

第 I 部 総 論

第 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。

本年度は第 2 年次にあたり、地化学探査の概査、地化学探査の準精査及び地質調査からなる。地化学探査の概査は第 1 年次概査範囲の東側及び西側に隣接する地域、面積 3,600km² を対象とし、地化学探査の準精査は第 1 年次に実施した既存データ解析、衛星画像解析及び地質調査 地化学探査の概査結果から抽出された地域面積 800km² を対象とし、次段階調査対象地域の絞込みを目的とする。

現地調査は、地化学探査 (概査) が平成 14 年 8 月 26 日から平成 14 年 11 月 13 日まで、また、地化学探査 (準精査) が平成 14 年 8 月 26 日から平成 14 年 10 月 19 日までの間に実施された。これらの調査の結果、抽出された地化学異常域が分布する 2 地区に対し、地質調査が平成 15 年 1 月 26 日から平成 15 年 2 月 28 日まで実施された。

本報告書は、地化学探査 (概査)、地化学探査 (準精査) 及び地質調査の結果をとりまとめたものである。

1-2 第 1 年次調査の結論・提言

1-2-1 第 1 年次調査の結論

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・火山砕屑岩類分布域に位置し、衛星画像解析で抽出されたリニアメント・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、Tegalombo-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、Slahung 南方付近の地化探異常域、Lorog 川付近の地化探異常域及び Punung 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。

地質調査・地化学調査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 鉱徴域は銅の地化学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が持たれる。

(2) 調査地域全体のポテンシャル

第1年次の地質調査・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、第1年次調査対象地域ほどは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ンが多く、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱徴地の数は少ない。したがって、調査地域のなかでは第1年次の地質調査・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、第1年次に把握された鉱徴(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。

1-2-2 第1年次の提言

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している。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ニングを有効に活用することを提言した。

(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

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）

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。精査の面積は計約 250km²程度を検討する。

Tegalombo-Slahung の鉱徴・地化探異常域（面積：5km × 12km）

Lorong 川付近の鉱徴域(面積：6km × 10km)

Punung 東方の地化学異常域(面積 5km × 14km)

Slahung 南方の地化学異常域（面積：5km × 12km）

(3) 上記 から 地域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イリークー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）。

1-3 調査方法

(1) 概要

第 2 年次の調査は既存データ解析、地化学探査の概査、地化学探査の準精査及び地質調査からなる。既存データ解析においては、地化学探査精査地域を対象に地質及び鉱床についての既存データをとりまとめ、現地調査の指針及び計画を策定した。また、地質調査は地化学探査の概査及び地化学探査精査から抽出した各 1 地区を対象とした。

② 地化学探査概査の調査量

地化学探査の概査は、調査面積 3,600km² において主要な水系で沢砂試料を採取した。沢砂試料は 30 mesh の篩いで篩った後 150mesh の篩い、150 mesh 以下の試料を採取した。調査期間中、晴天の日が続いたため、河川水がない箇所も多く、また、沢砂が全く乾燥している箇所もあった。試料採取箇所では 150 mesh まで乾燥状態での篩った試料と含水状態のまま篩った試料があった。採取した試料はバンドンまたはマランからカナダの ALS Chemex 社に送付し、同社で乾燥から分析まで実施した。

現地調査作業量及び採取した室内試験試料数は Table 1-10 のとおりである。

Table 1-1 (a) Amount of Work
(Regional Geochemical Survey: Field Work)

調査内容	調査数量	備考
地化学探査 (準精査)	調査面積 1,000km ²	
地化学探査 (概査)	調査面積 3,600km ²	

Table 1-1 (b) Amount of Work
(Regional Geochemical Survey: Laboratory Tests Carried Out)

調査内容	試験項目	数量
地化学探査	岩石薄片	50 件
	鉍石研磨片	50 件
	スペクトルアナリシス	200 件
	粉末X線回折	50 件
	鉍石品位分析	411 件
	成分 :Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Hg,Sb	
	地化学探査サンプル分析	2,045 件
	成分 :	お
	Au, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Cr,	1,660 件
	Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K,	83 件(複製試料)
	La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb,	302 件(重鉍物試料)
	Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th,	
	Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr	
流体包有物均質化温度及び塩濃度	5 件	
全岩化学分析	20 件	
放射年代測定 (K-Ar法)	10 件	

(3) 地化学探査 (準精査) の調査量
後述のとおり。

3) 地質調査の調査量

Table 1-1 (c) Amount of Work
(Geological Survey ; Field Work)

調査内容	調査面積 (km ²)	踏査延長 (km)
Ponorogo South地区	10	15
Prambon地区	60	85
計	70	100

Table 1-1 (d) Amount of Work
(Geological Survey; Laboratory Tests Carried Out)

調査内容	試験項目	数量
地質調査	岩石薄片	50 件
	鉍石研磨片	50 件
	粉末X線回折	100 件
	鉍石品位分析	250 件
	成分 :Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Hg,Sb	
	地化学探査サンプル分析	200 件
	Au, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr	
	流体包有物均質化温度及び塩濃度	5 件
	全岩化学分析	20 件

1-3 調査団の編成

(1) 地化学探査概査

第2年次の地化学探査概査の現地調査団は、日本側から6名、インドネシア側から7名の技術者が現地調査に参加した。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 金属鉱物課長ほか9月28~29日、現地調査に参加した。

[日本側調査団]

宮石 修	(団長, 地化学探査)
佐藤哲男	(地化学探査)
濱野幸治	(地化学探査)
岩崎任伯	(地化学探査)
小原 賢	(地化学探査)
鈴木理裕	(地化学探査)

[インドネシア側担当機関・鉱物資源省地質鉱物資源総局・鉱物資源評価局]

Widodo Wahyu.	(現地調査リーダー)
Hotma Simangunsong	(地化学探査)
Sahat Simanjuntak	(地化学探査)
Zulkifli, MD	(地化学探査)
Sahya Sudarya	(地化学探査)
Iwan Nursahan	(地化学探査)
Rachmat Effendi	(地化学探査, 試料管理)

(2) 作業監理(地化学探査, 準精査)

作業監理(地化学探査, 準精査)の現地調査に参加したメンバーは次のとおりである。

[作業監理(日本側準精査チーム)]

鈴木哲夫	(金属鉱業事業団)
山本耕次	(金属鉱業事業団)
三宅一弘	(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]

Atok Sukandar Prate	(地化学探査, 現地調査リーダー)
Bambang Nugroho Widi	(地化学探査)
Suzutan	(地化学探査)

(3)地質調査

日本側から6名、インドネシア側から7名の技術者(及び運転手2名)が現地調査に参加した。

なお、2月17日から25日まで金属鉱業事業団の山本耕次監督員が作業監理のため調査地域及びバンドンを訪れた。

[日本側調査団]

宮石 修 (団長)

武田 進

佐藤哲男

濱野幸治

岩崎任伯

小原 賢

(日鉱探開株)

[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]

Widodo Wahyu (現地調査リーダー)

Atok Sukandar Prate

Home Simangunsong

Sahat Simanjuntak

Sukumana

Iwan Nursahan

Rachmat Effendi

Amar Sopandi

Dadi Karsdi

1-4 調査期間

地化学探査(概査)の調査期間は平成14年8月26日から平成14年11月13日である。このうち、現地踏査期間は平成14年8月30日から11月3日までである。

地化学探査(準精査)の調査期間は平成14年8月26日から平成14年10月19日である。このうち、現地踏査期間は平成14年8月30日から10月13日までである。

地質調査の調査期間は平成15年1月26日から平成15年2月28日である。このうち、現地踏査期間は平成15年1月30日から2月18日までである。

(1) 調査日程（全体日程）

	H14/8月	9月	10月	11月	12月	H15/1月	2月	3月
地化学探査(概査)	26	—————	—————	13				
地化学探査（準精査）	26	—————	19					
地質調査						26	—————	28
データ解析・報告書作成				-----	-----	-----	-----	14

(2) 地化学探査（概査）の現地調査日程

調査項目	7月	8月	9月	10月	11月
国内調査準備		—————25			
地化学探査					
動員（成田 ジャカルタ）		26			
表敬・打合せ(JICA ,大使館 ,DGGMR)、移動(ジャカルタ バンドン)		27			
調査計画打合せ(DMRI)・調査準備		28-29			
移動(バンドン ジャカルタ ジョグジャカルタ 現地)		30			
地化学探査(野外調査)		31	—————	—————	31
地化学探査(野外調査)・移動(現地 スラバヤ バンドン)					1-3
現地内業解析, DMRIとの協議					4-10
移動(バンドン ジャカルタ)					11
現地調査結果報告(大使館・JICA)					12
撤収					12-13
試験・分析				=====	
内業解析・報告書作成					—————

(3) 地化学探査(準精査)の現地調査日程

調査項目	7月	8月	9月	10月
国内調査準備	—	25		.
地化学探査				
動員(成田 ジャカルタ)		26		
表敬・打合せ(JICA, 大使館, DGGMR)、移動(ジャカルタ バンドン)		27		
調査計画打合せ(DMRI)・調査準備		28-29		
移動(バンドン ジャカルタ ジョグジャカルタ 現地)		30		
地化学探査(野外調査)		31	—	13
地化学探査(野外調査)・移動(現地 ジョグジャカルタ バンドン)				14-15
現地内業解析, DMRIとの協議				16
移動(バンドン ジャカルタ)				17
現地調査結果報告(大使館・JICA)				18
撤収				18-19
試験・分析				=====
内業解析・報告書作成				—

(4) 地質調査の現地調査日程

調査項目	1月	2月	3月
国内調査準備	—	25	
地化学探査			
動員(成田 ジャカルタ)		26	
表敬・打合せ(JICA, 大使館, DGGMR)、移動(ジャカルタ バンドン)		27	
調査計画打合せ(DMRI)・調査準備		28-29	
移動(バンドン ジャカルタ ジョグジャカルタ 現地)		30	
地化学探査(野外調査)		31	—
地化学探査(野外調査)・移動(現地 スラバヤ バンドン)			18
現地内業解析, DMRIとの協議			19-26
移動(バンドン ジャカルタ)			26
現地調査結果報告(大使館・JICA)			27
撤収			27-28
試験・分析			=====
内業解析・報告書作成			—

第 2 章 調査地域の地理

2-1 調査範囲

第 2 年次の地化学探査（概査）は東ジャワ地域の面積 19,000 km²のうち、面積 3,600km²の範囲であり、東部地域は東ジャワ州に属し、西部地域は中央ジャワ州・ジョクジャカルタ特別区に属する。地化学探査（準精査）は第 1 年次の地化学探査（概査）の一部で面積 1,000km²の範囲である。また、地質調査は本年次の地化学探査（概査）及び地化学探査（準精査）から抽出されたそれぞれ面積 60km²及び 10km²、計 70km²の範囲である。

Table 1-2 (a) Corordinates of the Survey Area (Regional Geochemical Survey)

East Area	Latitude (S)	Longitude (E)	Latitude (S)	Longitude (E)
	7° 52 30"	111° 37 30"	7° 45.0	113° 07 30"
	8° 22 30"	111° 37 30"	8° 30 00	113° 07 30"
West Area	Latitude (S)	Longitude (E)	Latitude (S)	Longitude (E)
	7° 43 12"	110° 30 00"	7° 43 12"	110° 52 30"
	8° 05 00"	110° 30 00"	8° 05 00"	111° 52 30"

～ 及び ～ はそれぞれ東部地域及び西部地域の地化学探査地域（概査地域）の四隅である。

Table 1-2 (b) Corordinates of the Survey Area (Semi-detailed Geochemical Survey)

East Area	Latitude (S)	Longitude (E)	Latitude (S)	Longitude (E)
	7° 52 30"	111° 37 30"	7° 45.0	113° 07 30"
	8° 22 30"	111° 37 30"	8° 30 00	113° 07 30"

Table 1-2 (c) Corordinates of the Survey Area (Geological Survey)

Ponorogo South Area	Latitude (S)	Longitude (E)	Latitude (S)	Longitude (E)
	8° 01 48"	111° 22 12"	8° 01 48"	111° 30 00"
	8° 04 48"	111° 22 12"	8° 04 48"	111° 30 00"
Prambon Area	Latitude (S)	Longitude (E)	Latitude (S)	Longitude (E)
	7° 54 00"	111° 37 48"	7° 54 00"	111° 52 30"
	8° 01 48"	111° 37 48"	8° 01 48"	111° 52 30"

～ 及び ～ はそれぞれ Ponorogo South 地区及び Prambon 地区の地化学探査地域の四隅である。

現地への交通：いずれの調査時も，DMRIの所在するバンドンからジャカルタまで車両にて，ジャカルタからジョグジャカルタまで定期航空便を利用し，ジョグジャカルタから現地まで車両にて移動した。また，地化学探査（概査）及び地質調査においては，バンドンへの帰路はスラバヤからバンドン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を経由して約10から13時間かけ車輛にて輸送した。

地化学探査（概査）地域内の道路：西部地域のKlaten(クラテン)，Wonogiri(ウォノギリ)，東部地域のTulungagung(トルンアゲン)，Blitar(ブリタール)，Malang(マラン)及びLumajang(ルマジャン)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。その他の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が，南部の石灰岩分布地域では比較的人口が少なく道路の整備が遅れている。

地質調査のベースキャンプであるPonorogoへはジョグジャカルタから150km，車で約3.5時間である。ベースキャンプからPonorogo South地区まで南へ約20km，40分で達する。一方，ベースキャンプからPrambon地区北部までは東へ約30km，1時間で到達可能であるが，Prambon地区中央部～南部までは南まわりの道路を利用して50km，1.5時間以上要するが，これらの道路は比較的よく整備されていた。

なお，主要都市間の距離は以下のとおりである。

ジャカルタ - バンドン： 180 km

バンドン - ジョグジャカルタ：428 km

ジョグジャカルタ - マラン： 764 km

マラン - スラバヤ： 89 km

2-2 地形及び水系

地形：ジャワ島東部には，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，一般に比較的緩やかな丘陵地が広がる。本年次概査地域では，これら火山列の南側は，一般に標高500m以下と比較的低い山地であるが，その東部地域の一部では急峻な地形を示す。また，西部地域の南半および東部地域の海岸沿いは広い範囲にわたって石灰岩地形を示している。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Solo川及びBrantas川がある。

地化学探査(概査)の範囲には、上記の Solo 川及び Brantas 川など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がある。南に注ぐ水系の主要なものは西部地域では Oyo 川(河川は図では Kali の略号 K.を付して示す。), 東部地域では Wais 川, Luminu 川などである。なお, Blitar から Malang の南方には人造貯水池(Waduk Wlingi, Waduk Sutami Kabangkates)が広がる。地化学探査(概査)の範囲の北方の主要な山として上記の Semeru 山のほか, Liman 山(標高 2,563 m), Kulud 山(標高 1,731m), Butak 山(標高 2,868m), Bromo 山(標高 2,392m)等の第四紀の火山がある。

地質調査対象の両地区は、一般に標高 1,000m 以下と比較的低い山地であるが、急峻な地形を示す。Ponorogo South 地区の標高は約 150m から 1,054m で、地区中央部を東西に走る稜線を境に北側の水系は Brantas 川に合流してジャワ海に、また、南側の水系はインド洋に注いでいる。Prambon 地区の標高は約 100m から 860m 程度であるが北部から中央部は急峻な地形を示す。北部の水系は西流した後、調査地区西方で東転してジャワ海に注いでいる。南部の水系は南流後北転し、その後東流してジャワ海に注いでいる。

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、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。

地化学探査(概査)の現地調査期間は乾期に当たり、調査期間は晴天が続き、多くの河川は渇水状態であった。また、地質調査の現地調査期間中は雨期にあたり、ほぼ毎日降水があった。ただし、午前中は晴れていることが多く、調査には大きな支障はなかった。

Table 1-3 Temperature and Precipitation in the Project Area (at Malang)

	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

植生 地化学探査(概査)地域では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。ただし、東部地域の北西部(Sooko)及び南東部(Malang から Lumajang)にかけては国有林(保安林)となっている。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、パパイヤ、パイナップルなども作付けされ、一部にココナツ、ココア、コーヒー及びバナナのプランテーションがある。

地質調査地域のうち ,Ponorogo South 地区では中央部から南部の尾根付近が水田 ,畑 ,松林等からなり ,自然林は少なく ,全体として植生は疎である。また ,Prambon 地区も森林は少ないが ,北部では松林が比較的広く分布する。

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 ,本年次の地化学探査(概査) 範囲 3,600km² は東部地域が東ジャワ州に属し ,西部地域が中央ジャワ州・ジョグジャカルタ特別区に属し中央ジャワ州は Klaten 県(Kabupaten) ,Sukoharjo 県及び Wonogiri 県にまたがる。東ジャワ州には Ponorogo 県 ,Trenggalek 県 ,Tulungagung 県 ,Kediri 県 ,Malang 県 ,Blitar 県 ,Lumajang 県が属する。

地質調査のうち ,Ponorogo South 地区は Ponorogo 県に ,また Prambon 地区はほぼ Ponorogo 県と Trenggalek 県に属する。

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帯に大きく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・石英閃緑岩・花崗閃緑岩が露出する。

Table 1-4 Simplified Stratigraphy of East Java

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 調査地域の地質概要

地化学探査（概査，準精査）・地質調査対象地域（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・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，第 1 年次概査地域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が，本年次地化学探査(概査)範囲では地層名・層序は既存地質図を踏襲し，地質境界を変更したにとどめた。(Fig. 3-3)。

地化学探査(概査)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，西部地域及び東部地域の Blitar 付近では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。

地質調査地域の地質は両地区とも，漸新世から中新世の火山岩・火山砕屑岩 (Mandalika 層等) から主として構成され，中新世から鮮新世の石灰岩及び貫入岩からなる。

(b) 地質構造

地化学探査(概査)地域の西部地域の北西部には先第三系が露出している。先第三系の分布は限定されてその構造は明瞭でない。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。全体として南部に上位の地層が分布する同斜構造を示すが，南部に上位の地層が分布していることもある。褶曲構造としては，E-W 方向の軸をもつ緩い，波長の短い褶曲構造が第 1 年次実施した画像解析により推定されている。

断層としては，Wonogiri をとおる構造，Tulungagung をとおる構造及び Malang をとおる構造線がそれぞれ NE-SW 方向に発達することが画像判読から推定される。東部地域にはこれらより小規模な NE-SW 系及び NW-SE 系の断層が分布する。一方，西部地域にも NE-SW 系及び NW-SE 系の断層が分布し，NW-SE 系の断層が NE-SW 系の断層部をきることが多い。とくに Selogiri 付近をとる NW-SE 系の断層が興味をひく。なお西部地域の Selogiri の鉱脈，東部地域の Prambon 付近の石英脈，Seweden の石英脈は N-S 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 調査地域の鉱徴地概要

地化学探査(概査)地域のうち，西部地域には，金鉱脈及びマンガンの鉱徴地のほか，先第三系には水銀の鉱化作用があるとされている。一方東部地域には金，ベースメタルの鉱化変質帯が知られている。とくに Timah Investasi Mineral により，Tulungagung，Blitar 及び Lumajang 地区で地化学探査を実施し，Pb，Zn 及び As 等の弱い地化学異常を抽出している。また，Tempursari 付近の既存鉱区ではポーフィリー銅-鉛-亜鉛床を対象とした調査が実施されたといわれているがその調査結果は公表されていない。また，Sentul では Aneka Tambang が金を対象として珪化帯の探鉱ポ

ーリング探鉱を実施している。同じく Tulungagung の南方の Jinggring 川では石英脈に金を伴う。なお、非金属鉱床として火山に伴う粘土鉱床及び石灰岩の鉱床が分布する。

地質調査地域のうち Ponorogo South 地区には珪化粘土化変質帯が発達し、石英脈に銅に伴う Prambon 地区では、金、銀、銅、鉛、亜鉛など伴う石英脈が確認されている。

Table 1-5 Mineral Showings in the Regional Geochemical Survey Area

鉱徴地・鉱化帯	位 置	鉱業権者等	地質鉱床	既往調査・現況
1. Selogiri	Wonogiri	Kud Akur (小規模企業)	Mandalika 層中の含金石英脈	小規模に稼行中
2. Hg occurrence (?)	Klaten	なし	先第三系の片岩	DMR が調査
7. Penyelidikan	Klaten, Yogyakarta	なし	Mandalika 層.	DMR がベースメタルの地化学異常把握
3. Sooko	Ponorogo	Aneka Tambang (2002年8月現在存在)	Mandalika 層中の珪化帯・石英脈	Aneka Tambang が Au を対象に調査
4. Sentul	Trenggalek	Fajar Mineral International	Mandalika 層中の広範な珪化変質帯	Aneka Tambang が珪化帯に対しボーリング探鉱実施
5. K.Jinggring	Tulungagung	なし	Mandalika 層中の石英脈	Timah Mineral Investasi が地化学探鉱。沢砂地化探 9ppbAu
6. Blitar	Blitar	Royal Indo Tama	Mandalika 層	Timah Investasi Mineral が地化学探鉱。
7. G.Klitik	Blitar	Timah Investasi Mineral	Mandalika 層	沢砂地化探 9ppbAu
8. Tempursari	Lumajang	Timah Investasi Mineral	Mandalika F.	2000年頃、Au を対象として豪州企業探鉱。

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・銅ポーフイリカッパ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 あるいはそれより若いと考えられている。

Batu Hijau ポーフイリー金・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) 地化学探査概査地域における鉱化作用

第 2 年次の地化学探査概査地域において金・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、スカルン鉱物が認められ、これに伴うベースメタルの鉱化作用の存在が推定される。地化学探査の結果、金・

銀・銅・鉛・亜鉛・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。

Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域

Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域（金・銀の地化学異常域）

Sentul 地区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯

Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の金，銅の鉱化作用を伴う変質帯

Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯

Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯

K.Jinggring 地区：東部地域西部 Tulungagung の南方，金の地化学異常域

Seweden East 地区：Royal Indo Tama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯

Purwoharjo 地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

(3) 鉱床胚胎母岩・鉱化作用の及んでいる地質層準

地化学探査概査地域の地質は主として漸新世から中新世の火山岩・火山砕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。火山岩類は主として Mandalika 層で，玄武岩，安山岩及デイサイト質の溶岩・火山砕屑岩は粗粒岩が卓越している。西部地域では Semilir 層，Nglanggran 層の凝灰岩，凝灰質砂岩が成層構造を示している。火山岩類は東部地域ではカルクアルカリ岩系からなるが，西部地域ではソレイアイト岩系とカルクアルカリ岩系が存在する。

鉱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・火山砕屑岩であり，第四系では金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化変質作用は確認されていない。西部地域の Selogiri 鉱床付近には閃緑岩ポーフィリーがほぼ同質の安山岩に貫入している。一方，東部地域には，閃緑岩～石英閃緑岩，玄武岩，デイサイトなどさまざまな貫入岩が認められる。これらのうち，Seweden 地区ではデイサイトが，熱水性の変質帯と密接に分布し，かつ，付近の中新世後期から鮮新世にかけての石灰岩に再結晶作用を及ぼしていることから，鉱化作用の時代は中新世後期から鮮新世以降であると考えられる。また，Purwodadi 付近に露出する花崗閃緑岩の年代は 17.8Ma と中新世を示す。

年代測定の結果，西部地域の Selogiri 地区でも東部地域の Seweden や Tempursari の鉱化帯付近の岩石とともに 10～24Ma（中新世）を示すことから，東西両地区に分布する岩石の地質時代には大きな差はないとみられる。ただ，Malang 南方に分布する石英斑岩が 10Ma と他の比べ若干若い年代を示す。第 1 年次調査範囲で漸新世の年代を示した岩石があったのと対照的である。

(4) 地化学探査概査地域における鉍化作用の分布と地質構造規制

西部地域の地質構造はNE-SW系及びNW-SE系の断層とENE-WSW走向でS傾斜の同斜構造により特徴づけられる。走向傾斜が測定可能で地質構造が明瞭な露出は限られるが、西部地域の北部には先第三系が位置し、第三系はこれを覆って南に順次新しい地層が累重している。大局的にはジャワ島の西部から中部が白亜紀の付加帯であるのに対し、ジャワ島東部は新生代の付加帯とされており、その境界は西部地域をENE-WSW方向に走るようであり、上記の構造と矛盾しない。おそらく、第三紀以降のN-S方向の圧縮場にあったとみられる。

東部地域の地質構造はNE-SW系及びNW-SE系の断層により特徴づけられる。ただし、断層の分布密度は東部地域西端では密であるが中部から東部にかけては低い。

一方、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉍化作用が伴う石英脈は、とくに西部地域のSelogiriでも東部地域のPrambonやSewedenにおいてもN-S系が卓越する。したがって、第1年次での仮説と同様、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隙に胚胎したものと解釈できる。また、鉍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、Auの地化学異常の分布をみると、金異常値はNE-SW方向の断層に沿うように配列していることもある。

以上のことから、本地区の鉍化作用の分布は広域的な構造はNE-SW方向に規制されながらも鉍脈単位の規模ではN-S方向に規制されていると言える。

(5) 地化学探査概査地域における関係火成岩

地化学探査（概査）地域には、花崗岩～閃緑岩などの等粒状完晶質岩のほか、玄武岩（粗粒玄武岩）、安山岩（斑岩）、デイサイト（石英斑岩）など鉍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、

Selogiri地区：付近には角閃石安山岩（閃緑斑岩）の貫入岩が分布し、この年代は21.7Maである。

Prambonには安山岩（石英閃緑岩：21Ma）がほぼ同時代とみられる安山岩質碎屑岩（Mandalika層）に貫入している。

Sentul Eastには多数の石英閃緑岩から花崗閃緑岩（14.6Ma）が露出する。近傍の石灰岩は顕著な熱変成作用・鉍化作用を蒙っていないが、一部でスカルン鉍物が確認されていること、閃緑岩が主たる後背地である地点で地化学異常みられることから、鉍化作用と関係する可能性がある。

Sewedenでは珪化・粘土化したデイサイトが石英脈を胚胎し、付近は広く変質作用が及んでいる。

Purwodadi では石英閃緑岩 - 閃緑岩の岩体が 17.8Ma , 石英斑岩が 18.2Ma を示し , いずれも付近の安山岩に細脈ながら黄銅鉱あるいは閃亜鉛鉱を伴う石英脈が胚胎し , 鉍化作用との関係を示唆する。

Tempursari 地区に露出する閃緑岩は石英細脈を胚胎し , 黄鉄鉱の鉍染が著しい。年代測定結果はないが南方の安山岩は 16.5Ma を示す。

(6) 地化学探査概査地域における変質分帯

変質鉍物の分布から地化学探査 (概査) 地域の鉍徴地のうち , Prambon 地区及び Seweden 地区ではセリサイト変質作用とカオリン鉍物及びスメクタイトで特徴づけられる粘土化変質作用が発達する。カオリン鉍物の一部は風化作用で生じた可能性もあるが , 黄鉄鉱の鉍染 , 石英脈の産状から熱水作用によって生成されたと考えられる。その他の地区では粘土化作用が卓越しセリサイト変質作用が明瞭でない。

Prambon 地区南部 , Tempursari 地区 , Purwodadi 地区では粘土化変質作用とともにその周辺部に緑泥石で特徴づけられるプロピライト化変質作用が発達する。

(7) 地化学探査概査地域における鉍化作用の生成環境

地化学探査 (概査) 地域の石英脈のうち Selogiri 地区の石英脈の均質化温度は平均 330 で塩濃度 4% と含金石英脈としては高温でやや高い塩濃度を示す。これは , 石英脈が黄銅鉱 , 閃亜鉛鉱等を含みやや生成深度が深いことを示唆していた観察と調和する。Klaten 南方の基盤岩分布域に胚胎する石英脈も 330 , 5% を示している。また , Purwodadi の黄銅鉱を含有する石英脈は 257 , 2.4% を示す。したがって , 以上の 3 試料の付近では鉍化作用の主要部がすでに露出している金鉍床であるか , 深部にベースメタル鉍床の胚胎する可能性がある。

一方 , Prambon の石英脈は均質化温度が約 200 で塩濃度が約 1% と低い。これは , chalcedonic な石英が観察された事実と調和的で , 深部に鉍化作用が延長する可能性を示唆する。

Tempursari の試料は温度分布がばらついているが , 平均的には 300 と高い温度を示し , 付近の変質帯の産状と調和的である。

以上とおり , 試料数は少ないが , 地化学探査 (概査) 地域には石英脈は高温で比較的塩濃度の高いグループとやや高温の 250 ~ 300 で 1.6 ~ 2.3% と低い塩濃度を示すグループがある。比較的塩濃度の高いグループは完晶質岩が露出する地域に分布することとベースメタルの鉍徴があることを併せて考えると , 塩濃度の低い比ベ深い深度まで削剥されている可能性が高い。したがって , 鉍床胚胎のポテンシャルとしては浅熱水性の金銀鉍脈の胚胎ポテンシャルよりもやや高温生成の多金属鉍脈鉍床 , スカルン鉍床脈やポーフィリー-リッチな鉍床の胚胎ポテンシャルのほうが高いと考えられる。なお , 現地調査時にはスカルン鉍物の転石が発見されているが , 鉍化作用は認

められていない。また、Tempursari 付近では一般には石英、緑泥石、炭酸塩鉱物、スメクタイトからなるが一部（試料 I077）では変質鉱物として黒雲母の可能性ある鉱物が検出されており、粘土化帯、プロピライト化帯の中心にカリ変質帯の一部が露出している可能性があり興味深い。

地化学探査概査地域では、鉱石試料の分析結果、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 Selogiri 地区以外にはなかったが、本調査で地化学異常を示した地点の上流部に踏査により、金・銀の鉱化作用を把握できると考える。また、銅・鉛・亜鉛を対象とした稼行鉱床はないが、Selogiri の金鉱床付近には銅の鉱化作用が顕著であり興味深い。

以上のことから、本地域には浅熱水性の金・銀の鉱化作用と、より深い部分が露出し生成温度が高い銅・鉛・亜鉛の鉱化作用とが発達しているといえる。

(8)広域における構造規制

本年度の地化学探査（概査）地域のはるか東方ではあるが、本地区と同様と考えられる地質環境のスンパワ島には Batu Hijau 鉱山が稼行している。一方、西方のジャワ島西部には Pongkor 金鉱山が胚胎している。Pongkor 金鉱山付近も第三紀の火山岩が延び、その石英脈はこれら火山岩を母岩とするが、その石英脈は鮮新世の火山岩にも鉱化作用が及んでいることが異なり、したがって、Pongkor 鉱床と本調査地域の鉱化作用（Selogiri 鉱床）のを比較検討することにより、金鉱化作用を規制した地質構造を把握することが必要である。現段階で推定される広域構造は、白亜紀と第三紀の付加帯の配列方向が現在のトレンチの方向とわずかに斜交するENE-WSW 方向を示しているためジャワ島西部では白亜紀の付加帯が、また、東部では第三紀の付加帯が露出し、その境界が地化学探査（概査）地域を横断している。したがって、西部地域では、古い時代の NNW-SSE 方向の圧縮場が、東部地域では、より新しい N-S 方向の圧縮場の影響を受けていると想像される。この仮説と整合する事実としては、西部地域の地層では ENE-WSW 走向が卓越すること、中部地域から西部地域にかけては不明瞭ながら E-W 方向の背斜軸・向斜軸をもつ地層分布を示すことが挙げられる程度であり、今後検証が必要である。

西部地域では、まず、中央部を NE-SW に走る断層が地質構造を大きく規制しているように見える。すなわちその西側で南に傾斜する同斜構造を示している第三系がその東側への連続しないこと、西側に分布する先第三系は東側に分布しないこと等である。これに対し、第三系の上部である Wonosari 層の石灰岩はこの断層に切られているもののその分布をみると大きく影響を受けていないように見える。このことは、Wonosari 層と下位の地層（Mandalika 層）とは一部で不整合があること、及び下位の地層（Mandalika 層）を規制した断層は Wonosari 層堆積以降大きく活動していないことが推定される。この NE-SW 方向の断層と斜交する NW-SE 方向の断層は、おそらくより小規模の可能性もあるが、Selogiri 鉱床及びその付近の鉱化作用の分布を規制している可能性があることから興味ある。Selogiri 鉱床の石英脈を胚胎する裂隙は N-S 系を示しているが、付近には大きな N-S 系断層がないことから、より張力裂隙の性格が強い裂隙と考えられる。この前提に立てば、鉱床の生成時期は、上記の N-S 系断層が大きく活動

した時期より新しい。すなわち、鉱床は、現在の N-S 系の圧縮応力場に近い環境で生成したと考えられる。

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて

4-1-1 地化学探（概査）地域

第 2 年次の地化学探査概査地域において金・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、スカルン鉱物が認められ、これに伴うベースメタルの鉱化作用の存在が推定される。地化学探査の結果、金・銀・銅・鉛・亜鉛・モリブデンの地化学異常も認められた。地化学探査（概査）地域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) Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域
- (2) Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域（金・銀の地化学異常域）
- (3) Sentul East 地区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯
- (4) Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の変質帯で金、銅の鉱化作用が認められる(G.Klitik)
- (5) Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯
- (6) Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯
- (7) K.Jinggring 地区：東部地域西部 Tulungagung の南方、金の地化学異常域
- (8) Seweden East 地区：Royal Indo Tama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯
- (9) Purwoharjo (Malang)地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

これらのうち、(1)から(6)の 6 地区が地化学異常のみでなく地表の鉱化変質作用が確認されている。とくの、(1)の Selogiri 地区では、小規模ながら現在稼行している鉱床の周囲に鉱化変質帯が分布していること、(2)の Prambon 地区では浅熱水性の石英脈に低品位ながら金鉱化作用が認められること、及び(4)の Sentul 地区では広範囲に変質作用が認められ、石英細脈に金・銅の鉱化作用が認められることから、とくに鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。

4-1-2 地化学探査（準精査）地域

地化学探査の結果、地化学異常域は以下の 5 地区に集中する。

- (1) Slahung(Ponorogo south)地区
- (2) Lorok ~ Kasihan 地区
- (3) Pacitan 地区
- (4) Purwoharjo 地区

(5) Nawangan 地区

4-1-3 地質調査地域

上記の地化学探査(概査)地域内の Prambon 地区と地化学探査(準精査)地区内の Ponorogo South 地区において地質調査(準精査)を実施し以下の地区を鉱床胚胎有望ポテンシャル地区として抽出した。

(1) Ponorogo South 地区の調査結果の概要

Ponorogo South 地区はさらに東西 2 地区に分かれる。東の地区は東西 8km ,南北 2km で Cepoko 地区と呼称する。西の地区は東西 2km ,南北 3.5km で Nepo River 地区と呼称する。

地質 Ponorogo South 地区の地質は、漸新世から中新世の火山岩・火山砕屑岩 (Mandalika 層) から主として構成され、石灰岩を挟む。火山岩・火山砕屑岩は、玄武岩～安山岩質及びデイサイト～流紋岩質のものがある。また、閃緑岩・石英閃緑岩、玄武岩、安山岩及びデイサイトの貫入岩が露出する。また、調査地域の鉱化作用については、Ponorogo South 地区には珪化粘土化変質帯が広範に発達する。

鉱化作用 Ponorogo South 地区において、地化学異常から金・銀の鉱化作用が 3 地区で推定されており、この結果に基づき地表踏査を実施した結果、Cepoko 地区東部で珪化変質帯、黄銅鉱を伴う石英脈が確認されているが、これが地区の地化学異常の原因と考えられる。Cepoko 地区西部の Au 地化学異常のソースは粘土化した流紋岩～デイサイト分布域付近の珪化脈と推定される。また、Nepo River 地区の Au 異常を示す水系では顕著な鉱化変質作用は確認されなかった。しかし、Nepo River 地区で黄銅鉱を伴う石英脈が認められ、2 箇所の露頭が一連とすると、走向延長 1km 以上となる。

構造規制：Cepoko 地区には NE-SW 方向の断層が、Nepo River 地区には NE-SW～NNE-SSW 方向の断層が発達する。また、岩脈の方向は N-S 方向が卓越するようである。Nepo River 地区の断層は後述の石英脈に伴う金、銀、銅、鉛・亜鉛などの鉱化作用を規制していると考えられる。なお、Cepoko 地区の東部に分布する断層は石英脈・珪化作用の分布域に位置し、一部で石英脈を変位させており、鉱化作用との関係は今後の検討課題であるがほぼ同じ時期に活動していた可能性が高い。

(2) Prambon 地区の調査結果の概要

地質 Prambon 地区の地質は、漸新世から中新世の火山岩・火山碎屑岩から主として構成され、石灰岩を挟む。火山岩・火山碎屑岩は、玄武岩～安山岩質である。火山岩・火山碎屑岩は、ほぼ Mandalika 層に対比される。北西部及び南西部の細粒～粗粒の凝灰岩は、比較的層理が発達し、Jaten 層に対される。なお、南西部には Jaten 層の火山碎屑岩の上位に玄武岩溶岩に分布する。本報告ではこの玄武岩溶岩も Jaten 層に含めている。また、北西部には第四紀の火山岩類が分布する。貫入岩としては、閃緑岩・石英閃緑岩、玄武岩及び安山岩が露出する。

地質構造：Prambon 地区の地層は層理に乏しく詳細な地質構造は不明であるが、地層の傾斜は一般に緩傾斜で、NE-SWあるいはN-S方向の軸を有する小規模な褶曲構造が推定される。断層はNE-SW系が卓越する。とくに東部では石灰岩の分布あるいは地形からみて大きく地層を変位させているとみられる。貫入岩の伸張方向はN-S方向、NE-SW～ENE-WSW方向及びNW-SE方向とさまざまであるが、N-S方向が最も卓越する。

鉱化作用 Prambon 地区においては、計画時に想定した南部の金・銀の鉱化作用に比べてより旺盛な鉱化変質帯が、北部から中央部にかけて発達するのが確認された。とくに、Sumurup 川及び Beloran 川にはいずれも鉛・亜鉛が卓越する脈幅 1 m 前後の石英脈の露頭があるが、両河川の間山地には黄鉄鉱の鉱染を伴う珪化脈の露頭、及び広い範囲に強い珪化作用を蒙った転石が分布する。Sumurup 川及び Beloran 川での露頭、転石から推定される鉛・亜鉛石英脈ゾーンの走向延長はともに 1 km 程度に達すると推定される。これらを含めて、少なくとも南北約 2 km、東西約 3 km の範囲は一連の鉱化作用と推定される。さらに、Sumurup 川及び Beloran 川の北方の Suren 川には金・銅を伴う石英脈・珪化脈が分布する。各脈は 70 cm 以下ながら、ゾーンとしては断続して延長 1 km 以上連続する。なお、Suren 川の北方には閃緑岩質の貫入岩が分布し、周辺部には白色化変質帯が広く発達する。

(3) 地質調査地域の鉱床胚胎ポテンシャル

Ponorogo South 地区では石英脈に伴う銅を主体とした鉱床が期待できる。これまでの調査では脈幅 1～1.5 m、走向延長 1～2 km の石英脈が 1 条確認されたのみであるが、さらに下盤側の珪化変質帯あるいは Salak 川の北側への延長部等にさらに石英脈の胚胎が期待される。また、Nepo 川本流に沿って胚胎する不毛石英脈付近の深部についても検討対象とすべきである。

Prambon 地区では東の Sumurup 川の鉛・亜鉛石英脈と Beloran 川の鉛・亜鉛石英脈とその流域との間の山頂部付近の（金の鉱化作用が推定される）珪化脈、さらに北方の Suren 川の金・銅を伴う石英脈分布域にかけての地域が最も鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。Prambon 地域

の南部における金の鉱徴についてはこれらの金 - 鉛・亜鉛 - 銅の鉱化帯に比べより小規模であると推定される。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

東ジャワ地域における第2年次調査として地化学探査（概査）、地化学探査（準精査）及び地質調査を実施し以下の結論を得た。

5-1-1 地化学探査（概査）の結論

地化学探査（概査）地域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) Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域
- (2) Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域（金・銀の地化学異常域）
- (3) Sentul 地区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯
- (4) Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の金、銅の鉱化作用を伴う変質帯
- (5) Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯
- (6) Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯
- (7) K.Jinggring：東部地域西部 Tulungagung の南方、金の地化学異常域
- (8) Seweden East 地区：Royal Indo Tama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯
- (9) Purwoharjo(Malang)地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

これらのうち、(1)から(6)の6地区が地化学異常のみでなく地表の鉱化変質作用が確認されている。とくに、(1)の Selogiri 地区では、小規模ながら現在稼行している鉱床の周囲に鉱化変質帯が分布していること、(2)の Prambon 地区では浅熱水性の石英脈に低品位ながら金鉱化作用が認められること、及び(4)の Sentul 地区では広範囲に変質作用が認められ、石英細脈に金・銅の鉱化作用が認められることから、とくに鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。

5-1-2 地化学探査（準精査）の結論

これらの鉱徴地について、石英脈の分布、流体包有物の充填温度等、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、1) Slahung(Ponorogo south)地区、2) Lorok 地区、3) Kasihan 地区、4) Pacitan 地区、5) Nawangan 地区、6) Purwoharjo 地区の6地区が抽出された。これらの地区のうち、Lorok 地区は Au、Ag、As のアノ - マリが集中しており、浅熱水性型脈脈鉱床の胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。また、Pacitan 地区は As のアノ - マリが広く分布し、地表では珪化岩の転石が多量に観察されることから、Lorok と同様にポテンシャルが高いと考えられる。一方、Kasihan 地区は過去に調査が継続されなかった経緯から、ポテンシヤ

ルが低いと考えられる。

5-1-3 地質調査の結論

Ponorogo South 地区では Nepo 川付近に石英脈に伴う銅を主体とした鉱床が期待できる。これまでの調査で胚胎が推定される鉱床は脈幅 1～1.5m, 走向延長 1～2km であり 1 条であるが, さらに下盤側の珪化変質帯あるいは Salak 川の北側への延長部等にさらに鉱脈の胚胎可能性が期待される。

Prambon 地区では東の Sumurup 川の鉛・亜鉛石英脈と Beloran 川の鉛・亜鉛石英脈とその流域との間の山頂部付近の(金の鉱化作用が推定される)珪化脈, さらに北方の Suren 川の金・銅を伴う石英脈分布域にかけての地域が最も鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。

5-1-4 各調査の結論のまとめ

本年度の調査の結果, 以下の 7 地区の鉱床胚胎ポテンシャルがとくに高いと考える。

(1) 地質調査実施地域

(a) Ponorogo South 地区 Nepo 川付近の黄銅鉱・石英脈分布域

(b) Prambon 地区 Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川の含金鉛・亜鉛石英脈分布域

(2) 地化学(準精査)探査実施地域

(c) Lorok 地区: Lorok 村及び Lorok 川付近の鉱徴域

(d) Pacitan 地区: 準精査地域中央南部の貫入岩体分布域

(e) Purwoharjo 地区: 準精査地域北西部の珪化岩体及び石英脈分布域

(3) 地化学(概査)探査実施地域

(f) Selogiri 地区: Selogiri 金鉱床の周辺の鉱徴

(g) Seweden 地区: 広範な変質帯とその南方延長

このうち, (a)及び(b)は地質調査実施地域内に位置し, ターゲットがほぼ絞り込んでいるが, (b)については効果的なボーリング計画を立案するためさらに精査を要する。(c)から(g)の 5 地区は地化学探査を実施してある。(f)は既知鉱床と類似の含金石英脈が, (g)については, 鉱床タイプを特定できないが金・銅の示徴と変質帯の規模が広いことから, (c)より大規模な熱水系が期待でき, 含金石英脈あるいはポーフリーカッパー鉱床胚胎の可能性がある。

5-2 提 言

5-2-1 地化学探査（概査）地域に対する提言

地化学探査（概査）地域の結論に基づき下記地化学異常域のうち、(1)及び(4)の地区で地質調査を実施し、併せて土壌、岩石による地化学探査（精査）を実施することによりボーリング調査のターゲットを抽出したうえで、各地区の鉱床胚胎ポテンシャルの比較検討を行い、もっとも有望な地区においてボーリング調査を実施することを提言する。ただし、精査地区のうちで鉱床賦存ポテンシャルが高いターゲットが明瞭な鉱脈鉱床だけでなく広範囲である場合は、IP法電気探査（測線延長 10 km 程度）を実施した後、ボーリング調査に移行すべきと考える。（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ィリー銅・金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）。なお、地質調査（準精査）時に下記の(5)及び(6)については鉱業権の制約がある。また、(3)及び(8)～(9)地区はスカウト踏査により地化学異常の原因の把握を図る。(3)及び(8)～(9)地区上記(2)地区については 5-2-3 で述べる。

- (1) Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域
- (2) Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域（金・銀の地化学異常域）
- (3) Sentul East 区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯
- (4) Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の金、銅の鉱化作用を伴う変質帯
- (5) Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯
- (6) Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯
- (7) K.Jinggring 地区：東部地域西部 Tulungagung の南方、金の地化学異常域
- (8) Seweden East 地区：Royal Indotama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯
- (9) Purwoharjo 地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

5-2-2 地化学探査（準精査）地域に対する提言

地化学探査（準精査）地域の結論に基づき、下記の 4 地区で地質調査を実施し、併せて土壌地化学探査等を実施することにより、ボーリング調査のターゲットを抽出し、鉱区状況も考慮しボーリング調査を実施することを提言する。

- (1) Ponorogo south 地区：準精査地域東部の珪化帯域及び石英脈分布域(Slahung 周辺)
- (2) Lorok 地区：Lorok 村及び Lorok 川付近の鉱徴域
- (3) Pacitan 地区：準精査地域中央南部の貫入岩体分布域
- (4) Purwoharjo 地区：準精査地域北西部の珪化岩体及び石英脈分布域

5-2-3 地質調査地域に対する提言

Ponorogo South 地区については Nepo River 地区の Salak 川の露頭下部とその南方への延長部の鉱脈の連続性、金、銀及び銅の品位を確認するため、ボーリング調査を実施すべきである。

Prambon 地区については Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区の含金・鉛・亜鉛・石英脈及び珪化脈周辺の詳細調査、とくに土壤地化学探査でターゲットの規模を把握した後、ボーリング調査を実施すべきである。それぞれに地区のボーリング調査により鉱床胚胎ポテンシャルを評価すべきと考える。

5-2-4 各調査の提言のまとめ

本年度実施した地化学探査（概査）及び地化学探査（準精査）の提言に基づき地質調査を実施した結果、それぞれ Prambon 地区（Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区）及び Ponorogo South 地区（Nepo River 地区）をボーリング調査対象地域として抽出した。ただし、Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区ではボーリング調査に先立ち土壤地化学探査でターゲットの規模を把握すべきである。

また、地化学探査（概査、沢砂対象）で抽出した Selogiri 地区及び Seweden 地区、地化学探査（概査、沢砂対象）で抽出した Lorok 地区、Pacitan 地区及び Purwoharjo 地区については、地質調査を実施し、併せて地化学探査（精査、土壌対象）あるいは物理探査を実施することにより、ボーリング調査のターゲットを抽出し、ボーリング調査を実施することを提言する。

時間的な制約を考慮すると上記の Nepo River 地区のボーリング調査を先行させ、その間に Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区での土壤地化学探査、Selogiri 地区、Lorok 地区、Pacitan 地区及び Purwoharjo 地区での地化学探査及び Seweden 地区の物理探査を含む精査を実施してボーリング調査の優先順位を決定すべきと考える。

- (a) Ponorogo South 地区: ボーリング調査
- (b) Prambon 地区: 地質調査・土壤地化学探査 ボーリング調査
- (c) Lorok 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- (d) Pacitan 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- (e) Purwoharjo 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- (f) Selogiri 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- (g) Seweden 地区: 地質調査・物理探査 有望であればボーリング調査

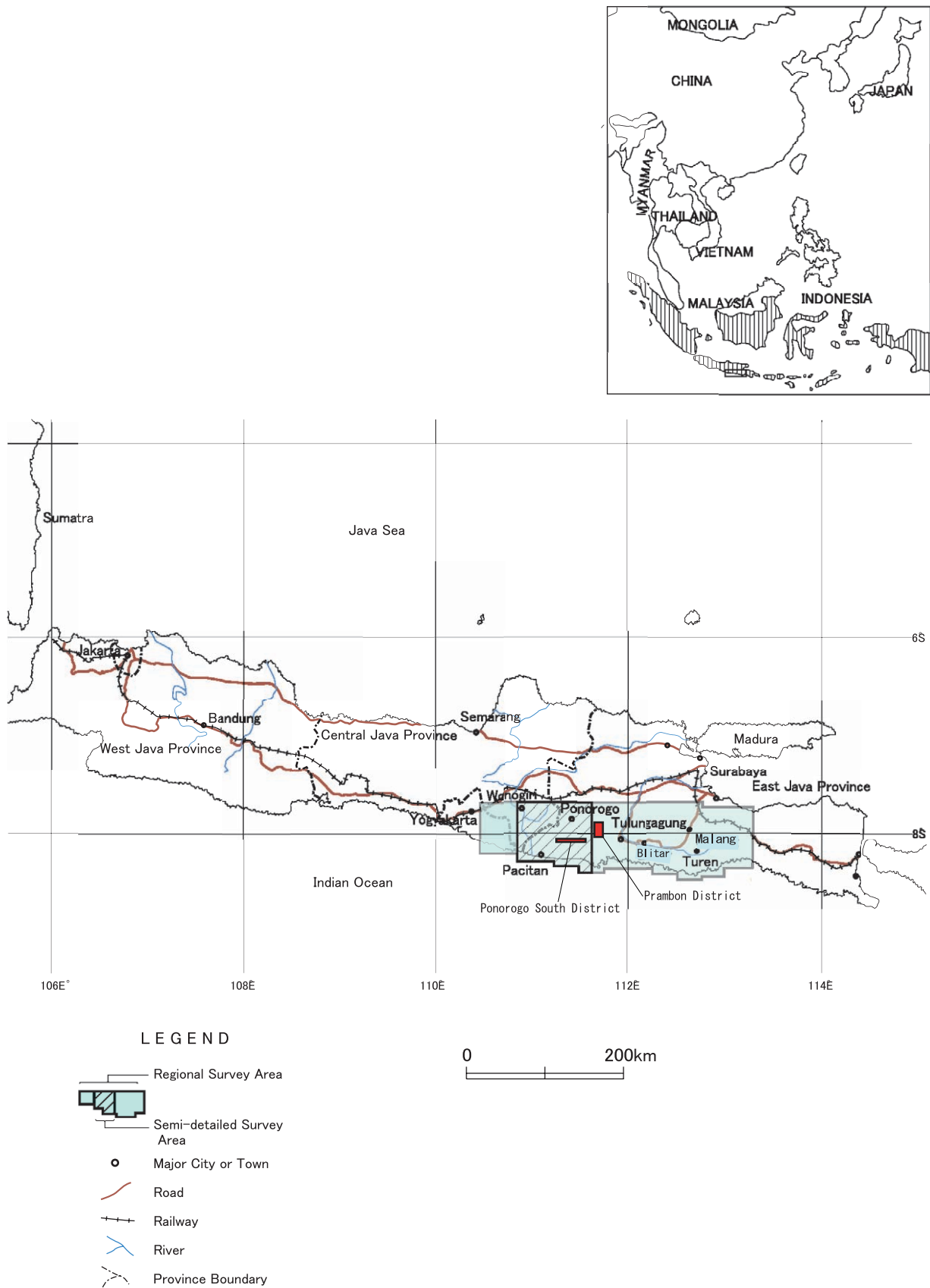


Fig.1-1 Location Map of the Project Area

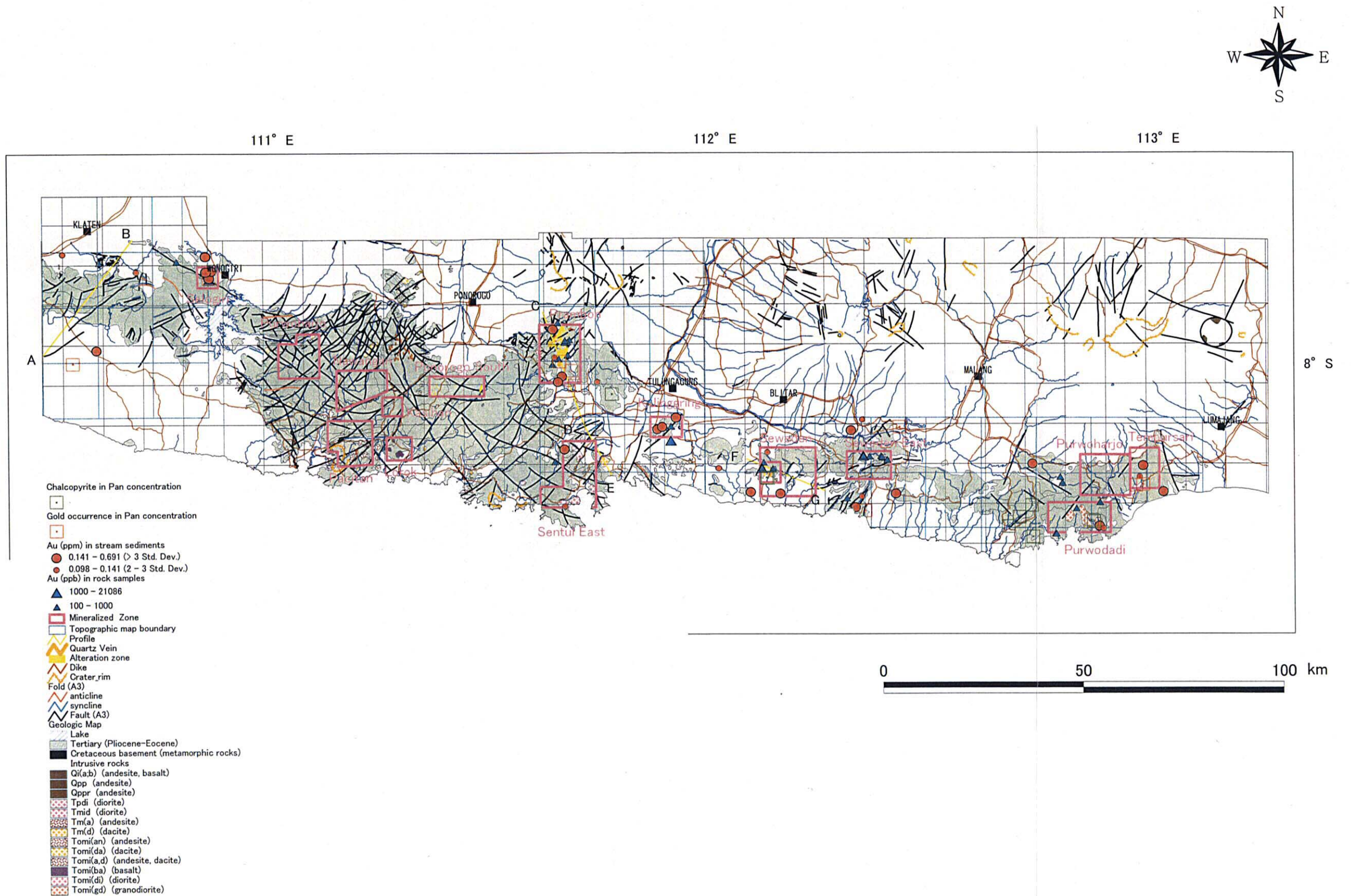


Fig. 1-2 Compilation Map of the Phase2 Survey Results

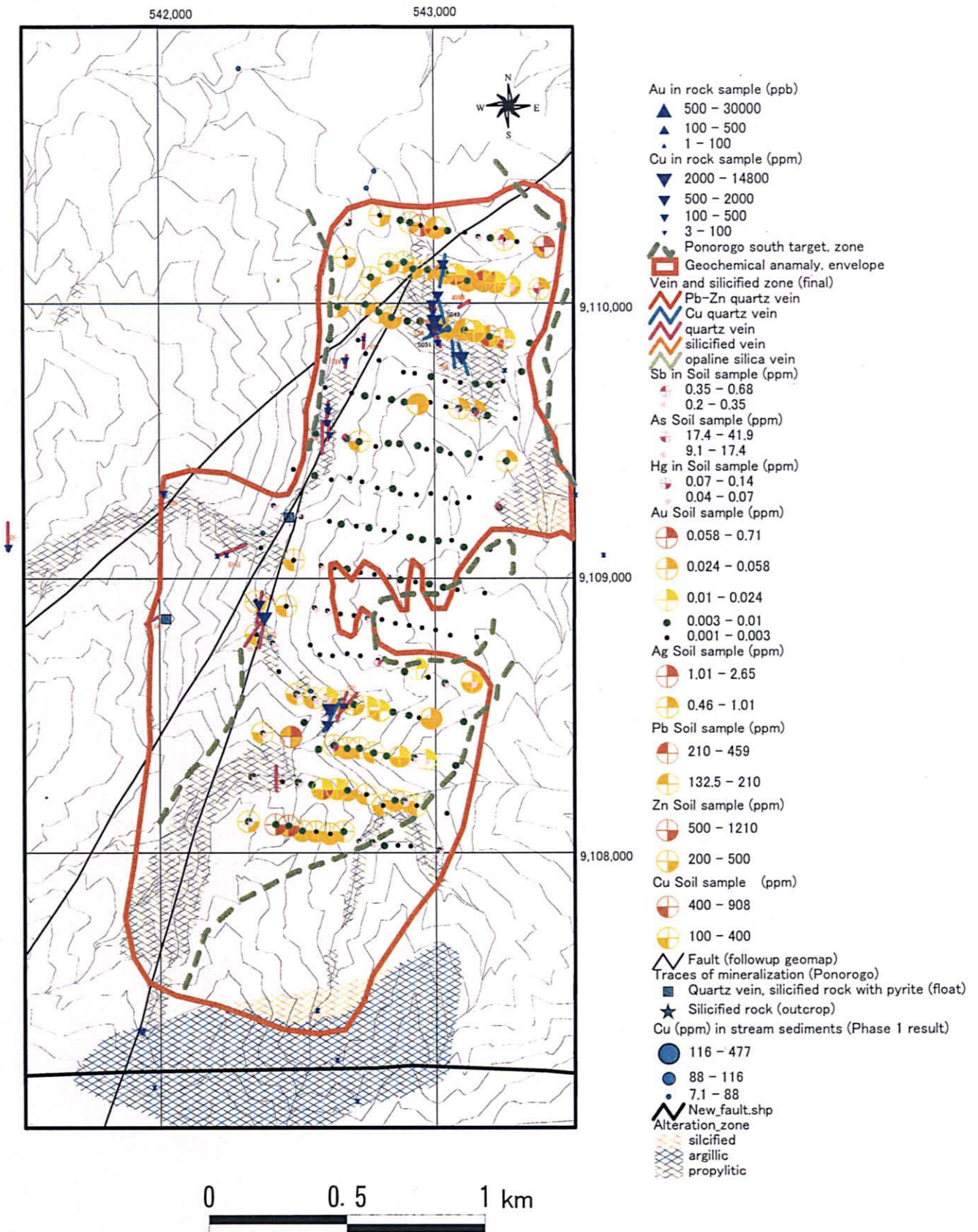


Fig. 1-3 Compilation Map of the Ponorogo South District (Nepo River Sub-district)

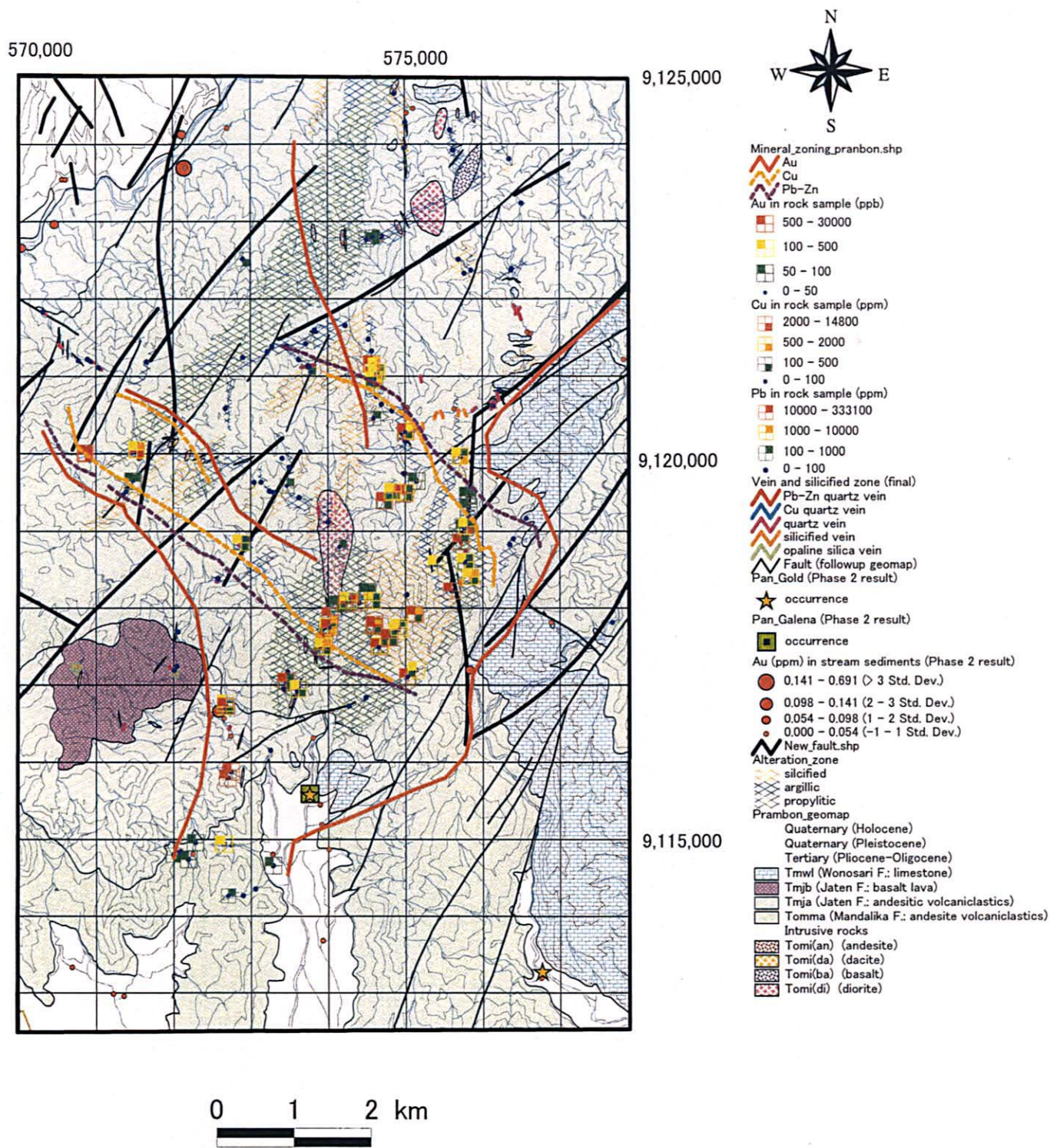


Fig. 1-4 Compilation Map of the Prambon District

第Ⅱ部 各 論

第 1 章 既存データ解析

第 部 各 論

第 1 章 既存データ解析

1-1 既存地質データ

本年次の既存データ解析は、第 1 年次調査の後に入手した下記資料に基づき、本年度準精査地域から概査地域の東部地域西縁にかけての地域についてとりまとめた。

(1) 概要

本年次に収集した資料は、Aneka Tambang とその J/V パートナーが 1996 年及び 1997 年に実施した、地質調査、地化学探査、電気探査及びボーリング探査結果をとりまとめたもので、対象地域は、同社の鉱区(番号 KP.DU597/JATIM) Block A Block B の範囲内である。鉱区の面積は約 796km² で、本調査の第 1 年次の地質調査・地化学探査範囲の中央部から南東部に位置する。鉱区内には Gunung Mongi, Baosan Kidul, Candi-Pule, Tugu-Kali Duren, Dalangturu-Suruh-Gading, Munjungan 等の鉱徴地がある。

(2) 地質

既存データ解析の対象地域の地質は漸新世から中新世の火山岩・火山砕屑岩、堆積岩・石灰岩、鮮新世の堆積岩及び沖積層からなる。漸新統・中新統下部は、Mandalika 層、Arjosari 層、Watupatok 層、Semilir 層及び Campurdarat 層に、中新統中部～上部は Jatén 層、Wuni 層、Nampol 層、Oyo 層及び Wonosari 層に区分されている。鮮新統は Kali Pucung 層と呼ばれている。

(3) 鉱徴地

鉱区 KP.DU597 の面積 796km² のうち、394km² 及び 120km² がそれぞれ Block A 及び Block B と呼ばれている。Block A は Candi-Pule, Tugu-K.Duren, Dalangturu, Suruh-Gading, Sengunglung, Besuki-Kebonsari, Pringwulung-Pandeyan 及び Bangun-Prigi の各地区を、また Block B は Gunung Mongi, Kali Picis, Baosan Kidul 各地区を含む。

1-2 調査量

各年次の調査量は以下のとおりである。

年次	1996年	1997年	1998年
地質図作成	77.5km ² (縮尺 1:5000) 3km ² (縮尺 1:2,500)	92.5km ² (縮尺 1:5000) 46.12m ² (縮尺 1:2,500)	(162.66km ²)
ピット・トレンチ	1,500m ³	5,170m ³	
ボーリング		2孔(5孔?) 382.25m	(4孔, 633.65m)
岩石試料採取・分析	171個	2,282個	(107個)
土壌試料		2,908個	-
対象地域	Baosan Kidul Gunung Mongi	Baosan Kidul Gunung Mongi Dalangturu 他(下記)	Buluroto Sentul

1-3 1996年の調査

(1) 調査概要

Gunung Mongi 及び Baosan Kidul とともに鉱化変質帯を捕捉し、追加調査を提言した。

a. Gunung Mongi 地区

- ・凝灰岩を母岩とし、粘土化、シリカ - 粘土 - 黄鉄鉱及び珪化作用が認められる。
- ・石英脈ゾーンは幅 3.5m に及ぶ石英脈は 0.25m 以下である。
- ・閃亜鉛鉱を伴う石英脈の品位は 1.7%Cu, 0.25%Pb, 9.03%Zn である。
- ・金品位の最高は 1.05ppmAu, 74ppmAg

b. Baosan Kidul 地区

5箇所では優勢な石英脈を捕捉した。

- ・Jirak 脈：走向延長 1,500m, 幅 0.5-2.5m, 12 試料中最高 0.86ppmAu, 0.82%Cu, 1.9%Pb, 4.84%Zn であった。
- ・Jrabangan 脈：走向延長 1,000m, 最高幅 0.2m, 31 試料中 7 試料は 0.1ppm 以上。最高 1.27ppmAu。
- ・Beder 脈：走向延長 1,500m, 幅 2.5m, 81 試料中 15 試料は 0.1ppm 以上。最高 2.69ppmAu。
- ・Beder の南方：N330° - N340° 及び N225° 走向の 2 脈。
- ・Pucak 断層：石英脈が胚胎。

