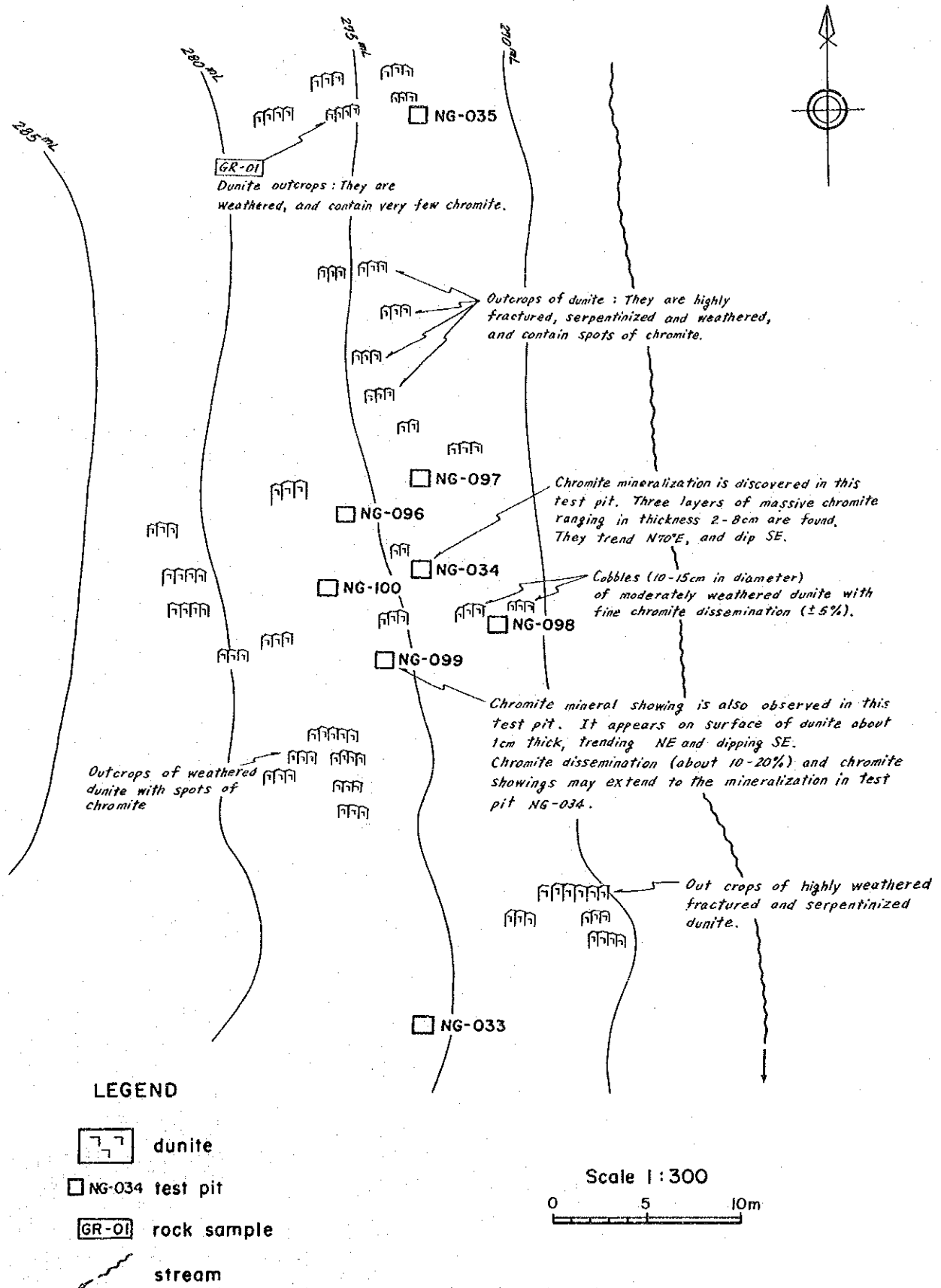


第 5 2 図 マリワラ地区テストピット位置図



第 5 3 図 テストピット詳細図 (マリワラ NG035~NG03)

2-4 考 察

本地区ではPanas FormationにPalawan Ophiolite が衝上している。Palawan Ophiolite は、下位よりMt. Beaufort Ultramafics, Sultan Peak Gabbro, Espina Basaltの各ユニットからなる。Panas FormationとOphioliteの間には、Ophiolite が衝上した時に形成されたと考えられるInagauan Metamorphicsが分布する。

本地域に分布する鉱徴は、クロム鉱徴とニッケル鉱徴である。これらの鉱徴はいずれもMt. Beaufort Ultramafics 中に胚胎する。玄武岩中にキプロス型の硫化鉱床も期待されたが本調査では鉱徴は得られていない。

クロム鉱徴は、層状はんれい岩のキュムレートダナイトに伴われるものとハルツバージャイト中のダナイトテクトナイトに伴われる鉱徴がある。前者は、Narra の西に分布するMalinao流域の鉱徴地が代表的なものであり、後者はNorsophil鉱山やBerong Area などの鉱徴がそれにあたる。土壌による地化学探査により有望地域の1つとして抽出されたMalinao River 流域については引き続き行った精査(B-1地区)によりダナイトの分布状況と範囲を確認した。クロマイトの鉱染したダナイトは、精査地区の北東部にかなり大規模に分布する。塊状鉱石の露頭は発見できなかったが、塊状鉱転石がかつて採取されており、地表にほとんど露出していない新鉱床賦存の可能性はあると考えられる。

ニッケル鉱徴に関しては、新たな鉱徴地は確認できなかった。精査地区B-1の中央部で行ったテストピットで、ニッケル含有量1%前後の値が得られた程度である。

B地区の地化学探査では、A地区同様にまず現地調査において土壌分析試料採取と平行してパンニングによる重鉱物の量比を検討した。この方法は、現地において十分に水が確保できるときには有効であり、解析作業の早期に有望地域の概略を検出することができた。土壌地化学探査について分析を行った7元素は、その挙動から2群にわけることができる。一つはクロムに関連したNi, Cr, Fe, Co であり、一つは貴金属に関連するPt, Pd, Auである。両者の地化学異常域について検討した結果、東海岸側では、北からMalasgao Riverの上流、Norsophil鉱山周辺及びMalinao River上流の3地域が抽出され、また西海岸側では、北からLong Point周辺及びBerong地域の2地域が有望地として抽出された(第54図)。

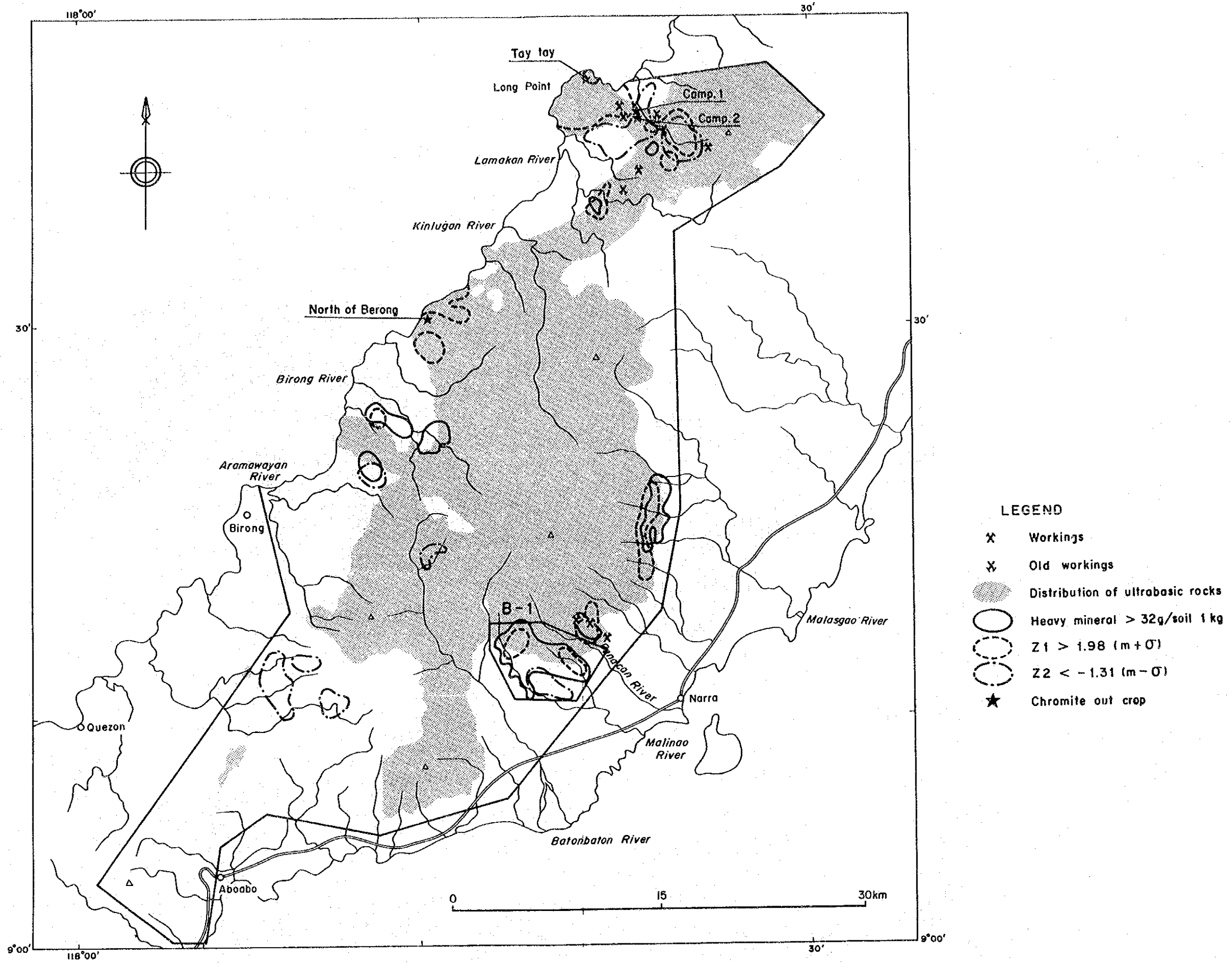
B地区の土壌による地化学探査を受けて、精査地区B-1として Malinao River上流地域を調査した。地化学探査の結果、クロムに関連した元素群である Ni, Cr, Fe, Coと貴金属に関連した元素群であるPt, Pd, Auはそれぞれ異なった挙動を示し、前者ははんれい岩からかんらん岩への漸移帯〜かんらん岩分布域で高濃度であるが、後者は Malinao River支流

の上流や最南部の玄武岩地域で高濃度である。クロムに関連した有望地としては、北西部地域が有望地域として抽出された。この地域は、ダナイトが広く分布している地域であり、さらにこの地域は地質調査により認められたクロマイトの鉍徴地をほとんど含んでいることから、クロマイトの新鉍床の賦存の可能性は高いと考えられた（第55図）。

第1年次調査及び同追加調査の結果を受けて、第2年次調査においてはクロムの地化学異常域であり、ダナイト分布域にあたる Malinao River上流のMariwara地区で5本の測線を設定し100地点においてピット調査を実施した。ピットの大部分は基盤まで到達し、ダナイトが分布していることを再確認した。

