

# ジンバブエ共和国カドマ地域 資源開発協力基礎調査報告書

総括報告書

平成元年 3 月

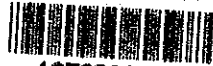
国際協力事業団  
資源開発部



# ジンバブエ共和国カドマ地域 資源開発協力基礎調査報告書

総括報告書

JICA LIBRARY



1072300[5]

18724

平成元年 3 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

国際協力事業団

18724

## は し が き

日本国政府はジンバブエ共和国政府の要請に応え、同国中央部に位置するカドマ地域の鉍物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査等の鉍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および鉍物資源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鉍業事業団に委託することとした。本調査は、昭和61年8月から平成元年2月までの3ヵ年にわたって実施され、ジンバブエ共和国政府関係機関、鉍山省地質調査局の協力を得て、予定どおり完了した。本報告書は、3ヵ年間の調査結果をとりまとめたものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたジンバブエ共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在ジンバブエ日本国大使館および関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成元年2月

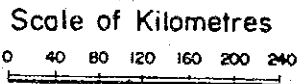
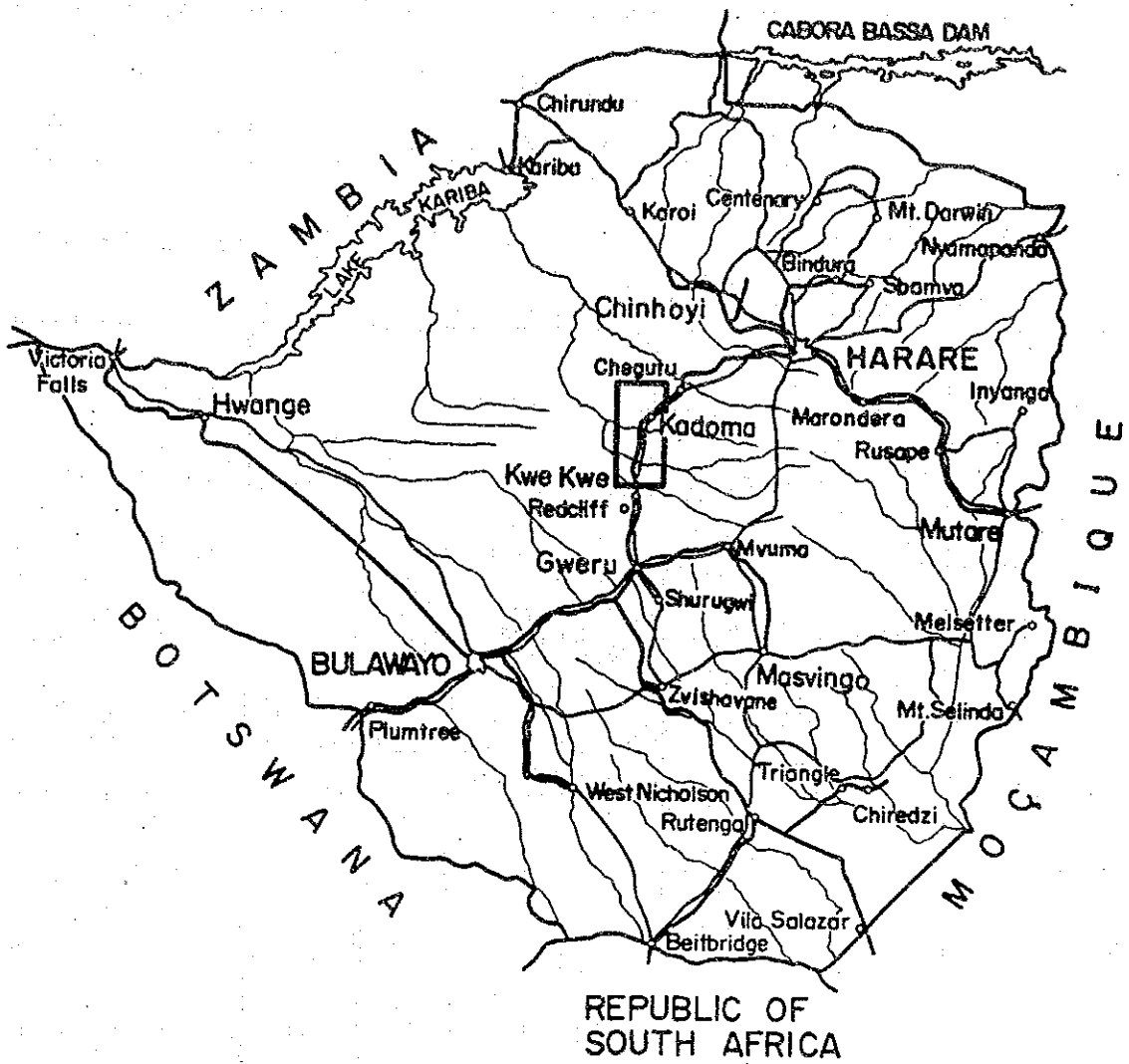
国際協力事業団


総 裁 柳 谷 謙 介

金属鉍業事業団

理事長 佐 藤 淳一郎





 General Survey Area

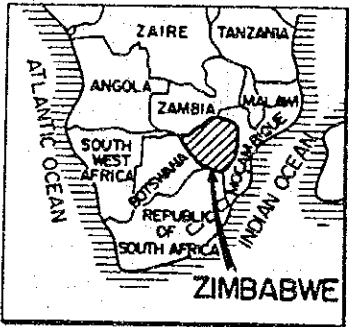


Fig. I-1-1 Location Map of the Kadoma Area, Zimbabwe





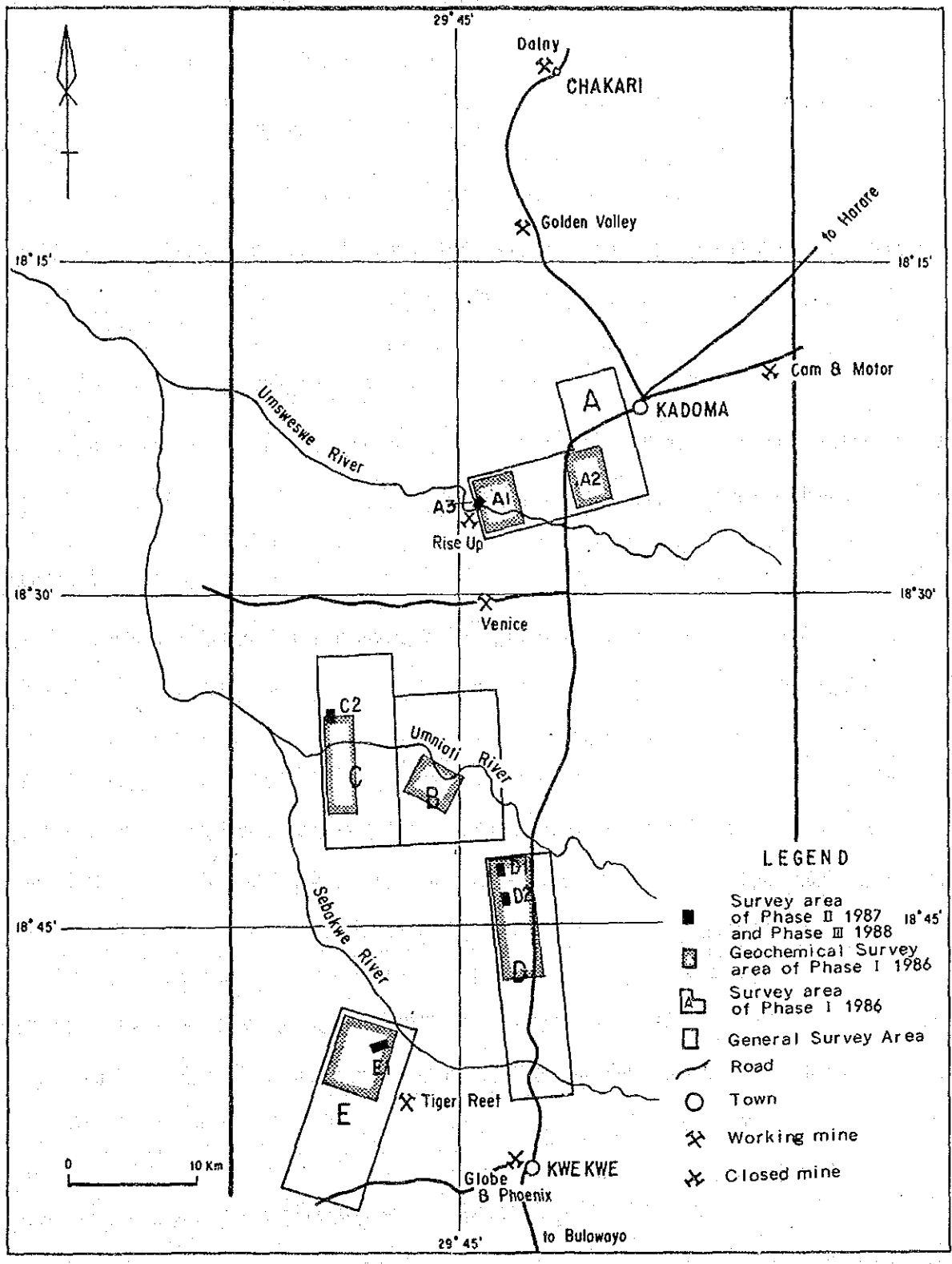


Fig. I-1-2 Location Map of the Survey Areas



## 要 約

1986年から1988年にかけて実施したジンバブエ共和国カドマ地域資源開発協力基礎調査は同地域の5000 Km<sup>2</sup>の調査地域を設定し、金を始め、銅、鉛、亜鉛、ニッケル、クロムおよびアンチモンの鉱床ポテンシャルを把握することを目的とした。

第1年次は既存資料のコンパイルから探査地区を絞り、地質調査と多種の指示元素を用いた地化学探査を開始した。その結果、各地区に鉱床胚胎に適した地質環境が認められ、地化学探査においても有望な異常帯が検出された。それらは各指示元素の異常の強さや規模、元素の組合せからみて有望と評価された。

第2年次はこのように抽出した5地区の異常帯についてさらに精度を上げた地化学探査やトレンチ調査を実施した。その結果、これらの地区は金の鉱化ポテンシャルが最も高く、5地区のうち主として金の地化学異常からA3, C2, E1の3地区で金鉱床の賦存ポテンシャルが高いことが示された。

第3年次はこうした鉱脈型あるいは鉱染型金鉱床の有望地域において地下の鉱化ポテンシャルを把握する目的で、A3, C2, E1の3地区でトレンチ調査とボーリング調査を行った。計22孔、総実掘進長：2202.9mのボーリング調査の結果、A3およびC2地区で含金石英脈の鉱化、E1地区において含金網状黄鉄鉱脈の鉱化を捕捉した。特にA3地区の41.21g/t AuやE1地区の53.37g/t Auなど一部では鉱床レベルの品位を得ることができたが、今回のボーリング調査でみる限り、いずれの着鉱部分も薄く、鉱床としてみた場合、現在の稼行中鉱山の鉱石品位には達せず、経済的鉱床に発展するポテンシャルは低いと判断される。

しかし、この調査で含金鉱化作用はAu以外の元素の土壌地化学異常を伴っているという鉱化ポテンシャルと指示元素の異常との関係が明らかになった。

3年間の調査結果から、将来の調査として、露頭探査や現地パンニング等と並行して本調査で有効性が実証されたAu, Sb, As, Hgを用いた地化学探査の実施すること。その対象地域として、第1年次の準精査地区外の地域、あるいは第2年次の精査の対象地区に選出されなかった第1年次の有望な地化学異常などが挙げられる。

またボーリングによるA3およびE1地区の鉱化帯の下部延長探査は将来の有望地区の選定基準の確立に役立つものと考えられる。



# 総括報告書

## 目 次

はしがき

調査位置図

要 約

第I部 総 論 .....	1
第1章 調査概要 .....	1
1-1 調査地域および調査目的 .....	1
1-2 調査方法および調査員 .....	1
1-3 調査期間および調査員 .....	13
第2章 従来 of 調査 .....	14
第3章 (調査周辺地域) の地質概要 .....	15
第4章 調査地域の状況 .....	17
4-1 交 通 .....	17
4-2 調査環境 .....	17
第5章 結論および提言 .....	19
5-1 結 論 .....	19
5-2 将来への提言 .....	20
第II部 各 論 .....	21
第1章 A 地区 .....	21
1-1 地質および地質構造 .....	21
1-2 鉍化作用 .....	21
1-3 地化学探査 .....	21
1-4 ボーリング調査 .....	22
第2章 B 地区 .....	23
2-1 地質および地質構造 .....	23
2-2 鉍化作用 .....	23
2-3 地化学探査 .....	23

第3章 C 地区 .....	24
3-1 地質および地質構造 .....	24
3-2 鉱化作用 .....	24
3-3 地化学探査 .....	24
3-4 ボーリング調査 .....	24
第4章 D 地区 .....	26
4-1 地質および地質構造 .....	26
4-2 鉱化作用 .....	26
4-3 地化学探査 .....	26
第5章 E 地区 .....	28
5-1 地質および地質構造 .....	28
5-2 鉱化作用 .....	28
5-3 地化学探査 .....	28
5-4 ボーリング調査 .....	29
第Ⅲ部 結論および将来への提言 .....	31
第1章 結 論 .....	31
第2章 将来への提言 .....	33
参考文献( Bibliography )	

