

マレーシア・サラワク地域  
資源開発協力基礎調査報告書

第三年次

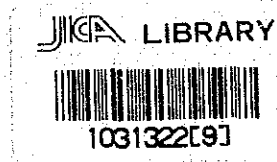
昭和60年3月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



マレーシア・サラワク地域  
資源開発協力基礎調査報告書

第三年次



昭和 60 年 3 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 4. 30	113
	66.1
登録No. 11414	MPN

## は し が き

日本政府は、マレーシア政府の要請に応じて、マレーシア・サラワク地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査等の鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託した。

今年度の調査はその最終年次にあたるが、金属鉱業事業団は7名からなる調査団を編成して、昭和59年6月4日から昭和59年12月27日まで現地に派遣し、その調査を実施し報告書を作成した。

調査はマレーシア政府関係機関特にマレーシア地質調査所の多大なる協力を得て予定通り完了した。

本報告書は最終年次の調査結果をまとめたものであり、総括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いただいたマレーシア政府関係機関並びに日本国外務省、在マレーシア日本大使館及び関係会社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和60年3月

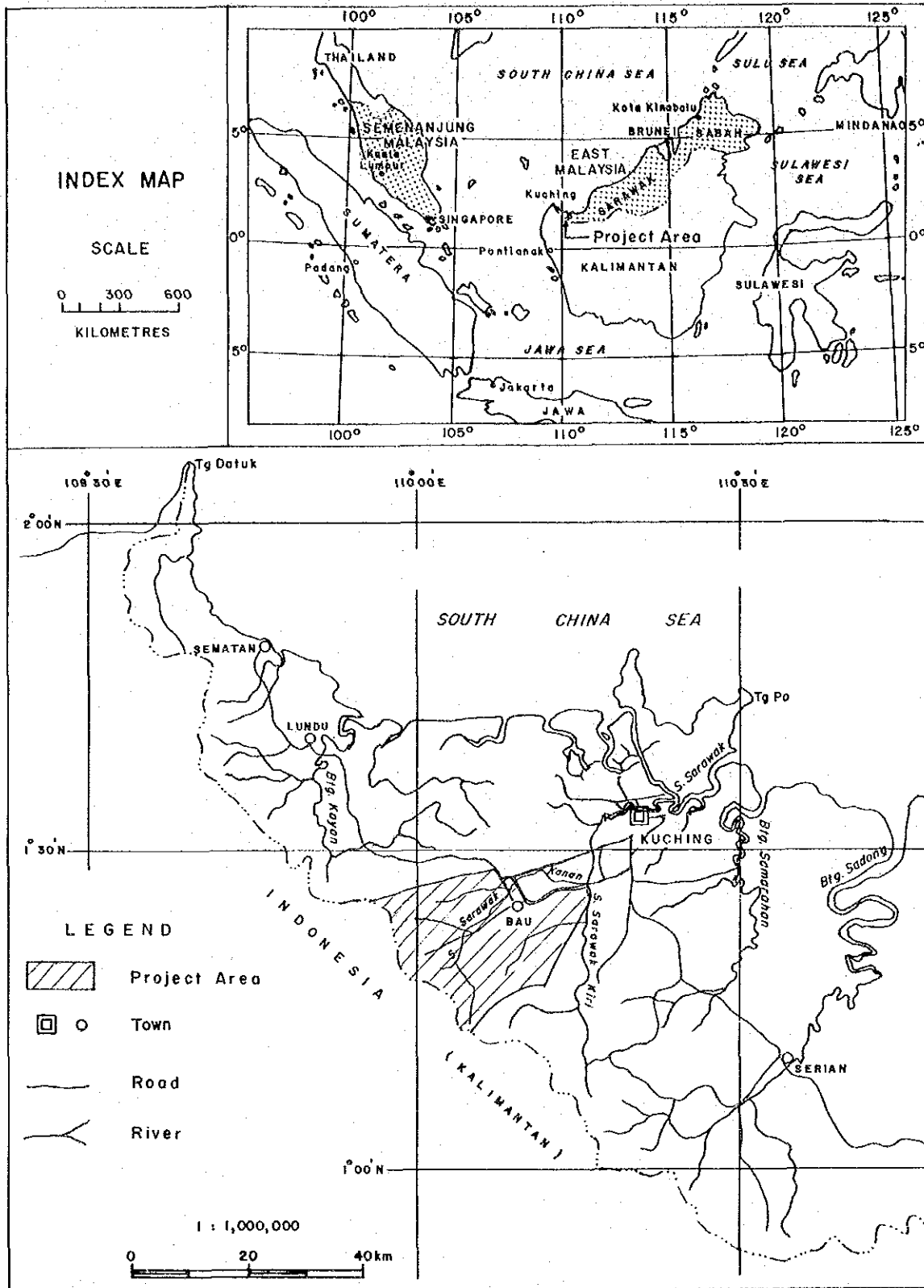
国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

金属鉱業事業団

理事長 西 家 正 起





SM I220/1/83

第I-1図 プロジェクト地域位置図





# 目 次

はしがき  
目 次  
要 約

## 序 論

第1章 調査の経緯 .....	1
第2章 第二年次調査の結論と提言 .....	1
第3章 第三年次調査の概要 .....	2
3-1 調査地域 .....	2
3-2 調査目的及び調査方法 .....	2
3-3 調査団の編成 .....	3
3-4 調査期間 .....	4

## 各 論

第1章 セロマ北部及びバトゥ山地区 .....	5
1-1 調査方法 .....	5
1-2 地 質 .....	5
1-3 地化学探査結果 .....	6
1-4 考 察 .....	8
第2章 アロン・バキット山地区 .....	9
2-1 調査方法 .....	9
2-2 地 質 .....	9
2-3 鉱石分析結果 .....	10
2-4 考 察 .....	10

第3章	シニイ川及びマトゥン川地区	13
3-1	調査方法	13
3-2	地質	13
3-3	地化学探査結果	15
3-4	バンニング結果	16
3-5	トレンチ結果	17
3-6	考察	19
第4章	ロビ山地区	21
4-1	調査方法	21
4-2	地質	21
4-3	物理探査結果	22
4-4	ボーリング調査結果	33
4-5	考察	36

## 結論及び提言

第1章	結論	39
第2章	提言	40
参考文献		41
添付図表		

## 図 表 一 覧

### 挿入図

第Ⅰ-1図	プロジェクト地域位置図
第Ⅰ-2図	第三年次調査地域位置図
第Ⅱ-1図	セロマ北部地区の地質
第Ⅱ-2図	セロマ北部地区方解石脈分布図
第Ⅱ-3図	バトゥ山地区の地質
第Ⅱ-4図	バトゥ山地区方解石脈分布図
第Ⅱ-5図	セロマ北部地区岩石地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ
第Ⅱ-6図	バトゥ山地区岩石地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ
第Ⅱ-7図	セロマ北部地区岩石地化学探査解析結果図
第Ⅱ-8図	バトゥ山地区岩石地化学探査解析結果図
第Ⅱ-9図	アロン・バキット山地区の地質
第Ⅱ-10図	アロン・バキット山地区No.2脈分析結果図
第Ⅱ-11図	シニイ川地区の地質
第Ⅱ-12図	マトウン川地区の地質
第Ⅱ-13図	シニイ川地区土壌地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ
第Ⅱ-14図	マトウン川地区土壌地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ
第Ⅱ-15図	シニイ川地区土壌地化学探査解析結果図
第Ⅱ-16図	マトウン川地区土壌地化学探査解析結果図
第Ⅱ-17図	シニイ川地区川砂バンニング結果図
第Ⅱ-18図	シニイ川地区上流左岸スケッチ
第Ⅱ-19図	マトウン川地区川砂バンニング結果図
第Ⅱ-20図	マトウン川地区基盤岩バンニング結果図
第Ⅱ-21図	ロビ山地区I.P.測線位置図
第Ⅱ-22図	I.P.データ処理解析手順
第Ⅱ-23図	ロビ山地区ボーリング位置図

第Ⅱ-24図	ロビ山地区の地質
第Ⅱ-25図	ロビ山地区岩石試料物性関係図
第Ⅱ-26図	ロビ山地区I.P.モデル
第Ⅱ-27図	ロビ山地区G測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-28図	ロビ山地区H測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-29図	ロビ山地区I測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-30図	ロビ山地区J測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-31図	ロビ山地区K測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-32図	ロビ山地区L測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-33図	ロビ山地区M測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-34図	ロビ山地区N測線I.P.断面解析図
第Ⅱ-35図	ロビ山地区I.P.平面解析図
第Ⅱ-36図	ロビ山地区磁気探査結果図
第Ⅱ-37図	ロビ山地区ボーリング地質断面図
第Ⅱ-38図	ロビ山地区土壤地化学探査結果図(第二年次)
第Ⅱ-39図	ロビ山地区ボーリング孔中の主要鉱石鉱物分布図
第Ⅱ-40図	ロビ山地区鉱床とI.P.測定結果図

#### 挿入表

第Ⅰ-1表	第三年次調査量内訳
第Ⅰ-2表	第三年次分析試料数内訳
第Ⅰ-3表	第三年次調査工程表
第Ⅱ-1表	アロン・バキット山地区チャンネル・サンプル分析結果一覧表
第Ⅱ-2表	アロン・バキット山地区No.2脈埋蔵量
第Ⅱ-3表	ロビ山地区岩石試料物性測定結果一覧表
第Ⅱ-4表	ロビ山地区ボーリング調査結果のまとめ

#### 添付図

付図1	セロマ北部地区岩石地化学試料位置図
付図2	バトゥ山地区岩石地化学試料位置図
付図3	シニイ川地区土壤地化学試料位置図
付図4	マトゥン川地区土壤地化学試料位置図
付図5	マトゥン川地区トレンチ地質(縮尺1:100)

付図6 ロビ山地区ボーリング柱状図(縮尺1:200)

付図7 ロビ山地区ボーリング孔別工程

#### 添付表

付表1 セロマ北部地区岩石地化学試料分析結果一覧表

付表2 バトゥ山地区岩石地化学試料分析結果一覧表

付表3 岩石地化学試料分析結果一覧表(日本における分析)

付表4 シニイ川地区土壌地化学試料分析結果一覧表

付表5 マトゥン川地区土壌地化学試料分析結果一覧表

付表6 化学分析法及び検出限界

付表7 ロビ山地区ボーリング・コア分析結果一覧表

付表8 ロビ山地区ボーリング・コア鉍石研磨片鑑定結果一覧表

付表9 ロビ山地区I.P.法電気探査使用機器一覧表

付表10 ロビ山地区ボーリング機械,ダイヤモンドビット及び消耗品使用状況表

付表11 ロビ山地区ボーリング移設・運搬作業内訳

付表12 ロビ山地区ボーリングMJM-1孔実績表

付表13 ロビ山地区ボーリングMJM-2孔実績表

付表14 ロビ山地区ボーリングMJM-3孔実績表

付表15 ロビ山地区ボーリング作業実績表

#### 別添図

Map 1-1 Geology of Seromah North Area (1) 縮尺1:1,000

Map 1-2 Geology of Seromah North Area (2) 縮尺1:1,000

Map 2-1 Geology of Gunung Batu Area (1) 縮尺1:1,000

Map 2-2 Geology of Gunung Batu Area (2) 縮尺1:1,000

Map 3 Geology of Gunung Arong Bakit Area 縮尺1:1,000

Map 4-1 Geology of Sungai Sinyi Area (1) 縮尺1:1,000

Map 4-2 Geology of Sungai Sinyi Area (2) 縮尺1:1,000

Map 4-3 Geology of Sungai Sinyi Area (3) 縮尺1:1,000

Map 4-4 Geology of Sungai Sinyi Area (4) 縮尺1:1,000

Map 5 Geology of Sungai Matung Area 縮尺1:1,000



## 要 約

マレーシア・サラワク地域における資源開発協力基礎調査は昭和57年度から開始され、今年度はその第三年次にあたる。第二年次調査の結果に基づいて有望地区として抽出されたセロマ北部 (Seromah North), バトゥ山 (Gunung Batu), アロン・バキット山 (Gunung Arong Bakit), シニイ川 (Sungai Sinyi), マトゥン川 (Sungai Matung) 及びロピ山 (Gunung Ropih) の6地区合計4.8 km<sup>2</sup>に対して、地質調査・地化学探査、物理探査及びボーリング調査を昭和59年6月から昭和60年3月までの期間に実施した。

セロマ北部地区及びバトゥ山地区では、第二年次調査で得た金及びアンチモン・鉍化徴候を詳細に把握するために、地質精査及び岩石地化学探査を実施した。面積1.6 km<sup>2</sup>の両地区から合計423個の岩石チップをチャンネル採取し、Au, Ag, Sb, As, Hg及びMnについて分析した。これらの分析結果は、同時に実施した方解石細脈密度測定結果と合せて検討し、セロマ北部に2ヶ所、バトゥ山に1ヶ所の金・アンチモン・鉍徴を示す地化学異常を抽出した。

アロン・バキット山地区では、地質精査を実施し、第二年次調査で確認したNo.2探鉍跡の金鉍脈の水平的拡がりを追跡した。その結果、No.2脈は平均脈幅4.3 mで走向方向に71 m連続しており、その平均品位はAu 6.3 g/t, Ag 10.2 g/tであることが明らかとなった。

面積2.0 km<sup>2</sup>のシニイ川及びマトゥン川地区では、初生金鉍化作用を探査するために、地質調査、パンニング、トレンチ調査及び土壌地化学探査を実施した。合計897個の土壌試料を100 m×25 mのグリッド法で採取し、Au, Ag, Sb, As, Hg及びMnの6成分について分析した。また、川砂及び風化軟質岩のパンニングを実施し、砂金の源を追跡するために合計100.7 mのトレンチ調査を行った。トレンチ調査では顕著な金鉍化作用は認められなかったが、土壌地化学探査によって、シニイ川・マトゥン川いずれも上流部において金を主とする地化学異常が検出された。

面積1.0 km<sup>2</sup>のロピ山地区では、ポーフイリー・カップパー型銅・モリブデン鉍染鉍化作用の地下深部への連続性を解明するため、物理探査 (I.P.法電気探査) 及びボーリング調査を実施した。ボーリング3孔のうち2孔でポーフイリー・カップパー型の黄銅鉍染鉍帯に逢着し、その平均品位はMJM-1孔深度139 mから190 mでCu 0.18%, MJM-3孔深度50 mから114 mでCu 0.23%であった。これらのボーリング結果と物理探査結果及び第二年次の地質調査・地化学探査結果とを総合的に検討した結果、この地区の銅鉍染鉍化作用は、低磁気異常帯内で中～高FE異常部に顕著であり、その中でも広範な中～高見掛比抵抗帯中の局部的な低抵抗・高FE異常部が有望であることが判明した。





# 序 論



## 第1章 調査の経緯

マレーシア政府は、西部サラワク地方の鉱業活動の復活と地域振興を期して、“第四次マレーシア計画（1981-1985）”の一環として、パウ（Bau）地域及びルンドゥーセマタン（Lundu-Sematan）地域の総合的鉱物資源調査プロジェクトを企画し、日本政府の協力を要請した。

日本政府はマレーシア政府の要請に応え、昭和57年6月、事前調査・協定折衝調査団を現地に派遣し、プロジェクト地域の予察及びマレーシア政府と調査に関する詳細な協議を実施した。その結果、同調査団はマレーシア総理府経済企画部（Economic Planning Unit）及びマレーシア地質調査所（Geological Survey of Malaysia）との間で、パウ地域に調査を集中させること、及び予算・時間的余裕があればルンドゥーセマタン地区の調査を実施することで合意し、同年6月16日、SCOPE OF WORKを締結した。

このSCOPE OF WORKに基づき、第一年次調査としてパウ地域（面積540 km<sup>2</sup>）の地質調査・地化学探査（昭和57年7月～昭和58年3月）が実施され、その調査の結論と提言に基づいて、第二年次調査として鉱床賦存の可能性の高い地区に対して、地質調査・地化学探査及び物理探査（昭和58年5月～昭和59年2月）が実施された。第三年次には、この第二年次調査の結論と提言に基づいて選ばれた6地区4.8 km<sup>2</sup>からなる有望地区に対して、地質調査・地化学探査、物理探査及びボーリング調査（昭和59年6月～昭和60年3月）が実施された。

## 第2章 第二年次調査の結論と提言

第二年次調査の結論は次のように要約される。

- (1) セロマ北部及びバトゥ山周辺に、金・アンチモン既知鉱床と同様の鉱化作用存在の可能性を示す地化学異常が検出された。
- (2) 多数の金・アンチモン既知鉱床のうち、アロン・バケット山B鉱床No.2のように珪灰石・石英を脈石とする鉱脈が金・銀に富むことが判明した。
- (3) ロビ山貫入岩岩株中にポーフィリー・銅・モリブデン鉱染鉱化作用が認められ、その鉱化作用は、特にロビ山南西部に著しいことが明らかとなった。
- (4) シニイ川及びマトゥン川周辺に、初生金鉱化作用の存在を暗示する砂金濃集地帯が確認された。
- (5) ビディ（Bidi）鉱床の一部に深部まで連続する強いスペクトルIP異常が得られた。

これらの結論に基づいて、次の地区が要精査地区として提案された。

- (1) ロビ山地区（面積約 1.3 km<sup>2</sup>）  
地表下における銅・モリブデン・鉛・亜鉛の賦存状況を調べるために、物理探査（IP法電気探査）及び試錐が望ましい。
- (2) セロマ北部地区及びバトゥ山周辺地区（面積約 1.7 km<sup>2</sup>）  
両地区の地化学異常源を確認するために、地質精査及び精密岩石地化学探査が望ましい。
- (3) アロン・バキット山B鉱床No.2周辺  
アロン・バキット山B鉱床No.2周辺に見られる高品位金脈の連続性を確認するために、地質精査が望ましい。
- (4) シニイ川地区及びマトゥン川地区（面積約 2.0 km<sup>2</sup>）  
両地区の砂金異常濃集の源である初生金・銅・鉛・亜鉛の賦存状況を調べるために、土壌地化学探査及びトレンチが望ましい。
- (5) タイ・トン（Tai Ton）地区（面積約 7 km<sup>2</sup>）  
沖積層下位に予想される金・アンチモン・鉛・亜鉛の賦存状況を把握したい。
- (6) サブラン（Saburan）及びルモ（Rumoh）鉱床地区  
既知鉱床をさらに詳細に把握するために、地質精査が望ましい。

### 第3章 第三年次調査の概要

#### 3-1 調査地域

第三年次の調査地域は、次の通りである（第I-2図参照）。

- (1) セロマ北部及びバトゥ山地区（面積 1.6 km<sup>2</sup>）
- (2) アロン・バキット山地区（面積 0.2 km<sup>2</sup>）
- (3) シニイ川及びマトゥン川地区（面積 2.0 km<sup>2</sup>）
- (4) ロビ山地区（面積 1.0 km<sup>2</sup>）

