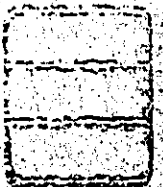


**フィリピン共和国ミンダナオ東部地区
鉍物資源開発基礎調査報告書**

(第 二 年 次)

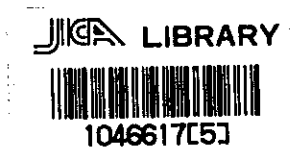
昭和48年9月

**海外技術協力事業団
金属鉍業事業団**



フィリピン共和国ミンダナオ東部地区 鉍物資源開発基礎調査報告書

(第 二 年 次)



昭和48年9月

海外技術協力事業団
金属鉍業事業団

国際協力事業団

受入 月日	'84. 4. 23	118
		66.1
登録No.	03867	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業事業団に依頼することとした。

本調査は三ヶ年にわたって行なわれるものであるが、本年はその第二年次にあたり、上記調査の一環として、大手開発株式会社瀧本 決氏を団長とし 29 名からなる調査団を編成して、昭和 48 年 1 月 17 日から昭和 48 年 4 月 19 日まで現地に派遣した。現地調査は、フィリピン共和国政府関係機関の協力を得て、予定通り完了した。

本報告書は第二年次の調査結果をとりまとめたもので、第一年次および第三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。

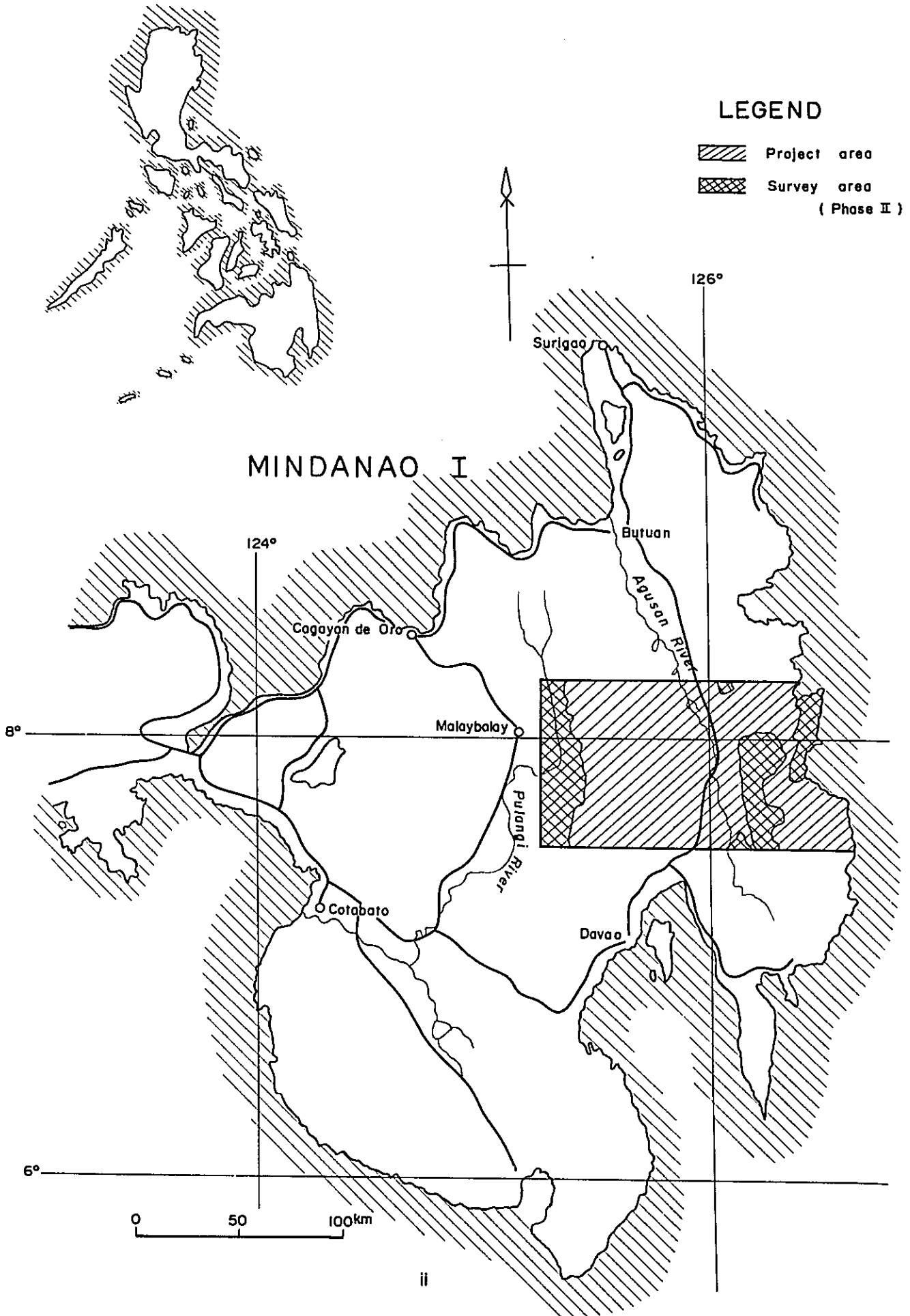
おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいたフィリピン共和国政府・関係機関ならびに通商産業省・資源エネルギー庁・外務省・金属鉱業事業団および関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

1973 年 9 月

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一

Fig. 1 Location map of the Survey area



目 次

は し が き	.....	i
位 置 図	.....	ii
目 次	.....	iii
要 約	.....	1

総 論

第 1 章 序 論	.....	2
1-1 調査目的	.....	2
1-2 調査概要	.....	2
1-3 調査団員	.....	3
1-4 文 献	.....	4
第 2 章 総合検討	.....	5
2-1 東部地域	.....	5
2-2 西部地域	.....	7
第 3 章 結論および将来への展望	.....	9

各 論

I 地質調査

第 1 章 総 説	.....	11
第 2 章 地 質	.....	12
2-1 層 序	.....	12
2-2 東部地域	.....	14
2-3 西部地域	.....	19
2-4 地質構造および地史	.....	22
第 3 章 鉍 床	.....	25
3-1 鉍化帯	.....	25

3-2 鉍化作用の時期	28
-------------------	----

II 地化学探査

第1章 総 説	29
第2章 調査方法	30
第3章 分析方法	32
第4章 結果の処理とその検討	34
4-1 分析データの処理法	34
4-2 結果の検討	34
第5章 精査地域の詳細	37
5-1 東部ビスリグ地域	37
5-2 西部タグピガ地域	40

III 物理探査

第1章 総 説	42
第2章 IP法概略	43
2-1 測定法	43
2-2 表 示	43
2-3 岩石の物性測定	45
第3章 東部地域IP結果	47
3-1 調査地域	47
3-2 調査期間	47
3-3 調査員	47
3-4 位置交通	47
3-5 地質の概要	48
3-6 測定器	48
3-7 測 量	49
3-8 調査結果解析	49
3-9 岩石物性測定結果	53
3-10 モデル計算とシミュレーション	53
第4章 西部地域IP結果	57

4-1	調査地域	57
4-2	調査期間	57
4-3	調査員	57
4-4	位置交通	57
4-5	地質の概要	58
4-6	測定器	58
4-7	測量	58
4-8	調査結果解析	59
4-9	岩石物性測定結果	64
4-10	モデル計算とシミュレーション	64
第5章	結論および今後の問題	67
5-1	東部地域	67
5-2	西部地域	67

LIST OF ILLUSTRATIONS

		Page
Fig. 1.	Location map of the survey area	ii
2.	Compilation map of detailed survey results, Bislig Area	6
3.	Compilation map of detailed survey results, Tagbiga Area	8
I-1	Igneous activity of Kaban group	17
I-2	Zonal distribution in the Bislig Area	27
III-1	Method used in plotting dipole-dipole IP results	43
III-2	Topographic influence	45
III-3	FE model curve	45

LIST OF TABLES

Table 1.	Length of survey routes and number of geochemical samples	3
I-1	<i>Generalized stratigraphic section in the survey area</i>	13
II-1	Area and number of geochemical samples of detailed survey	30
II-2	Regional mean background and threshold values of stream sediment samples	35
II-3	Local mean background and threshold values of soil samples, Bislig Area	37
II-4	Coefficient of correlation, Bislig Area	38
II-5	Local mean background and threshold values of soil samples, Silver Belt Mine Area	39
II-6	Local mean background and threshold values of soil samples, Lepanto Mine Area	39
II-7	Local mean background and threshold values of soil samples, Tagbiga Area	40
II-8	Coefficient of correlation, Tagbiga Area	41
III-1	Physical properties of the rock samples, Bislig Area	55
III-2	Physical properties of the rock samples, Tagbiga Area	65

LIST OF APPENDICES

Table	1.	Fossils	A- 1
	2.	Potash-Argon ages on some intrusive rocks	A- 5
	3.	Microscopic observations	A- 6
	4.	Chemical analysis of rock samples	A-35
	5.	X-ray diffractive analysis	A-37
	6.	Metal content of geochemical samples	A-38
Fig.	1.	Cumulative frequency distribution of Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, Ni, Co and Ba	A-60
	2.	Correlation diagram	A-65
Plate	I-1	Survey area and routes	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	2	Geological map	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	3	Geological map	1: 50,000 (12 sheets in pocket)
	4	Geological profile map	1: 50,000 (1 sheet in pocket)
	5	Route and rock sample map	1: 50,000 (12 sheets in pocket)
	6	Columnar sections of local stratigraphy	1:50,000 1:10,000 (1 sheet in pocket)
	7	Tectonics and mineralization map	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	II-1	Geochemical anomalies of stream sediments	1:250,000 (1 sheet in pocket)
	2	Location map of geochemical samples	1: 50,000 (12 sheets in pocket)
	3A	Geological map, Bislig Area	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	3B	Route and rock sample map, Bislig Area	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	3C	Geochemical anomalies, Bislig Area	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	3D	Location map of geochemical sample, Bislig Area	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	4A	Route and rock sample map, silver Belt and Lepanto Mine Areas	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	4B	Geochemical anomalies, silver Belt and Lepanto Mine Areas	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	4C	Location map of geochemical sample, silver Belt and Lepanto Mine Areas	1: 5,000 (1 sheet in pocket)
	5A	Geological map, Tagbiga Area	1: 10,000 (1 sheet in pocket)
	5B	Route and rock sample map, Tagbiga Area	1: 10,000 (1 sheet in pocket)
	5C	Geochemical anomalies, Tagbiga Area	1: 10,000 (1 sheet in pocket)
	5D	Location map of geochemical sample, Tagbiga Area	1: 10,000 (1 sheet in pocket)

III-E-1	Topographic map of the Bislig Area		1:5,000 (1 sheet in pocket)
III-E-2	IP profile map of the Bislig Area		
E-3	do	No. 1-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-4	do	No. 2-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-5	do	No. 3-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-6	do	No. 4-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-7	do	No. 5-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-8	do	No. 6-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-9	do	No. 7-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-10	do	No. 8-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-11	do	No. 9-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-12	Equi-frequency effect map of the Bislig Area	Base-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-13	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-14	Equi-apparent resistivity map of the Bislig Area		
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-15	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-16	Equi-metal conduction factor map of the Bislig Area		
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-17	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-18	Result of simulation of the Bislig Area		
		No. 4-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
E-19	do	No. 7-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
III-W-1	Topographic map of the Tagbiga Area		1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-2	IP profile map of the Tagbiga Area		
		A-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-3	do	B-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-4	do	C-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-5	do	D-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-6	do	E-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-7	do	F-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-8	do	G-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-9	do	H-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-10	do	I-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-11	do	J-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-12	do	K-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-13	Equi-frequency effect map of the Tagbiga Area		
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-14	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-15	Equi-apparent resistivity map of the Tagbiga Area		
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-16	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-17	Equi-metal conduction factor map of the Tagbiga Area		
		(-100m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-18	do	(-200m)	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-19	Result of simulation of the Tagbiga Area		
		A-Line	1:5,000 (1 sheet in pocket)
W-20	do	I-Line	1:5,000 (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ける第二年次の調査では、第一年次調査の結果抽出された鉱床賦存の可能性の高い地域、面積約3000km²について、より詳細な地質・地化学調査と、鉱床有望地区の物理探査（IP法）を行った。

地質調査の結果、東部地域においては、白亜紀～古第三紀と考えられる玄武岩類と安山岩類の地質構造が明らかになり、ビスリグ地域では、ポーフイリー銅-鉛-亜鉛帯を伴う石英閃緑岩の貫入岩体を新しく発見した。

この鉱床は、中心部から外側に向かって、銅-モリブテン帯、銅-赤鉄鉱帯、鉛-亜鉛帯と、ポーフイリー銅-鉛-亜鉛帯特有の累帯配列を示している。またこれらの南側には、堆積型と考えられる重晶石鉱床が認められる。現場で行なった比色分析でも銅の濃集が確認されたので、鉱床帯の北部について、IP探査を行った。

西部地域では、これまで一括して白亜紀の安山岩質火山岩類と考えていた層群が、玄武岩質火山岩類と安山岩質火山岩類に大別することができ、層序的に上位にある後者は、第三紀漸新世から中新世中期にかけて形成されたことが明らかになり、火山岩類の構造が明確になった。

西部地域のタグビガ地域には、東部地域と同様、閃緑岩の貫入と銅の鉱化帯を発見し、比色分析結果に従って、IP探査を行なった。

地化学探査と物理探査の解析結果は、両鉱化帯とも異常帯が一致し、地質的に考えても鉱床の存在が十分期待できる。

しかし、ビスリグ地域とタグビガ地域の探鉱価値を比較すると、地質・地化学調査と物理探査の総合的解析より、前者が高いものと考えられる。

従って第三年次はビスリグ地域の鉱化帯を中心に、地質調査・物理探査（IP法）・ボーリングなど更に詳細な調査を実施し、鉱床の規模と鉱況を解明すべきである。

総論

第 1 章 序 論

1-1 調査目的

第二年度の調査は、第一年次の調査結果、鉍床賦存の可能性が高い地域として選定した約 3,000 km²を精査し、有望資源の発見および地質図巾の作成を目的とした。このため組織的な地質精査、地化学探査並びに物理探査を行なった。

1-2 調査概要

第二年次調査の対象となった地域は、東部では、フィリピン断層の東側に分布する火山岩類の地域約 1,600 km²と、西側では、ダバオとブキドノン両州を分かつパンタロン山脉の西側の、主として火砕岩からなる地域約 1,400 km²である。この両地域を直接結ぶ道路はなく、車または飛行機を利用しても一昼夜以上を要するので、東部地域はビスリグに、西部地域はハラピタンにベースキャンプを置いた。

第一年次に比し、ヘリコプターの使用が困難であったため、東西間の連絡には電報・軽飛行機・定期飛行機などを使用した。

地質調査・地化学探査班は 8 班を編成し、東部地域に 3 班、西部地域には 4 班を投入した。また両地域を比較検討するため、残りの 1 班が西部を 20 日間、東部を 10 日間調査した。調査人員は各班とも、第一年次と同様、日本人地質技師 2 名とフィリピン地質技師 1 名の計 3 名で構成したが、鉍化帯が発見された精査地域は、フィリピン地質技師を更に 1 名追加して 4 名とした。

地質調査中は、東部が雨期に当たり、毎日雨に悩まされたが、当初難行が予想された西部地域が乾期で、治安状況も改善されていたので、調査は順調に進んだ。

物理探査班は、地質調査班が鉍化帯の確認後に、現地入りし、強制分極法（IP 法）により、鉍化帯の範囲を明らかにした。探査班は 5 人の日本人物理探査技師と 2 人のフィリピン物理探査技師の計 7 名で 1 班を構成し、両地域に 1 班ずつ割り当てた。

フィリピンの滞在期間、現地調査期間および調査内容は次頁の通りである。

室内作業のうち、化石の鑑定については、埼玉大学松丸国照博士・東京教育大学栗原謙二博士および地質調査所名取博夫博士に、また貫入岩の年代決定については、東北大学植田良夫博士にご教示を受けた。深く感謝の意を表したい。

この調査から得られたすべての資料と、採取した岩石および地化学探査用試料は、第一年次同様、均等に分割して、その半分をフィリピン鉍山局に提出してある。

Table 1 Period of survey, length of survey route and number of geochemical samples

Geological team

	Stay in Philippines	Actual field work	Length of survey route	Number of samples
Eastern Area	Jan. 17 ~ Apr. 5 79 days	Feb. 10 ~ Mar. 18 37 days	510 km	3,028 pcs
Western Area			470 km	2,728 pcs
Total			980 km	5,756 pcs

Geophysical team

Eastern Area	Mar. 7 ~ Apr. 19 44 days	Mar. 10 ~ Apr. 13 35 days	18.4 km	
Western Area			16.7 km	
Total			35.1 km	

1-3 調査団員

この調査に従事した団員は下記の通りである。

管理渉外関係

小 山 恭 一	金属鉱業事業団
足 立 孫 市	〃
清 水 嘉 一 郎	海外技術協力事業団

現地調査関係

団 長 淵 本 決	大手開発株式会社
-----------	----------

(地質・地化学調査)

副団長 武 田 晃 幸	大手開発株式会社
平 山 晴 彦	〃
植 木 保 吉	〃
綿 谷 好 修	〃
新 井 勝 男	〃
三 好 武 臣	〃
片 野 孝	〃
鈴 木 良 一	〃

(物理探査)

副団長 服 部 旭	大手開発株式会社
小 川 逸 郎	〃
日 下 治	〃
大 柳 克 己	〃
伊 藤 仁	〃
藤 本 俊 昭	〃
田 中 富 雄	〃
高 橋 直 良	〃

浦井主水	”	佐藤潤一	”
新村辰雄	”	立川三郎	”
林育浩	”		
谷藤吉郎	”		
中野啓二	”		
高岡秀俊	”		
長崎則夫	”		

JUAN E. PILAC	フィリピン鉱山局		
MAXIMO GARCIA	”		
WENCESLAO ARGANˆO	”		
NALCISO BAUTISTA	”	CESAR V RAMOS	フィリピン鉱山局
IRENEO OSCILLADA	”	MARCELINO APELO	”
ALBERTO ISSAC, JR.	”	CAROL SAMONTE	”
DONNO CUSTODIO	”	BENˆERCITO BALLESTEROS	”
EMIL AVILA, JR.	”	ELIGIO ARIARTE	”
BEN ALEGADO	”		
MARIO TORRES	”		
TAMMY DESTACAMENTO	”		

1-4 文 献

この報告書に引用した文献は、第一年次とほぼ同じであるので省略する。

第 2 章 総 合 検 討

第二年次の調査により、地質上や地化探上または物探上の多くの問題が生じたが、この章では、第三年次の探査に直接関係する精査地域についてのみ総合検討を加えたい。

2-1 ビスリグ地域

タオン河上流でみられる鉍化帯は、玄武岩中に貫入した石英閃緑岩に伴われるポーフィリーカップー鉍床で、このタイプの鉍床によくみられる鉍石鉍物の累帯配列が認められる。今回の精査は、この分布の中心から北側の半分を対象として実施したことになる。

精査地域内では、石英閃緑岩の巾は約 800 m あり、NE 方向に伸びている。この石英閃緑岩にはほぼ平行して、東側に約 400 m 離れて巾 50 m の石英閃緑斑岩の岩脈がある。

Fig. 2 に示すように、Cu と Mo の化探異常は、上記石英閃緑岩の東縁から斑岩までの間の玄武岩中に顕著に表われており、物探の IP 異常と一致する。このゾーンには、地表では物探測線 № 9 の基線付近の川沿いで、小規模岩株をなすと思われる石英閃緑岩の頂部が数 m の巾で露出しており、N-S 方向の節理に沿って、輝水鉛鉍を伴う黄銅鉍・黄鉄鉍の鉍石がフィルム状または鉍染状にみられる。平均含有量は Cu 0.15%、Mo 0.05% であるが、部分的には Cu 3.1% を示している。

このゾーン内には、地表の露出状況が悪いので、外の鉍化帯をみることができないが、

1. IP 電気探査の周波数効果 (FE) がポーフィリーカップー鉍床として適当な分布を示していること。
2. 石英閃緑岩と同岩質斑岩の岩脈の間にも、巾 20~30 m の小岩脈があるので、このゾーンは裂かの発達したゾーンとみられること。

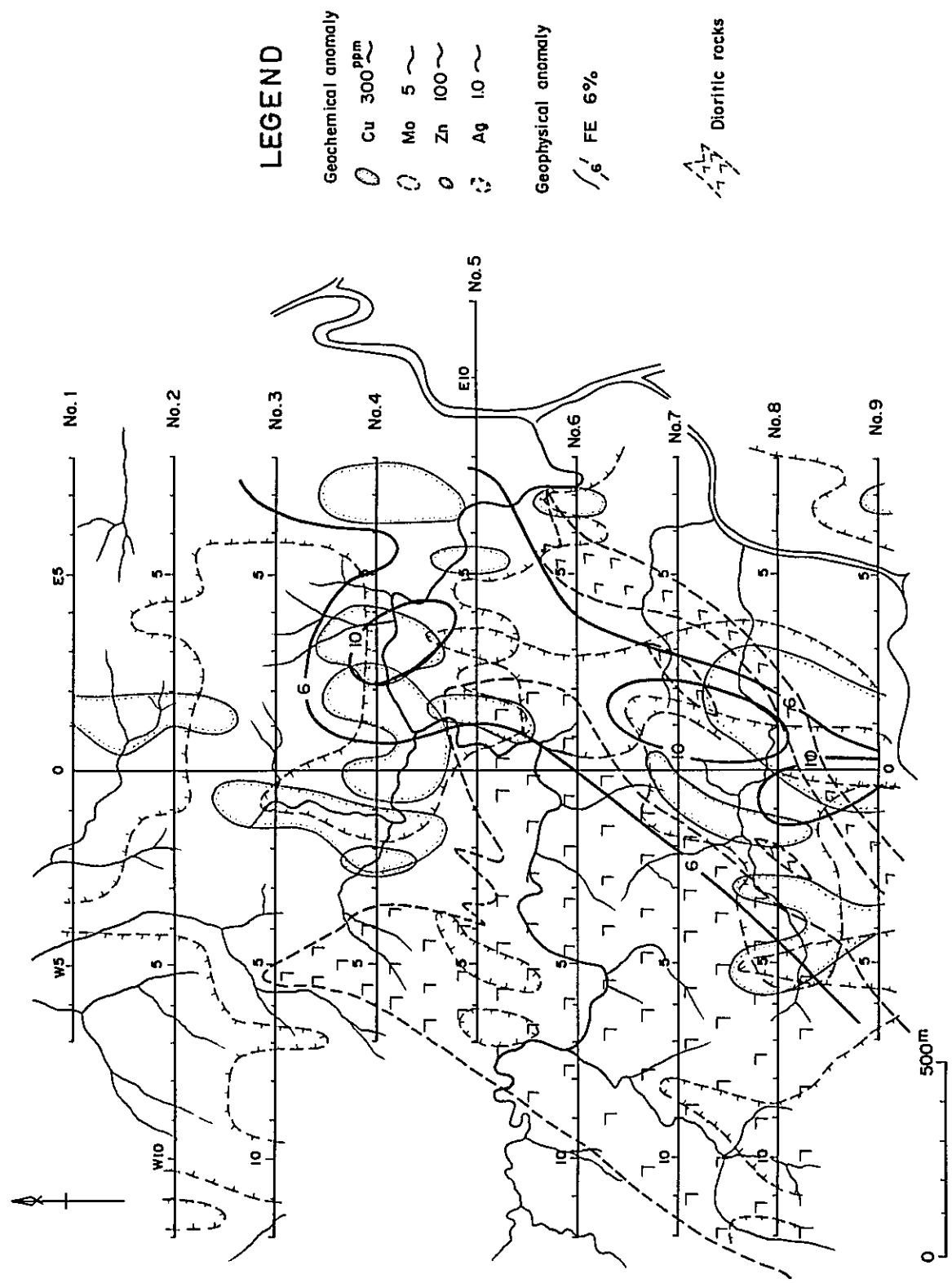
などの理由から、土壤中の Cu 含有量の値は多少低いけれども、深部での好転が期待できるので、精査地域内の最有望箇所としてボーリング探査が必要である。

物探の基線の西側で、測線 № 3 から № 4 にかけての Zn 異常は、石英閃緑岩も川底に露出しているため、更に検討を要するが、異常が川の低地に集中していること、IP 異常が認められなかったことなどから、他場所から移動した可能性も考えられる。

また、精査地域のほぼ中央を東に流れ、測線 № 6 の東端付近でタオン川に注ぐ支流には、測点 № W 2 から W 3 にかけて、E-W 方向の節理が発達し、黄銅鉍・黄鉄鉍の鉍染が認められる。ここでは Cu の含有量が 0.26~0.37% であったが、化探・物探とも異常が得られなかったため、局所的な可能性が強い。

測線 № 2 ~ № 3 でほぼ東西に続く尾根やその山腹におびたどしく分布する、赤鉄鉍・黄鉄鉍を

Fig. 2 Compilation map of detailed survey results, Bislig Area



主とする焼けの転石のゾーンには、同じく化探・物探とも異常が得られなかった。良好の転石は、Cu含有量が4.0%に達するものがあるだけに、単なる溶脱によるものとは考えにくい。今後更に検討の価値がある。

2-2 タグビガ地域

タグビガ上流の鉱化帯は、中新世の泥岩または凝灰岩を貫く閃緑岩に伴うCu鉱床で、西縁部の輝岩・閃緑岩複合岩体中に、レンズ状または脈状をなす塊状鉱が2～3箇所発見される。この塊状鉱は、黄銅鉱・黄鉄鉱からなり、良好部はCu含有量が18%上回る所もあるが、連続性に乏しい。

川砂や土壌による地化学探査でも、このゾーンにCu異常が認められ、黄鉄鉱化作用も他の場所より強いと判断されたため、IP電気探査を行った。

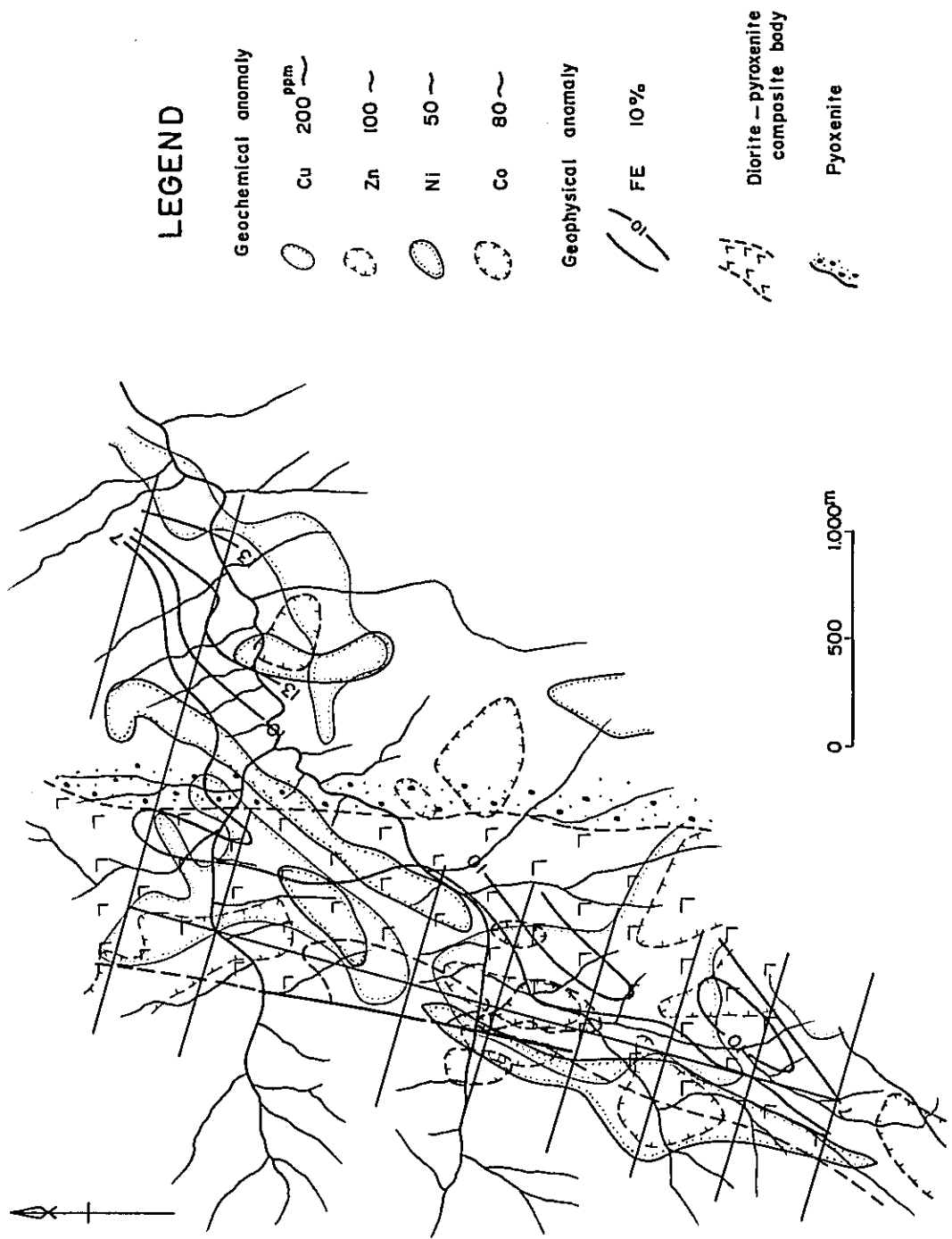
解析の結果をFig. 3に示したが、これによるとCu・Zn・Ni・Coの4成分とも地化学異常帯は、複合岩体の西縁に沿って細長く表われ、ほぼこれと対応してIP異常帯が分布していることがわかる。

この岩体は、輝岩の破碎部を閃緑岩が埋めたような産状を示し、輝岩中の磁鉄鉱の影響を無視することはできないが、IP異常帯は地質的・地化学的にみて、脈状の鉱化帯が深部まで続いていると考えられる。

IP異常帯は、この外上記異常帯の東部にも認められ、広く深い異常を示している。分布の形状だけからみると、この方が複合岩体中のものよりはるかに興味深い。

この異常帯は、地表では輝岩中にあるが、近くには所々に閃緑岩が露出しており、この付近からNE方向に向かって、Cuの濃集帯が広がっているので、ポーフイリーカッパー鉱床が存在する可能性も考えられる。従って今後更に追跡調査を行った方がよい。

Fig. 3 Compilation map of detailed survey results, Tagbiga Area



第 3 章 結論および将来の展望

第一年次調査により鉱床賦存の可能性の高い地域として選出した地域に対して、地質・地化学調査および物理探査を行ったが、得られた結果を総合的に検討して、次のような結論に達した。

1. 東部地域の玄武岩類を主とする地域には、NE方向に伸長した軸をもつ緩い背斜構造があり、この軸に沿って、貫入したと思われる石英閃緑岩体を新しく発見した。この岩体は、周囲の地質状況から中新世後期と考えられ、Cu・Pb・Zn・Moからなる鉱化帯を伴っており、ポーフイリー銅-鉛-亜鉛-モリブデン鉱床に特有な鉱石鉱物の累帯配列を示している。

2. この鉱化帯の北部について精査した結果、上記岩体の東縁部に、地化学異常帯の分布と一致するIP異常帯が得られ、ポーフイリー銅-鉛-亜鉛-モリブデン鉱床の存在する可能性が高い。この両異常帯は更に南部に連続する傾向を示しているため、今後更に南部も含めた追跡調査が必要である。その方法としては、地質精査・物理探査・ボーリング探査などの総合的な探査に基づく解析が望ましい。

3. フィリピン断層の東側の地域は、主として安山岩類から構成されるが、火山活動の多様性により5層群に細分することができた。また地質構造が明らかになり、南北に連続する弱いZnの地化学異常を伴う大規模の変質帯も確認したが、地形的に探査が困難であるため、今後の問題として検討すべきである。

4. 西部地域では、白亜紀の噴火活動と考えていた火山岩類が、玄武岩質と安山岩質の2層群に大別することができた。またこのうち上位の安山岩質火山岩類の大部分が、第三紀漸新世から中新世中期に形成されたことが判明した。さらに後者の層群から、この地域の基盤をなすと考えられる片岩の礫を含む礫岩・砂岩層を発見したことから、橄欖岩体が連続する隆起帯付近では、基盤が予想以上に浅いことが推定できる。

5. 西部タグビガ地域では、新しく閃緑岩に伴う脈状またはレンズ状をなすCuの鉱床帯を発見した。こゝでも、地化学異常帯と対応するIP異常帯を認め、北東部には更に有望と考えられる示徴が得られた。従って今後の追跡調査が必要であるが、総合的に考えて、東部地域のビスリグ鉱化帯の方が探鉱価値は高い。

6. 現地において行ったルベアン酸によるCuの簡易分析法は、Cuの鉱化帯の範囲を決めるのに役立ったが、原子吸光法による異常帯と多少の差異が認められた。これは、地化学試料の分析の溶解法の違い（前者が冷酸抽出によるCu量、後者が温酸抽出による全Cu量を示す）によるものと思われるが、今後の問題として、精査地域から有望区域を選定するのに、現地における化学分析を併用する場合には、ルベアン酸法より全Cu量が定量できる溶融法（たとえば α - α' バイキノリン法）を用いた方がよい。

7. IP法による電気探査は、鉍化帯の水平的並びに垂直的広がりを知る上に、極めて有効であった。従って引き続き追跡探査を行うには、IP電気探査を実施するのが望ましい。しかし初生的に他の硫化鉍物や酸化鉍物が含まれる場合には、得られた結果の解析に困難性が伴うことがあるので、IP法の補助手段として自然電位法や磁力探査を併用すれば、鉍種の判定、貫入岩の形状などを知ることに役立つであろう。

8. 東部バルセロナ層群中の石英閃緑岩の貫入時期は、K/Ar法による年代測定結果（白亜紀初期）が出されたが周辺の地質状況から中新世中期～末期と考えた。この貫入時期は、鉍化作用の時期とも関係する重要な問題であるので、今後その解明が望ましい。

各 論
I 地 質 調 查

第 1 章 総 説

調査地域は、第一年次白亜系とした火山岩類および堆積岩類によって占められているが、第一年次は鉱床賦存の可能性の高い地域を抽出することを目的とした概査であったため、調査精度が低く、詳細な地質構造を明らかにすることができなかった。

従って第二年次の地質調査は、本地域の地質構造の解明と、これに基づき鉱床生成に関連のある貫入岩体の発見に重点をおいて実施した。

その結果、数多くの新しい事実が発見されたが、その中でも大きな成果は次の通りである。

東部地域：

1. ビスリグからリンググにかけて、主として玄武岩から成る地域に、石英閃緑岩の貫入があり、新しくポーフイリーカッパー鉱床が発見されたこと。
2. フィリピン断層に沿って細長く分布する主として安山岩から成る地域は夾在する泥岩や火砕岩の追跡から、噴火活動の時期を幾つかに細分することができ、その地質構造が明らかになったこと。

西部地域：

1. 一括して、白亜紀の凝灰岩とした地層が、2層に大別され、この中の上位層は漸新世から中新世中部に形成されたことが判明したこと。
2. 特徴のある堆積岩を鍵層して追跡した結果、地質構造が明らかになったこと。
3. 新しく閃緑岩の貫入が発見され、Cu鉱化帯が認められたこと。

第 2 章 地 質

調査地域に分布する地層は、白亜紀～古第三紀に属する地層で、東部地域では、主として玄武岩・安山岩溶岩およびその火砕岩からなり、西部地域は安山岩質火砕岩からなる。西部地域には橄欖岩の大岩脈があり、中新世と考えられる閃緑岩の選入がみられる。その外、中新世の石灰岩や鮮新世～更新世のモラッセが分布するが、鉱床探査が主目的であるので、中新世以降の堆積岩地域の地質については、簡単に触れるにとどめる。

第二年次の調査により第一年次のいわゆる白亜系を細分したが、地層名は出来るだけ 1/250,000 地形図に記入してある地名を使用した。

2-1 層 序

本地域の地質総括表を Table I-1 に示す。

東部地域では、下位からバルセロナ (Barcelora) 層群・カバン (Kaban) 層群・マンガゴイ (Mangagoy) 層・ビスリグ (Bislig) 層・ダコンボンワ (Dacongbonwa) 層・カパロング (Kapalong) 層・アグツウガノン (Agtuuganon) 層および沖積層に分けられる。

バルセロナ層群は、フィリピン海に面した山陵部に露出し、玄武岩類からなる。

カバン層群は、安山岩類からなり、フィリピン断層の東に接して細長く分布している。火成活動の特徴から I 期から V 期まで細分することができる。バルセロナ層群と同様、化石を産出しないので正確な時代は決定できなかった。

マンガゴイ層は石灰岩と礫岩を主とする地層で、マンガゴイからボストン (Boston) にかけて露出し、上記両層群を不整合に覆っている。本層は漸新世中期頃から始まった海進によって堆積したものである。

ビスリグ層はマンガイ層とは整合関係にあり、バルセロナ層群とカバン層群の間の凹地を埋めたような形で堆積した浅海成層で、このため先の両層群の上下関係が不明である。

ダコンボンワ層は、ビスリグ層を不整合に覆い、中新世中期に堆積した珊瑚礁石灰岩からなる。

カパロング層はモラッセ堆積岩から構成され、フィリピン断層帯の内側の山縁部に細長く分布している。堆積時期は化石より上部鮮新世より更新世のものと確定している。

アグツウガノン層は石灰岩を主とした地層で、第四紀更新世に形成されたものである*。

西部地域では、下位からニラプサン (Nilabsan) 層群・カラグタイ (Kalagutay) 層群・カバ

*アグツウガノン層は、第一年次調査で上部中新世としたが、第二年次調査で2層に分かれることが判明した。すなわち下部層は前記のダコンボンワ層であり、上部層はアグツウガノン山脈を形成するアグツウガノン層で更新世の石灰岩層から成る。

Table I-1. Generalized stratigraphic section in the survey area

Western Area				Eastern Area								
Mineralization	Igneous activity	Structural movement	Rock facies	Columnar section	Group or Formation	Geological age	Rock facies	Columnar section	Rock facies	Structural movement	Igneous activity	Mineralization
Vein type (Cu)	Pyroxenite, Gabbro, Diorite	Davao-Pulang Fault	Andesitic pyroclastics, Andesite lava and Normal sediments		Malajba F. (1500m-), Limbaya F. (1500m-), Kapalong F. (1500m-)	Quaternary Recent Pleistocene Pliocene Upper Middle Lower Miocene Oligocene Eocene Paleocene Cretaceous	Andesite lava Coral reef Limestone Conglomerate with thin Limestone		Alaylum Agtuagan F. (1800m) Kapalong F. (200m) Daangbanwa F. (150m) Bislig F. (1000-2000m) Monogay F. (10-1000m) Kaban G. (1200-1800m) Baralona G. (1000m-~)	Epitrogenetic movement Davao-Pulang Fault Epitrogenetic movement	Basalt Andesite Dioritic rocks Porphyry copper type (Cu)	Orthomagmatic type (Ni, Cu) Paridolite Andesite Basalt

ロング (Kapalong) 層・ルンバヤオ (Lumbayao) 層・マランボ (Malanbo) 火山岩類に分けることができる。

ニラブサン層は、ダバオ河の西側支流のニラブサン河・シタ河の流域に分布し、主に玄武岩質火砕岩により構成されている。

カラグタイ層群は、ニラブサン層群を不整合(?)に覆い、本地域の大部分を占めている。安山岩質火砕岩・安山溶岩を主とし、漸新世の石灰岩や中新世中期の泥岩などが夾在している。従って本層群は更に細分できる筈であるが、下位から上位に向かって火成活動が全く一様であることから、今回は一括した。

カバロング層はモラッセ型堆積岩で、ブランギ ダバオ断層の東側の山縁部を埋めて発達している。断層の両側にも局部的に分布している。この層は鮮新世から更新世に堆積したものである。

石灰岩からなるルンバヤオ層と、これを覆うマランボ安山岩溶岩は、第四紀に形成されたもので、いずれも調査地域の西側の山頂部に分布している。

2-2 東部地域

この地域は大部分火山岩類により構成されるが、地域的に火成活動の特徴が認められる。すなわち東海岸側の地域は玄武岩溶岩を主とし、石英閃緑岩の貫入があり、フィリピン断層の東に接した地域は、安山岩質火山岩類を主としている。両地域とも火砕岩や非火山性堆積岩の発達が悪い。

2-2-1 バルセロナ (Barcelona) 層群

この層群は、サンコー (Sanco) 岬からリンググを経て、サン・ロケ (San Roque) 付近まで、東海岸沿いに 7~8 km の巾をもち、南北に約 35 km にわたって分布している。

この層群は、玄武岩溶岩・粗粒玄武岩が全体の 80% 以上を占め、安山岩溶岩や少量の玄武岩質火砕岩および非火山性の堆積岩を夾有している。

玄武岩はマンガゴイにある P I G O P 工場の裏の崖やバルセロナ部落の西を流れるタオン (Taon) 河に標式的分布を示す。ち密塊状で、暗灰~灰色から暗緑色を呈し、岩相変化が激しく、ガラス質から斑状構造を呈するものまでである。所々に枕状構造や柱状節理が発達し、海成および陸成の溶岩流と考えられる。

顕微鏡下では、双晶または累帯構造を示す斜長石と普通輝石の斑晶が、短冊状の斜長石・普通輝石・ガラス・磁鉄鉱などからなる石基中に存在し、玄武岩質またはオフィチック組織を呈している。全般に緑泥石化が進んでいる。橄欖石は含まれない。

安山岩は、タオン河上流に溶岩流として数枚露出している。その厚さは 100~150 m と推定される。肉眼的には灰色を呈し、斑状構造を示すものが多い。

顕微鏡下では、累帯構造や双晶をなす自形の斜長石と同じく自形の普通輝石が斑晶として、短

冊状～針状の斜長石・鉍石・輝石などからなる石基中に存在する。輝石は、例外なく緑泥石や炭酸塩鉍物に変質している。

この層群には、この外その厚さが100 m以下の黒色粘板岩・砂岩の互層や塩基性の凝灰岩が含まれる。

この層群には、鍵層となる連続した堆積岩が少いので、全体としての構造がつかみにくい。南西に向って緩傾斜しており、タオン河付近を通るNE-SW方向の軸をもつ背斜構造と、PIGOP工場の裏の小高い丘に、ほぼ平行する向斜構造が考えられる。

玄武岩を主とするこの火成活動の時期は、夾在する泥岩より化石を発見することが出来なかったため、不明であるが、漸新世の石灰岩・礫岩・凝灰岩からなるマンガゴイ層に不整合に覆われるので、白亜紀～第三紀暁新世と考えられる。

サン・ロケの南方約10 kmに位置するボストン(Boston)部落付近には、角閃石安山岩と同質の凝灰岩や砂岩・泥岩が露出している。こゝでは一般的にSE方向に傾斜し、上述の玄武岩の傾斜の方向と調和せず、両者の間に不整合または断層の存在が予想されるが、同じくマンガゴイ層に不整合に覆われて観察できないので、断定はむずかしい。しかし全体の構造より安山岩類が玄武岩類の上位にある可能性が強く、もしかすると次のカバン層群に属するかも知れない。

バルセロナ層群には、後記する中新世後期の閃緑岩の貫入があり、ポーフィリー銅・鉍床をもたらしている。

2-2-2 カバン(Kaban)層群

この層群は、フィリピン断層の東に接して、巾5～20 km、南北方向に約50 kmにわたって分布し、モンカヨ(Monkayo)町の北東約5 kmのカバン山岳地帯に標式的に露出している。

本層群は、溶岩や非火山性堆積物が少なく、あってもその連続性に乏しいことから、内部の細かい構造に不明の点が多いが、この火成活動の特徴などから、下位より次の5層に大別することができる。

I層……… 調査地域の南端に分布し、角閃石安山岩・変質安山岩溶岩およびそれらの凝灰角礫岩・火山礫角礫岩よりなり、石灰岩や泥岩の薄層が夾在している。走向はNW～EW系で、北側に20°～30°傾斜する。本層の上限は、カティール(Cateel)河上流で東西に分布する火山礫凝灰岩で境され上位層に整合に覆われる。この地域では本層の最下部は確認できない。層厚は4,000 m⁺である。

II層……… 本層はI層の北側に分布し、I層とは整合関係にある。ガラス質安山岩・普通輝石安山岩の溶岩とその凝灰角礫岩・凝灰岩を主とし、上位に砂岩・泥岩・石灰岩を夾んでいる。EW方向の走向をもち、I層と同じく北側へ20°～30°傾斜している。本層の上限はンガン(Ngan)河で上位層に整合に覆われるが、こゝでは輝石玄武岩の活動とそれに伴う凝灰岩および非火山性堆積岩がみられる。

本層のガラス質安山岩は帯紫色夾色を呈するが、他の火山岩類は暗緑色～紫緑色を呈し、共に広域変質により、溶岩のみならず火砕岩もまた曹長石化・緑泥石化・緑簾石化作用を強く受けている。

バハヤン (Bahayan) 河上流に地窓的に分布する比較的塩基性の鉱物を含む安山岩は、このⅡ層に相当し、珪化作用・粘土化作用・黄鉄鉱化作用が顕著に認められる。本層の層厚は約 1,500 m である。

Ⅲ層………本層はⅡ層を整合的に覆わってンガン河よりマムンガ (Mamunga) 河まで分布する外、バハヤン河上流のドーム構造のコアをなすⅡ層を取り囲むような形をなして分布している。いずれも中性長石を含む変質安山岩よりなり、斑状構造をもつ複輝石安山岩も含まれる。溶岩と凝灰岩の互層により構成され、緑色化変質作用がⅡ層ほど強くない。Ⅳ層とは軽石質凝灰岩層で境される。本層の厚さは約 1,000 m と推定される。

Ⅳ層………マムンガ河からスコド (Sukod) 河までの範囲と、ドーム構造をなすバハヤン河では、Ⅲ層をとり囲んで分布している。軽石層を基底として、複輝石安山岩・普通輝石安山岩・普通輝石玄武岩とそれらの火砕岩からなり、上位に向って、凝灰角礫岩・凝灰岩・砂岩・泥岩と変化している。この層の上限は、普通輝石安山岩溶岩と泥岩によってⅤ層と区別される。

本層はⅢ層とは整合的であり、その層厚は約 1,000 m である。

Ⅴ層………本層はバハヤン河ドームの最外縁部に分布し、カバン層群の最上部に位置する。変質安山岩溶岩とその火砕岩からなる。上限は、マンガゴイ層またはビスリグ層に不整合に覆われるので確認できない。

以上カバン層群をⅠ～Ⅴまで細分し、おのおのの火山岩類の特徴を略記したが、火成活動は3つのサイクルに大別することができる。

すなわち第1期は、酸性鉱物を含む安山岩質から玄武岩質へと移化する火山岩類を噴出する活動であり、この時期の最後には、砂岩・泥岩・石灰岩を堆積するような環境があった。Ⅰ層・Ⅱ層がこれに当たる。

第2期は、同じく中性の鉱物を含む安山岩質岩類から始まり、玄武岩質岩類にいたる火山岩類を水中に噴出した活動である。この活動は、初期において爆発的であったが、後半は穏やかな活動となり、凝灰質砂岩・泥石・凝灰岩の堆積が行なわれた。Ⅲ層・Ⅳ層がこの活動期に生成されたものである。

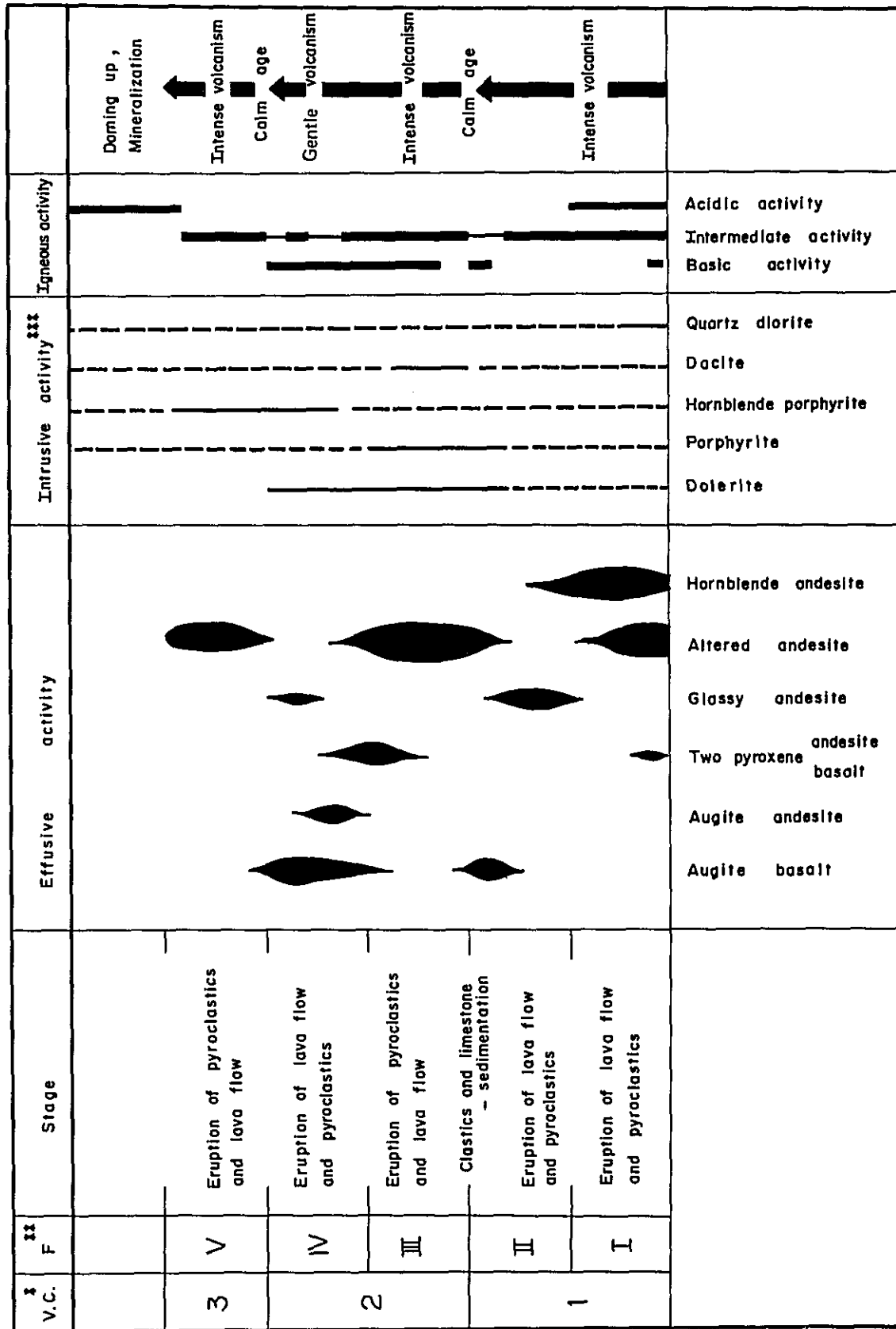
第3期は、Ⅴ層に相当し、中性の鉱物から成る安山岩の活動期で、爆発的なものであったと思われる。この上限は既述のように確認できない。

カバン層群の火成活動を模式的に Fig I - 1 に示した。

2-2-3 貫入岩類

(1) 斑 柂 岩

Fig. I-1 Igneous activity of Kaban group



Remarks. V.C.¹ : Volcanic cycle
 F²² : Formation
 222 : Field evidence
 Estimation

本岩はタオン河上流のポーフイリーカッパー鉱床地域に小規模に露出している。こゝではN E方向に伸びる細長い形をなし、後記閃緑岩を貫いている。肉眼的には、灰黒色を呈する完晶質岩で、顕微鏡下では、斜長石・普通輝石の大きな結晶の間を、短柱状の斜長石と普通輝石・黒雲母・粒状の不透明鉱物からなる小結晶が埋めているのが認められる。変質作用はほとんど受けていない。

(2) 粗粒玄武岩

本岩は、ポーフイリーカッパー鉱床地域内に、岩脈状をなして露出するほか、カパン層群中にも数ヶ所見られる。いずれも灰黒色を呈し、完晶質である。顕微鏡下では斑晶として斜長石・普通輝石(それぞれの大きさの最大5 mm~7 mm)が、斜長石・普通輝石・不透明鉱物および緑泥石算からなる石基中に存在するが、石基はオフィチック組織を示すものが多い。例外なく変質を受けており、方解石や沸石類が二次的に生じている。