## List of Figures and Tables

### PART I

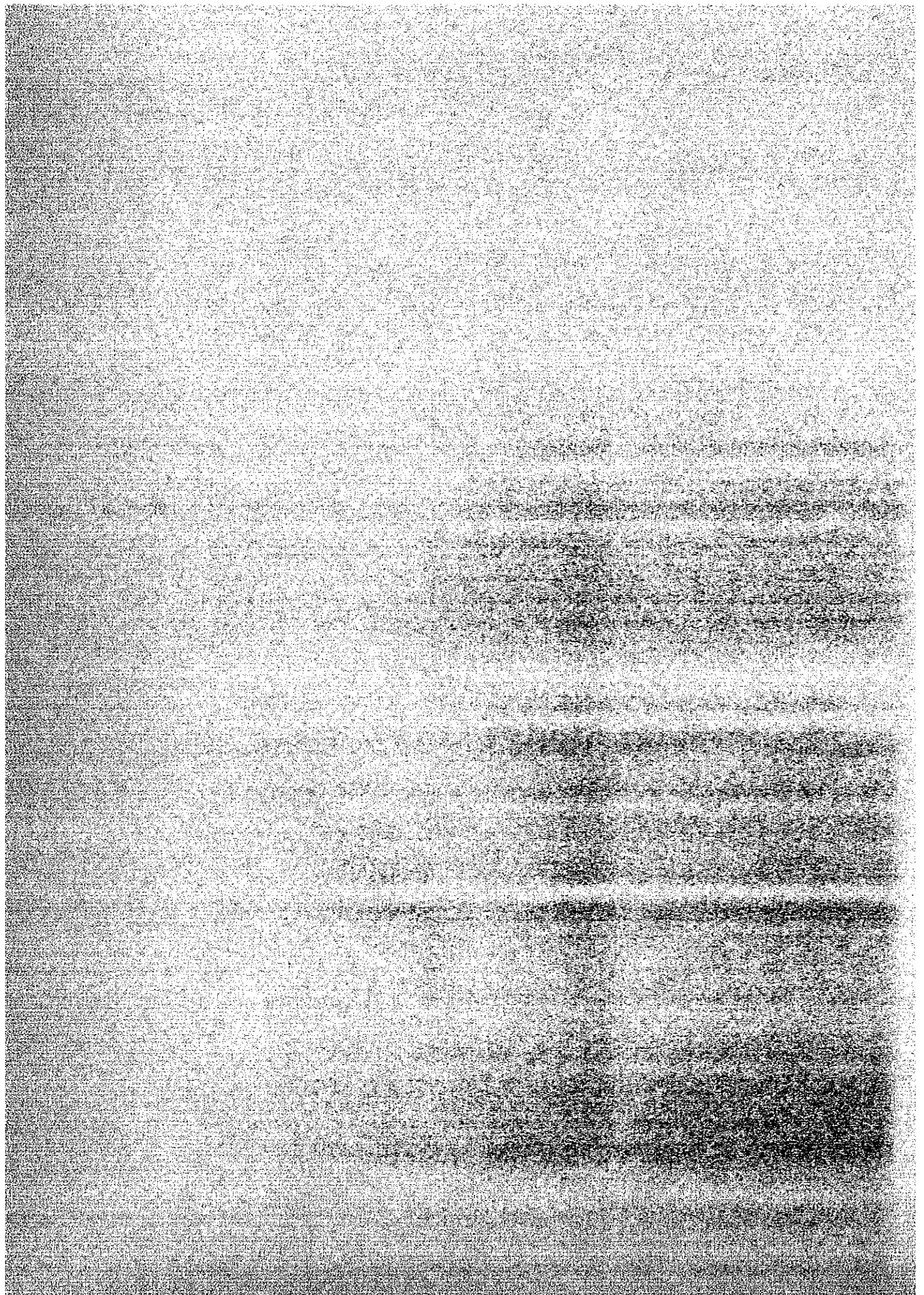
- Fig. I-1-1      Location Map of the Kadoma Area, Zimbabwe
- Fig. I-1-2      Location Map of the Survey Areas
- Fig. I-1-3      Flow Sheet of the Survey in the Kadoma Area
- Fig. I-1-4      Flow Chart for Selection of Promising Areas
- Fig. I-1-5      Geochemical Anomaly Map of Area A3
- Fig. I-1-6      Geochemical Anomaly Map of Area C2
- Fig. I-1-7      Geochemical Anomaly Map of Area E1
- Fig. I-1-8      Location of Drill Holes and Cross Section  
in Area A3
- Fig. I-1-9      Location of Drill Holes and Cross Section  
in Area C2
- Fig. I-1-10     Location of Drill Holes and Cross Section  
in Area E1
- Fig. I-3-1      Schematic Geologic Columnar Section  
of the Kadoma District
- Fig. I-4-1      Monthly Average Rainfall and Temperature in the  
Kadoma Area
- Fig. I-5-1      Subsurface Mineralisation and Geochemical  
Anomalies of Area A3
- Fig. I-5-2      Subsurface Mineralisation and Geochemical  
Anomalies of Area A3 and C2
- Fig. I-5-3      Subsurface Mineralisation and Geochemical  
Anomalies of Area E1      (1)
- Fig. I-5-4      Subsurface Mineralisation and Geochemical  
Anomalies of Area E1      (2)
- Fig. I-5-5      Subsurface Mineralisation and Geochemical  
Anomalies of Area E1      (3)

PART I

Table I-1-1	Compilation of Semidetailed Survey Areas of Phase I
Table 1-1-2	Appraisal of Geochemical Anomalies of Phase II
Table I-I-3	Summary of Drilling Programme
Table I-1-4	Au Mineralisation Intersected by Drill Holes
Table I-1-5	Survey Methods and Details of Survey
Table I-1-6	Members of Survey Team
Table I-1-7	Survey Period and Members



## 第 I 部 總 論



## 第 I 部 総 論

### 第 1 章 調査概要

#### 1-1. 調査地域および調査目的

ジンバブエ共和国は、地質的に豊富な鉱物資源に恵まれ、1987年の鉱産額順で金、石炭、石綿、ニッケル、銅、クロム鉱石、鉄鉱石、銀、錫などの多様な鉱産物を産し、同国の獲得外貨の約40%をこれら鉱産物の輸出に依存している鉱産国である。このような背景から、同国は地下資源の探査、開発には力をいれており、この分野でのわが国の積極的な技術協力が期待されている。

1983年4月29日、資源開発協力基礎調査のプロジェクトに関する作業協定が国際協力事業団および金属鉱業事業団とジンバブエ共和国鉱山省地質調査局の間で調印され、最初の地域としてシャンバ地域における調査を実施した。同地域の調査は1985年までの3年間の調査の結果、シャンバ地域にニッケルの鉱化作用の賦存を確認した。

シャンバ地域に引き続き、同国政府よりカドマ地域における調査が要請され、1986年6月の作業協定が締結されたのち、3年計画の調査が開始された。

本調査の目的は、本地域における詳細な地質状況を解明することにより、鉱床賦存状況を把握することにある。

#### 1-2. 調査方法および調査員

各年次に用いられた調査方法と調査経緯をカドマ地域調査フローシート (Fig. I-1-3) および鉱床有望地域抽出フローチャート (Fig. I-1-4) に沿って次に説明する。

##### 1-2-1. 第1年次調査 (1986年)

面積約5000 Km<sup>2</sup>の調査地域に分布する金、銅、鉛、亜鉛、ニッケル、クロムおよびアンチモン鉱床の鉱化作用について既存資料のコンパイルを実施し、同地域から5つの鉱床賦存有望地区を選出した。更に、これらの有望地区において地質調査、地化学探査を実施した。そのほか室内実験の結果から得られる鉱床学的データからこれらの地区を評価し、鉱化作用の特徴把握に努めた。

##### 既存資料のコンパイル



カドマ地域 調査フローシート

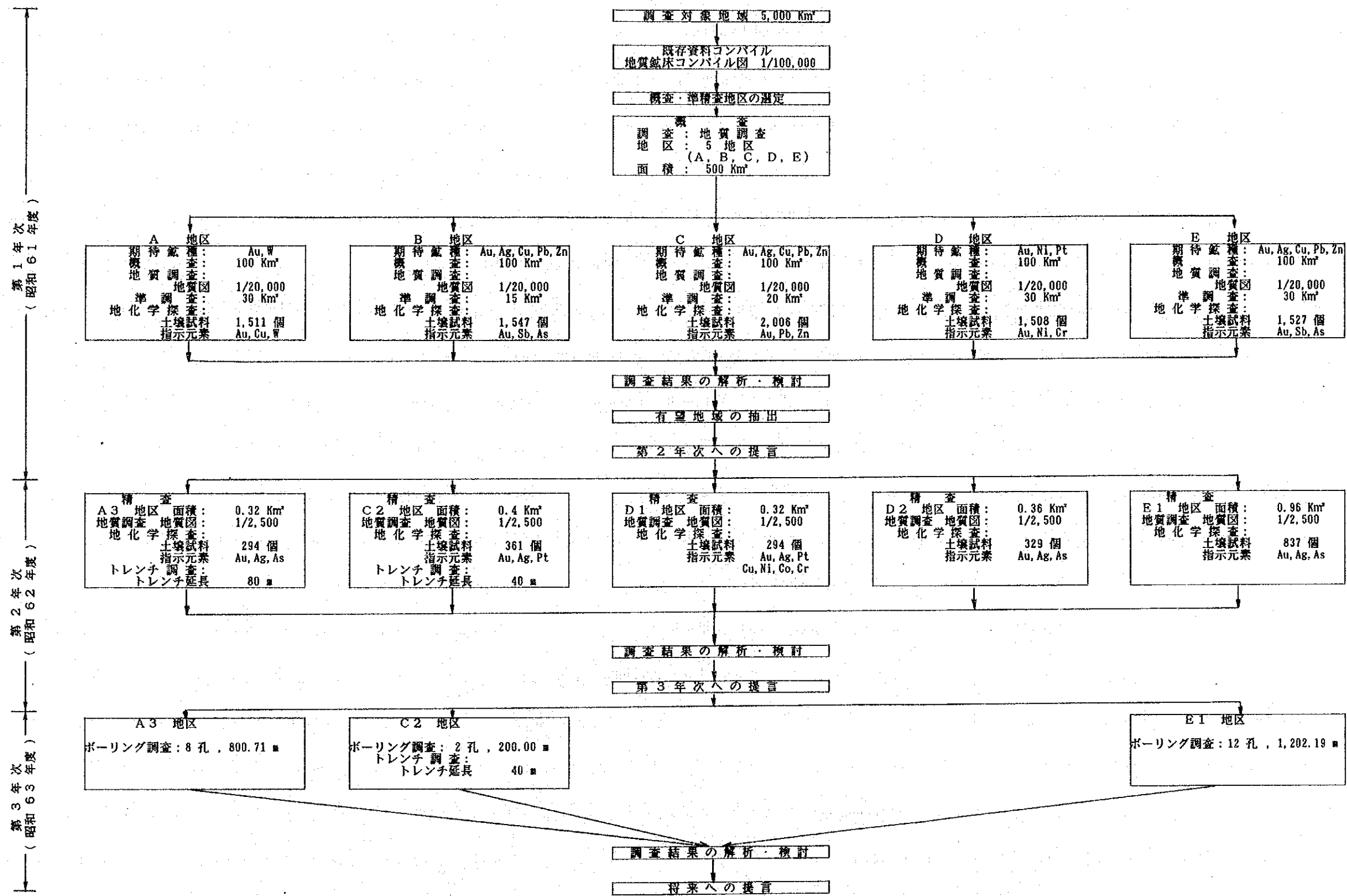


Fig. I-1-3 Flow Sheet of the Survey in the Kadoma Area



Table I-1-1 Compilation of Semidetailed Survey Areas of Phase I

地区	面積 kd	地質	既知鉱床	選定理由	土壌地化学探査計画		優先度	
					指示元素	地区・採取間隔 件数		
A	100	下部Bulawayan層群の緑色岩類	Aurora (Au) Cobhurst (Au) Affaire (Au W) Rise Up (Au)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lion Hill 鉱床群Glasgow地域の南部延長に位置する。</li> </ul>	Au Cu W	2地区 A <sub>1</sub> 5km×3km A <sub>2</sub> 5km×3km 200m/100m 岩相境界付近調査 計1500	ポテンシャル 鉱床型 含タンダスチ ン 含金石英脈型	1
B	100	上部Bulawayan層群	Cricket (Au As) Oro Bred (Au As Sb) Somerset (Au As)	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質構造の委曲点に位置し、NNW, NNE断層の発達良好</li> <li>熱源となる酸性貫入岩が分布する</li> <li>Bi-modal な岩石系</li> </ul>	Au Sb As	1地区 5km×3km 200m/50m 既知鉱床延長部 単精査 1500	含金石英脈型 黒鉱型	2
C	100	上部Bulawayan層群 Maliyami層	Cuba (Au Cu Sb Pb As)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi-modal な岩石系で金のほか塊状硫化物鉱床のポテンシャルもあり</li> <li>Sesombi 岩体周辺に小貫入岩体が分布する</li> </ul>	Au Pb Zn	1地区 8km×2.5km 200m/50m 既知鉱床延長部 単精査 2000	含金石英脈型 黒鉱型	4
D	100	Rhodesdale 片麻岩 Kwekwe超苦鉄質複合岩体	Joanern (Au) Cuprum (Cu) Chlorite schist (Cu) Rosstack (Au)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ni, Crの土壌地化学探査異常の報告あり(図解説明書)</li> <li>Rhodesdale 岩体の周縁部を含む(石英脈発達)</li> </ul>	Au Ni Cr	1地区 10km×3km 200m/100m 超塩基性岩体既査 1500	含金石英脈型 塊状ニッケル 鉱床	5
E	100	上部Bulawayan層群 Maliyami層	Black prince (Au) Green granite (Au)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bi-modal な岩石系で金や塊状硫化物鉱床のポテンシャルあり</li> <li>Sesombi 岩体周辺に小貫入岩体が分布する</li> </ul>	Au Sb As	1地区 6km×5km 200m/100m 既知鉱床延長部調査 1500	含金石英脈型 黒鉱型	3

既存資料のコンパイルはまず、過去の探鉱結果報告書、地質図幅、各種文献を収集し、ジンバブエ地質調査局側で鉱区分布や過去の探鉱実績等から提案してきた3箇所の準精査候補地区を参考にして、地質調査と土壌地化学探査の対象として、各々100Km<sup>2</sup>からなる概査地区、その中から各々20Km<sup>2</sup>の準精査地区を5箇所選定した。地質鉱床学的には次のような選定基準に注目した。(Table 1-1-1)

#### A 地区

- ・ Lion Hill鉱床群の南部延長にあたること。
- ・ 鉱液上昇の通路となるNEおよびNNW系の断裂系が発達している。
- ・ 鉱液源や対流のための熱源となる貫入岩と酸性火山岩(熱源と鉱液のポテンシャル)が分布する。

#### B 地区

- ・ バイモーダルな火山活動が認められ、塊状硫化物鉱床のポテンシャルも考えられる。
- ・ NNW系とNNE系の岩脈や断層の交差する地域
- ・ 酸性貫入岩の存在

#### C 地区

- ・ B地区と同様な地質環境
- ・ Cuba鉱山を始めとする数多い鉱徴地

#### D 地区

- ・ Hunters Roadsニッケル鉱床の母岩である超苦鉄質岩体の北部延長
- ・ EPO報告書にみられるNi, Crの地化学異常

#### E 地区

- ・ バイモーダルな火山岩の分布がある。
- ・ Sesombi岩体周辺の酸性貫入岩の分布
- ・ Black PrinceやTiger Reefなどの鉱徴地や鉱山に近い。

### 土壌地化学探査(準精査)

それぞれの地区毎に、その地質状況と探鉱対象鉱種に基づいて指示元素を選出した。

<u>Area</u>	<u>Number of Samples</u>	<u>Indicative elements</u>
A	1,511	Au, Cu, W
B	1,547	Au, Sb, AS



C	2,006	Au, Pb, Zn
D	1,508	Au, Ni, Cr
E	1,527	Au, Sb, As

土壌試料の採取は、測線間隔200mに設定した測線に沿って、その必要と思われる探査精度の判断にしたがって、BとCの両地区では50m間隔に、他の地区では100m間隔に行った。採取した土壌は現地でふるいを用いて20メッシュ以下に落とし、さらにキャンプにおいて80メッシュ以下にふるいわけ、約80gの分析試料を得た。

分析は、ジンバブエのRio Tinto Analytical Laboratories に依頼したが、タングステンについては検出限界に問題があったため、カナダのChemex Labsに依頼した。分析方法は、Auについては燃焼予備濃縮・原子吸光法を用い、他の元素はすべて誘導結合プラズマ法（ICP法）によった。

