

ホンデュラス共和国南西・中央部地域

資源開発協力基礎調査報告書

第1年次

平成13年3月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

## はしがき

日本国政府はホンデュラス共和国政府の要請に応え、同国の南西・中央部地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、既存データ解析、衛星画像解析、地質調査、地化学探査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は平成12年度を第1年次とする初年次にあたり、金属鉱業事業団は6名の調査団を編成して平成13年1月22日から平成13年2月28日まで現地に派遣した。現地調査は、ホンデュラス共和国政府関係機関、鉱業振興局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、第1年次の調査結果をまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施にあたって御協力をいただいたホンデュラス共和国政府関係機関ならびに外務省、経済産業省、在ホンデュラス共和国日本大使館及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。

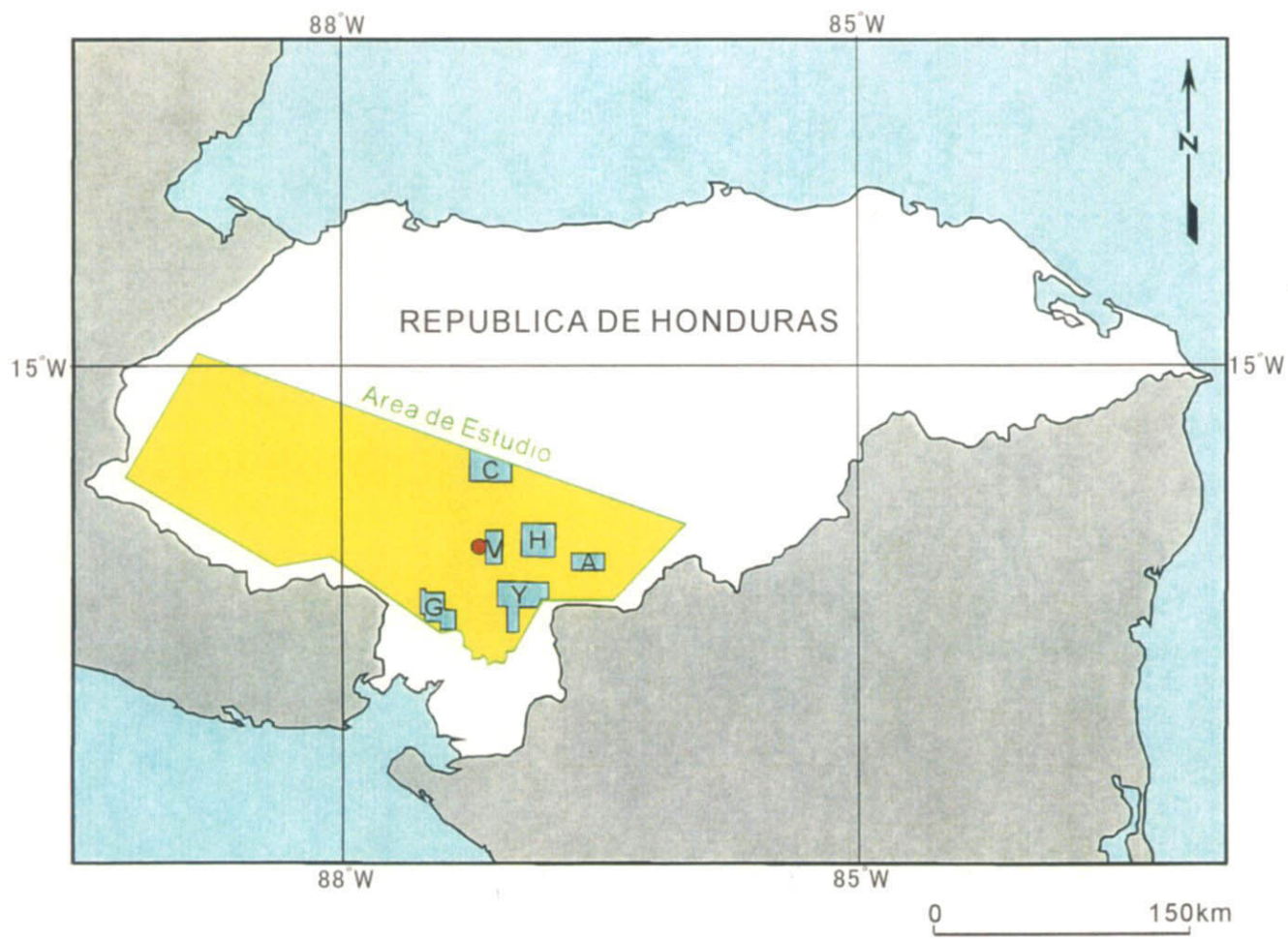
平成13年3月

国際協力事業団

総裁 齊藤 邦彦

金属鉱業事業団

理事長 田代 直弘



● Tegucigalpa

A: Agua Fria, C: Cedros, G: Guasucaran, H: Higuero Morado, V: Valle de Angeles, Y: Yuscaran

第 I - 1 図 調査地域位置図

## 要 約

本報告書は、ホンデュラス共和国南西・中央部地域において実施した資源開発協力基礎調査の第1年次調査結果をとりまとめたものである。調査の目的はホンデュラス共和国南西・中央部地域を対象として地質状況及び鉱床賦存状況を解明し、短期かつ効率的に広大なエリアから金・銀・銅・鉛・亜鉛などの鉱床賦存有望地区を抽出することにある。現地調査は平成13年1月22日から平成13年2月28日にかけて実施された。

本年度調査は、全調査面積 26,000km<sup>2</sup> に対し、衛星画像取得、既存の資源関連資料の収集・解析及び地域内に設定された①Valle de Angeles 地区、②Guasucarán 地区、③Yuscarán 地区、④Agua Fría 地区、⑤Higuero Morado 地区、⑥Cedros 地区において、地質調査、地化学探査を行った。