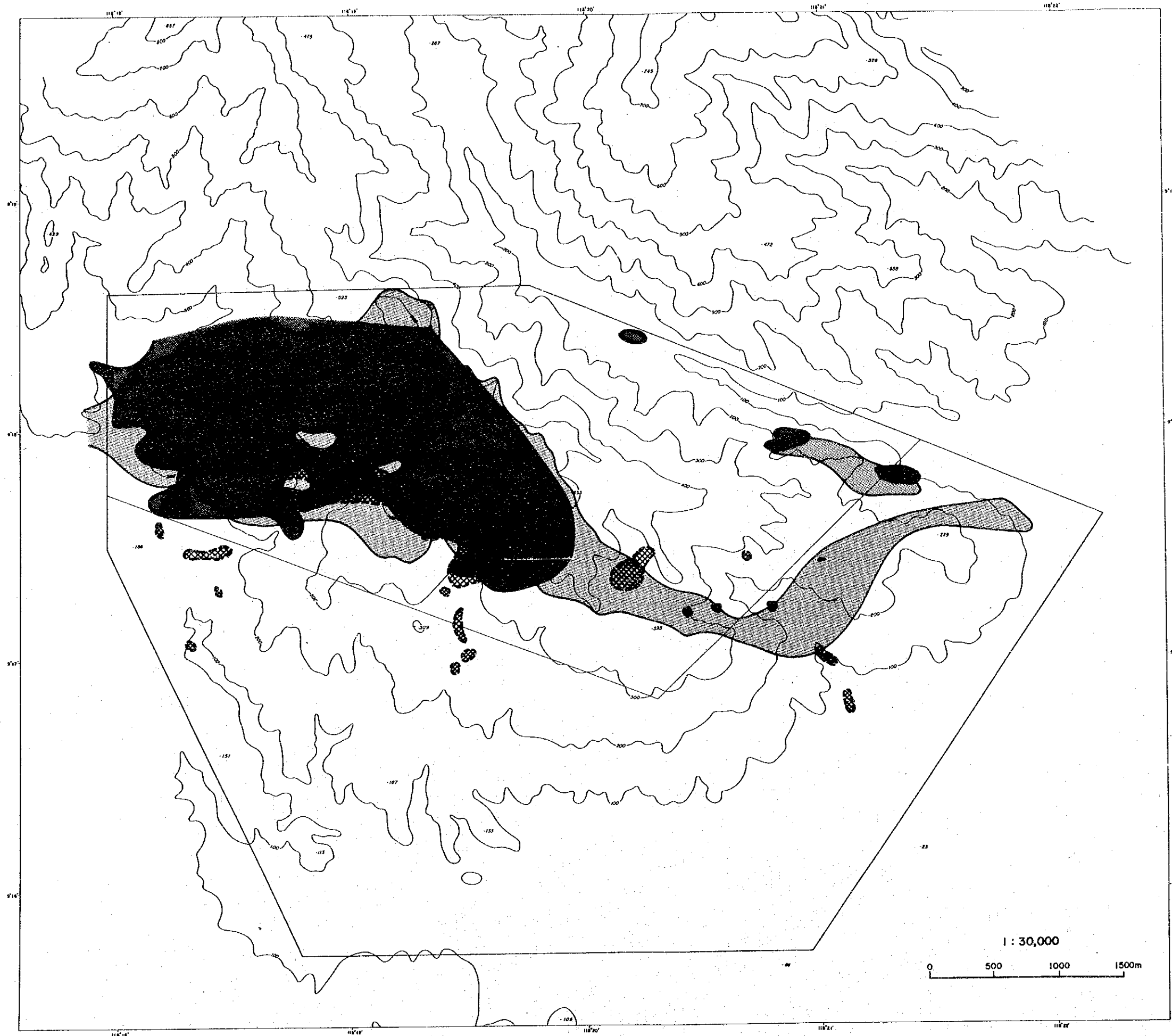
ピット調査の結果、Mariwara地区には、NB方向にそれぞれ幅20～50m程度の規模でクロマイト鉍染帯が分布することが判明した。しかし、一部にクロマイト塊状鉍が認められたものの、鉍染帯の大部分はクロマイトの鉍染と細い鉍条からなり、品位も低い。

以上述べたように精査地区B-1内のダナイト分布地域には、クロマイト鉍化作用は認められるものの、大規模な鉍床の存在を示唆する徴候は認められず、今後さらに探鉍を実施したとしても、稼行対象となり得る鉍床を獲得出来る可能性は小さいものと考えられる。







- LEGEND**
- X Workings
 - X Old workings
 - Distribution of ultrabasic rocks
 - Heavy mineral > 32g/soil 1 kg
 - Z1 > 1.98 (m + σ)
 - Z2 < -1.31 (m - σ)
 - ★ Chromite out crop

第 5 4 図 B 地区調査結果総括図



LEGEND

-  Dunite area
-  Chromite dissemination
-  $Z_1 > 1.94 (m + \sigma)$
-  Anomaly chrome

1 : 30,000



第 5 5 図 精査地区 B-1 調査結果総括図

第3章 C地区

3-1 地質

3-1-1 地質概説

本地域を構成する岩石は、本地域に衝上した Palawan Ophioliteと、これらを不整合に覆う第四系からなる(第56図, 第57図)。

Palawan Ophiolite は、ハルツバージャイト、ダナイトのMt. Beaufort Ultramafics、はんれい岩のStavelly Range Gabbro、玄武岩のBspina Basalt 及びこれらに挟まれるチャート質岩などからなる。

当初本地域には玄武岩を主とする緑色岩体が広く分布すると考えられていたが、今回の調査により、玄武岩、はんれい岩及びチャート質岩の上にハルツバージャイト、ダナイトからなる超塩基性岩類が衝上して、調査地域内の背稜山脈を中心に広く分布していることが明らかになった。これまで主として緑色岩類が広く分布するとされていた本地域に、ハルツバージャイト、ダナイトなどの超塩基性岩類が広く分布することから、本地域にもA地区及びB地区同様のクロマイト鉱床が賦存する可能性が出てきたが、現在のところクロマイトの露頭または転石は確認されていない。第四系は、砂・礫からなり調査地域北部の低地に分布する。

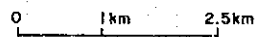
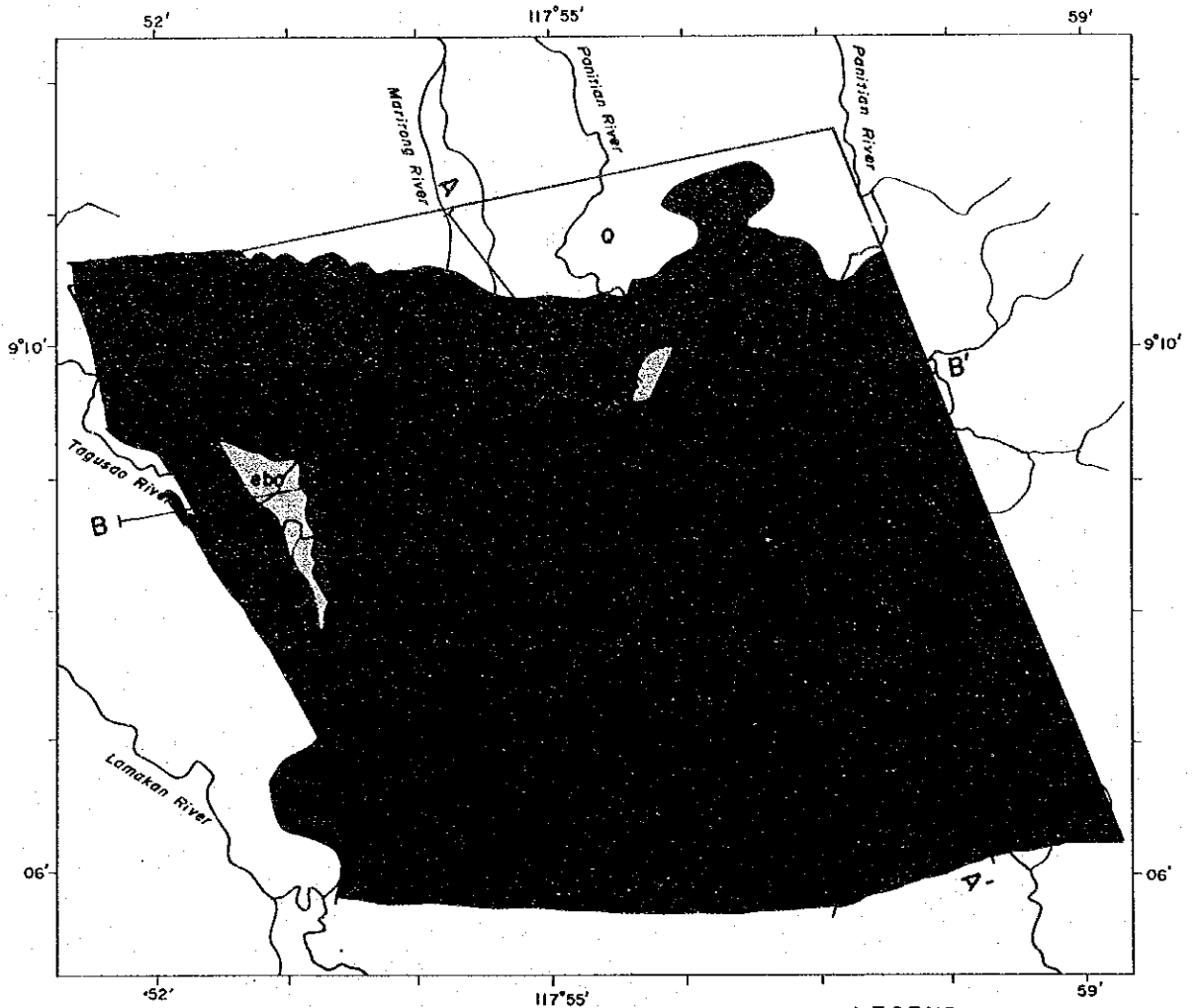
3-1-2 地質各論

1) Mt. Beaufort Ultramafics

Mt. Beaufort Ultramaficsは、本地域に分布するPalawan Ophioliteの主要部をなすメンバーで、本地域の北半から南部の大半を占めて分布している。主としてハルツバージャイトからなり、一部でダナイトを伴う。

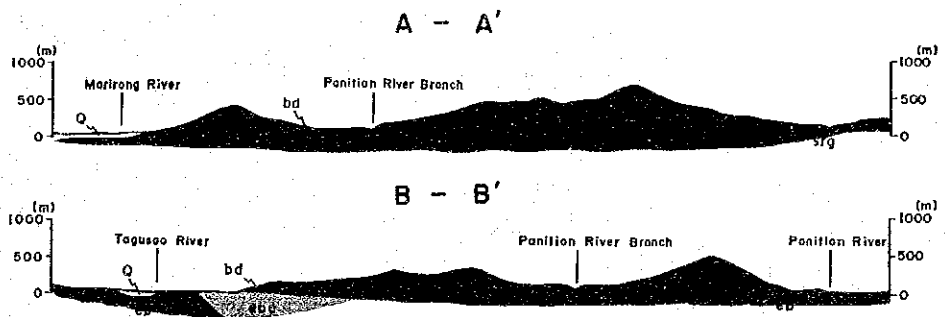
ハルツバージャイトは新鮮部では緑灰色を呈するが、一般には強い風化作用を受けており淡褐色を呈している。かんらん石、単斜輝石、斜方輝石、斜長石からなり、強い蛇紋石化を受けている。極少量のクロム鉄鉱を伴う。

ダナイトは、Tagusao River 中流域とPanitian River支流の中流域のハルツバージャイト中にその分布が認められる。新鮮部では深灰緑色であるが、風化部では淡灰色を呈している。露頭では、ほとんどの場合、強い風化作用を受けており淡灰色ないし灰緑色を呈する。かんらん石と少量の単斜輝石、斜方輝石、斜長石からなり、強い蛇紋石化を受けてい



