

フィリピン共和国

鉍物資源開発基礎調査

地質調査

地化学調査 報告書

写真地質調査

昭和47年11月

海外技術協力事業団
金属鉍物探鉍促進事業団



フィリピン共和国

鉍物資源開発基礎調査

地質調査

地化学調査 報告書

写真地質調査



昭和47年11月

0152

海外技術協力事業団
金属鉍物探鉍促進事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 3. 22	118
登録No. 01488	66.1
	KE

は し が き

日本政府はフィリピン共和国の要請に応え、同国ミンダナオ東部地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するため地質等の調査を実施することとし、この調査を海外技術協力事業団に委託した。事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門的な分野に属することから、調査の実施を金属鉱物探鉱促進事業団に依頼することとした。

本調査は3ケ年にわたって行なわれるものであるが、本年はその第1年次にあたり、上記調査の一環として、金属鉱物探鉱促進事業団海外部長三浦徹氏を団長とし26名からなる調査団を編成して、昭和47年2月17日から昭和47年6月19日まで現地に派遣した。現地調査は、フィリピン共和国関係機関の協力を得て、予定通り完了した。

本報告書は第1年次の調査結果をとりまとめたもので、第2年次および第3年次の調査結果と併せて、最終報告書の一部となるものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいたフィリピン共和国政府・関係機関ならびに通商産業省・外務省・金属鉱物探鉱促進事業団および関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

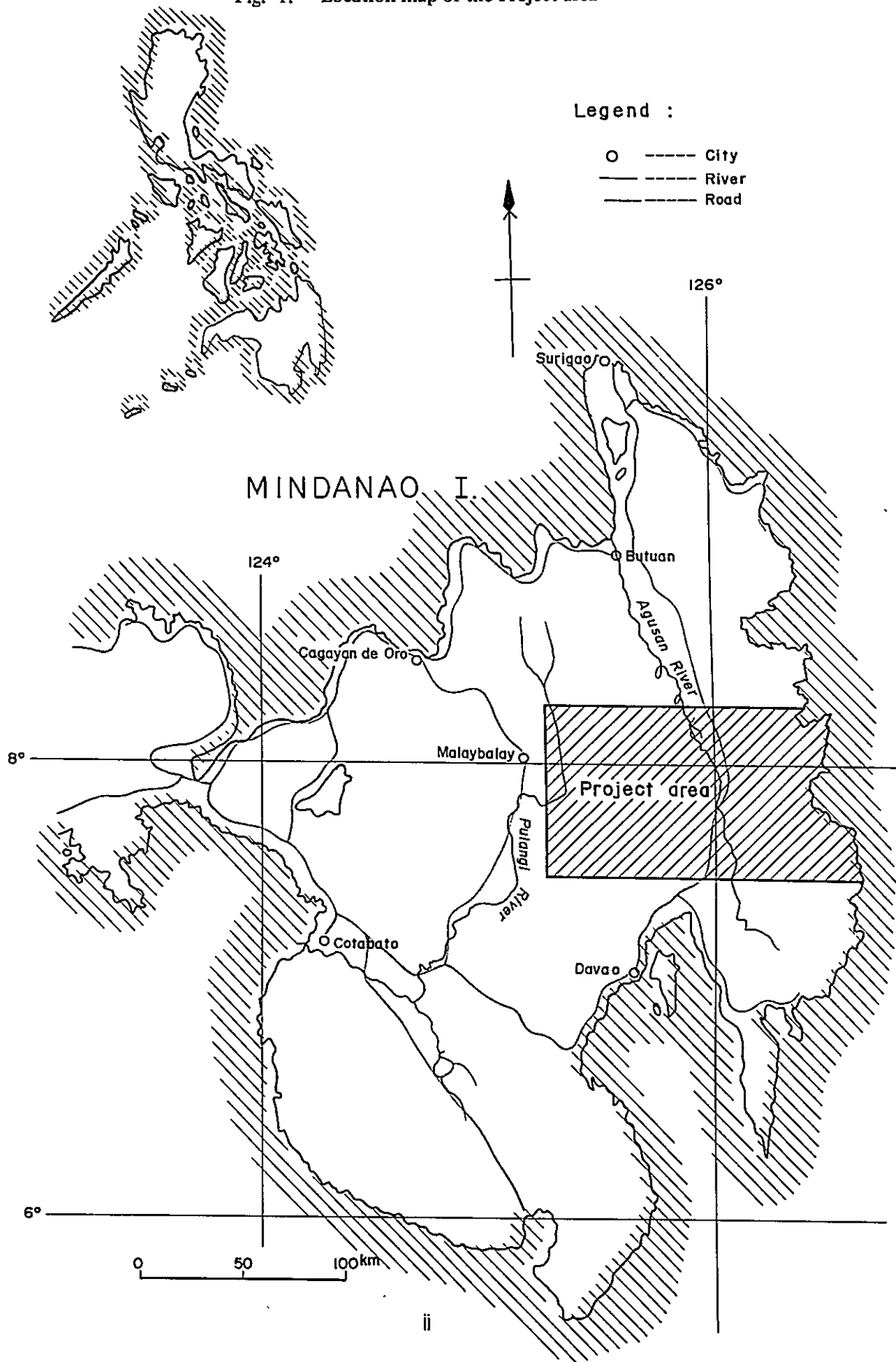
1972年11月

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一

1972

Fig. 1. Location map of the Project area



目 次

はしがき	i
位置図	ii
目 次	目-1

要 約	1
-----------	---

序 論	2
-----------	---

第I部 地 質

第1章 位置・交通	5
1-1 位 置	5
1-2 交通その他	5
第2章 地形・気候	6
2-1 地 形	6
2-2 気 候	7
2-3 植 生	7
第3章 地 質	8
3-1 概 説	8
3-2 白 亜 系	11
3-3 第 三 系	13
3-4 貫入岩類	16
3-5 第 四 系	18
3-6 地質構造・地史	19
第4章 応用地質	23
4-1 概 説	23
4-2 鉍床および鉍化帯	23
4-3 石 炭	24

第II部 地球化学

第1章 野外作業の概要	25
1-1 採試計画	25
1-2 試料の採取および調製	26
第2章 化学分析法	27
2-1 発光分光分析	27
2-2 原子吸光分析	27
第3章 分析データの処理法	29
3-1 多成分分析データ	29
3-2 三成分分析データ	29
第4章 分析結果の検討	33
4-1 東部地域	33
4-2 西部地域	34

第III部 写真地質

まえがき	37
第1章 地形	38
1-1 東部山岳地帯	38
1-2 中央低地帯	38
1-3 西部山岳地帯	38
第2章 地質および地質構造	40
2-1 東部山岳地帯	40
2-2 中央低地帯	41
2-3 西部山岳地帯	41

第IV部 結論および今後の問題

結論および今後の問題	43
------------------	----

References

LIST OF ILLUSTRATIONS

		Page
Fig. 1.	Location map of the Project area	1
2.	Schematic sections showing geologic development of the Project area ..	22
3.	Cumulative frequency distribution of complex populations	32
4.	Histogram and frequency curve of Ni	35

LIST OF TABLES

Table 1.	Length of survey routes and number of samples for geochemical analysis	2
2.	Generalized stratigraphic section in the Project area	10
3.	Statistical results on Tigua River samples	30
4.	Mean background and threshold values in the Eastern Area	33
5.	Mean background and threshold values in the Western Area	34

LIST OF APPENDICES

Table 1.	Fossils	A- 1
2.	Microscopic observations	A- 9
3.	Chemical analysis of rock samples	A-37
4.	X - ray analysis	A-38
5.	Qualitative emission spectrochemical analysis of stream sediments .	A-42
6.	Metal content of geochemical Samples	A-48
7.	List of rock Samples	A-83
Fig. 1.	Histogram of qualitative emission spectrochemical analysis	A-96
2.	Cumulative frequency distribution of Cu, Zn and Ni	A-98

Plate	I	Geological map	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	II	Survey routes	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	III	Route and rock sample map	1:50,000 (18 sheets in pocket)
	IV	Columnar sections of local stratigraphy	1:50,000 - 1:125,000 (1 sheet in pocket)
	V	Tectonics and mineralization map	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	VI	Geochemical map with main geological features	1:250,000 (2 sheets in pocket)
	VII	Location map of geochemical samples	1:50,000 (18 sheets in pocket)
	VIII	Photogeological map	1:250,000 (1 sheet in pocket)

要 約

フィリピン共和国ミンダナオ島東部地域において、鉛床賦存の可能性の高い地区を抽出することを目的として、地表地質調査と地化学調査とを行なった。

調査地域の地質は、白亜紀と考えられる火山岩類および堆積岩類、第三紀堆積岩類、第四系から成り、各時代に特有な火成活動が認められる。この地域はフィリピン断層帯が走る中央低地帯を境として、東部と西部で地質が大きく異なっている。

東部地域は第三紀以後断続して沈降したと考えられる地域で、白亜紀の玄武岩～安山岩溶岩が、膨大な厚さをもつ石灰岩を伴う第三紀の海成堆積物によって大部分不整合に覆われている。フィリピン断層近くの安山岩類中には、斑岩銅鉛床と密接な関係を有する閃緑岩類が小規模に貫入している。

西部地域は白亜紀の安山岩質凝灰岩を夾有する厚さが 20,000 m 以上に達する海成層から成り、白亜紀末および中新世末の造山運動により、大きく隆起した地域である。この隆起の中軸付近に、橄欖岩・輝岩・斑岩・粗粒玄武岩などの超塩基性～塩基性岩の貫入があり、東部地域と同様第三系によって不整合に覆われている。

Cu・Zn・Ni の三成分を指示元素とする河床堆積物の地化学調査の結果、東部地域では白亜紀の火山岩類中に Cu と Zn の異常帯を発見し、西部地域では超塩基性岩中に Ni と Cu の異常帯を捕捉した。

両地域とも異常値はそれほど大きくはないが、地質的にみて、鉛床賦存の場に適していると考えられるので、引続き精査を行なう必要がある。各種のデータから要精査地区として、東部地域では白亜系の火山岩類の分布する全域、西部地域では西側のブキドノン州内の白亜系の分布する地区およびダバオ州・ダバオ市内のダバオ河から西側の地区、合計 3,000 km²を抽出した。

序 論

この報告書は、フィリピンにおいて1972年4月から5月にかけて、日本政府とフィリピン政府とが共同で行なった広域地質調査と地化学調査の結果についてまとめたものである。

調査地域は、この国の南にあるミンダナオ島東部の政府保有林地域内にあり、

北限；北緯 $8^{\circ}15'$

南限；北緯 $7^{\circ}30'$

西限；東経 $125^{\circ}30'$

東限；ミンダナオ島東海岸線

で囲まれる面積約 $11,000\text{ km}^2$ の地域で、本年度の調査は、この地域から鉱床賦存の可能性のもっとも高い地区を、全体の面積の30%以内の広さで抽出することを目的とした。

フィリピン滞在期間は、調査のための準備期間を含めると、昭和47年2月17日から6月19日までの124日間で、この内現地調査期間は4月28日から5月30日までの33日間であった。

調査地域は、中央低地帯を挟んで東部と西部の山岳地帯に分かれるが、東部地域には4班、西部地域には5班の調査隊を投入し、東西間の連絡にはヘリコプター・軽飛行機・ジープなどを使用した。

調査人員は各班とも、日本人地質技師2名とフィリピン地質技師1名とをもって構成し、全体の統括者のほかにフィリピン側から空中写真解析技師1名と製図者1名が参加した。

調査ルートとしては、できるだけ地質構造を横切るようなコースを選定し、地形図は市販の $1/50,000$ を使用した。地形図の不備な箇所は $1/40,000$ または $1/18,000$ の空中写真を利用した。(空中写真の国外持出しは禁止されているので、現地のまとめに空中写真を十分活用した)

東部地域は比較的交通事情に恵まれたので、車を駆使することができたが、東部地域はほとんど徒歩によった。

またダバオ(Davao)とブキドノン(Bukidnon)との州界となっている山岳地帯には、未開民族が住んでいて部族間の紛争が絶えず、とくに北部のウマヤン(Umayan)河上流地域と、南部のラサン(Lasang)河上流地域では危険状態が続いていたので、調査を断念した。したがってこれらの地域の地質は、空中写真から推定した。

実施した調査ルートの延長と採取した地化学調査用サンプルの数とは下記のとおりである。

Table 1. Length of survey route and number of samples for geochemical analysis

	Length of survey route	Number of Samples	Remarks
Eastern Area	380 km	2,581	Samples include +100 mesh and -100 mesh fractions of stream sediments, bank sediments and soil samples
Western Area	450 km	3,107	
Total	830 km	5,688	

この報告書は3つの項目から成り立っている。第I部は地質に関する事項、第II部は地球化学に関する事項、第III部は写真地質に関する事項からなり、第IV部では結論および今後の問題に触れている。

室内作業のうち、化石の鑑定については、秋田大学の場保望博士と埼玉大学松丸国照博士に、地化学調査の試料の分析法については、地質調査所東野徳夫技官にご教示をうけた。

なお両国政府の合意により、この調査から得られたすべての地質的資料の一組と、採取した岩石および地化学調査用試料は均等に分割して、その半分をフィリピンの鉱山局に提出してある。この調査に参加した団員は下記の通りである。

団員名	所属	団員名	所属
三浦 徹	金属鉱物探鉱促進事業団	佐藤 明	大手開発株式会社
神戸 靖	"	武田 晃 幸	"
下田 道 久	海外技術協力事業団	植木 保 吉	"
枝 隆	大手開発株式会社	川井 正 和	"
淵本 決	"	永島 興 治	"
新井 勝 男	"	長谷 政 弘	"
片野 孝	"	高岡 秀 俊	"
新村 辰 雄	"	高木 哲 夫	"
太田 垣 亨 (調査計画にのみ参画)	"	梅津 一 晴	"
小野 孝	"	堀 昌 雄	"
平山 晴 彦	"	高橋 和 弘	"
河野 純 一	"		
汲田 啓 一	"		
浦井 主 水	"		
山口 学	"		

J. PILAO	フィリピン鉦山局
M. GARCIA	"
W. ARGANO	"
N. BAUTISTA	"
I. OSCILLADA	"
E. AVILA	"
M. TORRES	"

J. ALMACO	"
D. CUSTODIO	"
A. ISAAC	"
E. ARIATE	"
B. BALLESTEROS	"
P. MONTERO	"
(空中写真解析技師)	
B. PINGOL	"
(製図者)	

第 I 部 地 質

第1章 位置・交通

1-1 位置

調査地域はミンダナオ島の東部にあり、ダバオ市の北方約 50 km に位置している。範囲は東経 125° 15' から東海岸線まで、北緯 7° 30' から 8° 15' に囲まれた面積 11,000 km² である。全域がフィリピン政府の保有林地域内にあり、南部アグサン (Agusan del Sur) 州・南部スリガオ (Surigao del Sur) 州・北部ダバオ州・東部ダバオ州 (Davao Oriental) ・ブキドノン州およびコタバト (Cotabato) 州の 6 州にまたがっている。

1-2 交通その他

ミンダナオ島はフィリピン群島中でルソン島に次ぐ大きな島で、その面積は約 95,000 km² に及んでいるが、人口は稀薄 (996 万人) でまだ開発は進んでいない。しかし資源的には恵まれており、北ミンダナオ各地では木材の産出が豊富で、金・銀・銅・ニッケル・クローム・鉄・マンガン・硫黄・石油・石炭など各種の地下資源も有望視されている。

今回調査用器材や食糧の購入の基地となったダバオ市は、人口 35 万、その市外には広大なヤシ園・バナナ園・原始林が広がっており、水深のきわめて深い天然の良港がある。

首都マニラとダバオまたはカガヤン・デ・オロ (Cagayan de Oro) 間には航空路が発達し、毎日数回の定期便が運航されている。そのほかマライバライ (Malaybalay) ・ビスリグ (Bislig) およびバガンガ (Baganga) には私有の飛行場があり、軽飛行機の離着陸が可能である。

道路は、ダバオーブツアン (Butuan) 間の国道が調査地域のほぼ中央を南北に貫いている。

この国道より東部の地域では、南部山岳地帯を除いて、木材運搬用道路が網目状に走り、道路状況は比較的良好である。

これに反し、西部地域は地形が急峻で、ダバオとブキドノン両州の州界となっている山脈の両山麓側から現在林道を建設中であるが、リブガノン (Libuganon) 河やプランギ (Pulangi) 河沿いの一部を除いてはジープの通行は不可能である。

調査地域の両方には、カガヤン・デ・オロとコタバトとを結ぶ国道があるが、上記山脈を横断する小径も皆無に等しいので、ブキドノン州側から東部地域に至るには、国道沿いにカガヤン・デ・オロまたはカバカン (Kabacan) 経由で大きく迂回するほかなく、いずれも車で一昼夜以上を要する。

第2章 地形・気候

2-1 地形

ミンダナオ島のおもな地質構造は、南北ないし北々西-南々東方向が卓越しており、地形もこの傾向を大きく反映している。

調査区域は、地形的特徴からみて、東から西へ下記のように大別することができる。

1. 東部山岳地帯
2. 中央低地帯
3. 西部山岳地帯

東部山岳地帯は、北々西から南々東に連なる山地で、スリガオとアグサン両州を分かちデイウアタ(Diuata)山脈の南方への連続といえる。調査地域北部のピスリグ地域は、珊瑚礁性の石灰岩に覆われ、比較的低い山地からなる海拔300m前後の丘陵地をなしているが、南部は平均標高1,000~1,500mを示し、所により2,600m以上に達する高峰がある。石灰岩地帯はカルスト地形を呈し、沢は浅いが急崖をなしている。

中央低地帯は、ブツアン湾からダバオ湾にぬける低地帯で、海拔100~200m、その大部分はアグサン河の流域となっている。この地帯は、ルソン(Luzon)島からサマール(Samar)島を径てミンダナオ島を貫く大構造線(フィリピン断層)が通っているところで、新第三紀以降現在に至るまで著しい沈降を示し、厚い陸成の第四系、すなわち南部や西部の山地から流下する河川によって運搬された堆積物が、厚く沈積している。

アグサン河は遠くその源を東部ダバオ州のマヨ(Mayo)山におき、蛇行しながら地域内を南下しているが、水量が豊かで、サンタ・ホセファ(Santa Josefa)より下流では、湖沼と旧河道が多数みられる大湿地帯をなしている。

西部山岳地帯は、北海岸のデイワタ(Diwata)岬から南海岸のテナカ(Tenaca)岬に至る、ミンダナオの中軸をなす中央山脈の一部で、フィリピンの最高峰アポ(Apo)火山(海拔2,955m)もこの山脈の南方に聳えている。地域内の平均標高は1,000~1,200m、全般に急峻に至るところ急崖をなす深い峡谷が形成されている。

この山岳地帯の西翼には、ダバオ、ブランギの二大河が流れているが、これは南北系の構造線に関係があり、その流域は地形的には比較的なだらかで、一部には河岸段丘が発達している。また調査地域の西限には、石灰岩の急崖がみられる。

西部山岳地帯の水系としては、北々西~南北系の長い谷すなわち、リブガノン河・ウマヤン河・ダバオ河およびブランギ河が発達し、これに短かい小谷が流入していわゆる格子型模様を形成している。

2-2 気 候

この地域は熱帯雨林性気候で、山岳部と平野部とでは雨量・気温ともかなり異っている。ダバオ市付近の気温は、最近3カ年間の最高が38℃、最低が22℃であったが、一般には平均28℃程度で、年間平均格差は2～4℃と小さい。雨量は年間約2,000mmに達する多雨地帯であるが、平野部では午後または夜間のスコールが多く、朝から降雨をみることは少ない。山岳地帯では天候が変わりやすく、霧雨がほとんど毎日降っていて、雨季・乾季の区別がそれほどはっきりしないが、雨量が比較的少ない時期は、東部地域では3月～5月、西部地域では1月～3月である。

台風は、この地域で発生し、北方へ移動しつつ発達するので、被害を被ることは少ない。

2-3 植 生

中央低地帯を除く山岳地域のほとんど全部が、熱帯性多雨林型のジャングルで厚く覆われている。ラワン、アピトング(apitong)、タンジル(tangile)などの巨木が、山頂まで繁茂している。飛行機からの観察では、多種類の広葉樹が群生しており、西部山岳地域の山頂部付近は地質を反映して、帯褐緑色の常緑樹が分布している。樹木は直立したものが多く横枝は少ない。巨木は根元で幹が放射状に突出して、樹を支える働きをしている。太陽の直射光線がないために、雑草や下生えが比較的少ないが、ラタンやトゲのある蔓で、伐採なしの歩行は困難である。

海岸沿いや河口近くにはマングローブが密生している。

第3章 地 質

3-1 概 説

3-1-1 研究史

フィリピン群島に関する地質研究は、F. G. Becker (1899)以来多くの人々により行なわれているが、公式に発表されたものは少なかった。

しかし1963年、地質調査部と地質図および地質構造図作成国家委員会により、未発表のデータも含めて、1/1,000,000の地質図が作成されて、フィリピン群島全体の地質および構造が明らかになった。その後F. C. Gervacio (1966 , 1967)が、地質構造や造山運動の時代とその性質について詳論した。

彼によると、フィリピンの造山運動は、パリスカン(古生代後期—ジュラ紀)と、アルバイン(白亜紀から現代に至る)に相当する二つの地質構造輪廻に大別することができるとし、前者の活動は基盤複合岩類によって代表され、その特徴として、石炭紀に発達した地向斜中におけるオフィオライトの形成・超塩基性岩の貫入および大量のフリッシュの堆積などを挙げている。後者の中生代後期から新生代にわたる造山運動には、多くの貫入岩および噴出岩の火成活動が伴われ、漸次変動帯(Mobile belt)が台地化したと述べている。

1955年H. H. Hessは、世界の造山帯と蛇紋岩との関係を論じ、環太平洋造山帯は広義のアルプス造山帯の一部にあたることを指摘、さらに蛇紋岩が造山期の初期に進入している事実から、造構造史を蛇紋岩の分布から推定している。彼は、北アメリカにおけるほど時代が明確ではないと前置きして、サマル島からミンダナオ島に連続する蛇紋岩を、白亜紀後期の進入としている。

最近になって、重力・磁力・地震・熱流量・測地成果などの地球物理学的な研究から、千島列島・フィリピン群島を経て、東インド諸島に連なる弧状列島には、共通して海溝→重力負異常帯→島弧の軸→火山帯→深発地震帯というような規則的な帯状配列が認められ、その成因としてプレートテクトニクス説が唱えられつつある。

1961年A. R. Ritsemaは、環太平洋地域での地震初動から求めた最大圧縮応力の水平面内の分布を発表したが、概して圧縮力の方向は島弧系と直交する傾向にあり、ミンダナオ島付近ではS 80°Wの方向を示すとしている。McKenzie と Parker (1967)も地震のずれのベクトル(Slip vector)から同様の結論をみちびき、太平洋底が剛体的に運動していることを示した。

一方鉱床に関しては、1956年フィリピン鉱山局により、探鉱中のものも含めたすべての銅鉱床の記載が行なわれ、1964年には鉱床分布図が出版された。また最近では、フィリピンの代表的鉱床と地質を紹介したL. Bryner (1969)の論文がある。

フィリピンには、大規模な斑岩銅鉱床がいくつか知られており、鉱床と密接な関係をもつとみ

られる閃緑岩類の進入の時期については、J.A.Wolf (1970)の研究がある。彼はK/Ar法による年代測定を行ない。もっとも初期の進入岩は約6,000万年前、これに対し新しいものは、測定値が始新世から中新世にわたっているが、900万年前付近のものが多く、進入の時期を中新世後期～鮮新世初期とした。彼はさらに論を進め、太平洋プレートの運動により、第三紀初期に鉱床が形成され、とくに中新世末期には島弧の移動とマグマの再生が行なわれたと述べている。

以上のように、フィリピン群島については、包括的な立場から論じたものが多く、個々の島に関するものは少ない。ことにミンダナオ島に関する論文には見るべきものがない。1941年F. E. Merchantによって、石油を目的とした予備地質調査が行なわれ、調査地域内を南北に走るダバオーアグサン国道沿いの局所的な地質の記載が行なわれている。1957年J.F.Vergaraほかによるビスリグ(Bislig)～リンググ(Lingig)地区の炭層調査があるが、いずれも第三系を対象とする局所的なもので、古い地層からなる山岳地帯の記載はない。

3-1-2 層 序

調査地域に分布する岩層は、その大部分が白亜紀の安山岩質火山岩類と第三紀の堆積岩とによって占められている。このほかに第四紀の段丘堆積層・沖積層などが分布している。

本地域の地質総括表を第2表に示す。

白亜系は東部山岳地帯と西部山岳地帯に露出し、安山岩質火山岩類および非火山性の堆積岩類からなる。この地層からはいまだ化石が発見されていないので、正確な時代はわかっていない。現在までの研究では、その大部分が白亜紀で、一部第三紀暁新世にかゝるとされている。

第三系は、主として東部に発達し白亜系を不整合に覆っている。中新世初期から始まった海進によって堆積したもので、厚い所では10,000 mに及んでいる。

東部地域では下位からマンガゴイ(Mangagoy)層・ビスリグ層・アグツウカン(Agtuucan)層およびバガンガ層に大別できるが、全般的にみて、石灰岩が異常に発達し、火山性堆積物に乏しい。これらの累層の中には一部炭層も夾在しているので、いずれも浅海性の堆積環境を物語っている。

西部地域のカバロング層はモラッセで、後造山期に堆積し、礫岩がちから東部に向かって砂岩がちへと変化し、バガンガ層となっている。

貫入岩類としては、東部地域では中新世末～鮮新世初期の活動とみられる閃緑岩類が小範囲に認められ、西部地域では超塩基性～塩基性岩類が大規模に分布するが、これらの貫入時期は白亜紀末と考えられている。

第四系には隆起珊瑚礁と泥質岩層(いずれも一部鮮新世にかゝる?)・段丘堆積物および沖積層がある。

3-1-3 火成岩

この地域の火成岩には、白亜系を構成する火山岩・貫入岩、新第三紀の火山岩・深成岩および

Table 2. Generalized stratigraphic section in the Project area

Geological age	Formation	Columnar section	*	Rock facies	Structural movement	Igneous activity	Mineralization
Quaternary	Recent	Aluvium	R		Philippine fault	Ultrabasic rocks Basalt andesite	Orthomagmatic type (Ni, Cu)
	Pleistocene	Batlano F. Saug F. (300~500m)** Baganga & Kapalong F. (1,000~2,000m)	N3+Q1 N2	Coral reef Limestone, Siltstone and Sandstone. Small amount of dacite lava Conglomerate			
Tertiary	Miocene	Aguuacan F. (1,000~2,000m)	N1	Reef Limestone with thin Basalt lava and Pyroclastics Silt, Sandstone, Conglomerate with thin bedded Limestone, Basalt lava and Coal.	Orogenic movement	Ultrabasic rocks Basalt andesite	Orthomagmatic type (Ni, Cu)
		Bislig F. (1,000~2,000m) Mangagoy F. (0~1,000m)					
	Paleocene		UV & KPg	(Eastern Area) Andesite, Basalt lava and Pyroclastics. (Western Area) Shale, Sandstone, Pyroclastics and Andesite lava.			
Cretaceous							

Remarks: * ----- geological symbols used in 1/1,000,000 Philippine geological map
 ** ----- thickness of the formations
 ⊕ ----- animal fossil

第四系の火山岩がある。

白亜紀の火山岩は、玄武岩～安山岩質で大部分溶岩流をなし、変質は一様ではないが、緑色を呈するものが多い。フィリピン群島では普遍的にみられる岩石で、メタボルカニクス (metavolcanics) と呼ばれており、この地域の火成岩の大部分を占めるものである。

白亜紀の貫入岩には、橄欖岩・輝岩などの超塩基性岩や、斑禰岩・モンゾニ岩・粗粒玄武岩などの塩基性のものが存在する。また一部には小規模な安山岩や玢岩の岩脈もみられる。これら貫入岩の活動順序は、直接する個所が少ないので確証はないが、白亜紀末の褶曲期に超塩基性岩の貫入があり、続いて斑禰岩・安山岩の活動が行なわれ、傾向としては塩基性から中性へ移行したと考えられる。

新第三紀と考えられる火山岩は安山岩で、東部地域と西部地域の第三系を貫き、一部は溶岩流をなす。岩脈は変質が激しく、原岩の構造が不明瞭となっているが、溶岩流は肉眼的にも新鮮である。

深成岩は石英閃緑岩～花崗閃緑岩で、フィリピン断層帯より東部の山岳地帯に小規模に点在している。調査地域より南部では、この断層帯の東側に、帯状をなして数多くの閃緑岩の貫入が知られているが、調査地域に入ると、その分布が急に狭い範囲に限られるようになる。これは、新期の石灰岩が広く覆っているためであろう。この閃緑岩の活動年代は J.A.Wolf によれば非常に新しく、670 万年前 (中新世最上部) と測定されている。

第四紀の火山岩は、石英安山岩で、東部地域に一部閃緑岩を覆って露出する。

3-2 白亜系

白亜系は調査地域の東部では、フィリピン断層帯に接して巾 10 km、長さ 50 km 以上にわたって分布するほか、北東部のマンガゴイ～リンググ地方の海岸沿いにも、細長く露出している。西部地域では、リブガノン河より西部の山岳地帯全域を占めている。

3-2-1 東部地域

この地域の白亜系は、玄武岩～安山岩溶岩を主とし、同質火砕岩と少量の非火山性堆積岩とを夾有する。

3-2-1-1 リンググ地区

この地区の火山岩は、大部分玄武岩または粗粒玄武岩で、タオン (Taon) 川沿いに標式的分布を示す。

一般に暗灰～黒灰色をなすが、とくに新鮮なものは黒色で、まれに青黒色を呈する。粗粒なもの、あるいは両者が互いに漸移するなど、岩相変化に富む。

これらの岩体は、一般には塊状であるが、部分的には自破碎化しており、所によっては、集塊岩様外観を呈する。柱状節理や枕状溶岩の存在は、これらの溶岩が陸上または水中 (恐らく浅海?)

で生成されたと推定される。全体的な構造は、調査密度が荒いため明瞭でないが、夾在する堆積岩からみて、30°内外南西に傾斜していると考えられる。

玄武岩の組織は、いずれも玄武岩組織～粗粒玄武岩組織を示す。斑晶としては大きさ1～2 mmの斜長石と単斜輝石が認められ、斜長石はアルバイト双晶・カールスバッド双晶をなしている。石基は短冊状の斜長石や単斜輝石・磁鉄鉱の微晶からなる填間組織をなす場合が多いが、ガラス状のものもある。変質鉱物としては、緑泥岩・加水雲母・炭酸塩鉱物・沸石などがある。

3-2-1-2 フィリピン断層隣接地区

アグサン河の東支流のバハヤン (Bahayan) 川・マムンガ (Mamunga) 川・ンガン川・カテール河の各上流に広く分布し、安山岩質である。

暗灰～黒灰色、まれに暗灰青色をなす。一般に塊状で特定の構造はないが、不規則な割れ目が多く、時に板状節理や柱状節理がみられる場合があり、酸化鉄細脈がしばしば認められる。

肉眼的には細粒で無斑晶質のものもあるが、通常斑状組織をもち、斜長石・輝石のほかに角閃石の斑晶がやや多量に含まれている。

顕微鏡下では、カールスバッド双晶やアルバイト双晶をなす大きさ2～3 mmの斜長石と普通輝石および磁鉄鉱が斑晶としてみられ、石基は小さな斜長石や輝石からなるピロタクシチック組織を示す。まれに石基中に石英を伴う事があり、前記リングク地区の岩石に較べて、かなり酸性岩と言える。変質はほとんど緑泥石化作用である。

これら安山岩は、産状からその大部分が溶岩流と考えられるが、時折夾在する火砕岩の走向はかなり乱れており、生成後の変動を物語っている。

このほか、この地区には産状や岩相から考えて貫入岩と思われる斑状安山岩と、玄武岩がある。

斑状安山岩には、斜長石だけの斑晶を含むものが多いが、角閃石・輝石を交えるものもある。灰色～黄灰色～紫灰色を呈し、全般に弱い粘土化を受けている。

玄武岩は、灰黒色・緻密の岩石で、斜長石・普通輝石の斑晶を有し、石基は短冊状斜長石・粒状輝石および磁鉄鉱からなる完晶質岩で、間粒状構造を示す。

東部地域の白亜系は、新第三紀中新世のマンガゴイ層やアグツウカン層によって、不整合に覆われる。

3-2-2 西部地域

西部地域の白亜系は、リブガノン河より西部全域にわたって分布し、1/1,000,000フィリピン地質図の時代末詳火山岩類(UV)の範囲とほぼ一致する。

白亜系は、その大部分が安山岩質火成活動に由来するもので、安山岩質凝灰岩～凝灰角礫岩～集塊岩を主体とし、砂岩・頁岩を伴い、東または西へ急傾斜している。

安山岩質凝灰岩～凝灰角礫岩は、暗灰～暗緑色を呈する緻密岩で、岩石の表面に条線をもつものが多い。火山岩質岩片と、これと同じ鉱物片とを、ガラス・緑泥岩などで膠結している。火山

岩質岩片としては、安山岩質の斑状構造を有するものや無斑晶質岩片などがあるが、泥岩の岩片が混在することがある。鉱物片には、斜長石・単斜輝石・普通角閃石・磁鉄鉱があり、少量の石英も含まれる。変質鉱物としては沸石と、炭酸塩鉱物とが例害なしに認められる。

一般に淘汰作用が悪く、角張った岩片が多い。通常この種の岩石は10 m内外の厚さを有し、砂岩・頁岩・帯赤褐色凝灰岩中に夾在する。

帯赤褐色凝灰岩は、凝灰質泥岩とも呼んでよい赤褐色の細粒岩で、顕微鏡下では淘汰作用が良い極めて細粒の基質に、角閃石・石英・斜長石・単斜輝石および火山灰が少量認められる。この岩石はタウモ河沿いには分布せず、この河より北側のシモン・ビビサン・ランギランギ・ウマヤンなどの河の流域に普遍的にみられる。

砂岩・頁岩は5～10 cmの細互層をなすことが多く、淘汰は比較的よい。砂岩は中粒～粗粒で級化しており、シモン河上流では地層の逆転が認められる。

これら堆積岩類は中央部を橄欖岩に貫かれ、ダバオーブランギ断層で変位するが、その厚さは20,000 m以上に達すると考えられる。それにも拘らず全体を通じて上下方向の岩相変化に乏しく、細粒の堆積岩層と淘汰の悪い凝灰岩層の類似した繰り返しから成るということは、前者で示される一様な沈降運動と、後者で示される隆起運動が、リズムカルに繰り返しながら、全体的に大きく沈降するような運動があったと推測される。

この堆積岩類中の火山岩には、タウモ河沿いに分布する凝灰岩中の変朽安山岩溶岩（一部は岩脈）があるが、量的には非常に少ない。たゞダバオーブランギ断層帯の西側の山地には、比較的緑色化変質の進んでいない輝石安山岩が小範囲に分布している。顕微鏡下ではカールスバッド双晶・アルバイト双晶を有する斜長石と、普通輝石とが斑晶として認められ、石基は短冊状斜長石・輝石・粒状鉄石・粒状鉄物および褐色ガラスなどからなっている。

この安山岩は、鉱物の組合せや組織上、東部地域の安山岩に類似するので、約100 kmの距離があるが、同時期の噴火活動として対比した。

この白亜系は東側を中新世のカバロン層で不整合に覆われ、西側は同じく中新世の石灰岩（アグツウカノン層と同時期か）に覆われる。

3-3 第三系

第三系は、東部・西部両地域とも白亜系を不整合に覆って分布する。

一般的特徴としては、東部では石灰岩層に富み、西部では礫岩層が発達する。

3-3-1 東部地域

東部山岳地域の第三系は、この地域の60%以上を占めている。石灰岩・礫岩・砂岩およびシルト岩からなり、一般に10°～30°という緩傾斜を示している。この第三系は、石灰岩を鍵層として下位から上位に向かって、マンガゴイ層・ピスリグ層・アグツウカノン層およびバガンガ層の

4つの果層に分けることができる。

3-3-1-1 マンガゴイ層

ビスリグ地区のマンガゴイ部落の南に標式的分布を示す。この地層は礫岩・シルト岩・泥岩からなり、上位に厚い石灰岩を伴っている。シルト岩や泥岩は青色を帯び、石灰質である。一般走向はN10°Eで、傾斜は10°~30°である。

石灰岩は中粒~粗粒の結晶質で、暗灰色を呈する。大型有孔虫や珊瑚の破片を多数に含んでいることは、この地層が浅海性の堆積環境で生成されたことを意味している。

この石灰岩は南から北に向かって厚さを増し、500 m以上に達している。この石灰岩と同じ地層と考えられるものは、カティール河上流に露出しており、こゝでは外見上結晶質で塊状を呈し、その厚さは200 m以上に及んでいる。

白亜系との関係は、いずれも不整合関係にある。

3-3-1-2 ビスリグ層

マンガゴイ層を整合的に覆い、礫岩・砂岩・シルト岩・泥岩などからなり、所により石灰岩を夾有する。ビスリグ河上流に標式的に分布し、こゝでは、安山岩や同質火砕岩と少量の閃緑岩との円礫をもつ礫岩と、砂岩またはシルト岩との互層がよく発達している。この付近での一般走向はN50°E、傾斜は20~30°NWで単斜構造を示すが、北部や南部ではE-W方向をとり、ゆるく褶曲している。

礫岩はビスリグ河付近では下部層に多く、上部に向かって砂岩に漸移するが、南部のカティール河上流では、礫岩層をほとんど欠き、砂岩・シルト岩または同互層が主体をなしている。この地域では石灰岩中に安山岩質集塊岩や火山礫凝灰岩が夾在し、玄武岩の溶岩もみられる。この火成活動の時期は、ビスリグ河上流の同層を貫く変質安山岩岩脈と同時期と考えられる。

なおこの地層中には数10枚の薄い炭層が知られている。

ビスリグの北西からパヌスゴン(Panusugon)川上流にかけては、シルト岩を主とし、局部的に細礫を含む灰緑色の凝灰質砂岩を伴う地層が露出している。ビスリグ層との関係は露出が悪くて不明であるが、ビスリグ層は下位から上位に向かって、礫岩→砂岩と粒度が細くなる傾向にあるので、このシルト岩層は一応ビスリグ層の一部層と考えたい。

この岩層はパヌスゴン川上流では、白亜紀の安山岩類を不整合に覆っている。

3-3-1-3 アグツウカン層

東部地域の約45%以上を占める広大な石灰岩層で、アグツウカン山を含む本地域中軸の山頂部は、ほとんど全部この地層で構成されている。

肉眼的には黄灰色を呈する結晶質石灰岩で、不完全ではあるが層状構造が認められる。顕微鏡下では、大部分が無色の炭酸塩鉱物により置換された微小な動物化石遺骸からなる石灰岩で、小型有孔虫やその他の化石片が多種、多量に存在している。そのほか、斜長石・輝石・角閃石も化

石にまじって少量存在している。

この石灰岩層は、層厚最大1,000 mに達すると考えられ、ピスリグ層と整合関係にあるが、カティール川上流では一部不整合をなす。

以上の3累層は化石から中新世に属する。

3-3-1-4 バガンガ層

バガンガ河やマハノブ(Mahanob)川に標式的に分布する。淘汰の悪い、固結度の低い灰黄色の凝灰質砂岩で、ほとんど水平か5°前後東に傾斜している。場所によりシルト岩を夾在する。前記アグツウカン層とは傾斜不整合関係にあると考えられる。

このバガンガ層からは化石を発見できなかったが、岩相から見て西部地域の鮮新世～更新世のカバロング層に対比されると思われる。

3-3-2 西部地域

カバロング層

カバロング層はモラッセ型の堆積岩で、カバロング河沿いに標式的分布を示す。おもに礫岩・シルト岩・砂岩などからなる地層で、白亜系とは傾斜不整合関係にある。これらの岩石中には、しばしば鮮新世の海棲貝化石を産する。

この地層は西部山岳地帯の東麓に発達し、白亜系をとりまくような形で帯状に細長く分布しているが、このほかブランギーダバオ河断層帯に沿って小規模の露出がみられる。

一般走向は全体としてN-S方向を示し、傾斜はリブガノン河-マギモン河より西部では10°～20°E、東部のカバロング河付近では西傾斜しているので、この付近に北々西に伸びる向斜構造が考えられる。

層厚は5,000 mから20,000 m程度と推定される。

この地層に含まれる礫岩には、やゝ丸味を帯びた1～5 cm大の礫が多く、礫種は先第三系から由来したものが大部分である。すなわち橄欖岩・斑岩・粗粒玄武岩・安山岩のほか、安山岩質凝灰岩・黒色頁岩・赤色チャートおよび石灰岩などの礫が、砂質または泥質の基質で膠結されている。全般に固結度は低く、変質作用は受けていない。この礫岩は、シルト岩や砂岩と互層をなす場合が多いが、下位に向かう程礫岩の発達が良い。

ブランギー河沿いに分布する礫岩層は、礫の大きさおよびその種類ともカバロング河のものと同様であるが、膠結度がいくぶん高いように思われる。この礫岩層は第四紀の河岸段丘堆積物に覆われるが、風化すれば軟弱となり、両者の区別が困難となる。

シルト岩は、淡灰緑色を呈する軟弱な岩石であり、砂岩は灰白色中粒～褐色粗粒で、両者は細互層をなすことが多い。

カバロング河では、この地層の最下部に、ごく少量の花崗岩礫を含む石灰岩礫岩を伴う厚さ1～5 mの石灰岩の薄層が存在する。

このカパロング層は、化石から鮮新世～更新世に属する。

3-4 貫入岩類

3-4-1 超塩基性岩類

超塩基性岩は、西部地域にだけ認められる。

ブキドノンとダバオ兩州を分つパンタロン (Pantaron) 山脈の屋根をなす超塩基性岩は、蛇紋岩化した複輝石橄欖岩である。白亜系を貫く大規模な岩脈で、ほぼ西部地域を南北に縦断している。この岩脈の巾は広い所で 5 km , 狭い所でも 2 km に及んでいる。緑黒色緻密な岩石で、顕微鏡下では完晶質で、橄欖石・単斜輝石・斜方輝石を主成分鉱物とするが、大部分は網目構造を示す蛇紋岩に変質している。副成分鉱物として、多量のクローム鉄鉱と尖晶石を伴うが、場所により磁鉄鉱・褐色角閃石を含有することがある。この岩体中には、随所に大規模なせん断帯が発達していて、貫入後も激しい断層運動を受けたことを示している。

このほか小規模な岩脈をなす橄欖岩は、ピピサン (Pipisan) 川とブランギ (Pulangi) 河沿いに数箇所露出している。いずれも南北系の走向を有し、粘土化が著しい。

チグア (Tigua) 川西部から、マチンバス (Matinbas) 川にかけて分布する超塩基性岩は輝岩で、小さな岩株状をなすと思われる。暗緑色完晶質の岩石で、橄欖岩同様白亜系を貫いている。顕微鏡下では、等粒自形の単斜輝石の間を褐色他形の角閃石と磁鉄鉱とが埋めるモザイク状組織を示す。

ざくろ石を伴う輝岩は、タウモ (Taumo) 河上流で上記橄欖岩を貫いている。巾 10 m 内外の小岩脈で、ほとんど透輝石と赤色ざくろ石からなり、ざくろ石の回りには透角閃石・斜長石・尖晶石・輝石などの繊維状結晶の放射状集合体が帯状に発達している。

3-4-2 斑 斨 岩

前記チグア川上流の輝岩や凝灰岩を貫いて数多く露出している。肉眼的には暗緑灰色を呈する粗粒岩で、巾 1 ~ 5 m の岩脈状をなす。

斜長石・単斜輝石・緑褐色角閃石・磁鉄鉱などがモザイク状に配列し、黒雲母がそれらの間隙を埋めている。局部的には絹雲母が斜長石の割れ目に沿って生じていることがある。副成分鉱物として磷灰石が有色鉱物の中に粒状をなして含まれている。

3-4-3 粗粒玄武岩

粗粒玄武岩は西部地域のナウムナム河上流のボナカオ (Bonacao) 部落付近に露出する。灰黒色緻密な岩石で、典型的なオフィチック組織を有し、多量のチタン鉄鉱を伴っている。二次的に緑泥岩を多量生じているが、これは鉱化作用によるものであろう。

チグア川上流の粗粒玄武岩は変質安山岩質凝灰岩中に、巾 1 ~ 3 m の岩脈をなして産する。

以上の貫入岩類は、時期的に多少の前後関係があるが、一連の火成活動によるものと考えられる。

3-4-4 モンゾニ岩

タウモ河上流の分水嶺近くの川底に小範囲に分布し、前記橄欖岩に貫かれている。白色～灰綠色～暗綠色を呈する多少片状構造を有する岩石で、褐色または白色の斑点がある。顕微鏡下では、正長石と斜長石を主とし、褐綠色角閃石・黒雲母・繊維状白雲母および柱状燐灰石を伴っている。

この岩石は、調査地域の火成岩中ではもっとも古く、橄欖岩に先立って白亜系の中に貫入したものと考えられるが、白亜系の基盤をなす西部サンボアンガ (Zamboanga) の花崗岩類と同時期 (ジュラ紀前?) の可能性もある。

3-4-5 玢岩

この岩石は、チグア川の上流にあり、輝岩と斑岩との接触部に岩脈状に貫入している。優白色の岩石で、暗緑～淡緑色の柱状鉱物が含まれている。顕微鏡下においては、斑晶は斜長石・単斜輝石・黒雲母および磁鉄鉱で、アルカリ長石がそれらの間隙を埋めている。副成分鉱物として、少量の燐灰石を伴い、斜長石の割れ目に沿って方解石や絹雲母が二次的に生じている。

3-4-6 閃緑岩類

調査地域では、この岩石はフィリピン断層帯に近接して3箇所分布している。いずれも白亜紀の安山岩中に貫入しており、小規模の岩株をなす。

大別して、花崗閃緑斑岩・石英閃緑岩・トロンエム岩の三つに分けることが出来る。

3-4-6-1 花崗閃緑斑岩

中央低地帯を走る国道の北端にあるマムバリリ (Mambalili) 部落付近を流れる川沿いに、約2 km にわたって露出する。肉眼的に灰色を呈する完晶質岩で、やや斑状を呈している。岩相変化が激しく、局部的には火山岩のような感じを与えるところもある。鏡下では大きい斑晶は、斜長石と角閃石からなり、結晶は比較的大型で、斜長石は半自形を呈し、カールスバッド双晶とアルバイト双晶がよく発達している。斜長石の一部には、周縁部がカリ長石でとり囲まれているものがあり、角閃石は、ほとんど二次的に輝石から変質したものである。

石基の微晶は斜長石・石英・カリ長石・角閃石・磁鉄鉱・燐灰色および黒雲母で構成される。斜長石は長さ0.5～1.0 mm の長柱状で双晶しており、石英およびカリ長石は、斜長石間に填間状に少量存在している。黒雲母は褐色を呈し、二次的に生成したものと推定される。不透明鉱物は大部分磁鉄鉱であるが、黄鉄鉱も一部認められる。

この岩体は周囲の安山岩に強い熱変質を与えている。

3-4-6-2 石英閃緑岩

アグサン河上流で、調査区域のほとんど西端に分布する。安山岩および粗粒玄武岩を貫くが、部分的に安山岩を同化して、両者の境が不明瞭となり、複合岩体と称すべき産状を呈している。

この岩石は、中粒完晶質で、角閃石・石英・斜長石を主成分鉱物とするが、変質が著しく、場所によっては上記の鉱物組成や組織が失われている。変質鉱物の組合せは、緑簾石-緑泥石-石

英-絹雲母-方解石である。

3-4-6-3 トロンエム岩

前記石英閃緑岩地域の南西5 kmのアグサン河支流に認められる。露出位置は調査地域からわずかにはずれている。こゝでは、安山岩との境界はN80W方向をとり、珪化作用や黄鉄鉱化作用が顕著で、緑簾石の細脈も多数発達している。この川のさらに1 km上流には、マナト(Manat) 鉱山があり、現在斑岩銅鉱床を試錐探鉱中である。

トロンエム岩は、肉眼的に灰白色を呈する中粒完晶質岩で、石英・斜長石および黒雲母からなっている。鏡下では、斜長石は最大3 mmに達し、双晶は認められるが、絹雲母化が著しいため不明瞭となっている。石英は他形を示し、かなり多量存在する。黒雲母は最大2 mm程度で、屈曲したものが多く、緑泥石や加水雲母に変質している。

3-4-7 変質安山岩

東部の第三紀ピスリグ層を貫く細岩脈で、灰色を帯び斑状構造をもつ。斑晶は斜長石・変質輝石・磁鉄鉱・金紅石からなり、石基は斜長石・石英・磁鉄鉱粒からなっている。全般に変質が著しく、輝石はほとんど炭酸塩化している。

3-5 第四系

第四系は、更新世の活動と思われる石英安山岩溶岩と、更新世から現世に及ぶ堆積物とからなる。後者は調査地域の約35%を占める中央低地帯に広く分布し、サウグ層・バチアノ層および沖積層に分けることができ、局部的には段丘堆積物がみられる。

3-5-1 石英安山岩

この岩石はアグサン河上流で調査地域の西限に露出している。海拔800 m以上に分布し、白亜紀の安山岩を覆っている。中粒の優白岩で、長さ2 mm位の斜長石の斑晶がよく目立ち、角閃石や輝石の細結晶が散在している。弱い流理構造も認められる。この岩石の正確な分布は、すぐ調査範囲外となるので確認できなかったが、産状から溶岩流と考えられる。

3-5-2 サウグ層

中央低地帯に広く分布し、シルト岩と砂岩からなる。タグム(Tagum)からサワダ(Sawata) キャンプに至る道路に沿って良い露出がある。この地層は更新統と思われる。

3-5-3 バチアノ層

東部地域ではバガンガ地方のバチアノ部落付近、西部地域ではウマヤン河近くに、台地をなして露出している。この地層は1/50,000の地形図でも容易にその分布を知ることができ、これによると、調査地域の北部の東海岸には1,000 km²以上の分布が推定される。この地層の厚さは300~500 mと思われ、ほとんど隆起珊瑚礁からなる。

3-5-4 段丘堆積物

西部地域のブランギ河本流沿いに局部的にみられるが、この本流と支流のボドナワン (Bodo-nawan) 川に挟まれた海拔400 mの台地約150 km²は、河岸段丘によるものである。パラダイス (Paradise) 部落付近では、厚さが50 ~ 60 mの砂礫層で、礫はよく円磨され、淘汰もやゝ良好である。礫の大きさは5 ~ 10 cmで、砂岩や泥岩が多い。この砂礫層の上には赤土層と腐食土が1 ~ 2 mの厚さでのっている。

3-5-5 沖積層

アグサン河とリブガノン河とによって沈積した泥・砂および礫は、東西約35 kmにおよぶ広大な沖積平野を形成している。この沖積層とサウグ層のために、東西両地域の地質構造や地層の対比が非常に困難になっている。

沖積層はこのほか東海岸のビスリグ、カティールなど、規模のやゝ大きい河川の河口に分布している。

3-6 地質構造・地史

3-6-1 地質構造

ミンダナオ島は、東側から西側に向かって、より古い時代の地層から成る山地、浅い凹みの地帯、新しい時代の火山性山地という弧状列島に特有の典型的な構造配列をなしているが、調査地域には西側の火山性山地は含まれない。