1-4 1997 年の調査

(1) 調査量

調査項目	量	備考
1. Geology		地区名
(a) Mapping scale 1:25,000	5,000 ha	Candi-Pule,
scale 1:5,000	9,250 ha	Tugu-K.Duren
scale 1:2,500	4,612 ha	Dalangturu
scale 1:1,000	550 ha	Suruh Gading
(b) Soil Analysis	2,908 samples	Sengunglung
(c) Rock Analysis	2,282 samples	Torongan
(d) Core sampling	22 samples	Baosan Kidul
2. Geophysics		その他
(a) IP	726 points	(Gn.Lojuh, Dongko, Panggul, Kampak
(b) Magnet	6,082 points	Pandeyan Bangun,.
3. Drilling		Buluroto,
(a) Holes	2 holes	Munjungan, Buluroto)
(b) Total Length	382.25m	

(2) 地質調査・地化学探査

・土壌地化探：100 m×100 mグリッド

地区名	概要	土壌試料
Tugu-K.Duren	結果不明（図面なし）	137
Dalangturu	広範な珪化帯	261
Suruh Gading	地化学異常弱い	892
Gn. Sengunglung	地化学異常弱い	586
Torongan	広範な珪化帯	531
Baosan Kidul	結果不明（図面なし）	501
計		2,908

c. 物理探査

Dalangturu 地区で IP 法電気探査及び磁気探査を実施した。

(3) 地区別調査結果

a. Candi-Pule 地区

Bonang 脈地区及び Nglodo 脈地区に 13 条の石英細脈が胚胎している。金品位は高くない。したがって、ポテンシャルは低いと判断される。

- ・ Bonang 脈：8 箇所 44 試料採取し、最高 5.46ppmAu, 203ppmAg である。ただし、掴み試料では 11.5g/tAu, 524g/tAg を得ている。3 孔のボーリング結果は最高 0.6ppmAu と低い。
- ・ Nglodo 脈：16 箇所 70 試料採取し、最高 1.92g/tAu, 54g/tAg である。しかし、2 孔のボーリング結果は最高 0.2ppm で、深部での変質作用は弱かった。

b. Tugu-K.Duren 地区

1996 年の調査では K.Gading 及び K.Duren での石英転石のうち 5 試料が 5.72-25.29ppm を、また、Gn. Candi での石英の転石は 17.54ppm を示すものがあつた。しかし、1997 年の調査では幅 5cm の石英脈が発見され、土壤地化探異常が認められたが、変質作用は弱く、本地区のポテンシャルは低い。

- ・ Gn. Mas では珪化帯が広がり、玉髄質の石英細脈が分布するが、Au 品位は 0.5ppm であつた。
- ・ 土壤試料の最高値は Jombok で検出された 140ppbAu である。粘土化変質帯で幅 0.1m の石英転石が発見された。これは上記の 17.54ppmAu の近くである。
- ・ K.Gading 上流及び Gn. Candi では Au の地化学異常は As と Sb 異常と重なる。
- ・ T.Tumpah Bundel では Hg 異常が認められる。

c. Gn. Dalangturu 地区

1996 年の調査により珪化帯が把握され、珪化転石帯は 800m × 300m の広がりを示し、最高 22.4ppmAu を示す。粘土化帯、シリカ粘土化帯及び一部でスポット珪化を伴う変質ゾーンは 1,000m × 800m を示し、ゾーンの中にある石英脈は 22.11ppmAu を示し興味ある。1997 年の調査は岩石及び土壤地化探、IP 法電気探査、磁気探査が実施された。土壤試料は 2.3kmX1.5km の範囲で実施、261 試料を採取した。その結果、Au, As, Sb 及び Hg の地化学異常を抽出した。IP 法電気探査、磁気探査は地化探と同じベースラインを使って実施した。IP 法は 1.35km ~ 1.5km の計 22 測線で測点間隔 25,50 及び 100m で実施した。磁気探査は 5m 間隔で実施した。IP 異常はベースラインの北部で抽出された。IP 異常は高比抵抗異常と重なる。

- ・ 土壤試料 261 個の値は以下のとおりである。

Au: <5 ~ 171ppb

As: <1 ~ 1,380ppm

Sb: <0.2 ~ 177ppm

Hg: <0.05 ~ 1.2ppm

・ Au 地化学異常はシリカキャップの東部及び西部の比較的標高の低いところで抽出された。一方, As, Sb 及び Hg は比較的標高の高いところで抽出された。

No.	Trench	Direction	Number of Samples	Length (m)	Average (ppm)
1	DTS 0/2	North-South	93	187.5	0.116
			43	86.0	0.24
			18	38.0	0.354
2	DTS 0/-1	North-South	81	157.5	0.06
3	DTS /-1	West-East	64	128	0.056
4	DTS /-1	North-South	49	100	0.088
5	DTS /4	West-East	51	102	0.095
			13	26	0.22
6	DTS /-2	West-East	39	78	0.171

・ 珪化岩の分布域の南で 400m にわたって 25m ごとにサンプリングした結果, 平均 0.052ppm であった。

・ Gn. Dalangturu の西方 500m における珪化岩 5 試料のうち 2 試料は 28.3ppm, 11.4ppm を示す。

・ Gn. Dalangturu からの試料数の計は 611 個で, 70.8% が <0.1ppm で, 6.2% が >0.5ppm で, 3.6% が >1ppm である。

d. Suruh-Gading 地区

本地区は凝灰岩が卓越し, 安山岩溶岩, 角礫岩, 石灰岩を伴う。

2km × 3km の範囲には主として珪化したデイサイト質凝灰角礫岩が分布する。

・ 土壌試料は 892 個で, その値は以下のとおりである。

Au: <5 ~ 190ppb

As: 1 ~ 4,630ppm

Sb: 0.1 ~ 435ppm

Hg: <0.05 ~ 3.2ppm

・主要な地化探異常域

Suruh では土壤地化学探査 650m×200mの範囲に珪化作用，石英細脈の発達が見られ，Au, As, Sb 及び Hg の地化学異常が分布する。また，下記の地化学異常域はフォローアップすべきである。

No.	位置	規模	Au 最高値 (g/t)	土壤地化探異常成分
1	Suruh	650 X 200	0.42	Au,As,Sb,Hg
2	Gn.Abang	500 X 150	0.15	Au,As,Hg
3	Gn.Grugah	700 X 150	0.14	Au,As,Sb,Hg
4	Jalan Suruh -Gading	300 X 100	0.27	Au,As,Hg
5	Kucur	250 X 50	-	Au,As
6	Juruguwi	350 X 150	0.31	Au,As,Sb,Hg
7	Gn.Kidang	250 X 50	0.26	
8	Gn. Gadung	250 X 100	-	
9	Gn. Winong	300 X 100	-	

- ・ゾーンの幅 1.5m でそのうち石英脈幅 0.35m の品位は 3.49ppmAu , 14 ppmAg
- ・転石 : 2.09ppmAu, 447ppmAg
- ・岩石試料 : 計 117 試料のうち , 2 試料が 1ppmAu 以上 , 28 試料が 0.1ppm 以上である。
- ・DMRI 試料 : 1998 年には 31 試料を採取し 6.89ppmAu を得ている。また , Plaosan, Gn.Grugah-K.Blimbing で強い珪化帯を , また , Gn.Gagak, Desa Suruh, Kolowijo, Tumpak, Tekek, Tumpak Kidang で弱い珪化帯を把握している。

e. Gn. Sengunglung

1996 年の調査の結果 , 変質帯は広く分布し , 土壤地化探異常が分布するが , 石英脈は認められない。地質は漸新世から中新世の Mandalika 層で主として , 安山岩溶岩 , デイサイト質凝灰岩 , 凝灰角礫岩からなる。これらは石灰岩に覆われる。

- ・ベースライン (N25 ° E) 4.3km , 測線 1.5km ~ 2.3km の範囲を 100mX100m のグリッド間隔で , 計 593 個の土壤をサンプリングした。

Au:<5 ~ 198ppb

As: 1 ~ 544ppm

Sb: <0.05 ~ 55ppm

Hg: <0.05 ~ 0.21ppm

- ・ 土壤地化探異常の分布は限定される。
- ・ 岩石試料 49 個のうち、2 試料のみが 0.1ppm で Au 品位は低い。岩石地化探試料は数が少なく今後追加サンプリングが必要である。

f. Munjungan 地区

Munjungan 地区は広く、以下の各地区に区分される。

[Besuki-Kebonsari]

- ・ サンプリングした結果、Au 品位は低く、ポテンシャルは低いと判断された。
 - ・ Besuki 脈ゾーン及び Kayuireng 脈ゾーンは延長 6km 以上、石英脈を胚胎する。
 - ・ その他、Puger 脈、Gembes 脈や、Gn. Kambengan の北、西に小規模な脈がある。
 - ・ Besuki 脈ゾーン：石英脈は一般に barren である。ジャロサイト、マンガン鉱物が認められる。約半数の脈は炭酸塩脈である。ゾーンの幅は 0.5-5.4m で、個々の石英脈は数 cm ~ 1.5m 幅である。試料数は 141 個である。最高 0.89ppmAu である。
 - ・ Kayuireng 脈ゾーン：延長 2,750m、最大ゾーン幅 7.0m。まとまった石英脈の幅は 5.0m である。試料は計 84 である。最高 1.8ppmAu 及び 34ppmAg である。
 - ・ Puger 脈ゾーン：延長 400m。最大幅 1.4m で最高品位 0.13ppm である。Gn. Gembes の北にある 2 ゾーンでは延長 300m 及び 150m である。試料数は 10 個で Au 品位は最高 1.01ppm である。
- なお、チャンネル・サンプリングに疑問があったため、再サンプリングを実施している。

[Pringwulung-Pandeyan]

Pandeyan 地区では石英脈ゾーンが発見され 21 試料は 0.16 ~ 0.67ppmAu を示す。さらにフォローアップ調査が必要である。

- ・ 範囲：7km × 7.5km
 - a. Pandeyan-K.Semanding-K.Jurangpapel 脈ゾーン:延長 2000m × 脈幅 0.3-0.5m, 21 試料は 0.16 ~ 0.67ppmAu。
 - b. K.Jeruk-K.Krasak 脈ゾーン：3.0m, 2.5km, 2.08ppm
 - c. K.Kasian-K.Ngondo: 2.5m 1.0m 2km 0.6ppm

[Torongan]

鉍化作用は主として、安山岩質・デイサイト質の火山岩、凝灰岩・凝灰角礫岩中に認められる。これらは上位の石灰岩に覆われる。K. Lengkong 上流で Au, As, Sb 異常が分布する。Au 品位は低い
が変質帯が広くフォローアップ探鉍が必要である。

- ・ 範囲：2.3km × 2.5km
- ・ 土壤地化探：1.5km × 2.3km の範囲で 100m × 100m 間隔にて計 527 個
 - Au: <5 ~ 390ppb
 - As: 1 ~ 317ppm
 - Sb: <0.05 ~ 17ppm
 - Hg: <0.05 ~ 0.56ppm
- ・ 異常域：Au:K.Lengkong, 珪化帯 300m × 150m
 - Au:K.Gunturan, 珪化帯 600m × 150m
 - Gn.Tumpaklandingan >1000m
- ・ DMRI 資料：岩石試料の最高値は 0.12ppmAu, 2ppmAg, 137ppmCu, 27ppmPb, 8ppmZn.

[Bangun]

石英細脈を伴う珪化角礫岩が分布するものの、Au 品位は低く、追加調査は必要でない。

Gn. Cilik: 3-9m, 300m, 0.3ppm

Gn. Tumpakglaglah: 10m, 400m, 23 試料, 0.24ppm

K.Coban: 100m, 2.5-3.0m 2-3%Pyrite

K.Song: 16 試料, 0.13ppm

Block B

Gn. Mongi, K. Picis, Baosan Kidul では、石英脈が発達し、珪化・粘土化変質作用が卓越する。石英脈は幅が細く、連続性は乏しい。

採取試料の 554 個のうち 1ppm 以上は 8 試料で、最高 2.69ppm である。83 試料が 0.1ppm を示す。ベースメタルの最高値は 1.7%Cu, 0.33%Pb, 9.03%Zn である。

(当該報告書作成時点では土壤地化探試料の分析等は完全に終わっていない。)

g. Gn. Mongi 及び Sekitarnya (Block B)

Gombong K.Nglurah: 延長 2.5km

500m, 0.5-2.5km stockwork

K.Plalar, N330 ° E, 1.0m

K.Kemukus, 550m, 0.16ppmAu

Mongi 南ブロック:石英細脈, 0.57ppmAu,
岩石試料(ほとんど<0.05ppm) 21ppmAg, 0.08%Cu, 0.6%Pb, 0.28%Zn

h. K. Tempuran K.Picis ブロック(Block B)

- ・ 北部 K.Bangkong, KK. Koang, K. Puso, 500m, <0.1ppm
- ・ 中部:K.Picis, 2km, 0.22ppm
- ・ 南部: K.Picis, 500m, 0.59ppm

K.Picis での岩石試料 110 個で 0.59ppmAu
1.7%Cu, 0.33%Pb, 9.03%Zn

i. Baosan Kidul ブロック(Block B)

- ・ 土壤地化探: ベースライン N330 ° E, 延長 2.2km, 幅 2.2km の範囲で 501 試料。
{ Koto-Beder, 珪化, K.Jrabangan, Gn.Cilik }
- ・ Jirak 脈, 延長 1,750m, 幅 0.5m-2.5m, サンプル計 43 試料, 0.86ppmAu
- ・ 西 Dlisen 脈, 延長 900m, 28 試料, 0.28ppm
- ・ 東 Dlisen 脈, 延長 500m, 23 試料, 0.18ppm
- ・ Jrabangan 脈, 珪化脈幅最高 0.1m, 35 試料, 1.27ppm
- ・ Beder 脈, 東部 N330 ° - N350 ° E 中部 N225 ° E, 南部 500m, 2.5m, 29 試料, 2.69ppm, 中部 28 試料, 1.27ppm。北部 750m, 39 試料, 0.39ppmAu, 4.84%Pb
- ・ 合計; 329 試料, 40 試料が 0.1ppm 以上。2.69ppmAu, 94ppmAg, 0.78%Cu, 2.9%Pb, 4.84%Zn
- ・ 501 土壤試料, 240 試料,
Au: <5 ~ 120ppb
Cu: 5 ~ 7900ppm
Pb: 6 ~ 10020ppm
Zn: 7 ~ 13700ppm
- ・ 異常域: Au:K.Lengkong, 珪化帯 300m × 150m
Au:K.Gunturan, 珪化帯 600m × 150m
Gn.Tumpaklandingan >1000m

(4) 提言

以上の結果から, Dalangturu, Pandeyan, Torongan, Gn. Sengunglung のフォローアップ調査が提言されている。

1-5 1998 年の調査

上記の 1996 年から 1997 年の調査結果を受け、フォローアップ調査が実施されている。Sentul 地区でのボーリングが主たる探鉱であるが、その結果は現時点では公開されていない。なお、鉱区 (KP.DU597/Jatim) については以下のとおり、PT.Fajar Mineralalami International が権利を保有している。

1-6 DMRI の広域調査

DMR は 1995 年から 1997 年にかけて広域的な調査実施を実施している。その概要は第 1 年次報告書のとおりで下表に示す。

Table 2-1 Mineral Occurrences Based on Existing Data

No.	Name	Commodity	Geology	Mineralization	Previous Work
1	Selogiri	Au	Andesitic tuff Microdiorite	Quartz vein: 3 main veins,5-40cm wide,500m long,cp,gn,sp	Shallow drilling Test pitting
2	Kebonsari	Au	Dacite-andesite breccia	Quartz stockwork, 25cm wide, cp,gn,sp	Test pitting Drilling (5holes, 820m)
3	Petung-sinarang Burungkah	Au	Andesite-basalt	Quartz stockwork and veins, Silicification, sp,py,gn	Tunneling Drilling (9 holes, 492m)
4	Kasihani Kebonsari	Cu,Pb,Zn	Andesite breccia	Cu,Pb-Zn skarn(Cu porphyry) Quartz vein,cp,sp	Drilling (Year1991-94:7 holes 1,005m. (Year1996-98:5 holes, 499m)
5	G. Mas, Selogiri	Au	Andesite-basalt	Quartz stockwork and veins	Trenching
6	Pulung	Au	Andesite (lava, tuff)	Quartz vein and veinlets	-
7	Tegalombo	Au	Dacite Andesite, Andesite breccia	Vein along the andesite dyke	- -
8	G. Domasan, Slahung	Cu,Zn	Andesite breccia	Quartz vein	-
9	K. Gondang Panggul	Ag	Dacite	Quartz vein	-

Note: py:pyrite cp:chalcopyrite, sp:sphalerite, gn:galena

1-7 鉱区の状況

調査地域には DMRI の WPP の設定以前に設定されていた鉱区は以下のとおりである。すなわち、本年次の準精査地域に 5 鉱区、主として概査地域に位置する 6 鉱区の計 11 鉱区である。このうち、金を対象とした鉱区が 8 件、マンガンを対象とした鉱区が 2 件で、それぞれ 1 件は開発中であるもようであるが詳細は不明である。

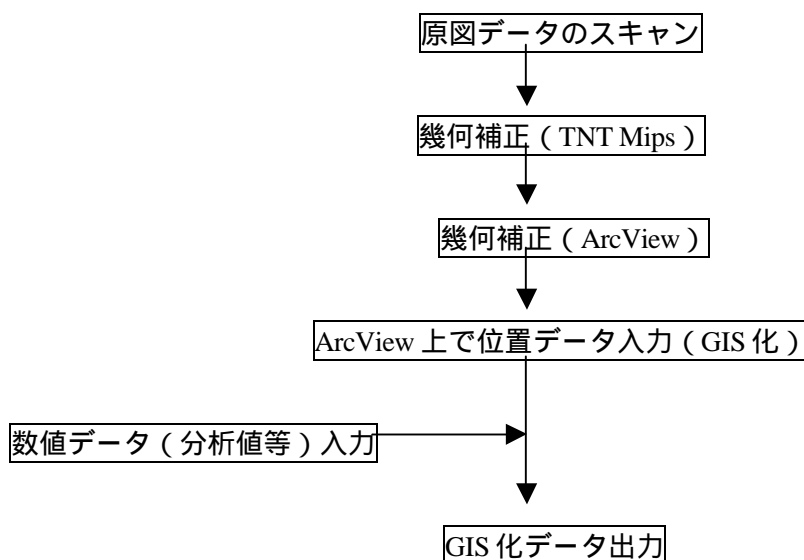
鉱業権者	面積	鉱種	ステージ	設定年月日
Miracle		Au	Exploration	1999/7/10
Budimas Manganis		Mn	Exploitation	1996/8/31
Fajar Mineralalami Int.		Au	Exploration	2000/12/29
Akur, KUD	92	Au	Exploration	1999/8/6
Aneka Tambang, PT	13,520	Au	Exploration	1999/6/1
Karya Makmur, Kop..	99	Au	Exploration	1999/8/6
Kerajinan Industri Belerang Raksa, Kop.	10	Sulfur	Exploitation	2002/1/6
Mega Budi Manganis, PT DH CV.Budimas Perdana	1,929	Mn	Exploitation	1996/8/31
Sejahtera Arjosari, KUD.	95	Au	Exploration	1999/8/6
Sinar Sejahtera, Kop.	96	Au	Exploration	1999/8/6
Timah Investasi Mineral, PT		Au	Exploration	1999/8/12

なお、西部概査地区の Selogiri では金を対象とした小規模採掘が実施されているが、上記リストにはない。(概査の現地調査時点では、面積 1km² の狭い範囲の鉱区が存在している。Wonogiri 県から聴取。)本地区については、Herman,D. Z. et al.(1996)で簡単な報告がなされているように、金鉱化作用は細粒閃緑岩(安山岩)を母岩とし、石英ストックワーク～石英脈に伴う。

以上のとおり、第 2 年次調査開始時のデータでは概査対象地域における既存鉱区は Scope of Work 締結時に比べ減少している。ただし、地方政府 (Province, Kabupaten, Kecamatan) が認可している鉱区のうち、DMRI が把握していない鉱区が存在する可能性があり、上記の Selogiri 地区等の鉱業権について DMRI に調査を要請する。また、Scope of Work 締結後に鉱区が抹消され、DMRI が WPP を設定していない空白域について、とくに本調査により有望な鉱徴地が抽出されたときには追加 WPP 設定を要請する必要がある。

1-8 既存データの GIS 化

- (1) データ：1997 の Aneka Tambang 社の報告書の添付図（16 葉の図面データを使用。）
- (2) 使用ソフト：TNT Mips, ArcView , MS Excel
- (3) 作成手順 以下のとおり。



(4) 結果

GIS 化した図は，Index 図，Dalangturu 地区，Torongan 地区，Baosan Kidul 地区，Pandeyan 地区であり，Index 図の縮小判を本章末に示す。

1-9 調査地域の地質概要

調査地域の地質は，先第三系（白亜系及びそれ以前の地層）の変成岩類を基盤とし，始新世から更新世の火山岩・火山砕屑岩，漸新世から鮮新世の堆積岩類，漸新世・中新世・完新世の石灰岩及び漸新世から更新世の貫入岩からなる。また，本地区には，金，銀，銅，鉛・亜鉛などの鉱化作用が知られている。一般には浅熱水性金鉱床とみられるが，斑岩銅鉱床の伏在も示唆される。なお，非金属鉱床として火山に伴う粘土鉱床及び石灰岩の鉱床が分布する（第 2-1 図）。

Mandalika 層：調査地域に広く分布する。安山岩質及び玄武岩質の溶岩・火山砕屑岩からなる。一般に塊状，無層理の粗粒砕屑岩が多いが，一部で細粒の火山砕屑岩を挟在している。

Panggang 層：調査地域北部に広く分布する。玄武岩～安山岩質溶岩・火山砕屑岩からなる。砂岩を挟む。Watupatok 層と指交関係にあり，Mandalika 層の上部に対比される。漸新世～中新世の海成層である。

Dayakan 層：調査地域北部の G.Gembes 付近に分布する。砂岩・泥岩互層からなる。

Watupatok 層：調査地域北部に分布する。玄武岩質溶岩・火山砕屑岩からなる。砂岩・泥岩・チャートを挟む。Panggang 層と指交関係にあり，Mandalika 層の上部に対比される。本層の上部は Semilir 層と指交関係にある。

Semilir 層：調査地域北部に分布する。凝灰岩及び砂岩・泥岩互層からなる。凝灰岩はデイサイト質，安山岩質，玄武岩質と多岐にわたる。一般に層理が明瞭である。下部は Panggang 層，Dayakan 層及び Watupatok 層と指交関係にあり，上部は Nglanggran 層に漸移する。南部では Arjosari 層上部に対比され，中新統上部と考えられている。

Nglanggran 層：玄武岩～安山岩質溶岩・火山砕屑岩からなる。火山砕屑岩は火山角礫岩及び砂質凝灰岩(砂岩)の互層からなる。浅海の堆積物とみなされる。Mandalika 層の上部に対比される。

Sampung 層：調査地域北部に小分布する。石灰質砂岩，マール及び石灰岩からなる。一部で礫岩からなる。Arjosari 層に対比され下部中新統の上部とみなされる。浅海性の堆積物である。

Wonosari 層：主として礁成石灰岩，石灰質砂岩からなり，礫岩，マールを挟む。上部中新統から鮮新統に対比される。安山岩と構造コンタクトしているが，変質作用は蒙っていない。

第四紀火山岩類：調査地域北部に分布し，主として安山岩質溶岩・火山砕屑岩からなる。Ponorogo 図幅では第四紀火山岩類は 12 単元に細分され，厚さ 2,000m 以上となっている。本調査では第四系は詳しく踏査していないため，地質図では一括している。なお，Lawu ラハールと呼ばれる，玄武岩・安山岩と軽石・火山灰とが混交した堆積物が第三系を不整合に覆う。

第四系：沖積層は主として Ponorogo 付近，Wonogiri 付近及び南部の河川に沿って分布する。礫，砂及び泥からなる。

1-10 調査地域の鉱床概要

Kud Selogiri 鉱区：安山岩中の N-S 系の黄鉄鉱・石英脈（脈幅 10cm 以下）に伴う金鉱床。鉱脈は少なくとも 2 条あり，走向延長は 2km といわれているが，現在稼行域の走向延長は約 300m 程度である。鉱床の母岩は黄鉄鉱の鉱染が著しくセリサイト・緑泥石変質作用を蒙っている。現在は地表下 20m～40m を立坑と横坑により採掘している。個々の富鉱部（鉱床の落とし）はほぼ傾斜方向に延び，走向方向には連続しないようである。脈内品位は数 10 から数

100g/tAu といわれている。鉱石は手選後、小規模なミルで摩鉱後、アマルガム法により金を回収している。

なお、DMRIの資料によると5孔計820mのコア・ボーリングが実施されているが、その結果は示されていない。埋蔵鉱量（金量）として206kgを計上している。

PT. Mega Manganis 鉱区：東部地域の Tulungagung 地域に位置するマンガン鉱床。

PT. Miracle：地化学概査東部地域外西に隣接して位置する。プロピライト化した火山岩中の含金石英脈で最大脈幅35cm、最高品位2.9g/tAu、87g/tAgである。鉱業権は失効している。

PT. Nomsantindo：調査地域外東方に位置する。安山岩中の石英脈及び珪化礫により金の鉱化作用が期待されている。ただし、礫の金銀品位は低い。

PT. Royal Indotama：地質調査・地化学探査範囲外東方に位置する。安山岩-デイサイト及び石灰岩中の玉髄質石英・黄鉄鉱脈-ストックワークに伴う金鉱化作用が認められ、最高2m幅で1.8g/tAuが得られている。

PT. Timah Investasi Mineral(TIM)：TIMは東部地域の広い範囲に鉱区を設定していたが、第2年次開始時には Lumajang 西部の Tempursari 付近のみに減区している。広域調査段階であると推定される。

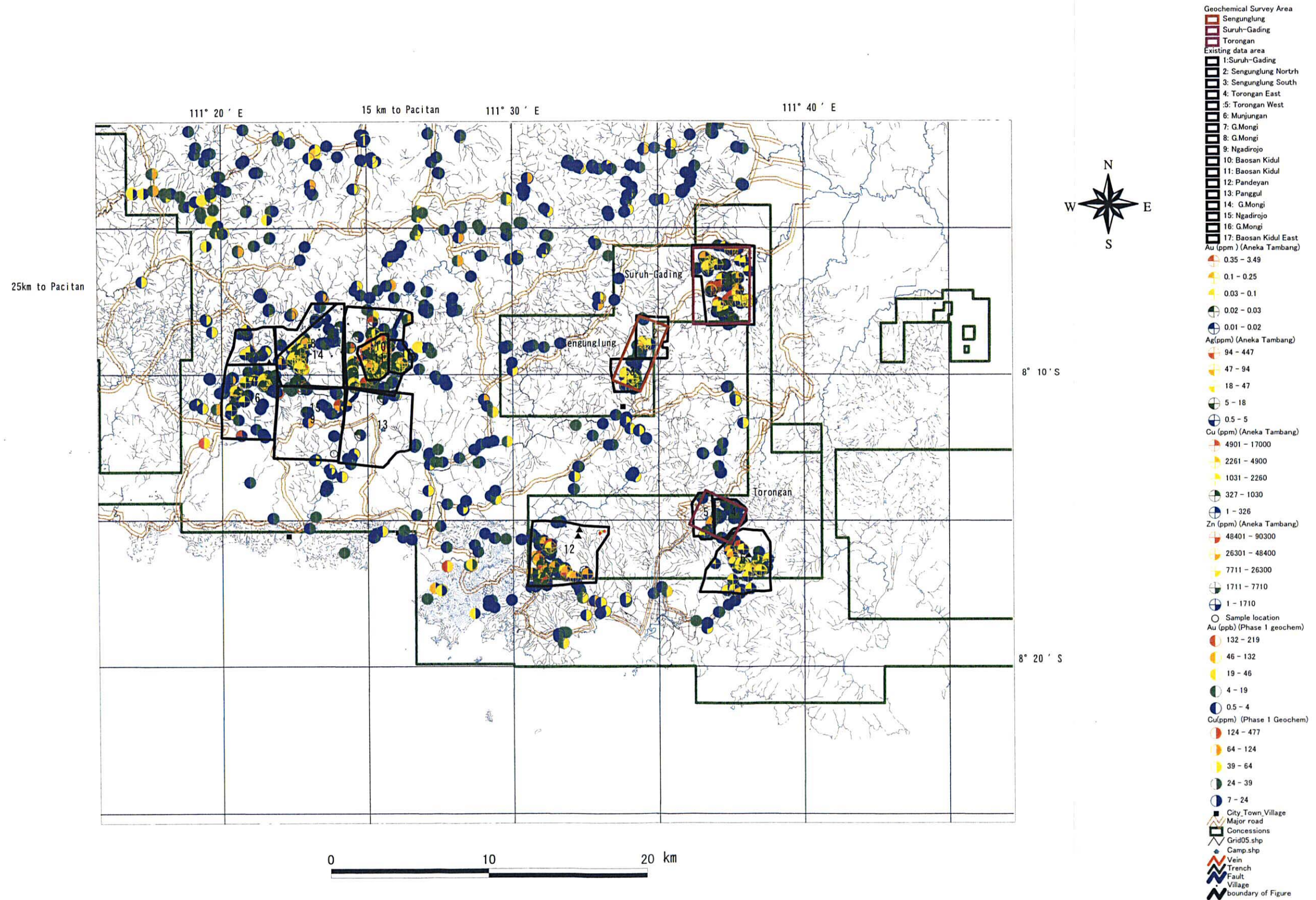


Fig.2-1 Location Map of Mineral Occurrences Based on Existing Data

第 2 章 地化学探查(概查)

第2章 地化学探査（概査）

2-1 調査方法

地化学探査面積は3,600km²である。地化学探査にあたっては縮尺2万5千分の1の地形図をもとに沢砂採取とともに踏査ルートに基づいてルートマップを作成した。踏査ルートは、既存の資料及び地化学探査の試料採取位置を検討して設定した。現地調査では、現位置の確認にGPSを活用した。調査結果は既存地質図及び第1年次の衛星画像解析結果と併せて縮尺10万分の1の地質図等にまとめた。踏査時に採取した岩石試料のうち試験・分析に供した試料数は、岩石薄片試料50個、鉱石研磨片試料50個、粉末X線回折試料50個、鉱石分析試料411個、流体包有物均質化温度・塩濃度測定試料5個、全岩分析20個及び岩石年代測定試料10件である。

2-2 地質概要

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。貫入岩としては粗粒玄武岩・閃緑岩、安山岩・斑岩及びデイサイト・石英斑岩類が認められた。

2-2-1 地質層序

調査地域における基盤岩は西部地域のKlaten南方に露出する白亜系で結晶片岩、チャート、玄武岩などからなり、白亜紀の付加帯であると考えられている。基盤岩の周辺には暁新統(Tew)が分布している。

漸新統・下部中新統は火山岩及び火山砕屑岩が卓越し、以下のとおり区分されている。本調査では既存の層序区分を基本的に踏襲した。ただし、各単元の分布境界を本調査に基づき若干変更し、かつ、第1年次に整理・統合した地質単元に連続するように変更した。（第1年次調査の地質図では漸新統・中新統・鮮新統を、Mandalika層(Tomm, Tommt)、Watupatok層(Tomw, Tomwt)、Arjosari層(Toma)、Sampung層(Tmsl)、Campurdarat層(Tmcl)、Semilir層(Tms)、Wuni層(Tmw)、Nampol層(Tmn)、Oyo層(Tmo)及びWonosari層(Tmwl)とした。）

(1) Mandalika 層(Tomm, Tommt)

分布：西部地域の北部及東部に広く分布する。

構成：安山岩質及び玄武岩質の溶岩・火山砕屑岩からなる。塊状，無層理の粗粒砕屑岩が多く，層序・構造の把握は困難であるが，一部で細粒の火山砕屑岩を挟在している。

構造：西部地域では E-W から ENE-WSW 走向を有するが，東部地域では走向は一定しないが緩い傾斜を示しており，東部地域の西端から東端にいたるまで分布し，かつ，南側が上位の Wonosari 層に覆われていることから，ゆるい背斜・向斜構造が繰り返しながらも，全体として E-W 走向で南傾斜の同斜構造をなしていると推定される。

層位及び対比：西部地域の北西方で白亜系の変成岩類等を不整合で覆っており，また，東部地域では，本層は最下位層である。西部地域の Sukoharjo 図幅及び東部地域の Tulungagung ,Blitar ,Turen 及び Lumajang の各図幅の Mandalika 層にほぼ対応する。(なお，第 1 年次調査概査範囲である Pacitan 図幅の Arjosari 層(Toma)の一部を本層に含めた。また，Ponorogo 図幅で Panggang 層(Tomp)と命名されている単元が，南に接する Pacitan 図幅では Mandalika 層になっているため，Panggang 層も本調査の地質図では Mandalika 層に含めている。また，Ponorogo 図幅では Gembes 山付近に分布する砂岩・泥岩互層を Dayakan 層 (Tomd) として区分しているが，Mandalika 層の火山砕屑岩と区分が困難であり，便宜上 Mandalika 層に含めた。第 1 年次調査で採取した Mandalika 層からの安山岩～デイサイトの試料の K-Ar 年代は 29.4Ma 及び 17.3Ma と漸新世から中新世を示す。

層厚：500m 以上。

Age	Geologic Column	Formation (rock facies)	Intrusive rocks
Quaternary		Qa, Qaf, Qal: Alluvium (gravel, sand, mud), Qvm, Qv(f)lla, Qd, Qhvp, Qvk, Qv(h), Qv(n)p, Qvm(Qptm), Qvtr, Qvs, Qvb, Qtt, Qvaw, Qvt, Qlv, Qlks, Qls, Qvfl: volcanic rocks, Qpk, Qas, Ql, Qc: sedimentary rocks, Qt: terrace deposits Qt: Alluvium (gravel, sand, mud), Qb, Qpk, Qpp, Qpw: sedimentary rocks Qvw(Qt), Qvt, Qvl, Qvs, Qvb, Qvl, Qvbt, Qas, Qav, Qpg, Qp, Qjd, Qj, Qjk, Qjt, Qjn, Qav(Qpww), Qvyp, Qpvk, Qpva, Qpat, Qpkb, Qptm, Qlk, Qpv(kb,t,b), Qp(g-j-a), Qpvb, Qvk, Qvt, Qvj, Qpvt, Qvp, Qvl: volcanic rocks	Ql(g, b, a): gabbro, basalt, andesite Qpp, Qpvr: andesite Tpd: diorite
		Tmpk: Kepek Formation (limestone) Tpl: Leprak Formation (sandstone, mudstone, marl, limestone) Tmwi: Wonosari Formation (limestone)	
Neogene		Tmw: Wuni Formation (volcaniclastics, sandstone, mudstone, limestone, imestone) Tmo: Oyo Formation (sandstone, mudstone) Tmj: Jaten Formation (sandstone, mudstone, limestone) Tmn: Nampol Formation (tuffaceous sandstone, mudstone, limestone) Tmp: Puger Formation (limestone, sandstone) Tmcs: Angotta member (Sampung Formation; calcareous sandstone, sandstone) Tmsl: Sampung Formation (marl, limestone) Tmss: Sambipitu Formation (sandstone, mudstone) Tms: Semilir Formation (tuff, tuffaceous sandstone), Tmng: Nglanggran Formation (andesite, basalt lava, volcaniclastics) Tomk: Kebobutak Formation (conglomerate, sandstone, volcaniclastics), Tomt: Mandalika Formation (tuff, tuff breccia) Tmci: Campurdarat Formation (limestone, mudstone) Tomd: Dayakan Formation (sandstone, mudstone) Tomw: Watupatok Formation (basalt, andesite lava, volcaniclastics) Toma: Arjosari Formation (conglomerate, sandstone, volcaniclastics) Tomm: Mandalika Formation (andesite, basalt lava, volcaniclastics), Tmp: Panggang Formation (andesite, basalt lava, volcaniclastics)	Tmwi: diorite (porphyry) Tm (a, d, b): andesite, dacite, dolerite Tomi (a, an, d, da, b, di, t, gd): andesite, dacite, dolerite, diorite, tonalite, granodiorite
		Tew: Gamping Wungkal Formation (sandstone, mudstone, marl)	
Paleogene			
Cretaceous			
		KIm: metamorphic rocks (schist, metavolcanics)	

Fig. 3-1 Schematic Geologic Column of the Survey Area

Table 3-1 Correlation of Geologic Units

	1408-3 SURAKARTA	1508-1 PONOROGO	1507-4 PACITAN	1508-2 MADIUN	1507-5 TULUNGAUNG	1508-3 KEDIRI	1507-6 BLITAR	1608-1 MALANG	1607-4 TUREN	1608-2 PROBOLINGGO	1607-5 LUMAJANG
Qa Alluvium & Quarternary deposits	Qa Alluvium	Qa Alluvium Qaf Alluvium, Fan Deposits	Qa Alluvium	Qa Alluvium	Qa Alluvium	Qa Alluvium Qt Terrace Deposits	Qa Alluvium	Qa Alluvium Qt Terrace Deposits	Qal Alluvium and Coastal deposits Qas Swamp and River Deposits	Qa Alluvium	Qa Alluvium Qc Coastal Deposits
Ql Quarternary limestone										Ql Coral Limestone	
Qs Pleistocene Sedimentary Rocks	Qb Baturetno Formation Qt Older Alluvium		Qpk Kalipucang Formation	Qpnr Notopuro Formation Qpk Kabuh Formation		Qpnr Notopuro Formation Qpk Kabuh Formation Pucangan Formation		Qpw Welang Formation Qpj Jombang Formation Qpk Kabuh Formation			
Qhv Quarternary (Holocene) volcanics	Qvm Merapi Volcanic Rocks Qvl Lawu Volcanic Rocks	Qlla Lawu Lahar Qvcl Condrodimuko Lava Qval Anak Lava Qvl Lawu Volcanics				Qd Kelud Debris Qvlh Laharic Deposits Qvk Young Kelud Volcanics Qv(n,p) Upper Quarternary Volcanics Qhvp Young Parasitic Volcanics	Qvlh Laharic Deposits Qvk Kelud Volcanics Qptm Tuff	Qvs Tengger Volcanic Sands Qvb Bromo Volcanics Qtt Cemeratiga Debris Qv(n,p) Upper Quarternary Volcanics Qvtm Malang Tuff	Qlv Avalanche deposits Qlks Lava Qls Lava Qlk Lava Qptm Tuff Qpvb Volcanics Qvs Volcanics Qvk Volcanics	Qvl Lamangan Volcanic Rocks Qvll Lamangan Lava Qtt Cemeratiga Debris	Qlks Lava Qls Lava Qvs Semeru Volcanic Rocks Qvk Karangduren Volcanic Dune
Qpv Quarternary (Pleistocene) volcanics		Qvw Wilis Volcanics Qvjl Jobolarangan Lava Qvsl Sidoramping Lava Qvjb Jobolarangan Breccia Qvtt Tambal Tuff Qvbl Butak Lava Qvbt Butak Tuff Qvjt Jobolangan Tuff		Qav Argokalangan Morphotect Qas Sedudo Morphonit Qp Pawonsewu Morphonit Qaj Gajahmungkur Morphonit Qpg Patukbanteng-jeding Morphotect Qj Tanjungsari Morphonit Qjt Ngebel Morphonit Qjd Dangean Morphonit Qjk Klotok Morphonit	Qpvr Wilis Volcanic Rocks	Qpvp Old Parasitic Volcanics Qpwb Kawa-Butak Volcanics Qpva Young Anjasmara Volcanics Qpat Old anjasmara Volcanics Qpvk Old Kelud Volcanics	Qpvk Old Kelud Volcanics Qilk Parasite Andesitic Lava Qpkb Butak Volcanics	Qvtr Rabano Tuff Qvt Tengger Volcanics Qvaw Arjuna-Welirang Volcanics Qpv Middle Quarternary Volcanics Qp Lower Quarternary Volcanics Qpat Old Anjasmara Volcanics	Qvt Volcanics Qvj Volcanics Qpkb Lava	Qvt Tengger Volcanic Rocks Qva Argoporo Volcanic Rocks Qpvt Old Tengger Volcanic Rocks Qvp Pandak Volcanic Rocks Qvtr Rabano Tuff	Qvt Tengger Volcanic Rocks Qvj Jembangan Volcanic Rocks Qvl Lamongan Volcanic Rocks Qvab Argoporo Breccia Qvat Argoporo Tuff
Qi Quarternary intrusives				Qppr Parang Andesite Intrusive Qpp Punjul Andesite Intrusive							
Tns Neogene (Miocene-Pliocene) sediments	Tmo Oyo Formation		Tmo Oyo Formation								
Tms Miocene sediments	Tmn Nampol Formation Tmss Sambipitu Formation Tmj Jaten Formation	Tmcs Cendono Formation	Tmn Nampol Formation Tmj Jaten Formation	Tmj Jaten Formation	Tmn Nampol Formation Tmj Jaten Formation		Tmn Nampol Formation		Tmn Nampol Formation		
Tnl Neogene (Miocene-Pliocene) limestones	Tmpk Kepek Formation Tmwl Wonosari Formation	Tmwl Wonosari Formation	Tmwl Wonosari Formation	Tmwl Wonosari Formation	Tmwl Wonosari Formation		Tmwl Wonosari Formation		Tmwl Wonosari Formation	Tpl Leprak Formation	
Tml Miocene limestones		Tmal Sampung Formation	Tmcl Campurdarat Formation		Tmcl Campurdarat Formation		Tmcl Campurdarat Formation				Tmp Puger Formation
Tmv Miocene volcanics	Tmng Nglanggran Formation Tmw Wumi Formation Tms Semilir Formation	Tmn Nglanggran Formation Tms Semilir Formation	Tmw Wuni Formation Tms Semilir Formation	Tmw Wuni Formation	Tmw Wuni Formation		Tmw Wuni Formation		Tmw Wuni Formation		
Tni Neogene intrusives	Tpdi Pendul Diorite	Tm (a b d) Intrusive Rocks	Tomi Intrusive Rocks	Tomi Intrusive Rocks	Tomi Intrusive Rocks		Tomi Intrusive Rocks		Tomi Intrusive Rocks		Tmid Intrusive Rocks
Toms Oligocene-Miocene sediments	Tomk Kebobutak Formation	Tomd Dayakan Formation	Toma Arjosari Formation		Toma Arjosari Formation						
Tomv Oligocene-Miocene volcanics	Tomm Mandalika Formation	Tomw Watupatok Formation Tomp Panggang Formation	Tomw Watupatok Formation Tomm Mandalika Formation	Tomm Mandalika Formation	Tomm Mandalika Formation		Tomt Tuff member of Mandalika Formation Tomm Mandalika Formation		Tomt Tuff member of Mandalika Formation Tomm Mandalika Formation		Tomm Mandalika Formation
Tps Paleogene sediments	Tew Gamping Wungkal Formation										
pTm Pre-Tertiary rocks	KTm Metamorphic Rocks										

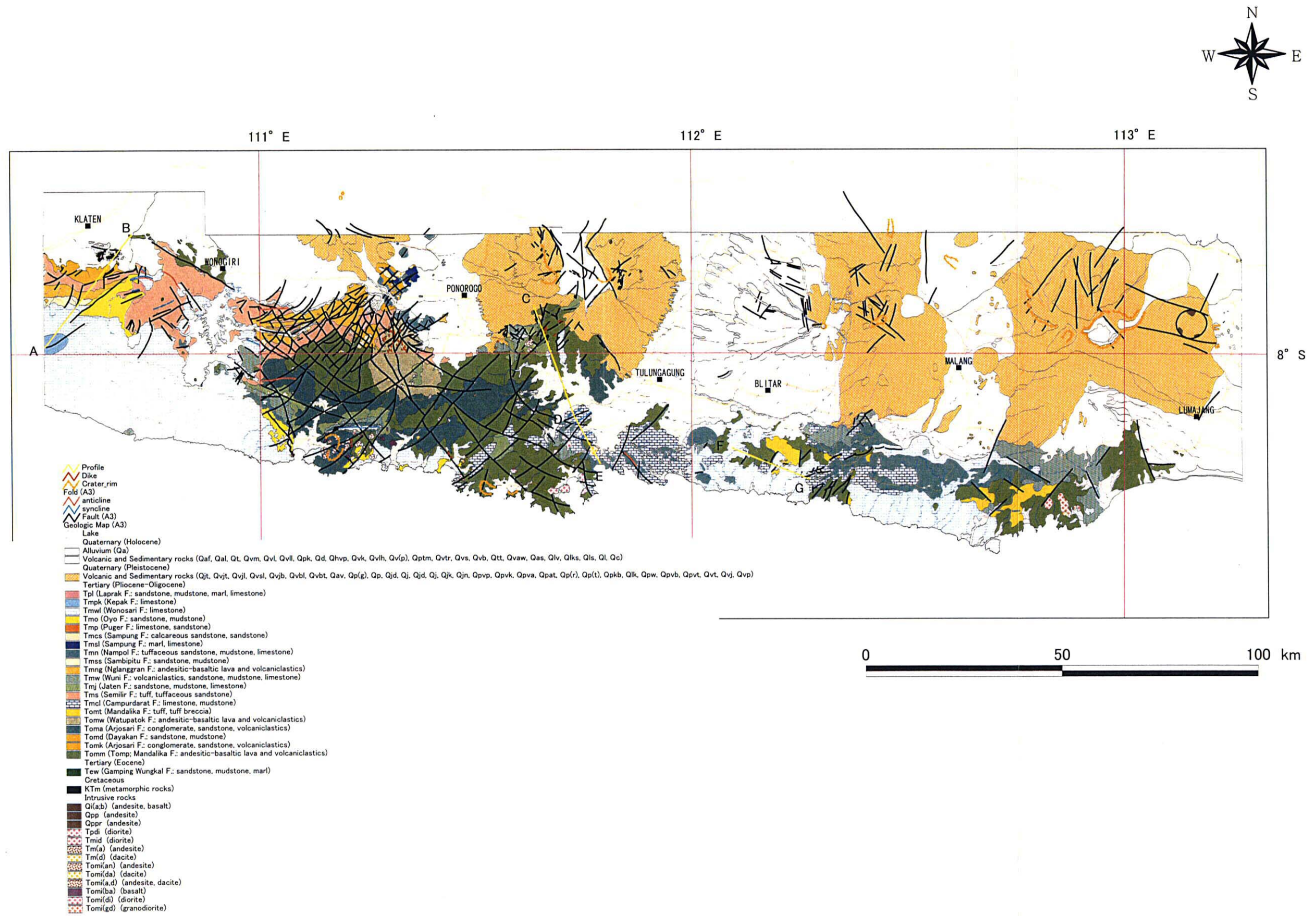


Fig. 3-3 Geologic Map (1/ 1,000,000)

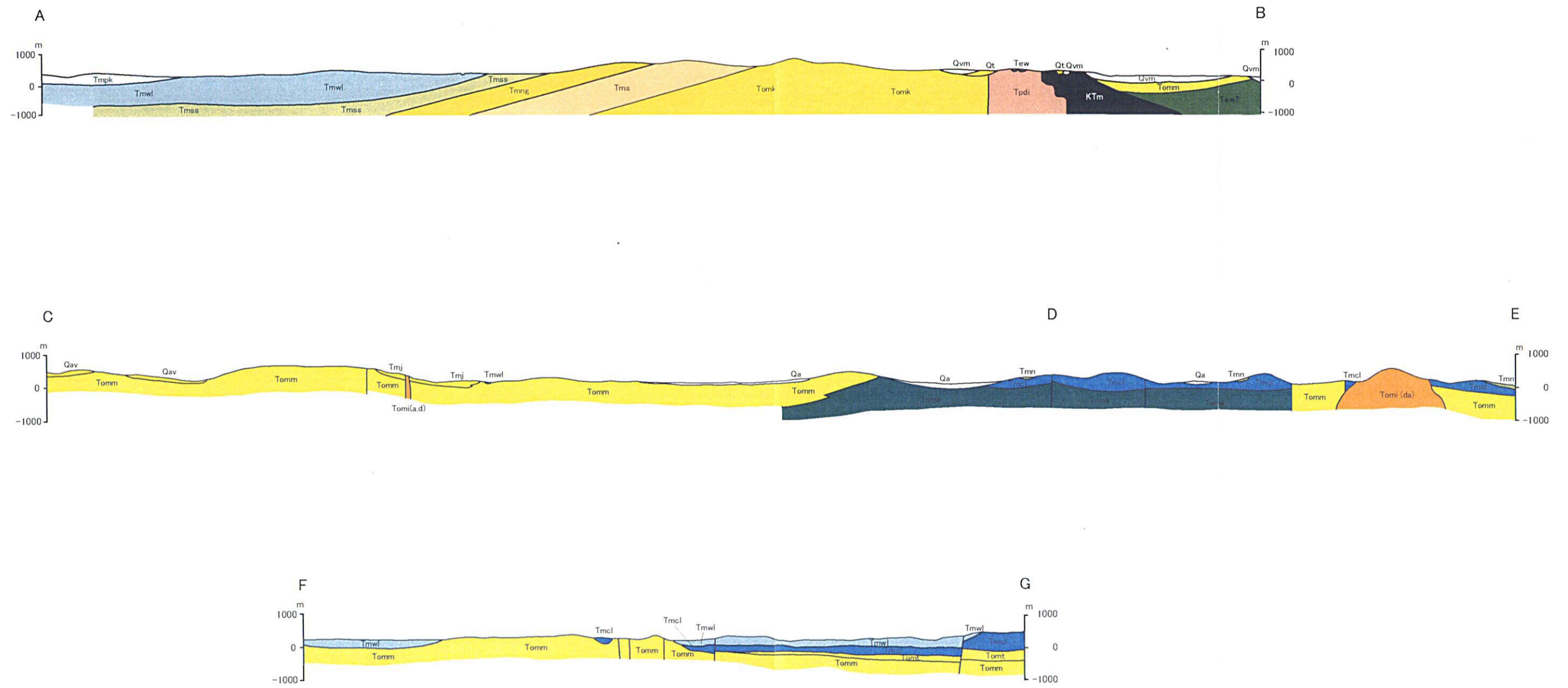


Fig. 3-4 Geologic Profiles of the Survey Area

(2) Watupatok 層(Tomw , Tomwt)

分布：第 1 年次調査地域に分布し，本年次調査の西部地域・東部地域には分布しない。

構成：Mandalika 層と同様，玄武岩 - 安山岩からなるが，玄武岩を主体とする岩相を Watupatok 層として区分した。一部では緑色の凝灰岩・凝灰質砂岩を挟み成層しているが，一般には無層理塊状である。

構造：Mandalika 層と調和的である。

層位及び対比：Mandalika 層と指交関係にある。本層の安山岩試料の K-Ar 年代は 38.7Ma を示す。

層厚：500m 以上。

(3) Arjosari 層(Toma)

分布：東部地域の北西部に分布する。

構成：Mandalika 層同様，安山岩質の火山砕屑岩が卓越する。ただし，検鏡の結果，第 1 年次調査地域に分布する本層はデイサイト質であった。一般には無層理塊状であるが，中央南部，西部では緑色の凝灰岩・凝灰質砂岩を挟み成層している。

構造：Mandalika 層と調和的である。

層位及び対比：Mandalika 層と指交関係にある。本層は Tulungagung 図幅の Arjosari 層にほぼ対比される。第 1 年次調査範囲における本層からの玄武岩試料の K-Ar 年代は 89.3Ma と白亜紀を示している。

層厚：150m 以上。

(4) Dayakan 層(Tomd)

分布：第 1 年次概査地域に分布する。

構成：砂岩・泥岩互層からなる。一般に層理は明瞭である。

層位及び対比：第 1 年次調査地域では，本層の下部は Watupatok 層と指交関係にある。

層厚：600m 以上。

(5) Wuni 層(Tmw)

分布：東部地域に断片的に分布する。ただし，Malang から Lumajang にかけて分布する本層はややまとまっている。

構成：デイサイト質～安山岩質の火山砕屑岩からなる。火山砕屑岩には緑色の凝灰質砂岩を含む。

構造：緩傾斜で，大局的には E-W 方向の軸を有し緩く褶曲している。

層位及び対比：東部地域では下位の Mandalika 層に累重する。(第1年次調査地域では下位の Jatén 層と指交関係にあり，Pacitan 図幅の Jatén 層は火山砕屑岩が卓越して Wuni 層と区別が困難であった。また，本層は Campurdarat 層及び Sampung 層とも指交関係にある。)

層厚：500m。

(6) Campurdarat 層(Tmcl)

分布：東部地域 Tulungagung 南方に広く分布するほか，断片的に調査地域各地に分布する。

構成：石灰岩及び泥岩からなる。Wonosari 層が上位に累重する箇所があり，その境界は漸移とみられる箇所もあるが，Wonosari 層に比べ再結晶化が進んでいることで区分されている箇所もある。とくに Tulungagung 南方の模式地 Campurdarat 付近の再結晶した石灰岩は建築材料等に利用されている。

層位：Mandalika 層及び Arjosari 層に累重するが一部で指交関係にある。

(7) Semilir 層(Tms)

分布：西部地域に広く分布する。

構成：凝灰岩及び砂岩・泥岩互層からなる。凝灰岩はデイサイト質，安山岩質，玄武岩質と多岐にわたり，一般に層理は明瞭である。

層位及び対比：西部地域で本層は下位の Kebobutak 層(Tomk)及び上位の Nglanggran 層(Tmng)と調和的に累重している。(第1年次調査地域では，本層の下部は Panggang 層，Dayakan 層及び Watupatok 層と指交関係にあり，上部は Nglanggran 層に漸移する。南部では Arjosari 層上部に対比される。)

層厚：750m 以上。

(8) Jatén 層(Tmj)

分布：第1年次調査地域，西部地域及び東部地域に広く分布する。

構成：砂岩，凝灰質砂岩，安山岩質火山砕屑岩からなり，一部で礫岩からなる。なお，後述のとおり，東部地域の Prambon 地区に分布する玄武岩溶岩も本層に含めた。

層位：Mandalika 層に累重し，一部指交関係にある。

層厚：100m 以上。

(9) Nglanggran 層(Tmng)

分布：第1年次調査地域から西部地域に分布する。

構成：安山岩質から玄武岩質の火山砕屑岩（凝灰岩，凝灰角礫岩）及び砂岩からなる。凝灰岩と砂岩の互層部で層理が明瞭である。

層位及び対比：本層は Mandalika 層の上部に対比される。（第 1 年次調査地域では，本層は Mandalika 層に含めている。）

層厚：500m。

(10) Sambipiti 層(Tmss)

分布：西部地域に分布する。

構成：砂岩及び泥岩からなる。安山岩質の凝灰岩の薄い層を挟む。

層位及び対比：本層は Nglanggran 層の上位に累重している。

層厚：300m。

(11) Nampol 層(Tmn)

分布：主として東部地域 Tulungagung 南方に分布する。

構成：凝灰質砂岩，シルト岩からなり，礫岩，石灰岩を挟在する。

構造：Wuni 層と同様，大局的には E-W 方向に緩く褶曲している。

層位及び対比：主体は Wuni 層の上位にあるが一部は指交関係にある。また，Wonosari 層の下位にあり，中新統上部とみられる。

層厚：200m。

(12) Sampung 層(Tmsl)

分布：第 1 年次調査地域北部に小分布する。

構成：石灰質砂岩，マール及び石灰岩からなる。一部で礫岩からなる。浅海性の堆積物である。

層位：Mandalika 層に累重する。

(14) Puger 層(Tmp)

分布：東部地域 Lumajang に小分布する。

構成：石灰岩，砂岩からなる。

層位及び対比：孤立して露出し層位関係不明であるが，Mandalika 層に累重しているとみられる。

(15) Oyo 層(Tmo)

分布：西部地域の Oyo 川流域のみに分布する。

構成：灰色の砂岩・泥岩互層からなる。マール，安山岩質凝灰岩を挟み，一般に層理は明瞭である。

層位及び対比：Semilir 層の上位に累重する。

(16) Wonosari 層(Tmwl)

分布：西部地域の南半部，西部地域の主として海岸付近にまとまって分布する。

構成：礁成石灰岩，石灰質砂岩からなり，礫岩，マールを挟む。上部中新統から鮮新統に対比される。石英閃緑岩や安山岩などに貫かれているが，一般に熱変成作用は蒙っていないかもしくは微弱である。

層位：本層は上記の第三系を不整合に覆う。ただし，南西部では下位層とともに褶曲している。本層の主体は鮮新統とみられる。

(17) Kepek 層(Tmpk)

分布：西部地域に小分布する。

構成：マール，石灰岩からなる。

層位及び対比：Wonosari 層の上位に累重している。

層厚：100m 以上。

(18) Laprak 層(Tpl)

分布：西部地域の南半部，西部地域の主として海岸付近にまとまって分布する。

構成：礁成石灰岩，石灰質砂岩からなり，礫岩，マールを挟む。上部中新統から鮮新統に対比される。石英閃緑岩や安山岩の貫入岩に貫かれているが，熱変成作用は蒙っていない。

層位：本層は上記の第三系を不整合に覆う。ただし，南西部では下位層とともに褶曲している。本層の主体は鮮新統とみられる。

(19) 第四紀火山岩類：西部地域の北西部，東部地域の北部に分布する。玄武岩質~安山岩質溶岩・火山碎屑岩からなる。東部地域では Lawu ラハールと呼ばれる玄武岩・安山岩・軽石・火山灰が混交した堆積物が第三系を不整合に覆って広く分布している第四紀火山岩類は 19 単元に細分され，厚さ 2,000m 以上となっているが，本調査の地質図では細分していない。

(20) 第四系・沖積層：西部地域の北部，東部 Tulungagung 付近及び南方の河川に沿って広く分布するほか，各地の河川に沿って分布する。礫，砂及び泥からなる。

2-2-2 貫入岩

調査地域には、閃緑岩-石英閃緑岩-花崗閃緑岩、玄武岩、安山岩・斑岩、デイサイト・石英斑岩が貫入する。粒玄武岩・閃緑岩及びデイサイト・石英斑岩は一般に変質作用を蒙っている。これらのうち、貫入岩の年代は西部地域の Selogiri 付近に分布する安山岩(閃緑岩)が 21.7Ma、Wonosari 地区の玄武岩質安山岩が 19.7Ma、東部地域の Prambon 地区の安山岩が 21.0Ma、Sentul East 地区の斑岩質安山岩が 14.6Ma、Purwodadi 地区の安山岩が 23.7Ma、19.6Ma 及び 18.2Ma、閃緑岩が 17.8Ma、Tempursari に分布する玄武岩(全岩分析では安山岩)が 16.5Ma 及びデイサイトが 10.1Ma である。したがって、これらの貫入岩はいずれも中新世にあたる。また、全岩分析結果、玄武岩はソレアイト岩系属するものがあるが、中部から東部の火山岩類はカルクアルカリ岩系に属する。

鏡下での観察結果は巻末資料に示すが、典型的な貫入岩の観察結果は以下のとおりである。

石英閃緑岩 (G125T)：完晶質等粒状組織を示す深成岩で、半自形長柱状斜長石・柱状単斜輝石および他形粒状不透明鉱物から主に構成される。マフィック鉱物は一部緑泥石化しているが、単斜輝石は未変質なものも存在する。

玄武岩質安山岩 (H094T)：斑状組織を呈し、斑晶鉱物は粗粒半自形～自形状斜長石及び柱状単斜輝石からなり、石基部は中粒半自形斜長石及び単斜輝石(他形粒状)、不透明鉱物からなる。弱い変質作用を蒙り、スメクタイト・混合層粘土鉱物などが二次的に生じている。

安山岩・閃緑斑岩 (G002T)：斑状組織が明瞭で、斑晶は主に自形～半自形斜長石と柱状角閃石からなる。角閃石は周辺部が緑泥石化・緑簾石化するなどの変質作用が認められる。

デイサイト・石英斑岩 (G156T)：初生石英斑晶(融食を受け他形状)、その他少量の斜長石中粒斑晶が認められる。石英斑晶は周縁部が二次生成の細粒～微粒石英により取り囲まれる。石基部は他形モザイク状石英が卓越し、粒間に少量のセリサイトの生成が認められる。全体として珪化変質とセリサイト化変質が認められる。その他少量の緑泥石・スメクタイトの生成も認められる。

Table 3-3 Results of Whole Rock Analysis

Element Analysis Unit	UTM (N)	UTM (E)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SrO	BaO	LOI	Sum	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Detection Limit			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
G002W	9,136,354	484,788	55.68	17.47	7.24	3.60	3.56	0.72	6.89	0.12	0.57	0.11	<0.01	0.03	0.03	0.03	3.04	99.07
G003W	9,135,796	485,977	55.39	17.38	7.79	2.94	3.22	0.71	6.70	0.13	0.60	0.14	0.01	0.03	0.03	0.03	4.81	99.89
G014W	9,138,588	479,870	54.78	17.12	8.08	4.07	2.70	1.14	7.89	0.15	0.73	0.16	0.03	0.03	0.02	0.02	2.74	99.66
G021W	9,136,075	486,275	59.76	16.55	6.10	1.88	3.65	0.95	5.66	0.18	0.48	0.19	0.01	0.04	0.03	0.03	4.48	99.94
G095W	9,081,820	645,639	53.96	17.08	8.47	3.26	2.88	0.42	9.98	0.21	1.00	0.14	0.01	0.02	0.01	0.01	1.78	99.22
G125W	9,077,582	704,298	62.29	15.00	5.66	2.94	3.55	0.31	6.90	0.09	0.60	0.07	0.01	0.02	<0.01	<0.01	2.11	99.54
G146W	9,073,940	707,233	71.26	13.06	2.58	1.17	3.71	1.14	4.00	0.05	0.40	0.08	0.01	0.01	0.01	0.01	2.07	99.54
G147W	9,074,360	706,722	65.5	14.80	3.32	2.11	4.37	0.23	4.94	0.11	0.42	0.10	<0.01	0.02	0.01	0.01	3.14	99.08
G156W	9,081,070	678,649	67.39	14.55	3.28	1.39	3.49	1.57	4.02	0.08	0.45	0.06	0.01	0.01	0.03	0.03	3.44	99.78
G165W	9,082,500	722,600	48.51	18.27	10.14	5.11	2.32	0.18	10.05	0.13	0.94	0.09	0.01	0.02	0.01	0.01	3.45	99.24
H002W	9,122,740	466,469	54.31	17.05	8.05	3.73	3.10	0.96	8.84	0.16	0.82	0.14	0.01	0.03	0.02	0.02	1.84	99.07
H019W	9,126,334	576,308	56.24	17.54	7.31	3.01	3.37	0.79	7.67	0.17	0.64	0.14	<0.01	0.04	0.03	0.03	3.01	99.96
H028W	9,123,513	575,763	49.43	17.25	10.74	3.87	2.24	0.43	8.53	0.13	0.88	0.11	0.01	0.02	0.01	0.01	5.80	99.44
H033W	9,091,856	579,512	59.02	16.50	6.80	2.99	3.11	0.88	6.88	0.14	0.64	0.11	0.01	0.03	0.02	0.02	2.72	99.85
H035W	9,094,511	577,213	61.28	16.16	6.47	2.74	3.37	1.10	6.47	0.13	0.61	0.11	<0.01	0.03	0.01	0.01	1.18	99.68
H087W	9,072,984	688,594	48.48	19.77	8.41	3.64	4.11	0.87	9.29	0.15	0.70	0.05	<0.01	0.02	0.02	0.02	4.15	99.65
H094W	9,075,950	687,101	53.47	15.93	5.93	3.60	4.25	0.37	9.96	0.17	0.93	0.08	<0.01	0.02	0.01	0.01	4.43	99.14
I020W	9,090,078	570,596	56.01	17.00	7.17	3.79	3.25	0.83	8.73	0.19	0.84	0.13	0.01	0.03	0.02	0.02	1.50	99.51
L029W	9,117,422	575,804	59.59	13.91	5.68	1.47	2.60	1.89	6.26	0.30	0.68	0.15	<0.01	0.02	0.01	0.01	7.42	99.98
L033W	9,087,080	626,687	76.59	12.69	0.14	0.28	0.31	2.06	1.88	<0.01	0.36	0.05	0.02	<0.01	0.02	0.02	3.84	98.25

