国名			マレイシア		
プロジェクト名		和	サラワク地域資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	MINERAL RESOURCES' EXPLORATION IN MALAYSIA		
調査団	団長	氏名	谷口洋文	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	57年度 当・繰
	調査団員数		11名	予算実績	当・繰 78,735(千円)
	現地調査期間		57. 7.29~58. 2.25	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年 4月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			第1次産業省地質調査局		

1. 計画の概要

マレイシア国サラワク国の鉱業は，19世紀初頭におけるサラワク西部バウ（Bau）地区での金の採掘にはじまり，その後同地区におけるアンチモン鉱の発見・採掘などにより1900年から1920年にかけて最盛期を迎えた。しかしながら，原始的かつ未熟な探鉱・採掘技術のため，採掘の対象範囲は表層部のみにとどまり，鉱山高は1940年から急激に減少し，その後さしたる隆盛をみないまま現在に至っている。

一方，ここ数10年の間に鉱床の探査・開発の技術は急速な進歩をとげ，またサラワク地方では，1949年クチン（Kuching，現サラワク州々都）に地質調査所が開設されたことがはずみとなって，同地方における地質・鉱床に関する多くの調査・研究結果ならびに情報が蓄積されてきた。

マレイシア政府はこれらの背景を踏まえ，"第四次マレイシア計画（1981－1985）"において西部サラワク地方で金属鉱床賦存のポテンシャルが最も高いとみられるバウ地区およびルンドウーセマタン（Lundu－Sematan）地区の総合的な鉱床探査プログラムを計画し，同地域における鉱業活動の復活と，これに伴う地域開発・雇用促進を期した。同政府はこのプロジェクトを外国の援助によって行うこととし，日本政府に協力を要請した。

日本政府はマレイシア政府の要請に応え，昭和57年6月事前調査・協定接衝調査団を現地に派遣し，調査計画の細部，日本側の協力事項，調査開始持期等に関して詳細な検討・協議を行わせるとともに，調査地域の予察を実施させ

た。この結果，同調査団，マレイシア国総理府経済企画部（Economic Planning Unit）およびマレイシア地質調査所（Geological Survey of Malaysia）の間で，まずバウ地区に調査を集中して実施し，予算・時間に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ということで合意が成立し，同年6月16日SCOPE OF WORKを締結した。

本年度の調査の目的は，(1)調査地域内の地質，地質構造，火成活動および鉱化作用の実態と特性の把握ならびにそれらの相互関係の解明により，(2)既知鉱床の水平的・垂直的延長部を含む鉱床賦存の可能性の高い区域を抽出し，併せて(3)第二年次以降の調査に有益な探査指針を確立することにある。さらにこれらと併行して，(4)旧鉱山の廃石・尾鉱の再利用に関する評価のための基礎資料を得ることも主要な目的の一つである。

2. 結論及び勧告

空中写真解析を併用した地質調査の結果，地域内の層序区分が確立し，火成活動についても岩石試料の検鏡結果，化学分析，年代測定などによって新第三紀中新世の酸性斑状貫入岩と中生代の花崗閃緑岩であることが明らかとなった。しかしながら，花崗閃緑岩の年代測定結果は地質層序による時代を矛盾しており，今後さらに検討が必要である。地質構造は白亜紀末期の構造活動によって形成されたＥＮＥ方向の軸をもつ大規模な背斜構造と、この背斜構造形成に関連して生じたNNE系，ＮＷ系，ＷＮＷ～ＥＷ系の断層構造によって特徴づけられ，新第三紀には岩株状貫入岩の貫入を規制したＮＮＥ系の深部構造運動がみられる。

地域内に分布する鉱床は中新世石英斑岩の貫入に関係した浅熱水性鉱脈型鉱床で，石灰岩中に形成された金・アンチモン鉱床，貫入岩体の内部およびその周辺にみられる銅・鉛・亜鉛鉱床および鉱染～網状型鉱床，頁岩・砂岩を母岩とする水銀鉱床に区分される。これらの鉱床は顕著な岩質および構造規制によって形成され，また分布形態は中心から外方に向って銅・鉛・亜鉛→金・アンチモン→水銀という広域的な異帯配列を示唆している。

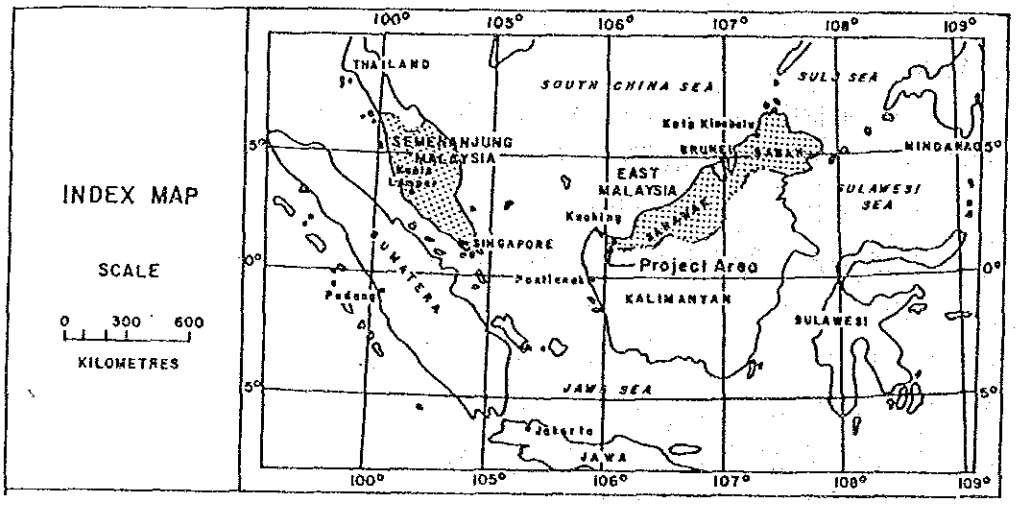
一方，地化学探査は川砂を対象として全域について実施され，採取された６６３試料についてAu，Cu，Pb，Zn，Fe，Mn，Sb，As，Hg，Mo，W，Ba，Uの１４成分の分析が実施された。この結果，１９箇所の異常帯が既知鉱床分布域および未開発区域に検出された。既知鉱床分布域における地化学異常は鉱床の組物組合せおよび分布と極めてよく一致した相関関係を示し，このことは未探鉱・未開発地域に検出された地化学異常が鉱床賦存の可能性を示唆し

ているものと考えられる。

これらの調査結果を総合的に検討した結果，金・アンチモン鉱床および銅・鉛・亜鉛鉱床のそれぞれについて鉱床賦存の可能性の最も高い地域としてJambusan－Tai Parit地区，G. Ropih－G. Jual地区，Tai Ton 地区およびG. Api－S. Puteh地区の合計４地域８５㎢が第二年次以降精査必要区域として抽出された。

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	谷口洋文	団長 地質	7.29	2.25	大手開発㈱
2	羽　育浩	地質	7.29	2.25	〃
3	川井正和	地質	7.29	11.13	〃
4	野並　集	地質	7.29	11.13	〃
5	佐藤哲男	地質	7.29	11.13	〃

5. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
6	大内敏郎	分析	8.30	12. 4	大手開発㈱
7	脇田健治	地質	7.25	8. 7	〃
8	馬場洋三	調整	7.29	8. 7	金属鉱業事業団 58.1.27~58.2.4
9	越後哲雄	調整	1.27	2. 4	金属鉱業事業団
10	大追次郎	地質	1.27	2. 4	（マニラ海外調査員） 金属鉱業事業団

国名		マレイシア		
プロジェクト名	和	サラワク地域資源開発協力基礎調査（第2年次）		
	外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN MALAYSIA		
調査団	団長 氏名	安 永 美津雄	予算区分	資源開発協力基礎調査費
	団長 所属	大手開発㈱	予算年度	58年度 (当)・(繰)
	調査団員数	14名	予算実績	当・繰 101,077 799 (千円)
	現地調査期間	58. 5.11~59. 1.21	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間		調査報告書作成年月日	59年 3月
使用コンサルタント名		金属鉱業事業団（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名		第1次産業省地質調査局		

1. 計画の概要

マレイシア・サラワク州西部サラワク地方は，地質鉱床上，金・アンチモン鉱床区を形成しているが，その開発は19世紀初頭のバウ（Bau）地域での金の採掘に始まる。その後同地域でアンチモン鉱が発見され，合せて採掘されてきた。このようにして西部サラワク地方の鉱業活動は1900年から1920年頃にかけて最盛期に達したが，原子的で未熟な探鉱・採掘技術のため採掘対象範囲は露頭周辺でしかも地表付近に限られていた。そのため主だった露頭の採掘を終えた1940年頃から鉱産高は急に減少し今日に至っている。

西部サラワク地方の鉱業活動の復活とその地域振興を期待して，マレイシア政府は"第四次マレイシア計画（1981－1985）"の一環として，バウ地域およ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。

日本政府はマレイシア政府の要請に応え，昭和57年6月，事前調査・協定接衝調査団を現地に派遣し，プロジェクト地域の予察およびマレイシア政府と調査に関する詳細な協議を実施させた。

この結果，同調査団とマレイシア総理府経済企画部（Economic Planning Unit）およびマレイシア地質調査所（Geological Survey of Malaysia）との間で，バウ地域に調査を集中させること，そして予算・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が成立し，同年6月16日，SCOPE OF WORKを締結した。

このSCOPE OF WORKに基づき，バウ地域（面積５７０㎢）の地質概査と地化学探査，およびこの地域内にあって特に既知鉱床の密集するバウ町とその南部（面積７０㎢）の地質準精査が，第一年次調査として昭和５７年７月29日～昭和５８年３月１０日に実施された。

第二年次の調査地域は，ジャンブサン－タイ・パリット地区，ロピ山－ジュアラ山地区およびアピ山－プテ川地区の地質調査・地化学探査対象３地区と，物理探査を対象としたタイ・トン（Tai Ton）地区の計４地区からなっている。

(1) ジャンブサン－タイ・パリット地区

バウ石灰岩層中に胚胎する金・アンチモン鉱床の特性を母岩の岩質との関係および地質構造との関係を重視して解明する。

(2) ロピ山－ジュアラ山地区

酸性貫入岩岩株およびその周辺の石灰岩類中に胚胎が予想される銅・鉛・亜鉛の鉱脈型ないし鉱染・網状型の鉱化作用の特性を母岩の変質を重視して解明する。

(3) アピ山－プテ川地区

第一年次の地化学探査によって異常が得られたプテ川およびアピ山周辺の鉱化状況を把握し，鉱化作用の特性を解明する。

(4) タイ・トン地区

金・アンチモン既知鉱床の地下深部への連続性および水平方向の連続性の有無を確認すると共に，バウ石灰岩層の地下構造を解明する。

2. 結論及び勧告

地質精査の結果，酸性貫入岩体に伴われる大理石の分布状態が明らかとなり，地化学探査の結果，既知鉱床地帯でSb・Asなどの地化学異常が重複して把握された。セロマ部落北部およびバトウ山周辺においても同様の地化学異常が把握され，その地化学異常の大きさと強さおよび地質条件を考慮に入れれば，この両地区において既知鉱床と同様の鉱床の存在が充分期待される。

また，旧抗調査の結果，アロン・バキット山B鉱床№２，サブラン鉱床およびルモ鉱床で高品位金・銀脈が確認され，その連続性が期待される。

ロピ山－ジュアラ山地区では，土壌地化学探査と地質精査が実施され，ロピ山，特にその南西斜面において，ポーフィリーカッパー型の銅・モリブデン鉱化作用が確認された。地表部の鉱徴はCu 0.１１％，Mo 0.００７％と低品位で

あるが，母岩の変質と石英細脈の発達から典型的なポーフィリーカッパー型鉱化作用と考えられ，深部での品位の好転が期待される。

アピ山－プテ川地区では地質準精査と川砂地化学探査およびパンニングが実施された。その結果，酸性貫入岩の一部で珪化および石英細脈が認められたものの期待された銅・鉛・亜鉛鉱化作用は確認できなかった。しかし，パンニングによりシニイ川およびマトウン川で砂金濃集個所が確認された。この砂金は付近の酸性貫入岩岩脈周辺のペダワン層中に胚胎する含金石英脈に由来するものと思われる。

タイ・トン地区では金・アンチモン鉱床に対して実施されたスペクトルＩＰ法による物理探査の結果，ビディ鉱床では強い，ビディ南部鉱床では弱い，タイ・トンＢ鉱床では微弱なスペクトルＩＰ異常がそれぞれ把握された。

物性測定および解析の結果，これらの異常は主に輝安岩・硫砒鉄鉱によるものと考えられ，石灰岩中の硫化鉱物に乏しい方解石脈の判別は予想外に困難であることが明らかにされた。

また，ビディ鉱床については，その分布および下部への連続性が排握された。

本年次の調査結果とその検討によって得られた結論から第三年次として下記の調査が提案される。

(1) ロピ山地区（面積約 1.3 ㎢）

地表下における銅・モリブデン鉱化作用の状況を確認するために，物理探査（ＩＰ法電気探査）および試錐が望ましい。

(2) セロマ部落北部地区およびバトウ山周辺地区（面積約 1.7 ㎢）

両地区の地化学異常源を確認するために，地質精査および精密岩石地化学探査が望ましい。

(3) アロン・バキットＢ鉱床№2 周辺

アロン・バキット山Ｂ鉱床№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) シニイ川地区およびマトゥン川地区（面積約 2.0 ㎢）

両地区の砂金異常濃集の源である初生金鉱化作用の状況を確認するため，土土壌地化学探査およびトレンチが望ましい。

(5) タイ・トン地区（面積約 7 ㎢）

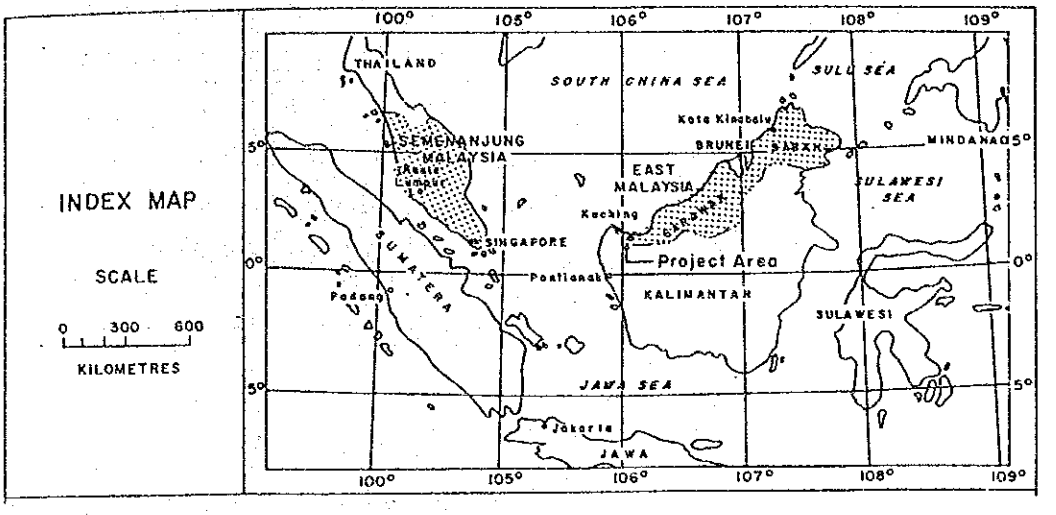
沖積層下位に予想される金・アンチモン鉱化作用の分布を把握したい。

(6) サブランおよびルモ鉱床地区

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。

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	安永美津雄	団長 地質	5.11 10. 3	9. 3 1.21	大手開発㈱
2	谷口洋文	地質	5.11	9. 3	〃
3	林　育浩	地質	5.16 10. 3	9. 3 1.21	〃
4	野並　集	地質	5.16	9. 3	〃
5	佐々木　進	物理探査	8.29	10.15	〃
6	田中富雄	物理探査	8.29	10.15	〃
7	松久保和人	物理探査	8.29	10. 7	〃
8	逆瀬川敏夫	地質	5.11	5.15	金属鉱業事業団
9	大迫次郎	調整	5.11	5.15	（マニラ海外調査員） 金属鉱業事業団
10	河西　達	顧問	5.11	5.18	国際協力事業団
11	沢口勝三	総括	1. 8	1.15	金属鉱業事業団
12	馬場洋三	調整	1. 8	1.15	〃

国名			中華人民共和国		
プロジェクト名		和	安慶地域大規模プロジェクト（第2年次）		
		外	Mineral Resouces Exploration in the Peoples' Republic of China		
調査団	団長	氏名	佐久間　昭	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	57年度 (当)・(繰)
	調査団員数		40名	予算実績	当・繰 307,627 138,050 (千円)
	現地調査期間		57.4.13~57.4.18 57.9. 2~57. 9. 5 57.12.15~58.2.28 57.6.27~57.7.10 57.9.16~57.12.22 58. 1.21~58.3.31	調査の種類	大規模プロジェクト調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年11月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			有色金属工業総公司		

1. 計画の概要

本調査は，中華人民共和国の要請により昭和56年度より実施されているもので，本年度は第2年次にあたる。

本年度は，巻上設備及び立坑櫓等を設置すると共に，第1年次に引き続き立坑71m及び－40mレベルプラットの構築を実施する。

2. 結論及び勧告

(1) 次の工事を実施した。

坑内工事

立坑掘さく；71m（GL－20m～GL－90m），仕上り内径5.5mショートステップ工法，バントンガイドレール取付

レベルプラット構築；－40m準の中段開さく，排水設備据付

覆　　工；無筋コンクリート，巻厚30cm以上

湧水探査；シャフトジャンボによる先進長孔穿孔

共通設備；圧気・用水・排水用配管，電気機器据付及び配線

坑外工事

主巻上機；巻上機（305KW）及び付帯設備の据付

スカホード巻上機；巻上機（55KW）及び付帯設備の据付

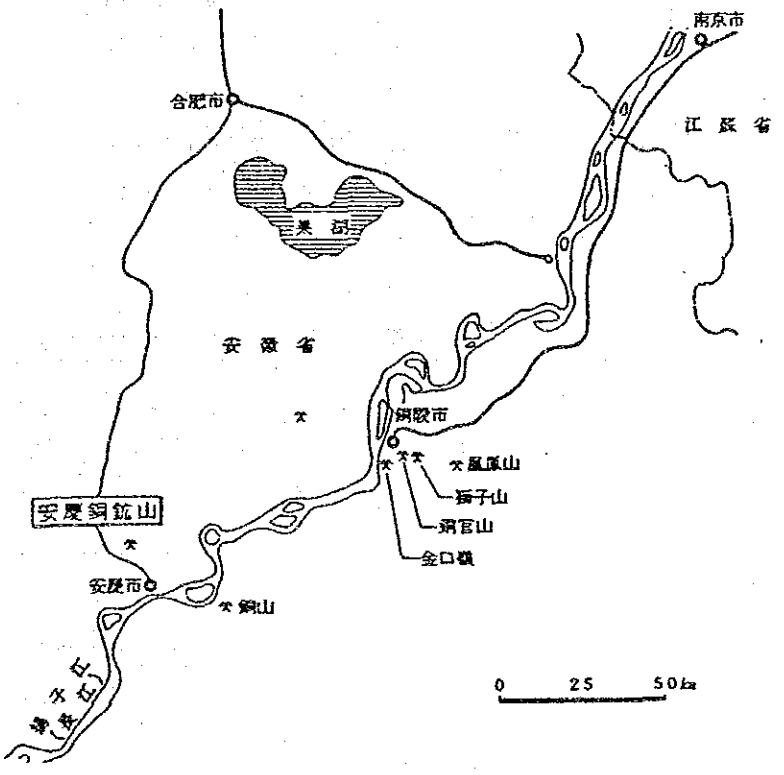
立坑櫓；櫓組立及び付属装置の取付

立坑掘さく準備；スカホード，坑口座張，測量座張などの組立・取付

共 通 設 備；圧気・用水・排水用配管，電気機器据付及び配線
工作機械・ターンテーブルなどの据付

(2) 本年度の工事状況より，次年度も引き続き立坑及びレベルプラットの構築を実施する。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	高橋　璋	団長	4.13 7.7 9.2	4.16 7.10 9.10	金属鉱業事業団
2	細井義孝	採鉱	4.13 9.2 6.30 11.25	4.18 9.5 7.10 12.8	〃
3	森脇久光	鉱山	4.13	4.18	国際協力事業団
4	佐久間　昭	団長	7.1 12.27	12.11 2.28	三井金属資源開発㈱
5	後藤宣彦	土木	7.1	4.30	〃
6	内藤清範	電気	7.1	3.31	〃
7	中田忠義	機械	7.1	1.15	〃

4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
8	井上隆平	採鉱	6.27	1.15	〃
9	青木　隆	経理	6.27 1.21	1. 4 3.31	〃
10	浅井克博	〃	6.30	7.10	金属鉱業事業団
11	向井英昭	調整	6.30 9. 2	7.10 9. 5	国際協力事業団
12	森下政晁	採鉱	6.30	3.31	海外鉱物資源開発㈱
13	上野陽一	経理	6.30	3.31	〃
14	小澤正一	機械	8.13	9. 1	三井金属資源開発㈱
15	三浦　徹	団長	9.26	9.30	金属鉱業事業団
16	神部　靖	地質	9.23	9.30	〃
17	佐藤千里	機械	9.22	12.22	三井金属資源開発㈱
18	木村光昭	機械	9.22	11.25	三井金属資源開発㈱
19	小島精進	〃	〃	〃	〃
20	高橋好男	電気	〃	〃	〃
21	蛭田清三	〃	〃	11.10	〃
22	根津嘉香	〃	11. 1	12.22	〃
23	佐藤武夫	〃	〃	〃	〃
24	古谷雅彬	輸送	〃	11.25	〃
25	伊東貞雄	機械	11. 8	12.11	三井金属資源開発㈱
26	中神司朗	電気	〃	12.22	〃
27	黒川　勲	機械	11.15	11.29	〃
28	西家正起	団長	12. 1	12. 8	金属鉱業事業団
29	飯村圭司	折衝	〃	〃	国際協力事業団
30	松井淳治	調整	〃	〃	金属鉱業事業団
31	本城　薫	地質	〃	〃	通商産業省
32	西本宣義	採鉱	1.21	3.31	三井金属資源開発㈱

国名			中華人民共和国		
プロジェクト名		和	安慶地域大規模プロジェクト（第3年次）		
		外	Mineral Resouces Exploration in the Peoples Republic of China		
調査団	団長	氏名	佐久間　昭	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	58年度 (当)・(繰)
	調査団員数		27名	予算実績	当・繰 553,098 296,133 (千円)
	現地調査期間		58．4．8~59．3.31	調査の種類	大規模プロジェクト調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年 7月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			有色金属工業総公司		

