３－８　沢砂地化学探査

この調査及び解析作業はカウンターパートである CPRM が実施した。

３－８－１　はじめに

今年度の沢砂地化学探査は、Rio Grande do Sul 州と Paraná 州の 2 地区で実施した。

Paraná 州での試料の大半は、Paraná Basin の縁辺部のシルや岩脈の露出地帯で行われた。このフィーダー岩脈系は、数百の岩脈からなり、深部の Rio Alonzo 断層と同様な北西－南東系の Ponta Grossa arch から派生したものと考えられる。

一方、Rio Grande do Sul 州の試料はアルゼンチンやウルグアイ国境周辺部の Paraná Basin の西側や北西部で採取された。ここは flood basalt 層準の上部に属し、地質構造は São Gabriel arch、Torres-Posadas リニアメントそして Uruguai、Ibicuí、Camaquã や Piratini 川のリニアメントに規制されている。ここは、地質的に Piratini 川を境にして、2 分割される。南側では Botucatu 累層の堆積層に指交した 200m 以下の薄い火山層である。なお、調査時や地下水及び石油探鉱試錐においてシルも確認されている。北側は、地溝構造による堆積層の険しい沈下で火山層の厚さは 200～1,000m 内外で変化することが、地下水及び石油探鉱試錐で確認されている。地質断面(Fig. II-3-8-1)により、São Luiz Gonzaga と Santa Rosa 間の 62km の距離において、火山層が 200m から 1,115m の厚さに変化しているのが読み取れる。

沢砂の採取は、Rio Grande do Sul 州では、流域面積が 100～300 km^2 の場所で行われたが, Paraná 州では、Paraná Basin のより狭い範囲のシルや岩脈の露出地帯で行われた。

なお、試料は、2002 年の 8 月と 9 月の 2 ヶ月間で採取し、Paraná 州では 64 個、Rio Grande do Sul 州では 217 個採取した。なお、Rio Grande do Sul 州では前年度採取した 135 個と合計して 352 個のデータを解析に供した。

沢砂は 1～2kg 採取し、前処理は、CPRM の分析室において 80℃で乾燥後、120 メッシュで篩い分けを行い、-120 mesh の試料とした。そして、分析はカナダの Activation Laboratories Ltd で、ICP-OES により、31 元素を分析した。それぞれの分析結果を巻末資料に掲載する。

３－８－２　地化探における指示元素の統計処理

分析結果のうち、探査の指示元素となる元素について統計処理を地区毎に行った(Rio Grande do Sul と Paraná) (Table II-3-8-1)。硫化物の生成と関連する元素は、Cu、Mn、Ni、Pb、Zn、Ba、Co、Cr、Fe、Mg、V、S である。Cd、Bi、Sb などは硫化物との関連の低いと考えられる。

地化探異常の地図は、全試料の 95%より高い異常、85 から 95%、75 から 85%、65 から 75%等の高異常域を抽出して作成しているが、それらの数値は表にも記載している。

なお、詳細な地質に基づいた 300k ㎡程度の流域等において広い異常帯が抽出されているということは、経験的にはそれらが有望であることを示している。

Table II-3-8-1 General interpretation

AREA	Variable	ELEMENTS											
		Cu (ppm)	Mn (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Co (ppm)	Cr (ppm)	Fe (%)	Mg (%)	V (ppm)	S (%)
Ponta Grossa Arc	Average	34,81	510,60	12,85	10,55	52,82	122,51	12,72	13,92	3,34	0,11	182,50	0,010
	Intercession	22,36	445,77	11,64	10,00	51,83	111,51	10,62	11,72	2,61	0,10	132,40	0,010
	Deflection	30,39	349,23	7,48	5,93	25,12	54,47	9,00	11,21	2,22	0,08	159,64	0,010
	Assimetry	1,97	2,17	2,37	0,06	0,48	0,27	1,93	3,04	0,99	0,70	1,07	3,94
	Minimum	5	35	2	2	8	22	1	2	0,34	0,01	8	0,002
	Maxim	135	2.178	48	21	113	247	52	66	10,28	0,35	617	0,051
	samples	64	64	64	64	64	64	64	64	64,00	64	64	64
	Percentil 98	133	1.400	35	21	111	225	36	48	8,00	0,29	550	0,021
	Percentil 95	103	1.200	27	20	100	200	29	27	7,00	0,27	500	0,019
	Percentil 85	67	740	18	18	78	184	20	19	6,00	0,22	360	0,016
	Percentil 75	46	635	16	15	72	170	15	16	5,00	0,17	260	0,014
	Percentil 65	30	565	14	13	64	144	13	13	4,00	0,13	210	0,012
	Percentil 50	23	446	12	10	52	111	11	12	3,00	0,10	132	0,010
São Gabriel Arc	Average	89,24	1.266,25	20,91	15,39	65,39	240,35	32,13	26,35	6,19	0,16	322,55	0,010
	Intercession	67,15	1.151,98	18,16	13,96	64,36	226,48	30,76	14,61	5,72	0,13	250,74	0,010
	Deflection	83,05	1.055,14	18,17	9,18	42,84	214,20	27,74	26,61	4,39	0,12	286,52	0,010
	Assimetry	1,26	3,11	1,01	0,93	0,63	4,47	3,01	1,34	0,53	0,89	1,20	2,97
	Minimum	1	22	1	2	1	9	1	1	0,11	0,01	3	0,002
	Maxim	430	11.209	87	60	270	2495	299	126	19,89	0,72	1.660	0,072
	samples	352	352	352	352	352	352	352	352	352	352	352	352
	Percentil 98	306	4.680	67	36	150	750	90	93	16,00	0,45	970	0,029
	Percentil 95	260	2.940	57	32	136	532	70	78	14,00	0,35	858	0,023
	Percentil 85	177	1.920	41	25	105	361	55	60	11,00	0,25	637	0,017
	Percentil 75	122	1.730	30	21	90	305	48	40	10,00	0,21	495	0,015
	Percentil 65	99	1.550	24	18	80	271	40	27	8,00	0,17	388	0,013
	Percentil 50	67	1.150	19	14	64	227	31	15	6,00	0,13	250	0,010

Estatistic briefing about stream sediments samples from Ponta Grossa and São Gabriel Arc areas.

３－８－３　調査結果

（１）Ponta Grossa arch－Paraná

Paraná 州では、Ponta Grossa arch に関連したフィーダー岩脈を主に試料採取を行ったが、それらはさらに Jaguariaiva や Reserva のようなシルやフィーダー岩脈と同様に 構造境界部の Rio Alonzo リニアメントの断層帯とも関係している。概して、局所的な Cu、Zn、S 値を除き、Cu、Ni、Co、Fe、Zn、Mg、S 及び Ba の数値は低い。Jaguariaiva、Rio Alonzo、Reserva の 3 地点を Fig. II-3-8-2 の右下に表示した。

Jaguariaiva の試料(ES-104～112)のうち、3 試料(ES-107,ES-108,ES-10)が、2 番目に高い異常値で Cu 値は 67～73ppm の範囲、Ni 値は 13～18ppm、Zn 値は 70～80ppm の範囲である。なお、ES-108 の試料は、S が 0.016%である(Fig. II-3-8-3)。

Rio Alonzo の試料(ES-85～103)の大半は、低い Cu、Ni、Co、Zn、S 値を示す。但し、ES-86 の試料は Cu 値 135ppm、Ni 値 25ppm、Zn 値 108ppm、Co 値 52ppm で比較的高い値を示す(Fig. II-3-8-4)。

Reserva のシル分布地帯では高異常を示す試料(ES-49,50,54,58,84)が多い。これらは Cu 値 100ppm 以上、Ni 値 17～42ppm で 1 番目と 2 番目に高い範囲にあり、S 値 0.013～0.019%(ES-71 は 0.051%)Co 値 26ppm 以上、Zn 値 74～111ppm である(Fig. II-3-8-5)。

（２）São Gabriel arch－Rio Grande do Sul

Rio Grande do Sul 州の São Gabriel arch の地質等は、Fig. II-3-8-1 に記載している。地化探結果を Fig. II-3-8-6 から II-3-8-8 に示すが、Piratini 川（28° 750S）の北側で高い値を示し、南側では低い値を示す。

この São Gabriel 地区の地化探図は、Cu、Ni、Zn、Fe が強い正の相関を示しており、Piratini 川を境として高異常域があるのは構造規制によるものと考えられる。南側では、ある特定の場所で、S(Fe)、(Zn)、(Cu)、Ba、Co 間で正の相関が認められる。

この北側と南側の地質的な違いが、地化探結果に反映されたものと考えられる。大半の試料で北側のほうが南側に比べて高い値を示す。例えば、北側では Cu 値 160～430 ppm、Ni 値 40～87 ppm、Zn 値 100～270 ppm、Co 値 45～12 7ppm であるのに対し、南側は、Cu 値 100～204 ppm、Ni 値 35～65 ppm、Zn 値 80～137 ppm である。但し、南側では、Co 値が 299 ppm のものもあり、同様の傾向を示す Ba や S のような元素もある。

表に示した、最も高い異常値と 2 番目に高い異常値が解析に重要である。300k ㎡程度の広い採取域の調査で、São Gabriel arch の北側、特に Piratini 川の北側が有望であることが明らかとなった。Cu、Co、Ba、S の高異常帯は、北西－南東系のリニアメントに規制されており、硫化物鉱床の存在が期待されうる。

抽出された高異常値の中で、Ni-Cu、Co-Cr、Cu-Zn の組み合わせは大変興味深い。これらは、塩基性－超塩基性岩に関連した正マグマ鉱床や熱水鉱床との関連性が指摘される。
但し、非常に狭い範囲の高異常は、鉱床成因に関与していないと考えられる。例えば、OC-109

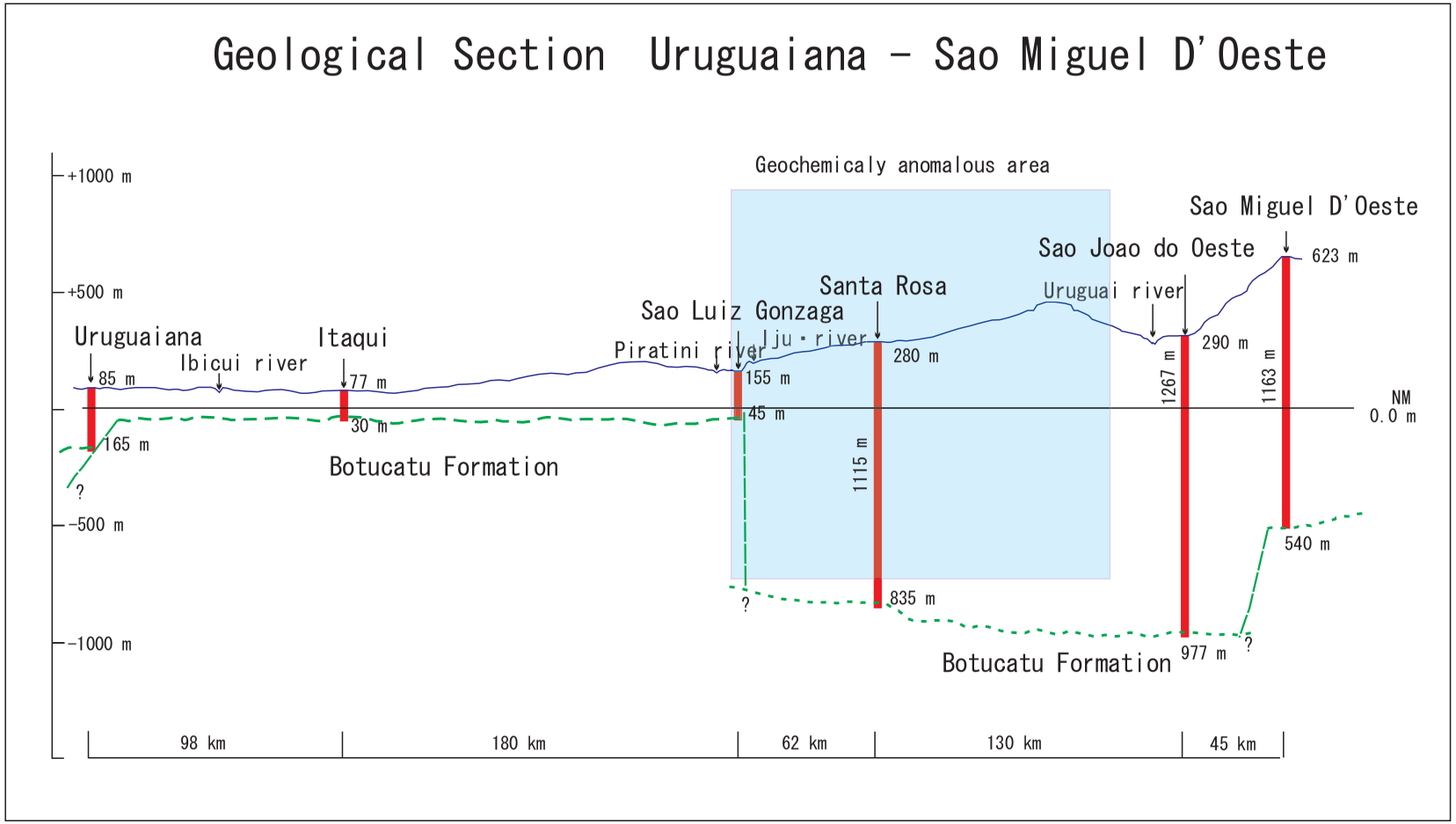


Fig.II-3-8-1 Geological section (Uruguaiana - São Miguel d'Oeste)

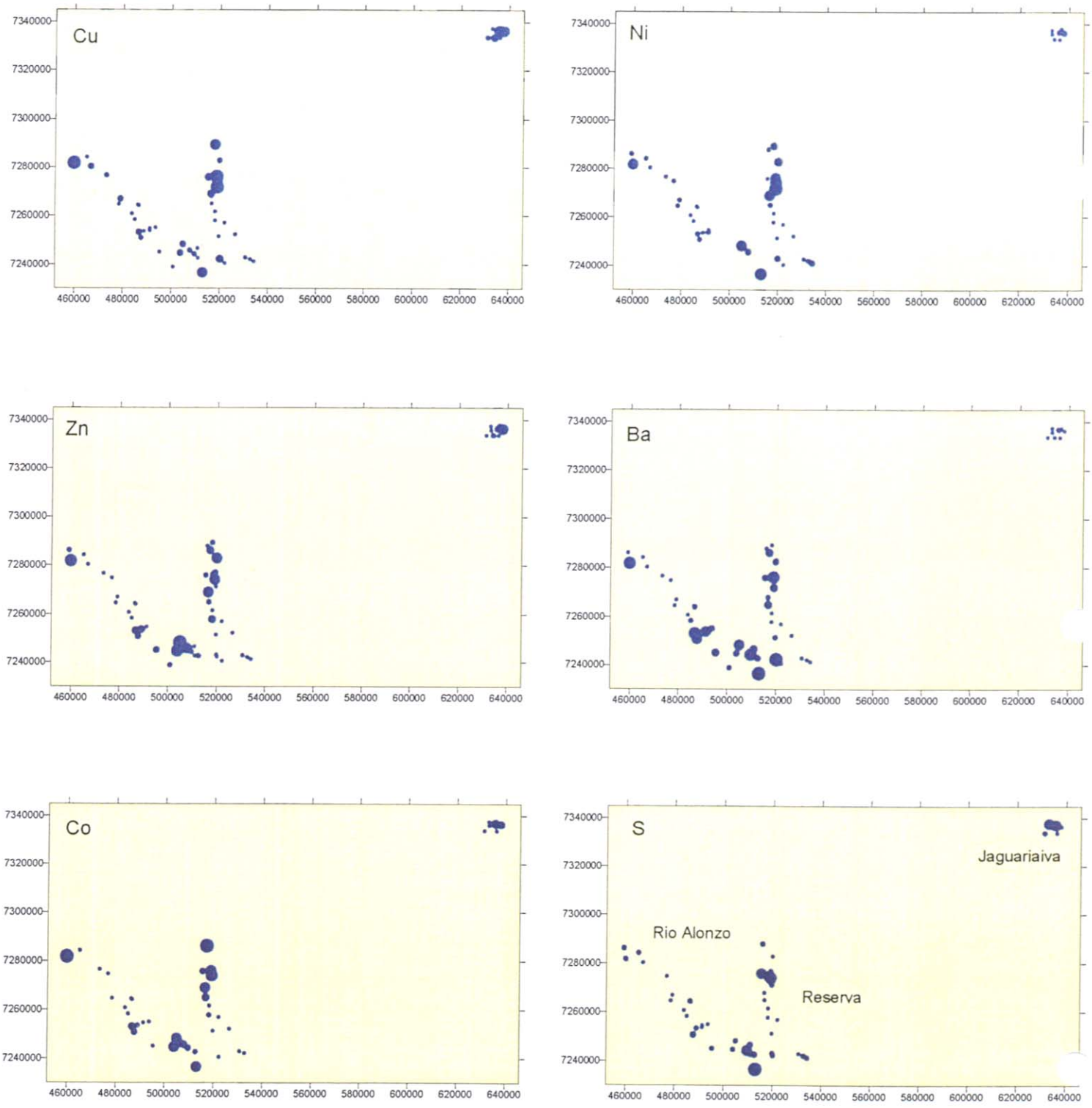


Fig. II-3-8-2 Map of Cu, Ni, Zn, Ba, Co, S for stream sediments in Paraná (Ponta Grossa arch)

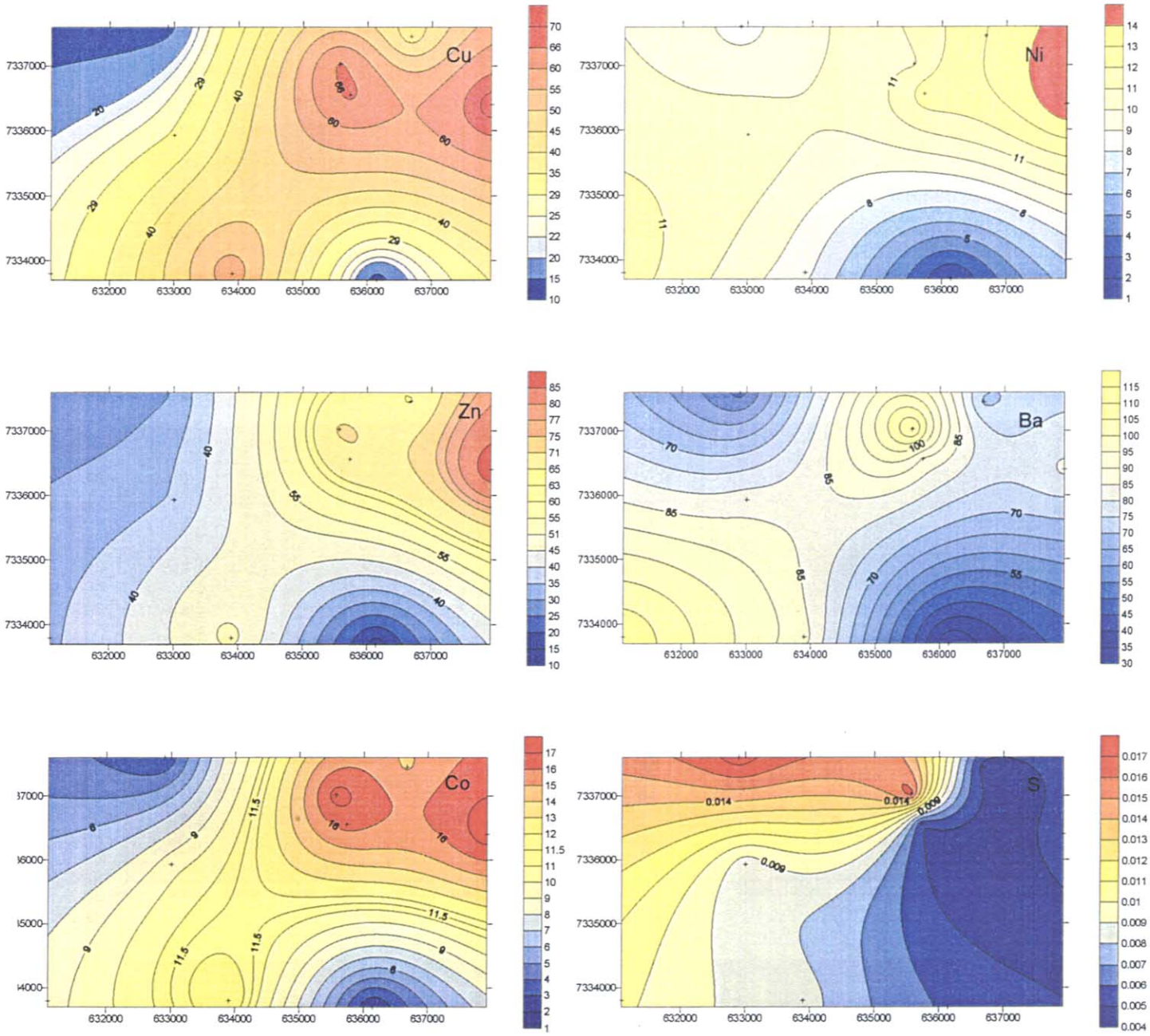


Fig. II-3-8-3 Contour map of Cu, Ni, Zn, Ba, Co, S for stream sediments in Paraná (Jaguariaiva)

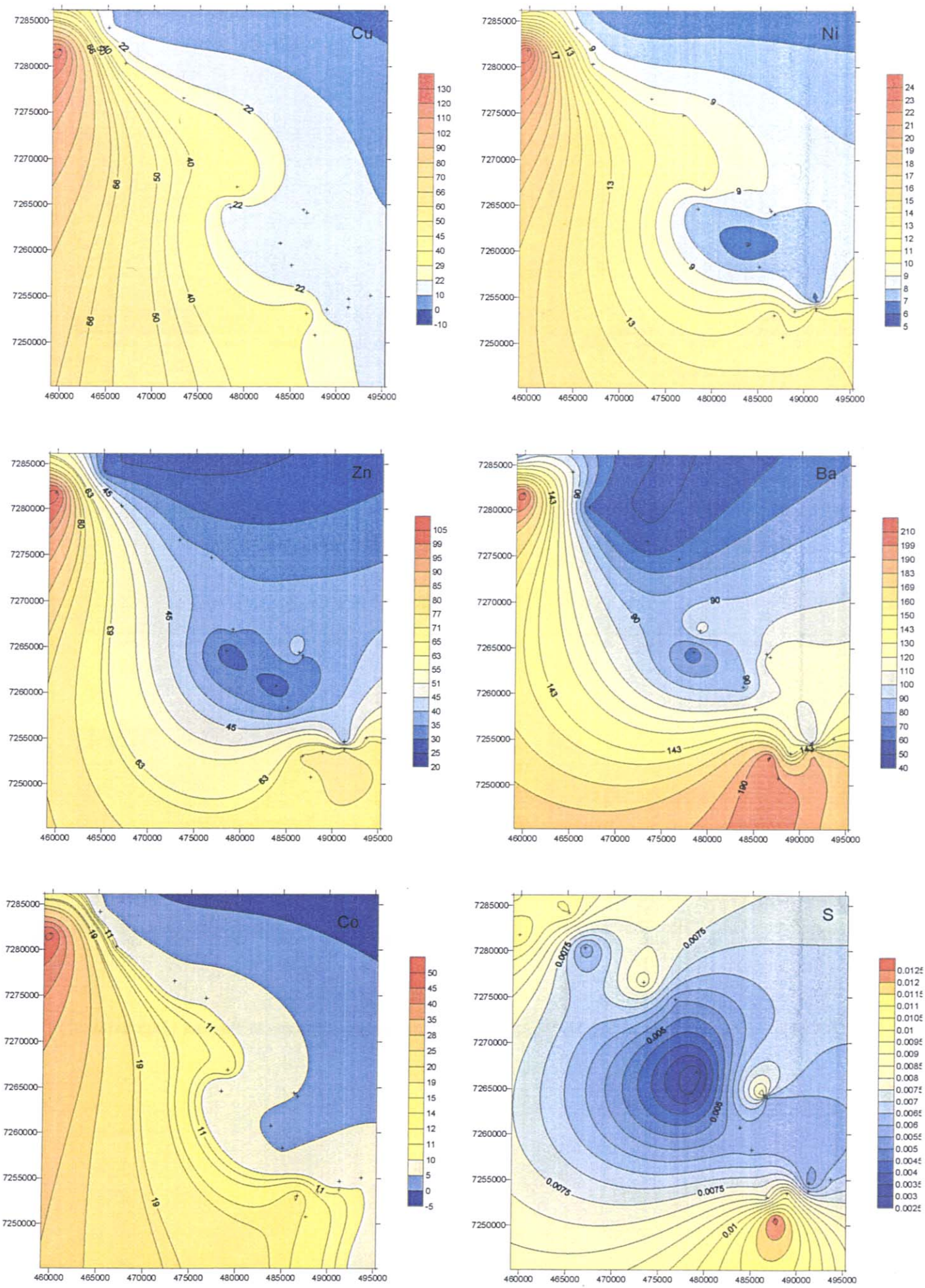


Fig. II-3-8-4 Contour map of Cu, Ni, Zn, Ba, Co, S for stream sediments in Paraná (Rio Alohzo)

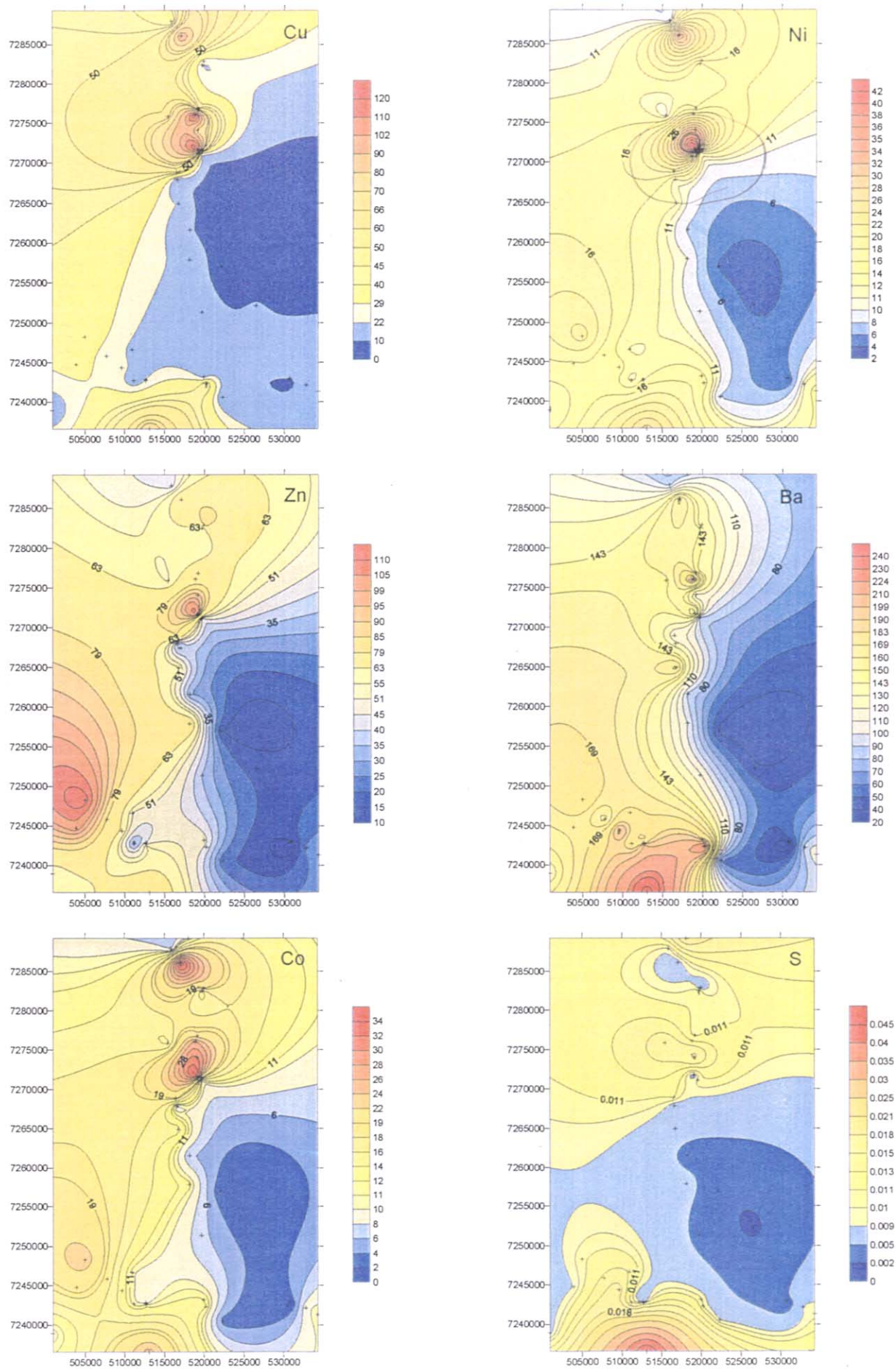


Fig. II-3-8-5 Contour map of Cu, Ni, Zn, Ba, Co, S for stream sediments in Paraná (Reserva)

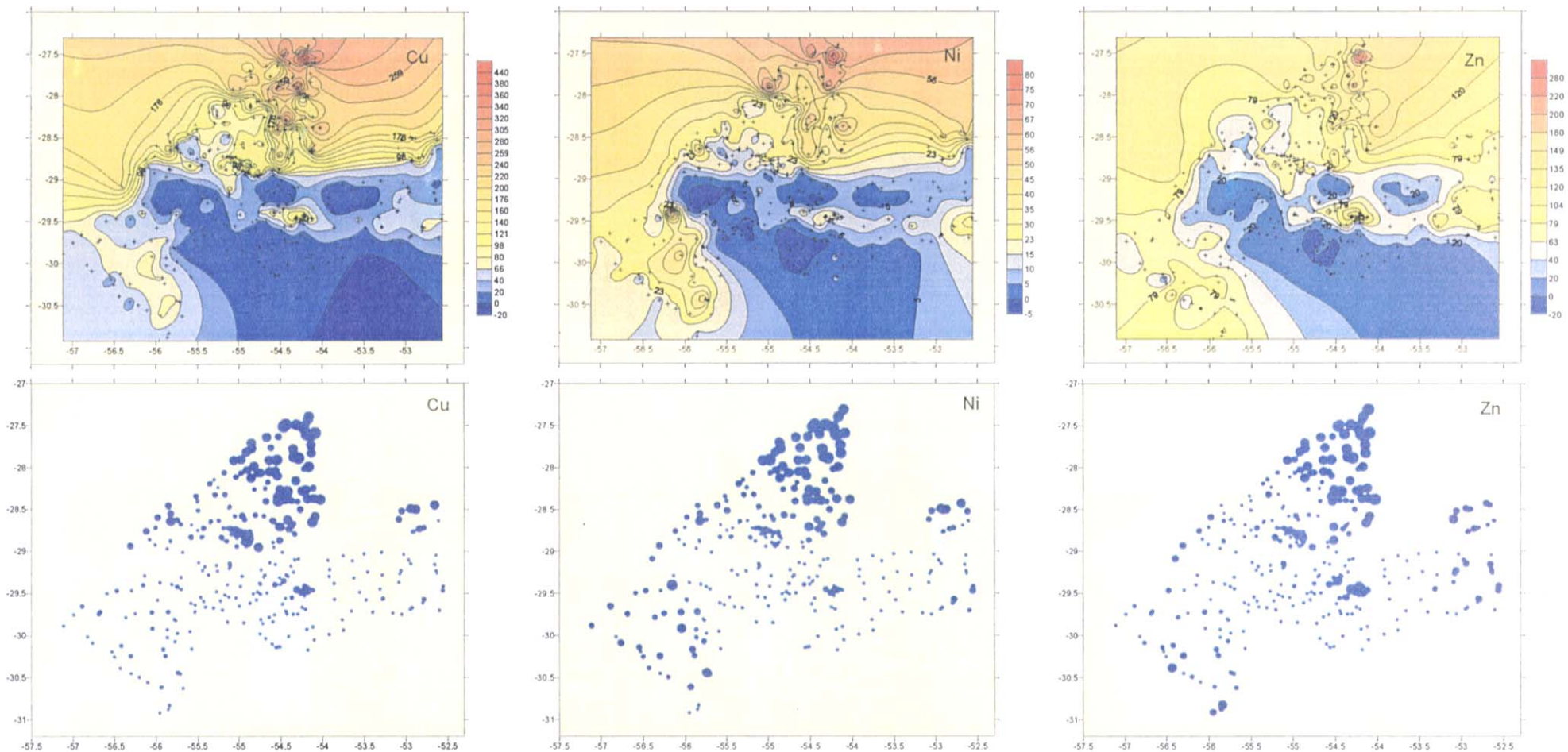


Fig. II-3-8-6 Contour map of Cu, Ni, Zn for stream sediments in Rio Grande do Sul (São Gabriel arch)

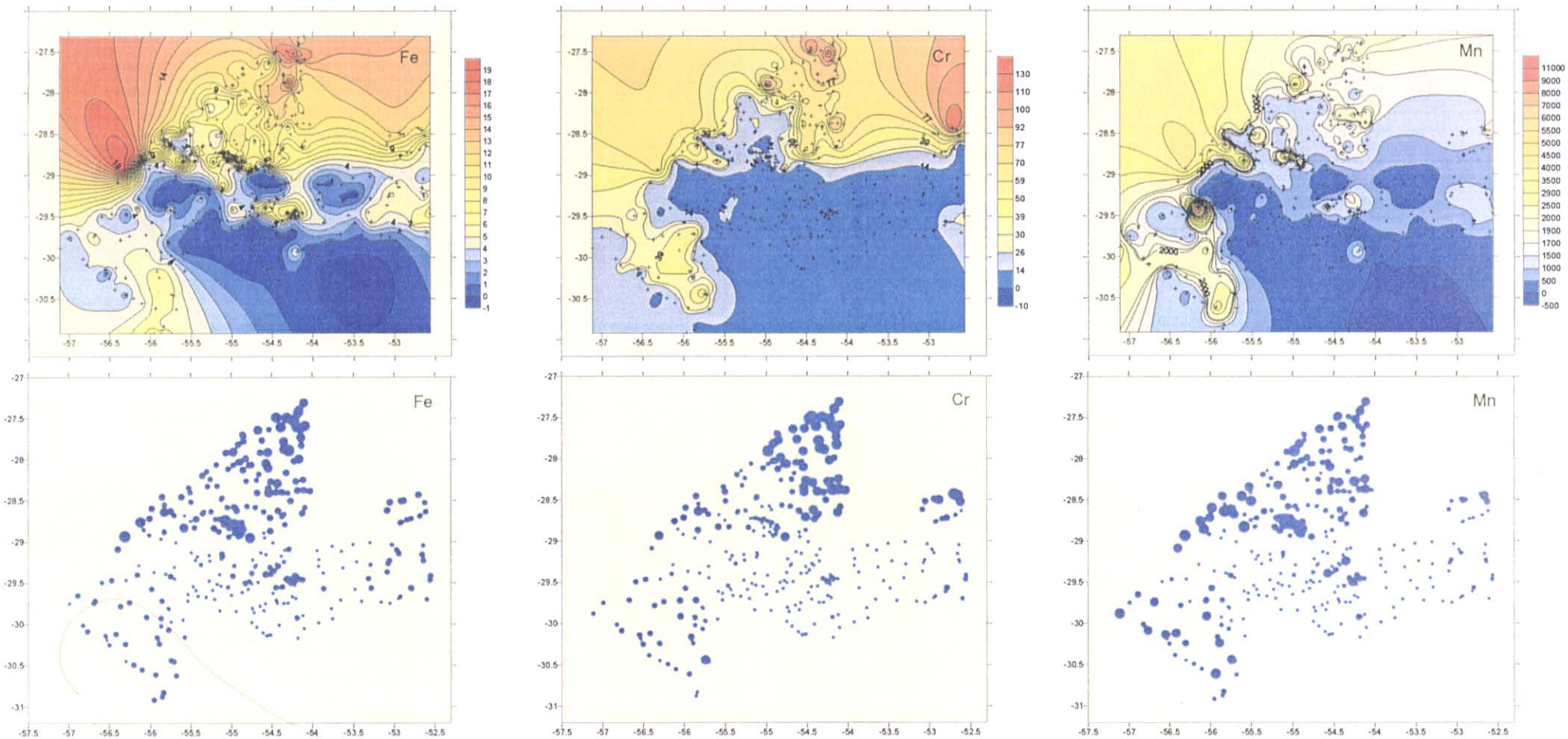


Fig. II-3-8-7 Contour map of Fe, Cr, Mn for stream sediments in Rio Grande do Sul (São Gabriel arch)

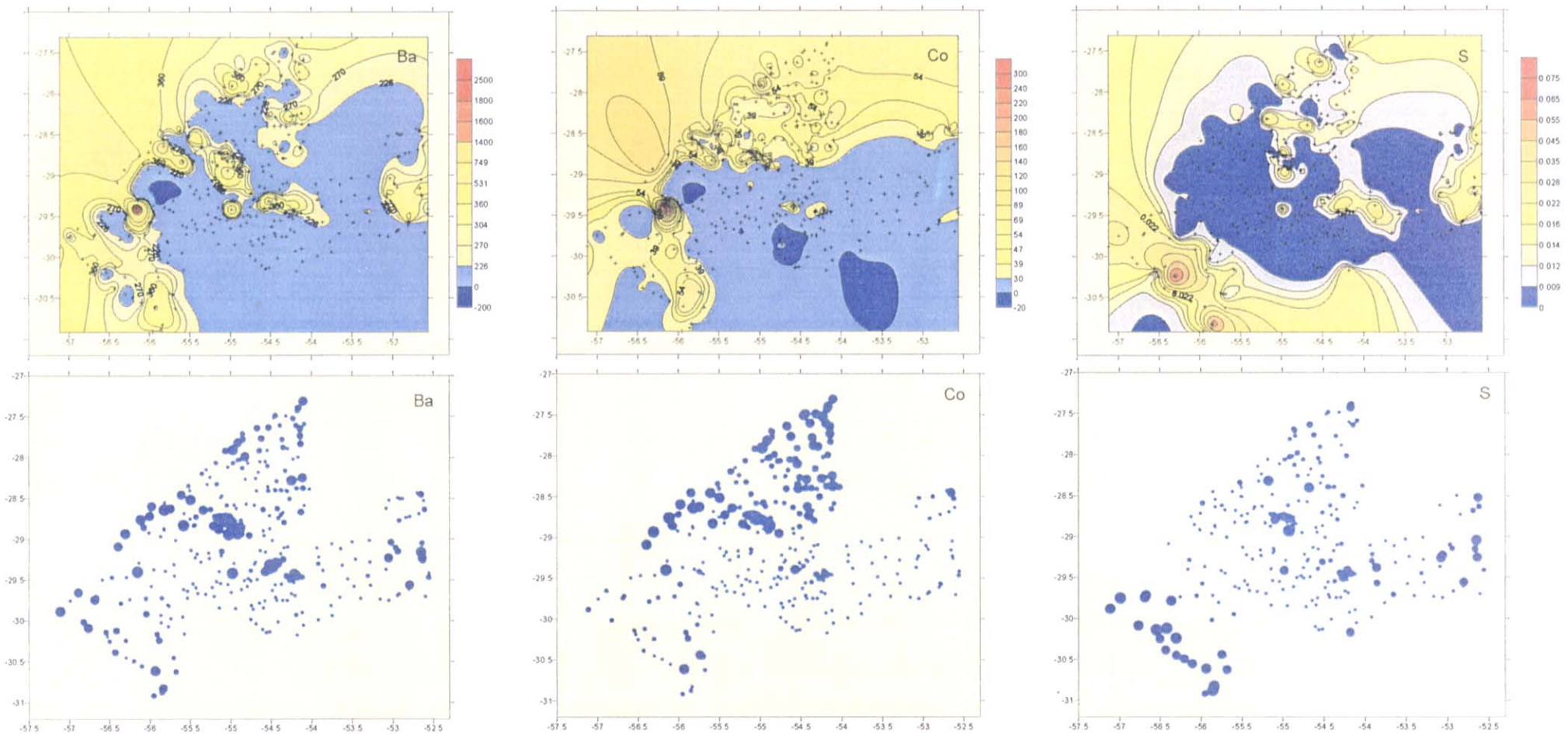


Fig. II-3-8-8 Contour map of Ba, Co, S for stream sediments in Rio Grande do Sul (São Gabriel arch)

の試料では、Co 値 299 ppm、Ni 値 65 ppm、Cu 値 84 ppm である、しかしながら Mn 値が 11209 ppm を示すことは、Mn に対してのみは有望であると考えられる。

高 Cu、Ni、Zn、Co 値のもので、低い S 値のものは、硫黄の酸性環境への溶脱のためであり、高 Cu、Ni、Zn、Co 値で、かつ高 S 値をもつものは、堆積層－ここでは São Gabriel 付近の Irati 累層からの添加と考えられる。

３－８－４　調査結果のまとめ

Ponta Grossa arch では、Paraná Basin flood basalt 沿いに、堆積物中に多数のシルや岩脈の貫入が認められたため、この広い地区で調査を実施した。現在でも、得られた知見は少なく、深部の貫入岩などの分布などは物理探査から推定されたものである。このため、Basin まで範囲を拡大して、採取密度も密にした調査がさらに必要と考えられる。

São Gabriel arch では、Piratini 川の北側が有望である。有望な理由としては、地質構造－例えば断層、地質－例えば Petrobras の石油探査ボーリングで確認された堆積層に貫入したシルの分布、地化探の高異常や Cu、Ni、Zn、Co 値の平均値が他と比べて高いこと等があげられる。
さらに追加調査として、Rio Grande do Sul 州の北側と Santa Catarina 州の西側地域の重力や磁気などの物理探査等を実施すれば、この地区は、次の調査地区の有力な候補地となりうるものと考えられる。

第４章　調査結果の考察

Noril’sk タイプの Cu-Ni-PGE 硫化物鉱床がパラナ洪水玄武岩類に期待できるか、という命題で本プロジェクトは始まった。このタイプの鉱床をもたらした洪水玄武岩類を含めた LIPs（Large Igneous Provinces）に対する研究は 1995 年以降急速に進展した分野であり、その特徴や起源に関する議論はいま正に発展中の段階にあり、当然研究者による意見の違いがある。

このような状況により、本調査では、既存文献から世界の洪水玄武岩の特徴とその成因、Noril’sk 鉱床およびシベリアントラップの地化学層序・地質構造などのレビュー、そして Noril’sk 型鉱床の探査指針の検討から開始した。次に検討された探査指針に基づいて、Noril’sk 地域と類似の地質環境にある地域をパラナベーズンにおいて抽出するため、地質構造解析および玄武岩類の地化学的解析の両面からのアプローチを行った。すなわち、既存文献資料、衛星画像および重力・磁気データ等を用いてベーズン全体の地質構造解析を行うとともに、現地調査により採取した岩石試料などの主要化学組成、Pt, Pd, Au, REE を含む微量成分、および同位体分析などを実施し、パラナ洪水玄武岩類の地化学的特徴を明らかにした。これらの結果を総合して、鉱床胚胎有望地域に関する考察を行った。

４－１　洪水玄武岩の成因論と PGE 硫化物鉱床

洪水玄武岩の生成に関して、マントルプリュームの積極的な関与説、大陸分裂時のアセノスフェアの上昇を強調するなどの説があるほか、一般化された定説はいまだ成り立っていない。また、1995 年以降には、ほぼ 1Ma の短時間に大量の溶岩を噴出させた洪水玄武岩のマグマを、マントルに大量に沈み込んだ海洋地殻（スラブ）が混入し、低温で溶融する玄武岩質成分をもつ部分とペリドタイト成分の部分とからなる、いわば不均質プリュームに求めるモデルが生まれている。このように洪水玄武岩の成因論が確立されていないことに加え、洪水玄武岩のマグマ活動には地域差があるため、洪水玄武岩の成因論から PGE 鉱床の賦存を一義的に検討することは困難である。

PGE はその大部分が地球の核に濃集しており、分化が進んだ大陸地殻にはほとんど含まれていない。従って、PGE 硫化物鉱床の起源物質は地球深部に求めるのが妥当であろう。つまり、PGE 鉱化作用をもたらす洪水玄武岩の起源マグマとしては、核・マントル境界から立ち上がると考えられているマントルプリュームを起源とし、かつ、プリュームや周囲のマントル物質を大規模に溶融して発生したものが望ましい。洪水玄武岩形成時には通常の火成活動と比べて大量のマグマが発生する。この際、通常は固相に濃集する PGE も、メルト中に比較的多量に取り込まれる可能性が高いと考えられる。このようにして発生したマグマから PGE 鉱床を生成するためには、地殻の混染による珪酸塩成分および硫黄の供給や地域的なテクトニック・セッティングなど、PGE 濃集を左右する要素が重要となってくるであろう。

４－２　Noril’sk 型鉱床の探査指針

ロシアの Noril’sk 鉱床を正マグマ性硫化物鉱床の一つのタイプと位置づけ、正マグマ性硫化物鉱床に共通した生成条件に合致した地質環境が、Noril’sk 地域の洪水玄武岩マグマ活動に関連して形成されたと考えた。このような観点から世界の正マグマ性硫化物鉱床、Noril’sk 鉱床に関する文献調査を行った。

Noril’sk 鉱床の生成に関与したマグマは、初生的に硫黄に不飽和で PGE に富み、かつ、高温のピクライト質～玄武岩質のマグマである。同鉱床は、このようなマグマが大量に供給される場、すなわちプリュームに関連したマグマ活動の中心域に胚胎している。Noril’sk 鉱床の生成環境を、正マグマ正硫化物鉱床の生成条件に照らし合わせて検討した結果、洪水玄武岩に関係した正マグマ性鉱床の探査指針として以下が挙げられた。

（１）硫黄に不飽和で PGE に富んだマグマが、溶岩または貫入岩として存在すること。
（２）このマグマと関連して、地殻物質の混染作用の影響がみられ、かつ PGE に枯渇したマグマが溶岩または貫入岩として存在すること。
（３）マグマの性質としては、地殻物質の混染を起こしやすい高温のピクライト質～玄武岩質マグマであることが望ましい。
（４）地殻の弱線が発達し、大量の珪酸塩マグマが地下から供給される火山活動の中心域であること。

４－３　パラナベーズンの地質および地質構造

ゴンドワナ大陸では古生代以降、パラナベーズンなどの大陸内部ベーズンが形成された。M.S.M Mantobani et al. (2001)は潮汐重力異常を使って南米大陸のリソスフェアの厚さを計算した。その結果によれば、パラナベーズンのリソスフェアの厚さは周辺の基盤岩類より 10 - 20km 薄いことが明らかとなった。このようなリソスフェアが薄い部分では、広域応力場及びマントルプリュームの変化により大陸内部ベーズンが形成される (Bott, 1971; Mackenzie et al. 1978)。Noril’sk 鉱床は Gydansk-Omsk リフト (Zonnenshain et al. 1990)、Duluth 鉱床は北米の Midcontinent (MCR)リフトに形成されている。

パラナベーズンでは古生代から中生代にかけて、マントルプリュームの膨張・収縮によりベーズンは堆積と削剥を繰り返した。堆積物の厚さは最大 4,000m にも達している。白亜紀初期になると、ソレアイト質玄武岩マグマがリフトで噴出し、引き続きゴンドワナ大陸が分裂した(Rezende, 1972)。パラナベーズンの堆積岩及び火山岩は地質時代別に 6 つのスーパーシーケンス (SS)に分けられる (Milani et al., 1998; Fig. Ⅱ-1-4-9)。それらは、Rio Ivai SS (Ordovician to Silurian), Parana SS (Devonian), Gondwana Ⅰ (Late Carboniferous to Early Triassic), Gondwana Ⅱ SS (Early to Middle Triassic), Gondwana Ⅲ SS (Early Cretaceous)である。GondwanaⅢはソレアイト質洪水玄武岩 (最大厚さ 1,723m)及び Bauru SS

(後期白亜紀)からなる。

洪水玄武岩はパラナ川沿いに NE-SW 方向に厚く堆積していることから、この地域はリフト帯と考えられる。石油探査のボーリングでは洪水玄武岩に関係したシルがこのリフト帯に大量に貫入している。シル・岩脈の累積層厚がより厚い部分は 2 ヶ所ある。ひとつはパラナ川東岸から Ponta Grossa アーチにかけて NW-SE 方向に広がっている。もうひとつはベーズン北部の Matto Grosso do Sul 州と Sao Paulo 州の境界部に N-S 方向に分布する。TM フォールスカラー画像 (RGB=234)では、前者の NW-SE 方向のシル・岩脈群が主に古生層分布域で細いひも状の地形を呈し 100km 以上連続するのがみられる。

残差重力異常 (M.C.L.Quintas, 1995)によれば、大きな高異常帯がベーズン中央部の NE-SW 方向のパラナ川沿いにみられる。リフト帯が高重力異常であるのはアセノスフェアの密度(3.33g/cm^3)とリソスフェアの密度(2.80g/cm^3)の違いによるものとみられる。他の高異常及び低異常は N-S 方向、NE-Sw方向及び NW-SE 方向の断層によって区切られた基盤構造を示すものと推定される。

磁気異常を基にベーズン中央部の基盤構造をみると、その東部及び西部に大きな N-S 方向の高異常が、またその間の中央部には大きな N-S 方向の低異常がみられる。前者は基盤岩が比較的浅い地域、後者は洪水玄武岩マグマ活動により基盤岩が陥没した地域と推定される。西部の高異常は洪水玄武岩溶岩層下部の Paraguay-Araguay ベルト、東部の高異常は Sao Francisco クラトンの一部と推定される。ベーズン中央部の大きな低磁気異常は、その内部にパラナ川の方向である NE-SW 方向の高低異常が存在する。パラナ川右岸の低異常は高残差重力異常及び洪水玄武岩溶岩の厚い部分と一致する。

断層を示す磁気リニアメントが擬似重力異常図上に多数、認められる。主要な磁気リニアメントの方向は NW-SE 方向、NE－SW 方向及び E-W 方向である。NW-SE 方向の磁気リニアメントはシャープな境界を持つ連続性の良い断層である。E-W 方向の磁気リニアメントは連続性が良くない。E-W 方向の大部分の断層は NW-SE 方向の左横ズレ断層から派生した 2 次せん断断層と判断される。左横ズレの回転方向は Turner et al. (1994), W.M. de Rezende (1972)に示された回転方向と一致する。NW-SE 方向の Rio Alonzo 断層と NE-SW 方向のパラナ川沿いのリフト帯が交差する地域に大量のシル・岩脈が貫入している。

４－４　地質構造から考えられる Ni-Cu-PGE 鉱床胚存有望地域

パラナベーズンの基盤岩、ベーズン堆積層、洪水玄武岩、断層群及び重力・空中磁気異常などのデータを総合的に解析し、リフトと広域応力場の関係及び Noril'sk 型 Cu-Ni-PGE 鉱床胚胎の可能性について考察する (Fig. II-1-5-25) 。

擬似重力異常図中央部の大きな低異常帯は、ベーズン堆積層及び洪水玄武岩溶岩が厚い地域、大量の貫入岩が貫入している地域、高残差重力異常帯、リソスフェアの高収縮帯と重なることから、洪水玄武岩噴出時にはリフト帯であったと推定される。リフト帯の方向は低擬似重力異常の分布から、ベーズン北部では N-S 方向、中部では NE-SW 方向、更に Rio Alfonzo 断層南側

では NE-SW 方向と NW-SE 方向に分岐する。リフト帯は更にその内部で NE-SW 方向の高異常帯と低異常帯が繰り返している。この NE-SW 方向の複数の異常帯は NW-SE 方向の拡張応力場（最小圧縮主応力軸 σ_3）の中で階段状に落ちた正断層系の断層（垂直方向：最大圧縮主応力軸 σ_1）により形成されたものと推定される。

擬似重力異常図では、断層とみられる NW-SE 方向の磁気リニアメントが顕著に認められる。例えば､Rio Alfonzo 断層では複数の NW-SE 方向の断層がみられる。これらの断層は連続性が良くシャープな境界をもち、多数の E-W 方向の 2 次せん断断層を生じており、左横ズレ断層と推定される。Duluth 鉱床では、リフト帯と横ズレ断層の交差部に多数の 2 次せん断裂罅が生じ Cymoid Loop 状の拡張割れ目帯が形成され、そこに Duluth 岩体が貫入し、鉱床が形成されている。Noril'sk 鉱床でも Gydansk-Omsk リフト帯（Tamrazyan, 1962）のマグマの噴出中心に鉱床が形成されている。

以上の結果から、鉱床賦存有望地域として、リフト帯と横ズレ断層が交差する次の 4 地域を提案することができる。それらはベーズンの北から南に、(1) NW-SE 方向の Tiete 構造線とパラナ川の交差部、(2) NW-SE 方向の Guapiara 断層とパラナ川の交差部、(3) NW-SE 方向の Rio Alfonzo 断層とパラナ川の交差部、(4) Torres Posadas 断層西部地域である。これらの地域のうち、NW-SE 方向の Guapiara 断層及び Rio Alfonzo 断層がパラナ川と交差する 2 地域が Cu-Ni-PGE 鉱床胚胎の可能性が最も高い地域として提案できる。

４－５　パラナ洪水玄武岩類の地化学的特徴

（１）マグマタイプの分類

パラナ洪水玄武岩の 6 タイプの溶岩ユニットは Peate et al. (1992)により低 Ti タイプと高 Ti タイプに分類された。今回の調査では Paranapaneme と Ribeira が中間的な Ti 含有量をもち、両者を地化学的に区分できないと判断した。そこで、本調査ではこれらを Intermediate タイプ（Paranapaneme-Ribeira）として別分類し、パラナ洪水玄武岩類のマグマタイプを以下のように区分した。3 タイプ間の Ti 含有量の差異は明確であり、Mg#-TiO_2 ダイアグラム上で各タイプは異なった分化トレンドを示す。

	Peate et al. (1992)	本調査
低 Ti タイプ	Gramado	Gramado
	Esmeralda	Esmeralda
	Ribeira	
Intermediate タイプ	－	Paranapanema-Ribeira
高 Ti タイプ	Paranapanema	Pitanga
	Pitanga	Urubicí
	Urubicí	

本調査では溶岩試料と貫入岩試料の両方について地化学的な検討を行ったが、両方の示す地化学的傾向は全く同じであった。すなわち、溶岩、貫入岩ともに上記 5 タイプのマグマに分類され、パラナベーズン北部には Pitanga が、中部には Pitanga と Paranapanema-Ribeira が、そして南部には Gramado, Esmeralda および Urubici が分布する。また、調査地域中部 Ponta Grossa Arch の貫入岩体には Pitanga と Paranapanema-Ribeira が混在して認められた。マグマタイプを地化学的に検討した結果を Table II-4-5-1 にまとめた。

（2）部分溶融と地殻混染

パラナベーズン北部から中部にかけてに分布する高 Ti タイプの Pitanga は、マントル物質の部分溶融の程度が最も小さいマグマタイプで、相対的に上部マントルの深いところで発生したマグマと考えられる。また、パラナベーズン中部に分布する Intermediate タイプの Paranapanema-Ribeira は、Pitanga よりも部分溶融の程度が大きく、Pitanga より浅いところから発生したマグマと考えられる。これら 2 つのマグマタイプでは U、Th 等の地殻濃集元素に乏しく、地殻混染の影響は小さいと考えられた。Mantovani et al., (2000)は、両者は類似したマグマソースから部分溶融の程度の違いにより生成されたと述べている。両マグマタイプの噴出量は大きく、マグマ活動の中心部と考えられたパラナ川沿いのパラナベーズン中央部においては 2,000m 近い厚さで堆積している。

パラナベーズン南部に分布する低 Ti タイプのマグマ(Gramado, Esmeralda)は、部分溶融の程度が相対的に大きく、他のマグマタイプに比べて相対的に地下浅部で生成されたと考えられる。両マグマタイプには地殻濃集元素である Th, U 等の LIL 元素の増加、Sr 同位体比の増加が認められ、地殻混染の影響が考えられた。その影響は Gramado について特に著しい。Esmeralda は軽希土類元素に乏しく、またやや高い Nd 同位体比を有することから、全タイプマグマの中で最も初生的なマグマと考えられる。

低 Ti タイプのマグマに関して、マグマの発生深度が浅いということ、地殻混染の影響が大きいということ、さらにパラナベーズン南部には下部地殻の溶融生成物と考えられる酸性岩が存在することの 3 点は、互いに密接な関連を有すると考えられる。すなわち、マントルプルームの加熱によって下部地殻が融解して酸性マグマが生成され、これとマントルプルーム自身が融解してできたマグマの混合の結果、Gramado タイプのマグマが生成されたと推定される。その後、大西洋の拡大開始直後に、Gramado と同起源でありながら地殻混染の影響の小さい Esmeralda が生成されたのであろう。

（3）マグマ中の PGE 含有量

マグマタイプによって差はあるが、パラナ洪水玄武岩類は全体として PGE、特に Pd に富んだマグマといえる(Table.II-3-5-1 参照)。最も PGE に富むのは Paranapanema-Ribeira で、Pt と Pd の平均合計含有量は、Noril'sk 地域で最も PGE に富んだ Tuklonsky 溶岩のそれとほぼ同じである。Paranapanema-Ribeira は Cu にも富んでいる。このタイプのマグマは溶岩としてはパラナベーズン中央部、パラナ川沿いに広く分布しており、空隙中に多くの自然銅が確認された。

Table II-4-5-1 Summary of geochemical interpretation

Magma type	High-Ti		Intermediate-Ti	Low-Ti	
	Pitanga	Urubicí	Paranapanema-Ribeira	Gramado	Esmeralda
TiO_2 content (Wt%)	2.69-4.10	3.35-4.20	1.65-3.50	0.79-1.90	1.03-2.00
Tectonic setting	Intraplate →				Ocean ridge
Degree of partial melting (Depth of magma generation)	Low (deeper) →				High (shallower)
Trace element 1 (most of trace elements, such as Ba, Sr, Nb, Zr, La, etc.)	High	High	Intermediate	Low	Low
Trace element 2 (crust enrichment elements; Th, U, Rb)	Low	Low	Low	High	Intermediate
Isotope ratios	Low $^{87}Sr/^{86}Sr$	Lowest $^{87}Sr/^{86}Sr$	Low $^{87}Sr/^{86}Sr$	High $^{87}Sr/^{86}Sr$ and Low $^{143}Nd/^{144}Nd$	Intermediate $^{87}Sr/^{86}Sr$
PGE contents	Low (most samples depleted)	Intermediate?	High(most samples enriched)	Low - High	High(most samples enriched)
Pt(ppb)	<0.2-11.2 (Ave 2.2)	<0.1-7.3 (Ave 4.7)	<0.2-22.8 (Ave 7.9)	0.4-14.7 (Ave 5.5)	2.3-15.2 (Ave 7.1)
Pd(ppb)	<0.2-28.4 (Ave 4.5)	<0.1-8.6 (Ave 6.0)	<0.2-41.3 (Ave 14.3)	0.2-33.4 (Ave 6.5)	<0.2-18.8 (Ave 10.1)
Degree of crustal contamination	Low			High	Intermediate
Depletion of Pt and Pd due tocrustal contamination	no	?	no	yes	?

パラナ州西部に見られる PGE, Ni, Cu などの地化学異常（MINEROPAR により実施された沢砂地化学探査の結果）は高い PGE 含有量を有する Paranapanema-Ribeira の分布そのものを示している可能性が強い。また、Paranapanema-Ribeira は貫入岩体岩としては高 Ti タイプの Pitanga と混在した状態で、Ponta Grossa Arch に存在している。これに次いで PGE に富むのは、最も初生的な化学組成を有する Esmeralda である。Paranapanema-Ribeira と Esmeralda については硫黄の飽和による PGE の枯渇はほとんど認められない。

Gramado と Pitanga については、PGE に富んだ試料と枯渇した試料が混在して存在していることから、これらのタイプについては初生的には PGE に富んでいたが、一部のマグマが硫黄に飽和した結果、PGE が枯渇したものと考えられた。硫黄の飽和をもたらした原因として、Gramado では地殻の混染が、Pitanga では結晶分化作用が考えられた。Ponta Grossa Arch で採取された Pitanga タイプの貫入岩試料(KN104)では Pd 133.8ppb という分析結果が得られた。この値は通常の玄武岩質マグマ中の Pd 含有量としては高すぎるものであり、これは Pd を含有した硫化物の存在を示唆するものである。

以上により、パラナ玄武岩類は、いずれのマグマタイプも初生的には硫黄に不飽和で PGE に富んだものであり、４－２で述べた他の条件が整えば鉱床を生成できるポテンシャルを有したものといえる。

４－６　パラナ洪水玄武岩類の鉱床賦存ポテンシャル

Noril'sk 地域では大部分のマグマは玄武岩質であるが、鉱床を胚胎しているシルではピクライト質のマグマが存在する。そしてピクライト質シルが母岩を大規模に同化している現象が認められている。これに対して、パラナ洪水玄武岩類にはピクライト質のマグマはほとんど認められず、玄武岩にしても Noril'sk 地域のものよりも分化しており、より低温と考えられる。このことが母岩の同化作用と大規模な不混和硫化物の分離を阻害している可能性も考えられる。しかし、Pitanga に関して推定されたように、混染作用は認められなくとも単純な結晶分化作用の進行によって不混和硫化物の分離が起こった可能性も考えられる。このような硫黄に対する飽和メカニズムは、パラナ洪水玄武岩類と同じソレアイト質マグマから形成されている東グリーンランドの Skaergaard 岩体(Anderson et al., 1998)や米国ミネソタ州の Sonju Lake 貫入岩体（APPENDIX.2 参照)で考えられているものである。

本調査で試料採取が可能であった貫入岩体（シル）は Ponta Grossa Arch のシルを含めて全てベーズン縁辺域、すなわちパラナベーズンのマグマの活動中心からはずれた場所に存在するものである。ほとんどのシルは硫化物に乏しく、シルの最大層厚は 200m 程度と薄い。マグマの組成は玄武岩質で、PGE に富むものの Noril'sk のマグマに比べて低温である。このような岩体では大規模な母岩の同化作用は期待出来ず、このことが微弱な硫化物鉱染(黄鉄鉱・磁硫鉄鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱)しか認められない原因と考えられる。PGE に富んだ玄武岩質マグマから硫化物鉱床を生成するためには、Skaergaard 岩体のような大規模なマグマ溜まり中において、高い R 値の条件で硫化物の分離が起こることが必要である。

パラナベーズンにおいて最も可能性の高いのはパラナ洪水玄武岩類の中で最も大量に噴出したParanapanema-Ribeira およびPitanga タイプのマグマの噴出中心であると考えられる。噴出中心と考えられる場所は、これらの溶岩が最も厚く堆積しているパラナ川に沿ったパラナベーズン中央部である。ここは既存資料の解析により、アセノスフェアの上昇によるリソスフェアの高収縮がみられ、また、マグマの貫入活動が最も激しかったと推定された場所である。

４－７　今後の課題及び調査方法

既存地質文献、地表地質調査、物理探査異常図及び石炭探査ボーリングデータ等から、パラナベーズンの地質構造上の特徴及び洪水玄武岩マグマの地球化学的特徴が把握され、パラナベーズンにNoril’sk, Duluth 及びSkaergaard などと同型のNi-Cu-PGE 鉱床が賦存する可能性があることが明らかとなった。

パラナベーズンの古生層中の岩脈・シルについては、石炭探査ボーリングコア及び地表露頭の調査を実施したが、PGE 鉱化作用はほとんど確認できなかった。今後は、鉱床賦存が期待できる洪水玄武岩マグマの噴出中心とみられる地域においてボーリングを実施し、基盤岩中の岩脈・シルの鉱化状況を把握することが考えられる。しかし洪水玄武岩マグマの噴出中心は地表下1,000m 以上の深部にあり、よほど高品位の鉱床があったとしてもその経済性が低いことも考慮する必要がある。

第 III 部　結論及び提言

第１章　結論

Noril’sk タイプの Cu-Ni-PGE 硫化物鉱床がパラナ洪水玄武岩類に期待できるか、という命題で本プロジェクトは始まった。このタイプの鉱床をもたらした洪水玄武岩類を含めた LIPs（Large Igneous Provinces）に対する研究は 1995 年以降急速に進展した分野であり、その特徴や起源に関する議論はいま正に発展中の段階にあり、当然研究者による意見の違いがある。

このような状況により、本調査では、既存文献から世界の洪水玄武岩の特徴とその成因、Noril’sk 鉱床及びシベリアントラップの地化学層序・地質構造などのレビュー、そして Noril'sk 型鉱床の探査指針の検討から開始した。次に検討された探査指針に基づいて、Noril'sk 地域と類似の地質環境にある地域をパラナベーズンにおいて抽出するため、地質構造解析及び玄武岩類の地化学的解析の両面からのアプローチを行った。すなわち、既存文献資料、衛星画像及び重力・磁気データ等を用いてベーズン全体の地質構造解析を行うとともに、現地調査により採取した岩石試料などの主要化学組成、Pt, Pd, Au, REE を含む微量成分、及び同位体分析などを実施し、パラナ洪水玄武岩類の地化学的特徴を明らかにした。これらの結果を総合して、鉱床胚胎有望地域に関する考察を行った。

１－1　洪水玄武岩の成因論と PGE 硫化物鉱床

洪水玄武岩の生成に関して、マントルプリュームの積極的な関与説、大陸分裂時のアセノスフェアの上昇を強調するなどの説があるほか、一般化された定説はいまだ成り立っていない。また、1995 年以降には、ほぼ 1Ma の短時間に大量の溶岩を噴出させた洪水玄武岩のマグマを、マントルに大量に沈み込んだ海洋地殻（スラブ）が混入し、低温で溶融する玄武岩質成分をもつ部分とペリドタイト成分の部分とからなる、いわば不均質プリュームに求めるモデルが生まれている。このように洪水玄武岩の成因論が確立されていないことに加え、洪水玄武岩のマグマ活動には地域差があるため、洪水玄武岩の成因論から PGE 鉱床の賦存を一義的に検討することは困難である。

PGE はその大部分が地球の核に濃集しており、分化が進んだ大陸地殻にはほとんど含まれていない。従って、PGE 硫化物鉱床の起源物質は地球深部に求めるのが妥当であろう。つまり、PGE 鉱化作用をもたらす洪水玄武岩の起源マグマとしては、核・マントル境界から立ち上がると考えられているマントルプリュームを起源とし、かつ、プリュームや周囲のマントル物質を大規模に溶融して発生したものが望ましい。洪水玄武岩形成時には通常の火成活動と比べて大量のマグマが発生する。この際、通常は固相に濃集する PGE も、メルト中に比較的多量に取り込まれる可能性が高いと考えられる。このようにして発生したマグマから PGE 鉱床を生成するためには、地殻の混染による珪酸塩成分及び硫黄の供給や地域的なテクトニック・セッティングなど、PGE 濃集を左右する要素が重要となってくるであろう。

１－２　Noril’sk 型鉱床の探査指針

ロシアの Noril’sk 鉱床を正マグマ性硫化物鉱床の一つのタイプと位置づけ、正マグマ性硫化物鉱床に共通した生成条件に合致した地質環境が、Noril'sk 地域の洪水玄武岩マグマ活動に関連して形成されたと考えた。このような観点から世界の正マグマ性硫化物鉱床、Noril'sk 鉱床に関する文献調査を行った。

Noril'sk 鉱床の生成に関与したマグマは、初生的に硫黄に不飽和で PGE に富み、かつ、高温のピクライト質～玄武岩質のマグマである。同鉱床は、このようなマグマが大量に供給される場、すなわちプリュームに関連したマグマ活動の中心域に胚胎している。Noril'sk 鉱床の生成環境を、正マグマ正硫化物鉱床の生成条件に照らし合わせて検討した結果、洪水玄武岩に関係した正マグマ性鉱床の探査指針として以下が挙げられた。

（１）硫黄に不飽和で PGE に富んだマグマが、溶岩または貫入岩として存在すること。
（２）このマグマと関連して、地殻物質の混染作用の影響がみられ、かつ PGE に枯渇したマグマが溶岩または貫入岩として存在すること。
（３）マグマの性質としては、地殻物質の混染を起こしやすい高温のピクライト質～玄武岩質マグマであることが望ましい。
（４）地殻の弱線が発達し、大量の珪酸塩マグマが地下から供給される火山活動の中心域であること。

１－３　パラナベーズンの地質及び地質構造

ゴンドワナ大陸では古生代以降、パラナベーズンなどの大陸内部ベーズンが形成された。M.S.M Mantobani et al. (2001)は潮汐重力異常を使って南米大陸のリソスフェアの厚さを計算した。その結果によれば、パラナベーズンのリソスフェアの厚さは周辺の基盤岩類より 10 - 20km 薄いことが明らかとなった。このようなリソスフェアが薄い部分では、広域応力場及びマントルプリュームの変化により大陸内部ベーズンが形成される (Bott, 1971; Mackenzie et al. 1978)。Noril’sk 鉱床は Gydansk-Omsk リフト (Zonnenshain et al. 1990)、Duluth 鉱床は北米の Midcontinent (MCR)リフトに形成されている。

パラナベーズンでは古生代から中生代にかけて、マントルプリュームの膨張・収縮によりベーズンは堆積と削剥を繰り返した。堆積物の厚さは最大 4,000m にも達している。白亜紀初期になると、ソレアイト質玄武岩マグマがリフトで噴出し、引き続きゴンドワナ大陸が分裂した (Rezende, 1972)。パラナベーズンの堆積岩及び火山岩は地質時代別に 6 つのスーパーシーケンス (SS)に分けられる (Milani et al., 1998; Fig.Ⅱ-1-4-9)。それらは、Rio Ivai SS (Ordovician to Silurian), Parana SS (Devonian), Gondwana Ⅰ (Late Carboniferous to Early Triassic), GondwanaⅡ SS (Early to Middle Triassic), GondwanaⅢ SS (Early Cretaceous)である。GondwanaⅢはソレアイト質洪水玄武岩 (最大厚さ 1,723m)及び Bauru SS (後期白亜紀)からなる。

洪水玄武岩はパラナ川沿いに NE-SW 方向に厚く堆積していることから、この地域はリフト帯と考えられる。石油探査のボーリングでは洪水玄武岩に関係したシルがこのリフト帯に大量に貫入している。シル・岩脈の累積層厚がより厚い部分は 2 ヶ所ある。ひとつはパラナ川東岸から Ponta Grossa アーチにかけて NW-SE 方向に広がっている。もうひとつはベーズン北部の Matto Grosso do Sul 州と Sao Paulo 州の境界部に N-S 方向に分布する。TM フォールスカラー画像 (RGB=234)では、前者の NW-SE 方向のシル・岩脈群が主に古生層分布域で細いひも状の地形を呈し 100km 以上連続するのがみられる。

残差重力異常 (M.C.L.Quintas, 1995)によれば、大きな高異常帯がベーズン中央部の NE-SW 方向のパラナ川沿いにみられる。リフト帯が高重力異常であるのはアセノスフェアの密度(3.33g/cm^3)とリソスフェアの密度(2.80g/cm^3)の違いによるものとみられる。他の高異常及び低異常は N-S 方向、NE-Sw方向及び NW-SE 方向の断層によって区切られた基盤構造を示すものと推定される。

磁気異常を基にベーズン中央部の基盤構造をみると、その東部及び西部に大きな N-S 方向の高異常が、またその間の中央部には大きな N-S 方向の低異常がみられる。前者は基盤岩が比較的浅い地域、後者は洪水玄武岩マグマ活動により基盤岩が陥没した地域と推定される。西部の高異常は洪水玄武岩溶岩層下部の Paraguay-Araguay ベルト、東部の高異常は Sao Francisco クラトンの一部と推定される。ベーズン中央部の大きな低磁気異常は、その内部にパラナ川の方向である NE-SW 方向の高低異常が存在する。パラナ川右岸の低異常は高残差重力異常及び洪水玄武岩溶岩の厚い部分と一致する。

断層を示す磁気リニアメントが擬似重力異常図上に多数、認められる。主要な磁気リニアメントの方向は NW-SE 方向、NE－SW 方向及び E-W 方向である。NW-SE 方向の磁気リニアメントはシャープな境界を持つ連続性の良い断層である。E-W 方向の磁気リニアメントは連続性が良くない。E-W 方向の大部分の断層は NW-SE 方向の左横ズレ断層から派生した 2 次せん断断層と判断される。左横ズレの回転方向は Turner et al. (1994), W.M. de Rezende (1972)に示された回転方向と一致する。NW-SE 方向の Rio Alonzo 断層と NE-SW 方向のパラナ川沿いのリフト帯が交差する地域に大量のシル・岩脈が貫入している。

１－４　地質構造から考えられる Ni-Cu-PGE 鉱床胚存有望地域

パラナベーズンの基盤岩、ベーズン堆積層、洪水玄武岩、断層群及び重力・空中磁気異常などのデータを総合的に解析し、リフトと広域応力場の関係及び Noril'sk 型 Cu-Ni-PGE 鉱床胚胎の可能性について考察する（Fig. II-1-5-25）。

擬似重力異常図中央部の大きな低異常帯は、ベーズン堆積層及び洪水玄武岩溶岩が厚い地域、大量の貫入岩が貫入している地域、高残差重力異常帯、リソスフェアの高収縮帯と重なることから、洪水玄武岩噴出時にはリフト帯であったと推定される。リフト帯の方向は低擬似重力異常の分布から、ベーズン北部では N-S 方向、中部では NE-SW 方向、更に Rio Alfonzo 断層南側では NE-SW 方向と NW-SE 方向に分岐する。リフト帯は更にその内部で NE-SW 方向の高異常

帯と低異常帯が繰り返している。この NE-SW 方向の複数の異常帯は NW-SE 方向の拡張応力場(最小圧縮主応力軸 σ_3) の中で階段状に落ちた正断層系の断層 (垂直方向：最大圧縮主応力軸 σ_1) により形成されたものと推定される。

擬似重力異常図では、断層とみられる NW-SE 方向の磁気リニアメントが顕著に認められる。例えば､Rio Alfonzo 断層では複数の NW-SE 方向の断層がみられる。これらの断層は連続性が良くシャープな境界をもち、多数の E-W 方向の 2 次せん断断層を生じており、左横ズレ断層と推定される。Duluth 鉱床では、リフト帯と横ズレ断層の交差部に多数の 2 次せん断裂罅が生じ Cymoid Loop 状の拡張割れ目帯が形成され、そこに Duluth 岩体が貫入し、鉱床が形成されている。Noril'sk 鉱床でも Gydansk-Omsk リフト帯（Tamrazyan, 1962）のマグマの噴出中心に鉱床が形成されている。

以上の結果から、鉱床腑存有望地域として、リフト帯と横ズレ断層が交差する次の 4 地域を提案することができる。それらはベーズンの北から南に、(1) NW-SE 方向の Tiete 構造線とパラナ川の交差部、(2) NW-SE 方向の Guapiara 断層とパラナ川の交差部、(3) NW-SE 方向の Rio Alfonzo 断層とパラナ川の交差部、(4) Torres Posadas 断層西部地域である。これらの地域のうち、NW-SE 方向の Guapiara 断層及び Rio Alfonzo 断層がパラナ川と交差する 2 地域が Cu-Ni-PGE 鉱床胚胎の可能性が最も高い地域として提案できる。

１－５　パラナ洪水玄武岩類の地化学的特徴

（１）マグマタイプの分類

パラナ洪水玄武岩の 6 タイプの溶岩ユニットは Peate et al. (1992)により低 Ti タイプと高 Ti タイプに分類された。今回の調査では Paranapaneme と Ribeira が中間的な Ti 含有量をもち、両者を地化学的に区分できないと判断した。そこで、本調査ではこれらを Intermediate タイプ（Paranapaneme-Ribeira）として別分類し、パラナ洪水玄武岩類のマグマタイプを以下のように区分した。3 タイプ間の Ti 含有量の差異は明確であり、Mg#-TiO_2 ダイアグラム上で各タイプは異なった分化トレンドを示す。

	Peate et al. (1992)	本調査
低 Ti タイプ	Gramado	Gramado
	Esmeralda	Esmeralda
	Ribeira	
Intermediate Ti タイプ	－	Paranapanema-Ribeira
高 Ti タイプ	Paranapanema	Pitanga
	Pitanga	Urubicí
	Urubicí	

本調査では溶岩試料と貫入岩試料の両方について地化学的な検討を行ったが、両方の示す地化学的傾向は全く同じであった。すなわち、溶岩、貫入岩ともに上記 5 タイプのマグマに分類され、パラナベーズン北部には Pitanga が、中部には Pitanga と Paranapanema-Ribeira が、そして南部には Gramado, Esmeralda 及び Urubici が分布する。また、調査地域中部 Ponta Grossa Arch の貫入岩体には Pitanga と Paranapanema-Ribeira が混在して認められた。マグマタイプを地化学的に検討した結果を Table II-4-5-1 にまとめた。

（２）部分溶融と地殻混染

パラナベーズン北部から中部にかけてに分布する高 Ti タイプの Pitanga は、マントル物質の部分溶融の程度が最も小さいマグマタイプで、相対的に上部マントルの深いところで発生したマグマと考えられる。また、パラナベーズン中部に分布する Intermediate タイプの Paranapanema-Ribeira は、Pitanga よりも部分溶融の程度が大きく、Pitanga より浅いところから発生したマグマと考えられる。これら 2 つのマグマタイプでは U、Th 等の地殻濃集元素に乏しく、地殻混染の影響は小さいと考えられた。Mantovani et al., (2000)は、両者は類似したマグマソースから部分溶融の程度の違いにより生成されたと述べている。両マグマタイプの噴出量は大きく、マグマ活動の中心部と考えられたパラナ川沿いのパラナベーズン中央部においては 2,000m 近い厚さで堆積している。

パラナベーズン南部に分布する低 Ti タイプのマグマ(Gramado, Esmeralda)は、部分溶融の程度が相対的に大きく、他のマグマタイプに比べて相対的に地下浅部で生成されたと考えられる。両マグマタイプには地殻濃集元素である Th, U 等の LIL 元素の増加、Sr 同位体比の増加が認められ、地殻混染の影響が考えられた。その影響は Gramado について特に著しい。Esmeralda は軽希土類元素に乏しく、またやや高い Nd 同位体比を有することから、全タイプマグマの中で最も初生的なマグマと考えられる。

低 Ti タイプのマグマに関して、マグマの発生深度が浅いということ、地殻混染の影響が大きいということ、さらにパラナベーズン南部には下部地殻の溶融生成物と考えられる酸性岩が存在することの 3 点は、互いに密接な関連を有すると考えられる。すなわち、マントルプルームの加熱によって下部地殻が融解して酸性マグマが生成され、これとマントルプルーム自身が融解してできたマグマの混合の結果、Gramado タイプのマグマが生成されたと推定される。その後、大西洋の拡大開始直後に、Gramado と同起源でありながら地殻混染の影響の小さい Esmeralda が生成されたのであろう。

（３）マグマ中の PGE 含有量

マグマタイプによって差はあるが、パラナ洪水玄武岩類は全体として PGE、特に Pd に富んだマグマといえる(Table.II-3-5-1 参照)。最も PGE に富むのは Paranapanema-Ribeira で、Pt と Pd の平均合計含有量は、Noril'sk 地域で最も PGE に富んだ Tuklonsky 溶岩のそれとほぼ同じである。Paranapanema-Ribeira は Cu にも富んでいる。このタイプのマグマは溶岩としてはパラナベーズン中央部、パラナ川沿いに広く分布しており、空隙中に多くの自然銅が確認された。パラ

ナ州西部に見られる PGE, Ni, Cu などの地化学異常（MINEROPAR により実施された沢砂地化学探査の結果）は高い PGE 含有量を有する Paranapanema-Ribeira の分布そのものを示している可能性が強い。また、Paranapanema-Ribeira は貫入岩体岩としては高 Ti タイプの Pitanga と混在した状態で、Ponta Grossa Arch に存在している。これに次いで PGE に富むのは、最も初生的な化学組成を有する Esmeralda である。Paranapanema-Ribeira と Esmeralda については硫黄の飽和による PGE の枯渇はほとんど認められない。

Gramado と Pitanga については、PGE に富んだ試料と枯渇した試料が混在して存在していることから、これらのタイプについては初生的には PGE に富んでいたが、一部のマグマが硫黄に飽和した結果、PGE が枯渇したものと考えられた。硫黄の飽和をもたらした原因として、Gramado では地殻の混染が、Pitanga では結晶分化作用が考えられた。Ponta Grossa Arch で採取された Pitanga タイプの貫入岩試料(KN104)では Pd 133.8ppb という分析結果が得られた。この値は通常の玄武岩質マグマ中の Pd 含有量としては高すぎるものであり、これは Pd を含有した硫化物の存在を示唆するものである。

以上により、パラナ玄武岩類は、いずれのマグマタイプも初生的には硫黄に不飽和で PGE に富んだものであり、１－２で述べた他の条件が整えば鉱床を生成できるポテンシャルを有したものといえる。

１－６　パラナ洪水玄武岩類の鉱床胚胎ポテンシャル

Noril'sk 地域では大部分のマグマは玄武岩質であるが、鉱床を胚胎しているシルではピクライト質のマグマが存在する。そしてピクライト質シルが母岩を大規模に同化している現象が認められている。これに対して、パラナ洪水玄武岩類にはピクライト質のマグマはほとんど認められず、玄武岩にしても Noril'sk 地域のものよりも分化しており、より低温と考えられる。このことが母岩の同化作用と大規模な不混和硫化物の分離を阻害している可能性も考えられる。しかし、Pitanga に関して推定されたように、混染作用は認められなくとも単純な結晶分化作用の進行によって不混和硫化物の分離が起こった可能性も考えられる。このような硫黄に対する飽和メカニズムは、パラナ洪水玄武岩類と同じソレアイト質マグマから形成されている東グリーンランドの Skaergaard 岩体(Anderson et al., 1998)や米国ミネソタ州の Sonju Lake 貫入岩体（Appendix.2 参照)で考えられているものである。

本調査で試料採取が可能であった貫入岩体（シル）は Ponta Grossa Arch のシルを含めて全てベーズン縁辺域、すなわちパラナベーズンのマグマの活動中心からはずれた場所に存在するものである。ほとんどのシルは硫化物に乏しく、シルの最大層厚は 200m 程度と薄い。マグマの組成は玄武岩質で、PGE に富むものの Noril'sk のマグマに比べて低温である。このような岩体では大規模な母岩の同化作用は期待出来ず、このことが微弱な硫化物鉱染(黄鉄鉱・磁硫鉄鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱)しか認められない原因と考えられる。PGE に富んだ玄武岩質マグマから硫化物鉱床を生成するためには、Skaergaard 岩体のような大規模なマグマ溜まり中において、高い R 値の条件で硫化物の分離が起こることが必要である。

パラナベーズンにおいて最も可能性の高いのはパラナ洪水玄武岩類の中で最も大量に噴出した Paranapanema-Ribeira 及び Pitanga タイプのマグマの噴出中心であると考えられる。噴出中心と考えられる場所は、これらの溶岩が最も厚く堆積しているパラナ川に沿ったパラナベーズン中央部である。ここは既存資料の解析により、アセノスフェアの上昇によるリソスフェアの高収縮がみられ、また、マグマの貫入活動が最も激しかったと推定された場所である。

第２章　提言

既存地質文献、地表地質調査、物理探査異常図及び石炭探査ボーリングデータ等から、パラナベーズンの地質構造上の特徴及び洪水玄武岩マグマの地球化学的特徴が把握され、パラナベーズンに Noril'sk, Duluth 及び Skaergaard などと同型の Ni-Cu-PGE 鉱床が賦存する可能性があることが明らかとなった。

パラナベーズンの古生層中の岩脈・シルについては、石炭探査ボーリングコア及び地表露頭の調査を実施したが、PGE 鉱化作用はほとんど確認できなかった。今後は、鉱床賦存が期待できる洪水玄武岩マグマの噴出中心とみられる地域においてボーリングを実施し、基盤岩中の岩脈・シルの鉱化状況を把握することが考えられる。しかし洪水玄武岩マグマの噴出中心は地表下 1,000m 以上の深部にあり、よほど高品位の鉱床があったとしてもその経済性が低いことも考慮する必要がある。

参考文献及び資料

Ahern, J.L. and Mrkvicka, S.R. (1984) A mechanical and thermal model for the evolution of the Williston Basin. Tectonics, vol.3, no.1, pp.79-102.

Anderson, D.L. (1982) Hotspots, poler wander, Mesozoic convection and geoid. Nature, vol. 297, no.3, pp.391-393.

Anderson, D.L. (1994a) Superplumes or supercontinents? Geology, vol.22, pp.39-42.

Anderson, D.L. (1994b) The sublithospheric mantle as the source of continental flood basalts; the case against the continental lithosphere and plume head reservoirs. Earth and Planetary Science Letters, vol.123, pp.269-280.

Anderson, J.C.Ø., Rasmussen, H., Neilsen, T.F.D., and Rønsbo, J.G. (1998) The Triple Group and the Platinova gold and palladium reefs in the Skaergaard intrusion: Stratigraphic and petrographic relations. Economic Geology, vol.93, no.4, pp.488-509.

Arioli, E.E. (2000) The Mesozoic Igneous rocks of the Parana basin. Curitiba, MINEROPAR.

Arnason, J.G. and Bird, D.K. (2000) A gold- and platinum-mineralized layer in gabbros of the Kap Edvard Horm Complex: field, petrologic, and geochemical relations. Economic Geology, vol.95, no.5, pp.945-970.

Atalla, L.T., Civetta, L., Innocenti, F., Mantovani, M.S.M., Marques, L.S. and Sousa, M.A. (1982) Geochemistry of Paraná plateau basalts (Southern Brazil). Abstract: Generation of major basalt types, IAVCEI-IAGC Scientific Assembly, August 15-22, No.62, Reykjavik, Iceland.

Austin, J.A. and Uchupi, E. (1982) Continental-oceanic crustal transition off southwest Africa, Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., vol.66, pp.1328-1347.

Bailes, A.H., Christiansen, E.H., Galley, A.G., Jenner, G.A., Keith, J.D., Kerrich, R., Lentz, D.R., Lesher, C.M., Lucas, S.B., Ludden, J.N., Pearce, J.A., Peloquin, S.A., Stern, R.A., Stone, W.E., Syme, E.C., Swinden, H.S., Wyman, D.A. (1996) Trace element geochemistry of volcanic rocks: Application for massive sulphude exploration. edt: Wyman, D.A., Geological Association of Canada, WINNPEG'96 Short course note 12.

Bailey, R.C. and Halls, H.C. (1984) Estimate of confidence in paleomagnetic directions derived from mixed remagnetization circle and direct observational data. Journal of Geophysics, vol.54, pp.174-182.

Barner, S.J. and Maier, W.D. (1999): The Fractionation of Ni, Cu and the Noble Metals in Silicate and Sulphide Liquids, in Keays, R.R., Lesher, C.M., Lightfoot, P.C. and Farrow, C.E.G. (editors), Dynamic Processes in Magmatic Ore Deposits and their Application in Mineral Exploration; Geological Association of Canada, Short Course Notes, no.13, pp.69-106.

Barnes, S.-J., Boyd, R., Korneliussen, A., Nilsson, L.-P., Often, M., Pedersen, R.B. and Robins, B. (1987) The use of mantle normalization and metal rations in discriminating between the effects of partial melting, crystal fractionation and sulphide segregation on platinum-group elements, gold, nickel and copper: examples from Norway. Geoplatinum symposium, pp.113-143.

Barnes, S.-J., Makovicky, E., Makovicky, M., Rose-Hansen, J. and Karup-Moller, S. (1997) Partition coefficients for Ni, Cu, Pd, Pt, Rh, and Ir between monosulfide solid solution and sulfide liquid and the formation of compositionally zoned Ni-Cu sulfide bodies by fractional crystallization of sulfide liquid. Canadian Journal of Earth Sciences, vol.34, pp.366-374.

Barnes, S.-J., Zientek, M.L. and Severson, M.J. (1997) Ni, Cu, Au, and platinum-group element contents of sulphides associated with intraplate magmatism: asynthesis. Canadian Journal of Earth Sciences, vol.34, pp.337-351.

Bellieni, G. Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S., Martinez, L.A., Melfi. A.J., Nardy, A.J.R., Piccirillo, E.M. And Stolfa, D. (1986) Petrogenetic aspects of acid and basic lavas from the Parana plateau (Brazil): geological, mineralogical and petrochemical relationship. Journal of Petrology, vol.27, pp.915-944.

Bellieni, G., Brotzu, P., Comin-Chiaramonti, P., Ernesto, M., Melfi, A.J., Pacca, I.G. and Piccirillo, E.M. (1984) Flood basalt to rhyolite suites in the southern Paraná plateau (Brazil): paleomagnetism, petrogenesis and geodynamic implications. Journal of Petrology, vol.25, pp.579-618.

Bellieni, G., Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S., Melfi, A.J., Piccirillo, E.M., Mardy, A.J.R. and Roisenberg, A. (1984a) High- and low-Ti flood basalts from the Paraná plateau (Brasil): petrology and geochemical aspects bearing on thir mantle origin. N.Jb. Miner. Abh., vol.150, pp.272-306.

Bellieni, G., Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S., Melfi, A.J., Piccirillo, E.M. and Stolfa, D. (1984b) Low-pressure evolution of basaltic sills from boreholes in the Paraná basin, Brazil. Tschermaks Min. Pet. Mitt., vol.33, pp.25-47.

Bennett, V.C., Norman, M.D. and Garcia, M.O. (2000) Rhenium and platinum group element abundances correlated with mantle source components in Hawaiian picrites: sulphides in the plume. Earth and Planetary Science Letters, vol.183, no.3-4, pp.513-526.

Bigarella, J.J. (1973) Geology of the Amazon and Parnaiba basins. The ocean basins and magmas, Chapter 2, pp.25-86.

Bonatti, E. (1996) Anomalous opening of the Equatorial Atlantic due to an equatorial mantle thermal minimum. Earth and Planetary Science Letters, vol.143, no.1-4 pp.147-160.

Bond, G.C., Kominz, M.A. (1984) Construction of tectonic subsidence curves for the early Paleozoic miogeocline, southern Canadian Rocky Mountains: Implications for subsidence mechanisms, age of breakup, and crustal thinning. Geological Society of America Bulletin, vol.95, pp.155-173.

Bott, M.H.P. (1976) Mechanisms of basin subsudence - an introductory review. Tectonophysics, vol.36, pp.1-4.

Brooks, C.K. (1973) Rifting and doming in Southern East Greenland. Nature Physical Science, vol.244, pp.23-25

Brooks, C.K., Keays, R.R., Lambert, D.D., Frick, L.R.,

Nielsen, T.F.D. (1999) Re-Os isotope geochemistry of Tertiary picritic and basaltic magmatism of East Greenland: constrains on plume-lithosphere interactions and the genesis of the Platinova reef, Skaergaard intrusion. Lithos, vol.47, pp.107-126.

Brooks, C.K., Larsen, L.M., Nielsen, T.F.D. (1991) Importance of iron-rich tholeiitic magmas at divergent plate margins: a reappraisal. Geology, vol.19, pp.269-272.

Brügmann, G.E., Naldrett, A.J., Asif, M., Lightfoot, P.C., Gorbachev, N.S. and Fedorenko, V.A. (1993) Siderophile and chalcophile metals as tracers of the evolution of the Siberian Trap in the Noril'sk region, Russia. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.57, pp.2001-2018.

Buchanan, D.L. (1998) Platinum-Group Element Exploration, Chapter 7 Exploration Guidelines, Chapter 8 Evaluation Guidelines, Chapter 9 Summary and Conclusions. DEVELOPMENT IN ECONOMIC GELOGY, 26, ELSEVIER 1988.

Castillo, P.R., Natland, J.H., Niu, Y. and Lonsdale, P.F. (1998) Sr, Nd and Pb isotopic variation along the Pacific-Antarctic risecrest, 53-57° S: Implications for the composition and dynamics of the South Pacific upper mantle. Earth and Planetary Science Letters, vol.154no.1-4, pp.109-125.

CBC (1986) Mapa Geologico Resional. 1/50,000, Projet Lavras do Sul. Companhia Brasileira do Cobre.

Celso Pinto Ferraz (2000) Brazil. Mining Annual Review 2000.

Chai, G. and Naldrett, A.J. (1992a) The Jinchuan ultramafic intrusion: cumulate of a high-Mg basaltic magma. Journal of Petrology, vol.33, part 2, pp.277-303.

Chai, G. and Naldrett, A.J. (1992b) Characteristics of Ni-Cu-PGE Mineralization and Genesis of the Jinchuan Deposit, Northwest China. Economic Geology, vol.87, pp.1475-1495.

Chang, H.K., Kowamann, R.O., Figueiredo, A.M.F. and Bender, A.A. (1992) Tectonics and stratigraphy of the east Brazil rift system: an overview. Tectonophysics. Vol.213, pp.97-138.

Chase, C.G. and Gilmer, T.H. (1973) Precambrian plate tectonics: the midcontinent gravity high. Earth and Planetary Science Letters, vol.21, pp.70-78.

Chen, J.Y., Mingliang, J. (1987) Jin Chuan Nickel: difficult mining problems confront expansion at China's Jin Chuan mines. Engineering and Mining Journal, September, pp.44-57.

CIA. Nacional de Mineraçao (1995) Palnta de Detalhe (Index maps of mining licence).

Cloos, E. (1955) Experimental analysis of fracture patterns. Bulletin of the Geological Society of America, vol.66, pp.241-256.

Coffin, M.F., Eldholm, O. (1994) Large igneous provinces: crustal structure, dimensions, and external consequences. Reviews of Geophysics, vol.32, no.1, pp.1-36.

Comin-Chiaramonti, P., Gomes, C.B., Piccirillo, E.M. and Rivalenti, G. (1983) High TiO_2 dykes in the coastline of São Paulo and Rio de Janeiro States. N. Jahrb. Miner. Abh., vol.146, pp.133-150.

Coedani, U.G., Civetta, L., Mantvani, M.S.M., Petrini, R. Kawashita, K., Hawkesworth, C.J., Taylor, P.N., Longinelli, A., Cavazzini, G. and Piccirillo, M. (1988) Isotope geochemistry of flood volcanics from the Paraná basin (Brazil). In The Mesozoic Flood Volcanism of Paraná Basin: Petrogenetic and Geophysical Aspects, Piccirillo, E.M. and Melfi, A.J. (edts), IAG-USP, São Paulo, pp.157-178.

Courtillot, V., Jaupart, C., Manighetti, I., Tapponnier, P. and Besse, J. (1999) On causal links between flood basalts and continental breakup. Earth and Planetary Science Letters, vol.166, no.3-4, pp.177-195.

Cox, K.G. (1980) A model for flood basalt vulcanism. Journal of Petrology, vol.21, part 4, pp.629-650.

CPRM (1977) Volta Grande, Condicionamento Estrutural. 1/8,000. and others., Companhia Riograndense de Minerasao, Estado do Rio Grande do Sul.

CPRM (1994) Carta de Previsao pare Planejamento de Acoes Governamentais.

CPRM (1995a) Mapa de Indice de Prospectividade Demandata Area RS-01, Lavras do Sul/Casapava do Sul-RS. Programa Nacional de Prospecsao de Ouro-PNPO.

CPRM (1995b) Mapa de Jazimentos Auriferos, Area RS-01, Lavras do Sul/Cas[ava dp Sul-RS.

CPRM (1997) Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil: Florianópolis (Folha SG-22-2-D-V), Lagoa (Folha SG-22-2-D-VI) , estado de Santa Catarina.

CPRM (1998) Mapeamento Geologica Integrado da Bacia Hidrografica do Guaiba (1/500,000).

CPRM (2000a) Cobre de Bom Jardim, Estado de Goias. Goiania 2000, Serie Oportunidades Minerais-Exame atualizado de Projeto, 03, Informe de Recursos Minerais.

CPRM (2000b) Ouro de Natividade, Estado de Tocantins. Goiania 2000, Serie Oportunidades Minerais-Exame atualizado de Projeto, 08, Informe de Recursos Minerais.

CPRM (2000c) Mapa Gemologico do Estado do Rio Grande do Sul/Percio de Moraes Blanco; Claudio Antonio Gil.-Porto Alegre.

CPRM GOIANIA (2000) Field Excursion Guide for MMAJ Mission.

Crocket J.E. (1981) Geochemistry of the platinum-group elements. In Platinum-Group Elements: Mineralogy, Geology, Recovery, Chapter 4 (ed: Cabri, L.J.), Canadian Institute of Mining and Metallurgy Spec., vol.23, pp.49-64.

Czamanske, G.K., Zen'ko, T.E., Fedorenko, V.A., Calk, L.C., Budahn, J.R., Bullock Jr., J.H., Fries, T.L., King, B.W. and Seims, D.F. (1995) Petrographic and Geochemical Characterization of Ore-bearing Intrusions of the Noril'sk Type, Siberia; With Dissccussion of Their Origin. Resource Geology Special Issue, no.18, pp.1-48.

Davies, G. (1988) Ocean bathymetry and mantle convection, 1, Large scale flow and hotspots, Journal of Geophisics Research, vol.93, no.10, pp.467-480.

Davino, A., Sinelli, O. and Souza, A. and Correa, C.T. (1982) Diabásios na região nordeste da Bacia do Paraná. An. XXXI Congr. Bras. Geol., Soc. Bras. Geol., vol.4, pp.1736-1744.

Deckart, K, Féraud, G, Marques, L.S. and Bertrand, H. (1998) New time constraints on dyke swarms related to the Paraná-Etendeka magmatic province, and subsequent South Atlantic opening, southeastern Brazil. Journal of Volcanology and Geothermal Research, vol.80, no.1-2, pp.67-83.

Deshmukh, S.S. and Sehgal, M.N. (?) Mafic dyke swarms in Decan volcanic province of Madhya Pradesh and Maharashtra. pp.323-340.

DNPM (1975) Availiação regional do setor Mineral- Rio Grande do Sul. Brasilia.

DNPM (1983) Carta Metalogenetica, Sao Gabriel Folha SH.21-S-B. Projeto Mapas Metalogenieticos e de Previsao de Recursos Minerais.

DNPM (1984) Carta Metalogenetica, Cachoeira do Sul, Folho SH22-Y-A. Projet Mapas Metalogeneticos e de Previsao de Recusos Minerais.

DNPM (1986) Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina (1:500,000). República federativa do Brazil, Ministerio das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia-DGM, Distrito Regional do DNPM; Governo do Estado de Santa Catarina, Secretaria da Indústrial e Comércio, CODISC, Superintendéncia de Tecnologia Minas e Energia, Coordenação dos Recursos Minerais.

DNPM (1987) Cachoeira do Sul Folha SH.22-Y-A, Carta Metalogenetica, Carta de Previsao de Recursos Minerais, Carta de Previsao de Asoes Governamentais, Escala 1/250,000., Texto e Mapas.

DNPM (1989) Mapa Geológico do Estado de Paraná (1:650,000). República federativa do Brazil, Ministerio das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia-DGM, Distrito Regional do DNPM; Governo do Estado de Paraná, Secretário Especial da Ciência, Tecnologai e Desenvolvimento Econômico, Minerais do Paraná S.A.-MINEROPAR.

DNPM (1989) Mapa Geológico do Estado de Rio Grande do Sul (1:600,000). República federativa do Brazil, Ministerio das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia-DGM, Distrito Regional do DNPM.

DNPM (1989) Mapa Geologico do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1/1,000,000 e Parte do Escudo Sul-Rio-Grandense, escala 1/600,000.

DNPM (1995) 2nd Edition, Geologic Map of Brazil and Adjoining Ocean Floor including Mineral Deposits (1981), 1/2,500,000. DNPM, MME. (4 Sheets).

DNPM (1995) Economia mineral do Brasil, mapas, DNPM, Estudis de Oikutuca e Economia Mineral, 8, 280p.

DNPM (2000) Mineral Summary 2000. DNPM, Brasilia.

DNPM (2000) Mining in Brazil - Basic Information for the Investor. Brasilia. p.88.

DNPM-CGMW-UNESCO (1978) Tectonic Map of Souith America 1:5,000,000; Explanatory Note. Brasilia.

DNPM-CPRM (1973a) Projeto Hidrogeologia da Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. Mapa Geológico (1:250,000) : Alegrete, SH.21-X-C, Anexo 18.

DNPM-CPRM (1973b) Projeto Hidrogeologia da Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. Mapa Geológico (1:250,000) : Cacequi, SH.21-X-D, Anexo 19.

DNPM-CPRM (1973c) Projeto Hidrogeologia da Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. Mapa Geológico (1:250,000) : Livramento, SH.21-Z-A, Anexo 21.

DNPM-CPRM (1973d) Projeto Hidrogeologia da Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. Mapa Geológico (1:250,000) : São Gabriel, SH.21-Z-B, Anexo 22.

DNPM-CPRM (1984a) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Castro, SF.22-X-A-V, MI-2824, Anexo 36. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1984a) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Venceslau Brás, SF.22-Z-C-VI, MI-2787, Anexo 23. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1984b) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Jaguariaíva, SG.22-X-A-III, MI-2808, Anexo 31. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1984c) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Reserva, SG.22-X-A-IV, MI-2823, Anexo 35. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1984d) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Irati, SG.22-X-C-I, MI-2839, Anexo 38. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1984e) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Ponta Grossa, SG.22-X-C-II, MI-2840, Anexo 39. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986) Projeto a borda leste da bacia do Paraná: integração geológia e avaliação econômica. Figura 9c (Geological section). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986a) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Relatório Final Volume I - Texto. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre, 210p.

DNPM-CPRM (1986b) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Arroio Piraju, SH.21-X-C-III, Anexo 62. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986c) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Vila Kramer, SH.21-X-D-I, Anexo 63. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986d) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : Alegrete, SH.21-X-C-VI, Anexo 65. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986e) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Mapa Geológico (1:100,000) : S. Francisco de Assis, SH.21-X-D-IV, Anexo 66. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

DNPM-CPRM (1986f) Projeto a Borda Leste Da Bacia Do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica.

Relatório Final Volume XIV - Anexos. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Superintendência Regional de São Paulo Superintendência Regional de Porto Alegre.

Doan, D.B. and Bond, A.R. (1994) Russia's Platinum-Group Metals: A Current Survey, International Geology Review. vol.36, pp. 92-100.

Druecker, M.D. and Gay, S.P. (1987) Mafic dyke swarms associated with Mesozoic rifting in eastern Paraguay. in Mafic Dyke Swarms, Spec. Pap. No.34, Halls, H.C. and Fahrig, W.F. (edts), Geological Association of Canada, Toronto, ON, pp.187-193.

Dunbar, J.A. and Sawyer, D.S. (1988) Continental rifting at pre-existing lithospheric weaknesses. Nature, vol.333, no.2, pp.450-452.

Duncan, A.R., Marsh, J.S., Milner, S.C. and Erlank, A.J. (1988) Distribution and petrogenesis of the basic rocks of the Etendeka Formation of northwestern Namibia. in Geochemical Evolution of the Continental Crust, Poços de Caldas, Brasil, pp.10-19.

Duncan, R.A. and Richards, M.A. (1991) Hotspots, mantle plumes, flood basalts, and true polar wander. Reviews of Geophysics, vol.29, no.1, pp.31-50.

E.I.U. (2000) Country Profile Brazil 1999-2000. The Economic Intelligence Unit. 15 Regent St., London SW1Y 4LR, United Kingdom.

Ebel, D.S. and Naldrett, A.J. (1996) Fractional Crystallization of Sulfide Ore Liquids at High Temperature. Economic Geology, vol.91, pp.607-621.

Eckstrand, O.R. (1996) Magmatic nickel-copper-platinum group elements; in Geology of Canadian Mineral Deposit Types. Eckstrand, O.R., Sinclair, W.D. and Thorpe, R.I. (Eds), Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no.8, pp.583-614.

Eckstrand, O.R., Good, D.J. (2000) World distribution of nickel deposits. Geological Survey of Canada Open File 3791a, 19p.

Edu Lucas dos Santos (1999a) Geologia e Potencialidade das Mineralizasoes de Cobre (Au) e Ouro na Regiao de Lavras do Sul- RS. Porto Alegre.

Ellam, R.M. (1992) Lithospheric thickness as a control on basalt geochemistry. Geology, vol.20, pp.153-156.

Erlank, A.J., Duncan, A.R., Marsh, J.S., Sweeney, R.J., Hawkesworth, C.J., Milner, S.C., Miller, R.M. and Rogers, N.W. (1988) A laterally extensive geochemical discontinuity in the subcontinental Gondwana lithosphere. in Geochemical Evolution of the Continental Crust, Poços de Caldas, Brasil, pp.1-10.

Erlank, A.J., Marh, J.S., Duncan, A.R., Miller, R.McG., Hawkesworth, C.J., Betton, P.J. and Rex, D.C. (1984) Geochemistry and petrogenesis of the Etendeka volcanic rocks from SWA/Namibia. Geological Society of Africa, Special Publication vol.13, pp.195-245.

Ernesto, M. and Pacca, I.G. (1988) Palaeomagnetism of Paraná basin flood volcanics, southern Brazil. in Mesozoic Flood Volcanism from the Paraná Basin (Brazil): Petrogenetic and Geophysical Aspects, Piccirillo, E.M. and Melfi, A.J. (edts), IAG-USP. São Pauro, pp.229-255.

Farina, M. (1996a) Platinum-Group Metal Prospecting National Program -A Summary-. CPRM.

Farina, M. (1996b) Programma Nacional de Prospecson de Metais do Grupo da Platina-Uma Sintese (parte 1). A Terra em Revista, no.1, pp.50-56.

Farina, M., Matos, G.M.M. and Gallart, R. (1998) Programa Nacional de Porspecção de Oouro Natureza e Metodos. Serie Ouro- Informe Gerais, no.02, Informe de Recusos Minerais. CPRM, Txt and two maps (Lavras do Sul/Casapava do Sul).

Farrow, C.E.G. and Watkinson, D.H. (1999) An Evaluation of the Role of Fluids in Ni-Cu-PGE-Bearing, Mafic-Ultramafic Systems. in Keays, R.R., Lesher, C.M., Lightfoot, P.C. and Farrow, C.E.G. (eds), Dynamic Processes in Magmatic Ore Deposits and their Application in Mineral Exploration; Geological Association of Canada, Short Course Notes, vol.13, pp.31-67.

Fedorenko, V.A. (1994a) Evolution of magmatism as reflected in the volcanic sequence of the Noril'sk region. In Proceedings of the Sudbury-Noril'sk Symposium, Ontario Geological Survey, Special vol.5, pp171-183.

Fedorenko, V.A. (1994b) Model of genetic relationships between flood basalts, ore-bearing intrusions, and Cu-Ni-Pt ores in the Noril'sk region, NW Siberian platform, Russia. 7th International Platinum Symposium, Moscow, Abst., pp.26.

Fedorenko, V.A., Lightfoot, P.C., Naldrett, A.J., Czamanske, G.K., Hawkesworth, C.J., Wooden, J.L. and Ebel, D.S. (1996) Petrogenesis of the Flood-Basalt Sequence at Noril'sk, North Central Siberia. International Geology Review, vol.38, pp.99-135.

Ferreira, C.F. (1982) Alinhamentos estructurais magnéticos da região centro-oriental da bacia do Paraná. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (São Paulo) Spec. Publ. Vol.12, pp.143-166.

Ferreira, C.F., Naldrett, A.J. and Asif, N. (1995) Distribution of platinum-group elements in the Niquelândia layered mafic - ultramafic intrusion, Brazil: implications with respect to exploration. Canadian Mineralogist, vol.33, pp.165-184.

Fodor, R.V. (1987) Low and high TiO_2 flood basalts of Southern Brazil: origin from picritic parentage and a commom mantle source. Earth and Planetary Science Letters, vol.84, pp.423-430.

Fodor, R.V. and Vetter, S.K. (1984) Rift-zone magmatism: petrology of basaltic rocks transitional from CFB to MORB, southeastern Brazil margin. Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.88, pp.307-321.

Fodor, R.V., Corwin, C. and Roisenberg, A. (1985) Petrology of Serra Geral (Paraná) continental flood basalts, southern Brazil: crustal contamination, source material, and South Atlantic magmatism. Contributions of Mineralogy and Petrology, vol.91, pp.54-65.

Fontignie, D. and Schilling, J-G. (1996) Mantle heterogeneities beneath the South Atlantic: a Nd-Sr-Pb isotope study along the Mid-Atlantic Ridge (3° S-46° S). Earth and Planetary Science Letters, vol.142, no.1-2, pp.209-221.

Fram, M.S. and Lesher, C.E. (1993) Geochemical constraints on mantle melting during creation of the North Atlantic basin. Nature, vol.363, pp.712-715.

Friedinger, P.J.J. (1988) Basta - Subsidence and paleotemperature modeling of rift basins. Computers & Geosciences, vol.14, no.4, pp.505-526.

Fujii, T. (1998) Eruption of flood basaltic magma. Magma and Earth, The 12th The university and science disclosure symposium. (in Japanease)

Fukao, Y., Obayashi, M., Inoue, H. and Nenbai, M. (1992) Subducting slabs stagnant in the mantle tarnsition zone. Journal of Geophysics Research, vol.92,

pp.14065-14090.
Fulfaro, V.J., Saad, A.R., Santos, M.V., and Vianna, R.B. (1982) Vompartimentação e evolução tectonica da Bacia do Paraná. Rev. Bras. Geocienc, vol.12, pp.590-611.
Gallagher, K and Hawkesworth, C.J. (1992) Dehydration melting and the generation of continental flood basalts. Nature, vol.358, pp.57-59.
Gallagher, K and Hawkesworth, C.J. (1994) Mantle plumes, continental magmatism and asymmetry in the South Atlantic. Earth Planetary Science Letters, vol.123, pp.105-117.
Gallagher, K., Hawkesworth, C.J. and Mantovani, M.S.M. (1994) The denudation history of the onshore continental margin of SE Brazil inferred from apatite fission track data. Journal of Geophysics Research, vol.99, pp.18117-18145.
Garfunkel, Z. (1986) Review of oceanic transform activity and development. Journal of the Geological Society, London, vol.143, pp.775-784.
Garland, F.E., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M. (1995) Description and Petrogenesis of the Paraná Rzhyolites, Southern Brazil. Journal of Petrology, vol.36, no.5, pp.1193-1227.
Garland, F.E., Turner, S. and Hawkesworth, C. (1996) Shifts in the source of the Paraná basalts through time. Lithos, vol.37, no.2-3, pp. 223-243.
Geul, J.J.C. (1970) Geology of Devon and Pardee Townships and the Stuart Location; district of Thunder Bay. Ontario department of mines (pbs), Geological Report 87, pp.31-36.
Gomes, M.E.B. (1996) Mecanismos de resfriamento, estruturação e processos pós-magmáticos em basaltos da bacia do Paraná - Região de Frederico Westphalen (RS) - Brasil. Doctor thesis of University of Rio Grande do Sul, 219p.
Governo do Estado do Rio Grande do Sul Secretaria da Coordenação e Planejamento Pró-Guaiba (1998) Cntrole e Administração Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guaíba Módulo I - Subprojeto Monitoramento do Uso e Ocupação Territorial; Mapeamento Geológico Integrado da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Escala 1:250,000.
Grant Cawthorn, R. (1999) Seventy-fifth Anniversary of the Discovery of the Platiniferous Merensky Reef. Platinum-Metals Review, vol.43, no.4, pp.146-148.
Green, D.H., et al. (1974) Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.48, pp.33-43.
Green, J.C. (1983) Geologic and geochemical evidence for the nature and development of the Middle Proterozoic (Keweenawan) midcontinent rift of North America. Tectonophysics, vol.94, pp.413-437.
Griffiths, R.W. and Campbell, I.H. (1990) Stirring and structure in mantle starting plumes. Earth and Planetary Science Letters, vol.99, pp.66-78.
Griselin, M., Arndt, N.T. and Baragar, W.R.A. (1997) Plume-lithosphere interaction and crustal contamination during formation of Coppermine River basalts, Northwest Territories, Canada. Canadian Journal of Earth Sciences, vol.34, pp.958-975.
Hamlyn, P.R., Keays, R.R., Cameron, W.E., Crawford, A.J. and Waldron, H.M. (1985) Precious metals in magnesian low-Ti lavas: implications for metallogenesis and sulfur saturation in primary magmas. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.49, pp.1797-1811.
Handbook of exploration geochemystry, volume 6 Drainage geochemystry
Harris, C., Smith, H.S., Milner, S.C., Erlank, A.J., Duncan, A.R., Marsh, J.S. and Ikin, N.P. (1989) Oxygen isotope geochemistry of the Mesozoic volcanics of the Etendeka Formation, Namibia. Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.102, pp.454-461.
Hart, S.R. (1984) A large-scale isotope anomaly in the southern hemisphere mantle. Nature, vol.309, pp.753-757.
Harris, C., Whittingham, A.M. and Armstrong, R.A. (1990) Oxygen isotope geochemistry of the silica volcanic rocks of the Etendeka-Paraná province: source constraints. Geology, vol.18, pp.1119-1121.
Hauri, E.H. (1996) Major-element variability in the Hawaiian mantle plume. Nature, vol.382, pp.415-419.
Hawkesworth, C.J., Gallagher, K., Kelley, S., Mantovani, M.S.M., Peate, D.W., Regelous, M., Rogers, N.W. (1992) Paraná magmatism and the opening of South Atlantic. in: Magmatism and the causes of continental break-up. eds.: Storey, B.C. , Alabaster, T. and Pankhurst, R.J., Geological Society, Special Publication, no.68, pp.221-240.
Hawkesworth, C.J., Gallagher, K., Kirstein, L., Mantovani, M.S.M., Peate, D.W., Turner, S.P. (2000) Tectonic controls on magmatism associated with continental break-up: an example from the Paraná-Etendeka Province. Earth and Planetary Science Letters, vol.179, no.2, pp.335-349.
Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S., Peate, D.W. (1988) Lithosphere remobilization during Paraná CFB magmatism. In Menzies & Coxx (eds.) Oceanic and continental lithosphere: similaritie and differences. Journal of Petrology, Special Volume, pp. 205-223.
Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M., Taylor, P.N. and Palacz, Z. (1986) Evidence from the Parana of South Brazil for a Continental Contribution to Dupal Basalts. Nature, vol.322, no.24, pp.356-359.
Hergt, J.M., Peate, D.W. and Hawkesworth, C.J. (1991) The petrogenesis of Masozoic Gondwana low-Ti flood basalts. Earth and Planetary Science Letters, vol.105, pp.134-148.
Hill, R.I., Campbell, I.H., Davies, G.F. and Griffiths, R.W. (1992) Mantle plumes and continental tectonics, Science, vol.256, pp.186-193.
Hirose, K. and Kushiro, I. (1993) Partial melting of dry peridotites at high pressures: determination of compositions of melts segregated from peridotite using aggregates of diamond. Earth and Planetary Science Letters, vol.114, pp.477-489.
Honda, S., Yuen, D.A., Balachander, S. and Reuteler, D. (1993) Three-dimensional mantle dynamics with multiple phase transitions. Science, vol.259, pp.1308-1311.
Housh, T.B., Luhr, J.F. (1991) Plagioclase-melt equilibria in hydrous systems. American Mineralogist, vol.76, pp.477-492.
Hulbert, l., Grégoire, D.C., Wildner, W., Albuquerque, L.F.F. and Chieregati, L.A. (1999) Geochemical examination of Paraná magmatism in Southern and South-central Brazil with respect to potential for Noril'sk-type Ni-Cu-PGE deposits. Canada-Brazil Cooperation Project for suitainable development in the mineral sector. CPRM special paper, 74p.
Humphris, S.E., Thompson, G., Schilling, J.G., Kingsley, R.H. (1985) Petrological and geochemical variations along the

mid-Atlantic ridge between S and S: Influence of the Tristan da Cunha mantle plume. Geochimica et Cosmochimica Acta. Vol.49, pp.1445-1464.

Iwamori, H., McKenzie, D., Takahashi, E. (1995) Melt generation by isentropic mantle upwelling. Earth and Planetary Science Letters, vol.134, pp.253-266.

Iwata, N. (1997) Geochronological study of the Deccan volcanism by the ^{40}Ar–^{39}Ar method. docter's thesis, University of Tokyo.

Jackson, S.E., Fryer, B.J., Gosse, W., Healey, D.C., Longerich, H.P. and Strong, D.F. (1990) Determination of the precious metals in geological materials by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) with nickel sulphide fire-assay collection and tellurium coprecipitation. Chemical Geology, vol.83, pp.119-132.

Jefferson, C.W., Hulbert, L.J., Rainbird, R.H., Hall, G.E.M., Gregorie, L.I. and Grinenko, L.I. (1994) Mineral Resource Assessment of the Neoproterozoic Franklin Igneous Events of Arctic Canada: Comparison with the Permo-Triassic Noril'sk-Talnakh Ni-Cu-PGE Deposits of Russia. Geological Survey of Canada, open file 2789.

Kaneoka, I. (1983) Noble gas constraints on the layered structure of the mantle. Nature, vol.302, pp.698-700.

Keays, R.R. (1995) The role of komatiitic and picritic magmatism and S-saturation in the formation of ore deposits. Lithos, vol.34, pp.1-18.

Keays, R.R. (1997) Requirements for the formation of giant Ni-Cu-PGE sulfide deposits: the role of magma generation. Transactions of the American Geophysical Union, 1997 Fall Meeting, V32F MC:304 Web 1330h, Geodynamics of giant magmatic ore systems II, p.F799.

Kelley, S. (2002) Excess argon in K-Ar and Ar-Ar geochronology. Chemical Geology (Article in Press) 13993.

Kogiso, T., Tatsumi, Y., Shimoda, Y. and Barsczus, H.G. (1997) HIMU ocean island basalts in southern Polynesia: new evidence for whole mantle scale recycling of subducted oceanic crust. Journal of Geophysics Research.

Kurita, K. and Kobayashi, Y. (1991) Activity of the continental flood basalt as global event. Monthly The Earth.

Kushiro, I. (1996) Partial melting of a fertile mantle peridotite at high pressures: an experimental study using aggregates of diamond. American Geophysical Union, Earth Processes: Reading the Isotopic Code, Geophysical Monograph 95, pp.109-122.

Lambert, D.D., Foster, J.G., Frick, L.R., Ripley, E.M. and Zientek, M.L. (1998) Geodynamics of Magmatic Cu-Ni-PGE Sulfide Deposits: New Insights from the Re-Os Isotope System. Economic Geology, vol.93, no.2, pp.121-136.

Lanphere, M.A. and Dalrymple, G.B. (1978) The use of 40Ar/39Ar data in evaluation of disturbed K-Ar systems. U.S.G.S., Open-File Report, vol.78-701, pp.241-243.

Leinz, V., Bartorelli, A. and Isotta, C.A. (1968) Contribuição ao estudo do magmatismo basáltico Mesozóic da bacia do Paraná. An. Acad. bras. Ciênc., vol.40, pp.167-181.

Lesher, C.M. and Campbell, I.H. (1993) Geochemical and fluid dynamic modeling of compositional variations in Archean komatiite-hosted nickel sulfide ores in weatern Australia. Economic Geology, vol.88, pp.804-816.

Lesher, C.M., Burnham, O.M., Keays, R.R., Barnes, S.J. and Hulbert, L. (1999) Geochemical Discrimination of Barren and Mineralized Komatiites in Dynamic Ore-forming Magmatic Systems, in Keays, R.R., Lesher, C.M., Lightfoot, P.C. and Farrow, C.E.G. (eds), Dynamic Processes in Magmatic Ore Deposits and their Application in Mineral Exploration; Geological Association of Canada, Short Course Notes, vol.13, pp.451-477.

Licht, O.A.B. (2000) Conceptual model for Cu-Ni-sulfides and PGM mineralizations in the Parana Basin igneous rocks. Otavio Augusto Boni Licht. Mineropar, Curitiba, October 2000. Unbublished

Licht, O.A.B. (2000, unpublished) Mineral prospection in the State of Parana Third Plateau. For MMAJ Mission Guidance. Secretaria de Estado da Industria, Comercia e Desenvolviento Economico Minerais do Parana S.A.

Licht, O.A.B. (2001) A geoquímica multielementar na gestão ambiental – identificação e caracterização de províncias geoquímicas naturais, alterações antrópicas da paisagem, áreas favoráveis à prospecção mineral e regiões de risco para a saúde no estado do Paraná , Brasil. Universidade Federal do Paraná; Tese.

Lightfoot, P.C., Hawkesworth, C.J., Devey, C.W., Rogers, N.W. and Van Calsteren, P.W.C. (1990) Source and differentiation of Deccan Trap lavas: implications of geochemical and mineral chemical variations. Journal of Petrology, vol.31, part 5, pp.1165-1200.

Lightfoot, P.C., Hawkesworth, C.J., Hergt, J., Naldrett, A.J., Gorbachev, N.S., Fedorenko, V.A. and Doherty, W. (1993) Remobilisation of the continental lithosphere by a mantle plume: major-, trace-element, and Sr-, Nd-, and Pb-isotope evidence from picritic and tholeiitic lavas of the Noril'sk District, Siberian Trap, Russia. Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.114, pp.171-188.

Lightfoot, P.C., Naldrett, A.J., Gorbachev, N.S., Doherty, W. and Fedorenko, V.A. (1990) Geochemistry of the Siberian Trap of the Noril'sk area, USSR, with implications for the relative contributions of crust and mantle to flood basalt magmatism. Contributions to Mineralogy and Petrology, vol.104, pp.631-644.

Long, P.E. and Wood, B.J. (1986) Structures, textures and cooling histries of Columbia River basalt flows. Bulletin of the Geological Society of America, vol.97, pp.1144-1155.

Lorand, J.-P., Pattou, L. and Gros, M. (1999) Fractionation of Platinum-group elements and gold in the upper mantle: a detailed study in Pyrenean orogenic lherzolites. Journal of Petrology, vol.40, issue6.

McKenzie, D. and Bickle, M.J. (1988) The volume and composition of melt generated by extension of the lithosphere. Journal of Petrology, vol.29, pp.625-679.

Mahoney, J.J., Coffin, M.F.(edts) (1997) Large igneous provinces: continental, oceanic, and planetary flood volcanism. Geophysical Monograph 100, American Geophysical Union (publisher), 438p.

Maksimov, Y.M. and Rudkevich, M.Y. (1971) Quantitative evaluation of the dynamics of Mesozoic and Cenozoic vertical movements over the West-Siberian plate. Geotectonics, no.1-6, pp.245-248.

Mantes-Lauer, C.L., Pacca, I.G., Melfi, A.J., Piccirillo, E.M., Bellieni, G., Petrini, R. and Rizzieri, R. (1995) The Anari and Tapirapuã Jurassic Formations, western Brazil: palaeo-magnetism, geochemistry and geochronology. Earth and Planetary Science Letters, vol.128, pp.357-371.

Mantovani, M.S.M. and Hawkesworth, C.J. (1990) An

inversion approach to assimilation and fractional crystallisation processes. Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.105, pp.289-302.

Mantovani, M.S.M., Freitas, S.R.C., Shukowsky, W. (2001) Tidal gravity anomalies as a tool to measure rheological properties of the continental lithosphere: application to the South American Plate. Journal of South American Earth Sciences, vol.14, pp.1-14.

Mantovani, M.S.M., Marques, L.S., Sousa, M.A., Civetta, L., Atalla, L.T. and Innocenti, F. (1985) Trace element and strontium isotope constraints on the origin and evolution of Paraná continental flood basalts of Santa Catarina State (Southern Brazil). Journal of Petrology, vol.26, part 1, pp.187-209.

Mantovani, M.S.M., Wildner, W., Juchem, P.L. (2000) Paraná basin magmatism, stratigraphy and mineralization (southern Brazil). 31st International Geological Congress, Pre-congress Field Trip-Bft01.

Mapa das Trencheitras-DNPM-No.810526/93, Terra Santa.

Maruyama, S. (1994) Plume tectonics. The Journal of The Geological Society of Japan. Vol.100, pp.24-49.

Maruyama, S., Isozaki, Y., Kimura, G. and Terabayashi, M. (1997) Paleogeographic maps of the Japanese Islands: plate tectonic synthesis from 750Ma to the Present. The Island Arc, vol.6, pp.121-142.

Masuda, A., Nakamura, N., Tanaka, T. (1973) Fine structures of mutually normalized rare-earth patterns of chondrites. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.37, pp.239-248.

Matthey, J. (2000) Platinum 2000. Johnson Matthey Public Limited Company, 40-42 Hatton Garden, London EC1N 8EE, England. (Japanease version: Tanaka noble metal Co., Ltd.)

Mavrogenes, J.A. and O'Neill, H.S.C. (1999) The relative effects of pressure, temperature and oxygen fugacity on the solubility of sulfide in mafic magmas. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.63, no.7/8, pp.1173-1180.

McDonough, W.F., Sun, S.-s. (1995) The composition of the Earth. Chemical Geology, vol.120, pp.223-253.

McDougall, J.D. (edt.) (1988) Continental flood basalts. Kluwer Academic Publishers, 341p.

McKenzie, D. (1978) Some remarks on the development of sedimentary basin. Earth and Planetary Science Letters, vol.40, pp.25-32.

Mckenzie, D. and Bickle, M.J. (1988) The volume and composition of melt generated by extention of the lithosphere. Journal of Petrology, vol.29, part3, pp.625-679.

McKenzie, D. and O'Nions, R.K. (1991) Partial melt distributions from inversion of rare earth element concentrations. Journal of Petrology, vol.32, part 5, pp.1021-1091.

McKenzie, D. and O'Nions, R.K. (1995) The source regions of ocean island basalts. Journal of Petrology, vol.36, no.1, pp.133-159.

Melfi, A.J., Piccirillo, E.M. and Nardy, A.J.R. (1988) Geological and magmatic aspects of the Paraná basin -an introduction. in Piccirillo, E.M., Melfi, A.J.(eds.), The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin, pp.1-14.

Metal Mining Agency of Japan (1977) Magmatic Segregation copper-nickel deposits of the Soviet Union, Data of Survey Analysis Committee, Mineral Resources Information Center, no.26.

Metal Mining Agency of Japan (2000) Rare Metals Data book (Revised Edition), Platinum Group Metals. (in Japanese)

Metal Mining Agency of Japan (2001) Rare Metals Stockpiling Data (31 rare metals). (in Japanese)

Milani E.J. (1997) Evoluçãao tectono-estratigráfica da bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. volume I -Texto, Porto Alegre. UFRGS. CPGG. Tese de Doutorado. 2v.

Milani, E.J., Faccini, U.F., Scherer, C.M., Araújo, L.M. and Cupertino, J.A. (1998) Sequences and Stratigraphic Hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil. Bol. IG. USP, série científica, no.29.

Miller, J.D., Jr. and Severson, M.J. (2002) Geology of the Duluth Complex. University of Minnesota, Report of investigations 58, ISSN 0076-9177, pp.106-143.

Miller, J.D., Jr., Severson, M.J., and Hauch, S.A. (2002) History of the geologic mapping and mineral exploration in the Duluth Complex. University of Minnesota, Report of investigations 58, ISSN 0076-9177, pp.21-51.

Milner, S.C., Duncan, A.R., Whittingham, A.M. and Ewart, A. (1995a) Age of Mesozoic igneous rocks in northwestern Namibia, and their relationship to continental break-up. Journal of Geological Society of London, vol.152, pp.97-104.

Milner, S.C., Duncan, A.R., Whittingham, A.M. and Ewart, A. (1995b) Trans-Arlantic correlation of eruptive sequences and individual silicic units within the Paraná-Etendeka igneous province. Journal of Volcanology and Geothermal Research, vol.69, pp.137-157.

MINERAR (1997) Mina Volta Grande. Minerar, Consultoria e Projetos.

Minerar-CRM (1997) Mapa Geologico da Retiao de Lavras do Sul. Diagnostico do Potencial Mineral do Municipio de Lavras do Sul.

MINEROPAR (1986) Geologia do Estado do Paraná (1:1,400,000).

MINEROPAR (1986) Geologia do Estado do Paraná. 1/500,000 Mapa geologico(1984) da Mineropar. Secretaria de Estado da Industria e do Comercio, Governo do Estado do Paraná, 1998.

MINEROPAR (1994) Parana, Avaliasao Regional do Sector Mineral, Boletim no. 60, Governo do Estado do Parana.

MINEROPAR (2000) Field Trip Guidance for MMAJ Mission.

Mining Journal Ltd.(Publisher) (2000) Greenland. Mining Journal and Mining Magazine country and area review, pp.1-16.

Miyashiro, A. (1986) Hot regions and the origin of marginal basins in the western Pacific. Tectonophysics, vol.122, pp.195-216.

Mizusaki, A.M.P., Petrini, R., Bellieni, G., Comin-Chiramonti, P., Dias, J., De Min, A. and Piccirillo, E.M. (1992) Basalt magmatism along the passive continental margin of SE Brazil (Campos basin). Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.111, pp.143-160.

Momme, P., Tegner, C., Brooks, C.K., Keays, R.R. (2002) The behaviour of platinum-group elements in basalts from the East Greenland rifted margin. Contribution of Mineralogy and Petrology, vol.143, pp.133-153.

Morgan, W.J. (1981) Hotspot tracks and opening of the Atlantic and Indian Ocean, in The Sea, vol.7: The Oceanic Lithosphere, Emiliani, C. (edt.), Wiley, New York, pp.443-487.

MSS (2000) Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-PLGB; Subprograma de Integração geológica-Metalogenética Projeto Folhas Porto Alegre

Sh.22E Lagoa Mirim SI.22,A0 Milionésimo, Carta Geológica Escala 1:250,000.
Nakagawa, M. and Ohta, E. (1995) Preponderance of Ir-Os-Ru Alloys in Depleted Ophiolite, Hokkaido, Japan: A Window to the Mantle. Resource Geology Special Issue, no.18, pp.49-56.
Naldrett, A.J. (1989a) Magmatic Sulfide Deposits. Oxford University Press, Oxford Monographs on Geology and Geophysics No.14, 181p.
Naldrett, A.J. (1989b) Selected Nickel-Sulfide Deposits, 4 Genetic Impications, Magmatic Sulfide Deposits. Clarendon Press, Oxford University Press 1989.
Naldrett, A.J. (1992) A model for the Ni-Cu-PGE Ores of the Noril'sk Region and Its Application to other Areas of Flood Basalt. Economic Geology, vol.87, no.8, pp.1945-1962.
Naldrett, A.J. (1999) World-class Ni-Cu-PGE deposits: key factors in their genesis. Mineralium Deposita, no.34, pp.227-240.
Naldrett, A.J., Brügmann, G.E. and Wilson, A.H. (1990) Models for the concentration of PGE in layered intrusions. Canadian Mineralogist, vol.28, pp.389-408.
Naldrett, A.J., Fedorenko, V., Shushen, L., Asif, M., Kunilov, V.E., Stekhin, A.I., Lightfoot, P.C. and Gorbachev, N.S. (1996) Controls on the Composition of Ni-Cu Sulfide Deposits as Illustrated by Those at Noril'sk, Siberia. Economic Geology, vol.91, pp.751-773.
Naldrett, A.J., Llightfoot, P.C., Fedorenko, V., Doherty, W. and Gorbachev, N.S. (1992) Geology and Geochemistry of Intrusions and Flood Basalts of the Noril'sk Region, USSR, with Implications for the Origin of the Ni-Cu Ores. Economic Geology, vol.87, no.4, pp.975-1004.
Naldrett, A.K. and Macdonald, A.J. (1980) Tectonic settings of Ni-Cu sulphide ores: their importance in genesis and exploration. The Continental Crust and Its Mineral Deposits(edt: Strangway, D.W.), Geological Association of Canada Special Paper 20, pp.633-657.
New Metals Association (2000) Nickel. New Metals Data Book 2000. (in Japanease)
Nürnburg, D. and Müller, R.D. (1991) The tectonic evolution of the South Atlantic from Late Jurassic to present. Tectoniphysics, vol.191, pp.27-53.
O'Connor, J.M. and Duncan, R.A. (1990) Evolution of the Walvis Ridge - Rio Grande Rise hotspot system: implications for African and South American plate motions over plumes. Journal of Geophysics Research, vol.95, no.17, pp.474-502.
Olson, P. and Singer, H. (1985) Creeping plumes. Journal of Fluid Mechanisums, vol.158, pp.511-531.
Oliveira, L.O.A. (1989) Aspectos da evolução termomecánica da Bacia do Paraná no Brasil. Rev. Bras. Geocienc. Vol.19, pp.330-342.
Oman, C.L., Finkelman, R.B. and Tewalt, S.J. (2001) Concentrations of platinum group elements in 122 U.S. coal samples. U,S, Geological Survey Open-File Report 97-53.
Onuma, N. and Montoya, M. (1984) Sr/Ca-Ba/Ca systematics of volcanic rocks from the central Andes, southern Peru, and its implication for Andean magmatism. Geochemical Journal, vol.18, pp.251-262.
Paulipetro (1982) Geology of the Paraná basin: reevaluation of hydrocarbon potential and prospects. Consorcio CESP/IPT, pp.198.
Pearce, J.A. (1996): A use's guide to basalt discrimination diagrams. in Wyman, D.A. (editor), Geological Association of Canada, WINNPEG'96 Short Course Note, vol.12, pp.79-113.
Peate, D.W. (1990) Stratigraphy and petrogenesis of the Paraná continental flood basalts, southern Brazil, Ph.D. thesis, The Open University, Milton Keynes.
Peate, D.W. (1997) The Paraná - Etendeka Province. Geophysical Monograph 100, "Large Igneous Provinces: Continental, Oceanic, and Planetary Flood Volcanism", The American Geophysical Union, pp.217-245.
Peate, D.W. and Hawkesworth, C.J. (1996) Lithospheric to asthenospheric transition in Low-Ti flood basalts from southern Paraná, Brazil. Chemical Geology, vol.127, no.1-3, pp.1-24.
Peate, D.W., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M. (1992) Chemical stratigraphy of Paraná lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution. Bulletin of Volcanology, vol.55, pp.119-139.
Peate, D.W., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M., Rogers, N.W., Turner, S.P. (1999) Petrogenesis and Stratigraphy of the High-Ti/Y Urubici Magma Type in the Paraná Flood Basalt Province and Implications for the Nature of Dupal-Type Mantle in the South Atlantic Region. Journal of Petrology, vol.40, no.3, pp.451-473.
Peate, D.W., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M., Shukowsky, W. (1990) Mantle plumes and flood basalt stratigraphy in the Paraná, South America. Geology, vol.18, pp.1223-1226.
Peate, D.W., Mantovani, M.S.M., Hawkesworth, C.J. (1988) Geochemical stratigraphy of the Paraná continental flood basalts: bore-hole evidence. Rev Bras Geoc., vol.18, pp.212-221.
Peng, Z.X. and Mahoney, J. (1995) Drillhole lavas from the northwestern Deccan Traps, and the evolution of Réunion hotspot mantle. Earth Planetary Science Letters, vol.134, pp.169-185.
Peng, Z.X., Mahoney, J., Hooper, P., Harris, C. and Beane, J. (1994) A role for lower continental crust in flood basalt genesis? Isotopic and incompatible element study of the lower six formations of the western Deccan Traps. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.58, pp.267-288.
Petrini, R., Civetta, L., Piccirillo, E.M., Bellieni, G., Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S. and Melfi, A.J. (1987) Mantle heterogeneity and crustal contamination in the genesis of low-Ti continental flood basalts from the Paranà Plateau (Brazil): Sr-Nd isotope and geochemical evidence. Journal of Petrology, vol.28, part 4, pp.701-726.
Piccirillo, E. M. and Melfi, A. J. (eds.) (1988) The Mesozoic flood volcanism of the Paraná basin: petrogenetic and geophysical aspects. Sao Paulo, IAG-USP (Univ. Sao Paulo, Instituto Astronomico e Geofisico), 600p.
Piccirillo, E.M., Bellieni, G., Comin-Chiaramonti, P., Ernesto, M., Melfi, A.J., Pacca, I.G. and Ussami, N. (1988) Significance of the Paraná flood volcanism in the disruption of western Gondwanaland. in Piccirillo, E.M., Melfi, A.J.(eds.), The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin, pp.285-296.
Piccirillo, E.M., Comin-Chiaramonti, P., Bellieni, G., Civetta, L., Marques, L.S., Melfi, A.J., Petrini, R., Raposo, M.I.B. and Stolfa, D. (1988) Petrogenetic aspects of continental flood basalt-rhyolite suites from the Paraná basin (Brazil). in Piccirillo, E.M., Melfi, A.J.(eds.), The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin, pp.179-206.

Piccirillo, E.M.; Melfi, A.J.; Comin-Chiaramonti, P.; Bellieni, G.; Ernesto, M.; Pacca, I.G. (1988) Continental flood vulcanism from the Parana Basin (Brazil). In: McDougall, J.D. ed. Continental Flood Basalts. Kluwer Academic Publishers, pp.195-238.

Pierce, K.L. and Morgan, L.A. (1993) The track of the Yellowstone hot spot: volcanism, faulting and uplift. Geological Society of America, vol.179, pp.1-53.

Prendergast, M.D. (2000): Layering and Precious Metals Mineralization in the Rincon del Tigre Complex, Eastern Bolivia. Economic Geology, vol.95, pp.113-130.

Quintas, M.C.L. (1995) O embasamento da bacia Paraná: reconstrução geofísica de seu arcabouço. Universidade de São Paulo (Dr. thesis), 213p.

Quintas, M.C.P., Mantovani, M.S.M. and Zalan, P.V. (1999) Contribuisao ao Estudo da Evolusao Mecanica da Bacia do Parana. Revista Brasileira de Geociencias, vol. 29, no. 2, pp.217-226.

Raposo, M.I.B., Ernest, M. (1995) Anisotropy of magnetic susceptibility in the Ponta Grossa dyke swarm (Brazil) and its relationship with magma flow direction. Physics of the Earth and Planetary Interiors, vol.87, pp.183-196.

Regelous, M. (1993) Geochemistry of dolerites from the Paraná flood basalt province, southern Brazil. Ph. D thesis, The Open University, Milton Keynes.

Rehkämper, M. Halliday, A.N., Fitton, J.G., Lee, D.-C., Wieneke, M. and Arndt, N.T. (1999) Ir, Ru, Pt, and Pd in basalts and komatiites: new constraints for the geochemical behavior of the platinum-group elements in the mantle. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.63, no.22, pp.3915-3934.

Renne, P.R., Deckart, K., Ernesto, M., Féraud, G. and Piccirillo, E.M. (1996) Age of the Ponta Grossa dike swarm (Brazil), and implications to Paraná flood volcanism. Earth and Planetary Science Letters, vol.144, no.1-2, pp. 199-211.

Renne, P.R., Ernesto, M., Pacca, I.G., Coe, R.S., Glen, J.M., Prévot, M., Perrin, M. (1992) The age of Paraná Flood Volcanism, rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous Boundary. Science, vol.25, pp.975-978.

Renne, P.R., Glen, J.M., Milner, S.C., Duncan A.R. (1996) Age of Etendeka flood volcanism and associated intrusions in southwestern Africa. Geology, v.24, no.7, p.659-662.

Renne, P.R., Mertz, D.F., Ernesto, M., Marques, L., Teixeira, W., Ens, H.H. and Richards, M.A. (1993) Geochronologic constraints on magmatic and tectonic evolution of the Paraná province (abstract). Eos Trans. AGU, no.74, pp.553.

Renne, P.R., Zichao, Z., Richards, M.A., Black, M.T. and Basu, A.R. (1995) Synchrony and causal relations between Permian-Traiassic boundary crises and Siberian flood volcanism. Science, vol.269, pp.1413-1416.

Rezende, W.M.D (?) Post paleozoic geotectonics of South America related to plate tectonics and continental drift.

Ribeiro, M.J. (1978) Mapa Previsional do Cobre no Escudo Sul-Rio-Grandense, Brasilia. DNPM, Map and Explanation.

Richards, M.A., Duncan, R.A., Courtillot, V.E. (1989) Flood basalts and hotspot tracks: plume heads and tails. Science, vol.246, no.6, pp.103-107.

Rickwood, P.C. (1990) The anatomy of a dyke and the determination of propagation and magma flow directions. Mafic dykes and emplacement mechanisms, Rickwood and Tucker (eds.), pp.81-101.

Ringwood, A.E. (1994) Role of the transition zone and 660 km discontinuity in mantle dynamics. Physics of the Earth and Planetary Interiors, vol.86, pp.5-24.

Ringwood, A.E. and Irifune, T. (1988) Nature of the 650-km seismic discontinuity: implications for mantle dynamics and differentiation. Nature, vol.331, no.14, pp.131-136.

Ripley, E.M. (1999) Systematics of Sulphur and Oxygen Isotopes in Mafic Igneous Rocks and Related Cu-Ni-PGE Mineralization, in Keays, R.R., Lesher, C.M., Lightfoot, P.C. and Farrow, C.E.G. (editors), Dynamic Processes in Magmatic Ore Deposits and their Application in Mineral Exploration; Geological Association of Canada, Short Course Notes, no.13, pp.133-158.

Roach, T.A. and Roeder, P.L. (1998) Composition of chromite in the upper chromitite, Muskox Layered Intrusion, Northwest Territories. The Canadian Mineralogist, vol.36, pp.117-135.

Rocha-Campos, A.C., Cordani, U.G., Kawashita, K., Sonaki, H.M. and Sonaki, I.K. (1988) Age of the Paraná flood volcanism. in Mesozoic Flood Volcanism from the Paraná Basin (Brasil): Petrogenetic and Geophysical Aspects, Piccirillo, E.M. and Melfi, A.J. (edts), IAG-USP São Paulo, pp.25-45.

Romanini S.J., Albuwuerque L.F.F. (1996) Geological aspects of the basic intrusions characterized by CPRM's national program for prospection of the PGE in the Parana Basin. Port Alegre: CPRM. Internal Report.

Sano, T. (1996) Magma genesis of continental flood basalts: a case study of Deccan Trap basalts, India. docter's thesis, University of Tokyo.

Sano, T., Fujii, T., Deshmukh, S.S., Fukuoka, T. and Aramaki, S. (2001) Differentiation processes of Deccan Trap Basalts: contribution from geochemistry and experimental petrology. Juranal of Petrology.

Santos, E.L.D. (1999) Potencialidade das Mineralizasoes de Cobre (Au e Ag), Chunbo e Zinco (Ag, Au e Cu) da Janela Bom Jardim-RS. Porto Alegre.