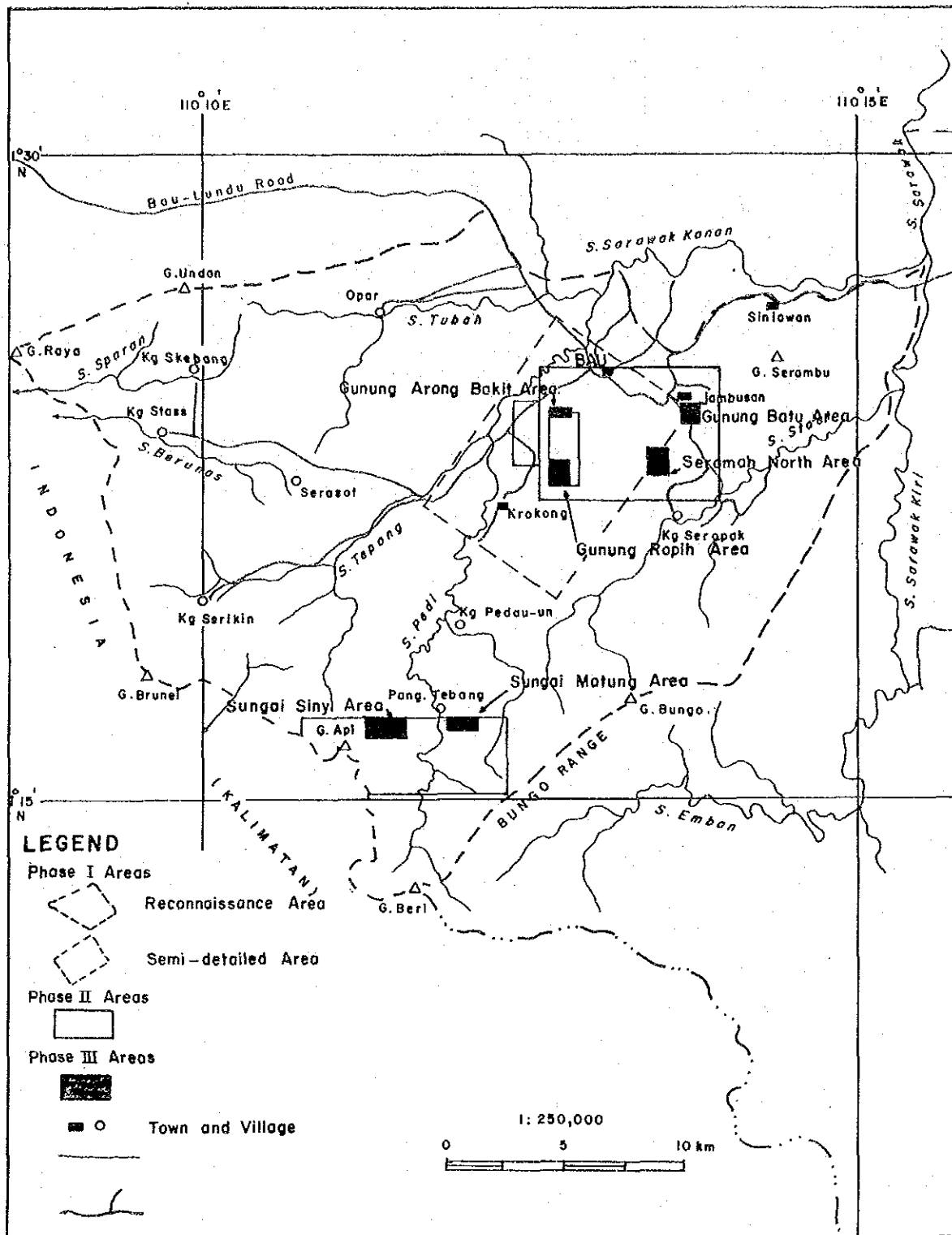
#### 3-2 調査目的及び調査方法

- (1) セロマ北部及びバトゥ山地区

第二年次の岩石地化学探査によって得られた地化学異常域に対し、調査密度を上げて地質調査及び岩石地化学探査を実施し、金・アンチモン・鉛・亜鉛賦存の可能性の有無を確認する。

- (2) アロン・バキット山地区

地質精査によって、アロン・バキット山B鉱床No.2高品位金脈の走向方向の連続性



SM1469/12/84

第 I - 2 図 第三年次調査地域位置図

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial matters. The text notes that without clear documentation, it becomes difficult to track expenses, revenues, and other critical data points.

2. The second section addresses the challenges associated with data collection and analysis. It highlights that while modern technology offers powerful tools for data processing, the sheer volume and complexity of information can be overwhelming. The document suggests that organizations should invest in training and resources to effectively manage and interpret their data, ensuring that insights are derived accurately and used to inform decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of communication in organizational success. It argues that clear and consistent communication is vital for aligning team members, sharing information, and resolving conflicts. The text encourages the use of various communication channels, including face-to-face meetings, email, and digital collaboration tools, to ensure that all stakeholders are kept informed and engaged.

4. The fourth section discusses the importance of adaptability in a rapidly changing environment. It notes that organizations must be flexible and open to change in order to remain competitive and relevant. The document suggests that regular assessments of market trends and internal capabilities are necessary to identify areas for improvement and to adjust strategies accordingly.

5. The final part of the document provides a summary of the key points discussed and offers some concluding thoughts. It reiterates the importance of maintaining accurate records, managing data effectively, communicating clearly, and being adaptable. The text concludes by expressing confidence that these principles, if followed, will lead to greater organizational success and sustainability.

を明らかにする。

(3) シニィ川及びマトゥン川地区

地質精査，パンニング，トレンチ調査及び土壌地化学探査を実施して，砂金の分布状態を明らかにし，その源の初生金鉱化作用の存在を確認する。

(4) ロビ山地区

I P法電気探査による物理探査を実施して，銅・モリブデン鉱染鉱化作用の地下深部への連続性を解明し，引き続き，ボーリング調査を実施する。得られた結果は，地表踏査及び第二年次の土壌地化学探査結果を含めて総合的に検討し，鉱化帯の形成場所及び形成機構について考察する。

3-3 調査団の編成

計画・折衝・結果の検討

(日本側)

石田 真	金属鉱業事業団
中山 健	"
馬場 洋三	"
上木 隆司	"
上田 英之	国際協力事業団
林 育浩	大手開発株式会社
谷口 洋文	"

(マレーシア側)

Mohd. Yusof Ismail	マレーシア 総理府経済企画部
Santokh Singh	マレーシア 地質調査所
Kho Heng Ching	"
Victor Hon	"

現地調査・現地解析

(日本側)

林 育浩 (団長・地質・地化学・報告書)	大手開発株式会社
谷口 洋文 (地質・地化学・報告書)	"
賀来 学 (物理探査・報告書)	"
松久保 和人 (物理探査)	"
兎沢 富衛 (ボーリング)	"
大森 輝男 ( " )	"

(マレーシア側)

- Victor Hon (責任者・地質・地化学・報告書) マレーシア地質調査所 (サラワク)
- Dorani Johari (地質・地化学) #
- Paul Ponar Sinjeng (地質・地化学・報告書) #
- Wan Zawawie bin Wan Akil (物理探査・報告書) #
- Charles Chin (化学分析) #
- Lucy Yap (化学分析) #

3-4 調査期間

第三年次調査の現地調査及び現地解析作業は、昭和59年6月5日に開始され昭和59年12月28日に終了した。その詳細は、第I-1, I-2, I-3表に示されている。

第I-1表 第三年次調査量内訳

	Gunung Atong Bakit Area	Gunung Batu Area	Seronah North Area	Sungai Sinyi Area	Sungai Matang Area	Gunung Ropth Area
Method	Detailed Geological Survey	Detailed Geological Survey Geochemical Rock Sampling	Detailed Geological Survey Geochemical Rock Sampling	Detailed Geological Survey Fanned Concentrate Sampling Geochemical Soil Sampling	Detailed Geological Survey Fanned Concentrate Sampling Geochemical Soil Sampling Trenching	Detailed Geological Survey (I.P. and Magnetic)
Area Covered	0.2 km <sup>2</sup>	0.6 km <sup>2</sup>	1.0 km <sup>2</sup>	1.6 km <sup>2</sup>	0.4 km <sup>2</sup>	1.0 km <sup>2</sup>
Route Length Surveyed	1.9 km	13.9 km	20.5 km	26.4 km	7.0 km	9.9 km
Samples Collected	Rock	166	257	-	-	20
	Soil	-	-	660	237	-
	Mineralized Rock	20	-	-	-	-
	Fanned Concentrate	-	-	-	62	234
Total Depth drilled/ and Number of Holes	-	-	-	-	-	693m/3 Holes
Office and Laboratory Work	Drilling Core Logging, Data Compilation and Interpretation, Geochemical Analysis and Report preparation in Office of Geological Survey of Malaysia. Geophysical Laboratory tests, reports of Geophysical Surveys, Geochemical Analysis in Japan.					

第I-2表 第三年次分析試料数内訳

Type of Study	Sample Type	Number	Element Analysed	Total Number of Analyses	Laboratory
Chemical Analysis	Rock	423	Au, Ag, Sb, As, Hg, Mn	2,538	GSM, Sarawak
		89	Au, Ag	178	Japan
	Ore	20	Au, Ag	40	GSM, Sarawak
		20	Au, Ag	40	Japan
	Core	80	Au, Ag, Cu, Mo	240	GSM, Sarawak
		95	Au, Ag, Cu, Mo	365	Japan
	Soil	897	Au, Ag, Sb, As, Hg, Mn	-	GSM, Sarawak
Pollished Section	Ore	21	-	-	Japan
X-ray Diffractive Analysis	Core	-	-	-	GSM, Sarawak
I.P. Test	Rock/Ore	23	-	-	Japan



第 I - 3 表 第三年次調查工程表

Type of work		Area	Duration	Area Coverage km <sup>2</sup>
Planning and preparation		All areas of Phase III	5/6/84 - 9/6/84	-
Geological Survey		Gunung Arong Bakit	10/6/84 - 16/6/84, 29/7/84 - 4/8/84	0.2
Geological and Lithogeochemical Surveys		Gunung Batu	17/6/84 - 23/6/84	0.6
		Seromah North	24/6/84 - 6/7/84	1.0
Geological, Geochemical Soil and Panned Concentrate Surveys, and Trenching		Sungai Sinyi	7/7/84 - 4/8/84	1.6
		Sungai Matung		0.4
Geophysical Surveys (I.P. and Magnetics)		G. Ropth	10/6/84 - 24/7/84	1.0
Exploration Drilling			18/7/84 - 4/11/84	
Office and Laboratory Work	Core logging, Data Compilation, Interpretation, and Geochemical analysis	All areas of Phase III	5/8/84 - 25/10/84	
	Geochemical Analysis and Report Preparation	All areas of Phase III	26/10/84 - 5/3/85	



# 各 論



## 第1章 セロマ北部及びバトゥ山地区

### 1-1 調査方法

両地区では、地表踏査に並行して、地化学探査用の岩石チップを採取した。あらかじめ設定された調査ルート沿いに50~100m間隔で石灰岩露頭を詳しく観察し、これらの地点では、長さ1mのチャンネルで岩石チップを採取、同時に石灰岩の色相及び石灰岩中に見られる方解石細脈の脈幅と数をチェックした。このようにして、セロマ北部地区では20.5kmの調査ルート長に対し257個、バトゥ山地区で13.9kmの調査ルート長に対し166個の地化学探査用岩石チップを採取した。これらの岩石チップは、マレイシア地質調査所サラワク支所において、破碎・四分・粉碎の後、化学分析を行った。

地質踏査の結果は、第II-1図及び第II-3図に、方解石細脈測定結果は、第II-2図及び第II-4図に示されている。また、岩石チップの化学分析結果は、Sinclair(1974)の方法により各成分ごとに統計処理した(第II-5図、第II-6図)後、コンター図として第II-7図及び第II-8図に示されている。

### 1-2 地 質

セロマ北部及びバトゥ山地区の地質は、いずれも上部ジュラ系のパウ石灰岩層のみからなる。これらの地区の地質構造を明らかにするために、この石灰岩をその灰色度によって、暗色のものからLI, LII, LIII, LIV, LV, LVI及びLVIIのタイプに細分した。一般にこの地区のパウ石灰岩層は山塊の傾斜角よりも緩傾斜であるため、地形的高所に分布する石灰岩は、平坦地に分布する石灰岩よりも層序的に上位に位置するものと考えられる。

#### 1-2-1 セロマ北部地区

第II-1図からわかるように、セロマ北部地区では、LI~LIVの比較的暗色の石灰岩が優勢に発達しており、少量の淡色石灰岩を挟在している。多量の泥質物を含有している黒色石灰岩(LI)は、南部の平坦地に主として分布している。他方、LV, LVI及びLVIIのような比較的淡色の石灰岩は山塊の頂上付近に卓越している。

この地区の主要な地質構造としてはNE-SW及びNW-SE方向の断層がある。NE-SW方向の断層は、北西部及び南部に発達しており、各種タイプの石灰岩の分布にかなりの影響を与えている。一方、NW-SE方向の断層は、中央部に3本平行に発達しているが、各種タイプの石灰岩の分布にそれほど大きな影響を与えていない。褶曲は、軸方向E-WないしNNE-SSW方向で小規模なものが局部的に認められるが、広域的な構造を支配するものではない。

石灰岩中には多数の方解石細脈が発達している。第II-2図から、方解石細脈は主要な

NE-SW及びNW-SE方向の断層周辺に優勢に発達しており、特に脈幅10 cm以上の不毛方解石脈は北西部のNE-SW断層沿いに平行に発達している。

### 1-2-2 バトゥ山地区

第II-3図からわかる通り、バトゥ山地区では、南西端の平坦地には暗色石灰岩が露出しているが、一般にLV、LVI及びLVIIなどの比較的淡色の石灰岩が優勢に分布している。バトゥ山頂付近にはLVIIの最も淡色の石灰岩が発達しており、下方に向って徐々に暗色石灰岩に移化している。

この地区の主要な地質構造には、セロマ北部地区と同様断層があり、それらはE-W、ENE-WSW、NW-SEないしWNW-ESE方向を示している。E-W及びENE-WSW方向の断層は、各タイプの石灰岩の見かけの分布に影響を及ぼしているようであるが、他の方向の断層はほとんど影響を与えていない。NW-SEないしN-S方向の背斜軸がこの地区の中北部に見られるが、これらは断層によって切られている。

第II-4図からわかる通り、先に述べたセロマ北部地区に比べると、バトゥ山地区では方解石細脈の発達は悪いが、比較的脈幅の大なる方解石脈が中央部及び南部に見られる。しかしながら、これらの方解石脈及び細脈は、上述の断層の分布とほとんど関係がないように見える。

## 1-3 地化学探査結果

### 1-3-1 セロマ北部地区

分析した計257試料6成分の地化学分布は第II-7図に示されている。以下、各成分の分布について述べる。

#### 金 (Au)

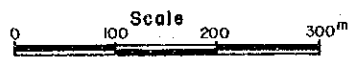
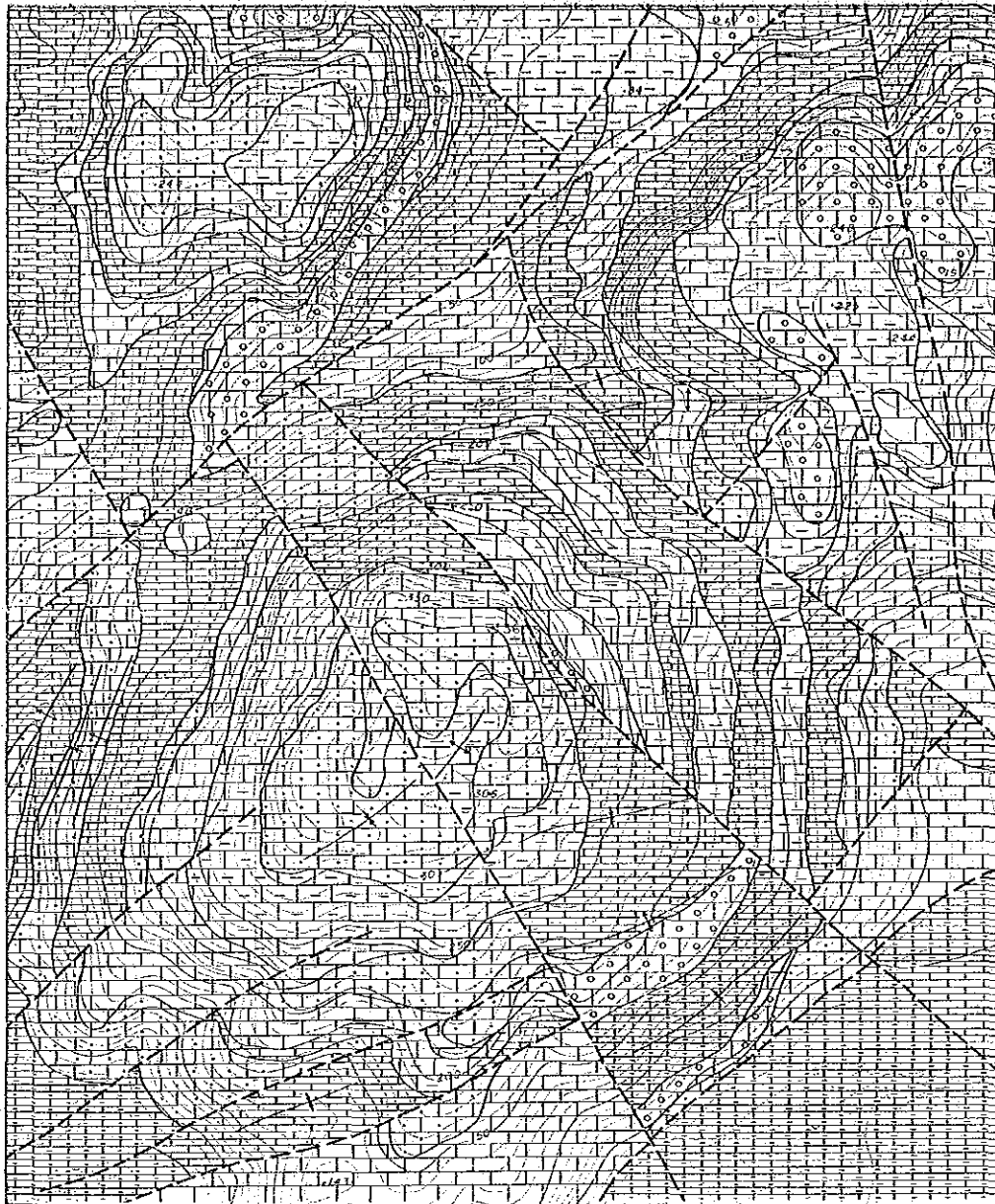
20点が0.2 ppm以上であり、それらはまとまりを示さないが、北端から南西端にかけてNNE-SSW方向に直線的に配列している。

#### 銀 (Ag)

$\bar{X} + 2s$  (0.22 ppm)以上の異常値は各所に散在しているが、北端部には4点まとまった異常帯が存在する。








#### アンチモン (Sb)

$\bar{X} + 2s$  (9.5 ppm)以上の異常値は34点あり、そのうち、 $\bar{X} + 3s$  (23.5 ppm)以上のさらに高い異常値が6点見られる。異常値の大半が北部から南西端にかけて分布しており、大局的に見るとNE-SW方向に配列しているように見える。一方、一部の異常値は中北部においてNW-SE方向に分布している。



**LEGEND**

**BAU LIMESTONE**

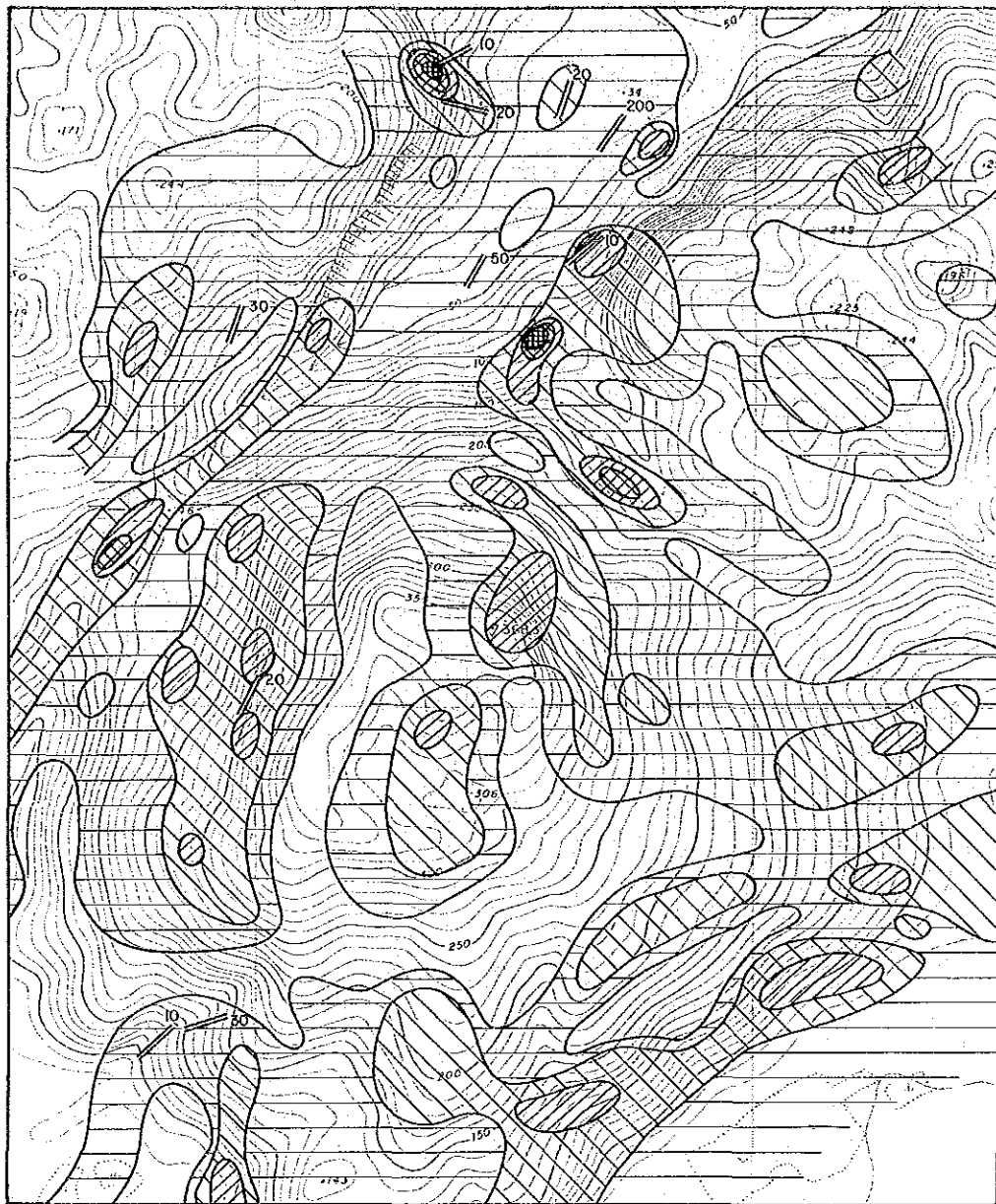
VII 	Very pale grey, pure limestone.	III 	Dark grey to dark brownish grey limestone.	— — — — —	Fault.
VI 	Pate grey, pure limestone.	II 	Greyish black to brownish black limestone.	— + —	Anticlinol and synclinal axes
V 	Light grey limestone.	I 	Black argillaceous limestone.	— + —	
IV 	Grey to brownish grey limestone.				