この地域での主構造は、N-SないしNNW-SSE方向が卓越している。構造的にみて、次の東側山地・中央低地帯および西部山地の3つに分けることができる。

東側の山地は外弧と呼ばれている構造区で、おもに白亜紀の玄武岩~安山岩類の浅海底火山活動が盛んに行なわれたところである。

地質的にみて、この地域は中新世以後断続して沈降しており、層厚が4,000 m以上に達する浅海成堆積物が沈積している。

しかし、この沈降帯の中には、主構造に斜交して、バルセロナ (Barcelona) からキャンプ・カラオ (Camp . Kalao) を結ぶNE方向の隆起帯があり、カタロガン (Katalogan) 付近にも同じ方向の隆起帯が想定される。上位の第三紀中新統の褶曲状況や上部中新世~漸新世のバガンガ層が欠如することなどから、隆起の時期は中新世末期と考えられ、前述の閃緑岩類の貫入が、この隆起運動に関係があることは間違いない。

この地域に発達する断層は、NE-SW系とNW-SE系の二系統のものが多く、転移量は少ないようで、すべてフィリピン断層に切られている。

フィリピン断層は、第三紀初期から現代に至るまで運動を続けている左ずれの断層である (P. B. Kingetal , C.R. Aleen)。閃緑岩類がこの断層に近接して分布していることは、両者間に密接な関係のあることを示している。

中央部のアグサン・ダバオ低地帯は、第三紀層を含むN-S方向の巾広い向斜構造をもち、一般には沈降帯と考えられている。今回はこの地域の調査を割愛したので詳細は不明であるが、1/1,000,000のフィリピン群島の地質図によると、フィリピン断層の西側に第三系が島状に分布しているので、新期堆積物は比較的薄いものと考えられる。

西側の山岳地帯は、白亜紀の火成活動による多量の火砕岩類（安山岩質凝灰岩を主とし、安山岩・玄武岩溶岩を夾有する）を伴った優地向斜堆積物からなり、全体的には大規模な地背斜をなし、その主軸付近に橄欖岩の大岩脈が貫入している。

モラッセの存在から鮮新世以降急激に陸化して来た隆起帯で、局部的なN-S方向の背斜構造が多数認められる。

断層は同じくN-S系のものが多く、大規模なものは1/50,000の地形図上でも読むことができる。中でもダバオ河からブランギ河にかけて連続する盆状低地は、断層谷で、その延長は北はギンゴグ（Gingog），南はアボ火山まで達し、ほとんどミンダナオ島を縦断している。

橄欖岩の大岩脈が貫入している褶曲部の中心には、古生代の基盤複合岩類（Basement complex）と呼ばれる変成岩のもり上りがあると思われるが、調査地域内には露出していない。本地域の西側に隣接して火山性山地が連なり、その東麓には小範囲ながら基盤変成岩が認められているので、基盤岩類は、褶曲帯および火山帯をなす陸起地域と、この間の盆状地帯をなす沈降地域とで示される差動的なブロック運動を行なったものとみられる。

褶曲帯の東の縁辺部に延びる鮮新世の堆積岩は、モラッセ堆積層で、褶曲帯が山地と化した時期に生じた前縁凹地が、隆起した山脈の削剝物で埋められたものである。

3-6-2 地 史

調査地域の地質は、東部と西部の山岳地帯で著しく異なっている。その上、フィリピン断層帯を含む中央低地帯による、巾約40 kmに及ぶ地質の空白部が生じているので、両者の対比は非常に困難である。

従って、今回の調査によって得られた資料を基礎として、従来の考え方を参考且つ補正しながら、今後の問題点を絞るために必要な作業仮設として、この地域の構造発達史を推定してみたい。

F. C. Gervasioによれば、フィリピン群島は造山運動からみて2つの地質構造輪廻に大別される。早期の輪廻は古生代末で終るが、恐らくその頃陸化していたと考えられる本調査地域には、ジュラ期末における造山運動により、南北方向の断層が形成された。したがってその後の堆積盆となった凹地や、フィリピン断層運動の兆候はこの頃に早くも始まったと考えられる。

白亜紀中頃には、調査地域全般に海進があり、西部地域はリズムカルな上昇・沈降を繰り返しながら全体としては沈降を続けた。その結果総和が20,000 m以上に達する安山岩質火砕岩と非火山性堆積物の厚層が沈積した。その時期に東部地域では、主として玄武岩～安山岩の火山活動が行なわれ、その溶岩流の厚さは数1,000 mに及んでいる。

その後、恐らく白亜紀末に西部地域では、短い褶曲隆起の時期があり、超塩基性岩類の貫入が行なわれた。この超塩基性岩類は、銅とニッケルをもたらしている。

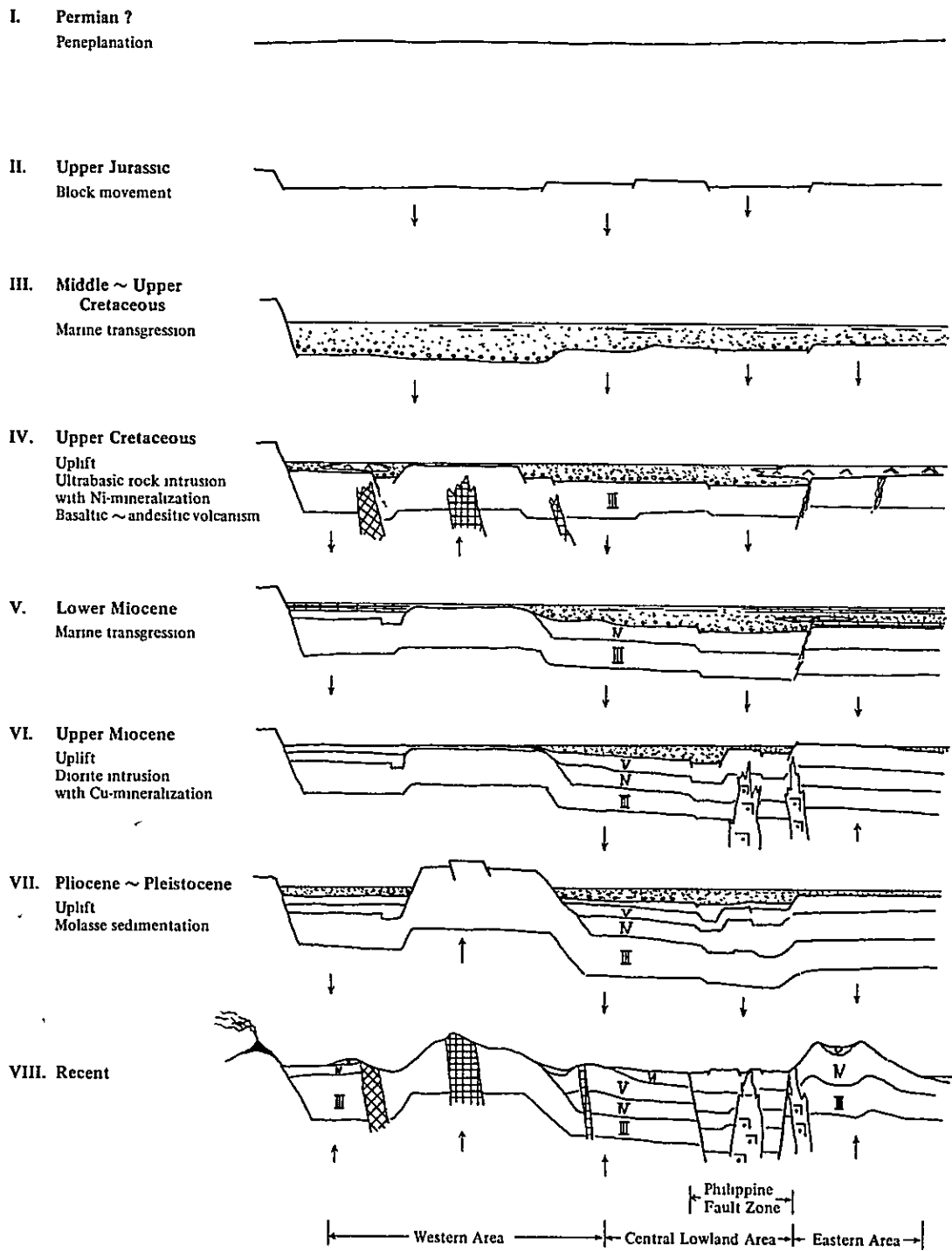
白亜紀末に、以上のような褶曲・隆起はあったものの、第三紀中新世にはいると、全域にわたって海進が始まり、全般に堆積量にほぼ見合った沈降を続けながら、浅海性の堆積物が沈積した。東部地域においては、中新世後半から鮮新世にかけて、局所的なNE方向の隆起(たとえばバルセロナおよびカタロガン隆起帯)が起り、閃緑岩類の貫入をうながしている。この時期にフィリピン断層は、もっともよく活動しており、東部地域に発達するNE方向とNW方向の断層群は、この時期に生じたものである。

西部地域では、時を同じくして基盤の白亜系が、激しい上昇を行なったため、その東縁に沿って厚いモラッセが堆積している。プランギーダバオ河断層を始め、NS方向に伸びる断層もこの時期に生じたものと考えられる。

鮮新世以降の堆積は、石灰岩を主とし、砂岩やシルト岩を伴っている。さらに洪積世に至ると、海退によって多島海的な環境が生じ、部分的に厚い石灰岩が堆積した。海退はその後も続き、中央低地帯も陸化し、現世にかけて厚い陸成層が形成された。

以上をまとめて、図2に模式的に示した。

Fig. 2. Schematic sections showing geologic development of the Project area



第4章 応用地質

4-1 概要

ミンダナオ島における鉱床は、超塩基性岩に伴うニッケル・クローム・鉄鉱床と、閃緑岩類に伴う斑岩銅鉱床とが主体であり、現在島内では、南部サンボアンガ州のシブグエイアイアン (Sibuguey Iron) ・ホワイトイーグル (White Eagle) およびシブグエイの3鉱山が操業中である。

鉱床はサンボアンガ半島と東部ミンダナオに集中する傾向があり、このうち東部については、本島の北に位置する北部スリガオ州のノノック (Nonoc) 島で、ニッケル 1.27 %、コバルト 0.1 % を含有するラテライトを対象とする大規模な起業が行なわれている。また斑岩銅鉱床は、フィリピン断層の東側に分布する閃緑岩類に伴われており、北部では北部アグサン州のコバドバラン (Cobadbaran) 地区で探鉱中であり、調査地域の南方アグサン河上流では、マサラ (Masara) 鉱山がかつて出鉱したことがある。また近くのサベナ (Sabena) およびマナト (Manat) 鉱山では、試錐探鉱中である。

調査地域の西方には、南北方向に閃緑岩が点在し、プキドノン州マライバライでは、ジュピター (Jupiter) 鉱山が探鉱を進めている。

したがって、地質的・鉱床の見地から、調査地域内にニッケルと銅の鉱床の存在が期待されるが、現在までのところタオン (Taon) 河上流の銀鉱山が知られているに過ぎない。

非金属鉱床としては、セメント用の石灰石や、陶器用の粘土および珪砂などが小規模に採掘されているが、また一部には炭層の存在も知られている。

4-2 鉱床および鉱化帯

調査地域内の鉱床および鉱化帯は、すべて白亜紀系内に限られる。

4-2-1 東部地域

東側のタオン (Taon) 河上流に、第二次大戦前に銀を対象として稼行した2鉱山が知られている。資料によれば鉱床は玄武岩中にあり、重晶石を伴っている。規模は延長 40 m、巾 30 m でその品位は BaO 62.74 %、SO₃ 33.66 %、Pb 0.13 %、Cu 0.06 %、Fe₂O₃ 1.68 %、Ag 56.3 g/T と報告されているが、今回の調査ではその位置を確認できなかった。

西側の安山岩地帯では、バハヤン (Bahayan) 河・マムンガ (Mamunga) 河の各上流に、粘土化・珪化作用を伴う黄鉄鉱々染帯があり、巾 20 m に及ぶ所もあるが含銅量は僅少 (最大 0.02 %) であった。

調査地域の北限または南限に小規模に露出する閃緑岩中またはこれと安山岩との接触部付近に

は、微細な黄銅鉱を含む黄鉄鉱々染または網状脈が発達するが、銅品位は0.1%以下である。これら安山岩中の鉍化帯は、ほぼフィリピン断層に平行して存在している。

4-2-2 西部地域

鉍化帯はブキドノン州内の超塩基性～塩基性岩中にある。

テグア川にみられるものは、輝岩または斑岩中の黄鉄鉱細脈で、脈巾1～5cmのものが多い。全般に珪化・炭酸塩化・緑簾石化作用が認められる。品位は変質帯を含めて、巾50～70cm, Cu 0.05%であった。

ボナカオ (Bonacao) 部落付近のナウムナム河上流の鉍化帯は、粗粒玄武岩と砂岩との接触部付近にあり、黄鉄鉱脈が網状に走っている。露出巾は10mで、孔雀石が一部見られる。母岩は磁鉄鉱を伴う緑簾石脈で貫かれ、緑泥石化作用も著しい。

分析品位は 塊状黄鉄鉱部 巾0.05～0.10m Cu 0.02% S 21.34%
鉍染部 巾 10 m Cu < 0.01% S 0.53%

調査地域外であるが、西側に閃緑岩が貫入しているので、この付近にも、地下浅所に閃緑岩の存在が予想され、これら2個所の鉍化作用は、塩基性岩よりこの閃緑岩に関係するものと考えられる。(写真地質でも、地域内に閃緑岩らしきものが認められる)。

ハラビタン町の近くのナウムナム支流で採取した鉍石の転石は、橄欖岩を母岩とし、Cu 0.07%、Ni 0.28%の含有を示した。鏡下では、単硫鉄鉍 (FeS)、硫砒ニッケル鉍、黄銅鉱および脈石が認められ、前2者には葉片状離溶構造が顕著である。

4-3 石 炭

東部地域の下部中新世のビスリグ層中には、多くの炭層が知られている。

フィリピン鉍山局とアメリカ地質調査所との共同調査によれば、ビスリググリーンギク地区で、厚さが35cmから100cm内外の亜瀝青～瀝青炭が20層以上確認され、4,500万トンの埋蔵量を推定した。

この炭層の一部と考えられるものが、カティール河上流に一層だけ露出している。結晶質石灰岩中に薄い凝灰岩と共に挟まれ、厚さは0.50m以下である。

第II部 地球化学

第1章 野外作業の概要

広範な地域から、もっとも能率よく有望区域を抽出する鉱床調査法として、一般に河床堆積物による地化学調査法が用いられている。今回の調査では、地質調査と並行して下記の方法で地化学調査を行なった。鉱床調査に主目的が置かれたので、鉱化作用以後の堆積物が厚く覆っている中央低地帯4,200 km²は、地質調査同様省略した。

1-1 探試計画

この地域の水系は、1/50,000 地形図で見ると、南北方向の主流が適度に発達し、これに短い支流が流入していて、計画当時では全域にわたって均等な探試密度が得られると期待した。しかし調査に先立って行なった空からの観察と地元の情報とにより、

1. 山岳地帯には自動車道はもちろん歩道もほとんど無いこと。
2. 全域が深い森林に覆われており、川沿いにもヘリコプターの発着できる広場がないこと。
3. 地形が急峻で気流の状態が悪いため、ヘリコプターを利用して隣接する水系に移動できないこと。
4. 人家がないので、途中の食糧調達ができないこと。

などがわかった。

これらの状況から、調査器具・食糧などの運搬はすべて人力に頼ることになり、予定期間内に全地域を均等な密度でカバーすることは不可能と思われた。人夫の運搬能力から考えて、人数を増しても途中の食糧補給がなければ、1 調査旅行期間は2 週間が限度であり、たとえばどのコースを選んでも片道2 週間は要すると予想される西部山脈の横断には、途中の寄り道は一切許されないことになる。したがって種々検討を重ねた結果、主要調査ルートとして選ばれた沢以外からの試料採試はすべて断念することにした。

一般には探試間隔として、長い沢では1 km ごと、そのほかおもな支流の合流点で採試するが一応の基準とされているが、上述のようにルートが限定されたことにより、探試間隔を詰め、長い沢では500 m ごと、支流の合流点ではその本流と支流のおのおのから1 個採試することを原則とした。また合流点付近では川岸の土壌も採取したが、これは河床堆積物が無くなる山頂部付近の土壌中の金属含有量との関係を求めるためである。

このようにして実際得られた試料分布は、当初の計画から大きくはずれ、調査ルート沿いにかなり密集する結果となったが、治安上立入りできなかった区域を除いて、主な水系からは不完全ながらも、有望区域を抽出するに足る程度の試料を収集することができた。

1-2 資料の採取および調製

河床堆積物は原則として流水中から、細かい砂の多い個所を手で採取し、現場で80メッシュ～100メッシュと、100メッシュ～200メッシュとにふるいわけを行なった。これは堆積物の粒度による金属含有量の変化をみるためである。採試にあたっては、微量元素が濃集しやすい有機質のものはさけ、やむを得ずバンクから試料を採取する場合は、記号を付けて区別した。

試料はそれぞれ約20gずつ採取し、水をきってビニール袋に入れ、調査終了後ベースキャンプに持ち帰って、直射日光下で乾燥させた。試料番号は各班にAからIまでの異なった文字を割り当て、数字は各班ごとの一連番号とし、末尾に試料の種類を示すW(河床堆積物)、Z(土壌)を記入した。また一班が別れて異なる沢を調査した場合には、得られた試料に、班長に大文字、班員に小文字を使用させた。したがってB123WはB班の班長が123の地点で採取した河床堆積物を意味している。

採試個所においてその位置を正しく図面に記入することはもちろんであるが、再採用またはその後の調査に役立たせるように、採試点には永く残る目標上に、試料番号を鮮黄色のペンキ吹付け器で記録した。

第2章 化学分析法

地球化学調査における化学分析法には、原子吸光法、発光分光法、蛍光X線法、比色法、斑点法、ペーパークロマトグラフィー法などがあげられる。これらの分析法にはそれぞれ特徴があり、目的によって選定されるべきものである。

今回の広域調査では、まず最初に鉱床調査に有効な指示元素を定める必要があったので、全採取試料数の10分の1(558個)を任意に抽出し、発光分光分析法による半定量を行なって、以後の分析で指示元素として使用すべき3成分を定めた。次に全試料について、これら3成分の定量を原子吸光法によって求めた。それぞれの分析法の概要は次のとおりである。

2-1 発光分光分析

分析法は下記方法によった。

1. 現地で調製済みの試料約40 mg をとり電極孔に充填する。
2. 連続アークにより試料を励起させ、発光したスペクトル線を写真乾板にとる。
3. 得られたスペクトル線の強度を、通常鉱床探査の指示元素として使われるCu・Zn・Pb・Mo・Ni・Co・Ti・Sn・Cr・Agの10成分について、肉眼的に判定し、0・1・2・3・4・5の6段階で表示した。

2-2 原子吸光分析

発光分光分析により選ばれたCu, Zn, Niの3成分の分析は、日本の地質調査所で使用されている方法によった。

2-2-1 試料分解法

(a) 河床堆積物・バンク堆積物

1. 試料1 gを秤量し、100 mlのバイレックスビーカーに入れる。
2. 濃硝酸5 mlを加え、サンドバス上で加熱溶解する。
3. 過塩素酸3 mlを加え、サンドバス上で白煙が上るまで加熱する。
4. 硝酸(1+2)5 mlを加えて溶解し、蒸留水で希釈しながら全量を20 mlに調整する。

(b) 土 壤

1. 試料1 gを秤量し、100 mlのバイレックスビーカーに入れる。
2. 王水10 mlを加え、サンドバス上で加熱し蒸発乾固直前で中止する。
3. 硝酸(1+2)5 mlを加えて溶解し、蒸留水で希釈しながら全量を20 mlに調整する。

2-2-2 分析法

1. テストチューブに上澄液を入れる。
2. 試料溶液をガス炎の中に噴霧し、吸光度を記録する。
3. 各元素の標準溶液から作成した検量線と比較して含有量を算出する。

第3章 分析データの処理法

3-1 多成分分析データ

発光分光分析によって得られた10成分についてヒストグラムを作成した(付図1参照)。ただしAg・Mo・Snの3成分は抽出試料全部について検出されていないので省略した。

各成分によって、ヒストグラムは形が異なるが、類型的には次のように3つに分けることができる。

- (A) 対称分布型—中央値が最多数で左右対称であるが、とがりの測度が大きいもの……Cu・Ti
- (B) 対称分布型—同上であるがとがりの測度が小さいもの……Ni・Co
- (C) 複峰分布型—度数の集中点が2つあるもの……Zn・Cr

したがって、指示元素として、上記の異った3つの型から1成分ずつ選ぶことにし、Cu・Ni・Znの3成分を決定したが、その理由は下記のとおりである。

1. (A)群中のTiは、磁鉄鉱と密接な関係があるが、この地域の堆積岩中にも多量含まれるので、指示元素に適しない。Cuは、この地域に斑岩銅鉱床が期待できることからTiより有効と考えられること。
2. (B)群のNi・Coは、いずれも有効と思われるが、この地域の超塩基性岩はNiを伴っており、ミンダナオ北部のスリガオ(Surigao)地域では、ラテライト化した超塩基性岩中のNiを探索中であるのでNiがより重要と考えられること。
3. (C)群中のCrは、同じく超塩基性岩に含まれ、Niで十分代表されるので、各種鉱化作用に普遍的に現われるZnがより適当と考えられること。
4. Pbは分析数の8%に微弱の含有を検知したにすぎないので、広域概査には不向きであること。

3-2 3成分分析データ

河床堆積物を分析を行うにあたり、粒度により金属含有量が異なるかどうかを調べるため、西部地域のテグア川から採取した試料130個(65組)につき、-80~+100メッシュと-100~+200メッシュの分析を行った。得られた分析値に有意差があるかどうかを、統計的に検定した結果は第3表に示されている。

Table 3. Statistical results on Tigua River samples

Number of Samples	Element		Mean (ppm)	Standard deviation	Test of variance ratio	Test of mean difference	Remarks
(A) 65	Cu	(A)	74	32.36	Significant	Significant	(A): data on -80 ~ +100-mesh fraction
		(B)	90	44.62			
(B) 65	Zn	(A)	32	14.62	not Significant	not Significant	(B): data on -100 ~ +200-mesh fraction
		(B)	38	12.14			
	Ni	(A)	10	10.36	not Significant	not Significant	
		(B)	10	9.09			

即ち、Cu については、95%の確率をもって有意差が認められ、Zn と Ni については有意差がなかった。

Zn と Ni は、含有量が全般に低かったために、有意差が現われなかったとも考えられるので、結局全試料につき化学分析を行った。

このようにして、調査地域から採取された河床堆積物は最終的に4,966個の分析結果が集積された。これらの結果を統計的に処理し、適当な情報を得るには、データが均質であること（同一母集団に属すること）が要求される。水系は通常多種の岩相を横切る場合が多いので、均質な河床堆積物を得る事は困難である。したがってもっとも客観的かつ信頼できる統計的解釈するには、調査地域を河川単位および岩相単位に分割し、異質のデータを除去すべきである。

しかし実際問題として、調査の困難性のため、今回の調査では全地域を均等な採試密度で覆うことができなかった。したがってデータを地質が大きく異なる東部と西部の両地域に分け、さらにそのおのおのの鉱化作用が及んでいる白亜系地域と、そうでない新期堆積物地域とに分割した。

データの統計的処理には、C. Lepeltier のグラフによる簡易処理法を利用した。

3-2-1 統計的処理法の概要

C. Lepeltier による統計的方法は Economic Geology, vol.64 (1969) に詳述されているので、こゝではその概要を記すにとどめる。

自然界の現象は通常正規対数分布をすることが知られているが、地化学データもこの分布型をとることが多い (L.H. Ahrens 1957)。したがってグラフによる手法はすべて対数グラフが使用される。

a) 級間隔の定めかた

地化学的な目的では、通常級の数は 10 ~ 20 が望ましいとされている。仮に級の数を n, 最低値に対する最高値の比を R とすれば、対数間隔 (log. int.) は次式で示される。

$$\text{log. int.} = \frac{\log R}{n}$$

経験的に R は 6 ~ 300 の範囲内にあるので、対数間隔の極限值は 0.039 ~ 0.25 となり、0.10 が級の対数間隔にもっとも適した数値となる。

今回使用した対数間隔は 0.10 であるが、西部の Ni については、分布が広範囲に及ぶので 0.20 を適用した。例として 0.10 の級表を示す。

級限界値 (log) 0.10 , 0.20 , 0.30 , 0.40 , 0.50 , 0.60 ………

級限界値 (ppm) 1.26 , 1.58 , 2.00 , 2.51 , 3.16 , 3.98 ………

b) 累積度数分布図表の作成

級表が決定すると、データはグループに分け、高い値から低い値に累積した度数分布表を作る。確率-対数紙上に、累積度数を低い方の級限界にプロットする。

データが正しく正規対数分布していれば、得られた点は直線上に乗るわけである。

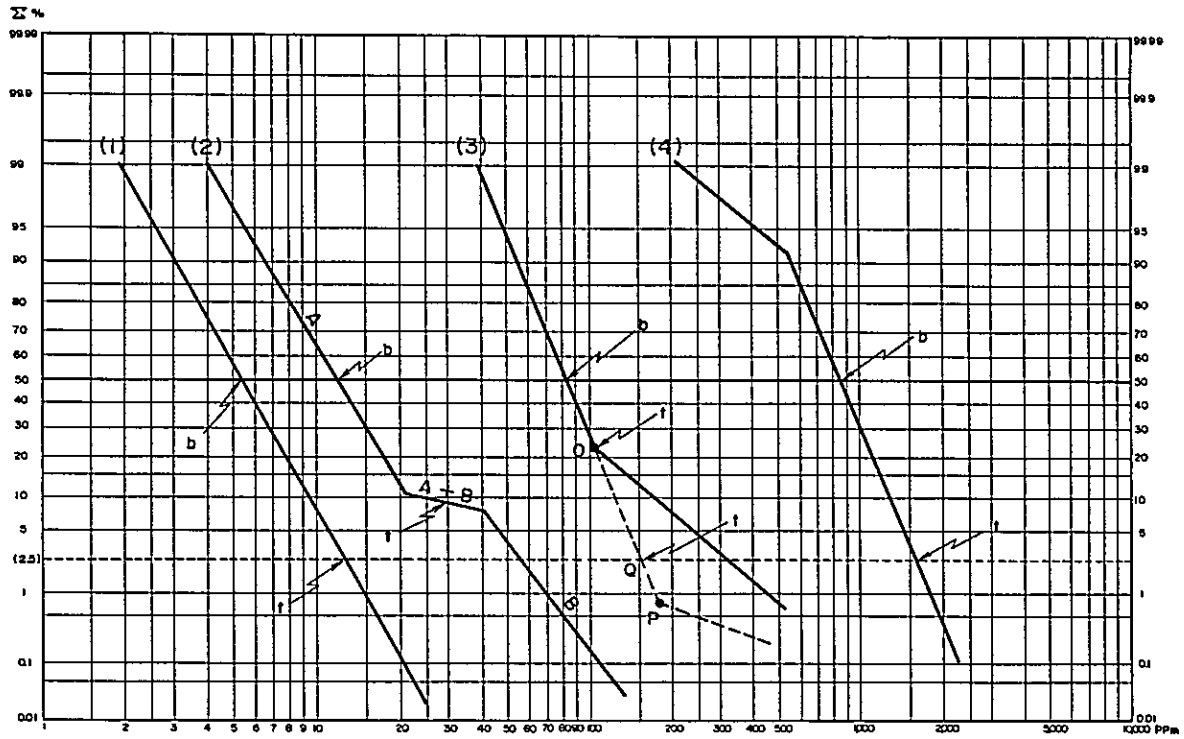
c) 後背値・しきい値の決定

累積度数が直線で表わされる場合、平均の後背表(b)は 50 % の縦座標で示される。後背地の上限であるしきい値(t)としては習慣的に、高い値から 2.5 % を示す値が取られるので、(t)も(b)と同様グラフ上で直接 2.5 % と分布直線との交点の横座標として読むことができる。(図 3(1))。

実際には、データが単一母集団から得られることは少なく、複合母集団から成る場合が多いので、累積度数曲線は折れ曲るのが通常である。

- 1) 母集団中に高い値が多すぎる場合は、図 3 の(3)のように高い方に屈折する。この屈折点が 2.5 % 以上 (例えば O 点) で起きていれば、この屈折点の横座標を(t)とする。もし 2.5 % 以下 (例えば P 点) であれば通常のように取る (O 点の横座標)。
- 2) 1 組のデータの中に 2 つの母集団が混在する場合は、(2)のように 2 つの屈折をなす。この時には線分 A + B の中点の横座標を(t)とする。
- 3) 母集団の中に低い値が多すぎる場合は、直線は(4)のように負の方向に屈折する。この場合は解釈の妨げとはならず、通常の方法によって(b)・(t)を決定する。

Fig. 3. Cumulative frequency distribution of complex populations



第4章 調査結果の検討

河床堆積物の分析データを、東部と西部の両地域に大別し、さらにそのおのおのを白亜系とそれ以後の堆積物の分布する地域に分けて検討を加えた。

この地域の斑岩銅鉛床と密接な関係を有する閃緑岩類の貫入が第三紀と考えられているので、白亜系とそれ以後とに分けるのは問題があろう。しかし調査地域内では、閃緑岩類の貫入が白亜系中に限られ、第三紀以後の堆積層中には認められないので、以上の4群に大別した。なお試料の分類にあたっては、それぞれ採試点における地質の方に含ませた。

前述の方法により平均後背値(b)としきい値(t)とを決定し、異常値として、わかり易くするために1) $(t-10\%) \sim t$, 2) $t \sim 2t$, 3) $2t$ 以上の三段階に分けて、付図Nに表示した(多少模式化してあるので1つのマークが1個所を意味しない)。

4-1 東部地域

東部地域の成分ごとの平均後背値としきい値とを、第4表に示す。

Table 4. Mean background and threshold values in the Eastern Area

	Geological Age	Number of Samples	(ppm)					
			Cu Content		Zn Content		Ni Content	
			b	t	b	t	b	t
-80 +100- mesh fraction	Cretaceous	780	70	170	89	135	16	25
	Tertiary	434	44	130	80	160	17	40
-100 +200- mesh fraction	Cretaceous	757	75	185	98	190	14	20
	Tertiary	433	49	135	89	213	17	31

Remarks b: mean back ground value
t: threshold value

この表から次のことがいえる。

- 1) 堆積物の粒度による金属含有量の変化は僅少である。
- 2) Zn・Niの2元素について、白亜系と新期堆積物とで、後背値としきい値とが、それぞれほぼ近似している。
- 3) Cu は後背値・しきい値とも、白亜系が多少高い値を示している。

白亜系の東海岸地域では、Cu・Zn・Niの3成分ともしきい値を大きく上回る含有量を示す所が、タオン川流域にあり、その異常域は約5 Kmに及んでいる。この地区での最高はCu 637 ppm, Zn 345 ppm, Ni 80 ppm, 平均でもCu 193 ppm, Zn 181 ppm, Ni 50 ppmと高い含有を示している。

カティール湾に注ぐボストン(Boston)川では、3成分ともしきい値の2倍程度の含有を示し、この川の北方8 Kmの川でも、しきい値をいくぶん上回るNiの異常が認められた。

西側の安山岩類地帯では、バハヤン河上流でZnの異常域がとくに顕著に現われており、Cuの異常も微弱ながら認められる。この付近では、地表調査でも黄鉄鉱化や珪化作用を確認しているので、精査を要する区域と考えられる。

アグサン河上流の閃緑岩の貫入地帯には+100メッシュ以上で、Cuの異常が僅かに認められた。しかし北部の貫入岩付近には、3成分とも異常は得られなかった。

カティール河上流で、Niの異常が多少存在するが、東部地域では西部地域と違って、Niのしきい値そのものが低いので、特筆すべきものとは考えられない。

第三紀以後の堆積岩が分布する区域では、ピスリグ河上流のCu・Zn・Niの異常帯と、カティール河のZnの異常帯とがある。前者はCu・Znとも150~200 ppm, Niが40 ppm前後の値を示している。異常値としてはそんなに高い値ではないが、後背値が低いので、一応鉱化作用に関係があるとみてよい。この付近の第三系中には数条の細い変質安山岩の岩脈が貫入しているので、この岩脈が弱い鉱化作用をもたらしたものであろう。後者のカティール河の異常帯は、Znを200~500 ppm含むが、Cuの異常は全く見られない。この流域はほとんど石灰岩層からなり、火成活動の乏しい地域であるので、有望性は低いと考えられる。

従って東部地域では、地化学調査の結果だけから、鉱床探査上有望と思われる地域は、白亜系分布地域に限られ、中でもタオン河、ボストン河、バハヤン河、アグサン河上流の各流域が、とくに重要といえることができる。

4-2 西部地域

西部地域の成分ごとの後背値としきい値とを第5表に示す。

Table 5. Mean background and threshold values in the Western Area (ppm)

	Geological Age	Number of Samples	Cu Content		Zn Content		Ni Content	
			b	t	b	t	b	t
-80 ~ +100- mesh fraction	Cretaceous	804	51	100	56	108	83	127
	Tertiary	482	47	103	57	100	100	670
-100 ~ +200- mesh fraction	Cretaceous	803	52	113	56	108	78	135
	Tertiary	463	48	92	62	90	92	580

Remarks b: mean back ground value

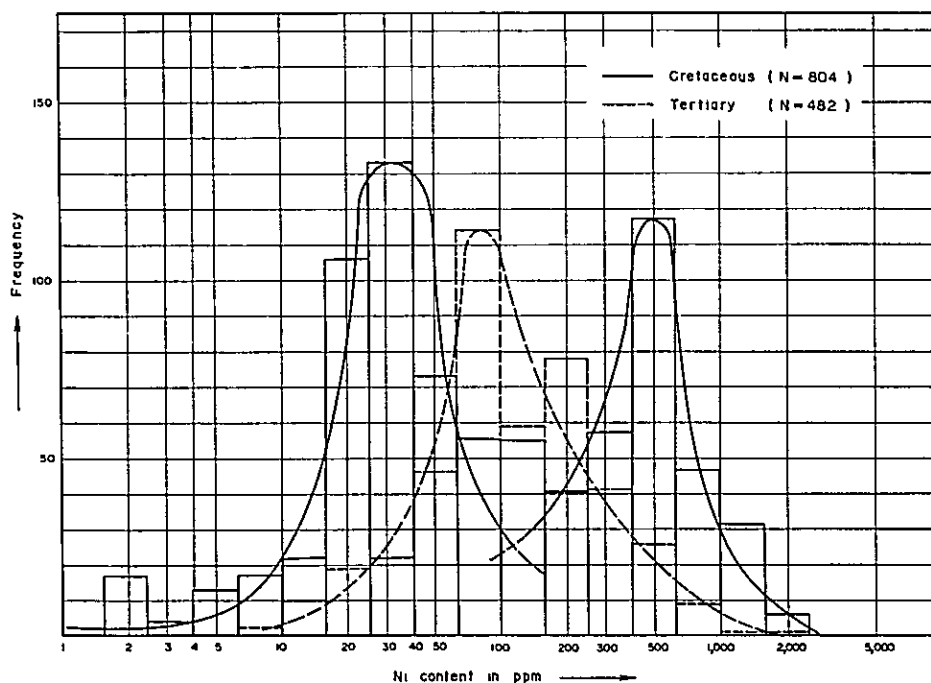
t: threshold value

この表から下記のことがいえる。

- 1) 堆積物中の金属含有量は、その粒度にはほとんど関係がない。
- 2) Cu・Znとも後背値としきい値とはそれぞれほぼ同じ値を示すが、東部地域に比べていくぶん低い。
- 3) Ni も後背値はほぼ同じ値をとるが、しきい値は大きく異なる。東部地域に比べ、両者とも圧倒的に高い値を示している。

3)のNiのしきい値が白亜系より第三系が高くなったのは、前述3-2-1C)のしきい値の決定方法に起因している。これは次のように説明できる。すなわち、付図2-3(A)と2-4(A)のグラフおよび図4で明らかなように、第三系から得られたNiのデータはほぼ正規対数分布を示しているのに対し、白亜系は2つの母集団の分布様式を示している。(高い方の母集団は橄欖岩帯、低い方の母集団は白亜系堆積岩類の分布している地区から得られたデータの母集団を意味する。)

Fig. 4. Histogram and frequency curve of Ni



したがって第三系に比べ、白亜系の方のしきい値が低すぎる感じがしないではないが、この調査が広域的な異常地帯を発見することを目的としているので、とくに高いしきい値は採用しなかった(第三系と同じように高い方から2.5%をとれば、白亜系のしきい値は1,200ppmとなる)。

白亜系の地域では、Niの異常が橄欖岩地帯に顕著に現われている。水系が橄欖岩地帯に及んでいない、たとえばランギラン河・ビピサン川・シモング河には、Niの異常はほとんど認められなかったが、上流に橄欖岩が存在するか、存在が予想される水系、たとえばタウモ河・ウマヤ

ン河では、下流まで異常を示している。橄欖岩体の中では、例外なくNi含有量は800~1,500 ppmと高くなり、タウモ河の例では、その下流20 Kmまで400 ppmという高い値が得られた。

Ni異常はこのほか、ハラピタン町の西方の小さな水系にも現われたが、これも橄欖岩岩脈によるものと思われる。

Cuの異常はチグア川の輝岩帯に、比較的まとまっている。150~200 ppmの値を示し、-100メッシュの細粒の方が異常の範囲が多少広がっている。この輝岩は、斑析岩に貫かれるが、両岩とも珪化・緑簾石化作用を受けており、黄鉄鉱の細脈も見られるので、今後さらに精査を要する地域と思われる。同じ超塩基性岩に属するのに、この地域にはNi異常は認められなかった。

このほかのCu異常は、ランギランギ河沿いに存在する。しきい値を10%位下回る90~100 ppmが得られたが、この流域はとくに治安状況が悪いので、精査は困難であろう。

Znは、-100メッシュ試料で、タウモ河に若干まとまった異常があるが、値としては100 ppm前後に過ぎず、Cuの異常を伴わないので、重要性は低いと考えられる。

第三系の分布する地域では、Znの異常がマドガオ(Madgao)河やその近くの水系で数箇所得られた。これらの試料は、いずれも林道が水系を横切る地点で採取されたものである。同じ第三系でも、河沿いに連続採試を行なったマギモン・カパロング両河に、強い示徴が得られなかったことから考えて、それらの異常は人工的汚染の可能性が強い。

その他のCu・Niについての異常は、ほとんど認められなかったが、Niの含有量の東部地域に比べ、著しく高い値を示すのは、この地域の第三系を構成する礫岩・砂岩層中に、かなり多量の橄欖岩の破片を含むためと考えられる。

以上の結果から、西部地域の有望地域を選定すれば、パンタロン山系の西側すなわちブキドノン州の白亜系地域となり、Cu・Niを対象とした精査が望ましい。

なおチェック試料として採取したバンク堆積物は、個数が少ないので、河床堆積物との関係がはっきりしないが、両者とも近似した値をとり、土壌は堆積物の1.5~2倍値をとるものが多かった。

第Ⅲ部 写真地質

まえがき

空中写真は調査地域全域について、1947年から1953年にかけて撮影したものがあつた。鮮明度は比較的良いが、縮尺が場所によつて $1/40,000$ および $1/18,000$ とまちまちであるので、解析に時間を要する。フィリピンでは空中写真はすべて空軍の監理の下にあり、国外持出は勿論、同国内においてすらも外国人が自由に使用することは禁止されている。従つて現地では、フィリピン鉱山局員の立ち合いの下で写真解析を行なつた。

期間が限られたため、十分な解析を行なうことが出来なかつたが、その概要を記述する。

解析して作られた地質図は、地表調査の結果と細かい点で多少食い違つたが、大局的には良く一致した。特に西部山岳地帯で、保安上立入出来なかつた地区の地質解析については勿論地質図編纂に當つては、空中写真解析結果を全面的に利用した。

なお写真解析に當つては、同行したフィリピン鉱山局の空中写真解析技師 P・Montero 氏の助力を得た。

第1章 地 形

調査地域は、南北性の地質構造により大きく3つの構造帯に分けることができ、それらは東から、東部山岳地帯、中央低地帯および西部山岳地帯と名付けられる。

1-1 東部山岳地帯

この地帯の東側は太平洋に面しており、西側はアグサン河によって画される。この地帯は巾約40 kmの細長い地域であり、ほぼ中央部を海拔500～2,000の山脈が南北に連らなっている。この山脈はアグサン州にはいると、高度を減じ、比較的なだらかな丘陵地帯となるが、更に調査地域の北方では海拔1000m以上のディウアタ山脈がスリガオ市付近まで連続している。

調査地域内では、中央部の山脈が分水嶺となっているので河川は比較的短かいものも多く、山脈の東側はすべて太平洋に、西側はアグサン河に流入している。おまかに見て、この地域では、カティール河のように、支流が比較的少いが細長く続く水系と、シムラオ河上流のように樹枝状型に密に支流が発達する水系とに分けることができる。

全般に石灰岩の発達が多いので、カルスト地形がよく見られ、海岸沿いには珊瑚礁が分布している。

1-2 中央低地帯

東部山岳地帯に西接して巾約50 kmの大平野が広がっている。海拔100～200 mの低地帯で、その全域がアグサン河とリブガノン河の流域となっている。両河とも大きく蛇行しながら流れる大河で、至る所に三日月湖や旧河道がある。アグサン河はアグサン州にはいると、巾広い湿地帯を形成し、多数の湖沼が発達している。

ダバオ市からブアン市に至る国道に沿っては、所所に海拔300～400 mの残丘が断続して分布している。

1-3 西部山岳地帯

リブガノン河より西部の山岳地帯で、ほぼ中央部をダバオ州およびアグサン州とブキドノン州とを分かち海拔1,000～1,300 mのパンタロン山脈が南北に走っている。この山脈の東側の水系は、リブガノン河とウマヤン河に属するが、東部山岳地帯の水系に比べて細長い支流が多く、その方向は、地質または地質構造の影響を受けNNWを示している。ビビサン川付近より北部ではこのNNW方向の支流にほぼ直交するような小谷が随所に発達し、格子型水系をなしている。

パンタロン山脈の西側には、ダバオ河やブランギ河が南北方向に流れている。この河沿いには

海拔200～500mの細長い盆地が形成され、畑地として利用されている。パンタロン山脈からこの盆地までの山復斜面には急崖が多く、空中写真でも認めることのできる高い滝が、至る所に存在している。これに反し、盆地の西側は概してなだらかな斜面が多く、調査地域の西辺部には石灰岩が崖をなして小範囲に分布している。

パンタロン山脈より西側の水系は、すべてダバオ河とブランギ河に属する。

第2章 地質および地質構造

2-1 東部山岳地帯

2-1-1 地質

この地帯に分布する岩石は古期の火山岩 (K_v) と堆積岩 (K_s)、中期の堆積岩 (N_1) と石灰岩 (L_1)、新期の堆積岩 (N_2) と石灰岩 (L_2) および第四系 (N_3 と R) からなる。

K_v はサンコ岬からポストンに至る海岸沿いに細長く分布し、シムラオ河上流にも存在する。この岩石の分布する地域は、概して深い谷が密に発達し、山腹も急傾斜している。写真の色調も暗く、所々山くずれにより地肌が現われていることがある。山地の起伏が大きいので全体としては“ゴソゴソ”した感じを与える。

K_s はフィリピン断層に接して分布する。色調は K_v と同様であるが、谷が前者より浅く山稜は幾分丸味をおびている。南方のカタログン (Katalogan) 付近では、褶曲構造らしきものが観察される。

N_1 は北方のビスリグ地方に広く分布している。短かい浅い谷がよく発達し、高度も 200 m 以下の丘陵地である。林道が発達し材採が進んでいるためか、比較的明るい感じを与えている。ビスリグ河付近には、東西方向の褶曲軸をもつ小規模の褶曲構造が多数見られる。所により侵食に差があるが、これは岩質の差に起因するものと考えられる。この N_1 は東海岸に分布する K_v を完全におおっている。

L_1 はアグツウカン山から南へ広く分布している。前述の K_v 、 K_s 、 N_1 を不合理におおっている。山頂部は概して平坦の場合が多く、全体的には東へゆるく傾斜している。この石灰岩の西端が急斜面をなすのは、傾斜に直交する節理によるためと思われる。この岩石中には狭くて深い谷が発達しており、所所にドリーネが形成されている。

N_2 は L_1 をおおって分布する。バガンガ付近では地層はほとんど水平で、色調は明るく、砂岩またはシルト岩からなるものと思われる。

L_2 は最も新しい石灰岩で、灰白調を呈し、無数のドリーネがみられる。これは隆起珊瑚礁からなる台地で、通常 100 ~ 200 m の崖を生じている。

第四系 R は、河口付近に発達し、畑地や水田および集落が多い。

2-1-2 地質構造

この地帯の構造線は NE-SW 方向と NW-SE 方向のものが卓越している。中でもフィリピン断層から派生したと思われる NW-SE 方向の断層は、 $1/50,000$ 地形図でも明瞭に読むことができる (例 マノリガオ (Manorigao) 部落南方) 。バハヤン川、マムンガ川およびンガン川上流では、川の方が E-W から急に N-S 方向に曲っている。付図 VIII で示した他の断層ほど顕著ではないが、

フィリピン断層に平行する構造線と考えてよい。

2-2 中央低地帯

2-2-1 地質

この地帯はほとんど第四系の陸成層(N₃)と沖積層(R)からなる。砂岩・泥岩・シルト岩および砂礫層で構成されている。これらの地層は所所に散在する残丘の層理面から判断して、ほぼ水平に保たれていると読むことができる。

フィリピン断層帯は、約20 kmの巾をもち、この中に存在する残丘は、畑地や集落など既に人工が加えられていて、写真解析が困難である。しかし、新・旧2つの石灰岩を鍵層として分類してみると、L₁・N₁・N₂・N₃・L₃及びRの6層が認められる。

2-2-2 地質構造

フィリピン断層帯中には、第四系のN₃、R層を除く他の地層の露出が限定されているので、全体的な地質構造は不明である。しかし、調査地域ではかなり下位と思われるN₁の堆積岩類が露出していることからフィリピン断層の垂直方向の落差は1,000 mを越えないと推定される。フィリピン断層は新第三紀以降現在に至るまで運動を続けている横ずれ断層といわれているが、東側の断層線上で、東西方向の川が500~1500 m断層に沿って北に屈曲し、その後再び東西方向に向きをかえ、あたかも断層によって川が移動したように見える所(サン・ミゲル(San-Miguel)川、バツツ(Batutu)川支流、マムンガ(Mamunga)川等)があるのは、これを裏付けるものであろう。

2-3 西部山岳地帯

2-3-1 地質

この地帯にはK_s・K_v・N₁・L₁・N₂・L₃及びRのほか、橄欖岩(Pd)と閃緑岩(Di)らしき貫入岩が認められる。

東側のN₂はマギモン河水系で代表されるような短い沢が多く、地形もなだらかである。西接するK_sとは水系のパターンや色調がやゝ明るいことなどから、容易に区別することができる。

K_sは、東部山岳地帯と違って、NNW-SSW方向の主流に短い支流が流入して、いわゆる格子状の水系が発達している。山稜の方向も従ってNNW方向をとるものが多い。地層の走向らしいフォト・リニアメントも数多く認められる。この地帯北部ではこのK_s帯中にL₁の石灰岩(?)があるが、色調は東部のものとよく似ているものの、ドリーネらしきものもないことと、斜面が急傾斜すぎるなどから他の種類の岩石の可能性もある。

K_vは、東部に比べ、色調や水系とも全く同様に恐らく同じ種類の火山岩類からなるものと思われる。

東部山岳地帯が全般に石灰岩が発達しているのに対し、西部はN₁、K_sなどの堆積岩が発達し、

大規模の貫入岩類も認められる。

橄欖岩はパンタロン山脈の一部をなし、巾広く露出する。植生が明らかに異なるため、容易に識別することができる。色調は周囲の K_s 帯より幾分暗い感じを与える。この岩石と同じものが、北方にも帯状に分布している。

西側の K_v 帯には、その大きさが 5km²~25km² の小規模貫入岩が数箇所認められる。こゝでは、1)山稜部が比較的なだらかで全体として軟かな感じをもち、2)概して水系の発達が悪く、3)植生は密でしかも均質である。これらの特徴は、閃緑岩によく当てはまるので、地質図 PL Ⅷでは閃緑岩と表示した。

2-3-2 地質構造

この地帯には N-S 又は NNW-SSE 方向の構造線が多数発達している。中でも顕著なものは、ブランギ河とダバオ河を通る構造線で、直線的に低地帯が伸びていることから、断層谷と考えて間違いない。又橄欖岩は断層に沿って貫入したように見えるが、今回の写真解析だけでは断言出来ない。ただし同岩中を走る衝上断層は、その部分が侵食されてくぼみ、その長さが数10km にわたって観察できる。

K_s 中の構造線は、NNW-SSE 方向の沢がことごとく断層谷と考えられ、フォト・リニアメントからみて、堆積岩はほとんど直立している。

これらを不整理におおって N₂ が発達している。マギモン、カバロング両河付近では傾斜が読めないが、南方のツガナイ (Tuganay) ラサン (Lasang) 河流域では、走向が N-S 系で 20°~40° 東へ傾斜しているのがわかる。

第Ⅳ部 結論および今後の問題

結論および今後の問題

主要ルート沿いの地質調査と地化学調査の結果から総合的に検討して得られた結論は、次のとおりである。

1. 地質構造上並びに銅・亜鉛およびニッケルの異常値の分布などから鉱床胚胎の可能性の高い地域として、東部地域では白亜系が分布している全域約1,600Km²と、西部地域ではブキドノン州内およびダバオ河の西側で白亜系が分布している区域約1,400Km²合計約3,000Km²を抽出した。
2. 今回の調査は悪条件が重なったが、この地域の地質構造と鉱化作用のおよんでいる範囲とを、明らかにすることができた。
3. 河床堆積物を利用して、Cu・Zn・Niの3成分を指示元素とする地化学調査は、有望区域の抽出に非常に役立ったが、堆積物の粒度による金属含有量の変化は、一部地域のCuを除いて認められなかった。
4. 今回得られた地化学上の異常（金属の異常な濃集区域）から、直ちに鉱床の存在を高い確率で予測することはできない。しかし地質構造的にも重要なものが多いので、今後、より精密な調査を必要とする。
5. 調査方法としては、空中からの種々の調査も考えられるが、一般に空中からの調査は主として地下構造の解明に役立ち、白亜系の玄武岩～安山岩中に貫入した閃緑岩類の発見や、鉱化帯の存在を確認することは困難と思われるので、この地域では地質精査と土壌を含む地化学精査とのほかに、地表の物理探査を併用して有望区域をせばめ、試錐探査へと進むべきであろう。
6. 調査地域内には、斑岩銅鉱床との関係の深い閃緑岩類の分布が、局部的に限られたため、報告書をまとめるにあたり、フィリッピン断層帯における貫入の場の問題、さらにその貫入の時期、などにつきなお不明の点が多く残った。この問題を論ずるには、さらに広範な地質調査が必要となるろう。

7. フィリピン断層帯は、調査地域ではその生成時から、全体的に沈降の場と考えたが、確証はない。1/1,000,000の地質図によれば、地域によってはむしろ隆起帯と考えるべき所もあるので、この地域でも西側地域の沈降帯に対して、フィリピン断層帯は隆起帯となり、基盤が浅くなっている可能性もある。

この断層運動とその場が、閃緑岩類の貫入の機構に結びつくことは十分予想されるので、今後の問題としては、適当な方法により基盤の構造を解明する必要があるだろう。

Reference

1. Allen C. R. 1962 Circum-Pacific faulting in the Philippines-Taiwan Region. Jour. Geophys. Res. , V. 67 p 4795 - 4812
2. Becker F. G. 1899 Brief memorandum on the geology of the Philippine islands. U. S. Geol. Surv. 20th Ann. Rept. p 3 - 7
3. Bryner L. 1969 Ore deposits of the Philippines — An introduction to their geology. Econ. Geol. V. 64 p 644 - 666
4. Coby G. W. et al. 1951 Geology and oil possibilities of the Philippines. Dept. Agriculture and Nat. Resources Tech. Bull No. 21
5. Gervacio F. C. 1966 The age and nature of orogenesis of the Philippines. Phil. Geol. V. 20 p 121 - 140
6. Gervacio F. C. 1966 A study of the tectonics of the Philippine archipelago. Phil. Geol. V. 20 p 51 - 74
7. Gervacio F. C. et al. 1967 Concept in the preparation of a metallogenic Map of the Philippines. Phil. Geol. V. 22 p 117 - 126
8. Hess H. H. 1955 Serpentine, orogeny and epeirogeny. Geol. Soc. America Special paper 62 p 391 - 408
9. King P. B. et al. 1949 Terrain Diagrams of the Philippine Islands. Bull Geol. Soc. Am: V. 60 p 1829 - 1836
10. Kinkel J. A. R. et al. 1956 Copper deposits of the Philippines. Dept. Agriculture and Nat. Resources. Spec. project series No. 16
11. Lepeltier C. 1969 A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation. Econ. Geol. V. 64 p 538 - 550
12. McKenzie et al. 1967 The North Pacific; An example of tectonics on a sphere. Nature 216 p 1276 - 1280
13. Ritsema A. R. 1961 Further focal mechanism studies de-vilt Publ. Dominion obs. Ottawa V. 24 p 355 - 358

14. Santos-Ynigo L. M. 1966 Island are features of the Philippine Archipelgo. Phil. Geol. V. 20 p 79 - 92
15. Vergara J. F. et al. 1957 Geology and cool resources of Bislig-Lingig region, Surigao. Dept. Agriculture and Nat. Resources Spec. project series No. 14
16. Wolf J. A. 1970 Interpretations of potassium-argon (k/Ar) dating in the philippines. Jour. of Geol. Soc. of Phil. V. 24 p 9
17. Phil. Bur. of Mines 1963 Geological map of the Philippines (1:1, 000, 000)
18. Phil. Bur. of Mines 1964 Mineral distribution map of Philippines (1:2, 500, 000)

APPENDICES

Table 1. Fossils

General explanation

(A) So-called Cretaceous System

Only one fragment of Porifera is in the sample A - 14 but its geological age is not clear.