Santos, E.L.D., Azevedo, G.C., Maciel, L.A.C., Mossmann, R. (1994) Mapa Geiologico da Regiao Leste-Sudeste de São Gabriel-RS. Escala 1/50,000. Porto Alegre, DNPM, 1998.

Santos, E.L.D., Maciel, L.A.C., Filho, J.A.Z. (1998) Distritos Mineriros do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, DNPM.

Sato, H. (1977) Lithos, vol.10, pp.113-120.

Saunders, A.D., Storey, M., Kent, R.W. and Norry, M.J. (1992) Consequences of plume-lithosphere interations. in Magmatism and the Causes of Continental Break-up, Spec. Publ. No.68, The Geological Society, London, pp.41-60.

Scheibe, L.F. (1986) Geologia e petrologia do distrito alcalino de Lages, SC. Universidade de São Paulo instituto de geociências; Tese de doutoramento, 224p.

Schilling, J.-G. (1985) Geochemical and isotopic variation along the Mid-Atlantic Ridge axis 79 ° N to 0 ° N. in "The Geology of North America, vol. M., The Western North Atlantic Region", The Geological Society of America, pp.137-155.

Schouwstra, R.P., Kinloch, E.D. and Lee, C.A. (2000) Ashort Geological Review of the Bushveld Complex. Platinum-Metals Review, vol.44, no.1, pp.33-39.

Self, S., Thordarson, Th., Keszthelyi, L., Walker, G.P.L.,

Hon, K., Murphy, M.T., Long, P. and Finnemore, S. (1996) A new model for the emplacement of Columbia River basalts as large, inflated pahoehoe lava flow fields. Geophysical Research Letters, vol.23, no.19, pp.2689-2692.

Severson, M.J., Miller, J.D., Jr., Peterson, D.M., Green, J.C., and Hauch, S.A. (2002) Mineral potential of the Duluth Complex and related intrusions. University of Minnesota, Report of investigations 58, ISSN 0076-9177, pp.164-200.

Shaw, D.M. (1970) Trace element fractionation during anatexis. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.34, pp.237-243.

Silver, P.G., Carlson, R.W. (1988) Deep slabs, geochemical heterogeneity, and the large-scale structure of mantle convection: investigation of an enduring paradox. Annual Revews of Earth Planetaly Science, vol.16, pp.477-541.

SMM (2001) Mineral exploration program in the Paraná basin, Brazil. Tecnical cooperation project between Brazil and Japan. in Oguino, K., Tadokoro, K. (Eds).

Stewart, K., Turner, S., Kelley, S., Hawkesworth, C.J., Kirstein, L., Mantovani, M.S.M. (1996) 3-D, ^{40}Ar-^{39}Ar geochronology in the Paraná continental flood basalt province, Earth and Planetary Science Letters, vol.143, no.1-4, pp. 95-109.

Sumiko Consultants CO., LTD. (2001a) Nickel of the world -Actual condition and the problem of the Ni resources-. (in Japanese)

Sumiko Consultants CO., LTD. (2001b) Nickel of the world II -Main articles on the nickel resources-. (in Japanese)

Sun, S.-s. and McDonough, W.F. (1989) Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. in Saunders, A.D. and Norry, M.J. (eds), Magmatism in the Ocean Basins, Geological Society Special Publication, no.42, pp.313-345.

Tackley, P.J., Stevenson, D.J., Glatzmaier, G.A. and Schubert, G. (1993) Effect of an endothermic phase transition at 670 km depth in a spherical model of convection in the Earth's mantle. Nature, vol.361, pp.699-704.

Tadokoro, K. (2000a) Report of Paraná area. (in Japanese)

Tadokoro, K. (2000b) RGS Report. (in Japanese)

Takahashi, E. (1986) Origin of basaltic magmas: implication from peridotite melting experiments and an olivine fractionation model. Volcanological Society of Japan, Volcano Spetial publication, vol.2, no.30, p.S17-S40.

Takahashi, E. (1996) Global mantle circulations and mantle plume. Earth Planetary Science Letters 1996 Fall Meeting, V72C-7 1525h, F769.

Takahashi, E, Shimazaki, T., Tsuzaki, Y. and Yoshida, H. (1993) Melting study of peridotite KLB-1 to 6.5 Gpa and the origin of basaltic magmas. Philos. Trans. R. Soc. London A342, pp.105-120.

Takahashi, E, Nakajima, K. and Wright, T.L. (1998) Origin of the Columbia River basalts: melting model of a heterogeneous plume head. Earth and Planetary Science Letters, vol.162, no.1-4, pp.63-80.

Takahashi, E., Nakajima, K. (1997) Origin of flood basalts: new model of mantle plumes. Science Journal Kagaku, vol.67, no.7, pp.519-529.

Tamrazyan, G.P. (1971) Siberian continental drift. Tectonophysics, vol.11, pp.433-460.

Tegner, C., Lesher, C.E., Larsen, L.M. and Watt, W.S. (1998) Evidence from the rare-earth-element record of mantle melting for cooling of the Tercialy Iceland plume. Nature, vol.395, pp.591-594.

The Geological Society of America Inc. (1989) Volcanism and tectonism in the Columbia River Flood Basalt Province. In Reidel, S.P., Hooper, P.R. (eds.), Geological Society of America, spetial paper, 386p.

The World Economic Information Service (WEIS) (1999) ARC Report 1999, The Activity and Expectation of Brazil.

Thériault, R.D., Barnes, S.-J. and Severson, M.J. (1997) The influence of country-rock assimilation and silicate to sulfide rations (R factor) on the genesis of the Dunka Road Cu-Ni-platinum-group element deposit, Duluth Complex, Minnesota. Canadian Journal of Earth Sciences, vol.34, pp.375-389.

Theriault, R.D., Barnes, S.J. and Severson, M.J. (2000) Origin of Cu-Ni-PGE sulfide mineralization in the Partridge River Intrusion, Duluth Complex, Minnesota. Economic Geology, vol.95, no.5, pp.929-943.

Thompson, R.N. and Gibson, S.A. (1991) Subcontinental mantle plumes, hotspots and pre-existing thinspots, The Journal of Geology, London, vol.147, pp.973-977.

Tokarski, A.K. (1990) Dyke swarms as stress indicators: tow constraints. Mafic Dykes and Emplacement Mechanisms, eds: Rickwood and Tucker, pp.101-104.

Tommasi, A., Vauchez, A. (2001) Continental rifting parallel to ancient collisional belts: an effect of the mechanical anisotropy of the lithospheric mantle. Earth and Planetary Science Letters, vol.185, no.1-2, pp.199-210.

Turner, S., Hawkesworth, C. (1995) The nature of the sub-continental mantle: constraints from the major-element composition of continental flood basalts. Chemical Geology, vol.120, no.3-4, pp.295-314.

Turner, S., Hawkesworth, C.J., Gallagher, K., Stewart, K., Peate, D.W. and Mantovani, M.S.M. (1996) Mantle Plumes, flood basalts, and thermal models for melt generation beneath continents: Assessment of a conductive heating model and application to the Paraná. Journal of Geophysics Research, 101(B5): 11.503-11.518.

Turner, S., Regelous, M., Kelley, S., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M., (1994) Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision 40Ar-39Ar geochronology. Earth Planetary Science Letters, vol.1221, pp.333-348.

Turner, S.P., Kirstein, L. A, Hawkesworth, C.J., Peate, D.W., Hallinan, S., Mantovani, M.S.M. (1999) Petrogenesis of an 800 metre lava sequence in eastern Uruguay: insights into magma chamber processes beneath the Paraná flood basalt province. Journal of Geodynamics, vol.28, no.4-5, pp.471-487.

Turner, S.P., Peate, D.W., Hawkesworth, C.J., Mantovani, M.S.M. (1999) Chemical stratigraphy of the Paraná basalt succession in western Uruguay: further evidene for the diachronous nature of the Paraná magma types. Journal of Geodynamics, vol.28, no.4-5, pp.459-469.

UFRGS (1996) Mecanismos de resfriamento, estruturação e processos pós-magmáticos em basaltos da bacia do Paraná - Região de Frederico Westphalen (RS) - Brasil/Márcia Elisa Boscato Gomes - Porto Alegre.

Uto, K. and Ishizuka, O. (1999) The current state and the future of K-Ar and $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating of volcanic rocks. Journal of the Japanese Association for Petroleum Technology, vol.64, no.1, pp.63-71 (in Japanese).

Vacquier, V. (1962) A machine method for computing the magnitude and the direction of magnetization of a uniformly magnetized body from its shape and a magnetic survey. Proceedings of the Benedum Earth Magnetism Symposium 1962, pp.124-137.

VanDecar, J.C., James, D.E. and Assumpção, M. (1995) Seismic evidence for a fossil mantle plume beneath South America and implications for plate driving forces, Nature, vol.378, pp.25-31.

Vidotti, R.M., Ebinger, C.J. and Fairhead, J.D. (1998) Gravity signature of the western Paraná basin, Brazil. Earth and Planetary Science Letters, vol.159, no.3-4, pp. 117-132.

Vogel, D.C. and Keays, R.D. (1997) The petrogenesis and platinum-group element geochemistry of the Newer Volcanic Province, Victoria, Australia. Chemical Geology, vol.136, pp.181-204.

Wallace, P.J., Carmichael, I.S.E. (1994) S speciation in submarine basaltic glasses as determined by measurements of SK α X-ray wavelength shifts. American Mineralogist, vol.79, pp.161-167.

Weiblen, P.W. (1982) Keweenawan intrusive igneous rocks. Geological Society of America Memoir 156, pp.57-82.

Weiblen, P.W. and Morey, G.B. (1980) A summary of the stratigraphy, petrology, and structure of the Duluth Complex. American Journal of Science, vol.280-A, pp.88-133.

White, R. and McKenzie, D. (1989) Magmatism at rift zones: the generation of volcanic continental margins and flood basalts. Journal of Geophysical Research, vol.94, no.B6, pp.7685-7729.

White, R.S. and McKenzie, D. (1995) Mantle plumes and flood basalts. Journal of Geophysical Research, vol.100, no.B9, pp.17543-17585.

Wildner, W. (1998) Mapeamento Integrado da Bacia Hidrográfica do Guaíba, 1:250.000 (faciologia do vulcanismo Serra Geral). CPRM - Serviço Geológico do Brasil, documento interno, 10 folhas 1:250.000. Convênio CPRM, FEPAM.

Wildner, W., Silva, L.A.C. (1999) Minerais de Os-Ir-Pd em concentrados de Batéia folhas jacupiranga e Rio Guaraú - São Paulo. Report of CPRM.

Wooden, J.L., Czamanske, G.K., Bouse, R.M., Likhachev, A.P., Kunilov, V.E. and Lyul'ko, V. (1992) Pb Isotope data Indicate a Complex, Mantle Oigin for the Noril'sk-Talnakh Ores, Siberia. Economic Geology, vol.87, pp.1153-1165.

Wooden, J.L., Czamanske, G.K., Fedorenko, V.A., Arndt, N.T., Chauvel, C., Bouse, R.M., King, B-S.W., Knight, R.J. and Siems, D.F. (1993) Isotopic and trace-element constraints on mantle and crustal contributions to Siberian continental flood basalts, Noril'sk area, Siberia. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.57, pp.3677-3704.

Wright, T.L., Mangan, M. and Swanson, D.A. (1988) Chemical data for flows and feeder dyke of the Yakima basalt group, Columbia River Basalt Group. Washington, Oregon and Idaho, and their bearing on a petrogenetic model. U.S.G.S. bulletin, vol.1821, 71p.

Yamashita, S., Tatsumi, Y. and Nohda, S. (1996) Temporal variation in primary magma compositions in the northeast Japan Arc. The Island Arc, vol.5, pp.276-288.

Yasuda, A and Fujii, T. (1994a) Melting phase relations of an anhydrous mid-ocean ridge basalt from 3 to 20 Gpa: implocations for the behavior of subducted oceanic crust in the mantle. Journal of Geophysical Research, vol.99, no.B5, pp.9401-9414.

Yasuda, A. and Fujita, T. (1994b) The flood basalt and plateau. Monthly The Earth Special Issue. (in Japanease)

Yuen, D.A. and Fleitout, L. (1985) Thinning of lithosphere by small scale convective destabilisation, Nature, vol.313, pp.125-128.

Zalán, P.V., Wolff, S., Conceição, J.C.J., Astolfi, M.A.M., Vieira, I.S., Appi, V.T. and Zanotto, O.A. (1987) Tectônia e Sedimentação da Bacia do Paraná. ATAS do III Simposio Sul-Brasileiro de Geologia, Curitiva. vol.1, pp.441-447.

Zindler, A. and Hart, S.R. (1986) Chemical geodynamics. Ann. Rev. Earth and Planetary Science Letters. Vol.14, pp.493-571.

Zolotukhin, V.V. and Al'Mukhamedov, A.I. (1988) Trap of the Siberian Platform. Continental Flood Basalts (Kluwer Academic Publishers), pp.273-310.

巻　末　資　料

CONTENTS OF APPENDIX

APPENDIX 1: Report of the 9th International Platinum Symposium
- Summary of the symposium -

APPENDIX 2: Report of the 9th International Platinum Symposium
- Geology, mineral occurrences and PGE exploration in the Duluth Complex -

APPENDIX 3: Report of the 9th International Platinum Symposium
- Geology and PGE mineralization of the Lac de Iles mine and others in Ontario, CANADA -

APPENDIX 4: Description of rock and drill core samples

APPENDIX 5: Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

APPENDIX 6: Geochemical grade assay for rock, drill core and drill cuttings samples

APPENDIX 7: Geochemical grade assay for pan concentrated samples collected in the Lajes district

APPENDIX 8: Geochemical grade assay for stream sediments and water collected in the Lomba Grande, São Gabriel and Ponta Grossa districts

APPENDIX 9: Electron microprobe analysis for olivine in the Paraná basaltic lava and intrusion

APPENDIX 10: $^{143}Nd/^{144}Nd$ and $^{87}Sr/^{86}Sr$ isotopic ratios for the Paraná basaltic lava and intrusion

APPENDIX 11: ^{40}Ar-^{39}Ar dating for the Paraná basaltic lava and intrusion

APPENDIX 1

Report of

the 9th

International Platinum Symposium

- Summary of the symposium -

１－1 序

第 9 回国際プラチナシンポジウムが 2002 年 7 月 21 日から 25 日まで米国 Montana 州 Billings 市で開催された。シンポジウムは世界のプラチナ鉱床の研究発表の場として 4 年に 1 度、開催されている。70 件の講演、61 件のﾎﾟｽﾀｰ展示があった。国別の参加者は、United States 83 名、Canada 49 名、South Africa 13 名、Finland 10 名、United kingdom 9 名、Brazil 6 名、Japan 6 名、China 4 名、Germany, France, Albania, Australia が各 3 名、Russia, India が各 2 名、Denmark, Austria, Italia, Egypt が各 1 名、合計 204 名であった。主な研究発表の内容は次のとおりである。なお、下線のある人名は講演者、その後ろの括弧内の 9IPS は 講演予稿集“9th International Platinum Symposium, Abstract”の略、数字は頁数を意味する。

１－２ 世界の PGE 鉱床タイプ

R. R. Keays and P. C. Lightfoot (9IPS, 203), Naldrett (1989) などを参考にすると、世界の主な PGE 鉱床を以下のように区分できる。

- ***Bushveld-type*** ：Narrow reef and low sulfide content within layered mafic/ultramafic intrusions
  Bushveld Complex (South Africa), Stillwater Complex (USA), Great Dyke (Zimbabwe)
- ***Flood Basalt-type*** ：Subvolcanic intrusions as feeders to continental flood basalt in the rifts
  Noril'sk (Russia), Skaergaard (Denmark), Duluth (Canada)
- ***Komatiite-type*** ：Stratiform/ Stratabound sulfides at komatiitic rocks of greenstone belts
  Kambalda (Australia), Cape Smith Fold Belt (Canada), Mount Keith (Australia)
- ***Ophiolite-type*** ：Associated with mafic intrusions such as ophiolite in the orogenic zones
  Urals placer deposit (Russia)

１－３ Bushveld-type PGE 鉱床と Flood Basalt-type PGE 鉱床の特徴

J. D. Miller and J. C. Anderson (9IPS, 305 - 308) は、Flood Basalt-type PGE 鉱床と Bushveld-type PGE 鉱床の特徴を比較した。Table-1-3-1 では Flood Basalt-type PGE 鉱床は Skaergaard - type PGE Reefs、Bushveld- type PGE 鉱床は Classic PGE Reefs としている。

■ *Bushveld-type PGE 鉱床*

Bushveld-type PGE 鉱床は、原生代前期以前のクラトン内の独立した超塩基性－塩基性の大規模層状貫入岩体に形成された PGE Reef である。Bushveld 鉱床の場合、岩体の厚さは 7-9 km である (Fig.1-3-1)。マグマは高 Cr/Mg/Si の boninitic または komatiitic マグマとみられている。Reef (Merensky, UG2, 基底から約 2km 上位) は超塩基性岩 (dunite, peridotite, pyroxenite) から塩基性岩 (norite) に岩相変化する Critical zone に形成されている。その厚さは 1-3 m、PGE 品位は 1-20

ppm、Cu-Ni-Fe 硫化物は 0.5-5 wt %である。Merensky Reef は 2 層以上の薄い chromitite からなる。Reef の下盤は norite、上盤は pyroxenite である。

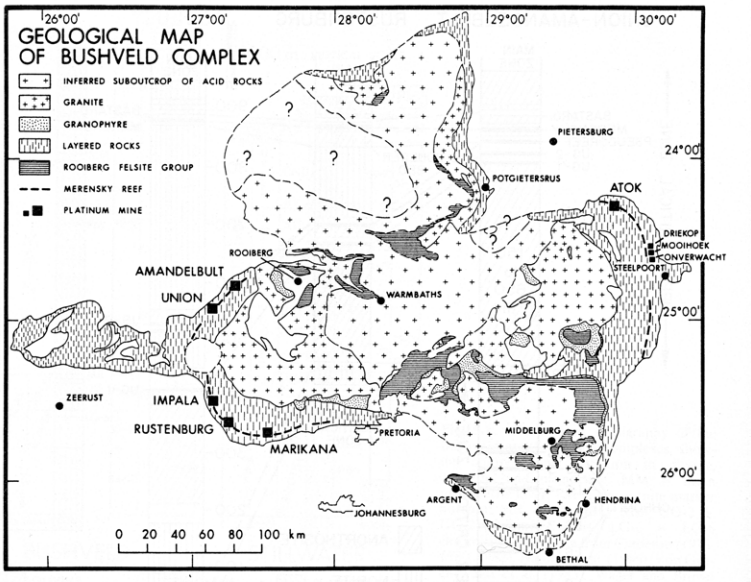
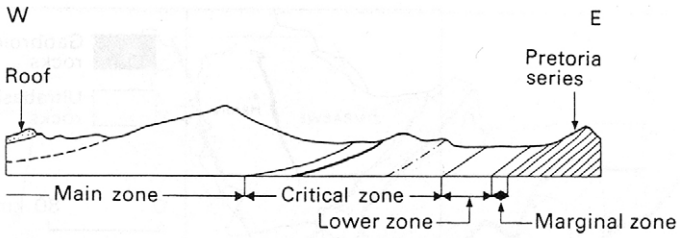


Fig. 5.3. Generalized suboutcrop geologic map of the Bushveld Complex, showing the main PGE mines in the area. The farm Jagdlust is very close to the Atok mine.

A. J. Naldrett (1989)



Section showing major zones in the Bushveld Complex, north of Steelport. Length of section, 30·5 km. (After Hall, 1932)

■ *Flood Basalt-type PGE 鉱床*

90 年代以降、Skaergaard, Freetown, Rincorn del Tigre など世界各地の rift 帯のソレアイト質層状貫入岩体中で Flood Basalt－type PGE 鉱床が発見されているが、その探査は正に始まったばかりである。岩体は超塩基性岩が少なく、主に troctolite, anorthosite, ol gabbro, oxide-rich ol gabbro などソレアイト質塩基性岩からなる。岩体には顕著な cryptic layering がみられる。Flood Basalt-type PGE 鉱床の探査では、層状岩体・シルの構造及び鉱体の位置を把握するため、組織的な試料採集が必要であり、岩体の分化過程を理解することが重要である。

Table 1-3-1

TABLE 1: Comparision of Attributes of Skaergaard-type and Classic PGE Reefs.

	Skaergaard-type PGE Reefs	Classic PGE Reefs
Tectonic Setting	Plume-influenced continental rifts, occur as subvolcanic intrusions	Unclear, occur as large, isolated intrusions within Precambrian cratons
Age	Mesoproterozoic and younger	Neoarchean to Paleoproterozoic
Parent Magma	Aluminous, olivine tholeiite (E-MORB)	High-Cr/Mg/Si boninite/komatiite (U-type) with aluminous tholeiite (A-type)
Host Rock	Gabbroic to ferrogabbroic cumulates (Pl+Cpx±Ox±Ol); some associated with layering.	Pyroxenitic to noritic cumulates; locally associated with chromitite layers, early anorthositic cumulates, and pegmatite.
Sulfide Composition **of Mineralized Intervals**[1]	Cu/Ni >100 (closed systems) Cu/Ni >1 (open systems)	Cu/Ni = 0.3-5.0 (open systems)
Precious Metal Ratios of Mineralized Intervals[1]	Pt/Pd = 7 – 0.1 Pt+Pd/Au = 1 - 10	Pt/Pd = 2.5 - 0.2 Pt+Pd/Au > 10
Stratigraphic Distribution of Peak Concentrations[1] (⇒ below, ⇔ coincident with, / or)	Pt ⇒/⇔ Pd ⇒⇒ Au Pt + Pd ⇒ Cu (±Ni)⇔ Au	Pd ⇒/⇔ Pt ⇒/⇔ Au Pt + Pd ⇒/⇔ Ni ⇔ Cu ⇔ Au
Examples[2]	Closed systems - Skaergaard, Sonju Lake Intrusion, New Haven diabase Open systems- Layered Series at Duluth, Kap Edvard Holm Complex, Lake Owen Intrusion, Freetown Complex, Muskox Intrusion, Rincón del Tigre Complex	Bushveld Complex, Stillwater Complex, Great Dyke, Munni Munni Complex, Jimberlana Intrusion, Penikat, Portimo and other Fenno-scandian intrusions, Rum Intrusion, Muskox Intrusion, Rincón del Tigre Complex

[1] *Based on data from this study; Arnason and Bird, 2000; Prendergast, 2000; Andersen et al., 1998; Lee, 1996; Barnes and Francis, 1995; Naldrett, 1989b.*

[2] *PGE reefs in the Muskox and Rincón del Tigre intrusions have attributes in common with both reef types.*

1－4 Bushveld-type PGE 鉱床

■ *Bushved, Merensky Reef の地球化学的特徴*

98 年、Bushveld 西部で行われた PGE 探査ボーリングでは南北 10km にわたって Merensky Reef が捕捉された。H. Wilson (9IPS, 471-472) は Reef を Thick type (6-8 m, feldspathic pyroxenite, MgO 23.2%), Intermediate type (2-3 m, ol feldspathic pyroxenite, MgO 25.5%), Thin type (0.35 m, norite, MgO, 21.2 %) に分類した。3 つの type の Reef は全岩組成、不適合元素量、硫化物量がそれぞれ、異なっている。Merensky Reef は複数のマグマから形成された可能性がある。

R. Scoon et al. (9IPS, 401-404) は Bushveld 東部の Winnaarshoek Merensky Reef について報告した。この Reef（厚さ 0.5-1 m）は上・下部の chromite layers（厚さ 1-10 mm）で PGE 品位が高く、中部（厚さ 0.8-11.3 m）で PGE 品位が低い（Fig.1）。上部の Reef は鉱染状のベースメタル硫化物を伴う。中部の PGE 品位は cryptic layering に対応し cyclic に変化する。PGE 品位は母岩である

pyroxenite の An mol%, $Mg\#_{chromite}$, $Mg\#_{opx}$ と正の相関を示す。

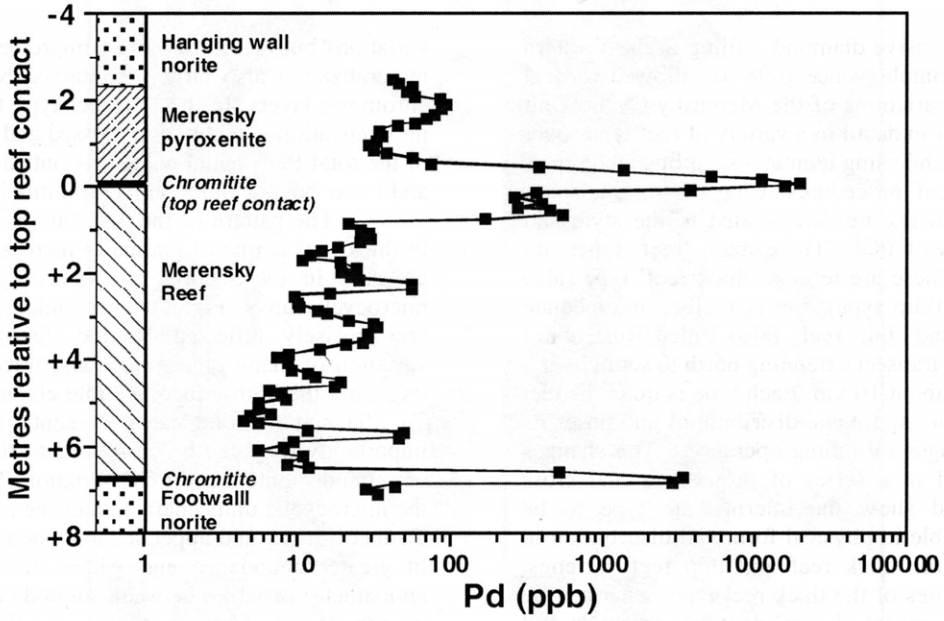


Figure 1. *Variation of Pd concentrations through the thick reef type. Positions (metres) shown relative to the top-reef chromitite layer.*

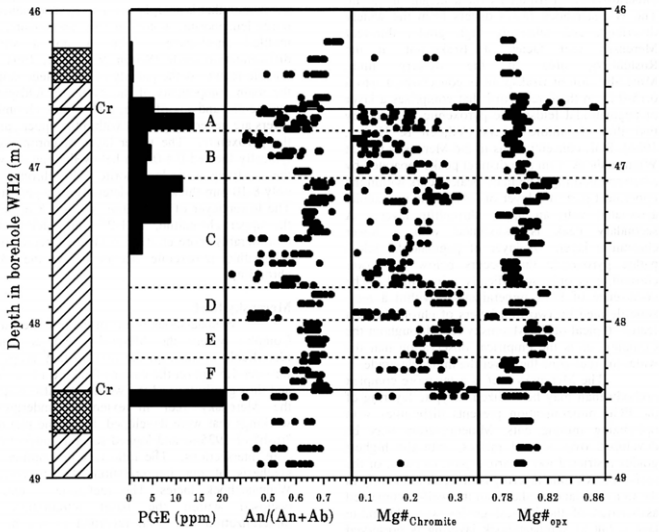


Figure 1. *Whole-rock PGE values and mineral chemistry of plagioclase, chromite and orthopyroxene in the Merensky Reef in borehole WH2. Diagonal hatching on stratigraphic column indicates medium-grained feldspathic pyroxenite, fine cross-hatching pegmatoidal feldspathic pyroxenite, and no ornamentation leuconorite. The lower layer of pegmatoid is laterally contiguous, but the upper layer is patchy and discontinuous. Position of chromitite layers indicated by "Cr". PGE values are the sum of Pt, Pd, Rh and Au, and Mg# is the Mg-number ($Mg/(Mg+Fe^{2+})$).*

■ *Bushveld 岩体の Upper zone に、Skaergaard のような PGE 鉱化があるか？*

Bushveld の upper zone は元来、PGE に乏しいといわれているが、PGE 鉱化の報告（Pt+Pd: max. 6 ppm）がない訳ではない（Page el al., 1982; Harney et al. ,1990; Harney and von Gruenewadlt, 1995)。S. J. Barnes et al.（9IPS, 25-27）は Bushveld と Skaergaard の鉱化作用を比較するため、

Bushveld 西部の Rustenberg Layered Suite (RLS)の Upper zone の PGE 鉱化に注目した。ボーリングコアを使い、Upper Zone とその下位の Main zone 上部から 56 試料を採集し、全岩、金属元素の分析を行った。研究課題は次のとおりである。(1) Bushveld の Upper zone に Skaergaard (Andersen et al., 1998) と同じように Pd, Au の濃集がみられるか？ (2) Bushveld の Reef は元のケイ酸塩マグマより高い Pt/Pd 比を持つ。Pd はどこにいったか？ Upper zone に濃集していないか？ (3) Bushveld の Merensky Reef は分化が進んでいないマグマから、一方 Skaergaard の Platinova Reef は分化が進んだマグマから形成された。Bushveld の Upper Zone に Platinova type Reef があるか？逆に、Skaergaard の Lower zone に Merensky type Reef があるか? (4) Harney and von Gruenewaidt (1995), Page et al. (1982) の報告にある Upper zone の PGE 濃集帯があるか？ (5) Capobianco et al. (1994) は高酸素分圧下で Ru の濃集に成功している。magnetite が PGE (Os, Ir, Ru) を濃集しているか？

今回の分析では、Upper Zone 試料は大部分、PGE 品位が極度に低かった (Pt, Pd <1 ppb, Os <0.2 ppb, Ru <1 ppb, Ir <0.3 ppb, Au <7 ppb, Rh <0.5 ppb) 。Upper zone の lower magnetite layer で唯一、Pt+Pd 3 ppm が確認されたのみであった。しかし magnetite layer が Os, Ir, Ru を濃集しているような結果は得られなかった。むしろ、Ir, Pd, Re, Au, Se, Cu は全て、硫黄と正の相関を示しており、硫黄がこれらの元素をコントロルしているようにみえる。

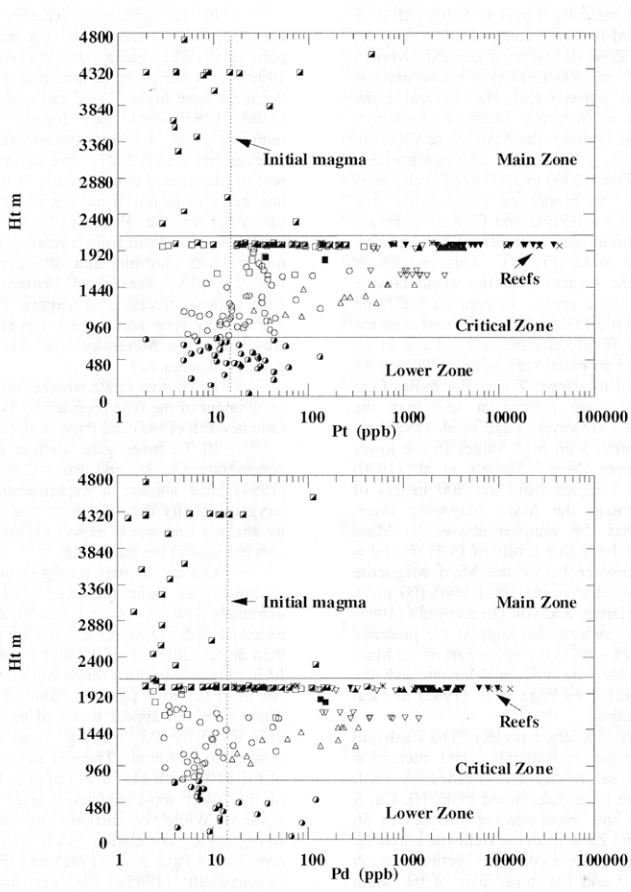


Figure 1. Variations in Pt and Pd content through the Bushveld Complex. Data from Barnes and Maier (in press) and references therein. Circles = peridotites and pyroxenites, triangles = chromitites, x = reefs; squares = mafic rocks.

■ *Bushveld, 地殻混染がPGE鉱化をもたらした - Chromiteがその謎を解く鍵*

Naldrett et al. は80年代、「magma chamberに多量のマグマが供給され、大きな分配係数を持つPGE硫化物が高品位のPGEが形成した」とするR-factorモデルを提案した。しかしBushveldのPGE鉱物は硫化鉱物以外にアンチモン、砒素、ビスマス、テルル、鉄との合金鉱物を伴う（Lee, 1996）。このような合金鉱物はR-factorモデルでは説明できない。

Bushveldの PGE Reefは高い Cr品位（tholeiitic liquidの約800倍）及び高い PGE品位（tholeiitic liquidの約200倍）を示す。またPGE鉱物はchromite grains中に自形結晶として存在する。これらのことから、chromiteと PGEは密接に関係しながら、ほぼ同時に晶出したとみられる。Irvine (1975 & 1977), Schoenberg et al. (1999) はSr同位体（Kinnaird et al., Fig.1）の研究から、Bushveldのマグマが短時間に大量の花崗岩質地殻と混染したことにより、高品位 PGEを含むchromitite layerが形成されたとしている。F. J. Kruger et al. (9IPS, 211－213) は地殻混染(Crustal contamination) による高品位PGE鉱床生成モデルを提案した（Fig。2）。

① Bushveld magma chamberに新しいマグマが“fountain”のように流入する。② 新しいマグマはgranophyric roof-rockと混染し、さらにresidentマグマと混合し、多量のchromiteとPGE鉱物を晶出した。この際、chromiteがPGEを集める役目を果たした（Hiemstra, 1979）。③ chromiteとPGMに富むマグマはmagma chamberの床に広がり、PGEに富むchromitite layerを形成した。④ Chromititeと PGEの形成は Sr同位体と非常に良く同期しており、“fountain”の活動が止まれば新しいマグマとgranophyric roof-rockとの混染も停止した。

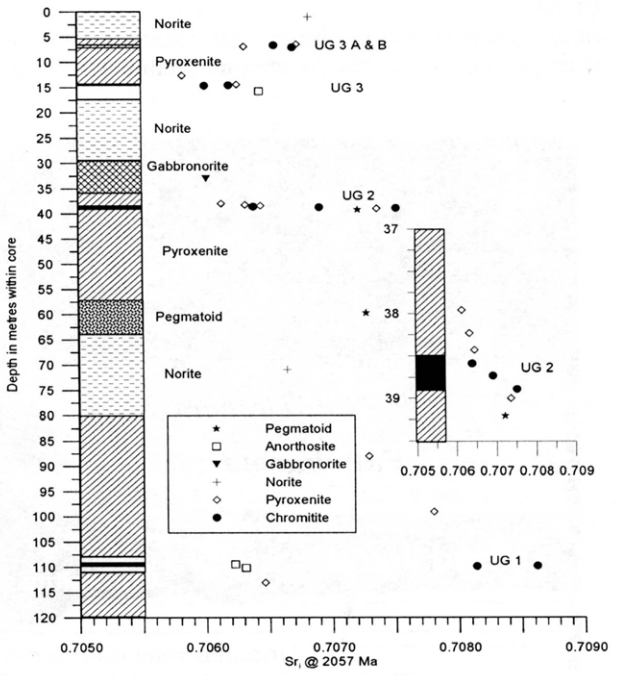


Figure 1. Strontium isotope profile in upper Critical Zone silicates and chromitite-hosted plagioclase from 10m below UG1 to 5m above UG3 in KF17 core, north of the Steelpoort lineament. The expanded inset for isotopic ratios through the UG2 chromitite illustrates the upward decrease in initial ratios from base to top of the chromitite. Source of data, Richardson (2002).

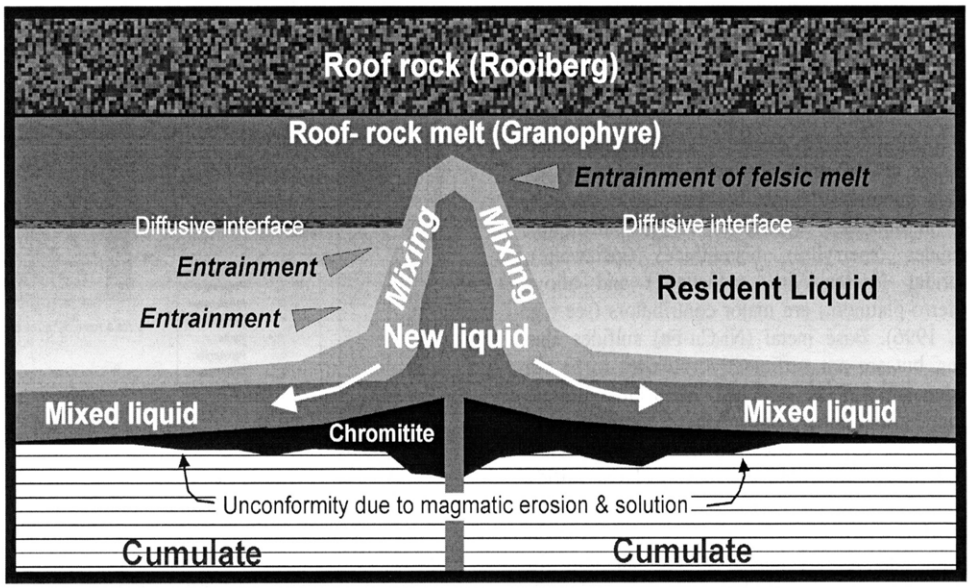


Figure 2. *Introduction of a new magma (Ro = 0.705 - 0.706) as an active fountain results in entrainment of the resident mafic liquid and if there is sufficient upward momentum roof-rock melt (Ro > 0.72) is also entrained. This results in contamination by a silica-rich component with the resulting forced crystallisation of chromite. The mixed liquids are out of equilibrium with the floor cumulates and react and erode to form an unconformity onto which the chromite/PGM ore is*

■ *Bushveld, Magmatic Sulfides の形成に対する地殻混染の役割*

多くの Ni-Cu-PGE 硫化物鉱床（Sudbury, Voisey's Bay, Noril'sk）では、地殻混染が鉱床生成に最も重要な役割を果したとみられている。地殻混染は、SiO_2 (Irvine, 1975), S (Ripley and Alawi, 1988) の添加、酸素分圧の上昇 (Buchanan and nolan, 1979) をもたらし、マグマ中の硫化物を過飽和に導く。Bushveld のマグマは、富化された不適合元素、溶脱された Ta, Nb, Ti 及び Nd, Sr, Pb, Os, O の同位体組成から地殻の混染が推定されている (McCandless et al., 1999; Schoenberg et al., 1999; Maier et al., 2000; Harris and Chaumba, 2001)。特に、Merensky Reef の Sr, Nd 同位体組成は明確な地殻混染を示す。地殻混染が起こった場所については、多くの研究者は Kaapvaal クラトンを通過する時の staging chamber で起こったとみており、その地殻混染度は 5-20 %と見積もっている (Schoenberg et al., 1999; Maier et al., 2000)。

W. D. Maie1 et al. (9IPS, 277-279) は、Bushveld の不混和硫化物メルト（硫化物の過飽和）が staging chamber ではなく、現在の Bushveld chamber で起こったとする説を提案した。これは、貫入岩体底部の mafic シル（親マグマと同じ組成）に PGE（30ppb）の deplete がみられないこと、更に PGE rich Merensky reef 硫化物が 50 cm 上の metal-depleted sulfides に覆われることから推定される。Staging chamber で硫化物の過飽和が起こらなかった理由としては、マントル起源マグマが元々硫黄に乏しかったこと、その上昇に伴う減圧が硫黄の過飽和を妨げたためとみられる (Mavrogenes and O'Neill, 1999)。

■ *Bushveld, Stillwater マグマは水、ガスに富んでいた*

Alan E. Boudreau (9IPS, 57-60) はアパタイトのハロゲン元素の研究から、Bushveld,

Stillwater マグマが従来、考えられていたより、水、ガス成分に富むマグマであったと報告した。それらのマグマはアパタイトの Cl/F が高く（>40 mol%）、Cl, H の同位体比が primary origin を示し，1.0 wt.%以上の H_2O を含むなど揮発性成分に富む。また TiO_2 が低く、 MgO, K_2O, LREE が高い、Pb, Sr 同位体比が高い、Nd 同位体比が低いなどの特徴を示す。Stillwater, Bushveld マグマの Cl/F は Bonin Island と同じように、MORB マグマと比べて 10-100 倍高い（Fig.1, Table 1）。これらの特徴は Boninitic baslt マグマの特徴と一致する。

Boninitic basalt マグマは mantle derived マグマが subducted スラブと混染したマグマと考えられており、そのマグマ成分の特徴は subducted スラブから由来したものとみられる。

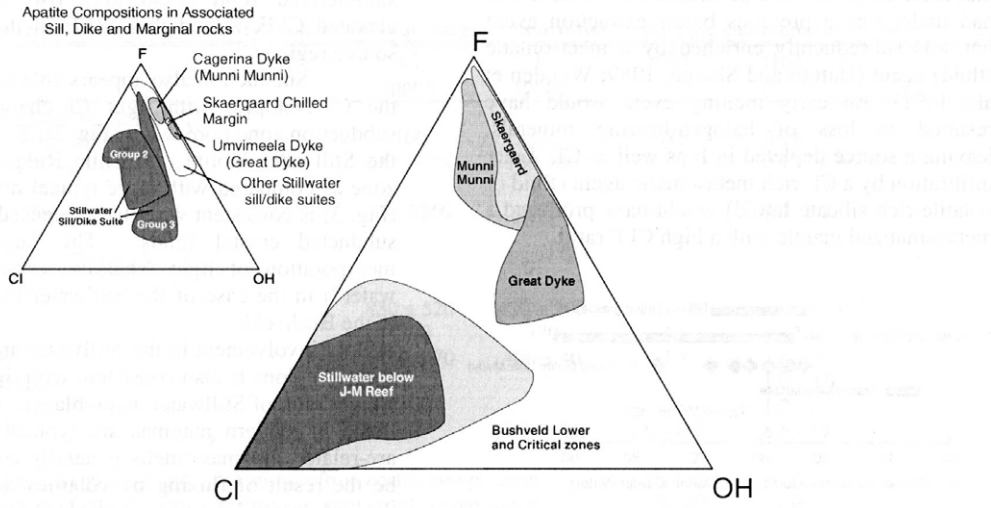


Figure 1. *Composition apatite from some layered intrusions. Inset at left: Composition of apatite from coeval sills and dikes as well as those from chilled margins.*

Table 1. Some representative Cl, F and H_2O contents of basic magmas from different geologic environments.

Environment	Cl (ppm)	F (ppm)	Cl/F	H_2O (wt. %)
Divergent margins (decompression melts)				
Mid-Atlantic Ridge(average)	100	200	0.5	0.21
Galapagos Spreading Center	400 - 3200	100-700	4 - 12	0.13 - 0.96
Flanking seamounts,				
East Pacific Rise	30 - 2260	40-240	1.9 - 15	0.1- 1.0
Convergent margins (flux melts)				
Continental arcs				
Columbia	830 ± 520	430 ± 200	1.1 - 9.1	<~2.0
Etna	1700	470	3.6	1.42
Crater Lake	1880 ± 70	400 ± 40	4.7	3.8-5.3
Island Arc Basalt				1.0 - 2.9
Boninites				1.2 - 2.5
Bonin Island		800 - 1740	67-116	8.6 - 15
Stillwater sill and dike group 2 and 3	Estimate from apatite composition		10-100	~1.0
Bushveld Lower and Critical zones	Estimate from apatite composition		10-100	~1.0

References: Boudreau et al (1997) and reference therein, Willmore et al. (2002)

■ *Bushveld, PGE 探査指標として Pd/Cu, Pt/Cu が有効*

R. R. Keays et al. (9IPS, 203-205) は、Bushveld の Merensky Reef の例 (Fig.1) を挙げて PGE 探査の場合、PGE そのものよりも PGE と S, Cu, Se の比の方がより有効な探査指標になると報告した。探査ではまず、貫入岩体の地球化学的層序を確立し、層準ごとに例えば、Pd / Cu を比較すれば、どこに PGE 鉱化層があるか把握できる。Pd/Cu は鉱化層で高いが、その上位の貫入岩体で極度に低くなる (Fig.1) 。これはマグマ中の硫黄が飽和し Residual ケイ酸塩メルトから不混和硫化物メルトが生じたことを示す。

Bushveld の鉱層より下位の貫入岩体は、Boninitic Magma 起源なのか、地殻混染を受けた Komatiite 起源なのかは明らかではないが、いずれにしても、そのマグマは高 Pd, Pt の Siliceous High Magnesian Basaltic Magmas (SHMB) であったとみられる。Bushveld の SHMB マグマは、通常の硫黄に不飽和なマグマ (komatiites: 約 10 ppb Pd) より一桁以上 PGE が高かったとみられる (Merensky Reef: 106 Pd, 266 Pt) 。なぜ、Bushveld マグマが特別、PGE 含有量が高かったかについては、次のようなメカニズムが考えられる。最初の高 PGE マグマは UG-2, Merensky Reef の Os 同位体の研究 (Schoenberg et al., 1999) から現在の貫入岩体より深部の staging magma chamber で、mantle derived マグマが地殻と混染して形成された。その後、この高 PGE マグマが硫黄に不飽和な SHMB マグマにより再溶融し、現在の Bushveld magma chamber まで移動し、PGE 鉱床を形成したと推定される。大型の高品位 Ni-Cu-PGE 鉱床 (Noril'sk, Voisey's Bay) はいずれも、この 2 段階の PGE 富化過程を経て鉱床が形成されている。

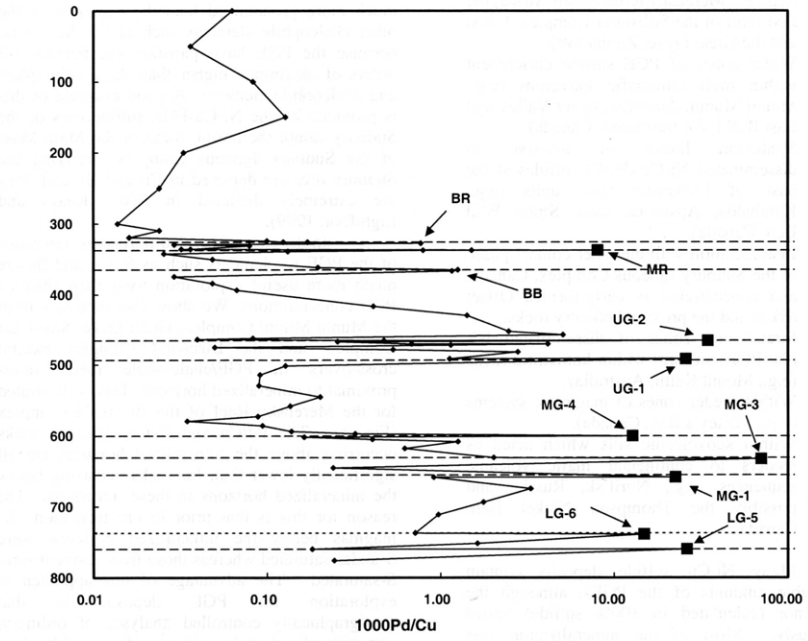


Figure 1. Variation in Pd/Cu ratios of rocks from a drill hole traverse across the Rustenberg Mine (Bushveld Complex). Note that the Pd/Cu ratios decrease upwards from the chromitite seams (solid black squares) located at the base of each package of rocks. Except for the low Pd/Cu values at the top of these packages, Pd/Cu ratios in rocks below the Merensky Reef are higher than those of rocks above. Copper and Pd data for the chromite samples are from Hiemstra (1986) and Lee & Parry (1988)). Symbols: BR-Bastard Reef, MR-Merensky Reef, BB-Boulder Bed, UG-1 & UG-2 are Upper Group chromitite seams, MG-1, -3 and –4 are Middle Group chromitite seams and LG-5 and –6 are Lower Group Chromitites.

■ *PGE-Cu-Ni 鉱床がマグマ性か熱水性か、その見分け方*

PGE-Ni-Cu 鉱床は ultramafic-mafic マグマの不混和硫化物メルトから生成されるが、その一

部は含水鉱物、ハロゲン鉱物を伴い、熱水性鉱液からも生成される（hydrothermal veins at Kambalda: Lesher & Keays, 1984; Stillwater J-M reef: Boudreau et al., 1986; Sudbury footwall ores: Farrow & Watkinson, 1996)。

C. M. Lesher and R. R. Keays（9IPS, 253-256）よれば、金属元素の硫化物メルトへの分配係数は PGE～Au > Cu > Ni > Co > Fe、熱水性鉱液への溶解度は Fe > Cu～Au > Pt～Pd > Ni > Co>> Ru～Ir の順で高い。このように、生成起源が異なると各金属の分配係数、溶解度の序列が異なる。従って、岩石中の金属濃度のダイアグラム（primitive mantle-normalized variation diagrams）をみると、鉱石鉱物が硫化物メルト起源なのか、熱水鉱液起源なのかを見分けることができる（Figs. 1-5)。

Lac des Iles, New Rambler, Rathbun Lake (Fig. 4) の鉱石は IPGE が deplete し、PPGE が enrich している。これは magmatic 硫化物が熱水性鉱液により移動、沈殿したことによる。Bushveld (Fig. 5) の鉱石でも熱水性鉱液による Ni, Cu の deplete (Boudreau et al., 1986) がみられる。Stillwater の J-M reef では、熱水性鉱液による Au, Pd, Pt の enrich がみられる。

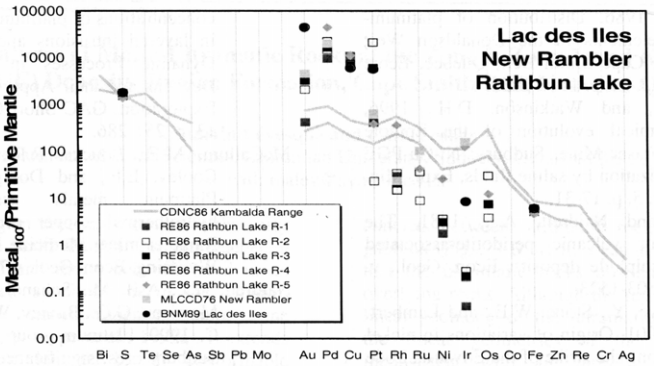


Figure 4. *Lac des Iles, New Ramber and Rathbun Lake ores.*

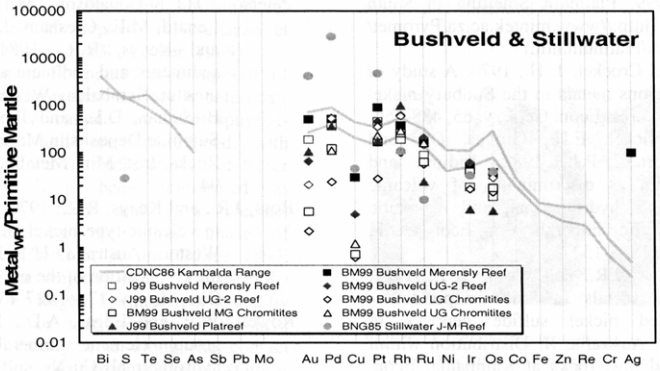


Figure 5. *Bushveld and Stillwater ores.*

■ *Great Dyke, PGE 鉱床の鉱石鉱物の垂直的分布*

Great Dyke PGE 鉱床は Zimbabwe craton 中の層状貫入岩体（2.57 Ga）に伴う鉱床である。岩体は Lower Ultramafic Sequence（dunite, harzburgite etc. ）と Upper Mafic Sequence

(norite, gabbro)からなり、その境界部付近に chromitite 薄層と Main Sulfide Zone (MSZ, 厚さ数m, 鉱染状鉱) がある。T. Oberthür, et al. (9IPS, 337-340) は Hartley など主要４鉱山から試料を採集し、Great Dyke の PGE 鉱床の生成メカニズムについて報告した。

MSZ の PGE, BMS (Cu,Ni,S) の垂直分布は Fig. 2 のような特徴を示す。MSZ の Chondrite-normalized PGE patterns (Fig. 3) は典型的な magmatic 性起源を示す。硫化物の量は 0.5～10 vol %である。PGM 鉱物は EPMA によると、bismuthotellurides, mamoncheite, maslovite, merenskyite, michenerite が半分以上を占める。Pd は PGE-1 で最も高い。PGE subzone の base に laurite の濃集がある。Au, Bi, Ag, Ni, Pd tellurides は PGE と BMS の変化点にくる。Pyrrhotite の結晶型の変化及び Pyrite は BMS subzone での f_{S2} の上昇を表している。MSZ では、ΣPPGE/ΣIPGE, Pt/Pd, Cu/Ni, f_{S2} は上方に向かって大きくなる。冷却に従い, PGE を含む sulfide droplets から pyrrhotite, pentlandite, chalcopyrite, pyrite が晶出した。Ballhaus and Ryan (1995)によると、温度低下による annealing (焼鈍し過程) では Pd, Rh は pentlandite に固定され易いが、Pt は硫化物に入りにくく As, Bi, Te と合金をつくる。BMS-1 では Pd の bismuthtellurides が晶出しているが、これは hydrothermal fluids による。

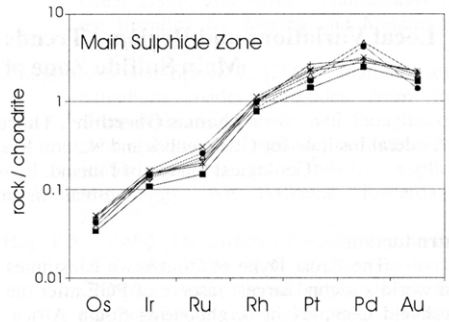


Figure 3. *C-1 normalized average PGE contents of the MSZ (PGE subzone) from various Great Dyke localities.*

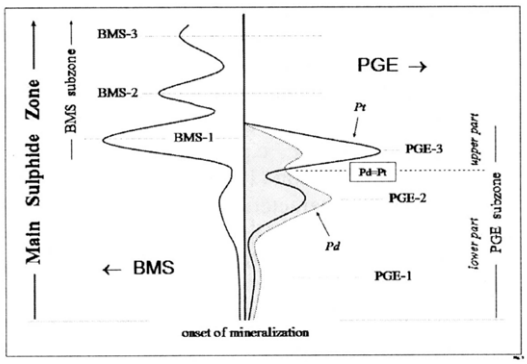


Figure 2. *Sketch of key features of element distributions and subdivision of the MSZ. BMS = base metal sulfides.*

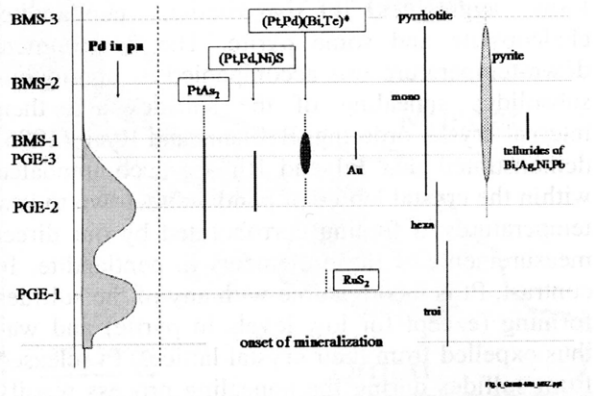
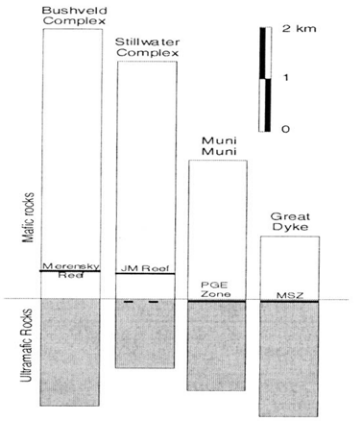


Figure 5. *Summary of key geochemical and mineralogical features of MSZ profiles as exemplified at Hartley mine. Pd in pn = Pd contents in pentlandite. (Pt,Pd)(Bi,Te)* = (Pt,Pd)-bismuthotellurides. Pyrrhotite: mono = monoclinic; hexa = hexagonal; troi = troilite.*

■ *Great Dyke, 圧密による PGE 鉱床生成モデル*

W. P. Meurer and A. E. Boudreau (9IPS, 297-300) は Great Dyke の Lower ultramafic rock の最上部（ Fig.1）になぜ、PGE 鉱化がくるかという問題について、Crystal pile の圧密によるモデルで説明を試みた。岩相境界では密度が大きく変化し、金属を含んだ流体は移動しやすい。Ultramafic cumulale が脱ガスし、金属成分を含んだ流体が chromatographic に ultramafic rock 最上部まで上昇してきて、そこに PGE 濃集帯を形成した。ultramafic rocks ($3.3g/cm^3$) と liquid ($2.7g/cm^3$) の密度差は mafic rocks ($3.0g/cm^3$) と liquid の場合の約 2 倍ある。この大きな密度差により Ultramafic rock ではより早く圧密が起こる。数値計算の結果では、porosity の大きい所に不適合元素が濃集することが証明される (Fig. 2)。

Boudreau and Meurer (1999) は cumulus pile から分離した流体が硫化物をリーチングしながら，上昇し、Porosity の高い岩相境界に硫化物を再沈殿させるという数値モデルを示した (Fig.3) 。



\Figure 1. Locations of major PGE zones in several layered intrusions. Those that occur just below the mafic-ultramafic contacts are the subject of this report.

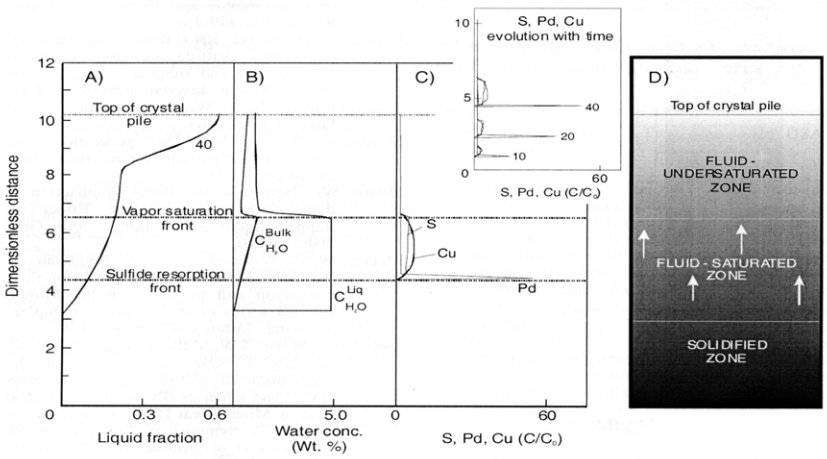


***Figure 3.** Effect of fluid separation and migration during solidification of a compacting crystal pile on the distribution of water, S, Cu and Pd after 40 dimensionless time steps. A) Plot of liquid fraction; the top of the crystal pile is just over 10 dimensional units, and the cumulate section between 0 and 3.3 dimensionless units has completely crystallized. B) Plot of bulk water content , $C^{Bulk}_{H_2O}$ and water concentration of the interstitial liquid, $C^{liq}_{H_2O}$. The region between 3.3 and 6.5 dimensionless units is the fluid saturated zone. C) Plot of bulk concentrations of S, Cu and Pd relative to their initial concentration. Note the peak in Pd enrichment occurs at the sulfide-dissolution front. Inset shows development of ore element profiles at 10, 20 and 40 dimensionless time steps, respectively. D) Cartoon of the physical situation in the crystal pile. From Boudreau and Meurer (1999).*

■ *スカンジナビア半島で Bushveld-type の PGE 鉱床探査*

J. I. Vuollo et al. (9IPS, 469-470) は、スカンジナビア半島の Fennoscandian Shield の dyke swarms を地球化学的、年代学的に 5 群に分類し、どの dyke swarm に PGE 鉱床が期待できるか検討した (Fig 1.)。2.45 Ga の一部の Dyke Swarm 及び layered intrusions (Fig. 1A)が Boninitic な化学組成、同位体組成 (Nd) を示すことが明らかとなった。Boninitic マグマは Bushveld 鉱床を形成したマグマと言われている。現在、Bushveld-type PGE 鉱床の発見を目指して、探査が進められている。

■ *Finland, Portimo Layered Igneous Complex の大規模 PGE 鉱床*

M. Iljina et al. (9IPS, 193-196) は 2.44 Ga の Portimo Layered Igneous Complex の chromitite に伴う高品位 PGE reef について報告した (Fig.1)。PLIC の marginal zone には Megacyclic units (MCU Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)がみられる。MCU Ⅰ, Ⅱは Cr-rich であり、Bushveld と似たタイプの岩体であり、PGE+Au 品位も部分的に 10 ppm 以上と高い (Fig.1-4) 。Portimo Dike と呼ばれる mafic and ultramafic dike が基盤岩中に貫入しており、やはり Cr-rich で PGE+Au 品位が高い (Fig.1-5)。鉱床は鉱染状であり、PGE の他、Cu-Ni 硫化物 (Cu+Ni 品位 ＜1 wt.%) を伴う。厚さは 10-30 m である。

Suhanko Body では板状の塊状硫鉱がみられる。厚さは 0.2-20 m、鉱体の鉱量は＜100 万 t～1,000 万 t＜である。硫化鉱物は pyrrhotite が大部分、その他、chalcopyrite, pentlandite を含む。2.7 wt.% Ni, 2.4 wt.% Cu と高品位の部分もある。Pt+Pd は最大 20 ppm である。Rytikangas PGE Reef は 1.5 km 続き、厚さは 0.30-0.50 m、PGE + Au 品位は最大 20 ppm である。

Portimo Reef の成因は staging chamber での magma mixing model が最も適当にみられるが、U, Pd, Se 鉱物が共存することから、他の要因も考えられる。

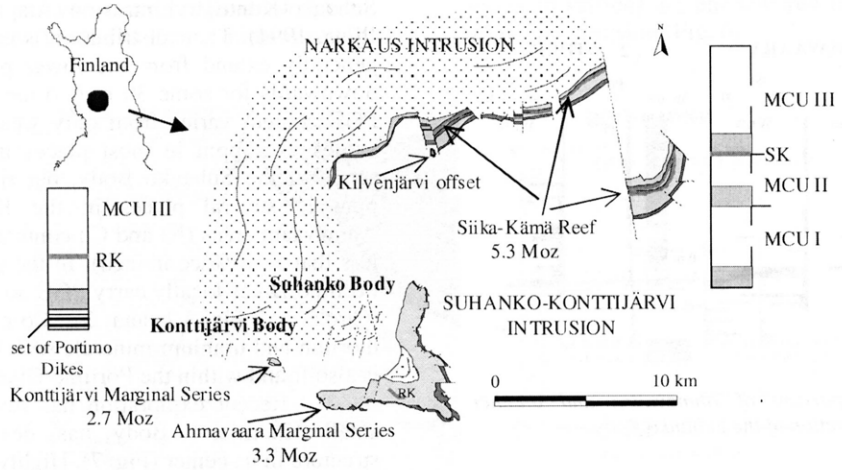


Figure 1. *General geology, stratigraphic columns of the Suhanko-Konttijärvi (left) and Narkaus intrusions (ultramafic cumulates in gray). Archean rocks in white, layered intrusions in yellow (gabbros) and green (ultramafic) and younger supracrustal rocks stippled. SK = Siika-Kämä Reef and RK = Rytikangas Reef. Pt+Pd+Au resources, Outokumpu oyj press release.*

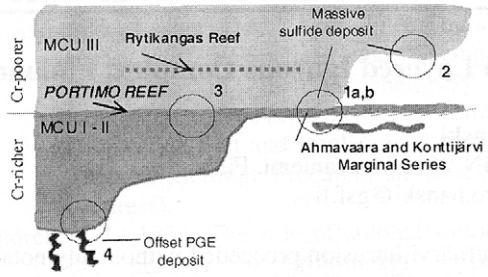


Figure 2. *Structural interpretation of the Portimo Complex and the location of the PGE mineralization. Circles 1 - 4 refer to drill hole intersections depicted in Figures 3 - 6, respectively.*

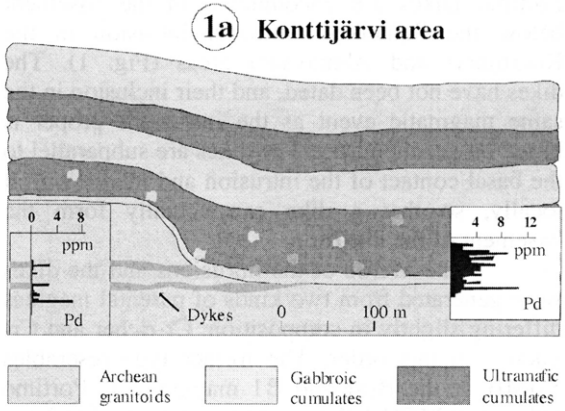


Figure 3. *A: Incline cross-section through the Konttijärvi Marginal Series.*

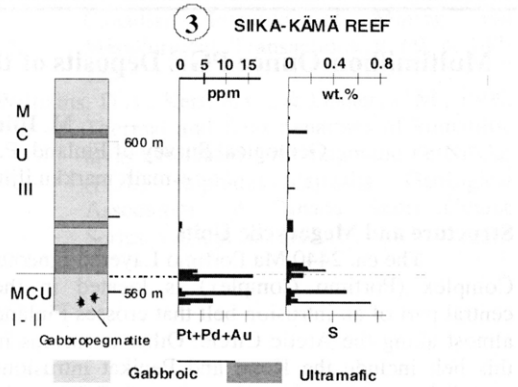


Figure 5. *Drill hole section through the Siika-Kämä Reef.*

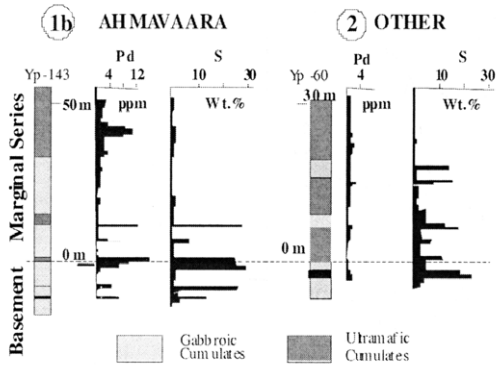


Figure 4. *Comparison of Ahmavaara and another marginal series section of the Suhanko Body.*

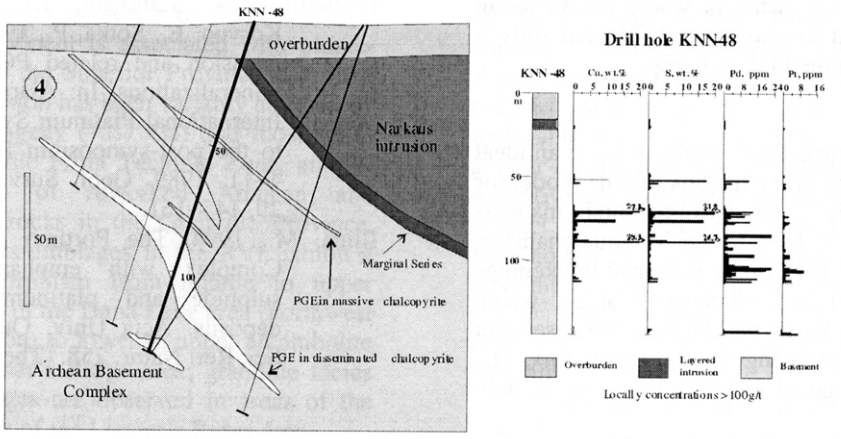


Figure 6*. An example of an offset deposit, Kilvenjärvi.*

■ *Brazil, Layered Complex に伴う Chromite-PGE 鉱化モデル*

C.F.Filho et al.(9IPS, 145-148)は Chromite 鉱床の生成モデルについて報告した（Fig.1）。Bacuri Mafic-Ultramafic Complex (BMUC)は鉱量 8.8 Mt(34% Cr_2O_3, Brazil 第 2 位, 時代 2.2

Ga)である。BMUC は Lower Mafic zone (厚さ>500 m), Ultramafic Zone (30-120 m), Upper Mafic Zone (>300 m)からなる。chromite は Ultramafic Zone 基底部に数 m の厚さで存在する(Fig. 2)。

Niquelándia Complex は non-economic chromitite seams と PGE 鉱物を伴う。貫入岩体は数 km の厚さがあり、Lower Mafic Zone (mainly gabbronorite), Ultramafic Zone (interlayered dunite/pyroxenite), Upper Mafic Zone (gabbronorite and pyroxenite)からなる。chromitite seams は Ultramafic Zone の 3km 間に厚さ数 cm の層が 20m 間隔でみられる。

Ipueira-Medrado sill は鉱量 4.5 Mt (30-40% Cr_2O_3, 時代 2.0Ga)であり、Jacurici Complex (鉱量 30 Mt, Brazil 第1位) の一部である。Jacurici Complex は NS 方向に(延長 70 km, 幅 20 km)の mafic-ultramafic chromite 鉱体群が並ぶ。Ipueira-Medrado sill には厚さ 5-8m の massive chromitite layer (MCL)がある。MCL は Ultramafic Zone 上部にある。Re-Os, Sm-Nd 同位体データから chromite が地殻混染により沈殿したとみられる。Chromitite は Cryptic layering 中に胚胎することから、複数のマグマによる mixing があったことが窺える(Irvine 1977)。

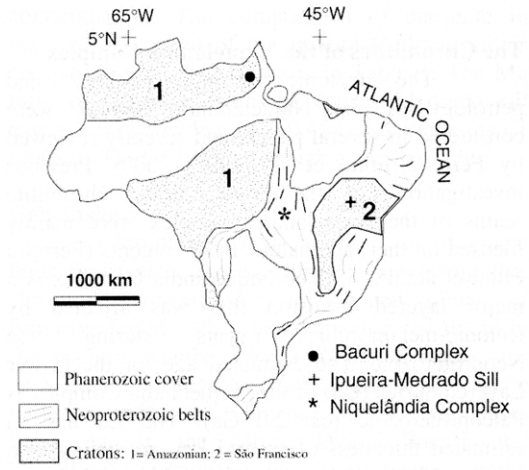


Figure 1. *Schmatic location of the chromite mineralizatied layered complexes in Brazil.*

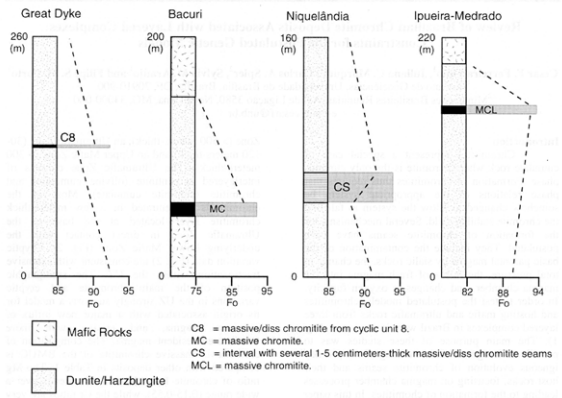


Figure 2. Schematic sections of chromitites from different layered complexes. Olivine cryptic variations indicate the general fractionation trend closely associated to chromitites. Data from the great Dyke are from Wilson et al. (1982).

■ *Brazil, Rio Jacaré Sill の PGM, Ni-Fe-Cu-Co 砒素硫化物*

RJS は延長 70 km, 幅 1 km の synvolcanic Archean (28.4±0.68 Ga)中の layered intrusión である。RJS は Contendas-Jacobina 断層沿いに分布する(Fig. 1)。 RJS の Lower Zone (gabbro, 厚さ 300m), Transition Zone (olivine, clinopyroxene, magnetite, ilmenite; cyptic layering, 200-100m), Upper Zone (gabbro, pyroxenite, leucogabbro, anorthosite, 600-1,000m) からなる。RJS の magnetite seam は 2 層あり、下位の magnetite seam は Gulcari pod と呼ばれ、lower Transition Zone に位置する。この pod は延長 300m, 厚さ 150m であり、magnetitite, pyroxenite, gabbro からなる。その V-Fe 鉱量は 2.0×10^6 t (2% V_2O_5) である。PGE は一部 Pt 1-4 ppm, Pd 1 ppm の品位を示すが、平均 PGE 品位は 0.04 ppm である。上位の

pod は延長 150m, 厚さ 20m である。V-Fe 鉱量は 1.5×10^5 tons (2% V_2O_5) である。PGE は一部 PGE 1.3 ppm の品位を示すが、平均 PGE 品位は 0.038 ppm である。低品位の Cu 硫化物を伴う。

R. Brito et al. (9IPS, 65-68)は、Rio Jacaré Sill (RJS)の Gulcari pod の PGE 鉱物の生成メカニズムについて、(1)硫化物により PGE (Pt-Cu 合金) が集められ、cumulus 過程で Fe-Ti-V 酸化物中(chromite, magnetite, ilmenite)に取り込まれた。(2)PGE を含む post-cumulus 流体から intercumulus の空間を埋め、PGE 砒素鉱物が沈殿した。(3)最後に magmatic/metamorphic 流体により、PGE が再移動して割れ目などに沈殿した。

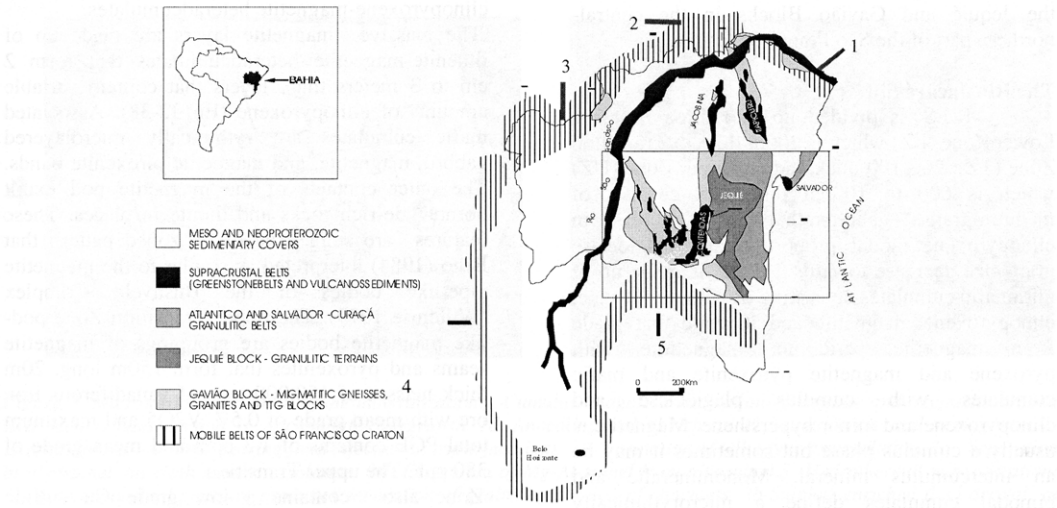


Figure 1. *Geological outline of the S. Francisco Craton and the localization of the Rio Jacaré Sill. After Mascarenhas, (1976) and Almeida and Hasui, (1981).*

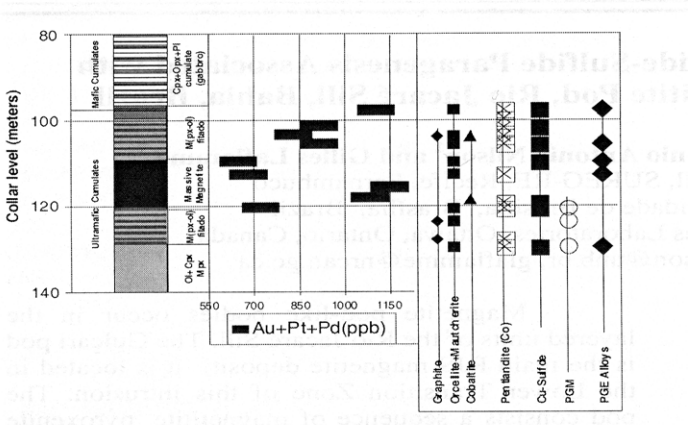


Figure 2. *PGE, PGM and associated sulfide- arsenide paragenesis of the Fe-Ti-V oxide minerallization ofthe FGA40 drill core of. the Gulçari Farm prospect. (After Brito 2000).*

１－５ Flood Basalt-type PGE 鉱床

■ *Skaergaard-type PGE Reefs はマグマの減圧効果による*

J. D. Miller et al. (9IPS, 305-308)は、Skaergaard-type と Bushveld-type の PGE 鉱床で

は硫化物の飽和プロセスに大きな違いがあると報告した。Skaergaard-type Sonju Lake Layered intrusion (Canada) では、マグマの結晶分化に伴い FeO wt%が 14.7%から次第に増加すると硫化物の溶解度も上昇する。一方、温度が 1,160℃から 1,030℃まで下がると硫化物の溶解度は下がる。FeO 量と温度の両方の効果は互いに相殺し、マグマ中の硫化物の溶解度は一定に保たれる(Fig.1)。

Bushveld-type Komatiitic Layered Intrusion では、magma の上昇による減圧より magma mixing によって硫化物の過飽和が起こり易い (Fig.2)。一方、Skaergaard-type tholeiitic Layered Intrusion では magma mixing より減圧が硫化物の過飽和を起こす。

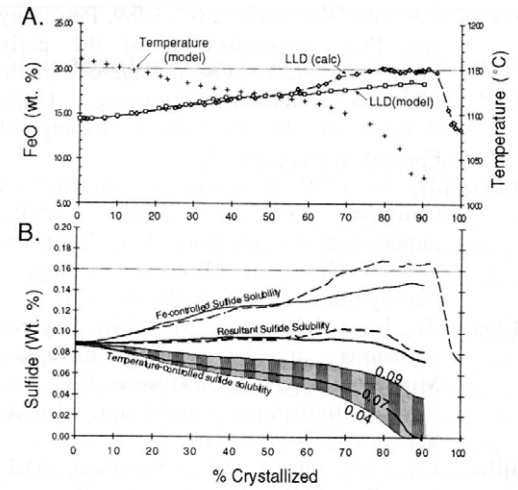


Figure 1. *Model curves for FeO, temperature, and sulfide solubility variation during crystallization differentiation of the Sonju Lake intrusion. A) Variation in FeO and temperature based on fractional crystallization model of Nielsen (1990) and variation in FeO based on mass balance calculation (Miller and Ripley, 1996). B) Variation in sulfide solubility due to effects of temperature (factor range of 0.04–0.09 wt% sulfide/100℃ after Naldrett, 1989a) and FeO concentration (based on experimental data from Haughton et al., 1964). Resultant solubility curves are based on a median temperature factor of 0.07 wt% sulfide/100℃.*

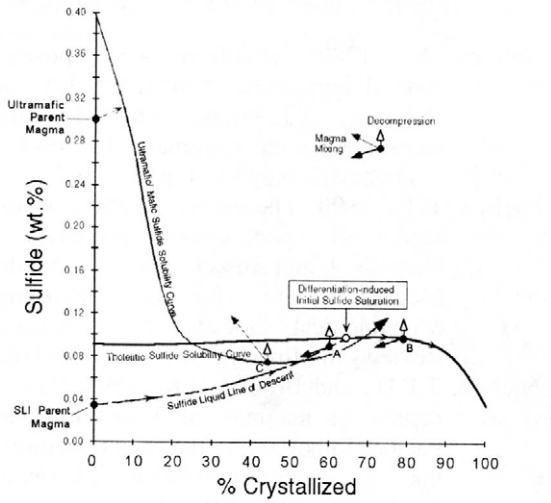


Figure 2. *Resultant sulfide solubility curve for Sonju Lake intrusion compared to solubility curve estimated for ultramafic/mafic magma systems (Naldrett, 1989b). Liquid line of descent for sulfide in the SLI magma calculated by Rayleigh distillation and based on sulfide saturation at 65% crystallized. Vector arrows show effects of magma mixing and decompression for three different situations. Point A shows effects on tholeiitic SLI magma just prior to sulfide saturation. Point B shows effects on sulfide-saturated SLI magma. Point C shows effects on evolved ultramafic magma system.*

■ *British Palaeogene Igneous Province の洪水玄武岩に伴う PGE 鉱化作用*

North Atlantic Igneous Province (NAIP)では最近、Greenland 東部 (Andersen et al. 1998), Iceland (Andersen et al. 2002), Scotland 北西部 (Pirrie et al. 2000)で PGE-enriched magmatism が報告されている。S. J. Prout et al. (9IPS, 383-386)は、British Palaeogene Igneous Provincce (BPIP)の PGE-enriched magmatism について報告した。BPIP は NAIP の南西部にあり、洪水玄武岩、ダイク群及びいくつかの中央貫入岩体からなる(Fig.1a)。ここでは、Chromitite に伴う PGE 鉱化が少なくとも 3 つの Ultramafic-mafic 貫入岩体に認められる。PGE 鉱物として laurite, irarsite, sperrylite, hollingworthite などが認められるが、PGE＋Au 品位は 1 ppm 以下と低い。

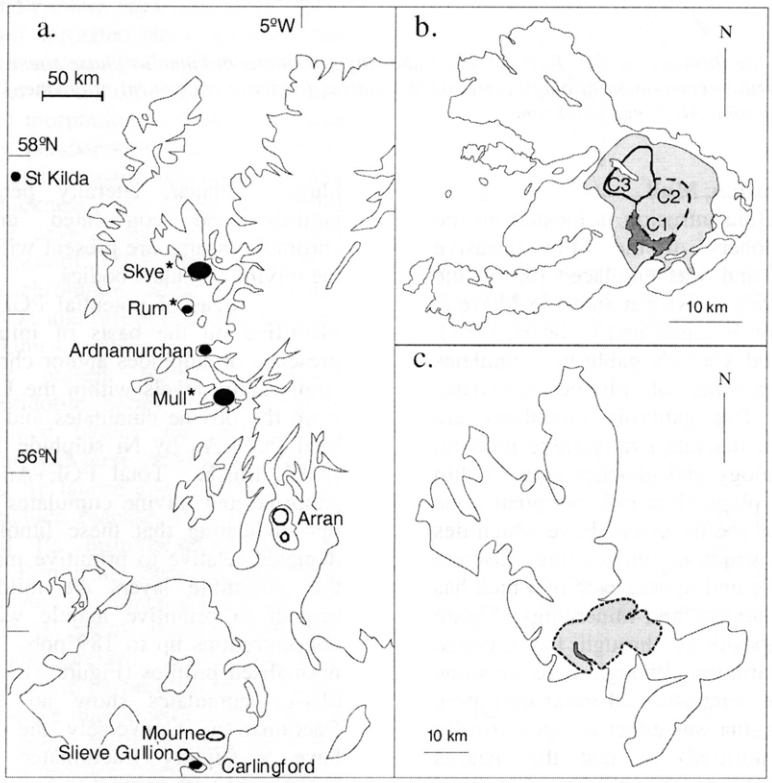


Figure 1. *a: Location of central intrusive complexes within the British Palaeogene Igneous Province. Filled circles: mafic-ultramafic dominated, open circles: acid dominated. * PGE mineralisation present. b: Simplified map of the Mull central intrusive complex (light shading) showing the location of the Ben Buie intrusion (dark shading) relative to the 3 intrusive centres (C1, C2, C3). c: Simplified map of Skye central intrusive complex (light shading) showing location of the Peridotite Series (dark shading).*

■ *Skaergaard, PGE-rich マグマであったが, 地殻混染がなかった*

PGE はその分配係数からみて全て mantle 起源であり、parental magma が数 ppb 以上の PGE を含んでいれば PGE reef が形成される可能性がある。standard peridotite mantle の硫黄含有量を 250±50 ppm、平均部分溶融度 F (mean degree of mantle melting) を 20%以上と仮定すると mantle の硫化物は殆どマグマに取り込まれる(McDonough and Sun, 1995)。Komatiite は F が 20%以上(Keays, 1995)であり Pd-rich magma(Fig. 1)である。 MORB は F が 8-20%であるが Pd は 1 ppb 前後と非常に低い(Klein and Langmuir, 1987)。これは mantle に硫化物が残ったか、分化過程で硫化物が飽和したためと考えられる。洪水玄武岩の F は議論があるが、REE 組成から 5－15%程度とかなり大きい部分溶融度が推定されている (Fram and Lesher, 1993)。

P. Momme et al. (9IPS, 313－316)は Skaergaard Intrusion の Platinova Reef のメカニズムについて考察した。Skaergaard の Blosseville Kyst 溶岩は、厚さが 6 km あり主に high-Ti basalt からなる。溶岩の Pd 量は 3-25 ppb と PGE rich である。high-Ti basalt の Pd 量は mg# が小さくなるにつれて増加する (Fig.2)。これは分化の過程で地殻混染が起こらず、不混和硫化物メルトが生じなかったことを示唆している(Müínme et al., 2002)。Platinova Reef は貫入岩体の Middie Zone にあり、数層の Pd－Au magnetite-gabbro layers からなる。(Andersen et al., 1998)。Reef の母岩の Mg#は 23 である。Bushveld に比べると、マグマの分化が進んでおり、

Pt/Pd は 0.1 以下と低い（Fig.2）。

REE の Forward モデルによると、Skaergaard の high-Ti basalts は F 5－9%の mantle から形成された（Tegner et al., 1998)。PGE の Forward モデル（Fig.3）では、Mantle の硫黄含有量 200 ppm、マグマの硫黄溶解量 1000 ppm とすると、10 ppb の Pd を含むマグマは F が 10%以上となる。REE モデルの精度が PGE モデルより良くないことから、Skaergaard の high-Ti basalt の mantle melting は約 10%程度であったと推定される。

high-Ti basalt は分化が進むと FeO 量が多くなる（Brooks et al., 1991）。S の溶解度はマグマの FeO 量が増加すれば大きくなる（Poulson and Ohmoto, 1990)。従って、Skaergaard の basalt は分化過程で硫黄が飽和に達しにくいマグマであったといえる。次に、マグマの平均圧力 P（mean pressure of melting）が lid-effect（lithsphere's cap rock effect）及び adiabatic ascent により上昇すると硫黄の溶解度が増加する。Skaergaard のマグマが硫黄に不飽和であったのはこの影響があるのかも知れない。

Noril'sk と Skaergaard のマグマを比較すると、（Fig. 1)、マントルの溶融条件及び初生マグマの PGE 量はほぼ同じであったと考えられる。両者の大きな違いは、Noril'sk では大量の地殻混染があったが、Skaergaard では殆ど地殻混染がなかったとみられる。

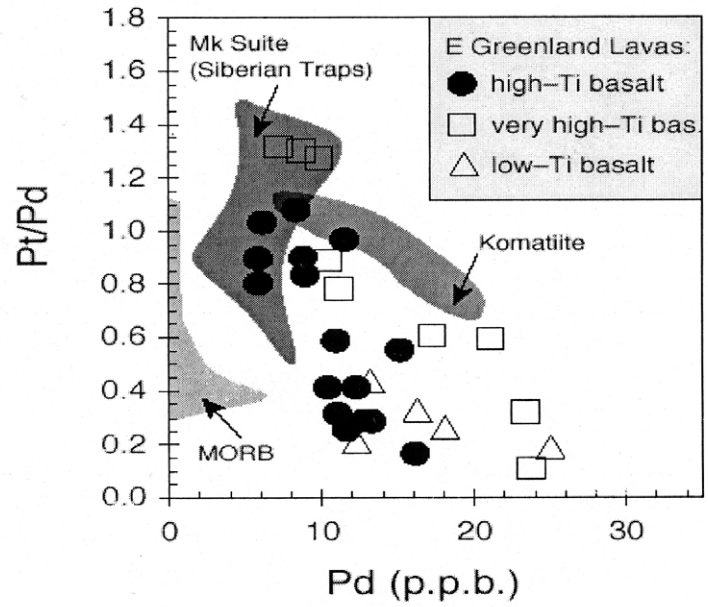


***Figure 1**. Pd and Pt composition of the Paleogene East Greenland flood basalt province (Momme et al., 2002), recent MORB and old komatiite (Rehkämper et al., 1999), and PGE–rich flood basalts of the Permo–Triassic Siberian traps (Mokulaevsky Suite; Brügmann et al., 1993).*

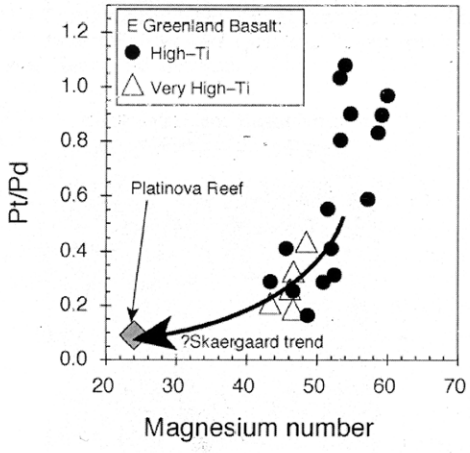


***Figure 2**. Variation in Pd and Pt with mg# [molar Mg/(Mg+Fe)] for high–Ti and very high–Ti basalt lavas of the East Greenland flood basalt province. Also shown is the typical Pd/Pt of the Platinova Pd–Au reef of the coeval Skaergaard intrusion.*

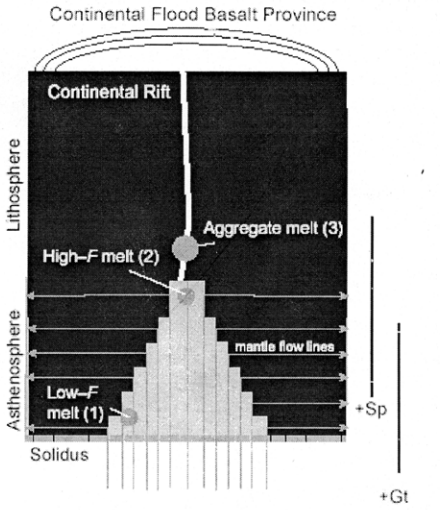


***Figure 3**. Schematic cross-section showing the melting regime of a corner–flow model (Langmuir et al., 1992) for upwelling mantle plume beneath a continental rift. The mantle solidus is intersected at ~120 km depth and the top of the melting column is at ~60 km depth (Tegner et al., 1998). Predicted melts labelled 1, 2 and 3 are: 1) low–F, high La/Sm$_N$, low PGE content, and S–saturated; 2) high–F, low La/Sm$_N$, high PGE content, and S–undersaturated; 3) aggregate melt, intermediate F, PGE content, and La/Sm$_N$.*

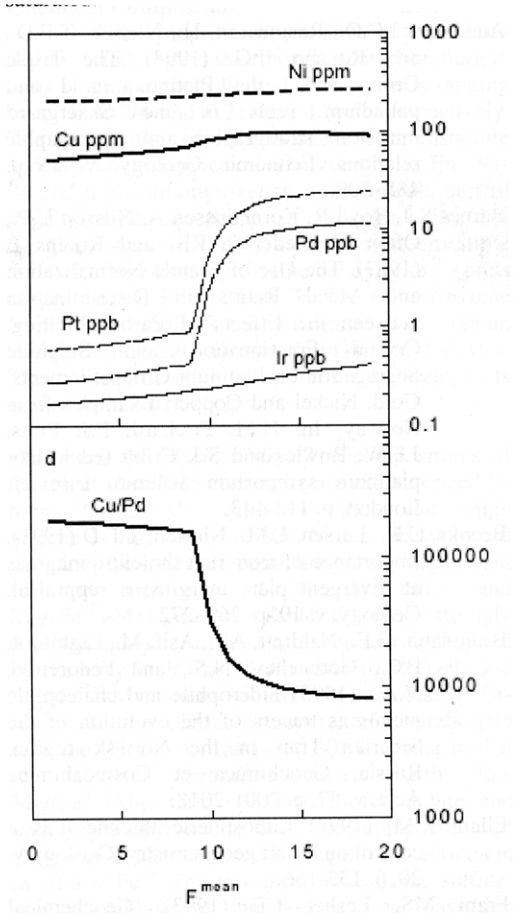


***Figure 4**. Modelled Ni, Cu, Pt, Pd and Ir composition with mean degree of mantle melting (F). Model calculations assume corner–flow melting regime as shown in Fig. 3, the mantle contains 200 S, and the magma can dissolve 1000 p.p.m. S (Momme et al., in review).*

■ ***Noril'sk, Olivine and S Isotope Systematics of Ore-Bearing Intrusions***

C. Li et al. (9IPS, 261－264)は olivine の組成と S 同位体などにより,鉱床生成条件について考察した。Fig. 2 では S 同位体は母岩の岩相にかかわらず、ほぼ一定であるが、Picritic gabbro の Fo mol%(80) 及び Ni 量(1,500-2,300 ppm) は ol gabbro, taxitic gabbro より高い値を示す。Fig.3 は、Norilsk 1 及び NW Talnalk 鉱床の母岩の全岩組成、initial magma の Ni 量(a: 300, b: 180, c: 60 ppm, R-Factor の違い), 造岩鉱物の晶出開始温度(Ol:1230°C, Pl:1198°C, Cpx:1175°C), 分配係数(D^{Ni}; Ol:7, Cpx:1, Pl:0)を仮定して、Olivine 中の Ni 量を計算したもので

ある。これらの理論曲線から、両鉱床の initial magma の Ni 量は 300 ppm と高かったが、Lower Talnakh は両者に比べて低かった。Norilsk と Talnakh は硫黄同位体、initial magma の Ni 量から同じ parental magma であったとみられる。しかし同じ parent magma でも、Taymysky, Oktyabrsky のように R-factor が小さければ, Olivine 中の Ni 量及びそれに比例する鉱石品位も低くなる。PGE rich の硫化物メルトの発生場所は同じ parent magma であることから、staging chamber と考えられる。その硫化物メルトの一部が地表に近いレベルの chamber に移動し Norilsk や Talnakh の貫入岩体となった。

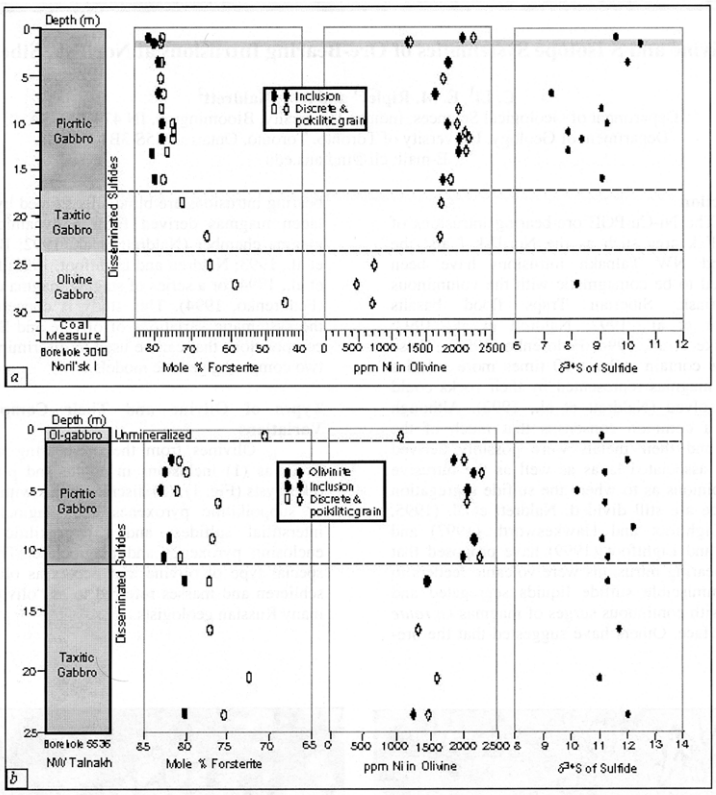


Figure 2. *Stratigraphic variations of olivine and S isotopic compositions at Noril'sk (a) and Talnakh (b).*

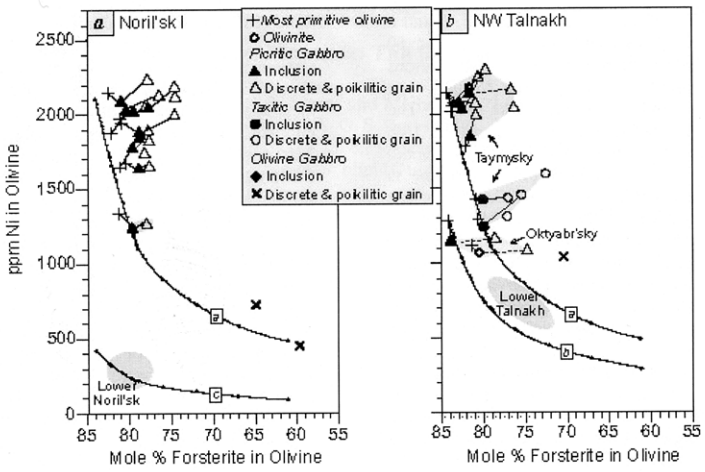


Figure 3. *Modeling of olivine fractionation. a. Noril'sk I and Lower Noril'sk intrusions. b. NW Talnakh and Lower Talnakh intrusions. See text for discussions.*

■ *中国、Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床の Tectonic Settings*

M.F.Zhou et al. (9IPS, 497-500)によると、中国の Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床は主に North China Craton, Paleo-Asian Orogenic Belt, Yangtze Block に分布する (Fig.1) 。これらの大部分は mantle plume による鉱床である。

Xionger Large Igneous Province (XLIP, 1.76 Ga)には North China Craton の南縁に位置し mafic dyke swarm がみられる(Fig. 1)。それに関連する洪水玄武岩は厚さ 3-8 km で 60,000 km^2 にわたり分布する。これらの火成岩は地球化学的特徴から、subducted crustal materials により enriched または depleted された lithospheric mantle 起源であるとみられる。金川 Ni-Cu-PGE 鉱床が XLIP に関係しているかどうかはまだ明らかになっていないが、同鉱床も North China Craton の断層沿いの mafic-ultramafic blocks 中に胚胎する。Gaotai, Xiaosongshan の貫入岩体 (1.75Ga) は anorthosite, norite からなり、stratiform chromite, V-Ti magnetite, Ni-Cu 硫化物を伴う。Emeishan LIP は最大 5,000 m の洪水玄武岩と多数の mafic 貫入岩からなり、500,000 km^2 にわたり分布する。そのひとつである Xinjie 貫入岩(2.59 Ma)は Ni-Cu 硫化物と magnetite 鉱床を伴う。Paleo-Asian orogenic belt には、3 つの Ni-Cu-(PGE)鉱床 (Karatungk, Huangshan, Hongqiling) がある。これらの鉱床はデボン－石炭系に貫入した Mafic-ultramafic complexe 中に胚胎する。Yangtze Block には、Wangjiangshan and Bijigou mafic layeredintrusions (780, 820 Ma) がみられる。これらは arc-related mafic intrusions であり、magnetite, Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床がみられる。Gaojiachun and Lengshuiji も原生代初期の layered intrusion であり、Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床を伴う。

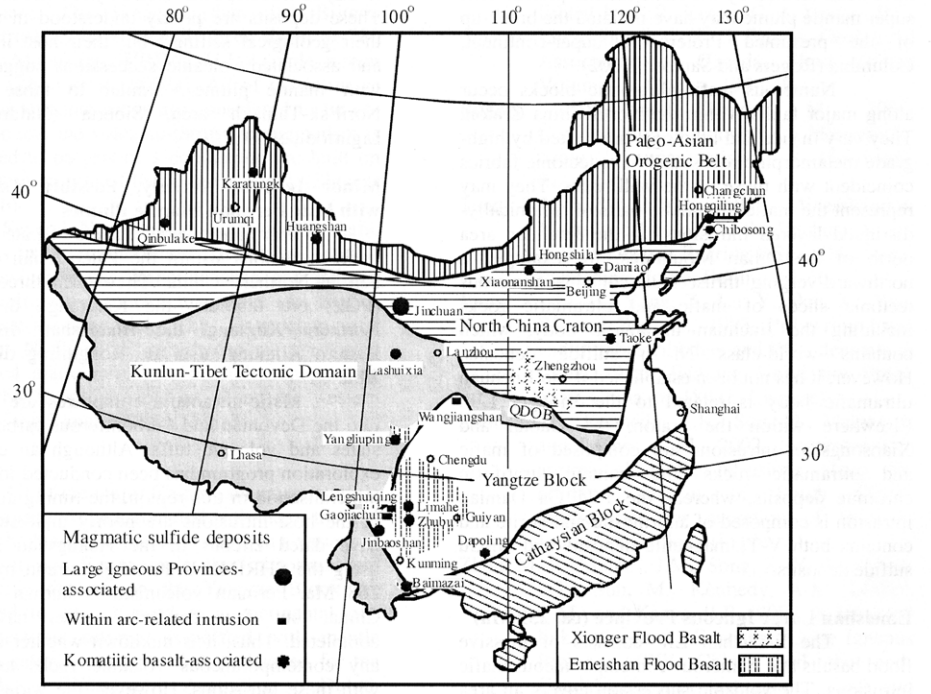


Figure 1. *Major geological blocks of China showing the distribution of Ni-Cu-(PGE) sulfide deposits (after X. Yang et al., 1993; Tang and Li, 1995; Liang et al., 1998). Note locations of 1.76 Ga Xionger volcanic succession in the North China Craton, which is part of the Xionger Large Igneous Province, and the 259 Ma Emeishan volcanic succession in SW China. QDOB = Qinling-Dabie Orogenic Belt.*

■ ***中国南西部, ELIP, Yangliuping Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床***

Xie-Yan Song et al.(9IPS, 435-438)はEmeishan Large Igneous Province (ELIP, 260Ma)のYangluiping Ni-Cu-(PGE)硫化物鉱床について報告した。鉱化作用は厚さ200-300m, 延長1-2kmのシル状貫入岩体中にみられる (Fig.1) 。Yangliuping貫入岩体はドーム状構造を示すデボン紀－三畳紀の堆積性変成岩に貫入している。洪水玄武岩(Dashibao Formation)は500-1500 mの厚さがある。貫入岩体はserpentinite (40-60% by volume), tale schist, chl amphibolite, altered gabbroからなる (Fig.2) 。鉱徴はserpentinite中に鉱染鉱、下盤のmarble中に塊状鉱、貫入岩の割れ目沿いに脈状鉱がみられる。鉱石鉱物はpyrrhotite, pentlandite, chalcopyriteである。

$(La/Yb)_N$とNi/Mgの分析結果 (Fig.3) はYanliuping貫入岩で硫化物メルトの不混和があったことを示す。Pd/Irが3-40、Pd/Ptが3であり、いずれも硫化物のマグマ起源を予想させる (Keays et al., 1982; Keays, 1995, Peck et al., 2001)。地殻混染により母岩からのS, CO_2, COが供給され、residualマグマのSiO_2が増加しf_{02}を下げ、マグマ中に硫化物の沈殿が起こった。

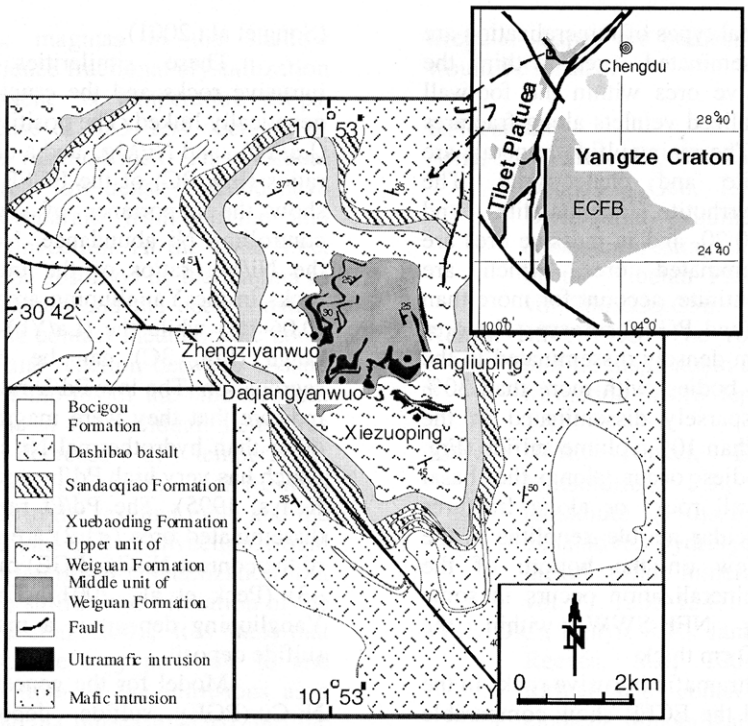


Figure 1. *Geological map of the Yangliuping area, showing the distribution of the ore-bearing intrusions.*

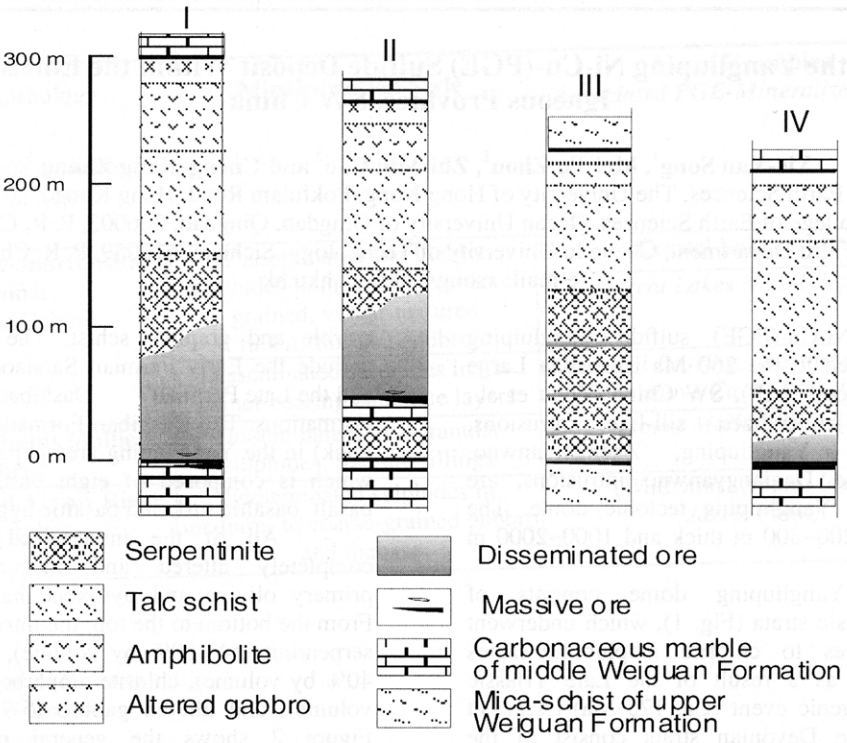


Figure 2. *Idealized column section of the ore-bearing intrusions. Intrusions: I Yangliuping, II Zhengziyanwuo, III Xiezuoping, and VI Daqianyanwuo.*

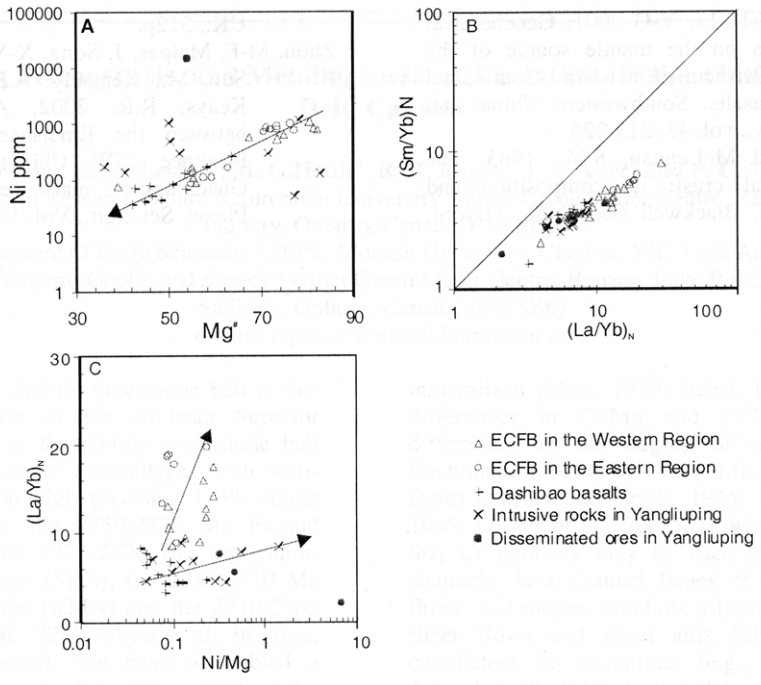


Figure 3. *A) Variation diagram for Ni (ppm) against $Mg_{\#}$ for the ECFB and intrusive rocks (fields of high-Ti and low-Ti are based on Lightfoot et al., 1993). $Mg_{\#}=Mg/(Mg+Fe_{total})$. B) Plot of (Sm/Yb)c versus (La/Yb)c for the ECFB, (Sm/Yb)c and (La/Yb)c are chondrite-normalized ratios of rare earth elements. The values of the rare earth element of the chondrite are from Talor and McLennan (1985). C) Variation diagrams of (La/Yb)c versus Ni/Mg for the ECFB, intrusive rocks and sulfide*

１－６ Ophiolite－type PGE 鉱床

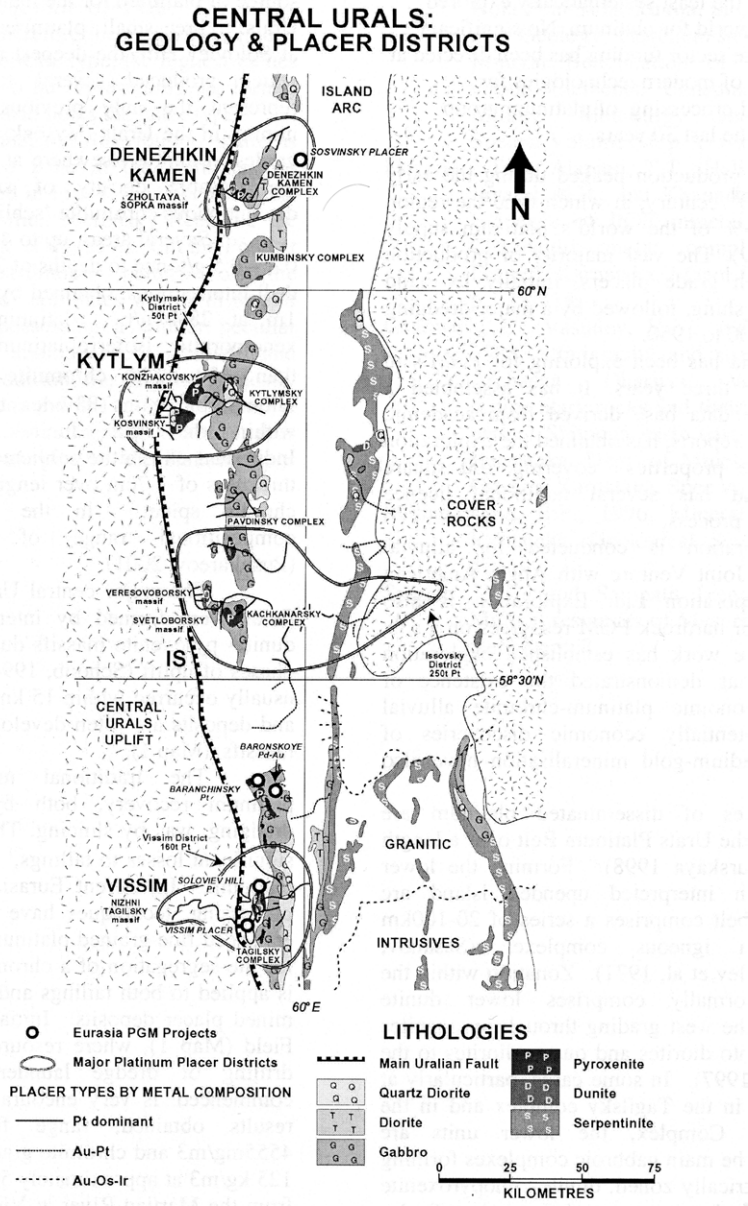
■ *Ural 中部, Platinum and Palladium の探査ブーム*

Ural の PGE 生産は 20 世紀初頭が最盛期であり、世界の PGE 生産の 95%を供給していた。Ural では 1824～1970 年、PGE 450t が生産されている。生産の大部分は placer deposit からである（W. B. Anderson et al. (9IPS, 9-12)）。

Eurasia はここ 3 年間、AAC との J/V も含めて Ural の 5 つの鉱区 700km^2 で PGM の探鉱を行っている。その結果、placer-type と hardrock-type の有望鉱床を把握した。PGE 鉱化帯は Ural 褶曲帯の 900km 以上の範囲で確認されている(Fig. 1)。鉱床は Silurian の火成岩体に胚胎し、lower dunite sequences とその上位の pyroxenite, gabbros, diorites などからなる。

Hardrock platinum 鉱床は Alaskan-type intrusives の dunite 中の disseminated and massive chromite 内に存在する。Eurasia は最大幅 1m 28.4 g/t を補足した。Urals placer PGE 鉱床は 6 度にわたる Jurassic 造山運動により dunite- pyroxenite massifs が削剥を受け、形成された。鉱床は dunite source から 15km 以内の放射状の範囲にみられる。

Baronskoye でのﾎﾞｰﾘﾝｸﾞでは新しい Pd-Au の鉱徴地が発見された.鉱床は Lower Silurian pyroxenites and gabbros 中にある。鉱床の高品位部は serpentinised apatite-olivinite と関係している。trench sampling では平均 15.7g/t Pd, 7g/t Au, 0.4g/t Pt の分析値を得た. 鉱化帯の走向延長を確認する 50m 深度のﾎﾞｰﾘﾝｸﾞでは幅 4.1m, 6.4g/t Pd, 0.5g/t Au, 0,2g/t Pt を捕捉した。鉱化帯は shear zone の hydrothermal alteration による saussuritized pyroxenite 中に存在する。ここでは、soil 地化学探査を実施している。>55 ppb Pd, 幅 10m の異常が shear zone 沿いに 900m 続く。まだ鉱山開発に至る鉱量は確認されていない。この南の Kluevsky では広い範囲に地化学異常がみられ、ボーリングでは幅 10 m, 3.65 g/t Pd+Au+Pt が確認されている。この鉱化は pyroxenites の shear zone にみられる。Shear zone は強く chiorite-epidote-sericite 変質し、少量の chalcopyrite-pyrite を伴う. この鉱床は Canada の Lac des Isles 鉱床と特徴が似ている。



■ ***Ural 中部, Uktus Alaskan-type Complex の Chromite-PGE 鉱化作用***

マグマ性の高 Pt (Pd)硫化物は通常、chromite の沈殿時に硫黄の過飽和に伴って起こる(Naldrett and Von Gruenewaidt 1989)。しかし Alaskan-type の chromitite では Pt は通常、硫化物とはならず、Ir 合金(St.Louis et al. 1986)になる。Alaskan-type の PGE 鉱物には Naldrett et al.の説が当てはまらない (G. Garuti et al. (9IPS, 149-152))。

Uktus complex は Ural の"Platinum-bearing Belt"の南端に位置し、50 km^2 の面積を有する(Fig. 1)。岩体は dunite, clinopyroxenite, gabbro からなる。Chromitite は dunite 中に 0.5-3×15-30 cm の Schlieren として存在する。Uktus dunite の chromite の化学組成は明らかに ophiolite とは異なり Alaskan-type のものに相当する(Fig.2)。Fe^{3+}は Fe^{2+}, TiO_2 と正の相関を示す。Fe^{2+}は分化が進むと増加するため、forsterite 量と逆比例する(Fig. 3)。Ural の

ophiolite の f_{02} は FMQ buffer より小さいが、Uktus complex では FMQ buffer より大きい(Pushkarev 2000)。

Chondrite-normalized PGE pattern (Fig. 4)は Pt が著しく高い。これが Alaskan-type dunite の特徴である(Garuti et al. 1997)。Type Ⅰa,b は laurite (Ⅰa), kashinite, cuproiridsite (Ib)を生じているが Pt 鉱物を含まず、酸化度 Fe^{3+}#＜0.35 である。TypeII は isoferroplatinum (Pt_3Fe), Ir-PGM (iridium, cuproiridsite, cuprorhodsite)を伴い、酸化度 0.40-0.44 である。TypeIII は irarsite, tulameenite, Rh-Sb-S 鉱物, Pt-Pd-Cu 及び Pd-Cu 合金、Pd-rich copper を伴い、酸化度 0.59 である。これらのことから、Uktus の PGE は高い f_{02}、不飽和の硫黄という環境のもとで chromitite の沈殿とともに生じたものと考えられる。なお、PGE 鉱物の一部(geversite, tulameenite, irarsite, potarite, prassoite)は primary PGE が再移動し、後期の熱水流体から生じた可能性がある。

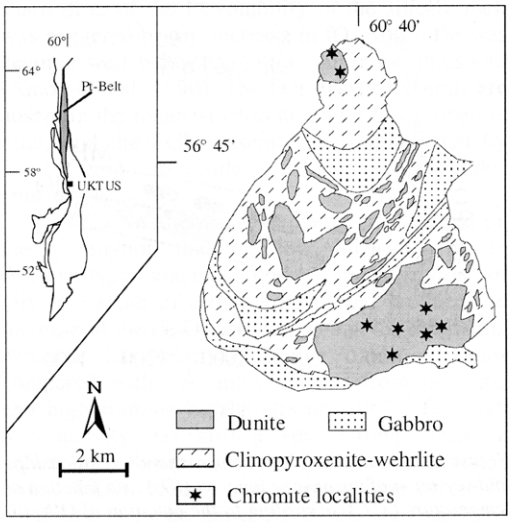


Figure 1. *Geological sketch map of the Uktus complex (from Pushkarev 2000).*

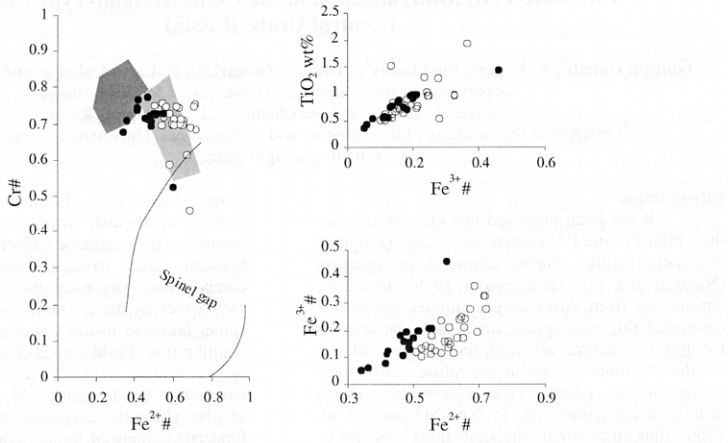


Figure 2. *Chemical composition of chromite from chromitite (dots) and dunite (circles) of the Uktus complex. Cr# = Cr/(Cr+Al), Fe^{2+}# = Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Mg), Fe^{3+}# = Fe^{3+} /(Fe^{3+}+Al+Cr). Fields of chromitites from the Urals, dark grey: ophiolites, light grey: Alaskan type.*

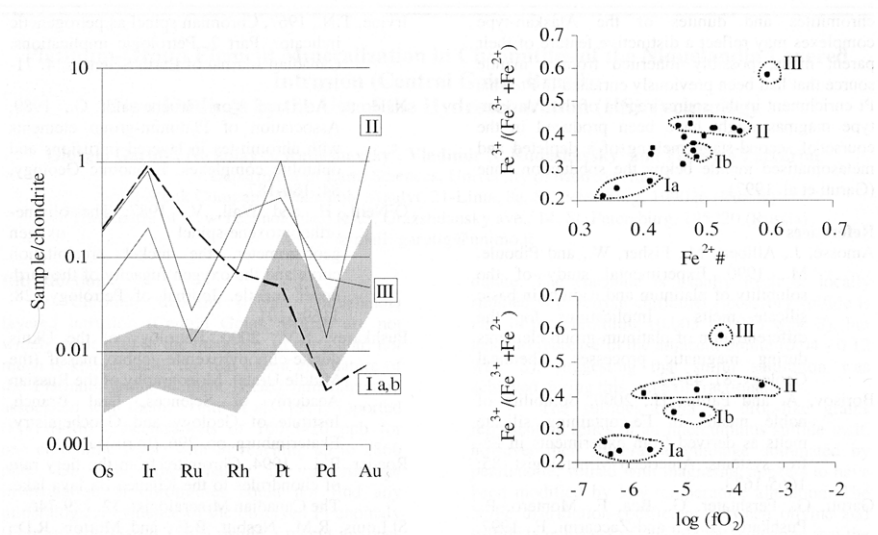


Figure 4. *(Left) chondrite-normalized PGE patterns for chromitites and dunites (grey field) from Uktus. The PGE were determined by ICPMS after Ni-sulfide assay at the Modena University. Chondrite values from Naldrett and Von Gruenewaldt (1989). (Right) variation of the chromite oxidation ratio $Fe^{3+}/(Fe^{3+}+Fe^{2+})$ as a function of $Fe^{2+}\# = Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Mg)$ and oxygen fugacity (fO_2). Labels I (a,b), II, and III indicate type of PGE profile and the corresponding PGM assemblage (see text for explanation).*

■ *Oman, Samail Ophiolite の PGE 鉱化作用*

M. Ogasawara et al. (9IPS, 341-344)は Samail Ophiolite の PGE 量の評価を行った。Ophiolite 岩体は oceanic lithosphere の上部を構成する。oceanic lithosphere は薄い堆積物、pillow basalt, sheeted dyke complexe, gabbros, ultramafic mantle unit からなる。Gabbro の下部は典型的な layered mafic-ultramafic intrusion である。

Skaergaard intrusion での PGE, Au の発見は沢砂地化学探査が端緒になった(Brooks, 1989)。ここでも沢砂を使って PGE 鉱化作用の評価を行った。試料は Gabbro 分布域で採集された。
沢砂中の Pd, Pt, Au 量は全体に低く、Pt はほとんど 10ppb 以下であった。Pd も＜2ppb～16ppb であった。Pd と chromite の分析結果から、硫化物 trend と Chromite trend があることが明らかとなった。硫化物 trend は primary magmatic sulfide に関係するとみられる(Fig. 3)。Pd の地化学異常は唯一、硫化物が確認されている Haimiliyah で高くなる。これは沢砂地化学探査が PGE の鉱徴地発見に有効であることを示すものである(Fig. 4)。

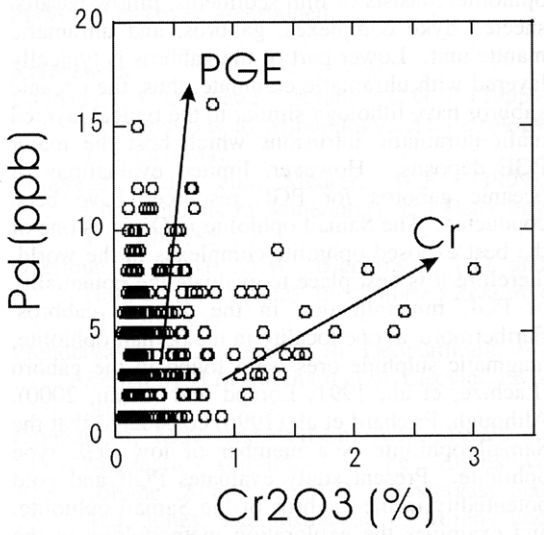


Figure 3. *Pd vs. Cr_2O_3 variation diagram for stream sediments from the Haylayn block in the Samail ophiolite. The small Pd enrichment trend associated with chromites is indicted by the arrow (Cr). Another trend (PGE) may be associated with sulphide minerals.*

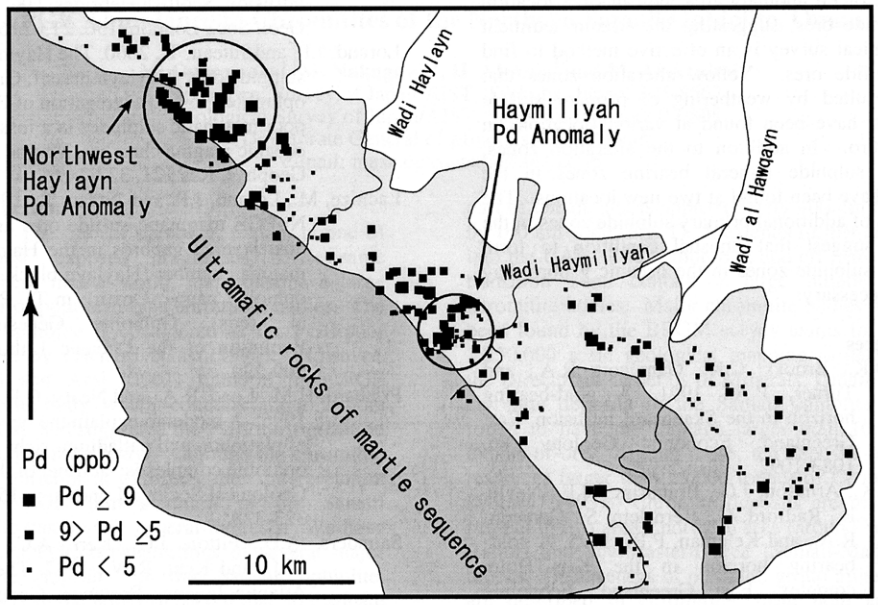


Figure 4. *Stream sediment geochemical anomaly map of Pd for the Haylayn block. Light gray area is crustal sequence of the ophiolite unit.*

１－７ PGE 鉱床生成条件及びその探査法

■　地殻混染

地殻混染により、マントル起源マグマに硫黄の過飽和、温度の低下などがもたらされると、マグマから不混和硫化物メルトが発生する。多くの講演では、鉱床生成の基となる不混和硫化物メルトの発生に対する地殻混染の重要性が強調されていた。地殻混染の判定法については、S, Sr, Nd 同位体, La/Sm 比の有効性が示されていた。

■　マグマ mixing

地下深所の staging magma chamber に大量のマグマ(R 値)が入ってくると、chamber 内のマグマの PGE が富化される。Noril'sk などの高品位鉱床が形成された理由として、このマグマ mixing が大きな役割を果たしたとする講演がいくつかあった。この考え方は、深部断層に規制され、噴火の中心部に形成された、大規模な層状貫入岩体が探査ターゲットとして重要であることを示している。

■　揮発性成分の多い高 PGE マグマ

Bushveld, Noril'sk の initial マグマは平均的 komatiite マグマや tholeiite マグマより 1 桁以上高い PGE を含有していたという報告があった。A. E. Boudreau はアパタイトの研究から、Bushveld, Stillwate 鉱床が揮発性成分が多く、高 Cr / Mg / Si のマグマ (Boninite マグマ)から生じたと述べている。Noril'sk 鉱床のマグマもガス成分の多いマグマであったことが報告されている。揮発性成分は金属の移動、沈積に重要な役割を果たしたと考えられている。

■　超塩基性岩と塩基性岩の Transition zone

PGE 鉱層は貫入岩体の超塩基性岩と塩基性岩の Transition zone またはその周辺部に存在する場合が多い。Transition zone を探査するには、まず層状貫入岩体の岩石学的・地化学的層序を確立することが重要である。次に、PGE 胚胎層になる Cryptic layering や chromitite に注目し、PGE, Ni, Cr, Cu などの金属量を分析する必要がある。講演では、金属元素を分析する際に PGE と S, Cu, Se の比が有効な探査指標になることが示されていた。

■　PGE 鉱徴地の絞込み

講演では、Skaergaard, Urals, Oman などの例を挙げて PGE 鉱徴地の絞込みに地化学探査が有効であると強調されていた。分析対象は探査段階に応じて、沢砂、土壌、岩石とステップアップして行くことになる。ポスターセッションでは、スペリオル湖周辺の PGE 探査で磁気探査が多用されていた。

■　世界の PGE 探査地域

アフリカ南部、カナダ、ブラジル、オーストラリア、中国、インド、スカンジナビア半島、ウ

ラル、グリーンランドなどが PGE 探査有望地域として注目され、多くの講演、ポスターセッションがあった。

APPENDIX 2

Report of

the 9th

International Platinum Symposium

- Geology, mineral occurrences and PGE exploration in the Duluth Complex -

ブラジル連邦共和国パラナベーズン地域で調査対象としている銅・ニッケル・PGE 硫化物鉱床に関する新知見、探査指針を得るため、米国モンタナ州ビリングスで開催された第 9 回国際プラチナシンポジウムのプレ・シンポジウム巡検－PGE Occurrences in Mafic Intrusions around Western Lake Superior, USA and CANADA(平成 14 年 7 月 13 日～平成 14 年 7 月 20 日)に参加した。プレ・シンポジウム巡検資料(2002)、Miller and Severson(2002)、Severson et al.(2002)、Miller et al.(2002)等に基づき、Duluth 複合岩体の地質鉱床および探鉱状況について以下に取りまとめる。

１－１　Duluth 複合岩体の地質

１－１－１　広域テクトニクス

ミネソタ州北東部に分布する Duluth 複合岩体および関連貫入岩類は、南アフリカ Bushveld 複合岩体に次ぐ世界最大規模の塩基性複合貫入岩体を形成しており、約 5,000km² の弧状の範囲に分布している(Fig.1, Fig.2, and Fig.3)。ミネソタ州北部の大部分に分布するこれら貫入岩体と同マグマ起源の洪水玄武岩類は、約 11 億年前に Midcontinent リフトの発達時に貫入・堆積したものである。

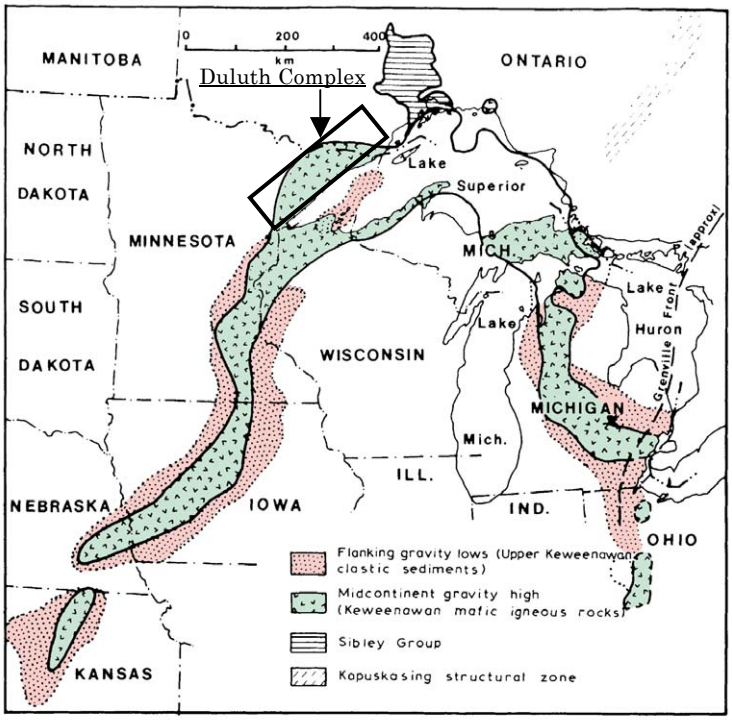


Fig.1 Generalized geologocal map of the Midcontinent Rift of North America(Weiblen, 1980).

Midcontinent リフトは、その地球物理的特徴によってカンザス州からミシガン州南部に至る弧状の地域に延長 2,000km にわたって追跡することができる(Fig.1)。リフト内部には局所的に厚さ 20km に達する火山岩類が堆積し、その上位には河川堆積物が溜まっている。概念的には Duluth 複合岩体

と関連火成岩類の形成は、マントルプルームと成熟した大陸リソスフェアの相互作用によって解釈される。年代学的研究により、Midcontinent リフトのマグマ活動が約 2,300 万年の期間に以下の 4 つのステージで起こったことが示されている。

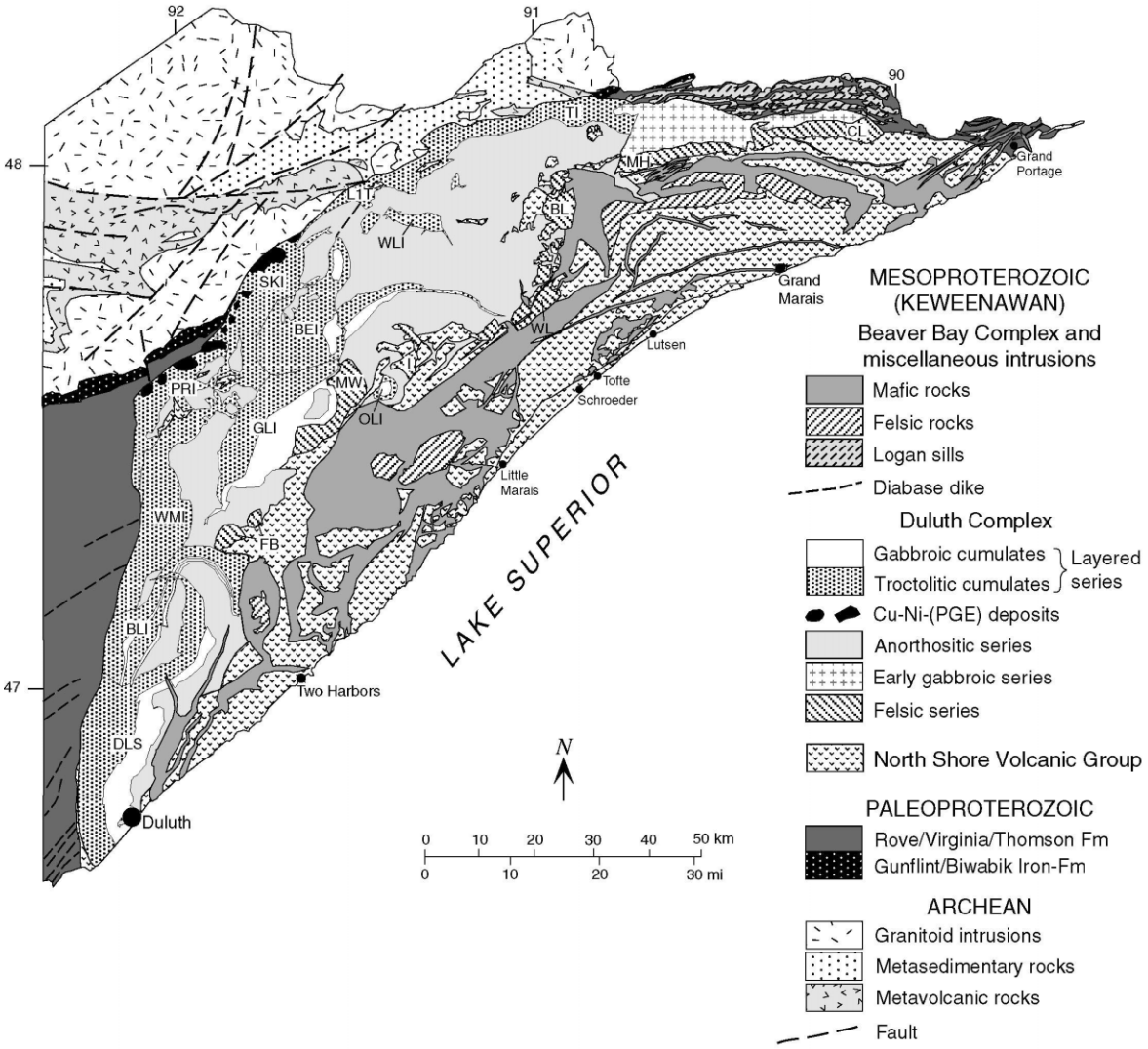
初期ステージ(1,109Ma～1,107Ma)は逆帯磁期にあたる。このステージはプルームから直接発生した大量の始原的マグマが短期間に噴出したことで特徴づけられる。この活動は、すぐに分化および地殻に混染した塩基性マグマと酸性マグマの活動に取って代わられた。このステージは、プルームヘッドが冷たくブリットルなリソスフェアにインパクトを与えたことを示すと考えられる。すなわち、マントル起源のメルトがリソスフェアを急激に加熱し、遂にこのメルトが地殻物質に混染されたことを示している。このような塩基性マグマのアンダープレーティング（底付け作用）は、下部地殻を部分融解させ、酸性マグマの発生を引き起こした。

潜伏ステージ(1,107Ma～1,102Ma)は、流紋岩質マグマの活動を除き火山活動が休止した時期である。この潜伏期には継続してマントルプルームが上昇、融解し、塩基性マグマの下部地殻へのアンダープレーティング、そして下部地殻の融解が起こったと考えられる。地殻のアナテキシスにより流動的な密度バリアーが形成された。このため塩基性マグマは上部地殻まで貫入することができなかった。

主要ステージ(1,102Ma～1,094Ma)は正帯磁期にあたり、火山活動が再開された時期である。このステージでは混染作用を受けていないマグマ（流紋岩を除く）が、適度な割合で噴出した。マグマの組成は多様であった。この時期には上部地殻からのマグマの分離、下部地殻に形成されたマグマ溜まりからのマグマの排出、そしてマントルプルームの融解が継続して起こったと考えられる。

後期ステージ(1,094Ma～1,086Ma)は火山活動が終息に近づいた時期であり、リフトベーズンの沈降が継続して起こった。そしてベーズン内では複成火山が形成され、溶岩流とベーズン内堆積物の互層が形成された。この時期はおそらくプレートの移動によりプルームの熱が失われ、リフトベーズンの熱崩壊を示すものと考えられる。

U-Pb 年代は Duluth 複合岩体を構成する貫入岩体が Midcontinent リフトのマグマ活動の初期ステージと主要ステージに貫入したことを示している。初期ステージに形成された貫入岩体は、Duluth 複合岩体のルーフゾーンにみられるグラノファイアー岩体(Cucumber Lake, Misquah Hills, Whitefish Lake)と北東端に存在する斑レイ岩質貫入岩体(Crocodile Lake, Polar Lake)である。これらの斑レイ岩類最上部と上位のグラノファイアーが漸移関係にあることは、酸性岩が斑レイ岩類に先行して貫入したことを示唆している。これらの塩基性岩と酸性岩が全体として良く分化していることは、これらが初期ステージの後半において、分化して地殻物質を混染した Hovland 溶岩の噴出とおそらく同時に貫入したことを示唆している。Polar Lake 貫入岩体基底部の斑レイ岩で得られた 1106.9±0.8Ma という正確な年代値は、この解釈に調和的である。Duluth 複合岩体の残りを形成する大規模なアノーソサイト岩体と 11 個の塩基性層状貫入岩体は、主要ステージに貫入したものである。



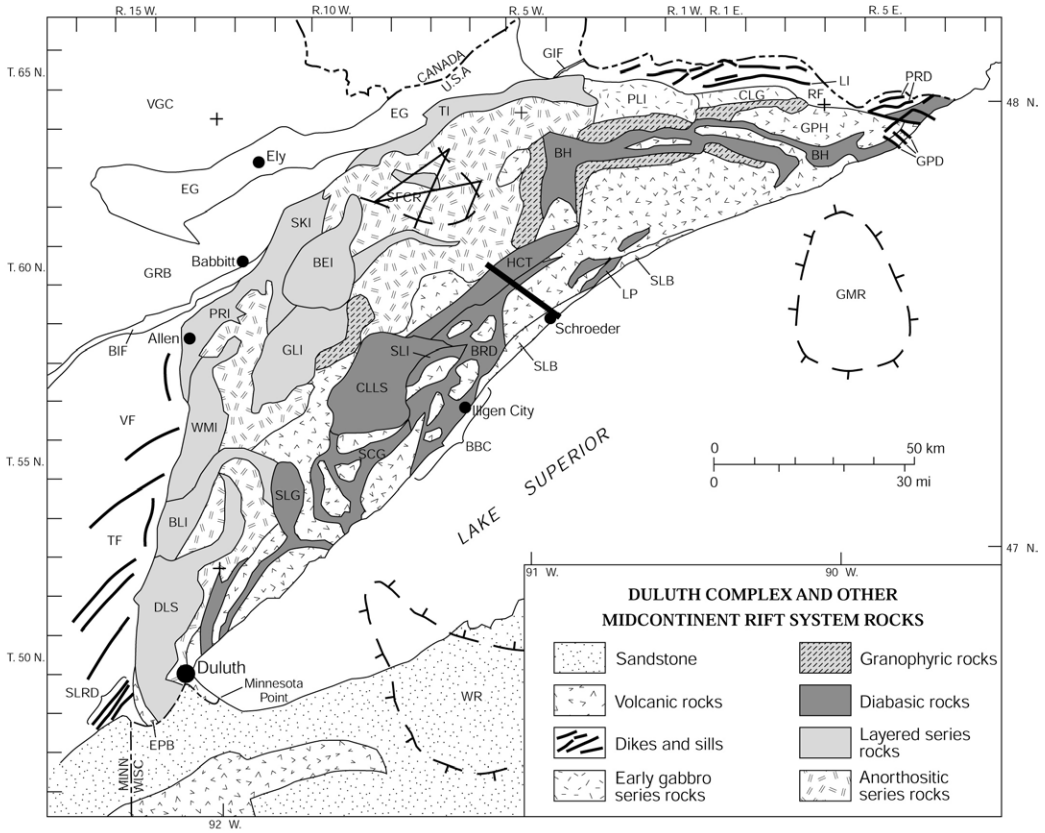
Generalized geology of northeastern Minnesota highlighting individual intrusions of the Duluth Complex. Layered series intrusions are:

BEIÑ Bald Eagle intrusion
BLIÑ Boulder Lake intrusion
DLSÑ Layered series at Duluth
GLIÑ Greenwood Lake intrusion
L1TÑ Lake One troctolite
OLIÑ Osier Lake intrusion
PRIÑ Partridge River intrusion
SKIÑ South Kawishiwi intrusion
TIÑ Tuscarora intrusion
WMIÑ Western Margin intrusion
WLIÑ Wilder Lake intrusion

Felsic Series intrusions:

BLÑ Beth Lake granophyre (and Wine Lake monzodiorite)
CLÑ Cucumber Lake granophyre
FBÑ Fairbanks/Brimson granophyres
IÑ Isabella granophyre
MHÑ Misquah Hills granophyre
MWÑ Mt. Weber granophyre
WLÑ Whitefish Lake granophyre

Fig.2 Generalized geology of the Duluth Complex and surrounding area (Miller and Severson, 2002).