LEGEND

- | | | |
|--------------------------|--|-----------------------|
| Alluvium | | Gravel, sand and silt |
| Espina Basalt | | Chert |
| | | Basalt and diabase |
| Stavely Range Gabbro | | Gabbro |
| Mt. Beaufort Ultramafics | | Dunite |
| | | Horzburgite |
| Structure | | Thrust |
| Others | | Geologic profile line |



第 5 6 图 C地区地質図及び地質断面図

Age	Geologic Column	Rock Description	Formation/Rock Unit	Mineral Showings
Quaternary	Q	Gravel, sand and silt	Alluvium	
	<p>ebc eb ebc</p>	Basaltic pillow lava, massive lava, interbedded chert	Espina Basalt	
Late Cretaceous		inferred stratigraphic		
	Strg	Isotropic gabbro	Stavelly Range Gabbro	
		inferred stratigraphic		
	<p>bh bd</p>	harzburgite dunite tectonite	Mt. Beaufort Ultramafics	

第 5 7 图 C 地区模式柱状图

る。ダナイトの分布形態からハルツバージャイトの下位層として層状～レンズ状に分布しているものと考えられる。

2) Stavely Range Gabbro

はんれい岩はかんらん石はんれい岩で、本地域北西端及び南東端の狭い範囲に分布する。岩相は細粒ないし中粒で、灰緑色を呈する。斜長石、単斜輝石を主とし、かんらん石、斜方輝石、陽起石を伴い、蛇紋石化作用を受けている。

3) Espina Basalt

玄武岩は、本地域の北部、東部及び西部に、見かけ上ハルツバージャイトの下位層としてひろく分布する。岩相は塊状あるいは枕状で、新鮮なものは灰色ないし灰緑色を呈する。強い風化を受けたものは赤褐色を呈し、Marirong付近では一部ラテライトに変わっている。枕状構造が良く発達しているところでは、団塊の大きさは径10cmから数mのものが認められる。

Tagusao River 中流とPanitian River中流の狭い範囲で、本層の上部に珪質頁岩、チャートが認められる。千枚岩様で、灰緑色、赤褐色を呈する。

3-1-3 地質構造

C地区の地質構造は、Late Cretaceous～Paleoceneに海洋底で形成されたOphioliteが、Late Eocene～Early Paleoceneに衝上する過程で形成されたものである。

本地区の低角度衝上断層は、Mt. Beaufort Ultramafics の下底を境する衝上断層である。また本地区には、Ophiolite が南部パラワン地塊にインプリケート状に衝上してきたさいに形成された衝上断層があり、これはStavely Range GabbroとEspina Basalt との関係に認められる。

3-1-4 鉱化作用

C地区には、当初既存資料からEspina Basaltの緑色岩体が広く分布すると考えられ、この緑色岩体中に胚胎するキプロス型鉱床を期待して、本地区が抽出されたのである。しかし調査結果、本地区における緑色岩体の分布は狭く、かつ鉱化作用も認められなかった。

3-2 地化学探査

C地域では、土壌地化学探査と河床堆積物パンニング試料による地化学探査を行った。

3-2-1 土壌による地化学探査

1) 地化学データの解析

他の地域同様に基礎統計解析、主成分分析を採用した。

i) 統計解析

指示元素のうち、Agはすべて検出限界値以下であったので以下の解析からは除外した。

各元素の含有量の最大値・最小値、中央値、平均値 (m) 及び標準偏差 (σ) を第9表に示す。最大値、最小値、平均値は真数値も共に示した。分析値のレンジから明らかなように、分析値は全体に低く広がりを持たない。

ii) 濃度分布図及びしきい値

各元素の分析値と試料採取位置のデータを利用して濃度分布図を作成し、地化学異常域を示した。濃度分布図 (第58図~第60図) では、各成分ともに分析値をヒストグラムのクラス幅同様に平均値から0.5 σ ごとに区切った値により分類して示した。

異常値と後背値に区分するためのしきい値は、 $m + \sigma$ を採用した。

第9表 C地区土壌試料の基本統計量

element	range	median	linear		logarithmic		
			mean	std. dev.	mean	10 ⁷ mean	std. dev.
Cu (ppm)	5 - 200	45	46.6	25.4	1.593	39.2	0.283
Pb (ppm)	5 - 144	5	8.9	14.3	0.815	6.5	0.259
Zn (ppm)	20 - 152	69	71.6	23.1	1.831	67.8	0.148
Au (ppb)	0.5 - 9	0.5	1.1	1.1	-0.101	0.8	0.297
As (ppm)	0.5 - 29	1	1.6	2.1	0.101	1.3	0.236
Sb (ppm)	0.1 - 1	0.1	0.2	0.2	-0.848	0.1	0.261
Hg (ppb)	10 - 130	60	61.0	22.4	1.751	56.4	0.186

iii) 主成分分析

対数化及び標準化を行った分析値をもとに算出した相関係数を使って主成分分析を行った。主成分分析を行った結果、第1主成分ではCu, Pb, Znの親銅元素が関係している。得点分布図(第61図, 第62図)によればこの成分は玄武岩地域で高く、超塩基性岩地域で低いので後背地の地質を反映した成分と考えられる。第2主成分は、Cu(負), Au(負), Hg(正)に関する変動を表現しており、第3主成分は、As(正)とHg(負)に関する変動を表現している。これらの主成分については、変動をもたらしている現象を明らかにすることはできなかった。

iv) 地化学異常域の分布

各元素ごとに抽出された異常域は相互にほとんど関連が認められないことから、積極的に地化学異常域として抽出できる地域はない。

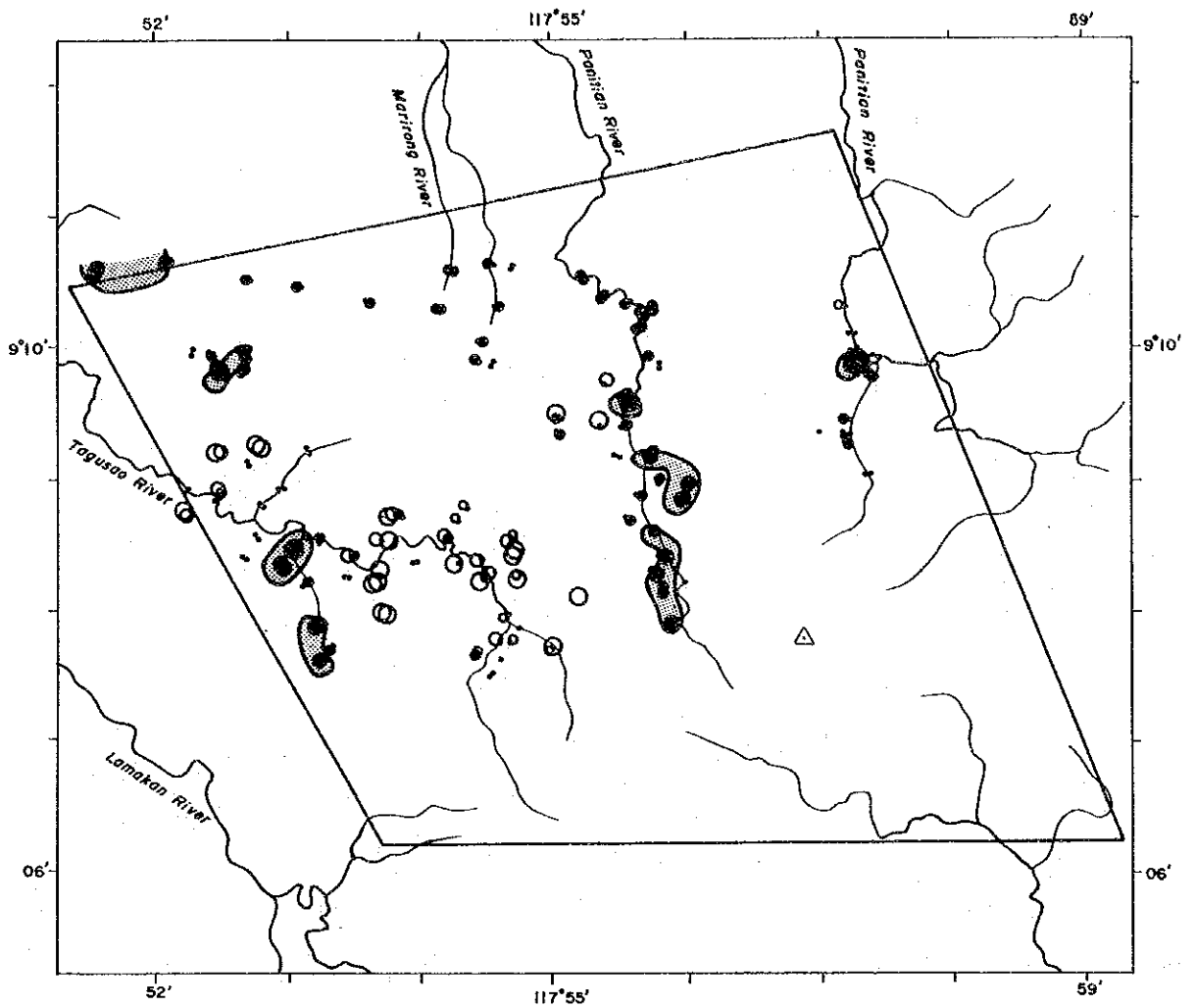
3-2-2 河床堆積物パンニング試料による地化学探査

(1) 試料採取及び化学分析

土壌試料採取地点近くの河床より、パンニングにより重鉱物を採取し、Au, Agの分析を行った。試料は、44試料であった。

(2) 分析結果

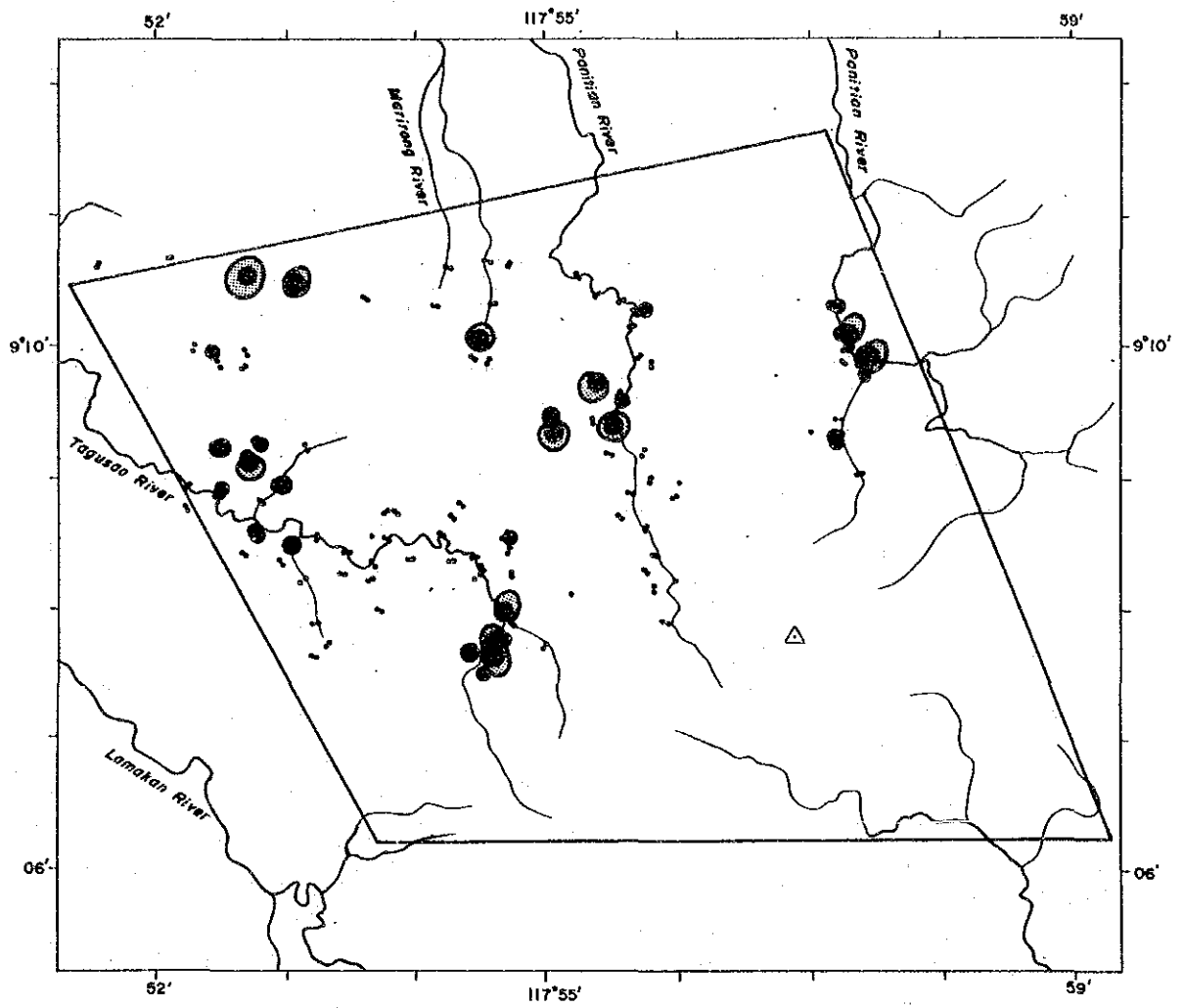
Agは、全て検出限界以下である。Auで検出限界を超える値を持つ試料は、5試料のみであり、6ppbが最大値である。つまり、この分析値はこの地域にAu, Ag 鉱床に関してのポテンシャルがほとんどないことを示していると考えられる。