SP 3119/12/B4

第II-1図 セロマ北部地区の地質

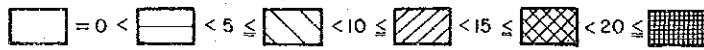






Scale 0 100 200 300m

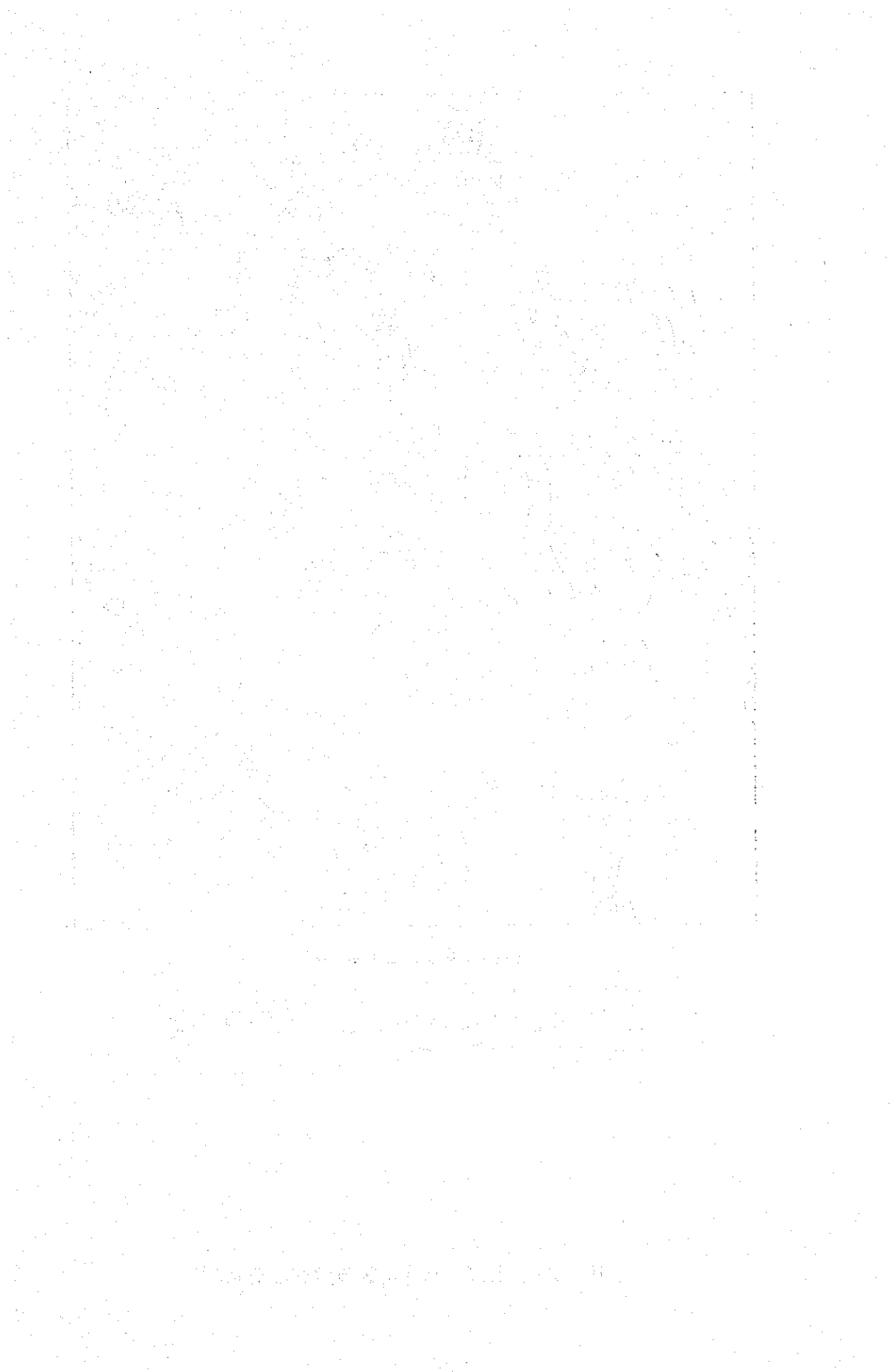
Number of calcite veinlets (2<sup>mm</sup>-30<sup>mm</sup> thick) over 1.0<sup>mm</sup> of limestone exposure

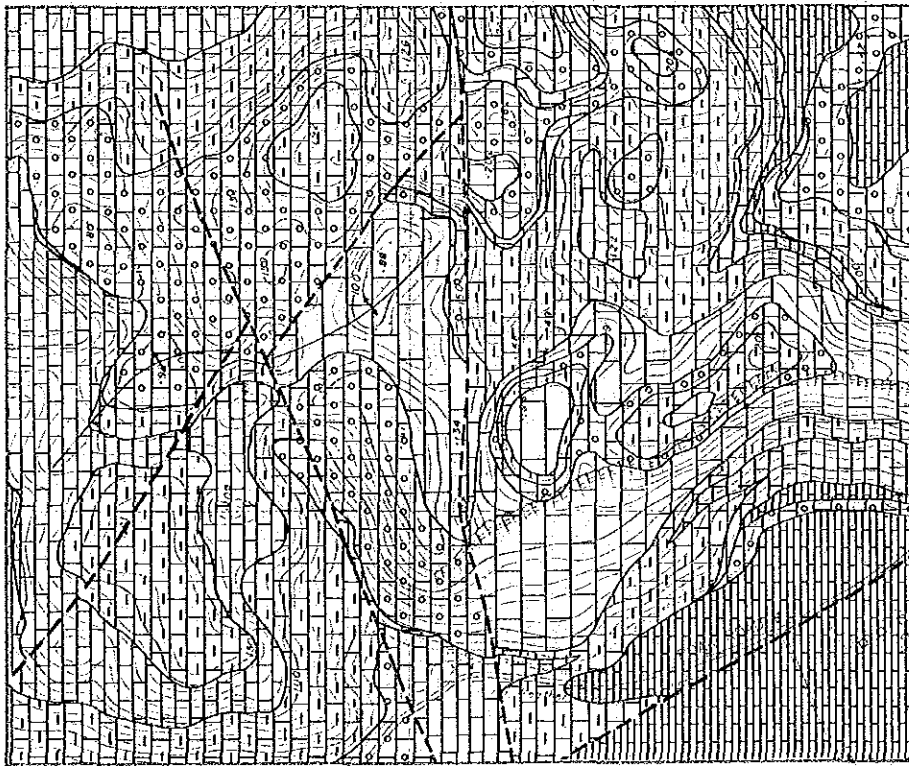


Calcite vein more than 10<sup>cm</sup> thickness



第Ⅱ-2図 セロマ北部地区方解石脈分布図

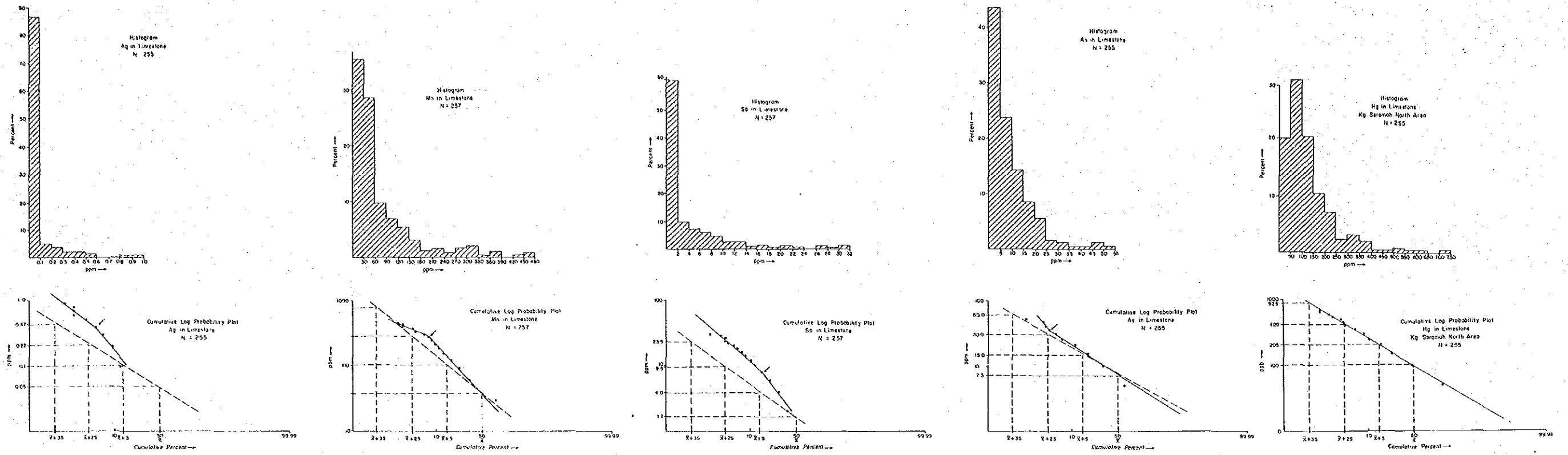




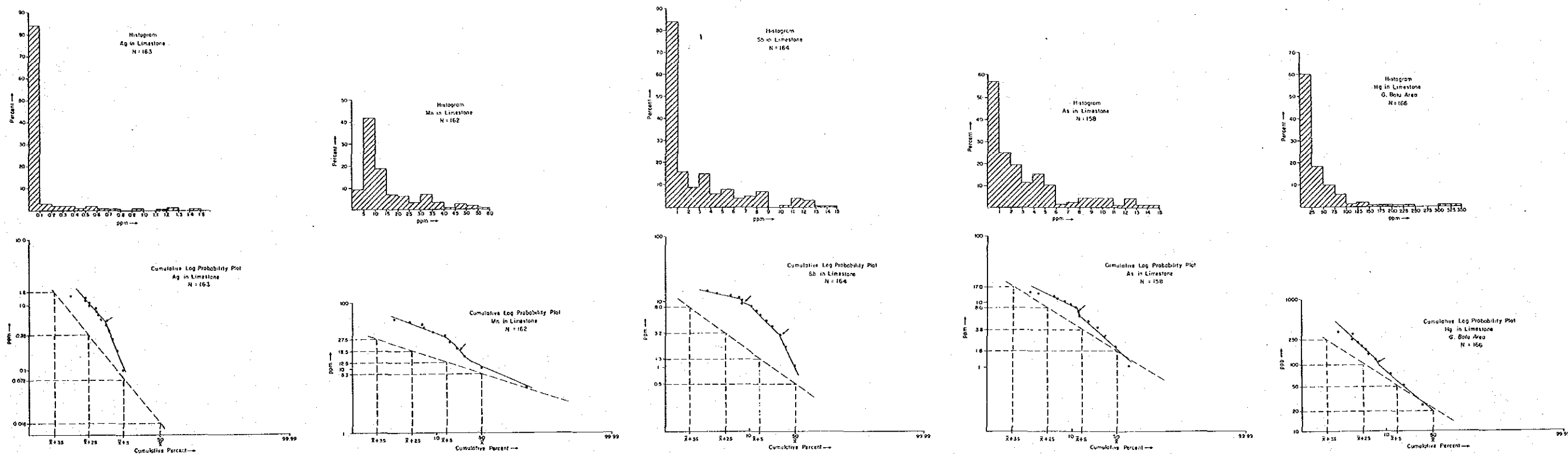
第II-3図 バトウ山地区の地質



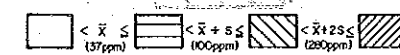
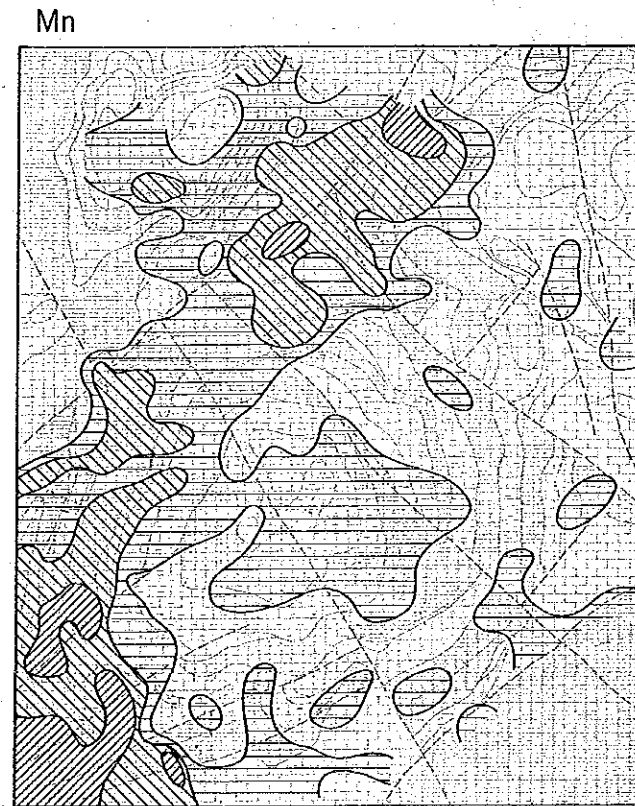
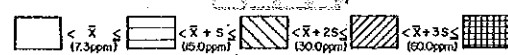
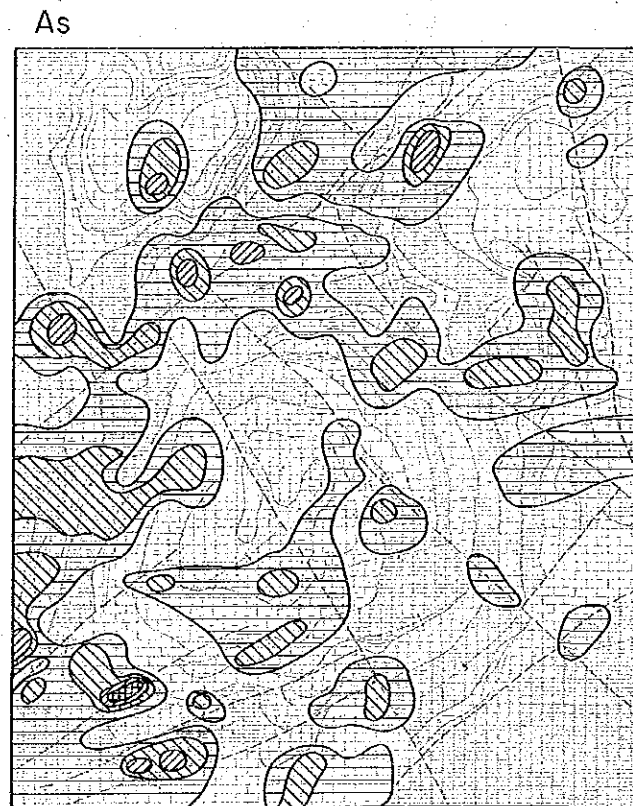
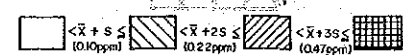
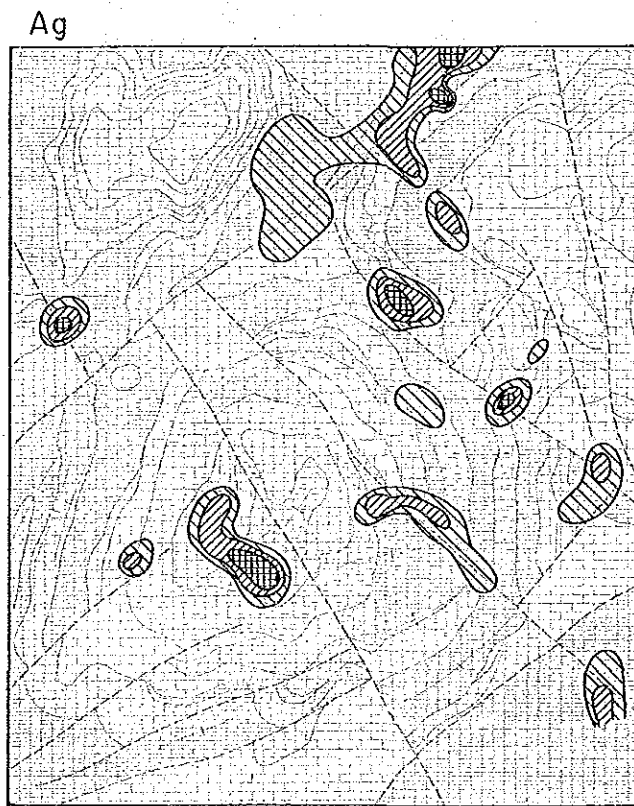
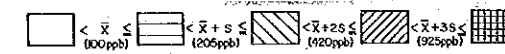
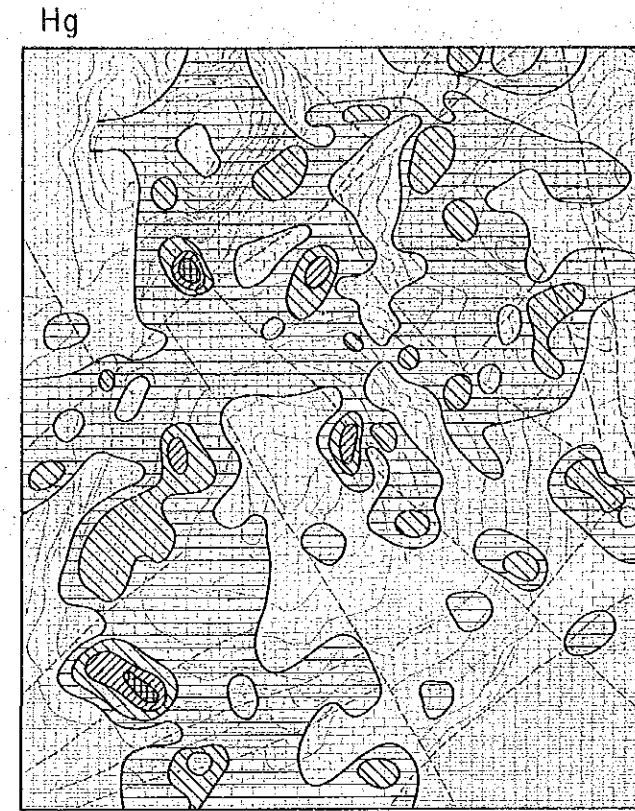
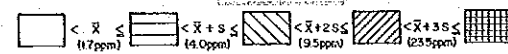
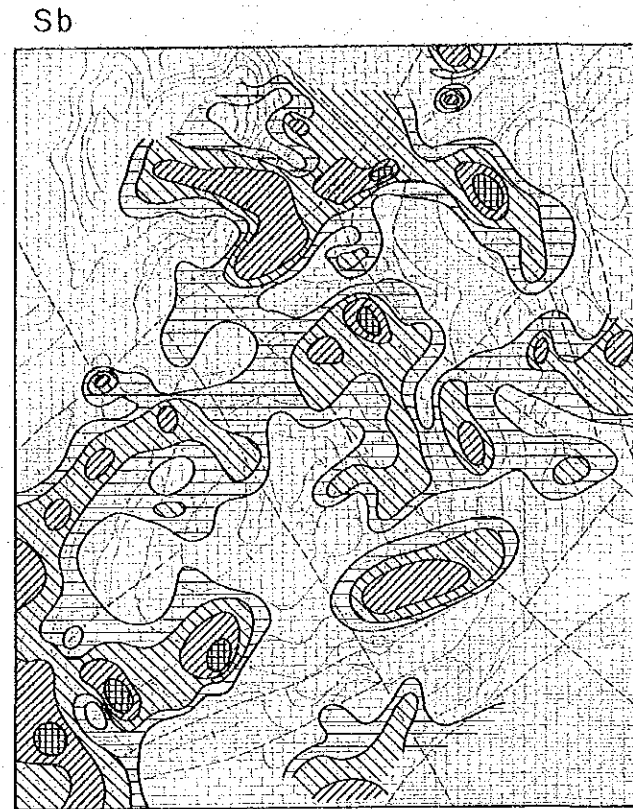
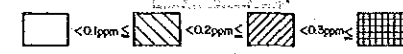
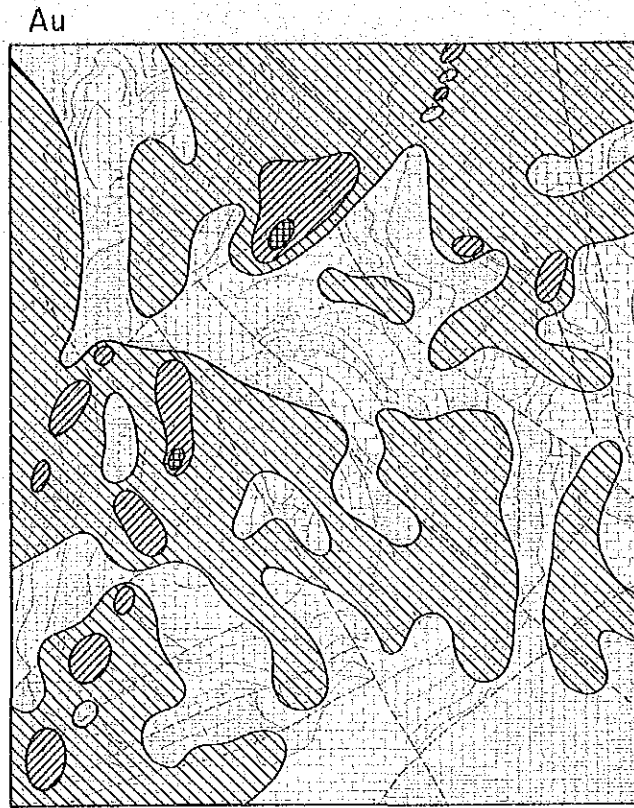
第II-4図 バトウ山地区方解石脈分布図