(B) Kapalong Formation

The samples from this formation contain many fossils (smaller foraminifera and larger f.). The presence of foraminiferas, such as, *Globorotalia tosaensis*, *Pulleniatia obliqueloculata obliqueloculata* and *Sphaeroidinella dehiscentes* (s. l.) suggest that the geological age of this formation is from Upper Pliocene to Pleistocene.

As a whole, the sedimental environment is considered to be somewhat deep sea.

(C) Bislig Formation

The four samples from this formation contain many smaller foraminiferas, but the geological age is not clear because of lacking index fossil.

The foraminiferas, consisting of all benthonic, suggest this formation was formed in an open but shallow marine environment.

(D) Agtuucan Formation

The sample No. EB-8, taken as a representative of this formation tentatively regardless of that there are still unclear points, indicates this formation was formed in lower Miocene age.

The sedimentary environment was also shallow sea.

(Porifera)

Sample No: A-14

Locality : Simong River
Formation : Cretaceous
Rock : Shale
Species :
Porifera
Geological age : not clear

(Foraminifera)

Sample No: B-5

Locality : Maguimon River
Formation : Kapalong F.
Rock : Siltstone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Sigmoilina sp.
Stilostomella sp.
Bolivinita quadrilatera
Bolivina robusta
Bolivina sp.
Uvigerina peregrina dirupta
Bulimina aculeata

Elphidium sp.

Planulina wuellerstorfi

Cibicides spp.
Oridorsalis umbonatus
Cassidulina subglobosa
Cassidulina carinata

(Planktonic)

Globigerina bulloides (s.l.)
Globigerina decoraperta
Globigerina spp.
Globigerinoides ruber (s.l.)
Globigerinoides elongatus
Globigerinoides obliquus
Globigerinoides quadrilobatus
quadrilobatus
Globigerinoides quadrilobatus
sacculifer
Globigerinoides quadrilobatus
trilobus
Sphaeroidinella dehiscens (s.l.)
Globorotaria acostaensis (s.l.)
Globorotaria inflata ?
Globorotaria tosaensis
Globorotaria cultrata (s.l.)
Globigerinita glutinata
Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata

Geological age : Upper Pliocene ~ Pleistocene

Sample No: B-6

Locality : Maguimon River
Formation : Kapalong F.
Rock : Siltstone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Textularia sp.
Fissurina sp.
Lenticulina sp.
Uvigerina peregrina dirupta
Bolivinita quadrilatera
Sphaeroidina bulloides
Astrononion spp.
Cibicides spp.
Cassidulina carinata
Cassidulina spp.
Gyroïdina spp.

(Planktonic)

Globigerina bulloides (s. l.)
Globigerina decoraperta
Globigerina spp.
Globorotalia cultrata (s. l.)
Globorotalia acostaensis (s. l.)
Globorotalia tosaensis
Globorotalia tumida tumida
Globigerinoides ruber (s. l.)
Globigerinoides obliquus
Globigerinoides quadrilobatus
quadrilobatus
Globigerinoides quadrilobatus
sacculifer
Globigerinoides quadrilobatus
trilobus
Hastigerina siphonifera
Globigerinita glutinata
Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata

Geological age : Upper Pliocene ~ Pleistocene

Sample No: B-10

Locality : Maguimon River
Formation : Kapalong F.
Rock : Siltstone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Stilostomella sp.
Cassidulina spp.
Cibicides spp.

(Planktonic)

Globigerina bulloides (s. l.)
Globigerina decoraperta
Globigerina spp.
Globigerinoides ruber (s. l.)
Globigerinoides bollii
Globigerinoides obliquus
Globigerinoides quadrilobatus
trilobus
Globorotalia acostaensis (s. l.)
Globorotalia cultrata (s. l.)
Globorotalia tumida
plesiotumida ?
Pulleniatina sp.

Geological age : Pliocene

Sample No: C-1

Locality : Taumo River
Formation : Kapalong F.
Rock : Sandstone
Species : Smaller f.

Quinqueloculina spp.
Elphidium spp.
Ammonia ? spp.
Amphistegina sp.

Geological age : not clear

Sample No: D-8

Locality : Kapalong River
Formation : Kapalong F.
Rock : Mudstone
Species : Smaller f.

Calcarina spp.
Anomalina sp.
Elphidium sp.
Pyrgo sp.

Geological age : not clear

Sample No: D-9

Locality : Kapalong River

Formation : Kapalong F.

Rock : Mudstone

Species : Smaller f.

(Benthonic)

Amphistegina sp.

Gypsina ? sp.

Cibicides spp.

Elphidium spp.

Anomalina sp.

Cassidulina sp.

Geological age : Pleistocene ?

(Planktonic)

Globigerina spp.

Globigerinoides obliquus

Globigerinoides quadrilobatus
trilobus

Globorotalia sp.

Sample No: D-10

Locality : Kapalong River

Formation : Kapalong F.

Rock : Limestone

Species : Smaller f.

(Benthonic)

Stilostomella sp.

Bolivinita quadrilatera

Pleurostomella sp.

Angulogerina sp.

Oridorsalis umbonatus

Cibicides sp.

Astrononion sp.

Pullenia bulloides

Melonis sp.

Hoeglundina sp.

(Planktonic)

Globigerinoides ruber (s.l.)

Globigerinoides elongatus

Globigerinoides quadrilobatus
quadrilobatus

Globigerinoides quadrilobatus
trilobus

Globigerinita glutinata

Globigerina bulloides (s.l.)

Globoquadrina altispira
altispira

Globoquadrina venezuelana

Globorotalia cultrata (s.l.)

Globorotalia cf. crassaformis

Globorotalia acostaensis (s.l.)

Sphaeroidinella dehiscens (s.l.)

Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata

Geological age : Upper Pliocene

Sample No: D-11

Locality : Kapalong River
Formation : Kapalong F.
Rock : Mudstone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Stilostomella spp.
Uvigerina sp.
Sphaeroidina bulloides
Bolivinita quadrilatera
Bolivina robusta
Bolivina sp.
Lenticulina sp.
Planulina wuellerstorffi
Cibicides sp.

Astrononion sp.
Gavelinopsis
Oridorsalis umbonatus
Cassidulina carinata
Cassidulina delicata
Cassidulina sp.
Pararotalia globosa

Geological age : Upper Pliocene ~ Pleistocene

(Planktonic)

Globigerina bulloides (s. l.)
Globigerina decoraperta
Globigerina spp.
Globorotalia acostaensis
Globorotalia cultrata (s. l.)
Globorotalia crassaformis (s. l.)
Globigerinoides ruber (s. l.)
Globigerinita glutinata
Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata

Sample No: D-12

Locality : Kapalong River
Formation : Kapalong F.
Rock : Limestone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Bulimina cf. inflata
Bolivina robusta
Pullenia bulloides
Sphaeroidina bulloides
Cassidulina sp.
Astrononion sp.
Cibicides pseudoungerianus
Cibicides sp

(Planktonic)

Globigerina bulloides (s. l.)
Globigerina spp.
Globorotalia acostaensis (s. l.)
Globorotalia tumida tumida
Globorotalia cultrata (s. l.)
Orbulina universa
Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata
Globoquadrina venezuelana
Globigerinita glutinata
Globigerinoides quadrilobatus
quadrilobatus
Globigerinoides quadrilobatus
trilobus
Globigerinoides ruber (s. l.)
Globigerinoides elongatus
Globigerinoides obliquus

Geological age : Upper Pliocene ~ Pleistocene

Sample No: E-2

Locality : Maguimon River
Formation : Kapalong F.
Rock : Siltstone
Species : Smaller f.

(Benthonic)

Articulina sp.
Quinqueloculia spp.
Stilostomella sp.
Loxostomoides bradyi
Bolivina sp.
Cassidulina sp.
Cibicides sp.
Uvigerina sp.
Bulimina sp.
Globobulimina sp.
Pullenia bulloides

Grabratella sp.

(Planktonic)

Globorotalia tumida tumida
Globorotalia cultrata (s. l.)
Globorotalia acostaensis (s. l.)
Globigerina bulloides (s. l.)
Globigerina decoraperta
Globigerina quinqueloba
Globigerina spp.
Globigerinoides ruber (s. l.)
Globigerinoides elongatus
Globigerinoides obliquus
Globigerinoides quadrilobatus
quadrilobatus
Globigerinita glutinata
Pulleniatina obliqueloculata
obliqueloculata

Geological age : Upper Pliocene ~ Pleistocene

Sample No: G-16

Locality : Bislig River
Formation : Bislig F.
Rock : Limestone
Species : Smaller f.

Cibicides spp.
Operculina ? sp.

Geological age : not clear

Sample No: H-4

Locality : San Jose
Formation : Bislig F.
Rock : Taffaceous sandstone
Species : Smaller f.

Quinqueloculina spp.
Nonion spp.
Elphidium spp.
Ammonia spp.

Geological age : not clear

Sample No: H-22F

Locality : San Jose
Formation : Bislig F.
Rock : Sandstone
Species : Smaller f.
 Quiqueloculina spp.
 Nonion spp.
 Elphidium spp.
 Ammonia spp.
 Spirillina sp.
Geological age : not clear

Sample No: H-112

Locality : Cateel River
Formation : Bislig F.
Rock : Mudstone
Species : Smaller f.
 Operculina sp.
 Massilina sp.
 Elphidium spp.
 Nonion spp.
 Ammonia cf. beccarii
 Pseudorotalia sp.
 Valvulineria sp.
Geological age : not clear

Sample No: EB-8

Locality : Mambalilli
Formation : Agtuucan F.?
Rock : Limestone
Species : Larger f.
 Lepidocyclina (Nephrolepidina sp.)
 Miogypsina sp.
 Cycloclypeus sp.
Geological age : Lower Miocene

Table 2. Microscopic observations

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
A - 1	Pipisan Creek	Cretaceous	Andesitic tuff	Greenish-gray, fine grained rock with white spots or white veinlets.	Subangular fragments of pilotaxitic andesite, mud, plagioclase and augite. Plagioclase is replaced by zeolite and calcite. Analcite or wairakite is found in calcite stringers. Laumontite occurs also in veins.	
A - 2	ditto	ditto	Andesitic fine tuff	Reddish, soft rock with white veinlets.	Very fine grained, well sorted. Fine fragments are composed of much hornblende, quartz, plagioclase, volcanic ash and a little clinopyroxene. Laumontite veins are abundant.	See PL.1 A
A - 4	ditto	ditto	Andesitic tuff	Dark-gray rock with tiny rock fragments.	Essential rock fragments, namely, amygdaloidal glassy andesite, porphyritic augite andesite and pilotaxitic andesite occur in a matrix of less clearly defined glassy fragments. Secondary minerals are carbonate (some appear to be organic origin) and laumontite.	See PL.1 B
A - 6	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone	Soft, fine grained, gray rock	The principal clastic grains are subrounded quartz, plagioclase and augite. Small grains of epidote (partly altered to chlorite) are present. Secondary calcite and laumontite veins fill the fissure.	
A - 10	Simong R.	ditto	Andesitic tuff	Dark-green rock with clear striation.	Fragments of porphyritic augite andesite, organic carbonate, plagioclase and augite are welded by yellow to green colored clay minerals. Dark-yellowish clay mineral has high birefringence (probably saponite) and pale green one is montmorillonite or chlorite. Plagioclase is partly altered to ceradonite. Analcite and wairakite fill small pools in dark yellowish clay.	
A - 12	ditto	ditto	Acidic tuff	Yellowish-brown, compact rock showing weak welding.	Crystals of plagioclase, augite, biotite, quartz and lithic fragments (pumice) are in a matrix of pale brown volcanic glass. Secondary sericite occur in network all over the rock.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
A - 13	Simong R.	Cretaceous	Andesitic tuff	Grayish, badly sorted rock with dark-green patches	Rock components are similar to A-12. Fragments of ophitic andesite to basalt, pliotaxitic augite andesite and pumice and chips of biotite, plagioclase, augite and epidote occur in a matrix of glassy material. Sericite and clay mineral are also recognized.	
A - 16	ditto	ditto	Glassy andesite	Pale-green, compact rock. Many white colored veinlets.	Small chips of plagioclase and pyroxene are scattered in a matrix of glass and microcline. Laumontite veinlets accompanying calcite are observed commonly.	
A - 18	Naunum R.	Intrusives	Hornblende gabbro	Coarse grained, dark-green rock showing graphic texture.	Principal minerals are abundant hornblende and plagioclase and show graphic texture. Anhedral clinopyroxene, sphene and quartz are accessories. Secondary minerals are sericite and epidote.	
A - 19A	ditto	ditto	Dolerite	Gray, compact rock with sulphide impregnation	Lath-shaped altered plagioclase and ophitic pyroxene (almost altered to chlorite) are the principal minerals. Opaque minerals are ilmenite and sulphide.	See PL.6 A
A - 19B	ditto	Cretaceous	Sandstone	Yellowish-green rock with many rock fragments.	Subangular grains of quartz are welded by very small grained quartz, epidote and interstitial clay. Secondary prismatic epidote (some are granular) and quartz occur abundantly (probably by hydrothermal alteration). Many ilmenite and leucoxene are accessories.	See X-ray chart 1
A - 21	Bonacao R.	Intrusives	Sheared peridotite	Sheared, dark-green, soft rock.	Fragments of pyroxene and olivine (both altered thoroughly to chlorite, epidote and calcite) show weak schistosity. Quartz and zeolite veinlets are present.	See X-ray chart 2
A - 22	ditto	Cretaceous	Siliceous shale	Dark-green, glassy, hard rock.	Whole groundmass consists of a cryptocrystalline aggregate of felsic minerals. Phenocryst is absent. There are some sericite and pyrite along fissures.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
A - 24	Paradise	Intrusives	Serpentinized peridotite (Lherzollite)	Dark-green, hard rock with white veinlets. Pale brownish, filmy metallic minerals occur along fissures.	Orthopyroxene and olivine are nearly completely ser-pentinized and show mesh-structure. Clinopyroxene, brown spinel and much chromite are present.	See PL.3 C
A - 25	Pulangt R.	Cretaceous	Andesitic crystal tuff	Pale purplish-gray rock with essential boulders. Prismatic black minerals are scattered.	Crystalline texture seems to be volcanic rock, but there are many fragments of hornblende and plagioclase. Hornblende is yellowish brown and shows weak pleochroism. Euhedral plagioclase has albite twinning. Other components are augite and accessory magnetite. Quartz: absent.	
a - 1	Locawan R.	ditto	Andesitic lapilli tuff	Subangular rock fragments are cemented by greenish tuff. Soft rock.	Fragments of andesite, chips of plagioclase, pyroxene and epidote are in a glassy matrix of carbonate, chlorite, clay with accessory magnetite.	See X-ray chart 3
a - 2	ditto	ditto	Augite bearing hornblende andesite	Dark-green rock with pyrite impregnation.	Phenocrysts of prismatic large hornblende and sodic plagioclase are abundant. It shows porphyritic texture. Mafic minerals are replaced thoroughly by epidote, chlorite and sericite. Opaque minerals are magnetite.	
a - 3	ditto	Intrusives	Hornblende bearing pyroxenite	Dark-green, holocrystalline rock. Medium grained minerals show weak trend of parallel arrangement.	Small grains (0.2 mm in size) of euhedral clinopyroxene are welded by brown, anhedral hornblende and magnetite. The texture is mosaic rather than granular. A large clinopyroxene (7 mm in size) encloses small grains of brown hornblende poikilitically.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
a - 4	Locawan R.	Cretaceous	Hornblende andesite	Whitish-gray, compact rock with green prismatic mineral.	Phenocrysts of abundant hornblende (altered to uraltite) and plagioclase are in a matrix of foliated plagioclase. It shows holocrystalline texture. Secondary minerals are uraltite.	
AJ - 1	Sillae	ditto	Porphyritic pyroxene andesite	Dark-green, compact rock. Sub-rounded green minerals are scattered in a glassy material.	Large phenocrysts of plagioclase and clinopyroxene are in a matrix of plagioclase laths enclosed in glass. Some plagioclase are altered to chlorite and calcite. Clinopyroxene are mostly augite and show weak pleochroism.	
AJ - 3	ditto	ditto	Basalt	Dark-green, fine grained rock with white spots.	Phenocrysts of plagioclase and clinopyroxene occur in a matrix which is full of plagioclase lath and pyroxene. Brownish-green clay mineral, chlorite and zeolite are observed.	
B - 3	Magulmon R.	Kapalong F.	Mudstone (Pebble of conglomerate)	Coarse grained, dark-gray, muddy rock with white veinlets and spots.	Fragments of mudstone, andesite, plagioclase, hornblende and chlorite are welded by pelitic material. Calcite replaces some plagioclase. Analcite and laumontite veins, are recognizable.	
B - 11	ditto	ditto	Calcareous tuff	Rock fragments (1 mm - 5 mm in diameter) are cemented by soft yellowish tuff.	Subangular rock fragments of mudstone, volcanic rock (chiefly andesite) and shells of foraminifera and chips of plagioclase, augite and hornblende are cemented by secondary calcite.	
B - 17	Libuganon R.	Kapalong F.	Dolerite	Gray, compact rock.	Subhedral crystals of plagioclase are embedded with augite, partly altered to chlorite. Plagioclase are almost dusted with a fine grained clay mineral (Kaoline?). Accessory is much magnetite.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
C - 4	Taumo R.	Cretaceous	Propylitic tuff	Dark, greenish-gray rock with spangles of whitish and black spots. White veinlets.	Crystals of plagioclase, clinopyroxene, magnetite, hornblende and rarely biotite. Plagioclase is altered to albite, white mica and zeolite. Hornblende pleochroic from brownish green to pale, light, greenish brown. Biotite is usually banded and pleochroic from pale, greenish brown to pale, light brown. Lithic (andesite composed of plagioclase, magnetite and clinopyroxene) fragments are abundant. Chlorite substitutes some ferromagnesian minerals. Accessory, apatite.	
C - 6	ditto	ditto	ditto	Dark, greenish-gray rock with whitish and black spots.	Crystals of plagioclase, clinopyroxene, brownish green hornblende and magnetite. Plagioclase is altered to albite and zeolite. Calcite occurs interstitially or as alteration product. Some calcite retain organic structure. Chlorite, as pseudomorphs after ferromagnesian minerals. Various lithic fragments: present.	
C - 12	ditto	Intrusives	Garnet pyroxenite	Greenish rock with pinkish crystal.	Diopside and garnet abundant. Enstatite: in small amount. Garnet: usually surrounded by kelyphite composed of tremolite, plagioclase, serpentine, augite and rarely spinel.	See PL. 4 A
C - 14	ditto	ditto	Serpentinized peridotite (Lherzolite)	Dark-green rock with pale and lustrous, dark green crystals.	Olivine: altered to serpentine along the fractures of crystals. Clinopyroxene, orthopyroxene and chromian spinel are found. A small amount of magnetite and brown hornblende are present.	
C - 16	ditto	Cretaceous	Impure dolomite	Pale, greenish-gray, compact rock with black patches.	Very fine granules of dolomite are crowded, irregular and skeletal magnetite, sporadically. Magnetite is partially altered to limonite. Calcite occurs as veinlets and isolated crystals. Interstitial talc or white mica abundant.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
C - 18	Taumo R.	Intrusives	Monzonite	Very heterogeneous rock, composed of white part with brown spots, purplish-brown and grayish-green part with white spots, and dark-green schistose part.	Potash feldspar (orthoclase) and plagioclase are essential. Magnetite (almost altered), brownish green hornblende, biotite and aggregates of fibrous white mica occur interstitially. Small prisms of apatite are present.	
C - 21	Davao R.	Cretaceous	Siltstone	Very compact rock composed of alteration of bluish-green and light gray bands and often with light yellowish-green patches.	Irregular fine grains (0.01 - 0.1 mm in size) of feldspar, quartz, magnetite, clinopyroxene and (probably) hornblende are scattered in brownish green matrix. Rounded grains might have originated from radiolaria.	
C - 24	Locawon R.	ditto	Propylitic lapilli tuff	Dark, grayish-green rock with whitish spots.	Plagioclase, clinopyroxene, magnetite and lithic fragments are abundant. Calcite occurs interstitially in shell form. Chlorite is interstitial and often substitute plagioclase partially.	
C - 28	Tigua R.	ditto	Hornblende-bearing biotite-clinopyroxene andesite	Dark, greenish-gray rock with black spangles.	Phenocrysts are plagioclase, clinopyroxene, biotite, magnetite and rare hornblende. Ground mass is consisted of laths of plagioclase and clinopyroxene and magnetite granules with accessory apatite.	
C - 31	ditto	Intrusives	Biotite hornblende clinopyroxene gabbro	Dark, greenish-gray rock with black spangles, white and light green veinlets.	Mosaic texture built up of plagioclase, clinopyroxene, brownish-green hornblende and magnetite. Biotite: rather interstitial. Accessory apatite is found as isolated grains and inclusion in clinopyroxene, hornblende and biotite.	See PL. 4 B

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
C - 36	Tigua R.	Intrusives	Biotite hornblende clinopyroxene	Dark green rock composed of light greenish-gray and dark green crystals.	Clinopyroxene and magnetite; abundant. Brown hornblende and biotite, subordinate. Calcite and light yellowish-green prisms of epidote and acicular green hornblende form veinlets. Secondary chlorite; present.	
C - 37	ditto	ditto	Biotite clinopyroxene porphyrite	Dark green and light greenish-white crystals scattered in whitish matrix.	Phenocrysts of plagioclase, clinopyroxene, magnetite and biotite; abundant. Alkali feldspar; interstitial. Apatite, accessory. Calcite and white mica occur as alteration products along the fractures of plagioclase.	
C - 38	ditto	ditto	Biotite clinopyroxene gabbro	Greenish gray rock.	Plagioclase, clinopyroxene and magnetite are main constituents. Biotite, rather interstitial. Apatite, accessory. White mica occurs along the fractures of plagioclase and interstitially.	
C - 46	Kalaguloy	Cretaceous	Clinopyroxene andesite	Light brownish-gray rock with white and dark green spots.	Phenocrysts: plagioclase, clinopyroxene and magnetite. Groundmass consists of plagioclase laths and irregular grains of clinopyroxene and magnetite. Irregular cavities are composed of zeolite or hornblende. Apatite, accessory.	
C - 48	Kawayan R.	ditto	Propylitic tuff	Dark greenish-gray rock.	Crystals of plagioclase, clinopyroxene and lithic fragments; abundant. Magnetite and epidote are rarely seen. Accessory apatite. Chlorite, calcite and zeolite; secondary.	
D - 2	Kapalong R.	ditto	ditto	Dark gray, compact rock.	Abundant irregular grains (0.002 - 0.2 mm in size) of plagioclase, clinopyroxene, brownish green hornblende and magnetite are scattered in devitrified glass. Plagioclase are replaced by calcite and zeolite. Secondary chlorite and biotite are found.	
D - 4A	Umayan R.	ditto	ditto	Light greenish-gray rock with white and light yellowish-green spots.	Crystals of plagioclase, clinopyroxene, green hornblende and magnetite and various lithic fragments are main constituents. Plagioclase is altered to zeolite. Calcite and chlorite occur as alteration products.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
D - 4B	Umayan R.	Cretaceous	Propylitic tuff	Dark greenish-gray rock with white spots and veinlets.	Crystals of plagioclase, clinopyroxene, magnetite and various lithic fragments are abundant. Greenish brown hornblende: subordinate. Plagioclase is altered to zeolite. Chlorite completely replaces some ferromagnesian minerals and occurs interstitially. Glass is devitrified.	
D - 5	Simong R.	ditto	Chert	Reddish-brown, compact rock with white veinlets.	Colorless spherules (usually 0.05 - 0.15 mm in diameter) are scattered in reddish-brown matrix. Ratio of spherule to matrix varies significantly. Spherules may represent original radiolaria and now are constructed by minute, irregular-formed quartz.	
E - 4	Puliangi R.	ditto	Andesitic tuff	Gray, medium grained rock.	Fragments of porphyritic andesite, glassy andesite, quartz, plagioclase, augite, hornblende and magnetite are in a matrix of fine glassy microlite, chrysotile, hydromica and magnetite. Weakly altered.	
E - 7	ditto	ditto	ditto	Dark gray, compact rock.	Fragments of porphyritic andesite, aphyric rock, glassy andesite, twinned plagioclase, clinopyroxene, magnetite and hornblende occur in a pale greenish matrix of chlorite. Quartz and calcite veinlets: abundant.	
E - 10	ditto	ditto	ditto	ditto	Fragments of aphyric rock, plagioclase, clinopyroxene, magnetite and mollusca occur in a matrix of chlorite. Chlorite surrounds all the fragments.	
E - 15	ditto	ditto	ditto	ditto	Fragments of aphyric rock, aphyric microcloritic rock, plagioclase, clinopyroxene and magnetite are in a matrix of glass (altered to chlorite). Secondary minerals are chlorite and opal.	
E - 17	Halapitan	Intrusives	Clinopyroxene peridotite	Dark-gray, holocrystalline rock.	Partly serpentinized olivine and clinopyroxene make up most of this rock. Accessories are spinel, enclosed in olivine and pyroxene, blottite and ore mineral.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
E - 20	Naunum R.	Intrusives	Serpentinized peridotite	Grayish-black to green compact rock with flat silippy surface.	HolocrySTALLINE rock. Pyroxene and olivine are completely serpentinized and show mesh structure. There is a little chromite.	
E - 21	Tugop R.	Cretaceous	Andesitic tuff	Bedded rock with white veinlets.	Fragments of aphyric andesite with plagioclase laths, porphyritic andesite, pumice, basaltic holocrySTALLINE rock, serpentine and chips of plagioclase, clinopyroxene hornblende and biotite are cemented by chlorite and carbonate minerals.	
E - 22	ditto	Intrusives	Garnet bearing diallage pyroxenite	Dark-gray rock with garnet spots.	It consists of clinopyroxene, foliated diallage and serpentine altered from mafic minerals. Many carbonate veinlets.	
E - 24	Pulangl R.	Cretaceous	Andesitic crystalline tuff	Gray, porphyritic rock with much hornblende.	Crushed crystals of twinned and zoned plagioclase, hornblende are in a matrix of plagioclase laths, pyroxene and ore mineral. It contains some fragments of holocrySTALLINE andesite. Zeolite veinlets present.	
E - 26	ditto	Intrusives	Gabbroic pegmatite	Pegmatitic rock which large crystals of mafic and felsic mineral.	Altered large crystal of plagioclase (20 mm in size) and clinopyroxene are main constituents. Tremolite and quartz veinlets are observed.	
e - 3	Halapitan	Cretaceous	Augite andesite	Dark-gray rock with white and brown phenocrysts.	Phenocrysts are composed of twinned and zoned plagioclase, augite and carbonate minerals and show porphyritic texture. Groundmass: plagioclase laths, granular augite, chlorite, ore mineral and brownish glass.	See PL.1 C
e - 4	ditto	ditto	ditto	Dark-brown compact rock.	It has porphyritic texture. Phenocrysts of plagioclase, augite and ore mineral are in a groundmass of plagioclase laths, granular pyroxene and brownish glass. Microcrystal tremolite veinlets are present.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
e - 9	Bubasawan R.	Intrusives	Olivine bearing clinopyroxene-gabbro	Dark-gray, holocrystalline rock	Basic subhedral plagioclase, clinopyroxene (showing exsolution texture), olivine partially altered to serpentine, and a small amount of tremolite and ore mineral make up this rock.	
F - 19	Yan R.	Bislig F.	Pyroxene-hornblende-andesite	Gray compact rock.	Phenocrysts of plagioclase, clinopyroxene and hornblende (altered to clay minerals) are porphyritically in a groundmass of microcline, opaque mineral and glass. Secondary minerals are clay minerals, laumontite, calcite, quartz and sericite.	
F - 29	Maganding R.	Intrusives	Quartz-diorite	Holocrystalline rock with weak foliation.	The major constituents are augite (altered to uraltite), anhedral quartz and altered plagioclase. Epidote, chlorite, quartz and sericite occur secondarily.	See PL.4 C
F - 30	ditto	ditto	Quartz bearing dolerite	Dark greenish-gray, compact rock.	Large euhedral pyroxene and plagioclase show ophitic to gabbroic texture. Intersertal and anhedral quartz is present. Secondary minerals are uraltite, calcite, epidote, chlorite and quartz.	
F - 32	ditto	ditto	Quartz-diorite	Greenish-gray rock with weak foliation.	Strongly altered so that original texture and constituents are obscure. Alteration minerals are epidote, calcite, chlorite and quartz.	
F - 36	Boadian	Cretaceous	Coarse tuff	Gray, limy, compact rock.	Strongly carbonized clastic rock. Relict minerals appear to be plagioclase and mafic mineral. No fossil.	
F - 38	Bantacan	ditto	Pyroxene-bearing hornblende-andesite	Greenish rock with dark-green mafics.	Texture is similar to F-19 but phenocrysts are smaller. Alteration minerals are prehnite, epidote and chlorite.	
G - 13	Taon R.	ditto	Clinopyroxene-basalt	Gray volcanic rock. Porphyritic texture is not clear.	This is holocrystalline rock including plagioclase and clinopyroxene phenocrysts. Plagioclase shows glomeroporphyritic texture and albite or carlsbad twin is common. Groundmass is consisted of plagioclase laths, clinopyroxene, magnetite and carbonate and shows intergranular texture.	See PL.2 A

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G - 26	Taon R.	Intrusives	Dolerite	Gray, fine grained, holocrystalline rock with a little mafic mineral.	Phenocrysts of plagioclase and augite are in a groundmass of twinned plagioclase laths, augite, magnetite and hydromica. Texture is porphyritic. Groundmass: intergranular.	
G - 30	ditto	Cretaceous	Augite andesite	Gray, porphyritic and compact rock with flow structure.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase and augite are in a matrix of brownish glass, plagioclase laths, clinopyroxene and magnetite.	
G - 32	ditto	ditto	ditto	Yellowish-gray, porphyritic and compact rock with plagioclase and mafics.	Phenocrysts are twinned and zoned plagioclase (partly altered to hydromica) and augite. Groundmass consists of plagioclase laths, augite and magnetite, and shows intergranular to intersertal texture. Secondary minerals are chlorite and hydromica.	
G - 35	ditto	ditto	ditto	Dark-gray, compact rock	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, pale pinkish augite and magnetite are in a matrix of intergranular plagioclase, granular augite and magnetite. Texture is porphyritic. Secondary chlorite fills the druse of matrix.	
G - 36	ditto	ditto	Altered acidic volcanic rock?	Yellowish-brown and gray striped soft rock.	This rock consists of coarse grained holocrystalline and fine grained groundmass. The former is glomerate porphyritic twinned plagioclase. The latter is an aggregate of glass, plagioclase, quartz and ore minerals. Secondary minerals composed of hydromica, sericite and chlorite occur around the rim of druses and crystals.	
G - 41	Bislug R.	Bislug F.	Altered andesite (pebble in conglomerate)	Gray porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned plagioclase, altered pyroxene, magnetite and a little rutil are in a matrix of plagioclase laths, granular quartz and magnetite.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G - 44	Bislig R.	Bislig F.	Basaltic andesite	Dark-gray, compact rock.	Porphyritic rock. Phenocryst consists of twinned plagioclase and pyroxene (partly altered to chlorite). Groundmass shows basaltic texture and consists of plagioclase laths, granular augite, magnetite and glass. Chlorite from mafic minerals is observed commonly.	
G - 109	Cateel R.	Cretaceous	ditto	Dark-gray, porphyritic rock.	Texture and components are similar to G-44. Phenocrysts of plagioclase and augite are in a matrix of plagioclase, augite, magnetite and glass.	
G - 115	ditto	ditto	Andesitic tuff breccia	Gray, compact rock with lithic fragments.	Fragments of andesite and chips of plagioclase, augite, hornblende and magnetite are welded by secondary chlorite. There are porphyritic and aphyric and trachytic textures in andesite fragments.	See PL.2 C
G - 123	ditto	ditto	Augite andesite	Dark-gray, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase, twinned augite and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, pyroxene and magnetite. Plagioclase phenocryst shows carlsbad or albite twin and zonal structure. Texture of this rock is porphyritic.	
G - 133	San Miguel	ditto	Altered andesite	Very dark-gray, compact rock.	This rock has autobrecciated block texture. The blocks are 0.5 mm - 6 mm in size and have different colors. Phenocrysts of twinned plagioclase, pyroxene (completely altered to carbonate) and magnetite are in a matrix of brownish glass, plagioclase laths, pyroxene and magnetite.	
G - 140	ditto	ditto	Altered pyroxene andesite	Dark-gray, compact rock with porphyritic texture.	Phenocrysts of plagioclase (single and glomeroporphyritic), chloritized pyroxene and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, orbicular quartz, chlorite, hematite and titanite. Texture is porphyritic and micro-polylitic.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G - 153	Cook Creek	Intrusives	Diorite porphyry	Gray, holocrystalline rock.	Large phenocrysts of subhedral twinned plagioclase, hornblende (altered to chlorite, secondary biotite, magnetite and pyroxene) and small phenocrysts of quartz, plagioclase, potassium feldspar showing perthite texture, magnetite, apatite and blonite show porphyritic texture.	
G - 156	ditto	ditto	Granodiorite porphyry	Gray, holocrystalline rock.	Main constituents and texture are similar to G-153. Quartz and potash feldspar show graphic texture.	
G - 178	Fanusugon R.	Cretaceous	Altered tuff	Gray, strongly altered rock.	Alteration is very strong so that original texture is disappeared. Fragments of plagioclase (altered to clay mineral or sericite) and mafic minerals (altered to pyrite and clay mineral) are in a compact matrix of micro-grained secondary quartz.	
G - 179	ditto	ditto	Augite andesite	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, augite altered to hydromica or carbonate minerals are in a groundmass of plagioclase laths, micrograined ore and pyroxene.	
G - 187	ditto	ditto	Altered tuff	Gray, compact rock with pyrite impregnation.	Strongly altered. Sericite, quartz, chlorite and pyrite are altered-minerals. Original texture is not clear.	
G - 193	ditto	ditto	Altered andesite	Gray, porphyritic rock.	This rock shows porphyritic texture. Phenocrysts of plagioclase, altered to clay or carbonate minerals, rutile and pyrite are in a matrix of micrograined quartz.	
G - 207	Fanusugon R.	ditto	Basaltic andesite	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are composed of twinned and zoned plagioclase and chloritized augite, and shows porphyritic texture. Groundmass is plagioclase laths, microgranular pyroxene, magnetite and brownish glass.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G - 236	Mambalili	Cretaceous	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, hornblende and magnetite are in a matrix of cubic to granular plagioclase, pyroxene, magnetite and quartz. Hornblende shows pleochroism (green to greenish-brown) and opaque forms rim on it.	
G - 241	ditto	ditto	Altered tuff breccia	Dark-greenish rock with lithic fragments.	Fragments of porphyritic andesite are cemented by carbonate and clay minerals. Andesite is composed of plagioclase phenocryst (completely replaced by carbonate) and fine sericite.	
H - 1	San Jose	Bislig F.	Tuffaceous sandstone	Soft, coarse grained rock with white spots.	Subangular to subrounded grains (0.3 mm in size) are welded by clay. A little fragment of plagioclase is recognizable but quartz grain is absent. Owing to strong alteration, it is quite difficult to decide the original minerals.	
H - 56A	Liboy Creek	ditto	Pyroxene andesite	Gray, compact rock with white colored mineral.	Phenocrysts of plagioclase and mafic minerals in a pale-green matrix with many tiny magnetite. Plagioclase is altered to albite and mafic minerals to calcite or chlorite thoroughly.	
H - 56B	ditto	ditto	Trachyte	Greenish-gray, homogeneous, compact rock.	A little phenocryst of sanidine is sprinkled in a trachytic matrix of sanidine laths. Very fine grained pyroxene, brownish-green clay and calcite enclose these laths. A large amount of magnetite is present.	
H - 62	ditto	Agtuacan F.	Pyroxene andesite	Dark gray, compact rock.	Phenocrysts of euhedral plagioclase and pyroxene are in a matrix of pale-brownish glass. Plagioclase is altered to albite and calcite in part, and pyroxene to calcite perfectly. There are some calcite and laumontite veins.	
H - 85	Cateel R.	ditto	Fossiliferous limestone	Yellowish-white, soft rock with gray streak.	Numerous fragments of smaller foraminifera, a little of plagioclase, pyroxene, and brown hornblende are welded by coarse calcite grains.	See PL. 3 B

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
H - 115	Cateel R.	Bislig F.	Tuffaceous mudstone	Grayish, well-consolidated rock. Clear grain gradation is visible.	Lithic fragments (perlite, andesite and mud) and crystals of augite, hornblende, plagioclase and quartz are in a matrix of calcite aggregate.	
H - 135	ditto	Agtuacan F.	Porphyritic augite andesite	Black, compact, hard rock with yellowish-brown, amorphous spots.	Phenocrysts of twinned plagioclase (andesine to labradorite) and augite in a holocrystalline matrix of small plagioclase laths and augite. Plagioclase has euhedral form and is quite fresh, but augite and matrix are partly altered to yellowish-brown clay minerals.	
H - 136	ditto	ditto	Red chert	Reddish-brown, hard rock. White veinlets cross this rock.	Aggregate of fine grained irregular quartz. Quartz and laumontite veinlets are present.	
H - 200	Bahayon R.	Cretaceous	Amygdaloidal pyroxene andesite	Purplish, glassy rock. There is many small gas cavities.	Phenocrysts are abundant large plagioclase and a few augite. Matrix is consisted of dark-brown glass and plagioclase laths. Many amygdals which are filled with laumontite occur in this section.	See PL.3 A
H - 207	ditto	ditto	Augite andesite	Dark-gray, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase (andesine) and augite are in a holocrystalline matrix of plagioclase laths and clay minerals. Twinned and zoned plagioclase are abundant and these size vary from 2 mm to 0.3 mm long. Hematite fills cleavages of crystal. Petrographically similar to H-135.	
H - 521	San Jose	Bislig F.	Andesite	Dark-gray, compact rock with brownish streaks.	Crystals of plagioclase, partially altered to calcite, are in a pliotaxitic matrix of plagioclase laths with chlorite patches and magnetite. Aggregates of magnetite and hematite occur in veinlets.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
I - 5	Linglg R.	Bisllg F.	Basalt	Dark-gray, compact rock.	It shows porphyritic texture. Phenocrysts are composed of twinned plagioclase (partially altered to chlorite and carbonate) and chloritized pyroxene. Groundmass is plagioclase laths, granular pyroxene and magnetite. Quartz and laumontite veinlets are observed.	
I - 7	ditto	ditto	ditto	Dark-gray rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase and pyroxene altered to hydromica are in a matrix of plagioclase laths, pyroxene, magnetite and brown glass. Texture is basaltic.	
I - 10	ditto	ditto	Augite andesite	Dark-gray, compact, aphyric rock.	Phenocrysts of twinned plagioclase and augite are in a groundmass of plagioclase laths, augite, magnetite, chlorite and quartz. Texture is porphyritic.	
I - 14	ditto	ditto	ditto	Dark-gray, glassy rock with large plagioclase prisms.	Phenocrysts are composed of twinned plagioclase and a little pyroxene. Plagioclase crystal is very large (max. 15 mm in size) and its component is labradorite. Groundmass is plagioclase laths, augite, magnetite, chlorite and brownish glass. Calcite, chlorite and quartz veinlets are also seen.	
I - 16	Simulaw R.	Cretaceous	ditto	Dark-gray, compact rock.	Plagioclase, clinopyroxene and magnetite are its phenocrysts. Plagioclase shows carlsbad or albite twinning and zonal structure. Groundmass is plagioclase laths, magnetite, pyroxene and rutile. Mafic minerals are partially chloritized.	
I - 17	ditto	ditto	Altered pyroxene andesite	Gray, porphyritic rock with pyrite impregnation.	Phenocrysts of plagioclase altered to carbonate or sericite and pyroxene altered to carbonate are in a matrix of secondary quartz and a little plagioclase laths.	
I - 18	ditto	ditto	Andesitic tuff	Pale-green, altered rock with pyrite impregnation.	Fragments of altered plagioclase, mafic minerals and pyrite are welded by fine grained secondary quartz, chlorite, carbonate and sericite.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
I - 21	Simulaw R.	Cretaceous	Augite basalt	Dark-gray, compact rock.	It shows porphyritic texture. Microphenocrysts of twinned plagioclase, chloritized augite and magnetite in a matrix of plagioclase laths, augite, magnetite, chlorite and brownish glass.	
I - 22	ditto	ditto	ditto	ditto	It shows porphyritic and basaltic textures. Quite similar to I-21.	
I - 23	Bohayaw R.	ditto	Vesicular andesite	Dark-gray, vesicular rock.	Phenocrysts of twinned plagioclase partially altered to carbonate are in a groundmass of plagioclase laths, augite and brownish glass. Chlorite, zeolite and quartz fill some amygdaloidal cavities.	
I - 29	Simulaw R.	ditto	Augite basalt	Dark-gray, compact rock.	It shows porphyritic and intergranular textures. Microphenocrysts of twinned plagioclase and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, granular augite and magnetite.	
I - 31	ditto	ditto	Altered andesite	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are consisted of twinned and zoned plagioclase, secondary hydromica and ore mineral. Irregular secondary quartz, plagioclase laths, hydromica and ore mineral make up a matrix.	
I - 34	ditto	ditto	Tuff breccia	Reddish-brown tuff with greenish fragments.	Fragments of dacite pumice, porphyritic and aphyric andesite, plagioclase and augite are cemented by secondary quartz, chlorite, hematite and plagioclase laths. Pumice is composed of plagioclase, quartz and carbonates and shows clear flow texture.	
I - 36	ditto	ditto	Augite andesite	Gray, porphyritic rock.	This rock shows porphyritic texture. Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, mafic minerals (almost altered to hydromica or chlorite) magnetite and rutile are in a groundmass of plagioclase, pyroxene, hydromica or chlorite and magnetite.	
I - 40	ditto	ditto	Olivine augite basalt	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are consisted of twinned and zoned plagioclase, augite, olivine perfectly altered to chlorite and magnetite. Groundmass: plagioclase laths, granular clinopyroxene, magnetite, chlorite and brownish glass, and shows basaltic texture.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
I - 43	Simulaw R.	Cretaceous	Augite andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, augite, mafic minerals altered to chlorite or sericite and magnetite are in a matrix of plagioclase and magnetite. Quartz and tremolite veinlets run in this rock.	
I - 58	Wago R.	ditto	ditto	Dark-gray, porphyritic rock showing flow structure.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, augite and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, granular pyroxene and magnetite. Texture is porphyritic.	
I - 61	Mamunga R.	ditto	ditto	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are similar to I-58. Plagioclase laths of groundmass are surrounded by rims of alkali feldspar. Epidote is also observed.	See PL.2 B
I - 63	ditto	ditto	Hornblende dacite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, hornblende altered to black minerals, granular quartz, augite, magnetite are in a matrix of plagioclase laths, quartz and magnetite. Secondary carbonate minerals are abundant.	
I - 64	ditto	ditto	Hornblende andesite tuff	Gray fragments are in a reddish-brown matrix.	Fragments of volcanic rock with phenocrysts of plagioclase, hornblende and magnetite are cemented by volcanic ash or tiny chips of plagioclase, hornblende and magnetite.	
I - 65	ditto	ditto	Hornblende andesite	Dark, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, hornblende, magnetite and apatite are in a matrix of plagioclase laths, secondary quartz and chlorite. Texture is porphyritic.	
I - 69	ditto	ditto	Hornblende augite andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are consisted of twinned and zoned plagioclase, augite, hornblende and magnetite. There is a quartz crystal affected magmatic corrosion. Groundmass: granular quartz showing mosaic texture, plagioclase laths and microgranular chlorite.	

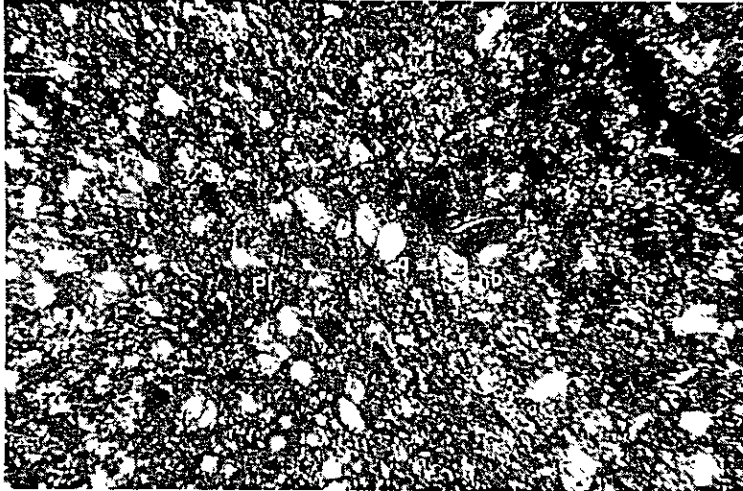
Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
I - 70	Mamunga R.	Cretaceous	Augite andesite	Dark-gray rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, pyroxene altered to black minerals and magnetite are in a glassy matrix. Some pyroxene and magnetite are enclosed in plagioclase.	
I - 74A	ditto	ditto	Altered hornblende andesite	Dark-greenish, porphyritic rock.	This rock shows porphyritic texture. Phenocrysts are twinned plagioclase almost altered to secondary quartz and carbonate, and hornblende. Hornblende is euhedral form but altered to epidote, chlorite, magnetite and carbonate completely. Groundmass is consisted of granular quartz, chlorite, epidote and ore mineral.	
I - 79	ditto	ditto	ditto	ditto	Plagioclase altered to carbonate, sericite and quartz, and mafic mineral altered to opaque mineral or carbonate and chlorite are the phenocrysts of this rock. Mafic mineral is surrounded by opacite margin. Matrix: secondary quartz, plagioclase, chlorite, carbonate and ore mineral.	
I - 81	ditto	ditto	Augite basalt	Dark-gray, compact rock.	This is holocrystalline and shows intergranular texture. Phenocrysts of twinned plagioclase and augite are in a groundmass of plagioclase laths, augite, magnetite, and chlorite. Twinned plagioclase veinlets occur partly.	
I - 82	ditto	ditto	Pyroxene-andesitic tuff breccia	Gray rock with rock fragments.	Fragments are porphyritic andesite which has phenocrysts of plagioclase and pyroxene. Cementing materials are chlorite and glass. There are chips of plagioclase, augite and calcite.	
I - 85	Ngan R.	ditto	Tuff breccia	Gray aggregate of volcanic rock fragments.	Fragments are consisted of holocrystalline, volcanic rock and pyrite. Holocrystalline rock is made up of quartz, plagioclase, chlorite and pyrite. Volcanic rock is aphyric and contains plagioclase laths, chlorite and granular opacite. Chlorite is cementing material.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
I - 87	Ngan R.	Cretaceous	Augite andesite	Dark-gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase, augite and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, pyroxene, magnetite, rutile and chlorite. Plagioclase shows carlsbad or albite twinning and its zonal texture is remarkable. Chlorite and carbonate are the alteration products.	
I - 88	ditto	ditto	ditto	ditto	Quite similar to I-87.	
I - 91	ditto	ditto	Crystalline tuff	Gray rock with white veinlets.	Fragments of plagioclase showing twin, hornblende altered to chlorite and magnetite are in a matrix of plagioclase laths, chlorite and ore mineral. Some of rock fragments show trachytic texture or flow structure.	
I - 93	ditto	ditto	Altered andesite	Dark-green, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, mafic minerals altered to chlorite or hydromica and pyrite are in a matrix of plagioclase laths and chlorite. Generally chloritization is very strong. Zircon is accessory.	
EB - 4	Mamballih	Intrusives	Hornblende quartz diorite	Dark-green, medium grained rock.	Plagioclase, quartz and hornblende are the principal constituents of this rock. Plagioclase, showing carlsbad or albite twinnings and zonal structure, are surrounded by rims of alkali feldspar. Hornblende is partly altered to epidote, chlorite and carbonate. Quartz is fairly abundant, interstitial to the plagioclase. Magnetite is also visible.	
EB - 5	ditto	ditto	Quartz diorite porphyry	Gray, porphyritic rock.	Main constituents are twinned plagioclase altered to chlorite, quartz, and altered hornblende. Groundmass consists of granular to irregular quartz, plagioclase laths, chlorite and ore mineral. The texture is porphyritic.	
EB - 6	ditto	Cretaceous	Hornblende dacite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, quartz (with rounded, corroded edges), augite and magnetite are in a matrix of granular quartz, plagioclase laths and magnetite. Matrix shows mosaic texture.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
EB - 7	Mamballi	Intrusives	Hornblende quartz diorite	Gray, medium grained, holocrystalline rock.	Twinned and zoned plagioclase, quartz interstitial to plagioclase, hornblende altered to chlorite and secondary biotite and ore mineral are the major minerals. Alkali feldspar rims on the plagioclase. There are some potash feldspar showing perthite texture and ilmenite.	See PL.5 A
EB - 8	ditto	Agtuacan F.	Fossiliferous limestone	Yellowish-gray rock with gray streak.	Fragments of fossils are welded together by coarse calcite grains. Tiny chips of hornblende are also present.	
EB - 9	Manat	Intrusives	Biotite quartz diorite	Light gray, medium grained.	Anhedra quartz, twinned plagioclase completely altered to sericite and biotite are the main constituents. Biotite (flexured cleavage) is altered to chlorite and hydromica.	See PL.5 B
EB - 10	Agusan R.	ditto	Granodiorite porphyry	Porphyritic rock with compact xenolith.	Plagioclase (showing twinning and altered to carbonate and sericite), mafic minerals (replaced by carbonate and epidote) and magnetite are the phenocrysts. Groundmass is plagioclase, quartz, chlorite and epidote and shows micrographic or myrmekite structure. Xenolith consists of fine grained plagioclase laths, chlorite and magnetite.	
EB - 11	ditto	ditto	Hornblende quartz diorite	Light gray, holocrystalline rock with fine grained xenolith.	Euhedral to subhedral plagioclase, quartz interstitial to plagioclase, and hornblende. Plagioclase shows carlsbad or albite twinning and zonal structure. Alkali feldspar rims on the plagioclase. There is a little ilmenite. Plagioclase laths, hornblende and ore mineral make up a xenolith.	
(Polished Section)						
A - 19	Naunum R.	Intrusives	Dolerite		Numerous acicular hematite is scattered in epidotized dolerite. Its arrangement is rather radical than irregular.	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
E - 17	Halapitan	Intrusives	Peridotite		This ore is made up of troilite, pentlandite and chalcopyrite. Both troilite and pentlandite are massive in form and exsolution lamellae of pentlandite (10 - 30 μ) are commonly observed in troilite. Chalcopyrite occurs massive in form and some veinlets penetrate troilite. Quartz has filled fractures in ore minerals. By fluorescent X-ray analysis, cobalt is detected.	See PL.6 B, X-ray chart 6, 7
G - 158	Cook Creek				Pyrite impregnation. Pyrite shows irregular thread-like to globular or colloform-like form. Chalcopyrite is absent.	
G - 178	Panusagan R.	Cretaceous	Altered tuff			
G - 187	ditto					
G - 163	Cook Creek	Intrusives	Quartz diorite		Irregular thread-like pyrite is impregnated. A small amount of fine grained chalcopyrite (maximum 0.1 mm) and abundant magnetite are also observed. But the latter looks an accessory mineral of diorite.	See PL.6 C

PL. 1



A: Andesitic fine tuff
(Sample No. A-2)

Fine fragments composed of plagioclase(pl), quartz(q) and hornblende(hb) are in a matrix of volcanic ash.

