

インドネシア共和国東ジャワ地域
資源開発協力基礎調査報告書

(第1年次)

平成14年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱調資

CR(3)

02-049

はしがき

日本国政府はインドネシア共和国政府の要請に応え、同国東ジャワ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、物理探査、ボーリング調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、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13年度を第1年次とする第1年次にあたり、金属鉱業事業団は6名からなる現地調査団を編成して平成13年11月18日から平成13年12月22日まで現地に派遣した。現地調査はインドネシア共和国政府機関、エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局鉱物資源評価局の協力を得て完了した。

本報告書は、本年次の調査結果をとりまとめたもので、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ご協力いただいたインドネシア共和国政府関係機関ならびに外務省、経済産業省、在インドネシア共和国日本国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14年3月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 川 上 隆 朗

金 属 鉱 業 事 業 団
理 事 長 松 田 憲 和

要 約

東ジャワ地域の資源開発調査の第1年次調査として、既存データ解析、衛星画像解析及び地質調査・地化学探査を実施した。既存データ解析、衛星画像解析の対象面積は19,000km²で、地質調査・地化学探査の対象面積は5,000km²である。うち、踏査対象面積2,000m²に対し500kmを踏査した。地化学探査では857個の沢砂を採取・分析・解析して異常域を抽出した。本調査により解明された地質及び鉱化作用の状況は以下のとおりである。

調査地域の地質は白亜紀の変成岩類を基盤として第三紀及び第四紀の火山岩・火山砕屑岩類及び石灰岩を主とする堆積岩類からなり、鉱化作用としては主として第三紀漸新世から中新世の火山岩・火山砕屑岩類中に金・銀・銅・鉛・亜鉛及びマンガンの鉱化作用が認められる。

衛星(SAR)画像解析の結果、4地区の第三紀の火山岩分布域でリニアメントの分布密度が高くNNW-SSE、NNE-SSW及びNE-SW系が卓越するのが認められ、既知鉱徴地の多くは、リニアメントの直上ないしは近傍に分布していることが判明した。また、地形図をもとに作成した各種画像の判読では、SAR画像から抽出されていないNW-SE系のリニアメントも数多く抽出された。

地質調査・地化学探査により把握された、地表の鉱徴、地質構造、変質鉱物の分布及び地化学異常を総合的に判断し、主要な鉱徴・地化学異常域として、地質調査・地化学探査地域から11地区を抽出した。これらの地区には黄鉄鉱の鉱染、セリサイト及び混合層粘土鉱物、カオリン鉱物などの変質鉱物、石英脈に伴う金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用が認められた。これらの鉱徴・地化学異常域から、下記(2)の①～④の4地区を地質調査・地化学探査の精査対象地域として抽出した。

第2年次の調査はこれらの地区の精査及び隣接地域の概査を効果的に実施し、調査地域の鉱床賦存ポテンシャルを評価し、ボーリング調査のターゲットの抽出を図ることを提言する。

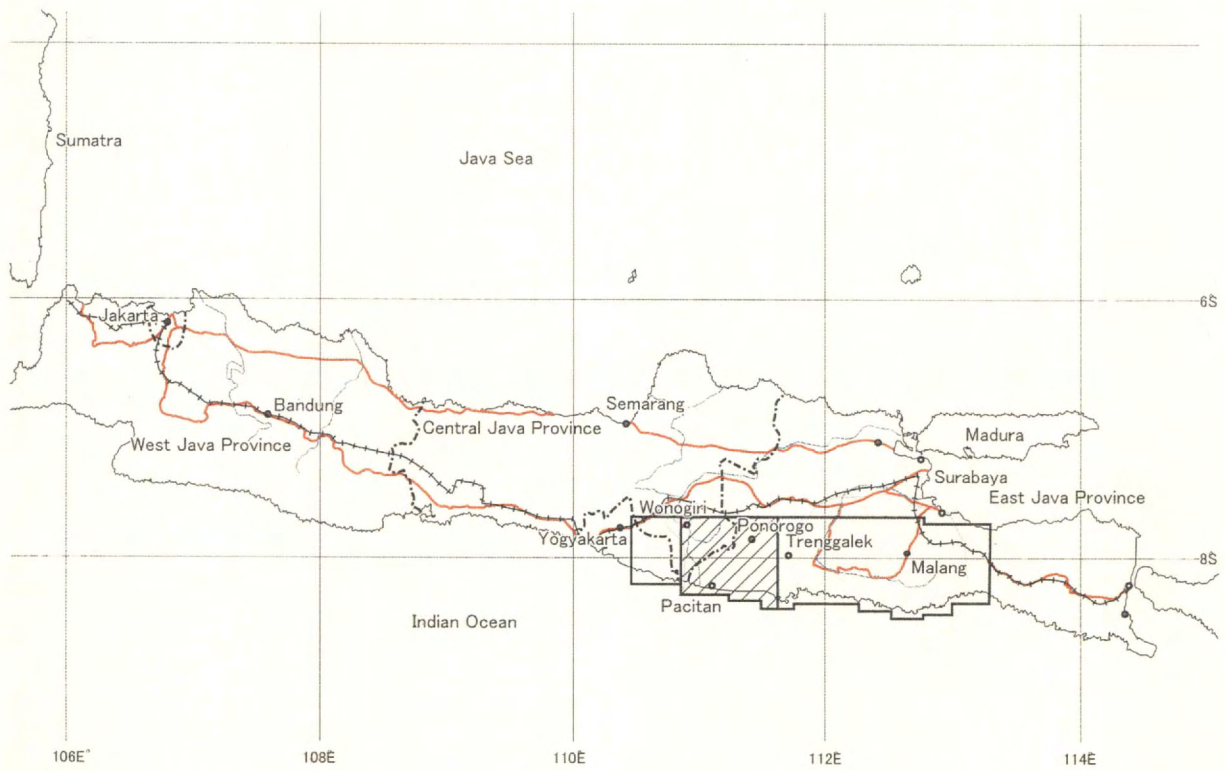
(1)・地質概査・地化学概査

- ①西側：本年度地質調査・地化学探査範囲の西側に隣接する地域の北半部
- ②東側：本年度地質調査・地化学探査範囲の東側に隣接する地域








(2)・第1年次の地質調査・地化学探査範囲内の有望な鉱徴地の地質調査・地化学精査

- ① Tegalombo-Slahung 地区の鉱徴・地化探異常域
- ② Lorog 川地区の鉱徴域
- ③ Punung 東方の鉱徴・地化学異常域
- ④ Slahung 南方の地化学異常域