第II-5図 セロマ北部地区岩石地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ

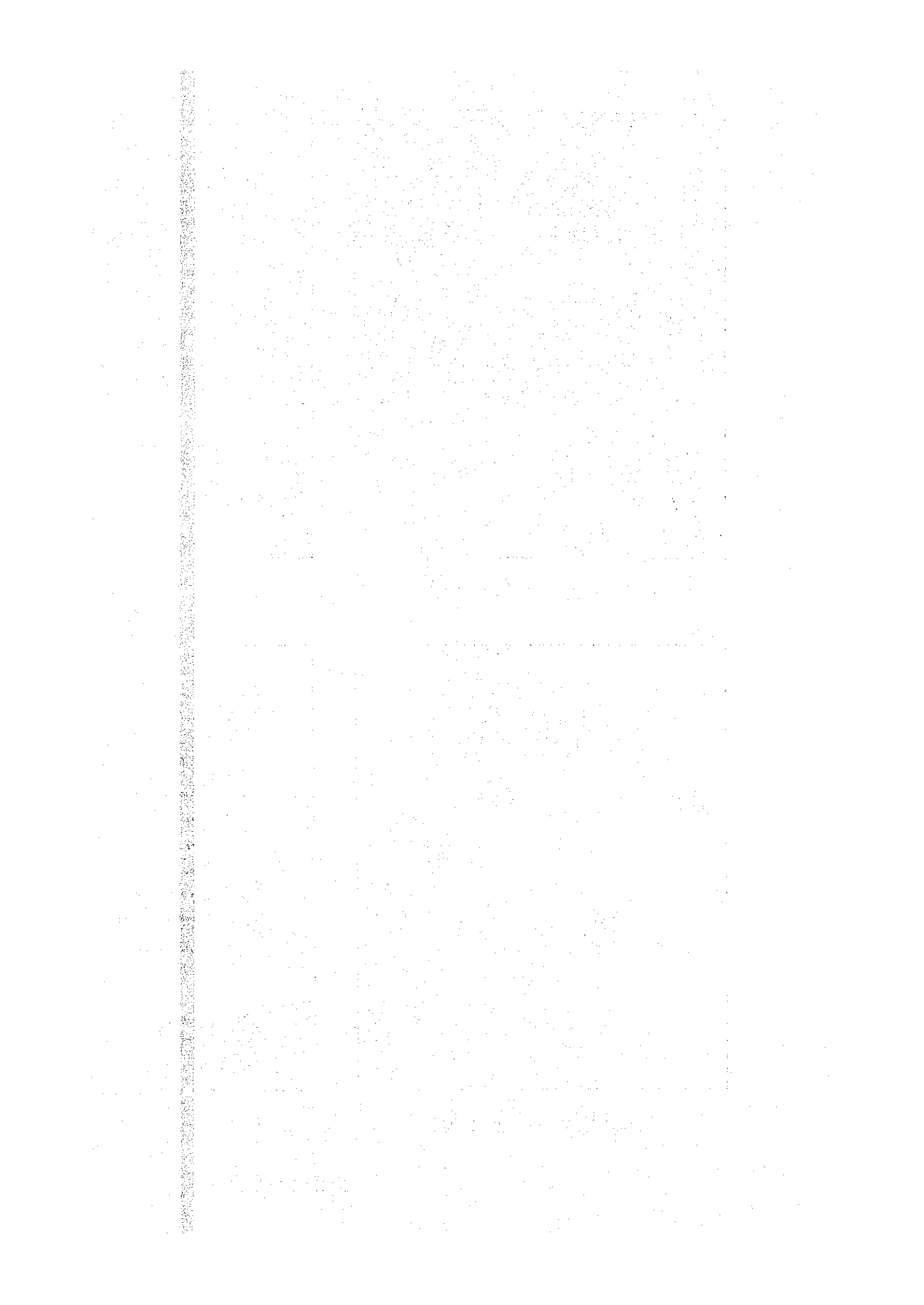


第II-6図 バトゥ山地区岩石地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ



- LEGEND
- BAU LIMESTONE
- VII Very pale grey, pure limestone.
  - VI Pale grey, pure limestone.
  - V Light grey limestone.
  - IV Grey to brownish grey limestone.
  - III Dark grey to dark brownish grey limestone.
  - II Greyish black to brownish black limestone.
  - I Black argillaceous limestone.
- Fault.
  - + Anticlinal and synclinal axes.

第II-7図 セロマ北部地区岩石地化学探査解析結果図



### 砒素 (As)

$\bar{X} + 2s$  (30 ppm) 以上の異常値は 11 点あり、それらは主として北部から南西端にかけて散在している。 $\bar{X} + 3s$  (60 ppm) 以上のさらに高い異常値は 2 点あり、その値は 79.0 ppm と 93.0 ppm である。 $\bar{X} + s$  (15.0 ppm) 以上の値の大局的分布を見ると、北西部に NE-SW の伸長方向が認められる。その南部にも同様の伸長方向が認められ、さらに中部には不明瞭ながらも NW-SE の伸長方向が認められる。

### 水銀 (Hg)

$\bar{X} + 2s$  (420 ppm) 以上の異常値は散在しており、明瞭な伸長方向を示していない。

### マンガン (Mn)

$\bar{X} + 2s$  (280 ppm) 以上の異常値は 10 点あり、これらはこの地区の北部および南西端にかけて NE-SW の伸長方向を示している。

#### 1-3-2 バトゥ山地区

分析された 166 試料 6 成分の地化学分布は第 II-8 図に示されている。以下、各成分の分布について述べる。

### 金 (Au)

Au の分析限界 0.1 ppm 以上の値は 67 点あるが、0.3 ppm 1 点を除き、すべて 0.1 ppm である。

### 銀 (Ag)

$\bar{X} + 2s$  (0.37 ppm) 以上の異常値が 15 点あり、それらは中南部に散在している。

### アンチモン (Sb)

$\bar{X} + 2s$  (3.2 ppm) 以上の異常値は 55 点あり、さらに  $\bar{X} + 3s$  (8.0 ppm) 以上の高い異常値は 19 点ある。これらの異常値は北部及び南東部に比較的まとまっている。

### 砒素 (As)

$\bar{X} + 2s$  (8.0 ppm) 以上の異常値は 27 点あり、その中で  $\bar{X} + 3s$  (17.0 ppm) 以上の高い異常値が 8 点ある。この As の異常は、上述した Sb と同様に、北部及び南東部に比較的まとまっている。

### 水銀 (Hg)

$\bar{X} + 2s$  (102 ppm) 以上の異常値は 10 点あるが、これらは散在しており明瞭な伸長方向を示していない。

### マンガン (Mn)

$\bar{X} + 2s$  (18.5 ppm) 以上の異常値は 43 点あり、これらはこの地区の北西部に卓越している。

## 1-4 考 察

### 1-4-1 セロマ北部地区

一般にセロマ北部地区の岩石分析値は、バトゥ山地区に比べて、明らかに高い値を示している。Sb, As及びMnの異常値は、いずれも北西部のNE-SW方向の断層に沿って分布しており、0.2ppm以上のAu分析値もまた同じ断層に沿って配列している。中北部にもAsとSbの小規模な異常帯があり、NW-SE方向の断層にほぼ平行している。方解石細脈の分布は、これら2つの異常帯の分布とほぼ一致しており、特に方解石脈はNE-SW方向の異常帯中にあり両者の密接な関係を暗示している。

Agの異常はNE-SW方向の異常帯の北東端に卓越しており、一方Hgのバックグラウンド値以上の値は、不明瞭ながらも、Sb, As, Mn及び方解石細脈の分布パターンと類似している。

以上のように、北西部のNE-SW方向断層沿いの地域には、Au, Sbなどの異常が重複して見られ、しかも主としてアンチモン鉱の脈石となりうる方解石脈及び方解石細脈が卓越していることなどを考慮すると、この地域は金・アンチモン鉱化作用の存在する可能性が考えられる。

### 1-4-2 バトゥ山地区

Sb, As及びMnの異常値は、セロマ北部地区と同様に、重複して分布している。これらの元素の異常は地域の北西部に卓越しており、ENE-WSW方向の断層の北西側に顕著な異常帯を形成している。地域南東部にも比較的まとまった異常がある。

一般にこの地域のAu分析値は低い。AuはSb及びAsと密接に共生することがすでに第一年次に行なった因子分析によって明らかになっているので、Sb, Asなどの異常値が卓越している北西部の異常帯は、金・アンチモン鉱化作用の可能性が残されている。



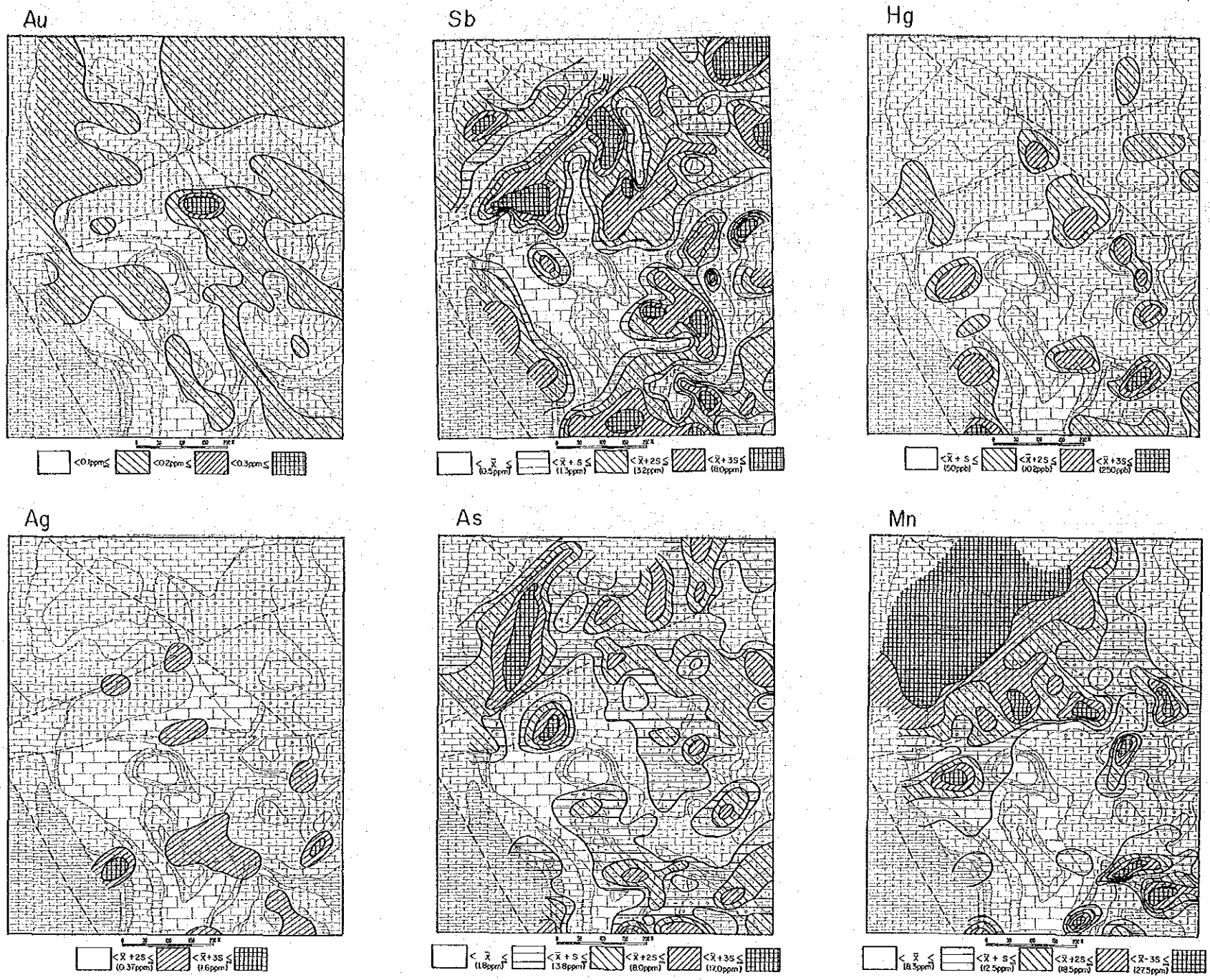
1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and government operations. The text highlights how detailed records can help identify inefficiencies, prevent fraud, and ensure that resources are used effectively.

2. The second part of the document focuses on the role of technology in modern record-keeping. It explores how digital systems and software solutions can streamline the process of data collection, storage, and retrieval. The text notes that while technology offers significant advantages, it also requires careful implementation and ongoing maintenance to ensure data integrity and security.

3. The third part of the document addresses the challenges associated with record-keeping, particularly in large-scale organizations or government agencies. It discusses the complexity of managing vast amounts of data, the need for standardized protocols, and the importance of training staff to use record-keeping systems effectively. The text also touches upon the legal and regulatory requirements that govern record-keeping practices.

4. The fourth part of the document provides practical advice and best practices for implementing a robust record-keeping system. It suggests starting with a clear plan, identifying key areas for improvement, and involving all relevant stakeholders in the process. The text also emphasizes the importance of regular audits and updates to the system to keep it current and effective.

5. The final part of the document concludes by reiterating the significance of record-keeping as a cornerstone of good governance and organizational success. It encourages a culture of transparency and accountability, where every action is documented and subject to review. The text ends with a call to action, urging organizations to take the necessary steps to improve their record-keeping practices.



第II-8図 バトゥ山地区岩石地化学探査解析結果図

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial reporting and compliance with regulatory requirements. The text notes that incomplete or inconsistent records can lead to misunderstandings, disputes, and potential legal consequences.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for standardized procedures to ensure the reliability and validity of the information gathered. The author discusses the challenges of data integration from multiple sources and the importance of using secure and scalable storage solutions to protect sensitive information.

3. The third part of the document focuses on the analysis and interpretation of the collected data. It describes the use of statistical techniques and data visualization tools to identify trends, patterns, and anomalies. The text stresses that the results of the analysis should be presented in a clear and concise manner, using appropriate metrics and visual aids to facilitate understanding and decision-making.

4. The fourth part of the document discusses the implications of the findings and the need for ongoing monitoring and evaluation. It notes that the data collected should be used to inform strategic decisions and to identify areas for improvement. The author emphasizes that the process of data analysis is not a one-time event but a continuous cycle that requires regular updates and reassessments.

5. The fifth part of the document concludes with a summary of the key points and a call to action. It reiterates the importance of data-driven decision-making and the need for a strong data governance framework. The author encourages organizations to invest in the necessary resources and skills to effectively manage and utilize their data for long-term success.