調査結果を要約すると以下のとおりである。

### ①Valle de Angeles 地区

- ・鉱徴地は El Rosario, Las Animas, Santa Lucía が確認された。いずれも浅熱水脈状タイプの鉱徴地である。
- ・El Rosario は金、銀、Las Animas は銀、Santa Lucía は銀、銅、鉛、亜鉛に富む鉱徴地である。

### ②Guasucarán 地区

- ・鉱徴地は Guasucarán, El Plomo が確認された。いずれも浅熱水タイプの鉱徴地である。
- ・Guasucarán はアンチモン、砒素、水銀を伴う銀、El Plomo は砒素を含む銅、鉛、亜鉛に富む鉱徴地である。Guasucarán ではセレン水銀鉱、セレントルル鉱、コロラド鉱が認められる。
- ・Guasucarán の変質鉱物中には明礬石が認められる。

### ③Yuscarán 地区

- ・鉱徴地は Yuscarán が確認された。鉱化は浅熱水脈状タイプである。
- ・Yuscarán は金を含む銀、鉛に富む鉱徴地である。

### ④Agua Fría 地区

- ・鉱徴地は Agua Fría, Pajarillos が確認された。いずれも浅熱水脈状タイプの鉱徴地である。
- ・Agua Fría は砒素、銅、アンチモンを含む金、銀に富む鉱徴地である。
- ・Agua Fría の南東の変質粘土脈中からは錫石が同定される。

### ⑤Higuero Morado 地区

- ・鉱徴地は Higuero Morado が確認された。鉱化は層状のスカルンタイプである。
- ・Higuero Morado は銀、アンチモンを含む鉛、亜鉛に富む鉱徴地である。
- ・本調査で確認された鉱化の認められる鉱化範囲は 5mx10m である。本露頭上流 30m には数 m 大の鉱石の転石が認められる。

## ⑥Cedros 地区

- ・ 鉱徴地は El Carmelo が確認された。鉱化は浅熱水鉱染あるいは塊状タイプである。
- ・ El Carmelo は銀，アンチモンを含む鉛，亜鉛に富む鉱徴地である。

⑦ 鉱徴地で採取された石英中の流体包有物充填温度及び塩濃度は，全試料の平均値で 150℃～259℃と 0.9wt%～7.1wt%を示す。これらの測定値は浅熱水成の鉱化を示し，天水の影響を受けているものと解釈される。