(3) 上記①から④の精査で鉱床胚胎ポテンシャルが高い地域が抽出された場合、IP法電気探査(測線延長約10km)を実施しボーリング・ターゲットを抽出する。



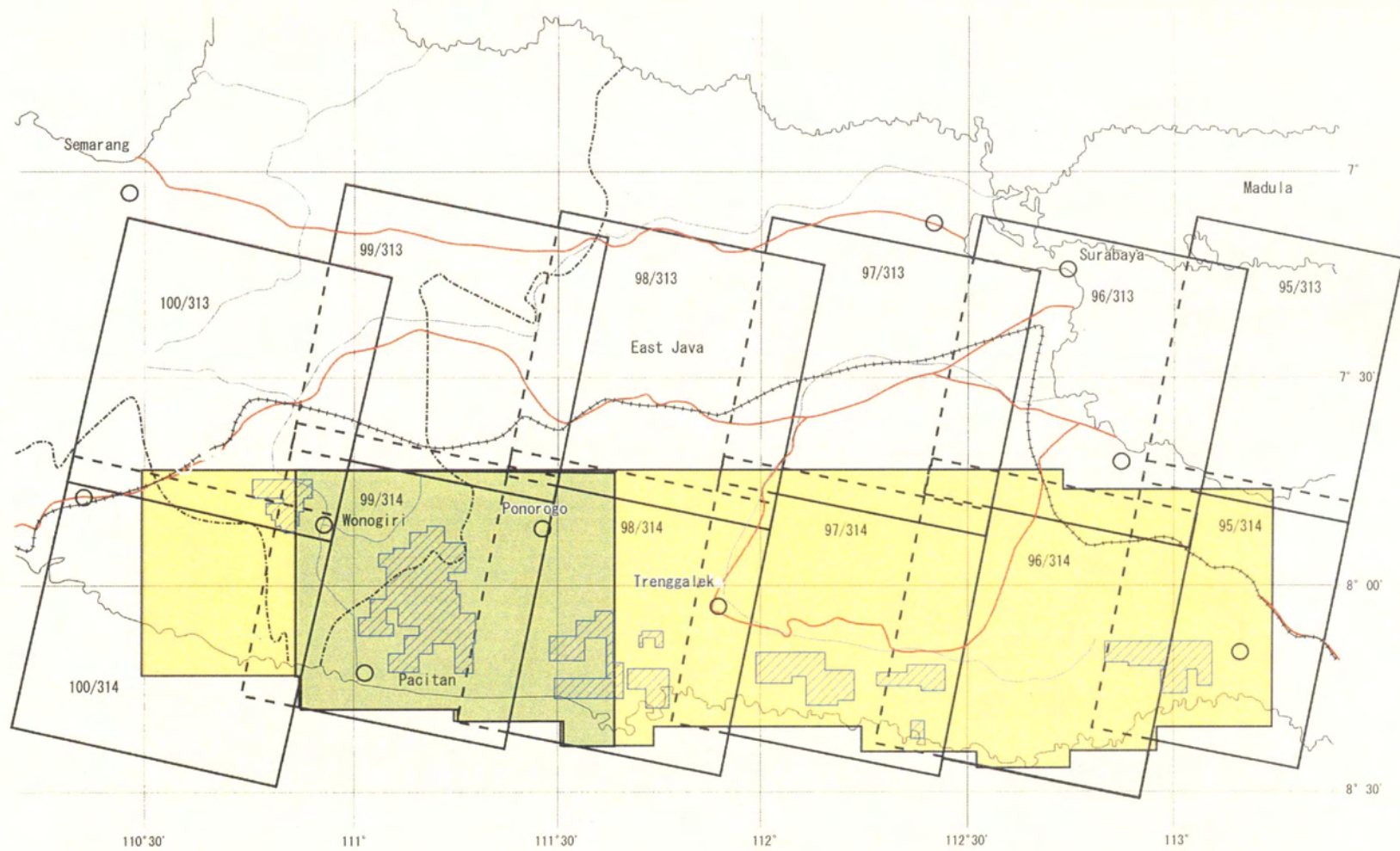
LEGEND

-  Project Area
-  Survey Area: Geological and Geochemical Survey Area
-  Major City or Town
-  Road
-  Railway
-  River
-  Province Boundary




0 200km

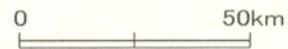


第1-1图 調査地域位置图



LEGEND

-  Project and Survey Areas
-  SAR Image Area and Scene No.
-  Mining Concessions



第1-2图 衛星画像解析範圍图

目 次

目 次

はしがき

要 約

目 次..... i

図表一覧..... iii

第 I 部 総 論..... 1

第 1 章 序 論..... 1

1-1 調査の経緯及び目的 1

1-2 調査方法 1

1-3 調査団の編成 2

1-4 調査期間 4

第 2 章 調査地域の地理..... 5

2-1 調査範囲 5

2-2 地形及び水系 6

2-3 気候及び植生 6

2-4 行政区画 7

第 3 章 調査地域の一般地質..... 8

3-1 調査地域周辺の一般地質 8

3-2 地質調査・地化学探査地域の地質概要..... 9

3-3 調査地域内の鉱徴地概要 10

第 4 章 調査結果の総合検討..... 11

4-1 鉱化作用の特性と構造規制について 11

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて 15

第 5 章 結論及び提言..... 18

5-1 結 論 18

5-2 提 言 19

第Ⅱ部 各 論	23
第1章 既存データ解析	23
1-1 既存地質資料	23
1-2 調査地域の地質概要	24
1-3 調査地域の鉱床概要	25
第2章 衛星画像解析	33
2-1 調査の方法	33
2-2 SAR 衛星画像判読結果.....	33
2-3 DEMに基づく画像の判読結果.....	35
第3章 地質調査	53
3-1 調査方法	53
3-2 地質概要	53
3-3 地質層序	53
3-4 貫入岩	61
3-5 地質構造	62
3-6 鉱化・変質作用	63
第4章 地化学探査	91
4-1 調査方法	91
4-2 地化学探査結果	91
4-3 考 察	97
第Ⅲ部 結論及び提言	119
第1章 結 論	119
第2章 提 言	120
参考文献	
写 真	
巻末試料	

図表一覧

- 第 1-1 図 調査地域位置図
- 第 1-2 図 衛星画像解析範囲図
- 第 1-3 図 総合解析図
- 第 2-1 図 既存データ解析結果総括図
- 第 2-2 図 SAR モザイク画像
- 第 2-3 図 判読結果解析図
- 第 2-4 図 DEM 画像
- 第 2-5 図 多方位光源陰影図
- 第 2-6 図 傾斜量図
- 第 2-7 図 高度分散量異常図
- 第 2-8 図 リニアメント判読図
- 第 2-9 図 地質模式柱状図
- 第 2-10 図 地質図（縮小版）
- 第 2-11 図 地質断面図（縮小版）
- 第 2-12 図 火山岩組成ダイアグラム
- 第 2-13 図 鉱徴地分布図
- 第 2-14 図 試料採取位置図（岩石・鉱石試料）
- 第 2-15 図 流体包有物測定結果図
- 第 2-16 図 変質鉱物分帯図
- 第 2-17 図 鉱徴地スケッチ（1）Tegalombo 地区の①
- 第 2-18 図 鉱徴地スケッチ（2）Tegalombo 地区の②
- 第 2-19 図 鉱徴地スケッチ（3）Kasihari 地区
- 第 2-20 図 鉱徴地スケッチ（4）Lorog 川地区の①
- 第 2-21 図 鉱徴地スケッチ（5）Lorog 川地区の②
- 第 2-22 図 鉱徴地スケッチ（6）Punung 地区
- 第 2-23 図 鉱徴地スケッチ（7）Selogiri 地区
- 第 2-24 図 試料採取位置図（地化学探査試料）
- 第 2-25 図 地化学探査試料分析結果（1）：Au
- 第 2-26 図 地化学探査試料分析結果（2）：Ag
- 第 2-27 図 地化学探査試料分析結果（3）：Cu

- 第 2-28 図 地化学探査試料分析結果 (4) : Mo
- 第 2-29 図 地化学探査試料分析結果 (5) : Pb
- 第 2-30 図 地化学探査試料分析結果 (6) : Zn
- 第 2-31 図 地化学探査試料分析結果 (7) : As
- 第 2-32 図 地化学探査試料分析結果 (8) : Hg

