

第 II 部 各 論

第1章 B地区

1-1 調査位置

B地区は、Fig. 2 示すようにアルタ・フロレスタ地域の北西部に位置し、アピアカスの町から北に20 kmの位置にある。またB地区南ブロックはアピアカスの町から西に20 kmの位置にある。

第1年次調査結果から選定された現地調査範囲を、Fig. II-1-1に示す。本調査位置図に示した金のしきい値は、第1年次のデータの再解析の結果求められ、25 ppbである。本年度の現地調査範囲はB地区の南東部に位置し、25 ppb以上の金異常が多く集中するところである。

本地域では地化学探査及びボーリング調査を実施した。

1-2 調査方法

1-2-1 地化学探査

地化学探査は、土地化学探査とオーガ地化学探査からなる。

(1) 現地調査

地化学探査の調査範囲は、第1年次の調査から抽出した地化学異常域(Fig. II-1-1)を対象に選定された。

B地区の試料採取については、Fig. II-1-1に示す測線配置により、200m×100mグリッドで実施した。B地区のオーガーサンプルについては、本年度実施した地化学探査準精査の分析結果を検討した上で測線を設定し、オーガーサンプルを測点間隔50 mで採取した。試料採取に伴い地質調査を行った。鉱徴や露頭が見られた場合、その記載を行い、適当なスケッチ及びカラー写真撮影を行った。

(2) 試料採取及び処理

土地化学探査における試料採取は原則1 m以深まで掘削し、B層以下の土壌を対象とした。オーガー調査における試料採取は原則6 m以深までオーガーによる掘削を行い、土壌からサブロライトまでを対象とし、1 m間隔で試料採取した。試料採取地点は簡易測量により求め、GPSを利用して位置を確認した。試料採取時には、試料の記載を行った(Appendix 14 & 19)。試料は十分な量(1.0 kg以上)を採取した。化学分析に供する試料は、前処理を十分な配慮をもって行い、検出限界などを考慮して適切な分析方法で行った。土壌試料の処理に於いて、金のナゲット効果を避けるために、十分な量(1.0 kg以上)の土壌を採取し、前処理として、-10メッシュに破碎後、-150メッシュに粉碎した試料を分析に供した。また、分析に際しては、検出限界などを考慮して適切な分析方法で行った。

土壌試料の前処理はゴイアス(Goias)州のルジアニア(Luziania)にあるインターテック・テスティング・サービス社(ITS)で行った。前処理は10メッシュに破碎後、150メッシュに粉碎した試料を分析に供した。

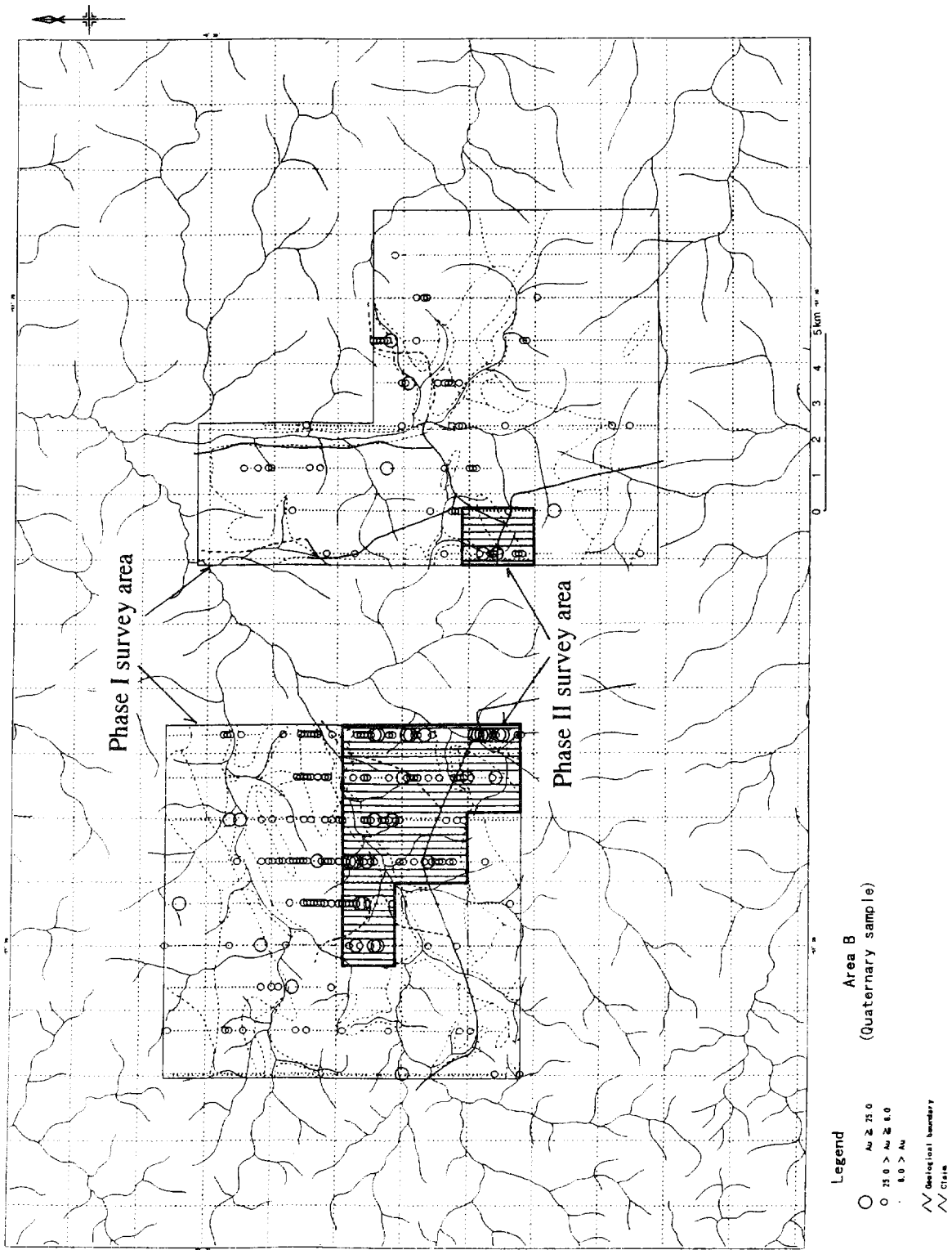


Fig. II-1-1 Geochemical survey area of Block B

(3) 化学分析

土壤地化学探査及びオーガ地化学探査の試料の分析元素は、金の鉱化作用に関連すると思われる Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, As, Sb, Hg, Bi, Cd, Co, Ni, V, Mn, Mo, K, W の 18 元素を選んだ。分析方法及び検出限界を Appendix 15 & 22 に示した。