## ⑧ 既存資料の解析結果とあわせて考察すると

- ・ 金は主として脈状にて新生界火山岩類中及び中生界堆積岩類中に認められる。
- ・ 銀は脈状又はマント状にて主として新生界火山岩類中に認められる。
- ・ 多金属を含むものは脈状では主として新生界火山岩類中，接触交代タイプでは中生界堆積岩類中に認められる。
- ・ アンチモンは主としてポケット状（鉱囊状）にて新生界火山岩類，中生界堆積岩類中に認められる。分布範囲は調査地域内の西部に多く認められる。
- ・ 水銀は中生界堆積岩類中に認められる。
- ・ 地質状況と地化学探査結果を合わせて検討した結果は，本年度調査地域中央部において Au, Ag, Pb, Zn の組合せによる鉱化示徴が認められる。これらは主として中生代以前の岩石が分布する地区と重なる傾向がある。
- ・ 調査地域南部に広く分布する新生界火山岩類中にも多くの鉱徴地が認められることから，現在，鉱化示徴の徴候が認められていない地区に対しても，既存の鉱徴地の特徴を把握した上で今後の要調査対象地として検討する必要がある。
- ・ 鉱化タイプは脈状タイプに区分されるものが最も多く認められ，次いでポケット状と区分されるものが多い。しかしながら，近年開発されている低品位，鉱染又は塊状の金鉱床はこれらの区分に入っていない。鉱化タイプの検討は今後再検討が必要と考えられる。

以上の結果を踏まえて，今後の調査について以下の提言ができる。

(1) 調査地域全域の鉱化作用の特徴を把握することを目的に次の調査を実施することが望ましい。

- ・ 1 年次調査で取得した RADARSAT SAR データ及び LANDSAT TM データから作成された画像の写真地質学的判読作業の実施。
- ・ 第 1 年次調査において現地調査が出来なかった地区の地質・地化学探査を継続して実施。
- ・ 衛星画像の写真地質学的判読により抽出される地区の地質・地化学探査の実施。

(2) 1 年次調査において調査が不足した鉱徴地の追加調査を実施することが望ましい。

- ・ Higuero Morado の銀，アンチモンを含む鉛，亜鉛に富む鉱徴地及びその周辺。
- ・ 斑岩銅鉱床の鉱徴報告がある Guasucarán 地区 Río la Sonta 鉱徴地及びその周辺。

ホンデュラス共和国南西・中央部地域  
資源開発協力基礎調査  
(第1年次)

目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

第 I 部 総 論

第1章 序 論	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 第1年次調査の概要	1
1-2-1 調査地域	1
1-2-2 調査目的	1
1-2-3 調査方法	2
1-2-4 調査団の編成	3
1-2-5 調査期間	4
第2章 調査地域の地理	5
2-1 位置及び交通	5
2-2 地形及び水系	5
2-3 気候及び植生	5
第3章 調査地域の既存地質情報	9
3-1 既往地質調査概要	9
3-2 鉍徴地及び鉍化作用の特徴	13
3-4 調査地域の鉍業略史	13
第4章 調査結果の総合検討	16
第5章 結論及び将来への提言	17

5-1	結 論	17
5-2	第2年次調査への提言	19

## 第 II 部 各 論

第1章	既存資料の解析	21
1-1	調査地域の地質概要	21
1-2	調査地域の鉱化作用概要	22
1-3	まとめ及び考察	29
第2章	衛星画像解析	31
2-1	解析の目的	31
2-2	使用データ	31
2-3	画像処理	31
2-3-1	オルソ SAR 画像作成	31
2-3-2	TM フォルスカラー画像作成	31
2-3-3	比演算画像作成	35
2-3-4	TM フォルスカラー画像とオルソ SAR 画像の重ね合わせ画像 作成	35
第3章	地質・地化学探査	36
3-1	調査方法	36
3-2	Valle de Angeles 地区	36
3-2-1	地 質	36
3-2-2	変質作用	47
3-2-3	鉱化作用	48
3-2-4	地化学探査分析結果	48
3-3	Guasucarán 地区	55
3-3-1	地 質	55
3-3-2	変質作用	77
3-3-3	鉱化作用	77
3-3-4	地化学探査分析結果	78
3-4	Yuscarán 地区	78