本岩と同質のものが、上部の中新世下部のビスリグ層を貫いているので、貫入の時期は中新世後期と考えられる。

(3) 玢岩

本岩はバルセロナ・カパン両層群中に、ともに岩脈状に貫入している。斜長石の大きな斑晶をもち、輝石を伴うものと角閃石を伴うものがある。暗灰~暗緑色の岩石で、斑状組織を有する。顕微鏡下では、斜長石・輝石の微晶の中に、大きさが1 cmもある斜長石と、輝石又は角閃石が斑晶として含まれている。概して二次的鉱物が多く、絹雲母・緑泥石・沸石・方解石・粘土鉱物などが認められる。

(4) 石英閃緑岩

本岩は、タオン河上流とアグサン河上流に分布している。

前者は、バルセロナ玄武岩類を貫き、約1 kmの中でN E方向に3 km連続している。この岩体は石英閃緑岩で、岩相の変化が著しい。すなわち、石英閃緑岩~石英閃緑斑岩~グラノファイア~閃緑斑岩がある。

典型的な石英閃緑岩は、灰白色を呈する中粒岩で、顕微鏡下では、石英・斜長石・黒雲母・角閃石を主成分鉱物として、くさび石・燐灰石を伴っている。斜長石は通常半自形結晶で、アルカリ長石で緑どられていることが多い。変質鉱物として、絹雲母・緑泥石・緑簾石などが通常見られる。この岩体の変質の時期は、K/Arによる年代測定の結果 129×10^6 年が得られ、これは白亜紀初期に相当する。変質は鉱化作用によるものと思われ、もし鉱化作用が花崗閃緑岩貫入の末期に引続いて行なわれたと仮定すれば、この貫入岩の年代は白亜紀初期と云うことになる。

(この点については疑問があるので3-2の項で論じたい。)

後者の石英閃緑岩は調査地の南端に巾5~10 mの板状貫入岩体で、黄鉄鉱々染が著しい。肉眼的には優白質の中粒完晶質岩で、石英・斜長石・角閃石および黒雲母を主成分としている。絹

雲母を多量に産し、緑簾石の細脈も発達している。

この岩体は、年代測定によると 60×10^6 年前、すなわち古第三紀暁新世末項の貫入であると云う結果が得られた。

2-3 西部地域

この地域は、その大部分が塩基性～中性の火成活動に由来する。塩基性安山岩質または安山岩質凝灰岩～凝灰角礫岩を主体し、砂岩・頁岩を夾有している。第一年次は、この安山岩質火山岩類や非火山性堆積岩類を確認が得られないまゝ、白亜系としたが、第二年次の調査により、少くともニラブサンとカラグタイの上下2層群に大別することができ、このうち上位層群は漸新世の火山性堆積岩であることが判明した。

2-3-1 ニラブサン (Nilabsan) 層群

この地域に見られる岩層中、最下位のもので、ダバオ河の本流の西側に分布し、シタ (Sita) 河やニラブサン河沿いに標式的に露出している。

本層群は、主として輝石安山岩～玄武岩質の比較的塩基性の火山活動に由来するもので、暗緑色～緑灰色を呈する細粒凝灰岩・砂質凝灰岩・火山礫凝灰岩・角礫凝灰岩、赤褐色細粒凝灰岩などの火砕岩類および極く少量の黒色泥岩・灰色細粒砂岩などの非火山性堆積岩で構成されている。

火山礫凝灰岩や角礫凝灰岩中の岩片は、すべて安山岩質火山岩で、堆積岩の岩片を含まない。顕微鏡下では、斑状構造を有するものや、無斑晶の安山岩質片と斜長石や普通輝石の鉱物片が、緑泥石・粘土鉱物・ガラスなどで膠結している。

本層群を特徴付ける帯赤褐色細粒凝灰岩は、ち密質岩で、かすかに成層構造が認められる。通常10 m以内の厚さを有する。顕微鏡下では、陶汰の良い極めて細粒の赤褐色の基質中に少量の角閃石・斜長石・単斜輝石の結晶が認められる。また中には無色の球顆を含有するものもある。

シタ河では、岩片の大きさが5 cm位の暗緑色凝灰角礫岩を基底にして、粗粒凝灰岩より細粒凝灰岩と明瞭に分級したユニットの繰り返しが見られ、1ユニットの厚さは10～20 mである。

以上のような本層の特徴は、第一年次調査した橄欖岩体の東側の岩相と極めてよく類似しており、本層は恐らく、その上位に堆積した一連のものと考えられる。従って古生物学的証拠はないけれども、いわゆる白亜紀末から暁新世初期の貫入とされている橄欖岩に貫かれているので、堆積の時期は白亜紀～暁新世初期と考えられる。

ニラブサン層群の一般走向はNNE～NSで小規模の背斜と向斜構造が随所に見受けられるが、全体的には西傾斜である。調査地域内の本層群の層厚は約3,000 mである。

2-3-2 カラグタイ (Kalagutay) 層群

本層群は、ニラブサン層群を整合に覆って広く分布している。すなわちカラグタイ河に標式的に分布するほか、南はシタ河、ニラブサン河の上流、北部はブランギ河の西部一帯の山岳部に

露出している。また、ブランギ・ダバオ断層帯の東側にも細長く分布する。

この層群は、安山岩質火山角礫岩・火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩・細粒凝灰岩などの火砕岩類を主とし、泥石・砂岩・礫岩・石灰岩などの非火山性堆積岩類と、安山岩および玄武岩の溶岩を夾有している。

火山角礫岩は、シタ河の中流やカラグタイ河上流に標式的に分布する。本岩は肉眼的には、暗緑色～暗灰色を呈し、礫は丸みを帯び大きさは10 cm以上のものが多い。(水中)自破碎溶岩の外観を示すこともある。顕微鏡的には、角礫は、累帯構造をもつ斜長石と、緑色角閃石および小粒の普通輝石の斑晶と斜長石の微晶とガラス質物質からなる石基で構成されている。変質鉱物として多量の緑泥石と方解石・パンベリ石が認められる。

この火山角礫岩には、上記本質角礫のほかに、異質の岩片をもつものもあり、凝灰角礫岩や細粒凝灰岩とは水平的に漸移する傾向にある。

異質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩と細粒凝灰岩は、主にニラブサン河上流からマリカバン(Malicanpan)川にかけて広く分布するが、ダバオ・ブランギ断層以東にも露出している。暗緑色～暗灰色を呈し、一般に変質をかなり受けているので、顕微鏡下でも構造岩片の岩種の識別が困難である。

しかしながら、ニラブサン河上流に露出する火山礫凝灰岩は、かなり新鮮で、安山岩・頁岩の岩片に混じって鉱物片としてクロム鉄鉱・クリソタイルおよびアンチゴライトが認められる。このクロム鉄鉱・クリソタイルおよびアンチゴライトは、橄欖岩に由来すると考えられるが、下部のニラブサン層群中には、蛇紋石またはクロム鉄鉱は認められないので、両層群間に堆積環境の大きな変化があるように考えられる。

泥石・砂岩・礫岩などの非火山性碎屑岩類は、ダバオ・ブランギ断層以東に広く分布し、その他の地域にも普遍的にみられる。断層以東のパモアヨ(Bamoayo)川添いに露出する本岩類は、橄欖岩体にアバットしており、こゝで見られる礫岩または粗粒砂岩は、蛇紋岩・粗粒玄武岩・斑礫岩の岩片に混じって、恐らくこの付近の基盤をなすと思われる雲母片岩・石英雲母片麻岩などの変成岩の丸い粒子が多量に含まれている。

石灰岩は、シタ河中流のキブンド(Kibundo)山の北方に分布し、砂岩・礫岩と互層をなして数層存在する。それぞれの厚さは2 m～10 mで、生成時期は化石から漸新世上部～中新世下部である。この石灰岩は途中でその連続が中断するが、ニラブサン河、カラグタイ河、バブナワン(Babonawan)河上流に露出し、一応鍵層として約40 km追跡することができる。バブナワン河においては、この石灰岩層の約1,000 m上位に当る泥岩層より、小型有孔虫を産し、その時代は中新世中期と鑑定された。

本層群は、中央部のサンフェルナンド(San Fernand)付近でE-W方向の軸をもつ背斜構造北部のシラエ(Silae)部落からパラダイス(Paradise)部落にかけて、またチグア河上流付近

で向斜構造をなしているため、走向が乱れるが、一般的には南北方向の走向をもち、西へ傾斜している。この層群の厚さは、上限が確認出来ぬので明らかでないが、約10,000mに達するものと思われる。

2-3-3 カバロング層

本層は主としてダバオ・ブランギ断層の東側に発達し、西側ではシタ河上流に一部分布している。

礫岩・砂岩・シルト岩などからなり、この地域では最下位に石灰岩の薄層がある。本層は、第一年次調査の鮮新世～更新世のモラッセ型堆積岩からなるカバロング層の西延長に当たる。

調査地域南部のキウロム河に、本層は標式的に分布するが、これより北方のカラグタイ層群を不整合に覆う付近で向斜構造がみられ、且つダバオ・ブランギ断層の東側に本層が発達することは、鮮新世当時に上記断層によって東側地塊が落下し、それとほぼ同じ時期に、橄欖岩地帯が隆起して、カバロング層の堆積盆が形成されたことを意味している。

2-3-4 ルムバヤオ層

本層は、石灰岩の礫を含む礫岩と砂岩・泥岩および石灰岩よりなり、カラグタイ層群とは傾斜不整合の関係にある。分布は、メルイ(Merui)山、シタ河上流、リトルバギオ(Little Baguio)など、標高400mから900m付近の山頂部に点在している。

2-3-5 マランボ安山岩

精査区域に選定したチグア河上流に標式的に分布する角閃石安山岩で、標高1,000m以上の高所に分布している。恐らく第四紀の更新世末期の溶岩であろう。

2-3-6 貫入岩類

(1) 橄欖岩・斑糲岩

本岩は、ブギドノンとダバオ州を分かちパンタロン山脉の屋根をなし、調査地域の東側に巾約2～5kmの大岩脈をなしてほぼ南北に縦走している。黄色を帯びた暗緑色のち密岩で、顕微鏡下では、ほとんど蛇紋石化し、典型的な網目状構造を呈している。残存鉱物としては橄欖石はまれで、ほとんど単斜輝石の場合が多い。例外なく少量のクローム鉄鉱を含有している。

この岩体に接して、異稜石の巨晶を含む暗緑灰色の斑糲岩が伴われている場合があるが、成因的には橄欖岩と密接な関係があると考えられる。顕微鏡下では、完晶質で、斜長石・橄欖石・異稜石と少量の不透明鉱物で構成されている。橄欖石は蛇紋石化が顕著である。

バラハヨ(Balahayo)河上流では、橄欖岩の中に角閃石片岩がゼノリスとして捕獲されている個所があるが、この片岩は基盤岩と見られる。

この外蛇紋石化した橄欖岩は、カラグタイ層群の中に、数ヶ所岩脈として小規模に貫入している。いずれもN-S系の走向を有する。

(2) 輝岩・斑糲岩・閃緑岩

ニラブサン河上流からロカウォン (Locawon) 河上流を経てチグア河上流まで、巾 5 km・長さ 15 km の規模をもつ火成岩体がある。この岩体は輝岩・斑禰岩・閃緑岩からなり、カラグタイ層群の中部中新世の泥岩・砂岩を NNE 方向に貫ぬいている。

輝岩はこの岩体の北部と東部を広く占め、閃緑岩は南部と西側を占めている。斑禰岩は輝岩を貫き、小さな岩株状をなして 2ヶ所露出している。

チグア河上流では岩体の東側は、典型的な輝岩からなるが、西側に向って角礫化した輝岩の小間隙を閃緑岩が埋めたような状態から、序々に閃緑岩の量が多くなり、輝岩はゼノリスとして捕獲されたような様相を呈してくる。従って、貫入の相互関係から輝岩→斑禰岩→閃緑岩と新しくなるが、どの岩石も黒雲母を含み、構成鉱物の組み合わせも似ているので、同一マグマからの分化作用によると考えられる。

K/Ar 法による斑禰岩の貫入の時期は、 1.1×10^6 年前 (中新世後期) と測定された。

内眼的・顕微鏡的特徴は次の通りである。

- (a) 輝岩 …… 暗緑色～灰色を呈する完晶質岩で、多量の普通輝石と磁鉄鉱および少量の角閃石・黒雲母・磷灰石を伴っている。
- (b) 斑禰岩 …… 暗黄緑色ち密質岩で、斜長石・普通輝石を主とし、少量の黒雲母・くさび石・磷灰石を伴っている。
- (c) 閃緑岩 …… 灰黒色の完晶質岩で、カリ長石・斜長石・普通輝石・黒雲母からなり、少量の磁鉄鉱・くさび石・磷灰石を伴っている。

2-4 地質構造および地史

2-4-1 地質構造

第二年次の調査は、プロジェクト地域の一部に限られたため、全体としての地質構造は第一年次と大差ないが、第二年次新たに明らかになったより詳しい構造について述べる。

東部地域のバルセロナ層群中には、NE-SW方向の軸をもつ褶曲構造や同方向の断層が発達している。中でもタオン河付近にある背斜構造をなす部分には、前述の石英閃緑岩の貫入がみられる。

これらの褶曲構造は、漸新世のマンガゴイ層中でも明らかに認められるが、更に上位の中新世下部のビスリグ層では、E-W系の褶曲構造が卓越して、NE系の構造は不明瞭になっている。

バルセロナ層群の南では、マンガゴイ層中にNE系の褶曲軸をもつ向斜構造があるが、このマンガゴイ層を挟んで、北側で岩質が大きく異なり、構造的にも調和しないので、断層または不整合の存在が予想される。前者のNE系の構造形成の時期は、石英閃緑岩の貫入の時期とも一致すると思われ、中新世中期～末期と推定される。

フィリピン断層の東に接するカバン層群は、南側から中部にかけてゆるい北傾斜を示す単斜構

造をなすが、北側のパハヤン河上流では、ドーム構造がみられる。東部のバルセロナ層群に発達するN E系の構造が発達している。ジャグミタン(Jaguimitan)町の南東の山麓では、フィリピン断層を実際にみることができるが、こゝでは横ずれの証拠は得られず、西側が落下した単純な正断層のように観察された。

カバン層群は鍵層に乏しいので、転位量は不明であるが、フィリピン断層に平行するN S系の小規模断層が数条存在する模様である。

西部地域ではN S系の構造が卓越し、最下位のニラブサン層群中には、特に小規模の背斜と向斜構造が発達している。

これに反し、上位のカラグタイ層群は、比較的単調な西傾斜の単斜構造を示している。

調査地域の中央を走るダバオ・プランギ断層の運動時期は、鮮新世初期と考えられ、パンタロン橄欖岩体の南に広く分布するモラッセ型堆積岩の堆積盆は、この断層運動と時期を同じくして形成されたと推定される。

第二年次の精査地域となったダグビガ川流域に露出する輝岩類は、地層に平行するような形で貫入したため、境界付近の地層は騒乱を受けていない。ただ同岩体の西縁部はN-S系断層でカラグタイ層群と接している。

2-4-2 地 史

第二年次の調査は、約60 km離れた東側と西側に分かれた地域であり、その上、その間にある中央低地帯により広大な地質の空白部が生じているので、両者の対比は、第一年次以上に困難と思われる。

しかしながら、両地域とも古い時代から新しい方に向って、玄武岩質から安山岩質へと火山活動が変化しているので、これを一連のものと考え、第二年次得た新しい事実を加えて、第一年次の地史を部分的に修正してみたい。

ジュラ紀末における造山運動によって、その後の堆積盆となった凹地が形成され、白亜紀に入って調査地域全般にゆるやかな海進があり、東部地域では、溶岩を主とする玄武岩の火山活動が活発に行なわれた。その時期に西部地域では10,000 m以上に達する玄武岩質火砕岩の厚層が沈積した。

その後白亜紀末に西部地域では、隆起運動が行なわれ、橄欖岩が貫入した。この隆起運動はかなり大規模なもので、この地域の基盤をなすと思われる片岩類も海上に一部顔を出したであろう。

白亜紀末から暁新世または始新世にかけては、火山活動が安山岩質となり、東部地域では多量の溶岩とその火砕岩および少量の非火山性堆積岩類を若干伴う堆積が行なわれた。この堆積は漸新世初期の隆起運動で一時陸化したため一時中断するが、再び沈降を始めたので、漸新世のマンガイ層・中新世下部から中期のビスリグ層が、浅海性の環境の下で形成された。

西部地域では、白亜紀末から中新世中期または後期まで、安山岩質火砕岩・溶岩・非火山性堆

積岩からなるカラグタイ層群が沈積した。この地域も緩やかな沈降または海進が続いたので、カラグタイ層群は絶えず浅海性の堆積環境であった。上記橄欖岩体は僅かに陸化していたので、少量の岩片をこの層群に供給している。

中新世後期になると、東西時を同じくして閃緑岩の貫入があり、ポーフィリー銅床や脈状銅床が形成された。

西側橄欖岩地帯は、その後急激な隆起運動が行なわれ、その結果ダバオ・ブランギ断層帯が形成され、鮮新世から更新世にかけて堆積したカバロング層の堆積盆は、このようにして作られた。東部地域のカパン層群もその頃陸化しており、フィリピン断層によって作られた凹地は、モラッセ型堆積物で埋まっていった。

更新世以降は、石灰岩が厚く堆積し、海退により陸化したため、高所に石灰岩の絶壁がみられる。西側地域ではその後安山岩の火山活動が行なわれている。

第 3 章 鉍 床

第二年次の調査により、東部のビスリグーリングク地区でポーフイリーカッパー鉍床を発見し、西部のタグピガ地区で、銅の鉍化帯を確認した。いずれも第一年次の川砂による地化学探査で、Cu の異常を得たところである。

3-1 鉍化帯

3-1-1 ビスリグーリングク地区

タオン河上流の玄武岩中に、NE方向の石英閃緑岩の貫入があり、ポーフイリーカッパー型の鉍床が伴なわれている。

この地域には、第二次大戦前に銀を対象として稼行したという2鉍山(Surigao Colorado Mining AssociationとSouthern Investment and Development Co.)があるが、この型の鉍床は知られていなかった。

PL II-3A に示されるように、タオン河の上流が、西へ屈曲する付近で巾約50mにわたる石英閃緑岩の小岩体の露出があり、こゝではN-S方向に発達した節理に沿って、輝水鉛鉍を伴う黄銅鉍と黄鉄鉍が、フィルム状または鉍染状に認められる。この黄銅鉍-輝水鉛鉍-黄鉄鉍の鉍物組合せは、この個所の約1km北方の同河の支流においてもみられる。含有量はいずれもCu 0.1~0.3%、Mo 0.02~0.05%を示すが、部分的にはCu含有量が3%を越す所もある。

Moを伴う地帯では、母岩の石英閃緑岩のカリウム質変質作用が顕著で、黒雲母-カリ長石が新しく生じている。このほか、顕微鏡下では、斜長石が羽毛状の絹雲母に、また有色鉍物は、緑泥石および一部緑簾石などに変質している。

このCu-Mo帯をとり囲むように、黄銅鉍-鏡鉄鉍の鉍物組合せをもつ鉍化帯がある。パハン河とタオン河支流の分水嶺をなす小高い丘が、ほとんどこの鉍化帯に属する。なだらかな地形のためか、露出はなく、多数の焼けの転石が、丘全体に分布している。転石には、黄銅鉍-鏡鉄鉍-黄鉄鉍-石英から成るものが多数あり、大部分は溶脱して、赤褐~黄褐色の褐鉄鉍に変わっている。従って、焼けの含有量はもとの含有量を表わさないが、参考までに、比較的新鮮な転石の分析結果を、Table 4に示した。Cu含有量は0.1%から0.5%位のものが多く、中には、4%に達したものがあつた。

母岩は、緑泥石作用を激しく受けており、原岩の構造を残さないが、付近の地質から安山岩と推定される。

タオン河上流には、粘土化の著しい玢岩中に、脈巾0.50~1.00mの石英脈が数条あり、坑道による探鉍が行なわれている(立入25m, ひ押5m)。これらの石英脈はAu 0.2g/T, Ag 2

～4 g/T と低い含有量であるが、母岩中には閃亜鉛鉱を伴う黄鉄鉱—石英脈の毛脈が、かなり発達している。

この石英脈の約300 m東方には、白色粘土化した玄武岩中に、立坑の跡とその近くにこゝから出鉱したと思われる黄銅鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—黄鉄鉱からなる良質の貯鉱（約5 T、分析品位 Cu 0.85%、Pb 17.6%、Zn 28.9%）があるが、これは脈状またはレンズ状鉱体を探鉱したものであろう。

かつてAu、Agを対象として稼行したと伝えられる Surigao Colorado Mining Association は、位置的にみて、この鉱床と思われる。

これら Pb—Znを主とする地帯は、北方のタオ—河沿いの道路上にみられる Znの鉱染帯と共に、前述の Cu—Hm（褐鉄鉱）帯の外側に位置している。

更にこの地域の南方のハグイミタン（Haguimitan）河の上流には、重晶石を目的として探鉱した Lepantoと Soriano の2鉱山がある。

Lepanto鉱山は、原岩は恐らく頁岩と思われる非常に珪化した岩石中の鉱床を探鉱しており、5本の試錐孔が確認出来た。（PL II—4 A参照）黒色の強珪化岩の中には、細粒の黄鉄鉱、白色粘土鉱物（モンモリロナイトまたはカオリナイト）と共に、針状の重晶石が少量認められる。この珪化岩から成る小さな尾根は、浸蝕に耐えて、N50Wの方向に5つ平行に伸びている。

Soriano 鉱山は、石英安山岩と同質凝灰岩の境界に胚胎した鉱床で、長さ8 m、巾8 m、厚さ2 mのレンズ状の重晶石があり、鉱体の上下盤とも、粘土化が著しい。産状から堆積型鉱床と思われる。含有量は Au 0.3g/T、Ag 512g/T、Cu 0.12%、Pb tr、Zn 0.06%、BaSO₄ 59.3%、S 25.2% である。

以上のようにこの地域のポーフリー—銅—鉱床は、中心部から外側に向って、Cu—Mo帯→Cu—Hm帯→（Au—Ag）—Pb—Zn帯と、典型的な帯状配列を示し、母岩の変質作用もこれに対応して、内側から黒雲母—カリ長石—絹雲母—石英帯→緑泥石—黒雲母—石英帯→緑泥石—モンモリロナイト帯に分帯することができる。

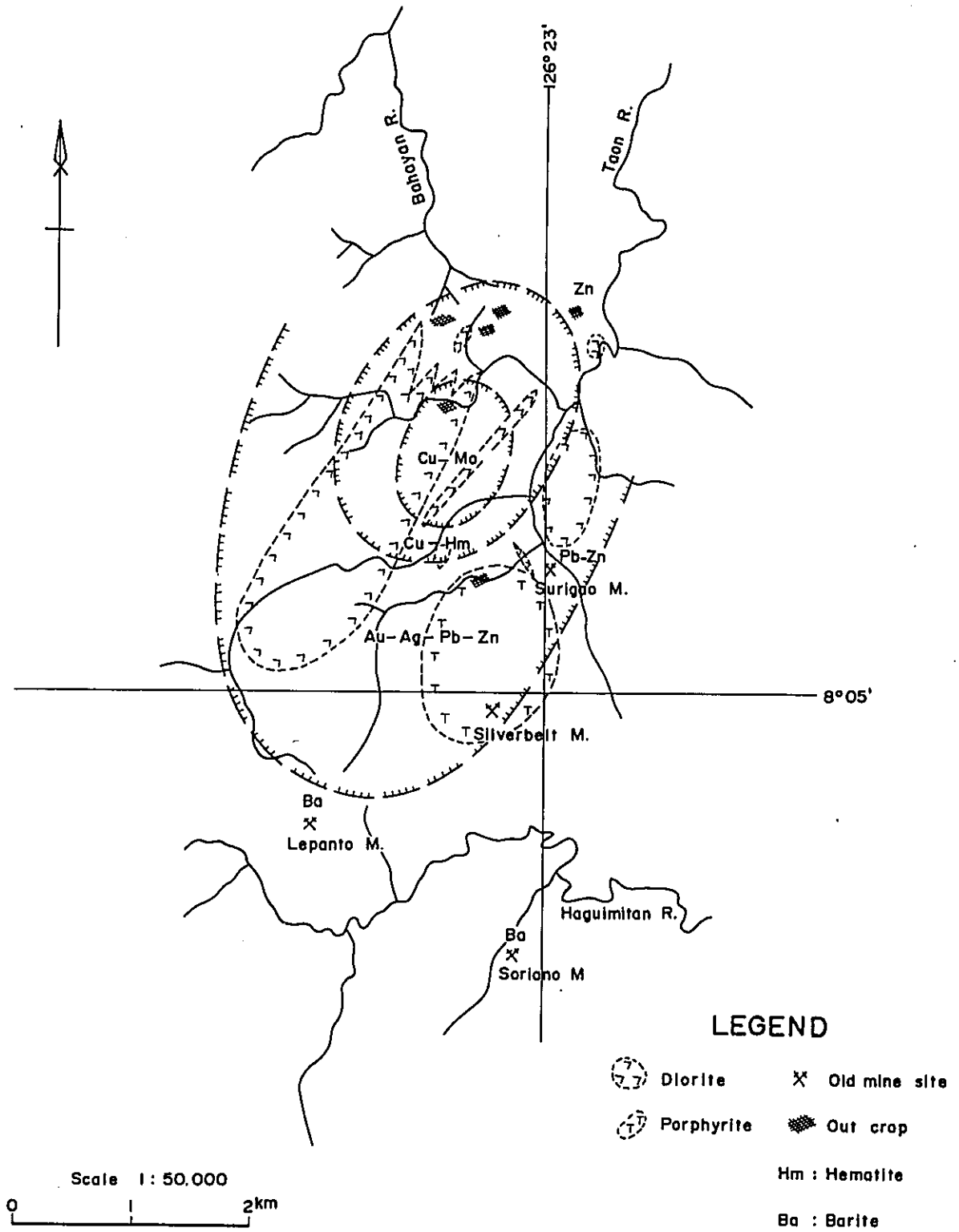
この鉱化帯の分帯関係を多少模式化して、Fig I—2 に示したが、鉱化帯の大きさは、東西4 km、南北7 kmに達している。

3—1—2 バハヤン—マムンガ地区

フィリピン断層の東側の安山岩地域で、バハヤン河・マムンガ河の各上流に、粘土化・珪化作用を伴う黄鉄鉱々染帯があり、第一年次の概査でも指摘したが、第二年次の調査で、その規模が巾1 km、南北方向に1.4 km以上に連続することが確認された。Cuはほとんど含まれていないが、モンモリロナイト・カオリナイト・絹雲母化作用は、地質構造から考えて、比較的地下浅所に火成岩（恐らく閃緑岩）があり、鉱床賦存の可能性を暗示している。

3—1—3 タグピガ地区

Fig. I-2 Zonal distribution in the Bislig Area



チグア河上流のタグピガ地区には、輝岩および輝岩・閃緑岩複合岩体が広く分布している。鉍化帯はこの複合岩体中に発達した節理や、剪断帯を脈状に充填している。

脈の方向は、主として2系統があり、NW-S E方向の黄鉄鉍-粘土脈と、NNE-S S W方向の黄銅鉍-黄鉄鉍脈で、前者は0.20~0.50 mの脈巾をもち、Au 6g/T, Cu 0.5%の含有を示している。粘土鉍物は沸石・緑泥石・絹雲母などである。後者は0.10~0.20 mのレンズ状の塊状鉍で、同じく絹雲母・緑泥石を伴っている。Au 6~15g/T, Cu 12~18%と高い含有を示すが、連続性に乏しい。いずれもMoを含有していない。

この外、黄鉄鉍々染帯が所々認められるが、全体的にみて、鉍化帯は輝岩・閃緑岩複合岩体の西縁部に集中する傾向がある。

3-2 鉍化作用の時期

付録のTable 2に示されるように、東部のポーフィリー銅-鉍床地帯の石英閃緑岩の変質の時代が、 129×10^6 年前(白亜紀初期)と云う測定結果を得た。

ミンダナオ島における火成活動はF. O. Gervasio (1966)によると、白亜紀初期に閃緑岩類の活動を認めており、その後スピライト質火山活動があり、白亜紀末の造山運動を経て、漸新世まで安山岩質火山活動が続いたとしている。また閃緑岩の活動前のジュラ紀には、スピライトを伴うが、むしろどちらかと云えば、堆積岩が主体であり、多少片岩化していると述べている。

第二年次の調査結果から

1. 東・西両地域とも上位に向って、玄武岩より安山岩へと変化していること。
2. 東部地域では、玄武岩質岩の上位に漸新世~中新世の地層がくるが、この地層はほぼ鉍化帯のものと同一岩質の閃緑岩に貫かれていること。
3. 測定箇数が1個だったこと。

などの理由から、石英閃緑岩の貫入およびそれに伴われる鉍化作用の時期は、一応中新世と考えたい。

西部タグピガ地域の鉍化作用の時期は、閃緑岩が中新世中期の泥岩を貫いており、K/Ar法による年代測定も 11×10^6 年が得られたので、中新世後期と考えられる。

II 地化学探查



第 1 章 総 説

第二年次の地化学探査は、第一年次調査により抽出した約 3,000 km²の地域の中から、更に鉱床賦存の可能性の高い区域を選ぶため、全地域について川砂と、異常が表われた地域については土壤の採取を行なった。

第二年次は、地質調査と地化学探査の終了後、直ちに有望区域に対し、物理探査（IP法）を実施する計画になっていたため、現地では金属の異常濃集地域を知る必要があった。

第一年次の概査から、調査地域には、閃緑岩に伴うポーフイリー銅-鉛鉱床と、橄欖岩に伴う Ni (+Cu) 鉛鉱床の存在が期待されていたため、第二年次の調査では、現地では簡単に両元素を半定量的に検出できるルベアン酸とジメチルグリオキシム溶液を準備し、分析結果を図上に表示して物理探査の測線の決定に役立たしめた。

このようにして、東部地域と西部地区にそれぞれ 1ヶ所ずつ Cu の鉛化帯を発見し、地化学的異常帯の形態と地質的見地から、物理探査測線を設定した。

この調査で採取した試料の定量分析は、調査終了後日本で行ったが、地質的な特徴から、分析成分は東部地域では、Ag, Cu, Zn, Mo の 4成分、西部地域では Cu, Zn, Ni, Co の 4成分とした。東部の重晶石鉛鉱床のある付近では、ルベアン酸による Cu の異常が表われなかったため、この地域に限って、Cu, Mo の代りに Pb, Ba を選んだ。

現地分析結果と、定量分析結果から次のことがわかった。

1. 調査地域内の流水の pH は、6.2 ~ 6.8 で地域差はほとんど認められなかった。従って分析値の統計的処理に当って、pH による金属含有量の変化を特に考慮する必要はない。
2. ルベアン酸による Cu の地化学異常帯は、定量分析結果と大局的に一致し、有望区域の抽出に役立ったが、若干の問題点も生じた。
3. ルベアン酸分析用の酢酸溶液（pH 4.0）とジメチルグリオキシムによる川砂の Ni 分析は、無効であった。

第 2 章 調 査 方 法

地化学探査は、地質調査と並行して実施されたが、全地域の水系をカバーするため、調査ルートは全部沢沿いに設定された。

川砂は、原則として主流では 500 m 毎、支流は主流の合流点付近で、いずれも -80 メッシュの細粒部を 10 ~ 20 g 採取した。ルートは出来るだけ昨年度のルートと重複しないよう配慮したが、止むなく同じルートを取らざるを得ない場合には、チェック用として 1,000 m 毎の採試を行った。pH は、川砂に沈着する金属含有量に、大きな影響を与えるので、後で行う解析に役立つよう、主な支流について、毎回 pH 試験紙を用いて測定した。

このようにして採取した川砂の個数は 3,463 個に達し、平均採試密度は 1.15 個/km²であった。

これらの川砂は風乾し、現地で Cu・Ni の簡易分析を行った結果、昨年度と同じ地域、すなわち、東部地域では、ビスリグ東方のタオン河上流で、西部地域では、ハラビタン南方のチグア河上流に、顕著な Cu 異常が発見された。両地域とも黄銅鉱の細脈や鉱染が肉眼でも認められるので、この地域を精査区域に選定し、更に密度の高い川砂採取と、鉱化帯が予想される範囲内で、リッジ・アンド・スピア (ridge and spur) 法による土壤の採取を行った。

土壤は、ハンマーを用い、深さ 20 cm 位掘起し、腐植土の下の黄色土壤 (いわゆる B 層) を採取した。採試間隔は西部で 100 m に対し、東部は 25 m としたが、これは東部の方が、焼けの量をはるかに多く、鉱化作用が強いと判断したためである。

精査地域の面積と試料数は次の通りである。

Table II-1 Area and number of geochemical samples of detailed survey

	Area	Number of samples	Density of samples
Bislig Area	19 km ²	893 pcs	47 pcs/km ²
Tagbiga Area	20	539	27
Total	39	1,432	37

これらの土壤は、30 メッシュの篩で篩別し、篩下につき Cu を分析したが、物理探査の測線を決定するには、調査ルート、試料数とも十分であった。

しかし、物理探査の結果の解析に役立たせるためと、更に第三年次の調査範囲を限定するため

に、物理探査の測線沿いに土壌 8 2 6 箇を追加採取した。

地化学探査用試料の採取位置は、PL II - 2 に示されている。試料番号は各班毎に A から H までの 8 文字を割り当て、数字は各班ごとの一連番号とした。一つの班が数ヶ所に別れて異ったルート进行调查した場合は、得られた試料に、班長に大文字、班員に小文字、フィリピン地質技師には、大文字とその人の頭文字を組み合わせて使用させた。西部物探班が測線沿いに採取した試料は、P の頭文字に測線名 A から K までを添えて表示し、地質班の試料と区別した（例 PB - 3）。

第 3 章 分析 方 法

直射日光下で乾燥させ、 -80 メッシュに調整された試料は、既述のように、Cu・Ni については半定量的な現地分析を行なったが、最終的には全試料を日本に持ち帰り、原子吸光法、比色法それに蛍光X線法を用いて、金属含有量を ppm の単位まで求めた。

各分析法は次のとおりである。

3-1 野外分析法

3-1-1 Cu

試料 1 g を抽出管にいれたのち、抽出液（酢酸ナトリウム 5 g を酢酸 100 ml にとかして水を加え 450 ml としたもの）2 ml を加え、1 分間激しく振とうする。50 ml ビーカーの底に濾紙とルベアン酸試験紙をかさね、その上に 4 つ折りにした円形濾紙の先端が試験紙に接する状態にして、抽出液を濾過する。得られた試験紙上の斑点の色を標準系列と比色して Cu 量を求める。

3-1-2 Ni

試料 1 g を抽出管にいれたのち、上記抽出液 2 ml を加え、激しく振とう後、1%ジメチルグリオキシムのアルコール溶液を数滴加え、1~2 分後に現われる赤色の程度を比較する。

3-2 原子吸光法

Cu・Pb・Zn・Ni・Co の試料分解法は、昨年度の方法と全く同様であるが、Ag については次の方法をとった。

試料 1 g に王水 ($\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$) 10 ml を加え、サンドバス上で乾固直前まで加熱、放冷後稀塩酸 (1+1) 10 ml を加えて溶解する。次に 50% クエン酸アンモン溶液 20 ml と水を加え全量を 50 cc に調整し、その濾液を原子吸光光度計で測定した。

測定波長は

Cu	3 2 4 7 Å
Pb	2 8 3 3 Å
Zn	2 1 3 9 Å
Ni	2 3 2 0 Å
Co	2 4 0 7 Å
Ag	3 2 8 1 Å

である。

3-3 比色法

Moの定量は、I. L. Elliotの亜鉛ジチオール法の改良法によった。

試料0.25gに王水2ml, 過塩素酸1ml, 硫酸(1+1)2mlを加え, 硫酸の白煙が上るまで加熱する。放冷後稀硫酸を加えて加熱溶解し, 比色管に移し入れて, これにアンモニア水2~3mlを加える。全量を10mlに希釈し, 水酸化鉄を沈澱除去した後, 2mlを分取し, 2.5%の塩化ヒドロキシルアミン2mlを加え, 軽く振とうする。次に1%の亜鉛ジチオール溶液0.5mlを加え, 十分振とうした後標準系列と比色する。

3-4 蛍光X線法

Baの定量は, 蛍光X線法によったが, その方法は次の通りである。

試料を微粉碎し, これを分析用容器に入れ, X線を照射する。発生した蛍光X線を分光してBa-K α 線を取りだし, その強度をシンチレーション計数管で測定する。これを標準試料から作成した含有量曲線を用いて, 含有量を求める。

第 4 章 結果の処理とその検討

4-1 分析データの処理法

地化学的試料は、前記のように、川砂と土壌を合わせて 5,756 個が採取されたが、この中には、調査が進むにつれて、新期の火山岩または堆積岩で占められる地域から得られたものもあることがわかったことや、採試密度をできるだけ均等にするため、若干の試料の分析を省略した。このようにして最終的には、川砂 2445 個、土壌 1668 個、計 4113 個の分析結果が集積された。

これらの分析データを統計的に処理するに当たって第一年次の利用できるデータ 728 個も含まれたので、全体としては約 5,000 個、19,120 成分に達した。

この膨大な量のデータを、短時間に効率よく処理するには、グラフによる方が適切であるので、第二年次も、後背値やしきい値の決定には、C. Lepeltier の簡易処理法を使用した。

調査地域は、次の如く岩相が大きく異なる 4 つの地域に分けることが出来る。すなわち

I ビスリグ地域……マンガゴイよりリンググにかけて分布する、主として玄武岩よりなる地域

II カバン山岳地域……フィリピン断層に接して、南北に細長く分布する、主として安山岩より成る地域

III バンタロン山岳地域……ダバオ・ブランギ断層帯の東側の山岳部を占め、主として橄欖岩より成る地域

IV チグア河地域……ダバオ・ブランギ断層帯の西側の山岳部を占め、主として安山岩質火砕岩よりなる地域で、更にこの地域を IV-a 輝岩・閃緑岩地域と、IV-b 同岩を含まぬ地域とに細分した。

I と IV の地域内にある精査区域では、高い採試密度が得られたので、これら両区域については、上記広域の平均後背値としきい値の外に、区域の値を求めた。精査区域の金属の等濃度曲線は、西部区域では生のデータから作成したが、東部地区では、採試間隔が南北に比し、東西方向が短かすぎ、金属含有量が隣接した地点で著るしく異なり、曲線が描きにくかったので、3点移動平均法を用いた。

各元素間の相関係数と偏差係数も、グラフにより求めた。(相関係数のグラフによる求め方の数例を、付録の Fig 2 に示した。)

4-2 結果の検討

前述の方法により川砂の平均後背値 (b) としきい値 (t) とを決定したが、異常値として、東部地域は 1) $(t-10\%) \sim t$, 2) $t \sim 2t$, 3) $2t$ 以上の 3 段階に、たゞし西部地域は含有量の範囲

が大きいので、1) t~2t, 2) 2t~4t, 3) 4t以上の3段階に分けて、PL II-1に表示した。
各地域の成分ごと川砂の平均後背値としきい値とを、Table II-2に示す。

Table II-2 Regional mean background and threshold values of stream sediment samples

		Number of Samples	Ag		Cu		Zn		Mo		Ni		Co		Characteristic rocks
			b	t	b	t	b	t	b	t	b	t	b	t	
Eastern Area	I	449	1.7	3.5	88	270	110	380	0.68	3.2	-	-	-	-	Basalt, Quartz diorite
	II	1,046	1.3	3.6	75	170	82	160	0.52	1.5	-	-	-	-	Andesite
Western Area	III	552	-	-	40	58	50	76	-	-	330	1,200	33	70	Peridotite
	IV ^{-a}	157	-	-	80	220	35	80	-	-	12	17	13	18	Pyroxenite, Diolite
	IV ^{-b}	678	-	-	36	60	55	90	-	-	30	150	18	25	Pyroclastic rocks

Remarks b: mean back ground value
t: threshold value

この表から次のことがいえよう。

- 1) Ag …… IおよびII地域とも、後背値・しきい値は近似している。
- 2) Cu …… IIIとIV-b両地域では、後背値・しきい値とも低い値を示し、IとIV-a地域ではしきい値が高い。これは閃緑岩による鉍化作用によるものと考えられる。広域の後背値に差があるのは、大ざっぱにいつて岩相の差異に起因するものであろう。
- 3) Zn …… IとIIの火山岩よりなる地域の後背値が、他の2~3倍値をとっている。I地域のしきい値が高いのは、鉍化作用によるものであろう。
- 4) Mo …… I地域のしきい値が高いのは、閃緑岩に伴われるポーフイリー銅-鉍床に関係する。
- 5) Ni, Co …… III地域の後背値としきい値が非常に高いが、これは疑いなく橄欖岩によるものである。

PL II-1により明らかのように、調査地域内で、川砂の地化学異常域が、数箇所発見された。

I地域のタオン河上流には、Cu・Zn・Moの3成分がしきい値を大きく上回るところがあり、こゝでの最高値は、Cu 739 ppm, Zn 1,138 ppm, Mo 10.2 ppmを示している。この異常域は、今回新しく発見されたポーフイリー銅-鉍床地帯と完全に一致している。またリンググ河下流で、Agの異常が表われ(含有量2.3~4.0 ppm)、同河の北方3kmのハグイミタン河の本流で80 ppmを越すAg含有を示す地点があるが、試料数が少いので判断は難かしく、今後さらに詳細な調査が望ましい。

IIの安山岩類で占められる地域は、パハヤン河上流で第一年次同様Ag, Cu, Znの地化学異常が認められた。黄鉄鉍化や珪化作用が顕著であるため、鉍化作用によることは間違いないが、どの成分もそれぞれのしきい値に近い値をとるものが多く、1箇所にとまらず広く分散する傾向にある。

アグサン河上流で、調査地域の南端近くの川砂 Cu 含有量が 300~500 ppm を示したのは、サベナ鉱山やマナト鉱山（いずれもポーフリーカッパー鉱床で、坑道または試錐鉱中）の影響と考えてよい。

西部の橄欖岩から成るⅢ地域では、各水系でしきい値をこえる含有量を示す箇所が得られた。

ダバオ河の最上流では、橄欖岩体の中で 1,500~1,800 ppm の Ni 含有が認められ、これより約 3 km 下流の枝沢では Cu の異常 (200~250 ppm) も存在する。この Cu 異常は、安山岩質凝灰岩層にあり、ここより 5 km 北方で昨年発見した、ボナカオ (Bonacao) 部落付近のナウムナム河上流鉱化帯に関係があると思われる。

パラダイス (Paradise) 部落の北東 5 km の Cu・Zn 異常域は、更新世と考えられるモラッセ型の礫岩・砂岩層中に認められた。その原因について地質的には説明が困難である。近くを林道が走っているため、人工汚染の可能性も考えられる。調査地域の北方のブランギ河の支流で、Ni・Co・Zn を伴う Cu 異常が得られたが、しきい値付近の 60 ppm 程度で、含有量としては高い値ではなく、橄欖岩体中の局所的な Cu の濃集によると推定される。

ダバオ・ブランギ両河以西のⅣ地域は、グラフによれば、後背値としきい値がほぼ近似している。種々検討を重ねた結果、輝岩—閃緑岩岩体中の値が、火砕岩を主とするものよりはるかに高い含有を示し、両者を混合して処理したため、上記のような奇妙な値が得られることがわかったので、Ⅳ-a、Ⅳ-b と 2 つに分けて検討を進める。

Ⅳ-a 地域は、輝岩の周縁部に発達した裂かを充填するような形で貫入した、いわば輝岩—閃緑岩複合岩体とも称すべきところに、顕著な Cu 異常が認められる。すなわち、チグア河の支流タグビガ川の上流と、ダバオ河上流のロカウオン (Locawon) 河の 2 箇所である。ここでは Cu 200 ppm 以上を示す箇所が数箇所あり、中には 400 ppm を越えるところも存在する。タグビガ川上流では、複合岩体中に、脈状の Cu 鉱化帯も確認でき、ルベアン酸による Cu 分析でも含有量が高かったため、ためらうことなく前者を精査区域に選定したが、原子吸光法による分析結果では、むしろ後者の方がよいまとまりを見せた。これは冷酸抽出と、温酸抽出の分析方法の差によると考えられ、ロカウオン河流域の方は、可溶性 Cu が少く、全 Cu 量は高いことを意味している。

ニラブサン河上流には、河沿いに約 3 km 閃緑岩が露出しているが、この箇所では Zn の異常を若干認めた程度で、Cu の異常は得られなかった。

Ⅳ-b の火砕岩を主とする地域では、橄欖岩の岩脈が存在するところに、Ni 異常が必ず表われており、Co もそれらの地点で比較的高い値を示している。

Zn を伴う Cu の異常域は、ボドナワン河下流の西側の山陵部で得られた。Cu 含有量は 200~325 ppm を示し、まとまっている。この値は数値的にとくに高いものではないが、後背値の 3~5 倍に相当するので、今後さらに精査を進めた方がよい。この付近の地質は安山岩溶岩または同岩質凝灰岩より成っている。

第 5 章 精査地域の詳細

5-1 ビスリグ地域

5-1-1 ポーフィリーカッパー地域

この地域は、タオン河上流にあり、PICOP工場のあるマンガゴイ町の南方10kmのところに位置する。精査地域の東側を、ビスリグからリンググに至る自動車道が走っているため、交通は便利である。

鉍化帯は、安山岩の溶岩を夾む玄武岩溶岩中に貫入した石英閃緑岩に伴うポーフィリーカッパー型鉍床で、タオン河流域には、随所に鉍床露頭と焼けの転石が発見される。その中には例外なく、黄銅鉍や銅の酸化鉍物が認められ、ルベアン酸分析でも、かなり強いCuの反応を示したので、川沿いと尾根沿いに25～50m間隔で土壌採取を行なった。

地質的および地化学的にみて、この地域がもっとも重要であり、第三年次調査の対象としてとり上げられることが予測されたので、鉍化帯の概要をはあくするため、物理探査の測線沿いに25m間隔で採試した。

この地域の平均後背値としきい値は、Table II-3に示されているが、PL II-3Cの地化学異常図には、しきい値と、しきい値と後背値の平均に当たる値の補助曲線を記入し、各元素の分布の傾向を見やすくしてある。

Table II-3 Local mean background and threshold values of soil samples, Bislig Area

					(ppm)
	Ag	Cu	Zn	Mo	Number of samples
b	0.9	110	30	1.0	829 pcs
t	1.8	550	215	10.0	
s	2.6	4.3	4.4	5.1	

b: mean background value

t: threshold value

s: coefficient of deviation

Cu …… 最も顕著な異常域は、物理探査の基線と測線No.9の交点付近からほぼNNEの方向に伸びており、測線No.4のE3付近にも小規模の異常がみられる。前者は、石英閃緑岩中にあり、交点付近のタオン河には、N-S方向の節理に沿って、黄銅鉍・黄鉄鉍・輝水鉛鉍の鉍染が認められ、この鉍化帯が北に伸びていることを示している。後者は玄武岩中で、赤鉄鉍-石英の転石が

散在している。これらの異常域に平行して、西側に 300～500 ppm の異常が認められるが、この異常は石英閃緑岩の東境界とほぼ一致している。

Mo …… 東側の異常は、Cu の異常とほぼ重複して表われているが、石英閃緑岩の中心部付近にも弱い示徴が得られた。

PL II-3C によれば Cu, Mo とも異常域は、精査地域よりさらに南へ連続する可能性が非常に高いことを示している。

Zn …… 比較的まとまった異常が、基線の西側で、測線 No. 3 と No. 4 の間で得られたほか、No. 4 の東端付近にも表われている。前者のように、沢のような低い区域に表われる異常は、他場所から移動してその場に濃集した可能性がある（IP 異常も表われていない）。後者は山頂部にあるので、真の異常を示している。

Ag …… 他の 3 成分と違い、広範囲に分散している。これは含有量が低いので、区分するのが困難だったことによるものであろう。換言すれば、精査区域にはあまり強い Ag の鉱化作用はなかったと云えるかも知れない。異常とした区域は、一部南部で Cu の異常域と一致しているが、むしろ Zn の異常域と関係が深いようで、全体として見れば Cu・Mo の外側にあり、分帯しているように見える。

この精査区域では、焼けの転石が、山陵・山腹を問わず分布し、中には Cu 品位が 4% に達するものがあるにもかかわらず、土壌中の Cu 品位は予想外に低かった。この地域が熱帯雨林性気候であるため、Cu が溶脱したためとも考えられるが、今後研究してみる必要がある。

各元素間の相関係数は、Table II-4 に示してある。

Table II-4 Coefficient of correlation, Bislig Area

	Mo/Cu	Mo/Ag	Mo/Zn	Cu/Zn	Cu/Ag	Zn/Ag
ρ	0.375	-0.208	-0.309	0.120	0.242	0.620

ρ : coefficient of correlation

これによると、Ag と Zn の相関係数は比較的高いが、他の元素間の相関は非常に低い。

5-1-2 シルバーベルト鉱山地域

この地域は、タオン河の最上流にあり、PICOP の林道から近距離のところにある。

ここでは、大きな斜長石を含む珩岩中に、黄銅鉱—黄鉄鉱—閃亜鉛鉱の鉱染が認められる。全般に粘土化が顕著で、局部的に珪化作用も受けており、各所に鉱染帯や石英脈のトレンチ探鉱が行われているので、沢沿いと尾根沿いに土壌を採取した。

95個の分析値より算出したこの地域の平均後背値としきい値を、Table II-5に示した。

Table II-5 Local mean background and threshold values of soil samples, Silver Belt Mine Area

(ppm)					
	Ag	Cu	Zn	Mo	Number of samples
b	0.7	42	27	1.1	95
t	1.6	210	120	2.9	
s	1.9	3.4	3.2	2.1	

これらの数値を、ポーフリーカッパー地域の数値 (Table II-3) と比較してみると、後背値ではCuが約 $\frac{1}{2}$ 、Ag、Zn、Moはほぼ近似している。しきい値はAgが近似しているだけで、他の成分は $\frac{1}{2}$ 以下である。

PL II-4Bの地化学異常図でも明らかなように、各元素の濃集にまとまりがみられない。後背値・しきい値なども考慮すると、この地域の鉱化作用はあまり強くないと推定される。

5-1-3 レバント鉱山地域

この地域はハグイミタン河の上流にあり、ポーフリーカッパー地域の南方3kmの所に位置している。珪化した頁岩中に、黄鉄鉱や重晶石が認められ、かつて試錐探鉱した地域であるので、堆積型鉱床を期待して、土壌を採取し、Ag・Pb・Zn・Baの4成分を分析した。これらの試料からは、ルベアン酸分析ではCuは検出できなかった。

採試が不規則であるが、得られた分析データから、この地域の平均後背値としきい値を計算すると、次のようになる。

Table II-6 Local mean background and threshold values of soil samples, Lepanto Mine Area

(ppm)					
	Ag	Pb	Zn	Ba	Number of samples
b	0.9	25	28	115	86 pcs
t	3.5	230	120	290	
s	2.8	3.3	3.2	1.8	

この表でみる限りにおいては、4成分とも特に高い数値ではない。Baについては、ポーフリーカッパー地域の分析値がないので比較できないが、B. Masonによると、頁岩中の平均含有量は

580 ppm, 火成岩には 425 ppm 含まれるので, この地域の Ba 含有量は非常に低いといえる。

PL II-4 B に示したように, 各成分の異常はまとまりを欠いており, 探鉱地点では僅かに Ag の異常が得られたに過ぎなかった。

5-2 タグビガ地域

ルビアン酸分析による Cu の異常域は, ハラピタン部落の南方約 10 km にあるチグア河の上流にあり, 輝岩とこれを貫く閃緑岩中に表われている。

この精査区域の平均後背値としきい値は, Table II-7 に示したが, PL II-5 C の地化学異常図には, ほゞしきい値を示す曲線の外に, 補助曲線としてしきい値と後背値の中間値が記入してある。

Table II-7 Local mean background and threshold values of soil samples, Tagbiga Area