土壤地化学探査の化学分析は Au を除く 17 成分を三菱マテリアル資源開発（株）地科学試験所で、Au を ITS 社でそれぞれ分析した。

オーガ地化学探査の化学分析は ITS 社で分析した。

チェック分析を試料 100 個に対して行い、Au を三菱マテリアル資源開発（株）地科学試験所で、Au を除く 17 成分を ITS 社でそれぞれ分析した。その結果を Appendix 15 に示す。

(4) 解析方法

土壤地化学探査採取試料から河川堆積物試料を除いた土壤試料の化学分析結果を対象に統計処理した。地化学探査試料の化学分析結果は、データの統計処理のためコンピュータに入力し、基本統計量(Appendix 17 & 21)を求め、単変量解析及び多変量解析を行った。

単変量解析では、各元素毎のヒストグラム、累積頻度図を作成するとともに各元素の統計値を計算した(Appendix 17 & 21)。計算には検出限界以下の値を示す値には検出限界値の半分の値を用いて計算した。計算した平均値は幾何平均値である。

各元素の関係は相関係数を計算し、検討した。各元素の異常値の抽出には、主に累積頻度図から読みとり、他に EDA (Exploratory Data Analysis) 法(Kurzl H.; 1988)を参考にした。

多変量解析としては、各成分間の相関関係により関係する因子を抽出する手法である因子分析法を採用した。

解析には、その地区の地質が重要な要素であり、本年度の土壤地化学探査試料採取に伴って実施した地質調査の結果を用いて行った。

1-2-2 ボーリング調査

ボーリング調査は地質構造を知る目的で、全コア採取に努めた。

(1) ボーリング位置

B地区のボーリング位置は、本年度実施した土壤地化学探査試料を採取後、金の分析を行い、その結果に基づいて、金の異常域を抽出し、その分布を検討し、位置を決定した。

(2) ボーリング作業

ボーリング機械の能力は、予定深度を延長することもあるため、予定深度に対して十分な掘削能力があるものを採用した(Appendix 7)。採取したコアは、上下を確認してコア箱に収納し、乾燥した METAMAT 公社の倉庫に保管した。コアを詳細に鑑定し、縮尺 200 分の 1 の地質柱状図を作成した(Appendix 9)。代表的な岩石及び鉱石について顕微鏡観察を行った。化学分析は、十分な配慮を持って前処理を行い、検出限界を考慮して適切な分析方法により実施した。それぞれの試験結果を Appendix 13 に示した。

1-2-3 室内試験

本調査では、調査地区の解析に供するため室内試験用の試料を採取した。これらの採取試料の位置を各地区の試料位置図(Plate II-1-1)に示した。

本調査で実施した室内試験は、岩石薄片観察、鉍石研磨片観察、粉末X線回折による変質鉍物の同定、化学分析（鉍石）、流体包有物測定（均質化温度、塩濃度測定）、年代測定である。これらの室内試験結果を Appendix 1 から Appendix 5 に及び Appendix 10 から Appendix 11 に示した。