3-4-1	地質	78
3-4-2	変質作用	103
3-4-3	鉱化作用	103
3-4-4	地化学探査分析結果	104
3-5	Agua Fría 地区	121
3-5-1	地質	121
3-5-2	変質作用	121
3-5-3	鉱化作用	131
3-5-4	地化学探査分析結果	131
3-6	Higuero Morado 地区	139
3-6-1	地質	139
3-6-2	変質作用	159
3-6-3	鉱化作用	159
3-6-4	地化学探査分析結果	160
3-7	Cedros 地区	160
3-7-1	地質	160
3-7-2	変質作用	186
3-7-3	鉱化作用	186
3-7-4	地化学探査分析結果	186
3-8	地化学探査結果の整理	186
3-9	まとめ	212
3-10	考察	226

### 第 III 部 結論及び提言

第1章	結論	229
第2章	第2年次への提言	231
	文献及びデータ	232
	巻末資料	



## 付図一覧表

- 第Ⅰ－１図 調査地域位置図
- 第Ⅰ－２図 調査地域内道路網
- 第Ⅰ－３図 地質概略図及び地質構造概略図
- 第Ⅱ－１図 既知鉱床・鉱徴地分布図
- 第Ⅱ－２図 既存データ解析結果解析図
- 第Ⅱ－３図 衛星画像解析範囲図
- 第Ⅱ－４図 累積頻度分布図（岩石試料）
- 第Ⅱ－５図 累積頻度分布図（沢砂試料）
- 第Ⅱ－６図 模式層序図
- 第Ⅱ－７図 Valle de Angeles 地区地質図・地質断面図及び鉱徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－８図 Valle de Angeles 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－９図 Valle de Angeles 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１０図 Valle de Angeles 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１１図 Valle de Angeles 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１２図 Guasucarán 地区地質図・地質断面図及び鉱徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１３図 Guasucarán 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１４図 Guasucarán 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１５図 Guasucarán 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１６図 Guasucarán 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１７図 Yuscarán 地区地質図・地質断面図及び鉱徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１８図 Yuscarán 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－１９図 Yuscarán 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２０図 Yuscarán 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２１図 Yuscarán 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２２図 Agua Fría 地区地質図・地質断面図及び鉱徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２３図 Agua Fría 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２４図 Agua Fría 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－２５図 Agua Fría 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）

- 第Ⅱ－26図 Agua Fría 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－27図 Higuero Morado 地区地質図・地質断面図及び鉍徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－28図 Higuero Morado 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－29図 Higuero Morado 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－30図 Higuero Morado 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－31図 Higuero Morado 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－32図 Cedros 地区地質図・地質断面図及び鉍徴地位置図  
（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－33図 Cedros 地区岩石地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－34図 Cedros 地区岩石地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－35図 Cedros 地区沢砂地化探異常値分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－36図 Cedros 地区沢砂地化探因子得点分布図（縮尺 1/100,000）
- 第Ⅱ－37図 岩石地化探異常域の異常の出現状況に基づく近縁関係
- 第Ⅱ－38図 異常タイプ分布図
- 第Ⅱ－39図 総合解析図