- 第 1-1 表 調査量一覧
- 第 1-2 表 調査範囲
- 第 1-3 表 調査地域の気温及び降水量
- 第 1-4 表 調査地域の地質概要
- 第 1-5 表 主要鉱徴地・地化学異常地区
- 第 2-1 表 主要鉱徴地
- 第 2-2 表 地質層序対比表
- 第 2-3 表 使用 SAR 画像一覧
- 第 2-4 表 SAR 画像判読結果表
- 第 2-5 表 SAR 画像と DEM から作成した画像との比較表
- 第 2-6 表 PIMA 分光光度計の諸元
- 第 2-7 表 X 線回折測定条件
- 第 2-8 表 地化学探査試料分析結果統計値
- 第 2-9 表 地化学探査試料分析値の相関係数
- 第 2-10 表 地化学探査異常値の分布
- 第 2-11 表 地化学異常域の総括表

巻末資料

写 真

- 写真 1 岩石薄片顕微鏡写真
- 写真 2 鉱石研磨片顕微鏡写真
- 写真 3 現地調査の写真 (1)
- 写真 4 現地調査の写真 (2)

室内試験結果

- 第 A-1 図 流体包有物の均質化温度測定結果ヒストグラム

- 第 A-2 図 沢砂試料分析値相関図
- 第 A-1 表 岩石薄片検鏡結果一覧表
- 第 A-2 表 全岩分析結果一覧表
- 第 A-3 表 年代測定結果一覧表
- 第 A-4 表 X線回折解析結果一覧表
- 第 A-5 表 鉱石研磨片検鏡結果一覧表
- 第 A-6 表 鉱石化学分析結果一覧表
- 第 A-7 表 流体包有物の均質化温度測定結果一覧表
- 第 A-8 表 地化学探査試料分析結果一覧表
- 第 A-9 表 分光光度計による測定結果
- 第 A-10 表 鉱徴地一覧
- 第 A-11 表 収集資料一覧
- 資料 A-12 岩石薄片鑑定結果
- 資料 A-13 鉱石研磨片鑑定結果

別添 図

- PLATE 1 Geologic Map of the Survey Area (at a scale of 1:100,000)
- PLATE 2 Geologic Profiles of the Survey Area (at a scale of 1:100,000)
- PLATE 3 Location Map of Stream Sediments (at a scale of 1:100,000)

第 I 部 総 論

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論

1-1 調査の経緯及び目的

日本国政府は、インドネシア共和国政府からの資源開発協力基礎調査に関する要請に応え、平成 13 年 9 月、事前調査団を派遣し、インドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局 ((Directorate General of Geology and Mineral Resources: DGGMR)と 2001 年 9 月 19 日付けで東ジャワ地域の資源開発調査に関する協定書 (Scope of Work) を締結した。その概要は、同地域の鉱物資源に対する賦存可能性の評価及び探査を目的とし、3 年間にわたり既存データ解析、衛星画像解析、地質調査、地化学調査、物理探査及びボーリング調査を実施するものである。この協定書に基づいて鉱物資源評価局 (Directorate of Mineral Resources Inventory : DMRI) をカウンターパートとして本調査が実施された。

第 1 年次の調査では東ジャワ地域 19,000 km² 全域 (以下、調査地域) の既存データ解析、画像解析とその一部地域面積 5,000km² を対象とした地質調査・地化学探査が実施された。現地調査は平成 13 年 11 月 18 日から平成 13 年 12 月 22 日まで実施された。

1-2 調査方法

(1) 概 要

第 1 年次の調査は既存データ解析、衛星画像解析及び地質調査・地化学探査からなる。既存データ解析においては、地質及び鉱床についての既存資料をとりまとめて、現地調査の指針及び計画を策定した。衛星画像解析では JERS-1 の SAR 画像の写真地質判読を行い、調査地域の地質及び地質構造を把握し、既存データによる鉱床との関係を検討した。また、縮尺 1/25,000 の地形図から DEM (Digital Elevation Model) を作成し、多方向光源陰影図、傾斜量図及び高度分散量図を作成し、とくにリニアメント (断層と推定される線状構造) 及び貫入岩の抽出を行った。

地質調査では、調査面積 5,000km² のうち踏査対象の面積 2,000km² の範囲において延長 500km を踏査した。地化学探査は、地質調査と併行して実施した。すなわち、面積約 2,000km² の範囲において主要な水系で沢砂試料を採取した。沢砂試料は日程の制約・雨天の日が多かったため、含水状態のまま、バンドンからカナダの XRAL 社 (SGS 社) に送付し、同社で乾燥から分析まで実施した。

(2) 調査量

現地調査作業量及び採取した室内試験試料数は第 1-1 表のとおりである。

第1-1表 調査量一覧(1) 現地調査作業量

調査内容	調査数量	備考
既存データ解析	19,000km ²	
衛星画像解析		
SAR画像解析	19,000km ²	
DEMによる地形解析	5,000km ²	
地質調査・地化学探査	調査面積	5,000km ²
	踏査面積	2,000km ²
	踏査ルート長	500km
		鉱区設定地区を除く地域

第1-1表 調査量一覧(2) 室内試験試料数量

調査内容	試験項目	数量
地質調査 地化学探査	①岩石薄片	50 個
	②鉱石研磨片	50 個
	③粉末X線回折	100 個
	④化学分析(鉱石)	100 個
	成分: Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Hg, Sb	
	⑤沢砂	857 個
	成分: Au, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd Cr, Co, Cu, Fe, K, Na, Ni, Mg, Mn, Mo P, Pb, Sb, Sr, Ti, V, W, Zn	
	⑥流体包有物均質化温度及び塩濃度	5 個
⑦全岩化学分析	20 個	
⑧岩石年代測定(K-Ar法)	10 個	

1-3 調査団の編成

(1) 事前調査及び協定折衝

東ジャワ地域資源開発協力基礎調査の計画策定にあたり、事前調査・協定折衝のため9月17日から9月22日までの日程で事前調査団が派遣された。協定は9月19日に国際協力事業団・金属鉱業事業団とインドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局 鉱物資源評価局との間でとり交わされた。事前折衝・協定折衝に参画したメンバーは次のとおりである。

[日本側事前調査・協定折衝団]

横山 茂	(金属鉱業事業団)
黒川清登	(国際協力事業団)
神田慶太	(金属鉱業事業団)
遠藤英史	(金属鉱業事業団)

[インドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局・鉱物資源評価局]

Abdurrohman	(鉱物資源評価局長)
Bambang Setiawan	(金属鉱物部長)
Koswara Yudawinata	(鉱物資源評価プロジェクトマネージャー)
Bambang Pardiarto	(金属鉱物課長)
Aman Sukandar	(対外技術協力担当)

(2)現地調査団

第1年次の既存データ解析・衛星画像解析は平成13年10月18日から行われ、現地調査は同年11月18日から12月22日の期間に実施された。現地調査団は、日本側から6名、インドネシア側から9名の技術者が現地調査に参加した。なお、金属鉱業事業団の神田課長代理及び酒田課長代理がそれぞれ11月21～22日及び12月11～13日まで調査現地で作業監理を実施した。また、インドネシア側のプロジェクト・リーダーである Bambang Pardiarto 金属鉱物課長が12月10日から13日の間、現地調査に参加した。

[現地指導監督]

酒田 剛	(金属鉱業事業団)
神田慶太	(金属鉱業事業団)

[日本側調査団]

宮石 修	(団長、地質調査・地化学探査)
大地正高	(地質調査・地化学探査)
佐藤哲男	(地質調査・地化学探査)
山本順也	(地質調査・地化学探査)
山本和広	(地質調査・地化学探査)
對馬教夫	(地質調査・地化学探査)

[インドネシア側担当機関：鉱物資源評価局]