LEGEND

- 105 ~ (ppm)
- 76 ~ 104
- 54 ~ 75
- 29 ~ 53
- 21 ~ 28
- 15 ~ 20
- ~ 14
- Anomaly area (75 ~)

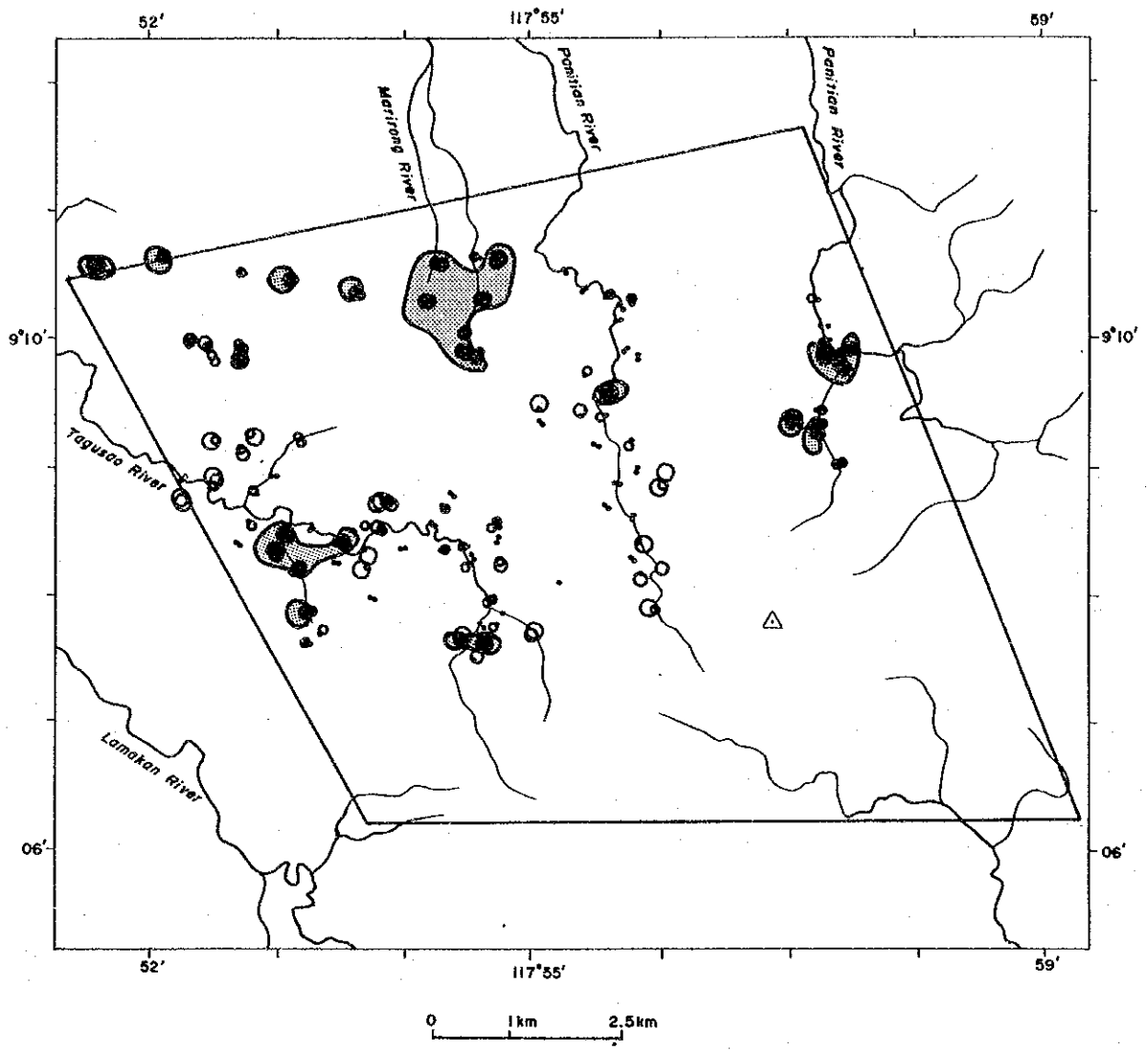
第 5 8 図 C地区土壤試料中のCu濃度図



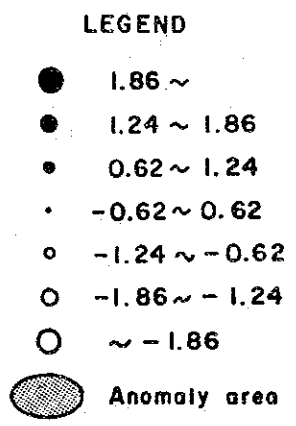
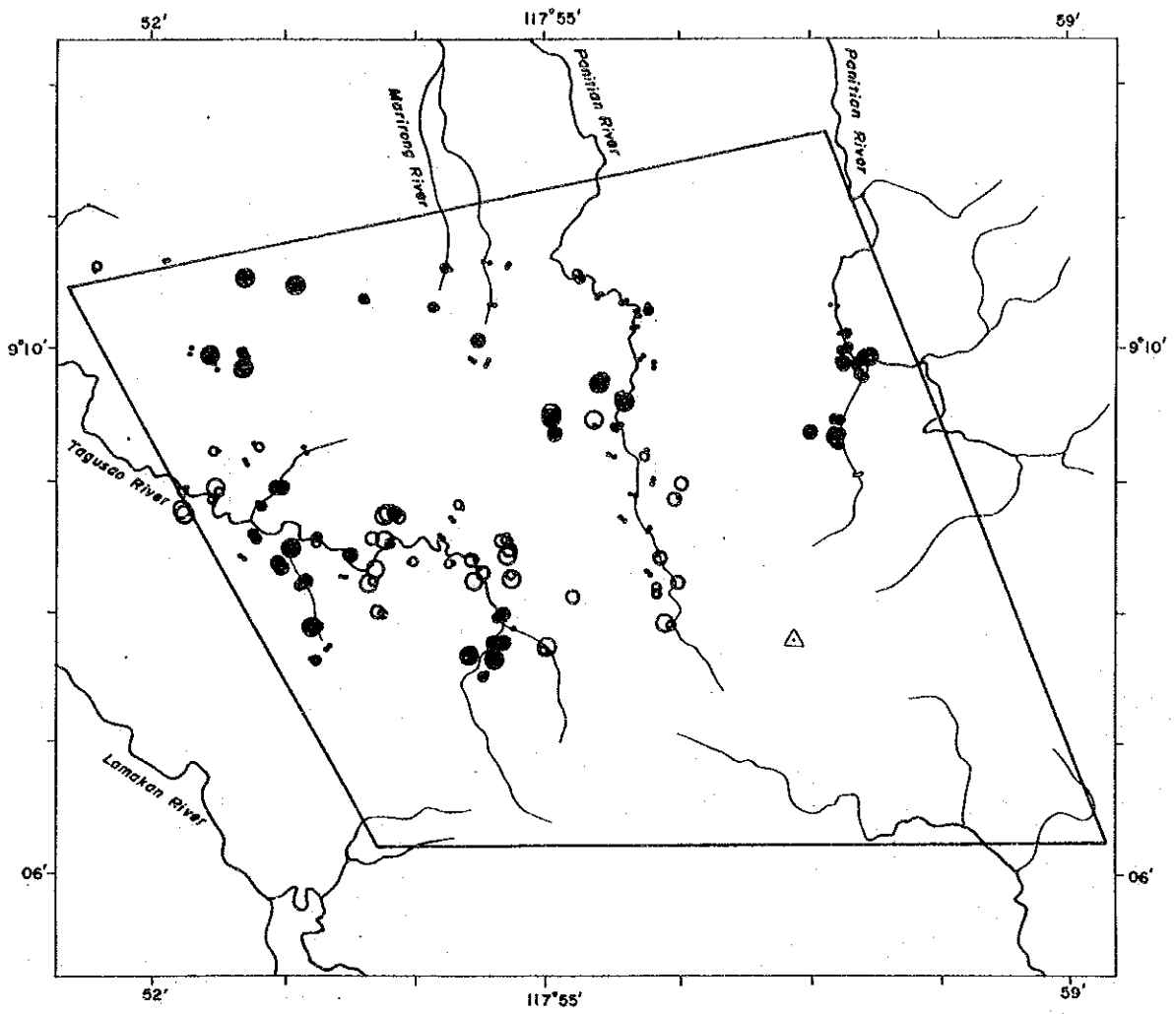
LEGEND

- 16 ~ (ppm)
- 10 ~ 16
- <10
- Anomaly area (20 ~)