分析値から初等統計値を検討し、各地区、各元素毎の幾何平均値+標準偏差以上のものを異常としての表示した。

この結果、次のように各地区にそれぞれ特徴ある異常帯が把握された。（ ）内は重複して現れた元素を意味する。

A地区:	A-1 北東部	大規模	強	W
	A-2 北西部	南西部	強	W
	A-1 南西部	中規模	強	Au
B地区:	北部	小規模	強	Au (As)
C地区:	北西部	小規模	強	Au (Zn)
	北東部	小規模	強	Au (Zn)
D地区:	北西部	小規模	強	Au (Ni, Cr)
E地区:	北東部	大規模	強	Au (Sb)

このうち大規模なW異常は付近の旧鉍石採掘場からの風や雨による汚染が考えられ、またB地区北部の異常はまとまりがない理由で保留され、第2年次の地化学精査の対象地区としてはA-1南西部(A3)、C地区北西部(C2)、D地区北西部(D1, D2)、E地区北東部(E1)を抽出した。

## 1-2-2. 第2年次調査(1987年)

第1年次調査結果に基づき、有望箇所として更に抽出した5地区(A3, C2, D1, D2, E1)において、地質および土壌地化学精査を実施した。また地化学異常域のトレンチ調査も並行して鉱床の賦存状況を示すデータを収集した。

### 土壌地化学精査

第1年次の地化学探査(準精査)結果から得られた異常帯のトレンドに直交するように設定した間隔50mの測線に沿って、25m間隔に土壌の試料を採取した。

分析指示元素の選択は第1年次調査結果に基づき、探鉱目標鉱種元素と強い正の相関性のあるもの、あるいは負の相関にあるものを選び出した。これらはAu, Ag, Asの3元素、超苦鉄質岩域の1地区のみ Au, Ag, Pt, Cu, Ni, Co, Cr の7元素とした。

<u>Area</u>	<u>Number of Samples</u>	<u>Indicative elements</u>
A3	1,806	Au, Ag, As
C2	1,806	Au, Ag, As
D1	289	Au, Ag, Pt, Cu, Ni, Co, Cr
D2	1,806	Au, Ag, As
E1	1,806	Au, Ag, As

分析は南アフリカ共和国のMcLachlan & Lazar社に依頼した。分析方法および解析手法は第1年次と同様であるが、異常値の抽出には高いしきい値を設けるため幾何平均の代わりに算術平均を採用した。

その結果、各地区でAuを主とした次のような異常帯が把握された。

A3地区: NEの方向性顕著で平均値の5~20倍の強さ。

C2地区: 比較的まとまった、平均値の3~12倍の強さ。

D1地区: 縞状鉄岩域の異常、平均値の2~4倍の強さ。

D2地区: 縞状鉄岩域の異常、平均値の2~2.5倍 旧鉱山の尾鉱堆積場付近に分布。  
汚染の可能性がある。

E1地区: 3つのAu異常帯、平均値の4~20倍の強さでAs異常帯やパイロフィライト変質帯と重複。(Table I-1-2)

### トレンチ調査

A3地区およびC2地区でAu異常の上に、計6箇所総延長120mのトレンチを掘削した。

Table 1-1-2 Appraisal of Geochemical Anomalies of Phase II

Area	Au Anomaly						Other Anomalies than Au	
	Number of Anomaly Zone	Number of over $M + \sigma$	Number of over $M - 2\sigma$	$\frac{M + 2\sigma}{M}$	Host Rock	structural Control		Correlation with Anomalies of other Indicators
A3	1	1	6	5.5	Basalt Felsic Dike Granitic Intrusive -ve	NE fractures and Felsic dike Auriferous quartz veins max. 1.7 g/t Au	Unconformable with Ag, As	Ag, As $\leq$ 8.6 x 2.5 small zone of 4 samples of $\leq M + 2\sigma$ Ag, As anomalies No coincident -ce with Au anomalies
C2	2	9	9	4.3	Mafic Intrusive (Dolerite)	Inferred NE quartz system	Unconformable with Ag, As	Cu mineralisation in quartz vein
D1	2	12	9	3.5	Banded Iron Form -ation (BIF)	NNE to NS trend conformable to BIF strike	Unconformable to any other indicators	Ni Co Cr anomalies located at convex contact of Kwekwe Complex, Intensity is small
D2	1	3	6	5.0	BIF	NS ? Contamination by dump dispo -sal	As anomalies lie some hundred metres north	Intensity of As anomalies 2~2.5 times of the mean
E1	3	14	25	3.5 5.0	BIF felsic tuff	elongated zonation parallel to geological trend	North and east anomalies -es overprint Ag, As and -malies	Ag anomalies concentrate in the north Some analytical problem with As?



A 3 地区では花崗岩岩脈の境界に石英脈をみ、走向、傾斜などのデータのほか1.7g/tAuの異常値が得られた。

以上の調査結果を検討し、Au異常の強さと重複するAu以外の指示元素の異常を評価の基準としてA 3、C 2、E 1の3地区を次の探鉱段階に進めることにした。

### 1-2-3. 第3年次調査(1988年)

本調査は第2年次に実施した地化学探査(精査)、トレンチ調査、地質調査結果を総合的に検討した結果、Au鉱化作用の賦存の可能性が最も高いと判断されたA 3、C 2、E 1地区でボーリング調査を行った。掘進深度は100m程度とし、できるだけ広い範囲を調査できるように、合計22孔、総掘進長は2,202.9mの作業量となった。

掘削はジンバブエ国内のボーリング請負業者2社(R.A.Longstaff Pvt Ltd およびDe Meillon Pvt Ltd)に委託して実施した。Longstaff社がC 2地区、E 1地区の14孔、De Meillon社がA 3地区の8孔を担当した。

### ボーリング調査

ボーリング調査地はAu地化学異常を主として次のような理由で選定された。

#### A 3 地区( Fig. 1-1-5 )

- (1)異常帯の形態が明瞭で、顕著な方向性をもつ。
- (2)Au異常のすぐ近くか、あるいは重なってAs異常が分布する。
- (3)割目の発達や関係火成岩を暗示する花崗岩、石英斑岩の岩脈が分布する。

#### C 2 地区( Fig. 1-1-6 )

- (1)本地区のAuの地化学異常はそれほど強いとはいえないが、比較的まとまっていること。
- (2)割目の発達を暗示する石英斑岩岩脈群がその近傍に分布すること。
- (3)黄銅鉱で鉱化した石英脈の転石が認められること。

#### E 1 地区

Auの地化学異常は3箇所にグルーピングできる。そのうち地区の東、北および西に分布する異常帯をそれぞれA、BおよびC異常とする。( Fig. 1-1-7 ) これらの異常は次のような好条件のためボーリング調査の対象地とした。



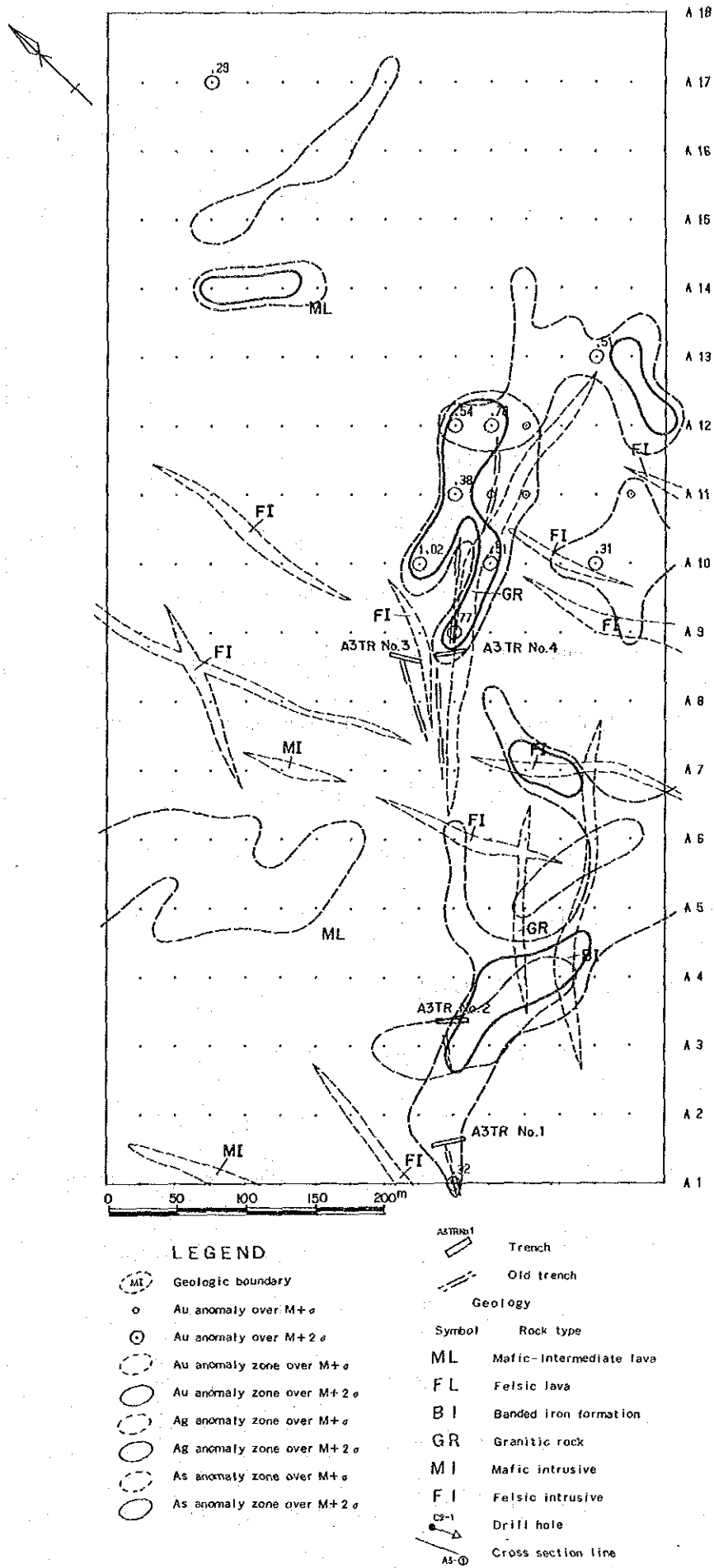
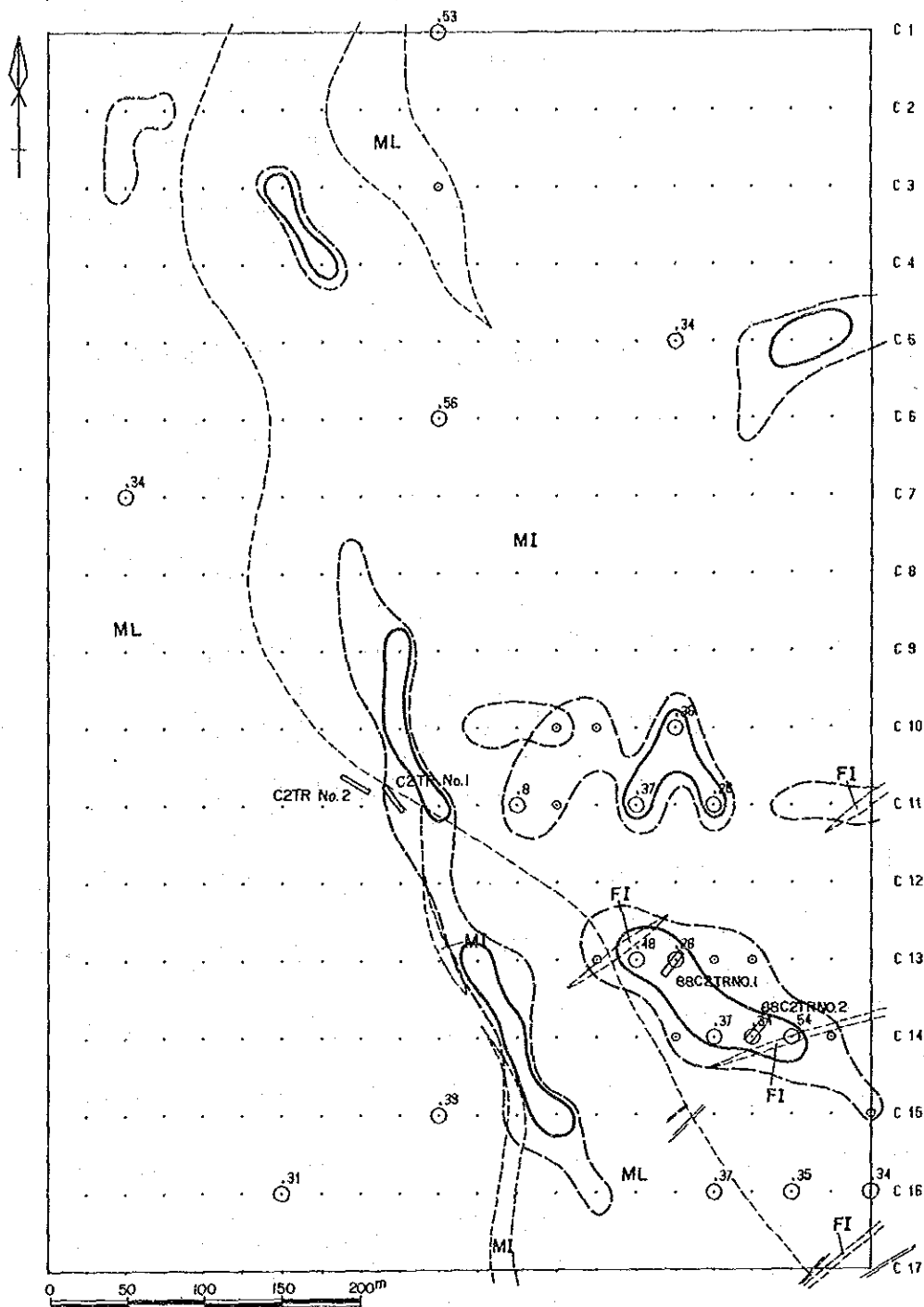