X-nicols.

x 50



B: Andesitic tuff
(Sample No. A-4)

Andesitic rock fragments (r) and chips of augite(au) occur in a matrix of less clearly defined glassy fragments.

Ore mineral(o) is magnetite.

X-nicols.

(X=50)

x 50



C: Augite-andesite
(Sample No. e-3)

Phenocrysts of twinned plagioclase(pl) and augite(au) are in a pilotaxitic groundmass.

X-nicols.

x 50

PL.2



A: Clinopyroxene-basalt
(Sample No. G-13)
Phenocrysts of plagioclase(pl)
and clinopyroxene(cp) in a holocrystalline matrix showing dolerite texture.

X-nicols.

x 50



B: Augite-andesite
(Sample No. I-61)

Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase(pl), augite(au) are in a matrix of plagioclase laths, pyroxene and magnetite.

X-nicols.

x 50



C: Andesitic tuff-breccia
(Sample No. G-115)

Fragments of porphyritic or aphyric andesite(r), and chips of plagioclase(pl) are welded by secondary chlorite.

Plane light.

x 50

PL. 3

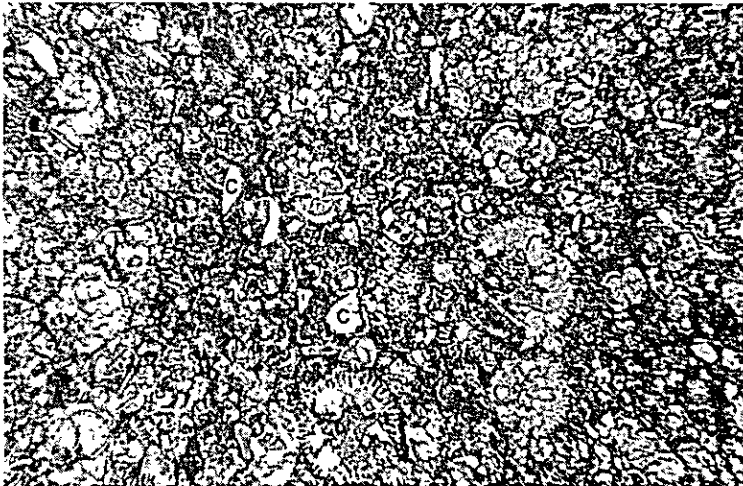


**A: Amygdaloidal
pyroxene-andesite
(Sample No. H-200)**
Phenocrysts of plagioclase(pl)
and augite(au) are in a glassy ma-
trix.

Many amygdals(am) occur in
this section.

X-nicols.

x 50

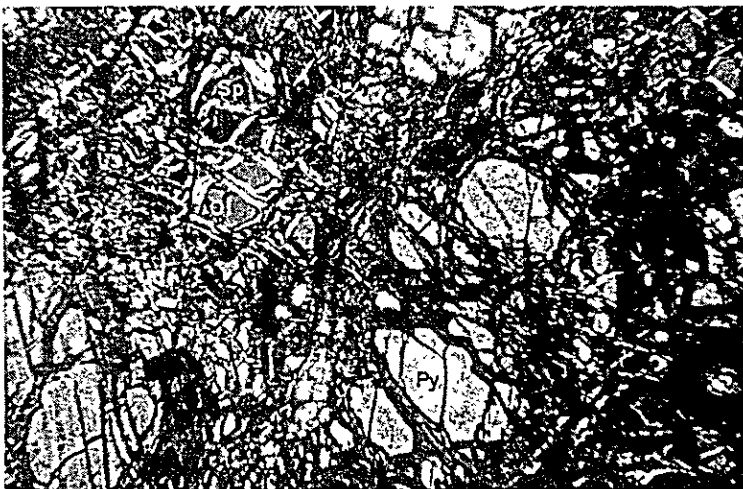


**B: Fossiliferous limestone
(Sample No. H-85)**

Numerous fragments of smaller
foraminifera and chips(c) of
plagioclase, pyroxene and hornblen-
de.

Plane light.

x 50



**C: Serpentinized peridotite
(Sample No. A-24)**

Orthopyroxene(py) and olivine
(ol) are nearly completely serpen-
tinized(sp).

Mesh-structure is remarkable.
X-nicols.

x 50

PL. 4



A: Garnet-pyroxenite
(Sample No. C-12)
Diopside (di), garnet (ga) and
kelyphite (kl).

Kelyphite is composed of tre-
molite, plagioclase, serpentine and
augite.

X-nicols

x 50



B: Gabbro
(Sample No. C-31)

Plagioclase(pl), clinopyroxene
(py), hornblende(hb) and biotite
(bi), showing mosaic texture.

X-nicols

x 50



C: Quartz-diorite
(Sample No. F-29)

Augite(au), altered to uralite,
anhedral quartz(q) and altered pla-
gioclase(pl) are the major consti-
tuents.

X-nicols

x 50

PL. 5



A: Quartz-diorite
(Sample No. EB-7)
Twinned and zoned plagioclase (pl), quartz(q) interstitial to plagioclase and hornblende(hb).
Note potash feldspar rims(pf) on the plagioclase.
X-nicols.

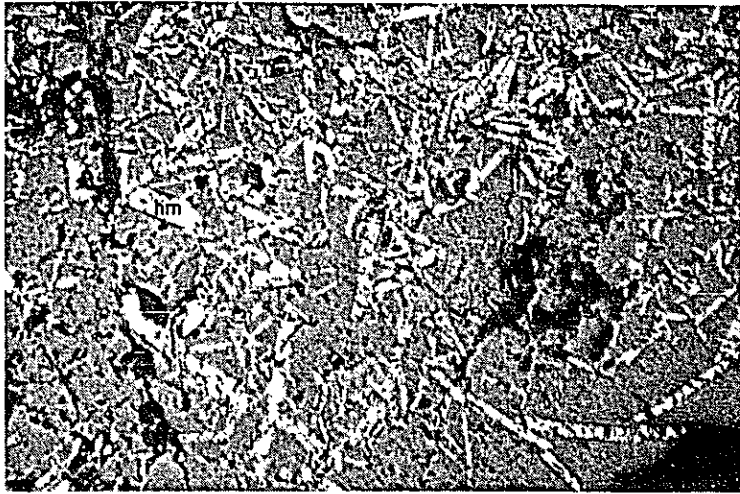
x 50



B: Quartz-diorite
(Sample No. EB-9)
Quartz(q), altered plagioclase (pl) and biotite(bi) are the main constituents.
X-nicols.

x 50

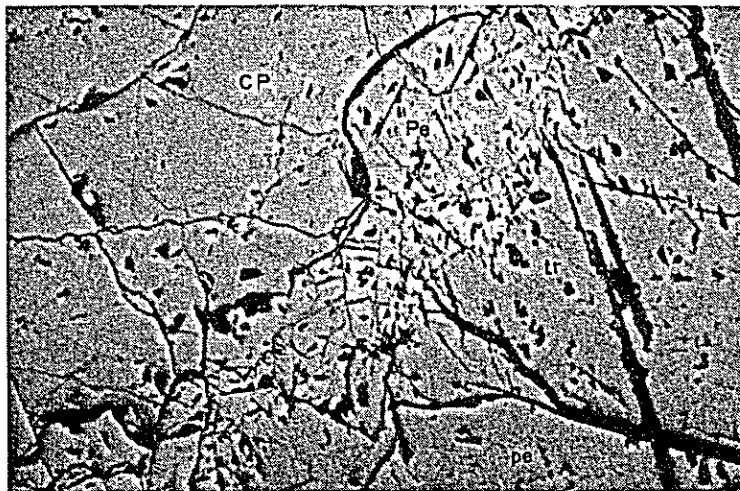
PL. 6



**A: Hematite in dolerite
(Sample No. A-19A)**

Numerous acicular hematite (hm) crystals lie scattered likely, forming radial mass in each small partition.

x 50

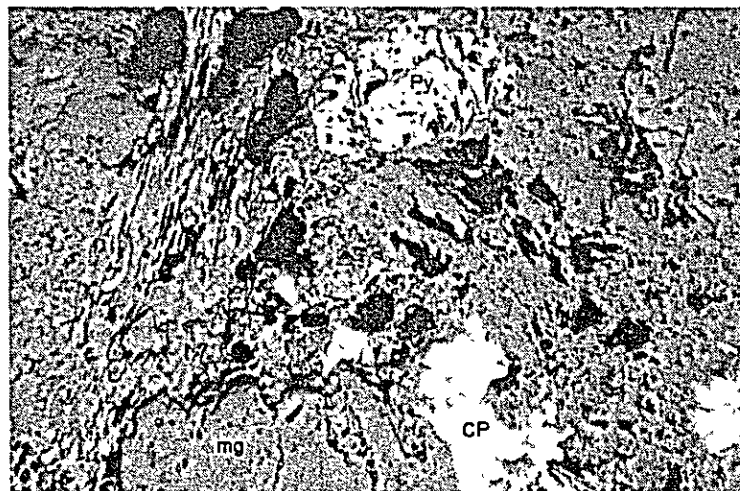


**B: Ni-ore
(Sample No. E-17)**

Chalcopyrite(cp), pentlandite (pe) and troilite(tr).

Note exsolution lamellae of pentlandite in troilite (right side).

x 50



**C: Impregnated chalcopyrite (cp)
and pyrite (py) in quartz diorite
(Sample No. G-163)**

Magnetite(mg) is fairly abundant in this field but is probably an accessory mineral of diorite.

x 50

Table 3. Chemical analysis of rock samples

Sample No.	Location	Country rock	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mo %	Ni %	S %	Remarks
A - 19A	Ba, Bonacao	Dolerite			0.02			0.00	0.00	21.34	Pyrite stringer (malachite stained), width: 0.05 m See Microscopic observations PL.6A
A - 19B	Ba, Bonacao	Sandstone			0.01			0.00	0.00	0.53	Impregnated zone, width: 10 m
C - 30	Tigua River	Pyroxenite			0.03			0.01	0.11	3.06	Pyrite vein, width: 0.20 m
C - 32	Tigua River	Gabbro			0.05			0.02	0.06	9.57	Pyrite stringer, width: 0.03 m
C - 33	Tigua River	Pyroxenite			0.02			0.01	0.06	0.24	Pyrite impregnation, width: 0.70 m
C - 34	Tigua River	Pyroxenite			0.05			0.02	0.10	2.19	Pyrite impregnation, width: 0.40 m
E - 17	Halapitan	Peridotite			0.07		0.00		0.28		Flout. See microscopic observations PL.6B, X-ray chart 6 and 7
F - 31	Maganding	Andesite	1.5	11.5	0.06	0.04	0.01			2.31	Argillized zone, width: 5 m.
G - 158	Cook Creek	Hornfels			0.01		0.01		0.00		Contact zone of granodiorite. See microscopic observations.
G - 163	Cook Creek	Quartz diorite			0.00		0.04		0.00		Pyrite impregnation. See microscopic observations PL.6C.
G - 187	Panusugon River	Altered tuff			0.02		0.01		0.00		Pyrite impregnation. See microscopic observations.
G - 190	Panusugon River	Altered tuff			0.00		0.00		0.00		Weakly argillized.
I - 18	Simulaw River	Andesitic tuff			0.01		0.00		0.00		Pyrite impregnation.
I - 72	Mamunga River	Altered andesite			0.00		0.00		0.00		Pyrite impregnation.
I - 75	Mamunga River	Silicified andesite			0.01		0.00		0.01		Pyrite impregnation, width: 20 m
I - 85	Ngan River	Andesitic tuff-breccia			0.02		0.01		0.00		Pyrite impregnation.
I - 90A	Ngan River	Andesitic tuff-breccia			0.00		0.00		0.00		Pyrite impregnation.

Remarks: Blank means unenforcement.

TABLE 4 X-ray analysis

A) Mineral composition by X-ray diffractive analysis

Chart No.	Sample No.	Location	Formation	Rock	Qz	Pl	Hb	Chl	Cal	Cor	Ep	Tr	Pe	Remarks
1	A-19B	Ba. Bonacao	Cretaceous	Sandstone	+++						+			Mineralized Sheared and silicified
2	A-21	Bonacao R.	Intrusives	Peridotite	++	++		+						
3	a-1	Locawon R.	Cretaceous	Andesitic lapilli tuff	+	++		+						
4	C-40	Tigua R.	Intrusives	Pyroxenite		++	+?	++		+?				
5	C-41	ditto	ditto	ditto	+	+		++	---					
6	E-17	Halapitan	ditto	Peridotite								---	++	

Remarks

Qz : Quartz Pl : Plagioclase Hb : Hornblende Chl : Chlorite Cal : Calcite Cor : Cordierite
Ep : Epidote Tr : Troilite Pe : Pentlandite

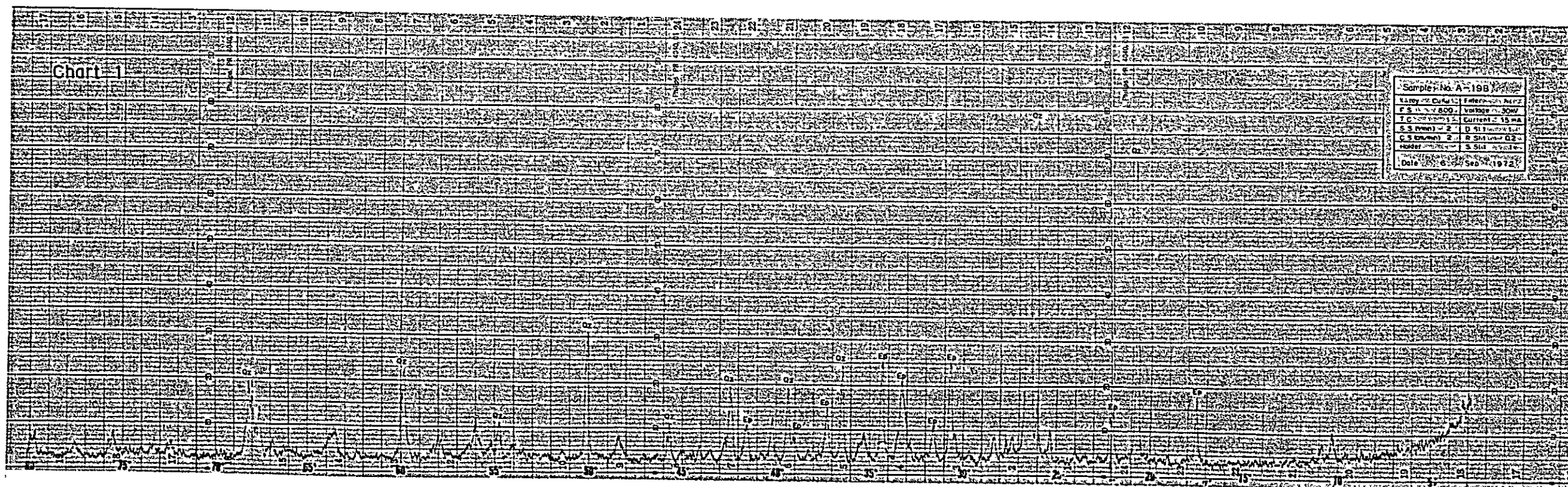
B) Metallic element by X-ray fluorescent analysis

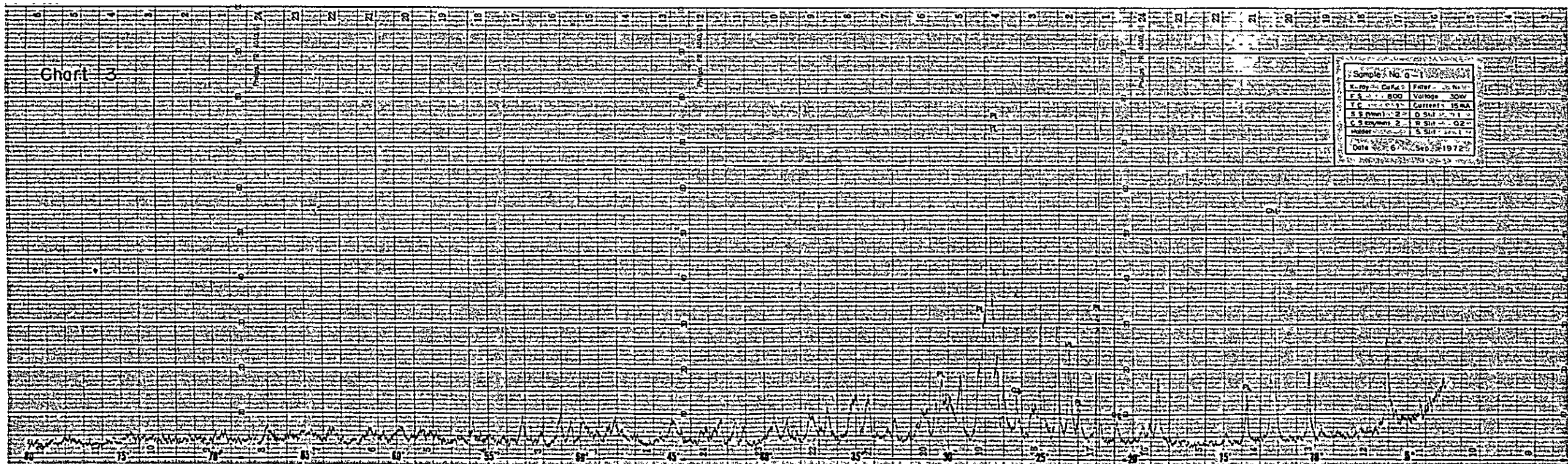
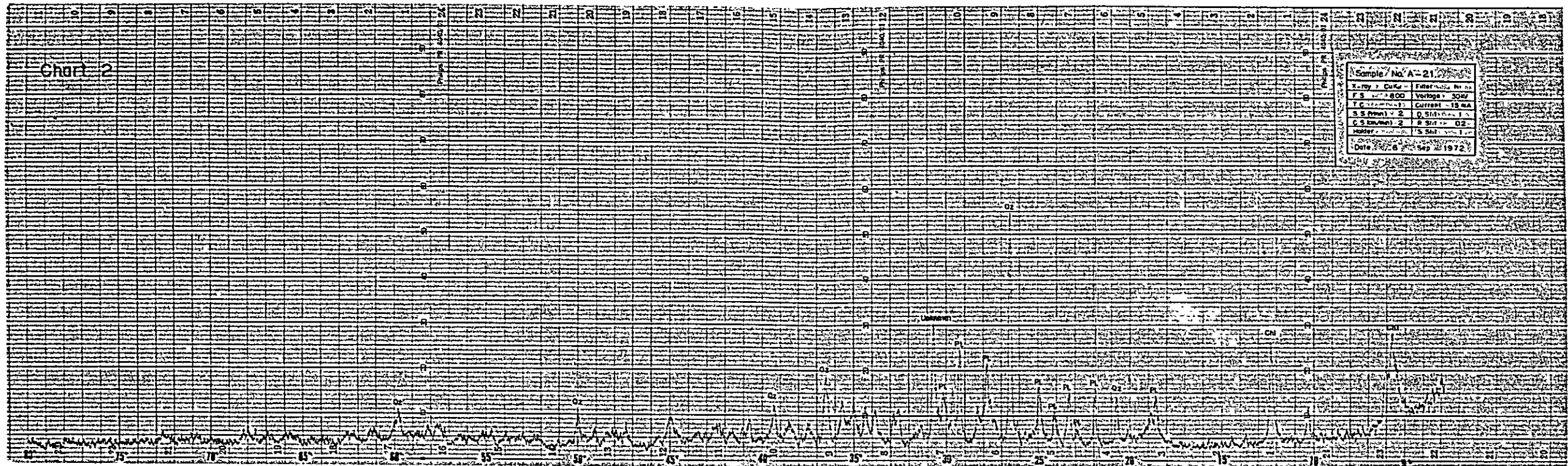
Chart No.	Sample No.	Location	Formation	Rock	Cu	Zn	Fe	Co	Ni	Mn	Remarks
7	E-19	Halapitan	Intrusives	Ore in peridotite	---	+	---	++	---	+	

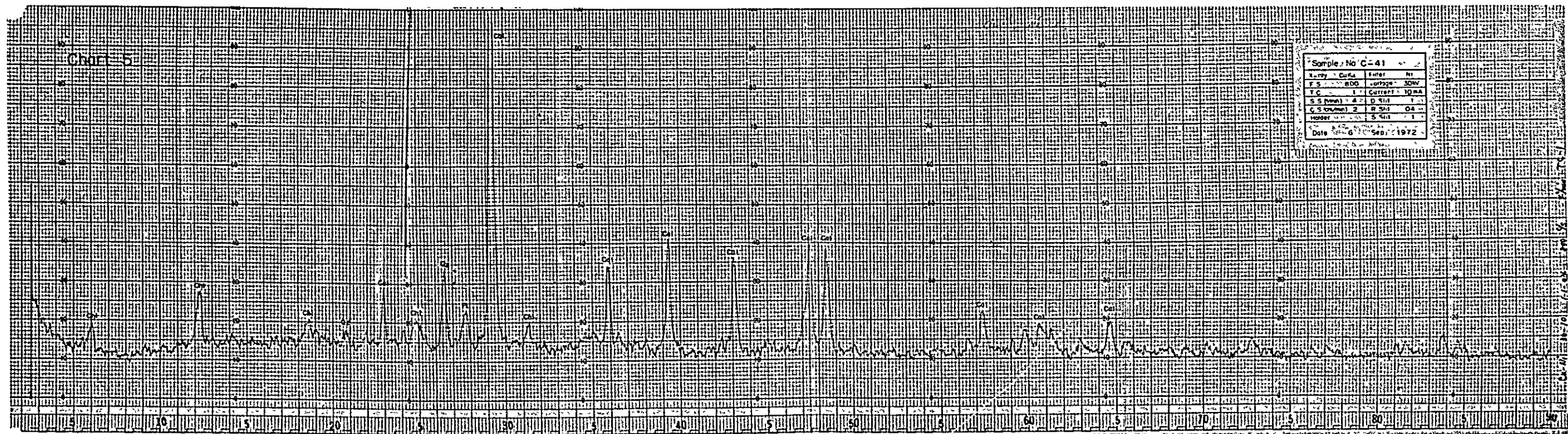
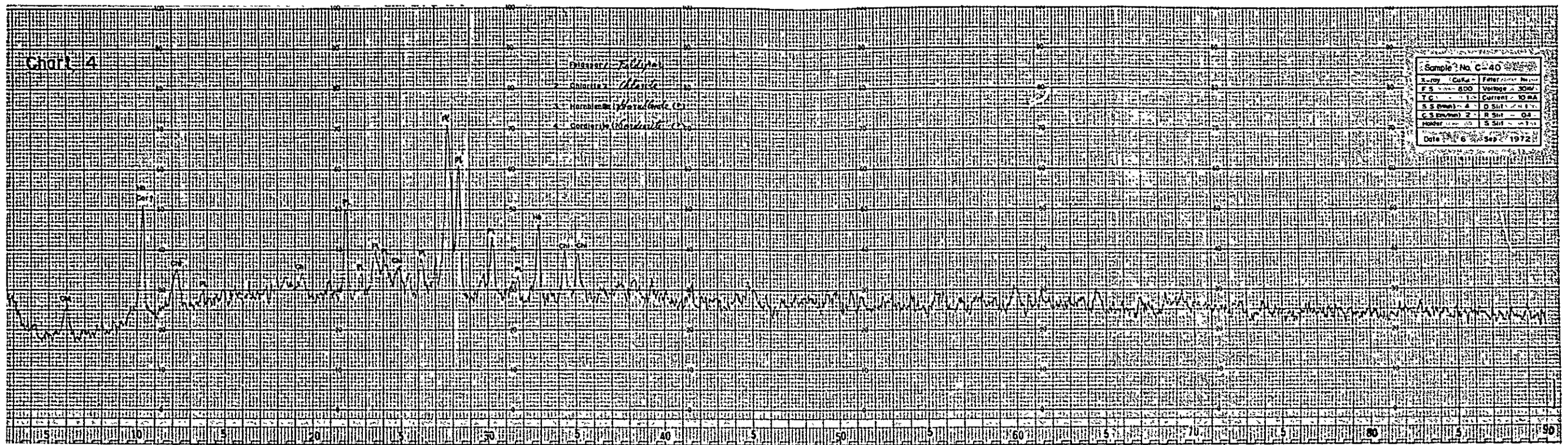
Remarks

--- : abundant ++ : common + : a little ? : uncertain

Chart 1.







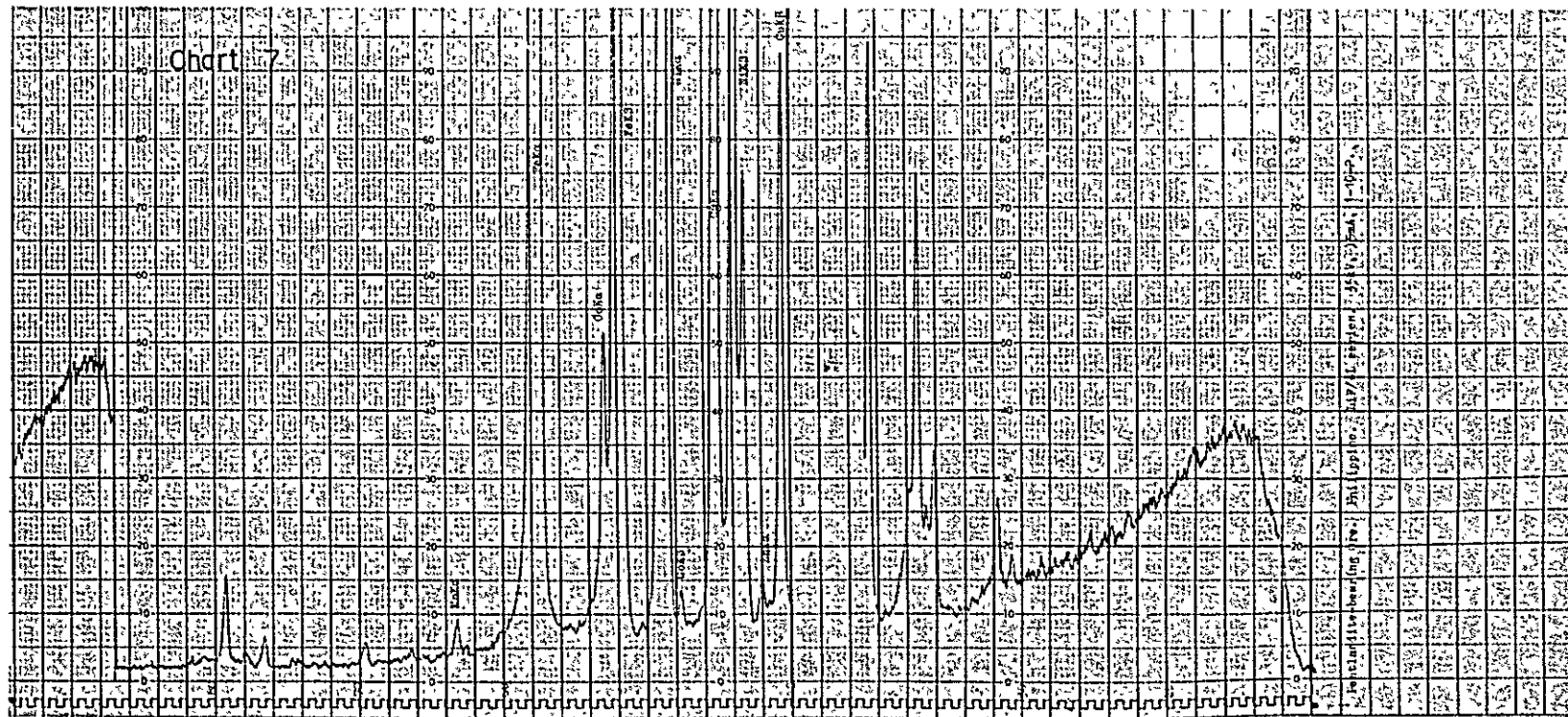
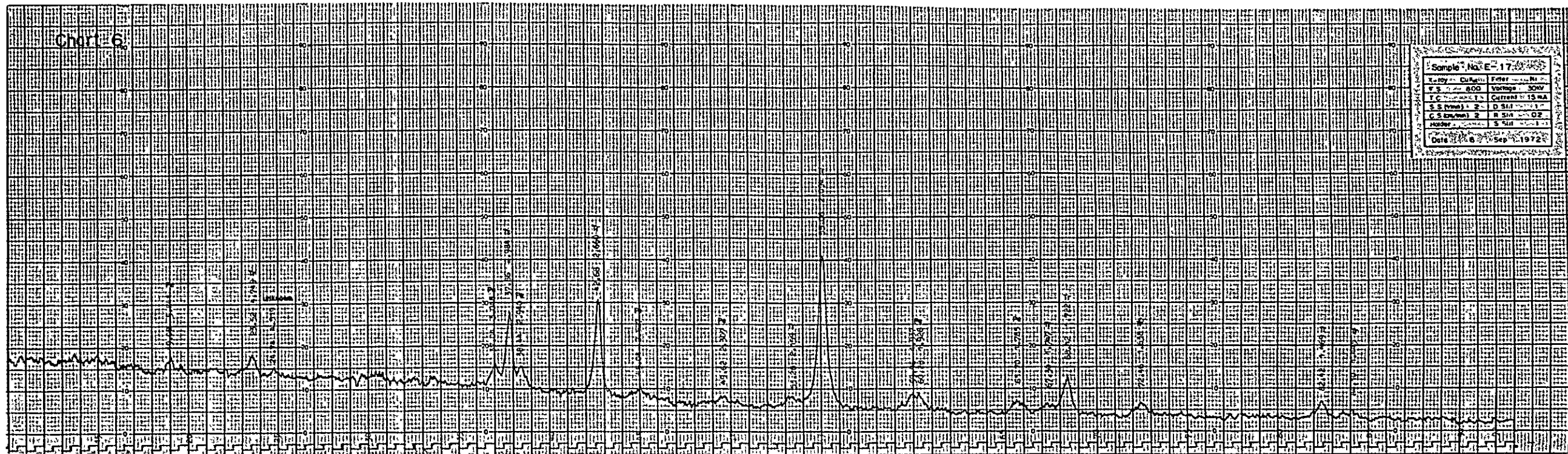


Table 5. Qualitative emission spectrochemical analysis of stream sediments

Remarks
 Photographical intensity
 5: very strong 4: strong
 3: medium 2: weak
 1: very weak 0: none

(A) Data on -80 - +100 mesh fraction

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag	Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag	
1 A - 2	3	0	0	0	3	3	3	0	1	0	46	49	2	0	0	2	2	3	0	3	0	
2	13	3	0	0	3	3	3	0	0	0	47	60	3	1	1	0	4	4	3	0	4	0
3	23	3	0	0	3	3	3	0	1	0	48	70	3	1	2	0	4	4	3	0	3	0
4	34	3	1	0	2	3	3	0	1	0	49	80	3	0	0	3	3	3	0	3	0	
5	44	3	0	0	2	2	2	0	0	0	50	90	3	0	2	0	4	4	2	0	3	0
6	56	3	1	0	2	3	2	0	0	0	51	100	3	0	0	1	1	3	0	0	0	
7	65	3	0	0	2	3	2	0	0	0	52	110	2	1	0	4	4	3	0	5	0	
8	90	3	0	0	3	3	2	0	2	0	53	120	3	1	0	4	4	3	0	4	0	
9	103	3	0	0	2	3	3	0	1	0	54	130	2	0	0	3	3	3	0	4	0	
10	123	3	0	0	3	3	3	0	3	0	55	140	3	0	0	4	4	3	0	4	0	
11	134	3	1	0	4	3	2	0	4	0	56	150	3	1	0	3	4	3	0	4	0	
12	145	3	0	0	4	3	3	0	3	0	57 C - 160	2	0	0	3	2	2	0	3	0	0	
13	172	3	0	0	2	2	3	0	0	0	58	170	3	2	0	2	4	3	0	2	0	
14	184	3	1	0	4	3	3	0	4	0	59	180	3	0	0	2	2	2	0	1	0	
15 a - 5	3	0	0	0	2	3	3	0	0	0	60	190	3	1	0	2	2	3	0	2	0	
16	9	3	3	0	2	2	3	0	0	0	61	200	2	1	0	2	2	3	0	0	0	
17	10	3	3	0	2	3	3	0	0	0	62	210	3	1	0	2	3	3	0	2	0	
18	18	3	0	0	0	1	3	0	0	0	63	220	3	4	0	2	3	3	0	0	0	
19	24	3	1	0	2	2	3	0	2	0	64	230	3	0	0	1	2	3	0	0	0	
20 A _J - 6	3	0	0	0	3	1	3	0	2	0	65	240	3	3	0	2	2	3	0	0	0	
21	12	3	0	0	3	3	3	0	4	0	66	250	3	1	1	0	2	3	0	0	0	
22	17	3	0	0	4	3	2	0	4	0	67	260	3	3	0	1	2	3	0	0	0	
23 B - 1	3	0	0	0	2	1	3	0	1	0	68	270	4	1	1	3	3	2	0	3	0	
24	3	3	0	0	3	2	3	0	0	0	69	280	3	0	0	3	2	3	0	2	0	
25	5	3	0	0	2	2	3	0	0	0	70	290	3	2	0	3	3	3	0	3	0	
26	32	3	0	0	3	2	2	0	3	0	71	300	3	0	0	4	4	2	0	3	0	
27	44	3	0	0	2	2	3	0	3	0	72	310	3	0	0	4	4	2	0	3	0	
28	55	4	0	0	3	2	3	0	3	0	73	320	3	0	2	4	3	2	0	3	0	
29	77	3	1	0	3	3	2	0	3	0	74 C' - 1	2	0	0	4	3	2	0	4	0		
30	122	3	0	0	3	2	3	0	1	0	75	10	3	0	0	3	3	3	0	3	0	
31	132	3	0	0	2	2	2	0	0	0	76	20	3	1	0	2	3	3	0	2	0	
32	135	3	1	0	3	3	2	0	1	0	77	30	3	2	0	2	3	3	0	2	0	
33	139	3	0	0	2	2	3	0	0	0	78	40	3	2	1	3	4	3	0	3	0	
34	140	4	0	0	4	3	2	0	1	0	79	50	3	0	0	3	2	2	0	2	0	
35	161	4	2	1	4	3	3	0	2	0	80	60	3	1	0	1	2	3	0	1	0	
36	180	3	0	0	3	2	2	0	1	0	81	70	3	0	0	3	3	1	0	2	0	
37	196	4	0	0	3	2	3	0	2	0	82	80	3	0	0	3	3	2	0	2	0	
38	202	3	0	0	2	1	3	0	0	0	83	90	3	1	0	4	3	3	0	3	0	
39	251	3	0	0	3	2	3	0	2	0	84	100	3	1	0	4	4	3	0	4	0	
40	256	3	0	0	3	2	4	0	3	0	85 D - 1	3	2	0	4	3	3	0	3	0		
41 C - 1	3	0	0	0	3	4	2	0	3	0	86	10	3	0	0	2	2	3	0	1	0	
42	9	3	1	0	4	4	2	0	4	0	87	20	3	1	0	4	3	2	0	3	0	
43	20	3	1	1	4	4	3	0	4	0	88	30	3	2	1	4	3	3	0	1	0	
44	30	3	0	0	3	3	2	0	3	0	89	40	2	1	0	3	2	2	0	2	0	
45	40	3	0	2	4	4	2	0	3	0	90	50	3	0	0	4	3	3	0	3	0	

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
91	59	3	0	0	3	2	3	0	2	0
92	70	3	0	0	4	3	3	0	2	0
93	80	3	3	0	3	3	3	0	2	0
94	90	3	1	0	2	3	2	0	0	0
95	100	3	1	0	2	3	3	0	1	0
96 D -	110	3	1	0	2		3	0	2	0
97	119	3	0	0	2	3	2	0	0	0
98	130	3	0	0	2	3	3	0	0	0
99	140	3	0	0	2	3	2	0	0	0
100	149	3	0	0	2	3	3	0	0	0
101	160	3	0	0	2	2	2	0	0	0
102	170	3	0	0	2	3	3	0	0	0
103	180	3	0	0	2	2	2	0	0	0
104	189	3	0	0	2	2	2	0	0	0
105 E -	6	3	1	0	2	3	3	0	0	0
106	11	3	0	0	2	2	3	0	1	0
107	12	3	0	0	2	2	1	0	0	0
108	24	3	0	0	2	2	3	0	0	0
109	43	4	1	1	3	2	3	0	3	0
110	48	3	0	0	1	2	3	0	0	0
111	66	3	1	1	1	2	3	0	1	0
112	97	3	0	0	1	1	2	0	0	0
113	120	3	0	0	1	2	3	0	0	0
114	123	3	0	0	2	2	4	0	0	0
115	129	3	1	1	3	2	3	0	3	0
116	132	3	3	0	3	2	4	0	3	0
117	138	3	0	0	2	1	3	0	3	0
118	154	3	0	0	4	4	3	0	4	0
119	175	3	1	0	4	4	3	0	4	0
120	178	3	0	0	4	3	3	0	3	0
121	190	3	0	0	4	4	2	0	3	0
122	194	3	0	0	3	3	3	0	3	0
123	196	3	1	1	3	4	4	0	3	0
124	205	3	0	0	3	2	3	0	3	0
125	212	3	0	0	1	2	3	0	1	0
126 e -	14	3	0	0	4	3	3	0	4	0
127	33	3	0	0	3	3	3	0	3	0
128	52	3	0	0	3	3	3	0	3	0
129	53	3	0	0	3	3	2	0	1	0
130	55	3	0	0	3	3	3	0	4	0
131 F -	1	3	3	0	2	3	3	0	0	0
132	10	3	1	0	2	2	3	0	0	0
133	21	3	4	0	2	3	4	0	0	0
134	31	3	1	0	1	2	3	0	0	0
135	40	3	0	0	1	2	3	0	0	0
136	49*	3	4	0	2	3	4	0	3	0
137	50	3	3	0	2	3	3	0	1	0
138	55	3	4	0	1	3	4	0	0	0
139	60	3	4	0	2	4	4	0	0	0
140	65	3	1	0	1	3	3	0	0	0
141	70	3	3	0	2	2	3	0	0	0
142	80	3	3	0	2	2	3	0	2	0
143	88	3	4	0	2	3	4	0	0	0
144	100	3	2	0	0	1	3	0	0	0
145	108	3	2	0	2	3	3	0	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
146	120	3	2	0	2	3	3	0	0	0
147	124	3	1	0	2	2	3	0	0	0
148	130	3	2	0	2	3	3	0	0	0
149	140	3	2	0	2	2	3	0	0	0
150	150	3	3	0	2	3	4	0	2	0
151	160	3	1	0	2	3	2	0	0	0
152	170	3	0	0	2	3	2	0	0	0
153	173	3	1	0	1	2	1	0	0	0
154	180	3	0	0	2	3	2	0	0	0
155	190	3	1	0	1	3	2	0	0	0
156	200	3	2	0	1	1	2	0	0	0
157	209	3	3	0	2	3	4	0	0	0
158	220	3	0	0	2	2	2	0	0	0
159		3	0	0	2	2	2	0	0	0
160	241	3	0	0	1	1	2	0	0	0
161	255	3	1	0	1	1	3	0	1	0
162	261	3	1	0	1	3	2	0	0	0
163	264	3	1	0	1	3	2	0	0	0
164	270	2	0	0	1	0	2	0	0	0
165	280	2	0	0	2	2	3	0	0	0
166	284	3	0	0	1	1	3	0	0	0
167	290	3	0	0	1	2	3	0	0	0
168	300	3	0	0	0	1	3	0	0	0
169	310	3	0	0	1	3	3	0	0	0
170	320	2	0	0	1	2	2	0	0	0
171	330	2	0	0	1	1	2	0	0	0
172	340	3	0	0	1	3	3	0	0	0
173	346	3	0	0	0	1	3	0	0	0
174 F -	350	3	0	0	1	2	2	0	0	0
175	352	3	1	0	1	3	3	0	0	0
176	360	3	1	0	1	3	2	0	0	0
177	370	3	0	0	1	2	2	0	0	0
178	378	3	0	0	1	2	3	0	0	0
179	390	2	0	0	0	0	2	0	0	0
180	400	3	1	0	1	3	3	0	0	0
181	406	3	0	0	1	2	2	0	0	0
182 G -	18	3	0	0	1	2	4	0	0	0
183	29	3	1	0	2	3	4	0	0	0
184	31	3	2	0	2	3	3	0	0	0
185	34	3	1	0	2	3	4	1	2	0
186	76	3	3	0	0	2	4	0	0	0
187	82	3	0	0	0	2	3	0	0	0
188	110	3	2	0	1	2	3	0	0	0
189	115	3	0	0	0	2	3	0	0	0
190	126	3	1	0	1	2	3	0	0	0
191	136	3	0	0	0	2	3	0	0	0
192	153	3	0	0	0	2	4	0	0	0
193	154	3	2	0	2	1	3	0	0	0
194	164	3	2	0	1	2	4	0	0	0
195	170	3	0	0	0	0	5	0	0	0
196	173	3	0	0	0	1	5	0	0	0
197	175	3	0	1	0	1	5	0	0	0
198	179	3	3	0	1	1	3	0	1	0
199	188	3	2	0	1	3	3	0	0	0
200	195	3	1	0	0	1	3	0	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
201	197	3	0	0	1	2	3	0	0	0
202	201	3	0	0	0	1	4	0	0	0
203	225	3	1	0	0	2	1	3	0	0
204	232	3	0	0	0	0	2	3	0	0
205	233	3	1	0	0	1	2	3	0	0
206	g - 8	3	3	0	0	0	1	3	0	0
207	45	3	3	1	0	0	3	4	0	0
208	47	3	4	1	0	2	3	4	0	1
209	H - 1	3	0	0	0	0	1	0	3	0
210	8	3	3	0	0	1	2	0	4	3
211	25	3	0	0	0	1	2	0	3	0
212	33	3	2	0	0	1	2	0	3	1
213	41	3	0	0	0	1	2	3	0	1
214	49	3	1	0	0	0	1	3	0	0
215	57	3	3	0	0	1	3	4	0	0
216	66	3	3	0	0	1	2	3	0	0
217	74	3	4	0	0	1	2	4	0	1
218	75	3	0	0	0	2	2	3	0	0
219	81	3	0	0	0	0	0	3	0	0
220	91	3	2	0	0	1	2	3	0	0
221	99	3	3	0	0	1	1	3	0	0
222	107	3	3	0	0	1	2	4	0	0
223	115	3	0	0	0	0	1	3	0	0
224	124	3	0	0	0	0	0	3	0	0
225	131	3	3	0	0	1	1	3	0	0
226	138	3	0	0	0	0	1	3	0	0
227	147	3	2	1	0	1	3	3	0	0
228	155	3	0	0	0	0	2	3	0	0
229	164	3	0	0	0	0	0	3	0	0
230	172	3	3	1	0	1	2	3	0	0
231	180	3	3	0	0	1	1	3	0	0
232	188	3	2	0	0	1	2	3	0	0
233	196	3	3	0	0	1	2	3	0	0
234	204	3	0	0	0	0	1	3	0	0
235	213	3	3	0	0	1	2	3	0	0
236	220	3	1	0	0	1	2	3	0	0
237	228	3	1	0	0	1	3	3	0	0
238	238	3	0	0	0	0	1	3	0	0
239	245	3	0	0	0	0	1	3	0	0
240	252	3	0	0	0	1	2	3	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
241	260	3	0	0	0	1	1	2	0	0
242	h - 1	3	1	0	0	1	1	4	0	0
243	9	3	0	0	0	0	1	3	0	0
244	17	3	0	0	0	0	1	3	0	0
245	25	3	3	0	0	1	2	4	0	0
246	33	3	1	0	0	1	1	4	0	3
247	61	3	1	0	0	1	2	3	0	0
248	68	3	1	0	0	1	1	3	0	0
249	76	3	0	0	0	1	1	3	0	0
250	84	3	2	0	0	1	2	3	0	0
251	91	3	1	0	0	1	1	3	0	0
252	100	3	3	0	0	1	2	3	0	0
253	108	3	0	0	0	1	1	3	0	0
254	116	3	0	0	0	0	0	3	0	0
255	125	3	3	0	3	1	1	4	0	0
256	I - 3	3	2	0	0	0	2	3	0	0
257	11	3	3	0	0	0	2	3	0	0
258	14	3	1	0	0	2	2	3	0	0
259	21	3	3	0	0	1	2	3	0	0
260	37	3	1	0	0	1	3	3	0	0
261	71	3	1	0	0	1	2	3	0	0
262	105	3	1	0	0	0	2	3	0	0
263	108	3	0	0	0	0	1	3	0	0
264	126	3	2	0	0	0	2	3	0	0
265	136	3	0	0	0	1	2	3	0	0
266	158	3	1	0	0	0	3	3	0	0
267	169	3	0	0	0	0	2	3	0	0
268	179	3	0	0	0	0	2	3	0	0
269	184	3	1	0	0	0	2	3	0	0
270	188	3	1	0	0	0	1	3	0	0
271	189	3	1	0	0	0	2	3	0	0
272	204	3	0	0	0	0	1	3	0	0
273	206	3	0	0	0	0	2	3	0	0
274	207	3	0	0	0	0	2	3	0	0
275	217	3	1	0	0	0	2	3	0	0
276	218	3	4	1	0	2	3	3	0	1
277	222	3	4	1	0	2	3	4	0	0
278	223	3	2	0	0	0	2	3	0	0
279	225	3	2	0	0	2	3	3	0	1

(B) Data on -100 ~ +200mesh fraction

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
280 A	2	3	1	0	0	3	3	3	0	1
281	13	3	1	0	0	3	3	3	0	1
282	23	3	1	0	0	2	3	3	0	1
283	34	3	1	0	0	2	3	3	0	0
284	44	3	0	0	0	1	2	3	0	0
285	56	3	1	0	0	2	3	2	0	0
286	65	3	0	0	0	2	3	2	0	0
287	90	3	0	0	0	3	3	2	0	3
288	103	3	0	0	0	2	2	3	0	0
289	123	3	0	0	0	3	2	3	0	2
290	134	3	1	0	0	4	3	2	0	3

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
291 A	-145	3	0	0	0	4	3	3	0	4
292	172	3	1	0	0	3	3	3	0	3
293	184	3	0	0	0	4	3	3	0	4
294	a - 5	3	0	0	0	0	1	3	0	0
295	9	3	3	0	0	2	2	3	0	0
296	10	3	3	0	0	2	2	3	0	0
297	18	3	3	0	0	2	2	3	0	2
298	24	3	1	0	0	3	1	3	0	2
299	Aj - 6	3	0	0	0	2	1	3	0	3
300	12	3	0	0	0	3	3	3	0	4