Abbreviation of geological units:BEI—Bald Eagle intrusion, BIF—Biwabik Iron Formation (Paleoproterozoic), BLI—Boulder Lake intrusion, BBC—Beaver Bay Complex, BH—Brule Lake and Hovland gabbros, BRD—Beaver River diabase, CLG—Crocodile Lake gabbro, CLLS—Cloquet Lake layered series, DLS—Layered series at Duluth, EG—Ely Greenstone (Archean), EPB—Ely's Peak basalts, GIF—Gunflint Iron Formation, GLI—Greenwood Lake intrusion GPH—Grand Portage basalts & Hovland lavas GRB—Giants Range batholith (Archean), GPD—Grand Portage dikes HCT—Houghtaling Creek troctolite LI—Logan intrusions, LP—Leveaux porphyritic diorite PLI—Poplar Lake intrusion PRD—Pigeon River diabase, PRI—Partridge River intrusion RF—Rove Formation (Paleoproterozoic) SCG—Silver Creek gabbro, SLRD—St. Louis River dikes SLB—Schroeder–Lutsen basalts SKI—South Kawishiwi intrusion, SLG—Sawmill Lake gabbro SLI—Sonju Lake intrusion TF—Thomson Formation (Paleoproterozoic), TI—Tuscarora intrusion VGC—Vermilion Granitic Complex (Archean) VF—Virginia Formation (Paleoproterozoic), WMI—Western Margin intrusion Areas with heavy hatchures designate basement highs as follows:GMR—Grand Marais ridge SFCR—Schroeder–Forest Center ridge WR—White's ridge

Fig.3 Generalized geology of the Duluth Complex and associated rocks with emphasis on each intrusions(Chandler, 2002).

１－１－２　Duluth 複合岩体の一般的定義

Duluth 複合岩体は Duluth から Grand Portage にかけて弧状に分布する、ほぼ連続的な塩基性～酸性の深成岩類と定義される。その下盤側は原生界～始生界が卓越し、また上盤側の大部分は塩基性の火山岩と半深成岩によって境される。Duluth 複合岩体をより成因的に定義すれば、1108Ma～1098Ma の間に次々と貫入してきた同起源の塩基性～酸性のソレアイトマグマからなる貫入岩体によって構成される複合岩体となる。

Duluth 複合岩体を構成するほぼ連続的な貫入岩体は、年代、岩層、内部構造、および複合岩体内の構造的位置を基に４つの岩系に分類される。

・珪長質岩系

複合岩体東部～中央部の頂部ゾーンに沿ってほぼ連続的に貫入している塊状のグラノファイアー様の花崗岩と少量の中性貫入岩体からなる。これらは初期ステージに貫入したものである(～1108Ma)。

・初期斑レイ岩岩系

斑レイ岩質キュームレイトが卓越する層状の岩体からなる。これらは Duluth 複合岩体の北東縁に沿って貫入しており、初期ステージの貫入活動によるものである(～1108Ma)。

・アノーソサイト岩系

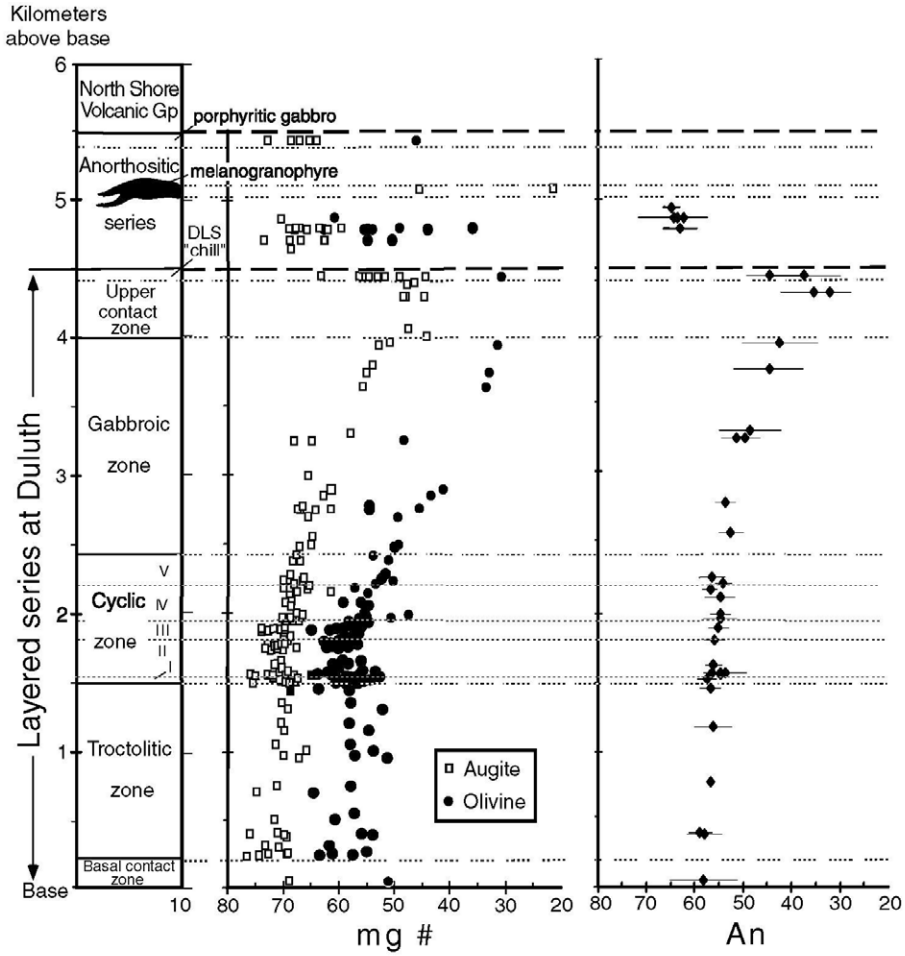
葉理構造（まれに層状構造）を有し、斜長石に富んだキュームレイトからなる岩系で構造的に複雑である。主要ステージ(～1099Ma)に Duluth 複合岩体全体にわたって貫入した。上位の火山岩類およびグラノファイアーとの境界部は明瞭で急冷縁もみられる。

・層状岩系

トロクトライトから鉄斑レイ岩のキュームレイトからなる層状組織を呈する岩系。さなざまな程度に分化した少なくとも 11 個の塩基性層状貫入岩体からなる。これらは Duluth 複合岩体の基底部に沿って貫入している。この岩系も主要ステージに活動したものであり、貫入活動は一般にアノーソサイト岩系の後に起こった(～1099Ma)。

１－１－３　Duluth 複合岩体を構成する主な貫入岩体

Duluth レイヤードシリーズ(DLS)は良く分化した東傾斜(20～40°)のシート状塩基性貫入岩体で、その厚さは 3～4.5km である(Fig.4)。空中磁気データによれば、この貫入岩体は約 60km の走向延長(NS 方向)を有し、北側延長は Boulder Lake 貫入岩体中にピンチアウトしている。上盤はアノーソサイト岩系のカンラン石斑レイ岩質アノーソサイトとトロクトライト質アノーソサイトである。南端部にみられる下盤岩石は逆帯磁した Ely's Peak 玄武岩である。



Igneous stratigraphy and cryptic variation of olivine, pyroxene, and plagioclase composition through the layered series at Duluth. Mg values of olivine and pyroxene and An content of plagioclase are based on multiple microprobe analyses (error bars indicate one standard deviation).

Fig.4 Igneous stratigraphy and cryptic variation through the Layered Series at Duluth (Miller and Severson, 2002).

DLS は岩相によって 5 つの主要ゾーンに分けられる。基底部コンタクトゾーンは粗粒でタキシティックなカンラン石斑レイ岩と普通輝石トロクトライトよりなる。キュームレイトシーケンス最下部はトロクトライトゾーンである。このゾーンは厚さ 1～2km で、大部分は均質で葉理構造を持ったトロ

クトライトからなる(Fig.5A)。サクリックゾーンは DLS の中間部を構成し、トロクトライト質キュームレイトと斑レイ岩質キュームレイトの周期的な繰り返しを特徴とする(Fig.5B)。斑レイ岩ゾーンは斑レイ岩質キュームレイトが連続的に出現することによって定義される。斑レイ岩質キュームレイトの上部はキュームレイト組織を持たないアパタイト石英フェロモンゾナイトに変化しており、これが上部接触ゾーンの大部分を構成している。この岩石は細粒の黒雲母イルメナイトフェロダイオライトと複雑に混合しており、後者はアノーソサイト岩系の岩石との急冷縁を作る。アノーソサイト岩系を不規則に切る優黒質グラノファイアーは、おそらく DLS 最上部の分化物を代表している。

DLS は全体として良く分化した貫入岩体であるが、サイクリックゾーンにおけるトロクトライト質から斑レイ岩質へのキュームレイトの周期的繰り返しは、DLS が閉鎖システムにおける分別結晶作用で形成されたものではないことを示している。サイクリックゾーンは少なくとも 5 つのマクロサイクルから構成されている。各サイクルの境界は、キュームレイトが斑レイ岩質からトロクトライト質へ急激に逆転することによって示される(Fig.5B)。斑レイ岩質キュームレイトは共通的にアノーソサイト岩系の岩石を包有物として含有する。最上部のサイクルには、部分的に細粒斑レイ岩キュームレイトが不連続に認められる。Millar and Ripley(1996)は、サイクリックゾーンが深度 5km 以下の浅部マグマ溜まりにおいてマグマの排出によるデボラタイレーションと減圧（このプロセスはマグマ溜まりへのマグマの再注入を伴うと考えられる）に関係して形成されたと示唆している。

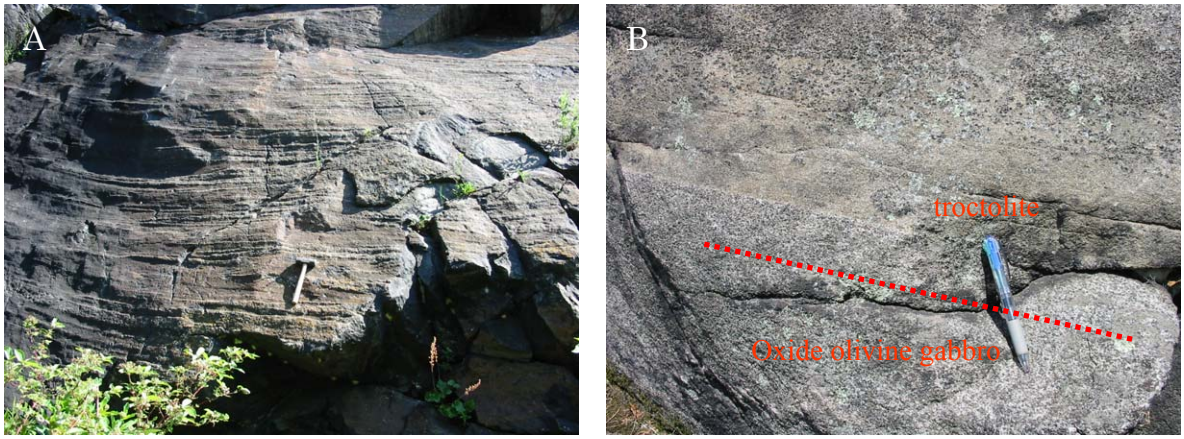
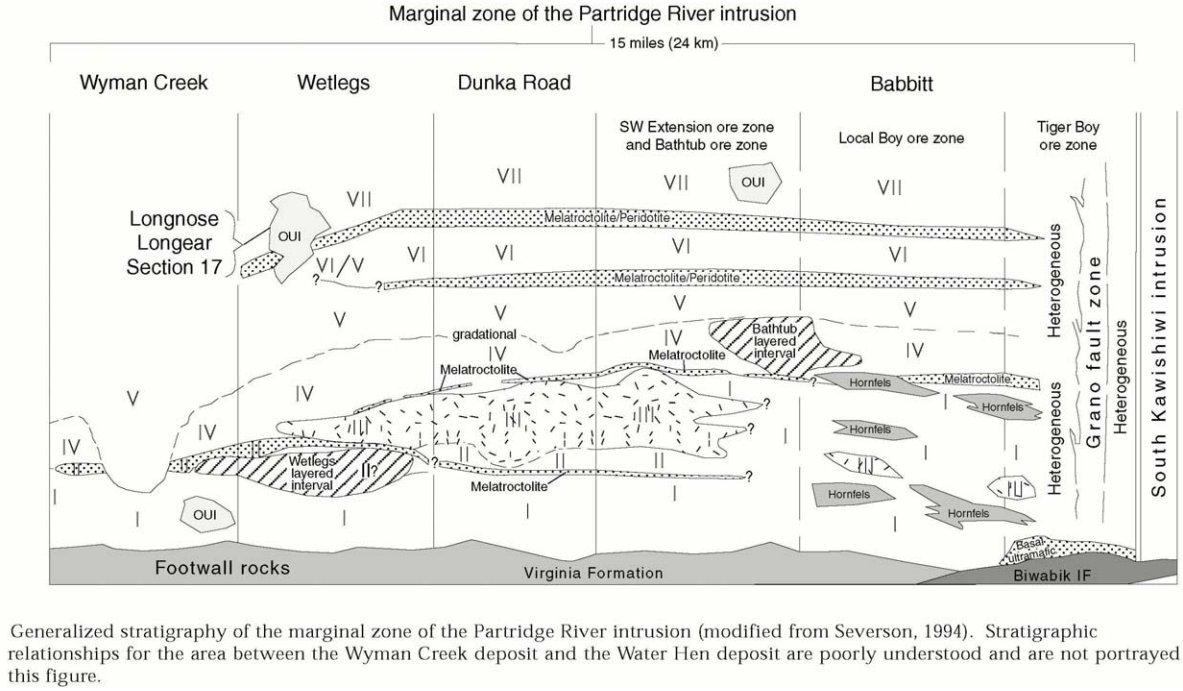


Fig.5 Photographs of
A)Troctolite zone(layered augite troctolite) and
B)Cyclic zone

Partridge River 貫入岩体(PRI)は、少なくとも 4 つのサブエコノミックな銅・ニッケル鉱床と、7 つの鉄・チタン鉱床を胚胎しているためよく研究されている。PRI は主にトロクトライト質キュームレイトから構成されている。これらは Water Hen 鉄・チタン鉱床地区から Babbitt 銅・ニッケル鉱床にかけての弧状の地域に露出している。Millar and Ripley(1996)は PRI の厚さを 2.5km と推定している。PRI の下盤岩石は原生代の Virginia 層（スレート、グレイワッケ）と少量の Biwabik 鉄鉱層から構成される。PRI の最上部はアノーソサイト岩系の岩石、斑レイ岩類、および塩基性火山岩起源のホルンフェルスと複雑に接触している。これらのアノーソサイト、斑レイ岩およびホルンフェルスは PRI 中に大型の包有物としても存在する。

PRI の下部 900m の部分は多数の探鉱ボーリングにより明らかになっている。このゾーンは多様なトロクトライトと斑レイ岩から構成されており、これらは走向方向に 24km 以上にわたって対比できる 7 枚のユニットに分けられている。これらのユニット一般に南東方向に緩く(10～20°)傾斜している。Fig.6 に示される層序は約 700 本のボーリングコア(総掘進延長 205km)の再検討により作成されたものである。



Generalized stratigraphy of the marginal zone of the Partridge River intrusion (modified from Severson, 1994). Stratigraphic relationships for the area between the Wyman Creek deposit and the Water Hen deposit are poorly understood and are not portrayed on this figure.

Fig.6 Generalized stratigraphy of the marginal zone of the Partridge River Intrusion (Miller and Severson, 2002)

Unit-Ⅰ：

Unit-Ⅰは硫化物に富んだユニットで、オフィティックなトロクトライトおよび斑レイ岩質の不均質な混合体からなる。多くのホルンフェルス化した下盤堆積岩と少量の優黒質トロクトライト、ペリドタイトの薄層を包有物として含有している。下盤との接触部付近および包有物(ホルンフェルス)周

辺にはノーライト質の岩石が存在する。これはおそらくマグマとの混染作用によるものである。PRI が直接 Biwabik 鉄鉱層と接触する部分には、酸化物を含んだ超塩基性岩（酸化物を含むペリドタイトおよびこれに覆われる酸化物を含んだ輝岩）が存在する。

Unit-Ⅱ：

Unit-Ⅱは鉱床毎に異なった岩相を示すユニットである。Dunka Road 鉱床と Babbitt 鉱床では均質なトロクトライト質の岩石からなり、少量の硫化物と Unit-Ⅱを Unit-Ⅰから隔てる超塩基性岩を含んでいる。Dunka Road 鉱床では上位の Unit-Ⅲとの境界は漸移的である。Wetlegs 鉱床では、Unit-Ⅲ直下の超塩基性岩として、あるいは Wetlegs インターバルとして存在する。Wetlegs インターバルは上方に向かって超塩基性岩からトロクトライトに変化する周期的ユニットから構成される。さらに西側の Wyman Creek 鉱床では、Unit-Ⅱは均質なトロクトライト(Unit-Ⅳ)と硫化物を含んだ不均質なトロクトライト(Unit-Ⅰ)を隔てる超塩基性岩になる。

Unit-Ⅲ：

Unit-Ⅲはポイキリティックな優白質トロクトライトからなり、この岩石はポイキリティックあるいはオフィティックな普通輝石トロクトライトにまで変化する。このユニットが細粒で、またカンラン石のオイコクリストがまだら模様の特徴的な岩相を呈することから、有用な鍵層となっている。しかし、Wyman Creek 鉱床と Babbitt 鉱床の一部は Unit-Ⅲを欠いている。このような関係および Unit-Ⅱと Unit-Ⅲが漸移関係にあることは、Unit-Ⅲが Unit-Ⅱの結晶作用の過程でルーフキュームレイトとして形成されたことを示している。

Unit-Ⅳ：

Unit-Ⅳは均質なオフィティックな普通輝石トロクトライトから構成され、基底部に超塩基性岩を伴うことがある。このユニットは、典型的には上部の Unit-Ⅴに漸移する。Babbitt 鉱床 Bathtub ゾーンには、Bathtub レイヤーと呼ばれる変質したトロクトライトと超塩基性岩からなるサイクリックなシーケンスが存在する。

Unit-Ⅴ：

Unit-Ⅴは均質で粗粒な優白質トロクトライトよりなる。Wyman Creek 鉱床では、このユニットが下位のユニットを切っていると考えられている。

Unit-Ⅵ、Unit-Ⅶ：

これらのユニットは均質な優白質トロクトライトからなり、部分的にオフィティックな普通輝石トロクトライトに変化している。両ユニット基底部にはかなり連続的な超塩基性岩のレイヤーが存在する。これらのユニットの上位には、類似のユニット（Unit-Ⅷおよび上位のユニット)が存在しているが、ボーリングでは明確にされていない。

Oxide ultlamafic intrusions(OUI)：

PRI のトロクトライト中には、後のステージで貫入してきたペグマタイト質プラグや酸化物を含んだ超塩基性岩の垂直的なレンズ状岩体が存在する。Severson and Hauck(1990)は、トロクトライトを切るペグマタイト質超塩基性岩体、優黒質トロクトライト、優黒質斑レイ岩および輝岩を OUI と定義した。OUI は特徴的に高比率(15～100%)で粗粒の酸化物を含有する。OUI は線上配列しており、このことは OUI が構造規制を受けて生成したことを示唆している。さらに Longnose-Longnose-

Section17 グループの OUI は Biwabik 鉄鉱層が PRI の下盤をなす場合には、基底接触部の直上に存在する。この関係は基底接触部における鉄鉱層の同化作用と断層帯に沿って存在する OUI が成因的関係を有していることを示唆している。

より不均質なユニット(Unit-Ⅰ、Unit-Ⅱ)が PRI 基底部に存在することは、成長しつつあるマグマ溜まりへ急速にマグマが注入され、マグマが下盤側基盤岩によって混染作用を受けたことを示す。より均質な上部ユニット(Unit-Ⅲ、Unit-Ⅳ)は、よく発達したマグマ溜まり中に、遅れて貫入してきたものと考えられる。これら上部ユニット中、Wetlegs インターバルおよび Bathtub インターバル中にみられる超塩基性岩は、マグマ溜まり中へのマグマ注入の開始を示すものであり、注入されたマグマが残留マグマと混合しないうちに初生的な超塩基性岩として結晶化したものを代表すると考えられる。



Wetlegs deposit, Unit Ⅰ (D.H. W-8B): heterogeneous sulfide-bearing augite troctolite (Cu:0.25-0.34%, Ni:0.07-0.10%).

Wetlegs deposit, Unit Ⅱ : abundant ultramafic layers in the Wetlegs area.

Fig.7　Photographs of A) Unit I, and B) Unit II of the Partridge River Intrusion.

South Kawishiwi 貫入岩体(SKI)は、少なくとも 5 つのサブエコノミックな銅・ニッケル鉱床を胚胎しており、PGE・銅・ニッケル鉱床のポテンシャルも有している。SKI は主にトロクトライト質キュームレイトから構成されており、8km×32km の弧状の範囲に露出している。Virginia 層が Serpentine 鉱床と Dunka Pit 鉱床の、Biwabik 鉄鉱層が Dunka Pit 鉱床と Birch Lake 鉱床の、そして始生代 Giant Range バソリスが Dunka Pit 鉱床から北に向かって Spruce Road 鉱床までの下盤岩石を構成する。Biwabik 鉄鉱層が包有物として遠く北方の Spruce Road 鉱床中にまで含まれることは、SKI が貫入した時に下盤となった原生代の岩石を大規模に同化したり下盤から引き剥がし、その結果、Giant Range バソリスを広く SKI の下盤岩石として取り残したことを示している。また Dunka Pit 鉱床と Serpentine 鉱床では、包有物として塩基性火山岩起源のホルンフェルス（おそらく North Shore 火山岩類)と石英砂岩起源のホルンフェルス（おそらく Puckwunge and Nopeming 砂岩)を含んでいる。

SKI は 5 つの主要な地質ユニットから構成されており、基底部から上部に向かって次のようになっている。

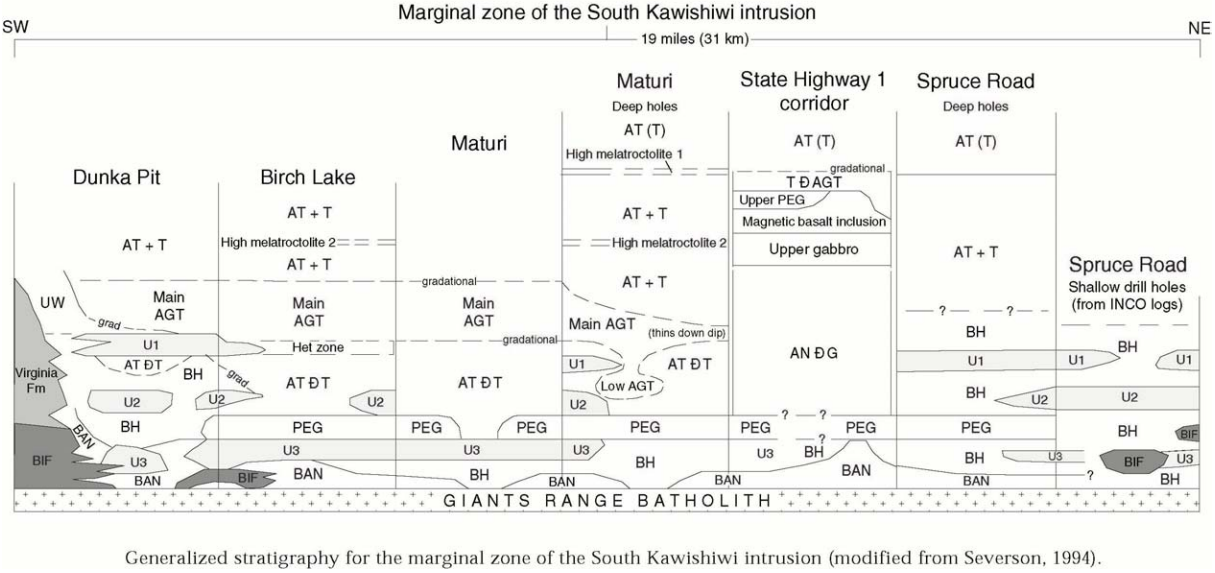
- 基底接触ゾーン。硫化物を含んだトロクトライト、斑レイ岩およびノーライトの混合体からなり、多くのホルンフェルスの包有物を含む。
- サブオフィティック～オフィティックな普通輝石トロクトライトの厚いユニット。このユニットはオフィティックなカンラン石斑レイ岩のユニットを含んでいる。
- ポイキリティックな優白質トロクトライトのユニット。不連続かつ部分的に存在する。
- 厚くて均質なオフィティックトロクトライトのシーケンス
- 多量のレンズ状包有物（アノーソサイト）を含んだトロクトライトからなる最上部ユニット

Severson(1994)と Zanko ほか(1994)は SKI の下部ゾーンをさらに岩相によって 17 のユニットに分類した(Fig.8)。これらのユニットは SKI の走向延長 31km にわたって 180 本のボーリングに認められる。硫化物の鉱化作用は BH、BAN、UW および U3 の各ユニットに限られ、U1、U2 には弱い鉱化がみられるにすぎない。ボーリングデータを対比する際に鍵となるユニットは、サイクリックな超塩基性岩を含む U1、U2、U3 とペグマタイトを含むユニット(PEG ユニット)である。大型のアノーソサイトの包有物(厚さ 1km 以下)が State Highway Ore 地域のボーリング深部で確認された。

最下部のユニットは岩相、岩石種および硫化物含有量が変化に富んでいる。これらのユニットは SKI の走向方向に沿って不均衡に仕切られたように分布をしている(Fig.8)。このような特徴は複雑な貫入プロセスを示唆している。この最下部ユニットは、貫入活動初期にいくつかの仕切られたマグマ溜まりへマグマが短周期のパルスで繰り返し貫入して形成された。U1、U2 および U3 はマグマ溜まりにすばやく、そして連続的に貫入してきたより初生的なマグマが、残留マグマと混合する前に結晶化したものを代表している。これらのユニットの中でも U3 はユニークである。U3 は全長にわたって塊状のチタン磁鉄鉱に富んだ酸化物のポッドを含んでいる。U3 と下盤の Biwbik 鉄鉱層の位置関係は、ほとんどの塊状酸化鉄ポッドが、鉄鉱層がマグマによって同化された後の残留物であることを示唆している。また、SKI において高い PGE 含有量の多くは U3 ユニットで認められる。

SKI の上部のユニットは岩体全体を通して連続的に存在する。この連続性および単一なトロクトラ

イトから構成されるということは、上部ユニットが長周期のマグマパルスで特徴づけられる静的かつ開放的なマグマシステムにおいて結晶したことを示唆している。



Generalized stratigraphy for the marginal zone of the South Kawishiwi intrusion (modified from Severson, 1994).

Fig.8 Generalized stratigraphy of the marginal zone of the South Kawishiwi Intrusion (Miller and Severson, 2002).

１－２　鉱床賦存ポテンシャル

PGE の需要拡大と価格の上昇は、ミネソタ州北部 Duluth 複合岩体および関連する Kewaneenawan 貫入岩体における探鉱活動を再び活性化させている。Duluth 複合岩体基底部に沿って存在する既存の銅・ニッケル鉱床が新たに PGE 鉱床の観点から再評価され、さらに Duluth 複合岩体より層序的に上位に存在する Beaver Bay 複合岩体等が、新しい鉱化モデルである分化した「ソレアイトマグマに伴う層状 PGE 鉱化作用」の観点から、ポテンシャルの評価が行われているところである。

１－２－１　銅・ニッケル・(PGE)硫化物型鉱化作用

このタイプの鉱化作用の基本的な特徴は、塩基性貫入岩体基底部において Keweenawan 統以前の下盤側岩石から塩基性マグマ中に硫黄が供給されることにより、鉱化作用が貫入岩体の基底部接触ゾーンに存在することである。Duluth 複合岩体には、このタイプとして次のような鉱化作用のポテンシャルが存在する。このうち現在のところ、a)鉱染型銅・ニッケル・(PGE)硫化物鉱化作用および b)塊状硫化物鉱化作用の存在のみが確認されている。

a)塩基性貫入岩体基底部接触ゾーンにおける鉱染型銅・ニッケル・(PGE)硫化物鉱化作用
b)塩基性貫入岩体基底部接触ゾーンおよび下盤岩石中の塊状硫化物鉱化作用
c)主要なフィーダーゾーンにおける硫化物鉱化作用(Noril'sk, Voisey's Bay タイプ；Naldrett, 1997)

a)鉱染型硫化物鉱化作用

SKI と PRI の基底部においては、ボーリングにより大規模低品位の銅・ニッケル硫化物鉱床の存在が示されている(Fig.9, Table 1)。両貫入岩体の基底部 100m～300m には少なくとも 7 つのサブエコノミックな鉱床が確認されている。鉱化作用は鉱染型が卓越しており、全体の鉱量は 44 億トンを越え、平均品位は Cu 0.66%、Ni 0.2%である (Listerud and Meineke, 1977)。銅・ニッケル比は全体平均で 3.3:1 で、その範囲は 2.4:1～4.11:1 である。PGE 含有量は平均 10ppm(Pt+Pd:100%硫化物換算)であるが、Birch Lake 鉱床、Dunka Road 鉱床等のような層状鉱床では 50ppm(Pt+Pd:100%硫化物換算)に達するようである。硫黄同位体分析結果は、硫黄の起源が PRI の大部分および SKI の一部の下盤岩石を構成する Virginia 層の泥質岩であることを示している。

硫化物鉱床は下盤岩石の多様な包有物を含んだタキシティックなトロクトライト～斑レイ岩中に胚胎している。PRI においては基底部ユニット(Unit-Ⅰ)中に鉱染型鉱化作用の大部分が存在する。同様に SKI 中の鉱化作用も基底部の不均質帯(BH)、U3 帯、基底部普通輝石トロクトライト/ノーライト帯(BAN 帯)および UW 帯に限られる。

鉱染状の硫化鉱物の岩石中に占める割合は体積比で微量～10% (肉眼視による推定) で、平均 1～5%である。主要な硫化鉱物は磁硫鉄鉱、黄銅鉱、キューバ鉱および硫鉄ニッケル鉱である。一般に磁硫鉄鉱が最も多量に含まれる硫化鉱物で、とりわけ基底部に多くみられる。黄銅鉱は最も一般的な銅硫化鉱で、さまざまは割合でキューバ鉱と共生する。また少量の斑銅鉱、タルナカイト、輝銅鉱、ダイジ

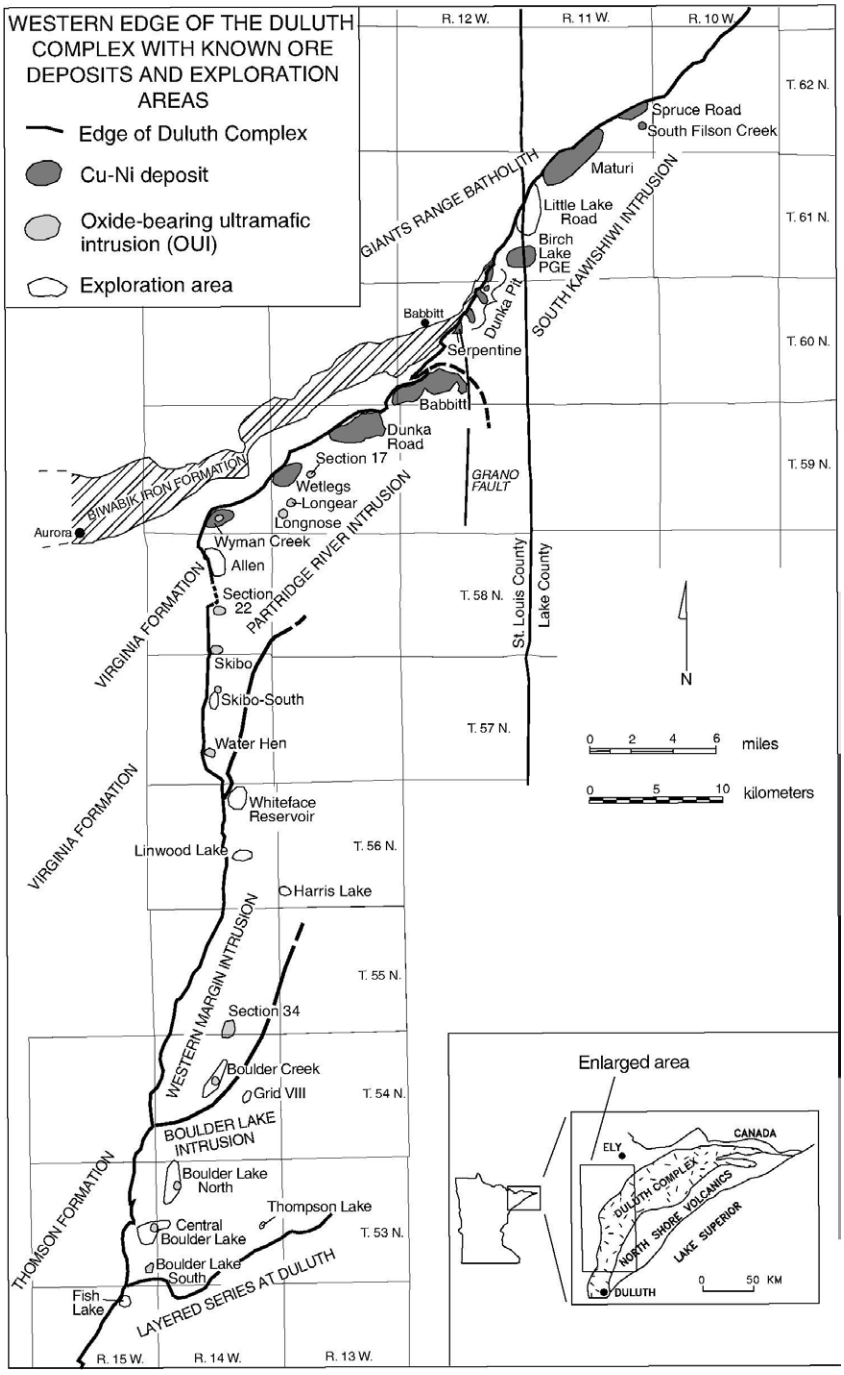


Fig.9 Location of the mineral deposits and exploration areas along the western base of the Duluth Complex(Miller at al., 2002).

Table 1 Calculated copper-nickel resources for various deposits along the western margin of the Duluth Complex(Miller et al., 2002).

(-) not available

Deposit (company)	Resources (in Mt)	Average Cu%	Average Ni%	Cu% cutoff	Cu/Ni ratio (x/1)
South Filson Creek (Hanna)	-	-	-	-	3.00
Spruce Road (INCO)	248	0.46	0.17	-	2.63
Maturi (INCO)	247 underground	0.50	0.19	-	2.40
Maturi Deep (Duval)	411	0.74	0.22	-	-
Dunka Pit (many)	272	0.25	-	-	-
Serpentine (Bear Cr., AMAX)	7	0.88	0.30	0.60	2.85
Babbitt/Minnamax (Bear Cr., AMAX)	364	0.84	0.19	0.60	4.11
Babbitt/Mesaba (Arimetco)	3300	0.46	0.12	0.38	-
Dunka Road (USS)	100 underground	0.77	0.24	-	3.43
Dunka Rd/NorthMet (PolyMet)	808	0.43	0.11	-	-
Wetlegs (Bear Creek, Exxon)	38	0.29	0.10	0.15	-
Wyman Creek (USS)	-	-	-	-	-
All deposits (Listerud and Meineke, 1977)	4400	0.66	0.20	0.50	3.30

ェナイト、マッキナワイト、バレリアイト、紫ニッケル鉱、自然銅およびPGE鉱物を含んでいる。

鉱化作用は PRI、SWI の基底部接触ゾーンのすべてに存在するわけではない。鉱化帯はその空間分布と品位において規則性に乏しく、不毛帯と鉱化帯が不規則に指交している。このような不規則な鉱化パターンは部分的には基底部の岩相の不均質性を反映したものである。不規則な鉱化パターンの唯一の例外が Maturi 鉱床（および、Maturi 鉱床東側傾斜延長部）にみられる。Maturi 鉱床では BH 帯上部の銅品位は常に 1%を越えているが、基底接触部に向かって徐々に品位が下がる。Maturi 鉱床にみられるこのような規則性は、おそらく Maturi 鉱床付近の BH 帯が薄くなっていることと関係しており、このために硫化物が特定の層準に濃集したためと推定される。

すべての鉱床において鉱染型の鉱化作用が卓越して存在するが、銅・ニッケル品位、PGE 品位、厚さ、および鉱量は鉱床によって異なる。SKI に胚胎される鉱床のプロファイルを Fig.10 に示す。Peterson(2001)は Maturi 鉱床と Maturi Extension 鉱床にみられる高品位でシート状の鉱化作用につ

いて、既に固結していたアノーソサイト岩系の岩石の大きなピラーの下側においてマグマの流れが制限的なものになったため形成されたものと考えた。

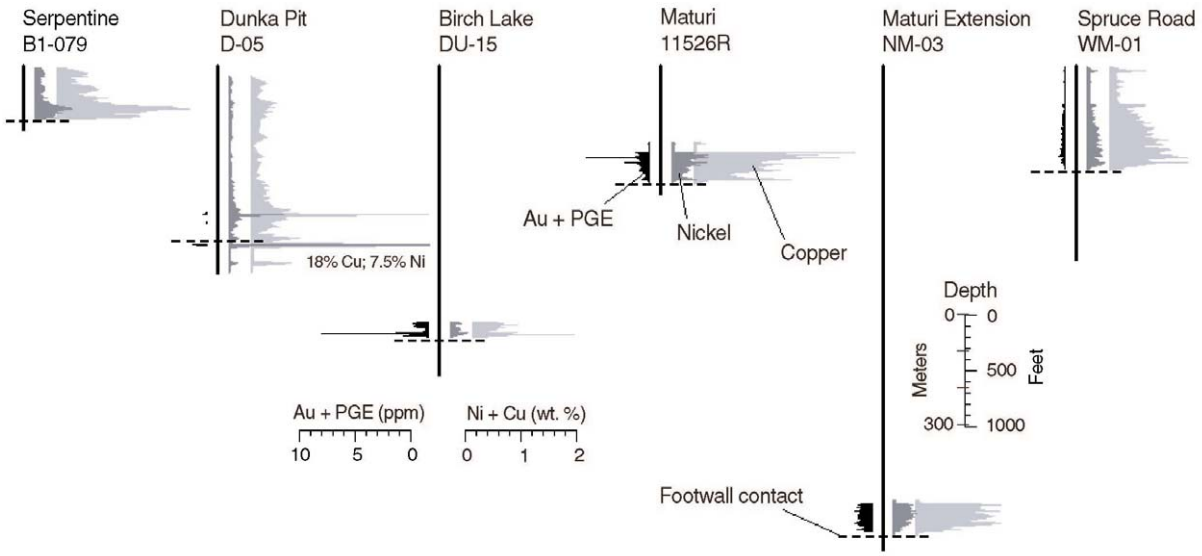


Fig.10 Assay from drill holes in each of the copper-nickel deposits of the South Kawishiwi Intrusion(Peterson, 2002)

上述の岩石種と鉱化作用の不均一性とは対照的に、貫入岩体下部ユニット中に存在する PGE に富んだ硫化物帯は層準規制を受けて形成されたものである。例えば、Dunka Road 鉱床と Babbitt 鉱床においては、超塩基性岩直下に存在する Unit-Ⅰ最上部は一般に高い銅・PGE 品位を示す(Fig.11)。これらの含 PGE ゾーンはしばしば銅に富む。この他に 2 つの層準規制型の銅(±PGE)に富んだゾーンが Dunka Road 鉱床の Unit-Ⅰの内部において超塩基性岩の直下にみられる。Maturi 鉱床においても銅とおそらく PGE に富んだゾーンが BH 帯最上部に位置する U3 ユニットの直下に存在する。

銅の富化帯は断層帯の近辺に存在しており、Wyman Creek 鉱床、Wetlegs 鉱床、Dunka Road 鉱床の基底部付近や South Creek 鉱床の基底部から 670m 上部にみられる。成因は明確にされていないが、おそらく銅と PGE が結晶作用の最末期に塩素に富んだ循環熱水によって再移動、沈殿したものと考えられる。このような流体が存在することの証拠は、ボーリングコアが曝気された後にコア表面をコーティングする塩素に富んだ褐色流体の小滴の存在によって示される。これらの流体は潮解プロセスにより造られたものであり、Fish Lake 地域から北に向かって Spruce Road 鉱床までの範囲および Gunflint Trail 地域のボーリングコアに認められる。小滴の分析結果は最高 3,000ppm の塩素含有量を示している。このような小滴は超塩基性岩（さまざまに蛇紋岩化）と OUI に最も一般的に認められる。また Babbitt 鉱床 Local Boy 鉱化帯の鉱染状/塊状鉱化帯、SKI の U3 ユニットに含まれる塊状酸化帯と超塩基性岩層、Duluth 複合岩体よりも古い貫入岩体(Longan タイプシルおよび Cr シル)、およ

び変成した下盤 Biwabik 鉄鉱層のカンラン石含有部にも部分的に認められる。このような小滴に加えて、塩素に富んだ被膜はさまざまな色相と沈殿形態を呈している。

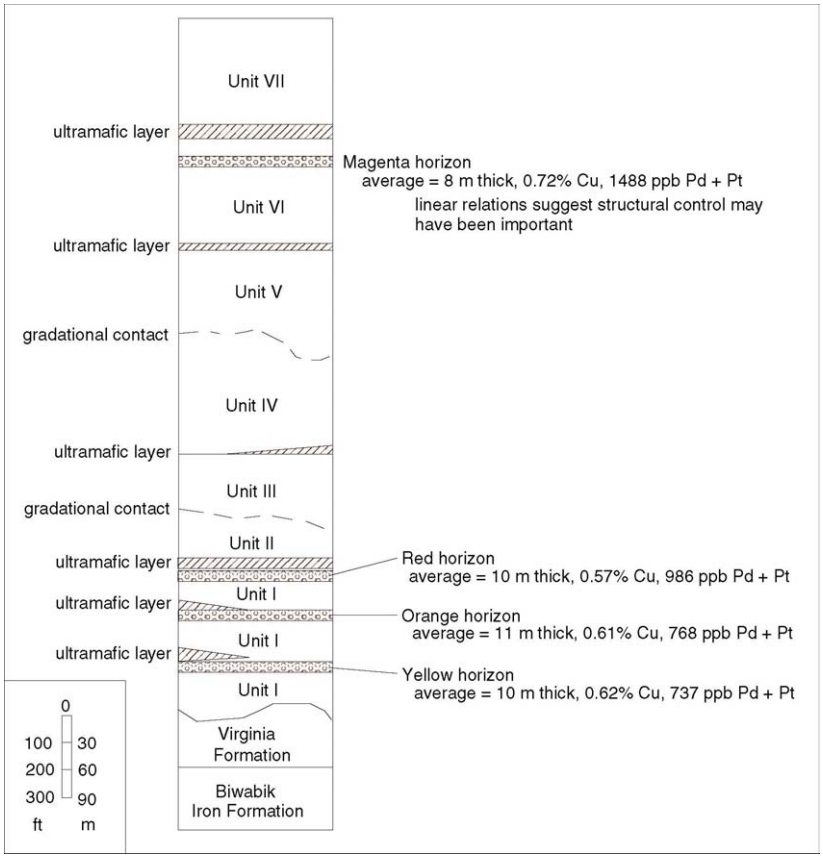


Fig.11 Distribution of PGE-bearing stratabound horizons relative to the igneous stratigraphy at the Dunka Road deposits(modified from Geerts, 1991). (Severson et al., 2002)

総括すれば、Maturi 鉱床を除く各鉱床における鉱染型の銅・ニッケル鉱化作用は、基底部全体にわたって、多様な品位の鉱化が不均質に存在する無秩序な鉱化作用と分類することができる。このような多様性のため、広間隔の広いボーリングでは鉱化ゾーンの全容の把握は困難であり、より高密度のボーリングが必要である。このような無秩序な鉱化作用は、おそらく以下の多様な要因と関係したものであろう。

・マグマ貫入の性質(乱流的 vs. 静的)
・マグマ貫入様式(下盤の層理面に沿って貫入 vs. 先行するマグマ貫入パルスを覆って貫入)
・貫入するマグマのボリューム(多数の小規模パルス群 vs. 少数の大規模パルス)
・マグマ中の総硫化物含有量
・下盤岩石中の硫化物含有量
・二次富化作用や断層に沿った銅と PGE の枯渇

基底部の不均質帯へマグマの貫入が起こったとき、生成された硫化物は互いに結合することなく散らばり、鉱染状鉱化帯を形成したものと考えられる。例外として Serpentine 鉱床と Dunka Pit 鉱床には磁硫鉄鉱に富んだ塊状硫化物が存在するが、これらの事例は下盤の Virginia 層中に部分的な硫黄供給源があったためと考えられる。大部分の鉱染状鉱化帯は、硫化物メルトと反応する珪酸塩メルトの量が少ない条件、すなわち R 値が 50～3,000 の状況下で形成されたものであろう。このような低い R 値は、おそらく下盤岩石を同化しつつ成長を続けるマグマ溜まりの中に、限られたボリュームのマグマが短周期で注入されたためと考えられる。反対に超塩基性岩直下にみられる銅・PGE に富んだゾーンは、高い R 値 5,000～17,000 で示されるように、大量の珪酸塩メルトと反応した硫化物メルトから形成されたものである。このような高い R 値は、超塩基性岩を形成したマグマの貫入の後、より乱流的な状態がマグマ溜まり中に作られたことを示唆している。全体として、鉱染型鉱化帯中にみられる銅・PGE に富んだゾーンの形成は、マグマの貫入様式がダイナミックに変化したことに関係している。つまり、貫入パルスが短周期、小規模で混染作用を受けたものから、長周期、大規模で混染作用を受けていないものに変化したことに関係して銅・PGE に富んだゾーンが形成されたと考えられる。貫入活動の後期になると、断層帯の近辺では熱水活動による二次的な銅・PGE の富化も起こった。

b)基底部における塊状硫化型鉱化作用

SKI と PRI の基底部に沿って局部的に準塊状～塊状の鉱化作用が認められる。多くのケースでは、これらの鉱化作用は、硫化物に富んだ下盤岩石や断層・褶曲などの構造と近接して存在する。硫化物に富んだ下盤岩石と関係する塊状硫化帯は、Dunka Pit、Babbitt、Serpentine の各鉱床のボーリングで捕捉されている。これらの塊状硫化物帯はすべて磁硫鉄鉱に富み(銅品位は一般に 2%以下)、下盤との接触部あるいはその少し上部に存在する。すべてのケースにおいて、下盤の Virginia 層中の磁硫鉄鉱に富んだ層(層状磁硫鉄鉱帯)が、塊状硫化物帯の傾斜延長上部側に存在する。この関係は、Virginia 層中の磁硫鉄鉱に富んだ層が銅に乏しい塊状硫化物帯を生成した局部的な硫黄の起源になっていて、重力の作用により硫化物が貫入岩体下盤接触部の傾斜延長下部側に溜まったことを示唆している。

一方、Babbitt 鉱床 Local Boy ゾーンの塊状硫化物帯は、明らかに構造規制を受けて生成されたものである。この塊状硫化物帯は銅に富んでおり(一般に 5～25%)、下盤中の背向軸に沿って存在する。これまでに Duluth 複合岩体中で発見された PGE の最高値(Pd 11ppm、Pt 8ppm)は、このような構造規制型の塊状硫化物帯に伴うものである。塊状硫化物鉱は、ほとんど排他的に Virginia 層中に含まれており、基底接触部の上部で貫入岩体中の包有物として存在するか、その下部で Virginia 層中に存在するかのどちらかである。これと指交関係にある貫入岩体は比較的不毛である。このような関係および硫化物の内部構造は、硫化物メルトが下盤中に注入されて塊状硫化鉱が生成されたことを示唆する。Ripley(1986)と Severson and Barnes(1991)は、深部のマグマ溜まりで作られた不混和硫化物メルトが下盤中の背向軸に沿った構造帯に注入されて、Local Boy 鉱床が生成したと提案した。後に背向軸に沿って塩素に富んだ流体が流動し、さらに PGE を再移動・濃集させた。最近の研究は Local Boy 鉱床の東西方向に向かって銅・PGE 品位が上昇することを示している。これはおそらく不混和硫

化物が下盤岩石中に移動する際に、分別結晶作用を起こしたためと考えられる。このシナリオに基づけば、南北系の Grano 断層がフィーダーゾーンである可能性が推定される。

SKI 直下の花崗岩質下盤中には、地質構造に規制された脈状およびポッド状の塊状硫化物が不規則に存在する。これらは NE 系の 2 本のベルト上に散在するボーリングによって捕捉されており(Fig.12)、この直線性は断層規制を示唆している。この NE 系ベルトの 1 つは Birch Lake PGE 地区を通る Birch Lake 断層ゾーンと一致している。塊状硫化物の鉱脈は、おそらく貫入岩体基底部に存在する不混和硫化物メルトが、下盤中の断裂、断層を通って下部に流下することによって形成されたものであろう。鉱脈は硫化物メルトが下部に移動する際の分別結晶作用により適度に銅に富んでいる。

このように、Duluth 複合岩体基底部付近およびその下部に塊状硫化物の鉱脈が局所的に存在することは、下盤中にまだ発見されていない大規模な塊状硫化物鉱床が存在する可能性があることを示すものである。

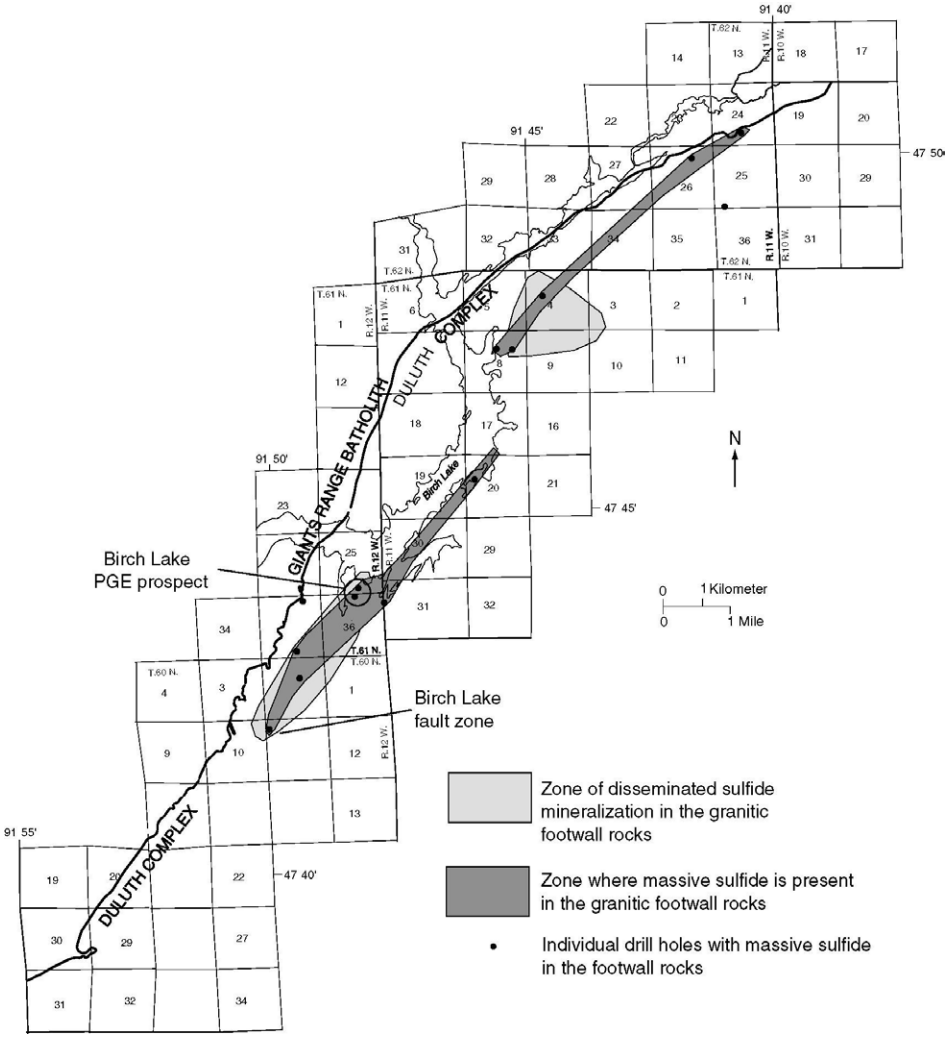


Fig.12 Linear distribution of massive sulfide, disseminated sulfide, and copper rich veins in the footwall rocks beneath the South Kawishiwi Intrusion(Severson et al., 2002).

c)フィーダーゾーンにおける硫化物鉱化作用

Duluth 複合岩体に胚胎する銅・ニッケル・PGE 鉱床は、いくつかの特徴において貫入岩体のフィーダーに胚胎するロシアの Noril'sk 鉱床、カナダの Voisey's Bay 鉱床と類似している。共通点は、洪水玄武岩に関連する浅部ソレアイト質貫入岩体に伴うこと、堆積岩中の外部硫黄が存在すること、およびマグマの注入と排出が繰り返されていることである。高品位の Noril'sk 鉱床と Voisey's Bay 鉱床の決定的な特徴であって、Duluth 複合岩体ではまだ確認されていないものは、マグマの通路の位置である。マグマの注入が繰り返されるマグマの通路は、高品位銅・ニッケル・PGE 鉱床生成の重要な鍵である。現在 Duluth 複合岩体では、このタイプの鉱化作用は確認されていないが、SKI、PRI に関してマグマの進入経路が検討されているところであり、これに基づき有望箇所が推定されつつある。

Duluth 複合岩体にこのタイプの鉱化作用が存在するかどうかを評価することの困難さは、複合岩体を構成するそれぞれの貫入岩体が、個々のローカルな通路からマグマの供給を受けたものか、あるいは順次マグマが供給される主要な通路を経由したものか決定することにある。

１－２－２　層準規制型および層状 PGE 鉱化作用

Duluth 複合岩体および関連貫入岩体中の PGE に富んだゾーンは「層準規制型 PGE 鉱化帯」と「層状 PGE 鉱化帯」の 2 つにカテゴリーに分類される。「層準規制型 PGE 鉱化帯」は PGE の富化が、ある地質ユニット中に限ってみられるものであり、貫入岩体の下部において銅・ニッケル鉱化作用およびマグマの再注入を示す超塩基性岩のレイヤーと密接に関連して存在する。いっぽう、「層状 PGE 鉱化帯」は貫入岩体の層状構造と調和的に広がるシート状の PGE 鉱化帯を意味する。「層状 PGE 鉱化帯」は一貫して硫化物に乏しく、また、よく分化した貫入岩体の中間部に存在する点で「層準規制型 PGE 鉱化帯」と異なる。

a)層準規制型 PGE 鉱化作用

層準規制型 PGE 鉱化帯は 0.05～1.0%の硫化物を含んでおり、Dunka Road、Babbitt、Wetlegs、Birch Lake の各鉱床の超塩基性岩に伴って存在する(Fig.11)。この鉱化帯は Unit-Ⅰの最上部に水平に広がる超塩基性岩の直下に存在する。Dunka Road 鉱床においては平均 10m の厚さで平均品位(Pd+Pt)は 1ppm である。最近の研究は硫黄が塩基性マグマ起源で、マグマ混合作用によってこの鉱化帯が生成されたと示唆している。2 つの類似した層準規制型 PGE 鉱化帯が Dunka Road 鉱床 Unit-Ⅰの中間部にもみられる。Dunka Road 鉱床の西方では Wetlegs 鉱床、Wyman 鉱床の Unit-Ⅰ最上部にもみられる。Dunka Road 鉱床と Wetlegs 鉱床においては、さらに Unit-Ⅵと Unit-Ⅶを隔てる超塩基性岩に伴って PGE 鉱化帯が存在する。

層準規制型 PGE 鉱化作用のもう１つの例は SKI の Birch Lake 探鉱地に伴うものである。ここでは U3 ユニットの様々な岩石に伴って最高 9ppm のパラジウムと局部的に 10wt%に達する Cr_2O_3 の存在が確認されている。この U3 ユニットは変質したトロクトライトと超塩基性岩からなり、このユニット中には多様な硫化物とクロムを含有する塊状酸化物のポッドが含まれている。この塊状酸化物ポッドは前述したように Biwabik 鉄鉱層の同化と部分溶融に関係して生成されたと解釈される。酸化物に富んだ Biwabik 鉄鉱層の部分溶融メルトは、まずクロムとチタンを濃集するトラップとして働いた。さら

に部分溶融メルトとマグマの混合作用が進行することによって PGE が沈殿したと推定される。しかし U3 ユニット中の超塩基性岩は新鮮な初生マグマの注入を示しているものと解釈されるので、マグマの混合作用が PGE の鉱化にとって、より重要なプロセスであったかも知れない。さらに Birch Lake 地域のボーリングコアの表面にみられる塩素に富んだ小滴の存在は、PGE の濃集に熱水作用が寄与したことを示唆している。Fig.13 のモデルに示すように、NE-SW 系の Birch Lake 断層に沿って上昇する塩素に富んだ熱水が PGE を再移動、そして再沈殿させた可能性も考えられる。

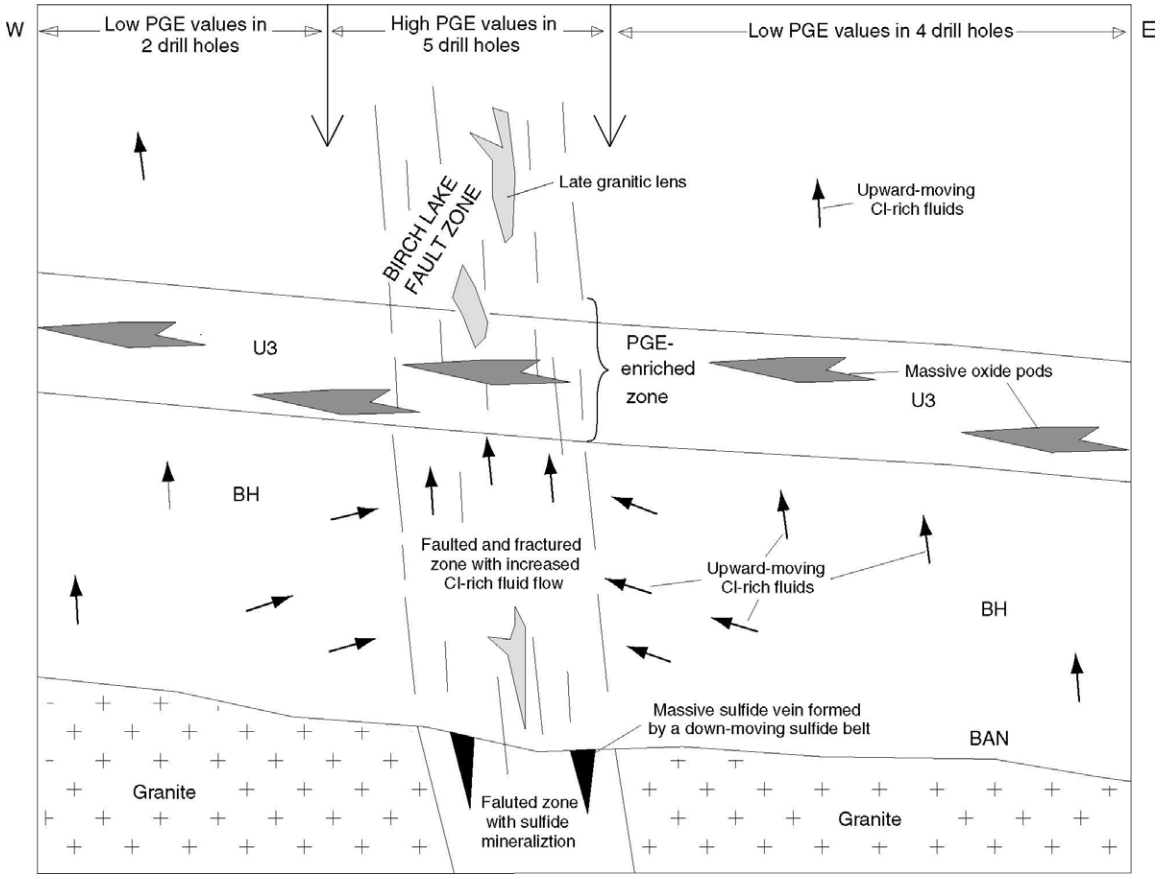


Fig.13 Schematic diagram showing the possible role of the Birch Lake fault for concentration PGE in U3 unit(Severson et al., 2002).

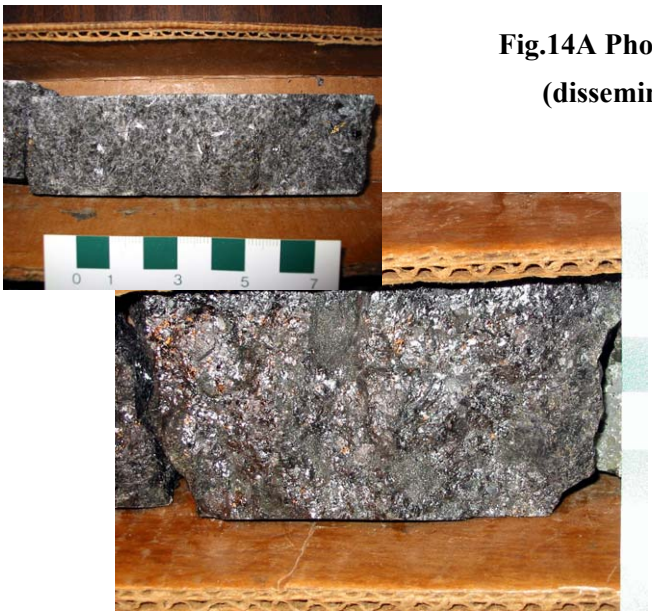


Fig.14A Photograph of Ni-Cu-PGE ore (disseminated ore).

Birch Lake area (D.H. BL-89-2): troctolite in the vicinity of 2595.5ft (2593-2597ft, Cu:0.71%, Ni:0.18%, Pd:1100ppb, Pt:520ppb)



Fig.14B Photograph of Ni-Cu-PGE ore (stratabound mineralization?).

Babbitt deposit (D.H. BI-120): mela-troctolite in the vicinity of 1307ft (the top of Unit I), with native copper (1305-1315ft, Cu:0.72%, Ni:0.16%, Pd:1728ppb, Pt:837ppb).



Fig.14C Photograph of Ni-Cu-PGE ore(massive ore).

Babbitt deposit (D.H.10198): mixed norite and hornfels with massive sulfide in the vicinity of 21ft (20-25ft, Cu:14%, Ni:0.28%, Pd:1700ppb, Pt:260ppb, Au:250ppb).

b)層状 PGE 鉱化作用

最近の東グリーンランド Skaergaard 貫入岩体の上部および関連第三紀貫入岩体における PGE リーフの発見は、Duluth 複合岩体のようなソレアイト質層状貫入岩体に対する探査活動を刺激するものであった。分化したソレアイト質貫入岩体中の層状 PGE 鉱化作用は、Bushveld 複合岩体や Stillwater 複合岩体などの超塩基性～塩基性複合岩体に伴う古典的 PGE リーフと類似したものである。古典的 PGE リーフは硫化物に乏しく(1wt%以下)、貫入岩体の層構造に調和的な数 m 幅の PGE に富んだ層である。しかし Skaergaard タイプを呼ばれるソレアイト質貫入岩体中の層状 PGE 鉱化作用は、次の点で古典的 PGE リーフと異なっている。

・排他的にマントルプルームの影響を受けた大陸リフト環境に存在すること
・原生代中期以降に形成されていること
・アルミナスなカンラン石ソレアイトマグマに伴っており、Fenner トレンド(Fe-rich に向かうトレンド)の結晶分化作用を示すこと
・鉄斑レイ岩キュームレイト中に胚胎すること
・銅に富みニッケルに乏しい硫化物に伴うこと
・PGE の最高品位部より層序的上位に金の濃集部を伴うこと

古典的 PGE リーフの成因に関しては論争のあるところであるが、Skaergaard タイプのリーフは正マグマ的に、すなわち硫黄の飽和によって生成された不混和硫化物メルトが沈殿して形成されたものと信じられている。ソレアイト質貫入岩体中で経済的な PGE リーフが正マグマ的に生成されるための必要条件は次のとおりである。

・親マグマが硫黄に不飽和であること
・親マグマが高い PGE 含有量を有していて、これが硫黄に飽和する前に結晶分化作用により金属濃度を十分に高めること
・最初の硫化物の分離が高い R 値の条件で起こること

これらの必要条件は、ソレアイト質貫入岩体中で層状 PGE 鉱化作用が起こる最適な場所が岩体の中～上部でなければならないことを示唆している。この部分には分離された不混和硫化物が最初に集積する。よく分化して硫黄に不飽和なソレアイト質貫入岩体中に経済的な PGE リーフが形成されるか否かは、硫化物がマグマ溜まり中で飽和に達するメカニズムに依存する。これについては次のようなメカニズムが考えられる。

<u>分別結晶作用</u>

硫黄は珪酸塩鉱物に対しては不適合元素であるので、分化したマグマ中では硫黄濃度が高まり、遂には飽和点に達する。

<u>マグマの再注入と混合作用</u>

古典的 PGE リーフを形成する超塩基性～塩基性マグマ中では硫化物の溶解度がさまざまであるのに対して、分化したソレアイト質マグマ中においては分別結晶作用の過程で温度低下と鉄含有量の上昇が補完しあうことにより、硫化物の溶解度はマグマがかなり分化するまで一定に保たれる。このため硫化物の溶解度が同程度のマグマ同士の混合が飽和および過飽和を引き起こすことは難しいと考えられる。

マグマの排出による減圧

地殻浅部においては硫化物の溶解度は圧力と相関すると考えられる。このため硫化物の飽和点に近いマグマにおいては、マグマの排出による減圧効果によりシステム全体に硫化物メルトが生じる可能性が考えられる。

相変化

マグマ中の鉄含有量を急激に低下させるキュームレイトの生成が飽和を引き起こす可能性がある。磁鉄鉱が最も効果的な鉱物と考えられる。ボリビアの Rincon del Tigre 複合岩体においては、明らかにこのメカニズムにより硫化物は飽和点に達している(Prendergast, 2000)。

Duluth 複合岩体と Beaver Bay 複合岩体に属する大部分の貫入岩体は、硫黄に不飽和なマグマから生成されており、程度の違いはあるものの結晶作用の過程で上記のプロセスを経験している。Sonju Lake 貫入岩体と Duluth レイヤードシリーズ(DLS)に関して層状 PGE 鉱化作用のポテンシャルが調査された結果、ともにサブエコノミックな層状 PGE 鉱化作用が確認されている。Sonju Lake 貫入岩体は閉鎖的なマグマシステムであり、いっぽう DLS はより開放的なマグマシステムである。

Sonju Lake 貫入岩体

Sonju Lake 貫入岩体は厚さ 1,200m の緩く傾斜したシート状貫入岩体で、Beaver Bay 複合岩体の一部を構成する(Fig.3)。露出している走向延長は僅か約 3km であるが、空中磁気データでは少なくとも 20km にわたって追跡できる。Sonju Lake 貫入岩体は葉理の発達した塩基性のメソキュームレイトから構成されており、明らかに一定方向の結晶分化作用を示している。下部接触部の細粒優黒質トロクトライトキュームレイト(unit-slmt-OP cumulate)と最上部の葉理の発達しないカンラン石鉄モンゾニ閃緑石(slmd)の間には、鉱物種の違いに基づき 5 つのキュームレイトユニットが識別されている。これらは下部から上部に向かって sld-ダナイト(O)、slt-トロクトライト(PO)、slg-斑レイ岩(POC)、slfg-鉄斑レイ岩(PCF±O)および slad-燐灰石カンラン石鉄斑レイ岩(PCFOA)である。キュームレイト層序はスムーズな鉱物化学組成の変化を伴っている。Sonju Lake 貫入岩体のマグマ組成は、地殻物質を混染していない中程度に分化したカンラン石ソレアイトと推定される。キュームレイト層序とクリプティックレーアリングは、閉鎖的なマグマ溜まりでの結晶分化作用を示唆している。

Sonju Lake 貫入岩体の PGE リーフの位置を決定するために、67 箇所の露頭とボーリングコアから採取した試料を分析し、プラチナ、パラジウム、金、硫黄、その他主要および微量元素の分析を行った(Fig.15)。その結果、PGE に富んだ部分が、鉄斑レイ岩層中において最初の硫黄飽和レベルの直下に認められた。最初に飽和に達して硫化物メルトを分離したのは+322m レベル、すなわち銅含有量が急激に増加する位置と推定される。100ppm 以下の銅含有量が+322m レベルを境に 500ppm 以上にまで

増加し、さらに上部に向かって徐々に 100ppm 以下にまで減少する。このようなパターンは以下の解釈と調和的である。

・+322 レベルより下部は硫黄に不飽和な状態であった。
・+322 レベルにおいて硫黄が飽和に達し硫化物メルトの分離が起こった。
・+322 レベルより上部では硫化物が持続的に分離され、銅がしだいに枯渇していった。

マグマ中で硫黄の飽和が起こった時には、カンラン石の継続的な分別結晶作用によりニッケルは十分に枯渇していたと考えられる。

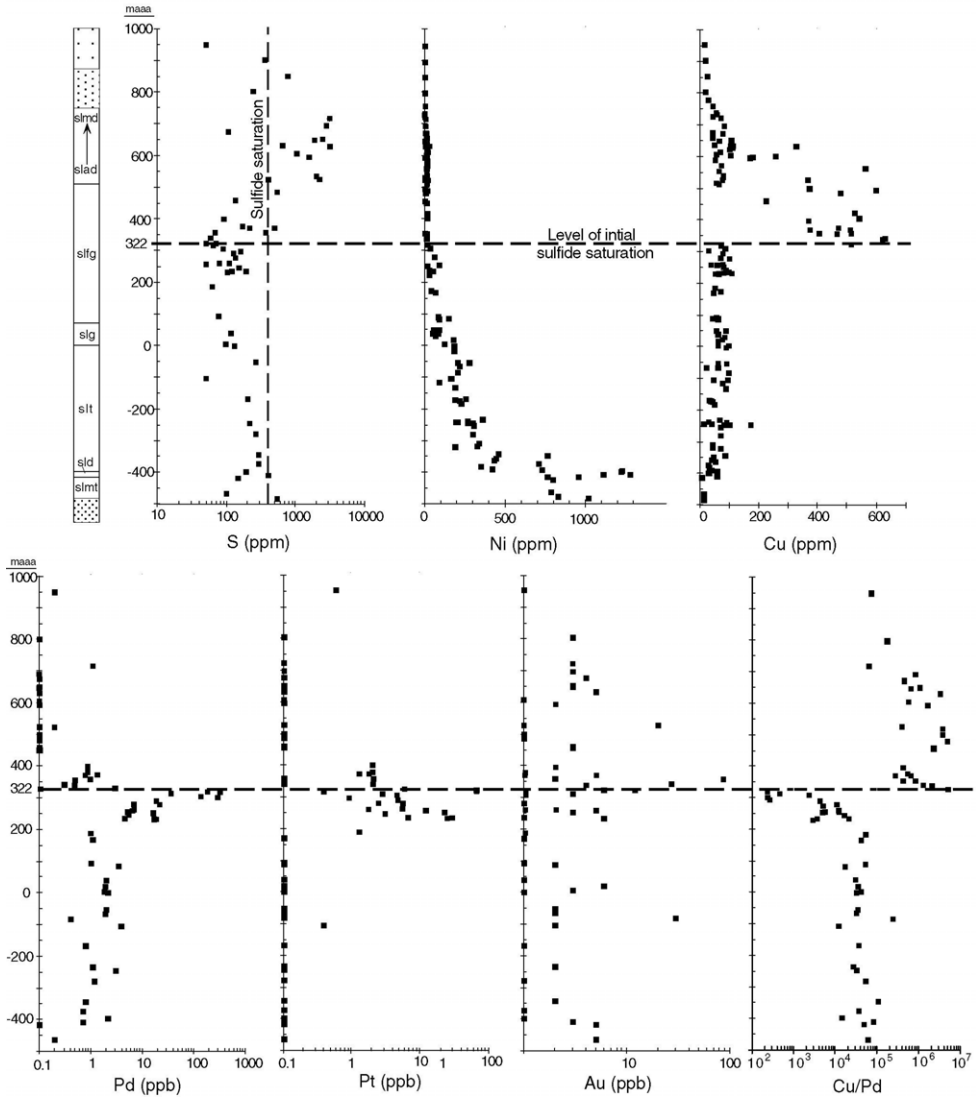


Fig.15 Chemostratigraphic variation in whole rock concentrations of S, Ni, Cu, Pd, Pt, Au, and Cu/Pd through the Sonju Lake intrusion(Severson et al., 2002).

興味深いことは、急激な銅含有量の増加で示される+322 レベルにおける硫黄の飽和の始まりが、硫黄のデータには反映されていないことである。適度に分化した塩基性マグマにおける硫化物の溶解度が 0.1wt%であることに基づけば、理論的には、硫化物メルトに飽和した斑レイ岩キュームレイトは、最低でも 400ppm の硫黄を含むはずである。+322mm レベルより下部のキュームレイト中の硫黄濃度は、一貫してこの飽和基準値(400ppm)よりも低い。しかし+322m レベルより上部では 100ppm 以下から 500ppm まで不規則に変化し、+460m レベルより上部でのみ 400ppm 以上の濃度を維持している。岩石記載学的観察により、硫黄に飽和していると推定されるゾーン中では部分的に硫化物に乏しいが、硫化物が存在する場合は銅に富んだ鉱物(黄銅鉱、斑銅鉱、ダイジェナイト)が多いことが確認された。+322m レベルと+460m レベルの間の銅に富み、硫黄に乏しいゾーンでは、酸化したマグマ残液が銅を残して硫黄のみを取り去ったという解釈で説明可能かもしれない。同様の酸化/脱硫化プロセスは東グリーンランドの Skaergaard 貫入岩体の硫化物に乏しい PGE リーフにおいても認められる。Sonju Lake 貫入岩体は、このような酸化/脱硫化プロセスと調和的な次のような特徴を有している。

- 鉄斑レイ岩ユニット中の鉄斑レイ岩キュームレイトでは輝石の適度な緑泥石化、ウラライト化作用が一般的にみられること
- +322m レベル付近の試料には銅に富んだ硫化物(黄銅鉱、斑銅鉱、ダイジェナイト)が卓越すること
- +322m レベルより上部では、赤鉄鉱を伴った二次的な黄鉄鉱脈が部分的に存在すること

もし初生脱硫化作用(deuteric desulfurization)が塩基性層状貫入岩体において広く認められる現象であるとすれば、全硫黄量よりも銅含有量が硫黄物の飽和の良い指標となるであろう。

銅含有量(および PGE 含有量)が急増するゾーンを境界として、硫黄の飽和がマグマシステムの重大な変化(マグマの再注入、同化作用、マグマの排出)によって引き起こされたことを示唆するような明瞭な岩相変化は認められない。唯一みられる顕著な変化は、酸化鉱物相が含チタン磁鉄鉱卓越からイルメナイト卓越に変化することである。しかし、このような変化はマグマ中の FeO 量と硫化物の溶解度にほとんど影響をおよぼさないので、飽和を引き起こすメカニズムとは考えられない。それよりも Sonju Lake 貫入岩体が閉鎖システムでよく分化した岩体であることを考えると、単純な結晶分化作用が、マグマを硫黄に飽和させただけでなく不混和硫化物を最初に生成させたメカニズムであると結論される。

パラジウム含有量は+230m レベルから上部に向かって規則的に増加する。そして銅含有量が突然 500ppm にジャンプする試料の直下の試料で最大値 320ppb に達する。この試料はまたプラチナの最大値 66ppb を示すが、白金の第 2 番目のピークは硫黄飽和レベルの約 90m 下部に位置している。金の最大値 85ppb は硫黄飽和レベルの 35m 上部で認められるが、そのパターンはパラジウム、白金に比べると規則性を欠いている。銅が最初に 500ppm に達した試料およびその上部のすべての試料のパラジウム、白金含有量は検出限界(0.1ppb)以下にまで減少する。

硫化物メルトの沈殿に伴って PGE が Sonju Lake 貫入岩体の起源マグマから効率的に取り去られる様子は、+322 レベルを挟んで上部側で Cu/Pd が 10^4倍も増加していることに示される。Cu/Pd の変動

は硫化物メルトと珪酸塩メルト間のパラジウムの分配係数が銅のそれよりも数桁大きいことを反映したものである。

Sonju Lake 貫入岩体と Skaergarrd 貫入岩体は互いに岩石学的性質が類似するだけではなく、相対的スケールで比較すれば貴金属、硫化物の鉱化作用も驚くほど類似している(Fig.16)。2 つの貫入岩体が示す類似した鉱物共生層序は、アルミナスなカンラン石ソレアイト質マグマのかなり閉鎖的環境での結晶分化作用を示唆している。両貫入岩体の起源マグマは初生的に硫黄に不飽和なマグマであって、結晶作用の過程で相対的に同レベルにおいて飽和に達したと考えられる。共に飽和に達した時点で斜長石、普通輝石および鉄酸化鉱物を晶出しており、最初の飽和レベルとその直下に PGE 含有量の最大値が存在する。また貫入岩体下部の硫化物に不飽和な部分では、パラジウム含有量は低いレベルで激しく変動するが、飽和レベルより上部ではほぼ完全に枯渇している。金の最大値は PGE 最大値より上部側にシフトしている。

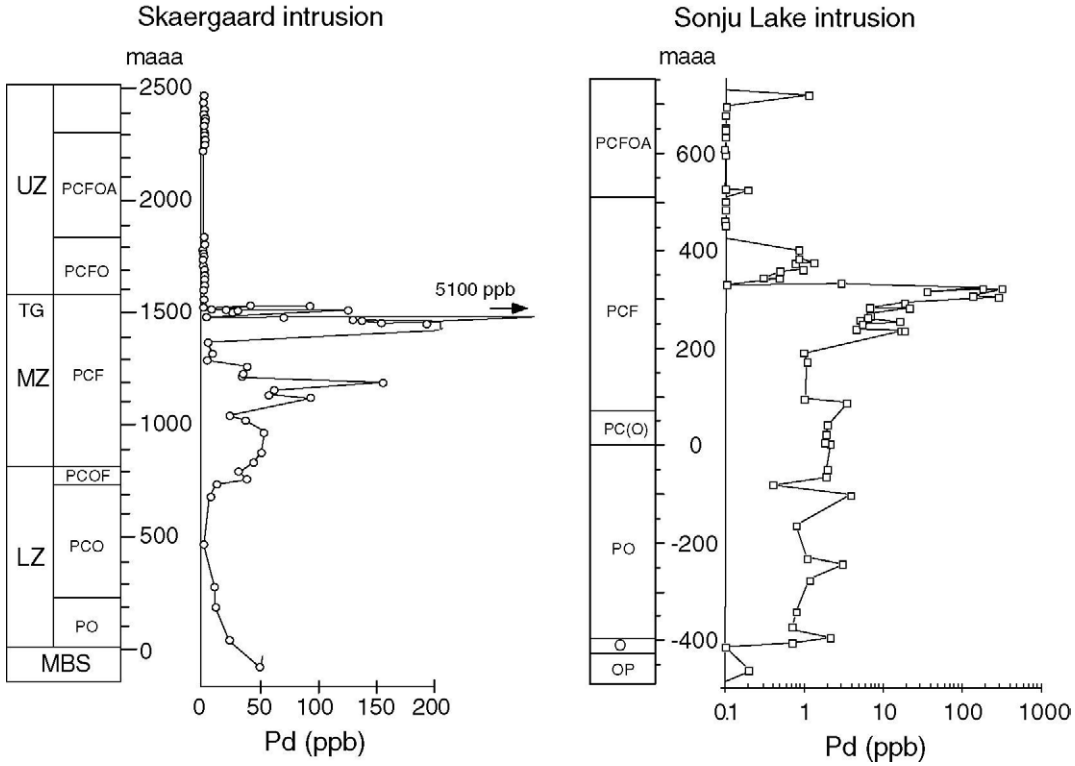


Fig.16 Comparison of generalized igneous stratigraphy and stratigraphic variation of Pd concentrations in the Skaergaard and Sonju Lake intrusions(Severson et al., 2002).

Duluth レイヤードシリーズ(DLS)

前述のように DLS は厚さ 3.5～5km のシート状塩基性貫入岩体で、岩相によって 5 つの主要ゾーンに分けられている。このうちサイクリックゾーンではトロクトライト質から斑レイ岩質へのキュームレイト組成の周期的な繰り返し存在しており、このことは DLS が Sonju Lake 貫入岩体岩体のように閉鎖系で結晶化したものではないことを示している。Miller and Ripley(1996)はサイクリックゾー

ンの形成が深度 5km 以下の浅いマグマ溜まりにおけるマグマの排出によるデボラタイレーションと減圧（このプロセスはマグマ溜まりへのマグマの再注入を伴うと考えられる）に関係したものだと示唆している。

DLS 地質プロファイルを代表する 83 試料について地化学的データが取得された。PGE 含有量(Pt+Pd)に関しては大部分の試料が 15ppb 以下であるが、14 試料が 15～150ppb、また 5 試料が 150ppb 以上を示している(Fig.17)。全岩中の硫黄と銅の含有量は、DLS を生成したマグマがトロクトライトゾーンの結晶時には硫黄に不飽和であったが、サイクリックゾーンの結晶時には間欠的に飽和に達し、そして斑レイ岩ゾーンの形成時には大部分が硫黄に飽和していたことを示唆している。Sonju Lake 貫入岩体では銅と Cu/Pd が特異な増加パターンを示す(Fig.15)のに対して、DLS の示すパターンは散漫としている(Fig.17)。これは DLS がマグマの再注入に対し開放的なシステムであったことを反映していると考えられる。

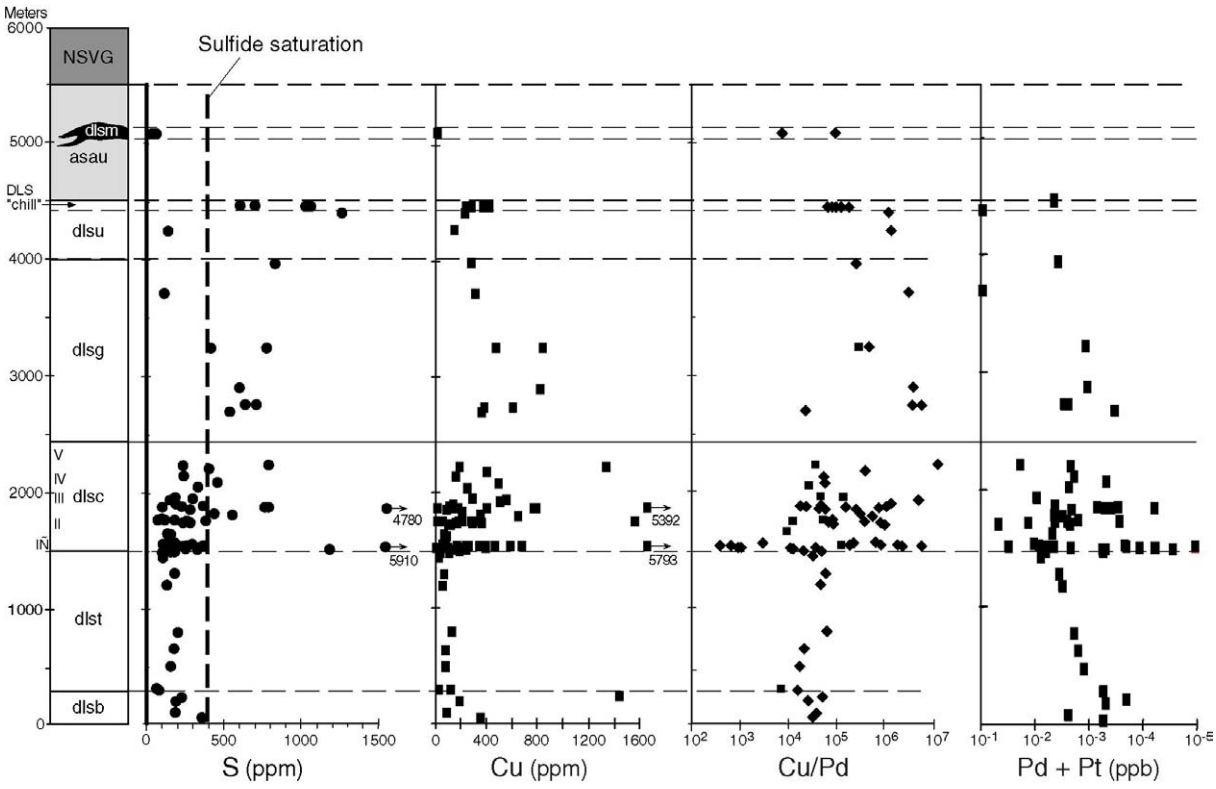


Fig.17 Stratigraphic variation in S, Cu, Cu/Pd, and Cu+Pd abundances through the Layered Series of Duluth(Severson et al., 2002).

１－３　Duluth 複合岩体における探査の経緯

１－３－１　Duluth 複合岩体基底部における銅・ニッケル鉱床の探査

Duluth 複合岩体基底部における銅・ニッケル鉱床の探査は 1948 年に始まり断続的に続けられてきた。1951 年から 2000 年にかけて、少なくとも 22 の企業が 28 の地域でボーリングを実施し、ボーリング総数 1,700 孔以上、掘進延長 1,400,000 フィート(427km)に達している。この結果、少なくとも Fig.9 に示す 10 鉱床が発見されている。

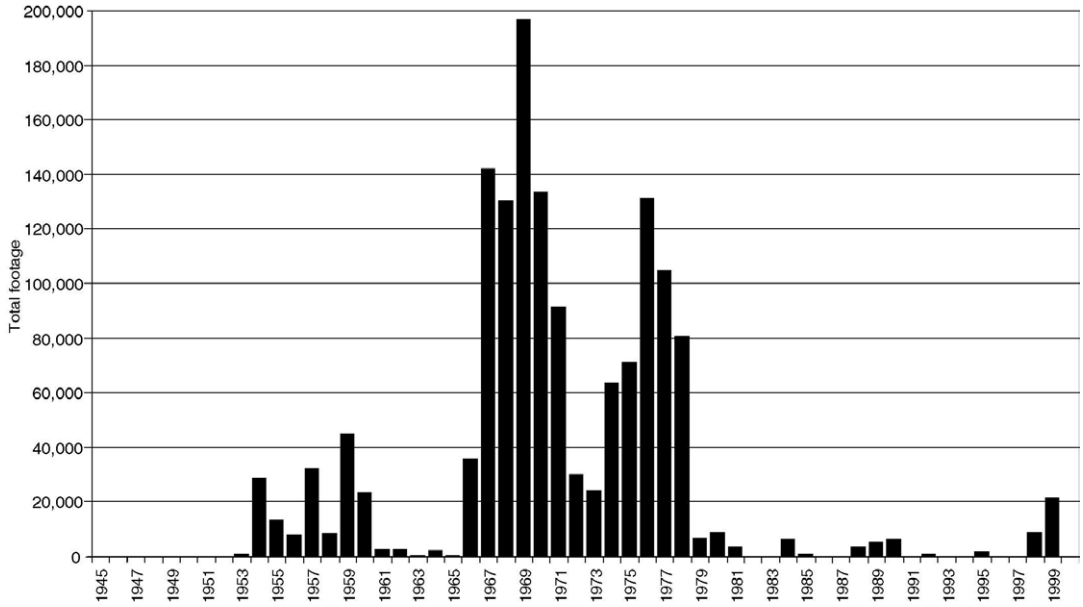


Fig.18 Histgram of annual exploration drilling footage along the basal contact of the Duluth Complex(Miller et al., 2002).

Duluth 複合岩体基底部において、鉱染状の硫化物を含んだ露頭を最初に報告したのは Grant(1899)である。しかし発見された鉱化作用は散在的かつ微弱なもので、この時は探査的関心を集めるには至らなかった。その後 1948 年になって強く銅に鉱染した岩石が Childers によって現在の Spruce Road 鉱床付近にて発見され、1951 年に Childers とパートナーの R.V.Whiteside が現在の Maturi 鉱床で実施したボーリング(57m)は斑レイ岩中に平均品位 Cu 0.36%、Ni 0.13%の鉱染帯を捉えた。

この発見により、Duluth 複合岩体基底部における探鉱活動が活性化した。1952 年に INCO と Bear Creek マイニング(Kennecott マイニングの子会社)が概査的な地質調査、物理探査を実施したことが企業による本格的探鉱の始まりであった。1954 年から開始された企業ボーリングは第１フェーズ(1954-1960 年)と第２フェーズ(1966-1981 年)に分けられる。

第１フェーズにおいては 1954 年、1955 年に INCO が Spruce Road 鉱床と Maturi 鉱床において大規模なボーリングを行い、大規模低品位の銅・ニッケル鉱床を捕捉した。同社は物理探査の結果をベー

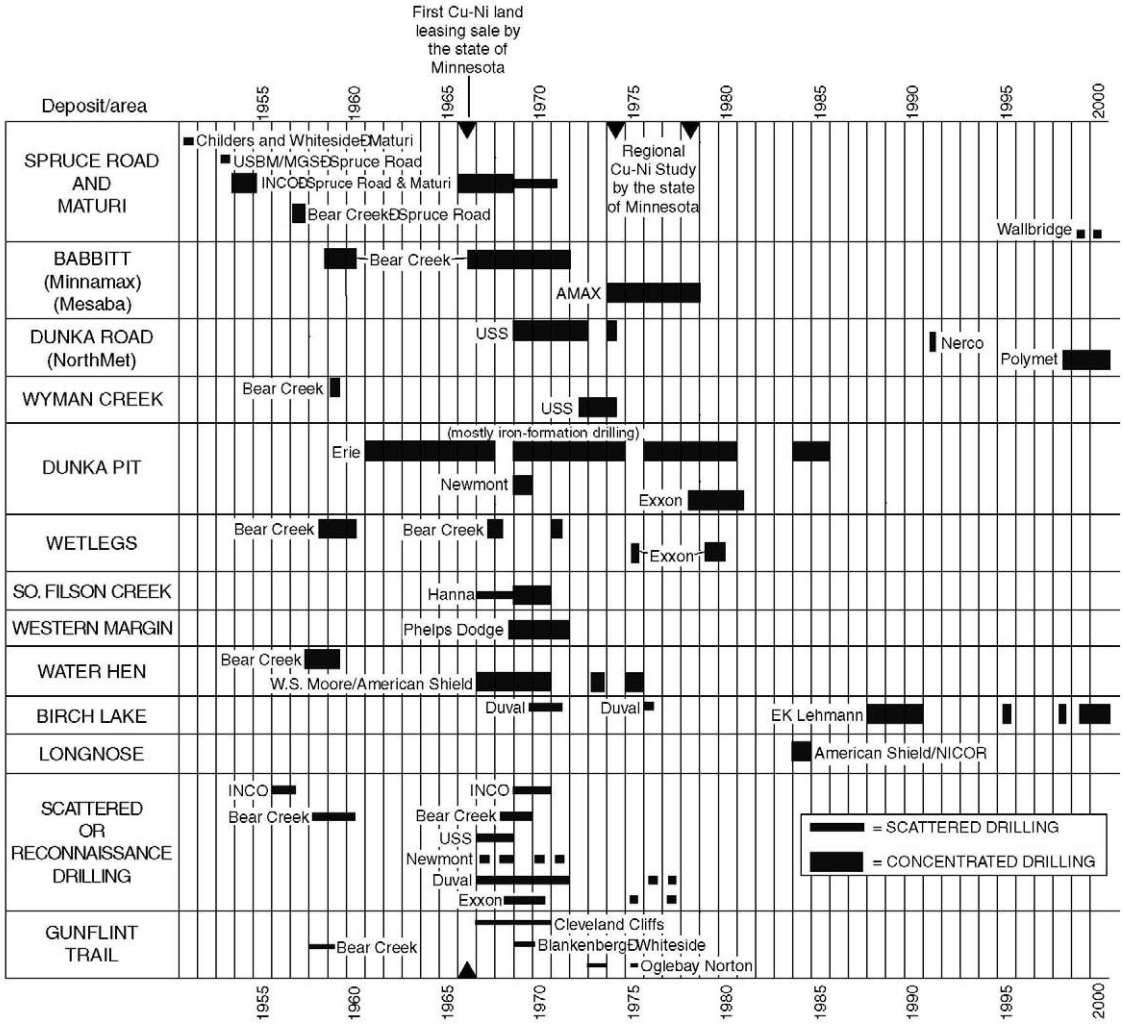


Fig.19 Chronology of drilling activities between 1950 and 2000 along the basal contact of the Duluth complex(Miller et al., 2002).

スに、1956 年と 1957 年にその他の地域においても予察的ボーリングを行ったが良い結果は得られなかった。

続いて 1957 年から 1960 年にかけて Bear Creek Mining が、散在的に存在する物理探査異常をターゲットにして大規模なボーリング探鉱を行ない、最も有望な鉱化を Babbitt Lake 鉱床で認めた。しかし 1960 年以降は、探鉱活動は鉱石が低品位であること、金属価格の低迷および州保有鉱区の問題により探鉱が中断された。

1966 年に入ると州有地における銅とニッケルのマイニングリースに関する規則が整備され、多くの企業がマイニングリースを取得して第２フェーズのボーリング探鉱が開始された。1967 年から 1978 年にかけて Duluth 複合岩体基底部において膨大なボーリングが実施された。

INCO はボーリング探鉱に続いて 1966 年 1967 年に Spruce Road 鉱床と Maturi 鉱床において坑道探鉱を実施した。その結果、Maturi 鉱床の鉱化作用は坑内採掘としては低品位過ぎるとし、Spruce

Road 鉱床の探鉱に注力した。同社は 1974 年に Spruce Road 鉱床の露天採掘計画を発表している。

Bear Creek Mining は 1967 年から 1971 年にかけて、Babbitt Lake 鉱床と Serpentine 鉱床の探鉱に注力した。Bear Creek Mining の探鉱の後、AMAX が Babbitt Lake 鉱床を Minnamax 鉱床と改名し、1974 年から 1978 年にかけて大規模なボーリングを実施した。同社は 228 孔のボーリング探鉱の後、Local Boy 鉱化帯に向けて坑道を降ろし、同鉱化帯をターゲットに 219 孔の坑内ボーリングを行った。

1974 年から 1978 年にかけては環境問題の高まりを受けて、州によって銅・ニッケル鉱床開発に関する広域的な環境影響調査が行われ、この調査に併せて州によるマイニングリースの付与は 1974 年から 1981 年の間、一時中断された。この調査の探鉱開発に与えた影響は大きなものであった。Spruce Road 鉱床と Babitt Lake 鉱床の開発は遅れ、また 1978 年末には銅とニッケルの市況が悪化した。その結果、AMAX は Babitt Lake 鉱床の権利を放棄し、Minnamax 立坑は 1981 年に閉鎖された。INCO はリース鉱区を保有し続けているものの、活動は行っていない。

１－３－２　PGE 多金属鉱床の探査

ボーリング探鉱の初期段階(1980 年以前)より Duluth 複合岩体に伴う銅・ニッケル鉱床が貴金属類、特に PGE を含有している可能性について認識されていた。しかし、当時 PGE の分析は非常に高価で、分析結果の正確さと信頼性を欠いていたため、ほとんど分析されなかった。多くの企業は少ない PGE 分析データから、典型的な銅・ニッケル鉱床のプラチナとパラジウムの総量は数 100ppb 以下と推定していた。しかし、1985 年にミネソタ天然資源局とミネソタ大学が Birch Lake 地域のクロマイトを含んだボーリングコアから高品位の PGE(Pt+Pd=9ppm)を発見し、その後 Morton and Hauck(1987)が Duluth 複合岩体の未公表の PGE 分析データをコンパイルして、同複合岩体にはしばしば銅に伴って高品位の PGE が含まれることを報告した。これを契機として Duluth 複合岩体中の銅・ニッケル鉱床は、新たに PGE を含む多金属鉱床として関心を集めることになった。

現在、Duluth 複合岩体基底部 5 地域において少なくとも 4 企業が探鉱活動を行っている。PolyMet Mining は Dunka Road 鉱床を獲得し NorthMet 鉱床と改名した。同社は 1998 年から 2001 年にかけてボーリング 90 孔を掘削し、現在はプレ F/S を実施中である。同社は銅・ニッケル・コバルト・PGE・金を含んだ硫化鉱を湿式方式で処理することを計画している。Cominco American Incorporated は Babbitt 鉱床を獲得し Mesaba 鉱床と改名した。同社もまた湿式方式の導入を検討している。EK Lehman は 1998 年から 2000 年にかけて Birch Lake 鉱床において深度 2,000～2,600 フィート(610m～792m)をターゲットとしたボーリング 20 孔を実施した。1997 年に INCO は Sudbury 複合岩体の下盤中に高品位の銅・PGE 塊状硫化物脈が発見されたことを受けて、Maturi 鉱床、Spruce Road 鉱床の鉱業権の更新を開始した。1999 年に同社の米国子会社とジョイントベンチャーを組んだ Wallbridge Mining が最近、Spruce Road 鉱床において高品位鉱脈をターゲットとして 2 孔、Maturi 鉱床において銅・ニッケル鉱染鉱床に伴う PGE をターゲットとして 1 孔のボーリングを行った。

以上の Duluth 複合岩体基底部をターゲットとした最近の探鉱活動に加えて、企業は貫入岩体上部におけるリーフタイプの PGE 鉱床のポテンシャルにも注目している。Miller(1999)は Duluth 複合岩体と Beaver Bay 複合岩体のいくつかの岩体はリーフを形成し得る岩石学的特徴を有していると述べている。

2001 年現在、Duluth 複合岩体、Beaver Bay 複合岩体においてリース鉱区を有している企業は、Falconbridge、McVicar Minerals、Polymet Mining、および EK Lehman の 4 社である。

APPENDIX 3

Report of

the 9th

International Platinum Symposium

- Geology and PGE mineralization of the Lac de Iles mine and others in Ontario, CANADA -

Lac des Iles (仏語:島のある湖)

塩基性～超塩基性の始生代晩期(2692Ma)の Lac des Iles 貫入岩体(LDI-IC)は、カナダ・オンタリオ州北西のサンダーベイ市の北約 85km にある。この Lac des Iles 貫入岩体(LDI-IC)は、Roby Zone(露天掘り)を含むプラチナグループ(PGM)の多数の鉱化作用ゾーンの母岩である。この Roby Zone では 1993 年以来商業生産を実施しており、2001 年 12 月 31 日現在、パラジウム 19.57t、プラチナ 1.37t、 金 1.31t、 銅 5,058t 及びニッケル 3,525.6t が生産された。なお、 2001 年 12 月 31 日現在、Roby Zone 鉱床は長さ 950m、幅 815m の規模で、パラジウムのカットオフ品位 0.7g/t で、埋蔵量1億5千9百万t、品位はパラジウム 1.55g/t、プラチナ 0.17g/t 、金 0.12g/t、銅 0.05 %及びニッケル 0.05 %と見積もられている。

Lac des Iles 貫入岩体(LDI-IC)(Fig.1)

Lac des Iles 貫入岩体は塩基性～超塩基性の貫入岩で、Lac des Iles 地域に円形状に分布し、その直径は約 30 キロメートルである。Lac des Iles 貫入岩体は岩相により 3 分割される。超塩基性貫入岩(North Lac des Iles Intrusion)は Lac des Iles の中央部に位置し、カオチック(複雑・混沌)な斑糲岩(gabbro) (Mine Block Intrusion)は Lac des Iles の南にあり、較的均質の角閃石 斑糲岩(Camp Lake Intrusion)は Camp 湖の南西に位置する。

North Lac des Iles Intrusion(NLDI-I)

North Lac des Iles Intrusion は、さらに岩相と構造で次の 4 つに細分できる。

(1) 塊状から広く層状の, 東傾斜の clinopyroxenite、少量の websterite と微量の olivine (橄欖石)を含むユニットが、NLDI-I の北-北西の部分を占める。
(2) 塊状から層状の発達した, 北傾斜の clinopyroxenite、websterite、olivine の少ないユニットは、斑糲岩の下にあるが、NLDI-I の北東部の部分を占める。
(3) 東傾斜の塊状斑糲岩、gabbronorite、構造変化に富んだ gabbro/gabbronorite 及び異質岩相の gabbro/gabbronorite breccia は、塊状の clinopyroxenite、微量の websterite 及び olivine を含んだユニットと NLDI-I の南中央の部分で指交する。
(4) それほど豊富でない olivine を含んだ clinopyroxenite のユニット、websterite 及び斑糲岩は NLDI-I の南の部分を占める。横方向に、最も連続したユニットは厚さ 50m の斑糲岩で、NLDI-I の北東方向に北の走向で 2km 追跡することができる。

NLDI-I 中の最も一般的な鉱化作用は黄銅鉱の鉱染で、Pd+Pt を最大 1.0g 含む。

Mine Block Intrusion(MBI)(Fig.2)

Mine Block Intrusion(MBI)は、構造と組織に富んだ複合岩体である。その組成は clinopyroxenite、anorthosite、 leuco-gabbronorite から melanonorite まで及び、磁鉄鉱の多い斑糲岩も含む。構造(石理)は、等粒状、細粒から粗粒、斑状及びペグマティックで構造変化に富んだユニットと異質岩相の gabbro breccia である。これら最後の 3 つの構造タイプが、Roby Zone も含む PGE 鉱化作用の最も一般的な母岩である。横方向に連続したユニットの塊状・中粒斑糲岩は、 East Gabbro と呼ばれている。それは構造変化に富んだ斑糲岩と西縁で、また東縁では等粒状の gabbronorite と接している。構造変化に富んだ縁辺

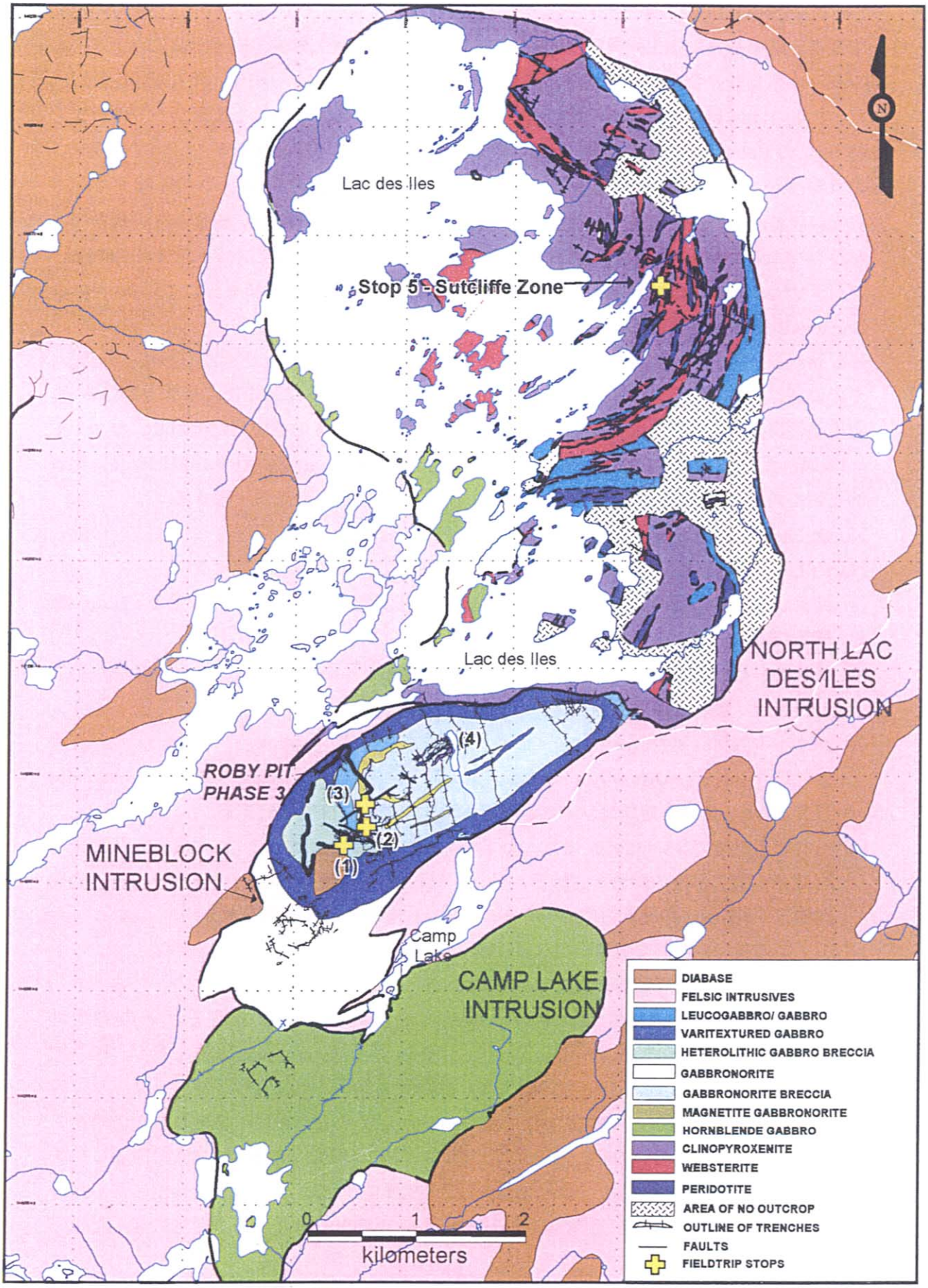


Fig. 1 Geology of the Lac des Iles Complex

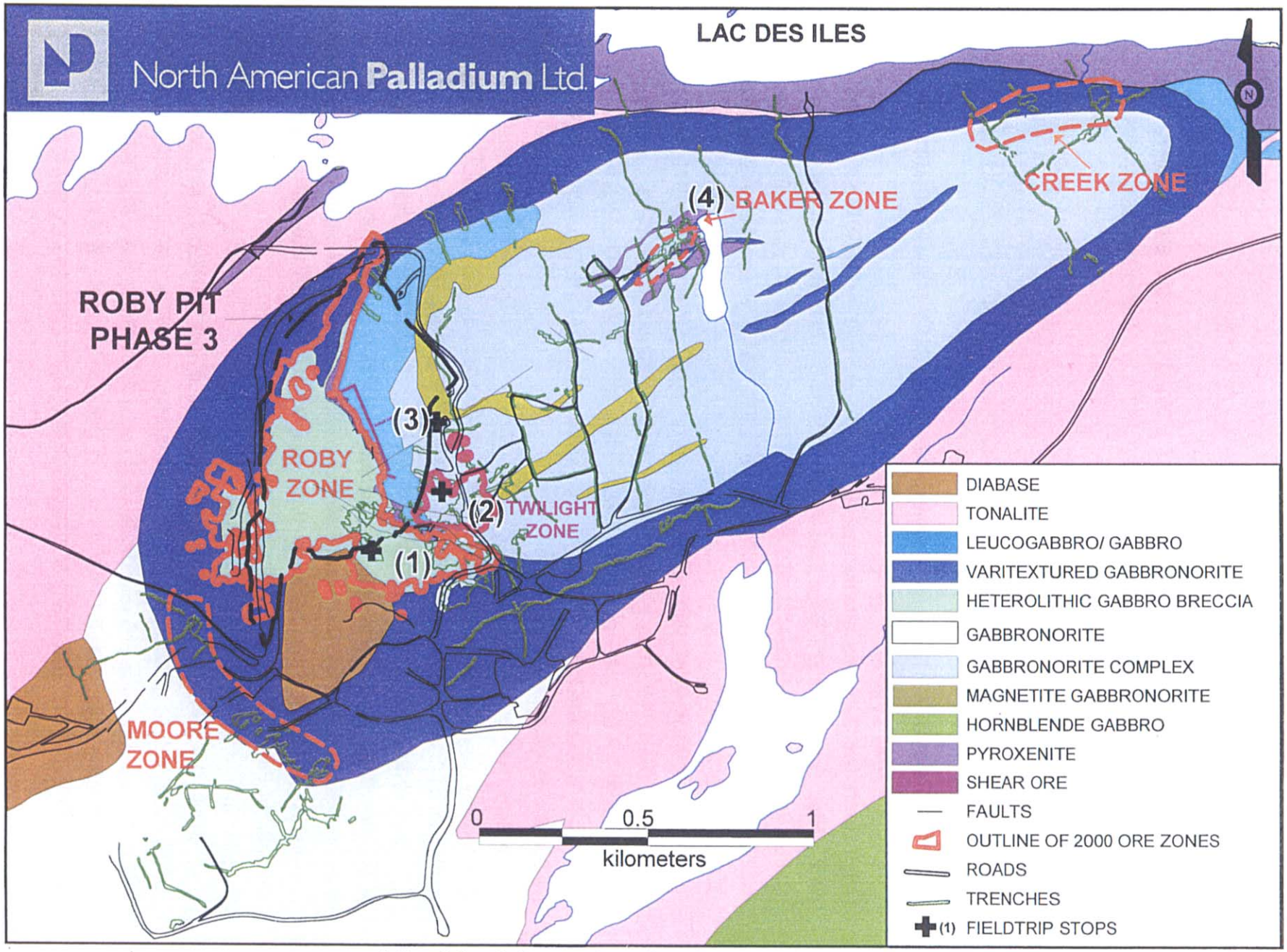


Fig. 2 Mineblock Intrusion Geology and Fieldtrip Stops

部は、Roby Zone パラジウム鉱床の母岩で、そこでは異質岩相の gabbro breccia が普遍的で、パイプ・さや及び大ブロック(～60m)状の形態で、種々な組成を有している。

Camp Lake Intrusion

Camp Lake Intrusion は、中粒の角閃石斑糲岩、及び少量の優白質、優黒質、斑状、構造変化に富んだ、そして単純な岩相の breccia(角礫岩)を伴なう。微量の PGE 鉱化作用がこの貫入岩の北縁に沿って生じている。

Roby Zone(Fig.3,4,5,6)

Roby Zone の鉱化範囲は、最小でも南北 950m、幅 815m、そしてボーリングにより 1,000m の深さまで確認されている。Roby Zone は以下の 3 鉱石タイプからなる。

High Grade Ore(鉱石の 7.6%を占める),North Roby Ore(5.3%)及び Breccia Ore(87.1%)。

High Grade Ore

High Grade Ore は、pyroxenite/melanogabbro のユニットの 15～25m の厚さの母岩中にある。High Grade Ore は、Roby Zone の東中央に位置し、PGE 鉱化のない上盤の East Gabbro と西側の Breccia Ore とに境されている。High Grade Ore は、pyroxenite の 400m 間に局在しているが、走向方向には鉱化がないか低品位である。pyroxenite 中の硫化物の鉱化は、細粒の鉱染状で、0.25%から 3.0%の硫化物を含み、一部では網状で最大 10%の硫化物を含む。特徴的な硫化鉱物は、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、 黄銅鉱及びペントランド鉱である。High Grade Ore のパラジウムとプラチナの鉱化作用は、細粒の PGE 硫化鉱物、 braggite, テルル化鉱物、メレンスキー鉱及びコツルスキー鉱を生じ、それらはキュームレイトと包有物として二次珪酸塩の中に存在する。High Grade Ore のパラジウムの平均品位は、7.89g/t で、最大は 55.95g/t である.

North Roby Ore

North Roby Ore は、長さ 200m で 20～40m の厚さである。硫化物の鉱化作用は、gabbronorite と clinopyroxenite に生じた。硫化物は通常 0.25%より少ないが 4%になることもある。特徴的な硫化鉱物は、磁硫鉄鉱、ペントランド鉱、黄銅鉱そして黄鉄鉱である。網状の硫化物は、gabbronorite と clinopyroxenite 中で認められ、局所的に異質岩相の gabbro の基質にも認められる。North Roby Ore の PGE 鉱化作用は、gabbronorite と clinopyroxenite 層に生じている。North Roby Ore のパラジウムの平均品位は、1.7g/t 、最大 39.7g/t Pd である。

Breccia Ore

High Grade Ore の南西に、Breccia Ore の中心があり、鉱化作用の範囲は、南北 550m、その幅 350m である。この鉱化作用はさらに南東に 250m 追跡可能である。この複合岩体の岩相は、clinopyroxenite から anorthosite 及び norite までの組成を示す。構造(石理)は、等粒状、細粒から粗粒、斑状及びペグマティックで構造変化に富み、異質岩相の gabbro breccia である。そして 後者の 3 つが PGE 鉱化作用の母岩である。Breccia Ore の鉱化作

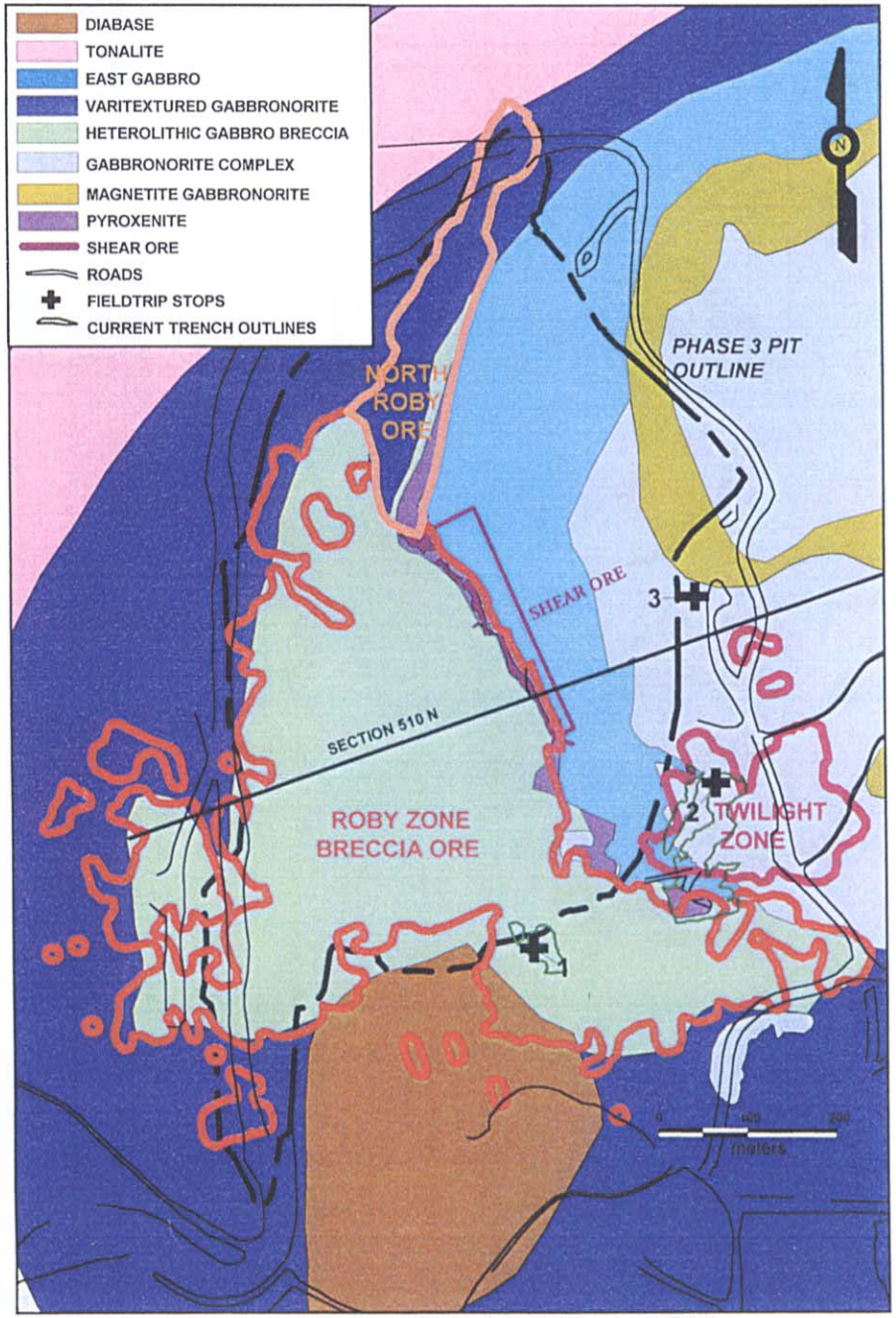


Fig. 3 ROBY ZONE GEOLOGY

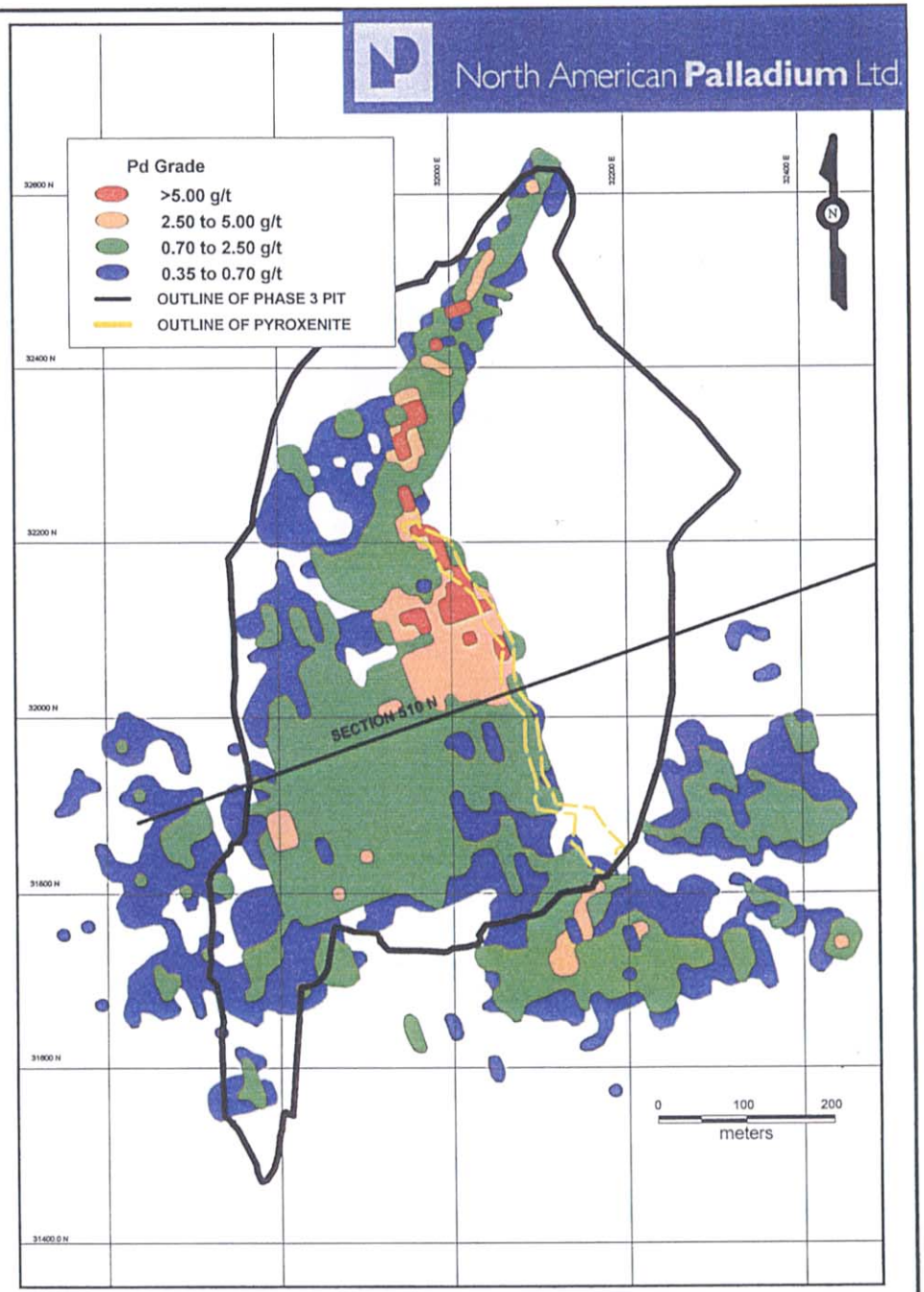


Fig. 4 ROBY ZONE Pd GRADE CONTOURS

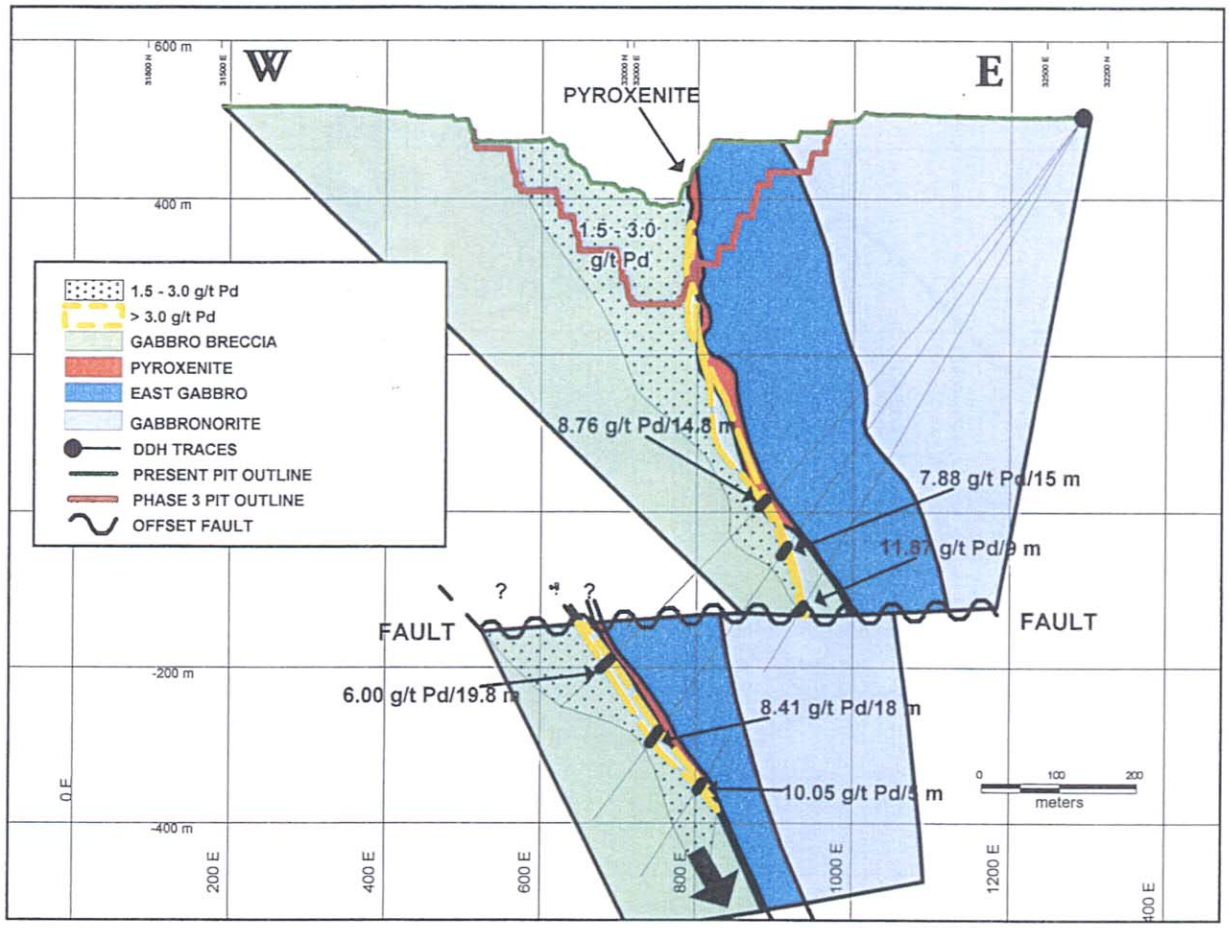


Fig. 5 SECTION 510 - GENERAL GEOLOGY

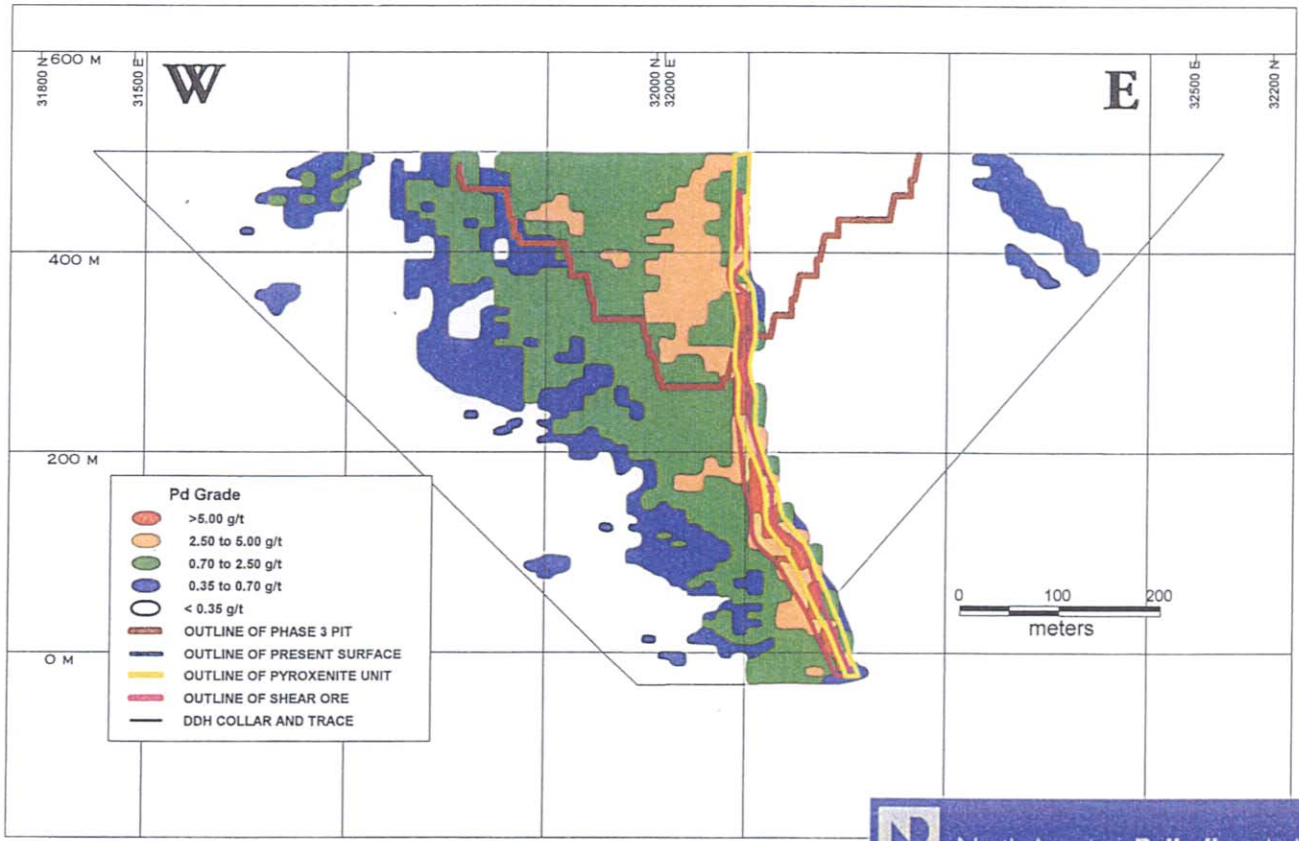


Fig. 6 SECTION 510 - Pd GRADES

用は、5%以上の硫化鉱物を含み、黄銅鉱, ペントランド鉱、 磁硫鉄鉱と黄鉄鉱等の連晶からなる。Breccia Ore の PGE 鉱化作用は 異質岩相 gabbro breccia と構造変化に富んだ gabbro と関連づけられる。Breccia Ore のパラジウムの平均品位は、1.2g/t、最大 36g/t である。

Twilight Zone

Twilight Zone は、Roby Zone の露天掘りの東側面の gabbronoritic breccia の小さいさや状のものである。Twilight Zone は、Roby Zone と厚さ 50-70m の East Gabbro によってその西境界を切り離されて、また 厚さ 100m の鉱化のない鉱化作用の後の gabbro 岩脈によって Roby Zone の南東方向からも切り離されている。Breccia は、melanogabbro の基質中に亜円礫の norite 岩片によって広く特徴づけられる。

Baker Zone

Baker Zone は、低品位で、Roby Zone 露天掘りの東北東約 1km の位置にある。Baker Zone は、Lac des Iles Complex の北側の中央部分に位置し、等粒状の norite/gabbronorite からなり、異質岩相の melanogabbro breccia や melanogabbro 及び少量の構造変化に富んだ gabbro 等が貫入している。

Keweenawan(ケウィーナワン)統

スペリオル湖周辺の重力異常帯は、大規模なリフト活動があった場所で Midcontinent Rift(MCR)と呼ばれており、これと関連づけられる中期原生代の貫入岩、火山岩及び堆積岩が Keweenawan 統である。MCR の北縁では、Keweenawan 統において種々な貫入岩が分布している。

MCR と関連づけられる銅・ニッケル・プラチナグループ鉱床

MCR のリフト帯と関連づけられる貫入岩には、ミネソタ州の Duluth Complex、ウィスコンシン州のの Mellen Complex、Thunder Bay 近くの Logan sill や Nipigon plate 及び Marathon 近くの alkalic-carbonatite 複合岩体があり、これらはいずれも MCR の縁に沿って露出している。広範囲に Ni-Cu-硫化物の鉱化作用の存在が認められたのは、Duluth Complex、Mellen Complex、Coldwell alkalic 複合岩体及び橄欖岩岩脈やシル等であるが、さらに MCR 中の他の貫入岩にも硫化物鉱床の存在の可能性が指摘される。

Intrusion / Lithology	Mineralization Style	Local Examples *(Associated PGE-Mineralized Areas)*
Reversed Magnetic Polarity??? < (1005-1102 Ma):		
Layered gabbro-anorthositic intrusions: Crystal Lake Gabbro	Disseminated and blebby sulphides in medium- to coarse-grained, varied-textured (*a.k.a.* 'taxitic') gabbro	Crystal Lake Gabbro *(Great Lakes Nickel deposit)*
	Disseminated sulphides in Cr-spinel-bearing cumulate layers	*(Cr-spinel-bearing, anorthositic gabbro above Cu-Ni deposit)*
Pine Point - Mount Mollie Gabbro	Disseminated, intergranular sulphides, fracture fillings	*(Mount Mollie; Pine River)*
Normal Magnetic Polarity < (1005-1102 Ma):		
Pigeon River and Arrow River diabase dykes	Disseminated sulphides in medium- to coarse-grained gabbro and diabase	*(Wallenius; Naomi Island; Jarvis Point)*
Reversed Magnetic Polarity (ca. 1108 Ma):		
Logan diabase sills, cone sheets	Sparse, disseminated sulphides	(Numerous)
Nipigon gabbros		
Tholeiitic to alkaline complexes: Coldwell alkaline complex; Killala Lake alkaline complex	Disseminated sulphides in medium- to coarse-grained, vari-textured (*a.k.a.* taxitic) gabbro	**Coldwell**: Two Duck Lake gabbro *(Marathon deposit)*; Geordie Lake gabbro — **Killala Lake**: Border gabbro *(Sandspit - Killala)*
	Disseminated sulphides in massive Fe-Ti-oxide cumulate layers	**Coldwell**: Eastern Border gabbro *(Skipper Lake zone)* — **Killala Lake**: *(Unknown)*
Layered(?) picritic ultramafic intrusions	Disseminated sulphides and native metals in lherzolite, dunite, peridotite, etc.	Leckie Lake *(Wolf Mountain)*; Hele Township; Eva-Kitto townships

Nipigion 湖周辺での PGM 鉱床探査 (Fig.7,8,9)

Thunder Bay 付近の Nipigion 湖地域には、Nipigion エンベイメント(上位の成層地層の撓みにより下位の岩石中に湾入すること)の超塩基性岩があり、ノリリスク型ニッケル鉱床の分布の可能性が期待されている。多くの企業がこの地区で探鉱活動を実施している。

企業名は以下の通りである。

North American Palladium Ltd.

New Millennium Metals Corp.

Platinum Group Metals Inc.

Jonpol Explorations Ltd and Wolfden Resources Inc.

East West Resources Corp.

Canadian Golden Dragon Resources Ltd.

McVicar Mineral Ltd.

Geomaque Explorations Ltd.

LEH Ventures Ltd.

Aurora Platinum Corp.

PGM Ventures Corp.

Spider Resources Inc.

Landore Resources Inc.

Canplats Resources Corp.

Hunter Dickinson Inc.

これらの企業のうち East West Resources Corp. は、 Canadian Golden Dragon Resources Ltd. と共同で PGM 鉱床探査を Seagull 及び Disraeli 貫入岩体周辺で実施中である。このプロジェクトは Thunder Bay の北東 90km の位置にあり、Wolf Mountain project と呼ばれている。ボーリングは、Seagull pluton(長さ 3km、幅 2km)の磁気異常帯で行われ、その結果、上部は、pink granophyric gabbro と pyroxenite-gabbro で、それらは磁鉄鉱に富んだ層で、パラジウムとプラチナを 1～3g/t 含んでいた。また、PGE を含む硫化物のゾーンは、厚さが 16m 以上ある場所もあり、2 層準で鉱化作用がある場合もある。

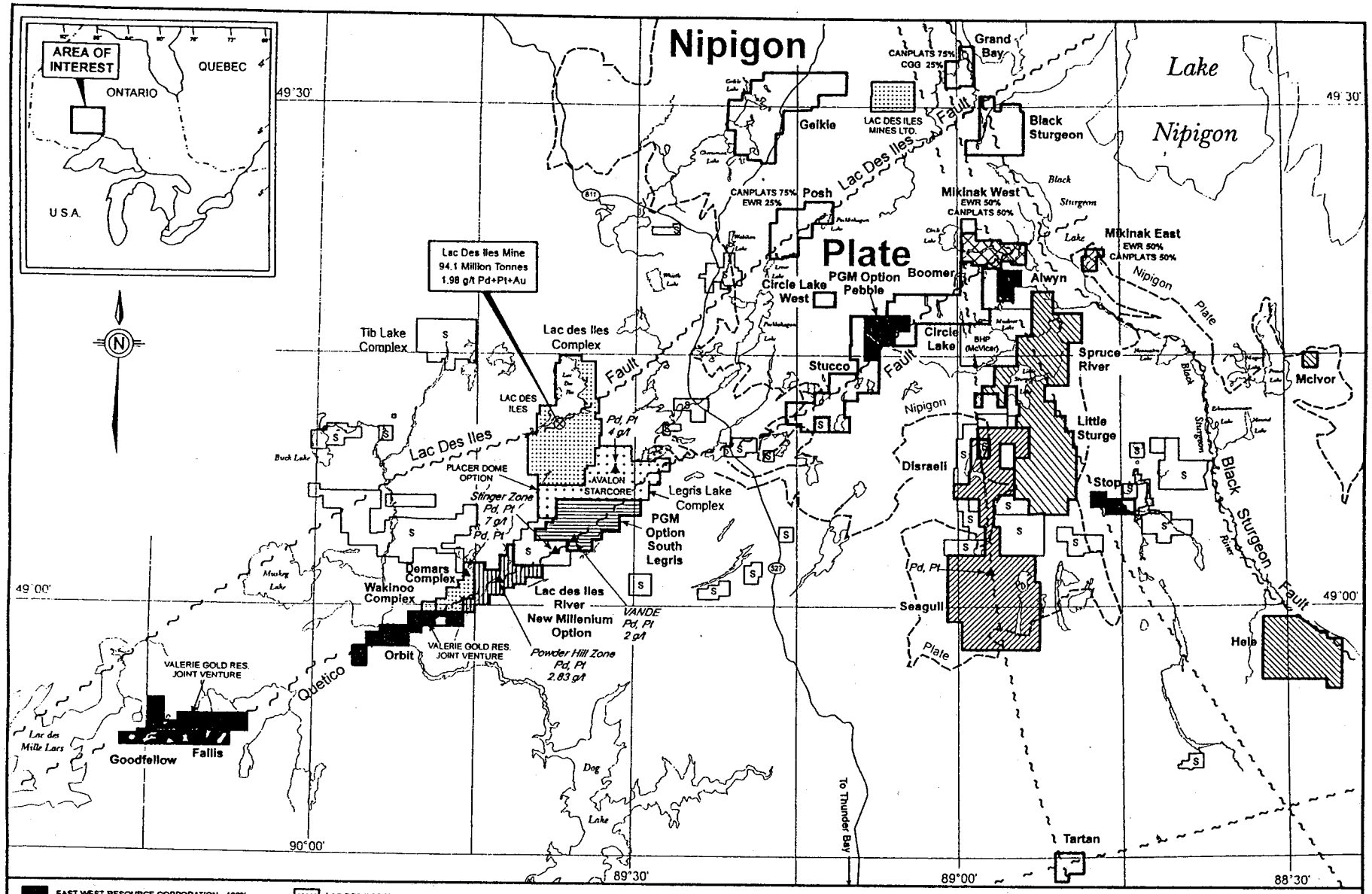


Fig. 7

EAST WEST RESOURCE CORPORATION

PGE PROPERTIES

NIPIGON PLATE AND QUETICO BELT

ONTARIO

NOTE: Map compiled according to industry standards and believed to be reasonable. Goodwin Services Ltd. does not assume responsibility for any errors or omissions.