Fig. I-1-5 Geochemical Anomaly Map of Area A3



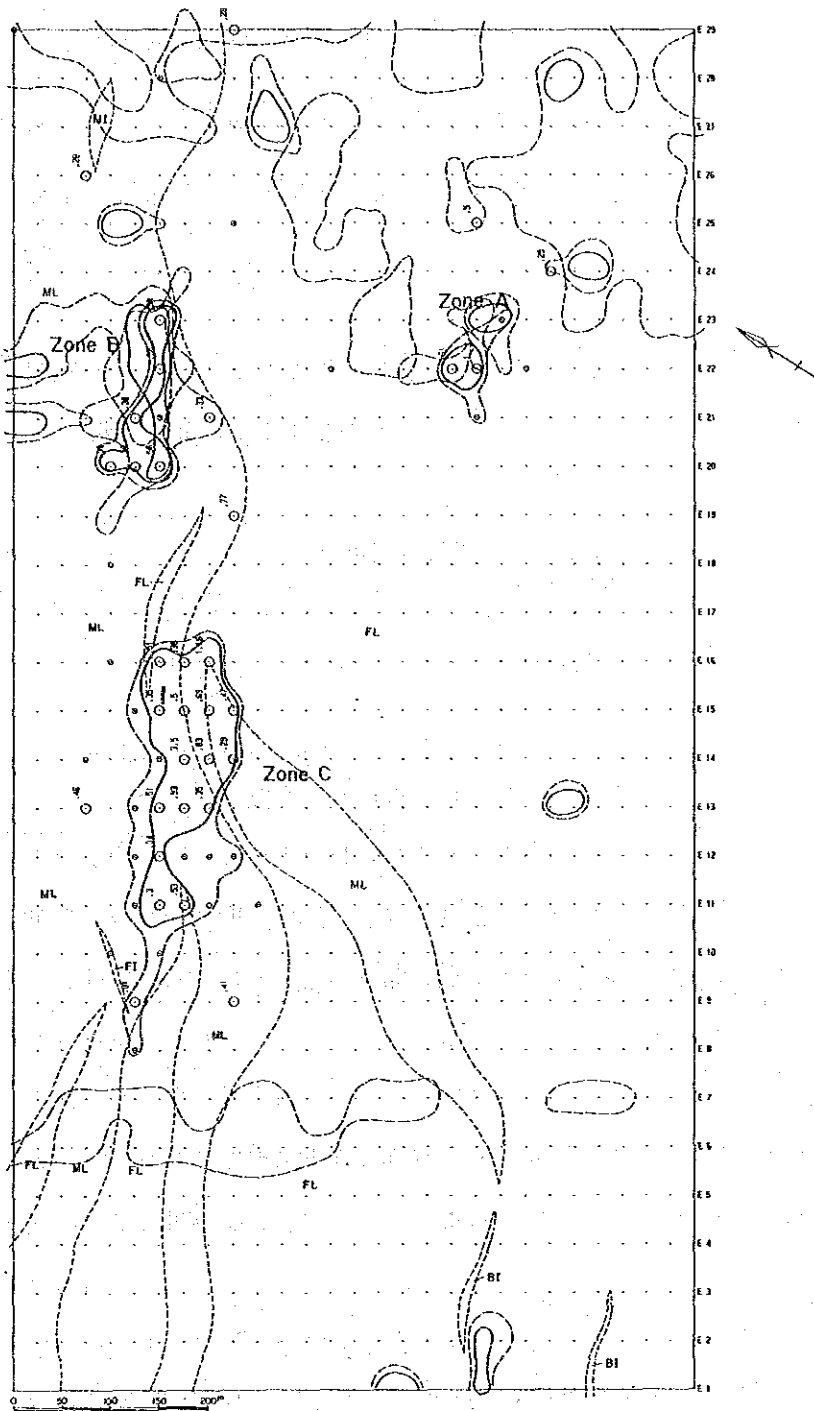




LEGEND	
	Geologic boundary
	Au anomaly over $M+\sigma$
	Au anomaly over $M+2\sigma$
	Au anomaly zone over $M+\sigma$
	Au anomaly zone over $M+2\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+2\sigma$
	As anomaly zone over $M+\sigma$
	As anomaly zone over $M+2\sigma$
	Trench
	Old trench
Geology	
Symbol	Rock type
ML	Mafic-Intermediate lava
FL	Felsic lava
BI	Banded iron formation
GR	Granitic rock
MI	Mafic intrusive
FI	Felsic intrusive
	Drill hole
	Cross section line

Fig. I-1-6 Geochemical Anomaly Map of Area C2





LEGEND	
	Geologic boundary
	Au anomaly over $M+\sigma$
	Au anomaly over $M+2\sigma$
	Au anomaly zone over $M+\sigma$
	Au anomaly zone over $M+2\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+2\sigma$
	As anomaly zone over $M+\sigma$
	As anomaly zone over $M+2\sigma$
	Trench
	Old trench
Geology	
Symbol	Rock type
ML	Mafic-Intermediate lava
FL	Felsic lava
BI	Banded iron formation
GR	Granitic rock
MI	Mafic intrusive
FI	Felsic intrusive
	Drill hole
	Cross section line

Fig. I-1-7 Geochemical Anomaly Map of Area E1



### 異常A

- (1)小規模ではあるが1g/tと異常が強いこと。
- (2)Ag、Asの異常がほとんどAuの異常に重なっていること。
- (3)地表では粘土変質が認められること。

### 異常B

- (1)各Au異常値はそれほど大きくはないが異常Aより分布が大きく、
- (2)Ag、Asの異常と重なり合っていること。

### 異常C

- (1)他の指示元素の異常は伴わないが、Au異常の規模が大きいこと。
- (2)1g/tを越える異常値を含むこと。

### 地表対比調査

ボーリング調査開始する前に、地化学異常地域を中心に露頭調査を行い、地化学異常と露頭の対比を試みた。その結果、異常BおよびC付近に異常のソースと考えられるゴッサンが緩い起伏の頂部をなしNE-SWの方向に配列、分布することが分かった。ゴッサンは赤鉄鉱、針鉄鉱と石英からなり、しばしばこれらが縞状構造を呈するので、縞状鉄岩と誤認され易い。ゴッサンの量から鉱化の強さを推定し、異常Bの西半分、異常Cの全域および更に西へ鉱化帯が延びていることが判明した。この結果にしたがい異常Bの当初の調査位置を少し変更し、異常Cでは2孔の増本を計画した。コア鑑定の後、縮尺200分の1の柱状図を作成し、鉱化部はダイヤモンドソーで四分し、鉱石品位分析用サンプルを調製した。分析は株式会社大館分析技術センターに依頼した。

ボーリング調査の結果、A3地区では含金石英脈に達着した。そのうち2箇所において41.21 g/t、7.44 g/t Auの鉱石品位を示した。またE1地区では地表のゴッサンと同様な酸化網状鉱化帯、その下部に黄鉄鉱を主とする網状鉱化帯に達着した。その一部では最高、53.37 g/t Auの分析値を得たが、ほとんどは1 g/t Au以下で鉱石品位に達するものは少なかった。しかしこの調査で多種指示元素の土壌地化学異常と地下の鉱化賦存状態の関係が明らかになった。( Fig. I-1-8~10 ) ( Table. I-1-3~4 )



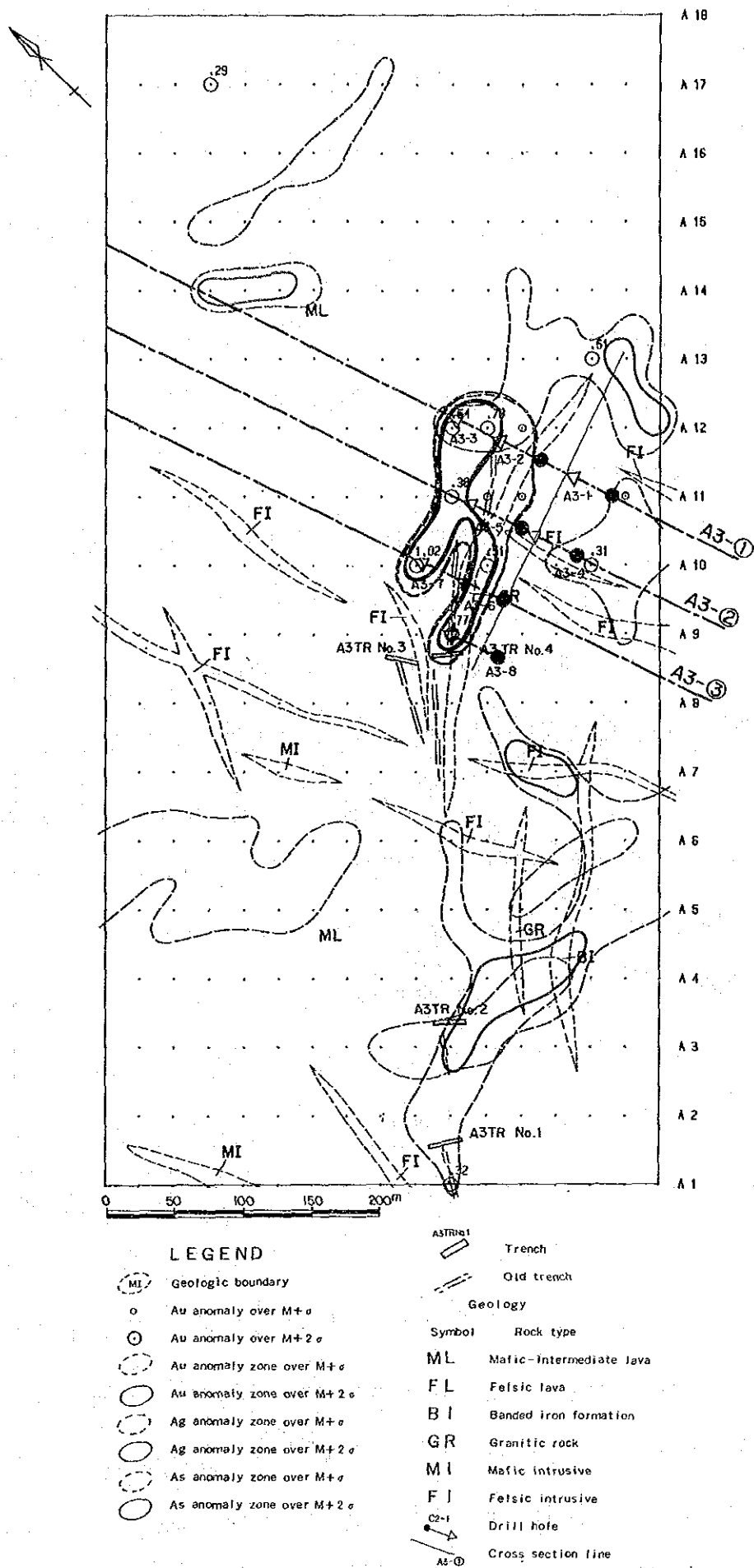
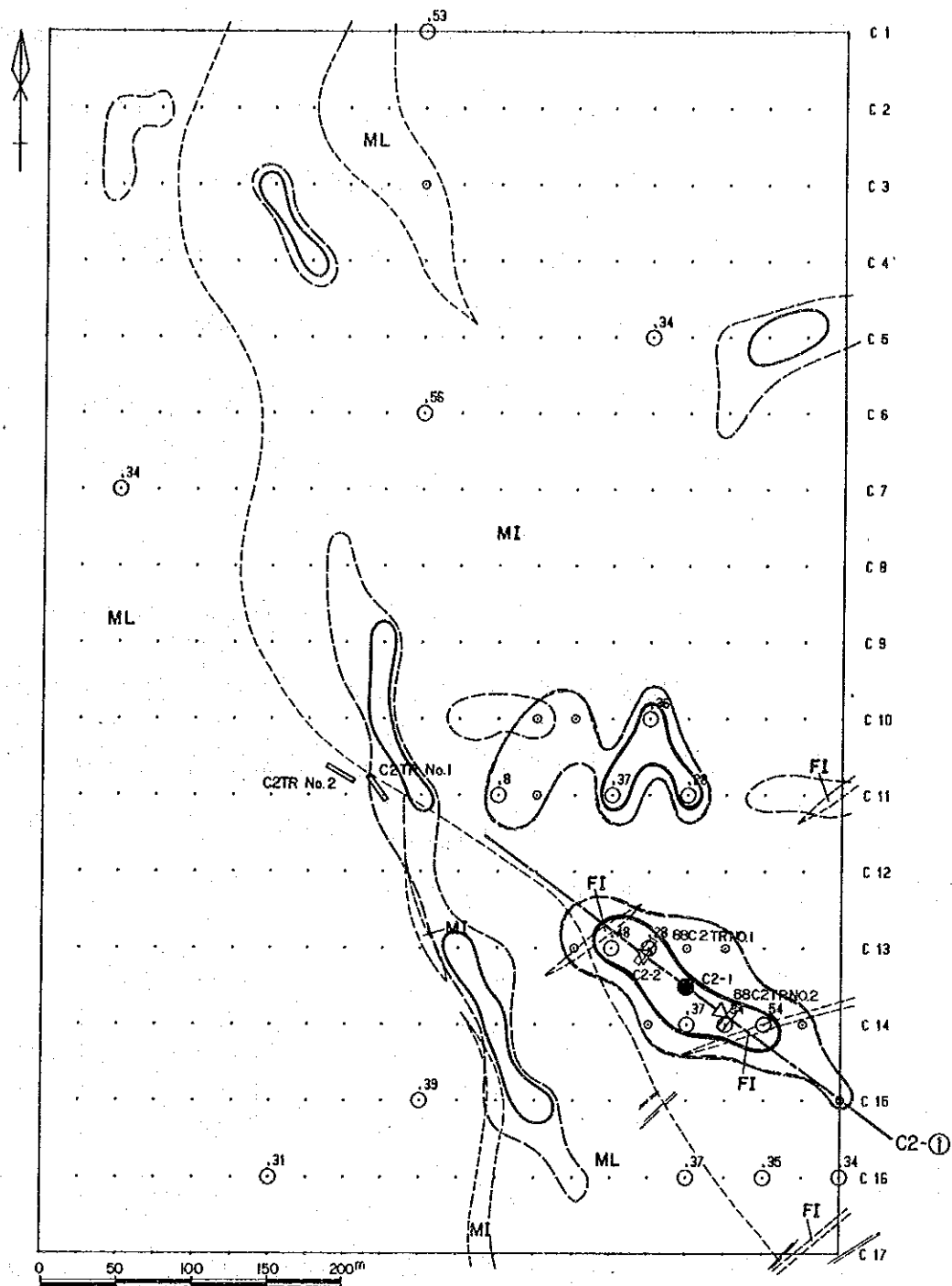