1. 計画の概要

本調査は，中華人民共和国の要請により昭和56年度より実施されているもので，本年度は第3年次にあたる。

本年度は第2年次に引き続き立坑255m，並びに－160m及び－280mレベルプラットの構築を実施する。

2. 結論及び勧告

(1) 次の工事を実施した。

立坑掘さく；255m（GL－91m～GL－346m），仕上り内径5.5m，ショートステップ工法，バントンガイドレール取付

レベルプラット構築；－160m準及び－280m準の中段開さく，排水設備据付

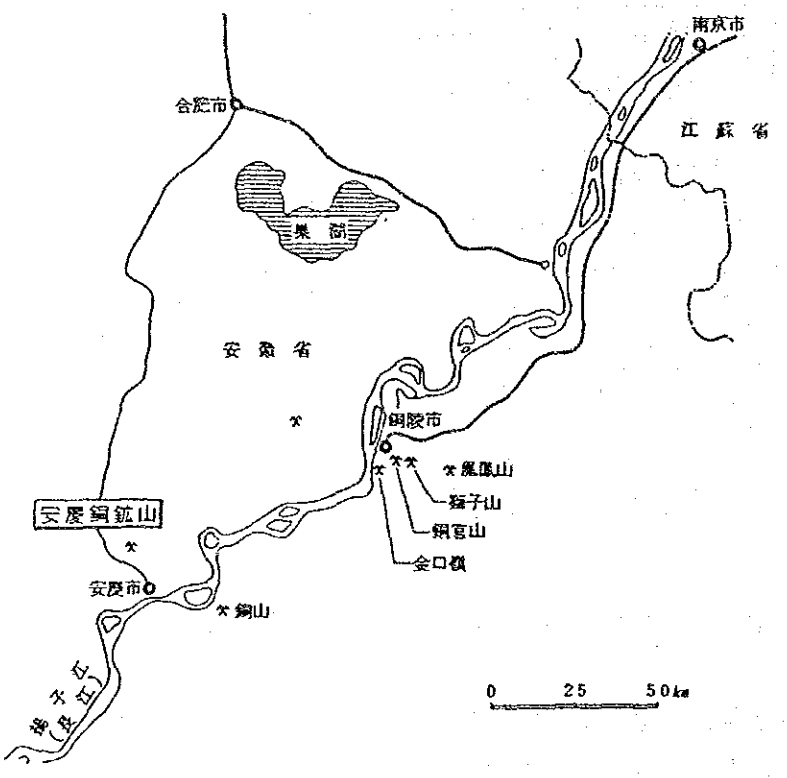
覆　　工；無筋コンクリート，巻厚30cm以上

湧水探査；シャフトジャンボによる先進孔穿孔

共通設備；圧気・用水・排水用配管，電気機器据付及び配線

(2) 本年度の工事状況により，次年度も引き続き立坑及びレベルプラットを構築するとともに，水平坑道掘さくを開始する。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No.	氏名	担当	出発日	帰国日	現職
1	大久保 和男	経理	6. 8 1.16	12.30 3.31	三井金属資源開発㈱
2	小山田 昌之	採鉱	7. 1 12.20	12. 4 3.31	〃
3	菅野 幸男	採鉱	〃 〃	〃 〃	〃
4	井上 隆平	採鉱	7.26 1.16	12.30 3.31	〃
5	青木 隆	経理	7.26	12.27	〃
6	佐久間 昭	団長	8.19 1.16	12.25 3.31	〃
7	西本 宣義	採鉱	8.19	1.23	〃
8	石田 真	団長	9.21 12.20 1.23	9.20 12.23 1.27	金属鉱業事業団
9	山本 恭久	鉱山	9.21 1.16	9.30 1.27	〃
10	狩野 一憲	鉱山	9.23 1.17	9.30 1.22	（北京海外調査員） 金属鉱業事業団
11	大場 三郎	機械	9.20	10.25	三井金属資源開発㈱

4. 調査団員名簿

NO.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
12	高　橋　　茂	電気	10.14	3.31	三井金属資源開発㈱
13	土　谷　宏　一	機械	10.14	10.25	〃
14	加　藤　民　雄	機械	10.28	3.31	〃
15	栗　山　隆　勝	採鉱	10.28	3.31	〃
16	仲　谷　節　夫	経理	12.12	3.31	〃
17	星　野　明　雄	経理	1.23	1.27	金属鉱業事業団
18	瀬　尾　節　夫	採鉱	2. 8	3.31	三井金属資源開発㈱

B　中近東・アフリカ地域

国名			モロッコ王国		
プロジェクト名		和	オートアトラス西部地域資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN MOROCCO		
調査団	団長	氏名	若林健介	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		8名	予算実績	(当)・繰 72,667(千円)
	現地調査期間		58. 7.17~58.10.14	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年. 2月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			資源開発投資公社		

1. 計画の概要

本調査は，モロッコ王国の資源開発投資公社（B.R.P.M.）と共同で1983年を初年度とする3ケ年間でオーストラス西部地域の約2,200㎢の地域を対象として各種の手法により調査を実施し，同地域の地質状況を詳細に解明することによって鉱床賦存の状況を把握することを目的としている。

本年度はその第1年次として北部区域の約1,100㎢の範囲の地質調査・地化学探査を実施して，該区域の地質構造と鉱化作用の関連性，地化学特性等を総合的に考察することにより調査区域における鉱床賦存の有望地域を選出することを目的とした。

また，このうちErdouz（エルドゥーズ）地域については，鉛・亜鉛鉱脈鉱床及び接触交代鉱床を胚胎する石灰岩及び花崗閃緑岩の分布状況を明らかにし，地質構造と鉱化作用の関連性を解明することを，同じくAzegour（アズグール）地区については銅・モリブデン・タングステンの接触交代鉱床を胚胎する石灰岩及び花崗岩の分布状況を明らかにし，地質構造と鉱化作用の関連性を解明して富鉱部の形成場所の規則制を考察することを目的とした。

2. 結論及び勧告

調査結果

1）北部区域：本区域の地質は先カンブリア界，古生界，中生界及び新生界よりなる。前二者は本区域の基盤岩をなし，とくに古生界はほぼ全域にわたっ

て分布する。

古生界は広域変成作用をうけた砂質片岩，泥質片岩，緑色片岩，石灰岩などよりなり，東域には泥質片岩，中央域には石灰岩，西域には泥質片岩と緑色片岩がそれぞれ卓越する。

古生界の地質構造はヘルシニア造山期に生じた北東－南西方向の軸をもつ褶曲，Azegour 花崗岩などの火成岩逆入及び東西系，北東－南西系の断層による地塊化などの特徴を示している。

本区域内における鉱化作用は銅・鉛・亜鉛・重晶石などの鉱脈鉱床と銅・モリブデン・タングステン・鉄などのスカルン鉱床を主体とし，いずれも古生層分布域に限られている。スカルン鉱床は中央にあるAzegour 花崗岩体付近に限られる。鉱脈鉱床は全域にわたって点在し約３０箇所で確認されたが鉱化作用は一般に弱い。

河床堆積物による地化学探査ではCuとMo，PbとZnとの間に相関性が認められ異常の分布がほぼ一致する。Pb，ZnとCuの一部は既知の鉱徴地と一致した異常を示したが新しい有望な鉱徴地は認められなかった。

2）Erdouz 地区：本地区の地質は古生界カンブリア系の変成岩類からなる。本地区の地質構造は北東から南西へ向うＳ字形の軸をもつ背斜構造と東西系及び北東－南西系の断層による地塊化が特徴である。

本地区内の鉱床としては，北斜面にあるErdouz 北部鉱床（Cu, Pb, Zn），南斜面にあるErdouz 南部鉱床（Cu，Pb，Zn）があり，Erdouz北部鉱床は背斜軸部の複雑な褶曲構造を示す石灰岩中にあり，その鉱化範囲１００m×１００mの中に５条の鉱脈が知られている。Erdouz 南部鉱床は折畳み褶曲を受けた南北走行の石灰岩中にあり，その鉱化範囲は１５０m×２００mと考えられ，脈状のものと層状のものが知られている。

両鉱床は玢岩岩脈を伴う北東－南西系のErdouz 断層沿いに存在する。

地化学探査の結果は，Cu，Pb，Zn ３成分とも強異常帯は鉱床賦存域として一致し，しかも鉱脈走行を暗示する分布を示した。

鉱化作用は石灰岩層中であることなど母岩の選択性，断裂系の存在，褶曲構造などの地質構造規制をうけており，鉱床賦存の可能性の高い地域としてはErdouz 北部鉱床付近とErdouz 南部鉱床付近とでとくに，その下部への連続性が期待される。

3）Azegour 地区：本地区の地質は古生界カンブリア系の変成岩類とこれらに貫入する花崗岩，玢岩などからなる。本地区の地質構造の特徴は走向南北

で東へ４０°ないし７０°の傾斜を示す単斜構造と西域で岩体を，東域で南北走行の岩脈をなす花崗岩の迸入及び東北東－西南西走行の裂罅による地層の横ずれ転移ならびに同走向の玢岩岩脈の貫入である。

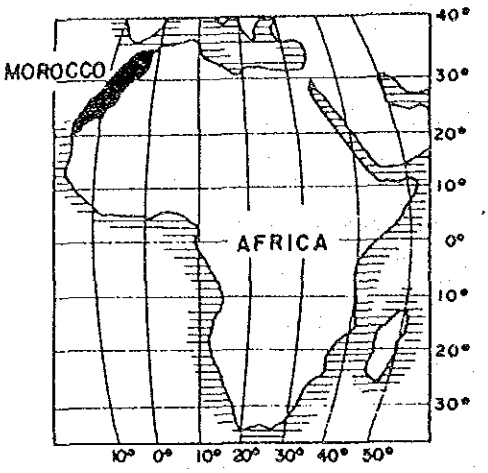
鉱化作用はAzegour鉱山の銅・モリブデン・タングステンのスカルン鉱床と同鉱山から北方へ連なる幅８０ｍの石灰岩層沿いに存在するスカルン帯中のモリブデンの鉱染鉱床がある。Azegour鉱山は過去に約９０万トン，品位Cu：1.4～2.8％，MoS_2：0.2～0.7％，WO_3 0.35％の鉱石を出鉱している。開発範囲は１５０ｍ×1,300ｍ，深さ約２００ｍである。鉱体の規模は長径２０～５０ｍ，短径５～２０ｍの塊状鉱床で，主として柘榴石からなるスカルン中に存在する。本鉱床のスカルン化作用は下部に向って強くなる傾向がある。

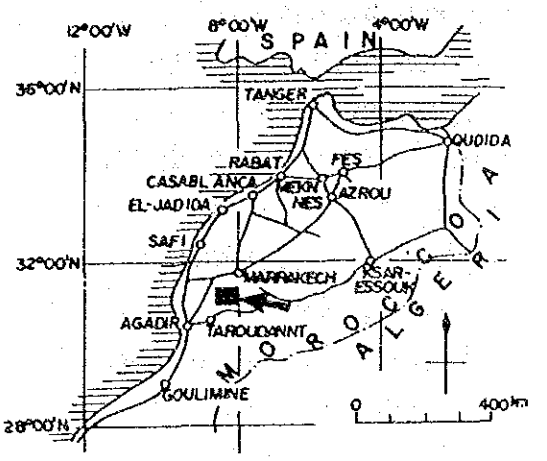
北方域におけるモリブデン鉱床はAzegour鉱山から北方約4KmのEntifa付近まで認められる。石灰岩の上・下盤及び他岩石との境界部に沿って幅約３０cmないし１ｍで細長く連続するスカルン中に存在する。地表における鉱化作用は幅１０～６０cm，延長１０数ｍ，MoS_2品位0.13％の規模と品位を，地表下約２００ｍの坑道における鉱化作用は延長１５～３５ｍ，MoS_2品位0.26～0.56％を示し，下部程スカルン化作用とともに鉱化作用が強くなる傾向が確認された。

地化学探査の結果では，Moの強異常帯の分布が鉱化作用を強く反映し，Cuは東北東－西南西の裂罅の北域に集中した。

鉱化作用は石灰岩の形態及び東北東－西南西の裂罅などの地質構造規制を受けており，鉱床賦存の可能性の高い地域としてはAzegour－Entifa間の下部が挙げられる。

3. 調査対象地域の縮図





4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	若林健介	団長，地質	7.17	10.14	三井金属資源開発㈱
2	南雲義広	地質	7.17	10.14	〃
3	柴田精久	地質	7.17	10.14	〃
4	大坪良平	地質	7.17	10.14	〃
5	馬場洋三	調整	7.17 10. 1	7.29 10.10	金属鉱業事業団
6	飛騨一彦	鉱山	10. 3	10. 8	（パリ海外調査員） 金属鉱業事業団
7	江沢忠昭	調整	10. 1	10.10	国際協力事業団

国名			ケニア共和国		
プロジェクト名		和	ケリオバレー地域資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN KENEYA		
調査団	団長	氏名	内田欽介	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	住鉱コンサルタント㈱	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		9名	予算実績	(当)・繰 69,798(千円)
	現地調査期間		58.10. 7~58.12.31	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間		59. 3. 2~59. 3.10	調査報告書作成年月日	59年 6月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（住鉱コンサルタント㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			ケリバレー開発公社		

1. 計画の概要

本調査は，ケニア共和国ケリオバレー地域において3ケ年計画で実施する資源開発協力基礎調査の初年度の調査であり，同地域において地質区分を明確にし，鉱物資源賦存有望地区を抽出することを目的とする。

調査地域については，既にケニア地質調査所（現在の鉱山地質局）による地質図幅調査が実施されており，地質・鉱床に関する概括的な報告がなされている。また，一部の鉱徴地に関しても，民間及び政府機関による部分的な報告がなされている（主として鉱山地質局内部資料）。従って3ケ年計画の初年度にあたる本年度のプログラムは，これらの既存資料に基づき次のように立案された。

調査は，探査次元により概査区域と準精査地区（A，Bの2地区）に分けられる。それぞれの重点課題として，概査区域では，地質構造と鉱化作用との関連性，地化学特性等を総合的に考察することにより，調査地域における鉱床賦存有望地域を抽出する。A地区では，クロム鉱床を胚胎する超塩基性岩の分布状況を明らかにし，またB地区では，ペグマタイト岩体の分布状況を明らかにし，各々の鉱化作用と地質構造及び地化学特性の関連性を解明することである。

2. 結論及び勧告

本地域の地質は，先カンブリア紀のBasement系（基盤系）と呼ばれる変成岩類と，花崗岩類から超塩基性岩に及ぶ貫入岩類からなる。地質構造はNNW

－ＳＳＥ方向の向斜を基本とし，同方向の転倒褶曲の発達と，Ｎ－Ｓ～ＮＮＷ－ＳＳＥ系，ＮＥ－ＳＷ系，ＮＷ－ＳＥ系の断層に特徴づけられ，地域全体は，リフトバレーの西縁を画する地塊となっている。この中でＡ地区は超塩基性岩類の主な分布域，Ｂ地区はペグマタイトが多数発達する地域であり，それぞれの層序が確立された。

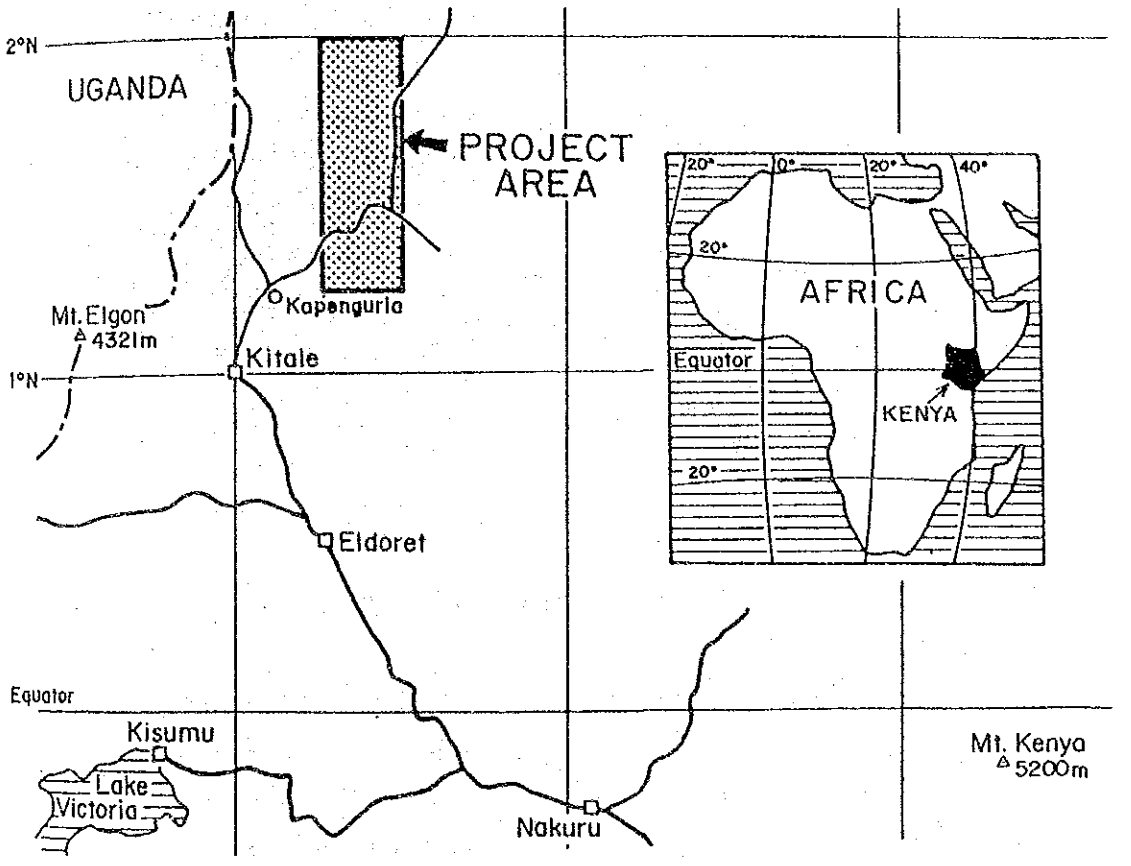
地域内に分布する主な鉱床は，金鉱床とクロム・ニッケル鉱床である。金鉱床は砂金鉱床と現地残留鉱床があり，ともに地域住民により採取されている。前者は花崗岩類や超塩基性岩類，後者は超塩基性岩類にそれぞれ関係すると考えられる。クロム・ニッケル鉱床は超塩基性岩に伴い，Tulot では，レンズ状クロム鉄鉱の小鉱体と，珪ニッケル鉱鉱床が認められる。ニッケル鉱化部は，かなりの広がりをもっており，高品位部が存在する可能性も期待される。この他に小規模な銅鉱徴地が知られており，新たに２ケ所の銅鉱徴地と，モリブデン小鉱脈を把握した。

地化学探査は，概査区域では河床堆積物試料1,５５２件について，Ａｕ・Ｃｕ・Ｐｂ・Ｚｎ・Ｆ・Ｃｒの６成分，Ａ地区では土壌試料２０６件について，Cr Ni・Ｃｏ・Ｖ・Ｐｔの５成分，Ｂ地区では土壌試料５０件について，Ｎｂ・Ｔａ・Ｌｉ Ｓｎ・Ｗ・Ｆの６成分の分析をそれぞれ実施した。この結果，Ａｕ，Ｃｒ，Ｎｉ，Ｃｏ，Ｚｎ，Ｃｕの各元素について異常帯が検出された。Ａｕは既知鉱床を良く反映して検出され，Ｃｒ・Ｎｉ・Ｃｏも既知のクロム・ニッケル鉱床を伴う超塩基性岩の分布と極めて良く一致した関係を示す。この中でＡ地区のＮｉ異常帯では強い異常がかなり広い範囲に現われている。南部の未探鉱地区から検出されたＺｎ異常帯は断層の交わる地区に位置し，Ｃｕ異常帯は，しばしばスカルンを伴う花崗岩体に近接している。

これらの調査結果を総合的に検討した結果，中央部のTulot異常帯がニッケル・金鉱床，南部のSebit異常帯が亜鉛・銅鉱床，Akeriamet 異常帯が銅鉱床の賦存が考えられる地域として抽出された。

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No.	氏名	担当	出発日	帰国日	現職
1	内田欽介	団長，地質	10. 7 3. 2	12.30 3.10	住鉱コンサルタント㈱
2	渡部春夫	地質	10. 7	12.30	〃
3	長谷政弘	地質	10. 7	12.30	〃
4	滝川　昭	地質	10. 7	12.30	〃
5	中山　健	地質	10. 7	10.21	金属鉱業事業団
6	上田英之	鉱山	10. 7	12.21	〃
7	細井義孝	物探	12.16	12.31	〃
8	鈴木洋介	鉱山	12.18	12.22	（ケニヤ海外調査員） 金属鉱業事業団

国名			ボツナワ共和国		
プロジェクト名		和	北東部地区資源開発協力基礎調査（第4年次）		
		外	Mineral Resources Exploation in the Repablic of Botswana		
調査団	団長	氏名	内村　巌	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	日鉄鉱コンサルタント㈱	予算年度	57年度 (当)・繰
	調査団員数		9名	予算実績	当　99,047(千円)
	現地調査期間		57. 7.16~57.11. 1	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年 2月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（日鉄鉱コンサルタント㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			地質調査所（Geological Survey of Botswana）		

1. 計画の概要

本調査は，ボツナワ共和国の要請により昭和54年度より実施されているもので，本年度は第4年次にあたる。

本年度は第1年次の調査の結果有望地域として選出されたMatsitama北部地域において第2，3年次の調査により数箇所で鉱徴を確認したが，そのうち2箇所が有望地区として集約され，それぞれの地区においてボーリング，地化学探査，地質調査等を実施して鉱徴の規模，品質など諸性質を明らかにすることによって本地域の総合的な評価を行うことを目的とする。

2. 結論及び勧告

本年度は第1～3次の調査の結果に基づいて，銅鉱床賦存の可能性の高い地区として選び出されたGSJ－6孔周辺地区（A地区）及び地化学探査により抽出された異常域（B地区）について地質調査・地化学探査及びボーリング調査を実施した。

A地区についてはボーリングによって確認された鉱徴はいずれも微弱で稼行対象となり得るものは見出されなかった。しかし，地化学異常域は地層に調和的な分布を示し微弱ながら鉱徴が認められることは，これが鉱床胚胎層準であることを示しており，またこの異常域は北西側ほど高い異常となりさらに北方へ伸長する傾向を示している。

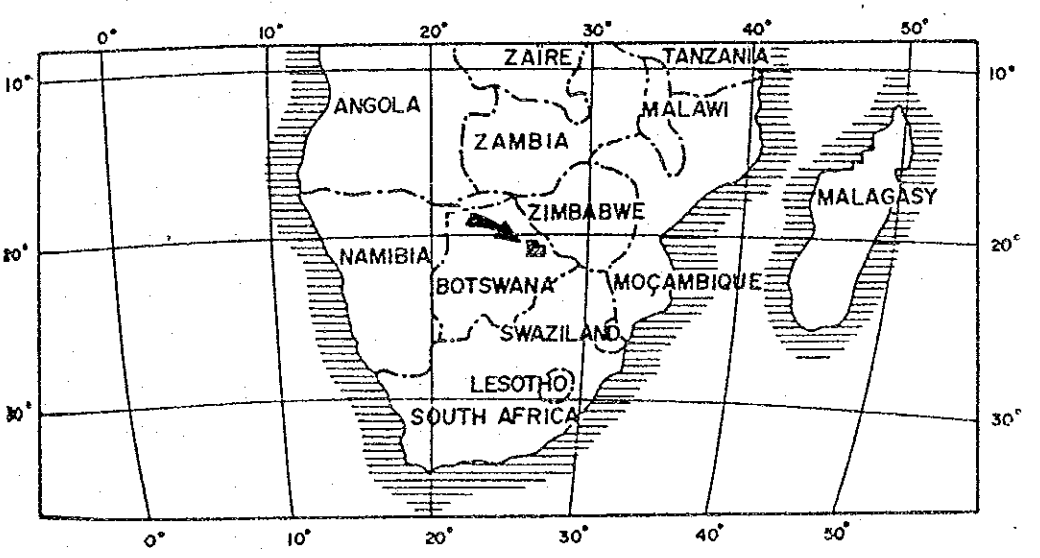
本地区は第2年次の調査で抽出された異常域の一部に設定されている。従っ

て今後はこの異常域をカバーするように探鉱範囲を拡大し，地化学探査（精査）により抽出された異常域について１００ｍ程度のボーリングにより鉱徴を確認して行く方法が考えられる。

Ｂ地区については，ボーリング数が少くそのうえ粗粒玄武岩に逢着するなど充分に地質，鉱徴状況を摑めず明瞭な有望地域を集約出来ていない。しかし本地区はMatsitama鉱床と類似の地質状件を備えており，ボーリングでは微弱ながら銅の鉱徴が見られたことはMatsitama型鉱床を胚胎する可能性を示唆している。

ここでの地化学異常は西側へ延びる傾向を示しており，今後は探鉱範囲を西側へ拡大し，地化学探査（精査）により異常を抽出し，これに対して浅掘ボーリングで鉱徴を確認する方法が考えられる。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	内村　　巌	総括	7.16	11. 1	日鉄鉱コンサルタント㈱
2	安宅久雄	ボーリング査費	8. 6	10.24	〃
3	菅原祥功	ボーリング査費	8. 6	10.24	〃

4. 調査団員名簿

No	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
4	村上勝則	ボーリング調査	8. 6	10.24	日鉄鉱コンサルタント㈱
5	斉藤陸男	ボーリング調査	8. 6	10.24	〃
6	伊藤幸一	ボーリング調査	8. 6	10.24	〃
7	明石孝行	ボーリング調査	8. 6	10.24	〃
8	岩崎　宏	団長	10. 8	10.24	金属鉱業事業団
9	中島　完	地質	10. 8	10.24	日鉄鉱コンサルタント㈱