Dwi Nugroho S.	(現地調査リーダー, 地質調査・地化学探査)
Bambang Nugroho Widi	(地質調査・地化学探査)
Sahato Simanguntak	(地質調査・地化学探査)
Wahyu Widodo	(地質調査・地化学探査)
Iwan Nursahan	(地質調査・地化学探査)
Moctamar	(地質調査・地化学探査)
Prima Hilman	(地質調査・地化学探査)
Wahyu Supriadi	(地質調査・地化学探査)
Elisa Parkit	(地質調査・地化学探査)

1-4 調査期間

調査期間は平成13年10月18日から平成14年3月15日である。このうち、現地調査は平成13年11月18日から12月22日までである。

第2章 調査地域の地理

2-1 調査範囲

第1年次の調査では東ジャワ地域 19,000 km² 全域の既存データ解析、画像解析を対象として実施した。

第1年次の地質調査・地化学探査は上記 19,000 km² のうち、面積 5,000km² の範囲であり、東部が東ジャワ州に属し、西部が中央ジャワ州に属する。踏査範囲は既存鉱区を除く面積 2,000km² である。

第1-2表 調査範囲

調査地域		緯度 (東経)	経度 (北緯)		緯度 (南緯)	経度 (東経)
調査地域	①	7° 41' 55"	110° 30' 6.85"	②	7° 45.0'	113° 15'
	③	8° 07' 24"	110° 30' 6.85"	④	8° 16.8'	113° 15'
現地調査	⑤	7° 41' 55"	110° 52' 47.5"	⑥	7° 41' 55"	111° 38' 34.3"
	⑦	8° 07' 24"	110° 52' 47.5"	⑧	8° 07' 24"	111° 38' 34.3"

※①～④及び⑤～⑧はそれぞれ調査地域及び現地調査対象の地質調査・地化学探査地域の四隅である。

現地への交通：DMRIの所在するバンドンと現地調査対象地域との間の往復には首都ジャカルタとジョグジャカルタ間の定期航空便を利用した。(帰路、調査団員1名はスラバヤからジャカルタへの定期航空便を利用した。) なお、調査用具等はバンドンからジョグジャカルタまでの約400kmを約10から13時間かけ車輦にて輸送した。

現地調査地域内の道路：Wonogiri (ウォノギリ)、Ponorogo (ポノロゴ) 及び Pacitan (パチタン) との間を結ぶ主要幹線道路は比較的良く整備されている舗装道路である。その他調査地域内の道路は幅員が狭く起伏が激しいものの比較的密に発達している。

2-2 地形及び水系

地形：調査地域の北部から北方には、東から西に点々と連なる標高 2,000m 以上の火山列が分布し、このうち、調査地域東部の Semeru 山は標高 3,676m を示す。これらの火山と火山の間には、比較的緩やかな丘陵地が広がる。これら火山列の南側は、本年度地質調査・地化学探査地域では標高 1,000m 前後の急峻な山地をなすが、その東方・西方では標高 500m 以下の比較的緩やかな地形を示す。また、一般に火山列の北側は南側に比べ標高が低く、このため、分水嶺は島の南部に位置し、大きな河川は北側に注いでいる。主要な河川として Madiun 川及び Solo 川がある。

地質調査・地化学探査の範囲には、Solo 川及び Madiun 川などの北方に流れジャワ海に注ぐ水系と南のインド洋に注ぐ多数の水系からなる。南に注ぐ水系の主要なものは Grendulu 川（河川は図では Kali の略号 K. を付して示す。）、Padi 川、Lorog 川、Panggul 川、Tembawar 川、Konong 川、Nampa 川などである。なお、Wonogiri の南方には人造貯水池(Waduk Gajah Mungkur)が広がる。

同じく地質調査・地化学探査の範囲はジャワ島の南半部にあたり、さほど高い山はないが、急峻な地形を呈している。主要な山としては、Gembes 山（標高 1,242m）、Rohtawu 山（標高 1,004 m）、Sepang 山（標高 729m）、Badud 山（標高 1,057m）、Gede 山（標高 666m）、Gong 山（標高 875m）、Rampal 山（標高 818m）等がある。

2-3 気候及び植生

気候：ジャワ島東部は熱帯雨林気候帯に属し、乾期(5月～10月)と雨期(11月～4月)とに分かれ、年平均降水量は Pacitan で 2,000～2,500mm で月平均気温は 23～32℃である。なお、調査地域東部の Malang における年間の気温、雨量は以下のとおりである。

本年次の現地調査期間は雨期に当たり、調査期間当初及び終了時のそれぞれ 5 日間ほどは晴天が続いたが、調査中半の 10 日間は、雨天が続き河川は増水していた。

第 1-3 表 調査地域の気温及び降水量

	Jan.	Feb.	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
平均気温(℃)	25	25	25	25	26	25	24	24	25	25	25	25
降雨量(mm)	249	272	237	140	59	32	20	28	28	75	164	282

※Malang における平均気温及び降水量

植生:南西部の一部を除き,山地の頂上付近まで開墾が進み田畑が広く分布しており,密林は少なく,一般に植生は疎である。なお,田畑には米,トウモロコシ及びカサバなどの穀物のほか,ナス,トウガラシ,バナナ,パパイア,パイナップルなども作付けされている。

2-4 行政区画

上述のとおり,調査対象地域はジャワ島東部,面積 19,000km²の範囲で,行政区画は東ジャワ州,中央ジャワ州及びジョグジャカルタ特別地域にまたがる。このうち,本年次の地質調査・地化学探査範囲 5,000km²は東部～中部が東ジャワ州に属し,西部が中央ジャワ州に属する。東ジャワ州には Ponorogo 郡(Kabupaten), Trenggalek 郡, Madiun 郡, Magetan 郡, また西ジャワ州には Wonogiri 郡が属する。

第3章 調査地域の一般地質

3-1 調査地域周辺の一般地質

調査地域の位置するジャワ島は、インド洋・オーストラリア・プレートがアジア・プレートの下に沈み込むのに伴い形成された島弧であり、活火山が東西方向に点々と分布している。この火山弧は第三紀の火山弧とオーバーラップして調査地域の地質及び地質構造を大きく規制している。ジャワ島東部は北から南へ Rembang Zone, Kendeng Zone, Central Volcanic Zone 及び Southern Mountain Zone の4帯に地質区分されている。Rembang Zone 及び Kendeng Zone は漸新世以降の砂岩・泥岩及び石灰岩を主体とし、火山砕屑岩類を挟在する。Central Volcanic Zone は鮮新世以降の火山岩類を主体とする。また、Southern Mountain Zone には一部で先第三紀の変成岩類が露出しており、これを覆って始新世及び漸新世から鮮新世までの火山岩類・石灰岩を主とする地層が広く分布する。

調査地域は、以上の4帯のうち、南の2帯：Central Volcanic Zone 及び Southern Mountain Zone にまたがる地域である。

調査地域の地質は、始新世から更新世の火山岩・火山砕屑岩から主として構成され、また、漸新世・中新世～鮮新世の石灰岩が調査地域北西部から中央南部にかけてまとまって分布する。なお、貫入岩としては玄武岩、安山岩、デイサイト及び閃緑岩がある。

第 1-4 表 ジャワ島東部の地質層序概要

時 代	Rembang Zone	Kendeng Zone	Central Volcanic Zone	Southern Mountain Zone
更新世	沖積層 石灰岩	沖積層 石灰岩	火山岩類 沖積層・石灰岩	沖積層・石灰岩
鮮新世	石灰岩	石灰岩 礫岩・砂岩 火山碎屑岩	火山岩類 砂岩・マール	火山岩類
中新世後期	砂岩・マール	砂岩・マール 火山碎屑岩	/	火山岩類 石灰岩
中新世前期-後期	粘土岩・マール 石灰岩	砂岩・泥岩		火山岩類 石灰岩
漸新世後期 -中新世前期	/	/		火山岩類 石灰岩
始新世				砂岩・シルト岩 石灰岩
先第三系				片岩類 石灰岩