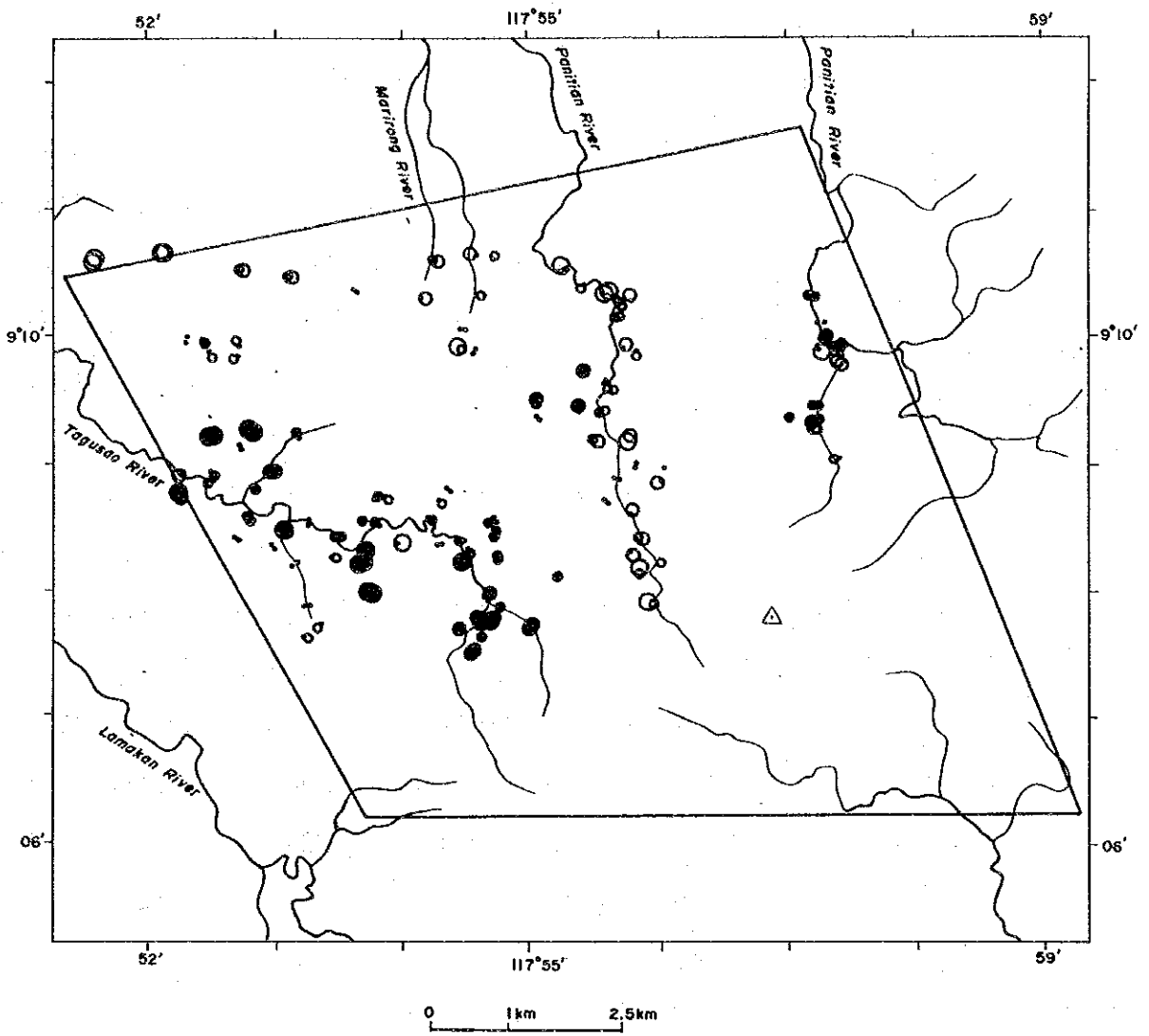
第 6 9 図 C地区土壤試料中のPb濃度図



第 6 0 図 C地区土壤試料中のZn濃度図



第 6 1 图 C 地区主成分得分点图(Z1)



第 6 2 图 C地区主成分得点图(Z2)

3-3 考 察

C地区は、全域が玄武岩地域であると考えられていた。しかし、実際に調査を行ってみると、標高の低い地域には玄武岩が分布してはいたが、地域の70%近くを占める山岳地帯を超塩基性岩岩体が広くナップ状に覆っていることが明かとなった。

この地域では、沢砂地化学探査によって硫化鉍床に関係した元素の地化学異常が報告されていたので、本調査ではCu鉍床に関係する元素で地化学探査を行った。しかし、この地域で玄武岩中に変質帯や硫化鉍物の鉍徴を発見できず、また超塩基性岩岩体中にもクロム鉍徴を発見することができなかった。

土地化学探査では、各元素について相対的に元素濃度の高い地域を抽出した。しかし、各元素ごとに得られた高濃度地域は相互にほとんど関連を見つけることができなかった。また異常値自体も元素の地殻存在度と比較してあまり差がない程度の値であった。河床堆積物のパンニングによる地化学探査では、Agではすべての試料が、Auでは大部分の試料が検出限界以下の値であり、最高値も6ppbと非常に低い値を得た。

以上の理由により、この地域において、特に鉍床の賦存可能性の高い地域を見つけだすことはできなかった。C地区については鉍床賦存のポテンシャルティーは非常に低いと考えてよいと思われる。

第4章 室内試験結果

4-1 重鉍物試料の粉末X線回折試験

A地区及びB地区の土壤による地化学探査で、重鉍物の重量を測定することによって地化学異常域を抽出することを試みた。土壤地化学探査のところで述べたように化学分析によって抽出された異常域と土壤中の重鉍物重量によって抽出された異常域はよい相関を認め、土壤中の重鉍物重量がクロム鉍床の探査には有効であることが明かとなった。しかし、採取した重鉍物の中にはクロマイト以外の鉍物も含まれていると考えられ、土壤中の重鉍物重量により抽出された地化学異常域が必ずしもクロム鉍徴のみを表していない可能性がある。採取した重鉍物がどのような鉍物から構成されているのかを検討するために粉末X線回折分析を行った。

A地区では509個、B地区では2037個の重鉍物をパンニングにより採取している。分析試料として、A地区及びB両地区のなかでも第1年次の重点地区である精査地区A-1から29個、精査地区B-1から21個の計50個を選びだした。

解析にあたっては、X線回折チャートで検出された鉍物を林(1979)の石英指数を参考に、クロマイト指数を用いて相対的量比で表した。すなわち、石英指数は試料中のある鉍物の最強X線強度 $I_m(\text{cps})$ を同じ実験下で測定した純粋石英の最強X線強度 $I_q(\text{cps})$ の百分率で表したものであるが、クロマイト指数は標準試料として純粋石英のかわりにB地区のNorsophi鉍山産の新鮮なクロマイトを用いたものである。

精査地区A-1では全試料においてクロム鉄鉍が認められ、クロマイト指数は常に検出された鉍物のうちで最大である。他に同定された鉍物は、普通角閃石、斜方輝石、単斜輝石、滑石、磁鉄鉍、イルメナイトである。クロマイト、磁鉄鉍及びイルメナイト以外の鉍物は、パンニング時に重鉍物中に混入した鉍物である。磁鉄鉍は磁石によってチェックすると量の多少はともかく重鉍物中には必ず認められたが、X線回折で検出されたのは10試料であった。磁鉄鉍の検出された地点には規則性は認められなかった。イルメナイトは南西端のはんれい岩分布域に近い1試料に認められ、検出されたイルメナイトははんれい岩由来のものであろうと考えられる。

精査地区B-1においても全試料においてクロム鉄鉍が認められ、磁鉄鉍を含む1試料を除いてクロム鉄鉍以外の鉍物は少量の普通角閃石、斜方輝石、単斜輝石が同定された。

以上の結果より、本地域における土壤中の重鉍物はほとんどがクロマイトということが

判明した。つまり、クロムはクロマイト以外の鉱物にはわずかにしか含まれないので、本地域において土壤中の重鉱物重量は土壤中のクロムの量を反映したものである。

4-2 全岩化学分析

全岩化学分析に供した試料は、A、B及びC地区、精査地区A-1及びB-1併せて135個に及ぶ。この分析値をA、B及びC地区の3地域で比較検討し、パラワンオフィオライトを構成する火成岩の性質を把握するという目的で検討する。分析は、カナダのChemex, Labs. Ltd. に依頼した。全岩分析の分析成分は、以下の13成分である。

SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , BaO , LOI

全岩化学分析を行った試料は、超塩基性岩が多いが、以下に各地域で採取した岩相を列挙しておく。岩石名は肉眼観察及び薄片観察により決定した。

A地区(10試料) : ハルツバージャイト～レルゾライト, ダナイト

精査地区A-1(32試料) : 玄武岩, ドレライト, ひん岩, はんれい岩, かんらん石はんれい岩, ハルツバージャイト～レルゾライト, ダナイト, 輝岩

B地区(50試料) : 玄武岩, 玄武岩質火砕岩, ドレライト, はんれい岩, かんらん石はんれい岩, ハルツバージャイト～レルゾライト, ダナイト, 輝岩

精査地区B-1(22試料) : ドレライト, かんらん石はんれい岩, ハルツバージャイト～レルゾライト, ダナイト

C地区(21試料) : 玄武岩, 安山岩, チャート, 鉄質岩, かんらん石玄武岩, 蛇紋岩

4-2-1 ICPWノルム計算結果

全岩分析結果をもとに、ICPWノルム計算を行った。

ノルム計算結果によると、本地域の超マフィック岩はウェブステライトを除いてほとんど全てダナイト～ハルツバージャイトに属し、単斜輝石成分は数モル%以下である。これらのデータをかんらん石(ol)-斜方輝石(opx)-単斜輝石(cpx)の三角ダイアグラムに載せると、ウェブステライト以外のほとんどの分析値が ol - cpx のタイライン上にのる(第63図)。

地域による差はあまり認められないが、各岩体について述べるとA地区では、ウェブステライト以外の試料は、レルゾライトの領域にはいる1試料を除いてダナイト～ハルツバージャイトの領域にプロットされる。A地区のウェブステライトは、 cpx の量がやや多く

かんらん石の量が少ない。

B地区では、1試料がかんらん石斜方輝石岩の領域にはいる他はグナイト～ハルツバージャイトの領域にプロットされる。ウェブステライトのうち、普通角閃石を伴う1試料がレルゾライトのプロットされる。

C地区の試料は、蛇紋石化が進んでおり原岩は不明であるが、ハルツバージャイト～ウェーライトの領域にプロットされる。

また、塩基性深成岩について、斜長石(Pl)－輝石(Px)－かんらん石(Ol)の三角ダイアグラムに載せると、A地区でははんれい岩～かんらん石はんれい岩、B地区でははんれい岩～トロクトライト、C地区ではかんらん石はんれい岩の領域にプロットされる(第64図)。