Fig. I-1-8

Location of Drill Holes and Cross Section in Area A3



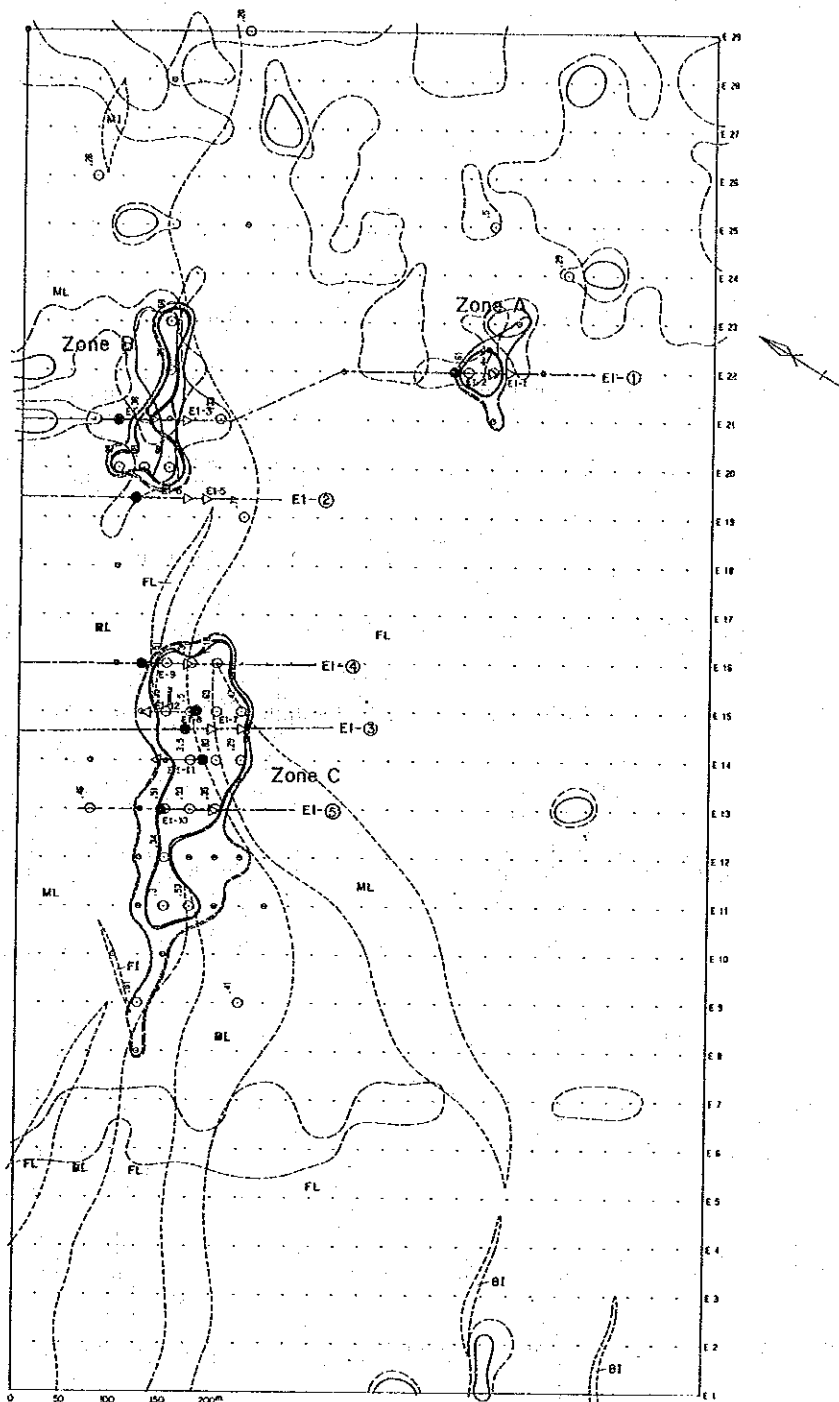




LEGEND	
	Geologic boundary
	Au anomaly over $M+\sigma$
	Au anomaly over $M+2\sigma$
	Au anomaly zone over $M+\sigma$
	Au anomaly zone over $M+2\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+2\sigma$
	As anomaly zone over $M+\sigma$
	As anomaly zone over $M+2\sigma$
	Trench
	Old trench
Geology	
Symbol	Rock type
ML	Mafic-Intermediate lava
FL	Felsic lava
BI	Banded iron formation
GR	Granitic rock
MI	Mafic intrusive
FI	Felsic intrusive
	Drill hole
	Cross section line

Fig. I-1-9 Location of Drill Holes and Cross Section in Area C2





LEGEND	
	Geologic boundary
	Au anomaly over $M+\sigma$
	Au anomaly over $M+2\sigma$
	Au anomaly zone over $M+\sigma$
	Au anomaly zone over $M+2\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+\sigma$
	Ag anomaly zone over $M+2\sigma$
	As anomaly zone over $M+\sigma$
	As anomaly zone over $M+2\sigma$
	Trench
	Old trench
Geology	
Symbol	Rock type
ML	Mafic-Intermediate lava
FL	Felsic lava
BI	Banded iron formation
GR	Granitic rock
MI	Mafic intrusive
FI	Felsic intrusive
	Drill hole
	Cross section line

Fig. I-1-10 Location of Drill Holes and Cross Section in Area E1



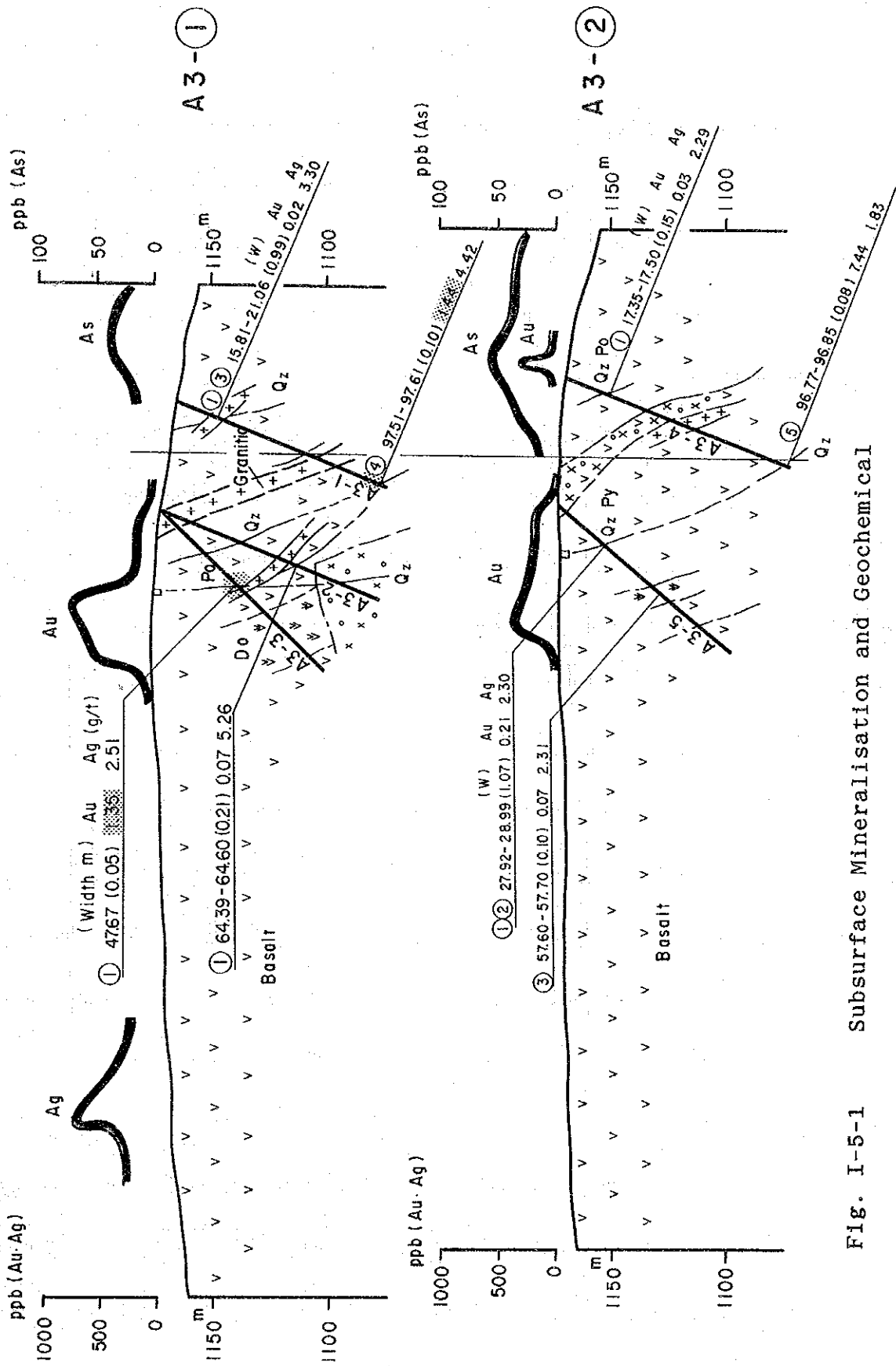


Fig. I-5-1 Subsurface Mineralisation and Geochemical Anomalies of Area A3



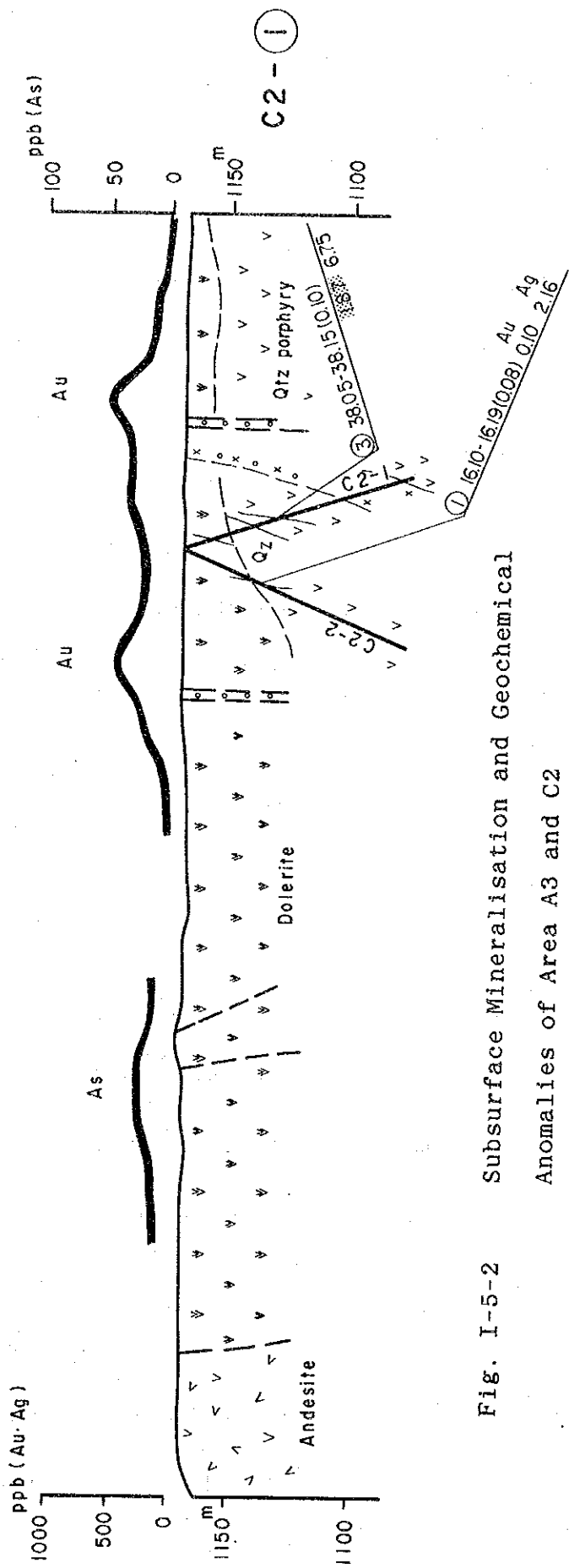
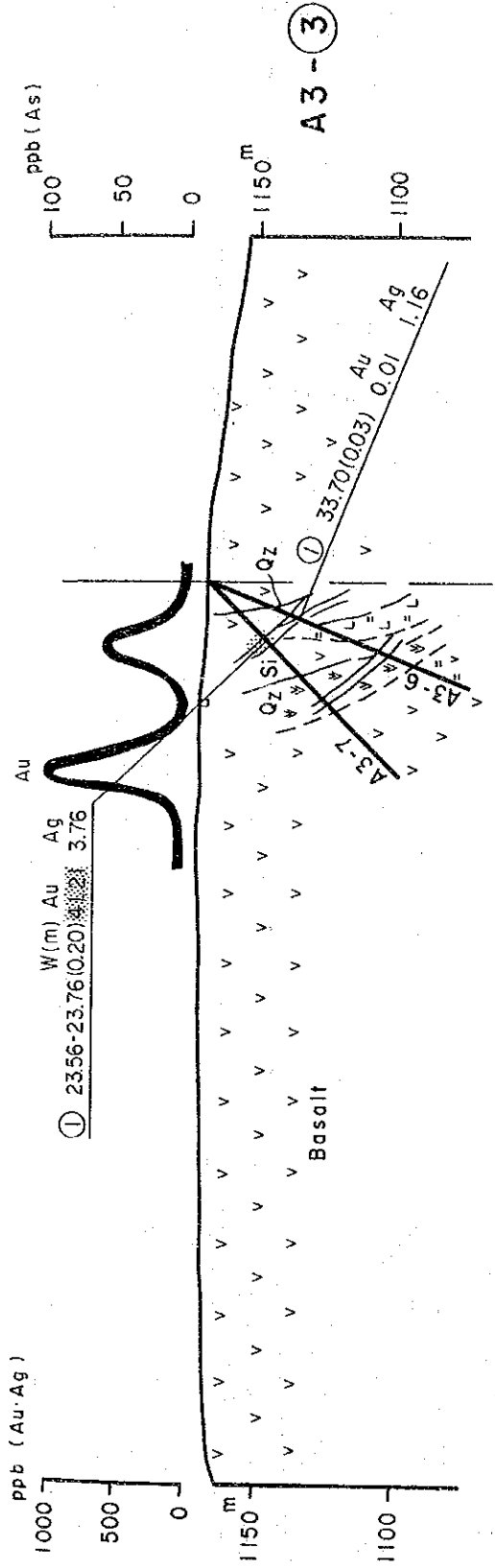


Fig. I-5-2 Subsurface Mineralisation and Geochemical Anomalies of Area A3 and C2





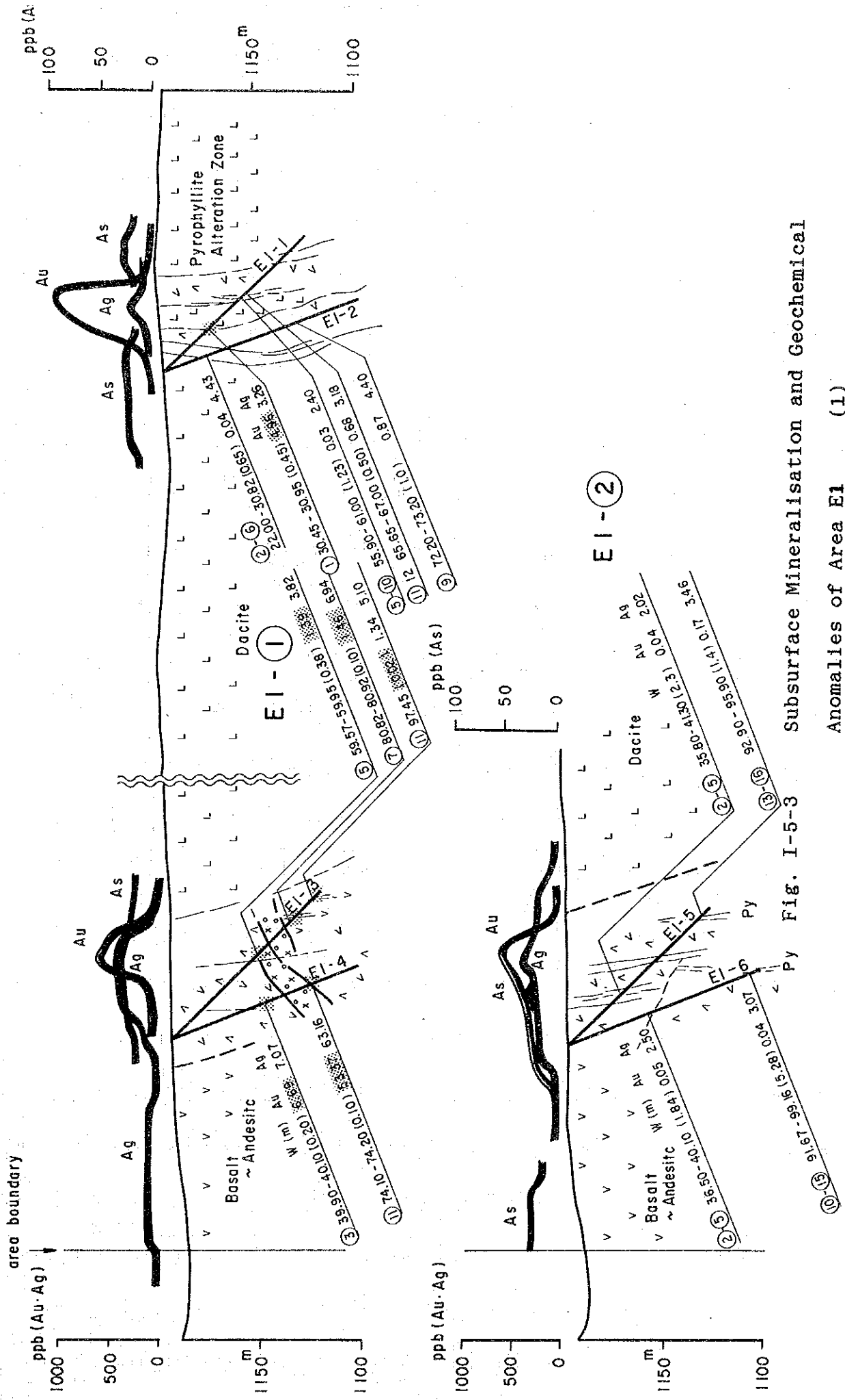


Fig. I-5-3 Subsurface Mineralisation and Geochemical Anomalies of Area E1 (1)