3-2 地質調査・地化学探査地域の地質概要

地質調査・地化学探査地域（以下、本地域）の地質は上述の先第三系の変成岩類を基盤とする第三系及び第四系からなる。本地域に露出する最古の地層は漸新世の火山岩類・火山碎屑岩類及び堆積岩類で、中新統～鮮新統は広く分布し、火山岩類・火山碎屑岩類を主体とする地層、石灰岩を主体とする地層、堆積岩類を主とする地層からなる。また、第三紀の玄武岩、安山岩、デイサイト及び閃緑岩がこれらに貫入している。第四系は北部ほか本地域に広く分布し、主として更新世から完新世の火山岩類・火山碎屑岩類と未固結堆積物からなる。本地域の断層は NW-SE 系及び NE-SW 系が卓越する。

(a) 層 序

本地域に露出する最下層は火山岩類・火山碎屑岩類を主体とする Mandalika 層・Watupatok 層・Panggang 層及び礫岩・砂岩からなる Arjosari 層・Dayakan 層と呼ばれ、漸新統・中新統に対比されている。上位の中新統は火山岩類・火山碎屑岩類を主とする Nglanggran 層・Semilir 層・Wuni 層、

礫岩・砂岩・泥岩・マールを主体とする Sampung 層・Jaten 層・Oyo 層、石灰岩を主体とする Campurdarat 層・Wonosari 層からなる。なお、本年度作成した地質図ではこれらの地質単元のうち Panggang 層は Mandalika 層または Arjosari 層に、Dayakan 層は Watupatok 層または Arjosari 層に、また Jatén 層は Semilir 層または Nampol 層に含めて単純化してある(第 2-10 図)。

本地域では安山岩質・玄武岩質の火成活動が卓越しているが、デイサイト質凝灰岩類も分布し漸新世から中新世にかけて bimodal な活動が継続していたと見られる。

(b) 地質構造

第三系は大局的には E-W から ENE-WSW 走向を示し、一般に 30° 以下の緩傾斜を示している。褶曲構造としては、E-W から ENE-WSW 方向の軸をもつ緩い、波長の短い褶曲構造が画像解析により推定される。一方、全体として東部に下位の地層が分布、南部に上位の地層が分布する構造も推定される。

断層としては ENE-WSW~NE-SW 系の大規模横ズレ断層が顕著で、調査地域の地質構造を規制している。とくに、Pacitan と Ponorogo を結ぶ道路付近を ENE-WSW 方向に伸長している Grendulu 断層付近には多くの石英脈が分布し、鉍化作用を規制している可能性がある。また、より小規模な NE-SW 系及び NW-SE 系の断層が数多く分布する。ただし、鉍化作用は N-S 系、NW-SE 系の延長が短く小規模な断層・裂隙に伴うことが多い。

3-3 調査地域内の鉍徴地概要

調査地域には、金、銀、銅、鉛、亜鉛及びマンガンなどの鉍化作用が知られている。これらのうち、主要なものは浅熱水性金鉍床とみられるが、斑岩銅鉍床の伏在も示唆されている。また、非金属鉍床として火山に伴う粘土鉍床及び石灰岩の鉍床が分布する。

地質調査・地化学探査地域内には、金・銀・銅・鉛・亜鉛・銅及びマンガンの鉍徴地が知られている。とくに Ponorogo から Pacitan にかけて石英脈に伴う金・銀の鉍徴地が分布する。なお、Pacitan の北東約 20km に位置する Kasihan では灰鉄輝石、磁鉄鉍を伴う銅、鉛、亜鉛の鉍化作用が認められており、1993 年には、DMR(Directrate of Mineral Resources)と Korea Mining Promotion Corporation との共同探鉍において 7 孔 1,005m の試錐が実施され、スカルンタイプの鉍化作用を把握している。

第4章 調査結果の総合検討

4.1 鉱化作用の特性と構造規制について

(1) 広域地質構造と鉱床分布との関係

調査地域はスンダ海溝におけるインド洋・オーストラリア・プレートの沈み込み帯にあたり、スマトラ島からジャワ島、スンバワ島を経てさらに西へと連続するスンダ (Sunda-Banda) 列島はほぼ同じ地質環境にあると推定される。この地域では西ジャワ州の Gunung Pongkor 金・銀鉱山及びスンバワ島の Batu Hijau 金・銅ポーフィリカップー鉱床が調査地域に近い稼行鉱山としてある。

Gunung Pongkor 金・銀鉱床は第三紀の火山岩・火山砕屑岩類を母岩とし、付近の地質構造は NW-SE 系から WNW-ESE 方向の断層と E-W 方向の褶曲軸によって特徴づけられる。また、主要な鉱脈 4 条の走向延長は 300~1,000 m、確認されている傾斜延長は 300 m 以下で、平均脈幅 2.5~8.0 m である。また脈石は主として石英、氷長石からなり、鉱石鉱物としては自然金、輝銀鉱が認められる。変質作用としては珪化作用、粘土 (セリサイト、スメクタイト) 化作用が鉱床付近に認められている。鉱石の Ag/Au 比は 1.5~30 (平均 9) 程度で、重金属及び As は一般に 100ppm 以下で低い。なお、鉱化時期は 8-9 Ma と考えられている。

Batu Hijau ポーフィリー金・銅鉱床はジャワ島と同じ Sunda-Banda 列島に位置するスンバワ島の南西部に位置する。鉱床の母岩は第三紀初期の安山岩溶岩・同質火砕屑岩及び石英閃緑岩・トーナライトである。鉱化・変質作用は 3 ステージに区分されている。鉱石鉱物は主として石英細脈中の黄銅鉱、斑銅鉱からなり、変質鉱物は黒雲母、マグネタイト、セリサイト、アルバイト、スメクタイト、カオリン等が認められている。鉱化・変質作用は幅 1 km 以上、延長は膨縮しながら数 km に達し、深度は 1,000m まで及んでいる。

以上の 2 鉱床はいずれも第三紀の島弧を形成した上記の広域的な地質環境のもとで形成されており、NW-SE,ENE-WSW 系の断層、E-W 褶曲構造の存在、カルクアルカリ岩系の安山岩の分布等、地質・地化学探査地域の位置する東ジャワ地域と類似の地質環境で形成された。

(2) 鉱化作用

地質調査・地化学探査地域において主として金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用が認められる。またマンガンの鉱化作用も認められたが小規模であった。金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用は主として黄銅鉱、方鉛鉱及び閃亜鉛鉱を伴う石英脈に認められた。また、既存鉱区内では、石英・スカルン鉱物とともに黄銅鉱、閃亜鉛鉱が胚胎する。地化学探査の結果、金・銀・銅・鉛・亜鉛ほか、わずかにモリブデンの地化学異常も認められた。地質調査及び地化学探査範囲では以下の地域が主要な鉱化作用分布域と判断される。

- ① Tegalombo-Slahung 地区：Ponorogo-Pacitan 間の石英脈分布域
- ② Slahung 南方地区：金・銀・亜鉛の地化学異常域
- ③ Lorog 川地区：金，銀，銅の鉍化変質帯
- ④ Punung 東方地区：既知金鉍徴地 Kebonsari の西方の地化探異常域
- ⑤ Pule 北方地区：既知金鉍徴地 Pule の石英脈・Candi 珪化岩の北方延長域
- ⑥ Wonocoyo 地区：Konong 川下流域の地化学探査異常域