## 第2章 アロン・バキット山地区

アロン・バキット山地区は、第二年次の旧坑調査で高品位金鉱脈の存在が明らかになったアロン・バキット山B鉱床No.2探鉱跡を含む面積0.2km<sup>2</sup>の地区である。第三年次調査では、主としてこの高品位金鉱脈の水平方向の連続性を追跡した。

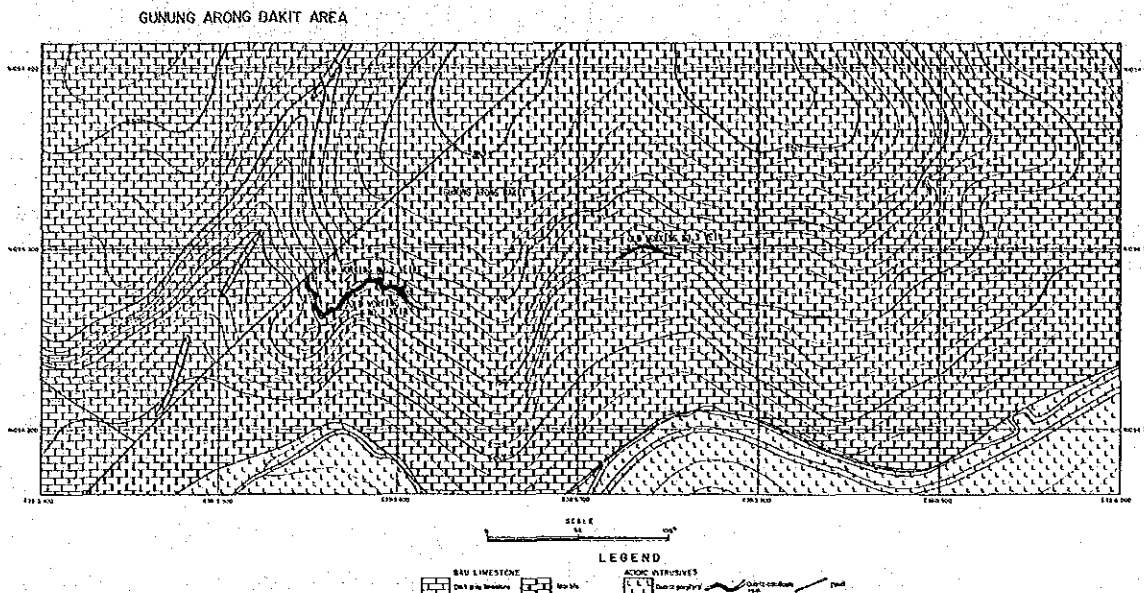
### 2-1 調査方法

この地区では、鉱脈のチャンネル・サンプリングを含む地質精査を実施した。最初に、第二年次調査で明らかになったアロン・バキット山B鉱床No.2を含む3ヶ所の探鉱跡の正確な位置を、テープとコンパスを使って測量し、その後、これらの探鉱跡から鉱脈の追跡を行った。同時に、これら既知鉱脈の鍾先及び平行脈を探索する目的で、既知鉱脈の走向に直交するような踏査ルートで、総調査ルート長1.9kmの地質精査を実施した。鉱脈のチャンネル・サンプリングは、走向延長が確認されたNo.2脈に対し、約10m間隔で実施した。採取試料(20個)は、マレイシア地質調査所サラワク支所にて粹砕・四分の後、日本に送り、Au及びAgの乾式分析に供した。

### 2-2 地 質

アロン・バキット山地区には、上部ジュラ系のパウ石灰岩層が広く分布しており、その南部には、ジュアラ山(Gunung Juala)の新第三紀酸性貫入岩が露出している(第II-9図)。パウ石灰岩層の一般走向はE-W、その傾斜は15°~20°Nで、その大半は酸性貫入岩の影響を受けて大理石となっている。一方西部のNE-SW方向の断層北西側には灰色~暗灰色の石灰岩が分布しており、大理石化は認められない。新第三紀酸性貫入岩は石英斑岩からなるが、この地区では風化変質によって著しく粘土化している。

アロン・バキット山B鉱床は、No.1、No.2及びNo.3の3条の脈からなり、いずれも大理石中に胚胎している。脈石は主として石英から成り、珪灰石及び少量の方解石を伴っている。アロン・バキット山南斜面標高164m付近にあるNo.1脈は、脈幅最大2m余りで走向延長8m弱の不規則レンズ状脈であり、次に述べるNo.2脈の分岐脈と考えられる。No.2脈はNo.1脈の約10m上盤側にあり、一般走向N75°E、傾斜15°NWで平均脈幅4.3m、走向延長71mを有している。一般に脈の上盤側は母岩の大理石と明瞭に境されているが、下盤側は不規則でしばしば母岩の大理石を取込んでいる。この脈の東部鍾先はNo.2探鉱跡の東方約10mで消滅しており、西部は脈幅約1mで断層によって切られている。一方、No.3脈はNo.2脈の東部鍾先からさらに東北東方約110mに位置している。一般走向はN60°W、傾斜10°~15°Nで脈幅最大1m、走向延長34mの小規模レンズ状脈である。



第II-9図 アロン・バキット山地区の地質

### 2-3 鉱石分析結果

チャンネル・サンプリング法によって採取された試料のAu・Ag分析結果は、第II-1表に示されている。第II-10図に示されているとおり、15試料はNo.2脈から、5試料はNo.3脈から得られたものである。分析値は変化に富んでいるが、求められた各脈の平均品位は以下のとおりである。

	平均脈幅	Au	Ag
No.2脈	4.3 m	6.3 g/t	10.2 g/t
No.3脈	0.5 m	2.6 g/t	28.7 g/t

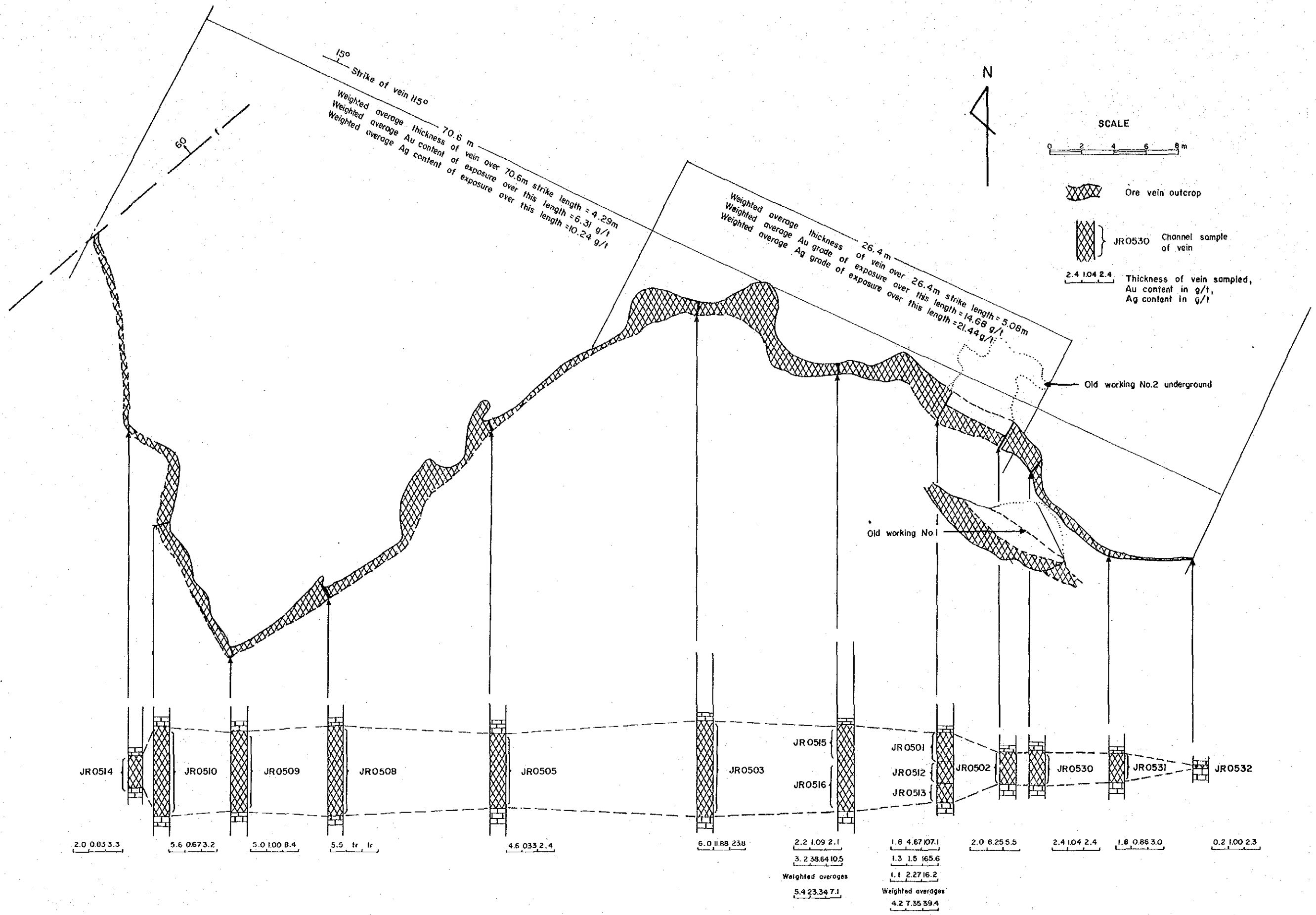
### 2-4 考 察

この地区の含金鉍脈は、第二年次の調査で指摘したとおり、脈石として石英のほかに珪灰石を伴っており、日本の金鉍床には例のない特異な鉍脈である。一般に脈は緩傾斜で、母岩であるパウ石灰岩層の層理に調和的な層状鉍脈である。

No.2脈について埋蔵鉍量を概算した。計算に際して用いられた基礎データは次のとおりである。

鉍石比重	: 2.6
平均脈幅	: 4.3 m
走向延長	: 71 m
傾斜延長	: 71 m
平均品位	: Au 6.3 g/t, Ag 10.2 g/t





SP3040/11/84

第II-10図 アロン・バキット山地区No. 2脈分析結果図





第II-1表 アロン・バキット山地区チャンネル・サンプル分析結果一覧表

	Sample No.	Thickness of vein at sampling site (m)	Channel sample width (m)	Au g/t	Ag g/t
Old Working No. 2 Vein	JR 0532	0.2	0.2	1.00	2.30
	JR 0531	1.8	1.8	0.86	3.00
	JR 0530	2.4	2.4	1.04	2.4
	JR 0502	2.0	2.0	6.25	15.5
	JR 0501		1.8	14.67	107.1
	JR 0512	4.2	1.3	1.50	165.6
	JR 0513		1.1	2.27	16.2
	JR 0515	5.4	2.2	1.09	2.1
	JR 0516		3.2	38.64	10.5
	JR 0503	6.0	6.0	11.88	23.8
	JR 0505	4.6	4.6	0.33	2.4
	JR 0508	5.5	5.5	tr	tr
	JR 0509	5.0	5.0	1.00	8.4
	JR 0510	5.6	5.6	0.67	3.2
JR 0514	2.0	2.0	0.83	3.3	
Old Working No. 3 Vein	AR 502	0.4	0.2	14.09	83.0
	AR 503		0.2	1.76	129.1
	AR 501	0.3	0.2	0.94	35.1
	AR 505	1.0	1.0	0.16	0.8
	AR 504	0.2	0.2	6.03	7.3

(Au) tr - trace (<0.01 g/t), (Ag) tr - trace (<0.1 g/t)

第II-2表 アロン・バキット山地区No. 2 脈埋蔵量

Vein	Strike length (m)	Weighted average thickness	Weighted average Au g/t	Weighted average Au g/t	Reserve assuming down-dip extent equal to strike length (s.g. = 2.61)	Reserve assuming down-dip extent half of strike length (s.g. = 2.61)
Old Working No. 2 Vein	70.6	4.29	6.31	10.24	55,800 t	27,900 t
	26.4	5.08	14.68	21.44	9,200 t	4,600 t



これらの基礎データから埋蔵鉱量として56,000 t ( Au 6.3 g/t, Ag 10.2 g/t ) を算出した。さらに, No. 2 脈の東方延長上に位置するNo. 3 脈 ( 平均脈幅 0.5 m, 走向延長 3.4 m, Au 2.6 g/t, Ag 28.7 g/t ) の存在を考慮するならば若干の鉱量を上積みすることができる。

いずれにしても, このようにこの地区の金銀脈は小規模であるが, 第二年次調査結果で明らかのように, ジュアラ山酸性貫入岩岩株の西側にも大理石中に胚胎する含金珪灰石・石英脈がいくつか存在するので, これらの脈についても銀脈を詳細に追跡することにより, さらに鉱量の獲得が期待できる。



## 第3章 シニイ川及びマトゥン川地区

### 3-1 調査方法

シニイ川及びマトゥン川地区では、第二年次の調査によって確認された砂金異常濃集地帯について、砂金の源を探索する目的で、地質精査、土壤地化学探査、パンニング及びトレンチ調査を実施した。

地質精査は、地化学探査用土壌採取及びパンニングと同時に行った。両地区とも低地帯であり厚い表土に被われているため、地表に露出する岩石は限られている。したがって、地質図化には地化学探査用に採取した土壌が大いに役立った。

土壤地化学探査は、採試線間隔100 m、採試点間隔25 mのグリッド法が採用され、簡易測量による採試線の伏開から開始した。採試はハンド・オーガーを用い、深度50~60 cm B層土壌を採取し、同時に採試線沿いの地質をチェックした。最終的に得られた土壌試料は、シニイ川地区660個、マトゥン川地区237個、合計897個である。これらの試料はマレイシア地質調査所サラワク支所において乾燥、粉碎、四分の後、Au、Ag、Sb、As、Hg及びMnについて分析した。これらの分析結果(付表4及び5)は、セロマ北部及びバトゥ山地区の岩石地化学探査と同様に、統計処理し(第Ⅱ-13図及び第Ⅱ-14図)後、地化学探査解析結果図(第Ⅱ-15図及び第Ⅱ-16図)にまとめた。

パンニングは、第二年次の調査結果得られた砂金異常濃集地帯周辺の川砂パンニングから始め、多量の金粒が確認された地点では両壁の砂礫層や基盤岩(多くの場合、強度の風化で軟弱となっている)のパンニングを実施した。パンニングに供された試料の容量(Q)、カウントされた金粒数、周辺の地質などは、コーディング用紙に記入し、後の解析に利用した。

トレンチ調査は、パンニング結果で金鉱化作用の可能性が高いと判断されたマトゥン川中流において実施した。各トレンチの位置と方向及び延長は、マトゥン川両壁のパンニング結果及び母岩であるベダワン層中の剪断帯の幅や方向などを考慮して決定した。鍬、ショベルなどを使って開さくし、幅1 m、深度0.4~1.5 m、12本総延長122.2 mのトレンチが完成した。トレンチ内では縮尺1:100の詳細な地質調査の後、原則として1.0 m間隔で側盤の風化岩あるいは粘土化岩をパンニングした。一部のトレンチはこの調査直前の豪雨で崩落し調査不能となったため、最終的なトレンチ調査総延長は100.7 mとなった。

これら各調査で得られた結果の表示には、今回作成された縮尺1:1,000地形図を用いた。

### 3-2 地 質

#### 3-2-1 シニイ川地区

シニイ川地区の地質は、第Ⅱ-11図に示されているように広範囲に分布する白亜系のベダ

ワン層、及びこれを貫く新第三紀酸性貫入岩岩脈、並びに第四系の河川堆積物で構成されている。

ベダワン層は、頁岩、泥岩、シルト岩及び砂岩の成層互層から成り、一般走向 ENE-WSW、 $50^{\circ}$ ～ $85^{\circ}$ の比較的急傾斜で小褶曲を繰り返している。

新第三紀酸性貫入岩岩脈は、シニイ川の南北両側に分布しており、その方向はベダワン層の一般走向に調和的な ENE-WSW を示している。シニイ川の南側のものは幅  $100\sim 300\text{ m}$  を有し、山塊を形成しているが、北側のものは幅  $20\sim 70\text{ m}$  の小規模な岩脈で、ほとんど地形に表われていない。これらの岩脈はいずれも優白色を呈し多量の石英斑晶を有する石英安山岩～石英斑岩である。

河川堆積物は垂円礫と砂・泥からなり、セプロ川 (Sungai Sebuloh)、シニイ川などに沿って広く分布している。大半の垂円礫は、石英安山岩から成るが場所により脈石英を含むことがある。この地区の東部テバン (Tebang) 部落に通じる小道に沿って、高位段丘に由来すると考えられる礫が散在しているが、その詳細は不明である。

この地区の主要な地質構造は、ベダワン層中の褶曲と断層及び岩脈の伸長方向に表われている。褶曲軸は、ENE-WSW 方向を示している。断層は、ベダワン層の層理にほぼ平行な ENE-WSW 方向と、それとほぼ直交する NNW-SSE 方向の 2 方向が認められ、前者は後者によって切られている。岩脈の伸長方向は、ベダワン層の一般走向、走向断層及び褶曲軸の方向に調和的な ENE-WSW 方向を示している。

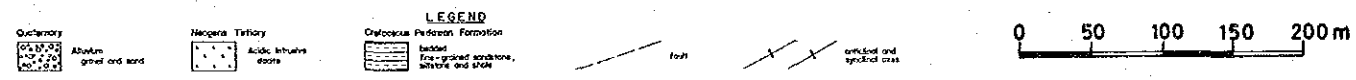
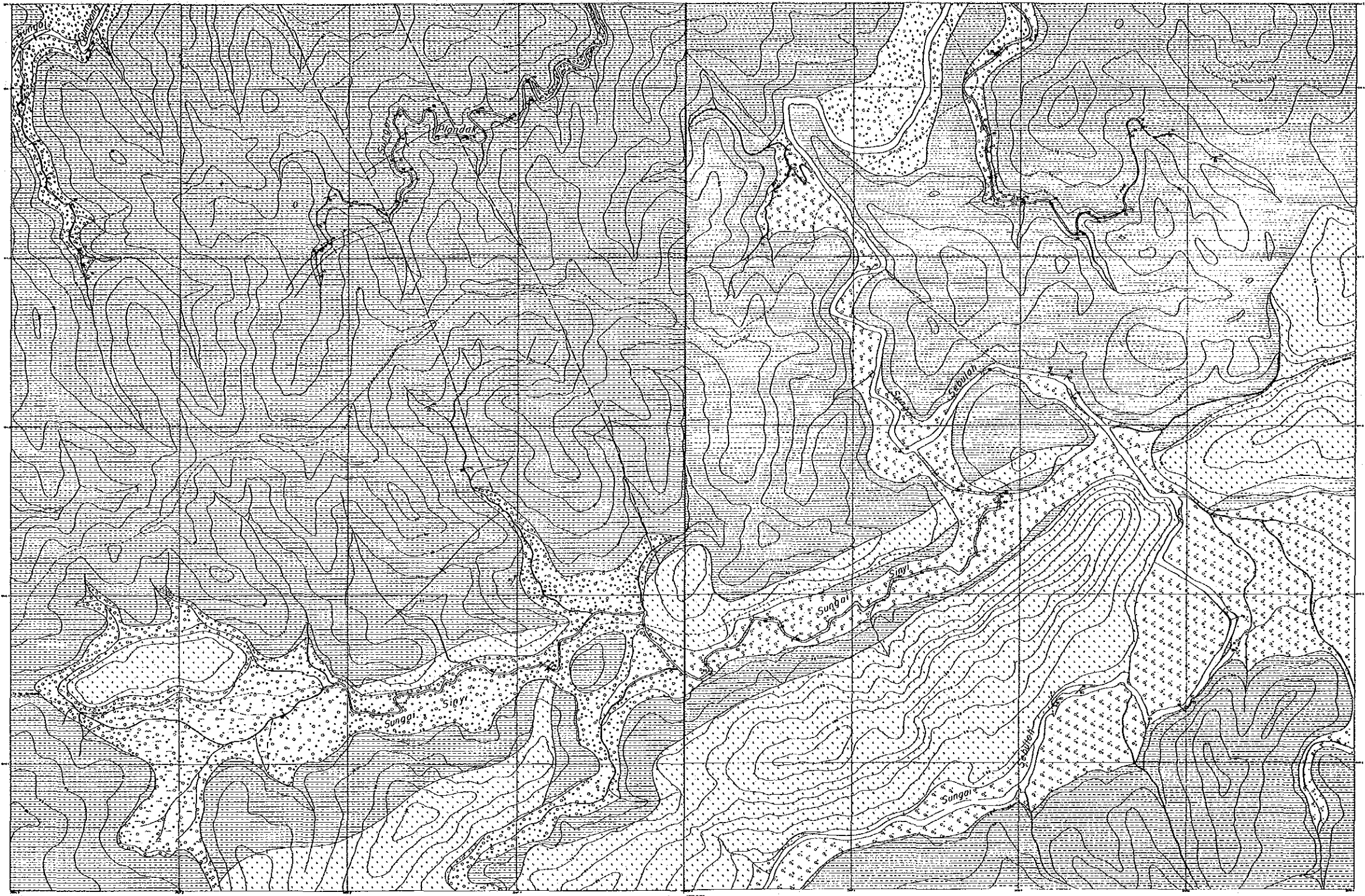
### 3-2-2 マトゥン川地区