1-3 地質

第1年次の土壤地化学探査解析結果から抽出された有望地域とB地区の南にある調査地区において地質調査を実施した。

1-3-1 B地区

(1) 地質

土壤地化学探査に於いて測線上で土壤試料を採取すると共に、地質調査を行った。

本地区の調査範囲は、西部ブロックと東部ブロックの2つからなる。本地区の地質は以下の通りである。B地区の地質図、断面図を Fig. II-1-2 に示す。

(i) 地質層序

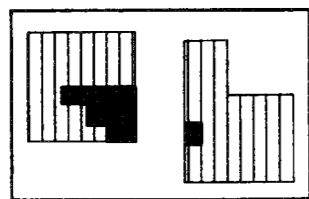
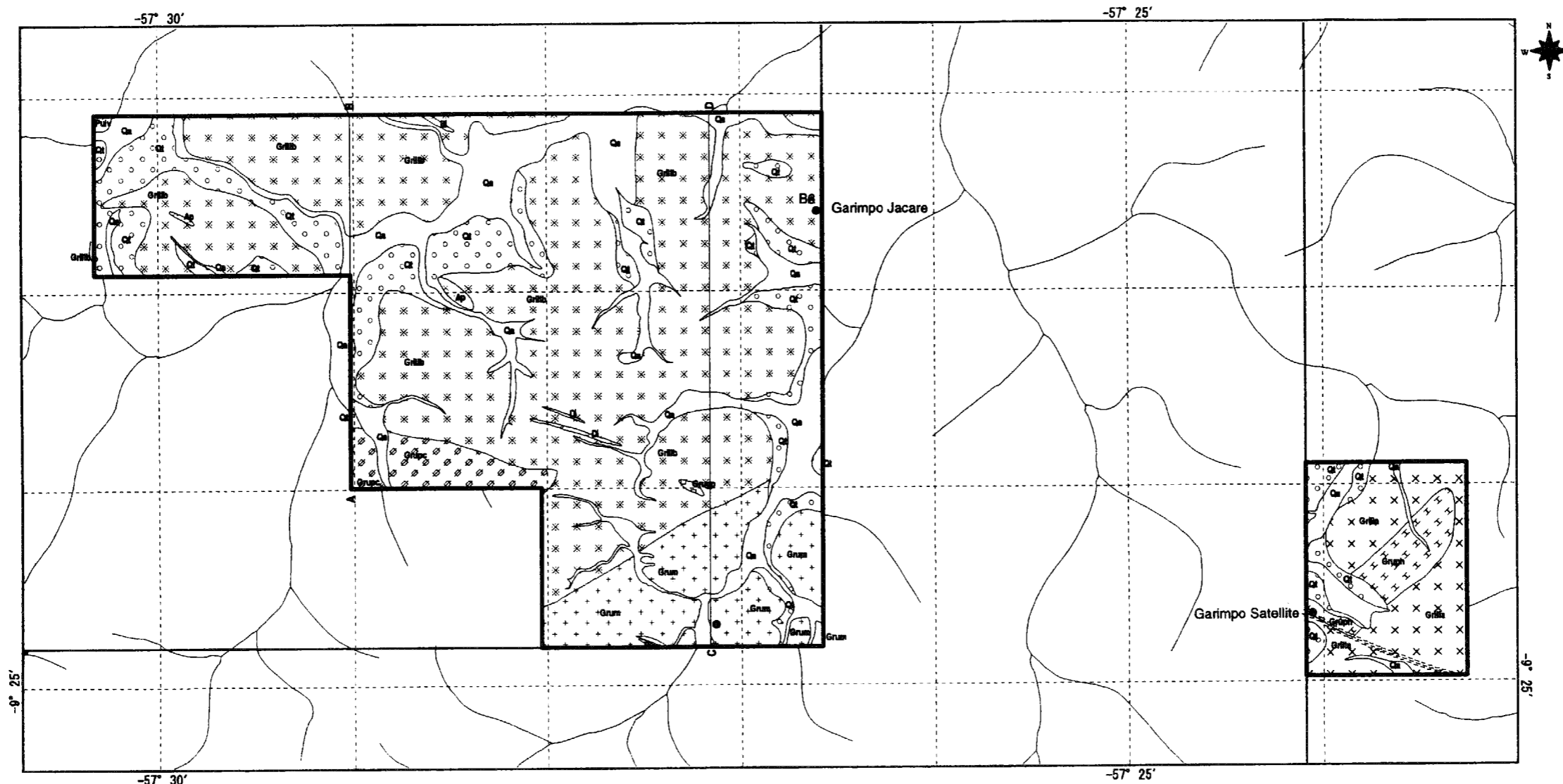
本地区は、原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第四系からなる。また、ウアツマン界はイリリ累層とテレス・ピレス花崗岩類からなる。

①先ウアツマン界の花崗岩類

本花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩(GriIIa)及び黒雲母花崗岩(GriIIb)からなる。

含角閃石黒雲母花崗岩岩体(GriIIa)は東部ブロックの中央部から西部一帯に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなり、部分的に斑状のカリ長石を含む。黒雲母は再結晶し、細かい黒雲母の集合体からなる。顕微鏡観察(Appendix 1 の試料番号 J2225)の結果、本岩はグラノプラスチックな組織を呈し、緑レン石、緑泥石の変質鉍物を含む。

黒雲母花崗岩岩体(GriIIb)は、西部ブロックの中央部から西部に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなり、桃色を呈し、斑状のカリ長石を含む。黒雲母は再結晶し、セグレーションしており、細かい黒雲母の集合体からなる。また東部ブロックの中央部から北東部に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなる。顕微鏡観察(J2103)の結果、本岩は弱いカタクラスティックな組織を呈し、緑泥石および緑レン石の変質鉍物を含む。



Location of Phase II survey area



LEGEND

Quaternary									
Alluvial deposits	□	Ca	Gravels, sand, silt and clay.						
Terrace deposits	○	Qt	Gravels, sand, silt and clay.						
Uatuma Group									
Teles Pires Granite	⊗	Grupc	Coarse, pinkish, potassium feldspar porphyritic, granite porphyry like, biotite granite.						
	+	Grum	Medium grained, biotite granite.						
	⊕	Gruph	Coarse grained, quartz and potassium feldspar porphyritic, hornblende bearing biotite granodiorite.						
	□	Grupp	Biotite granite porphyry						
Iron Formation	△	Puvv	Acidic volcanic rocks: biotite rhyolite and dacite.						
Pre-Uatuma Granite									
	×	Grilla	Medium grained, hornblende bearing biotite granite						
	⊗	Grillb	Medium grained, pinkish, potassium feldspar porphyritic, biotite granite.						
Dyke rock									
	⊖	Ap	Aprite to fine granite						
	⊕	Di	Diabase.						
Structure									
	—		sheared zone.						
Mineralization									
	●	Pg	Primary garimpo.						
	□	Ag	Alluvial garimpo.						
	—		Claim boundary						
	▭		Phase II survey area						
	—		River						

Fig. II-1-2 Geological map and cross section of Block B

②ウアツマン界イリリ累層

本累層は、西部ブロックの西部に分布し、酸性火山岩類(Puiv)からなる。

酸性火山岩類(Puiv)は暗灰色流紋岩溶岩、同質の凝灰角礫岩、凝灰岩などの火山砕屑岩からなる

③ウアツマン界テレス・ピレス花崗岩類

本花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩(Gruph)、中粒黒雲母花崗岩(Grum)、粗粒斑状黒雲母花崗岩(Grupc)及び花崗斑岩(Grugp)からなる。

含角閃石黒雲母花崗岩(Gruph)は、東部ブロックに分布し、粗粒の長石、石英及び黒雲母からなり、石英とカリ長石が斑状である。黒雲母は再結晶していない。顕微鏡観察(H1012)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈し、緑レン石及び緑泥石の変質鉱物を含む。

中粒黒雲母花崗岩(Grum)は、西部ブロックの中央部から南部に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなる。黒雲母は再結晶し、セグレーションしており、細かい黒雲母の集合体からなる。顕微鏡観察(E2053)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈し、絹雲母、緑レン石及び緑泥石の変質鉱物を含む。