					(ppm)
	Cu	Zn	Ni	Co	Number of samples
b	105	50	36	53	394 pcs
t	420	105	70	120	
s	3.9	1.6	1.8	2.3	

b: mean background value

t: threshold value

s: coefficient of deviation

各成分毎の異常は次の通りである。

Cu …… 異常は, 輝岩・閃緑岩複合岩体の西縁部で堆積岩との境界付近と, 調査区域の北東部に広く表われている。前者については, 脉状~レンズ状の黄銅鉱・黄鉄鉱・石英の塊状鉱が数ヶ所確認できたので, 物理探査を行なった区域である。含有量は最高 600 ppm である。後者の異常は完全に輝岩の中にあり, 沢沿いには鉱化作用は認められない。川砂・土壌ともルビアン酸反応が弱かったので, 物理探査を実施しなかったが, 原子吸光法による分析では, 前者の異常よりまとまっている。露出状況が悪いが, さらに精査を行うことが望ましい。

Zn …… 異常はほゞ Cu の異常と一致している。Zn の含有量は相対的に低い値を示し, 最高値は 145 ppm である。

Ni …… 西側の Cu 異常に西接して, Ni の異常は細長く表われている。この位置は複合岩体の境界と完全に一致する。外にこの異常から NE 方向に伸びる異常と, 北東のチグア河とタグビガ川

の合流点付近に異常がある。一部 Cu・Zn の異常帯と重複しているが、Co と同様相関係数が低く、輝岩に初生的に含まれていたものと考えられる。同じ超塩基性岩でも、蛇紋岩に比し輝岩中の Ni 含有量は $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{20}$ 程度である。

Co …… 主な異常は、北東部にあり、Ni の異常とよく一致している。また西部の Cu・Zn・Ni の異常と重複して、小範囲の濃集がある。この区域の Co 含有量の最高値は、166 ppm であった。

以上のべた 4 成分の異常をまとめると、輝岩・閃緑岩の複合岩体の西縁部には、4 成分の異常が重複して表われており、この外にも地域の北東部に、広範囲の Cu と Ni - Co の濃集がみられる。

各元素間の相関係数は次の通りである。

Table II-8 Coefficient of correlation, Tagbiga Area

	Cu/Zn	Cu/Ni	Cu/Co	Zn/Ni	Zn/Co	Ni/Co
ρ	0.450	0.191	0.559	0.259	0.525	0.438

この表から明らかのように、Cu と Zn・Co、Co と Zn・Ni の相関関係が深く、Ni と Cu・Zn は相関が低い。

Co は通常黄鉄鉱中に含まれることが多いので、Cu・Zn・Co は、一連の鉱化作用によると考えられ、Ni はむしろ Co の一部と共に輝岩中に初生的に含まれていると推測される。

III 物理探査

第1章 総説

第一年次の地質・化学探査および第二年次の地質精査の結果、鉱床賦存の可能性の高い有望地域として、調査地域東部ピスリグ地区および西部タグピカ地区が選定された。

この地域に強制分極法(Induced Polarization Method)電気探査を適応することにより、地下の電気的物性、鉱化帯の分布とその規模を知り、鉱床賦存の可能性を検討するとともに有効な試錐探鉱位置を選定することを目的とした。

I P法電気探査は、当地域に期待されるポーフ、リーカッパー鉱床およびその周辺の鉱化帯に対しては、顕著なI P異常を示し、殊に露出の悪い熱帯雨林地帯での探査には、めざましい成果をあげている。

本調査では、両地域で発見された銅の鉱化帯と、地化学的異常域の形態、地質の見地から物理探査測線が計画され、さらに物理探査の結果を見て追加測線を設定することにより、東部18.4 km、西部16.7 km、計35.1 kmの測線につき、I P法電気探査を実施した。

この結果、両地域において顕著なI P異常帯を検出することができた。東部では、異常帯の巾は約400mで、NS方向へ1,500mの帯状をなし、熱水変質作用による低比抵抗帯とも一致しているため、地化学探査の結果と併せて、有望な試錐探査地域を限定することができた。

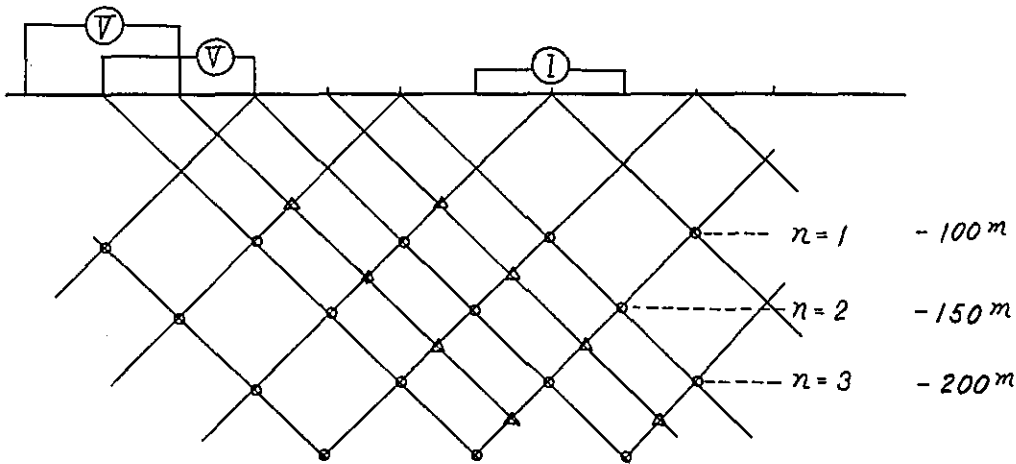
また、西部でも、NNE方向に3,500 mにおよぶ異常帯があり、さらに北東方向への伸展も期待されるが、磁鉄鉱、黄鉄鉱による示徴も強く、今後、多角的探査の必要な地域であろう。

第 2 章 I P 法概略

2-1 測定法

電極配置は、解析の比較的容易な双極子法 (Dipole - Dipole) を用い、電極間隔 $a = 100m$ にて、 $n = 1, 2, 3$ 又は 4 まで測定した。また、異常値の検出される可能性の高い地域では、測定精度をあげるため、 $a = 100m$ のまゝ $50m$ 移動し、補助点を測定した。(下図三角印)

Fig. III-1 Method used in plotting dipole-dipole IP results



2-2 表示

測定は周波数法により、表示は以下の通り周波数効果 (FE)、見掛比抵抗 (ρ)、および金属伝導係数 (MCF) の三種と、それぞれに地形断面図を掲載した。

周波数効果

$$FE = \frac{\rho_{DC} - \rho_{AC}}{\rho_{AC}} \times 100 (\%)$$

ρ_{DC} : 0.3 Hz に対する見掛比抵抗

ρ_{AC} : 東部班 2.5 Hz , 西部班 3.0 Hz に対する見掛比抵抗

測定システムの相違により東部班の FE は、西部班の FE の 1.08 倍に相当するが、特に補正の必要はない。

見掛比抵抗

見掛比抵抗 ρ は、次式により算出される。

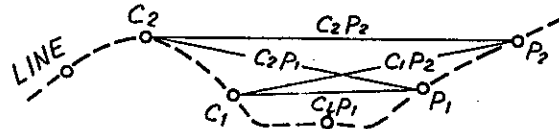
$$\rho = F \cdot V / I \quad (\Omega \cdot m)$$

V : 測定電位 (Volt)

I : 供給電流 (Ampere)

F : 電極函数 (meter)

$$F = 2\pi / \left(\frac{1}{C_1 P_1} - \frac{1}{C_1 P_2} - \frac{1}{C_2 P_1} + \frac{1}{C_2 P_2} \right)$$



本調査では、西部 D-Line をのぞき、すべての測線は直線であるため

$$F = \pi a \cdot n(n+1)(n+2)$$

$$= 314 n(n+1)(n+2)$$

となる。

金属伝導係数

母岩の比抵抗変化を補正するためメタルファクターを算出した。

$$MCF = \frac{FE}{\rho_{DC}} \times 1000$$

$$= \frac{\rho_{DC} - \rho_{AC}}{\rho_{DC} \times \rho_{AC}} \times 1000$$

$$= \left(\frac{1}{\rho_{AC}} - \frac{1}{\rho_{DC}} \right) \times 1000$$

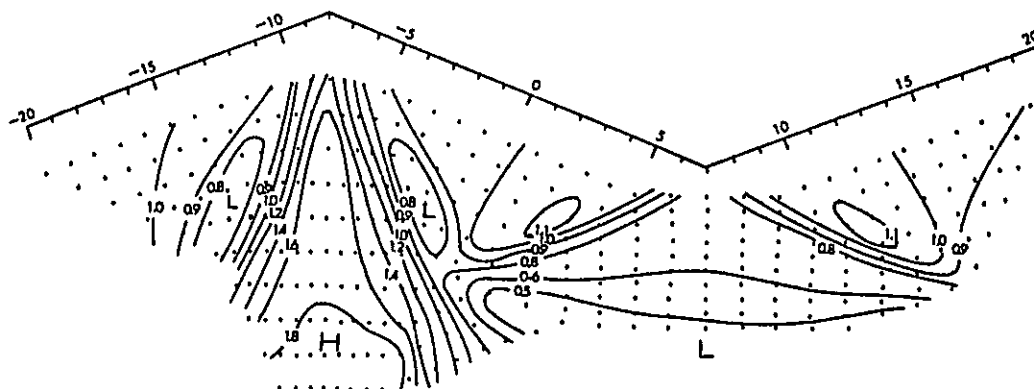
これは、電導度の変化に相当する。しかし、比抵抗が地形の影響を受けるため、これを考慮して解釈しなければならない。

双極子法では、地形の変化がはげしい場合、見掛比抵抗が地形の影響を受け易く、殊に測線が数 100m の波長をもつ大きな山体や谷を横切る場合には、真値の $\frac{1}{3} \sim 4$ 倍の影響を受けた。

地形が測線断面に直交する方向に無限に続くと仮定すれば、地形の影響を電算機を用いて計算するか、または抵抗紙を用いて実験的に求めることができる。しかし、これには多額の経費を必要とするうえに、三次元的な影響をとりのぞくことができないため、すでに計算された多くのモデル地形を参照して、地層の比抵抗を算出している。(Fig. III-2)

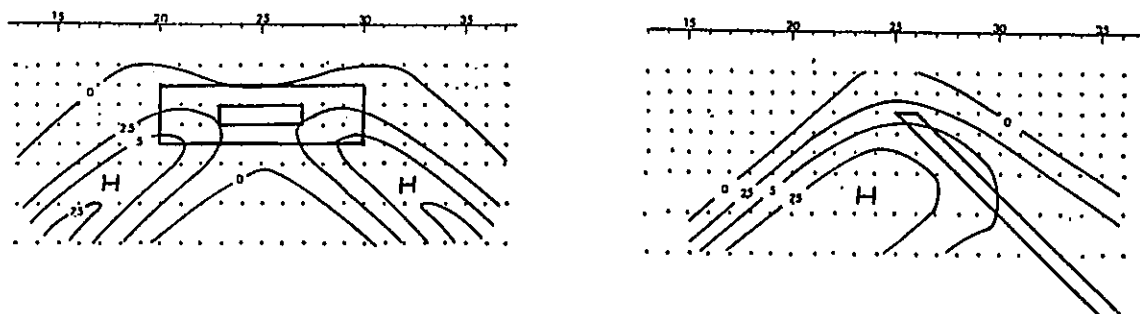
これらの断面図には、適当な間隔のコンターがひかれるが、表示値やコンターの値が、実際に地下のその点の電氣的物性を示しているのではないということを考慮しなければならない。

Fig. III-2 Topographic influence



多数のモデル計算の結果より、2つの鉱体モデルに対するアノマリーを Fig. III-3 に示す。異常源はコンターの H と一致せず、実際は浅所に存在する。これらの特性を考慮して、異常源の解析を行なった。

Fig. III-3 FE model curve

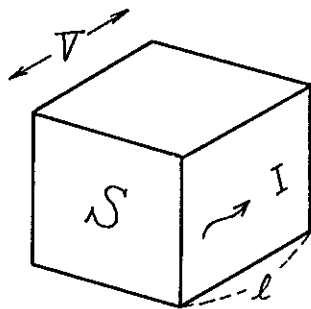


2-3 岩石の物性測定

解析を容易にするために、岩石サンプルの電気的物性を測定した。両地域とも、調査地域を代表する岩質につき、東部地域 32 個、西部地域 25 個のサンプルを採取し、比抵抗および周波数効果を測定した。

岩石サンプルは、地表に露出する岩石を採取するため、風化、含水の程度により比抵抗の変化が激しく、一般に実際の比抵抗より高くなったものが多い。(Table III-1, III-2)

電流は、超低周波発振器および定電流回路を通じて、1 および 5 マイクロアンペア通電し、測定器には現場で使用した YMO-412A を用い、東部班の P 660 とも重複測定をして同一結果を得た。



$$R = \frac{V}{I} = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$\rho = \frac{S}{l} \times \frac{V}{I}$$

R : 抵抗 (Ω)

I : 通電電流 (A)

V : 測定電位 (V)

l : サンプル長 (m)

S : サンプル断面 (m^2)

ρ : 比抵抗 ($\Omega\text{-m}$)

第3章 東部地域IP結果

3-1 調査地域

ミンダナオ島，スリガオ (Surigao del Sur) 州，ビスリグ (Bislig) 南方，マンガゴイ (Mangagoy) ～リンググ (Lingig) 間，タオン (Taon) 河上流地域

北緯 $8^{\circ} 5' 40'' \sim 8^{\circ} 7' 0''$ 南北 2.0 km
東経 $126^{\circ} 22' 0'' \sim 126^{\circ} 23' 30''$ 東西 2.0 km

基点位置

北緯 $8^{\circ} 6' 30''$ ， 東経 $126^{\circ} 22' 38''$

3-2 調査期間

昭和48年3月7日～同年4月18日

現地滞在 41日間

実作業 30日間

3-3 調査員

小川 逸郎	CAROL S. SAMONTE
大柳 克己	CESAR V. RAMOS
高橋 直良	NARCISO BAUTISTA
佐藤 潤一	BENERCITO BALLESTEROS
立川 三郎	ALBERTO ISSAC

3-4 位置・交通

本調査地域は，ダバオ (Davao) 市の北東約100 km に位置し，フィリピン航空の国内線を利用すれば，ダバオより約30分でスリガオ州ビスリグに着く。

ベースキャンプは，ビスリグの東方8 kmにあるマンガゴイ (Mangagoy) のPICOP (Paper Industry Co., of Philippines) STATION OFFICE に設定した。

ベースキャンプより調査地域へは，マンガゴイにむかう木材運搬道路が通じており，車での所要時間は約20分である。

調査地域周辺は網状の木材運搬道路が発達しており，比較的交通の便に恵まれている。特に，

各測線の東端には、リンググに向う道路が通っているため、道路より直接各測線に入ることが可能である。

3-5 地質の概要

本調査地域の地質は、上部白亜系と考えられる Barcelona 玄武岩層群中の玄武岩溶岩、安山岩溶岩、そしてそれらを通る中新世末の火成活動の産物と考えられる石英閃緑岩、閃緑岩、閃緑斑岩等花崗岩質岩類、さらにその後の貫入岩と考えられる斑禰岩、玢岩等から構成されている。

玄武岩溶岩は、本地域の大半を占めており、また、安山岩溶岩は、その中の夾みとして、主として北東部に分布する。それらの走向は、ほぼ N° 、傾斜は、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ} S$ と推定される。

閃緑岩質岩は数ヶ所に分布するが、それらいずれの岩体も、その延びは NE 方向で、上記溶岩の走向とほぼ直交する。その中で最大の岩体は、本地域の南西部を占め、その幅は約 700m で、延長は 2,000m 強である。いずれの岩体も、下部比較的浅所で連続する同一岩体とみなすことができる。

上記の玄武岩溶岩、安山岩溶岩、閃緑岩質岩は、その花崗岩質岩の貫入の後火成作用による熱水変質を広範に受けている。その熱水変質は、珪化、絹雲母化、粘土化、カリ変質等であるが、それに伴って、黄鉄鉱、黄銅鉱、輝水鉛鉱、磁鉄鉱、赤鉄鉱、閃亜鉛鉱等の鉱染細脈が随所で見られる。

その他に、新期の貫入岩である斑禰岩の小岩体が北部に分布し、玢岩の岩脈が、花崗岩質岩を貫いている。いずれも鉱化作用後で、熱水変質を受けていないため新鮮である。

3-6 測定機

IP 送信機

カナダ Mc PHAR 社製 P 660
最大出力 5 A, 700 V
発電機 3.5 kW, 400 Hz, 110 V

IP 受信機

カナダ Mc PHAR 社製 P 660
フルスケール 100 マイクロボルト

トランシーバー

日立製 CH-1330 500 mW 10 台

3-7 測 量

測線・基準点

測線の設定については、先に行なわれた地質および化探の調査結果より、その大略の配置がなされ、さらにIP調査上の問題点から、更に検討を加え最終決定を行なった。また、予想されるIP示徴の分布から、追加測線も計画した。

基準点の設定には、フィリピンで通常行なわれている太陽観測による地上位置の決定方法を省略し、5万分の1の地形図より、 μ 3 Line と Base Line の交点を現地決定し、標高はバロメーターの示指(164.70 m)によった。

調査地域は、海拔標高100~300 mの位置にあり、樹木が繁茂しているため、全測線について伐開を要した。

測線の方向は磁北とし、基線はN-S、測線はE-Wとした。基線延長2 km (1本)、測線延長16.4 km (μ 1~9 Line および追加測線を含む)、計18.4 km である。

測線間隔250 m、測点間隔100 mとしたが、 μ 3 Line 東方については、示徴の結果より補助点を入れ、50 m 間隔とした。

使用機器および精度(西部班と共通)

使用機器は、牛方式ポケットコンパスS-25と50 m エスロンテープの組み合わせとし、精度は1/50以上である。

仕様は次の通りである。

A 牛方式 ポケットコンパス S-25

高度分度	全円1°目盛
水平分度	0 Back方式
望遠鏡	12倍反転可能
微動装置	水平・垂直共装備
重 量	1.3 kg

B 巻 尺 (エスロン・テープ)

検定公差	50 m ……-26%, +52%
引張高度	テープ巾12%~16%, 150 kg
伸 び	長さ1 m, 0.25%

3-8 調査結果解析

IPの調査結果は、各測線別に、周波数効果断面図、見掛比抵抗断面図および金属伝導係数断面図として、PL III-E2~E11に示し、地表下-100 m、-200 m (n=1, 3)に対応す

る各種平面図は、PL III - E 12 ~ E 17 に示した。

以下、各測線別断面図から注目される異常について記述する。

3 - 8 - 1 各測線別測定結果

測線 №1 (PL III - E 2)

見掛比抵抗断面図からみると、上部層 (150 ~ 400 Ω -m) と下部層 (400 ~ 800 Ω -m) の二層構造をなしている。上部層は、安山岩による低抵抗層、下部層は閃緑岩と推定される。FE断面図には、測点E 6に4%の弱異常がみられるほかはほとんど異常は見られない。

測線 №2 (PL III - E 3)

測線№1より続く安山岩 (150 ~ 400 Ω -m) が優勢である。しかし、測点W - 3, 4の地表付近には高比抵抗帯 (400 ~ 800 Ω -m) が分布しており、これは花崗岩質岩類が貫入したものと考えられる。この岩体は、測線№1の閃緑岩と同質のものであろう。

FEは、地表に鉍化作用のみられるW1付近に弱異常がみられるほかは、ほぼバックグラウンドにひとしい。

測線 №3 (PL III - E 4)

測線の東方には、測線№2より続く安山岩 (150 ~ 400 Ω -m) が広く分布し、西側にはわずかにW - 5, 6に閃緑岩による高比抵抗帯が認められる。これは、測線№2の測点W - 3, 4の続きの岩体であろう。この測線にも、測線東端の弱異常のほかはFEの異常はほとんど認められない。

測線 №4 (PL III - E 5)

基線の東側の低比抵抗帯 (50 ~ 100 Ω m) と西側の高比抵抗帯 (400 Ω m 以上) とに大別される。地質図によると、低比抵抗帯は玄武岩に、高比抵抗帯は閃緑岩の貫入に対応する。FEは、玄武岩の低比抵抗帯の中 (E - 3) に10%の顕著な異常がみられ、地表露頭および化探示徴によく一致している。この異常の型から、地表付近の鉍化帯が深部に続いていることは期待できない。鉍化帯の形状および物性については、シミュレーション結果を参照されたい。

測線 №5 (PL III - E 6)

測線№4と同様に、基線の東側は玄武岩による低比抵抗帯、西側は貫入した閃緑岩による高比抵抗帯が分布している。特に、測点0(基線)の下部では、閃緑岩が玄武岩に貫入していると推定される。

低比抵抗帯の中でE-7付近の沢より西側にFE異常が広く分布し、測線№4同様、浅所から鉍化帯が存在している。

測線 №6 (PL III - E 7)

測線の中央部W-9~E-1に、閃緑岩による高比抵抗帯がみとめられ、測線両端では低比抵抗帯となっている。高比抵抗帯の中には、W-5~W-6間の地表付近の鉍化帯によるFE異常がみられる。

一方、E-2, 3のFE異常は、測線№5から続いており、黄鉄鉍の優勢な鉍化帯に起因すると考えられる。

測線 №7 (PL III - E 8)

玄武岩による低比抵抗帯(150~400Ω-m)と、閃緑岩による高比抵抗帯の区別が明瞭なため、W-2, 3やW-6, 7にみられる如く、高比抵抗帯の分布は、閃緑岩の分布を良く表わしている。

この測線では、FE異常が玄武岩の中および玄武岩と閃緑岩の境界面にあると推定できる。

測線 №8 (PL III - E 9)

測線中央に分布する玄武岩は、測線№7以北のものより低い比抵抗を示し(200Ω-m以下)深部に閃緑岩の貫入が予想される。W-3~E-2にみられる顕著なFE異常は、玄武岩および玄武岩中に貫入した閃緑岩の中にあり、黄鉄鉍および黄銅鉍の鉍染が予想される。E-3以東の玄武岩、斑岩には、全く異常はみられない。

測線 №9 (PL III - E 10)

基線より東側は、玄武岩、斑岩による低比抵抗帯が広く分布するが、0～E1間の沢に見られる鉍化帯より東側には、FE異常はみられない。12～13%のFE異常は、0～E1間の沢に見られる黄銅鉍、黄鉄鉍鉍化帯によるものであり、東に急傾斜していると予想される。基線より西側には広くFE異常があり(6～9%)、玄武岩・閃緑岩が一様に鉍染しているためと思われる。

基 線 (PL III - E 11)

10～13 にみられる高抵抗は閃緑岩によるものであり、周辺の玄武岩(200Ω-m以下)を貫いて、南傾斜に深部まで続いている。この閃緑岩と南部に分布する玄武岩の境界付近に8～9%のFE異常があり、共に強く鉍化されていると考えられる。

北部に分布する安山岩には、FE異常はみとめられない。

3-8-2 深度別平面解析

FE平面図

N=1(深度100mまで) (PL III - E 12)

調査地域中央部にNE方向にのびる顕著なFE異常帯があり、地表の玄武岩の分布と一致している。主に浅所からの黄鉄鉍化作用に起因すると考えられるが、測線No4のE-3およびNo9の0付近に見られる銅露頭も、FE6%以上のこのゾーンに含まれるため、最も有望な地域である。

西側に分布する閃緑岩には、安山岩との境界付近に5～8%の異常がみられるほかは、顕著な異常はみとめられず、北部に分布する安山岩および南東部タオン河沿いの安山岩、細粒閃緑岩にも、顕著な異常はみられなかった。

N=3(深度200mまで) (PL III - E 13)

測点No4のE-3の異常は浅所の鉍化帯によるものであり、この平面図では弱められた。しかし、他の異常は異常源が深部に続いているため、平面的分布に大きな変化はみられない。測線No6のE-2異常は、深さとともにその強さも増し、根の深い岩株状鉍染が予想される。

比抵抗平面図

N = 1 (深度 100mまで) (PL III - E 14)

見掛比抵抗値は 50 から 1000 Ω -m まで変化するが、500 Ω -m 以上の高抵抗帯と 250 Ω -m 以下の低抵抗帯に 2 分できる。500 Ω -m のコンターによって囲まれる高抵抗帯は、閃緑岩、斑岩の分布とほぼ一致している。また、調査地域東部には、南北性の低比抵抗帯があり、ここには北部で安山岩、斑岩が、南部では玄武岩が広く分布している。なかでも測線 No. 4, 5, 6 の E 3 ~ E 5 にみられる 100 Ω -m 以下の低比抵抗帯は、玄武岩が強く熱水変質を受けた地域と考えられる。

調査地域南東部に見られる細粒閃緑岩は、孔隙率が大きいために、低比抵抗を呈している。

N = 3 (深度 200mまで) (PL III - E 15)

高比抵抗帯が N = 1 の図よりも広く分布している。これは、閃緑岩、斑岩の貫入岩体によるものであり、貫入岩の根を表現しているものと思われる。同様に、測線 No. 1 の E - 1, E - 4 および No. 2 の W - 1 にみられる高比抵抗帯も、閃緑岩の貫入によるもので、深部では一つの岩体を形成していると推定される。

また、N = 1 の図でみられた南北性の低比抵抗帯は、この図では測線 No. 3 以南に分布し、玄武岩の熱水変質が深部まで続いていると考えられる。調査地域北部の安山岩、斑岩は、250 - 500 Ω -m で、測線 No. 3 以北の比抵抗分布に対応している。

地形の影響は、測線 No. 6 の E - 3 に見られる高比抵抗以外には、ほとんどみられない。

3 - 9 岩石物性測定結果

調査地域内で採取した 32 個のサンプルの物性を、Table III - 1 に示す。

鉱石試料をのぞいて、FE はほぼ 4 % 以下であり、フィールドで実測されたバックグラウンドに一致している。FE の大きい岩石には、黄鉄鉱鉱染が見られ、アノマリーが主に黄鉄鉱によることが予想される。尚、比抵抗値については、同種の岩石でも、数 100 Ω m ~ 数 10 k Ω m まで変化している。これは、サンプルの物性がフィールドの状態と著しく異なるためと考えられ、フィールドで実測した比抵抗の有意差をサンプル測定で確認することができなかった。

3 - 10 モデル計算とシミュレーション

顕著な IP アノマリーについては、異常源の形状および物性をアナログ計算機によって計算した。その結果を PL III E - 18, E - 19 に示す。

これらは、測線 $\#4$ のE-3, E-4付近の異常と、測線 $\#7$ のE-1, E-2付近の異常を選定して予想される構造を設定、計算した結果である。

測線 $\#4$ の格子網では、バックグラウンドを $200\ \Omega\text{-m}$ 、 $\#7$ については $400\ \Omega\text{-m}$ と仮定した。モデルの形状および物性の組み合わせは無数にあり、また、現実に近い構造を仮定することはきわめてむづかしい。しかし、 $\#4$ については、浅所示徴源を、 $\#7$ については深部につづく示徴源を想定することができる。

Table III-1 Physical properties of the rock samples, Bislig Area

Sample No.	Rocks	Section (cm ²)	Length (cm)	Current (μA)	Potential (mV)	Resistivity (Ωm)	F E (%)
OW-1	Andesite	11.65	2.11	5 1	982.0 192.0	10,700	1.8
OW-2	Basalt	6.08	1.31	5 1	876.0 178.4	8,210	1.5
OW-3	Micro Diorite	5.58	1.44	5 1	1,200.0 334.0	11,100	0.8
OW-4	Diorite	10.71	3.54	5 1	703.6 151.2	4,420	0.5
OW-5	Quartz Diorite	5.62	1.59	5 1	920.0 202.0	6,820	1.0
OW-6	Basalt	5.79	3.55	5 1	3,382.0 692.0	11,200	3.5
OW-7	Micro Diorite	11.27	3.45	5 1	1,198.0 416.7	10,700	4.2
OW-8	Micro Diorite	5.67	2.20	5 1	4,185.0 845.0	21,700	2.4
OW-9	Micro Diorite	3.85	2.79	5 1	126.0 25.5	13,400	1.3
OW-10	Diorite	8.39	2.47	5 1	1,434.0 504.2	13,400	1.3
OW-11	Micro Diorite	5.83	2.06	5 1	3,440.0 772.0	20,700	2.3
OW-12							
OW-13	Silicified Lapilli Tuff	6.21	1.50	5 1	23.28 4.63	190	8.8
OW-14	Andesite	4.13	1.63	2.7 1	3,110.0 1,230.0	30,200	-0.1
OW-15							
OW-16	Micro Diorite	3.38	3.48	5 1	894.0 196.0	1,820	1.1
OW-17	Ore (origin: Basalt)	4.44	1.55	5 1	35.3 7.7	210	39.8
OW-18	Andesite	7.77	1.90	5 1	264.0 52.0	2,140	3.4
OW-19	Andesite	9.44	3.80	5 1	902.0 212.5	4,880	3.7
OW-20	Basalt	6.55	2.46	5 1	435.0 89.2	2,350	1.8
OW-21	Andesite	2.25	2.80	5 1	1,018.0 245.5	1,800	1.9
OW-22	Basalt	8.02	1.95	5 1	1,118.0 279.0	10,300	1.3

Sample No.	Rocks	Section (cm ²)	Length (cm)	Current (μA)	Potential (mV)	Resistivity (Ωm)	F E (%)
OW-23	Basalt	8.58	1.99	5 1	4,982.0 984.0	42,700	2.3
OW-24	Basalt	9.25	1.70	5 1	82.42 17.82	930	0.5
OW-25	Basalt	14.17	2.19	5 1	653.0 122.9	8,200	3.8
OY-1	Micro Diorite	7.22	1.79	5 1	410.0 86.8	3,400	4.9
OY-2-2	Quartz Diorite	9.53	2.16	5 1	311.1 73.5	2,200	-0.1
OY-2-3	Diorite	5.97	1.63	5 1	131.4 25.98	960	1.9
OY-3	Basalt	7.98	2.45	5 1	6,230.0 1,311.0	41,200	1.5
OY-4	Diorite	9.69	2.10	5 1	627.8 149.4	6,340	1.5
OY-5	Andesite	9.91	1.61	5 1	199.1 39.7	2,450	2.9
OY-6	Micro Diorite	7.38	2.53	5 1	812.0 222.7	5,620	1.3
OY-7	Quartz Diorite	12.95	2.33	5 1	364.5 84.4	4,370	1.7
OY-8	Quartz Diorite	8.55	2.80	5 1	619.0 137.0	3,980	0.0

第4章 西部地域IP結果

4-1 調査地域

ミンダナオ島, ブキドノン (Bukidnon) 州, ヴァレンシア (Valencia) の南東 150 km

北緯 $7^{\circ} 46' 41'' \sim 7^{\circ} 48' 34''$ 南北 3.5 km

東経 $125^{\circ} 17' 04'' \sim 125^{\circ} 19' 00''$ 東西 1.2 km

基点位置

北緯 $7^{\circ} 47' 38''$, 東経 $125^{\circ} 17' 23''$

K Line No 35

4-2 調査期間

昭和48年3月7日～同年4月18日

現地滞在 41日間

実作業 30日間

4-3 調査員

服部 旭	WENCESLAO ARGAÑO
日下 治	MARCELINO APELO
伊藤 仁	EMIL T. AVILA, JR.
藤本 俊昭	ELIGIO ARIATE
田中 富雄	

4-4 位置・交通

ミンダナオ島北部のカガヤンデオロ (Cagayan de Oro) 市より, 国道3号線の南方約130 km にヴァレンシアがあり, 食糧基地のおかれたサンフェルナンド (San Fernando) は, この町の東方約20 kmにある。

車による人員および機材の輸送は, カテブナン村 (Barrio Katipunan) を終点とし, すべての機材および食料は, ここより徒歩約2時間, ティグア河とその支流タグピガ河に沿って, 人力で運搬された。

キャンプは, 調査地域ほぼ中央のタグピガ河沿いに設営されたが, 調査地域が広範かつ急峻のため, 最寄の測線まで沢沿いに徒歩約30分, 南端の測線へは約1時間30分を要した。

キャンプには常時40名を越える人夫が生活をするため, 数日毎にサン・フェルナンドへ食料

輸送の人夫を下山，往復させた。

4-5 地質の概要

本調査地域の地質は比較的単純で，第三系下部～中部中新統と考えられる Kalagutay 層中の礫岩，砂岩，泥岩からなる非火山性の碎屑岩類，それを貫く中新世末期と考えられる輝岩および閃緑岩体，そして一部両者の上を覆っている新期安山岩溶岩から構成されている。

輝岩および閃緑岩体は，調査地域の過半を占めている。この岩体が，既存岩（非火山性碎屑岩類）と接する境界面の走向は，既存岩の地層の走向とほぼ一致しており， $N5^{\circ}W$ である。その境界面から東方へ500～1000 mの範囲は，輝岩を網状あるいは岩脈状に，閃緑岩が複雑に入り組んだ両者の複合岩体である。そのさらに東側に向うにつれて，岩脈状の閃緑岩の比較的少ない輝岩に移行する。

この地域に露出する輝岩は，普通輝石，角閃石，黒雲母，磁鉄鉱よりなる暗緑色ないし暗灰色の完晶質岩である。磁鉄鉱の含有率は，5～10%に及んでいる。また，閃緑岩は，黒雲母，斜長石，普通輝石よりなり，その他随伴鉱物として，磁鉄鉱等を含む細粒の完晶質岩である。

これら貫入岩体は，既存岩への熱変成作用等の影響をほとんど与えていない。黄鉄鉱は，貫入岩体中に数ヶ所で認められる。また，黄銅鉱，黄鉄鉱等の細脈の露頭が，主として輝石・閃緑岩複合岩体中に数条見られる。

4-6 測定器

IP送信機

千葉電子研究所製 506 型
最大出力 2.5 A, 800 V

発電機

米國 マッカー社製 MK-II 型
出力 2.0 kW, 400 Hz, 115 V

IP受信機

横浜電子研究所製 YMO-412A 型

トランシーバー

日立製 CH-1330 型 500 mW 10 台

4-7 測量

測線，基準点

IP電探の調査測線は，先に行なわれた地質調査および化探調査の結果から，測線配置の計画がなされ，露頭および化探示徴の伸展方向に基線の伐開がすでにすすめられていた。測線は，基

線を含め 10 測線が計画されていたが、IP 電探の結果より判断し、1 測線を追加することとして、北側より A Line, B Line ……と Line 名を付した。基線 (K Line) の方向は N 15° E (磁北) とし、各測線は 400 m 間隔で基線に直交している。

各測点の標高は、近くに三角点がないため、5 万分之 1 図を拡大して作られた 1 万分之 1 図から、基線と F Line の交点 (K-33) の標高 (800.0 m) を読みとり、標高の基準とし、実測により各測点の標高を計算した。

各測線の長さは、次の通り

A, C ~ J Line	9 本各	1,200 m	10,800 m
B Line			2,600 m
K Line			3,300 m
		合計	16,700 m

実 測

測量地域は樹木が繁茂しており、地形もかなり急峻なため、トラバース測量方法を採用した。器械は、牛方式ポケットコンパス S-25 とエスロンテープを使用し、精度は $\frac{1}{50}$ 以上とした。(3-7 A, B 参照)

電気探査測定点 (水平距離 100 m, 補助点 50 m 間隔) を設定するため、円形計算尺と水平距離計算表を併用し、現地において計算、選点を行なった。

測点の海拔標高は、最高 1250 m, 最低 640 m と比高大きく、急峻な地貌を呈している。各測線の平均傾斜は、おおむね 25° ~ 35° で、一部測線では、測点間傾斜が 50° 以上の箇所もあり、特に南側の測線が急峻であった。

4-8 調査結果解析

結果の解析には、測線の断面を対象とした 2 次元解析と、それらの平面的分布を考慮した 3 次元解析を行ない、代表的なアノマリー 2 例 (A, I Line) については、シミュレーションによる定量解析を行なった。

断面解析には、地形の断面図とともに、周波数効果、見掛比抵抗、および金属伝導係数の各断面図を表示し PL III-W 2 ~ W 12 に示した。また、平面図として、 $n = 1, 3$ に対応する各種平面図を、PL III-W 13 ~ W 18 に示した。

4-8-1 各測線別測定結果

A Line (PL III W-2)

測線東方の 18 ~ 21 に、曲型的な FE 異常を検出した。これについては、鉱体モデルによる

定量解析を行ない、西傾斜に存在する巾約150mの鉍化帯による異常であると考えた。10%を越える強いFE異常を呈するため、主に黄鉄鉍鉍染によるものと考えられる。

また、10の地表下100mにも4~5%のFE示徴があり、巾約100mの鉍染が200mまで続いていると推定される。

測線両端にみられる高比抵抗は、地形の影響によるものであるが、他は一般に低比抵抗で(100Ω-m以下)、ことに8付近では、新期安山岩溶岩の被りによる低比抵抗(50Ω-m以下)が明瞭である。

B Line (PL III-W3)

測線東方に、顕著で広範なFE異常を検出した。すなわち、20の沢より東側に広く分布する6%以上のFE異常は、すべて輝岩の中にあり、なかでも、36以東の45を中心とした顕著な異常帯は、輝岩中の鉍化作用が、地表から深部まで続いていることを示している。これは主に、輝岩中の磁鉄鉍によるものであり、一部黄鉄鉍鉍染とともに強い異常源を形成している。

見掛比抵抗の変化は、数10~600Ω-mと巾広いが、次の2つに大別される。すなわち11を境として、西側に分布する安山岩は、約60Ω-mの低比抵抗を呈し、東側の閃緑岩・輝岩は、およそ150Ω-mと考えられる。

規模の大きい地形の起伏により、見掛比抵抗は真値の $\frac{1}{3}$ ~4倍の影響を受けた。18, 24, 32, 43の高比抵抗と、28, 40, 46の低比抵抗はこのためである。

C Line (PL III-W4)

20~22にみられる6~8%のFE示徴は、輝岩中の浅所に鉍化作用があり、北側の沢をはさんで、B Line 22の示徴につながるものと思われる。

比抵抗は、12の谷を境として西側は低く(100Ω-m以下)、堆積岩の孔隙率が大きいことを示している。また、FEもきわめて低く(-0.5~1.0%)、鉍化作用は全く考えられない。

D Line (PL III-W5)

この測線は、B Lineで検出された広い異常帯の分布を知るため、タグピカ沢およびその支流に沿って、追加的に調査したものであるが、全域に10%前後の強いFE異常を検出した。

これは、B Lineの異常と同じく、輝岩中の磁鉄鉍および黄鉄鉍鉍染によるものと思われるが、20付近は特に低比抵抗帯とも一致し、深部に続く鉍化帯の予想されるところである。

地形の影響が少ないため、輝岩の比抵抗はこの測線の測定値を平均して $150\Omega\text{-m}$ とした。

E Line (PL III - W6)

この測線には、明瞭なアノマリーは見られないが、19の深度約150mにFE5%の弱異常があり、これは、NNE方向にのびる鉱化帯の西縁と考えられる。

比抵抗は、地形の影響により、明瞭な有意差はみられない。

F Line (PL III - W7)

測線東側にみられる顕著なFE異常は、16の地表および19以東の輝岩中の鉱染によるものであり、岩石サンプル(R-1~R-3)にみられる如く、地表から磁鉄鉱鉱染がきわめて強い。

アノマリーは深部まで続き、比抵抗も低いため($70\Omega\text{-m}$)、この測線の東方は追跡調査の必要があろう。堆積岩による低比抵抗が、9以西に分布している。

G Line (PL III - W8)

18に中心をもつきわめて明瞭なFE異常は、輝岩・閃緑岩の複合岩体の中にあり、巾約200m(16~20)、深さ150m以上の西傾斜の異常源が考えられる。

地表岩石サンプルには、磁鉄鉱のほか黄鉄鉱も強く含まれており、13%を越える大きいFE異常は、黄鉄鉱によるものと思われる。

H Line (PL III - W9)

16の沢より東側に、巾広いFE異常があり、IP受信機を50mずつ移動させて、その分布を確認した。

地表で採取した岩石サンプルにも、輝岩・閃緑岩の複合岩体中に、強い磁鉄鉱、黄鉄鉱がみられた。

比抵抗も比較的低いため、16付近は試錐探鉱の候補地である。

I Line (PL III - W10)

この測定結果に対しては、モデルを仮定してシミュレーションを行ない、PLIII-W20に示した。

これによると異常源は、14～18に巾約200m、深さは地表から約150mで、西傾斜に存在する。FEを20%と仮定したが、岩石サンプルR-9の如く、局所的に強く鉱染しているものと思われる。

J Line (PL III - W11)

異常の中心が、K Lineの西側に移った。FE断面図上の典型的な八の字型異常は、11～13の地表付近にだけ強い鉱染帯があることを示している。

これより西側は比抵抗が低く、孔隙率の大きい岩石の分布が予想される。

K Line (PL III - W12)

比抵抗断面には、地形の影響による変化をとりのぞけば、一様に輝岩による100～200Ω-mの比抵抗分布がみられる。

FE断面図には、45より南側にNNE方向の鉱化帯による広い異常が分布している。46にみられる6～8%の異常は、地表露頭および化探示徴からも銅示徴の認められている所であり、小規模ながら、明瞭な浅所示徴となっている。

54の地表にも同様の小規模異常源があるが、これより南側は、IおよびJ Lineで述べた異常が、広範囲に分布している。

4-8-2 深度別平面解析

FE平面図

N=1 (深度100mまで) (PL III - W13)

調査地域の東側をNNE方向に伸びる顕著な異常帯は、A Lineの20から、B Lineの36以東およびD Lineの全域を通り、一たん調査地域の東方にはづれて、F Lineの20以東、G Lineの18、I Lineの16を経て、J Lineの11に至るものである。C LineおよびE Lineの中間地域は不明ではあるが、7%のコンターによってかこまれる地域は、鉱化帯の分布とほぼ対応している。

また、2%のコンターが、堆積岩と輝岩との地質境界によく対応している。

N = 3 (深度 200 m) (PL III - W 14)

ほぼ N = 1 の図に類似しているが、J Line 11 の浅所示徴が消え、H Line 18 の深部示徴のために、NNE 異常帯を一層明瞭にしている。

F ~ I Line の異常帯は、ほぼ NS 方向にのび、G Line 16 を通る沢の東側に沿って分布しているとも考えられ、破碎帯の規模により、J Line の浅所示徴や H Line の深部示徴の如く、異常源の形状に変化があると考えられる。

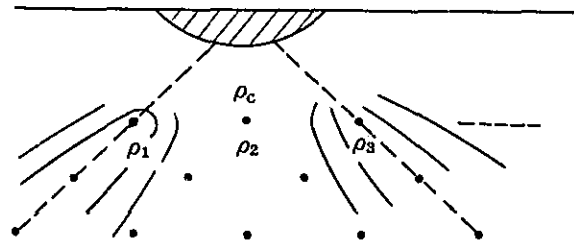
比抵抗平面図

N = 1 (深度 100 m まで) (PL III - W 15)

見掛比抵抗は、地形の影響を受けるほかに、双極子法で測定した場合、地表の比抵抗が八の字型に表示され、必ずしもその点の比抵抗を表示したことになる。

このため、3 点移動平均を用いて、中心点の値 ρ_c を求めて図示した。

$$\rho_c = (\rho_1 + \rho_2 + \rho_3) / 3$$



K Line に平行に実線でひかれた 100 Ω m

のコンターは、地質図の輝岩と堆積岩の地質境界にきわめてよく類似しており、輝岩の比抵抗は平均して 150 Ω -m、堆積岩は 60 Ω -m と考えられる。輝岩の中でも、G、H、I、J Line の東端の高地では、200 Ω m 以上の高比抵抗帯となった。

一方、A Line にみられる 50 Ω -m の実線のコンターは、安山岩流の被りによるものであり、安山岩が含水率に富むことを示している。

以上の比抵抗変化は、地質の相違によるものと考えられるため、実線のコンターを用いたが、他は、地形の影響や局所的変化によるものであり、400 m の測線間隔では関連がないものが多いため、すべて破線で示した。

N = 3 (深度 200 m まで) (PL III - W 16)

この平面図には、N = 1 でみられた地質変化による比抵抗の分布は、ほとんどみられない。地形の影響が強く表現され、測線相互の関連もつげがたいため、すべて破線のコンターを用いた。

金属伝導係数平面図 (PL III - W 17, 18)

50 Ω /m以上が鉄化帯の分布とほぼ一致しているが、G Line 14, J Line 8の如く、地形の影響を受けて見掛比抵抗が低くなったため、金属伝導係数が大きくなったところもあり、こまかい分類をすることはできない。

D Line の異常は深部まで続いているため、D Line 20 と E Line の東端をむすぶ NNE の異常帯の分布を継続調査する必要がある。

4-9 岩石物性測定結果 (Table III-2)

地表岩石の比抵抗は、風化の状態や局所的地質変化および採取後の条件によってきわめて変動がはげしいため、今回は、地質の相違による比抵抗の有意差はみとめられなかった。岩石の比抵抗は一般に実測よりは高比抵抗に観測される。

また、3%以上のすべての岩石サンプルには、肉眼的にもかなりの磁鉄鉱、黄鉄鉱がみとめられた。

一方、堆積岩類は2%以下のF Eを示し、調査地域西部に広く分布する低F E帯の値と一致している。

岩石サンプルの肉眼鑑定の結果からも、薄片による鏡下の観察からも、F E異常を出す岩石サンプルには、多量の磁鉄鉱が含有しており、黄鉄鉱と共に、強いF E示徴源になっていることが判明した。

4-10 モデル計算とシミュレーション

I P アノマリーに対する異常源の形状および定量解析については、すでに計算された各種のモデル計算を参考に解析を行なったが、顕著なアノマリー2例(A, I Line)については、デジタル高速電子計算機によるモデル計算とシミュレーションを実施した。

これは、PL III-W 19, W 20 に Code Number として示された如く、地下を約1400個の格子に分割し、各コードに比抵抗とF Eを仮定する。これを抵抗網として、地表の与えられた電流点に対する電位分布を、Gauss-Seidelの反復法を用いて解き、二次元モデル計算を行なった。

計算された結果が、実測値に近づくように、比抵抗とF Eの組合せと異常源の形状を変化させ、くり返し計算を行なった。

使用した電子計算機は、IBM 360 Model J195である。

Table III-2 Physical properties of the rock samples, Tagbiga Area

Sample No.	Rocks	Section (cm ²)	Length (cm)	Current (μA)	Potential (mV)	Resistivity (Ωm)	F E (%)
R-1	Feldspar vein	4.10	1.58	5 1	55.2 10.6	280	12.3
R-2	Pyroxenite	4.07	1.40	5 1	56.4 10.6	320	9.7
R-3	Pyroxenite	10.21	1.15	5 1	46.2 8.91	810	18.0
R-4	Conglomerate	10.07	2.38	5 1	224.0 49.56	2,050	0.7
R-5	Pyroxenite	12.83	1.96	5 1	223.2 52.05	3,160	2.7
R-6	Pyroxenite with diorite net	11.65	1.80	5 1	75.5 14.92	970	8.3
R-7	Micro Diorite	9.63	1.39	5 1	603.2 118.2	8,270	4.1
R-8	Pyroxenite	11.84	1.81	5 1	207.0 41.7	2,720	13.4
R-9	Pyroxenite	5.30	2.15	5 1	137.6 27.5	680	28.8
R-10	Pyroxenite with diorite net	4.90	3.48	5 1	23.04 4.58	65	18.4
R-11	Pyroxenite	8.60	1.22	5 1	67.8 13.4	950	0.6
R-12	Sandy Tuff	12.08	1.68	5 1	4.37 .82	61	0.5
R-13	Pyroxenite	8.52	3.86	5 1	866.6 176.2	3,860	11.0
R-14	Pyroxenite	7.13	1.53	5 1	50.2 9.8	460	58.0
R-15	Pyroxenite	5.76	1.55	5 1	83.1 15.7	600	27.4
R-16	Pyroxenite	11.53	1.45	5 1	24.7 4.84	390	6.9
R-17	Andesitic Tuff	7.85	2.26	5 1	101.1 20.7	710	1.6
R-18	Taffaceous shale	6.93	1.58	5 1	42.4 8.48	370	0.1
R-19	diorite net with diorite net	11.39	1.93	5 1	124.0 24.86	1,470	22.5
R-20	Pyroxenite with diorite net	7.15	1.31	5 1	92.6 18.5	1,010	3.0
R-21	Pyroxenite with diorite net	4.85	1.30	5 1	104.5 20.6	770	29.9

Sample No.	Rocks	Section (cm ²)	Length (cm)	Current (μ A)	Potential (mV)	Resistivity (Ω m)	F. E (%)
R-22	Pyroxenite	8.75	1.33	5 1	223.2 52.05	3,180	2.7
R-23	Pyroxenite	9.88	1.65	5 1	82.4 16.34	980	1.2
C-58	Red Tuff	6.48	1.33	5 1	54.6 10.7	530	0.2

第5章 結論および今後の問題

5-1 東部地域

調査地域の見掛比抵抗は、50~1000 Ω -mと変化に富み、低比抵抗帯と高比抵抗帯のコントラストが非常に明瞭である。すなわち、調査地域南西部にみられる閃緑岩質岩類は、500~1000 Ω -mの高比抵抗を示し、地表の分布は勿論のこと、深部の貫入についても推定することができた。

一方、玄武岩は、100~250 Ω -mの低比抵抗を示し、なかでも、熱水変質を受けた地域はさらに低く(100 Ω -m以下)、顕著なFE異常帯とも一致している。

鉍化作用を表現するFE異常については、調査地域中央にNE方向の顕著な異常帯を検出した。この中で、測線 $\#$ 4のE-3および $\#$ 9の0の異常は、地表付近のものであり、地質精査でも黄銅鉍、黄鉄鉍の露頭を確認している。また、測線 $\#$ 5のE-1以東から、 $\#$ 9の0以西に伸びる広いFE異常は、閃緑岩質岩類によってはさまれた玄武岩、および西部の閃緑岩質岩類の中に、地表から深部まで続く鉍化作用によるものであり、地質調査では主に黄鉄鉍化作用の進んだ地域と一致している。しかし、変質による低比抵抗帯と一致しているため、最も有望な地域である。

この地域に期待される鉍床が、玄武岩を貫いている閃緑岩との接触面に存在する可能性が強くFE値の6~8%のゾーンを選べば測線 $\#$ 6のE-1から南西に、 $\#$ 7の0~W-1、 $\#$ 8のW-2を結ぶ線上が有望と思われ、このうち $\#$ 6のE-1を試錐候補地として推薦する。

また、玄武岩中に検出された異常を究明するため、測線 $\#$ 4のE-3に試錐を実施したい。将来の探査として、測線 $\#$ 8、 $\#$ 9に検出された高FE異常帯が、さらに南西に延びると考えられるので、IP法電気探査によりその分布を追跡調査する必要がある。

5-2 西部地域

本調査では、南北基線方向に3,300 m、東西方向に1,200~2,600 mの広範な地域に対してIP法概査を実施したが、地質、化探調査の結果をみて、適切な測線計画がなされたため、各測線にIP異常が検出され、鉍化帯の分布の概要を知ることが出来た。

鉍化帯の平面的分布については、FE平面図(PL III-W13, W14)の7%以上のコンターが、明瞭にその分布を表現している。

この異常帯は、調査地域東部に分布する輝岩および閃緑岩・輝岩の複合岩体の中にあり、西部の堆積岩の中には全くみられない。

B Lineの東部およびD Line全域にみられる広く深い異常は、輝岩中に含まれる初生の磁鉄鉍によるほか、深部では貫入した閃緑岩中の鉍化によるとも考えられ、局所的に比抵抗も低いため、物理探査の調査結果としては、最も興味ある地域である。

調査地域南部でNS方向にみられる異常帯は、測線により異常源の形状が異なっている。これは主に磁鉄鉱が、貫入岩体の分布によって局所的濃集を生じたものか、または、G Line 16の沢に沿う破碎帯に沿って巾広く分布しているためと思われる。一方、FおよびH Line には、深部まで続く広い異常が検出されている。

見掛比抵抗は、地形が相当急峻なため、その影響を大きく受けたが、堆積岩、安山岩の低比抵抗(60 Ω -m)と、輝岩および複合岩体の比抵抗(150 Ω -m)とは、明瞭に2分された。(PL III-W15)

前述の大規模な鉱化帯は、銅の示徴が微弱な場合でも、ポーフイリーカッパー鉱床に関連するハローとして、その分布を追跡調査する必要がある。この意味で、E、F Line の東側からD Line 南方への異常のひろがり調査し、この異常帯の北東方向への伸展を調査したい。

物理探査の結果から有望地域を選定すれば、最も広範なIP異常を検出したD Line の20付近を、第一の試錐候補地として挙げ、第二に、南北性の異常帯のうち、比較的広範な鉱化帯の予想されるH Line の16 付近を推薦する。

今後の調査方法としては、IP法の補助手段として自然電位法(SP)を実施するとともに、磁気探査の併用が望ましい。これは、今回のIP異常が、主に輝岩中の初生磁鉄鉱によるものと考えられるため、IP異常に対する鉱種の判定、火成岩類の分布等を知る意味で、磁性の測定が多角的解析を容易にすると考えられるからである。

APPENDICES

Table 1. Fossils

1. Smaller Foraminifera

In the 14 foraminiferous samples, benthonic foraminifera is more common than planktonic foraminifera. Among them samples G-35 and G-52 consist of a few species of benthonic forms which indicate shallow water environment of inner-bay condition. Samples b-102 and E-0 contain also shallow water benthonic species. Planktonic foraminifera is common in four samples (CN-11, D-35, E-5 and B-68), which consist of Middle Miocene planktonic fauna associated with benthonic foraminiferal assemblage indicating deep-water environment. It is noteworthy that two species of Ostracoda are commonly found in samples E-56A and h-59.