以上のほかに、既存鉍区内の概査により次の4地区の鉍徴を確認した。

- ⑦ Kasihan 鉍徴地
- ⑧ Pule 付近の石英脈・Candi 珪化岩
- ⑨ Selogiri 金鉍床
- ⑩ Kebonsari 金鉍床 (Punung 金鉍床)
- ⑪ Gembes 山の石英脈・珪化岩
- ⑫ Kedungwedi 川上流域の金鉍徴地

(3) 鉍床胚胎母岩・鉍化作用の及んでいる地質層準

地質調査・地化学探査地域の地質は主として漸新世から中新世の火山岩・火山碎屑岩及び鮮新世の石灰岩からなり、北部には第四紀火山岩類が分布する。火山岩類は、玄武岩、安山岩及びデイサイト質の溶岩・火山碎屑岩は粗粒岩が卓越している。一部で凝灰岩、凝灰質砂岩が成層構造を示している。火山岩類は東部ではソレアイト岩系が卓越するが中部から西部ではカルクアルカリ岩系が卓越する。

鉍化作用が及んでいる地層は主として漸新世から中新世の火山岩・火山碎屑岩であるが、変質作用は鮮新世貫入のデイサイトまで及んでいる。また、南部海岸に分布する鮮新世の石灰岩はデイサイト貫入岩にアバットしており、デイサイトの貫入より新しいと判断される。

一方、Kasihan ではスカルン鉍物を伴う銅・鉛・亜鉛が胚胎しており、浅熱水性鉍床に比べ、より深所で生成されたと推定されること、中新世の完晶質岩（閃緑岩）が石英脈の母岩で、かつ、関係火成岩であることが示唆されることから、中新世までさかのぼる鉍化作用であると推定される。

年代測定の結果、東部ではやや古い時代（漸新世）を示す岩石が存在することから、東部に分布する石英脈等の胚胎母岩の層位は西部の地化学異常分布域の地層に比べやや古い可能性がある。

(4) 鉍化作用の分布と地質構造規制

地質調査・地化学探査地域の地質構造は ENE-WSW 系及び NW-SE 系の断層とほぼ同方向の褶曲構造により特徴づけられる。このことは衛星画像判読において判読されたりニアメント及び褶曲構造と整合する。これらの地質構造はジャワ島が第三紀以降 N-S 方向の圧縮場にあることと調和する。

金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用が伴う石英脈は、とくに Ponogoro の南方(Tegalombo-Slahung 地区, Slahung 南方地区, Lorog 川地区)に広く分布する。この付近には ENE-WSW 方向の大規模な左ずれ断層, NW-SE 方向の右ずれ断層が存在するが、石英脈の方向は N-S 系が多く、N-S 方向の石英脈は N-S 方向の広域的な圧縮場におけるいわゆる張力裂罅に胚胎したものと解釈できる。また、鉱脈の伸張方向とほぼ平行に、N-S 方向に伸張すると推定される変質帯も存在する。

一方、地化学探査の金の地化学異常値の分布をみると、異常値を包括する範囲は石英脈の分布方向の ENE-WSW 方向であるとみられる。

以上のことから、本地区の鉱化作用の分布は広域な造構造運動の影響下にある応力場にほぼ調和的に胚胎していると言える。

(5)関係火成岩

地質調査・地化学探査地域には、閃緑岩、玄武岩（粗粒玄武岩）、安山岩（斑岩）、デイサイト（石英斑岩）など鉱化作用と関連があると推定される火成岩類が分布する。すなわち、鉱徴地①及び②にはデイサイトが、鉱徴地③から④にかけてはデイサイト及び閃緑岩・粗粒玄武岩が露出して鉱化変質作用を蒙っている。既知鉱徴地のうち、Kasihani, Kebonsari, Selogiri 及び Pule でも付近に石英斑岩・閃緑岩あるいはデイサイトが分布する。これら貫入岩の年代は、①に露出するデイサイトが 18.1Ma、Lorog 川上流の閃緑岩及び Pule 付近のデイサイトがそれぞれ 22.8Ma 及び 17.3Ma である。一方、西部（Pacitan 東方）のデイサイトの年代は 4.8 Ma である。すなわち、西部のデイサイト以外は中新世を示し、鉱化作用の時期もこれら貫入岩の貫入時期とほぼ同時期と推定される。なお、西部のデイサイトの分布域にも黄鉄鉱の鉱染及び石英脈の転石が確認された。画像解析で判読された貫入岩は一般に円～楕円状で方向が明瞭でないが、現地調査では一部の玄武岩が N-S から NE-SW 方向に貫入しているのが推定された。（なお、本調査で採取した 1 試料（自破碎質安山岩（玄武岩質）溶岩の年代が白亜紀（89.3Ma）を示すが、本試料の産状から周辺の Mandalika 層に属すると考えられ、この矛盾は今後検討を要する。）

(6)変質分帯

変質鉱物の分布から地質調査・地化学探査地域における主要鉱徴地における変質作用はセリサイト変質作用であり、その周辺はセリサイト・スメクタイト混合層粘土鉱物及び緑泥石・スメクタイト混合層粘土鉱物が分布するとみられる。

一方、酸性変質帯を特徴づけるカオリンが東部の Pule 付近及び東南部 Lorog 川付近等で検出されている。分布が限られているものの、既存の鉱徴地域のセリサイト変質帯と重複して発達している可能性がある。

(7) 鉱化作用の生成環境

石英脈の石英（1 試料は閃亜鉛鉱）の均質化温度及び塩濃度から、地質調査・地化学探査地域の石英脈は 2 グループに分類することができる。ひとつは均質化温度が約 250℃以下で塩濃度が約 3%のグループ、他のグループはやや高温で 250～300℃で塩濃度が 1.6～2.3%と低いグループである。高温のグループは付近に閃緑岩が露出する地域に分布することといずれも Ngrami 川の標高の低い箇所に露出していることを併せて考えると、他に比べ深い深度まで削剥され、やや高温生成の石英が胚胎している可能性がある。

また、Pacitan の北東約 20km に既存鉱区内の Kasihan などで見られる鉱床では石英脈のほかスカルン鉱物（灰バン柘榴石、灰鉄輝石等）を伴う接触鉱体鉱床タイプの銅、鉛、亜鉛鉱床が胚胎する。付近には石英閃緑岩・デイサイトが露出している。

鉱石試料の分析結果から地質調査・地化学探査地域の石英脈の多くは金鉱脈として採掘対象となるほどの品位を示す試料は既存鉱区外にはなかったが、既存鉱区から採取した試料は 10g/tAu を示す試料があることから、同様な地質状況を示す地質調査・地化学探査地域でも金を含有する鉱脈の胚胎は期待できる。また、地化学探査の結果から、地化学異常値の絶対値は高くないが金の地化学異常がある地区には金の鉱化作用が期待できる。

また、銅・鉛・亜鉛の鉱化作用については旺盛な鉱徴は地表では確認されなかったが、広い範囲で石英脈中に黄銅鉱及び二次的な酸化銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱が認められる。モリブデンの地化学異常は Punung 東方、Ponorogo 西方及び Lorog 川流域等に認められ、このうち、Punung 東方では金銀の異常の西に隣接して分布しており興味深い。

以上のことから、本地域における鉱化作用は一般には浅熱水性の金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用であり、一部でより深い部分が露出しているといえる。