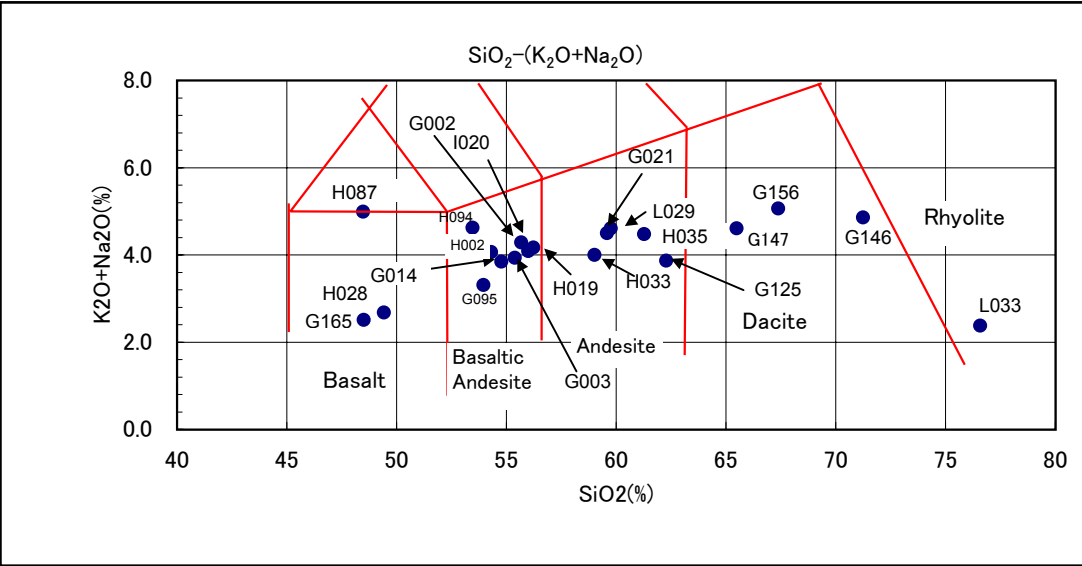
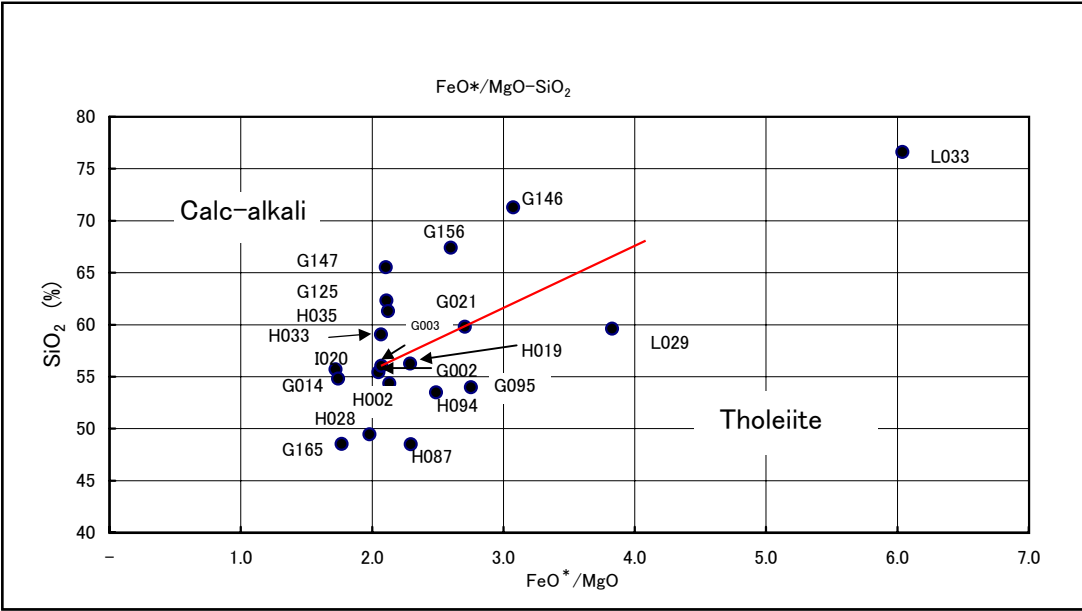


Fig. 3-6 Diagram of Volcanic Rocks in the Survey Area

Table 3-4 Results of Age Determination by K-Ar Method

Sample	UTM (E)	UTM (N)	Rock Name(Field name) -> Rock Name (based on laboratory tests)	40Ar/39Ar(ml/g)	K(%)	40Ar/air(%)	Age(Ma)
G002	484798	9136354	diorite porphyry -> andesite	0.446	0.535	70.0	21.7 ± 1.9
G125	704298	9077582	quartz diorite -> diorite	0.116	0.170	94.1	17.8 ± 2.5
G146	707233	9073940	porphyritic dacite -> quartz porphyry	0.641	0.920	63.3	18.2 ± 1.5
G156	678649	9081070	dacite -> quartz porphyry	0.498	1.286	61.3	10.1 ± 0.5
G165	722600	9082500	basalt -> andesite	0.087	0.138	92.2	16.5 ± 1.7
H002	466469	9122740	basalt -> andesite porphyry	0.650	0.860	75.6	19.7 ± 0.9
H028	575763	9123513	andesite -> andesite	0.322	0.400	83.6	21.0 ± 2.6
H033	579512	9091856	porphyritic andesite -> andesite	0.409	0.730	72.6	14.6 ± 1.3
H087	688594	9072984	porphyritic andesite -> andesite	0.127	0.140	89.6	23.7 ± 3.5
H094	687101	9075950	porphyritic andesite -> andesite	0.275	0.365	77.3	19.6 ± 1.3

2-2-3 地質構造

西部地域の地質構造はNE-SW系及びNW-SE系の断層とENE-WSW走向で南傾斜の同斜構造により、また、東部地域の地質構造はNE-SW系及びNW-SE系の断層により特徴づけられる。ただし、断層の分布密度は東部地域西端では密であるが中部から東部にかけては低い。第三系は塊状無層理の火山岩・火山砕屑岩が卓越し、成層する細粒砕屑岩が少なく、地質構造の把握は困難で、走向傾斜が測定可能で地質構造が明瞭な露出は限られるが、西部地域の北部には先第三系が位置し、第三系はこれを覆って南に順次新しい地層が累重している。東部地域においても、南側に Wonosari 層など比較的新しい地層が分布している。一方、大局的にはジャワ島の西部から中部が白亜紀の付加帯であるのに対し、ジャワ島東部は新生代の付加帯とされており、その境界は西部地域をENE-WSW方向に走るようである。ジャワ島東部は第三紀以降、おそらく、N-S方向の圧縮場にあったとみられるが、大局的な地層の分布はE-W方向とわずかに斜交する累帯配列をしているすると上記の構造と矛盾しない。

一方、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用が伴う石英脈は、西部地域の Selogiri でも東部地域の Prambon や Seweden においてもN-S系が卓越する。したがって、第1年次での仮説と同様、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。金の地化学異常値の分布をみると、金異常域は断層に沿うかのように配列していることもある。

以上の断層、褶曲構造及び小構造から調査地域の構造はジャワ島のE-W方向の構造に規制されていると考えられる。すなわち、スンダ海溝沈み込みに伴うN-S方向の圧縮場においてNE-SW系とNW-SE系の断層及びE-W方向の褶曲が形成されたと推定される。ただし、地層の傾斜が一般に緩く、また鮮新世の石灰岩の分布が比較的南部に多いことから、漸新世後期以降の褶曲作用は比較的穏やかであると推定される。

年代測定の結果は東部地域・西部地域ともに、深成岩（完晶質岩）も火山岩（マフィック岩、中性岩、フェルシック岩）もともに中新世に集中しており、第1年次調査範囲からの試料のように漸新世以前の年代を示さない。一方、先第三系の片岩類が西部地域に露出しその周辺の第三系の一部は始新世とされている。これらのことから、全体としては、西部地域（及び第1年次地化学探査地区）に比べ東部地域に、より上位の地層が分布する可能性があり、ジャワ島のE-W方向の構造を横切る構造にも規制されていると考えられる。

2-2-4 鉱化・変質作用

(3) 鉱化作用

調査地域内に金・銀・銅・鉛・亜鉛・銅及びマンガンの鉱化作用が確認された。このうち次の6地区が石英脈の分布、変質帯の広がりが、とくに注目に値する。

(1) 西部地域

Selogiri：安山岩中の N-S 系の黄鉄鉱・石英脈（脈幅 10cm 以下）に伴う金鉱床（第 3-11 図）。鉱脈は少なくとも 2 条あり、走向延長は 2km といわれているが、現在稼行域の走向延長は約 300m 程度である。鉱床の母岩は黄鉄鉱の鉱染が著しく粘土化変質作用を蒙っている。現在は地表下 20m ~ 40m を立坑と横坑により採掘している。個々の富鉱部（鉱床の落とし）はほぼ傾斜方向に伸び、走向方向には連続しないようである。脈内品位は数 10 から数 100g/tAu といわれている。ただし、第 1 年次に採取した試料の最高値は 2.0g/tAu であった（坑内からの鉱石試料）。鉱石は手選後、小規模なミルで摩鉱後、アマルガム法により金を回収している。

なお、DMRI の資料によると 5 孔計 820m のコア・ボーリングが実施されているが、その結果は示されていない。埋蔵鉱量（金量）として 206kg を計上している。

(2) 東部地域

Prambon 地区：Trenggalek の北西方で石英脈の露頭・転石がまとまって発達すること、3 箇所のパンニング試料中に金粒が見つかったことなど興味ある調査結果が得られた。石英脈の最高値は 0.7g/tAu ,

Sentul East 地区：広い範囲に珪化作用、粘土化変質作用及び黄鉄鉱の鉱染が認められるが、付近の既存鉱区内でボーリング探鉱等がすでに実施されている。

Seweden 地区：Blitar 南方の Seweden 付近の広い範囲に珪化作用、白色粘土化変質作用及び黄鉄鉱の鉱染帯が発達する。母岩は Mandalika 層の安山岩質火山岩・火山砕屑岩とこれに貫入するデイサイトである。デイサイトは珪化作用・白色化粘土化作用を蒙っており、この鉱化作用との成因関係を示唆する。珪化作用・白色化粘土化作用が最も強い露頭(Putih 川)では、石英細脈の最高値は 2.77%Cu（脈幅 10cm）で、石英細脈（幅 2-3cm）を伴う珪化岩の分析値（採取幅約 20cm）は 0.31-1.05%Cu を示す。これらの露頭では Au は最高 60ppb と低いが、北方では NNE-SSW 系の断層に沿って胚胎したとみられる珪化脈から採取した試料で最高 1.4g/tAu を示している。また、2 箇所でパンニング中に黄銅鉱粒が捕捉されるなど銅鉱化作用が広く及んでいることが示唆される。白

色粘土化変質帯の南方は石灰岩に覆われているが、一部内座層として露出する火山岩・火山砕屑岩も変質作用を蒙っていることから、石灰岩の下位の Mandalika 層も広く鉍化変質作用を蒙っているとみられると推定される。

Purwodadi 地区：Malang の南東方の Purwodadi 付近には、花崗岩質岩が露出し、その一部及び周辺の広い範囲の火山岩・火山砕屑岩中に、黄鉄鉍の鉍染と緑泥石や緑レン石などのやや高温を示唆する変質鉍物が広く認められる。また、黄銅鉍・黄鉄鉍・石英脈の露頭及び転石が発見された。Au 値は最高 1.0g/tAu(閃亜鉛鉍を伴う石英転石) また、1 試料であるがパンニング中に金粒が発見されたこと等、Au-Cu-Zn 鉍化作用が示唆される。

Tempursari 地区：Lumajang の南西方の閃緑岩中とその周辺部に黄鉄鉍の鉍染、珪化・粘土化変質作用が発達する。また、パンニング中に金粒が捕捉された。ただし、珪化岩の分析値は 80ppbAu である。なお、本地区の主要部の Ngrawan 川上流域は鉍徴地として Timah Investasi Mineral の鉍区が設定されている。

その他、既知鉍徴地が Jinggring 川 (Tulungagung 南方)、 Klitik 川、 Blitar 南方などにある。いずれも、石英細脈、珪化脈の露頭・転石があり、それぞれ最高 1.5g/tAu (珪化転石)、1.4g/tAu (珪化転石) 及び 0.7g/tAu (珪化転石) を示す。これらの Au 鉍化帯周辺ではわずかに脈際の白色粘土と周辺のプロピライト (緑色化) 変質がわずかに発達するのみで、いずれの鉍化変質帯も小規模であると判断される。

Table 3-5 Specification of PIMA Spectrometer

使用機器	Integrated Spectronics 社製 PIMA (Portable Infrared Mineral Analyzer)
測定波長	1,300 ~ 2,500nm
測定間隔	2nm
制御コンピューター	IBM 製ラップトップを接続
解析ソフト	PIMA Viewer

Table 3-6 X-ray Diffractometry Conditions

使用機器	リガク電機社製 RINT2100 マックサイエンス社製 MO3XHF22E
測定角	4° ~ 40°
ターゲット (X線波長)	Cu (1.54056)
スリット	1° - 1° - 0.15mm
走査速度	2°/分

同定された変質鉱物は第 3-7 表に示すとおりであり、このうち鉱化作用に関係すると考えられる変質鉱物は、セリサイト、混合層粘土鉱物（スメクタイト/セリサイト及びスメクタイト/緑泥石）、スメクタイト、カオリン鉱物（カオリナイト）、パイロフィライトと硫酸塩鉱物（石膏、明礬石）などである。また緑泥石、緑簾石なども鉱化作用に関連する変質作用により生成した可能性がある。

- ・セリサイト：東部地域の Prambon 地区及び Seweden 地区など鉱化作用が広く分布する地域で多く検出されている。
- ・混合層粘土鉱物（スメクタイト/セリサイト）：セリサイトの分布域に隣接して検出されているが分布は限られる。
- ・スメクタイト：混合層粘土鉱物と共生して広く分布する。
- ・カオリン鉱物（カオリナイト）：広い範囲で検出された。

Table 3-7 Results of Xray diffraction Analysis

Sample No.	qz	Kf	pl	sm	chl	chl/sm	se	se/sm	ep	kao	pyr	ja	cal	gyp	py	hm	al
G004	○	△															
G006	○	○	○														2.95○ 8.43○
G007	△		·	○													○
G009															△		
G015	○	○	○	○									○				
G016	○	○	○	○													
G017	◎		·														
G020	◎				△												
G023	◎		△		△								·				
G026	◎				·												
G027	◎		○		·												
G050	◎							·									
G056	◎																
G057	◎		△	·?													
G063	○				△								·?				
G069	◎									○							
H008	◎																
H010	△																
H011	△																
H012	·																
H027	◎																
H048	◎					△											
H050	◎																
H061	◎									△							
H063	◎									·							
I019					○												
I021	◎				·												
I023	◎				·												
I049	△		○		△												
I051	◎																
I082	◎		△	?	△												
J037	◎	·			·?												
J041	◎	·	○							·?							
J044	◎																
K008	○	△?															
K009	○	○?															heulandite○
K012	○																heulandite○
K029	◎		·		△												heulandite○
K031	○	·			○												
K046	◎									·							
K050	◎	○															
K053	◎									○							
L009	◎			·													
L016	◎																
L017	◎			·?													
L018	◎			·													
L019	◎																
L021	◎							·?									
L024	◎																
L031	△			○													

qz:quartz, Kf: potash-feldspar, pl:plagioclase, sm:smeectite, chl:chlorite, chl/sm:chlorite/smeectite mix layered mineral
 se:sericite, se/sm:sericite/smeectite mixed-layer mineral, ep:epidote, kao:kaolin, pyr:pyrophyllite, ja:jarosite
 al:alunite, cal: calcite, ank:ankerite, gyp:gypsum, py:pyrite, di:diaspore, hm:hematite,
 x: unidentified mineral with the d value(A)
 Amount:◎>○>△>·>x

Table 3-8 Results of Microscopic Observation of Polished Sections (1/2)

Sample No.	Ore minerals										Gangue minerals									
	Py	Cp	Sph	Bo	Co	Au	Gn	Hm/Mt	Bar	others	si	pl	kf	ser	chl	clay	ana	zm	others	
G020							•		Cha(•)									•	cal(),apa(•)	
G021					•				Goe()											
G027																			ank()	
G028																				
G109																				
G112							•													
G124									Sch(•),Pyr(•)									•	gyp()	
G127	•																		cal(),apa(•)	
G129							•													
G135		•							Goe()				•							
G149							•													
H063									Fe-sulfate()											
I070							•		Goe()											
I077		•							Goe(•)										apa(•)	
I079																			cal()epi()	
I083									•	Cag(•)										
J037						•			Goe(•)									•		
J044									•											
J052																			sul()	
K056									Goe()											
L009									Arp(•)										ilm(•)	
L016																				
L024									Goe()Aca(•)											
L030			•				•													
L034																			kao()	
L042																			tit()	

Abbreviation:

Py=pyrite, Hm/Mt=hematite/magnetite, Cp=chalcopyrite, Arp=arsenopyrite, Gn=galena, Goe=goethite, Aca=acanthite, Au=gold, Co=covellite, Bo=bornite

Table 3-8 Results of Microscopic Observation of Polished Sections (2/2)

Sample No.	Ore minerals										Gangue minerals									
	Py	Cp	Sph	Bo	Co	Au	Gn	Hm/Mt	Bar	others	si	pl	kf	ser	chl	clay	ana	zm	others	
TRII-1A				•						Mo()										
TRII-2										Goe()										
PLS-6																				
PLS-9										Bis()									spi(•)	
TS-08R										Goe()		•							tit(•)	
B008R							•												cal()	
B021R-A										Goe()Bis()										
A087RM	•									Goe()										
A002RM				•			•													
A009FM							•													
A011RM							•			Goe()										
A023FM										BiTe(•)										
A028FM	•				•					Goe()										
A029FM	•				•					Goe()									•	
A045RM							•			Arp(), Sch(•)										
A065FM					•				•										•	
A078FM										Arp(•), Goe(•)										
A084FM										Goe()										
A096FM																			•	
A097RM				•																
B016RM							•			Goe(), Bis()										
B018R																				
B019F							•													
C008R										Goe()										

Abbreviation:

Py=pyrite, Hm/Mt=hematite/magnetite, Cp=chalcopyrite, Arp=arsenopyrite, Gn=galena, Goe=goethite, Aca=acanthite, Au=gold, Co=covellite, Bo=bornite
 Sph=sphalerite, Sch=scheelite, Pyr=pyrrhotite, Bis=bismuthinite, Cha=chalcantite, Bar=barite, Cag=chlorargyrite, Mo=molybdenite, BiTe=tellurobismuthite

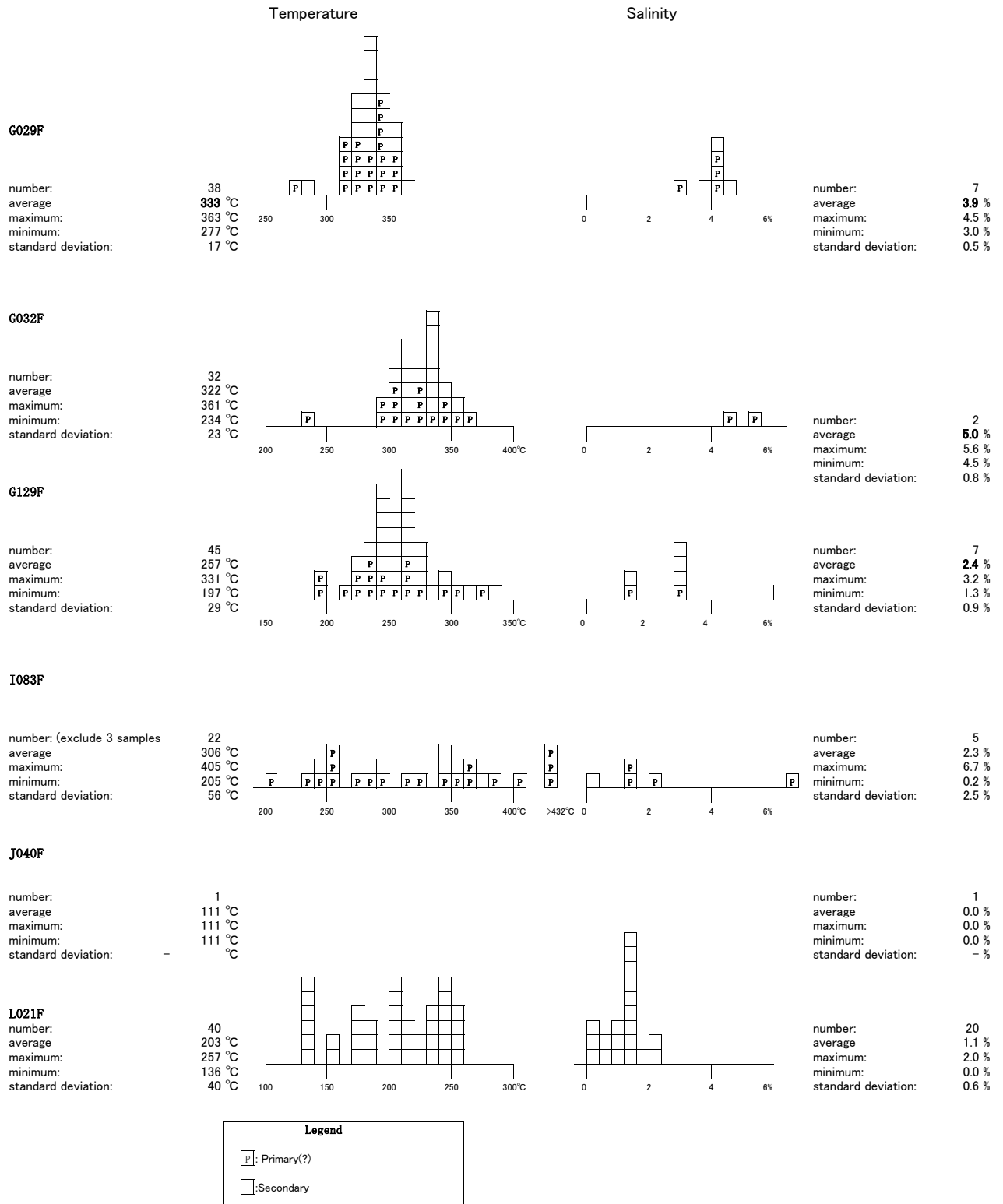


Fig.3-7 Homogenization Temperatures and Salinities of Fluid Inclusions

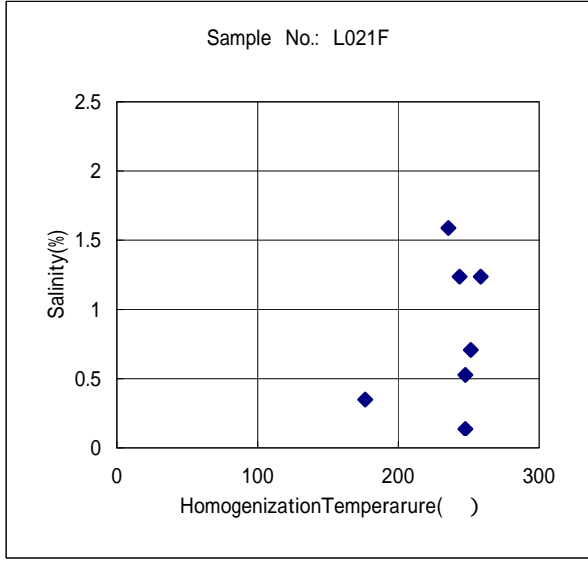
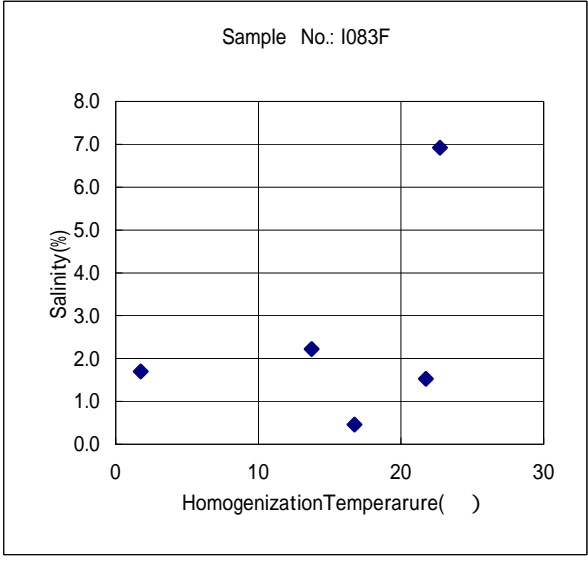
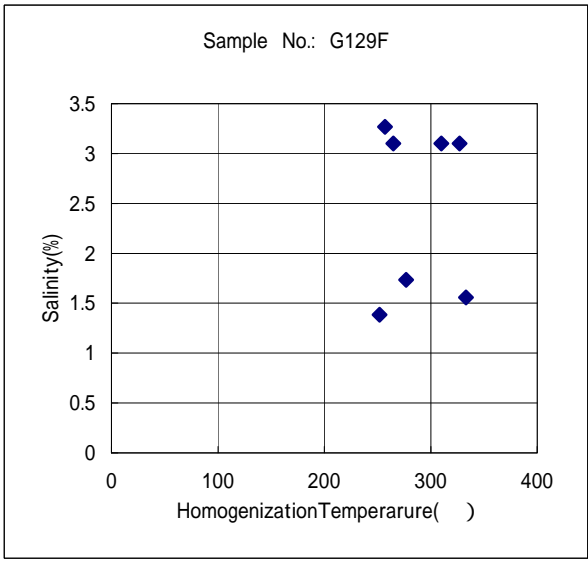
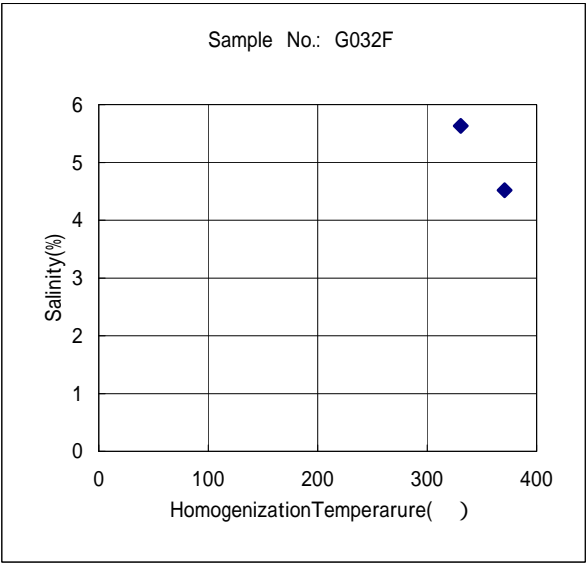
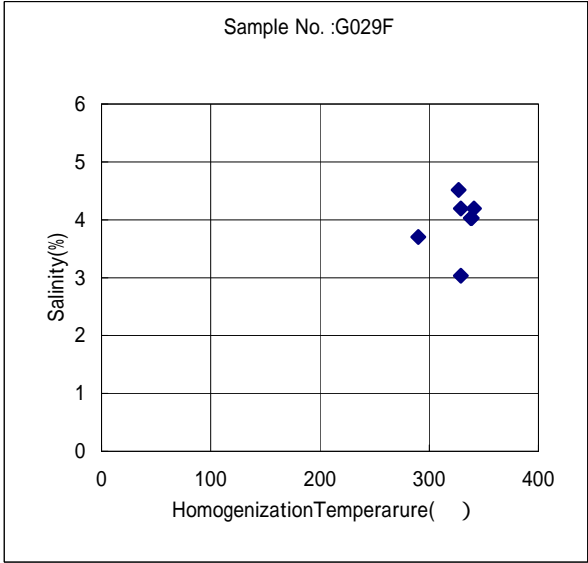


Fig. 3-8 Correlations between Temperatures and Salinities of Fluid Inclusions

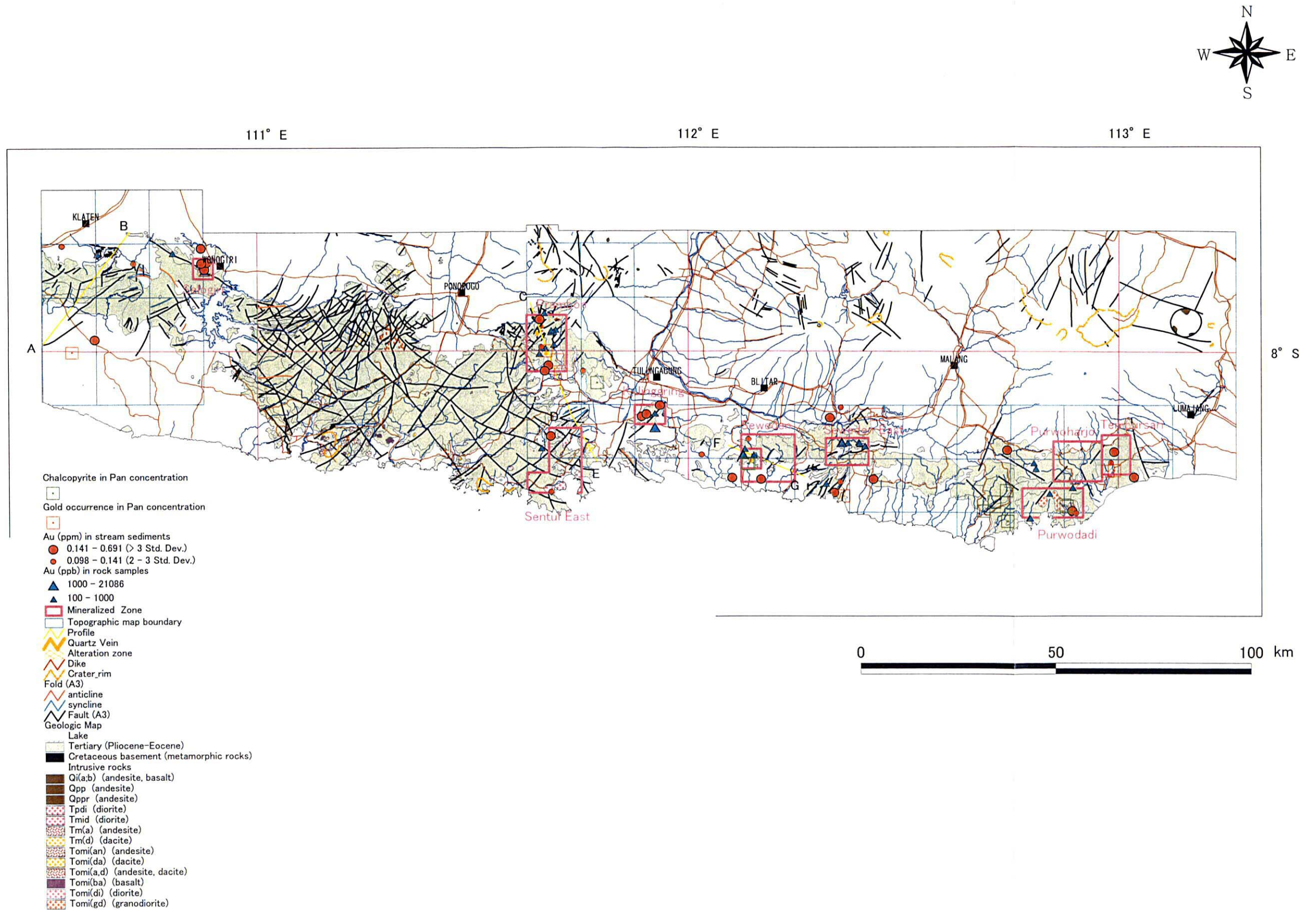


Fig. 3-9 Mineralized Zones of the Survey Area

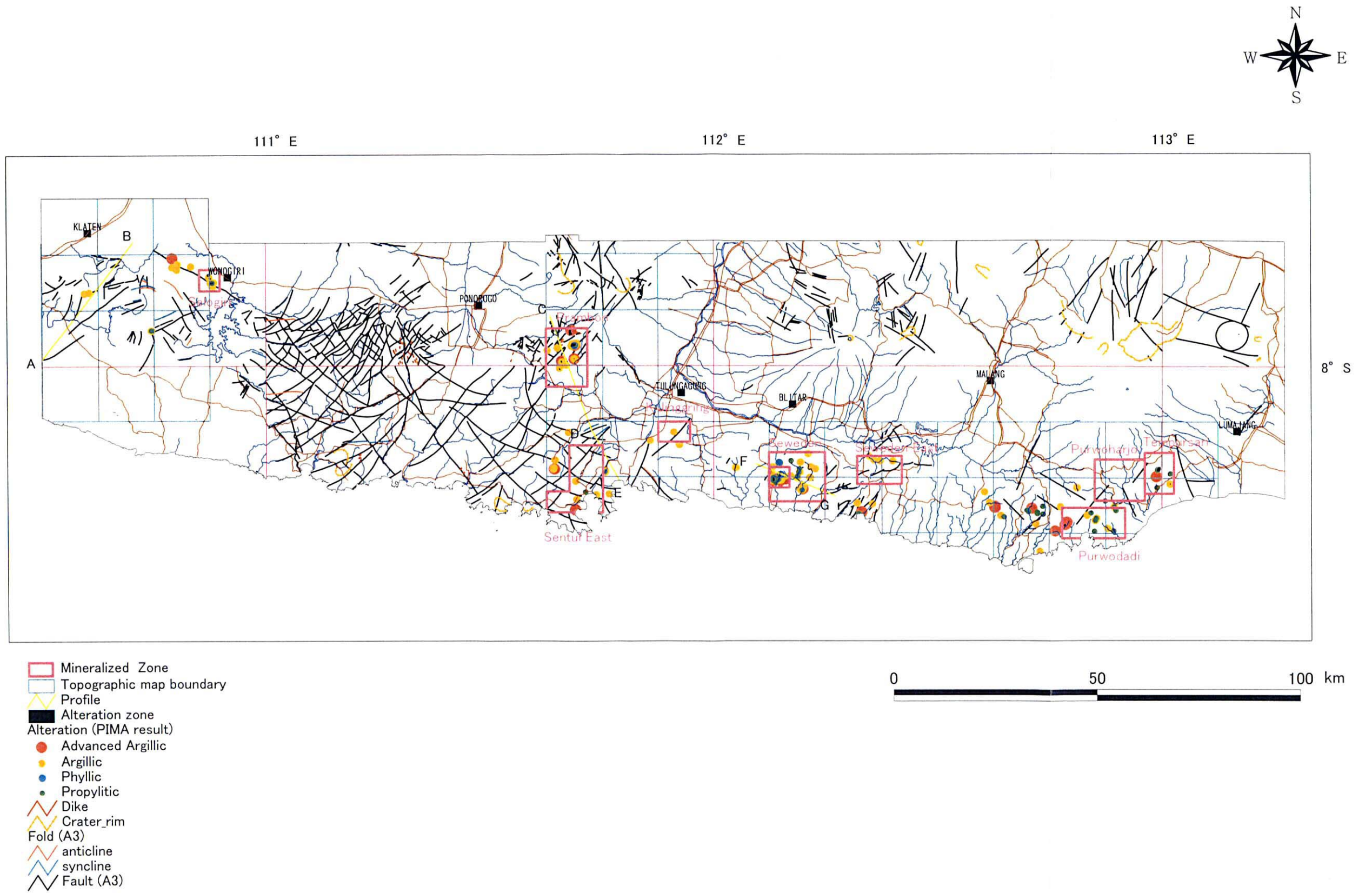
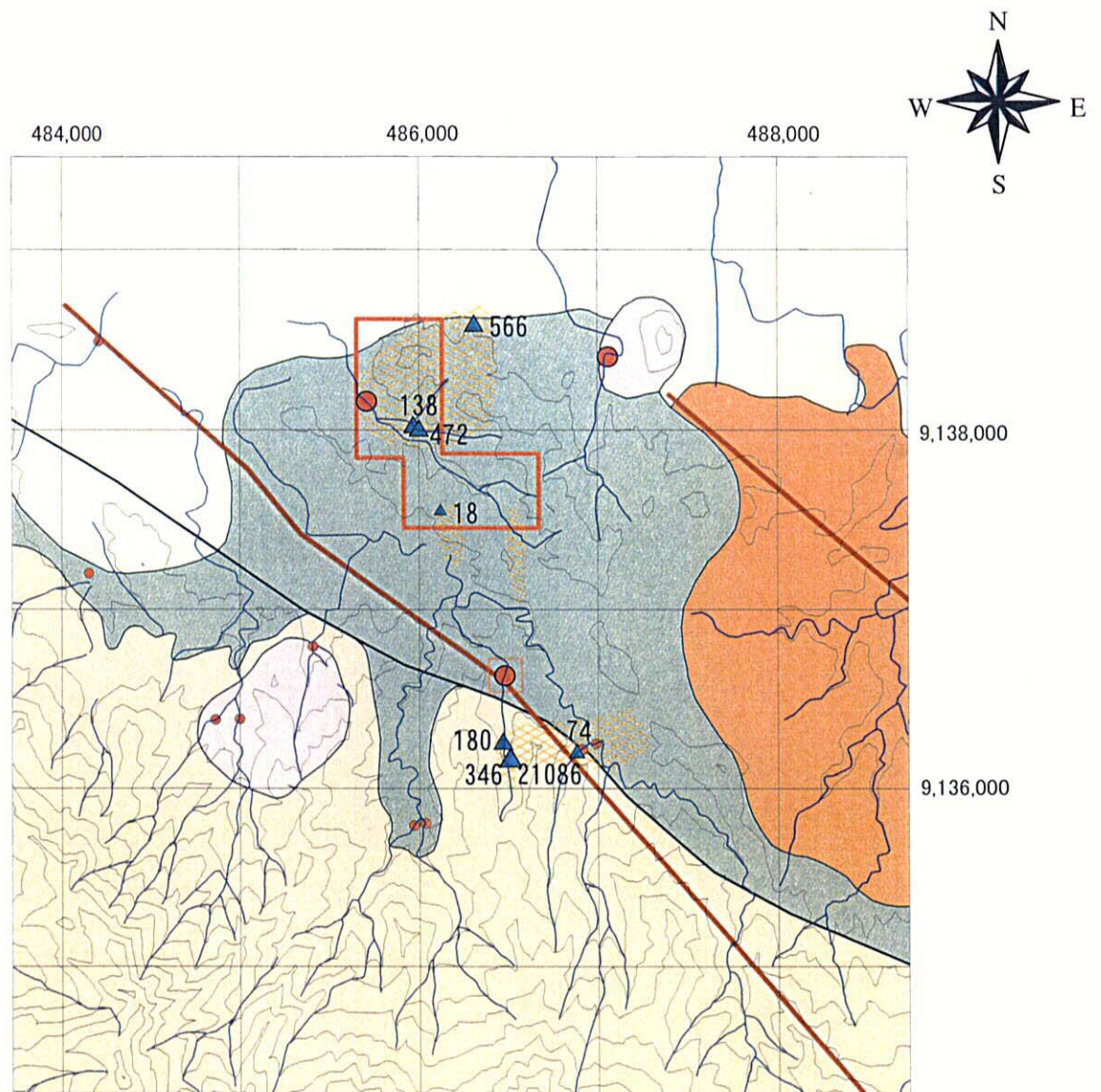


Fig. 3-10 Alteration Map of the Survey Area



Au (ppb) in rock samples

- ▲ 1000 - 21086
- ▲ 100 - 1000
- ▲ 50 - 100
- ▲ 10 - 50
- ▲ 0 - 10

Au (ppm) in stream sediments

- 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
- 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
- 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
- 0.000 - 0.054 (-1 - 1 Std. Dev.)

Alteration zone

Gold occurrence in Pan concentration

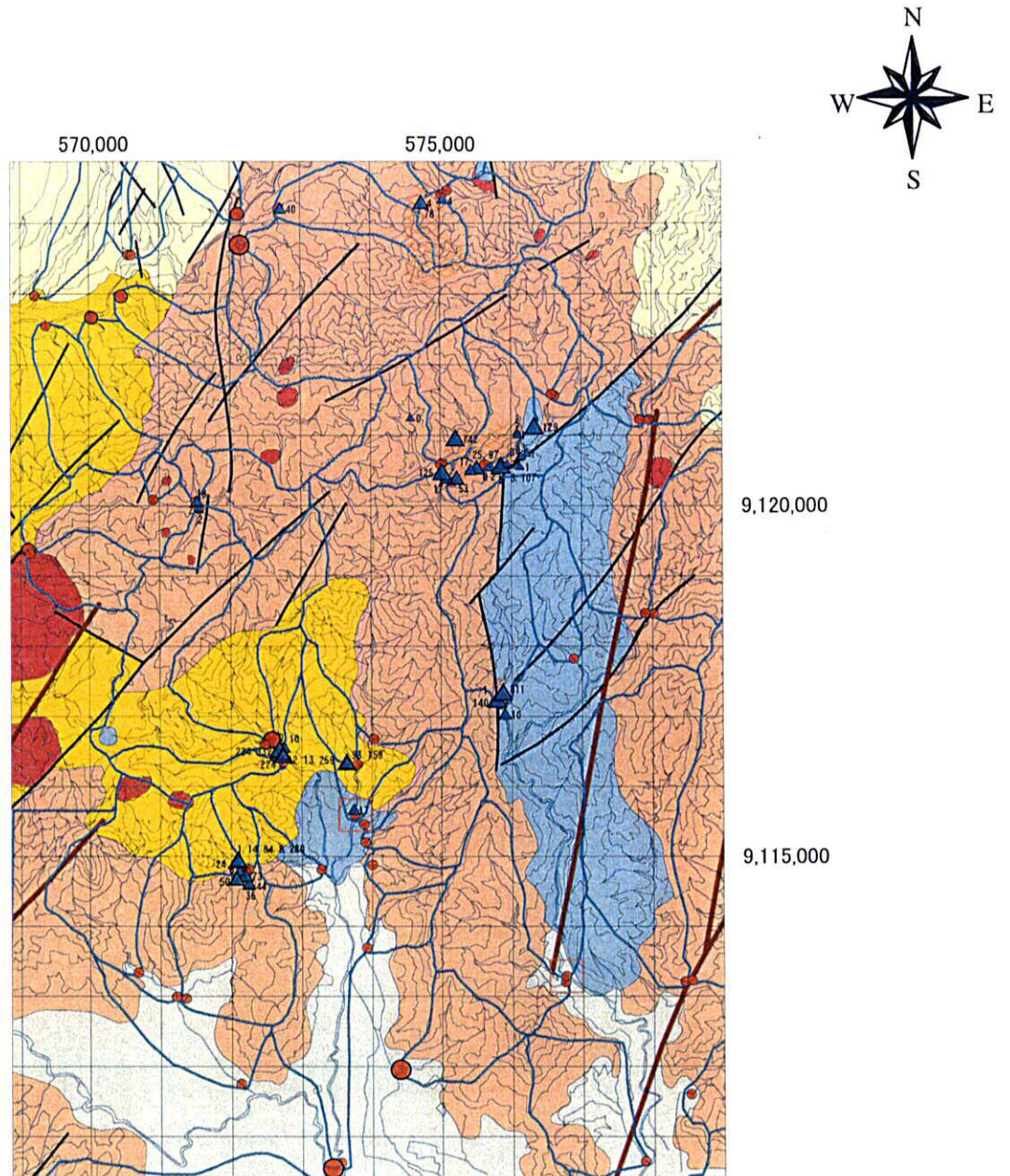
- Selogiri-kp
- Catchment area
- Lineament from SAR image
- Fault

Geologic Map

- Quaternary (Holocene)
- Alluvium (Qa)
- Qvl (Lawu volcanic rocks)
- Tertiary (Pliocene-Oligocene)
- Tms (Semilir F.: tuff, tuffaceous sandstone)
- Tomm (Tomp; Mandalika F.: andesitic-basaltic lava and volcanics)
- Intrusive rocks
- Tpd (diorite)



Fig. 3-11 Survey Results of Selogiri Area



Au (ppb) in rock samples

- ▲ 1000 - 21086
- ▲ 100 - 1000
- ▲ 50 - 100
- ▲ 10 - 50
- ▲ 0 - 10

Au (ppm) in stream sediments

- 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
- 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
- 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
- 0.000 - 0.054 (-1 - 1 Std. Dev.)

Alteration zone

Gold occurrence in Pan concentration



Catchment area

Lineament from SAR image

Fault

Geologic Map

Qa: Alluvium

Qav: Quaternary volcanics

Tmw: Wonosari Formarion (limestone)

Tmj: Jaten Formaion (andesitic tuff breccia, sedimentary rocks)

Tomm: Mandalika Foramtion (andesitic-basaltic lava and pyroclastics)

Tomi (a,d) : Intrusives (andesite-basalt, diorite)



Fig. 3-12 Survey Results of Prambon Area

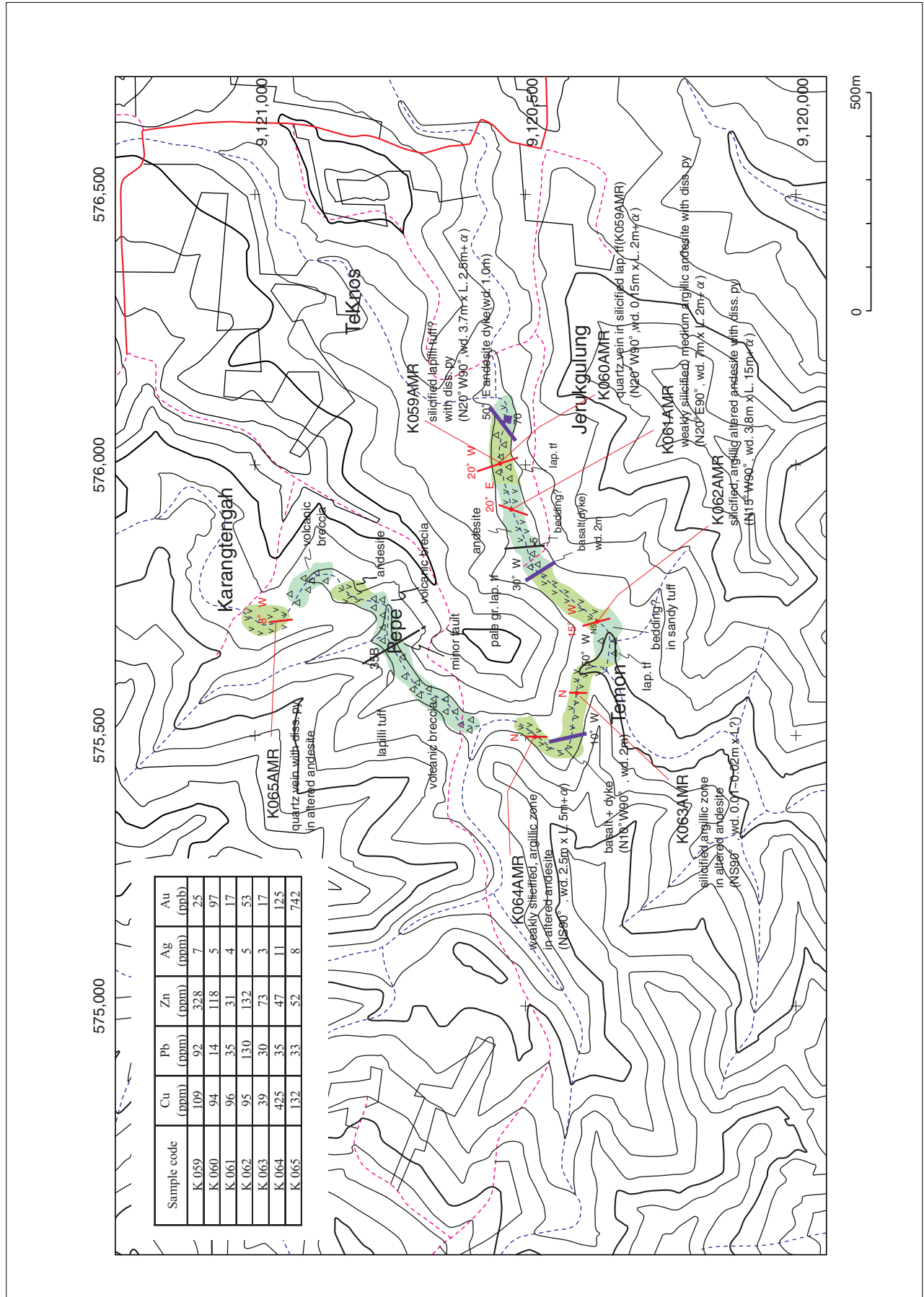


Fig.3-13(1) Sketch of the Mineralized Area (3) Prambom Area

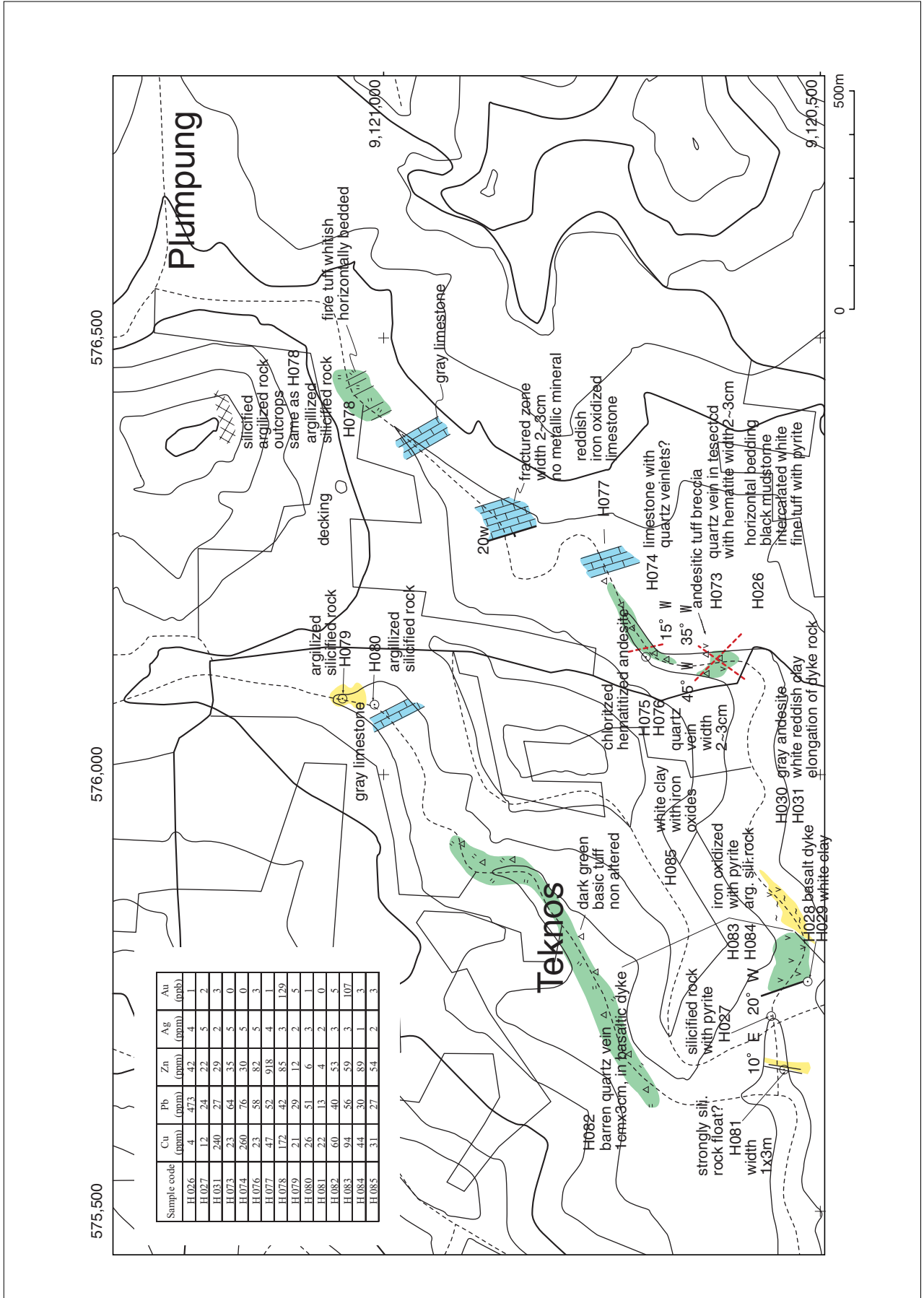
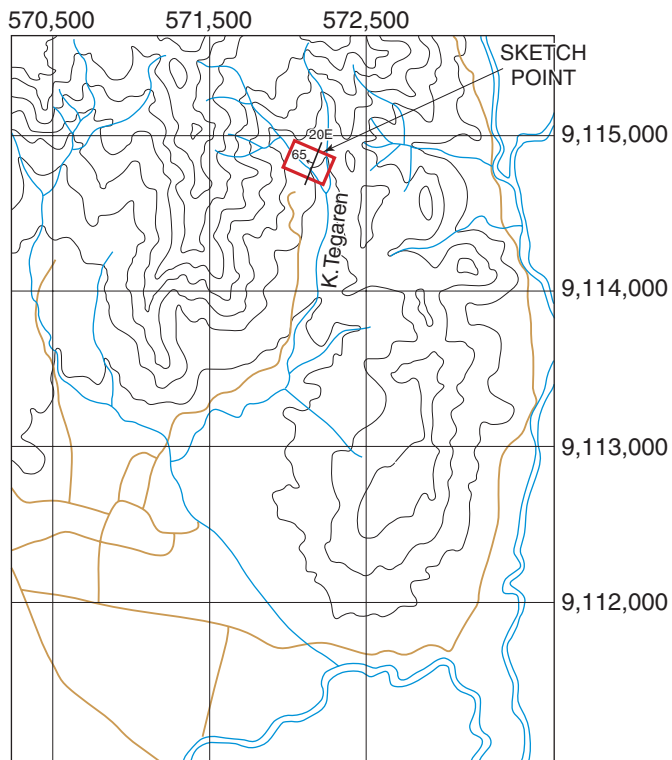


Fig.3-13(2) Sketch of the Mineralized Area (3) Prambon Area



Sketch at the upper stream of
K. Tegaren, Trenggalek
(9,114,950N, 572,093E)

Sample code	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ag (ppm)	Au (ppb)
L 017	198	32	98	7	280
L 018	186	21	94	4	8
L 019	178	14	57	2	14
L 020	96	19	77	2	1
L 021	45	18	41	7	84

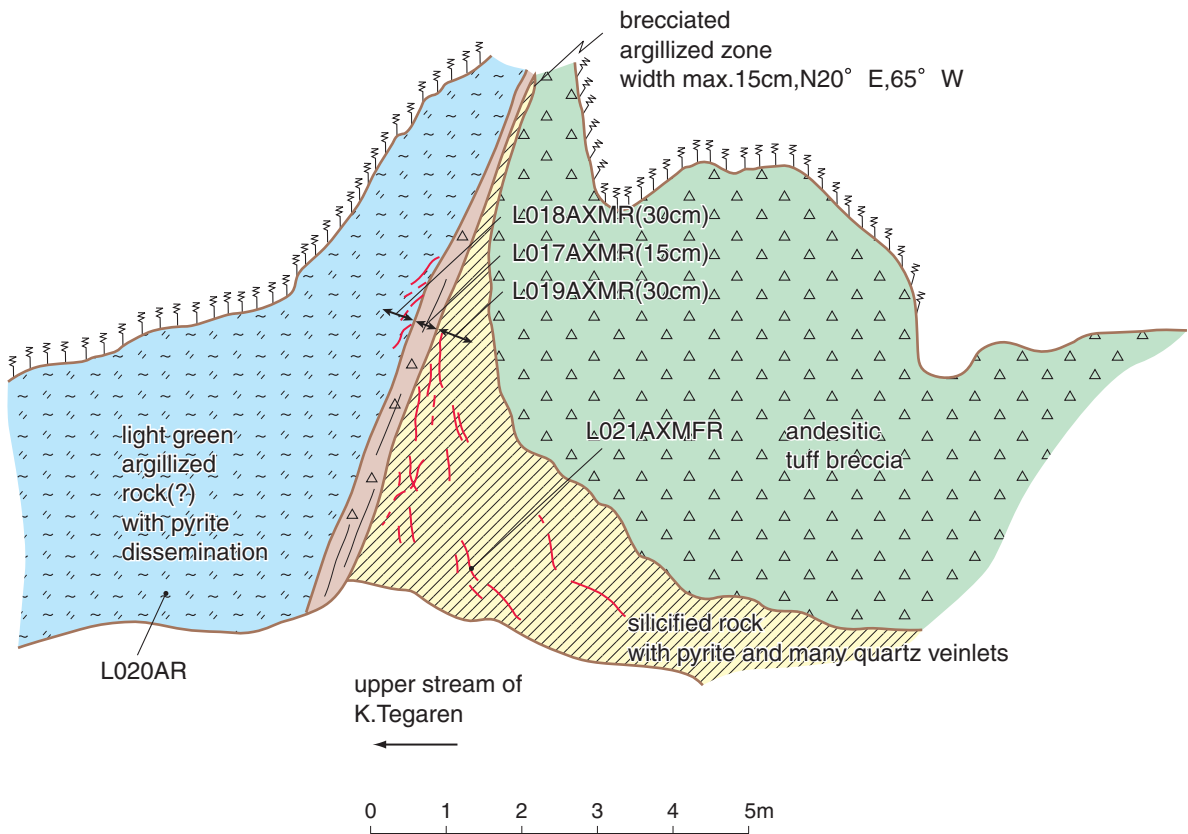


Fig. 3-13(3) Sketch of the Mineralized Area (3) Prambon Area

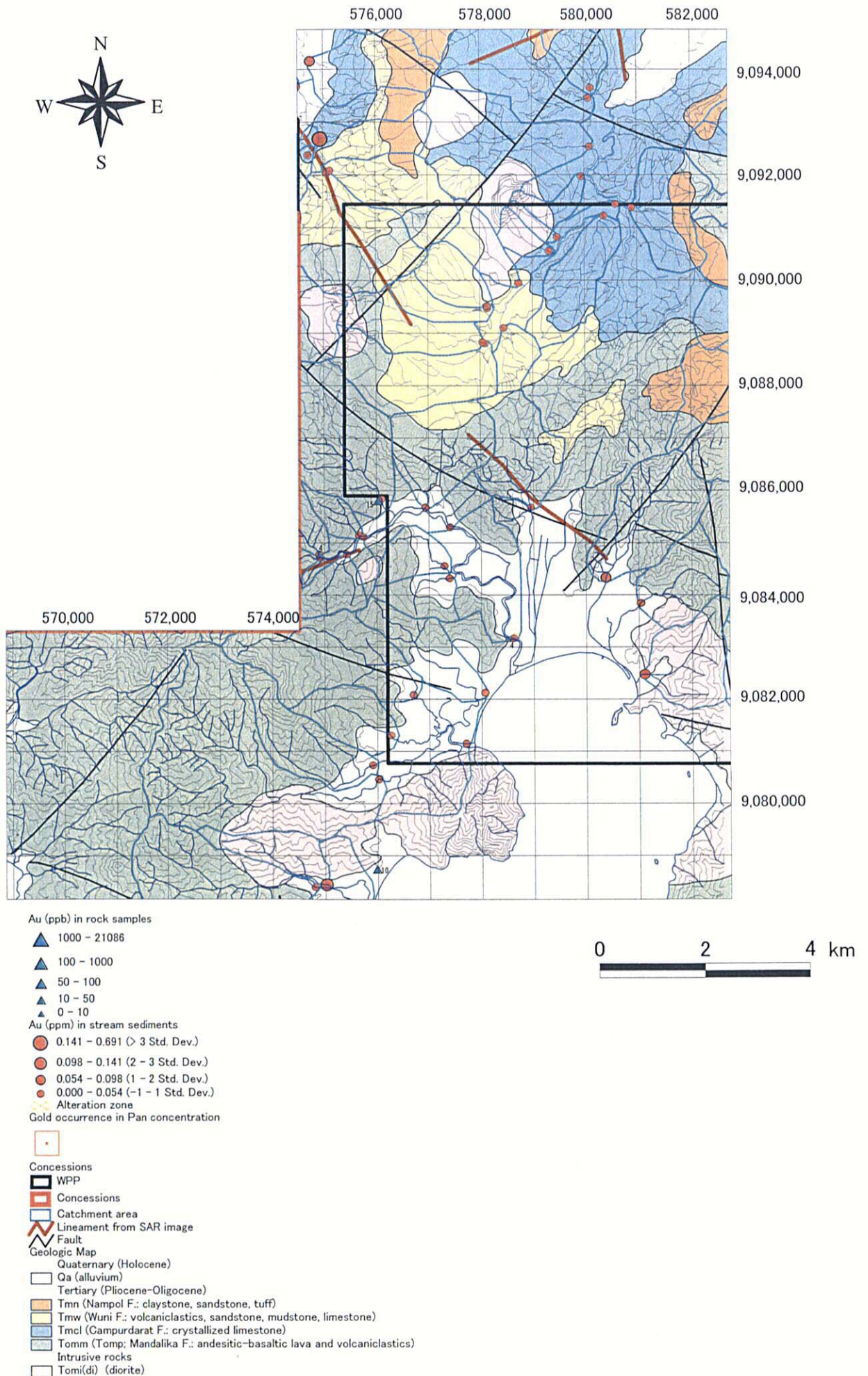
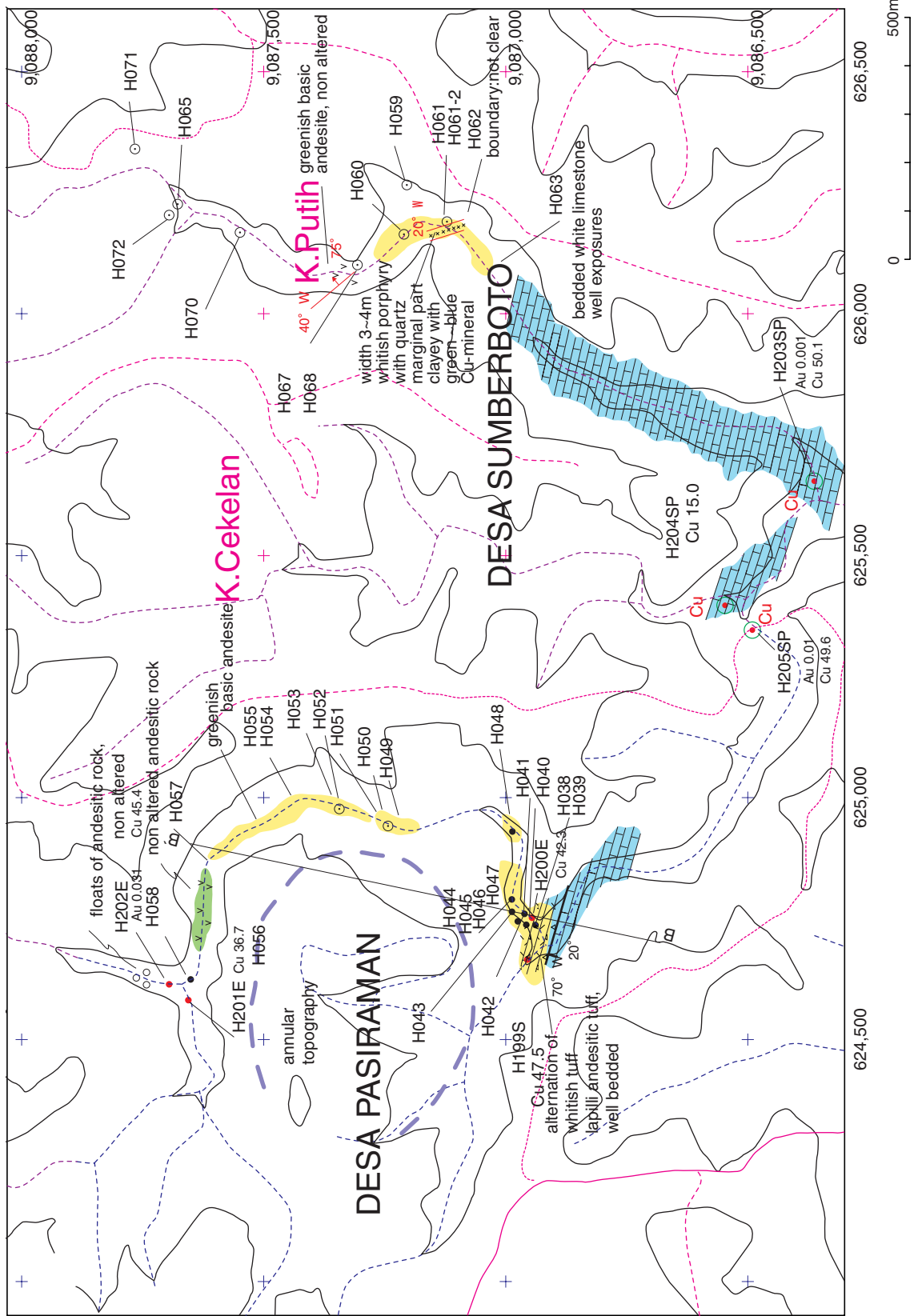


Fig. 3-14 Survey Results of Sentul East Area



Sample code	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Au (ppb)
H039	16	18	8	3
H040	6	9	4	3
H041	47.5	25	7	13
H042	58	27	18	3
H043	7	26	4	2
H044	10	13	15	1
H045	12	17	20	2
H046	34	31	61	6
H047	42.5	26	21	3
H048	3	26	21	3
H049	9	23	63	1
H050	18	36	18	5
H051	31	12	31	7
H052	60	12	31	12
H053	5	10	14	2
H054	14	41	26	2
H055	12	15	36	2
H056	8	25	20	2
H057	110	31	12	2
H058	45.4	52	139	8
H059	26	26	51	3
H060	103	47	55	4
H061	136	52	15	1
H062	46	23	22	3
H063	166	24	105	2
H067	270	99	477	9
H068	28	22	116	3
H070	22	22	13	3
H071	377	33	12	3
H072				