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
301	17	3	0	0	4	3	2	0	4	0
302 B	1	3	0	0	2	1	3	0	1	0
303	3	3	0	0	3	2	3	0	1	0
304	5	3	0	0	2	2	3	0	1	0
305	32	3	0	0	2	2	3	0	2	0
306	44	4	0	0	3	2	3	0	3	0
307	55	3	0	0	2	1	2	0	0	0
308	77	3	1	0	2	3	3	0	3	0
309	122	3	0	0	1	1	3	0	3	0
310	132	3	2	0	2	3	3	0	1	0
311	135	3	2	0	3	3	3	0	1	0
312	139	3	0	0	2	2	3	0	0	0
313	140	4	2	0	4	3	3	0	1	0
314	161	3	0	0	2	2	3	0	1	0
315	180	3	0	0	3	2	3	0	2	0
316	196	4	0	1	3	2	3	0	2	0
317	202	3	0	0	2	2	3	0	0	0
318	251	3	0	0	3	2	3	0	3	0
319	256	3	0	0	2	2	3	0	1	0
320 C	1	3	0	0	3	4	2	0	3	0
321	9	3	1	1	4	4	2	0	4	0
322	20	3	0	0	3	3	3	0	3	0
323	30	3	0	1	3	4	3	0	3	0
324	40	3	3	2	4	4	3	0	3	0
325	49	3	0	0	3	3	2	0	4	0
326	60	3	2	2	4	4	3	0	4	0
327	70	3	0	0	2	2	3	0	1	0
328	80	3	0	0	3	4	3	0	3	0
329	90	4	2	2	4	4	3	0	3	0
330	100	3	0	0	1	1	3	0	0	0
331	110	2	1	0	4	4	3	0	5	0
332	120	2	0	0	3	3	3	0	4	0
333	130	3	0	0	4	4	3	0	4	0
334	140	3	2	0	4	4	3	0	4	0
335	150	3	0	0	3	3	2	0	3	0
336	160	3	0	0	4	4	3	0	3	0
337	170	3	0	0	2	2	2	0	0	0
338	180	3	1	0	2	2	3	0	2	0
339	190	3	3	0	2	3	3	0	2	0
340	200	2	0	0	2	2	3	0	2	0
341	210	3	1	1	3	3	3	0	3	0
342	220	3	3	0	1	2	3	0	0	0
343	230	3	2	0	1	2	3	0	0	0
344	240	3	3	0	2	3	3	0	0	0
345	250	3	1	0	0	2	3	0	0	0
346	260	3	3	2	1	2	3	0	0	0
347	270	3	0	0	3	2	2	0	1	0
348	280	3	1	0	3	2	3	0	3	0
349	290	3	3	0	4	3	3	0	3	0
350	300	3	0	0	4	4	2	0	3	0
351	310	3	0	0	4	4	2	0	3	0
352	320	3	0	0	3	3	3	0	1	0
353 C'	1	2	0	0	4	4	3	0	4	0
354	10	3	3	0	3	3	3	0	3	0
355	20	3	1	0	2	3	3	0	3	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
356	30	3	2	1	0	2	3	3	0	3
357	40	3	0	0	0	3	3	2	0	2
358	50	3	1	0	0	3	2	3	0	3
359	60	3	3	0	0	1	3	3	0	1
360	70	2	0	0	0	3	3	1	0	2
361	80	2	0	1	0	3	3	2	0	3
362 C'	90	3	0	0	0	4	4	3	0	3
363	100	3	2	0	0	4	4	3	0	4
364 D	1	3	2	0	0	4	3	3	0	3
365	10	3	0	0	0	2	2	3	0	1
366	20	3	1	0	0	4	3	3	0	4
367	30	2	1	0	0	2	2	3	0	1
368	40	3	0	0	0	4	3	3	0	3
369	50	3	1	0	0	4	3	3	0	3
370	59	3	0	0	0	3	2	3	0	2
371	70	3	0	0	0	4	3	3	0	3
372	80	3	1	0	0	2	3	2	0	0
373	90	3	3	0	0	2	3	3	0	1
374	100	3	3	1	0	3	3	3	0	1
375	110	3	2	0	0	2	3	3	0	2
376	119	3	0	0	0	2	3	3	0	0
377	130	3	0	0	0	2	3	3	0	1
378	140	3	0	0	0	2	3	3	0	0
379	149	3	0	0	0	2	3	2	0	0
380	160	3	0	0	0	2	2	3	0	0
381	170	3	0	0	0	2	3	3	0	0
382	180	3	1	0	0	2	3	3	0	2
383	189	3	1	0	0	2	3	3	0	0
384 E	6	3	1	0	0	2	2	4	0	2
385	11	4	2	1	0	2	2	4	0	1
386	12	3	0	0	0	2	2	3	0	0
387	24	3	1	0	0	2	3	3	0	2
388	43	3	1	0	0	1	2	3	0	0
389	48	3	0	1	0	2	3	3	0	0
390	66	3	3	0	0	2	2	3	0	1
391	97	3	0	0	0	1	2	3	0	0
392	120	3	0	0	0	1	2	3	0	0
393	123	2	0	0	0	0	0	4	0	0
394	129	3	1	0	0	3	3	4	0	3
395	132	3	3	1	0	3	2	3	0	3
396	138	3	2	0	0	2	1	3	0	3
397	154	3	0	0	0	4	4	3	0	4
398	175	3	0	0	0	4	3	3	0	3
399	178	3	1	0	0	4	4	3	0	3
400	190	3	0	0	0	4	4	2	0	3
401	194	3	0	0	0	3	3	3	0	3
402	196	3	1	0	0	3	4	4	0	3
403	205	3	0	0	0	2	2	3	0	2
404	212	3	0	0	0	2	3	3	0	2
405 e	14	4	0	0	0	4	2	3	0	4
406	33	3	0	0	0	3	3	3	0	3
407	52	3	0	0	0	3	3	3	0	3
408	53	3	0	0	0	3	3	3	0	3
409	55	3	2	0	0	2	3	3	0	3
410 F	1	3	3	0	0	1	2	3	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag	Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
411 F - 10	3	2	0	0	2	2	3	0	0	0	466	82	3	0	0	1	2	3	0	0	0
412	21	3	4	0	0	2	3	4	0	0	467	110	3	2	0	0	2	3	0	0	0
413	31	3	3	0	0	1	2	3	0	0	468	115	3	0	0	0	2	3	0	0	0
414	40	3	1	0	0	1	2	4	0	0	469	126	3	1	0	0	1	2	3	0	0
415	49	3	4	0	0	2	3	4	0	3	470	136	3	1	0	0	2	3	0	0	0
416	50	3	3	0	0	2	3	4	0	1	471	153	3	1	0	0	2	2	4	0	0
417	55	3	4	0	0	2	3	4	0	0	472	154	3	2	0	0	1	3	4	0	0
418	60	3	4	0	0	2	4	4	0	0	473	164	3	1	0	0	2	4	0	0	0
419	65	3	1	0	0	0	2	3	0	0	474	170	3	0	0	0	1	1	5	0	1
420	70	3	4	0	0	2	3	3	0	3	475	173	3	2	0	0	1	2	5	0	0
421	80	3	4	1	0	2	3	4	0	3	476	175	3	0	0	0	1	1	4	0	1
422	88	3	4	0	0	3	4	3	0	0	477	179	3	4	0	0	1	3	4	0	1
423	100	3	1	0	0	0	1	3	0	0	478	188	3	1	0	0	1	2	3	0	0
424	108	3	2	0	0	2	3	3	0	0	479 G - 195	195	3	1	0	0	1	3	0	0	0
425	120	3	2	0	0	2	3	3	0	0	480	197	3	1	0	0	0	3	3	0	0
426	124	3	3	0	0	1	2	3	0	0	481	201	3	0	0	0	1	1	4	0	0
427	130	3	3	0	0	2	2	4	0	2	482	225	3	1	1	0	1	1	3	0	0
428	140	3	2	0	0	2	2	3	0	0	483	232	3	1	0	0	0	2	3	0	0
429	150	3	3	0	0	2	3	4	0	0	484	238	3	1	0	0	1	2	3	0	0
430	160	3	1	0	0	2	3	2	0	0	485 g - 8	8	3	1	0	0	0	1	3	0	0
431	170	3	2	0	0	2	2	2	0	0	486	45	3	3	1	0	0	2	4	0	0
432	173	3	1	0	0	1	1	2	0	1	487	47	3	4	1	0	2	3	4	0	1
433	180	3	3	0	0	2	3	3	0	1	488 H	1	3	1	0	0	1	2	4	0	0
434	190	3	2	0	0	1	1	2	0	0	489	8	3	1	0	0	1	2	4	0	2
435	200	3	4	0	0	2	3	3	0	0	490	25	3	0	0	0	1	1	3	0	0
436	209	3	3	0	0	2	3	4	0	1	491	33	3	2	0	0	1	2	4	0	1
437	220	3	0	0	0	2	2	2	0	0	492	41	3	0	0	0	1	2	3	0	1
438	230	3	0	0	0	2	3	2	0	0	493	49	3	3	0	0	1	2	3	0	0
439	241	3	0	0	0	2	1	2	0	0	494	57	3	3	0	0	0	4	3	0	0
440	255	3	1	0	0	0	1	3	0	0	495	66	3	2	0	0	0	2	3	0	0
441	261	3	0	0	0	1	3	2	0	0	496	74	3	4	0	0	1	2	4	0	0
442	264	3	3	0	0	1	3	3	0	1	497	75	3	0	0	0	2	2	3	0	0
443	270	2	0	0	0	1	0	2	0	0	498	81	3	2	0	0	1	2	3	0	0
444	280	3	2	0	0	2	3	2	0	0	499	91	3	3	0	0	1	1	3	0	0
445	284	3	0	0	0	1	1	2	0	0	500	99	3	0	0	0	0	3	0	1	0
446	290	3	0	0	0	2	3	2	0	0	501	107	3	2	0	0	1	2	4	0	0
447	300	3	0	0	0	0	1	2	0	0	502	115	3	0	0	0	0	1	2	0	0
448	310	3	0	0	0	1	3	3	0	0	503	124	3	0	0	0	1	2	3	0	0
449	320	3	0	0	0	1	2	2	0	0	504	131	3	3	0	0	1	1	3	0	1
450	330	3	0	0	0	2	3	3	0	0	505	138	3	0	0	0	0	1	3	0	0
451	340	3	0	0	0	1	2	2	0	0	506	147	3	2	0	0	1	3	3	0	0
452	346	3	1	0	0	2	3	3	0	0	507	155	3	2	0	0	0	1	3	0	0
453	350	3	0	0	0	1	2	2	0	0	508	164	3	3	1	0	1	2	3	0	0
454	352	3	1	0	0	2	2	3	0	0	509	172	3	3	0	0	1	2	3	0	0
455	360	3	1	0	0	1	3	3	0	0	510	180	3	3	0	0	0	3	0	0	0
456	370	3	0	0	0	1	2	2	0	0	511	188	3	3	0	0	1	2	3	0	0
457	378	3	0	0	0	0	2	3	0	0	512	196	3	0	0	0	1	2	3	0	0
458	390	3	1	0	0	0	2	3	0	0	513	204	3	2	1	0	1	2	3	0	1
459	400	3	1	0	0	2	2	3	0	0	514	213	3	3	0	0	1	2	3	0	0
460	406	3	0	0	0	1	2	2	0	0	515	220	3	0	0	0	0	1	3	0	0
461 G - 18	3	0	0	0	1	2	4	0	0	0	516	228	3	1	0	0	0	3	3	0	0
462	29	3	1	0	0	2	3	4	0	0	517	238	3	0	0	0	0	1	3	0	0
463	31	3	2	0	0	3	3	4	0	3	518	245	3	1	0	0	1	2	3	0	0
464	34	3	1	0	0	2	3	4	0	2	519	252	3	0	0	0	0	1	2	0	0
465	76	3	3	0	0	0	2	4	0	0	520	260	3	0	0	0	0	1	3	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
521 h -	1	3	2	0	0	1	2	4	0	0
522	9	3	2	0	0	0	1	3	0	0
523	17	3	4	1	0	1	2	4	0	1
524	25	3	2	0	0	1	1	4	0	0
525	33	3	0	0	0	2	1	3	0	3
526	61	3	2	0	0	1	2	3	0	0
527	68	3	1	0	0	0	0	3	0	0
528	76	3	1	0	0	1	2	3	0	0
529	84	3	2	0	0	0	1	3	0	0
530	91	3	0	0	0	0	1	3	0	0
531	100	3	3	0	0	0	2	3	0	0
532	108	3	0	0	0	1	1	3	0	0
533	116	3	3	0	0	2	1	4	0	0
534	125	3	3	0	0	1	1	4	0	0
535 I -	3	3	3	0	0	0	2	3	0	0
536	11	3	4	0	0	2	2	4	0	0
537	14	3	0	0	0	1	2	3	0	0
538	21	3	3	0	0	1	2	4	0	0
539	37	3	0	0	0	1	3	3	0	0
540	71	3	3	0	0	1	2	3	0	0

Sample No.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	Co	Ti	Sn	Cr	Ag
541	105	3	0	0	0	0	1	3	0	0
542	108	3	0	0	0	0	2	3	0	0
543	126	3	2	0	0	0	1	3	0	0
544	136	3	1	0	0	0	2	3	0	0
545	158	3	1	0	0	1	3	3	0	0
546	169	3	0	0	0	0	1	3	0	0
547	179	3	4	0	0	0	1	4	0	0
548	184	3	2	0	0	0	2	3	0	0
549	188	3	1	0	0	0	1	3	0	0
550	189	3	0	0	0	0	2	3	0	0
551	204	3	0	0	0	0	1	3	0	0
552	206	3	0	0	0	0	2	3	0	0
553	207	3	0	0	0	0	2	3	0	0
554	217	3	1	0	0	0	2	3	0	0
555	218	3	4	1	0	2	3	3	0	1
556	222	3	1	0	0	0	2	3	0	0
557	223	3	3	1	0	2	3	3	0	0
558	225	3	3	1	0	2	3	4	0	1

Table 6. Metal content of geochemical Samples

(A) Stream sediment (-80 - +100-mesh fraction)

										(ppm)				
Cons. No	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1	A - 1	25	38	20	51	A - 52	48	77	28	101	A - 102	62	51	19
2	2	57	43	42	52	53	50	53	41	102	103	57	32	24
3	3	31	38	20	53	54	41	65	37	103	104	49	25	39
4	4	88	51	40	54	55	49	58	41	104	105	54	51	6
5	5	72	41	37	55	56	50	62	22	105	106	67	40	13
6	6	41	54	35	56	57	41	51	40	106	107	49	54	9
7	7	57	51	24	57	58	46	56	39	107	108	59	25	12
8	8	34	39	111	58	59	56	63	28	108	109	62	20	14
9	9	49	43	36	59	60	42	66	39	109	110	57	32	12
10	10	62	43	16	60	61	59	62	22	110	113	61	35	21
11	11	44	43	75	61	62	50	51	39	111	114	69	59	13
12	12	52	53	35	62	63	40	75	22	112	115	49	34	210
13	13	64	51	37	63	64	41	44	38	113	116	10	11	374
14	14	51	50	30	64	65	49	43	16	114	117	65	31	192
15	15	60	60	39	65	66	39	96	38	115	118	45	37	196
16	16	63	44	30	66	67	61	66	22	116	119	50	37	197
17	17	62	45	68	67	68	41	48	42	117	120	17	17	362
18	18	75	44	35	68	69	43	51	33	118	121	40	46	254
19	19	52	52	60	69	70	47	68	22	119	122	9	21	970
20	20	55	54	30	70	71	59	54	21	120	123	24	25	303
21	21	67	64	24	71	72	37	186	36	121	124	9	21	985
22	22	72	72	24	72	73	48	77	18	122	125	23	45	365
23	23	75	65	21	73	74	38	87	20	123	126	27	29	367
24	24	68	71	25	74	75	45	108	18	124	127	34	43	396
25	25	73	64	24	75	76	44	85	29	125	128	26	35	382
26	26	63	53	19	76	77	50	59	37	126	129	9	21	913
27	27	39	29	26	77	78	41	131	20	127	130	11	25	1,280
28	28	61	32	20	78	79	45	107	36	128	131	28	38	438
29	29	48	95	28	79	80	44	123	20	129	132	35	30	786
30	30	68	40	17	80	81	51	94	16	130	133	25	39	481
31	31	62	43	30	81	82	43	95	39	131	134	33	35	244
32	32	57	61	31	82	83	44	55	29	132	135	28	44	65
33	33	78	38	23	83	84	44	54	20	133	135a	23	50	65
34	34	95	40	23	84	85	50	55	36	134	136	22	81	94
35	35	55	65	30	85	86	40	52	18	135	137	28	43	367
36	36	70	49	30	86	87	44	82	22	136	138	20	47	382
37	37	74	51	30	87	88	45	61	33	137	139	28	65	197
38	38	64	37	43	88	89	55	88	23	138	140	42	45	442
39	39	46	61	25	89	90	35	67	117	139	141	36	54	242
40	40	62	56	21	90	91	44	91	25	140	142	29	58	182
41	41	46	105	21	91	92	42	71	20	141	143	12	43	427
42	42	54	54	29	92	93	41	107	22	142	144	25	57	340
43	43	78	62	34	93	94	43	115	23	143	145	27	39	144
44	44	49	29	18	94	95	60	60	18	144	146	37	15	303
45	45	57	74	19	95	96	59	29	26	145	147	31	21	319
46	46	42	54	20	96	97	47	34	18	146	148	31	37	236
47	47	70	41	16	97	98	52	20	30	147	149	25	15	186
48	48	63	52	17	98	99	67	32	24	148	150	22	14	375
49	49	46	66	36	99	100	58	73	30	149	151	33	26	180
50	51	41	46	36	100	101	45	57	18	150	152	32	25	264

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
151	A - 153	24	21	107	206	a - 19	17	39	15	261	B - 32	66	63	95
152	154	39	16	231	207	20	17	51	20	262	34	59	58	99
153	155	35	29	242	208	21	25	111	25	263	35	60	64	99
154	156	31	39	245	209	22	26	51	55	264	36	55	60	90
155	157	34	31	40	210	23	24	98	21	265	37	114	99	171
156	158	31	26	75	211	24	32	60	28	266	39	53	55	83
157	159	19	54	35	212	25	42	44	25	267	41	45	51	71
158	161	29	52	242	213	26	37	51	29	268	42	66	62	150
159	162	27	37	204	214	27	47	50	21	269	43	38	49	63
160	163	27	33	107	215	28	35	51	29	270	45	51	59	78
161	164	32	26	77	216	29	34	48	30	271	46	30	64	51
162	165	24	27	33	217	30	46	51	30	272	47	49	60	91
163	166	27	29	249	218	31	32	35	25	273	48	60	61	87
164	167	33	36	44	219	32	53	47	26	274	49	49	52	70
165	148	36	49	49	220	33	58	35	435	275	50	39	53	61
166	169	42	45	68	221	34	50	25	356	276	52	49	62	68
167	170	37	38	40	222	35	26	31	444	277	53	52	60	70
168	171	28	60	41	223	36	38	38	345	278	54	39	62	120
169	172	23	59	35	224	AJ - 1	33	46	53	279	55	53	52	71
170	173	26	58	43	225	2	39	47	50	280	56	51	62	67
171	174	14	38	20	226	3	37	46	49	281	58	54	54	82
172	175	31	43	40	227	4	44	46	48	282	59	54	60	70
173	176	38	40	23	228	5	43	46	54	283	60	51	64	98
174	177	75	59	68	229	6	43	46	51	284	62	59	55	81
175	178	38	38	52	230	7	40	46	53	285	64	64	62	79
176	179	69	57	33	231	8	39	43	54	286	65	53	54	68
177	180	53	49	174	232	9	43	50	57	287	67	58	51	63
178	182	33	39	848	233	10	43	88	41	288	68	53	53	92
179	183	53	47	335	234	11	37	37	52	289	69	53	52	95
180	184	32	44	437	235	12	39	31	56	290	70	60	74	128
181	185	40	32	450	236	13	26	12	13	291	71	54	72	180
182	186	33	58	1763	237	14	31	11	386	292	73	67	76	107
183	187	23	37		238	15	37	20	363	293	74	138	107	154
184	188	13	28	850	239	16	36	50	203	294	75	85	84	98
185	189	16	32	675	240	17	39	31	781	295	76	159	115	126
186	190	23	41	405	241	18	36	37	326	296	77	72	80	83
187	191	31	92	208	242	B - 1	54	64	76	297	78	151	114	111
188	a - 1	33	59	27	243	3	81	69	111	298	79	75	66	68
189	2	34	74	25	244	3	108	64	99	299	80	81	78	103
190	3	32	82	25	245	4	66	63	98	300	81	94	74	77
191	4	80	20	15	246	5	43	52	78	301	82	149	112	86
192	5	39	10	11	247	6	49	55	79	302	83	132	11	94
193	6	22	18	30	248	7	49	51	80	303	84	86	98	97
194	7	57	15	16	249	8	66	54	46	304	85	49	75	73
195	8	50	19	14	250	9	35	52	66	305	86	87	87	81
196	9	39	15	20	251	10	38	51	73	306	87	83	83	86
197	10	58	17	15	252	14	37	56	65	307	88	53	60	77
198	11	40	19	19	253	15	64	60	99	308	89	74	68	51
199	12	46	21	21	254	17	49	57	88	309	90	60	68	74
200	13	51	9	16	255	18	43	58	74	310	91	65	62	94
201	14	49	14	14	256	19	48	55	79	311	92	53	61	72
202	15	63	10	20	257	22	40	44	69	312	93	64	78	94
203	16	44	13	20	258	25	59	60	91	313	94	48	62	100
204	17	32	22	21	259	28	53	53	88	314	95	73	77	98
205	18	26	14	14	260	30	66	63	95	315	96	69	73	94

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
316	B - 97	60	68	86	371	B - 154	90	79	87	426	C - 19	51	44	564
317	99	75	72	103	372	155	76	73	79	427	20	60	52	380
318	100	94	81	47	373	156	74	69	76	428	21	39	42	832
319	101	71	91	133	374	157	54	56	65	429	22	49	39	644
320	103	60	58	114	375	158	85	71	68	430	23	70	76	24
321	104	69	73	143	376	159	64	63	68	431	24	64	63	76
322	105	55	84	94	377	160	61	69	72	432	25	40	40	536
323	106	70	67	137	378	161	34	55	51	433	26	88	70	44
324	107	95	90	184	379	162	76	73	68	434	27	47	35	536
325	108	72	68	145	380	163	77	71	104	435	28	57	65	208
326	109	92	76	171	381	164	56	69	55	436	29	42	39	500
327	110	98	75	163	382	166	55	61	110	437	30	44	46	488
328	111	64	72	131	383	168	41	48	68	438	31	51	69	108
329	112	64	79	120	384	169	56	64	85	439	32	36	42	440
330	113	84	76	171	385	170	52	61	123	440	33	42	52	456
331	114	91	71	175	386	171	71	69	68	441	34	33	39	424
332	115	65	71	124	387	172	72	69	63	442	35	41	38	500
333	116	79	67	171	388	173	65	69	93	443	36	58	106	448
334	117	74	72	158	389	174	71	71	101	444	17	34	37	436
335	118	86	66	193	390	175	78	68	68	445	28	64	64	16
336	119	70	68	145	391	176	78	98	92	446	39	32	92	432
337	120	71	71	152	392	177	79	76	80	447	40	51	45	528
338	121	57	55	120	393	178	72	75	76	448	41	55	46	492
339	122	73	64	141	394	179	93	77	101	449	42	55	43	536
340	123	71	71	146	395	180	68	71	64	450	43	72	48	20
341	124	64	67	145	396	181	69	109	88	451	44	52	49	512
342	125	64	69	93	397	182	42	114	64	452	45	37	38	472
343	126	67	62	146	398	183	80	110	84	453	46	51	64	8
344	127	80	67	180	399	184	63	68	92	454	47	39	48	480
345	128	62	61	148	400	185	38	55	64	455	48	53	46	512
346	129	79	64	165	401	186	57	72	100	456	49	38	37	480
347	130	103	61	138	402	187	63	67	120	457	50	53	46	516
348	131	86	65	101	403	188	63	89	127	458	51	65	65	212
349	132	69	61	173	404	189	50	54	36	459	52	3	43	500
350	133	60	70	131	405	190	47	69	37	460	53	53	43	648
351	134	70	67	135	406	191	71	62	44	461	54	55	52	396
352	135	75	70	177	407	192	47	57	35	462	55	45	40	600
353	136	75	69	152	408	193	91	78	54	463	56	51	55	46
354	137	73	69	186	409	195	74	74	51	464	57	40	43	520
355	138	60	63	152	410	C - 1	52	85	560	465	58	45	41	572
356	139	67	64	169	411	2	42	61	456	466	59	38	65	18
357	140	46	60	123	412	3	57	45	604	467	60	40	40	464
358	141	52	83	51	413	4	29	45	524	468	61	48	50	20
359	142	53	53	158	414	5	45	45	540	469	62	49	53	10
360	143	56	72	182	415	6	50	60	552	470	63	67	47	150
361	144	83	66	131	416	7	28	37	380	471	64	67	47	420
362	145	75	65	57	417	8	21	34	328	472	65	45	42	552
363	146	82	73	72	418	9	18	29	344	473	66	48	47	584
364	147	90	74	70	419	12	41	44	500	474	67	45	38	596
365	148	79	67	152	420	13	45	51	572	475	68	62	45	636
366	149	84	72	72	421	14	27	39	552	476	69	36	44	460
367	150	79	68	59	422	15	33	48	320	477	70	76	60	242
368	151	57	61	59	423	16	38	39	444	478	71	60	57	134
369	152	69	68	59	424	17	49	63	100	479	72	50	47	384
370	153	79	73	89	425	18	51	45	536	480	73	51	45	320

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
481	C - 74	38	39	548	536	C - 132	28	48	970	591	C - 188	34	56	24
482	75	63	67	180	537	134	59	72	520	592	189	44	52	43
483	76	55	49	600	538	135	35	53	590	593	190	35	49	30
484	77	33	51	460	539	136	45	51	570	594	191	43	74	9
485	78	47	96	596	540	137	37	51	680	595	192	42	55	35
486	79	52	96	596	541	138	38	55	140	596	193	42	40	11
487	80	43	82	996	542	139	28	48	770	597	194	36	58	24
488	81	52	92	492	543	140	35	55	750	598	195	46	57	22
489	82	38	86	520	544	141	15	42	1,450	599	196	40	53	32
490	83	50	94	488	545	142	25	48	480	600	197	37	36	263
491	84	50	100	504	546	143	12	38	1,550	601	198	36	34	250
492	85	35	96	464	547	144	24	44	1,130	602	199	31	66	54
493	86	58	100	212	548	145	35	63	340	603	200	31	63	61
494	87	40	84	516	549	146	32	44	840	604	201	24	57	39
495	88	53	100	432	550	147	50	47	550	605	202	31	72	60
496	89		94	532	551	148	53	68	370	606	203	28	60	53
497	90	56	102	456	552	149	50	42	610	607	204	27	65	22
498	91	55	100	492	553	150	54	44	370	608	205	21	63	24
499	92	54	114	15	554	151	45	42	600	609	206	27	57	53
500	93	61	102	528	555	152	40	57	430	610	207	25	73	42
501	94	54	98	484	556	153	47	47	570	611	208	22	66	33
502	95	62	108	20	557	154	42	44	570	612	209	28	62	56
503	96	44	96	624	558	155	40	51	200	613	210	35	68	69
504	97	51	100	552	559	156	40	44	570	614	211	24	68	40
505	98	87	128	14	560	157	38	55	540	615	212	26	56	36
506	99	53	108	440	561	158	36	50	457	616	213	34	66	135
507	100	70	94	4	562	159	35	38	442	617	214	23	38	250
508	101	67	138	21	563	160	57	55	423	618	215	23	57	126
509	102	41	96	500	564	161	40	42	450	619	216	32	61	200
510	103	71	62	110	565	162	43	59	569	620	217	46	63	144
511	105	56	72	390	566	163	41	59	459	621	218	60	36	50
512	108	35	58	358	567	164	32	61	11	622	219	46	35	8
513	109	33	65	945	568	165	44	61	32	623	220	46	33	10
514	110	14	64	1,580	569	166	39	61	24	624	221	90	41	18
515	111	37	59	1,020	570	167	32	80	16	625	222	40	33	22
516	112	35	53	980	571	168	37	75	27	626	223	66	38	14
517	113	41	54	851	572	169	43	61	20	627	224	73	36	12
518	114	45	58	1,040	573	170	43	70	24	628	225	27	47	32
519	115	33	63	930	574	171	54	75	38	629	226	46	36	6
520	116	33	50	945	575	172	56	77	28	630	227	60	30	12
521	117	13	37	1,400	576	173	54	95	25	631	228	37	36	10
522	118	20	40	1,270	577	174	48	57	14	632	229	37	73	18
523	119	16	46	1,220	578	175	54	65	28	633	230	94	33	10
524	120	15	43	1,280	579	176	36	59	2	634	231	50	38	16
525	121	18	34	1,180	580	177	58	78	28	635	232	58	23	1
526	122	14	33	1,100	581	178	56	85	27	636	233	51	21	2
527	123	27	35	1,350	582	179	70	90	42	637	234	48	40	6
528	124	16	38	1,130	583	180	47	71	27	638	235	54	38	6
529	125	13	45	1,240	584	181	43	78	24	639	236	88	24	3
530	126	13	32	1,100	585	182	37	36	308	640	237	46	34	4
531	127	17	44	1,180	586	183	54	58	384	641	238	90	21	3
532	128	13	35	1,330	587	184	20	68	22	642	239	100	30	5
533	129	16	37	1,080	588	185	41	57	38	643	240	90	27	2
534	130	23	46	1,000	589	186	40	56	35	644	241	105	21	2
535	131	21	38	1,020	590	187	42	61	35	645	242	112	21	1

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
646	C - 243	139	23	2	701	C' - 298	31	47	437	756	C' - 28	29	44	133
647	244	194	18	2	702	299	31	40	535	757	29	38	50	168
648	245	108	17	2	703	300	34	43	740	758	30	26	73	33
649	246	84	24	2	704	301	28	40	395	759	31	39	50	165
650	247	63	21	18	705	302	15	32	1,548	760	32	46	59	192
651	248	68	25	2	706	303	40	42	472	761	33	44	62	172
652	249	100	27	2	707	304	38	40	444	762	34	44	56	172
653	250	134	28	2	708	305	30	37	358	763	35	40	64	76
654	251	90	24	2	709	306	37	41	410	764	36	44	63	176
655	252	99	21	2	710	307	14	33	1,620	765	37	46	58	132
656	253	54	17	2	711	308	38	40	405	766	38	46	61	196
657	254	102	29	2	712	309	22	36	1,630	767	39	44	67	192
658	255	60	31	2	713	310	34	38	434	768	40	44	60	172
659	256	74	22	4	714	311	31	39	1,365	769	41	47	58	246
660	257	133	15	6	715	312	35	38	405	770	42	54	53	192
661	258	64	22	5	716	313	34	51	460	771	43	38	68	84
662	259	98	27	11	717	314	46	51	460	772	44	57	63	222
663	260	70	38	7	718	315	17	50	1,434	773	45	42	69	134
664	261	77	21	9	719	316	36	45	360	774	46	60	67	186
665	262	83	27	3	720	317	22	24	434	775	47	79	64	64
666	263	118	31	11	721	318	39	47	355	776	48	50	62	218
667	264	78	29	7	722	319	11	21	636	777	49	40	54	132
668	265	97	24	9	723	320	47	56	350	778	50	49	55	306
669	266	135	24	5	724	321	27	53	805	779	51	59	64	182
670	267	39	42	23	725	322	31	46	928	780	52	59	57	306
671	268	129	26	45	726	323	42	64	1,490	781	53	47	35	262
672	269	39	47	25	727	324	36	57	1,490	782	54	83	20	12
673	270	69	68	57	728	325	5	26	875	783	55	77	39	9
674	271	35	42	25	729	C' - 1	10	23	1,750	784	56	49	40	16
675	272	49	57	107	730	2	10	21	1,718	785	57	52	39	16
676	273	31	57	32	731	3	10	27	1,755	786	58	40	33	8
677	274	46	56	44	732	4	14	26	1,518	787	59	57	23	4
678	275	25	51	30	733	5	10	21	1,750	788	60	58	45	15
679	276	27	58	32	734	6	9	22	1,800	789	61	74	50	22
680	277	42	54	38	735	7	32	55	25	790	62	55	33	11
681	278	38	69	28	736	8	32	10	26	791	63	31	12	3
682	279	27	53	27	737	9	42	91	22	792	64	69	20	4
683	280	45	64	79	738	10	31	17	26	793	65	56	66	20
684	281	27	51	20	739	11	30	65	25	794	66	50	53	18
685	282	51	74	116	740	12	25	32	56	795	67	38	36	12
686	283	34	46	14	741	13	30	58	25	796	68	42	43	570
687	284	13	49	7	742	14	36	63	40	797	70	40	45	535
688	285	32	67	16	743	15	36	63	28	798	71	46	43	425
689	286	35	62	18	744	16	19	40	50	799	71	46	43	425
690	287	26	63	8	745	17	31	53	26	800	72	31	32	770
691	288	21	46	21	746	18	61	56	407	801	73	37	34	285
692	289	32	52	18	747	19	45	48	360	802	74	47	40	340
693	290	21	39	17	748	20	42	49	278	803	75	51	44	395
69	291	91	71	31	749	21	30	55	166	804	76	57	55	285
695	292	34	32	13	750	22	28	29	233	805	77	45	35	285
696	293	21	52	9	751	23	48	41	330	806	78	50	39	680
697	294	23	75	725	752	24	59	50	419	807	79	47	39	285
698	295	30	44	660	753	25	51	45	516	808	80	40	34	305
699	296	32	52	740	754	26	44	42	315	809	81	56	45	260
700	297	32	37	535	755	27	32	28	219	810	82	43	37	275

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
811	C' - 83	48	42	300	861	D - 33	62	66	70	916	D - 90	37	79	22
812	84	57	49	265	862	34	25	58	130	917	91	36	40	340
813	85	53	54	310	863	35	40	48	245	918	92	25	18	320
814	86	43	43	650	864	36	53	52	270	919	93	24	46	75
815	87	26	38	260	865	37	23	53	205	920	94	42	40	98
816	88	44	48	650	866	38	37	49	205	921	95	44	44	68
817	89	29	50	590	867	39	36	47	220	922	96	42	40	72
818	90	33	47	610	868	40	28	38	290	923	97	37	56	152
819	91	40	42	590	869	41	42	54	215	924	98	42	39	75
820	92	17	25	370	870	42	36	40	160	925	99	73	44	87
821	93	47	42	530	871	43	28	58	110	926	100	49	50	55
822	94	33	39	530	872	44	48	54	220	927	101	64	44	68
823	95	38	47	510	873	45	40	43	185	928	102	59	52	68
824	96	39	45	490	874	46	32	45	160	929	103	53	51	65
825	97	39	41	490	875	48	37	69	125	930	104	58	51	65
826	98	34	45	530	876	48	37	69	125	931	105	58	54	75
827	99	24	45	530	877	49	37	80	135	932	106	59	44	65
828	100	33	59	790	878	50	49	60	185	933	107	39	80	35
					879	51	46	56	170	934	108	54	58	75
					880	52	58	62	245	935	109	53	64	63
					881	53	70	59	305	936	110	66	44	33
					882	54	52	51	215	937	111	43	48	40
					883	55	35	84	110	938	112	56	43	65
829	D - 1	39	52	150	884	56	60	60	250	939	113	47	54	52
830	2	24	44	110	885	57	40	85	110	940	114	60	38	55
831	3	26	41	115	886	58	61	60	255	941	116	40	38	18
832	4	52	44	15	887	59	55	56	240	942	117	68	59	27
833	5	84	62	140	888	60	75	67	270	943	118	50	40	10
834	6	48	48	150	889	61	51	60	210	944	119	66	57	32
835	7	27	68	140	890	62	55	54	230	945	120	75	50	32
836	8	86	60	75	891	63	60	62	240	946	121	41	27	18
837	9	75	60	44	892	64	58	61	225	947	122	60	43	25
838	10	61	39	85	893	65	63	65	250	948	123	75	52	27
839	11	82	49	17	894	66	93	73	45	949	124	68	42	25
840	12	75	45	55	895	67	48	63	250	950	125	70	44	27
841	13	56	64	150	896	68	43	66	235	951	126	66	40	25
842	14	55	48	125	897	69	54	64	195	952	127	76	51	27
843	15	51	54	250	898	70	49	53	165	953	128	21	80	10
844	16	71	40	14	899	71	44	56	425	954	129	86	55	23
845	17	46	52	185	900	73	62	66	70	955	130	56	56	23
846	18	75	60	305	901	74	62	54	150	956	131	73	45	27
847	19	47	57	205	902	76	49	48	100	957	132	68	49	30
848	20	47	55	225	903	77	4	56	85	958	133	80	55	27
849	21	48	59	300	904	78	52	46	120	959	134	71	42	10
850	22	53	58	195	905	79	57	47	90	960	135	72	43	10
851	23	44	47	235	906	80	49	62	35	961	136	67	58	12
852	24	32	40	80	907	81	43	58	135	962	137	64	55	27
853	25	41	54	215	908	8	55	60	35	963	138	80	57	30
854	26	59	65	205	909	83	43	41	185	964	139	40	54	15
855	27	45	55	230	910	84	53	60	168	965	140	66	33	18
856	28	42	38	220	911	85	44	48	197	966	141	72	53	22
857	29	49	53	280	912	86	130	59	22	967	142	71	52	26
858	30	52	67	145	913	87	42	41	215	968	143	83	58	33
859	31	39	49	190	914	88	42	61	140	969	144	61	57	31
860	32	41	47	240	915	89	44	54	282	970	145	94	63	31

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
971	D - 146	65	55	25	1026	E - 12	62	71	60	1081	E - 70	79	78	33
972	147	52	59	48	1027	13	53	57	300	1082	71	72	81	35
973	148	101	67	45	1028	14	48	102	76	1083	72	99	73	50
974	149	58	50	222	1029	15	68	62	71	1084	73	66	89	37
975	150	69	67	24	1030	16	40	47	50	1085	74	77	72	58
976	151	71	55	28	1031	17	50	59	58	1086	75	76	96	42
977	152	40	60	16	1032	18	92	79	70	1087	76	71	91	63
978	153	71	56	27	1033	19	55	58	60	1088	77	84	74	43
979	154	60	52	22	1034	20	185	72	60	1089	78	77	83	33
980	155	81	58	32	1035	21	80	70	60	1090	79	81	110	79
981	156	59	53	18	1036	22	71	91	35	1091	80	78	65	38
982	157	78	58	31	1037	23	63	65	68	1092	81	62	89	38
983	158	71	57	28	1038	24	78	93	72	1093	82	82	67	38
984	159	73	59	30	1039	25	84	102	78	1094	83	64	89	40
985	160	71	59	30	1040	26	94	109	71	1095	84	81	102	67
986	161	65	47	24	1041	27	43	78	54	1096	85	75	62	34
987	162	52	51	23	1042	28	37	49	96	1097	86	91	83	42
988	163	72	58	28	1043	29	36	82	60	1098	87	73	61	33
989	164	88	59	34	1044	30	86	71	64	1099	88	89	79	43
990	165	61	53	31	1045	31	98	83	64	1100	89	81	73	38
991	166	59	51	23	1046	32	69	68	41	1101	90	82	66	35
992	167	70	48	24	1047	33	93	92	65	1102	91	82	74	40
993	168	58	57	39	1048	34	79	83	61	1103	92	71	61	33
994	169	67	58	44	1049	35	84	96	69	1104	93	78	73	39
995	170	70	50	48	1050	36	20	71	33	1105	94	82	64	34
996	171	66	67	322	1051	37	98	71	61	1106	95	82	65	35
997	172	72	56	53	1052	38	30	78	102	1107	96	79	67	38
998	173	89	62	97	1053	39	84	75	59	1108	97	72	67	34
999	174	61	61	341	1054	40	93	99	61	1109	98	85	66	46
1000	175	44	56	68	1055	41	73	96	60	1110	99	82	85	68
1001	177	67	63	278	1056	42	85	83	45	1111	100	73	74	37
1002	178	62	62	221	1057	43	84	106	57	1112	101	76	92	65
1003	179	61	42	24	1058	44	66	98	61	1113	102	95	72	43
1004	180	51	47	38	1059	45	205	138	57	1114	103	74	65	32
1005	181	67	55	37	1060	46	67	69	78	1115	104	93	81	39
1006	182	61	48	38	1061	47	81	65	60	1116	105	66	75	34
1007	184	56	56	43	1062	48	97	94	62	1117	106	81	81	38
1008	185	88	58	48	1063	49	82	95	90	1118	107	59	72	51
1009	186	65	52	23	1064	50	85	93	41	1119	108	76	68	34
1010	187	70	59	47	1065	51	82	109	87	1120	109	68	71	24
1011	188	77	58	26	1066	52	75	87	41	1121	110	87	95	66
1012	189	54	64	26	1067	53	71	91	41	1122	111	85	67	57
1013	190	77	57	30	1068	55	93	116	82	1123	112	86	90	35
1014	193	74	57	54	1069	57	81	59	34	1124	117	89	85	36
1015	194	83	60	60	1070	58	85	94	49	1125	118	89	83	50
1016	E - 2	23	51	132	1071	59	64	86	62	1126	119	77	85	42
1017	3	75	68	120	1072	60	69	79	37	1127	120	85	88	36
1018	4	53	68	56	1073	61	91	90	39	1128	121	79	77	37
1019	5	94	79	56	1074	62	57	75	34	1129	122	98	84	42
1020	6	63	67	61	1075	63	60	51	29	1130	123	211	141	87
1021	7	69	62	35	1076	64	88	96	52	1131	124	22	51	463
1022	8	78	64	32	1077	65	84	82	75	1132	125	41	49	308
1023	9	60	63	35	1078	66	53	95	38	1133	126	24	58	201
1024	10	40	88	40	1079	67	73	60	33	1134	128	35	43	364
1025	11	76	69	36	1080	68	53	87	35	1135	129	44	74	154

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1136	E - 130	37	47	350	1191	E - 186	29	75	457	1246	e - 28	76	78	139
1137	131	15	67	66	1192	187	22	70	447	1247	29	76	63	87
1138	132	33	43	270	1193	188	41	85	294	1248	30	65	58	98
1139	134	31	56	238	1194	189	48	61	261	1249	31	86	70	130
1140	135	37	54	298	1195	190	53	87	447	1250	32	79	64	312
1111	136	45	55	314	1196	191	46	50	498	1251	33	99	82	369
1142	137	24	44	326	1197	192	28	48	369	1252	35	39	66	823
1143	138	22	70	165	1198	193	31	53	470	1253	36	57	76	1,409
1144	139	28	63	240	1199	194	40	46	652	1254	38	82	70	1,260
1145	140	59	64	437	1200	195	30	67	446	1255	39	51	68	213
1146	141	35	56	629	1201	196	41	74	129	1256	40	52	73	236
1147	142	17	69	116	1202	197	38	59	76	1257	42	72	78	355
1148	143	30	47	265	1203	198	33	60	101	1258	46	43	61	154
1149	144	33	73	146	1204	199	35	59	154	1259	47	49	76	173
1150	145	43	56	347		200	37	73	183	1260	48	51	65	126
1151	146	56	68	407	1206	201	50	59	189	1261	49	58	80	223
1152	147	39	61	190	1207	202	51	79	124	1262	50	58	62	248
1153	148	54	66	408	1208	203	40	66	543	1263	51	56	83	217
1154	149	41	56	278	1209	204	47	80	515	1264	52	43	56	154
1155	150	39	56	316	1210	205	44	76	89	1265	53	47	56	165
1156	151	45	59	366	1211	206	44	95	76	1266	54	57	61	230
1157	152	22	60	153	1212	207	47	79	180	1267	55	39	56	119
1158	153	33	59	290	1213	208	59	89	115	1268	56	45	73	102
1159	154	32	53	812	1214	209	49	90	154	1269	57	67	99	121
1160	155	30	61	265	1215	212	51	86	51	1270	58	35	52	132
1161	156	33	63	824	1216	213	331	47	34	1271	59	55	71	95
1162	157	33	53	765	1217	214	35	71	26	1272	60	47	65	199
1163	158	30	45	811	1218	215	24	60	22	1273	61	51	52	72
1164	159	37	55	397	1219	216	47	94	116	1274	62	59	81	113
1165	160	25	62	266	1220	e - 1	39	55	486	1275	63	48	68	87
1166	161	30	73	265	1221	2	41	55	365	1276	64	43	66	192
1167	162	31	64	293	1222	3	71	76	616	1277	65	52	79	130
1168	163	37	56	329	1223	4	36	47	601	1278	66	61	62	130
1169	164	36	66	1,526	1224	5	41	55	369	1279	F - 1	62	140	7
1170	165	33	57	262	1225	6	39	47	506	1280	2	86	112	12
1171	166	36	64	345	1226	7	35	56	139	1281	3	56	104	5
1172	167	53	62	475	1227	8	35	43	622	1282	4	51	136	7
1173	168	40	67	584	1228	9	31	40	455	1283	5	54	71	4
1174	169	26	54	350	1229	10	30	44	474	1284	6	43	149	4
1175	170	28	53	761	1230	11	35	54	522	1285	7	56	103	5
1176	171	30	53	827	1231	12	47	62	721	1286	8	46	149	6
1177	172	45	76	668	1232	13	31	48	360	1287	9	31	111	4
1178	173	43	61	662	1233	14	35	46	470	1288	10	62	93	7
1179	174	35	58	657	1234	15	51	54	552	1289	11	46	71	7
1180	175	41	58	743	1235	16	53	75	789	1290	12	68	100	5
1181	176	15q	39	984	1236	17	34	56	397	1291	13	51	133	5
1182	177	46	56	824	1237	18	45	57	444	1292	14	47	156	6
1183	178	45	73	744	1238	19	41	59	456	1293	15	28	128	3
1184	179	38	86	352	1239	20	43	56	661	1294	16	48	88	5
1185	180	41	64	888	1240	21	44	64	712	1295	17	31	109	4
1186	181	42	56	574	1241	22	39	42	48	1296	18	28	108	5
1187	182	33	65	281	1242	23	94	72	77	1297	19	48	120	7
1188	183	33	71	283	1243	25	60	58	71	1298	20	6	45	5
1189	184	35	60	281	1244	26	47	57	69	1299	21	34	138	17
1190	185	30	56	290	1245	27	81	65	112	1300	22	18	82	15

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1301	F - 23	51	60	21	1356	F - 79	12	106	20	1411	F - 138	103	78	29
1302	24	104	148	17	1357	80	26	125	21	1412	139	106	157	21
1303	25	89	111	17	1358	81	19	103	19	1413	140	145	114	24
1304	26	29	89	11	1359	82	23	124	21	1414	141	94	183	99
1305	27	72	80	8	2360	83	15	122	22	1415	142	67	121	20
1306	28	14	102	8	1361	84	42	115	21	1416	143	19	123	18
1307	29	31	118	13	1362	85	19	96	14	1417	144	66	141	18
1308	30	57	98	14	1363	86	32	66	6	1418	145	62	77	19
1309	31	47	115	16	1364	87	122	62	17	1419	146	46	33	27
1310	32	71	107	20	1365	88	77	263	23	1420	147	47	33	24
1311	34	54	116	24	1366	89	66	145	13	1421	148	41	32	27
1312	35	57	79	26	1367	90	44	150	14	1422	149	56	62	24
1313	36	61	76	25	1368	91	66	93	25	1423	150	57	71	25
1314	37	11	149	28	1369	92	29	96	16	1424	151	55	67	20
1315	38	38	72	16	1370	93	33	103	18	1425	152	43	60	11
1316	39	56	127	31	1371	94	25	113	18	1426	153	36	45	11
1317	40	36	90	19	1372	95	21	96	15	1427	154	45	89	20
1318	41	10	92	16	1373	96	18	78	6	1428	155	60	56	12
1319	42	4	96	13	1374	97	19	72	25	1429	156	107	101	28
1320	43	7	77	11	1375	99	27	87	26	1430	157	71	56	19
1321	44	2	17	9	1376	100	30	97	25	1431	158	66	56	18
1322	45	2	19	8	1377	101	130	182	24	1432	159	87	79	21
1323	46	20	71	15	1378	104	50	91	21	1433	160	95	76	24
1324	47	4	92	12	1379	105	155	12	25	1434	161	75	70	17
1325	48	9	82	12	1380	106	184	160	23	1435	162	27	37	9
1326	49	21	91	10	1381	107	216	113	26	1436	163	55	47	21
1327	50	16	85	16	1382	108	146	140	28	1437	164	67	64	23
1328	51	25	71	11	1383	109	95	96	16	1438	165	28	50	16
1329	52	25z	58	9	1384	110	163	200	24	1439	166	51	72	35
1330	53	35	66	13	1385	111	156	214	22	1440	167	55	54	19
1331	54	35	76	13	1386	112	183	136	17	1441	168	70	52	16
1332	55	29	80	17	1387	113	101	144	19	1442	169	58	45	22
1333	56	33	64	12	1388	114	97	118	20	1443	170	45	42	15
1334	57	28	77	14	1389	116	105	146	24	1444	171	51	42	15
1335	58	41	68	14	1390	117	136	234	27	1445	172	47	38	15
1336	59	34	114	20	1391	118	110	176	22	1446	173	43	38	18
1337	60	31	125	20	1392	119	108	172	22	1447	174	83	52	22
1338	61	26	93	13	1393	120	137	131	15	1448	175	70	55	24
1339	62	49	69	13	1394	121	106	130	16	1449	176	64	41	15
1340	63	52	147	25	1395	122	82	93	113	1450	177	82	60	22
1341	64	47	102	18	1396	123	81	66	14	1451	178	66	60	22
1342	65	43	107	19	1397	124	89	141	25	1452	179	86	59	23
1343	66	17	111	20	1398	125	70	129	22	1453	180	85	61	23
1344	67	15	117	23	1399	126	121	129	22	1454	181	74	61	23
1345	68	15	90	15	1400	127	100	88	24	1455	182	65	54	20
1346	69	17	109	20	1401	128	82	87	22	1456	183	48	36	13
1347	70	17	117	15	1402	129	124	101	28	1457	184	58	51	24
1348	71	18	118	21	1403	130	106	158	25	1458	185	95	58	22
1349	72	17	107	19	1404	131	158	111	20	1459	186	32	52	11
1350	73	16	108	17	1405	132	96	98	22	1460	187	53	47	10
1351	74	21	117	16	1406	133	94	124	20	1461	188	38	59	15
1352	75	16	129	22	1407	134	119	129	24	1462	189	44	70	18
1353	76	18	111	12	1408	135	131	184	25	1463	190	37	76	17
1354	77	22	108	18	1409	136	138	133	21	1464	191	37	46	16
1355	78	40	110	17	1410	137	70	129	18	1465	192	41	48	12

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1466	F - 193	66	67	24	1521	F - 258	48	42	16	1576	F- 321	33	79	19
1467	194	101	74	26	1522	259	47	48	15	1577	322	70	86	21
1468	195	37	85	20	1523	260	61	48	16	1578	323	77	84	19
1469	196	77	76	18	1524	261	62	49	16	1579	324	62	99	22
1470	197	72	57	26	1525	262	44	39	16	1580	325	70	76	18
1471	198	112	80	24	1526	263	53	54	16	1581	326	71	75	24
1472	199	86	63	23	1527	264	45	39	17	1582	327	69	73	21
1473	200	37	71	18	1528	265	51	41	17	1583	328	78	74	23
1474	201	88	70	28	1529	266	67	50	20	1584	330	49	150	21
1475	202	50	55	17	1530	272	23	47	9	1585	331	57	73	18
1476	203	56	54	23	1531	273	22	43	12	1586	332	80	87	21
1477	204	51	57	16	1532	274	28	36	9	1587	333	51	70	13
1478	205	61	63	24	1533	275	26	45	10	1588	334	107	109	24
1479	206	59	62	24	1534	276	35	60	11	1589	335	52	76	20
1480	207	92	61	19	1535	277	35	43	10	1590	336	54	73	19
1481	208	150	79	24	1536	278	28	42	17	1591	337	62	80	20
1482	209	88	79	23	1537	279	57	76	12	1592	338	55	70	18
1483	210	74	83	21	1538	280	30	31	8	1593	339	55	91	18
1484	211	87	79	18	1539	281	40	42	8	1594	340	49	76	20
1485	212	65	74	20	1540	282	36	44	6	1595	341	67	80	22
1486	213	84	82	25	1541	283	42	48	16	1596	342	65	91	21
1487	214	80	80	25	1542	284	46	58	11	1597	343	57	94	20
1488	215	93	81	30	1543	285	31	39	10	1598	344	48	89	19
1489	216	102	92	20	1544	286	67	56	15	1599	345	73	63	25
1490	217	105	76	21	1545	287	42	54	11	1600	346	94	71	22
1491	218	73	68	27	1546	288	44	45	9	1601	347	88	66	20
1492	219	93	94	37	1547	289	47	58	11	1602	348	80	77	19
1493	220	89	57	23	1548	290	54	47	14	1603	349	88	76	20
1494	221	65	49	15	1549	291	95	19	11	1604	350	64	62	26
1495	222	30	31	11	1550	292	107	32	7	1605	351	77	78	18
1496	223	33	35	13	1551	293	136	54	8	1606	352	30	34	10
1497	224	54	45	14	1552	294	149	69	15	1607	353	81	68	20
1498	225	43	44	14	1553	295	147	28	7	1608	354	52	86	21
1499	226	42	44	17	1554	296	145	31	8	1609	355	3	56	17
1500	227	36	47	17	1555	297	133	33	7	1610	356	70	62	21
1501	228	51	37	15	1556	298	143	32	8	1611	357	87	81	21
1502	229	39	50	16	1557	299	150	32	9	1612	358	72	68	23
1503	230	56	52	16	1558	300	143	31	11	1613	359	74	71	24
1504	231	56	47	16	1559	301	145	37	8	1614	360	71	77	24
1505	241	56	37	47	1560	302	148	35	9	1615	361	48	64	18
1506	242	48	40	20	1561	303	144	40	10	1616	362	80	63	15
1507	243	84	53	25	1562	304	134	47	9	1617	363	99	73	17
1508	244	60	46	14	1563	305	143	39	7	1618	364	111	78	17
1509	245	63	44	18	1564	306	114	30	8	1619	365	128	95	19
1510	246	76	53	24	1565	307	132	39	13	1620	366	116	79	16
1511	248	43	46	19	1566	308	134	36	12	1621	367	122	94	17
1512	249	74	44	16	1567	309	135	63	12	1622	368	100	76	16
1513	250	82	56	18	1568	310	134	54	11	1623	369	143	96	19
1514	251	72	39	21	1569	311	130	50	12	1624	370	134	85	17
1515	252	55	52	19	1570	312	130	58	10	1625	371	118	76	16
1516	253	51	40	13	1571	313	72	31	9	1626	372	141	113	18
1517	254	89	61	21	1572	314	85	66	9	1627	373	125	94	18
1518	255	24	60	17	1573	315	115	63	13	1628	374	114	79	17
1519	256	76	94	14	1574	316	102	46	11	1629	375	54	72	18
1520	257	14	37	18	1575	317	39	88	22	1630	376	125	95	17