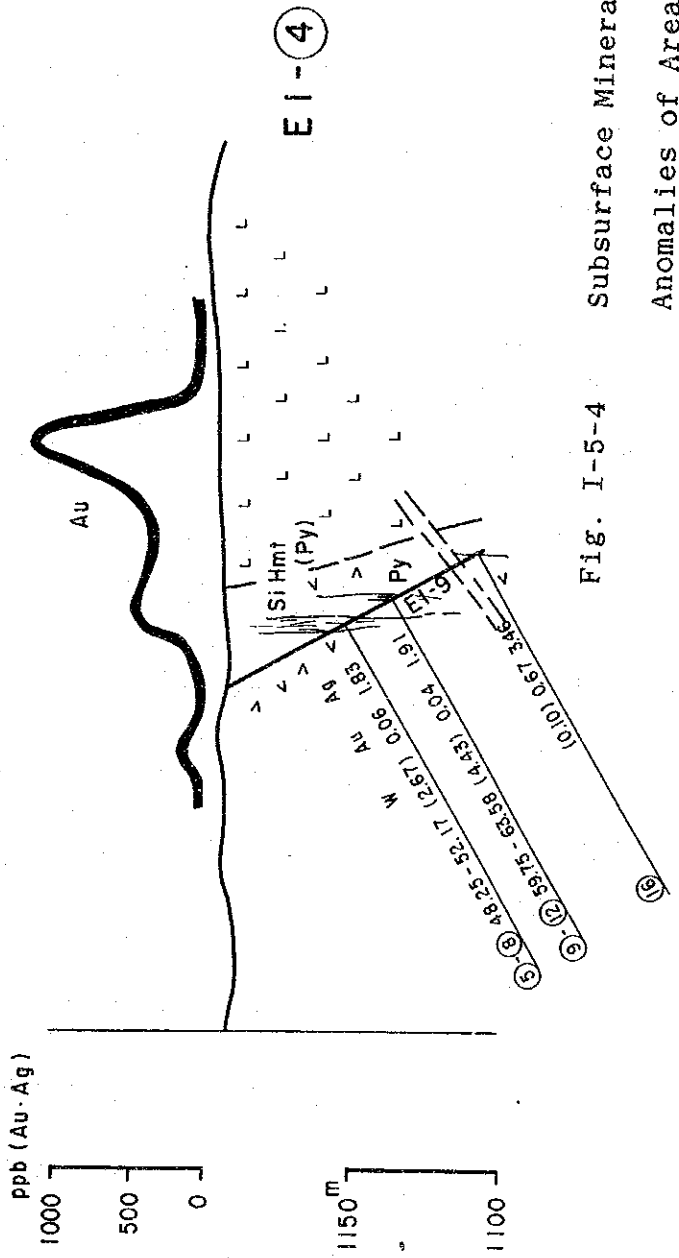
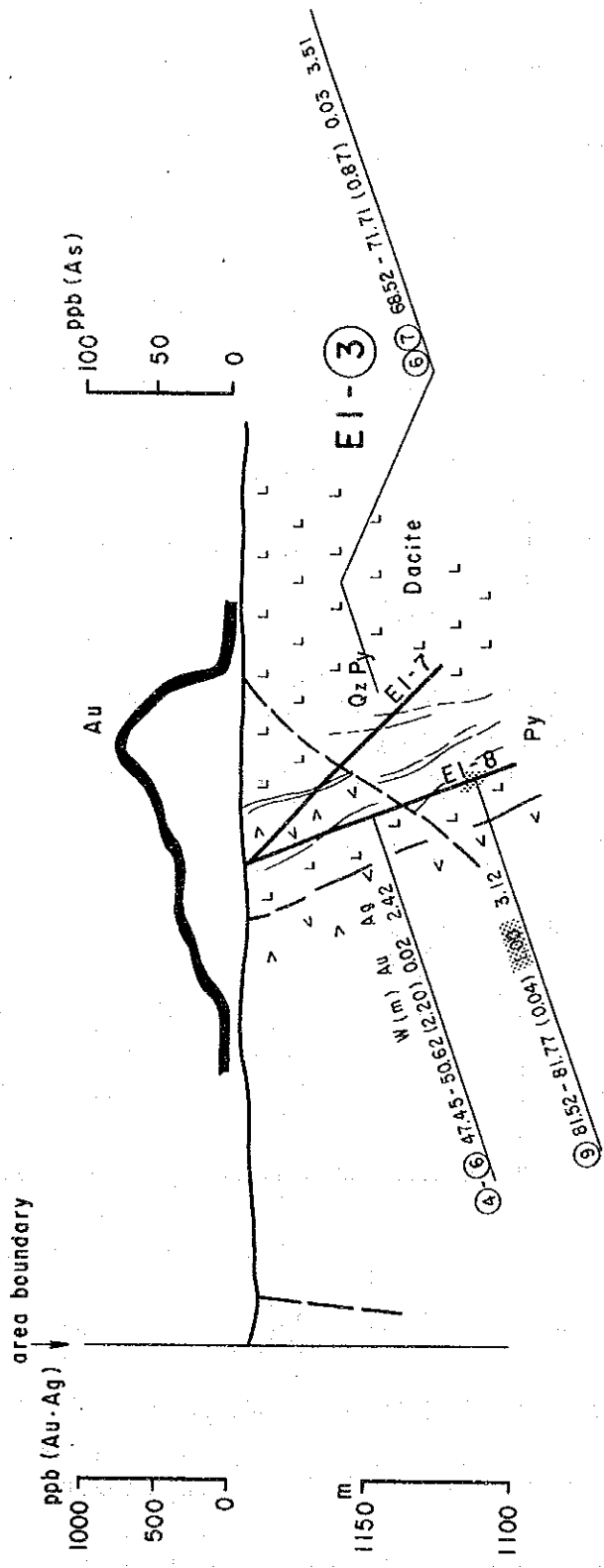


Fig. I-5-4 Subsurface Mineralisation and Geochemical Anomalies of Area EI (2)



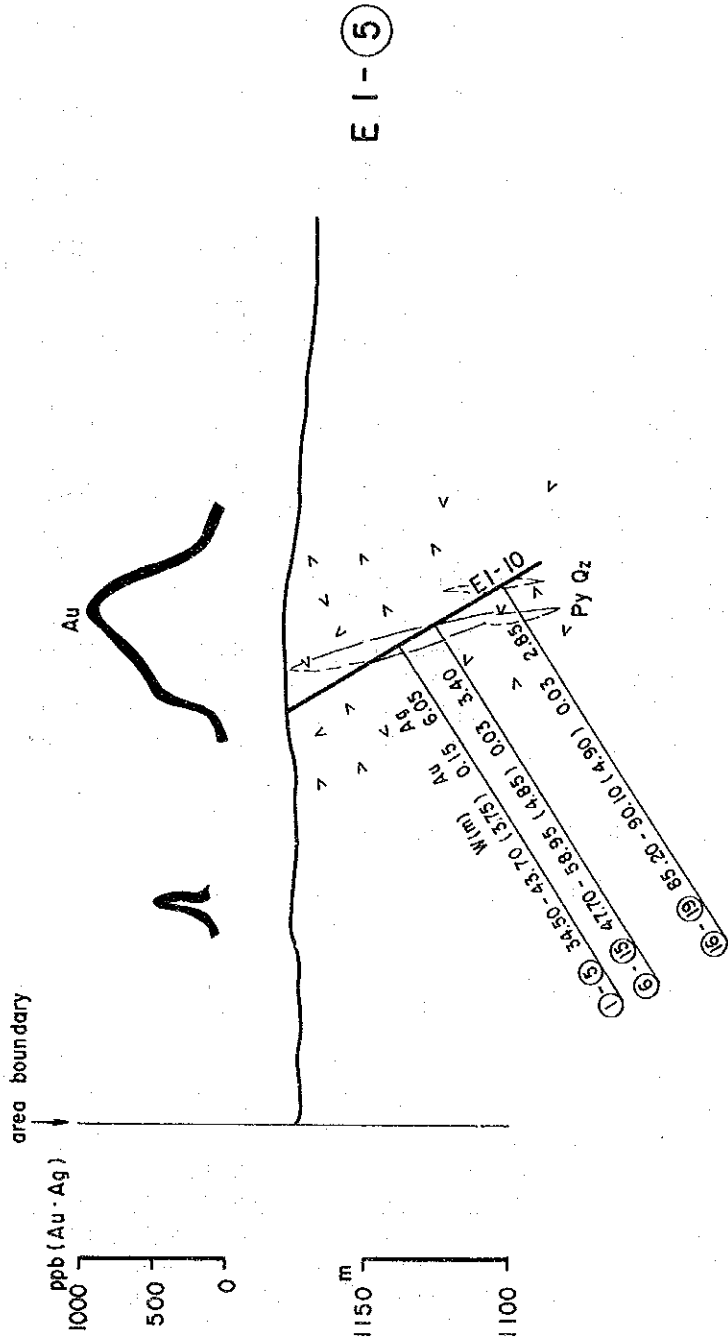


Fig. I-5-5 Subsurface Mineralisation and Geochemical Anomalies of Area E1 (3)



Table I-I-3 Summary of Drilling Programme

<u>Hole No.</u>	<u>Azimuth</u>	<u>Dip</u>	<u>Depth(m)</u>	<u>Period</u>	
A3-1	342°	-70°	100.10	15.10.1988	26.10.1988
A3-2	342°	-70°	100.00	14. 9.1988	22. 9.1988
A3-3	342°	-45°	100.07	22. 9.1988	11.10.1988
A3-4	342°	-70°	100.09	28.10.1988	11.11.1988
A3-5	342°	-50°	100.25	30. 8.1988	12. 9.1988
A3-6	342°	-70°	100.20	4. 8.1988	17. 8.1988
A3-7	342°	-45°	100.00	17. 8.1988	28. 8.1988
A3-8	342°	-70°	100.00	15. 7.1988	2. 8.1988
C2-1	125°	-70°	100.00	18.11.1988	5.12.1988
C2-2	305°	-70°	100.00	17.11.1988	24.11.1988
E1-1	150°	-45°	100.00	18.11.1988	29.11.1988
E1-2	150°	-70°	100.00	8.11.1988	17.11.1988
E1-3	150°	-45°	100.00	12.10.1988	27.10.1988
E1-4	150°	-70°	100.00	1.11.1988	14.11.1988
E1-5	150°	-45°	100.05	15. 9.1988	26. 9.1988
E1-6	150°	-70°	100.50	26. 9.1988	10.10.1988
E1-7	150°	-45°	100.34	14. 7.1988	24. 7.1988
E1-8	150°	-70°	100.73	27. 7.1988	5. 8.1988
E1-9	150°	-60°	100.00	31. 8.1988	12. 9.1988
E1-10	150°	-60°	100.40	15. 8.1988	27. 8.1988
E1-11	330°	-60°	100.06	8.10.1988	19.10.1988
E1-12	330°	-60°	100.11	21.10.1988	3.11.1988
22	holes		2,202.90	14. 7.1988	5.12.1988

Table I-1-4 Au Mineralisation Intersected by Drill Holes

<u>Hole No.</u>	<u>Depth(m)</u>	<u>Type of Mineralisation</u>	<u>Assay Values(g/t)</u>	
			<u>Au</u>	<u>Ag</u>
A3-2	97.51-97.61	Chl+Py,Po	1.44	4.42
A3-3	47.67-47.72	Qz, Cal+Po	1.35	2.51
A3-4	96.77-96.85	Qz+Py	7.44	1.83
A3-7	23.56-23.76	Qz+Si	41.21	3.70
C2-1	38.05-38.15	Qz+Py, Cp	1.87	6.75
E1-1	30.45-30.95	Hmt, Py	4.96	3.26
E1-3	59.57-59.95	Hmt	1.39	3.82
E1-3	97.45-97.47	Cal+Py	1.34	5.10
E1-4	39.90-40.10	Qz+Hmt	6.69	7.07
E1-4	74.10-74.20	Si+Py	53.37	63.16
E1-8	81.52-81.77	Py	1.00	3.12
E1-9	20.07	Si+Qz	1.28	4.25





Table I-1-5 Survey Methods and Details of Survey

	第1年次	第2年次	第3年次
既存資料コンパイル	5,000 km <sup>2</sup>		
地質調査	5地区 500 km <sup>2</sup> 踏査延長 600 Km	5地区 2.36 km <sup>2</sup> 踏査延長 48Km	
トレンチ調査		2地区 120m	1地区 40m
地化学探査	5地区	5地区	
指示元素・試料数	Au, As, Sb 3,074 Au, Pb, Zn 2,006 Au, Ni, Cr 1,508 Au, Cu, W 1,511	Au, Ag, As 1,806 Au, Ag, Pt, Cu, Ni, Co, Cr 289	
ボーリング調査			22孔 2202.9 m
コア鉍石分析			Au, Ag 227
室内実験			
岩石薄片	52	20	10
鉍石研磨片	22	20	10
X線回折粉末法	34	20	
EPMA	35		
K-Ar法年代測定	3		
均質化温度測定	20		20
塩濃度測定	20		

1 - 2 - 4. 調査員

Table I-1-6 Members of Survey Team

職 務 分 担	第1年次	第2年次	第3年次
調査計画 および折衝	金属鉱業事業団 石田 真 荒川 紘平 北 良行 沢田 賢治 国際協力事業団 上木 隆司	金属鉱業事業団 林 歳彦 沢田 賢治	金属鉱業事業団 林 歳彦 沢田 賢治
	Geological Survey Department, Ministry of Mines E. R. Morrison C. B. Anderson	Geological Survey Department, Ministry of Mines E. R. Morrison C. B. Anderson	Geological Survey Department, Ministry of Mines E. R. Morrison S. Simango
現地調査	同和工営株式会社 香村 明美 榎崎 哲夫 竹田 誠	同和工営株式会社 榎崎 哲夫 竹田 誠	同和工営株式会社 榎崎 哲夫
	Geological Survey Department, Ministry of Mines T. J. Broderick D. Shoko	Geological Survey Department, Ministry of Mines S. Simango F. Maguchu	Geological Survey Department, Ministry of Mines S. Simango B. Barber