(8) 広域における構造規制：地質調査・地化学探査地域外における地質鉱床

本年度の地質調査・地化学探査地域の東方及び西方には第三紀の火山岩が延び、これらの火山岩を母岩とする鉱徴地が知られており、したがって本年度調査地域と同様の鉱化作用が期待できる。とくに西側は Selogiri 鉱床と同様な金鉱化作用が期待できる。西側では、Pule 北方の鉱徴が続くことが予想される。ただし、東側では第三紀の分布域の南北方向の幅が狭くなり、また西側では石灰岩が第三紀火山岩類を覆うため、地表踏査で有効な調査範囲は広くない。

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて

地質調査及び地化学探査の結果、54地点で地化学異常が検出された。これらは以下の異常値は7地区に分布が集中し、このうち、地表踏査で把握した他の鉱徴（石英脈、黄鉄鉱の鉱染及び変質鉱物の分布）からとくに(1)～(4)の4地区で鉱床賦存のポテンシャルが高いと判断される。

- (1) Tegalombo-Slahung 地区：2地点で Au 異常、4地点で Ag 異常、1地点で Cu 異常、Pb 異常が検出された。また、石英脈がもっとも多く発達している。セリサイト変質帯が認められる。石英脈試料は最高 1.1g/tAu(rock chip)を示すに過ぎない。また幅 35cm の黄銅鉱を伴う石英脈は 2.2%Cu を示すが金品位は低い。幅 1.6m 及び幅 1.9m の石英脈は最高 0.1g/tAu と低い。しかし、流体含有物の試料の均質化温度はそれぞれ、平均 186℃及び 210℃と低い（1 試料の塩濃度 3.2%）。
 - (2) Slahung 南方地区：4地点で Ag の異常、2箇所 Zn の異常がある。セリサイト変質・混合層粘土鉱物の変質帯にはほぼ重なり、この鉱化帯の伸長方向は N-S と推定される。ただし地表では黄鉄鉱の鉱染は発達するものの3箇所把握された石英脈の Au 品位は 42ppb 及び 56ppb といずれも低い。
 - (3) Lorog 川地区：Lorog 川の下流域及び上流にそれぞれ N-S～E-W 方向及び N-S 方向に伸長する2帯の変質帯がともに Au-As の地化探異常域と重なる。変質帯はセリサイト・混合層粘土鉱物が認められ、このうち、Lorog 川はカオリン鉱物が認められ、これは鉱化作用と関連して生成していると観察される。ただし、幅約 10cm 黄鉄鉱・粘土脈は黄銅鉱を伴い、Cu 品位 6.9%を示す。本地区には白色粘土化し黄鉄鉱が鉱染した石英斑岩の貫入が認められた。
 - (4) Punung 東方地区：Kebonsari 鉱徴地の西方に金、銀、モリブデン、鉛の地化学異常がある。変質鉱物としては混合層粘土鉱物が認められる。
 - (5) Candi-Pule 北方地区：Candi と Pule との鉱徴地には N-S の石英脈・珪化脈が胚胎している。本調査でそれぞれ1箇所からのチェック試料は、Candi 珪化脈及び Pule 脈の露頭でそれぞれ 4.4g/tAu 及び 1.2g/tAu が得られた。この Candi-Pule 鉱徴地の北東に As 及び Cu の地化探異常が検出された。また、カオリン等酸性変質を示す変質鉱物が検出された。
 - (6) Wonocoyo 地区：Au、Ag の地化探異常が Konong 川流域に分布する。ただし、石英脈の転石は低 Au 品位であった(58ppb)。
 - (7) Kedungwedi 川地区：Au の地化学異常は1試料である。本地区には既知鉱徴地があるとされており、本調査ではその位置は確認できなかった。なお、さらに上流域の既存鉱区内に小規模な金稼行地(第 1-5 表の⑬)がある。
- 以上のほか、既存鉱区内の鉱徴地の概要を第 1-5 表に示す。

第1-5表 主要鉱徴地・地化学異常地区

鉱徴地区名 [地化学異常：第1-3図の 番号]	鉱種	構造規制	主要鉱徴	変質作用	地化学探査 結果
①Tegalombo-Slahung [1]	Au,Cu	石英細脈：ENE-WSW 方向	石英細脈多数 35cm@2.2%Cu (幅 20cm13.6%Zn) 20cm@1.1g/tAu	セリサイト	Au,Ag, Cu,Pb,Zn,As
②Slahung 南方 [2]	Au	石英細脈：N-S 系が卓越	石英細脈多数 20cm@56ppbAu	セリサイト 混合層粘土鉱物	Au,Ag, Zn,As,Hg
③Lorog 川 [3]	Au,Cu	ストックワーク：NE30° E 及 び NW55°	粘土帯 10cm@Cu6.9%	セリサイト 混合層粘土鉱物 カオリン	Au, Cu,Zn,Mo,As
④Punung 東方 [4の一部]	Au,Cu	露頭では未把握 (NW-SE 系リニアメント)	石英脈転石(-)	- (緑泥石)	Au,Ag, Pb,Mo,As,Hg
⑤Pule 北方 [5]	Au	露頭では未把握 (NNE-SSW 系リニアメント)	石英脈転石 (1.6g/t Au)	カオリン	Ag,Cu,Zn, Mo,As,Hg
⑥Wonocoyo [6]	Au	露頭では未把握 (NW-SE 系リニアメント)	石英脈転石 (58ppb Au)	- (緑泥石)	Au,Ag,Mo
⑦Kedungwedi 川 [4の一部]	Au,Cu	露頭では未把握 (NW-SE 系リニアメント)	石英脈転石(1.1%Cu, 0.6g/tAu)	-	Au

※ 第1-3図には、上記の[1]～[6]の地化学異常のほか、集中度の低い[7]～[11]の地化学異常域を示している。

(既存鉱区内)

鉱徴地区名 [地化学異常：第1-3図の 番号]	鉱種	構造規制	主要鉱徴	変質作用	地化学探査 結果
⑧Kasihana 鉱徴地 [-]	Cu,Pb,Zn	N-S系石英脈・角 礫岩脈	石英脈 (幅30cm, 1.1%Zn)	スカルン 混合層粘土鉱物	-
⑨Pule 付近の石英脈・ Candi 珪化岩 [5の一部]	Au	N-S系脈 NW系断層	石英脈 (幅1m: 1.2g/tAu) 珪化岩 (幅1m: 4.4g/tAu)	セリサイト カオリン 緑泥石	-
⑩Selogiri 金鉱床 [11]	Au	N-S系断層脈	石英細脈 幅5-40cm×延長500m, 2.0g/tAu	緑泥石	-
⑪ Kebonsari 金鉱床 (Punung 金鉱床) [4と8の間]	Au	NW-SE系	石英ストックワーク 0.7g/tAu 黄銅鉱石英脈 幅25cm, 2.4%Cu	セリサイト	-
⑫ G.Gembes 珪化岩 [7の一部]	Au	NE-SW系断層に 胚胎?	幅0.6m珪化帯: 10.9g/tAu	混合層粘土鉱物, 緑泥石	-
⑬ Kedungwedi 川 上流域鉱徴地 [10の東方]	Au	NNW-SSE系の石 英脈か	稼行中(坑内堀) 貯鉱: 11.8g/tAu	セリサイト 混合層粘土鉱物	-