マトゥン川地区の地質は、第Ⅱ-12 図に示されているように、白亜系のベダワン層、新第三紀の酸性貫入岩及び角礫凝灰岩、並びに第四系の河川堆積物からなっている。

ベダワン層はマトゥン川流域に広く分布している。この地区のベダワン層は、既述のシニイ川地区に見られる一連の岩相のほか、その上位に砂質凝灰岩及び凝灰質泥岩から成る凝灰岩部層を伴っている。凝灰岩部層は、マトゥン川上流に露出しており、そこでは一連の頁岩、泥岩、シルト岩及び砂岩互層の上位に整合関係でのっている。一般にこの地区のベダワン層も ENE-WSW の走向を示し傾斜  $50^{\circ}$ ～ $90^{\circ}$  で小褶曲を繰り返しているが、上部の凝灰岩部層は  $50^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$  S の単斜構造を示している。

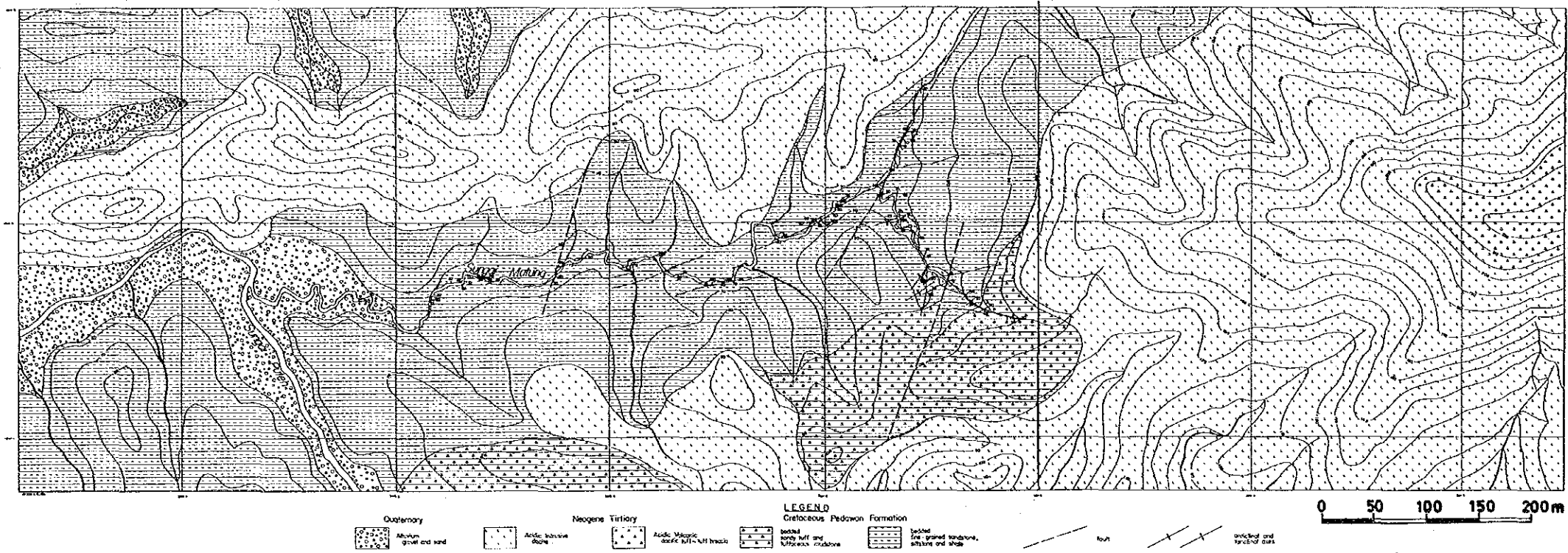
新第三紀酸性貫入岩は、シニイ川地区の貫入岩と同様の岩相を呈し、マトゥン川本流北側では岩脈として、地域東部では岩株の一部として広く分布している。大部分の貫入岩は山塊を形成しており、岩脈は幅  $100\sim 150\text{ m}$  で ENE-WSW 方向に伸長しているが、一部、ベダワン層中に小規模に露出しているものもある。石英安山岩岩片を含む角礫凝灰岩は東部山塊の頂上付近を覆っており、下位の酸性貫入岩の噴出相と考えられる。





第II-11図 シニィ川地区の地質





第II-12図 マトウ川地区の地質



河川堆積物は円礫～亜円礫と砂・泥からなり、主としてマトゥン川下流域に分布している。

マトゥン川地区の主要な地質構造は、ベダワン層中に見られる褶曲と断層及び岩脈の伸長方向に表われている。小規模なNE-SW及びN-S方向の断層を除いて、すべての構造がENE-WSW方向を示している。

### 3-3 地化学探査結果

#### 3-3-1 シニィ川地区

分析されたAu, Ag, Sb, As, HgおよびMnの6成分の地化学分布は第II-15図に示されている。以下、各成分の地化学分布について述べる。

##### 金 (Au)

全データの約2%を占める0.3 ppm以上の高値は、この地区の南西部に集中している。さらにそのうち最高値1.6 ppmを含む0.5 ppm以上の高値は5点あり、すべてがシニィ川上流部に集中している。

##### 銀 (Ag)

$\bar{X} + 2s$  (1.0 ppm)以上の異常値は広範囲に散在しており、 $\bar{X} + 3s$  (1.7 ppm)以上のさらに高い異常値も散在している。

##### アンチモン (Sb)

$\bar{X} + 2s$  (10.5 ppm)以上の異常値は広範囲に散在しており、他の成分との関係は認め難い。

##### 砒素 (As)

$\bar{X} + 2s$  (22.0 ppm)以上の異常値は、主として酸性貫入岩分布域及びその周辺に分布している。さらに、 $\bar{X} + 3s$  (42.0 ppm)以上の異常値は、Au高値の分布と同様に、シニィ川の上流域に分布している。

##### 水銀 (Hg)

$\bar{X} + 2s$  (140 ppb)以上の異常値は、この地区の南東部で、シニィ川の南側、東北東方向に流下するセプロ川の北側においてENE-WSW方向で広範囲の異常帯を形成している。

##### マンガン (Mn)

$\bar{X} + 3s$  (27.0 ppm)以上の異常値は、全データの約10%を占めているが、その大半がこの地区の南東部に分布しており、しかも貫入岩から成る山塊の山麓あるいは谷の部分に集中し、ENE-WSW方向の異常帯を形成している。

As異常の一部は、シニィ川上流部において、Au高値の分布とよく一致して、金鉱化作用に関係しているようである。地区南東部のAs異常は、HgやMnの異常と重複しており、酸性貫入岩の分布を反映しているようである。

### 3-3-2 マトゥン川地区

分析された Au, Ag, Sb, As, Hg 及び Mn の 6 成分の地化学分布は第 II - 16 図に示されている。以下、各成分の地化学分布について記述する。

#### 金 (Au)

0.3 ppm 以上の高値は、マトゥン川上流で、酸性貫入岩とペダワン層との接触部付近に集中している。

#### 銀 (Ag)

$\bar{X} + 2s$  (1.12 ppm) 以上の異常値は広範囲に散在しており、さらに  $\bar{X} + 3s$  (1.66 ppm) 以上の異常値は 1 点あり、この地区の南西端に位置している。

#### アンチモン (Sb)

$\bar{X} + 2s$  (15.0 ppm) 以上の異常値は主としてマトゥン川上流に分布しており、後述する As の異常と一部重複している。

#### 砒素 (As)

$\bar{X} + 2s$  (55.0 ppm) 以上の異常値は 3ヶ所に小規模な異常帯を形成しており、マトゥン川上流の異常帯は、Au や Sb の異常と重複している。

#### 水銀 (Hg)

$\bar{X} + 2s$  (380 ppb) 以上の異常値は、マトゥン川下～中流北側に集中しており、酸性貫入岩岩脈の分布と一致している。

#### マンガン (Mn)

$\bar{X} + 2s$  (60 ppm) 以上の異常値の大半は、マトゥン川及びプテ (Puteh) 川下流域に集中しており、一部の異常値は東部の貫入岩分布域内に散在している。

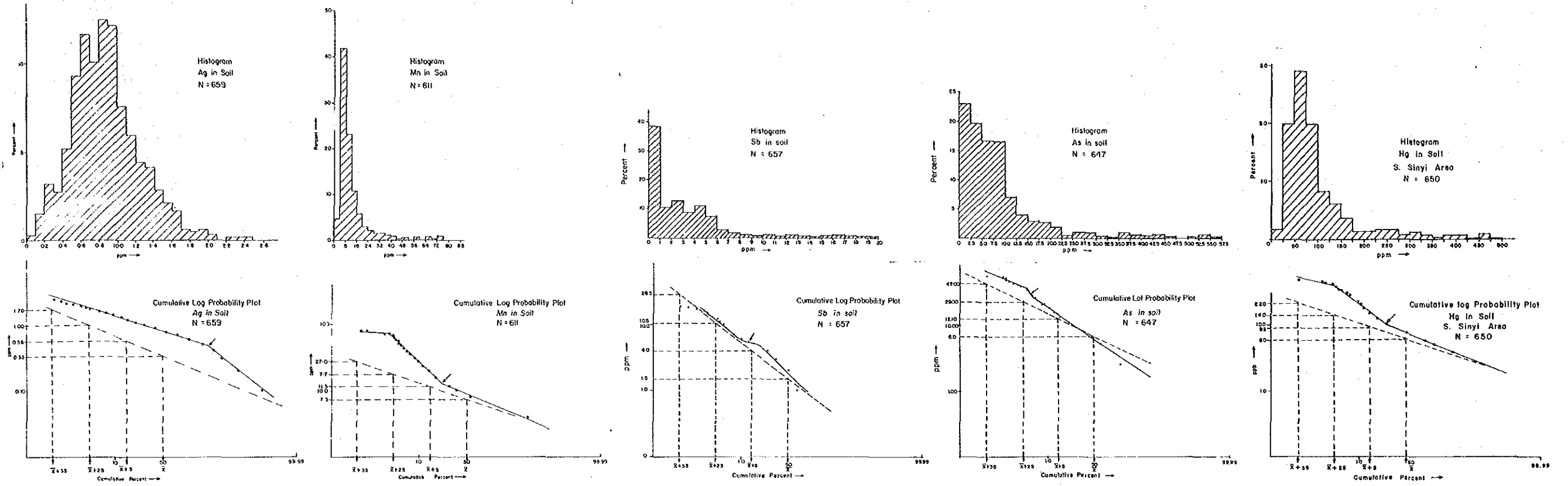
マトゥン川地区では、Au の異常に、As や Sb の異常を伴うマトゥン川上流部が、金鉱化作用の可能性のある地域と結論づけられる。しかしながら、これらの異常は散在するのみで、大規模な異常帯を形成していないので、その鉱化作用は極めて局部的なものと考えられる。

### 3-4 パンニング結果

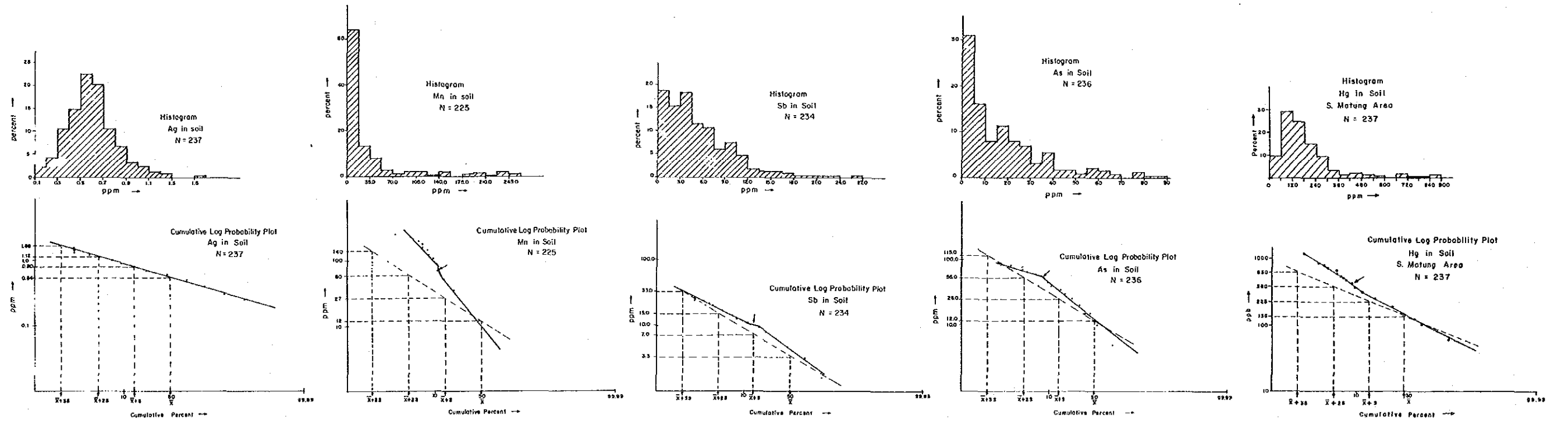
#### 3-4-1 シニイ川地区

第 II - 17 図は、主としてマッド (Mud) 川及びシニイ川で実施された川砂パンニングの結果得られた砂金の分布を示している。マッド川で 21 地点、シニイ川 30 地点、合計 51 地点で、川砂のパンニングを実施し、34 地点で金粒を確認した。34 地点のうち、シニイ川の上流にある湿地帯の直下流で、15 l の川砂から最高 184 粒の金粒を肉眼で確認した。また、50 粒以上の金粒が得られた 5ヶ所は、すべてシニイ川に位置している。マッド川流域でも数地点

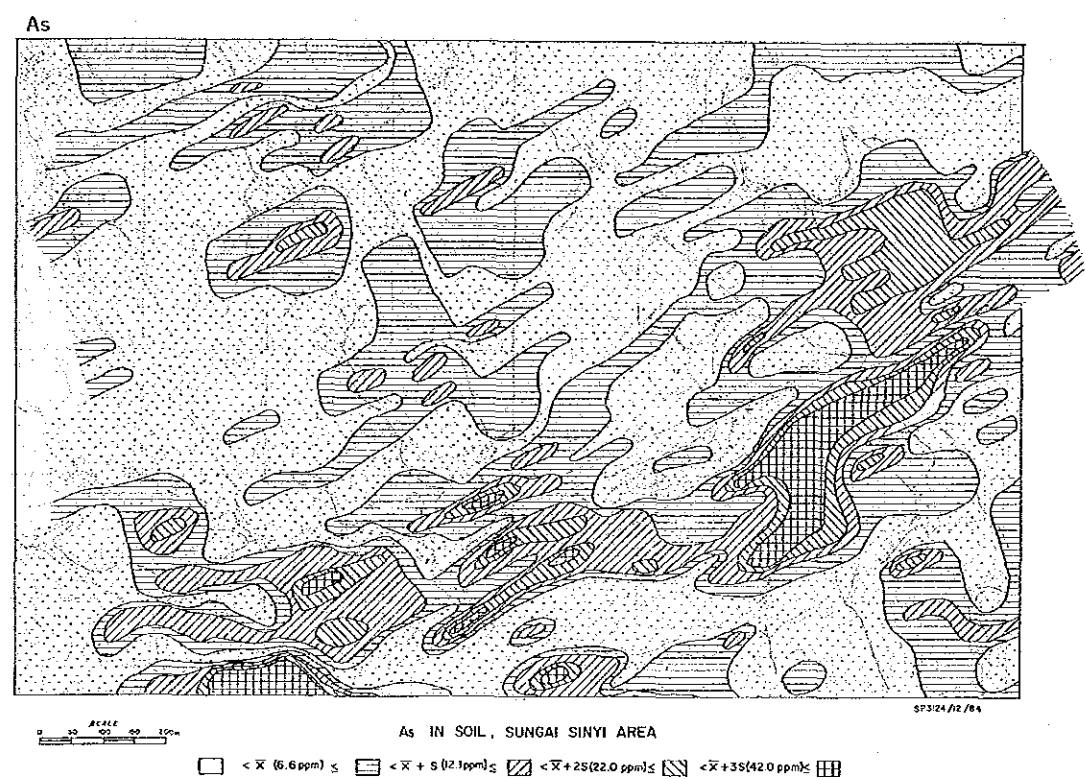
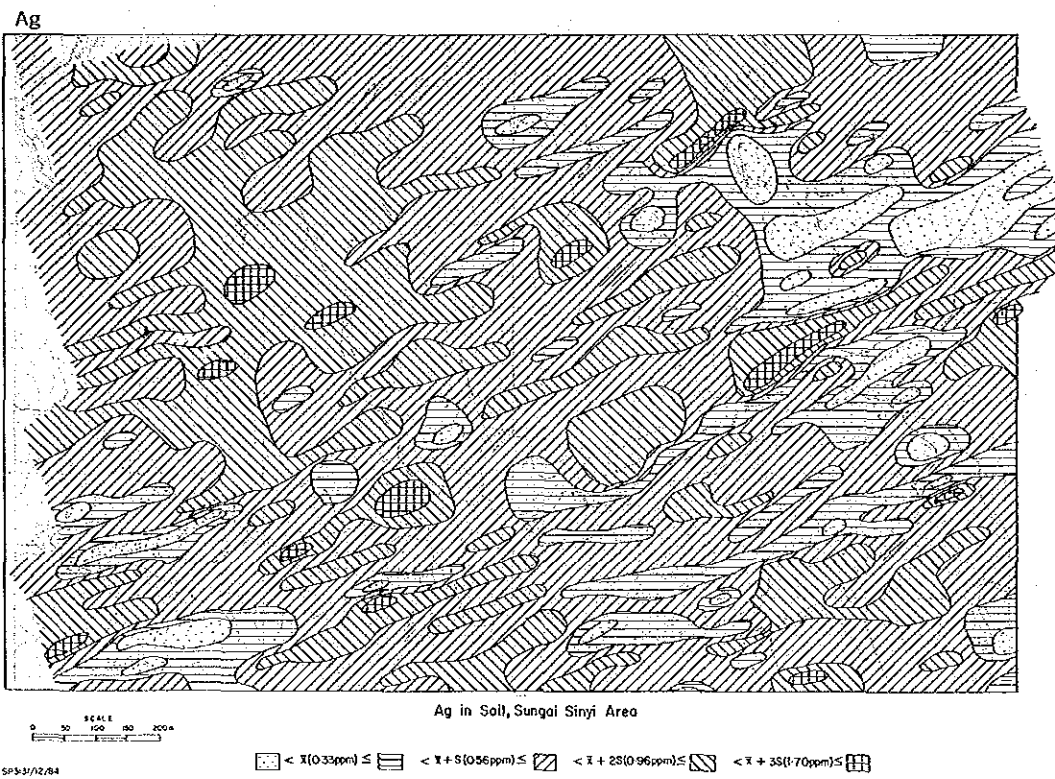
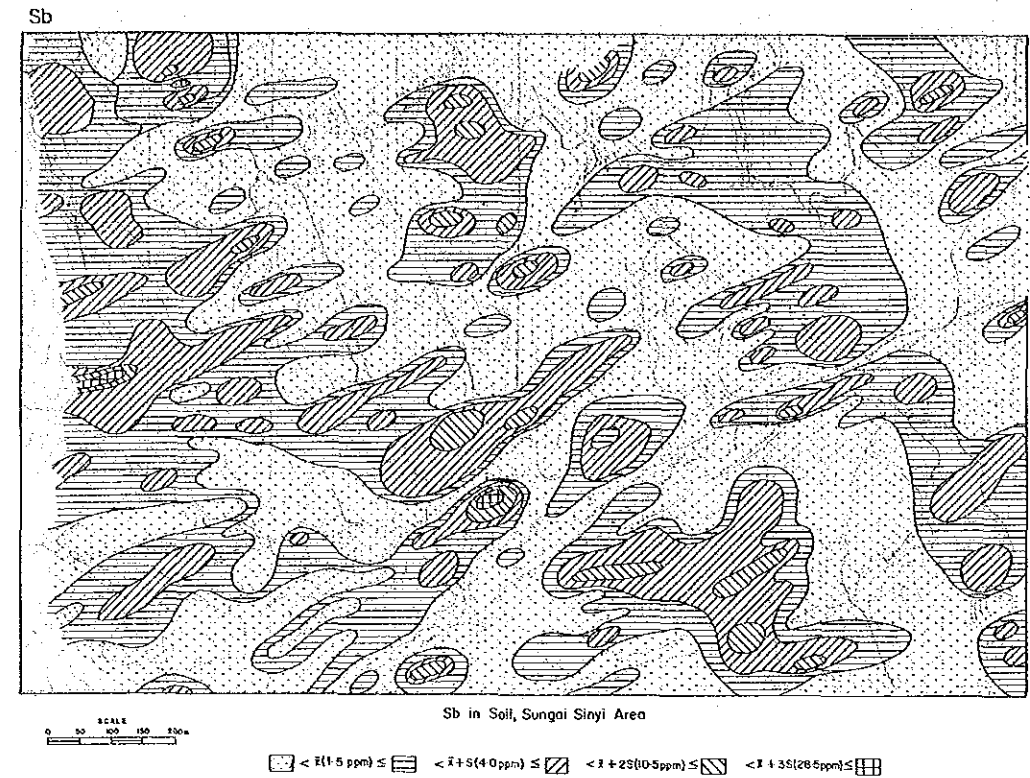
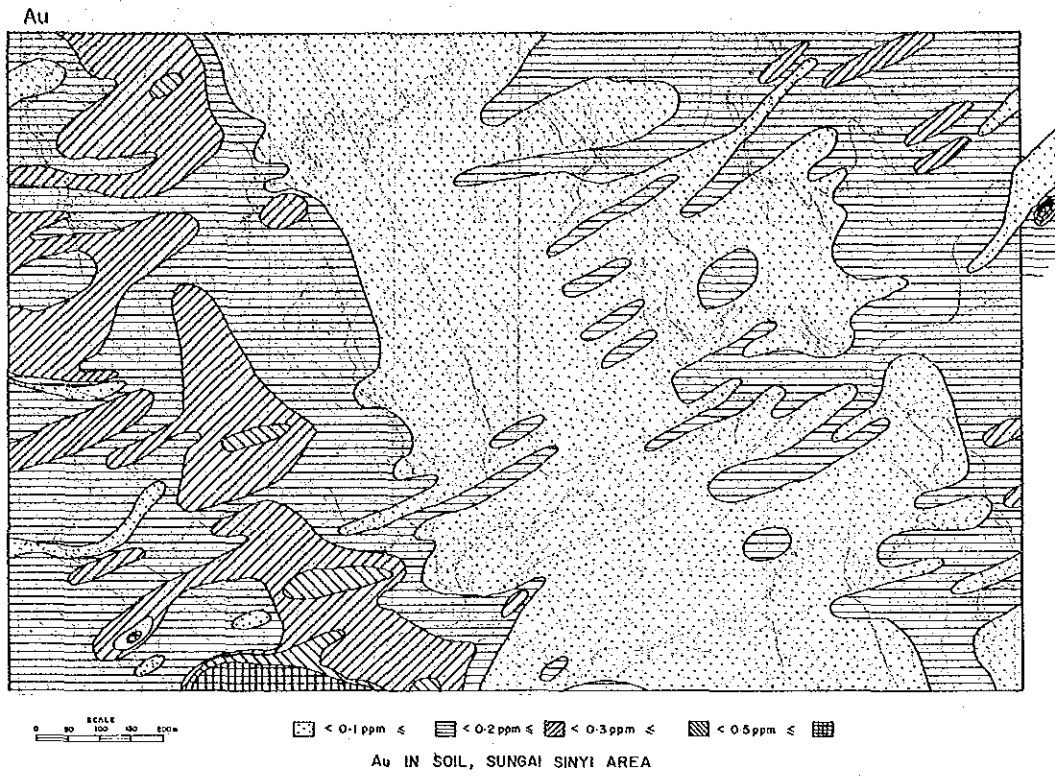