Sample No.	Locality	Group or Formation	Benthonic Foraminifera	Planktonic Foraminifera	Geological age	Paleoecology
B-68 (Mudstone)	Halepitan	Kalagutay G.	Nodosaria longiscata Sphaeroidina bulloides Stilostomella lepidula Uvigerina cf. proboscidea Cassidulina subglobosa	Globorotalia cf. menardii G. mayeri G. praemenardii Globigerina sp. Globotrifarina altispira Globigerinoides ruber G. trilobus Globigerinita glutinata Orbulina bilobata O. suturalis O. universa	Middle Miocene	Deep water
b-102 (Limy sandstone)	do	Lumbayao F.	Pseudorotalia (?) sp. Elphidium sp. Operculina sp. Amphistegina sp. Cibicides sp. Hanzawaia nipponica		Younger age	Shallow water
CN-11 (Mudstone)	Tagbiga C.	Kalagatay G.	Nodosaria longiscata Globobulimina sp. Uvigerina cf. proboscidea Amphistegina sp. Cibicides (?) sp.	Globigerinita cf. glutinata Globotrifarina cf. venezuelana Orbulina suturalis O. universa	Early or Middle Miocene	Deep water

Sample No.	Locality	Group or Formation	Benthonic Foraminifera	Planktonic Foraminifera	Geological age	Paleoecology
D-35 (Siltstone)	Nilabsan R.	Kalagatay G.	Eggerella sp. Amphistegina sp. Gyroldina sp.	Globigerina spp. Globigerinoides sacculifer G. cf. trilobus Orbulina suturalis	Early or Middle Miocene	Deep water
E-5 (Andesitic tuff)	Davao R.	do	Calcarina sp. Elphidium cf. craticulatum E. crispum Operculina sp. Foroepoides cribrorepandus Amphistegina sp. Cibicides pseudoengergianus C. sp.	Globorotalia mayeri Globigerinoides ruber subquadratus G. sacculifer Orbulina universa	Early or Middle Miocene	Shallow
E-56A (Mudstone)	Dacongbonwa R.	Barcelona G.	Pyrgo sp. Uvigerina sp. Ammonia beccarii Pararotalia sp. Elphidium craticulatum Operculina sp. Cibicides sp. Florilus sp.		Not clear	Shallow water
E-56B (Mudstone)	do	do	Elphidium craticulatum		Not clear	Not clear
E-59 (Calca)	do	do	Pyrgo sp. Triloculina sp.		Not clear	Not clear
E-0 (Limestone)	Sanco Point	Agtunganon F.	Ammonia beccarii Elphidium cf. advenum E. sp. Nonionella sp.		Younger age	Shallow
G-35 (Mudstone)	Simulaw R.	Kapalong F.	Elphidium advenum E. craticulatum E. sp. Ammonia beccarii A.		Pliocene- Pleistocene	Shallow water

Sample No.	Locality	Group or Formation	Benthonic Foraminifera	Planktonic Foraminifera	Geological age	Paleoecology
G-52 (Mudstone)	Pasian R.	Kapalong F.	Ammonia beccarii Elphidium craticulatum		Pliocene- Pleistocene	Shallow water
G-313 (Mudstone)	Pagtitaan R.	Mangagoy F.	Uvigerina sp. Melonis cf. pacificus	spp. (indeterminable)	Not clear	Not clear
G-313 (fine sandstone)	do	do	Bolivina sp. Textularia spp. Dorothia sp. Martinottiella sp. Melonis cf. pacificus	Globigerinoides spp. spp. (indeterminable)	Not clear	Not clear
h-59 (Mudstone)	Ngan R.	Kaban G.	Elphidium craticulatum E.		Not clear	Not clear

Table 2. Potash-Argon ages on some intrusive rocks

Sample No.	Location	Rock	Mineral	Potash content %	Air contamination %	Age year	Remarks
B-44	Locavon R.	Hornblende-biotite-clinopyroxene gabbro	Biotite	4.47	35.53	11 x 10 ⁶	Late Miocene
E-20	Sita R.	Altered dioritic rock	Plagioclase	0.17	89.81	20 x 10 ⁶	Early Miocene
E-27	do	Hornblende andesite (dike)	Feldspar & Hornblende	2.08	19.79	21 x 10 ⁶	do
F-409	Taon R.	Altered quartz diorite	Colorless mineral	0.49	40.62	129 x 10 ⁶	Early Cretaceous
H-84	Ngan R.	Hornblende andesite (dike)	Hornblende	0.77	47.92	21 x 10 ⁶	Early Miocene
H-9	Agusan R.	Altered biotite-hornblende granodiorite	Hornblende	0.54	23.11	60 x 10 ⁶	Late Paleocene

Explanation:

From the field observation, B-44 and E-20 rocks seem to be intruded at the same time.

The potash content of E-20 sample shows very low and the air contamination is very high so that the measured age is not so reliable.

Therefore, the intruding age of both rocks is surely Late Miocene.

F-409 quartz diorite is too old in absolute age. This datum does not coincide with the field evidences. Though the writers think its age as to be Late Miocene tentatively, it is desirable to carry out more detailed geological survey in Phase III.

Table 3. Microscopic observations

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
(Thin Section)						
A-3	Koburocanan C.	Kalagutay G.	Andesite	Pale gray, coarse-grained rock.	Crystals of plagioclase (0.5 mm ~ 1 mm in length) and chloritized biotite occur in a less clearly defined glassy matrix. Lithic fragments can not be observed. Secondary minerals are chlorite, calcite, epidote, prehnite, sericite, quartz and sphene.	
A-4	do	do	Andesite	Dark gray, compact rock.	Composition is quite similar to A-3, although crystals are fine and there are a small amount of lithic fragments. Secondary minerals are chiefly calcite, chlorite and opaque minerals.	
A-5	do	do	Altered andesite	Grayish green, coarse-grained rock with white veinlets.	Lithic fragments of porphyritic augite andesite and phenocrysts of augite, plagioclase and hornblende are in a argillaceous matrix. Chlorite, epidote, calcite, prehnite and laumontite occur as secondary minerals.	
B-13	Mampilo C.	do	Basic conglomerate	Grayish green rock with many kinds of pebbles (diameter is up to 1 cm).	Pebbles of serpentinite, dolerite and gabbro are cemented by radiated zeolite (thomsonite?). Fragments of pyroxene and chlorite are also present.	
B-17	do	Intrusives	Serpentinite	Yellowish dark green rock.	Mafic minerals are completely serpentinized and show mesh structure. A few opaque mineral is recognized along small cracks.	
B-24	do	do	Dolerite	Dark gray, compact rock.	Microphenocrysts of twinned plagioclase are in a matrix of twinned plagioclase laths, clinopyroxene, sphene and opaque minerals. Matrix shows intergranular texture.	
B-25	do	do	Cataclastic clinopyroxene gabbro	Grayish white rock with black spots.	Holocrystalline. Twinned plagioclase, clinopyroxene, clinzoisite (aggregate of small crystals) and serpentine are the main constituents. Plagioclase and clinopyroxene crystals are crushed by cataclasis. Clinzoisite is interstitial to plagioclase.	
B-26	do	do	Olivine-clinopyroxene gabbro	Medium-grained holocrystalline rock.	Plagioclase, clinopyroxene and olivine are the principal minerals. Plagioclase shows carlsbad or albite twinning and partly altered to clay minerals. Clinopyroxene and olivine are almost serpentinized. Opaque minerals are recognized also.	See PL-1A

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
B-32	Kalakangon R.	Kalagutay G.	Argillaceous tuff	Greenish gray, compact rock with white veinlets.	Many volcanic fragments (chiefly feldspar and augite) are welded by volcanic glass and chlorite. Feldspar is fresh and rarely twinned. White veinlets are composed of barite.	
B-37	do	Intrusives	Clinopyroxene serpentinite	Dark yellowish green, compact rock.	Serpentine is principal mineral. Clinopyroxene, chromite and opaque minerals are observed.	
B-38	do	do	Serpentinized pyroxenite	Dark gray, compact rock.	Pyroxene is almost clinopyroxene which is partly serpentinized.	
B-46	Locawon R.	do	Biotite-clinopyroxene diorite	Gray, compact rock with dark greenish gray xenolith (pyroxenite).	Medium-grained, holocrystalline. Zoned plagioclase partly altered to sericite, clinopyroxene, biotite, opaque minerals and apatite make up this rock. Xenolith is composed of clinopyroxene, hornblende, biotite, opaque minerals, zoisite and apatite.	
B-49	do	do	Hornblende-biotite pyroxenite	Grayish green, medium-grained, holocrystalline rock.	Principal minerals are clinopyroxene and opaque minerals. A small amount of hornblende and biotite is present interstitially to the clinopyroxene (prismatic augite).	See PL-1B
B-50	do	do	Biotite-clinopyroxene dolerite	Gray compact rock with pyrite impregnation.	Holocrystalline and poikilitic texture. Feldspar crystal encloses abundant small crystals of pyroxene, hornblende and ore mineral.	
B-51	do	do	Biotite-clinopyroxene diorite	Gray, medium grained, holocrystalline rock with dark gray xenolith.	Clinopyroxene, biotite, plagioclase, alkali feldspar, ore mineral, sphene and apatite are the principal minerals. Xenolith is ultrabasic, holocrystalline rock, composed of clinopyroxene, biotite, ore mineral and apatite.	
B-52	do	do	Hornblende-biotite-clinopyroxene diorite	Gray, medium-grained, holocrystalline rock.	Potash feldspar showing perthite texture, twinned plagioclase altered to sericite, biotite, hornblende and clinopyroxene are main constituents. Accessories are ore minerals, apatite and sphene. Large crystals of secondary epidote are recognized. Quartz is absent.	See PL-1C
B-53	do	do	Biotite-clinopyroxene porphyrite	Dark gray, compact rock.	Holocrystalline rock with porphyritic texture. Phenocrysts of augite and biotite occur in a matrix of plagioclase laths, acicular or granular clinopyroxene, biotite and opaque mineral.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
B-62	Locawon R.	Kalagutay G.	Porphyritic augite basalt	Gray, compact rock with a few green spot.	Phenocrysts of euhedral augite (0.6 mm in size) occur in a matrix of plagioclase laths, clinopyroxene and opaque mineral. Secondary epidote occurs in druses as radial aggregates. Carbonate minerals are also present in druses and fissures.	
B-67	San Ferrand	Intrusives	Potash feldspar-plagioclase pegmatite	Leucocratic, pegmatitic rock.	Holocrystalline and pegmatitic rock. Principal minerals are potash feldspar and plagioclase. Potash feldspar shows graphic intergrowth with plagioclase and is altered to sericite perfectly. Plagioclase has polysynthetic albite twinning.	
BT-6	Kalagutay R.	Kalagutay G.	Augite-hornblende andesite	Gray, porphyritic, compact rock.	It shows porphyritic texture. Phenocrysts of euhedral hornblende, augite, anhedral plagioclase and opaque minerals are in a matrix of plagioclase laths, granular pyroxene, cristobalite and opaque minerals.	See PL-2A
b-2	Balacayo Co.	do	Sandstone	Dark gray, bedded, sandy rock.	Rounded to subrounded fragments (1 ~ 5 mm in size) are composed of volcanic, plutonic, metamorphic and sedimentary rocks. Compositions which make up each fragment are as follows. Volcanic rock: porphyritic, aphyric and glassy andesite. Plutonic rock: serpentinite, granite and hornblende diorite. Sedimentary rock: chert, limestone and tuff. Metamorphic rock: mica schist, quartz-mica schist and amphibolite.	See PL-2B
b-6	do	Intrusives	Diallage-olivine gabbro	Dark greenish gray, holocrystalline rock with a few large phenocryst.	Subhedral to anhedral plagioclase (partially altered to sericite), olivine (showing mesh structure), diallage (having clear parting) and a few opaque minerals are the main constituents of this rock. Olivine is replaced by serpentine partly or wholly.	
b-8	Kalakangon R.	Kalagutay G.	Basic sandstone	Greenish gray, coarse-grained rock.	Grains are made up of angular to subrounded rock and mineral fragments. Mineral fragments are chiefly composed of muscovite, clinopyroxene, hornblende, calcite, plagioclase, apatite and chromite. Rock fragments are dolerite, serpentinite and gabbro.	
b-17	Locawon R.	Intrusives	Biotite-augite gabbro	Dark gray, medium-grained, holocrystalline rock.	The essential minerals are plagioclase, clinzoisite altered from pyroxene and biotite. Sphene, apatite and opaque minerals are present.	
b-20	do	do	Lamprophyre	Melanocratic, coarse-grained, holocrystalline rock.	Subhedral to anhedral clinopyroxene, biotite and opaque minerals are the principal minerals. Felsic minerals are absent.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
b-101	Babonawan R.	Nilabsan G.	Pyroxene basalt	Gray, compact rock with amygdaloidal druses.	It shows porphyritic texture. Microphenocrysts of euhedral pyroxene (maximum size is 1 mm) altered to chlorite are scattered in a matrix of plagioclase laths, granular augite, altered pyroxene and granular opaque minerals. Some plagioclase have twinning and are altered to carbonate minerals. Amygdaloidal druses are filled with carbonate mineral, opal and plagioclase.	
C-3	Tagbiga C.	Intrusives	Two pyroxene andesite	Gray, compact rock.	Phenocrysts of augite and hypersthene are in a matrix of plagioclase laths and opaque mineral. Abundant carbonate altered from plagioclase and clay mineral are present.	
C-4	do	do	Pyroxenite	Dark green to gray rock with epidote spots.	Hornblende, biotite, magnetite and augite are main components. Epidote and apatite are commonly observed. Mafic minerals are replaced by chlorite and actinolite.	
C-10	do	do	Biotite-hornblende-augite diorite	Granitic, compact rock.	Augite, hornblende, biotite, plagioclase and opaque minerals are the principal constituents. Plagioclase are altered to calcite and clay minerals.	
C-11	do	do	Altered pyroxenite	Yellowish green rock.	Original texture does not remain. Pyroxene is altered to aggregates of epidote, chlorite, calcite and opaque mineral. Anhydral plagioclase is also changed to sericite, calcite and clay minerals.	
C-14	do	Ore	Ore		Ore minerals fill the fissures with quartz grains. Mafic mineral (probably pyroxene) is completely altered to fibrous chlorite.	
C-15	do	Intrusives	Augite microdiorite	Fine-grained, compact rock.	Holocrystalline. Augite altered to chlorite, epidote, plagioclase and a few potash feldspar are present. Opaque mineral and calcite are commonly found.	
C-18	do	Kalagutay G.	Mudstone	Black, fine-grained rock.	Grains are composed of angular quartz, plagioclase and lithic fragments. Lithic fragments are almost acidic volcanic rock. Chlorite, calcite and zircon are observed. It shows clear graded bedding.	
C-22	do	do	Clayey mudstone	Gray, laminated rock.	Chips of plagioclase and quartz are embedded in a nearly opaque matrix that also contains a few specks of calcite.	
C-24	do	do	Altered conglomerate	Green conglomerate.	Lithic fragments of andesite and microdiorite and chips of augite, plagioclase, quartz and calcite are in a matrix of white mica, quartz and plagioclase.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
C-26	Tagbiga C.	Kalagutay G.	Hornblende andesite	Porphyritic rock.	Euhedral green hornblende (1 ~ 5 mm in size) and twinned and zoned plagioclase are in a matrix of plagioclase laths and glass. Accessories are apatite, magnetite and chlorite.	
C-28	do	do	Augite andesite	Black, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite (both are 0.1 ~ 0.5 mm in size) are enclosed in smaller crystals of plagioclase, magnetite, chlorite, hematite and sericite with some interstitial glass.	
C-31	do	do	Hornblende andesite	Porphyritic rock.	Texture and mineral compositions are same to C-25.	
C-33	do	Intrusives	Biotite microdiorite	White, fine-grained granitic rock.	Holocrystalline. The main minerals are plagioclase (altered to sericite, epidote and clay mineral) and biotite. Potash feldspar, magnetite and chlorite are fairly present.	
C-37	do	do	Pyroxenite	Pale green rock with pyrite veinlets.	Augite, green hornblende and biotite are major constituents. Secondary chlorite and serpentine are also observed.	
C-47	do	Molambo andesite	Andesitic tuff-breccia	Pale green, compact rock.	Chips of biotite, augite, plagioclase and magnetite are distributed through a glassy matrix.	
C-49	Tagbiga R.	Intrusives	Biotite-clinopyroxene microdiorite	Granitic, compact rock.	Principal minerals are plagioclase, biotite and augite (some of them are aegirine augite). A few small grains of magnetite, apatite and epidote are commonly observed.	
C-50	do	Kalagutay G.	Andesitic tuff-breccia	Gray, compact rock with lithic fragments.	Fragments of glassy and microcrystalline andesites and chips of plagioclase, hornblende and magnetite are cemented by chlorite, sericite and clay minerals.	
C-54	Pulangi R.	do	Sandstone	Green, massive rock.	Abundant chips of plagioclase and hornblende and magnetite are welded by clay mineral. There are some andesitic rock fragments.	
C-60	Balakayo R.	Emplacement rock?	Amphibole schist	Schistose rock with silky brightness.	The foliation is very clear in this section, which is made up of amphibole, anthophyllite, garnet and zoisite.	
CU-1	Tigua R.	Intrusives	Augite andesite	Black, compact rock with many amygdales.	Phenocrysts of plagioclase (altered to calcite and quartz) and augite are in a intersertal matrix which is composed of plagioclase laths, augite and glass. Amygdales are filled with secondary zeolite, calcite and quartz.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
CN-9	Tigua R.	Kalagway G.	Andesitic tuff	Dark gray, compact rock.	Essential rock fragments, that is, amygdaloidal glassy andesite, porphyritic augite andesite and pillow-taxitic andesite occur in a matrix of argillaceous material.	
CN-15	do	Intrusives	Andesite	Glassy, compact rock.	Phenocrysts of euhedral and zoned plagioclase are in a matrix of plagioclase laths and glass. A few grains of apatite is observed.	
D-5	Takamile R.	Nilabsan G.	Andesitic tuff-breccia	Gray rock with lithic fragments.	Volcanic rock fragments are composed of porphyritic andesite, glassy andesite and chloritized tuff.	
D-7	do	do	Augite basalt	Gray, spherulitic rock.	Many spherulites occur in a matrix of plagioclase laths which are intergranular to augite and ore mineral. Spherulites are filled with carbonate, chlorite and feldspar.	
D-8	do	Intrusives	Augite dolerite	Dark grayish green, compact rock.	Holocrystalline and porphyritic texture. Phenocryst is subhedral to euhedral plagioclase altered to chlorite and clay mineral. Twinned plagioclase laths, chlorite, fresh granular augite and ore mineral make up this groundmass.	
D-10	do	Nilabsan G.	Red tuff	Gray, compact, banded rock.	Holocrystalline rock which is composed of anhedral feldspar (replaced by carbonate or chlorite), carbonate, chlorite and ore mineral. The rock shows traces of foliation.	See PL-2C
D-12	do	do	Augite basalt	Grayish black, compact rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase (altered to sericite and clay mineral), augite and green hornblende are in a intergranular matrix of plagioclase laths, augite, chlorite and ore mineral.	
D-14	do	Intrusives	Augite dolerite	Grayish black, compact rock.	Subhedral twinned plagioclase, subhedral augite (partly altered to chlorite) are phenocrysts. Groundmass is composed of plagioclase laths, augite, chlorite and opaque mineral. It shows doleritic texture.	
D-18	Panganan R.	Nilabsan G.	Brecciated augite andesite	Grayish black rock with breccia.	Andesitic rock fragments are cemented by porphyritic andesite. They are composed of phenocrysts of twinned plagioclase and augite in a matrix of plagioclase laths, chlorite and ore mineral.	
D-21	do	do	Augite basalt	Gray, spherulitic rock.	Similar to D-7. Spherulites are filled with carbonate, feldspar and quartz. Phenocrysts of altered plagioclase occur in a matrix of feathery augite, devitrified mineral and chlorite.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
D-22	Panganan R.	Nilabsan G.	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts consist of plagioclase, hornblende, augite and opaque mineral. Matrix is made up of plagioclase laths, microcline or crystallite and opaque mineral.	
D-23	Lobong C.	do	Augite-hornblende andesite	Gray, compact rock.	Phenocrysts of twinned plagioclase, hornblende and augite are in a matrix of many tiny plagioclase and hornblende microlites.	
D-28	Nilabsan R.	do	Spherulite-bearing tuff	Reddish brown, compact rock.	Colourless spherulites filled with amorphous material and chips of plagioclase regularly arrange in reddish brown tuff which might be composed of fine volcanic glass.	
D-33	do	Kalagutay G.	Andesitic tuff-breccia	Grayish black rock.	Fragments of andesite and chloritized rock make up this rock. The latter is composed of euhedral plagioclase phenocrysts and yellowish green groundmass. There are many cavities filled with chlorite, a small amount of plagioclase laths and augite in the chloritized rock.	
D-37	do	Intrusives	Hornblende-biotite diorite	Micro-holocrystalline rock.	Main constituents are twinned plagioclase, green hornblende, biotite, augite and epidote (altered from plagioclase). A few grains of apatite and ore mineral are accessories.	
D-39	do	do	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of euhedral hornblende rimmed with opacite and zoned plagioclase are scattered in a groundmass of plagioclase laths (rimmed with potash feldspar), hornblende and opaque mineral.	
D-40	do	do	Biotite-augite diorite	Grayish black, fine-grained, holocrystalline rock.	Large crystals of anhedral biotite (2 mm in size) and zoned and twinned plagioclase occur in small crystals of plagioclase, augite, biotite, sphene, apatite and ore mineral.	
D-44	do	do	Biotite-augite diorite-porphry	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of zoned and twinned plagioclase (rimmed with alkali feldspar), biotite, apatite and ore mineral are enclosed in a fine-grained mixture of plagioclase, quartz, biotite, augite, ore mineral and zoisite.	
D-46	Locawon R.	Intrusives	Augite-hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts are euhedral augite. Matrix consists of plagioclase laths, green hornblende, chlorite, epidote and ore mineral.	
D-47	do	Nilabsan G.	Augite andesite	Gray, porous, volcanic rock.	Many vesicles (filled with plagioclase, pyroxene and chlorite) and a few phenocrysts of plagioclase and augite are in a matrix of plagioclase laths, granular augite and small vesicles.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
D-48	Locawon R.	Intrusives	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase altered to clay mineral, fresh hornblende and augite are in a matrix of plagioclase laths, quartz, chlorite, epidote and ore mineral. Sphene, apatite and opaque mineral are accessories.	
D-50	do	Nilabsan G.	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned plagioclase and mafic minerals (altered completely to carbonate, chlorite and epidote) are distributed in a poikilitic matrix of plagioclase laths with chlorite patches and ore mineral.	
d-5	Pailuman R.	do	Andesitic tuff-breccia	Dark gray, brecciated rock.	Fragments of porphyritic andesite and chips of plagioclase and augite are cemented by chlorite and clay mineral.	
d-10	Nilabsan R.	Kalagutay G.	Hornblende andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, hornblende, augite, biotite and quartz are present in a matrix of plagioclase laths, granular augite, brown biotite and opaque mineral.	
d-16	do	do	Altered tuff-breccia	Pale green rock with vesicles.	Fragments of hornblende andesite, augite andesite and shale and chips of chromite are welded by chlorite and clay mineral. Abundant tremolite and a few epidote are alteration products.	
d-17	do	Malambo andesite	Hornblende-biotite andesite	Gray, volcanic rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase, green hornblende, biotite and augite are scattered in a pilotaxitic matrix of plagioclase laths, hornblende and ore mineral. Apatite is also observed.	
E-6	Sira R.	Nilabsan G.	Andesitic coarse tuff	Dark green, coarse-grained rock with white veinlets.	Fragments of porphyritic andesite, pilotaxitic andesite and glassy andesite and crystal chips of plagioclase occur in a matrix of less clearly defined glassy fragments. Secondary minerals are clay minerals with zeolite and pumpellyite.	
E-8	do	do	Andesitic lapilli tuff	Dark green rock cemented by white minerals.	Lithic fragments of porphyritic augite andesite and chips of augite and plagioclase are cemented by laumontite and clay mineral. There are many cavities (0.2 mm in size) which are filled with analcite and clay mineral.	
E-9	do	Kalagutay G.	Augite basalt (pebble of volcanic breccia)	Dark grayish green rock with vesicles filled by dark green minerals.	Microphenocrysts of augite occur in a matrix of plagioclase laths arranged regularly, granular augite, magnetite and brown glass. The matrix shows intergranular texture. Calcite, pumpellyite and clay mineral replace the glass.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
E-11	Sita R.	Kalagutay G.	Hornblende andesite	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of zoned plagioclase, green hornblende, and a few grains of augite occur in a matrix of plagioclase microcline and glass. Generally this rock has many phenocrysts and shows porphyritic texture. Pumpellyite and calcite are associated with much chlorite.	
E-16	do	do	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of augite occur sporadically or glomeroporphyritically. Ground-mass consists of plagioclase laths arranged regularly, granular augite, glass and opaque mineral. Saponite and calcite are recognized as secondary minerals.	
E-22	do	Intrusives	Serpentinite	Yellowish dark green rock.	This rock is serpentinized completely and original constituents are not clear. Pale green to colourless antigorite and considerable opaque mineral are present.	
E-23	do	do	Diorite	Pale gray, holocrystalline rock.	The main minerals are twinned plagioclase and green amphibole (cummingtonite). There are much actinolite or uraltite.	
E-24	do	do	Gabbro	Yellowish green, holocrystalline rock.	Medium-grained, holocrystalline texture. Principal minerals are plagioclase enclosed augite grains poikilitically, amphibole (probably cummingtonite) and augite. Secondary actinolite or uraltite and calcite are commonly observed.	
E-29	do	Kalagutay G.	Augite basalt (pebble of tuff-breccia)	Dark greenish gray rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite are distributed sporadically in a matrix of plagioclase microcline, granular augite and brown glass. Secondary calcite and chlorite partly replace pyroxene.	
E-31	Nilabsan R.	do	Crystal tuff	Dark gray rock accompanied with large white minerals.	Euhedral or crushed crystals of hornblende, plagioclase and biotite occur in a matrix of volcanic glass. Hornblende is green to pale brownish green and has strong pleochroism.	
e-5	Davao R.	Intrusives	Dolerite	Reddish gray rock with a few small spherulites.	Plagioclase laths and ophitic augite laths, with secondary calcite, quartz, epidote and some ilmenite. Albitization of plagioclase is remarkable.	
e-6	Sita R.	Kalagutay G.	Calcareous fine tuff	Gray, fine-grained, soft rock.	Tiny fragments of andesite, basalt, augite and hornblende are cemented by aggregates of secondary calcite, clay minerals and pumpellyite. Some smaller fossils are also present.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
F-24	Lingg R.	Barcelona C.	Augite andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase altered to clay mineral and augite with opaque mineral are embedded in a groundmass of plagioclase laths, acicular augite and chlorite.	
F-31	Hagumitan R.	do	Shale	Black, compact rock with pyrite impregnation.	Prismatic barite crystals and numerous opaque mineral are scattered in a argillaceous matrix.	
F-41	Taon R.	do	Vesicular basalt	Gray, compact rock with many spherulites.	Spherulites filled with calcite, quartz and chlorite occur in a matrix of plagioclase laths, chlorite, secondary quartz and calcite.	
F-42	do	Intrusives	Biotite quartz diorite	Grayish white, holocrystalline rock.	Principal minerals are composed of anhedral quartz, twinned and zoned plagioclase and brown biotite. Opaque mineral, augite and apatite are accessory minerals.	See PL-3A
F-98	do	do	Augite gabbro	Grayish black, holocrystalline rock.	The essential minerals are twinned plagioclase (7 mm in size) and augite (5 mm in size). Smaller plagioclase, augite, biotite and ore mineral are also observed.	See PL-3B
F-411	do	do	Hornblende-biotite quartz diorite	Grayish white, holocrystalline rock.	Anhedral quartz, subhedral, zoned and twinned plagioclase, biotite altered to chlorite and hornblende are dominant minerals. Accessories are epidote, apatite and sphene.	
F-412	do	do	Hornblende-biotite quartz diorite	Grayish white, holocrystalline rock.	Graphic quartz, euhedral, zoned and twinned plagioclase partially altered to sericite, green hornblende and biotite (altered completely to chlorite and epidote) are principal minerals. Black opaque mineral is present in the altered biotite and hornblende.	
F-422	do	do	Biotite quartz diorite	Gray, holocrystalline, altered rock.	Main constituents are quartz, plagioclase altered to aggregates of sericite and chlorite, biotite which is also altered to chlorite, ore mineral and a few epidote.	
F-432	do	do	Biotite quartz diorite	Gray, holocrystalline rock with pyrite impregnation.	Similar to F-422. There is a little more epidote.	
F-433	do	do	Porphyritic granophyre	Gray, porphyritic rock.	Large crystals of zoned and twinned plagioclase and mafic mineral altered to chlorite perfectly are embedded in a groundmass with micrographic texture.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
F-487	Taon R.	Intrusives	Vesicular dolerite	Dark gray, compact rock with many spherulites.	Many spherulites filled with microcrystals of quartz, feldspar and calcite and phenocrysts of zoned and twinned plagioclase are enclosed in a matrix with doleritic texture. A few opaque mineral is present.	
F-526	Simulaw R.	Bislig F.	Basic volcanic rock	Reddish brown, porphyritic rock.	This rock is altered entirely. Plagioclase crystals are decomposed to clay minerals and olivine(?) to reddish brown opaque mineral. A mixture of tiny opaque minerals and clay mineral makes up the groundmass.	
F-551	Tangmoan R.	Mangagoy F.	Crystal tuff	Dark gray, compact rock.	Lithic fragments of porphyritic andesite and aphyric andesite and chips of plagioclase, hornblende, augite and opaque mineral are cemented by carbonate and clay mineral. A few fragments of microfossil is present.	
F-626	Taon R.	Intrusives	Augite-biotite diorite-porphiry	Dark gray, holocrystalline rock.	Large crystals of euhedral, zoned and twinned plagioclase (rimmed with alkali feldspar) and prismatic augite are enclosed by small crystals which are composed of zoned and twinned plagioclase, granular augite, opaque mineral, biotite and chlorite.	
F-681	Kabasagan R.	do	Augite andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of zoned and twinned plagioclase, augite partially altered to chlorite and opaque mineral occur in a matrix of plagioclase laths, augite and opaque minerals. A small amount of sphene is present also.	
F-2723	Hagumitan R.	Barcelona G.	Dacitic tuff	Grayish green, soft rock.	Chips of quartz (with rounded and corroded edges), plagioclase altered to clay mineral, opaque mineral and sphene and rock fragments of porphyritic andesite and pumice are separated by argillaceous material.	
f-24	Taon R.	Intrusives	Augite diorite-porphiry	Dark gray, porphyritic rock.	Main phenocrysts are euhedral, twinned and zoned plagioclase enclosing augite and opaque mineral poikilitically. Groundmass consists of plagioclase laths, granular to irregular augite, hornblende and biotite. The texture is porphyritic.	
f-41	do	do	Altered dolerite	Greenish white, compact rock.	Abundant epidote and chlorite are produced by strong alteration. Plagioclase showing glomeroporphyritic texture has carlsbad and albite twinning and is altered to chlorite and epidote. A groundmass of plagioclase laths, opaque mineral, chlorite and epidote shows intersertal texture.	See PL-3C

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
f-46	Taon R.	Barcelona G.	Augite dolerite	Gray, compact rock.	Phenocrysts are very rare. Prismatic augite (2 mm in size) is altered to actinolite and chlorite. Groundmass consists of plagioclase laths, actinolite, chlorite, epidote and ore mineral and shows doleritic texture.	
f-50	do	Intrusives	Augite quartz diorite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of zoned and twinned plagioclase and euhedral augite occur in a holocrystalline matrix of plagioclase laths, granular augite, hydromica, chlorite and opaque mineral. Alkali feldspar rims on the plagioclase.	
f-75	do	do	Augite gabbro	Dark gray, compact rock.	Zoned and twinned plagioclase and augite are the principal constituents. Biotite, chlorite and opaque mineral also occur. A small quartz vein penetrates this rock.	
f-653	do	do	Altered dolerite	Dark green, compact rock.	Medium-grained, holocrystalline rock with intergranular texture. Plagioclase, actinolite after augite, opaque mineral and sphene make up this rock.	
G-1	Simulaw R.	Kaban G.	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite occur in a matrix of plagioclase laths arranged sporadically, augite and magnetite. The texture is intergranular. Secondary mineral is very few.	
G-5	do	do	Augite andesite	Greenish gray, compact rock.	A few phenocrysts of plagioclase and augite are observed in a hyalopilitic matrix of plagioclase laths and glass. Plagioclase laths are arranged regularly and partially altered to saponite.	
G-18	do	do	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Phenocrysts are composed of tiny augite (0.2 mm in size) and plagioclase. The texture is glomeroporphyritic. Matrix is holocrystalline and consists of regularly arranged plagioclase laths, microgranular augite and opaque minerals. Saponite replaces the phenocrysts partially.	See PL-4A
G-45	do	do	Augite andesite	Bluish gray rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite occur in a matrix of plagioclase laths and magnetite. Sphene and calcite are accessories. Strong chloritization and albitization affect this rock.	
G-60A	Pasian R.	Kaban G.	Andesite	Bluish gray rock.	Abundant plagioclase phenocrysts occur in a pilotaxitic matrix which is composed of plagioclase microcline. Calcite and chlorite are commonly observed. A little laumontite, prehnite and epidote are present also. Albitization of plagioclase is notable.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G-60B	Pasian R.	Kaban C.	Fine andesitic tuff	Greenish gray rock.	Fine fragments of plagioclase and porphyritic andesite (1 ~ 2 mm in size) are cemented by clayey mineral. Much opaque mineral, chlorite and calcite are accompanied with sphene.	
G-69	do	do	Augite basalt	Dark green, compact rock.	There are some plagioclase phenocrysts containing augite grains poikilolithically in a matrix of plagioclase laths arranged regularly, granular augite, magnetite and brown glass. Clay mineral and zeolite partially replace the glass.	
G-71A	do	do	Augite basalt	Grayish green rock with vesicles filled with white minerals.	Phenocrysts of plagioclase and augite occur in a matrix of plagioclase laths, granular augite, magnetite and glass. A few calcite is associated with much saponite.	
G-71B	do	do	Andesitic tuff-breccia	Brownish gray rock showing flow structure.	Rock fragments are all andesitic. In a groundmass composed of plagioclase microlite, brown glass and opaque minerals, there are some phenocrysts of plagioclase and pseudomorph of microphenocrysts of mafic minerals. The matrix enclosed the phenocrysts shows a brecciated texture. Pale green chlorite (some are brown) occur secondarily. A few pumpellyite and acicular ilmenite are present.	
G-73A	do	do	Basaltic fine tuff	Dark gray, compact rock.	Lithic fragments of andesite showing intergranular and pilotaxitic textures and chips of plagioclase and augite are in a matrix of glass and opaque mineral. Calcite and chlorite are produced partially.	
G73B	do	do	Andesite	Dark gray, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase are scattered sporadically in a groundmass of plagioclase laths arranged regularly and glass. The texture shows porphyritic.	
G-76	do	do	Augite basalt	Yellowish gray, compact rock.	Phenocrysts are composed of much plagioclase and a little augite. Plagioclase laths arranged at random, augite and magnetite make up the groundmass. A large amount of secondary clay mineral are present.	
G-85	Lungsad C.	do	Andesite	Bluish gray, compact rock.	Similar to G-60. Microphenocrysts of plagioclase are distributed sporadically in a ground mass of plagioclase laths and magnetite. The groundmass shows pilotaxitic texture. Calcite, chlorite and albite after plagioclase are recognized. There are some hematite veins.	
G-90	do	do	Lapilli tuff	Greenish yellow rock.	Rock fragments of basalt, andesite with various texture and altered pumice are embedded by secondary zeolite and clay mineral.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G-96	Lungsad C.	Kaban G.	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Phenocrysts are plagioclase and a little augite. Groundmass consists of plagioclase laths, granular augite and magnetite with holocrystalline texture.	
G-103	do	do	Augite basalt	Pale gray rock accompanied with many cavities filled with white minerals.	Phenocrysts of plagioclase and a few microphenocrysts of augite are enclosed in a groundmass of plagioclase laths and intergranular augite. Many cavities filled with zeolite and saponite are developed in the rock.	
G-111	do	do	Augite basalt	Dark green, compact rock.	A matrix composed of plagioclase laths, granular augite, magnetite and glass contains abundant phenocrysts of plagioclase and a few augite phenocrysts. Greenish brown clay mineral replace the glass but alteration is weak.	
G-115	do	do	Two-pyroxene basalt	Yellowish gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase and orthopyroxene are scattered sporadically in a groundmass of plagioclase laths, small grains of clinopyroxene, orthopyroxene and glass. Texture is intergranular.	
G-127	Lungsad C.	Kaban G.	Augite andesite	Reddish dark green, compact rock.	Similar to G-291. Phenocrysts of plagioclase and glomeroporphyritic augite occur in a groundmass of plagioclase microcline, glass and opaque mineral. The texture is porphyritic. Saponite and hematite are present.	See PL-4B
G-134	do	do	Augite andesite	Dark green rock.	Similar to G-291. Phenocrysts of plagioclase containing augite poikilitically and augite are in a matrix of plagioclase microcline and glass. Abundant saponite is secondary mineral.	
G-136	do	do	Two-pyroxene basalt	Dark green rock.	A matrix composed of plagioclase microcline, granular augite and opaque mineral encloses phenocrysts of plagioclase, augite and orthopyroxene with reaction rim of granular augite. Secondary saponite and hematite are present.	See PL-4C
G-226	Buhay R.	do	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of abundant plagioclase and a few augite are in a matrix of plagioclase laths arranged at random, granular augite and magnetite. Clay mineral is seen as a secondary mineral but alteration is weak.	
G-232	do	do	Basaltic andesite	Black, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite are scattered sporadically in a matrix of plagioclase laths, granular augite and glass. Plagioclase laths arrange regularly and the texture is trachytic.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G-246	Buhay R.	Kaban C.	Basic coarse tuff	Pale green, polychlorated rock.	Fragments are composed of basalt to andesite (2 ~ 3mm in size) and plagioclase. Secondary minerals are brownish green clay mineral, calcite, zeolite and sphene.	
G-251	do	do	Basaltic andesite	Reddish gray, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase occur in a groundmass of plagioclase microcline and glass. The texture shows porphyritic. Occurrences of chlorite, laumontite and calcite suggest this rock is affected by thermal alteration. The rock becomes red by hematite.	
G-255	Buhay R.	Kaban C.	Basaltic andesite	Grayish green, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase in a matrix of plagioclase laths, micrograined augite and magnetite are altered to albite. The texture is intergranular. Chlorite and calcite are commonly observed.	
G-269	do	do	Augite basalt	Greenish gray, compact rock.	In a holocrystalline matrix of plagioclase laths and augite, phenocrysts of zoned plagioclase and augite are scattered sporadically. It shows glomeroporphyritic texture. A small amount of greenish clay mineral and glass replace the phenocrysts partially.	
G-271	do	do	Basaltic andesite	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase (1 ~ 2 mm in size) and rare augite (0.5 mm in size) are in a holocrystalline matrix of plagioclase laths (0.1 mm in size), fine augite and magnetite. Alteration is weak.	
G-272	do	do	Augite basalt	Yellowish dark green, compact rock.	Similar to G-271. Phenocrysts of plagioclase enclosing some augite grains poikilitically and augite occur sporadically in a groundmass of plagioclase laths, augite and opaque mineral. The texture is intergranular.	
G-278	Sukod R.	do	Basaltic andesite	Grayish black, compact rock.	A matrix composed of plagioclase laths (more or less 0.1 mm in size), fine augite and opaque mineral enclose some phenocrysts of plagioclase. This rock shows porphyritic texture and has many irregular cavities.	
G-285	do	do	Andesite	Gray, porphyritic rock.	Abundant plagioclase phenocrysts are found in the groundmass of plagioclase microcline and brown glass. Occurrences of calcite, chlorite, laumontite and sphene show this rock is affected by hydrothermal alteration.	
G-291	Wagas C.	Kaban C.	Two-pyroxene basalt	Reddish gray, compact rock.	Phenocrysts of zoned plagioclase and glomeroporphyritic augite occur in a matrix of plagioclase laths and glassy material. The texture is porphyritic. Calcite, saponite and hematite are also present.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
G-292	Wagas C.	Kaban G.	Two-pyroxene andesite	Yellowish dark green, compact rock.	Phenocrysts are composed of zoned plagioclase with poikilitic augite, augite and orthopyroxene which has reaction rim of augite. Groundmass is a mixture of plagioclase microcline and glass. Xenoliths of gabbro are observed in this section.	See PL-5A
G-305	Sanco point	Intrusives	Dolerite	Yellowish dark green rock.	Plagioclase laths and subhedral or interstitial augite show ophitic texture. Opaque mineral, brownish green clay mineral, calcite and laumontite are commonly found.	
G-308	Pagtilaan R.	Daconganbanwa F.	Limestone	Brownish gray rock.	It mainly consists of calcite grains with chips of smaller fossils.	
G-314	do	Mangagoy F.	Two-pyroxene basalt	Dark green, compact rock.	Small phenocrysts of plagioclase occur in a groundmass of plagioclase laths (altered to albite), clinopyroxene, orthopyroxene and magnetite. There is much saponite.	
g-1	Bahayan R.	Kaban G.	Andesitic coarse tuff	Pale green rock.	Lithic fragments of porphyritic andesite and chips of plagioclase are cemented by glassy material. By the strong alteration, a large amount of chlorite, calcite, sericite and epidote occur secondarily. Albitization of the plagioclase is notable.	
g-11	do	do	Andesitic coarse tuff	Pale reddish green rock.	A matrix of brownish red glass and plagioclase laths encloses fragments of andesite, plagioclase and augite. Laumontite and pale brownish green clay mineral are rich in this rock.	
g-32A	Buhay R.	Intrusives	Gabbro	Melanocratic, medium-grained rock.	Principal minerals are plagioclase, amphibole (cummingtonite) and augite. Abundant actinolite, uraltite and sericite replace them.	
g-32B	do	Kaban G.	Augite dolerite	Dark gray, compact rock.	Euhedral to subhedral, zoned plagioclase, augite enclosing plagioclase grains interstitially or poikilitically, and opaque mineral show subophitic texture. Saponite is predominant.	
g-40	Sukod R.	do	Augite andesite	Reddish gray rock.	Abundant phenocrysts of plagioclase and augite are in an altered matrix. Zeolite (probably laumontite) and chlorite replace the matrix. Acicular hematite is common.	
g-58	Kaban R.	do	Augite andesite	Dark green, compact rock.	Phenocrysts of zoned plagioclase and augite are embedded by plagioclase and pyroxene microclites and glassy material.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
g-68	Simulaw R.	Kaban G.	Augite basalt	Dark green, compact rock.	Groundmass is holocrystalline and shows basaltic texture. Plagioclase laths, granular augite and magnetite make up the groundmass. Phenocrysts are composed of a few crystals of plagioclase and abundant augite which show sometimes glomeroporphyritic texture.	
g-72	Pasian R.	Kapalong F. ?	Andesitic tuff-breccia	Pale greenish gray rock.	Fragments of andesite showing various textures, plagioclase, augite and hornblende are welded by volcanic glassy material.	
g-73	do	Kaban G.	Silticified rock.		The rock is altered to aggregates of secondary quartz. A few relic mineral of albite and much magnetite are present.	
g-74	Jaon R.	Intrusives	Augite dolerite	Dark green rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite occur in an ophitic matrix of plagioclase laths, augite and magnetite. Secondary saponite is commonly observed.	
H-16	Maposo R.	Kaban G.	Porphyritic andesite	Dark blue, porphyritic rock.	All mafic minerals (chiefly orthopyroxene) are replaced by chlorite, calcite and quartz. Many plagioclase crystals (1 ~ 1.5 mm in size) change to saussurite. Groundmass is composed of altered plagioclase, opaque minerals and secondary quartz.	See PL-5B
H-23	do	do	Two-pyroxene andesite	Dark blue rock.	This rock is affected by greenerization. Phenocrysts of plagioclase, altered orthopyroxene and clinopyroxene are in a groundmass of tiny plagioclase laths, pyroxene and opaque minerals. Especially, alteration of orthopyroxene is strong which changes to chlorite perfectly.	
H-24	do	do	Fine andesitic lapilli tuff	Green rock with well sorted breccia.	Breccias of aphanitic and porphyritic andesites are cemented by plagioclase crystals, glassy material and their fine fragments. By the strong alteration, original minerals are replaced by chlorite, quartz and calcite. There are some veinlets of quartz and calcite.	
H-45	Kimayan R.	do	Fine lapilli tuff	Grayish white rock with tiny fragments.	Strongly silicified. Fragments are composed of mud and igneous rocks (intensely altered). Matrix is made up of their smaller fragments and fine tuff which are altered to microcrystalline quartz or calcite.	
H-54	Ngan R.	do	Two-pyroxene andesite	Dark blue rock with large phenocrysts of pyroxene and plagioclase.	Phenocrysts of twinned plagioclase, orthopyroxene and clinopyroxene are embedded by a matrix of plagioclase laths, spherical pyroxene, opaque minerals and glass. Plagioclase is altered to saussurite and some pyroxene to chlorite. There are some green-coloured minerals.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
H-58	Tingari R.	Kaban G.	Aphanitic andesite	Bluish rock with plagioclase crystals.	By strong silicification, secondary quartz grains showing equigranular texture are formed. Some plagioclase laths are recognized in a matrix which is almost replaced by quartz and clay minerals.	
H-61	do	do	Andesitic lapilli tuff	Purplish, brecciated rock.	Lapilli is composed of aphyritic andesite with pilotaxitic texture and tuff. The matrix made up of volcanic ash, lithic fragments and plagioclase chips is replaced partially by clay minerals.	
H-68	Maentiu R.	do	Andesitic lapilli tuff	Green, compact rock with polychoured, essential rock fragments.	Quartz, carbonates, chlorite and clay minerals replace all parts of the rock. From the existence of plagioclase and pyroxene pseudomorphs, the original composition seems to be andesitic.	
H-75	Ngan R.	Kaban G.	Hornblende andesite	Polychoured (reddish brown to green) rock with mosaic texture.	Phenocrysts of plagioclase, green hornblende and opaque minerals occur in a matrix of plagioclase laths and green coloured minerals. Some plagioclase are altered to chlorite and clay minerals.	See PL-5C
H-86	do	do	Fine tuffaceous sandstone	Black, compact rock.	Grains (0.2 mm in mean size) consist of plagioclase altered to zeolite, quartz, hornblende and augite. Cementing materials are replaced by clay minerals, quartz, zeolite and calcite.	
H-92	Bango R.	do	Pyroxene andesite	Gray, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase (altered to chlorite partially) and pyroxene (altered to chlorite or zeolite) occur in a groundmass of plagioclase laths, opaque minerals, microcline and glass. Secondary minerals are chlorite, zeolite, calcite and clay minerals.	
H-107	Naboc R.	do	Andesitic lapilli tuff	Gray, pyrite impregnated rock.	Breccias of porphyritic andesite are in a crystalline matrix. Secondary minerals are calcite, zeolite and clay mineral.	
H-138	do	do	Augite basalt	Black, compact rock.	Phenocrysts of twinned and zoned plagioclase and augite are embedded in a groundmass of plagioclase laths, granular augite and opacite. It shows intergranular texture.	
H-140	do	do	Porphyritic andesite	Dark blue, porphyritic and compact rock.	Phenocrysts of plagioclase and augite which are altered to epidote or chlorite occur in a micro-grained groundmass replaced by clay mineral and chlorite.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
H-143	Naboc R.	Intrusives	Porphyrite	Pale green rock.	This rock contains large crystals of plagioclase and augite in a fine-grained, altered plagioclase and augite. It has microhologrystalline and porphyritic texture. Chlorite, clay minerals, zeolite and calcite replace plagioclase partially.	See PL-6A
H-147	do	Kaban G.	Andesitic sandy tuff	Well bedded, pale blue rock.	Only plagioclase phenocrysts are distinguished as original mineral. Other minerals are strongly altered to microgranular quartz, calcite and dusty opaque minerals.	
H-153	do	do	Andesitic tuff-breccia	Pale blue, compact rock.	Alteration of this rock is strong. A few plagioclase and pyroxene remain fresh in a altered matrix composed of chlorite, epidote, calcite, quartz and clay minerals.	
H-147	do	do	Dacite	Blue, porphyritic rock with xenoliths.	Phenocrysts of twinned plagioclase, quartz and hornblende pseudomorphs occur in a granular microcrystalline to glassy groundmass. Abundant chlorite is derived from hornblende. Calcite veinlets penetrate the field.	
h-17	Maa R.	do	Andesite	Black rock with prismatic plagioclase.	Phenocrysts of twinned and saussuritized plagioclase and pyroxene pseudomorphs occur in a groundmass of plagioclase laths and glass. Chlorite, calcite and zeolite are secondary minerals. A few aragonite is present also.	
h-25	Karamakan R.	do	Hornblende andesite	Dark blue, compact rock.	A groundmass of plagioclase laths, pyroxene and glass contains phenocrysts of twinned plagioclase, hornblende and opacite. It shows felty texture. Chlorite, zeolite and clay minerals are secondary minerals.	
h-26	Hagibana R.	do	Glassy andesite	Purplish, glassy, porphyritic rock.	Phenocrysts of plagioclase, augite and orthopyroxene (altered to chlorite perfectly) are enclosed in a groundmass of glass, plagioclase laths and opacite. Considerable chlorite is present.	
h-29	do	do	Glassy andesite	Purplish, glassy rock with hematite veinlets.	Phenocrysts of plagioclase and pyroxene are scattered in a groundmass of glass and plagioclase laths. By the strong alteration, a large amount of chlorite, hydromica and clay minerals are produced.	See PL-6B
h-39	Ambawon R.	do	Glassy andesite	Purplish, glassy rock with flow banding.	Phenocrysts of plagioclase and pyroxene in a glassy matrix of plagioclase and glass (changed to hydromica and chlorite) are altered strongly by hydrothermal solution. There are some hematite veinlets.	