4-2-2 元素の変化図

第66図にSiO₂と各元素の変化図を岩相ごとにマークを変えて示した。また、地域ごとに色分けしてプロットした。以下にこの図について述べる。

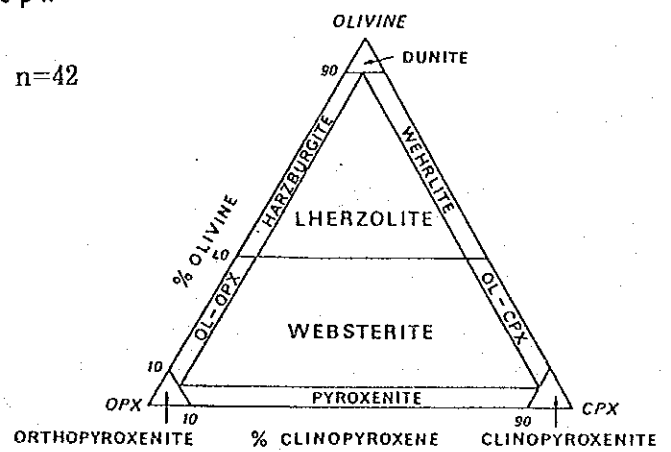
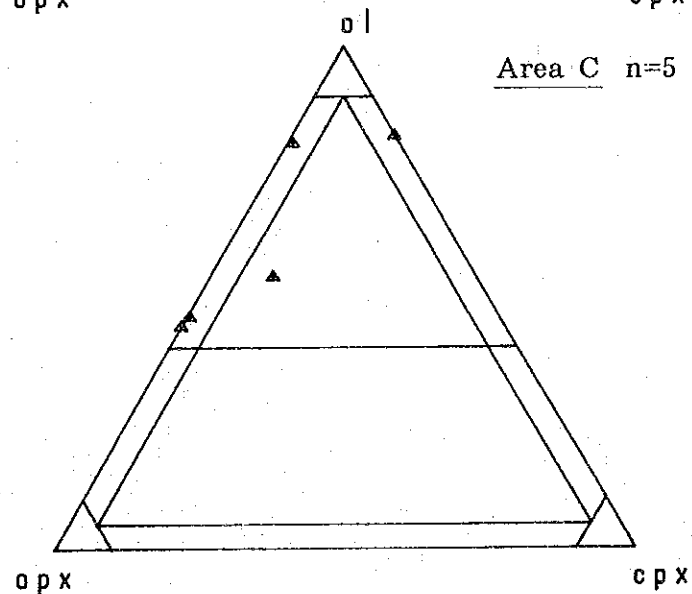
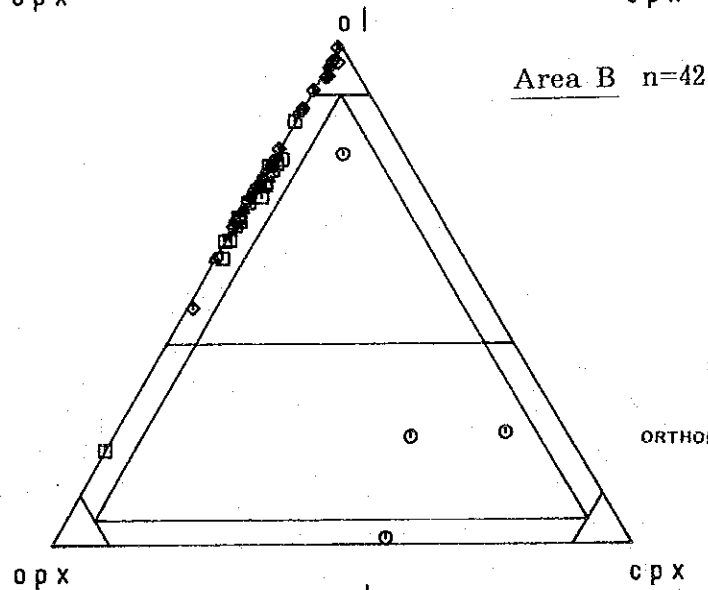
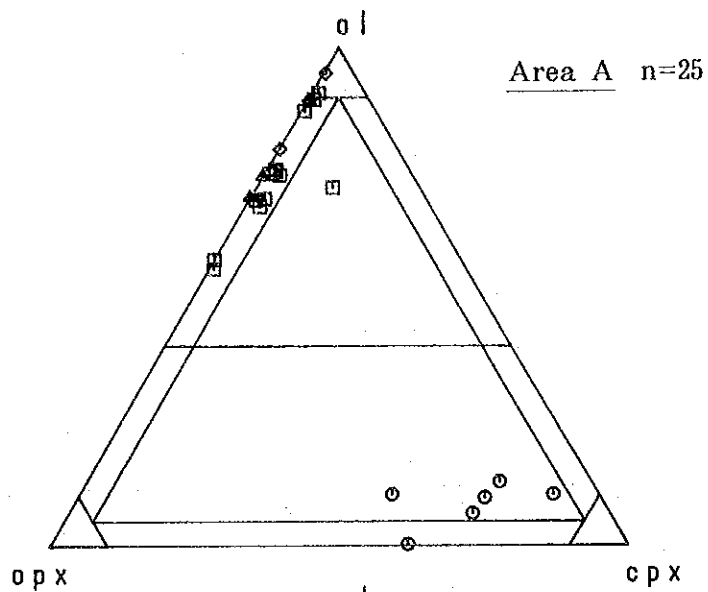
LOI量は、岩石中の揮発性成分の量を示し、直接に変質の程度を表している。特にハルツバージャイト～レルゾライト・グナイトでLOI量が高く、ほとんどが10%を超えている。この地域でのグナイトやハルツバージャイトは肉眼では新鮮に見えても、例外なく蛇紋石化を被っていることを意味している。

CaO量を見ると、ハルツバージャイト～レルゾライトに分類したグループはほとんどCaOを含んでいない。鏡下で斜方輝石の他に単斜輝石が認められるものをレルゾライトとして記載した。蛇紋石化作用にともないカルシウムが溶脱するので、蛇紋石化が進んだ地域では必ずしもCaOの量比が岩相の分類と合致しないことがあるが、全岩分析結果からはこれらの分析試料はほとんどがハルツバージャイトであるといえる。

大規模岩体を形成するはんれい岩とはんれい岩質岩脈とは、SiO₂量だけを比較するとはんれい岩質岩脈でやや少ない程度で余り組成差が明瞭でないが、変化図上でははんれい岩質岩脈と岩体のはんれい岩は明らかに異なった組成範囲をもつ。

はんれい岩質岩脈の組成はB地区の1試料を除いて非常に似通った位置にプロットされる。はんれい岩質岩脈は粒度が異なっており細粒はんれい岩からドレライトまで野外では認められるが、粒度による組成の差は認められない。

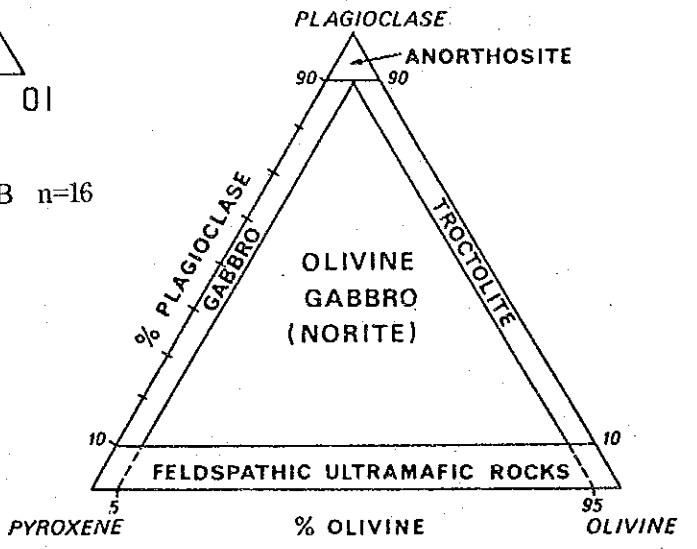
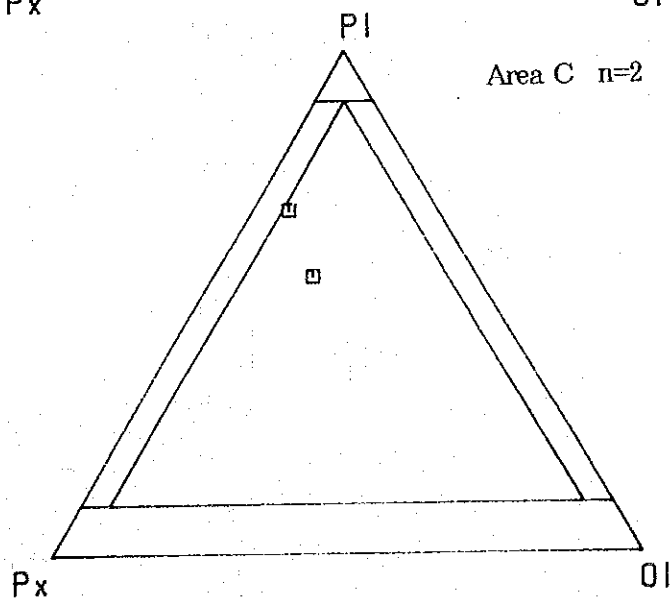
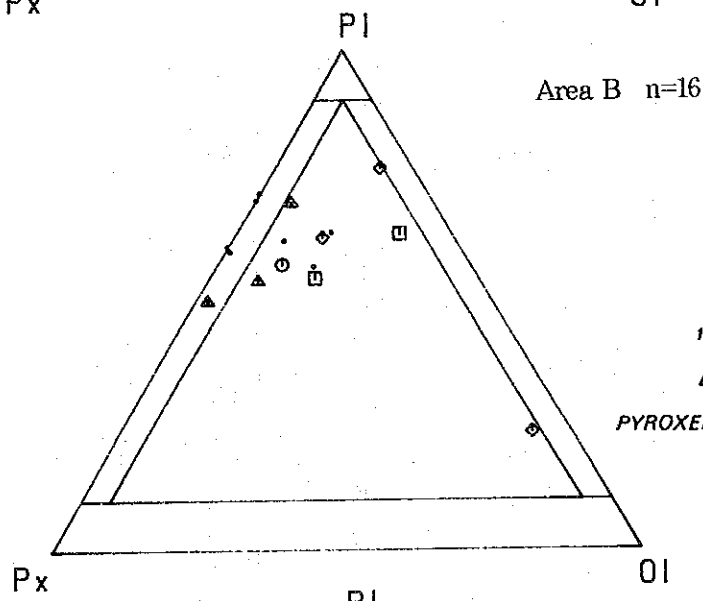
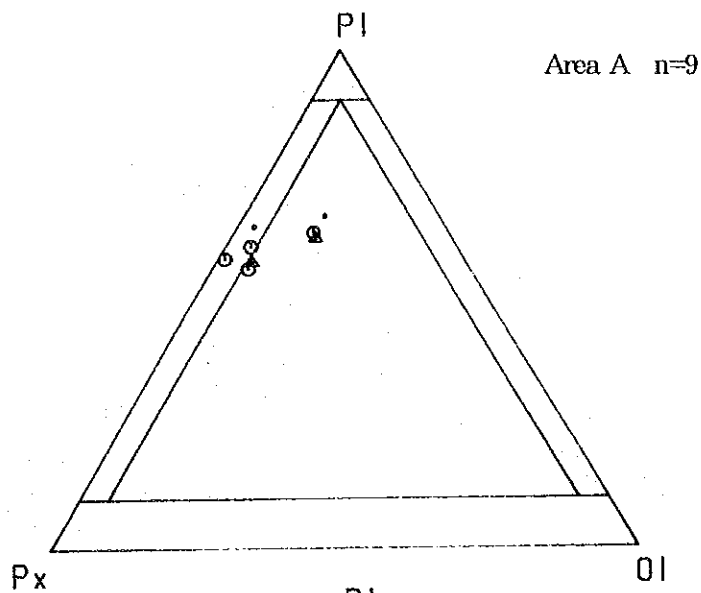
玄武岩(Espina Basalt)とはんれい岩質岩脈は、Fe₂O₃、FeO、K₂Oなどで組成差が認められる。玄武岩のFeOは岩脈より少なく、Fe₂O₃に関しては多い。これは、玄武岩溶岩の方