第II-13図 シニィ川地区土地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ



第II-14図 マトゥン川地区土地化学探査ヒストグラム及び対数確率グラフ

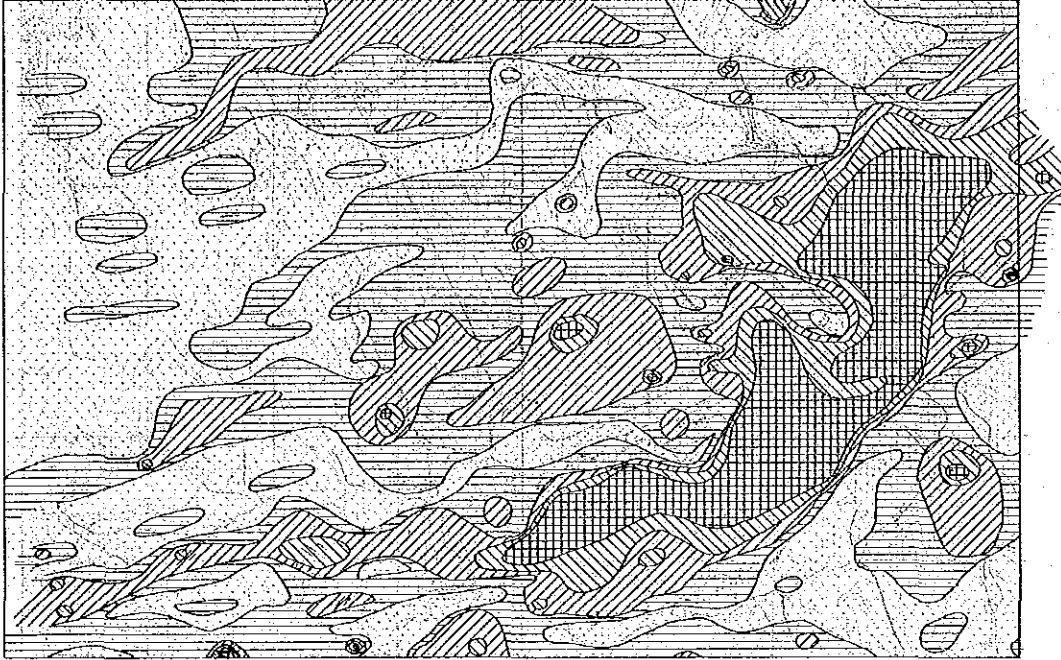


第II-15図 シニィ川地区土壤地化学探査解析結果図(1)





Hg



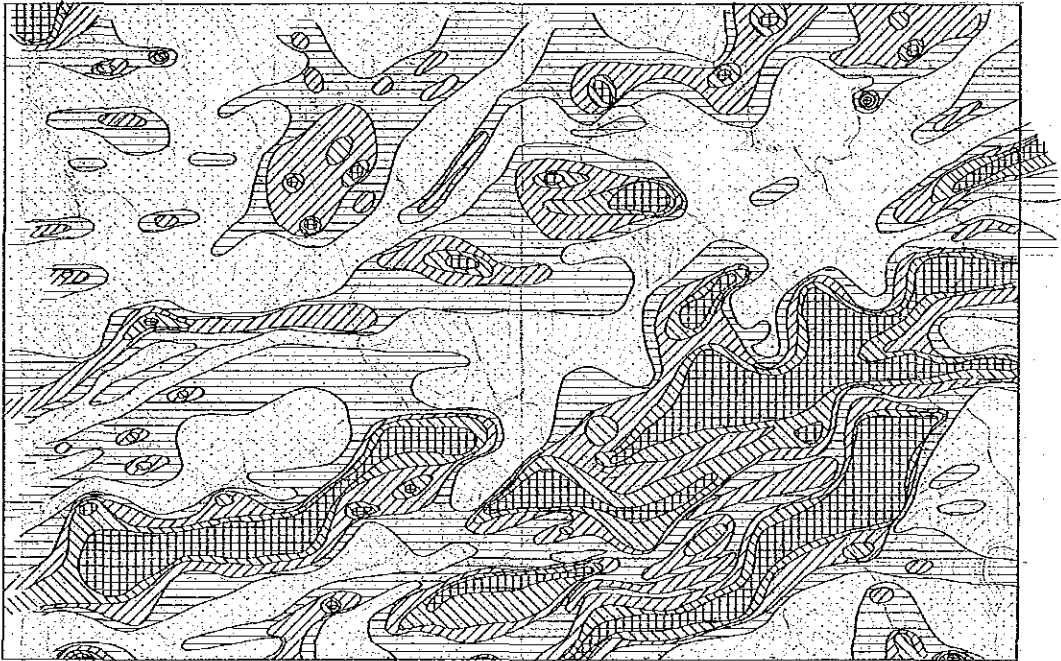
Hg IN SOIL, SUNGAI SINIYI AREA

SCALE  
0 50 100 150 200m

$\square < \bar{x} (60 \text{ppb})$   
 $\square < \bar{x} + S (93 \text{ppb})$   
 $\square < \bar{x} + 2S (140 \text{ppb})$   
 $\square < \bar{x} + 3S (220 \text{ppb})$   
 $\square$

SP326/2/84

Mn



Mn IN SOIL, SUNGAI SINIYI AREA

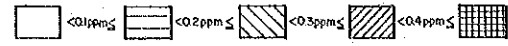
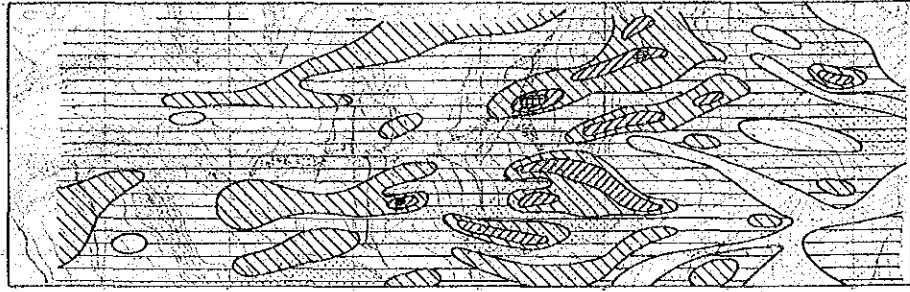
SCALE  
0 50 100 150 200m

$\square < \bar{x} (75 \text{ppm})$   
 $\square < \bar{x} + S (115 \text{ppm})$   
 $\square < \bar{x} + 2S (177 \text{ppm})$   
 $\square < \bar{x} + 3S (270 \text{ppm})$   
 $\square$

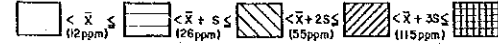
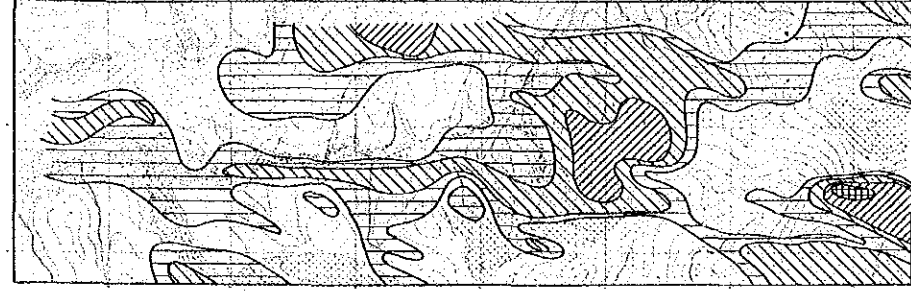
SP325/2/84

第II-15図 シニィ川地区土壤地化学探査解析結果図 (2)

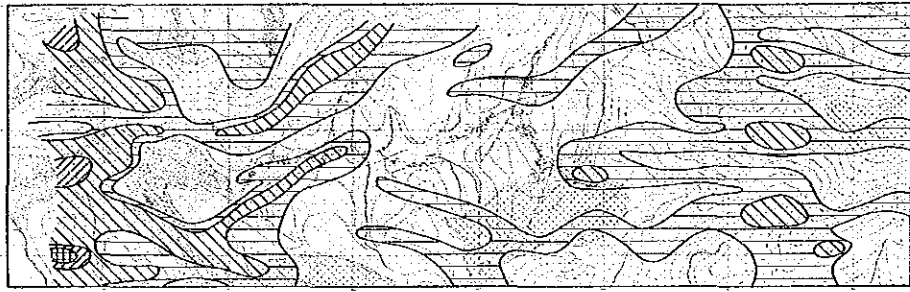
Au



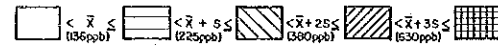
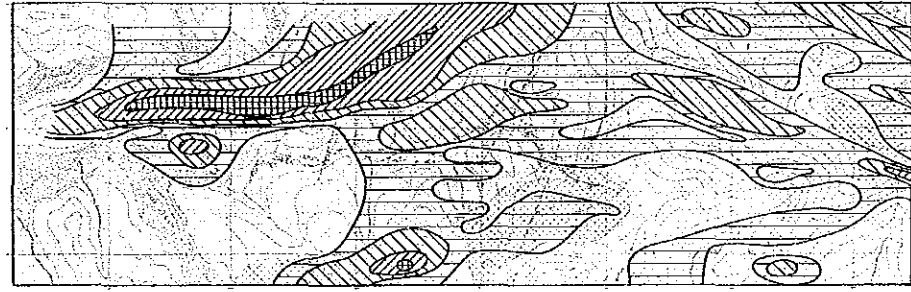
As



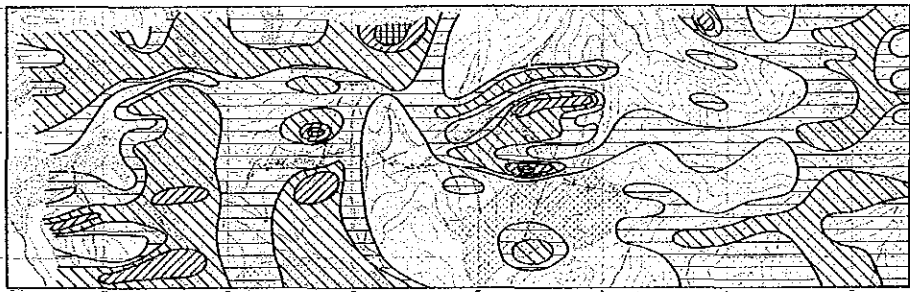
Ag



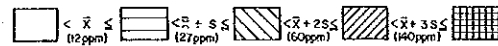
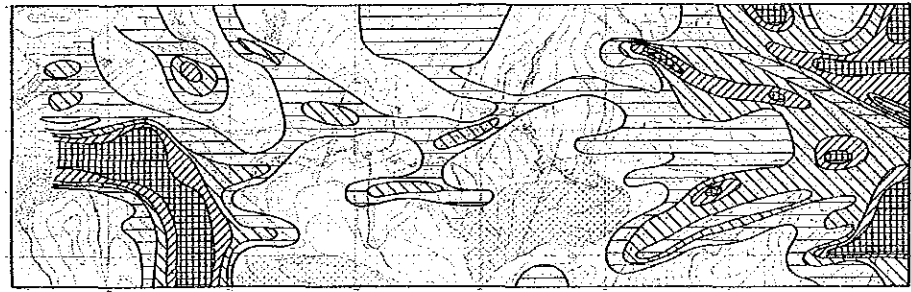
Hg



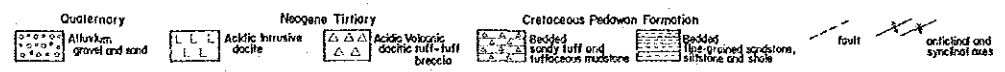
Sb



Mn

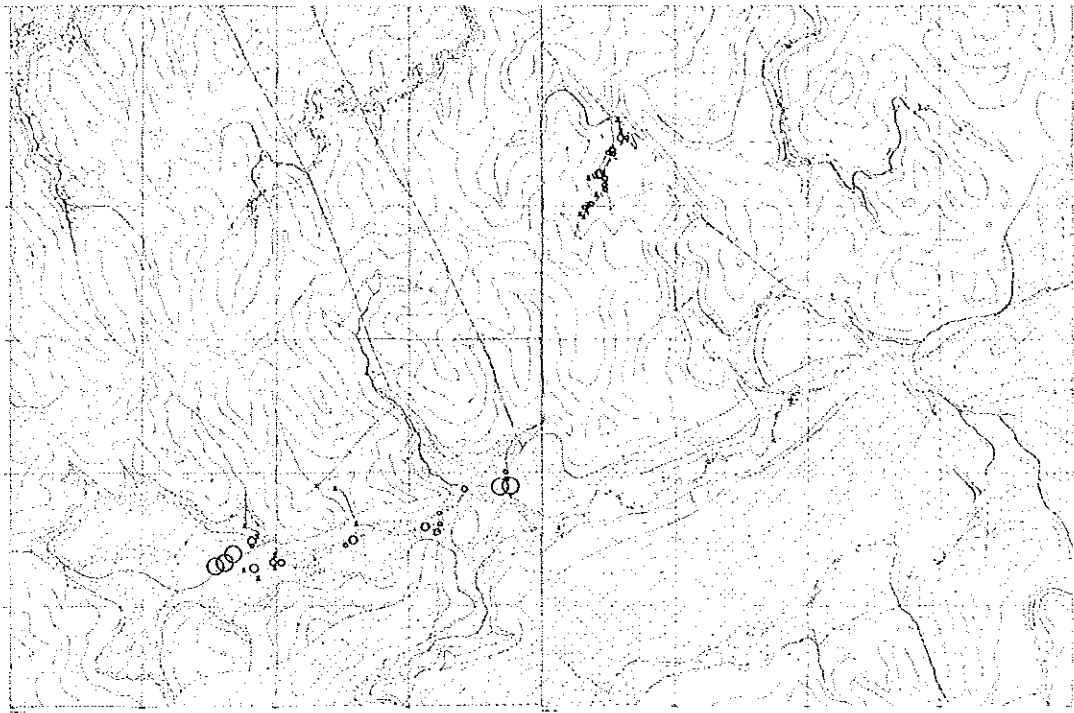


LEGEND



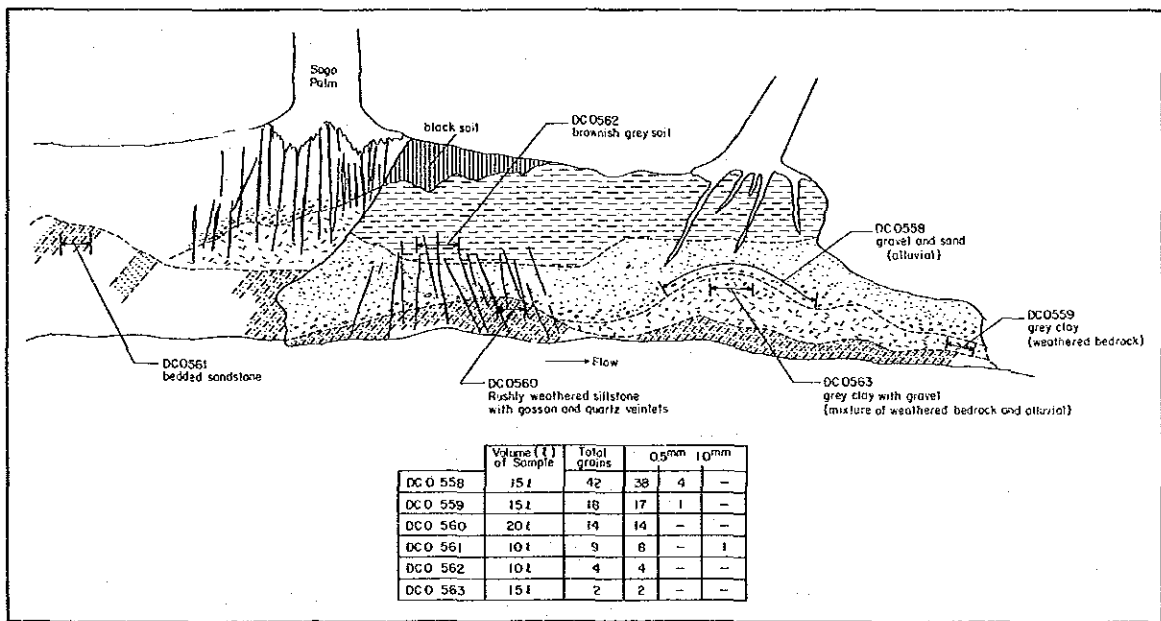
第II-16図 マトゥン川地区土地化学探査解析結果図





Number of gold grains per 15 l of stream sediments panned  
 \* < 1 ≤ ° < 10 ≤ ° < 20 ≤ ° < 30 ≤ ° < 40 ≤ ° < 50 ≤ ○