## 付表一覧表

- 第 I - 1 表 使用衛星画像データ
- 第 I - 2 表 調査地区一覧表
- 第 I - 3 表 室内試験内容及び数量
- 第 I - 4 表 調査計画及び折衝
- 第 I - 5 表 調査団員
- 第 I - 6 表 調査期間
- 第 I - 7 表 Tegucigalpa の月別気温, 降水量及び湿度
- 第 I - 8 表 主要鉱化・鉱徴地
- 第 I - 9 表 El Mochito 鉱山の生産状況
- 第 I - 10 表 El Mochito 鉱山の埋蔵鉱量 (確定+推定)
- 第 II - 1 表 既存鉱床・鉱徴地一覧
- 第 II - 2 表 母岩及び鉱化タイプ別の金鉱徴地数
- 第 II - 3 表 母岩及び鉱化タイプ別の銀鉱徴地数
- 第 II - 4 表 母岩及び鉱化タイプ別の多金属鉱徴地数
- 第 II - 5 表 母岩及び鉱化タイプ別のアンチモン鉱徴地数
- 第 II - 6 表 母岩及び鉱化タイプ別の鉱徴地数まとめ
- 第 II - 7 表 記述統計 (岩石試料)
- 第 II - 8 表 記述統計 (沢砂試料)
- 第 II - 9 表 Valle de Angeles 地区流体包有物充填温度及び塩濃度
- 第 II - 10 表 岩石地化学異常域一覧表
- 第 II - 11 表 沢砂地化探から予想される Au, Ag 鉱化域
- 第 II - 12 表 Guasucarán 地区流体包有物充填温度及び塩濃度
- 第 II - 13 表 DEFOMIN 資料による Guasucarán 地区鉱徴地
- 第 II - 14 表 Yuscarán 地区流体包有物充填温度及び塩濃度
- 第 II - 15 表 DEFOMIN 資料による Yuscarán 地区鉱徴地
- 第 II - 16 表 Agua Fría 地区流体包有物充填温度及び塩濃度
- 第 II - 17 表 DEFOMIN 資料による Agua Fría 地区鉱徴地
- 第 II - 18 表 Higuero Morado 地区流体包有物充填温度及び塩濃度
- 第 II - 19 表 主成分分析結果 (岩石試料)
- 第 II - 20 表 主成分分析結果 (沢砂試料)
- 第 II - 21 表 岩石地化探異常域のタイプごとの異常出現状況
- 第 II - 22 表 地区別調査結果一覧表
- 第 II - 23 表 Valle de Angeles 地区しきい値以上の値を示す試料数

- 第Ⅱ－24表 Guasucarán 地区しきい値以上の値を示す試料数  
第Ⅱ－25表 Yuscarán 地区しきい値以上の値を示す試料数  
第Ⅱ－26表 Agua Fría 地区しきい値以上の値を示す試料数  
第Ⅱ－27表 Higuero Morada 地区しきい値以上の値を示す試料数  
第Ⅱ－28表 Cedros 地区しきい値以上の値を示す試料数

## 卷末資料一覽表

- A. 採取岩石試料一覽表
- B. 採取鉍石試料一覽表
- C. 採取沢砂試料一覽表
- D. 地区別岩石試料採取位置図 (縮尺 1/100,000)
- E. 地区別鉍石試料採取位置図 (縮尺 1/100,000)
- F. 地区別沢砂試料採取位置図 (縮尺 1/100,000)
- G. 化学分析結果一覽表 (岩石)
- H. 化学分析結果一覽表 (鉍石)
- I. 化学分析結果一覽表 (沢砂)
- J. 岩石薄片檢鏡結果一覽表
- K. 鉍石研磨片檢鏡結果一覽表
- L. 粉末 X 線回折結果一覽表
- M. 流体包有物温度測定結果一覽表
- N. 年代測定結果一覽表

## 付帯資料一覧表

### 衛星画像関係

- ・ RADARSAT SAR 画像データ (縮尺 1/250,000)
- ・ LANDSAT TM フォルスカラー画像 (縮尺 1/250,000)
- ・ LANDSAT TM 比演算画像 (縮尺 1/250,000)
- ・ SAR 画像と TM 画像の合成画像 (縮尺 1/250,000)
- ・ SAR 画像と TM 画像の合成画像のモザイク画像 (縮尺 1/500,000)
- ・ 画像データ (CD)

### 地質調査・地化学探査

- ・ ルートマップ
- ・ 岩石及び鉱石サンプル
- ・ 岩石薄片及び鉱石研磨片
- ・ 現地状況記録写真
- ・ フロッピーディスク及び出力表

### ArcView 対応のデジタルデータを収めた CD