1-3. 調査期間および調査員

Table I-1-7 Survey Period and Members

	第1年次	第2年次	第3年次
現 地 調 査	自 1986年 8月 4日 至 11月 1日 (90日間)	1987年 7月 3日 8月17日 (46日間)	1988年 6月24日 12月24日 (184日間)
調 査 員	香村 明美 榎崎 哲夫 竹田 誠	榎崎 哲夫 竹田 誠	榎崎 哲夫
解 析	自 1986年 11月 2日 至 1987年 2月 8日	1987年 8月18日 1988年 1月31日	1988年 12月25日 1989年 2月28日

## 第2章 従来の調査

本地域は英国植民地時代から金、タングステン、マグネサイト、ニッケル、鉄鉱石、石綿の鉱物資源が産出され、外国資本特に英国や南アフリカ共和国の鉱山会社による探査、開発が活発であった。探鉱は地域北部のDalny鉱山 (Falcon Mines社)、Patchway、Cam & Motor、Brompton鉱山 (Rio Tinto Zimbabwe社)、中央部のVenice鉱山 (Falcon Mines社)、南部のIndarama鉱山、Riverlea鉱山、Tiger Reef鉱山 (Lonrho社系) の周囲はこれら大手による探査が進んでおり、そのEPO (Exclusive Prospecting Order: 探査権) 報告書が地質調査局に保管され、一般の閲覧が許されている。既知鉱床の周辺では、地質調査を始めトレンチ調査、土壌地化学探査が行われており、一部ではショートボーリングによる探査結果も報告されている。

地質調査局は国土の地質図幅を作成している。基本図 (Geological Survey Bulletin) は50Km四方が1区域となり、10万分の1の地質図と説明書からなる。鉱産地帯を中心に国土の60%をカバーしている。本地域は全域既存図幅が完成している。内容は層序、地質構造、変成作用、地史等の他、鉱床の記載も含まれている。

近年、カナダのCIDAによる援助で本地域を含む緑色岩帯を中心にINPUT法AEM探査が行われた。その結果、EM異常、磁気異常図が作成され、カナダCIDAと地質調査局の物探班による地表チェックインが進められている。

地化学探査に関しては金探鉱のケーススタディーとしてジンバブエ大学の研究付属機関であるMining Research Institute が本地域の既知鉱床地帯で指示元素の種類、土壌の粒度、サンプリング密度、分析精度、異常のしきい値について最適値を検討、考察している。

### 第3章 調査周辺地域の地質概要

カドマ地域の模式柱状層序図を Fig.1-3-1 に示す。本調査地域の地質は、大部分、始生界の花崗岩・片麻岩類および緑色岩類と、これらを貫く各種貫入岩類からなっている。

花崗岩・片麻岩類は、地域の中央東部を占めて分布し、Rhodesdale岩体と呼ばれる複合岩体の西縁部をなすものである。ローデシア剛塊最古の地層といわれるSebakwian 層群は30億年の年代を示し、高度に変成されて、本岩体の一部に封じ込まれている。27~30億年の Bulawayan 層群と25~27億年の Shamvaian 層群からなる緑色岩帯は、その他の地域の大部分を占めて分布する。

Bulawayan 層群は、Lower Greenstones、Upper Greenstones に分けられ、いずれも苦鉄質火山岩類、同質火山砕屑岩類を主とし、珪長質火山岩類、縞状鉄岩、堆積岩類を伴うものである。

Shamvaian 層群は、砂岩、礫岩などの浅海性堆積岩類からなり、地域の北東部から南西部にかけて帯状に分布する向斜構造の軸部を構成する。

各層群に繰り返し現れる緑色岩類は、濃緑色の玄武岩溶岩を主とし、安山岩溶岩がこれに次いで多い。玄武岩溶岩は長径0.5~1.0 mの枕状構造が顕著で、表面のガラス質急冷相やその内側の気泡群が保存されている。火山砕屑岩類は溶岩類に伴われて分布し、ピロープレッチャから火山灰にいたる種々の岩相が認められる。この中には、明瞭な粒度分級を示すことがあることなどから、当時の海底火山活動の産物と考えられる。

貫入岩類としては、地域北部および西部にそれぞれ、Whitewaters 岩体、Sesombi 岩体と命名されているトーナライトの岩株状貫入岩体が分布する。これらの岩体は、初年次の調査で行った全岩K-Ar年代測定の結果、それぞれ  $1.829 \pm 91$  Ma、 $2.139 \pm 112$  Maを示した。これらの岩体は、金やタングステンの鉱化をもたらすことから、本地域の鉱床探査にとって重要な意味をもっている。その他、地域内には、数多くの小規模な石英斑岩の岩株の貫入がみられ、また僅かながら粗粒玄武岩の岩脈も発達する。地域中央南部には、Kwekwe超苦鉄質岩と呼ばれる蛇紋岩の岩体が分布する。

本地域の地質構造は、基本的には最も初期に形成されたNE-SW系の軸をもつ褶曲構造に規制されている。Bulawayan層群やShamvaian層群の分布も大きくはこの方向に帯状に配列している。カドマの北から西方のWhitewaters岩体の中央を通り、南西へプランジする背斜軸を有する構造は、Kadoma背斜構造と呼ばれ、初期変形の顕著例である。2回目の変形は、NNW-S S

Eの軸をもつ等斜褶曲によるものであり、カドマの南西方の複雑な地層分布はこの時期に形成されたものと思われる。3回目の変形は、トーナライト岩体の貫入によって引き起こされたブロックの回転運動と断裂の発達である。

これら数回の変形運動により、顕著なトレンドをもつ断裂系が発達し、金鉱床胚胎の場となっている。本地域は、ジンバブエにおける主要産金地帯であり、Dalny, Venice, Riverlea, Tiger Reefの現稼行鉱山のほか、無数の旧鉱山や鉱徴地が地域内に分布している。これらは成因や母岩別に、縞状鉄岩に伴う型、含金石英脈・網状脈・断裂帯に胚胎する型、碎屑岩中の層状鉱染状鉱床型に分類される。現在生産中の鉱山ではDalnyが最も大規模で、既探掘鉱量500万t、金量にして40tに達している。1987年の出鉱量は約250,000t 平均品位はAu 5.42 g/t で1,334 kgの金を生産した。

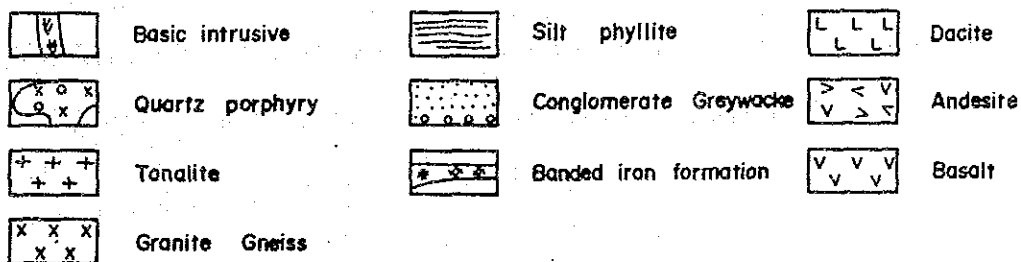
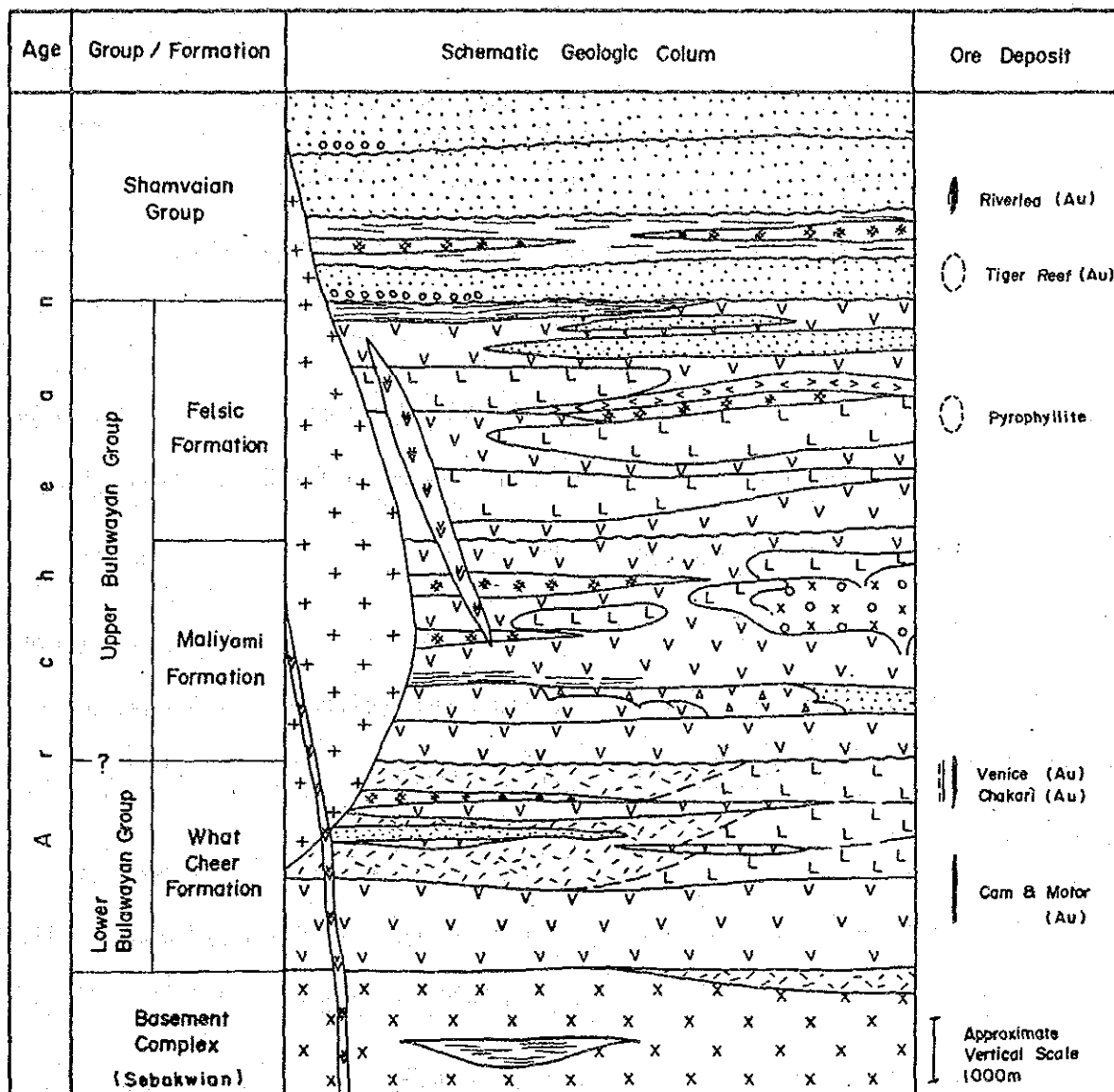


Fig. I-3-1 Schematic Geologic Columnar Section of the Kadoma District





## 第4章 調査地域の状況

### 4-1. 交通

調査地域は、Fig. I-1-1に示すように首都ハラレ (Harare) の南西100 kmから230 kmに位置し、ハラレからブラワヨ (Bulawayo) へ通じる主要国道の沿線にある。この国道に沿って国有鉄道も走っている。地域内には、カドマ (Kadoma、人口4万5千)、ケケ (Kwekwe、人口4万8千) の2都市があり、農業や工業の中心地となっている。ハラレからカドマまでは、車で距離約140 km、約1時間40分、カドマとケケの間は80 km、約1時間を要する。ボーリング調査地へは、国道からよく発達した地方道や各農道を通り、新たに切り開いた150 mから数 kmの運搬道路を經由して到達できる。地方道や農道の一部は雨期、通行不能になる場合がある。

### 4-2. 調査環境

#### 地形および水系

調査地域は南部アフリカ高原地帯の標高1,000 m から 1,300 m にある。地域北端からケケ付近までは、地形はほとんど平坦で、突出した山岳は全く見あたらない。ケケから南方はやや高度を増し、一部には比高約 100mの山岳がある。

地域内には北にUmsweswe川、南にSebakwe川が東から西に流れ、これらは西方で合流してUmn iati川となって北西方へ流下し、更に下ってザンベジ川となる。ボーリング調査地周辺の地形は起伏がせいぜい 4 ~ 5mの緩い丘の連続である。

#### 気候及び植生

本地域は南緯18° から19° 10' に分布するが、高原地帯にあるため熱帯性気候を示さない。乾期と雨期が明瞭に分かれ、年間降雨量の700mmないし900mmは11月から4月までの雨期に集中する。気温は、夏期には最高30℃、最低16℃、冬季には最高21℃、最低7℃となる。10月が最も暑く、その後降雨のため気温は低下する。

植生は、丈の低い灌木が粗く自生しているのが一般的で、ときにトゲをもつ木の繁茂が著しい。Fig. I-4-1 にカドマの年間の月別平均降雨量、および平均、最高、最低気温を示す。

## 治安

Bulawayoを中心としたマタベランドは独立後も政治的抗争が引続き、特にGweru 以南は山賊が出没し、強盗、殺人等の事件が頻発した。第2年次には調査地域内であるKweKwe近郊にも出没し始めたため、この地区の調査には警察から護衛の便宜を受けた。