国名			ジンバブエ共和国		
プロジェクト名		和	シャムバ地域資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in the Republic of Zimbabwe		
調査団	団長	氏名	黒沼廣治	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	同和工営㈱	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		6名	予算実績	当 72,821(千円)
	現地調査期間		58．7．7~58．9.22	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年2月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（同和工営㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山省地質調査局（Department of Geological Sarvey, Ministry of Mines.）		

1. 計画の概要

ジンバブエ共和国は1980年4月独立以来国家再建の為，ジンバブエ援助国会議（ZIMCORD）を開催する等広く諸外国の援助を求めて来た。この一環として同国政府は，SHAMVA地域他4地域につき技術協力プロジェクトとして日本国政府に対し実施を要請して来た。正式要請は1982年4月7日付公信第167号をもって通知があった。日本側は，これを受けて1982年11月に現地調査団を派遣し，対象地域の地質・鉱床概況及び調査環境等につき調査を実施した。この結果SHAMVA地域が最も有望であるという結論に達し，鉱床省地質調査局と協議を行った結果，調査面積は，250㎢とし，地質調査・地化学探査，物理探査及びボーリング調査等の手法を用いて鉱床の賦存状況を把握することを目的として本年度より調査を開始するものである。本年度は，ニッケル・銅硫化物鉱床を胚胎する超苦鉄質岩，及び錫，ニオブ，タンタルを胚胎するペグマタイト等の分布を明らかにし，地質構造と鉱化作用の関連を解明することにより，今後の探査指針を得ること及び有望地域を抽出することを目的として，地質調査と地化学探査を実施する。

2. 結論及び勧告

(1) A地区

本地区は，主にBulawayan層群の下部緑色岩層によって占められ，一部には蛇紋岩やコマチアイトをレンズ状に挾在している。地区中央北部と東端

には花崗岩質複合岩体があり，これと関連したペグマタイト脈が存在している。

地化学探査の結果は，地区中央部から西部にかけてCu，Zn，Ni，Crの4成分について蛇紋岩類と関係すると思われる弱い異常帯を検出した。Nbについては花崗岩類及びペグマタイに起因した異常帯を認めた。

(2) B地区

本地区はA地区と同様Bulawayan層群の上部緑色岩層によって占められ，一部には蛇紋岩，コマチアイトをレンズ状に挾在している。また，ペグマタイトが数か所に存在している。

地化学探査の結果は，地区中央部にZn，Ni，Cr を主とする異常帯を，また地区東端にCu，Zn，Crの小規模な異常帯をそれぞれ検出した。前者はコマチアイトによる異常帯の可能性があり，後者は，蛇紋岩の分布と一致するので，これと関係する異常帯と考えられる。

(3) C地区

本地区はBulawayan 層群の上部緑色岩層によって占められ，一部に蛇紋岩，コマチアイトが存在し，これらを貫いて粗粒玄武岩，斑れい岩脈または岩株が各所に発達し，また，一部にペグマタイトも発達している。

地化学探査の結果は，地区の南西部においてCu，Zn，Ni，Crの異常帯が重複して広く分布するのを認めた。この異常帯は蛇紋岩類の分布とおおむね一致していることから，ニッケル・銅鉱化作用と関係する可能性があり，有望な異常帯と判断する。Auについては地区の北東部に広い異常帯が分布するが，これは付近に金鉱床があるための金の鉱化作用と関連したものと考えられる。

(4) D地区

本地区には主にBulawayan 層群の下部及び上部緑色岩層によって占められるが，下部緑色岩層は地区の北西部の一部に存在するにすぎない。

本地区の上部緑色岩層は，Trojan鉱山のニッケル・銅硫化物鉱床の胚胎層準に属し，特に蛇紋岩類が広く分布し，また縞状鉄岩も発達しており，鉱床の胚胎する地質環境もととのっている。

地化学探査の結果は，地区の南東部及び中央南寄りに蛇紋岩類の分布と一致してCu，Zn，Ni，Crの異常帯が重複して分布する。これらの異常帯はCr，Niが高いというばかりでなく，Cu，Znの異常帯も共存するので，蛇紋岩類と関係するニッケル鉱床の胚胎に有望な地区と判断する。

Nbについては地区南東端及び南西端に高い異常帯があり,これらは付近に貫貫入した花崗岩と関係した異常と判断される。

地区の中央部で稀元素の鉱化帯を対象としてCo，Sn，As など10成分の分析を実施した。この結果Snの異常値が数点ペグマタイトの上に現われたほか，Ce，Li，Be，Coなどもペグマタイトの分布と一致して高い値を示している。この地帯はペグマタイト鉱床の下部の発展性について検討を要する。

(5) E地区

本地区は，Bulawayan層群の下部及び上部緑色岩層によって占められるが，下部緑色岩層は地区の中央東部に局部的に存在するにすぎない。特に蛇紋岩の分布が広い。

地化学探査の結果は，この蛇紋岩類の分布とおおむね一致してNi，Crの異常帯を検出したが，Cu，Znの異常は認められなかった。この異常帯は蛇紋岩類に由来したものと思われるが，その中でNiの一段と高い異常帯も散在している。Auについては地区全体に異常値が散在しているが，その中で特に地区の南西端の異常帯は，付近に金の小鉱山があるので金の鉱化作用と関連したものと判断される。

本年度の調査結果とその検討によって得られた結論から，第2年次として下記の調査が提言される。

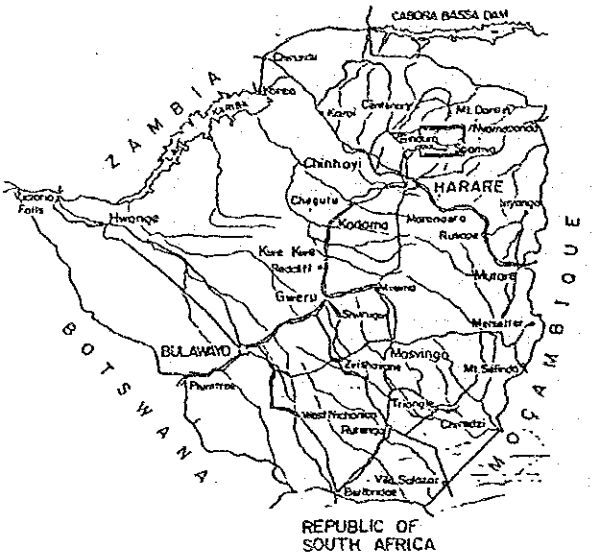
(1) C地区の南西部の異常帯

本地区は異常の分布形態をより一層明確にし，かつ，鉱化作用の特性を解明するために，詳細な地化学探査を行うことが望ましい。

(2) D地区南東部及び中央北部の異常帯

本地区は今年度の調査結果，地表での異常がかなり強く，かつ広範囲に把握され，地質状況からも既知鉱床と同一層準にあるため鉱床賦存の可能性が高く，地下深部まで鉱化作用が発達している可能性があるために物理探査（スペクトルIP）を行うことが望ましい。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	黒沼廣治	総括	7. 7	9.22	同和工営㈱
2	香村明美	地質調査 地化学探査	7. 7	9.22	〃
3	増渕和芳	地質調査 地化学探査	7. 7	9.22	〃
4	中山　健	地質	7. 7	7.24	金属鉱業事業団
5	山本恭久	調整	7. 7	7.24	〃
6	鈴木洋介	鉱山	9.12	9.19	（ケニア海外調査員） 金属鉱業事業団

国名			オマーン国		
プロジェクト名		和	南部地区資源開発協力基礎調査（第3年次）		
		外	Mineral Resources Exploation in the Saltate of Oman		
調査団	団長	氏名	高坂晴男	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	57年度 (当)・繰
	調査団員数		9名	予算実績	(当)・(繰) 82,002 34,546 (千円)
	現地調査期間		57.11. 8~57.12.28	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年 4月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			石油鉱物省（Ministry of Petroleum and Minerals）		

1. 計画の概要

本調査は，オーマン国の要請により昭和55年度より実施されているもので，本年度は第3年次にあたる。

本調査の第1年次オマーン国南部のサラーラ地区において行われたが極く微弱な銅の鉱徴が認められたものの，引き続き調査を必要とするような鉱徴はなく，このため同地区に対する2年以降の調査は中止された。

そのため，第2年次スール地区を対象として実施した結果，既知マンガン鉱床の他にも，新たに多数のマンガン鉱床露頭が発見された。また，特に鉱床露頭の多い地区を第3年次調査の対象として抽出した。

本年度調査は第3年次調査にあたり，抽出された地区（A地区・B地区・C地区・D地区）に対し，鉱床の産状・規模・連続性を解明し，鉱床ポテンシャリティーを評価することを目的として，地質調査，トレンチ調査及びボーリング調査を実施した。

2. 結論及び勧告

1) マンガン鉱床は，調査地区の広い範囲に分布している。

2) 鉱床はチャート・頁岩互層の層理に整合的な数層のマンガン鉱層およびマンガンノジュール帯からなり，鉱床の主体はマンガン鉱層である。このマンガン鉱層は，小規模，断続的な層状ないしレンズ状形態を示す。

3) 多くの鉱床露頭は急傾斜を示す。

4) ボーリング調査により，地表下少なくとも３０ｍまで鉱層の連続する個所が確認されたが，傾斜方向の連続性は走向方向と同様な傾向を示し良くない。

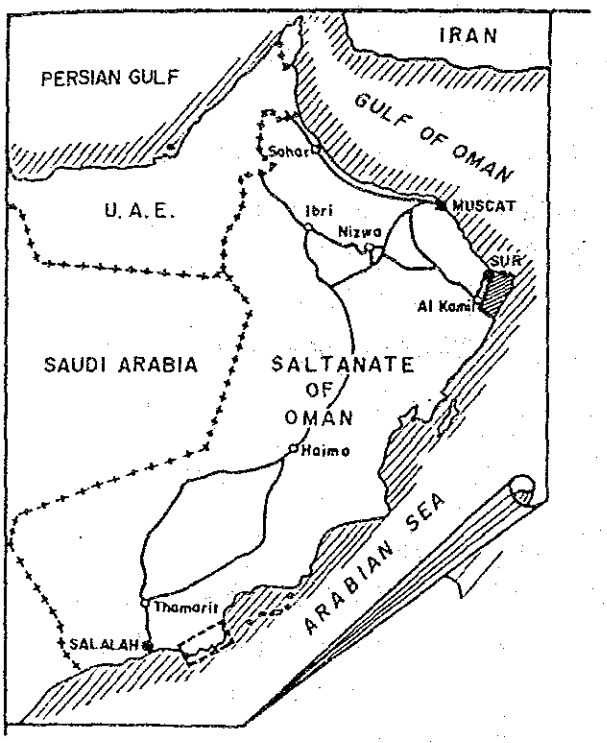
5) 主要な鉱石鉱物はパイロリュース鉱であり，微量の水マンガン鉱およびクリプトメレーン鉱を伴う。

6) 鉱石のマンガン品位はMnO_2 ２０％～４０％で低品位であり，多量に石英を含むため高いSiO_2含有量を示す。

7) 今年度調査により得られた埋蔵鉱量（地表下３０ｍ連続するものとして）は合計約５２０,０００Ｔ平均品位MnO_2 ２９.５７％である。このうち最大の鉱床露頭は鉱量１５５,６０１Ｔ平均品位３４.９４％であるが，大部分の鉱床露頭は鉱量5,０００Ｔ以下の小規模なものである。

8) スール地区のマンガン鉱床は上記の調査結果から．開発のための条件である鉱量・品位が小規模・低品位であり，また鉱床が急傾斜にて胚胎し，かつ分散しているなど採掘条件悪く，さらに選鉱を必要とするなど，開発条件は極めて厳しいものである。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	高坂晴男	総括	11.14	12.28	大手開発㈱
2	南野正彦	地質調査	11. 8	12.28	〃
3	阿部昭夫	地質調査	11.14	12.24	〃
4	柴田若彰	地質調査	11.14	12.24	〃
5	後根則文	地質調査	11.14	12.24	〃
6	成田雄司	ボーリング調査	11. 8	12.28	〃
7	小原京蔵	ボーリング調査	11.14	12.24	〃
8	岩崎　宏	団長	12.11	12.23	金属鉱業事業団
9	山本恭久	調整	12.11	12.23	〃

国名			オマーン国		
プロジェクト名		和	南部地区資源開発協力基礎調査（第3年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in the Saltate of Oman		
調査団	団長	氏名	高坂晴男	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	58年度 当・繰
	調査団員数			予算実績	当・繰 1,249(千円)（報告書作成費）
	現地調査期間			調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年 4月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			石油鉱物省（Ministry of Petroleum and Minerals）		

1. 計画の概要

本調査は，オーマン国の要請により昭和55年度より実施されているもので本年度は第3年次にあたる。

本調査の第1年次オーマン国南部のサラーラ地区において行われたが極く微弱な銅の鉱徴が認められたものの，引き続き調査を必要とするような鉱徴はなく，このため同地区に対する2年以降の調査は中止された。

そのためスール地区を対象として実施した結果，既知マンガン鉱床の他にも，新たに多数のマンガン鉱床露頭が発見された。また，特に鉱床露頭の多い地区を第3年次調査の対象として抽出した。

本年度調査は第3年次調査にあたり，抽出された地区（A地区，B地区，C地区，D地区）に対し，鉱床の産状・規模・連続性を解明し，鉱床ポテンシャリティーを評価することを目的として，地質調査，トレンチ調査及びボーリング調査を実施した。

2. 結論及び勧告

1）マンガン鉱床は，調査地区の広い範囲に分布している。

2）鉱床はチャート・頁岩互層に整合的な数層のマンガン鉱層およびマンガンノジュール帯からなり，鉱床の主体はマンガン鉱層である。このマンガン鉱層は，小規模，断続的な層状ないしレンズ状形態を示す。

3）多くの鉱床露頭は急傾斜を示す。

4) ボーリング調査により，地表下少なくとも３０ｍまで鉱層の連続する個所が確認されたが，傾斜方向の連続性は走向方向と同様な傾向を示し良くない。

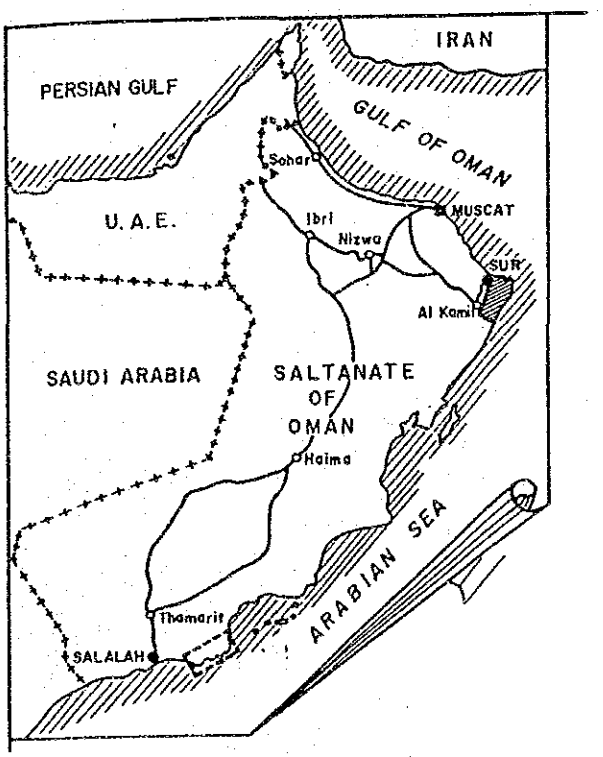
5) 主要な鉱石鉱物はパイロリュース鉱であり，微量の水マンガン鉱およびクリプトメレーン鉱を伴う。

6) 鉱石のマンガン品位はMnO_2 ２０％～４０％で低品位であり，多量に石英を含むため高いSiO_2含有量を示す。

7) 今年度調査により得られた埋蔵鉱量（地表下３０ｍ連続するものとして）は合計約５２０,０００Ｔ平均品位MnO_2 ２９.５７％である。このうち最大の鉱床露頭は鉱量１５５,６０１Ｔ平均品位３４.９４％であるが，大部分の鉱床露頭は鉱量5,０００Ｔ以下の小規模なものである。

8) スール地区のマンガン鉱床は上記の調査結果から，開発のための条件である鉱量・品位が小規模・低品位であり，また鉱床が急傾斜にて胚胎し，かつ分散しているなど採掘条件悪く，さらに選鉱を必要とするなど，開発条件は極めて厳しいものである。

3. 調査対象地域の縮図



C 中南米地域

国名			メキシコ合衆国		
プロジェクト名		和	パチュカ地域資源開発協力基礎調査（第4年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN MEXICO		
調査団	団長	氏名	清川　求	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	住鉱コンサルタント㈱	予算年度	57年度 (当)・繰
	調査団員数		9名	予算実績	(当)・繰　100,283(千円)
	現地調査期間		57. 5.18~57. 5.26 57. 7.12~58. 1.14	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年　5月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団 （住鉱コンサルタント㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱物資源局		

1. 計画の概要

調査の目的は，パチュカ地域における地質・地質構造及びこれらと鉱化作用の関係を解明し，次段階の探鉱並びに鉱山開発に有益な指針を得ることにある。

パチュカ地域は，メキシコ中央部Hidalgo（イダルゴ）州北西部に位置し，首都メキシコ市より地域中央まで約165Kmの距離にある，面積5,250㎢の区域を占める。

この区域に対して，地形図作成，写真地質解析及び現地調査などの広域調査から，地質調査・地化学探査が順次，段階的に行なわれ，接触交代型鉄・銅鉱徴地3ケ所，不規則塊状～鉱脈状銀・鉛・亜鉛鉱徴地2ケ所，網状～鉱染型金・銀鉱徴地1ケ所が有望地区として抽出された。この内，銀・鉛・亜鉛鉱徴地に対しては地質調査（精査）・地化学探査（土壌試料）・電気探査（IP法）を実施し，この内の1ケ所であるPROVIDENCIA地区に対しては300m×2孔のボーリング調査も実施した。また，金・銀鉱徴地であるSAN CLEMENTE地区に対しては，地質調査（精査）のほか岩石試料による地化学探査を順次，採取密度を高くしながら実施し，最終年次には300m×3孔のボーリング調査を実施した。このように，PROVIDENCIA及びSAN CLEMENTE両地区に対しては下部の鉱況探査まで実施した。

2. 結論及び勧告

(1) 本調査地域内には次の3つのタイプの鉱化帯が発達することが判明した。

A　閃緑岩体（Tidi）の貫入によって，被貫入岩である石灰質岩類中に生じた接触変成帯に胚胎する接触交代型鉱化帯〔Fe－Cu－（Pb－Zn－Ag－Au）型〕：これらは閃緑岩体の分布にともなって，地域北部に集中して分布する。その代表例として，EL TEJOCOTE，ENCARNACION，EL ZAPOTE，DOS DE EL AGUILA，SAN JOSE DEL ORO，LAS PIEDRAS鉱化帯がある。

B　上記貫入岩体から離れた周辺部，または閃緑斑岩（Tidp）貫入岩体周辺の石灰質岩類中に不規則塊状～マント状～鉱脈などの形態で胚胎する熱水型鉱床〔Pb－Ag（Zn－Au－Cu）型〕（代表例としてPECHUGA，PROVIDENCIA，EL TEJOCOTE鉱化帯）

C　地域中央部のSAN CLEMENTE山塊を形成するカリ流紋岩中にみられる熱水型金鉱床（代表例として同地区のSan Severiano鉱山）

(2)　以上の鉱化帯の中で今後更に探鉱価値のある地区として熱水型鉱床〔Pb－Ag（Zn－Au－Cu）型〕の期待されるPROVIDENCIA地区と熱水型金鉱床の期待されるSAN CLEMENTE地区が挙げられる。

PROVIDENCIA地区

鉱化帯はEl Doctor累層の黒色フリント挾在中層理石灰岩部層中で観察され，NW－SE方向の軸をもつ褶曲軸面付近及びNNW－SSE系とENE－WSW系の断層破砕帯などに沿って胚胎する熱水型の産状を示す。

単位鉱体は不規則塊状，角礫状，鉱染状などの形態を示す。鉱石はすべて酸化鉱からなり，鉱石鉱物は，主に針鉄鉱と赤鉄鉱で，これに異極鉱や白鉛鉱が含まれる。

本地区の鉱床から採取した局部試料のうち，鉛と亜鉛の分析品位の最高値はそれぞれPb 10.28％，Zn 44.78％で，高品位なものである。

鉱床の最大規模のものは，NNW－SSE系の断層に沿った鉱体で鉱体幅約2mで走行延長約200mに達する。この鉱体から採取した局部試料の分析品位はPb 0.94％，Zn 32.87％及びPb 6.66％，Zn 0.90％などである。

本地区で実施した物理探査（IP法）及び地化学探査では，非常に良く重複した異常域を把握した。ボーリング調査の結果6ケ所で着鉱したが，いずれも塊状の酸化鉄であり，深度300mにおいても依然として酸化帯が続いていることが判明した。

SAN CLEMENTE地区

本地区に発達する金の鉱化作用は，通常の鉱脈型鉱床と異なり，顕著な珪化

作用や熱水変質作用をともなわない，比較的新鮮な流紋岩中の不規則・微細な割目に，銀を約２５％含むエレクトラムの微粒として賦存する，網状鉱染型ともいえる状況を示す。

この鉱化作用は，地化学探査（岩石）により，SAN SEVERIANO の鉱山西方で優勢であることが判明した。その中でも最も高品位な区域（２００m×４００m）に対し地質調査（トレンチ調査）及びボーリング調査を実施した。トレンチ調査（延長3,６２５m）の５m区間毎の分析品位金換算量１g／t以上を示したものは１０試料のみで最高は7.９g／tであった。一方ボーリング調査の結果，深部における金鉱化作用は，地表部に比較して劣勢であることが判明した。しかし，コアー中には，黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱の鉱染が観察されることから，地表～浅所では金・銀が優勢であるが，深部では金・銀が劣勢になり，銅・鉛・亜鉛が優勢になる垂直的累帯配列を示しているものと考えられる。

(3) 上記２地区に比べて探鉱価値は低いが，接触交代型鉱床の期待される，興味ある地区としてColorado地区及びEl Zapote－Las Piedras地区が挙げられる。

COLORADO地区（DOS DE AGUILAと一部重複）

El Doctor累層に属する塊状石灰岩（Kdl）部層とこれに貫入する小規模岩株状閃緑岩（Tidi）の接触部付近には断続的にスカルン帯が発達し，その中に鉱化作用が認められる。地区北西部にはDos de El Aguila，Esmeralda両鉱山がある。ここの主要鉱化スカルン帯は貫入岩体の両側に発達しており，東側では幅２０m～４０m，延長約２６０m，西側にもほぼ同規模のものが認められる。脈石鉱物はザクロ石が主体で，これに磁鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱などが鉱染している。採取試料の分析結果では，Au 0.02～2.7g／t，Ag 4～１４０g／t，Cu 0.0 n～１4.4９％，Pb 0.04～1.５９％，Zn 0.1～1.６２％などの値が得られているが，高品位のものは少なく，現在確認されている鉱化部の延長は余り期待できない。

しかしながら，地化学探査（河床堆積物）で地区北東端に中程度のPb異常が検出されていること，またこの南西側山陵には貫入岩帯があり，La Luz，San Antonio，Bonanzaの各鉱山があることから，このPb地化学異常地からLa Luz鉱山にかけて既知鉱床以外の鉱化帯の存在の可能性が残されている。