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
h-45	Canobi R.	Intrusives	Altered porphyrite	Pale green, compact rock.	Phenocrysts of plagioclase and clinopyroxene are embedded by microphenocrysts of plagioclase, pyroxene and opacite. Abundant chlorite, clay minerals, zelite and a few epidote are observed.	
h-51	Cow R.	Kaban G.	Hornblende andesite	Gray rock with large plagioclase and hornblende crystals.	Phenocrysts of oxyhornblende, plagioclase and augite occur in a matrix of plagioclase, oxyhornblende and opacite. Oxyhornblende is characteristic mineral of this rock.	
h-67	Ngan R.	do	Tuffaceous sandstone	Blueish gray, medium-grained rock.	Well sorted grains of quartz, plagioclase, mafic minerals (altered to chlorite or clay mineral) and opacite. Secondary quartz, chlorite and clay minerals are observed.	
h-74	Magtonob C.	do	Two-pyroxene andesite	Bluish gray, porphyritic texture.	Phenocrysts of twinned plagioclase, augite and a few orthopyroxene occur in a glassy matrix of clay minerals, plagioclase microcline and opacite. Chlorite replaces plagioclase and pyroxene.	
h-76	Naboc R.	do	Lapilli tuff	Bluish gray, porphyritic rock.	Chips of plagioclase and hornblende are recognized and altered strongly.	
h-107	do	do	Altered andesite	Gray, porphyritic rock.	A matrix showing intersertal texture is composed of plagioclase laths and glass. Phenocrysts of twinned plagioclase, augite, hypersthene and opacite are altered to epidote, chlorite, quartz and hydromica.	
h-110	do	do	Lapilli tuff	Dark green rock with lithic fragments.	Lithic fragments are composed of porphyritic, two-pyroxene andesite. A matrix is altered to clay mineral, micro-opacite and chlorite. Alteration is relatively strong.	
(Polished Section)						
b-23	Locawon R.	Intrusives	Pyroxenite		Pyrite veinlet (1 ~ 2 mm) penetrates a large amount of primary magnetite and a few small chalcopyrite crystals disseminate irregularly.	See PL-7A
c-14 c-37	Tagbiga R.	do	do		Chalcopyrite, pyrite and magnetite are main constituents. Magnetite is enclosed by chalcopyrite. Pyrite has irregular shape.	See PL-7B
F-31	Lepanto Mine	Barcelona G.	Mudstone		Numerous tiny pyrite grains (0.03 ~ 0.08 mm in diameter) are scattered in dark gray, muddy, compact matrix (probably mudstone). Some of pyrite show colloform or framboidal texture.	See PL-7B

Sample No.	Location	Group or Formation	Rock	Macroscopic features	Microscopic observations	Remarks
F-75	Surigao Mine	Intrusives	Porphyrite		Corroded galena, with some trace of cubic form, partially replaced by enclosing sphalerite. The sequence of deposition of minerals is, from the older to the younger, galena, chalcopyrite and sphalerite. These minerals are penetrated by quartz veins with a few pyrite.	See PL-7C
F-689 F-2474	Taon R.	Barcelona G.	Andesite		Acicular hematite is associated with pyrite. There is a small amount of chalcopyrite replaced by chalcocite partially.	See PL-8A
f-73 f-61 f-100 f-691	do	Intrusives	Quartz diorite		Chalcopyrite, pyrite and gangue minerals. Pyrite is replaced by chalcocite along grain boundaries and fractures. Chalcopyrite is also replaced partly by chalcocite and covellite.	See PL-8B

PL-1

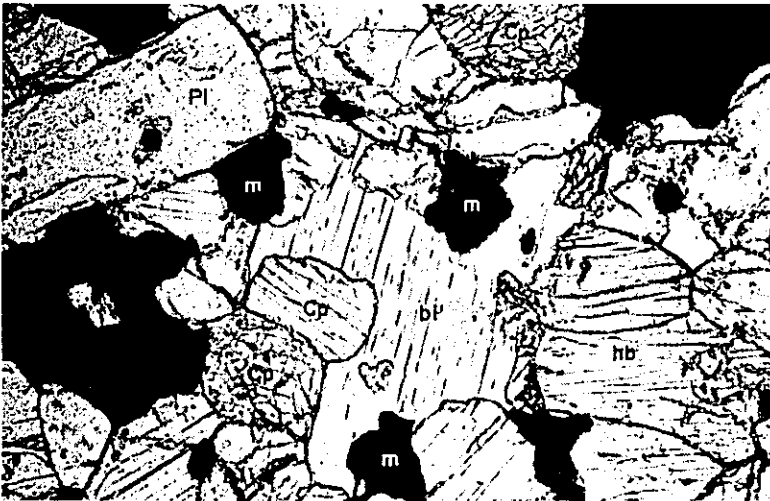


**A: Olivine-clinopyroxene-gabbro
(Sample No. B-26)**

Plagioclase (pl), clinopyroxene (cp) and olivine (ol) are the principal minerals. Clinopyroxene and olivine are almost serpentinized.

X—nichols

x 50



**B: Hornblende-biotite-pyroxenite
(Sample No. B-49)**

Clinopyroxene (cp), biotite (bi), hornblende (hb) and abundant magnetite (m) make up this rock.

// —nichols

x 50



**C: Hornblende-biotite-clinopyroxene-diorite
(Sample No. B-52)**

Twinned plagioclase (pl), biotite (bi), hornblende (hb) and clinopyroxene (cp) are main constituents.

X—nichols

x 50

PL-2



**A: Augite-hornblende-andesite
(Sample No. BT-6)**

Phenocrysts of hornblende (hb), augite (au), plagioclase (pl) and opaque minerals (o) are in a matrix of plagioclase laths, granular pyroxene and so on.

// -nichols

x 50

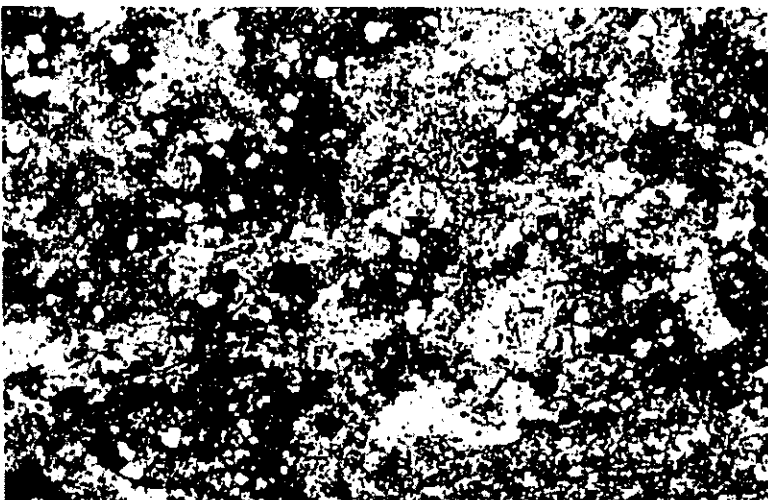


**B: Sandstone
(Sample No. b-2)**

Many kinds of rock fragments make up this rock. In this photograph, the biggest one with a distinct schistosity is quartz-mica-schist (sch).

// -nichols

x 50



**C: Red tuff
(Sample No. D-10)**

Feldspar, chlorite, carbonate minerals and opaque minerals make up this rock.

X -nichols

x 50

PL-3

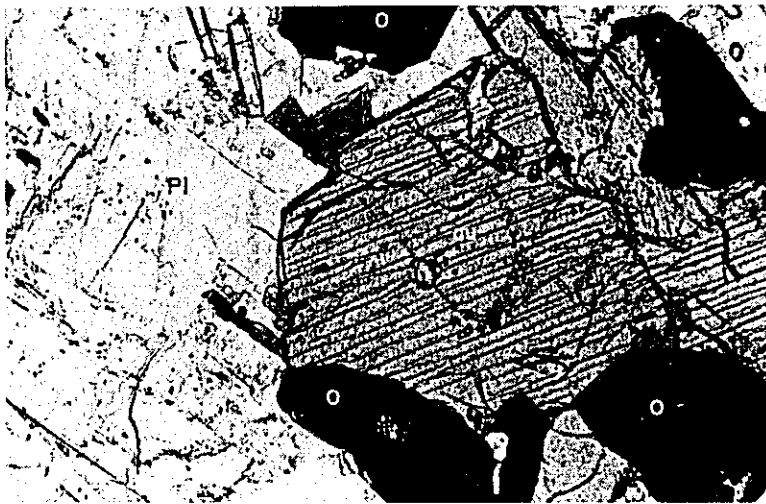


A: Biotite-quartz-diorite
(Sample No. F-42)

Twinned plagioclase (pl) partially altered to sericite, quartz (q) and brown biotite (bi).

X—nichols

x 50

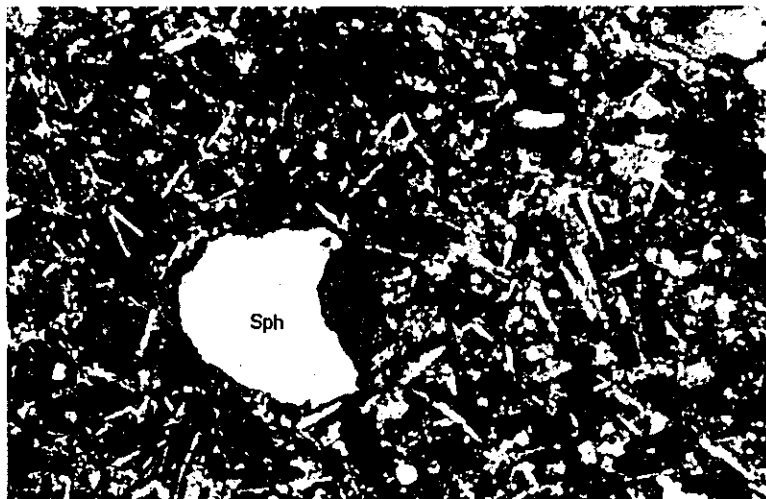


B: Augite-gabbro
(Sample No. F-98)

Twinned plagioclase (pl), augite (au) and opaque minerals (o) are main constituents.

//—nichols

x 50

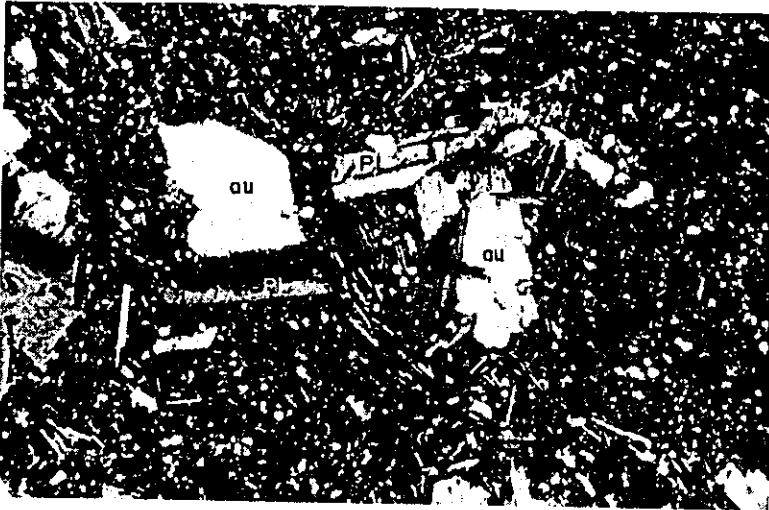


C: Altered basalt
(Sample No. f-41)

Spherulite (sph) composed of quartz occur in a groundmass. The groundmass consists of abundant epidote, chlorite and plagioclase laths.

X—nichols

x 50

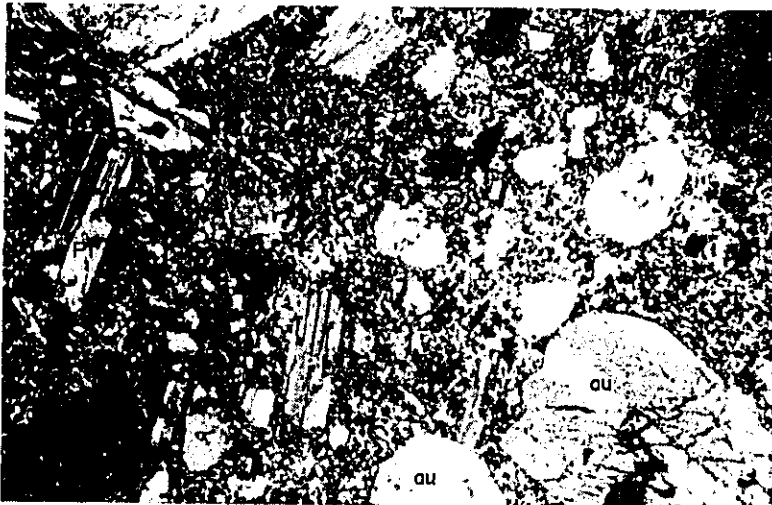


**A: Augite-basalt
(Sample No. G-18)**

Augite (au) and plagioclase (pl) make up phenocrysts showing glomeroporphyritic. The matrix consists of plagioclase laths and micro-granular augite and opaque minerals.

X-nichols

x 50

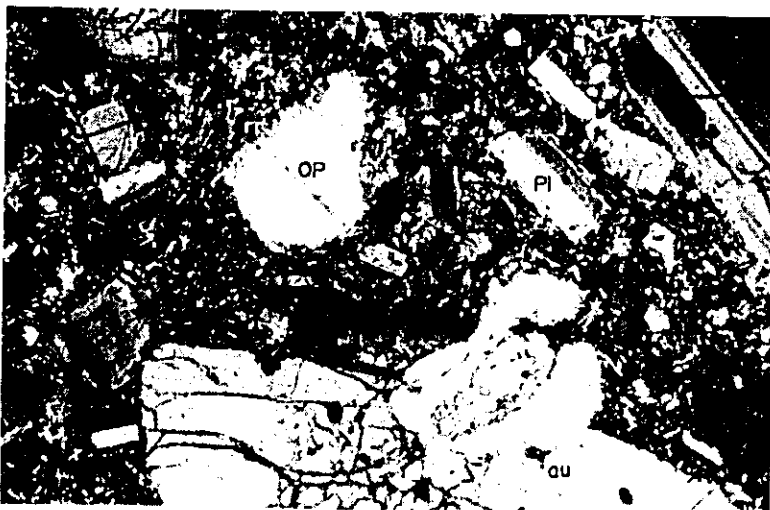


**B: Augite-andesite
(Sample No. G-127)**

Phenocrysts of twinned plagioclase (pl) and augite (au) occur in a matrix of plagioclase microlite, glass and opaque minerals.

X-nichols

x 50



**C: Two-pyroxene-basalt
(Sample No. G-136)**

Phenocrysts of plagioclase (pl), augite (au) and orthopyroxene (op) with reaction rim (rr) of granular augite occur in a matrix of plagioclase laths, granular augite and opaque minerals.

X-nichols

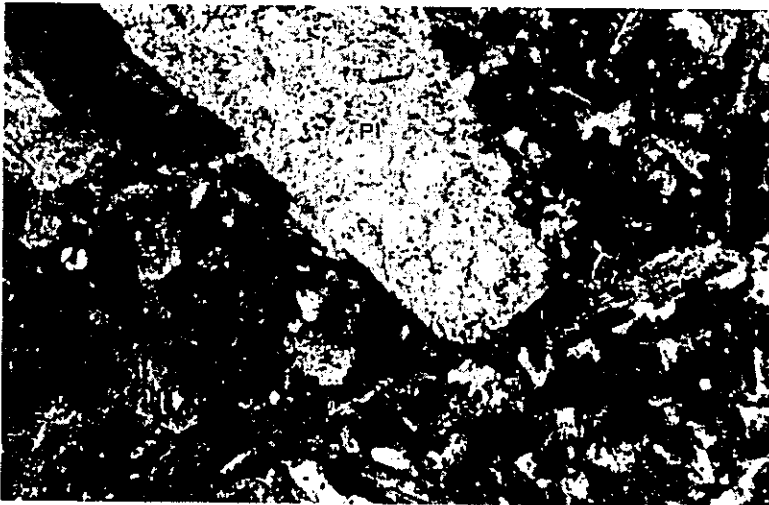
x 50

PL-5



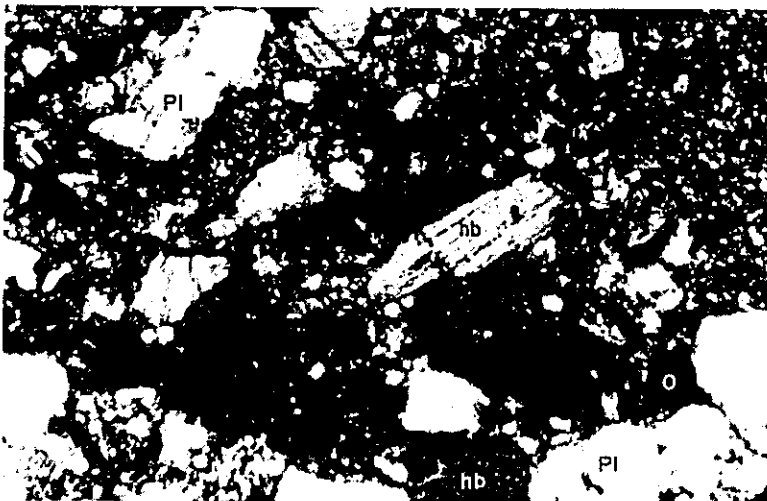
A: Two-pyroxene-andesite
(Sample No. G-292)
Phenocrysts of plagioclase (pl),
augite and orthopyroxene (op) with
reaction rim (rr) of granular augite,
are in a matrix of plagioclase micro-
lite and glass.
X—nichols

x 50



B: Porphyritic andesite
(Sample No. H-16)
Large crystals of plagioclase
(pl) altered to saussurite are phe-
nocrysts. A matrix is composed of
altered plagioclase, secondary
quartz and opaque minerals.
X—nichols

x 50



C: Hornblende-andesite
(Sample No. H-75)
Phenocrysts of plagioclase (pl),
green hornblende (hb) and opaque
minerals (o) occur in a matrix of
altered plagioclase and green col-
ored minerals.
X—nichols

x 50

PL-6

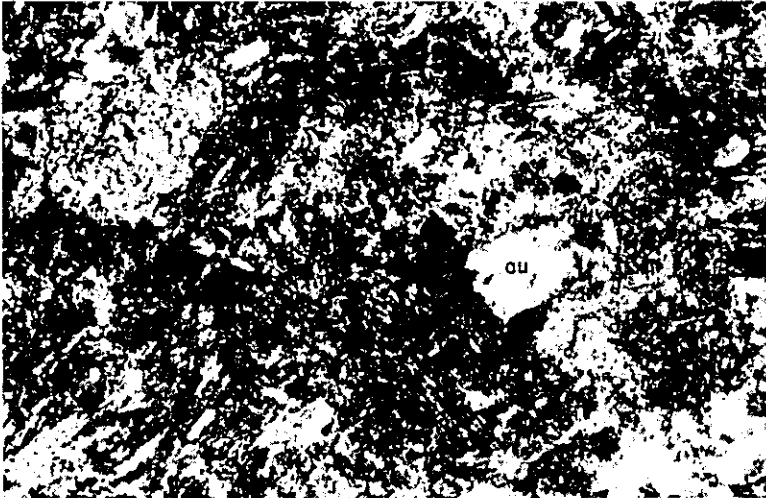


**A: Porphyrite
(Sample No. H-143)**

Large crystals of augite (au) and plagioclase (pl) partially altered to calcite, and small crystals of altered plagioclase and augite make up this rock.

X-nichols

x 50



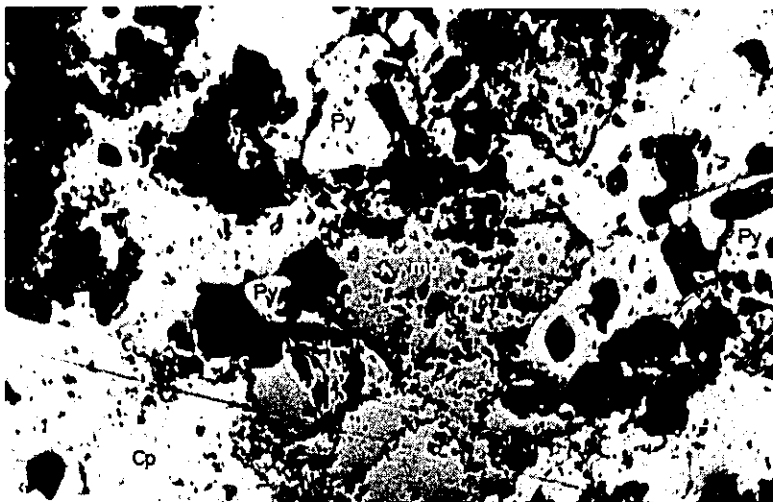
**B: Glassy andesite
(Sample No. h-29)**

In this photograph, it is observed that a small crystal of augite (au) is in a groundmass of altered glass and plagioclase laths.

X-nichols

x 50

PL-7

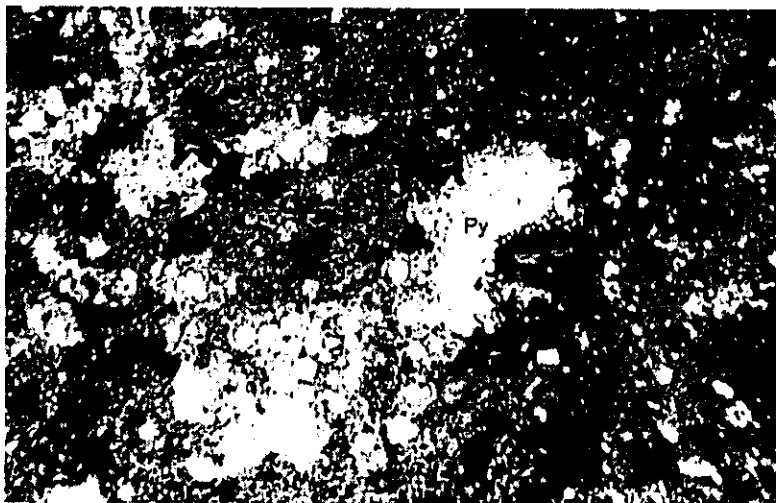


**A: Chalcopyrite (cp)-pyrite (py)
-magnetite
(Sample No. C-14)**

Chalcopyrite, pyrite and magnetite are constituents. Magnetite and pyrite are enclosed by chalcopyrite.

// -nichols

x 25



**B: Coloidal pyrite in muddy compact rock
(Sample No. F-31)**

Numerous tiny pyrite is scattered in muddy compact matrix (probably mudstone). Some of pyrite show coliform of framboidal texture.

// -nichols

x 25



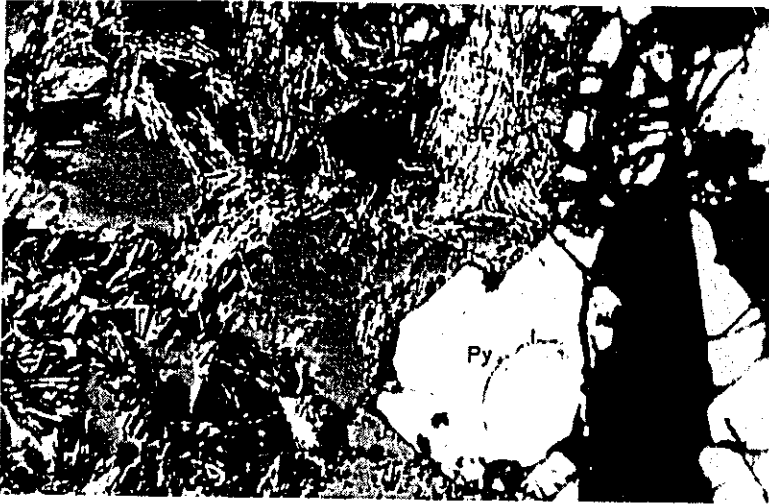
**C: Chalcopyrite (cp)-galena (ga)
-sphalerite (sph)
(Sample No. F-75)**

Chalcopyrite and galena show intergrowth, and they are enclosed by sphalerite.

// -nichols

x 25

PL-8



**A: Disseminated specularite (sp)
-Pyrite (py)
(Sample No. F-689)**
Acicular specularite is associated with pyrite.
// -nichols

x 25



**B: Disseminated chalcopyrite (cp)
-pyrite (py)-secondary copper
minerals
(Sample No. f-73)**
Chalcopyrite and pyrite are main constituents. Pyrite is replaced by chalcocite along grain boundaries and fractures.
// -nichols

x 25

Table 4. Chemical analysis of rock samples

Sample No.	Location	Country rock	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mo %	BaSO ₄ %	S %	Remarks
C-6	Tagbiga R.	Pyroxenite	6	-	0.53	-	-	<0.01	-	-	Pyrite-clay vein. Width: 0.30m
C-8	do	do	<1	-	18.05	-	-	<0.01	-	-	Chalcopyrite-pyrite-clay vein, Width: 0.02m
C-9	do	do	<1	-	<0.01	-	-	<0.01	-	-	Pyrite-clay vein, Width: 0.20m
C-11	do	do	6	-	11.69	-	-	<0.01	-	-	Malachite stain, Width: 0.20m
C-14	do	do	15	-	16.62	-	-	<0.01	-	-	Chalcopyrite-pyrite vein, Width: 0.15m
F-31	Lepant Mine	Silicified Shale?	-	-	0.11	tr	0.06	-	4.4	7.6	Silicified rock sampling, Width: 5.70m
F-42	Taon R.	Diorite	0.1	2	0.15	-	tr	0.046	-	1.7	Chalcopyrite-pyrite-molybdenite veinlets
F-42-1	do	do	1.2	20	3.10	-	0.01	0.036	-	17.6	do (best part)
F-75	Surigas Mine	Porphyry?	-	-	0.85	17.6	28.9	-	-	17.0	Ore stockpile (5T)
F-82	do	do	0.2	4	0.01	-	0.06	-	-	-	Quartz vein, Width: 1.00m
F-83	do	do	0.2	2	0.03	-	0.04	-	-	-	do Width: 1.00m
F-84	do	do	0.2	2	0.16	-	0.07	-	-	-	do Width: 0.25m
F-87	do	do	-	-	0.24	-	-	0.027	-	-	Altered porphyry
F-88	do	Andesite	0.1	2	0.04	-	0.09	-	-	3.2	Altered andesite
F-102	Silver Belt Mine	Porphyry	-	-	0.01	-	0.11	-	-	-	Silicified & pyrite impregnated rock
F-158	Lepanto Mine	Silicified shale?	-	-	-	-	-	-	-	-	do sampling Width: 5.00m
F-160	do	do	-	-	-	-	-	-	tr	2.6	do
F-162	do	do	-	-	-	-	-	-	tr	0.85	do
F-190	do	do	-	-	-	-	-	-	tr	0.24	do
F-202	do	do	-	-	-	-	-	-	tr	0.61	do
F-411	Taon River	Quartz diorite	-	-	0.02	tr	0.03	-	77.8	6.3	Barite lens
F-422	do	do	0.4	-	0.18	-	-	0.021	-	1.5	Chalcopyrite-pyrite-magnetite impregnation
F-425	do	do	tr	-	0.26	-	-	0.022	-	-	do
F-432	do	do	0.3	-	0.37	-	-	0.019	-	-	do
F-2040	do	do	0.2	-	0.20	-	-	0.024	-	-	do
F-2055	do	Andesite	0.2	-	2.5	-	-	0.030	-	-	Float (Chalcopyrite-pyrite-quartz)
F-2721	Soriano Mine	Dacite ~ Dacitic tuff	0.2	512	0.14	-	-	0.024	-	-	Float (do)
			0.3		0.12	tr	0.06	-	59.3	25.2	Barite lens (barite-pyrite)

Sample No.	Location	Country rock	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Mo %	BaSO ₄ %	S %	Remarks
f-45	Taon River	Basalt	-	-	0.57	-	-	0.025	-	37.9	Pyrite-barite impregnation
f-73	do	do	0.2	-	4.0	-	-	0.053	-	9.7	Float
f-81	do	do	0.2	-	0.22	-	-	0.023	-	-	do
f-100	Silver Belt Mine	Porphyrite	0.5	188	1.9	tr	tr	0.038	-	12.6	Chalcopyrite-pyrite impregnation
f-101	do	do	1.0	-	0.14	2.1	5.9	0.019	-	-	Chalcopyrite-sphalerite-galena impregnation
f-638	Taon River	Basalt	0.4	-	1.07	-	-	0.026	-	-	Float (pyrite-chalcopyrite-quartz) Width:0.50m
f-657	do	Andesite	0.1	-	tr	-	-	0.026	-	-	do (hematite-quartz)
f-658	do	do	0.2	-	0.24	-	0.91	0.023	-	5.6	Float
f-659	do	do	0.2	-	0.01	-	0.17	0.023	-	0.33	Sphalerite-pyrite impregnation
f-678	do	Basalt	0.1	-	0.01	-	-	0.030	-	-	Float
f-689	do	Andesite	0.2	-	0.54	-	-	0.023	-	-	do
f-691	do	do	0.2	-	0.50	-	-	0.021	-	-	Pyrite-hematite-chalcopyrite-Quartz vein
f-686	do	do	0.2	-	0.35	-	-	0.023	-	-	Float

Table 6. Metal content of geochemical samples

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

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
1	A - 2	39	87	182	23	56	A - 107	33	56	585	38	111	A - 194	36	44	165	28
2	8	39	49	45	18	57	110	33	57	585	39	112	196	51	60	590	37
3	13	30	43	39	15	58	113	46	70	558	40	113	197	41	40	173	27
4	14	34	43	32	14	59	116	34	51	438	34	114	198	67	63	237	32
5	17	83	45	55	17	60	118	71	93	418	39	115	200	58	55	151	25
6	19	35	50	45	16	61	119	59	99	656	44	116	202	73	57	219	31
7	20	43	68	39	20	62	120	49	62	540	42	117	204	60	53	265	47
8	22	36	45	52	18	63	121	41	70	444	35	118	205	35	42	216	29
9	24	41	57	132	31	64	124	26	45	468	35	119	206	30	31	99	21
10	26	41	57	55	19	65	125	31	43	695	44	120	208	32	33	146	32
11	27	35	58	43	14	66	126	81	108	393	39	121	210	60	74	159	29
12	28	43	55	41	14	67	128	40	81	903	41	122	211	52	53	193	25
13	30	38	51	44	13	68	129	56	74	466	40	123	212	46	38	121	23
14	31	33	47	42	19	69	130	19	42	1018	47	124	217	33	41	274	33
15	33	45	59	52	17	70	131	29	59	1125	51	125	218	50	62	212	33
16	35	36	52	49	12	71	133	57	65	323	43	126	219	34	40	273	33
17	37	35	44	33	10	72	134	48	60	380	44	127	220	43	59	98	20
18	44	26	36	22	9	73	136	24	33	582	46	128	221	37	45	232	28
19	46	29	42	27	13	74	137	32	36	455	49	129	222	43	79	61	15
20	47	39	44	29	11	75	139	44	44	660	53	130	224	35	47	226	26
21	48	37	57	31	15	76	140	22	34	609	45	131	225	51	58	293	23
22	49	33	49	29	14	77	141	37	48	747	61	132	226	40	54	253	26
23	50	33	53	42	15	78	142	28	42	690	52	133	227	28	45	493	36
24	51	21	41	25	10	79	143	44	60	938	76	134	230	32	54	420	28
25	55	37	65	55	20	80	144	44	50	484	35	135	231	52	58	593	44
26	57	35	64	45	19	81	151	61	85	303	35	136	232	40	54	574	42
27	58	31	62	43	19	82	155	41	69	504	43	137	233	47	51	223	36
28	59	28	63	41	19	83	157	108	128	431	40	138	234	27	33	277	29
29	60	30	59	39	16	84	158	43	55	613	49	139	235	61	54	202	27
30	61	40	76	45	19	85	159	80	129	576	50	140	236	55	50	253	26
31	62	41	63	49	23	86	160	52	88	267	33	141	237	98	87	635	53
32	64	43	62	51	20	87	161	37	53	444	40	142	238	60	60	283	32
33	67	38	62	51	21	88	162	143	162	1514	118	143	239	31	46	413	36
34	68	40	60	52	21	89	165	75	106	301	35	144	242	27	40	366	31
35	70	35	49	30	15	90	166	40	68	137	24	145	244	29	64	60	10
36	71	38	56	51	19	91	167	45	80	372	40	146	246	124	98	279	22
37	73	38	54	52	19	92	168	34	52	417	41	147	248	32	45	338	26
38	74	39	59	54	19	93	169	41	60	537	47	148	250	65	71	298	27
39	75	38	55	48	20	94	170	54	74	493	46	149	251	16	36	221	16
40	77	21	48	601	35	95	174	41	58	520	49	150	252	48	68	199	18
41	80	24	44	817	42	96	175	32	64	482	44	151	254	37	48	522	32
42	84	27	46	800	43	97	176	53	62	543	48	152	255	49	66	163	18
43	85	16	55	62	15	98	177	39	58	534	47	153	257	57	61	131	20
44	86	25	44	838	42	99	178	31	49	530	46	154	258	30	46	161	23
45	87	28	57	774	42	100	180	29	43	504	46	155	259	42	50	151	19
46	90	29	44	755	40	101	181	29	47	428	42	156	262	36	66	276	20
47	91	31	46	778	40	102	185	38	48	198	32	157	264	142	166	421	24
48	95	30	73	588	38	103	186	49	51	207	32	158	265	51	68	268	21
49	99	31	69	515	35	104	187	84	104	90	26	159	268	35	49	449	24
50	100	33	93	98	24	105	188	40	43	173	28	160	271	60	76	314	24
51	101	35	66	643	42	106	189	61	59	151	25	161	273	36	55	458	24
52	102	44	72	600	38	107	190	53	49	184	29	162	274	37	62	574	26
53	103	34	61	637	41	108	191	48	66	138	27	163	276	50	45	615	27
54	104	49	71	528	38	109	192	30	40	130	21	164	278	35	56	546	25
55	106	35	60	506	34	110	193	36	42	163	26	165	279	33	54	650	29

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
166	A - 280	62	78	240	20	231	a - 33	69	107	602	61	296	B - 25	58	61	302	26
167	283	25	53	718	27	232	37	57	76	431	52	297	26	32	37	330	25
168	284	37	60	733	29	233	38	67	96	503	50	298	27	69	77	330	32
169	286	38	51	456	18	234	39	54	83	555	57	299	28	41	42	310	26
170	289	42	66	401	20	235	42	46	70	177	32	300	29	40	49	317	27
171	290	29	67	807	73	236	43	40	111	83	19	301	30	88	102	306	26
172	292	38	61	903	82	237	44	54	76	361	50	302	31	45	43	360	31
173	294	50	60	1389	212	238	45	32	66	147	25	303	32	40	50	282	27
174	296	94	98	522	57	239	51	41	74	296	26	304	34	53	56	312	30
175	297	40	56	439	39	240	53	50	43	163	27	305	35	39	49	408	31
176	298	41	79	642	60	241	54	48	61	108	20	306	36	27	37	640	39
177	299	65	73	703	68	242	55	42	65	202	29	307	42	38	44	282	36
178	300	71	74	723	57	243	56	57	48	146	27	308	46	51	47	274	29
179	303	76	84	60	18	244	57	30	47	144	29	309	48	85	48	310	32
180	304	36	72	35	16	245	58	31	53	181	30	310	49	42	46	296	34
181	307	90	92	55	21	246	59	39	65	83	20	311	50	46	48	277	30
182	311	59	66	51	22	247	60	22	38	193	35	312	54	25	33	442	32
183	316	130	99	52	18	248	64	62	70	120	27	313	57	27	32	449	33
184	317	158	137	63	21	249	65	49	58	170	31	314	58	31	32	162	22
185	318	100	94	70	19	250	66	36	48	107	19	315	59	27	33	509	34
186	319	80	93	42	19	251	68	76	50	142	27	316	61	19	30	726	39
187	322	61	75	85	19	252	69	42	55	231	39	317	62	59	50	493	34
188	323	95	129	114	24	253	70	46	50	186	40	318	64	268	137	353	28
189	326	222	149	60	17	254	73	33	40	181	34	319	66	26	35	970	42
190	330	275	183	55	16	255	74	31	39	320	54	320	68	29	43	408	35
191	331	99	121	34	12	256	75	31	45	174	36	321	71	47	43	918	55
192	335	136	112	81	16	257	77	22	43	300	35	322	72	14	25	889	54
193	338	41	63	48	24	258	78	35	49	338	40	323	82	16	30	819	44
194	339	41	60	27	13	259	79	42	48	203	29	324	83	25	36	657	41
195	341	49	64	16	13	260	80	29	49	303	39	325	84	230	134	693	46
196	342	51	59	17	11	261	82	33	42	377	46	326	85	104	91	360	31
197	343	325	190	44	13	262	83	80	88	464	57	327	87	35	44	585	41
198	344	294	236	62	16	263	86	48	68	292	34	328	88	247	143	371	32
199	346	76	102	21	19	264	88	25	50	302	36	329	90	42	53	335	31
200	348	29	66	15	20	265	90	51	71	177	36	330	91	49	59	310	29
201	349	102	129	25	22	266	92	40	61	291	44	331	93	38	41	302	27
202	350	81	122	29	13	267	96	45	67	263	37	332	95	199	121	437	33
203	351	203	152	28	14	268	102	48	85	277	44	333	96	33	42	420	33
204	354	188	171	47	12	269	103	34	52	285	37	334	97	163	66	14	12
205	356	122	114	25	12	270	104	47	61	286	39	335	98	135	29	24	23
206	359	217	146	708	64	271	108	34	48	496	41	336	99	190	73	8	12
207	306	255	157	693	64	272	109	42	63	242	33	337	100	52	19	7	9
208	361	26	47	584	51	273	113	46	63	237	36	338	101	84	35	9	12
209	362	188	303	513	37	274	114	40	57	137	37	339	102	78	30	8	11
210	a - 3	61	50	450	31	275	115	31	50	156	21	340	103	77	17	7	9
211	6	42	43	520	35	276	120	38	47	104	23	341	104	42	19	9	9
212	8	34	37.8	557.9	36.8	277	124	60	47	64	16	342	105	138	49	7	8
213	11	38	42.8	840.0	68.8	278	130	77	72	65	19	343	107	101	21	6	10
214	12	91	71	497	33	279	133	36	56	68	28	344	108	183	68	10	11
215	13	59	53	271	30	280	134	36	55	61	25	345	109	194	55	11	10
216	14	35	35	596	39	281	140	36	57	76	17	346	110	106	21	6	9
217	15	33	509	181	24	282	141	39	47	64	23	347	111	119	35	7	11
218	16	62	74	150	23	283	143	57	56	124	30	348	113	60	31	6	6
219	17	47	50	214	32	284	B - 6	33	48	369	28	349	114	69	24	10	9
220	19	53	61	210	32	285	7	37	43	349	27	350	115	117	34	8	9
221	20	53	95	194	27	286	9	33	48	401	31	351	121	52	26	10	10
222	22	80	145	103	24	287	10	77	56	284	32	352	122	106	31	10	13
223	23	46	127	244	31	288	13	70	70	390	28	353	123	82	39	9	9
224	28	40	71	270	41	289	15	34	44	460	32	354	124	83	40	11	9
225	27	57	147	313	33	290	17	40	48	452	33	355	125	405	217	14	14
226	28	50	85	275	48	291	18	45	49.2	464.0	32	356	126	22	18	9	10
227	29	81	89	488	59	292	19	28	33	232	24	357	128	67	25	10	10
228	30	68	83	397	46	293	20	43	58	482	34	358	129	215	100	17	13
229	31	73	105	558	53	294	21	36	45	641	37	359	130	48	40	16	13
230	32	43	63	566	62	295	23	24	34	312	30	360	131	52	20	15	17

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
361	B - 132	68	25	8	12	426	B - 227	16	34	1120	58	491	b - 68	50	17	15	10
362	133	79	15	7	9	427	228	31	36	324	25	492	69	56	15	9	9
363	134	93	27	10	11	428	229	9	18	881	54	493	72	71	17	8	13
364	135	51	69	11	12	429	231	15	22	875	65	494	74	75	30	71	28
365	136	84	21	9	10	430	232	28	34	302	22	495	75	62	16	14	10
366	137	117	24	6	11	431	234	29	36	427	29	496	76	66	91	46	26
367	138	49	24	7	11	432	236	21	59	93	19	497	77	39	58	140	27
368	139	53	15	4	8	433	237	24	55	45	17	498	78	49	50	45	24
369	141	140	56	5	19	434	238	77	52	10	14	499	81	53	58	45	23
370	142	78	20	7	10	435	240	27	60	44	17	500	83	53	65	55	27
371	143	64	24	6	11	436	242	41	63	122	19	501	84	76	64	53	25
372	144	70	27	7	10	437	243	30	57	81	15	502	85	102	71	67	30
373	145	29	29	10	11	438	244	22	55	79	15	503	87	60	76	53	29
374	147	54	16	11	12	439	245	30	51	43	13	504	88	65	110	69	33
375	148	100	39	9	15	440	249	30	63	83	17	505	89	41	55	27	19
376	150	29	45	12	16	441	252	24	117	40	29	506	96	47	37	34	22
377	151	36	48	14	18	442	253	73	50	23	13	507	97	62	14	4	9
378	152	40	19	9	17	443	254	25	68	19	15	508	98	89	15	9	14
379	153	16	15	13	16	444	255	28	88	20	24	509	99	76	24	9	13
380	154	48	42	8	13	445	b - 2	29	36	319	28	510	100	95	20	12	15
381	155	62	43	8	15	446	4	35	38	186	27	511	101	159	25	15	16
382	156	38	38	7	10	447	5	32	51	153	23	512	102	90	18	10	16
383	157	55	69	10	17	448	6	34	50	85	19	513	103	78	16	10	12
384	160	37	25	10	10	449	8	37	42	414	42	514	104	109	22	9	14
385	163	24	50	22	16	450	9	36	27	199	31	515	106	244	21	15	20
386	165	31	76	34	22	451	10	36	35	294	33	516	107	51	20	6	22
387	166	19	56	20	15	452	13	32	31	219	31	517	110	118	26	10	13
388	167	29	62	40	25	453	17	34	27	233	32	518	111	99	22	14	15
389	168	26	60	25	21	454	18	24	27	472	37	519	113	67	17	5	9
390	169	35	74	44	27	455	19	31	30	51	22	520	114	69	14	5	9
391	171	34	67	41	26	456	20	13	23	772	42	521	116	204	26	27	26
392	174	32	55	20	15	457	21	59	50	83	27	522	120	72	15	10	12
393	175	28	50	24	16	458	22	47	51	264	32	523	123	69	30	29	22
394	177	34	23	13	12	459	24	34	33	406	33	524	124	83	14	5	7
395	178	44	60	53	33	460	26	27	40	342	31	525	125	105	46	27	26
396	181	38	29	20	18	461	27	30	38	399	34	526	129	241	22	12	10
397	182	54	32	21	20	462	28	27	36	331	30	527	130	90	12	10	12
398	186	23	43	736	43	463	32	27	43	86	15	528	131	254	18	10	13
399	187	19	32	691	42	464	33	28	43	125	20	529	132	79	10	7	12
400	188	15	45	861	55	465	34	28	44	89	15	530	133	168	10	9	12
401	189	22	37	755	45	466	36	32	43	104	17	531	134	59	18	9	17
402	190	19	36	600	36	467	37	28	45	60	12	532	136	85	11	8	15
403	192	23	40	1142	83	468	38	25	38	102	16	533	137	124	12	7	12
404	193	19	38	520	33	469	39	28	44	56	15	534	138	158	17	7	15
405	194	12	32	1220	71	470	41	30	41	59	12	535	139	196	18	6	12
406	196	18	36	762	62	471	42	38	30	177	25	536	141	74	18	8	12
407	197	13	37	920	56	472	45	34	31	285	29	537	142	230	19	6	11
408	198	22	40	713	68	473	46	38	41	224	29	538	143	113	15	8	13
409	199	8	30	984	60	474	47	43	46	166	30	539	144	82	16	6	8
410	200	22	51	1111	62	475	48	47	52	181	31	540	145	68	15	6	9
411	201	12	28	1028	36	476	49	22	26	150	17	541	146	88	8	5	5
412	203	26	47	560	69	477	50	32	32	216	23	542	149	44	15	7	11
413	205	11	37	771	43	478	51	29	34	125	18	543	150	35	12	7	9
414	206	24	45	626	37	479	52	24	31	152	18	544	151	67	26	10	13
415	207	33	44	511	42	480	53	27	31	168	20	545	154	100	31	10	13
416	209	27	45	513	28	481	54	24	25	224	22	546	155	100	32	12	14
417	210	25	45	297	98	482	55	27	21	159	17	547	161	25	33	11	9
418	211	17	66	826	31	483	56	26	23	146	18	548	164	20	62	18	18
419	212	39	56	324	69	484	57	18	31	27	10	549	165	25	78	40	14
420	213	23	27	520	39	485	58	20	34	22	9	550	169	21	60	23	13
421	221	23	24	420	31	486	59	17	28	14	5	551	180	29	52	148	25
422	222	38	39	201	18	487	60	17	31	25	8	552	181	16	49	28	16
423	223	18	36	1016	52	488	61	18	40	33	9	553	182	30	53	215	31
424	224	18	21	438	31	489	62	17	38	19	10	554	183	38	68	103	19
425	226	16	41	979	57	490	66	18	55	14	14	555	186	41	59	18	14

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
556	b - 187	27	71	67	18	621	C - 411	44	84	214	31	686	CN - 220	39	75	40	19
557	188	16	62	27	18	622	412	33	44	641	36	687	221	30	79	27	17
558	190	77	74	20	17	623	413	43	55	414	33	688	222	38	79	43	20
559	191	24	54	21	15	624	414	34	44	547	33	689	223	68	80	41	20
560	192	69	68	16	16	625	416	36	41	619	34	690	224	281	79	56	22
561	193	30	59	20	14	626	417	40	54	201	24	691	230	54	61	24	16
562	194	30	56	12	13	627	418	33	54	660	36	692	232	56	49	17	13
563	195	29	65	17	16	628	420	33	47	192	22	693	233	59	39	22	12
564	196	33	66	35	16	629	421	34	49	659	36	694	234	57	32	13	10
565	197	42	77	12	17	630	422	35	46	539	31	695	236	36	72	81	22
566	BT - 4	45	70	572	47	631	423	40	58	421	27	696	237	38	74	93	24
567	5	34	60	491	50	632	429	48	73	104	24	697	238	27	64	97	21
568	7	34	54	146	28	633	CU - 1	42	53	13	11	698	239	22	71	104	22
569	9	22	61	451	39	634	3	66	28	9	10	699	241	27	79	120	24
570	10	26	58	298	30	635	4	50	33	9	9	700	242	19	53	54	15
571	12	15	53	337	28	636	5	123	67	18	17	701	243	43	54	78	24
572	13	29	43	148	24	637	6	32	55	14	13	702	244	33	55	56	21
573	14	22	62	642	55	638	7	61	86	24	20	703	245	16	44	29	12
574	16	17	56	529	44	639	8	31	104	29	24	704	CE - 117	36	51	25	12
575	19	20	52	327	39	640	9	46	47	11	11	705	127	51	65	102	22
576	21	22	59	332	33	641	10	56	47	9	11	706	132	19	49	10	8
577	22	40	55	352	33	642	12	43	94	23	22	707	133	47	49	18	12
578	23	29	59	427	42	643	13	41	87	21	19	708	135	20	42	81	20
579	24	36	79	355	56	644	19	46	31	9	10	709	137	25	57	67	17
580	26	36	89	23	22	645	CA - 141	108	57	24	18	710	138	24	54	102	20
581	27	35	71	15	17	646	143	91	58	20	17	711	139	24	48	148	21
582	28	40	81	15	21	647	144	67	71	28	19	712	140	29	52	110	20
583	29	57	63	25	16	648	146	67	79	38	22	713	141	24	50	656	50
584	30	35	69	22	16	649	147	63	56	20	14	714	142	28	53	92	20
585	C - 341	35	24	8	8	650	162	34	70	113	21	715	143	29	65	40	18
586	344	37	51	10	15	651	164	36	61	183	38	716	144	29	67	93	21
587	346	32	68	31	20	652	165	25	52	61	14	717	147	25	66	60	19
588	348	41	53	12	15	653	166	23	47	57	16	718	148	31	65	108	20
589	350	36	73	29	17	654	168	32	49	71	17	719	150	38	66	59	21
590	351	35	52	30	14	655	169	17	51	46	13	720	D - 21	30	51	50	17
591	353	44	59	27	22	656	170	22	58	31	12	721	22	32	57	55	16
592	354	42	50	5	11	657	171	26	53	67	15	722	23	40	61	68	23
593	356	36	61	28	18	658	172	15	47	29	9	723	26	34	50	60	20
594	357	21	92	23	24	659	173	25	47	56	15	724	27	48	49	81	23
595	359	41	67	8	14	660	176	26	57	48	15	725	28	31	50	39	15
596	362	33	74	14	16	661	177	23	39	11	9	726	32	26	57	32	16
597	363	49	58	8	13	662	179	19	39	99	8	727	34	28	54	31	16
598	364	55	72	7	16	663	180	13	49	22	11	728	38	20	51	18	9
599	365	41	73	5	16	664	181	21	55	91	18	729	39	22	49	18	9
600	368	44	55	18	11	665	182	22	69	47	16	730	40	25	48	21	12
601	369	42	40	3	8	666	190	33	60	87	23	731	43	23	70	20	12
602	371	60	77	7	15	667	192	45	77	32	24	732	44	38	53	55	19
603	372	36	65	3	14	668	193	22	59	67	30	733	45	39	60	30	17
604	375	18	32	10	8	669	197	31	44	241	24	734	46	35	50	47	16
605	376	39	60	47	24	670	198	29	66	89	20	735	50	37	47	55	16
606	378	29	58	62	25	671	199	30	47	242	26	736	53	49	46	79	22
607	380	24	40	14	12	672	200	27	44	225	24	737	54	39	50	56	19
608	386	25	50	72	19	673	202	26	46	540	36	738	55	49	50	180	33
609	387	25	46	50	14	674	203	35	52	363	27	739	56	39	59	52	19
610	388	30	54	102	24	675	204	40	51	518	34	740	59	49	57	163	29
611	391	20	42	72	20	676	205	35	54	163	22	741	60	38	54	41	17
612	392	25	42	7	9	677	206	35	36	409	27	742	61	48	34	74	19
613	393	33	50	67	17	678	207	45	65	161	23	743	63	30	64	29	17
614	394	29	54	38	15	679	209	32	31	493	31	744	64	40	62	31	16
615	395	36	51	104	23	680	CN - 212	37	73	7	12	745	65	28	51	33	15
616	396	33	41	23	11	681	213	39	73	31	16	746	71	40	55	27	17
617	397	27	43	34	13	682	214	22	57	26	11	747	74	26	49	15	15
618	398	34	48	214	24	683	216	47	50	26	10	748	75	38	62	25	16
619	408	36	53	233	26	684	217	46	81	41	19	749	77	39	52	30	17
620	409	31	43	631	34	685	219	61	80	26	18	750	78	38	63	25	15