1988年、第一党のZANUと野党のZAPUが統合され、ZAPUの党首が入閣したことにより部族間の抗争に一応終止符が打たれ、同時に治安も改善された。

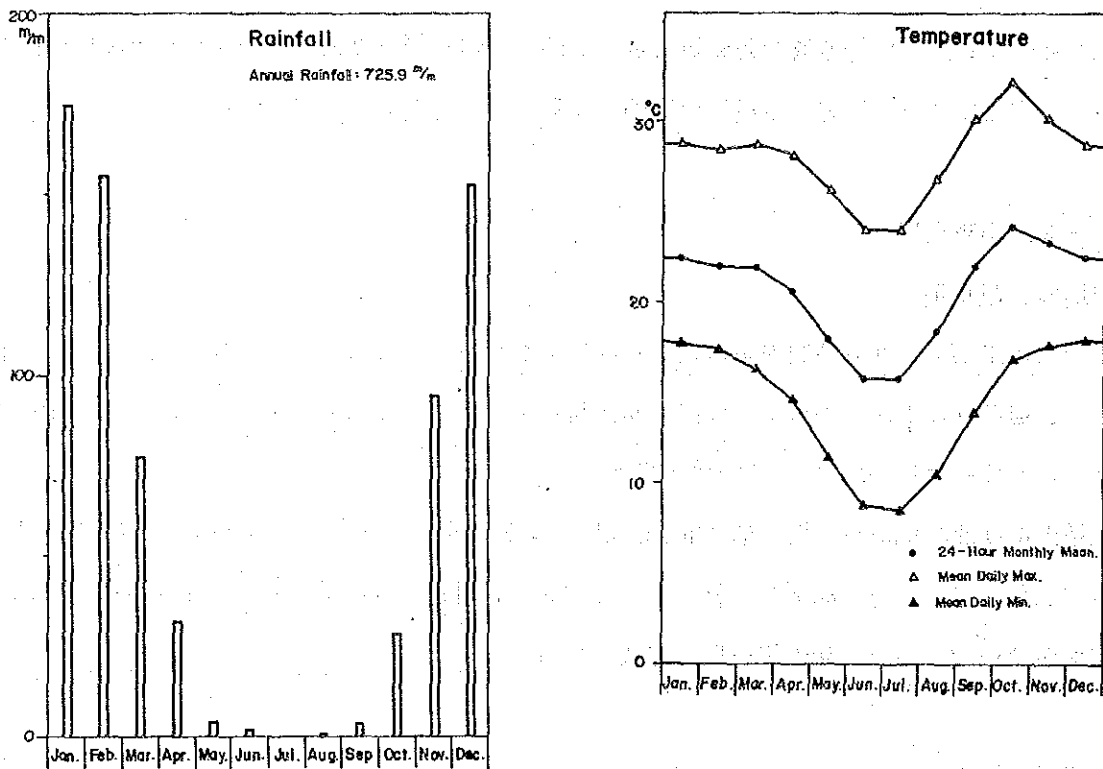


Fig. I-4-1 Monthly Average Rainfall and Temperature in the Kadoma Area

## 第5章 結論および提言

### 5-1. 結論

第1年次の既存資料のコンパイルの結果、本地域は、金をはじめ、銅、鉛、亜鉛、ニッケル、クロムおよびアンチモン鉱床の鉱化ポテンシャルが考えられたため、地質や鉱徴も考慮した多種の指示元素を用いた地化学探査を開始した。

第1年次の調査の結果、鉱床胚胎に適した地質環境が認められ、地化学探査においても有望な異常帯が検出された。特にA地区南西部（A3地区）の金とタングステンの異常、C地区北西部（C2地区）の金と亜鉛の異常帯、D地区北西部（D1地区、D2地区）の金、ニッケル、クロムの異常帯およびE地区北東部（E1地区）の金とアンチモンの異常が、その異常の強さや規模、元素の組合せからみて有望と評価された。

第2年次は上記の各地区の異常帯を絞ったA3、C2、D1、D2、E1の5地区についてさらに精度を上げた地化学探査やトレンチ調査を実施した。その結果、これらの地区は金の鉱化ポテンシャルが最も高く、5地区のうち主として金の地化学異常からA3、C2、E1の3地区で金鉱床の賦存ポテンシャルが高いことが示された。

第3年次はこうした鉱脈型あるいは鉱染型金鉱床の有望地域において地下の鉱化ポテンシャルを把握する目的で、A3、C2、E1の3地区でトレンチ調査とボーリング調査を行った。計22孔、総実掘進長：2202.9mのボーリング調査の結果、A3およびC2地区で含金石英脈の鉱化、E1地区において含金網状黄鉄鉱脈の鉱化を捕捉した。特にA3地区ではA3-7の41.21g/t、A3-4の7.44g/t Auを含む硫化物の少ない石英脈や珪化帯に達し、本地区での金鉱化作用を確認した。室内試験からも硫砒鉄鉱の随伴が認められ、指示元素の異常について地化学的な関係も把握できた。

脈幅については地表トレンチでは30cm程度であるが、ボーリング調査でも走向方向にも傾斜方向にもこれ以上の脈幅の増大は認められなかった。

一方、カドマ地域の坑内採掘による金鉱山の平均操業品位は、少なくとも4~5 g/t Auであり、新規開発の場合は、7~8 g/tあるいはそれ以上の品位が経済品位となる。この地区では2箇所でこれらを上回る中、高品位を得たが、脈幅が小さく、実際の開発操業での最低加背幅を考慮すると、鉱石品位は5~8 g/t以下に希釈されるため、捕捉鉱徴の最高品位を使った試算でも採掘対象鉱床にはなり難い。(Fig. 1-5-1~2)

E1地区では比較的多量の硫化物（酸化帯では赤鉄鉱）を伴う網状鉱化帯に達した。その

一部では最高、53.37 g/t Auの分析値を得た。そのほか、8箇所では総分析値の算術平均の0.834 g/t Au以上の含金硫化物に着脈した。本地区全Au分析値の幾何平均は0.04、算術平均で0.176 g/tである。黄鉄鉱を主とした断続的鉱化帯は網状脈が発達するゾーンとしては約10mの幅をもつとみてよいが、これを鉱床と見なした場合の平均品位は0.1 g/tを越えない。また仮に1 g/t以上の範囲を考えると、殆ど異常Bの一部に限られ、かつA3地区の場合同様、鉱石の希釈を考慮すれば採掘対象の鉱石品位を大きく下回る。( Fig. 1-5-3~5 )

しかし、この調査で、含金鉱化作用はAuの他にAgとAsの土地化学異常を伴っているという鉱化ポテンシャルと指示元素の異常との関係が明らかになった。また流体包有物の均質化温度測定から得られた石英脈や方解石脈の生成温度はいずれの地区でも本地域の既知鉱床より低く、180℃を越えてないことも判明した。

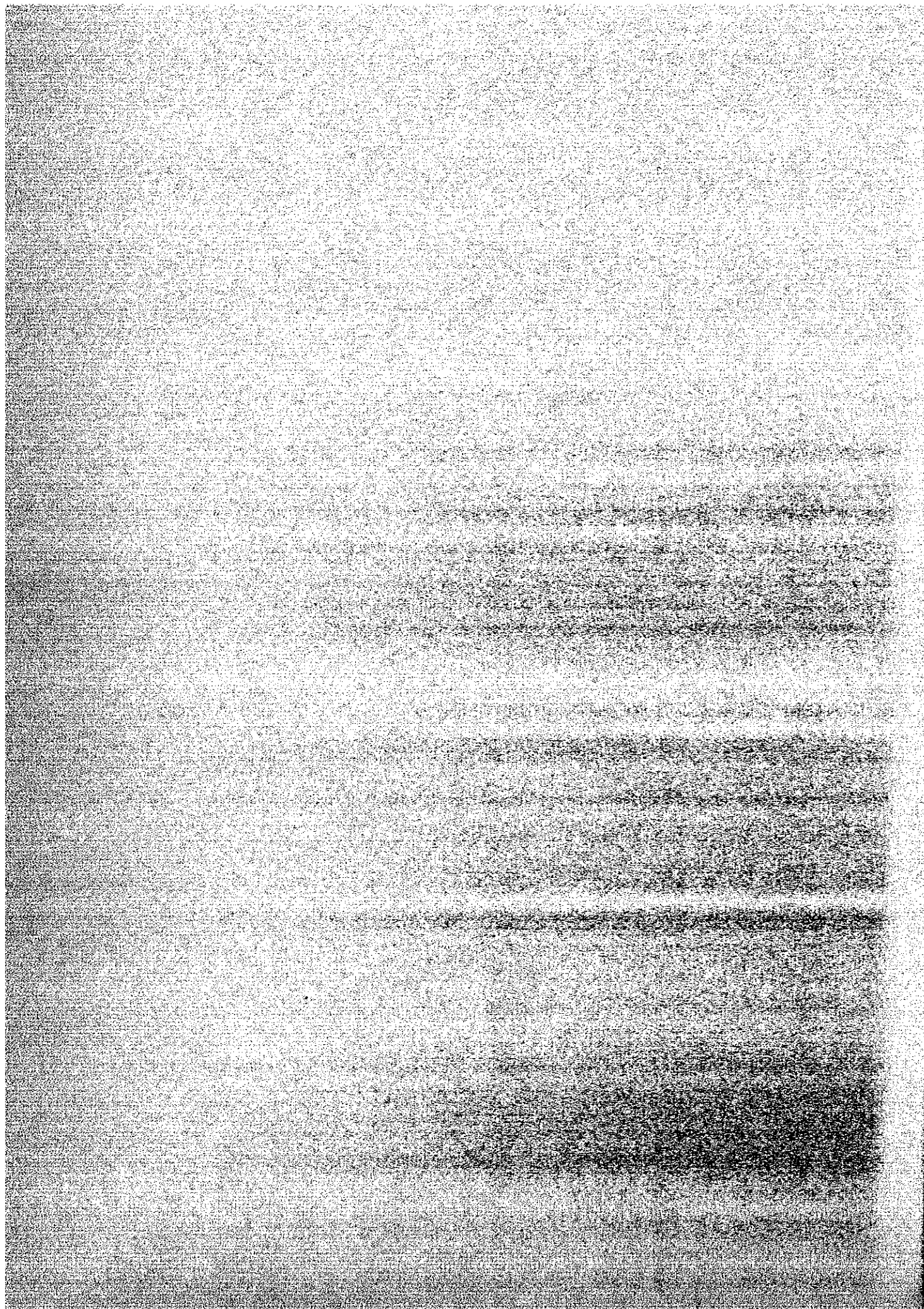
#### 5-2. 将来への提言

3年間のカドマ地域の調査結果と、その検討によって得られた結論に基づき、将来の調査として次のことが提言される。本地域の金鉱床探査では土地化学探査法は有効であり、露頭探査や現地パンニング等と並行に行われるべき手法である。指示元素の選択には、分析精度などの技術的問題がとれない、最適指示元素の特定には更に検討を要するが、地域内の開発対象鉱床の例などからして、Au, Sb, As, Hgを用いた地化学探査の実施が望まれる。

第1年次の準精査地区外の地域、あるいは第2年次の精査の対象地区に選出されなかった第1年次の有望な地化学異常などは、本調査で実証された地化学探査の手法を用いた将来の探査対象となると考えられる。

またボーリングによるA3およびE1地区の鉱化帯の下部延長探査は将来の有望地区の選定基準の確立に役立つものと考えられる。

## 第 II 部 各 論



## 第Ⅱ部 各 論

### 第1章 A 地区

#### 1-1. 地質および地質構造

本地区の西部には、南北に広く分布するWhitewatersトーナライト岩体が分布するが大部分はBulawayan層群の緑色岩類からなる。緑色岩帯の地層は、一般にNNEないしはNE系の走向で西、ないしは北西に傾斜する。トーナライト岩体に接する付近では南東に傾斜する構造もみられることから褶曲の繰り返しや断層の発達と考えられる。

地層はLowerGreenstonesに属する暗緑色、塊状の玄武岩溶岩である。縞状鉄岩はおもにUmsweswe川の南に分布する。

東部には、グレイワケ砂岩やれき岩からなるShamvaian層群が分布する。Bulawayan層群との関係は不整合とされている。

A3地区ボーリング調査地付近での緑色岩帯は玄武岩溶岩、苦鉄質凝灰岩、泥質・珪長質凝灰岩互層からなり、これらは概ねNNE~NE-SSW~SWの走向をもち $90^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$ 西ないし南西に傾斜する。貫入岩類は黒雲母花崗岩、斜長石(石英)斑岩、石英斑岩で、前者二つは方向傾斜とも緑色岩帯の構造とわずかに斜交するか調和的である。石英斑岩の走向はNSと推定される。

#### 1-2. 鉱化作用

金とタングステンが特徴である。タングstenは母岩と分布からWhitewatersトーナライト岩体に直接関係したものと考えられる。金は石英脈型で、Heroine, Umsweswe, Rise Up, Cob等の旧鉱山が分布する。

#### 1-3. 地化学探査

##### 準精査(第1年次)

本地区の鉱徴から指示元素として Au, Cu, W を用いた。分析値の統計処理は原則として各岩種毎に行った。異常値の抽出は幾何平均+標準偏差以上をしきい値とし、幾何平均+2x標準偏差の2段階のグループングをして各指示元素の地化学異常図を作成し評価検討した。

この結果、トーナライト岩体境界付近にWのまとまった異常が認められ、その中にAuやCuの異常も散発的に分布することから、注目された。Auの異常では、地区南西部のものが

Rise Upの鉱脈と同じ方向性をもつことで高く評価され、A3地区として精査が計画された。

### 精査（第2年次）

A3地区の調査はAuを対象としたため、その指示元素をAu, Ag, Asとした。異常値の抽出は算術平均+標準偏差をしきい値とし、算術平均+2x標準偏差の2段階のグルーピングをして各指示元素の地化学異常図を作成し評価検討した。

その結果、Au, Agおよび一部のAs異常帯は、地区南～南西部の旧トレンチ跡付近に分布することが分かった。特にAuの異常は集中度がよく、強さも平均値の20倍に達するものを含み、岩脈群発達の密集域であることから高く評価された。( Fig. I-1-5 )

#### 1-4. ボーリング調査

本地区のボーリング調査地はAu地化学異常を主として次のような理由で選定された。方向傾斜は原則として、地化学異常の地表真下を調査できるよう設定した。( Fig. I-1-5 )

- (1) 異常帯の形態が明瞭で、顕著な方向性をもつ。
- (2) Au異常のすぐ近くか、あるいは重なってAs異常が分布する。
- (3) 割目の発達や関係火成岩を暗示する花崗岩、石英斑岩の岩脈が分布する。

この地区の鉱化作用の特徴は黄鉄鉱のほかに硫黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、白鉄鉱を伴うことである。磁硫鉄鉱の産状は鏡下でみる限り初生的である。

Au鉱化は散発的で連続性に乏しい。A3-7の23.56~23.76mは石英斑岩の盤際の石英脈および珪化帯で41.21 g/t Auの品位を得た。一方、AgはAu品位の変動にあまり関係なく、1.5~6.5 g/tの間で変化している。このことはこの地区のAu地化学異常のすぐ南に接してAsの異常が分布すること、Ag異常は弱く、かつ更に離れて分布することと調和的である。A3-7の最高品位部の地表延長は土壌地化学異常の最大値1.02 g/tに位置的によく対応することが判明した。( Fig. I-5-1 )



## 第2章 B 地区

### 2-1. 地質および地質構造

Rhodesdale花崗岩・片麻岩とSesombiトーナライト岩体との間に、主として Upper Bulawayan 層群が分布する。これらは炭酸塩化玄武岩および安山岩溶岩、同質凝灰岩、珪長質火山岩、砂岩頁岩よりなり、Bulawayan層群中のパイ・モーダルな火山活動を示している。

これらの地層は地区北東方から延びてくる背斜構造の軸部にあたるため、その走向は概ねNW-S Eを示す。

### 2-2. 鉱化作用

Cricket, Cato, Oro Bredo, Somersetなど産金量が数10～数100Kgの中小鉱山が散在する。Cato鉱山はタングステンを伴う。Oro Bredo鉱山はダンプを再処理して金を回収している。地区西部にはNNEに延びる石英脈群が発達し、多くのトレンチがみられるが石英の幅が狭く、硫化物は含まない。

### 2-3. 地化学探査

#### 準精査（第1年次）

北部のAuとAsの異常帯は一致しているが、規模が小さい。西部では、数多くの中小規模のAuの異常帯がAsの異常帯とほぼ一致するが、異常の強さは中程度であり、本地区は精査の対象から除かれた。