粗粒斑状黒雲母花崗岩(Grupc)は、西部ブロックの南部に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなり、桃色を呈し、花崗斑岩様のカリ長石が斑状である。黒雲母は再結晶し、セグレーションしており、細かい黒雲母の集合体からなる。顕微鏡観察(E2943)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈し、緑レン石及び緑泥石の変質鉱物を含む。

花崗斑岩(Grugp)は、西部ブロックの北西部に分布し、イリリ層群に貫入する。本岩は白灰色を呈し、斑状石英が認められる。顕微鏡観察(E2052)の結果、本岩は斑状組織を呈し、緑レン石及び緑泥石の変質鉱物を含む。

④岩脈

岩脈はアプライト(Ap)及び輝緑岩(Di)からなる。

アプライト(Ap)は西部ブロックの西部に岩脈状に産する。輝緑岩(Di)は西部ブロックの中部に岩脈状に産する。いずれも WNW-ESE 方向に延びているものと考えられる。

⑤第四系

第四系(Qa)は現在の河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。ここにはガリンペイロによって採掘された多くの金のガリンポ（漂砂鉱床或いは河成鉱床）が存在する。

(ii) 地質構造

本地区の東部ブロック南部に WNW-ESE 方向の剪断帯が発達し、この剪断帯上にガリン

ポ・サテリテ鉱床（初生ガリンポ）が胚胎する。また、西部ブロックのジャカレ鉱床（初生ガリンポ）においても WNW-ESE 方向の剪断帯が発達し、剪断帯に沿って露天掘りが行われている。

(iii) 鉱床

本地区には、河川に沿って多くの金の河成ガリンポがあるが、現在は採掘されていない。また、初生ガリンポとして東部のガリンポ・サテリテ及び西部のガリンポジャカレ(Jacare)が存在しているが、現在ガリンポ・サテリテが稼行しているのみである。

① 鉱徴地 B6

本鉱徴はガリンポ・ジャカレと呼称され、西部ブロック北東部に位置する。Fig. II-1-3 に簡単なスケッチを示した。鉱化作用は剪断帯に伴う石英脈及びネットワーク石英脈であり、一部には褐鉄鉱及び針鉄鉱が濃集した石英脈も認められる。母岩は珪化した黒雲母花崗岩からなり、緑泥石及び緑レン石を伴う変質作用を被っている。石英脈及びネットワーク石英脈は WNW-ESE 方向を示し、急傾斜である。

X線回折試験（Appendix 3 の A2126 から A2141）の結果、石英、絹雲母、緑泥石、カオリン及び方解石の変質鉱物が認められた。カオリンは風化変質によって形成されたものであると考えられる。

石英脈の鉱石分析の結果(Table II-1-1, Appendix 6), A2121 から A2144 に示したように、石英脈の鉱石は、Au 0.01 g/t ~ 379.36 g/t の品位を示した。1つの鉱化帯の6m間にわたって1mのチャンネルサンプリングを実施し、平均品位は Au 70.52 g/t, Ag 6.05 g/t であった。ここでは最大品位は Au 379.36 g/t であった。また、金品位の高い試料はピスマスの分析値も高い傾向にあり、最大 139 ppm の値を示した。

流体包有物試験の結果(Appendix 5), 均質化温度は平均 225.3°C から 232.3°C であり、塩濃度は 9.0% から 8.8% の値であった。

② その他

本地区の地化学探査中に遭遇した石英脈鉱石において、Au 1.00 g/t 以上を含有する鉱石分析試料は以下のとおりである(Appendix 6)。

測線 B0640 の B06403200 において採取された試料 (E2041) は、Au 1.45 g/t 及び Ag 0.9 g/t を含む。本試料は WNW-ESE 系の剪断帯から採取され、強い珪化作用を伴う。

(2) まとめ

本地区の地質は、原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第四系からなる。また、ウアツマン界はイリリ累層とテレス・ピレス花崗岩類からなる。地質構造的には WNW-ESE 方向の剪断帯が発達する。この方向の剪断帯上に初生ガリンポが胚胎し、ガリンペイロによって露天掘りが行われていた。