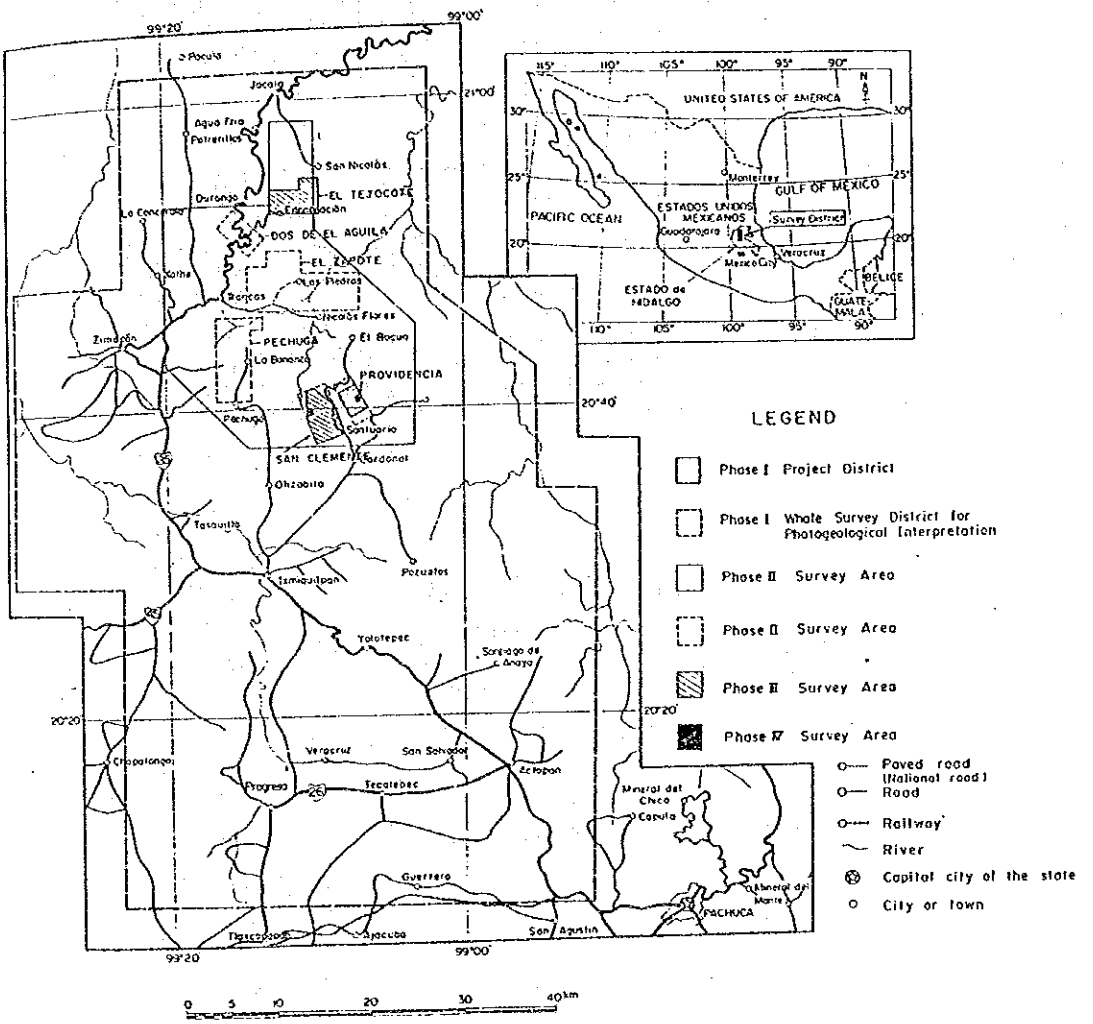
EL ZAPOTE－LAS PIEDRAS地区

閃緑岩質貫入岩体とEl Doctor累層石灰岩の接触部に発達するスカルン帯

には，Fe，Cuを主とし，Pb−Zn−Au−Agをともなうレンズ状鉱体が点在する。この探鉱開発のため，１１の鉱山が集中し，Zapote鉱山地帯と呼ばれているが，現在稼動中のものは４鉱山のみである。スカルン帯は主に細粒のザクロ石スカルンよりなり，３０m〜１５０mの幅をもって貫入岩体に沿って分布する。鉱体は，スカルン帯中に断続的に分布し，単位鉱体の規模は，厚さ５m〜１０m・走向延長１００m±・傾斜延長７０m〜１３０mである。鉱石は磁鉄鉱が卓越し黄銅鉱やその他の硫化鉱物の鉱染したものと塊状硫化鉱物からなるものの２種類がある。いづれの種類の鉱石も金及び銀をともなうことが特徴的であるが，特に後者はその含有量が多い。後者の鉱石を産するIGNACIO ZARAGOZA，SAN JOSE DEL ORO，LA TRINIDAD，LOS GALLOS鉱山産鉱石の品位はAu 1.4〜43.4g／t，Ag 9.3〜313.9g／t，Cu 0.77〜23.70%であって，金・銀・銅を主成分とする鉱石で鉛・亜鉛は少ない。

EL ZAPOTE鉱化帯の中央部は詳細に探鉱開発が進んでおり探鉱余地は少ない。しかし，EL ZAPOTE貫入岩体北半部，特にSAN JOSE DEL ORO西方の石灰岩分布域でAgを主成分とする地化学異常が検出されており，スカルン帯が伏在している可能性がある。さらに，LAS PIEDRAS貫入岩体周辺には幅８０mに達するスカルン帯が認められ，同時にAg成分の地化学異常が検出されている。これら２地区は，EL ZAPOTE地区とほぼ同様の鉱床胚胎条件を備えており，鉱化帯の存在の可能性が残されている。

4. 調査対象地域の縮図


99°20'
99°00'
21°00'
20°40'
20°20'
Jacala
Agua Fria
Patrenitos
San Nicolás
EL TEJOCOTE
Durango
La Concepción
DOS DE EL AGUILA
EL ZAPOTE
Kolna
Barcas
Las Piedras
Zimapán
PECHUGA
El Bosque
La Banana
PROVIDENCIA
Pachuca
Santuario
SAN CLEMENTE
Ordonez
Ohzabita
Tasquillo
Ixmiquilpan
Pozuelos
Tolotepec
Santiago de Anaya
Chapantongo
Veracruz
San Salvador
Progreso
Tecozautla
Actopan
Mineral del Chico
Capula
Guerrero
Mineral del Monte
PACHUCA
Tlaxcoapan
Ajacuba
San Agustín
0 5 10 20 30 40km
115° 110° 105° 100° 95° 90°
30° 25° 20°
UNITED STATES OF AMERICA
Monterrey
GULF OF MEXICO
PACIFIC OCEAN
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
Guadalajara
Mexico City
Veracruz
Survey District
ESTADO de HIDALGO
BELICE
GUATEMALA
LEGEND
Phase I Project District
Phase I Whole Survey District for Photogeological Interpretation
Phase II Survey Area
Phase II Survey Area
Phase III Survey Area
Phase IV Survey Area
Paved road (National road)
Road
Railway
River
Capital city of the state
City or town

5. 調査団員名簿

No	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	清　川　　求	団長 地質	7.12 10.25	9.10 1.14	住鉱コンサルタント㈱
2	中　島　清　治	地質	8.11	10. 7	〃
3	吉　岡　康　宣	試錐	7.19	12. 8	〃
4	村　瀬　昭　彦	試錐	7.19	10.24	〃
5	沢　谷　勝　三	総括	5.18	5.26	金属鉱業事業団
6	中　島　信　久	調整	5.18	5.26	〃
7	三　浦　　徹	団長	11.20	11.28	〃
8	植　松　和　彦	調整	11.20	11.28	〃

国名			メキシコ合衆国		
プロジェクト名		和	パチュカ地域資源開発協力基礎調査（第4年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN MEXICO		
調査団	団長	氏名	清川　求	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	住鉱コンサルタント㈱	予算年度	58年度　当・繰
	調査団員数			予算実績	当・繰 1,402(千円)（報告書作成費）
	現地調査期間			調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年　5月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（住鉱コンサルタント㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱物資源局		

1. 計画の概要

調査の目的は，パチュカ地域における地質・地質構造及びこれらと鉱化作用の関係を解明し，次段階の探鉱並びに鉱山開発に有益な指針を得ることにある。

パチュカ地域は，メキシコ中央部Hidalgo（イダルゴ）州北西部に位置し，首都メキシコ市より地域中央まで約165Kmの距離にある，面積5,250㎢の区域を占める。

この区域に対して，地形図作成，写真地質解析及び現地調査などの広域調査から，地質調査・地化学探査が順次，段階的に行なわれ，接触交代型鉄・銅鉱徴地3ヶ所，不規則塊状～鉱脈状銀・鉛・亜鉛鉱徴地2ヶ所，網状～鉱染型金・銀鉱徴地1ヶ所が有望地として抽出された。この内，銀・鉛・亜鉛鉱徴地に対してに地質調査（精査）・地化学探査（土壌試料）・電気探査（IP法）を実施し，この内の1ヶ所であるPROVIDENCIA地区に対しては300m×2孔のボーリング調査も実施した。また，金・銀鉱徴地であるSAN CLEMENTE地区に対しては，地質調査（精査）のほか岩石試料による地化学探査を順次，採取密度を高くしながら実施し，最終年次には300m×3孔のボーリング調査を実施した。このように，PROVIDENCIA及びCLEMENTE両地区に対しては下部の鉱況探査まで実施した。

2. 結論及び勧告

(1) 本調査地区内には次の3つのタイプの鉱化帯が発達することが判明した。

A　閃律岩体（Tidi）の貫入によって，被貫入岩である石灰質岩類中に生じた接触変成帯に胚胎する接触交代型鉱化帯〔Fe－Cu－（Pb－Zn－Ag－Au）型〕：これらは閃緑岩体の分布にともなって，地域北部に集中して分布する。その代表例として，EL TEJOCOTE，ENCARNACION，EL ZAPOTE，DOS DE EL AGUILA，SAN JOSE DEL ORO，LAS PIEDRAS鉱化帯がある。

B　上記貫入岩体から離れた周辺部，または閃緑斑岩（Tidp）貫入岩体周辺の石灰質岩類中に不規則塊状～マント状～鉱脈などの形態で胚胎する熱水型鉱床〔Pb－Ag（Zn－Au－Cu）型〕（代表例としてPECHUGA，PROVIDENCIA，EL TEJOCOTE鉱化帯）

C　地域中央部のSAN CLEMENTE山塊を形成するカリ流紋岩中にみられる熱水型金鉱床（代表例として同地区のSan Severiano鉱山）

(2)　以上の鉱化帯の中で今後更に探鉱価値のある地区として熱水型鉱床〔Pb－Ag（Zn－Au－Cu）型〕の期待されるPROVIDENCIA地区と熱水型金鉱床の期待されるSAN CLEMENTE地区が挙げられる。

PROVIDENCIA地区

鉱化帯はEl Doctor累層の黒色フリント挾在中層理石灰岩部層中で観察され，NW－SE方向の軸をもつ褶曲軸面付近及びNNW－SSE系とENE－WSW系の断層破砕帯などに沿って胚胎する熱水型の産状を示す。

単位鉱体は不規則塊状，角礫状，鉱染状などの形態を示す。鉱石はすべて酸化鉱からなり，鉱石鉱物は，主に針鉄鉱と赤鉄鉱で，これに異極鉱や白鉛鉱が含まれる。

本地区の鉱床から採取した局部試料のうち，鉛と亜鉛の分析品位の最高値はそれぞれPb 10.28％，Zn 44.78％で，高品位なものである。

鉱床の最大規模のものは，NNW－SSE系の断層に沿った鉱体で鉱体幅約2 mで走向延長約200 mに達する。この鉱体から採取した局部試料の分析品位はPb 0.94％，Zn 32.87％及びPb 6.66％，Zn 0.90％などである。

本地区で実施した物理探査（IP法）及び地化学探査では，非常に良く重複した異常域を把握した。ボーリング調査の結果6ケ所で着鉱したが，いずれも塊状の酸化鉄であり，深度300 mにおいても依然として酸化帯が続いていることが判明した。

SAN CLEMENTE地区

本地区に発達する金の鉱化作用は，通常の鉱脈型鉱床と異なり，顕著な珪化作用や熱水変質作用をともなわない，比較的新鮮な流紋岩中の不規則・微細な割目に，銀を約２５％含むエレクトラムの微粒として賦存する，網状鉱染型ともいえる状況を示す。

この鉱化作用は，地化学探査（岩石）により，SAN SEVERIANO 鉱山西方で優勢であることが判明した。その中でも最も高品位な区域（２００ｍ×４００ｍ）に対し地質調査（トレンチ調査）及びボーリング調査を実施した。トレンチ調査（延長3,６２５ｍ）の５ｍ区間毎の分析品位金換算量１ｇ／ｔ以上を示したものは１０試料のみで最高は7.９ｇ／ｔであった。一方ボーリング調査の結果，深部における金鉱化作用は，地表部に比欽して劣勢であることが判明した。しかし，コアー中には，黄銅鉱・閃亜鉛鉱の鉱染が観察されることから，地表～浅所では金・銀が優勢であるが，深部では金・銀が劣勢になり，銅・鉛・亜鉛が優勢になる垂直的累帯配列を示しているものと考えられる。

(3) 上記２地区に比べて探鉱価値は低いが，接触交代型鉱床の期待される，興味ある地区としてColorado地区及びEl Zapote−Las Piedras地区が挙げられる。

COLORADO地区（DOS DE EL AGUILAと一部重複）

El Doctor累層に属する塊状石灰岩（Kdi）部層とこれに貫入する小規模岩株状閃緑岩（Tidi）の接触部付近には断続的にスカルン帯が発達し，その中に鉱化作用が認められる。地区北西部にはDos de El Aguila，Esmeralda両鉱山がある。ここの主要鉱化スカルン帯は貫入岩体の両側に発達しており，東側では幅２０ｍ～４０ｍ，延長約２６０ｍ，西側にもほぼ同規模のものが認められる。脈石鉱物はザクロ石が主体で，これに磁鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱などが鉱染している。採取試料の分析結果では，Au 0.０２～2.７ｇ／ｔ，Ag４～１４０ｇ／ｔ，Cu 0.０n～１4.４９％，Pb 0.０４～1.５９％，Zn 0.１～1.６２％などの値が得られているが，高品位のものは少なく，現在確認されている鉱化部の延長は余り期待できない。

しかしながら，地化学探査（河床堆積物）で地区北東端に中程度のPb異常が検出されていること，またこの南西側山陵には貫入岩体があり，La Luz，San Antonio，Bonanzaの各鉱山があることから，このPb地化学異常地からLa Luz鉱山にかけて既知鉱床以外の鉱化帯の存在の可能性

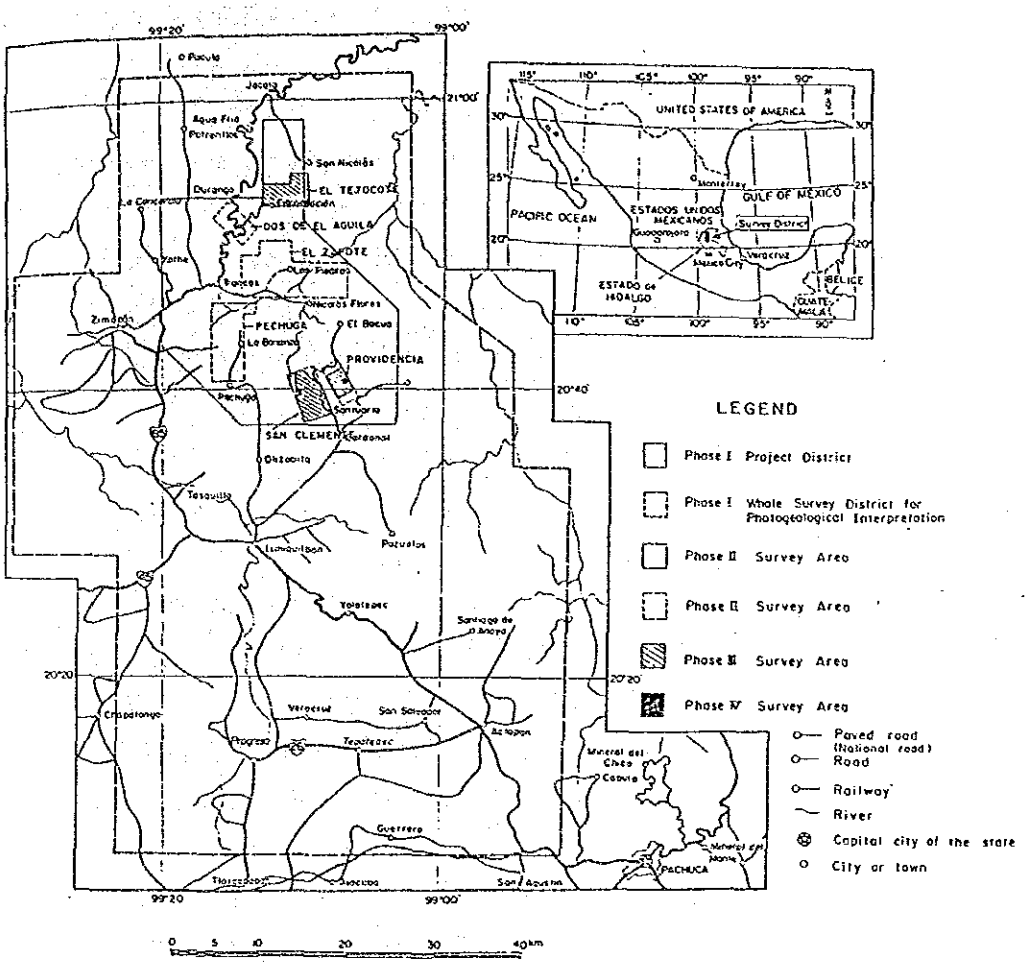
が残されている。

EL ZAPOTE−LAS PIEDRAS地区

閃緑岩質貫入岩体とEl Doctor累層石灰岩の接触部に発達するスカルン帯には，Fe，Cuを主とし，Pb−Zn−Au−Agをともなうレンズ状鉱体が点在する。この探鉱開発のため，11の鉱山が集中し，Zapote鉱山地帯と呼ばれているが，現在稼動中のものは4鉱山のみである。スカルン帯は主に細粒のザクロ石スカルンよりなり，30m〜150mの幅をもって貫入岩体にに沿って分布する。鉱体は，スカルン帯中に断続的に分布し，単位鉱体の規模は，厚さ5m〜10m・走向延長100±・傾斜延長70m〜130mである。鉱石は磁鉄鉱が卓越し黄銅鉱やその他の硫化鉱物の鉱染したものと塊状硫化鉱物からなるものの2種類ある。いづれの種類の鉱石も金及び銀をともなうことが特徴的であるが，特に後者はその含有量が多い。後者の鉱石を産するIGNACIO ZARAGOZA，SAN JOSE DEL ORO，LA TRINIDAD，LOS GALLOS鉱山産鉱石の品位はAu 1.4〜43.4g／t，Ag 9.3〜313.9g／t，Cu 0.77〜23.70% であって，金・銀・銅を主成分とする鉱石で鉛・亜鉛は少ない。

EL ZAPOTE鉱化帯の中央部は詳細に探鉱開発が進んでおり探鉱余地は少ない。しかし，EL ZAPOTE貫入岩体北半部，特にSAN JOSE DEL ORO西方の石灰岩分布域でAgを主成分とする地化学異常が検出されており，スカルン帯が伏在している可能性がある。さらに，LAS PIEDRAS貫入岩体周辺には幅80mに達するスカルン帯が認められ，同時にAg成分の地化学異常が検出されている。これら2地区は，EL ZAPOTE地区とほぼ同様の鉱床胚胎条件を備えており，鉱化帯の存在の可能性が残されている。

4. 調査対象地域の縮図


99°20'
99°00'
21°00'
20°40'
20°20'
Pueblo
Jacona
Aqua Fria
Potrerillos
San Nicolás
EL TEJOCOTE
Durango
Cerrito Colorado
DOS DE EL AGUILA
EL ZAPOTE
Zarate
Rancho Viejo
Rancho
Zimapán
Nicolás Flores
PECHUGA
El Bocal
La Boveda
PROVIDENCIA
Pachuca
Sanmoria
SAN CLEMENTE
Cardonal
Ohtzoyuca
Tasquillo
Lunavulsa
Pozuelos
Tolantongo
Santiago de Anaya
Cruzatongo
Verdeval
San Salvador
Progreso
Tepeitexc
Actopan
Mineral del Chico
Cebolla
Guerrero
Mineral del Monte
PACHUCA
Tlaxcoapan
Juacatitlán
San Agustín
0 5 10 20 30 40km
UNITED STATES OF AMERICA
Monterrey
GULF OF MEXICO
PACIFIC OCEAN
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
Guadalajara
Survey District
Mexico City
Veracruz
ESTADO de HIDALGO
BELICE
GUATEMALA
LEGEND
Phase I Project District
Phase I Whole Survey District for Photogeological Interpretation
Phase II Survey Area
Phase II Survey Area
Phase III Survey Area
Phase IV Survey Area
Paved road (National road)
Road
Railway
River
Capital city of the state
City or town

国名			ペルー共和国		
プロジェクト名		和	イスカイクルス（オヨン）地域資源開発協力基礎調査（１年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in Republic of Reru		
調査団	団長	氏名	中村仁一	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	５７年度 (当)・繰
	調査団員数		１６名	予算実績	(当)・繰 191,670(千円)
	現地調査期間		57. 7.12~58. 3.31	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	５８年 ８月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			地質鉱物冶金研究所		

1. 計画の概要

イスカイクルス地域は，ペルー共和国の首都リマの北方約１５０Km，西部アンデス山脈の脊梁部に位置する。本地域には，中生代堆積岩類が広く分布し，アンデス方向ＮＮＷ－ＳＳＥを軸とする著しく折畳まれた複合褶曲構造をなしている。イスカイクルス鉱化帯は，オヨンの南南東７Km，標高4,７００ｍの高地に位置し，延長１２Kmにわたって，層厚４０ｍから８０ｍのサンタ層石灰岩中に胚胎している。本鉱化帯には，銅・亜鉛スカルン鉱床で特徴付けられる接触交代鉱床，および銅・鉛・亜鉛を濃集する塊状硫化鉱床ならび菱鉄鉱鉱層中の鉛・亜鉛鉱染鉱床で特徴付けられる熱水交代鉱床とが共存している。

本調査では，イスカイクル鉱化帯の中でも特に高品位銅・鉛・亜鉛塊状硫化鉱床の賦存が予想される同鉱化帯中央部のリンペ地区において，ボーリング調査（５個所で５本，掘進総延長1,３００ｍ）および坑道調査（２個所２レベル，掘削総延長５８０ｍ）を実施した。

2. 結論及び勧告

(1) 結論

ボーリング調査では，リンペ峠付近で高品位銅・鉛・亜鉛鉱石部を捕捉することにより，優勢な鉱化作用の存在を確認した。

リンペ峠南方の区域では，極めて優勢な黄鉄鉱の鉱化を認め，一部に強い銅濃集部を認めたが，鉛・亜鉛鉱石部は確認できなかった。

坑道調査では，本年度N坑・S坑とも，主にチム層珪岩中を掘進しサンタ層中の鉱化帯を掘削するまでに至っていない。

(2) 勧告

優勢な鉱化作用を受け，高品位銅・鉛・亜鉛鉱の賦存が予測されるリンペ地区については，坑道調査を継続し，坑内ボーリングを実施することが望ましい。

N坑については，鉱化帯のクロスカットを行ない，鉱石部の形態，品位分布の特徴と連続性，および鉱質分布の状況を確認するとともに，坑内ボーリングを実施し，鉱化帯内について地表ボーリングとあわせて１００m間隔の探査を完成させるとともに鉱化帯深部の状況を明らかにすることが望ましい。

S坑については，掘削を継続し，先きにリンペ峠南方の地表ボーリングで捕捉されたPb・Zn合計３０％に達する富鉱部に向うとともに，黄鉄鉱塊，赤鉄鉱塊，銅鉱，および鉛・亜鉛鉱相互の関係解明のため，又下部レベルでの鉱況把握のため坑内ボーリングを実施することが望ましい。