Fig.3-15(1) Sketch of the Mineralized Area (5) Seweden Area

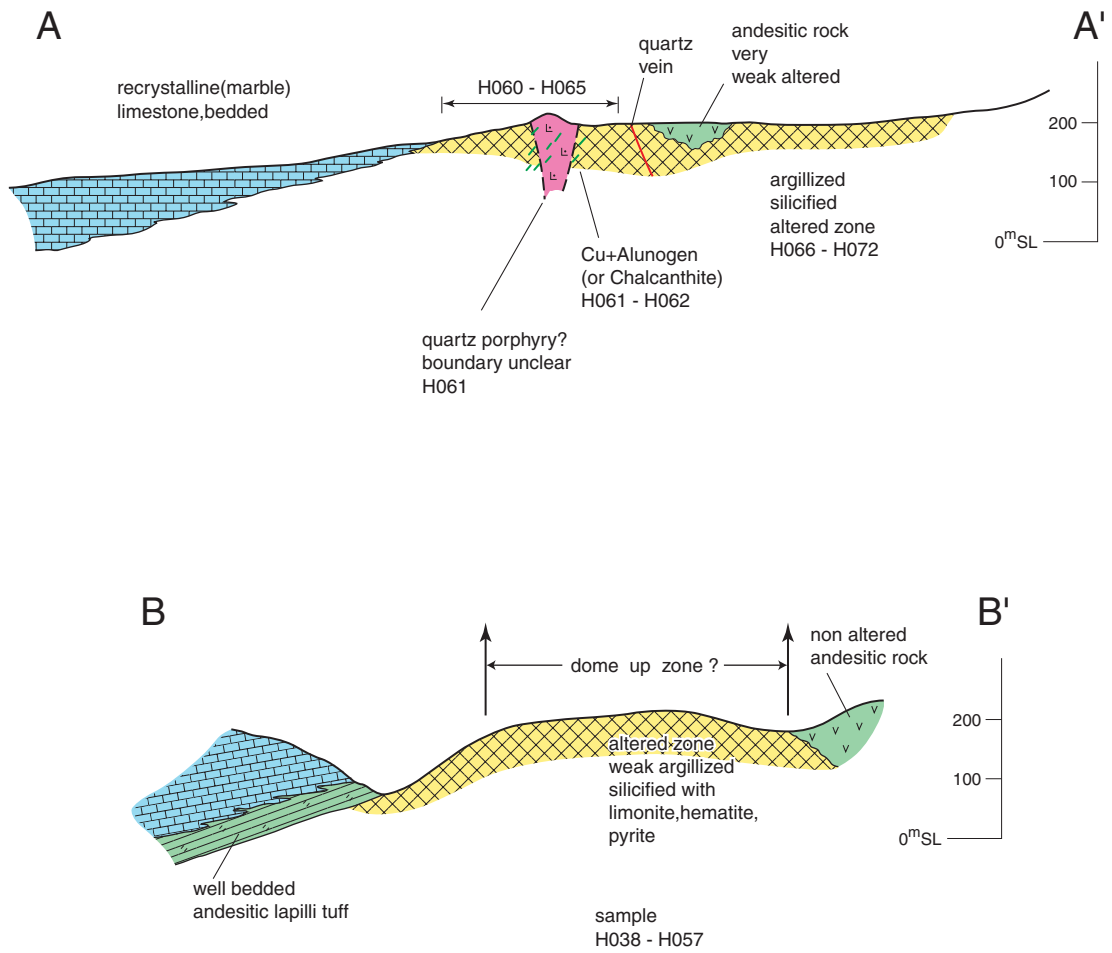
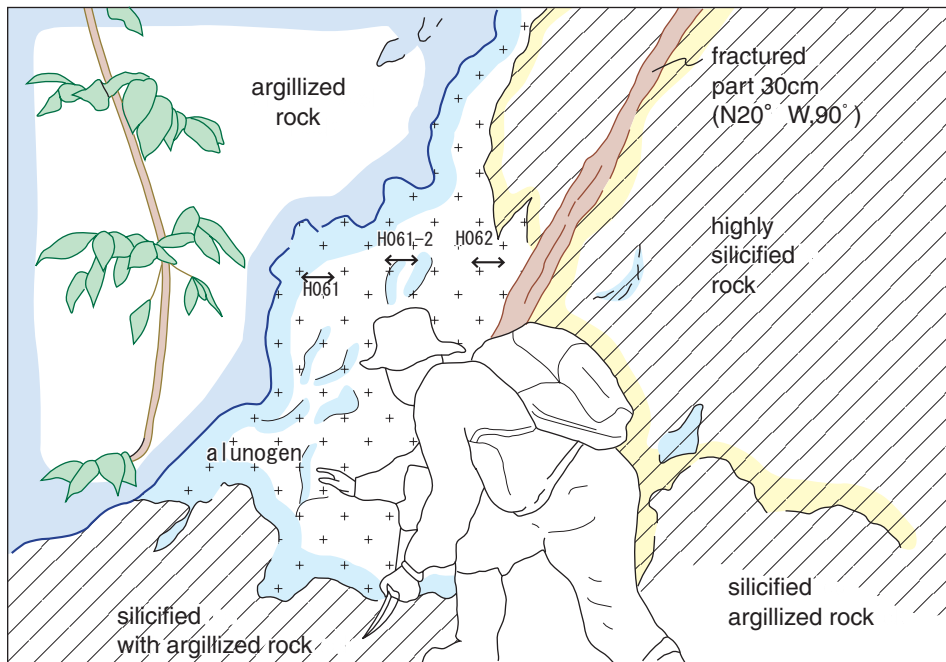


Fig.3-15(2) Geologic Profile of Seweden Area



Sample code	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ag (ppm)	Au (ppb)
H 061	9260	58	41	5	10
H 061-2	3090	67	33	3	1
H 062	10510	47	55	4	4



Fig.3-15(3) Sketch of the Mineralized Area (5) Seweden Area

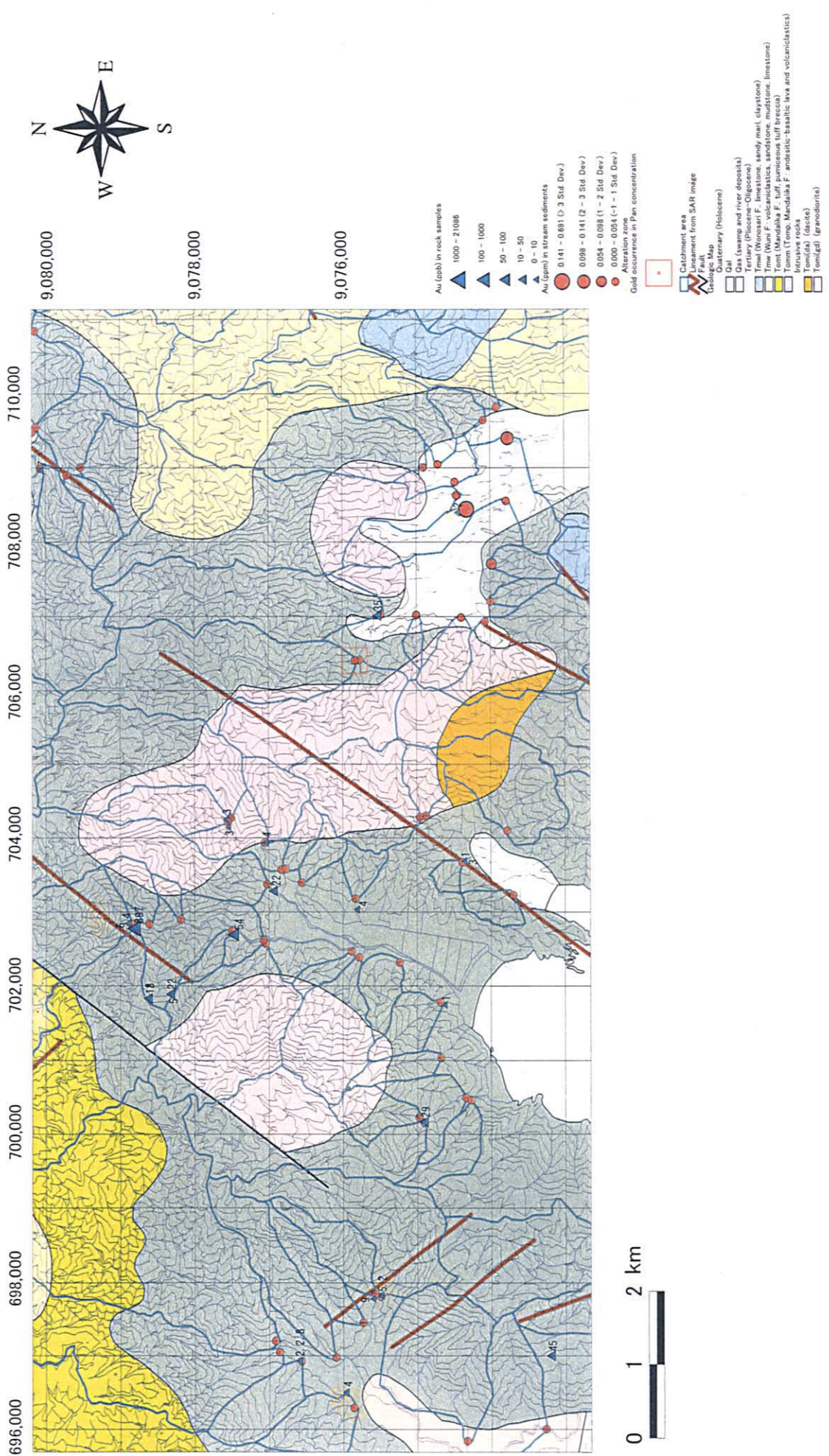
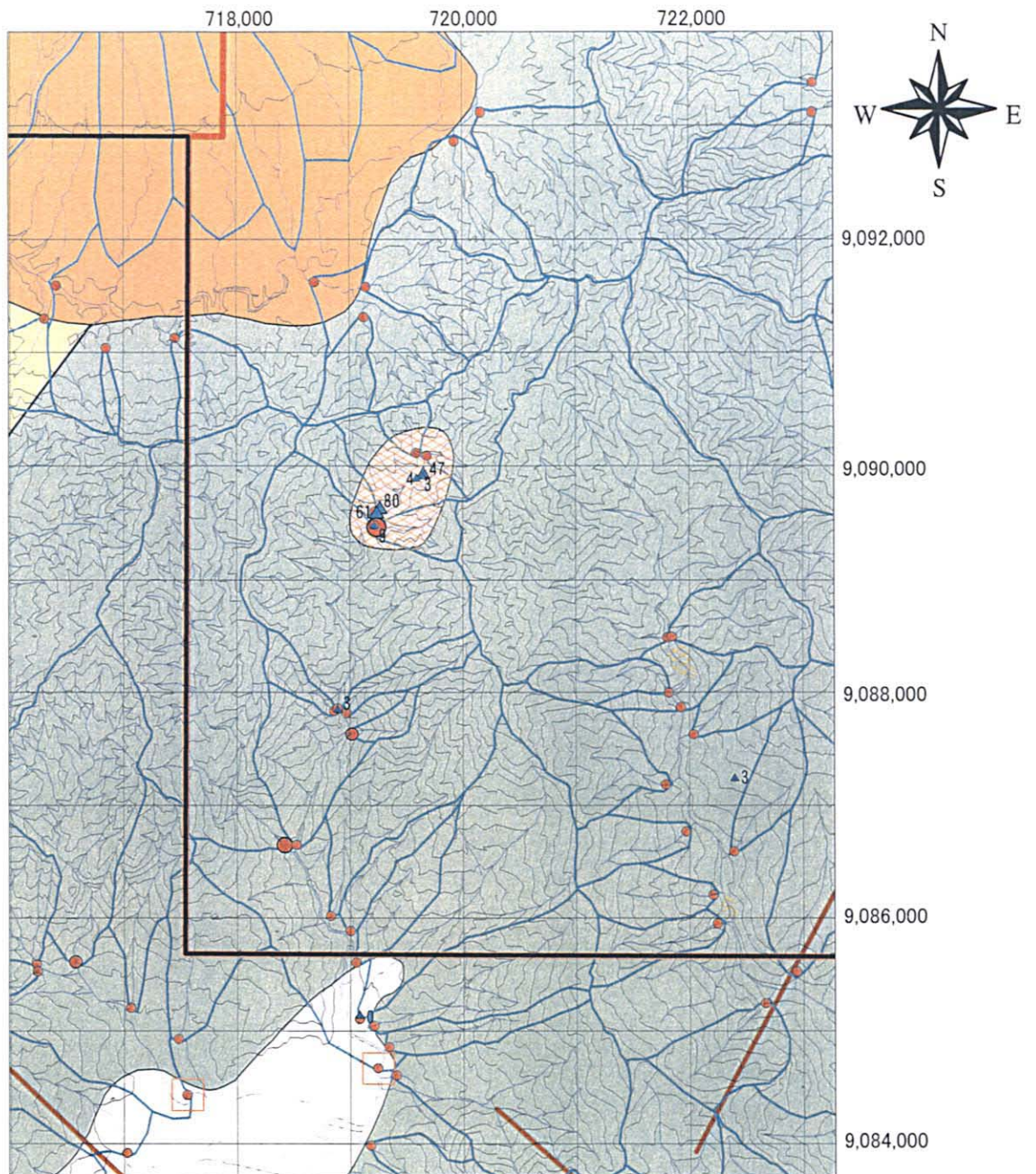


Fig. 3-16 Survey Results of Purwodadi Area



- Au (ppb) in rock samples
- ▲ 1000 - 21086
 - ▲ 100 - 1000
 - ▲ 50 - 100
 - ▲ 10 - 50
 - ▲ 0 - 10
- Au (ppm) in stream sediments
- 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0.000 - 0.054 (-1 - 1 Std. Dev.)
- Alteration zone
- Gold occurrence in Pan concentration
- Concessions
- WPP
 - Concessions
 - Catchment area
 - Lineament from SAR image
 - Fault
- Geologic Map
- Quaternary (Holocene)
 - Qas (swamp and river deposits)
 - Quaternary (Holocene-Pleistocene)
 - Qvs (volcanic deposits of Semeru/Mahameru)
 - Tertiary (Pliocene-Oligocene)
 - Tmw (Wuni F.: volcanoclastics, sandstone, mudstone, limestone)
 - Tomm (Tomp; Mandalika F.: andesitic-basaltic lava and volcanoclastics)
 - Intrusive rocks
 - Tomi(di) (diorite)



Fig. 3-17 Survey Results of Tempursari Area

2-3 地化学探査

2-3-1 調査方法

地化学探査は約 3,600km² から 1,660 地点を選び 166 メッシュ以下の沢砂を採取し、Table. A-1 に示す 49 成分を分析した。

試料は沢砂をまず -30mesh で篩い、次いで 166 メッシュの篩い乾燥し、分析供試料とした。分析はカナダの ALS Chemex 社で実施した。試料は -75 μ m (85%) に細粉碎の後、Au を乾式法 (ICP による最終定量) で、その他の成分は、4 酸分解法により溶解した後、Hg が Cold Vapor 法により、その他 47 成分が ICP 法により分析した。なお、83 箇所重複試料を採取し試料採取時の誤差の検討に資することとした。

調査期間中は乾期で涸れ沢も多く、河川水が全くないサンプリング地点も多くあったので、沢砂が乾燥のまま現地で 30 メッシュ、次いで 166 メッシュでふるい、沢砂と同様の分析を実施した。どう

沢砂試料の採取 (ふるい) と併行して、パンニングにより重鉱物を採取鑑定した。採取試料はさらに乾燥の後、磁性鉱物、非磁性鉱物及びそれらの中間物の分類し、実体顕微鏡下で鉱物鑑定を実施した。そのうち、非磁性鉱物のみを分析に供した。

2-3-2 地化学探査結果

(1)分析結果

巻末資料の Table. A-1 に示すとおりである。それぞれの成分の統計諸量は Table. 3-9 に示す。

(2)分析誤差

Fig. 3-19 に示すとおり、ほぼ同一の地点で採取した重複試料で、Au、Ag 以外の成分がほぼ同じ分析値を示すにもかかわらず、Au、Ag の分析結果が大きくばらつく。これは Au、Ag が主として微細な金粒として存在し、他の成分に比べて偏在するためと推定される。

(3)乾燥試料と湿潤試料

10 地点において沢砂を乾燥状態でふるったもの - 166 mesh 試料の分析値と水を媒体としてふるった - 166mesh 試料の分析値を比較した (Fig.3-20)。その結果、磁鉄鉱、イルメナイト等、篩い方法によって差異が生じると危惧された鉱物中の Fe、Ti 等の分析値はふるい方法による差異はないとみられる (差がないという帰無仮説は棄却される)。したがって、Fe、Ti 等の分析値に比べ Au、Ag の分析値がばらつくのは、上記の採取箇所による差異が原因と考える。

(4)各元素間の相関

各成分間の相関については Table 3-11 及び Fig.3-22 に示すとおりであるが、金・銀、銅・鉛・亜鉛等のベースメタル各成分間の相関について概ね以下のとおりである。

- ・ Au : Au は Ag, Hg と正の相関があるが、他の成分とは明瞭な関係はみられない。
- ・ Ag : Ag は Au, Hg のほか Cd, Cu, Te, Zn と正の相関がある。
- ・ Cu : Pb 及び As と正の相関が認められる。また、K, Al, Ba, Co, Fe, Ga, In, Th と正の相関がある可能性がある。Pb, Zn 等の他のベースメタルとの相関係数は低い。
- ・ Pb : 他の元素との相関係数は低い。わずかに Au, Ag, P との相関係数が 0.20 以上を示す。
- ・ Zn : Ag, Hg 以外の元素との相関係数は低く、わずかに Cu, Te, 及び Zn との相関係数が 0.20 以上であるのみである。
- ・ Mo : As, Sb, S, W との相関係数が高いほか Ta, Nb, U との相関も示唆している。
- ・ W : As, Sb, Mo との相関係数が高いほか Coe, Li, Nb, Ta, Th との相関も示唆している。
- ・ その他、いわゆる親鉄元素間の相関(Fe, Ga, Ge, In, Ni, Co, V, Cr 及び Mn)、造岩鉱物成分間の相関(K, Al 及び Na)は母岩の性質とともに変質作用を反映していると考えられる。また、Bi 及び Cd は、Pb, Te 及び In と相関を示すが、Zn との相関係数は低く、Pb 及び Zn 等の鉱化作用の指示元素として使うときは吟味が必要である。

(5)後背地の地質の差によるバックグラウンド値の差の検討

調査地域における主たる地質は第三紀の安山岩質火山岩・火山砕屑岩であるが、後背地の一部に石灰岩が分布する地域からも沢砂試料を採取している。一般に Cu:銅鉱化作用が及んでいない岩石中の Cu 存在量はマフィック岩で 72ppm、花崗岩質岩で 12ppm、石灰岩で 5ppm である。したがって、Cu などでの地化学異常のしきい値は後背地によって差を設けるかどうか検討を要する。

(6)主成分分析

上述のとおり、2 成分間の相関のみの検討では金・銀、ベースメタルの効果的な指示元素の抽出、地化学異常のしきい値の検討には不十分で、上記相関の検討でとりあげたほかの成分もあわせてそれらの成分の挙動をみるため、主成分分析による検討をおこなった。

- ・ データ : 分析結果のうち Hg 成分の欠損がある 1 試料以外の 1,660 試料、49 元素を対象とした。
- ・ 寄与率 : 第 1 主成分が 18% で、累計寄与率 80% となるまで第 14 主成分まで必要で、49 元素の動きを説明するためにさまざまな要因があることを示唆している。

- ・第1主成分：Fe, MgのほかTi, V, Cr, Ni等の負荷量が正を示し, Be, Ta, Tl等の負荷量が負を示すことから, 第1主成分は後背地の地質(岩質)あるいは水理的な特徴を多く反映している可能性があるが, 解釈が困難な主成分である。
- ・第2主成分：Cu, Znの負荷量も高いが, Fe, Mn, Ni, Ti, V, Inが高い負荷量を示しており, 第2主成分も主として後背地の地質の影響を反映していると考えられる。
- ・第3主成分：Caが高い負荷量を示し, Rbの負荷量が負の大きな値を示しており, 第3主成分は主として後背地の地質(石灰岩)の影響を反映していると考えられる。Au, Ag, Hg等の負荷量が負の大きな値を示しており, 石灰岩分布域には鉱化作用が顕著でないことを反映している。
- ・第4主成分：Al, Na, K, Rb等の負荷量が高く第4主成分は主として後背地の地質(珪長質岩)の影響を反映していると考えられる。
- ・第5主成分：As, Mn, Mo, Se, Sb, S,等の負荷量が高く, 鉱化変質作用との関係を示唆しているが, Au, Ag, Cu, Pb, Zn等の負荷量は低く, 要因は明瞭でない。
- ・第6主成分：Bi, Cd, In, Teの負荷量が高く鉱化作用を示唆するが第5成分と同じくAu, Ag, Cu, Znの負荷量は低い。
- ・第7主成分：Au, Ag, Hgの負荷量が高く, Au, Agの鉱化作用と関連のある成分であると仮定できる。
- ・第8主成分：いずれの成分の負荷量も高い値を示さず, どのような要因が第8成分に反映されているにか不明瞭であるが, Nb, Ta, W等がやや高いことから, 後背地の地質とともに鉱物の水理的な要因と関連のある成分である可能性がある。
- ・第9主成分：Cu, Mo, Mg, Alの負荷量が高く, ベースメタルの鉱化作用と関連のある成分であると仮定できる。

以上のうち鉱化変質作用との関係をみるため第6主成分及び第7主成分を図示した。(それぞれ, ベースメタル(Cd-In-Bi-Te-Cu)及びAu-Ag-Hgの鉱化作用を反映している可能性がある。これらの主成分が鉱徴地抽出に有効かどうかは今後検討する。)

(7)各成分の異常域の分布

各成分の分析値を現地踏査時の地質観察結果と併せて考えると本地域内の鉱化作用としてはAu, Ag, Cu-Mo及びPb-Znが期待できる。これらの鉱化作用の指示元素としてAu, Cu, Pb及びAsがもっとも有効で次いでHg, Zn及びMoも有効と考えられる。これら成分の異常値の分布域は下記のとおりである。

[Au]

沢砂の分析値は一般に低いこのため、54ppb 以上を異常値とした。54ppb 以上がまとまっているのは7箇所、Selogiri 地区、Prambon 地区、Jinggring 川地区、Sentul East 地区、Seweden 地区、Purwodadi 地区及び Tempursari 地区である。これらのうち、
、
、
及び
の各地区は既知鉱徴地・現存鉱区内である。また、全く鉱徴の知られていない Wonosari、Blitar 東方、Malang 南東方である。一方、後述の Ringinrejo 及び Purwoharjo では Au 異常は顕著でない。これらのうち高い値は以下のとおりである。

Selogiri 地区:G037S(0.614ppm), G040S(0.40ppm), G041S(7.4ppm), G042S(0.691ppm)

Prambon 地区:G095S(95ppb), H093E(164ppb), L070S(100ppb), L080E(175ppb), L082E(205ppb), L093S(82ppb)

Jinggring 川地区:G079E(0.287ppm), G081E(0.450ppm), G112E(0.146ppm)

Sentul East 地区:I087S(0.351ppm)

Seweden 地区: K189S(0.226ppm), I142S(0.099ppm), H207S(0.173ppm), H140S(0.118ppm)

Purwodadi 地区:L233S(0.180ppm), L238S(0.119ppm)

Tempursari 地区:I284(0.307), I273S(0.124ppm), G231S(0.147ppm)

- Wonosari:H057E(0.381ppm), G043S(0.109ppm), J078S(0.102ppm)
- Tulungagung 西方:L109S(0.136ppm)
- Blitar 東方-Ringinrejo:I206S(0.120ppm), J212S(0.262ppm), G149E(0.241ppm), G151S(0.110ppm), L148S(0.144ppm)
- Malang 南東方:K205E(2.00ppm),

[Ag]

0.37ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 12 試料を異常値とした。

Selogiri 地区:G042(0.94ppm), G037(0.88ppm), G040S(0.22ppm), G041S(4.62ppm)

Prambon 地区:H090S(1.90ppm), G091S(0.66ppm), L080S(0.38ppm), L084S(1.54ppm), G096S(0.57ppm)

Sentul East 地区の東方:K081S(1.40ppm), K085S(0.38ppm)

- Wonosari:H019E(1.08ppm), H064E(0.60ppm), H044S:1.95ppm,
- Blitar 南東方:J212S:0.68ppm

に分布する。

[Cu]

地質によりバックグラウンド値が異なると判断されるため閾値は後背地ごとに決めた。

第三紀安山岩は 113ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 3 試料を異常値とした。異常値の分布域は Selogiri 地区(A024S:186ppm) , Sentul East 地区(100ppm:K094S)及び Purwodadi 地区(96ppm:G204E)である。

第三紀火山砕屑岩は 151 ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 2 試料を異常値候補とした。いずれも Purwoharjo 地区の Wuni 層の火山砕屑岩を後背地とする地点で採取した。本地区では他の試料の Cu 分析値も高い。しかし、他の鉍化元素の分析値は高くなく、また、付近の火山砕屑岩は鉍化変質作用も認められていない。

石灰岩は 87ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 3 試料を異常値候補とした。しかし、Wonosari(H065E:144ppm), Malang 南方の 2 箇所 (L215E:87ppm , K238E:88ppm) のいずれの試料も Au , Ag , Pb , Zn 等の分析値は高くなく、3 地点は最終的な異常域からはずす。

頁岩は 65ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 4 試料を異常値候補とした。いずれも、西部地域から採取した試料 (I050S, I055S, J010S, J044S) で 73 ~ 89ppm を示す。これらのうち、J044S は Mo が 1.57ppm とやや高いが、他の試料は鉍化成分で顕著な異常はない。

第四系は 71ppm 以上 (> 平均値 + 1 × 標準偏差) の 6 試料を異常値候補とした。これらはいずれも東部地域の Malang と Lumajang の間に位置するが I206 S (75ppm) が高い Au 値 0.121ppm を示す以外他の試料は鉍化成分の顕著な異常は示さない。

複合後背地では 116ppm 以上 (> 平均値 + 3 × 標準偏差) の 11 試料を異常値候補とした。このうち西部地域では Selogiri (G042S : 294ppm)及び Klaten 南方 (I107S : 120ppm) それぞれ 1 箇所であるが、このうち、G042S の高い Cu 値は Au も高い値を示す明らかに鉍化作用に起因した異常値と判断される。が Klaten 南方では他の成分は高くなく鉍化作用との関係は明瞭でない。一方、東部地域の Malang と Lumajang の間に 8 箇所 (I243S,I226S,I227S,L265S,L263E,L248E , I253S , I251S) が 116 ~ 134ppm を示すが、他の鉍化成分は高くない。

[Pb]

第三紀安山岩は 81ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 2 試料を異常値とした。異常値の分布域は Selogiri 地区(A041S:296ppm)及び Purwodadi 地区(H239E:96ppm)である。

第三紀火山砕屑岩 21 ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 1 試料を異常値候補とした。Purwoharjo 地区の K205E(64ppm)のみで、この試料は Au 異常と重なり、鉍化作用に起因する地化学異常を示していると考えられる。

頁岩は 19ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 4 試料を異常値候補とした。いずれも、西部地域から採取した試料 (L014S, L058E, L52S, L044S) で 18 ~ 23ppm を示す。これらは Mo が 1.57ppm とやや高いが、他の鉍化元素が高い値を示さず地化学異常はないと判断される。

石灰岩は 67ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 2 試料を異常値候補とした。2 試料 (H061S:82ppm, H064S:292ppm) とともに西部地域の Wonosari 付近に位置し、いずれの試料も Zn 等の分析値が高く鉍化作用に起因する地化学異常と推定される。

第四系は 20ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 1 試料を異常値候補とした。これは西部地域の北部に位置する J051 S (25ppm) で Zn 値も 181ppm とやや高い値を示し地化学異常と推定される。

複合後背地では 38ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) が 13 試料ある。このうち 52ppm 以上 ($>$ 平均値 + 3 × 標準偏差) が 5 試料である。西部地域では Selogiri (G042S:61ppm, G040S:58ppm) に 2 箇所である。一方、東部地域では Tulungagung 南方 (L121E, 63ppm), Malang 南方 (J266E:417ppm) 及び Purwoharjo (L248S:69) の 3 箇所にあるが、それぞれ、Sn-Sb, Zn 及び Zn-Bi 値も高く鉍化作用を反映していると推定される。

[As]

第三紀安山岩は 35ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 6 試料を異常値候補とした。これらの分布域は Selogiri 地区 (G041S:90ppm) 及び Sentul East 地区 (I076S:85ppm, I078S:60ppm, K094S:60ppm), 及び Purwodadi 地区周辺 (I213S:40ppm, G223S:49ppm) である。G041S は顕著な地化学異常であるほか、その他の試料も Au, Sb もやや高い値を示し、地化学異常と考えられる。

第三紀火山砕屑岩 6.4 ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 10 試料を異常値候補とした。Tulungagung の西方 (J118:6.4ppm, J119:7.4ppm), Sentul East (H116E:9.4ppm) 及び Ringinrejo 付近 (J198E:9.8ppm, J200E:7.4ppm, J187E:9.2ppm, J173:6.5ppm, L167E:8.9) 及び Malang 南方 (J259E:7.4ppm, K210S:6.6ppm, I233S:6.5ppm) で、これらの試料のうち、J118S 及び J119E は Zn, Cd 等の鉍化作用に起因する元素の分析値は高く鉍化作用に起因した地化学異常と考えられるが、その他の試料は鉍化作用による地化学異常でないと考えられる。

頁岩は 10ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) は 3 試料あるが、これらは、いずれも、西部地域から採取した試料であるが (L040S:15.6ppm, K015S:15.0ppm, K017S:10.9ppm,) で、他の鉍化元素が高く値を示さず地化学異常はないと判断される。

石灰岩は 23.5ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 4 試料を異常値候補とした。Tulungagung から Malang 南方の石灰岩を後背地とした 4 試料, (I134E:27.3ppm, I131S:24.1ppm, I129S:24.9ppm, I197S:29.6) と比較的高い値を示すが、他の鉍化成分の値は低く鉍化作用に起因する地化学異常でない可能性がある。

第四系は1.18ppm以上(> 平均値 + 2 × 標準偏差)の1試料を異常値候補とした。これは Prambon 地域に位置する H092 S (12.8ppm) であるが、他の鉍化成分は高い値を示さず鉍化作用に起因する異常でないと推定される。

複合後背地では 34ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) が 22 試料ある。このうち Tulungagung 西方地区では 5 試料 (I107S, I106S, I109E, I108S, I082S) が 34 ~ 58ppm を示すが、鉍化作用を示す可能性は低い。 Sentul East とその東方での 6 試料 (K097S, 40ppm, K088S:40ppm, K098E:36ppm, G069S:49ppm, G075S:34ppm, G074S:39ppm) が異常値候補である。これらのうち K097S の S, Se, Te が、K088S 及び K098E の Au が、G075S 及び K074S の Mo, Sb が高い値を示す。 Blitar 南から南東方 (I136S : 35ppm, I184S:35ppm, I135E:39ppm, I196E:63ppm, G178E:42ppm, G159:34ppm, I191:70ppm, I176S:37ppm, G147E:73ppm 及び L159E:40ppm の 10 試料及び Purwodadi 地区で 1 試料 (I 2 0 7 S : 3 5 p p m) が高い値を示すが、他の鉍化成分の値は低い。

[Sb]

Selogiri 地区:G041S(1.29ppm), J065S(1.86ppm)

Prambon 地区から Sentul East 地区: L093S(1.11ppm), I105E(0.91ppm), I107S(2.27ppm), I108S(1.50ppm), I070S(.920ppm), I076S(1.77ppm), I078S(1.06ppm), K094S(1.32ppm), K076S(1.321ppm), K077S(1.50ppm), G069S(1.15ppm), G076S(1.14ppm), G075(1.14ppm)

Purwodadi 地区とその北方:I247S(3.23ppm), G223S(1.22ppm), G202S(3.24ppm), G184S(2.84ppm)

Wonosari:H061S(1.15ppm), H064S(3.45ppm), H054S(1.00ppm), H011S(0.90ppm)

Blitar 東方-Ringinrejo: G176E(3.23ppm)

[Hg]

第三紀安山岩は 0.889ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 1 試料を異常値候補とした。これは Selogiri 地区の(G041S:5.63ppm)である。Au 値が 7.4ppm を示す顕著な地化学異常である。

第三紀火山砕屑岩は 0.047 ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 3 試料を異常値候補とした。

Purwodadi 地区付近 (K205E:0.05ppm), (L266E : 0.05ppm) 及び (L253E:0.05ppm) でこれらのうち K205E は Au が高い値を示す地化学異常であるが、のこり他の試料は他の鉍化作用に起因する元素の分析値はさほど高くなく地化学異常を示さないと考えられる。

頁岩は 0.032ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) は 3 試料あるが、これらは、いずれも西部地域から採取した試料であるが (K029S:0.050ppm, K015S:0.040ppm, L014S:0.040ppm) で、他の鉍化元素が高く値を示さず地化学異常はないと判断される。

石灰岩は 0.6ppm 以上 (> 平均値 + 2 × 標準偏差) の 1 試料を異常値候補とした。西部地域の (H013E:3.38ppm)がそれで Au が 0.049ppm であり、鉍化作用に起因する地化学異常である。

第四系は 0.061ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 2 試料を異常値候補とした。これらは Tulungagung 西方に位置する J102 S (0.10ppm) 及び J213(0.080ppm)で他の鉍化成分は顕著な高い値を示さず鉍化作用にの影響は小さいと推定される。

複合後背地では 0.43ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) が 5 試料ある。このうち西部地域に 4 試料 (J079S:1.01ppm, J064S:0.47ppm, G037S:1.37ppm, G042S:6.49ppm)で、東部地域では Ringinrejo (L148S:0.83ppm) の 1 箇所にある。これらのうち、J079S 以外いずれも Au 値が高い。

[Mo]

第三紀安山岩は 1.86ppm 以上 ($>$ 平均値 + 3 × 標準偏差) の 6 試料を異常値候補とした。これらの分布域は Prambon 地区 (G089S:2.28ppm) 及び Sentul East 地区 (I072S:2.35ppm, I076S:2.36ppm), Seweden 地区 (H136S:2.39ppm), Purwodadi 地区周辺 (J244S:2.14ppm, I216S:2.35ppm)である。G089S の Bi 値が 1.24ppm であるほかは他の鉍化成分で顕著な高い値を示さない。

第三紀火山砕屑岩 1.28 ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 3 試料を異常値候補とした。Blitar 南東の Ringinrejo 地区付近 (J198 : 1.73ppm), (L167E : 1.80ppm) 及び (J187E:1.52ppm)のみで、これらの試料は他の鉍化作用に起因する元素の分析値は高くなく地化学異常を示さないと考えられる。

頁岩は 1.46ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) は 5 試料あるが、これらは、いずれも、西部地域から採取した試料であるが (K054S:2.46ppm, K053S:1.63ppm, H043S:2.11ppm, L040E:1.46ppm, J044E:1.57ppm)で、他の鉍化元素が高く値を示さず地化学異常はないと判断される。

石灰岩は 4.4ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 3 試料を異常値候補とした。Prambon(L094E:4.4ppm), Seweden(H196E:17.75ppm), Purwodadi(J234E:4.96)と高い値を示すが、H196E の As が 21.2ppm と高い値を示すが他の試料の鉍化成分は低く鉍化作用に起因する地化学異常でない可能性がある。

第四系は 1.18ppm 以上 ($>$ 平均値 + 2 × 標準偏差) の 1 試料を異常値候補とした。これは西部地域の北部に位置する I064 S (1.38ppm) で他の鉍化成分は高い値を示さず鉍化作用に起因する異常でないとして推定される。

複合後背地では 2.94ppm 以上 ($>$ 平均値 + 3 × 標準偏差) が 10 試料ある。このうち西部地域では 1 試料 (J024E : 3.53ppm)のみである。一方、東部地域では Sentul East (K091E, 3.09ppm), Tulungagung 南方 (G076S:3.70ppm, G075S:6.54ppm, G074S:5.32ppm, J156E:3.42ppm, J149E:3.27ppm), Blitar 南から南東方 (K130E : 3.62ppm, H162S:7.64ppm, K179E:3.08ppm) 及び

I1958S:4.26ppm)の9箇所にあるが、いずれもAs値が高い(10~34ppm)が、他の鉱化成分の値は低い。

[Zn]

第三紀安山岩は269ppm以上(>平均値+2×標準偏差)の2試料を異常値とした。異常値の分布域は Selogiri 地区(A041S:781ppm)及び Purwodadi 地区(H299E:47ppm)である。これらは、他の鉱化成分の値も高く鉱化作用を示している。

第三紀火山砕屑岩 228 ppm 以上 (>平均値+2×標準偏差)の2試料を異常値候補とした。Prambon 地区の J119(240ppm)は0.25%Sを示し、鉱化作用を示す可能性があるが、Ringinrejo 地区の L164E(250ppm)は他の鉱化成分の値は低い。

頁岩は151ppm以上(>平均値+2×標準偏差)の4試料を異常値候補とした。いずれも、西部地域から採取した試料(K006S:152ppm, I022S:152ppm, I010S:153ppm, H048S:154ppm)で他の鉱化元素が高い値を示さず地化学異常はないと判断される。

石灰岩は226ppm以上(>平均値+2×標準偏差)の9試料を異常値候補とした。2試料(H061S:82ppm, H064S:292ppm)は西部地域の Wonosari 付近に位置し、いずれの試料もPb等の分析値が高く鉱化作用に起因する地化学異常と推定される。一方、Tulungagung 南方から南東方の1試料(J147E:234ppm), Seweden 南東(G156E:270ppm, G167E:250ppm, G165:269ppm), Ringinrejo 南東(L204S:289ppm, L203S:319ppm, L201S:248ppm)は他の鉱化元素が高い値を示さず地化学異常ではないと判断される。

第四系は202ppm以上(>平均値+1×標準偏差)の6試料を異常値候補とした。これらのうち Tulungagung の西方に位置する2試料(J100S:208ppm, J102S:264ppm), Ringinrejo 地区の3試料(J213S:208ppm, I204S:266ppm, L185S:215ppm)は他の鉱化成分は高い値を示さず地化学異常でないと推定される。一方、Ringinrejo 地区の I206S(219ppm)のAu値は121ppbを示し、地化学と判断する。

複合後背地では202ppm以上(>平均値+2×標準偏差)が14試料ある。西部地域では Selogiri (G064S:316ppm, G030S:318ppm, G001S:304ppm)に3箇所である。一方、東部地域では Sentul East 東方(K084E:438ppm, K081S:508ppm, J148E:316ppm, J143E:332ppm), Ringinrejo 地区の南東(L175E:315ppm, L173ppm:347ppm, J266E:496ppm, J239S:336ppm, J239S:336, J237S:318ppm)及び Purwodadi 地区(J299S:460ppm, J301E:688ppm)の11箇所にあるが、これらのうち、J064S, G001S, K081S, J266E, J239S 及び J301E は Au 等の他の鉱化成分が高く鉱化作用を反映していると推定される。

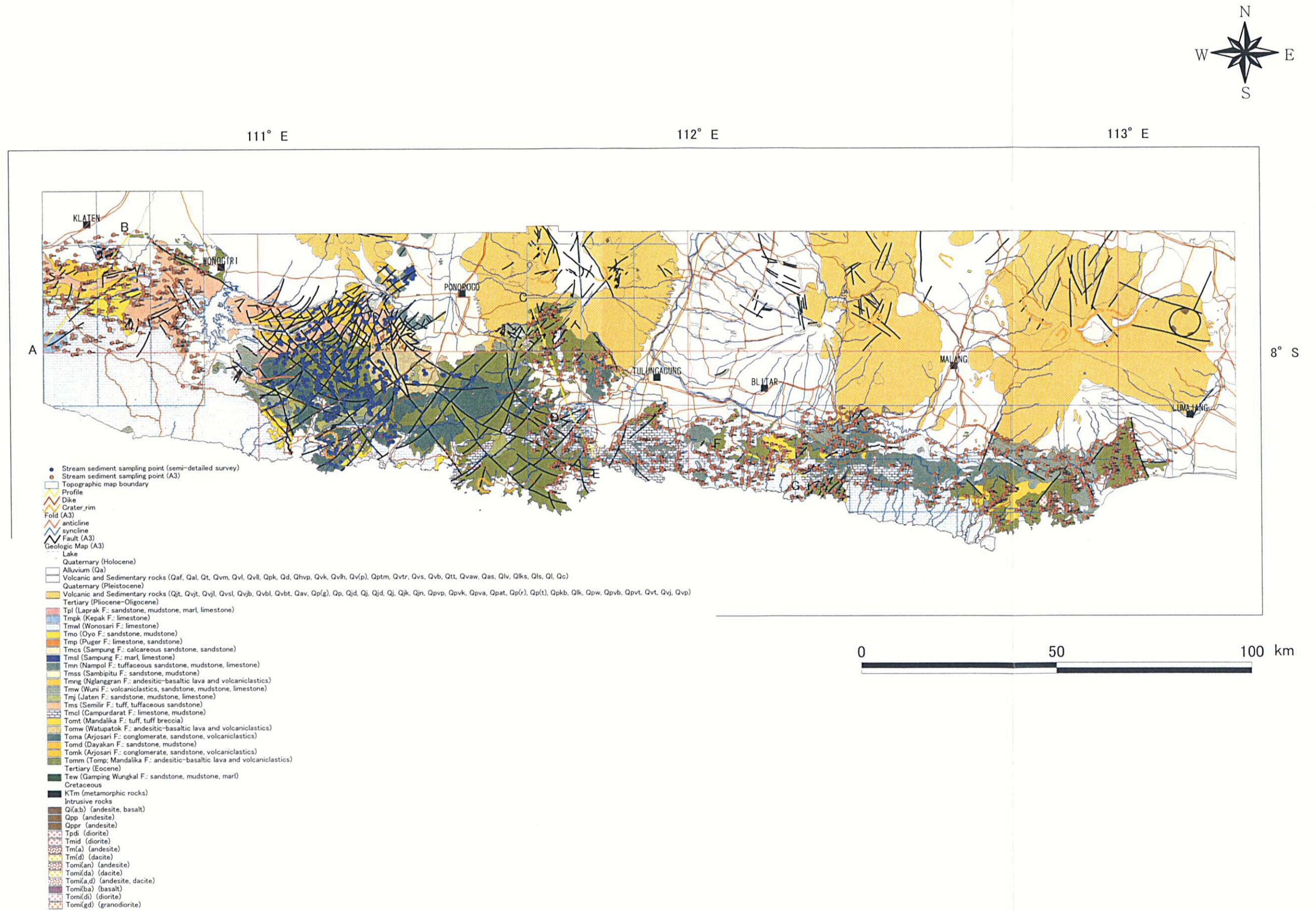


Fig. 3-18 Location Map of Stream Sediment Samples

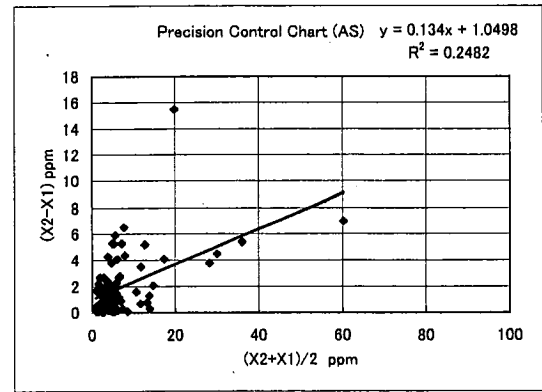
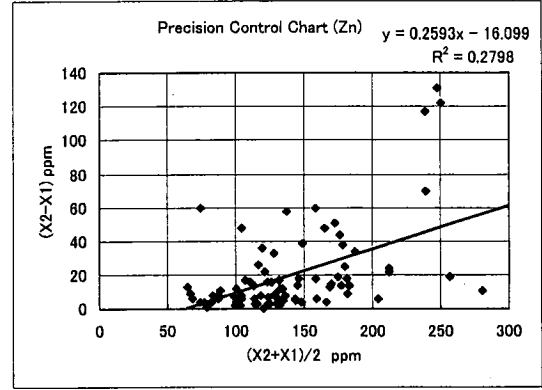
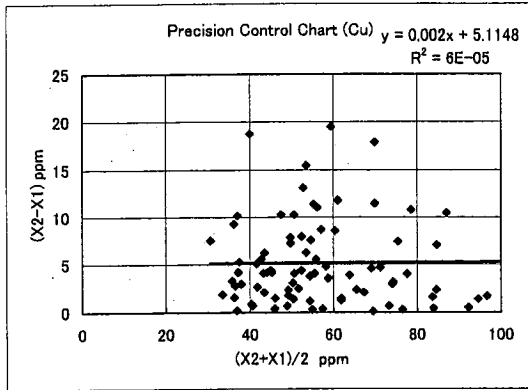
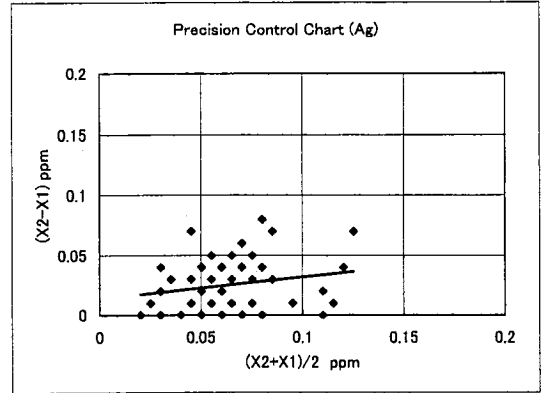
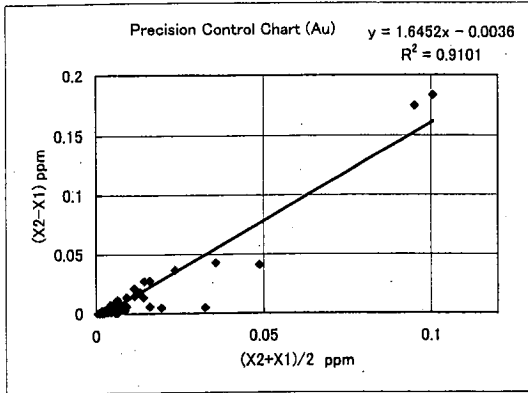


Fig. 3-19 Sampling Error of Stream Sediments

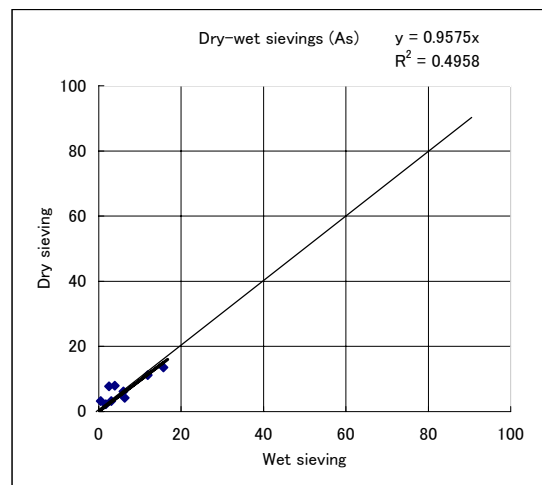
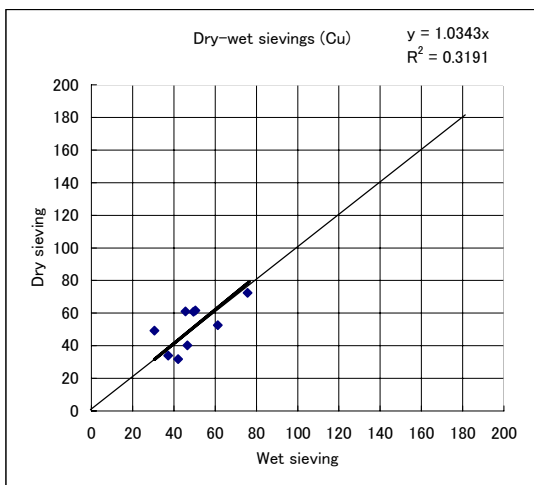
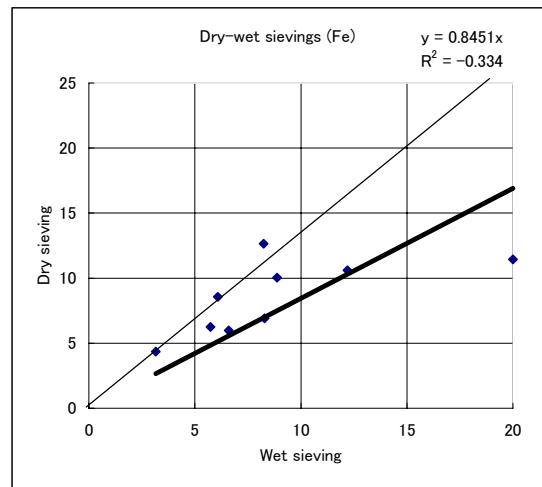
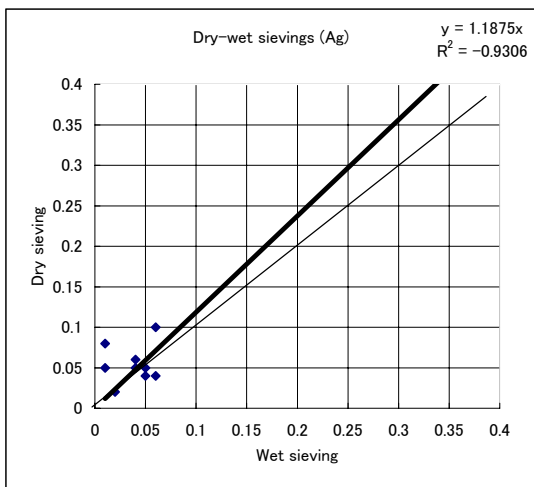
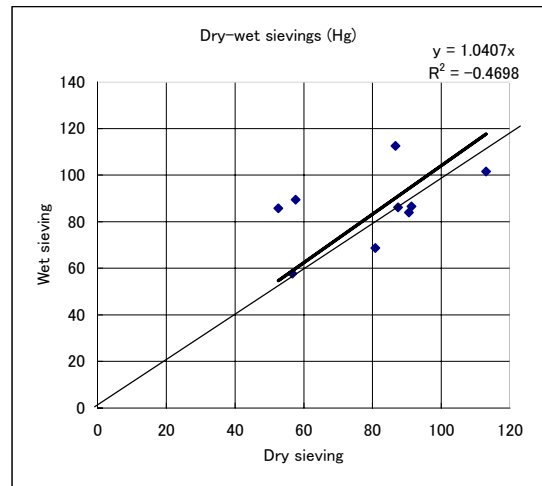
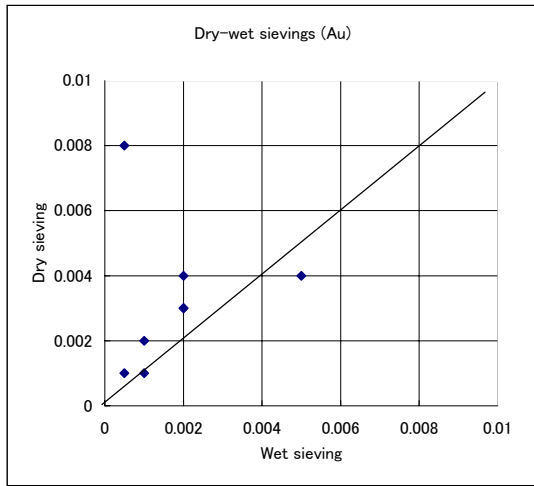


Fig. 3-20 Comparison of Sampling Methods of Stream Sediments (1/3)

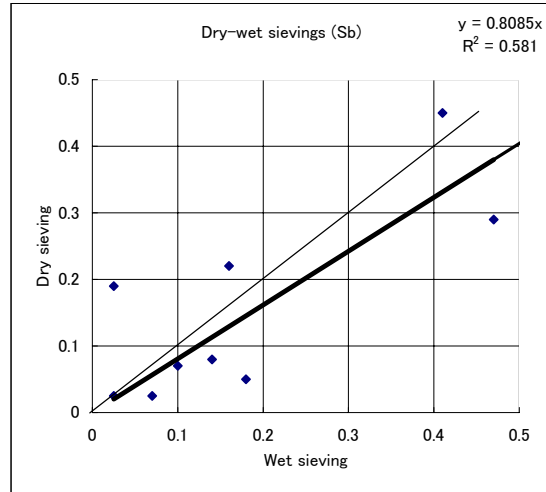
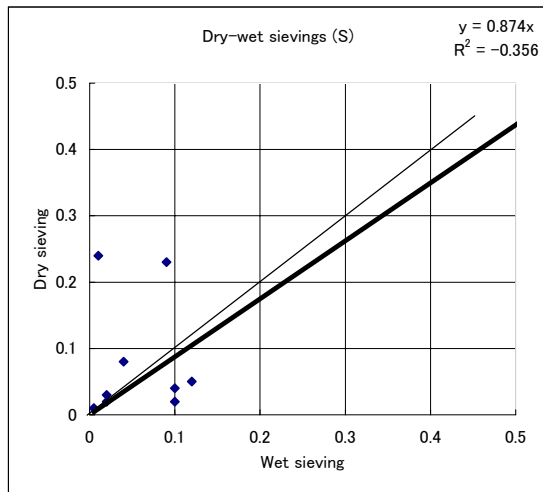
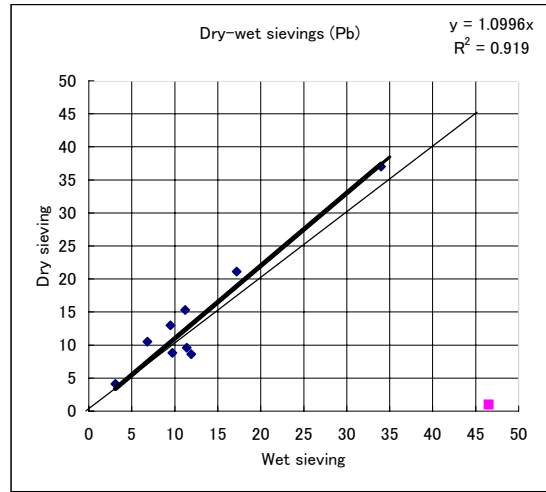
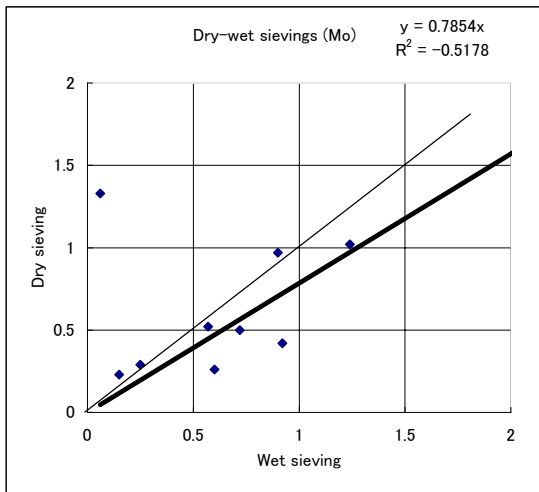
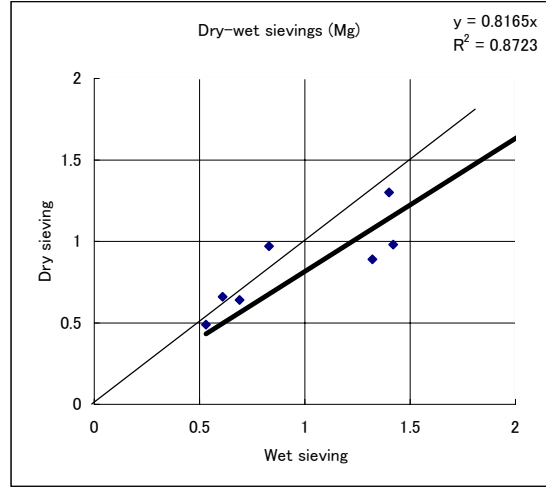
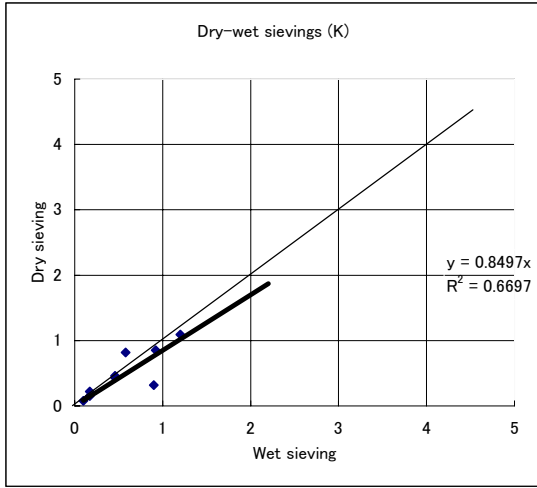


Fig. 3-20 Comparison of Sampling Methods of Stream Sediments (2/3)

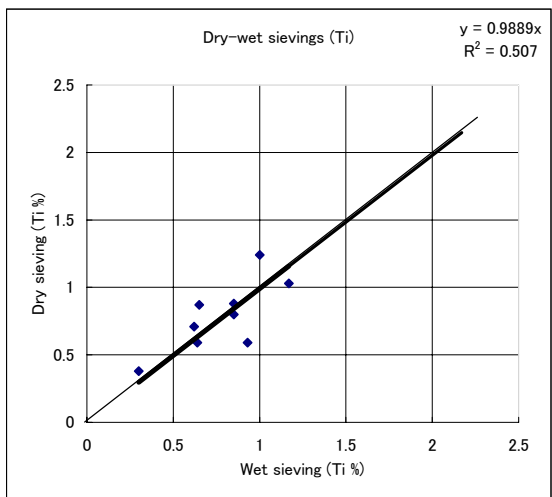
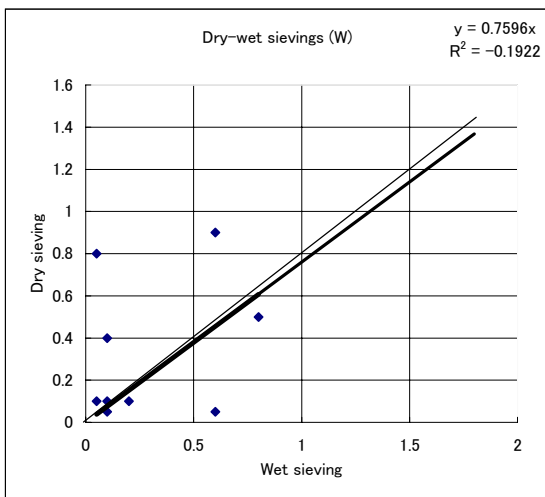
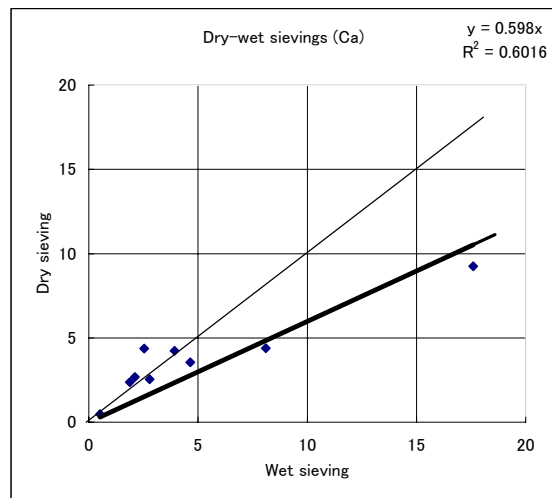
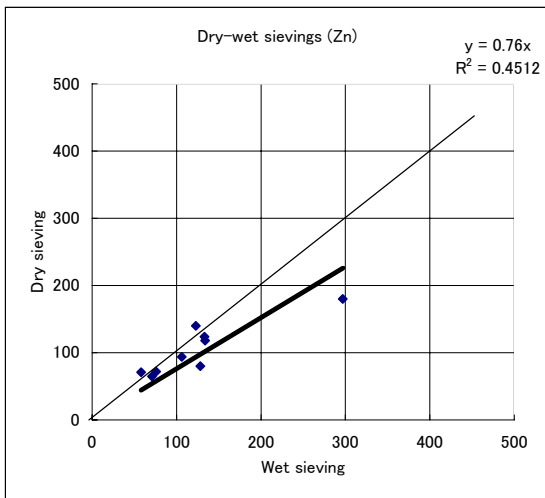
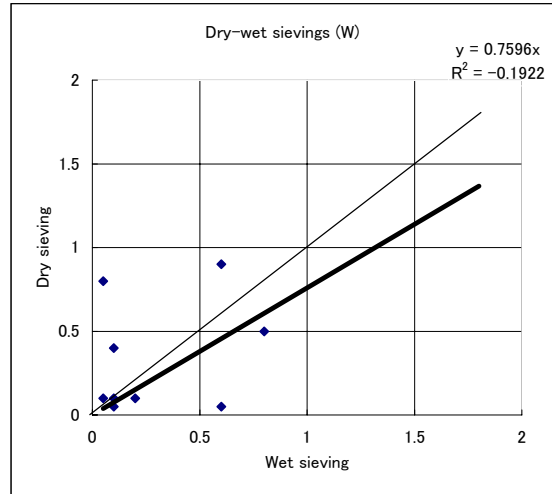
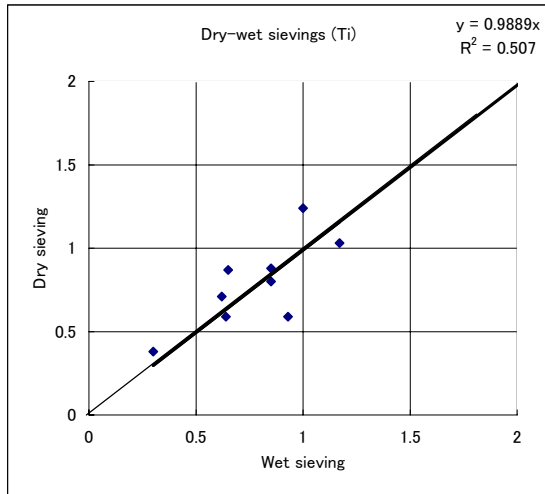


Fig. 3-20 Comparison of Sampling Methods of Stream Sediments (3/3)

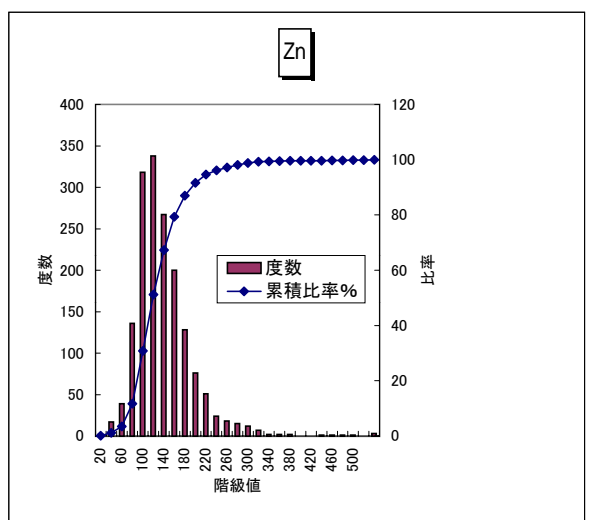
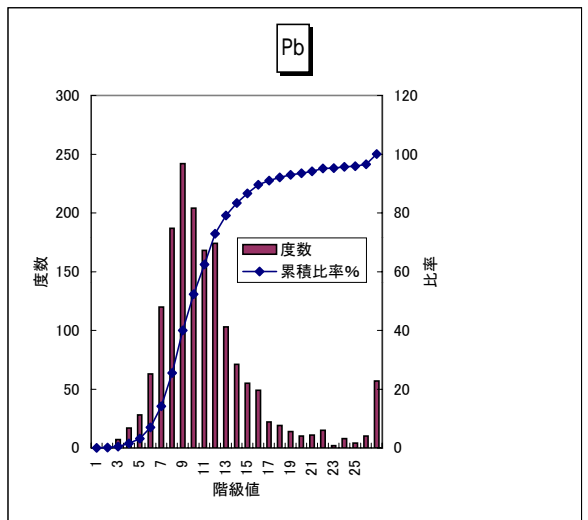
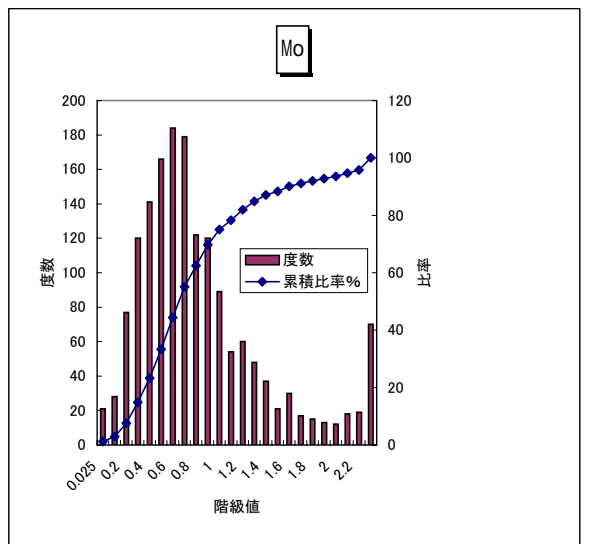
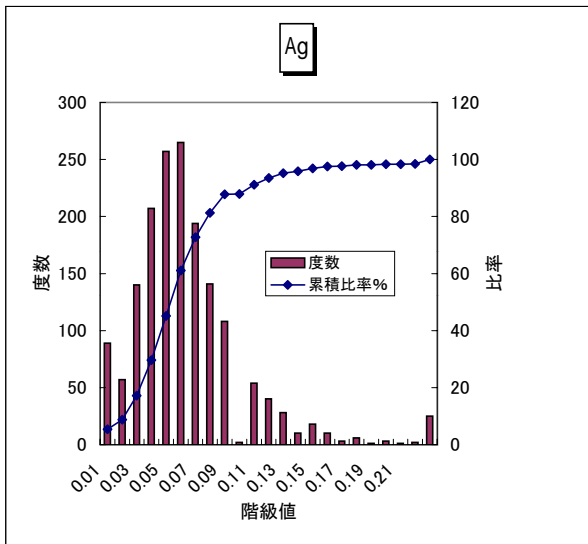
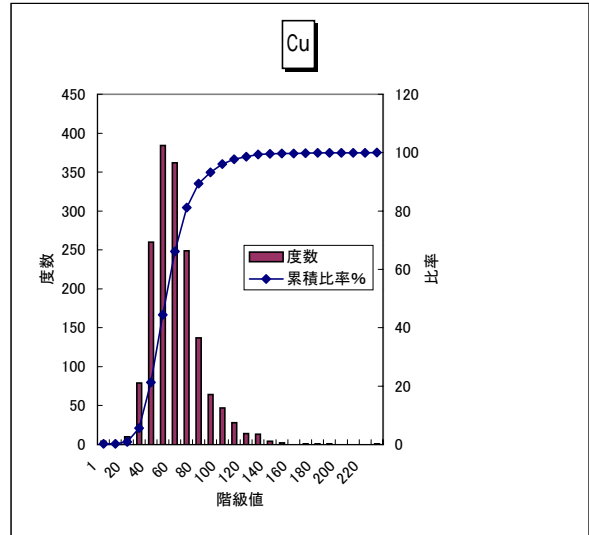
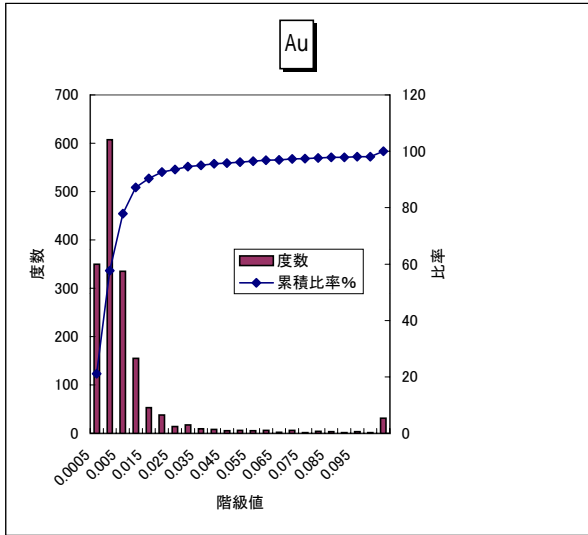