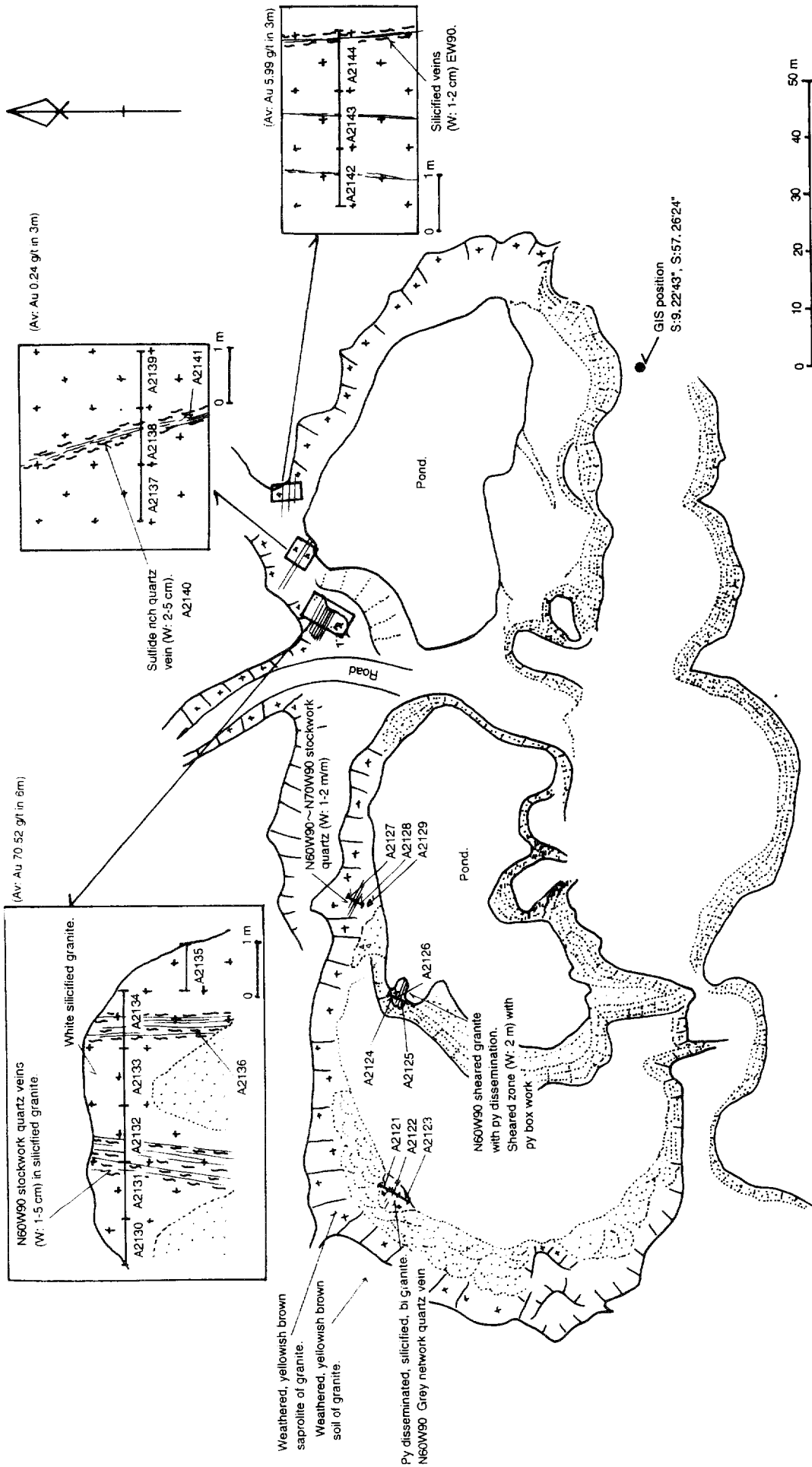


Fig. II-1-3 Sketch of Mineral showing B6 (Garimpo do Jacare)

Table II-1-1 Ore assay of Garimpo do Jacare in Block B

Ser. No.	Sample No.	Description	Assay Results									
			Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Fe (%)	As (ppm)	Bi (ppm)	Cd (ppm)	Mn (ppm)
1	A2121	argillized, oxidized rock Py dissemination (50 cm)	0.04	<0.2	21	257	54	0.78	4.7	1.7	<0.2	447
2	A2122	silicified, sheared rock with Py dissemination (20 cm)	0.44	<0.2	38	631	67	1.18	12.5	7.1	<0.2	1271
3	A2123	argillized, silicified rock with Py dissemination (50 cm)	0.27	<0.2	22	295	50	0.79	6.7	2	<0.2	446
4	A2124	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.02	<0.2	33	224	107	0.84	5.7	2.3	<0.2	544
5	A2125	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.08	<0.2	56	443	46	1.70	25.3	6.2	<0.2	720
6	A2126	spot sample of sheared, silicified granite with Py dissemination (20 cm x 20 cm x 10 cm)	0.12	<0.2	44	363	35	1.43	17.2	12.8	0.3	184
7	A2127	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	1.64	<0.2	99	619	123	3.37	31.4	12.4	<0.2	1173
8	A2128	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.59	<0.2	60	235	55	1.45	18.6	8.5	<0.2	336
9	A2129	float sample of quartz vein (20 cm x 30 cm x 30 cm)	0.01	0.7	3	10	6	0.37	<1	<0.2	<0.2	17
10	A2130	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.02	<0.2	17	296	51	0.59	4	2.4	<0.2	555
11	A2131	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	379.36	21.4	75	256	50	0.93	16	17.3	<0.2	352
12	A2132	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.20	<0.2	56	664	119	1.58	18.3	9.8	<0.2	1121
13	A2133	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	42.77	14.9	1584	492	393	9.62	157	139	0.8	204
14	A2134	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.76	<0.2	21	301	165	0.81	5.7	1.1	<0.2	288
15	A2135	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.01	<0.2	24	94	194	0.93	3	<0.2	<0.2	488
16	A2136	spot sample of goethite rich vein (10 cm x 10 cm x 30 cm)	1.13	1.1	319	830	181	4.08	64	45	0.3	702
17	A2137	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.03	<0.2	36	493	227	1.12	5.2	6.5	<0.2	613
18	A2138	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.66	0.9	760	844	510	10.00	114	102	<0.2	863
19	A2139	sheared, silicified granite with Py dissemination (1m)	0.02	<0.2	19	467	275	0.99	2.5	1.1	<0.2	941
21	A2140	spot sample of sulphide rich quartz vein (10 cm x 10 cm x 30 cm)	1.30	6.9	923	499	167	10.00	181	142	<0.2	30
22	A2142	sheared, silicified granite with Py dissemination, including silicified vein (1m)	0.02	<0.2	28	404	108	1.07	4	5.5	<0.2	1308
23	A2143	sheared, silicified granite with Py dissemination, including silicified vein (1m)	1.49	0.6	85	144	137	1.68	20.4	10.3	<0.2	192
24	A2144	sheared, silicified granite with Py dissemination, including silicified vein (1m)	16.46	4.4	93	524	147	2.47	25	36	<0.2	813

本地区の河川に沿って多くの金の河成ガリンポが存在するが、現在は採掘されていない。初生ガリンポとして東部のガリンポ・サテリテ及び西部のガリンポジャカレが存在する。鉱石分析の結果、ガリンポジャカレの鉱化帯はAu 0.01 g/t～379.36 g/tの品位を示した。

1-3-2 B地区南ブロック

本地区南ブロックの調査地域はFig. 2に示したようにアピアカス市の西方20 kmに位置し、アピアカス山地の中央部に位置する。本地区の位置をFig. II-1-4のランドサットTM画像に示した。