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1631	F - 377	124	72	17	1686	G - 27	220	170	53	1741	G - 101	42	116	23
1632	378	109	66	16	1687	28	182	161	51	1742	102	50	84	39
1633	379	122	77	17	1688	29	212	184	66	1743	103	62	128	30
1634	380	137	78	18	1689	30	199	201	76	1744	104	71	82	32
1635	381	101	65	15	1690	31	153	199	59	1745	105	61	110	31
1636	382	59	56	11	1691	32	252	312	80	1746	106	65	102	29
1637	383	74	69	13	1692	33	187	198	65	1747	107	61	82	29
1638	384	56	58	12	1963	34	186	185	62	1748	108	64	75	28
1639	385	84	58	12	1964	35	191	205	62	1749	109	60	111	28
1640	386	100	76	15	1965	36	180	182	53	1750	110	45	95	21
1641	387	95	67	14	1966	37	127	166	44	1751	111	80	96	37
1642	388	73	56	13	1967	38	96	141	35	1752	112	55	104	26
1643	389	82	62	13	1968	39	56	141	30	1753	113	43	97	24
1644	390	14	30	5	1969	40	82	318	40	1754	114	50	69	25
1645	391	184	106	16	1700	41	90	116	27	1755	115	85	77	27
1646	392	168	94	16	1701	43	103	142	42	1756	116	59	97	32
1647	393	172	96	16	1702	44	69	170	35	1757	117	68	95	32
1648	394	158	88	17	1703	45	96	123	33	1758	118	52	73	33
1649	395	70	67	18	1704	46	115	151	35	1759	119	59	79	26
1650	396	96	79	20	1705	47	118	125	37	1760	120	68	79	29
1651	397	77	68	18	1706	48	156	146	40	1761	121	72	91	26
1652	398	97	84	21	1707	49	209	144	44	1762	122	67	101	25
1653	399	92	77	20	1708	50	238	171	45	1763	123	73	92	25
1654	400	90	74	19	1709	51	162	109	35	1764	124	77	94	25
1655	401	16	53	24	1710	52	117	91	27	1765	125	91	77	24
1656	402	99	93	19	1711	71	94	73	19	1766	126	53	79	22
1657	403	39	66	18	1712	72	63	99	27	1767	127	65	138	30
1658	404	61	94	23	1713	73	80	114	28	1768	128	69	95	24
1659	405	45	67	19	1714	74	61	133	31	1769	129	54	109	25
1660	406	65	75	20	1715	75	92	115	27	1770	130	61	95	24
1661	G - 2	26	143	17	1716	76	47	155	25	1771	131	61	122	20
1662	3	143	139	22	1717	77	69	93	27	1772	132	65	95	18
1663	4	161	108	30	1718	78	76	81	27	1773	133	68	102	20
1664	5	115	95	26	1719	79	47	44	23	1774	134	58	89	17
1665	6	83	170	12	1720	80	88	90	27	1775	135	65	147	21
1666	7	31	136	17	1721	81	72	129	35	1776	136	59	84	19
1667	8	37	126	17	1722	82	80	90	27	1777	137	63	82	18
1668	9	54	118	17	1723	83	61	99	27	1778	138	57	81	18
1669	10	57	131	23	1724	84	74	98	27	1779	139	53	122	18
1670	11	350	87	24	1725	85	79	95	28	1780	140	53	98	16
1671	12	90	152	33	1726	86	85	97	27	1781	141	57	88	17
1672	13	125	125	31	1727	87	92	76	27	1782	142	65	144	18
1673	14	143	195	35	1728	88	71	77	33	1783	143	63	81	18
1674	15	71	101	26	1729	89	63	77	30	1784	144	38	69	17
1675	16	53	136	26	1730	90	60	81	29	1785	145	76	91	20
1676	17	68	116	26	1731	91	49	78	27	1786*	146	101	99	20
1677	18	35	88	21	1732	92	61	97	31	1787	147	57	128	18
1678	19	33	85	27	1733	93	59	99	32	1788	148	61	92	18
1679	20	38	140	20	1734	94	60	58	31	1789	149	106	78	25
1680	21	38	152	21	1735	95	66	102	34	1790	150	49	48	19
1681	22	19	155	19	1736	96	66	57	31	1791	151	57	69	23
1682	23	30	157	27	1737	97	65	97	30	1792	152	36	50	18
1683	24	200	179	44	1738	98	59	107	30	1793	153	26	27	15
1684	25	33	200	27	1739	99	58	73	30	1794	154	45	58	19
1685	26	157	145	39	1740	100	50	74	26	1795	155	45	59	19

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1796	G - 156	50	57	18	1851	G - 211	58	129	20	1906	g - 45	133	181	15
1797	157	49	53	18	1852	212	21	113	12	1907	47	49	156	19
1798	158	35	49	19	1853	213	17	126	12	1908	48	58	99	23
1799	159	38	58	24	1854	214	54	104	19	1909	49	182	131	41
1800	160	47	59	20	1855	215	49	89	18	1910	50	62	300	22
1801	161	72	75	26	1856	216	32	109	14	1911	51	196	105	32
1802	162	48	53	19	1857	217	31	136	16	1912	H - 1	35	88	15
1803	163	40	53	19	1858	2p8	48	121	18	1913	2	35	67	12
1804	164	71	58	19	1859	219	50	138	18	1914	3	28	88	10
1805	165	42	49	19	1860	220	62	105	17	1915	4	43	65	13
1806	166	60	60	23	1861	221	97	120	20	1916	5	35	95	14
1807	167	46	50	23	1862	222	61	244	28	1917	6	29	140	15
1808	168	38	56	18	1863	223	52	121	18	1918	7	32	114	11
1809	169	43	57	22	1864	224	66	114	18	1919	8	31	123	14
1810	170	41	61	19	1865	225	72	116	18	1920	9	43	75	9
1811	171	22	48	19	1866	226	67	148	221	1921	10	47	56	10
1812	172	19	41	16	1867	227	73	306	41	1922	11	22	222	20
1813	173	25	47	15	1868	228	57	106	16	1923	12	38	104	15
1814	174	40	65	20	1869	229	58	95	17	1924	13	55	87	11
1815	175	39	51	17	1870	230	44	123	16	1925	14	22	163	17
1816	176	38	84	23	1871	231	63	102	18	1926	15	28	75	8
1817	177	34	47	17	1872	232	17	83	12	1927	16	30	113	15
1818	178	51	91	35	1873	233	35	50	14	1928	17	20	213	19
1819	179	50	162	33	1874	234	12	69	10	1929	18	18	88	8
1820	180	53	140	31	1875	235	32	106	14	1930	19	42	77	12
1821	181	101	68	28	1876	236	30	59	10	1931	20	34	120	16
1822	182	67	119	33	1877	237	47	72	12	1932	21	34	166	16
1823	183	67	64	25	1878	238	31	68	12	1933	22	31	125	17
1824	184	46	131	29	1879	239	35	63	12	1934	23	29	73	70
1825	185	64	130	32	1880	240	32	67	12	1935	24	36	92	17
1826	186	61	111	30	1881	241	46	69	11	1936	25	27	80	8
1827	187	53	30	16	1882	242	46	62	13	1937	26	49	54	31
1828	188	66	96	17	1883	243	39	60	11	1938	27	56	69	21
1829	189	39	120	16	1884	244	46	57	12	1939	28	26	43	20
1830	190	78	104	17	1885	245	27	51	10	1940	29	44	61	26
1831	191	50	134	16	1886	246	31	66	12	1941	30	28	41	13
1832	192	65	100	17	1887	247	27	57	13	1942	31	68	52	10
1833	193	58	98	18	1888	248	31	96	14	1943	32	38	27	12
1834	194	57	94	19	1889	249	24	57	13	1944	33	46	75	9
1835	195	68	185	18	1890	250	24	55	14	1945	34	55	85	8
1836	196	58	83	20	1891	251	35	62	12	1946	35	28	38	12
1837	197	57	93	21	1892	g - 5	104	86	22	1947	36	53	76	8
1838	198	70	133	17	1893	6	82	100	13	1948	37	53	79	9
1839	199	50	120	21	1894	8	39	172	13	1949	38	74	74	8
1840	200	50	100	20	1895	20	39	109	12	1950	39	51	67	10
1841	201	47	76	13	1896	23	39	169	13	1951	40	74	79	9
1842	202	47	111	18	1897	26	169	131	33	1952	41	51	80	15
1843	203	58	152	21	1898	29	104	118	30	1953	42	27	69	9
1844	204	35	110	15	1899	31	81	322	52	1954	43	20	86	8
1845	205	44	98	19	1900	32	134	117	24	1955	45	82	87	11
1846	206	19	137	13	1901	33	164	111	29	1956	47	20	33	9
1847	207	47	154	21	1902	34	158	186	28	1957	48	34	83	5
1848	208	45	93	16	1903	39	39	138	19	1958	49	23	123	8
1849	209	19	152	13	1904	40	89	99	25	1959	50	26	141	19
1850	210	47	153	16	1905	41	27	111	16	1960	51	27	31	7

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
1961	H - 52	26	30	7	2016	H - 109	62	122	10	2071	H - 165	91	260	12
1962	53	28	20	7	2017	110	50	550	30	2072	166	76	95	7
1963	54	26	30	7	2018	111	46	206	19	2073	167	107	588	15
1964	55	26	30	7	2019	112	48	99	12	2074	168	119	593	19
1965	56	25	41	7	2020	113	49	233	19	2075	169	60	94	7
1966	57	23	41	7	2021	114	49	223	20	2076	170	82	187	10
1967	58	25	33	7	2022	115	54	73	12	2077	171	69	125	8
1968	59	30	35	11	2023	116	48	89	11	2078	172	60	101	8
1969	60	30	48	6	2024	117	27	252	29	2079	173	79	203	8
1970	62	25	88	7	2025	118	51	257	8	2080	174	70	101	7
1971	63	35	102	10	2026	119	59	126	17	2081	175	88	168	9
1972	66	20	71	14	2027	120	29	54	11	2082	176	91	77	7
1973	67	20	73	15	2028	121	51	102	11	2083	177	88	138	10
1974	68	23	80	7	2029	122	52	121	12	2084	178	102	223	13
1975	69	32	84	7	2030	123	51	113	11	2085	179	119	320	20
1976	70	27	91	9	2031	124	65	65	9	2086	180	96	241	13
1977	71	19	194	14	2032	125	57	98	12	2087	181	80	72	8
1978	72	21	159	13	2033	126	67	156	21	2088	182	108	348	17
1979	73	23	50	8	2034	127	64	187	18	2089	183	88	221	12
1980	74	25	206	9	2035	128	57	97	14	2090	184	134	166	12
1981	75	27	90	1	2036	129	51	102	16	2091	185	108	194	11
1982	76	48	63	10	2037	130	55	121	14	2092	186	56	120	15
1983	77	48	119	11	2038	131	46	392	32	2093	187	68	136	13
1984	77	20	65	7	2039	132	52	125	12	2094	188	60	82	11
1985	78	57	75	8	2040	133	63	101	12	2095	189	63	83	12
1986	79	46	219	17	2041	134	64	66	10	2096	190	61	88	9
1987	80	42	86	12	2042	135	66	120	10	2097	191	56	60	8
1988	81	55	95	13	2043	136	65	131	13	2098	193	112	103	5
1989	82	45	87	15	2044	137	54	62	12	2099	194	127	96	7
1990	83	52	87	13	2045	138	62	75	11	2100	195	168	198	7
1991	84	60	52	8	2046	139	67	219	18	2101	196	141	114	10
1992	85	47	126	16	2047	140	51	66	12	2102	197	137	113	13
1993	86	42	233	20	2048	141	75	119	12	2103	198	164	185	14
1994	87	52	110	17	2049	142	66	78	12	2104	199	137	104	12
1995	88	49	195	20	2050	143	55	74	12	2105	200	121	66	8
1996	89	57	52	6	2051	144	108	196	12	2106	201	121	95	9
1997	90	37	124	13	2052	145	189	698	36	2107	202	110	64	7
1998	91	45	170	18	2053	146	94	164	12	2108	203	114	90	13
1999	92	35	176	11	2054	147	99	172	13	2109	204	113	71	14
2000	93	52	78	10	2055	148	100	184	13	2110	205	125	87	9
2001	94	46	55	10	2056	149	76	79	6	2111	206	132	71	12
2002	95	55	62	8	2057	150	78	91	8	2112	207	121	78	12
2003	96	56	103	11	2058	151	77	81	7	2113	208	116	77	13
2004	97	28	41	10	2059	152	72	80	6	2114	209	115	65	11
2005	98	27	48	19	2060	154	87	192	9	2115	210	124	74	12
2006	99	55	135	16	2061	155	88	132	8	2116	211	112	66	72
2007	100	47	139	22	2062	155	88	132	8	2117	212	72	103	10
2008	101	55	132	14	2063	156	68	64	5	2118	213	96	179	13
2009	102	54	250	22	2064	157	73	75	6	2119	214	96	164	13
2010	103	62	70	10	2065	159	108	469	17	2120	215	103	195	13
2011	104	48	181	16	2066	160	76	142	8	2121	216	137	458	19
2012	105	36	162	19	2067	161	91	195	10	2122	217	73	75	7
2013	106	49	131	14	2068	162	78	126	7	2123	218	70	58	7
2014	107	55	212	17	2069	163	83	191	9	2124	219	72	66	8
2015	108	48	118	14	2070	164	83	121	8	2125	220	71	112	8

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2126	H - 221	102	208	12	2181	h - 16	19	59	11	2236	h - 94	128	122	8
2127	222	85	117	9	2182	17	25	35	14	2237	95	105	112	9
2128	223	71	46	7	2183	18	23	64	13	2238	96	118	140	12
2129	224	76	42	8	2184	19	19	52	16	2239	97	88	141	9
2130	225	124	60	16	2185	20	20	90	17	2240	98	98	170	10
2131	226	75	135	7	2186	21	23	82	14	2241	99	96	77	8
2132	227	77	66	9	2187	22	22	65	14	2242	100	124	132	12
2133	228	76	34	10	2188	23	19	105	17	2243	101	91	194	10
2134	229	80	36	9	2189	24	23	87	16	2244	102	112	142	9
2135	230	69	34	8	2190	25	25	72	12	2245	103	89	161	14
2136	231	130	111	20	2191	26	29	74	12	2246	104	53	20	8
2137	232	144	115	18	2192	27	16	184	15	2247	105	83	63	13
2138	233	162	421	26	2193	28	25	81	11	2248	106	75	64	10
2139	234	60	86	8	2194	29	23	61	15	2249	107	75	99	14
2140	235	94	84	7	2195	30	33	100	25	2250	108	69	73	10
2141	236	62	75	13	2196	31	66	68	38	2251	109	66	100	13
2142	237	60	99	10	2197	32	61	88	37	2252	110	59	38	15
2143	238	50	99	9	2198	33	44	86	35	2253	111	61	63	11
2144	239	58	88	7	2199	34	58	44	36	2254	112	61	36	11
2145	240	71	76	9	2200	35	55	87	31	2255	113	51	37	8
2146	241	62	107	13	2201	36	50	70	33	2256	114	57	110	15
2147	242	83	133	13	2202	37	57	53	37	2257	115	43	53	11
2148	243	85	136	14	2203	61	90	91	9	2258	116	64	56	9
2149	244	87	246	26	2204	62	130	141	14	2259	117	54	73	10
2150	245	83	133	14	2205	63	113	280	12	2260	118	65	45	8
2151	246	87	111	12	2206	64	113	306	12	2261	119	46	24	10
2152	247	93	94	7	2207	65	45	253	15	2262	120	58	72	12
2153	248	88	142	14	2208	66	128	309	15	2263	121	42	50	10
2154	249	82	123	13	2209	67	47	195	12	2264	122	48	55	8
2155	250	94	106	11	2210	68	102	209	12	2265	123	69	59	10
2156	251	74	76	7	2211	69	109	207	12	2266	124	76	98	9
2157	252	59	72	10	2212	70	89	200	12	2267	125	339	120	8
2158	253	56	85	10	2213	71	89	156	9	2268	126	61	116	8
2159	254	56	64	8	2214	72	87	39	7	2269	127	48	75	12
2160	255	35	57	11	2215	73	87	59	9	2270	128	74	83	7
2161	256	19	35	8	2216	74	105	66	8	2271	I - 1	100	115	18
2162	257	54	89	6	2217	75	100	62	20	2272	2	152	98	17
2163	258	37	75	12	2218	76	88	55	9	2273	3	60	99	17
2164	259	68	62	7	2219	77	106	63	8	2274	4	104	96	15
2165	260	91	113	13	2220	78	125	98	11	2275	5	54	112	17
2166	h - 1	33	24	7	2221	79	110	111	8	2276	6	73	70	16
2167	2	27	33	8	2222	80	77	69	9	2277	7	81	66	18
2168	3	33	53	11	2223	81	101	157	113	2278	8	75	69	16
2169	4	33	50	7	2224	82	102	83	9	2279	9	61	102	17
2170	5	32	43	9	2225	83	56	63	7	2280	10	58	76	30
2171	6	23	37	12	2226	84	93	122	10	2281	11	59	118	16
2172	7	20	120	22	2227	85	88	68	18	2282	12	73	102	17
2173	8	19	74	16	2228	86	75	98	7	2283	13	43	124	14
2174	9	22	84	14	2229	87	88	130	9	2284	14	87	88	16
2175	10	44	61	14	2230	88	73	106	7	2285	15	108	102	24
2176	11	55	33	9	2231	89	95	69	8	2286	16	85	97	17
2177	12	57	17	7	2232	90	92	141	10	2287	17	89	90	21
2178	13	22	97	17	2233	91	97	89	8	2288	18	85	90	17
2179	14	18	58	16	2234	92	73	88	8	2289	19	71	92	22
2180	15	25	69	12	2235	93	98	105	9	2290	20	35	102	13

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2291	I - 21	60	85	16	2346	I - 76	59	100	17	2401	I - 135	77	86	18
2292	22	83	90	21	2347	77	81	62	23	2402	136	74	74	21
2293	23	87	84	19	2348	78	66	76	16	2403	137	54	61	16
2294	24	67	80	21	2349	79	66	74	16	2404	138	51	53	14
2295	25	72	85	18	2350	80	60	93	14	2405	139	56	95	17
2296	26	101	94	21	2351	81	72	86	16	2406	140	60	69	16
2297	27	107	97	21	2352	82	79	82	14	2407	141	67	109	24
2298	28	91	81	19	2353	83	86	69	23	2408	142	58	59	14
2299	29	74	75	17	2354	84	82	99	17	2409	143	61	78	15
2300	330	106	64	18	2355	85	71	65	17	2410	144	138	91	15
2301	31	79	70	15	2356	86	82	82	17	2411	145	182	85	19
2302	32	277	87	18	2357	87	45	73	17	2412	146	104	71	16
2303	33	97	64	17	2358	88	89	72	19	2413	147	189	85	17
2304	34	52	79	15	2359	89	82	73	19	2414	148	104	73	19
2305	35	56	60	12	2360	90	93	67	20	2415	149	73	67	18
2306	36	78	153	19	2361	91	78	84	16	2416	150	83	73	20
2307	37	103	69	16	2362	92	99	110	17	2417	151	101	89	21
2308	38	107	88	14	2363	93	75	103	19	2418	152	75	74	17
2309	39	89	62	17	2364	94	109	74	19	2419	153	56	103	18
2310	40	60	48	14	2365	95	92	82	18	2420	154	66	71	18
2311	41	66	55	14	2366	96	94	81	17	2421	155	75	67	16
2312	42	47	52	13	2367	97	149	91	19	2422	156	75	72	18
2313	43	60	69	16	2368	98	87	77	20	2423	157	83	50	26
2314	44	62	66	19	2369	99	89	93	17	2424	158	87	91	16
2315	45	91	91	15	2370	100	73	64	14	2425	159	84	79	18
2316	46	109	87	18	2371	101	91	73	18	2426	170	73	70	18
2317	47	76	93	21	2372	102	86	84	19	2427	161	108	73	19
2318	48	100	62	16	2373	103	171	72	18	2428	162	49	83	14
2319	49	70	85	15	2374	104	71	93	22	2429	173	39	90	13
2320	50	96	78	16	2375	105	97	99	19	2430	164	36	79	12
2321	51	95	85	17	2376	106	85	66	16	2431	175	40	78	14
2322	52	114	91	16	2377	107	79	64	17	2432	166	47	63	13
2323	53	83	69	14	2378	108	73	71	15	2433	167	47	88	15
2324	54	82	56	16	2379	109	75	77	16	2434	168	47	72	12
2325	55	166	77	19	2380	110	101	116	16	2435	169	38	48	12
2326	56	96	76	17	2381	111	72	94	17	2436	170	38	72	12
2327	57	207	90	17	2382	112	97	93	22	2437	171	40	65	10
2328	58	98	72	15	2383	113	89	77	18	2438	172	48	61	14
2329	59	91	108	16	2384	114	70	76	14	2439	173	51	103	16
2330	60	95	82	12	2385	115	75	71	14	2440	174	52	79	12
2331	61	95	69	16	2386	116	84	66	15	2441	175	34	85	12
2332	62	68	97	15	2387	117	69	86	15	2442	176	54	77	14
2333	63	81	87	18	2388	118	89	86	18	2443	177	52	91	14
2334	64	74	104	17	2389	119	87	56	15	2444	178	51	60	13
2335	65	76	71	17	2390	120	69	72	15	2445	179	47	134	14
2336	66	55	108	16	2391	121	71	65	15	2446	180	57	82	15
2337	67	90	55	16	2392	126	43	77	15	2447	181	51	77	15
2338	68	75	52	16	2393	127	53	78	15	2448	182	51	58	14
2339	69	73	68	17	2394	128	52	47	13	2449	183	48	127	13
2340	70	101	58	16	2395	129	54	76	16	2450	184	59	92	14
2341	71	90	72	20	2396	130	55	58	13	2451	185	55	97	17
2342	72	97	65	22	2397	131	66	94	16	2452	186	55	96	14
2343	73	58	71	18	2398	132	58	89	17	2453	187	43	86	12
2344	74	79	63	14	2399	133	51	56	14	2454	188	37	91	13
2345	75	71	74	16	2400	134	60	81	17	2455	189	38	68	12

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2456	I - 190	37	55	11	2476	210	87	65	22	2496	BED - 5	59	28	57
2457	191	37	59	12	2477	211	95	100	17	2497	6	34	48	105
2458	192	44	66	13	2478	212	89	95	14	2498	7	90	47	19
2459	193	38	68	17	2479	213	85	82	14	2499	8	47	43	78
2460	194	48	57	12	2480	214	84	73	16	2500	10	111	57	22
2461	195	48	117	12	2481	215	68	89	16	2501	O - 1	53	89	50
2462	196	49	82	14	2482	216	77	83	15	2502	2	48	142	36
2463	197	60	65	16	2483	217	83	78	15	2503	3	55	47	42
2464	198	33	66	10	2484	218	72	117	13	2504	4	47	30	36
2465	199	66	72	20	2485	219	81	85	15	2505	5	52	37	38
2466	200	35	78	15	2486	220	73	136	14	2506	6	49	123	49
2467	201	57	88	15	2487	221	61	73	15	2507	7	37	53	31
2468	202	84	70	17	2488	222	75	75	16	2508	8	44	85	35
2469	203	73	66	17	2489	223	65	100	13	2509	9	46	63	40
2470	204	74	65	20	2490	224	70		14	2510	10	51	121	37
2471	205	75	66	19	2491	225	75	81	15					
2472	206	87	73	20	2492	226	60	99	15					
2473	207	77	69	21	2493	BED - 1	73	73	50					
2474	208	73	63	21	2494	2	45	19	50					
2475	209	81	85	18	2495	4	103	49	33					

(B) Stream sediment (-100 - + 200 - mesh fraction)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2511	A - 1	44	76	33	2541	A - 31	58	59	32	2571	A - 62	52	61	36
2512	2	53	44	36	2542	32	59	72	30	2572	63	45	92	24
2513	3	36	43	21	2543	33	73	44	25	2573	64	44	70	37
2514	4	41	20	18	2544	34	94	54	24	2574	65	52	57	15
2515	5	54	39	36	2545	35	63	38	31	2575	66	42	92	37
2516	6	47	63	37	2546	36	69	43	30	2576	67	56	66	22
2517	7	55	56	24	2547	37	66	55	29	2577	68	49	55	41
2518	8	39	37	105	2548	38	66	30	43	2578	69	54	75	37
2519	9	51	51	35	2549	39	49	68	26	2579	70	52	68	22
2520	10	70	62	15	2550	40	61	49	20	2580	71	59	63	21
2521	11	46	41	79	2551	41	41	124	25	2581	72	44	223	37
2522	12	69	38	40	2552	42	53	67	30	2582	73	47	109	23
2523	13	65	61	42	2553	43	80	44	30	2583	74	44	139	28
2524	14	48	66	30	2554	44	46	44	18	2584	75	53	121	20
2525	15	61	57	38	2555	45	57	85	20	2585	76	50	71	28
2526	16	64	45	30	2556	46	46	82	20	2586	77	50	74	40
2527	17	64	51	65	2557	47	60	22	16	2587	78	48	119	19
2528	18	75	54	35	2558	48	60	52	16	2588	79	52	98	40
2529	19	37	48	53	2559	50	47	63	37	2589	80	50	84	23
2530	20	60	43	26	2560	51	41	90	33	2590	81	53	79	18
2531	21	66	76	25	2561	52	48	60	30	2591	82	52	99	38
2532	22	80	71	25	2562	53	53	55	36	2592	83	52	68	35
2533	23	77	78	29	2563	54	45	95	39	2593	84	50	67	23
2534	24	74	82	30	2564	55	49	63	39	2594	85	54	68	39
2535	25	63	58	28	2565	56	56	83	24	2595	86	45	58	22
2536	26	60	47	19	2566	57	49	75	40	2596	87	447	77	20
2537	27	57	44	33	2567	58	48	51	37	2597	88	49	71	36
2538	28	61	75	26	2568	59	56	75	24	2598	89	58	83	22
2539	29	51	95	28	2569	60	51	63	39	2599	90	44	74	107
2540	30	14	42	19	2570	61	61	105	22	2600	91	50	61	25

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2601	A - 92	48	68	22	2656	A - 148	31	24	248	2711	a - 14	46	14	16
2602	93	46	98	23	2657	149	25	12	361	2712	15	67	13	21
2603	94	44	102	24	2658	150	23	11	380	2713	16	45	13	15
2604	95	67	68	19	2659	151	35	20	199	2714	17	31	15	18
2605	96	63	32	27	2660	152	35	39	268	2715	18	38	21	18
2606	97	47	33	18	2661	153	26	21	122	2716	19	19	52	17
2607	98	60	25	33	2662	154	37	27	244	2717	20	19	128	25
2608	99	65	32	24	2663	155	36	35	232	2718	21	27	164	29
2609	100	65	43	28	2664	156	34	30	257	2719	22	26	61	58
2610	101	41	67	18	2665	157	31	24	36	2720	23	29	168	27
2611	102	52	48	16	2666	158	27	28	65	2721	24	30	78	27
2612	103	54	39	25	2667	159	22	69	40	2722	25	42	40	23
2613	104	50	45	43	2668	161	31	51	231	2723	26	33	49	25
2614	105	52	48	7	2669	162	32	95	165	2724	27	47	48	15
2615	106	83	48	13	2670	163	26	35	92	2725	28	32	48	27
2616	107	78	46	14	2671	164	30	34	72	2726	29	31	52	28
2617	108	58	51	11	2672	165	26	31	30	2727	30	40	48	25
2618	109	74	25	18	2673	166	30	34	212	2728	31	45	37	23
2619	110	57	48	11	2674	167	29	66	37	2729	32	47	41	26
2620	113	64	59	26	2675	168	36	40	49	2730	33	57	34	435
2621	114	72	30	15	2676	169	43	31	71	2731	34	49	25	283
2622	115	49	32	215	2677	170	43	48	48	2732	35	34	40	415
2623	116	10	13	440	2678	171	32	58	48	2733	36	37	68	270
2624	117	60	29	146	2679	172	29	30	40	2734	AJ - 1	35	47	53
2625	118	20	15	481	2680	173	11	53	18	2735	2	35	48	45
2626	119	19	11	463	2681	174	28	30	40	2736	3	39	48	49
2627	120	17	16	321	2682	175	31	43	40	2737	4	43	48	48
2628	121	42	61	223	2683	176	36	41	23	2738	5	43	47	55
2629	122	8	34	1,327	2684	177	68	47	50	2739	6	42	44	54
2630	123	33	40	301	2685	178	40	33	48	2740	7	40	45	50
2631	124	8	21	1,089	2686	179	75	50	33	2741	8	39	46	51
2632	125	28	31	365	2687	180	57	55	145	2742	9	41	48	54
2633	126	29	30	357	2688	182	36	45	765	2743	10	40	103	36
2634	127	33	48	382	2689	183	52	49	323	2744	11	39	45	52
2635	128	31	40	393	2690	184	38	54	398	2745	12	41	30	59
2636	129	8	22	960	2691	185	46	36	405	2746	13	27	14	14
2637	130	11	25	1,275	2692	186	34	54	1,170	2747	14	34	33	383
2638	131	32	40	446	2693	187	28	46	878	2748	15	38	27	377
2639	132	40	46	833	2694	188	15	30	940	2749	16	40	53	208
2640	133	28	42	483	2695	189	19	34	775	2750	17	44	38	420
2641	134	35	43	255	2696	190	27	41	439	2751	18	38	44	322
2642	135	26	60	65	2697	191	30	70	225	2752	B - 1	77	111	72
2643	135a	26	58	72	2698	a - 1	32	66	25	2753	2	72	70	17
2644	136	24	94	92	2699	2	36	91	29	2754	3	77	73	92
2645	137	27	52	394	2700	3	35	144	28	2755	4	61	66	89
2646	138	20	54	409	2701	4	69	21	14	2756	5	44	59	74
2647	139	28	93	186	2702	5	77	33	18	2757	6	60	72	92
2648	140	38	38	423	2703	6	33	26	25	2758	7	77	79	98
2649	141	32	61	223	2704	7	70	16	14	2759	8	70	72	44
2650	142	28	90	192	2705	8	58	24	14	2760	9	59	65	92
2651	143	14	43	479	2706	9	53	18	23	2761	10	43	76	74
2652	144	28	55	340	2707	10	56	38	22	2762	14	49	80	74
2653	145	33	38	194	2708	11	52	19	19	2763	15	58	66	92
2654	146	35	16	259	2709	12	54	22	20	2764	17	49	63	74
2655	147	35	19	277	2710	13	50	14	18	2765	18	61	71	92

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2766	B - 19	52	71	84	2821	B - 92	47	83	72	2876	B - 149	73	66	53
2767	22	43	73	74	2822	93	62	88	79	2877	150	87	76	63
2768	25	61	75	91	2823	94	45	69	109	2878	151	61	69	77
2769	28	61	70	91	2824	95	60	88	90	2879	152	66	67	57
2770	30	39	84	63	2825	96	59	79	93	2880	153	81	72	81
2771	32	72	75	87	2826	97	55	83	83	2881	154	70	69	60
2772	34	57	70	87	2827	99	59	75	97	2882	155	55	64	53
2773	35	56	65	85	2828	100	74	93	50	2883	156	66	71	53
2774	36	57	69	92	2829	101	51	89	110	2884	157	55	71	54
2775	37	75	87	165	2830	103	56	79	109	2885	158	69	62	52
2776	39	60	73	82	2831	104	62	74	130	2886	159	69	69	55
2777	41	43	70	69	2832	105	54	92	100	2887	160	64	74	71
2778	42	60	68	139	2833	106	55	61	118	2888	161	36	92	53
2779	43	39	73	61	2834	107	52	59	108	2889	162	72	74	64
2780	45	50	77	65	2835	108	58	74	126	2890	163	62	69	83
2781	46	36	86	55	2836	109	75	71	145	2891	164	47	78	45
2782	47	46	69	75	2837	110	58	63	135	2892	166	60	66	106
2783	48	61	73	83	2838	111	56	70	111	2893	168	35	77	52
2784	49	46	74	70	2839	112	62	73	126	2894	169	53	67	55
2785	50	44	85	63	2840	113	66	70	135	2895	170	50	70	115
2786	52	51	72	74	2841	114	79	69	152	2896	171	73	76	70
2787	53	61	74	84	2842	115	57	69	115	2897	172	64	71	63
2788	54	42	76	114	2843	116	76	78	155	2898	173	75	79	97
2789	55	50	72	72	2844	117	68	73	153	2899	174	75	72	88
2790	56	54	73	68	2845	118	69	60	146	2900	175	76	70	65
2791	58	54	63	74	2846	119	60	67	128	2901	176	73	77	87
2792	59	57	70	74	2847	120	59	63	135	2902	177	42	77	70
2793	60	54	84	123	2848	121	60	68	126	2903	178	77	75	83
2794	62	57	67	77	2849	122	72	66	128	2904	179	99	84	117
2795	64	56	64	74	2850	123	62	59	141	2905	180	82	75	70
2796	65	50	66	69	2851	124	51	59	124	2906	181	72	70	70
2797	67	57	65	74	2852	125	55	74	115	2907	182	38	81	54
2798	68	54	67	112	2853	126	66	64	141	2908	183	60	63	70
2799	69	54	88	116	2854	127	71	61	168	2909	184	53	65	79
2800	70	49	12	135	2855	128	53	71	117	2910	185	58	76	68
2801	71	49	68	164	2856	129	66	66	138	2911	186	49	67	79
2802	73	62	81	116	2857	130	56	60	123	2912	187	60	70	109
2803	74	73	79	145	2858	131	77	65	114	2913	188	58	62	116
2804	75	77	83	103	2859	132	55	58	141	2914	189	56	73	49
2805	76	59	71	114	2860	133	65	84	137	2915	190	53	76	44
2806	77	52	75	75	2861	134	52	68	131	2916	191	68	75	50
2807	78	73	79	117	2862	135	62	62	150	2917	192	64	76	47
2808	79	105	70	61	2863	136	57	66	123	2918	193	80	72	52
2809	80	97	73	106	2864	137	58	84	148	2919	195	74	66	52
2810	81	86	73	72	2865	138	47	78	123	2920	C - 1	57	66	456
2811	82	75	70	72	2866	139	140	64	150	2921	2	46	56	456
2812	83	144	99	80	2867	140	55	68	132	2922	3	51	45	456
2813	84	73	66	63	2868	141	61	106	66	2923	4	36	54	524
2814	85	66	62	63	2869	142	56	66	148	2924	5	28	29	292
2815	86	84	67	66	2870	143	52	84	159	2925	6	47	61	444
2816	87	63	67	71	2871	144	73	61	150	2926	7	34	50	356
2817	88	54	90	79	2872	145	74	72	53	2927	8	29	41	340
2818	89	59	65	49	2873	146	71	75	62	2928	9	29	41	320
2819	90	55	83	80	2874	147	77	73	61	2929	12	45	44	440
2820	91	54	71	81	2875	148	67	66	123	2930	13	45	50	448

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
2931	C - 14	36	61	320	2986	C - 69	45	52	488	3041	C - 127	11	36	1,180
2932	15	27	48	304	2987	70	76	61	142	3042	128	14	35	1,390
2933	16	44	42	444	2988	71	65	65	180	3043	129	17	39	1,030
2934	17	53	60	100	2989	72	60	51	328	3044	130	26	46	1,010
2935	18	42	45	464	2990	73	56	51	262	3045	131	16	38	1,000
2936	19	49	46	496	2991	74	43	57	452	3046	132	29	48	1,000
2937	20	62	61	352	2992	75	62	60	206	3047	134	59	66	480
2938	21	32	45	396	2993	76	50	48	548	3048	135	44	59	660
2939	22	53	48	500	2994	77	51	49	516	3049	136	40	59	570
2940	23	63	72	24	2995	78	51	104	488	3050	137	15	360	1,550
2941	24	58	63	64	2996	79	50	94	532	3051	138	38	55	640
2942	25	45	47	456	2997	80	40	92	918	3052	139	25	51	750
2943	26	79	74	28	2998	81	59	102	452	3053	140	37	57	700
2944	27	47	44	496	2999	82	53	100	416	3054	141	13	40	1,450
2945	28	54	61	168	3000	83	53	96	484	3055	142	30	48	550
2946	29	41	44	416	3001	84	51	108	428	3056	143	50	57	590
2947	30	53	48	472	3002	85	34	126	396	3057	144	23	46	1,160
2948	31	50	63	104	3003	86	56	108	189	3058	145	30	68	340
2949	32	43	49	404	3004	87	51	96	472	3059	146	31	44	770
2950	33	37	53	376	3005	88	49	100	456	3060	147	50	42	520
2951	34	48	54	380	3006	89	20	102	452	3061	148	50	66	340
2952	35	42	50	448	3007	90	61	104	424	3062	149	50	47	610
2953	36	58	108	476	3008	91	52	96	428	3063	150	54	42	610
2954	37	51	56	440	3009	92	58	116	10	3064	151	44	38	520
2955	38	68	65	20	3010	93	56	99	192	3065	152	44	61	550
2956	39	37	45	404	3011	94	54	106	524	3066	153	44	42	570
2957	40	41	40	424	3012	95	71	126	29	3067	154	50	48	570
2958	41	62	44	492	3013	96	46	100	428	3068	155	50	59	250
2959	42	59	42	460	3014	97	47	102	524	3069	156	44	47	600
2960	43	65	62	32	3015	98	86	136	12	3070	157	40	56	504
2961	44	56	54	456	3016	99	51	108	404	3071	158	41	51	477
2962	45	51	49	400	3017	100	77	118	10	3072	159	43	40	493
2963	46	58	65	8	3018	101	69	140	21	3073	160	57	56	440
2964	47	46	49	464	3019	102	46	102	440	3074	161	42	41	488
2965	48	53	67	456	3020	103	72	64	95	3075	162	45	62	500
2966	49	46	46	400	3021	105	59	67	310	3076	163	44	62	495
2967	50	62	54	488	3022	108	39	65	320	3077	164	35	67	14
2968	51	68	64	228	3023	109	35	59	851	3078	165	39	58	22
2969	52	54	46	464	3024	110	13	46	1,680	3079	166	39	60	13
2970	53	47	39	448	3025	111	36	50	890	3080	167	41	79	20
2971	54	56	49	420	3026	112	40	52	945	3081	168	36	77	28
2972	55	47	41	548	3027	113	47	54	700	3082	169	43	67	24
2973	56	48	55	40	3028	114	41	65	945	3083	170	42	69	36
2974	57	51	46	552	3029	115	33	59	755	3084	171	57	69	32
2975	58	51	45	508	3030	116	37	56	903	3085	172	60	77	27
2976	59	50	66	20	3031	117	13	34	1,378	3086	173	53	94	13
2977	60	46	45	488	3032	118	20	45	1,180	3087	174	49	59	13
2978	61	64	63	12	3033	119	15	44	1,170	3088	175	57	65	25
2979	62	63	57	10	3034	120	18	43	1,300	3089	176	30	47	4
2980	63	65	49	132	3035	121	18	34	1,240	3090	177	60	79	27
2981	64	45	63	436	3036	122	18	31	1,170	3091	178	54	84	27
2982	65	54	47	536	3037	123	28	40	1,330	3092	179	62	85	27
2983	66	50	48	524	3038	124	15	40	1,110	3093	180	54	66	28
2984	67	52	56	552	3039	125	17	40	1,200	3094	181	40	66	16
2985	68	60	46	556	3040	126	30	41	1,060	3095	182	37	43	286

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3096	C - 183	49	56	363	3151	C - 238	142	28	6	3206	C - 293	28	78	13
3097	184	34	82	54	3152	239	102	32	6	3207	294	42	46	592
3098	185	39	66	38	3153	240	125	33	2	3208	295	37	40	526
3099	186	38	52	35	3154	241	120	24	2	3209	296	33	37	568
3100	187	39	63	32	3155	242	146	30	5	3210	297	37	41	444
3101	188	33	57	22	3156	243	137	25	2	3211	298	28	49	358
3102	189	36	46	31	3157	244	232	23	3	3212	299	40	47	490
3103	190	35	55	20	3158	245	195	23	2	3213	300	40	44	628
3104	191	40	74	8	3159	246	104	33	3	3214	301	30	37	345
3105	192	40	60	32	3160	247	75	27	3	3215	302	18	28	1,372
3106	193	29	26	7	3161	248	69	26	2	3216	303	40	43	377
3107	194	38	65	22	3162	249	102	30	5	3217	304	38	39	377
3108	195	46	60	22	3163	250	155	37	6	3218	305	37	43	377
3109	196	40	59	31	3164	251	108	30	2	3219	306	40	46	375
3110	197	42	41	282	3165	252	108	26	2	3220	307	13	30	1,518
3111	198	34	36	225	3166	253	75	21	2	3221	308	31	34	330
3112	199	41	67	78	3167	254	126	31	2	3222	309	20	30	1,035
3113	200	35	64	69	3168	255	69	37	2	3223	310	38	42	395
3114	201	35	73	67	3169	256	110	27	3	3224	311	30	33	1,238
3115	202	37	73	73	3170	257	189	20	7	3225	312	37	40	355
3116	203	34	74	65	3171	258	70	25	7	3226	313	29	42	335
3117	204	31	73	22	3172	259	141	37	13	3227	314	43	46	390
3118	205	24	75	35	3173	260	91	49	11	3228	315	16	45	1,365
3119	206	27	63	52	3174	261	80	27	10	3229	316	36	40	350
3120	207	25	75	49	3175	262	130	50	7	3230	317	29	31	470
3121	208	26	71	41	3176	263	187	33	11	3231	318	41	51	312
3122	209	28	71	53	3177	264	102	34	6	3232	319	18	18	630
3123	210	32	68	60	3178	265	91	28	8	3233	320	26	44	242
3124	211	24	68	34	3179	266	144	26	7	3234	321	25	53	715
3125	212	28	63	34	3180	267	46	51	22	3235	322	31	55	890
3126	213	28	73	116	3181	268	134	28	44	3236	323	35	57	1,268
3127	214	28	57	198	3182	269	42	53	24	3237	324	33	58	1,320
3128	215	36	57	200	3183	270	70	66	51	3238	325	3	27	740
3129	216	32	63	210	3184	271	40	49	23	3239	1	9	19	1,675
3130	217	37	57	130	3185	272	54	65	122	3240	2	11	23	1,800
3131	218	63	51	50	3186	273	33	67	39	3241	3	10	21	1,830
3132	219	39	38	8	3187	274	42	60	54	3242	4	11	21	1,312
3133	220	37	43	16	3188	275	28	64	34	3243	5	10	20	1,725
3134	221	103	47	22	3189	276	30	67	35	3244	6	10	19	1,722
3135	222	52	44	14	3190	277	44	69	38	3245	7	35	76	34
3136	223	86	47	26	3191	278	39	73	32	3246	8	37	14	37
3137	224	101	47	8	3192	279	30	65	30	3247	9	42	85	22
3138	225	28	51	23	3193	280	33	55	75	3248	10	33	71	30
3139	226	56	44	12	3194	281	25	64	27	3249	11	33	71	27
3140	227	114	48	16	3195	282	44	80	98	3250	12	33	45	74
3141	228	34	42	8	3196	283	26	66	15	3251	13	38	70	26
3142	229	41	79	20	3197	284	16	65	9	3252	14	42	70	46
3143	230	124	49	16	3198	285	40	103	13	3253	15	36	62	26
3144	231	49	52	16	3199	286	34	77	20	3254	16	24	53	60
3145	232	79	34	6	3200	287	23	78	9	3255	17	37	67	29
3146	233	54	25	2	3201	288	24	68	34	3256	18	45	46	285
3147	234	58	47	9	3202	289	36	72	21	3257	19	35	36	234
3148	235	56	40	6	3203	290	22	49	19	3258	20	42	43	278
3149	236	120	30	2	3204	291	92	69	72	3259	21	25	39	129
3150	237	60	54	6	3205	292	41	70	26	3260	22	36	36	260

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3261	C - 23	39	30	295	3316	C - 78	40	38	620	3371	D - 85	44	59	143
3262	24	45	43	310	3317	79	47	40	225	3372	86	92	63	13
3263	25	39	44	275	3318	80	41	39	275	3373	87	42	48	168
3264	26	55	36	328	3319	81	56	44	240	3374	88	44	76	140
3265	27	29	31	205	3320	82	48	44	240	3375	89	51	51	187
3266	28	30	51	117	3321	83	50	47	245	3376	90	64	100	22
3267	29	37	50	153	3322	84	56	48	235	3377	91	42	50	300
3268	30	27	53	34	3323	85	49	49	270	3378	92	39	45	430
3269	31	34	44	143	3324	86	44	42	460	3379	93	35	64	100
3270	32	38	59	158	3325	87	23	39	135	3380	94	55	51	75
3271	33	50	67	162	3326	88	38	45	500	3381	95	30	41	55
3272	34	38	58	128	3327	89	32	59		3382	96	41	40	55
3273	35	34	64	68	3328	90	35	52	470	3383	97	43	68	142
3274	36	42	62	162	3329	91	41	39	395	3384	98	37	39	40
3275	37	38	56	112	3330	92	17	26	1,280	3385	99	62	44	75
3276	38	46	64	172	3331	93	43	42	360	3386	101	59	53	68
3277	39	42	60	152	3332	94	38	47	470	3387	104	45	73	40
3278	40	46	58	148	3333	95	45	47	360	3388	105	54	58	60
3279	41	47	55	208	3334	96	37	37	330	3389	106	54	51	65
3280	42	46	56	162	3335	97	44	46	350	3390	107	48	86	45
3281	43	42	70	84	3336	98	42	48	440	3391	108	48	63	55
3282	44	53	65	212	3337	99	37	46	520	3392	109	48	61	70
3283	45	42	65	116	3338	100	24	50	580	3393	110	55	49	33
3284	46	64	68	162	3339	D - 4	54	66	21	3394	111	39	59	36
3285	47	79	72	56	3340	7	37	78	140	3395	112	53	50	60
3286	48	47	61	210	3341	9	57	53	33	3396	113	54	47	65
3287	49	42	60	138	3342	11	67	42	14	3397	114	35	38	36
3288	50	53	62	302	3343	13	53	64	145	3398	116	40	48	10
3289	51	50	56	142	3344	16	47	33	8	3399	117	65	53	32
3290	52	53	58	290	3345	17	53	58	160	3400	118	55	50	25
3291	53	46	51	224	3346	19	51	65	170	3401	119	66	55	30
3292	54	119	26	9	3347	21	42	57	165	3402	120	68	27	25
3293	55	79	44	8	3348	24	42	55	90	3403	121	40	58	17
3294	56	47	40	9	3349	27	42	59	175	3404	122	63	52	32
3295	57	69	48	14	3350	30	45	65	95	3405	123	62	50	18
3296	58	44	36	11	3351	34	30	67	105	3406	124	63	46	27
3297	59	47	31	4	3352	37	36	71	135	3407	125	63	43	23
3298	60	53	45	11	3353	40	48	56	250	3408	126	60	55	23
3299	61	82	50	18	3354	44	49	63	195	3409	127	64	46	23
3300	62	72	39	11	3355	48	60	82	155	3410	128	31	106	13
3301	63	28	15	4	3356	50	58	76	185	3411	129	79	47	27
3302	64	72	24	5	3357	55	41	77	95	3412	130	63	53	23
3303	65	66	62	19	3358	61	52	61	180	3413	131	76	48	25
3304	66	72	52	13	3359	66	95	80	40	3414	132	62	57	27
3305	67	50	48	12	3360	69	49	68	205	3415	133	75	57	32
3306	68	40	41	460	3361	71	52	69	520	3416	134	90	66	18
3307	69	46	47	445	3362	73	59	68	60	3417	135	69	55	15
3308	70	39	44	405	3363	77	44	45	70	3418	136	64	63	10
3309	71	48	43	340	3364	78	52	51	85	3419	137	61	53	23
3310	72	35	38	640	3365	79	57	50	70	3420	138	66	54	25
3311	73	40	41	240	3366	80	58	66	35	3421	139	44	59	16
3312	74	48	42	265	3367	81	46	80	85	3422	140	54	34	15
3313	75	54	49	295	3368	82	47	56	25	3423	141	68	54	19
3314	76	56	50	250	3369	83	44	52	110	3424	142	66	56	26
3315	77	47	38	215	3370	84	56	68	125	3425	143	71	56	31