3. 調査対象地域の縮図

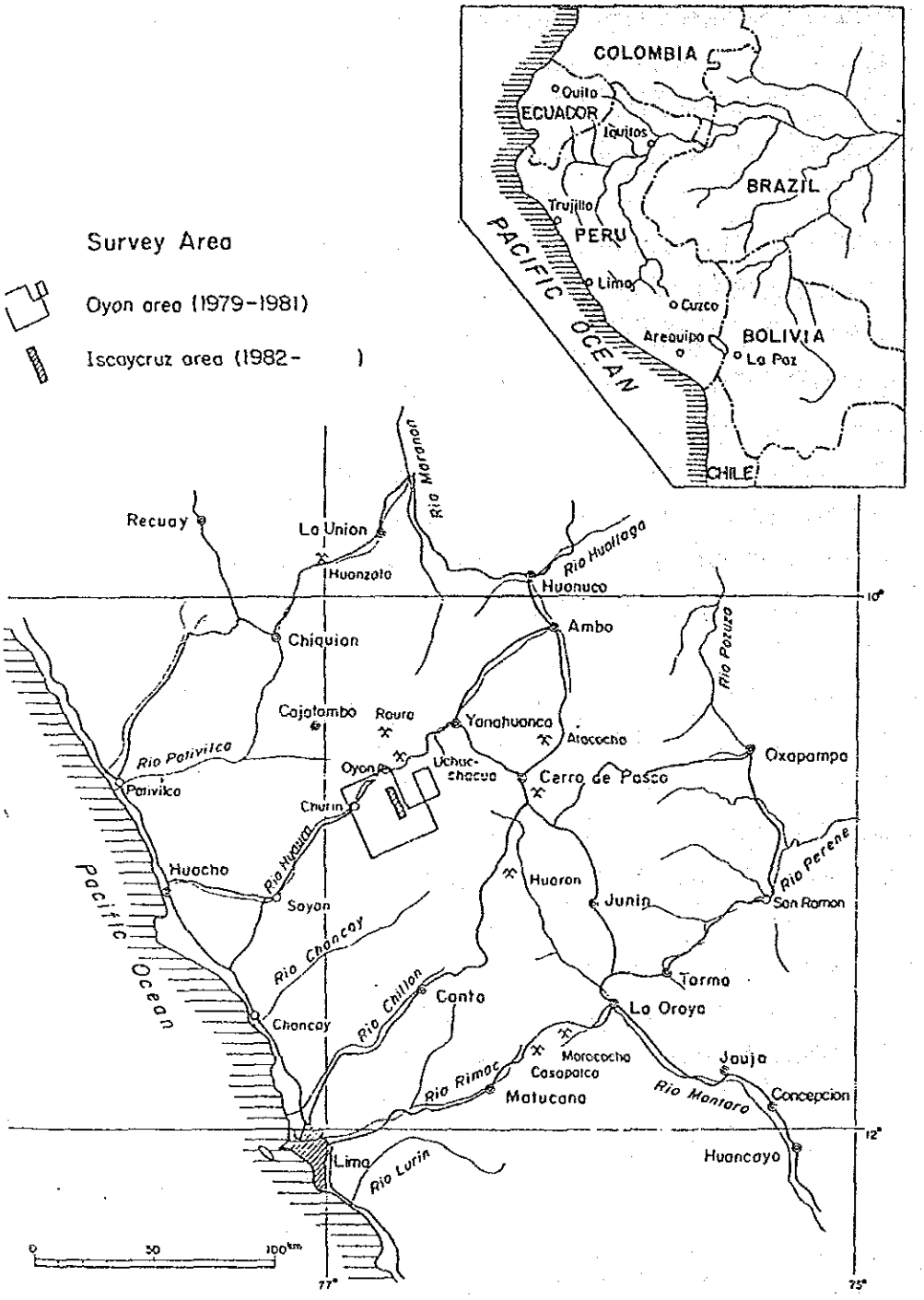


Fig. 1 Index Map

4. 調査団員名簿

No.	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	中村仁一	団長 解析	8. 2 11.10	8.16 12. 3	三井金属資源開発㈱
2	山本延彦	試錐	7.12	11.29	〃
3	形部雄二	試錐	8. 2	11. 1	〃
4	吉田徹男	試錐	8. 2	11. 1	〃
5	石井佐市	試錐	8. 2	11. 1	〃
6	黒川修三	試錐	8. 2	11. 1	〃
7	小上順之	試錐	8. 2	11. 1	〃
8	佐幸哲男	試錐	8.20	11. 1	〃
9	井出晴義	坑道	8. 2	3.31	〃
10	中村賢	坑道	7.12	3.31	〃
11	石田真	団長	2.12	2.24	金属鉱業事業団
12	植松和彦	計画	2.12	2.24	〃
13	小泉俊夫	鉱山	8. 2	8.16	〃
14	上田英之	調整	8. 2	8.16	〃
15	江澤忠昭	調整	2.12	2.21	国際協力事業団

国名			ペルー共和国		
プロジェクト名		和	イスカイクルス（オヨン）地域資源開発協力基礎調査（第2年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN PERU		
調査団	団長	氏名	中村仁一	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	58年度 (当)・(繰)
	調査団員数		10名	予算実績	(当)・(繰) 192,255 69,328 (千円)
	現地調査期間		58．5．2~59．3.16	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年 5月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			地質鉱物冶金研究所		

1. 計画の概要

イスカイクルス地域（面積約40㎢）を含むオヨン（Oyon）地域（面積860㎢）において，1979年より1981年に至る3年間にわたって，資源開発協力基礎調査が実施された。イスカイクルス地域に対しては，地質調査，地化学調査，地質精査のほか，物理探査IP法15測線．測線総延長35.9Km，EM法10測線，測線総延長13.0Km，ボーリング調査11個所12本，掘進総延長2,654mなどの調査が実施された。その結果，イスカイクルス地域に高品位銅・鉛・亜鉛硫化鉱鉱床およびスカルン鉱床の賦存が確認され，本地域が鉱物資源開発の高い可能性を有することが判明した。

オヨン地域資源開発協力基礎調査の成果をふまえ，イスカイクルス地域内でも最も高品位鉛・亜鉛鉱体の賦存が期待されるリンペ（Limpe）地区，テインヤク（Tinyag）地区などに対して，より精度の高い坑道調査およびボーリング調査の実施が要望された。イスカイクルス地域資源開発協力基礎調査は，金属鉱業事業団がペルー共和国地質鉱物冶金研究所と1982年5月11日付締結したScope of Workに基き，3年計画で実施される予定であり，本年度（1983年度）は第2年次にあたる。

本年度の調査は，前年度に引き続き，イスカイクルス鉱化帯の中でも特に高品位銅・鉛・亜鉛塊状硫化鉱床の賦存が予想される同鉱化帯中央部のリンペ地区において，坑道調査（N坑直進，N坑クロスカット，S坑直進，掘削総延長680m），および坑内ボーリング調査（2個所，4本，掘進総延長910m）

が継続実施された。

2. 結論及び勧告

2－1　結論

本年度調査は，第１年次に引き続き，Ｎ坑およびＳ坑の坑道調査が継続され，Ｎ坑については，直進坑のほか，Ｎ坑クロスカットが開削された。さらに本年度より，Ｎ坑およびＳ坑坑内で，ボーリング調査が実施された。

Ｎ坑・Ｓ坑とも，直進坑はチムー層珪岩中であるが，Ｎ坑クロスカットは，約８０ｍにわたってサンタ層を掘削することにより，銅を鉱染する塊状黄鉄鉱鉱体（巾３６ｍ）のほか，塊状黄鉄鉱に伴う極めて優勢な亜鉛鉱石部（実巾１２ｍ，Ｚｎ１７.１３％）の賦存が確認された。本亜鉛鉱石部は，約７０ｍ北方および約１３０ｍ南方の既存地表ボーリングで捕捉された上盤鉱体の延長部に相当するが，規模・品位とも，地表ボーリングの結果に勝っている。

坑内ボーリング調査では，ＩＣ－６により，Ｎ坑クロスカット北方下部で，塊状黄鉄鉱鉱体の周縁部に，高品位亜鉛鉱（捕捉延長7.0ｍ，Cu 0.３２％，Ｚｎ２１.５９％）および黄鉄鉱中の銅鉱染部（捕捉延長 7.8ｍ，Ｃｕ2.４８％，Ｚｎ0.４６％）の賦存が確認された。ＩＣ－７，ＩＣ－８およびＩＣ－９では，いずれも強い黄鉄鉱鉱化作用を確認したが，ＩＣ－８で小規模な銅鉱石部を捕捉したにとどまった。

2－2　提言

優勢な鉱化作用を受け，高品位銅・鉛・亜鉛鉱の賦存が予想されるリンペ地区について，坑道調査および坑内ボーリング調査を継続実施し，鉱化帯の全容を把握することが望ましい。

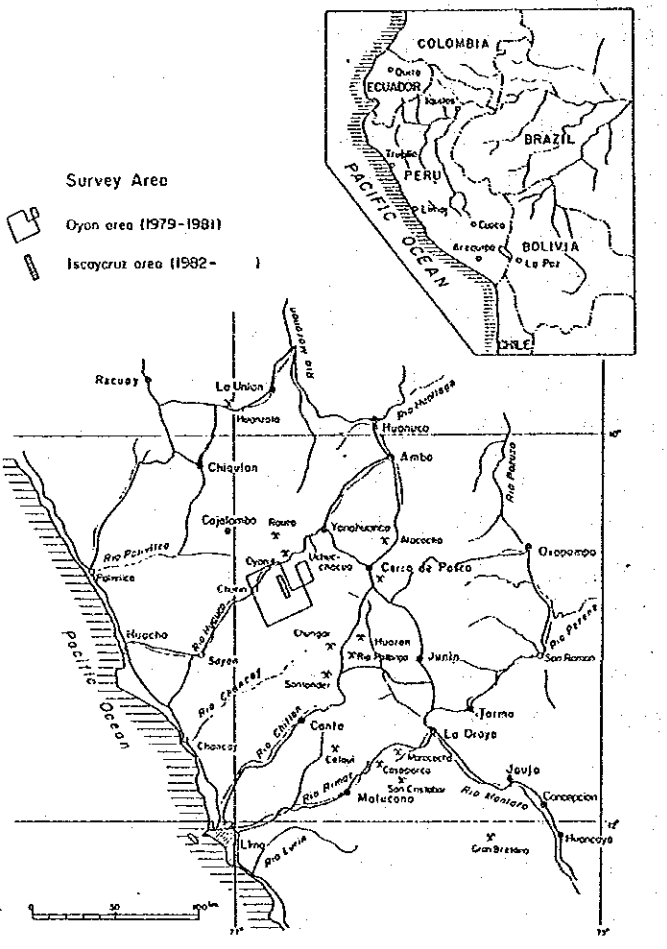
Ｎ坑については，最も鉱況優勢と推定される下盤鉱床が未捕捉なので，下盤鉱床の賦存が予想される位置で，２本目のクロスカット坑を開削し，鉱石部の形態，品位分布の特徴と連続性，鉱質分布の状況などを確認するとともに，坑内ボーリング調査を継続し，鉱化帯内の状況を明らかにすることが望ましい。

Ｓ坑については，直進坑の掘削を継続し，１９８１年度実施した地表ボーリングＤＤＨ－５で捕捉された鉛・亜鉛合計３０％に達する富鉱部にに向うとともに，ＤＤＨ－６で捕捉された高品位亜鉛鉱石部の鉱況確認

のため，クロスカット坑道を開削することが望ましい。更に，未探査であるＩＣ－４とＩＣ－５中間部などについて，坑内ボーリング調査を実施することが望ましい。

又，リンペ地区南方において，１９８１年度実施した地表ボーリングＤＤＨ－７で銅・亜鉛の富鉱部を確認しており，その広がりを確認するために周辺部にボーリング調査を実施することが望ましい。

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	中村仁一	団長 総括・解析	6.15 1.12 2.27	7.1 1.28 3.15	三井金属資源開発㈱
2	山本延彦	試錐総括	6.15	12.16	〃
3	形部雄二	試錐	8.12	12.16	〃
4	小北行雄	試錐	8.12	12.16	〃
5	堀江新太郎	試錐	8.12	12.16	〃
6	中村賢	坑道総括	8.12	1.30	〃
7	上田英之	鉱山	6.22 3.5	7.1 3.15	金属鉱業事業団

国名			ボリヴィア共和国		
プロジェクト名		和	サンアントニオ地区資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in the Repablic of Bolivia		
調査団	団長	氏名	伊藤俊弥	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	同和工営㈱	予算年度	57年度 (当)・繰
	調査団員数		7名	予算実績	(当) 92,457(千円)
	現地調査期間		57. 9. 3~57.12.22	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年 4月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（同和工営㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山公社（Corporacion Minera de Bolivia）		

1. 計画の概要

ボリヴィア共和国における資源開発協力基礎調査はサンヴィセンテ地域（1976年～1978年）及びグランチョカヤ地域（1979年～1981年）の2地域において実施してきた。ボリヴィア共和国政府はその成果を高く評価し，グランチョカヤ地域資源開発協力基礎調査の一環として1981年に実施した予察調査結果に基づき，引き続きサンアントニオ地域の協力調査の要請を表明し，これに基づいて，ボリヴィア鉱山公社と協議を行った結果，約20㎢の調査地域において，地質調査及びボーリング調査を実施し，鉱脈鉱床の生成機構を解明するとともに同鉱床の賦存状況を把握することを目的として，本年度より調査を開始するものである。

本年度は，地表及び坑内地質図の作成・母岩の変質作用・鉱化作用・富鉱体の形態などの特性及び鉱脈を胚胎する裂罅の生成機構を解析し，又，本鉱山の主要脈であるSistema de Veta No1（システマデベタ，以下Veta NoIと称する）及びSistema de Veta NoⅡ（以下Veta NoⅡと称する）の下部延長部の規模及び鉱況の確認を目的として，地質調査及びボーリング調査を実施する。

2. 結論及び勧告

(1) 地質調査

① Veta No.Ⅰ及びNo.Ⅱなどの既知の主要鉱脈を胚胎する裂罅は剪断裂罅で

あり，東西方向の横圧力で形成されたものと考えられる。Vate №Ⅳの裂罅は局部的に作用したN 25°W方向の横圧力により形成されたもので，比較的小規模である。

② Veta №Ⅰ，Veta №Ⅱとも走向・傾斜・脈幅は変化に富むが，走向は東西方向で前者は北傾斜，後者は南傾斜が優勢である。

③ Veta №Ⅱで4箇所の銀富鉱体が確認された。その規模は80×80m程度で不規則なアメーバ状を呈し落し方向は垂直でさらに下部に連続する可能性がある。

④ 鉱石鉱物は方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・白鉄鉱・黄銅鉱・四面銅鉱・自然銀・輝銀鉱・輝安銅鉱・濃紅銀鉱・赤鉄鉱などであり，脈石鉱物は重晶石・石英である。

⑤ 鉱化作用は，鉱脈の角礫化作用を境に前後2回の時期が認められ，Veta №Ⅰで硫化鉱物に比較的富み石英が脈石の主体をなす。Veta №Ⅲの主体は後期の鉱化作用のもので，硫化鉱物に乏しく，重晶石が脈石の主体をなす。

⑥ 変質帯は，鉱床を中心として緑泥石帯・絹雲母帯・カオリン鉱物帯・モンモリロナイト帯に分帯され規則的な分布を示す。

(2) ボーリング調査

① MJB－1は深度100.3～104.8m（4.5m）間でVeta Ⅱの下部を確認した。その平均品位はAu，1.8g／t：Ag，168g／t：Pb，0.64％：Zn，0.07％Sn，0.01％であった。既知鉱脈に比較して金の品位が高い。

② MJB－2は深度155.2～162.8m（7.5m）間でVeta Ⅱの下部を確認した。その平均品位はAu，＜1g／t；Ag，20g／t；Pb，0.96％；Zn，0.55％；Sn，0.01％であり，比較的低品位であった。

③ 以上のことからVeta Ⅱは通洞坑以下約150mまで大規模な鉱脈として連続することが確認された。

④ MJB－2は通洞坑下部約200mに断層を介して白亜系のChaunaca累層の潜頭が確認された。

⑤ MJB－3は深度284.0～284.3m（0.3m）間で鉱脈を確認したが，Veta Ⅰとの関係は不明である。しかしその品位はAu，15g／t：Ag，21g／t：Pb，0.16％：Zn，0.83％：Sn，0.01％で金品位が極めて高い。

以上の結果より，第２年次調査として以下の事項が提言出来る。

① Ｖｅｔａ Ｉについては通洞坑以東の比較的初生硫化鉱物に富む既知富鉱体下部の規模・鉱況並びに地質状況の確認のための坑内ボーリングを実施すべきである。

② Ｖｅｔａ ⅡについてはＭＪＢ－１，２で確認した地点以西での鉱脈下部の規模・鉱況並びに地質状況の確認のためのボーリングを実施すべきである。

3. 調査対象地域の縮図

4. 調査団員名簿

No	氏　名	担　当	出発日	帰国日	現　職
1	伊藤俊弥	総括	9. 3	12.22	同和工営㈱
2	金龍之緒	地質調査	9.24	12. 1	〃
3	梶尾昌延	ボーリング調査	9.10	12.22	〃
4	鹿内省三	ボーリング調査	9.24	12.22	〃
5	山本克彦	ボーリング調査	9.24	12.22	〃
6	大島正行	ボーリング調査	9.24	12.22	〃
7	山本恭久	調整	9.24	10.11	金属鉱業事業団

国名			ボリヴィア共和国		
プロジェクト名		和	サンアントニオ地域資源開発協力基礎調査（第2年次）		
		外	Muineral Resowces Exploation in the Republic of Bolivia		
調査団	団長	氏名	伊藤俊弥	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	同和工営㈱	予算年度	58年度 (当)・(繰)
	調査団員数		9名	予算実績	(当)・(繰) 87,593 794 (千円)
	現地調査期間		58.8.22～58.12.15	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年3月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（同和工営㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山公社（Corporacion Muiera de Bolivia）		

1. 計画の概要

本調査は，ボリヴィア共和国の要請により，昭和57年度より実施されているもので，本年度は第2年次にあたる。

本年度は，第1年次の地質調査及びボーリング調査結果に基き，本地域における含金・鉛・亜鉛・錫鉱脈鉱床の生成機構を解析すると共に同鉱床の賦存状況を把握することを目的としてボーリング調査を実施する。

2. 結論及び勧告

ボーリング調査結果は次の通りである。

(1) MJB－4は深度38.2～46.1 m間で低品位含銀網状石英脈を確認したが，Veta No.Ⅱの下部延長部は断層で転位しているため確認されなかった。

(2) MJB－5は深度11.1～11.6 m及び13.4～14.6 m間でいずれも低品位の含銀・重晶石・石英脈を確認したがMJB－4と同様にVeta No.Ⅱの下部延長部は確認されなかった。

(3) MJB－6は深度91.9～105.0 m及び122.8～128.1 m間で金及び銀に富むVata No.Ⅰの下部延長部を，更にその上盤側にも3条の高品位の含銀・鉛・亜鉛脈を確認した。

(4) MJB－7は深度153.9～155.5 m間でVeta No.Ⅰの下部延長部を，更にその上盤側にも5条の高品位の含銀・鉛・亜鉛脈を確認した。

(5) MJB－8はVeta No.Ⅰの上盤側に5条の含銀・鉛・亜鉛脈を確認したが，

Veta №Ⅰの下部延長部は確認されなかった。

以上の結果，次のとおり考察することができる。

(1) Vata №Ⅰは走向延長約６００ｍ，通洞坑以下約１５０ｍ，最大脈幅１０ｍ以上の規模を有する高品位の銀・鉛・亜鉛の初生硫化物鉱脈で，同質の数条の上盤脈を伴い，更に東部に発展するものと予想される。

(2) Veta №Ⅱは走向延長約６００ｍ，通洞坑以下約１８０ｍ，最大脈幅１０ｍ以上の規模を有するがVeta №Ⅰより品位の低い酸化鉱を主体とする鉱脈で，有望な平行脈を伴わず下部延長部は断層で転位している。

本年度の調査結果とその検討によって得られた結論から第３年次として下記の調査が提言される。

(1) Veta №Ⅰの東部延長部

Veta №ⅠはＭＪＢ－６・７及び８で確認され，更に東でCOMIBOLが実施した坑外ボーリングでもこの延長部と推定される鉱脈が確認されたので，この間約４００ｍ連続して鉱脈が賦存するものと期待される。

従って本脈及び上盤の平行脈の鉱化作用のより詳細な状況を把握することを目的とした既存坑道からのボーリング調査の実施が望ましい。

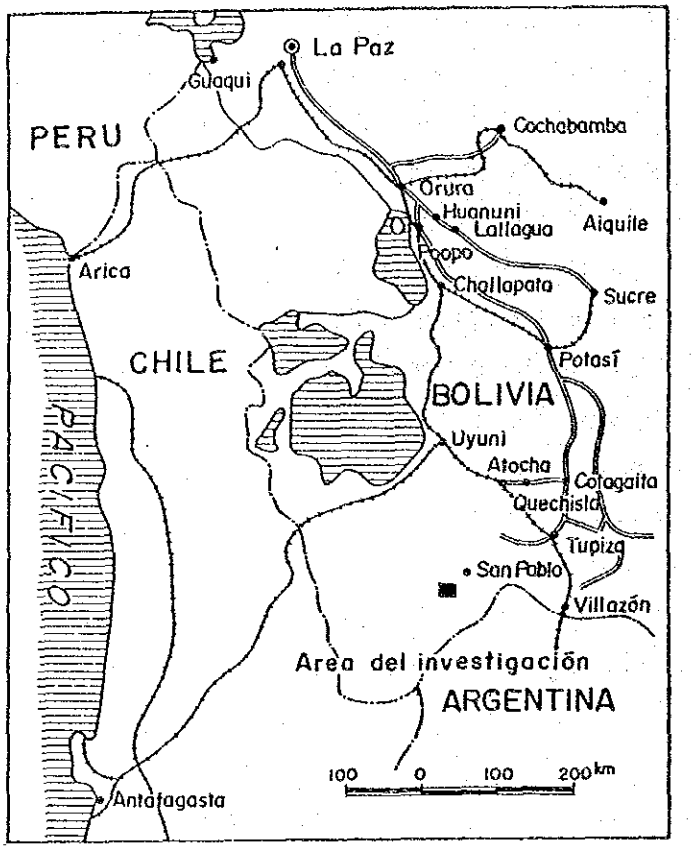
(2) Veta №Ⅰの西部鏹押坑道の北部

本地区には東西系の優勢な石英脈露頭が数箇所に確認されており，その下部延長もVeta №Ⅰ及び№Ⅱと同様に優勢であるものと期待される。従って本地区の下部における鉱化作用の状況及び変質作用の解明を目的とした既存道からのボーリング調査の実施が望ましい。

(3) Veta №Ⅱの東部引立の南東部

本地区の地表には緑泥石を伴う絹曇母変質帯が発達しており，この下部にVeta №Ⅰと同質の緑泥石帯を伴う優勢な鉱脈の賦存が期待される。従って本地区の下部における鉱化作用の状況及び変質作用の解明を目的とした既存坑道からのボーリング調査の実施が望ましい。

3. 調査対象地域の縮図



4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	伊藤俊弥	総括	8.22	12.15	同和工営㈱
2	梶尾昌延	ボーリング調査	〃	〃	〃
3	木村正雄	〃	〃	〃	〃
4	大島正行	〃	〃	〃	〃
5	甲斐久人	〃	〃	〃	〃
6	山本恭久	鉱山	〃	9. 9	金属鉱業事業団
7	馬場洋三	鉱山	〃	〃	〃
8	石田　真	団長	11.14	11.25	〃
9	北　善次	調整	11.15	11.26	〃　（リマ海外調査員）

国名			チリ共和国		
プロジェクト名		和	中部地域資源開発協力基礎調査（１年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in Republic of Chile		
調査団	団長	氏名	古川雄也	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	日鉱探開㈱	予算年度	５７年度 (当)・(繰)
	調査団員数		７名	予算実績	(当)・(繰) 21,810 71,994 (千円)
	現地調査期間		５８.１.１４～５８.３.３１	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	５８年１０月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（日鉱探開㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山省地質調査局		

1. 計画の概要

本年次調査はチリ共和国中部地域における第１年次調査に当り，次のことを目的として実施された。

１）当該地域全域における既存資料の収集，コンパイルおよび写真地質解析等によって鉱床探査の基礎資料を総括する。

２）写真地質解析によって新しい鉱化・変質帯の発見につとめる。

３）当該地域西部（ドニウエ（Donihue），レンゴ（Rengo），サンフェルナンド（San Fer-nando）およびコデグア（Codegua）の４図幅）に対し，地質調査（縮尺１；５０,０００）を実施し，鉱床賦存の可能性を検討する，と同時に将来の鉱床探査への基礎的データを得る。