(1) 地質

B地区の地質は以下のとおりであり、地質図、断面図をFig. II-2-5に示す。

(i) 地質層序

本地区の地質は、原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第四系からなる。また、ウアツマン界はテレス・ピレス花崗岩類からなる。

①先ウアツマン界の花崗岩類

本花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩(GriIIa)及び黒雲母花崗岩(GriIIb)からなる。

含角閃石黒雲母花崗岩岩体(GriIIa)は北部に広く分布し、中粒の長石、石英、角閃石及び黒雲母からなり、部分的に斑状のカリ長石を含む。顕微鏡観察(Appendix 1の試料番号A2508)の結果、本岩は半自形粒状組織を示す。

黒雲母花崗岩岩体(GriIIb)は、南部に広く分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなり、桃色を呈し、斑状のカリ長石を含む。顕微鏡観察(A2540)の結果、本岩は花崗岩組織を呈し、緑泥石の変質鉱物を含む。

②ウアツマン界テレス・ピレス花崗岩類

本花崗岩類は、含角閃石黒雲母花崗岩(Gruph)、中粒斑状黒雲母花崗岩(Grupm)、及び花崗斑岩(Grugp)からなる。

含角閃石黒雲母花崗岩(Gruph)は、東部に分布し、粗粒の長石、石英及び黒雲母からなり、石英とカリ長石が斑状である。顕微鏡観察(A2505)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈し、絹雲母の変質鉱物を含む。

中粒斑状黒雲母花崗岩(Grupm)は、中央部に分布し、中粒の長石、石英及び黒雲母からなり、淡い桃色を呈し、不均質である。本岩は珪化及び黄鉄鉱の鉱染を伴う。顕微鏡観察(A2517)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈し、石英及び緑泥石の変質鉱物及び鉱染状黄鉄鉱を含む。

花崗斑岩(Grugp)は、北端に分布する。本岩は灰色を呈し、斑状石英及び黒雲母が認められる。顕微鏡観察(A2550)の結果、本岩は斑状組織を呈し、緑レン石及び緑泥石の変質鉱物

を含む。

④岩脈

岩脈は輝緑岩(Di)及び角閃石ガブロ(Gb)からなる。これらは主に南東部に分布し、他に北西部及び北東部に分布する。

⑤第四系

第四系(Qa)は現在の河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。河川に沿って多くの金のガリンポが存在し、西部のメレセティ川及び東部のプリマス川に河成ガリンポ跡が多く見られる。

(ii) 地質構造

本地区に剪断帯、断層及びリニアメントが発達する。ここではWNW-ESE系、NW-SE系及びNW-SE系の3系統が発達する。剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。

(iii) 空中物理探査結果との関連

Fig. II-1-6に示したようにカリ放射エネルギーの特徴は、含角閃石黒雲母花崗岩(GriIIa)の分布範囲及び中粒斑状黒雲母花崗岩(Grupm)の分布域で相対的に高く、黒雲母花崗岩(GriIIb)分布域で低い。

Fig. II-1-7に示したように全磁場の特徴として、北側の含角閃石黒雲母花崗岩(GriIIa)の分布範囲で相対的に低く、南側の黒雲母花崗岩(GriIIb)分布域で高い。

(iv) 鉱床

B地区南ブロックには、河川に沿って多くの金の漂砂鉱床（河成ガリンポ）が存在するが、現在僅かに1カ所の河成ガリンポで採掘が行われていた。また、岩盤を掘って金を採掘している初生ガリンポを確認することはできなかった。

剪断帯に沿って石英脈やマイロナイトの転石が確認されたが、金の品位は非常に低い。

(2) まとめ

B地区南の地質は、原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第四系からなる。また、ウアツマン界はテレス・ピレス花崗岩類からなる。地質構造的にはWNW-ESE系、NW-SE系及びNE-SE系の3系統の剪断帯、断層及びリニアメントが発達し、剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。