This map is copyright by Robert S. Middleton and no portion may be reproduced in any form without the consent of Robert S. Middleton

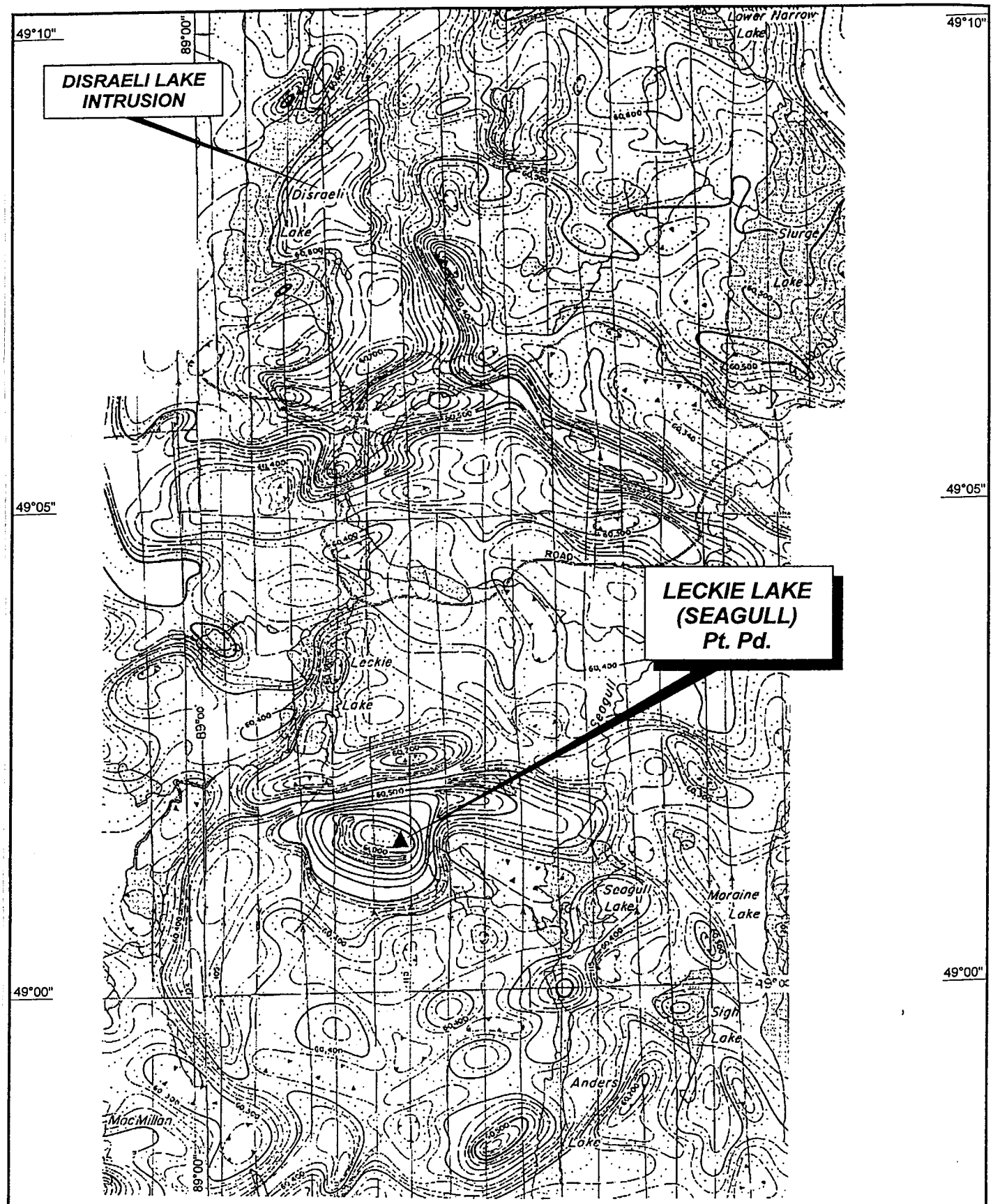


Fig. 8 EAST WEST RESOURCE CORPORATION

DISRAELI LAKE INTRUSION AND SEAGULL PLUTON (Wolf Mountain)

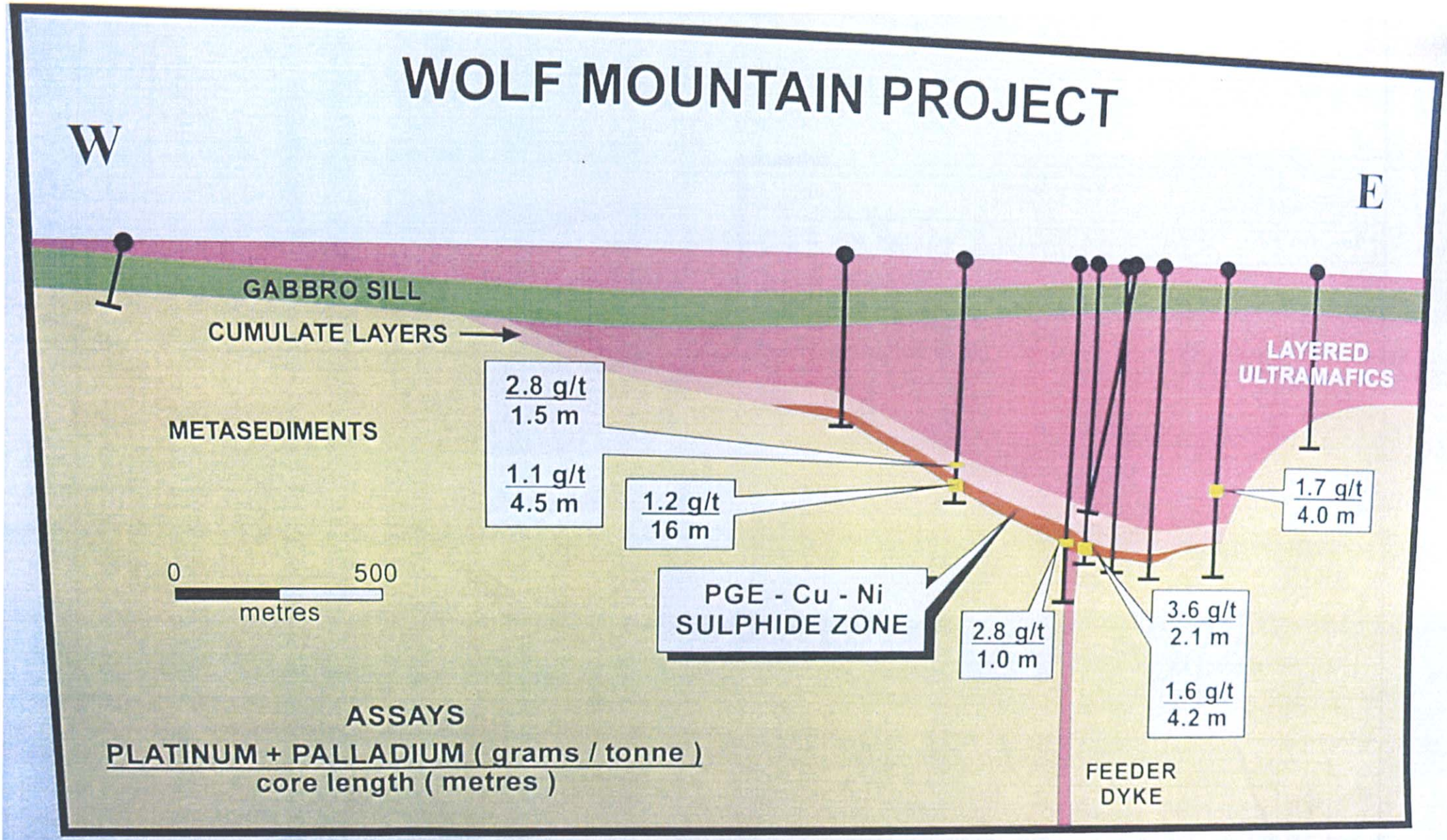


Fig. 9 **Geological Cross section of the Seagull Intrusion (Wolf Mountain Project). The Noril'sk-type Cu-Ni-PGE target is indicated in red. Sulphides from this area display composite blebby textures and a high base metal-PGE to sulphur ratio similar to Noril'sk-type mineralization.**

Crystal Lake gabbro (Fig.10,11)

Crystal Lake gabbro は平面的には Y 字形をしており、西から北西方向に 5km、そして南側の翼は東から北東方向に 2.75km ある。この貫入岩は、岩相的に 4 つに細分される。

(1) 硫化物を伴なわない troctolite, olivine gabbro 及び anorthositic gabbro の上部ゾーン(厚さ 60～80m)

(2) anorthositic と olivine gabbro 及び Cr-スピネルを含有する anorthosite と olivine gabbro の層の繰り返しを伴なう中部ゾーン(厚さ 30～42m)

(3) 構造変化に富んだ gabbro と leucotroctolite、この leucotroctolite は Cu-Ni-硫化物鉱床の母岩であるが、これらの無層理の下部ゾーン(厚さ 50m)。

(4) 細粒で急冷周辺相を持つ melagabbro とホルンフェルスした母岩の捕獲岩等を含む最下部ゾーン(厚さ 1～7m)

この Crystal Lake gabbro には、Great Lake ニッケル鉱床が胚胎するが、この鉱床の硫化物は、鉱染状、間隙状及び粒状と小滴状の形態で分布している。主要な硫化鉱物は、磁硫鉄鉱、 黄銅鉱、キューバ鉱及び ペントランド鉱である。下部坑口での鉱石品位は、金 116ppb/t、パラジウム 688ppb/t、プラチナ 14ppb/t、銅 1.35%、ニッケル 0.48%及び亜鉛 0. 03%であった。この鉱床の鉱量は、4560 万 t、品位は銅 0.334%、ニッケル 0.183%と見積もられている。

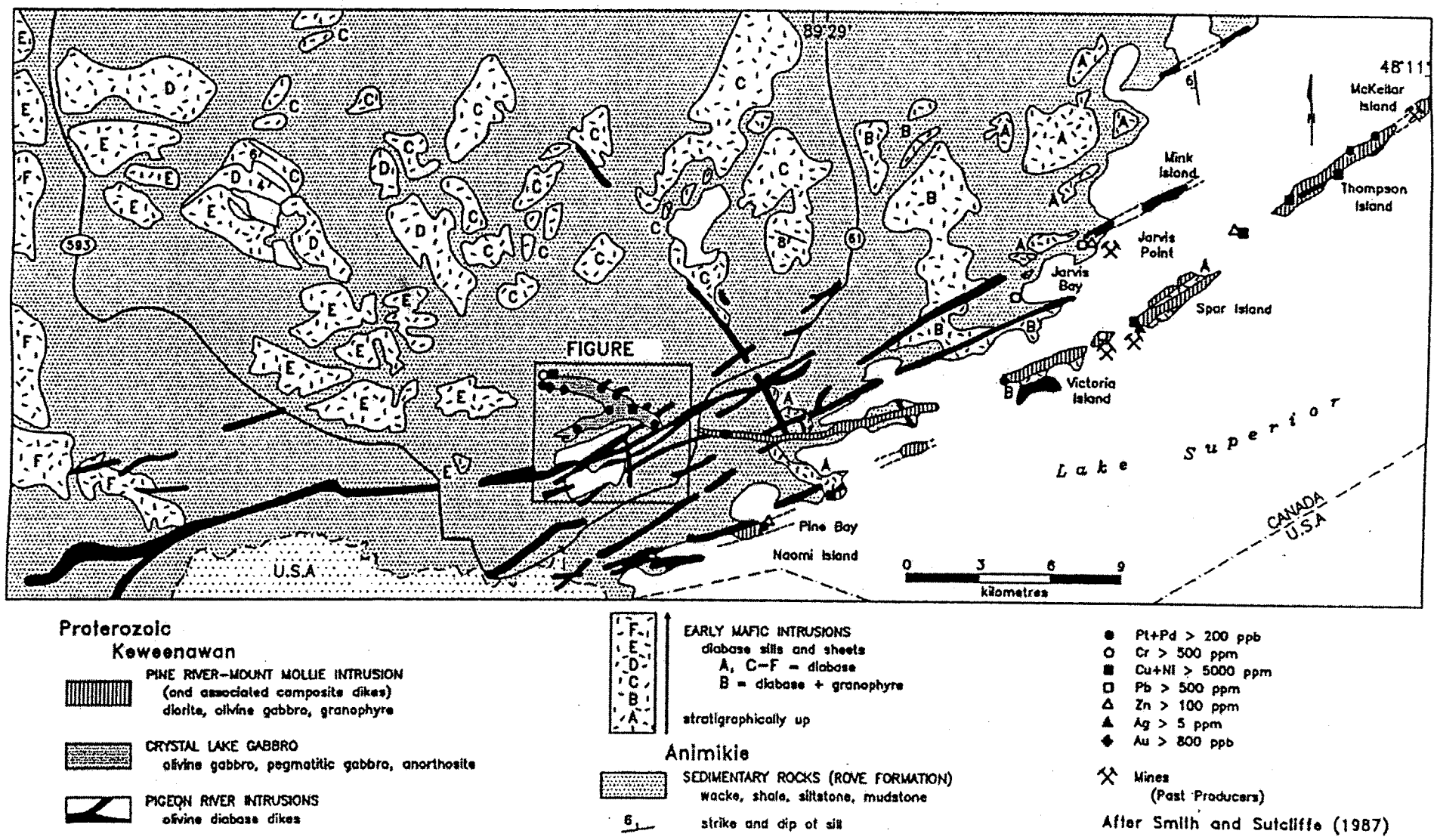


Fig. 10 Geology and distribution of intrusive Keweenawan rocks of the Crystal Lake–Pigeon River Region (*after* Smith and Sutcliffe 1987)

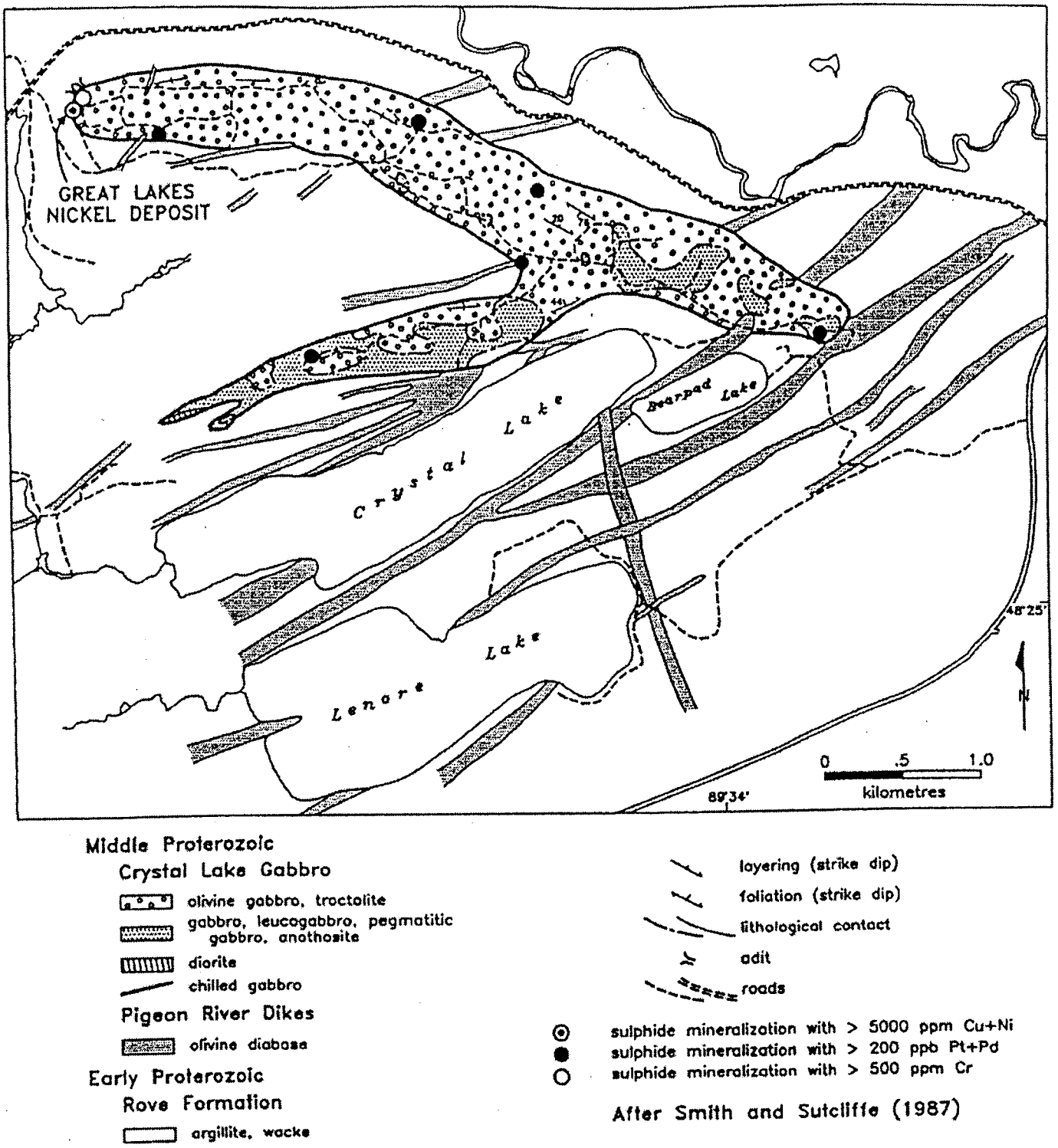


Fig. 11 . Distribution of rock types in the Crystal Lake Intrusion (*after* Smith and Sutcliffe 1987).

Coldwell alkaline complex (Fig.12,13,14(1),(2),Tab.1)

中期原生代の MCR に関連したアルカリ岩やカーボナタイトは、スペリオル湖の北岸に多くの貫入岩として分布している。これらには、Coldwell,、Killala Lake アルカリ複合岩体、Prairie Lake カーボナタイト及び Dead Horse Creek 近くに多数のダイアトリームや岩脈がある。このうち、Coldwell 複合岩体は、約 580km2 の規模で分布している。

この Coldwell 複合岩体は 3 つに分けられるが、どれもリング状を呈し、それらは磁気中心を持ち、東(センター1)から南西(センター3)方向に順次形成された。

・センター1:残渣岩に過飽和なアルカリ岩；主に斑糲岩と鉄に富んだ輝石閃長岩

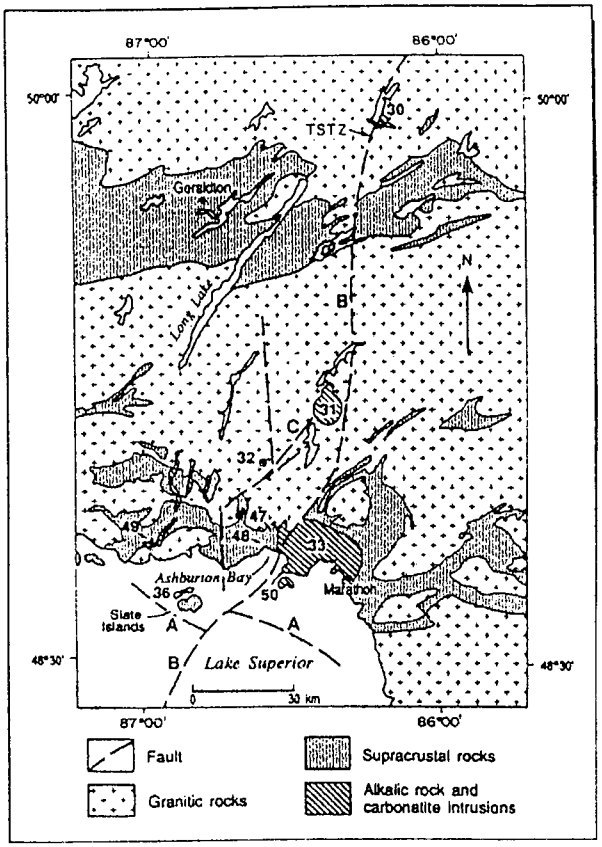
・センター 2:残渣岩に過飽和なミアスカイト質アルカリ岩; 主にアルカリ黒雲母斑糲岩とネフェリン閃長岩

・センター 3:残渣岩に過飽和なアルカリ岩；主に閃長岩と石英閃長岩

複合岩体中には、種々なランプロファイアーと岩脈がある。塩基性(+超塩基性)貫入岩は、センター1 と 2 で生成されており、平たい形状で、鉱化を伴なっている。鉱化帯は、複合岩体の東縁の斑糲岩(Marathon 鉱床、Skipper Lake 帯び)や西縁(Middleton occurrences)及び Geordie Lake でも認められる。

Marathon deposit

鉱化作用は、南北方向約 1.9km、西傾斜 30°～40°で、真厚は 15～100m である。Southern Extension Zone は、Marathon 鉱区の南 2.3km の既知鉱化帯(Main Zone)であり、さらに南に位置する 2 個所の鉱化帯(BR Target と RD Target)もある。BR Target のボーリングコアでは、長さ 15.5m 以上、パラジウムとプラチナの合計品位 4.70g/t 以上が捕捉されている。BR Target の走向延長は 225m である。RD Target は BR Target の 500m 南に位置し、サンプリングでは、パラジウムとプラチナの合計品位は 2.0g/t である。硫化物の分布は、層状の olivine gabbro(Eastern Border gabbro)中に限定され、その形態は、さや状、レンズ状、隙間状、鉱染状で、岩体の最下部や始生代の岩石との接触部で認められる。主要な硫化物鉱物は、磁硫鉄鉱と黄銅鉱である。



Regional geology (Sage 1991) in the vicinity of the Trans-Superior Tectonic Zone (TSTZ), extension of the Thiel Fault (B)

Key to numbering:
30 - Chipman Lake fenites / carbonatite dykes
31 - Killala Lake alkaline complex
32 - Prairie Lake Carbonatite
33 - Coldwell alkaline complex
47 - Dead Horse Creek diatremes
48 - McKellar Creek diatreme

Generalized geology of the Coldwell alkaline complex after Mitchell and Platt (1994)

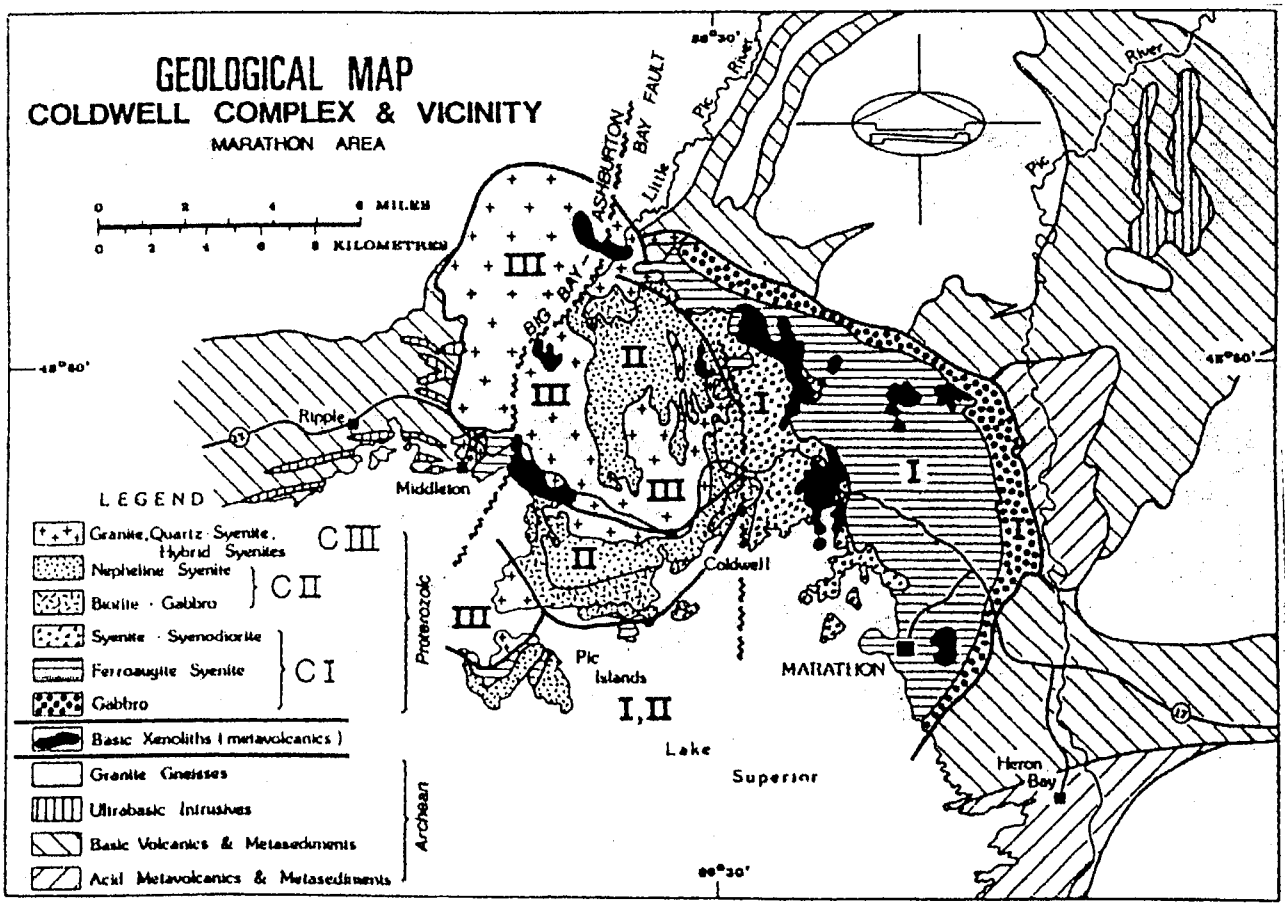
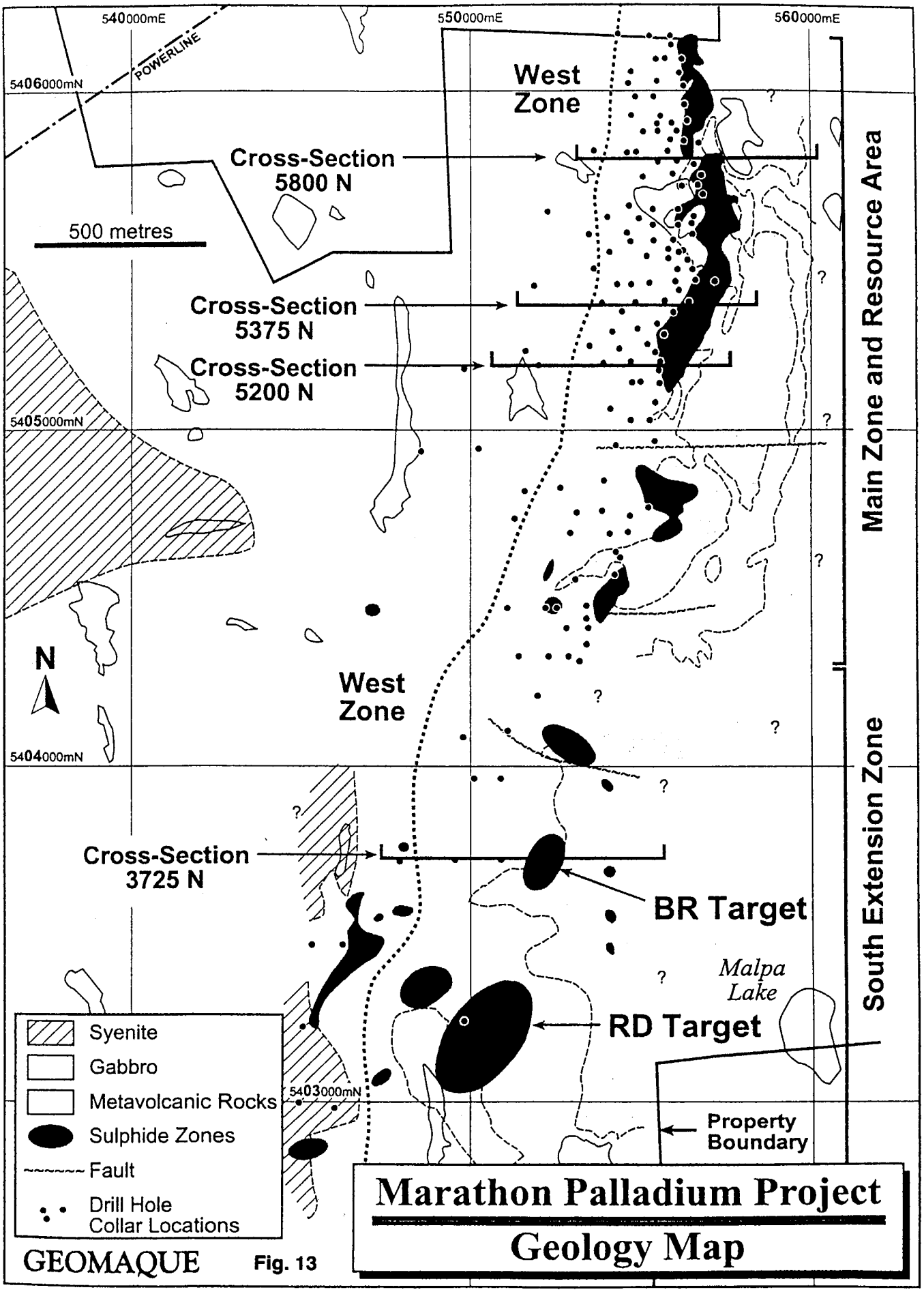


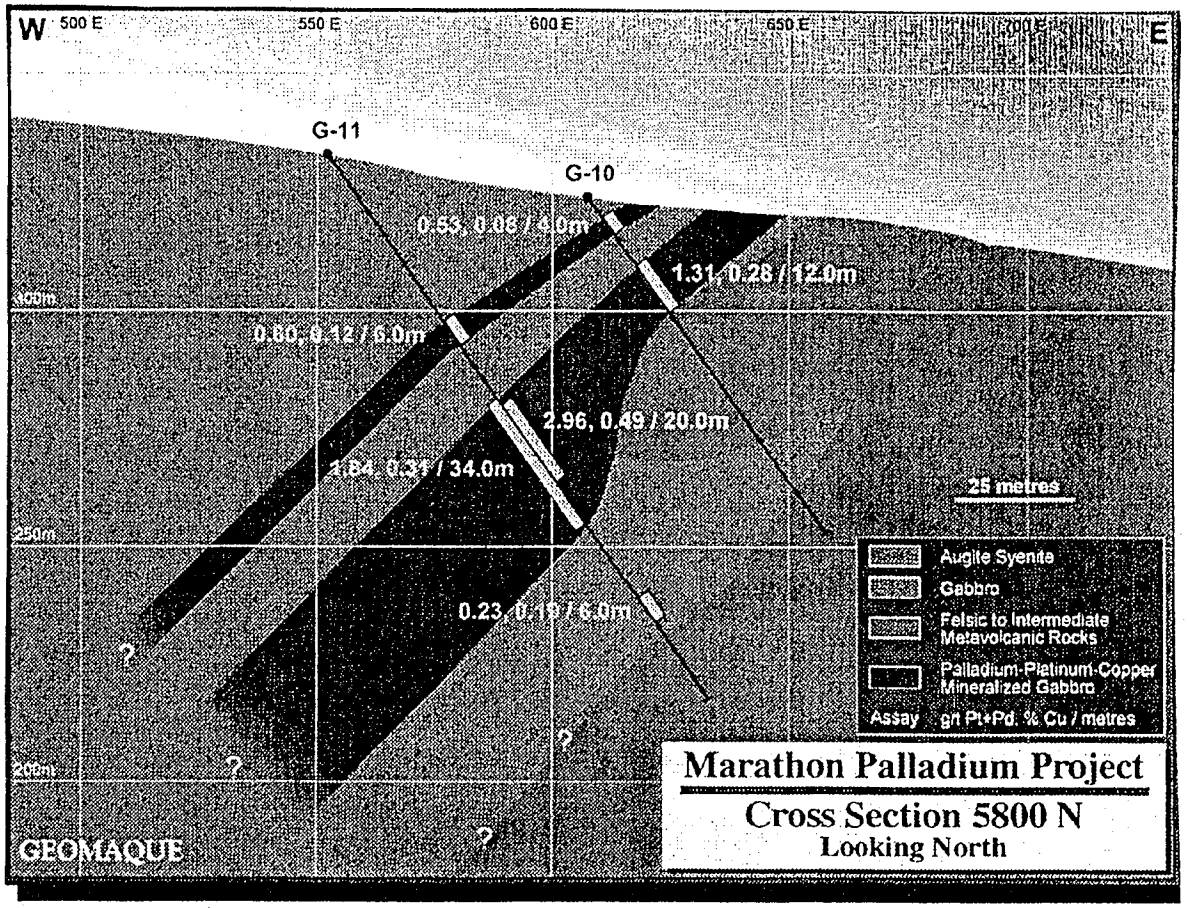
Fig. 12

Intrusion (Center)	Lithologic Units	Reference(s)
Eastern Gabbro (1)	layered gabbro cumulates (olivine gabbro, gabbro, troctolite, anorthositic gabbro)	Shaw (1994, 1997); Lum (1973)
Western Gabbro (1)	Massive and layered series gabbro; olivine-bearing	Penczak (1992); Wilkinson (1983)
Two Duck Lake (1)	Gabbronorite, olivine gabbronorite, olivine-bearing gabbro, leucogabbro	Shaw (1994, 1997)
	Hornblende gabbro to monzodiorite; olivine ferrogabbro to ferrodiorite; olivine gabbro to diorite	Dahl *et al.*(1987)
Malpas Lake (1)	Amphibole-bearing olivine gabbro	Shaw (1994, 1997)
Geordie Lake (?)	Troctolite, olivine gabbro	Mulja (1989); MacTavish *et al.* (1987)
Alkaline gabbro (2)	Biotite gabbro	Mitchell and Platt. (1982)
	Biotite- and olivine-gabbro	Walker *et al.* (1993a)

Deposit / Mineralized Zone	Grade / Significant Assays	Ore Mineralogy	Reference(s)
Marathon	37 million tonnes averaging 1.1 g/t Pd, 0.27 g/t Pt, 0.21 g/t Au 1.85 g/t Ag, 0.38% Cu and 0.032% Ni	Chalcopyrite ≥ pyrrhotite >> pentlandite > cubanite ≥ pyrite; sphalerite, hollingworthite, atokite-zvyaginstevite, sperrylite, Bi-kotulskite, michenerite, merenskyite, monceite, stibiopalladinite, paolovite, merteite II, palladoarsenide, unnamed (Pd_5As_2), nickeline, majakite, aregentian gold	Ohnenstetter *et al.* (1991); Watkinson and Ohnenstetter (1992); Good and Crocket (1994a,b)
Geordie Lake	5.2 g/t Pd, 1.71% Cu, 244 ppb Pt, 373 ppb Au, 28.8 g/t Ag; drilling in 2000 yielded 1.164 g/t Pd, 0.054 g/t Pt and 0.070 g/t Au over 5.95 metres	Chalcopyrite, bornite, pyrite, millerite, siegenite, pentlandite, galena, chalcocite, melonite, hessite, unnamed (Ag_3Te_2), altaite, kotulskite, merenskyite, michenerite, sopcheite, Pd-bismuthotelluride, paolovite, Pd-arsenide, guanglinite, Pd-antimonide, sperrylite, electrum, $Pd_{1.6}As_{1.5}Ni$, $AgSb_4$	Mulja (1989); Mulja and Mitchell (1990, 1991)
Middleton		Chalcopyrite, pyrrhotite, pentlandite, sphalerite, pyrite	Penczak (1992)
Skipper Lake	average grade of 1.05 g/t Pd+Pt+Au over 12 m	Chalcopyrite, bornite, pentlandite, cobaltite, galena, chalcocite; telargpalite, polarite, kotulskite, taimyrite, merteite, zvyaginstevite, plumbopalladinite, majakite, tetraferroplatinum	MacTavish (2000)

	MEASURED				INDICATED				INFERRED			
CUT-OFF (g/t Pd)	TONNES	Pd (g/t)	Pt (g/t)	Cu (%)	TONNES	Pd (g/t)	Pt (g/t)	Cu (%)	TONNES	Pd (g/t)	Pt (g/t)	Cu (%)
0.001	24 602 220	0.698	0.182	0.264	46 450 710	0.621	0.168	0.243	51 637 320	0.460	0.130	0.218
0.04	16 963 200	0.912	0.229	0.317	29 387 070	0.658	0.221	0.306	24 245 100	0.749	0.194	0.302
0.8	8 649 000	1.215	0.296	0.357	13 613 805	1.163	0.287	0.347	7 940 340	1.135	0.279	0.386
1.2	3 357 765	1.588	0.391	0.389	4 614 560	1.523	0.378	0.377	2 374 290	1.633	0.378	0.424


540000mE
550000mE
560000mE
5406000mN
5405000mN
5404000mN
5403000mN
POWERLINE
West Zone
Cross-Section 5800 N
500 metres
Cross-Section 5375 N
Cross-Section 5200 N
Main Zone and Resource Area
N
West Zone
Cross-Section 3725 N
BR Target
Malpa Lake
RD Target
South Extension Zone
Property Boundary
Syenite
Gabbro
Metavolcanic Rocks
Sulphide Zones
Fault
Drill Hole Collar Locations
Marathon Palladium Project
Geology Map
GEOMAQUE
Fig. 13


W
500 E
550 E
600 E
650 E
700 E
E
G-11
G-10
0.53, 0.03 / 4.0m
1.31, 0.28 / 12.0m
400m
0.80, 0.12 / 6.0m
2.96, 0.49 / 20.0m
1.84, 0.31 / 34.0m
25 metres
250m
0.23, 0.19 / 6.0m
?
?
?
200m
?
GEOMAQUE
Augite Syenite
Gabbro
Felsic to Intermediate Metavolcanic Rocks
Palladium-Platinum-Copper Mineralized Gabbro
Assay gm Pt+Pd, % Cu / metres
Marathon Palladium Project
Cross Section 5800 N
Looking North

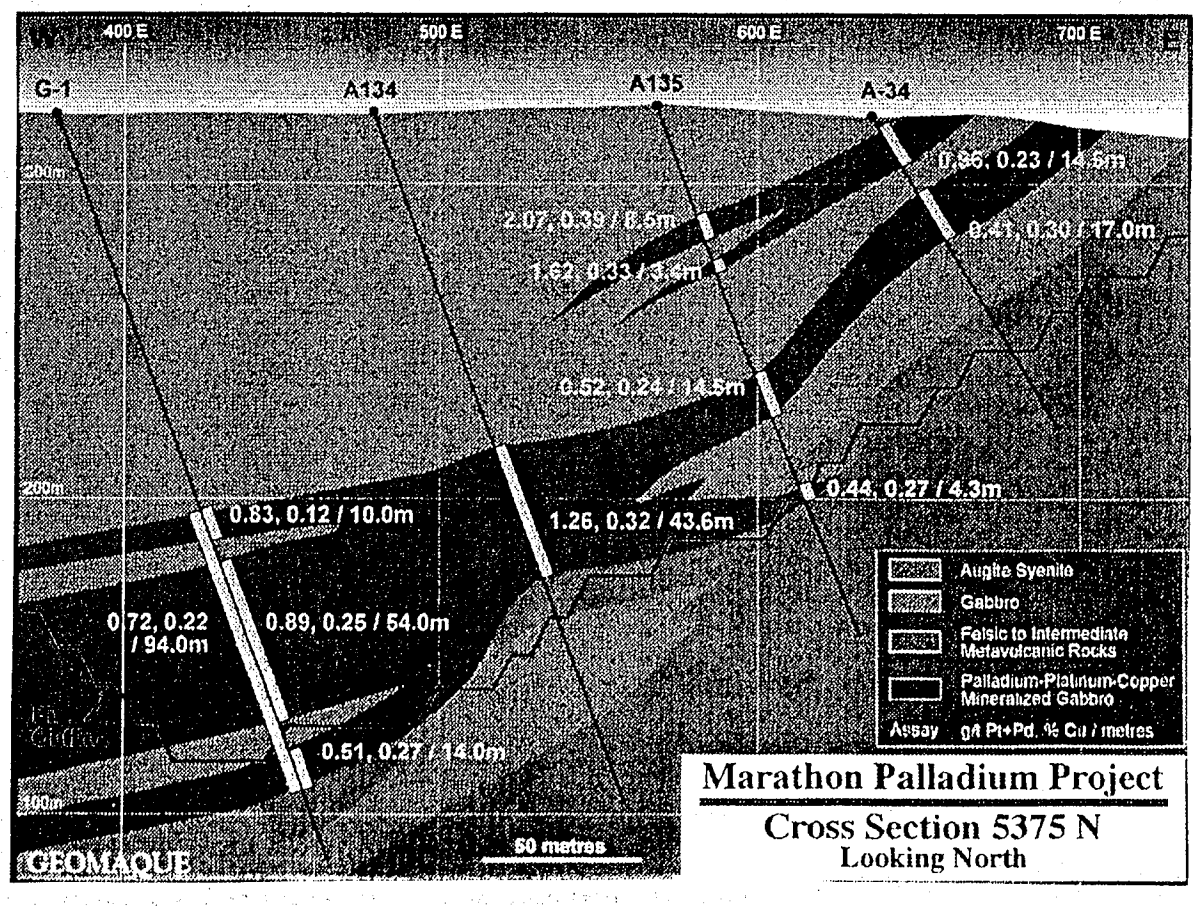
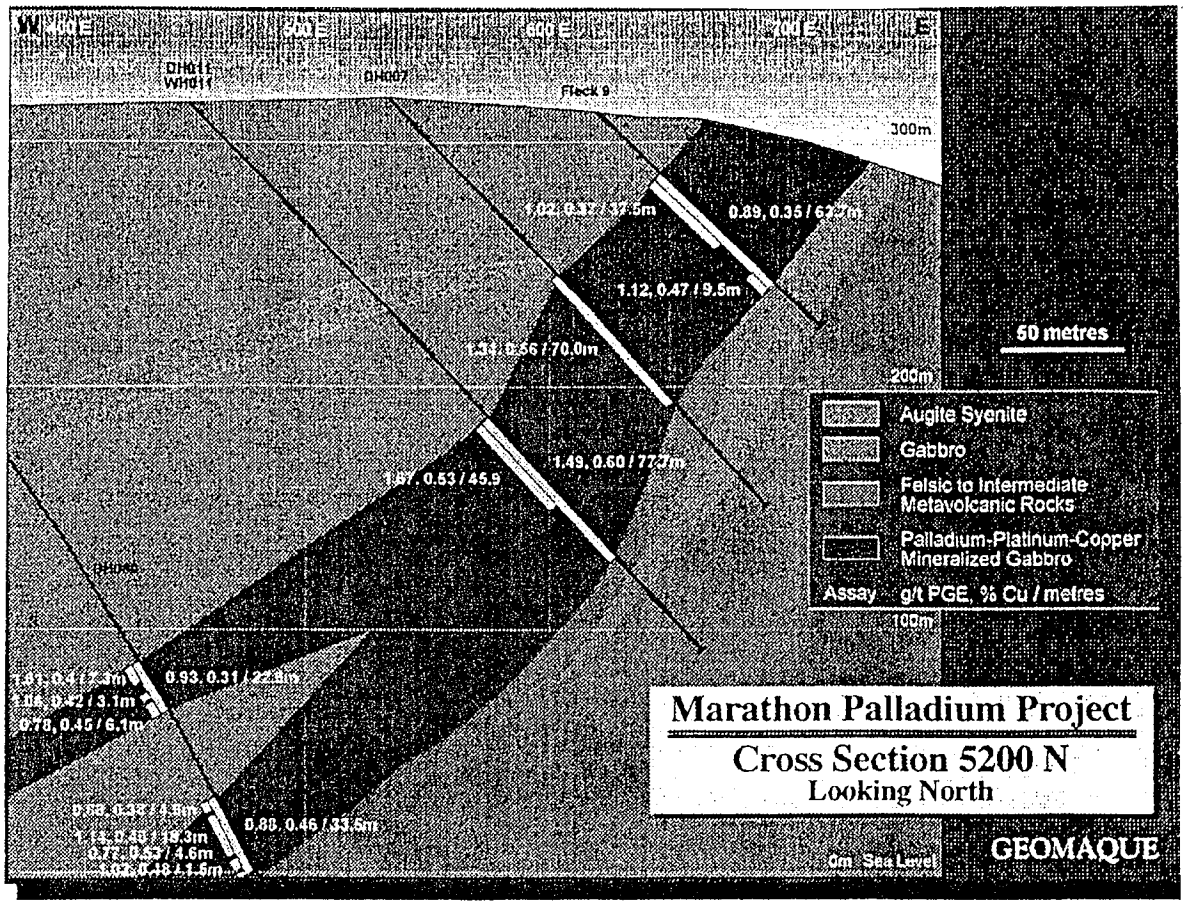
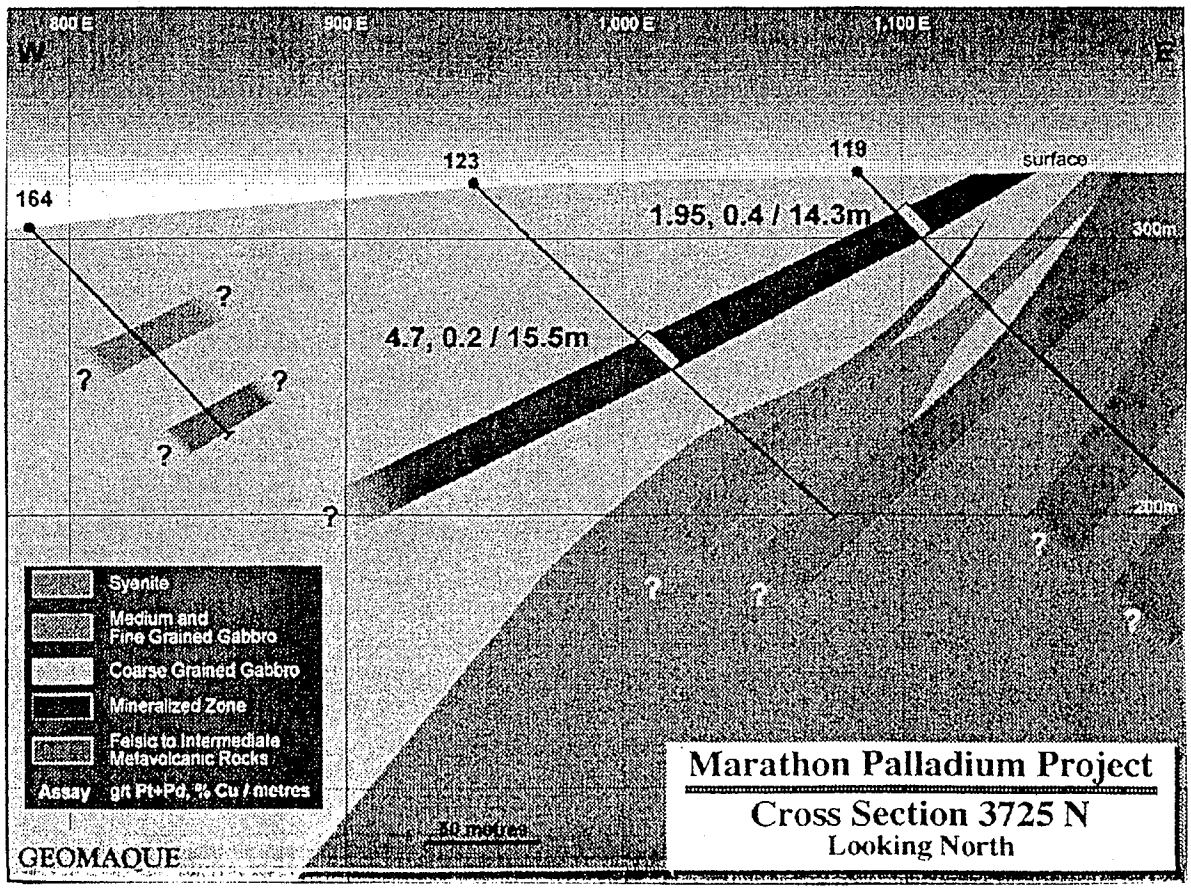

W
400 E
500 E
600 E
700 E
E
G-1
A134
A135
A-34
300m
0.86, 0.23 / 14.5m
2.07, 0.39 / 8.6m
8.41, 0.30 / 17.0m
1.62, 0.33 / 3.4m
0.52, 0.24 / 14.5m
200m
0.44, 0.27 / 4.3m
0.83, 0.12 / 10.0m
1.26, 0.32 / 43.6m
0.72, 0.22 / 94.0m
0.89, 0.25 / 54.0m
0.51, 0.27 / 14.0m
100m
50 metres
GEOMAQUE
Augite Syenite
Gabbro
Felsic to Intermediate Metavolcanic Rocks
Palladium-Platinum-Copper Mineralized Gabbro
Assay gm Pt+Pd, % Cu / metres
Marathon Palladium Project
Cross Section 5375 N
Looking North

Fig. 14


W
E
DH011
Whd11
DH007
Fleck 9
300m
1.02, 0.37 / 17.5m
0.89, 0.35 / 6[illegible]m
1.12, 0.47 / 9.5m
1.37, 0.56 / 70.0m
1.49, 0.60 / 77.7m
1.67, 0.53 / 45.9
DH08
0.93, 0.31 / 22.4m
0.78, 0.45 / 6.1m
0.88, 0.46 / 33.5m
0.77, 0.57 / 4.6m
50 metres
200m
Augite Syenite
Gabbro
Felsic to Intermediate Metavolcanic Rocks
Palladium-Platinum-Copper Mineralized Gabbro
Assay g/t PGE, % Cu / metres
100m
Marathon Palladium Project
Cross Section 5200 N
Looking North
0m Sea Level
GEOMAQUE


800 E
900 E
1,000 E
1,100 E
W
E
164
123
119
surface
1.95, 0.4 / 14.3m
4.7, 0.2 / 15.5m
300m
200m
Syenite
Medium and Fine Grained Gabbro
Coarse Grained Gabbro
Mineralized Zone
Felsic to Intermediate Metavolcanic Rocks
Assay g/t Pt+Pd, % Cu / metres
50 metres
Marathon Palladium Project
Cross Section 3725 N
Looking North
GEOMAQUE

APPENDIX 4

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
AS001	---	51	8	49.2	28	52	38.7		basic lava	outcrop	basalt	lava, dark gray, fine, massive, native copper included	native copper	---	1		1	1				1		
AS002	---	53	8	51.3	25	12	25.2	703	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish dark gray, fine, massive, rarely quartz in amygdaloidal texture	---	---	1			1						
AS003	---	53	11	10.8	25	22	14.9	590	basic lava	outcrop	basalt	lava, gray, fine, massive	---	---	1		1	1				1		
AS004A	---	53	3	29.2	25	23	59.8	508	basic lava	outcrop	basalt	lava, weak greenish gray, fine, massive	---	---	1			1			1			
AS004B	---	53	3	29.2	25	23	59.8	508	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish gray, coarse grained part of outcrop, malachite/celadonite included, many vesicle	malachite	---	1									
AS005	---	52	48	13.2	25	24	50.8	665	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish gray, fine, partly reddish weathered, malachite/celadonite included	malachite	weathering	1			1						
AS006	---	52	39	49.1	25	21	5.1	605	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark gray, fine, massive, rarely greenish celadonite included	---	weak weathering	1		1	1				1		
AS007	---	52	25	0.8	25	23	22.5	902	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark gray, fine, massive	---	---	1			1						
AS008	---	52	31	51.2	25	29	24.9	685	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark gray, fine, massive	---	---	1			1						
AS009	---	53	20	50.0	25	4	33.9	720	basic lava	outcrop	basalt	lava, brownish-greenish, fine, massive, weekly weathered	---	weak weathering	1			1						
AS010	---	50	29	40.0	24	47	54.9	955	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, black-dark gray, massive, pyrite included	pyrite	---	1			1				1	1	
AS011	---	50	30	30.6	24	47	9.2	914	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, black-dark gray, massive, pyrite included	pyrite	---	1			1				1		
AS012	---	50	33	23.4	24	42	31.5	808	sediment	outcrop	shale	black shale of Irati Fm.	---	---										
AS013	---	50	46	25.6	24	39	28.0	829	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, weak greenish, massive, sulfide invisible	sulfide	---	1			1						
AS014	---	50	51	49.5	24	38	3.6		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gray, pyrite included mainly in crack, large phenocryst:cpx, pl(2-3cm)	pyrite	---	1			1				1		1
AS015A	---	50	50	0.0	24	30	15.0	987	acidic intrusion	outcrop	dolerite **(Acidic Rock)**	dyke, gray **(Acidic Rock)**	---	---	1			1						
AS015B	---	50	50	0.0	24	30	15.0	987	basic intrusion	outcrop	chilled margin of dyke	dyke, fine, pyrite veinlet included	pyrite	---	1			1						
AS016A	---	50	46	18.1	24	27	9.2	942	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, gray, fine, sulfide invisible	sulfide	---	1			1						
AS016B	---	50	46	18.1	24	27	9.2	942	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, gray, coarse, sulfide invisible	sulfide	---	1			1						
AS017	---	50	42	21.5	24	25	4.9	911	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark gray, coarse, rarely pyrite included	pyrite	---	1			1						
AS018	---	49	46	39.5	23	34	7.7	572	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark gray, middle grained(phenocryst:2-3cm), pyrite included in matrix	pyrite	---	1			1						
AS019	---	49	45	15.3	23	34	6.2	551	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, black-dark gray, coarse,pyrite rich in matrix	pyrite	---										
AS020	---								others	outcrop	coal ore	Pyrite rich coal ore of Rio Bonito Fm.	pyrite	---								1	1	
AS021	---	50	10	18.5	27	50	50.7	1034	basic lava	outcrop	basalt	dark gray fine-grained basalt, native copper observed (1grain, film-like)	native copper	---	1			1			1			
AS022A	---	50	8	51.0	27	50	56.8	1074	sediment?	outcrop	altered rock	greenish altered rock (mudstone or altered volvanic rock), rarely pyrite included	pyrite	weathering	1					1				
AS022B	---	50	8	51.0	27	50	56.8	1074	others	outcrop	altered rock	white argillized rock, strong py-diss	pyrite	---	1					1				
AS022C	---	50	8	51.0	27	50	56.8	1074	sediment	outcrop	altered rock	weak silicified sand stone, py-diss.	pyrite	---	1									
AS022D	---	50	8	51.0	27	50	56.8	1074	others	outcrop	altered rock	white argillized rock, strong py-diss	pyrite	---	1									
AS023	---	50	12	21.6	27	51	36.3	958	basic intrusion	outcrop	possible basalt?	dark gray fine-grained basalt or intrusion, fine-grainrd py/cp(?) included	pyrite, chalcopyrite?	---	1		1	1				1		
AS024A	---	50	5	38.2	27	56	33.3	1219	basic intrusion	outcrop	possible basalt?	black aphanitic rock, conpact and very homogenious, columner joint(10-30cm) well developed	---	---	1		1	1				1		
AS024B	---	50	5	38.2	27	56	33.3	1219	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke, width=50cm, black, glass rich, N40W	---	---	1			1						
AS025	---	50	5	42.0	27	56	30.4	1199	basic lava	outcrop	basalt				1			1						
AS026	---	50	6	26.5	27	46	53.5	993	others	outcrop	kimberlite				1			1						
AS027	---	50	6	21.3	27	46	49.6	975	others	outcrop	kimberlite				1			1						
AS028A	---	50	13	44.9	27	46	41.5	1005	others	outcrop	phonolite				1			1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
AS028B	---	50	13	44.9	27	46	41.5	1005	others	outcrop	phonolite				1									
AS028C	---	50	13	44.9	27	46	41.5	1005	others	outcrop	phonolite									1				
AS029	---	50	16	20.0	27	38	59.6	966	others	outcrop	carbonatite?													
AS030	---	50	13	50.4	27	32	45.4	866	others	outcrop	phonolite													
AS031	---	50	12	23.7	27	39	41.4	894	others	outcrop	kimberlite													
KM101	---	50	24	42.5	25	22	12.6	820	sediment	outcrop	shale	Irati Fm.(?), black shale, pyrite invisible	pyrite	---										
KM102	---	50	37	23.3	25	22	15.8	829	sediment	outcrop	shale	Irati Fm., black shale, pyrite invisible	pyrite	---										
KM103	---	50	48	28.9	25	11	9.7		basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark gray, fine massive	---	---	1									
KM104	---	51	12	57.3	25	19	15.1		basic lava	outcrop	basalt	weak greenish gray (celadonite?), very fine, weakly weathered, possible Pitanga type	---	weak weathering	1	1		1						
KM105	---	51	20	58.6	25	21	50.0	1,107	basic lava	outcrop	basalt	weakly greenish gray f.~m.grained basalt, weakly weathered, celadonite/black glass(rare) included	---	weak weathering	1									
KM106	---	51	39	59.6	25	25	13.8	1,107	basic lava	outcrop	basalt	brown-black, fine and very compact, fine radical columnar joint(30cm) develop, secondary pyrite along joint plain.	pyrite	---	1							1		1
KM107	---	52	9	41.8	25	41	35.6	814	basic lava	outcrop	basalt	greenish dark gray-black, amygdaloidal, fine, opal and greenish glass (celadonite?) included	---	---	1									
KM108	---	52	18	33.0	25	17	43.7	852	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, compact, fresh	---	---	1									
KM109	---	52	17	19.8	25	8	2.9	677	basic lava	outcrop	basalt	black, very fine and compact, partly green dot included	---	---	1									
KM110	---	52	4	7.7	24	52	19.4	984	basic lava	outcrop	basalt	reddish brown, weathered, amygdaloidal, cal-network	---	weathering										
KM111	---	51	45	53.5	24	48	11.0	977	basic lava	outcrop	basalt	black, massive and compact, fresh	---	---	1			1						
KM112	---	51	49	7.6	24	40	13.5	955	basic lava	outcrop	basalt	similar to KM111, dark gray, fine and fresh, partly black glass included	---	---	1									
KM113	---	51	57	45.9	24	29	23.0	709	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, massive/amygdaloidal, zeolite(?) in amygdal, wk weathered	---	weak weathering										
KM114	---	52	13	30.8	24	29	46.2	855	basic lava	outcrop	basalt	pale gray, fine-m. grained, wk weathered, green mineral included	---	weak weathering	1									
KM115	---	52	28	58.5	24	38	35.7		basic lava	outcrop	basalt	black, fine and very compact, partly black glass included	---	---	1									
KM116	---	52	45	35.5	24	36	44.5	531	basic lava	outcrop	basalt	greenish brown-brown, m.weathered, fine	---	weathering	1	1								
KM117	---	52	19	42.5	24	6	10.7	584	basic lava	outcrop	basalt	gray, massive, fine-m.grained, compact, fresh	---	---	1									1
KM118	---	52	6	15.3	24	18	36.8	435	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, massive, fine-m.grained, wk weathered(partly greenish)	---	weak weathering	1									
KM119	---	52	10	9.0	24	7	34.6	700	basic lava	outcrop	basalt-andesite	pale gray, fine-m. grained, wk weathered,	---	weak weathering										
KM120	---	52	9	14.8	24	7	6.4	682	basic lava	outcrop	basalt	dark gray (wk greenish) fine-medium grained, wk weathered	---	weak weathering	1	1						1		
KM121	---	51	59	46.8	24	1	8.4	385	basic lava	outcrop	basalt	pale gray(greenish) wk weathered, green dott included	---	weak weathering	1									
KM122	---	51	51	9.3	23	51	41.3	419	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, massive and compact, partly black glass included	---	---	1									
KM123	---	51	49	13.9	23	42	59.6	499	basic lava	outcrop	basalt	greenish pale gray, wk weathered	---	weak weathering										
KM124	---	52	1	54.0	23	31	33.7	411	basic lava	outcrop	basalt	brown, wk amygdaloydal, moderate weathered, white clay in amygdal(a little)	---	weathering	1									
KM125	---	51	39	57.7	23	35	58.1	734	basic lava	outcrop	basalt	greenish gray, fine-m. grained	---	---	1									
KM126	---	51	38	34.8	23	46	48.2	590	basic lava	outcrop	basalt	dark gray(wk greenish), compact, fine	---	---	1									1
KM127	---	51	30	13.8	23	59	15.9	622	basic lava	outcrop	basalt	dark gray(part reddish stained) , fine, compact, partly greenish dot included	---	---										
KM128	---	51	19	43.7	23	59	31.1	807	basic lava	outcrop	basalt	similar to KM127	---	---	1									
KM129	---	51	7	18.0	23	41	46.2	792	basic lava	outcrop	basalt-picrite?	black, wk amygdaloidal, wk greenish weathered	---	weak weathering	1			1						
KM130A	---	51	6	30.1	23	39	15.1	686	basic lava	outcrop	basalt	grey (brown net stained), compact, wk weathered	---	weak weathering	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KM130B	---	51	6	30.1	23	39	15.1	686	basic intrusion	outcrop	dolerite (dyke/sill)	dark gray-black, coarse grained, fresh	---	---	1			1						
KM131	---	51	7	52.1	23	29	42.4	612	basic lava	outcrop	basalt?	pale gray (wk greenish), compact, medium grain	---	weathering	1									1
KM132	---	51	18	27.2	22	55	58.5	356	basic lava	outcrop	basalt	dark gray (brownish stained), fine, wk weathered, compact	---	weak weathering										
KM133	---	51	15	1.7	22	51	28.0	480	basic lava	outcrop	basalt	pale gray-gray (partly grrenish dot), fine, wk weathered	---	weak weathering	1									
KM134	---	51	11	34.1	22	51	3.7	387	basic lava	outcrop	basalt	greenish dark gray, wk weathered	---	weak weathering	1									
KM135	---	50	56	59.5	22	57	49.1	354	basic lava	outcrop	basalt	greenish dark gray, compact, partly black glass included	---	---	1									
KM136	---	50	48	38.7	22	54	30.8	395	basic lava	outcrop	basalt	greenish dark gray, compact, fine, wk weathered	---	weak weathering	1									
KM137	---	50	44	1.1	23	5	7.1	487	basic lava	outcrop	basalt	black, compact and fresh, partly fine black glass included	---	---	1			1						
KM138	---	50	40	43.2	23	13	51.8	469	basic lava	outcrop	basalt	black, compact and fresh, fine	---	---	1									
KM139	---	51	0	39.9	23	15	38.5	419	basic lava	outcrop	basalt	brownish gray, wk amygdaloydal, wk weathered, white clay(zeolite?) in amygdal.	---	weak weathering	1									
KM140	---	50	42	17.3	23	29	2.8	753	basic lava	outcrop	basalt	dark gray(wk greenish), small green dot included, wk weathered, compact, m. grained	---	weak weathering	1									
KM141	---	50	27	23.8	23	24	45.0	482	basic lava	outcrop	basalt	darlk gray, m.grained, partly green dot included	---	---	1									
KM142	---	50	50	23.2	23	20	19.5	508	basic lava	outcrop	basalt	black-dark gray, fresh and compact, small black glass included	---	---	1							1		
KM143	---	50	2	20.0	23	14	21.0	542	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, compact, pyroxene(1mm) →partly clay	---	---	1									
KM144	---	50	15	22.8	23	4	3.9	490	basic lava	outcrop	basalt	black-dark grey, compact and fresh, m.grained	---	---	1			1						
KM145	---	51	20	45.2	23	19	34.0	634	basic lava	outcrop	basalt	reddish-greenish gray, m.weathered, greenish dot included	---	weathering	1									
KM146	---	51	22	5.0	23	39	41.2	799	basic lava	outcrop	basalt	brownish gray(wk greenish), wk weathered, m.grained	---	weak weathering	1									
KM147	---	51	38	11.6	24	3	31.8	455	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, fine granined, fresh and compact	---	---	1									
KM148	---	51	40	9.2	24	22	13.7	1,100	basic lava	outcrop	basalt	black, compact, very fine grained	---	---	1									1
KM149	---	51	43	48.6	24	51	45.1	974	basic lava	outcrop	basalt	dark gray-black, fine grained, fresh and compact, partly black glass included	---	---										
KM150	---	51	32	15.9	25	5	19.6	1,141	basic lava	outcrop	basalt	dark gray(wk greenish), compact, fine, mafic mineral→partly clay	---	weak weathering	1									
KM151	---	48	25	55.4	22	47	28.4	639	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, medium grained, very weak weathered.	---	weak weathering	1									
KM152	---	48	50	20.1	22	34	29.3	556	basic lava	outcrop	basalt	dark gary, massive, few amygdal, very weak weathered	---	weak weathering	1									
KM153	---	48	53	36.2	22	18	16.2	557	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, aphyric, massive, fine-m.grained	---	---	1							1		1
KM154	---	48	59	16.0	21	46	1.0	435	basic lava	outcrop	basalt	ditto	---	---	1									
KM155	---	49	4	43.9	21	36	16.9	386	basic lava	outcrop	basalt	ditto	---	---	1									
KM156	---	49	47	51.0	21	17	26.3	354	basic lava	outcrop	basalt	greenish gray, part amygdaloidal, greenish chalcedony included	---	weathering	1									
KM157	---	50	9	33.9	21	16	37.9	351	basic lava	outcrop	basalt	greenish gray, m.grained, massive, greenish celadonite and opal included	native copper?	weathering	1									
KM158	---	51	19	30.5	20	45	18.5	317	basic lava	outcrop	basalt	greenish gray, weak-m,weathered, greenish dott included	---	weathering	1									
KM159	---	51	22	22.8	20	30	10.1	325	basic lava	outcrop	basalt	reddish gray, m.weathered, partly greenish dott included	---	weathering	1									
KM160	---	51	21	12.9	20	23	51.2	347	basic lava	outcrop	basalt	greenish gray, m.weathered	---	weathering	1									
KM161	---	50	54	13.7	20	18	2.9	328	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, massive and compact, fresh, a few amygdal included	---	---	1			1						
KM162	---	50	10	45.9	20	27	48.9	409	basic lava	outcrop	basalt	dark gray, fine grained, glassy, fresh	---	---	1									
KM163	---	50	9	2.6	20	51	13.9	393	basic lava	outcrop	basalt	ditto	---	---	1			1						
KN001	---	51	2	27.0	29	49	16.0	130	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark greenish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase, olivine?.	---	---	1	1		1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KN002	---	51	2	27.0	29	49	16.0	130	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey and redish dots, coarse grain, picritic, pyroxene+plagioclase+olivine.	---	---	1	1	1	1				1		
KN003	---	51	8	55.7	29	37	53.2	102	basic intrusion	outcrop	basalt	feeder dyke, dark greenish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase.	---	---	1		1	1			1	1		
KN004	---	50	22	2.5	29	14	18.9	100	acidic lava	outcrop	acidic rock (dacite?)	lava, dark grey, grassy, phenocryst: plagioclase+pyroxene, amygdaloidal texture(agate).	---	---										
KN005	---	50	57	17.5	28	32	4.5	932	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase(+pyroxene).	---	---	1		1	1				1		
KN006	---	51	6	23.7	28	21	28.4	923	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite rich, native copper.	native copper	---	1			1				1		
KN007	---	51	28	55.0	27	37	6.3	677	acidic lava	outcrop	dacite	lava, pale grey, coarse grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene.	---	---										
KN008	---	51	29	12.1	27	37	8.3	677	acidic lava	outcrop	rhyorite	lava, dark grey, grassy, flow band, amygdaloidal texture(agate).	---	---										
KN009	---	51	28	8.0	27	36	22.2	563	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite rich.	---	---	1			1				1		
KN010	---	51	20	31.7	27	20	7.3	863	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite rich.	---	---	1									
KN011	---	51	24	3.0	27	17	47.1	840	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene.	---	---	1			1						
KN012	---	51	40	52.2	27	3	29.4	874	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, native copper.	native copper	---	1		1	1				1		
KN013	---	51	47	35.2	26	58	56.1	1,135	acidic lava	outcrop	dacite	lava, grey, coarse grain(porphyritic), phenocryst: plagioclase(max 1cm)+pyroxene.	---	---										
KN014	---	51	59	36.8	26	53	18.5	1,054	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite.	---	---	1			1				1		
KN015	---	53	15	29.2	26	45	56.6	593	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase, amygdaloidal texture(zeolite).	---	---										
KN016	---	53	30	38.6	26	34	18.9	753	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite, native copper.	native copper	---	1		1	1				1		
KN017	---	52	49	6.6	26	18	7.6	831	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, medium grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, magnetite.	---	---	1			1						
KN018	---	52	41	25.3	26	14	34.7	818	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, medium grain, heterogeneity, phenocryst: plagioclase, magnetite, interstitial glass-spheriform black glass.	---	---	1			1						
KN019	---	53	1	20.2	26	4	23.2	640	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine-medium grain, massive, phenocryst: plagioclase(+pyroxene), magnetite, (weak weathered).	---	weak weathering	1			1				1		
KN020	---	53	17	25.8	25	52	17.1	567	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, massive, glassy, phenocryst: plagioclase(+pyroxene).	---	---	1		1	1				1		
KN021	---	53	10	59.1	25	55	31.8	606	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain, massive, glassy, phenocryst: plagioclase, spheriform black glass.	---	---	1			1						
KN022A	---	53	19	40.6	25	45	1.9	545	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine-medium grain, phenocryst: plagioclase, magnetite rich.	---	---	1			1				1		
KN022B	---	53	19	40.6	25	45	1.9	545	basic lava	outcrop	basalt	glass rich part, coase grain, phenocryst: plagioclase, native copper	native copper	---	1			1						
KN022C	---	53	19	40.6	25	45	1.9	545	basic lava	outcrop	gabbro	gabbroic part.	---	---							1			
KN023A	---	53	32	54.9	25	46	48.2	463	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, glassy, phenocryst: plagioclase, magnetite, native copper.	native copper	---	1			1						
KN023B	---	53	32	54.9	25	46	48.2	463	basic lava	outcrop	gabbroic dolerite	glass rich and coarse grain part, phenocryst: plagioclase+pyroxene, black spheriform glass, native copper.	native copper	---	1			1						
KN023C	---	53	32	54.9	25	46	48.2	463	basic lava	outcrop	gabbroic dolerite	glass rich and coarse grain part.	---	---				1						
KN024A	---	53	48	40.2	25	40	54.2	374	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, glassy, phenocryst: plagioclase, magnetite.	---	---	1		1	1				1		
KN024B	---	53	48	40.2	25	40	54.2	374	basic lava	outcrop	gabbroic dolerite	glass rich and coarse grain part, phenocryst: plagioclase+pyroxene, black spheriform glass.	---	---	1			1						
KN025A	---	53	48	18.6	25	38	19.2	314	basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine-medium grain, massive, glassy, phenocryst: plagioclase, amygdaloidal texture, weak weathered(celadonite).	---	weak weathering	1			1						
KN025B	---	53	48	18.6	25	38	19.2	314	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, coarse grain, glass rich, amygdaloidal texture (zeolite, quartz, calcite).	---	---	1			1						
KN026	---	53	34	0.4	25	36	19.3	407	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene.	---	---	1			1						
KN027	---	54	12	6.5	25	20	16.6	385	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, glassy, phenocryst: plagioclase, magnetite.	---	---	1		1	1				1		
KN028	---	53	51	51.6	25	0	58.1	544	basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase, weathered.	---	weathering	1			1						
KN029	---	53	42	4.5	24	43	44.9	516	basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine grain, massive, amygdaloidal texture(ϕ : Max 1cm), weathered.	---	weathering	1			1						
KN030	---	53	46	26.2	24	45	5.6	468	basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish-greenish grey, fine-medium grain, massive, phenocryst: plagioclase, weak weatherd(hematite, celadonite).	---	weak weathering	1			1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KN031	---	54	5	32.2	24	33	31.6	418	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, massive, native copper along joint.	native copper	---	1		1	1				1		
KN032	---	54	14	29.9	24	27	21.9	278	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase, weak weathered.	---	weak weathering	1			1				1		
KN033	---	54	1	40.1	24	47	16.6	348	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase, magnetite, native copper, weak weathered(hematite, celadonite).	native copper	weak weathering	1			1			1			
KN034A	---	50	51	52.3	25	12	21.6	922	basic intrusion	outcrop	basalt	sill, grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene.	---	---	1			1						
KN034B	---	50	51	52.3	25	12	21.6	922	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase.	---	---	1			1						
KN035A	---	50	40	32.4	25	26	23.1	995	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase, magnetite, pyrite dissemination.	pyrite	weathering	1									1
KN035B	---	50	40	32.4	25	26	23.1	995	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase, magnetite, pyrite dissemination(abundant part of pyrite).	pyrite	---					1		1			
KN035C	---	50	40	32.4	25	26	23.1	995	others	outcrop	black clay	black clay and zeolite along joint.	---	---						1				
KN036A	---	50	37	28.8	24	19	23.7	739	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, grey, coarse grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, pyrite dissemination.	pyrite	---	1									
KN036B	---	50	37	28.8	24	19	23.7	739	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, grey, coarse grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, pyrite dissemination(abundant part of pyrite).	pyrite	---	1				1					
KN037	---	50	26	29.5	24	1	12.5	905	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, grey-greenish grey, phenocryst: pyroxene+plagioclase.	---	---	1			1						
KN038	---	50	12	30.7	23	54	31.2	877	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, greenish grey, medium-coarse grain, massive, phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite dissemination.	pyrite	---	1				1					
KN039A	---	49	51	18.3	23	39	27.4	812	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, grey-greenish grey, medium grain, massive, phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite.	pyrite	---	1			1						
KN039B	---	49	51	18.3	23	39	27.4	812	basic intrusion	outcrop	gabbroic dolerite	sill, grey-greenish grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite.	pyrite	---	1			1						
KN040A	---	49	44	26.8	24	14	22.9	991	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, grey-greenish grey, medium grain, massive, phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite dissemination.	pyrite	---	1			1				1		
KN040B	---	49	44	26.8	24	14	22.9	991	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, grey-greenish grey, medium grain, massive, phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite dissemination(abundant part of pyrite).	pyrite	---	1				1			1	1	
KN040C	---	49	44	26.8	24	14	22.9	991	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, grey-greenish grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase.	---	---	1			1						
KN041	---	54	45	24.8	29	19	34.1	338		outcrop	dacite	lava, ligh grey, massive, fine grain, phenocryst: plagioclase, weathered.	---	weathering										
KN042	---	54	49	27.1	29	15	1.5	450		outcrop	dacite	lava, ligh grey, massive, fine grain, phenocryst: plagioclase.	---	---	1			1						
KN043	---	55	6	31.0	29	35	28.6	170		outcrop	dacite **(Acidic Rock)**	lava, ligh grey, massive, fine grain, phenocryst: plagioclase, weak weathered.	---	weak weathering	1			1						
KN044	---	55	54	20.9	29	50	25.7	136		outcrop	dacite?	lava, grey, massive, fine grain, phenocryst: plagioclase, weathered.	---	weathering	1			1						
KN045	---	55	15	51.4	29	0	45.0	318		outcrop	basalt?	lava, dark greenish grey, fine-medium grain, phenocryst: plagioclase(+pyroxene?), weakly weathered.	---	weak weathering	1			1						
KN046A	---	56	3	4.8	29	54	46.2	130		outcrop	dacite?	lava, grey, medium grain, massive, phenocryst: plagioclase(+pyroxene?), weathered.	---	weathering	1			1						
KN046B	---	56	3	4.8	29	54	46.2	130		outcrop	dacite?	lava, grey, coarse grain, porphyritic, phenocryst: plagioclase(+pyroxene?), muscovite and zeolite, weathered.	---	weathering										
KN047	---	55	43	50.6	28	48	41.0	124		outcrop	basalt	lava, dark grey, medium grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, native copper in.	native copper	---	1				1		1			
KN048A	---	55	8	24.4	28	28	51.7	173		outcrop	basalt	lava, greenish grey, medium grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, weathered.	---	weathering	1			1						
KN048B	---	55	8	24.4	28	28	51.7	173		outcrop	gabbro	lava, greenish grey, coarse grain, porphyritic, phenocryst: plagioclase+pyroxene, weathered.	---	weathering	1			1						
KN049	---	55	22	34.0	28	27	19.0	135		outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, native copper in.	native copper	---	1				1					
KN050	---	54	26	37.4	28	23	47.9	268		outcrop	basalt	lava or Sill?, dark grey, medium-coarse grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, sulfide dissemination.	sulfide	---	1		1		1			1		
KN051	---	54	16	11.5	28	20	15.7	264		outcrop	basalt	lava or sill?, dark grey, medium-coarse grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, sulfide dissemination, weakly weathered.	sulfide	weak weathering	1				1					
KN052	---	54	21	52.8	27	46	39.4	235		outcrop	basalt	lava, grey, fine-medium grain, massive, phenocryst: plagioclase+pyroxene, native copper in.	native copper	---	1		1		1			1		
KN053	---	55	12	57.3	29	2	23.3	335		outcrop	dacite?	lava, grey-reddish grey, fine grain, massive, weathered.	---	weathering				1						
KN101	---	50	3	48.4	24	46	25.2	1,020	sediment	outcrop	tuff breccia	Castro Group, pale brown tuff breccia	---	---										
KN102	---	50	9	7.2	24	46	1.3		sediment	outcrop	sandstone	Furnas Fm., white, flat bedding	---	weathering										
KN103	---	50	26	43.2	24	30	2.9		sediment	outcrop	siltstone	Ponta Grossa Fm., pale grey, loose, flat bedding, lamina	---	weathering										

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KN104	---	50	32	18.2	24	28	1.9	838	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, medium grain	---	---	1	1			5					
KN105A	---	50	35	10.5	24	25	26.0	726	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, coarse grain	---	weathering	1			1						1
KN106	---	50	46	17.8	24	27	10.6	934	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. coarse grain.	---	weathering										1
KN107	---	50	59	48.0	24	24	50.2		sediment	outcrop	siltstone	Palermo Fm., pale grey, flat bedding.	---	weathering										
KN108	---	51	25	42.3	24	1	52.0	721	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. fine grain.	---	weathering	1									
KN109	---	51	10	1.8	23	56	11.2		sediment	outcrop	sandstone	Rio do Rasto Fm., pale grey. medium grain.	---	weathering										
KN110A	---	51	5	6.8	23	59	5.2		basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke/sill. dark greenish grey. medium grain	---	weathering	1	1								1
KN110B	---	51	5	6.8	23	59	5.2		sediment	outcrop	sandstone / siltstone	white. hornfelsed around dyke/sill weakly.	---	weathering										
KN111	---	50	47	38.8	24	17	57.5		sediment	outcrop	sandstone / shale	Itarare Fm.. pale grey - grey.	---	weathering										
KN112	---	50	43	0.9	24	30	21.2	869	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. fine grain.	---	weathering	1	1								1
KN113	---	50	42	21.0	24	25	6.4		basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. medium grain.	---	weathering										
KN114	---	50	37	30.7	24	19	25.9		basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. medium grain.	---	weathering										
KN115	---	50	33	20.6	23	56	31.5		basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. medium grain.	---	weathering	1									
KN116	---	50	37	25.0	23	50	25.2	1,118	sediment	outcrop	sandstone	Rio do Rasto Fm.. white.	---	weathering										
KN117	---	50	36	51.3	23	52	5.7	907	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill. dark greenish grey. coarse grain. olivine(?)	---	weathering	1			1						1
KN118	---	50	0	32.9	23	46	49.2	595	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. medium grain.	---	weathering	1									
KN119	---	49	38	54.4	24	4	27.0		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, coarse grain, sulfide disteminated (chalcopyrite/pyrite).	chalcopyrite/ pyrite	weathering	1				1					1
KN120	---	49	39	14.7	24	8	11.8	758	sediment	outcrop	sandstone	Furnas Fm., white, flat bedding	---	weathering										
KN121	---	49	41	9.8	24	12	51.3		basic intrusion	outcrop	dolerite	(small quarry). dyke. dark greenish grey. medium grain.	---	---	1			1						1
KN122	---	49	49	31.9	24	22	12.1		sediment	outcrop	sandstone	Furnas Fm., white, flat bedding	---	weathering										
KN123	---	50	52	4.7	24	18	29.9	886	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke. dark greenish grey. coarse grain.	---	weathering	1			1						
KN124	---	50	55	39.8	24	13	35.5	835	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									
KN125	---	50	58	28.7	24	9	20.1	845	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN126A	---	51	3	27.8	24	4	22.8	1,021	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									1
KN126B	---	51	3	27.8	24	4	22.8	1,021	sediment	outcrop	siltstone	Rio do Rasto Fm.,	---	weathering										
KN127	---	50	20	50.4	24	5	57.1		sediment	outcrop	sandstone	Itarare Fm.. pale brownish grey.	---	weathering										
KN128	---	50	0	14.1	24	29	55.6	1,125	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, coarse grain, chalcopyrite/pyrite disseminated	chalcopyrite/ pyrite	weathering	1				1					
KN129A	---	49	57	48.1	24	32	26.2	1,018	sediment	outcrop	tuff	Castro Group, reddish brown	---	weathering										
KN129B	---	49	57	48.1	24	32	26.2	1,018	others	outcrop	granodiorite	Cunhaporanga pluton (upper Proterozoic), Qtz. Hor. Pyx. Fl	---	weathering										
KN130	---	49	51	28.9	24	53	30.4		others	outcrop	granophyre	Cunhaporanga pluton (Arkostic sandstone?)	---	weathering										
KN131	---	49	49	40.3	24	56	1.1	999	others	outcrop	schist	pelitic	---	weathering										
KN132	---	49	49	19.7	24	56	51.1		others	outcrop	schist	limestone quarry, alternation between pelitic schist and limestone	---	weathering										
KN133	---	49	56	46.2	25	7	55.0	946	others	outcrop	metabasite	Acungui group (upper Proterozoic),	---	---										
KN134	---	49	48	31.8	25	2	11.8	802	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									
KN135	---	49	46	31.7	24	59	56.0	806	others	outcrop	schist	pelitic	---	weathering										

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KN136	---	49	45	38.9	25	0	36.5		others	outcrop	diorite	phenocryst: Hb. Pyx. K-Fl. Qtz., alteration min.:Epi	---	weathering										
KN137	---	49	42	49.5	25	2	24.2	596	others	outcrop	schist	mica	---	weathering										
KN138	---	49	37	34.7	25	11	21.8	719	others	outcrop	granite	megacrystal of feldspar (several mm to several cm), Hb, Pyx.	---	---										
KN139	---	49	35	59.3	25	14	6.5	614	others	outcrop	schist	pale green mica schist/white quartz schist	---	---										
KN140	---	49	33	41.0	25	16	29.4	740	others	outcrop	schist	mica	---	---										
KN141	---	48	24	26.7	23	31	41.7	787	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, medium grain	---	---	1									
KN142	---	48	23	15.2	23	28	35.6	706	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, medium grain, pyrite disseminated	pyrite	weathering	1				1					
KN143	---	48	17	22.8	23	29	30.9	755	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, coarse grain	---	weak weathering	1									
KN144	---	48	56	25.1	23	7	57.1	624	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN145	---	49	3	47.1	23	19	14.4	659	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN146	---	49	14	18.3	23	31	18.0	619	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, coarse grain, pyrite disseminated	pyrite	weathering	1				1					1
KN147	---	49	19	53.9	23	28	25.3		sediment	outcrop	siltstone	Rio do Rasto Fm. White-pale green- greyish pink, ripple mark, bedding flat.	---	weathering										
KN148	---	49	20	49.0	23	28	3.5	679	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, fine grain dyke in coarse grain dyke	---	weathering	1									1
KN149	---	49	21	13.1	23	27	42.5	673	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey,	---	weathering										
KN150	---	49	31	27.7	23	23	29.3	562	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, medium grain, pyrite disseminated	pyrite	weathering	1	1			1					1
KN151	---	49	29	9.6	23	22	15.1	558	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, light greenish grey, porphyritic	---	weathering	1			1						
KN152	---	49	14	15.8	23	12	42.0	570	basic lava	outcrop	basalt **(Acidic Rock)**	lava, pale brownish grey, fine grain. **(Acidic Rock)**	---	weathering	1									
KN153	---	49	20	16.7	23	14	3.7	585	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, medium grain,	---	weathering	1									
KN154	---	49	27	5.2	23	16	7.6	703	basic lava	outcrop	basalt	lava, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN155	---	49	28	9.7	23	18	42.0	828	sediment	outcrop	sandstone	Botucau Fm., red, fine grain,	---	weathering										
KN156	---	49	58	38.0	22	51	58.3	469	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, celadonite in cavities and cracks,	---	weathering	1									
KN157	---	50	29	28.2	22	36	17.7	473	basic lava	outcrop	basalt	lava, pale greenish grey, fine grain	---	weathering	1									1
KN158	---	50	34	4.8	22	30	9.7	441	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain,	---	weathering	1									
KN159	---	51	3	28.2	23	3	33.7	433	basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, medium grain, celadonite in cavities and cracks,	---	weathering	1									1
KN160	---	51	26	47.4	23	50	5.4	689	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke in basalt lava, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									1
KN161	---	50	51	55.1	24	10	23.6	723	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									
KN162	---	50	48	9.5	24	11	2.2	891	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, medium grain, pyrite disseminated	sulfide	weathering	1				1					
KN163	---	50	46	34.1	24	6	33.8	674	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey	---	weathering	1									1
KN164	---	50	43	51.1	24	3	35.1	793	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke, dark greenish grey, pyrite disseminated	sulfide	weathering	1				1					
KN165	---	50	42	4.3	23	58	4.3	778	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, coarse grain	---	weathering	1									
KN166	---	50	40	20.3	23	56	2.1	742	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, coarse grain	---	weathering	1									
KN167B	---	50	36	54.0	23	55	12.0	696	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke/sill, dark greenish grey, coarse grain (pegmatic), sulfide disseminated	sulfide	weathering	1				1					1
KN168	---	50	38	12.2	23	47	38.7	1,174	acidic lava	outcrop	dacite	relic of lava in the Paleozoic sequence, phenocryst of Qtz	---	weathering	1				1					
KN169	---	50	49	17.5	24	27	47.2	1,016	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, sulfide disseminated	sulfide	weathering	1				1					
KN170	---	50	51	35.3	24	25	11.4	832	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, medium grain	---	weathering	1									1

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
KN171	---	50	55	11.8	24	24	29.7	894	basic intrusion	outcrop	gabbro	dark greenish grey, sulfide disseminated (?)	sulfide	weathering	1				1					
KN172	---	50	49	58.9	24	32	3.2	992	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN173	---	50	52	3.9	25	0	55.3	791	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1	1								
KN174A	---	50	56	29.1	25	2	4.1	738	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									1
KN174B	---	50	56	29.1	25	2	4.1	738	sediment	outcrop	mudstone	laminated, weak hornfelsed	---	---										
KN175	---	50	42	26.3	25	22	34.3	882	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
KN176	---	50	30	28.7	25	37	33.3	957	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, dark greenish grey, fine grain	---	weathering	1									
TM101	---	50	43	14.6	16	57	56.6	666	basic intrusion	outcrop	gabbro?	dyke, grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene(max 1cm)+plagioclase,olivine?	---	---	1			1						
TM102	---	51	30	29.5	16	43	57.5	683	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase(max 5mm)	---	---	1									
TM103	---	51	37	46.9	16	49	47.6	713	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM104	---	51	43	16.2	16	54	18.2	753	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM105	---	51	52	54.3	16	52	18.4	720	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase, olivine?.	---	---	1			1						
TM106	---	51	54	33.5	16	50	28.7	731	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM107	---	52	0	22.4	17	36	27.8	672	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM108	---	52	3	38.9	17	29	1.2	775	sediment	outcrop	calcalious rock	pale grey, calcalious rock, pyrite dissemination.	pyrite	---									1	
TM109	---	52	3	38.9	17	29	1.2	775	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke-sill, dark grey, medium-coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM110	---	52	3	38.9	17	29	1.2	775	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke-sill, grey, fine grain(glassy), phenocryst: plagioclase, pyrite film	pyrite	---	1								1	
TM111	---	52	3	21.2	17	28	27.5	768	basic intrusion	outcrop	dolerite?	dyke-sill, grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase, ((py diss?))	pyrite	---	1				1					
TM112	---	52	3	21.2	17	28	27.5	768	basic intrusion	outcrop	dolerite?	sill, grey,medium-fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase, olivine?	---	---	1									
TM113	---	51	44	58.9	17	55	8.4	651	basic lava	outcrop	basalt?	pale purpple- grey, fine grain(glassy), phenocryst: plagioclase	---	---	1			1						
TM114	---	51	47	40.7	17	59	12.4	660	basic lava	outcrop	basalt	p-brownish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM115	---	51	39	25.6	17	56	6.2	729	basic lava	outcrop	basalt	p-greenish grey, compact,fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM116	---	50	48	20.0	17	42	42.9	669	basic lava	outcrop	basalt	p-greenish grey, compact,medium-fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM117	---	50	41	30.5	17	33	32.1	660	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill-like?, pale grey, partly redish,coarse grain (glassy), phenocryst: pyroxene (0.5cm)+plagioclase	---	---	1			1						
TM118	---	50	33	30.9	17	32	31.1	533	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM119	---	50	32	29.4	17	36	52.3	530	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM120	---	50	33	14.8	17	52	46.3	496	basic lava	outcrop	basalt	p-grey, compact,fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM121	---	50	42	30.4	17	52	37.1	573	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase,py film	sulfide	---	1							1		
TM122	---	49	31	46.5	18	0	28.4	526	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, medium-fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM123	---	49	32	25.4	17	47	10.5	722	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM124	---	49	23	24.5	17	57	37.4	668	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM125	---	49	16	5.3	18	4	7.0	827	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey,fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM126	---	49	18	38.8	18	24	2.5	678	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1	1						1		
TM127	---	49	1	23.9	18	30	34.3	650	basic lava	outcrop	basalt?	dark grey, fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM128	---	48	19	24.5	18	53	26.5	801	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
TM129	---	47	55	12.1	19	41	58.8	747	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1	1								
TM130	---	47	52	49.5	19	50	21.5	724	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1	1						1		
TM131	---	47	47	57.5	19	57	30.3	589	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, compact fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM132	---	47	47	19.5	20	3	37.7	602	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase, pyrite film?	pyrite	---	1				1					
TM133	---	47	28	20.0	20	9	11.2	939	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM134	---	47	16	53.0	20	37	12.0	714	basic intrusion	outcrop	dolerite?	sill,dark greenish grey, fine-medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM135	---	47	18	49.3	20	41	36.3	695	basic lava	outcrop	dolerite	p-grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM136	---	47	19	14.2	20	34	47.1	923	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM137	---	47	18	49.4	21	6	1.3	667	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM138	---	47	17	39.8	21	10	12.2	762	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM139	---	47	19	42.3	21	20	34.5	720	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM140	---	47	16	34.9	21	44	26.4	814	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark grey, medium-coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM141	---	47	18	28.2	21	50	50.2	644	basic intrusion	outcrop	dolerite?	sill,dark greenish grey,medium- coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM142	---	47	22	7.0	21	55	31.7	554	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM143	---	47	19	1.1	22	12	29.4	733	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark grey, medium-coarse grain (glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM144	---	47	28	29.5	22	34	20.0	621	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, dark greenish grey, medium-coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM145	---	47	15	10.4	22	29	21.1	683	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, medium-coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM146	---	47	10	28.3	22	25	14.6	614	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM147	---	47	11	34.0	22	36	28.3	607	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, medium-coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM148	---	47	21	24.6	22	36	51.8	534	basic intrusion	outcrop	gabbro?	sill, dark greenish grey, coarse grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1			1						
TM149	---	47	35	36.1	21	42	18.8	700	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,medium-fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM150	---	47	42	3.0	21	23	3.5	728	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill,dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM151	---	47	45	11.0	21	16	8.3	713	basic lava	outcrop	basalt	dark grey, compact,fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM152	---	54	44	57.2	20	27	14.3	514	basic lava	outcrop	basalt	purple grey,compact,fine grain,weathering	---	weathering	1									
TM153	---	55	6	38.5	20	38	16.1	226	basic lava	outcrop	basalt	grey,compact,medium grain,weathering	---	weathering	1	1						1		
TM154	---	54	21	50.9	19	46	57.2	614	basic lava	outcrop	basalt	brown,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM155	---	54	22	36.9	19	17	45.7	577	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM156	---	53	23	19.2	19	49	38.1	392	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									
TM157	---	54	31	52.1	20	59	53.5	428	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM158	---	55	26	10.8	21	11	1.9	551	basic lava	outcrop	basalt	brown,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM159	---	55	37	33.1	21	10	36.1	417	basic lava	outcrop	basalt	grey,medium grain,weathering,phenocryst:pyroxene+plagioclase	---	weak weathering	1									
TM160	---	55	49	17.2	21	29	3.1	448	basic lava	outcrop	basalt	purple-grey,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM161	---	54	59	13.6	21	37	26.6	318	basic lava	outcrop	basalt	pale purple grey,medium grain,weathering	---	weathering	1									
TM162	---	54	32	1.3	21	54	37.4	291	basic lava	outcrop	basalt	pale greenish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	---	1									1
TM163	---	56	7	46.7	22	9	12.2	360	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	weak weathering	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
TM164	---	55	23	38.4	22	54	29.0	394	basic lava	outcrop	basalt	dark grey,medium grain,weathering	---	weathering	1	1						1		
TM165	---	55	13	1.3	23	7	52.6	427	basic lava	outcrop	basalt	dark grey,partly red-brown,compact,medium grain,(weathering)	---	weathering	1									1
TM166	---	55	2	42.7	22	55	12.5	380	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, medium grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	---	weak weathering	1									
TM167	---	54	55	45.0	22	43	16.9	370	basic lava	outcrop	basalt	pale purple grey,green spot,medium grain,weathering	---	weak weathering	1									
TM168	---	54	52	31.5	22	15	33.1	389	basic lava	outcrop	basalt	dark grey,partly brown,compact,fine grain,(weathering)	---	weathering	1									
TM169	---	54	6	44.1	22	56	44.7	298	basic lava	outcrop	basalt	pale grey, medium grain(glassy), green spotted,onion structure	---	weak weathering	1									
TM170	---	54	5	27.4	22	58	5.5	292	basic lava	outcrop	basalt	pale greenish grey, medium grain(glassy), green spotted, phenocryst:px+pl	---	---	1									
TM171	---	54	15	50.4	24	7	13.5	255	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey,medium grain,phenocryst:px+pl	---	weak weathering	1									
TM172	---	53	50	20.8	24	20	56.7	350	basic lava	outcrop	basalt	dark grey,partly green spot,medium grain,phenocryst:px+pl	---	---	1									
TM173	---	53	51	20.8	24	11	0.6	267	basic lava	outcrop	basalt	dark brownish grey, medium grain,phenocryst:px+pl	---	---	1									
TM174	---	53	45	58.1	24	34	47.1	462	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey, medium grain,(weathering)	---	weathering	1									
TM175	---	54	12	45.3	24	36	4.5	332	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey, medium grain, phenocryst:px+pl	---	---	1									1
TM176	---	54	15	32.4	24	46	56.1	344	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey, medium grain, phenocryst:px+pl	native copper	---	1									
TM177	---	54	3	56.3	24	57	20.9	525	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey, green spot, medium grain, phenocryst:px+pl	---	---	1									
TM178	---	54	9	37.2	25	12	7.9	369	basic lava	outcrop	basalt	brownish grey, green spot, fine grain, phenocryst:px+pl	---	---	1									1
TM179	---	54	15	32.7	25	10	31.4	324	basic lava	outcrop	basalt	dark greenish grey, fine grain(glassy), phenocryst: pyroxene+plagioclase	native copper	---	1									
WW013	---	50	44	21.1	28	36	3.0		basic lava	outcrop	andesitic basalt	lava, brown, fine-grain, amygdaloidal texture.	---	---										
WW017	---	50	17	16.1	28	39	7.2		acidic lava	outcrop	andesitic basalt **(Acidic Rock)**	lava, brown, fine-grain, weak amygdaloidal texture. **(Acidic Rock)**	---	---	1			1						
WW024	---	50	33	23.3	28	1	31.2		basic lava	outcrop	andesitic basalt	lava, brow-reddish grey, fine-grain, weak amygdaloidal texture.	---	---	1			1				1		
WW026	---	50	51	21.8	28	23	41.1		acidic lava	outcrop	andesitic basalt **(Acidic Rock)**	lava, brow-grey, fine-grain, amygdaloidal texture. **(Acidic Rock)**	---	---	1			1						
WW031	---	51	28	1.9	28	19	3.9		basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain.	---	---	1			1						
WW056	---	52	52	4.0	27	25	15.7		basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain.	---	---	1			1						
WW068	---	53	5	8.5	29	19	4.5		acidic lava	outcrop	andesite? **(Acidic Rock)**	lava, grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene-plagioclase. **(Acidic Rock)**	---	---	1			1						
WW069	---	53	0	48.9	29	24	23.3		basic lava	outcrop	basalt **(Acidic Rock)**	lava, greenish grey, fine grain, rare amygdaloidal texture. **(Acidic Rock)**	---	---	1			1						
WW073	---	52	44	18.5	29	9	17.7		basic lava	outcrop	basalt	lava, dark grey, fine grain.	---	---	1			1						
WW076	---	51	55	40.4	29	22	57.2		basic lava	outcrop	andesitic basalt	lava, grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene-plagioclase.	---	---	1			1						
WW077	---	51	52	57.0	29	11	37.9		basic lava	outcrop	andesitic basalt	lava, grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene-plagioclase.	---	---	1			1						
WW083	---	51	6	33.3	29	28	46.6		basic lava	outcrop	basalt	lava, dark grey, fine grain.	---	---	1			1						
WW092	---	51	38	9.6	28	13	59.4		basic lava	outcrop	basalt	lava, dark grey, fine grain, rare amygdaloidal texture.	---	---	1			1						
WW095	---	52	15	50.6	28	4	4.8		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey-dark brown, fine grain.	---	---	1			1						
WW097	---	50	52	26.0	29	45	21.6		basic lava	outcrop	basalt	lava, amygdaloidal texture	---	---										
WW099	---	50	43	41.8	29	33	2.5		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, phenocryst: pyroxene+(plagioclase).	---	---	1			1				1		
WW117a	---	50	18	28.7	28	26	41.5		basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine grain.	---	---	1			1						
WW122	---	49	43	23.8	28	18	7.2		basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine grain, rare amygdaloidal texture.	---	---	1			1				1		
WW129	---	50	9	55.0	28	14	52.4		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, medium grain, rare amygdaloidal texture, (brown layer).	---	---	1			1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
WW130	---	50	2	58.0	28	7	40.7		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, medium grain.	---	---	1			1						
WW134	---	50	11	33.3	27	51	57.5		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, medium grain.	---	---	1	1		1						
WW-161	---	55	5	45.8	30	10	36.3		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbro, host: Rosário Fm.	---	weak weathering	1									
WW-162	---	55	17	3.1	30	5	15.5		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbro with native copper	native copper	weathering	1									
WW-163	---	55	34	11.0	29	53	56.3		basic lava	outcrop	andesitic basalt	andesitic basalt?	---	weathering	1									
WW-164	---	55	47	1.3	29	48	19.5		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weathering	1									
WW-165	---	55	38	25.8	29	45	54.0		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weathering	1									
WW-166	---	55	33	28.3	29	44	29.6		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weathering	1									
WW-167	---	55	58	9.6	29	35	53.1		basic lava	outcrop	basalt	basalt or andesitic basalt	---	weathering	1									
WW-174	---	55	38	9.7	29	58	10.9		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weak weathering	1									
WW-175	---	55	34	37.2	30	9	34.4		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weathering	1	1								
WW-177	---	55	52	11.9	29	55	47.8		acidic lava	outcrop	acidic rock	acidic flow	---	weathering	1									
WW-181	---	56	36	8.9	29	41	37.4		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic or intermediate?	---	weathering	1									
WW-183A	---	56	35	20.0	29	57	24.0		basic lava	outcrop	basalt	autobrecciated lava, near bottom of one flow	---	weak weathering	1									
WW-184	---	56	27	51.7	30	0	20.6		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock	---	weathering	1	1								
WW-191	---	55	33	47.6	30	50	28.1		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, near contact between lava and sandstone	---	weak weathering	1									
WW-196	---	56	12	58.9	30	29	12.4		basic lava	outcrop	basalt	lava, near contact between lava and sandstone (Botucatu Fm.)	---	weak weathering	1									
WW-197	---	56	23	59.5	30	24	27.5		basic lava	outcrop	basalt	lava.	---	weathering	1									
WW-203	---	55	51	24.0	30	52	43.3		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weathering	1									
WW-204	---	56	29	9.9	30	18	9.2		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weathering	1									
WW-205	---	56	33	2.6	30	8	25.7		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock, flow texture.	---	weathering	1									
WW-209	---	57	6	56.0	29	53	1.3		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weathering	1									
WW-210	---	56	59	22.9	29	44	53.3		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weak weathering	1									
WW-219	---	55	5	42.4	29	2	37.1		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weak weathering	1									
WW-221	---	54	49	24.3	29	15	0.3		acidic lava	outcrop	acidic rock	lava, acidic rock.	---	weak weathering	1									
WW-222	---	53	20	35.0	29	43	17.6		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbro, in sediment (Rosário Fm.).	---	weak weathering	1									
WW-223	---	53	0	0.1	29	44	44.7		basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbro.	---	weak weathering	1									
AC-028	---	53	13	20.6	26	45	26.4		basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain.	---	---	1			1						
AC-034B	---	53	30	5.0	26	52	28.3		basic lava	outcrop	dolerite	lava, greenish grey, coarse grain, phenocryst: pyroxene+plagioclase.	---	---	1			1						
AC-035	---	53	29	59.1	27	1	40.6		basic lava	outcrop	basalt	lava, reddish grey, fine grain.	---	---	1			1						
ACR-119	---	51	36	27.2	27	31	5.8		acidic lava	outcrop	basalt (Acidic Rock)	lava, reddish grey, fine grain. (Acidic Rock)	---	---	1			1						
ACR-125	---	52	35	54.1	27	4	5.3		basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, phenocryst: pyroene+plagioclase.	---	---	1			1						
ADR-033	---	52	5	9.8	26	44	36.7		basic lava	outcrop	basalt	lava, greenish grey, fine grain, weak weathered(hematite), rare amygdaloidal texture.	---	weak weathering	1			1						
YM105	---	54	57	28.8	28	33	51.4	181	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+pyroxene, amygdaloidal texture, weathering.	---	weak weathering	1									
YM108	---	55	15	46.4	28	11	44.0	130	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, aphyric, reddish dots (hematite).	---	weathering	1	1		1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
YM109	---	55	19	47.9	28	6	47.1	93	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, aphyric, fine grained sulfide.	sulfide	---	1									
YM114	---	54	58	12.7	28	15	6.4	194	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, reddish grey, medium grain, phenocryst: olivine+plagioclase+cpx, weak weathering, reddish dots (hematite).	---	weak weathering	1	1								
YM115	---	55	1	37.6	28	6	48.2	148	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+(cpx).	---	---	1	1								
YM117	---	55	8	12.9	27	57	16.1	259	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), weak weathering (hematite).	---	weak weathering	1			1						
YM118	---	54	56	12.8	28	2	45.7	227	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+(cpx).	---	---	1									
YM119	---	54	45	42.8	28	7	42.5	308	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx).	---	---	1	1		1						
YM120	---	54	33	35.0	28	9	34.1	317	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), weak weathering (celadonite+hematite).	---	weak weathering	1									
YM121	---	54	5	52.6	28	35	6.4	272	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), weak weathering (celadonite).	---	weak weathering	1									
YM122	---	54	4	54.6	28	21	21.9	263	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey,fine-medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx).	---	---	1				1					
YM124	---	53	32	29.1	28	14	4.5	411	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM125	---	53	10	58.1	28	22	2.3	458	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, reddish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), native copper along crack, weak weathering.	native copper	weak weathering	1	1								
YM126	---	53	32	36.9	28	39	50.9	396	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine-medium grain, phenocryst: plagioclase+(cpx), weak weathering (celadonite+hematite).	---	weak weathering	1									
YM127	---	54	3	14.0	28	8	24.5	379	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering (celadonite+hematite).	---	weak weathering	1									
YM128	---	54	9	4.2	27	58	41.0	364	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering (celadonite+hematite).	---	weak weathering	1									
YM129	---	54	47	5.6	27	48	21.9	322	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, medium-coarse grain, phenocryst: plagioclase(+cpx), weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM130	---	55	1	44.6	27	52	14.1	128	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, native copper along cruck.	native copper	---	1	1								
YM131	---	54	46	42.4	27	39	23.7	250	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, reddish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase, malachite along cruck, weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM132	---	54	27	16.7	27	39	1.5	198	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, fine grain native copper in.	native copper	---	1									
YM133	---	54	30	27.4	27	52	48.1	259	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, dissemination of fine grain native copper.	native copper	---	1									
YM134	---	54	7	59.2	27	31	46.7	211	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, fine grain native copper along cruck.	native copper	---	1									
YM135	---	53	48	17.5	27	39	3.8	417	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain.	---	---	1									
YM136	---	53	54	17.3	28	13	32.1	379	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM137	---	53	6	49.0	27	53	58.1	373	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, native copper along cruck.	native copper	---	1									
YM138	---	52	56	29.2	27	50	20.7	407	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, dots of native copper.	native copper	---	1									
YM139	---	53	2	7.4	27	48	44.5	396	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, coarse grain, weak weathering.	---	weak weathering	1			1						
YM140	---	53	31	23.0	27	40	37.8	513	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain.	---	---	1									
YM141	---	53	10	11.4	27	26	23.3	287	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, dots of native copper.	native copper	---	1									
YM142	---	53	22	36.1	27	20	48.2	520	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, aphyric, a few vesicle, native copper in vesicles and along cruck, weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM143	---	53	43	4.5	27	20	47.6	423	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, a few vesicle, weathering.	---	weathering	1									
YM144	---	53	13	3.5	27	4	42.8	291	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, native copper along cruck.	native copper	---	1									
YM145	---	52	53	41.3	27	3	54.3	507	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, aphyric, black glass in.	---	---	1									
YM146	---	52	34	54.3	27	10	13.3	647	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, fine grain.	---	---	1	1								
YM147	---	52	43	33.7	27	23	32.9	429	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, aphyric, black glass in, dissemination of native copper.	native copper	---	1									
YM148	---	52	50	11.4	27	39	44.5	619	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, coarse grain, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM150	---	50	10	47.1	29	46	39.6	15	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke?, width: 30cm, fine grain (glassy), dissemination of sulfide (pyrite), weak weathering.	sulfide	weak weathering	1				1					

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
YM151	---	50	10	47.1	29	46	39.6	15	basic lava	outcrop	basalt (Acidic Rock)	lava, massive, greenish grey, medium grain, vesicle (common), weak weathering. (Acidic Rock)	---	weak weathering	1									
YM152	---	50	10	47.1	29	46	39.6	45	basic intrusion	outcrop	basalt (Acidic Rock)	feeder dyke?, black, glassy. (Acidic Rock)	---	---	1									
YM153	---	50	9	38.3	29	25	29.5	100	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+olivine, a few vesicle, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM154	---	50	11	31.1	29	22	56.7	185	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, aphyric, a lot of vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM155	---	50	11	3.0	29	22	25.4	415	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+olivine, a few vesicles.	---	---	1									
YM156	---	50	10	52.0	29	22	31.2	500	basic intrusion	outcrop	basalt	sill?, massive,greenish grey, porphyritic?, phenocryst: plagioclase+olivine, including of fine grained sulfide.	sulfide	---	1				1					
YM157	---	50	10	48.9	29	22	11.6	610	basic lava	outcrop	basalt (Acidic Rock)	lava, massive, black, glassy. (Acidic Rock)	---	---	1									
YM158	---	50	10	18.4	29	21	18.1	770	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, reddish grey, a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM159	---	50	11	6.1	29	20	8.7	850	basic lava	outcrop	dacite	lava, flow banding, grey, a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM160	---	50	11	6.1	29	20	8.7	850	basic lava	outcrop	basalt (Acidic Rock)	lava, massive, black, glassy, a few vesicles. (Acidic Rock)	---	---	1									
YM161	---	49	57	6.6	28	47	59.0	1,170	basic intrusion	outcrop	basalt	feeder dyke, fine pich columner joint, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM162	---	49	56	57.1	28	48	1.9	1,090	basic lava	outcrop	basalt (Acidic Rock)	lava, massive, black, glassy, a few vesicles. (Acidic Rock)	---	---	1									
YM163	---	49	56	46.4	28	48	19.8	940	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, including of fine grained native copper (rare), weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM164	---	49	56	29.1	28	48	23.3	855	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weathering.	---	weathering	1									
YM165	---	49	56	4.2	28	48	17.0	750	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, reddish grey, fine grain, a few vesicles, fine grained native copper, weathering.	native copper	weathering	1									
YM166	---	49	55	46.1	28	48	26.0	630	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM167	---	49	55	27.9	28	48	12.8	440	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, a few vesicles, native copper (rare), weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM168	---	49	55	13.8	28	48	27.4	370	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain (aphyric), a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM169	---	49	22	18.4	28	45	1.3	130	basic intrusion	outcrop	basalt	sill, fine pich columner jpint, fine grain, dots of sulfide along cruck.	sulfide	---	1									
YM170	---	49	26	46.6	28	51	24.2	50	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, fine pich columner jpint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, dots of sulfide (along cruck).	sulfide	---	1									
YM171	---	49	26	46.6	28	51	24.2	60	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, fine pich columner jpint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, dots of sulfide (along cruck).	sulfide	---	1									
YM172	---	49	26	46.6	28	51	24.2	70	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, fine pich columner jpint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, dissemination of sulfide.	sulfide	---	1									
YM173	---	49	26	46.6	28	51	24.2	100	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbroic part, coarse grain, plagiclase+cpx, dissemination of sulfide.	sulfide	---	1				1					
YM174	---	49	26	46.6	28	51	24.2	80	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, fine pich columner jpint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, dissemination of sulfide.	sulfide	---	1									
YM175	---	49	26	46.6	28	51	24.2	100	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, fine pich columner jpint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, dissemination of sulfide.	sulfide	---	1									
YM176	---	49	24	6.8	28	30	32.0	515	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill (gabbroic part), massive, grey, coarse grain, plagioclase+cpx, dissemination of sulfide	sulfide	---	1				1					
YM177	---	49	12	55.1	28	30	16.7	168	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke?, massive, grey, medium grain, phenocryst: plagioclase.	---	---	1									
YM178	---	49	31	38.0	28	23	38.5	760	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, medium grain, phenocryst: plagioclase+(olivine?), a few vesicles, weathering.	---	weathering	1									
YM179	---	49	32	13.7	28	23	34.9	905	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, fine grain, phenocryst: plagioclase+(olivine?), a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1			1						
YM180	---	49	32	26.4	28	23	42.0	1,000	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, including of vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM181	---	49	32	42.6	28	23	47.0	1,075	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, fine grain, including of vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM182	---	49	39	0.4	28	6	40.8	1,374	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, phenocryst: cpx, including of vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM183	---	49	38	18.6	28	5	16.7	1,495	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, fine pich columner joint, phenocryst: cpx+plagioclase, sulfide along cruck.	sulfide	---	1									
YM184	---	49	36	29.4	28	1	51.8	1,275	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, phenocryst: cpx+plagioclase, a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM185	---	49	34	16.0	27	54	42.4	1,195	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, massive, greenish grey, dissemination of sulfide, weak weathering.	sulfide	weak weathering	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
YM186	---	49	3	26.0	27	41	35.8	980	basic intrusion	outcrop	basalt	sill, massive, greenish grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine?, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM187	---	48	34	9.1	27	45	29.9	20	basic intrusion	outcrop	gabbro (Acidic Rock)	dyke, wideth: >10m, leucocratic, plagioclase+cpx+olivine, fine grained sulfide. (Acidic Rock)	sulfide	---	1									
YM188	---	48	33	38.1	27	47	38.5	25	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke, massive, width: 20m, meranocratic, plagioclase+cpx+olivine, with fine grained sulfide.	sulfide	---	1				1					
YM189	---	48	30	18.9	27	43	24.4	22	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke, massive, wideth: 10m, N40E, meranocratic, plagioclase+cpx+olivine, with sulfide.	sulfide	---	1									
YM190	---	48	26	5.0	27	35	49.4	85	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke, massive, width>5m, meranocratic, plagioclase+cpx+olivine, with sulfide.	sulfide	---	1									
YM191	---	48	25	6.1	27	26	28.8	81	basic intrusion	outcrop	gabbro	dyke, massive, meranocratic, width: >50m, plagioclase+cpx+olivine, with sulfide, weak weathering.	sulfide	weak weathering	1									
YM192	---	49	31	41.4	28	23	32.3	810	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, massive, reddish grey, coarse grain, phenocryst: plagioclase+cpx, a few vesicles, weathering.	---	weathering	1									
YM193	---	49	32	48.8	28	23	45.8	1,120	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, with vesicles (rare), weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM194	---	49	32	54.4	28	23	48.9	1,165	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, a few vesicles, weathering.	---	weathering	1									
YM195	---	49	32	54.1	28	23	56.4	1,255	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke, width: >100m, black, glassy, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM197	---	49	33	3.1	28	23	57.1	1,330	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, aphyric, magnetite (common), a lot of vesicles, weathering.	---	weathering	1									
YM198	---	49	43	20.5	28	18	21.0	1,300	basic intrusion	outcrop	dolerite	dyke, fine pich columner joint, grey, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine.	---	---	1			1						
YM199	---	49	48	42.9	28	14	25.4	1,480	basic lava	outcrop	basalt	lava, grey, fine grain, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine?, a lot of vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM200	---	50	31	7.5	27	44	3.4	785	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine-medium grain, fine grained native copper (rare), weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM201	---	50	23	38.2	27	26	34.9	872	basic intrusion	outcrop	basalt	sill or dyke, grey, medium-coarse grain, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine?, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM205	---	50	4	36.5	27	16	55.8	605	basic intrusion	outcrop	basalt	sill, fine piched columner jpint, fine grain, a lot of sulfide along cruck.	sulfide	---	1									
YM206	---	50	4	36.5	27	16	55.8	605	basic intrusion	outcrop	gabbro	sill, gabbroic part of YM205, plagioclase+cpx+olivine, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM207	---	50	8	35.7	26	58	1.0	570	basic intrusion	outcrop	basalt	sill, thickness: 10-15m, fine piched columner joint, grey, medium grain, phenocryst: plagioclase+cpx+olivine, sulfide along cruck.	sulfide	---	1									
YM208	---	50	25	59.7	26	56	10.0	1,070	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, grey, fine grain, a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM210	---	50	20	24.1	26	48	12.9	1,275	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM211	---	50	32	15.6	26	4	22.2	755	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill, thickness: 10-15m, massive, grey, porphyritic, phenocryst: cpx.	---	---	1				1					
YM212	---	50	32	15.6	26	4	22.2	755	basic intrusion	outcrop	basalt	sill (child margin), blackish green, fine grain, dissemination of sulfide.	sulfide	---	1				1					
YM215	---	51	34	37.0	26	35	20.1	1,325	basic intrusion	outcrop	basalt (Acidic Rock)	dyke, massive, greenish grey, fine grain, a few vesicles, weak weathering. (Acidic Rock)	---	weak weathering	1									
YM218	---	52	24	30.1	26	46	58.1	710	basic intrusion	outcrop	dolerite	sill (lava?), massive, coase grain, phenocryst: plagioclase+cpx.	---	---	1									
YM219	---	52	20	48.0	27	4	42.5	585	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM222	---	50	42	23.0	26	55	26.2	1,010	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weathering.	---	weathering	1									
YM223	---	51	13	11.9	27	2	49.7	1,025	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1	1								
YM225	---	51	34	26.5	27	15	32.5	600	basic lava	outcrop	dolerite	lava, massive, grey, coarse grain, phenocryst: plagioclase+cpx, dots of native copper, weak weathering.	native copper	weak weathering	1									
YM227	---	52	2	3.2	27	25	53.0	625	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, a few vesicles, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM228	---	52	18	24.8	27	42	31.4	785	basic lava	outcrop	basalt?	lava, massive, greenish grey, green band (flow band?), fine grain.	---	---	1			1						
YM229	---	52	15	42.5	27	52	56.8	651	basic intrusion	outcrop	basalt	dyke, fine piched columner joint, greenish grey, medium grain, weathering.	---	weathering	1									
YM230	---	51	48	8.3	27	55	58.2	800	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, fine grain, weak weathering.	---	weak weathering	1									
YM231	---	51	39	19.5	27	47	14.7	780	basic lava	outcrop	basalt	lava, massive, greenish grey, medium grain, phenocryst: olivine?, weak weathering.	---	weak weathering	1			1						
AT03-486.0	486.0	49	45	19.6	29	11	34.1	---	basic intrusion	drill core		native copper in cavity, chalcedonic quartz druse	native copper	---					1		1			
AT03-486.3	486.3							---	sediment	drill core	black shale	black brecciated shale with pyrite	pyrite	---	1			1				1	1	

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
AT03-487.0	487.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray aphanitic tholeiitic dolerite, strongly py-diss(dotted)	pyrite	---	1			1						
AT03-498.5	498.5							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray coarse grained tholeiitic dolerite(gabbroic), weakly py-diss	pyrite	---	1			1						
AT03-509.4	509.4							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT03-519.2	519.2							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite, strong pyritization	pyrite	---	1			1				1		
AT03-528.9	528.9							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic(or picritic) dolerite	---	---	1			1						
AT03-537.3	537.3							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite, weak pyritization(film like)	pyrite	---	1			1						
AT03-547.4	547.4							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray aphanitic tholeiitic dolerite, chilled margin(4m in width)	---	---	1			1						
AT03-590.1	590.1							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite, weak pyritization(dotted dissemonation, film-like)	pyrite	---	1			1						
AT03-600.0	600.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite, weak pyritization(dotted dissemonation, film-like)	pyrite	---	1			1						
AT03-607.9	607.9							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite, weak pyritization(dotted dissemonation, film-like)	pyrite	---	1			1						
AT03-616.9	616.9							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray aphanitic tholeiitic dolerite, chilled margin(4m in width), weak pyritization	pyrite	---	1			1						
AT08-792.4	792.4	49	43	12.4	29	18	15.8	---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT08-802.85	802.9							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray coarse grained tholeiitic dolerite (gabbroic)	---	---	1			1						
AT08-815.1	815.1							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT08-825.0	825.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT08-834.4	834.4							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT08-845.1	845.1							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1				1		
AT08-853.05	853.1							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray aphanitic tholeiitic dolerite, chilled margin(4m in width)	---	---	1			1						
AT08-925.3	925.3							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray fine grained tholeiitic dolerite, weak pyritization	pyrite	---	1			1						
AT08-936.5	936.5							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray medium grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
AT08-947.75	947.8							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, gray very fine grained tholeiitic dolerite	---	---	1			1						
TG07-235.0	235.0	50	26	55.9	29	57	57.4	---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG07-250.0	250.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine, pyrite in fracture	pyrite	---	1			1						
TG07-270.0	270.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG114-272.0	272.0	50	39	51.9	30	1	52.9	---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-275.0	275.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-278.9	278.9							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-283.8	283.8							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-286.4	286.4							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-289.9	289.9							---	basic intrusion	drill core					1			1			1	1		
TG114-293.7	293.7							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG114-295.0	295.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG228-725	725.0	50	5	37.4	29	50	26.4	---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG228-740	740.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG228-755.0	755.0							---	basic intrusion	drill core	gabbro	sill, coarse grain, gabbroic	---	---	1			1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
TG228-758.5	758.5							---	basic intrusion	drill core		boundary of fine/coarse part	---	---				1						
TG228-770	770.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG228-785	785.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG228-800	800.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG228-817	817.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1				1		
TG228-830	830.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG27-112.0	112.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, reddish black, porphyritic	---	---	1			1						
TG27-119.0	119.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG27-138.5	138.5							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, very fine, chilled margin	---	---	1			1						
TG27-91.5	91.5	50	30	48.2	29	51	31.7	---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, middle grained, possible high magnesian	---	---	1			1						
TG27-93.2	93.2							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, very fine, chilled margin, possible high magnesian	---	---	1			1						
TG62-176.5	176.5	50	41	8.2	30	2	21.7	---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-183.5	183.5							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-188.0	188.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-196.7	196.7							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-200.5	200.5							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-204.0	204.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-207.7	207.7							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-211.4	211.4							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-215.4	215.4							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-220.0	220.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-220.4	220.4							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-223.4	223.4							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-225.0	225.0							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-226.3	226.3							---	basic intrusion	drill core					1			1			1			
TG62-226.8	226.8							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-227.8	227.8							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-234.8	234.8							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG62-237.6	237.6							---	basic intrusion	drill core					1			1				1		
TG62-238.5	238.5							---	basic intrusion	drill core					1			1						
TG95-639.3	639.3	50	10	56.9	29	48	37.0	---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, chilled margin, pyrite in fracture	pyrite	---	1			1						
TG95-650.3	650.3							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG95-664.7	664.7							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG95-682.0	682.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, coarse grain, gabbroic	---	---	1			1						
TG95-695.0	695.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method								
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
TG95-709.4	709.4							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG95-725.0	725.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG95-743.0	743.0							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1						
TG95-756.3	756.3							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, black, fine	---	---	1			1				1		
TG95-772.8	772.8							---	basic intrusion	drill core	basalt	sill, very fine, chilled margin	---	---	1			1						
TG95-825.7	825.7							---	sediment	drill core	shale	black shale of Irati Fm.	---	---										
TG97-563.2	563.2	50	7	46.6	29	51	19.2	---	sediment	drill core	siltstone	pyrite rich silt stone, pyrite conc. In fracture	pyrite	---										
TG97-569.2	569.2							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, very fine, chilled margin	---	---	1			1						
TG97-590.0	590.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-602.0	602.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-615.0	615.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-625.0	625.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-630.0	630.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-650.0	650.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, fine, pyroxene(1mm) included	---	---	1			1						
TG97-664.0	664.0							---	basic intrusion	drill core	dolerite	sill, black, very fine, possible chilled margin	---	---	1			1						
FP-02	125.20-125.40	50	35	43.6	23	50	15.2	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite	---	---	1									
FP-02	580.15-580.40							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, fine, dolerite, py-network	pyrite	---	1				1					
FP-02	582.80-582.95							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, fine, dolerite	---	---	1									
FP-02	586.15-586.35							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite, chilled margin, py-diss(dot)	pyrite	---	1				1					
FP-02	596.60-596.75							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite	---	---	1									
FP-02	604.60-604.80							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, coarse grained dolerite(gabbroic), py-diss	pyrite	---	1									
FP-02	605.55-605.70							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, coarse grained dolerite(gabbroic), py-diss	pyrite	---	1				1					
FP-09	24.75-24.95	50	57	20.0	24	32	43.0	---	basic intrusion	drill core	dolerite	greenish gray, amygdaloidal, chilled margin(fine)	---	---	1									
FP-09	173.20-173.40							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, chilled margin (fine)	---	---	1									
FP-09	174.10-174.30							---	sediment	drill core	hornfels	white foot wall hornfels, py-net, native copper?	pyrite, native copper	---	1				2					
SP-21	129.80-130.00	50	30	26.1	23	46	58.7	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray fine dolerite(chilled margin), py-diss	py rite	---	1				1					
SP-33	74.50-74.70	50	27	54.4	23	46	29.4	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, fine, dolerite, wk py-diss	pyrite	---	1									
SP-51	171.40-172.05	50	30	18.7	23	46	37.2	---	others	drill core	shale	Irati Py-conc	pyrite	---									1	
SP-64	76.65-76.75	50	28	39.3	23	44	37.7	---	basic intrusion	drill core	dolerite	black fine dolerite, py-diss (film)	pyrite	---	1									
SP-64	133.25-133.45							---	basic intrusion	drill core	dolerite	black fine dolerite, py-diss (film), py-diss along crack	pyrite	---	1									
SP-64	138.15-138.30							---	others	drill core	shale	Irati Py-conc	pyrite	---									1	
SP-65	138.40-138.60	50	28	39.2	23	45	10.2	---	basic intrusion	drill core	dolerite	black, fine and compact dolerite, chilled margin, py-diss along crack	pyrite	---	1									
SP-66	603.35-603.50	50	36	46.0	23	47	10.0	---	basic intrusion	drill core	dolerite	black, dolerite	---	---	1									
SP-66	776.50-776.70							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite, py-diss(dot)	pyrite	---	1				1					
SP-66	777.50-777.65							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, fine, dolerite, py-diss along crack, chilled margin	pyrite	---	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
FP-08	216.40-216.60	50	57	28.5	24	52	59.0	---	basic intrusion	drill core	dolerite	gray, dolerite, py-diss(dot)	pyrite	---	1									
FP-08	218.50-218.70							---	basic intrusion	drill core	dolerite	gray, dolerite, py-diss(dot)	pyrite	---	1									
FP-08	249.90-250.10							---	basic intrusion	drill core	dolerite	gray, dolerite, py-diss?	pyrite	---	1									
SP-30	55.20-55.40	50	28	23.2	23	47	33.7	---	basic intrusion	drill core	dolerite	gray, dolerite, py-diss(dot)	pyrite	---	1									
NF-09	25.85-26.00	50	38	3.9	23	56	27.8	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite	---	---	1									
NF-09	46.65-46.85							---	basic intrusion	drill core	gabbro	greenish gray, gabbro, m.weathered	---	weathering	1									
NF-09	58.70-58.90							---	basic intrusion	drill core	gabbro	greenish gray, gabbro, m.weathered, qtz-network included(a few %)	---	weathering	1									
NF-09	70.70-70.90							---	others	drill core	gabbro	greenish gray, gabbro, m.weathered, qtz-network included(30%), py-diss along qtz	pyrite	weathering	1				1					
NF-09	80.80-81.00							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite, brown dot of stain (py-diss?)	pyrite	---	1									
NF-09	100.75-100.90							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite	---	---	1									
NF-09	126.10-126.30							---	basic intrusion	drill core	gabbro	greenish gray, gabbro	---	---	1									
NF-09	141.80-142.00							---	basic intrusion	drill core	dolerite	greenish gray, dolerite, m.weathered	---	weathering	1									
NF-09	152.45-152.65							---	sediment	drill core	tuff	footwall Irati tuff? Py-conc.	pyrite	---	1									
SP-17	529.45-529.65	50	33	46.9	23	46	27.0	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite(fine, basaltic), wk py-diss	pyrite	---	1									
SP-17	731.00-731.20							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite(fine, basaltic), wk py-diss along crack	pyrite	---	1				1					
SP-17	734.40-734.55							---	sediment	drill core	mudstone	footwall wk sil mud、py-diss (pach)	pyrite	---	1				1		1		1	
SP-17	735.30-735.45							---	sediment	drill core	mudstone	footwall wk sil mud、py-diss(dot)	pyrite	---	1				1		1			
SP-23	625.60-625.70	50	33	16.9	23	44	11.8	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite(fine, basaltic), chilled margin	---	---	1									
SP-23	701.80-701.90							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite(fine, basaltic), wk py-diss, chilled margin	pyrite	---	1									
NF-05	168.20-168.30	50	34	50.2	23	51	59.1	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray-black dolerite	---	---	1									
SP-10	234.95-235.05	50	32	18.1	23	45	23.8	---	basic intrusion	drill core	dolerite	black, dolerite(fine), py-diss along crack	pyrite	---	1									
SW-01	285.30-285.40	49	42	23.0	28	56	43.7	---	basic intrusion	drill core					1									
SW-01	461.20-461.40							---	basic intrusion	drill core	basalt	dark grey, chilled margin, fine grain	---	---	1									
SW-01	533.05-533.25							---	basic intrusion	drill core	basalt	dark grey, chilled margin, fine grain	---	---	1									
SW-01	547.10-547.30							---	sediment	drill core	hornfels	sediment (hornfels), pyrite veinlet.	pyrite	---	1								1	
SW-01	553.15-553.35							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dolerite, quartz vein with pyrite and chalcopyrite?	pyrite, chalcopyrite?	---	1					1				
SW-01	556.55-556.70							---	basic intrusion	drill core	basalt	dark grey, child margin, fine grain, dissemination of fine grained pyrite.	pyrite	---	1									
SW-03	234.00-234.20	49	40	6.5	28	41	39.9	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dolerite, dissemination of pyrite (in matrix and along cruck).	pyrite	---	1					1			1	
SW-03	235.00-235.30							---	basic intrusion	drill core	basalt	basalt	---	---	1									
AT-09	365.30-365.50	49	51	39.3	29	25	8.1	---	basic intrusion	drill core	dolerite	dolerite, dark grey, a few pyrite.	pyrite	---	1					1				
AT-09	576.50-576.70							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dark gray, dolerite, py-diss	pyrite	---	1									
AT-09	601.10-601.20							---	basic intrusion	drill core	dolerite	coase grained dolerite (gabbro), a few pyrrhotite.	pyrrhotite	---	1					1			1	
AT-09	657.70-657.90							---	basic intrusion	drill core	dolerite	dolerite, dark grey, CPX>>olivine+plagioclase, magnetite rich.	---	---	1									
AT-09	680.25-680.65							---	basic intrusion	drill core	dolerite	chilled margin, dark gray, very fine	pyrite?	---	1									
AT-06	715.40-715.50	49	45	16.4	29	15	54.4	---	basic intrusion	drill core	basalt	chilled margin, dark grey, pyrite along cruck.	pyrite	---	1					1				

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
AR-01-RS	30-40	52	19	39.0	27	24	16.0	---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	70-80							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	110-120							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	150-160							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	190-200							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	230-240							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	270-280							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	310-320							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	350-360							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
AR-01-RS	390-396							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	240-250	51	24	50.5	22	7	19.6	---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	280-290							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	320-330							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	360-370							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	400-410							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	440-450							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	480-490							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	520-530							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	560-570							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	600-610							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	640-650							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	680-690							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	720-730							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	760-770							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	800-810							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	840-850							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	880-890							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	920-930							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	960-970							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	1000-1010							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1042-1052							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1070-1080							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1120-1130							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	1160-1170							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1200-1210							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									

Description of rock and drill core samples

Sample No.	Depeth	Longitude			Latitude			Altitude	Sample Type		Rock Name	Description	Mineral-ization	Weathering	Analysis method									
	m	D	M	S	D	M	S	m							Bulk	PGE	Ar-Ar	Thin	P-Thin	X-ray	EPMA	Nd-Sr Isotope	S-Isotope	NRM
PP-02-SP	1240-1250							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1280-1290							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	1320-1330							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1380-1390							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1	1						1		
PP-02-SP	1420-1430							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1460-1470							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1							1		
PP-02-SP	1500-1510							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
PP-02-SP	1540-1550							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1	1						1		
PP-02-SP	1590-1600							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1	1						1		
RP-03-SP	220-230	49	22	23.7	20	48	27.1	---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	260-270							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	400-410							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	440-450							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	480-490							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	600-610							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	640-650							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	680-690							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
RP-03-SP	800-810							---	basic lava	drill cuttings	---	---	---	---	1									
CA-85	432.20-432.70	50	40	46	29	43	50.9	---	basic intrusion	drill core					1									
CA-85	473.00-473.50							---	basic intrusion	drill core					1									
CA-85	522.50-522.95							---	basic intrusion	drill core					1									
CA-85	637.40-637.90							---	basic intrusion	drill core					1									
CA-85	666.15-666.65							---	basic intrusion	drill core					1									
CA-86	496.25-496.75	50	33	39.7	29	45	36.9	---	basic intrusion	drill core					1									
CA-86	516.50-517.00							---	basic intrusion	drill core					1									
CA-86	548.75-549.25							---	basic intrusion	drill core					1									

Analysis type

Bulk: Whole rock analysis (including of Au, Pt and Pd assay)
PGE: Measurement of Ir, Rh and Re contents (ICP)
Ar-Ar: $^{40}Ar-^{39}Ar$ dating
Thin: Microscopic observation of thin section
P-thin: Microscopic observation of polished-thin section
X-ray: Powdary X-ray diffraction
EPMA: Erectron microprobe analysis
Nd-Sr isotope: Measurement of $^{143}Nd/^{144}Nd$ and $^{87}Sr/^{86}Sr$ isotopic ratio
S-isotope: Measurement of $\sigma\ ^{34}S$ isotopic ratio
NRM: Measurement of natural remanent magnetism

APPENDIX 5

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
AS001	lava	cpx basalt	Gramado	72.3	◎		・	○			・			△		・?				
AS002	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	60.6	◎		・	○			・		・	△		・?				coarse basalt(or dolerite)
AS003	lava	ol bearing cpx basalt	Ribeira	70.5	◎		・	○	・		・		・	△		・?				
AS004A	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	61.4	◎		・	○	・		・		・	△		・?				contact with cpx dolerite
AS005	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	64.3	◎		・	○	・		△		△	△		・?				
AS006	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	64.1	◎		・	○			・		・	△		・?				
AS007	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	63.6	◎		・	○			・		・	△		・?				
AS008	lava	ol cpx dolerite	Pitanga	66.7	◎		・	○	・		△		△	△		・?				
AS009	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	59.5	◎		・	○			・		・	△		・?				ferric hydroxide
AS010	dyke	cpx dolerite	Paranapanema	61.0	◎			○			・			△		・?				
AS011	dyke	cpx dolerite	Paranapanema	59.8	◎			○			・			△		・?				ol(idingsite) bearing?
AS013	dyke	cpx gabbro	Paranapanema?	52.1	◎		・	○		・	・			△		・?				
AS014	sill	ol bearing cpx gabbro	unclassify	43.1	◎		・	○	・	・	・		・	△		・?				needle shape cpx(1cm×0.2mm)
AS015A	dyke	ol bearing cpx dolerite	Acidic rock	23.1	◎		・	○	・		・		・	△		・?				
AS015B	dyke	cpx basalt	Pitanga	55.2	◎		・	○	・?		・			△		・?				partly brown glass matrix
AS016A	dyke	cpx dolerite	Paranapanema-Ribeira	63.5	◎		・	○			・			△		・?				
AS016B	dyke	cpx dolerite	Paranapanema-Ribeira	55.6	◎		・	○		・	・			△		・?				
AS017	dyke	cpx dolerite	unclassify	47.8	◎		・	○		・	・	・		△		・?				
AS018	sill	cpx dolerite	Paranapanema	60.4	◎		・	○			・			△		・?				
AS021	lava	ol bearing cpx basalt	Gramado	66.0	◎		・	○	・		・		・	△		・?				coarse basalt
AS023	lava	cpx basalt	Gramado?	53.5	◎		・	○			・			△		・?				partly brown glass matrix
AS024A	lava	cpx basalt	Esmeralda	70.1	◎		・	○			・			△		・?				
AS024B-1	dyke	cpx basalt (fragment)	unclassify	79.4	◎		・	○			・	・		△		・?				intergranular texture
AS024B-2	dyke	cpx ol basalt (matrix)	unclassify	79.4	◎		△	・	△		・	・		△		・?				glass matrix with phenocrysts
AS025	lava	weathered cpx basalt	unclassify	61.5	◎		・	○			△			△		・?				partly glass matrix
AS026	(Lajes district)	weathered basalt	kimberlite	80.5	◎		・	△			△	△	・	△		・?				hyaloclastite
AS027	(Lajes district)	cpx basalt	kimberlite	66.8	◎		・	○			△		・	△		・?				ferric hydroxide
AS028A	(Lajes district)	trachy andesite	phonolite	13.7	◎	○					△	・								alkaline feldspar and alkaline amphibole
KM104	lava	cpx basalt	Esmeralda	67.5	◎			△		・	・			△						cryptocrystalline
KM111	lava	ol-bearing cpx basalt	Paranapanema-Ribeira	67.0	◎		△	○	・		・			△			・			intergranular texture, iddingsite

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
KM129	lava	cpx basalt	Paranapanema	57.4	◎		△	○			・			△						intersartal texture, iddingsite
KM130B	sill or dyke	cpx dolerite	Paranapanema-Ribeira	66.4	◎		・	○			△			△			・			
KM137	lava	cpx basalt	Paranapanema-Ribeira	66.7	◎		・	○		・	・			△						intergranular texture, gas cavity
KM144	lava	cpx basalt	Paranapanema	58.1	◎		・	○			・			△					・	glass matrix(partly)
KM161	lava	cpx basalt	Paranapanema-Ribeira	63.9	◎		・	○			・			△			・			intergranular texture, iddingsite
KM163	lava	cpx basalt	Paranapanema-Ribeira	65.4	◎		・	○			△			△						intersertal texture, iddingsite
KN001	sill	cpx basalt	Gramado?	78.0	◎			・						・						autobrecciated texture
KN002	sill	olivine gabbro	Gramado?	88.5	◎		△	△	◎					・	・					
KN003	dyke	olivine basalt	Gramado?	81.5	◎			○	○		・			・	・?					ferric hydroxide (reddish)
KN005	lava	cpx basalt	Gramado	59.8	◎			○		・	・			△						
KN006	lava	cpx basalt	Esmeralda	66.8	◎			○			・			△						
KN009	lava	cpx basalt	Esmeralda	68.9	◎			○		・	・			△						green clay mineral(malachite?)
KN011	lava	cpx basalt	Esmeralda	66.8	◎			○			・			△						
KN012	lava	ol-cpx basalt	Esmeralda?	67.8	◎			○			△		△	・		・?				coarse basalt
KN014	lava	ol-cpx basalt	Pitanga?	60.6	◎			○			△		△	・		・?				coarse basalt
KN016	lava	cpx basalt	Paranapanema	59.1	◎			○			・			△						
KN017	lava	cpx basalt	Ribeira	67.6	◎			○			・			△						
KN018	lava	ol-cpx basalt	Pitanga	56.7	◎			○			△		△	△		・?				
KN019	lava	cpx basalt	Ribeira	68.4	◎			○			・			△		・?				
KN020	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	65.0	◎			○			・		・	△		・?				
KN021	lava	ol-cpx basalt	Paranapanema	65.7	◎			○			△		△	△		・?				
KN022A	lava	ol-cpx basalt	Paranapanema	65.4	◎			○			△		△	△		・?				
KN022B	lava	weathered dolerite	---	47.3	◎			△			○			△		・?				ferric hydroxide, malachite?
KN023A	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	65.2	◎			○			・		・	△		・?				
KN023B	lava	cpx dolerite	---	49.9	◎			○			△			△		・?				chlorite-epidote
KN023C	lava	ol-bearing cpx basalt	---	---	◎			○			△		・	△		・?				
KN024A	lava	ol-bearing cpx basalt	Paranapanema	66.0	◎			○			△		・	△		・?				
KN024B	lava	weathered dolerite	---	49.7	○			△		・	○			△		・?				malachite? , needle shape weatherd mineral
KN025A	lava	ol cpx basalt	Ribeira	66.6	◎		・	○			△		・	△		・?				
KN025B	lava	cpx dolerite	---	52.2	◎		・	○		・	△			△		・?				malachite?(○)

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
KN026	lava	ol cpx basalt	Paranapanema	65.7	◎		・	○			△		・	△		・?				
KN027	lava	ol bearing cpx basalt	Paranapanema	59.9	◎			○		・	・		・	△		・?				malachite?(・)
KN028	lava	cpx-basalt	Paranapanema	59.7	◎			○			・			△		・?				ferric hydroxide
KN029	lava	cpx-basalt	Paranapanema	54.1	◎			○			・			△		・?				ferric hydroxide
KN030	lava	cpx-basalt	Paranapanema	59.7	◎			○			・			△	・?	・?				
KN031	lava	cpx-basalt	Paranapanema	57.3	◎		・	○			・			△		・?				
KN032	lava	cpx-basalt	Ribeira	69.0	◎			○			・			△		・?				
KN033	lava	cpx-basalt	Paranapanema	57.3	◎			○			・			△		・?				
KN034A	sill	cpx-basalt	Pitanga	65.2	◎		・	○			・			△		・?				
KN034B	sill	cpx dolerite	---	48.4	◎		・	○			・			△		・?				
KN035B	sill	cpx gabbro	---	---	◎		・	○			・			△		・?				
KN037	dyke	cpx gabbro	Paranapanema	53.6	◎		・	○			・			△		・?				
KN039A	sill	cpx gabbro	Paranapanema-Ribeira	67.4	◎		・	○			・			△		・?				
KN039B	sill	cpx gabbro	---	52.8	◎		・	○		・	・			△		・?				
KN040A	sill	ol bearing cpx dolerite	Paranapanema	64.3	◎		・	○	・		・		・	△		・?				
KN040C	sill	ol bearing cpx dolerite	---	55.9	◎		・	○	・		・		・	△		・?				
KN042	lava	weathered pyroxene basalt	Gramado	67.6	◎			・		・	・	・		△		・?				or weathered basaltic andesite
KN043	lava	cpx basalt	Acidic rock	36.0	◎		・	○		・	・			△		・?				
KN044	lava	cpx basalt	Gramado	70.5	◎		・	○			・			△		・?				
KN045	lava	cpx basalt	Gramado?	63.4	◎		・	○			・			△		・?				
KN046A	lava	ol bearing cpx dolerite	Gramado	69.6	◎		・	○	・		・		・	△		・?				ferric hydroxide
KN047	lava	ol bearing cpx dolerite	Pitanga	56.1	◎		・	○	・		・		△	△		・?				ferric hydroxide
KN048A	lava	ol bearing cpx dolerite	Gramado	57.7	◎		・	○	・		・		・	△		・?				
KN048B	lava	weathered dolerite	---	43.0	◎			・			△		・	△		・?				
KN049	lava	ol cpx basalt	Ribeira	66.0	◎		・	○			・		・	△	・?	・?				
KN050	lava	ol cpx basalt	Paranapanema	65.4	◎		・	○			・		・	△	・?	・?				
KN051	lava	ol cpx basalt	Paranapanema	59.1	◎		・?	○			・		・	△		・?				
KN052	lava	ol cpx basalt	Ribeira	67.6	◎		・?	○			・		・	△		・?				coarse basalt(or dolerite)
KN053	lava	weathered cpx basalt	---	---	◎			・			△			△		・?				or weathered basaltic andesite
KN105A	dyke	cpx dolerite(-gabbro)	Paranapanema-Ribeira	57.4	◎		・	◎			・			△			△	・	・	

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp		
KN117	sill	cpx gabbro	Paranapanema?	52.6	◎		・	○			△			△			△	・	・		
KN119	sill	cpx gabbro	Paranapanema	53.7	◎	・		○		・	・			△			・	・	・		
KN121	dyke	ol-bearing cpx basalt	Pitanga?	57.8	◎		・	○	・		・			△			△	・	・		intergranular texture, iddingsite
KN123	dyke	cpx gabbro	Paranapanema-Ribeira	57.1	◎	・	・	○			・			△			・	・			
KN128	dyke	cpx gabbro	Pitanga	56.4	◎	・	・	○		・	・	・		△			・	・			
KN142	sill	cpx dolerite	Paranapanema-Ribeira	48.8	◎			○			・			△			・				
KN146	sill	cpx basalt	Pitanga	58.2	◎		・	○		・	・	・		△			・				intergranular texture
KN150	sill	cpx gabbro	Pitanga	54.1	◎		・	○		・	・	・		△			・	・			
KN151	dyke	ol-bearing cpx basalt	Pitanga?	55.2	◎		・	○	・		・			△			・	・			intergranular texture, pyroxinite xenolith
KN162	sill	ol-bearing cpx dolerite	Pitanga?	35.7	◎	・	・	○	・	・	・			・			・				iddingsite
KN164	dyke	cpx gabbro	Ribeira	68.6	◎		・	○			・	・		△			・	・			
KN167B	dyke	cpx gabbro	Pitanga	45.7	◎		・	○			△			△			・	・			
KN168	lava	cpx basalt	Acidic rock	39.5	◎		・	△			・			△			△	・			intergranular texture
KN169	sill	cpx gabbro	Esmeralda	58.6	◎		・	○			・			△			・	・			
KN171	sill	cpx gabbro	Paranapanema-Ribeira	58.6	◎		・	○		・	・			△			・	・			
TM101	dyke	ol-bearing cpx basalt	Urubici?	78.7	◎		・	○	・		・			△							cryptocrystalline
TM105	sill	cpx gabbro	Pitanga	52.2	◎		・	○			・			△			・	・			
TM111	dyke	ol-bearing cpx basalt	Pitanga	57.7	◎			○	・		・	・		△			・	・			gas cavity, idingsite, cryptocrystalline
TM113	lava	cpx basalt	Pitanga	53.2	◎		・	○			・			△			・				intergranular texture
TM117	sill	ol-bearing cpx basalt	Pitanga?	74.6	○		・	○	・		△	・		△							glass-cryptocrystalline matrix
TM132	lava	ol-bearing cpx basalt	Pitanga	56.3	◎		・	△	・	・	△			・							gas cavity, idingsite, cryptocrystalline
TM148	sill	ol-bearing cpx gabbro	Pitanga	51.6	◎		・	○	・		△			△			・	・	・		
YM108	lava	cpx basalt	Gramado	64.1	◎		・	○			・			△			・				intergranular texture, iddingsite
YM117	lava	cpx basalt	Paranapanema	58.9	◎		・	○			・			△			・				intergranular texture, iddingsite
YM119	lava	ol-bearing cpx basalt	Paranapanema-Ribeira	68.7	◎		△	○	・		・			△			・				intergranular texture, iddingsite
YM122	lava	cpx basalt	Paranapanema	59.8	◎		・	○			△			△			△				idingsite, cryptocrystalline, native copper (2 grains)
YM139	lava	ol-bearing cpx dolerite	Pitanga?	47.4	◎		△	○	・	・	・			△			・				iddingsite
YM150	dyke	cpx basalt	Gramado	63.9	◎		・	△		・	・			・							cryptocrystalline
YM156	sill	ol-bearing cpx basalt	Gramado?	67.8	◎			○	・		・			△			・				intergranular texture
YM173	sill	cpx gabbro	Gramado	37.2	◎		・	○		・	・			△			・	・			iddingsite

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp		
YM176	sill	cpx gabbro	Gramado?	40.9	◎		・	○		・	・			△			・	・			
YM179	lava	cpx basalt	Urubici	63.0	◎		・	△			・			△			・				glass-cryptocrystalline matrix, native cupper (3 grains)
YM188	dyke	cpx dolerite	Urubici?	61.3	◎	・	・	○		・	・			△			・	・			
YM198	dyke	cpx basalt(-dolerite)	Esmeralda	66.9	◎		・	○			・			△			・	・	・		intergranular texture, iddingsite
YM211	sill	cpx basalt	Urubici	62.2	◎		・	○		・	・			△			・				intergranular texture, iddingsite
YM212	sill	cpx basalt	Urubici	63.2	◎		・	○			・			・							intersertal texture, iddingsite
YM228	lava	cpx basalt	Esmeralda	55.6	◎		・	○		・	・			△							intergranular texture
YM231	lava	cpx basalt	Esmeralda?	58.6	◎		・	○			・			△			・				intergranular texture
WW017	lava	aphilic andesite	Acidic rock	45.9	◎					・				・							idingsite
WW024	lava	cpx basalt	Gramado	63.5	◎		・	○	・		・			△		・?					
WW026	lava	andesite	Acidic rock	42.9	◎			△		・	・			△		・?					
WW031	lava	cpx basalt	Esmeralda	57.7	◎			○			・			△		・?					
WW056	lava	cpx basalt	Paranapanema	64.4	◎			○			・		・	△		・?					ferric hydroxide (reddish)
WW068	lava	sandstone	Acidic rock	59.3	◎						・	・		△							medium grain size, rock fragment is absent
WW069	lava	cpx basalt	Acidic rock	49.5	◎			○			・		・	△		・?					ferric hydroxide (reddish)
WW073	lava	cpx basalt	Gramado	48.3	◎			△			・			・							fine
WW076	lava	ol-cpx dolerite	Gramado	70.9	◎			○	・		・		△	△							
WW077	lava	ol-cpx dolerite	Gramado	73.1	◎			○	・		・		△	△							
WW083	lava	cpx basalt	Gramado	58.6	◎			○			・			△		・?					
WW092	lava	ol bearing cpx basalt	Esmeralda	69.1	◎			○			・		△	△		・?					ferric hydroxide (reddish)
WW095	lava	ol bearing cpx basalt	Esmeralda	65.5	◎			○			・		△	△		・?					ferric hydroxide (reddish)
WW099	lava	ol bearing cpx basalt	Gramado	75.1	◎			○		・	・		・	△							
WW117a	lava	cpx basalt	Gramado	65.6	◎			○			・			△							ferric hydroxide (reddish)
WW122	lava	ol bearing cpx basalt	Urubici	59.0	◎			○		・	・		・	△							
WW129	lava	cpx basalt	Gramado	63.7	◎			○			・			△							ferric hydroxide (reddish)
WW130	lava	cpx basalt	Esmeralda	71.0	◎			○			・			△							
WW134	lava	cpx basalt	Gramado	66.3	◎			○			・			△							
AC-028	lava	cpx basalt	Ribeira	70.0	◎			○			・			△		・?					green clay mineral(malachite?)
AC-034B	lava	cpx dolerite	Paranapanema	63.4	◎			○			・			△							green clay mineral(malachite?)
AC-035	lava	cpx basalt	Paranapanema	59.4	◎			○			・			△							ferric hydroxide (reddish)

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
ACR-119	lava	cpx basalt	Acidic rock	43.6	◎			○			・			△						partly spinifex-like texture,
ACR-125	lava	cpx olivine dolerite	Pitanga	55.7	◎			△			△		○	△		・?				
ADR-033	lava	cpx basalt	Gramado	61.0	◎			○			・			△		・?				green clay mineral(malachite?)
5AT03-SC-486.3	sill (drill core)	basalt with shear plane	Gramado?	66.3	○			・		・	・	・		・		・?				
5AT03-SC-487.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	62.7	○			・		・	・	・		△		・?				needle shape opaque,
5AT03-SC-498.5	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	50.6	◎			○			・			△		・?				
5AT03-SC-509.4	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	48.9	◎			○			・	・		△		・?				
5AT03-SC-519.2	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	52.7	◎			○			・			△		・?				
5AT03-SC-528.9	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	51.1	◎			○			・			△		・?				
5AT03-SC-537.3	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	50.5	◎			○	・		・			△		・?				
5AT03-SC-547.4	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	50.5	◎			○		・	・			△		・?				fine, quartz vain,
5AT03-SC-590.1	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	52.1	◎			○		・	・			△		・?				
5AT03-SC-600.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Esmeralda	51.8	◎			○		・	・			△		・?				
5AT03-SC-607.9	sill (drill core)	cpx dolerite	Esmeralda	51.9	◎			○		・	・			△		・?				
5AT03-SC-616.9	sill (drill core)	cpx basalt	Esmeralda	51.9	◎			○		・	・			△		・?				
5AT08-SC-792.4	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	47.8	◎			○		・	・			△		・?				
5AT08-SC-802.85	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	37.4	◎			○			・			△		・?				
5AT08-SC-815.1	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	50.6	◎			○			・			△		・?				
5AT08-SC-825.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	51.4	◎			○			・			△		・?				
5AT08-SC-834.4	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	51.5	◎			○			・			△		・?				coase
5AT08-SC-845.1	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	50.9	◎			○			・			△		・?				
5AT08-SC-853.05	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	51.3	◎			○			△			△		・?				epidote-chlorite vein
5AT08-SC-925.3	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado?	46.6	◎			○			・		・	△		・?				
5AT08-SC-936.5	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	45.6	◎			○			・			△		・?				
5AT08-SC-947.75	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	49.8	◎			○			・			△		・?				fine grained
TG07-235.0	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado?	39.6	◎			△	・	・	・			・						
TG07-250	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado?	39.1	◎			△	・	・	・			・						
TG07-270.0	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado?	37.2	◎			△	・	・	・			・						
TG114-272.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	71.0	◎		・	○			・			・						
TG114-275.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	71.0	◎		・	○			・			・						

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals															Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque						
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
TG114-278.9	sill (drill core)	basalt with gabbro	Gramado?	78.7	◎		・	○			・		・	・	・	・?				mixed texture, contact part
TG114-283.8	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	88.8	◎		・	○	・		△		◎	・	・	・?				
TG114-286.4	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	90.5	◎		・	○	◎		・		・	・	・					
TG114-289.9	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	88.6	◎		・	○	◎		・		・	・	・					
TG114-293.7	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	84.8	◎		・	○	○		・		△	・	・					
TG114-295.0	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	82.8	◎		・	○	・		△		◎	・	・	・?				
TG228-725	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	61.1	◎		・	○			・			△		・?				
TG228-740	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	60.7	◎		・	○			・			△		・?				
TG228-755	sill (drill core)	cpx gabbro	Paranapanema	51.5	◎		・	○			・			△						
TG228-758.5	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	63.1	◎		・	○			・			△						
TG228-770	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	64.7	◎		・	○			△			△						
TG228-785	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.8	◎		・	○			・			△						
TG228-800	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.8	◎		・	○			・			△						
TG228-817	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.6	◎		・	○			・			△						
TG228-830	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.6	◎		・	○			・			△						
TG27-112.0	sill (drill core)	basaltic andesite	Acidic rock	41.8	◎			△	・	・	・			・						ol bearing cpx basalt
TG27-119.0	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado	48.0	◎			△		・	・			・						
TG27-138.5	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado	42.2	◎			△		・	△			・						fine, strongly altered
TG27-91.5	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	79.7	◎		・	△	・		△		△	△	・?	・?				
TG27-93.2	sill (drill core)	cpx basalt	unclassify	46.0	◎			△		・				・						fine, quartz-calcite veins
TG62-176.5	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	45.3	◎		・	○			・			・		?				
TG62-183.5	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	42.5	◎		・	○			・			・		?				
TG62-188.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	46.9	◎		・	○			・			・		?				
TG62-196.7	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	42.4	◎		・	○			・	△		・		・(pt?)				calcite vein with opaque
TG62-200.5	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	45.1	◎		・	○			・			・		?				
TG62-204.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	42.2	◎		・	○			・			・		?				
TG62-207.7	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	43.6	◎		・	○			・	・		・		?				two calcite veins with sulfide
TG62-211.4	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	42.5	◎		・	○			・			・		?				
TG62-215.4	sill (drill core)	Komatiite	Gramado	41.6	・					・	△		◎							spinifex texture
TG62-220.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	42.6	◎		・	○			・			・		?				