第II-17図 シニィ川地区川砂パンニング結果図



SKETCH OF A BANK OF SUNGAI SINYI WITH SAMPLE LOCATIONS

SP 3095/12/81

第II-18図 シニィ川上流左岸スケッチ



で金粒を確認し、その上流では金粒は認められていない。

砂金の源を追跡するために、一般に下位より風化基盤岩、粘土化した強風化岩、砂礫及び土壌から成る土手の構成物に対して、数箇所で行った。川砂中で金粒が多量に得られたシニイ川上流における土手構成物のパンニング結果は、第Ⅱ-18図に示されている。この図から、金粒は、砂礫層中に最も多く含まれており、続いて基盤岩の風化生成物である粘土中にも、かなりの量の金粒が含まれていることがわかる。しかしながら、下位の基盤岩はほとんど金粒を含まないので、粘土中の大半の金粒は上位の砂礫層に由来したものと考えられる。

### 3-4-2 マトゥン川地区

第Ⅱ-19図は、マトゥン川で実施した川砂パンニングの結果を示している。パンニングは合計33地点で行なったが、そのうち20地点から金粒が確認された。これら金粒が確認された地点は、マトゥン川中流の約200m間に集中しており、最高235粒(川砂15ℓ)が肉眼で認められた地点もこの中に含まれている。

シニイ川地区と同様に砂金の源を追跡する目的で、土手に露出する風化基盤岩をパンニングした。第Ⅱ-20図に示されているパンニングの結果から、金粒は川砂中のみならず晶洞質石英レンズや石英微細脈を含むペダワン層の剪断帯中にも含まれていることが判明した。

### 3-5 トレンチ結果

トレンチ調査は、付図5に示されているように、マトゥン川中流において実施した。12トレンチのうち、8トレンチはペダワン層中のN65°E~E-W方向の剪断帯に直交するように、4トレンチは剪断帯の方向で開さくした。以下、各々のトレンチ内の地質と1mごとのチャンネル採取で行ったパンニング結果について記述する。

#### トレンチNo.1(延長10.7m)

主として成層した頁岩・シルト岩から成り、細粒砂岩層を伴っている。ほぼ中央部に東落しの背斜軸が認められ、その背斜の南翼の成層頁岩は弱い剪断を受けている。北翼のシルト岩に富む部分には、パッチ状に多量の晶洞質石英が生じている。

10試料をパンニングしたが、金粒は確認できなかった。

#### トレンチNo.2(延長10.0m)

主として頁岩からなり、細粒砂岩層を伴っている。頁岩は強く剪断されており、トレンチの北端では、礫化した砂岩やシルト岩を含んでいる。石英の晶洞質レンズ状パッチが主として頁岩中に認められる。

1mごとのチャンネルで基盤岩から5試料、基盤岩の風化生成物である灰色粘土から4試料の計9試料をパンニングしたが、金粒は確認できなかった。

トレンチNo 3

崩落のため調査不能。

トレンチNo 4 (延長 10.0 m)

基盤岩は主として頁岩とシルト岩からなり、細粒砂岩層を伴っている。トレンチの北端には N 80°W 方向の断層が認められ、その北側の頁岩は強く剪断されている。一方、断層の南側に隣接する砂岩層中には幅 1 ~ 2 cm のレンズ状石英細脈を伴っている。頁岩及び頁岩・シルト岩互層は強く風化しており、一部は褐鉄鉱を伴って赤褐色を呈している。

パンニングされた 10 試料のうち、レンズ状石英細脈を含む砂岩から採取した 1 試料中に径 0.5 mm 以下の金粒が 4 粒確認されたが、他の 9 試料中では、金粒は確認できなかった。

トレンチNo 5

崩落のため調査不能。

トレンチNo 6 (延長 9.4 m)

基盤岩は風化を強く受けた頁岩・シルト岩の互層からなっている。

10 試料のうち 3 試料で細粒の金粒が認められたが、それらは、基盤岩を覆っている淡灰色粘土から採取したものである。

トレンチNo 7 N (延長 6.0 m)

基盤岩は、走向 N 75°W、傾斜 63°N の頁岩・シルト岩の互層から成り、トレンチの側壁には、基盤岩を覆う河川堆積物の砂・礫が露出している。

基盤岩のパンニングでは金粒は認められていないが、側壁の砂礫層 60 l 中から金粒 38 粒が確認された。

トレンチNo 7 S (延長 6.0 m)

基盤岩は走向 N 85°W、傾斜 60°N の成層した頁岩・シルト岩の互層から成るが、東部では N - S 方向の 2 本の断層により引きずられ、その層理は乱れている。西部では割れ目に沿って褐鉄鉱が生じているが石英細脈は認められない。

基盤岩からは金粒は確認されなかったが、側壁の淡灰色粘土から金粒 1 粒が確認された。

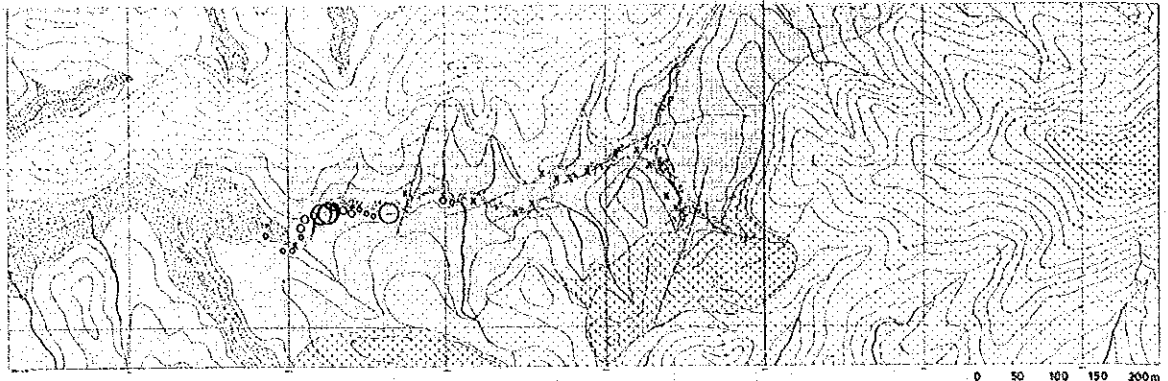
トレンチNo 8 (延長 7.2 m)

基盤岩はほぼ E - W の走向で、60°N の傾斜を示す成層した主としてシルト岩から成る。このシルト岩中には数枚の中粒砂岩層を挟有している。

基盤岩から 4 試料、その上位の粘土から 7 試料計 11 試料についてパンニングを行ったが、金粒は確認されていない。

トレンチNo 9 (延長 10.2 m)

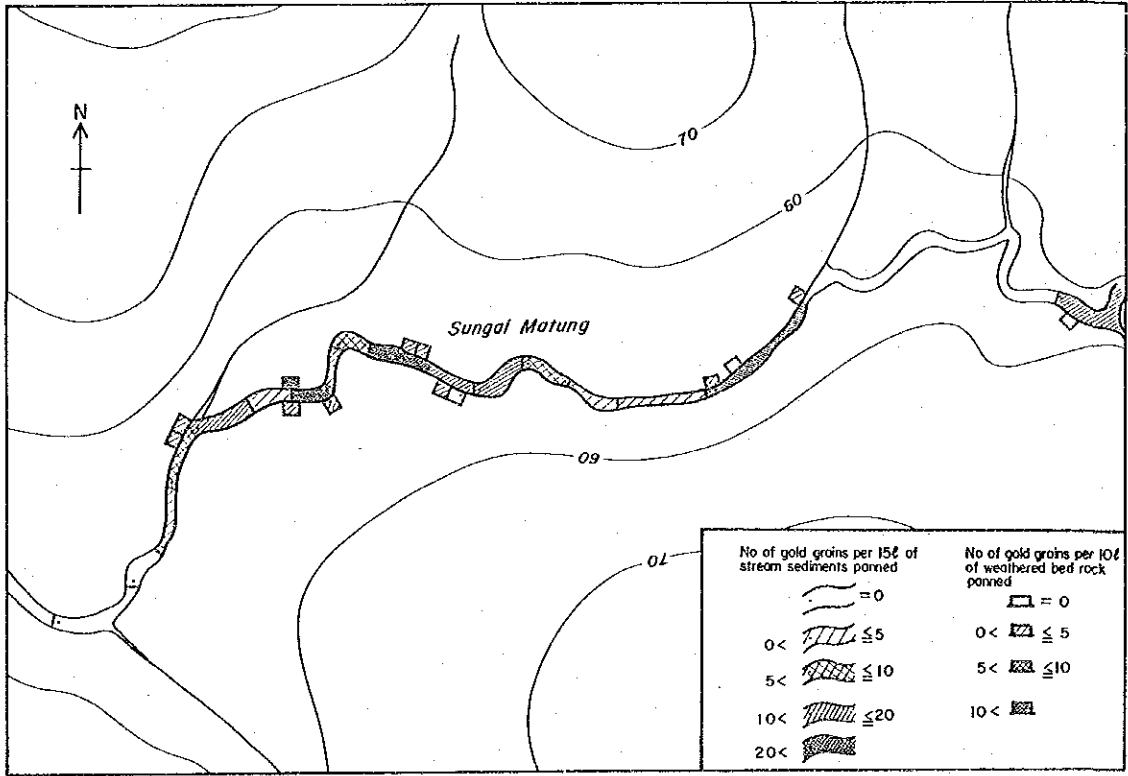
ほぼ N 30°W 方向のトレンチの中央部付近にそれと直交する N 60°E 方向の断層が認められる。この断層の北側の基盤岩はほぼ E - W の走向をもち傾斜 55°N の成層した頁岩・シルト岩



Number of gold grains per 15ℓ of stream sediments panned  
 $x < 1 \leq \circ < 10 \leq \circ < 20 \leq \circ < 30 \leq \circ < 40 \leq \circ < 50 \leq \circ$

第II-19図 マトゥン川地区川砂パンニング結果図

RESULTS OF PANNED CONCENTRATE SURVEY, SUNGAI MATUNG AREA (2)



SP3112/12/84

第II-20図 マトゥン川地区基盤岩パンニング結果図





の互層から成る。一方南側の基盤岩は剪断された主として頁岩から成り、部分的に褐鉄鉱が割れ目に生じている。石英微細脈はまれであるが、トレンチの南端部に少量認められる。

基盤岩10試料についてパンニングを行ったが、金粒は確認されていない。

#### トレンチNo.10 (延長10.0m)

基盤岩は走向N80°E、傾斜65°Sの成層した頁岩・シルト岩互層から成る。一部の割れ目に少量の褐鉄鉱が生じているが、石英微細脈は認められない。

基盤岩20試料についてパンニングを実施したが、金粒は確認されなかった。

#### トレンチNo.11 (延長10.5m)

基盤岩は走向N70°E~E-W、傾斜75°~80°Nの成層した頁岩・シルト岩互層から成り、層厚約20cmのシルト岩層を一枚挟有している。上位の粘土層は石英安山岩や脈石英の小礫を含んでいる。

基盤岩10試料についてパンニングを実施したが、金粒は確認されていない。

#### トレンチNo.12 (延長10.7m)

基盤岩の南部は頁岩、中北部はシルト岩が優勢である。

中北部のシルト岩層中には、厚さ約20~40cmの砂岩層3枚を挟有している。レンズ状石英微細脈は主としてシルト岩中に少量認められる。

10試料の基盤岩をパンニングしたが、金粒は確認されていない。

### 3-6 考 察

#### シニイ川地区における砂金の源について

シニイ川地区では、シニイ川上流湿地帯の直下流に砂金が異常に濃集している。その付近の土手を構成する基盤岩(ベダワン層)、その基盤岩の風化生成物である灰色粘土層、沖積層の砂礫層及び表層の黒色土壌のパンニングによって、この砂金異常濃集は、基盤岩を被覆している砂礫層に由来することがほぼ明らかとなった。さらに、土壌地化学探査によって、Auの高含有がその湿地帯の上流の酸性貫入岩露出域に分布していることが明らかとなった。これらの事実から、湿地帯直下流に検出された砂金は、上流酸性貫入岩分布域内に源を発し、砂・礫と共に湿地帯下部に沈積した砂金の一部と考えられる。砂礫層中には脈石英の小礫を含むことから、上流の酸性貫入岩分布域内のAu高含有は含金石英脈によるものと推定される。

#### マトゥン川地区における砂金源について

マトゥン川地区では、パンニングの結果でマトゥン川中流200m間に砂金が異常に濃集していることが判明し、しかもその付近の風化基盤岩中でも多数の金粒が確認された。これらの結果に基づいて、主として基盤岩(ベダワン層)中の金粒の分布状態を把握するためのトレンチを開さくした。

トレンチでのパンニング結果をまとめると、金粒は河川堆積物の砂礫層中に最も多く、次いで主として基盤岩の風化生成物から成る粘土層に濃集している。基盤岩中では、トレンチNo.4においてレンズ状石英細脈を伴う砂岩層から採取した1試料から、細粒の金粒4粒が認められた。一方、土地化学探査の結果によると、Auは、この砂金異常濃集地帯周辺よりもむしろその上流部の酸性貫入岩とベダワン層との接触部付近に高いことが判明した。これらの事実から、マッソン川中流200 m間に濃集している砂金の大半は、その上流部に胚胎すると予想される含金石英脈に由来し、基盤岩に由来するものは少量に過ぎないと考えられる。

## 第4章 ロピ山地区

ロピ山地区では、第二年次の地質調査及び土壤地化学探査によって、ポーフイリー・カッパー型の銅・モリブデン鉱染鉱化作用の存在が確認されると共にCu・Moの地化学異常分布が明らかになった。これらの結果に基づいて、第三年次はさらに鉱化作用の地下深部への連続性、鉱化帯の形成場所とその形成機構を明らかにするために、物理探査（I.P.法電気探査）及びボーリング調査を実施した。

### 4-1 調査方法

I.P.法電気探査は、主としてロピ山酸性貫入岩分布域内において、N 32° E方向に5測線、E-W方向に3測線の計8測線9.9 kmで実施した（第II-21図）。測定は付表9に示されている機器を使用し、周波数3 Hzと0.3 Hzの電流を用い電極間隔100 mの双極子法電極配置（dipole-dipole array）で行った。電極の設置には、その接地抵抗を少なくするため、電流電極にアルミホイール、電位電極に硫酸銅溶液を入れた素焼の壺を使用した。このようにして測定した見掛比抵抗値及びF.E.値のうち、地形の影響を受ける見掛比抵抗値については導電紙を用いた2次元補正法によって地形補正が施された。得られた地形補正後の見掛比抵抗値及びF.E.値は、各測線断面図上にプロットし、解析に供した。解析に先立ち、測定期間中に採取した主要岩石試料23個については比抵抗値、F.E.値、比重及び帯磁率からなる物性測定を、主要測線についてはモデル計算を実施して、解析の参考にした。

ボーリング地点は、このI.P.法電気探査の結果及び第二年次の地質調査・土壤地化学探査の結果を総合的に検討して決定した（第II-23図）。

ボーリング作業は、マレイシア地質調査所サラワク支所所有のボーリング機械（Longyear L-34-76）を使用して、日本人技術者3名で実施した。使用機械、使用ビット、消耗品内訳については付表10、並びに運搬作業、掘進作業、掘進実績、作業工程については付表11～15及び付図7にそれぞれ示されている。採取されたコアは、各孔別にプラスチック製のコア箱に収納し、マレイシア地質調査所サラワク支所に保管してある。コア鑑定及び主要鉱化部の探試は、掘進期間中に地質主任技師が行った。コア鑑定結果は縮尺1:100の柱状図（付図6）に、化学分析結果及び検鏡結果は付図7および8に示されている。

### 4-2 地質

ロピ山地区の地質は、第II-24図に示す通り、酸性貫入岩岩株とこれに貫かれたパウ石灰岩層からなっている。

酸性貫入岩岩株は、標高221 mのロピ山を中心にして半径約0.4 kmの範囲内に分布している。

岩株の南および西側にはアミーバ状の突起が出ており、また多数の岩脈がこの岩株から放射状に派生している。岩株の大部分は厚い表土に覆われており、しかも数少ない露頭も風化変質が著しいため詳しい岩質は明らかでないが、石英斑晶が目立ち、角閃石あるいは少量の黒雲母の斑晶が認められることから、おそらく原岩は石英斑岩～石英閃緑斑岩と推定されている。

一方、岩株周辺のパウ石灰岩層は灰色～暗灰色の比較的純粋な石灰岩から成るが、岩株の南側では熱変成作用のため再結晶し糖状大理石化している。

酸性貫入岩岩株は厚い表土に覆われているためその全貌を把握するのは困難であるが、南西部および北東端では石英細脈を伴った珪化が著しく、中北部では白色の粘土が優勢である。

鉍化作用は主として孔雀石、黄銅鉍及び輝水鉛鉍の鉍染から成り、岩株の南西部に多数散在する転石中に認められる。孔雀石は、特に岩株の南西周縁部の比較的低位に散在する“焼け”化した転石に多く、幅数mm～2cm程の網状石英細脈を部分的に淡緑色に染めている。黄銅鉍は黄鉄鉍と共に微細粒で母岩中にあるいは石英細脈中に鉍染しており、その一部は酸化して斑銅鉍になっているものもある。輝水鉛鉍は南部の転石中に石英細脈に伴って生じている。南西斜面に散在する鉍化を受けた転石6試料の分析結果は、平均Au 0.05 g/t, Ag 0.2 g/t, Cu 0.1% 及びMo 70 ppmである。

#### 4-3 物理探査結果

##### 4-3-1 岩石試料物性測定結果

比抵抗値、F.E.値、及び帯磁率について実施した岩石試料物性測定結果は第Ⅱ-3表に示されている。第Ⅱ-25図は、各物性相互の関係を明らかにするために、この物性測定結果に基づいて作成されたものである。これらの図表から次の事が明らかとなった。

- (i) 石灰岩は一般に比重が大で高比抵抗、低帯磁率、低F.E.、酸性貫入岩は比重が小で低比抵抗、高帯磁率、高F.E.で特徴づけられる。
- (ii) 石灰岩の比抵抗値は2523～150818  $\Omega m$ で変化に富んでいるが、密度は2.7前後でほぼ一定している。一方、酸性貫入岩の比抵抗値は1000  $\Omega m$ 前後でほぼ一定しているが、密度は2.12～2.73で変化に富んでいる。
- (iii) 石灰岩の帯磁率は $400 \times 10^{-6}$  e.m.u./cm, F.E.値は2.0%前後でほぼ一定しているが、酸性貫入岩の帯磁率は $330 \sim 7260 \times 10^{-6}$  e.m.u./cm, F.E.値は1.2%～5.0%で変化に富んでいる。

##### 4-3-2 I.P.モデル計算結果

I.P.モデル計算は、3孔のボーリングを実施したK測線断面について実施した。第Ⅱ-26図に仮定したモデル及びその計算結果を示している。