河川に沿って多くの金の漂砂鉱床（河成ガリンポ）が存在するが、初生ガリンポを確認することはできなかった。道路上で確認した転石及び露頭の石英の金の品位は非常に低い。

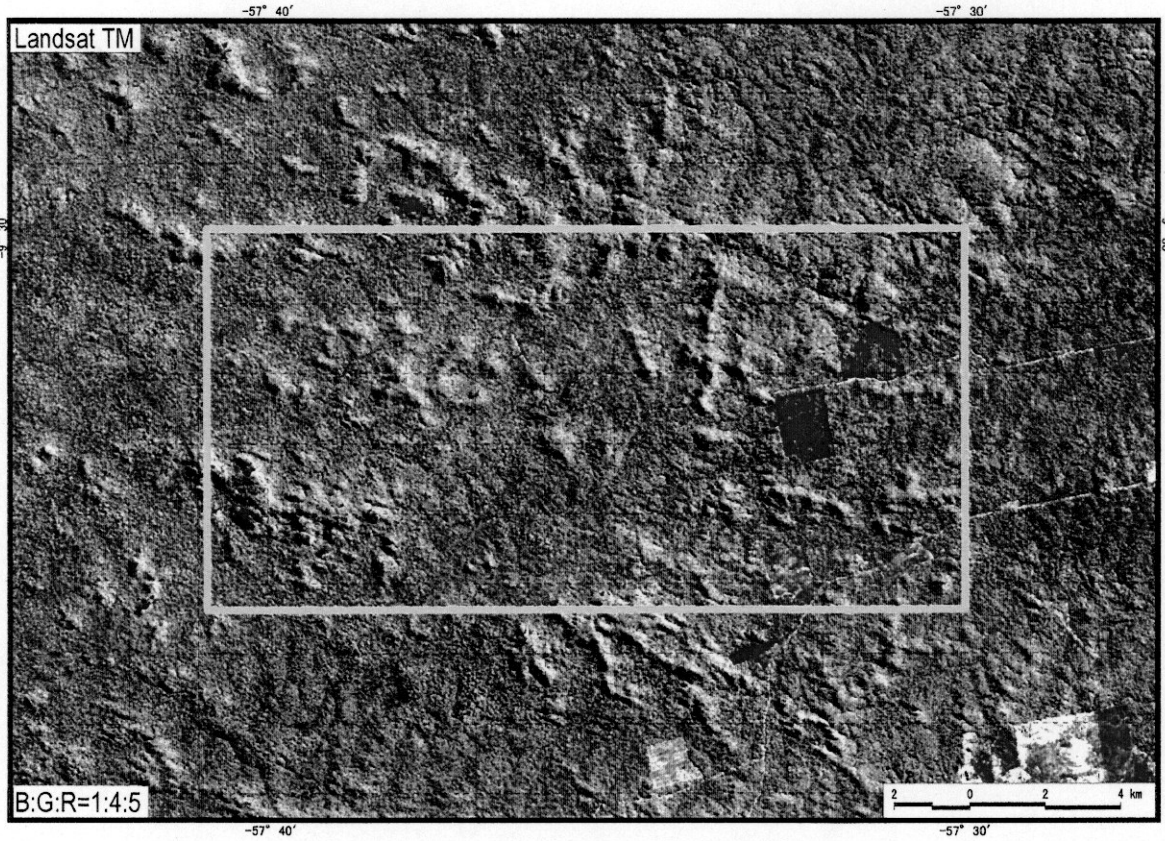


Fig. II-1-4 Geological survey area of Block B South

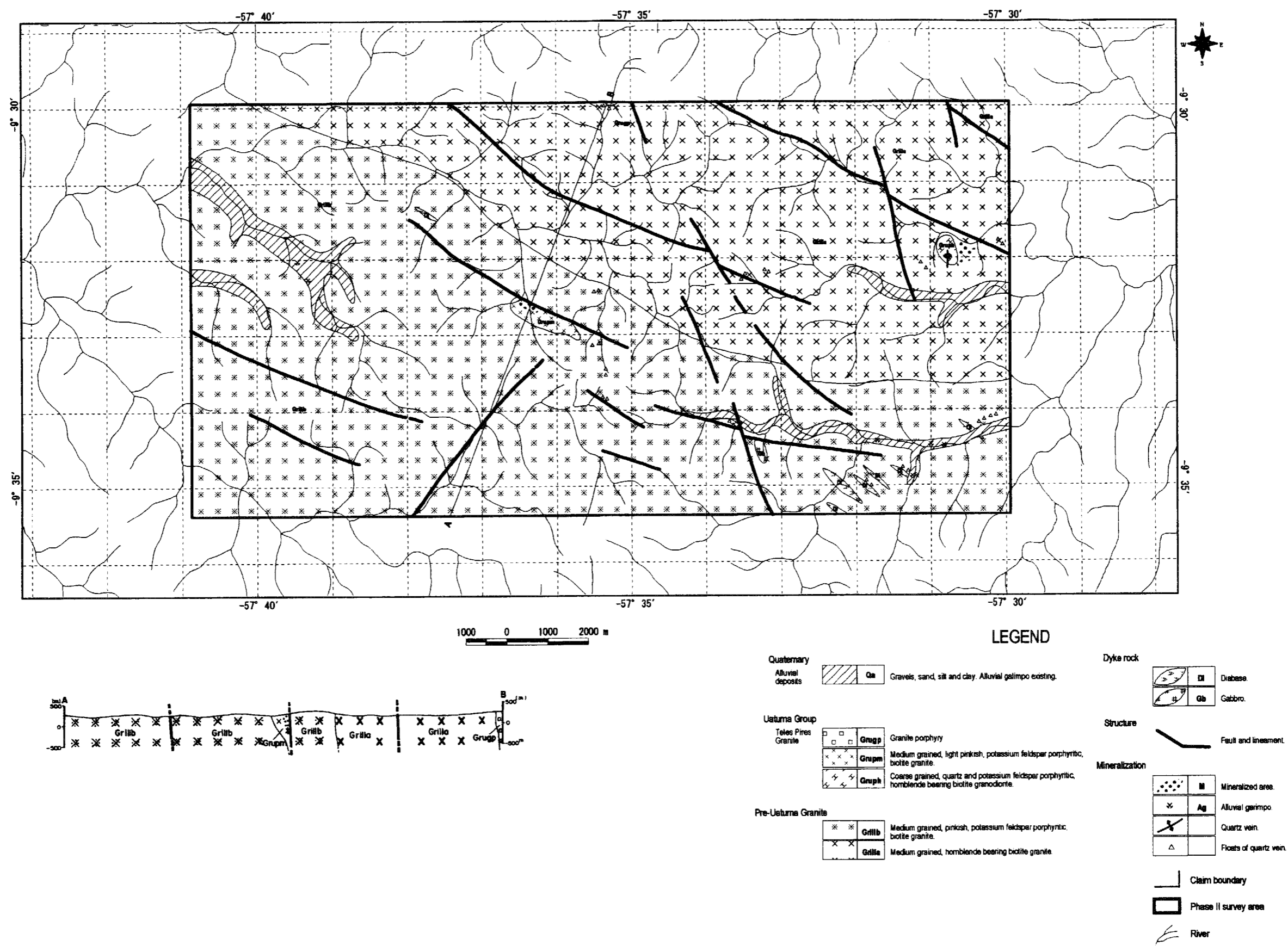