LEGEND

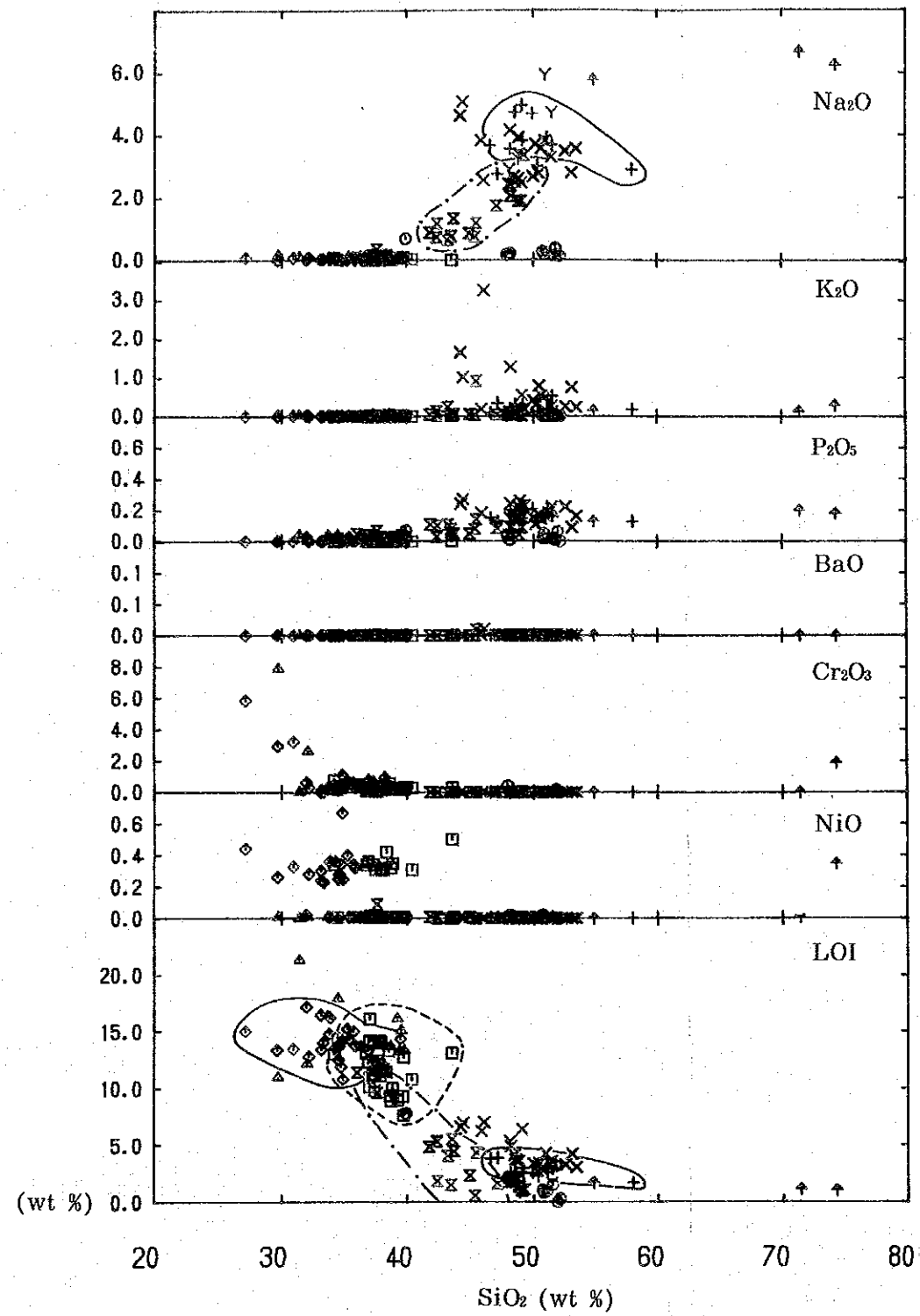
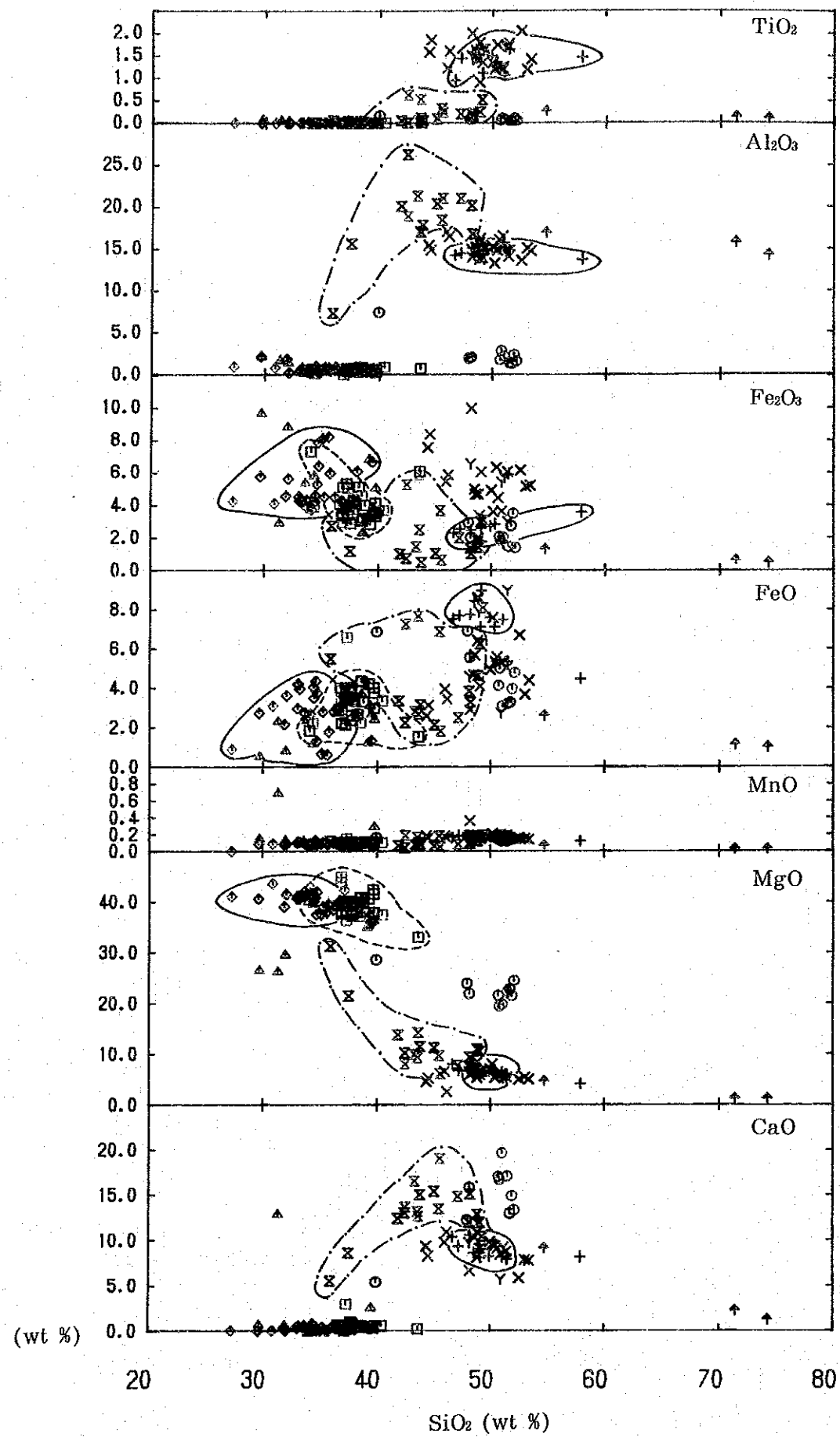
- ◇ dunitite
- harzburgite ~ lherzolite
- △ serpentinite
- websterite
- (microscopic observation)

第63図 超マフィック深成岩体の分類図



- LEGEND
- ◇ troctolite
 - olivine gabbro
 - △ norite
 - gabbro
 - dike (fine grained gabbro~dolerite)
- (microscopic observation)

第 6.4 図 塩基性岩体の分類図



- LEGEND
- ◇ dunitite
 - harzburgite (Ihezolite)
 - ▲ serpentinite
 - pyroxenite
 - ⊗ gabbro mass
 - × basalt
 - ⊕ gabbroic dike
 - γ andesitic dike
 - † granitic dike
 - Pink : area A
 - Black : area B
 - Green : area C

第65図 岩石の元素変化図 (A地区, B地区及びC地区)

が岩脈に比べ風化に弱い傾向があるので、その影響も反映しているかも知れない。K₂O に関しては、玄武岩溶岩が高い傾向がある。

大規模岩体を形成するはんれい岩については、B・C地区のはんれい岩はSultan Peak Gabbroであり、A地区のはんれい岩はStavelly Range Gabbroである。両者は離れて分布するが、主要成分では同じ領域にプロットされ特に差異は認められない。精査地区B-1でのハルツバージャイトとの漸移帯付近に分布するトロクトライトは、ダナイト及びハルツバージャイトの組成近くにプロットされる。

4-3 クロマイトのEPMA分析

クロマイトはスピネル族の鉍物である。クロマイトの端成分は、magnesiochromite (MgCr₂O₄) とクロマイト(ferrochromite, FeCr₂O₄)である。天然のクロマイトは、それ以外にCrを置換して、かなりの量のAlやFe³⁺を含む。様々な組成を持つこれらは、クロムスピネル(広義の)と一括して呼ばれることがある。

クロマイトが多様な組成を持つことから、クロム鉍石は金属用・化学用・耐火物用の3グレードに分けられており、直接鉍石の品位を決定するものとしてクロマイトの鉍物組成は非常に重要である。また、クロマイトは、母岩の化学組成・鉍物学的性質・成因によって鋭敏に組成変化することが知られており、地質的にも重要である。

そこで、本地域における代表的な鉍徴地の鉍石と、母岩中に造岩鉍物として含まれているクロマイトのEPMAによる化学分析を行った。

結晶成長の際の組成変化を調べるためにコアとリムをについても分析したが、この地域のクロムスピネルには累帯構造はほとんど認められなかった。

スピネルの理想化学式は、(Mg, Fe²⁺)O · (Al, Fe³⁺, Cr)₂O₃ であり、Fe²⁺、Mgの端成分がクロマイトである。そこでクロマイトの組成を表すには横軸にCr/(Al+Cr)を(Fe³⁺はポディフォーム型クロム鉍床の場合通常非常に少ない)、縦軸にMg/(Fe²⁺+Mg)をとる図が使用される。この図に本地域の30試料96ポイントの分析値をプロットした(第66図)。プロットに当たって分析試料は、精査地区A-1、精査地区B-1地区及び精査地区B-1を除くB地区にの3グループに分けた。(A地区として分析した試料は、精査地区A-1に全て含まれるので精査地区A-1として示した)

この図から明かとなったのは、精査地区A-1や精査地区B-1を除くB地区に比べて、精査地区B-1のクロムスピネル中のクロム濃度が明らかに低いことである。精査地区A

-1のCr/(Al+Cr)比が、0.58以上の値を持つのに比べて、精査地区B-1のCr/(Al+Cr)比は0.56以下である。精査地区B-1地区の中でもクロマイト中のクロム濃度に差が認められ、精査地区B-1中央部には、特にクロム含有量の少ないクロマイトが認められる。

この精査地区B-1の鉍石とそれ以外の鉍石とのクロマイトの組成差は、ZambalesのCoto鉍山とAcoje鉍山のクロマイトの組成差に似通っている。両鉍山は約15km程度しか離れていないにもかかわらず、Acoje鉍山が金属グレードのクロマイトを産出するのに対し、Cotoでは耐火物グレードのクロマイトを産出する。Zambalesでは、Crに富むクロマイトはレルゾライト-ハルツバーチャイトの漸移帯に分布し、Crの少ないクロマイトはキュムレート相の下底からそれほど離れていないハルツバーチャイト-ダナイトの漸移帯に分布する(Leblanc and Violette, 1983)。また、Alpine-typeの超塩基性岩岩体では、マントルの部分溶融の程度が増大するほど、Cr/(Al+Cr)が増大することが知られている(Dick and Bullen, 1984など)。

第2年次には第1年次同様、精査地区A-2、A-3及び精査地区B-1内のMariwara地区のクロム鉍石中のクロマイトをE P M A分析し、Cr-Al-Fe³⁺図及びCr/(Cr+Al)-Mg/(Mg+Fe²⁺)図で分類した(第67図)。クロマイトのCr/(Al+Cr)値は精査地区A-2では0.36-0.83にわたり、広い組成を示している。精査地区A-3では0.81-0.83である。Mariwara地区で0.46-0.47であり、第1年次の精査地区B-1採取試料のクロマイト組成範囲(0.18-0.56)に含まれる。

B-1地区から得られたクロマイトのCr/(Cr+Al)の値は、他の地区のクロマイトに比べて非常に低い。本調査で、B-1地区のダナイトははんれい岩のキュムレートであり、それに対し他の地区のダナイトはハルツバーチャイト中のダナイトポッドであることが判明しているため、クロマイトの組成がダナイトのタイプをよく反映していることが判る。