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
TG62-220.4	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	79.7	◎		・	○	○		・		△	・	・						
TG62-223.4	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	77.3	◎		・	○	○		・		△	・	・						
TG62-225.0	sill (drill core)	olivine gabbro	Gramado?	74.1	◎		・	○	○		・		△	・	・						
TG62-226.3	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	90.2	◎		・	○	◎		・		・	・	・						
TG62-226.8	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	90.4	◎		・	○	○		△		△	・	・						
TG62-227.8	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	90.7	◎		・	○	○		△		△	・	・	・?					chlorite vein
TG62-234.8	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	89.9	◎		・	○	○		・		・	・	・						
TG62-237.6	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	88.7	◎		・	○	○		△		△	・	・	・?					
TG62-238.5	sill (drill core)	olivine gabbro	unclassify	87.7	◎		・	○	○		・		・	・	・						
TG95-639.3	sill (drill core)	basaltic andesite	Gramado	57.9	◎			・				・		・		・?					cpx bearing aphilic basaltic andesite
TG95-650.3	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado?	57.9	◎			△				・									calcite veins
TG95-664.7	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.9	◎		・	○			・			△							
TG95-682.0	sill (drill core)	ol bearing cpx gabbro	Gramado?	49.9	◎		・	○	・		△			△		・?					coase,
TG95-695.0	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	59.6	◎		・	○			・			△		・?					
TG95-709.4	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	67.9	◎		・	○			・			△							
TG95-725.0	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	65.6	◎		・	○			・			△							
TG95-743.0	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	64.0	◎		・	○			・			△							
TG95-756.3	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado	62.8	◎		・	○			・			△							
TG95-772.8	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.0	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-569.2	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	61.7	◎		・	○			・	・		・							chlorite vein
TG97-590.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.1	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-602.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.5	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-615.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.4	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-625.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	62.1	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-630.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	61.6	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-650.0	sill (drill core)	cpx dolerite	Gramado	62.1	◎		・	○			・			△		・?					
TG97-664.0	sill (drill core)	cpx basalt	Gramado	61.3	◎		・	○			・			△		・?					
AT-06 (715.40-715.50)	sill (drill core)	weathered pyroxene basalt	Gramado	41.5	◎			・		・	△			・			・	△			intergranular texture, iddingsite
AT-09 (365.30-365.50)	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado?	80.0	◎		△	◎			・			△			・	・			iddingsite
AT-09 (601.10-601.20)	sill (drill core)	cpx gabbro	Gramado?	78.7	◎			◎			・			△			・	・			iddingsite

Microscopic observation of thin and polished-thin section for rock samples

Sampe No.	Sample Type	Rock Name	Magma Type	Mg#	Minerals																Note
					pl	am	opx	cpx	ol	qz	chl	ca	serp	opaque							
														mt	chr	sul	pyrr	py	cp	
FP-02 (580.15-580.40)	sill (drill core)	cpx basalt	Paranapanema?	57.9	◎		・	◎			・			・				△		intergranular texture
FP-02 (586.15-586.35)	sill (drill core)	cpx basalt	Paranapanema	58.0	◎		・	○			・			・				△		cryptocrystalline-intersertal texture
FP-02 (605.55-605.70)	sill (drill core)	cpx dolerite	Pitanga?	50.7	◎		・	◎		・	△	・		△			△			
FP-09 (174.10-174.30)	sediment (drill core)	altered clastic rock (silt)	---	---	△					○		△					・	△		
NF-09 (70.70-70.90)	sediment (drill core)	calcarious altered rock	---	---	△					△	△	△		・			・	△		
SP-17 (731.00-731.20)	sill (drill core)	cpx basalt	Pitanga	56.6	◎		・	○			△	△						△		calcite vein cutted the pyrite vein; cryptocrystalline
SP-17 (734.40-734.55)	sediment (drill core)	silt stone	---	---						◎		・						△		pyrite vein; muscovite
SP-17 (735.30-735.45)	sediment (drill core)	calcalious rock	---	---						○		◎						△		clay minerals (△)
SP-21 (129.80-130.00)	sill (drill core)	weathered pyroxene basalt	Pitanga	57.9	○			△			△	・						○		clay minerals (△), pyrite nodular (ϕ 5mm), pyrite vein
SP-66 (776.50-776.70)	sill (drill core)	cpx dolerite	Paranapanema	61.3	◎			○			△			△			△	△		
SW-01 (553.15-553.35)	sill (drill core)	weathered basalt	Esmeralda?	52.5	◎						○	△		△				○	・	clay minerals (△)
SW-03 (234.00-234.20)	sill (drill core)	cpx basalt	Esmeralda	62.6	◎		・	○		・	△			・			・	△	・	

Legend

◎: abundant; ○: common; △: minor; ・: rare

pl: plagioclase, am: amphibole, opx: ortho pyroxene, cpx: clino pyroxene, ol: olivine

qtz: quartz, chl: chlorite, ca: carbonate mineral (mainly calcite), serp: serpentine

mt: magnetite, chr: chromite, sul: sulfide, pyrr: pyrrhotite, py: pyrite, cp: chalcopyrite, chr: chromite

APPENDIX 6

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
AC-028	49.81	13.81	12.75	0.192	6.37	10.57	2.36	1.16	1.900	0.21	1.21	100.34	<1	407	156	41	20	1.6	<5	34	363	24.3	138	12.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.3	323	38
AC-034B	49.65	12.77	14.65	0.231	5.44	9.30	2.39	1.22	2.263	0.25	2.04	100.22	<1	470	100	40	21	1.5	<5	30	263	35.6	163	14.2	<2	<0.1	<1	<0.2	0.3	311	43
AC-035	51.37	12.82	15.50	0.240	4.87	8.96	2.52	1.32	2.264	0.27	0.32	100.46	<1	443	66	40	21	1.6	<5	36	246	37.2	182	15.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	333	41
ACR-119	67.53	12.68	6.27	0.099	1.04	3.08	3.37	3.75	1.021	0.32	1.02	100.16	3	80	<20	10	20	1.9	<5	203	146	52.8	277	22.3	<2	<0.1	5	0.3	7.9	641	17
ACR-125	50.40	12.61	15.18	0.205	4.09	8.13	2.68	1.61	3.645	0.57	1.30	100.43	1	429	21	38	23	1.7	<5	40	396	39.4	254	26.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	564	33
ADR-033	56.95	12.95	11.58	0.160	3.88	6.67	2.58	2.81	1.089	0.15	1.63	100.44	1	261	21	33	20	1.9	<5	161	126	39.5	170	11.7	<2	<0.1	3	0.4	6.0	328	36
AS001	53.74	14.33	11.03	0.181	6.18	9.51	2.32	1.29	0.983	0.13	0.61	100.30	<1	259	71	42	19	1.6	<5	41	204	22.2	121	8.2	<2	<0.1	<1	0.5	0.6	287	39
AS002	51.28	12.92	14.91	0.236	4.91	8.59	2.58	1.23	2.210	0.25	0.89	100.01	<1	437	39	45	21	1.9	<5	27	267	34.1	177	15.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	324	43
AS003	50.51	13.87	12.53	0.177	6.43	10.69	2.37	0.87	1.699	0.18	1.06	100.37	<1	382	167	41	19	1.6	<5	22	305	23.6	120	10.4	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	248	42
AS004A	51.26	12.97	14.75	0.210	5.04	9.23	2.55	1.10	2.103	0.26	0.81	100.28	<1	440	88	39	20	1.6	<5	27	277	32.9	155	12.2	<2	<0.1	<1	<0.2	0.3	320	40
AS004B	51.55	11.93	14.85	0.180	4.93	7.89	2.90	1.80	2.090	0.25	1.86	100.22	<1	492	57	38	20	1.8	<5	62	264	32.8	155	11.9	<2	<0.1	<1	<0.2	0.8	312	39
AS005	48.82	13.10	14.70	0.190	5.67	9.72	2.42	1.13	2.289	0.28	2.07	100.39	<1	422	106	28	18	0.7	<5	17	330	30.5	152	13.1	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	334	39
AS006	49.85	13.15	14.60	0.206	5.59	9.90	2.44	1.04	2.323	0.31	0.95	100.35	<1	436	121	43	22	1.7	<5	29	357	31.6	171	15.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	324	37
AS007	49.72	13.12	14.98	0.211	5.61	9.98	2.46	1.12	2.110	0.25	0.92	100.47	<1	421	95	41	21	1.8	<5	30	348	28.5	158	13.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	321	39
AS008	48.82	11.69	15.68	0.219	6.75	9.30	2.31	1.19	2.664	0.32	1.17	100.12	1	478	116	49	22	1.9	<5	28	380	28.8	202	19.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	380	37
AS009	50.72	12.69	15.73	0.228	4.95	8.95	2.57	1.06	2.376	0.28	0.96	100.52	<1	440	57	44	22	1.9	<5	30	240	42.1	200	15.7	<2	<0.1	1	0.2	0.5	322	42
AS010	50.10	12.93	15.24	0.213	5.12	9.22	2.59	1.09	2.385	0.30	0.97	100.15	<1	481	48	42	23	1.8	<5	32	335	33.2	183	16.3	<2	<0.1	1	0.3	1.2	360	38
AS011	50.45	12.89	15.33	0.210	4.89	9.22	2.73	1.17	2.490	0.33	0.57	100.29	<1	474	66	42	23	1.5	<5	32	355	33.5	193	17.2	<2	<0.1	2	0.5	0.8	371	36
AS013	50.54	12.27	17.03	0.231	3.97	8.17	2.56	1.38	3.003	0.41	0.61	100.17	1	542	<20	42	25	1.7	<5	40	327	40.4	234	20.2	<2	<0.1	2	<0.2	1.0	439	38
AS014	53.52	12.27	14.64	0.225	2.38	6.66	3.11	2.18	2.372	0.95	2.06	100.37	2	144	<20	23	27	1.9	<5	53	459	55.0	358	31.5	<2	<0.1	4	0.5	1.6	802	23
AS015A	61.10	12.39	11.63	0.175	0.75	4.26	3.43	3.26	1.364	0.39	1.67	100.42	3	<5	<20	11	30	1.9	<5	85	348	70.5	603	45.5	2	0.1	4	0.2	0.9	976	17
AS015B	50.26	12.66	14.54	0.212	3.85	7.71	2.99	1.48	3.595	0.71	2.09	100.08	1	329	<20	33	26	1.7	<5	46	465	45.5	297	27.4	<2	<0.1	2	0.7	12.0	506	30
AS016A	51.52	13.20	14.55	0.213	5.43	9.35	2.67	1.01	2.075	0.24	0.19	100.44	<1	432	73	42	21	1.9	<5	26	293	33.5	167	13.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.6	302	42
AS016B	51.39	10.94	17.66	0.241	4.74	7.65	2.38	1.20	2.937	0.37	0.88	100.39	1	549	<20	48	23	1.8	<5	33	244	49.5	259	21.3	<2	<0.1	2	<0.2	1.2	379	42
AS017	53.87	13.39	13.90	0.193	2.73	7.41	2.81	1.59	2.413	0.46	1.64	100.39	1	251	<20	29	25	1.6	<5	45	303	49.7	289	23.8	<2	<0.1	2	0.3	0.9	489	30
AS018	49.07	12.71	16.32	0.201	5.34	9.42	2.44	1.07	2.958	0.30	0.67	100.50	<1	603	92	48	22	1.6	<5	31	331	34.0	169	15.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	354	42
AS021	54.09	13.73	12.27	0.176	5.11	7.71	3.30	1.46	1.202	0.17	1.15	100.37	<1	297	25	40	20	1.7	<5	55	195	28.5	134	12.7	<2	0.2	43	5.7	2.9	332	37
AS022A	44.17	17.35	17.96	0.742	2.15	0.82	0.39	0.05	1.956	0.17	14.06	99.81	4	452	121	32	27	1.6	<5	10	22	118.0	152	10.5	<2	0.2	25	0.8	1.3	121	44
AS022B	54.28	24.25	4.68	0.063	1.48	0.43	0.42	0.20	2.878	0.05	11.17	99.90	1	643	310	37	41	1.5	<5	4	35	32.8	221	13.9	<2	0.2	18	0.7	0.3	88	56
AS022C	83.20	3.75	6.56	0.008	0.08	0.03	0.43	0.56	0.061	0.08	4.69	99.45	<1	160	<20	18	9	0.8	<5	21	38	5.5	63	3.1	<2	<0.1	20	0.6	1.2	164	3
AS022D	60.32	17.42	6.49	0.036	0.22	0.06	0.45	-0.01	1.505	0.02	12.39	98.91	<1	407	50	44	24	1.6	<5	2	28	10.2	164	12.3	<2	<0.1	13	0.2	0.3	53	45
AS023	52.34	12.43	15.70	0.217	3.87	8.13	2.95	0.88	1.952	0.25	1.61	100.31	<1	491	<20	40	22	1.9	<5	46	216	41.5	170	12.5	<2	<0.1	8	<0.2	3.7	355	40
AS024A	50.84	13.60	12.56	0.213	6.33	10.47	2.47	0.48	1.326	0.13	0.13	98.54	<1	362	70	39	19	1.4	<5	17	160	28.8	85	5.6	<2	<0.1	6	<0.2	0.4	114	43
AS024B	43.82	11.94	12.75	0.204	10.56	12.27	2.78	0.84	1.538	0.59	2.85	100.15	<1	273	261	47	18	1.4	<5	18	607	24.9	132	44.4	<2	<0.1	15	0.3	2.5	638	32
AS025	50.06	13.08	13.06	0.161	4.48	6.72	3.65	2.63	3.916	0.51	1.87	100.15	2	320	55	36	22	1.8	<5	62	347	36.6	300	27.8	<2	<0.1	10	<0.2	0.4	1050	25
AS026	45.33	10.84	9.95	0.194	8.81	9.05	2.65	2.26	1.746	0.69	7.86	99.38	2	227	150	35	16	1.3	<5	59	1200	33.6	207	83.4	<2	0.1	21	0.4	3.3	2830	24
AS027	47.09	13.42	13.65	0.186	5.90	7.04	2.36	2.69	4.433	0.61	2.77	100.13	2	361	42	37	26	1.4	<5	49	722	37.8	337	35.1	<2	<0.1	8	<0.2	<0.1	4350	26
AS028A	57.38	22.50	2.34	0.156	0.08	0.84	9.52	5.87	0.120	0.02	1.19	100.01	6	8	<20	<1	39	1.2	<5	222	90	12.6	710	106.3	<2	<0.1	33	0.3	7.5	152	<1
AS028B	55.46	21.82	1.76	0.101	1.38	2.54	3.66	5.21	0.133	0.02	8.09	100.17	5	7	<20	<1	34	1.3	<5	164	188	13.8	494	94.4	<2	<0.1	29	0.3	5.5	290	1
KM103	50.86	13.50	13.53	0.190	5.67	10.04	2.35	0.84	1.990	0.22	0.88	100.08	<1	414	111	41	19	1.5	<5	17	356	26.9	127	12.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	339	38
KM104	53.53	13.75	11.94	0.260	5.31	8.72	2.57	1.20	1.294	0.18	1.01	99.77	1	339	34	39	18	1.5	<5	38	203	27.5	109	10.0	<2	<0.1	1	<0.2	1.3	295	37
KM105	55.59	12.23	13.88	0.206	3.02	6.94	2.68	2.31	1.678	0.27	0.77	99.59	2	378	<20	36	18	1.6	<5	87	140	39.0	146	12.1	<2	<0.1	2	<0.2	2.2	346	37
KM106	49.86	12.14	14.89	0.198	3.98	7.96	2.54	1.18	3.786	0.54	2.48	99.54	2	433	<20	38	22	1.4	<5	25	462	39.2	259	23.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.8	629	29
KM107	50.28	12.24	14.93	0.211	4.16	8.10	2.72	1.14	3.877	0.53	1.79	99.99	2	391	<20	35	23	1.6	<5	21	474	37.5	257	24.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	520	30
KM108	50.75	13.11	14.06	0.211	5.45	9.41	2.37	1.01	2.172	0.28	1.37	100.19	1	388	93	44	20	1.6	<5	22	326	33.6	149	15.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	346	39
KM109	51.01	12.39	14.94	0.213	3.85	8.04	2.96	1.04	3.226	0.48	1.73	99.87	2	378	32	33	22	1.5	<5	33	417	39.4	248	24.7	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	662	30
KM111	49.93	13.47	13.27	0.194	5.78	10.13	2.27	0.75	1.976	0.23	1.88	99.88	<1	370	98	42	19	1.4	<5	8	353	26.3	131	14.2	<2	<0.1	1	<0.2	<0.1	323	38
KM112	50.39	13.50	12.96	0.187	6.19	10.33	2.26	0.83	1.845	0.22	1.48	100.20	1	376	164	43	20	1.7	<5	15	367	27.0	134	13.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	323	39
KM114	51.56	12.37	15.28	0.216	4.62	8.60	2.43	1.23	2.320	0.27	1.22	100.12	1	387	47	38	20	1.7	<5	31	219	49.4	174	14.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	320	41
KM115	50.79	13.32	13.80	0.205	6.01	9.86	2.24	0.73	1.944	0.23	0.83	99.96	<1	376	145	44	19	1.5	<5	10	259	30.8	132	12.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	273	41
KM116	49.58	12.51	15.47	0.183	4.80	7.82	2.53	1.91	2.375	0.30	2.43	99.92	1	424	30	41	21	1.6	<5	54	247	39.5	183	15.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	417	41
KM117	52.12	12.41	15.45	0.213	4.63	8.54	2.45	1.10	2.393	0.29	0.83	100.42	1	400	42	38	20	1.6	<5	23	220	39.5	178	15.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	327	41
KM118	49.40	13.06	13.38	0.185	6.04	9.84	2.19	1.00	1.831	0.22	2.15	99.29	<1	357	142	40	18	1.6	<5	22	246	28.2	123	11.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	259	40
KM120	51.67	12.49	15.36	0.218	4.51	8.63	2.59	1.09	2.422	0.28	0.86	100.12	1	395	47	39	20	1.6	<5	23	218	39.6	177	14.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	313	41
KM121	50.51	12.21	15.82	0.155	3.57	7.75	2.53	1.68	3.419	0.46	1.97	100.07	1	454	<20	35	22	1.4	<5	36	344	42.5	220	21.4	<2	<0.1	2	0.2	0.3	497	35

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
AC-028	18.97	42.62	4.87	21.49	4.64	1.599	4.85	0.77	4.56	0.92	2.71	0.373	2.27	0.315	3.7	0.83	<0.5	0.12	<0.1	2.05	0.36	<0.3	0.6	214	70	<3	91	<0.001
AC-034B	21.32	48.64	5.57	25.11	5.87	1.904	6.39	1.13	6.62	1.36	4.05	0.592	3.35	0.485	4.7	0.94	<0.5	0.12	<0.1	2.40	0.41	<0.3	<0.3	308	50	<3	117	<0.001
AC-035	22.84	51.74	5.89	25.98	6.02	1.980	6.42	1.14	6.87	1.41	4.11	0.615	3.47	0.509	5.0	1.01	<0.5	0.14	<0.1	2.51	0.48	<0.3	<0.3	228	41	16	111	<0.001
ACR-119	52.06	110.73	12.19	50.35	10.33	2.153	10.10	1.70	9.64	1.94	5.63	0.844	4.74	0.654	7.6	1.88	1.1	1.74	0.4	12.57	4.19	<0.3	<0.3	115	<1	12	86	<0.001
ACR-125	37.32	85.89	9.69	42.27	9.05	2.888	8.68	1.40	7.75	1.51	4.25	0.602	3.38	0.474	6.9	1.86	<0.5	0.24	<0.1	3.94	0.79	<0.3	<0.3	199	22	8	126	0.004
ADR-033	24.63	51.34	6.07	25.58	6.05	1.621	6.41	1.15	7.29	1.44	4.25	0.644	3.68	0.537	4.9	0.98	0.8	1.18	0.3	6.92	2.07	<0.3	0.5	126	26	<3	96	<0.001
AS001	16.32	35.23	4.03	17.05	3.75	1.145	4.02	0.70	4.16	0.85	2.55	0.371	2.37	0.349	3.1	0.50	<0.5	0.21	0.1	3.67	0.66	<0.3	<0.3	58	49	29	75	0.001
AS002	21.49	47.44	5.56	23.97	5.54	1.847	6.15	1.05	6.25	1.28	3.77	0.555	3.47	0.504	4.8	0.97	<0.5	0.09	0.1	2.48	0.47	<0.3	<0.3	203	38	40	103	<0.001
AS003	15.61	34.10	4.04	17.64	3.92	1.413	4.40	0.74	4.39	0.86	2.55	0.369	2.37	0.347	3.2	0.70	<0.5	0.05	<0.1	1.74	0.31	<0.3	<0.3	185	71	4	82	<0.001
AS004A	20.53	45.22	5.17	22.77	5.39	1.739	5.77	0.98	6.07	1.20	3.55	0.547	3.42	0.496	4.3	0.85	<0.5	0.11	0.1	2.72	0.51	<0.3	0.4	211	51	24	100	<0.001
AS004B	20.55	45.34	5.25	22.86	5.31	1.743	5.75	1.00	6.07	1.24	3.60	0.537	3.26	0.500	4.3	0.85	<0.5	0.19	<0.1	2.76	0.54	<0.3	<0.3	264	42	7	103	0.005
AS005	20.96	46.20	5.45	23.27	5.17	1.782	5.52	0.91	5.57	1.08	3.22	0.478	2.97	0.444	3.9	0.88	<0.5	0.05	<0.1	2.39	0.55	<0.3	<0.3	219	57	29	97	<0.001
AS006	24.07	53.78	6.33	26.90	6.23	2.120	6.28	1.02	6.16	1.17	3.50	0.528	3.07	0.470	4.5	1.04	<0.5	0.09	0.2	2.55	0.53	<0.3	<0.3	226	56	13	96	0.005
AS007	22.30	49.69	5.81	24.76	5.38	1.858	5.55	0.90	5.54	1.06	3.03	0.438	2.67	0.411	4.1	0.95	<0.5	0.09	<0.1	2.23	0.42	<0.3	<0.3	197	54	15	87	<0.001
AS008	28.25	63.02	7.43	31.45	6.75	2.236	6.85	1.06	5.99	1.14	3.26	0.440	2.65	0.411	5.3	1.30	<0.5	0.07	0.1	2.63	0.53	<0.3	0.6	209	73	<3	116	<0.001
AS009	24.19	53.11	6.34	27.86	6.35	2.099	7.34	1.20	7.45	1.50	4.42	0.655	4.06	0.608	5.2	1.04	<0.5	0.13	0.1	2.47	0.46	<0.3	<0.3	264	44	<3	121	<0.001
AS010	26.25	56.96	6.62	28.94	6.50	2.093	6.55	1.10	6.71	1.25	3.72	0.565	3.37	0.513	4.8	1.13	<0.5	0.30	0.3	2.83	0.57	<0.3	<0.3	260	44	4	117	0.356
AS011	26.76	58.28	6.85	29.38	6.54	2.103	6.79	1.11	6.58	1.25	3.78	0.552	3.27	0.505	5.0	1.14	<0.5	0.09	0.1	2.98	0.59	<0.3	<0.3	268	43	<3	117	0.363
AS013	31.29	69.47	8.13	34.55	7.73	2.508	8.14	1.33	7.89	1.54	4.60	0.675	4.13	0.586	5.9	1.38	<0.5	0.16	0.1	3.44	0.74	<0.3	0.6	299	26	<3	133	0.037
AS014	52.80	119.41	14.20	62.31	13.20	4.294	12.78	1.99	11.17	2.03	5.78	0.807	4.78	0.673	9.2	2.18	0.5	0.14	<0.1	4.68	0.96	<0.3	<0.3	79	1	11	155	0.133
AS015A	75.99	166.51	19.06	79.14	16.29	4.620	15.38	2.41	13.98	2.63	7.63	1.067	6.52	0.960	15.3	3.11	0.7	0.27	0.1	8.00	1.62	<0.3	<0.3	91	<1	4	179	0.109
AS015B	41.89	93.59	11.16	49.01	10.49	3.442	10.47	1.58	8.81	1.63	4.81	0.612	3.78	0.585	7.4	1.93	1.3	0.18	<0.1	3.65	0.71	<0.3	<0.3	45	7	<3	120	0.315
AS016A	22.07	49.19	5.73	24.92	5.72	1.903	5.99	1.03	6.42	1.23	3.65	0.566	3.46	0.533	4.5	0.94	<0.5	0.09	<0.1	2.38	0.44	<0.3	<0.3	246	47	12	107	0.011
AS016B	34.00	75.06	8.75	37.25	8.48	2.300	8.92	1.51	9.09	1.77	5.30	0.800	4.76	0.715	6.7	1.47	<0.5	0.10	<0.1	3.80	0.73	<0.3	<0.3	292	44	<3	137	0.011
AS017	37.92	83.24	9.61	40.97	8.93	2.624	9.18	1.53	9.12	1.79	5.33	0.777	4.62	0.702	7.3	1.58	<0.5	0.15	0.2	4.51	0.88	<0.3	<0.3	387	21	<3	123	0.063
AS018	23.86	52.89	6.21	27.00	6.10	2.060	6.29	1.07	6.27	1.24	3.73	0.548	3.34	0.520	4.6	1.06	<0.5	0.09	<0.1	2.64	0.54	<0.3	0.3	255	49	7	116	0.082
AS021	20.74	44.79	5.05	21.36	4.94	1.438	5.37	0.90	5.40	1.12	3.15	0.473	2.96	0.428	4.3	8.40	3.9	0.45	0.5	5.43	1.32	<0.3	0.7	112	41	8	93	0.013
AS022A	39.72	91.39	11.40	55.13	14.69	4.882	19.55	3.37	19.48	3.80	10.76	1.459	8.33	1.212	5.0	2.98	1.0	0.21	0.2	4.41	0.93	<0.3	1.1	144	67	<3	134	0.018
AS022B	17.16	33.91	3.61	15.65	3.78	1.377	4.79	0.89	5.59	1.23	3.82	0.648	4.04	0.632	7.0	2.41	0.8	0.15	0.1	6.26	2.41	0.7	0.9	276	78	24	138	0.246
AS022C	11.75	23.82	2.30	8.89	1.60	0.572	1.47	0.23	1.16	0.21	0.59	0.084	0.54	0.083	1.8	1.26	<0.5	0.37	<0.1	1.77	0.94	<0.3	0.6	14	63	4	<30	4.295
AS022D	11.87	21.39	2.21	8.50	1.75	0.517	1.87	0.32	1.95	0.39	1.14	0.173	1.11	0.162	5.0	2.01	0.9	0.45	<0.1	6.57	5.84	0.3	0.6	136	63	15	<30	7.055
AS023	23.52	51.34	5.86	26.23	6.26	1.962	7.31	1.30	7.74	1.59	4.56	0.687	4.20	0.608	5.2	1.70	<0.5	0.39	0.1	5.75	1.23	<0.3	0.8	208	24	5	130	0.048
AS024A	8.68	20.87	2.62	12.54	3.66	1.343	4.85	0.89	5.43	1.10	3.13	0.475	2.85	0.413	2.8	0.91	<0.5	0.08	<0.1	1.85	0.51	<0.3	0.7	160	65	4	74	0.020
AS024B	47.56	94.56	9.74	39.12	6.94	2.342	6.20	0.94	5.21	0.97	2.56	0.341	2.17	0.302	3.7	3.54	<0.5	0.29	<0.1	5.62	1.70	<0.3	0.7	102	202	7	345	0.099
AS025	43.93	98.58	11.44	50.46	10.68	3.655	10.66	1.50	8.12	1.45	3.75	0.464	2.99	0.393	8.7	2.46	<0.5	0.31	<0.1	4.67	1.00	0.4	0.7	143	54	7	135	0.012
AS026	102.39	179.37	17.18	64.65	10.91	3.199	9.01	1.32	7.05	1.27	3.38	0.437	2.85	0.388	5.6	3.56	0.8	0.52	0.1	23.65	3.57	<0.3	0.5	81	150	24	110	0.028
AS027	61.89	128.18	14.41	61.74	12.63	4.114	11.05	1.60	8.49	1.47	3.76	0.457	2.94	0.397	9.6	4.56	<0.5	0.11	<0.1	5.55	1.27	0.6	0.7	164	56	11	131	0.025
AS028A	129.71	165.14	10.59	24.91	2.32	0.495	1.39	0.24	1.50	0.34	1.24	0.234	1.66	0.281	13.1	3.03	<0.5	1.55	0.3	40.85	10.61	1.2	<0.3	3	<1	46	127	0.006
AS028B	132.27	163.95	10.45	24.49	2.37	0.552	1.32	0.25	1.68	0.38	1.39	0.260	1.88	0.298	10.1	2.87	<0.5	0.63	0.2	38.58	6.47	0.9	<0.3	2	<1	47	126	0.029
KM103	18.34	38.34	4.78	21.06	4.78	1.672	5.04	0.85	4.89	0.93	2.81	0.394	2.44	0.352	3.6	0.80	<0.5	0.09	<0.1	1.86	0.40	0.6	1.5	221	57	19	93	0.053
KM104	16.45	34.44	4.27	18.17	4.33	1.370	4.84	0.85	4.99	1.00	2.99	0.438	2.73	0.390	3.2	0.64	<0.5	0.21	0.2	3.59	0.99	0.4	0.4	141	28	<3	84	0.009
KM105	20.87	42.99	5.36	23.00	5.52	1.573	6.11	1.09	6.53	1.32	4.02	0.610	3.71	0.549	4.3	0.84	1.0	0.51	0.3	5.33	1.59	0.7	0.5	169	<1	15	109	0.008
KM106	35.80	77.31	9.89	43.10	9.47	3.097	9.09	1.42	7.80	1.41	4.05	0.547	3.31	0.462	7.1	1.74	<0.5	0.12	0.2	3.24	0.72	1.0	0.8	204	1	24	119	0.048
KM107	38.15	81.82	10.12	44.59	9.73	3.145	9.44	1.42	7.64	1.36	3.97	0.534	3.26	0.445	7.1	1.69	<0.5	0.11	<0.1	3.62	0.75	0.8	0.8	194	<1	10	113	0.037
KM108	23.75	47.76	6.06	26.48	6.03	2.002	6.32	1.03	5.97	1.14	3.56	0.528	3.12	0.458	4.1	0.86	<0.5	0.09	<0.1	2.67	0.56	0.3	1.0	242	31	9	103	0.010
KM109	37.94	79.32	9.68	42.18	9.01	2.898	8.98	1.39	7.69	1.37	4.10	0.580	3.56	0.498	6.9	1.65	<0.5	0.21	<0.1	3.87	0.77	0.9	0.8	241	<1	20	124	0.030
KM111	20.56	42.95	5.21	22.60	5.16	1.751	5.28	0.87	5.04	0.96	2.97	0.420	2.62	0.368	3.8	0.80	<0.5	<0.05	<0.1	2.26	0.41	0.7	1.1	228	57	13	100	0.015
KM112	20.30	41.61	5.04	22.32	4.97	1.658	5.12	0.83	4.79	0.90	2.75	0.410	2.46	0.356	3.6	0.77	<0.5	<0.05	<0.1	2.12	0.39	0.6	<0.3	221	73	<3	96	0.010
KM114	24.42	49.09	6.04	26.94	6.38	2.033	7.42	1.23	7.26	1.41	4.35	0.641	3.92	0.572	5.0	0.94	<0.5	0.13	<0.1	2.66	0.50	0.8	0.7	260	14	10	120	0.009
KM115	19.10	39.39	4.88	21.38	5.11	1.716	5.78	0.99	5.61	1.10	3.41	0.507	3.11	0.446	3.8	0.75	<0.5	0.07	<0.1	2.10	0.65	0.5	<0.3	264	80	8	102	0.009
KM116	26.22	55.22	6.70	29.21	6.73	2.154	7.38	1.22	7.24	1.37	4.31	0.631	3.81	0.561	5.0	1.00	<0.5	0.12	<0.1	2.88	0.56	0.7	0.9	151	21	10	126	0.007
KM117	23.30	49.19	6.10	26.43	6.51	2.027	7.16	1.24	7.26	1.40	4.33	0.645	3.94	0.574	5.0	0.94	<0.5	0.07	<0.1	2.67	0.51	0.7	<0.3	252	20	<3	124	0.011
KM118	17.75	37.38	4.57	20.33	4.71	1.636	5.42	0.91	5.36	1.00	3.18	0.461	2.83	0.417	3.6	0.69	<0.5	0.09	<0.1	1.91	0.35	0.6	0.4	219	71	21	97	0.012
KM120	23.52	49.51	6.07	26.67	6.44	2.023	7.24	1.22	7.19	1.40	4.38	0.651	3.81	0.564	5.0	0.95	<0.5	0.07	<0.1	2.65	0.50	0.6	1.1	279	23	21	122	0.010
KM121	36.39	72.90	8.93	38.55	8.49	2.731	8.61	1.36	7.68	1.44	4.49	0.644	3.91	0.570	6.0	1.45	<0.5	0.14	<0.1	3.92	0.81	0.8	1.4	175	22	13	137	0.012

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
AC-028	16.5	11.9				4
AC-034B	19.1	5.9				6
AC-035	15.2	7.6				5
ACR-119	2.0	1.4				1
ACR-125	1.3	0.6				3
ADR-033	7.4	3.3				3
AS001	0.6	0.3				17
AS002	17.0	4.8				8
AS003	16.4	10.2				3
AS004A	22.3	9.3				6
AS004B	20.4	5.2				4
AS005	15.1	11.7				4
AS006	13.3	11.3				4
AS007	17.9	11.0				4
AS008	0.2	0.6				<2
AS009	16.6	4.3				9
AS010	16.0	13.1				5
AS011	14.7	11.5				4
AS013	20.9	9.8				5
AS014	<0.2	<0.2				<2
AS015A	<0.2	<0.2				<2
AS015B	<0.2	<0.2				<2
AS016A	15.6	5.2				4
AS016B	14.9	1.2				5
AS017	15.1	2.9				5
AS018	17.6	6.4				3
AS021	4.7	6.0				69
AS022A	8.3	8.5				4
AS022B	13.6	11.1				5
AS022C	1.9	2.4				3
AS022D	3.8	5.1				3
AS023	14.1	15.2				6
AS024A	11.6	6.0				3
AS024B	6.2	3.9				2
AS025	7.8	4.4				4
AS026	5.4	2.8				<2
AS027	7.1	6.4				4
AS028A	<0.2	<0.2				<2
AS028B	<0.2	<0.2				<2
KM103	16.6	12.8				4
KM104	15.4	11.1	0.2	1.0	0.7	17
KM105	5.8	5.1				2
KM106	<0.2	<0.2				<2
KM107	<0.2	<0.2				<2
KM108	11.7	11.1				4
KM109	4.2	1.3				<2
KM111	14.8	12.9				4
KM112	14.3	11.2				4
KM114	9.4	5.1				4
KM115	16.3	9.0				4
KM116	37.0	3.3	0.5	0.7	0.8	22
KM117	11.7	6.2				3
KM118	16.4	9.8				3
KM120	15.3	5.1	0.1	1.0	1.2	8
KM121	0.2	<0.2				3

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
KM122	50.05	13.49	13.18	0.186	6.11	10.31	2.30	0.56	1.826	0.19	1.62	99.82	<1	367	97	42	19	1.5	<5	7	335	24.2	113	12.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	268	39
KM124	47.87	12.39	14.40	0.188	5.09	9.19	2.08	0.58	1.976	0.28	5.35	99.39	1	370	47	38	18	1.6	<5	13	392	31.3	133	12.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.1	254	40
KM125	51.22	12.99	14.16	0.202	5.16	9.04	2.34	1.64	2.046	0.23	0.99	100.00	<1	378	87	38	19	1.6	<5	53	231	32.8	150	13.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	290	42
KM126	51.04	13.33	13.97	0.201	5.87	9.71	2.37	0.88	2.051	0.23	0.43	100.06	<1	374	129	40	19	1.6	<5	17	248	30.1	131	12.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	271	41
KM128	50.81	12.51	14.52	0.228	4.56	7.98	2.72	1.37	3.419	0.46	1.69	100.26	2	391	42	36	23	1.6	<5	28	438	34.9	227	20.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	468	31
KM129	49.74	12.47	15.01	0.210	4.34	8.42	2.64	0.91	3.047	0.34	2.06	99.19	1	506	39	37	23	1.3	<5	27	394	38.8	211	15.9	<2	<0.1	2	0.4	0.6	558	33
KM130A	50.06	12.39	10.41	0.200	4.38	8.00	2.64	1.45	3.064	0.22	0.82	93.64	1	465	31	37	24	1.6	<5	31	362	39.4	198	19.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	421	32
KM130B	51.04	15.18	11.36	0.171	4.81	9.95	2.57	0.98	1.902	0.22	0.90	99.10	1	335	86	32	20	1.1	<5	18	380	25.3	135	12.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	346	32
KM131	49.16	13.52	13.23	0.183	6.28	10.00	2.24	0.95	1.725	0.20	1.84	99.33	<1	385	146	40	19	1.5	<5	14	296	26.1	120	10.7	<2	<0.1	<1	<0.2	<0.1	288	40
KM133	50.47	12.88	14.40	0.205	5.28	9.25	2.52	1.11	2.224	0.25	1.31	99.89	<1	411	94	38	20	1.4	<5	21	238	37.2	156	12.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	279	42
KM134	50.53	12.60	14.85	0.211	5.03	8.71	2.30	1.46	2.165	0.25	1.26	99.37	1	431	70	38	20	1.0	<5	34	228	38.3	153	12.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	315	42
KM135	50.62	12.92	15.14	0.216	5.16	9.22	2.41	1.02	2.147	0.26	0.83	99.92	1	462	100	43	21	1.5	<5	20	260	36.7	156	13.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	331	42
KM136	51.08	12.88	15.42	0.210	5.12	9.14	2.43	1.14	2.211	0.28	0.50	100.39	1	465	92	41	21	1.6	<5	26	261	37.3	159	13.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	340	41
KM137	50.19	13.15	13.24	0.215	5.68	9.93	2.41	0.46	1.804	0.20	1.84	99.12	<1	406	97	37	20	1.4	<5	15	290	31.4	132	11.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	275	42
KM138	49.84	12.89	15.84	0.216	4.87	8.96	2.54	1.05	3.093	0.41	0.51	100.21	1	513	72	42	22	1.3	<5	21	379	37.8	193	18.3	<2	<0.1	2	1.0	0.4	466	36
KM139	49.06	13.52	13.31	0.179	6.40	10.29	2.26	0.67	1.786	0.20	2.25	99.94	1	393	160	41	20	1.6	<5	6	306	32.7	121	11.5	<2	<0.1	1	<0.2	<0.1	320	40
KM140	49.85	12.90	14.56	0.185	4.59	8.67	2.48	1.43	2.606	0.56	1.05	98.86	2	344	77	36	22	1.6	<5	30	346	39.4	187	17.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	455	33
KM141	49.33	13.64	13.33	0.189	6.26	10.12	2.42	0.87	2.241	0.25	1.00	99.65	1	372	111	43	21	1.5	<5	18	430	27.2	139	12.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	292	34
KM142	49.95	12.86	14.32	0.208	4.28	8.19	2.77	1.61	3.815	0.59	0.89	99.48	2	411	22	33	25	1.4	<5	30	565	38.2	257	23.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	1020	27
KM143	49.03	12.93	14.39	0.199	5.40	9.22	2.55	1.16	3.291	0.34	1.57	100.07	1	470	87	42	24	1.6	<5	21	471	33.7	191	17.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	386	33
KM144	51.04	12.51	15.98	0.229	4.76	9.19	2.45	0.94	2.254	0.25	0.70	100.31	1	446	40	45	21	1.6	<5	19	248	38.4	167	14.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	292	42
KM145	50.24	13.21	13.93	0.208	5.83	9.70	2.28	1.04	1.919	0.22	1.14	99.71	1	411	103	44	20	1.6	<5	22	252	35.6	145	12.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	283	42
KM146	51.40	12.91	14.58	0.215	5.10	9.19	2.53	1.20	1.971	0.24	0.65	99.98	1	417	55	43	20	1.5	<5	30	272	33.3	146	13.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	321	41
KM147	50.59	12.51	14.79	0.213	3.99	7.85	2.86	1.49	3.495	0.61	0.80	99.21	2	381	<20	36	22	1.4	<5	29	416	43.4	235	21.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	490	31
KM148	49.86	12.34	15.19	0.217	3.96	8.15	2.87	1.15	3.630	0.69	1.55	99.60	2	388	20	35	22	1.3	<5	34	422	42.0	249	25.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	637	31
KM150	50.24	12.44	14.92	0.215	4.21	8.07	2.68	1.66	3.670	0.68	1.13	99.91	2	402	<20	46	23	1.6	<5	35	406	45.4	252	26.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	566	31
KM151	49.70	12.24	15.56	0.205	3.75	7.86	2.70	1.38	3.804	0.64	2.08	99.92	2	391	<20	36	24	1.6	<5	30	482	42.9	300	29.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	586	29
KM152	49.68	12.41	14.98	0.218	4.49	8.09	2.67	1.48	3.703	0.45	0.87	99.03	2	481	<20	40	25	1.7	<5	31	508	37.4	251	24.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	505	30
KM153	49.85	12.59	15.13	0.201	4.58	8.43	2.73	1.41	3.693	0.48	0.43	99.52	2	473	33	38	23	1.6	<5	27	512	36.5	222	22.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	450	32
KM154	49.32	12.30	15.75	0.200	4.34	8.49	2.61	1.54	3.729	0.48	1.01	99.76	1	478	68	38	23	1.6	<5	30	420	37.8	234	23.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	485	32
KM155	49.55	12.39	15.74	0.220	4.52	8.56	2.66	1.50	3.749	0.49	0.62	99.98	2	477	67	40	23	1.6	<5	30	476	38.0	235	24.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	493	33
KM156	47.30	12.65	12.73	0.186	6.45	9.69	2.82	1.19	1.554	0.20	3.88	98.66	1	384	97	43	18	1.7	<5	10	376	22.7	87	12.0	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	320	40
KM157	50.86	13.02	13.79	0.176	5.50	9.58	2.41	1.60	1.829	0.21	1.13	100.10	<1	429	93	43	19	1.7	<5	53	420	28.3	131	12.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	397	40
KM158	50.90	12.69	15.23	0.224	4.93	9.13	2.65	1.28	2.091	0.24	0.93	100.30	<1	442	52	42	20	1.6	<5	23	245	34.3	144	12.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	309	42
KM159	48.04	13.42	14.28	0.189	5.97	9.32	2.45	0.98	1.888	0.22	2.67	99.43	1	409	108	42	19	1.6	<5	17	270	57.6	123	11.8	<2	<0.1	1	<0.2	1.0	531	42
KM160	49.85	13.31	13.37	0.189	6.03	10.03	2.35	1.05	1.730	0.20	1.98	100.09	<1	391	98	41	18	1.6	<5	18	322	27.2	119	10.9	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	260	40
KM161	49.69	13.19	14.31	0.216	5.44	9.83	2.45	0.72	2.037	0.23	2.18	100.27	1	417	82	41	19	1.4	<5	7	441	29.1	136	12.3	<2	<0.1	1	<0.2	<0.1	337	41
KM162	50.55	12.77	15.27	0.228	4.86	9.16	2.51	0.80	2.445	0.30	1.34	100.22	1	435	90	41	21	1.7	<5	23	296	39.8	188	13.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	682	40
KM163	48.76	12.95	13.93	0.210	5.65	9.98	2.45	0.54	1.943	0.23	1.90	98.54	1	398	101	42	20	1.7	<5	14	460	30.5	148	11.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	434	40
KN001	46.93	14.73	11.88	0.163	9.02	10.80	2.08	0.78	1.530	0.15	2.15	100.22	<1	305	640	54	20	1.4	<5	22	259	22.9	123	9.5	<2	<0.1	13	5.1	0.4	198	39
KN002	46.01	11.67	11.42	0.173	18.92	10.01	1.25	0.30	0.518	0.07	0.02	100.36	<1	192	898	80	11	1.7	<5	6	178	10.2	42	2.5	<2	<0.1	<1	<0.2	<0.1	122	35
KN003	46.99	14.29	11.09	0.170	10.47	10.79	2.16	0.50	1.330	0.22	0.74	98.74	<1	250	602	51	17	1.4	<5	9	325	20.2	93	4.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.5	293	38
KN005	52.78	13.00	14.51	0.216	4.64	8.53	2.70	1.36	1.654	0.21	0.73	100.33	<1	436	30	40	21	1.6	<5	49	189	35.5	156	10.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.9	327	39
KN006	50.64	13.39	14.20	0.219	6.13	10.41	2.51	0.66	1.361	0.15	0.72	100.39	<1	412	60	46	19	1.7	<5	15	168	29.7	106	6.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	196	46
KN009	51.69	13.69	12.58	0.186	5.97	10.47	2.65	1.26	1.341	0.18	0.21	100.21	<1	359	73	38	19	1.7	<5	58	206	24.8	119	7.8	<2	<0.1	<1	<0.2	1.8	189	39
KN010	51.78	13.78	13.56	0.210	5.58	9.49	2.45	1.17	1.369	0.17	0.63	100.18	<1	316	61	28	15	0.7	<5	35	167	28.5	118	7.0	<2	<0.1	<1	<0.2	0.6	248	40
KN011	52.30	13.76	13.13	0.204	5.66	9.92	2.58	1.09	1.349	0.20	0.22	100.41	<1	352	72	39	19	1.6	<5	41	179	29.0	125	7.9	<2	<0.1	<1	<0.2	1.3	247	40
KN012	51.28	14.79	11.91	0.214	5.38	10.90	2.55	0.76	1.233	0.14	0.95	100.11	<1	368	41	46	20	1.6	<5	17	184	29.3	103	6.9	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	193	42
KN014	49.11	12.77	15.39	0.213	5.08	8.91	2.66	1.39	3.569	0.47	0.34	99.90	1	512	<20	46	24	1.6	<5	33	422	34.9	205	22.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	428	34
KN016	51.29	12.49	15.45	0.198	4.78	8.90	2.62	1.16	2.306	0.28	0.52	100.01	<1	409	54	42	22	1.9	<5	28	235	38.4	188	15.6	<2	<0.1	1	0.2	0.2	301	42
KN017	49.41	13.41	13.95	0.190	6.24	10.25	2.39	0.99	1.978	0.24	1.24	100.29	<1	409	143	44	21	1.6	<5	25	342	27.8	138	12.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	289	39
KN018	49.36	12.29	15.26	0.238	4.29	8.39	2.64	1.61	3.703	0.55	1.87	100.19	1	420	<20	38	24	1.8	<5	39	405	37.8	247	26.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	477	32
KN019	49.05	13.31	13.40	0.190	6.21	10.50	2.37	0.73	1.920	0.20	0.99	98.88	<1	408	122	43	21	1.5	8	10	374	25.3	132	12.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	279	39
KN020	50.03	13.25	14.27	0.199	5.68	10.04	2.49	1.05	2.178	0.25	1.03	100.46	<1	425	93	43	22	1.6	<5	23	364	28.1	154	14.5	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	330	39

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
KM122	16.97	35.26	4.32	19.14	4.46	1.565	4.77	0.76	4.43	0.83	2.61	0.387	2.24	0.340	3.2	0.66	<0.5	0.07	<0.1	1.89	0.37	0.5	<0.3	214	70	11	92	0.015
KM124	19.21	40.36	4.95	21.78	5.27	1.721	5.68	0.97	5.72	1.09	3.47	0.507	3.07	0.446	3.8	0.75	<0.5	0.06	<0.1	2.17	0.34	0.5	<0.3	112	17	6	109	0.013
KM125	20.26	42.19	5.19	22.60	5.35	1.773	6.00	1.02	6.02	1.15	3.56	0.538	3.27	0.483	4.2	0.79	<0.5	0.07	<0.1	2.30	0.45	0.7	0.4	205	44	3	111	0.012
KM126	19.00	39.52	4.87	21.54	5.14	1.668	5.66	0.96	5.59	1.09	3.42	0.502	3.04	0.436	3.8	0.75	<0.5	0.05	<0.1	2.13	0.40	0.6	<0.3	239	65	12	105	0.016
KM128	33.40	71.09	8.96	39.71	8.72	2.887	8.51	1.31	7.10	1.23	3.64	0.487	2.96	0.420	6.2	1.41	<0.5	0.09	<0.1	3.19	0.66	0.7	0.6	127	23	6	116	0.009
KM129	26.11	56.46	7.30	32.36	7.34	2.471	7.59	1.26	7.08	1.31	4.00	0.575	3.46	0.502	6.0	1.26	<0.5	0.10	<0.1	3.22	0.67	0.7	0.4	220	15	7	124	0.028
KM130A	28.43	62.91	7.51	33.54	7.61	2.702	7.96	1.30	7.37	1.47	4.06	0.595	3.54	0.503	6.0	1.27	<0.5	0.09	0.1	2.99	0.61	0.8	0.5	218	25	12	123	0.009
KM130B	18.89	39.27	4.92	21.61	4.93	1.689	5.16	0.84	4.78	0.89	2.67	0.396	2.33	0.343	3.9	0.80	<0.5	<0.05	<0.1	2.43	0.49	0.5	0.8	226	35	11	92	0.013
KM131	15.83	33.79	4.19	18.33	4.32	1.496	4.63	0.80	4.64	0.90	2.78	0.406	2.52	0.375	3.5	0.67	<0.5	<0.05	<0.1	2.03	0.40	0.5	0.7	207	71	16	95	0.016
KM133	17.16	37.36	4.83	21.79	5.79	1.868	6.27	1.12	6.57	1.26	3.86	0.569	3.40	0.496	4.5	0.81	<0.5	0.12	<0.1	2.04	0.76	0.8	0.8	233	37	9	111	0.010
KM134	19.63	40.51	5.28	23.26	5.68	1.885	6.46	1.12	6.73	1.31	4.07	0.617	3.69	0.560	4.5	0.84	<0.5	<0.05	<0.1	2.51	0.45	0.6	1.9	254	31	<3	119	0.013
KM135	19.21	41.35	5.20	23.37	5.58	1.855	6.30	1.11	6.42	1.25	3.97	0.601	3.59	0.541	4.6	0.89	<0.5	0.25	<0.1	2.59	0.51	0.6	1.2	270	58	6	117	0.011
KM136	20.01	42.60	5.27	23.75	5.70	1.903	6.40	1.11	6.68	1.28	4.09	0.605	3.70	0.555	4.6	0.89	<0.5	0.08	<0.1	2.65	0.50	0.8	1.2	282	40	8	117	0.011
KM137	16.51	34.80	4.45	19.90	4.83	1.604	5.32	0.93	5.53	1.07	3.34	0.490	3.00	0.449	3.9	0.79	<0.5	0.09	<0.1	2.20	0.43	0.6	0.5	225	43	9	103	0.024
KM138	26.69	57.00	7.08	30.71	6.94	2.326	7.08	1.20	6.77	1.28	3.95	0.575	3.52	0.504	5.4	1.24	<0.5	0.06	<0.1	3.46	0.72	0.5	0.4	243	27	6	124	0.031
KM139	16.94	32.87	4.39	19.42	4.62	1.608	5.16	0.85	5.03	0.99	3.03	0.439	2.64	0.399	3.6	0.67	<0.5	<0.05	<0.1	2.08	0.39	0.5	<0.3	203	65	12	90	0.012
KM140	27.82	59.63	7.53	33.32	7.59	2.466	7.88	1.26	7.14	1.34	4.13	0.592	3.59	0.524	5.3	1.19	<0.5	0.10	<0.1	3.56	0.72	0.8	0.4	238	23	11	118	0.012
KM141	17.01	36.93	4.87	22.39	5.49	1.954	5.62	0.91	5.11	0.92	2.76	0.385	2.31	0.324	4.1	0.80	<0.5	0.06	<0.1	1.98	0.42	0.5	0.8	163	58	<3	91	0.013
KM142	33.52	73.27	9.45	43.03	9.51	3.173	9.21	1.42	7.59	1.34	3.95	0.530	3.14	0.437	7.4	1.72	<0.5	0.08	<0.1	3.48	0.76	1.0	0.9	37	<1	10	129	0.037
KM143	23.95	51.84	6.73	30.84	7.26	2.433	7.33	1.14	6.23	1.13	3.37	0.465	2.78	0.393	5.5	1.16	<0.5	0.17	<0.1	2.56	0.56	0.7	<0.3	264	46	<3	115	0.013
KM144	20.39	45.39	5.43	24.78	6.27	1.967	6.75	1.23	7.02	1.35	4.18	0.624	3.81	0.542	4.6	0.82	<0.5	0.06	<0.1	1.86	0.37	0.8	0.7	256	14	21	121	0.049
KM145	20.12	42.45	5.12	22.55	5.46	1.801	5.91	1.07	6.24	1.22	3.88	0.555	3.51	0.491	4.1	0.74	<0.5	0.05	<0.1	1.87	0.40	0.7	0.6	248	37	12	101	0.011
KM146	20.36	44.43	5.31	22.92	5.39	1.833	5.79	1.04	5.93	1.14	3.62	0.542	3.33	0.486	4.0	0.80	<0.5	0.08	<0.1	1.87	0.46	0.6	1.6	213	26	7	107	0.012
KM147	36.35	80.47	9.76	42.97	9.66	3.197	9.48	1.59	8.49	1.57	4.70	0.633	3.71	0.524	6.5	1.53	<0.5	0.09	<0.1	2.96	0.66	0.8	0.5	89	<1	5	128	0.008
KM148	40.10	89.53	10.72	45.50	9.84	3.076	9.48	1.58	8.68	1.60	4.88	0.658	3.97	0.536	6.8	1.77	<0.5	0.11	<0.1	3.57	0.77	0.7	1.0	139	<1	8	122	0.037
KM150	39.90	87.64	10.40	44.61	9.75	3.131	9.55	1.57	8.55	1.57	4.82	0.680	4.16	0.593	7.0	1.77	<0.5	0.10	<0.1	3.47	0.75	0.7	1.1	150	7	<3	127	0.009
KM151	41.39	92.68	11.10	48.89	10.74	3.432	10.08	1.64	8.49	1.50	4.46	0.572	3.53	0.481	7.7	1.92	<0.5	0.13	<0.1	3.37	0.73	1.2	13.1	126	<1	21	110	0.009
KM152	32.24	73.42	8.92	39.12	8.88	2.930	8.36	1.36	7.17	1.31	3.89	0.525	3.20	0.442	6.7	1.52	<0.5	0.10	<0.1	2.82	0.59	0.9	15.0	85	2	7	101	0.015
KM153	30.13	68.11	8.37	37.09	8.61	2.908	8.44	1.38	7.25	1.29	3.89	0.518	3.17	0.448	5.9	1.40	<0.5	0.11	<0.1	2.63	0.59	0.8	13.4	146	17	10	97	0.009
KM154	33.50	74.62	9.02	39.28	8.57	2.821	8.36	1.39	7.38	1.32	4.02	0.546	3.43	0.480	6.4	1.56	<0.5	0.08	<0.1	3.04	0.65	0.9	13.5	144	15	12	102	0.009
KM155	33.04	73.90	8.94	39.54	8.57	2.804	8.39	1.39	7.51	1.34	4.12	0.558	3.38	0.468	6.5	1.58	<0.5	0.08	<0.1	2.99	0.64	0.8	14.6	142	14	15	101	0.007
KM156	14.11	31.73	3.80	16.64	3.86	1.403	4.20	0.74	4.22	0.78	2.45	0.348	2.15	0.308	3.1	0.60	<0.5	0.06	<0.1	0.87	8.82	0.4	12.8	146	52	5	75	0.008
KM157	17.92	39.68	4.75	20.98	4.97	1.641	5.31	0.93	5.36	1.03	3.20	0.467	2.86	0.418	3.8	0.74	<0.5	0.11	<0.1	1.88	0.46	0.6	11.1	180	42	10	79	0.011
KM158	19.13	42.66	5.09	22.28	5.43	1.775	5.95	1.08	6.41	1.25	3.96	0.576	3.52	0.521	4.2	0.82	<0.5	0.08	<0.1	1.94	0.42	0.6	12.7	150	22	18	88	0.010
KM159	30.53	44.85	6.00	26.42	5.95	2.141	8.22	1.38	8.08	1.71	5.40	0.762	4.38	0.670	3.8	0.71	<0.5	0.12	<0.1	1.73	0.43	0.5	12.8	217	55	8	139	0.009
KM160	15.90	35.67	4.27	18.81	4.50	1.537	4.71	0.86	4.95	0.96	2.95	0.437	2.62	0.382	3.3	0.77	<0.5	0.06	<0.1	1.59	0.40	0.6	12.1	197	43	4	77	0.010
KM161	18.79	41.14	4.88	21.25	4.83	1.667	5.18	0.92	5.41	1.03	3.23	0.473	2.95	0.418	3.9	0.79	<0.5	0.05	<0.1	1.88	0.96	0.8	13.3	192	21	17	84	0.011
KM162	23.27	49.33	6.04	26.51	6.38	2.071	6.48	1.14	6.82	1.37	4.11	0.603	3.65	0.539	4.8	0.90	<0.5	0.08	<0.1	2.83	0.45	0.8	13.8	257	38	20	92	0.023
KM163	18.64	39.40	4.91	21.03	5.12	1.702	5.20	0.93	5.46	1.08	3.18	0.475	2.82	0.412	3.8	0.71	<0.5	0.09	0.1	2.20	0.39	0.7	13.2	197	44	27	79	0.020
KN001	13.92	33.72	4.03	18.19	4.51	1.500	4.60	0.80	4.55	0.88	2.55	0.359	2.09	0.292	3.4	0.65	<0.5	0.18	<0.1	1.98	0.38	<0.3	<0.3	130	246	<3	75	0.010
KN002	4.96	11.72	1.40	6.65	1.69	0.634	1.86	0.32	1.93	0.41	1.12	0.161	0.97	0.143	1.1	0.14	<0.5	<0.05	<0.1	0.48	0.07	<0.3	0.8	49	356	<3	59	0.002
KN003	10.42	25.90	3.28	15.56	3.80	1.446	4.06	0.68	3.93	0.79	2.25	0.321	1.84	0.261	2.6	0.30	<0.5	0.07	<0.1	0.47	0.10	<0.3	<0.3	123	211	11	67	0.019
KN005	21.06	47.49	5.40	23.25	5.77	1.752	6.27	1.09	6.75	1.34	3.98	0.573	3.42	0.478	4.5	0.75	<0.5	0.55	0.1	4.39	0.88	<0.3	<0.3	205	29	<3	108	<0.001
KN006	12.37	28.40	3.35	15.12	4.03	1.361	4.71	0.84	5.53	1.13	3.43	0.476	2.98	0.427	3.1	0.44	<0.5	0.15	<0.1	2.20	0.41	<0.3	<0.3	204	49	<3	100	<0.001
KN009	12.93	30.00	3.56	16.26	4.12	1.409	4.50	0.78	4.76	0.97	2.84	0.403	2.35	0.336	3.9	0.60	<0.5	0.34	0.1	2.32	0.65	<0.3	<0.3	167	61	<3	83	<0.001
KN010	14.80	33.70	3.95	17.59	4.33	1.326	4.77	0.85	5.20	1.05	3.17	0.441	2.59	0.386	3.4	0.53	<0.5	0.14	<0.1	3.21	0.70	<0.3	0.7	167	51	10	96	<0.001
KN011	14.95	33.83	3.96	17.36	4.38	1.401	4.88	0.88	5.35	1.08	3.20	0.465	2.69	0.389	3.6	0.54	<0.5	0.36	<0.1	3.32	0.72	<0.3	0.5	151	51	<3	93	<0.001
KN012	12.95	29.15	3.46	15.34	4.04	1.364	4.61	0.85	5.28	1.13	3.30	0.466	2.88	0.414	3.0	0.44	<0.5	0.12	<0.1	2.14	0.44	<0.3	0.6	132	44	<3	88	<0.001
KN014	31.02	70.31	8.13	35.17	7.68	2.524	7.49	1.17	6.54	1.30	3.68	0.478	2.74	0.401	5.8	1.50	<0.5	0.14	<0.1	3.08	0.64	<0.3	0.5	186	34	7	119	<0.001
KN016	23.15	52.83	6.02	27.23	6.34	1.989	6.86	1.17	7.09	1.44	4.29	0.597	3.52	0.507	5.3	1.04	<0.5	0.17	<0.1	2.55	0.47	<0.3	<0.3	210	37	<3	127	<0.001
KN017	20.21	45.11	5.17	22.91	5.16	1.748	5.25	0.90	5.37	1.04	3.08	0.430	2.54	0.357	3.9	0.88	<0.5	0.12	<0.1	2.23	0.48	<0.3	0.6	198	67	<3	98	<0.001
KN018	37.11	84.43	9.76	41.84	9.02	2.909	8.38	1.35	7.28	1.47	4.21	0.572	3.27	0.468	6.7	1.84	<0.5	0.17	<0.1	3.69	0.75	<0.3	<0.3	179	27	21	121	<0.001
KN019	19.26	43.19	4.87	21.66	4.87	1.715	4.92	0.82	4.79	0.94	2.72	0.405	2.24	0.321	3.6	0.83	<0.5	0.06	<0.1	2.02	0.38	<0.3	<0.3	233	60	<3	91	<0.001
KN020	22.37	50.46	5.77	25.14	5.56	1.829	5.60	0.91	5.43	1.05	3.08	0.440	2.50	0.381	4.3	0.99	<0.5	0.11	<0.1	2.39	0.42	<0.3	<0.3	238	51	<3	99	<0.001

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
KM122	15.2	16.0				4
KM124	12.2	4.4				3
KM125	8.8	8.1				4
KM126	18.6	8.7				5
KM128	0.3	0.7				<2
KM129	3.9	3.3				<2
KM130A	5.6	2.9				<2
KM130B	15.4	8.8				4
KM131	14.3	7.0				4
KM133	17.3	6.7				6
KM134	12.4	6.0				5
KM135	15.3	6.0				5
KM136	20.0	5.9				7
KM137	15.2	8.5				4
KM138	1.9	1.7				<2
KM139	14.9	7.3				4
KM140	4.4	4.5				2
KM141	10.0	14.9				3
KM142	0.7	0.4				<2
KM143	9.7	7.4				4
KM144	16.4	4.4				4
KM145	11.9	8.1				4
KM146	15.1	5.0				4
KM147	0.4	<0.2				<2
KM148	0.5	0.4				<2
KM150	0.4	<0.2				<2
KM151	0.4	<0.2				<2
KM152	0.5	<0.2				<2
KM153	0.8	0.7				<2
KM154	3.2	4.3				<2
KM155	3.7	4.1				3
KM156	4.3	2.7				<2
KM157	18.4	10.7				5
KM158	10.7	3.3				5
KM159	11.2	7.3				15
KM160	17.9	12.8				4
KM161	16.8	7.3				4
KM162	18.1	5.9				5
KM163	16.0	7.5				4
KN001	0.8	0.7	<0.1	0.3	<0.1	2
KN002	0.3	1.2	<0.1	0.3	0.2	<1
KN003	8.4	8.5				3
KN005	10.1	4.6				3
KN006	7.4	3.0				3
KN009	13.5	12.0				4
KN010	9.6	3.0				3
KN011	6.3	2.7				1
KN012	11.4	4.5				3
KN014	0.2	0.2				<1
KN016	16.1	6.3				2
KN017	12.2	18.1				5
KN018	0.6	0.6				<1
KN019	18.5	14.6				6
KN020	17.5	12.1				6

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
KN021	50.05	13.29	14.20	0.200	5.84	10.01	2.45	0.98	2.144	0.24	1.05	100.45	<1	423	100	44	21	1.5	<5	24	368	27.5	153	14.1	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	326	39
KN022A	49.95	13.33	13.87	0.206	5.62	10.04	2.49	1.04	2.107	0.24	1.31	100.21	<1	433	92	40	20	1.7	<5	21	354	26.0	143	13.3	<2	<0.1	<1	0.2	0.1	305	38
KN022B	52.26	11.21	17.01	0.209	3.28	5.59	2.66	2.41	3.025	0.43	2.04	100.12	1	298	<20	35	24	1.7	<5	83	326	41.6	287	25.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	556	32
KN023A	50.28	13.32	14.10	0.201	5.67	9.95	2.52	1.02	2.145	0.24	1.06	100.50	<1	416	96	43	22	1.8	<5	24	383	28.5	160	14.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	339	38
KN023B	50.01	11.39	17.67	0.220	3.78	7.31	2.63	1.60	3.509	0.40	1.81	100.34	1	497	<20	40	25	1.7	<5	49	347	39.2	247	23.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	453	37
KN024A	50.23	13.37	14.19	0.203	5.91	10.06	2.49	0.98	2.130	0.23	0.64	100.45	<1	441	101	45	22	1.9	<5	23	389	27.7	153	14.5	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	326	38
KN024B	51.30	11.99	15.92	0.172	3.38	5.78	2.77	3.24	2.843	0.42	1.69	99.50	1	397	<20	35	25	1.7	<5	161	367	42.9	259	23.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	483	33
KN025A	49.73	13.32	13.95	0.190	5.98	10.18	2.34	0.80	1.810	0.21	1.63	100.12	<1	420	147	44	21	1.6	<5	15	321	28.1	127	10.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	265	39
KN025B	54.24	10.36	15.40	0.344	3.61	6.99	2.73	1.99	3.045	0.37	1.20	100.28	<1	556	<20	35	22	1.7	<5	57	328	32.9	224	22.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	447	33
KN026	49.93	13.21	14.14	0.205	5.81	10.19	2.45	0.98	2.132	0.24	0.82	100.10	<1	434	100	44	22	1.9	<5	21	398	28.0	155	14.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	324	39
KN027	50.73	12.64	15.01	0.212	4.82	8.78	2.56	1.33	2.304	0.27	0.50	99.15	<1	420	52	41	22	1.5	<5	32	265	36.7	175	14.9	<2	0.1	1	0.3	0.2	311	41
KN028	51.43	12.49	15.33	0.220	4.88	8.75	2.61	1.30	2.236	0.27	0.71	100.24	<1	428	53	41	21	1.8	<5	29	266	39.4	189	15.2	<2	0.1	3	<0.2	0.4	335	42
KN029	51.22	12.68	16.16	0.229	4.09	8.38	2.87	1.42	2.604	0.33	0.25	100.24	<1	489	41	38	22	2.1	<5	35	242	44.3	210	19.0	<2	0.1	2	<0.2	0.6	381	41
KN030	52.07	12.22	14.67	0.224	4.67	8.65	2.71	1.28	2.174	0.25	0.68	99.60	<1	438	50	37	20	1.5	<5	31	235	35.6	171	14.1	<2	<0.1	1	0.3	0.3	341	41
KN031	51.31	12.56	15.85	0.227	4.57	8.73	2.65	1.24	2.367	0.28	0.22	100.01	<1	450	27	40	21	1.7	<5	29	290	38.8	186	16.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	368	42
KN032	50.66	13.56	13.20	0.204	6.31	10.29	2.43	0.87	1.660	0.18	0.86	100.22	<1	376	84	40	18	1.6	<5	19	275	27.1	127	10.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	243	43
KN033	52.09	12.56	15.37	0.209	4.42	8.40	2.68	1.45	2.391	0.30	0.34	100.21	<1	443	26	38	22	1.7	<5	36	280	38.1	198	16.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	375	41
KN034A	50.61	13.39	12.89	0.155	5.19	8.59	2.82	1.58	4.453	0.39	0.12	100.19	1	366	72	22	18	0.6	<5	38	751	28.7	229	20.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	501	27
KN034B	54.47	12.92	13.34	0.159	2.68	6.38	3.11	2.76	2.925	0.74	0.62	100.11	3	271	<20	29	29	1.7	<5	72	727	48.8	443	37.4	2	0.1	4	<0.2	1.5	910	19
KN035A	51.21	13.10	14.95	0.213	4.96	9.10	2.47	1.09	2.246	0.26	0.68	100.28	<1	423	54	39	21	1.6	<5	28	274	37.8	186	14.7	<2	<0.1	1	<0.2	1.0	331	42
KN036A	50.98	12.44	15.78	0.220	4.28	8.06	2.69	1.64	3.451	0.50	0.13	100.18	1	458	21	38	25	1.7	<5	48	381	40.4	267	25.1	<2	<0.1	3	<0.2	1.0	515	33
KN036B	50.23	12.93	15.25	0.218	4.29	8.14	2.70	1.47	3.708	0.44	0.88	100.26	1	509	20	39	25	1.2	<5	38	400	37.3	247	23.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	450	34
KN037	49.99	14.83	14.86	0.196	3.69	8.90	2.83	1.30	2.775	0.36	0.58	100.31	<1	514	<20	36	23	1.7	<5	36	378	34.2	176	16.5	<2	<0.1	2	<0.2	1.9	398	32
KN038	53.12	12.59	14.65	0.221	3.13	7.02	3.10	1.74	3.171	0.46	1.27	100.49	2	306	<20	27	23	1.4	<5	40	366	47.2	289	24.7	<2	<0.1	3	<0.2	0.6	528	29
KN039A	49.79	13.50	14.13	0.201	6.27	9.99	2.53	0.94	2.133	0.28	0.41	100.17	<1	396	135	42	20	1.7	<5	26	339	29.7	139	13.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.7	305	39
KN039B	49.70	11.98	17.56	0.238	4.22	8.43	2.49	1.25	3.598	0.40	0.63	100.48	<1	592	<20	43	23	1.2	<5	35	340	40.4	212	19.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.9	409	40
KN040A	50.37	12.99	14.77	0.208	5.70	9.64	2.41	1.04	2.358	0.39	0.51	100.40	<1	446	100	43	21	1.5	<5	32	340	32.7	165	15.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	355	39
KN040B	50.02	13.17	14.64	0.204	5.64	9.67	2.48	0.96	2.372	0.32	0.75	100.22	<1	441	97	42	21	1.7	<5	29	338	32.4	165	15.6	<2	<0.1	2	<0.2	1.0	303	38
KN040C	46.94	11.66	19.22	0.238	5.22	9.09	2.32	1.02	3.871	0.29	0.40	100.26	<1	916	<20	54	23	1.7	<5	27	314	31.6	156	15.0	<2	<0.1	3	<0.2	0.8	354	45
KN042	52.81	13.95	12.56	0.183	5.62	9.14	2.27	1.27	1.111	0.13	0.93	99.98	<1	357	32	46	20	1.9	<5	45	201	22.9	105	10.4	<2	<0.1	4	<0.2	1.4	239	44
KN043	68.13	12.39	5.56	0.073	0.67	2.74	2.72	4.47	0.708	0.21	2.07	99.73	3	27	<20	6	19	1.7	<5	195	98	53.8	295	25.0	<2	<0.1	9	0.3	10.3	650	18
KN044	52.38	13.98	11.39	0.165	5.85	9.60	2.20	0.82	1.118	0.14	1.72	99.36	<1	305	75	36	19	1.6	<5	18	192	25.8	132	8.4	<2	0.2	55	<0.2	1.6	294	39
KN045	54.60	13.78	12.35	0.175	4.59	8.02	2.65	1.76	1.322	0.20	0.96	100.41	1	322	<20	37	21	1.8	<5	62	211	31.9	141	12.1	<2	<0.1	<1	<0.2	2.2	345	38
KN046A	53.20	13.74	11.83	0.193	5.80	9.50	2.46	1.12	1.137	0.13	0.70	99.81	<1	311	31	38	19	1.8	<5	37	192	25.1	97	7.0	<2	<0.1	12	<0.2	1.0	211	42
KN047	49.56	12.57	15.74	0.214	4.31	8.37	2.68	1.45	3.472	0.55	0.81	99.71	1	441	<20	37	23	1.8	<5	33	390	41.7	235	23.8	<2	<0.1	3	<0.2	0.4	511	34
KN048A	53.60	13.18	13.72	0.190	4.02	7.66	2.84	1.73	1.725	0.26	1.02	99.96	1	393	<20	36	22	1.7	<5	59	232	39.5	187	17.3	<2	<0.1	<1	<0.2	1.6	457	37
KN048B	57.20	11.94	13.74	0.155	2.22	5.01	3.01	2.61	1.800	0.40	1.30	99.39	2	230	<20	27	23	2.0	<5	92	195	55.8	289	25.5	2	<0.1	1	<0.2	2.3	673	29
KN049	49.86	13.47	13.87	0.208	5.78	9.84	2.43	0.90	1.926	0.22	0.94	99.44	<1	399	103	41	20	1.6	<5	19	317	28.8	137	12.7	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	300	41
KN050	49.76	13.65	14.25	0.224	5.78	10.10	2.43	0.85	2.153	0.27	0.97	100.43	<1	415	116	41	20	1.6	<5	12	331	31.0	144	13.4	<2	<0.1	<1	<0.2	0.3	329	40
KN051	50.81	12.73	15.76	0.209	4.89	8.72	2.45	1.35	2.313	0.28	0.52	100.04	<1	429	43	38	20	1.7	<5	38	272	37.3	164	14.2	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	332	43
KN052	49.51	13.60	13.85	0.187	6.21	10.24	2.38	0.86	1.877	0.19	0.64	99.56	<1	408	118	43	20	1.8	<5	17	320	26.8	129	12.2	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	283	42
KN104	50.25	13.16	14.23	0.161	4.52	8.75	2.55	1.27	2.997	0.39	1.51	99.80	2	458	43	43	23	1.5	<5	27	445	34.9	216	19.6	2	<0.1	2	<0.2	0.5	524	32
KN105	51.62	12.24	16.00	0.225	4.63	8.46	2.48	1.15	2.419	0.30	0.67	100.19	1	451	60	44	22	1.7	<5	26	285	42.3	205	16.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	398	41
KN108	51.39	12.57	15.75	0.227	4.45	8.44	2.43	1.17	2.447	0.30	0.77	99.94	1	440	50	42	21	1.6	<5	24	257	43.8	191	15.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	329	41
KN110A	49.47	12.68	14.89	0.204	5.66	9.23	2.41	0.97	2.630	0.28	1.59	100.02	1	475	108	45	22	1.7	<5	20	404	31.0	180	14.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	313	35
KN112	51.20	13.04	14.58	0.211	5.27	9.13	2.61	0.96	2.092	0.26	0.71	100.07	1	423	77	42	20	1.9	<5	22	315	35.7	164	13.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	335	41
KN115	50.62	12.22	15.76	0.212	4.28	8.06	2.71	1.48	3.023	0.34	1.68	100.39	1	485	<20	38	23	1.5	<5	33	372	38.7	227	19.9	<2	<0.1	2	0.2	1.3	455	32
KN117	50.33	13.40	15.19	0.203	3.61	8.41	2.64	1.26	3.016	0.40	1.12	99.57	1	467	<20	35	23	1.2	<5	33	375	50.7	205	18.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.9	434	35
KN118	50.01	12.65	15.50	0.211	4.70	8.80	2.41	1.13	2.720	0.39	1.41	99.93	1	459	53	40	21	1.6	<5	28	506	38.8	195	17.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	391	37
KN119	50.24	12.61	16.82	0.220	4.18	8.31	2.55	1.22	3.104	0.40	0.69	100.35	1	563	<20	42	23	1.7	<5	29	342	39.7	193	17.9	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	447	37
KN121	50.48	12.76	15.82	0.215	4.65	8.65	2.53	1.27	3.005	0.36	0.51	100.24	1	444	43	41	22	1.4	<5	26	394	35.9	207	19.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	447	34
KN123	50.03	11.98	17.08	0.231	4.88	8.83	2.34	0.97	2.912	0.28	0.62	100.17	1	565	40	46	21	1.5	<5	22	264	43.5	190	15.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	350	44
KN124	52.54	13.69	14.83	0.185	3.07	7.73	2.70	1.51	2.577	0.39	1.21	100.41	2	300	21	37	24	1.6	<5	36	298	47.2	247	20.3	<2	<0.1	2	0.4	0.4	492	32
KN125	49.95	13.22	14.53	0.200	5.28	9.55	2.36	1.06	2.361	0.32	1.07	99.90	1	417	108	40	21	1.7	<5	28	366	33.8	166	15.7	<2	<0.1	1	<0.2	1.4	429	36
KN126A	51.56	12.43	15.57	0.216	4.22	8.43	2.44	1.26	2.694	0.34	1.06	100.22	1	406	48	39	22	1.3	<5	27	254	47.9	232	19.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	383	39
KN128	49.89	12.56	15.02	0.204	4.17	7.70	2.74	1.76	4.038	0.73	1.25	100.06	2	369	<20	35	26	1.5	<5	37	636	46.4	313	28.2	<2	<0.1	2	0.2	0.8	615	26

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
KN021	22.56	51.31	5.83	25.12	5.56	1.873	5.74	0.90	5.45	1.07	3.14	0.440	2.62	0.381	4.3	1.00	<0.5	0.19	<0.1	2.36	0.45	<0.3	0.5	246	57	7	104	<0.001
KN022A	21.83	48.38	5.49	24.04	5.30	1.779	5.40	0.87	5.15	1.01	3.06	0.431	2.37	0.332	4.1	0.95	<0.5	0.14	<0.1	2.29	0.42	<0.3	0.9	234	55	<3	100	<0.001
KN022B	42.58	94.55	10.43	44.24	9.26	2.891	8.56	1.42	8.58	1.68	4.83	0.744	4.28	0.600	7.8	1.80	<0.5	0.21	<0.1	4.46	0.87	<0.3	0.5	273	10	<3	134	<0.001
KN023A	23.05	51.57	5.96	25.55	5.56	1.904	5.88	0.92	5.44	1.09	3.27	0.459	2.61	0.373	4.5	1.00	<0.5	0.14	<0.1	2.47	0.45	<0.3	0.6	239	49	8	95	<0.001
KN023B	35.69	81.17	9.13	38.92	8.24	2.696	8.33	1.33	7.68	1.56	4.36	0.626	3.63	0.517	6.7	1.59	<0.5	0.41	<0.1	3.69	0.73	<0.3	0.7	372	14	<3	137	<0.001
KN024A	22.30	50.15	5.63	24.68	5.34	1.888	5.55	0.90	5.37	1.04	2.95	0.430	2.59	0.344	4.4	0.99	<0.5	0.11	<0.1	2.32	0.45	<0.3	0.6	226	55	<3	96	<0.001
KN024B	37.91	85.26	9.50	40.88	8.84	2.835	8.63	1.42	8.28	1.63	4.62	0.671	3.71	0.555	6.9	1.63	<0.5	0.34	<0.1	3.90	0.80	<0.3	<0.3	232	14	<3	145	0.004
KN025A	18.12	40.33	4.64	20.77	4.81	1.700	5.06	0.87	5.27	1.05	3.13	0.459	2.45	0.372	3.6	0.73	<0.5	0.12	<0.1	2.19	0.50	<0.3	<0.3	227	64	8	96	<0.001
KN025B	32.95	74.66	8.47	35.85	7.48	2.382	7.31	1.15	6.62	1.25	3.61	0.514	2.79	0.433	6.5	1.61	<0.5	0.33	<0.1	3.33	0.54	<0.3	0.6	1315	16	<3	120	0.012
KN026	22.26	49.87	5.63	24.74	5.46	1.868	5.56	0.91	5.44	1.06	3.06	0.424	2.39	0.357	4.3	0.95	<0.5	0.12	<0.1	2.32	0.42	<0.3	0.8	241	53	<3	99	<0.001
KN027	23.08	53.12	6.12	26.11	6.20	2.011	6.52	1.13	6.88	1.41	4.08	0.603	3.25	0.484	4.8	1.01	<0.5	0.23	<0.1	2.55	0.50	<0.3	0.6	273	41	<3	117	<0.001
KN028	21.86	46.08	5.98	25.85	6.32	1.974	7.49	1.19	7.18	1.52	4.43	0.653	4.02	0.596	5.4	1.08	<0.5	0.15	<0.1	2.62	0.50	<0.3	0.5	269	40	<3	113	<0.001
KN029	27.72	59.09	7.47	31.91	7.26	2.246	8.72	1.35	8.29	1.72	4.93	0.715	4.38	0.610	6.4	1.29	<0.5	0.28	<0.1	3.35	0.55	<0.3	0.3	289	33	7	122	<0.001
KN030	21.06	44.63	5.60	24.07	5.86	1.854	6.81	1.10	6.75	1.41	4.08	0.602	3.81	0.523	5.1	1.01	<0.5	0.14	<0.1	2.31	0.57	<0.3	<0.3	240	36	15	114	<0.001
KN031	24.51	50.91	6.51	27.62	6.38	2.000	7.31	1.19	7.16	1.47	4.20	0.614	3.71	0.541	5.6	1.12	<0.5	0.16	<0.1	2.92	0.51	<0.3	1.4	268	32	18	125	<0.001
KN032	15.74	33.21	4.26	17.80	4.31	1.416	4.75	0.80	4.79	1.03	2.87	0.441	2.59	0.375	3.5	0.69	<0.5	0.09	<0.1	1.86	0.35	<0.3	0.3	172	54	<3	93	<0.001
KN033	24.74	51.06	6.50	27.62	6.39	2.058	6.91	1.17	6.98	1.45	4.16	0.627	3.77	0.518	5.4	1.16	<0.5	0.19	<0.1	2.86	0.50	<0.3	<0.3	185	27	13	120	<0.001
KN034A	31.15	64.92	8.45	36.43	8.03	2.729	7.71	1.14	6.00	1.07	2.85	0.366	2.28	0.302	6.4	1.71	<0.5	0.10	<0.1	3.36	0.73	<0.3	<0.3	111	66	<3	93	<0.001
KN034B	62.62	131.47	16.97	69.70	15.00	4.521	13.85	2.04	10.66	1.98	5.20	0.629	3.88	0.535	11.8	2.58	0.6	0.45	<0.1	7.23	1.56	<0.3	0.4	251	15	8	140	0.011
KN035A	22.24	46.71	5.94	26.16	6.20	1.950	6.76	1.14	7.05	1.45	4.22	0.608	3.71	0.529	5.2	1.01	<0.5	0.24	<0.1	2.71	0.49	0.4	0.9	256	43	<3	115	0.031
KN036A	35.71	75.77	9.82	41.33	9.04	2.908	9.39	1.40	7.99	1.60	4.36	0.584	3.64	0.523	7.5	1.71	<0.5	0.24	<0.1	4.45	0.84	<0.3	0.7	235	33	<3	133	0.037
KN036B	31.98	66.95	8.70	37.58	8.18	2.641	8.40	1.27	7.32	1.44	3.92	0.547	3.39	0.474	6.9	1.61	<0.5	0.18	<0.1	3.91	0.73	<0.3	0.7	243	33	5	131	0.696
KN037	26.38	55.18	6.98	29.17	6.49	2.275	6.74	1.11	6.64	1.34	3.89	0.572	3.38	0.500	5.3	1.20	<0.5	0.22	<0.1	3.23	0.63	<0.3	0.7	238	26	4	116	0.055
KN038	37.19	78.46	10.04	43.06	9.47	3.059	9.92	1.52	8.90	1.82	4.90	0.687	4.29	0.590	8.0	1.79	<0.5	0.23	<0.1	4.03	0.81	<0.3	0.6	124	4	<3	133	0.137
KN039A	20.62	43.07	5.46	23.51	5.28	1.778	5.63	0.91	5.48	1.10	3.21	0.465	2.92	0.408	4.1	0.92	<0.5	0.17	<0.1	2.43	0.51	<0.3	0.9	190	64	<3	96	0.051
KN039B	29.74	62.43	7.92	33.46	7.52	2.481	8.40	1.31	7.65	1.55	4.49	0.646	4.06	0.569	6.0	1.39	<0.5	0.15	<0.1	3.52	0.70	<0.3	0.3	348	21	<3	136	0.127
KN040A	24.40	50.50	6.39	28.02	6.07	2.006	6.90	1.04	6.30	1.28	3.68	0.529	3.23	0.452	4.7	1.11	<0.5	0.22	<0.1	2.89	0.58	<0.3	0.5	211	56	11	107	0.068
KN040B	24.43	50.24	6.36	26.94	6.13	2.004	6.70	1.03	6.32	1.27	3.63	0.524	3.24	0.451	4.8	1.03	<0.5	0.27	<0.1	2.87	0.57	<0.3	<0.3	210	54	8	107	0.104
KN040C	21.91	45.49	5.87	24.92	5.67	1.946	6.49	0.99	5.83	1.24	3.49	0.496	3.08	0.441	4.5	0.97	<0.5	0.12	<0.1	2.48	0.49	<0.3	0.5	416	43	<3	133	0.087
KN042	15.87	34.71	3.94	16.99	3.84	1.238	4.36	0.74	4.28	0.86	2.44	0.366	2.20	0.342	3.2	0.78	<0.5	0.28	0.1	4.77	0.98	<0.3	0.6	122	57	10	87	0.010
KN043	53.32	109.06	12.06	48.88	10.17	1.945	10.58	1.73	10.00	2.01	5.74	0.887	5.37	0.785	8.9	2.37	1.8	1.02	0.2	18.97	3.67	0.4	0.3	27	1	26	94	0.003
KN044	16.63	35.00	4.16	18.07	4.20	1.300	4.59	0.80	4.93	0.96	2.75	0.415	2.57	0.376	4.0	1.74	<0.5	0.08	0.2	4.94	1.13	<0.3	0.5	91	46	10	88	0.011
KN045	21.49	47.06	5.31	22.52	5.13	1.538	5.57	0.98	5.77	1.15	3.31	0.491	2.96	0.458	4.2	1.02	0.6	0.39	0.1	6.26	1.57	<0.3	0.5	65	31	8	95	0.009
KN046A	13.43	29.91	3.45	15.47	3.79	1.292	4.34	0.79	4.74	0.95	2.68	0.405	2.48	0.365	3.1	0.72	<0.5	0.15	<0.1	3.65	0.90	<0.3	0.6	127	32	9	87	0.011
KN047	36.52	81.58	9.45	41.45	8.87	2.977	8.84	1.41	8.21	1.54	4.14	0.597	3.66	0.552	6.9	1.89	<0.5	0.11	<0.1	4.43	0.87	0.4	0.8	146	27	4	125	0.032
KN048A	29.90	63.30	6.96	29.61	6.62	1.996	6.86	1.23	7.19	1.46	4.12	0.624	3.79	0.557	5.6	1.29	0.6	0.27	<0.1	7.17	1.55	<0.3	0.8	141	26	7	112	0.009
KN048B	45.31	96.46	10.81	45.13	9.67	2.615	10.51	1.74	10.43	2.08	5.85	0.867	5.33	0.804	8.5	1.81	1.3	0.54	<0.1	11.05	2.42	0.3	0.8	193	7	13	118	0.008
KN049	19.46	43.09	4.95	21.78	5.00	1.759	5.39	0.93	5.48	1.05	2.98	0.437	2.79	0.402	4.1	0.93	<0.5	0.06	<0.1	2.45	0.44	<0.3	0.7	210	65	<3	102	0.010
KN050	21.59	48.56	5.57	24.03	5.50	1.944	5.85	1.03	5.97	1.17	3.34	0.476	3.03	0.444	4.4	1.00	<0.5	0.06	<0.1	2.82	0.57	<0.3	0.9	206	70	3	108	0.012
KN051	23.29	51.75	5.88	25.63	6.03	2.011	6.58	1.19	7.09	1.43	4.00	0.609	3.68	0.546	5.0	1.07	<0.5	0.09	<0.1	2.91	0.55	0.3	1.0	280	43	<3	118	0.011
KN052	17.86	39.98	4.61	20.11	4.61	1.666	5.04	0.86	5.02	1.01	2.85	0.413	2.62	0.388	3.7	0.84	<0.5	0.06	<0.1	2.18	0.41	<0.3	<0.3	200	53	<3	103	<0.001
KN104	31.99	67.88	8.39	36.55	7.80	2.668	8.14	1.24	6.85	1.29	3.51	0.475	2.86	0.400	5.6	1.56	<0.5	0.12	<0.1	3.29	0.69	0.6	1.1	234	30	16	126	0.066
KN105	25.67	54.04	6.56	28.93	6.77	2.182	7.75	1.22	6.98	1.42	4.05	0.600	3.68	0.536	5.0	1.06	<0.5	0.05	<0.1	2.90	0.55	0.7	1.7	228	24	17	113	0.031
KN108	24.57	51.92	6.36	28.57	6.70	2.178	7.73	1.28	7.49	1.49	4.45	0.648	3.99	0.578	5.0	1.16	<0.5	0.07	<0.1	2.80	0.55	0.7	1.7	249	26	13	115	0.071
KN110A	21.73	47.80	6.00	26.98	6.16	2.229	6.88	1.10	5.97	1.13	3.19	0.432	2.63	0.360	4.7	1.01	<0.5	0.15	<0.1	2.30	0.48	0.5	0.8	212	60	16	101	0.075
KN112	21.52	45.68	5.66	24.86	5.65	1.941	6.59	1.08	6.15	1.24	3.60	0.526	3.26	0.468	4.2	0.92	<0.5	0.05	<0.1	2.55	0.51	0.5	0.4	195	33	12	98	0.016
KN115	28.97	61.44	7.83	34.25	7.88	2.630	7.60	1.34	7.53	1.45	4.33	0.586	3.51	0.486	6.2	1.34	0.5	0.16	<0.1	2.93	0.62	0.7	1.0	243	30	14	127	0.107
KN117	29.48	59.49	7.45	32.73	7.46	2.580	8.46	1.38	7.91	1.57	4.53	0.660	4.02	0.556	5.1	1.20	<0.5	0.06	0.1	3.49	0.74	0.6	1.3	245	<1	15	115	0.035
KN118	27.08	57.32	7.03	31.23	6.89	2.340	7.76	1.26	7.04	1.38	3.98	0.589	3.58	0.512	5.1	1.15	0.5	0.11	0.1	3.32	0.74	0.6	1.4	203	23	8	112	0.050
KN119	28.07	59.18	7.27	32.55	7.22	2.421	7.92	1.25	7.06	1.41	4.09	0.587	3.68	0.522	5.1	1.25	<0.5	0.12	<0.1	3.49	0.73	0.6	1.5	232	9	9	119	0.080
KN121	29.20	61.07	7.52	32.94	7.20	2.441	7.63	1.18	6.59	1.29	3.65	0.511	3.13	0.424	5.4	1.32	<0.5	0.08	<0.1	3.00	0.72	0.7	0.5	181	19	11	114	0.040
KN123	22.28	47.14	5.79	25.65	6.02	2.035	6.93	1.13	6.58	1.32	3.75	0.580	3.38	0.482	4.7	1.01	<0.5	0.05	<0.1	2.71	0.56	0.5	1.6	259	21	7	120	0.027
KN124	35.04	71.72	8.59	37.46	8.25	2.618	9.11	1.49	8.32	1.62	4.69	0.707	4.24	0.606	6.4	1.39	<0.5	0.11	<0.1	4.34	0.81	0.9	0.5	298	5	14	120	0.023
KN125	22.55	48.57	6.09	26.83	5.98	2.050	6.53	1.06	6.06	1.19	3.39	0.490	2.98	0.422	4.3	1.03	<0.5	0.12	<0.1	2.85	0.58	0.5	0.9	219	43	15	100	0.074
KN126A	28.44	60.05	7.29	31.93	7.41	2.285	8.44	1.41	8.16	1.68	4.79	0.732	4.38	0.644	6.2	1.25	<0.5	0.08	<0.1	3.42	0.66	0.8	1.6	268	21	12	120	0.102
KN128	43.17	95.23	12.04	54.34	11.77	3.983	11.65	1.64	8.53	1.56	4.11	0.522	3.14	0.417	7.4	2.05	<0.5	0.19	<0.1	3.88	0.87	0.8	1.7	95	14	15	123	0.023

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
KN021	16.1	12.6				6
KN022A	17.8	12.9				5
KN022B	27.4	2.5				12
KN023A	12.9	11.8				5
KN023B	27.4	2.4				11
KN024A	21.9	13.4				6
KN024B	28.4	2.3				9
KN025A	18.4	16.8				6
KN025B	22.0	2.6				8
KN026	13.0	11.9				5
KN027	20.3	4.6				6
KN028	7.0	5.0				4
KN029	6.2	10.7				1
KN030	7.8	8.7				1
KN031	16.5	4.9				6
KN032	13.4	7.8				4
KN033	18.3	4.6				7
KN034A	5.3	7.9				3
KN034B	9.0	1.0				6
KN035A	15.1	6.7				6
KN036A	3.2	4.3				4
KN036B	3.8	4.4				1
KN037	7.3	6.8				6
KN038	<0.2	<0.2				<2
KN039A	5.6	5.7				3
KN039B	10.1	14.1				7
KN040A	6.5	6.4				3
KN040B	6.3	6.0				3
KN040C	14.1	14.7				9
KN042	1.0	3.6				<2
KN043	<0.2	0.2				<2
KN044	6.0	7.6				4
KN045	0.2	0.9				<2
KN046A	7.4	5.6				3
KN047	<0.2	0.2				<2
KN048A	3.4	5.2				2
KN048B	8.9	2.6				2
KN049	14.4	6.6				4
KN050	10.4	14.5				4
KN051	20.6	4.0				6
KN052	13.2	8.2				9
KN104	133.8	18.7	0.1	<0.2	1.4	41
KN105	35.7	6.0				6
KN108	31.6	10.5				3
KN110A	43.4	16.5	0.2	0.8	1.3	8
KN112	47.0	5.6	<0.1	0.7	0.7	6
KN115	2.3	3.5				<2
KN117	13.2	7.9				3
KN118	41.7	14.7				17
KN119	14.9	9.5				4
KN121	9.0	2.4				<2
KN123	24.2	3.9				6
KN124	24.8	8.0				6
KN125	15.3	11.1				4
KN126A	17.3	6.6				3
KN128	<0.2	<0.2				<2

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
KN134	53.73	13.65	12.15	0.170	3.34	6.69	3.15	2.40	3.019	0.74	0.98	100.02	3	226	<20	27	26	1.6	<5	62	878	42.6	325	32.8	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	838	20
KN141	50.02	13.00	15.05	0.209	5.19	9.44	2.36	1.07	2.570	0.34	1.13	100.37	1	481	95	49	24	1.5	<5	23	371	34.6	176	18.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	377	37
KN142	51.58	11.89	16.46	0.229	3.37	7.39	2.67	1.63	3.163	0.51	1.14	100.03	2	414	<20	47	26	1.6	<5	40	335	51.5	258	24.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	520	33
KN143	50.52	12.98	15.86	0.217	3.50	8.29	2.65	1.44	3.137	0.42	0.74	99.75	2	465	<20	42	26	1.7	<5	34	380	42.0	225	21.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	452	34
KN144	50.59	12.14	15.37	0.226	4.04	7.75	2.63	1.59	3.836	0.64	1.05	99.85	2	430	26	48	27	2.0	<5	26	479	45.1	311	27.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	561	29
KN145	50.58	12.43	15.10	0.219	4.18	7.65	2.72	1.74	3.404	0.45	1.36	99.83	2	437	21	44	28	1.9	<5	38	490	40.9	290	25.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	540	27
KN146	53.79	13.36	11.53	0.161	3.45	7.21	3.73	1.94	3.051	0.46	1.45	100.14	2	312	31	30	26	1.4	<5	46	521	37.6	300	25.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	544	22
KN148	51.13	13.42	14.68	0.201	4.53	9.14	2.57	1.01	2.153	0.27	1.26	100.36	1	428	76	48	24	1.5	<5	23	324	37.5	170	16.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	326	38
KN150	54.63	12.90	12.91	0.177	3.26	6.78	3.14	2.15	3.106	0.60	0.66	100.31	2	326	23	32	29	2.0	<5	51	497	48.3	375	30.3	<2	<0.1	3	<0.2	0.6	661	23
KN151	58.77	13.11	10.44	0.134	2.76	5.03	3.56	3.21	1.873	0.59	0.93	100.40	3	247	53	29	30	1.5	5	129	371	27.7	355	23.9	<2	<0.1	2	<0.2	1.2	713	19
KN152	66.65	12.92	6.54	0.097	0.73	1.96	3.45	4.23	1.201	0.32	2.28	100.37	4	20	<20	5	27	1.6	<5	139	341	60.1	574	46.1	2	<0.1	5	<0.2	3.1	1230	13
KN153	50.96	12.57	14.57	0.203	4.11	8.01	2.71	1.54	3.583	0.51	1.26	100.02	2	413	<20	42	28	1.8	<5	33	495	42.3	292	25.3	<2	<0.1	3	<0.2	0.3	467	29
KN154	53.06	12.86	12.43	0.185	3.90	7.54	2.98	1.33	3.370	0.53	1.50	99.68	2	345	43	35	26	1.8	<5	44	499	42.7	328	28.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	548	25
KN156	53.44	12.48	13.03	0.188	4.12	7.32	2.69	2.11	2.643	0.36	1.12	99.51	2	388	92	37	25	1.6	<5	55	387	41.4	278	25.4	<2	<0.1	2	0.2	0.3	520	28
KN157	50.74	12.90	14.60	0.211	5.06	9.00	2.49	1.29	2.392	0.31	1.12	100.11	1	417	94	48	22	1.7	<5	34	267	40.3	199	18.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	350	39
KN158	50.47	12.52	15.19	0.217	4.78	9.26	2.50	0.74	2.120	0.24	1.48	99.52	1	427	57	48	22	1.5	<5	20	330	37.2	159	14.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	345	42
KN159	49.94	12.88	14.51	0.182	5.24	9.00	2.26	1.61	2.341	0.30	1.39	99.63	1	403	101	45	22	1.9	<5	44	263	40.7	195	16.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	352	39
KN160	52.14	12.75	13.10	0.161	4.04	7.94	2.61	1.63	2.415	0.35	1.53	98.66	2	359	79	33	23	0.9	<5	61	385	34.5	283	20.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.7	544	30
KN161	51.96	13.09	14.81	0.211	4.62	8.81	2.54	0.99	2.153	0.28	0.59	100.04	1	377	51	48	24	1.8	<5	25	302	36.8	174	15.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	356	39
KN162	55.01	11.84	15.56	0.226	1.85	5.79	2.99	2.46	2.298	0.88	1.25	100.14	3	49	<20	26	30	1.9	<5	61	442	63.9	452	35.5	2	<0.1	3	<0.2	0.9	807	21
KN163	52.02	12.84	14.13	0.196	4.33	7.98	2.71	1.52	3.369	0.44	0.79	100.32	2	402	39	32	24	1.3	<5	32	470	38.1	262	20.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	502	28
KN164	51.35	13.16	13.35	0.200	6.27	10.12	2.23	0.83	1.726	0.20	0.51	99.95	1	378	131	40	18	1.0	<5	17	245	30.5	137	11.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	265	42
KN165	51.54	12.73	13.66	0.139	3.57	6.41	3.34	2.00	3.372	0.55	2.34	99.65	2	362	32	32	25	1.5	<5	50	534	39.3	294	22.0	<2	<0.1	2	<0.2	2.4	532	25
KN166	53.78	12.41	14.28	0.230	2.91	6.58	2.84	1.76	2.947	0.48	1.88	100.10	2	231	<20	30	24	1.7	<5	40	390	60.3	310	25.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	588	27
KN167B	52.04	11.52	16.46	0.233	2.97	6.98	2.71	1.73	3.306	0.57	1.10	99.61	2	257	<20	35	23	1.4	<5	44	300	54.2	282	24.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	536	34
KN168	64.91	13.24	7.49	0.142	1.05	2.86	3.73	3.90	1.367	0.42	1.08	100.19	4	18	<20	5	26	1.3	<5	111	410	123.7	558	44.2	3	<0.1	4	<0.2	2.0	1110	14
KN169	52.06	12.81	15.22	0.218	4.62	8.71	2.47	0.99	2.155	0.26	0.26	99.78	1	409	51	43	22	1.4	<5	24	234	40.0	187	17.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	306	41
KN170	51.69	12.33	15.82	0.222	4.53	8.70	2.40	0.98	2.611	0.32	0.37	99.97	1	432	37	42	22	1.8	<5	21	221	46.5	210	17.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	282	42
KN171	51.67	12.85	15.14	0.210	4.60	8.88	2.43	0.95	2.593	0.31	0.56	100.20	1	420	47	42	22	1.5	<5	21	230	45.0	206	16.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	272	41
KN172	51.48	12.55	14.79	0.216	3.92	7.74	2.91	1.52	3.511	0.64	0.67	99.95	2	346	<20	37	25	1.7	<5	34	462	44.3	263	23.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	520	30
KN173	51.85	12.83	15.29	0.221	4.94	8.95	2.46	1.02	2.203	0.28	0.22	100.26	1	419	68	44	22	1.6	<5	23	256	39.7	183	15.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	338	42
KN174A	51.73	12.78	14.98	0.205	4.93	8.97	2.39	0.91	2.173	0.26	0.61	99.93	1	408	57	44	21	1.9	<5	23	249	39.7	183	15.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	302	41
KN175	52.17	12.87	12.87	0.151	4.41	7.57	2.76	1.85	3.830	0.51	0.96	99.95	2	317	60	40	26	1.7	<5	43	696	39.6	306	26.8	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	593	24
KN176	51.84	12.75	15.20	0.219	4.77	8.79	2.40	1.03	2.218	0.28	0.47	99.97	1	407	140	45	22	1.7	<5	23	240	41.5	192	16.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	329	42
TM101	45.95	9.42	11.76	0.172	9.30	12.82	1.33	2.77	3.450	0.56	1.58	99.11	2	293	303	50	18	1.6	<5	61	799	28.3	277	74.0	3	<0.1	3	<0.2	1.8	1020	40
TM102	48.86	14.02	14.32	0.183	5.36	9.82	2.48	0.86	2.962	0.30	0.62	99.80	1	581	106	48	25	1.4	<5	17	480	25.8	151	23.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	329	33
TM103	47.15	13.09	16.47	0.203	4.45	8.65	2.61	1.28	4.878	0.33	0.48	99.58	1	640	<20	38	24	0.9	<5	26	472	30.5	184	23.6	<2	0.1	1	<0.2	0.3	409	33
TM104	49.97	13.10	14.36	0.208	4.53	8.67	2.72	1.14	3.396	0.41	1.79	100.30	1	488	76	44	26	1.5	<5	24	464	33.8	215	22.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	378	32
TM105	50.18	12.01	16.28	0.216	3.81	7.80	2.66	1.42	3.960	0.48	1.31	100.12	2	445	<20	41	26	1.8	<5	29	460	41.4	260	26.8	<2	<0.1	3	0.2	0.3	464	32
TM106	48.44	14.07	14.61	0.183	5.34	9.81	2.58	0.90	3.019	0.27	0.48	99.73	1	663	72	51	26	1.5	<5	19	500	25.1	149	16.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	309	33
TM107	48.63	11.73	18.83	0.242	4.50	8.61	2.32	0.92	3.152	0.26	0.80	99.99	<1	910	<20	56	24	1.4	<5	23	257	38.3	160	15.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	332	46
TM109	51.12	12.56	14.95	0.196	4.05	8.04	2.58	1.46	3.327	0.45	1.48	100.20	2	399	40	41	27	1.7	<5	35	612	41.9	257	23.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	503	30
TM110	47.82	14.41	11.09	0.102	5.70	4.54	3.00	1.82	3.934	0.52	7.46	100.39	2	462	47	49	27	1.1	<5	42	1220	41.7	301	26.8	<2	<0.1	3	<0.2	1.0	750	35
TM111	51.27	12.60	14.47	0.184	4.23	7.72	2.57	1.52	3.381	0.45	1.72	100.12	2	402	42	40	26	1.3	<5	34	520	43.0	262	24.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	515	30
TM112	51.01	12.41	14.84	0.191	4.03	7.87	2.55	1.52	3.385	0.44	1.73	99.99	2	414	43	40	27	1.3	<5	36	553	43.3	267	24.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	491	31
TM113	53.53	12.64	13.88	0.228	3.38	6.75	3.03	2.11	2.933	0.62	0.66	99.75	2	244	42	32	26	2.0	<5	44	462	47.4	311	28.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	719	24
TM114	51.98	12.34	13.35	0.214	3.46	6.87	2.53	2.26	2.938	0.62	2.12	98.68	2	235	40	31	25	1.9	<5	48	584	48.7	305	27.8	<2	<0.1	3	<0.2	0.2	680	25
TM115	50.52	12.65	14.96	0.189	4.63	8.83	2.55	1.14	2.871	0.30	0.94	99.59	1	469	65	42	24	1.9	<5	25	377	37.4	202	18.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	370	34
TM116	49.08	12.44	14.48	0.194	5.04	8.83	2.49	0.86	3.768	0.40	2.49	100.07	1	437	79	40	24	1.6	<5	20	474	32.8	197	19.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	424	33
TM117	44.74	10.63	11.51	0.191	7.27	12.80	1.73	2.27	3.545	0.71	4.51	99.91	2	417	142	41	14	1.7	<5	105	901	34.0	296	91.9	<2	<0.1	2	<0.2	4.8	3590	31
TM118	49.86	12.36	14.98	0.200	4.47	8.51	2.63	0.95	3.582	0.49	1.75	99.77	2	422	43	42	25	1.7	<5	23	496	36.6	242	30.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	479	31
TM119	49.35	12.56	15.32	0.202	4.22	8.23	2.65	0.81	4.050	0.54	2.14	100.06	2	435	<20	50	27	1.9	<5	24	513	43.3	246	26.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	505	31
TM120	52.06	12.70	12.15	0.189	4.58	7.71	2.95	1.96	3.519	0.50	1.34	99.66	2	383	39	34	26	1.6	<5	42	485	37.1	294	24.9	<2	<0.1	2	0.3	0.3	527	27

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
KN134	54.96	116.90	14.25	60.30	11.90	3.913	11.28	1.59	8.20	1.47	3.87	0.501	3.11	0.419	8.0	2.32	0.6	0.23	<0.1	6.72	1.59	0.8	0.6	56	<1	8	93	0.048
KN141	23.98	52.77	6.30	27.50	6.05	2.072	6.37	1.02	5.85	1.17	3.44	0.487	3.05	0.429	4.6	1.08	<0.5	0.18	<0.1	2.68	0.56	0.5	1.0	202	34	<3	99	0.049
KN142	35.22	76.00	9.08	39.96	8.95	2.899	9.52	1.59	9.04	1.77	5.34	0.746	4.65	0.671	6.6	1.57	<0.5	0.20	<0.1	4.40	0.93	0.7	1.5	222	<1	8	125	0.060
KN143	30.77	66.73	8.03	34.83	7.68	2.600	8.10	1.29	7.25	1.43	4.37	0.618	3.80	0.552	5.8	1.41	<0.5	0.16	<0.1	3.62	0.77	0.6	1.1	285	<1	7	121	0.052
KN144	38.70	86.75	10.67	46.49	10.12	3.295	10.05	1.51	8.13	1.49	4.32	0.565	3.45	0.472	7.6	1.87	<0.5	0.31	<0.1	3.92	0.79	0.8	<0.3	205	11	8	118	0.010
KN145	35.22	78.40	9.59	41.52	9.10	3.019	9.06	1.39	7.46	1.36	3.88	0.503	3.10	0.422	7.1	1.60	<0.5	0.13	<0.1	3.35	0.71	1.0	0.4	97	3	17	112	0.013
KN146	36.07	79.74	9.67	41.81	8.92	3.166	8.55	1.33	7.02	1.28	3.69	0.471	2.96	0.402	7.4	1.71	<0.5	<0.05	<0.1	3.77	0.81	0.6	0.7	42	7	9	98	0.021
KN148	20.97	45.85	5.49	24.01	5.71	1.904	6.19	1.09	6.15	1.20	3.74	0.530	3.27	0.466	4.3	0.88	<0.5	0.10	<0.1	2.48	0.47	0.7	0.9	231	25	3	104	0.035
KN150	47.12	104.77	12.77	55.95	11.88	3.675	11.26	1.74	9.07	1.63	4.75	0.634	3.77	0.508	9.5	2.13	<0.5	0.18	<0.1	4.92	1.04	1.1	1.0	49	<1	18	124	0.054
KN151	56.84	108.02	11.42	43.26	7.87	2.362	6.41	0.92	4.86	0.90	2.68	0.350	2.19	0.308	9.0	1.89	0.7	0.31	<0.1	14.15	2.61	1.2	1.0	96	14	21	103	0.029
KN152	76.14	158.45	18.89	76.44	15.53	3.925	13.82	2.07	11.14	2.05	6.01	0.815	4.97	0.681	13.7	3.26	0.9	0.39	<0.1	12.63	2.74	1.9	1.1	11	<1	26	99	0.002
KN153	33.49	75.81	9.43	42.26	9.57	3.246	9.45	1.44	7.76	1.42	4.11	0.545	3.33	0.438	7.4	1.59	<0.5	0.14	<0.1	3.28	0.69	0.7	1.2	44	2	12	114	0.010
KN154	41.06	91.38	10.87	47.12	10.42	3.301	10.04	1.54	8.32	1.51	4.33	0.565	3.49	0.479	8.5	2.03	<0.5	0.21	0.1	4.20	0.89	0.9	<0.3	44	13	18	109	0.060
KN156	34.96	76.46	9.19	39.93	8.77	2.782	8.49	1.38	7.61	1.45	4.25	0.577	3.56	0.495	7.2	1.62	0.5	0.22	<0.1	4.03	0.87	0.9	0.8	87	31	13	106	0.007
KN157	25.09	53.87	6.52	28.09	6.43	2.040	7.13	1.19	6.91	1.36	4.22	0.617	3.77	0.539	5.2	1.10	<0.5	0.14	<0.1	2.92	0.56	0.6	1.2	223	34	4	107	0.007
KN158	19.58	43.22	5.20	22.46	5.43	1.828	6.29	1.10	6.38	1.27	3.91	0.562	3.53	0.512	4.2	0.80	<0.5	0.07	<0.1	2.20	0.42	0.5	0.9	222	22	<3	104	0.015
KN159	24.67	53.62	6.52	28.68	6.52	2.087	6.91	1.17	6.76	1.33	3.99	0.578	3.50	0.504	4.9	1.04	<0.5	0.11	<0.1	2.78	0.50	0.7	0.5	172	38	12	104	0.014
KN160	39.04	78.89	8.88	35.96	7.46	2.435	7.45	1.17	6.32	1.15	3.46	0.458	2.83	0.392	6.6	1.28	<0.5	0.13	<0.1	8.12	1.53	0.8	0.8	247	20	6	109	0.009
KN161	22.13	48.40	5.84	25.24	5.73	1.942	6.04	1.02	5.91	1.15	3.58	0.515	3.21	0.468	4.4	0.91	<0.5	0.11	<0.1	2.44	0.47	0.7	0.5	208	20	13	102	0.018
KN162	60.93	133.07	16.05	69.53	14.73	4.523	14.26	2.20	11.59	2.14	6.29	0.818	4.92	0.661	10.8	2.40	0.5	0.22	<0.1	6.53	1.32	1.5	1.7	241	<1	14	146	0.069
KN163	33.57	74.85	9.23	41.50	9.24	3.029	9.19	1.42	7.66	1.39	4.09	0.531	3.23	0.443	7.1	1.63	<0.5	0.12	<0.1	3.40	0.73	0.8	0.9	63	29	9	105	0.049
KN164	16.85	36.46	4.43	19.39	4.66	1.618	5.23	0.91	5.47	1.06	3.29	0.473	2.86	0.415	3.7	0.71	<0.5	<0.05	<0.1	1.89	0.36	0.6	0.4	167	49	11	91	0.031
KN165	39.84	87.18	10.70	47.81	10.23	3.389	9.92	1.42	7.49	1.33	3.78	0.480	2.91	0.391	7.5	1.60	<0.5	0.14	<0.1	3.88	0.77	0.7	0.7	76	13	10	122	0.071
KN166	40.71	88.64	10.75	47.50	10.77	3.509	11.71	1.87	10.47	2.04	6.19	0.866	5.26	0.751	8.2	1.76	<0.5	0.21	<0.1	4.23	0.87	1.0	1.4	65	<1	15	134	0.025
KN167B	41.00	88.40	10.58	45.56	10.16	3.239	10.92	1.76	9.93	1.93	5.91	0.844	5.09	0.728	7.5	1.68	<0.5	0.14	<0.1	4.79	0.98	0.9	1.4	260	<1	10	121	0.038
KN168	86.00	167.85	20.82	89.69	19.25	5.638	22.21	3.42	19.45	4.08	12.84	1.801	10.38	1.536	14.2	3.13	1.1	0.23	<0.1	9.30	2.11	2.0	0.4	4	<1	19	119	0.004
KN169	23.92	51.23	6.17	26.69	6.42	2.083	7.36	1.25	7.19	1.44	4.41	0.640	3.96	0.555	5.2	1.00	<0.5	0.10	<0.1	2.58	0.49	0.7	1.3	197	18	5	102	0.028
KN170	24.13	53.94	6.64	29.95	7.40	2.418	8.70	1.46	8.33	1.62	5.02	0.743	4.42	0.632	5.6	1.04	<0.5	0.08	<0.1	2.29	0.46	0.7	1.1	245	20	8	111	0.038
KN171	23.88	52.87	6.59	29.59	7.29	2.390	8.28	1.44	8.22	1.62	4.94	0.698	4.30	0.620	5.5	1.02	<0.5	0.14	<0.1	2.27	0.46	0.6	0.9	229	16	15	105	0.044
KN172	38.58	85.10	10.38	46.08	10.08	3.420	10.28	1.57	8.36	1.51	4.41	0.592	3.63	0.491	6.6	1.63	<0.5	0.12	0.1	3.32	0.67	0.7	1.0	62	<1	16	120	0.080
KN173	24.35	52.68	6.31	27.28	6.63	2.158	7.16	1.20	7.02	1.41	4.30	0.620	3.81	0.544	4.8	0.93	<0.5	0.13	<0.1	2.40	0.45	0.6	1.3	219	34	9	106	0.029
KN174A	22.61	49.08	5.92	25.52	6.11	2.004	6.87	1.17	6.87	1.35	4.16	0.592	3.66	0.517	4.8	0.91	<0.5	0.09	<0.1	2.28	0.42	0.6	1.5	210	27	10	110	0.032
KN175	44.48	96.72	11.61	50.06	10.97	3.532	10.85	1.58	8.00	1.40	3.98	0.512	2.99	0.399	7.9	1.89	<0.5	0.13	<0.1	4.24	0.91	0.9	<0.3	149	45	10	98	0.023
KN176	24.12	52.25	6.21	27.01	6.51	2.128	7.46	1.25	7.16	1.41	4.37	0.634	3.84	0.551	5.1	0.95	<0.5	0.08	<0.1	2.40	0.46	0.6	1.1	222	28	12	106	0.035
TM101	76.52	157.57	17.20	66.58	11.49	3.100	9.10	1.20	5.88	1.00	2.87	0.349	2.24	0.301	7.3	5.81	<0.5	0.22	<0.1	10.37	2.53	0.6	0.8	81	144	23	64	0.026
TM102	24.98	53.49	6.64	28.99	6.43	2.261	6.11	0.95	5.16	0.94	2.78	0.361	2.22	0.304	4.3	1.04	<0.5	0.06	<0.1	1.97	0.41	0.4	0.7	102	55	9	93	0.052
TM103	26.30	56.34	7.04	30.48	6.88	2.485	6.73	1.08	5.86	1.08	3.22	0.428	2.63	0.362	5.0	1.41	<0.5	<0.05	<0.1	2.20	0.46	0.5	1.4	235	13	8	111	0.083
TM104	30.85	65.79	8.28	36.16	8.04	2.602	7.63	1.17	6.45	1.18	3.48	0.460	2.82	0.397	5.7	1.39	<0.5	0.10	<0.1	2.76	0.57	0.4	1.5	135	37	26	106	0.096
TM105	38.34	81.02	10.07	43.52	9.54	3.192	9.18	1.44	7.83	1.45	4.29	0.585	3.49	0.473	6.9	1.76	<0.5	0.10	0.1	3.39	0.71	0.7	1.1	262	<1	13	125	0.036
TM106	21.39	45.57	5.66	24.70	5.59	1.994	5.43	0.85	4.72	0.85	2.53	0.338	2.07	0.286	4.0	0.95	<0.5	0.09	<0.1	1.90	0.39	0.3	0.8	100	62	9	96	0.052
TM107	20.98	44.55	5.58	24.98	5.97	1.951	6.40	1.13	6.65	1.31	4.00	0.601	3.60	0.521	4.5	0.91	<0.5	0.06	<0.1	2.25	0.44	<0.3	1.1	232	36	9	119	0.028
TM109	34.58	75.91	9.67	42.61	9.85	3.212	9.39	1.48	8.02	1.48	4.29	0.565	3.35	0.466	7.0	1.56	<0.5	0.13	<0.1	3.39	0.77	0.8	0.4	207	18	12	110	0.111
TM110	38.50	84.76	10.87	48.19	10.99	3.451	10.07	1.60	8.54	1.54	4.51	0.607	3.64	0.497	8.1	1.82	0.6	0.25	0.1	3.88	0.87	0.8	1.2	232	35	10	131	0.109
TM111	36.74	80.86	10.28	45.36	10.48	3.325	9.98	1.58	8.50	1.56	4.56	0.596	3.55	0.495	7.5	1.69	<0.5	0.10	<0.1	3.53	0.81	0.8	1.0	202	23	12	105	0.215
TM112	35.65	77.07	9.80	43.64	10.05	3.167	9.69	1.52	8.31	1.51	4.32	0.576	3.40	0.486	7.3	1.65	<0.5	0.09	<0.1	3.49	0.79	0.9	0.6	213	13	23	114	0.822
TM113	44.63	96.52	12.01	51.48	11.28	3.582	10.82	1.66	9.14	1.68	4.87	0.658	3.91	0.544	8.4	1.91	<0.5	0.19	<0.1	4.30	0.83	1.1	0.7	57	5	15	121	0.021
TM114	44.80	96.30	12.20	52.55	11.48	3.630	10.97	1.72	9.46	1.72	5.04	0.668	4.03	0.568	8.2	1.90	<0.5	0.17	0.1	4.30	0.90	1.0	0.5	60	<1	5	122	0.010
TM115	25.17	53.94	6.87	29.95	7.16	2.310	7.22	1.17	6.69	1.28	3.81	0.540	3.21	0.463	5.5	1.12	<0.5	0.09	<0.1	2.71	0.57	0.6	0.7	237	36	10	105	0.010
TM116	27.04	58.76	7.45	32.62	7.52	2.554	7.25	1.15	6.37	1.16	3.38	0.446	2.76	0.377	5.5	1.32	<0.5	0.08	<0.1	2.57	0.52	0.6	1.0	123	29	24	105	0.035
TM117	98.93	168.08	20.04	76.62	11.93	3.301	9.58	1.19	5.86	1.01	2.85	0.367	2.08	0.281	7.9	7.03	<0.5	0.10	0.1	11.61	2.36	0.8	0.5	93	55	24	65	0.017
TM118	32.32	70.71	9.16	40.57	9.26	3.007	8.77	1.34	7.33	1.34	3.83	0.506	3.03	0.405	6.7	1.52	<0.5	0.13	<0.1	2.91	0.63	0.7	1.4	127	20	<3	113	0.038
TM119	34.33	74.10	9.62	43.34	10.12	3.379	9.88	1.53	8.23	1.50	4.30	0.555	3.34	0.451	6.8	1.52	<0.5	0.26	<0.1	2.91	0.61	0.8	0.9	61	4	<3	124	0.043
TM120	36.07	83.78	9.96	44.44	9.69	3.300	9.51	1.44	7.72	1.45	3.80	0.528	3.16	0.433	7.6	1.84	<0.5	0.14	<0.1	3.78	0.81	0.9	0.6	49	19	9	105	0.015

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
KN134	0.3	<0.2				<2
KN141	7.7	6.9				2
KN142	<0.2	6.3				2
KN143	11.8	9.4				3
KN144	0.9	4.1				3
KN145	<0.2	<0.2				<2
KN146	<0.2	<0.2				<2
KN148	16.6	8.8				4
KN150	76.1	11.2	<0.1	<0.2	2.0	24
KN151	4.6	1.9				<2
KN152	1.3	<0.2				<2
KN153	0.7	<0.2				<2
KN154	1.0	<0.2				<2
KN156	2.4	3.1				<2
KN157	17.0	8.7				5
KN158	17.3	3.8				4
KN159	14.4	9.1				5
KN160	11.6	9.2				4
KN161	16.3	5.5				4
KN162	3.7	0.4				<2
KN163	<0.2	0.2				<2
KN164	13.9	11.1				3
KN165	0.4	0.4				<2
KN166	<0.2	<0.2				<2
KN167B	<0.2	0.7				<2
KN168	1.8	<0.2				3
KN169	12.9	5.3				4
KN170	14.9	6.3				5
KN171	14.5	6.0				4
KN172	<0.2	<0.2				<2
KN173	59.3	13.6	<0.1	0.6	0.7	17
KN174A	16.7	6.0				4
KN175	6.6	4.3				3
KN176	16.0	6.2				4
TM101	3.6	2.9				<2
TM102	6.7	4.6				<2
TM103	13.0	17.0				6
TM104	5.6	5.8				<2
TM105	3.0	1.6				<2
TM106	3.7	3.9				<2
TM107	19.4	5.0				6
TM109	7.7	10.0				7
TM110	8.6	11.0				4
TM111	6.5	9.5				4
TM112	6.7	9.8				7
TM113	1.0	0.6				<2
TM114	0.3	0.7				<2
TM115	3.1	3.9				<2
TM116	1.3	1.7				<2
TM117	2.8	3.4				<2
TM118	3.4	3.8				<2
TM119	0.2	<0.2				<2
TM120	9.1	2.3				3

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
TM121	49.26	12.40	14.66	0.206	4.62	8.78	2.79	0.72	3.664	0.45	1.65	99.21	1	438	61	40	25	2.0	<5	21	511	36.0	216	23.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	436	32
TM122	51.12	12.67	14.04	0.182	3.68	7.50	2.66	1.93	3.471	0.53	2.27	100.06	2	379	27	37	25	1.5	<5	51	506	39.7	274	24.0	<2	<0.1	3	<0.2	0.8	614	27
TM123	50.73	12.58	14.69	0.199	4.01	8.09	2.88	0.87	3.585	0.52	2.22	100.37	2	387	<20	36	25	1.7	<5	26	547	39.7	254	21.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	514	29
TM124	49.37	12.97	14.32	0.200	5.12	9.06	2.63	0.71	3.387	0.41	1.98	100.17	1	422	117	42	24	1.8	<5	23	565	33.3	205	19.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	439	30
TM125	52.99	12.51	13.52	0.167	3.79	6.08	3.03	2.13	2.884	0.63	2.33	100.04	2	242	42	27	25	1.8	<5	46	427	47.7	320	27.7	<2	<0.1	2	0.2	0.3	690	24
TM126	50.58	12.16	15.18	0.210	3.76	7.73	2.87	1.16	3.721	0.61	1.68	99.65	2	386	<20	39	25	1.7	<5	33	572	42.8	294	28.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	582	28
TM127	52.11	12.60	13.76	0.189	3.77	7.64	2.69	1.66	3.379	0.51	1.70	100.01	2	364	<20	34	25	1.8	<5	37	480	41.7	284	24.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	535	27
TM128	49.46	12.69	14.28	0.192	4.67	8.72	2.46	1.03	3.444	0.42	1.95	99.31	1	431	57	41	24	1.7	<5	16	469	35.0	223	21.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	461	32
TM129	50.13	12.78	14.38	0.200	4.72	8.99	2.55	1.11	3.448	0.43	1.49	100.23	1	428	52	39	24	1.8	<5	23	620	35.4	226	21.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	442	32
TM130	50.28	12.82	14.42	0.194	4.68	8.93	2.64	1.03	3.477	0.42	1.32	100.21	1	412	52	39	24	1.2	<5	23	497	34.4	215	20.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	501	32
TM131	50.01	12.38	14.41	0.195	4.02	7.91	2.43	1.19	3.441	0.48	3.82	100.29	2	367	<20	35	25	1.7	<5	31	522	38.2	257	22.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	425	28
TM132	50.77	12.42	14.32	0.196	3.95	7.92	2.70	1.05	3.466	0.49	2.78	100.04	2	361	<20	35	24	1.5	<5	37	497	38.3	256	22.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	485	28
TM133	51.03	12.20	15.45	0.214	3.81	7.76	2.46	1.70	3.793	0.64	1.17	100.23	2	359	<20	37	26	1.9	<5	39	505	42.4	289	27.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	574	29
TM134	50.93	12.47	14.80	0.173	4.23	7.89	2.56	1.44	3.962	0.43	1.39	100.27	2	461	24	43	25	1.5	<5	30	434	39.3	249	23.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	481	33
TM135	51.60	12.07	15.10	0.206	3.71	6.84	2.78	1.98	3.900	0.54	1.07	99.80	2	428	<20	41	28	1.7	<5	45	495	45.5	295	29.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	574	29
TM136	50.06	13.00	13.95	0.181	4.04	7.99	2.86	1.44	3.923	0.62	1.41	99.48	2	399	<20	42	28	1.7	<5	38	676	40.2	271	28.6	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	596	25
TM137	53.25	12.15	14.74	0.194	3.00	6.43	2.97	1.95	3.262	0.60	1.58	100.13	2	314	<20	35	29	1.7	<5	47	409	50.3	338	31.3	<2	<0.1	3	<0.2	0.4	618	26
TM138	49.36	12.76	14.58	0.195	4.48	8.17	3.01	1.54	3.564	0.44	1.31	99.42	2	422	40	42	26	1.6	<5	35	448	38.4	259	25.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	467	32
TM139	54.28	12.31	13.47	0.180	2.63	6.57	2.83	2.06	2.716	0.66	2.26	99.96	2	228	<20	31	28	1.8	<5	42	485	53.4	360	31.3	<2	<0.1	3	<0.2	0.5	668	23
TM140	51.45	12.38	15.09	0.223	3.76	7.85	2.66	1.58	3.339	0.57	1.16	100.06	2	332	<20	41	26	2.0	<5	36	472	45.6	255	26.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	543	31
TM141	50.79	13.39	13.46	0.181	5.43	9.06	2.56	1.19	2.963	0.36	1.00	100.38	1	416	104	61	26	1.6	<5	27	471	37.7	210	21.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.9	415	32
TM142	50.99	13.04	13.64	0.186	5.32	9.04	2.53	1.26	3.063	0.37	0.76	100.21	1	330	74	38	23	1.6	<5	27	458	32.6	208	18.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	422	32
TM143	37.93	10.76	13.77	0.255	5.27	14.44	2.65	2.19	6.079	1.76	3.72	98.82	4	439	<20	44	21	1.6	<5	119	2310	73.2	572	197.4	2	<0.1	4	<0.2	1.1	2130	14
TM144	50.72	12.50	15.41	0.228	4.24	7.84	2.58	1.48	3.521	0.52	1.12	100.15	2	337	<20	45	25	1.9	<5	33	401	40.7	238	41.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	498	31
TM145	52.76	12.52	15.02	0.215	3.11	7.13	2.77	1.80	3.082	0.71	1.32	100.42	2	262	<20	35	27	1.5	<5	41	400	51.5	289	35.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	587	27
TM146	49.88	12.90	15.15	0.209	4.94	8.80	2.56	1.32	3.420	0.48	0.76	100.40	1	426	54	44	24	1.7	<5	28	441	34.3	203	27.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	432	32
TM147	49.68	12.98	16.22	0.220	4.11	8.51	2.49	1.28	3.726	0.43	0.74	100.37	1	473	<20	46	25	1.5	<5	22	460	35.6	211	25.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	425	32
TM148	51.16	13.37	13.37	0.205	3.06	7.22	3.28	1.80	3.036	0.65	1.37	98.52	2	238	<20	31	26	2.0	14	38	462	43.6	268	29.9	<2	<0.1	2	0.4	0.4	570	24
TM149	51.02	12.15	15.89	0.220	3.57	7.83	2.77	1.66	3.655	0.67	0.95	100.39	2	368	<20	38	26	1.6	<5	36	432	45.5	274	30.3	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	571	30
TM150	51.68	12.67	14.66	0.192	4.05	7.74	2.72	1.74	3.291	0.43	1.13	100.30	2	365	<20	39	25	1.7	<5	35	449	37.8	264	26.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	479	27
TM151	50.68	12.15	15.44	0.210	3.81	7.78	2.67	1.49	3.813	0.62	1.41	100.07	2	364	<20	40	26	1.6	<5	35	488	44.1	300	30.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	552	28
TM152	48.76	12.19	15.75	0.208	3.28	7.44	2.54	1.80	3.693	0.70	3.30	99.65	2	360	<20	33	25	1.7	<5	39	415	48.9	285	26.4	<2	<0.1	2	0.2	0.6	583	30
TM153	50.65	13.22	13.58	0.174	4.89	9.01	2.53	1.09	3.045	0.35	1.52	100.06	1	395	89	39	22	1.5	<5	23	442	32.3	182	16.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	382	33
TM154	39.99	16.05	20.99	0.267	1.47	0.48	0.18	0.91	3.547	0.23	15.18	99.29	2	499	74	53	26	2.1	<5	34	34	31.0	227	20.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	592	53
TM155	49.71	13.16	14.06	0.196	5.39	8.68	2.08	0.88	1.791	0.22	2.59	98.75	2	365	74	40	18	1.8	<5	25	231	30.5	136	12.6	<2	<0.1	2	<0.2	4.5	307	42
TM156	50.59	13.52	13.25	0.213	5.61	9.49	2.33	0.71	1.868	0.22	2.18	99.99	<1	392	91	43	20	1.4	<5	11	279	31.3	135	12.5	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	302	42
TM157	50.69	12.86	14.72	0.200	4.91	8.74	2.53	1.04	2.034	0.25	2.26	100.21	1	385	50	42	19	1.6	<5	23	264	39.3	152	13.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	351	41
TM158	51.20	11.35	15.67	0.205	4.15	7.45	2.60	1.49	3.494	0.55	1.84	100.01	2	346	<20	33	21	1.5	<5	37	317	45.8	235	23.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	509	35
TM159	48.75	12.09	14.98	0.188	5.14	9.02	2.44	1.14	3.068	0.38	1.93	99.11	1	407	131	39	21	1.8	<5	24	414	31.9	187	19.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	411	33
TM160	48.45	12.14	14.52	0.169	4.78	7.23	2.37	1.70	3.359	0.41	3.76	98.88	1	416	74	37	22	1.6	<5	45	354	32.4	202	20.7	<2	<0.1	3	<0.2	0.3	457	31
TM161	51.61	12.46	15.04	0.180	4.69	8.80	2.41	1.03	2.110	0.27	1.32	99.92	1	377	56	41	20	1.5	<5	27	233	41.1	176	15.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	327	42
TM162	51.48	12.89	14.32	0.216	5.24	9.49	2.42	0.94	1.943	0.23	1.29	100.45	<1	379	51	44	19	1.6	<5	19	267	37.6	138	13.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	314	42
TM163	49.98	13.53	13.47	0.174	5.92	9.63	2.41	0.98	2.570	0.28	1.09	100.06	1	347	120	43	21	1.6	<5	18	443	26.5	147	13.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	326	33
TM164	49.84	12.26	15.16	0.207	3.83	8.06	2.57	1.45	3.630	0.58	1.46	99.03	2	373	<20	35	21	1.5	<5	31	394	41.0	228	23.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	523	33
TM165	50.08	12.41	14.55	0.183	3.68	7.28	2.73	1.55	3.761	0.49	2.04	98.75	2	337	<20	31	23	1.5	<5	33	528	37.7	255	23.1	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	555	28
TM166	51.63	12.61	14.69	0.250	5.14	9.14	2.38	0.86	2.008	0.24	1.00	99.95	1	373	80	44	19	1.7	<5	20	229	38.5	158	14.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	298	43
TM167	51.46	12.52	15.13	0.180	4.57	8.53	2.54	0.96	2.212	0.27	1.80	100.19	<1	383	56	41	20	1.5	<5	21	224	41.9	174	15.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	312	41
TM168	50.54	13.04	14.41	0.190	5.32	9.46	2.41	0.92	2.083	0.24	1.35	99.96	1	377	62	41	19	1.5	<5	15	332	30.0	145	14.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	337	39
TM169	49.68	12.05	15.35	0.218	3.81	7.26	2.64	1.75	3.808	0.56	2.48	99.60	2	417	<20	44	22	1.7	<5	37	400	51.5	263	23.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	631	30
TM170	50.05	12.06	15.26	0.191	4.16	7.80	2.70	1.68	3.899	0.56	1.31	99.67	2	404	<20	35	24	1.8	<5	38	428	40.7	277	26.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	536	31
TM171	50.15	12.25	15.30	0.206	5.04	8.41	2.54	1.22	2.573	0.31	1.32	99.31	1	447	98	41	19	1.3	<5	25	228	40.9	189	18.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	375	41
TM172	51.43	12.48	14.51	0.194	5.10	9.17	2.62	0.95	2.443	0.29	0.77	99.96	<1	396	72	40	20	1.4	<5	22	255	43.0	180	16.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	272	41
TM173	51.20	12.50	14.65	0.215	4.83	8.88	2.75	1.13	2.490	0.31	1.02	99.96	1	403	70	38	20	1.5	<5	24	236	48.9	184	16.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	277	41

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

(5continuded/8)