Fig. II-1-5 Geological map and cross section in Block B South

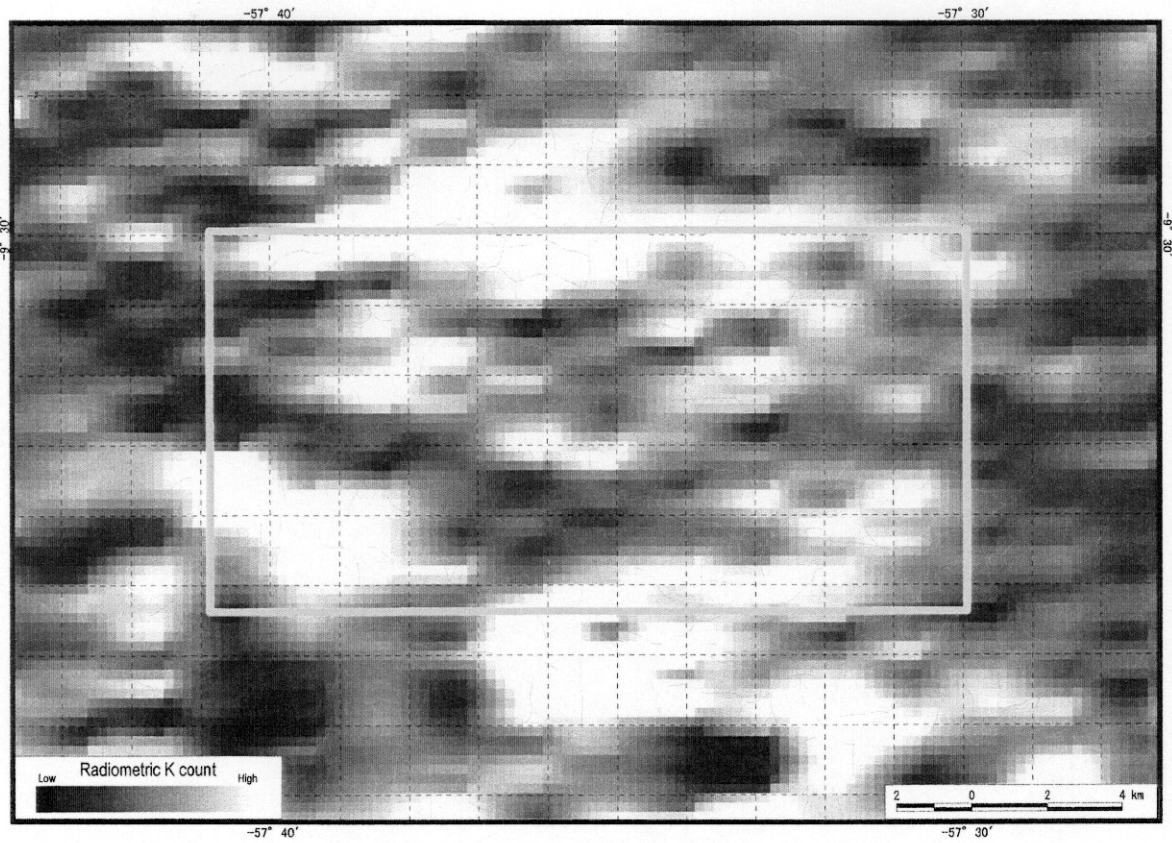


Fig. II-1-6 Radiometric potassium count in Block B South

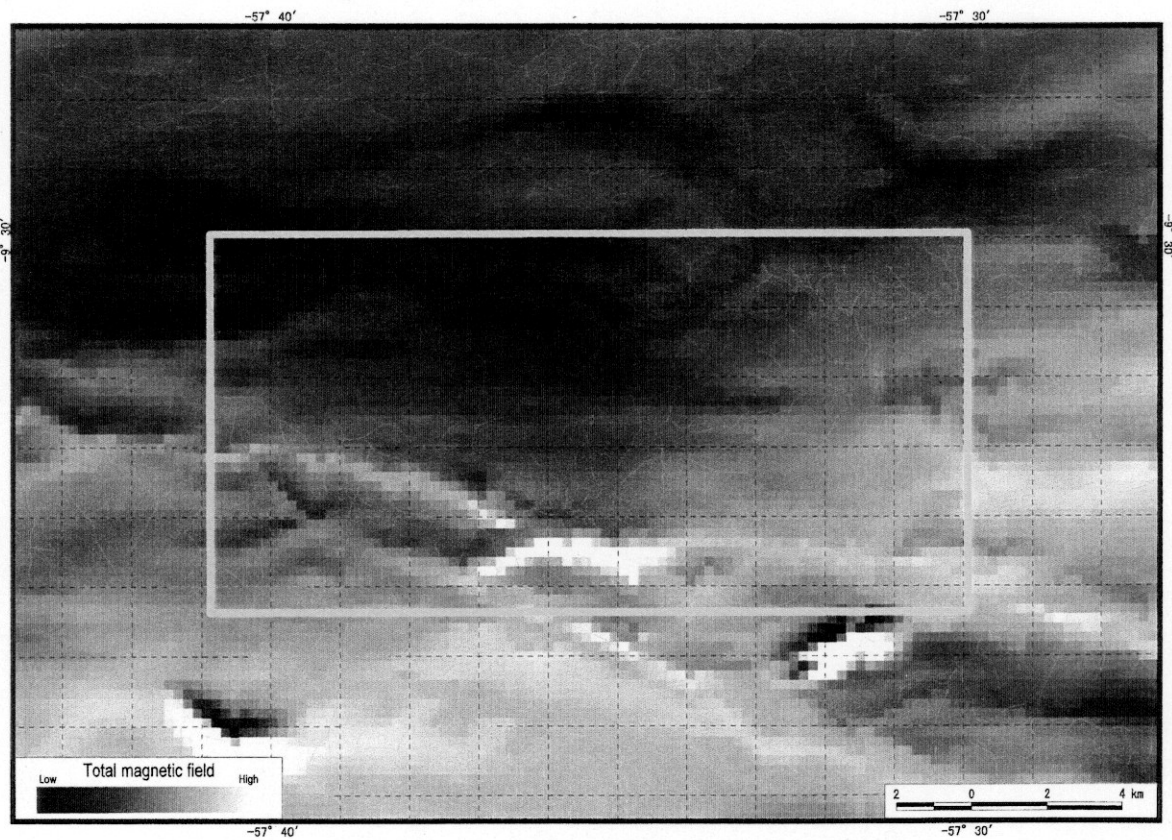


Fig. II-1-7 Total geomagnetic field in Block B South