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
751	D - 82	38	61	29	16	816	d - 23	33	63	116	21	881	d - 130	43	68	30	21
752	83	39	74	32	17	817	24	23	65	75	17	882	132	46	90	31	20
753	85	39	65	31	17	818	25	29	58	87	20	883	133	38	86	29	21
754	86	39	67	31	17	819	26	40	67	32	17	884	Dd - 4	24	41	19	11
755	88	32	50	28	13	820	27	36	48	30	18	885	6	39	63	31	19
756	89	51	50	41	24	821	28	34	66	26	11	886	7	22	44	17	10
757	94	41	64	42	19	822	30	42	68	75	23	887	8	34	52	29	15
758	97	42	65	31	19	823	33	23	61	19	10	888	9	54	57	40	20
759	98	25	63	20	13	824	34	31	63	32	13	889	10	40	59	32	18
760	100	38	55	28	17	825	35	37	60	51	17	890	13	31	59	27	15
761	101	31	57	21	14	826	39	34	56	34	16	891	E - 21	28	63	57	18
762	102	29	52	21	15	827	43	11	39	10	8	892	22	32	59	47	16
763	106	31	40	21	12	828	44	28	50	20	14	893	23	36	49	38	18
764	111	45	34	23	12	829	45	39	42	21	11	894	24	31	48	44	15
765	115	42	53	21	13	830	46	40	39	19	10	895	25	27	51	31	14
766	116	45	46	24	11	831	49	56	42	28	12	896	26	29	58	32	17
767	118	33	39	13	9	832	50	38	45	22	11	897	27	24	41	31	13
768	119	46	47	28	13	833	53	39	44	21	13	898	28	38	43	49	12
769	121	44	58	29	15	834	57	83	53	38	16	899	29	26	50	40	15
770	122	40	49	23	12	835	61	55	42	19	12	900	30	27	47	60	17
771	123	29	75	21	15	836	63	61	38	20	11	901	31	31	43	64	18
772	124	45	57	28	16	837	64	28	55	29	14	902	32	27	55	41	17
773	125	33	63	21	14	838	67	44	37	14	10	903	33	20	52	24	12
774	126	33	68	19	13	839	68	57	44	31	13	904	34	24	48	27	14
775	127	31	62	15	11	840	70	78	43	24	13	905	35	28	42	51	18
776	129	37	58	25	14	841	71	20	57	105	19	906	36	23	51	55	16
777	130	36	75	27	16	842	72	40	43	128	16	907	37	19	47	23	10
778	131	33	103	22	14	843	73	46	34	13	10	908	38	27	49	40	16
779	132	25	58	44	16	844	74	39	32	10	8	909	39	18	50	23	11
780	133	34	63	46	17	845	75	51	31	13	8	910	40	20	49	25	12
781	136	35	71	45	21	846	76	49	45	13	12	911	41	19	56	17	10
782	137	51	50	27	12	847	77	37	70	78	19	912	42	16	74	22	13
783	138	77	53	32	13	848	80	61	39	13	10	913	43	33	46	16	15
784	141	35	56	51	13	849	84	57	39	11	10	914	44	28	61	86	19
785	142	35	51	53	14	850	85	57	35	13	8	915	45	17	56	23	11
786	143	43	70	46	19	851	86	27	70	85	19	916	46	25	51	10	10
187	144	26	48	44	11	852	87	59	41	10	9	917	47	27	58	85	16
788	145	24	50	77	20	853	88	54	43	14	11	918	48	27	69	63	17
789	151	66	45	13	10	854	90	55	50	26	14	919	49	27	56	53	16
790	152	65	46	15	11	855	91	47	44	9	9	920	50	13	73	17	10
791	153	30	25	7	9	856	94	61	39	12	10	921	51	27	53	493	39
792	154	59	43	13	10	857	95	58	40	11	11	922	52	15	58	24	11
793	155	45	30	10	10	858	98	122	25	15	14	923	53	25	73	44	19
794	157	162	27	11	11	859	99	56	25	7	7	924	54	20	71	26	15
795	158	75	36	8	10	860	100	85	78	48	18	925	55	14	31	186	51
796	162	81	61	15	13	861	104	27	73	19	15	926	56	29	47	720	52
797	163	100	32	7	13	862	105	37	74	33	15	927	57	12	108	42	21
798	164	178	29	7	10	863	106	25	78	20	14	928	58	16	54	134	22
799	165	100	30	7	12	864	107	18	90	14	16	929	59	16	61	221	29
800	166	102	29	6	12	865	108	42	92	127	24	930	80	33	59	157	24
801	167	107	28	3	11	866	109	27	86	23	15	931	61	27	56	289	40
802	170	56	52	35	18	867	110	22	101	20	21	932	62	29	68	82	20
803	171	71	47	35	19	868	111	32	69	26	15	933	63	17	54	184	26
804	172	44	40	25	16	869	113	71	55	16	10	934	64	23	73	92	18
805	173	43	62	25	20	870	114	40	47	16	10	935	65	22	66	144	28
806	176	38	66	23	17	871	116	39	90	32	18	936	66	19	59	141	23
807	178	32	65	21	16	872	117	31	76	23	16	937	67	33	71	39	20
808	179	35	63	24	16	873	118	29	57	18	11	938	68	31	82	57	19
809	d - 2	42	54	21	21	874	119	33	61	23	13	939	69	57	81	33	31
810	8	53	59	48	23	875	122	39	60	35	18	940	70	33	86	68	22
811	15	35	56	63	20	876	123	37	70	38	19	941	71	35	125	35	34
812	16	53	55	186	39	877	124	34	62	31	15	942	72	31	95	64	21
813	17	36	60	38	20	878	125	44	81	68	27	943	73	21	98	37	19
814	21	38	62	32	21	879	126	41	64	41	21	944	74	25	97	85	20
815	22	40	61	54	21	880	127	33	102	20	15	945	76	67	68	53	19

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co					
946	E	77	108	59	19	16	1011	C -	41	108	42	7	27	1076	C -	139	49	80	43	30		
947		78	103	46	16	13	1012		42	216	120	12	61	1077		140	49	98	36	36		
948		79	44	77	105	23	1013		43	102	48	9	30	1078		141	49	75	53	30		
949		80	33	69	37	18	1014		44	90	44	7	27	1079		142	66	67	68	36		
950		83	23	60	14	14	1015		45	137	31	6	27	1080		143	33	67	37	21		
951		84	28	63	37	13	1016		46	119	27	11	33	1081		144	30	72	58	25		
952		85	18	31	14	6	1017		47	392	68	10	46	1082		145	25	55	16	16		
953	a -	21	30	55	83	21	1018		48	73	30	5	26	1083		146	25	49	18	19		
954		22	15	54	15	7	1019		49	100	40	7	26	1084		147	131	45	33	39		
955		23	21	72	27	13	1020		50	358	51	9	42	1085		148	125	45	33	24		
956		24	15	39	16	7	1021		51	81	35	5	26	1086		149	105	49	37	30		
957		25	40	57	43	20	1022		52	135	35	6	27	1087		150	84	42	36	37		
958		26	13	57	16	9	1023		53	83	39	9	33	1088		151	254	50	31	37		
959		27	14	68	16	13	1024		54	83	41	6	24	1089		152	63	28	32	27		
960		30	15	45	17	9	1025		55	54	28	7	36	1090		153	93	43	37	41		
961	EM -	9	23	48	31	14	1026		56	58	42	8	36	1091		154	115	69	42	50		
962		10	20	78	22	14	1027		57	78	30	6	23	1092		155	91	40	31	37		
963		11	21	48	27	12	1028		58	168	32	6	26	1093		156	112	50	29	37		
964		12	27	55	28	15	1029		59	103	40	8	30	1094		157	76	30	23	30		
965		13	20	46	25	13	1030		60	144	40	12	45	1095		158	129	73	86	47		
966		14	21	70	26	16	1031		61	52	50	7	18	1096		159	94	35	28	33		
967		15	19	104	24	17	1032		62	35	43	6	15	1097		160	74	79	63	44		
968		16	22	50	28	14	1033		63	111	79	16	42	1098		161	56	65	56	30		
969		17	16	55	19	11	1034		64	119	75	14	36	1099		162	39	30	26	15		
970		18	36	41	67	21	1035		65	92	70	15	30	1100		163	49	68	55	30		
971	C -	1	96	75	53	33	1036		66	146	75	16	45	1101		164	66	79	69	47		
972		2	50	43	30	15	1037		67	39	62	11	15	1102		165	49	54	51	26		
973		3	75	67	44	29	1038		68	71	76	34	45	1103		166	63	65	63	32		
974		4	77	63	48	30	1039		69	57	23	5	26	1104		167	57	50	37	18		
975		5	44	57	46	29	1040		70	42	20	5	26	1105		168	49	55	54	30		
976		6	92	115	54	52	1041		71	65	20	5	20	1106		169	98	50	37	31		
977		7	64	60	42	33	1042		72	58	22	6	27	1107		170	184	38	37	40		
978		8	75	65	46	33	1043		73	63	35	6	30	1108		171	85	58	37	35		
979		9	104	130	104	39	1044		74	90	23	6	29	1109		172	78	35	36	26		
980		10	74	65	41	35	1045		75	60	23	5	24	1110		173	152	57	36	42		
981		11	75	72	16	38	1046		76	100	97	42	6	29	1111		174	90	44	28	25	
982		12	148	60	13	42	1047		77	101	52	15	4	16	1112		175	89	45	25	25	
983		13	119	70	15	35	1048		78	102	83	30	6	30	1113		176	80	44	31	26	
984		14	173	35	16	41	1049		79	103	47	29	6	30	1114		177	59	39	26	25	
985		15	160	63	14	33	1050		80	113	46	54	11	26	1115		178	203	35	25	26	
986		16	171	65	14	33	1051		81	114	225	54	30	38	1116		179	204	57	44	31	25
987		17	133	47	8	36	1052		82	115	44	56	12	30	1117		180	205	126	28	31	30
988		18	169	37	7	29	1053		83	116	92	80	24	42	1118		181	206	118	40	38	31
989		19	111	35	6	27	1054		84	117	38	51	12	30	1119		182	207	78	158	29	29
990		20	92	25	7	30	1055		85	118	73	70	23	30	1120		183	208	78	45	54	60
991		21	52	55	13	29	1056		86	119	46	60	14	27	1121		184	209	67	44	37	39
992		22	142	43	6	28	1057		87	120	71	65	14	30	1122		185	210	74	43	33	36
993		23	108	40	8	27	1058		88	121	46	54	10	24	1123		186	211	177	50	40	44
994		24	146	63	12	33	1059		89	122	61	74	19	30	1124		187	212	95	37	26	23
995		25	100	30	6	29	1060		90	123	44	60	13	26	1125		188	213	84	38	26	28
996		26	133	57	6	30	1061		91	124	46	58	12	24	1126		189	214	72	63	36	37
997		27	94	41	9	29	1062		92	125	17	25	5	15	1127		190	215	78	30	18	21
998		28	83	40	6	17	1063		93	126	46	60	13	30	1128		191	216	98	39	25	25
999		29	96	41	9	17	1064		94	127	50	70	16	21	1129	CA -	1	154	76	48	47	
1000		30	68	33	6	33	1065		95	128	54	70	15	23	1130		2	123	113	85	50	
1001		31	103	31	10	17	1066		96	129	44	65	15	15	1131		3	139	54	31	35	
1002		32	196	75	7	38	1067		97	130	54	60	16	23	1132		4	197	70	36	44	
1003		33	102	48	10	30	1068		98	131	37	65	11	18	1133		5	115	40	23	28	
1004		34	118	50	7	27	1069		99	132	57	75	15	30	1134		6	186	62	38	47	
1005		35	100	50	7	23	1070		100	133	60	67	13	30	1135		7	227	105	61	71	
1006		36	129	43	5	27	1071		101	134	54	78	46	44	1136		8	181	135	55	77	
1007		37	106	43	10	27	1072		102	135	45	82	43	37	1137		9	98	95	61	43	
1008		38	208	55	7	29	1073		103	136	44	85	44	49	1138		10	120	118	74	59	
1009		39	94	37	9	27	1074		104	137	45	85	45	43	1139		11	115	35	15	24	
1010		40	108	37	6	27	1075		105	138	41	80	40	37	1140		12	71	43	23	38	

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
1141	CA - 21	61	62	25	35	1201	CE - 28	103	52	78	52	1261	CN - 71	25	55	32	22
1142	22	61	47	25	30	1202	29	102	120	87	49	1262	72	31	52	29	23
1143	34	284	50	22	35	1203	30	98	92	109	54	1263	73	25	56	26	26
1144	35	56	61	45	32	1204	31	97	98	103	53	1264	74	29	53	30	25
1145	36	51	67	42	32	1205	34	96	37	25	33	1265	75	20	46	18	18
1146	37	30	73	36	24	1206	63	56	38	32	38	1266	76	10	41	16	13
1147	38	49	55	39	32	1207	64	78	51	47	48	1267	89	167	32	19	26
1148	39	49	52	41	34	1208			37	39	38	1268	90	254	37	17	30
1149	40	46	49	33	22	1209	76	100	43	26	32	1269	91	38	43	22	26
1150	41	52	62	33	28	1210	77	80	47	27	33	1270	92	83	17	24	38
1151	42	39	50	36	28	1211	78	110	44	29	33	1271	93	354	55	21	35
1152	43	35	48	34	16	1212	79	83	51	25	35	1272	94	329	43	18	26
1153	44	36	70	46	32	1213	80	50	49	48	27	1273	95	171	35	21	32
1154	66	168	35	24	24	1214	81	29	49	39	33	1274	113	38	64	55	35
1155	70	254	95	33	60	1215	93	167	35	39	45	1275	114	46	66	28	38
1156	73	87	83	79	45	1216	94	233	35	33	34	1276	115	38	40	32	27
1157	74	90	75	82	39	1217	95	198	45	33	51	1277	116	62	33	29	32
1158	75	93	79	55	41	1218	96	333	37	43	51	1278	117	208	46	26	38
1159	76	89	80	68	46	1219	105	337	43	24	37	1279	118	135	52	43	33
1160	77	93	82	70	43	1220	106	102	37	33	52	1280	119	125	33	26	28
1161	78	93	65	66	46	1221	CN - 107	104	40	37	45	1281	120	156	35	26	27
1162	90	260	53	25	48	1222	1	188	69	30	45	1282	121	62	66	40	43
1163	93	66	40	31	25	1223	2	83	92	40	49	1283	122	56	63	40	39
1164	94	77	49	38	32	1224	3	146	37	23	31	1284	123	52	58	42	36
1165	95	254	85	28	39	1225	4	271	75	31	48	1285	124	83	62	31	38
1166	96	129	53	31	28	1226	5	104	60	30	40	1286	132	73	17	19	27
1167	97	66	39	36	28	1227	6	333	49	29	47	1287	133	69	17	20	28
1168	98	85	65	25	28	1228	7	69	48	28	38	1288	139	104	46	27	32
1169	99	92	45	43	34	1229	8	146	57	29	45	1289	142	90	46	24	31
1170	100	115	44	61	36	1230	9	115	52	23	38	1290	143	38	40	29	20
1171	101	36	23	16	20	1231	10	158	46	35	45	1291	145	31	32	25	18
1172	102	32	29	31	29	1232	11	129	37	19	36	1292	157	21	58	24	30
1173	103	39	29	36	29	1233	12	169	60	35	48	1293	158	29	63	31	38
1174	104	36	34	26	27	1234	13	104	54	23	36	1294	159	22	56	29	36
1175	105	44	34	20	26	1235	14	105	66	28	42	1295	160	146	33	23	26
1176	106	43	36	29	33	1236	15	127	150	21	38	1296	161	131	29	13	23
1177	134	82	39	47	83	1237	16	50	68	38	85	1297	162	104	22	18	24
1178	CE - 1	119	92	63	45	1238	22	204	58	32	69	1298	163	146	28	17	20
1179	2	129	58	38	45	1239	33	92	49	27	36	1299	165	166	29	19	25
1180	7	50	59	41	37	1240	34	96	37	25	33	1300	196	96	21	14	20
1181	8	108	42	53	53	1241	35	112	40	24	33	1301	197	33	29	20	17
1182	9	240	35	31	31	1242	36	71	46	27	39	1302	198	46	37	26	23
1183	10	278	36	28	27	1243	37	177	60	30	43	1303	199	31	39	20	19
1184	11	126	40	28	35	1244	38	63	40	25	34	1304	200	46	37	23	20
1185	12	62	63	69	44	1245	39	37	29	18	22	1305	201	33	37	18	16
1186	13	78	62	38	38	1246	40	73	58	31	44	1306	202	33	35	22	19
1187	14	61	82	37	59	1247	41	25	32	17	19	1307	203	62	29	20	19
1188	15	61	71	43	59	1248	42	20	27	38	21	1308	211	8	47	16	14
1189	16	48	72	47	33	1249	43	17	28	29	26	1309	CU - 35	71	18	56	20
1190	17	74	81	40	54	1250	44	29	35	31	33	1310	49	67	20	14	26
1191	18	34	86	49	59	1251	45	13	17	29	15	1311	50	62	17	12	20
1192	19	95	74	40	49	1252	46	13	35	25	37	1312	51	67	19	16	26
1193	20	86	60	27	36	1253	63	79	58	24	36	1313	52	48	17	16	20
1194	21	103	41	63	38	1254	64	35	52	43	27	1314	53	46	18	16	20
1195	22	74	43	38	46	1255	65	20	50	38	22						
1196	23	94	54	81	44	1256	66	10	40	23	12						
1197	24	132	44	85	48	1257	67	17	48	32	21						
1198	25	87	47	81	45	1258	68	20	46	30	21						
1199	26	132	52	54	45	1259	69	25	46	29	21						
1200	27	46	52	95	50	1260	70	20	55	29	23						

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
						1376	F - 495	1.5	191	142	1.0	1441	F - 588	2.1	93	141	0.9
						1377	496	2.0	194	75	1.7	1442	589	2.6	91	68	0.4
						1378	497	2.0	236	105	1.0	1443	590	2.6	167	66	0.8
						1379	499	1.5	169	83	1.1	1444	591	2.1	40	95	0.6
1315	E - 91	1.0	93	123	0.9	1380	503	1.5	114	79	0.6	1445	596	1.5	144	38	0.7
1316	92	1.5	139	167	0.9	1381	505	2.0	103	57	0.6	1446	29	1.0	54	120	2.3
1317	94	1.5	90	164	0.9	1382	506	2.0	177	104	1.7	1447	f - 1	2.1	158	153	2.1
1318	96	1.5	154	166	1.4	1383	507	2.0	147	83	1.0	1448	4	2.6	155	112	1.4
1319	97	1.0	81	155	1.1	1384	508	2.0	131	77	0.6	1449	6	3.1	162	115	0.9
1320	98	1.0	90	152	1.0	1385	509	1.5	202	84	0.7	1450	11	1.5	176	129	1.1
1321	99	1.0	148	134	0.4	1386	510	1.5	142	82	0.9	1451	12	2.1	153	137	0.3
1322	100	1.0	101	77	0.5	1387	511	1.5	125	87	0.7	1452	18	1.5	253	84	0.5
1323	101	2.0	81	154	0.9	1388	512	1.5	170	235	1.2	1453	19	1.0	106	125	0.4
1324	102~1	1.5	133	93	0.2	1389	513	1.6	157	145	0.4	1454	24	1.5	155	135	0.7
1325	" ~2	2.0	108	166	0.7	1390	514	1.6	81	121	1.3	1455	29	2.1	140	129	0.6
1326	103~1	1.5	146	139	0.6	1391	515	1.6	176	145	0.5	1456	33	1.0	109	126	0.5
1327	" ~2	2.0	104	135	1.0	1392	516	2.1	164	218	0.7	1457	500	1.5	55	83	1.5
1328	104	1.5	128	157	0.5	1393	517	1.6	94	80	0.4	1458	501	2.1	86	65	2.2
1329	105	1.5	105	119	0.7	1394	518	1.6	162	114	0.3	1459	504	2.1	77	36	0.3
1330	106	1.0	146	121	0.6	1395	521	1.0	66	75	0.4	1460	505	1.5	73	74	1.2
1331	108	1.5	128	192	0.6	1396	523	2.1	47	94	0.2	1461	506	1.0	53	121	1.4
1332	109	1.5	148	126	0.6	1397	525	1.0	69	48	2.9	1462	508	1.0	40	92	0.6
1333	110	1.5	128	158	0.6	1398	527	2.1	128	141	0.4	1463	511	1.5	100	96	0.5
1334	114	1.0	121	186	0.6	1399	528	2.1	83	98	0.5	1464	513	1.5	51	47	1.3
1335	115	1.0	67	108	0.5	1400	529A	2.1	73	123	0.6	1465	515	1.6	54	42	0.4
1336	116	1.5	78	158	0.6	1401	529B	2.6	115	81	0.8	1466	516	1.0	130	74	0.2
1337	118	1.5	113	183	0.7	1402	530	2.6	86	47	0.3	1467	521	1.0	72	51	4.2
1338	119	1.0	79	134	0.6	1403	531	3.1	107	134	0.5	1468	522	1.0	48	71	0.6
1339	F - 3	3.4	151	104	0.7	1404	532	2.6	109	139	0.4	1469	524	1.0	73	92	0.4
1340	5	2.8	92	140	0.5	1405	533	3.1	100	184	0.4	1470	525	1.0	43	177	0.7
1341	7	3.4	127	109	0.3	1406	534	2.6	91	115	0.2	1471	526	1.0	133	71	0.4
1342	8	3.4	157	104	0.4	1407	535	2.1	94	171	0.3	1472	527	1.0	61	100	0.6
1343	9	4.0	187	168	0.4	1408	540	3.1	104	217	0.7	1473	529	1.0	59	52	0.4
1344	10	3.4	128	96	0.8	1409	541	2.6	81	100	0.3	1474	530	1.6	143	80	0.3
1345	11	2.8	96	93	0.7	1410	543	2.6	101	104	0.8	1475	532	1.0	61	72	0.3
1346	12	2.8	137	102	0.5	1411	545	2.6	56	95	1.4	1476	533	1.0	47	58	0.3
1347	13	3.4	95	183	0.4	1412	546	2.1	50	135	0.4	1477	534	1.6	73	91	0.3
1348	17W	3.4	87	224	0.5	1413	549	1.6	86	101	0.3	1478	535	1.0	71	72	0.5
1349	18	2.8	79	169	0.7	1414	550	2.0	64	110	1.1	1479	536	1.6	91	132	0.4
1350	21	4.0	86	131	0.8	1415	552	1.5	80	137	0.5	1480	537	1.6	38	117	0.7
1351	22W	3.4	69	267	0.7	1416	553	1.5	53	100	0.4	1481	538	2.1	44	129	0.6
1352	23W	2.8	87	248	0.9	1417	554	1.0	90	82	1.1	1482	539	1.0	103	73	1.8
1353	27	2.8	74	81	0.6	1418	556	1.5	59	105	1.5	1483	540	2.1	151	86	1.2
1354	28	2.8	64	51	1.3	1419	558	2.0	36	61	1.2	1484	544	1.6	86	87	0.3
1355	467	2.3	147	187	0.9	1420	559	1.0	164	57	3.6	1485	550	1.0	77	76	0.5
1356	468	2.3	126	67	0.5	1421	561	2.0	22	20	0.8	1486	552	1.6	242	160	1.3
1357	469	2.8	125	88	0.4	1422	562	2.0	106	52	1.4	1487	553	1.0	59	126	0.3
1358	470	2.3	143	103	0.5	1423	565	1.5	120	81	3.2	1488	554	1.0	55	111	0.7
1359	471	2.3	172	96	0.4	1424	566	1.5	106	65	2.0	1489	555	0.5	104	76	0.3
1360	472	2.8	121	186	0.9	1425	567	1.5	53	72	0.8	1490	556	2.5	118	173	0.7
1361	473	2.3	181	105	0.8	1426	569	1.0	186	94	9.6	1491	557	2.0	95	109	0.8
1362	479	3.4	129	86	0.2	1427	570	1.5	67	52	3.6	1492	558	2.0	46	78	0.6
1363	480	2.8	135	98	0.3	1428	571	1.0	103	62	2.9	1493	559	2.5	86	167	0.7
1364	481	2.5	132	107	1.4	1429	572	1.0	105	86	2.8	1494	560	3.0	34	135	0.8
1365	482	2.0	94	111	1.1	1430	574	2.0	65	53	2.0	1495	561	3.0	94	171	0.9
1366	483	2.0	118	82	0.6	1431	576	1.0	130	73	1.1	1496	562	1.5	121	106	0.5
1367	484	2.0	157	80	0.5	1432	577	1.5	101	74	1.0	1497	564	1.5	149	105	0.5
1368	485	2.0	125	90	0.7	1433	580	1.5	58	58	0.7	1498	565	2.0	131	102	0.5
1369	488	2.0	80	93	0.5	1434	581	1.5	144	70	0.5	1499	566	2.0	221	119	0.6
1370	489	2.0	101	84	0.5	1435	582	2.0	36	66	0.3	1500	571	1.5	50	106	1.5
1371	490	1.5	138	67	1.2	1436	583	1.5	50	86	0.8	1501	573	2.0	111	191	0.9
1372	491	1.5	186	94	1.1	1437	584	1.5	101	67	0.8	1502	574	1.5	76	132	1.4
1373	492	1.5	130	81	0.8	1438	585	2.0	110	78	1.1	1503	576	1.5	64	107	0.8
1374	493	1.5	143	72	0.9	1439	586	1.5	83	90	0.3	1504	578	2.0	59	111	1.0
1375	494	1.5	141	85	1.0	1440	587	3.1	77	94	0.2	1505	579	2.5	55	120	1.0

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
1506	f - 583	2.0	38	77	3.0	1571	G - 48	2.1	34	141	0.3	1636	G - 132	1.1	111	90	0.9
1507	584	1.5	74	172	0.9	1572	49	1.5	52	136	0.5	1637	133	2.2	193	236	1.1
1508	585	1.0	21	94	1.0	1573	51	1.5	118	53	0.4	1638	135	2.2	127	128	0.7
1509	586	1.0	40	81	9.2	1574	53	1.0	67	59	0.5	1639	136	2.2	94	76	0.6
1510	587	1.5	51	84	2.2	1575	55	1.0	60	57	0.4	1640	137	5.0	62	46	0.5
1511	588	2.5	20	62	1.0	1576	56	1.5	40	52	0.4	1641	139	3.3	81	86	0.9
1512	589	1.5	43	84	3.6	1577	57	1.5	58	59	0.3	1642	140	3.3	105	109	0.7
1513	590	1.5	162	141	1.9	1578	58	1.5	55	61	0.5	1643	141	2.8	103	69	0.5
1514	591	1.5	65	124	1.0	1579	59	2.6	57	52	0.7	1644	142	3.3	68	37	0.5
1515	592	3.5	10	21	0.1	1580	60	2.1	44	54	0.6	1645	143	3.9	156	171	1.0
1516	593	2.5	184	69	0.7	1581	62	2.6	54	59	0.7	1646	145	5.0	84	108	0.7
1517	595	2.0	28	54	0.4	1582	63	3.1	57	66	0.4	1647	146	3.9	103	46	0.4
1518	597	1.5	43	56	1.1	1583	64	2.6	55	66	0.7	1648	147	3.3	113	85	0.6
1519	598	2.5	85	107	1.5	1584	65	3.1	55	51	0.7	1649	149	3.3	55	49	0.7
1520	600	2.0	75	60	1.2	1585	66	3.6	38	60	0.5	1650	150	4.4	144	77	0.4
1521	601	2.0	66	157	0.2	1586	69	3.6	151	55	0.4	1651	151	3.3	59	74	0.7
1522	602	2.0	64	56	0.4	1587	70	3.1	144	60	0.3	1652	152	3.9	92	72	0.7
1523	603	2.0	53	58	0.3	1588	72	3.1	182	64	0.3	1653	154	3.3	59	73	0.5
1524	604	2.0	75	64	0.2	1589	73	1.5	108	57	0.3	1654	155	2.8	73	86	0.8
1525	605	1.5	78	79	0.5	1590	74	1.5	82	67	0.2	1655	156	2.8	55	53	0.9
1526	606	2.5	71	63	0.1	1591	76	1.5	83	80	0.2	1656	157	3.9	73	43	0.6
1527	G - 1	2.5	133	156	0.4	1592	77	1.0	104	76	0.3	1657	158	2.2	62	74	1.1
1528	2	2.0	81	143	0.4	1593	79	1.5	76	62	0.0	1658	159	3.3	59	103	0.7
1529	3	1.5	137	97	0.3	1594	81	1.5	131	76	0.2	1659	160	2.8	59	68	0.6
1530	4	2.0	129	80	0.2	1595	82	2.1	81	66	0.3	1660	161	2.8	43	65	0.4
1531	5	2.0	119	145	0.5	1596	83	1.5	116	118	0.3	1661	162	3.3	51	53	1.6
1532	6	2.5	137	110	0.4	1597	84	3.1	69	154	0.7	1662	163	4.4	45	64	0.4
1533	7	2.5	92	98	0.2	1598	85	3.1	98	99	0.3	1663	165	3.3	51	64	0.7
1534	8	2.0	135	100	0.3	1599	87	3.1	123	119	0.4	1664	166	2.2	61	53	0.4
1535	9	1.5	117	74	0.2	1600	88	2.6	82	55	0.2	1665	167	4.4	114	61	0.3
1536	10	2.0	133	109	0.4	1601	90	3.6	93	121	0.7	1666	168	4.4	79	67	0.6
1537	11	2.0	137	108	0.4	1602	91	3.6	130	112	0.2	1667	169	4.4	89	74	1.0
1538	12	1.5	117	85	0.2	1603	92	3.6	79	96	0.3	1668	170	3.9	60	69	0.6
1539	13	2.5	134	121	0.4	1604	93	4.1	109	167	0.5	1669	171	3.3	69	91	0.7
1540	14	2.6	89	167	0.5	1605	94	4.1	122	174	0.5	1670	172	3.3	65	69	0.6
1541	15	1.0	106	93	0.3	1606	96	3.6	81	106	0.6	1671	173	3.3	81	56	1.7
1542	17	1.6	132	92	0.2	1607	97	3.1	78	100	0.5	1672	174	2.8	67	70	0.5
1543	18	1.0	141	59	0.4	1608	98	3.1	79	113	0.7	1673	175	2.8	95	45	0.3
1544	19	1.6	97	80	0.2	1609	99	2.1	103	119	0.3	1674	176	2.8	91	163	1.1
1545	20	1.6	87	58	0.1	1610	100	2.6	92	108	0.6	1675	177	3.3	98	53	0.3
1546	21	2.1	95	147	0.3	1611	101	2.1	105	63	0.3	1676	178	2.2	99	49	0.0
1547	22	2.6	87	93	0.2	1612	103	2.1	93	56	0.2	1677	179	2.2	92	48	0.2
1548	23	3.6	100	92	0.3	1613	104	2.1	148	139	0.3	1678	180	2.2	64	54	0.6
1549	24	2.1	105	80	0.3	1614	105	2.1	154	104	0.3	1679	182	3.3	158	37	0.1
1550	25	1.6	101	71	0.3	1615	106	3.8	151	108	0.6	1680	183	3.9	95	54	0.3
1551	26	1.0	102	88	0.2	1616	107	3.3	138	83	0.6	1681	184	3.9	71	56	0.4
1552	27	2.1	85	79	0.2	1617	109	2.7	126	72	0.9	1682	185	4.4	72	61	0.0
1553	28	1.6	86	114	0.3	1618	110	3.3	116	53	0.5	1683	186	3.3	65	112	0.8
1554	29	2.1	132	53	0.2	1619	111	2.7	123	70	0.4	1684	187	3.3	56	108	0.8
1555	30	1.0	125	61	0.2	1620	112	2.7	125	76	0.6	1685	188	2.8	65	105	0.8
1556	32	1.0	89	63	0.7	1621	113	4.3	101	91	0.8	1686	189	3.3	85	155	1.0
1557	34	1.6	85	84	0.7	1622	115	3.3	114	115	0.8	1687	190	2.2	91	177	1.1
1558	35	3.1	44	82	0.8	1623	116	3.3	95	86	0.8	1688	191	1.7	43	118	0.9
1559	36	2.1	63	81	0.6	1624	117	3.3	127	84	0.4	1689	192	1.7	68	124	1.0
1560	37	2.1	48	76	0.6	1625	118	2.7	101	136	0.5	1690	193	3.1	75	92	0.5
1561	38	2.1	52	69	0.5	1626	119	3.8	96	68	0.2	1691	194	3.1	103	253	0.5
1562	39	2.1	81	97	1.0	1627	121	3.8	98	108	0.5	1692	197	2.6	84	179	0.8
1563	40	2.6	47	73	0.6	1628	122	2.7	86	46	0.7	1693	198	2.6	83	183	0.7
1564	41	1.6	51	84	0.5	1629	123	2.2	112	75	0.2	1694	199	2.1	66	80	0.3
1565	42	3.1	57	95	0.6	1630	124	2.7	113	100	0.5	1695	200	2.1	110	237	0.7
1566	43	2.6	41	147	0.3	1631	125	2.2	99	80	0.7	1696	201	1.5	153	107	0.5
1567	44	2.1	50	118	0.5	1632	126	2.2	105	84	0.6	1697	202	2.1	98	115	0.8
1568	45	1.5	37	110	0.5	1633	127	2.2	127	77	0.8	1698	203	1.0	160	56	0.6
1569	46	1.0	61	100	0.6	1634	129	2.2	105	96	1.0	1699	204	1.0	103	118	0.7
1570	47	1.5	38	129	0.5	1635	130	1.6	120	70	0.4	1700	205	1.0	121	95	0.2

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
1701	G - 206	1.0	104	60	0.4	1766	G - 279	1.9	111	133	0.8	1831	H - 6	<1	54	49	<2
1702	207	2.1	133	74	0.5	1767	280	1.9	102	158	0.8	1832	7	<1	35	45	<2
1703	208	2.1	104	62	0.5	1768	282	1.5	75	112	0.6	1833	8	1	72	90	<2
1704	209	1.5	112	83	0.3	1769	283	1.0	93	77	0.7	1834	9	<1	109	100	<2
1705	210	1.5	116	98	0.5	1770	284	1.0	69	82	0.6	1835	10	1	72	37	<2
1706	211	1.0	101	93	0.4	1771	285	2.4	119	86	1.2	1836	11	1	86	34	<2
1707	212	1.5	110	95	0.6	1772	288	1.9	112	86	1.2	1837	12	1	53	75	<2
1708	213	1.0	113	58	0.4	1773	289	2.4	113	102	1.9	1838	13	1	72	77	<2
1709	214	1.0	116	99	0.8	1774	g - 1	1.5	74	69	0.5	1839	14	1	77	83	<2
1710	215	1.5	98	82	0.5	1775	3	1.9	115	304	0.9	1840	15	1	72	71	<2
1711	216	1.0	116	74	0.7	1776	4	1.9	83	106	0.5	1841	16	1	72	63	<2
1712	217	1.0	136	100	0.6	1777	5	1.5	74	59	0.1	1842	17	1	72	86	<2
1713	218	1.0	124	195	0.9	1778	7	1.5	59	64	0.2	1843	18	1	62	67	<2
1715	219	1.0	133	60	0.4	1779	9	1.5	115	74	0.7	1844	19	1	48	76	<2
1715	220	3.6	130	103	0.6	1780	10	1.0	116	106	0.6	1845	20	1	72	66	<2
1716	221	3.1	89	130	0.5	1781	11	1.9	143	134	0.8	1846	22	1	53	77	<2
1717	222	3.1	93	101	0.5	1782	12	1.9	120	87	0.7	1847	23	1	62	71	<2
1718	223	2.6	97	120	0.5	1783	13	1.5	131	132	0.8	1848	24	1	45	212	<2
1719	224	3.1	111	73	0.4	1784	14	1.9	132	99	0.7	1849	25	1	86	75	<2
1720	225	3.1	82	117	0.7	1785	15	1.5	98	118	0.4	1850	27	1	62	95	<2
1721	226	3.6	108	75	1.0	1786	16	1.5	122	75	0.7	1851	28	1	72	78	<2
1722	227	3.1	79	102	0.3	1787	17	1.0	110	99	0.8	1852	29	1	91	71	<2
1723	228	2.1	106	63	0.5	1788	18	1.9	138	135	0.8	1853	30	1	100	75	<2
1724	229	1.5	107	74	1.0	1789	19	1.9	140	176	1.3	1854	31	1	86	73	<2
1725	230	1.5	108	76	0.5	1790	20	1.0	122	83	0.7	1855	32	1	132	73	<2
1726	231	1.5	165	85	0.5	1791	21	1.0	124	70	0.5	1856	33	1	86	77	<2
1727	232	3.1	107	93	0.6	1792	22	1.0	127	87	0.4	1857	34	1	35	84	<2
1728	233	2.6	118	62	0.3	1793	23	1.5	126	73	0.5	1858	35	1	77	74	<2
1729	234	2.6	119	58	0.3	1794	24	1.5	127	76	0.4	1859	36	1	118	77	<2
1730	235	2.1	114	103	0.6	1795	25	2.5	126	106	0.3	1860	37	1	118	83	<2
1731	236	2.6	109	64	0.5	1796	26	1.0	157	128	0.3	1861	38	1	77	85	<2
1732	237	1.5	117	51	0.2	1797	27	1.5	123	102	0.3	1862	39	1	62	98	<2
1733	238	1.5	111	48	0.3	1798	28	1.0	129	155	0.3	1863	40	1	53	93	<2
1734	239	1.5	125	76	0.4	1799	29	1.0	143	91	0.3	1864	41	1	50	94	<2
1735	240	1.5	109	50	0.4	1800	30	1.5	135	75	0.3	1865	42	1	137	84	<2
1736	241	2.1	78	96	0.3	1801	31	1.5	127	79	0.3	1866	43	1	72	78	<2
1737	242	2.1	119	175	0.4	1802	32	2.0	130	88	0.3	1867	44	1	36	51	<2
1738	243	1.5	106	110	0.3	1803	33	2.5	114	102	0.3	1868	45	1	62	107	<2
1739	244	1.5	119	85	0.4	1804	34	1.5	141	84	0.3	1869	46	1	72	96	<2
1740	245	2.4	88	147	0.5	1805	35	1.0	74	107	0.6	1870	47	1	45	75	<2
1741	246	1.5	133	86	0.3	1806	36	1.5	78	108	0.7	1871	48	1	45	116	<2
1742	247	2.4	128	80	0.4	1807	37	1.0	83	135	0.5	1872	49	2	62	93	<2
1743	248	1.9	127	65	0.3	1808	38	1.0	64	136	0.6	1873	50	1	100	96	<2
1744	249	2.4	142	107	0.4	1809	39	1.0	78	115	0.5	1874	51	1	77	80	<2
1745	250	1.9	168	148	0.6	1810	40	1.0	103	157	0.7	1875	52	1	45	100	<2
1746	251	1.9	140	72	0.3	1811	41	1.5	87	126	0.7	1876	53	1	96	86	<2
1747	252	2.4	152	81	0.3	1812	42	2.0	76	105	0.8	1877	54	1	72	106	<2
1748	254	1.9	97	69	0.3	1813	43	1.5	100	118	1.8	1878	55	1	53	107	<2
1749	255	1.9	135	127	0.4	1814	44	1.0	90	192	0.9	1879	56	1	53	143	<2
1750	256	2.9	132	128	0.4	1815	45	1.0	104	139	0.7	1880	57	1	53	123	<2
1751	257	1.5	150	61	0.3	1816	46	1.5	72	125	0.6	1881	58	1	36	96	<2
1752	259	1.5	142	82	0.4	1817	47	1.5	122	186	0.9	1882	59	1	62	105	<2
1753	260	1.9	141	96	0.6	1818	48	1.0	86	81	0.5	1883	60	1	53	136	<2
1754	261	1.5	128	77	0.5	1819	49	2.0	100	168	1.3	1884	61	2	45	76	<2
1755	263	1.5	150	98	0.3	1820	50	1.5	89	82	0.5	1885	62	2	62	86	<2
1756	265	1.5	153	50	0.4	1821	51	2.0	165	242	2.8	1886	63	3	58	87	<2
1757	266	1.5	152	133	0.4	1822	52	1.5	116	208	1.1	1887	64	1	72	93	<2
1758	267	1.5	91	97	0.7	1823	54	1.5	103	110	0.4	1888	65	1	72	90	<2
1759	270	1.5	100	109	0.6	1824	55	1.5	132	131	0.5	1889	66	1	45	77	<2
1760	271	1.5	113	78	0.5	1825	56	3.0	94	136	0.7	1890	67	1	62	93	<2
1761	272	1.0	108	64	0.5	1826	57	2.5	137	114	0.5	1891	68	1	30	76	<2
1762	274	1.5	101	82	0.4	1827	H - 1	1	138	45	<2	1892	69	1	72	90	<2
1763	276	1.0	141	61	0.2	1828	3	1	91	63	<2	1893	70	1	62	77	<2
1764	277	1.0	101	83	0.4	1829	4	1	89	77	<2	1894	71	1	72	108	<2
1765	278	2.4	105	94	0.9	1830	5	1	242	49	<2	1895	72	1	58	78	<2

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
1896	H - 73	1	58	83	<2	1961	II - 152	1	36	74	<2	2026	II - 226	1	34	38	<2
1897	75	1	50	113	<2	1962	153	1	36	76	<2	2027	227	1	84	66	<2
1898	76	1	96	94	<2	1963	154	1	45	55	<2	2028	228	1	92	90	<2
1899	77	1	45	114	<2	1964	155	2	25	76	<2	2029	229	3	90	83	<2
1900	79	1	30	110	<2	1965	156	1	40	50	<2	2030	230	3	64	55	<2
1901	80	1	82	139	<2	1966	157	1	30	55	<2	2031	231	1	64	69	<2
1902	81	2	86	113	<2	1967	158	1	30	57	<2	2032	232	3	80	59	<2
1903	82	1	77	98	<2	1968	160	2	36	52	<2	2033	233	2	89	64	<2
1904	83	1	109	104	<2	1969	161	1	63	81	<2	2034	235	2	80	62	<2
1905	84	1	72	86	<2	1970	162	1	40	54	<2	2035	Hi - 1	2	76	129	<2
1906	85	1	118	92	<2	1971	163	1	36	59	<2	2036	3	2	39	88	<2
1907	86	2	53	112	<2	1972	164	2	53	64	<2	2037	4	3	51	76	<2
1908	87	1	118	94	<2	1973	165	1	25	61	<2	2038	5	2	69	93	<2
1909	89	1	118	92	<2	1974	166	1	49	70	<2	2039	6	2	77	77	<2
1910	90	1	92	90	<2	1975	167	1	17	70	<2	2040	7	2	67	86	<2
1911	91	1	72	96	<2	1976	168	1	25	55	<2	2041	8	1	36	87	<2
1912	92	1	53	90	<2	1977	169	1	37	51	<2	2042	9	1	58	93	<2
1913	94	1	40	96	<2	1978	170	2	100	57	<2	2043	10	1	45	69	<2
1914	95	1	68	83	<2	1979	171	1	74	75	<2	2044	11	1	78	105	<2
1915	97	1	108	103	<2	1980	172	2	68	72	<2	2045	12	1	64	90	<2
1916	99	1	78	87	<2	1981	173	1	85	74	<2	2046	13	1	71	86	<2
1917	100	1	82	145	<2	1982	174	2	86	81	<2	2047	14	1	71	97	<2
1918	101	1	96	88	<2	1983	176	2	29	29	<2	2048	15	<1	104	68	<2
1919	102	1	118	93	<2	1984	178	2	88	82	<2	2049	16	1	112	74	<2
1920	103	1	62	91	<2	1985	179	2	76	76	<2	2050	17	<1	84	66	<2
1921	104	1	72	82	<2	1986	180	2	70	87	<2	2051	19	<1	84	65	<2
1922	105	1	62	66	<2	1987	181	1	70	81	<2	2052	20	<1	67	48	<2
1923	106	1	68	90	<2	1988	182	2	75	74	<2	2053	21	<1	58	50	<2
1924	107	1	49	86	<2	1989	183	2	75	62	<2	2054	23	<1	100	60	<2
1925	109	1	36	112	<2	1990	184	2	94	75	<2	2055	25	<1	90	50	<2
1926	110	1	72	84	<2	1991	185	2	70	88	<2	2056	26	1	64	105	<2
1927	111	2	86	74	<2	1992	186	1	59	70	<2	2057	28	1	73	95	<2
1928	112	2	49	57	<2	1993	187	<1	27	39	<2	2058	29	-	-	-	-
1929	113	2	53	63	<2	1994	188	2	95	80	<2	2059	30	1	74	72	<2
1930	114	2	53	58	<2	1995	189	2	79	70	<2	2060	31	1	48	84	<2
1931	115	1	36	29	<2	1996	190	1	88	55	<2	2061	32	1	45	125	<2
1932	116	2	45	54	<2	1997	192	2	64	64	<2	2062	34	<1	71	61	<2
1933	117	1	59	65	<2	1998	193	2	91	56	<2	2063	35	1	77	76	<2
1934	119	1	22	42	<2	1999	194	2	84	88	<2	2064	37	1	51	84	<2
1935	120	1	30	49	<2	2000	195	2	70	46	<2	2065	38	<1	79	76	<2
1936	121	1	26	44	<2	2001	196	1	59	31	<2	2066	40	1	80	74	<2
1937	122	1	30	31	<2	2002	197	2	50	37	<2	2067	41	1	82	87	<2
1938	123	1	53	73	<2	2003	198	2	55	81	<2	2068	42	1	88	96	<2
1939	125	2	72	86	<2	2004	199	2	72	52	<2	2069	44	1	77	78	<2
1940	126	1	78	70	<2	2005	200	2	57	70	<2	2070	45	1	80	77	<2
1941	127	2	82	70	<2	2006	202	2	65	77	<2	2071	46	1	83	115	<2
1942	128	1	86	67	<2	2007	203	2	58	57	<2	2072	47	<1	78	97	<2
1943	129	2	68	66	<2	2008	204	2	77	84	<2	2073	49	1	84	87	<2
1944	131	1	82	59	<2	2009	206	3	54	53	<2	2074	51	<1	100	93	<2
1945	132	1	100	76	<2	2010	207	2	55	53	<2	2075	53	1	87	98	<2
1946	134	2	96	61	<2	2011	208	2	48	49	<2	2076	54	1	60	87	<2
1947	136	1	82	63	<2	2012	209	2	39	77	<2	2077	55	1	80	105	<2
1948	137	1	109	84	<2	2013	210	1	37	67	<2	2078	56	1	90	87	<2
1949	138	1	114	64	<2	2014	211	<1	41	83	<2	2079	57	1	102	89	<2
1950	139	1	109	76	<2	2015	212	<1	39	72	<2	2080	59	1	35	62	<2
1951	140	1	63	47	<2	2016	214	<1	37	41	<2	2081	60	2	56	121	<2
1952	141	<1	22	36	<2	2017	215	<1	39	48	<2	2082	61	1	36	91	<2
1953	143	2	86	94	<2	2018	216	<1	48	56	<2	2083	63	1	31	51	<2
1954	144	1	178	76	<2	2019	218	1	49	48	<2	2084	64	1	49	54	<2
1955	145	1	72	87	<2	2020	219	1	32	48	<2	2085	65	3	60	74	<2
1956	146	1	82	84	<2	2021	221	<1	56	49	<2	2086	66	2	73	126	<2
1957	148	2	82	97	<2	2022	222	<1	35	48	<2	2087	67	2	42	86	<2
1958	149	1	82	83	<2	2023	223	2	56	44	<2	2088	68	2	44	91	<2
1959	150	1	82	87	<2	2024	224	3	51	49	<2	2089	70	1	42	79	<2
1960	151	<1	164	64	<2	2025	225	2	39	60	<2	2090	71	1	46	82	<2

					(ppm)												
Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
2091	Hi - 72	1	52	147	< 2	2156	h - 65	1	56	82	< 2	2221	h - 149	1	51	87	< 2
2092	73	1	33	143	< 2	2157	66	1	102	91	< 2	2222	150	1	21	71	< 2
2093	74	1	52	126	< 2	2158	68	1	104	87	< 2	2223	151	1	61	82	< 2
2094	75	1	42	86	< 2	2159	69	2	41	69	< 2	2224	153	1	71	59	< 2
2095	76	1	46	83	< 2	2160	70	1	95	83	< 2	2225	154	1	106	72	< 2
2096	78	1	57	113	< 2	2161	72	1	29	64	< 2	2226	156	< 1	43	89	< 2
2097	79	1	58	134	< 2	2162	73	1	89	86	< 2	2227	157	1	46	92	< 2
2098	80	1	33	57	< 2	2163	74	1	29	74	< 2	2228	158	1	111	89	< 2
2099	81	2	71	84	< 2	2164	75	1	158	117	< 2	2229	161	1	102	97	< 2
2100	82	1	65	80	< 2	2165	76	1	127	101	< 2	2230	162	1	57	66	< 2
2101	83	1	42	79	< 2	2166	77	1	124	114	< 2	2231	163	1	33	66	< 2
2102	84	1	75	97	< 2	2167	78	1	31	97	< 2	2232	164	1	79	62	< 2
2103	85	1	73	97	< 2	2168	79	1	44	67	< 2	2233	165	1	31	96	< 2
2104	h - 1	1	292	83	< 2	2169	80	1	31	86	< 2	2234	166	1	83	69	< 2
2105	3	1	77	66	< 2	2170	82	1	31	71	< 2	2235	167	1	67	69	< 2
2106	4	1	94	62	< 2	2171	83	< 1	25	77	< 2	2236	168	1	102	89	< 2
2107	5	1	106	81	< 2	2172	84	< 1	22	77	< 2	2237	169	1	73	73	< 2
2108	6	1	321	56	< 3	2173	85	1	39	86	< 2	2238	170	1	95	84	< 2
2109	7	1	75	80	< 2	2174	86	1	46	91	< 2	2239	172	1	41	70	< 2
2110	8	1	94	77	< 2	2175	87	1	54	74	< 2	2240	173	1	38	75	< 2
2111	9	1	510	91	< 2	2176	88	1	41	63	< 2	2241	175	1	43	61	< 2
2112	10	1	96	87	< 2	2177	89	1	61	80	< 2	2242	176	1	45	75	< 2
2113	11	1	120	80	< 2	2178	91	1	61	66	< 2	2243	178	1	57	105	< 2
2114	12	1	127	89	< 2	2179	93	1	68	73	< 2	2244	180	1	48	84	< 2
2115	13	1	125	86	< 2	2180	94	1	76	83	< 2	2245	181	1	48	95	< 2
2116	14	1	128	77	< 2	2181	95	1	69	74	< 2	2246	182	1	33	80	< 2
2117	15	1	109	90	< 2	2182	96	1	58	75	< 2	2247	183	1	46	82	< 2
2118	16	1	108	90	< 2	2183	97	1	66	60	< 2	2248	184	< 1	46	67	< 2
2119	17	< 1	149	70	< 2	2184	98	1	59	85	< 2	2249	185	1	46	76	< 2
2120	18	< 1	135	82	< 2	2185	101	1	81	84	< 2	2250	187	1	52	76	< 2
2121	19	1	115	86	< 2	2186	103	1	54	74	< 2	2251	188	1	45	71	< 2
2122	20	1	130	86	< 2	2187	104	1	71	63	< 2	2252	189	1	50	99	< 2
2123	21	1	125	93	< 2	2188	106	1	76	63	< 2	2253	190	1	50	76	< 2
2124	22	1	123	86	< 2	2189	108	1	89	74	< 2	2254	191	1	50	71	< 2
2125	23	1	125	90	< 2	2190	109	1	91	70	< 2	2255	192	1	35	63	< 2
2126	24	1	92	71	< 2	2191	110	1	80	69	< 2	2256	193	1	33	81	< 2
2127	25	1	85	74	< 2	2192	111	1	63	88	< 2	2257	194	1	48	93	< 2
2128	26	1	78	56	< 2	2193	113	< 1	38	40	< 2	2258	195	1	45	72	< 2
2129	28	1	33	69	< 2	2194	114	< 1	45	39	< 2	2259	196	1	33	81	< 2
2130	30	1	75	56	< 2	2195	115	< 1	47	34	< 2	2260	197	1	50	105	< 2
2131	31	1	73	51	< 2	2196	116	< 1	62	45	< 2	2261	198	1	48	70	< 2
2132	32	1	62	51	< 2	2197	117	1	36	40	< 2	2262	199	1	38	55	< 2
2133	34	1	82	49	< 2	2198	119	1	45	43	< 2	2263	200	1	36	67	< 2
2134	35	1	83	50	< 2	2199	120	< 1	15	31	< 2	2264	201	2	50	83	< 2
2135	37	1	81	48	< 2	2200	122	1	61	63	< 2	2265	202	1	55	97	< 2
2136	38	1	61	80	< 2	2201	123	1	36	87	< 2	2266	203	1	29	81	< 2
2137	39	1	31	84	< 2	2202	125	1	43	106	< 2	2267	204	1	48	83	< 2
2138	40	1	49	95	< 2	2203	126	1	52	74	< 2	2268	205	1	48	129	< 2
2139	41	1	53	79	< 2	2204	127	1	46	77	< 2	2269	206	2	48	84	< 2
2140	42	1	64	86	< 2	2205	128	1	42	73	< 2	2270	207	1	30	95	< 2
2141	43	1	51	82	< 2	2206	129	1	89	142	< 2	2271	208	< 1	35	79	< 2
2142	44	1	55	89	< 2	2207	131	1	40	86	< 2	2272	209	1	67	79	< 2
2143	46	1	69	91	< 2	2208	132	1	40	74	< 2	2273	210	1	62	63	< 2
2144	47	1	66	91	< 2	2209	133	1	40	70	< 2	2274	211	1	31	107	< 2
2145	48	1	66	86	< 2	2210	136	1	54	79	< 2	2275	212	1	27	116	< 2
2146	49	1	66	86	< 2	2211	137	1	51	76	< 2	2276	213	2	65	63	< 2
2147	50	1	81	76	< 2	2212	138	1	58	99	< 2	2277	214	1	67	71	< 2
2148	51	1	61	77	< 2	2213	139	1	40	81	< 2	2278	215	2	71	79	< 2
2149	52	1	59	85	< 2	2214	140	1	70	82	< 2	2279	F - 6	1.2	142	134	0.6
2150	54	1	63	78	< 2	2215	141	1	65	74	< 2	2280	25	1.9	100	334	1.0
2151	56	1	48	66	< 2	2216	143	1	70	115	< 2	2281	36	1.2	93	138	1.1
2152	57	1	29	40	< 2	2217	144	1	69	73	< 2	2282	37	0.8	68	170	1.0
2153	58	1	55	79	< 2	2218	145	1	67	63	< 2	2283	43	0.9	739	185	3.5
2154	62	1	64	73	< 2	2219	146	1	71	58	< 2	2284	46	0.3	64	130	2.7
2155	64	1	55	94	< 2	2220	147	1	84	74	< 2	2285	48	1.0	58	73	3.2