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
TM121	29.37	63.32	8.21	35.83	8.16	2.776	7.96	1.28	6.83	1.25	3.60	0.484	2.90	0.408	5.9	1.43	<0.5	0.12	0.1	2.79	0.59	0.6	0.3	102	16	15	105	0.041
TM122	40.97	88.78	11.13	47.43	10.36	3.247	9.83	1.47	7.87	1.44	4.28	0.545	3.39	0.463	7.5	1.88	0.6	0.19	<0.1	5.07	1.25	0.8	1.0	153	29	13	107	0.007
TM123	33.99	74.54	9.62	42.76	9.72	3.246	9.59	1.46	7.94	1.44	4.16	0.552	3.31	0.456	7.1	1.57	<0.5	0.14	<0.1	3.22	0.69	0.8	0.7	50	<1	7	112	0.041
TM124	28.22	61.48	8.03	35.35	8.02	2.760	8.09	1.22	6.59	1.19	3.45	0.452	2.68	0.369	5.8	1.32	<0.5	0.15	<0.1	2.55	0.54	1.0	11.9	145	48	<3	92	0.036
TM125	44.58	99.01	11.70	51.54	10.98	3.680	11.01	1.71	9.47	1.82	4.92	0.694	4.15	0.575	8.4	1.96	<0.5	0.17	<0.1	4.44	1.03	1.3	11.9	66	<1	4	104	0.008
TM126	41.64	91.14	11.47	50.20	11.06	3.570	10.88	1.63	8.64	1.54	4.45	0.578	3.57	0.489	7.8	2.01	<0.5	0.13	<0.1	3.86	0.82	0.9	13.9	116	8	8	94	0.048
TM127	37.77	81.63	10.33	45.93	10.35	3.366	10.31	1.57	8.39	1.52	4.39	0.571	3.48	0.482	7.8	1.66	<0.5	0.14	<0.1	3.81	0.87	1.2	13.1	45	<1	<3	92	0.012
TM128	30.21	66.34	8.44	36.87	8.33	2.709	8.01	1.25	6.80	1.25	3.71	0.490	2.95	0.407	6.2	1.40	<0.5	0.09	<0.1	2.82	0.60	0.7	11.7	135	29	12	84	0.015
TM129	30.92	68.06	8.61	38.18	8.56	2.823	8.29	1.28	6.92	1.29	3.73	0.483	3.00	0.412	6.1	1.42	<0.5	0.11	<0.1	2.81	0.63	0.9	11.6	143	25	11	82	0.026
TM130	29.16	63.83	8.15	35.56	8.08	2.688	8.12	1.25	6.77	1.24	3.61	0.472	2.94	0.401	6.0	1.37	<0.5	0.07	<0.1	2.72	0.56	0.7	11.2	142	33	11	82	0.024
TM131	32.78	73.13	9.45	42.78	9.61	3.153	9.19	1.44	7.75	1.41	4.08	0.544	3.23	0.440	7.2	1.55	<0.5	0.11	<0.1	3.25	0.69	0.7	12.4	43	<1	13	89	0.031
TM132	35.78	77.87	9.99	44.10	10.17	3.258	9.44	1.48	7.88	1.43	4.23	0.539	3.21	0.445	7.2	1.61	<0.5	0.16	<0.1	3.23	0.68	0.9	13.3	40	<1	4	90	0.053
TM133	40.96	89.73	11.40	49.85	11.09	3.574	10.41	1.56	8.30	1.49	4.33	0.557	3.39	0.468	7.7	1.86	<0.5	0.12	<0.1	3.60	0.77	1.3	14.2	130	<1	16	100	0.055
TM134	33.42	71.85	9.06	40.02	9.05	2.872	8.76	1.38	7.50	1.40	4.15	0.566	3.40	0.471	6.7	1.58	<0.5	0.09	<0.1	3.10	0.65	0.5	13.3	136	39	23	89	0.024
TM135	44.30	94.11	11.98	51.14	11.06	3.493	10.96	1.69	8.75	1.65	4.73	0.633	3.75	0.507	8.1	1.91	<0.5	0.13	<0.1	3.73	0.67	0.6	12.1	188	<1	22	100	0.026
TM136	45.65	96.37	12.29	51.59	10.77	3.465	10.16	1.50	7.69	1.41	4.07	0.510	3.13	0.420	7.2	1.82	<0.5	0.21	0.1	4.17	0.93	0.9	12.2	72	18	21	87	0.021
TM137	50.64	107.23	13.64	57.20	12.21	3.886	11.91	1.84	9.70	1.74	5.02	0.683	4.21	0.573	8.9	1.99	<0.5	0.16	<0.1	4.21	0.85	1.2	12.4	168	<1	6	102	0.028
TM138	38.01	81.07	10.38	43.52	9.34	3.073	9.46	1.44	7.71	1.38	4.08	0.531	3.24	0.447	6.9	1.54	<0.5	0.11	<0.1	3.09	0.63	0.4	13.9	154	19	16	89	0.022
TM139	52.54	110.90	14.03	60.48	12.80	3.955	12.44	1.90	10.09	1.85	5.29	0.718	4.44	0.585	9.4	2.00	<0.5	0.16	<0.1	4.57	0.93	1.7	11.4	157	<1	19	109	0.084
TM140	40.76	85.12	10.81	45.79	9.91	3.210	9.89	1.58	8.41	1.59	4.62	0.632	3.82	0.529	6.7	1.61	<0.5	0.12	<0.1	3.44	0.69	0.9	13.2	87	<1	18	100	0.096
TM141	31.01	64.68	8.23	35.64	7.90	2.657	8.08	1.30	6.77	1.27	3.63	0.486	2.96	0.425	5.5	1.25	<0.5	0.12	<0.1	2.52	0.52	0.8	11.2	125	107	19	84	0.049
TM142	28.33	60.48	7.69	33.96	7.47	2.477	6.83	1.18	6.39	1.17	3.19	0.449	2.74	0.376	5.5	1.32	<0.5	0.10	<0.1	2.78	0.58	0.9	11.7	137	39	18	84	0.053
TM143	224.70	445.11	49.26	187.37	31.02	9.298	25.58	2.96	12.65	1.98	5.14	0.649	2.98	0.367	13.9	15.19	1.1	0.16	<0.1	21.92	4.88	1.1	11.8	70	2	16	55	0.017
TM144	40.03	82.06	10.29	43.39	9.19	3.041	9.16	1.43	7.66	1.46	4.21	0.568	3.45	0.480	6.3	1.63	<0.5	0.14	<0.1	3.16	0.62	0.8	13.8	63	<1	15	100	0.067
TM145	45.95	95.64	11.99	50.97	11.07	3.484	11.04	1.73	9.33	1.72	5.13	0.709	4.28	0.580	7.3	1.81	<0.5	0.22	<0.1	3.88	0.79	1.1	14.4	76	<1	19	108	0.095
TM146	33.51	69.83	8.83	37.43	7.98	2.663	8.17	1.28	6.64	1.24	3.52	0.481	2.91	0.401	5.5	1.45	<0.5	0.11	<0.1	2.71	0.56	0.6	13.2	58	11	21	93	0.069
TM147	33.27	68.83	8.74	37.07	8.07	2.693	7.94	1.28	6.88	1.29	3.77	0.514	3.18	0.442	5.8	1.48	<0.5	0.09	<0.1	2.82	0.56	0.7	14.5	154	11	7	96	0.093
TM148	43.47	90.09	11.34	46.94	9.86	3.263	9.89	1.53	8.20	1.52	4.40	0.611	3.64	0.509	7.1	1.86	<0.5	0.10	0.1	3.66	0.74	0.7	11.0	16	<1	<3	99	0.053
TM149	44.86	93.13	11.76	49.40	10.54	3.347	10.55	1.65	8.74	1.65	4.70	0.630	3.80	0.520	7.4	1.89	<0.5	0.09	<0.1	3.76	0.75	0.8	13.4	65	<1	13	106	0.041
TM150	37.03	79.24	10.24	43.16	9.27	2.975	8.94	1.37	7.33	1.34	3.82	0.488	3.04	0.419	7.1	1.56	<0.5	0.13	<0.1	3.17	0.67	0.9	12.7	85	<1	4	97	0.008
TM151	44.02	93.14	12.03	51.06	10.84	3.525	10.55	1.64	8.65	1.58	4.43	0.588	3.59	0.487	7.9	1.94	<0.5	0.11	<0.1	3.60	0.75	0.9	14.4	133	<1	12	106	0.053
TM152	42.38	90.37	11.44	50.02	10.93	3.502	10.96	1.68	9.11	1.70	4.84	0.657	4.03	0.551	7.6	1.97	<0.5	0.13	<0.1	3.72	0.69	1.0	13.3	130	<1	20	112	0.009
TM153	25.63	53.68	7.15	32.12	7.44	2.594	7.48	1.14	6.28	1.16	3.27	0.427	2.66	0.361	5.2	1.08	<0.5	0.11	<0.1	2.08	0.45	0.6	10.2	228	53	14	97	0.010
TM154	16.90	46.50	4.42	19.18	4.69	1.492	4.90	0.93	5.70	1.17	3.61	0.548	3.53	0.494	6.4	1.32	<0.5	0.21	<0.1	2.67	0.64	1.1	18.7	313	44	23	159	0.001
TM155	18.38	36.98	4.76	20.77	4.99	1.637	5.46	0.93	5.54	1.07	3.24	0.477	2.97	0.416	3.8	0.73	<0.5	0.14	<0.1	1.79	0.37	0.5	12.9	186	57	4	207	0.010
TM156	17.99	37.40	4.78	20.93	4.94	1.708	5.45	0.95	5.54	1.10	3.29	0.482	2.98	0.430	3.8	0.73	<0.5	<0.05	<0.1	1.83	0.37	0.6	11.0	184	44	11	79	0.009
TM157	22.93	43.68	5.95	25.73	6.19	2.059	6.71	1.14	6.79	1.33	4.03	0.583	3.58	0.513	4.2	0.83	<0.5	0.09	<0.1	1.98	0.37	0.6	11.4	177	23	21	90	0.005
TM158	37.31	78.39	9.70	41.11	9.19	2.877	9.26	1.53	8.56	1.66	4.89	0.704	4.27	0.609	6.6	1.60	<0.5	0.14	<0.1	3.68	0.80	0.9	12.6	110	<1	12	103	0.008
TM159	27.03	57.50	7.18	31.39	6.96	2.360	6.85	1.10	6.08	1.13	3.25	0.428	2.70	0.381	5.0	1.23	<0.5	0.09	<0.1	2.30	0.48	0.7	0.8	99	43	12	96	0.014
TM160	31.38	63.17	8.24	35.83	7.86	2.603	7.65	1.17	6.60	1.20	3.48	0.467	2.90	0.391	5.4	1.40	<0.5	0.13	<0.1	2.54	0.49	0.5	0.5	110	19	8	102	0.011
TM161	21.71	46.59	5.89	25.44	6.21	1.978	6.82	1.21	7.22	1.45	4.24	0.617	3.82	0.549	4.7	0.89	<0.5	0.06	<0.1	2.17	0.43	0.6	0.4	217	24	6	110	0.016
TM162	21.91	43.52	5.56	24.04	5.74	1.885	6.35	1.06	6.35	1.27	3.85	0.565	3.49	0.504	3.8	0.75	<0.5	0.08	<0.1	1.82	0.37	0.5	0.5	197	38	8	99	0.014
TM163	20.65	45.30	5.88	26.15	6.07	2.136	6.16	0.95	5.24	0.95	2.75	0.364	2.25	0.318	4.2	0.88	<0.5	0.08	<0.1	1.67	0.36	0.5	0.4	177	67	<3	92	0.012
TM164	37.73	77.32	9.65	41.76	8.97	2.936	8.88	1.41	7.92	1.48	4.30	0.586	3.66	0.520	6.2	1.60	<0.5	0.10	<0.1	3.31	0.70	0.7	0.9	157	1	10	119	0.017
TM165	34.63	75.70	9.70	43.03	9.77	3.244	9.37	1.48	7.83	1.41	3.97	0.503	3.12	0.430	7.1	1.58	<0.5	0.10	<0.1	2.70	0.64	0.8	0.6	26	<1	10	110	0.014
TM166	20.22	42.67	5.38	23.54	5.63	1.848	6.48	1.12	6.68	1.33	4.04	0.583	3.60	0.526	4.3	0.81	<0.5	0.08	<0.1	1.93	0.39	0.5	<0.3	207	33	4	101	0.013
TM167	23.42	46.81	6.13	26.59	6.57	2.094	7.13	1.25	7.42	1.47	4.45	0.657	4.01	0.571	4.7	0.91	<0.5	0.05	<0.1	2.20	0.49	0.7	1.2	126	14	11	108	0.016
TM168	21.33	44.97	5.51	24.04	5.35	1.819	5.66	0.95	5.38	1.06	3.20	0.466	2.82	0.403	4.0	0.81	<0.5	0.05	<0.1	2.01	0.40	0.7	0.8	212	26	8	93	0.013
TM169	41.41	81.14	10.79	47.34	10.63	3.416	10.73	1.73	9.60	1.81	5.22	0.705	4.41	0.628	7.2	1.81	<0.5	0.12	0.1	3.60	0.87	1.0	1.5	289	7	22	138	0.009
TM170	37.92	83.97	9.86	43.54	9.50	3.196	9.53	1.46	8.00	1.54	4.05	0.594	3.60	0.503	7.3	1.94	0.5	0.12	<0.1	3.98	0.86	0.7	0.8	220	12	14	132	0.014
TM171	24.07	51.03	6.32	27.74	6.37	2.029	7.03	1.23	7.14	1.43	4.34	0.627	3.87	0.568	5.4	1.14	<0.5	0.06	<0.1	2.52	0.37	0.7	1.3	250	32	16	114	0.012
TM172	21.06	45.37	5.87	26.73	6.67	2.114	7.35	1.30	7.77	1.49	4.48	0.660	3.97	0.577	5.2	1.00	<0.5	<0.05	<0.1	2.09	0.36	1.0	0.5	111	30	13	112	0.016
TM173	22.64	46.49	6.11	28.35	6.89	2.194	7.90	1.37	7.86	1.57	4.67	0.657	4.01	0.560	5.2	1.06	<0.5	0.06	<0.1	2.06	0.38	0.7	0.5	230	28	9	119	0.017

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
TM121	2.8	2.6				<2
TM122	5.7	6.9				2
TM123	1.6	0.9				<2
TM124	5.0	6.3				<2
TM125	3.3	2.3				<2
TM126	22.8	4.1	0.2	<0.2	0.6	8
TM127	0.4	0.8				<2
TM128	5.9	9.2				2
TM129	17.7	10.1	0.3	0.7	0.7	2
TM130	8.1	9.5	1.8	0.7	0.6	4
TM131	0.3	0.8				<2
TM132	0.7	0.5				<2
TM133	0.5	0.7				<2
TM134	9.0	9.2				3
TM135	8.0	11.2				3
TM136	0.7	1.1				<2
TM137	0.4	4.7				<2
TM138	7.5	9.9				3
TM139	<0.2	2.5				<2
TM140	2.0	2.4				<2
TM141	6.1	7.9				<2
TM142	11.6	9.3				27
TM143	2.8	2.5				<2
TM144	1.7	1.7				<2
TM145	4.0	1.4				<2
TM146	1.8	1.3				<2
TM147	1.6	2.9				<2
TM148	1.5	1.2				<2
TM149	0.8	1.7				<2
TM150	0.3	0.9				<2
TM151	0.4	0.9				<2
TM152	0.5	1.9				<2
TM153	10.3	12.1	0.1	0.3	0.6	3
TM154	27.4	8.7				6
TM155	21.7	6.2				3
TM156	15.1	10.6				3
TM157	10.8	4.6				<2
TM158	<0.2	0.6				<2
TM159	1.6	2.6				<2
TM160	1.4	2.8				<2
TM161	9.3	5.7				3
TM162	6.5	3.5				6
TM163	9.0	13.8				4
TM164	9.4	1.7	<0.1	0.5	1.3	2
TM165	0.3	<0.2				<2
TM166	15.5	5.4				3
TM167	18.8	5.8				5
TM168	7.8	6.2				3
TM169	1.2	2.8				<2
TM170	4.1	3.9				3
TM171	18.5	6.5				<2
TM172	10.3	7.8				3
TM173	4.8	7.3				<2

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
TM174	50.57	11.85	15.92	0.224	5.47	8.30	2.32	1.11	2.203	0.23	1.62	99.83	<1	405	102	45	18	1.7	<5	20	235	61.9	137	12.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	351	42
TM175	49.30	12.78	14.38	0.199	5.54	9.00	2.45	0.58	2.093	0.25	3.39	99.96	<1	419	62	40	19	1.5	<5	16	284	33.4	145	13.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	290	41
TM176	52.16	12.49	15.37	0.214	4.42	8.47	2.57	1.05	2.284	0.28	0.47	99.78	1	433	33	40	20	1.5	<5	22	283	38.7	172	15.5	<2	<0.1	1	0.3	0.2	390	41
TM177	52.04	11.83	15.15	0.213	5.52	8.94	2.55	1.08	2.081	0.24	0.60	100.23	<1	401	90	42	18	1.7	<5	23	218	35.3	148	13.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	289	45
TM178	49.79	12.83	15.24	0.232	4.99	8.82	2.84	1.30	2.339	0.27	1.26	99.91	1	357	53	40	19	1.6	<5	26	272	36.3	153	14.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	356	42
TM179	51.37	13.08	14.32	0.219	5.34	9.31	2.46	0.94	2.009	0.24	0.99	100.27	<1	392	73	42	18	1.5	<5	18	259	32.0	132	12.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	298	42
WW017	66.40	13.24	6.38	0.108	1.16	2.30	2.68	4.19	0.968	0.28	2.79	100.50	3	95	<20	13	22	2.0	<5	247	113	49.6	273	21.6	<2	<0.1	5	0.3	10.1	893	19
WW024	52.52	13.73	13.17	0.185	4.92	8.46	2.53	1.39	1.397	0.19	1.44	99.93	1	341	26	40	22	1.7	<5	43	225	31.9	158	12.7	<2	<0.1	2	0.3	1.3	331	37
WW026	67.34	12.53	6.45	0.099	1.04	2.72	3.21	4.26	1.014	0.31	1.48	100.44	3	78	<20	10	18	1.7	<5	182	129	43.8	255	20.5	<2	<0.1	4	0.3	5.9	628	17
WW031	52.75	12.98	14.34	0.219	4.20	8.11	2.72	1.41	1.695	0.21	1.06	99.70	<1	413	<20	38	21	1.8	<5	64	172	37.0	164	9.8	<2	<0.1	1	<0.2	2.9	295	40
WW056	49.66	13.05	14.30	0.206	5.54	9.80	2.28	0.94	2.180	0.27	2.11	100.34	<1	428	96	40	20	1.6	<5	40	323	28.6	147	13.4	<2	<0.1	<1	<0.2	4.1	324	39
WW068	69.33	13.94	3.74	0.069	1.17	2.40	3.64	2.84	0.456	0.14	2.62	100.32	2	52	62	9	16	1.2	<5	74	476	18.8	155	9.1	<2	<0.1	<1	0.3	0.9	1210	8
WW069	65.83	12.75	6.81	0.136	1.43	3.48	3.15	3.95	1.037	0.29	1.57	100.43	3	101	<20	13	19	1.5	<5	180	142	37.5	243	19.9	<2	<0.1	4	<0.2	7.0	573	19
WW073	54.69	12.25	15.44	0.200	3.09	6.82	2.75	2.38	1.872	0.27	0.60	100.37	1	479	<20	38	21	1.9	<5	145	153	41.6	172	12.2	<2	<0.1	2	0.3	9.3	329	39
WW076	50.90	15.44	10.67	0.150	5.58	9.89	2.21	1.23	1.181	0.17	1.46	98.86	<1	257	148	38	20	1.4	<5	42	215	25.1	135	9.7	<2	<0.1	<1	<0.2	0.7	285	35
WW077	52.88	14.71	10.64	0.155	6.19	9.16	2.38	1.48	1.044	0.16	1.57	100.37	<1	232	209	38	17	1.7	<5	48	195	21.7	122	8.2	<2	<0.1	<1	<0.2	0.9	309	35
WW083	53.03	12.99	14.48	0.199	4.40	8.41	2.79	1.35	1.686	0.22	0.69	100.24	<1	415	<20	38	21	1.6	<5	48	191	102.0	158	10.9	<2	<0.1	1	0.7	1.0	331	39
WW092	51.04	13.55	13.12	0.213	6.30	10.45	2.41	0.50	1.195	0.13	1.47	100.37	<1	351	30	42	18	1.7	<5	18	161	27.1	95	5.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.7	140	42
WW095	49.51	13.20	14.35	0.196	5.85	9.61	2.20	0.20	1.427	0.14	3.85	100.53	<1	406	49	45	20	1.6	<5	6	161	30.6	105	5.5	<2	<0.1	<1	0.2	0.4	80	42
WW099	53.57	14.64	10.03	0.163	6.49	8.76	2.22	1.61	1.059	0.17	1.72	100.43	<1	244	181	37	19	1.5	<5	60	202	22.9	130	8.7	<2	<0.1	1	<0.2	1.5	343	34
WW117A	53.12	13.78	12.23	0.180	5.00	8.91	2.43	1.32	1.289	0.18	1.49	99.92	1	351	40	42	21	1.8	<5	84	234	35.2	130	9.8	<2	<0.1	2	<0.2	4.2	716	37
WW122	50.48	13.02	13.13	0.165	4.06	7.89	2.50	1.85	4.126	0.60	2.22	100.04	2	337	26	32	26	1.6	<5	25	778	36.1	340	30.8	<2	<0.1	3	<0.2	0.7	673	22
WW129	54.35	14.04	11.80	0.206	4.44	8.41	2.71	1.17	1.429	0.19	1.62	100.38	1	368	20	42	22	1.7	<5	62	234	37.1	155	13.1	<2	<0.1	1	<0.2	2.3	387	37
WW130	51.71	14.08	11.64	0.206	6.10	10.60	2.53	0.50	1.320	0.12	0.07	98.86	<1	361	71	34	18	1.2	<5	18	158	27.3	89	5.0	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	118	42
WW134	55.47	13.76	11.47	0.178	4.84	7.64	2.96	1.68	1.092	0.15	0.85	100.09	<1	288	<20	38	19	1.9	<5	71	216	29.2	132	9.4	<2	<0.1	1	<0.2	2.0	368	39
WW161	51.70	15.23	11.19	0.150	5.81	9.82	2.22	1.24	1.061	0.17	1.35	99.93	1	252	71	43	18	1.7	<5	38	236	23.8	126	8.7	<2	<0.1	1	<0.2	0.8	330	36
WW162	56.55	12.43	12.97	0.200	2.25	5.84	2.66	2.55	1.784	0.24	1.71	99.18	2	375	<20	40	21	1.7	<5	99	190	40.5	235	16.5	<2	<0.1	2	<0.2	2.9	497	34
WW163	57.08	12.70	13.64	0.181	2.24	6.00	2.75	2.59	1.776	0.25	0.80	100.00	2	365	<20	38	22	1.9	<5	99	190	42.7	245	17.9	<2	<0.1	2	<0.2	2.8	508	35
WW164	51.69	14.09	10.89	0.168	6.36	9.99	2.26	1.08	1.061	0.15	1.33	99.07	1	278	112	40	17	1.6	<5	24	197	22.5	107	8.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	243	37
WW165	56.85	12.31	12.85	0.163	2.26	5.57	2.71	2.58	1.744	0.26	1.48	98.79	2	398	<20	34	21	1.9	7	102	178	39.9	219	16.4	<2	<0.1	3	<0.2	4.5	500	33
WW166	57.81	12.32	13.15	0.166	2.36	5.60	2.59	2.69	1.726	0.24	1.25	99.90	2	326	<20	35	20	1.6	<5	96	175	39.9	229	16.6	<2	<0.1	2	<0.2	2.5	465	33
WW167	52.66	13.56	12.21	0.222	5.20	8.83	2.52	0.95	1.318	0.19	2.12	99.77	1	320	30	39	19	1.4	<5	36	212	28.7	140	11.4	<2	<0.1	1	<0.2	1.9	332	36
WW174	53.01	13.21	13.18	0.184	5.00	8.85	2.07	0.81	1.285	0.16	2.30	100.05	1	378	22	48	19	1.7	<5	41	207	29.2	129	9.8	<2	<0.1	1	<0.2	1.1	325	42
WW175	52.39	14.29	10.94	0.171	6.78	10.22	2.01	0.88	0.882	0.10	1.20	99.86	<1	283	72	46	17	1.6	<5	32	185	18.3	83	6.5	<2	<0.1	<1	<0.2	0.9	178	43
WW177	56.96	12.39	13.30	0.194	2.33	5.84	2.60	2.80	1.704	0.24	0.92	99.27	2	350	<20	37	22	1.8	<5	102	186	43.1	235	16.5	<2	<0.1	2	<0.2	2.3	499	34
WW181	52.45	14.53	10.84	0.173	6.59	10.20	2.31	1.02	0.962	0.11	1.05	100.22	<1	280	96	42	18	1.7	<5	30	191	21.7	95	7.1	<2	<0.1	<1	<0.2	0.7	252	40
WW183A	52.62	13.60	12.52	0.197	5.07	8.81	2.66	0.94	1.358	0.18	1.42	99.38	1	322	32	40	20	1.7	<5	52	222	29.9	127	10.5	<2	<0.1	1	<0.2	2.8	311	36
WW184	52.97	13.77	11.37	0.204	6.19	9.92	2.38	1.05	1.091	0.13	1.06	100.13	<1	306	56	41	18	1.7	<5	35	187	22.5	98	6.9	<2	<0.1	<1	<0.2	0.8	197	40
WW191	55.62	14.56	10.19	0.150	3.87	7.77	2.38	2.23	1.275	0.20	1.93	100.19	2	228	61	31	19	1.6	<5	70	204	29.4	193	13.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	455	32
WW196	56.92	12.51	13.43	0.180	2.43	6.01	2.65	2.52	1.698	0.24	1.36	99.95	2	339	<20	37	22	1.7	<5	93	193	41.1	234	16.8	<2	<0.1	2	<0.2	2.3	505	34
WW197	52.52	14.11	11.18	0.199	6.40	10.34	2.24	1.08	1.069	0.13	0.90	100.17	1	298	87	40	18	1.8	<5	33	198	22.5	108	7.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.9	232	39
WW203	56.85	12.33	13.61	0.154	2.31	4.78	2.72	2.74	1.778	0.24	2.29	99.81	2	386	<20	36	22	2.0	<5	104	200	40.9	227	15.6	<2	<0.1	3	<0.2	4.1	541	33
WW204	57.79	12.52	13.45	0.181	2.27	5.95	2.79	2.61	1.769	0.25	0.47	100.04	2	405	22	37	22	2.0	<5	101	201	42.4	236	15.8	<2	<0.1	3	<0.2	2.5	511	34
WW205	53.55	13.82	11.44	0.171	5.73	9.65	2.44	1.15	1.121	0.14	0.72	99.93	1	315	76	42	19	2.1	<5	42	192	24.5	120	8.5	<2	<0.1	1	<0.2	1.1	267	38
WW209	53.05	13.69	12.55	0.187	4.81	8.87	2.69	1.05	1.346	0.18	1.31	99.73	1	365	38	41	21	1.9	<5	57	233	30.8	131	9.8	<2	<0.1	2	<0.2	4.5	430	37
WW210	52.22	14.18	10.93	0.179	6.65	10.67	2.18	0.68	1.012	0.12	1.18	100.01	<1	313	97	42	19	1.5	<5	13	212	21.6	86	6.1	<2	<0.1	<1	<0.2	0.8	209	39
WW219	71.10	12.06	5.11	0.115	0.58	1.68	2.67	5.18	0.665	0.20	1.05	100.41	4	24	<20	5	18	1.2	<5	206	88	49.3	271	21.1	<2	<0.1	6	<0.2	9.5	678	16
WW221	69.04	12.25	5.22	0.049	0.49	1.29	2.46	5.13	0.688	0.20	2.48	99.29	4	22	<20	4	18	1.7	<5	234	77	54.4	281	21.7	<2	<0.1	6	0.3	10.6	701	16
WW222	54.08	13.63	11.62	0.170	5.08	8.68	2.43	1.47	1.295	0.18	1.36	100.00	1	338	84	39	20	1.6	<5	50	201	29.2	135	10.6	<2	<0.1	2	<0.2	1.8	343	35
WW223	53.06	13.22	13.33	0.165	4.59	8.25	2.48	1.55	1.499	0.17	1.49	99.79	1	449	144	45	20	1.7	<5	56	202	28.8	137	10.3	<2	<0.1	2	<0.2	1.8	361	40
YM105	55.09	12.58	14.31	0.198	3.42	6.92	2.83	1.81	1.850	0.26	0.84	100.11	2	418	<20	41	23	1.4	<5	66	208	40.7	190	12.9	<2	<0.1	2	<0.2	2.0	396	34
YM108	53.27	13.77	12.71	0.210	4.87	8.35	2.72	1.46	1.532	0.22	1.23	100.35	2	357	23	42	22	1.5	<5	46	247	33.1	176	14.8	<2	<0.1	1	<0.2	0.9	409	36
YM109	51.25	13.82	12.72	0.203	6.06	10.06	2.48	0.94	1.642	0.22	0.83	100.23	1	381	63	46	22	1.7	<5	29	268	30.3	136	10.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.6	260	39
YM114	49.45	13.88	13.18	0.223	6.32	10.85	2.35	0.51	1.317	0.14	1.78	100.02	<1	356	142	46	18	1.6	<5	9	183	27.4	101	6.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	152	43

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

(6continued/8)

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
TM174	31.03	39.36	7.53	34.32	7.83	2.730	9.91	1.61	9.58	1.96	5.86	0.838	4.95	0.735	4.1	0.78	1.8	0.08	<0.1	1.88	0.41	0.5	1.5	227	59	4	128	0.014
TM175	20.74	42.95	5.30	23.08	5.38	1.779	5.85	1.03	6.07	1.17	3.47	0.494	3.07	0.443	4.3	0.84	<0.5	<0.05	<0.1	2.01	0.18	0.6	<0.3	166	29	16	105	0.017
TM176	22.94	47.94	6.06	26.47	6.12	2.010	6.67	1.16	6.82	1.35	4.05	0.587	3.64	0.537	4.7	0.96	<0.5	<0.05	0.2	2.37	0.68	0.6	1.4	156	14	16	114	0.015
TM177	19.03	40.19	5.04	22.42	5.53	1.754	6.28	1.07	6.38	1.27	3.85	0.574	3.45	0.500	4.3	0.82	<0.5	0.09	<0.1	2.00	0.39	0.5	1.1	229	46	12	108	0.014
TM178	21.14	44.44	5.66	24.67	5.83	1.902	6.30	1.10	6.72	1.32	3.99	0.578	3.58	0.526	4.4	0.90	<0.5	0.15	<0.1	2.26	0.55	0.8	0.5	711	23	8	114	0.015
TM179	18.32	38.71	4.86	21.64	5.07	1.726	5.68	0.97	5.72	1.14	3.47	0.515	3.19	0.462	3.9	0.76	<0.5	0.06	<0.1	1.92	0.39	0.6	1.2	256	33	8	102	0.011
WW017	47.93	104.87	11.58	45.69	9.58	2.085	9.22	1.54	9.33	1.79	5.33	0.788	4.84	0.719	7.3	1.97	1.3	1.46	0.7	12.98	4.40	<0.3	<0.3	61	2	19	89	<0.001
WW024	24.82	51.96	5.93	24.16	5.43	1.665	5.71	0.99	5.93	1.22	3.58	0.532	3.24	0.487	4.2	0.87	<0.5	0.15	0.2	5.36	1.16	<0.3	0.5	176	33	<3	100	<0.001
WW026	41.87	88.14	9.56	39.14	8.28	1.782	8.21	1.37	7.83	1.58	4.65	0.683	3.70	0.552	7.4	1.83	1.1	1.34	1.0	12.26	3.76	<0.3	0.4	126	1	18	85	<0.001
WW031	19.50	42.41	5.03	22.83	5.85	1.703	6.38	1.14	6.77	1.39	4.10	0.607	3.37	0.500	4.6	0.66	<0.5	0.53	0.2	4.31	0.99	<0.3	0.4	179	28	6	107	<0.001
WW056	20.35	45.76	5.34	23.37	5.22	1.755	5.47	0.91	5.37	1.10	3.14	0.468	2.54	0.383	4.2	0.90	<0.5	0.46	<0.1	2.42	0.50	<0.3	<0.3	265	54	<3	105	<0.001
WW068	43.97	81.25	8.21	29.90	5.01	1.457	3.98	0.57	3.28	0.63	1.96	0.280	1.60	0.233	4.0	0.70	<0.5	0.71	0.1	6.46	0.71	<0.3	<0.3	12	25	23	49	0.004
WW069	39.81	85.18	9.31	37.34	7.99	1.680	7.40	1.24	7.22	1.38	4.19	0.599	3.36	0.489	6.9	1.77	1.2	1.44	0.3	12.30	4.27	<0.3	<0.3	55	5	26	87	0.003
WW073	23.85	51.34	6.00	25.58	6.30	1.884	6.98	1.25	7.76	1.58	4.70	0.707	3.92	0.595	5.1	0.98	0.7	0.91	0.2	6.18	1.75	<0.3	<0.3	250	23	10	126	<0.001
WW076	18.13	40.69	4.57	19.32	4.47	1.307	4.61	0.77	4.61	0.94	2.80	0.403	2.24	0.351	3.8	0.63	<0.5	0.31	<0.1	3.90	0.63	<0.3	0.3	80	86	6	84	<0.001
WW077	16.62	36.61	4.11	17.53	3.95	1.162	4.08	0.69	4.04	0.81	2.41	0.344	1.98	0.284	3.4	0.58	<0.5	0.42	0.1	3.46	0.85	<0.3	<0.3	151	103	<3	82	<0.001
WW083	31.52	45.89	7.68	34.16	9.21	3.174	12.77	2.42	15.81	3.41	10.09	1.391	6.83	0.943	4.5	0.70	<0.5	0.36	<0.1	4.30	0.90	<0.3	<0.3	167	30	<3	113	<0.001
WW092	10.66	24.37	2.94	13.26	3.62	1.231	4.31	0.78	4.94	1.04	2.95	0.441	2.60	0.363	2.9	0.42	<0.5	0.50	<0.1	2.44	0.69	<0.3	<0.3	166	48	<3	88	<0.001
WW095	10.79	26.22	3.15	14.81	4.10	1.423	5.00	0.92	5.92	1.17	3.45	0.523	2.92	0.420	3.2	0.41	<0.5	0.20	<0.1	2.39	0.60	<0.3	0.6	217	43	<3	101	<0.001
WW099	19.71	44.13	4.85	20.43	4.58	1.266	4.52	0.76	4.37	0.90	2.62	0.390	2.24	0.301	3.9	0.66	<0.5	0.54	<0.1	4.49	0.99	<0.3	0.4	63	117	9	78	0.002
WW117A	20.72	44.41	5.16	22.45	5.30	1.644	6.07	1.05	6.21	1.26	3.72	0.539	3.12	0.428	3.7	0.72	<0.5	2.38	0.1	4.37	1.23	<0.3	<0.3	239	41	8	100	<0.001
WW122	47.79	108.98	12.48	54.97	11.73	3.722	10.24	1.54	8.13	1.41	3.78	0.473	2.79	0.349	9.2	2.31	<0.5	0.22	<0.1	4.56	1.03	<0.3	0.5	226	40	7	115	<0.001
WW129	25.76	55.77	6.17	26.00	5.98	1.693	6.26	1.10	6.77	1.36	4.05	0.587	3.38	0.503	4.3	0.85	<0.5	0.95	<0.1	5.64	1.25	<0.3	<0.3	183	31	8	102	<0.001
WW130	8.53	20.97	2.60	12.38	3.67	1.281	4.39	0.84	5.25	1.09	3.19	0.453	2.63	0.366	2.7	0.37	<0.5	0.14	<0.1	1.64	0.48	<0.3	<0.3	186	57	<3	94	0.012
WW134	20.62	45.05	4.96	21.00	4.69	1.332	4.90	0.81	4.94	0.97	2.94	0.428	2.34	0.341	3.9	0.70	<0.5	0.77	0.1	5.17	1.19	<0.3	<0.3	88	40	8	93	<0.001
WW161	23.85	47.62	5.72	23.66	5.05	1.504	5.12	0.85	4.93	0.96	2.92	0.422	2.58	0.364	3.3	0.51	<0.5	0.23	<0.1	2.97	0.59	<0.3	<0.3	106	270	7	87	<0.001
WW162	45.84	89.46	10.54	42.51	9.03	2.176	8.59	1.44	8.16	1.58	4.79	0.699	4.21	0.593	6.0	1.11	0.7	0.49	<0.1	7.71	1.66	0.4	<0.3	92	8	15	131	<0.001
WW163	45.59	89.52	10.59	43.27	9.19	2.232	8.64	1.44	8.42	1.62	5.02	0.709	4.34	0.604	6.3	1.11	0.9	0.51	<0.1	7.83	1.69	0.4	<0.3	94	<1	13	136	<0.001
WW164	19.73	38.58	4.67	19.82	4.47	1.361	4.63	0.79	4.73	0.91	2.88	0.403	2.43	0.352	2.9	0.46	<0.5	0.13	<0.1	2.68	0.60	<0.3	<0.3	110	155	<3	88	<0.001
WW165	43.11	80.97	9.84	39.72	8.69	2.162	8.70	1.45	8.19	1.56	4.84	0.706	4.23	0.593	5.8	1.20	1.2	0.58	0.3	7.21	1.91	<0.3	<0.3	109	32	13	124	<0.001
WW166	43.64	85.97	10.22	41.21	8.77	2.159	8.44	1.43	8.18	1.58	4.87	0.708	4.22	0.614	6.1	1.09	0.7	0.49	0.2	7.51	1.50	<0.3	<0.3	77	6	10	126	<0.001
WW167	27.05	53.17	6.38	26.47	5.90	1.748	6.10	1.03	6.00	1.16	3.52	0.514	3.10	0.434	3.8	0.68	<0.5	0.30	<0.1	3.98	0.86	<0.3	<0.3	153	123	10	99	<0.001
WW174	26.18	49.58	6.41	26.97	6.06	1.819	6.53	1.06	6.10	1.19	3.54	0.497	3.08	0.424	3.5	0.61	<0.5	0.47	<0.1	3.72	0.86	<0.3	<0.3	156	150	11	108	<0.001
WW175	14.38	29.58	3.63	15.23	3.61	1.143	3.64	0.65	3.79	0.74	2.25	0.328	1.93	0.280	2.3	0.39	<0.5	0.18	<0.1	2.36	0.58	<0.3	<0.3	172	261	<3	82	<0.001
WW177	42.03	82.93	9.96	39.73	8.56	2.073	8.12	1.39	8.26	1.58	4.83	0.724	4.24	0.602	6.0	1.10	0.8	0.45	<0.1	8.03	1.68	0.4	<0.3	76	7	13	139	<0.001
WW181	18.49	30.04	4.50	18.96	4.28	1.361	4.51	0.79	4.47	0.84	2.60	0.361	2.14	0.296	2.5	0.40	<0.5	0.14	<0.1	2.35	0.49	<0.3	<0.3	71	179	4	85	<0.001
WW183A	19.75	41.03	5.17	20.51	4.72	1.509	5.03	0.92	5.34	1.16	3.00	0.472	2.79	0.410	3.5	0.67	<0.5	0.53	0.2	4.94	1.18	<0.3	<0.3	157	130	5	104	<0.001
WW184	14.57	30.05	3.78	16.09	4.00	1.283	4.26	0.78	4.54	0.87	2.63	0.386	2.32	0.323	2.7	0.43	<0.5	0.22	<0.1	2.51	0.61	<0.3	<0.3	142	118	<3	86	<0.001
WW191	35.65	71.08	8.48	33.71	7.03	1.745	6.52	1.07	6.06	1.16	3.61	0.513	3.17	0.445	5.1	0.87	<0.5	0.35	<0.1	7.24	0.86	0.3	<0.3	79	189	12	97	<0.001
WW196	39.06	78.09	9.34	38.03	8.19	1.939	7.81	1.33	7.78	1.52	4.63	0.678	4.06	0.589	6.1	4.62	0.8	0.49	0.1	8.44	1.80	0.4	<0.3	85	12	10	119	<0.001
WW197	15.89	32.60	3.98	16.76	4.08	1.227	4.28	0.75	4.38	0.85	2.61	0.372	2.27	0.332	2.9	0.47	<0.5	0.15	<0.1	3.21	0.88	0.4	1.2	92	51	12	82	0.018
WW203	38.25	73.68	9.18	37.53	7.90	1.987	7.75	1.33	7.50	1.44	4.44	0.638	3.91	0.544	5.8	1.16	1.0	0.59	0.2	8.54	2.82	0.6	1.0	71	5	25	117	0.006
WW204	36.94	74.09	8.88	35.51	7.61	1.908	7.38	1.27	7.41	1.39	4.31	0.617	3.77	0.530	5.8	1.12	0.8	0.56	0.1	8.58	2.29	0.5	0.7	82	5	18	117	0.008
WW205	17.32	34.73	4.29	18.32	4.31	1.299	4.39	0.79	4.53	0.88	2.72	0.407	2.39	0.346	3.1	0.52	<0.5	0.22	<0.1	3.65	0.79	0.3	1.0	31	48	11	81	0.009
WW209	20.22	40.39	5.02	21.18	4.89	1.458	5.22	0.94	5.38	1.08	3.34	0.471	2.86	0.418	3.7	0.73	<0.5	0.45	<0.1	4.79	1.12	0.3	0.8	141	38	14	93	0.016
WW210	11.99	24.89	3.15	13.69	3.37	1.058	3.77	0.65	3.92	0.77	2.32	0.335	2.13	0.303	2.5	0.42	<0.5	0.12	<0.1	2.91	0.73	0.3	0.9	114	49	12	73	0.015
WW219	44.88	90.23	10.87	42.87	9.08	1.724	8.85	1.54	8.73	1.69	5.31	0.789	4.89	0.713	7.7	2.03	1.5	0.50	0.7	16.16	5.28	0.5	0.5	19	<1	32	81	0.002
WW221	43.74	83.71	10.53	41.42	8.81	1.725	8.80	1.54	9.34	1.84	5.88	0.888	5.33	0.775	8.1	2.19	1.3	1.27	0.3	17.07	4.72	0.6	<0.3	16	<1	27	82	<0.001
WW222	20.68	40.94	5.09	21.54	4.89	1.368	5.08	0.91	5.34	1.03	3.20	0.471	2.79	0.407	3.9	0.76	0.5	0.26	<0.1	5.11	1.29	0.4	0.6	104	37	12	92	0.008
WW223	21.83	44.68	5.54	23.35	5.29	1.421	5.34	0.95	5.44	1.05	3.24	0.474	2.96	0.412	4.1	0.77	<0.5	0.31	<0.1	5.65	1.40	0.4	1.0	140	36	15	97	0.007
YM105	26.88	55.12	6.83	28.70	7.08	1.995	7.05	1.24	7.33	1.45	4.37	0.649	3.79	0.572	5.2	0.96	0.7	0.34	0.2	6.45	1.80	0.9	13.7	148	<1	17	95	0.010
YM108	25.77	52.10	6.03	24.55	5.84	1.709	5.69	1.01	5.92	1.15	3.46	0.513	3.10	0.449	4.4	0.92	<0.5	0.18	<0.1	5.49	1.07	0.5	10.8	100	25	15	82	0.008
YM109	16.71	36.35	4.60	19.73	5.03	1.647	5.20	0.89	5.33	1.03	3.16	0.472	2.76	0.398	3.4	0.63	<0.5	0.15	<0.1	2.93	0.71	0.6	11.0	156	47	13	73	0.011
YM114	10.21	22.41	2.91	13.40	3.81	1.349	4.32	0.82	5.03	1.02	3.00	0.455	2.67	0.409	2.8	0.35	<0.5	0.06	<0.1	1.71	0.47	0.4	12.1	144	49	19	67	0.009

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
TM174	4.7	7.3				3
TM175	23.3	6.8				2
TM176	14.1	4.4				3
TM177	10.1	5.2				5
TM178	18.2	3.2				5
TM179	14.6	4.8				4
WW017	1.4	1.3				1
WW024	11.7	9.9				3
WW026	1.7	1.2				3
WW031	8.8	6.9				3
WW056	14.3	11.3				5
WW068	0.2	0.1				<1
WW069	0.4	1.5				1
WW073	4.8	8.8				1
WW076	6.9	4.9				16
WW077	5.6	5.7				2
WW083	9.2	3.8				4
WW092	8.7	2.3				2
WW095	8.8	4.8				3
WW099	1.1	2.5				2
WW117A	12.8	10.6				3
WW122	6.9	3.7				5
WW129	11.5	9.7				3
WW130	12.1	5.5				3
WW134	13.7	12.6	0.2	1.0	0.8	3
WW161	8.3	5.5				3
WW162	0.5	1.3				<2
WW163	0.8	1.9				<2
WW164	6.3	5.7				<2
WW165	0.3	0.4				<2
WW166	0.4	1.2				<2
WW167	9.4	8.9				3
WW174	1.7	2.5				5
WW175	33.4	11.8	<0.1	<0.2	0.6	<2
WW177	0.8	1.6				<2
WW181	2.8	5.2				2
WW183A	10.7	8.4				3
WW184	20.6	6.1	0.3	0.8	1.2	7
WW191	2.7	3.2				5
WW196	0.7	1.3				3
WW197	3.2	6.0				6
WW203	0.3	0.7				<2
WW204	0.4	0.6				<2
WW205	3.4	4.5				3
WW209	10.3	9.1				3
WW210	10.3	10.1				3
WW219	0.5	0.2				<2
WW221	0.5	<0.2				<2
WW222	5.4	4.7				<2
WW223	5.4	8.6				3
YM105	12.1	14.7				3
YM108	16.2	7.8	0.1	0.2	0.4	5
YM109	11.9	10.7				3
YM114	8.8	3.8	<0.1	0.6	0.9	<2

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
YM115	52.51	12.55	16.01	0.225	4.12	8.20	2.65	1.20	1.890	0.22	0.73	100.29	1	493	<20	46	22	1.5	<5	45	176	42.9	163	10.2	<2	<0.1	2	<0.2	1.5	269	41
YM117	50.16	12.54	15.65	0.222	4.81	8.68	2.67	1.20	2.319	0.28	1.49	100.01	1	443	52	44	21	1.6	<5	28	263	39.6	181	13.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.3	334	42
YM118	49.36	13.03	14.52	0.263	5.35	9.91	2.39	0.90	2.385	0.31	1.75	100.17	1	414	106	41	20	1.5	<5	13	339	30.7	157	13.3	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	321	37
YM119	50.17	13.37	13.09	0.215	6.17	10.10	2.34	0.85	1.756	0.20	1.88	100.13	<1	384	87	43	19	1.7	<5	16	283	27.9	130	11.3	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	252	44
YM120	50.61	12.79	13.64	0.179	5.81	9.87	2.33	1.50	1.721	0.19	1.58	100.22	1	388	102	44	19	1.6	<5	48	266	28.6	131	10.4	<2	<0.1	<1	<0.2	0.5	262	44
YM121	51.20	12.54	15.16	0.225	4.74	8.64	2.55	1.48	2.330	0.28	0.89	100.03	1	446	50	42	20	1.6	<5	39	263	38.0	179	14.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	322	42
YM122	51.35	12.65	15.27	0.202	4.88	8.78	2.49	1.27	2.329	0.28	0.74	100.23	1	414	46	40	20	1.6	<5	26	248	35.8	170	13.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.2	305	42
YM124	49.40	12.11	15.58	0.214	4.91	8.51	2.63	1.42	3.374	0.47	1.45	100.06	1	447	<20	42	23	2.0	<5	29	415	35.2	231	19.2	<2	0.1	2	<0.2	0.4	410	34
YM125	51.06	12.61	15.19	0.221	4.64	8.73	2.56	1.28	2.444	0.27	1.05	100.04	1	445	70	43	21	1.6	<5	26	248	39.5	192	15.4	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	343	41
YM126	51.04	12.78	14.95	0.219	4.93	8.79	2.40	1.32	2.315	0.27	1.36	100.36	1	430	61	42	20	1.2	<5	31	245	38.3	184	14.3	<2	<0.1	<1	<0.2	1.0	332	41
YM127	51.83	12.42	15.28	0.230	4.65	8.66	2.43	1.38	2.277	0.26	0.97	100.39	1	447	53	43	21	1.6	<5	31	247	38.1	182	14.1	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	321	41
YM128	51.31	12.46	15.20	0.202	4.75	8.61	2.52	1.25	2.260	0.27	0.87	99.70	1	430	55	39	20	1.5	<5	29	242	38.3	173	14.0	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	315	41
YM129	49.44	11.94	15.97	0.207	5.53	8.77	2.57	1.08	2.267	0.25	1.81	99.84	1	454	72	46	18	1.6	<5	15	218	35.1	159	13.0	<2	<0.1	2	<0.2	<0.1	277	44
YM130	50.43	13.37	13.61	0.202	6.00	9.99	2.38	0.89	1.843	0.22	1.34	100.27	<1	437	150	44	19	1.6	<5	19	304	29.3	129	11.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	282	40
YM131	50.90	12.38	15.65	0.216	4.64	8.67	2.67	1.26	2.364	0.27	0.98	99.99	<1	467	60	42	20	1.9	<5	28	248	39.5	176	14.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	327	42
YM132	50.77	13.28	14.08	0.207	5.71	9.80	2.51	0.96	1.960	0.24	0.78	100.31	<1	408	97	42	19	1.5	<5	19	306	28.0	138	12.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.1	297	40
YM133	50.35	12.98	13.20	0.192	6.13	9.85	2.35	1.07	1.633	0.19	1.68	99.63	<1	377	93	42	17	1.6	<5	19	242	26.2	117	10.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	233	43
YM134	51.19	12.69	15.22	0.206	5.05	9.00	2.58	1.17	2.225	0.27	0.75	100.35	1	440	54	40	20	1.7	<5	24	262	36.6	164	13.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	312	42
YM135	50.82	12.52	15.56	0.231	4.72	8.84	2.60	1.20	2.336	0.34	0.96	100.14	1	456	69	42	21	1.5	<5	30	257	41.0	184	12.6	<2	<0.1	1	0.9	0.4	363	41
YM136	49.81	12.51	15.22	0.235	5.03	9.06	2.36	0.81	2.261	0.27	1.71	99.28	<1	433	55	40	19	1.6	<5	14	240	36.1	164	12.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.8	302	41
YM137	49.18	13.40	13.22	0.200	6.44	10.31	2.32	0.92	1.887	0.21	1.21	99.30	<1	402	153	47	19	1.4	<5	18	367	25.1	133	12.6	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	290	37
YM138	48.97	12.84	14.73	0.185	4.62	8.84	2.63	1.26	3.139	0.43	1.73	99.36	1	460	26	40	22	1.5	<5	24	425	31.3	199	17.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	378	32
YM139	53.92	11.92	14.48	0.157	2.80	5.82	2.91	2.40	2.670	0.79	2.25	100.11	3	222	<20	26	27	1.7	<5	51	438	54.1	378	27.8	<2	<0.1	3	<0.2	0.5	657	23
YM140	50.17	12.53	14.90	0.250	5.34	8.92	2.37	1.06	2.148	0.26	1.46	99.40	<1	416	76	41	19	1.6	<5	20	240	36.8	173	14.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	315	41
YM141	49.91	12.17	15.77	0.226	4.38	8.46	2.64	1.38	3.555	0.53	1.27	100.27	2	461	21	39	22	1.3	<5	26	413	35.8	229	20.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	430	32
YM142	51.18	12.43	15.16	0.215	4.69	8.51	2.55	1.37	2.195	0.27	1.35	99.91	1	457	56	41	20	1.7	<5	23	236	37.5	170	14.7	<2	<0.1	2	<0.2	0.1	304	40
YM143	50.56	12.42	15.42	0.214	4.88	8.75	2.39	1.17	2.219	0.27	1.98	100.27	1	429	56	42	21	1.5	<5	32	250	38.2	170	12.0	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	320	40
YM144	50.91	12.53	15.17	0.207	4.09	8.19	2.73	1.65	3.133	0.50	1.07	100.17	2	388	38	36	22	1.6	<5	33	401	39.8	256	21.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	507	31
YM145	51.10	12.51	15.27	0.223	4.19	8.10	2.73	1.66	3.121	0.49	0.96	100.35	2	414	39	37	24	1.7	<5	34	414	41.9	267	23.5	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	522	30
YM146	49.60	13.39	14.06	0.209	5.66	10.39	2.48	0.33	1.434	0.14	1.55	99.23	<1	357	43	43	18	1.7	<5	4	148	29.0	86	6.3	<2	<0.1	1	<0.2	0.2	118	41
YM147	53.22	12.70	15.36	0.218	4.20	8.04	2.68	1.24	1.730	0.21	0.65	100.25	1	439	32	44	21	1.5	<5	37	182	39.0	146	8.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.8	273	38
YM148	51.35	12.73	15.31	0.232	4.84	8.89	2.50	1.17	2.182	0.28	0.86	100.33	1	421	67	43	21	1.5	<5	36	258	40.3	183	13.9	<2	<0.1	2	<0.2	0.8	327	41
YM150	50.89	13.32	13.38	0.259	5.07	8.24	2.37	1.65	1.498	0.21	2.81	99.70	2	330	24	39	21	1.5	<5	81	241	36.7	165	11.1	<2	<0.1	1	<0.2	1.8	340	37
YM151	63.30	13.65	6.85	0.100	2.20	3.62	2.53	3.76	1.074	0.23	2.69	100.00	2	140	32	16	20	1.5	<5	132	157	34.6	200	16.2	<2	<0.1	<1	<0.2	1.6	711	19
YM152	62.63	13.83	7.33	0.111	2.19	5.19	2.24	2.45	1.055	0.24	3.14	100.41	2	147	33	18	20	1.5	<5	62	365	34.6	240	16.3	<2	<0.1	2	<0.2	3.7	674	20
YM153	52.73	15.33	10.56	0.164	5.08	7.78	2.81	2.34	1.170	0.20	2.01	100.17	2	229	119	39	20	1.6	<5	62	286	29.3	167	13.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	413	33
YM154	54.73	12.79	13.71	0.177	3.28	7.49	2.09	2.09	1.615	0.21	1.68	99.87	1	420	<20	42	20	1.7	<5	44	197	34.0	183	12.5	<2	<0.1	2	<0.2	1.2	434	36
YM155	52.90	14.07	11.79	0.181	5.26	9.10	2.58	0.85	1.195	0.17	1.86	99.95	1	261	36	42	20	1.7	<5	35	244	30.5	150	11.0	<2	<0.1	1	<0.2	1.2	388	37
YM156	50.61	14.73	11.96	0.158	5.41	9.41	2.57	1.22	1.776	0.22	1.35	99.40	1	304	150	42	23	1.5	<5	35	327	29.0	169	12.0	<2	<0.1	1	<0.2	1.0	333	26
YM157	66.18	12.61	5.93	0.101	1.01	2.94	2.78	4.00	0.871	0.28	2.68	99.38	4	47	<20	10	19	1.6	<5	172	145	42.6	253	18.5	<2	<0.1	5	<0.2	8.6	641	16
YM158	54.54	13.67	12.45	0.184	4.40	7.86	2.80	1.76	1.401	0.20	0.83	100.09	2	318	<20	36	21	1.4	<5	60	198	32.7	153	12.0	<2	<0.1	2	<0.2	1.3	340	34
YM159	67.97	12.41	5.65	0.103	1.32	2.74	3.07	3.99	0.892	0.28	1.35	99.77	4	63	<20	10	18	1.3	<5	164	120	39.4	231	19.9	<2	<0.1	5	<0.2	5.1	600	17
YM160	66.13	12.61	5.71	0.103	1.23	3.54	3.20	2.91	0.884	0.28	3.09	99.69	4	66	<20	10	20	1.7	<5	194	155	41.3	251	19.8	<2	<0.1	5	<0.2	11.3	616	18
YM161	53.40	12.44	15.45	0.189	3.83	7.16	3.01	1.49	1.795	0.24	1.30	100.30	1	424	20	43	21	1.9	<5	55	171	42.4	167	11.9	<2	<0.1	2	<0.2	2.7	313	38
YM162	66.27	12.52	6.13	0.104	1.32	3.42	3.29	3.35	0.934	0.27	2.42	100.03	3	94	<20	13	19	1.8	6	155	148	39.7	246	19.5	<2	<0.1	5	<0.2	8.6	569	18
YM163	51.97	13.87	11.98	0.182	5.86	9.55	2.48	1.00	1.220	0.17	1.66	99.94	1	357	81	43	20	1.5	<5	28	200	28.1	117	9.9	<2	<0.1	2	<0.2	1.3	245	36
YM164	56.75	13.12	12.47	0.158	3.30	5.90	2.90	2.52	1.590	0.29	1.02	100.02	2	332	23	38	22	1.5	<5	98	177	52.8	220	17.0	<2	<0.1	3	<0.2	2.5	496	31
YM165	53.15	13.40	13.64	0.199	4.50	8.16	2.77	1.58	1.566	0.24	0.99	100.20	1	381	<20	40	21	1.6	<5	40	235	35.1	167	15.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	441	35
YM166	56.60	12.83	12.82	0.173	3.29	6.80	2.79	2.18	1.665	0.26	0.63	100.03	2	423	<20	36	22	1.8	<5	83	195	36.0	175	15.4	<2	<0.1	3	<0.2	2.8	447	33
YM167	52.35	14.25	11.59	0.184	6.03	9.48	2.24	0.87	1.083	0.17	1.93	100.17	1	288	100	46	20	1.4	<5	15	261	30.7	141	11.4	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	377	36
YM168	55.37	13.14	12.50	0.186	4.42	8.09	2.64	1.57	1.261	0.17	0.64	99.97	1	373	<20	46	21	1.7	<5	57	197	29.7	144	10.7	<2	<0.1	2	<0.2	1.2	331	39
YM169	52.48	12.76	14.14	0.202	4.77	8.35	2.80	1.25	1.431	0.22	0.61	99.00	1	437	<20	47	20	1.6	<5	47	186	38.2	154	12.2	<2	<0.1	2	<0.2	1.2	302	39
YM170	54.16	12.26	15.47	0.209	3.37	7.40	2.95	1.51	1.871	0.27	0.71	100.19	1	501	<20	44	20	1.8	<5	52	153	42.0	162	11.6	<2	<0.1	2	<0.2	2.4	280	38

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

(7continuded/8)

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
YM115	19.09	40.83	5.07	22.00	6.07	1.871	6.66	1.25	7.46	1.51	4.56	0.684	4.18	0.603	4.4	0.70	0.5	0.21	<0.1	4.56	1.14	0.8	13.8	200	9	16	104	0.010
YM117	24.30	50.82	6.27	26.96	6.50	2.080	6.76	1.19	7.08	1.42	4.24	0.620	3.73	0.536	4.7	0.86	<0.5	0.11	<0.1	2.48	0.50	0.7	14.6	302	27	10	101	0.011
YM118	22.93	48.27	5.92	25.18	5.91	1.995	5.92	1.00	5.71	1.13	3.35	0.482	2.87	0.415	4.0	0.86	<0.5	0.10	<0.1	2.56	0.51	0.7	12.2	227	48	18	85	0.011
YM119	17.79	37.96	4.63	20.06	4.89	1.667	4.81	0.86	5.09	1.02	3.01	0.443	2.63	0.386	3.3	1.25	<0.5	<0.05	<0.1	1.91	0.31	0.6	10.7	182	42	20	77	0.010
YM120	17.22	36.15	4.37	19.05	4.75	1.605	4.74	0.84	5.04	1.01	3.00	0.447	2.73	0.391	3.4	0.60	<0.5	0.09	<0.1	1.75	0.37	0.5	11.2	78	43	11	79	0.011
YM121	24.07	50.47	6.19	26.65	6.48	2.041	6.60	1.13	6.73	1.34	4.00	0.601	3.65	0.525	4.7	0.89	3.2	0.06	<0.1	3.46	0.42	0.8	13.1	252	25	13	90	0.007
YM122	23.53	49.25	6.07	26.25	6.26	2.036	6.27	1.11	6.66	1.33	4.06	0.595	3.49	0.535	4.6	0.86	<0.5	0.07	<0.1	2.51	0.40	0.8	15.1	231	24	9	97	0.006
YM124	30.50	65.84	8.31	35.03	8.23	2.741	7.54	1.23	6.73	1.26	3.56	0.494	2.88	0.419	5.5	1.30	<0.5	0.09	<0.1	2.66	0.44	0.9	13.8	85	13	9	101	0.010
YM125	25.49	53.74	6.69	28.53	6.88	2.155	6.79	1.18	7.12	1.44	4.25	0.640	3.73	0.562	4.9	0.94	<0.5	0.07	<0.1	2.66	0.50	0.7	13.0	192	22	21	94	0.010
YM126	24.68	51.81	6.46	27.57	6.87	2.095	6.85	1.18	6.93	1.39	4.07	0.630	3.76	0.547	4.8	0.91	<0.5	<0.05	<0.1	2.55	0.39	1.3	10.7	254	31	18	92	0.008
YM127	23.56	49.70	6.18	26.45	6.69	2.112	6.61	1.19	7.08	1.41	4.26	0.621	3.74	0.561	4.8	0.94	<0.5	0.06	<0.1	2.44	0.44	0.7	13.5	238	22	14	100	0.011
YM128	20.65	44.78	5.43	24.35	5.93	1.979	6.73	1.09	6.78	1.34	4.02	0.629	3.72	0.542	4.8	0.86	<0.5	0.09	<0.1	2.47	0.49	0.8	14.2	255	20	16	98	0.011
YM129	19.36	41.97	5.00	22.05	5.40	1.808	6.44	1.06	6.42	1.29	3.83	0.571	3.56	0.507	4.4	0.79	<0.5	<0.05	<0.1	2.38	0.89	0.7	13.5	214	44	5	100	0.008
YM130	16.82	36.46	4.37	19.53	4.61	1.651	5.24	0.83	5.16	1.01	3.03	0.445	2.72	0.396	3.4	0.64	<0.5	0.08	<0.1	2.27	0.45	0.6	11.2	209	61	13	84	0.010
YM131	21.50	46.14	5.52	25.11	6.09	1.978	6.88	1.11	6.77	1.35	4.01	0.616	3.58	0.529	4.6	0.87	<0.5	0.09	<0.1	2.46	0.55	0.7	15.4	104	23	15	101	0.009
YM132	18.82	40.33	4.82	21.31	4.97	1.718	5.35	0.86	5.17	1.04	3.04	0.453	2.65	0.385	3.8	0.75	<0.5	0.07	<0.1	2.14	0.42	0.6	12.3	208	49	26	89	0.009
YM133	15.74	33.99	4.07	18.22	4.37	1.542	4.85	0.82	4.91	0.96	2.82	0.426	2.61	0.383	3.3	0.61	<0.5	0.05	<0.1	1.86	0.36	0.4	12.6	153	51	3	77	0.009
YM134	21.43	47.06	5.66	24.72	5.98	2.000	6.66	1.10	6.54	1.30	3.91	0.581	3.62	0.517	4.5	0.86	<0.5	0.09	<0.1	2.58	0.50	0.8	14.0	231	21	8	97	0.009
YM135	23.64	50.13	6.48	27.07	6.26	2.082	6.82	1.22	7.05	1.57	4.05	0.632	3.82	0.559	4.9	1.01	<0.5	0.07	<0.1	2.70	0.58	0.8	13.8	109	22	16	99	0.009
YM136	21.09	46.26	5.54	24.18	5.96	1.967	6.66	1.08	6.65	1.32	3.90	0.591	3.54	0.508	4.6	0.81	<0.5	<0.05	<0.1	2.45	0.45	0.7	11.6	252	23	19	102	0.008
YM137	19.41	41.59	4.87	21.18	4.82	1.686	4.96	0.78	4.59	0.87	2.60	0.379	2.22	0.326	3.5	0.76	<0.5	0.09	<0.1	2.07	0.41	0.5	11.9	166	81	6	83	0.010
YM138	28.79	62.76	7.69	34.15	7.40	2.579	7.51	1.15	6.52	1.19	3.39	0.475	2.79	0.389	5.2	1.23	0.5	0.09	<0.1	2.76	0.56	0.9	12.1	119	23	11	105	0.011
YM139	49.08	111.28	14.61	60.94	13.20	4.175	12.43	1.99	10.35	2.10	5.08	0.705	4.26	0.602	9.7	2.02	<0.5	0.20	<0.1	4.74	1.05	1.6	13.2	76	<1	5	127	0.010
YM140	21.81	47.57	5.71	24.98	6.00	1.965	6.59	1.09	6.53	1.28	3.83	0.578	3.56	0.521	4.5	0.82	<0.5	0.06	<0.1	2.44	0.47	0.7	13.3	213	34	16	100	0.007
YM141	32.51	70.01	8.58	37.78	8.46	2.861	8.37	1.30	7.41	1.33	3.77	0.524	3.15	0.432	6.0	1.40	<0.5	0.06	<0.1	2.99	0.62	0.8	14.7	82	11	9	112	0.019
YM142	21.72	46.93	5.68	24.85	5.94	2.007	6.66	1.12	6.71	1.32	3.90	0.593	3.56	0.528	4.5	0.84	<0.5	0.08	<0.1	2.44	0.50	0.7	13.7	213	19	14	101	0.008
YM143	21.19	45.64	5.54	24.24	5.79	1.979	6.61	1.13	6.81	1.37	4.04	0.595	3.67	0.522	4.6	0.87	<0.5	0.09	<0.1	2.53	0.50	0.7	12.8	273	18	10	100	0.007
YM144	35.72	75.20	9.07	39.60	8.64	2.871	8.74	1.30	7.29	1.36	3.95	0.559	3.43	0.461	6.7	1.56	<0.5	0.10	<0.1	3.75	0.80	1.1	14.1	206	9	12	112	0.006
YM145	36.13	78.01	9.34	40.73	8.86	2.914	8.94	1.37	7.63	1.43	4.16	0.590	3.41	0.497	7.0	1.61	<0.5	0.11	<0.1	3.91	0.79	1.0	13.8	204	16	8	116	0.005
YM146	6.93	16.32	2.21	10.91	3.41	1.244	4.50	0.80	5.02	1.01	3.00	0.459	2.62	0.389	2.5	0.31	<0.5	<0.05	<0.1	1.26	0.39	0.5	11.5	170	34	29	85	0.011
YM147	17.51	38.20	4.65	20.40	5.46	1.775	6.39	1.10	6.77	1.38	4.07	0.620	3.73	0.547	4.1	0.58	<0.5	0.21	<0.1	4.33	1.03	0.5	12.0	166	12	16	102	0.004
YM148	22.10	47.66	5.80	25.43	6.05	2.035	6.96	1.13	6.94	1.37	4.06	0.615	3.81	0.563	5.0	0.90	<0.5	0.07	<0.1	2.66	0.52	0.7	14.3	236	29	15	106	0.009
YM150	24.32	50.47	6.10	25.50	5.95	1.741	6.44	1.05	6.31	1.27	3.74	0.570	3.48	0.488	4.6	0.64	<0.5	0.31	<0.1	5.53	0.93	0.8	12.6	129	5	5	93	0.014
YM151	42.29	87.26	10.27	38.12	7.58	1.680	6.84	1.10	6.12	1.30	3.39	0.515	3.09	0.448	5.3	1.09	0.9	0.12	<0.1	11.52	2.08	1.0	7.2	20	<1	32	82	0.004
YM152	40.09	82.83	9.24	36.91	7.63	1.674	7.17	1.08	6.21	1.16	3.53	0.527	3.15	0.442	6.4	1.02	0.6	0.34	0.1	12.34	2.04	1.0	6.0	23	6	32	80	0.025
YM153	24.48	50.38	5.80	24.42	5.31	1.524	5.33	0.87	5.10	0.97	2.92	0.441	2.70	0.380	4.4	0.78	<0.5	0.35	<0.1	5.85	1.00	0.8	8.4	90	53	15	79	0.014
YM154	26.52	56.03	6.58	27.02	6.17	1.669	6.29	1.03	6.00	1.17	3.46	0.521	3.20	0.455	5.0	0.84	<0.5	0.17	0.2	7.33	1.84	0.8	12.3	295	13	33	98	0.017
YM155	22.19	45.98	5.32	22.59	5.04	1.528	5.39	0.89	5.32	1.03	3.08	0.463	2.82	0.413	4.0	0.56	<0.5	0.24	<0.1	4.89	0.80	0.6	10.8	82	26	18	86	0.016
YM156	21.14	45.70	5.67	24.58	5.70	1.840	5.96	0.91	5.23	0.97	2.85	0.399	2.40	0.337	4.5	0.75	<0.5	0.17	<0.1	4.24	0.72	0.7	11.0	108	78	4	85	0.010
YM157	43.10	89.12	9.96	39.89	8.56	1.752	8.18	1.30	7.47	1.42	4.32	0.649	3.92	0.545	7.0	1.65	1.6	0.89	0.8	15.71	5.50	1.2	5.1	20	<1	31	83	0.009
YM158	21.92	45.65	5.29	22.56	5.40	1.563	5.77	0.93	5.62	1.10	3.34	0.503	3.05	0.434	4.2	0.76	0.7	0.32	<0.1	6.13	1.65	<0.3	<0.3	148	91	8	106	<0.001
YM159	41.51	85.03	10.18	37.41	7.45	1.564	7.03	1.22	7.05	1.47	3.76	0.581	3.56	0.521	6.2	1.71	1.4	0.66	0.1	13.88	4.62	0.6	<0.3	45	1	21	84	<0.001
YM160	38.78	80.71	9.22	36.90	7.74	1.643	7.82	1.22	7.03	1.32	4.00	0.593	3.59	0.508	6.7	1.64	1.6	1.25	0.7	14.45	5.12	0.5	<0.3	51	1	18	84	<0.001
YM161	21.36	44.24	5.53	23.92	6.22	1.853	7.24	1.21	7.48	1.51	4.40	0.680	4.05	0.581	4.6	0.69	0.9	0.36	0.2	5.23	1.38	0.4	<0.3	213	86	10	131	<0.001
YM162	40.66	81.58	9.48	38.19	7.95	1.668	7.88	1.23	6.96	1.35	3.93	0.599	3.77	0.509	6.6	1.54	1.5	1.00	1.1	13.43	4.69	0.6	<0.3	74	<1	19	86	<0.001
YM163	16.60	33.85	4.10	18.19	4.35	1.367	5.05	0.84	4.99	0.99	2.84	0.430	2.61	0.369	3.3	0.57	<0.5	0.13	<0.1	3.98	1.13	<0.3	<0.3	138	174	<3	93	<0.001
YM164	36.15	70.05	8.33	34.67	7.80	2.015	8.76	1.39	8.17	1.71	4.95	0.724	4.28	0.616	5.8	1.11	0.8	0.59	0.1	9.73	2.31	0.5	<0.3	118	57	12	126	<0.001
YM165	25.99	51.45	6.16	25.96	5.91	1.739	6.34	1.04	6.21	1.26	3.59	0.541	3.26	0.482	4.6	0.91	0.6	0.24	0.1	5.65	1.24	0.4	<0.3	164	88	<3	119	<0.001
YM166	27.72	57.22	7.08	28.11	6.20	1.673	6.18	1.11	6.45	1.39	3.64	0.546	3.28	0.483	4.8	1.15	0.9	0.50	0.4	7.58	2.26	0.3	<0.3	113	47	12	115	<0.001
YM167	21.95	44.24	5.25	22.00	4.95	1.466	5.42	0.89	5.24	1.08	3.13	0.470	2.94	0.424	3.9	0.51	<0.5	0.10	<0.1	4.44	0.72	<0.3	<0.3	85	226	<3	98	<0.001
YM168	21.63	44.76	5.40	22.47	5.24	1.453	5.53	0.92	5.37	1.06	3.02	0.456	2.80	0.400	4.0	0.64	<0.5	0.32	0.1	5.75	1.33	<0.3	<0.3	163	118	3	105	<0.001
YM169	20.62	42.55	5.14	21.79	5.46	1.690	6.24	1.08	6.52	1.33	3.83	0.586	3.62	0.531	4.3	0.74	<0.5	0.30	0.2	5.11	1.21	0.4	<0.3	197	121	<3	116	0.026
YM170	21.46	44.58	5.55	24.37	6.07	1.805	7.20	1.22	7.45	1.51	4.47	0.677	4.18	0.578	4.6	0.76	0.7	0.36	0.2	5.92	1.63	0.4	<0.3	209	54	6	132	0.051

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

(7continuded/8)

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
YM115	12.9	12.4	0.1	0.7	0.8	3
YM117	18.9	6.5				5
YM118	10.3	10.3				5
YM119	41.1	5.8	0.5	0.8	0.4	4
YM120	8.7	5.3				<2
YM121	18.1	3.8				5
YM122	17.3	3.6				4
YM124	<0.2	0.2				<2
YM125	23.3	4.8	<0.1	0.5	0.6	4
YM126	10.6	6.6				<2
YM127	14.2	7.6				7
YM128	17.1	7.3				4
YM129	16.7	5.4				4
YM130	24.2	16.1	0.2	0.4	0.6	7
YM131	9.0	5.3				9
YM132	13.6	6.8				2
YM133	20.0	6.0				5
YM134	18.1	4.4				5
YM135	13.6	6.1				5
YM136	15.0	7.2				5
YM137	14.0	22.8				4
YM138	0.3	0.4				<2
YM139	<0.2	<0.2				<2
YM140	13.3	7.0				6
YM141	<0.2	<0.2				<2
YM142	7.3	7.1				<2
YM143	17.3	8.2				5
YM144	0.8	0.9				<2
YM145	0.6	0.9				<2
YM146	13.0	5.5	0.1	0.3	1.4	6
YM147	11.9	14.9				4
YM148	10.8	6.1				2
YM150	8.1	4.5				2
YM151	0.2	0.3				<2
YM152	0.4	0.7				<2
YM153	2.5	2.0				<2
YM154	1.1	4.2				3
YM155	0.9	1.2				<2
YM156	5.4	6.6				2
YM157	0.5	<0.2				<2
YM158	6.7	8.2				<2
YM159	9.8	2.7				4
YM160	1.1	0.9				<2
YM161	9.1	12.2				2
YM162	1.4	1.3				<2
YM163	11.9	10.9				2
YM164	2.7	2.6				<2
YM165	7.0	8.2				3
YM166	4.5	3.0				<2
YM167	1.3	1.7				2
YM168	16.2	12.3	0.6	0.8	1.0	4
YM169	8.2	2.3				3
YM170	9.6	9.9				3

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	LOI	Total	Be	V	Cr	Co	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	In	Sn	Sb	Cs	Ba	Sc
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01		1	5	20	1	1	0.5	5	1	2	0.5	1	0.2	2	0.1	1	0.2	0.1	3	1
YM171	53.45	12.09	15.76	0.216	3.48	7.55	2.88	1.48	1.892	0.26	0.82	99.87	1	549	<20	46	22	1.6	<5	55	168	43.0	169	12.1	<2	<0.1	2	<0.2	2.5	295	39
YM172	53.65	12.23	15.60	0.211	3.57	7.70	2.84	1.42	1.849	0.25	0.58	99.92	1	539	<20	44	22	1.4	<5	54	176	41.6	166	12.0	<2	<0.1	2	<0.2	2.6	295	39
YM173	57.08	11.90	15.04	0.206	1.91	6.13	3.17	1.98	1.831	0.37	0.79	100.41	2	210	<20	34	24	1.7	<5	84	182	58.9	248	16.8	<2	<0.1	3	<0.2	5.8	435	31
YM174	54.15	12.13	15.50	0.209	3.28	7.40	2.90	1.61	1.791	0.29	0.64	99.89	1	502	<20	44	23	1.8	<5	62	182	46.0	182	12.8	<2	<0.1	2	<0.2	3.3	322	38
YM175	53.88	12.22	15.60	0.209	3.34	7.74	2.80	1.61	1.861	0.27	0.90	100.43	1	533	<20	44	23	1.6	<5	58	186	43.7	173	12.5	<2	<0.1	2	<0.2	2.3	311	38
YM176	55.62	11.41	15.95	0.215	2.37	6.49	2.81	1.84	1.871	0.35	1.18	100.12	2	287	<20	37	22	1.5	<5	70	158	62.2	242	15.7	<2	<0.1	3	0.4	3.7	359	35
YM177	53.92	12.66	15.53	0.216	3.75	7.81	2.83	1.40	1.754	0.23	-0.01	100.10	1	484	27	40	21	1.5	<5	53	166	44.0	165	11.2	<2	<0.1	2	<0.2	2.8	279	38
YM178	52.82	14.36	12.46	0.195	4.48	8.58	2.60	1.31	1.343	0.20	1.32	99.67	1	261	29	42	22	1.5	<5	39	258	32.2	178	13.7	<2	<0.1	<1	<0.2	0.6	462	36
YM179	52.72	12.96	11.82	0.147	4.32	7.71	2.61	1.93	3.386	0.49	1.86	99.95	2	291	65	32	25	1.5	<5	29	571	34.2	281	23.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	688	22
YM180	50.75	14.98	9.57	0.152	8.13	10.89	2.04	0.60	0.778	0.09	2.07	100.04	<1	233	278	42	18	1.5	<5	14	189	17.1	70	7.1	<2	<0.1	<1	<0.2	<0.1	146	37
YM181	49.34	12.75	12.78	0.156	4.93	8.84	2.49	0.69	3.629	0.49	3.24	99.33	2	315	93	36	25	1.5	<5	9	781	34.8	268	24.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	465	24
YM182	50.63	12.84	13.49	0.183	4.36	8.02	2.58	1.61	3.404	0.49	2.11	99.72	2	339	37	39	27	1.5	<5	33	613	39.1	289	26.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.9	636	27
YM183	50.80	13.61	13.68	0.205	6.01	10.27	2.59	0.57	1.374	0.15	0.33	99.58	<1	352	67	45	21	1.7	<5	20	165	30.5	97	8.0	<2	<0.1	<1	3.2	0.5	129	40
YM184	49.67	12.98	12.53	0.178	5.28	7.45	3.55	1.63	3.253	0.45	2.16	99.13	2	295	89	37	25	1.7	<5	36	616	32.6	257	22.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	561	24
YM185	51.10	13.81	13.56	0.206	6.01	10.51	2.51	0.59	1.392	0.15	0.38	100.21	<1	334	66	42	20	1.7	<5	16	172	29.4	90	7.1	<2	<0.1	<1	<0.2	0.8	122	40
YM186	51.67	14.02	11.98	0.184	6.86	9.77	2.54	1.08	1.039	0.11	0.69	99.95	<1	293	74	43	19	1.5	<5	45	204	24.8	82	6.0	<2	<0.1	<1	<0.2	1.1	248	42
YM187	77.42	12.02	1.38	0.022	0.08	0.59	3.27	4.70	0.086	0.02	0.55	100.14	3	<5	<20	<1	20	0.9	<5	276	17	66.6	128	18.7	<2	<0.1	3	<0.2	3.3	25	4
YM188	51.78	13.10	12.75	0.159	4.33	7.85	2.87	1.69	3.575	0.50	0.94	99.56	2	307	43	35	27	1.8	<5	39	697	38.1	293	24.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.8	645	24
YM189	52.84	12.94	12.16	0.161	3.95	7.48	3.03	2.05	3.415	0.51	0.57	99.12	2	274	59	32	27	1.9	<5	67	682	39.1	326	29.3	<2	<0.1	2	<0.2	3.3	741	22
YM190	51.64	13.06	12.52	0.156	4.63	8.26	2.77	1.70	3.588	0.48	0.58	99.37	2	311	73	36	27	1.5	<5	44	752	36.9	304	28.0	<2	<0.1	2	<0.2	2.2	618	24
YM191	52.33	12.87	12.92	0.159	3.96	7.58	2.88	1.92	3.586	0.55	0.80	99.56	2	308	54	32	26	1.6	<5	40	693	39.3	313	27.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.7	687	23
YM192	53.09	14.17	11.61	0.189	5.29	9.00	2.51	1.40	1.148	0.17	1.11	99.68	1	255	27	40	21	1.6	<5	40	232	28.5	146	13.0	<2	<0.1	<1	<0.2	0.6	415	37
YM193	53.67	13.04	13.01	0.180	3.81	7.72	2.67	1.47	1.656	0.25	2.07	99.54	2	375	<20	39	20	1.5	<5	41	252	32.4	171	14.7	<2	<0.1	2	<0.2	1.6	383	34
YM194	54.09	13.39	12.24	0.174	3.32	6.64	2.56	2.16	1.666	0.29	3.08	99.62	2	307	22	35	21	1.6	<5	61	195	39.0	224	17.3	<2	<0.1	2	<0.2	2.3	463	31
YM195	52.27	13.36	13.23	0.198	4.67	8.60	2.60	1.14	1.570	0.23	1.77	99.63	1	364	37	43	21	1.6	<5	39	244	32.0	177	15.3	<2	<0.1	1	<0.2	1.4	372	34
YM197	52.26	13.36	12.49	0.198	4.89	8.34	2.64	1.41	1.344	0.18	1.58	98.69	1	357	<20	43	19	1.9	<5	62	197	29.8	140	11.2	<2	<0.1	1	<0.2	1.7	301	35
YM198	51.03	13.70	13.86	0.207	6.00	10.52	2.53	0.54	1.397	0.15	0.21	100.13	<1	378	65	48	19	1.4	<5	16	156	29.3	98	6.6	<2	<0.1	<1	<0.2	0.5	114	42
YM199	50.44	14.22	10.91	0.162	6.99	11.13	2.24	0.40	1.010	0.12	1.50	99.12	<1	299	219	45	17	1.6	<5	20	178	20.7	86	6.4	<2	<0.1	1	<0.2	2.8	138	38
YM200	52.94	14.15	12.15	0.170	5.15	9.07	2.36	1.01	1.257	0.19	1.98	100.42	1	275	28	44	20	1.6	<5	27	241	29.7	164	11.4	<2	<0.1	1	<0.2	0.6	390	38
YM201	50.78	13.02	12.41	0.159	4.71	8.42	2.88	1.71	3.501	0.48	1.02	99.09	2	324	65	37	23	1.7	<5	33	672	34.0	290	22.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.3	596	24
YM205	51.78	13.89	11.81	0.183	6.82	10.15	2.42	1.10	0.992	0.11	0.34	99.60	<1	296	94	44	17	1.5	<5	46	292	23.5	91	7.8	<2	<0.1	<1	<0.2	1.3	201	42
YM206	50.45	13.80	13.65	0.207	5.96	10.87	2.48	0.41	1.365	0.15	0.71	100.06	<1	372	66	46	19	1.5	<5	13	176	29.0	93	6.2	<2	<0.1	1	<0.2	0.5	154	41
YM207	53.04	12.52	15.99	0.228	4.07	8.09	2.74	1.31	1.766	0.22	0.20	100.17	<1	476	<20	45	20	1.8	<5	48	180	41.5	162	10.1	<2	<0.1	2	<0.2	2.0	256	41
YM208	51.81	12.77	12.38	0.162	4.91	8.56	2.63	1.74	3.443	0.45	0.11	98.96	2	313	99	36	23	1.8	<5	31	671	33.0	256	20.1	<2	<0.1	2	<0.2	0.2	495	24
YM210	52.13	13.00	12.55	0.155	4.82	8.18	2.82	1.87	3.647	0.46	0.45	100.07	2	317	79	36	23	1.6	<5	37	642	33.6	268	23.8	<2	<0.1	2	<0.2	0.4	567	25
YM211	51.93	12.92	12.92	0.160	4.57	8.18	2.57	1.76	3.724	0.51	0.95	100.21	2	314	69	37	24	1.5	<5	31	981	37.0	300	27.0	<2	<0.1	2	<0.2	1.1	630	24
YM212	50.70	13.06	12.56	0.131	4.62	8.02	2.66	1.92	3.818	0.51	2.01	100.03	2	328	66	38	25	1.4	<5	42	754	38.7	306	28.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.9	682	24
YM215	68.39	12.00	5.09	0.061	0.92	1.68	2.61	4.96	0.729	0.22	1.94	98.60	4	19	<20	6	17	1.8	8	215	86	55.2	291	23.8	<2	<0.1	6	0.4	9.3	651	17
YM218	49.34	12.75	14.97	0.219	4.89	8.71	2.60	1.27	3.572	0.48	1.23	100.03	1	421	31	42	21	1.6	<5	30	410	35.6	214	22.9	<2	<0.1	1	<0.2	0.4	461	33
YM219	51.59	13.48	13.73	0.232	5.70	9.97	2.56	0.99	1.371	0.17	0.55	100.35	<1	364	39	45	19	1.6	<5	30	183	30.1	118	10.5	<2	<0.1	<1	<0.2	0.4	248	43
YM222	50.63	12.57	13.05	0.165	4.05	7.28	2.69	2.53	4.014	0.60	1.02	98.61	2	319	41	35	24	1.8	<5	58	735	37.6	329	30.4	<2	<0.1	3	<0.2	0.4	720	22
YM223	50.58	13.01	13.82	0.159	4.43	8.00	2.71	1.98	4.055	0.51	1.11	100.35	2	352	39	41	24	1.5	<5	45	804	34.5	293	28.6	<2	<0.1	2	<0.2	0.6	628	24
YM225	49.47	12.97	13.95	0.161	4.21	8.01	2.76	1.84	4.077	0.51	1.93	99.88	2	401	<20	40	24	1.6	<5	36	836	33.0	271	27.2	<2	<0.1	2	<0.2	0.5	615	23
YM227	49.74	14.22	12.19	0.191	7.13	11.72	2.26	0.54	1.096	0.12	1.10	100.30	<1	323	167	46	17	1.6	<5	7	181	23.6	80	8.7	<2	<0.1	<1	<0.2	0.1	143	43
YM228	52.42	12.42	15.53	0.220	4.18	8.22	2.69	0.86	1.817	0.23	1.18	99.78	1	448	21	44	21	1.2	<5	39	162	42.5	148	11.0	<2	<0.1	2	<0.2	1.5	265	40
YM229	50.09	13.59	13.03	0.168	5.97	10.36	2.41	1.07	1.902	0.22	0.95	99.77	<1	388	152	42	19	1.5	<5	21	353	25.4	133	12.8	<2	<0.1	<1	<0.2	0.5	302	39
YM230	52.06	12.44	15.58	0.226	4.17	7.99	2.66	1.41	1.767	0.23	0.56	99.09	<1	447	20	42	19	1.4	<5	52	154	40.7	144	11.0	<2	<0.1	1	<0.2	1.4	250	41
YM231	53.40	12.86	14.49	0.220	4.40	8.23	2.66	1.41	1.664	0.21	0.55	100.08	<1	424	41	42	20	1.7	<5	53	181	38.7	158	10.0	<2	<0.1	1	<0.2	1.3	303	39

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

(8continued/8)

Sample No.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Bi	Th	U	Ag	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	S
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Detection Limit	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.002	0.1	0.01	0.5	0.05	0.1	0.05	0.01	0.3	0.3	1	1	3	30	0.001
YM171	21.09	44.49	5.52	24.15	6.06	1.795	7.13	1.20	7.55	1.51	4.41	0.673	4.21	0.594	4.7	0.79	0.6	0.32	0.1	5.99	1.65	0.4	<0.3	213	59	6	137	0.059
YM172	20.83	43.21	5.36	23.29	5.92	1.778	7.05	1.21	7.20	1.47	4.27	0.657	4.14	0.572	4.5	0.76	0.6	0.28	0.1	5.91	1.61	0.3	<0.3	206	62	8	132	0.043
YM173	30.41	62.89	7.79	33.33	8.45	2.306	9.43	1.60	9.69	1.95	5.79	0.882	5.52	0.790	6.6	1.13	1.0	0.47	0.3	8.84	2.40	0.6	<0.3	305	3	15	146	0.058
YM174	22.80	46.91	5.85	25.43	6.48	1.854	7.41	1.27	7.79	1.56	4.58	0.696	4.34	0.603	4.9	0.83	0.7	0.38	0.3	6.47	1.76	0.4	<0.3	217	45	11	133	0.027
YM175	22.26	46.15	5.72	24.94	6.22	1.844	7.36	1.22	7.49	1.54	4.52	0.691	4.09	0.612	4.8	0.82	0.7	0.26	0.2	6.26	1.73	0.3	<0.3	213	56	4	135	0.005
YM176	28.69	60.94	7.66	34.34	8.77	2.483	10.45	1.79	11.03	2.20	6.52	0.981	6.06	0.861	6.7	1.05	0.8	0.41	0.2	8.04	2.11	0.5	<0.3	312	9	6	151	0.036
YM177	18.96	40.17	5.04	22.59	5.88	1.786	6.96	1.24	7.49	1.54	4.47	0.691	4.24	0.608	4.5	0.71	<0.5	0.26	<0.1	5.25	1.40	0.3	<0.3	226	78	5	128	0.003
YM178	25.25	53.29	6.08	25.64	5.56	1.742	5.95	0.99	5.95	1.14	3.58	0.542	3.26	0.475	4.9	0.68	<0.5	0.19	<0.1	4.83	0.84	0.4	<0.3	80	120	5	110	0.006
YM179	38.48	84.87	10.20	45.11	9.71	3.338	9.08	1.35	7.04	1.22	3.43	0.453	2.71	0.356	7.4	1.60	<0.5	0.13	<0.1	3.95	0.88	0.6	<0.3	155	166	6	113	<0.001
YM180	8.70	19.14	2.26	10.34	2.57	0.951	2.94	0.50	3.09	0.60	1.86	0.282	1.67	0.244	2.0	0.26	<0.5	<0.05	<0.1	1.85	0.38	<0.3	<0.3	137	400	<3	70	<0.001
YM181	35.66	79.80	9.64	42.79	9.37	3.313	9.26	1.34	7.14	1.20	3.34	0.441	2.65	0.350	6.9	1.66	<0.5	<0.05	<0.1	3.63	0.85	0.4	<0.3	173	259	3	121	<0.001
YM182	42.29	92.44	10.88	47.67	10.14	3.408	9.93	1.47	7.98	1.41	3.99	0.533	3.20	0.433	7.6	1.82	<0.5	0.18	<0.1	5.18	1.19	0.5	<0.3	172	130	6	127	<0.001
YM183	8.71	20.61	2.65	12.85	3.74	1.414	4.94	0.94	5.52	1.08	3.32	0.485	2.91	0.415	2.8	0.34	<0.5	0.09	0.1	1.68	0.53	<0.3	<0.3	180	184	7	103	<0.001
YM184	34.05	75.83	9.11	41.07	9.04	3.216	8.82	1.33	6.95	1.21	3.36	0.435	2.55	0.345	6.8	1.49	<0.5	0.18	<0.1	3.46	0.78	0.5	<0.3	152	225	5	113	<0.001
YM185	8.57	20.22	2.58	12.72	3.76	1.398	4.83	0.88	5.38	1.05	3.23	0.497	2.94	0.420	2.6	0.33	<0.5	0.08	<0.1	1.63	0.47	<0.3	<0.3	187	204	3	105	<0.001
YM186	9.10	20.42	2.50	11.39	3.09	1.086	3.91	0.70	4.32	0.86	2.63	0.405	2.37	0.352	2.4	0.44	<0.5	0.33	<0.1	2.22	0.81	<0.3	<0.3	131	205	<3	84	<0.001
YM187	15.12	41.29	5.48	25.16	8.17	0.251	9.78	1.87	11.35	2.19	6.85	1.111	6.40	0.895	5.7	1.69	<0.5	1.45	0.5	21.27	5.17	0.4	<0.3	3	<1	25	57	0.006
YM188	37.90	83.82	10.28	46.54	10.19	3.618	10.09	1.51	7.94	1.35	3.90	0.502	2.96	0.397	7.7	1.67	<0.5	0.18	<0.1	3.69	0.82	0.5	<0.3	169	148	9	125	0.011
YM189	45.72	99.56	11.76	50.81	10.78	3.634	10.41	1.53	8.13	1.39	3.89	0.508	3.03	0.407	8.6	2.05	0.7	0.39	0.1	5.94	1.66	0.5	<0.3	132	162	9	119	0.031
YM190	40.33	89.72	10.67	47.38	10.16	3.580	9.93	1.44	7.70	1.29	3.67	0.479	2.87	0.370	8.1	1.84	<0.5	0.17	<0.1	4.38	0.95	0.4	<0.3	159	211	5	123	0.012
YM191	44.01	98.10	11.70	52.00	11.25	3.846	10.78	1.62	8.46	1.46	4.13	0.546	3.20	0.433	8.7	1.87	<0.5	0.15	0.1	4.76	1.02	0.5	<0.3	175	146	4	131	0.019
YM192	21.65	45.55	5.32	22.53	5.04	1.566	5.24	0.87	5.31	1.01	3.16	0.485	2.94	0.410	4.1	0.59	<0.5	0.21	<0.1	4.61	0.78	<0.3	<0.3	75	151	<3	103	<0.001
YM193	30.20	59.54	6.87	28.02	5.99	1.757	6.51	1.05	6.01	1.20	3.44	0.507	3.03	0.441	4.2	0.98	<0.5	0.22	0.2	5.99	1.70	<0.3	<0.3	144	55	4	114	<0.001
YM194	41.02	79.35	9.13	35.37	7.30	1.900	7.76	1.21	7.04	1.39	4.07	0.620	3.63	0.511	5.3	1.10	<0.5	0.42	0.2	8.75	2.08	0.4	<0.3	105	54	11	123	<0.001
YM195	29.71	57.75	6.74	27.68	5.86	1.818	6.44	1.01	5.94	1.19	3.43	0.509	3.06	0.435	4.1	0.86	<0.5	0.24	<0.1	4.65	0.97	0.4	<0.3	154	100	10	110	0.009
YM197	22.74	44.55	5.26	21.46	4.88	1.531	5.58	0.90	5.38	1.09	3.12	0.457	2.74	0.393	3.3	0.60	<0.5	0.27	0.1	4.28	1.12	0.4	<0.3	169	99	7	103	<0.001
YM198	10.08	21.72	2.85	13.61	3.79	1.415	5.03	0.88	5.36	1.09	3.13	0.473	2.79	0.398	2.5	0.31	<0.5	0.25	<0.1	1.43	0.40	<0.3	<0.3	180	179	<3	100	0.006
YM199	12.01	24.70	3.05	13.19	3.27	1.137	3.81	0.65	3.91	0.78	2.24	0.332	1.96	0.285	2.1	0.36	<0.5	0.29	0.1	2.05	0.58	<0.3	<0.3	132	361	<3	81	<0.001
YM200	26.75	52.93	6.23	25.55	5.34	1.656	5.76	0.90	5.30	1.08	3.13	0.474	2.90	0.406	3.8	0.58	<0.5	0.22	<0.1	4.38	0.78	<0.3	<0.3	82	132	6	110	<0.001
YM201	43.52	88.37	10.95	47.50	10.07	3.503	10.08	1.41	7.45	1.34	3.53	0.449	2.69	0.357	6.8	1.59	<0.5	0.12	<0.1	3.32	0.68	0.5	<0.3	154	184	<3	117	<0.001
YM205	11.24	23.09	2.85	12.45	3.16	1.108	3.94	0.70	4.20	0.86	2.54	0.385	2.29	0.325	2.3	0.32	<0.5	0.17	<0.1	2.12	0.58	<0.3	<0.3	132	210	<3	86	<0.001
YM206	9.05	20.19	2.73	12.90	3.74	1.396	4.98	0.86	5.38	1.09	3.22	0.481	2.81	0.395	2.4	0.30	<0.5	0.10	<0.1	1.23	0.38	<0.3	<0.3	181	178	<3	101	0.009
YM207	20.50	42.39	5.29	22.99	5.87	1.885	7.12	1.23	7.56	1.56	4.50	0.696	4.18	0.595	4.1	0.65	<0.5	0.28	0.2	3.92	1.01	<0.3	<0.3	238	82	4	132	0.004
YM208	38.77	81.07	10.33	45.33	9.66	3.325	9.31	1.36	7.16	1.27	3.37	0.438	2.54	0.346	7.0	1.54	<0.5	0.11	0.1	3.06	0.82	0.4	<0.3	138	225	<3	110	<0.001
YM210	44.87	92.97	11.59	48.35	10.25	3.501	9.91	1.44	7.71	1.35	3.58	0.455	2.66	0.357	7.4	1.75	<0.5	0.12	<0.1	3.83	0.86	0.5	<0.3	130	214	<3	109	<0.001
YM211	49.28	101.48	12.52	53.48	11.12	3.792	10.67	1.58	8.14	1.47	3.82	0.495	2.91	0.392	8.1	1.93	<0.5	0.14	<0.1	4.12	0.87	0.5	<0.3	172	202	3	120	0.002
YM212	51.33	104.65	12.93	54.73	11.47	3.908	10.90	1.59	8.43	1.50	4.00	0.511	3.06	0.401	8.1	1.93	<0.5	1.24	<0.1	3.99	0.93	0.4	<0.3	168	211	<3	123	0.245
YM215	57.47	114.05	13.16	50.35	10.32	2.065	10.51	1.73	10.29	2.07	6.24	0.932	5.55	0.802	8.1	2.04	1.6	1.31	0.7	14.94	4.17	0.8	<0.3	24	<1	24	108	<0.001
YM218	37.45	76.22	9.44	39.81	8.37	2.863	8.27	1.27	7.20	1.40	3.88	0.546	3.25	0.451	5.8	1.54	<0.5	0.11	<0.1	2.93	0.59	<0.3	<0.3	169	102	6	129	<0.001
YM219	17.73	36.70	4.57	19.86	4.75	1.588	5.53	0.96	5.86	1.18	3.47	0.528	3.18	0.465	3.5	0.55	<0.5	0.16	<0.1	2.56	0.50	<0.3	<0.3	170	131	<3	106	<0.001
YM222	57.28	117.59	14.63	62.05	12.54	4.052	11.47	1.61	8.56	1.51	3.92	0.499	2.96	0.382	8.8	2.18	<0.5	0.15	<0.1	3.92	0.86	0.4	<0.3	147	141	<3	122	<0.001
YM223	51.99	107.70	13.45	57.09	11.75	3.946	10.75	1.51	8.15	1.43	3.68	0.461	2.76	0.374	8.1	1.99	<0.5	0.13	<0.1	3.91	0.91	0.4	<0.3	128	175	7	123	<0.001
YM225	48.08	99.95	12.63	53.77	10.84	3.745	9.99	1.41	7.64	1.35	3.55	0.444	2.57	0.357	7.4	1.83	<0.5	0.11	<0.1	3.56	0.82	0.3	<0.3	146	119	<3	122	<0.001
YM227	11.28	23.37	3.03	13.79	3.56	1.324	4.32	0.75	4.71	0.96	2.76	0.395	2.45	0.359	2.5	0.35	<0.5	<0.05	<0.1	1.42	0.27	<0.3	<0.3	144	260	<3	85	<0.001
YM228	18.67	40.42	5.23	21.96	5.66	1.793	6.36	1.23	7.41	1.64	4.26	0.680	4.05	0.609	4.3	0.75	<0.5	0.28	<0.1	4.50	1.20	0.3	<0.3	251	80	<3	133	<0.001
YM229	23.88	48.17	5.85	25.00	5.36	1.890	5.58	0.90	5.20	1.02	2.97	0.404	2.54	0.356	3.6	0.80	<0.5	0.06	<0.1	1.80	0.33	0.4	<0.3	221	270	<3	107	<0.001
YM230	21.83	44.71	5.63	24.27	6.03	1.958	7.26	1.26	7.86	1.62	4.78	0.715	4.32	0.610	4.2	0.72	<0.5	0.16	<0.1	3.60	0.93	<0.3	<0.3	222	79	5	135	<0.001
YM231	24.38	48.40	6.19	27.23	6.54	1.978	7.23	1.26	7.54	1.49	4.55	0.656	3.95	0.574	4.3	0.59	<0.5	0.24	<0.1	3.19	0.78	<0.3	<0.3	213	103	6	126	<0.001

Geochemical grade assay for rocks, drill cores and drill cuttings samples

Sample No.	Pd	Pt	Ir	Rh	Re	Au
	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Detection Limit	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	2
YM171	9.2	10.7				4
YM172	9.4	12.2				4
YM173	14.9	0.9				6
YM174	10.2	8.2				4
YM175	14.5	10.3				5
YM176	13.2	1.1				4
YM177	10.5	11.8				3
YM178	4.5	5.2				2
YM179	5.6	3.6				2
YM180	7.5	6.8				3
YM181	8.2	5.6				3
YM182	8.6	6.8	0.2	0.6	0.2	4
YM183	10.3	5.7				3
YM184	7.3	5.8	0.3	1.0	0.9	3
YM185	10.2	5.6				3
YM186	6.0	5.9				<2
YM187	<0.2	<0.2				<2
YM188	8.0	5.3				3
YM189	4.8	4.6				2
YM190	7.1	6.3				3
YM191	6.9	5.5				4
YM192	0.4	1.1				<2
YM193	9.0	4.8				5
YM194	3.6	2.9				<2
YM195	8.1	8.6				3
YM197	11.3	12.0				3
YM198	11.6	5.9				3
YM199	9.6	11.4				2
YM200	1.4	2.0				<2
YM201	4.1	3.8				3
YM205	6.0	6.0				<2
YM206	10.1	6.5				3
YM207	11.5	11.8				3
YM208	10.3	4.3	0.3	0.7	0.3	2
YM210	7.4	6.3	0.2	0.5	0.8	<2
YM211	6.5	3.7				3
YM212	6.8	4.0				3
YM215	0.4	0.2				<2
YM218	1.2	0.4				<2
YM219	9.7	2.8				<2
YM222	4.8	4.4				2
YM223	7.1	7.3	0.2	0.7	1.0	3
YM225	<0.2	<0.2				<2
YM227	6.2	6.4				<2
YM228	10.1	9.7				4
YM229	14.0	11.8				4
YM230	12.2	10.3				4
YM231	7.6	7.6				<2

APPENDIX 7

Geochemical grade assay for pan concentrated samples collected in the Lajes districts

Sample No.	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	S	Pd	Pt
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppb	ppb
AS027P	< 0.2	< 0.5	68	318	< 2	45	7	68	0.006	1.0	1.0
AS022P-1	< 0.2	< 0.5	79	1236	6	51	6	75	3.966	<1.0	4.0
AS022P-2	< 0.2	< 0.5	75	758	< 2	109	6	66	9.976	3.0	3.0
AS022P-3	< 0.2	< 0.5	130	922	< 2	105	5	50	10.026	3.0	3.0
AS022P-4	< 0.2	< 0.5	53	5397	< 2	1161	14	86	3.192	5.0	6.0

APPENDIX 8

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
CK-S-001	495450	6698500	-51.0471	-29.8439	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	133	<2	7	6	8	0.53	<10	67	<1	<10	0.02	6	11	1.06	0.04	0.04	0.02	0.006	<10	3	<10
CK-S-002	494900	6699000	-51.0528	-29.8394	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	82	<2	4	6	7	0.38	<10	43	<1	<10	0.04	2	7	0.58	0.03	0.05	0.02	0.004	<10	1	<10
CK-S-003	492450	6698150	-51.0782	-29.8470	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	58	<2	3	6	8	0.37	<10	40	<1	<10	0.03	2	8	0.62	0.03	0.03	0.02	0.004	<10	1	<10
CK-S-004	493000	6699100	-51.0725	-29.8385	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	79	<2	3	6	9	0.24	<10	37	<1	<10	0.02	2	7	0.58	0.03	0.03	0.02	0.004	<10	<1	<10
CK-S-005	494800	6699550	-51.0538	-29.8344	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	141	<2	4	7	10	0.26	<10	40	<1	<10	0.02	4	21	1.36	0.03	0.03	0.01	0.006	<10	1	<10
CK-S-006	495000	6699650	-51.0518	-29.8335	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	362	<2	24	6	13	0.44	<10	57	<1	<10	0.15	9	27	1.86	0.02	0.32	0.03	0.011	<10	2	<10
CK-S-007	495700	6700200	-51.0445	-29.8286	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	159	<2	11	7	12	0.25	<10	37	<1	<10	0.07	5	16	1.81	0.01	0.14	0.02	0.009	<10	1	<10
CK-S-008	495850	6700400	-51.0430	-29.8267	Lomba Grande	<0.2	<0.5	26	799	<2	227	4	34	1.50	<10	62	<1	<10	1.09	46	95	4.87	0.02	3.88	0.16	0.011	<10	7	<10
CK-S-009	494250	6700350	-51.0595	-29.8272	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	95	<2	4	7	8	0.33	<10	42	<1	<10	0.03	2	9	1.17	0.03	0.06	0.02	0.005	<10	1	<10
CK-S-010	494150	6701550	-51.0605	-29.8164	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	204	<2	7	12	19	0.71	<10	96	<1	<10	0.05	7	21	2.08	0.03	0.06	0.02	0.023	<10	2	<10
CK-S-011	493200	6700600	-51.0704	-29.8249	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	586	<2	3	11	13	0.75	<10	114	<1	<10	0.04	5	10	1.34	0.05	0.04	0.02	0.007	<10	5	<10
CK-S-012	493100	6701400	-51.0714	-29.8177	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	94	<2	4	11	15	1.42	<10	130	<1	<10	0.04	2	9	1.28	0.04	0.05	0.02	0.010	<10	3	<10
CK-S-013	492200	6702000	-51.0807	-29.8123	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	147	<2	3	7	10	0.69	<10	79	<1	<10	0.03	2	7	0.91	0.03	0.03	0.02	0.006	<10	1	<10
CK-S-014	498150	6698500	-51.0192	-29.8439	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	260	<2	6	4	7	0.29	<10	42	<1	<10	0.04	5	12	0.60	0.02	0.04	0.02	0.006	<10	1	<10
CK-S-015	497700	6698500	-51.0238	-29.8439	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	76	<2	4	5	6	0.18	<10	39	<1	<10	0.02	3	8	0.71	0.02	0.04	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-016	499300	6699550	-51.0072	-29.8344	Lomba Grande	<0.2	<0.5	30	475	<2	36	13	26	2.23	<10	121	1	<10	0.15	19	146	5.77	0.04	0.14	0.03	0.014	<10	18	<10
CK-S-017	498800	6699350	-51.0124	-29.8362	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	254	<2	9	6	10	0.31	<10	44	<1	<10	0.07	5	17	1.03	0.02	0.10	0.02	0.008	<10	2	<10
CK-S-018	499100	6699650	-51.0093	-29.8335	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	78	<2	3	4	6	0.16	<10	25	<1	<10	0.03	2	7	0.41	0.01	0.02	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-019	499550	6701100	-51.0047	-29.8204	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	58	<2	2	5	5	0.23	<10	27	<1	<10	0.02	2	7	0.58	0.02	0.03	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-020	498200	6703000	-51.0186	-29.8033	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	145	<2	5	6	13	0.33	<10	101	<1	<10	0.06	4	14	1.08	0.08	0.07	0.02	0.008	<10	1	<10
CK-S-021	499050	6703100	-51.0098	-29.8024	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	86	<2	5	7	12	0.43	<10	48	<1	<10	0.06	3	15	1.08	0.06	0.07	0.03	0.008	<10	1	<10
CK-S-022	498500	6704000	-51.0155	-29.7943	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	83	<2	4	5	9	0.23	<10	58	<1	<10	0.02	3	15	1.24	0.04	0.04	0.02	0.008	<10	<1	<10
CK-S-023	498700	6704000	-51.0135	-29.7943	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	181	<2	3	6	7	0.27	<10	46	<1	<10	0.03	3	6	0.52	0.03	0.03	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-024	498650	6704650	-51.0140	-29.7884	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	178	<2	4	6	9	0.39	<10	59	<1	<10	0.08	3	8	0.89	0.04	0.05	0.03	0.012	<10	1	<10
CK-S-025	498650	6705000	-51.0140	-29.7852	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	58	<2	2	4	7	0.20	<10	31	<1	<10	0.02	2	7	0.71	0.03	0.03	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-026	498300	6705200	-51.0176	-29.7834	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	78	<2	3	5	5	0.27	<10	33	<1	<10	0.03	2	6	0.46	0.02	0.03	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-027	499150	6705850	-51.0088	-29.7780	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	85	<2	2	6	10	0.31	<10	53	<1	<10	0.04	2	5	0.62	0.03	0.04	0.02	0.009	<10	<1	<10
CK-S-028	496450	6706100	-51.0367	-29.7753	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	45	<2	3	4	5	0.19	<10	23	<1	<10	0.04	1	10	0.86	<0.01	0.03	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-029	494200	6705600	-51.0600	-29.7798	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	201	<2	4	4	10	0.20	<10	41	<1	<10	0.06	4	6	0.52	0.01	0.04	0.03	0.006	<10	<1	<10
CK-S-030	496900	6703400	-51.0321	-29.7997	Lomba Grande	<0.2	<0.5	11	266	<2	15	5	13	0.69	<10	62	<1	<10	0.31	6	25	1.21	0.03	0.17	0.07	0.009	<10	3	<10
CK-S-032	496100	6704400	-51.0404	-29.7907	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	36	<2	3	5	6	0.28	<10	30	<1	<10	0.02	<1	7	0.45	0.03	0.02	0.03	0.004	<10	<1	<10
CK-S-033	495250	6704300	-51.0491	-29.7915	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	102	<2	7	5	11	0.87	<10	42	<1	<10	0.31	4	15	1.76	0.02	0.14	0.09	0.011	<10	3	<10
CK-S-034	494100	6702900	-51.0611	-29.8042	Lomba Grande	<0.2	<0.5	13	199	<2	9	10	23	0.97	<10	80	<1	<10	0.05	6	20	1.85	0.04	0.05	0.03	0.010	<10	3	<10
CK-S-035	493800	6704000	-51.0642	-29.7943	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	27	<2	<1	3	1	0.17	<10	13	<1	<10	0.01	<1	1	0.10	0.01	<0.01	0.03	0.001	<10	<1	<10
CK-S-036	494750	6703700	-51.0543	-29.7970	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	108	<2	4	4	7	0.31	<10	39	<1	<10	0.04	3	6	0.54	0.02	0.05	0.03	0.005	<10	1	<10
CK-S-037	494900	6703700	-51.0528	-29.7970	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	137	<2	4	4	6	0.38	<10	41	<1	<10	0.08	2	7	0.55	0.02	0.06	0.04	0.006	<10	1	<10
CK-S-038	495300	6702750	-51.0486	-29.8055	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	324	<2	10	5	10	0.57	<10	64	<1	<10	0.17	5	13	1.03	0.03	0.17	0.05	0.010	<10	2	<10
CK-S-039	493350	6704900	-51.0688	-29.7861	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	64	<2	2	6	6	0.46	<10	30	<1	<10	0.04	1	4	0.65	0.02	0.02	0.03	0.004	<10	1	<10
CK-S-040	493200	6704900	-51.0704	-29.7861	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	18	<2	2	4	12	0.20	<10	20	<1	<10	0.01	<1	2	0.23	0.01	0.01	0.03	0.004	<10	<1	<10
CK-S-041	492300	6703450	-51.0797	-29.7992	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	175	<2	5	12	10	0.14	<10	87	<1	<10	0.01	4	19	2.52	0.01	0.01	0.03	0.007	<10	1	<10
CK-S-042	503750	6705700	-50.9612	-29.7789	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	195	<2	6	7	16	0.66	<10	62	<1	<10	0.06	5	11	1.19	0.04	0.06	0.03	0.012	<10	2	<10
CK-S-043	502850	6705300	-50.9705	-29.7825	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	176	<2	5	9	19	0.83	<10	49	<1	<10	0.05	5	13	1.29	0.04	0.04	0.03	0.012	<10	2	<10
CK-S-044	502900	6705450	-50.9700	-29.7812	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	104	<2	3	3	8	0.26	<10	36	<1	<10	0.03	2	5	0.68	0.02	0.02	0.02	0.009	<10	<1	<10
CK-S-045	502400	6705350	-50.9752	-29.7821	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	989	<2	5	7	18	0.51	<10	86	<1	<10	0.07	10	8	1.15	0.03	0.04	0.02	0.018	<10	1	<10
CK-S-046	502700	6703000	-50.9721	-29.8033	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	303	<2	11	9	16	0.40	<10	72	<1	<10	0.09	6	14	0.95	0.03	0.07	0.02	0.010	<10	1	<10
CK-S-047	502900	6703050	-50.9700	-29.8028	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	140	<2	5	7	12	0.43	<10	45	<1	<10	0.11	3	10	1.02	0.03	0.06	0.03	0.006	<10	2	<10
CK-S-048	501750	6703600	-50.9819	-29.7979	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	271	<2	5	10	12	0.29	<10	53	<1	<10	0.10	5	10	1.00	0.02	0.05	0.03	0.007	<10	1	<10
CK-S-049	507400	6706700	-50.9235	-29.7699	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	792	<2	11	11	29	0.72	<10	99	<1	<10	0.20	17	25	2.46	0.02	0.10	0.04	0.021	<10	4	<10
CK-S-050	509500	6705950	-50.9017	-29.7766	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	608	<2	8	7	25	0.89	<10	83	<1	<10	0.20	10	18	2.17	0.02	0.10	0.04	0.017	<10	4	<10
CK-S-051	509400	6703850	-50.9027	-29.7956	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	265	<2	4	8	15	0.52	<10	48	<1	<10	0.05	5	14	1.73	0.02	0.03	0.02	0.009	<10	2	<10
CK-S-052	510000	6703900	-50.8965	-29.7951	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	147	<2	5	9	18	0.68	<10	58	<1	<10	0.15	4	11	1.28	0.02	0.09	0.04	0.011	<10	2	<10
CK-S-053	509000	6703500	-50.9069	-29.7987	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	157	<2	5	9	19	0.85	<10	61	<1	<10	0.07	4	12	1.40	0.02	0.05	0.02	0.012	<10	2	<10
CK-S-054	507950	6703000	-50.9177	-29.8033	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	148	<2	4	7	15	0.66	<10	46	<1	<10	0.05	4	11	1.52	0.02	0.04	0.02	0.012	<10	2	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

(1continuerd/4)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
CK-S-001	15	0.01	20	<10	5	5	0.036
CK-S-002	7	0.03	15	<10	3	4	0.011
CK-S-003	5	0.02	15	<10	3	5	0.007
CK-S-004	6	0.02	12	<10	3	2	0.007
CK-S-005	7	0.03	28	<10	4	4	0.007
CK-S-006	9	0.03	33	<10	3	4	0.007
CK-S-007	5	0.03	41	<10	2	4	0.009
CK-S-008	50	0.06	53	<10	4	12	0.006
CK-S-009	7	0.02	25	<10	2	3	0.004
CK-S-010	13	0.05	57	<10	4	4	0.009
CK-S-011	10	0.03	33	<10	6	4	0.006
CK-S-012	11	0.03	28	<10	3	11	0.007
CK-S-013	7	0.02	20	<10	2	4	0.005
CK-S-014	7	0.02	12	<10	2	2	0.003
CK-S-015	7	0.02	13	<10	2	2	0.004
CK-S-016	11	0.07	113	<10	8	29	0.008
CK-S-017	5	0.02	22	<10	3	4	0.006
CK-S-018	3	0.01	9	<10	1	1	0.003
CK-S-019	5	0.02	14	<10	2	2	0.003
CK-S-020	15	0.03	23	<10	3	4	0.004
CK-S-021	15	0.03	24	<10	4	4	0.004
CK-S-022	11	0.06	28	<10	2	4	0.004
CK-S-023	12	0.01	8	<10	2	2	0.005
CK-S-024	18	0.02	11	<10	2	2	0.004
CK-S-025	8	0.02	14	<10	1	2	0.003
CK-S-026	9	<0.01	9	<10	2	2	0.003
CK-S-027	9	0.01	11	<10	2	1	0.005
CK-S-028	4	0.02	27	<10	1	4	0.003
CK-S-029	4	0.01	10	<10	2	2	0.005
CK-S-030	17	0.05	30	<10	4	5	0.004
CK-S-032	7	0.02	13	<10	3	2	0.004
CK-S-033	18	0.04	29	<10	3	9	0.004
CK-S-034	18	0.05	46	<10	4	6	0.007
CK-S-035	3	<0.01	4	<10	<1	2	0.002
CK-S-036	8	0.02	13	<10	2	2	0.004
CK-S-037	8	0.02	12	<10	2	2	0.003
CK-S-038	12	0.02	18	<10	3	3	0.004
CK-S-039	5	<0.01	16	<10	1	6	0.005
CK-S-040	4	<0.01	7	<10	2	2	0.004
CK-S-041	19	0.04	49	<10	1	8	0.003
CK-S-042	11	0.03	28	<10	2	3	0.005
CK-S-043	8	0.03	29	<10	2	6	0.009
CK-S-044	6	0.02	13	<10	1	2	0.004
CK-S-045	10	0.02	15	<10	3	5	0.009
CK-S-046	12	0.01	20	<10	3	2	0.007
CK-S-047	10	0.02	25	<10	2	4	0.003
CK-S-048	8	0.02	21	<10	2	3	0.004
CK-S-049	11	0.05	51	<10	4	7	0.011
CK-S-050	12	0.05	43	<10	4	8	0.007
CK-S-051	6	0.04	42	<10	2	5	0.004
CK-S-052	13	0.02	22	<10	2	4	0.008
CK-S-053	9	0.04	30	<10	3	5	0.006
CK-S-054	6	0.04	29	<10	2	4	0.006

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
CK-S-055	504750	6703850	-50.9509	-29.7956	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	97	<2	3	6	9	0.24	<10	26	<1	<10	0.02	3	7	0.65	<0.01	0.01	0.01	0.005	<10	1	<10
CK-S-056	506300	6704050	-50.9348	-29.7938	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	159	<2	1	6	10	0.34	<10	29	<1	<10	0.04	2	4	0.58	<0.01	0.02	0.02	0.007	<10	<1	<10
CK-S-057	505700	6703800	-50.9410	-29.7961	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	192	<2	3	8	18	0.54	<10	44	<1	<10	0.12	4	8	1.00	0.02	0.06	0.02	0.011	<10	2	<10
CK-S-058	506700	6703200	-50.9307	-29.8015	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	44	<2	2	5	12	0.30	<10	27	<1	<10	0.05	1	4	0.45	<0.01	0.03	0.02	0.007	<10	<1	<10
CK-S-059	506450	6703150	-50.9333	-29.8019	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	134	<2	5	6	17	0.66	<10	45	<1	<10	0.08	3	8	0.98	0.02	0.08	0.02	0.016	<10	2	<10
CK-S-061	507150	6702000	-50.9260	-29.8123	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	72	<2	2	4	10	0.28	<10	27	<1	<10	0.03	2	4	0.53	<0.01	0.02	0.02	0.008	<10	<1	<10
CK-S-062	506650	6701700	-50.9312	-29.8150	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	62	<2	1	4	9	0.24	<10	24	<1	<10	0.03	1	4	0.42	0.01	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-063	506700	6701450	-50.9307	-29.8173	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	46	<2	2	6	14	0.21	<10	21	<1	<10	0.02	1	3	0.29	0.01	0.01	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-064	505800	6702150	-50.9400	-29.8109	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	163	<2	2	6	15	0.43	<10	33	<1	<10	0.04	2	8	0.96	0.01	0.03	0.02	0.006	<10	1	<10
CK-S-065	504850	6702500	-50.9498	-29.8078	Lomba Grande	<0.2	<0.5	9	346	<2	8	9	22	0.98	<10	75	<1	<10	0.38	6	17	1.22	0.02	0.13	0.07	0.013	<10	2	<10
CK-S-066	503900	6702950	-50.9596	-29.8037	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	129	<2	2	5	12	0.31	<10	33	<1	<10	0.03	2	5	0.52	0.01	0.02	0.01	0.006	<10	<1	<10
CK-S-067	503900	6702100	-50.9596	-29.8114	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	100	<2	1	6	10	0.28	<10	25	<1	<10	0.02	2	7	0.93	0.01	0.02	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-068	503900	6701100	-50.9596	-29.8204	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	101	<2	3	7	13	0.21	<10	25	<1	<10	0.03	2	9	0.99	0.01	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-069	505500	6701250	-50.9431	-29.8191	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	168	<2	7	9	17	0.53	<10	60	<1	<10	0.23	4	16	1.38	0.02	0.10	0.04	0.008	<10	2	<10
CK-S-070	505100	6700550	-50.9472	-29.8254	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	104	<2	4	7	12	0.23	<10	30	<1	<10	0.08	2	12	1.27	0.01	0.04	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-071	504900	6699650	-50.9493	-29.8335	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	161	<2	3	7	13	0.31	<10	40	<1	<10	0.08	2	10	0.82	0.03	0.05	0.02	0.008	<10	1	<10
CK-S-072	504900	6699550	-50.9493	-29.8344	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	351	<2	3	7	16	0.23	<10	69	<1	<10	0.05	5	9	1.02	0.03	0.04	0.01	0.016	<10	<1	<10
CK-S-073	504800	6698950	-50.9503	-29.8398	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	350	<2	2	8	17	0.23	<10	48	<1	<10	0.07	4	6	0.59	0.02	0.04	0.01	0.007	<10	<1	<10
CK-S-074	504850	6699250	-50.9498	-29.8371	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	610	<2	3	6	18	0.25	<10	73	<1	<10	0.07	5	6	0.68	0.02	0.05	0.01	0.010	<10	<1	<10
CK-S-075	502050	6700200	-50.9788	-29.8286	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	118	<2	4	8	14	0.19	<10	35	<1	<10	0.03	3	15	1.34	0.02	0.03	0.01	0.006	<10	<1	<10
CK-S-076	502550	6699550	-50.9736	-29.8344	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	289	<2	4	7	18	0.30	<10	75	<1	<10	0.08	4	11	0.81	0.07	0.08	0.01	0.010	<10	1	<10
CK-S-077	502600	6701150	-50.9731	-29.8200	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	183	<2	3	6	12	0.15	<10	41	<1	<10	0.04	3	7	0.59	0.02	0.03	0.01	0.007	<10	<1	<10
CK-S-078	503100	6700350	-50.9679	-29.8272	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	238	<2	2	5	10	0.13	<10	38	<1	<10	0.04	2	9	0.64	0.02	0.03	0.01	0.006	<10	<1	<10
CK-S-079	503000	6700200	-50.9689	-29.8286	Lomba Grande	<0.2	<0.5	14	126	<2	4	7	19	0.13	<10	34	<1	<10	0.04	2	8	0.69	0.02	0.03	0.01	0.008	<10	<1	<10
CK-S-080	503400	6700100	-50.9648	-29.8295	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	239	<2	3	6	15	0.13	<10	36	<1	<10	0.05	3	5	0.43	0.02	0.03	0.01	0.006	<10	<1	<10
CK-S-081	503400	6698900	-50.9648	-29.8403	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	171	<2	3	6	16	0.14	<10	50	<1	<10	0.05	3	9	0.71	0.03	0.05	0.01	0.009	<10	<1	<10
CK-S-082	503900	6700150	-50.9596	-29.8290	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	61	<2	2	4	10	0.17	<10	20	<1	<10	0.02	1	5	0.65	<0.01	0.01	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-083	503850	6700050	-50.9601	-29.8299	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	217	<2	2	4	12	0.10	<10	30	<1	<10	0.04	2	5	0.40	0.02	0.02	<0.01	0.005	<10	<1	<10
CK-S-084	503950	6699800	-50.9591	-29.8322	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	186	<2	4	10	28	0.17	<10	44	<1	<10	0.08	3	6	0.62	0.02	0.05	0.02	0.009	<10	<1	<10
CK-S-085	502700	6698100	-50.9720	-29.8475	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	72	<2	4	10	21	0.31	<10	44	<1	<10	0.07	2	6	0.53	0.02	0.03	0.02	0.010	<10	<1	<10
CK-S-086	501750	6698900	-50.9819	-29.8403	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	292	<2	5	9	23	0.37	<10	82	<1	<10	0.12	4	11	1.02	0.08	0.10	0.02	0.013	<10	1	<10
CK-S-087	500700	6698400	-50.9928	-29.8448	Lomba Grande	<0.2	<0.5	13	485	<2	20	9	27	0.95	<10	93	<1	<10	0.22	10	49	1.95	0.03	0.14	0.04	0.012	<10	5	<10
CK-S-088	501000	6697550	-50.9886	-29.8525	Lomba Grande	<0.2	<0.5	1	35	<2	1	6	8	0.17	<10	28	<1	<10	0.01	1	4	0.41	0.01	0.02	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-089	501050	6700200	-50.9891	-29.8286	Lomba Grande	<0.2	<0.5	1	46	<2	2	4	9	0.18	<10	27	<1	<10	0.02	1	7	0.46	0.02	0.02	0.02	0.004	<10	<1	<10
CK-S-090	501450	6701400	-50.9850	-29.8177	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	121	<2	2	8	12	0.20	<10	34	<1	<10	0.03	3	8	0.62	0.02	0.02	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-091	501200	6701600	-50.9876	-29.8159	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	182	<2	3	9	15	0.32	<10	55	<1	<10	0.04	4	8	0.88	0.02	0.03	0.02	0.009	<10	<1	<10
CK-S-092	501100	6701100	-50.9886	-29.8204	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	99	<2	3	6	11	0.22	<10	38	<1	<10	0.05	2	8	0.80	0.03	0.04	0.02	0.008	<10	<1	<10
CK-S-093	500050	6700950	-50.9995	-29.8218	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	113	<2	2	6	11	0.15	<10	33	<1	<10	0.02	3	6	0.59	0.01	0.02	0.02	0.004	<10	<1	<10
CK-S-094	502250	6694300	-50.9767	-29.8818	Lomba Grande	<0.2	<0.5	1	80	<2	1	5	10	0.16	<10	29	<1	<10	0.04	2	3	0.48	<0.01	0.01	0.01	0.012	<10	<1	<10
CK-S-095	500200	6693250	-50.9979	-29.8913	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	62	<2	3	7	16	0.17	<10	23	<1	<10	0.05	2	4	0.32	0.02	0.03	0.02	0.008	<10	<1	<10
CK-S-096	501700	6691650	-50.9824	-29.9057	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	220	<2	4	13	56	0.71	<10	66	<1	<10	0.10	6	10	1.52	0.08	0.10	0.02	0.012	<10	2	<10
CK-S-097	513500	6704750	-50.8603	-29.7874	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	178	<2	3	5	11	0.29	<10	32	<1	<10	0.04	3	7	0.66	0.02	0.03	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-098	513400	6704200	-50.8614	-29.7924	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	203	<2	7	8	21	0.57	<10	67	<1	<10	0.12	7	17	1.59	0.02	0.09	0.03	0.012	<10	3	<10
CK-S-100	511500	6702450	-50.8810	-29.8082	Lomba Grande	<0.2	<0.5	<1	405	<2	2	4	11	0.24	<10	48	<1	<10	0.02	4	5	0.71	0.03	0.02	0.02	0.008	<10	<1	<10
CK-S-102	513950	6705950	-50.8557	-29.7766	Lomba Grande	<0.2	<0.5	12	454	<2	16	10	36	0.92	<10	79	<1	<10	0.34	15	35	3.16	0.02	0.19	0.05	0.020	<10	5	<10
CK-S-103	515100	6705200	-50.8438	-29.7833	Lomba Grande	<0.2	<0.5	22	412	<2	34	12	57	1.61	<10	154	1	<10	0.54	26	50	4.21	0.03	0.47	0.08	0.030	<10	10	<10
CK-S-104	515700	6706700	-50.8376	-29.7698	Lomba Grande	<0.2	<0.5	66	1283	<2	36	20	80	2.79	<10	183	1	<10	0.31	40	65	6.43	0.06	0.27	0.05	0.025	<10	19	<10
CK-S-105	515750	6703400	-50.8370	-29.7996	Lomba Grande	<0.2	<0.5	11	413	<2	7	15	35	2.20	<10	98	<1	<10	0.15	6	19	2.23	0.04	0.10	0.04	0.014	<10	5	<10
CK-S-106	509600	6697650	-50.9006	-29.8515	Lomba Grande	<0.2	<0.5	1	134	<2	2	5	10	0.24	<10	41	<1	<10	0.03	3	7	0.45	0.04	0.03	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-107	510200	6698000	-50.8944	-29.8484	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	92	<2	5	5	12	0.56	<10	47	<1	<10	0.13	3	11	0.72	0.03	0.07	0.04	0.011	<10	2	<10
CK-S-108	511100	6698200	-50.8851	-29.8466	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	219	<2	5	7	16	0.31	<10	64	<1	<10	0.06	5	12	0.92	0.06	0.06	0.02	0.010	<10	1	<10
CK-S-109	511600	6698700	-50.8799	-29.8420	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	187	<2	4	5	14	0.31	<10	68	<1	<10	0.12	4	11	0.73	0.06	0.08	0.03	0.006	<10	1	<10
CK-S-110	512300	6698250	-50.8727	-29.8461	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	56	<2	3	5	10	0.16	<10	33	<1	<10	0.02	2	12	0.60	0.03	0.03	0.02	0.003	<10	<1	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
CK-S-055	2	0.09	27	<10	2	3	0.006
CK-S-056	5	0.01	12	<10	2	2	0.006
CK-S-057	8	0.02	22	<10	2	3	0.008
CK-S-058	4	0.01	11	<10	1	2	0.004
CK-S-059	6	0.02	23	<10	2	3	0.007
CK-S-061	3	0.01	13	<10	1	2	0.004
CK-S-062	3	0.01	10	<10	1	1	0.003
CK-S-063	3	<0.01	7	<10	<1	1	0.004
CK-S-064	5	0.02	23	<10	2	3	0.004
CK-S-065	21	0.03	29	<10	8	4	0.008
CK-S-066	4	0.01	12	<10	2	2	0.005
CK-S-067	3	0.01	25	<10	1	2	0.003
CK-S-068	3	0.02	26	<10	1	2	0.004
CK-S-069	14	0.03	37	<10	4	7	0.004
CK-S-070	5	0.02	34	<10	2	4	0.002
CK-S-071	6	0.01	17	<10	2	4	0.005
CK-S-072	5	0.01	13	<10	2	3	0.005
CK-S-073	5	<0.01	11	<10	2	2	0.004
CK-S-074	6	0.01	10	<10	2	2	0.005
CK-S-075	6	0.02	32	<10	2	3	0.003
CK-S-076	8	0.01	12	<10	3	2	0.005
CK-S-077	6	0.01	13	<10	2	1	0.003
CK-S-078	5	<0.01	13	<10	1	1	0.002
CK-S-079	3	0.01	12	<10	1	2	0.005
CK-S-080	3	<0.01	7	<10	1	2	0.004
CK-S-081	4	<0.01	12	<10	2	2	0.003
CK-S-082	2	0.01	16	<10	<1	2	0.002
CK-S-083	3	<0.01	6	<10	<1	1	0.002
CK-S-084	5	0.01	10	<10	2	2	0.005
CK-S-085	5	0.01	12	<10	3	1	0.010
CK-S-086	11	0.01	16	<10	4	3	0.004
CK-S-087	15	0.05	54	<10	5	10	0.005
CK-S-088	3	0.01	8	<10	1	1	0.004
CK-S-089	3	0.01	10	<10	2	3	0.002
CK-S-090	4	0.01	14	<10	2	2	0.004
CK-S-091	6	0.02	18	<10	2	2	0.006
CK-S-092	5	<0.01	14	<10	2	3	0.004
CK-S-093	3	0.01	12	<10	1	2	0.002
CK-S-094	3	<0.01	11	<10	1	2	0.004
CK-S-095	4	<0.01	9	<10	2	2	0.004
CK-S-096	11	0.01	26	<10	4	6	0.005
CK-S-097	5	0.02	15	<10	1	2	0.003
CK-S-098	11	0.04	45	<10	3	5	0.006
CK-S-100	6	<0.01	8	<10	2	2	0.005
CK-S-102	17	0.08	96	<10	5	11	0.005
CK-S-103	25	0.10	112	<10	10	20	0.008
CK-S-104	22	0.03	115	<10	12	13	0.012
CK-S-105	22	0.02	48	<10	4	10	0.011
CK-S-106	9	<0.01	8	<10	2	2	0.003
CK-S-107	11	0.01	17	<10	3	4	0.005
CK-S-108	12	0.01	16	<10	3	3	0.004
CK-S-109	13	0.01	14	<10	3	3	0.003
CK-S-110	5	0.01	13	<10	3	3	0.002

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
CK-S-111	512250	6696900	-50.8732	-29.8583	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	207	<2	5	9	18	0.17	<10	53	<1	<10	0.05	5	18	1.35	0.04	0.04	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-112	511850	6697650	-50.8773	-29.8515	Lomba Grande	<0.2	<0.5	13	158	<2	3	8	16	0.13	<10	44	<1	<10	0.04	4	11	0.74	0.03	0.03	0.01	0.007	<10	<1	<10
CK-S-113	511050	6697450	-50.8856	-29.8533	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	30	<2	1	5	8	0.14	<10	22	<1	<10	0.02	1	5	0.39	0.01	0.01	0.01	0.002	<10	<1	<10
CK-S-114	510850	6696700	-50.8877	-29.8601	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	122	<2	5	8	13	0.15	<10	47	<1	<10	0.02	4	23	2.97	0.03	0.02	0.02	0.004	<10	<1	<10
CK-S-115	510750	6696450	-50.8887	-29.8624	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	90	<2	3	4	11	0.21	<10	43	<1	<10	0.03	2	5	0.53	0.04	0.03	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-116	510150	6697000	-50.8949	-29.8574	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	162	<2	5	7	12	0.29	<10	52	<1	<10	0.04	3	9	0.61	0.04	0.04	0.02	0.007	<10	<1	<10
CK-S-117	509600	6696150	-50.9006	-29.8651	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	84	<2	<1	4	8	0.15	<10	21	<1	<10	0.06	<1	3	0.63	0.09	0.01	0.03	0.003	<10	<1	<10
CK-S-118	508850	6696350	-50.9084	-29.8615	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	73	<2	3	6	15	0.29	<10	54	<1	<10	0.07	3	4	0.59	0.04	0.06	0.01	0.006	<10	1	<10
CK-S-119	511400	6695950	-50.8820	-29.8669	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	52	<2	2	7	12	0.12	<10	39	<1	<10	0.02	2	7	0.43	0.03	0.02	0.01	0.005	<10	<1	<10
CK-S-120	510950	6694250	-50.8866	-29.8822	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	87	<2	1	7	11	0.15	<10	43	<1	<10	0.04	2	3	0.47	0.02	0.02	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-121	510100	6695550	-50.8954	-29.8705	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	77	<2	2	5	12	0.13	<10	33	<1	<10	0.03	3	10	0.52	0.02	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-122	509550	6695000	-50.9011	-29.8755	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	22	<2	<1	6	14	0.09	<10	23	<1	<10	0.01	1	4	0.29	0.01	<0.01	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-123	514950	6699950	-50.8453	-29.8307	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	53	<2	1	7	14	0.19	<10	36	<1	<10	0.03	<1	6	0.41	0.01	0.02	0.01	0.003	<10	1	<10
CK-S-124	514250	6699600	-50.8525	-29.8339	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	72	<2	1	7	13	0.09	<10	31	<1	<10	0.02	2	7	0.44	0.01	0.01	<0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-125	514900	6699050	-50.8458	-29.8388	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	77	<2	2	7	14	0.37	<10	54	<1	<10	0.04	2	9	0.86	0.03	0.04	0.02	0.005	<10	1	<10
CK-S-126	513350	6699000	-50.8618	-29.8393	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	141	<2	4	7	15	0.36	<10	45	<1	<10	0.09	3	14	1.09	0.03	0.05	0.02	0.007	<10	1	<10
CK-S-127	515700	6699400	-50.8375	-29.8357	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	48	<2	1	5	12	0.16	<10	35	<1	<10	0.02	1	5	0.32	0.02	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-128	515600	6699200	-50.8385	-29.8375	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	66	<2	2	7	17	0.24	<10	46	<1	<10	0.05	2	6	0.51	0.02	0.03	0.01	0.006	<10	1	<10
CK-S-129	516300	6698250	-50.8313	-29.8461	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	168	<2	3	5	17	0.21	<10	51	<1	<10	0.05	4	6	0.57	0.03	0.05	0.01	0.006	<10	<1	<10
CK-S-130	507350	6701050	-50.9239	-29.8209	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	71	<2	2	5	12	0.23	<10	22	<1	<10	0.05	2	8	0.84	<0.01	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-131	507450	6601100	-50.9229	-29.8204	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	48	<2	1	5	11	0.15	<10	17	<1	<10	0.02	1	3	0.37	<0.01	0.02	<0.01	0.005	<10	<1	<10
CK-S-132	507700	6700300	-50.9203	-29.8276	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	130	<2	2	4	13	0.18	<10	29	<1	<10	0.04	2	5	0.65	<0.01	0.02	<0.01	0.007	<10	<1	<10
CK-S-133	508450	6701250	-50.9125	-29.8191	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	142	<2	1	5	14	0.12	<10	26	<1	<10	0.02	2	4	0.46	<0.01	0.01	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-134	517550	6700450	-50.8184	-29.8262	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	51	<2	<1	5	13	0.06	<10	19	<1	<10	0.03	1	1	0.22	<0.01	0.01	<0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-135	516550	6700350	-50.8287	-29.8271	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	130	<2	4	4	15	0.31	<10	38	<1	<10	0.10	3	5	0.46	0.02	0.06	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-136	516750	6699250	-50.8266	-29.8370	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	88	<2	8	11	21	0.77	<10	84	<1	<10	0.20	5	10	1.47	0.02	0.17	0.03	0.011	<10	3	<10
CK-S-137	516650	6698900	-50.8276	-29.8402	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	56	<2	2	4	11	0.13	<10	31	<1	<10	0.02	1	4	0.27	0.01	0.02	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-138	517500	6698250	-50.8188	-29.8460	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	38	<2	1	8	15	0.11	<10	26	<1	<10	0.02	<1	3	0.24	0.01	0.02	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-139	517400	6698050	-50.8199	-29.8478	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	50	<2	2	8	17	0.10	<10	26	<1	<10	0.03	1	3	0.29	0.01	0.02	<0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-140	517900	6699500	-50.8147	-29.8347	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	132	<2	1	6	16	0.16	<10	34	<1	<10	0.03	2	3	0.46	0.02	0.03	<0.01	0.008	<10	<1	<10
CK-S-141	518900	6697800	-50.8043	-29.8501	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	130	<2	<1	6	16	0.13	<10	32	<1	<10	0.03	2	2	0.37	0.01	0.02	<0.01	0.008	<10	<1	<10
CK-S-142	517350	6696050	-50.8204	-29.8659	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	51	<2	<1	6	14	0.14	<10	20	<1	<10	0.02	1	2	0.52	<0.01	0.01	<0.01	0.013	<10	<1	<10
CK-S-143	515500	6698400	-50.8395	-29.8447	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	77	<2	1	5	12	0.07	<10	28	<1	<10	0.02	1	3	0.27	<0.01	0.02	<0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-144	515600	6698450	-50.8385	-29.8443	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	41	<2	<1	7	15	0.07	<10	26	<1	<10	0.03	1	2	0.28	<0.01	0.02	<0.01	0.002	<10	<1	<10
CK-S-145	516550	6696650	-50.8286	-29.8605	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	20	<2	3	5	14	0.09	<10	11	<1	<10	0.03	<1	4	0.25	<0.01	0.03	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-146	513800	6695850	-50.8571	-29.8677	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	41	<2	2	7	15	0.15	<10	29	<1	<10	0.02	1	4	0.40	0.02	0.02	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-147	514050	6695850	-50.8545	-29.8677	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	27	<2	<1	5	12	0.10	<10	21	<1	<10	<0.01	1	3	0.33	<0.01	<0.01	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-148	512700	6695450	-50.8685	-29.8894	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	37	<2	2	4	12	0.09	<10	28	<1	<10	0.02	1	3	0.26	0.01	0.01	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-149	515550	6694200	-50.8392	-29.8826	Lomba Grande	<0.2	<0.5	25	36	<2	7	6	18	0.07	<10	26	<1	<10	0.01	2	4	0.43	0.01	0.01	<0.01	0.009	<10	<1	<10
CK-S-150	515550	6694200	-50.8390	-29.8826	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	25	<2	4	6	<1	0.06	<10	11	<1	<10	37.17	<1	1	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	0.005	<10	<1	<10
CK-S-151	515400	6694000	-50.8405	-29.8844	Lomba Grande	<0.2	<0.5	8	15	<2	3	6	12	0.06	<10	20	<1	<10	<0.01	<1	1	0.22	<0.01	<0.01	0.01	0.005	<10	<1	<10
CK-S-152	514450	6692450	-50.8503	-29.8984	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	29	<2	2	4	11	0.06	<10	12	<1	<10	0.02	<1	1	0.19	<0.01	<0.01	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-153	514050	6692150	-50.8545	-29.9011	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	29	<2	<1	4	11	0.06	<10	9	<1	<10	0.01	<1	2	0.31	<0.01	<0.01	<0.01	0.007	<10	<1	<10
CK-S-154	512850	6690900	-50.8669	-29.9124	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	67	<2	1	4	11	0.04	<10	15	<1	<10	0.02	2	1	0.41	<0.01	<0.01	0.01	0.004	<10	<1	<10
CK-S-157	515500	6693000	-50.8395	-29.8934	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	167	<2	2	8	12	0.10	<10	37	<1	<10	0.03	3	4	0.79	<0.01	0.01	0.01	0.007	<10	2	<10
CK-S-158	514700	6691250	-50.8477	-29.9092	Lomba Grande	<0.2	<0.5	<1	18	<2	<1	4	9	0.15	<10	34	<1	<10	<0.01	1	2	0.14	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-159	511800	6690900	-50.8778	-29.9124	Lomba Grande	<0.2	<0.5	1	55	<2	<1	4	12	0.09	<10	12	<1	<10	0.01	1	2	0.27	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
CK-S-161	513050	6689200	-50.8648	-29.9278	Lomba Grande	<0.2	<0.5	20	112	<2	5	14	25	1.24	<10	38	<1	<10	0.09	3	22	2.93	0.03	0.09	0.02	0.010	<10	7	<10
CK-S-162	513350	6688800	-50.8617	-29.9314	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	103	<2	3	10	19	0.72	<10	32	<1	<10	0.07	3	14	1.94	0.02	0.06	0.01	0.009	<10	4	<10
CK-S-163	514350	6690150	-50.8513	-29.9192	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	128	<2	<1	6	13	0.17	<10	23	<1	<10	0.03	3	3	0.69	<0.01	0.01	0.01	0.008	<10	<1	<10
CK-S-164	515000	6689600	-50.8446	-29.9241	Lomba Grande	<0.2	<0.5	5	156	<2	4	7	13	0.30	<10	29	<1	<10	0.03	3	5	0.73	<0.01	0.02	0.01	0.006	<10	2	<10
CK-S-165	512450	6689550	-50.8710	-29.9246	Lomba Grande	<0.2	<0.5	11	152	<2	4	8	18	0.34	<10	22	<1	<10	0.05	3	6	1.74	<0.01	0.02	0.02	0.017	<10	2	<10
CK-S-166	509700	6692700	-50.8995	-29.8962	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	50	<2	3	5	11	0.31	<10	24	<1	<10	0.04	2	4	0.47	0.02	0.04	0.03	0.006	<10	<1	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
CK-S-111	6	0.01	32	<10	3	3	0.004
CK-S-112	4	0.01	17	<10	2	2	0.006
CK-S-113	3	<0.01	12	<10	2	2	0.003
CK-S-114	7	0.04	74	<10	2	7	0.002
CK-S-115	7	<0.01	8	<10	2	2	0.004
CK-S-116	9	0.01	11	<10	3	2	0.003
CK-S-117	6	<0.01	9	<10	2	2	0.003
CK-S-118	8	<0.01	14	<10	6	4	0.002
CK-S-119	4	<0.01	11	<10	5	2	0.003
CK-S-120	3	<0.01	9	<10	3	3	0.003
CK-S-121	3	<0.01	11	<10	2	2	0.003
CK-S-122	1	<0.01	7	<10	2	1	0.004
CK-S-123	3	<0.01	14	<10	2	3	0.002
CK-S-124	2	<0.01	11	<10	1	1	0.004
CK-S-125	8	<0.01	22	<10	4	5	0.003
CK-S-126	9	0.02	24	<10	2	3	0.004
CK-S-127	5	<0.01	7	<10	1	1	0.003
CK-S-128	6	<0.01	12	<10	4	3	0.006
CK-S-129	5	<0.01	11	<10	3	2	0.003
CK-S-130	3	0.02	24	<10	1	2	0.002
CK-S-131	2	<0.01	9	<10	<1	1	0.003
CK-S-132	3	<0.01	14	<10	1	2	0.004
CK-S-133	2	<0.01	11	<10	1	1	0.004
CK-S-134	2	<0.01	4	<10	<1	<1	0.003
CK-S-135	7	0.01	10	<10	2	2	0.008
CK-S-136	16	0.02	27	<10	5	11	0.006
CK-S-137	3	<0.01	6	<10	2	<1	0.003
CK-S-138	3	<0.01	5	<10	1	<1	0.004
CK-S-139	3	<0.01	6	<10	2	1	0.003
CK-S-140	3	<0.01	7	<10	2	1	0.004
CK-S-141	3	<0.01	4	<10	1	<1	0.004
CK-S-142	2	<0.01	15	<10	1	1	0.004
CK-S-143	2	<0.01	6	<10	1	<1	0.002
CK-S-144	2	<0.01	7	<10	2	1	0.002
CK-S-145	2	<0.01	8	<10	<1	1	0.003
CK-S-146	3	<0.01	13	<10	2	2	0.003
CK-S-147	2	<0.01	7	<10	2	2	0.003
CK-S-148	3	<0.01	7	<10	2	1	0.003
CK-S-149	2	<0.01	6	<10	1	1	0.006
CK-S-150	1	<0.01	8	<10	<1	1	<0.001
CK-S-151	1	<0.01	4	<10	1	<1	0.003
CK-S-152	1	<0.01	5	<10	<1	<1	0.003
CK-S-153	1	<0.01	13	<10	<1	1	0.004
CK-S-154	1	<0.01	10	<10	<1	1	0.003
CK-S-157	3	<0.01	25	<10	3	3	0.005
CK-S-158	2	<0.01	6	<10	1	2	0.003
CK-S-159	1	<0.01	8	<10	<1	2	0.002
CK-S-161	10	0.03	94	<10	3	27	0.004
CK-S-162	6	0.02	62	<10	2	16	0.004
CK-S-163	2	<0.01	18	<10	1	3	0.004
CK-S-164	3	<0.01	21	<10	2	5	0.004
CK-S-165	3	0.02	32	<10	1	6	0.008
CK-S-166	3	0.01	11	<10	2	3	0.004