４）Chancon 地区に対し地質精査（縮尺１：１０,０００）を実施し，同地区における鉱床特性，鉱脈裂かと地質構造との関係等の究明に当り，将来の探査指針を得る。

2. 結論及び勧告

(1) 結　論

写真地質解析の結果，本地域は成層岩類，未固結堆積物，貫入岩類および変質帯に大別され，更にそれらは１９単元に区分される。

本解析の結果，本地域には１３５個所に及ぶ変質帯の発達が判読され，そのうちの４０個所は既存資料の熱水変質帯に対応される。

鉱化作用としては，主として金，銀，銅からなるChancon 地区の鉱脈群以外，ごく微弱な鉱徴が点散しているに過ぎず，同地区以外に注目に値する鉱化作用あるいは変質作用は把握されなかった。

期待される一般的な鉱床規模は水平および垂直的に２００～５００ｍの延長で，脈幅は１ｍ前後である。また，含金量の高い脈の場合，平均的期待品位は鉱床上部でAu7～１０ｇ／ｔ，Cu1.0％未満，同下部でAu　2～4g／t，Ｃｕ 2.0～3.0％である。

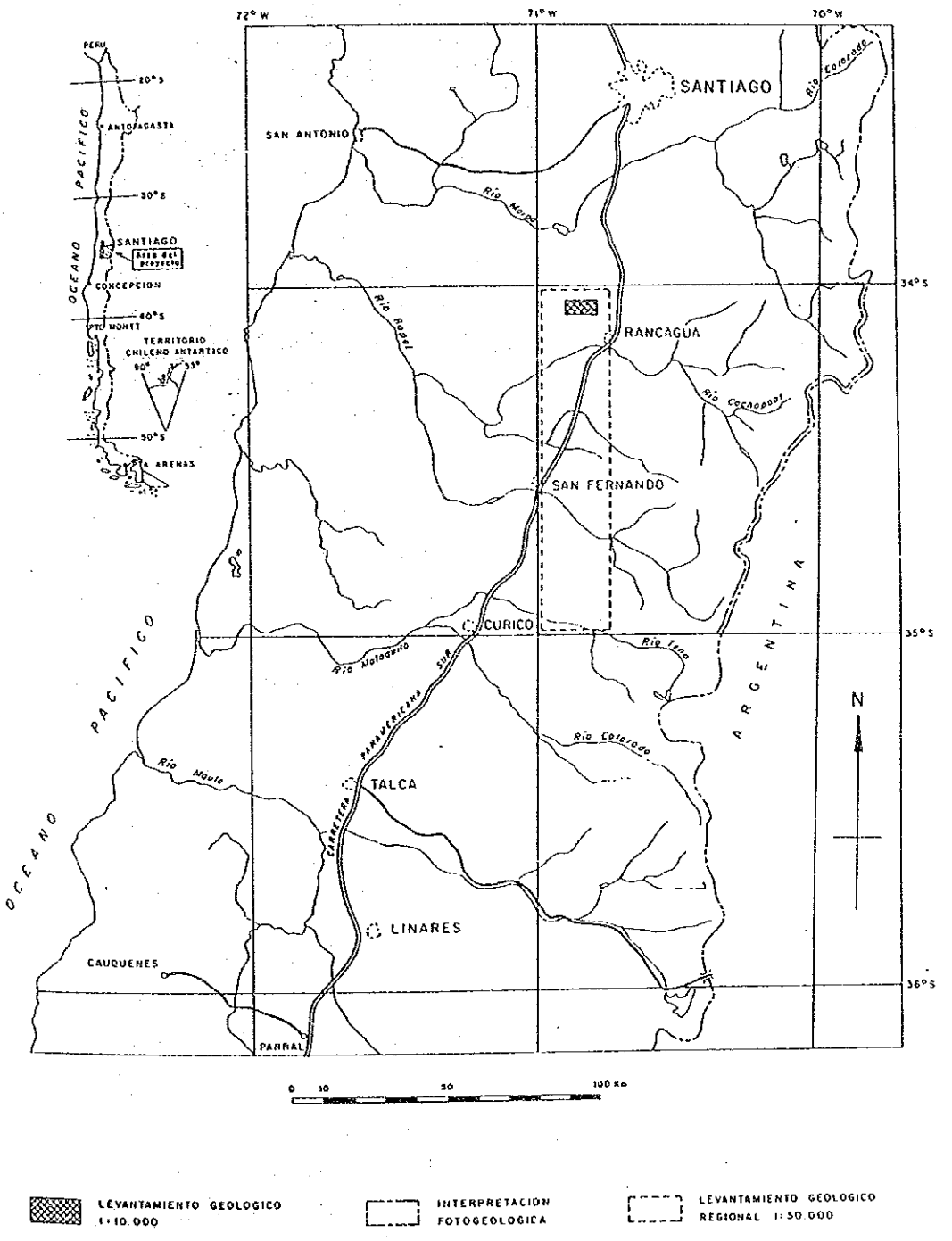
本地区の多くの鉱床は金品位の比較的高かった上部開発にのみ終っており，金品位の低下と共に下部は放置されている感が強い。

(2) 勧　告

本地区の多くの鉱床は金品位の比較的高かった上部開発にのみ終っており，金品位の低下と共に下部は放置されている感が強い。しかし，Ingles鉱床の例のように，鉱床下部で採算可能な銅鉱床に変る可能性が充分期待される。この可能性を検討するために今後，Ingles鉱床をモデルとした流体包有物による鉱床上下の鉱物組合せと生成温度の関係を究明することが望まれる。

また，広域的な熱水変質作用の特性を解明することによって鉱化の中心を把握することも必要である，と判断される。

3. 調査対象地域の縮図


72° W
71° W
70° W
34° S
35° S
36° S
SANTIAGO
SAN ANTONIO
RANCAGUA
SAN FERNANDO
CURICO
TALCA
LINARES
CAUQUENES
PARRAL
Rio Maipo
Rio Rapel
Rio Cachapoal
Rio Tinguiririca
Rio Colorado
Rio Mataquito
Rio Maule
CARRETERA PANAMERICANA SUR
OCEANO PACIFICO
ARGENTINA
N
PERU
20° S
30° S
40° S
50° S
ANTOFAGASTA
SANTIAGO
Area del proyecto
CONCEPCION
PTO MONTT
TERRITORIO CHILENO ANTARTICO
80°
53°
P. ARENAS
0 10 50 100 Km
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO 1:10.000
INTERPRETACION FOTOGEOLOGICA
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO REGIONAL 1:50.000

4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	古川雄也	団長・地質	1.14	3.31 (6.14)	日鉱探開㈱
2	武田　進	〃	〃	〃 (6.14)	〃
3	斉藤信雄	〃	〃	〃 (6.14)	〃
4	武田尚雄	〃	〃	〃 (6.14)	〃
5	佐藤哲男	〃	〃	〃 (6.14)	〃
6	上田英之	鉱山	〃	〃 1.27	金属鉱業事業団
7	高橋和治	調整	〃	〃 1.27	国際協力事業団

国名			チリ共和国		
プロジェクト名		和	中部地域資源開発協力基礎調査（２年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in Republic of Chile		
調査団	団長	氏名	古川 雄也	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	日鉱探開㈱	予算年度	５８年度 (当)・(繰)
	調査団員数		１０名	予算実績	(当)・(繰) 38,493 46,953 (千円)
	現地調査期間		58.6.3～6.14　58.11.25～59.3.31	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	５９年６月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（日鉱探開㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山省地質調査局		

1. 計画の概要

昨年次（第１年次）の写真地質解析および既存資料の検討によって，チリ共和国中部地域に数多くの鉱化変質帯が把握された。今年次調査は，主として同地域の中央～北部に発達している鉱化変質帯に対し，地質調査および地化学探査によって，これらに評価を与える，と同時に新しい鉱化変質帯の把握を目的とした。

2. 結論及び勧告

(1) 結　論

i）Rosario de Rengo 鉱床は銅，モリブデンのポーフィリー・カッパー型鉱床で，その形成時期は１０m．ｙ．（中新世後期）以後である。

ii）同鉱床は石英安山斑岩を中心に発達しており，鉱化作用は角礫パイプでもっとも優勢で，次いで同パイプの周辺に発達した網状割目である。

iii）銅およびモリブデンの鉱化作用はポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯と密接している。

iv）同鉱床南部は初生帯が露出しており，これ以上の品位の上昇は期待できない。一方，鉱床北部には溶脱帯が発生しており，その下部で二次硫化鉱富化帯の賦存が期待される。

v）Los Cipreses 川変質帯は温泉作用によって形成された変質帯と解される。

vi）同変質帯に有用金属鉱物の経済的濃集は期待できない。

Ⅶ) 本地区には，Rosario de Rengo 鉱床を除いて注目に値する鉱化・変質帯の賦存は期待薄である。

(2) 勧　告

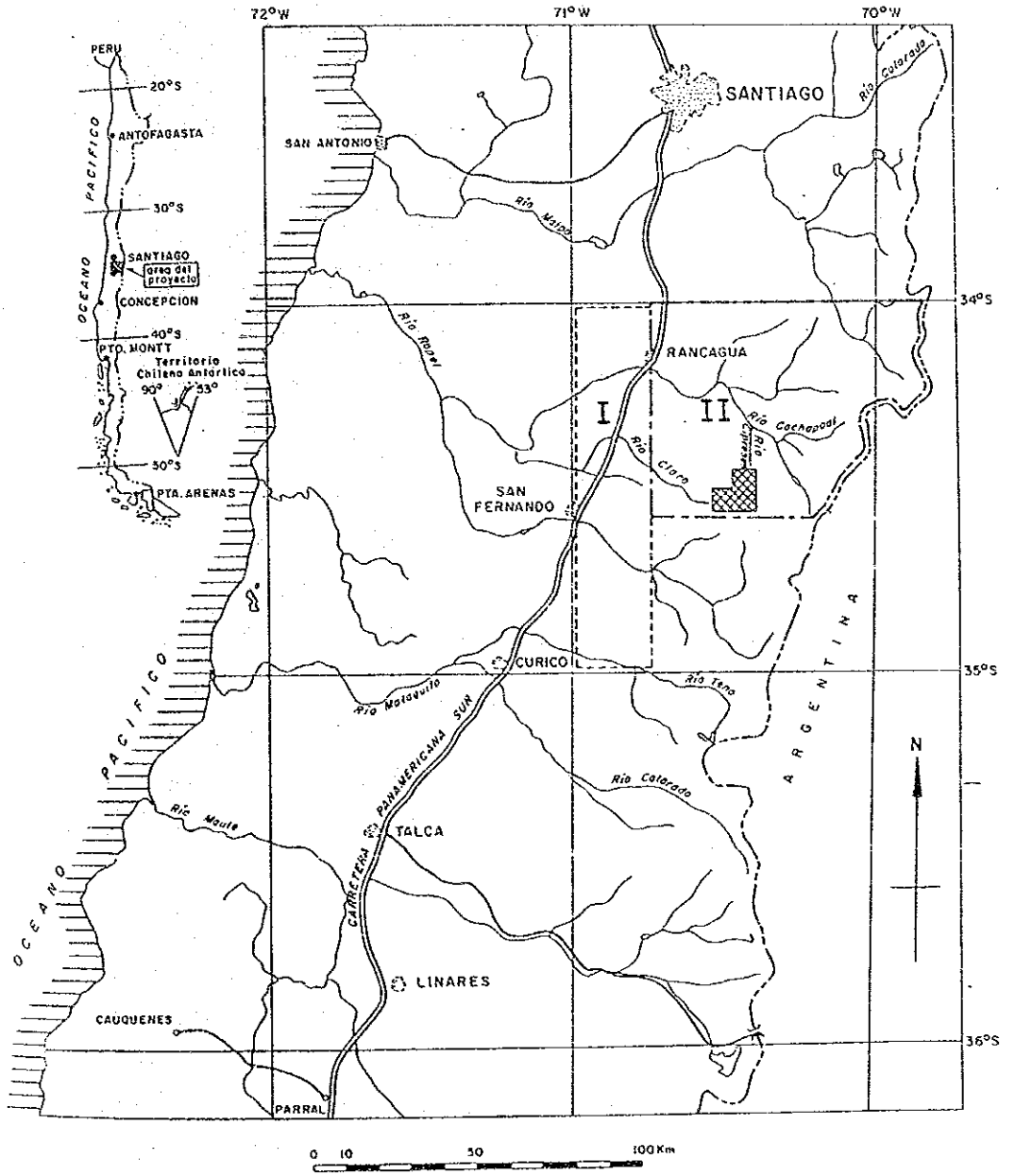
本地区において将来に期待がもてるのはRosario de Rengo 鉱床である。

同鉱床に対する今後の探鉱ポイントは，ⅰ）鉱床北部に発達する溶脱帯下部における二次硫化鉱富化帯の存否確認とその規模の把握およびⅱ）初生帯の規模ならびにその鉱況把握にある，と考える。

上記ⅰ）の二次富化帯の存否確認のためには，初期探鉱として物理探鉱（ＩＰ法）の実施が望ましい。同探鉱によって溶脱帯下部の初生帯の深度とその規模が想定され，それによって二次富化帯の存在の推定が可能である。

上記ⅱ）の初生帯の規模およびその鉱況把握については，Rosario de Rengo 鉱山の坑内を主とした詳細なサンプリングと鉱化網状割目の発達頻度調査が望まれる。

3. 調査対象地域の縮図


72°W
71°W
70°W
34°S
35°S
36°S
PERU
20°S
ANTOFAGASTA
30°S
SANTIAGO
área del proyecto
CONCEPCION
40°S
PTO. MONTT
Territorio Chileno Antártico
90°
53°
50°S
PTA. ARENAS
OCEANO PACIFICO
SAN ANTONIO
SANTIAGO
Río Colorado
Río Maipo
Río Rapel
RANCAGUA
I
II
Río Cachapoal
Río Claro
SAN FERNANDO
CURICO
Río Mataquito
Río Teno
Río Colorado
Río Maule
TALCA
CARRETERA PANAMERICANA SUR
LINARES
CAUQUENES
PARRAL
ARGENTINA
N
0 10 50 100 Km
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO Y GEOQUIMICO DE SEMIDETALLE SECTOR LOS CIPRESES 1:10.000
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO Y GEOQUIMICO REGIONAL AREA II 1:100.000
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO Y GEOQUIMICO REGIONAL AREA I 1:50.000 (1982)

4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	馬場洋三	鉱山	6. 3 11.27	6.14 12. 5	金属鉱業事業団
2	北　善次	鉱山	6. 5 11.27	6.11 12. 3	〃　（リマ海外調査員）
3	古川雄也	団長	11.25	3.21	日鉱探開㈱
4	佐藤哲也	地質	11.25	3.20	〃
5	石田　真	地質	11.26	12. 5	金属鉱業事業団
6	吉沢正夫	物探	1. 9	3.31	日鉱探開㈱
7	立川三郎	〃	1. 9	3. 8	〃
8	杉浦則清	〃	1. 9	3. 8	〃

国名			アルゼンティン共和国		
プロジェクト名		和	パタゴニア地域資源開発協力基礎調査（第2年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN ARGENTIN		
調査団	団長	氏名	周藤和雄	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	日鉱探開㈱	予算年度	57年度 (当)・(繰)
	調査団員数		6名	予算実績	(当)・(繰) 39,855 45,562 (千円)
	現地調査期間		58. 1.16～58. 3. 2	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年7月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（日鉱探開㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山庁		

1. 調査の概要

本調査は，アルゼンティン共和国パタゴニア地域において空中写真の解析を行うとともに，既存資料をも併せて検討し，地質構造の解明及び鉱物資源賦存有望地区を抽出することにより，次段階の探査活動に有益な指針を与えることを目的とする。

空中写真の解析地域は南北に連らなるパタゴニアアンデス山脈の東域に位置し南北への長さ約250km，東西幅平均約71.4km，面積約17,850km²で，北限は南緯41°40′，南限は南緯44°05′を示す。

2. 結論及び勧告

1. 写真地質学的判読

写真地質解析による具体的な成果（他の手法では容易に得られないもの）は以下の通りである。

(1) アクセスの悪い急峻な山岳地帯を含めた本調査地域全体で，多数の酸性貫入岩体が抽出された。

(2) 非植生被覆の領域で鉱化変質帯と認識される部分が既知の鉱化変質帯の周辺に限らず抽出された。

(3) 単元群4（始新統のVentana層）の大局的な構造が把握された。

(4) 単元群Q（第四系の未固結堆積物）のうち，単元Qm_1とQm_2（いずれも氷成堆積物）及び単元Qsf（地すべり堆積物等）のように起伏量が小さく地

表地質調査では正確な形態を把握できにくいものが明瞭な境界で区分された。

2. 鉱物資源賦存有望地区の抽出

本地域の鉱化変質帯は，主として第三系Ventana 層あるいはジュラ系のLago La Plata層群に属する安山岩質溶岩及び同質火山砕屑岩と酸性ないしは中性の貫入岩類との接触部ないしはその付近に生成したCu-Py-Mo鉱染状鉱化変質帯及びCu-Pb-Zn-Au-Ag 鉱脈鉱床（地表地質チェック範囲外のHuemules鉱脈鉱床）よりなる。

これらの鉱染状鉱化変質帯は，いわゆる斑岩銅鉱床型であり，地表での鉱化変質帯では中部地区に生成しているCaquelが代表的なものである。

本地域の火成岩はカルクアルカリ岩系を示すとともに花崗岩類は磁鉄鉱系を示すこと，かつ斑岩銅鉱床型鉱化変質帯が各所に点在すること，地化学探鉱での異常域及び異状地点が，現在の地表に見られる鉱化変質帯賦存域又は地点とほぼ一致すること，本地域の地質と一般の斑岩銅鉱床賦存域の地質環境とは深成岩類の化学組成及び磁鉄鉱系花崗岩類という点において共通性があることを考慮すると，本地域はパタゴニアアンデスの中でも鉱物資源賦存という観点から，今後注目すべき地域であると考えられる。

本論で述べているように，写真地質学的判読によって抽出された貫入岩類の分布，鉱化変質帯より採取された鉱石試料の分析値及び地化学探査の異常域等から，本調査地域内での探査有望地域を抽出すれば次の3個所があげられる（Fig 21）

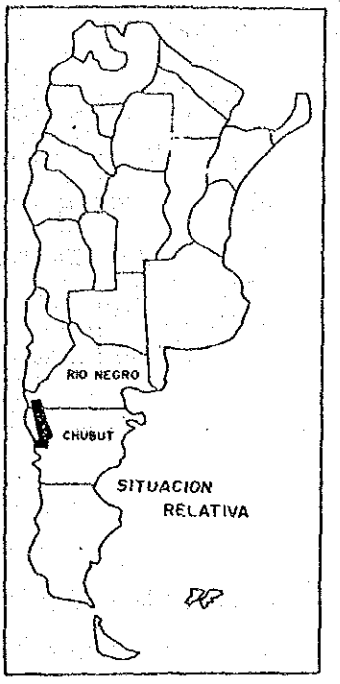
(1) CondorcanquiからCerro Cohiue鉱化変質帯域（約２００㎢）

(2) Caquel鉱化変質帯及びその周辺域（約３００㎢）

(3) Esquel北東域のLa Cautiva層，ジュラ系の火山岩類及び花崗岩岩株発達域（約２５０㎢）

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	周藤和雄	団長・地質	1.17	3. 3	日鉱探開㈱
2	西元弘隆	地質	〃	2.28	〃
3	長谷政弘	〃	〃	〃	〃
4	大地正高	〃	〃	3. 3	〃
5	細井義孝	物探	1.16	2. 2	金属鉱業事業団
6	安食恒和	調整	1.19	1.30	(ブラジル海外調査員)金属鉱業事業団

国名			アルゼンティン共和国		
プロジェクト名		和	パタゴニア地域資源開発協力基礎調査（第3年次）		
		外	MINERAL RESOURCES' EXPLORATION IN ARGENTIN		
調査団	団長	氏名	周藤和雄	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	日鉱探開㈱	予算年度	58年度 (当)・(繰)
	調査団員数		6名	予算実績	(当)・(繰) 47,556 33,691 (千円)
	現地調査期間		58.10.31～58.12.17	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年6月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（日鉱探開㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山庁		

1. 計画の概要

本調査は，アルゼンティン共和国パタゴニア地域において空中写真の解析を行うとともに，既存資料をも併せて検討し，鉱物資源賦存有望地区を抽出することを目的とする。本調査の重点課題は以下の通りである。

(1) 調査地域の地質構造の解明を行い，鉱化変質帯と酸性貫入岩類との関係を把握する。

(2) 特に花崗岩類については，岩石化学的な特徴を把握し，鉱化作用との関係を検討する。

(3) 蒸発残留岩について，その産状を確認する。

2. 結論及び勧告

1. 写真地質解析

(1) 北部地区（Zapala，Las Lajas を含む北東部，5,000㎢，写真 184枚）

判読の結果，本地区を構成するジュラ系・白亜系（堆積岩類），第三系（火山岩類・火砕岩類），第四系（新期火山岩類と未固結堆積物）及び貫入岩類が24の地質単元に区分され，第1年次調査で得られた地質コンパイル図やランドサット・データ解析図より詳細な写真地質判読図が得られた。ジュラ系・白亜系の堆積岩類は主としてN－S走向，E緩傾斜構造の同斜構造とN－SないしNNE－SSW走向で同一方向の断層を伴う褶曲構造を形成し，

第三系はそれらの周辺に水平層をなして分布する。地区の北西部には中性ないし塩基性の貫入岩が岩株状に分布する。

(2) 南部地区（Alumine′を含む南西部，4,518㎢，写真194枚）

判読の結果，本地区を構成する石炭系（変成岩類），二畳系ないし三畳系（火山岩類・火砕岩類），ジュラ系・白亜系（堆積岩類），第三系（火山岩類，火砕岩類），第四系（新期火山岩類と未固結堆積物）及び貫入岩類（酸性と中性ないし塩基性）が21の地質単元に区分されCordirella Frontal（二畳系ないし三畳系－Serie Porfirl′tica）の分布域が第1年次調査の結果より明確になった。上記の石炭系，Serie Porfl′tica及び酸性の貫入岩類は地区の中央部に広く分布し，脊染部構成岩類として隆起帯を形成する。

2. 地化学探査

土壌を対象にした地化学探査の結果，北部地区ではCampana Mahuida鉱化変質帯付近及びChorriacaの南西方にそれぞれ銅・鉛・亜鉛，鉛・亜鉛・モリブデンの異常値が，南部地区ではLa Voluntad，Carreri及びFortl′nl_° de Mayoの鉱化変質帯域にそれぞれ銅・亜鉛・モリブデン，銅・鉛・亜鉛及び鉛・亜鉛の異常値が見出された。

3. 火成岩体と鉱化変質帯

北部地区に偏在する中性の貫入岩類及び南部地区の脊染部に点在する酸性の貫入岩類はモード分析に基づき，それぞれ石英閃緑岩及び花崗岩，花崗閃緑岩，トナル岩等に分類された。全岩分析の結果，これらの貫入岩類とSerie Porfrl′ticaの火山岩類はカルクアルカリ岩系の火成岩アソシェイションを示す。花崗岩類岩石の帯磁率測定及び絶対年代測定の結果から，それらが磁鉄鉱系に属すること，三畳紀，白亜紀後期ないし古第三紀及び新第三紀の3ないし4回の活動時期があることが判明した。

調査地域内には3種の鉱化変質帯が見出された。第1はポーフィリーカッパー鉱床型（Campana Mahuida及びLa Voluntad），第2は蒸発残留岩の発達域における鉱脈型一重晶石・天青石（Mall1′n Quemado及びSanta Barbara）及び第3は第2以外の鉱脈型－方鉛鉱・閃亜鉛鉱（Cerro Huayelo′n, Carreri及びFortl′n 1_° de Mayo）である。