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
2286	F - 49	1.0	76	125	1.2	2331	F - 542	1.7	120	235	0.7	2376	f - 567	1.0	133	136	0.6
2287	50	0.9	246	104	2.4	2332	544	1.4	81	181	0.6	2377	569	0.8	46	115	0.3
2288	51	0.9	165	156	1.4	2333	595	0.8	99	38	0.9	2378	570	1.1	150	375	1.4
2289	52	0.3	30	120	2.2	2334	605	0.3	73	20	1.0	2379	572	1.3	148	337	1.6
2290	54	1.0	66	1,138	0.7	2335	616	0.5	26	23	1.2	2380	575	1.4	136	533	2.1
2291	57	0.8	300	104	0.9	2336	619	0.4	91	23	2.2	2381	579	0.8	81	232	0.7
2292	65	0.4	101	68	0.8	2337	661	0.4	46	23	1.6	2382	607	0.4	71	59	1.0
2293	68	0.7	68	129	1.2	2338	666	0.7	100	117	0.2	2383	610	0.1	114	50	0.9
2294	71	0.3	32	42	1.1	2339	667	1.1	91	87	0.1	2384	614	0.1	71	62	0.4
2295	85	0.9	76	205	1.3	2340	669	1.1	110	175	0.5	2385	617	0.3	237	37	1.9
2296	96	0.6	67	193	1.0	2341	675	1.7	151	243	0.2	2386	621	0.1	136	552	0.4
2297	97	0.2	34	197	1.8	2342	680	0.6	126	192	0.7	2387	622	0.4	156	23	0.5
2298	101	2.1	58	24	2.1	2343	687	0.9	167	215	1.1	2388	625	0.9	159	223	0.5
2299	104	0.5	31	42	1.7	2344	688	1.1	333	401	0.9	2389	627	1.4	166	302	0.2
2300	108	0.6	35	76	0.9	2345	f - 2	1.2	132	143	0.5	2390	630	1.0	241	203	2.3
2301	111	0.6	46	17	1.5	2346	7	1.3	138	161	0.6	2391	638	0.3	121	264	2.3
2302	113	0.4	59	101	0.8	2347	8	1.8	135	216	0.7	2392	658	1.1	177	618	1.6
2303	114	0.8	60	143	0.3	2348	14	1.3	166	141	0.4	2393	689	1.5	213	312	0.7
2304	117	0.1	25	10	0.9	2349	19	1.5	104	327	0.5	2394	698	0.7	193	387	0.9
2305	118	0.3	78	99	0.7	2350	27	1.0	87	138	0.6	2395	699	0.1	30	79	0.4
2306	121	0.4	144	105	0.6	2351	31	1.6	120	125	0.5	2396	700	0.7	45	143	0.6
2307	122	0.6	157	282	0.3	2352	36	0.6	341	85	1.6	2397	701	1.4	117	278	0.9
2308	126	0.5	196	361	0.3	2353	37	0.4	321	73	3.3	2398	708	0.7	116	284	1.3
2309	127	0.3	69	185	0.4	2354	49	1.0	249	33	1.4	2399	713	1.1	120	281	0.7
2310	140	1.7	53	107	0.2	2355	53	0.7	393	111	7.2	2400	719	0.7	57	154	0.5
2311	147	0.9	41	100	0.0	2356	54	1.2	334	30	10.2	2401	721	1.3	58	535	0.7
2312	247	0.1	21	33	1.0	2357	59	1.4	140	257	4.2	2402	734	0.7	33	109	0.3
2313	257	0.4	42	12	0.7	2358	60	0.7	148	246	1.6	2403	736	0.6	30	86	0.6
2314	309	1.5	85	166	0.4	2359	65	0.3	101	72	1.3	2404	740	0.3	32	73	1.2
2315	320	0.7	43	131	0.3	2360	66	0.4	127	438	2.1	2405	745	0.3	30	103	0.7
2316	328	0.3	47	86	0.5	2361	78	1.6	64	412	0.8	2406	747	0.6	29	100	1.0
2317	335	0.7	43	101	0.3	2362	79	1.4	218	262	2.7	2407	750	0.6	19	106	0.8
2318	337	1.0	67	166	0.4	2363	85	1.5	276	301	1.2	2408	752	0.3	37	109	0.7
2319	418	0.3	134	56	4.0	2364	86	0.7	364	222	2.1	2409	753	0.7	90	226	1.0
2320	426	0.3	62	29	23	2365	93	0.2	55	49	1.2	2410	756	0.9	116	231	0.8
2321	435	0.6	71	65	1.9	2366	94	0.2	48	69	1.1	2411	758	0.5	58	114	1.0
2322	436	0.2	98	123	1.3	2367	98	0.1	38	50	1.2	2412	759	1.5	67	177	1.5
2323	438	0.2	90	15	2.7	2368	103	0.5	40	46	0.8	2413	760	0.3	50	210	1.5
2324	443	81.4	44	476	2.0	2369	113	1.0	128	170	0.7	2414	761	0.5	15	63	0.3
2325	444	1.2	74	132	0.5	2370	114	0.6	94	118	0.7	2415	762	1.2	84	114	1.2
2326	445	0.9	74	164	0.8	2371	173	0.1	45	92	0.9	2416	765	1.5	95	123	1.1
2327	448	0.9	74	203	1.9	2372	185	0.4	45	150	1.0	2417	766	0.8	71	153	1.4
2328	449	1.2	115	130	0.7	2373	343	0.6	17	10	6.8						
2329	500	0.3	64	129	1.0	2374	478	1.7	50	70	0.1						
2330	504	1.4	120	120	0.7	2375	517	1.4	98	140	0.5						

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba
2418	fB 1000	36	15	96	195	2426	fB 1008	33	20	143	165						
2419	1001	51	160	277	390	2427	1009	101	167	326	376						
2420	1002	34	26	149	542	2428	1011	84	403	430	329						
2421	1003	30	16	103	108	2429	1012	85	851	582	259						
2422	1004	70	147	373	304	2430	1013	106	1,246	561	1,270						
2423	1005	28	14	91	87	2431	1017	123	100	146	247						
2424	1006	92	29	186	304	2432	1018	174	24	104	282						
2425	1007	122	43	154	943												

						(ppm)											
Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba
2433	F - 154	0.3	27	34	77	2441	f - 122	1.1	24	123	282						
2434	168	0.8	43	97	199	2442	127	1.8	23	174	168						
2435	f - 116	2.3	61	119	235	2443	128	1.3	20	200	200						
2436	117	1.6	20	131	247	2444	130	2.3	24	163	137						
2437	118	1.8	31	104	259	2445	131	1.6	22	171	210						
2438	119	0.3	16	73	165												
2439	120	2.5	18	106	165												
2440	121	0.8	25	141	259												

(B) Soil (-80-mesh fraction)

						(ppm)											
Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
2446	C - 69	8	6	6	8	2496	C - 220	61	50	66	167	2546	C - 277	40	28	13	19
2447	70	9	8	3	7	2497	221	85	62	52	123	2547	278	56	36	22	30
2448	71	13	10	10	8	2498	222	64	56	62	150	2548	279	125	49	35	40
2449	72	3	9	10	7	2499	223	79	69	58	133	2549	280	198	90	29	123
2450	73	15	10	2	7	2500	224	59	50	73	166	2550	281	172	31	39	117
2451	74	38	19	8	10	2501	225	59	38	73	127	2551	282	202	31	32	81
2452	75	3	5	2	7	2502	226	81	62	48	93	2552	203	206	21	27	78
2453	76	26	12	4	17	2503	227	90	38	32	75	2553	284	198	31	29	59
2454	77	3	2	4	3	2504	228	101	38	47	79	2554	285	124	93	20	60
2455	78	9	5	6	9	2505	229	320	147	31	78	2555	286	134	84	24	57
2456	79	13	22	6	6	2506	230	503	47	31	63	2556	287	58	33	6	28
2457	80	20	14	4	4	2507	231	690	38	27	78	2557	288	23	39	6	14
2458	81	34	19	18	5	2508	232	145	53	24	62	2558	289	20	39	6	21
2459	82	13	10	2	5	2509	233	242	38	44	56	2559	290	23	31	8	15
2460	83	40	13	6	9	2510	234	310	50	24	67	2560	291	24	39	8	22
2461	84	34	24	8	10	2511	235	357	56	24	75	2561	292	24	41	6	29
2462	85	58	30	18	32	2512	236	414	56	24	81	2562	293	26	24	8	26
2463	86	39	30	47	25	2513	237	129	145	24	67	2563	294	29	19	10	18
2464	87	43	36	31	18	2514	238	140	100	16	82	2564	295	33	24	10	15
2465	88	103	38	198	53	2515	239	149	71	24	59	2565	296	19	23	10	14
2466	89	425	152	38	77	2516	240	220	57	36	93	2566	297	29	23	8	21
2467	90	98	67	20	69	2517	241	425	51	28	68	2567	298	19	20	8	13
2468	91	133	158	37	85	2518	242	340	59	39	82	2568	299	64	32	16	20
2469	92	124	84	26	63	2519	243	338	75	22	76	2569	300	18	23	4	14
2470	104	432	88	18	44	2520	244	190	62	34	125	2570	301	23	19	10	18
2471	105	12	12	2	5	2521	245	116	73	63	48	2571	302	26	33	10	22
2472	106	17	14	6	75	2522	246	54	90	48	55	2572	303	37	44	10	24
2473	107	46	38	16	25	2523	247	70	93	30	38	2573	304	28	24	10	19
2474	108	138	30	20	55	2524	248	102	71	40	70	2574	305	28	35	12	18
2475	109	182	45	19	49	2525	249	86	55	32	37	2575	306	32	26	18	20
2476	110	89	23	24	48	2526	250	295	52	40	72	2576	307	35	31	23	19
2477	111	21	73	26	49	2527	251	255	52	56	96	2577	308	51	24	23	16
2478	112	29	36	34	73	2528	252	190	57	56	81	2578	309	25	20	8	16
2479	169	21	40	3	13	2529	260	245	51	32	59	2579	310	19	24	8	15
2480	170	33	43	4	7	2530	261	142	37	26	56	2580	311	27	27	12	43
2481	171	78	55	21	22	2531	262	228	52	28	60	2581	312	30	43	10	27
2482	172	67	49	21	16	2532	263	229	66	32	63	2582	313	28	19	12	15
2483	173	103	57	24	22	2533	214	235	58	38	77	2583	314	36	20	19	13
2484	174	31	26	8	4	2534	265	340	38	44	113	2584	315	36	36	8	25
2485	175	14	20	12	4	2535	266	407	38	40	79	2585	316	18	18	10	12
2486	187	67	56	15	22	2536	267	382	33	34	68	2586	317	30	29	16	12
2487	188	36	24	10	14	2537	268	610	60	38	89	2587	318	22	14	10	14
2488	189	18	16	8	13	2538	269	193	36	19	61	2588	319	32	24	10	16
2489	190	49	20	6	12	2539	270	190	38	27	60	2589	320	32	14	12	12
2490	191	48	21	18	12	2540	271	252	38	32	73	2590	321	96	43	31	24
2491	192	47	55	9	23	2541	272	145	40	50	117	2591	322	270	19	20	38
2492	193	38	39	29	15	2542	273	48	39	51	69	2592	323	365	34	27	51
2493	217	385	44	30	56	2543	274	51	39	52	73	2593	324	470	36	40	71
2494	218	205	52	27	59	2544	275	89	48	40	63	2594	325	265	36	27	37
2495	219	111	48	40	79	2545	276	43	40	27	32	2595	326	282	38	47	43

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
2596	C - 327	107	58	32	46	2661	CA - 119	240	32	52	33	2726	CE - 51	38	28	57	25
2597	328	738	74	36	56	2662	120	73	25	38	33	2727	52	68	41	27	17
2598	329	231	53	36	62	2663	121	60	33	34	36	2728	53	73	48	60	37
2599	330	20	45	52	75	2664	122	85	23	29	33	2729	54	114	37	49	50
2600	331	58	60	63	94	2665	123	30	32	43	49	2730	55	33	51	30	31
2601	332	74	61	55	87	2666	124	106	29	37	39	2731	56	48	54	42	50
2602	333	119	49	30	50	2667	125	112	29	36	44	2732	57	38	33	57	34
2603	334	199	78	33	72	2668	126	400	63	37	71	2733	58	157	36	24	29
2604	335	262	66	47	67	2669	127	36	32	22	19	2734	59	148	59	84	87
2605	336	315	56	30	60	2670	128	93	63	35	30	2735	60	27	41	63	85
2606	337	319	59	47	95	2671	129	29	32	31	42	2736	61	32	52	58	62
2607	338	284	68	33	60	2672	130	56	29	33	20	2737	62	64	63	37	62
2608	339	140	91	27	75	2673	131	22	17	51	12	2738	66	55	41	19	25
2609	340	327	53	46	81	2674	133	49	42	33	15	2739	67	57	41	84	25
2610	CA - 11	189	58	30	75	2675	135	59	37	33	22	2740	68	164	71	56	62
2611	12	127	95	33	66	2676	136	27	20	22	15	2741	69	95	52	93	50
2612	13	66	38	31	80	2677	137	27	21	19	20	2742	70	144	71	50	62
2613	14	74	28	37	84	2678	CE - 1	18	25	19	21	2743	71	107	53	44	81
2614	15	374	39	37	74	2679	3	23	20	15	17	2744	72	121	46	50	65
2615	16	36	31	42	87	2680	4	40	46	26	34	2745	73	177	74	100	100
2616	17	21	45	50	112	2681	5	205	61	24	37	2746	75	173	47	40	66
2617	18	300	54	44	87	2682	6	159	41	22	37	2747	82	50	39	27	25
2618	23	129	63	43	87	2683	7	205	81	28	56	2748	83	44	39	57	25
2619	24	22	21	16	15	2684	8	232	74	30	62	2749	84	62	46	57	22
2620	25	21	16	21	12	2685	9	191	63	36	75	2750	85	66	47	28	25
2621	26	23	18	15	5	2686	10	50	32	31	12	2751	86	244	65	25	42
2622	27	23	29	22	12	2687	11	22	31	15	12	2752	87	73	56	59	42
2623	28	33	23	22	7	2688	12	59	65	67	37	2753	88	175	49	76	77
2624	29	17	17	16	4	2689	13	36	33	41	31	2754	89	283	43	61	81
2625	30	25	29	16	12	2690	14	36	32	30	15	2755	90	350	51	65	85
2626	32	14	32	11	10	2691	15	364	45	49	66	2756	91	53	38	48	37
2627	45	67	47	46	37	2692	16	368	53	52	75	2757	92	67	47	82	37
2628	46	146	114	70	75	2693	17	198	28	48	62	2758	97	308	47	68	72
2629	47	49	52	33	25	2694	18	121	59	37	48	2759	98	154	32	79	103
2630	48	38	33	30	21	2695	19	64	42	37	19	2760	99	354	50	23	75
2631	49	38	30	12	20	2696	20	25	15	25	12	2761	100	45	47	53	14
2632	68	46	36	30	12	2697	21	25	26	22	12	2762	101	145	33	77	14
2633	69	75	37	30	12	2698	22	25	21	15	16	2763	102	42	39	42	69
2634	71	73	42	57	22	2699	23	57	27	37	16	2764	103	83	51	59	87
2635	72	118	87	33	42	2700	24	56	44	67	46	2765	104	82	76	52	75
2636	79	154	81	43	80	2701	25	28	88	56	75	2766	111	33	71	59	119
2637	80	92	92	22	50	2702	26	27	59	67	97	2767	112	75	73	76	65
2638	81	38	39	33	21	2703	27	154	66	48	94	2768	113	406	61	42	50
2639	82	46	67	36	37	2704	28	107	63	46	60	2769	114	258	76	73	72
2640	83	31	42	26	19	2705	29	100	58	67	41	2770	115	137	74	33	62
2641	84	200	95	22	42	2706	30	7	13	25	10	2771	CN - 116	150	89	56	50
2642	85	214	54	30	62	2707	31	45	32	30	22	2772	17	139	79	150	42
2643	86	189	63	24	62	2708	32	66	37	25	40	2773	18	102	93	74	16
2644	87	377	100	40	73	2709	33	41	37	21	35	2774	19	122	50	67	50
2645	88	228	50	22	52	2710	35	104	54	9	62	2775	20	92	55	69	91
2646	89	169	50	50	112	2711	36	125	46	37	72	2776	21	348	50	37	37
2647	91	132	37	45	65	2712	37	27	29	34	21	2777	23	265	53	49	56
2648	92	34	43	52	50	2713	38	34	47	45	25	2778	24	75	86	59	66
2649	107	16	47	19	25	2714	39	40	145	37	50	2779	25	237	66	52	50
2650	108	42	38	22	25	2715	40	118	38	45	79	2780	26	133	137	84	88
2651	109	42	47	52	94	2716	41	75	53	45	84	2781	27	292	72	34	57
2652	110	45	72	40	54	2717	42	105	83	30	75	2782	28	221	62	39	62
2653	111	62	83	44	34	2718	43	215	65	69	71	2783	29	137	65	37	50
2654	112	248	64	40	84	2719	44	518	53	63	75	2784	30	133	59	37	65
2655	113	154	35	52	62	2720	45	243	45	43	50	2785	31	108	52	52	66
2656	114	414	60	28	105	2721	46	214	34	45	84	2786	32	314	59	40	56
2657	115	338	54	45	88	2722	47	69	42	52	140	2787	47	28	26	52	13
2658	116	375	73	50	84	2723	48	109	39	67	100	2788	45	23	24	148	13
2659	117	120	29	43	30	2724	49	182	38	42	50	2789	49	38	45	59	15
2660	118	36	40	50	52	2725	50	32	21	43	13	2790	50	81	56	74	23

					(ppm)												
Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co	Ser.No.	Sample No.	Cu	Zn	Ni	Co
2791	CN - 51	72	68	52	17	2856	CN - 172	14	15	15	27	2921	PB - 49	214	48	28	45
2792	52	42	45	56	29	2857	173	31	32	30	27	2922	51	173	57	36	69
2793	53	6	13	25	12	2858	174	155	38	45	55	2923	PC - 17	245	57	46	76
2794	54	387	47	50	75	2859	175	135	39	29	50	2924	19	263	49	31	50
2795	55	150	57	45	85	2860	176	72	37	32	65	2925	21	390	65	34	50
2796	56	154	53	33	84	2861	177	102	35	30	65	2926	23	380	96	31	60
2797	57	15	34	67	96	2862	178	119	95	45	86	2927	FE - 9	41	34	31	32
3798	58	63	50	44	85	2863	179	105	59	30	70	2928	11	280	62	48	63
2799	62	273	122	44	77	2864	180	368	42	23	49	2929	15	162	52	40	65
2800	77	27	47	24	16	2865	131	55	59	28	74	2930	17	70	52	46	105
2801	84	18	13	46	10	2866	182	62	58	27	80	2931	FP - 9	74	105	87	41
2802	85	38	27	25	22	2867	183	34	35	25	77	2932	11	228	67	48	80
2803	86	36	58	50	22	2868	184	91	33	38	145	2933	17	219	64	34	53
2804	87	33	49	65	19	2869	185	37	43	56	76	2934	19	340	64	31	83
2805	88	33	52	38	22	2870	186	55	47	42	45	2935	21	72	36	26	63
2806	96	104	68	42	52	2871	187	93	29	44	87	2936	PG - 11	350	41	25	45
2807	97	75	75	44	75	2872	188	491	34	43	80	2937	17	140	56	34	61
2808	98	104	54	47	87	2873	189	65	33	44	94	2938	19	246	64	32	73
2809	99	117	76	35	60	2874	190	115	38	42	96	2939	21	298	56	18	49
2810	100	86	54	82	59	2875	191	125	49	38	94	2940	PH - 3	104	68	62	42
2811	101	85	38	29	60	2876	192	76	46	36	96	2941	5	109	96	198	46
2812	102	33	29	15	19	2877	193	37	31	49	95	2942	7	82	100	82	30
2813	103	20	18	17	9	2878	194	105	62	45	94	2943	11	85	71	60	40
2814	104	17	16	18	6	2879	195	48	46	36	29	2944	15	96	54	198	45
2815	105	116	49	33	25	2880	204	99	105	23	65	2945	17	255	79	22	50
2816	106	33	25	18	12	2881	205	97	72	15	50	2946	19	568	50	22	72
2817	107	50	31	23	17	2882	206	75	92	23	60	2947	21	270	61	40	90
2818	108	48	30	39	25	2883	207	75	95	21	59	2948	23	318	51	18	68
2819	109	32	22	18	10	2884	208	77	79	23	56	2949	PI - 1	98	58	31	34
2820	110	29	23	23	11	2885	209	89	84	30	53	2950	3	61	32	31	24
2821	111	48	25	23	8	2886	210	73	79	23	50	2951	5	56	31	32	32
2822	112	48	51	27	30	2887	CU - 24	101	87	30	50	2952	7	99	50	104	37
2823	125	19	65	42	30	2888	25	79	102	29	75	2953	9	125	54	104	48
2824	126	83	68	23	27	2889	26	77	80	26	68	2954	11	140	55	20	37
2825	127	82	78	45	37	2890	27	96	76	28	69	2955	15	81	31	34	77
2826	128	32	26	21	15	2891	28	79	79	25	50	2956	17	88	28	32	75
2827	129	46	33	23	21	2892	29	82	65	30	50	2957	19	154	75	20	55
2828	130	56	57	45	33	2893	30	84	65	34	48	2958	PJ - 1	102	63	48	43
2829	131	40	61	49	50	2894	31	30	53	48	87	2959	3	44	21	16	14
2830	134	116	61	27	59	2895	32	92	67	30	63	2960	5	278	27	27	24
2831	135	177	38	27	77	2896	33	125	47	25	31	2961	7	122	66	67	45
2832	136	117	38	40	87	2897	34	113	47	23	33	2962	11	219	54	26	47
2833	137	125	39	40	87	2898	36	50	42	43	79	2963	15	140	45	18	45
2834	138	168	39	36	94	2899	37	121	42	53	71	2964	17	154	51	26	70
2835	140	121	49	38	42	2900	38	125	46	34	63	2965	PK - 11	162	84	26	54
2836	141	171	93	45	52	2901	39	320	53	21	65	2966	13	168	91	26	49
2837	144	70	41	39	50	2902	40	98	34	30	56	2967	15	173	97	26	55
2838	146	52	40	55	25	2903	41	50	42	27	37	2968	17	125	61	32	50
2839	147	21	25	34	12	2904	42	55	35	35	40	2969	19	173	65	20	43
2840	148	31	30	19	10	2905	43	102	75	30	36	2970	21	235	49	32	55
2841	149	34	33	19	12	2906	44	93	50	30	45	2971	25	184	46	52	77
2842	150	46	38	21	25	2907	45	106	52	28	36	2972	27	258	64	38	69
2843	151	38	43	23	37	2908	46	115	41	32	52	2973	29	88	32	32	75
2844	152	145	43	52	50	2909	47	32	46	28	46	2974	31	320	79	42	77
2845	153	188	38	21	50	2910	48	342	51	38	53	2975	39	312	105	38	80
2846	154	315	33	36	47	2911	PA - 15	70	34	18	16	2976	41	330	71	58	100
2847	155	377	39	36	44	2912	17	103	63	48	34	2977	43	191	57	50	95
2848	156	238	38	32	37	2913	19	63	55	27	28	2978	47	600	60	26	64
2849	164	123	43	23	50	2914	21	112	47	35	32	2979	49	305	79	20	71
2850	166	108	38	30	50	2915	PB - 33	189	40	40	85	2980	51	230	48	17	70
2851	167	292	31	24	37	2916	35	192	59	40	73	2981	53	246	44	10	53
2852	168	25	29	24	20	2917	37	63	34	35	57	2982	55	268	32	14	63
2853	169	23	36	15	31	2918	41	250	71	44	73	2983	59	147	48	28	75
2854	170	31	29	15	18	2919	43	92	29	48	75	2984	61	140	38	116	78
2855	171	23	33	15	12	2920	47	192	57	40	59	2985	63	88	42	32	77

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
2986	P - 40	0.6	398	161	4.4	3051	P - 253	1.0	34	36	1.2	3116	P - 637	0.8	97	7	1.1
2987	45	0.9	275	25	7.1	3052	254	0.1	25	16	0.8	3117	640	0.8	159	68	0.3
2988	47	1.6	607	78	6.9	3053	256	0.4	44	28	1.3	3118	641	0.8	114	28	0.7
2989	69	0.5	55	54	1.3	3054	258	0.3	35	9	1.1	3119	644	0.3	135	43	1.0
2990	70	0.5	53	48	1.6	3055	259	0.3	23	13	1.0	3120	645	0.5	80	26	1.0
2991	72	0.1	11	4	1.2	3056	260	0.1	21	15	0.9	3121	646	0.5	20	30	0.4
2992	74	1.9	204	53	1.1	3057	264	0.3	11	11	0.8	3122	647	0.9	16	78	0.3
2993	76	1.6	179	56	1.5	3058	265	0.6	20	15	0.9	3123	651	0.9	81	6	1.6
2994	77	0.5	19	12	0.8	3059	266	1.1	9	13	0.9	3124	654	0.2	55	4	2.4
2995	80	0.4	48	36	1.1	3060	267	0.6	14	9	1.0	3125	659	0.2	86	4	3.4
2996	86	0.4	42	42	1.3	3061	268	0.6	11	9	0.9	3126	660	0.2	117	4	5.9
2997	87	0.3	69	39	2.4	3062	269	0.1	10	9	0.7	3127	664	0.2	217	20	2.0
2998	91	0.5	10	7	3.5	3063	272	0.7	54	42	0.6	3128	676	0.5	90	115	0.5
2999	92	0.7	40	15	2.2	3064	274	0.3	37	31	0.9	3129	724	1.1	49	37	0.2
3000	93	0.4	16	7	3.2	3065	275	1.0	26	36	0.6	3130	f - 13	0.9	197	118	0.7
3001	94	0.2	6	4	2.3	3066	276	0.9	26	13	1.2	3131	36	0.6	456	64	1.6
3002	99	0.1	10	6	2.3	3067	277	3.1	19	13	2.6	3132	40	1.5	308	201	2.5
3003	100	25.3	36	11	2.0	3068	282	1.8	86	53	0.4	3133	42	0.9	169	65	3.5
3004	109	0.8	15	39	0.4	3069	351	1.0	172	120	0.5	3134	45	2.2	570	219	0.8
3005	110	0.5	22	40	1.4	3070	357	1.4	276	279	0.5	3135	46	1.5	266	136	2.1
3006	141	1.0	37	19	0.1	3071	358	1.5	221	139	0.9	3136	51	1.2	359	190	0.6
3007	142	0.5	37	24	0.2	3072	361	1.7	197	123	1.2	3137	53	0.7	295	94	3.6
3008	143	1.2	83	28	0.1	3073	362	0.5	237	197	1.5	3138	56	1.3	266	91	4.2
3009	148	0.9	65	43	0.2	3074	378	0.9	38	36	0.3	3139	57	1.1	323	55	2.1
3010	149	0.4	40	17	0.4	3075	384	0.8	183	116	0.5	3140	59	0.3	306	119	1.7
3011	150	0.7	101	25	2.0	3076	394	0.9	87	69	0.6	3141	61	0.5	148	141	1.3
3012	183	1.0	59	35	0.2	3077	397	0.6	60	57	0.4	3142	63	2.2	1,095	125	1.0
3013	208	0.6	48	28	0.8	3078	398	0.3	153	51	0.5	3143	66	1.6	232	199	0.6
3014	209	2.4	184	216	2.5	3079	404	1.5	369	243	1.1	3144	68	1.4	223	566	1.2
3015	210	0.3	62	31	0.7	3080	408	0.5	221	36	1.7	3145	72	1.1	139	308	1.0
3016	211	0.7	29	37	0.1	3081	409	0.6	209	57	3.8	3146	76	1.6	228	112	1.9
3017	212	1.3	109	57	1.9	3082	410	0.3	177	42	2.6	3147	95	0.6	202	56	2.8
3018	213	0.3	33	25	0.5	3083	411	1.7	500	44	2.1	3148	97	0.7	122	36	2.7
3019	214	0.7	126	40	1.5	3084	414	1.2	118	78	2.7	3149	154	0.9	52	31	0.4
3020	215	0.3	29	51	0.8	3085	416	0.3	174	53	3.3	3150	155	8.1	118	73	0.7
3021	216	0.7	51	75	0.8	3086	417	0.8	166	38	1.5	3151	156	0.7	89	23	0.4
3022	217	0.9	81	43	3.1	3087	419	0.6	126	101	2.3	3152	157	0.4	86	40	0.2
3023	219	0.6	87	45	1.3	3088	420	0.5	144	23	2.8	3153	158	0.5	85	35	0.4
3024	220	0.6	104	84	0.9	3089	421	0.5	150	51	3.4	3154	159	1.2	80	61	0.5
3025	221	0.9	69	57	1.7	3090	423	0.6	158	41	5.4	3155	160	1.0	65	52	0.4
3026	222	0.7	94	53	1.5	3091	428	0.9	567	48	4.6	3156	161	0.9	100	29	0.3
3027	223	0.5	47	64	0.9	3092	429	0.5	210	27	4.2	3157	162	0.6	272	112	1.4
3028	224	0.3	57	8	1.7	3093	430	0.8	438	97	4.8	3158	163	0.7	152	94	0.7
3029	225	0.6	26	42	1.6	3094	431	0.8	319	21	3.3	3159	164	0.5	128	61	0.9
3030	227	1.3	50	22	3.0	3095	437	1.2	158	15	2.9	3160	165	0.2	165	25	0.7
3031	228	0.8	13	10	1.6	3096	438	0.2	213	9	8.4	3161	166	0.5	88	26	1.5
3032	229	0.8	11	13	1.0	3097	440	1.2	134	77	9.3	3162	167	0.6	43	21	2.7
3033	230	0.2	5	6	0.7	3098	601	1.8	143	48	1.0	3163	168	0.2	33	14	1.6
3034	231	0.5	147	10	1.9	3099	603	0.5	120	17	1.7	3164	170	0.4	43	22	0.8
3035	232	0.3	13	89	1.4	3100	604	0.3	71	8	1.5	3165	171	0.9	105	51	1.1
3036	233	0.5	6	6	1.3	3101	606	0.3	67	11	1.1	3166	172	0.6	38	18	0.9
3037	234	0.7	13	11	1.8	3102	607	0.8	170	140	2.4	3167	173	0.1	100	105	1.0
3038	235	0.8	11	9	2.4	3103	611	0.3	88	15	1.3	3168	174	0.1	32	25	0.6
3039	237	0.5	8	10	0.8	3104	612	0.6	154	40	1.0	3169	175	0.5	34	26	2.0
3040	238	0.6	18	10	1.1	3105	614	0.3	209	11	3.6	3170	176	0.4	42	42	1.4
3041	241	0.6	28	13	1.0	3106	617	0.3	93	23	2.9	3171	177	0.3	30	43	0.7
3042	243	0.2	59	42	1.9	3107	618	0.4	352	14	4.2	3172	180	0.1	18	15	0.9
3043	244	0.5	40	45	1.4	3108	622	0.1	136	7	4.1	3173	181	0.1	38	33	0.8
3044	245	1.0	42	36	1.9	3109	623	0.4	25	9	2.2	3174	182	0.3	23	21	0.6
3045	246	0.8	51	48	1.8	3110	624	1.0	35	9	1.7	3175	183	0.3	33	24	1.2
3046	247	1.4	193	36	1.5	3111	625	0.8	21	6	0.5	3176	185	0.4	67	44	0.7
3047	248	0.3	32	30	1.5	3112	627	1.0	156	43	1.3	3177	186	0.3	81	52	1.5
3048	249	1.0	62	39	1.8	3113	632	0.4	139	32	1.7	3178	187	0.6	31	24	1.8
3049	250	0.3	36	54	1.3	3114	635	0.3	24	7	0.6	3179	188	0.3	29	18	0.8
3050	251	0.1	25	15	1.2	3115	636	0.3	52	9	0.5	3180	189	0.3	26	19	0.7

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
3181	f - 190	0.7	42	17	0.7	3246	f - 478	0.8	86	8	1.6	3311	f - 700	0.3	80	117	0.5
3182	191	0.7	67	28	0.8	3247	479	0.9	99	21	1.1	3312	701	1.4	127	239	0.8
3183	192	1.2	89	49	0.7	3248	481	1.0	132	23	4.6	3313	702	0.8	79	107	0.8
3184	194	1.0	45	18	1.6	3249	482	1.0	57	14	0.7	3314	705	0.8	132	57	1.0
3185	195	1.4	18	14	0.9	3250	483	0.3	111	8	0.7	3315	706	0.5	134	222	0.6
3186	196	0.3	15	8	0.9	3251	484	0.4	62	11	0.4	3316	707	0.8	117	89	1.6
3187	226	1.4	109	46	0.9	3252	488	0.8	89	29	0.4	3317	708	0.8	156	129	2.4
3188	227	1.2	135	42	2.2	3253	489	1.1	102	41	0.3	3318	712	0.4	366	54	0.7
3189	228	0.3	128	21	3.8	3254	490	0.6	63	28	0.3	3319	714	0.7	155	103	0.7
3190	229	0.5	56	16	1.4	3255	491	0.5	45	20	0.4	3320	715	0.5	51	86	1.5
3191	230	0.6	4	45	2.9	3256	492	0.6	70	24	0.5	3321	716	1.1	68	130	1.0
3192	233	0.3	99	15	2.6	3257	493	0.1	52	16	0.5	3322	718	0.9	81	104	0.3
3193	234	0.3	48	19	0.8	3258	994	0.9	45	18	1.0	3323	719	1.3	82	91	0.5
3194	235	1.0	147	60	0.9	3259	495	0.4	131	37	0.6	3324	720	0.8	78	63	0.3
3195	236	0.7	110	78	1.1	3260	496	0.5	36	20	0.6	3325	772	0.8	41	33	0.2
3196	239	0.2	93	69	1.0	3261	497	0.6	88	71	0.5	3326	725	1.4	61	63	0.4
3197	243	0.6	89	98	0.9	3262	607	0.4	144	46	3.2	3327	727	1.8	119	177	0.6
3198	244	1.9	114	63	0.5	3263	610	0.8	113	59	2.3	3328	728	1.8	120	127	0.2
3199	247	0.3	103	81	0.7	3264	612	0.3	103	104	2.7	3329	729	0.7	239	37	0.5
3200	248	1.5	142	82	0.6	3265	615	0.1	58	56	1.4	3330	730	1.4	131	154	0.6
3201	254	1.9	129	110	0.7	3266	617	0.6	196	26	1.9	3331	731	0.8	76	117	0.7
3202	255	0.6	59	33	0.7	3267	618	0.4	24	11	1.3	3332	732	0.7	71	486	0.2
3203	259	1.4	159	61	0.5	3268	619	0.8	113	55	2.4	3333	733	1.4	89	133	0.4
3204	262	1.0	160	59	0.6	3269	623	0.6	136	131	0.4	3334	735	1.4	55	54	0.6
3205	264	1.4	189	148	2.0	3270	624	0.5	199	136	0.4	3335	738	0.7	85	123	1.1
3206	265	1.3	236	85	0.9	3271	626	2.1	215	250	0.2	3336	741	1.1	92	137	1.1
3207	268	0.3	208	85	0.8	3272	628	0.8	199	126	0.3	3337	743	0.6	92	122	1.6
3208	270	1.9	226	98	0.6	3273	629	1.0	297	115	0.4	3338	747	0.6	85	122	1.0
3209	272	1.8	159	73	0.8	3274	635	0.9	26	173	0.2	3339	749	0.8	97	201	1.0
3210	275	1.5	186	52	0.6	3275	636	0.3	24	53	0.5	3340	751	0.4	68	83	0.9
3211	278	1.2	73	33	0.5	3276	637	0.7	30	44	1.6	3341	753	1.0	103	200	1.2
3212	279	0.9	71	27	0.3	3277	638	0.9	522	398	10.3	3342	755	1.1	155	266	0.7
3213	282	1.2	92	39	0.4	3278	639	0.3	81	36	1.2	3343	757	0.5	90	107	1.2
3214	283	1.2	98	34	0.3	3279	640	0.4	118	40	1.9	3344	758	2.0	116	149	1.0
3215	332	2.0	192	92	1.0	3280	641	1.0	136	48	1.2	3345	759	0.8	90	180	1.8
3216	338	0.1	24	21	3.9	3281	644	0.5	50	60	0.5	3346	762	0.3	89	103	1.2
3217	339	0.1	38	27	2.8	3282	645	0.7	146	219	1.0	3347	768	0.6	320	26	2.4
3218	340	0.1	22	13	4.3	3283	646	1.0	40	58	0.5	3348	769	0.9	168	60	1.9
3219	344	0.3	21	24	2.1	3284	647	0.8	31	54	0.6	3349	770	0.9	147	43	1.9
3220	346	0.1	20	24	1.6	3285	649	1.3	187	265	2.2	3350	771	0.3	122	34	2.2
3221	348	0.1	8	11	3.6	3286	650	1.0	70	64	0.5	3351	773	0.3	116	11	1.7
3222	351	0.1	11	7	1.7	3287	651	1.1	42	55	0.6	3352	774	0.5	104	23	4.2
3223	353	0.1	31	9	1.4	3288	652	0.4	41	4	2.2	3353	776	0.6	404	74	3.1
3224	356	1.8	47	27	3.1	3289	654	1.0	41	52	0.8	3354	777	0.6	204	97	2.1
3225	359	0.3	43	15	2.1	3290	660	1.5	179	73	0.3	3355	778	0.6	324	79	0.7
3226	360	0.3	56	22	1.3	3291	661	1.2	105	70	0.8	3356	779	0.9	238	94	1.7
3227	364	0.3	26	23	2.1	3292	664	1.5	194	86	0.9	3357	780	0.9	324	193	0.8
3228	365	1.4	153	87	0.7	3293	665	0.7	180	60	1.0	3358	783	1.2	228	117	0.9
3229	367	0.9	60	36	2.4	3294	666	1.5	107	60	1.0	3359	F - 2000	1.2	55	45	0.5
3230	368	0.3	53	35	2.5	3295	670	1.5	200	221	1.0	3360	2001	1.9	86	77	0.6
3231	369	0.9	69	84	1.1	3296	671	2.0	229	43	2.4	3361	2003	1.5	78	55	0.5
3232	372	0.3	56	48	1.1	3297	672	1.4	345	129	3.6	3362	2004	2.0	63	58	0.5
3233	373	0.9	52	33	1.0	3298	675	0.9	166	86	1.2	3363	2006	2.0	62	87	0.3
3234	374	0.5	43	38	1.5	3299	676	1.6	123	43	0.8	3364	2007	1.7	63	60	0.6
3235	376	0.8	68	33	1.1	3300	677	1.2	156	102	0.3	3365	2008	1.9	62	75	0.5
3236	377	0.6	35	30	0.8	3301	679	0.5	113	87	1.1	3366	2010	1.2	52	24	0.3
3237	380	0.9	70	51	0.9	3302	681	1.2	127	107	0.7	3367	2012	1.0	85	34	0.6
3238	381	0.3	52	53	0.6	3303	684	1.4	174	103	1.4	33	2013	1.4	108	58	0.6
3239	382	0.9	108	68	1.5	3304	686	1.1	95	471	0.9	3369	2014	1.7	135	71	0.3
3240	405	1.4	697	14	14.0	3305	688	1.8	262	286	1.1	3370	2016	1.5	80	29	0.6
3241	432	0.9	30	30	2.6	3306	690	1.2	286	102	1.1	3371	2017	0.9	89	32	0.3
3242	472	0.3	72	7	1.4	3307	692	0.8	279	61	3.4	3372	2018	1.2	84	33	0.3
3243	473	0.3	75	6	0.7	3308	693	0.9	137	93	0.9	3373	2019	0.7	102	95	0.8
3244	474	0.5	98	9	1.0	3309	695	0.9	302	80	2.0	3374	2020	1.9	72	33	0.6
3245	476	0.2	60	7	1.1	3310	696	1.2	180	86	0.2	3375	2021	1.9	41	40	0.2

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
3376	F - 2022	1.9	56	54	0.3	3441	F - 2095	1.6	49	29	0.9	3506	F - 2166	0.4	118	32	1.7
3377	2023	1.1	226	15	3.2	3442	2096	1.5	104	51	0.4	3507	2167	0.9	107	29	2.0
3378	2024	1.9	81	90	0.6	3443	2097	1.2	49	19	0.5	3508	2168	0.9	145	34	1.7
3379	2025	1.6	86	99	1.5	3444	2098	1.2	22	17	0.7	3509	2169	1.2	102	124	0.5
3380	2026	1.8	95	144	0.6	3445	2099	1.2	21	16	0.3	3510	2170	0.8	179	67	1.4
3381	2027	2.3	69	91	0.5	3446	2100	1.3	23	14	0.4	3511	2171	0.5	139	67	1.3
3382	2028	2.6	58	62	0.5	3447	2101	1.1	24	14	0.1	3512	2172	1.0	100	70	0.6
3383	2029	1.6	196	58	0.4	3448	2102	1.5	304	24	11.2	3513	2173	0.5	271	101	0.6
3384	2030	2.3	82	57	0.6	3449	2103	1.3	64	19	0.3	3514	2174	0.7	156	100	0.6
3385	2031	2.1	258	45	0.7	3450	2104	0.7	68	44	0.4	3515	2175	0.8	168	99	0.6
3386	2032	1.8	209	40	0.6	3451	2105	1.1	162	26	0.5	3516	2176	0.8	123	78	0.5
3387	2033	1.8	179	54	0.9	3452	2106	1.6	189	41	0.5	3517	2177	0.8	213	81	0.7
3388	2035	1.4	59	63	1.0	3453	2107	2.3	171	34	0.4	3518	2178	0.8	202	68	0.8
3389	2036	1.9	96	82	1.3	3454	2108	1.6	173	184	0.4	3519	2179	1.0	189	96	1.6
3390	2037	1.4	74	63	1.0	3455	2109	1.3	169	67	0.3	3520	2181	1.0	330	81	2.6
3391	2039	1.6	108	95	0.9	3456	2110	0.9	108	41	0.3	3521	2182	0.9	192	77	2.3
3392	2040	1.6	63	153	3.7	3457	2111	1.3	95	38	0.6	3522	2183	1.2	274	64	2.0
3393	2042	1.6	12	21	0.3	3458	2112	0.8	108	26	1.1	3523	2184	0.4	310	52	1.2
3394	2043	0.3	16	36	0.3	3459	2113	0.5	156	34	0.7	3524	2185	1.2	231	72	0.9
3395	2044	1.9	11	20	0.2	3460	2114	1.1	70	30	0.6	3525	2186	1.0	179	176	0.7
3396	2045	1.1	12	8	0.1	3461	2115	1.1	46	39	0.5	3526	2187	1.2	186	52	0.9
3397	2046	0.7	13	10	0.2	3462	2116	0.9	73	34	0.5	3527	2188	0.8	121	57	0.8
3398	2047	0.9	9	11	0.1	3463	2117	0.9	157	52	0.6	3528	2189	0.5	54	26	0.3
3399	2048	0.9	3	8	0.1	3464	2118	0.9	114	38	0.4	3529	2190	0.7	54	29	0.5
3400	2049	0.7	4	8	0.1	3465	2119	0.9	52	54	0.6	3530	2191	0.7	78	31	0.7
3401	2050	2.1	46	22	0.2	3466	2120	0.9	32	44	0.3	3531	2192	0.7	202	29	0.7
3402	2051	0.9	38	41	0.3	3467	2121	2.0	49	78	0.6	3532	2193	1.8	356	248	1.0
3403	2052	2.0	94	75	0.4	3468	2122	1.9	44	79	0.7	3533	2194	1.3	215	186	0.7
3404	2053	1.3	15	26	0.1	3469	2123	2.4	118	76	1.0	3534	2195	1.0	77	278	0.9
3405	2054	1.0	13	24	0.2	3470	2124	1.3	186	222	0.9	3535	2196	0.8	29	75	0.2
3406	2055	1.6	9	32	0.2	3471	2125	1.5	94	148	1.1	3536	2197	1.0	97	40	0.4
3407	2056	1.3	16	36	0.2	3472	2126	1.2	64	78	0.3	3537	2198	1.0	114	41	1.1
3408	2057	1.8	40	69	0.3	3473	2127	1.6	55	41	0.2	3538	2199	1.0	71	42	0.5
3409	2059	1.6	30	33	0.5	3474	2128	1.1	58	48	0.1	3539	2200	0.9	81	23	0.5
3410	2060	0.8	25	20	0.4	3475	2129	1.3	47	56	0.3	3540	2201	0.8	77	74	0.5
3411	2061	1.6	127	29	1.0	3476	2130	1.3	34	41	0.5	3541	2202	1.0	87	63	0.8
3412	2063	1.6	243	67	0.7	3477	2131	1.6	51	31	0.4	3542	2203	1.0	147	98	1.1
3413	2064	1.6	120	54	0.6	3478	2132	1.3	53	31	0.2	3543	2204	0.8	165	63	0.4
3414	2065	1.5	92	74	1.1	3479	2133	0.9	27	25	0.1	3544	2205	0.8	45	32	0.2
3415	2066	1.8	76	78	0.7	3480	2134	0.8	83	54	0.4	3545	2206	0.8	36	27	0.3
3416	2068	1.4	75	69	0.6	3481	2136	1.1	31	38	0.2	3546	2207	0.8	128	39	0.6
3417	2069	1.8	136	35	2.7	3482	2137	1.4	57	59	0.5	3547	2208	0.5	44	14	0.3
3418	2070	1.4	178	33	1.4	3483	2138	1.1	34	42	0.3	3548	2209	0.5	65	13	0.5
3419	2072	1.4	110	37	0.7	3484	2139	0.9	65	38	0.3	3549	2210	0.5	70	17	0.6
3420	2073	1.1	98	33	0.9	3485	2140	1.6	46	38	0.2	3550	2211	0.7	71	24	0.8
3421	2074	1.0	81	28	1.1	3486	2141	1.6	50	42	0.3	3551	2212	0.5	36	27	0.5
3422	2075	1.4	76	29	1.0	3487	2142	1.4	45	38	0.4	3552	2213	0.5	103	54	0.2
3423	2076	0.6	49	21	1.1	3488	2143	1.2	33	31	0.3	3553	2214	0.3	29	9	0.1
3424	2077	1.0	88	42	1.2	3489	2144	1.8	52	68	0.3	3554	2215	0.3	14	13	0.1
3425	2078	1.1	30	40	0.6	3490	2145	0.7	63	45	0.5	3555	2216	0.4	9	11	0.1
3426	2079	1.0	27	27	0.5	3491	2146	0.8	103	72	0.9	3556	2217	0.7	52	98	0.4
3427	2080	0.9	18	24	0.4	3492	2148	1.8	93	143	0.8	3557	2218	1.0	47	23	0.5
3428	2081	0.8	46	14	1.6	3493	2149	1.5	110	142	1.5	3558	2219	1.7	47	30	0.1
3429	2083	0.8	28	24	0.7	3494	2151	0.9	96	60	1.2	3559	2221	0.6	36	22	0.7
3430	2084	0.5	26	17	0.8	3495	2152	1.1	66	65	0.4	3560	2222	0.8	38	18	0.5
3431	2085	1.1	10	15	0.2	3496	2153	1.4	102	76	0.7	3561	2223	0.8	43	22	0.6
3432	2086	1.1	11	11	0.3	3497	2155	0.9	121	95	1.1	3562	2224	0.5	32	15	0.3
3433	2087	1.3	12	15	0.2	3498	2156	0.9	105	67	1.0	3563	2225	0.6	41	13	0.4
3434	2088	1.5	17	18	0.3	3499	2157	0.9	109	41	1.3	3564	2226	0.5	42	12	0.5
3435	2089	0.9	17	15	0.3	3500	2158	2.8	125	73	1.3	3565	2227	0.6	137	27	0.7
3436	2090	1.5	17	19	0.4	3501	2159	2.0	107	65	0.4	3566	2228	1.2	330	43	1.3
3437	2091	0.8	50	35	3.7	3502	2160	1.6	237	62	1.1	3567	2229	0.6	335	55	2.0
3438	2092	1.7	58	22	0.3	3503	2161	0.8	137	59	0.7	3568	2230	1.9	203	33	0.9
3439	2093	0.8	60	72	0.8	3504	2163	0.3	116	38	1.7	3569	2232	1.9	110	28	1.0
3440	2094	1.6	85	47	0.8	3505	2165	0.4	93	26	2.0	3570	2233	1.9	137	34	1.1