2種類の成因の異なるダナイトに伴われるクロム鉍石が、異なったクロマイト組成を持つということは、クロム鉍床探査にはダナイトのタイプを把握することが重要であることを示している。

現在、稼行中であるNorsophil鉍山とB-1地区のクロマイトの鉍徴地が数kmしか離れていないにもかかわらず、クロマイトのCr組成に大きな差があることはこの地域の鉍床を探査するにあたって非常に興味深い。

精査地区A-2地区のクロマイトのCr/(Cr+Al)値は広い範囲を示す。このことはNagtabon Pass周辺の鉍床付近の地質が、実際にはもっと複雑であることを示唆している

のかも知れない。

クロム鉱石の工業的なグレードはおおよそ次のようになる。

金属用グレード : Cr_2O_3 48%以上

化学用グレード : Cr_2O_3 45%以上

耐火物用グレード : Cr_2O_3 30%以上, $\text{Cr}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$ 60%以上

クロム鉱石のグレードは、クロマイト組成の $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Cr}_2\text{O}_3$ 図から推定できる。この図により、本地域のクロム鉱徴地は、以下のように分類することができる。

金属グレードの鉱徴地：

精査地区A-1・・・Upper Pananlagan

精査地区A-2・・・Nagtabon No.1, Nagtabon No.2

精査地区A-3・・・Pagasa 1, Pagasa 4

B地区各鉱徴地（精査地区B-1を除く）

化学グレードの鉱徴地：

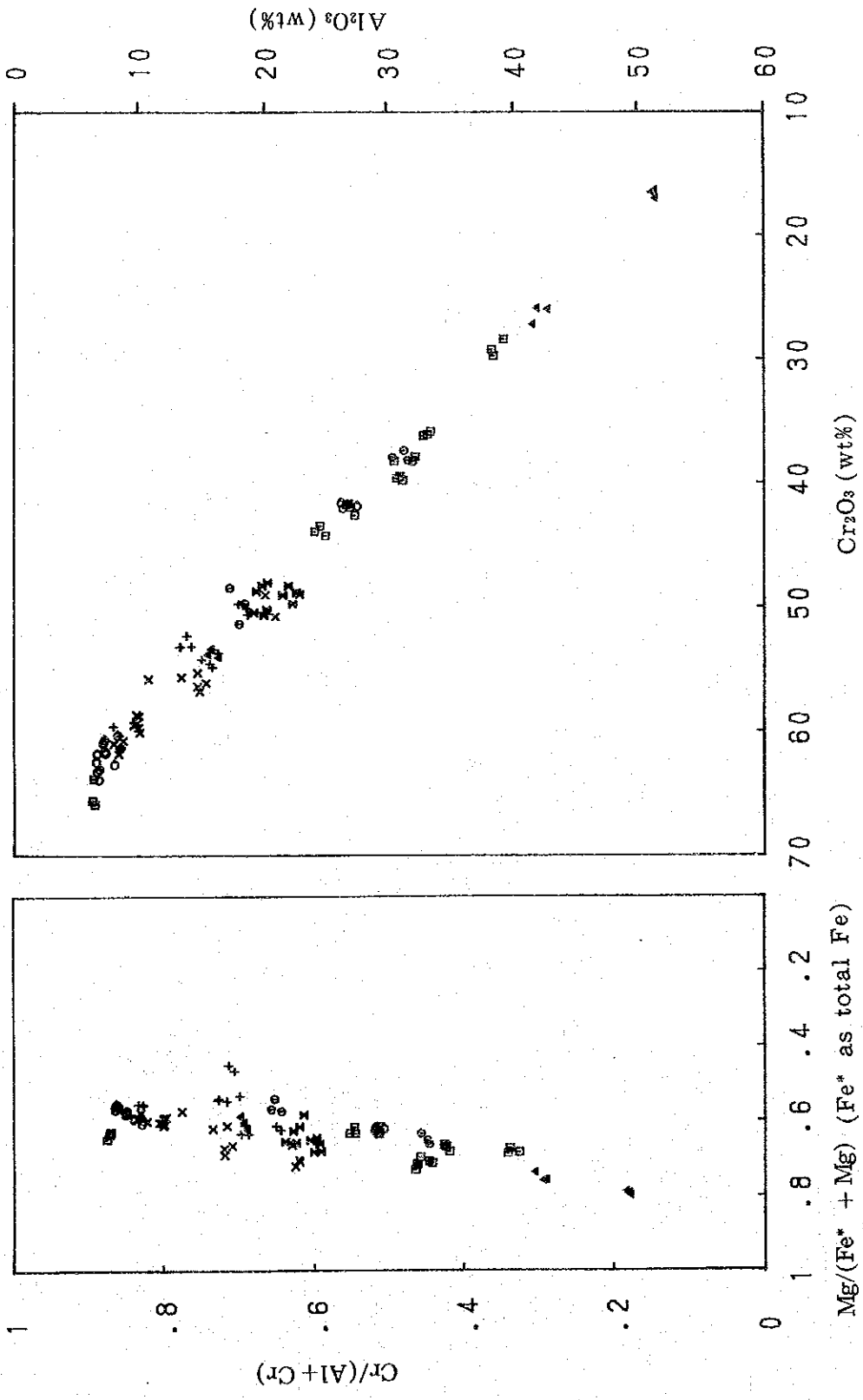
精査地区A-1・・・Tagkawayan

精査地区A-2・・・Easternmost

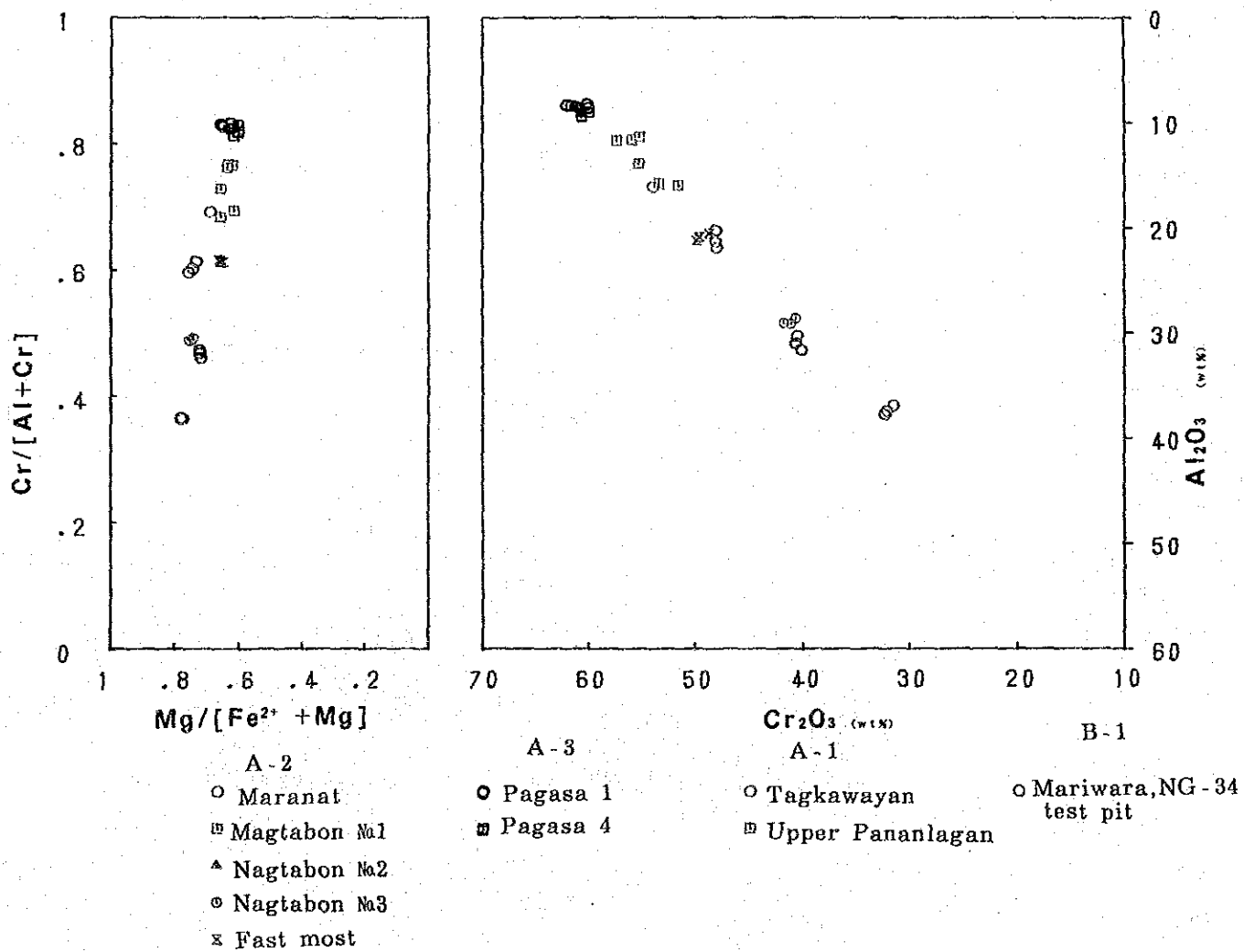
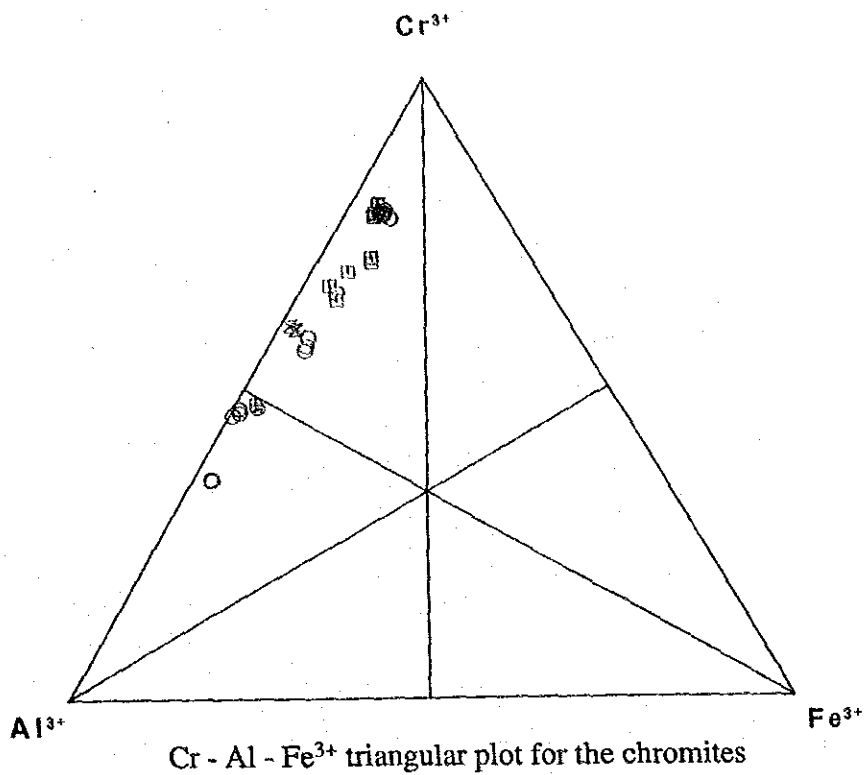
耐火物グレードの鉱徴地：

精査地区A-2・・・Maranat, Nagtabon No.3

精査地区B-1・・・Mariwara



第 6 6 図 クロマイトの組成変化図 (1)



第67図 クロマイトの組成変化図(2)