Fig. 3-21 Histogram of Chemical Analysis Data of Stream Sediments (1/2)

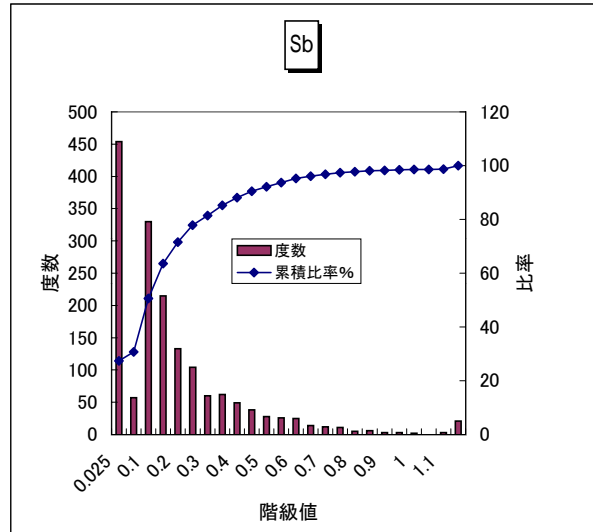
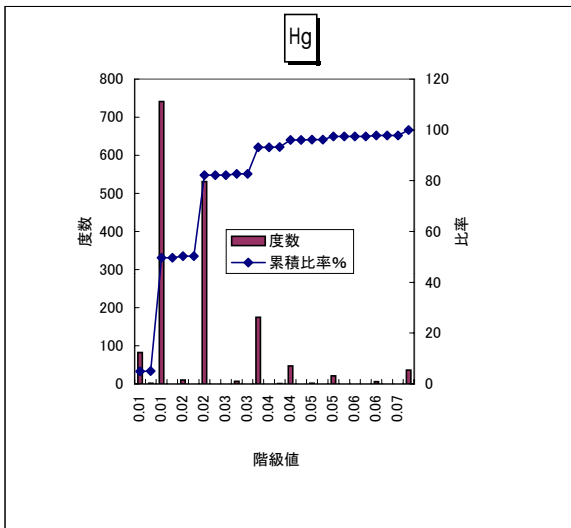
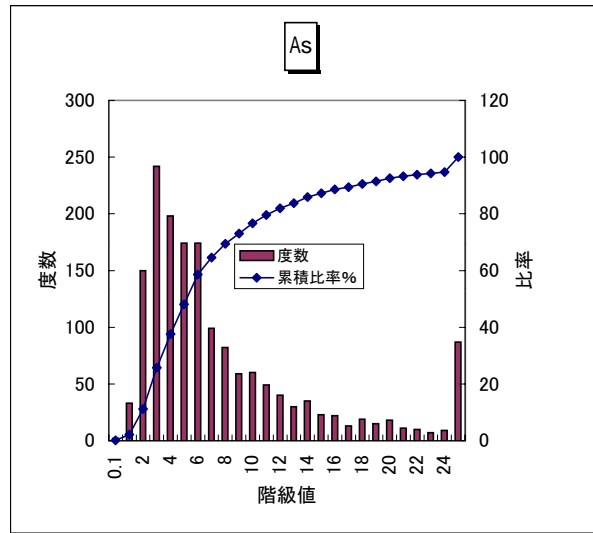
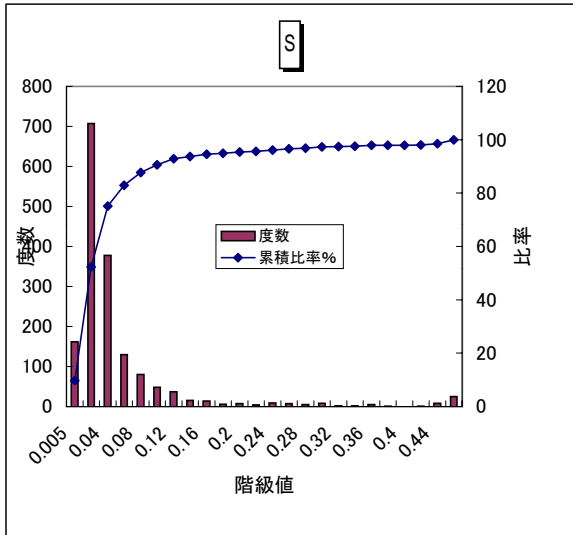


Fig. 3-21 Histogram of Chemical Analysis Data of Stream Sediments (2/2)

Table 3-9 Statistic Data of Geochemical Analysis

Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo
Unit	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
n	1660	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661
average	0.02	0.07	8.55	8	275	0.66	0.13	3.55	0.17	25	37	48	1.3	56	9.79	21	0.32	2.2	0.09	0.36	10.4	13.1	1.00	1,787	0.83
S.D.	0.19	0.14	1.70	12	147	0.18	0.12	3.94	0.18	13	15	42	0.6	21	4.41	5	0.12	0.6	0.03	0.22	4.3	5.1	0.41	824	0.79
min	0.00	0.01	0.92	0.1	15	0.03	0.01	0.13	0.03	5	4	2	0.1	15.0	0.63	4	0.03	0.5	0.00	0.01	2.7	1.6	0.10	126	0.03
max	7.40	4.62	14.95	326	2,080	1.51	1.80	25.00	3.61	143	127	569	9.8	294	25.00	44	0.83	4.9	0.50	1.42	43.2	48.9	3.83	9,840	17.75
average+S.D.	0.21	0.21	10.25	20	422	0.84	0.26	7.49	0.36	38	52	91	1.9	77	14.20	26	0.44	2.8	0.11	0.58	14.7	18.2	1.42	2,610	1.62
average+2XS.D.	0.40	0.35	11.95	31	570	1.03	0.38	11.43	0.54	51	68	133	2.4	99	18.61	31	0.56	3.5	0.14	0.81	19.0	23.4	1.83	3,434	2.42
average+3XS.D.	0.59	0.49	13.65	43	717	1.21	0.50	15.38	0.73	64	83	175	3.0	120	23.03	35	0.68	4.1	0.17	1.03	23.2	28.5	2.24	4,258	3.21

S.D.: standard deviation

References

Phase 1 average(817 samples)	0.004	0.25	2.04	4.65	92.1	0.36	8.76	0.704	0.65		22.5	35.7		33	8.48					0.086			0.585	1,270	0.600
Average amount in Crustal Rocks (Mason ,B and Moore.C.B.; 1982)																									
Crustal Average	0.004	0.07	8.13	1.8	425	2.8	0.2	3.63	0.2	60	25	100	3	55	5	15	1.5	3	0.1	2.59	30	2.8	2.09	950	1.5
Granite(G-1)	0.004	0.05	7.43	0.5	1,220	3.0	0.07	0.99	0.03	170	2.4	20	1.5	13	1.37	20	1.1	5.2	0.02	4.51	101	3	0.24	195	6.5
Diabase(W-1)	0.004	0.08	7.94	1.9	160	0.8	0.08	7.83	0.15	23	47	114	0.9	110	7.76	16	1.4	2.7	0.07	0.53	9.8	0.8	3.99	1280	0.57

Element	Ni	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr	Hg
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
n	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661.0	1661	1661	1661	1661	1661	1661
average	17	2	17	412	13	11.8	0.002	0.05	0.19	1.8	1.0	179	0.08	0.07	2.7	0.73	0.20	0.8	399	0.25	18	130	76	0.03
S.D.	11	1	11	199	33	6.2	0.001	0.13	0.34	0.9	2.6	89	0.07	0.09	1.2	0.27	0.10	0.4	231	0.21	4	57	23	0.23
min	0.1	0	0	10	2	0.3	0.001	0.01	0.03	0.5	0.1	8	0.03	0.03	0.5	0.03	0.01	0.2	14	0.05	4	13	15	0.01
max	121	7	121	2,800	1,185	52.1	0.024	1.94	9.29	7.0	77.6	704	0.43	1.63	8.9	2.21	1.12	4.5	1,750	1.30	37	781	158	6.49
average+S.D.	28	3	28	612	45	17.9	0.003	0.18	0.53	2.7	3.6	268	0.16	0.16	4.0	1.00	0.29	1.3	630	0.45	23	187	99	0.26
average+2XS.D.	39	4	39	811	78	24.1	0.005	0.32	0.88	3.6	6.2	357	0.23	0.25	5.2	1.27	0.39	1.7	862	0.66	27	244	122	0.49
average+3XS.D.	49	5	49	1,010	111	30.2	0.006	0.45	1.22	4.5	8.8	445	0.30	0.35	6.4	1.55	0.49	2.1	1,093	0.87	31	301	145	0.72

S.D.: standard deviation

References

Phase 1 average(817 samples)	12.2	0	12.2	180	8.5	0	0.000	0.0	2.51	0	0.0	59.67	0	0	0	0.351	0	0	367	5	0	121	0.0	0.018
Average amount in Crustal Rocks (Mason ,B and Moore.C.B.; 1982)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustal Average	75	20	75	1050	13	90	0.001	0.026	0.20	0.05	2	375	0	0.01	7.2	0.44	0.5	1.8	135	1.5	33	70	165	0.08
Granite(G-1)	1	24	1	390	48	220	<0.002	0.0058	0.31	0.007	3.5	250	0	<1	50	0.15	1.2	3.4	17	0.4	13	45	210	0.1
Diabase(W-1)	76	9.5	76	610	7.8	21	<0.002	0.0123	1.0	0.3	3.2	190	0	<1	2.4	0.64	0.11	0.58	264	0.5	25	86	105	0.2

Table 3-11 Correlation Coefficients of Stream Sediments Samples

Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr	Hg	
Au	1.00	0.74	-0.02	0.17	0.00	-0.02	0.16	-0.03	0.24	-0.01	-0.01	0.02	0.04	0.18	0.00	0.01	-0.01	-0.07	0.09	0.09	-0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.02	0.04	0.04	0.03	0.23	0.11	-0.01	0.10	0.08	0.01	0.01	-0.03	0.04	0.25	-0.01	0.00	0.09	-0.04	0.00	0.05	-0.05	0.30	-0.07	0.84	
Ag		1.00	-0.03	0.17	0.00	-0.01	0.18	-0.06	0.25	0.00	0.02	0.02	0.07	0.15	0.02	0.05	0.01	-0.10	0.15	0.11	0.01	-0.01	-0.03	0.05	0.02	0.02	0.06	0.04	0.03	0.20	0.14	-0.01	0.10	0.11	0.08	0.07	-0.06	0.06	0.26	-0.02	0.00	0.10	-0.05	0.02	0.09	-0.03	0.31	-0.09	0.58	
Al			1.00	0.02	0.25	0.61	0.04	-0.50	-0.02	0.20	0.02	-0.06	0.24	0.55	-0.01	0.41	0.08	0.60	0.12	0.02	0.27	0.28	0.02	0.01	-0.02	0.02	0.09	0.09	0.21	0.00	0.05	-0.03	-0.10	-0.04	-0.07	0.00	-0.17	0.11	0.13	0.13	-0.07	0.04	0.44	-0.06	0.60	0.00				
As				1.00	0.01	0.07	0.22	0.00	0.08	0.07	-0.13	-0.08	0.32	0.00	-0.14	-0.11	-0.11	0.08	-0.01	0.07	0.07	0.29	-0.19	-0.03	0.43	-0.14	0.18	-0.10	-0.05	0.05	0.12	0.13	0.43	0.77	0.11	0.03	-0.08	0.18	0.30	0.04	-0.10	0.32	0.26	-0.14	0.34	0.08	-0.08	0.05	0.14	
Ba					1.00	0.42	0.03	0.04	0.02	0.70	0.35	-0.08	0.11	0.34	0.08	0.14	0.04	0.24	0.03	-0.16	0.67	0.10	-0.19	0.64	0.05	-0.11	0.24	-0.04	0.23	0.18	-0.08	0.04	-0.05	0.05	-0.06	0.04	0.14	0.17	-0.05	0.62	0.05	0.53	0.30	0.03	0.17	0.32	-0.01	0.29	0.02	
Be						1.00	0.19	-0.30	0.03	0.64	0.02	-0.16	0.31	0.24	-0.15	0.27	0.13	0.68	0.08	-0.07	0.70	0.52	-0.37	0.22	0.09	-0.20	0.38	-0.08	0.16	0.09	0.08	0.05	-0.05	0.08	0.08	0.09	-0.19	0.34	0.01	0.76	-0.08	0.47	0.43	-0.24	0.28	0.72	-0.23	0.70	0.00	
Bi							1.00	-0.13	0.39	0.20	-0.13	-0.11	0.10	0.14	-0.16	-0.07	-0.12	-0.05	0.41	0.07	0.19	0.10	-0.24	0.03	0.22	-0.08	0.13	-0.15	0.09	0.12	0.08	0.20	0.26	0.15	0.28	0.09	-0.20	0.15	0.63	0.13	-0.16	0.27	0.08	-0.19	0.19	0.20	0.05	-0.05	0.19	
Ca								1.00	0.09	-0.19	-0.18	-0.25	-0.28	-0.29	-0.57	-0.37	-0.30	-0.42	-0.30	0.08	0.06	-0.23	0.02	0.16	-0.19	0.12	-0.27	-0.10	0.00	-0.32	-0.02	0.02	0.13	-0.07	0.00	0.43	0.15	-0.10	0.00	-0.30	-0.02	0.29	-0.24	0.24	-0.27	-0.32	-0.27	-0.02		
Cd									1.00	0.09	-0.10	-0.07	-0.02	0.13	-0.12	-0.10	-0.13	-0.14	0.31	0.14	0.08	-0.11	-0.04	0.11	0.06	0.16	0.05	-0.09	0.12	0.11	0.08	0.03	0.03	-0.14	0.07	0.38	-0.05	-0.14	0.13	-0.08	-0.13	0.09	0.17	0.43	-0.16	0.17				
Ce										1.00	0.30	-0.07	0.08	0.16	-0.04	0.09	0.05	0.38	0.04	-0.30	0.95	0.32	-0.40	0.72	0.13	-0.30	0.43	-0.09	0.14	0.13	-0.18	0.07	-0.05	0.12	0.07	0.10	-0.02	0.35	0.02	0.80	0.00	0.66	0.50	-0.11	0.32	0.61	-0.16	0.42	0.02	
Co											1.00	0.46	-0.13	0.37	0.88	0.76	0.55	-0.07	0.43	-0.40	0.27	-0.19	0.19	0.63	-0.12	-0.23	-0.04	0.61	-0.07	0.03	-0.33	0.14	-0.13	-0.18	0.01	-0.01	-0.12	-0.14	-0.15	0.29	0.88	0.15	0.08	0.85	-0.18	-0.07	0.58	0.00	-0.03	
Cr												1.00	-0.14	0.10	0.50	0.36	0.35	-0.11	0.21	-0.11	-0.09	-0.14	0.32	0.17	0.05	-0.10	-0.13	0.77	-0.15	-0.01	-0.13	0.04	-0.03	-0.11	0.03	-0.02	-0.19	-0.17	-0.11	-0.06	0.45	-0.07	0.02	0.50	-0.22	-0.15	0.38	-0.09	0.00	
Cs													1.00	0.08	-0.13	0.05	0.06	0.24	-0.06	0.38	0.14	0.32	-0.10	-0.08	0.07	0.03	0.16	-0.09	0.26	0.09	0.60	0.06	0.17	0.25	0.09	0.01	-0.01	0.15	0.15	0.22	-0.11	0.42	0.06	-0.16	0.26	0.16	-0.11	0.24	0.06	
Cu														1.00	0.31	0.47	0.16	0.18	0.38	-0.06	0.19	-0.02	0.09	0.18	0.03	-0.01	-0.05	0.31	0.24	0.06	-0.06	0.08	-0.02	-0.05	-0.09	0.03	-0.06	-0.04	0.15	0.31	0.15	0.12	0.08	0.29	-0.03	0.13	0.28	0.19	0.29	
Fe															1.00	0.80	0.61	-0.16	0.51	-0.29	-0.04	-0.31	0.29	0.36	-0.14	-0.13	-0.18	0.62	-0.11	0.00	-0.27	0.10	-0.11	-0.23	0.03	-0.05	-0.17	-0.27	-0.18	0.06	0.79	-0.09	-0.03	0.95	-0.32	-0.25	0.70	-0.11	-0.01	
Ga																1.00	0.63	0.23	0.57	-0.24	0.13	-0.05	0.17	0.26	-0.14	-0.15	-0.05	0.60	-0.01	0.00	-0.15	0.09	-0.15	-0.21	0.08	-0.04	-0.32	-0.12	-0.11	0.29	0.65	0.02	0.04	0.75	-0.22	0.11	0.55	0.28	0.00	
Ge																	1.00	0.10	0.37	-0.11	0.06	-0.03	0.18	0.20	-0.12	-0.13	0.02	0.40	0.01	0.01	-0.04	0.13	-0.05	-0.13	0.29	0.00	-0.14	-0.06	-0.11	0.13	0.63	0.01	0.00	0.60	-0.22	0.01	0.38	0.19	-0.01	
Hf																		1.00	-0.03	-0.06	0.41	0.49	-0.24	0.02	0.13	-0.21	0.33	-0.07	0.08	0.01	0.01	-0.02	-0.02	0.04	0.04	0.03	-0.14	0.29	-0.16	0.55	0.04	0.25	0.38	-0.18	0.17	0.61	-0.26	0.94	-0.06	
In																			1.00	-0.10	0.05	-0.18	0.06	0.18	-0.02	0.00	-0.08	0.26	0.03	0.05	-0.15	0.02	-0.01	-0.12	0.16	-0.02	-0.31	-0.12	0.22	0.05	0.40	0.02	0.01	0.46	-0.18	0.18	0.57	-0.02	0.10	
K																				1.00	-0.30	-0.12	0.37	-0.30	-0.05	0.65	-0.14	-0.17	0.36	0.04	0.87	-0.01	0.13	0.02	-0.07	0.00	0.15	-0.10	0.17	-0.33	-0.21	-0.01	-0.38	-0.27	-0.06	0.01	0.02	-0.12	0.08	
La																					1.00	0.39	-0.44	0.63	0.16	-0.31	0.50	-0.09	0.18	0.14	-0.16	0.08	-0.05	0.13	0.07	0.10	-0.01	0.42	0.02	0.87	-0.02	0.65	0.56	-0.11	0.38	0.63	-0.17	0.48	0.03	
Li																						1.00	-0.31	-0.07	0.29	-0.34	0.30	-0.10	-0.05	0.02	0.03	0.05	0.18	0.25	0.08	0.04	0.03	0.33	0.00	0.44	-0.22	0.33	0.60	-0.34	0.37	0.39	-0.38	0.49	0.02	
Mg																							1.00	-0.07	-0.21	0.58	-0.28	0.37	0.16	0.00	0.21	-0.03	-0.06	-0.19	-0.10	-0.03	0.32	-0.25	-0.13	-0.43	0.29	-0.42	-0.47	0.33	-0.28	-0.28	0.36	-0.24	-0.02	
Mn																								1.00	-0.03	-0.17	0.20	0.14	0.07	0.10	-0.25	0.07	-0.11	-0.01	0.02	0.04	0.00	0.12	-0.02	0.46	0.31	0.51	0.18	0.32	0.10	0.25	0.24	0.09	0.02	
Mo																									1.00	-0.14	0.42	0.04	0.02	0.04	-0.04	0.21	0.33	0.42	0.18	0.07	0.04	0.36	0.23	0.11	-0.04	0.25	0.45	-0.11	0.45	0.11	-0.16	0.11	0.04	
Na																											1.00	-0.16	-0.11	0.34	0.03	0.48	-0.12	-0.03	-0.12	-0.18	0.00	0.30	-0.14	-0.01	-0.34	-0.10	-0.29	-0.46	-0.11	-0.16	-0.08	0.15	-0.25	0.01
Nb																												1.00	-0.17	0.18	0.14	0.01	0.09	0.12	0.33	0.30														

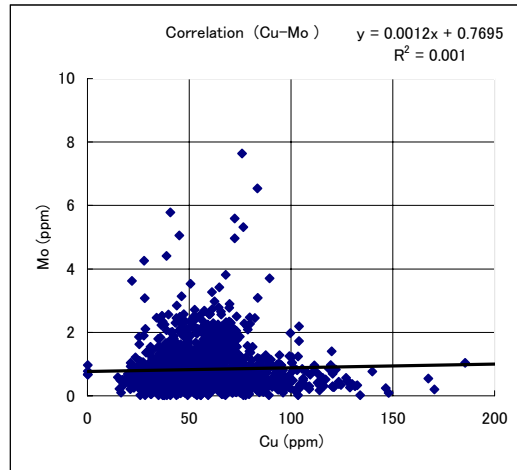
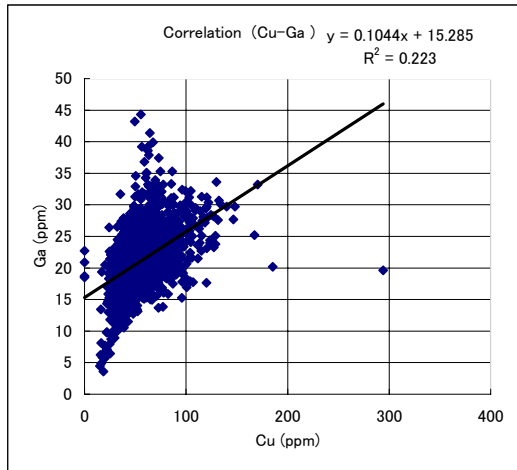
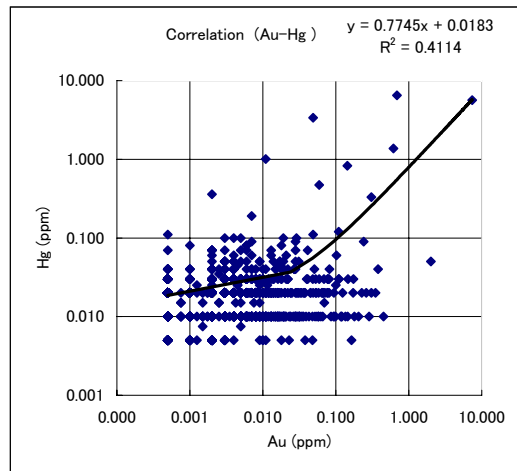
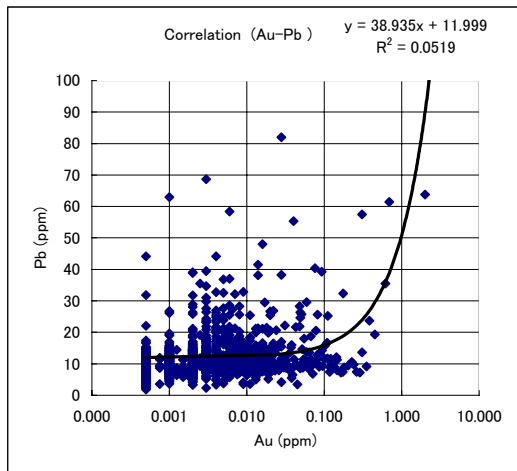
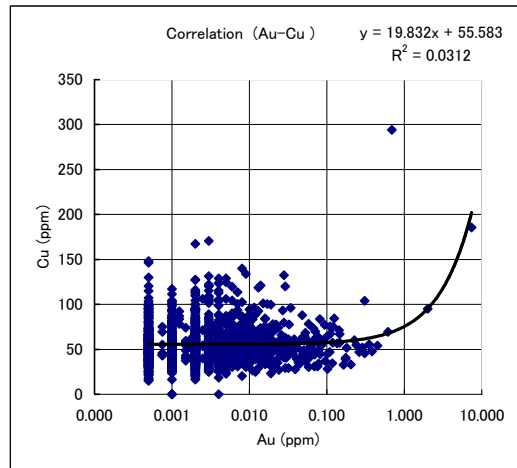
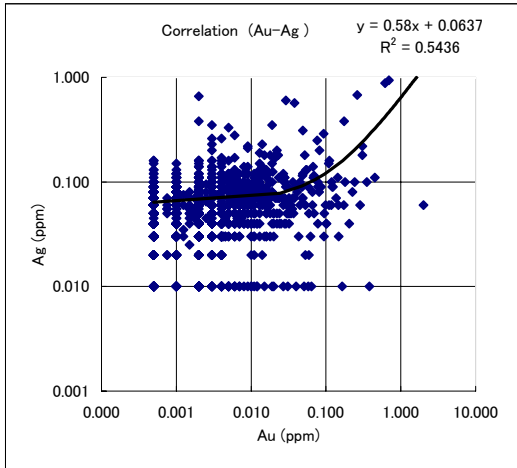


Fig. 3-22 Correlations between Elements in Stream Sediments (1/2)

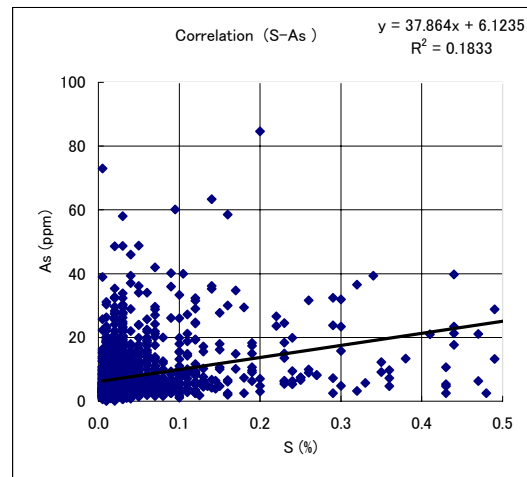
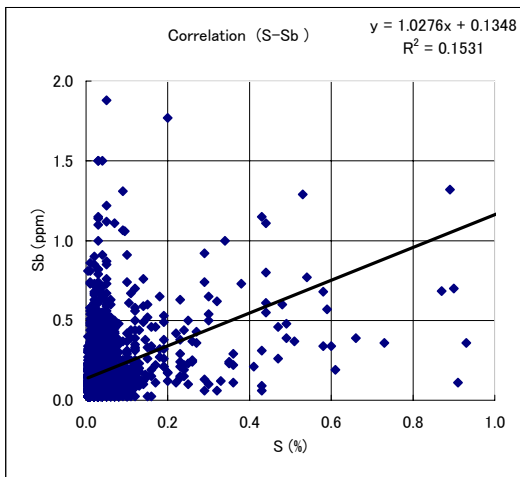
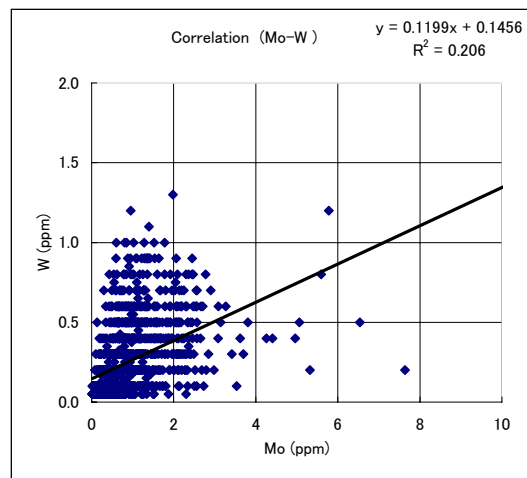
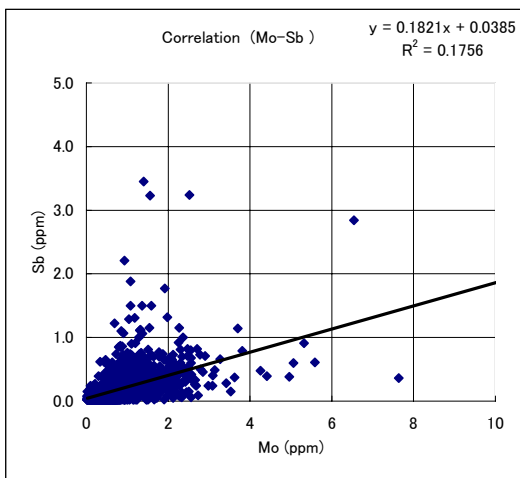
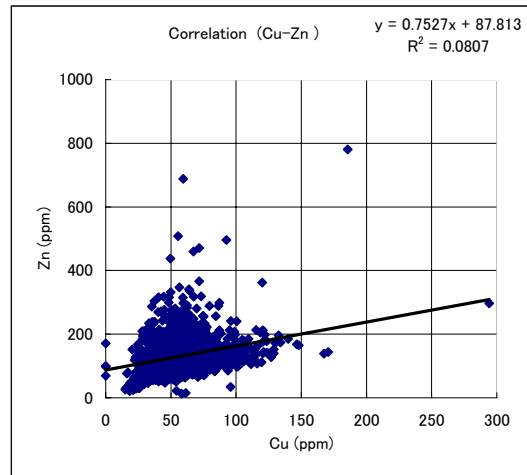
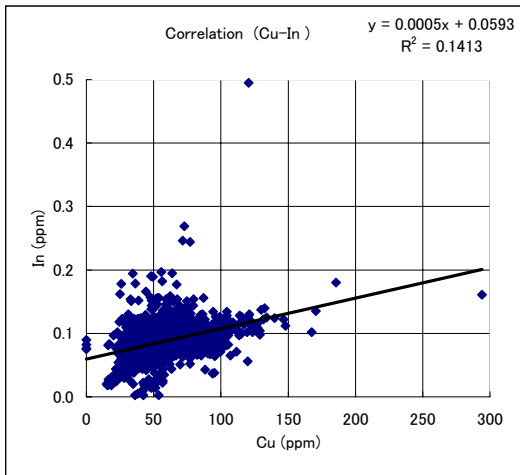


Fig. 3-22 Correlations between Elements in Stream Sediments (2/2)

(8)パンニングの結果

地化学探査の概査地域内の 200 箇所において沢砂採取と併行してパンニングを実施した。現地で金粒ほかの重鉱物試料中の重鉱物を確認した。また、磁性鉱物を除去した後の試料のうち、分析可能な件について分析に供した。その結果、パンニング試料のうち、双眼顕微鏡下で観察された鉱石鉱物は下のとおりである。これらのうち、金粒は、Selogiri(G040P), Prambon(L171P, L096P, L116P), Purwodadi (G 214P)のほか、西部地域 Wonosari 付近(H050P), Blitar 南東(L171P)及び Tempursari 付近(I259P, I268P)からの試料で検出されている。また、黄銅鉱は Seweden(H203P, H204P, H205P), Purwodadi 地区 付近 から Tempursari 付近 にかけて (G214P , G 215P, H222P, H233P, H242P, H246P)検出されている。

パンニング（後磁性鉱物を除いた）試料のうち、分析に供した 52 試料とほぼ同じ地点で採取した沢砂試料とを比較すると、

- ・ Ag, Bi, Cd, Cu, Pb, Sn, W, Zn 等の金属あるいは As, S, Sb, Se, Te の鉱化作用関係のあると考えられる元素の平均値はパンニング試料が沢砂試料より大きい。
- ・ ただし、これは主として少数の極めて高い値がパンニング試料にあるためである。例えば

Ag:0.53-0.63ppm

As:136-288ppm

Bi:6.37ppm

Cd:33.5ppm

Cu:878ppm

Pb:2360ppm

S:10%

Sb:21.3ppm

Se:79ppm

Sn:470ppm

Te:9.99ppm

W:2.8ppm

Zn:310-1190ppm

など分析結果を示すパンニング試料がある。

- ・ パンニング試料の分析値が同じ地点の沢砂の分析結果より高い値を示す比率は、わずかに Sn が 50%を越えるのみであり他はむしろ沢砂方が高い。例えば Cu は 22% , Pb は 33% , Zn は 37%である。(Au は 2 試料ともパンニング試料が沢砂試料よりも高いが比較できる個数が少なく、統計的な判断はできない。)

本調査地域では、沢砂分析で Cu, Pb, Sn 及び Zn の異常値が検出されない地点でもパンニング試料で高い値を示しているところから、沢砂分析を併用するほうが、鉱化帯の抽出に有効であると考えられる。

- ・上記のとおり、本調査地域では、沢砂分析で Cu, Pb, Sn 及び Zn の異常値が検出されない地点でもパンニング試料で高い値を示しているが、とくに Sn についてはパンニングが有効である。

- ・第 3-10 図はパンニング試料の As 値を分布示したものである。西部地域では Klaten 南方、西部地域では Sentul East, 東部地域では Seweden から Ringinrejo にかけて、及び Purwodadi 周辺部にかけてみられる。

- ・今回は分析個数 52 個のうち Au を分析できたのは 2 試料にすぎず、今後は磁性成分も含めて分析した場合の結果等の比較を行い、より有効な方法とすべきと考える。

Table 3-12 Heavy Minerals in Pan Concentrates

Gold	Acanthite	Argentite	Chalcopyrite	Galena	Wolframite
G040P	I229P	H050P	G214P	G214P	G040P
G214P	I240P	H073P	G215P	G215P	
H050P	G040P	H084P	H203P	H203P	
I259P		H186P	H204P	H204P	
I268P		I229P	H205P	H205P	
L074P		I240P	H222P	H222P	
L171P		I268P	H233P	I036P	
L096P		L189P	H242P	L074P	
L116P			H246P	L081P	
				L089P	
				L116P	

Table 3-13 Summary of Geochemical Anomaly Data (1/2)

Sample No.	Au ppm	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Bi ppm	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Ga ppm	Ge ppm	In ppm	Mn ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Se ppm	Sn ppm	Te ppm	W ppm	Zn ppm	Hg ppm
G041S	7.4000	4.62	89.9	270	0.86	1.92	23.1	72	186	20.2	0.23	0.18	2,470	1.04	30.3	296	0.530	1.290	2.0	1.1	0.990	0.60	781	5.630
K205S	2.0000	0.06	1.8	300	0.09	0.15	68.9	84	95	29.7	0.43	0.11	1,915	0.38	37.1	64	0.020	0.120	1.0	3.7	0.070	0.05	212	0.050
G042S	0.6910	0.94	21.3	280	0.77	0.37	14.0	40	294	19.6	0.22	0.16	991	2.55	16.5	61	0.440	0.800	2.0	1.5	0.540	0.70	297	6.490
G037S	0.6140	0.88	9.3	360	0.28	0.47	35.5	54	69	21.6	0.23	0.08	3,220	0.70	21.6	36	0.090	0.230	1.0	0.9	0.060	0.20	177	1.370
G081S	0.4500	0.11	12.0	158	0.23	0.44	41.1	93	54	20.2	0.28	0.09	1,900	0.73	22.2	19	0.030	0.070	2.0	0.7	0.100	0.10	175	0.010
H057E	0.3810	0.01	7.9	510	0.19	0.19	42.7	25	48	12.8	0.22	0.06	3,340	1.26	0.1	24	0.060	0.380	2.0	1.4	0.120	0.70	163	0.040
I087S	0.3510	0.10	15.7	193	0.10	0.11	44.3	60	55	25.8	0.36	0.11	2,040	0.58	23.6	9	0.020	0.160	2.0	0.7	0.025	0.10	156	0.020
I284S	0.3070	0.18	8.4	210	0.27	0.68	30.0	15	104	17.9	0.28	0.08	2,230	2.19	10.4	14	0.090	0.370	4.0	1.0	0.630	0.40	120	0.020
G040S	0.3060	0.22	9.3	137	0.11	0.52	24.1	46	46	23.3	0.21	0.07	1,510	0.79	27.3	58	0.010	0.280	1.0	0.8	0.070	0.30	247	0.330
G079E	0.2870	0.06	9.1	153	0.05	0.10	52.2	122	52	25.7	0.42	0.11	2,060	0.14	23.4	7	0.010	0.025	2.0	0.3	0.025	0.05	216	0.010
J212S	0.2620	0.68	3.0	250	0.06	0.130	47.4	50	47	24.5	0.24	0.10	1,860	0.50	24.4	7	0.020	0.025	2.0	0.5	0.025	0.05	166	0.020
G149E	0.2410	0.10	31.5	260	0.08	0.090	31.0	22	55	17.5	0.22	0.08	1,540	0.68	6.7	10	0.120	0.390	1.0	0.9	0.100	0.50	117	0.090
K189S	0.2260	0.08	15.4	240	0.18	0.160	29.5	26	60	18.6	0.16	0.08	1,120	2.18	13.6	11	0.100	0.310	2.0	0.9	0.060	0.50	93	0.020
L082E	0.2050	0.04	3.9	180	0.10	0.110	48.6	89	33	23.8	0.50	0.10	2,240	0.61	20.1	10	0.030	0.060	3.0	1.0	0.025	0.10	234	0.010
L233S	0.1800	0.10	4.5	124	0.55	0.580	17.6	26	52	17.3	0.25	0.14	1,345	0.68	8.6	9	0.130	0.100	3.0	1.6	0.260	0.10	158	0.010
L080E	0.1750	0.38	10.5	380	0.25	1.060	42.6	34	41	19.8	0.43	0.08	2,680	0.47	13.8	32	0.010	0.090	2.0	0.8	0.025	0.10	166	0.030
H207S	0.1730	0.06	2.5	230	0.09	0.120	18.9	15	39	12.0	0.10	0.05	1,355	1.65	6.7	7	0.120	0.560	2.0	0.8	0.025	0.50	63	0.020
H093E	0.1640	0.01	5.5	230	0.01	0.100	27.6	44	33	18.7	0.31	0.07	1,315	0.46	8.9	7	0.010	0.090	2.0	1.0	0.025	0.20	92	0.005
G231S	0.1470	0.03	4.7	143	0.17	0.250	37.9	114	67	19.9	0.36	0.10	2,130	1.30	21.8	11	0.430	0.310	2.0	1.4	0.230	0.30	174	0.030
G112E	0.1460	0.06	2.3	240	0.08	0.110	43.2	46	57	23.4	0.20	0.09	1,665	0.32	18.0	8	0.005	0.110	2.0	0.9	0.025	0.30	160	0.010
L148S	0.1440	0.11	7.7	320	0.14	0.140	64.4	72	71	31.4	0.50	0.12	2,290	1.31	33.2	12	0.020	0.080	3.0	1.1	0.025	0.30	195	0.830
L108S	0.1360	0.07	4.6	170	0.06	0.180	34.0	59	57	23.1	0.59	0.06	1,550	0.62	18.5	9	0.020	0.110	2.0	0.8	0.025	0.10	140	0.010
I273S	0.1240	0.09	3.7	166	0.17	0.320	39.4	73	84	21.8	0.31	0.10	1,750	0.40	23.1	10	0.090	0.050	0.5	0.6	0.110	0.10	175	0.020
I206S	0.1210	0.09	2.3	580	0.12	0.160	67.3	61	75	31.3	0.35	0.14	3,070	0.09	28.3	12	0.020	0.025	2.0	0.4	0.025	0.05	219	0.010
L238E	0.1190	0.10	4.5	133	0.50	0.330	20.6	25	57	17.9	0.26	0.11	1,735	0.70	14.0	9	0.090	0.120	3.0	1.4	0.260	0.20	181	0.010
H140S	0.1180	0.06	12.0	200	0.08	0.120	12.4	17	35	12.0	0.13	0.05	691	1.80	10.5	7	0.050	0.470	0.5	0.8	0.025	0.40	87	0.010
K101S	0.1110	0.16	14.5	420	0.18	0.630	27.5	27	67	20.5	0.18	0.08	1,585	0.65	14.4	25	0.060	0.520	3.0	0.9	0.120	0.50	118	0.030
G151S	0.1100	0.06	27.8	330	0.15	0.120	35.7	25	76	21.9	0.23	0.09	1,855	1.23	10.6	12	0.030	0.110	1.0	1.1	0.050	0.30	103	0.030
G043S	0.1090	0.15	5.0	250	0.14	0.140	24.8	18	47	20.6	0.25	0.08	1,525	0.31	14.4	17	0.020	0.110	1.0	0.7	0.025	0.10	101	0.120
J078S	0.1020	0.04	1.5	340	0.10	0.100	30.0	16	28	20.3	0.34	0.08	1,940	0.85	7.8	16	0.040	0.100	2.0	1.5	0.025	0.50	185	0.060
L070S	0.1005	0.04	10.6	250	0.09	0.110	34.3	43	45	23.0	0.43	0.07	1,513	1.14	15.8	12	0.190	0.380	2.0	1.5	0.025	0.45	144	0.025
I142S	0.0990	0.06	12.0	320	0.11	0.150	42.4	27	64	26.5	0.34	0.11	2,120	0.58	15.9	12	0.010	0.025	2.0	1.1	0.025	0.10	132	0.010
G094S	0.0950	0.05	3.1	182	0.06	0.075	35.1	68.5	37	20.0	0.40	0.06	1,238	0.19	14.9	9	0.020	0.025	1.5	0.8	0.025	0.08	126	0.010
L034S	0.0940	0.03	5.1	240	0.17	0.190	40.9	54	77	24.7	0.46	0.10	1,905	0.83	22.8	14	0.030	0.110	2.0	1.5	0.060	0.50	103	0.020
K098E	0.0930	0.29	36.1	211	0.18	0.320	19.3	19	61	17.1	0.20	0.07	1,230	0.77	11.4	39	0.140	0.590	2.0	0.9	0.110	0.60	124	0.010
J124E	0.0860	0.09	2.5	190	0.05	0.150	32.2	47	55	18.2	0.36	0.08	1,735	0.55	12.2	9	0.010	0.110	2.0	1.0	0.080	0.20	161	0.010
L093E	0.0820	0.20	17.7	201	0.14	0.220	25.3	37	44	18.0	0.41	0.06	1,185	1.31	13.3	26	0.440	1.110	2.0	1.0	0.080	0.70	111	0.040
L191S	0.0810	0.09	4.3	430	0.15	0.210	60.4	44	84	30.7	0.41	0.12	2,600	0.50	25.3	13	0.030	0.050	2.0	0.5	0.025	0.30	174	0.020
H211S	0.0810	0.08	9.9	230	0.10	0.160	36.4	48	55	22.6	0.33	0.09	2,290	0.80	16.4	10	0.030	0.070	0.5	0.8	0.080	0.05	144	0.030
K182S	0.0780	0.09	17.6	201	0.39	0.170	34.6	42	49	16.6	0.16	0.10	1,350	1.89	13.8	21	0.070	0.270	3.0	1.6	0.130	0.20	120	0.020
I090S	0.0780	0.10	22.4	230	0.13	0.140	35.4	46	64	23.5	0.37	0.09	2,020	1.30	19.0	11	0.030	0.740	2.0	1.1	0.090	0.60	114	0.030
L090E	0.0780	0.04	6.9	200	0.11	0.120	40.5	81	34	20.8	0.45	0.08	1,860	0.78	18.4	10	0.100	0.025	3.0	0.7	0.025	0.10	182	0.030
H218S	0.0760	0.25	18.0	189	0.06	0.550	13.6	23	31	18.1	0.16	0.09	1,045	1.54	9.8	40	0.150	0.520	1.0	1.3	0.080	0.30	142	0.020
J103E	0.0710	0.11	1.4	186	0.04	0.110	45.8	61	70	22.1	0.48	0.09	1,660	0.70	22.5	7	0.020	0.130	2.0	0.9	0.025	0.20	167	0.020
K088S	0.0695	0.12	40.0	160	0.23	0.120	21.3	19.5	44	18.8	0.35	0.06	1,129	1.02	10.6	11	0.105	0.610	2.0	1.0	0.118	0.60	88	0.015
J065S	0.0690	0.05	3.9	310	0.15	0.140	27.6	27	31	19.5	0.33	0.08	2,040	1.08	8.0	1185	0.050	1.880	2.0	2.0	0.025	0.70	174	0.030
I272S	0.0680	0.11	3.4	211	0.29	0.220	39.2	49	61	23.8	0.34	0.11	1,895	0.26	20.5	11	0.040	0.080	0.5	0.4	0.090	0.20	211	0.020
L187S	0.0670	0.14	4.6	390	0.07	0.230	46.2	43	73	24.8	0.43	0.10	2,880	0.66	20.6	19	0.030	0.025	2.0	2.2	0.025	0.10	158	0.020
H150E	0.0660	0.06	7.0	240	0.04	0.120	66.2	67	50	25.8	0.59	0.11	2,420	0.44	28.9	10	0.010	0.110	1.0	0.4	0.025	0.30	201	0.010
I100E	0.0660	0.08	4.6	195	0.05	0.150	64.2	92	57	24.8	0.41	0.11	2,790	0.44	31.7	9	0.020	0.050	1.0	0.4	0.025	0.10	220	0.020
H095S	0.0640	0.01	7.8	700	0.07	0.140	37.5	25	56	23.4	0.30	0.09	2,160	0.84	10.7	14	0.030	0.200	2.0	1.1	0.100	0.60	94	0.020
J040S	0.0620	0.03	1.7	165	0.09	0.050	43.6	110	56	26.6	0.42	0.10	2,000	0.55	23.3	9	0.010	0.060	2.0	0.7	0.025	0.10	170	0.010
H052E	0.0590	0.02	13.2	740	0.28	0.280	67.1	46	52	22.6	0.34	0.10	5,050	0.78	11.2	30	0.020	0.350	2.0	1.4	0.090	0.20	102	0.030
J064S	0.0590	0.05	1.6	250	0.11	0.130																		

Table 3-13 Summary of Geochemical Anomaly Data (2/2)

Sample No.	Au ppm	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Bi ppm	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Ga ppm	Ge ppm	In ppm	Mn ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Se ppm	Sn ppm	Te ppm	W ppm	Zn ppm	Hg ppm
H162E	0.0160	0.06	22.9	230	0.17	0.180	63.0	569	76	23.4	0.69	0.14	2,080	7.64	62.0	17	0.010	0.360	3.0	0.7	0.025	0.20	197	0.020
I075S	0.0150	0.18	39.4	186	0.23	0.190	22.8	23	36	19.3	0.19	0.07	1,090	2.36	14.8	16	0.340	1.000	3.0	1.1	0.390	0.80	90	0.040
J299E	0.0140	0.23	9.0	218	0.65	2.860	17.4	46	72	19.2	0.20	0.25	1,645	1.24	7.0	38	0.120	0.350	3.0	1.7	0.360	0.30	471	0.020
G147E	0.0130	0.06	73.0	171	0.08	0.110	24.1	34	39	13.8	0.20	0.06	1,360	1.51	9.2	7	0.005	0.810	1.0	0.8	0.025	0.40	115	0.010
J118S	0.0130	0.10	6.4	167	0.25	1.990	34.3	38	72	17.8	0.32	0.11	2,130	0.65	13.0	16	0.130	0.230	3.0	1.2	0.320	0.20	366	0.010
J266E	0.0130	0.19	4.2	2,010	0.09	0.220	63.0	75	93	25.3	0.34	0.10	1,845	0.73	39.4	417	0.100	0.740	1.0	1.5	0.070	0.20	496	0.010
K097S	0.0130	0.13	39.9	195	0.47	0.160	28.6	29	64	17.6	0.23	0.08	1,165	1.64	16.6	13	1.180	0.700	6.0	1.1	0.430	0.90	101	0.020
G222S	0.0130	0.15	36.1	191	0.07	0.180	20.1	15	46	17.6	0.22	0.07	1,130	0.89	9.4	5	0.050	0.730	3.0	1.0	0.100	0.60	95	0.030
G080E	0.0110	0.08	1.7	105	0.05	0.090	65.9	212	53	28.4	0.49	0.12	2,390	0.09	33.6	7	0.010	0.025	2.0	0.3	0.025	0.05	281	0.005
J079S	0.0110	0.05	3.0	400	0.13	0.170	25.0	11	41	19.9	0.37	0.07	1,585	1.02	6.2	18	0.050	0.150	2.0	1.7	0.025	0.80	146	1.010
G030S	0.0100	0.04	0.9	185	0.07	0.120	71.1	111	45	27.5	0.39	0.10	2,950	0.06	30.9	14	0.005	0.025	1.0	0.6	0.025	0.10	318	0.005
I081S	0.0090	0.12	27.0	202	0.10	0.270	16.7	17	30	18.9	0.25	0.07	701	1.32	7.9	16	0.070	1.110	2.0	1.4	0.090	0.50	106	0.020
G223S	0.0090	0.10	48.8	180	0.05	0.160	24.0	56	36	16.5	0.20	0.07	2,030	0.69	17.4	4	0.050	1.220	2.0	1.0	0.160	0.70	105	0.030
I207S	0.0080	0.12	35.2	151	0.77	0.500	23.7	40	49	20.1	0.30	0.12	1,155	1.58	13.7	20	0.140	0.490	3.0	1.6	0.490	0.40	144	0.010
G165E	0.0080	0.06	7.3	340	0.08	0.140	64.1	90	53	26.6	0.29	0.10	2,460	0.41	34.3	8	0.005	0.025	0.5	0.3	0.025	0.10	269	0.020
K076S	0.0070	0.06	26.1	187	0.11	0.150	27.6	136	46	18.8	0.45	0.08	1,645	1.18	22.1	12	0.090	1.310	2.0	1.0	0.050	0.40	96	0.090
H135E	0.0060	0.06	39.0	280	0.08	0.100	34.5	41	52	20.4	0.21	0.07	1,740	0.47	16.0	8	0.005	0.210	0.5	0.6	0.025	0.10	163	0.010
L204S	0.0060	0.11	0.4	320	0.10	0.180	95.8	112	86	35.3	0.67	0.13	3,110	0.13	39.2	8	0.020	0.025	3.0	0.1	0.025	0.50	289	0.020
L094E	0.0060	0.05	8.9	180	0.19	0.160	25.1	60	39	17.6	0.40	0.06	1,025	4.41	19.1	13	1.940	0.390	3.0	1.1	0.080	0.40	104	0.030
I070S	0.0060	0.05	32.4	195	0.41	0.300	27.1	27	38	19.7	0.39	0.08	1,320	2.25	12.6	18	0.290	0.920	4.0	1.2	0.270	0.70	108	0.040
H054E	0.0060	0.01	13.6	510	0.29	0.320	57.8	35	67	24.1	0.32	0.10	4,400	1.28	10.0	58	0.030	1.000	2.0	3.0	0.140	1.00	148	0.050
L084E	0.0050	1.54	13.7	201	0.07	0.090	23.6	22	29	17.0	0.49	0.05	1,310	0.56	8.8	9	0.030	0.130	2.0	1.0	0.025	0.10	88	0.010
G215S	0.0050	0.07	4.3	105	0.53	1.520	22.1	30	87	17.5	0.18	0.16	2,680	0.77	17.0	7	0.080	0.130	1.0	1.5	0.360	0.40	299	0.010
J300E	0.0050	0.12	7.4	153	0.45	1.525	11.8	8.5	64	18.5	0.16	0.20	1,628	0.76	3.7	25	0.055	0.260	2.0	1.6	0.145	0.30	341	0.015
I213S	0.0050	0.12	40.2	123	0.20	0.190	22.9	23	34	18.7	0.30	0.10	1,210	0.69	7.7	7	0.090	0.250	2.0	0.9	0.250	0.10	118	0.020
I107E	0.0050	0.09	48.6	410	0.10	0.110	28.9	28	47	19.6	0.33	0.08	1,835	0.93	11.1	10	0.020	2.210	2.0	0.8	0.025	0.20	111	0.070
K077S	0.0050	0.09	30.3	218	0.11	0.180	43.6	255	58	18.8	0.42	0.08	2,460	1.36	46.2	10	0.030	1.500	2.0	0.8	0.060	0.40	82	0.100
I212S	0.0040	0.10	36.5	149	0.56	0.270	24.2	19	45	17.2	0.31	0.10	1,655	1.32	8.3	10	0.320	0.620	5.0	1.2	0.620	0.60	114	0.010
I236S	0.0040	0.10	58.5	230	0.27	0.160	26.2	32	60	19.0	0.32	0.09	1,175	1.26	14.2	10	0.160	0.320	0.5	0.9	0.210	0.10	98	0.020
I136S	0.0040	0.05	35.3	310	0.17	0.170	37.2	49	70	22.3	0.27	0.10	2,140	2.29	17.2	15	0.020	0.590	2.0	1.3	0.090	0.60	82	0.030
K075E	0.0040	0.05	26.2	200	0.06	0.110	39.6	154	36	18.6	0.44	0.09	2,170	1.08	28.2	10	0.030	1.500	2.0	0.9	0.025	0.40	126	0.060
G156E	0.0030	0.04	4.6	182	0.06	0.110	65.4	86	40	23.1	0.31	0.11	2,430	0.36	28.4	7	0.005	0.025	1.0	0.3	0.025	0.05	270	0.010
G182S	0.0030	0.13	8.0	106	0.49	1.120	16.7	46	52	16.7	0.19	0.16	1,330	0.80	13.6	21	0.100	0.150	0.5	1.2	0.330	0.20	276	0.010
J125S	0.0030	0.12	0.8	166	0.05	0.120	55.2	182	48	27.2	0.53	0.14	2,880	0.48	32.3	10	0.010	0.025	2.0	0.7	0.025	0.10	300	0.010
J298E	0.0030	0.20	9.6	145	0.51	2.190	14.9	10	67	18.9	0.20	0.18	1,605	0.73	5.6	35	0.190	0.320	2.0	1.5	0.270	0.30	460	0.010
G178E	0.0030	0.04	42.0	400	0.09	0.160	40.8	42	47	15.0	0.16	0.06	2,900	2.57	15.2	11	0.070	0.420	1.0	0.8	0.060	0.40	118	0.020
I108S	0.0030	0.08	46.0	260	0.12	0.110	24.0	32	42	19.1	0.33	0.07	1,375	1.59	14.2	11	0.040	1.500	2.0	0.9	0.060	0.50	89	0.030
I105E	0.0030	0.06	33.3	250	0.17	0.110	24.1	39	40	17.0	0.29	0.07	1,300	1.20	14.4	11	0.100	0.910	2.0	1.1	0.190	0.60	103	0.030
G139S	0.0030	0.07	5.3	181	0.11	0.130	70.9	95	59	25.4	0.34	0.12	3,240	0.37	25.7	9	0.050	0.025	0.5	0.6	0.025	0.05	298	0.030
G176E	0.0030	0.04	37.0	200	0.08	0.090	16.8	14	35	10.6	0.11	0.04	1,045	1.56	8.3	6	0.040	3.230	0.5	0.6	0.050	0.50	66	0.050
L266E	0.0030	0.06	5.8	690	0.23	0.170	62.0	160	171	33.2	0.35	0.14	2,550	0.20	54.7	18	0.020	0.025	0.5	0.5	0.025	0.05	144	0.050
I191E	0.0020	0.04	70.0	270	0.04	0.140	21.6	8	32	10.0	0.14	0.05	1,295	1.43	7.2	8	0.580	0.680	2.0	0.7	0.070	0.50	54	0.010
G095S	0.0020	0.04	3.7	230	0.05	0.090	24.3	27	45	21.1	0.24	0.07	1,360	0.53	11.0	9	0.030	0.060	2.0	1.1	0.060	0.10	85	0.010
H196E	0.0020	0.11	21.2	218	0.14	0.280	41.1	320	64	19.9	0.27	0.08	1,600	17.75	121.0	13	0.110	0.440	3.0	2.2	0.070	1.10	122	0.010
G126E	0.0020	0.05	1.9	150	0.06	0.120	73.3	110	45	25.3	0.27	0.10	2,350	0.26	31.7	7	0.005	0.025	1.0	0.4	0.025	0.10	277	0.010
L209E	0.0020	0.08	1.1	305	0.09	0.135	91.6	96	70	33.9	0.50	0.13	2,770	0.23	40.9	9	0.015	0.103	1.0	0.2	0.053	0.18	281	0.010
J234E	0.0020	0.06	25.6	400	0.16	0.190	32.7	34	72	21.5	0.20	0.09	1,685	4.96	18.6	15	0.020	0.380	1.0	1.0	0.070	0.40	72	0.020
G091S	0.0020	0.66	6.6	340	0.12	0.120	28.9	25	59	23.8	0.23	0.08	1,305	1.17	11.6	15	0.090	0.080	2.0	1.2	0.080	0.20	84	0.020
H011S	0.0020	0.16	15.6	690	0.29	0.310	64.4	34	72	25.5	0.47	0.09	4,640	1.10	9.8	28	0.020	0.900	4.0	1.5	0.180	0.90	84	0.020
I196E	0.0020	0.05	63.4	173	0.01	0.120	25.5	22	32	15.2	0.24	0.06	995	1.00	12.5	7	0.140	0.760	2.0	0.8	0.025	0.10	92	0.030
H265S	0.0020	0.05	3.5	630	0.14	0.130	54.8	52	168	25.2	0.28	0.10	2,790	0.54	30.5	12	0.005	0.025	0.5	0.7	0.025	0.05	139	0.030
K085S	0.0020	0.38	13.2	150	0.09	0.150	25.7	43	39	19.5	0.16	0.07	1,395	0.72	18.6	7	0.020	0.380	2.0	0.9	0.050	0.30	100	0.040
I247S	0.0020	0.08	326.0	155	0.15	0.160	15.0	20	41	18.5	0.32	0.08	564	5.78	7.1	9	1.930	9.290	0.5	1.5	0.340	1.20	90	0.070
G184S	0.0010	0.03	16.6	118	0.48	0.																		