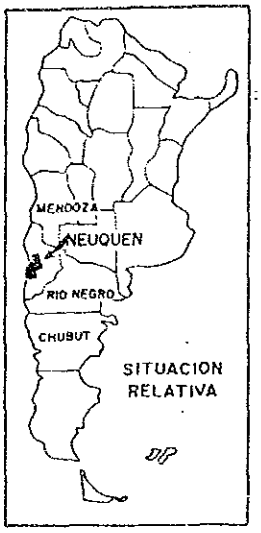
これらのうち次の2つの地区が鉱床賦存有望地区として抽出された。

(1) La Voluntadから Carreri 鉱化変質帯地区（約1,050 Km²）

(2) Campana Mahuida 東南地区（約２５０Km²）

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	周藤和雄	団長・地質	10.31	12.17	日鉱探開㈱
2	大地正高	地質	〃	〃	〃
3	武田　進	地質	〃	〃	〃
4	柘植方雄	顧問	〃	11.11	金属鉱業事業団
5	植松和彦	調整	〃	〃	〃
6	安食恒和	地質	11. 1	11. 8	金属鉱業事業団（ブラジル海外調査員）

国名			ブラジル連邦共和国		
プロジェクト名		和	アンタゴルダ地域資源開発協力基礎調査（３年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in Bragil		
調査団	団長	氏名	鈴木　強	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	５７年度 (当)・(繰)
	調査団員数		１２名	予算実績	(当)・(繰) 172,202 1,930 (千円)
	現地調査期間		57. 7. 2～57. 10. 21	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	５８年２月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団　大手開発㈱	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山動力省　鉱山局		

1. 計画の概要

Anta Gorda 地域における第三年次の調査で，より詳細な地質層序，地質構造，火成活動および鉱化作用などの状況把握と，これらの相互関係を明らかにすることによって今後の探査に有益な指針を得るため，準精査地域では広域的な地質調査を実施し，精査地域ではPerau地区およびBarrinha 地区で物理探査（（ＩＰ法，ＳＩＰ法）と地質精査を実施した。さらにPerau地区ではボーリング調査を実施した。

Anta Gorda 地域全体に分布する鉱床の鉛同位体による年代測定を実施した。

2. 結論及び勧告

(1) 結　論

これらの調査結果から得られた結論はつぎのとおりである。

① 調査地域の地質は，先カンブリア系に属するAçungui 層群の変成岩類が整合的に分布し，火成岩類がこれを貫いている。Açungui 層群は第一年次および第二年次の調査の層序区分に従ってAçungui Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ層に区分し，さらにAçungui Ⅲ層を詳細に区分した。またIpora-nga 周辺の従来のAçungui Ⅰ層は今回の調査によりAçungui Ⅰ層およびAçungui Ⅱ層に区分された。

② 変成岩類は広域変成作用を受け，砂・泥質片岩類は白曇母帯～黒曇母帯に属し，変塩基性岩類は緑色片岩～緑レン石角閃岩相に層する。Itaoca花崗

岩体西部ではさらに接触変成作用に起因するザクロ石ホルンフェルスおよび黒雲母ホルンフェルスが重複する。

③ 準精査地域に分布する鉱床はすべてAçungui Ⅲ層の石灰岩中に胚胎する鉱脈型または不規則塊状鉱床である。鉱床胚胎母岩となる石灰岩はAⅢL2およびAⅢL3に細区分されLageado鉱床およびItaoca東部地区の鉛鉱床はAⅢL2中に胚胎し，Furnas鉱床およびEspirito Santo鉱床などはAⅢL3中に胚胎する。この中Furnas鉱床は脈状～不規則塊状の銀－鉛鉱床で，周辺に同種の鉱床の存在する可能性がある。

④ Açungui Ⅲ層中に分布する各部層の石灰芽の分析結果，各石灰岩の地球化学的特性が得られた。また，鉱化作用に関係するPb－Ag－Zn因子は既知鉱床周辺で卓越する。

⑤ Perau地区における地質精査，物理探査（ＩＰ）およびボーリング調査の結果，Perau鉱山南部でPerau鉱床胚胎層準が尖滅することが判明した。Perau鉱床西部のボーリング調査で重晶石－硫化鉱物（方鉛鉱，閃亜鉛鉱，黄鉄鉱）の層状鉱床が発見された。この鉱床はさらに西方および北方に鉱床規模を拡大する可能性がある。

⑥ Barrinha地区における地質精査および物理探査（ＩＰ・ＳＩＰ）の結果，この地区の鉱床はAçungu Ⅲ層の石灰岩AⅢL2の上部に胚胎する脈状～不規則塊状鉛鉱床で，とくに褶曲構造（背斜）の軸部から翼部にかけて鉱化帯が分布する。

São Joaquim東部のＩＰ異常帯およびQuatro鉱床南東部のＳＩＰ異常帯の下部に潜頭性鉱床の存在が期待される。

⑦ 本調査対象地域全域から得られた方鉛鉱サンプルの鉛同位体年代測定結果では，Perau型の層状鉱床は1,350～1,400m・y・を示し，その他の脈状～不規則塊状型鉛鉱床は1,000～1,200m・y・を示した。Perau型鉱床は鉱床母岩と同生的に生成し，他の鉱床は母岩中に堆積した重金属がブラジル造山輪廻期（750～500m・y・）に形成された母岩の割目に濃集した鉱床である。

(2) 勧　告

今後の探査方針としては下記のプライオリティによる探査が実施されることが望ましい。（Fig. 2）

1. Perau地区のボーリング調査によって発見された層状鉱床の西方およ

び北方でボーリング調査を実施して本鉱床の規模を把握する。

2. Barrinha 地区のＩＰおよびＳＩＰ異常帯は鉱化作用に起因する可能性があるので，ボーリング調査により明らかにする。

3. Furnas 地区は脈状～不規則塊状鉛鉱床の賦存する可能性が大と考えられるので，地質精査，物理探査（ＩＰまたはＳＩＰ）およびボーリングを実施して潜頭性鉱床存在の有無を明らかにする。

4. Perau 地区の北東 Canoas 地区には Perau 地区と同様の鉱化作用が存在するので，地質精査および物理探査（ＳＩＰ）を実施して鉱床賦存の可能性を探究する。

3. 調査対象地域の縮図

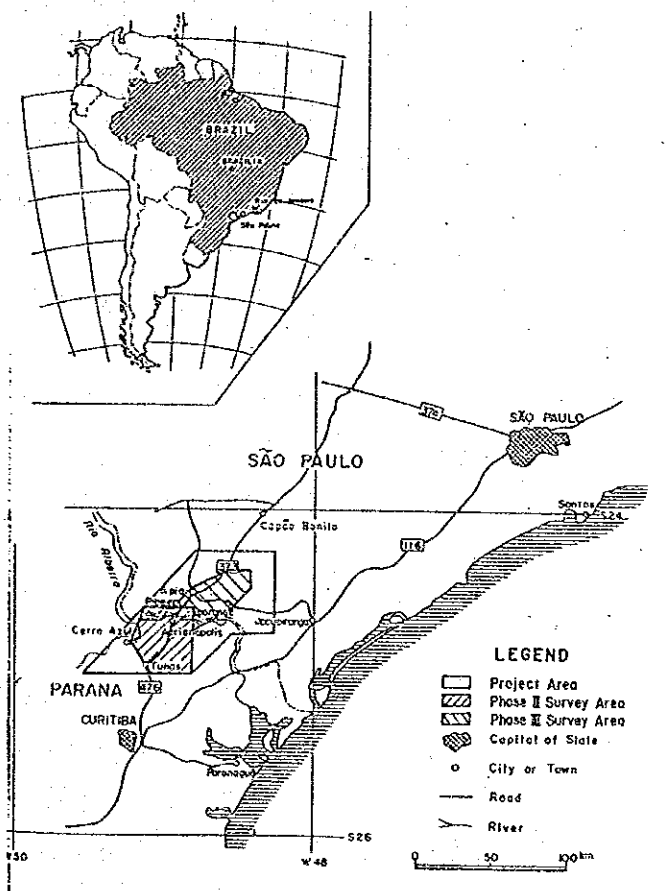


Fig. 1. Location Map of Survey Area

4. 調査団員名簿

No.	氏名	担当	出発日	帰国日	現職
1	鈴木 強	団長・地質	7. 2	10.21	大手開発㈱
2	柴田 精久	〃	7. 12	9.19	〃
3	滝川 昭	〃	〃	〃	〃
4	池田 則生	〃	〃	〃	〃
5	高橋 洋	〃	〃	〃	〃
6	田中 富雄	物理探査	〃	10.18	〃
7	江川 昭	〃	〃	9. 9	〃
8	近藤 六夫	〃	〃	〃	〃
9	野沢 明司	折衝	7. 2	7.12	金属鉱業事業団
10	中島 信久	調整	〃	〃	〃
11	述本 崇史	物探	9. 5	10.10	〃
12	細井 義孝	調整	〃	9.24	〃

国名			ブラジル連邦共和国		
プロジェクト名		和	アンタゴルダ地域資源開発協力基礎調査（４年次）		
		外	Mineral Resources Exploration in Bragil		
調査団	団長	氏名	鈴木　強	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	５８年度 (当)・繰
	調査団員数		１１名	予算実績	(当)・繰　１０,５,４３４(千円)
	現地調査期間		５８.８.２６～５９.２.７	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	５９年５月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団　（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山動力省　鉱山局		

1. 計画の概要

第４年次の調査は，Furnas 地区の地質精査と物理探査，Perau 地区及び Barrinha 地区のボーリング調査を実施した。

それぞれの調査目的は，地質調査では，石灰岩類及び裂か系の特徴を詳しく調査し，鉱床賦存状況を明らかにすること。物理探査（ＩＰ法，ＳＩＰ法）では鉱床の地下深部への連続性を解明すること及び異常帯の抽出とその性質の解明を行うこと，ボーリング調査では Perau 地区において層状鉛鉱床の規模を把握すること，Barrinha 地区において第三年次の物理探査結果によるＩＰ・ＳＩＰ異常帯の原因を明らかにすることである。

2. 結論及び勧告

(1) 結　論

① Furnas 地区

地質調査（精査）の結果，詳細な地質層序が確立され，Furnas 鉱床の胚胎する地質層準がより明確となった。又，今回の調査で同層準中に従来から存在している鉱徴地の他に，新らたに鉱徴地が発見された。

物理探査の結果，鉱床胚胎層準の上・下盤に黄鉄鉱及び石墨などによる強いＩＰ効果を示す地層が存在することが判明したが，鉱床胚胎層準中では母岩が非分極性岩体であるため鉱床の存在を示す様な顕著な異常帯は検出されなかった。

② Perau地区

ボーリング調査の結果，第三年次に発見された層状鉛・亜鉛鉱床の連続性が解明された。

鉱床の形態はほぼＮＥ－ＳＷ方向に伸張し，ＡＧ－０４孔及びＡＧ－０６孔付近がそれぞれ南限及び西北限であると推定される。

③ Barrinha地区

ボーリング調査の結果，第三年次の物理探査で検出されたQuatro鉱床南東部のＳＩＰ異常は炭酸塩岩類中に胚胎する黄鉄鉱鉱化帯によるものであることが判明した。又，地域北東部のＩＰ異常は石墨質曇母片岩中の石墨，黄鉄鉱と，Barrinha鉱山が実施したボーリングで捕促された炭酸塩岩類中の黄鉄鉱－方鉛鉱によるものが複合したものであることが判明した。

(2) 勧　告

① Furnas地区

鉱床胚胎層準の上・下盤に強いＩＰ効果を示す地層が存在する為，今回実施した物理探査（ＩＰ及びＳＩＰ法）の手法では鉱床胚胎層準内で深部までの異常帯の検出は困難である。したがって，今後も物理探査を実施するならば浅所の異常を検出する為に測線長や測点間隔を短く設定する等，別種の方法を検討することが望ましい。

鉱床胚胎層準は調査地域外まで連続的に分布することが判明したので，これらの追跡調査を実施し，併せて詳細な地化学探査（土壌，岩石）－トレンチ調査－ボーリング調査によって新鉱床発見に努めることが望ましい。

既知鉱床内では，鉱床裂か系の調査を実施し，鉱体の富鉱部の“落し”を解明して下部探鉱を行うことが望ましい。

② Perau地区

これまでに実施されたボーリング調査に継続してＡＧ－０２孔の北部及び北東部のボーリング調査を実施して，層状鉛・亜鉛鉱床の全貌を確認することが望ましい。再に鉱床の評価を実施する場合，これらのボーリングの間に３０～５０ｍ間隔で精査ボーリングが望まれる。

③ Barrinha地区

Quatro鉱床南部の黄鉄鉱鉱化帯は，Quatro鉱床と同じ鉱床胚胎層中にあり，ＳＩＰ法によるスペクトルも類似することから，この黄鉄鉱鉱化帯中に鉛鉱床が胚胎する可能性が考えられる。特にＡＧ－ＢＩＳ孔付近か

らＩ－LineのNo.１０付近にかけてボーリングの実施が望まれる。又，地域北部～北東部ではＡＧ－Ｂ２孔で判明した断層の南側で，炭酸塩岩類中の鉱化帯にボーリングを実施することが望ましい。

3. 調査対象地域の縮図

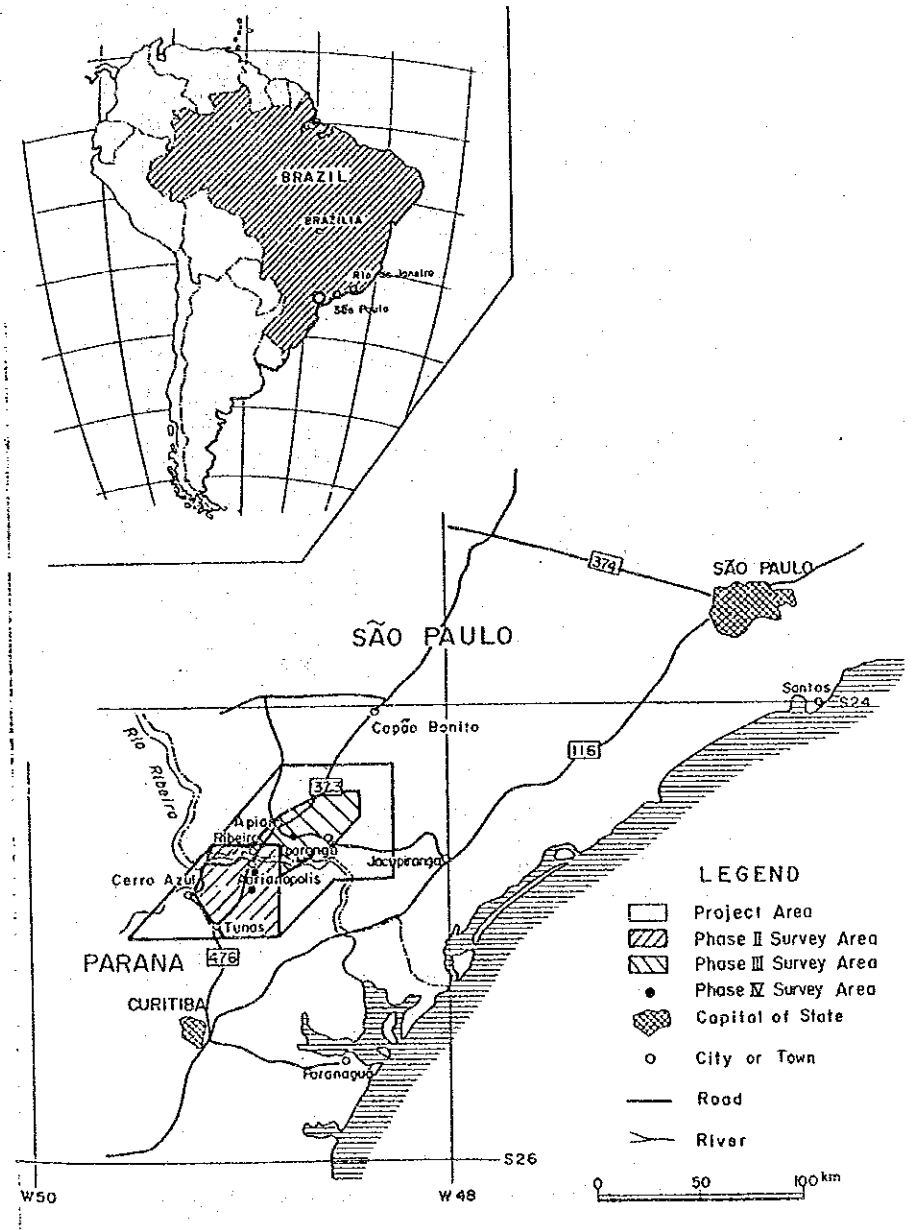


Fig. 1 Location Map of the Project Area

3. 調査対象地域の縮図

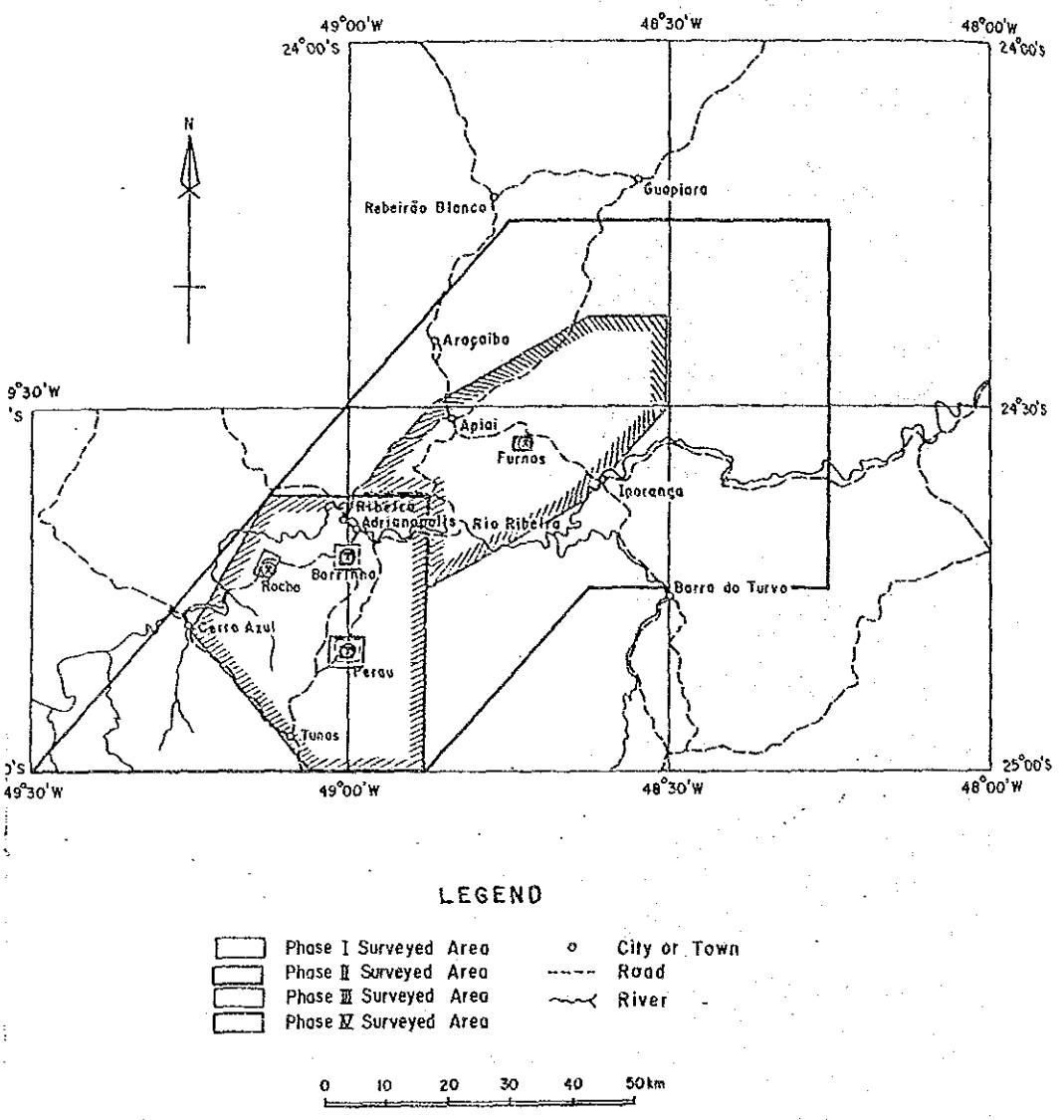


Fig. 2 Location Map of the Surveyed Area

4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	鈴木　強	団長	8.26	2. 7	大手開発㈱
2	池田則夫	地質	〃	10.27	〃
3	上田英之	鉱山	〃	9. 7	金属鉱業事業団
4	佐藤友彦	調整	〃	〃	〃
5	田中富雄	物探	10.28	2. 7	大手開発㈱
6	田島俊雄	物探	〃	1.27	〃
7	加藤雅胤	物探	〃	1.27	〃
8	鶴岡　競	団長	12.14	12.27	国際協力事業団
9	中山　健	地質	〃	〃	金属鉱業事業団
10	安食恒和	地質	〃	〃	〃
11	和田重夫	調整	〃	〃	国際協力事業団

国名			コロンビア共和国		
プロジェクト名		和	ピエドランチャ地域資源開発協力基礎調査（第3年次）		
		外	MINERAL RESOURCES EXPLORATION IN COLOMBIA		
調査団	団長	氏名	及川 準之助	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	三井金属資源開発㈱	予算年度	57年度 (当)・(繰)
	調査団員数		10名	予算実績	(当)・(繰) 143,541 1,164 (千円)
	現地調査期間		57. 6.14～57. 12.12	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	58年2月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（三井金属資源開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山地質調査所		

1. 計画の概要

昭和55年に実施された1年次調査は，広域地質構造の解明と，川砂試料採取による鉱徴地の抽出を目的として行われた。調査の結果，酸性火成岩に伴われる斑岩銅鉱床型鉱徴地5箇所と，金鉱床鉱徴地2箇所が抽出された。更に乳白色石英質鉱脈型と硫化鉱物に富む多金属鉱脈型との二種類の金鉱床が存在し，後者の鉱床は下部に広い探鉱余地を持つことが予測された。

第2年次は斑岩銅鉱床型鉱徴地からLa Verde，Rio Blanco の2地区を選び，土壌地化学探査を併用した地質精査を実施し，Diamante，Bombana 含金多金属鉱脈型鉱床地区では，地質精査及び露頭延長探査のための地化学探査，更に加えてDiamante鉱山地区においてボーリング調査を実施した。これらの調査の結果，Diamante鉱床では期待通り鉱化作用が延長し，品位も良好であること，又，Bombona 鉱化帯の北方延長及びその北東部のParaiso 地区を含む一帯が金鉱探査地域として有望であることが判明した。又，亜鉛，砒素を指示元素とする土壌地化学探査が鉱徴地抽出に有効であるとの見通しも得られた。

一方，La VerdeとRio Blanco地区では，斑岩銅鉱床型の帯状分布をなす変質帯と，0.2～0.5％程度の銅鉱化帯の潜在の可能性は得られたが，直ちに高品位部を求めて探査を進めるに値するような地質鉱床徴候を見出す迄には至らなかった。

このため第3年次にはDiamante-Paraiso-Bombona 地区の地質調査・地化学探査（精査）とDiamante鉱床のボーリング調査を継続することとなった。

2. 結論及び勧告

2－1 結 論

本年次調査の結論を述べれば以下の通りである。

(1) 調査地区の地質は，緑色火山岩類とこれを貫くPiedrancha 花崗閃緑岩体より構成されている。花崗閃緑岩体は少なくとも二期以上の貫入により形成された複合貫入岩であってその貫入年代は２０百万年前から６百万年前に及んでいる。

(2) 鉱化作用は上記岩石を母岩とする裂罅充塡型の含金多金属鉱脈型鉱床である。

(3) 鉱化帯は，ほぼ３㎞間隔でＮＷ－ＳＥに走る３列（Bombona, San Luis－Delicia, Desquite－Diamante）に配列していることが明らかとなった。

(4) 各鉱化帯は数百米の幅を持ち，その中に，数条の鉱脈が賦存する。

(5) 但し，鉱脈の幅は一般的に細く，今までの調査ではDiamante主脈中心部の5.6ｍが最大である。富鉱部の水平延長も，１５０ｍ～２００ｍで比較的短く，深度も金鉱床の通例同様２００ｍ程度までと推定される。