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3426	D - 144	61	66	22	3481	E - 10	41	51	35	3536	E - 67	73	67	29
3427	145	94	67	30	3482	11	68	74	31	3537	68	40	46	19
3428	146	59	60	21	3483	12	65	74	59	3538	70	77	77	31
3429	147	52	58	48	3484	13	40	47	326	3539	71	46	46	19
3430	148	95	68	45	3485	14	60	75	70	3540	72	77	68	39
3431	149	53	49	21	3486	15	59	57	53	3541	73	61	55	24
3432	150	52	33	21	3487	16	55	87	57	3542	74	85	71	39
3433	151	71	60	28	3488	17	53	78	67	3543	75	58	61	29
3434	152	40	63	17	3489	18	72	64	52	3544	76	83	81	48
3435	153	73	68	28	3490	19	52	66	39	3545	77	69	64	29
3436	154	68	55	26	3491	20	72	70	48	3446	78	74	51	19
3437	155	71	57	31	3492	21	80	69	52	3447	79	76	84	60
3438	156	59	61	26	3493	22	57	66	28	3448	80	81	67	30
3439	157	73	58	30	3494	23	61	68	44	3449	81	61	60	29
3440	158	63	67	29	3495	24	61	63	45	3450	82	74	58	33
3441	159	71	62	32	3496	25	65	64	44	3551	83	54	61	24
3442	160	67	64	27	3497	26	77	71	48	3552	84	80	85	49
3443	161	55	52	22	3498	27	49	70	51	3553	85	71	67	31
3444	162	54	65	24	3499	28	49	63	93	3554	86	88	68	34
3445	163	73	68	27	3500	29	49	73	52	3555	87	67	68	35
3446	164	89	70	34	3501	30	72	62	50	3556	88	83	70	36
3447	165	52	54	27	3502	31	87	73	44	3557	89	83	70	35
3448	166	54	55	28	3503	32	66	78	50	3558	90	75	70	33
3449	167	61	51	28	3504	33	84	71	48	3559	91	87	66	35
3450	168	55	64	37	3505	34	73	72	48	3560	92	68	72	34
3451	169	65	57	47	3506	35	73	67	47	3561	93	79	59	31
3452	170	58	56	62	3507	36	41	72	48	3562	94	76	72	35
3453	171	65	68	327	3508	37	97	72	50	3563	95	91	78	37
3454	172	70	57	54	3509	38	31	71	86	3564	96	79	80	37
3455	173	80	57	205	3510	39	90	73	48	3565	97	91	83	37
3456	174	64	71	339	3511	40	77	71	42	3566	98	79	70	39
3457	175	47	62	80	3512	41	73	64	67	3567	99	83	79	62
3458	177	65	72	271	3513	42	81	68	31	3568	100	71	68	35
3459	178	55	63	279	3514	43	82	77	56	3569	101	72	77	45
3460	179	67	57	24	3515	44	49	71	50	3570	102	83	71	36
3461	180	55	54	35	3516	45	81	62	32	3571	103	67	65	27
3462	181	52	48	31	3517	46	63	75	62	3572	104	87	64	36
3463	182	56	51	40	3518	47	72	59	39	3573	105	66	74	28
3464	184	59	55	38	3519	48	72	66	41	3574	106	80	80	38
3465	185	83	71	42	3520	49	28	69	58	3575	107	71	83	45
3466														
3466	186	63	50	23	3521	50	69	63	29	3576	108	63	80	31
3467	187	69	62	46	3522	51	89	88	67	3577	109	72	79	28
3468	188	68	60	23	3523	52	67	70	34	3578	110	77	80	44
3469	189	46	66	20	3524	53	70	71	27	3579	111	75	75	44
3470	190	68	53	26	3525	55	96	101	70	3580	112	93	87	36
3471	193	62	60	42	3526	57	89	69	31	3581	117	103	88	35
3472	194	80	64	62	3527	58	89	81	39	3582	118	83	80	37
3473	E - 2	30	60	154	3528	59	77	76	48	3583	119	63	73	36
3474	3	45	86	124	3529	60	78	66	34	3584	120	90	76	35
3475	4	49	79	45	3530	61	85	67	34	3585	121	83	74	35
3476	5	76	67	44	3531	62	84	78	39	3586	122	87	67	35
3477	6	67	70	55	3532	63	67	76	39	3587	123	79	54	29
3478	7	72	77	32	3533	64	58	60	30	3588	124	36	57	427
3479	8	69	54	22	3534	65	66	63	58	3589	125	32	59	259
3480	9	65	68	44	3535	66	33	55	21	3590	126	36	48	258

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3591	E - 128	36	54	379	3646	E - 184	34	56	284	3701	e - 26	47	57	69
3592	129	53	83	170	3647	185	39	66	327	3702	27	81	65	112
3593	130	37	46	349	3648	186	37	60	507	3703	28	76	78	139
3594	131	24	81	85	3649	187	77	112	573	3704	29	76	63	87
3595	132	38	48	264	3650	188	45	59	273	3705	30	65	58	98
3596	134	32	64	256	3651	189	50	668	318	3706	31	86	70	130
3597	135	55	62	412	3652	190	44	59	336	3707	32	102	75	292
3598	136	46	61	304	3653	191	51	66	474	3708	33	93	86	290
3599	137	36	55	407	3654	192	25	52	281	3709	35	96	93	924
3600	138	40	64	220	3655	193	37	65	411	3710	36	52	73	944
3601	139	57	62	439	3656	194	38	53	540	3711	38	70	63	702
3602	140	26	72	198	3657	195	207	181	452	3712	39	53	73	221
3603	141	40	78	445	3658	196	45	77	159	3713	40	67	88	267
3604	142	28	50	259	3659	197	49	75	89	3714	42	105	93	322
3605	143	41	65	306	3660	198	37	16	106	3715	46	47	72	170
3606	144	41	69	151	3661	199	56	76	167	3716	47	54	72	175
3607	145	42	58	304	3662	200	41	82	179	3717	48	56	71	141
3608	146	47	49	374	3663	201	45	79	254	3718	49	43	76	159
3609	147	42	65	202	3664	202	41	85	98	3719	50	94	89	326
3610	148	46	55	338	3665	203	52	75	573	3720	51	43	70	169
3611	149	46	64	217	3666	204	41	75	425	3721	52	56	71	184
3612	150	47	61	275	3667	205	48	87	90	3722	53	49	70	188
3613	151	86	100	311	3668	206	42	77	100	3723	54	60	66	292
3614	152	36	61	177	3669	207	43	63	158	3724	55	32	67	117
3615	153	35	53	247	3670	208	55	71	92	3725	56	55	84	120
3616	154	38	43	826	3671	209	45	82	121	3726	57	115	130	145
3617	155	36	58	291	3672	212	51	77	50	3727	58	54	76	219
3618	156	38	43	758	3673	213	52	64	41	3728	59	55	77	99
3619	157	28	37	711	3674	214	39	74	26	3729	60	33	75	246
3620	158	27	32	628	3675	215	29	84	37	3730	61	56	61	84
3621	159	29	46	288	3676	216	35	80	78	3731	62	53	72	94
3622	160	26	54	218	3677	e - 1	41	63	430	3732	63	42	69	78
3623	161	33	53	269	3678	2	35	58	308	3733	64	44	75	209
3624	162	31	56	259	3679	3	86	87	586	3734	65	59	86	125
3625	163	35	63	319	3680	4	39	56	573	3735	66	48	70	190
3626	164	57	67	368	3681	5	42	65	319	3736	F - 1	80	151	5
3627	165	30	67	225	3682	6	33	54	371	3737	2	93	106	10
3628	166	30	58	281	3683	7	39	57	159	3738	3	68	115	5
3629	167	42	60	417	3684	8	37	51	564	3739	4	51	184	7
3630	168	36	53	475	3685	9	64	77	475	3740	5	68	103	6
3631	169	33	60	374	3686	10	34	53	559	3741	6	51	174	5
3632	170	34	49	705	3687	11	31	75	360	3742	7	51	128	5
3633	171	38	55	696	3688	12	37	65	497	3743	8	56	146	6
3634	172	34	43	781	3689	13	33	74	303	3744	9	41	104	4
3635	173	54	61	643	3690	14	30	51	299	3745	10	59	111	7
3636	174	56	62	667	3691	15	56	66	443	3746	11	62	97	5
3637	175	49	54	618	3692	16	28	58	325	3747	12	71	100	7
3638	176	14	31	949	3693	17	30	74	285	3748	13	46	166	6
3639	177	54	57	682	3694	18	35	62	314	3749	14	43	113	6
3640	178	51	61	692	3695	19	34	51	307	3450	15	28	151	4
3641	179	31	69	339	3696	20	33	63	394	3551	16	56	92	5
3642	180	34	46	634	3697	21	56	64	337	3552	17	28	130	5
3643	181	34	56	533	3698	22	39	42	48	3553	18	43	123	5
3644	182	34	52	266	3699	23	94	72	77	3554	19	28	156	7
3645	183	38	59	303	3700	25	60	58	71	3555	20	4	32	1

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3756	F - 21	50	175	20	3811	F - 123	95	88	14	3866	F - 178	52	67	23
3757	22	15	74	13	3812	124	97	152	20	3867	179	84	76	26
3758	23	66	71	19	3813	125	87	173	28	3868	180	86	68	27
3759	24	96	110	18	3814	126	124	142	24	3869	181	60	64	22
3760	25	48	86	20	3815	127	118	117	28	3870	182	50	57	21
3761	26	24	91	12	3816	128	89	123	22	3871	183	45	43	18
3762	27	76	111	8	3817	129	121	127	29	3872	184	59	50	24
3763	28	13	117	9	3818	130	104	172	26	3873	185	73	60	23
3764	29	31	101	11	3819	131	156	106	20	3874	186	45	61	11
3765	30	57	123	14	3820	132	99	111	23	3875	187	53	58	16
3766	31	48	135	16	3821	133	108	146	22	3876	188	28	79	17
3767	32	85	112	19	3822	134	122	189	25	3877	189	35	75	17
3768	34	22	136	18	3823	135	159	229	31	3878	190	40	86	17
3769	35	60	86	39	3824	136	152	118	18	3879	191	40	18	15
3770	36	52	85	21	3825	137	13	148	92	3880	192	38	76	16
3771	37	9	143	26	3826	138	189	103	31	3881	193	68	79	26
3772	38	49	88	27	3827	139	118	138	23	3882	194	99	78	28
3773	39	22	135	34	3828	140	173	143	24	3883	195	26	80	18
3774	40	34	90	17	3829	141	74	161	21	3884	196	75	88	17
3775	41	7	88	11	3830	142	70	136	21	3885	197	57	69	31
3776	52	32	84	16	3831	143	71	137	19	3886	198	105	86	21
3777	53	36	76	11	3832	144	82	178	20	3887	199	65	82	26
3778	54	37	79	16	3833	145	64	96	21	3888	200	37	83	25
3779	55	29	90	15	3834	146	30	33	28	3889	201	60	79	31
3780	56	30	77	12	3835	147	41	58	30	3890	202	43	72	25
3781	57	31	74	15	3836	148	28	39	22	3891	203	51	54	24
3782	58	41	75	15	3837	149	43	70	24	3892	204	41	79	24
3783	59	36	117	21	3838	150	31	81	26	2893	205	67	77	29
3784	60	31	137	24	3839	151	44	91	20	2894	206	52	65	24
3785	61	24	102	16	3840	152	39	79	15	2895	207	88	69	25
3786	62	53	100	20	3841	153	54	56	16	2896	208	133	79	22
3787	63	49	163	13	3842	154	52	121	21	3897	209	92	99	24
3788	64	50	105	17	3843	155	63	86	22	3898	210	76	94	21
3789	65	41	136	22	3844	156	102	107	29	3899	211	98	106	20
3790	81	20	126	20	3845	157	53	52	19	3900	212	57	97	27
3791	83	17	119	23	3846	158	49	66	24	3901	213	46	48	15
3792	86	29	41	5	3847	159	27	80	21	3902	214	85	95	32
3793	87	130	75	29	3848	160	86	86	19	3903	215	93	93	30
3794	88	81	233	18	3849	161	69	77	18	3904	216	96	100	21
3795	89	65	173	20	3850	162	26	46	13	3905	217	105	85	27
3796	90	38	207	11	3851	163	48	62	27	3906	218	68	70	24
3797	91	43	147	33	3852	164	48	75	30	3907	219	99	111	36
3798	92	30	131	17	3853	165	73	93	23	3908	220	78	65	22
3799	93	33	135	20	3854	166	38	74	24	3909	221	58	62	19
3800	94	17	105	15	3855	167	37	61	20	3910	222	40	45	14
3801	95	17	102	12	3856	168	62	56	16	3911	223	36	49	14
3802	96	19	69	4	3857	169	43	43	23	3912	224	41	52	20
3803	97	17	70	27	3858	170	40	41	14	3913	225	38	65	18
3804	99	22	3	26	3859	171	54	50	18	3914	226	42	47	15
3805	100	27	89	24	3860	172	40	37	16	3915	22	33	58	17
3806	101	122	174	22	3861	173	27	30	18	3916	228	44	44	13
3807	104	42	99	20	3862	174	72	49	25	3917	229	37	72	21
3808	118	117	205	25	3863	175	50	52	23	3918	230	59	59	17
3809	120	178	174	19	3864	176	60	49	16	3919	231	48	51	15
3810	121	80	92	11	3865	177	82	63	23	3920	241	53	42	18

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
3921	F - 242	51	44	17	3976	F - 303	136	42	10	4031	F - 362	84	73	16
3922	243	54	45	23	3977	304	147	45	11	4032	363	110	86	17
3923	244	69	69	17	3978	305	138	43	9	4033	364	114	77	17
3924	345	66	57	20	3979	306	103	30	8	4034	365	108	93	16
3925	246	65	51	23	3980	307	130	42	9	4035	366	121	86	17
926	248	56	54	21	3981	308	142	42	10	4036	367	115	97	16
927	249	72	47	16	3982	309	157	78	13	4037	368	116	84	17
3928	250	80	57	16	3983	310	128	56	12	4038	369	132	99	18
3929	251	63	46	20	3984	311	135	59	13	4039	370	122	80	16
3930	252	57	52	19	3985	312	137	63	11	4040	371	136	89	17
3931	253	47	53	18	3986	313	77	35	9	4041	372	126	111	17
3932	254	61	55	20	3987	314	86	66	10	4042	373	114	97	17
3933	255	32	54	16	3988	315	111	69	12	4043	374	114	87	18
3934	256	94	152	18	3989	316	80	37	10	4044	375	55	76	19
3935	257	50	42	18	3990	317	42	80	21	4045	376	122	102	17
3936	258	46	53	17	3991	321	35	74	17	4046	377	13	86	19
3937	259	52	72	18	3992	322	67	77	18	4047	378	132	86	18
3938	260	55	55	17	3993	323	76	78	18	4048	379	136	29	17
3939	261	58	48	18	3994	324	64	98	21	4049	380	137	82	17
3940	262	40	51	17	3995	325	76	76	18	4059	381	102	66	13
3941	263	34	62	16	3996	326	70	76	25	4051	382	94	64	14
3942	264	38	62	18	3997	327	48	46	15	4052	383	65	69	14
3943	265	47	52	19	3998	328	54	61	20	4053	384	49	58	15
3944	266	55	50	18	3999	330	61	135	20	4054	385	73	55	11
3945	272	23	62	12	4000	331	72	78	17	4055	386	87	72	14
3946	273	27	57	15	4001	332	87	87	20	4056	387	100	64	13
3947	274	29	43	10	4002	333	42	68	14	4057	388	78	60	12
3948	275	30	62	15	4003	334	94	101	21	4058	389	90	68	14
3949	276	36	58	12	4004	335	55	70	31	4059	390	33	49	7
3950	277	32	52	11	4005	336	64	78	23	4060	391	170	93	16
3951	278	34	50	13	4006	337	58	77	19	4061	392	160	85	14
3952	279	64	82	22	4007	338	60	72	17	4062	393	160	24	14
3953	280	33	42	10	4008	339	62	77	24	4063	394	149	86	16
3954	281	36	45	12	4009	340	57	77	20	4064	395	72	71	19
3955	282	37	53	62	4010	341	50	75	18	4065	396	93	80	21
3956	283	47	61	15	4011	342	53	89	18	4066	397	72	66	17
3957	284	49	78	14	4012	343	48	96	22	4067	398	78	73	17
3958	285	33	50	13	4013	344	56	87	19	4068	399	00	67	18
3959	286	72	78	18	4014	345	82	71	20	4069	400	85	70	18
3960	287	37	63	11	4015	346	76	67	20	4070	401	18	49	23
3961	288	44	49	13	4017	347	80	70	36	4071	402	95	86	17
3962	289	41	60	9	4017	348	83	73	18	4072	403	36	65	17
3963	290	52	14	14	4018	349	70	74	18	4073	404	52	94	20
3964	291	103	14	14	4019	350	81	65	19	4074	405	55	67	18
3965	292	153	48	8	4020	351	74	78	18	4075	406	88	77	17
3966	293	139	75	9	4021	352	71	73	16	4076	G - 2	69	206	28
3967	294	145	37	8	4022	353	114	105	23	4077	3	159	214	30
3968	295	139	33	9	4023	354	55	83	20	4078	4	203	174	33
3969	296	149	36	10	4024	355	22	35	34	4079	5	141	112	30
3970	297	141	39	9	4025	356	65	65	21	4080	6	140	345	29
3971	298	151	66	10	4026	357	66	89	21	4081	7	63	169	28
3972	299	149	38	15	4027	358	76	70	24	4082	8	64	153	25
3973	300	154	38	14	4028	359	68	92	23	4083	9	63	165	24
3974	301	156	43	10	4029	360	65	72	20	4084	10	70	134	24
3975	302	163	40	9	4030	361	45	77	19	4085	11	637	146	42

(ppm)														
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4086	G - 12	135	190	44	4141	G - 86	80	117	19	4196	G - 141	85	131	13
4087	13	139	110	28	4142	87	81	73	15	4197	142	75	159	13
4088	14	173	198	39	4143	88	91	95	18	4198	143	79	100	11
4089	15	95	102	23	4144	89	79	107	18	4199	144	69	95	13
4090	16	64	123	18	4145	90	78	133	21	4200	145	75	116	11
4091	17	80	105	23	4146	91	72	141	16	4201	146	98	95	11
4092	18	48	90	19	4147	92	66	116	17	4202	147	94	130	13
4093	19	42	82	20	4148	93	74	126	17	4203	148	79	125	13
4094	20	68	130	22	4149	94	78	70	18	4204	149	110	76	13
4095	21	72	113	21	4150	95	80	123	18	4205	150	62	75	14
4096	22	28	146	15	4151	96	87	84	17	4206	151	90	95	16
4097	23	54	146	19	4152	97	61	106	15	4207	152	67	79	13
4098	24	28	173	21	4153	98	60	97	17	4208	153	63	46	10
4099	25	219	188	39	4154	99	66	74	17	4209	154	409	157	12
4100	26	227	190	40	4155	100	68	91	19	4210	155	65	75	14
4101	27	254	183	46	4156	101	70	146	18	4211	156	71	60	14
4102	28	208	188	50	4157	102	60	89	22	4212	157	63	62	12
4103	29	228	197	57	4158	103	50	135	13	4213	158	51	62	12
4104	30	200	198	63	4159	104	45	57	17	4214	159	68	89	17
4105	31	196	212	56	4160	105	61	106	15	4215	160	71	81	14
4106	32	191	200	55	4161	106	64	98	16	4216	161	81	72	16
4107	33	167	173	46	4162	107	75	108	18	4217	162	71	72	14
4108	34	193	180	48	4163	108	77	99	14	4218	163	55	69	15
4109	35	196	186	49	4164	109	77	122	15	4219	164	71	74	14
4110	36	214	188	48	4165	110	77	161	15	4220	165	63	74	13
4111	37	185	154	38	4166	111	77	90	15	4221	166	75	74	19
4112	38	123	148	28	4167	112	66	138	16	4222	167	55	60	15
4113	39	66	134	21	4168	113	59	128	16	4223	168	59	71	11
4114	40	60	132	18	4169	114	64	131	19	4224	169	55	71	11
4115	41	131	117	28	4170	115	91	91	15	4225	170	59	70	12
4116	43	96	87	21	4171	116	59	91	18	4226	171	30	64	11
4117	44	61	134	21	4172	117	74	113	17	4227	172	39	52	11
4118	45	116	109	23	4173	118	58	103	23	4228	173	47	75	12
4119	46	125	129	27	4174	119	61	104	14	4229	174	70	92	12
4120	47	116	109	25	4175	120	62	98	18	4230	175	66	79	12
4121	48	153	117	27	4176	121	77	111	15	4231	176	66	87	13
4122	49	193	128	28	4177	122	84	123	15	4232	177	51	70	11
4123	50	210	121	28	4178	123	97	105	14	4233	178	65	90	18
4124	51	179	113	24	4179	124	82	96	16	4234	179	67	138	19
4125	52	148	98	23	4180	125	114	91	13	4235	180	51	113	16
4126	71	118	82	19	4181	126	75	113	14	4236	181	103	71	17
4127	72	75	88	19	4182	127	78	102	13	4237	182	55	104	16
4128	73	72	85	18	4183	128	73	87	13	4238	183	61	59	13
4129	74	67	123	20	4184	129	62	114	13	4239	184	42	87	13
4130	75	74	102	18	4185	130	81	101	14	4240	185	62	93	16
4131	76	48	127	17	4186	131	80	102	13	4241	186	47	70	13
4132	77	87	74	18	4187	132	100	113	14	4242	187	40	28	7
4133	78	92	100	19	4188	133	87	113	12	4243	188	42	72	13
4134	79	48	40	16	4189	134	94	149	13	4244	189	43	115	15
4135	80	90	88	19	4190	135	90	112	12	4245	190	59	89	14
4136	81	94	107	19	4191	136	82	98	12	4246	191	48	104	14
4137	82	81	93	18	4192	137	106	125	14	4247	192	46	77	12
4138	83	62	113	16	4193	138	67	96	13	4248	193	48	95	20
4139	84	77	100	17	4194	139	91	153	13	4249	194	40	81	16
4140	85	73	104	18	4195	140	96	166	14	4250	195	69	146	15

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4251	G - 196	53	82	19	4306	G - 251	44	88	11	4361	H - 35	29	45	11
4252	197	51	91	18	4307	g - 5	118	97	23	4362	36	46	39	9
4253	198	67	120	18	4308	6	96	110	19	4363	37	54	86	9
4254	199	47	108	19	4309	8	85	113	14	4364	38	74	69	7
4255	200	36	98	18	4310	20	34	81	12	4365	39	49	53	8
4256	201	60	77	15	4311	23	33	157	12	4366	40	69	82	10
4257	202	40	99	18	4312	26	181	131	33	4367	41	48	79	8
4258	203	45	125	17	4313	29	126	130	30	4368	42	32	74	10
4259	204	40	128	16	4314	31	108	221	45	4369	43	22	83	9
4260	205	39	92	16	4315	32	150	134	24	4370	45	76	131	14
4261	206	22	111	11	4316	33	169	118	25	4371	47	17	31	9
4262	207	48	127	22	4317	34	173	181	25	4372	48	29	88	6
4263	208	37	91	17	4318	39	41	125	16	4373	49	33	128	14
4264	209	26	113	14	4319	40	104	94	21	4374	50	30	155	9
4265	210	51	145	18	4320	41	30	132	17	4375	51	27	42	8
4266	211	58	152	21	4321	45	95	159	15	4376	52	26	28	8
4267	212	27	96	16	4322	47	49	109	16	4377	53	28	44	7
4268	213	26	89	13	4323	48	58	103	20	4378	54	25	31	8
4269	214	51	102	19	4324	49	153	112	38	4379	55	25	53	7
4270	215	40	67	15	4325	50	71	183	18	4380	56	25	39	7
4271	216	15	90	15	4326	51	201	103	23	4381	57	26	57	7
4272	217	18	141	18	4327	H - 1	38	102	14	4382	58	29	41	7
4273	218	19	116	19	4328	2	39	85	15	4383	59	25	60	9
4274	219	17	134	17	4329	3	31	83	11	4384	60	29	50	7
4275	220	19	107	19	4330	4	43	68	14	4385	62	24	64	7
4276	221	58	103	17	4331	5	40	112	15	4386	63	38	86	9
4277	222	42	139	20	4332	6	36	108	15	4387	66	25	94	14
4278	223	51	125	15	4333	7	25	171	15	4388	67	22	80	17
4279	224	41	73	13	4334	8	36	151	18	4389	68	23	77	7
4280	225	55	95	14	4335	9	43	74	10	4390	69	33	84	6
4281	226	41	72	13	4336	10	46	60	10	4391	70	26	94	11
4282	227	67	139	26	4337	11	27	224	20	4392	71	21	173	19
4283	228	45	116	16	4338	12	40	95	15	4393	72	22	200	15
4284	229	53	115	14	4339	13	43	91	14	4394	73	25	84	11
4285	230	55	115	15	4340	14	30	224	19	4395	74	29	151	7
4286	231	55	92	13	4341	15	34	105	11	4396	75	28	109	7
4287	232	22	87	9	4342	16	31	123	15	4397	76	52	83	11
4288	233	37	65	11	4343	17	28	223	21	4398	77	52	116	7
4289	234	11	61	7	4344	18	20	135	11	4399	77	29	153	13
4290	235	35	103	11	4345	19	40	107	13	4400	78	60	91	8
4291	236	30	98	10	4346	20	35	156	21	4401	79	49	172	18
4292	237	41	80	9	4347	21	34	203	21	4402	80	43	86	11
4293	238	28	65	10	4348	22	38	151	11.0	4403	81	55	138	15
4294	239	33	76	10	4349	23	30	72	7	4404	82	50	86	13
4295	240	41	80	10	4350	24	40	113	17	4405	83	53	103	15
4296	241	38	74	10	4351	25	31	80	8	4406	84	46	101	12
4297	242	33	57	8	4352	26	49	56	31	4407	85	52	159	16
4298	243	44	79	10	4353	27	58	91	26	4408	86	45	262	21
4299	244	44	71	9	4354	28	44	85	26	4409	87	43	129	11
4300	245	25	63	10	4355	29	26	30	13	4410	88	48	213	16
4301	246	28	64	11	4356	30	61	32	10	4411	89	64	60	7
4302	247	24	54	11	4357	31	57	33	13	4412	90	45	121	10
4303	248	26	101	13	4358	32	25	26	15	4413	91	47	196	18
4304	249	27	62	12	4359	33	42	115	13	4414	92	29	72	10
4305	250	28	59	12	4360	34	56	58	8	4415	93	52	98	13

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4416	H - 94	46	81	12	4471	H - 149	74	112	6	4526	H - 206	123	69	12
4417	95	55	55	8	4472	150	78	109	7	4527	207	122	90	8
4418	96	57	118	13	4473	151	84	111	8	4528	208	122	79	10
4419	97	27	83	13	4474	152	79	100	6	4529	209	126	74	12
4420	98	33	68	13	4475	153	87	153	8	4530	210	130	83	9
4421	99	52	190	23	4476	154	88	154	8	4531	211	122	74	11
4422	100	42	179	20	4477	155	114	235		4532	212	83	120	8
4423	101	64	173	16	4478	156	76	91	6	4533	213	118	195	12
4424	102	54	398	24	4479	157	76	97	6	4534	214	129	254	12
4425	103	54	86	9	4480	159	76	197	8	4535	215	130	211	18
4426	104	52	247	28	4481	160	83	174	9	4536	216	163	618	19
4427	105	41	100	14	4482	161	84	151	6	4537	217	81	79	8
4428	106	52	128	14	4483	162	74	123	6	4538	218	72	68	7
4429	107	59	145	14	4484	163	89	220	9	4539	219	85	75	12
4430	108	49	171	16	4485	164	97	265	12	4540	220	76	111	7
4431	109	62	137	9	4486	165	90	146	9	4541	221	80	103	10
4432	110	54	233	25	4487	166	74	98	6	4542	222	80	87	7
4433	111	53	269	25	4488	167	74	146	9	4543	223	74	56	7
4434	112	49	154	15	4489	168	127	567	17	4544	224	80	66	7
4435	113	53	242	21	4490	169	69	96	8	4545	225	143	174	15
4436	114	53	172	19	4491	170	100	263	12	4546	226	92	62	10
4437	115	48	67	11	4492	171	69	135	8	4547	227	80	18	10
4438	116	53	95	12	4493	172	118	416	15	4548	228	96	69	8
4439	117	30	251	27	4494	173	75	195	9	4549	229	84	60	8
4440	118	51	82	11	4495	174	103	196	10	4550	230	67	32	8
4441	119	58	185	19	4496	175	98	181	10	4551	231	121	91	13
4442	120	33	61	11	4497	176	89	72	13	4552	232	137	105	14
4443	121	56	104	11	4498	177	103	182	11	4553	233	172	487	26
4444	122	48	180	14	4499	178	96	164	9	4554	234	58	69	10
4445	123	54	115	12	4500	179	161	668	27	4555	235	94	101	14
4446	124	60	78	9	4501	180	113	396	17	4556	236	70	88	8
4447	125	50	92	13	4502	181	87	96	7	4557	237	67	120	10
4448	126	56	196	21	4503	183	116	308	15	4558	238	67	101	20
4449	127	50	225	23	4504	183	91	153	9	4559	239	69	109	8
4450	128	51	110	14	4505	184	143	207	12	4560	240	72	86	12
4451	129	55	107	15	4506	185	100	165	9	4561	241	69	125	13
4452	130	51	129	14	4507	186	57	122	15	4562	242	93	140	13
4453	131	46	237	26	4508	187	77	148	14	4563	243	87	127	13
4454	132	68	121	11	4509	188	61	106	14	4564	244	83	184	17
4455	133	68	94	11	4510	189	62	84	13	4565	245	84	100	11
4456	134	57	75	8	4511	190	59	85	11	4566	246	89	148	13
4457	135	68	101	12	4512	191	62	79	9	4567	247	91	56	7
4458	136	73	114	13	4513	193	165	178	7	4568	248	91	141	12
4459	137	55	56	12	4514	194	182	193	13	4569	249	93	114	10
4460	138	73	89	9	4515	195	197	213	8	4570	250	88	106	11
4461	139	71	178	13	4516	196	192	184	9	4571	251	79	100	11
4462	140	58	84	14	4517	197	156	131	15	4572	252	70	74	12
4463	141	71	119	12	4518	198	176	215	15	4573	253	54	112	12
4464	142	70	88	12	4519	199	149	121	10	4574	254	61	141	11
4465	143	59	74	13	4520	200	116	60	8	4575	255	48	49	12
4466	144	115	204	13	4521	201	138	118	8	4576	256	24	38	8
4467	145	152	461	21	4522	202	120	68	7	4577	257	54	99	6
4468	136	98	158	12	4523	203	139	82	11	4578	258	44	78	12
4469	147	91	204	14	4524	204	137	115	11	4579	259	65	75	9
4470	148	107	175	13	4525	205	133	103	7	4580	260	105	129	13

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4581	h - 1	32	37	10	4636	h - 79	119	75	9	4691	I - 6	70	107	16
4582	2	30	47	9	4637	80	87	122	9	4692	7	67	63	14
4583	3	26	71	15	4638	81	130	231	12	4693	8	67	78	16
4584	4	32	74	11	4639	82	75	72	8	4694	9	67	123	15
4585	5	33	77	10	4640	83	81	102	9	4695	10	60	63	29
4586	6	28	72	16	4641	84	138	138	12	4696	11	89	152	17
4587	7	23	176	22	4642	85	68	87	12	4697	12	94	146	19
4588	8	22	56	21	4643	86	71	74	7	4698	13	75	165	16
4589	9	24	118	18	4644	87	70	110	9	4699	14	95	129	19
4590	10	21	73	18	4645	88	85	74	8	4700	15	120	103	23
4591	11	55	61	10	4646	89	91	116	9	4701	16	100	130	20
4592	12	59	64	7	4647	90	121	164	7	4702	17	101	97	18
4593	13	25	87	22	4648	91	103	143	9	4703	18	86	110	19
4594	14	24	41	22	4649	92	65	104	7	4704	19	80	95	22
4595	15	24	98	16	4650	93	94	123	9	4705	20	64	152	17
4596	16	26	68	16	4651	94	136	120	10	4706	21	85	123	18
4597	17	24	46	19	4652	95	109	118	9	4707	22	79	110	20
4598	18	26	60	16	4653	96	129	144	6	4708	23	90	101	20
4599	19	22	47	19	4654	97	80	104	8	4709	24	72	122	18
4600	20	22	58	17	4655	98	112	192	10	4710	25	78	130	18
4601	21	25	45	17	4656	99	90	99	8	4711	26	114	100	18
4602	22	24	91	17	4657	100	140	146	12	4712	27	133	100	17
4603	23	18	138	28	4658	101	94	152	10	4713	28	102	98	19
4604	24	22	114	22	4659	102	125	172	9	4714	29	82	89	16
4605	25	26	137	17	4660	103	83	116	14	4715	30	124	93	18
4606	26	29	89	12	4661	104	52	37	8	4716	31	90	95	17
4607	27	18	193	28	4662	105	84	131	11	4717	32	330	107	18
4608	28	26	153	13	4663	106	81	95	11	4718	33	131	90	18
4609	29	24	87	15	4664	107	68	75	10	4719	34	67	116	16
4610	30	34	57	25	4665	108	77	67	13	4720	35	91	85	15
4611	31	61	64	38	4666	109	75	116	14	4721	36	97	114	16
4612	32	61	90	36	4667	110	61	29	14	4722	37	114	76	15
4613	33	50	82	36	4668	111	71	55	12	4723	38	129	134	16
4614	34	61	93	35	4669	112	65	66	12	4724	39	121	81	18
4615	35	53	69	35	4670	113	47	39	6	4725	40	71	70	15
4616	36	54	94	32	4671	114	56	112	14	4726	41	68	77	15
4617	37	56	75	37	4672	115	47	57	10	4727	42	64	71	14
4618	61	86	98	9	4673	116	61	79	11	4728	43	74	101	16
4619	62	139	295	14	4674	117	58	74	10	4729	44	76	74	16
4620	63	137	307	15	4675	118	63	55	7	4730	45	118	112	17
4621	64	124	306	15	4676	119	49	39	12	4731	46	157	112	28
4622	65	45	221	12	4677	120	39	83	7	4732	47	75	107	19
4623	66	156	306	14	4678	121	47	88	10	4733	48	116	87	17
4624	67	41	175	8	4679	122	59	46	10	4734	49	75	149	15
4625	68	115	278	12	4680	123	53	93	3	4735	50	112	92	16
4626	69	93	155	9	4681	124	46	193	7	4736	51	104	111	16
4627	70	102	245	12	4682	125	44	88	7	4737	52	119	91	16
4628	71	93	162	11	4683	126	63	89	7	4738	53	112	123	16
4629	72	83	50	6	4684	127	44	82	9	4739	54	106	82	15
4630	73	100	48	8	4685	128	72	57	8	4740	55	175	105	19
4631	74	108	43	10	4686	I - 1	119	115	17	4741	56	101	88	15
4632	75	103	86	9	4687	2	151	121	17	4742	57	236	104	18
4633	76	91	67	9	4688	3	104	100	15	4743	58	123	85	16
4634	77	95	52	7	4689	4	70	85	14	4744	59	103	117	17
4635	78	83	82	6	4690	5	82	120	16	4745	60	144	156	14

					(ppm)									
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4746	I - 61	118	97	17	4801	I - 116	116	106	18	4856	I - 175	44	107	11
4747	62	90	137	14	4802	117	134	160	18	4857	176	53	87	15
4748	63	109	97	16	4803	118	107	81	15	4858	177	50	94	13
4749	64	103	135	18	4804	119	112	91	18	4859	178	63	76	14
4750	65	106	110	17	4805	120	92	101	15	4860	179	70	125	13
4751	66	77	107	13	4806	121	97	102	16	4861	180	60	114	12
4752	67	107	97	18	4807	126	63	98	14	4862	181	54	89	12
4753	68	98	82	16	4808	127	56	90	15	4863	182	45	66	12
4754	69	109	106	18	4809	128	49	61	13	4864	183	37	92	10
4755	70	161	89	16	4810	129	61	87	15	4865	184	52	87	13
4756	71	143	111	16	4811	130	76	71	12	4866	185	57	89	13
4757	72	99	92	17	4812	131	69	96	15	4867	186	67	99	14
4758	73	91	112	18	4813	132	61	80	14	4868	187	63	137	13
4759	74	100	92	17	4814	133	54	60	14	4869	188	67	134	14
4760	75	102	99	18	4815	134	88	117	17	4870	189	58	82	13
4761	76	88	140	16	4816	135	93	111	16	4871	190	52	88	13
4762	77	110	107	19	4817	136	78	92	15	4872	191	56	81	12
4763	78	94	106	17	4818	137	79	98	17	4873	192	51	81	15
4764	79	103	136	18	4819	138	73	90	16	4874	193	56	79	13
4765	80	126	154	17	4820	139	88	106	17	4875	194	59	78	14
4766	81	95	125	17	4821	140	83	112	17	4876	195	69	116	13
4767	82	96	112	16	4822	141	72	92	21	4877	196	52	86	15
4768	83	97	106	19	4823	142	73	79	13	4878	197	67	79	15
4769	84	106	140	19	4824	143	73	30	15	4879	198	41	98	12
4770	85	101	133	16	4825	144	119	82	15	4880	199	79	80	17
4771	86	96	104	16	4826	145	227	120	18	4881	200	41	86	14
4772	87	107	153	20	4827	146	137	97	17	4882	201	67	120	14
4773	88	108	113	19	4828	147	223	98	16	4883	202	83	84	18
4774	89	104	99	21	4829	148	158	92	16	4884	203	82	70	17
4775	90	107	90	17	4830	149	96	83	17	4885	204	77	70	18
4776	91	114	143	22	4831	150	113	101	18	4886	205	80	76	19
4777	92	107	144	17	4832	151	123	108	19	4887	206	82	69	18
4778	93	107	134	20	4833	152	84	94	16	4888	207	86	77	16
4779	94	130	103	16	4834	153	85	98	15	4889	208	77	66	19
4780	95	107	118	18	4835	154	82	85	17	4890	209	68	70	14
4781	96	122	98	16	4836	155	82	85	15	4891	210	77	59	20
4782	97	149	107	19	4837	156	79	80	16	4892	211	93	89	14
4783	98	113	120	19	4838	157	77	52	21	4893	212	88	91	15
4784	99	114	120	20	4839	158	68	76	13	4894	213	95	87	14
4785	100	92	105	17	4840	159	94	88	15	4895	214	115	97	16
4786	101	96	111	20	4841	160	81	82	16	4896	215	90	88	14
4787	102	117	110	21	4842	161	137	88	19	4897	216	89	105	15
4788	103	161	87	16	4843	162	58	85	15	4898	217	86	75	13
4789	104	103	153	18	4844	163	47	89	11	4899	218	82	166	14
4790	105	115	124	21	4845	164	46	96	12	4900	219	85	81	12
4791	106	109	101	16	4846	165	58	88	12	4901	220	82	156	14
4792	107	104	94	17	4847	166	55	70	15	4902	221	67	67	14
4793	108	99	112	16	4848	167	56	97	12	4903	222	76	79	14
4794	109	108	113	17	4849	168	50	93	12	4904	223	93	104	14
4795	110	119	140	17	4850	169	55	87	11	4905	224	86	143	14
4796	111	97	156	17	4851	170	42	73	11	4906	225	86	86	13
4797	112	130	121	16	4852	171	42	74	11	4907	226	73	116	16
4798	113	117	101	16	4853	172	48	85	12	4908	BED - 2	58	38	57
4799	114	96	122	16	4854	173	57	104	12	4909	7	89	62	24
4800	115	105	113	18	4855	174	56	95	12	4910	O - 1	58	80	44

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4911	O - 4	61	48	38	4931	P - 403	53	81	98	4951	P - 517A	46	97	45
4912	5	62	44	44	4932	404	82	96	31	4952	5178	46	83	56
4913	6	56	99	49	4933	406	56	194	116	4953	518	35	112	112
4914	7	39	64	35	4934	407	77	417	28	4954	802	1,099	40	14
4915	8	33	50	29	4935	408	86	425	58	4955	803	60	35	28
4916	9	48	72	42	4936	409	85	163	22	4956	804	97	126	11
4917	10	34	82	28	4937	411	74	1,042	18	4957	806	69	53	6
4918	P - 101	35	82	84	4938	412	92	257	20	4958	810	53	53	7
4919	103	50	72	49	4939	501	41	179	28	4959	811	63	50	18
4920	104	59	168	38	4940	504	40	90	42	4960	812	66	96	21
4921	105	47	90	56	4941	505	51	101	42	4961	901	54	69	28
4922	107	22	109	49	4942	506	41	89	47	4962	1102	50	77	24
4923	109	35	53	42	4943	507	53	176	42	4963	1103	67	47	49
4924	301	24	177	84	4944	509	57	69	42	4964	1112	92	65	8
4925	304	29	214	42	4945	510	24	165	49	4965	1113	104	44	11
4926	306	51	48	73	4946	511	54	232	29	4966	1204	61	52	42
4927	307	46	63	84	4947	512	70	160	60					
4928	308	87	113	35	4948	513	66	417	27					
4929	401	35	111	99	4949	514	83	875	18					
4930	402	47	145	116	4950	516	62	188	45					

(C) Bank Sediment (-80-mesh fraction)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
4967	B - 2	57	57	76	4996	B - 44	48	51	353	5026	B - 164	72	78	63
4968	6	77	67	110	4997	45	74	60	102	5027	165	80	73	100
4969	7	75	63	101	4998	46	64	65	86	5028	168	112	84	86
4970	8	68	66	32	4999	48	82	68	100	5029	171	86	62	64
4971	9	63	59	99	5000	49	65	60	80	5030	172	80	71	109
4972	10	84	66	116	5001	51	43	43	497	5031	174	76	76	92
4973	13	73	64	78	5002	54	46	62	114	5032	175	88	78	76
4974	14	32	125	118	5003	55	65	62	72	5033	176	118	67	44
4975	15	75	62	122	5004	56	79	60	75	5034	177	122	74	58
4976	18	68	66	110	5005	57	80	60	77	5035	178	97	65	66
4977	19	58	98	76	5006	59	63	58	72	5036	179	63	77	77
4978	21	80	58	116	5007	61	66	59	73	5037	180	116	70	57
4979	22	65	58	109	5008	62	64	53	73	5038	181	60	69	108
4980	24	95	68	86	5009	63	74	67	74	5039	183	99	75	64
4981	25	59	53	50	5010	65	63	73	71	5040	184	91	67	66
4982	26	81	65	103	5011	66	63	61	71	5041	185	53	61	69
4983	27	64	62	100	5012	67	61	70	60	5042	186	72	75	99
4984	28	68	60	100	5013	98	104	77	58	5043	187	73	72	115
4985	29	52	68	167	5014	145	85	70	151	5044	189	78	64	58
4986	30	59	59	100	5015	146	88	67	88	5045	190	65	72	63
4987	32	73	59	118	5016	147	106	76	63	5046	191	63	84	66
4988	33	64	58	113	5017	149	144	100	80	5047	192	80	63	52
4989	34	60	57	98	5018	152	108	96	50	5048	193	105	78	51
4990	36	52	54	90	5019	153	111	82	68	5049	194	80	84	37
4991	37	51	53	726	5020	154	77	71	77	5050	195	102	73	55
4992	39	60	58	81	5021	155	103	78	60	5051	D - 1	78	68	87
4993	40	64	58	95	5022	156	107	78	100	5052	2	22	29	20
4994	41	64	57	94	5023	158	81	67	122	5053	3	3	4	195
4995	43	62	56	93	5024	159	90	75	73	5054	192	79	160	51
					5025	162	83	81	105	5055	E - 6	61	60	61

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
5056	F - 247	107	78	22	5096	I - 37	94	76	24	5136	I - 92	97	82	26
5057	318	45	101	16	5097	38	106	80	26	5137	94	149	96	25
5058	319	54	87	67	5098	39	110	95	24	5138	97	98	84	43
5059	320	38	91	17	5099	40	57	60	15	5139	101	116	80	20
5060	329	71	91	22	50	41	41	63	15	5140	102	116	90	19
5061	I - 1	72	60	22	5101	42	32	52	18	5141	105	129	81	20
5062	2	75	61	23	5102	43	70	81	20	5142	106	124	83	19
5063	3	77	95	17	5103	44	43	69	17	5143	108	128	98	19
5064	4	86	84	18	5104	45	129	85	22	5144	109	79	90	21
5065	5	184	75	16	5105	46	39	71	18	5145	111	143	78	21
5066	6	73	91	20	5106	47	59	66	20	5146	113	97	99	18
5067	7	50	78	18	5107	48	98	81	23	5147	115	60	65	19
5068	8	47	79	15	5108	49	47	63	17	5148	117	33	76	14
5069	9	90	77	29	5109	50	74	80	18	5149	119	70	108	19
5070	10	75	72	23	5110	51	35	70	18	5150	121	76	65	19
5071	11	95	76	22	5111	52	39	48	14	5151	129	59	72	22
5072	12	74	111	21	5112	53	98	78	19	5152	130	63	63	19
5073	13	111	79	23	5113	54	71	65	18	5153	133	62	95	17
5074	14	116	73	26	5114	55	110	76	21	5154	134	79	95	19
5075	15	107	89	25	5115	56	180	77	19	5155	135	50	78	17
5076	17	78	117	26	5116	57	188	83	22	5156	136	87	95	26
5077	18	59	101	23	5117	58	145	82	20	5157	137	35	79	16
5078	19	94	80	29	5118	59	122	84	24	5158	138	50	65	16
5079	20	80	118	24	5119	60	124	87	22	5159	141	69	90	25
5080	21	75	98	22	5120	66	155	89	23	5160	142	70	56	14
5081	22	79	107	27	5121	67	113	91	18	5161	144	101	74	17
5082	23	79	107	23	5122	68	124	90	19	5162	150	140	79	20
5083	24	56	83	62	5123	69	151	94	17	5163	153	19	111	11
5084	25	113	98	31	5124	70	132	82	21	5164	156	74	72	18
5085	26	39	54	16	5125	72	186	94	19	5165	160	70	65	20
5086	27	23	30	23	5126	73	91	90	21	5166	163	66	52	18
5087	28	62	68	23	5127	74	118	90	19	5167	165	47	64	13
5088	29	35	44	14	5128	77	81	103	21	5168	167	60	61	13
5089	30	86	94	20	5129	78	97	77	19	5169	172	43	128	16
5090	31	67	73	19	5130	79	70	90	20	5170	201	91	87	27
5091	32	145	66	20	5131	81	58	152	19	5171	213	78	70	16
5092	33	71	182	29	5132	83	132	85	22	5172	219	70	87	20
5093	34	72	65	27	5133	84	78	85	23	5173	224	66	111	16
5094	35	141	92	22	5134	86	70	88	19					
5095	36	139	88	25	5135	91	102	90	20					

(D) Soil

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
					5181	A - 69	78	66	22	5191	A - 97	48	60	27
					5182	71	64	64	18	5192	98	30	49	27
					5183	75	56	65	21	5193	102	62	65	30
5174	A - 1	41	56	98	5184	76	43	64	39	5194	104	30	51	31
5175	48	77	67	22	5185	78	56	63	39	5195	105	61	60	16
5176	49	52	57	20	5186	81	62	66	15	5196	107	52	57	68
5177	50	61	46	21	5187	84	51	59	20	5197	109	38	47	10
5178	52	61	67	17	5188	87	47	64	28	5198	111	25	54	15
5179	63	59	59	22	5189	93	45	63	25	5199	112	45	60	86
5180	65	56	70	20	5190	95	40	57	29	5200	113	53	51	22

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
5201	A - 116	24	33	1,345	5256	D - 18	156	80	38	5311	E - 70B	90	56	40
5202	119	43	49	226	5257	176	83	64	29	5312	72	82	56	57
5203	120	19	28	615	5258	183	146	67	53	5313	74	80	73	49
5204	122	13	32	1,377	5259	191	83	77	51	5314	76	89	70	82
5205	125	18	35	539	5260	E - 1	78	58	364	5315	78	102	65	51
5206	128	8	25	1,194	5261	3	76	64	61	5316	79	114	68	36
5207	130	11	28	1,310	5262	4	70	60	55	5317	81	90	69	45
5208	160	25	34	36	5263	7	106	70	37	5318	82	77	66	28
5209	177	63	38	38	5264	8	103	80	68	5319	83	94	69	51
5210	181	36	33	103	5265	9	96	64	62	5320	84	92	67	37
5211	a - 7	155	27	17	5266	10	95	70	73	5321	86	92	66	37
5212	31	48	60	27	5267	12	73	69	198	5322	88	102	70	42
5213	32	50	65	24	5268	13	73	72	71	5323	90A	94	73	55
5214	B - 5	67	65	99	5269	14	111	82	55	5324	90B	79	55	30
5215	11	80	66	106	5270	15	66	73	325	5325	92A	100	54	46
5216	12	69	62	106	5271	18	87	70	51	5326	92B	98	64	36
5217	16	100	74	113	5272	19	76	62	67	5327	94	96	62	41
5218	17	77	63	97	5273	20	83	72	69	5328	96	81	64	36
5219	20	61	65	92	5274	21	91	63	30	5329	98	99	73	42
5220	31	74	67	93	5275	22	75	64	45	5330	99	74	60	43
5221	38	67	61	96	5276	23	84	66	67	5331	101	73	59	31
5222	167	118	80	95	5277	25	95	67	58	5332	102	86	63	28
5223	C - 10	59	42	1,016	5278	26	118	79	60	5333	106	88	60	49
5224	11	41	42	782	5279	27	76	66	69	5334	110	115	55	24
5225	17	69	67	231	5280	28	78	65	64	5335	112	72	54	25
5226	36	137	54	160	5281	31A	95	70	49	5336	115	87	56	35
5227	38	63	71	47	5282	31B	83	72	143	5337	116	73	62	28
5228	40	80	52	419	5283	32	83	67	46	5338	118	88	72	44
5229	43	110	65	379	5284	33A	76	56	48	5339	122	75	64	25
5230	48	133	76	47	5285	33B	102	70	46	5340	123	98	67	33
5231	51	109	84	117	5286	35	85	68	43	5341	124	46	49	468
5232	56	81	63	203	5287	36	98	71	46	5342	126	42	56	629
5233	97	150	106	138	5288	37	81	96	56	5343	127	42	64	165
5234	99	233	154	76	5289	38	152	65	33	5344	128	58	47	433
5235	104	77	66	1,181	5290	39	109	66	45	5345	129	61	53	462
5236	106	16	23	1,363	5291	40	103	72	51	5346	131	97	75	181
5237	107	29	38	1,506	5292	41	80	63	60	5347	132	62	53	433
5238	133	62	54	978	5293	43	78	64	52	5348	133	75	59	398
5239	D - 1	107	80	267	5294	45	94	69	57	5349	137	61	57	407
5240	2	65	66	202	5295	48	107	65	29	5350	139	61	53	432
5241	3	60	63	187	5296	50	114	81	50	5351	141	57	51	443
5242	4	76	69	253	5297	51	84	66	60	5352	143	73	56	472
5243	5	63	62	203	5298	52	124	78	59	5353	148	61	61	494
5244	6	80	70	195	5299	53	107	71	56	5354	149	56	53	314
5245	7	55	70	228	5300	54	79	57	34	5355	152	59	51	407
5246	D - 8	85	79	64	5301	55	99	73	47	5356	153	52	56	395
5247	9	64	52	34	5302	56	103	79	24	5357	154	50	49	1,295
5248	10	78	64	43	5303	59	93	62	36	5358	158	54	38	1,083
5249	11	87	80	76	5304	63	89	76	34	5359	159	55	54	443
5250	12	59	47	558	5305	64	90	62	50	5360	161	39	45	377
5251	13	76	53	27	5306	65	130	68	39	5361	162	40	48	384
5252	14	146	77	42	5307	67A	75	60	39	5362	164	38	46	534
5253	15	39	31	12	5308	67B	80	50	36	5363	165	64	59	438
5254	16	85	51	65	5309	69	61	53	24	5364	166	36	40	558
5255	17	113	98	127	5310	70A	100	66	39	5365	169	34	43	514