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
3571	F - 2234	1.3	346	28	1.8	3636	F - 2303	1.4	235	77	0.5	3701	F - 2371	0.7	41	9	15.8
3572	2235	1.2	167	25	0.8	3637	2304	1.9	244	78	0.7	3702	2372	0.4	41	8	2.2
3573	2236	0.6	39	16	0.2	3638	2305	2.0	263	103	0.4	3703	2373	0.5	61	10	1.2
3574	2237	0.4	5	18	0.1	3639	2306	1.8	348	94	0.3	3704	2374	0.3	143	7	2.2
3575	2238	0.8	13	21	0.2	3640	2307	1.5	229	68	0.3	3705	2375	0.4	126	7	4.3
3576	2239	0.8	39	28	0.4	3641	2308	1.4	224	18	0.5	3706	2376	0.7	199	10	9.6
3577	2240	0.9	197	84	1.3	3642	2309	1.1	437	37	12.9	3707	2377	0.9	158	46	8.8
3578	2241	1.2	159	148	2.0	3643	2310	0.9	345	28	4.5	3708	2378	0.5	144	24	3.6
3579	2242	1.3	225	60	1.6	3644	2311	1.1	398	66	0.5	3709	2379	0.8	52	10	1.5
3580	2243	1.4	306	73	2.2	3645	2312	1.4	793	83	6.2	3710	2380	1.8	225	88	0.7
3581	2244	1.0	124	117	0.9	3646	2313	1.5	333	116	0.7	3711	2381	1.2	106	43	0.4
3582	2245	1.1	161	97	0.7	3647	2314	1.1	251	97	0.7	3712	2382	1.4	115	41	0.7
3583	2246	1.6	198	112	0.5	3648	2315	1.2	265	147	0.3	3713	2383	1.1	131	24	0.8
3584	2247	1.6	120	93	0.9	3649	2316	1.5	212	129	0.6	3714	2384	0.9	70	14	0.9
3585	2248	1.3	85	140	0.4	3650	2317	1.8	307	190	0.4	3715	2385	0.9	64	17	0.8
3586	2249	1.1	108	187	0.5	3651	2318	1.6	216	101	0.6	3716	2386	0.8	104	26	0.7
3587	2250	1.1	244	157	0.5	3652	2319	1.2	210	123	0.3	3717	2387	0.8	81	23	0.8
3588	2251	2.3	355	96	0.8	3653	2320	1.2	205	96	0.3	3718	2388	1.1	94	25	0.7
3589	2252	2.1	287	156	0.8	3654	2321	1.2	121	96	0.4	3719	2389	1.9	322	76	1.0
3590	2253	1.4	219	104	1.9	3655	2322	1.4	285	90	0.7	3720	2390	0.5	50	14	0.6
3591	2254	1.0	181	152	2.7	3656	2323	1.5	91	109	0.5	3721	2391	0.8	46	9	1.0
3592	2255	1.4	263	221	1.3	3657	2324	0.9	112	206	0.6	3722	2392	0.9	116	13	1.2
3593	2256	1.0	642	160	1.4	3658	2326	0.3	44	27	0.5	3723	2393	0.7	99	8	1.9
3594	2257	0.8	87	21	1.4	3659	2327	2.0	169	101	0.5	3724	2394	0.9	86	14	1.0
3595	2258	0.4	47	13	1.7	3660	2328	1.5	145	593	0.1	3725	2395	0.7	167	12	4.0
3596	2259	0.8	72	13	1.9	3661	2329	1.2	84	119	0.3	3726	2396	0.8	139	14	2.7
3597	2260	1.3	248	33	3.3	3662	2330	1.4	140	109	0.6	3727	2397	0.7	172	11	2.4
3598	2261	1.4	464	61	2.3	3663	2332	0.5	134	150	1.0	3728	2398	0.4	185	23	1.9
3599	2262	1.0	173	100	0.8	3664	2333	1.1	802	50	1.1	3729	2399	1.5	204	85	0.6
3600	2263	1.6	222	131	0.8	3665	2334	0.8	264	32	1.4	3730	2400	0.5	74	34	0.9
3601	2264	1.3	422	94	1.0	3666	2335	1.1	422	34	1.1	3731	2401	0.9	134	11	5.0
3602	2265	1.4	290	106	1.5	3667	2336	1.3	53	10	0.4	3732	2402	0.3	56	6	3.1
3603	2266	0.4	385	13	2.3	3668	2337	0.9	109	12	0.7	3733	2403	0.9	83	8	3.5
3604	2268	0.4	120	7	3.6	3669	2338	0.7	81	9	0.6	3734	2404	1.1	93	6	2.1
3605	2269	1.2	98	69	2.0	3670	2339	0.5	65	7	1.3	3735	2405	0.4	93	8	2.2
3606	2270	1.7	138	31	4.5	3671	2340	0.8	108	30	1.5	3736	2406	0.3	93	6	1.9
3607	2271	1.3	468	37	10.7	3672	2341	0.4	78	23	1.4	3737	2407	0.9	102	7	2.0
3608	2272	0.9	165	40	1.5	3673	2342	0.5	123	15	1.1	3738	2408	0.2	104	11	1.8
3609	2273	0.8	80	150	1.8	3674	2343	0.5	62	23	1.1	3739	2409	0.4	108	11	1.7
3610	2274	1.5	50	41	1.2	3675	2345	0.8	110	41	1.4	3740	2410	0.2	111	13	1.8
3611	2275	1.5	54	30	1.7	3676	2346	1.1	106	35	1.4	3741	2411	0.6	171	17	1.6
3612	2276	0.8	105	23	2.1	3677	2347	0.5	75	30	1.3	3742	2412	0.2	39	7	0.4
3613	2278	0.5	126	17	1.5	3678	2348	0.3	53	9	1.3	3743	2414	0.3	42	10	0.2
3614	2279	1.8	141	33	1.7	3679	2349	0.3	52	10	2.4	3744	2415	0.4	62	9	1.3
3615	2280	1.8	331	81	6.6	3680	2350	0.8	187	50	0.5	3745	2416	0.3	197	10	2.6
3616	2281	1.9	345	175	0.7	3681	2351	1.1	151	30	0.9	3746	2417	0.6	64	86	0.2
3617	2282	3.0	412	82	0.7	3682	2352	0.7	36	18	1.3	3747	2418	0.6	139	27	0.6
3618	2284	1.3	158	64	1.0	3683	2353	0.8	52	10	1.4	3748	2419	0.4	93	14	1.2
3619	2285	1.0	120	53	1.3	3684	2354	0.7	72	12	0.7	3749	2420	0.2	81	16	0.9
3620	2286	1.4	208	73	1.8	3685	2355	1.1	84	30	1.0	3750	2422	0.3	107	21	1.1
3621	2287	1.7	165	143	0.7	3686	2356	0.9	213	26	0.6	3751	2423	0.2	133	35	2.5
3622	2288	1.4	218	53	0.8	3687	2357	1.2	171	41	0.4	3752	2424	0.3	242	24	3.5
3623	2289	0.8	113	52	1.2	3688	2358	0.5	82	28	0.3	3753	2425	0.6	124	13	1.6
3624	2290	1.3	169	73	1.2	3689	2359	0.7	167	17	0.5	3754	2426	0.4	88	11	0.8
3625	2291	2.4	139	81	1.3	3690	2360	0.4	42	11	0.6	3755	2427	0.1	88	8	1.9
3626	2292	0.6	268	24	0.9	3691	2361	0.5	81	12	0.6	3756	2428	0.6	133	7	1.7
3627	2293	0.5	119	327	3.5	3692	2362	2.0	142	30	1.5	3757	2429	0.4	69	30	1.1
3628	2294	1.3	257	109	1.5	3693	2363	0.7	167	13	0.5	3758	2430	0.7	75	29	2.1
3629	2295	1.3	225	207	3.5	3694	2364	0.7	88	15	1.1	3759	2431	0.6	88	14	3.0
3630	2296	1.9	191	262	2.0	3695	2365	0.4	53	11	0.7	3760	2432	0.6	57	13	2.3
3631	2297	2.3	167	269	0.6	3696	2366	0.4	168	15	2.9	3761	2433	0.8	51	16	1.1
3632	2298	1.8	182	122	0.8	3697	2367	0.3	105	12	2.3	3762	2434	0.3	57	17	1.3
3633	2300	1.4	81	32	0.9	3698	2368	1.1	95	6	2.2	3763	2435	0.7	53	17	1.1
3634	2301	1.8	98	52	0.7	3699	2369	0.8	126	8	2.3	3764	2436	0.6	221	17	7.7
3635	2302	1.7	125	48	0.6	3700	2370	0.4	94	13	2.9	3765	2437	0.6	140	17	1.9

(ppm)

Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
3766	F - 2439	0.2	40	16	0.8	3831	F - 2511	0.3	69	4	8.9	3896	F - 2583	0.8	217	18	4.9
3767	2440	0.3	44	9	1.0	3832	2512	0.3	67	4	6.8	3897	2585	0.5	53	36	1.1
3768	2441	0.2	14	6	1.0	3833	2513	0.3	2	3	0.7	3898	2586	1.4	1961	71	21.5
3769	2442	0.6	37	15	0.8	3834	2514	0.3	23	9	1.4	3899	2587	1.2	410	6	28.3
3770	2443	1.1	51	24	0.8	3835	2515	0.3	19	6	1.0	3900	2588	0.9	398	10	41.4
3771	2444	0.3	115	8	3.2	3836	2516	0.5	86	54	0.9	3901	2589	1.2	505	24	8.5
3772	2445	0.5	154	7	3.9	3837	2517	0.6	79	68	2.5	3902	2590	1.3	615	69	10.3
3773	2446	0.3	196	6	4.6	3838	2518	1.0	42	54	3.2	3903	2591	1.0	620	25	15.4
3774	2447	0.1	172	6	6.3	3839	2519	0.9	36	19	2.2	3904	2592	0.9	358	79	2.5
3775	2448	0.5	311	13	7.5	3840	2520	0.5	53	18	1.3	3905	2593	1.2	554	50	3.2
3776	2449	0.6	342	7	10.4	3841	2521	1.0	49	10	3.1	3906	2594	0.8	477	20	3.5
3777	2450	0.5	237	4	8.6	3842	2522	0.8	27	5	2.2	3907	2595	1.0	104	6	6.0
3778	2451	0.5	300	6	36.3	3843	2523	0.3	25	6	10.6	3908	2596	0.5	103	7	6.1
3779	2452	0.5	275	5	29.5	3844	2524	0.1	45	8	2.2	3909	2597	0.4	114	8	4.5
3780	2453	0.2	124	4	14.7	3845	2527	0.6	121	8	3.1	3910	2598	0.5	67	6	5.1
3781	2454	0.2	132	9	1.7	3846	2528	0.5	119	16	3.4	3911	2599	0.5	138	6	2.5
3782	2456	1.4	206	34	2.6	3847	2529	0.6	116	10	3.2	3912	2600	0.7	185	21	4.1
3783	2457	1.3	176	34	2.3	3848	2530	0.3	101	26	1.2	3913	2601	1.0	126	11	2.6
3784	2458	1.2	190	34	1.9	3849	2531	0.5	104	28	1.0	3914	2602	0.9	183	10	2.3
3785	2460	0.9	132	25	2.5	3850	2532	0.3	142	15	1.0	3915	2603	0.8	146	6	2.1
3786	2461	1.2	149	37	1.3	3851	2533	1.1	127	15	1.4	3916	2604	0.7	104	6	3.2
3787	2463	1.5	239	42	1.1	3852	2534	0.7	141	9	1.0	3917	2605	0.7	254	16	1.5
3788	2464	1.7	314	45	2.5	3853	2535	1.1	214	9	0.6	3918	2607	0.8	367	28	3.6
3789	2465	1.4	477	38	3.0	3854	2536	0.8	277	10	0.6	3919	2608	0.7	221	41	6.7
3790	2466	1.4	525	17	5.6	3855	2537	1.6	576	22	3.4	3920	2609	0.5	154	14	6.1
3791	2467	1.4	342	13	2.3	3856	2538	1.8	335	32	11.1	3921	2610	0.7	211	27	4.8
3792	2468	1.0	111	23	11.4	3857	2539	1.7	368	34	7.9	3922	2611	0.8	163	43	7.6
3793	2469	1.0	72	10	1.5	3858	2540	1.2	376	51	7.9	3923	2612	1.3	281	36	9.6
3794	2470	0.5	95	7	8.1	3859	2542	1.4	277	61	1.1	3924	2613	0.3	57	5	8.8
3795	2473	1.4	362	11	0.7	3860	2545	1.6	386	9	1.3	3925	2614	0.3	87	9	2.3
3796	2474	0.9	294	15	1.9	3861	2546	2.0	309	11	1.4	3926	2615	0.4	113	8	1.8
3797	2475	0.4	172	4	2.2	3862	2547	1.4	250	14	1.4	3927	2616	0.4	211	7	2.3
3798	2476	0.5	214	5	5.8	3863	2548	1.6	163	12	1.1	3928	2617	0.7	290	12	3.6
3799	2477	0.5	307	7	1.8	3864	2549	2.4	391	61	1.4	3929	2618	0.7	103	11	2.0
3800	2478	0.6	191	4	1.9	3865	2550	1.3	329	21	3.4	3930	2619	0.3	109	7	11.4
3801	2479	0.7	291	9	2.1	3866	2551	1.1	371	17	3.9	3931	2620	1.3	631	32	4.3
3802	2480	0.4	97	6	1.1	3867	2552	1.3	311	15	4.6	3932	2621	1.2	400	56	5.3
3803	2481	0.5	136	14	0.8	3868	2553	1.3	260	14	3.7	3933	2622	1.3	510	27	9.4
3804	2482	0.5	153	14	5.2	3869	2554	1.8	259	37	3.6	3934	2623	1.3	560	38	7.4
3805	2483	0.7	135	17	2.4	3870	2555	1.7	266	29	4.6	3935	2624	1.0	718	38	10.5
3806	2484	0.7	81	10	2.1	3871	2556	1.8	337	44	5.3	3936	2625	1.3	444	43	5.0
3807	2486	0.1	34	8	1.0	3872	2557	1.3	317	28	3.3	3937	2626	1.2	343	36	5.2
3808	2487	0.2	32	11	0.7	3873	2558	1.8	300	21	5.2	3938	2628	1.3	721	26	9.8
3809	2488	0.2	56	13	0.7	3874	2560	1.8	190	104	0.9	3939	2629	1.0	454	16	7.8
3810	2489	0.1	180	7	1.4	3875	2561	1.3	133	88	1.7	3940	2630	1.6	652	91	11.8
3811	2490	0.6	257	14	0.9	3876	2562	1.4	85	59	0.9	3941	2631	1.9	1132	38	26.5
3812	2491	0.2	93	8	1.3	3877	2563	1.3	103	76	1.3	3942	2632	1.7	1154	40	33.4
3813	2492	0.1	60	8	1.7	3878	2565	1.4	137	112	1.1	3943	2633	1.7	2776	63	15.0
3814	2493	0.1	32	7	1.3	3879	2566	1.8	94	69	1.2	3944	2634	0.9	581	11	19.7
3815	2494	0.1	26	9	3.4	3880	2567	1.7	83	56	1.2	3945	2635	0.4	345	3	20.4
3816	2495	0.5	72	10	12.8	3881	2568	1.6	136	112	0.9	3946	2636	0.7	430	15	21.5
3817	2496	0.6	88	30	3.9	3882	2569	1.3	117	71	0.9	3947	2637	0.5	335	5	24.2
3818	2497	0.5	98	14	1.9	3883	2570	0.5	75	53	1.2	3948	2638	1.1	524	8	23.9
3819	2498	0.2	66	14	3.6	3884	2571	0.5	97	104	1.5	3949	2639	1.7	635	8	16.6
3820	2499	0.4	167	26	3.9	3885	2572	0.5	61	24	1.3	3950	2640	0.9	554	10	23.5
3821	2500	0.4	101	20	1.7	3886	2573	0.5	60	20	1.6	3951	2641	1.5	206	22	3.7
3822	2502	0.3	40	7	3.6	3887	2574	0.4	38	14	1.0	3952	2642	0.9	94	22	1.7
3823	2503	0.8	65	14	2.1	3888	2575	0.9	51	20	1.5	3953	2644	1.6	83	44	1.7
3824	2504	1.5	84	14	1.5	3889	2576	0.9	95	50	1.5	3954	2645	0.9	59	21	1.7
3825	2505	1.1	75	13	1.3	3890	2577	0.9	88	43	1.5	3955	2646	0.9	28	11	1.1
3826	2506	1.1	93	7	0.9	3891	2578	0.5	72	26	1.7	3956	2647	0.3	37	21	0.8
3827	2507	1.1	122	15	1.2	3892	2579	1.0	168	42	2.8	3957	2648	0.9	49	30	1.0
3828	2508	1.0	115	13	1.6	3893	2580	0.9	290	62	4.3	3958	2649	1.3	55	43	0.8
3829	2509	1.0	88	15	0.8	3894	2581	0.4	33	7	2.6	3959	2650	0.4	88	82	1.4
3830	2510	0.4	96	5	3.1	3895	2582	1.6	124	28	3.4	3960	2651	0.7	89	82	1.1

						(ppm)											
Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo	Ser.No.	Sample No.	Ag	Cu	Zn	Mo
3961	F - 2652	0.9	75	44	1.6	3986	F - 2679	0.6	135	9	5.4	4011	F - 2704	0.4	92	4	5.4
3962	2653	0.8	144	62	1.4	3987	2680	0.1	39	3	4.2	4012	2705	0.3	110	11	3.0
3963	3654	1.1	52	67	0.7	3988	2681	0.9	28	3	2.3	4013	2706	0.7	147	20	6.3
3964	2655	1.1	35	64	0.8	3989	2682	0.4	129	55	3.5	4014	2705	0.3	164	30	4.6
3965	2656	0.5	91	74	0.5	3990	2683	0.1	70	5	5.1	4015	2708	0.4	224	48	4.2
3966	2657	0.5	84	55	0.7	3991	2684	1.2	246	7	7.0	4016	2709	1.0	513	140	4.1
3967	2658	0.3	28	74	0.7	3992	2685	0.9	142	5	3.8	4017	2710	1.5	226	48	1.9
3968	2660	1.1	44	59	1.3	3993	2686	1.5	120	30	4.7	4018	2711	1.2	187	40	1.6
3969	2661	1.6	122	70	0.6	3994	2687	0.9	117	4	7.0	4019	2712	1.2	163	58	1.9
3970	2662	1.2	94	57	0.5	3995	2688	0.1	82	7	15.6	4020	2713	1.2	202	46	2.1
3971	2663	1.2	259	103	3.0	3996	2689	0.1	70	4	13.2	4021	2714	1.5	397	17	3.5
3972	2664	1.2	368	87	3.9	3997	2690	0.3	110	8	16.5	4022	2715	1.2	254	13	5.3
3973	2665	1.2	122	98	1.3	3998	2691	0.4	86	8	7.2	4023	2716	1.3	257	9	3.8
3974	2666	1.0	145	169	1.2	3999	2692	0.3	70	3	1.8	4024	2717	0.9	303	20	3.5
3975	2667	0.3	132	44	1.7	4000	2693	0.4	89	13	4.4	4025	2718	0.6	285	37	4.2
3976	2668	1.3	129	29	1.6	4001	2694	0.3	89	16	2.1	4026	2719	1.3	311	37	4.9
3977	2669	1.3	132	32	1.6	4002	2695	0.6	73	29	1.4						
3978	2670	1.3	134	73	1.0	4003	2696	0.9	122	6	0.6						
3979	2671	0.9	172	30	1.6	4004	2697	0.3	84	3	0.6						
3980	2673	0.3	123	8	3.3	4005	2698	0.3	127	72	2.0						
3981	2674	0.6	172	29	3.0	4006	2699	0.9	98	24	3.3						
3982	2675	0.6	378	4	9.3	4007	2700	1.0	97	9	1.1						
3983	2676	0.3	233	4	6.4	4008	2701	0.3	56	3	1.0						
3984	2677	0.4	134	3	3.0	4009	2702	0.7	123	3	2.6						
3985	2678	0.3	107	3	3.3	4010	2703	0.7	144	3	4.0						

						(ppm)											
Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Cu	Pb	Zn	Ba
4027	fB - 1013	183	144	457	106												

						(ppm)											
Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba	Ser.No.	Sample No.	Ag	Pb	Zn	Ba
4028	F - 151	0.4	21	13	44	4056	F - 188	0.8	21	13	88	4086	F - 307	0.9	25	22	104
4029	152	1.0	21	11	132	4057	189	0.7	46	73	66	4087	308	1.7	17	42	142
4030	153	0.8	20	11	110	4058	191	0.8	12	4	57	4088	f - 116	1.8	16	51	223
4031	155	0.8	7	3	44	4059	192	0.5	41	10	123	4089	117	2.1	18	94	282
4032	156	1.0	29	21	121	4060	193	1.8	84	14	132	4090	118	0.7	27	54	235
4033	157	0.3	29	16	44	4061	194	1.8	281	11	189	4091	119	1.6	27	66	235
4034	159	1.0	15	14	55	4062	195	1.6	140	20	151	4092	120	1.6	99	51	259
4035	161	0.5	26	10	33	4063	196	1.8	81	15	132	4093	123	0.5	16	46	212
4036	163	0.3	31	9	33	4064	197	0.4	33	87	47	4094	124	0.3	18	50	241
4037	164	0.3	58	6	44	4065	198	0.3	5	4	19	4095	125	0.8	20	44	270
4038	165	0.5	84	16	66	4066	199	0.4	18	32	94	4096	131	2.3	24	40	231
4039	166	0.3	18	7	33	4067	200	0.4	26	32	76	4097	132	2.6	22	63	189
4040	167	1.6	18	64	77	4068	201	0.8	14	48	113	4098	134	2.4	21	49	147
4041	169	0.3	153	9	66	4069	280	1.8	17	68	179	4099	135	0.5	15	24	63
4042	170	1.8	55	23	110	4070	283	1.7	23	64	208	4100	136	0.3	16	10	42
4043	171	0.4	25	30	66	4071	284	1.2	23	68	151	4101	137	0.5	23	29	105
4044	172	1.3	27	129	166	4072	285	1.2	26	55	151	4102	138	0.4	12	6	42
4045	173	0.5	23	26	132	4073	286	0.5	11	39	132	4103	139	0.3	16	4	32
4046	174	0.4	21	37	88	4074	287	0.7	26	41	113	4104	140	0.3	7	19	189
4047	175	1.3	46	30	88	4075	288	1.1	18	111	189	4105	141	0.3	66	4	32
4048	177	2.0	22	43	199	4076	289	1.5	12	44	151	4106	143	1.4	18	17	105
4049	179	0.5	14	33	88	4077	290	0.5	16	31	132	4107	147	5.2	48	19	116
4050	180	0.5	14	34	188	4078	291	0.8	23	48	113	4108	148	2.6	61	11	95
4051	181	0.3	26	37	132	4079	294	1.5	18	51	113	4109	149	1.6	86	20	95
4052	182	1.3	26	69	199	4080	295	1.7	87	70	170	4110	150	0.3	29	20	63
4053	185	0.3	304	20	110	4081	296	0.9	12	36	94	4111	151	0.5	40	13	177
4054	186	0.5	41	20	99	4082	297	1.1	23	60	132	4112	152	0.9	20	14	155
4055	187	0.8	27	6	55	4083	299	1.5	23	36	132	4113	153	1.3	205	33	110
						4084	300	1.1	23	163	170						
						4085	306	2.2	29	73	227						

Fig. 1 Cumulative frequency distribution

Fig. 1-1 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Mo and Ag in the I Area
 $N = 449$ (data on -80-mesh fraction)

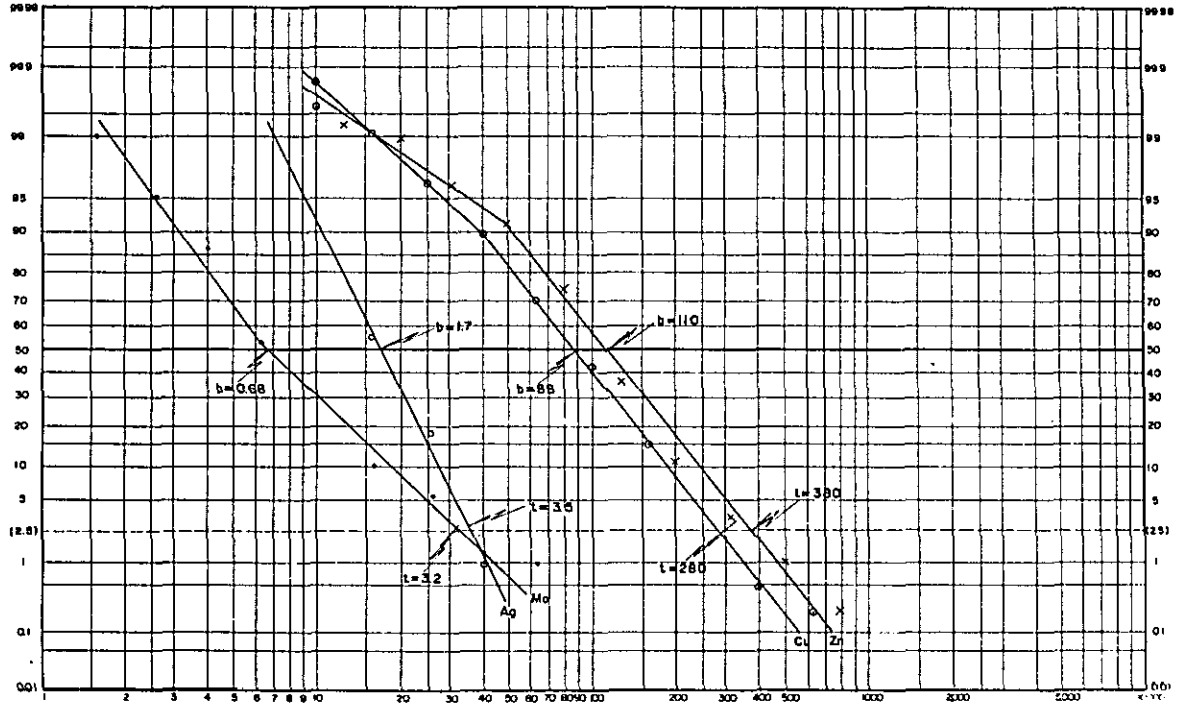


Fig. 1-2 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Mo and Ag in the II Area
 $N = 1,046$ (data on -80-mesh fraction)

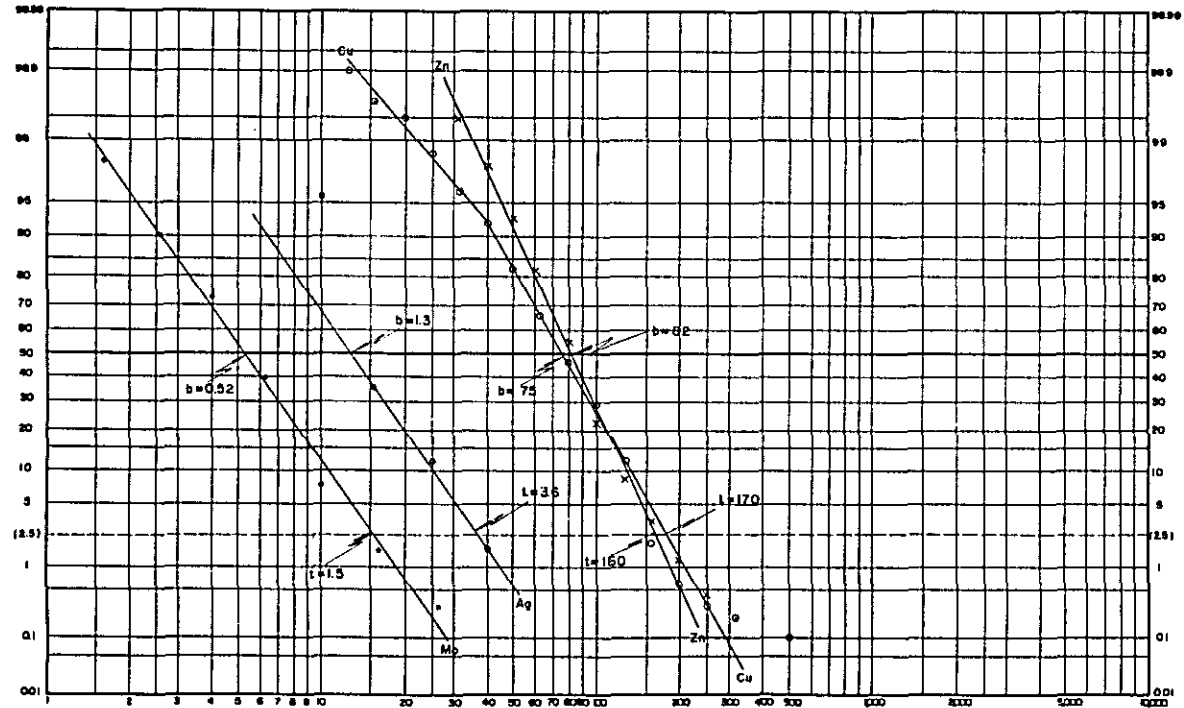


Fig. 1-3 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Ni and Co in the III Area
 N = 552 (data on -80-mesh fraction)

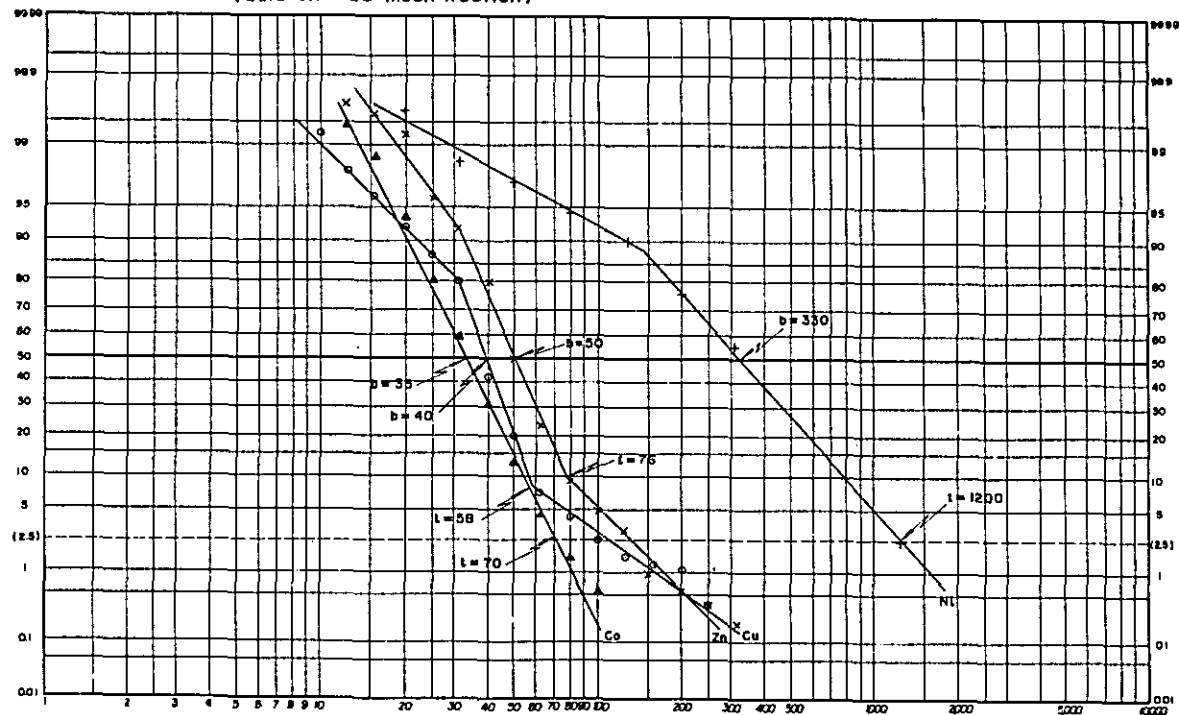


Fig. 1-4 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Ni and Co in the IV-a Area
 N = 157 (data on -80-mesh fraction)

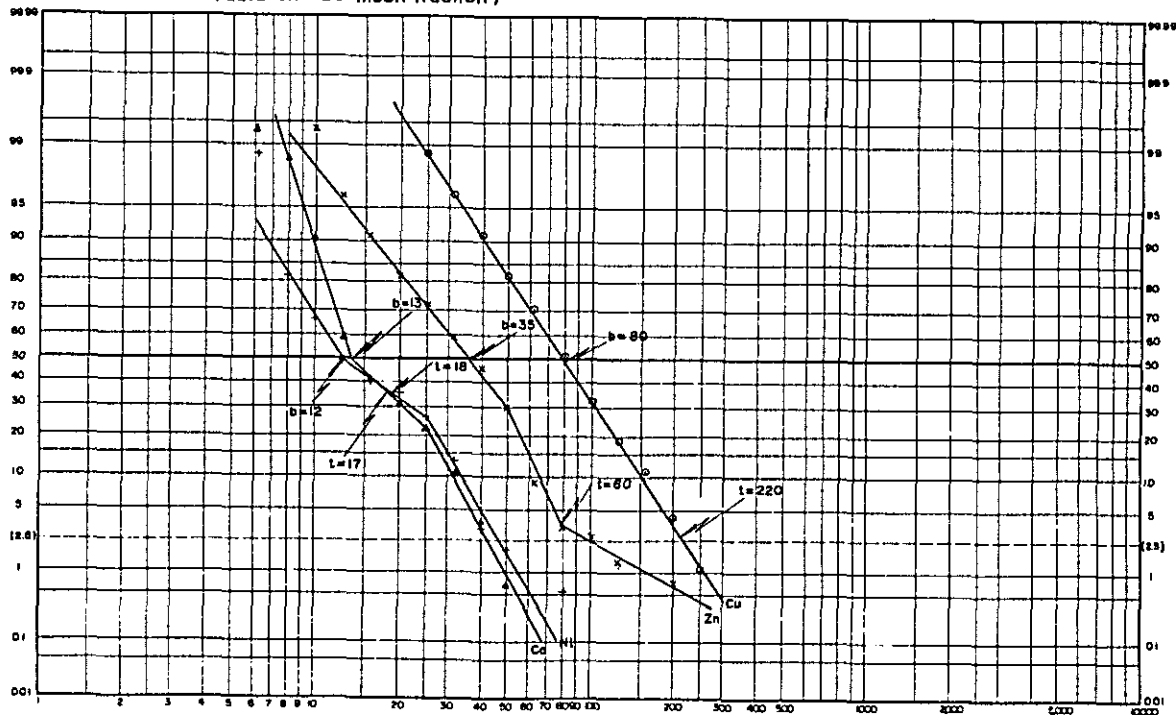


Fig. 1-5 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Ni and Co in the IV-6 Area
 $\Sigma\%$ N = 678 (data on -80-mesh fraction)

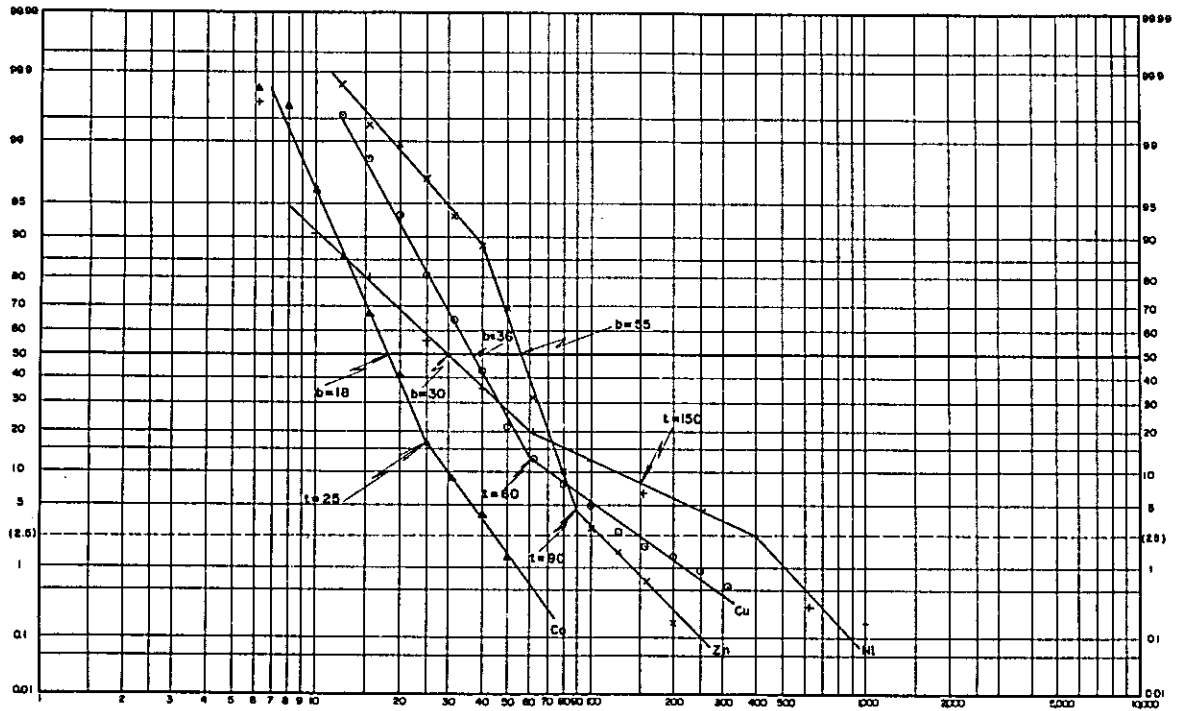


Fig. 1-6 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Mo and Ag in the Bislig Area
 $\Sigma\%$ N = 829 (data on -80-mesh fraction)

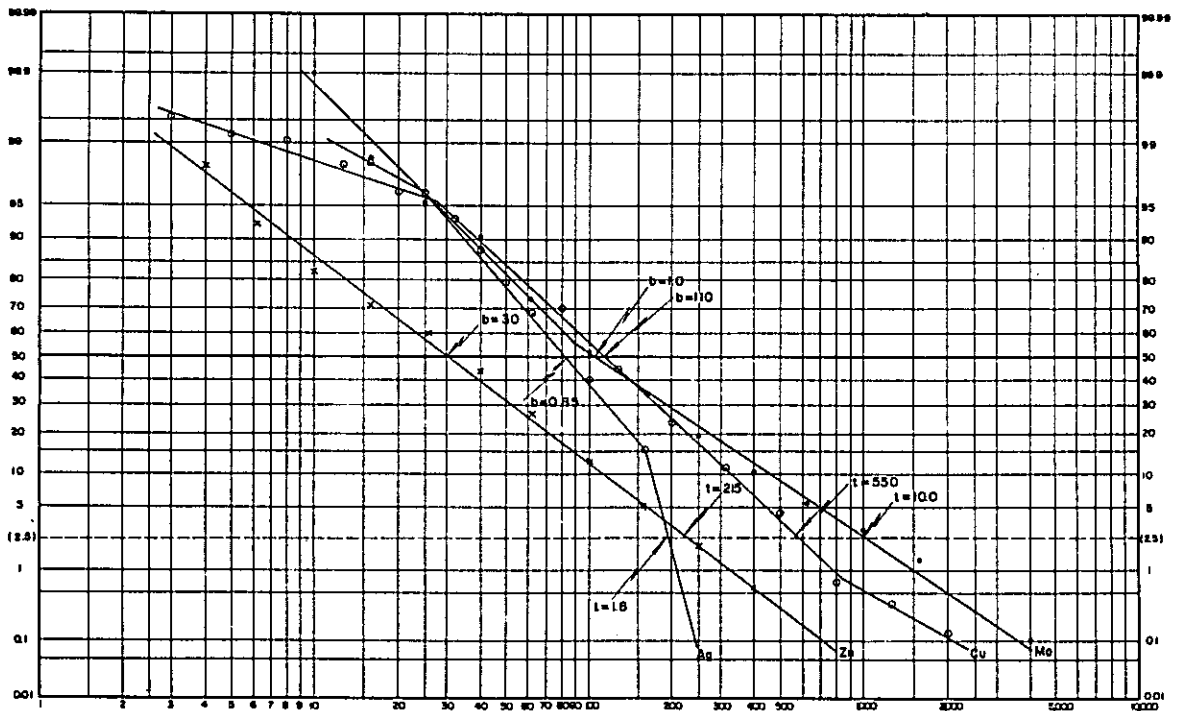


Fig. 1-7 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Mo and Ag in the Silver belt Mine Area

Σ % N = 95 (data on -80-mesh fraction)

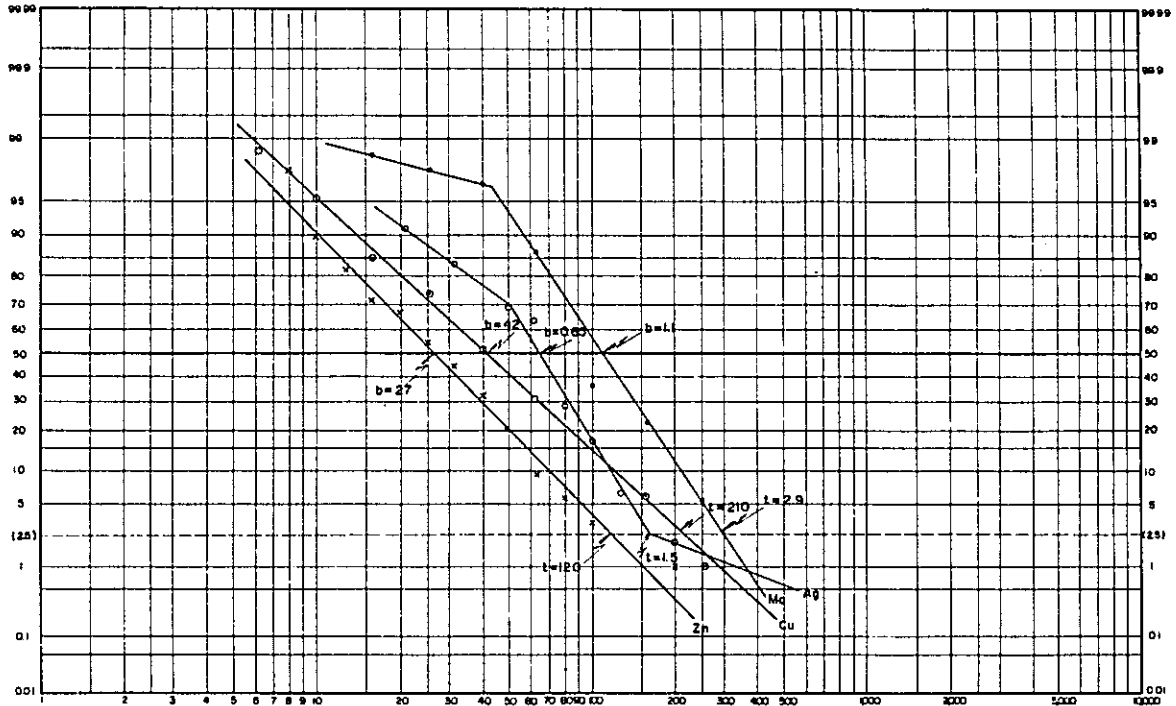


Fig. 1-8 Cumulative frequency distribution of Ag, Pb, Zn and Ba in the Lepanto Mine Area

Σ % N = 86 (data on -80-mesh fraction)

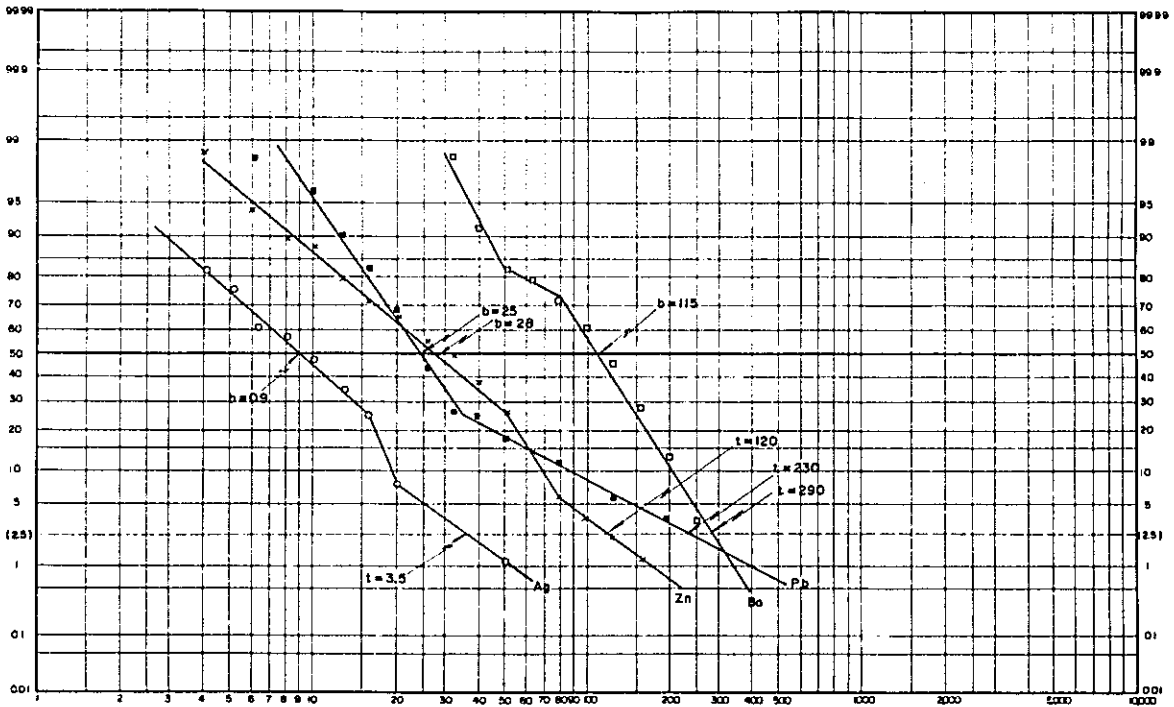


Fig. 1-9 Cumulative frequency distribution of Cu, Zn, Ni and Co in the Tagbiga Area
 $N = 394$ (data on -80-mesh fraction)

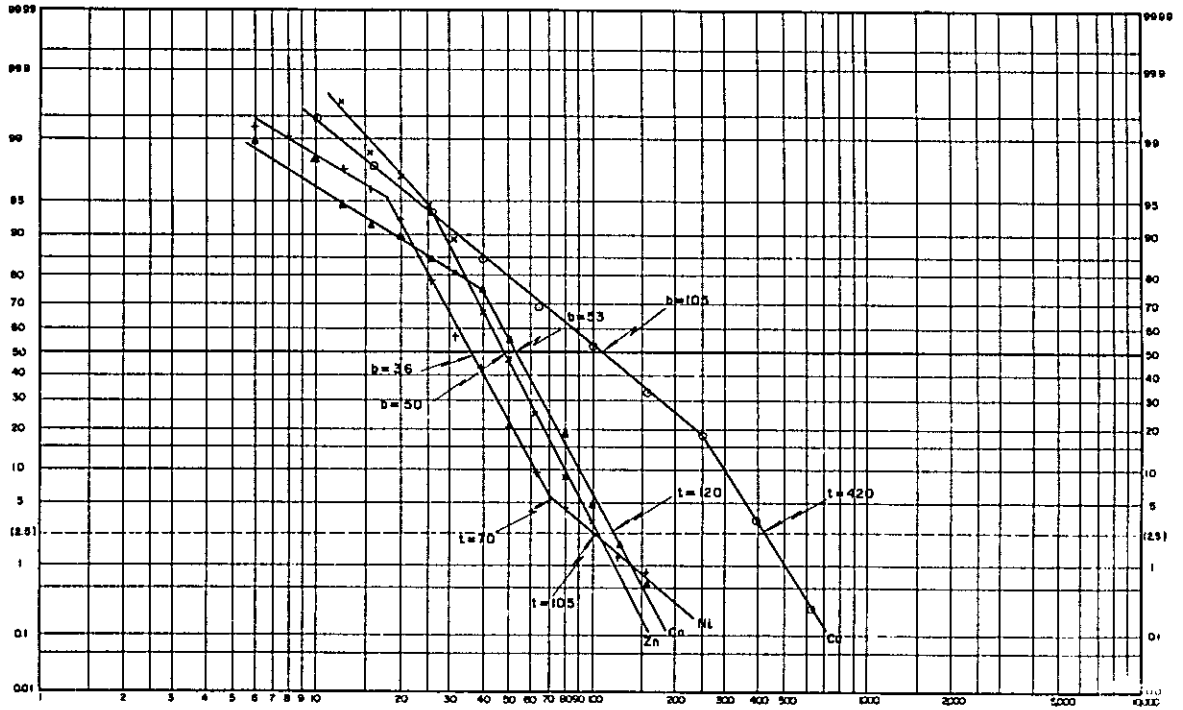


Fig. 2 Correlation diagram

Fig. 2-1 Correlation diagram Zn/Ag, Bislig Area

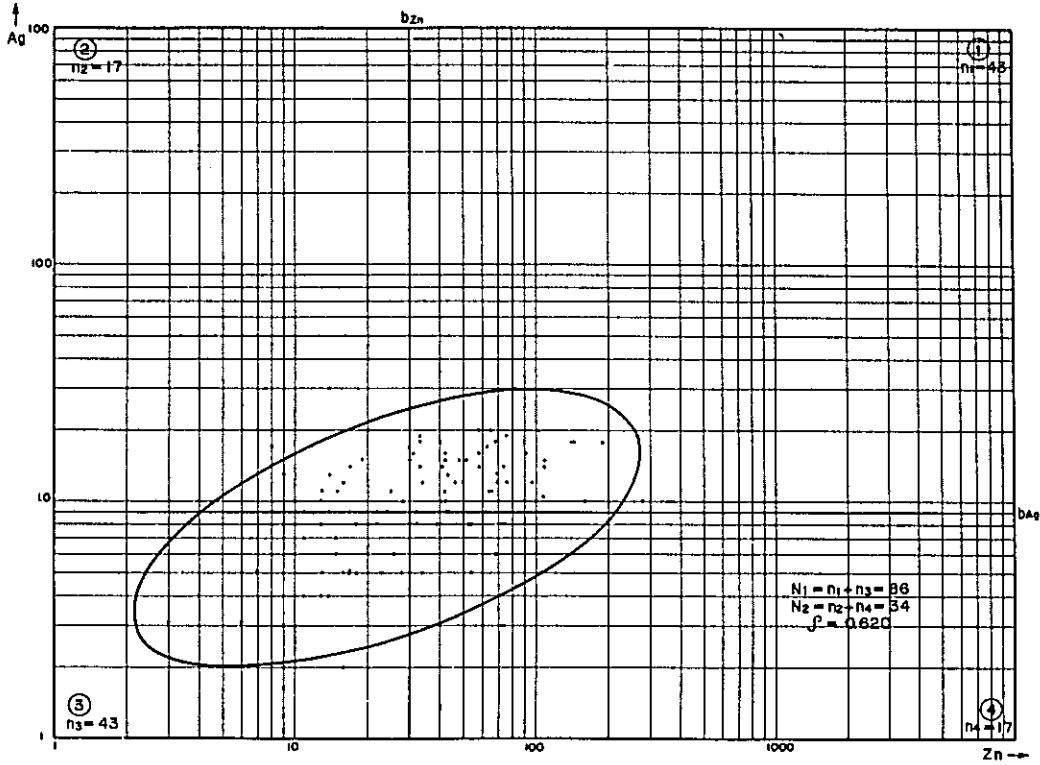


Fig. 2-2 Correlation diagram Mo/Zn, Bislig Area

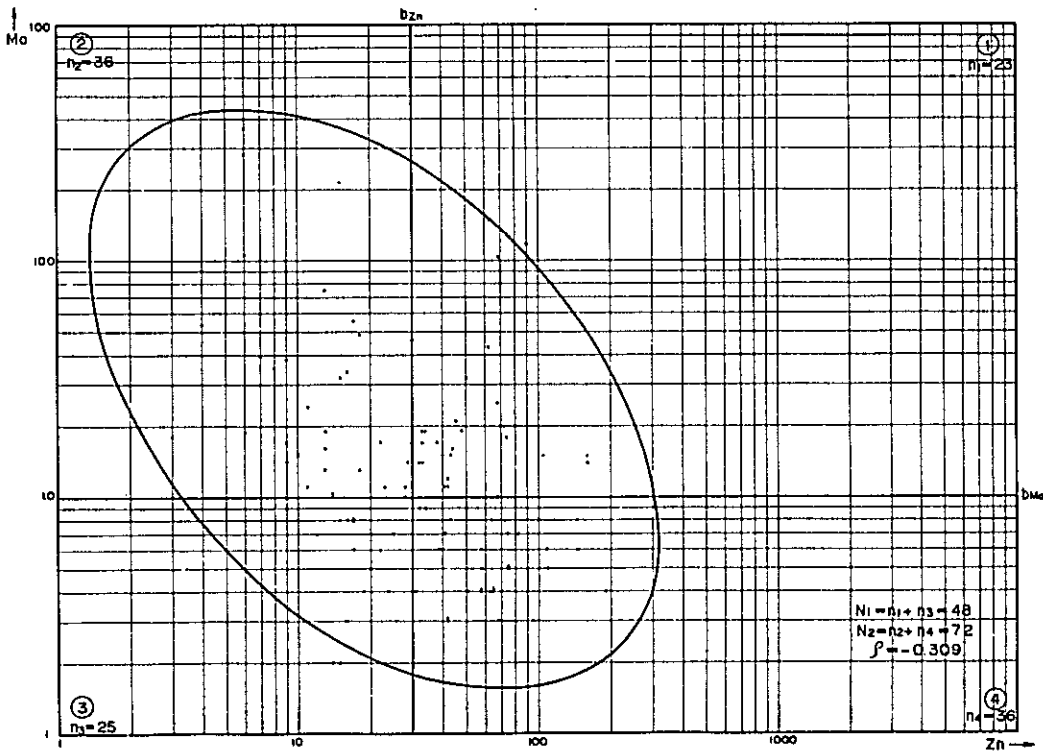


Fig. 2-3 Correlation diagram Co/Cu, Tagbiga Area

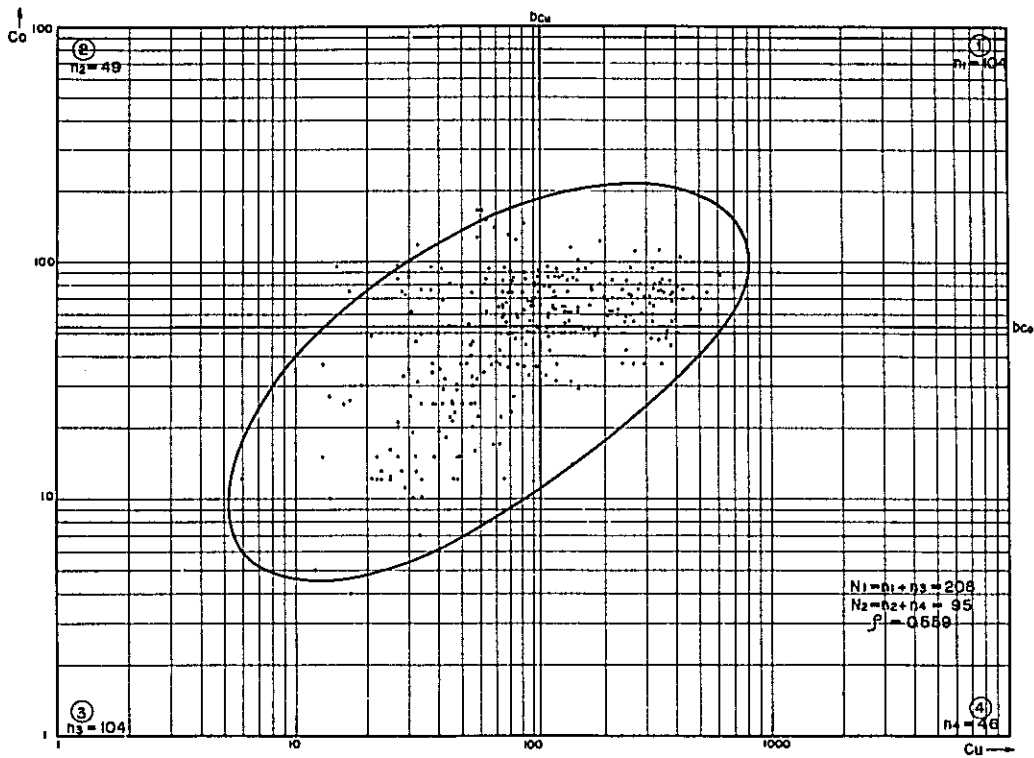


Fig. 2-4 Correlation diagram Ni/Cu, Tagbiga Area