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
CK-S-167	509600	6692850	-50.9006	-29.8949	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	57	<2	3	6	8	0.18	<10	27	<1	<10	0.02	2	3	0.27	0.02	0.02	0.02	0.005	<10	<1	<10
CK-S-168	508300	6689550	-50.9140	-29.9246	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	347	<2	7	12	43	0.86	<10	56	<1	<10	0.09	10	15	2.45	0.03	0.09	0.02	0.010	<10	5	<10
CK-S-169	508250	6689800	-50.9145	-29.9224	Lomba Grande	<0.2	<0.5	20	100	<2	8	7	21	0.50	12	29	<1	<10	0.26	4	9	0.82	0.02	0.10	0.05	0.016	<10	1	<10
CK-S-170	506550	6690350	-50.9321	-29.9174	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	81	<2	3	5	12	0.24	<10	19	<1	<10	0.05	2	6	0.74	0.01	0.02	0.03	0.005	<10	1	<10
CK-S-172	503150	6690450	-50.9674	-29.9165	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	48	<2	<1	7	15	0.22	<10	30	<1	<10	0.04	2	3	0.33	0.04	0.04	0.02	0.004	<10	<1	<10
CK-S-173	502950	6690250	-50.9694	-29.9184	Lomba Grande	<0.2	<0.5	4	156	<2	2	9	19	0.34	<10	66	<1	<10	0.06	4	6	0.73	0.03	0.05	0.02	0.006	<10	1	<10
CK-S-174	503200	6691950	-50.9669	-29.9030	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	39	<2	<1	5	14	0.13	<10	23	<1	<10	0.04	1	2	0.27	0.02	0.03	0.01	0.003	<10	<1	<10
CK-S-175	505400	6692600	-50.9441	-29.8971	Lomba Grande	<0.2	<0.5	6	139	<2	6	9	21	0.67	<10	58	<1	<10	0.28	4	12	0.89	0.07	0.14	0.04	0.008	<10	2	<10
CK-S-176	505950	6690700	-50.9384	-29.9143	Lomba Grande	<0.2	<0.5	7	80	<2	9	8	20	0.46	<10	39	<1	<10	0.11	3	14	0.63	0.04	0.10	0.02	0.006	<10	1	<10
CK-S-177	508150	6692950	-50.9156	-29.8940	Lomba Grande	<0.2	<0.5	3	137	<2	2	6	18	0.38	<10	39	<1	<10	0.06	3	6	0.58	0.04	0.05	0.02	0.010	<10	1	<10
CK-S-178	504650	6695800	-50.9519	-29.8683	Lomba Grande	<0.2	<0.5	<1	80	<2	2	5	10	0.32	<10	31	<1	<10	0.04	2	4	0.38	0.04	0.04	0.02	0.006	<10	<1	<10
CK-S-179	507900	6694450	-50.9182	-29.8804	Lomba Grande	<0.2	<0.5	2	178	<2	3	6	14	0.42	<10	41	<1	<10	0.04	3	6	0.44	0.06	0.06	0.02	0.009	<10	1	<10
CK-S-180	506100	6695350	-50.9368	-29.8723	Lomba Grande	<0.2	<0.5	<1	402	<2	3	8	17	0.53	<10	61	<1	<10	0.07	5	7	0.65	0.07	0.07	0.02	0.013	<10	1	<10
CK-S-181	504550	6696400	-50.9529	-29.8628	Lomba Grande	<0.2	<0.5	<1	163	<2	4	7	15	0.45	<10	43	<1	<10	0.06	3	6	0.56	0.10	0.09	0.02	0.010	<10	1	<10
CK-S-182	491600	6698850	-51.0870	-29.8407	Lomba Grande	<0.2	<0.5	10	55	<2	3	14	32	0.28	<10	27	<1	<10	0.05	1	4	0.35	0.03	0.03	0.02	0.005	<10	<1	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Lomba Grande district

(4continuerd/4)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
CK-S-167	3	<0.01	6	<10	2	2	0.003
CK-S-168	8	0.05	66	<10	3	15	0.003
CK-S-169	10	0.03	24	<10	2	6	0.011
CK-S-170	3	0.04	31	<10	1	6	0.002
CK-S-172	3	<0.01	8	<10	2	2	0.003
CK-S-173	6	<0.01	16	<10	3	4	0.005
CK-S-174	3	<0.01	6	<10	1	2	0.002
CK-S-175	12	0.02	23	<10	4	7	0.003
CK-S-176	7	0.02	18	<10	3	4	0.003
CK-S-177	7	0.01	11	<10	3	2	0.005
CK-S-178	6	<0.01	8	<10	3	3	0.003
CK-S-179	7	0.01	9	<10	4	2	0.006
CK-S-180	10	<0.01	10	<10	3	2	0.006
CK-S-181	10	<0.01	7	<10	3	3	0.004
CK-S-182	6	<0.01	8	<10	1	2	0.003

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
SJ-001			-29.80532	-55.78368	São Gabriel	<0.2	<0.5	21	320	<2	11	8	26	0.61	<10	62	<1	<10	0.18	8	10	1.48	0.02	0.08	0.04	0.007	<10	5	<10
SJ-002			-29.57620	-55.98628	São Gabriel	<0.2	<0.5	45	1731	4	22	15	53	2.04	<10	225	1	<10	0.70	44	27	4.19	0.05	0.27	0.08	0.016	<10	15	<10
SJ-003			-29.72000	-55.85834	São Gabriel	<0.2	<0.5	72	1553	3	36	8	65	2.95	<10	262	1	<10	1.11	40	54	4.17	0.05	0.44	0.11	0.006	<10	24	<10
SJ-004			-29.72481	-56.05511	São Gabriel	<0.2	<0.5	69	1823	3	32	12	81	3.22	<10	270	2	<10	1.00	37	45	4.06	0.05	0.42	0.08	0.008	<10	25	<10
SJ-005			-29.81949	-55.77008	São Gabriel	<0.2	<0.5	18	307	<2	11	7	28	0.89	<10	79	<1	<10	0.17	9	11	1.40	0.02	0.09	0.04	0.016	<10	6	<10
SJ-006			-29.97298	-55.74703	São Gabriel	<0.2	<0.5	38	563	3	16	<2	47	1.59	<10	105	<1	<10	0.53	16	19	2.92	0.03	0.23	0.06	0.008	<10	14	<10
SJ-007			-29.95093	-55.59867	São Gabriel	<0.2	<0.5	16	99	3	9	7	26	0.80	<10	56	<1	<10	0.12	5	12	1.18	0.02	0.07	0.03	0.010	<10	5	<10
SJ-008			-30.15953	-55.57694	São Gabriel	<0.2	<0.5	40	569	<2	16	9	56	2.22	<10	216	1	<10	0.50	18	15	3.54	0.04	0.17	0.03	0.026	<10	17	<10
SJ-009			-30.07010	-55.77653	São Gabriel	<0.2	<0.5	61	1433	<2	25	7	68	2.26	<10	221	1	17	0.60	38	25	5.28	0.05	0.32	0.06	0.012	<10	21	<10
SJ-010			-30.02345	-55.86850	São Gabriel	<0.2	<0.5	44	1289	<2	19	6	55	1.85	<10	193	1	<10	0.67	31	23	3.80	0.05	0.27	0.07	0.016	<10	16	<10
SJ-011			-29.92994	-55.86998	São Gabriel	<0.2	<0.5	53	830	5	20	8	58	2.04	<10	169	1	<10	0.80	20	28	4.13	0.03	0.31	0.05	0.011	<10	19	<10
SJ-012			-29.73854	-56.25440	São Gabriel	<0.2	<0.5	53	861	5	25	11	52	2.00	<10	162	<1	<10	1.22	33	32	4.53	0.06	0.46	0.18	0.020	<10	21	<10
SJ-013			-29.78532	-56.36606	São Gabriel	<0.2	<0.5	64	1600	2	25	12	71	2.56	<10	248	1	12	1.00	32	29	4.32	0.06	0.37	0.09	0.022	<10	20	<10
SJ-014			-29.71876	-56.67583	São Gabriel	<0.2	<0.5	85	1631	3	30	11	71	3.09	<10	336	2	<10	1.24	33	35	4.86	0.06	0.48	0.13	0.024	11	23	<10
SJ-015			-29.74362	-56.69124	São Gabriel	<0.2	<0.5	71	1903	4	28	15	77	3.03	<10	369	2	21	0.98	39	26	5.85	0.07	0.44	0.07	0.024	<10	24	<10
SJ-016			-29.91547	-56.04875	São Gabriel	<0.2	<0.5	87	2779	<2	44	3	54	3.34	<10	342	1	16	1.14	55	46	5.15	0.04	0.47	0.17	0.022	<10	22	<10
SJ-017			-30.16495	-55.91664	São Gabriel	<0.2	<0.5	82	1620	<2	34	7	81	3.25	<10	282	2	29	0.89	42	47	6.53	0.07	0.41	0.08	0.016	<10	28	<10
SJ-018			-30.24133	-55.89169	São Gabriel	<0.2	<0.5	73	2431	6	25	16	86	2.56	10	354	2	10	0.94	52	20	6.92	0.08	0.34	0.09	0.031	11	22	<10
SJ-019			-30.61477	-55.93910	São Gabriel	<0.2	<0.5	84	3307	5	33	8	78	2.87	<10	569	2	16	1.03	70	32	6.51	0.06	0.40	0.10	0.021	<10	23	<10
SJ-020			-30.55491	-56.10691	São Gabriel	<0.2	<0.5	58	1056	4	19	8	60	2.16	<10	232	1	<10	0.78	27	19	4.39	0.06	0.38	0.08	0.021	<10	17	<10
SJ-021			-30.49425	-56.20588	São Gabriel	<0.2	<0.5	56	1332	<2	22	4	72	2.31	<10	232	2	11	0.72	26	22	4.66	0.05	0.32	0.04	0.022	<10	22	<10
SJ-022			-30.45125	-56.30272	São Gabriel	<0.2	<0.5	24	717	2	10	9	34	0.93	<10	139	<1	<10	0.20	16	9	2.40	0.02	0.09	0.02	0.014	<10	9	<10
SJ-023			-30.38882	-56.43548	São Gabriel	<0.2	<0.5	63	1461	5	23	11	134	2.23	<10	328	1	20	1.30	34	22	4.01	0.04	0.39	0.11	0.021	<10	14	<10
SJ-024			-30.24397	-56.30597	São Gabriel	<0.2	<0.5	74	1800	6	30	13	94	2.56	<10	257	1	12	1.43	34	38	4.41	0.05	0.40	0.09	0.041	<10	19	<10
SJ-025			-30.62659	-55.68289	São Gabriel	<0.2	<0.5	59	1463	<2	24	7	77	2.83	<10	302	2	21	0.71	35	26	5.84	0.07	0.36	0.04	0.020	<10	26	<10
SJ-026			-30.45639	-55.71204	São Gabriel	<0.2	<0.5	64	1558	4	26	3	72	2.17	<10	257	2	<10	0.68	49	32	5.60	0.04	0.30	0.07	0.018	<10	20	<10
SJ-027			-30.44213	-55.74472	São Gabriel	<0.2	<0.5	84	2615	3	46	<2	77	3.43	<10	361	2	16	1.22	65	65	6.79	0.05	0.44	0.11	0.018	<10	30	<10
SJ-028			-30.87885	-55.85689	São Gabriel	<0.2	<0.5	50	1159	<2	12	14	88	2.55	<10	304	3	24	0.63	32	11	6.69	0.07	0.22	0.03	0.044	<10	24	<10
SJ-029			-30.91931	-55.95766	São Gabriel	<0.2	<0.5	63	1214	<2	17	12	94	2.52	<10	281	3	<10	0.52	33	26	7.80	0.08	0.32	0.04	0.036	<10	25	<10
SJ-030			-30.82867	-55.84183	São Gabriel	<0.2	<0.5	56	1566	2	15	20	112	2.54	<10	452	3	<10	0.62	29	10	5.47	0.08	0.15	0.02	0.063	<10	23	<10
SJ-031			-30.25256	-56.50440	São Gabriel	<0.2	<0.5	51	1116	5	19	13	57	1.98	<10	231	1	<10	0.73	25	27	3.90	0.05	0.33	0.06	0.016	<10	17	<10
SJ-032			-30.19128	-56.53511	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	63	<2	3	3	7	0.09	<10	36	<1	<10	0.03	2	1	0.36	<0.01	0.01	0.01	0.003	<10	<1	<10
SJ-033			-30.14058	-56.55071	São Gabriel	<0.2	<0.5	67	1926	3	24	10	72	2.13	<10	273	2	14	0.89	33	30	3.88	0.04	0.33	0.04	0.031	<10	18	<10
SJ-034			-30.12144	-56.42154	São Gabriel	<0.2	<0.5	68	2087	3	30	11	83	2.83	<10	316	2	<10	1.05	35	35	4.68	0.06	0.38	0.06	0.031	<10	22	<10
SJ-035			-30.01502	-56.82671	São Gabriel	<0.2	<0.5	48	1655	2	17	12	59	1.77	<10	320	1	10	0.68	32	16	3.27	0.05	0.26	0.04	0.035	<10	12	<10
SJ-036			-30.08952	-56.76924	São Gabriel	<0.2	<0.5	60	2712	2	30	14	68	2.82	<10	479	2	13	0.87	40	33	4.26	0.06	0.39	0.06	0.018	<10	20	<10
SJ-037			-29.88367	-57.11540	São Gabriel	<0.2	<0.5	59	3329	3	26	20	62	2.48	<10	608	2	<10	0.99	45	21	4.06	0.05	0.34	0.06	0.018	<10	16	<10
SJ-038			-29.75201	-56.99299	São Gabriel	<0.2	<0.5	39	1070	<2	19	11	50	1.75	<10	214	1	<10	0.76	22	22	2.66	0.03	0.25	0.04	0.023	<10	11	<10
SJ-039			-29.65353	-56.89146	São Gabriel	<0.2	<0.5	70	1748	6	30	4	75	3.15	<10	426	2	13	0.94	38	26	4.85	0.06	0.39	0.05	0.019	<10	21	<10
SJ-040			-29.49741	-56.59528	São Gabriel	<0.2	<0.5	37	836	4	22	17	64	2.59	<10	166	1	12	0.73	19	28	3.30	0.06	0.37	0.03	0.009	<10	15	<10
SJ-041			-29.46838	-56.47515	São Gabriel	<0.2	<0.5	67	1461	6	26	11	84	3.11	<10	231	2	11	0.63	21	34	4.88	0.06	0.42	0.05	0.028	<10	25	<10
SJ-042			-29.46535	-56.29649	São Gabriel	<0.2	<0.5	22	920	2	9	6	26	0.62	<10	125	<1	<10	0.24	15	9	1.34	0.02	0.10	0.01	0.011	<10	5	<10
LA-S-001	690295	6836812	-28.58159	-55.05425	São Gabriel	<0.2	<0.5	97	1798	3	21	16	62	1.61	<10	245	2	<10	0.29	46	13	8.67	0.03	0.08	0.02	0.026	<10	26	<10
LA-S-002	698984	6837330	-28.57562	-54.96554	São Gabriel	<0.2	<0.5	130	1553	4	20	12	80	1.93	<10	203	3	<10	0.30	51	8	10.03	0.04	0.10	0.02	0.026	<10	28	<10
LA-S-003	701552	6832278	-28.62079	-54.93841	São Gabriel	<0.2	<0.5	120	1233	<2	24	16	73	2.74	<10	204	2	<10	0.35	42	14	9.81	0.06	0.16	0.03	0.028	<10	30	<10
LA-S-004	646828	6844846	-28.51474	-55.49958	São Gabriel	<0.2	<0.5	94	3764	2	31	18	62	2.16	<10	599	2	17	1.47	82	35	6.85	0.02	0.31	0.05	0.016	<10	21	<10
LA-S-005	683088	6847434	-28.48680	-55.12960	São Gabriel	<0.2	<0.5	34	756	3	10	23	38	0.62	<10	96	<1	<10	0.06	20	17	3.84	<0.01	0.04	0.02	0.004	<10	11	<10
LA-S-006	684412	6849632	-28.46678	-55.11643	São Gabriel	<0.2	<0.5	83	1752	2	25	12	60	2.03	<10	194	2	14	0.28	45	28	7.62	0.02	0.11	0.03	0.022	<10	23	<10
LA-S-007	646303	6857350	-28.40197	-55.50653	São Gabriel	<0.2	<0.5	97	1255	<2	21	21	54	1.19	<10	184	1	14	0.28	32	46	5.75	0.01	0.14	0.03	0.006	<10	16	<10
LA-S-008	644599	6863989	-28.34225	-55.52475	São Gabriel	<0.2	<0.5	111	2729	<2	19	14	54	1.98	<10	235	2	<10	0.24	45	37	7.61	0.02	0.08	0.02	0.026	<10	22	<10
LA-S-009	667090	6865557	-28.32543	-55.29559	São Gabriel	<0.2	<0.5	103	1250	3	25	17	97	0.69	<10	95	1	<10	0.07	35	19	7.48	<0.01	<0.01	0.02	0.008	<10	11	<10
LA-S-010	660981	6880219	-28.19390	-55.35991	São Gabriel	<0.2	<0.5	103	1682	4	39	14	70	2.43	<10	242	2	<10	0.23	50	36	9.11	0.02	0.06	0.03	0.030	<10	29	<10
LA-S-011	666390	6885614	-28.14455	-55.30559	São Gabriel	<0.2	<0.5	64	913	<2	19	8	72	0.74	<10	85	1	<10	0.11	26	14	5.69	0.01	0.05	0.02	0.010	<10	9	<10
LA-S-012	678269	6994800	-28.06012	-55.18607	São Gabriel	<0.2	<0.5	100	1673	4	24	9	71	1.21	<10	241	2	18	0.38	44	24	7.19	0.03	0.16	0.03	0.012	<10	16	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(1continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
SJ-001	25	0.10	75	<10	6	24	0.009
SJ-002	52	0.08	130	<10	20	36	0.010
SJ-003	94	0.01	34	<10	31	24	0.009
SJ-004	81	<0.01	25	<10	35	24	0.011
SJ-005	16	0.04	57	<10	6	13	0.013
SJ-006	55	0.09	117	<10	16	31	0.009
SJ-007	12	0.04	45	<10	4	13	0.012
SJ-008	33	0.02	106	<10	23	30	0.017
SJ-009	48	0.12	214	<10	26	52	0.012
SJ-010	65	0.13	159	<10	20	66	0.010
SJ-011	51	0.07	168	<10	24	70	0.014
SJ-012	73	0.18	155	<10	16	86	0.005
SJ-013	71	0.14	157	<10	26	53	0.024
SJ-014	81	0.11	179	<10	28	55	0.026
SJ-015	64	0.11	219	<10	30	66	0.023
SJ-016	59	0.11	196	<10	19	60	0.029
SJ-017	87	0.16	273	<10	35	75	0.017
SJ-018	76	0.20	353	<10	30	81	0.029
SJ-019	106	0.18	307	<10	31	78	0.027
SJ-020	70	0.13	181	<10	23	73	0.017
SJ-021	47	0.09	182	<10	31	56	0.021
SJ-022	16	0.04	102	<10	15	29	0.019
SJ-023	42	0.09	158	<10	19	58	0.022
SJ-024	72	0.10	169	<10	28	46	0.072
SJ-025	129	0.17	258	<10	38	76	0.022
SJ-026	102	0.24	316	<10	23	87	0.011
SJ-027	98	0.18	302	<10	24	88	0.017
SJ-028	84	0.24	300	<10	49	77	0.043
SJ-029	58	0.34	380	<10	39	97	0.015
SJ-030	60	0.19	258	<10	67	49	0.066
SJ-031	46	0.11	171	<10	24	47	0.021
SJ-032	2	<0.01	14	<10	2	4	0.003
SJ-033	50	0.05	154	<10	27	42	0.033
SJ-034	59	0.09	179	<10	30	46	0.037
SJ-035	50	0.09	125	<10	22	42	0.023
SJ-036	60	0.11	170	<10	30	49	0.025
SJ-037	60	0.12	170	<10	24	70	0.027
SJ-038	34	0.07	107	<10	15	31	0.032
SJ-039	56	0.13	190	<10	26	74	0.021
SJ-040	36	0.07	106	<10	16	59	0.015
SJ-041	42	0.05	159	<10	36	46	0.024
SJ-042	14	<0.01	57	<10	10	15	0.014
LA-S-001	25	0.19	406	<10	45	86	0.012
LA-S-002	23	0.37	547	<10	38	112	0.014
LA-S-003	30	0.31	469	<10	34	121	0.010
LA-S-004	71	0.29	340	<10	40	82	0.007
LA-S-005	6	0.49	201	<10	10	75	0.006
LA-S-006	23	0.30	333	<10	25	90	0.010
LA-S-007	23	0.42	300	<10	20	80	0.005
LA-S-008	19	0.17	330	<10	22	74	0.014
LA-S-009	7	0.54	638	<10	8	91	0.004
LA-S-010	25	0.33	420	<10	32	91	0.012
LA-S-011	8	0.39	485	<10	8	73	0.005
LA-S-012	28	0.35	499	<10	21	96	0.005

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
LA-S-013	678715	6865756	-28.32210	-55.17709	São Gabriel	<0.2	<0.5	105	1926	4	26	14	61	2.61	<10	231	2	12	0.38	44	26	7.95	0.02	0.11	0.03	0.025	<10	32	<10
LA-S-014	670601	6875187	-28.23809	-55.26120	São Gabriel	<0.2	<0.5	61	1075	3	21	9	49	1.90	<10	141	1	19	0.26	32	19	5.62	0.03	0.12	0.03	0.015	<10	17	<10
LA-S-015	692292	6888533	-28.11470	-55.04242	São Gabriel	<0.2	<0.5	105	1142	<2	23	12	60	1.46	<10	182	1	10	0.21	30	34	6.48	0.02	0.10	0.03	0.010	<10	15	<10
LA-S-016	704910	6897978	-28.02760	-54.91568	São Gabriel	<0.2	<0.5	168	1434	2	37	5	94	2.70	<10	267	2	<10	0.47	41	52	9.23	0.05	0.25	0.05	0.028	<10	24	<10
LA-S-017	707321	6898486	-28.02264	-54.89125	São Gabriel	<0.2	<0.5	145	1739	3	34	15	84	2.76	<10	245	2	15	0.31	50	45	9.41	0.04	0.14	0.03	0.028	<10	28	<10
LA-S-018	710181	6886946	-28.12629	-54.86012	São Gabriel	<0.2	<0.5	183	1489	4	42	6	105	2.69	12	249	2	<10	0.28	43	57	11.26	0.04	0.12	0.03	0.025	<10	30	<10
LA-S-019	698640	6893994	-28.06449	-54.97875	São Gabriel	<0.2	<0.5	110	2050	<2	25	10	65	2.93	<10	252	2	<10	0.27	38	21	7.84	0.03	0.13	0.03	0.013	<10	36	<10
LA-S-020	717359	6893424	-28.06670	-54.78828	São Gabriel	<0.2	<0.5	125	1542	5	30	9	92	2.22	<10	221	2	<10	0.26	41	43	8.92	0.03	0.09	0.03	0.025	<10	23	<10
LA-S-021	720613	6893845	-28.06236	-54.75527	São Gabriel	<0.2	<0.5	186	1557	<2	46	9	90	2.61	<10	227	2	<10	0.47	46	63	9.90	0.03	0.25	0.05	0.020	<10	29	<10
LA-S-022	732160	6895270	-28.04754	-54.63814	São Gabriel	<0.2	<0.5	249	1626	4	45	7	105	1.91	11	202	2	<10	0.35	49	56	12.01	0.03	0.18	0.04	0.016	<10	26	<10
LA-S-023	738718	6895599	-28.04341	-54.57154	São Gabriel	<0.2	<0.5	203	1814	<2	43	13	83	2.91	11	219	2	29	0.31	53	57	12.35	0.04	0.09	0.03	0.024	15	41	<10
LA-S-024	741162	6889130	-28.10131	-54.54537	São Gabriel	<0.2	<0.5	227	1939	<2	44	12	100	2.54	<10	231	2	<10	0.24	57	74	13.78	0.03	0.07	0.03	0.025	16	35	<10
LA-S-025	726450	6872786	-28.25133	-54.69184	São Gabriel	<0.2	<0.5	97	1503	<2	32	6	60	2.44	<10	129	2	<10	0.08	36	32	8.67	0.02	0.06	0.03	0.024	<10	23	<10
LA-S-026	713768	6871981	-28.26071	-54.82088	São Gabriel	<0.2	<0.5	82	1096	<2	25	20	71	2.25	<10	223	2	<10	0.19	37	20	8.91	0.02	0.04	0.03	0.029	<10	25	<10
LA-S-027	727067	6855844	-28.40403	-54.68224	São Gabriel	<0.2	<0.5	122	1709	<2	35	11	75	2.53	<10	226	2	<10	0.31	52	27	9.63	0.02	0.09	0.03	0.032	<10	35	<10
LA-S-028	734611	6830270	-28.63334	-54.60007	São Gabriel	<0.2	<0.5	137	1613	<2	41	12	89	2.46	<10	271	2	<10	0.45	45	54	8.90	0.03	0.18	0.03	0.033	20	31	<10
LA-S-029	724366	6836447	-28.57944	-54.70601	São Gabriel	<0.2	<0.5	95	1244	<2	27	11	61	1.04	<10	196	1	<10	0.20	36	27	6.27	0.02	0.08	0.03	0.010	<10	15	<10
LA-S-030	714120	6838077	-28.56647	-54.81101	São Gabriel	<0.2	<0.5	99	1116	<2	32	12	70	1.61	<10	182	2	<10	0.25	37	33	8.80	0.02	0.10	0.03	0.014	<10	23	<10
LA-S-031	729830	6881020	-28.17647	-54.65904	São Gabriel	<0.2	<0.5	102	701	<2	23	15	74	0.75	<10	109	1	<10	0.16	31	21	7.56	0.01	0.05	0.03	0.014	15	11	<10
LA-S-032	742237	6821786	-28.70844	-54.52032	São Gabriel	<0.2	<0.5	226	1219	<2	46	21	121	1.38	<10	161	2	<10	0.17	42	74	10.28	0.01	0.05	0.02	0.025	<10	23	<10
LA-S-033	741963	6803978	-28.86908	-54.51932	São Gabriel	<0.2	<0.5	151	1101	<2	27	16	116	0.62	<10	98	2	29	0.12	40	17	10.64	<0.01	0.02	0.02	0.010	<10	15	<10
LA-S-034	752853	6818595	-28.73518	-54.41103	São Gabriel	<0.2	<0.5	145	1864	<2	35	12	85	1.59	<10	269	2	25	0.37	55	57	9.09	0.03	0.11	0.03	0.027	<10	22	<10
LA-S-035	759587	6812089	-28.79250	-54.34065	São Gabriel	<0.2	<0.5	121	1627	<2	34	10	80	2.20	<10	286	2	<10	0.53	48	40	8.95	0.04	0.22	0.03	0.022	<10	28	<10
LA-S-036	756246	6823024	-28.69458	-54.37732	São Gabriel	<0.2	<0.5	140	1452	<2	36	12	73	2.35	<10	230	2	16	0.31	38	52	8.94	0.03	0.12	0.03	0.025	<10	28	<10
LA-S-037	758759	6825844	-28.66865	-54.35226	São Gabriel	<0.2	<0.5	104	1002	<2	25	7	60	1.29	<10	135	1	<10	0.19	27	36	6.31	0.02	0.08	0.02	0.014	<10	16	<10
LA-S-038	766999	6844085	-28.50251	-54.27227	São Gabriel	<0.2	<0.5	135	1878	<2	34	16	82	2.08	<10	251	2	<10	0.35	50	53	9.72	0.03	0.11	0.02	0.036	<10	29	<10
LA-S-039	751743	6831213	-28.62162	-54.42517	São Gabriel	<0.2	<0.5	182	1796	<2	40	18	89	2.39	<10	287	2	<10	0.39	55	66	10.29	0.03	0.16	0.03	0.025	16	32	<10
LA-S-040	740823	6861566	-28.34996	-54.54312	São Gabriel	<0.2	<0.5	239	1772	<2	52	20	137	1.25	<10	207	2	19	0.25	51	71	11.41	0.02	0.11	0.03	0.014	19	19	<10
LA-S-041	741185	6855620	-28.40352	-54.53820	São Gabriel	<0.2	<0.5	262	1756	<2	50	15	129	1.83	<10	234	2	<10	0.32	56	76	12.14	0.02	0.14	0.03	0.021	31	27	<10
LA-S-042	749813	6856306	-28.39571	-54.45035	São Gabriel	<0.2	<0.5	152	1649	<2	35	20	82	2.09	<10	244	2	12	0.28	48	59	10.31	0.03	0.09	0.02	0.031	<10	31	<10
LA-S-043	756998	6856119	-28.39601	-54.37704	São Gabriel	<0.2	<0.5	168	1637	<2	41	13	85	2.10	<10	249	2	<10	0.31	50	69	11.20	0.03	0.10	0.02	0.030	14	32	<10
LA-S-044	764067	6854714	-28.40727	-54.30463	São Gabriel	<0.2	<0.5	116	1253	<2	29	11	73	1.52	<10	233	2	<10	0.32	39	42	7.74	0.03	0.11	0.02	0.037	<10	24	<10
LA-S-045	780758	6827138	-28.65240	-54.12770	São Gabriel	<0.2	0.6	274	1369	<2	41	24	132	1.57	<10	264	2	33	0.26	45	74	11.49	0.02	0.15	0.02	0.037	<10	27	<10
LA-S-046	779947	6825929	-28.66347	-54.13569	São Gabriel	<0.2	0.5	151	2025	<2	37	39	105	1.94	<10	323	2	<10	0.34	55	53	8.59	0.03	0.17	0.02	0.038	<10	25	<10
LA-S-047	784150	6834740	-28.58312	-54.09492	São Gabriel	<0.2	<0.5	193	1077	2	37	23	122	1.37	<10	182	2	22	0.20	37	57	8.79	0.02	0.09	0.02	0.026	<10	19	<10
LA-S-048	775631	6858111	-28.37426	-54.18752	São Gabriel	<0.2	<0.5	238	1828	<2	50	20	130	2.61	<10	236	2	24	0.24	51	94	11.81	0.03	0.07	0.02	0.039	11	34	<10
LA-S-049	783240	6858348	-28.37050	-54.11002	São Gabriel	<0.2	<0.5	243	2799	<2	57	30	130	2.63	<10	288	2	<10	0.28	71	90	11.91	0.04	0.11	0.02	0.037	13	30	<10
LA-S-050	790826	6856768	-28.38308	-54.03230	São Gabriel	<0.2	<0.5	267	1473	<2	48	17	153	2.00	<10	214	2	14	0.26	50	68	11.72	0.03	0.11	0.02	0.029	<10	27	<10
LA-S-051	774040	6870330	-28.26442	-54.20662	São Gabriel	<0.2	<0.5	240	1576	<2	41	27	120	2.84	<10	245	2	18	0.26	40	52	11.05	0.03	0.11	0.02	0.042	<10	35	<10
LA-S-052	782936	6872300	-28.24478	-54.11651	São Gabriel	<0.2	<0.5	175	2206	<2	40	24	121	2.67	<10	382	2	<10	0.43	62	70	10.93	0.04	0.15	0.02	0.041	<10	33	<10
LA-S-053	769730	6868957	-28.27769	-54.25019	São Gabriel	<0.2	<0.5	221	3032	2	33	28	127	1.58	<10	571	2	27	0.29	65	68	12.02	0.02	0.06	0.02	0.045	11	23	<10
LA-S-054	772445	6897766	-28.01738	-54.22924	São Gabriel	<0.2	<0.5	112	1244	<2	34	20	87	2.01	<10	204	2	14	0.26	35	63	10.69	0.01	0.02	0.01	0.046	<10	36	<10
LA-S-055	778410	6900530	-27.99122	-54.16929	São Gabriel	<0.2	<0.5	264	1626	<2	42	12	130	1.54	<10	196	2	25	0.18	52	55	12.37	0.01	0.03	0.01	0.025	<10	28	<10
LA-S-056	762574	6882315	-28.15869	-54.32609	São Gabriel	<0.2	<0.5	211	1653	<2	40	26	133	1.87	<10	231	2	13	0.30	50	60	11.66	0.02	0.10	0.02	0.030	<10	31	<10
LA-S-057	751767	6868237	-28.28775	-54.43301	São Gabriel	<0.2	<0.5	328	2286	<2	51	21	155	1.64	<10	251	2	<10	0.33	62	67	12.90	0.03	0.14	0.02	0.020	<10	24	<10
LA-S-058	743601	6871091	-28.26355	-54.51680	São Gabriel	<0.2	<0.5	236	1896	<2	53	12	125	2.49	<10	361	2	<10	0.49	52	69	10.67	0.04	0.25	0.03	0.028	<10	27	<10
LA-S-059	711520	6925944	-27.77428	-54.85346	São Gabriel	<0.2	<0.5	243	1371	<2	61	7	125	2.31	<10	306	2	15	0.50	41	67	9.83	0.06	0.33	0.05	0.042	<10	20	<10
LA-S-060	689954	6910597	-27.91597	-55.06976	São Gabriel	<0.2	<0.5	242	1737	<2	58	26	129	2.04	<10	311	2	<10	0.53	50	60	10.74	0.05	0.30	0.05	0.027	<10	20	<10
LA-S-061	713891	6902733	-27.98329	-54.82524	São Gabriel	<0.2	<0.5	184	1782	<2	45	20	113	2.86	<10	385	2	<10	0.58	52	66	9.73	0.05	0.30	0.04	0.036	<10	27	<10
LA-S-062	731607	6910134	-27.91357	-54.64667	São Gabriel	<0.2	<0.5	240	1796	<2	44	23	122	2.75	<10	281	2	13	0.32	55	59	11.91	0.05	0.15	0.02	0.032	<10	35	<10
LA-S-063	741277	6910411	-27.90936	-54.54855	São Gabriel	<0.2	<0.5	300	1582	<2	42	33	143	1.67	<10	208	2	29	0.23	51	65	12.96	0.02	0.07	0.02	0.021	<10	28	<10
LA-S-064	734222	6926491	-27.76558	-54.62334	São Gabriel	<0.2	<0.5	169	1858	4	44	21	107	2.39	<10	318	2	<10	0.39	63	62	10.25	0.04	0.17	0.03	0.045	<10	32	<10
LA-S-065	743344	6941004	-27.63306	-54.53379	São Gabriel	<0.2	<0.5	166	1855	<2	53	12	96	2.42	<10	312	2	<10	0.55	47	73	8.24	0.03	0.36	0.02	0.038	<10	29	<10
LA-S-066	710112	6934811	-27.69451	-54.86930	São Gabriel	<0.2	<0.5	174	1342	<2	50	13	101	1.62	<10	226	2	11	0.41	40	43	9.88	0.03	0.21	0.03	0.030	<10	21	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(2continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
LA-S-013	29	0.15	296	<10	37	70	0.025
LA-S-014	18	0.16	256	<10	16	62	0.008
LA-S-015	19	0.36	366	<10	13	72	0.006
LA-S-016	39	0.29	400	<10	25	82	0.014
LA-S-017	26	0.28	416	<10	25	84	0.012
LA-S-018	22	0.39	623	<10	24	101	0.011
LA-S-019	24	0.22	305	<10	55	85	0.011
LA-S-020	23	0.37	476	<10	24	82	0.013
LA-S-021	40	0.41	487	<10	27	103	0.011
LA-S-022	29	0.69	830	<10	19	138	0.009
LA-S-023	24	0.45	603	<10	27	114	0.012
LA-S-024	18	0.50	730	<10	24	118	0.010
LA-S-025	11	0.28	343	<10	20	79	0.005
LA-S-026	18	0.21	335	<10	23	75	0.012
LA-S-027	22	0.22	431	<10	36	80	0.024
LA-S-028	42	0.28	374	<10	36	73	0.013
LA-S-029	20	0.38	350	<10	16	68	0.004
LA-S-030	19	0.38	478	<10	23	84	0.008
LA-S-031	12	0.44	590	<10	12	80	0.006
LA-S-032	15	0.81	696	<10	17	101	0.010
LA-S-033	11	0.66	952	<10	12	114	0.005
LA-S-034	48	0.44	499	<10	24	97	0.009
LA-S-035	72	0.37	465	<10	33	104	0.011
LA-S-036	43	0.37	426	<10	27	100	0.010
LA-S-037	16	0.35	365	<10	15	73	0.008
LA-S-038	29	0.28	418	<10	29	88	0.014
LA-S-039	44	0.38	513	<10	43	106	0.012
LA-S-040	29	1.08	859	<10	17	130	0.007
LA-S-041	30	0.88	791	<10	24	138	0.009
LA-S-042	25	0.36	492	<10	27	99	0.014
LA-S-043	32	0.44	532	<10	28	109	0.012
LA-S-044	26	0.30	350	<10	24	99	0.015
LA-S-045	17	0.48	765	<10	29	149	0.006
LA-S-046	30	0.39	486	<10	30	112	0.012
LA-S-047	16	0.66	626	<10	15	128	0.009
LA-S-048	19	0.68	703	<10	21	143	0.015
LA-S-049	25	0.60	754	<10	21	135	0.014
LA-S-050	19	0.91	805	<10	20	155	0.011
LA-S-051	15	0.66	639	<10	22	126	0.013
LA-S-052	31	0.40	571	<10	35	124	0.013
LA-S-053	20	0.49	680	15	23	118	0.009
LA-S-054	17	0.24	547	<10	30	132	0.013
LA-S-055	13	0.57	855	<10	19	146	0.013
LA-S-056	21	0.57	728	<10	25	139	0.014
LA-S-057	25	0.81	947	<10	17	158	0.009
LA-S-058	38	0.61	672	<10	24	141	0.011
LA-S-059	31	0.51	669	<10	15	111	0.012
LA-S-060	40	0.48	755	<10	19	132	0.012
LA-S-061	48	0.46	530	<10	28	124	0.013
LA-S-062	24	0.53	657	<10	27	145	0.012
LA-S-063	17	0.93	934	<10	21	155	0.010
LA-S-064	26	0.34	510	<10	32	106	0.013
LA-S-065	36	0.29	398	<10	25	102	0.029
LA-S-066	24	0.35	678	<10	20	105	0.014

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
LA-S-067	711278	6933431	-27.70678	-54.85724	São Gabriel	<0.2	<0.5	203	1666	<2	42	19	108	2.32	<10	279	2	17	0.49	53	56	10.39	0.04	0.25	0.04	0.040	<10	27	<10
LA-S-068	705163	6921590	-27.81455	-54.91719	São Gabriel	<0.2	<0.5	219	2737	<2	51	18	120	2.36	<10	416	2	<10	0.53	77	67	10.25	0.05	0.29	0.04	0.037	<10	25	<10
LA-S-069	698840	6911486	-27.90666	-54.97966	São Gabriel	<0.2	<0.5	237	4116	<2	78	20	97	4.15	17	745	3	24	0.51	127	117	12.64	0.07	0.21	0.03	0.055	12	38	<10
LA-S-070	760476	6924632	-27.77751	-54.35675	São Gabriel	<0.2	<0.5	247	1460	<2	57	29	120	3.45	<10	226	2	<10	0.25	49	85	12.95	0.04	0.09	0.02	0.032	<10	38	<10
LA-S-071	759730	6924498	-27.77886	-54.36429	São Gabriel	<0.2	<0.5	255	1705	<2	61	22	147	3.16	<10	296	2	<10	0.32	62	87	14.07	0.04	0.15	0.03	0.032	<10	36	<10
LA-S-072	760607	6913856	-27.87466	-54.35307	São Gabriel	<0.2	<0.5	300	1664	<2	54	23	139	3.01	<10	272	2	<10	0.28	57	75	13.96	0.05	0.13	0.03	0.029	<10	34	<10
LA-S-073	766473	6912307	-27.88747	-54.29319	São Gabriel	<0.2	<0.5	367	1726	<2	75	21	210	1.55	<10	160	3	33	0.16	63	83	18.49	0.02	0.03	0.02	0.014	<10	24	<10
LA-S-074	781780	6918283	-27.83045	-54.13928	São Gabriel	<0.2	<0.5	215	1594	<2	57	14	139	2.88	<10	307	2	11	0.40	50	81	10.93	0.04	0.23	0.04	0.029	<10	33	<10
LA-S-075	781549	6929161	-27.73242	-54.14419	São Gabriel	<0.2	<0.5	254	1751	<2	65	11	140	3.14	<10	332	2	<10	0.48	57	77	12.78	0.05	0.28	0.04	0.040	<10	34	<10
LA-S-076	781636	6939138	-27.64244	-54.14565	São Gabriel	<0.2	<0.5	221	1848	<2	56	19	133	2.70	<10	340	2	11	0.41	56	83	11.45	0.05	0.22	0.03	0.039	<10	31	<10
LA-S-077	776860	6943227	-27.60656	-54.19494	São Gabriel	<0.2	<0.5	323	1883	<2	76	24	211	1.97	<10	286	2	21	0.35	61	101	14.42	0.03	0.19	0.03	0.030	<10	24	<10
LA-S-078	786963	6944986	-27.58860	-54.09311	São Gabriel	<0.2	<0.5	346	1767	<2	66	14	181	2.21	<10	234	2	30	0.28	55	68	15.94	0.04	0.12	0.03	0.028	<10	29	<10
LA-S-079	773423	6952723	-27.52163	-54.23188	São Gabriel	<0.2	<0.5	430	2248	<2	87	18	270	1.85	<10	273	3	21	0.29	70	125	19.20	0.03	0.12	0.05	0.022	<10	21	<10
LA-S-080	757496	6943709	-27.60604	-54.39106	São Gabriel	<0.2	<0.5	306	1963	<2	56	29	142	3.13	<10	247	2	10	0.31	61	79	14.75	0.04	0.12	0.03	0.035	12	36	<10
LA-S-081	729619	6940494	-27.64006	-54.67270	São Gabriel	<0.2	<0.5	231	2130	<2	53	22	131	3.29	<10	342	2	13	0.45	64	69	12.18	0.05	0.20	0.05	0.044	<10	36	<10
LA-S-082	786279	6976058	-27.30858	-54.10735	São Gabriel	<0.2	<0.5	305	2192	<2	65	24	163	3.03	<10	367	2	21	0.49	67	67	14.00	0.07	0.29	0.05	0.042	<10	29	<10
LA-S-083	780134	6966659	-27.39461	-54.16722	São Gabriel	<0.2	<0.5	289	1852	<2	60	10	147	3.65	<10	331	2	27	0.47	57	80	13.48	0.06	0.26	0.05	0.045	<10	36	<10
LA-S-084	779126	6963307	-27.42504	-54.17664	São Gabriel	<0.2	<0.5	267	2170	4	67	11	134	2.84	14	304	2	18	0.43	68	93	14.28	0.05	0.25	0.04	0.044	<10	30	<10
LA-S-085	764980	6956491	-27.48933	-54.31811	São Gabriel	<0.2	<0.5	293	1656	5	67	16	145	1.71	16	174	3	20	0.21	59	88	16.40	0.03	0.12	0.03	0.019	<10	21	<10
LA-S-086	752217	6957031	-27.48689	-54.44729	São Gabriel	<0.2	<0.5	331	2115	4	70	11	129	2.78	11	277	3	22	0.19	67	119	16.30	0.03	0.09	0.03	0.026	<10	31	<10
LA-S-087	749799	6954311	-27.51187	-54.47118	São Gabriel	<0.2	<0.5	342	1559	6	78	12	137	2.60	<10	206	2	17	0.49	57	93	14.02	0.04	0.33	0.06	0.033	<10	24	<10
LA-S-088	216075	6764591	-29.21552	-53.92045	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	808	<2	4	20	32	0.74	11	223	2	<10	0.10	7	4	2.48	0.02	0.04	0.03	0.026	<10	5	<10
LA-S-089	213641	6776632	-29.10644	-53.94236	São Gabriel	<0.2	<0.5	10	145	<2	5	12	12	0.39	<10	53	<1	<10	0.05	3	5	0.78	0.01	0.02	0.03	0.006	<10	2	<10
LA-S-090	231349	6782842	-29.05432	-53.75909	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	321	<2	4	10	17	0.63	<10	97	<1	<10	0.06	5	6	0.92	0.02	0.04	0.03	0.011	<10	3	<10
LA-S-091	255640	6785915	-29.03151	-53.50916	São Gabriel	<0.2	<0.5	28	372	<2	9	12	38	0.98	<10	86	<1	<10	0.06	10	10	2.77	0.02	0.05	0.03	0.012	<10	6	<10
LA-S-092	275942	6788421	-29.01264	-53.30033	São Gabriel	<0.2	<0.5	25	310	<2	7	10	32	0.86	<10	65	<1	<10	0.04	8	8	2.34	0.01	0.03	0.02	0.010	<10	5	<10
LA-S-093	242100	6776568	-29.11311	-53.65023	São Gabriel	<0.2	<0.5	17	437	<2	6	13	32	0.76	<10	135	2	<10	0.12	9	5	1.94	0.02	0.07	0.03	0.021	<10	5	<10
LA-S-094	215895	6755411	-29.29823	-53.92465	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	817	<2	4	24	36	0.72	<10	241	2	<10	0.17	6	4	2.37	0.03	0.06	0.02	0.024	<10	5	<10
LA-S-095	221698	6746389	-29.38085	-53.86725	São Gabriel	<0.2	<0.5	13	544	<2	6	25	34	0.81	<10	213	2	<10	0.18	5	5	2.22	0.03	0.06	0.02	0.025	<10	6	<10
LA-S-096	244353	6753835	-29.31853	-53.63233	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	229	<2	4	7	17	0.36	<10	72	<1	<10	0.06	5	3	0.96	0.01	0.03	0.02	0.011	<10	3	<10
LA-S-097	260324	6762303	-29.24532	-53.46618	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	91	<2	3	5	8	0.25	<10	42	<1	<10	0.04	2	2	0.42	<0.01	0.02	0.02	0.006	<10	1	<10
LA-S-098	277190	6758656	-29.28129	-53.29349	São Gabriel	<0.2	<0.5	25	471	<2	6	11	42	0.50	<10	96	1	<10	0.08	10	4	3.70	0.02	0.05	0.02	0.010	<10	5	<10
LA-S-099	275095	6739850	-29.45051	-53.31888	São Gabriel	<0.2	<0.5	43	984	<2	9	22	88	1.54	<10	265	2	<10	0.32	17	7	5.81	0.07	0.18	0.03	0.029	<10	11	<10
LA-S-100	251473	6735511	-29.48517	-53.56322	São Gabriel	<0.2	<0.5	49	702	<2	13	19	64	1.08	<10	213	2	<10	0.35	16	9	4.09	0.05	0.18	0.04	0.024	<10	8	<10
LA-S-101	222594	6725312	-29.57104	-53.86337	São Gabriel	<0.2	<0.5	43	935	<2	13	14	56	1.49	<10	273	2	<10	0.46	17	11	4.37	0.05	0.22	0.06	0.032	<10	12	<10
LA-S-102	242605	6710415	-29.70963	-53.66054	São Gabriel	<0.2	<0.5	18	637	3	8	13	39	0.83	<10	155	1	<10	0.23	10	4	2.13	0.05	0.10	0.02	0.026	<10	6	<10
LA-S-103	267330	6709300	-29.72457	-53.40541	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	176	<2	5	9	16	0.43	<10	71	<1	<10	0.11	3	3	0.95	0.04	0.06	0.02	0.010	<10	2	<10
LA-S-104	232103	6698853	-29.81163	-53.77186	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	66	<2	4	4	9	0.29	<10	50	<1	<10	0.07	2	3	0.31	0.02	0.03	0.02	0.006	<10	<1	<10
LA-S-105	233879	6684973	-29.93713	-53.75694	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	151	<2	3	5	8	0.16	<10	51	<1	<10	0.05	2	3	0.26	0.01	0.02	0.02	0.006	<10	<1	<10
LA-S-106	217670	6678987	-29.98746	-53.92627	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	58	<2	5	12	13	0.19	<10	49	<1	<10	0.07	<1	4	0.21	0.02	0.02	0.01	0.007	<10	<1	<10
LA-S-107	259186	6725412	-29.57774	-53.48596	São Gabriel	<0.2	<0.5	16	225	<2	6	9	26	0.41	<10	80	<1	<10	0.13	5	3	1.60	0.04	0.07	0.02	0.011	<10	3	<10
LA-S-108	278621	6727272	-29.56457	-53.28509	São Gabriel	<0.2	<0.5	75	738	2	19	12	90	0.90	<10	137	1	<10	0.29	22	14	5.66	0.05	0.17	0.03	0.020	<10	8	<10
LA-S-109	290746	6708611	-29.73496	-53.16361	São Gabriel	<0.2	<0.5	15	229	<2	6	6	23	0.37	<10	54	<1	<10	0.07	6	4	1.48	0.04	0.06	0.02	0.007	<10	3	<10
LA-S-110	301036	6707126	-29.75005	-53.05755	São Gabriel	<0.2	<0.5	14	224	<2	7	6	21	0.50	<10	63	<1	<10	0.13	6	5	1.24	0.05	0.09	0.02	0.008	<10	3	<10
LA-S-111	311020	6713832	-29.69113	-52.95318	São Gabriel	<0.2	<0.5	26	295	<2	12	15	30	0.59	<10	68	<1	<10	0.19	7	7	1.63	0.06	0.11	0.03	0.010	<10	4	<10
LA-S-112	313087	6716353	-29.66870	-52.93139	São Gabriel	<0.2	<0.5	37	455	<2	15	9	50	0.72	<10	108	<1	<10	0.32	13	11	3.36	0.05	0.17	0.04	0.015	<10	5	<10
LA-S-113	313482	6715898	-29.67287	-52.92739	São Gabriel	<0.2	<0.5	34	757	2	16	9	39	0.99	<10	138	<1	<10	0.30	20	13	2.74	0.06	0.19	0.03	0.016	<10	7	<10
LA-S-114	344940	6713105	-29.70239	-52.60284	São Gabriel	<0.2	<0.5	33	537	<2	20	6	44	0.68	<10	122	<1	<10	0.25	18	20	3.32	0.04	0.15	0.03	0.011	<10	5	<10
LA-S-115	325014	6722680	-29.61337	-52.80718	São Gabriel	<0.2	<0.5	54	602	<2	22	7	61	0.61	<10	98	<1	<10	0.29	20	19	4.00	0.04	0.17	0.03	0.013	<10	6	<10
LA-S-116	325582	6728406	-29.56180	-52.80040	São Gabriel	<0.2	<0.5	65	939	3	24	19	81	1.66	<10	394	3	<10	0.59	25	21	5.25	0.08	0.31	0.04	0.046	<10	13	<10
LA-S-117	326706	6727414	-29.57090	-52.78896	São Gabriel	<0.2	<0.5	90	1309	2	32	13	97	2.01	12	286	3	<10	0.57	37	28	7.42	0.07	0.34	0.04	0.040	<10	18	<10
LA-S-118	348397	6739148	-29.46787	-52.56349	São Gabriel	<0.2	<0.5	69	1147	4	37	14	91	1.99	<10	280	2	<10	0.63	34	33	7.86	0.09	0.35	0.06	0.031	<10	15	<10
LA-S-119	348821	6745112	-29.41411	-52.55829	São Gabriel	<0.2	<0.5	57	971	3	20	14	83	1.38	<10	209	2	11	0.27	28	14	7.16	0.05	0.17	0.03	0.025	<10	11	<10
LA-S-120	348897	6745095	-29.41427	-52.55751	São Gabriel	<0.2	<0.5	59	994	3	21	16	100	1.14	<10	189	2	<10	0.26	26	24	8.65	0.05	0.18	0.03	0.017	<10	11	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
LA-S-067	31	0.40	604	<10	25	122	0.014
LA-S-068	42	0.51	611	<10	26	132	0.012
LA-S-069	42	0.37	596	<10	32	136	0.023
LA-S-070	17	0.58	756	<10	23	147	0.011
LA-S-071	23	0.65	871	<10	25	156	0.013
LA-S-072	19	0.69	908	<10	21	160	0.009
LA-S-073	12	1.03	1624	<10	15	187	0.009
LA-S-074	30	0.53	643	<10	30	126	0.013
LA-S-075	34	0.59	775	<10	25	146	0.015
LA-S-076	30	0.54	704	<10	26	124	0.014
LA-S-077	25	0.89	1208	<10	18	160	0.009
LA-S-078	20	0.82	1194	<10	19	169	0.011
LA-S-079	21	1.15	1660	<10	15	184	0.010
LA-S-080	22	0.61	869	<10	26	149	0.012
LA-S-081	28	0.44	636	<10	30	117	0.016
LA-S-082	38	0.58	823	<10	19	133	0.017
LA-S-083	33	0.54	701	<10	25	137	0.015
LA-S-084	28	0.51	860	<10	18	97	0.019
LA-S-085	16	0.73	1216	<10	12	100	0.005
LA-S-086	17	0.64	968	<10	14	95	0.010
LA-S-087	34	0.59	968	<10	16	92	0.006
LA-S-088	17	0.07	34	<10	16	46	0.010
LA-S-089	5	0.06	27	<10	4	18	0.008
LA-S-090	9	0.05	24	<10	7	22	0.006
LA-S-091	9	0.21	114	<10	10	52	0.007
LA-S-092	6	0.17	94	<10	7	43	0.006
LA-S-093	18	0.08	59	<10	10	40	0.007
LA-S-094	27	0.06	35	<10	25	74	0.014
LA-S-095	25	0.06	30	<10	20	72	0.020
LA-S-096	9	0.05	28	<10	7	22	0.005
LA-S-097	5	0.03	13	<10	3	10	0.004
LA-S-098	13	0.24	142	<10	8	77	0.003
LA-S-099	49	0.40	184	<10	20	149	0.011
LA-S-100	62	0.30	200	<10	15	91	0.014
LA-S-101	54	0.17	162	<10	23	78	0.015
LA-S-102	26	0.09	81	<10	17	45	0.013
LA-S-103	11	0.04	31	<10	6	24	0.005
LA-S-104	5	0.01	10	<10	3	4	0.005
LA-S-105	5	<0.01	7	<10	3	4	0.009
LA-S-106	6	<0.01	6	<10	3	2	0.009
LA-S-107	19	0.09	68	<10	8	52	0.006
LA-S-108	32	0.50	434	<10	10	125	0.004
LA-S-109	9	0.13	84	<10	6	41	0.003
LA-S-110	14	0.08	63	<10	6	29	0.004
LA-S-111	17	0.10	79	<10	6	36	0.010
LA-S-112	33	0.24	206	<10	9	85	0.003
LA-S-113	36	0.12	133	<10	10	46	0.008
LA-S-114	31	0.22	238	<10	6	70	0.002
LA-S-115	29	0.31	309	<10	7	83	0.008
LA-S-116	73	0.22	196	<10	26	195	0.021
LA-S-117	62	0.38	389	<10	23	144	0.012
LA-S-118	63	0.37	429	<10	19	138	0.012
LA-S-119	28	0.36	370	<10	16	145	0.011
LA-S-120	28	0.46	481	<10	15	173	0.004

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
LA-S-121	340280	6765127	-29.23248	-52.64340	São Gabriel	<0.2	<0.5	32	1122	3	8	33	85	2.14	<10	384	3	<10	0.32	18	8	5.35	0.10	0.25	0.02	0.041	<10	12	<10
LA-S-122	341012	6762249	-29.25854	-52.63629	São Gabriel	<0.2	<0.5	32	993	<2	10	33	77	1.83	<10	316	3	<10	0.36	12	9	4.02	0.08	0.25	0.02	0.034	<10	11	<10
LA-S-123	338737	6773400	-29.15765	-52.65807	São Gabriel	<0.2	<0.5	27	947	3	7	32	92	1.80	<10	533	3	<10	0.31	12	8	4.98	0.08	0.19	0.02	0.032	<10	13	<10
LA-S-124	338291	6773566	-29.15609	-52.66263	São Gabriel	<0.2	<0.5	20	965	3	6	35	81	1.87	<10	380	3	<10	0.27	10	9	4.51	0.06	0.16	0.02	0.028	<10	11	<10
LA-S-125	339716	6785653	-29.04723	-52.64625	São Gabriel	<0.2	<0.5	16	927	<2	6	31	59	1.57	<10	280	3	<10	0.23	7	5	3.15	0.04	0.10	0.02	0.031	<10	9	<10
LA-S-126	297150	6749211	-29.36985	-53.08988	São Gabriel	<0.2	<0.5	38	952	2	6	21	76	1.21	<10	220	2	<10	0.25	17	3	5.12	0.04	0.14	0.02	0.034	<10	10	<10
LA-S-127	298020	6760697	-29.26639	-53.07882	São Gabriel	<0.2	<0.5	51	1144	3	8	34	83	1.49	11	270	3	10	0.30	20	4	5.79	0.05	0.16	0.02	0.036	<10	12	<10
LA-S-128	299625	6764784	-29.22978	-53.06157	São Gabriel	<0.2	<0.5	59	1393	3	9	29	97	1.74	<10	407	3	<10	0.41	26	7	6.25	0.08	0.21	0.02	0.036	<10	15	<10
LA-S-129	310790	6774069	-29.14775	-52.94518	São Gabriel	<0.2	<0.5	32	1115	<2	8	27	91	1.58	<10	322	2	<10	0.20	19	11	5.69	0.06	0.12	0.02	0.022	<10	12	<10
LA-S-130	308072	6779075	-29.10219	-52.97224	São Gabriel	<0.2	<0.5	46	934	<2	9	23	77	1.74	<10	279	3	<10	0.19	15	13	5.52	0.05	0.10	0.02	0.026	<10	13	<10
LA-S-131	302174	6786242	-29.03663	-53.03155	São Gabriel	<0.2	<0.5	26	695	2	6	29	58	1.68	<10	344	3	<10	0.22	11	8	3.89	0.06	0.12	0.02	0.024	<10	11	<10
LA-S-132	311509	6815761	-28.77176	-52.93080	São Gabriel	<0.2	<0.5	63	860	2	16	27	72	2.25	<10	241	2	<10	0.16	21	23	6.36	0.04	0.08	0.02	0.028	<10	17	<10
LA-S-133	312680	6816568	-28.76465	-52.91867	São Gabriel	<0.2	<0.5	89	865	3	21	27	86	1.67	<10	143	2	<10	0.14	23	25	6.51	0.03	0.06	0.02	0.023	<10	14	<10
LA-S-134	319769	6820299	-28.73200	-52.84550	São Gabriel	<0.2	<0.5	143	896	2	28	14	93	1.16	<10	86	1	<10	0.09	30	35	7.97	0.02	0.05	0.02	0.015	<10	14	<10
LA-S-135	324731	6821593	-28.72101	-52.79451	São Gabriel	<0.2	<0.5	104	899	2	27	18	79	2.08	12	163	2	<10	0.15	26	43	7.32	0.03	0.09	0.02	0.027	<10	20	<10
LA-S-136	335275	6825509	-28.68707	-52.68603	São Gabriel	<0.2	<0.5	67	870	2	14	21	78	1.69	<10	220	2	<10	0.19	18	19	5.84	0.04	0.10	0.02	0.025	<10	15	<10
LA-S-137	342208	6831244	-28.63619	-52.61430	São Gabriel	<0.2	<0.5	22	769	2	7	37	65	2.41	<10	294	3	<10	0.21	10	8	4.93	0.05	0.09	0.02	0.027	<10	14	<10
LA-S-138	340868	6843431	-28.52607	-52.62631	São Gabriel	<0.2	<0.5	121	1869	4	35	25	63	2.62	11	207	1	11	0.20	42	64	8.27	0.05	0.09	0.03	0.039	<10	28	<10
LA-S-139	337288	6851779	-28.45030	-52.66171	São Gabriel	<0.2	<0.5	185	1952	5	56	18	89	3.65	<10	306	2	15	0.26	66	109	12.07	0.04	0.12	0.03	0.043	<10	41	<10
LA-S-140	333102	6853877	-28.43084	-52.70414	São Gabriel	<0.2	<0.5	176	1022	3	45	12	91	2.07	<10	123	2	15	0.13	36	126	10.62	0.02	0.08	0.03	0.030	<10	26	<10
LA-S-141	315312	6845861	-28.50077	-52.88699	São Gabriel	<0.2	<0.5	182	1117	4	45	18	82	3.46	<10	133	2	15	0.19	38	66	11.66	0.03	0.10	0.04	0.028	<10	37	<10
LA-S-142	312190	6845399	-28.50449	-52.91895	São Gabriel	<0.2	<0.5	157	1720	3	46	19	86	3.55	<10	190	2	14	0.30	55	59	11.36	0.04	0.15	0.04	0.032	<10	37	<10
LA-S-143	309529	6846914	-28.49043	-52.94588	São Gabriel	<0.2	<0.5	187	1369	3	43	14	96	2.88	10	160	2	15	0.23	47	58	12.00	0.03	0.12	0.04	0.028	<10	33	<10
LA-S-144	298777	6843430	-28.52024	-53.05627	São Gabriel	<0.2	<0.5	164	1339	4	35	23	95	2.78	12	161	2	16	0.19	34	47	11.70	0.03	0.10	0.04	0.038	<10	32	<10
LA-S-145	295689	6832322	-28.61996	-53.08979	São Gabriel	<0.2	<0.5	145	1170	5	29	17	110	1.79	<10	127	2	13	0.11	30	34	10.85	0.02	0.06	0.03	0.026	<10	21	<10
LA-S-146	680292	6820933	-28.72628	-55.15397	São Gabriel	<0.2	<0.5	98	2279	3	20	21	60	2.12	<10	402	2	<10	0.49	59	11	7.86	0.06	0.22	0.07	0.017	<10	24	<10
LA-S-147	681893	6821386	-28.72196	-55.13766	São Gabriel	<0.2	<0.5	97	1333	4	21	21	53	2.17	<10	332	2	<10	0.49	46	20	7.74	0.06	0.27	0.04	0.016	<10	23	<10
LA-S-148	684440	6821704	-28.71873	-55.11165	São Gabriel	<0.2	<0.5	81	1542	4	22	22	61	1.43	<10	294	1	<10	0.46	32	13	5.32	0.04	0.19	0.06	0.016	<10	14	<10
LA-S-149	684561	6821666	-28.71906	-55.11040	São Gabriel	<0.2	<0.5	90	1476	3	20	17	67	1.81	<10	319	2	<10	0.54	41	14	6.54	0.04	0.24	0.05	0.015	<10	20	<10
LA-S-150	691568	6820436	-28.72913	-55.03849	São Gabriel	<0.2	<0.5	111	2271	3	23	20	75	2.69	<10	506	3	10	0.60	53	14	8.58	0.07	0.26	0.05	0.023	<10	26	<10
LA-S-151	692468	6820412	-28.72922	-55.02927	São Gabriel	<0.2	<0.5	97	2499	4	23	21	65	2.71	<10	483	3	11	0.48	53	16	9.04	0.05	0.18	0.05	0.031	<10	27	<10
LA-S-152	696261	6817332	-28.75643	-54.98992	São Gabriel	<0.2	<0.5	110	1749	3	28	16	73	2.85	11	347	3	11	0.46	50	16	8.77	0.06	0.21	0.04	0.029	<10	32	<10
LA-S-153	699864	6815697	-28.77062	-54.95275	São Gabriel	<0.2	<0.5	110	1347	4	19	23	69	2.64	<10	267	3	11	0.33	40	15	9.92	0.04	0.12	0.03	0.032	<10	28	<10
LA-S-154	702134	6815047	-28.77613	-54.92940	São Gabriel	<0.2	<0.5	125	1428	3	21	32	82	2.19	10	227	3	10	0.31	38	17	9.64	0.04	0.11	0.03	0.030	<10	25	<10
LA-S-155	707166	6815930	-28.76737	-54.87804	São Gabriel	<0.2	<0.5	121	1722	3	22	22	73	2.37	<10	255	2	12	0.32	45	26	10.10	0.03	0.12	0.03	0.031	<10	27	<10
LA-S-156	707904	6811035	-28.81140	-54.86959	São Gabriel	<0.2	<0.5	150	1403	4	21	19	83	2.07	<10	233	3	12	0.24	43	19	10.11	0.03	0.10	0.03	0.023	<10	28	<10
LA-S-157	685577	6813177	-28.79550	-55.09862	São Gabriel	<0.2	<0.5	83	2948	3	16	20	62	2.12	<10	371	3	<10	0.43	47	15	5.96	0.03	0.15	0.03	0.023	<10	25	<10
LA-S-158	692002	6808479	-28.83693	-55.03202	São Gabriel	<0.2	<0.5	75	1219	<2	14	12	59	1.46	<10	295	2	<10	0.54	30	8	5.97	0.05	0.23	0.03	0.025	<10	18	<10
LA-S-159	698749	6801997	-28.89438	-54.96176	São Gabriel	<0.2	<0.5	81	1132	3	14	17	62	1.77	<10	342	3	<10	0.48	23	9	5.41	0.05	0.18	0.03	0.015	<10	20	<10
LA-S-160	701745	6797919	-28.93069	-54.93032	São Gabriel	<0.2	<0.5	27	1191	2	10	42	58	1.48	<10	607	4	<10	0.31	13	10	3.96	0.09	0.10	0.03	0.028	<10	11	<10
LA-S-161	703028	6796237	-28.94566	-54.91686	São Gabriel	<0.2	<0.5	15	656	<2	5	25	46	1.26	<10	391	3	<10	0.19	7	5	3.13	0.07	0.09	0.03	0.021	<10	8	<10
LA-S-162	707300	6801928	-28.89364	-54.87410	São Gabriel	<0.2	<0.5	118	1507	3	17	12	73	1.70	<10	330	2	11	0.54	41	12	7.26	0.06	0.25	0.06	0.023	<10	21	<10
LA-S-163	705800	6798750	-28.92255	-54.88890	São Gabriel	<0.2	<0.5	83	1764	4	18	20	60	2.02	<10	378	2	<10	0.38	45	16	5.94	0.05	0.17	0.04	0.021	<10	22	<10
LA-S-164	717182	6795126	-28.95336	-54.77151	São Gabriel	<0.2	<0.5	66	803	<2	11	16	45	1.09	<10	279	2	<10	0.24	16	13	3.55	0.03	0.10	0.03	0.019	<10	10	<10
LA-S-165	717935	6795342	-28.95128	-54.76383	São Gabriel	<0.2	<0.5	108	884	<2	23	29	60	1.54	<10	283	2	<10	0.42	21	28	4.97	0.05	0.18	0.06	0.023	<10	15	<10
LA-S-166	769257	6730061	-29.53001	-54.22183	São Gabriel	<0.2	<0.5	30	382	<2	11	7	26	0.51	<10	54	<1	<10	0.11	12	6	2.44	0.02	0.07	0.03	0.004	<10	5	<10
LA-S-167	764454	6733471	-29.50030	-54.27217	São Gabriel	<0.2	<0.5	57	2016	3	19	15	68	1.95	<10	273	2	<10	0.42	52	13	6.59	0.05	0.18	0.03	0.045	<10	20	<10
LA-S-168	765918	6736746	-29.47046	-54.25788	São Gabriel	<0.2	<0.5	82	885	2	16	11	88	1.00	<10	140	2	<10	0.22	31	6	6.57	0.04	0.14	0.03	0.024	<10	11	<10
LA-S-169	761708	6738635	-29.45432	-54.30170	São Gabriel	<0.2	<0.5	98	1078	4	24	13	98	1.15	<10	167	2	<10	0.27	38	7	7.69	0.03	0.14	0.03	0.024	<10	14	<10
LA-S-170	760824	6739746	-29.44449	-54.31107	São Gabriel	<0.2	<0.5	120	1307	4	20	19	125	1.53	<10	302	3	<10	0.41	35	7	8.90	0.07	0.18	0.03	0.032	<10	17	<10
LA-S-171	759886	6738728	-29.45386	-54.32049	São Gabriel	<0.2	<0.5	133	1373	5	27	25	131	1.70	<10	234	3	11	0.38	42	9	9.25	0.06	0.19	0.05	0.033	<10	18	<10
LA-S-172	769759	6742952	-29.41370	-54.21983	São Gabriel	<0.2	<0.5	111	1699	3	16	28	129	1.86	11	388	3	10	0.49	41	5	9.45	0.09	0.24	0.03	0.041	<10	17	<10
LA-S-173	770330	6739791	-29.44207	-54.21318	São Gabriel	<0.2	<0.5	169	1592	5	28	19	171	1.85	<10	261	3	10	0.38	52	8	12.30	0.06	0.20	0.04	0.032	<10	19	<10
LA-S-174	779144	6737334	-29.46228	-54.12178	São Gabriel	<0.2	<0.5	92	1015	3	16	14	103	1.52	<10	286	3	<10	0.32	26	5	7.46	0.05	0.18	0.05	0.027	<10	14	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(4continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
LA-S-121	51	0.30	107	<10	26	198	0.010
LA-S-122	41	0.25	78	<10	28	157	0.022
LA-S-123	48	0.37	105	<10	32	222	0.015
LA-S-124	35	0.28	67	<10	26	248	0.016
LA-S-125	32	0.12	43	<10	27	137	0.023
LA-S-126	24	0.25	139	<10	22	159	0.008
LA-S-127	32	0.28	150	<10	25	176	0.018
LA-S-128	53	0.41	229	<10	27	224	0.017
LA-S-129	34	0.45	155	<10	24	236	0.014
LA-S-130	29	0.35	181	<10	23	175	0.011
LA-S-131	39	0.24	81	<10	33	197	0.013
LA-S-132	25	0.36	241	<10	26	168	0.013
LA-S-133	14	0.51	308	<10	13	124	0.013
LA-S-134	7	0.87	554	<10	8	114	0.006
LA-S-135	16	0.48	353	<10	19	153	0.009
LA-S-136	25	0.42	212	<10	24	201	0.013
LA-S-137	32	0.24	57	<10	34	319	0.014
LA-S-138	18	0.31	333	<10	19	96	0.021
LA-S-139	23	0.47	535	<10	21	120	0.016
LA-S-140	13	0.56	657	<10	11	100	0.010
LA-S-141	17	0.52	575	<10	18	123	0.008
LA-S-142	33	0.46	510	<10	21	105	0.012
LA-S-143	24	0.70	616	<10	17	120	0.009
LA-S-144	22	0.49	543	<10	19	122	0.013
LA-S-145	13	0.58	622	<10	12	106	0.007
LA-S-146	61	0.29	378	<10	44	100	0.011
LA-S-147	64	0.22	407	<10	40	114	0.005
LA-S-148	68	0.29	297	<10	24	97	0.013
LA-S-149	77	0.34	343	<10	30	109	0.007
LA-S-150	104	0.24	365	<10	50	101	0.009
LA-S-151	70	0.19	370	<10	49	88	0.016
LA-S-152	59	0.24	404	<10	48	96	0.019
LA-S-153	36	0.27	500	<10	37	103	0.016
LA-S-154	34	0.33	510	<10	33	101	0.018
LA-S-155	32	0.31	493	<10	32	104	0.010
LA-S-156	23	0.46	603	<10	34	127	0.009
LA-S-157	47	0.11	266	<10	59	46	0.017
LA-S-158	86	0.21	318	<10	36	97	0.012
LA-S-159	72	0.22	251	<10	61	155	0.008
LA-S-160	123	0.24	70	<10	46	188	0.030
LA-S-161	69	0.20	54	<10	28	148	0.018
LA-S-162	58	0.30	400	<10	32	115	0.007
LA-S-163	66	0.26	260	<10	47	119	0.013
LA-S-164	46	0.26	166	<10	22	85	0.009
LA-S-165	67	0.28	238	<10	28	124	0.017
LA-S-166	9	0.21	201	<10	5	47	0.002
LA-S-167	48	0.20	269	<10	30	94	0.018
LA-S-168	26	0.43	532	<10	12	109	0.009
LA-S-169	30	0.43	681	<10	14	114	0.009
LA-S-170	66	0.73	664	<10	25	177	0.015
LA-S-171	49	0.75	742	<10	23	145	0.017
LA-S-172	100	0.63	587	<10	23	184	0.021
LA-S-173	43	1.02	1020	<10	17	171	0.016
LA-S-174	52	0.52	555	<10	26	147	0.008

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
LA-S-175	778615	6737862	-29.45764	-54.12736	São Gabriel	<0.2	<0.5	68	1013	<2	12	18	84	1.36	<10	266	3	<10	0.33	22	4	6.14	0.05	0.14	0.04	0.030	<10	12	<10
LA-S-176	775010	6738416	-29.45345	-54.16463	São Gabriel	<0.2	<0.5	100	1217	2	21	22	104	1.65	<10	219	2	11	0.39	33	5	7.71	0.06	0.21	0.04	0.030	<10	16	<10
OC-S-001	749452	6677037	-30.01220	-54.41370	São Gabriel	<0.2	<0.5	3	113	<2	2	6	6	0.23	<10	32	<1	<10	0.05	2	5	0.43	0.02	0.04	0.02	0.004	<10	<1	<10
OC-S-002	743334	6719986	-29.62620	-54.48680	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	157	<2	2	5	6	0.28	<10	38	<1	<10	0.05	4	3	0.78	0.03	0.04	0.02	0.010	<10	1	<10
OC-S-003	746934	6727577	-29.55700	-54.45140	São Gabriel	<0.2	<0.5	52	611	<2	13	9	64	0.98	<10	88	1	<10	0.20	20	7	4.71	0.04	0.16	0.04	0.016	<10	8	<10
OC-S-004	757402	6728272	-29.54860	-54.34360	São Gabriel	<0.2	0.6	84	1032	<2	19	16	95	2.12	<10	184	2	<10	0.41	34	9	7.60	0.07	0.27	0.05	0.044	<10	17	<10
OC-S-005	713417	6725964	-29.57780	-54.79680	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	164	<2	1	5	5	0.22	<10	33	<1	<10	0.03	3	4	0.57	0.01	0.02	0.02	0.005	<10	1	<10
OC-S-006	709896	6734156	-29.50450	-54.83470	São Gabriel	<0.2	<0.5	33	536	<2	10	11	58	0.73	<10	86	1	<10	0.11	16	10	4.36	0.03	0.09	0.03	0.014	<10	6	<10
OC-S-007	714938	6736604	-29.48150	-54.78320	São Gabriel	<0.2	<0.5	33	944	<2	9	10	45	0.72	<10	139	1	<10	0.20	18	8	3.36	0.04	0.12	0.03	0.022	<10	5	<10
OC-S-008	718243	6733629	-29.50780	-54.74850	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	149	<2	2	6	13	0.28	<10	51	<1	<10	0.05	4	2	0.99	0.02	0.04	0.02	0.009	<10	2	<10
OC-S-009	725561	6734940	-29.49470	-54.67340	São Gabriel	<0.2	<0.5	17	343	<2	3	8	24	0.30	<10	74	<1	<10	0.09	8	4	2.00	0.02	0.05	0.02	0.012	<10	3	<10
OC-S-010	717935	6747374	-29.38390	-54.75440	São Gabriel	<0.2	<0.5	25	401	<2	5	8	26	0.46	<10	56	<1	<10	0.09	14	5	2.57	0.01	0.05	0.02	0.011	<10	5	<10
OC-S-011	722586	6756366	-29.30200	-54.70840	São Gabriel	<0.2	<0.5	46	406	<2	6	14	51	0.86	<10	193	1	<10	0.20	11	4	3.83	0.05	0.15	0.03	0.020	<10	7	<10
OC-S-012	693459	6718308	-29.65010	-55.00130	São Gabriel	<0.2	<0.5	16	295	<2	3	10	17	0.57	<10	83	<1	<10	0.15	6	5	1.31	0.03	0.06	0.02	0.022	<10	2	<10
OC-S-013	689626	6729172	-29.55270	-55.04280	São Gabriel	<0.2	<0.5	35	529	<2	11	9	43	1.14	<10	122	1	<10	0.19	15	12	3.18	0.04	0.14	0.02	0.017	<10	8	<10
OC-S-014	681295	6730710	-29.54000	-55.12900	São Gabriel	<0.2	<0.5	13	233	<2	4	6	18	0.46	<10	55	<1	<10	0.06	5	5	1.39	0.02	0.05	0.02	0.008	<10	3	<10
OC-S-015	735210	6745722	-29.39570	-54.57620	São Gabriel	<0.2	0.7	109	2457	<2	20	23	97	2.80	<10	453	3	<10	0.51	67	7	10.12	0.12	0.38	0.04	0.039	<10	22	<10
OC-S-016	740679	6754916	-29.31170	-54.52190	São Gabriel	<0.2	<0.5	20	812	<2	2	30	67	2.00	<10	790	4	<10	0.39	10	6	4.31	0.13	0.21	0.03	0.034	<10	12	<10
OC-S-017	745378	6750329	-29.35220	-54.47250	São Gabriel	<0.2	<0.5	106	1628	<2	8	24	108	2.08	<10	384	4	<10	0.39	31	4	8.04	0.11	0.29	0.03	0.036	<10	18	<10
OC-S-018	750549	6756538	-29.29520	-54.42070	São Gabriel	<0.2	<0.5	19	768	<2	1	28	56	1.58	<10	439	3	<10	0.34	9	5	4.52	0.09	0.21	0.02	0.033	<10	11	<10
OC-S-019	748576	6758731	-29.27580	-54.44150	São Gabriel	<0.2	<0.5	15	847	<2	<1	25	49	1.41	<10	406	3	<10	0.30	8	4	3.59	0.07	0.15	0.02	0.036	<10	10	<10
OC-S-020	741667	6746175	-29.39040	-54.50980	São Gabriel	<0.2	<0.5	52	778	<2	11	18	57	1.20	<10	273	3	<10	0.40	19	5	6.09	0.06	0.23	0.04	0.035	<10	12	<10
OC-S-021	719653	6765616	-29.21910	-54.74040	São Gabriel	<0.2	<0.5	23	521	<2	2	18	44	0.64	<10	360	2	<10	0.26	7	5	2.96	0.06	0.12	0.02	0.026	<10	7	<10
OC-S-022	724096	6758623	-29.28140	-54.69330	São Gabriel	<0.2	<0.5	12	200	<2	2	10	15	0.30	<10	87	<1	<10	0.08	3	3	1.25	0.02	0.05	0.02	0.008	<10	2	<10
OC-S-023	729996	6774916	-29.13340	-54.63600	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	212	<2	1	10	8	0.18	<10	50	<1	<10	0.04	3	4	0.88	<0.01	0.02	0.01	0.005	<10	2	<10
OC-S-024	736256	6772521	-29.15380	-54.57120	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	223	<2	2	18	10	0.20	<10	42	<1	<10	0.04	3	7	1.22	<0.01	0.03	0.01	0.004	<10	2	<10
OC-S-025	754262	6769994	-29.17310	-54.38560	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	290	<2	2	15	13	0.37	<10	108	<1	<10	0.08	5	6	1.72	0.02	0.04	0.01	0.009	<10	3	<10
OC-S-026	764506	6732177	-29.51200	-54.27130	São Gabriel	<0.2	<0.5	38	301	<2	8	8	52	0.44	<10	68	<1	<10	0.05	12	4	3.64	0.02	0.08	0.02	0.011	<10	4	<10
OC-S-027	760121	6737189	-29.46770	-54.31770	São Gabriel	<0.2	0.7	99	976	<2	16	17	104	1.77	<10	222	3	<10	0.40	31	6	8.26	0.07	0.27	0.05	0.035	<10	14	<10
OC-S-028	768829	6734566	-29.48950	-54.22740	São Gabriel	<0.2	<0.5	44	623	<2	8	12	60	1.12	<10	165	2	<10	0.22	15	5	4.18	0.04	0.17	0.03	0.023	<10	9	<10
OC-S-029	773601	6735397	-29.48100	-54.17840	São Gabriel	<0.2	0.6	107	969	<2	15	18	137	1.40	<10	251	3	<10	0.30	30	6	9.09	0.06	0.21	0.03	0.031	<10	13	<10
OC-S-030	757320	6761953	-29.24500	-54.35230	São Gabriel	<0.2	<0.5	17	2012	<2	<1	29	50	1.54	<10	313	4	<10	0.25	17	4	3.70	0.06	0.14	0.02	0.035	<10	10	<10
OC-S-031	683848	6771203	-29.17440	-55.10940	São Gabriel	<0.2	<0.5	59	988	<2	10	16	73	1.22	<10	271	3	<10	0.38	28	7	6.50	0.06	0.23	0.02	0.035	<10	14	<10
OC-S-032	682503	6768304	-29.20070	-55.12280	São Gabriel	<0.2	<0.5	37	901	<2	7	11	46	1.15	<10	176	2	<10	0.22	20	7	3.75	0.05	0.13	0.02	0.019	<10	9	<10
OC-S-033	668340	6764920	-29.23320	-55.26790	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	120	<2	1	6	7	0.34	<10	30	<1	<10	0.02	4	4	0.62	0.01	0.01	0.01	0.005	<10	2	<10
OC-S-034	657860	6760208	-29.27710	-55.37500	São Gabriel	<0.2	<0.5	40	951	<2	14	6	39	1.28	<10	135	1	<10	0.27	27	20	3.92	0.04	0.21	0.03	0.011	<10	10	<10
OC-S-035	667107	6737859	-29.47750	-55.27650	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	115	<2	<1	3	2	0.08	<10	9	<1	<10	<0.01	2	2	0.18	<0.01	<0.01	0.01	0.001	<10	<1	<10
OC-S-036	679830	6746596	-29.39690	-55.14670	São Gabriel	<0.2	<0.5	20	432	<2	5	6	21	0.51	<10	78	<1	<10	0.07	9	8	1.60	0.02	0.06	0.02	0.009	<10	4	<10
OC-S-037	695403	6744187	-29.41630	-54.98590	São Gabriel	<0.2	<0.5	48	1084	<2	10	26	70	2.57	<10	852	4	<10	0.54	21	9	5.99	0.14	0.37	0.03	0.041	<10	15	<10
OC-S-038	744773	6788167	-29.01110	-54.48710	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	112	<2	2	9	5	0.35	<10	31	<1	<10	0.03	2	5	0.87	0.01	0.02	0.01	0.004	<10	2	<10
OC-S-039	734126	6801663	-28.89140	-54.59910	São Gabriel	<0.2	<0.5	50	388	<2	6	9	38	0.32	<10	51	<1	<10	0.05	11	11	2.85	0.01	0.03	0.02	0.007	<10	3	<10
OC-S-040	734974	6795105	-28.95040	-54.58910	São Gabriel	<0.2	<0.5	12	159	<2	2	12	12	0.56	<10	65	<1	<10	0.06	3	6	1.30	0.02	0.04	0.01	0.007	<10	3	<10
OC-S-041	717193	6795287	-28.95190	-54.77140	São Gabriel	<0.2	1.3	204	1745	<2	23	18	96	0.98	<10	335	5	<10	0.34	59	64	14.87	0.03	0.15	0.04	0.071	<10	10	<10
OC-S-042	710396	6807158	-28.84600	-54.84330	São Gabriel	<0.2	<0.5	63	812	<2	7	16	46	0.79	<10	241	2	<10	0.31	26	7	4.53	0.03	0.15	0.02	0.020	<10	11	<10
OC-S-043	706529	6806355	-28.85380	-54.88280	São Gabriel	<0.2	1.1	198	3478	<2	23	21	99	2.04	<10	557	4	<10	0.54	91	39	16.01	0.07	0.30	0.05	0.048	<10	20	<10
OC-S-044	699751	6809395	-28.82750	-54.95280	São Gabriel	<0.2	0.5	112	1924	<2	11	25	84	1.51	<10	347	3	<10	0.32	42	10	7.66	0.07	0.20	0.03	0.029	<10	14	<10
OC-S-045	697921	6813713	-28.78880	-54.97230	São Gabriel	<0.2	1.4	142	2250	<2	24	30	91	3.21	<10	356	4	<10	0.50	76	60	17.67	0.06	0.28	0.06	0.060	<10	28	<10
OC-S-046	702390	6800399	-28.90820	-54.92420	São Gabriel	<0.2	<0.5	61	1270	<2	10	26	64	2.14	<10	385	3	<10	0.41	22	15	5.38	0.08	0.26	0.04	0.028	<10	15	<10
OC-S-047	763510	6779063	-29.08950	-54.29280	São Gabriel	<0.2	<0.5	34	742	<2	3	24	58	1.47	<10	217	2	<10	0.15	11	14	4.87	0.04	0.08	0.02	0.038	<10	9	<10
OC-S-048	758499	6777794	-29.10190	-54.34390	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	211	<2	1	4	8	0.22	<10	41	<1	<10	0.04	5	2	0.91	0.01	0.02	0.02	0.008	<10	1	<10
OC-S-049	673842	6809030	-28.83450	-55.21820	São Gabriel	<0.2	1.0	117	1735	<2	22	19	92	2.20	<10	362	3	<10	0.36	63	29	9.80	0.05	0.24	0.04	0.036	<10	19	<10
OC-S-050	689942	6814835	-28.77990	-55.05420	São Gabriel	<0.2	1.1	161	4818	<2	26	21	79	2.42	<10	1325	4	<10	0.66	126	14	14.03	0.10	0.41	0.07	0.051	<10	19	<10
OC-S-051	684363	6820599	-28.72870	-55.11230	São Gabriel	<0.2	0.9	118	3152	<2	22	19	71	2.40	<10	511	3	<10	0.70	83	13	9.55	0.07	0.42	0.05	0.034	<10	21	<10
OC-S-052	683149	6774434	-29.14530	-55.11720	São Gabriel	<0.2	0.9	94	1463	<2	12	20	81	1.94	<10	291	3	<10	0.37	38	11	8.68	0.08	0.23	0.03	0.030	<10	18	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(5continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
LA-S-175	51	0.41	352	<10	28	131	0.017
LA-S-176	57	0.51	499	<10	20	147	0.015
OC-S-001	4	0.04	10	<10	3	5	0.004
OC-S-002	3	0.03	23	<10	4	6	0.003
OC-S-003	19	0.32	355	<10	10	32	0.006
OC-S-004	44	0.39	450	<10	25	49	0.010
OC-S-005	3	0.06	19	<10	3	9	0.002
OC-S-006	12	0.32	342	<10	10	34	0.005
OC-S-007	26	0.20	201	<10	10	34	0.005
OC-S-008	6	0.07	44	<10	5	18	0.003
OC-S-009	12	0.13	116	<10	7	25	0.003
OC-S-010	8	0.12	175	<10	7	20	0.004
OC-S-011	38	0.25	203	<10	15	60	0.005
OC-S-012	10	0.02	33	<10	8	6	0.006
OC-S-013	25	0.19	169	<10	14	42	0.006
OC-S-014	11	0.10	72	<10	6	23	0.003
OC-S-015	123	0.49	489	<10	33	105	0.011
OC-S-016	114	0.26	56	<10	37	133	0.016
OC-S-017	69	0.64	447	<10	37	116	0.014
OC-S-018	99	0.18	53	<10	32	119	0.011
OC-S-019	52	0.10	40	<10	37	58	0.013
OC-S-020	68	0.21	293	<10	25	70	0.012
OC-S-021	63	0.16	81	<10	20	67	0.007
OC-S-022	15	0.09	41	<10	5	29	0.003
OC-S-023	7	0.08	22	<10	3	18	0.003
OC-S-024	7	0.20	54	<10	4	21	0.003
OC-S-025	23	0.11	55	<10	6	32	0.003
OC-S-026	9	0.32	303	<10	7	49	0.003
OC-S-027	43	0.55	532	<10	23	99	0.009
OC-S-028	30	0.26	232	<10	19	63	0.006
OC-S-029	40	0.61	739	<10	27	88	0.009
OC-S-030	44	0.10	41	<10	38	62	0.013
OC-S-031	57	0.24	318	<10	27	76	0.009
OC-S-032	41	0.20	184	<10	18	57	0.007
OC-S-033	2	0.04	19	<10	4	4	0.005
OC-S-034	31	0.15	186	<10	12	40	0.004
OC-S-035	<1	0.03	9	<10	1	2	0.002
OC-S-036	10	0.11	97	<10	6	22	0.003
OC-S-037	140	0.25	122	<10	32	105	0.020
OC-S-038	3	0.08	47	<10	4	11	0.003
OC-S-039	7	0.25	241	<10	4	29	0.003
OC-S-040	16	0.08	53	<10	7	20	0.004
OC-S-041	33	0.26	779	<10	26	71	0.006
OC-S-042	34	0.12	234	<10	28	41	0.009
OC-S-043	58	0.37	897	<10	42	91	0.004
OC-S-044	58	0.40	424	<10	34	70	0.008
OC-S-045	42	0.23	670	<10	38	78	0.009
OC-S-046	82	0.23	174	<10	47	83	0.012
OC-S-047	24	0.22	89	<10	20	81	0.012
OC-S-048	4	0.03	24	<10	3	13	0.003
OC-S-049	48	0.42	483	<10	29	68	0.005
OC-S-050	101	0.25	649	<10	39	51	0.005
OC-S-051	86	0.27	438	<10	38	85	0.006
OC-S-052	50	0.36	433	<10	34	110	0.008

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
OC-S-053	667712	6772539	-29.16460	-55.27550	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	694	<2	<1	3	5	0.12	<10	51	<1	<10	0.02	11	2	0.54	<0.01	<0.01	0.01	0.004	<10	<1	<10
OC-S-054	653950	6771219	-29.17820	-55.41680	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	40	<2	<1	2	3	0.03	<10	10	<1	<10	<0.01	1	1	0.36	<0.01	<0.01	0.01	0.002	<10	<1	<10
OC-S-055	651211	6766038	-29.22530	-55.44420	São Gabriel	<0.2	<0.5	14	250	<2	4	5	15	0.45	<10	40	<1	<10	0.07	8	9	1.46	0.02	0.06	0.03	0.009	<10	3	<10
OC-S-056	646632	6776400	-29.13240	-55.49270	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	98	<2	<1	4	2	0.18	<10	16	<1	<10	0.01	1	3	0.23	<0.01	0.01	0.02	0.002	<10	<1	<10
OC-S-057	650688	6809979	-28.82890	-55.45550	São Gabriel	<0.2	<0.5	83	1344	<2	21	14	63	2.43	<10	240	1	<10	0.90	30	37	5.78	0.04	0.44	0.06	0.016	<10	20	<10
OC-S-058	652061	6810714	-28.82210	-55.44160	São Gabriel	<0.2	<0.5	27	829	<2	6	10	25	0.66	<10	99	<1	<10	0.17	17	7	2.30	0.02	0.11	0.04	0.011	<10	6	<10
OC-S-059	691728	6797049	-28.94010	-55.03290	São Gabriel	<0.2	<0.5	81	1044	<2	3	30	76	2.07	<10	799	3	<10	0.35	13	8	4.97	0.13	0.24	0.04	0.028	<10	13	<10
OC-S-060	680011	6804166	-28.87760	-55.15420	São Gabriel	<0.2	<0.5	91	1821	<2	16	22	77	2.00	<10	439	3	<10	0.59	41	12	7.26	0.09	0.36	0.07	0.050	<10	15	<10
OC-S-061	679613	6804012	-28.87900	-55.15820	São Gabriel	<0.2	0.5	82	1547	<2	15	17	66	2.62	<10	336	2	<10	0.60	38	13	6.49	0.07	0.36	0.05	0.028	<10	20	<10
OC-S-062	688088	6819383	-28.73910	-55.07390	São Gabriel	<0.2	1.4	174	4485	<2	29	25	83	2.61	<10	1133	5	<10	0.63	120	22	17.60	0.08	0.39	0.06	0.052	<10	21	<10
OC-S-063	676238	6821283	-28.72370	-55.19550	São Gabriel	<0.2	0.5	88	1845	<2	11	21	66	2.49	<10	343	2	<10	0.43	42	12	6.37	0.06	0.26	0.04	0.032	<10	22	<10
OC-S-064	645986	6818924	-28.74870	-55.50490	São Gabriel	<0.2	<0.5	38	1079	<2	9	15	30	0.69	<10	153	<1	<10	0.28	25	13	2.99	0.02	0.13	0.02	0.023	<10	9	<10
OC-S-065	652937	6821710	-28.72280	-55.43410	São Gabriel	<0.2	0.7	100	1638	<2	14	28	87	1.63	<10	288	4	<10	0.37	60	27	10.99	0.05	0.22	0.04	0.075	<10	16	<10
OC-S-066	660655	6828961	-28.65640	-55.35610	São Gabriel	<0.2	<0.5	56	1390	<2	12	18	54	1.38	<10	242	2	<10	0.37	36	15	5.17	0.03	0.21	0.04	0.032	<10	14	<10
OC-S-067	661702	6830855	-28.63920	-55.34570	São Gabriel	<0.2	<0.5	79	1831	<2	22	15	63	1.84	<10	376	2	<10	0.68	59	20	7.41	0.03	0.36	0.06	0.035	<10	17	<10
OC-S-068	670807	6831543	-28.63180	-55.25260	São Gabriel	<0.2	<0.5	77	1467	<2	16	13	58	1.48	<10	280	1	<10	0.50	36	16	5.86	0.03	0.24	0.05	0.037	<10	13	<10
OC-S-069	614562	6831469	-28.63870	-55.82790	São Gabriel	<0.2	1.0	187	4556	<2	44	40	65	2.91	<10	1209	3	<10	0.51	91	66	13.59	0.05	0.29	0.03	0.054	<10	26	<10
OC-S-070	648250	6730780	-29.54380	-55.46990	São Gabriel	<0.2	<0.5	19	641	<2	5	6	26	0.56	<10	75	<1	<10	0.05	18	23	2.69	0.01	0.03	0.02	0.015	<10	4	<10
OC-S-071	673348	6713331	-29.69790	-55.20820	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	54	<2	<1	6	2	0.20	<10	14	<1	<10	<0.01	<1	3	0.18	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S-072	663042	6716303	-29.67250	-55.31520	São Gabriel	<0.2	<0.5	2	62	<2	1	4	1	0.23	<10	19	<1	<10	0.01	2	4	0.31	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S-073	653766	6717666	-29.66140	-55.41120	São Gabriel	<0.2	<0.5	1	52	<2	1	5	1	0.17	<10	17	<1	<10	<0.01	1	3	0.21	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S-074	641336	6711507	-29.71850	-55.53880	São Gabriel	<0.2	<0.5	3	44	<2	<1	4	2	0.12	<10	14	<1	<10	0.01	1	3	0.21	<0.01	<0.01	0.02	0.002	<10	<1	<10
OC-S-075	636711	6723270	-29.61280	-55.58810	São Gabriel	<0.2	<0.5	24	295	<2	5	9	36	0.48	<10	58	<1	<10	0.08	13	7	3.02	0.01	0.08	0.01	0.009	<10	6	<10
OC-S-076	641759	6720638	-29.63600	-55.53560	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	419	<2	2	3	10	0.12	<10	39	<1	<10	0.02	12	6	1.02	<0.01	0.01	0.02	0.007	<10	1	<10
OC-S-077	651729	6725389	-29.59200	-55.43330	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	183	<2	<1	3	3	0.07	<10	22	<1	<10	0.01	2	2	0.20	<0.01	<0.01	0.01	0.002	<10	<1	<10
OC-S-078	625607	6757150	-29.30830	-55.70660	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	174	<2	<1	5	6	0.16	<10	23	<1	<10	0.03	3	3	0.49	<0.01	0.01	0.01	0.004	<10	1	<10
OC-S-079	625780	6741563	-29.44890	-55.70300	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	97	<2	2	6	6	0.24	<10	28	<1	<10	0.01	4	6	0.56	<0.01	0.01	0.01	0.004	<10	2	<10
OC-S-080	621048	6744863	-29.41960	-55.75220	São Gabriel	<0.2	0.6	88	1697	<2	16	18	52	1.79	<10	305	2	<10	0.61	41	14	6.58	0.04	0.39	0.03	0.025	<10	19	<10
OC-S-081	615071	6748132	-29.39070	-55.81410	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	136	<2	1	5	8	0.25	<10	29	<1	<10	0.04	3	4	0.86	<0.01	0.03	0.01	0.005	<10	2	<10
OC-S-082	628005	6790056	-29.01120	-55.68570	São Gabriel	<0.2	<0.5	11	489	<2	2	16	13	0.21	<10	61	<1	<10	0.03	10	8	1.29	<0.01	0.03	0.01	0.004	<10	4	<10
OC-S-083	697509	6757846	-29.29280	-54.96670	São Gabriel	<0.2	<0.5	35	894	<2	7	26	25	0.73	<10	133	<1	<10	0.27	25	15	3.34	0.02	0.14	0.02	0.022	<10	7	<10
OC-S-084	671231	6725320	-29.59010	-55.23200	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	84	<2	<1	2	2	0.08	<10	14	<1	<10	0.01	1	1	0.14	<0.01	<0.01	0.01	0.002	<10	<1	<10
OC-S-085	676452	6733361	-29.51680	-55.17940	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	576	<2	<1	<2	1	0.07	<10	40	<1	<10	0.01	4	1	0.22	<0.01	<0.01	0.02	0.002	<10	<1	<10
OC-S-086	706016	6722050	-29.61430	-54.87240	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	265	<2	<1	3	4	0.10	<10	39	<1	<10	0.05	4	2	0.43	<0.01	0.02	0.01	0.006	<10	<1	<10
OC-S-087	748111	6706649	-29.74550	-54.43450	São Gabriel	<0.2	<0.5	5	24	<2	<1	3	2	0.05	<10	19	<1	<10	0.02	<1	<1	0.12	<0.01	<0.01	0.01	0.002	<10	<1	<10
OC-S-088	746927	6710745	-29.70880	-54.44760	São Gabriel	<0.2	<0.5	3	77	<2	1	4	4	0.12	<10	28	<1	<10	0.04	2	2	0.35	0.01	0.02	0.01	0.005	<10	<1	<10
OC-S-089	727661	6703170	-29.78080	-54.64500	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	32	<2	<1	2	2	0.08	<10	23	<1	<10	0.02	<1	1	0.11	<0.01	<0.01	0.01	0.003	<10	<1	<10
OC-S-090	614851	6841533	-28.54790	-55.82600	São Gabriel	<0.2	<0.5	138	855	<2	30	7	55	1.33	<10	180	<1	<10	0.79	25	18	4.85	0.06	0.55	0.13	0.042	<10	9	10
OC-S-091	622000	6833087	-28.62340	-55.75200	São Gabriel	<0.2	1.0	106	4709	<2	23	31	55	1.76	<10	530	2	<10	0.61	72	32	9.58	0.03	0.28	0.03	0.045	<10	18	<10
OC-S-092	623391	6833752	-28.61730	-55.73780	São Gabriel	<0.2	<0.5	40	960	<2	7	19	32	0.45	<10	129	<1	<10	0.16	18	13	2.77	0.01	0.09	0.02	0.014	<10	7	<10
OC-S-093	645793	6845261	-28.51110	-55.51020	São Gabriel	<0.2	<0.5	23	229	<2	6	13	22	0.10	<10	87	<1	<10	0.08	6	13	2.21	<0.01	0.05	0.02	0.003	<10	5	<10
OC-S-094	646282	6857338	-28.40210	-55.50670	São Gabriel	<0.2	0.7	84	1157	<2	18	24	49	0.79	<10	203	1	<10	0.24	35	40	5.81	0.01	0.15	0.01	0.012	<10	13	<10
OC-S-095	599394	6836458	-28.59490	-55.98350	São Gabriel	<0.2	0.8	138	3902	<2	26	19	93	2.69	<10	404	3	<10	0.49	75	47	11.39	0.05	0.29	0.02	0.094	<10	34	<10
OC-S-097	635415	6851770	-28.45350	-55.61700	São Gabriel	<0.2	0.8	122	2923	<2	33	36	54	1.42	<10	435	3	<10	0.63	84	60	10.64	0.02	0.30	0.02	0.047	<10	20	<10
OC-S-098	638820	6826393	-28.68210	-55.57920	São Gabriel	<0.2	<0.5	31	1180	<2	6	16	37	0.42	<10	142	<1	<10	0.21	25	9	2.46	0.01	0.09	0.02	0.021	<10	7	<10
OC-S-099	637910	6810143	-28.82890	-55.58650	São Gabriel	<0.2	1.0	109	4925	<2	22	36	56	1.03	<10	949	4	<10	0.37	73	46	12.90	0.03	0.13	0.02	0.059	<10	15	<10
OC-S-101	626278	6827152	-28.67660	-55.70760	São Gabriel	<0.2	0.6	74	2489	<2	23	21	58	1.26	<10	360	2	<10	0.65	54	33	5.83	0.03	0.32	0.03	0.030	<10	14	<10
OC-S-102	613835	6806050	-28.86820	-55.83280	São Gabriel	<0.2	<0.5	50	886	<2	16	29	55	0.85	<10	225	<1	<10	0.48	17	41	3.28	0.02	0.19	0.04	0.011	<10	11	<10
OC-S-103	614126	6804405	-28.88300	-55.82960	São Gabriel	<0.2	<0.5	52	919	<2	12	17	64	1.99	<10	217	1	<10	0.59	20	16	4.88	0.04	0.34	0.03	0.030	<10	16	<10
OC-S-104	612119	6851998	-28.45370	-55.85490	São Gabriel	<0.2	0.8	143	2231	<2	25	31	46	2.49	<10	360	3	<10	0.35	65	59	11.02	0.04	0.21	0.02	0.034	<10	27	<10
OC-S-105	596765	6822993	-28.71670	-56.00920	São Gabriel	<0.2	1.0	96	2513	<2	16	48	35	1.94	<10	401	3	<10	0.40	52	46	11.00	0.03	0.20	0.02	0.036	<10	15	<10
OC-S-106	585675	6818400	-28.75890	-56.12240	São Gabriel	<0.2	1.1	127	3736	<2	28	50	80	2.61	20	565	6	<10	0.63	96	51	16.79	0.05	0.30	0.02	0.180	<10	27	<10
OC-S-107	610055	6795223	-28.96620	-55.87050	São Gabriel	<0.2	<0.5	29	563	<2	6	11	27	0.91	<10	99	<1	<10	0.23	15	10	2.97	0.02	0.13	0.02	0.018	<10	8	<10
OC-S-109	581510	6747284	-29.40100	-56.15990	São Gabriel	<0.2	0.7	84	11209	<2	65	60	36	1.40	10	2495	2	<10	1.28	299	19	6.17	0.04	0.29	0.04	0.037	<10	10	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(6continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
OC-S-053	2	0.01	22	<10	2	3	0.002
OC-S-054	<1	0.01	24	<10	<1	3	0.002
OC-S-055	9	0.06	72	<10	4	13	0.003
OC-S-056	2	0.04	10	<10	2	3	0.002
OC-S-057	54	0.27	206	<10	29	46	0.005
OC-S-058	14	0.29	107	<10	9	29	0.004
OC-S-059	108	0.27	113	<10	39	66	0.014
OC-S-060	88	0.25	314	<10	39	37	0.007
OC-S-061	58	0.21	239	<10	41	56	0.010
OC-S-062	89	0.22	870	<10	53	81	0.005
OC-S-063	56	0.22	229	<10	46	58	0.009
OC-S-064	21	0.08	140	<10	17	20	0.008
OC-S-065	37	0.24	505	<10	37	54	0.009
OC-S-066	39	0.31	251	<10	26	45	0.006
OC-S-067	57	0.28	387	<10	27	47	0.005
OC-S-068	39	0.30	281	<10	22	40	0.006
OC-S-069	51	0.15	527	<10	40	53	0.005
OC-S-070	5	0.05	109	<10	5	16	0.004
OC-S-071	<1	0.04	9	<10	4	3	0.003
OC-S-072	1	0.03	12	<10	2	2	0.003
OC-S-073	<1	0.02	7	<10	2	2	0.003
OC-S-074	1	0.02	11	<10	1	2	0.002
OC-S-075	6	0.12	183	<10	9	30	0.005
OC-S-076	3	0.01	35	<10	2	4	0.002
OC-S-077	1	0.01	9	<10	1	3	0.002
OC-S-078	3	0.03	23	<10	2	7	0.002
OC-S-079	2	0.03	24	<10	3	4	0.003
OC-S-080	39	0.13	228	<10	32	82	0.005
OC-S-081	4	0.07	43	<10	3	13	0.002
OC-S-082	3	0.19	58	<10	4	25	0.002
OC-S-083	16	0.13	185	<10	17	37	0.004
OC-S-084	1	<0.01	6	<10	1	2	0.002
OC-S-085	2	<0.01	11	<10	<1	2	0.001
OC-S-086	4	<0.01	15	<10	3	4	0.002
OC-S-087	2	<0.01	4	<10	1	1	0.002
OC-S-088	3	<0.01	11	<10	2	3	0.003
OC-S-089	2	<0.01	3	<10	1	1	0.003
OC-S-090	49	0.16	222	<10	21	51	0.003
OC-S-091	47	0.14	337	<10	32	60	0.005
OC-S-092	15	0.33	164	<10	12	48	0.003
OC-S-093	7	0.68	157	<10	4	44	0.004
OC-S-094	20	0.32	306	<10	21	61	0.003
OC-S-095	43	0.25	407	<10	44	54	0.013
OC-S-097	53	0.03	475	<10	44	35	0.008
OC-S-098	19	0.10	137	<10	15	25	0.005
OC-S-099	36	0.07	638	<10	40	43	0.008
OC-S-101	51	0.12	232	<10	28	48	0.006
OC-S-102	30	0.26	195	<10	18	48	0.003
OC-S-103	42	0.20	172	<10	22	52	0.008
OC-S-104	31	0.11	409	<10	36	57	0.004
OC-S-105	36	0.08	502	<10	23	60	0.004
OC-S-106	58	0.11	699	<10	59	61	0.007
OC-S-107	17	0.11	110	<10	11	30	0.003
OC-S-109	46	0.14	441	<10	47	44	0.003

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
OC-S-110	601429	6750601	-29.36960	-55.95490	São Gabriel	<0.2	<0.5	10	232	<2	2	5	10	0.24	<10	51	<1	<10	0.15	6	5	0.93	0.01	0.07	0.02	0.007	<10	3	<10
OC-S-111	583293	6759756	-29.28830	-56.14250	São Gabriel	<0.2	<0.5	26	383	<2	9	22	38	0.51	<10	122	<1	<10	0.34	18	12	2.42	0.02	0.16	0.02	0.026	<10	4	<10
OC-S-112	589562	6807613	-28.85600	-56.08180	São Gabriel	<0.2	<0.5	42	3375	<2	14	33	23	0.57	<10	329	1	<10	0.30	68	14	3.24	0.02	0.14	0.02	0.041	<10	7	<10
OC-S-113	595938	6800499	-28.91970	-56.01580	São Gabriel	<0.2	<0.5	26	1230	<2	6	15	20	0.65	<10	152	<1	<10	0.19	22	11	3.41	0.02	0.09	0.02	0.028	<10	6	<10
OC-S-114	567077	6799146	-28.93380	-56.31180	São Gabriel	<0.2	1.6	162	4090	<2	30	33	101	2.68	<10	616	6	<10	0.51	114	68	19.89	0.04	0.25	0.03	0.154	<10	28	<10
OC-S-115	558464	6781967	-29.08920	-56.39920	São Gabriel	<0.2	0.9	177	2125	<2	29	16	98	3.05	<10	517	3	<10	0.87	71	24	10.40	0.08	0.72	0.06	0.039	<10	39	11
OC-S-116	679090	6697570	-29.83930	-55.14630	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	305	<2	1	4	5	0.21	<10	38	<1	<10	0.04	4	7	0.58	0.01	0.02	0.02	0.008	<10	<1	<10
OC-S 117	698335	6696393	-29.84700	-54.94700	São Gabriel	<0.2	<0.5	2	66	<2	1	3	2	0.21	<10	26	<1	<10	0.04	1	3	0.23	0.01	0.03	0.02	0.004	<10	<1	<10
OC-S-118	720018	6694685	-29.85870	-54.72230	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	38	<2	<1	3	1	0.06	<10	17	<1	<10	0.01	1	2	0.23	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S-119	732056	6696733	-29.83800	-54.59820	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	24	<2	<1	3	<1	0.04	<10	16	<1	<10	<0.01	<1	2	0.20	<0.01	<0.01	0.02	0.002	<10	<1	<10
OC-S-120	730391	6667313	-30.10360	-54.60910	São Gabriel	<0.2	<0.5	2	26	<2	<1	4	2	0.19	<10	28	<1	<10	0.03	<1	3	0.21	0.02	0.02	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S-121	716817	6681180	-29.98100	-54.75270	São Gabriel	<0.2	<0.5	3	30	<2	<1	4	<1	0.07	<10	16	<1	<10	0.01	<1	4	0.18	<0.01	<0.01	0.02	0.001	<10	<1	<10
OC-S-122	723068	6674922	-30.03630	-54.68660	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	26	<2	<1	3	1	0.04	<10	16	<1	<10	<0.01	<1	1	0.12	<0.01	<0.01	0.02	0.001	<10	<1	<10
OC-S-123	734021	6706247	-29.75180	-54.58000	São Gabriel	<0.2	<0.5	3	22	<2	<1	5	1	0.13	<10	30	<1	<10	0.03	<1	3	0.12	<0.01	0.01	0.02	0.004	<10	<1	<10
OC-S-124	770280	6712366	-29.68930	-54.20690	São Gabriel	<0.2	<0.5	8	174	<2	2	7	10	0.42	<10	52	<1	<10	0.08	4	3	0.88	0.02	0.04	0.02	0.010	<10	3	<10
OC-S-125	760917	6706194	-29.74690	-54.30210	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	31	<2	<1	3	2	0.10	<10	23	<1	<10	0.02	<1	2	0.15	0.01	0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
OC-S 126	766001	6715174	-29.66490	-54.25180	São Gabriel	<0.2	<0.5	12	324	<2	1	4	4	0.14	<10	46	<1	<10	0.03	6	2	0.60	0.01	0.01	0.03	0.006	<10	<1	<10
OC-S-127	717867	6700412	-29.80740	-54.74570	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	45	<2	<1	2	<1	0.07	<10	19	<1	<10	0.01	<1	2	0.11	0.01	<0.01	0.03	0.003	<10	<1	<10
OC-S-128	778046	6689295	-29.89550	-54.12080	São Gabriel	<0.2	<0.5	6	264	<2	2	9	7	0.51	<10	152	<1	<10	0.11	4	5	0.86	0.03	0.05	0.03	0.011	<10	1	<10
OC-S-129	770896	6686082	-29.92610	-54.19390	São Gabriel	<0.2	<0.5	13	1831	<2	7	25	23	1.27	18	243	3	<10	0.29	20	16	4.69	0.08	0.17	0.03	0.059	<10	3	<10
OC-S-130	779023	6671786	-30.05310	-54.10610	São Gabriel	<0.2	<0.5	4	88	<2	2	5	5	0.36	<10	72	<1	<10	0.09	2	3	0.41	0.05	0.08	0.03	0.006	<10	<1	<10
OC-S-131	771336	6658828	-30.17160	-54.18240	São Gabriel	<0.2	<0.5	11	169	<2	5	6	14	0.56	<10	187	<1	<10	0.22	4	7	0.89	0.06	0.13	0.04	0.014	<10	2	<10
OC-S-132	739211	6663886	-30.13280	-54.51690	São Gabriel	<0.2	<0.5	2	108	<2	1	5	2	0.22	<10	37	<1	<10	0.05	1	3	0.25	0.02	0.03	0.02	0.004	<10	<1	<10
OC-S-133	734452	6662894	-30.14270	-54.56600	São Gabriel	<0.2	<0.5	9	230	<2	3	14	14	0.67	<10	114	<1	<10	0.16	5	5	1.11	0.05	0.09	0.03	0.013	<10	2	<10
OC-S-133A	735648	6663170	-30.13990	-54.55370	São Gabriel	<0.2	<0.5	2	149	<2	1	4	<1	0.24	<10	47	<1	<10	25.80	1	3	0.29	0.03	0.04	0.02	0.005	<10	<1	<10
OC-S-134	755461	6706181	-29.74820	-54.35840	São Gabriel	<0.2	<0.5	7	55	<2	<1	3	3	0.12	<10	25	<1	<10	0.02	2	2	0.50	0.01	0.01	0.02	0.007	<10	<1	<10
OC-S-135	772034	6740928	-29.43150	-54.19590	São Gabriel	<0.2	0.8	103	1341	<2	13	17	86	2.43	<10	429	3	<10	0.52	32	6	8.76	0.11	0.38	0.05	0.051	<10	21	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the São Gabriel district

(7continued/7)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
OC-S-110	22	0.04	49	<10	5	13	0.003
OC-S-111	26	0.14	216	<10	13	30	0.010
OC-S-112	26	0.06	169	<10	16	26	0.002
OC-S-113	14	0.06	134	<10	11	24	0.003
OC-S-114	49	0.20	889	<10	56	72	0.009
OC-S-115	90	0.22	352	<10	85	114	0.008
OC-S-116	4	<0.01	13	<10	3	3	0.003
OC-S 117	3	0.02	7	<10	2	2	0.003
OC-S-118	2	<0.01	5	<10	1	2	0.003
OC-S-119	1	<0.01	6	<10	1	2	0.002
OC-S-120	3	0.01	5	<10	2	2	0.003
OC-S-121	2	0.02	5	<10	1	3	0.002
OC-S-122	1	<0.01	3	<10	<1	2	0.002
OC-S-123	2	0.02	5	<10	6	1	0.003
OC-S-124	14	0.04	28	<10	7	17	0.003
OC-S-125	2	0.01	4	<10	2	2	0.003
OC-S 126	2	<0.01	17	<10	2	4	0.002
OC-S-127	2	<0.01	3	<10	1	2	0.002
OC-S-128	10	0.03	19	<10	7	5	0.004
OC-S-129	26	<0.01	66	<10	14	13	0.006
OC-S-130	13	0.01	7	<10	4	7	0.004
OC-S-131	25	<0.01	14	<10	5	7	0.022
OC-S-132	5	0.02	5	<10	3	3	0.003
OC-S-133	20	<0.01	22	<10	6	8	0.006
OC-S-133A	6	<0.01	7	<10	3	4	<0.001
OC-S-134	3	<0.01	11	<10	2	3	0.002
OC-S-135	66	0.33	313	<10	32	76	0.007

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Ponta Grossa district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
ES-S-49	518065	7289248	-24.51035	-50.82168	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	71	269	<2	14	19	54	1.85	<10	86	2	15	0.07	10	44	7.51	<0.01	<0.01	0.01	0.076	<10	24	<10
ES-S-50	517121	7286093	-24.53885	-50.83096	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	103	1211	4	35	3	76	1.91	<10	174	1	17	0.65	36	21	7.40	0.02	0.35	0.03	0.108	<10	25	<10
ES-S-51	519727	7282463	-24.57161	-50.80518	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	22	389	<2	13	18	54	1.43	<10	150	1	<10	0.16	13	12	3.26	0.08	0.13	0.02	0.030	<10	7	<10
ES-S-52	519951	7282870	-24.56793	-50.80297	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	24	632	3	17	14	84	1.07	<10	134	1	<10	0.22	20	13	4.48	0.04	0.16	0.02	0.038	<10	7	<10
ES-S-53	515871	7287894	-24.52260	-50.84332	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	29	331	3	8	12	41	1.81	<10	84	<1	<10	0.10	7	11	4.37	0.03	0.06	0.02	0.036	<10	12	<10
ES-S-54	518900	7276105	-24.62904	-50.81326	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	133	759	<2	19	6	74	2.88	<10	213	2	17	0.28	27	13	8.43	0.04	0.15	0.03	0.089	<10	27	<10
ES-S-55	519211	7276841	-24.62239	-50.81020	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	46	803	<2	14	9	70	1.56	<10	144	1	<10	0.18	20	15	5.08	0.04	0.09	0.02	0.041	<10	11	<10
ES-S-56	515438	7275863	-24.63126	-50.84746	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	62	643	<2	10	14	54	2.43	<10	146	1	13	0.11	13	9	6.43	0.03	0.05	0.02	0.058	<10	20	<10
ES-S-57	519160	7274059	-24.64752	-50.81066	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	75	772	<2	32	19	93	1.74	<10	111	1	<10	0.16	30	66	6.92	0.03	0.07	0.02	0.046	<10	19	<10
ES-S-58	519062	7271757	-24.66831	-50.81160	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	135	1310	2	48	5	111	1.78	<10	176	2	21	0.44	35	59	7.78	0.04	0.29	0.03	0.048	<10	23	<10
ES-S-59	516496	7268915	-24.69400	-50.83693	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	55	783	<2	19	7	78	0.91	<10	110	1	<10	0.10	20	24	5.88	0.02	0.03	0.02	0.024	<10	13	<10
ES-S-60	516637	7267877	-24.70338	-50.83552	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	11	438	<2	11	10	31	0.81	<10	124	<1	<10	0.10	9	10	1.81	0.03	0.07	0.01	0.020	<10	4	<10
ES-S-61	516769	7264933	-24.72996	-50.83418	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	22	454	<2	12	15	57	1.38	<10	174	1	<10	0.27	15	12	3.57	0.05	0.15	0.02	0.046	<10	7	<10
ES-S-62	519637	7271135	-24.67392	-50.80591	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	21	342	2	13	18	43	0.58	<10	85	<1	<10	0.09	10	18	2.12	0.02	0.04	0.02	0.014	<10	4	<10
ES-S-63	518218	7261590	-24.76014	-50.81981	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	11	181	2	8	9	30	0.79	<10	87	<1	<10	0.11	6	10	1.75	0.07	0.09	0.02	0.015	<10	3	<10
ES-S-64	522086	7256979	-24.80173	-50.78148	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	5	75	<2	4	5	15	0.24	<10	37	<1	<10	0.03	2	3	0.57	0.01	0.02	0.02	0.006	<10	1	<10
ES-S-65	518149	7257901	-24.79346	-50.82045	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	19	492	<2	10	12	73	1.08	<10	100	<1	<10	0.16	12	12	3.60	0.03	0.10	0.02	0.027	<10	7	<10
ES-S-66	519708	7251349	-24.85261	-50.80493	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	13	287	<2	9	8	35	1.07	<10	112	<1	<10	0.12	7	8	1.65	0.07	0.11	0.02	0.011	<10	3	<10
ES-S-67	526520	7252182	-24.84498	-50.73752	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	11	98	<2	3	<2	18	0.25	<10	42	<1	<10	0.03	3	4	0.53	0.01	0.02	0.02	0.006	<10	1	<10
ES-S-68	505014	7248283	-24.88042	-50.95036	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	39	852	2	21	21	113	1.09	<10	184	2	<10	0.37	24	19	5.59	0.06	0.23	0.03	0.040	<10	8	<10
ES-S-69	503925	7244764	-24.91220	-50.96113	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	34	656	<2	16	19	102	0.96	<10	164	1	<10	0.21	20	19	5.08	0.04	0.16	0.02	0.039	<10	7	<10
ES-S-70	500941	7238934	-24.96486	-50.99068	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	15	445	<2	12	14	55	0.52	10	137	<1	<10	0.17	10	10	2.11	0.04	0.13	0.02	0.019	<10	3	<10
ES-S-71	513098	7236573	-24.98612	-50.87022	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	78	1409	4	27	21	78	3.02	21	247	2	<10	0.21	25	34	6.78	0.09	0.14	0.03	0.039	<10	16	<10
ES-S-72	509655	7244348	-24.91593	-50.90439	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	25	673	<2	15	15	61	0.98	<10	207	1	<10	0.24	13	14	2.37	0.11	0.20	0.03	0.019	<10	4	<10
ES-S-73	512655	7242867	-24.92929	-50.87466	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	22	364	<2	13	11	44	1.20	<10	166	1	<10	0.22	9	11	2.02	0.11	0.16	0.03	0.014	<10	4	<10
ES-S-74	512681	7242699	-24.93080	-50.87440	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	23	624	5	15	15	56	1.32	<10	199	1	<10	0.22	11	16	2.66	0.13	0.21	0.03	0.017	<10	5	<10
ES-S-75	510963	7246620	-24.89541	-50.89145	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	21	492	<2	12	10	51	0.96	<10	173	<1	<10	0.20	10	11	2.07	0.10	0.19	0.03	0.015	<10	4	<10
ES-S-76	507787	7245836	-24.90251	-50.92289	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	23	654	5	15	19	78	0.93	<10	144	1	<10	0.27	17	17	3.50	0.06	0.20	0.03	0.039	<10	5	<10
ES-S-77	511163	7242725	-24.93058	-50.88944	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	16	723	2	11	13	31	0.87	<10	169	<1	<10	0.12	10	10	1.80	0.07	0.11	0.03	0.013	<10	3	<10
ES-S-78	522315	7240572	-24.94990	-50.77895	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	12	90	3	8	10	21	0.50	<10	58	<1	<10	0.05	3	5	0.62	0.03	0.03	0.02	0.008	<10	1	<10
ES-S-79	520233	7242329	-24.93406	-50.79960	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	50	499	3	15	19	43	2.82	<10	235	1	<10	0.18	12	20	4.47	0.12	0.15	0.02	0.023	<10	11	<10
ES-S-80	519952	7243194	-24.92626	-50.80240	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	16	367	<2	15	20	48	1.62	<10	183	1	<10	0.13	12	11	2.94	0.07	0.10	0.02	0.025	<10	4	<10
ES-S-81	530733	7243008	-24.92776	-50.69562	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	14	122	<2	5	4	17	0.40	<10	49	<1	<10	0.02	3	6	0.87	0.01	0.02	0.02	0.010	<10	1	<10
ES-S-82	530742	7242859	-24.92910	-50.69553	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	6	35	<2	3	2	8	0.19	<10	22	<1	<10	0.01	1	2	0.34	<0.01	<0.01	0.02	0.003	<10	<1	<10
ES-S-83	532808	7242176	-24.93523	-50.67505	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	17	209	<2	12	8	27	1.52	<10	96	<1	<10	0.04	9	14	2.19	0.03	0.03	0.02	0.023	<10	4	<10
ES-S-84	534277	7241304	-24.94307	-50.66048	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	16	353	<2	15	3	29	1.82	<10	106	<1	<10	0.06	11	18	2.25	0.06	0.05	0.02	0.033	<10	4	<10
ES-S-85	465141	7284184	-24.55580	-51.34422	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	13	391	<2	9	11	27	1.38	<10	100	<1	<10	0.11	7	12	1.89	0.05	0.10	0.02	0.017	<10	3	<10
ES-S-86	459837	7281766	-24.57751	-51.39666	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	135	2178	2	25	7	108	1.88	<10	217	2	<10	0.28	52	11	10.28	0.04	0.12	0.03	0.035	<10	23	<10
ES-S-87	459099	7286107	-24.53828	-51.40382	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	46	632	<2	10	7	61	0.75	<10	81	<1	<10	0.11	15	12	3.97	0.03	0.05	0.02	0.016	<10	6	<10
ES-S-88	466908	7280306	-24.59086	-51.32686	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	30	410	<2	10	3	45	0.71	<10	59	<1	<10	0.09	10	7	3.09	0.01	0.04	0.02	0.016	<10	6	<10
ES-S-89	473241	7276588	-24.62456	-51.26438	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	28	250	<2	10	10	36	0.40	<10	53	<1	<10	0.09	7	7	1.88	0.03	0.05	0.02	0.009	<10	3	<10
ES-S-90	476688	7274711	-24.64157	-51.23035	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	29	363	<2	10	4	36	0.44	<10	65	<1	<10	0.10	9	6	2.15	0.02	0.06	0.01	0.010	<10	4	<10
ES-S-91	478377	7264601	-24.73290	-51.21382	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	18	271	<2	7	<2	27	0.29	<10	62	<1	<10	0.11	7	4	1.24	0.03	0.06	0.01	0.011	<10	2	<10
ES-S-92	479068	7266894	-24.71220	-51.20695	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	38	441	3	10	4	36	0.59	<10	104	<1	<10	0.28	12	8	2.22	0.05	0.14	0.02	0.023	<10	7	<10
ES-S-93	483807	7260747	-24.76778	-51.16017	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	11	258	<2	6	7	28	0.48	<10	86	<1	<10	0.14	4	6	0.72	0.04	0.12	0.02	0.012	<10	2	<10
ES-S-94	485061	7258348	-24.78945	-51.14779	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	14	218	<2	8	7	32	0.92	<10	113	<1	<10	0.15	4	8	0.92	0.08	0.16	0.02	0.010	<10	2	<10
ES-S-95	486301	7264397	-24.73483	-51.13547	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	16	312	<2	9	11	43	0.71	<10	104	<1	<10	0.18	6	10	1.47	0.06	0.16	0.02	0.016	<10	3	<10
ES-S-96	486683	7264052	-24.73795	-51.13169	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	14	219	2	8	8	35	0.88	<10	122	<1	<10	0.22	4	9	1.04	0.12	0.26	0.03	0.013	<10	2	<10
ES-S-97	493663	7255074	-24.81908	-51.06271	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	20	447	<2	11	13	64	0.83	<10	147	<1	<10	0.26	10	12	2.57	0.07	0.19	0.03	0.021	<10	4	<10
ES-S-98	491299	7254691	-24.82253	-51.08610	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	14	437	<2	7	9	39	0.57	<10	101	<1	<10	0.19	8	8	1.59	0.04	0.12	0.02	0.023	<10	3	<10
ES-S-99	491270	7253761	-24.83093	-51.08639	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	22	497	2	12	17	72	1.09	<10	185	<1	<10	0.33	11	15	2.55	0.11	0.28	0.03	0.021	<10	4	<10
ES-S-100	488942	7253532	-24.83298	-51.10944	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	19	553	<2	10	20	73	0.73	<10	138	<1	15	0.27	11	13	2.45	0.05	0.18	0.02	0.031	<10	3	<10
ES-S-101	486738	7253098	-24.83688	-51.13125	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	34	824	3	13	18	72	1.03	<10	201	1	<10	0.38	15	14	2.75	0.08	0.29	0.02	0.042	<10	4	<10
ES-S-102	487657	7250778	-24.85784	-51.12218	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	25	623	3	12	17	68	1.07	13	191	1	<10	0.40	14	13	3.12	0.06	0.23	0.02	0.036	<10	4	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Ponta Grossa district

(1continued/2)

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
ES-S-49	7	0.19	327	<10	6	77	0.022
ES-S-50	34	0.25	343	<10	31	60	0.008
ES-S-51	16	0.14	152	<10	8	32	0.011
ES-S-52	17	0.35	369	<10	7	42	0.007
ES-S-53	11	0.28	146	<10	7	51	0.010
ES-S-54	23	0.24	291	<10	24	74	0.013
ES-S-55	19	0.30	251	11	10	51	0.010
ES-S-56	17	0.24	239	<10	12	61	0.017
ES-S-57	12	0.41	469	<10	11	61	0.019
ES-S-58	25	0.45	572	<10	21	68	0.008
ES-S-59	10	0.37	508	<10	8	55	0.011
ES-S-60	10	0.04	57	<10	7	15	0.008
ES-S-61	20	0.05	135	<10	11	28	0.007
ES-S-62	8	0.20	142	<10	6	22	0.011
ES-S-63	10	0.10	81	<10	7	19	0.004
ES-S-64	2	0.12	30	<10	4	13	0.003
ES-S-65	13	0.30	266	<10	6	38	0.007
ES-S-66	11	0.07	36	<10	6	22	0.004
ES-S-67	3	0.05	25	<10	4	6	0.002
ES-S-68	25	0.32	526	<10	11	45	0.011
ES-S-69	16	0.31	404	<10	8	44	0.009
ES-S-70	14	0.13	113	<10	6	21	0.008
ES-S-71	23	0.22	232	<10	19	61	0.051
ES-S-72	23	0.11	95	<10	7	24	0.016
ES-S-73	17	0.06	46	<10	6	23	0.007
ES-S-74	21	0.08	68	<10	8	27	0.013
ES-S-75	19	0.08	72	<10	6	22	0.013
ES-S-76	22	0.24	231	<10	8	33	0.013
ES-S-77	14	0.03	44	<10	6	14	0.011
ES-S-78	4	0.01	12	<10	5	7	0.009
ES-S-79	25	0.06	106	<10	13	54	0.010
ES-S-80	20	<0.01	43	<10	10	27	0.010
ES-S-81	2	<0.01	12	<10	3	6	0.005
ES-S-82	1	<0.01	8	<10	2	3	0.002
ES-S-83	4	0.02	44	<10	6	15	0.009
ES-S-84	7	<0.01	41	<10	5	16	0.010
ES-S-85	12	0.04	47	<10	5	15	0.010
ES-S-86	21	0.41	617	<10	18	106	0.011
ES-S-87	10	0.31	316	<10	6	45	0.009
ES-S-88	7	0.23	218	<10	5	37	0.006
ES-S-89	8	0.16	142	<10	3	24	0.009
ES-S-90	9	0.15	151	<10	4	25	0.006
ES-S-91	10	0.09	85	<10	4	15	0.003
ES-S-92	15	0.07	101	<10	8	29	0.003
ES-S-93	13	0.05	26	<10	4	7	0.006
ES-S-94	16	0.03	19	<10	4	11	0.006
ES-S-95	17	0.17	88	<10	5	17	0.009
ES-S-96	19	0.04	26	<10	5	14	0.006
ES-S-97	19	0.27	194	<10	7	29	0.006
ES-S-98	12	0.15	100	<10	5	17	0.005
ES-S-99	24	0.27	134	<10	7	32	0.007
ES-S-100	18	0.26	203	<10	7	27	0.010
ES-S-101	26	0.15	131	<10	10	29	0.008
ES-S-102	27	0.16	128	<10	8	37	0.013

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Ponta Grossa district

Sample No.	UTM_E	UTM_N	Latitude	Longitude	Location	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Na	P	Sb	Sc	Sn
						ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm
ES-S-103	495310	7245126	-24.90893	-51.04644	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	19	385	3	13	16	66	0.95	<10	172	<1	<10	0.29	7	13	1.88	0.08	0.25	0.02	0.022	<10	3	<10
ES-S-104	632899	7337603	-24.06813	-49.69276	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	13	77	<2	9	10	29	1.21	<10	48	<1	<10	0.05	3	16	1.68	0.02	0.02	0.02	0.016	<10	4	<10
ES-S-105	631097	7333799	-24.10263	-49.71014	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	27	582	<2	12	15	34	1.20	<10	110	<1	<10	0.09	9	15	2.95	0.03	0.02	0.02	0.018	<10	6	<10
ES-S-106	633006	7335930	-24.08323	-49.69155	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	30	691	<2	11	5	36	0.76	<10	83	<1	<10	0.06	10	16	3.65	0.01	<0.01	0.02	0.014	<10	8	<10
ES-S-107	635733	7336561	-24.07730	-49.66479	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	67	556	3	13	5	70	0.84	<10	89	1	11	0.29	16	8	5.43	0.04	0.07	0.02	0.055	<10	10	<10
ES-S-108	635568	7337025	-24.07312	-49.66646	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	67	567	<2	11	9	72	1.07	<10	116	1	<10	0.27	17	8	4.59	0.04	0.07	0.02	0.061	<10	9	<10
ES-S-109	636146	7333699	-24.10311	-49.66046	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	12	114	<2	2	2	12	0.27	<10	30	<1	<10	0.03	2	3	0.96	<0.01	<0.01	0.02	0.011	<10	2	<10
ES-S-110	637923	7336405	-24.07852	-49.64324	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	73	560	3	15	5	89	0.77	<10	81	1	13	0.32	18	8	6.03	0.04	0.08	0.03	0.053	<10	9	<10
ES-S-111	636675	7337458	-24.06912	-49.65561	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	42	615	2	13	5	65	0.56	<10	69	<1	<10	0.11	15	22	4.87	0.02	0.05	0.02	0.023	<10	7	<10
ES-S-112	633900	7333800	-24.10239	-49.68256	Ponta Grossa	<0.2	<0.5	59	369	<2	8	6	53	0.74	<10	87	1	12	0.13	13	5	5.20	0.02	0.02	0.01	0.043	<10	11	<10

Geochemical grade assay for stream sediments collected in the Ponta Grossa district

Sample No.	Sr	Ti	V	W	Y	Zr	S
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%
ES-S-103	23	0.12	70	<10	6	20	0.009
ES-S-104	6	0.04	55	<10	5	16	0.018
ES-S-105	10	0.11	92	<10	6	30	0.010
ES-S-106	7	0.23	233	<10	6	34	0.008
ES-S-107	16	0.22	408	<10	14	44	0.005
ES-S-108	16	0.16	246	<10	18	32	0.016
ES-S-109	4	0.12	42	<10	2	10	0.006
ES-S-110	17	0.26	493	<10	12	44	0.006
ES-S-111	8	0.19	473	<10	8	40	0.005
ES-S-112	9	0.12	306	<10	15	48	0.008

List of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	E-W		N-S	
CK-A- 1	22J	495450	UTM	6698500
CK-A- 2	22J	494900	UTM	6699000
CK-A- 3	22J	492450	UTM	6698150
CK-A- 4	22J	493000	UTM	6699100
CK-A- 5	22J	494800	UTM	6699550
CK-A- 6	22J	495000	UTM	6699650
CK-A- 7	22J	495700	UTM	6700200
CK-A- 8	22J	495850	UTM	6700400
CK-A- 9	22J	494250	UTM	6700350
CK-A- 10	22J	494150	UTM	6701550
CK-A- 11	22J	493200	UTM	6700600
CK-A- 12	22J	493100	UTM	6701400
CK-A- 13	22J	492200	UTM	6702000
CK-A- 14	22J	498150	UTM	6698500
CK-A- 15	22J	497700	UTM	6698500
CK-A- 16	22J	499300	UTM	6699550
CK-A- 17	22J	498800	UTM	6699350
CK-A- 18	22J	499100	UTM	6699650
CK-A- 19	22J	499550	UTM	6701100
CK-A- 20	22J	498200	UTM	6703000
CK-A- 21	22J	499050	UTM	6703100
CK-A- 22	22J	498500	UTM	6704000
CK-A- 23	22J	498700	UTM	6704000
CK-A- 24	22J	498650	UTM	6704650
CK-A- 25	22J	498650	UTM	6705000
CK-A- 26	22J	498300	UTM	6705200
CK-A- 27	22J	499150	UTM	6705800
CK-A- 28	22J	496450	UTM	6706100
CK-A- 29	22J	494200	UTM	6705600
CK-A- 30	22J	496900	UTM	6703400
CK-A- 31	22J	496050	UTM	6704250
CK-A- 32	22J	496100	UTM	6704400
CK-A- 33	22J	495250	UTM	6704300
CK-A- 34	22J	494100	UTM	6702900
CK-A- 35	22J	493800	UTM	6704000
CK-A- 36	22J	494750	UTM	6703700
CK-A- 37	22J	494900	UTM	6703700
CK-A- 38	22J	495300	UTM	6702750
CK-A- 39	22J	493350	UTM	6704900
CK-A- 40	22J	493200	UTM	6704900
CK-A- 41	22J	492300	UTM	6703450
CK-A- 42	22J	503750	UTM	6705700
CK-A- 43	22J	502850	UTM	6705300
CK-A- 44	22J	502900	UTM	6705450
CK-A- 45	22J	502400	UTM	6705350
CK-A- 46	22J	502700	UTM	6703000
CK-A- 47	22J	502900	UTM	6703050
CK-A- 48	22J	501750	UTM	6703600
CK-A- 49	22J	507400	UTM	6706700
CK-A- 50	22J	509500	UTM	6705950
CK-A- 51	22J	509400	UTM	6703850
CK-A- 52	22J	510000	UTM	6703900
CK-A- 53	22J	509000	UTM	6703500
CK-A- 54	22J	507950	UTM	6703000
CK-A- 55	22J	504750	UTM	6703850
CK-A- 56	22J	506300	UTM	6704050
CK-A- 57	22J	505700	UTM	6703800
CK-A- 58	22J	506700	UTM	6703200
CK-A- 59	22J	506450	UTM	6703150
CK-A- 60	22J	506600	UTM	6702900
CK-A- 61	22J	507150	UTM	6702000
CK-A- 62	22J	506650	UTM	6701700
CK-A- 63	22J	506700	UTM	6701450
CK-A- 64	22J	505800	UTM	6702150
CK-A- 65	22J	504850	UTM	6702500
CK-A- 66	22J	503900	UTM	6702950
CK-A- 67	22J	503900	UTM	6702100
CK-A- 68	22J	503900	UTM	6701100

Sample No.	E-W		N-S	
CK-A- 69	22J	505500	UTM	6701250
CK-A- 70	22J	505100	UTM	6700550
CK-A- 71	22J	504900	UTM	6699650
CK-A- 72	22J	504900	UTM	6699550
CK-A- 73	22J	504800	UTM	6698950
CK-A- 74	22J	504850	UTM	6699250
CK-A- 75	22J	502050	UTM	6700200
CK-A- 76	22J	502550	UTM	6699550
CK-A- 77	22J	502600	UTM	6701150
CK-A- 78	22J	503100	UTM	6700350
CK-A- 79	22J	503000	UTM	6700200
CK-A- 80	22J	503400	UTM	6700100
CK-A- 81	22J	503400	UTM	6698900
CK-A- 82	22J	503900	UTM	6700150
CK-A- 83	22J	503850	UTM	6700050
CK-A- 84	22J	503950	UTM	6699800
CK-A- 85	22J	502700	UTM	6698100
CK-A- 86	22J	501750	UTM	6698900
CK-A- 87	22J	500700	UTM	6698400
CK-A- 88	22J	501100	UTM	6697550
CK-A- 89	22J	501050	UTM	6700200
CK-A- 90	22J	501450	UTM	6701400
CK-A- 91	22J	501200	UTM	6701600
CK-A- 92	22J	501100	UTM	6701100
CK-A- 93	22J	500050	UTM	6700950
CK-A- 94	22J	502250	UTM	6694300
CK-A- 95	22J	500200	UTM	6693250
CK-A- 96	22J	501700	UTM	6691650
CK-A- 97	22J	513500	UTM	6704750
CK-A- 98	22J	513400	UTM	6704200
CK-A- 99	22J	511950	UTM	6703750
CK-A- 100	22J	511500	UTM	6702450
CK-A- 101	22J	512850	UTM	6701750
CK-A- 102	22J	513950	UTM	6705950
CK-A- 103	22J	515100	UTM	6705200
CK-A- 104	22J	515700	UTM	6706700
CK-A- 105	22J	515750	UTM	6703400
CK-A- 106	22J	509600	UTM	6697650
CK-A- 107	22J	510200	UTM	6698000
CK-A- 108	22J	511100	UTM	6698200
CK-A- 109	22J	511600	UTM	6698700
CK-A- 110	22J	512300	UTM	6698250
CK-A- 111	22J	512250	UTM	6696900
CK-A- 112	22J	511850	UTM	6697650
CK-A- 113	22J	511050	UTM	6697450
CK-A- 114	22J	510850	UTM	6696700
CK-A- 115	22J	510750	UTM	6696450
CK-A- 116	22J	510150	UTM	6697000
CK-A- 117	22J	509600	UTM	6696150
CK-A- 118	22J	508850	UTM	6696550
CK-A- 119	22J	511400	UTM	6695950
CK-A- 120	22J	510950	UTM	6694250
CK-A- 121	22J	510100	UTM	6695550
CK-A- 122	22J	509550	UTM	6695000
CK-A- 123	22J	514950	UTM	6699950
CK-A- 124	22J	514250	UTM	6699600
CK-A- 125	22J	514900	UTM	6699050
CK-A- 126	22J	513350	UTM	6699000
CK-A- 127	22J	515700	UTM	6699400
CK-A- 128	22J	515600	UTM	6699200
CK-A- 129	22J	516300	UTM	6698250
CK-A- 130	22J	507350	UTM	6701050
CK-A- 131	22J	507450	UTM	6601100
CK-A- 132	22J	507700	UTM	6700300
CK-A- 133	22J	508450	UTM	6701250
CK-A- 134	22J	517550	UTM	6700450
CK-A- 135	22J	516550	UTM	6700350
CK-A- 136	22J	516750	UTM	6699250

List of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	E-W		N-S	
CK-A- 137	22J	516650	UTM	6698900
CK-A- 138	22J	517500	UTM	6698250
CK-A- 139	22J	517400	UTM	6698050
CK-A- 140	22J	517900	UTM	6699500
CK-A- 141	22J	518900	UTM	6697800
CK-A- 142	22J	517350	UTM	6696050
CK-A- 143	22J	515500	UTM	6698400
CK-A- 144	22J	515600	UTM	6698450
CK-A- 145	22J	516550	UTM	6696650
CK-A- 146	22J	513800	UTM	6695850
CK-A- 147	22J	514050	UTM	6695850
CK-A- 148	22J	512700	UTM	6693450
CK-A- 149	22J	515530	UTM	6694200
CK-A- 150	22J	515550	UTM	6694200
CK-A- 151	22J	515400	UTM	6694000
CK-A- 152	22J	514450	UTM	6692450
CK-A- 153	22J	514050	UTM	6692150
CK-A- 154	22J	512850	UTM	6690900
CK-A- 155	22J	512950	UTM	6691100
CK-A- 156	22J	513650	UTM	6690400
CK-A- 157	22J	515500	UTM	6693000
CK-A- 158	22J	514700	UTM	6691250
CK-A- 159	22J	511800	UTM	6690900
CK-A- 160	22J	512950	UTM	6687850
CK-A- 161	22J	513050	UTM	6689200
CK-A- 162	22J	513350	UTM	6688800
CK-A- 163	22J	514350	UTM	6690150
CK-A- 164	22J	515000	UTM	6689600
CK-A- 165	22J	512450	UTM	6689550
CK-A- 166	22J	509700	UTM	6692700
CK-A- 167	22J	509600	UTM	6692850
CK-A- 168	22J	508300	UTM	6689550
CK-A- 169	22J	508250	UTM	6689800
CK-A- 170	22J	506550	UTM	6690350
CK-A- 171	22J	505800	UTM	6689800
CK-A- 172	22J	503150	UTM	6690450
CK-A- 173	22J	502950	UTM	6690250
CK-A- 174	22J	503200	UTM	6691950
CK-A- 175	22J	505400	UTM	6692600
CK-A- 176	22J	505950	UTM	6690700
CK-A- 177	22J	508150	UTM	6692950
CK-A- 178	22J	504650	UTM	6695800
CK-A- 179	22J	507900	UTM	6694450
CK-A- 180	22J	506100	UTM	6695350
CK-A- 181	22J	504550	UTM	6696400
CK-A- 182	22J	491600	UTM	6698850