第5章 結論及び提言

5-1 結論

東ジャワ地域における第1年次調査として、既存データ解析、衛星画像解析、及び地質調査・地化学探査を実施した結果、以下の結論が得られた。

(1) 地質調査・地化学探査の調査結果

第1年次の地質調査・地化学調査地域は調査地域全体のなかでもリニアメントの分布密度が高く NNW-SSE, NNE-SSW, NE-SW 及び NW-SE 系が卓越する地域である。地質調査・地化学調査地域において把握された金・銅・鉛・亜鉛の鉱徴地・地化学探査異常域は第三紀火山岩・火山砕屑岩類分布に位置し、衛星画像解析で抽出されたりニアメント・褶曲構造に反映された広域的な地質構造に規制されて分布すると推定される。

これらの鉱徴地について、石英脈の分布とその品位、流体包有物の充填温度等、黄鉄鉱の鉱染、変質鉱物とその分布、地質構造との関係及び地化学探査結果を検討した結果、①Tegalombo-Slahung 付近の鉱徴域が金・銅鉱床の賦存ポテンシャルが最も高く、②Slahung 南方の地化学異常域、③Lorog 川付近の地化学異常域及び④Punung 東方の地化学異常域がこれに次いで鉱床の賦存ポテンシャルの高い地域と判断される。

本地域の石英脈にはしばしば、黄銅鉱、閃亜鉛鉱が認められるが、重金属の地化学異常は弱い。そのなかにあつて Tegalombo 鉱徴域は銅の異常も把握されており、金、銅の鉱床賦存ポテンシャルが高い。また、Punung 東方の地化学異常域では弱いながらモリブデン地化学異常があり興味を持たれる。

(2) 調査地域全体のポテンシャル

本年度の地質調査・地化学探査範囲の東西両側の調査地域には第三紀火山岩・火山砕屑岩類が分布しているが、本地域ほど広くは分布していない。また、既存資料による鉱徴地としてはマンガが多く、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱徴地の数は少ない。したがって、調査地域のなかでも本年度の地質調査・地化学探査範囲が最も鉱床賦存ポテンシャルが高いと判断される。ただし、本年度把握された鉱徴(Pule 北方)の東方延長及び本年度地質調査・地化学探査地域内の既知鉱徴(Selogiri)の西方延長については鉱床賦存ポテンシャルを確認しておくべきと考える。

5-2 提 言

第1年次調査の結果から、第2年次の調査として以下のとおり第1年次地質調査・地化学探査範囲の精査及び隣接地域の概査を効果的に実施し鉱床賦存ポテンシャルを評価し、ボーリング探査段階に進めるターゲットの抽出を図ることを提言する。なお、地化学異常域を迅速・効果的に抽出するため地化学探査においてはパンニングを有効に活用することを提言する。

(1) 第1年次地質調査・地化学探査範囲の東西両側の地質概査・地化学概査

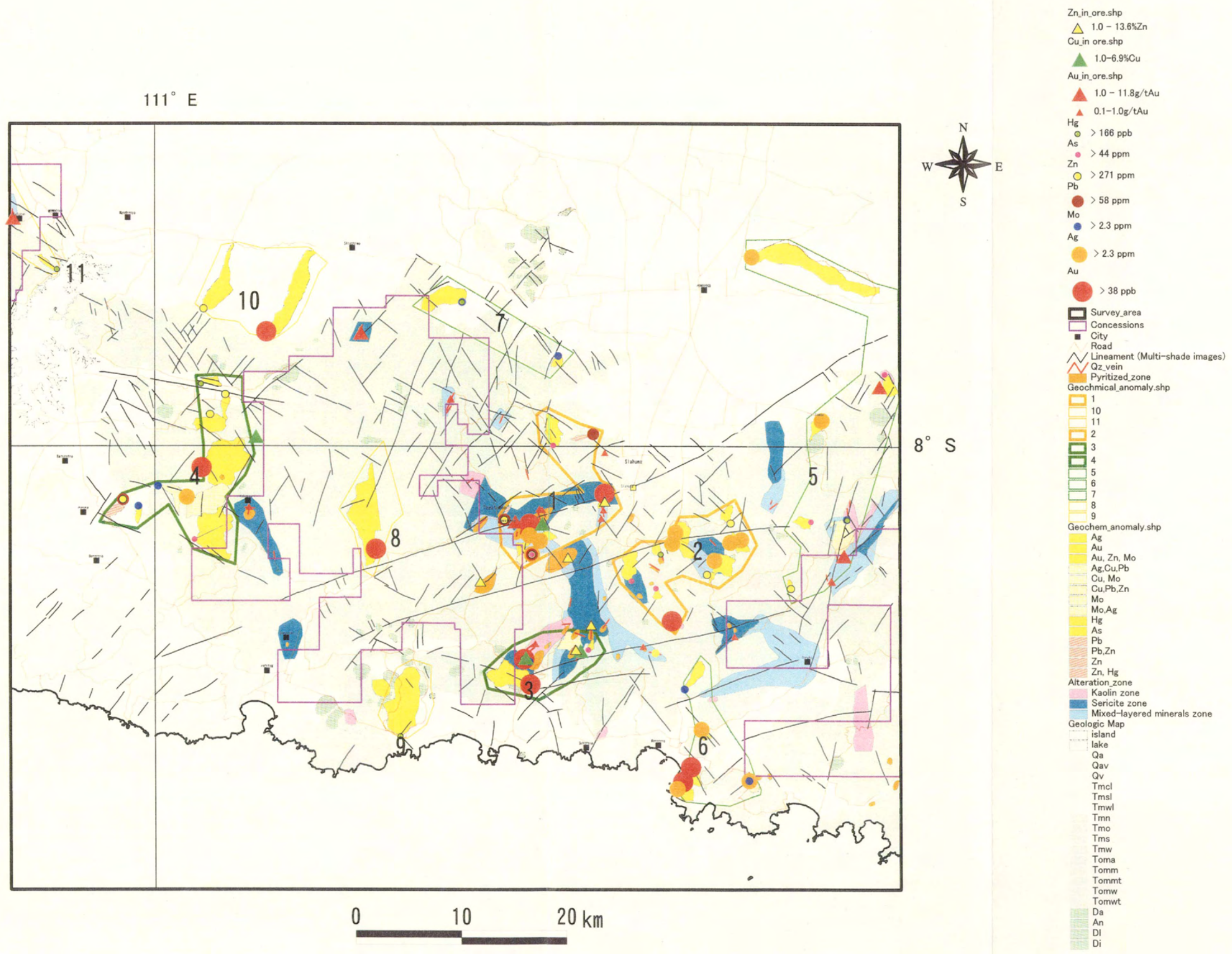
- ①西側：第1年次地質調査・地化学探査範囲の隣接地域の北半部（面積：40km×25km）
- ②東側：第1年次地質調査・地化学探査範囲の隣接地域（面積：50km×20km）

(2) 第1年次地質調査・地化学探査範囲の有望な鉱徴地の精査

第1年次概査で抽出された鉱徴・地化学異常地区の地質・地化学精査を実施する。精査の面積は概ね以下のとおり計250km²程度を目途に検討する。

- ① Tegalombo-Slahung の鉱徴・地化探異常域（面積：5km×12km）
- ② Lorog 川付近の鉱徴域（面積：6km×10km）
- ③ Punung 東方の地化学異常域（面積：5km×14km）
- ④ Slahung 南方の地化学異常域（面積：5km×12km）

(3) 上記①から④地区の精査で鉱床賦存ポテンシャルが高い地域が抽出された場合、IP法電気探査（測線延長10km程度）を実施しボーリング・ターゲットを抽出する（物理探査：当該域に期待される浅熱水性の鉱床及びポーフリーカッパー鉱床には黄鉄鉱の鉱染が期待されるためIP法電気探査が適当と予想される）。



第1-3図 総合解析図