2-3-3 考 察

以上の地化学異常値の分布がまとまる地域のうち、これらが現地調査時に把握した地質データから鉱化作用に関係すると判断される地区を地化学異常域として12地区抽出した。各地区は、次段階において地表踏査対象となる大まかな範囲とした。

(C-1) Selogiri 地区：本地区は本年度概査地のうち、最も地化学異常が顕著なところで、4地点で Au 異常、このうち3地点で Ag 異常、2地点で Cu 異常を伴い Pb,Zn,As,Sb,Hg 異常が検出された。パンニングでも金粒が検出されている。石英脈試料は最高 21g/tAu(rock chip)を示し、既存鉱区外にも石英脈が発達している。また、石英脈は黄銅鉱、閃亜鉛鉱を伴い幅 15cm 以下である。採取した石英脈からの試料の Cu 品位は 1.0%Cu を示すにすぎないが、一部では黄銅鉱が濃集する。なお、変質鉱物としてはハロイサイト、カオリナイト、スメクタイトなどが広く認められる。以上から本地区の地化学異常は Au、Ag 及び Cu の鉱化作用及びこれらに伴い Pb 及び Zn の鉱化作用を反映していると判断される。

(C-2) Prambon 地区：4地点で Au の異常、5地点 Ag の異常、これらのうち1箇所 Cu の異常を示すほか、Mo、Sb 及び Hg の異常を伴う。また、パンニングでも3箇所金粒が検出されている。これらの分布域には石英細脈が分布し、伸長方向は N-S が多い。石英脈は最大脈幅 0.15m で、その試料は最高 0.8g/tAu(rock chip)を示すにすぎないものの、金の鉱化作用を示す値の石英脈が広く発達している。走向延長は確認されていないが、岩脈の貫入方向と一致することが多い。また、断続しながらも、セリサイト、混合層粘土鉱物などの変質帯が一部で強く、また、黄鉄鉱の鉱染は発達する。本地域の地化学異常は主として Au、Ag の鉱化作用を反映していると考えられる。ただし、閃緑岩質の貫入岩が分布すること、セリサイト変質がまとまっている箇所があること、Mo などの地化学異常もあることなどから今後、ベースメタルの鉱化作用についても検討する必要がある。

(C-3) Sentul East 地区：Sentul East 地区は Aneka Tambang がボーリング探鉱を実施した珪化帯に隣接する地区で、本調査では珪化岩、石英脈の転石を多く捕捉したが、地化学資料採取位置付近での捕捉した露頭は限定されている。この地区には Au 異常が2地点で、Ag 異常が2地点のほか、As、Sb、Hg、Mo 及び Zn の異常が分布する。既存地質図では NW-SE 系、N-S 系及び NE-SW 系の上流域に断層が発達していること、多くの貫入岩が発達し、強い珪化変質帯が地化探試料採取点の上流域に分布する可能性があることから主として Au・Ag の鉱化作用が期待できる。変質鉱物としてはセリサイト・カオリン鉱物、スメクタイト、明礬石、ジャロサイトが認められている。

岩石の分析値は高い Au 値を示さず、わずかに本地区西方からの珪化岩の転石が 0.3g/tAu を示すにすぎないが、地化学異常が広範にわたることから、Au 及び Cu の鉱化作用が期待できる。

(C-4)Sweden 地区：Au の異常が 2 地点ある。その他 Zn,As,Sb,Mo の異常が分布する。本地区では、広い範囲に珪化・粘土化変質帯が発達し、セリサイト、カオリン鉱物が認められた。珪化・粘土化変質帯には細脈ながら石英脈が胚胎し、最高 2%Cu を示している。また、パンニング試料に黄銅鉱が 2 箇所検出されたことから、本地区では Au のほか Cu の鉱化作用も期待できる。本調査で確認した変質帯に沿って NE-SW 方向の断層が位置することから本地区の鉱化作用大きな構造に規制されていると推定されること、デイサイト（石英斑岩）が貫入していること、変質作用は上記の石英脈から北方へは漸次弱くなるが、南方は鉱化作用の主たる胚胎層は上位の石灰岩に覆われていることから、南方では地表下に鉱化作用が期待できる。なお、本地区には鉱業権が設定されていたが、本調査時は抹消されていた。

(C-5) Purwodadi 地区：Au の異常が 2 地点に、Ag,Pb,Zn,As,Sb,Mo,As 及び Hg の異常がそれぞれ地区内及びその周辺に分布する。また、パンニング試料から菌粒が検出されている。本地区内には黄銅鉱・黄鉄鉱を伴う石英脈の転石が発見され、チェック品位は 0.7%Cu であるが、優勢な石英脈の露頭が上流域に分布することが示唆される。その他の沢においても脈幅 5cm 以下の細脈ながら黄銅鉱あるいは閃亜鉛鉱を伴う石英脈が確認されており、広い範囲に鉱化作用が及んでいる。ただし、付近には完晶質岩（花崗閃緑岩）が露出していること、スカルン様の転石があること等から、Au の鉱化作用に比べ銅鉛亜鉛等の多金属の鉱化作用が優勢である可能性がある。本地区では NE-SW 系の断層が発達している。本地区ではセリサイト、カオリン及びパイロフィライト等の変質鉱物を産する。

(C-6) Tempursari 地区：Au の異常が 2 地点で、そのほかはずかに Au 及び Cu の異常があるのみである。しかし、2 地点でのパンニング試料が金粒を含むこと、黄鉄鉱の鉱染、珪化・粘土化変質作用を蒙っている貫入岩が分布しており、セリサイト、混合層粘土鉱物、カオリン及びスメクタイト等の変質鉱物が同定されている。

石英脈は細脈のみであり、低 Au 品位(最高 80ppb)であったが、本地区の地化学異常は Au 及び Cu の鉱化作用を反映していると判断される。

(C-7) Wonosari：本地区は広く石灰岩層に覆われ、踏査範囲では鉱化作用を把握していない。しかし、Au,Ag,Cu,Zn,As,Mo,Hg などの沢砂地化学異常があり、またパンニングにより金粒が検出されている。これらの原因は、地質精査により究明できる可能性があるが、全体の鉱化作用の把握に

は物理探査，ボーリング探査しかない。当地区は広い範囲に鉍化作用がある可能性があり，現段階では範囲を設定していない。

(C-8) Sweden East (Ringinrejo 周辺) 地区： Ringinrejo 周辺は広い範囲に Au,Ag,Cu,As,Mo に地化学異常値が分布している。大きく分け，南側の第三紀火山岩類分布域と北側の第四紀火山岩分布域に地化学異常がある。第四紀火山岩の分布域のなかの Au 異常の原因も究明する必要があるが，現時点では南側のみを Sweden East (Ringinrejo) 地区として設定してある。北側の第四紀火山岩分布域には本調査では鉍化変質帯を把握していないが，南側では黄鉄鉍鉍染，粘土化変質帯が分布しその中に石英細い脈が胚胎しているのが確認されたからである。この地区では石英・珪化脈の最高値は 0.7g/tAu に過ぎないが露出が少ない比較的平坦地であることから，深部へ期待できる。なお，北側についてもパンニング試料に金粒が確認されており興味は残る。

(C-9) K.Jinggring：本地区は既知鉍徴地で石英脈が分布することが知られており，その露頭から DMRI が採取した試料 0.9g/tAu を示しており，変質作用が及んでいる範囲が限定されているものの鉍化作用が確認された。本調査では石英転石が 1.4g/tAu を示した。

(C-10) Binangun 地区： Ringinrejo 地区から南方にかけての広い範囲に断続して Au, Zn,As,Sb,Hg,Mo の沢砂地化学異常が検出された。数少ないが脈幅 2cm 以下の石英脈が安山岩中に認められたが，変質作用は限定されている。既存地質図ではこの地区に NE-SW 系の断層の存在を示すが，鉍化作用はこの断層に規制されて分布するように見える。本地区は DMRI から提供された資料に不詳ながら鉍化作用の記載があり，本調査で上記のとおり確認したが，小規模と判断される。本地区は次段階のターゲットとして絞りこむのは難しい。

(C-11) Purwoharjo：本地区の北部は現地調査時には鉍化変質帯が全く把握されず，沢砂の分析結果のうち，他地域比べ Cu 値が比較的高いことが判明した。本地区は Wuni 層の安山岩質火山砕屑岩が分布するため，後背地のバックグラウンドが高いだけの可能性もある。

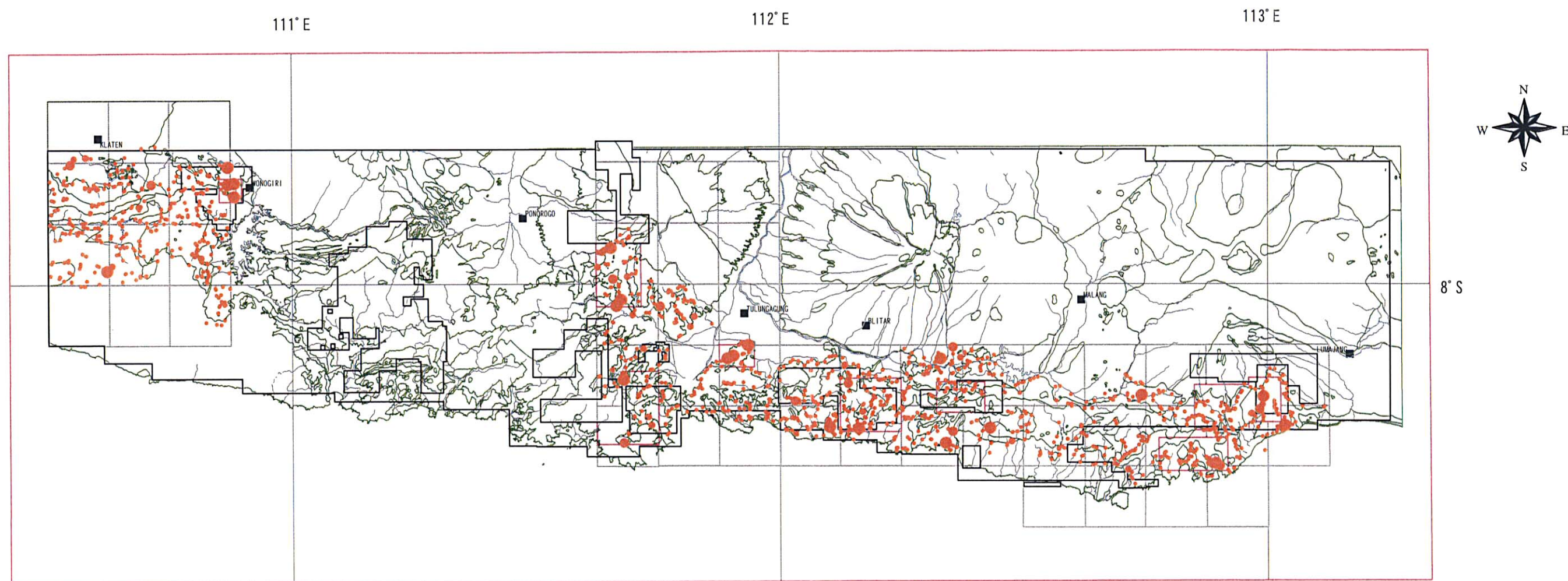
(C-12) Tulungagung East 地区； Cu , Zn , As 及び Hg の地化学異常域が Tulungagung の西方の安山岩分布域にある。地表では明瞭な鉍化変質帯は把握できなかった。

以上の異常値から鉍徴地との関係から異常域をまとめると以下のとおりとなる。

Table 3-14 Summary of Geochemical Anomalies

地区名	地化学異常	地表の鉱徴	期待される鉱床
C1. Selogiri	沢砂：Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Sb,Hg パンニング：Cu 岩石：21g/tAu(max)	・黄銅鉱・閃亜鉛鉱・石英脈 ・セリサイト変質作用 (Selogiri 既知鉱床周辺)	金銀石英脈(深部にポ ーフィリーカッパ ー鉱床の可能性？)
C2. Prambon	沢砂：Au,Ag,As,Sb,Mo パンニング：Au 岩石：0.8g/tAu	・石英脈，黄鉄鉱鉱染 ・セリサイト変質作用	金銀石英脈 (ポーフィリーカッ パー鉱床？)
C3. Sentul East	沢砂：Au,Ag,Zn,As,Sb,Hg,Mo パンニング：As 岩石：0.3g/tAu(max)	・珪化帯，石英脈が分布 ・黄鉄鉱鉱染強し ・粘土化作用(カオリン等)	浅熱水性金銀石英脈
C4. Sweden	沢砂：Au,Zn,As,Sb,Mo パンニング：Cu 岩石：0.2g/tAu(max) 1.1%Cu(max)	・広範な変質帯，石英細脈 ・セリサイト変質作用， カオリン変質作用 (旧鉱区内:不詳)	金銀石英脈 (潜頭性のポーフィ リーカッパー鉱床？)
C5. Purwodadi	沢砂：Ag,Pb,Zn,As,Sb,Mo,As,Hg パンニング：Au 岩石：1.0g/tAu(max) 0.7%Cu(max)	石英・黄銅鉱の細脈・転石 花崗岩質岩の貫入(黄鉄鉱鉱 染) (森林保護区内)	含金銀多金属石英脈 (スカルン鉱床？)
C6. Tempursari	沢砂：Au,Cu,As パンニング：Au 岩石：0.08g/tAu(max)	・広範な変質帯，石英細脈 (既存鉱区内)	不明(ポーフィリーカ ッパー鉱床？)
C7. Wonosari	沢砂：Au,Ag,Cu,Zn,As,Mo,Hg パンニング：Au 岩石：0.04g/tAu(max)	不明(石灰岩分布域)	不明
C8. Seweden East (Ringinrejo and the north)	沢砂：Au,Ag,Cu,As,Mo パンニング：Au 岩石：0.7g/tAu(max)	・石英細脈，黄鉄鉱鉱染帯 (旧鉱区内:不詳)	金銀石英脈
C9. K.Jinggring	沢砂：Au 岩石：0.9g/tAu(max)	・石英脈，変質帯の広さ限定 されている。 ・石英転石	金銀石英脈

C10. Binangun	沢砂：Au, Zn,As,Sb,Hg,Mo 岩石：0.3g/tAu(max)	・石英転石 ・変質帯限定されている。	金銀石英脈
C11. Pruwoharjo	沢砂：Cu,Zn, As,Hg,Mo (南方の岩石：0.3g/tAu(max))	地表の鉱徴未把握。	不明
C12. Tulungagung West	沢砂：Cu,Zn, As,Hg (岩石：低品位)	地表の鉱徴未把握。	不明



- Au (ppm) in stream sediments
- 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0 - 0.0054 (-1 - 1 Std. Dev.)
- Survey area
 - ▬ River
 - ▭ Geologic boundary
 - ▭ Geochemical anomaly and mineralization area
 - ▭ Topographic map boundary
 - ▭ Coordinate line



Fig. 3-23 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Au)

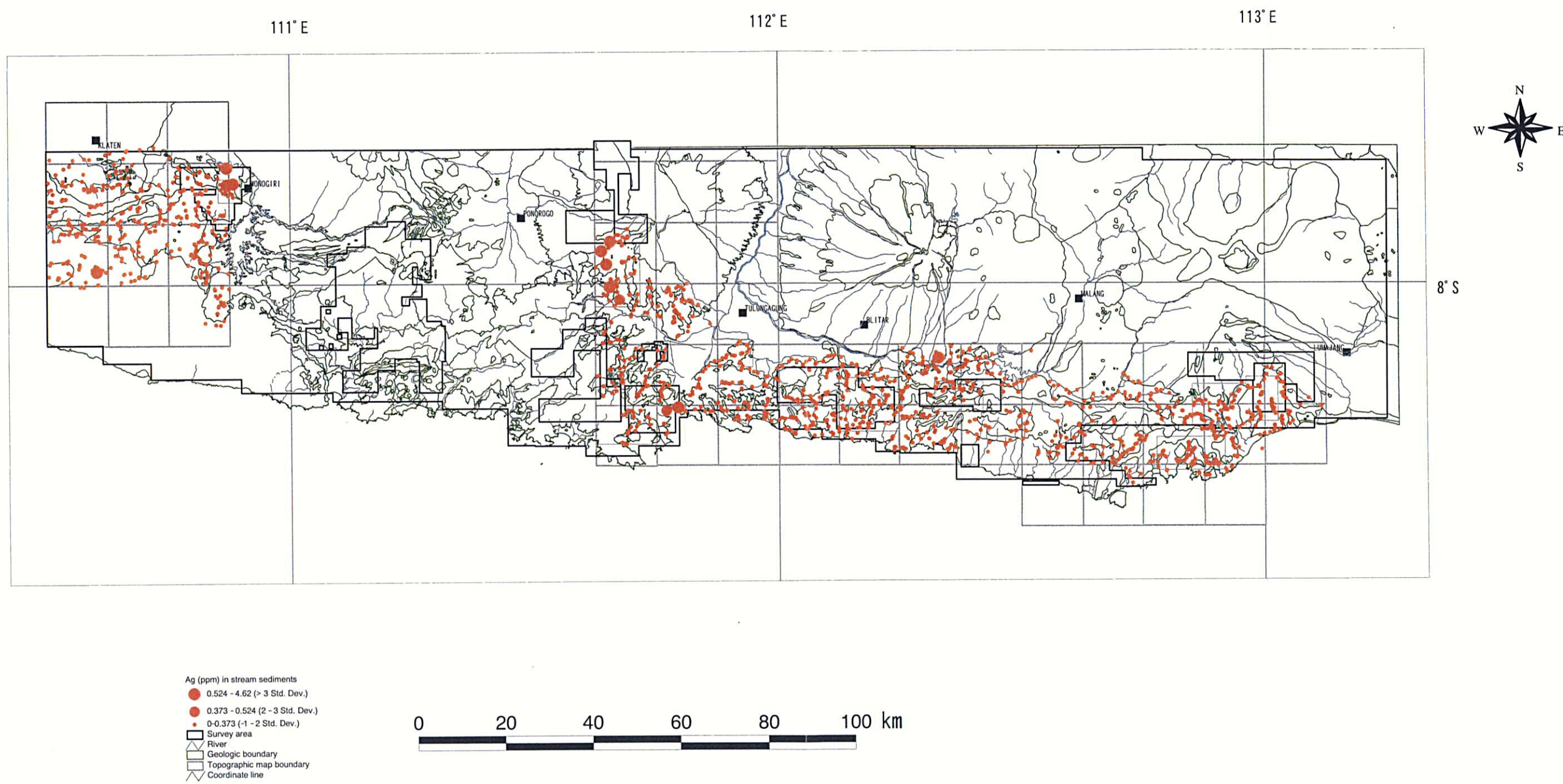
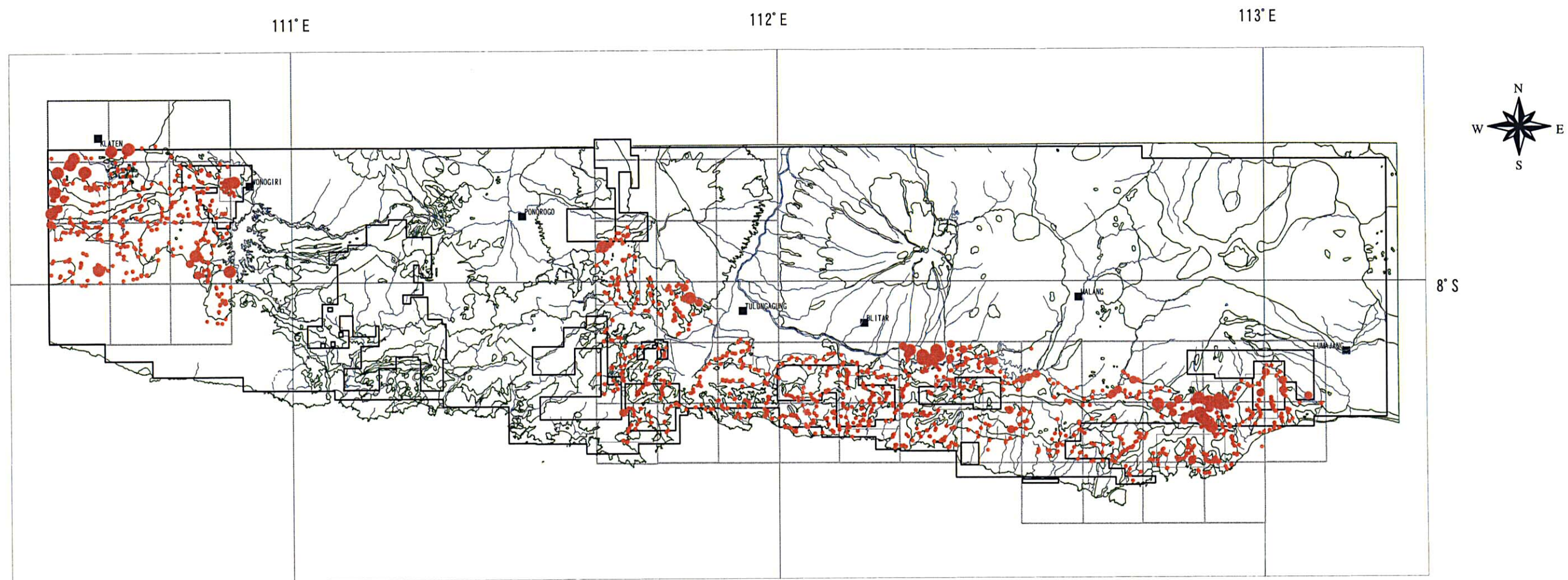


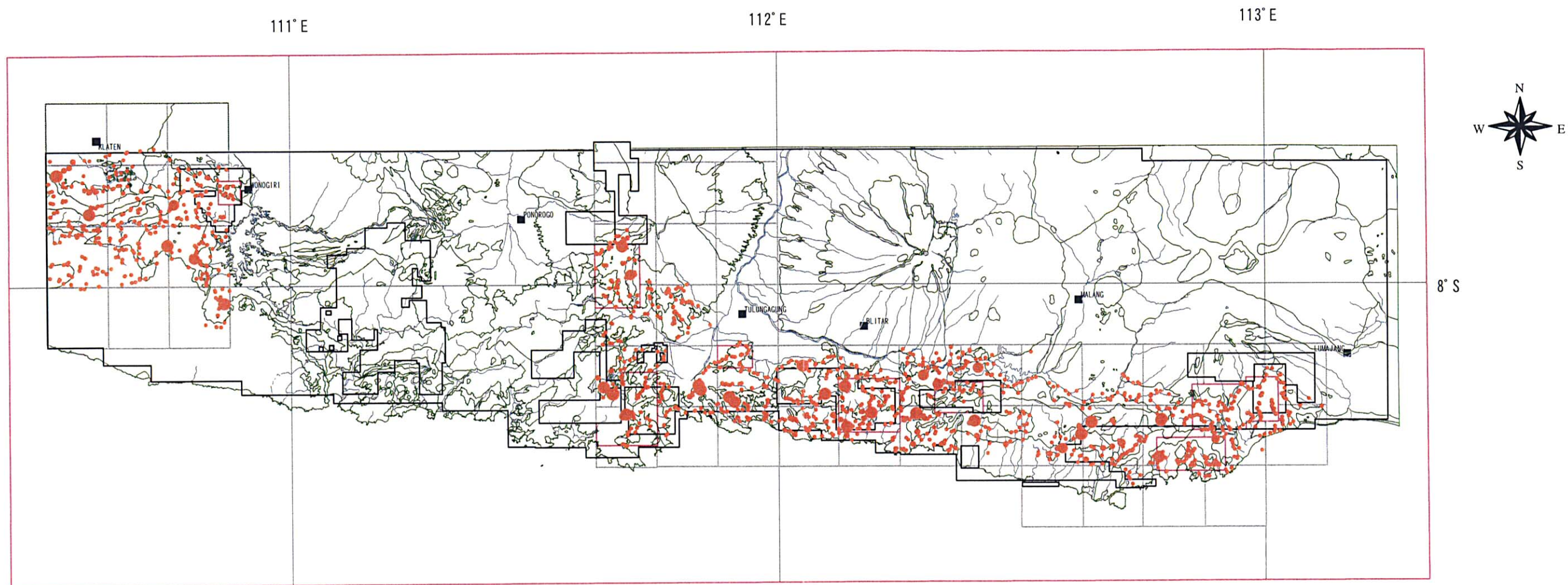
Fig. 3-24 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Ag)



- Cu (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 151 - 183(2 - 3 Std. Dev.)
 - 26 - 151(-2 - 2 Std. Dev.)
- Cu (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 112.043 - 185.5(> 3 Std. Dev.)
 - 93.545 - 112.043(2 - 3 Std. Dev.)
 - 19.55 - 93.545(-2 - 2Std. Dev.)
- Cu (ppm) in stream sediments (shale)
 - 77-89(> 3 Std. Dev.)
 - 65-77(2 - 3 Std. Dev.)
 - 6 - 65(-3 - 2 Std. Dev.)
- Cu (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 104 - 120(> 3 Std. Dev.)
 - 87 - 104(2 - 3 Std. Dev.)
 - 2.5 - 87(-3 - 2 Std. Dev.)
- Cu (ppm) in stream sediments (quaternary)
 - 71 - 89(1 - 2 Std. Dev.)
 - 52 - 71(0 - 1 Std. Dev.)
 - 0 - 52(-3 - 1 Std. Dev.)
- Cu (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 116-294(> Std. Dev.)
 - 96-116(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-96(-3 - 2 Std. Dev.)
- Survey area
- △ River
- ▭ Geologic boundary
- ▭ Topographic map boundary
- ∕ Coordinate line



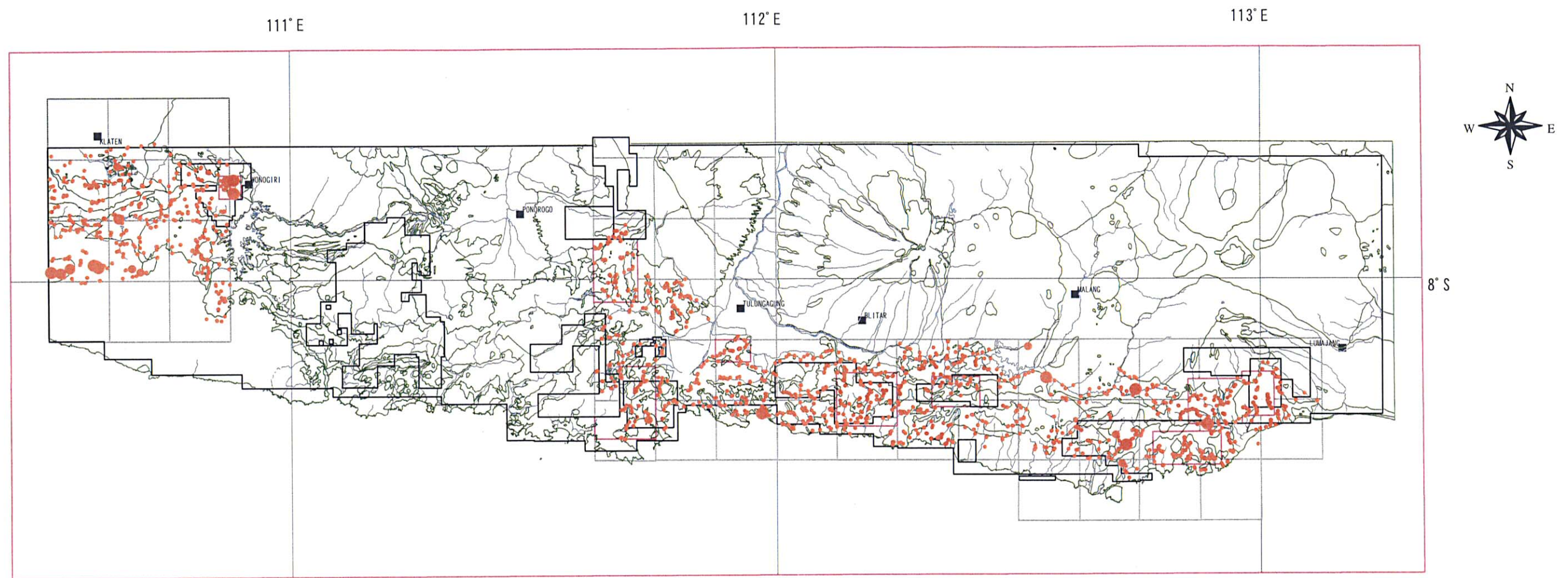
Fig. 3-25 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Cu)



- Mo (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 1.858 - 2.46(> 3 Std. Dev.)
 - 1.458 - 1.858(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 1.458(-2 - 2 Std. Dev.)
- Mo (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 2.033 - 2.39(> 3 Std. Dev.)
 - 1.565 - 2.033(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 1.565(-2 - 2 Std. Dev.)
- Mo (ppm) in stream sediments (shale)
 - 1.858 - 2.46(> 3 Std. Dev.)
 - 1.458 - 1.858(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 1.458(-2 - 2 Std. Dev.)
- Mo (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 6 - 17.8(> 3 Std. Dev.)
 - 4.4 - 6(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 4.4(-1 - 2 Std. Dev.)
- Mo (ppm) in stream sediments (quaternary)
 - 1.179 - 1.461(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.897 - 1.179(1 - 2 Std. Dev.)
 - 0 - 0.897(-3 - 1 Std. Dev.)
- Mo (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 2.938 - 7.64(> 3 Std. Dev.)
 - 2.238 - 2.938(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 2.238(-2 - 2 Std. Dev.)
- ▭ Survey area
- ▭ River
- ▭ Geologic boundary
- ▭ Geochemical anomaly and mineralization area
- ▭ Topographic map boundary
- ▭ Coordinate line



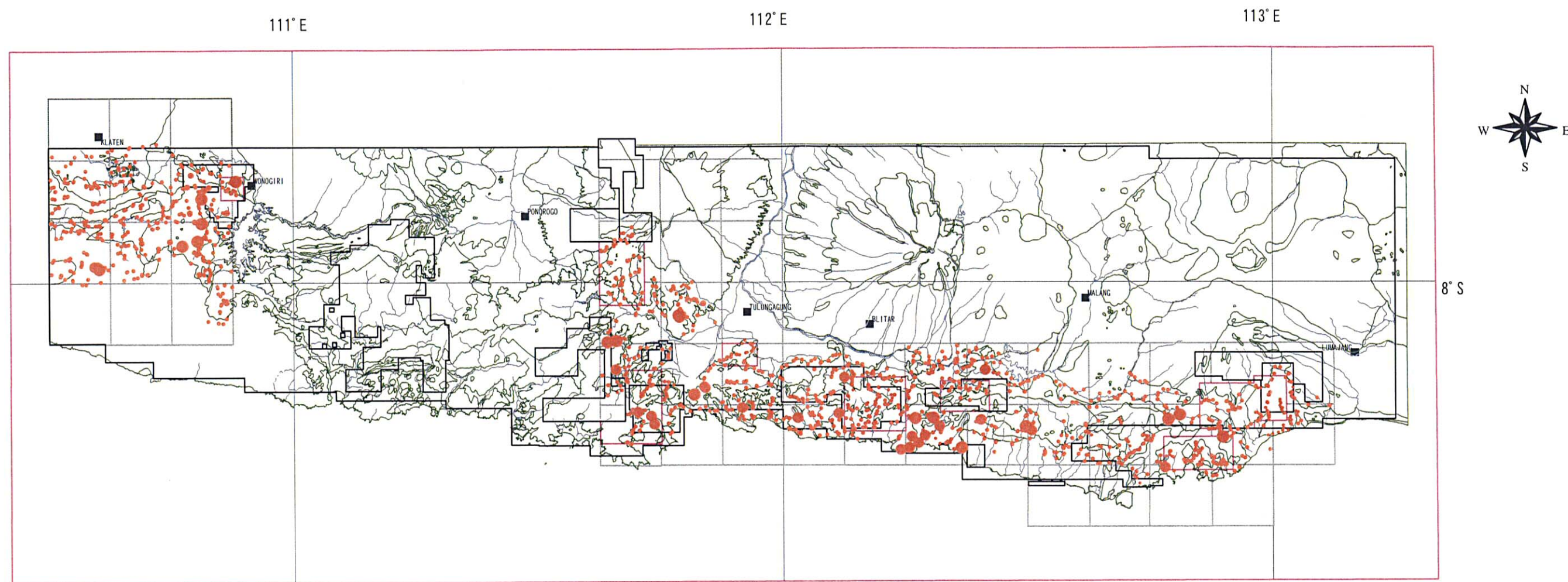
Fig. 3-26 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Mo)



- Pb (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 81-296(> 3 Std. Dev.)
 - 58-81(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-58(< 2 Std. Dev.)
- Pb (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 21-64(2 >Std. Dev.)
 - 0-21(< 2 Std. Dev.)
- Pb (ppm) in stream sediments (shale)
 - 22 - 24(> 3 Std. Dev.)
 - 19 - 22(2 - 3 Std. Dev.)
 - 4 - 19(< 2 Std. Dev.)
- Pb (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 67 - 292(> 3 Std. Dev.)
 - 67 - 92(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 67(0 - 2 Std. Dev.)
- Pb (ppm) in stream sediments (Quaternary)
 - 52 - 417(> 3 Std. Dev.)
 - 38 - 52(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-38(< 1 - 2 Std. Dev.)
- Pb (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 52 - 417(> 3 Std. Dev.)
 - 38 - 52(2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-38(< 1 - 2 Std. Dev.)
- ▭ Survey area
- ▬ River
- ▬ Geologic boundary
- ▬ Geochemical anomaly and mineralization area
- ▬ Topographic map boundary
- ▬ Coordinate line



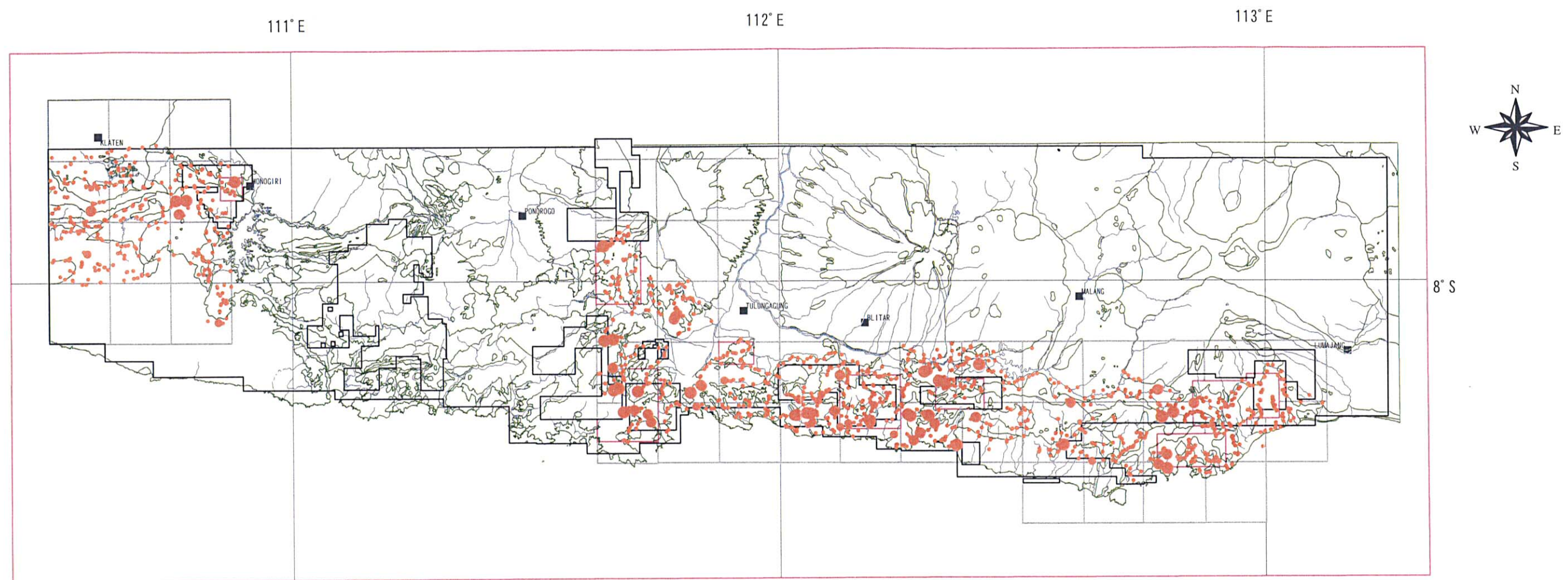
Fig. 3-27 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Pb)



- Zn (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 270-366 (> 3 Std. Dev.)
 - 228-270 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-228 (-2 - 2 Std. Dev.)
- Zn (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 335-781 (> 3 Std. Dev.)
 - 269-335 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-269 (-1 - 0 Std. Dev.)
- Zn (ppm) in stream sediments (shale)
 - 152-177 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 125-151 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0-125 (-2 - 2 Std. Dev.)
- Zn (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 282-362 (> 3 Std. Dev.)
 - 226-282 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-226 (-2 - 2 Std. Dev.)
- Zn (ppm) in stream sediments (quaternary)
 - 303-688 (> 3 Std. Dev.)
 - 247-302 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-247 (3 - -2 Std. Dev.)
- Zn (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 46.4-326 (> 3 Std. Dev.)
 - 33.7-46.4 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0-33.7 (-1 - 0 Std. Dev.)
- ▭ Survey area
- ▬ River
- ▭ Geologic boundary
- ▭ Geochemical anomaly and mineralization area
- ▭ Topographic map boundary
- ▬ Coordinate line



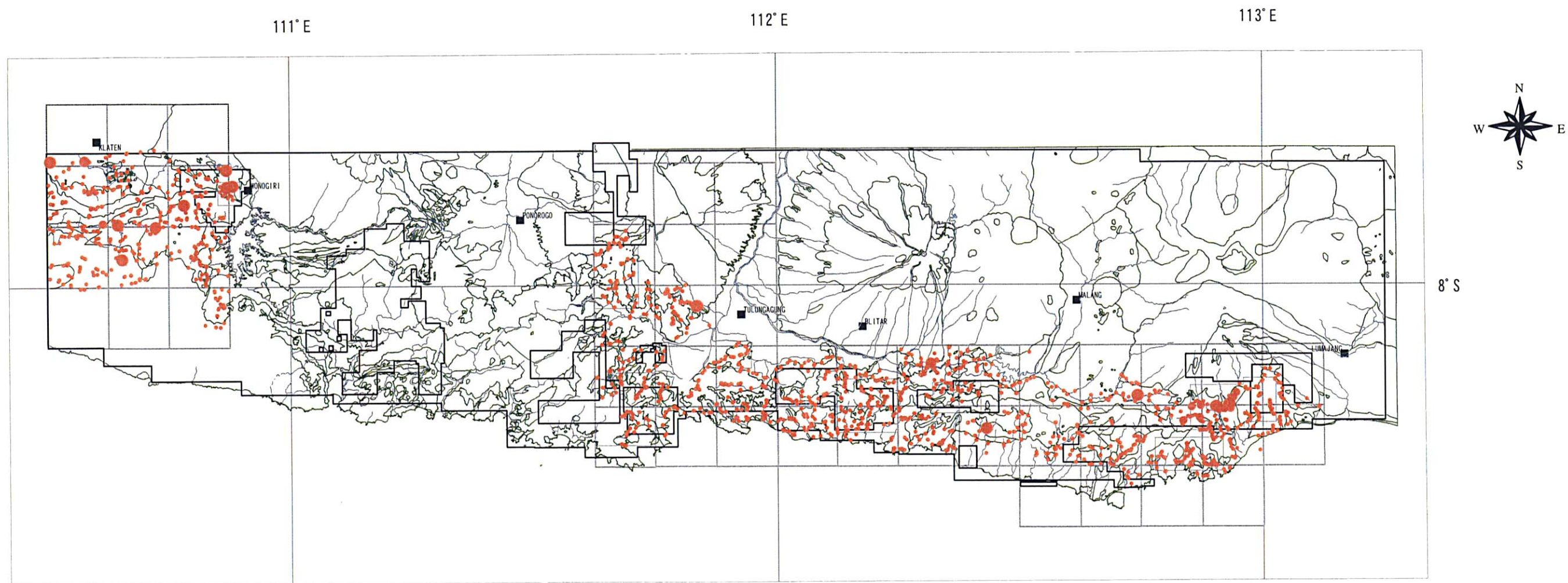
Fig. 3-28 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Zn)



- As (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 8.3 - 10.2 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 6.5 - 8.3 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0.83 - 6.5 (-2 - 2 Std. Dev.)
- As (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 48 - 90 (> 3 Std. Dev.)
 - 35 - 48 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 35 (-1 - 2 Std. Dev.)
- As (ppm) in stream sediments (shale)
 - 13.0 - 15.6 (> 3 Std. Dev.)
 - 10.4 - 13.0 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 10.4 (-2 - 2 Std. Dev.)
- As (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 23.5 - 30 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 17 - 23.5 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0 - 4 (-2 - 1 Std. Dev.)
- As (ppm) in stream sediments (quaternary)
 - 11.0 - 12.8 (> 3 Std. Dev.)
 - 8.6 - 11.0 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 8.6 (-2 - 2 Std. Dev.)
- As (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 46.4 - 326 (> 3 Std. Dev.)
 - 33.7 - 46.4 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 33.7 (-1 - 0 Std. Dev.)
- Survey area
- ▬ River
- ▬ Geologic boundary
- ▬ Geochemical anomaly and mineralization area
- ▬ Topographic map boundary
- ▬ Coordinate line



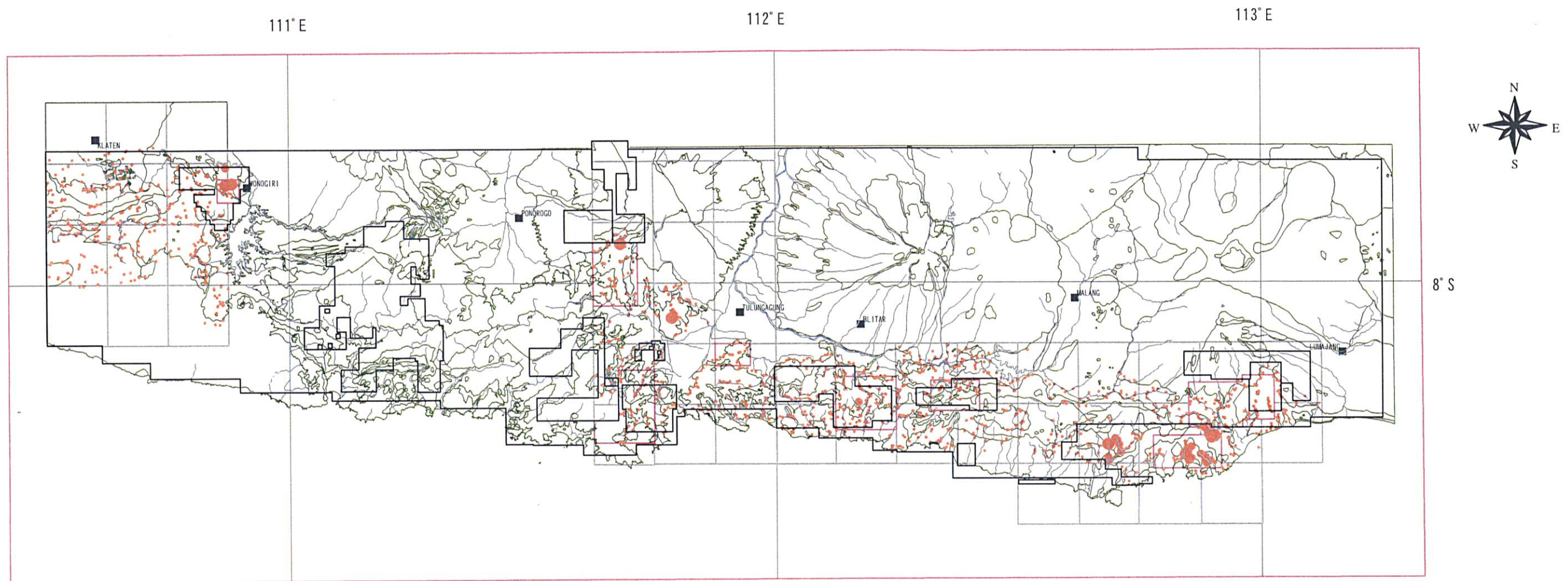
Fig. 3-29 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (As)



- Hg (ppm) in stream sediments (volcanic_sediments)
 - 0.047 - 0.058 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.035 - 0.047 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0 - 0.0035 (-2 - -1 Std. Dev.)
- Hg (ppm) in stream sediments (andesite)
 - 1.307 - 5.63 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.889 - 1.307 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 0.052 (-1 - 2 Std. Dev.)
- Hg (ppm) in stream sediments (shale)
 - 0.040 - 0.050 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.032 - 0.040 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 0.032 (-2 - -1 Std. Dev.)
- Hg (ppm) in stream sediments (limestone)
 - 0.9 - 3.4 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.6 - 0.9 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 0.6 (-1 - -0.6 Std. Dev.)
- Hg (ppm) in stream sediments (quaternary)
 - 0.081 - 0.1 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.061 - 0.081 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 0.061 (-2 - -1 Std. Dev.)
- Hg (ppm) in stream sediments (unspecified)
 - 0.632 - 6.49 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.43 - 0.632 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0 - 0.43 (-1 - 2Std. Dev.)
- ▭ Survey area
- ▬ River
- ▬ Geologic boundary
- ▬ Topographic map boundary
- ▬ Coordinate line



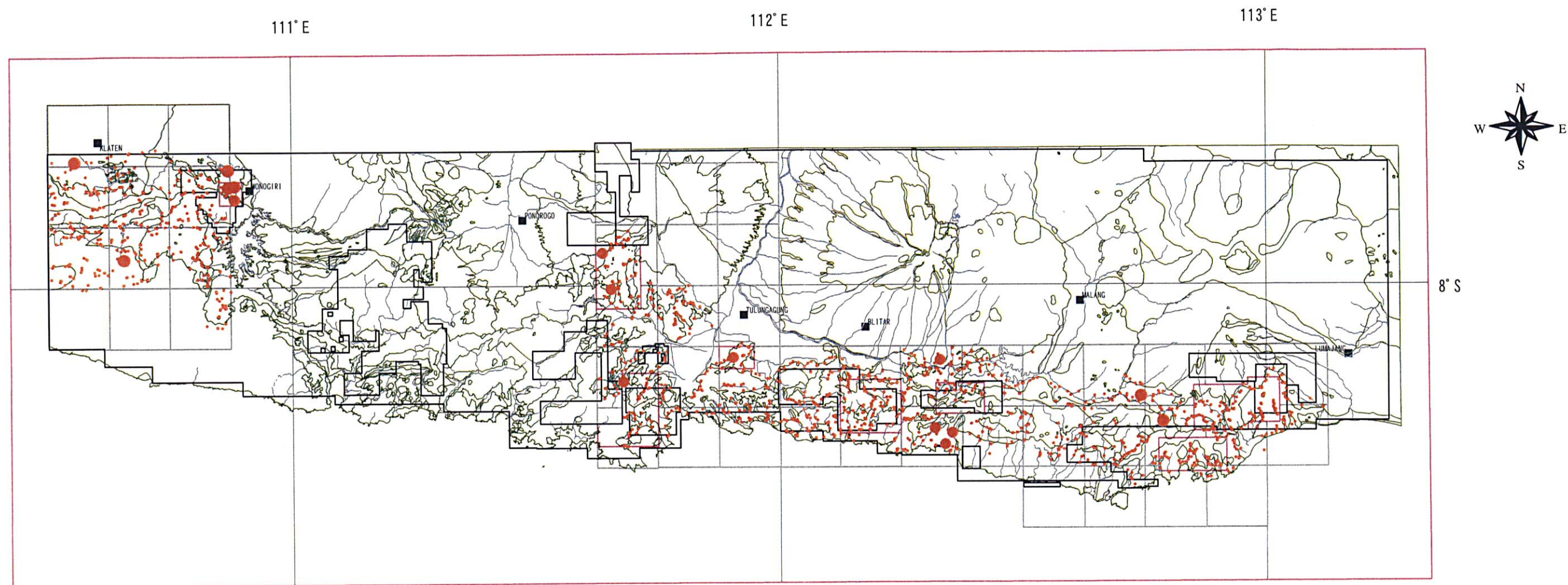
Fig. 3-30 Geochemical Anomaly of Stream Sediments (Hg)



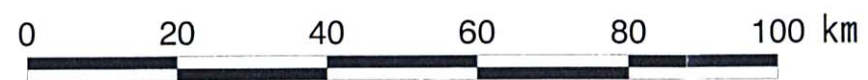
- Survey area
- ▤ River
- Principal component No.6
- 4.7-10.2 (> 3 Std. Dev.)
- 3.1-4.7 (2 - 3 Std. Dev.)
- -9.4 - 3.1 (< 2 Std. Dev.)
- Geologic boundary
- Geochemical anomaly and mineralization area
- Topographic map boundary
- ▤ Coordinate line



Fig. 3-31 Principal Component Analysis
(Principal Component No. 6)



- Principal component (No.7)
- 4.01 - 24.23(>3 Std. Dev.)
 - 2.67 - 4.01(2-3 Std. Dev.)
 - -8.00 - 2.67(<2 Std. Dev.)
 - Survey area
 - River
 - Geologic boundary
 - Geochemical anomaly and mineralization area
 - Topographic map boundary
 - Coordinate line



TFig. 3-32 Principal Component Analysis
(Principal Component No. 7)

第 3 章 地化学探查(準精査)

第3章 地化探査（準精査）

3-1 調査の方法

準精査地域では調査面積 800km² から 497 点を選び、166 メッシュ以下の沢砂を採取し、第 A-1 表に示す 49 成分を分析した。Fig.4-1 に本地域の地質図を示す。

地化学探査にあたっては縮尺 2 万 5 千分の 1 の地形図をもとに沢砂採取地点を設定した。また、調査中は同縮尺の地形図を用いてル - トマップを作成した。

採取予定地点において沢砂を 80 メッシュで篩い、80 メッシュ以下の試料を採取した。ペ - スキャンに戻った後、天日で乾燥を行い、166 メッシュの篩いを行い 90 μm 以下の粒度の試料を分析試料とした。なお、22 箇所重複試料を採取し、試料採取時の誤差の検討に資する事にした。分析はカナダの ALS Chemex 社で実施した。試料は 75 μm に細粉碎の後、Au が乾式法（ICP による最終定量）、その他の元素が混酸溶解模擬全岩法による ICP 法で分析した。

沢砂試料採取と並行して、同時に重鉱物（ほとんどが磁鉄鉱、緑簾石、黄鉄鉱、黄銅鉱、金粒ほか）をパンニングによりサンプリングする（20 リットルのバケツ 1 杯分）。採取試料は乾燥の後、磁性鉱物、非磁性鉱物及びそれらの中間物に分類し、実体顕微鏡下で鉱物鑑定を実施した。そのうち、十分な重量を有する非磁性鉱物試料のみを分析に供した。鉱物鑑定結果を Table 4-1 に、分析結果を Table B-2 に示す。

現地調査では、現位置の確認に GPS を活用した。また、採取位置、河床の状況、河川の流量及び pH を測定した。巻末資料の Table B-3 に採取データを示す。

調査時に採取した岩石試料のうち、試験・分析に供した試料数は、岩石薄片試料 3 個、鉱石研磨薄片試料 33 個、粉末 X 線回折試料 32 個、流体包有物均質化温度測定・塩濃度測定試料 24 個であった。巻末資料の Table B-4 ~ Table B-7 にこれらの結果を示す。

3-2 地化学探査結果

(1) 分析結果

巻末資料の Table B-1 に示すとおりである。それぞれの成分の統計諸量は Table 4-2 に示す。

(2) 分析誤差

Fig. 4-2 に、オリジナル試料と重複試料の Au、Ag、As、Cu、Pb、Zn の各元素の相関を示した。この図に示すとおり、ほぼ同一地点で採取した重複試料で、Au、Ag 以外の成分は非常に良好な対応を示している。一方、Au、Ag の分析結果のばらつきがみられる。これは Au、Ag が主として微

細な金粒として存在し、他の成分に比べて偏在するためと推定される。

(3)各元素間の相関

各元素間の相関について、ここでは Au、Ag、Cu、Pb、Zn 等のベ - スメタルの指示元素として有効な元素を抽出するために以下のとおり検討した。

Au：第3表に示すように、正及び負の強い相関関係がある成分はみられない。わずかに Ag、As、Rb、Tl との相関係数が 0.20 以上である。

Ag：As、Bi、Pb、Te、Tl 及び W と正の相関がある。このほか、Au、Cd、Rb、S、Sb、Zn、Hg との相関も示している。

Cu：Bi、In 及び Zn との間に、正の相関が認められる。

Pb：Ag 及び Bi との相関係数が高いほか、Cd、Rb、Tl、W、Zn との相関もみられる。

Zn：Cd との極めて高い相関が認められる。また、Mn、Pb との相関も示唆している。

(4)各成分の異常域の分布

各成分の分析値を現地調査時の地質観察結果と併せて考えると、本地域内の鉱化作用としては、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用が期待できる。これらの鉱化作用の指示元素として Au、Cu、Pb、Zn 及び As が最も有効で、ついで Hg 及び Mo も有効と考えられる。これら成分の異常値の分布域は下記のとおりである。

しきい値の決定には、分析値を複合母集団としてとらえ、複数の単元母集団に分割する方法を用いた (Fig. 4-3)。最初に各元素分析値の累積頻度分布を描き、正規分布からの偏倚に着目し、主要線分間の変曲点を読み取ることによって、単元母集団のしきい値を決定した (Sinclair, 1986)。

また、後背地の違いにより分析値を 4 つのグループに区分し、各グループにおけるしきい値を決定している。本報告では、漸新世～中新世火山岩類(TOMV)、漸新世～中新世堆積岩類(TOMS)、中新世火山岩類(TMV)及び中新世堆積岩類(TMS)の 4 つに区分している。

Au (Fig. 4-4)：高異常値は 0.07ppm 以上(TOMV)、0.107ppm 以上(TOMS)、0.031ppm 以上(TMV) 及び 0.013ppm 以上(TMS)である。まとまった高異常域は Lorok～Kasih、Slahung 及び Kebonsari 北西に認められる。Lorok には石英脈や鉱化帯、Kebonsari 北西部には珪化帯と E-W 方向の石英脈が分布しており、これらを表していると考えられる。一方、Tegalombo～Nawangan～Kebonsari の漸新世～中新世火山岩類(TOMV)分布域には、高異常値が点在している。Nawangan 周辺には、黄銅鉱・方鉛鉱等の硫化物を多量に含有する石英脈・鉱化帯が分布しており、これが高 Au 値の原因となっている可能性がある。

Ag (Fig. 4-5)：高異常値は 0.7ppm 以上(TOMV)、0.6ppm 以上(TOMS)、0.29ppm 以上(TMV)及び 0.3ppm 以上(TMS)である。Kebonsari 周辺、Slahung、Kasih、Lorok に認められる。

As (Fig. 4-6)：高異常値は 21.2ppm 以上(TOMV)、61.7ppm 以上(TOMS)、9.5ppm 以上(TMV)及び 16.9ppm 以上(TMS)である。Pacitan～Lorok にかけて、Kebonsari 北西、Kebonsari 南部に認められる。

Hg (Fig. 4-7): 高異常値は 0.188ppm 以上(TOMV)、0.089ppm 以上(TOMS)、0.036ppm 以上(TMV) 及び 0.046ppm 以上(TMS)である。Lorok に認められる。

Cu (Fig. 4-8): 高異常値は 150.3ppm 以上(TOMV)、165.9ppm 以上(TOMS)、92.2ppm 以上(TMV) 及び 54.0ppm 以上(TMS)である。Nawangan ~ Kasihan にかけて異常域が認められる。

Pb (Fig. 4-9): 高異常値は 49.6ppm 以上(TOMV)、157.7ppm 以上(TOMS)、64.4ppm 以上(TMV) 及び 41.6ppm 以上(TMS)である。Kasihan、Kebonsari 南東、Nawangan 周辺、Slahung に異常域が認められる。

Zn (Fig. 4-10): 高異常値は 310ppm 以上(TOMV)、615.3ppm 以上(TOMS)、224.5ppm 以上(TMV) 及び 165.9ppm 以上(TMS)である。Kasihan ~ Lorok、Kebonsari 北方に顕著な異常がみられる。Nawangan の広範囲にわたって高 Zn 値が見られる。

Mo (Fig. 4-11): 高異常値は 2.54ppm 以上(TOMV)、3.25ppm 以上(TOMS)、1.245ppm 以上(TMV) 及び 1.55ppm 以上(TMS)である。Tegalombo ~ Kasihan ~ Lorok に異常域が認められる。また、Pacitan 東部にも弱い異常域が認められる。

3-3 地化探査結果の検討

(1)抽出された地域

準精査地域には上記のように、Slahung 地区(後の地質調査では Ponorogo south 地区と命名)、Kasihan 地区、Lorok 地区、Pacitan 地区、Kebonsari 北西(Purwoharjo)地区、Nawangan 地区の 6 地区が地化学異常域として、抽出された(Fig. 4-12)。

Slahung 地区(Ponorogo south 地区) : Slahung 地区では、Au 及び Ag の強い地化学異常と、Pb の若干の異常が確認されている。平成 13 年度及び本年度における調査でも、珪化帯及び石英脈が確認されており、地化学異常はこの珪化帯あるいは石英脈由来であると考えられる。

Kasihan 地区 : Kasihan 周辺では、Cu、Pb、Zn の地化学異常が集中している。Kasihan 集落から北側へ流下する沢では、沢水の pH が 3 ~ 4 と酸性を示しており、河床には酸化鉄が沈殿していた。また、Kasihan 集落近辺には、銅を採掘したといわれる坑道跡が残されており、その周辺には酸化銅が晶出するなど、銅の鉱化作用が強い証拠が確認されている。しかし、本地区は過去に韓国調査団が地質調査及びボ - リング調査等を行った後撤退しており、地下深部には鉱化が広がっていない可能性がある。

Lorok 地区 : Lorok では、Au、Ag 及び As の地化学異常が確認された。Lorok 周辺には石英脈及びそれに伴う粘土化変質帯が露頭及び転石で確認されており、石英脈の化学分析結果は、Au 最高 30g/t、Ag 最高 788g/t を示している。また、岩石試料による X 線回折結果では、石英 - カオリナイトの粘土鉱物組み合わせを有し、浅熱水性金鉱床の鉱徴を強く示唆している。Kasihan 地区では、沢砂 Cu アノ - マリ、沢水の pH 異常やチャンネルリングサンプルの高 Cu 値(18%)がみられ、現地においても酸化銅や坑道跡が確認されている。

Pacitan 地区：As の強い地化学異常が当地区の特徴である。また、Ag 及び Mo の地化学異常も確認できる。Pacitan 地区中を流れる河川には、珪化岩の転石が多くみられる。また、方鉛鉱や黄銅鉱を含む転石も確認されており、上流部にアノ - マリをもたらした鉱微部があると考えられる。また、本地区北西部のパンニング試料にも金粒が確認されていることもそれを指示するものである。

Kebonsari 北西(Purwoharjo)地区：Au、Ag 及び As の強い地化学異常が確認できる。この地区には珪化岩帯や E-W ~ ENE-WSW 方向の石英脈が分布しており、沢砂の地化学異常はこの珪化・石英脈帯を示していると考えられる。また、本地区及びその北方を流れる Tirtomoyo 川上流において、多くのパンニング試料で金粒が確認されている。

Nawangan 地区：Nawangan 地区では、Cu 及び Zn の地化学異常が確認されている。Nawangan 地区中央部を流れる沢には NS 走向を示す石英脈及び鉱化脈が多数分布する。これらの脈中には黄銅鉱、方鉛鉱及び閃亜鉛鉱を多量に含むものがあり、これらの鉱化部がアノ - マリの原因と考えられる。本地区はインドネシア国営鉱山公社 PT. Aneka Tambang が鉱区を所有している。

Table 4-1 Heavy Minerals Identified by Panning of Stream Sediments (1/3)

Sample	weight(g)	Magnetite	Ilmenite	Iron Oxide	Epitaxite	Amphibole	Pyroxene	Garnet	Corundum	Leucosene	Chalcopyrite	Zircon	Anatase	Barite	Pyrite	Quartz	Argentite	Markasite	Chlorite	Wolframite	Rock fragment	Galena	Glass	Arsenopyrite	Sphalerite	Bornite	Gold	
A001	39.52	76.11	5.82	0.28	TR						TR			0.17	1.78	2.45					0.04		0.01					
A002	72.15	82.34	10.03	0.2	0.72		7.59							0.02	TR	0.37												
A003	27.9	76.8		1.1	TR		20.97							0.02	TR	1.08												
A004	42.25	83.36	0.81	TR			15.44					TR	TR	TR	0.3										TR			
A005	56.54	88.96	0.52	TR			10.04					TR	TR	TR	0.04	0.39						TR			TR			
A007	79.28	88	0.11	TR	TR	0.23	11.26							TR		0.32							0.02					
A008	51.78	76.09	0.42	0.21	TR	0.42	20.25				TR				TR	2.58						TR						
A009	61.84	38	12.05	0.6	1.2	46.41					TR				TR							1.71		TR				
A011	170.19	85.78	4.24	0.002	TR		9.9								TR	0.04									TR			
A012	108.22	83.62	0.16	TR			16.18				TR			TR	0.002	0.02							0.08					IVFC
A013	39.52	62.29	TR		0.36	35.99									TR	0.75												
A021	72.15	86.63	TR	0.195		0.46	11.07				TR	TR			TR	1.61												
A022	27.9	82.85	0.63	1.63	TR	0.25	10.51				TR	TR			0.67	3.81						TR		TR		TR		
A023	42.25	84.9	TR	TR	TR	TR	13.43				0.06				TR	0.99												
A024	56.54	14.33	0.16	4.95	TR	TR	2.36								32.92	44.36								0.82		TR		2VFC
A025	33.83	64.43	TR	0.49	TR	0.95	30.67					TR			0.18	3.25												
A027	53.84	77.54	TR		0.42	20.71						TR			TR	1.29												
A029	52.29	64.29	22.02	3.56	TR		8.53								TR	1.41												
A030	15.64	51.85	7.75	25.24	TR	TR	7.74					TR			TR	9.59												
A031	91.81	74.37	4.12	0.45	TR	0.45	17.87								TR	2.71												
A032	130.31	65.77	24.32	0.3	TR		5.83				TR	TR				3.57												
A033	360.14	79.09	17.03	TR		0.89	TR								2.83	0.14												
A034	1096.01	88.95	7.74	TR		1.94	TR					TR			0.01	1.34												
A035	88.19	87.31	3.92	TR		1.78	TR					TR			0.27	6.7												
A036	37.54	73.6	22.1	TR		0.4	0.23					TR			0.22	3.4												
A037	303.11	91.64	4.65	0.05	0.27	TR									0.11	3.25												
A046	35.55	60.5	32.08	TR		5.66									TR	1.65												
A052	2.58	89.53	2.01	TR		5.03									TR	3.34												
A053	51.73	95.36	1.13	TR		3.39					TR	0.004			0.04	0.06												
A054	4.87	49.6	12.37	4.94	19.79										12.41	0.78												
A056	8.75	59.42	1.59	1.59		23.99									10.36	3												
A058	48.45	85.73	2.75	TR		11.03					0.01				0.01	0.45												
A060	60.48	91.05	3.55	TR		5.32					TR				0.005	0.06												
A065	4.79	37.16	1.84	7.39		TR	27.71								6.42	19.41												
A069	17.32	65.24	1.53	18.36		10.71						TR			1.04	3.11												
A072	23.23	49.72	39.63	2.13		0.85									7.13									TR				
A073	12.19	46.26	13.15	TR		22.54									18.03													
A077	24.84	39.33	1.608	19.29		8.04									21.37													TR
A079	7.2	43.88	1.81	7.25		10.87						TR																TR
A081	26.47	72.15	4.75	TR		19.19					TR				3.72													TR
A083	20.39	72.43	1.89	1.65		17.76						TR	TR	0.11	3.98	2.13												
A084	27.48	72.05	2.15	1.07		16.18									4.7	3.82												
A087	5	74.4	8.82	0.37		9.2						TR			0.72	7.03												
A088	11.03	62.82	13.02	0.42	TR	9.64									3.57	10.44												
A091	68.69	4.8	TR	88.09		1.19					0.59					5.29												
A094	24.97	72.6	4.67	TR		17.54									2.71	2.4												
A095	5.78	48.26	15.64	3.91		11.73							0.63		10.34	9.47						TR						
A096	13.15	59.84	6.5	13.02		11.39									1.76	7.22												
A097	7.73	63.64	7.31	TR		23.86									2.66	2.47												
A098	2.6	35.38	8.65	3.36		19.03									1.49	31.45												
A100	63.74	1.88	0.28	0.46		0.28					TR				87.72	9.23					0.12		TR					
A101	7.79	75.86	6.2	1.03		13.02						TR			1.04	2.42												
A102	12.52	76.83	10.62	0.63		9.56					TR				1.18	1.15												
A103	3.3	58.18	14.24	2.84		11.3						TR			2.66	10.66												
A105	71.03	70.8	TR	TR		23.82	TR								0.03	1.25												
A106	23.92	73.53	1.2	TR		9.64	13.26								TR	2.34												4.02
A107	515.53	68.51	6.85	TR		10.96	8.22								0.08	5.3												
A108	46.04	81.08	TR	TR		8.93	7.31					TR			0.01	2.66												
A110	6.06	66.96	24.42	TR	TR		8.14					TR			0.83	0.44												
A111	48.81	85.39	4.06	7.02		2.81					0.01				0.14	0.56												IFC
A112	33.25	77.86	5.08	0.41	TR	14.43	TR								0.54	1.68												
A113	69.96	84.59	8.05	0.73		5.86					0.02		TR		0.74							TR						IVFC
A114	15.66	78.09	1.02	TR		19.35									TR	1.53												
A115	24.78	74.82	3.61	1.21		19.31									0.02	1.03												
A116	22.97	80.06	1.72	TR		15.55									0.39	2.26												
A117	77.06	74.56	6.95	TR	0.49	17.38									TR	0.59												
A118	57.52	98.99	0.68	TR	TR	0.17						TR			TR	0.16												
A119	54.03	92.09	4.33	TR	TR	TR	3.54								TR	0.04												
A120	45.78	95.32	4.17	TR	TR	0.46					0.01				0.01	0.03												
A121	49.63	91.87	7.29	0.24	TR		0.56								TR	0.02												
A124	17.17	76	3.62	0.2		0.2	15.72					TR			0.59	3.65												
A125	15.22	73.06	5.5	TR	TR	14.31									0.25	6.88												
A126	40.06	33.67		4.61	TR	0.33					TR				60.96	0.43												
A130	5.41	24		4.43	0.92	TR	17.74																					

Table 4-1 Heavy Minerals Identified by Panning of Stream Sediments (2/3)

Sample	weight(g)	Magnetite	Ulinenite	Iron Oxide	Epidotite	Amphibole	Pyroxene	Garnet	Corundum	Leucosene	Chalcopyrite	Zircon	Anatase	Barite	Pyrite	Quartz	Argentite	Markasite	Chlorite	Wolframite	Rock fragment	Galena	Glass	Arsenopyrite	Sphalerite	Bornite	Gold
B032	69.48	73.11	0.5																								
B033	45.89	63.02	2.69	TR	TR							0.1		0.1	6.54	3.22								TR		TR	
B034	116.89	65.78	14.26	9.07	TR							TR	TR	TR	6.62	1.66						TR					IVFC
B035	31.79	68.76	13.79	13.24	TR							TR	TR	TR	0.91	2.73											TR
B036	10.07	49.75	3.72	27.82	TR											3.25	9.75										TR
B037	21.67	67.42	14.06	8.2	TR							TR		0.18		3.01									TR		5.93
B038	9.12	62.61	TR	TR	TR							TR				TR											TR
B039	13.08	62.61	1.63	TR	TR							TR				0.13	4.58										TR
B040	82.99	59.18	39.62	0.4								TR				0.01	0.76										TR
B042	16.84	83.13	0.42	TR								TR				0.03	2.94										TR
B043	17.95	62.33	1.61	0.21	TR	0.64						TR				TR											TR
B044	8.39	59.71	2.7	4.02	TR	27.07						TR				TR											TR
B046	115.43	90.46	2.47	2.88	TR							TR				TR											TR
B047	14.07	47.05	TR	TR	TR							0.22		0.22	6.9	16.56									TR		IVVFC
B048	44.01	89.72	0.176	0.49	TR							TR				0.01	1.43										TR
B050	15.9	70.18	TR	1.23	TR							TR	0.1	TR	0.41	4.64	TR					TR					TR
B052	12.39	83.72	0.22	0.87	TR							TR	TR	TR	1.05	4.19											TR
B053	12.84	79.59	1.79	0.35	TR							TR				TR											TR
B057	42.02	17.01	78.34	TR	TR							TR				TR											TR
B058	69.53	69.59	28.69	TR	TR							TR				TR											TR
B059	36.38	49.4	47.69	TR	TR							TR				TR											TR
B060	80.08	29.53	61.29	TR	TR							TR				TR											TR
B061	17.98	29.53	61.29	TR	TR							TR				TR											TR
B062	59.25	13.67	82.43	TR	TR	0.41						TR				TR											TR
B064	64.34	63.87	27.75	1.73	TR							TR				2.01	1.14										TR
B065	5.7	86.66	6.04	0.23	TR							TR				0.38	0.58										TR
B066	46.34	55.54	42.49	TR	TR					TR						2.18	0.77										TR
B067	26.85	41.08	57.03	TR	TR							TR				0.17	1.6										TR
B068	30.22	73.39	2.17	TR	TR							TR				14.39	0.6										TR
B069	45.77	82.14	11.27	TR	TR							0.01	TR	TR	20	0.22											TR
B070	73.29	75.74	23.74	TR	TR							TR				0.12	0.3										TR
B071	18.52	65.22	27.68	TR	TR							TR				1.28	1.43				0.14						TR
B072	10.07	59.98	15.95	TR	TR							TR				TR											TR
B073	18.43	78.18	3.08	TR	TR							TR				0.03	1.59										TR
B074	19.57	49.36	44.41	TR	TR							TR				0.03	3.84										TR
B075	10.72	87.49	2.48	TR	TR							TR				0.02	0.06										TR
B076	4.34	87.32	3.73	TR	TR							TR				0.05	0.17										TR
B077	10.76	89.31	2.89	TR	TR							TR				0.05	0.97					0.14					TR
B078	12.75	87.21	2.66	TR	TR							TR				0.02	2.07										TR
B079	14.99	89.55	4.1	TR	TR							TR				0.09	0.41										TR
B080	3.05	82.29	2.31	TR	TR							TR				0.01	2.28										IFC
B081	33.09	93.5	12.4	0.06	TR							TR			0.005	0.08	0.26										TR
B082	6.1	70.33	7.09	5.67	TR							TR				1.75	0.98										TR
B084	35.5	8.11	7.45	TR	TR							TR				0.08	0.33										TR
B085	44.35	85	4.19	TR	TR							TR				TR	0.2	0.81									TR
B086	29.45	80.98	1.82	TR	TR							TR				TR	0.03	0.7									TR
B087	3.66	62.29	5.39	TR	TR							TR				0.8	11.54	4.83									TR
B090	25.64	55.26	38.59	TR	TR							TR				4.58	1.29										TR
B091	27.95	46.9	50.37	TR	TR							TR				0.03	0.039										TR
B092	16.65	32.19	60.66	TR	TR							TR				TR	0.71	6.43									TR
B093	24.7	72.75	4.84	4.84	TR							TR				TR	5.9	1.97									TR
B094	15.36	70.96	16.96	TR	TR							TR				0.8	0.15	2.78									TR
B095	25.73	70.62	24.24	TR	TR							TR				0.06	0.76										TR
B096	9.27	79.72	6.72	TR	TR							TR				0.42	1.16										TR
B098	8.56	76.52	6.3	TR	TR							TR				1.1	2.27										TR
B099	29.8	45.3	50.24	TR	TR							0.03				1.32	2.56										TR
B100	36.8	71.79	22.5	TR	TR							TR				1.57	1.455										TR
B101	37.37	89.46	3.13	0.21	TR	TR						TR				TR	0.08										TR
B102	29.63	93.72	0.93	TR	TR							TR				0.006	0.06										TR
B103	14.24	87.49	2.36	0.35	TR							TR				0.24	0.85										TR
B104	17.6	89.14	1.57	0.52	TR	TR						TR				TR	0.34										IMC, IFC
B105	47.49	86.04	0.38	2.07	TR	TR						TR				0.03	0.14										TR
B107	20.48	67.48	10.78	0.62	TR	TR						TR				TR	1.71										TR
B108	67.88	73.43	6.49	1.3	TR	TR						TR				TR	0.59										TR
B109	38.61	40.92	3.05	TR	TR							TR				TR	0.73										TR
B110	30.65	24.53	3.7	TR	TR							TR				TR	1.44										TR
B111	57.5	61.76	1.11	TR	TR	0.74						TR				0.13	1.17										TR
B112	60.72	54.54	2.22	TR	TR							TR				TR	0.95										TR
B113	57.17	56.27	TR	TR	TR							TR				TR	1.82										TR
B114	52.94	70.23	15.73	0.28	0.57	TR						TR				TR	1.17										TR
B115	67.23	48.72	0.53	TR	1.06	TR						TR				0.04	1.39										TR
B116	71.37	37.2	TR	TR	TR	TR						TR				TR	2.49										IVVFC
B117	104.45	73.95	0.74	TR	TR	0.5						TR				TR	1.44										TR
B118	67.76	83.99	TR	0.15	TR	TR						TR				TR	0.72										TR
B119	129.74	85.05	TR	TR	TR	0.28						TR				TR	0.66										TR
B120	114.17	90.22	TR	TR	TR	0.18						TR				TR	0.53										TR
B121	87.4	77.92	TR	TR	TR	TR						TR				TR	1.46										TR

Table 4-1 Heavy Minerals Identified by Panning of Stream Sediments (3/3)