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	Li	Be	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ru	Pd	Ag	Cd	In
CK-A-01	<1	<0.1	2470	813	170	4440	1040	982	4	4.3	0.42	1.4	82.2	704	0.533	0.6	10.4	23.4	0.05	<0.01	0.43	<0.2	54	3.093	11.64	0.900	0.16	0.013	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.07	<0.001
CK-A-02	<1	<0.1	3370	1910	103	4220	599	2490	4	2.9	0.44	0.8	224.9	1310	1.099	0.6	1.4	5.1	0.04	<0.01	0.59	<0.2	107	2.356	23.63	0.251	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.09	<0.001
CK-A-03	2	<0.1	3140	1150	85	6070	1380	1540	5	3.6	0.64	0.7	78.9	706	0.650	0.6	12.5	8.6	0.03	<0.01	0.76	<0.2	38	4.457	13.92	0.362	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.05	<0.001
CK-A-04	2	<0.1	3080	975	54	6590	1700	1450	5	3.4	0.49	0.9	24.7	337	0.211	0.4	0.8	5.0	0.02	<0.01	0.29	<0.2	40	5.252	11.93	0.208	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-05	<1	<0.1	3380	1290	84	4550	1860	2730	4	3.1	0.43	1.1	426.2	1160	1.334	0.9	1.7	6.6	0.05	<0.01	0.59	<0.2	48	6.141	19.07	0.271	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-06	<1	<0.1	7300	7050	161	10400	1840	6230	8	5.1	0.83	1.7	323.8	991	1.678	2.0	5.4	10.1	0.05	<0.01	0.23	<0.2	59	5.247	32.96	0.473	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.08	<0.001
CK-A-07	<1	<0.1	4590	1610	38	6820	2790	1810	5	3.9	0.48	0.8	88.4	611	0.653	1.1	5.9	5.0	0.03	<0.01	0.41	<0.2	48	7.862	17.87	0.211	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-08	<1	<0.1	16500	9210	136	12100	1370	11800	9	6.7	1.63	1.5	184.5	470	0.716	1.3	1.4	1.8	0.06	0.02	0.16	0.4	55	3.222	47.51	0.174	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-09	<1	<0.1	3850	752	82	6290	1850	959	4	3.3	0.61	0.7	30.2	184	0.181	0.5	1.1	4.3	0.03	0.01	1.22	<0.2	41	6.069	11.15	0.183	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-10	<1	<0.1	4410	1530	81	6230	4960	1400	4	7.8	1.32	0.9	90.0	474	0.905	0.7	1.7	11.1	0.03	0.02	0.59	<0.2	48	11.456	17.36	0.946	0.36	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-11	<1	<0.1	2950	538	61	4690	2090	<50	4	2.7	0.52	1.0	22.3	190	0.099	<0.3	0.6	3.3	0.03	0.01	0.17	<0.2	35	7.338	8.63	0.413	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-12	<1	<0.1	2420	804	61	4240	954	203	3	2.7	0.40	0.9	31.8	266	0.247	<0.3	3.6	6.9	0.03	<0.01	0.35	<0.2	37	3.103	8.94	0.169	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-13	<1	<0.1	2590	727	41	3860	968	134	3	2.6	0.34	0.8	35.3	195	0.228	<0.3	0.5	6.0	0.02	0.01	0.34	<0.2	34	3.238	8.32	0.141	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-14	<1	<0.1	5040	2590	65	9840	1570	2900	7	4.9	0.56	1.4	199.3	888	0.995	1.0	0.9	3.4	0.05	<0.01	0.31	<0.2	46	4.459	23.05	0.213	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-15	1	<0.1	3540	1100	56	6540	2410	1690	5	3.6	0.36	1.6	265.5	721	1.191	0.5	0.7	3.6	0.05	<0.01	0.33	<0.2	42	6.465	15.80	0.162	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-16	<1	<0.1	6890	5650	36	11000	884	5540	9	5.6	0.60	1.5	208.3	960	0.954	1.0	0.7	2.3	0.05	<0.01	0.30	<0.2	46	2.304	29.15	0.108	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-17	<1	<0.1	5040	2450	52	9540	2900	2450	7	5.0	0.58	1.1	218.1	903	0.753	0.7	0.8	1.4	0.06	<0.01	0.30	<0.2	40	7.958	20.52	0.158	0.03	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-18	<1	<0.1	4980	1850	71	9420	1580	2310	7	5.0	0.59	1.3	103.3	602	0.644	0.7	2.4	2.8	0.05	<0.01	0.31	<0.2	42	4.706	19.83	0.243	0.16	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-19	<1	<0.1	4280	916	68	9300	1730	1080	7	4.5	0.57	1.0	65.8	334	0.611	0.4	0.4	1.4	0.04	<0.01	0.26	<0.2	42	4.885	13.51	0.272	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-20	2	<0.1	8230	3250	35	13600	2700	5690	10	6.4	1.20	1.1	50.2	369	0.404	0.4	0.7	0.9	0.03	<0.01	0.33	<0.2	48	6.584	30.11	0.161	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-21	1	<0.1	5820	1080	61	11500	1650	1710	8	5.3	0.77	1.0	37.9	266	0.441	0.8	2.2	2.8	0.03	<0.01	0.28	<0.2	33	4.240	16.13	0.190	0.12	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-22	1	<0.1	6240	2310	108	9850	2650	3750	7	5.1	1.30	1.1	104.3	563	0.980	0.8	1.8	3.7	0.05	<0.01	0.30	<0.2	40	6.305	22.82	0.375	0.11	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-23	1	0.1	4260	1170	207	7370	1860	1780	5	4.0	1.17	1.2	139.9	993	0.968	0.9	2.9	6.2	0.08	0.01	0.50	<0.2	41	4.990	17.24	0.551	0.22	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.04	<0.001
CK-A-24	<1	<0.1	4760	1260	87	7520	2430	2010	5	3.7	0.71	0.9	164.2	693	0.853	0.5	0.9	3.0	0.06	<0.01	0.44	<0.2	39	6.136	17.71	0.255	0.12	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-25	<1	0.1	4470	675	146	7320	1150	717	5	4.1	0.57	0.9	54.4	253	0.569	0.5	0.6	2.9	0.05	<0.01	0.31	<0.2	32	3.315	11.33	0.261	0.15	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-26	<1	<0.1	3290	1360	169	6240	2010	1030	5	3.3	1.11	1.6	102.4	1010	1.017	0.7	4.0	3.3	0.07	<0.01	0.53	<0.2	38	6.292	17.31	0.601	0.15	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-27	<1	<0.1	4390	836	127	7330	2250	928	5	4.1	0.89	0.9	17.2	143	0.211	0.3	1.2	2.7	0.04	<0.01	0.26	<0.2	33	6.106	13.03	0.445	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-28	<1	0.1	3710	1810	288	6320	3380	2120	4	3.5	3.59	1.4	32.3	480	0.402	0.7	1.2	2.7	0.08	0.01	0.52	<0.2	49	9.206	21.10	0.672	0.20	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	0.001
CK-A-29	<1	<0.1	3480	1330	214	6420	2060	1380	4	3.3	1.69	1.3	58.1	912	0.602	0.7	4.5	4.7	0.07	<0.01	0.51	<0.2	42	6.355	15.11	0.594	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-30	<1	<0.1	4350	2780	279	8250	2680	2940	6	7.9	1.15	1.9	22.4	373	0.299	0.9	1.3	2.0	0.08	<0.01	0.21	<0.2	45	7.580	20.67	0.358	0.17	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-31	<1	<0.1	3790	1890	112	7530	2420	2110	5	4.1	0.87	1.4	97.7	576	0.838	0.9	1.4	3.0	0.05	0.01	0.34	<0.2	41	7.299	19.35	0.288	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-32	1	0.1	3070	918	59	7450	2430	573	5	3.5	0.89	1.3	37.4	236	0.384	0.4	0.5	2.3	0.03	0.01	0.26	<0.2	34	7.661	13.97	0.253	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-33	<1	<0.1	2840	1660	130	4730	1090	1890	4	2.4	0.97	1.1	54.8	1230	0.522	0.6	2.8	4.3	0.05	<0.01	0.80	<0.2	39	4.015	21.00	0.341	0.13	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-34	<1	<0.1	5200	1500	75	7630	2380	1490	5	3.7	0.76	1.3	26.7	230	0.261	0.4	0.8	2.3	0.03	<0.01	0.24	<0.2	45	6.081	16.58	0.211	0.11	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-35	<1	<0.1	3410	1410	101	2960	1810	988	2	1.8	1.12	1.1	44.5	688	0.251	<0.3	0.7	1.9	0.04	<0.01	0.60	<0.2	44	5.591	17.80	0.324	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-36	2	<0.1	5230	1810	109	10100	2440	2540	7	4.6	1.03	1.7	67.7	720	0.643	0.6	1.1	3.1	0.05	<0.01	0.49	<0.2	55	6.463	21.23	0.314	0.13	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-37	<1	<0.1	3280	1130	54	5840	1580	1280	4	2.7	0.54	1.1	62.7	474	0.326	0.4	0.4	1.8	0.03	0.01	0.36	<0.2	42	4.736	14.16	0.170	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-38	<1	<0.1	3510	1110	59	5180	2000	1240	4	2.8	0.56	1.2	91.7	571	0.402	0.3	1.3	2.8	0.04	<0.01	0.41	<0.2	44	6.155	12.96	0.180	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-39	1	<0.1	4040	1570	66	7590	1850	1670	5	3.3	0.89	1.1	48.0	631	0.532	0.5	0.6	3.5	0.04	<0.01	0.52	<0.2	46	6.229	19.82	0.303	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-40	2	0.1	5710	3590	126	9270	2960	2230	6	4.4	1.35	1.3	61.5	708	0.950	0.7	1.3	2.9	0.05	0.01	0.65	<0.2	42	9.477	23.26	0.481	0.21	<0.005	0.4	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-41	<1	<0.1	5040	1300	48	6830	1980	1570	4	3.2	0.56	1.3	132.6	452	0.721	0.7	0.7	4.7	0.05	0.01	0.33	<0.2	57	5.769	16.50	0.237	0.07	<0.005	0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-42	<1	<0.1	4710	1770	127	7920	2590	2620	5	3.9	1.10	1.3	26.3	149	0.215	0.4	0.7	9.3	0.04	<0.01	0.26	0.2	45	6.597	18.29	0.209	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-43	<1	<0.1	6630	2740	48	7630	2580	5050	5	3.9	1.22	1.5	203.2	758	1.008	0.4	1.5	6.0	0.06	<0.01	0.55	<0.2	50	7.062	26.04	0.128	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-44	<1	<0.1	4690	1790	65	7780	2370	2960	5	3.9	0.70	1.5	98.8	443	0.619	0.3	0.7	1.9	0.05	<0.01	0.35	<0.2	43	5.986	19.53	0.159	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-45	<1	<0.1	4440	1270	40	7170	1630	1850	5	3.2	0.51	1.1	115.8	920	0.478	<0.3	0.3	1.1	0.05	<0.01	0.45	<0.2	40	4.977	17.65	0.134	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-46	<1	<0.1	3510	915	36	6570	1830	918	4	2.9	0.51	1.4	12.7	138	0.130	<0.3	0.4	1.3	0.02	<0.01	0.21	<0.2	35	4.997	10.77	0.097	0.03	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-47	<1	<0.1	2430	755	40	5130	1690	841	4	2.8	0.38	0.8	6.7	140	0.075	<0.3	0.3	0.9	0.01	<0.01	0.18	<0.2	38	5.599	11.93	0.140	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-48	<1	<0.1	3490	1200	20	6840	1370	1860	6	3.4	0.31	0.8	50.6	225	0.358	<0.3	0.4	0.7	0.01	<0.01	0.18	<0.2	31	4.344	15.22	0.102	0.03	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-49	<1	<0.1	4160	2350	100	10100	1570	3540	8	4.8	0.46	1.2	70.5	463	0.688	0.5	1.9	2.4	0.03	<0.01	0.21	<0.2	34	5.129	22.67	0.090	0.02	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-50	<1	<0.1	3970	1770	49	8260	1330	2980	6	4.2	0.58	1.1	68.5	437	0.429	0.4	0.4	1.4	0.03	<0.01	0.23	<0.2	39	4.440	20.79	0.122	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-51	<1	<0.1	3570	1530	43	7440	1320	2550	6	3.7	0.47	1.1	33.7	430	0.224	0.6	0.5	1.3	0.02	<0.01	0.26	<0.2	39	4.474	18.93	0.121	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-52	<1	<0.1	2620	751	32	4890	848	894	3	2.2	0.17	0.9	23.8	392	0.116	<0.3	0.3	1.6	0.02	<0.01	0.31	<0.2	38	3.293	11.86	0.068	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-53	<1	<0.1	2690	1200	68	5990	1150	1490	4	3.2	0.55	1.0	53.1	662	0.279	0.3	3.5	2.2	0.03	0.01	0.35	<0.2	42	3.978	15.04	0.132	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-54	<1	<0.1	3040	1430	69	6740	1280	1900	5	4.4	0.63	1.0	60.8	651	0.375	0.3	3.1	1.4	0.03	<0.01	0.31	<0.2	47	4.390	17.01	0.128	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-55	<1	<0.1	3030	1150	55	5190	1070	1250	4	3.0	0.50	0.9	30.5	183	0.399	<0.3	0.3	1.5	0.03	<0.01	0.18	<0.2	35	3.079	14.02	0.165	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-56	<1	<0.1	2230	748	79	3520	1400	645	3	3.0	0.45	1.0	30.5	486	0.217	<0.3	0.3	1.1	0.03	<0.01	0.45	<0.2	42	4.081	10.79	0.179	0.12	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-57	<1	<0.1	2660	1050	97	3540	2330	1270	3	3.2	0.66	1.1	70.9	744	0.421	<0.3	0.5	1.3	0.05	<0.01	0.49	<0.2	41	5.705	14.34	0.184	0.12	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-58	<1	<0.1	2060	704	87	3530	1280	599	3	2.8	0.49	0.9	18.3	511	0.127	<0.3	0.5	2.6	0.03	<0.01	0.34	<0.2	38	3.669	9.89	0.149	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-59	<1	<0.1	2260	1010	66	3170	1400	1140	3	2.3	0.47	0.9	31.9	696	0.177	<0.3	1.4	2.7	0.03	<0.01	0.37	<0.2	39	3.957	14.19	0.141	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-60	<1	<0.1	2190	918	73	3420	1370	969	3	2.5	0.52	1.1	31.8	650	0.198	<0.3	0.4	1.8	0.03	<0.01	0.38	<0.2	39	3.959	12.67	0.152	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-61	<1	<0.1	2290	847	85	3370	1370	927	3	2.5	0.60	1.0	23.8	623	0.178	<0.3	0.5	1.6	0.03	<0.01	0.38	<0.2	38	4.169	12.78	0.156	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

(1continued/3)

Sample No.	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th
CK-A-01	33.9	0.39	<0.01	8	0.028	57.4	0.935	1.113	0.248	0.937	0.359	0.033	0.283	0.039	0.142	0.026	0.068	0.007	0.045	0.007	0.008	<0.001	0.08	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.029	44.5	0.01	0.057
CK-A-02	<0.1	0.07	<0.01	13	0.038	43.0	0.278	0.718	0.083	0.333	0.092	0.024	0.084	0.009	0.043	0.008	0.021	0.003	0.022	0.005	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.8	0.01	0.046
CK-A-03	<0.1	0.10	<0.01	7	0.032	44.9	0.279	0.660	0.078	0.330	0.105	0.032	0.099	0.012	0.052	0.011	0.030	0.004	0.032	0.005	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	1.0	0.01	0.039
CK-A-04	<0.1	0.12	0.01	10	0.035	47.8	0.133	0.314	0.039	0.173	0.052	0.023	0.050	0.007	0.033	0.007	0.019	0.002	0.017	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.3	0.01	0.024
CK-A-05	<0.1	0.03	0.02	12	0.034	55.8	0.162	0.422	0.050	0.219	0.068	0.026	0.074	0.008	0.039	0.007	0.022	0.003	0.023	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.032	0.6	<0.01	0.033
CK-A-06	<0.1	0.04	<0.01	12	0.121	43.6	0.539	1.256	0.149	0.549	0.169	0.040	0.147	0.019	0.077	0.016	0.046	0.006	0.040	0.006	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.042	3.9	<0.01	0.029
CK-A-07	<0.1	0.04	0.02	11	0.048	53.8	0.073	0.192	0.023	0.109	0.038	0.014	0.039	0.005	0.031	0.006	0.021	0.003	0.022	0.003	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.036	0.7	0.01	0.016
CK-A-08	<0.1	0.07	<0.01	19	0.026	26.9	0.131	0.285	0.039	0.153	0.047	0.016	0.042	0.007	0.029	0.005	0.016	0.003	0.017	0.003	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.3	<0.01	0.018
CK-A-09	<0.1	0.05	<0.01	7	0.055	40.3	0.108	0.264	0.030	0.121	0.041	0.016	0.042	0.007	0.026	0.006	0.017	0.002	0.017	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.5	<0.01	0.017
CK-A-10	<0.1	0.05	<0.01	7	0.131	51.9	0.203	0.484	0.060	0.263	0.075	0.028	0.088	0.015	0.103	0.027	0.075	0.009	0.078	0.010	0.014	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.061	0.4	0.02	0.014
CK-A-11	<0.1	0.04	<0.01	5	0.114	36.6	0.080	0.178	0.025	0.106	0.044	0.017	0.055	0.010	0.052	0.010	0.030	0.004	0.032	0.005	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.032	0.2	<0.01	0.009
CK-A-12	<0.1	0.05	<0.01	3	0.050	25.5	0.131	0.351	0.045	0.182	0.050	0.015	0.047	0.006	0.026	0.005	0.016	0.003	0.018	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.3	<0.01	0.015
CK-A-13	<0.1	0.05	<0.01	3	0.041	28.2	0.084	0.212	0.026	0.104	0.031	0.011	0.032	0.005	0.017	0.004	0.013	0.002	0.013	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.2	<0.01	0.011
CK-A-14	<0.1	0.07	0.02	8	0.043	41.7	0.164	0.398	0.048	0.186	0.056	0.023	0.050	0.007	0.036	0.007	0.021	0.002	0.016	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.3	<0.01	0.026
CK-A-15	<0.1	0.08	<0.01	7	0.032	76.6	0.075	0.202	0.022	0.094	0.033	0.022	0.041	0.005	0.025	0.005	0.017	0.002	0.012	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.3	<0.01	0.021
CK-A-16	<0.1	0.07	<0.01	10	0.027	39.1	0.106	0.275	0.029	0.112	0.032	0.014	0.034	0.004	0.018	0.004	0.011	0.002	0.010	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.008	0.2	<0.01	0.017
CK-A-17	<0.1	0.07	<0.01	7	0.028	50.3	0.120	0.299	0.032	0.137	0.043	0.017	0.038	0.006	0.025	0.005	0.012	0.002	0.016	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.020
CK-A-18	0.1	0.09	<0.01	8	0.025	41.0	0.171	0.385	0.047	0.200	0.064	0.021	0.062	0.009	0.035	0.008	0.024	0.003	0.020	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.4	<0.01	0.027
CK-A-19	<0.1	0.08	<0.01	6	0.034	42.1	0.136	0.352	0.039	0.172	0.060	0.023	0.063	0.009	0.040	0.009	0.022	0.003	0.025	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.3	<0.01	0.022
CK-A-20	<0.1	0.09	<0.01	5	0.019	59.6	0.084	0.220	0.029	0.108	0.038	0.021	0.038	0.004	0.024	0.005	0.015	0.002	0.015	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.020
CK-A-21	<0.1	0.07	<0.01	3	0.020	43.0	0.121	0.294	0.037	0.170	0.062	0.019	0.053	0.006	0.031	0.006	0.017	0.002	0.019	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.4	<0.01	0.019
CK-A-22	<0.1	0.07	0.01	5	0.042	61.2	0.215	0.561	0.067	0.289	0.100	0.037	0.098	0.012	0.059	0.012	0.031	0.004	0.032	0.005	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.026	0.4	<0.01	0.039
CK-A-23	<0.1	0.09	0.03	8	0.043	49.7	0.454	1.140	0.134	0.548	0.178	0.052	0.177	0.019	0.092	0.018	0.053	0.006	0.047	0.006	0.012	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	1.1	<0.01	0.072
CK-A-24	<0.1	0.07	<0.01	6	0.048	52.1	0.141	0.373	0.043	0.171	0.058	0.022	0.057	0.008	0.038	0.008	0.021	0.003	0.023	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.029	0.4	<0.01	0.038
CK-A-25	<0.1	0.06	<0.01	4	0.032	30.6	0.099	0.260	0.029	0.121	0.047	0.021	0.049	0.008	0.043	0.008	0.024	0.003	0.022	0.004	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.3	<0.01	0.027
CK-A-26	<0.1	0.07	<0.01	4	0.054	47.1	0.410	1.005	0.120	0.512	0.166	0.048	0.157	0.021	0.108	0.019	0.054	0.007	0.051	0.007	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.030	0.8	<0.01	0.047
CK-A-27	<0.1	0.10	<0.01	4	0.062	35.3	0.121	0.305	0.042	0.175	0.068	0.028	0.077	0.012	0.065	0.012	0.040	0.005	0.037	0.006	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.027	0.3	0.01	0.012
CK-A-28	<0.1	0.06	0.02	4	0.116	47.4	0.974	2.241	0.261	0.956	0.267	0.068	0.237	0.029	0.129	0.023	0.063	0.007	0.055	0.008	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.039	1.0	<0.01	0.041
CK-A-29	<0.1	0.06	<0.01	6	0.063	43.2	0.533	1.348	0.151	0.585	0.189	0.050	0.181	0.022	0.101	0.020	0.052	0.006	0.044	0.008	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.033	1.0	<0.01	0.058
CK-A-30	<0.1	0.07	<0.01	6	0.072	51.4	0.199	0.508	0.059	0.265	0.094	0.034	0.090	0.012	0.061	0.012	0.031	0.004	0.036	0.005	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.4	<0.01	0.033
CK-A-31	<0.1	0.06	<0.01	5	0.078	51.7	0.221	0.558	0.062	0.250	0.079	0.030	0.083	0.010	0.045	0.010	0.027	0.003	0.027	0.004	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.036	0.5	<0.01	0.026
CK-A-32	<0.1	0.05	<0.01	3	0.070	58.7	0.120	0.350	0.039	0.162	0.056	0.026	0.062	0.008	0.042	0.007	0.023	0.003	0.020	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.044	0.3	<0.01	0.014
CK-A-33	<0.1	0.05	<0.01	7	0.060	31.2	0.455	1.048	0.130	0.517	0.143	0.037	0.130	0.015	0.059	0.012	0.030	0.003	0.031	0.005	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.6	<0.01	0.059
CK-A-34	<0.1	0.06	0.01	4	0.038	41.2	0.130	0.371	0.040	0.160	0.060	0.020	0.056	0.007	0.033	0.006	0.022	0.002	0.023	0.004	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.024	0.3	<0.01	0.024
CK-A-35	<0.1	0.09	<0.01	4	0.069	31.4	0.472	1.008	0.127	0.503	0.146	0.039	0.126	0.015	0.063	0.011	0.034	0.004	0.028	0.004	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.6	0.01	0.044
CK-A-36	<0.1	0.07	<0.01	5	0.063	56.2	0.254	0.701	0.080	0.330	0.096	0.034	0.094	0.011	0.053	0.010	0.033	0.004	0.034	0.005	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.4	<0.01	0.042
CK-A-37	<0.1	0.04	<0.01	7	0.030	37.4	0.124	0.313	0.037	0.156	0.040	0.019	0.049	0.007	0.028	0.005	0.017	0.002	0.017	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.024
CK-A-38	<0.1	0.04	<0.01	9	0.038	39.3	0.112	0.286	0.033	0.130	0.042	0.018	0.051	0.006	0.028	0.006	0.019	0.002	0.017	0.002	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.3	<0.01	0.023
CK-A-39	<0.1	0.04	0.02	8	0.045	50.2	0.285	0.696	0.085	0.344	0.104	0.033	0.096	0.012	0.054	0.009	0.029	0.003	0.029	0.004	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.5	<0.01	0.037
CK-A-40	<0.1	10.56	<0.01	6	0.113	82.2	0.397	1.066	0.120	0.507	0.157	0.048	0.147	0.016	0.075	0.015	0.042	0.006	0.040	0.006	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.039	0.5	0.01	0.050
CK-A-41	<0.1	0.07	<0.01	6	0.045	50.7	0.098	0.239	0.034	0.142	0.041	0.022	0.046	0.006	0.029	0.007	0.020	0.002	0.022	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.3	0.01	0.019
CK-A-42	<0.1	0.04	0.01	5	0.041	42.3	0.088	0.206	0.024	0.094	0.034	0.017	0.040	0.007	0.029	0.006	0.016	0.002	0.020	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.3	<0.01	0.012
CK-A-43	<0.1	0.04	0.01	11	0.038	47.9	0.122	0.315	0.033	0.125	0.035	0.020	0.038	0.005	0.021	0.004	0.014	0.002	0.013	0.002	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.4	<0.01	0.018
CK-A-44	<0.1	0.04	<0.01	6	0.052	44.4	0.080	0.216	0.022	0.101	0.030	0.014	0.034	0.005	0.020	0.005	0.015	0.002	0.015	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.2	<0.01	0.017
CK-A-45	<0.1	0.03	<0.01	7	0.025	33.9	0.085	0.242	0.026	0.105	0.031	0.014	0.035	0.004	0.023	0.004	0.015	0.001	0.011	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.011	0.2	<0.01	0.023
CK-A-46	<0.1	0.06	0.02	4	0.040	23.5	0.051	0.119	0.016	0.059	0.023	0.010	0.023	0.003	0.014	0.003	0.010	0.001	0.010	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.3	<0.01	0.010
CK-A-47	<0.1	0.02	<0.01	4	0.045	30.1	0.073	0.176	0.023	0.100	0.032	0.013	0.036	0.005	0.022	0.004	0.013	0.002	0.012	0.002	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.3	<0.01	0.014
CK-A-48	<0.1	0.02	<0.01	7	0.017	36.8	0.050	0.143	0.015	0.061	0.022	0.013	0.023	0.004	0.017	0.003	0.008	<0.001	0.010	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.2	<0.01	0.013
CK-A-49	<0.1	0.05	<0.01	7	0.049	43.2	0.060	0.180	0.017	0.063	0.020	0.013	0.025	0.004	0.016	0.003	0.008	0.001	0.012	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.2	<0.01	0.011
CK-A-50	<0.1	0.02	<0.01	7	0.050	31.9	0.119	0.307	0.032	0.126	0.039	0.013	0.033	0.004	0.022	0.004	0.012	0.001	0.011	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.2	<0.01	0.019
CK-A-51	<0.1	0.02	<0.01	7	0.037	29.3	0.100	0.254	0.029	0.114	0.025	0.011	0.037	0.004	0.016	0.004	0.013	0.001	0.011	0.002	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.2	<0.01	0.017
CK-A-52	<0.1	0.03	<0.01	4	0.047	22.5	0.049	0.124	0.016	0.065	0.015	0.008	0.017	0.002	0.010	0.002	0.005	<0.001	0.008	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.2	<0.01	0.014
CK-A-53	<0.1	0.02	<0.01	7	0.060	26.7	0.141	0.379	0.038	0.174	0.049	0.014	0.042	0.005	0.022	0.005	0.015	0.001	0.016	0.002	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.3	<0.01	0.024
CK-A-54	<0.1	0.02	<0.01	7	0.061	31.1	0.120	0.342	0.034	0.139	0.039	0.015	0.039	0.004	0.024	0.004	0.012	0.002	0.013	0.002	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.3	<0.01	0.023
CK-A-55	<0.1	0.02	<0.01	3	0.050	31.4	0.091	0.260	0.026	0.099	0.031	0.014	0.044	0.005	0.027	0.006	0.015	0.002	0.016	0.002	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.3	<0.01	0.013
CK-A-56	<0.1	0.02	<0.01	5	0.077	23.0	0.150	0.413	0.044	0.189	0.055	0.015	0.048	0.007	0.030	0.006	0.019	0.002	0.016	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.2	<0.01	0.021
CK-A-57	<0.1	0.02	<0.01	5	0.088	31.1	0.165	0.437	0.046	0.182	0.057	0.017	0.055	0.006	0.033	0.006	0.017	0.002	0.020	0.002	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.026	0.3	<0.01	0.026
CK-A-58	<0.1	0.02	0.02	4	0.063	21.0	0.137	0.375	0.040	0.164	0.045	0.014	0.044	0.005	0.027	0.004	0.016	0.002	0.015	0.002	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.018
CK-A-59	<0.1	0.02	<0.01	5	0.050	26.6	0.120	0.318	0.034	0.132	0.037	0.014	0.044	0.005	0.023	0.004	0.014	0.002	0.014	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.6	<0.01	0.020
CK-A-60	<0.1	0.04	<0.01	5	0.065	24.4	0.132	0.361	0.040	0.142	0.047	0.013	0.045	0.005	0.027	0.005	0.015	0.002	0.017	0.003	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.022
CK-A-61	<0.1	0.01	<0.01	5	0.055	24.1	0.141	0.414	0.042	0.151	0.044	0.013	0.045	0.005	0.031	0.005	0.014	0.002	0.013	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.3	<0.01	0.024

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

(1continued/3)

Sample No.	U	SO_4
CK-A-01	0.040	14
CK-A-02	0.023	9
CK-A-03	0.024	16
CK-A-04	0.014	15
CK-A-05	0.013	15
CK-A-06	0.025	26
CK-A-07	0.012	18
CK-A-08	0.022	52
CK-A-09	0.013	18
CK-A-10	0.020	11
CK-A-11	0.010	12
CK-A-12	0.013	14
CK-A-13	0.010	15
CK-A-14	0.016	15
CK-A-15	0.010	17
CK-A-16	0.011	11
CK-A-17	0.012	18
CK-A-18	0.015	16
CK-A-19	0.014	18
CK-A-20	0.018	18
CK-A-21	0.014	16
CK-A-22	0.027	15
CK-A-23	0.043	14
CK-A-24	0.017	16
CK-A-25	0.021	19
CK-A-26	0.034	12
CK-A-27	0.020	14
CK-A-28	0.081	12
CK-A-29	0.046	13
CK-A-30	0.020	17
CK-A-31	0.018	13
CK-A-32	0.017	14
CK-A-33	0.039	9
CK-A-34	0.014	20
CK-A-35	0.039	9
CK-A-36	0.024	19
CK-A-37	0.013	16
CK-A-38	0.015	17
CK-A-39	0.026	14
CK-A-40	0.041	15
CK-A-41	0.009	15
CK-A-42	0.010	16
CK-A-43	0.017	17
CK-A-44	0.010	17
CK-A-45	0.010	14
CK-A-46	0.006	15
CK-A-47	0.011	14
CK-A-48	0.005	17
CK-A-49	0.008	10
CK-A-50	0.007	12
CK-A-51	0.007	11
CK-A-52	0.005	11
CK-A-53	0.012	10
CK-A-54	0.012	9
CK-A-55	0.010	14
CK-A-56	0.020	11
CK-A-57	0.020	13
CK-A-58	0.015	10
CK-A-59	0.013	11
CK-A-60	0.015	9
CK-A-61	0.017	10

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	Li	Be	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ru	Pd	Ag	Cd	In
CK-A-62	<1	<0.1	2050	669	79	3570	1200	563	3	2.8	0.39	0.8	27.4	294	0.184	<0.3	0.4	1.6	0.03	0.01	0.27	<0.2	32	4.428	11.49	0.163	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-63	<1	<0.1	2030	769	98	4470	1080	352	3	3.6	0.58	0.9	10.4	170	0.101	0.5	0.5	1.1	0.03	<0.01	0.20	<0.2	32	4.382	12.20	0.203	0.10	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-64	<1	<0.1	1970	648	66	3660	1220	401	3	2.4	0.40	0.9	30.6	253	0.169	<0.3	0.3	0.5	0.02	<0.01	0.20	<0.2	31	4.542	10.97	0.220	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-65	<1	<0.1	2020	630	50	3190	1030	226	3	2.3	0.23	0.8	9.1	53	0.072	0.6	0.9	3.3	0.02	<0.01	0.08	<0.2	29	3.047	9.88	0.363	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-66	<1	<0.1	1850	537	43	3710	1090	106	3	2.2	0.23	0.8	10.5	95	0.079	<0.3	1.0	4.4	0.01	<0.01	0.12	<0.2	29	3.972	8.61	0.236	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-67	<1	<0.1	2280	661	57	3760	1330	464	3	2.4	0.40	0.9	37.1	269	0.210	<0.3	0.6	0.8	0.02	0.01	0.26	<0.2	37	4.539	10.35	0.171	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-68	<1	<0.1	2300	658	62	4830	1560	486	3	2.5	0.41	0.8	23.1	261	0.160	<0.3	0.5	1.6	0.02	<0.01	0.28	<0.2	37	5.379	10.76	0.211	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-69	<1	<0.1	2300	565	87	6110	1980	164	4	3.3	0.58	1.1	7.8	67	0.095	<0.3	0.5	1.7	0.03	<0.01	0.09	<0.2	26	6.707	9.65	0.319	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-70	<1	<0.1	3460	765	81	6840	1580	1170	5	3.5	0.61	0.8	8.3	112	0.090	<0.3	0.4	1.1	0.02	<0.01	0.18	<0.2	32	5.045	12.09	0.178	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-71	<1	<0.1	3980	1160	28	6790	1280	1920	4	3.3	0.17	0.8	122.0	394	0.352	<0.3	1.2	2.6	0.04	<0.01	0.31	<0.2	37	3.778	18.23	0.092	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-72	1	<0.1	4830	1090	66	10300	2380	2300	7	5.0	0.58	1.3	101.9	404	0.437	0.4	0.3	2.4	0.05	0.02	0.35	<0.2	34	6.153	16.03	0.122	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.04	<0.001
CK-A-73	1	<0.1	5120	2020	63	7230	1700	3360	5	3.4	0.44	1.0	87.1	878	0.469	0.5	0.5	1.7	0.05	<0.01	0.52	<0.2	59	3.855	30.59	0.195	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-74	1	<0.1	4960	1570	89	9060	1870	3910	6	4.4	0.58	1.3	177.6	812	0.385	0.4	0.5	1.6	0.07	0.01	0.45	<0.2	51	5.543	25.29	0.201	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-75	1	0.1	5390	1050	65	10200	2270	1200	6	4.5	0.89	0.9	23.7	237	0.290	0.5	0.8	2.4	0.03	<0.01	0.21	<0.2	39	5.896	15.07	0.164	0.04	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-76	1	<0.1	6290	2020	69	9260	2680	6230	6	4.9	0.64	0.9	127.2	539	0.454	0.3	1.3	1.3	0.05	<0.01	0.38	<0.2	44	5.293	29.99	0.191	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-77	<1	0.1	5290	1070	28	9170	1330	1750	6	3.9	1.21	1.0	11.9	63	0.098	0.3	0.5	1.3	0.01	0.01	0.22	<0.2	43	3.440	14.91	0.161	0.06	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-78	<1	<0.1	5420	1430	39	9030	1560	3770	6	3.8	0.56	0.9	191.8	316	0.478	0.4	0.4	1.2	0.06	<0.01	0.38	<0.2	45	4.079	23.55	0.134	0.06	0.020	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-79	1	<0.1	5810	1380	80	10200	2220	3340	7	4.9	0.63	1.1	116.3	696	0.444	0.4	1.6	1.7	0.06	0.02	0.40	<0.2	45	5.530	22.06	0.197	0.36	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-80	1	<0.1	6270	2080	47	9180	1810	5640	6	4.8	0.62	1.3	110.0	619	0.318	0.4	0.4	1.1	0.05	0.01	0.43	<0.2	46	3.815	29.61	0.158	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-81	1	<0.1	5670	1700	32	8660	2060	3080	6	4.0	0.67	0.9	60.1	188	0.238	0.4	1.7	2.2	0.03	<0.01	0.25	<0.2	39	5.778	24.09	0.112	0.03	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-82	<1	<0.1	2470	718	106	5150	1590	733	3	2.8	0.63	1.0	92.3	564	0.431	0.4	1.3	2.7	0.05	<0.01	0.32	<0.2	39	5.331	12.17	0.277	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-83	1	<0.1	5110	1480	58	9240	1870	4480	7	5.3	0.56	1.2	99.0	603	0.320	0.4	1.1	2.0	0.04	0.01	0.42	<0.2	42	4.805	24.65	0.165	0.07	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-84	1	<0.1	5740	1930	46	9220	1840	4160	7	4.5	0.60	1.0	131.9	572	0.415	0.4	0.6	1.5	0.04	<0.01	0.42	<0.2	44	5.039	27.15	0.155	0.05	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-85	<1	<0.1	3680	1020	48	7240	2440	1670	5	3.4	0.68	1.0	12.6	41	0.100	0.4	1.0	4.0	0.01	<0.01	0.15	<0.2	36	8.614	16.23	0.176	0.03	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-86	<1	<0.1	3600	1260	55	6250	1510	3730	5	3.4	0.75	1.0	15.8	119	0.107	<0.3	0.3	1.0	0.02	<0.01	0.25	<0.2	43	4.006	17.97	0.165	0.07	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-87	<1	<0.1	4270	1730	78	9760	1740	2280	7	5.3	0.75	2.2	26.2	294	0.213	0.8	0.4	1.1	0.03	<0.01	0.20	<0.2	39	5.047	16.36	0.217	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-88	<1	<0.1	3040	726	51	6950	2270	579	5	3.8	0.57	0.9	20.5	180	0.261	0.4	0.4	1.8	0.02	<0.01	0.20	<0.2	36	6.998	10.71	0.221	0.06	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-89	1	<0.1	4650	1050	153	10100	2430	1600	7	6.2	1.00	1.0	38.5	529	0.453	0.5	1.0	2.3	0.05	0.01	0.44	<0.2	42	7.517	17.89	0.451	0.15	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-90	1	<0.1	30200	1080	126	9160	12400	1850	6	125	0.75	1.3	44.8	414	0.404	<0.3	2.6	6.7	0.17	<0.01	0.40	<0.2	45	5.276	18.53	0.227	0.12	0.018	0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-92	<1	<0.1	5180	1580	89	8470	2010	3350	6	7.5	0.66	0.9	93.4	910	0.602	0.5	0.6	1.6	0.05	<0.01	0.65	<0.2	52	6.330	23.40	0.283	0.16	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-93	<1	<0.1	3740	1030	68	7430	1350	1420	5	4.8	0.54	0.9	62.8	493	0.446	0.4	0.5	2.4	0.04	<0.01	0.38	<0.2	39	4.320	15.76	0.234	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-94	<1	<0.1	6950	2230	142	2800	2370	4050	3	5.0	1.33	0.9	69.5	1250	0.491	0.6	1.2	2.7	0.06	0.01	1.07	<0.2	56	5.672	32.51	0.392	0.31	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-95	<1	<0.1	5120	2150	186	4700	2140	3900	4	8.0	1.50	1.1	38.3	1040	0.424	0.7	1.3	2.3	0.07	<0.01	0.90	<0.2	52	4.241	30.78	0.453	0.40	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-96	<1	<0.1	4140	1540	88	2870	696	2040	3	3.3	0.64	0.9	104.9	1370	0.463	<0.3	0.5	11.9	0.05	<0.01	0.59	<0.2	71	1.946	24.07	0.272	0.19	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-100	<1	<0.1	2160	493	134	2940	883	468	3	3.7	0.51	0.9	41.3	359	0.212	0.4	0.7	2.3	0.04	<0.01	0.28	<0.2	23	2.905	7.83	0.237	0.22	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-101	<1	<0.1	1930	384	111	2550	476	<50	2	2.7	0.51	0.7	32.3	201	0.227	0.4	0.7	2.8	0.03	<0.01	0.21	<0.2	25	1.985	5.99	0.273	0.23	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-102	<1	<0.1	3290	1770	339	7460	960	2870	6	12.2	2.24	1.3	34.0	579	0.412	0.6	1.1	4.3	0.10	0.01	0.16	<0.2	28	3.453	17.98	0.507	0.34	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-103	<1	<0.1	3400	1620	345	7660	833	2480	6	11.1	2.23	1.5	23.4	453	0.381	0.5	1.5	6.2	0.09	0.01	0.14	<0.2	27	2.821	16.74	0.527	0.32	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-104	<1	<0.1	3480	1860	352	8040	743	2730	6	11.5	2.18	1.6	24.1	451	0.361	0.6	1.0	8.6	0.09	0.01	0.11	<0.2	26	2.508	19.35	0.566	0.37	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-105	<1	<0.1	2600	868	68	1870	256	309	2	1.7	0.25	0.9	34.9	153	0.179	<0.3	0.3	2.3	0.02	<0.01	0.22	<0.2	43	0.896	11.98	0.179	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-106	1	<0.1	3510	1300	244	6320	1330	3150	5	6.8	1.09	1.1	162.3	738	0.664	1.0	0.7	7.0	0.09	<0.01	0.49	<0.2	39	3.562	18.98	0.445	0.27	0.013	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-107	<1	<0.1	2660	1270	147	4510	1030	1360	3	3.9	1.03	0.9	33.8	620	0.286	0.6	14.4	31.3	0.05	<0.01	0.39	<0.2	41	3.054	16.13	0.530	0.22	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-108	1	<0.1	3810	1050	145	7380	1370	2420	6	5.4	1.02	1.2	82.7	495	0.481	0.7	9.3	6.1	0.06	<0.01	0.33	<0.2	31	3.811	15.95	0.335	0.15	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-109	2	0.1	4340	1080	302	7830	1900	2290	6	8.9	1.13	1.3	72.0	506	0.502	0.8	5.2	3.9	0.10	<0.01	0.30	<0.2	33	4.581	16.53	0.544	0.31	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-110	2	0.1	5680	1010	294	9710	1990	1450	7	9.9	1.54	1.4	47.7	333	0.638	0.8	1.0	3.2	0.10	0.01	0.27	<0.2	37	4.713	13.17	0.661	0.31	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-111	2	0.1	4560	1220	185	9010	1670	2510	7	7.9	1.27	1.4	55.7	235	0.511	0.8	1.4	3.7	0.07	<0.01	0.22	<0.2	28	4.276	15.48	0.325	0.21	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-112	2	<0.1	3810	971	169	7650	1420	1940	5	7.0	0.99	1.1	30.9	180	0.273	0.5	1.0	4.3	0.06	<0.01	0.21	<0.2	28	3.787	13.94	0.317	0.38	0.013	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-113	<1	<0.1	2410	1030	253	3380	1000	769	3	6.8	1.03	1.1	60.3	709	0.454	1.2	3.0	5.6	0.08	<0.01	0.38	<0.2	45	3.563	15.85	0.772	0.26	0.016	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-114	1	<0.1	3610	1030	178	6810	1650	2750	5	7.4	0.73	0.9	164.4	451	0.606	0.5	0.9	4.7	0.07	0.01	0.25	<0.2	35	4.136	16.54	0.352	0.23	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-115	2	0.1	3840	950	219	6850	1170	1950	5	7.6	0.79	1.0	124.3	512	0.801	0.5	0.7	5.9	0.09	<0.01	0.34	<0.2	35	2.925	13.92	0.461	0.30	0.015	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-116	1	<0.1	3690	1430	196	6890	1430	3760	5	7.5	0.93	1.1	207.6	668	0.772	0.7	0.6	10.5	0.10	<0.01	0.49	<0.2	39	3.543	20.16	0.380	0.34	0.017	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-117	<1	<0.1	2990	1260	376	3110	1230	1510	3	11.0	1.00	1.0	28.6	902	0.361	0.5	0.7	8.0	0.12	0.01	0.52	<0.2	46	3.438	18.23	0.692	0.46	0.035	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-118	<1	<0.1	3700	1530	179	3160	1300	2010	3	4.5	0.70	0.9	47.3	712	0.439	0.4	1.0	1.7	0.07	<0.01	0.61	<0.2	48	3.137	22.81	0.485	0.23	0.011	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-119	3	0.2	5910	1130	189	9790	1890	1080	7	7.8	1.64	1.5	21.1	199	0.404	1.0	1.4	2.4	0.07	0.01	0.20	<0.2	45	4.747	12.70	0.671	0.18	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-120	2	<0.1	3730	1010	175	6970	851	1090	5	5.8	0.97	0.8	37.3	515	0.356	0.6	0.8	1.9	0.06	<0.01	0.47	<0.2	38	2.677	14.51	0.516	0.19	0.011	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-121	2	0.1	5060	1210	390	7560	1190	1540	5	7.2	0.94	1.7	33.3	248	0.434	1.0	0.6	3.2	0.11	0.01	0.20	<0.2	50	2.993	14.13	0.637	0.21	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-122	3	0.1	3780	917	207	7940	915	912	6	6.8	0.84	1.1	41.7	319	0.529	0.8	0.6	5.1	0.07	<0.01	0.34	<0.2	41	2.534	12.78	0.708	0.20	0.015	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-123	1	<0.1	3250	767	55	5960	1080	385	4	3.1	0.71	1.0	13.7	67	0.119	0.3	0.7	8.2	0.02	<0.01	0.12	<0.2	28	3.322	8.54	0.225	0.09	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-124	1	<0.1	3090	786	124	6460	1300	108	5	3.4	0.70	1.0	41.2	200	0.487	0.5	0.7	26.2	0.04	<0.01	0.19	<0.2	31	4.334	9.07	0.282	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-125	1	<0.1	3150	935	175	4920	984	1100	4	2.6	1.31	1.0	49.9	607	0.322	0.5	1.6	49.2	0.06	<0.01	0.45	<0.2	38	3.772	13.18	0.557	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-126	<1	<0.1	3250	678	155	5790	1770	1160	5	3.7	0.91	1.0	26.6	184	0.202	0.5	0.7	49.3	0.03	<0.01	0.22	<0.2	40	5.316	10.76	0.428	0.20	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

(2continued/3)

Sample No.	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th
CK-A-62	<0.1	0.01	<0.01	3	0.062	28.5	0.104	0.263	0.029	0.129	0.033	0.014	0.041	0.005	0.030	0.006	0.017	0.002	0.021	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.3	<0.01	0.018
CK-A-63	<0.1	0.01	<0.01	2	0.082	30.5	0.146	0.376	0.045	0.189	0.057	0.022	0.061	0.008	0.033	0.007	0.021	0.003	0.018	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.3	<0.01	0.013
CK-A-64	<0.1	<0.01	<0.01	3	0.065	29.1	0.092	0.253	0.030	0.122	0.045	0.015	0.049	0.006	0.034	0.006	0.021	0.003	0.024	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.2	<0.01	0.013
CK-A-65	<0.1	<0.01	<0.01	3	0.061	26.1	0.094	0.206	0.032	0.141	0.054	0.021	0.073	0.010	0.055	0.013	0.038	0.004	0.042	0.006	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.024	0.3	<0.01	0.006
CK-A-66	<0.1	0.02	<0.01	7	0.057	28.9	0.066	0.173	0.022	0.094	0.029	0.014	0.045	0.007	0.031	0.007	0.022	0.003	0.021	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.3	<0.01	0.007
CK-A-67	<0.1	0.02	<0.01	4	0.058	24.5	0.098	0.276	0.030	0.121	0.035	0.015	0.040	0.006	0.029	0.005	0.017	0.002	0.019	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.2	<0.01	0.016
CK-A-68	<0.1	0.01	<0.01	4	0.046	26.7	0.106	0.284	0.030	0.138	0.038	0.016	0.041	0.006	0.034	0.006	0.021	0.002	0.019	0.003	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.3	<0.01	0.016
CK-A-69	<0.1	<0.01	<0.01	3	0.088	32.8	0.131	0.293	0.038	0.185	0.054	0.020	0.066	0.011	0.053	0.011	0.032	0.004	0.036	0.006	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.028	0.3	<0.01	0.007
CK-A-70	<0.1	0.05	<0.01	3	0.034	26.6	0.096	0.216	0.028	0.112	0.035	0.014	0.042	0.006	0.032	0.006	0.018	0.002	0.020	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.2	<0.01	0.010
CK-A-71	<0.1	0.01	<0.01	5	0.014	34.6	0.049	0.116	0.015	0.062	0.019	0.010	0.023	0.003	0.012	0.003	0.009	<0.001	0.008	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.2	<0.01	0.012
CK-A-72	<0.1	0.02	<0.01	7	0.035	43.0	0.095	0.252	0.026	0.112	0.032	0.014	0.035	0.004	0.022	0.004	0.012	0.001	0.012	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.019
CK-A-73	0.4	0.02	<0.01	10	0.020	66.3	0.161	0.397	0.049	0.203	0.054	0.023	0.057	0.007	0.035	0.006	0.016	0.002	0.019	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.8	<0.01	0.035
CK-A-74	<0.1	0.02	<0.01	12	0.042	42.5	0.136	0.358	0.040	0.185	0.046	0.019	0.049	0.007	0.030	0.007	0.017	0.003	0.021	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.3	<0.01	0.036
CK-A-75	<0.1	0.01	<0.01	11	0.025	45.0	0.107	0.286	0.033	0.144	0.049	0.019	0.046	0.006	0.028	0.005	0.014	0.003	0.016	0.002	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.4	<0.01	0.018
CK-A-76	<0.1	0.02	<0.01	9	0.021	66.1	0.106	0.285	0.034	0.135	0.043	0.022	0.043	0.006	0.032	0.006	0.015	0.002	0.013	0.002	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.3	<0.01	0.027
CK-A-77	<0.1	<0.01	<0.01	5	0.022	33.2	0.041	0.096	0.014	0.077	0.027	0.012	0.027	0.004	0.027	0.005	0.016	0.003	0.019	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.011	0.1	<0.01	0.009
CK-A-78	<0.1	<0.01	<0.01	10	0.013	47.0	0.054	0.131	0.017	0.076	0.023	0.012	0.029	0.004	0.018	0.004	0.010	0.001	0.014	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.2	<0.01	0.019
CK-A-79	<0.1	0.04	<0.01	9	0.032	51.8	0.149	0.375	0.044	0.169	0.055	0.020	0.052	0.007	0.029	0.005	0.018	0.002	0.017	0.003	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.3	<0.01	0.031
CK-A-80	<0.1	0.01	<0.01	9	0.022	56.9	0.096	0.242	0.028	0.129	0.045	0.019	0.045	0.005	0.027	0.005	0.012	0.002	0.015	0.002	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.008	0.2	<0.01	0.025
CK-A-81	<0.1	<0.01	<0.01	5	0.020	49.5	0.060	0.144	0.018	0.076	0.023	0.013	0.027	0.003	0.017	0.004	0.010	<0.001	0.009	0.001	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.012
CK-A-82	<0.1	<0.01	<0.01	5	0.055	28.9	0.171	0.483	0.047	0.196	0.059	0.020	0.070	0.009	0.047	0.010	0.027	0.003	0.026	0.004	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.027
CK-A-83	<0.1	0.03	<0.01	9	0.033	43.4	0.119	0.296	0.034	0.155	0.048	0.016	0.046	0.007	0.030	0.006	0.016	0.002	0.014	0.003	0.004	<0.001	0.09	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.3	<0.01	0.034
CK-A-84	<0.1	0.03	<0.01	6	0.018	51.6	0.102	0.254	0.029	0.119	0.037	0.018	0.039	0.005	0.029	0.004	0.012	0.002	0.016	0.002	0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.2	0.04	0.022
CK-A-85	<0.1	0.02	<0.01	2	0.102	43.6	0.097	0.224	0.025	0.097	0.029	0.015	0.033	0.005	0.027	0.005	0.017	0.002	0.016	0.003	<0.002	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.5	<0.01	0.008
CK-A-86	<0.1	0.07	<0.01	5	0.024	37.9	0.083	0.182	0.027	0.126	0.038	0.015	0.039	0.005	0.032	0.006	0.018	0.002	0.015	0.003	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.2	<0.01	0.015
CK-A-87	<0.1	0.02	<0.01	6	0.031	40.1	0.137	0.301	0.039	0.163	0.050	0.020	0.051	0.007	0.034	0.007	0.020	0.002	0.020	0.003	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.2	0.01	0.018
CK-A-88	<0.1	0.02	<0.01	3	0.041	42.7	0.102	0.258	0.031	0.121	0.042	0.017	0.052	0.006	0.034	0.006	0.019	0.003	0.018	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.031	0.3	<0.01	0.012
CK-A-89	<0.1	0.03	<0.01	5	0.046	50.6	0.308	0.826	0.092	0.399	0.117	0.042	0.116	0.017	0.075	0.014	0.043	0.006	0.040	0.005	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.033	0.4	<0.01	0.043
CK-A-90	<0.1	0.06	<0.01	7	0.036	37.0	0.151	0.439	0.050	0.211	0.064	0.021	0.061	0.008	0.039	0.007	0.023	0.002	0.022	0.004	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	1.2	<0.01	0.028
CK-A-92	<0.1	0.03	<0.01	10	0.027	37.5	0.195	0.487	0.064	0.258	0.074	0.024	0.083	0.010	0.044	0.010	0.029	0.003	0.021	0.004	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.3	<0.01	0.043
CK-A-93	<0.1	0.03	<0.01	7	0.028	30.7	0.132	0.342	0.039	0.176	0.056	0.018	0.058	0.007	0.033	0.007	0.021	0.003	0.021	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.2	<0.01	0.026
CK-A-94	<0.1	0.05	<0.01	14	0.076	50.4	0.544	1.181	0.143	0.597	0.154	0.043	0.139	0.016	0.073	0.014	0.042	0.005	0.033	0.005	0.012	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.6	<0.01	0.073
CK-A-95	<0.1	0.06	<0.01	11	0.048	49.1	0.571	1.361	0.162	0.629	0.170	0.046	0.159	0.019	0.086	0.016	0.043	0.006	0.041	0.006	0.013	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.6	<0.01	0.073
CK-A-96	<0.1	0.03	<0.01	21	0.023	27.4	0.258	0.731	0.088	0.369	0.109	0.028	0.100	0.011	0.049	0.009	0.028	0.004	0.025	0.005	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.3	<0.01	0.051
CK-A-100	<0.1	0.03	<0.01	6	0.031	18.7	0.146	0.419	0.044	0.201	0.055	0.017	0.055	0.008	0.041	0.008	0.027	0.003	0.024	0.004	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.4	<0.01	0.029
CK-A-101	<0.1	0.02	<0.01	6	0.038	13.2	0.135	0.402	0.047	0.213	0.064	0.016	0.060	0.009	0.046	0.009	0.026	0.004	0.031	0.004	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.3	<0.01	0.020
CK-A-102	<0.1	0.01	<0.01	5	0.049	25.1	0.425	0.989	0.125	0.500	0.137	0.041	0.140	0.019	0.100	0.019	0.053	0.007	0.053	0.008	0.012	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.3	<0.01	0.040
CK-A-103	<0.1	0.01	<0.01	4	0.048	23.2	0.472	1.070	0.137	0.566	0.155	0.041	0.154	0.020	0.100	0.019	0.052	0.007	0.057	0.009	0.013	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.4	<0.01	0.033
CK-A-104	<0.1	0.03	<0.01	4	0.049	23.6	0.522	1.215	0.155	0.640	0.178	0.044	0.171	0.021	0.104	0.020	0.061	0.008	0.060	0.009	0.012	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.3	<0.01	0.030
CK-A-105	<0.1	0.01	<0.01	3	0.028	18.6	0.219	0.561	0.067	0.281	0.065	0.019	0.066	0.007	0.037	0.006	0.019	0.002	0.017	0.003	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.3	<0.01	0.016
CK-A-106	3.7	0.03	<0.01	9	0.046	56.2	0.309	0.875	0.096	0.431	0.132	0.035	0.130	0.017	0.073	0.015	0.040	0.005	0.035	0.005	0.010	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.025	0.5	<0.01	0.066
CK-A-107	0.1	0.02	<0.01	7	0.038	38.4	0.433	1.107	0.138	0.589	0.177	0.047	0.168	0.022	0.105	0.020	0.055	0.006	0.051	0.008	0.012	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.4	<0.01	0.050
CK-A-108	<0.1	0.02	<0.01	14	0.034	47.1	0.176	0.527	0.061	0.265	0.081	0.026	0.087	0.013	0.062	0.011	0.033	0.004	0.033	0.005	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.025	0.4	<0.01	0.039
CK-A-109	<0.1	0.02	<0.01	8	0.060	54.0	0.290	0.796	0.091	0.413	0.132	0.039	0.135	0.021	0.100	0.018	0.052	0.007	0.049	0.007	0.012	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.065
CK-A-110	<0.1	0.02	<0.01	5	0.063	40.3	0.264	0.709	0.087	0.386	0.142	0.041	0.144	0.021	0.109	0.022	0.067	0.008	0.057	0.009	0.014	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.032	0.4	<0.01	0.062
CK-A-111	<0.1	0.02	<0.01	4	0.047	53.7	0.146	0.528	0.050	0.241	0.079	0.032	0.088	0.014	0.060	0.014	0.034	0.004	0.028	0.004	0.006	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.025	0.3	<0.01	0.043
CK-A-112	<0.1	0.03	<0.01	4	0.044	47.4	0.142	0.396	0.046	0.225	0.069	0.023	0.076	0.010	0.059	0.011	0.032	0.004	0.031	0.004	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.3	<0.01	0.029
CK-A-113	<0.1	0.02	<0.01	8	0.055	33.7	0.617	1.648	0.201	0.826	0.247	0.067	0.240	0.032	0.153	0.027	0.073	0.009	0.069	0.011	0.013	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.026	0.7	<0.01	0.068
CK-A-114	<0.1	0.02	<0.01	7	0.042	58.8	0.207	0.607	0.063	0.292	0.092	0.033	0.090	0.013	0.066	0.012	0.034	0.004	0.030	0.005	0.007	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.030	0.4	<0.01	0.057
CK-A-115	<0.1	0.02	<0.01	6	0.039	52.8	0.249	0.728	0.081	0.373	0.122	0.037	0.120	0.018	0.087	0.016	0.044	0.005	0.040	0.006	0.010	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.4	<0.01	0.074
CK-A-116	0.7	0.02	<0.01	9	0.042	65.8	0.243	0.690	0.080	0.334	0.109	0.034	0.101	0.014	0.069	0.013	0.034	0.004	0.029	0.005	0.012	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.024	0.4	<0.01	0.068
CK-A-117	<0.1	0.02	<0.01	10	0.061	33.5	0.592	1.421	0.176	0.745	0.211	0.052	0.195	0.026	0.113	0.021	0.060	0.007	0.055	0.007	0.017	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.5	<0.01	0.092
CK-A-118	<0.1	0.02	<0.01	15	0.040	55.7	0.426	1.080	0.137	0.566	0.169	0.043	0.165	0.018	0.089	0.017	0.045	0.006	0.050	0.007	0.012	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.4	<0.01	0.063
CK-A-119	<0.1	0.01	<0.01	4	0.043	62.3	0.276	0.663	0.089	0.416	0.144	0.051	0.148	0.023	0.122	0.025	0.063	0.008	0.067	0.010	0.011	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.046	0.4	<0.01	0.048
CK-A-120	<0.1	0.02	<0.01	4	0.033	41.9	0.457	1.162	0.141	0.566	0.160	0.044	0.161	0.021	0.093	0.017	0.049	0.005	0.042	0.006	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.5	<0.01	0.061
CK-A-121	<0.1	0.02	<0.01	4	0.052	42.9	0.328	0.933	0.120	0.561	0.179	0.047	0.177	0.024	0.116	0.022	0.060	0.008	0.051	0.009	0.009	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.6	<0.01	0.051
CK-A-122	<0.1	0.02	<0.01	3	0.039	43.7	0.556	1.371	0.182	0.754	0.237	0.056	0.224	0.028	0.130	0.025	0.066	0.008	0.056	0.009	0.010	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.5	<0.01	0.054
CK-A-123	<0.1	0.02	<0.01	4	0.037	22.6	0.081	0.235	0.029	0.132	0.038	0.014	0.044	0.006	0.035	0.008	0.022	0.003	0.024	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.1	<0.01	0.011
CK-A-124	<0.1	0.01	<0.01	3	0.033	32.1	0.121	0.370	0.040	0.170	0.057	0.019	0.061	0.009	0.046	0.010	0.027	0.004	0.029	0.005	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.029	0.2	<0.01	0.015
CK-A-125	<0.1	0.02	<0.01	6	0.041	33.0	0.430	1.115	0.134	0.536	0.153	0.041	0.152	0.021	0.097	0.020	0.052	0.007	0.045	0.007	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.6	<0.01	0.038
CK-A-126	<0.1	0.02	<0.01	6	0.045	24.4	0.217	0.534	0.064	0.259	0.081	0.025	0.093	0.014	0.067	0.013	0.036	0.005	0.041	0.006	0.009	<0.001	0.03	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.024	0.3	<0.01	0.022

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	U	SO_4
CK-A-62	0.011	12
CK-A-63	0.017	10
CK-A-64	0.011	12
CK-A-65	0.020	13
CK-A-66	0.007	15
CK-A-67	0.010	11
CK-A-68	0.013	15
CK-A-69	0.013	16
CK-A-70	0.010	16
CK-A-71	0.005	9
CK-A-72	0.010	16
CK-A-73	0.014	14
CK-A-74	0.013	14
CK-A-75	0.016	18
CK-A-76	0.016	16
CK-A-77	0.014	18
CK-A-78	0.008	17
CK-A-79	0.015	17
CK-A-80	0.014	17
CK-A-81	0.010	12
CK-A-82	0.020	13
CK-A-83	0.016	15
CK-A-84	0.013	15
CK-A-85	0.008	16
CK-A-86	0.013	16
CK-A-87	0.016	17
CK-A-88	0.010	18
CK-A-89	0.027	14
CK-A-90	0.021	3
CK-A-92	0.017	9
CK-A-93	0.011	13
CK-A-94	0.050	14
CK-A-95	0.055	13
CK-A-96	0.024	15
CK-A-100	0.017	12
CK-A-101	0.018	9
CK-A-102	0.023	11
CK-A-103	0.027	10
CK-A-104	0.028	12
CK-A-105	0.013	10
CK-A-106	0.033	15
CK-A-107	0.041	11
CK-A-108	0.024	15
CK-A-109	0.030	16
CK-A-110	0.035	19
CK-A-111	0.022	16
CK-A-112	0.020	17
CK-A-113	0.052	11
CK-A-114	0.022	17
CK-A-115	0.029	17
CK-A-116	0.028	17
CK-A-117	0.041	13
CK-A-118	0.033	13
CK-A-119	0.028	21
CK-A-120	0.042	14
CK-A-121	0.037	18
CK-A-122	0.044	17
CK-A-123	0.012	16
CK-A-124	0.017	18
CK-A-125	0.041	15
CK-A-126	0.025	15

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	Li	Be	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ru	Pd	Ag	Cd	In
CK-A-127	2	0.1	2790	621	97	6780	845	418	6	3.6	0.86	1.1	21.1	217	0.231	0.4	0.5	9.0	0.03	<0.01	0.23	<0.2	29	2.881	7.82	0.326	0.56	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-128	1	<0.1	3020	983	121	6210	892	945	5	3.3	1.18	0.9	19.5	563	0.293	0.6	1.0	5.7	0.03	<0.01	0.46	<0.2	36	3.481	12.76	0.461	0.19	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-129	1	<0.1	2840	776	182	5250	978	1120	4	3.3	1.18	1.0	26.9	563	0.325	0.5	1.1	8.0	0.05	<0.01	0.37	<0.2	33	3.275	11.20	0.601	0.22	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-130	<1	<0.1	2010	772	119	3200	1130	787	3	2.7	0.77	0.9	20.6	402	0.179	<0.3	1.6	7.0	0.03	<0.01	0.32	<0.2	30	4.237	12.46	0.313	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-131	<1	<0.1	2080	868	119	2560	1200	878	3	3.8	0.87	0.9	22.1	691	0.199	0.3	1.6	15.7	0.04	<0.01	0.44	<0.2	35	3.615	12.05	0.232	0.19	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-132	<1	<0.1	2330	997	119	4410	1140	1330	4	2.9	0.93	0.9	46.6	704	0.307	0.3	0.8	17.4	0.04	<0.01	0.39	<0.2	36	3.761	14.15	0.280	0.16	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-133	<1	<0.1	1590	463	111	3010	659	129	3	2.4	0.50	1.0	8.3	314	0.090	<0.3	0.6	21.7	0.03	<0.01	0.16	<0.2	27	2.775	7.42	0.279	0.19	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-134	1	<0.1	3080	741	48	5660	654	1000	4	3.1	0.37	1.0	58.7	377	0.263	0.6	2.3	4.8	0.02	<0.01	0.31	<0.2	31	2.184	10.37	0.142	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-135	2	<0.1	3020	766	37	5840	687	632	5	2.9	0.35	0.8	40.1	452	0.232	0.6	1.2	4.0	0.02	<0.01	0.33	<0.2	36	2.871	10.69	0.111	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-136	<1	<0.1	2260	966	141	2360	326	800	3	3.2	0.51	0.8	12.7	688	0.150	<0.3	0.6	3.5	0.04	<0.01	0.45	<0.2	48	1.512	14.31	0.311	0.21	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-137	2	<0.1	2970	742	77	6560	707	583	5	3.3	0.79	0.8	17.9	355	0.197	0.3	0.7	3.3	0.02	<0.01	0.34	<0.2	35	2.590	10.00	0.291	0.13	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-138	1	<0.1	2980	1020	104	5610	937	1410	4	3.2	0.80	0.9	31.3	511	0.280	0.4	0.8	2.6	0.03	0.01	0.62	<0.2	38	3.367	15.90	0.387	0.18	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-139	1	<0.1	3190	967	108	5980	889	1240	5	3.5	0.84	0.9	32.9	540	0.297	0.4	1.1	1.7	0.03	<0.01	0.35	<0.2	36	2.883	13.89	0.383	0.16	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-140	1	<0.1	3210	799	54	5740	656	1090	4	3.0	0.53	0.9	61.0	621	0.273	<0.3	0.7	2.7	0.03	<0.01	0.47	<0.2	35	2.417	12.82	0.184	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-141	<1	<0.1	3180	862	63	5310	633	1120	4	3.0	0.57	0.9	58.8	736	0.292	<0.3	0.5	2.8	0.03	<0.01	0.48	<0.2	36	2.447	13.72	0.215	0.18	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-142	<1	<0.1	3630	1230	179	1370	789	1350	2	5.3	1.41	1.0	29.5	790	0.374	0.5	4.1	7.9	0.05	<0.01	1.04	<0.2	52	2.656	14.57	0.417	0.55	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-143	1	<0.1	3480	1010	101	7140	1170	1610	6	3.8	0.83	1.0	31.1	454	0.273	0.6	1.5	16.1	0.03	<0.01	0.32	<0.2	35	3.689	13.39	0.324	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-144	1	<0.1	3360	1120	145	6840	731	1870	5	4.0	1.07	1.0	24.5	645	0.273	0.7	0.9	19.9	0.05	<0.01	0.50	<0.2	41	2.694	16.43	0.483	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-145	<1	<0.1	4250	1290	142	849	944	1320	1	5.0	0.86	1.0	39.6	905	0.412	1.1	2.3	33.3	0.04	<0.01	0.86	<0.2	62	2.780	15.89	0.370	0.51	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-146	4	0.2	4480	1200	196	9720	1270	1900	8	6.2	1.31	1.2	62.0	562	0.678	1.1	1.7	34.3	0.06	0.01	0.36	<0.2	41	3.405	16.02	0.774	0.19	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-147	1	<0.1	2630	705	87	6210	955	582	5	3.3	0.85	0.9	30.3	646	0.356	0.4	0.7	2.9	0.03	<0.01	0.39	<0.2	30	3.741	10.57	0.457	0.14	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-148	4	0.1	3700	1030	107	8380	1090	1370	6	3.9	1.01	0.9	32.1	555	0.369	0.5	0.6	5.6	0.03	<0.01	0.43	<0.2	35	3.155	14.40	0.479	0.21	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-149	3	0.1	3460	830	73	8940	1450	520	7	4.2	1.00	1.1	27.8	253	0.560	0.9	0.8	5.5	0.03	<0.01	0.25	<0.2	33	4.778	10.49	0.465	0.08	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-150	<1	<0.1	3300	1800	67	2830	399	2150	3	2.1	0.88	0.9	84.2	1490	0.507	0.6	4.9	11.6	0.03	<0.01	0.85	<0.2	53	1.784	23.98	0.261	0.21	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-151	3	<0.1	3440	1120	60	7870	1010	1340	6	3.9	0.79	0.9	31.7	831	0.353	0.6	0.8	13.3	0.03	<0.01	0.52	<0.2	35	3.498	16.44	0.377	0.13	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.03	<0.001
CK-A-152	<1	<0.1	3000	1550	128	2890	536	1630	3	2.2	1.68	0.9	69.8	1490	0.580	0.6	1.7	19.4	0.05	<0.01	1.35	<0.2	63	2.170	19.27	0.421	0.25	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-153	<1	<0.1	7030	2060	176	1610	2160	2720	2	9.8	2.87	1.0	71.4	2010	0.714	0.7	1.5	11.0	0.07	<0.01	1.66	<0.2	82	5.796	24.75	0.374	0.47	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-154	<1	<0.1	3370	1780	162	3020	1130	2670	3	5.3	1.64	1.1	58.3	914	0.607	0.7	3.5	7.3	0.06	<0.01	0.73	<0.2	60	3.986	19.14	0.441	0.72	0.012	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-155	<1	<0.1	4970	2690	215	2450	7430	4580	3	6.7	4.79	1.1	75.3	1170	0.661	0.5	2.6	4.4	0.08	0.01	1.23	<0.2	66	12.786	24.76	0.542	0.83	0.011	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-156	<1	<0.1	2910	1230	124	1320	1040	1660	2	2.4	2.91	1.1	34.0	1010	0.300	0.4	1.1	3.7	0.06	<0.01	1.01	<0.2	48	2.816	13.57	0.289	0.51	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-157	2	<0.1	3110	1220	115	5360	1000	1560	4	3.2	1.15	1.0	60.6	1200	0.556	0.5	0.8	2.7	0.04	<0.01	0.65	<0.2	42	3.515	16.69	0.496	0.23	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-158	<1	<0.1	3800	1530	103	3700	1320	1950	4	3.0	1.64	1.0	62.6	1690	0.506	0.5	0.9	3.2	0.04	<0.01	0.97	<0.2	57	4.433	20.30	0.487	0.39	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-159	<1	<0.1	4520	1630	115	4310	798	2020	4	3.7	1.20	1.2	90.1	847	0.739	0.5	1.2	17.8	0.06	<0.01	0.56	<0.2	73	2.778	19.37	0.247	0.37	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-160	<1	<0.1	2820	1260	137	4160	540	1420	4	3.4	1.21	1.5	51.1	1380	0.546	0.9	1.7	48.8	0.05	<0.01	0.55	<0.2	70	1.838	13.88	0.530	0.24	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.02	<0.001
CK-A-161	<1	<0.1	2810	1230	116	2150	445	1450	2	3.8	1.40	1.2	34.0	1270	0.334	33.4	2.4	55.6	0.04	<0.01	0.67	<0.2	53	1.698	15.37	0.324	1.00	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-162	<1	<0.1	2760	1350	89	2420	560	1780	3	2.3	1.41	1.1	44.5	1220	0.441	0.4	1.2	13.7	0.03	<0.01	0.66	<0.2	54	1.987	17.38	0.403	0.33	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-163	<1	<0.1	2830	1220	99	1500	826	1590	2	2.2	2.35	1.0	23.0	1110	0.228	1.1	77.4	8.6	0.03	<0.01	0.94	<0.2	50	2.505	14.40	0.288	0.32	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.08	0.001
CK-A-164	<1	<0.1	2620	1130	105	2370	697	1350	3	2.2	1.41	0.9	42.1	1170	0.407	0.5	3.2	8.3	0.03	<0.01	0.74	<0.2	46	2.562	15.25	0.528	0.30	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	0.001
CK-A-165	<1	<0.1	2610	1310	57	1640	247	1420	2	1.6	1.08	1.0	77.8	1190	0.454	<0.3	1.7	29.9	0.03	<0.01	0.62	<0.2	51	1.071	16.43	0.191	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-166	<1	<0.1	2780	1160	123	2870	470	1430	3	2.8	1.08	1.1	44.4	1140	0.339	<0.3	1.4	30.2	0.04	<0.01	0.73	<0.2	53	1.646	17.51	0.421	0.23	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-167	1	<0.1	3810	1240	87	6040	857	1820	5	4.1	0.84	1.0	62.0	1020	0.453	0.4	0.7	42.9	0.03	<0.01	0.75	<0.2	44	2.796	20.14	0.515	0.20	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-168	<1	<0.1	4220	1790	46	2680	801	3190	3	2.3	0.71	0.9	33.2	662	0.292	0.3	1.0	13.3	0.02	<0.01	0.46	<0.2	70	2.236	26.83	0.212	0.13	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-169	<1	<0.1	8790	2570	108	2840	1510	4380	3	4.1	1.14	1.5	91.3	1310	0.565	0.5	1.5	19.4	0.04	0.01	1.10	<0.2	77	4.137	32.06	0.285	0.24	0.006	0.2	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-170	<1	<0.1	5780	2670	45	3120	974	4830	3	2.7	0.70	0.8	249.4	1210	0.719	0.5	1.2	12.1	0.04	0.01	0.67	<0.2	86	2.804	36.36	0.201	0.17	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-171	1	<0.1	8420	3430	82	4430	2020	6940	4	6.6	1.18	1.0	184.9	3030	0.605	0.6	3.7	2.7	0.05	0.01	1.94	<0.2	80	5.400	46.22	0.197	0.22	0.012	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-172	1	<0.1	6020	1700	169	7960	1380	3320	8	5.1	1.16	0.8	27.9	620	0.306	0.4	1.0	2.0	0.06	<0.01	0.61	<0.2	43	2.868	32.94	0.635	0.23	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-173	1	<0.1	4410	2170	143	5700	1090	3120	5	3.7	1.23	0.9	24.7	966	0.301	0.4	0.9	2.5	0.04	<0.01	0.71	<0.2	49	2.910	32.35	0.420	0.19	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-174	2	<0.1	6350	1650	318	9420	1140	3510	9	12.8	1.09	1.0	14.0	409	0.203	0.4	0.6	1.9	0.08	<0.01	0.51	<0.2	47	2.328	29.03	0.470	0.41	0.023	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-175	2	<0.1	8250	3020	122	8210	1520	8700	7	5.6	1.25	0.9	32.7	600	0.247	0.9	0.8	20.9	0.04	<0.01	0.79	<0.2	65	2.756	51.16	0.494	0.21	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-176	2	<0.1	6850	3400	221	8240	1680	6820	7	5.9	1.79	1.2	43.8	879	0.451	0.9	1.3	18.8	0.06	<0.01	0.91	<0.2	55	3.154	46.15	0.748	0.27	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-177	<1	<0.1	3500	1470	94	4640	673	1730	4	3.1	1.06	1.0	74.8	1490	0.468	0.4	0.7	30.6	0.04	<0.01	0.97	<0.2	51	2.227	22.09	0.417	0.22	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-178	<1	<0.1	4680	1590	89	6030	972	3330	6	4.0	0.78	1.3	54.0	1030	0.381	0.4	0.9	37.1	0.03	<0.01	0.75	<0.2	45	2.562	30.38	0.506	0.22	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-179	<1	<0.1	5700	1990	65	6210	1120	4760	6	4.0	0.75	1.2	59.4	1190	0.246	0.5	0.7	34.2	0.03	<0.01	0.75	<0.2	52	2.722	36.54	0.352	0.16	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	0.01	<0.001
CK-A-180	1	<0.1	5880	1930	61	6750	1230	4590	6	4.2	0.68	1.2	90.6	1080	0.337	0.5	1.4	61.4	0.03	<0.01	0.73	<0.2	50	3.033	36.64	0.333	0.15	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-181	1	<0.1	6760	2190	44	7210	1490	5550	7	4.6	0.57	1.1	189.8	1090	0.542	0.4	0.5	32.3	0.04	<0.01	0.82	<0.2	53	3.548	38.96	0.230	0.10	<0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001
CK-A-182	1	<0.1	2550	996	81	5020	1130	1070	5	4.2	0.56	1.1	27.9	315	0.238	0.3	0.5	41.9	0.03	<0.01	0.36	<0.2	39	4.045	14.33	0.235	0.16	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.2	<0.01	<0.001

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

(3continued/3)

Sample No.	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th
CK-A-127	<0.1	0.02	<0.01	3	0.033	29.5	0.200	0.482	0.061	0.255	0.079	0.026	0.075	0.011	0.054	0.012	0.034	0.005	0.035	0.005	0.020	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.2	<0.01	0.021
CK-A-128	<0.1	0.03	<0.01	7	0.037	32.8	0.378	0.930	0.117	0.454	0.129	0.036	0.131	0.017	0.075	0.015	0.044	0.006	0.042	0.006	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.5	<0.01	0.044
CK-A-129	<0.1	0.03	<0.01	6	0.038	36.2	0.444	1.093	0.134	0.566	0.156	0.047	0.163	0.023	0.102	0.020	0.058	0.008	0.057	0.008	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.5	<0.01	0.047
CK-A-130	<0.1	0.03	<0.01	4	0.055	25.3	0.211	0.582	0.063	0.275	0.073	0.022	0.081	0.012	0.059	0.011	0.031	0.004	0.031	0.005	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.030	0.4	<0.01	0.033
CK-A-131	<0.1	0.04	<0.01	6	0.051	18.1	0.223	0.614	0.066	0.262	0.069	0.019	0.075	0.009	0.041	0.008	0.025	0.003	0.026	0.004	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.040
CK-A-132	<0.1	0.02	<0.01	8	0.054	23.1	0.260	0.706	0.075	0.297	0.081	0.022	0.090	0.011	0.048	0.010	0.028	0.003	0.027	0.005	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.037
CK-A-133	<0.1	0.02	<0.01	5	0.055	17.3	0.211	0.571	0.068	0.274	0.080	0.021	0.084	0.011	0.047	0.009	0.029	0.003	0.028	0.005	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.3	<0.01	0.024
CK-A-134	<0.1	0.02	0.01	5	0.015	21.4	0.082	0.196	0.027	0.115	0.033	0.011	0.037	0.004	0.023	0.004	0.013	0.002	0.017	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.2	<0.01	0.023
CK-A-135	<0.1	0.02	<0.01	7	0.021	27.6	0.083	0.189	0.028	0.116	0.034	0.011	0.032	0.004	0.020	0.004	0.011	0.001	0.013	0.002	0.003	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.1	<0.01	0.022
CK-A-136	<0.1	0.02	<0.01	12	0.041	23.3	0.419	0.929	0.125	0.515	0.136	0.033	0.120	0.014	0.064	0.012	0.037	0.004	0.032	0.005	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.3	<0.01	0.050
CK-A-137	<0.1	0.02	<0.01	5	0.026	28.6	0.195	0.478	0.064	0.266	0.073	0.022	0.072	0.010	0.049	0.010	0.028	0.004	0.028	0.004	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.2	<0.01	0.030
CK-A-138	<0.1	0.03	<0.01	8	0.044	33.8	0.314	0.734	0.094	0.397	0.112	0.033	0.108	0.014	0.064	0.013	0.037	0.005	0.032	0.005	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.3	<0.01	0.037
CK-A-139	<0.1	0.02	<0.01	6	0.025	36.3	0.274	0.635	0.087	0.362	0.106	0.030	0.109	0.012	0.065	0.012	0.033	0.004	0.036	0.005	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.014	0.4	<0.01	0.041
CK-A-140	<0.1	0.02	<0.01	6	0.017	23.3	0.135	0.324	0.043	0.179	0.054	0.015	0.052	0.007	0.032	0.005	0.015	0.002	0.021	0.003	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.3	<0.01	0.034
CK-A-141	<0.1	0.02	<0.01	10	0.019	23.8	0.182	0.409	0.054	0.235	0.072	0.019	0.067	0.008	0.036	0.008	0.019	0.003	0.020	0.003	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.2	<0.01	0.037
CK-A-142	<0.1	0.03	<0.01	22	0.074	23.7	0.572	1.404	0.169	0.671	0.182	0.041	0.173	0.022	0.101	0.015	0.048	0.006	0.042	0.006	0.017	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.5	<0.01	0.055
CK-A-143	<0.1	0.02	<0.01	7	0.027	41.5	0.192	0.455	0.057	0.239	0.072	0.025	0.081	0.010	0.056	0.011	0.032	0.004	0.030	0.004	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.6	<0.01	0.034
CK-A-144	<0.1	0.02	<0.01	8	0.035	48.1	0.411	0.974	0.131	0.554	0.151	0.043	0.145	0.019	0.085	0.016	0.048	0.006	0.044	0.007	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.5	<0.01	0.047
CK-A-145	<0.1	0.04	0.01	12	0.061	22.4	0.431	1.022	0.133	0.516	0.147	0.035	0.128	0.017	0.075	0.013	0.041	0.005	0.038	0.006	0.018	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.4	<0.01	0.064
CK-A-146	<0.1	0.02	<0.01	6	0.038	78.7	0.455	1.332	0.152	0.613	0.191	0.060	0.195	0.027	0.124	0.026	0.071	0.010	0.067	0.011	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.020	0.6	<0.01	0.066
CK-A-147	<0.1	0.03	<0.01	3	0.039	39.0	0.273	0.663	0.083	0.364	0.109	0.034	0.127	0.017	0.082	0.015	0.043	0.005	0.042	0.006	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.019	0.4	<0.01	0.049
CK-A-148	<0.1	0.02	<0.01	4	0.030	63.9	0.287	0.809	0.095	0.410	0.119	0.041	0.129	0.017	0.079	0.016	0.044	0.006	0.041	0.006	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.050
CK-A-149	<0.1	0.01	<0.01	2	0.034	66.4	0.239	0.617	0.077	0.339	0.104	0.041	0.116	0.016	0.083	0.016	0.044	0.006	0.043	0.006	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.039	0.4	<0.01	0.029
CK-A-150	<0.1	0.02	<0.01	11	0.043	32.7	0.354	0.826	0.104	0.421	0.108	0.028	0.098	0.013	0.056	0.010	0.028	0.004	0.026	0.004	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.5	<0.01	0.057
CK-A-151	<0.1	0.02	<0.01	5	0.026	59.7	0.268	0.604	0.085	0.353	0.101	0.035	0.105	0.014	0.070	0.013	0.039	0.004	0.035	0.006	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.5	<0.01	0.047
CK-A-152	<0.1	0.03	0.01	17	0.055	28.6	0.573	1.506	0.169	0.686	0.181	0.044	0.174	0.019	0.092	0.015	0.042	0.005	0.041	0.005	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.8	<0.01	0.083
CK-A-153	<0.1	0.02	0.01	26	0.269	21.6	0.598	1.563	0.173	0.659	0.169	0.040	0.164	0.019	0.084	0.015	0.044	0.005	0.039	0.005	0.019	0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.7	<0.01	0.099
CK-A-154	<0.1	0.02	<0.01	11	0.140	28.3	0.596	1.516	0.158	0.624	0.168	0.041	0.163	0.020	0.089	0.016	0.048	0.006	0.041	0.006	0.020	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.8	<0.01	0.074
CK-A-155	<0.1	0.06	0.01	12	0.146	25.1	0.795	2.098	0.214	0.816	0.225	0.053	0.210	0.024	0.108	0.019	0.056	0.007	0.051	0.006	0.030	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.032	0.9	<0.01	0.073
CK-A-156	<0.1	0.03	<0.01	8	0.077	15.6	0.395	1.136	0.107	0.415	0.122	0.029	0.102	0.014	0.065	0.010	0.030	0.004	0.028	0.004	0.017	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.6	<0.01	0.052
CK-A-157	<0.1	0.03	<0.01	7	0.038	46.2	0.486	1.187	0.143	0.571	0.167	0.044	0.169	0.020	0.096	0.017	0.053	0.007	0.046	0.006	0.012	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.016	0.4	<0.01	0.067
CK-A-158	<0.1	0.03	<0.01	12	0.098	42.2	0.589	1.428	0.172	0.655	0.195	0.049	0.189	0.022	0.099	0.019	0.053	0.006	0.048	0.007	0.016	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.023	0.6	<0.01	0.076
CK-A-159	<0.1	0.03	<0.01	13	0.072	28.2	0.284	0.884	0.085	0.344	0.096	0.026	0.090	0.010	0.047	0.009	0.028	0.003	0.027	0.004	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.022	0.4	<0.01	0.056
CK-A-160	<0.1	0.02	<0.01	20	0.077	23.1	0.681	1.857	0.203	0.799	0.205	0.047	0.203	0.024	0.099	0.019	0.058	0.008	0.060	0.009	0.014	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.6	<0.01	0.065
CK-A-161	<0.1	0.02	<0.01	14	0.077	18.8	0.467	1.183	0.130	0.501	0.125	0.030	0.127	0.014	0.060	0.012	0.035	0.004	0.030	0.005	0.014	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.5	0.02	0.065
CK-A-162	<0.1	0.03	0.02	13	0.071	21.7	0.543	1.429	0.154	0.589	0.165	0.037	0.147	0.018	0.074	0.015	0.044	0.006	0.044	0.006	0.013	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.4	<0.01	0.063
CK-A-163	<0.1	0.04	<0.01	8	0.071	16.2	0.402	1.098	0.117	0.450	0.118	0.028	0.116	0.013	0.057	0.010	0.030	0.004	0.029	0.005	0.016	<0.001	0.03	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.8	<0.01	0.051
CK-A-164	<0.1	0.03	<0.01	9	0.056	26.7	0.608	1.532	0.177	0.727	0.187	0.046	0.183	0.024	0.096	0.020	0.051	0.007	0.054	0.008	0.014	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.5	<0.01	0.069
CK-A-165	<0.1	0.02	<0.01	10	0.061	19.6	0.260	0.753	0.077	0.293	0.080	0.019	0.071	0.009	0.037	0.006	0.018	0.003	0.014	0.003	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.3	<0.01	0.051
CK-A-166	<0.1	0.04	<0.01	10	0.044	29.7	0.562	1.417	0.169	0.688	0.182	0.040	0.167	0.020	0.081	0.015	0.041	0.006	0.038	0.007	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.5	<0.01	0.064
CK-A-167	<0.1	0.03	<0.01	8	0.026	45.3	0.526	1.289	0.166	0.670	0.183	0.045	0.178	0.021	0.097	0.017	0.046	0.006	0.045	0.007	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.5	<0.01	0.070
CK-A-168	0.7	0.03	<0.01	31	0.052	33.6	0.254	0.626	0.072	0.268	0.077	0.021	0.072	0.008	0.041	0.008	0.022	0.002	0.023	0.003	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.018	0.3	<0.01	0.031
CK-A-169	<0.1	0.07	<0.01	32	0.069	39.7	0.392	1.041	0.112	0.431	0.124	0.030	0.115	0.013	0.052	0.008	0.031	0.004	0.027	0.004	0.012	<0.001	<0.02	0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.5	<0.01	0.052
CK-A-170	<0.1	0.03	<0.01	37	0.035	41.9	0.242	0.646	0.069	0.280	0.070	0.019	0.071	0.008	0.037	0.006	0.019	0.002	0.019	0.003	0.006	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.017	0.3	<0.01	0.037
CK-A-171	<0.1	0.06	<0.01	26	0.043	43.3	0.256	0.689	0.077	0.280	0.069	0.022	0.076	0.009	0.037	0.007	0.019	0.003	0.019	0.003	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	1.3	<0.01	0.045
CK-A-172	<0.1	0.03	<0.01	8	0.033	45.1	0.502	1.232	0.165	0.736	0.214	0.052	0.211	0.026	0.117	0.020	0.057	0.007	0.054	0.009	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.011	0.7	<0.01	0.061
CK-A-173	<0.1	0.03	<0.01	10	0.030	40.4	0.467	1.104	0.133	0.506	0.160	0.037	0.145	0.018	0.080	0.014	0.040	0.005	0.036	0.006	0.011	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.8	<0.01	0.078
CK-A-174	<0.1	0.04	<0.01	7	0.040	43.4	0.341	0.831	0.118	0.496	0.150	0.040	0.148	0.020	0.091	0.017	0.047	0.006	0.047	0.007	0.014	0.002	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.6	<0.01	0.069
CK-A-175	<0.1	0.03	<0.01	15	0.028	68.3	0.397	0.888	0.128	0.537	0.155	0.042	0.154	0.019	0.082	0.016	0.046	0.006	0.041	0.007	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.013	0.6	<0.01	0.059
CK-A-176	<0.1	0.03	<0.01	13	0.035	58.5	0.695	1.591	0.220	0.883	0.253	0.058	0.248	0.031	0.143	0.024	0.064	0.009	0.063	0.009	0.014	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.015	0.7	<0.01	0.083
CK-A-177	<0.1	0.03	<0.01	11	0.030	37.2	0.519	1.402	0.155	0.640	0.170	0.039	0.160	0.019	0.081	0.014	0.040	0.005	0.037	0.006	0.010	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.012	0.6	<0.01	0.076
CK-A-178	<0.1	0.03	<0.01	14	0.017	44.4	0.468	1.077	0.150	0.603	0.172	0.045	0.168	0.020	0.088	0.018	0.052	0.007	0.046	0.007	0.009	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.7	<0.01	0.069
CK-A-179	<0.1	0.04	<0.01	17	0.019	42.9	0.323	0.759	0.102	0.416	0.106	0.032	0.111	0.013	0.057	0.011	0.030	0.003	0.027	0.004	0.008	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.009	0.3	<0.01	0.053
CK-A-180	<0.1	0.04	<0.01	16	0.014	46.1	0.295	0.719	0.091	0.389	0.109	0.030	0.110	0.013	0.055	0.011	0.030	0.003	0.028	0.004	0.007	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.4	<0.01	0.052
CK-A-181	<0.1	0.04	<0.01	18	0.016	52.8	0.160	0.374	0.049	0.208	0.053	0.022	0.060	0.007	0.033	0.007	0.018	0.003	0.015	0.003	0.004	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.010	0.2	<0.01	0.035
CK-A-182	<0.1	0.02	<0.01	5	0.035	41.4	0.173	0.348	0.045	0.207	0.061	0.022	0.058	0.007	0.034	0.007	0.019	0.002	0.020	0.004	0.005	<0.001	<0.02	<0.001	<0.002	<0.01	<0.002	<0.2	0.021	0.3	<0.01	0.025

Geochemical grade assay of stream water collected in the Lomba Grande district

Sample No.	U	SO_4
CK-A-127	0.025	14
CK-A-128	0.039	14
CK-A-129	0.040	13
CK-A-130	0.022	11
CK-A-131	0.024	8
CK-A-132	0.022	10
CK-A-133	0.025	11
CK-A-134	0.010	13
CK-A-135	0.010	13
CK-A-136	0.034	8
CK-A-137	0.021	14
CK-A-138	0.030	13
CK-A-139	0.028	13
CK-A-140	0.015	13
CK-A-141	0.017	9
CK-A-142	0.052	6
CK-A-143	0.021	14
CK-A-144	0.035	13
CK-A-145	0.032	5
CK-A-146	0.039	18
CK-A-147	0.032	13
CK-A-148	0.028	16
CK-A-149	0.025	19
CK-A-150	0.034	9
CK-A-151	0.024	13
CK-A-152	0.056	8
CK-A-153	0.052	4
CK-A-154	0.059	6
CK-A-155	0.090	10
CK-A-156	0.050	6
CK-A-157	0.036	9
CK-A-158	0.047	8
CK-A-159	0.027	9
CK-A-160	0.053	12
CK-A-161	0.040	8
CK-A-162	0.041	7
CK-A-163	0.046	8
CK-A-164	0.050	7
CK-A-165	0.026	8
CK-A-166	0.050	9
CK-A-167	0.038	12
CK-A-168	0.022	13
CK-A-169	0.057	14
CK-A-170	0.022	9
CK-A-171	0.025	9
CK-A-172	0.091	11
CK-A-173	0.111	10
CK-A-174	0.073	14
CK-A-175	0.111	14
CK-A-176	0.118	13
CK-A-177	0.045	10
CK-A-178	0.034	11
CK-A-179	0.026	11
CK-A-180	0.021	12
CK-A-181	0.012	11
CK-A-182	0.014	13

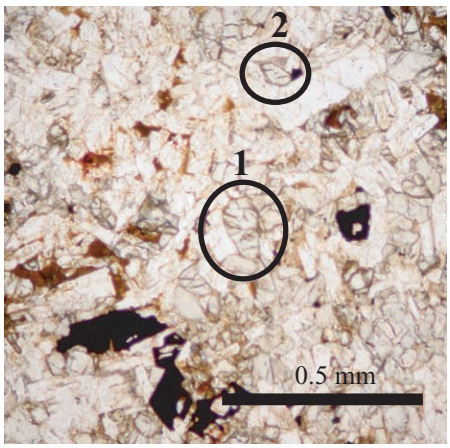
APPENDIX 9

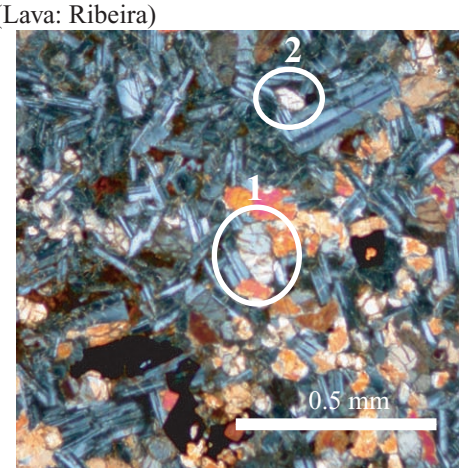
Electron microprove analysis for olivine in the Paraná basaltic lava and intrusion

Sample No.	Ni	Mn	Mg	Fe	O	Total
	(wt%)					
AS004A Point9-1-core	0.015	0.389	12.131	18.169	29.334	60.038
AS004A Point9-2-core	0.064	0.431	10.451	19.875	30.979	61.800
AS004A Point10-1-core	0.043	0.379	13.097	16.436	29.911	59.866
AS004A Point10-2-core	—	0.435	12.176	17.497	31.521	61.629
AS004A Point10-3-core	0.035	0.212	10.668	7.993	23.800	42.708
AS021 Point7-1-core	0.020	0.303	13.317	14.772	33.057	61.469
AS021 Point7-2-core	0.035	0.297	14.300	14.185	31.566	60.383
AS021 Point8-1-core	—	0.231	9.953	10.547	22.245	42.976
KN003 Point5-1-core	0.195	0.155	29.989	9.177	38.155	77.671
KN003 Point5-2-core	0.120	0.204	28.709	12.287	36.573	77.893
KN003 Point5-3-core	0.183	0.168	28.117	11.979	38.350	78.797
KN003 Point6-1-core	0.214	0.118	28.472	10.027	41.271	80.102
KN003 Point6-2-core	0.243	0.127	29.746	9.340	39.757	79.213
TG62-226.3 Point1-1-core	0.184	0.211	27.577	13.517	37.950	79.439
TG62-226.3 Point1-1-rim	0.202	0.212	27.988	13.188	38.762	80.352
TG62-226.3 Point1-2-core	0.180	0.217	28.130	14.359	36.683	79.569
TG62-226.3 Point1-2-rim	0.166	0.209	27.015	13.913	39.886	81.189
TG62-226.3 Point2-1-core	0.136	0.172	28.494	11.824	36.054	76.680
TG62-226.3 Point2-1-rim	0.209	0.215	26.668	13.105	35.975	76.172
TG62-226.3 Point2-2-core	0.176	0.224	28.236	13.091	37.747	79.474
TG62-226.3 Point2-2-rim	0.204	0.179	28.291	11.310	35.888	75.872
TG114-289.9 Point3-1-core	0.160	0.231	26.470	14.638	36.858	78.357
TG114-289.9 Point3-1-rim	0.121	0.327	24.348	17.660	38.077	80.533
TG114-289.9 Point3-2-core	0.090	0.346	24.728	19.051	35.981	80.196
TG114-289.9 Point3-2-rim	0.193	0.307	23.273	18.155	39.814	81.742
TG114-289.9 Point4-1-core	0.176	0.224	26.244	14.149	37.686	78.479
TG114-289.9 Point4-1-rim	0.201	0.237	26.816	13.963	37.628	78.845
TG114-289.9 Point4-2-core	0.129	0.290	23.769	17.815	37.130	79.133
TG114-289.9 Point4-2-rim	0.114	0.328	24.446	18.794	36.823	80.505

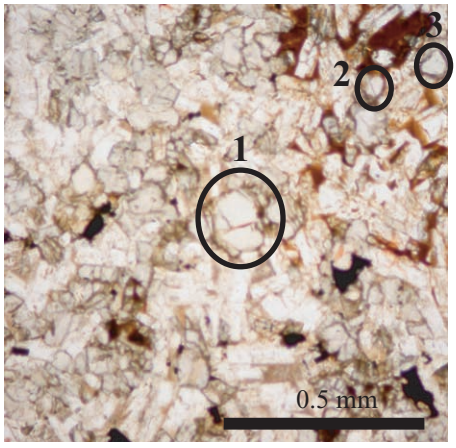
Measuring Points of EPMA

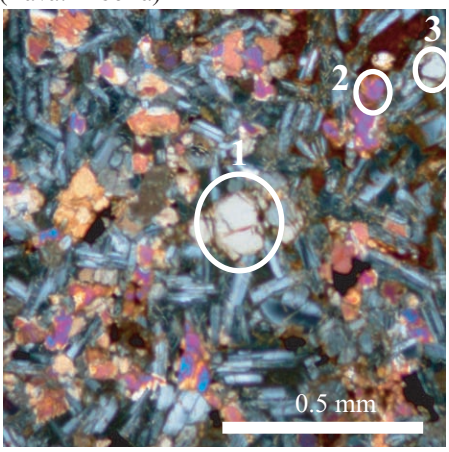
AS004 Point 9 (Lava: Ribeira)



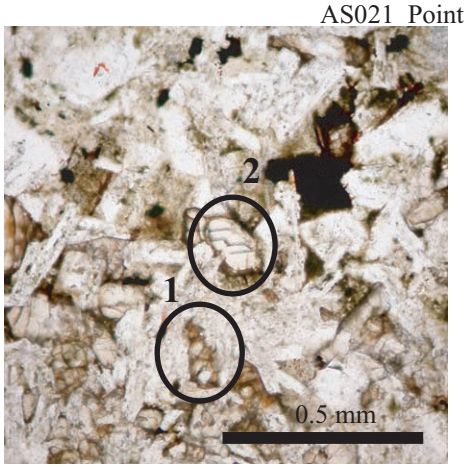


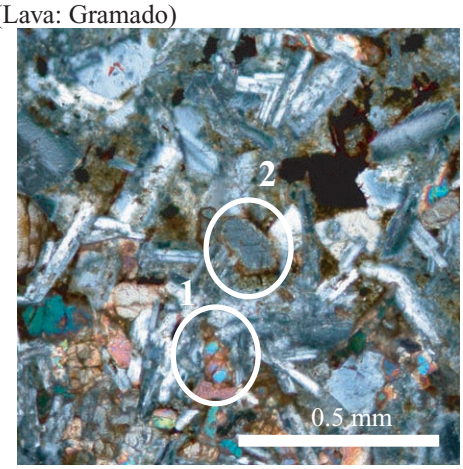
AS004A Point 10 (Lava: Ribeira)



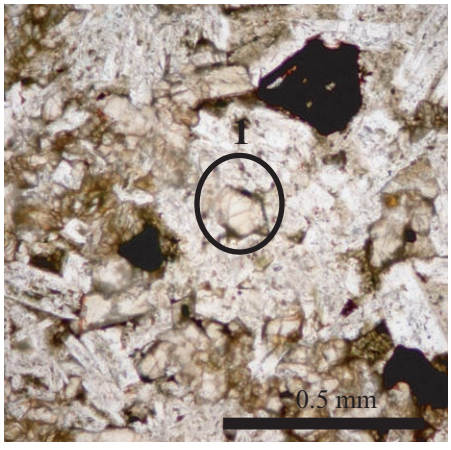


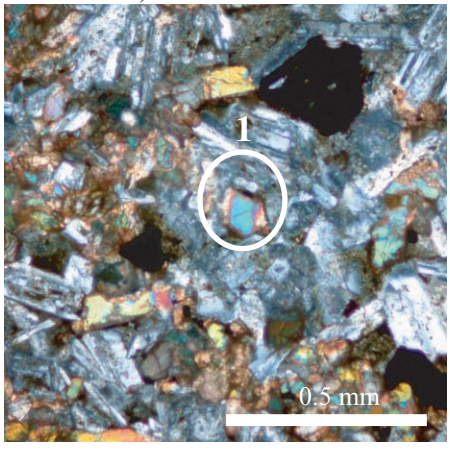
AS021 Point 7 (Lava: Gramado)





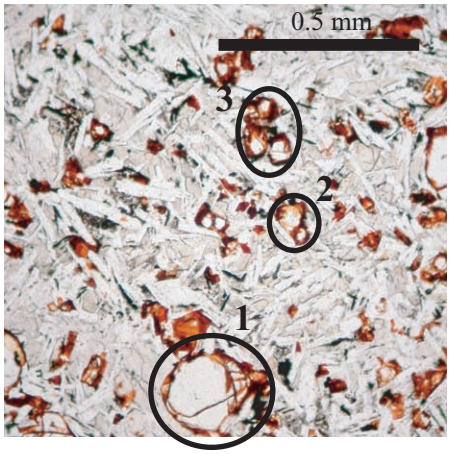
AS021 Point 8 (Lava: Gramado)

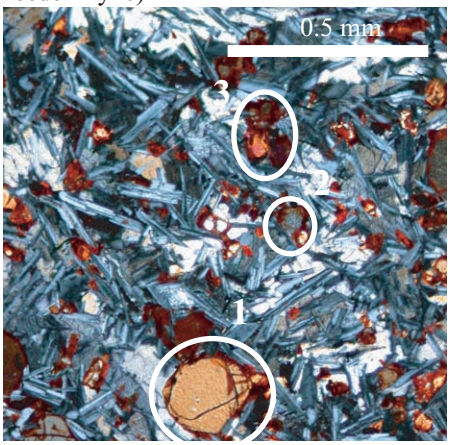




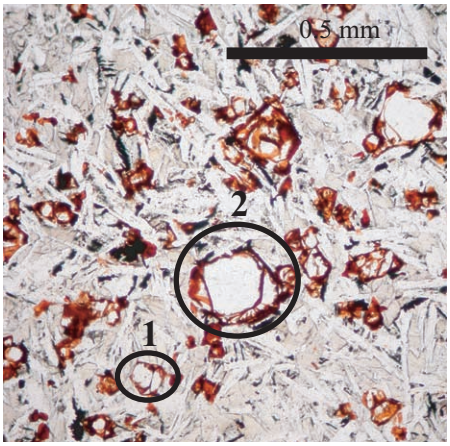
Measuring Points of EPMA

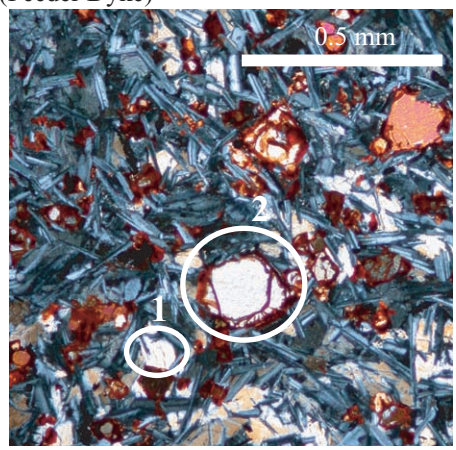
KN003 Point 5 (Feeder Dyke)



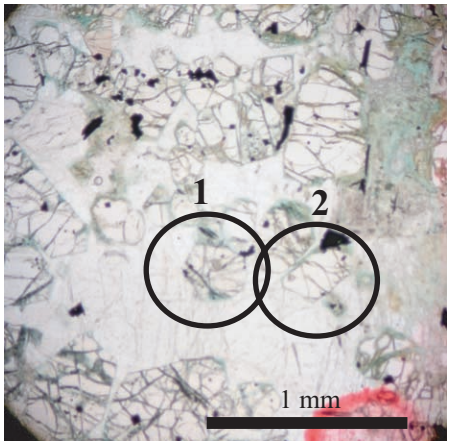


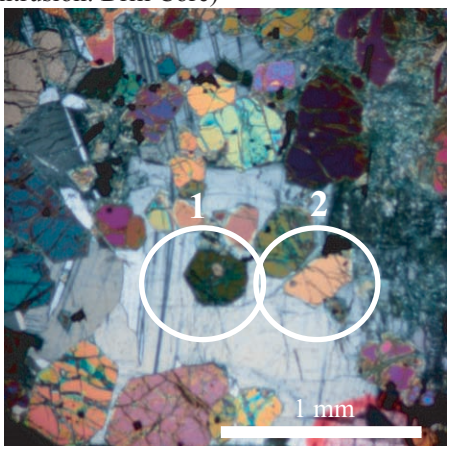
KN003 Point 6 (Feeder Dyke)



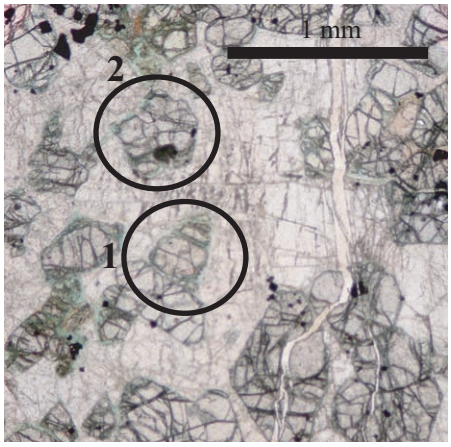


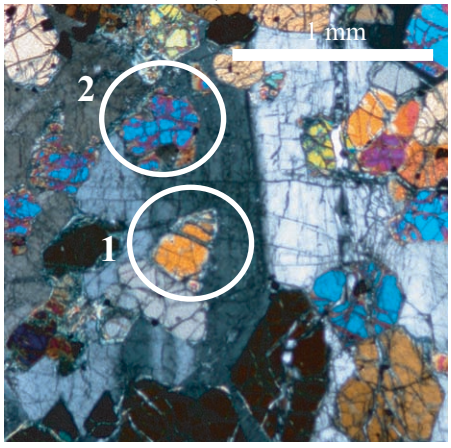
TG62-226.3 Point 1 (Intrusion: Drill Core)





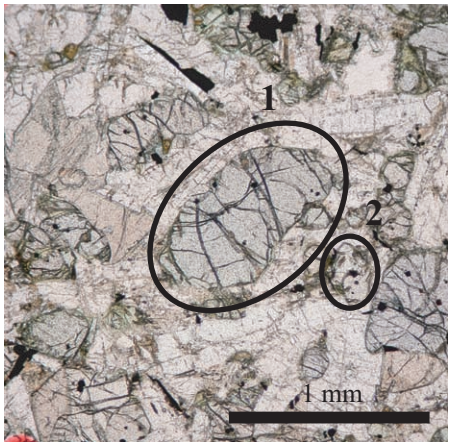
TG62-226.3 Point 2 (Intrusion: Drill Core)

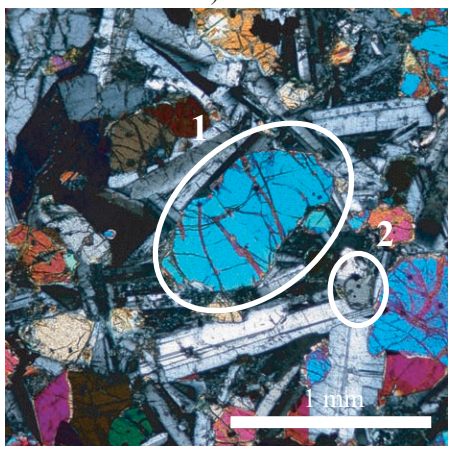




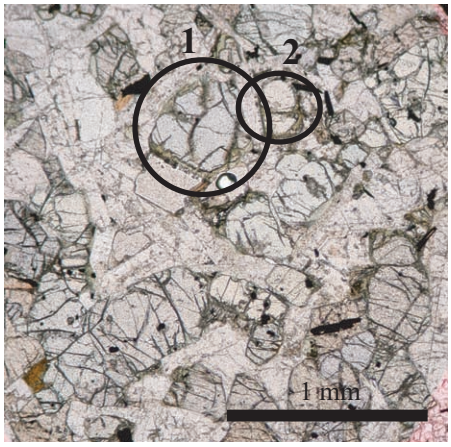
Measuring Points of EPMA

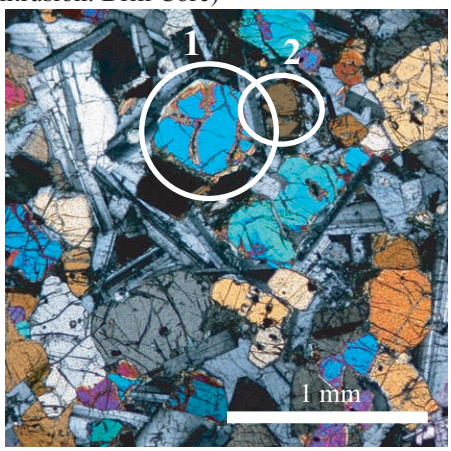
TG114-289.9 Point 3 (Intrusion: Drill Core)





TG114-289.9 Point 4 (Intrusion: Drill Core)





APPENDIX 10

$^{143}Nd/^{144}Nd$ and $^{87}Sr/^{86}Sr$ isotopic ratios for the Paraná basaltic lava and intrusion

Sample	$(^{143}Nd/^{144}Nd)$ p	Err	$(^{87}Sr/^{86}Sr)$ p	Err	Sm (ppm)	Nd (ppm)	Rb (ppm)	Sr (ppm)	^{147}Sm	^{144}Nd	^{87}Rb	^{86}Sr	$(^{147}Sm/^{144}Nd)$ p	$(^{87}Rb/^{86}Sr)$ p	λ (Sm)	λ (Rb)	$(^{143}Nd/^{144}Nd)$ initial	$(^{87}Sr/^{86}Sr)$ initial	ε Nd	ε Sr
AS001	0.512373	6	0.711215	15	3.8	17.0	40.9	210.0	0.5624785	4.0578098	11.3709620	20.7060000	0.1386163	0.5491627	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512255	0.710200	-7.47	80.91
AS003	0.512368	7	0.706376	13	3.9	17.6	21.6	316.0	0.5877084	4.1976001	6.0230663	31.1576000	0.1400106	0.1933097	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512249	0.706019	-7.59	21.56
AS006	0.512407	6	0.706153	15	6.2	26.9	28.6	353.0	0.9339879	6.4019680	7.9690529	34.8058000	0.1458908	0.2289576	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512283	0.705730	-6.93	17.46
AS011	0.512394	4	0.706363	14	6.5	29.4	31.8	345.0	0.9804617	6.9916089	8.8410105	34.0170000	0.1402341	0.2598998	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512275	0.705883	-7.09	19.63
AS014	0.512379	5	0.706311	17	13.2	62.3	53.3	471.0	1.9779968	14.8291710	14.8217148	46.4406000	0.1333855	0.3191542	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512266	0.705721	-7.27	17.33
AS023	0.512336	5	0.710155	16	6.3	26.2	46.4	216.0	0.9388733	6.2432498	12.9085414	21.2976000	0.1503821	0.6061031	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512208	0.709035	-8.39	64.37
AS024A	0.512570	5	0.706881	16	3.7	12.5	16.8	162.0	0.5480981	2.9836813	4.6683581	15.9732000	0.1836986	0.2922619	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512414	0.706341	-4.37	26.13
KM106	0.512397	8	0.705923	17	9.5	43.1	25.2	462.5	1.4190925	10.2587142	7.0256880	45.6013375	0.1383304	0.1540676	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512279	0.705638	-7.00	16.16
KM120	0.512413	4	0.70618	14	6.4	26.7	22.8	218.3	0.9660897	6.3479746	6.3463187	21.5204135	0.1521887	0.2948976	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512284	0.705635	-6.91	16.11
KM142	0.512418	5	0.706235	15	9.5	43.0	29.5	564.7	1.4259549	10.2416203	8.2107531	55.6836932	0.1392314	0.1474535	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512300	0.705962	-6.60	20.76
KM153	0.512399	4	0.706208	14	8.6	37.1	27.0	512.4	1.2912470	8.8277634	7.5108976	50.5188503	0.1462711	0.1486751	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512275	0.705933	-7.09	20.34
KN002	0.512502	6	0.706743	13	1.7	6.6	5.9	174.0	0.2534079	1.5825298	1.6463975	17.1564000	0.1601284	0.0959640	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512366	0.706566	-5.31	29.32
KN003	0.512567	5	0.705988	16	3.8	15.6	8.5	318.0	0.5695040	3.7033471	2.3753072	31.3548000	0.1537809	0.0757558	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512436	0.705848	-3.94	19.13
KN005	0.512334	5	0.709502	18	5.8	23.3	48.8	188.0	0.8649026	5.5336090	13.5696982	18.5368000	0.1562999	0.7320410	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512201	0.708149	-8.52	51.80
KN006	0.512421	6	0.706829	18	4.0	15.1	14.7	170.0	0.6047099	3.5974490	4.0937012	16.7620000	0.1680941	0.2442251	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512278	0.706378	-7.02	26.65
KN009	0.512510	7	0.707613	16	4.1	16.3	58.3	213.0	0.6181273	3.8704729	16.2196563	21.0018000	0.1597033	0.7722984	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512374	0.706186	-5.15	23.93
KN012	0.512400	5	0.706922	19	4.0	15.3	17.4	185.0	0.6053614	3.6502805	4.8375080	18.2410000	0.1658397	0.2651997	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512259	0.706432	-7.39	27.42
KN014	0.512384	6	0.705917	16	7.7	35.2	33.4	399.0	1.1509931	8.3706240	9.2931987	39.3414000	0.1375039	0.2362193	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512267	0.705480	-7.24	13.92
KN016	0.512456	5	0.706240	19	6.3	27.2	28.1	229.0	0.9498608	6.4816711	7.8119840	22.5794000	0.1465457	0.3459784	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512331	0.705601	-5.98	15.62
KN019	0.512391	4	0.705804	17	4.9	21.7	10.3	355.0	0.7292740	5.1555955	2.8579493	35.0030000	0.1414529	0.0816487	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512271	0.705653	-7.16	16.37
KN020	0.512370	6	0.706225	14	5.6	25.1	23.0	360.0	0.8331737	5.9840361	6.4119399	35.4960000	0.1392327	0.1806384	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512252	0.705891	-7.54	19.75
KN022A	0.512387	5	0.706141	17	5.3	24.0	21.3	370.0	0.7946826	5.7210771	5.9292316	36.4820000	0.1389044	0.1625249	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512269	0.705841	-7.20	19.03
KN024A	0.512376	7	0.706238	15	5.3	24.7	23.3	375.0	0.7999073	5.8743148	6.4853952	36.9750000	0.1361703	0.1753995	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512260	0.705914	-7.37	20.07
KN027	0.512399	6	0.706497	18	6.2	26.1	31.9	264.0	0.9299938	6.2144668	8.8805558	26.0304000	0.1496498	0.3411609	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512272	0.705866	-7.14	19.40
KN031	0.512376	4	0.706416	15	6.4	27.6	29.3	289.0	0.9564408	6.5738732	8.1561515	28.4954000	0.1454912	0.2862270	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512252	0.705887	-7.52	19.69
KN032	0.512413	8	0.706190	20	4.3	17.8	19.3	285.0	0.6464084	4.2362829	5.3577339	28.1010000	0.1525886	0.1906599	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512283	0.705838	-6.92	18.99
KN040A	0.512373	5	0.706457	17	6.1	28.0	32.2	336.0	0.9096085	6.6689402	8.9655759	33.1296000	0.1363948	0.2706213	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512257	0.705957	-7.43	20.68
KN050	0.512384	6	0.705936	17	5.5	24.0	12.0	355.0	0.8237702	5.7196655	3.3351901	35.0030000	0.1440242	0.0952830	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512262	0.705760	-7.34	17.88
KN052	0.512382	4	0.706136	19	4.6	20.1	17.3	335.0	0.6905617	4.7850638	4.8133479	33.0310000	0.1443161	0.1457221	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512259	0.705867	-7.39	19.40
KN104	0.512397	5	0.705907	13	7.8	36.5	27.1	444.8	1.1695365	8.6985927	7.5455805	43.8586560	0.1344512	0.1720431	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512283	0.705589	-6.93	15.46
KN110A	0.512439	4	0.705882	15	6.2	27.0	20.4	404.2	0.9230642	6.4203630	5.6839369	39.8552619	0.1437713	0.1426145	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512317	0.705618	-6.27	15.88
KN112	0.512393	5	0.70715	12	5.6	24.9	21.8	314.6	0.8462054	5.9173233	6.0741563	31.0181589	0.1430048	0.1958258	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512271	0.706788	-7.15	32.48
KN128	0.512425	7	0.705976	17	11.8	54.3	37.4	635.9	1.7637871	12.9330554	10.4093462	62.7002360	0.1363782	0.1660177	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512309	0.705669	-6.42	16.60
KN150	0.51242	5	0.706188	18	11.9	56.0	51.0	497.3	1.7810230	13.3169042	14.2054548	49.0350653	0.1337415	0.2896999	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512306	0.705653	-6.47	16.36
KN163	0.512453	4	0.706134	14	9.2	41.5	31.7	470.2	1.3848660	9.8778985	8.8132834	46.3604733	0.1401984	0.1901034	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512334	0.705783	-5.93	18.21
KN172	0.512384	6	0.706064	11	10.1	46.1	34.4	462.0	1.5114620	10.9664400	9.5715577	45.5484128	0.1378261	0.2101403	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512267	0.705676	-7.24	16.69
KN173	0.512419	6	0.70612	13	6.6	27.3	23.1	256.4	0.9935032	6.4934437	6.4248046	25.2761400	0.1530010	0.2541846	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512289	0.705650	-6.81	16.33
TM107	0.512425	9	0.706454	17	6.0	25.0	22.8	257.3	0.8948684	5.9460892	6.3316590	25.3663490	0.1504970	0.2496086	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512297	0.705993	-6.65	21.19
TM121	0.512386	8	0.705887	14	8.2	35.8	21.0	511.0	1.2231840	8.5204000	5.8443000	50.3846000	0.1435595	0.1159938	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512264	0.705673	-7.30	16.64

$^{143}Nd/^{144}Nd$ and $^{87}Sr/^{86}Sr$ isotopic ratios for the Paraná basaltic lava and intrusion

Sample	$(^{143}Nd/^{144}Nd)$ p	Err	$(^{87}Sr/^{86}Sr)$ p	Err	Sm (ppm)	Nd (ppm)	Rb (ppm)	Sr (ppm)	^{147}Sm	^{144}Nd	^{87}Rb	^{86}Sr	$(^{147}Sm/^{144}Nd)$ p	$(^{87}Rb/^{86}Sr)$ p	λ (Sm)	λ (Rb)	$(^{143}Nd/^{144}Nd)$ initial	$(^{87}Sr/^{86}Sr)$ initial	ε Nd	ε Sr
TM126	0.512415	6	0.706844	14	11.1	50.2	33.0	572.0	1.6638900	11.9476000	9.1839000	56.3992000	0.1392656	0.1628374	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512297	0.706543	-6.66	29.00
TM130	0.512393	6	0.705894	11	8.1	35.6	22.7	497.0	1.2107679	8.4628697	6.3099897	49.0010217	0.1430682	0.1287726	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512271	0.705656	-7.15	16.41
TM153	0.512395	5	0.705907	18	7.4	32.1	23.0	442.0	1.1152560	7.6398000	6.4009000	43.5812000	0.1459797	0.1468730	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512271	0.705636	-7.16	16.12
TM164	0.512404	4	0.705974	13	9.0	41.8	31.2	394.3	1.3447529	9.9389488	8.6948632	38.8730595	0.1353013	0.2236732	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512289	0.705561	-6.81	15.05
WW024	0.512254	5	0.709798	17	5.4	24.2	43.5	232.0	0.8134024	5.7501593	12.0994777	22.8752000	0.1414574	0.5289343	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512134	0.708820	-9.84	61.33
WW099	0.512289	4	0.711683	20	4.6	20.4	60.0	214.0	0.6860673	4.8621924	16.6955276	21.1004000	0.1411025	0.7912422	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512169	0.710221	-9.15	81.20
WW122	0.512399	5	0.705282	22	11.7	55.0	25.4	801.0	1.7584785	13.0833829	7.0652077	78.9786000	0.1344055	0.0894572	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512285	0.705117	-6.89	8.75
WW184	0.512348	8	0.71049	11	4.0	16.1	34.9	186.9	0.5992366	3.8285242	9.7060723	18.4319831	0.1565190	0.5265886	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512215	0.709517	-8.25	71.21
YM141	0.512366	5	0.706006	12	8.5	37.8	25.9	412.7	1.2683321	8.9922736	7.2217116	40.6887299	0.1410469	0.1774868	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512246	0.705678	-7.65	16.72
YM187	0.51237	7	1.066095	22	8.2	25.2	276.5	16.9	1.2249614	5.9872910	76.9457196	1.6637323	0.2045936	46.2488577	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512196	0.980618	-8.62	3919.34
YM198	0.512592	7	0.706465	17	3.8	13.6	15.7	155.8	0.5683626	3.2389701	4.3590071	15.3652065	0.1754763	0.2836934	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512443	0.705941	-3.81	20.45
YM223	0.512431	6	0.705551	16	11.7	57.1	44.6	803.8	1.7607918	13.5869352	12.4230192	79.2504875	0.1295945	0.1567564	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512321	0.705261	-6.19	10.81
AT03-519.2	0.512331	4	0.711547	17	6.1	27.5	61.0	241.0	0.9128910	6.5450000	16.9763000	23.7626000	0.1394791	0.7144126	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512212	0.710227	-8.30	81.29
AT08-845.1	0.512334	4	0.712020	16	6.5	29.4	64.0	210.0	0.9698530	6.9972000	17.8112000	20.7060000	0.1386059	0.8601951	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512216	0.710430	-8.23	84.18
CA-86RS 496.25-496.75	0.512252	5	0.717142	13	7.8	35.5	100.2	180.3	1.1744862	8.4422560	27.8981657	17.7821379	0.1391200	1.5688870	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512134	0.714242	-9.84	138.29
5AT09 657.70-657.90	0.512405	7	0.710139	13	3.2	13.5	25.0	244.7	0.4730667	3.2051217	6.9706853	24.1274814	0.1475971	0.2889106	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512279	0.709605	-6.99	72.46
PP-02-SP 1120-1130	0.51239	6	0.70596	12	8.4	37.6	28.5	429.6	1.2537206	8.9520861	7.9248533	42.3585684	0.1400479	0.1870897	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512271	0.705614	-7.16	15.82
PP-02-SP 1280-1290	0.512403	4	0.706128	16	10.3	46.2	24.7	545.5	1.5504314	10.9958625	6.8845459	53.7819187	0.1410013	0.1280086	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512283	0.705891	-6.92	19.75
PP-02-SP 1380-1390	0.512479	5	0.706405	13	9.2	38.4	34.6	337.5	1.3834765	9.1442556	9.6157492	33.2810382	0.1512946	0.2889258	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512350	0.705871	-5.61	19.46
PP-02-SP 1460-1470	0.512925	6	0.706703	12	10.4	49.4	41.7	526.8	1.5594034	11.7660993	11.5959659	51.9424312	0.1325336	0.2232465	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512812	0.706290	3.40	25.41
PP-02-SP 1540-1550	0.512411	5	0.706803	11	10.0	46.2	45.2	512.9	1.5033242	11.0066218	12.5897354	50.5710526	0.1365836	0.2489514	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512295	0.706343	-6.69	26.16
PP-02-SP 1590-1600	0.512316	5	0.709391	11	6.0	25.7	54.6	348.6	0.8973651	6.1280904	15.1861419	34.3673049	0.1464347	0.4418776	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512191	0.708574	-8.71	57.83
PP-02-SP 280-290	0.512412	4	0.706481	14	6.0	24.6	23.3	270.3	0.8934496	5.8567380	6.4856218	26.6509778	0.1525507	0.2433540	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512282	0.706031	-6.94	21.74
PP-02-SP 440-450	0.51241	7	0.706261	13	5.0	20.6	21.9	255.6	0.7453952	4.8925446	6.0884737	25.2057334	0.1523533	0.2415511	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512280	0.705815	-6.98	18.66
PP-02-SP 600-610	0.512362	6	0.706151	11	7.3	32.6	28.5	369.5	1.0897918	7.7584766	7.9358408	36.4333075	0.1404647	0.2178183	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512243	0.705748	-7.71	17.72
PP-02-SP 760-770	0.512397	5	0.706355	14	9.2	41.2	35.7	358.2	1.3775181	9.8154215	9.9364482	35.3206227	0.1403422	0.2813214	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512278	0.705835	-7.03	18.95
PP-02-SP 800-810	0.51238	6	0.706062	13	8.4	37.8	24.9	435.4	1.2621617	8.9849258	6.9372239	42.9316296	0.1404755	0.1615877	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512261	0.705763	-7.36	17.93
PP-02-SP 960-970	0.512371	6	0.70624	12	8.2	36.4	29.2	436.6	1.2223740	8.6734076	8.1316249	43.0508834	0.1409335	0.1888840	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512251	0.705891	-7.55	19.74
SW01 556.55-556.70	0.512383	4	0.717506	12	6.6	26.3	72.0	210.3	0.9939850	6.2523059	20.0299762	20.7378074	0.1589790	0.9658676	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512248	0.715721	-7.61	159.27
TG114-289.9	0.512864	5	0.705162	15	2.5	9.7	9.8	188.0	0.3719789	2.3108101	2.7338333	18.5368000	0.1609734	0.1474814	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512727	0.704889	1.74	5.53
TG228-817	0.512219	4	0.710876	17	5.2	23.6	37.0	243.0	0.7764820	5.6168000	10.2971000	23.9598000	0.1382428	0.4297657	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512101	0.710082	-10.47	79.23
TG62-237.6	0.512851	7	0.705398	19	2.3	9.2	12.1	189.0	0.3472032	2.1880149	3.3702364	18.6354000	0.1586841	0.1808513	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512716	0.705064	1.52	8.00
TG95-756.3	0.512210	5	0.710140	16	4.6	21.3	32.0	236.0	0.6925380	5.0694000	8.9056000	23.2696000	0.1366114	0.3827139	6.53912E-12	1.42038E-11	0.512094	0.709433	-10.62	70.02

$^{143}Nd/^{144}Nd$ CHUR: 0.512638 (Faure, 1986)
$^{87}Sr/^{86}Nd$ UR: 0.7045 (White and Hofmann, 1982)

APPENDIX 11

^{40}Ar-^{39}Ar dating for the Paraná basaltic lava and intrusion

AS001

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
351	1.07E-02	3.10E-04	1.91E-03	3.00E-05
519	8.12E-03	1.70E-05	6.39E-04	3.20E-06
595	9.84E-03	9.00E-06	3.45E-04	2.10E-06
689	1.08E-02	9.90E-06	3.88E-04	3.00E-06
769	1.05E-02	1.00E-05	4.90E-04	5.30E-06
845	9.33E-03	1.30E-05	8.83E-04	7.90E-06
1102	1.14E-02	1.20E-05	7.86E-04	4.00E-06
1422	9.08E-03	5.20E-05	1.18E-03	1.00E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
351	2.68	68.8	2.3	44
519	17.87	163.7	0.4	81
595	23.54	150.3	0.2	90
689	17.62	135.9	0.2	89
769	11.51	134.4	0.3	86
845	5.37	131.1	0.4	74
1102	17.53	111.6	0.2	77
1422	3.87	119.2	0.9	65

AS003

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
421	1.79E-04	3.00E-06	3.29E-03	1.20E-05
512	4.54E-03	7.80E-06	1.68E-03	9.40E-06
590	9.41E-03	9.70E-06	5.87E-04	4.60E-06
688	1.01E-02	9.40E-06	5.28E-04	4.60E-06
769	1.05E-02	1.20E-05	4.61E-04	5.30E-06
841	9.57E-03	1.00E-05	8.12E-04	9.00E-06
1097	9.34E-03	1.00E-05	1.25E-03	8.00E-06
1422	6.02E-03	1.50E-05	1.84E-03	1.90E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
421	2.08	239.4	29	2.6
512	6.32	181.1	1	50
590	21.05	145	0.3	82
688	25.17	137.7	0.3	84
769	16	135.9	0.3	86
841	10.4	131.5	0.5	76
1097	16.44	112.5	0.4	63
1422	2.55	125.6	1.6	46

AS006

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
444	8.41E-03	8.10E-06	6.29E-04	9.20E-06
530	9.42E-03	1.10E-05	3.60E-04	8.00E-06
590	9.90E-03	1.10E-05	4.39E-04	6.10E-06
690	1.10E-02	1.10E-05	3.11E-04	3.90E-06
770	1.06E-02	1.10E-05	5.05E-04	4.70E-06
910	8.67E-03	2.50E-05	1.15E-03	2.80E-05
1100	8.34E-03	1.70E-05	1.55E-03	1.20E-05
1420	5.56E-03	7.10E-05	1.99E-03	3.00E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
444	7.72	159.3	0.5	83
530	11.6	156.3	0.4	89
590	15.82	145.3	0.3	87
690	31	136.9	0.2	91
770	23.07	133.4	0.3	85
910	3.15	126.5	1.6	66
1100	6.18	108.6	0.7	54
1420	1.46	123.2	3	41

AS023

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
432	1.08E-02	3.30E-05	1.39E-03	1.60E-05
514	1.03E-02	1.10E-05	9.64E-04	1.10E-05
588	9.22E-03	1.10E-05	9.40E-04	9.00E-06
771	8.84E-03	9.30E-06	1.02E-03	1.20E-05
845	7.69E-03	2.00E-05	1.75E-03	2.20E-05
909	6.39E-03	2.20E-05	2.20E-03	3.90E-05
1106	5.80E-03	8.20E-06	2.12E-03	1.60E-05
1420	2.79E-03	1.50E-05	2.28E-03	1.70E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
432	27.89	91.2	0.8	59
514	24.19	116.2	0.5	71
588	22.98	130.3	0.5	72
771	12.18	131.5	0.7	70
845	4.6	105.3	1.4	48
909	1.98	92.1	3	35
1106	4.1	107.8	1.4	37
1420	2.09	191.2	2.9	33

AS024A

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
438	3.62E-03	3.50E-05	2.29E-03	1.30E-05
523	5.23E-03	2.20E-05	1.72E-03	1.00E-05
590	7.01E-03	7.20E-06	1.30E-03	7.20E-06
690	7.15E-03	6.60E-06	1.37E-03	5.50E-06
767	6.20E-03	7.00E-06	1.55E-03	9.10E-06
843	5.74E-03	1.50E-05	1.79E-03	1.40E-05
908	5.54E-03	6.40E-06	1.94E-03	1.50E-05
1105	5.68E-03	8.50E-06	2.04E-03	9.00E-06
1424	3.25E-03	7.90E-06	2.39E-03	1.30E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
438	5.18	148.3	2	32
523	12.68	155.7	1.1	49
590	16.97	145.5	0.5	61
690	30.18	138.5	0.4	59
767	10.64	144.9	0.7	54
843	5.05	136.6	1.2	47
908	4.77	128.8	1.3	43
1105	11.18	116.7	0.8	40
1424	3.35	150.2	2	29

KN002

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
432	7.20E-03	1.90E-04	2.55E-03	4.50E-05
515	5.78E-03	1.80E-04	2.11E-03	5.80E-05
600	5.20E-03	1.70E-05	1.83E-03	1.70E-05
688	5.38E-03	7.10E-06	1.85E-03	8.10E-06
769	6.11E-03	9.70E-06	1.54E-03	1.00E-05
917	5.32E-03	1.50E-05	1.84E-03	2.00E-05
1110	5.06E-03	5.70E-06	2.06E-03	9.00E-06
1420	2.31E-03	7.60E-06	2.70E-03	1.70E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
432	7.21	57.1	3.1	25
515	11.24	106.3	5.5	37
600	6.84	143	1.5	46
688	30.73	136.8	0.7	45
769	14.34	144.1	0.8	54
917	5.92	139.3	1.8	46
1110	19.15	125.4	0.8	39
1420	4.57	141.8	3.4	20

KN003

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
450	3.23E-03	5.20E-06	2.11E-03	9.90E-06
550	4.52E-03	1.30E-05	1.84E-03	1.00E-05
600	4.51E-03	2.30E-05	1.92E-03	1.40E-05
690	4.12E-03	7.20E-06	2.09E-03	9.40E-06
770	5.82E-03	2.30E-05	1.47E-03	2.10E-05
910	5.34E-03	1.40E-05	1.70E-03	1.60E-05
1110	5.81E-03	8.10E-06	1.81E-03	1.20E-05
1410	3.40E-03	3.00E-05	2.26E-03	3.10E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
450	15.15	185.8	1.4	37
550	14.24	163.2	1.1	46
600	12.48	155.4	1.5	43
690	19.54	150	1.1	38
770	7.12	156.9	1.8	56
910	8.61	151.1	1.4	50
1110	19.61	130.4	1	46
1410	3.26	157.1	4.4	33

KN005

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
444	8.19E-03	4.90E-05	6.59E-04	1.70E-05
522	9.67E-03	1.10E-05	2.57E-04	4.90E-06
600	1.07E-02	1.10E-05	2.08E-04	3.30E-06
693	1.11E-02	1.10E-05	2.25E-04	4.00E-06
770	1.07E-02	1.70E-05	4.04E-04	1.40E-05
910	1.01E-02	2.60E-05	7.23E-04	1.40E-05
1110	1.04E-02	1.80E-05	1.13E-03	1.70E-05
1420	7.75E-03	2.30E-05	1.34E-03	2.90E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
444	4.29	159	1.3	81
522	19.92	154.7	0.3	92
600	29.81	142.6	0.2	94
693	23.97	137	0.2	93
770	7.01	134.3	0.6	88
910	5.67	126.8	0.7	79
1110	6.98	105.2	0.8	67
1420	2.35	127.3	1.8	60

KN012

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
370	7.35E-03	7.80E-06	1.07E-03	9.60E-06
530	8.51E-03	1.10E-05	4.70E-04	9.00E-06
595	9.60E-03	8.90E-06	3.88E-04	4.20E-06
688	9.86E-03	1.10E-05	4.86E-04	7.40E-06
769	9.38E-03	1.30E-05	6.44E-04	9.70E-06
910	7.75E-03	1.20E-05	1.21E-03	1.40E-05
1100	5.81E-03	2.20E-05	2.33E-03	1.80E-05
1420	3.23E-03	1.90E-05	2.57E-03	3.10E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
370	10.97	151.3	0.6	68
530	16.01	163.6	0.5	86
595	29.49	149.8	0.2	88
688	20.41	141.4	0.4	86
769	11.85	140.5	0.5	81
910	5.65	135.4	0.9	64
1100	4.16	88.7	1.5	31
1420	1.45	122.1	4.5	24

KN016

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
435	1.10E-04	1.80E-06	3.31E-03	1.20E-05
522	6.05E-03	5.50E-05	1.56E-03	1.50E-05
597	9.08E-03	1.10E-05	6.54E-04	6.40E-06
681	1.00E-02	9.40E-06	5.53E-04	2.60E-06
761	1.01E-02	1.00E-05	5.88E-04	4.70E-06
921	9.44E-03	1.10E-05	9.18E-04	6.00E-06
1110	9.26E-03	1.10E-05	1.28E-03	9.30E-06
1434	5.91E-03	1.10E-05	1.85E-03	1.20E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
435	0.64	307.1	45	2
522	4.79	145	1.7	54
597	11.07	144.7	0.4	81
681	35.91	136	0.2	84
761	18.1	133.3	0.3	83
921	13.83	126.4	0.3	73
1110	12.01	110.6	0.5	62
1434	3.66	125.4	1	45

KN020

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
438	7.51E-03	1.70E-05	6.52E-04	1.50E-05
525	9.29E-03	1.70E-05	3.50E-04	7.30E-06
593	9.91E-03	1.10E-05	3.26E-04	1.10E-05
686	1.07E-02	1.10E-05	3.33E-04	4.80E-06
776	1.08E-02	1.40E-05	3.64E-04	8.50E-06
840	9.62E-03	2.20E-05	7.18E-04	1.30E-05
1098	7.68E-03	1.60E-05	1.38E-03	2.10E-05
1420	5.26E-03	3.10E-05	2.03E-03	3.80E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
438	5.24	173.8	1	55
525	28.52	156.8	0.5	69
593	12.84	148.5	0.5	77
686	22.33	137.9	0.3	80
776	17.41	135.1	0.4	85
840	7.25	134	0.7	87
1098	5.14	126.5	1.3	73
1420	1.25	124.4	3.5	55

KN024A

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
433	6.70E-03	6.80E-05	6.31E-04	4.90E-05
533	9.44E-03	1.00E-05	3.35E-04	7.40E-06
602	1.04E-02	1.10E-05	2.36E-04	7.30E-06
693	1.11E-02	1.00E-05	2.91E-04	4.60E-06
771	9.48E-03	1.00E-05	7.62E-04	1.40E-05
912	8.03E-03	2.40E-05	1.25E-03	2.10E-05
1102	7.47E-03	2.90E-05	2.00E-03	2.60E-05
1418	4.77E-03	9.00E-05	1.99E-03	6.90E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
433	1.44	195.7	3.8	81
533	34	155.5	0.4	90
602	17.75	145.8	0.4	93
693	31.38	135.3	0.2	91
771	7.86	133.9	0.7	77
912	3.86	128.9	1.3	63
1102	2.95	91	1.7	41
1418	0.77	141.6	7.2	41

^{40}Ar-^{39}Ar dating for the Paraná basaltic lava and intrusion

KN027

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
458	4.87E-03	2.20E-05	1.53E-03	1.50E-05
535	5.50E-03	2.40E-05	1.05E-03	1.50E-05
606	7.16E-03	1.10E-05	7.72E-04	8.90E-06
693	8.59E-03	1.30E-05	6.58E-04	6.20E-06
771	9.82E-03	1.20E-05	5.07E-04	7.80E-06
845	1.07E-02	9.90E-06	4.48E-04	2.20E-06
1100	1.11E-02	1.50E-05	8.97E-04	1.30E-05
1420	8.42E-03	2.60E-05	1.53E-03	2.90E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
458	4.3	181.8	1.6	55
535	3.29	202.2	1.5	69
606	7.48	174.8	0.6	77
693	9.17	153.1	0.4	80
771	10.13	141.8	0.4	85
845	51.8	132.8	0.2	87
1100	11.33	109.5	0.6	73
1420	2.5	107.5	1.7	55

KN031

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
437	6.65E-03	1.00E-05	1.09E-03	1.50E-05
520	8.37E-03	1.30E-05	6.10E-04	1.20E-05
601	9.58E-03	1.00E-05	4.93E-04	7.30E-06
693	1.05E-02	1.00E-05	3.60E-04	3.60E-06
772	1.05E-02	1.00E-05	5.26E-04	4.00E-06
916	1.00E-02	1.10E-05	7.08E-04	6.60E-06
1108	9.21E-03	1.30E-05	1.24E-03	6.40E-06
1430	7.74E-03	1.60E-05	1.50E-03	1.40E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
437	3.9	166.3	1.1	68
520	4.54	159.8	0.7	81
601	23.91	146.2	0.4	85
693	21.61	139.7	0.2	89
772	20.18	131.8	0.2	84
916	11.73	129.9	0.3	79
1108	10.27	114	0.4	63
1430	3.85	119.1	0.9	56

KN050

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
429	5.83E-03	1.90E-05	1.35E-03	1.90E-05
530	7.61E-03	8.80E-06	8.12E-04	5.40E-06
594	8.64E-03	9.00E-06	7.04E-04	5.20E-06
688	9.53E-03	8.80E-06	6.56E-04	4.70E-06
770	9.41E-03	1.20E-05	8.07E-04	8.20E-06
912	8.18E-03	1.30E-05	1.24E-03	1.00E-05
1151	6.02E-03	1.40E-05	2.01E-03	1.20E-05
1424	2.86E-03	2.60E-05	2.67E-03	2.30E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
429	4.19	168.4	1.6	60
530	18.19	163.2	0.4	76
594	17.55	150.3	0.3	79
688	29.71	139.2	0.3	81
770	13.61	133.4	0.4	58
912	9.01	127.8	0.6	63
1151	6.47	112.1	1	41
1424	1.28	122.8	4	21

KN052

Inc.	39/40	(39/40)err	36/40	(36/40)err
264	4.99E-03	3.00E-04	3.05E-03	1.40E-05
419	4.32E-03	6.30E-06	2.01E-03	9.60E-06
517	7.28E-03	7.10E-06	1.02E-03	4.40E-06
589	7.68E-03	7.00E-06	1.12E-03	6.50E-06
687	8.52E-03	8.00E-06	9.78E-04	4.40E-06
770	9.42E-03	9.60E-06	8.25E-04	5.60E-06
841	8.11E-03	9.90E-06	1.20E-03	9.20E-06
1103	5.54E-03	9.40E-06	2.08E-03	9.70E-06
1418	2.85E-03	2.20E-05	2.50E-03	1.80E-05

Inc.	% 39Ar	Age (Ma)	Age Err	%40Arrad
264	8.5	33.6	2.4	9.8
419	5.76	154.1	1	40.6
517	25.27	157.7	0.3	70
589	13.96	143.3	0.4	67
687	19.85	137.7	0.3	71
770	12.38	132.6	0.3	76
841	6.39	131.4	0.6	65
1103	6.48	115.3	0.9	38
1418	1.41	151	3.3	26