(6) 金鉱物は主としてエレクトラムよりなり，その沈澱晶出は，硫砒鉄鉱の末期に行われたと見られ，硫砒鉄鉱の多い所では金品位も一般に高い傾向がある。

(7) 閃亜鉛鉱とエレクトラムとの相関関係はそれ程高くないがDiamanteの富鉱部では亜鉛品位が１０％に達する部分がある。又，Desquite－Diamate鉱化帯の方が他の２列の鉱化帯に比べＺｎの徴候が多い。

(8) 土壌試料による地化学探査の結果，２０箇所の異常帯が検出された。

これらの異常帯のうち鉱徴が知られているものが，１０箇所あり，他は今後新たに鉱徴の発見される可能性を有している。このうち特に広がりと異常値が大きく，有望と考えられる異常地帯は，次の６地帯である。

Gitana－NW, San Luis, San Luis－W, Delicia－NW, Bombona－N, Bombona－NW

2－2 勧 告

本地区には多数の小規模稼行中の金鉱山が散在する。その多くは，地表に近い金の残留富化帯を採掘処理している。Diamante鉱山では，その下部にまだ多量の硫化鉱が残存していることが明らかとなった。同様に他の鉱脈の下部にも稼行可能な鉱量が残存しているものと期待される。又，今回，地化学探査により多数の異常帯が抽出され，この地区の金鉱床賦存の可能性が非

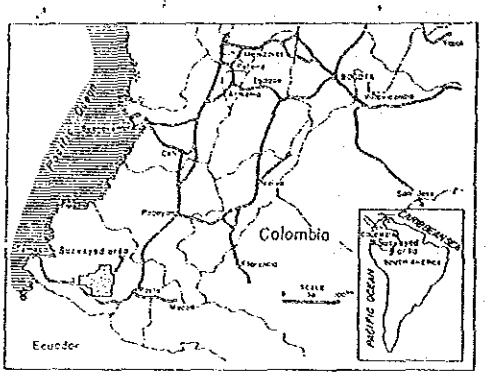
常に高いことが明らかとなった。

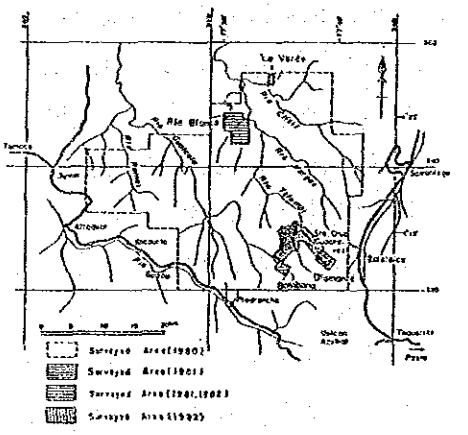
本地区は，Guachavez 部落に近く，Paraiso 附近までの道路開設は比較的容易である。

水量も豊富にあり，鉱山開発の上で好適な地理的条件を備えている。

しかし，鉱石は多量の硫砒鉄鉱を伴うので，硫砒鉄鉱から金を回収するには充分な試験研究が必要である。金鉱床の開発投資には更に，坑道開盤により，鉱量品位の確認が必要であるが，それには，事前に予察的な選鉱試験及びインフラ関係の概査を行って，大凡の採算性を検討する必要があろう。

3. 調査対象地域の縮図





4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	及　川　準之助	団長・地質	6.14 11. 1	8.26 12.12	三井金属資源開発㈱
2	南　雲　義　広	地質	6.14	8.26	〃
3	斉　藤　　稔	〃	6.14	8.26	〃
4	藤　原　茂　久	〃	6.14	8.26	〃
5	尾場瀬　清　孝	試錐	7. 5	12.18	〃
6	那　須　忠　利	〃	7. 5	12.18	〃
7	長　田　義　広	〃	7. 5	12.18	〃
8	坂　下　　清	〃	9. 6	12.18	〃
9	馬　場　洋　三	鉱山	11.22	12.12	金属鉱業事業団

国名			コロンビア共和国		
プロジェクト名		和	ディアマンテ地域開発計画調査（第1年次）		
		外	REAGIONAL DEVELOPMENT PLANNING IN COLOMBIA		
調査団	団長	氏名	及川 準之助	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	財団法人 国際開発センター	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		8名	予算実績	(当)・繰 63,464 (千)
	現地調査期間		58. 7.18～58. 8. 22	調査の種類	地域開発計画調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年3月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（財国際開発センター）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山地質調査所		

1. 計画の概要

本プロジェクトの目的は，ディアマンテ鉱山の含金多金属鉱脈型鉱床に対して，現時点での最適の仮定を設け，開発の可能性を調査することである。

調査範囲及手法については以下の通りである。

(1) 鉱山開発……選鉱試験等を行い最適規模の開発計画立案

(2) 交通インフラ……最適輸送ルート整備計画立案

(3) 電力供給……必要電力の供給計画立案

(4) 用水供給……用水供給計画立案

(5) 労働力の確保と鉱山都市……労働力確保
計画の立案及び鉱山都市の必要性検討

(6) 総合評価……国家ベース判断のための内部経済収益率と民間企業ベース判断のための内部財務収益率を求め，開発の規模，期間，鉱山開発計画案を提示する。

2. 結論及び勧告

鉱山開発

(1) 地質・鉱床；ディアマン鉱床は，緑色火山岩類及び花崗閃緑岩中に胚胎す含金多金属鉱脈型鉱床で，金，銀に閃亜鉛鉱，硫砒鉄鉱を含む。

(2) 埋蔵鉱量；451,200t
品　位；Au 7.08／t Ag 110g／t，Zn 2.03%

採　鉱

(1) 前　提；可採率８８％　研混入率１７％

(2) 可採粗鉱量及び品位；４７８,４００t

品　位；Ａｕ5.8ｇ／ｔ，Ａｇ９１ｇ／ｔ，Ｚｎ1.68％
Ａｓ2.45％，Ｃｕ0.22％，Ｐｂ0.11％

(3) 操業日数；３００日，操業規模１５０ｔ／日

鉱山寿命１0.6年　（４５０００t／年）

(4) 採掘；坑内掘

(5) 採掘法；充塡採掘法（脈幅1.5㎝以上）

無充塡上向採鉱法（1,500～0.7㎝）

充塡２段採鉱法（0.7㎝以下）

(6) 人　員　　１４９名

選　鉱

(1) 方法；原鉱を全量青化処理に，貴液はZn未沈澱法によってＡｕＡｇ　殿物として回収，一方その尾鉱からＺｎを回収する。

(2) 設備；鉱山に建設，処理能力１５０ｔ／日

(3) たい積場；鉱山付近の河川敷に構築

(4) 選鉱用水；循環使用，余剰水はAs　排水処理系統を通し殿物回収，排水基準値以下にて放流

(5) 人員　　２８名

補助管理部門

(1) 輸　送

イ．鉱山内道路；簡易舗装（1.5㎞，幅員５ｍ）

ロ．鉱石輸送；トラック　ＡｕＡｇ－パスト
Ｚｎ　－ツマコ港

ディアマンテーツマコ２７８㎞，倉庫貸借

(2) 用水供給

イ．選鉱用水；コンクリート取水堰設置

ロ．生活用水；キャンプ付近の勇水利用

(3) 電力供給；使用量14.680KWH／日

最大使用電力１０００㎾，供給；買電

(4) 関連施設；鉱山事務所，選鉱場，修理工場及び鉱山キャンプを建設

(5) 人員　　１９名

総合評価

(1) 収　入；

イ．生産量　Au 2,498.4kg　Ag 31,197,9kg　Zn 11,601t

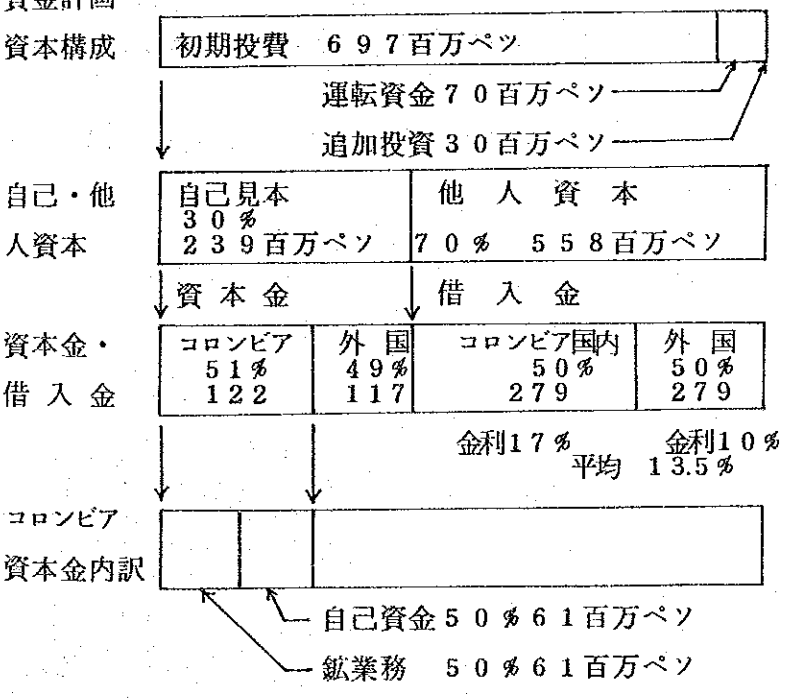
ロ．価　格　450US$／メロイオンス　11US$メロイオンス　900US$／イン

ハ．収　入　3,496,385チペソ　293,525チペソ

(2) 費用（財務費用）（チペソ）

	投資費用	運転費用	計
F／S探鉱	60,729	—	60,729
採　鉱	172,328	1,526,654	1,698,982
選　鉱	410.162	688,873	1,099,035
補助管理	84.156	231,154	315,310
全部門合計	727,375	2,446,681	3,174,056

(3) 資金計画



(4) 財務分析

イ．税引後利益

・収入（生産物売上高）3,878,922チペソ①　設備の残存価値を含む

・運転費用　2,446,681②

・減価償却　　559,065③

・金　　利　　414,294④

・税金（35％）　　168,185⑤

290,697①－②－③－④－⑤

ロ．内部財務収益率　　9.9％

(5) 経済分析

内部経済収益率　　21.9％

(6) 評価の結論

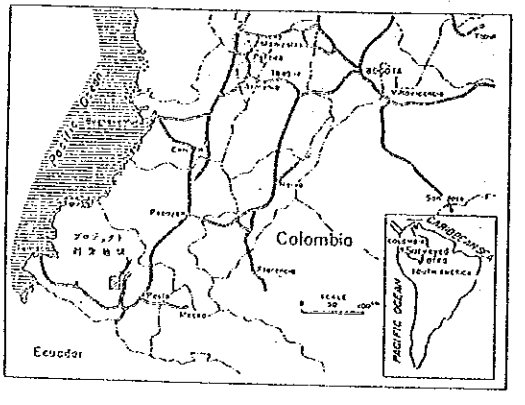
イ．内部財務収益率は9.9％であり，資金計画における借入金利を下廻る水準であり，民間（合併企業にとっては借入金に依存し本プロジェクトを推進するのは困難である。）

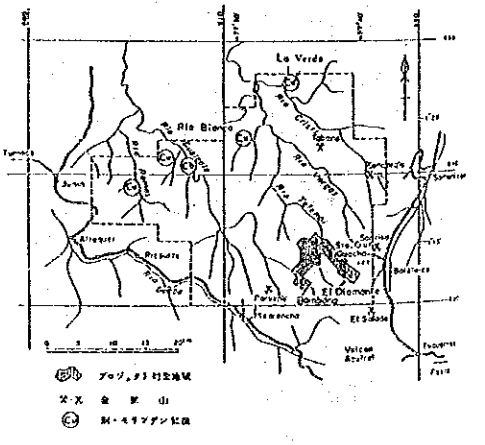
ロ．国家ベースで見た内部経済収益率は21.9％であり，高い水準にある。

ハ．コロンビア国の開発プロジェクトしては，優先順位の高いプロジェクトではあるが，民間企業によって推進されるための条件は満されていない従ってこの条件が満されない限り鉱山投資の現実的妥当性は現時点では小さい。

ニ．政策的提案　①税金の優遇措置　②低利資金　③調達　④企業負担の公共的設備の国家負担

3. 調査対象地域の縮図





4. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	及川　準之助	団長	7.18	8.22	(財)国際開発センタ
2	松井　暢夫	選鉱	7.25	8.22	〃
3	向井　靖雄	鉱山	7.25	8.22	〃
4	相沢　直人	地質	7.25	8.22	〃
5	大塚　勝夫	経済	7.25	8.22	〃
6	中島　正博	経済	7.18	8.22	〃
7	沢谷　勝三	折衝	7.25	8. 8	金属鉱業事業団
8	植松　和彦	調整	7.25	8. 8	〃

国名			ドミニカ共和国		
プロジェクト名		和	ラス・カニータス地域資源開発協力基礎調査（第1年次）		
		外	MINERAL RESOURCES' EXPLORATION IN DOMINICAN REPUBLIC		
調査団	団長	氏名	黒田英夫	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	大手開発㈱	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		7名	予算実績	(当)・繰 35,946(千円)
	現地調査期間		58.11.15～59. 2. 4	調査の種類	資源開発調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	59年6月
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団（大手開発㈱）	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名					

1. 計画の概要

1－1 調査経緯

ドミニカ共和国中央山脈地方は金及び銅鉱床の賦存地域として以前から知られていた。ドミニカ共和国政府はこの地方で最も金属鉱床賦存のポテンシャルの高いLas Canitas（ラス・カニータス）地域について総合的金属鉱床探査を計画した。そしてこのプロジェクトを推進するに当たり，日本国政府に昭和56年12月，資源開発協力基礎調査の実施を要請した。

日本国政府はドミニカ共和国政府の要請に応じ，昭和58年9月調査団を現地に派遣し，調査計画，日本側の協力事項に関して詳細な検討，協議を行わせると共に調査地の予察を実施させた。その結果，同調査団とドミニカ共和国商工省鉱山総局（D. G. M. ：Direccion General de Mineria Ministry of Industry and Commerce）との間でLas Canitas地域の調査を実施するということで合意が成立し，同年9月20日Scope of Workが締結された。

1－2 調査目的

本年度の調査の目的は，調査地域における地質，鉱床の実態を把握し，鉱化作用と地質・構造，火成活動などとの相互関係を明らかにし，鉱床の賦存の可能性の高い地区を抽出することである。この目的のために，地質層序の確立，火成岩類の区分，地質構造の解析，各鉱床の実態の把握，鉱化作用と地質・構

造及び火成活動との相互関係の解明が重点課題として取り上げられ，地質調査と地化学探査が実施された。

2. 結論及び勧告

本調査によって鉱床胚胎層準の地質層序及び火成活動の確立，さらにこれらと鉱化作用の関係が明らかにされた。

先白亜系のDuarte（ドゥアルテ）層は主として塩基性火山岩・同質火砕岩類から構成され，2部層に区分される。白亜系のTireo（ティレォ）層は主として酸性及び中性火山岩類，同質火砕岩類から構成され，3部層に区分される。金属鉱床はTireo層中部層より下部に胚胎される。地質構造は，イスパニオラ（Hispaniola）島の骨格構造であるWNW－ESE系の大構造線，それに随伴するNW－SE系とNE－SW系の剪断性断層が卓越する。

トーナライト岩体はバソリスと岩株（又は岩脈）とに区分され，後者のNW－SE系剪断性断層と関係を有し分布する岩株又は岩脈状貫入岩体は鉱床の関係火成岩と思われる。

本調査地域内に分布する鉱化作用は，鉱脈型，ポーフィリーカッパー型及び黄鉄鉱鉱染型の3つがある。これらの鉱化作用はララマイド造山運動の火成活動と成因的関係を有する鉱化帯でNW－SE系構造線又は貫入岩体と位置的関係を有して存在する。

鉱脈型鉱化帯は，Duarte層，Tireo 層及び貫入岩体の中に胚胎され，網状・鉱染鉱脈または単一鉱脈として存在する。Sabana（サバナ）地区の鉱化帯は，Tireo層中部層中に胚胎される網状銅鉱脈で，全体的な分布はNW－SE方向に伸長し，NW－SE系断層と位置的関係を有している。Constanza（コンスタンサ）南部の鉱化帯は，Tireo中部層の中に胚胎される銅鉛亜鉛鉱脈で，トーナライト岩株を同心円状に取り巻き，貫入岩体と位置的関係を有している。Mata Grande（マタ・グランデ）地区の鉱化帯は，Duarte層及び部分的にトーナライトの中に胚胎される銅鉱脈で，NW－SE方向に伸長するトーナライト岩脈又は潜在NW系断層と関係を有する鉱化帯とみられる。

ポーフィリーカッパー型鉱化帯は，Pico Duarte（ピコ・ドゥアルテ）山の東部において初めて発見された銅・モリブデンが鉱染する転石分布地帯である。その母岩はNW－SE方向に貫入した花崗閃緑岩岩体である。

黄鉄鉱鉱染化帯は，Tireo 層中部層の石英安山岩質火砕岩類及びDuarte層の緑色片岩類の中に胚胎される鉱化帯である。貫入岩体の分布位置と関係を

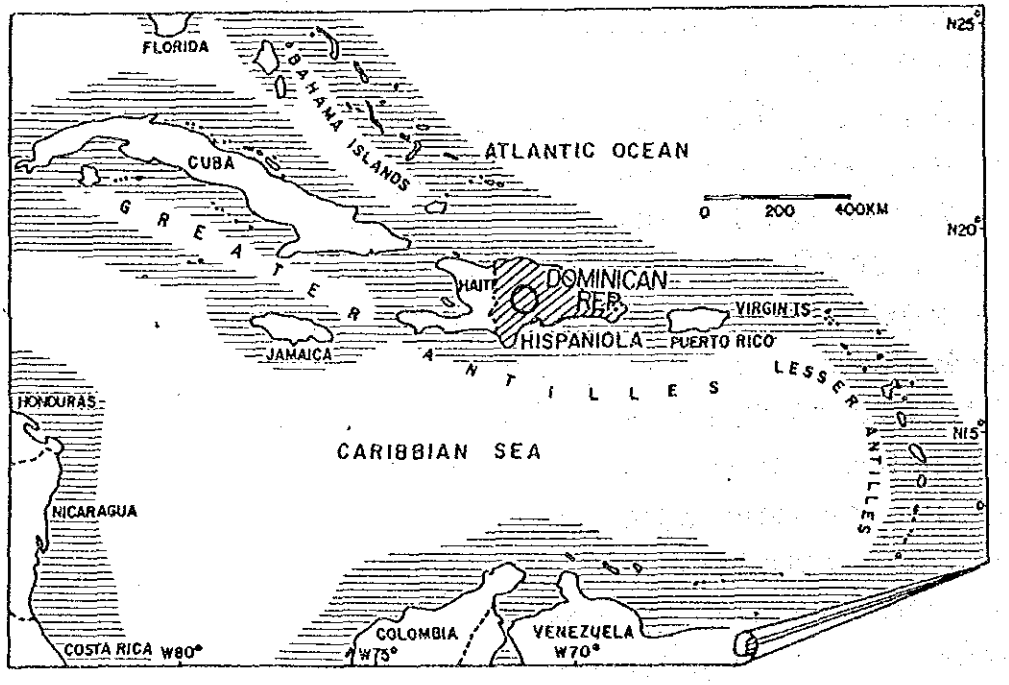
有する。

地化学探査の結果は，鉱化帯の分布とよく対応し，銅・亜鉛の主要な地化学異常はSabana地区，Constanza地区に分布する。金の異常はMata Grande地区に分布する。

地質調査と地化学探査の結果，有望地区としてSabana地区，Constanza南部地区，及びMata Grande地区などの鉱脈型鉱床対象地区，Pico Duarte山東方のポーフィリーカッパー鉱床対象地区が抽出された。

3. その他

4. 調査対象地域の縮図



5. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	黒田英夫	団長・地質	11.15	2. 4	大手開発㈱
2	川上和夫	地質	〃	〃	〃
3	遠藤篤行	地質	〃	〃	〃
4	高橋　洋	地質	〃	〃	〃
5	沢谷勝三	鉱山	〃	11.28	金属鉱業事業団
6	馬場洋三	調整	〃	11.26	〃
7	江澤忠昭	鉱山	1.24	2. 4	国際協力事業団

国名			コロンビア共和国		
プロジェクト名		和	ピエドランチャ地域資源開発協力基礎調査		
		外	Mineral Resources Exploration In Colombia		
調査団	団長	氏名	高橋　璋	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	金属鉱業事業団	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数		1名	予算実績	(当)・繰　1,086 (千円)
	現地調査期間		58.5.27～6.5	調査の種類	フォローアップ調査
	報告書説明期間			調査報告書作成年月日	
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱山地質調査所		

1. 計画の概要

資源開発協力基礎調査は，昭和45年度から昭和58年度までの14年間に24ケ国55地区に対して実施されている。この間本調査を実施した相手国は，ほとんどの場合日本の調査技術並びに成果を高く評価し，調査の継続実施を強く要請している。

この様な現状を踏まえ，本件フォローアップ調査は昭和57年度終了したピエドランチャ地域においてその後コロンビア側がどの様なフォローを実施しているか，相手国の事情聴取を行い，協力調査をより効果的なものにする事を目的として実施した。

2. 結論及び勧告

本件フォローアップ調査は，過去3年間（1980年～1982年）において実施した調査地区において鉱床賦存の可能性を確認したリオ・ブランコ地区及びディアマンテ地区におけるその後のフォロー調査を行った。

ただし，ディアマンテ地区においては，ボーリング調査で把握した含金石英脈，金，銀，鉛，亜鉛を主とする多金属型鉱脈の選鉱試験を含むPre-F/S 調査である地域開発計画調査を，本年度，日本側の協力調査として実施した。又，リオ・ブランコ地区で把握されたポーフィリー型銅鉱床のフォローは，コロンビア側自身で，地質調査を実施していた。

3. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	高　橋　　璋	団長	5.27	6. 5	金属鉱業事業団　理事
2	植　松　和　彦	経済	〃	〃	〃　　海外部　計画課
3	北　　善　次	調整	〃	〃	〃　　リマ海外調査員

国名			メキシコ合衆国		
プロジェクト名		和	パチュカ地域資源開発協力基礎調査		
		外	Mineral Resources Exploration In Mexico		
調査団	団長	氏名	沢谷勝三	予算区分	資源開発協力基礎調査費
		所属	金属鉱業事業団	予算年度	58年度 (当)・繰
	調査団員数			予算実績	(当)・繰 1,231 (千円)
	現地調査期間		3名	調査の種類	フォローアップ調査
	報告書説明期間		58.9.21～58.9.25	調査報告書作成年月日	
使用コンサルタント名			金属鉱業事業団	実施担当課	資源調査課
相手国協力機関名			鉱物資源局		

1. 計画の概要

資源開発協力基礎調査は，昭和45年度から昭和58年度までの14年間に24ケ国55地区に対して実施されている。この間本調査を実施した相手国はほとんどの場合，日本の調査技術並びに成果を高く評価し，調査の継続実施を強く要請している。

この様な現状を踏まえ本件フォローアップ調査は，昭和57年度終了したパチュカ地域においてその後メキシコ側がどの様なフォローを実施しているか，相手国の事情聴取を行い，協力調査をより効果的なものにする事を目的として実施した。

2. 結論及び勧告

資源開発協力基礎調査は，通常3年間を1サイクルの調査期間として実施されているが，本件パチュカ地域については，1年延長し，4年間実施された。

その背景には3年次目（1981年）調査においてサン・クレメンテ地区では地下学探査により金・銀鉱床の賦存が明らかになった事，又，プロビデンツア地区ではIP及び地化学探査により鉛・亜鉛の異常が確認された。

この様な背景により，両地区においてボーリング調査が継続された。

本件フォローアップ調査の結果，メキシコ側としては本年度2～3本の追加ボーリングをプロビデンツア地区において実施する予定になっている。

3. 調査団員名簿

No.	氏　　名	担　　当	出発日	帰国日	現　　職
1	沢　谷　勝　三	団長	9.21	9.25	金属鉱業事業団　海外部　調査役
2	岡　本　秀　樹	鉱業政策	〃	〃	通商産業省　鉱業課
3	江　澤　忠　昭	調整	〃	〃	国際協力事業団