Sample	weight(g)	Magnetite	Ulexite	Iron Oxide	Endite	Amphibole	Pyroxene	Garnet	Corundum	Leucosene	Chalcopryite	Zircon	Anatase	Barite	Pyrite	Quartz	Argentite	Markasite	Chlorite	Wolframite	Rock fragment	Galena	Glass	Arsenopyrite	Sphalerite	Bornite	Gold
C016	12.35	64.32	2.32	TR			29.68									0.187											
C017	10.3	83.88	1.96	TR	1.16		12.71									0.06											
C018	13.96	77	2.1	1.08	TR		17.9				TR					0.038									TR		
C019	10.71	69.74	2.18	1.09	TR		24.07									0.08											
C020	22.72	71.08	TR		16.13	2.48		6.2								0.2											
C021	3.5	52.28	0.8	1.21	36.25		2.01									0.07											
C022	47.93	62.21	1.26	5.64	0.75		19.96	0.5								0.62					0.25						
C023	19.55	88.22	0.2	0.1	TR		9.7				TR	TR				0.52											
C024	10.42	69.28	0.26	TR		0.26	26.05									0.04											
C025	19.52	51.58	0.34	19.3	TR		18.82									0.67											
C026	17.42	78.18	1.84	4.93	TR		11.97									0.67											
C027	10.58	55.82	1.24	3.65	1.24	TR		19.8								0.78											
C028	15.52	74.81	0.17	TR			16.96									8.05											
C029	13.97	57.05	4.86	TR		0.64	25.94									1.2											
C030	8.33	45.73	14.92	4.26			17.04									8.71											
C032	13.55	75.72	1.05	TR		1.05	18.99									TR											
C033	7.87	51.33	8.8	0.59	0.86		18.57				TR					1.98											
C034	5.73	57.76	5.78			7.71	24.68					TR															
C035	11	60.72	3.4	TR		1.7	28.97									0.05											
C036	6.94	10.66	1.19	4.78	2.39		8.37				TR																
C037	12.69	38.69	2.32	2.08	31.2											2.32											
C040	14.04	53.98	25.78	3.96			9.92									2.53											
C041	50.33	77.99	8.35	TR			10.2									0.69											
C042	8.57	62.42	5.62	1.41			20.52									2.45											
C043	17.4	52.79	3.59	17.98			14.93									0.11											
C044	29.27	68.46	3.19	0.79			10.57									TR											
C047	17.54	57.46	6.67	1.66			25									0.09											
C049	13.41	47.35	13	14.64			9.15									TR											
C051	19.46	42.24	20.16	TR			22.4									0.13											
C052	3.32	53	13.97	0.69	TR		19.91																				
C056	655.41	87.7	12.13	0.06			TR									TR											
C058	131.05	84.19	14.5	TR			0.77									TR											
C060	26.29	81.39	6.92	0.35			10.03									0.19											
C061	27.69	84.97	7.42	TR			6.07									TR											
C062	54.81	86.13	5.76	0.5			6.4									0.17										TR	
C063	26.55	76.16	4.79	1.99	0.99		11.97									0.2											
C064	29.05	82.85	6.25	0.7			8.28									0.38											
C065	24.56	78.7	8.77	0.39			9.75									0.58											
C077	18.27	70.5	1.84	0.92			14.71																				
C078	19.41	68.83	4.17	0.88	0.83	TR						TR				TR											
C079	12.24	65.27	1.39	7.69	0.55	TR	18.94																				
C080	21.09	69.37	2.92	0.14	0.58	TR	25.7																				
C082	52.93	46.13	5.08	TR	TR		45.79																				
C083	26.19	15.19	4.03	TR			77.62																				
C084	9.94	25.05	3.36	TR	TR		63.84									TR											
C085	22.84	54.59	1.59	0.39			38.08																				
C086	36.82	27.18	1.31	TR	TR		66.19																				
C087	30.76	58.22	13.33	TR	TR		1.91	23.41								TR											
C088	21.83	85.79	1.74	TR	TR		9.9									0.13											
C089	18.23	45.25	4.27	TR			4.74									11.31											
C090	56.56	71.31	8.17	TR			9.99									0.128											
C091	49.91	78.6	6.27	0.69	TR		6.69				TR					5.96									TR		
C092	51.15	80.02	16.52				1.85					TR				0.95											
C093	10.53	80.91	4.38	3.65	2.92	TR	3.65									TR											TR
C094	42.15	88.09	4.42	0.33			6.37					TR				TR											
C095	70.2	45.58	0.37	7.52			10.9									23.14					TR						IFC
C096	28.11	78.44	2.58	7.38	2.76		2.76					TR				0.06											
C097	133.07	90.92	TR	6.43	0.4		1.21						TR			TR											
C098	37.14	93.53	1.28	0.126	TR		4.99						TR			TR											
C099	155.94	94.26	4	0.11	TR	0.16	1.06									0.02											
C100	35.35	92.14	3.11	0.38	TR	TR	2.72									1.57											
C101	73.13	92.9	3.06	0.136	TR		3.54									0.17										TR	
C102	17.7	93.16	2.29	TR	TR	0.33	3.93									0.005											IFC
C103	47.33	91.27	3.44	TR	TR		5.16									0.006											
C104	18.67	73.16	4.33	5.42	TR		5.42									8.83											
C105	14.36	89.13	2.13	4.26	TR		1.6									2.74											
C106	25.17	67.32	4.85	4.85	1.21	TR	7.27																				
C107	40.72	91.52	3.31	1.07	0.16		3.72									0.01											
C108	74.79	89.82	4	1	0.5	TR	4.5									0.02											
C109	29.24	83.27	5.66	0.81	TR		8.89									TR											
C110	18.01	83.28	2.49	0.16	0.66	TR	9.05									TR											
C111	12.85	87.78	3.01	TR	TR		9.05									0.15					TR						
C112	20.72	87.35	3.6	0.6	0.6	TR	7.21									TR											
C113	340.27	94.92	TR	0.73	0.42	1.22	2.68																				
C114	30.16	76.55	1.11	4.57	1.11	2.23	13.37									TR											
C115	22.36	85.24	2.12	0.42	0.28	TR	11.31									TR											
C116	37.77	90.15	7.83	TR	TR		1.96									TR											
C118	13.53	77.5	0.88	TR	TR		21.11									TR											
C119	10.65	81.13	1.87	TR	TR																						

Table 4-2 Statistics Data of Geochemical Analysis (1/2)

	Au(ppm)	Ag(ppm)	Al(%)	As(ppm)	Ba(ppm)	Be(ppm)	Bi(ppm)	Ca(%)	Cd(ppm)	Ce(ppm)	Co(ppm)	Cr(ppm)
Maximum	<0.001	<0.02	4.49	<0.2	18.9	0.21	<0.01	0.06	0.03	9.39	4.6	1.0
Minimum	0.588	2.62	11.00	148.0	1010.0	1.94	5.86	11.05	5.99	47.2	60.6	367.0
n	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
Mean	0.0150	0.119	7.944	7.60	188.14	0.710	0.228	0.941	0.382	19.776	21.86	19.1
Median	0.0040	0.070	8.010	3.10	174.00	0.710	0.120	0.600	0.200	19.700	21.20	12.0
Standard deviation	0.0409	0.224	1.088	17.20	87.33	0.190	0.560	1.117	0.577	4.658	8.69	24.3
variation	0.0017	0.050	1.185	295.92	7626.21	0.036	0.314	1.247	0.333	21.699	75.45	592.4
Skewness	7.9104	7.334	-0.317	5.78	3.76	0.822	7.470	4.555	5.414	0.581	0.58	7.4
Kurtosis	88.5195	66.146	0.375	37.34	27.00	3.618	60.446	28.814	38.792	1.931	0.65	87.6

	Cs(ppm)	Cu(ppm)	Fe(%)	Ga(ppm)	Ge(ppm)	Hf(ppm)	In(ppm)	K(%)	La(ppm)	Li(ppm)	Mg(%)	Mn(ppm)
Maximum	0.15	8.4	2.26	9.55	0.09	0.3	0.036	0.10	4.0	3.0	0.18	53.0
Minimum	8.51	232.0	22.7	30.4	0.72	5.1	0.635	2.06	21.2	40.8	2.65	6960.0
n	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
Mean	1.220	51.40	6.66	18.89	0.232	2.171	0.100	0.78	8.9	9.9	0.98	1357.2
Median	0.930	43.90	6.48	18.60	0.230	2.100	0.086	0.74	8.6	8.9	0.87	1290.0
Standard deviation	1.043	32.63	2.27	3.16	0.068	0.800	0.060	0.35	2.2	4.7	0.46	637.2
variation	1.087	1064.5	5.15	9.96	0.005	0.640	0.004	0.12	4.9	22.3	0.22	406047
Skewness	2.830	2.12	1.54	0.39	1.408	0.466	4.533	0.56	0.8	2.8	1.30	3.0
Kurtosis	10.237	6.35	6.45	0.58	6.570	0.231	28.294	0.29	1.9	12.7	1.82	18.5

	Mo(ppm)	Na(%)	Nb(ppm)	Ni(ppm)	P(ppm)	Pb(ppm)	Rb(ppm)	Re(ppm)	Si(%)	Sb(ppm)	Se(ppm)	Sn(ppm)
Maximum	0.025	0.06	0.10	0.70	100.0	2.60	3.7	<0.002	<0.01	<0.05	<1	0.4
Minimum	10.9	2.74	4.00	61.5	990.0	832.00	108.5	0.028	1.38	46.0	11	3.0
n	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
Mean	0.878	0.668	1.47	10.02	388.9	24.63	18.8	0.002	0.072	0.330	1.6	1.044
Median	0.660	0.620	1.30	7.60	380.0	11.80	17.0	0.001	0.020	0.070	2.0	1.000
Standard deviation	0.947	0.413	0.91	7.92	135.7	59.14	11.3	0.002	0.162	2.220	0.7	0.373
variation	0.897	0.171	0.83	62.68	18410	3497.49	128.0	0.000	0.026	4.928	0.5	0.139
Skewness	5.539	0.892	0.56	2.42	0.6	8.33	4.6	9.012	5.433	18.120	4.7	1.759
Kurtosis	44.066	0.980	-0.60	7.80	0.9	87.47	30.7	138.243	33.930	361.418	56.2	5.379

Table 4-2 Statistics Data of Geochemical Analysis (2/2)

	Sr(ppm)	Ta(ppm)	Te(ppm)	Th(ppm)	Tl(%)	Tl(ppm)	U(ppm)	V(ppm)	W(ppm)	Y(ppm)
Maximum	14.9	<0.05	<0.05	0.6	0.11	0.04	0.2	21	<0.1	6.70
Minimum	876.0	0.26	1.54	6.6	1.67	2.29	2.3	1080	14.8	39.6
n	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
Mean	104.7	0.068	0.098	1.916	0.55	0.256	0.6	223.2	0.282	18.82
Median	80.2	0.025	0.050	1.800	0.53	0.210	0.6	208.0	0.200	19.00
Standard deviation	87.0	0.059	0.166	0.797	0.19	0.232	0.3	107.9	0.763	5.50
variation	7565.3	0.003	0.028	0.635	0.04	0.054	0.1	11640	0.583	30.21
Skewness	3.8	1.241	4.856	1.561	1.26	4.871	1.3	1.9	15.064	0.26
Kurtosis	22.4	0.547	28.653	5.282	3.92	31.206	4.0	9.0	268.71	0.06

	Zn(ppm)	Zr(ppm)	Hg(ppm)
Maximum	23	11.2	<0.01
Minimum	1610	166.0	1.10
n	497	497	497
Mean	156.2	74.46	0.0298
Median	133.0	72.70	0.0100
Standard deviation	113.5	30.31	0.0829
variation	12885.9	918.46	0.0069
Skewness	6.5	0.49	8.5950
Kurtosis	66.9	0.03	86.1392

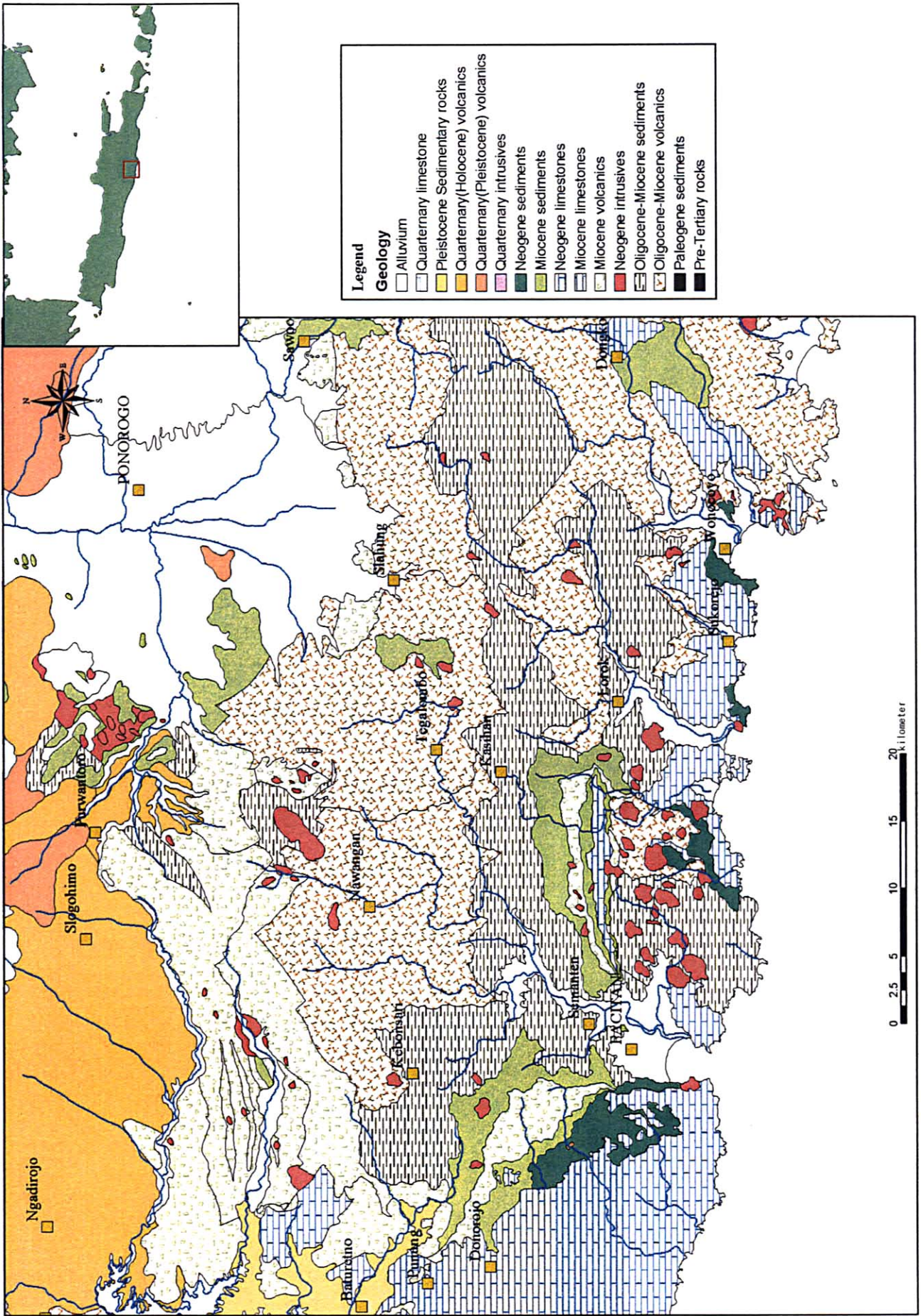


Fig. 4-1 Geological map of Semi-detailed Survey Area

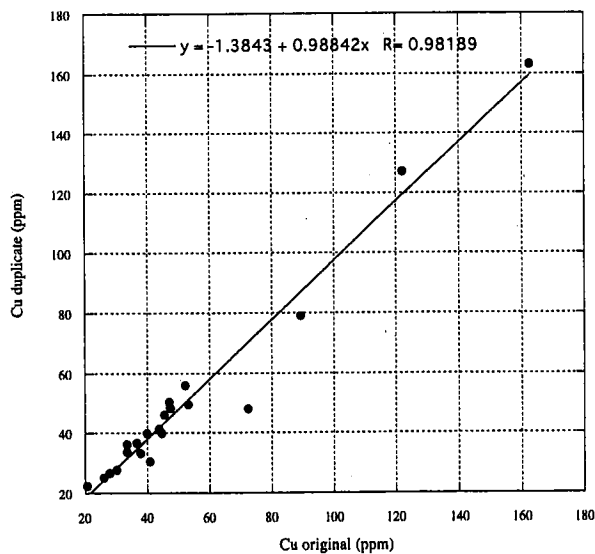
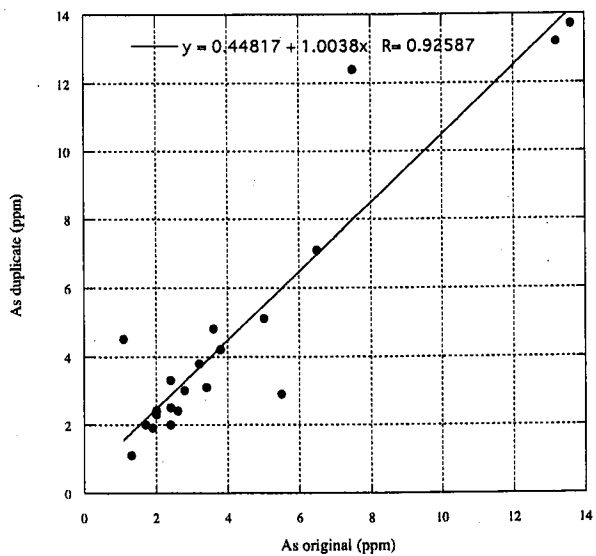
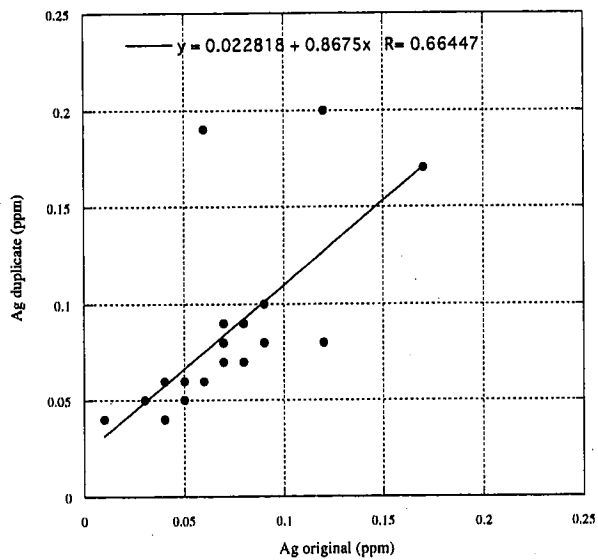
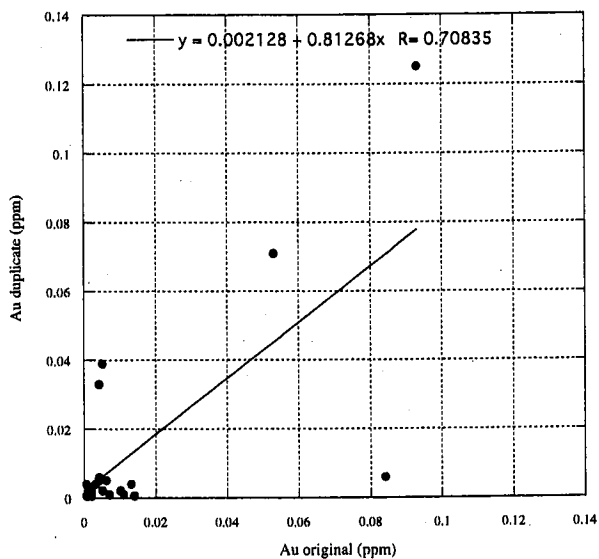


Fig. 4-2 Correlation between Elements of Geochemical Samples

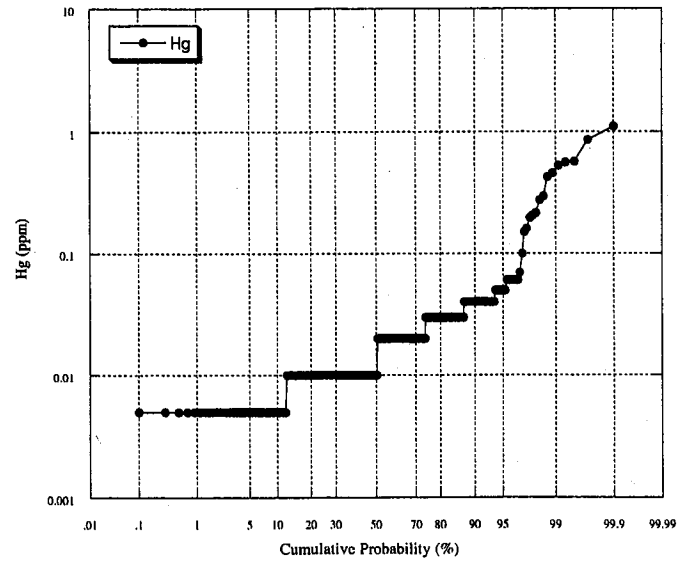
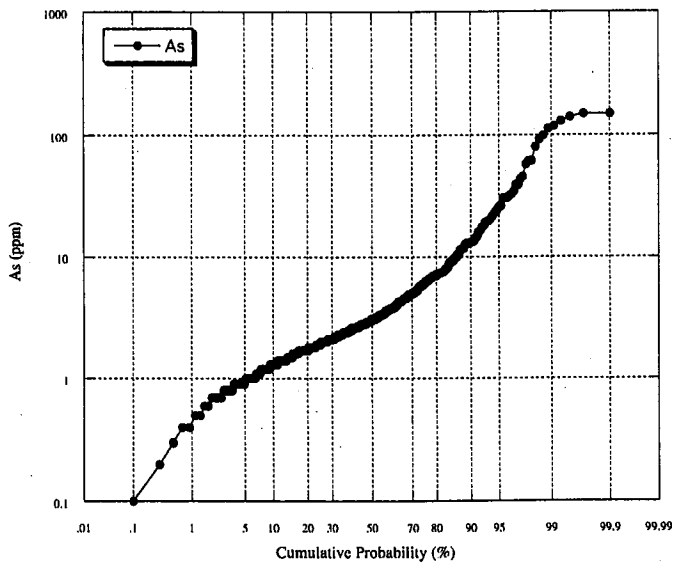
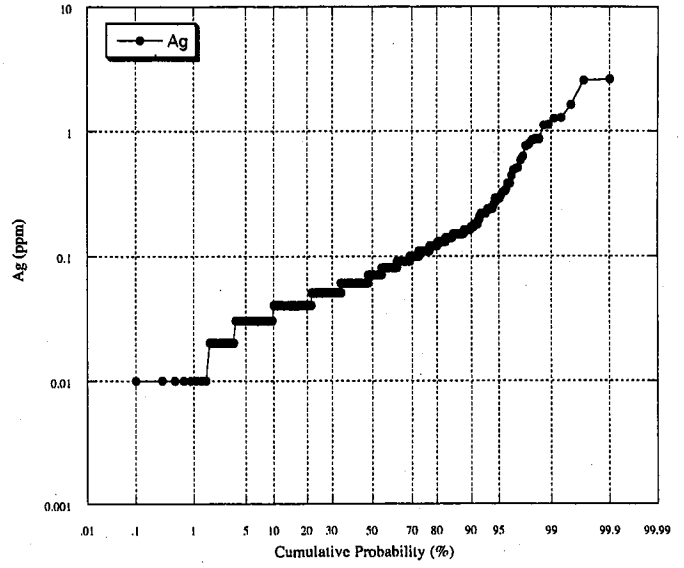
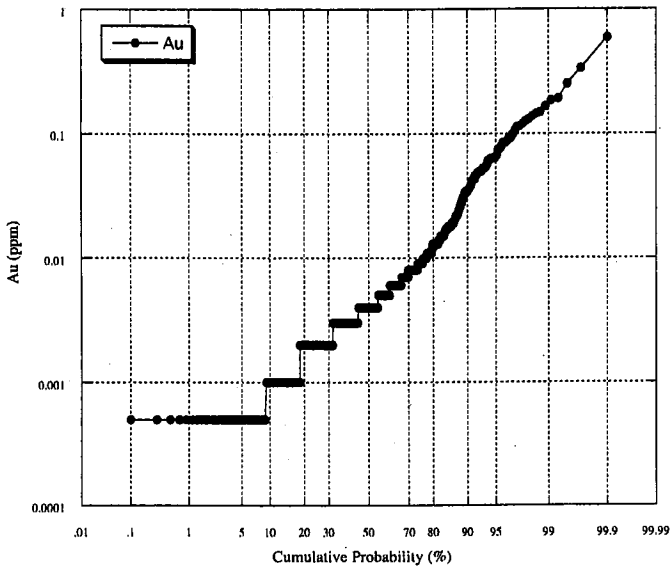


Fig. 4-3 Probability Graphs of Stream Sediment Samples (Au, Ag, As and Hg)

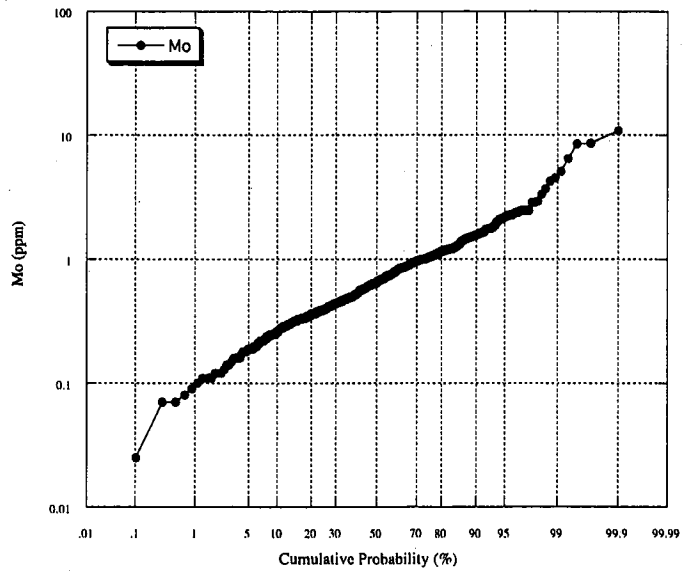
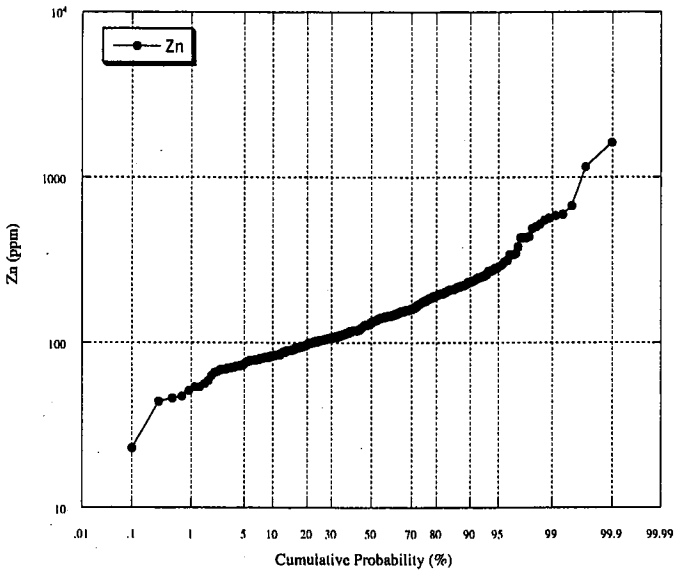
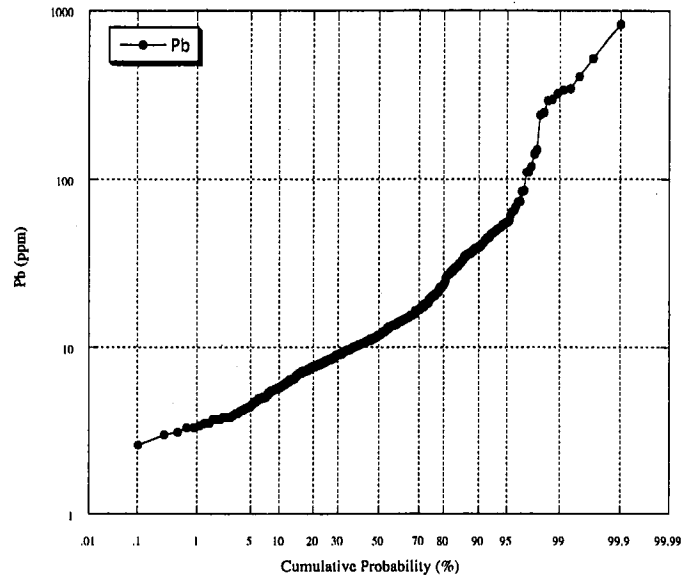
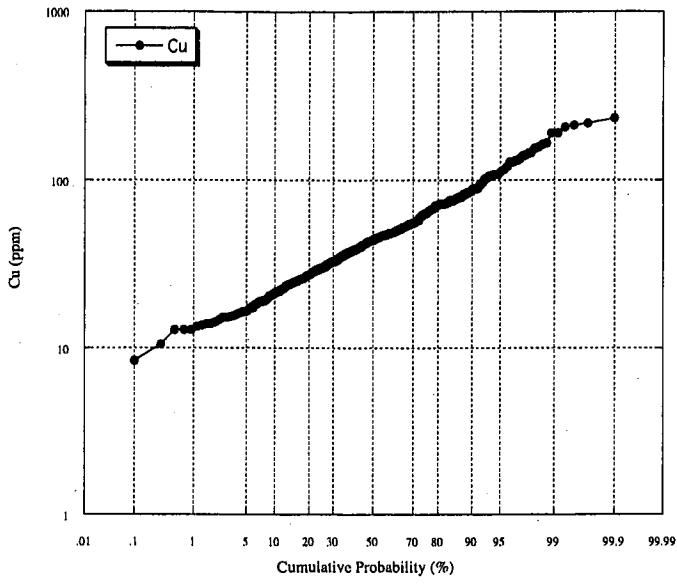


Fig. 4-3 Probability Graphs of Stream Sediment Samples (Cu, Pb, Zn and Mo)

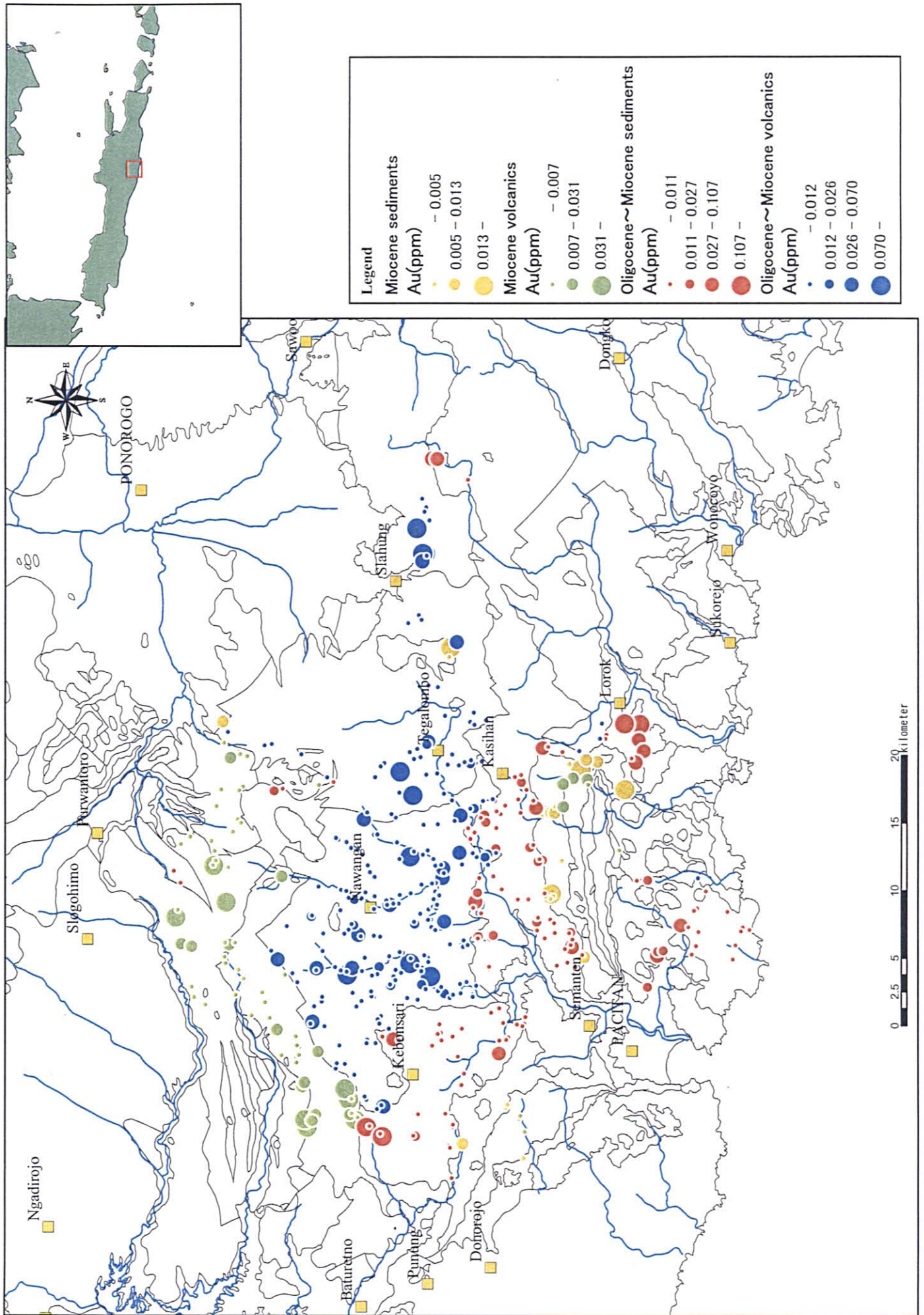


Fig. 4-4 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Au

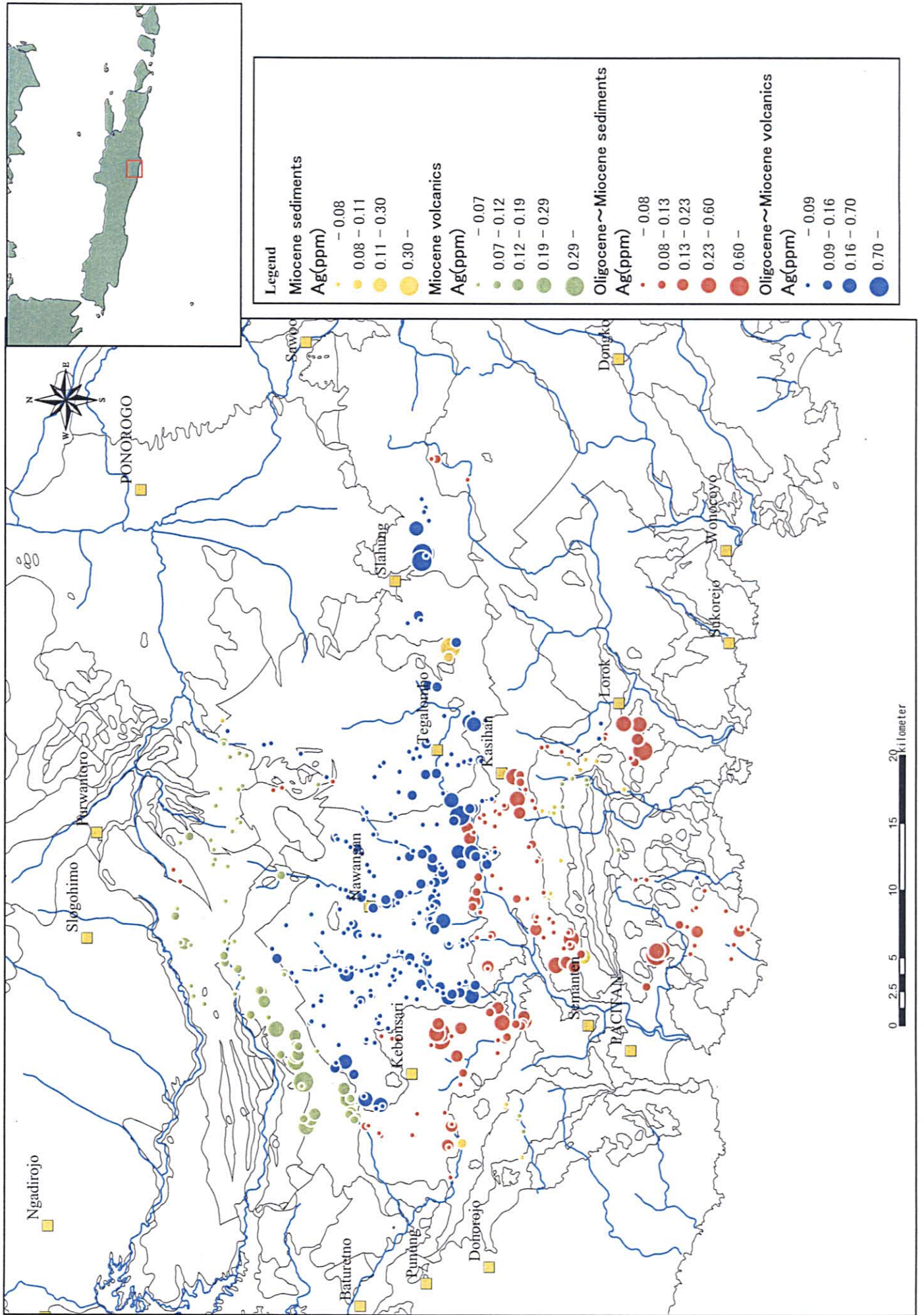


Fig. 4-5 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Ag

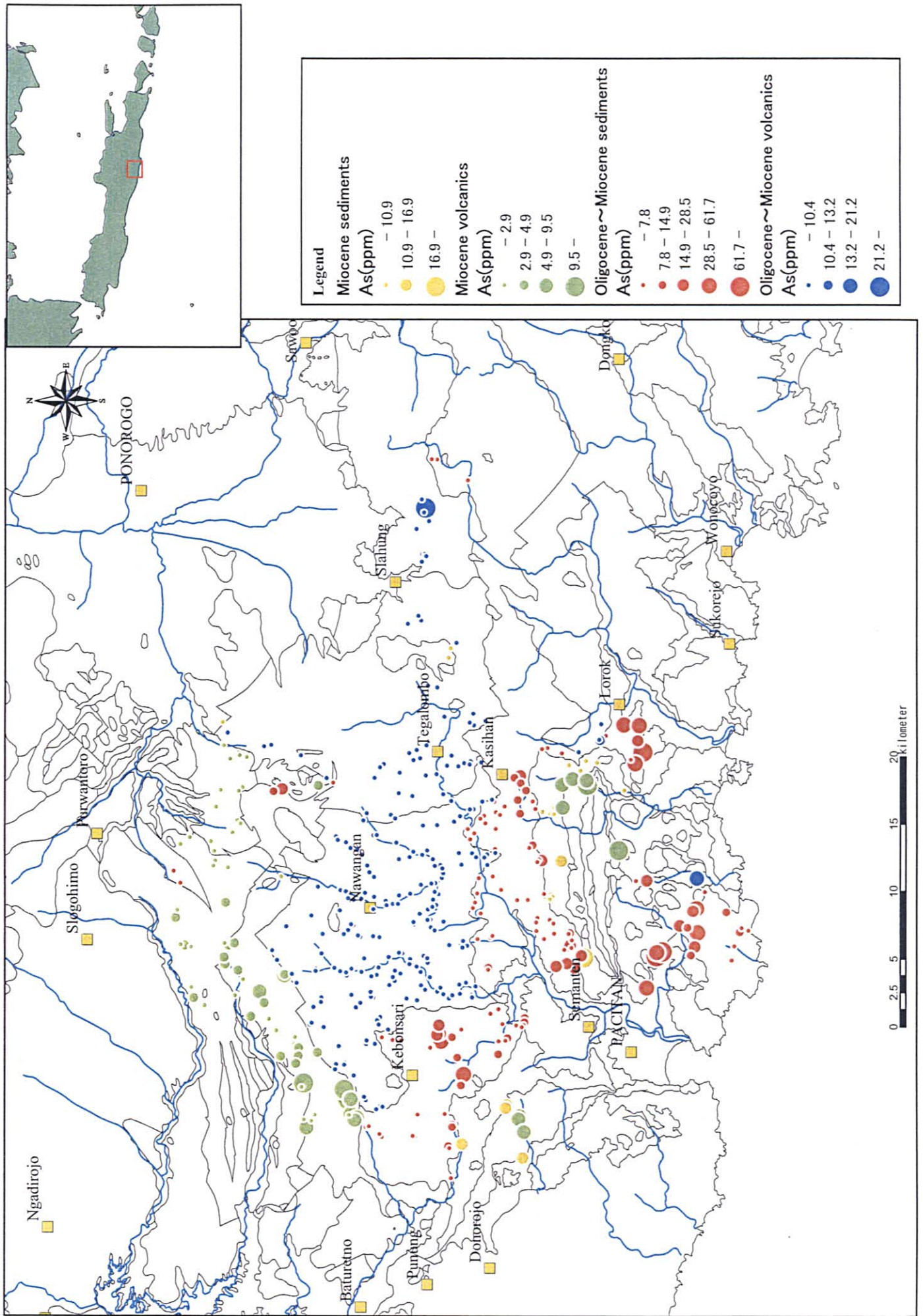


Fig. 4-6 Geochemical Anomaly of Distribution of the Element As

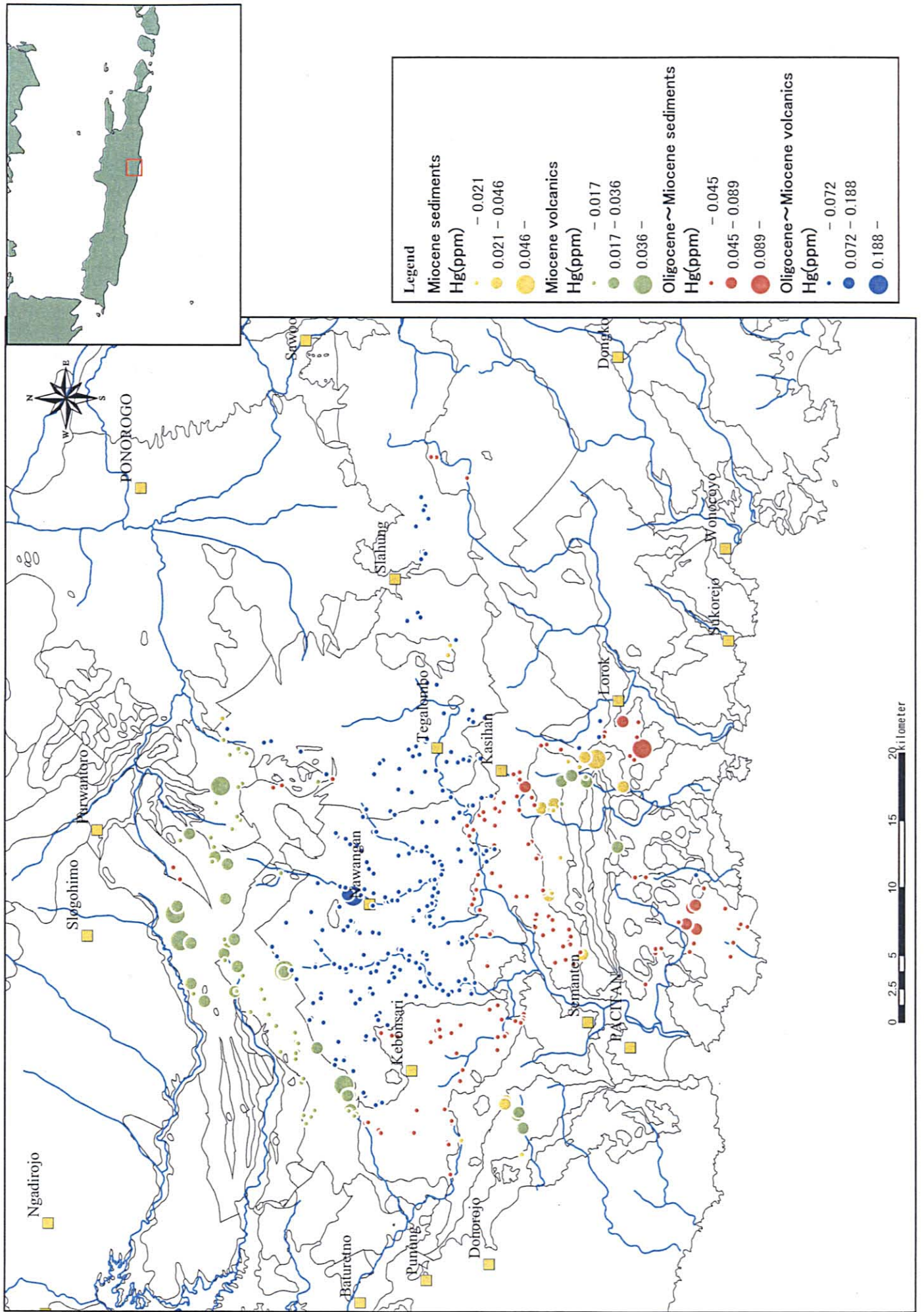


Fig. 4-7 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Hg

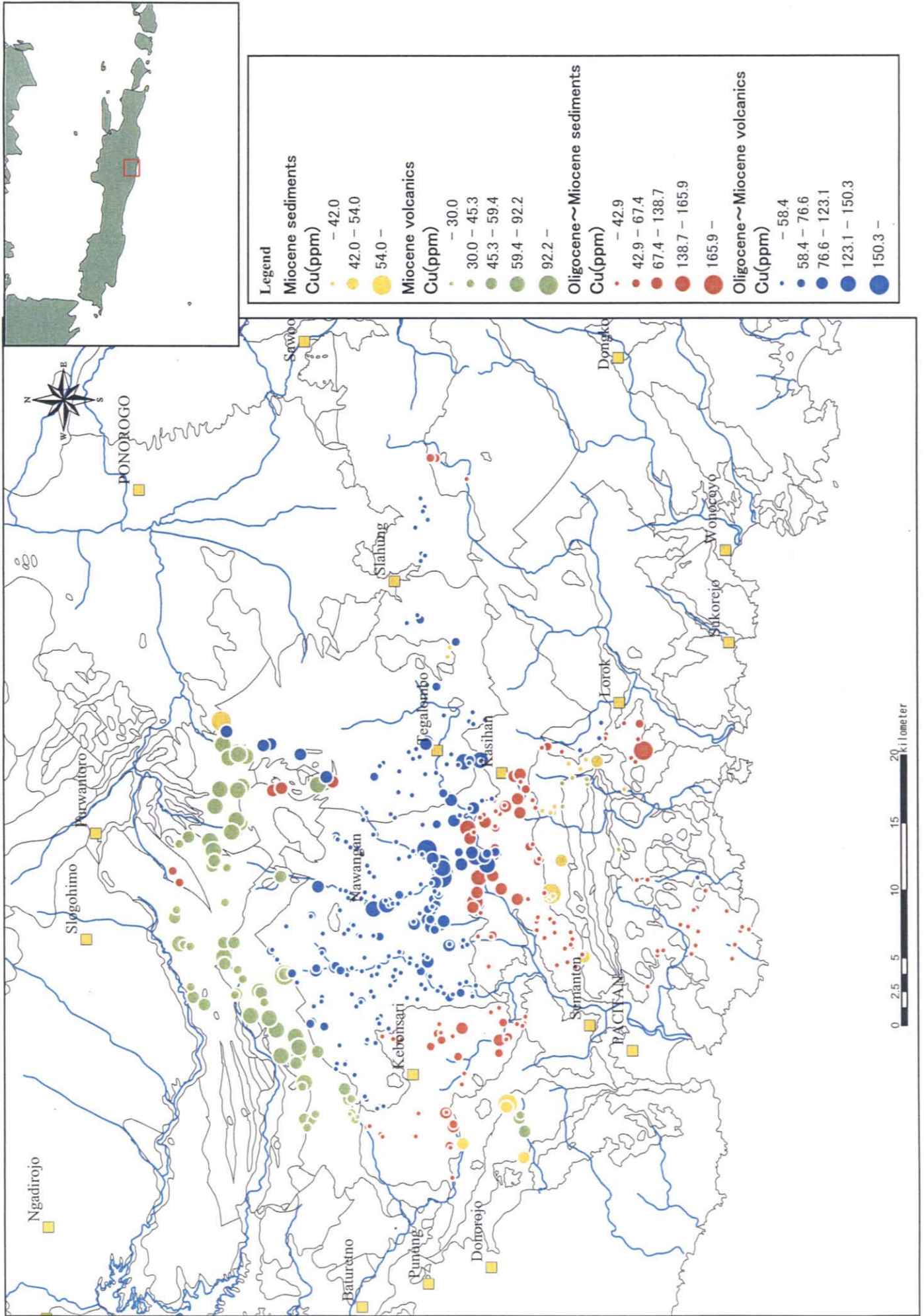


Fig. 4-8 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Cu

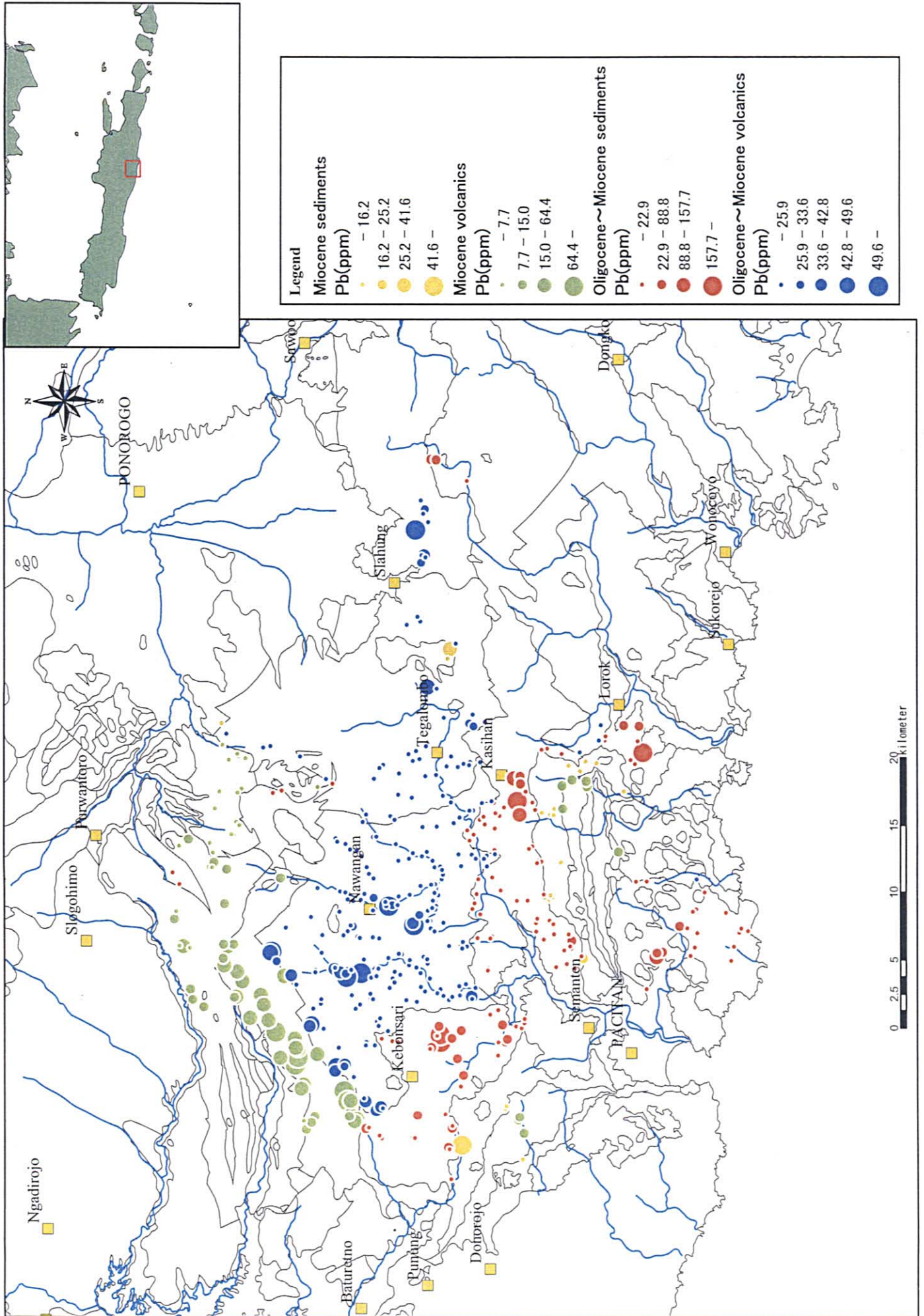


Fig. 4-9 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Pb

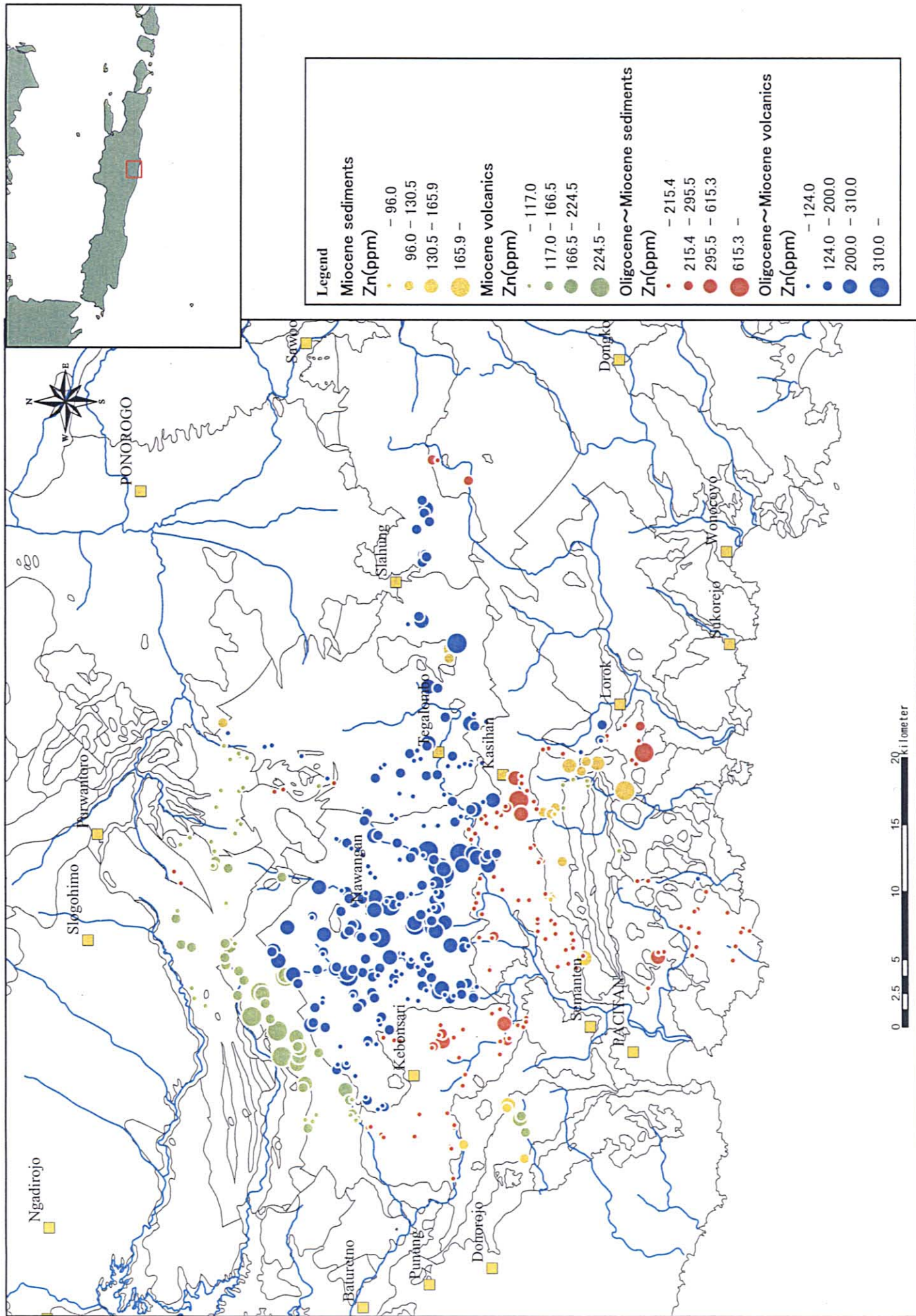


Fig. 4-10 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Zn

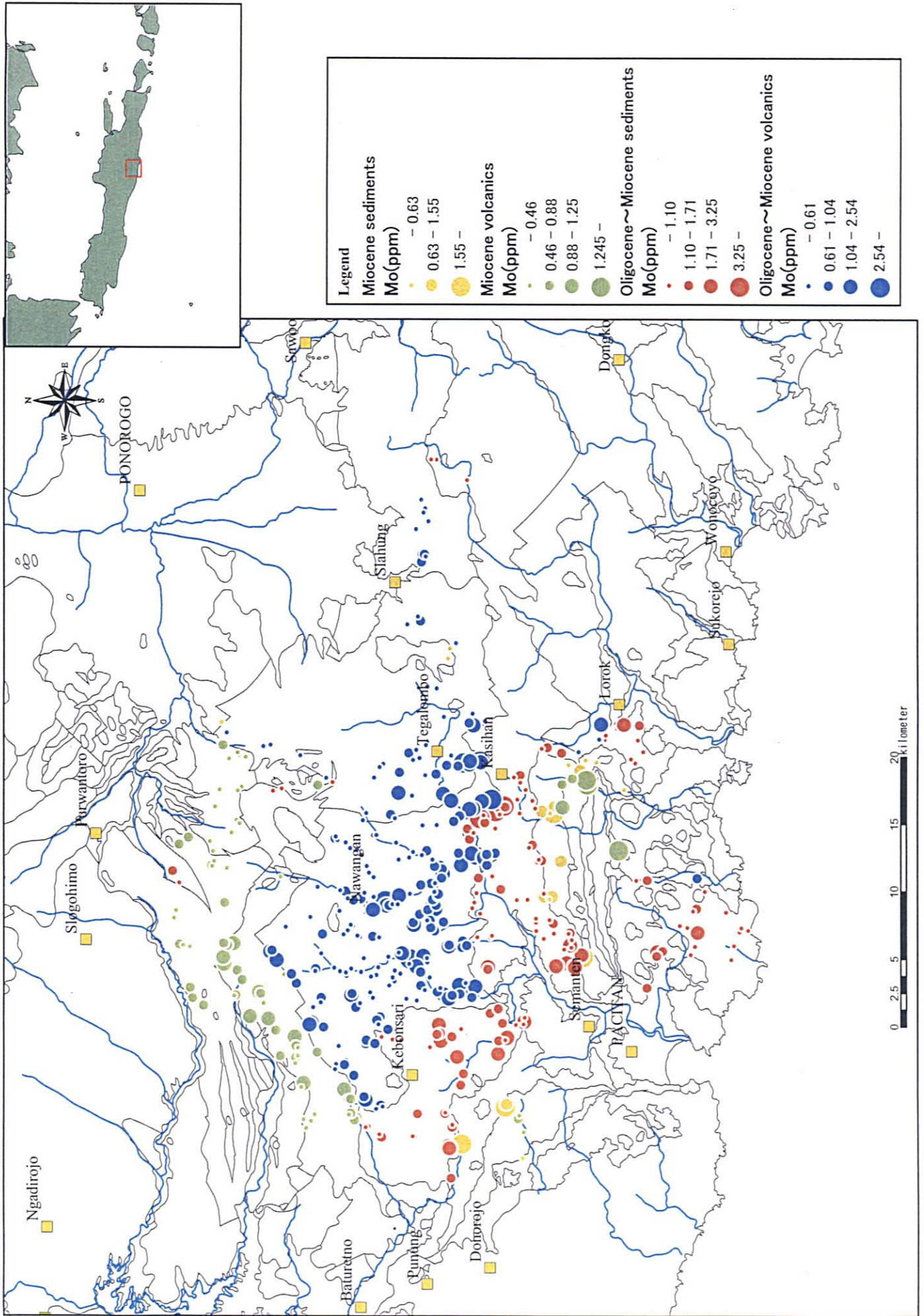


Fig. 4-11 Geochemical Anomaly Distribution of the Element Mo

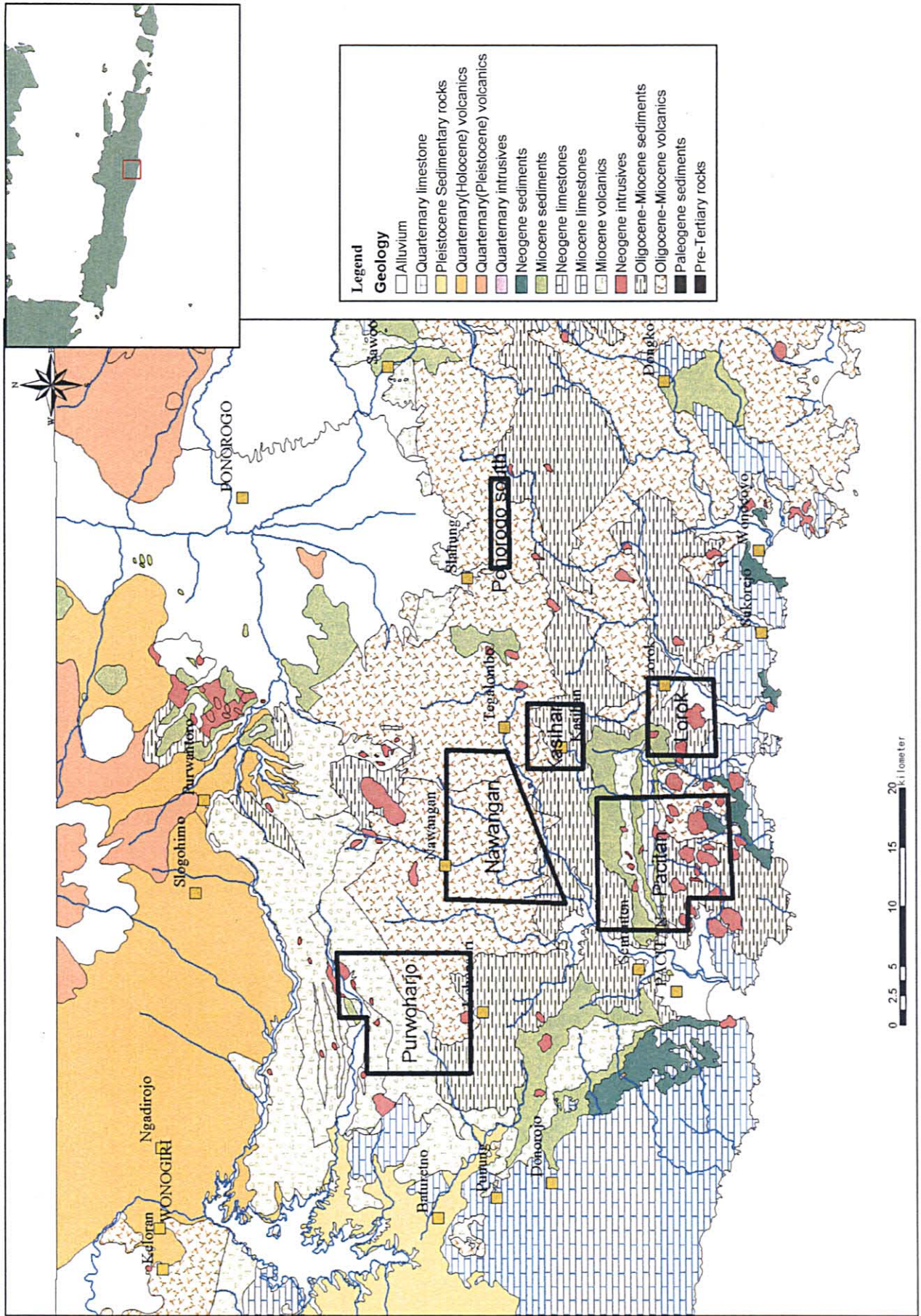


Fig. 4-12 Mineralized zones of the Semi-detailed Survey Area

第 4 章 地質調査

第4章 地質調査

4-1 調査方法

地質調査は Ponorogo South 地区及び Prambon 地区の2地区でそれぞれの面積は10km²及び60km²で、計70km²である。地質調査にあたっては縮尺1万の1の地形図に基づいてルートマップを作成した。踏査ルートは、第1年次及び第2年次地化学探査結果を検討して設定した。現地調査では、現位置の確認にGPSを活用した。調査結果は既存地質図及び第1年次の衛星画像解析結果を参考にして縮尺1分の1の地質図等にまとめた。踏査時に採取した岩石試料のうち試験・分析に供した試料数は、岩石薄片試料50個、鉱石研磨片試料50個、鉱石分析試料250個、流体包有物均質化温度・塩濃度測定試料5個及び全岩分析10個である。変質鉱物の確認には、100個の試料をX線回折に供し同定をおこなった。

Ponorogo South 地区はさらに東西2地区に分かれる。東の地区は東西8km、南北2kmでCepoko地区と呼称する。西の地区は東西2km、南北3.5kmでNepo River地区と呼称する。

4-2 Ponorogo South 地区

Ponorogo South 地区及び Prambon 地区の地質は、漸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～鮮新世の石灰岩が分布する。貫入岩としては玄武岩、安山岩、斑岩、デイサイト・石英斑岩及び閃緑岩・石英閃緑岩が認められた。

4-2-1 地質概要

(1) 地質層序

Ponorogo South 地区における火山岩・火山砕屑岩は、Cepoko 地区では安山岩質、デイサイト・流紋岩質及び玄武岩質、また Nepo River 地区には玄武岩質の溶岩・火山砕屑岩が分布する。既存地質図(Pacitan 図幅)では漸新統・下部中新統のMandalika層(Tomm, Tommt)、Arjosari層(Toma)及びWatupatok層(Tomw)に、また、石灰岩はWonosari層(Tmwl)に対比している。しかし、調査の結果、Cepoko 地区ではMandalika層とArjosari層との境界・層位関係したがって分布域を一義的に定めるのは困難であり、Cepoko 地区の火山岩・火山砕屑岩はMandalika層としてある。一方、Nepo River 地区に分布する玄武岩質の溶岩・火山砕屑岩は既存資料のままWatupatok層に対比している。

(a) Mandalika 層(Tomma, Tommd, Tommb)

分布：東部地域の全域にわたって分布する。

構成：安山岩質(Tomma)、デイサイト・流紋岩質(Tommd)及び玄武岩質(Tommb)の溶岩・火山碎屑岩からなる。これらのうち、安山岩質岩が最も広く分布し、概ね、下位から上位に安山岩質、デイサイト・流紋岩質、玄武岩質の溶岩・火山碎屑岩が累重する。塊状、無層理の粗粒碎屑岩が多く、一部で細粒の火山碎屑岩を挟在している。