										(ppm)				
Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
5366	E - 170	30	40	858	5421	e - 45	62	71	155	5476	G - 72	55	149	22
5367	171	31	38	858	5422	46	47	58	174	5477	73	62	81	20
5368	172	27	34	954	5423	47	42	59	164	5478	77	17	16	19
5369	176	42	47	171	5424	48	54	63	252	5479	82	65	49	26
5370	177	15	32	1,201	5425	50	41	51	138	5480	93	52	52	20
5371	178	50	48	575	5426	52	42	62	147	5481	96	69	78	31
5372	195	34	50	601	5427	53	38	51	130	5482	102	74	66	19
5373	196	40	59	120	5428	54	52	60	195	5483	131	71	66	16
5374	197	46	53	64	5429	56	50	63	96	5484	132	65	109	12
5375	198	42	57	76	5430	59	56	64	104	5485	133	55	91	13
5376	199	49	63	184	5431	61	69	66	121	5486	134	41	62	9
5377	202	35	61	106	5432	63	50	65	69	5487	135	62	74	11
5378	203	39	62	414	5433	65	50	67	120	5488	136	55	70	12
5379	206	41	57	90	5434	F - 33	69	65	32	5489	137	26	50	12
5380	207	87	70	43	5435	98	32	28	9	5490	138	64	65	10
5381	e - 1	83	47	643	5436	102	112	40	16	5491	139	67	109	13
5382	2	68	64	511	5437	103	132	63	17	5492	140	71	82	110
5383	4	50	49	621	5438	G - 1	36	83	13	5493	141	37	65	12
5384	5	45	48	621	5439	4	153	76	17	5494	142	121	72	12
5385	6	32	39	617	5440	5	126	75	16	5495	143	110	65	15
5386	7	57	50	631	5441	6	40	87	16	5496	144	51	80	12
5387	8	56	53	723	5442	7	26	42	10	5497	145	67	78	12
5388	10	38	55	534	5443	9	41	61	15	5498	146	59	68	10
5389	11	37	42	607	5444	10	46	77	16	5499	146	38	101	12
5390	13	38	41	566	5445	11	353	86	24	5500	148	48	76	11
5391	14	31	43	562	5446	12	74	101	21	5501	149	64	78	17
5392	16	43	44	642	5447	13	50	65	15	5502	150	51	54	13
5393	17	34	44	549	5448	14	115	103	22	5503	151	38	52	12
5394	18	52	54	472	5449	15	53	82	19	5504	152	46	51	11
5395	20	43	46	516	5450	16	54	84	16	5505	153	9	15	6
5396	21	57	51	113	5451	17	57	79	17	5506	154	41	52	12
5397	22	34	39	471	5452	18	35	86	13	5507	155	24	35	10
5398	23	69	53	69	5453	19	36	62	15	5508	156	43	49	13
5399	24	64	47	99	5454	20	48	46	13	5509	157	51	41	13
5400	25	73	61	126	5455	21	57	85	21	5510	158	41	128	19
5401	26	42	61	68	5456	22	47	82	13	5511	159	46	69	16
5402	27	61	64	81	5457	23	54	88	17	5512	160	41	67	14
5403	28	47	53	105	5458	25A	29	118	13	5513	161	20	29	9
5404	29	99	55	83	5459	25B	67	41	17	5514	162	47	52	12
5405	30	72	72	53	5460	26	104	84	64	5515	163	43	68	14
5406	31	65	64	68	5461	27	108	85	22	5516	164	37	67	14
5407	32	53	57	69	5462	29A	73	51	24	5517	165	47	59	16
5408	33	76	62	52	5463	29B	103	93	28	5518	166	52	49	12
5409	34A	59	67	875	5464	39	60	48	14	5519	167	43	50	12
5410	34B	24	57	596	5465	40	30	58	12	5520	168	40	53	12
5411	35	37	50	987	5466	41	50	73	16	5521	169	38	54	13
5412	36	46	66	488	5467	42	38	54	15	5522	170	33	58	14
5413	37	23	58	1,133	5468	43	92	51	17	5523	171	59	72	14
5414	38	109	62	61	5469	44	88	89	22	5524	172	20	26	8
5415	39	76	66	157	5470	45	75	82	19	5525	173	33	78	12
5416	40	65	75	199	5471	46	67	76	19	5526	174	37	61	11
5417	41	69	76	225	5472	47	101	100	25	5527	175	32	59	12
5418	42	73	71	176	5473	48	110	71	19	5528	176	47	64	12
5419	43	68	69	340	5474	49	40	58	10	5529	177	52	58	12
5420	44	76	66	597	5475	71	78	67	18	5530	178	47	60	18

(ppm)

Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Cons. No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni
5531	G - 179	55	141	22	5586	G - 235	29	60	12	5641	H - 39	71	31	8
5532	180	42	62	16	5587	236	33	108	10	5642	41	50	31	10
5533	181	88	95	19	5588	237	40	203	17	5643	43	142	55	16
5534	182	64	66	14	5589	238	38	65	13	5644	44	80	38	8
5535	183	60	39	13	5590	239	29	115	14	5645	45	105	53	8
5536	184	80	73	15	5591	240	33	59	11	5646	46	50	33	16
5537	185	72	99	21	5592	241	29	165	15	5647	47	42	44	8
5538	186	78	120	18	5593	242	27	64	12	5648	48	73	52	8
5539	187	60	42	11	5594	244	21	48	16	5649	49	62	40	8
5540	188	64	75	17	5595	245	17	47	10	5650	50	50	42	10
5541	189	62	74	17	5596	246	18	57	15	5651	52	44	72	8
5542	190	82	79	15	5597	247	21	97	29	5652	54	36	42	11
5543	191	70	94	18	5598	248	21	71	16	5653	56	52	38	8
5544	193	76	76	15	5599	249	25	62	18	5654	58	33	33	11
5545	194	52	102	21	5600	250	21	52	17	5655	61	45	36	12
5546	195	49	90	14	5601	251	38	81	15	5656	66	51	32	11
5547	196	51	68	19	5602	g - 6	61	64	17	5657	70	88	45	11
5548	197	50	83	18	5603	8	54	105	17	5658	72	44	42	10
5549	198	52	71	17	5604	20	26	59	13	5659	74	63	35	10
5550	199	52	77	18	5605	23	33	82	13	5660	76	74	44	13
5551	200	54	82	22	5606	26	80	82	19	5661	77	72	37	8
5552	201	59	76	16	5607	29	213	112	22	5662	81	79	65	11
5553	202	40	97	21	5608	39	42	72	13	5663	86	90	63	12
5554	203	54	111	17	5609	40	72	64	17	5664	114	80	68	15
5555	204	52	78	21	5610	41	39	51	17	5665	115	82	63	11
5556	205	52	82	17	5611	45	33	135	14	5666	119	65	65	11
5557	206	56	356	31	5612	47	54	85	16	5667	120	52	55	7
5558	207	58	128	23	5613	48	104	84	24	5668	122	95	67	11
5559	208	42	78	18	5614	H - 1	81	34	10	5669	123	58	62	12
5560	209	52	331	28	5615	2	46	39	8	5670	124	103	68	8
5561	210	53	102	20	5616	3	58	39	17	5671	126	61	79	11
5562	211	67	105	18	5617	4	84	39	13	5672	128	64	88	10
5563	212	29	76	17	5618	5	91	46	13	5673	133	52	65	11
5564	213	40	201	24	5619	6	41	40	14	5674	134	50	67	14
5565	214	45	73	19	5620	8	71	39	18	5675	135	38	67	11
5566	215	42	193	25	5621	9	72	51	12	5676	140	79	73	7
5567	216	38	85	17	5622	11	90	43	12	5677	142	64	58	12
5568	217	58	330	30	5623	12	49	38	15	5678	245	64	80	10
5569	218	45	96	19	5624	13	58	31	16	5679	248	36	38	8
5570	219	32	69	16	5625	14	52	34	10	5680	249	78	69	9
5571	220	54	73	20	5626	16	92	25	10	5681	250	70	55	10
5572	221	36	239	18	5627	17	70	31	10	5682	259	108	39	9
5573	222	43	78	25	5628	19	45	31	8	5683	h - 3	37	24	11
5574	223	52	64	19	5629	20	49	26	14	5784	9	38	41	18
5575	224	42	70	11	5630	22	57	30	19	5785	13	37	48	9
5576	225	28	73	14	5631	24	87	40	10	5786	19	33	43	10
5577	226	52	226	21	5632	26	68	34	19	5687	25	59	43	8
5578	227	65	109	25	5633	27	78	37	8	5688	85	34	39	10
5579	228	33	92	17	5634	28	68	47	12					
5580	229	58	102	20	5635	29	82	28	10					
5581	230	23	61	13	5636	30	72	37	10					
5582	231	50	145	16	5637	32	68	43	14					
5583	232	13	58	11	5638	34	82	30	10					
5584	233	29	94	16	5639	36	46	28	8					
5585	234	7	39	12	5640	37	60	33	14					

Table 7. List of rock samples

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
A - 1	Pipisan Creek	Cretaceous	Andesitic tuff		○				
2	ditto	ditto	Andesitic fine tuff		○				
4	ditto	Cretaceous	Andesitic tuff		○				
5	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone						
6	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone		○				
7	ditto	Intrusives	Serpentinized peridotite						
8	Simong River	Cretaceous	Black shale						
9	ditto	ditto	Andesitic tuff						
10	ditto	ditto	Andesitic tuff		○				
11	ditto	ditto	Andesitic lapilli tuff						
12	ditto	ditto	Acidic tuff		○				
13	ditto	ditto	Andesitic tuff		○				
14	ditto	ditto	Shale	○					
15	ditto	ditto	Coarse grained sandstone						
16	ditto	ditto	Glassy andesite		○				
18	Naunum R.	Intrusives	Hornblende gabbro		○				
19A	ditto	ditto	Dolerite		○			○	
19B	ditto	Cretaceous	Sandstone		○			○	
20	ditto	Saug F 7	Mudstone						No fossil
21	Banacao R.	Intrusives	Sheared peridotite		○				
22	ditto	Cretaceous	Siliceous shale		○				
23	Silae	ditto	Andesite						

○ Items chosen as the subject of the study.
 ○ Presented forward the testimony of every item except X-ray and chemical analyses

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
A - 24	Paradise	Intrusives	Serpentinized peridotite		○				
25	Pulangi R.	Cretaceous	Andesitic crystalline tuff		○				
a - 1	Locawan R.	Cretaceous	Andesitic lapilli tuff		○		○		
2	ditto	ditto	Augite bearing hornblende andesite		○				
3	ditto	Intrusives	Hornblende bearing pyroxenite		○				
4	ditto	Cretaceous	Hornblende andesite		○				
5	ditto	ditto	Sandstone						
AJ - 1	Silae	Cretaceous	Porphyritic pyroxene andesite		○				
3	ditto	ditto	Basalt		○				
B - 1	Maguimon R.	Kapalong F.	Siltstone						
3	ditto	ditto	Mudstone						
5	ditto	ditto	Siltstone	○					
6	ditto	ditto	ditto	○					
10	ditto	ditto	ditto	○					
11	ditto	ditto	Calcareous tuff		○				
17	Libuganon R.	Intrusives	Dolerite		○				
									Pebble of conglomerate

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
C - 27	Tigua R.	Cretaceous	Fine tuff						
28	ditto	ditto	Andesite		○				
29	ditto	Intrusives	Pyroxenite					○	Mineralized
30	ditto	ditto	Gabbro						
31	ditto	Intrusives	ditto		○				
32	ditto	ditto	ditto					○	Mineralized
33	ditto	ditto	Pyroxenite					○	ditto
34	ditto	ditto	ditto					○	ditto
35	ditto	ditto	ditto						
36	ditto	Intrusives	Biotite-hornblende clinopyroxenite		○				
37	ditto	ditto	Biotite-clinopyroxene porphyrite		○				
38	ditto	ditto	Biotite-clinopyroxene gabbro		○				
40	ditto	Cretaceous	Fine tuff				○		Mineralized
41	ditto	ditto	Tuff breccia				○		ditto
42	ditto	ditto	Propyrite						
43	Kalaguloy	ditto	Propyrite						
44	ditto	ditto	Tuff breccia						
45	ditto	ditto	Siltstone						
46	ditto	ditto	Clinopyroxene andesite		○				
47	Kawayan R.	ditto	Coarse tuff						
48	ditto	ditto	Propylitic tuff		○				
49	ditto	Intrusives	Peridotite						

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
C - 1	Taumo R.	Kapalong F.	Sandstone	○					
2	ditto	Cretaceous	Basalt						
3	ditto	ditto	Tuff		○				
4	ditto	ditto	Propylitic tuff		○				
6	ditto	ditto	Propylitic tuff						
7	ditto	ditto	Andesitic tuff						
8	ditto	ditto	Propyrite						
9	ditto	ditto	Tuff breccia						
10	ditto	ditto	Fine tuff						
11	ditto	Intrusives	Peridotite						
12	ditto	ditto	Garnet pyroxenite		○				
13	ditto	ditto	Peridotite						
14	ditto	ditto	Serpentinized peridotite		○				
16	ditto	Cretaceous ?	Impure dolomite		○				
17	ditto	ditto	Quartz vein ?						
18	ditto	Intrusives	Monzonite		○				
19	ditto	ditto	Peridotite						
20	Davao R.	Cretaceous	Propyrite						
21	ditto	ditto	Siltstone		○				
22	ditto	Intrusives	Propyrite						
23	Locawon R.	Cretaceous	Lapilli tuff						
24	ditto	ditto	Propylitic lapilli tuff		○				
25	Lanipao R.	Kapalong F.	Sandstone						
26	Matabe R.	ditto	Sandstone						

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
D - 1	Kapalong R.	Kapalong F.	Sandstone						
2	ditto	Cretaceous	Propylitic tuff		○				
3	ditto	ditto	Red shale						
4A	Umayan R.	ditto	Propylitic tuff		○				
4B	ditto	ditto	Propylitic tuff		○				
5	Simong R.	ditto	Chert		○				
6	ditto	ditto	Shale						
7	ditto	ditto	Sandstone						
8	Kapalong R.	Kapalong F.	Mudstone	○					
9	ditto	ditto	ditto	○					
10	ditto	ditto	Limestone	○					
11	ditto	ditto	Mudstone	○					
12	ditto	ditto	Limestone	○					
E - 1	Libuganon R.	ditto	Siltstone						No fossil
2	ditto	ditto	ditto	○					
4	Pulangi R.	Cretaceous	Andesitic tuff		○				
7	ditto	ditto	ditto		○				
10	ditto	ditto	ditto		○				
15	ditto	ditto	ditto		○				
17	Halapitan	Intrusives	Clinopyroxene peridotite		○	○	○	○	
20	Naunum R.	ditto	Serpentinized peridotite		○				
21	Tugop R.	Cretaceous	Andesitic tuff		○				

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
E - 22	Tugop R.	Intrusives	Garnet bearing diabase pyroxenite		○				
24	Pulangi R.	Cretaceous	Andesitic crystalline tuff		○				
26	ditto	Intrusives	Gabbroic pegmatite		○				
e - 3	Halapitan	Cretaceous	Augite andesite		○				
4	ditto	ditto	Augite andesite		○				
9	ditto	Intrusives	Olivine-bearing clinopyroxene gabbro		○				
F - 1	Bunawan R.	Cretaceous	Andesite						Float
2	ditto	ditto	Altered rock ?						
3	ditto	ditto	Porphyritic andesite						
4	ditto	ditto	Andesite						
5	ditto	ditto	Andesite breccia						
6	ditto	ditto	Lapilli tuff						
7	Borboan R.	Agtuacan F.	Limestone						
8	Bunawan R.	Cretaceous	Brecciated andesite						
9	Borboan R.	Bislig F.	Tuffaceous siltstone						
12	ditto	Cretaceous	Porphyritic andesite						
14	Tangmoan R.	ditto	ditto						
15	ditto	ditto	Sandstone						
16	ditto	Bislig F.	Mudstone						
17	ditto	ditto	Andesite					○	

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
F - 18	Tangmoan R.	Bislig F.	Sandstone						
19	ditto	ditto	Pyroxene hornblende-andesite		○				
20	ditto	ditto	Siltstone						
21	ditto	ditto	Sandstone						
21'	Mahanob R.	Mahanob F.	Limestone						
22	ditto	ditto	Limestone						
23	Baganga R.	Baganga F.	Limestone						
24	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone						
25	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone						
26	Maganding R.	Quaternary	Dacite						
27	ditto	Intrusives	Quartz diorite						
28	ditto	ditto	Quartz diorite						
29	ditto	ditto	Quartz diorite		○				
30	ditto	ditto	Quartz-bearing dolerite		○				
31	ditto	ditto	Altered andesite					○	
32	ditto	ditto	Quartz diorite		○				
35	Boadan	Cretaceous	Andesite						
36	ditto	ditto	Coarse tuff		○				
37	ditto	ditto	Porphyrite						
38	Bantacan	ditto	Pyroxene-bearing hornblende andesite		○				

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
G -13	Taon R.	Cretaceous	Clinoptyroxene basalt		○				
16	Bislig R.	Bislig F.	Limestone	○					
26	Taon R.	Intrusives	Dolerite		○				
30	ditto	ditto	Augite andesite		○				
32	ditto	Cretaceous	Augite andesite		○				
35	ditto	ditto	Augite andesite		○				
36	ditto	ditto	Altered acidic volcanic rock ?		○				
37	ditto	ditto	Black shale						
41	Bislig R.	Bislig F.	Altered andesite (Pebble in conglomerate)		○				
44	ditto	ditto	Basaltic andesite		○				
76	Cateel R.	Bislig F.	Sandstone						
109	ditto	Cretaceous	Basaltic andesite		○				
115	ditto	ditto	Andesitic tuff breccia		○				
123	ditto	ditto	Augite andesite		○				
133	San Miguel	ditto	Altered andesite		○				
140	ditto	ditto	Altered pyroxene andesite		○				
153	Cook Cr.	Intrusives	Diorite Porphyry		○				
156	ditto	ditto	Granodiorite porphyry		○				
158	ditto	Cretaceous	Hornfels					○	
163	ditto	Intrusives	Quartz diorite					○	
178	Panusagan R.	Cretaceous	Altered tuff		○				

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
G - 179	Panusugan R.	Cretaceous	Augite andesite		○				
187	ditto	ditto	Altered tuff		○	○		○	
190	ditto	ditto	ditto					○	
193	ditto	ditto	Altered andesite		○				
207	ditto	ditto	Basaltic andesite		○				
217	ditto	ditto	Sandstone						
236	Mambailili	ditto	Hornblende andesite		○				
241	ditto	Cretaceous	Altered tuff breccia		○				
H - 1	San Jose	Bislig F.	Tuffaceous sandstone		○				
4	ditto	ditto	Siltstone	○					
13	ditto	ditto	Tuffaceous sandstone						
22	ditto	ditto	Sandstone	○					
30	ditto	Mangagoy F.	Limestone						
56A	Liboy Cr.	Bislig F.	Pyroxene andesite		○				No fossil
56B	ditto	ditto	Trachyte		○				
62	ditto	ditto	Pyroxene andesite		○				
85	Cateel R.	Agtuacan F.	Fossiliferous limestone		○				
112	ditto	Bislig F.	Limestone	○					
115	ditto	ditto	Tuffaceous mudstone		○				
135	ditto	Agtuacan F.	Porphyritic augite andesite		○				
136	ditto	ditto	Red chert		○				
200	Bahayan R.	Cretaceous	Amygdaloidal pyroxene andesite		○				

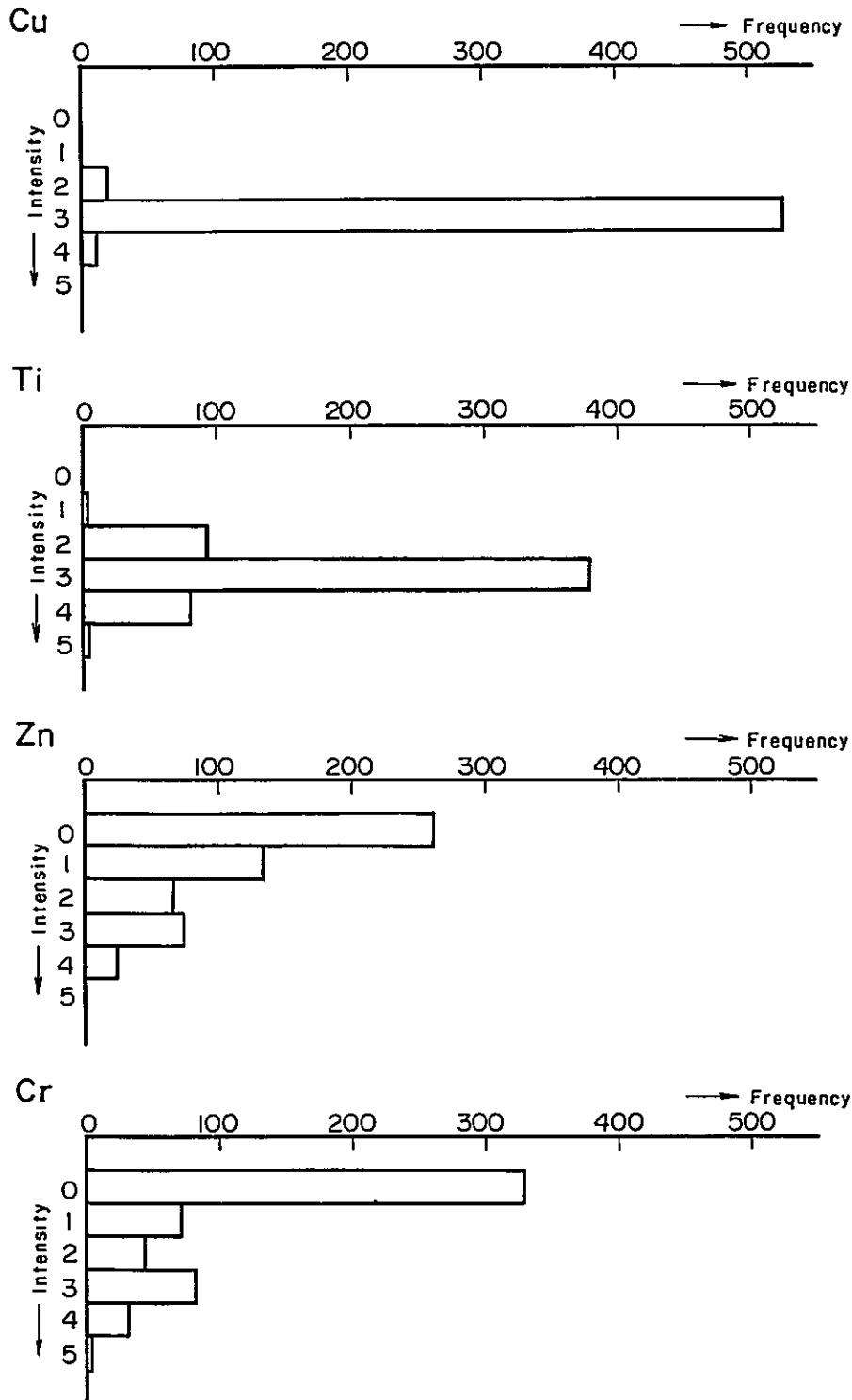
Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished Section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
H -207	Bahayan R.	Cretaceous	Augite andesite		○				
260	Fasian Cr.	Agtuacan F.	Limestone		○				
521	San Jose	Bislig F.	Andesite						
I - 3	Lingay R.	Bislig F.	Limestone						
4	ditto	ditto	Limestone						
5	ditto	ditto	Basalt		○				
7	ditto	ditto	Basalt		○				
10	ditto	Bislig F.	Augite andesite		○				
11	ditto	ditto	Altered lapilli tuff						
13	ditto	ditto	Limestone						
14	ditto	Cretaceous	Augite andesite		○				
15	ditto	ditto	Andesite		○				
16	Simulaw R.	ditto	Augite andesite		○				
17	ditto	ditto	Altered pyroxene andesite		○				
18	ditto	ditto	Andesitic tuff		○			○	
19	ditto	ditto	Andesitic lapilli tuff						
21	ditto	ditto	Augite basalt		○				
22	ditto	ditto	Augite basalt		○				
23	Bahayan R.	ditto	Vesicular andesite		○				
25	ditto	ditto	Porphyrite						
26	ditto	Intrusives	Basalt						
27	ditto	Cretaceous	Andesitic tuff						
28	Simulaw R.	Cretaceous	Basalt						

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
I - 29	Simulaw R.	Cretaceous	Augite basalt		○				
30	ditto	ditto	Lapilli tuff		○				
31	ditto	ditto	Altered andesite						
32	ditto	ditto	Basalt						
33	ditto	ditto	Basalt						
34	ditto	ditto	Tuff breccia		○				
35	ditto	ditto	Basalt		○				
36	ditto	ditto	Augite andesite						
38	ditto	ditto	Andesite						
39	ditto	ditto	Andesite						
40	ditto	ditto	Olivine augite basalt		○				
42	ditto	ditto	Basalt		○				
43	ditto	ditto	Augite andesite						
45	ditto	ditto	Limestone						Float
46	ditto	ditto	Andesite						Float
47	ditto	Agtuacan F.	Limestone						
49A	ditto	Bislig F.	Porphyritic andesite						Pebble of conglomerate
49B	ditto	ditto	Porphyritic andesite						ditto
51	ditto	Cretaceous	Basalt						Float
52	ditto	ditto	Basalt						
53A	ditto	ditto	Basalt						
53B	ditto	ditto	Basalt						
54	Wagas Cr.	ditto	Silicified andesite						
56	ditto	ditto	Basalt						

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
I - 57	Wagas Cr. .	Cretaceous	Altered andesite						
58	ditto	ditto	Augite andesite		○				
61	Mamunga R.	ditto	Augite andesite		○				
62	ditto	ditto	Andesitic lapilli tuff						
63	ditto	ditto	Hornblende dacite		○				
64	ditto	ditto	Andesitic tuff breccia		○				
65	ditto	ditto	Hornblende andesite						
66	ditto	ditto	Andesitic lapilli tuff						
68	ditto	ditto	Porphyrite						
69	ditto	ditto	Hornblende augite andesite		○				
70	ditto	ditto	Augite andesite		○				
71	ditto	ditto	Andesitic tuff						
72	ditto	ditto	Mineralized rock ?					○	
74A	ditto	ditto	Altered hornblende andesite		○				
75	ditto	ditto	Silicified andesite					○	
77	ditto	ditto	Brecciated andesite						
77A	ditto	ditto	ditto						
78	ditto	ditto	Silicified andesite						
79	ditto	ditto	Altered hornblende andesite						
80	ditto	ditto	Tuff ?		○				
81	ditto	ditto	Augite basalt		○				
82	ditto	ditto	Pyroxene andesitic tuff breccia		○				

Sample No.	Location	Formation	Rock	Fossil	Thin section	Polished section	X-ray analysis	Chemical analysis	Remarks
I - 85	Ngan R.	Cretaceous	Tuff breccia		○				
86	ditto	ditto	Andesite		○				
87	ditto	ditto	Augite andesite		○				
88	ditto	ditto	Augite andesite		○				
89	ditto	ditto	Limestone						
90A	ditto	ditto	Hematized tuff breccia					○	
90B	ditto	ditto	Brecciated andesite						
91	ditto	ditto	Crystalline tuff		○				
92	ditto	ditto	Limestone		○				
93	ditto	ditto	Altered andesite		○				
EB - 4	Mombalilli	Intrusives	Hornblende quartz diorite		○				
5	ditto	ditto	Quartz diorite porphyry		○				
6	ditto	Cretaceous	Hornblende dacite		○				
7	ditto	Intrusives	Hornblende quartz diorite		○				
8	ditto	Agtuacan F.	Fossiliferous limestone		○				
9	Manat	Intrusives	Biotite quartz diorite		○				
10	Agusan R.	ditto	Granodiorite porphyry		○				
11	ditto	ditto	Hornblende quartz diorite		○				

Fig. 1. Histogram of qualitative emission spectrochemical analysis



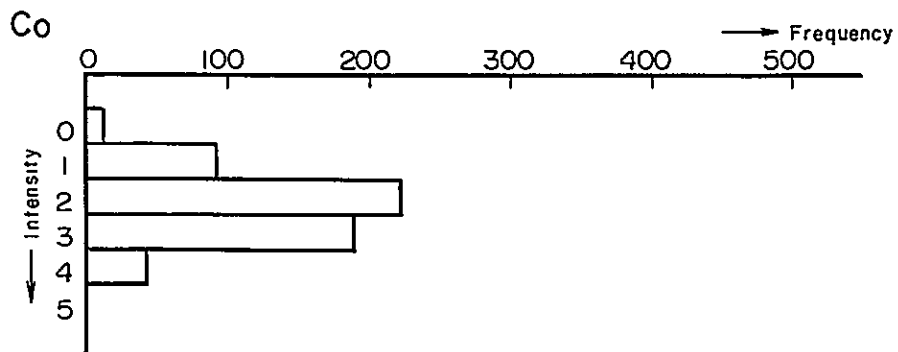
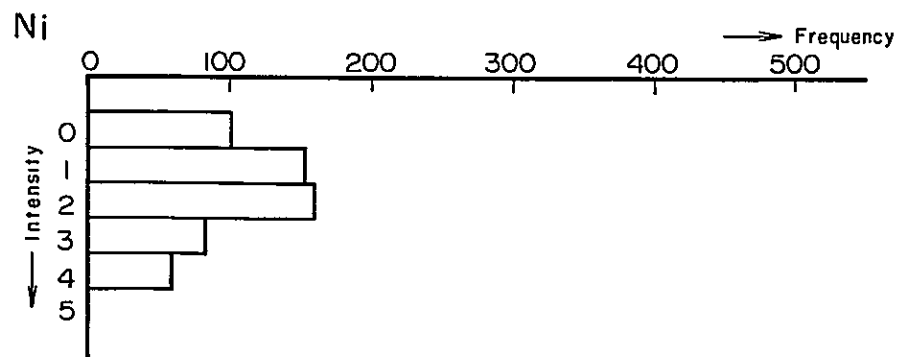
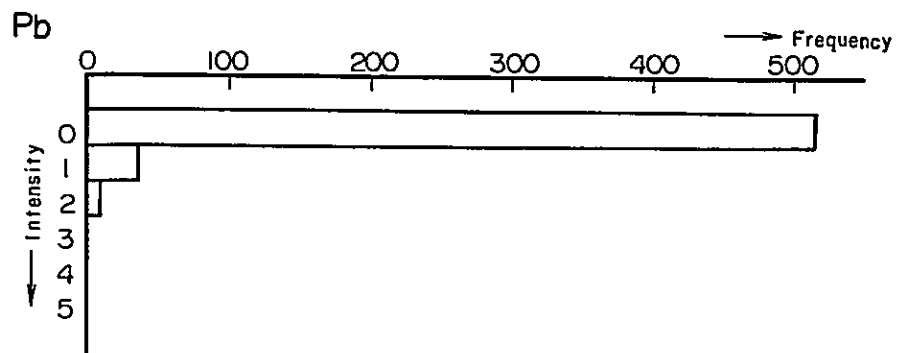


Fig. 2. Cumulative frequency distribution of Cu, Zn and Ni

Fig. 2-1 (A) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Eastern Cretaceous area
N = 780 (data on -80 ~ +100-mesh fraction)

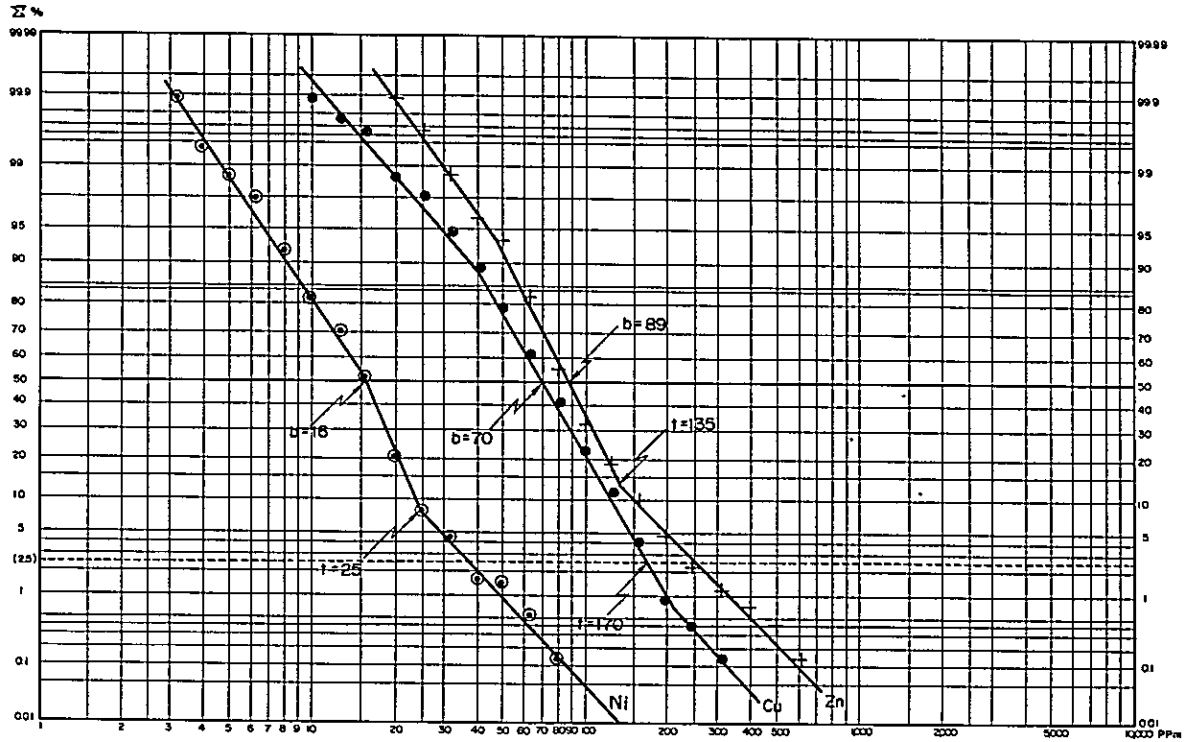


Fig. 2-1 (B) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Eastern Cretaceous area
N = 757 (data on -100 ~ +200-mesh fraction)

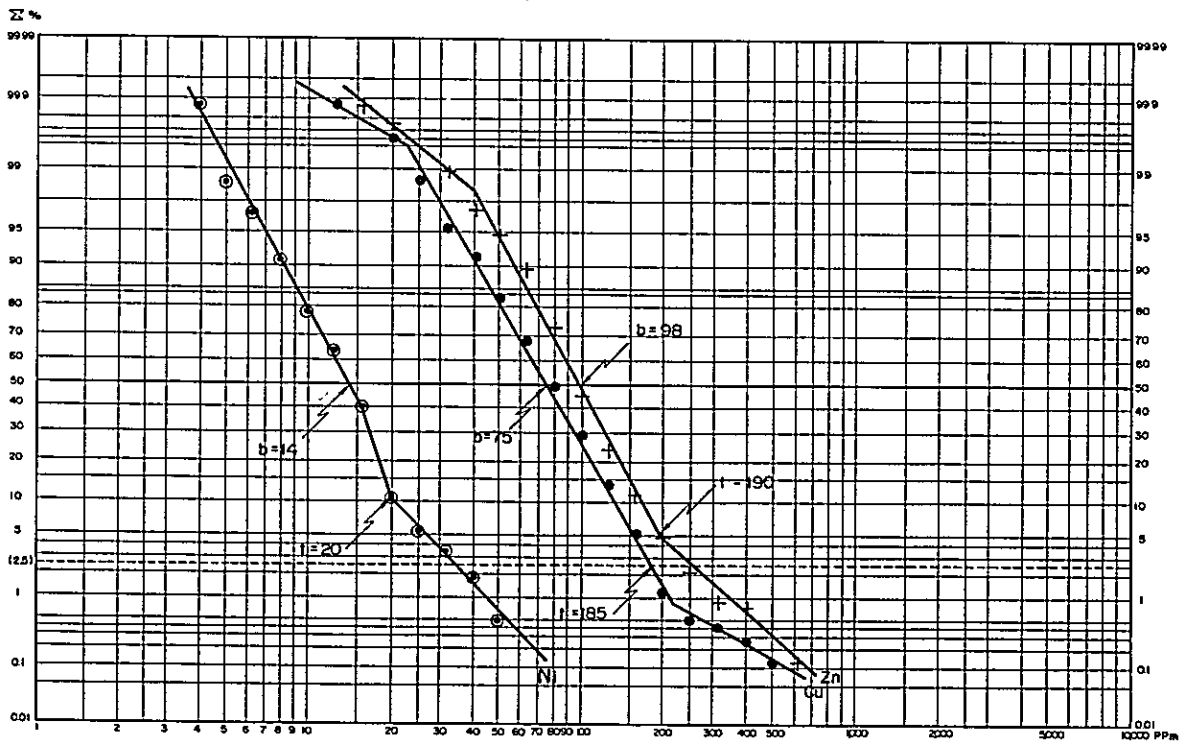


Fig. 2-2 (A) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Eastern Tertiary area
 N = 434 (data on -80 ~ +100-mesh fraction)

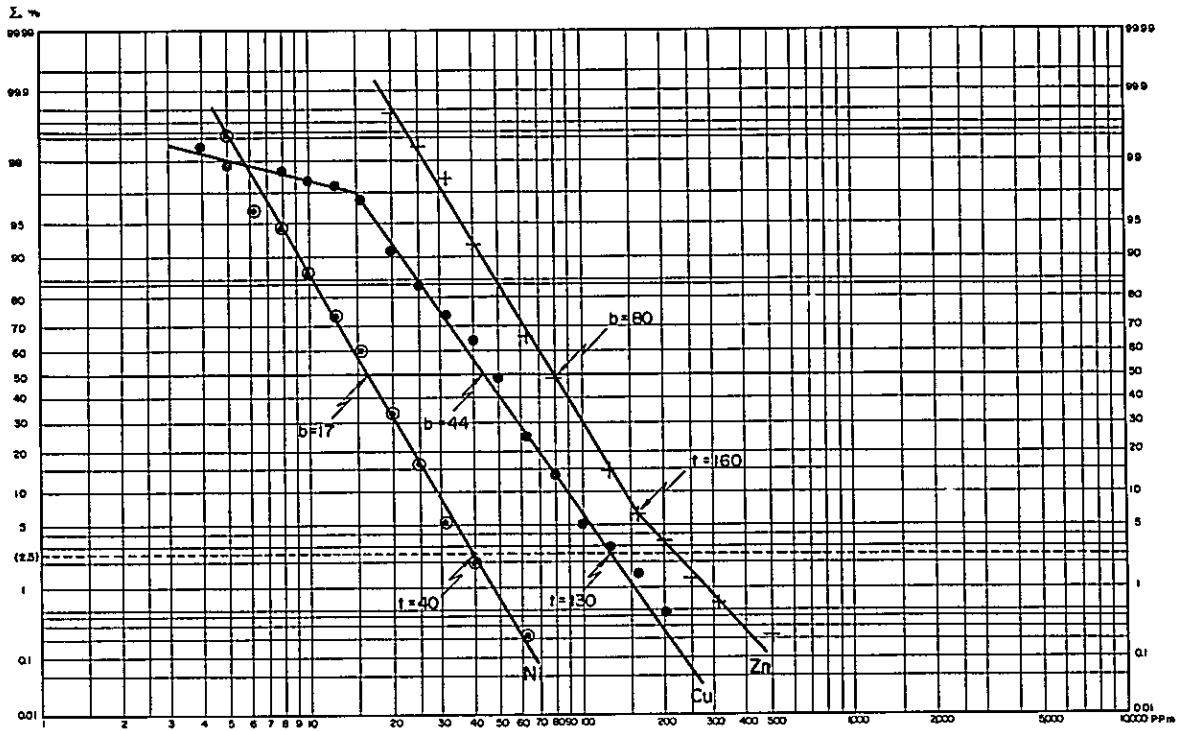


Fig. 2-2 (B) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Eastern Tertiary area
 N = 433 (data on -100 ~ +200-mesh fraction)

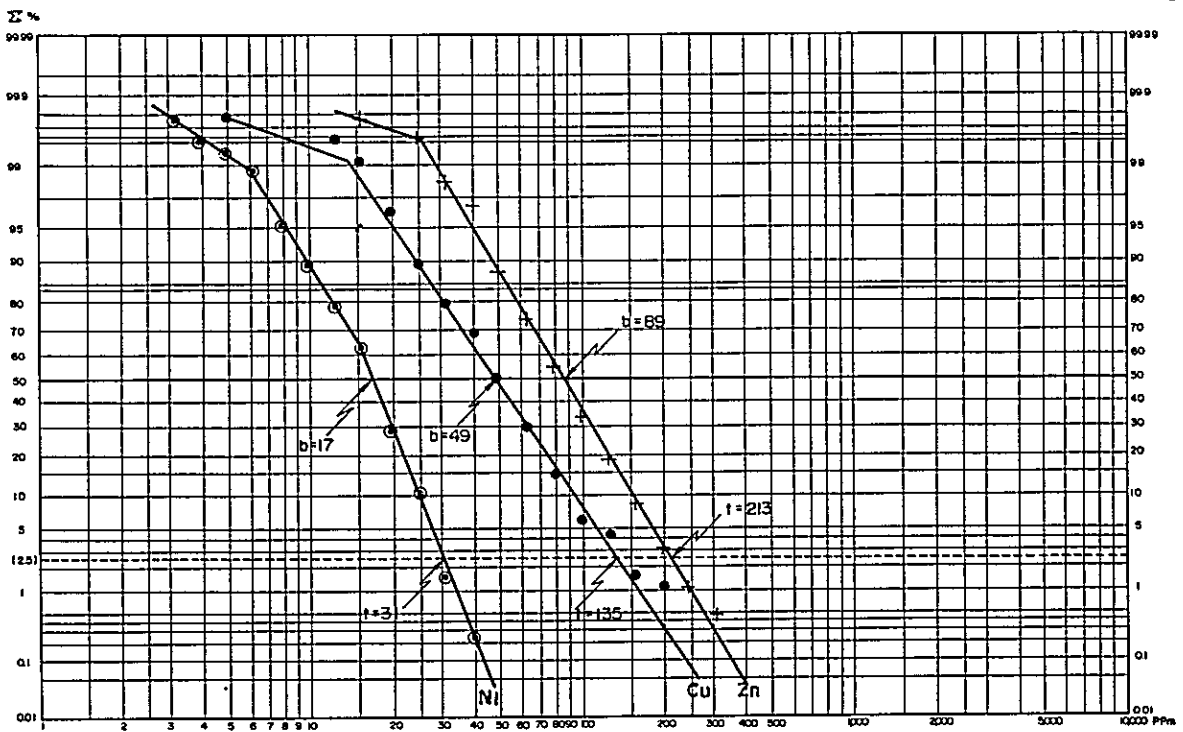


Fig. 2-3 (A) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Western Cretaceous area

N = 804 (data on -80 ~ +100-mesh fraction)

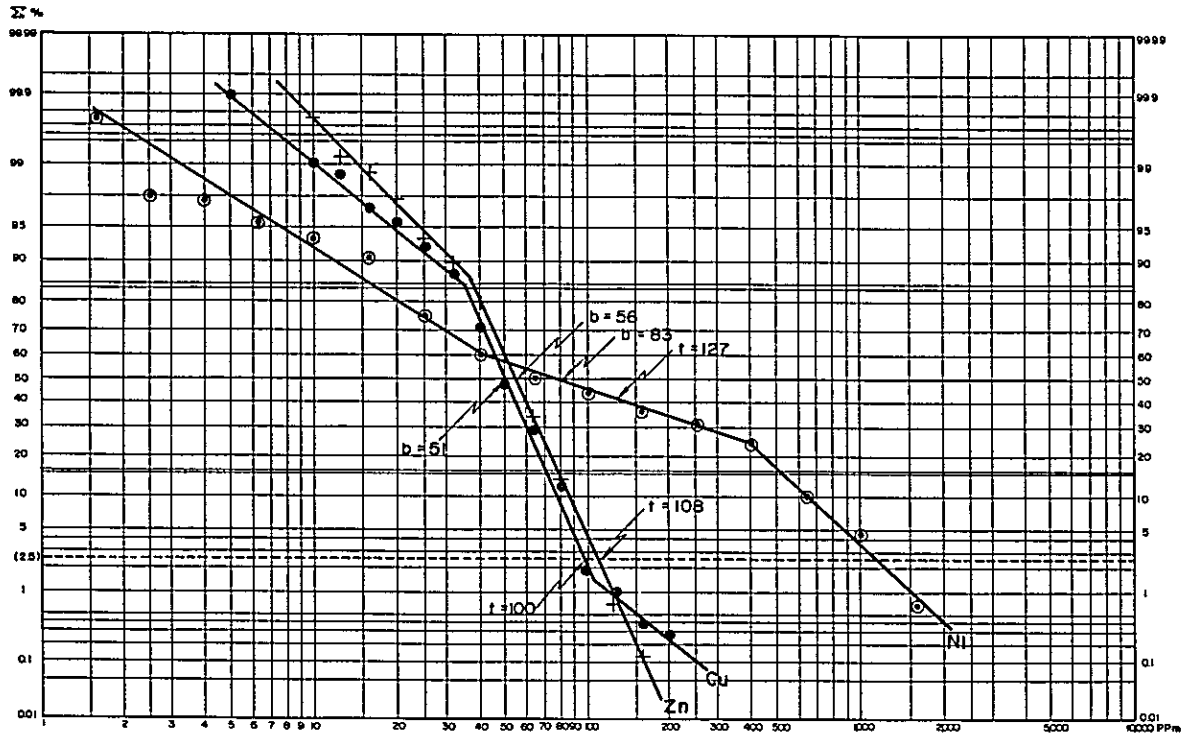


Fig. 2-3 (B) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Western Cretaceous area

N = 803 (data on -100 ~ +200-mesh fraction)

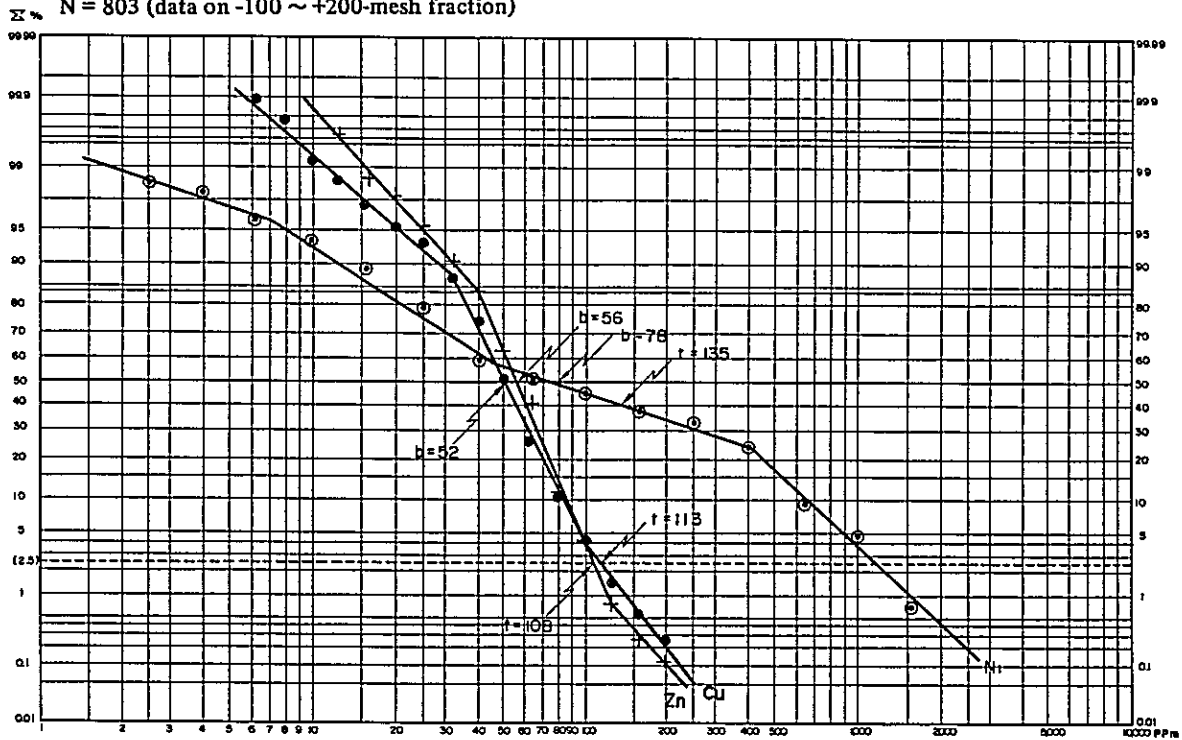


Fig. 2-4 (A) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Western Tertiary area
 N = 482 (data on -80 ~ +100-mesh fraction)

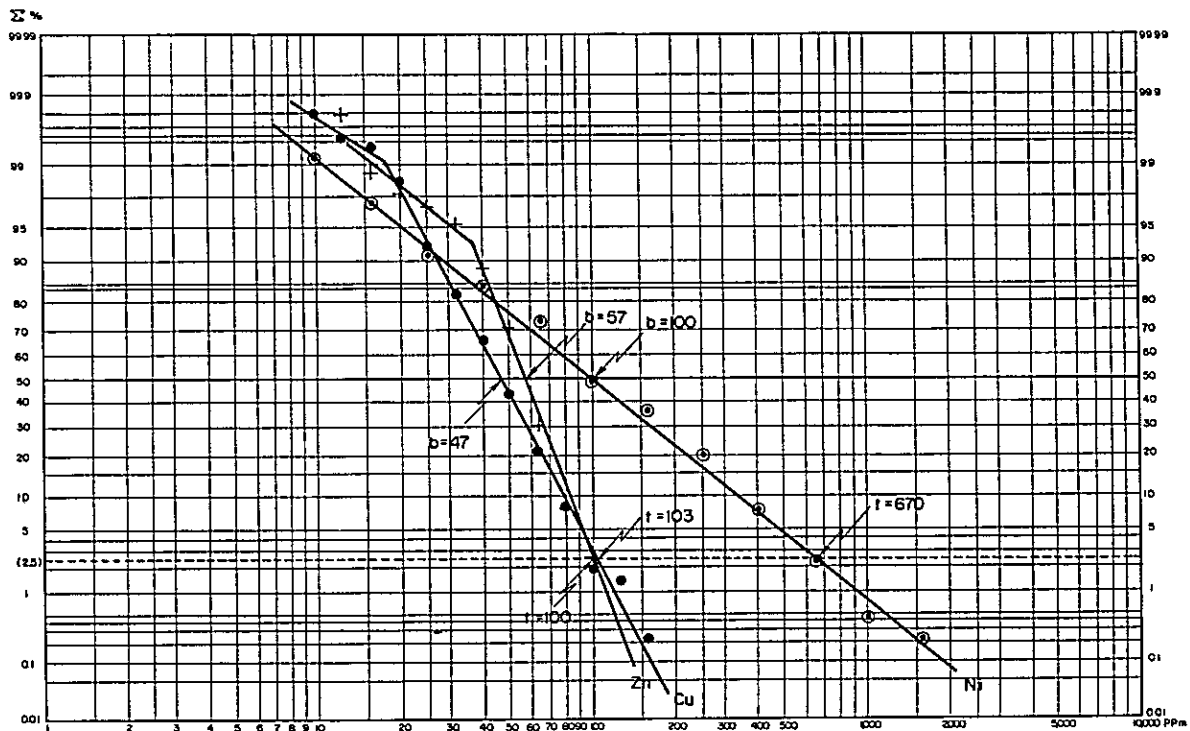


Fig. 2-4 (B) Cumulative frequency distribution of Cu Zn and Ni in the Western Tertiary area
 N = 463 (data on -100 ~ +200-mesh fraction)