構造：層序・構造の把握は困難であるが、緩傾斜であり、走向は E-W 走向、N-S 走向と変化緩い N 傾斜を示すことが多く、ゆるい背斜・向斜構造が繰り返しながらも全体として E-W 走向で N 傾斜をなしていると推定される。

層位：北東部で上位の Wonosari 層に不整合で覆われている。

層厚：500m 以上。

(b) Watupatok 層(Tomw, Tomwt)

分布：西部地域のほぼ全域に分布する。

構成：Mandalika 層と同様、玄武岩 - 安山岩からなるが、玄武岩を主体とする岩相を Watupatok 層として区分した。溶岩（枕状溶岩、ハイアロクラタイト）、火山角礫岩、凝灰角礫岩が卓越し、一部では緑色の凝灰岩・凝灰質砂岩を挟み成層しているが、一般には無層理塊状である。

構造：地区外では Mandalika 層と調和的であるが、本地区では不明。

層位及び対比：Mandalika 層と指交関係にある。本層の安山岩試料の K-Ar 年代は 38.7Ma を示す。

層厚：500m 以上。

(c) 貫入岩

閃緑岩、石英閃緑岩、玄武岩、安山岩及びデイサイトの貫入岩が露出する

(2) 地質構造

Cepoko 地区には NE-SW 方向の断層が、Nepo River 地区には NE-SW ~ NNE-SSW 方向の断層が発達する。また、岩脈の方向は N-S 方向が卓越するようである。

4-2-2 鉱化作用

(1) 変質作用

同定された変質鉱物は第 A-4 表に示すとおりであり、このうち鉱化作用に関係すると考えられる変質鉱物は、セリサイト、混合層粘土鉱物（スメクタイト/セリサイト及びスメクタイト/緑泥石）、スメクタイト、カオリン鉱物（カオリナイト）、パイロフィライトと硫酸塩鉱物（石膏、明礬石）などである。また緑泥石、緑簾石なども鉱化作用に関連する変質作用により生成した可能性がある。

- ・セリサイト：本地域中央南部の鉱化作用が広く分布する地域で多く検出されている。
- ・混合層粘土鉱物（スメクタイト/セリサイト及びスメクタイト/緑泥石）：セリサイトの分布域と重複あるいは隣接して検出されている。
- ・スメクタイト：混合層粘土鉱物と共生して分布するが分布範囲が狭い。
- ・カオリン鉱物（カオリナイト）、パイロフィライトと硫酸塩鉱物（石膏、明礬石）：本地域の西部、東部、南部などで検出されたが分布は限られる。

(2) 鉱化作用

Ponorogo South 地区において、地化学異常から金・銀の鉱化作用が 3 地区で推定されており、この結果に基づき地表踏査を実施した結果、Cepoko 地区東部で珪化変質帯、黄銅鉱を伴う石英脈が確認されているが、これが地区の Ag 異常のソースと考えられる。Cepoko 地区西部の Au 地化学異常のソースは粘土化した流紋岩～デイサイト分布域付近の珪化脈と推定される。また、Nepo River 地区の Au 異常を示す水系では顕著な鉱化変質作用は確認されなかった。しかし、Nepo River 地区で黄銅鉱を伴う石英脈が認められ、2 箇所の露頭が一連とすると、走向延長 1km 以上となる。

構造規制： Nepo River 地区の断層は後述の石英脈に伴う金、銀、銅、鉛・亜鉛などの鉱化作用を規制していると考えられる。また、Nepo River 地区の岩脈も N-S 方向が卓越する。なお、Cepoko 地区の東部に分布する断層は石英脈・珪化作用の分布域に位置し、一部で石英脈を変位させており、鉱化作用との関係は今後の検討課題であるがほぼ同じ時期に活動していた可能性が高い。

4-2-3 地化学探査

(1) 対象地域の選定

本地質調査における現地踏査の結果、Ponorogo South 地区及び Prambon 地区でともに銅・鉛・亜鉛を伴う石英脈・珪化脈を捕捉した。Ponorogo South 地区では石英脈の数は多くないものの、走向延長 1 km 以上の連続性を示唆する石英脈ゾーンを捕捉した。また、Prambon 地区では、黄鉄鉱

鉍染帯・熱水変質帯が広く分布し、鉛・亜鉛を伴う石英脈・珪化脈が多数胚胎していることが判明した。また、銅・鉛・亜鉛が認められないものの黄鉄鉍が鉍染している石英脈・珪化脈が胚胎しているのが確認され、広い範囲で一連の鉍化作用を示唆する。したがって、両地区とも次段階の調査対象と期待できる。Ponorogo South 地区の Nepo 川上流と Salak 川との 2 箇所の石英脈露頭では脈勢も強く、走向方向にも連続性が期待できるが、その間の露出が悪い。したがって、その鉍化作用の連続性を確認し、露頭線の推定することにより、ボーリング調査の計画策定に資することができる。一方、Prambon 地区では Sumurup 川から Beloran 川からさらに北方に延びる広い範囲が対象となっており、定められた期間を大幅に上回る時間を要する。このため、本調査では Nepo 川上流と Salak 川の地区を、土壌地化学探査の対象地位として選定した。

(2) 調査方法

地化学探査は Ponorogo South 地区の面積約 10km² から 200 地点を選び土壌を採取し、第 A-1 表に示す 49 成分を分析した。200 地点はほぼ 50m×160m グリッドとなるように設定した。

土壌試料は B 層を採取することとし、通常 30～40cm の深さから採取することとしたが、B 層が薄く 30～40cm 深では C 層となる場合は 30～40cm 以浅の B 層を、また A 層が厚い場合は 50cm 以深となることもあった。分析はカナダの ALS Chemex 社で実施した。試料は 75 μm (85%) に細粉碎の後、Au が乾式法 (ICP による最終定量) を行った。その他の成分は、4 酸分解法により溶解した後、Hg が Cold Vapor 法により、その他 47 成分が ICP 法により分析した。

(3) 地化学探査結果

(a) 分析結果

巻末資料の Table C-3 に示すとおりである。それぞれの成分の統計諸量は Table 5-5 に示す。

(b) 各元素間の相関

各成分間の相関については、試料採取の条件により詳細に場合分けすることにより検討することができるが、ここでは、金・銀、銅・鉛・亜鉛等のベースメタルの指示元素として有効な元素を抽出するために以下のとおり検討した (Table 5-7)。

- ・ Au : Au は As と正の相関があるが、他の成分とは明瞭な関係はみられない。
- ・ Ag : Ag は As のほか Mo, Pb と正の相関がある。
- ・ Cu : Pb 及び Cd, Mn, Mo, Pb, Zn と正の相関が認められが相関係数は低い。
- ・ Pb : Ag, Cd, Cu, 及び Zn との相関係数が 0.30 以上である。
- ・ Zn : Cd, Cu, Mn, Mo 及び Pb との相関係数が 0.30 以上である。
- ・ Mo : Ag, Cd, Cu, P, P, Te 及び Te との相関係数が 0.30 以上である。

(c) 採取条件の差による分析値の差の検討

調査地域における地質はほぼ Mandalika 層の玄武岩質溶岩・火山砕屑岩であり、基盤岩はすべて同一とみられる。また、ほとんどは B 層で採取深度は 30～40cm であったため、採取条件による差は小さいとみられる。

(4) 各成分の分布

各成分の分析値を現地踏査時の地質観察結果と併せて考えると本地域内の鉱化作用としては Au, Ag, Cu 及び Pb-Zn が期待できる。これらの鉱化作用の成分はいずれも Salak 川の石英脈露頭及び Nepo 川上流露頭南方域との 2 地区に高い値が集中し、両地区間の Nepo 川中流の石英脈の露頭付近では相対的に低い値である。ただ、10ppbAu 以上が広く分布している。また、Salak 川の石英脈露頭と Nepo 川上流域の石英脈露頭間の予想露頭位置にあたる稜線部付近においては周辺よりわずかに高い Au 値が分布する。また、土壌試料採取位置南東縁部でもわずかではあるが高い Au, Cu 及び Zn 値がある。

4-2-4 鉱床胚胎ポテンシャル

以上の銅の地化学異常値の分布から、銅の鉱化作用は N-S 方向に伸張していると推定される。これは Salak 川に露出する黄銅鉱を伴う石英脈はさらに南に連続すると推定される。

Ponorogo South 地区において、地化学異常から金・銀の鉱化作用が 3 地区で推定されており、この結果に基づき地表踏査を実施した結果、Cepoko 地区東部で珪化変質帯、黄銅鉱を伴う石英脈が確認されているが、これが地区の Ag 異常のソースと考えられる。Cepoko 地区西部の Au 地化学異常のソースは粘土化した流紋岩～デイサイト分布域付近の珪化脈と推定される。また、Nepo River 地区の Au 異常を示す水系では顕著な鉱化変質作用は確認されなかった。しかし、Nepo River 地区で黄銅鉱を伴う石英脈が認められ、2 箇所の露頭が一連とすると、走向延長 1km 以上となる。したがって、石英脈に伴う銅を主体とした鉱床が期待できる。これまでの調査で胚胎が推定される鉱床は脈幅 1～1.5m、走向延長 1～2km であり 1 条であるが、さらに下盤側の珪化変質帯あるいは Salak 川の北側への延長部等にさらに鉱脈の胚胎可能性が期待される。Nepo 川本流に沿って胚胎する不毛石英脈付近の深部についても検討対象とすべきである。

4-3 Prambon 地区

4-3-1 地質概要

(1) 地質層序

Prambon 地区には火山岩・火山砕屑岩は、安山岩質及び玄武岩質の溶岩・火山砕屑岩が分布する。既存地質図(Madiun 図幅)では漸新統～中新統の Mandalika 層(Tomm)及び Jatén 層(Tmj)に、また、石灰岩は Wonosari 層(Tmwl)に対比している。本調査の結果、Mandalika 層と Arjosari 層との層位関係、分布域の境界を定めるのは困難であるものの、岩質・岩相から、地区に広く分布する火山岩・火山砕屑岩を Mandalika 層とし、地区北西部・南西部に分布する火山岩・火山砕屑岩を Jatén 層として、既存地質図の区分をほぼ踏襲した。

(a) Mandalika 層(Tomma, Tommd, Tommb)

分布：東部地域の全域にわたって分布する。

構成：安山岩質の溶岩・火山砕屑岩からなる。これらは塊状、無層理の粗粒砕屑岩が多い。本地区では広い範囲でプロピライト化変質作用を蒙り緑色を呈している。一部で細粒凝灰岩、石灰岩、泥岩の薄層を挟在している。

構造：層序・構造の把握は困難であるが、細粒凝灰岩、石灰岩、泥岩の薄層は NE-SW 走向、緩い S 傾斜を示すことが多く、全体として S 傾斜をなしていると推定される。

層位：北東部で上位の Wonosari 層に不整合で覆われている。

層厚：500m 以上。

(b) Jatén 層(Tmj)

分布：地区の北西部及び南西部に分布する。

構成：細粒の火山砕屑岩を主体とし。南西部に分布する黒色の玄武岩溶岩も本層に含めた。細粒の火山砕屑岩は広い範囲でプロピライト化変質作用を蒙り緑色を呈して Mandalika 層との境界の設定は困難であるが、やや蒙っている変質作用の程度が低く細粒の火山砕屑岩を主体とした地層を本層として図示した。

構造：細粒凝灰岩は NE-SW 走向、緩い傾斜を示し、本層分布域で NE-SW の走向を有する開いた向斜構造が推定される。

層位：南部で上位の Wonosari 層に不整合で覆われている。

層厚：500m 以上。

(c) Wonosari 層(Tmwl)

分布：地区の東半部，南部にまとまって分布する。

構成：礁成石灰岩，石灰質砂岩からなり，礫岩，マールを挟む。上部中新統から鮮新統に対比される。石英閃緑岩や安山岩の貫入岩に貫かれているが，熱変成作用は顕著でない。

層位：本層は上記の第三系を不整合に覆う。ただし，南西部では下位層とともに褶曲している。本層の主体は鮮新統とみられる。本層の一部は，下部が Campurdarat 層で上部が Wonosari 層に対比される可能性もあるといわれている。

(d) 第四紀火山岩類：地区の北西部に分布する。玄武岩質~安山岩質溶岩・火山砕屑岩からなる。Lawu ラハールと呼ばれる玄武岩・安山岩・軽石・火山灰が混交した堆積物が第三系を不整合に覆って広く分布している第四紀火山岩類は細分されているが，本調査の地質図では細分していない。

(e) 第四系・沖積層：地区の北部，南部などの河川に沿って広く分布する。礫，砂及び泥からなる。

(2) 貫入岩

貫入岩としては，閃緑岩・石英閃緑岩，玄武岩及び安山岩が露出する。

(3) 地質構造

Prambon 地区の地層は層理に乏しく詳細な地質構造は不明であるが，地層の傾斜は一般に緩傾斜で，NE-SWあるいはN-S方向の軸を有する小規模な褶曲構造が推定される。断層はNE-SW系が卓越する。とくに東部では石灰岩の分布あるいは地形からみて大きく地層を変位させているとみられる。貫入の方向はN-S方向，NE-SW~ENE-WSW方向及びNW-SE方向とさまざまであるが，N-S方向が最も卓越する。

4-3-2 鉱化作用

(1) 変質作用

Prambon 地区では，セリサイト，緑泥石，カオリン鉱物，スメクタイト，混合層粘土鉱物（スメクタイト/セリサイト及びスメクタイト/緑泥石）などの粘土鉱物が検出されている。これらのうち，地区北部から中央部にかけて広い範囲にセリサイト，カオリン，スメクタイトからなる白色変質帯が広がり，下記の石英，珪化脈の一部はこの変質帯に胚胎している。しかし，鉛・亜鉛を伴う石英脈は緑泥石からなるプロピライト化変質帯に胚胎する。また，緑泥石からなるプロピライト化変質帯は Prambon 地区の北部中央から中央部の白色変質帯の周辺，及び南部には広く発達する。その他，北部西部の Tengger 川にも弱い緑色化変質帯が発達するが，わずかに不毛の石英・

方解石脈が胚胎するのみである。同様の玉髄質の不毛石英・方解石脈は Jaten 層に含めた未変質の玄武岩溶岩中にも認められる。なお、地区東部の地形高所に発達する Wonosari 層の石灰岩はその下部は一部結晶質となっている。なお、硫酸塩鉱物（石膏、明礬石）は本地区では検出されていない。

(2) 鉱化作用

Prambon 地区においては、計画時に想定した南部の金・銀の鉱化作用に比べてより旺盛な鉱化変質帯が、北部から中央部にかけて発達するのが確認された。とくに、Sumurup 川及び Beloran 川にはいずれも鉛・亜鉛が卓越する脈幅 1m 前後の石英脈の露頭があるが、両河川の間山地には黄鉄鉱の鉱染を伴う珪化脈の露頭、及び広い範囲に強い珪化作用を蒙った転石が分布する。Sumurup 川及び Beloran 川での露頭、転石から推定される鉛・亜鉛石英脈ゾーンの走向延長はともに 1km 程度に達すると推定される。これらを含めて、南北約 2km、東西約 3km の範囲は一連の鉱化作用と推定される。さらに、Sumurup 川及び Beloran 川の北方の Suren 川には黄銅鉱を伴う石英脈・珪化脈の分布域が N-S 方向に分布する。各脈は 70cm 以下ながら、ゾーンとしては断続して延長 1km 以上連続する。また、Suren 川の北方には閃緑岩質の貫入岩が分布する。

したがって、Prambon 地区では東の Sumurup 川の鉛・亜鉛石英脈と Beloran 川の鉛・亜鉛石英脈とその流域との間の山頂部付近の（金の鉱化作用が推定される）珪化脈、さらに北方の Suren 川の銅を伴う石英脈分布域にかけての地域が最も鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。Prambon 地域の南部における金の鉱徴域については、金 - 鉛・亜鉛 - 銅の鉱化帯（東西 3km × 南北 6km）に比べより小規模であると推定される。

4-3-4 鉱床胚胎ポテンシャル

Prambon 地区では東の Sumurup 川の鉛・亜鉛石英脈と Beloran 川の鉛・亜鉛石英脈とその流域との間の山頂部付近の（金の鉱化作用が推定される）珪化脈、さらに北方の Suren 川の銅を伴う石英脈分布域にかけての地域が最も鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。Prambon 地域の南部における金の鉱徴域については、金 - 鉛・亜鉛 - 銅の鉱化帯（およそ東西 3km × 南北 6km の範囲）に比べより小規模であると推定される。

Table 5-2 Results of Whole Rock Analysis

Element	UTM (N)	UTM (E)	SiO2	Al2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	Fe2O3	MnO	TiO2	P2O5	Cr2O3	SiO	BaO	LOI	Sum
			XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF	XRF
Analysis Method			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Analysis Unit																	
Detection Limit			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
M036W	9,116,320	572,900	54.88	16.86	5.17	4.08	3.46	0.79	7.41	0.15	0.73	0.14	0.07	0.02	0.03	5.92	99.71
M045W	9,123,212	575,219	60.20	16.92	5.62	2.41	3.65	0.87	6.18	0.19	0.63	0.12	0.10	0.03	0.03	2.55	99.50
N028W	9,122,531	575,604	57.99	16.72	6.27	2.48	3.75	1.15	6.21	0.12	0.71	0.12	0.01	0.02	0.03	3.23	98.81
N061W	9,117,518	573,735	59.39	16.62	5.22	1.94	3.94	1.07	6.09	0.18	0.55	0.14	0.01	0.03	0.03	4.28	99.49
N063W	9,108,016	542,996	67.41	13.47	0.50	2.40	4.98	0.61	4.61	0.08	0.70	0.17	0.03	<0.01	0.02	3.06	98.04
P024W	9,109,300	543,436	60.05	13.35	0.54	4.27	5.38	0.14	10.76	0.11	1.10	0.17	<0.01	<0.01	0.02	4.22	100.10
P056W	9,124,388	575,862	59.37	16.38	5.22	2.22	3.27	0.53	6.20	0.15	0.59	0.14	0.01	0.02	0.02	4.56	98.68
Q016W	9,116,436	571,441	56.73	16.68	6.51	3.25	3.24	1.70	7.35	0.12	0.83	0.14	<0.01	0.02	0.03	2.74	99.34
Q038W	9,121,565	573,811	56.67	16.90	7.35	2.75	3.18	0.42	6.63	0.16	0.68	0.12	0.01	0.03	0.03	4.56	99.49
R005W	9,109,588	547,731	61.48	14.76	3.11	2.31	2.25	2.79	5.61	0.22	0.71	0.20	<0.01	0.01	0.04	6.38	99.87

Table 5-3 Results of Xray Diffraction Analysis (1/2)

Sample No.	Quartz	Plagioclase	Mica/Illite	Smectite	Chlorite	Pyrite	Others
M006X	D	SD		A	A		Cal(A)
M009X	D	A	A				Dol(A), Ms(A), F'(A)
M015X	D		A		Tr-A	Tr	J(Tr)
M019X	D		A				J(Tr), F'(Tr)
M022X	A	D			SD		
M035X	D	A	A		SD		Cal(A)
M042X	D	A	SD		Tr-A		
M044X	D		D			Tr	Ana(Tr)
M052X	SD		D				
M059X	D	A	Tr-A	Tr-A			Sph(Tr)
M065X	D		A				Cal(A)
M067X	D		A			Tr	
M068X	D						ML(A)
M078X	D		A			Tr	
M084X	D		A			A	Ga(Tr), Ana(Tr)
M089X	D		SD			Tr	Ana(Tr)
N001X	D	A-SD	A	A			K(Tr)
N004X	D	A			Tr	A	F'(A)
N006X	D	SD			Tr	Tr-A	
N007X	D	Tr-A		Tr	Tr		
N011X	D		SD			Tr	
N013X	D	A		A	Tr-A		Biotite(A)
N019X	D	A			Tr		Cal(A)
N029X	D						ML(A), Di(A)
N032X	D	A		A	Tr-A	Tr-A	Cal(A)
N034X	D	A				Tr	ML(SD)
N040X	D						
N041X	A	A		D		Tr	
N045X	D	A	A	SD			?Sph(Tr)
N047X	A	D		A			?Sph(Tr)
N048X	A			D		Tr	F'(A)
N049X	D	Tr		D		Tr	K(A), Dol(A)
N055X	D					A	PJ(Tr)
N057X	D					SD	ML(A)
N060X	D					A	ML(A), Apy(Tr)
P011X	SD	D				Tr	
P017X	A	D		Tr-A			J(Tr-A)
P028X	D	A			Tr-A		Cal(A)
P030X	D	Tr	Tr		Tr		
P031X	D		Tr				Go(Tr)
P033X	SD	D			A		
P034X	D						Cpy(A),Sph(Tr),Ga(Tr)
P035X	D					Tr	Cpy(A),Sph(Tr),Ga(Tr),Ce(Tr)
P037X	D		Tr		Tr	Tr	Sph(Tr)
P038X	D	Tr				Tr	Sph(Tr),Ga(Tr-A),Ang(Tr)
P040X	D	Tr	Tr-A		Tr-A	Tr-A	
P041X	D	SD					Cal(A)
P082X	SD	D	A			A	
P083X	D		Tr-A				Go(Tr)
P086X	Δ		.	○			

Ana	Anatase	Dol	Dolomite	J	Jarosite
Ang	Anglesite – PbSO ₄	Dol'	Ferroan dolomite or ankerite	K	Kaolinite
Ap	Apatite			ML	Mixed-layer clay
Apy	Arsenopyrite	F'	K-feldspar	Ms	Magnesite
Cal	Calcite	Ga	Galena	Pj	Plumbojarosite
Ce	Cerussite – PbCO ₃	Go	Goethite	Sid	Siderite
Cpy	Chalcopyrite	Gy	Gypsum	Sph	Sphalerite
Di	Dickite	Hem	Hematite	St	Stilbite

The mixed-layer clay (ML) is very probably interstratified smectite-illit

- D= Dominant. Used for the component apparently most abundant, regardless of its probable percentage level.
 CD= Co-dominant. Used for two (or more) predominating components, both or all of which are judged to be present, in roughly equal amounts.
 SD= Sub-dominant. The next most abundant component(s) providing its percentage level is judged above about 20%.
 A= Accessory. Components judged to be present between the levels of roughly 5 and 20%.
 Tr= Trace. Components judged to be below about 5%.

Table 5-3 Results of Xray Diffraction Analysis (2/2)

Sample No.	Quartz	Plagioclase	Mica/Illite	Smectite	Chlorite	Pyrite	Others
P087X	D		SD				J(Tr),Ana(Tr)
P088X	D	SD	A-SD			Tr	
P090X	D		A			Tr	J(Tr)
P091X	D		Tr-A			Tr	
P095X	D		Tr			Tr-A	Cpy(Tr),Sph(A),Ga(Tr),K(Tr)
P097X	D		A			Tr	Ga(Tr)
Q006X	D	A	A		A		
Q008X	D	Tr-A			Tr	Tr	ML(SD),J(Tr)
Q009X	D	A		SD	A	Tr	
Q026X	A			D		A	
Q027X	A	A		D	A		Cal(A)
Q029X	SD			D		A	St(A),K(Tr),Cal(Tr)
Q031X	SD			A		A	ML(D)
Q033	D		SD		A	A	
Q035X	D		A-SD		A	Tr	Sph(Tr)
Q037X	D					Tr	
Q039X	D	SD	SD		A	Tr	
Q043X	D		SD	A	A	Tr	
Q044X	D		SD		Tr-A	Tr-A	
Q048X	D		SD			A	ML(A),Sid(A),K(Tr-A)
Q051X	Tr-A		D		Tr-A	Tr	Dol(A),Dol'(A),K(A),Sid(Tr-A)
Q053X	D		SD			Tr-A	Sph(Tr),Ce(Tr)
Q060X	SD					Tr-A	ML(D),J(Tr),Ana(Tr)
Q062X	D		A-SD				Ana(Tr)
Q065X	D		SD			Tr	Ana(Tr),J(Tr)
Q066X	D					Tr	ML(A),Ana(Tr),J(Tr)
Q070X	D					Tr	ML(SD),Ana(Tr),J(Tr)
Q071X	D					Tr	ML(A),Ana(Tr)
Q072X	D						ML(SD),Ana(Tr)
Q073X	D						ML(A),F'(Tr),?Ap(Tr)
R012X	D	Tr-A	A-SD				
R014X	D	A	SD	A			
R015X	D	A	SD		A	A	
R019X	D	A	A		A	Tr	
R020X	D	A	A-SD		A		Cal(A)
R021X	D	A	A-SD		Tr-A	Tr	Ga(Tr)
R022X	D		SD				Go(Tr-A),F'(Tr)
R023X	D	A	SD		Tr-A		
R024X	D		A				J(Tr)
R025X	D		A			Tr	K(Tr),Ga(Tr)
R026X		Tr		D			Gy(A),Go(Tr),K(Tr)
S007X	D		A				Hem(Tr)
S008X	D		A				F'(Tr),K(Tr)
S009X	D		Tr-A				F'(Tr),K(Tr)
S020X	D	A	A				Gy(Tr)
S022X	D		A				F'(Tr-A)
S025X	A		SD	Tr-A		A	
S031X	D	A	A			Tr	Cal(A)
S037X	D					Tr	ML(A),Sph(Tr-A),Ga(Tr),K(Tr)
S040X	D				A	Tr	ML(A-SD)

Ana	Anatase	Dol	Dolomite	J	Jarosite
Ang	Anglesite – PbSO ₄	Dol'	Ferroan dolomite or ankerite	K	Kaolinite
Ap	Apatite			ML	Mixed-layer clay
Apy	Arsenopyrite	F'	K-feldspar	Ms	Magnesite
Cal	Calcite	Ga	Galena	Pj	Plumbojarosite
Ce	Cerussite – PbCO ₃	Go	Goethite	Sid	Siderite
Cpy	Chalcopyrite	Gy	Gypsum	Sph	Sphalerite
Di	Dickite	Hem	Hematite	St	Stilbite

The mixed-layer clay (ML) is very probably interstratified smectite-illite

- D= Dominant. Used for the component apparently most abundant, regardless of its probable percentage level.
 CD= Co-dominant. Used for two (or more) predominating components, both or all of which are judged to be present, in roughly equal amounts.
 SD= Sub-dominant. The next most abundant component(s) providing its percentage level is judged above about 20%.
 A= Accessory. Components judged to be present between the levels of roughly 5 and 20%.
 Tr= Trace. Components judged to be below about 5%.

Table 5-4 Results of Microscopic Observation of Polished Sections (1/2)

Sample No.	Ore minerals										Gangue minerals					
	Py	Cp	Sph	Asp	Co	Aca	Gn	Cer	Bar	others	si	ser	pl	kf	chl	others
M013							•				S(•)					
M016					•											
M071																
M075							•									
M077					•		•	•			S(•)					
M088											Goe()					
M103				•												(Al,P)oxide()
N004									•		Ja()					
N007		•			•		•				Goe()					
N039							•	•								
N053																
N055				•												
N059											Ang()S()					
N060							•									
N062							•	•								
P028								•								
P030		•									Goe()					
P032	•								•		Goe()					
P033			•													bio()
P035					•											
P037																
P038			•						•		Goe()					
P041																
P049											Goe()					
P085							•									cal()
P086			•													

Abbreviation:

Py=pyrite, Cer=cerussite, Cp=chalcopyrite, Asp=arsenopyrite, Gn=galena, Goe=goethite, Aca=acanthite, Ja=jarosite, Co=covellite
 Sph=sphalerite, Sch=scheelite, Bis=bismuthinite, Bar=barite, S=sulphur, Ang=anglesite, Zn=Zn oxide
 si=SiO2 minerals, pl=plagioclase, chl=chlorite or clay minerals, epi=epidote, cal=calcite, kao=kaolinite, tit=titanite
 kf=k-feldspar, se=sericite or muscovite, bio=biotite, apa=apatite,
 =abundant, =common, =small, •=rare

Table 5-4 Results of Microscopic Observation of Polished Sections (2/2)

Sample No.	Ore minerals						Gangue minerals											
	Py	Cp	Sph	Asp	Co	Aca	Gn	Cer	Bar	Ja()	others	si	ser	pl	kf	chl	others	
P088										Ja()								
P090										Ja()Goe(), Bis()							kao()	
P095																		
P096																		
P097																		
P103																		
P104										S()								
Q040										Goe()							tit()	
Q050										Ja()								
Q052																		
Q054										S()								
Q058																		
Q067																		
Q068										S()								
Q074																		
Q075																		
R025																		
R030																		
R031										Sch()								apa()
S009										Goe()								
S037										Zn()								
S038																		
S039																		
S040																		

Abbreviation:

Py=pyrite, Cer=cerussite, Cp=chalcopyrite, Asp=arsenopyrite, Gn=galena, Goe=goethite, Aca=acanthite, Ja=jarosite, Co=covellite
 Sph=sphalerite, Sch=scheelite, Bis=bismuthinite, Bar=barite, S=sulphur, Ang=anglesite, Zn=Zn oxide
 si=SiO2 minerals, pl=plagioclase, chl=chlorite or clay minerals, epi=epidote, cal=calcite, kao=kaolinite, tit=titanite
 kf=K-feldspar, se=sericite or muscovite, bio=biotite, apa=apatite,
 =abundant, =common, =small, =rare

Table 5-6 Statistic Data of Geochemical Analysis

Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo
Unit	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
n	164	197	200	162	200	200	190	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	193
average	0.01	0.16	9.48	3	209	0.68	0.09	0.67	0.36	20	27	9	0.8	88	7.02	20	0.27	2.5	0.08	0.71	8.7	10.7	1.62	1,444	0.51
S.D.	0.06	0.23	0.94	4	93	0.17	0.10	0.34	0.39	7	8	6	0.5	88	1.31	2	0.06	1.0	0.02	0.53	3.0	2.6	0.64	486	0.54
min	0.00	0.02	7.48	0.2	36	0.36	0.01	0.13	0.02	8	5	1	0.1	10.3	2.70	16	0.07	0.4	0.05	0.07	4.3	4.9	0.35	546	0.05
max	0.71	2.65	13.00	42	590	1.26	0.66	2.02	2.53	48	44	40	3.8	908	10.10	27	0.42	6.6	0.13	4.65	21.8	23.1	5.15	3,640	3.86
average+S.D.	0.07	0.39	10.42	7	302	0.85	0.19	1.01	0.75	27	35	16	1.3	176	8.33	22	0.33	3.5	0.09	1.24	11.7	13.3	2.26	1,930	1.05
average+2XS.D.	0.12	0.62	11.36	11	396	1.01	0.28	1.34	1.14	34	43	22	1.8	265	9.64	24	0.39	4.5	0.11	1.78	14.7	15.9	2.90	2,416	1.60
average+3XS.D.	0.18	0.85	12.30	15	489	1.18	0.38	1.68	1.54	41	51	28	2.3	353	10.95	26	0.44	5.5	0.13	2.31	17.7	18.5	3.54	2,902	2.14

S.D.: standard deviation

References

Phase 1 average(817 samples)	0.004	0.25	2.04	4.65	92.1	0.36	8.76	0.704	0.65		22.5	35.7		33	8.48					0.086			0.585	1.270	0.600
Average amount in Crustal Rocks (Mason, B and Moore,C.B.; 1982)																									
Crustal Average	0.004	0.07	8.13	1.8	425	2.8	0.2	3.63	0.2	60	25	100	3	55	5	15	1.5	3	0.1	2.59	30	2.8	2.09	950	1.5
Granite(G-1)	0.004	0.05	7.43	0.5	1,220	3.0	0.07	0.99	0.03	170	2.4	20	1.5	13	1.37	20	1.1	5.2	0.02	4.51	101	3	0.24	195	6.5
Diabase(W-1)	0.004	0.08	7.94	1.9	160	0.8	0.08	7.83	0.15	23	47	114	0.9	110	7.76	16	1.4	2.7	0.07	0.53	9.8	0.8	3.99	1280	0.57

Element	Ni	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr	Hg
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
n	200	200	200	200	200	200	41	190	68	96	199	200	100	85	200	200	193	200.0	200	114	200	200	200	193
average	10	1	10	499	28	16.1	0.002	0.02	0.11	2.0	0.8	98	0.07	0.09	1.4	0.48	0.15	0.5	253	0.19	20	166	60	0.02
S.D.	6	1	6	215	51	12.0	0.000	0.01	0.11	0.6	0.5	51	0.02	0.06	0.6	0.10	0.15	0.3	88	0.29	7	150	28	0.01
min	0.9	0	1	120	1	1.3	0.002	0.01	0.05	1.0	0.2	22	0.05	0.05	0.3	0.19	0.02	0.2	36	0.10	10	47	10	0.01
max	59	3	59	1,500	459	92.4	0.003	0.06	0.68	4.0	5.1	344	0.16	0.37	3.9	0.86	1.79	2.6	481	2.90	45	1,210	164	0.14
average+S.D.	16	1	16	714	79	28.2	0.002	0.02	0.22	2.5	1.2	149	0.09	0.14	2.1	0.58	0.31	0.8	340	0.48	27	316	88	0.04
average+2XS.D.	23	2	23	929	131	40.2	0.003	0.03	0.34	3.1	1.7	200	0.12	0.20	2.7	0.68	0.46	1.1	428	0.76	34	466	116	0.05
average+3XS.D.	29	3	29	1,144	182	52.2	0.003	0.04	0.45	3.7	2.2	251	0.14	0.26	3.3	0.78	0.61	1.4	515	1.05	41	616	144	0.07

S.D.: standard deviation

References

Phase 1 average(817 samples)	12.2	0	12.2	180	8.5	0	0.000	0.0	2.51	0	0.0	59.67	0	0	0	0.351	0	0	367	5	0	121	0.0	0.018
Average amount in Crustal Rocks (Mason, B and Moore,C.B.; 1982)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustal Average	75	20	75	1050	13	90	0.001	0.026	0.20	0.05	2	375	0	0.01	7.2	0.44	0.5	1.8	135	1.5	33	70	165	0.08
Granite(G-1)	1	24	1	390	48	220	<0.002	0.0058	0.31	0.007	3.5	250	0	<1	50	0.15	1.2	3.4	17	0.4	13	45	210	0.1
Diabase(W-1)	76	9.5	76	610	7.8	21	<0.002	0.0123	1.0	0.3	3.2	190	0	<1	2.4	0.64	0.11	0.58	264	0.5	25	86	105	0.2

Note: n: number of samples that are higher than the lower detection limit of the element.

Table 5-5 Homogenization Temperatures and Salinities of Fluid Inclusions

Temperature		Salinity	
<p>P036F</p> <p>number: 20 average: 207 °C maximum: 275 °C minimum: 155 °C standard deviation: 62 °C</p>			<p>number: 12 average: 3.5 % maximum: 5.4 % minimum: 1.8 % standard deviation: 1.2 %</p>
<p>N004F</p> <p>number: 16 average: 249 °C maximum: 346 °C minimum: 114 °C standard deviation: 64 °C</p>			<p>number: 12 average: 3.6 % maximum: 4.8 % minimum: 1.6 % standard deviation: 1.0 %</p>
<p>Q052F</p> <p>number: 20 average: 227 °C maximum: 348 °C minimum: 154 °C standard deviation: 60 °C</p>			<p>number: 16 average: 3.8 % maximum: 5.4 % minimum: 0.9 % standard deviation: 1.4 %</p>
<p>S037F</p> <p>number: (exclude 3 sample) 18 average: 297 °C maximum: 371 °C minimum: 136 °C standard deviation: 59 °C</p>			<p>number: 9 average: 3.3 % maximum: 5.0 % minimum: 1.5 % standard deviation: 1.2 %</p>
<p>M016F</p> <p>number: 17 average: 283 °C maximum: 344 °C minimum: 189 °C standard deviation: 37 °C</p>			<p>number: 15 average: 2.3 % maximum: 3.7 % minimum: 0.4 % standard deviation: 1.1 %</p>

Table 5-7 Correlation Coefficients of Elements in Soil Samples

Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr	Hg	
Au	1.00	0.98	-0.04	0.52	0.03	-0.03	0.31	-0.05	0.70	-0.01	-0.06	0.08	0.14	0.46	-0.03	-0.01	0.00	-0.15	0.23	0.22	0.01	0.03	-0.04	0.11	0.03	0.05	0.19	0.08	0.07	0.97	0.23	-0.07	0.42	0.22	0.09	0.07	-0.05	0.21	0.63	-0.02	-0.05	0.26	-0.08	-0.04	0.18	-0.12	0.67	-0.15	0.72	
Ag		1.00	-0.04	0.51	0.06	-0.03	0.34	-0.06	0.71	0.01	-0.08	0.06	0.18	0.52	-0.04	-0.01	-0.02	-0.17	0.26	0.24	0.03	0.03	-0.05	0.11	0.06	0.05	0.22	0.06	0.09	0.96	0.26	-0.08	0.46	0.23	0.10	0.10	-0.06	0.23	0.65	-0.02	-0.07	0.30	-0.08	-0.06	0.21	-0.11	0.67	-0.17	0.78	
Al			1.00	-0.05	0.34	0.72	-0.06	-0.50	-0.14	0.42	0.09	-0.08	0.28	0.26	0.00	0.51	0.16	0.68	-0.21	-0.11	0.48	0.41	-0.18	0.09	0.06	-0.28	0.09	0.08	0.08	0.03	0.03	0.29	-0.04	-0.09	0.10	0.11	-0.27	0.02	-0.07	0.60	0.04	0.21	0.20	-0.05	-0.03	0.40	-0.11	0.64	-0.04	
As				1.00	0.20	-0.06	0.23	0.27	0.42	0.11	-0.10	-0.15	0.17	0.36	-0.09	-0.24	-0.22	-0.13	0.22	-0.08	0.17	0.22	-0.33	0.16	0.59	-0.21	0.44	-0.16	-0.17	0.51	-0.07	-0.08	0.37	0.65	0.04	0.11	0.06	0.41	0.41	0.02	-0.07	0.54	0.41	-0.07	0.49	-0.02	0.29	-0.11	0.39	
Ba					1.00	0.44	-0.09	0.04	-0.14	0.69	0.24	-0.08	0.26	0.26	0.09	0.16	0.01	0.27	-0.10	-0.14	0.64	0.24	-0.34	0.52	0.21	-0.28	0.34	-0.01	-0.12	0.08	0.04	0.10	0.12	0.09	0.04	-0.01	0.21	0.16	-0.11	0.58	0.16	0.48	0.49	0.07	0.16	0.23	-0.04	0.31	0.06	
Be						1.00	-0.02	-0.35	-0.16	0.73	-0.06	-0.11	0.46	0.13	-0.21	0.37	0.12	0.56	-0.30	0.17	0.76	0.51	-0.36	-0.01	0.07	-0.10	0.09	0.19	0.24	0.05	0.39	0.22	-0.04	-0.05	0.07	0.22	-0.24	-0.05	-0.10	0.81	-0.17	0.36	0.36	-0.29	-0.03	0.55	-0.29	0.55	-0.05	
Bi							1.00	-0.14	0.52	0.04	-0.19	-0.13	-0.02	0.33	-0.15	-0.10	-0.15	-0.33	0.59	0.16	0.02	-0.14	-0.13	-0.07	0.26	0.08	0.24	-0.14	0.24	0.39	0.13	0.04	0.41	0.14	0.42	0.58	-0.16	0.24	0.83	-0.10	-0.21	0.27	-0.03	-0.18	0.14	-0.09	0.20	-0.31	0.38	
Ca								1.00	-0.13	-0.05	-0.13	-0.19	-0.23	-0.17	-0.16	-0.59	-0.42	-0.24	-0.29	-0.35	-0.06	0.09	-0.25	-0.02	0.18	-0.28	0.25	-0.16	-0.32	-0.09	-0.32	0.02	0.04	0.31	-0.13	-0.26	0.47	0.26	-0.14	-0.07	-0.14	-0.03	0.36	-0.09	0.38	-0.38	-0.20	-0.20	-0.06	
Cd									1.00	-0.12	-0.24	-0.05	0.01	0.29	-0.16	-0.13	-0.15	-0.37	0.50	0.24	-0.09	-0.16	0.03	0.04	0.18	0.31	0.19	-0.09	0.21	0.73	0.11	-0.10	0.37	0.24	0.01	0.34	-0.20	0.22	0.75	-0.27	-0.25	0.23	-0.20	-0.18	0.18	-0.10	0.62	-0.39	0.52	
Ce										1.00	0.16	-0.02	0.31	0.18	-0.05	0.25	0.07	0.39	-0.19	-0.04	0.92	0.43	-0.44	0.33	0.24	-0.24	0.21	0.20	0.09	0.10	0.20	0.20	0.04	0.07	0.11	0.15	-0.07	0.01	-0.07	0.81	-0.01	0.50	0.62	-0.13	0.02	0.49	-0.21	0.43	0.01	
Co											1.00	0.65	-0.18	0.14	0.94	0.71	0.62	0.03	0.09	-0.40	0.12	-0.17	0.27	0.69	-0.11	-0.31	-0.16	0.47	-0.21	-0.06	-0.26	0.16	-0.15	-0.22	0.24	-0.48	0.00	-0.24	-0.27	0.18	0.89	0.02	0.19	0.92	-0.31	-0.13	0.41	0.07	-0.12	
Cr												1.00	-0.13	0.05	0.66	0.53	0.63	-0.15	0.00	-0.02	-0.01	-0.18	0.43	0.33	-0.22	0.02	-0.26	0.70	0.07	0.10	0.03	0.16	-0.09	-0.22	0.15	-0.38	-0.14	-0.32	-0.11	0.01	0.59	-0.05	-0.09	0.64	-0.34	-0.21	0.43	-0.14	0.03	
Cs													1.00	0.19	-0.20	0.09	0.03	0.09	-0.05	0.49	0.38	0.33	-0.22	-0.04	0.05	0.02	0.23	0.01	0.27	0.21	0.67	-0.20	0.09	0.12	0.11	0.19	-0.06	0.12	0.05	0.35	-0.12	0.52	0.06	-0.23	0.16	0.28	-0.02	0.12	0.17	
Cu														1.00	0.16	0.25	0.14	-0.01	0.32	0.00	0.20	0.16	-0.09	0.18	0.28	-0.25	0.21	0.08	0.07	0.53	0.09	-0.01	0.41	0.23	0.29	0.09	-0.07	0.19	0.45	0.19	0.15	0.37	0.11	0.13	0.22	0.04	0.42	0.02	0.80	
Fe															1.00	0.68	0.63	-0.06	0.19	-0.37	-0.03	-0.28	0.31	0.60	-0.11	-0.28	-0.19	0.37	-0.26	-0.03	-0.30	0.15	-0.10	-0.20	0.18	-0.47	-0.04	-0.24	-0.19	0.03	0.89	-0.05	0.08	0.97	-0.31	-0.25	0.54	-0.04	-0.05	
Ga																1.00	0.70	0.32	0.05	-0.09	0.27	0.01	0.16	0.36	-0.13	-0.16	-0.20	0.49	0.10	0.05	0.04	0.16	-0.15	-0.27	0.30	-0.22	-0.32	-0.29	-0.15	0.37	0.62	0.14	0.05	0.61	-0.40	0.18	0.32	0.35	-0.02	
Ge																	1.00	0.18	0.00	0.02	0.06	0.01	0.26	0.28	-0.20	-0.09	-0.36	0.48	0.13	0.00	0.06	0.13	-0.09	-0.27	0.23	-0.30	-0.14	-0.41	-0.17	0.17	0.59	0.00	-0.07	0.58	-0.40	0.55	0.27	0.19	-0.03	
Hf																		1.00	-0.45	-0.17	0.38	0.51	-0.23	0.05	-0.04	-0.39	-0.10	-0.03	0.02	-0.16	-0.13	0.27	-0.10	-0.12	-0.07	-0.05	-0.10	-0.11	-0.35	0.55	0.01	0.05	0.33	-0.11	-0.08	0.53	-0.33	0.97	-0.19	
In																			1.00	0.09	-0.19	-0.36	0.07	0.13	0.20	0.20	0.16	-0.19	0.05	0.25	-0.02	-0.25	0.27	0.06	0.27	0.33	-0.18	0.16	0.55	-0.39	0.15	0.17	-0.13	0.18	0.02	-0.03	0.44	-0.44	0.27	
K																				1.00	-0.01	0.02	0.23	-0.36	-0.14	0.61	-0.03	0.12	0.51	0.23	0.89	-0.16	0.13	-0.08	-0.06	0.38	-0.08	-0.07	0.29	-0.12	-0.31	0.21	-0.36	-0.38	-0.08	0.24	0.04	-0.18	0.24	
La																					1.00	0.44	-0.45	0.27	0.29	-0.24	0.28	0.24	0.09	0.11	0.23	0.24	0.05	0.13	0.07	0.18	-0.09	0.06	-0.08	0.85	-0.02	0.52	0.64	-0.11	0.08	0.52	-0.16	0.41	0.02	
Li																						1.00	-0.26	-0.06	0.16	-0.25	0.14	0.12	0.02	0.07	0.12	0.07	0.08	0.14	-0.03	0.04	0.07	0.12	-0.12	0.50	-0.20	0.27	0.47	-0.31	0.23	0.36	-0.26	0.54	0.05	
Mg																							1.00	0.06	-0.33	0.52	-0.36	0.43	0.15	-0.07	0.08	-0.02	-0.19	-0.29	-0.07	-0.23	0.17	-0.28	-0.11	-0.42	0.33	-0.40	0.33	-0.33	-0.13	0.31	-0.25	-0.03		
Mn																								1.00	0.08	-0.25	0.06	0.17	-0.18	0.13	-0.26	0.13	-0.03	-0.05	0.08	-0.26	0.10	-0.04	-0.09	0.21	0.56	0.22	0.30	0.57	-0.05	-0.03	0.42	0.08	0.03	
Mo																									1.00	-0.19	0.52	-0.18	-0.04	0.07	-0.14	0.02	0.24	0.66	0.19	0.32	0.03	0.43	0.25	0.10	-0.09	0.46	0.50	-0.11	0.44	-0.10	-0.07	-0.01	0.14	
Na																											1.00	-0.19	0.15	0.36	0.03	0.43	-0.18	-0.06	-0.14	-0.25	0.26	-0.07	-0.16	0.13	-0.36	-0.26	-0.19	-0.50	-0.27	-0.19	0.12	0.09	-0.43	0.04
Nb																													1.00	-0.21	0.01	0.23	0.05	-0.10	0.35	0.41	0.31	0.44	0.18	0.88	0.34									

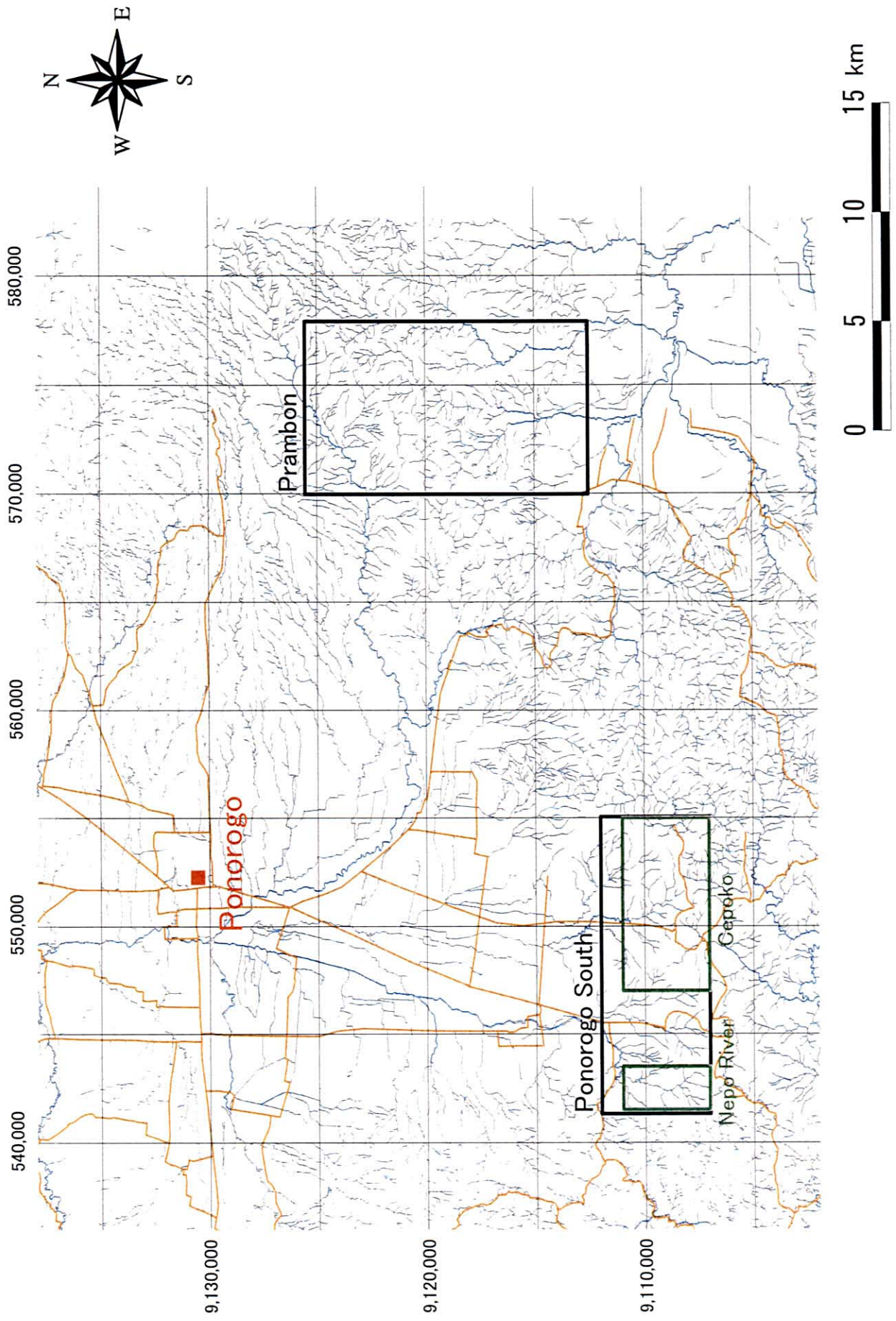
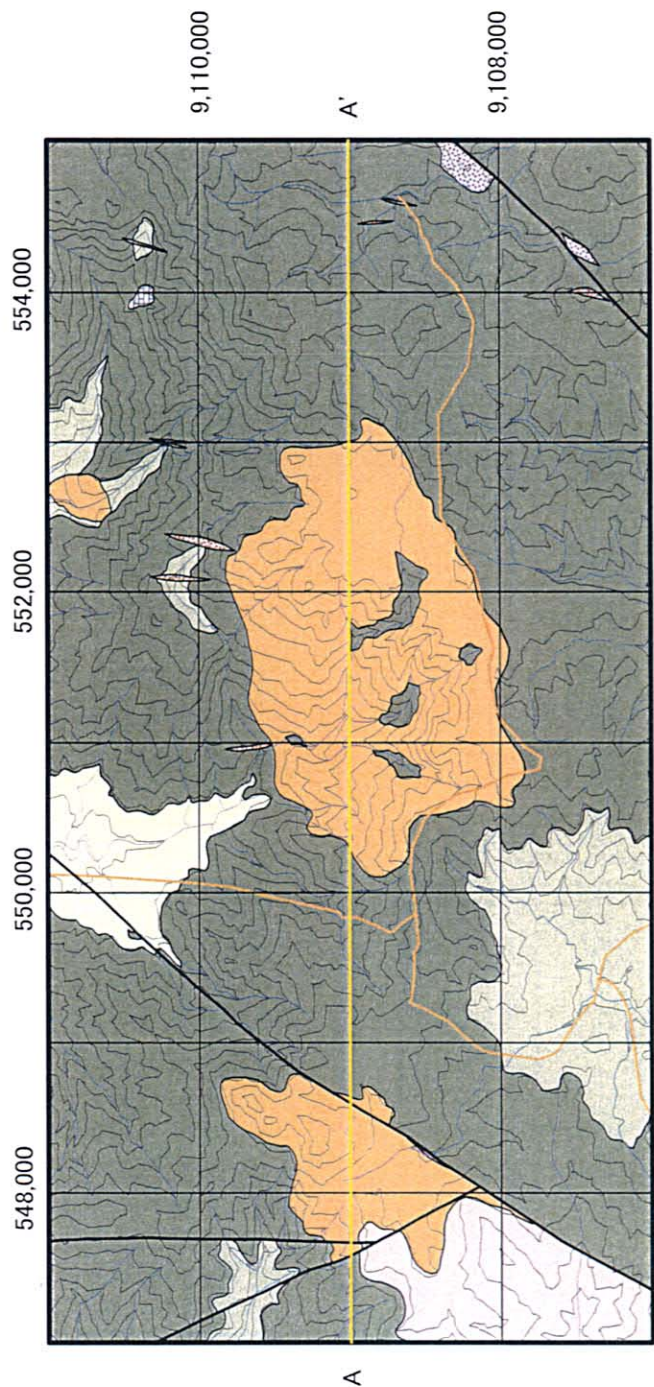
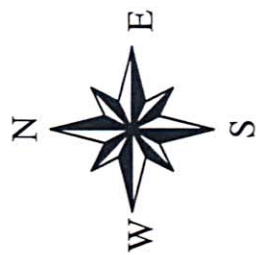


Fig. 5-1 Location Map of the Geological Survey Area

Age	Geologic Column (Ponorogo South)	Geologic Column (Prambon)	Formation (rock facies)	Intrusive rocks	
Quaternary	Holocene	Qa	Qa: alluvium (gravel, sand, mud)		
	Pleistocene	Qv	Qv: volcanic rocks		
Neogene	Pliocene		Tmwl: Wonosari Formation (limestone)		
			Tmjb: Jaten Formation (basalt lava, volcanoclastics) Tmja: Jaten Formation (andesite, basalt lava, volcanoclastics)		
	Miocene		Tmci: Campurdarat Formation (limestone, mudstone) Tomw: Watupatok Formation (basalt, andesite lava, volcanoclastics) Tommb: Mandalika Formation (basalt lava, volcanoclastics) Tommd: Mandalika Formation (dacite-rhyolite lava) Tomma2: Mandalika Formation (andesite lava, volcanoclastics) Tomma1: Mandalika Formation (andesite lava, volcanoclastics)		Tom(an,da,ba,di): andesite dacite dolerite diorite
Paleogene	Oligocene				
	Eocene				
		Cretaceous			

Fig 5-2 Schematic Geologic Column of the Geological Survey Area



- Geologic profile_ followup
- Fault (followup geomap)
- Ponorogo_ Cepoko_ geomap
- Quaternary (Holocene)
- Alluvium (Qa)
- Tertiary (Pliocene-Oligocene)
- Tmcl (Campurdarat F.: limestone, mudstone)
- Tommb (Mandalika F.: basalt lava)
- Tommd (Mandalika F.: dacite-rhyolite lava)
- Tomma2 (Mandalika F.: andesite lava and volcanics)
- Tomma1 (Mandalika F.: andesite lava and volcanics)
- Intrusive rocks
- Tomi (da) (dacite)
- Tomi (an) (andesite)
- Tomi (ba) (basalt)

Fig. 5-3 Geologic Map of the Ponorogo South District (Cepoko Sub-district)

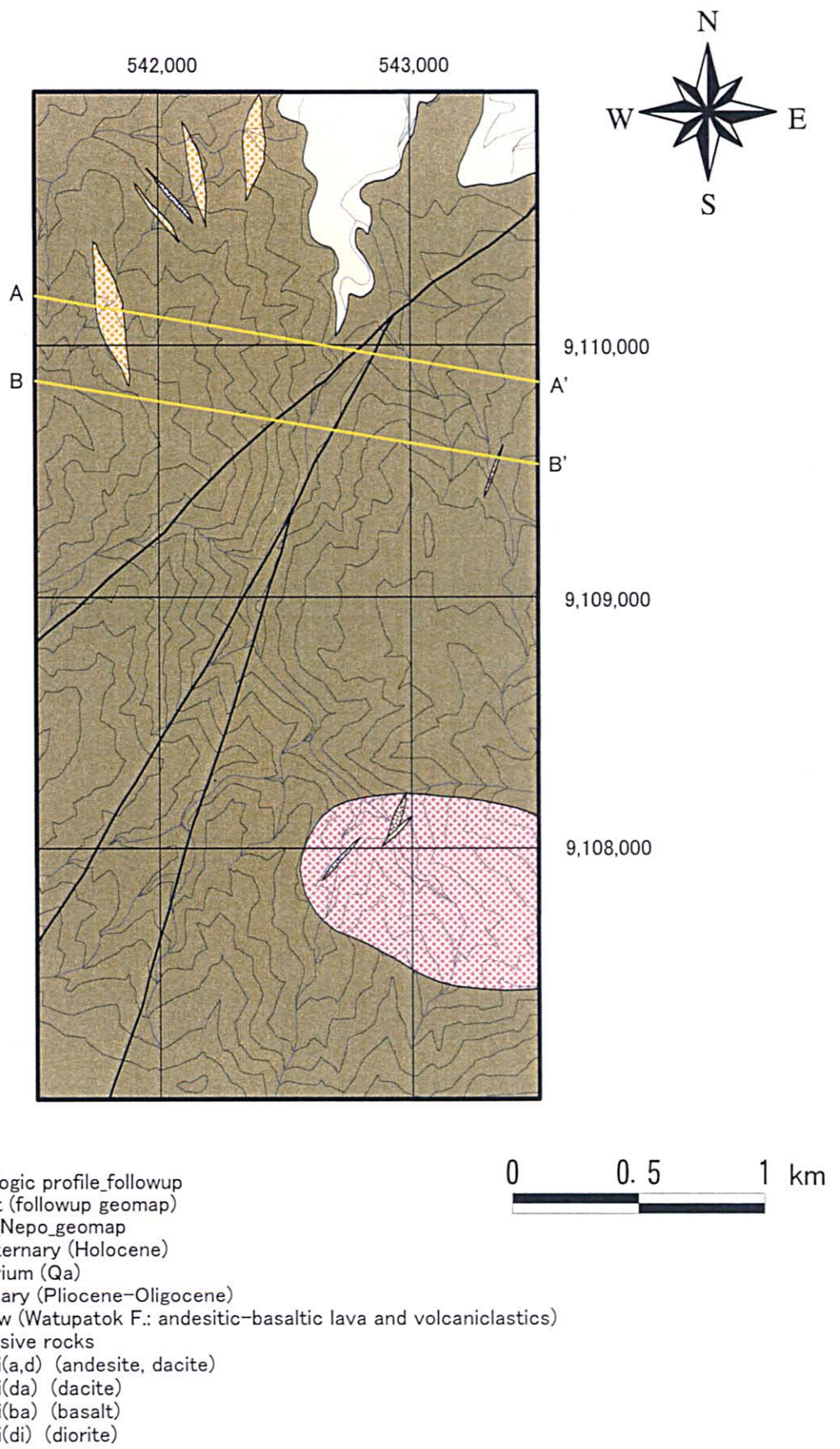
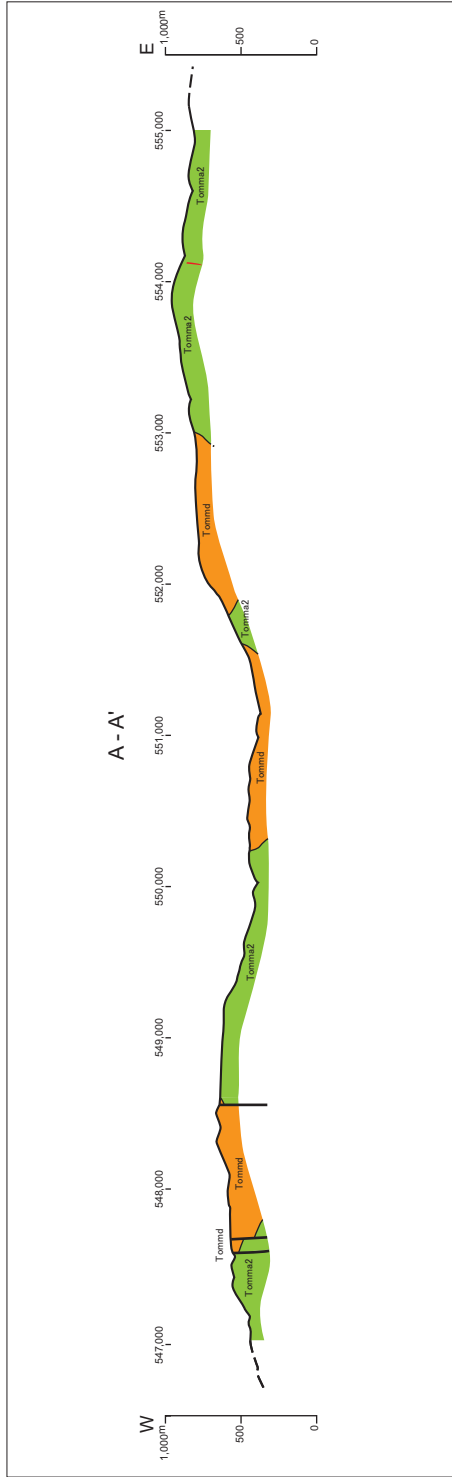


Fig. 5-4 Geologic Map of the Ponorogo South District (Nepo River Sub-district)

Cepoko Sub-district



Nepo River Sub-district

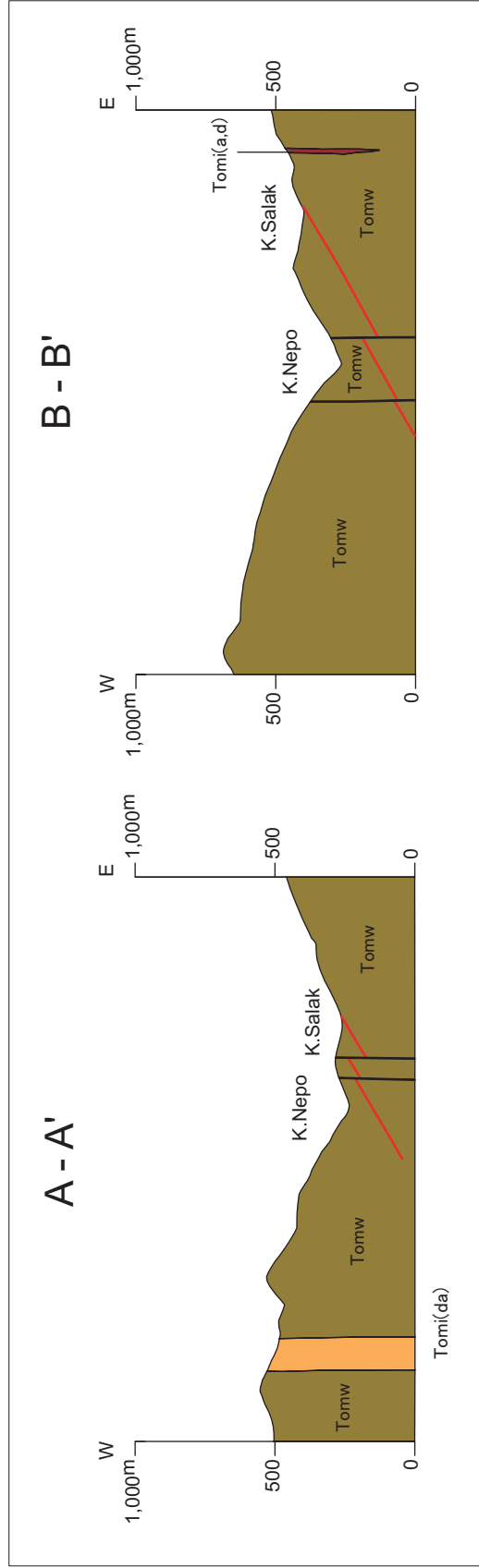
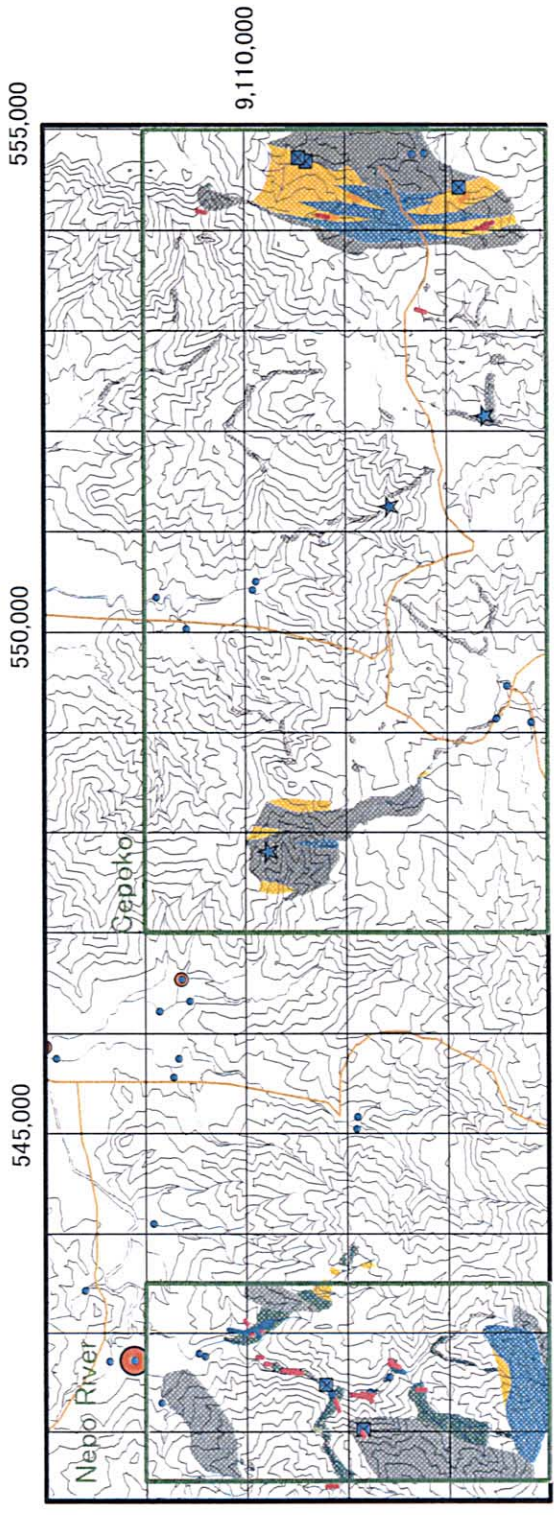


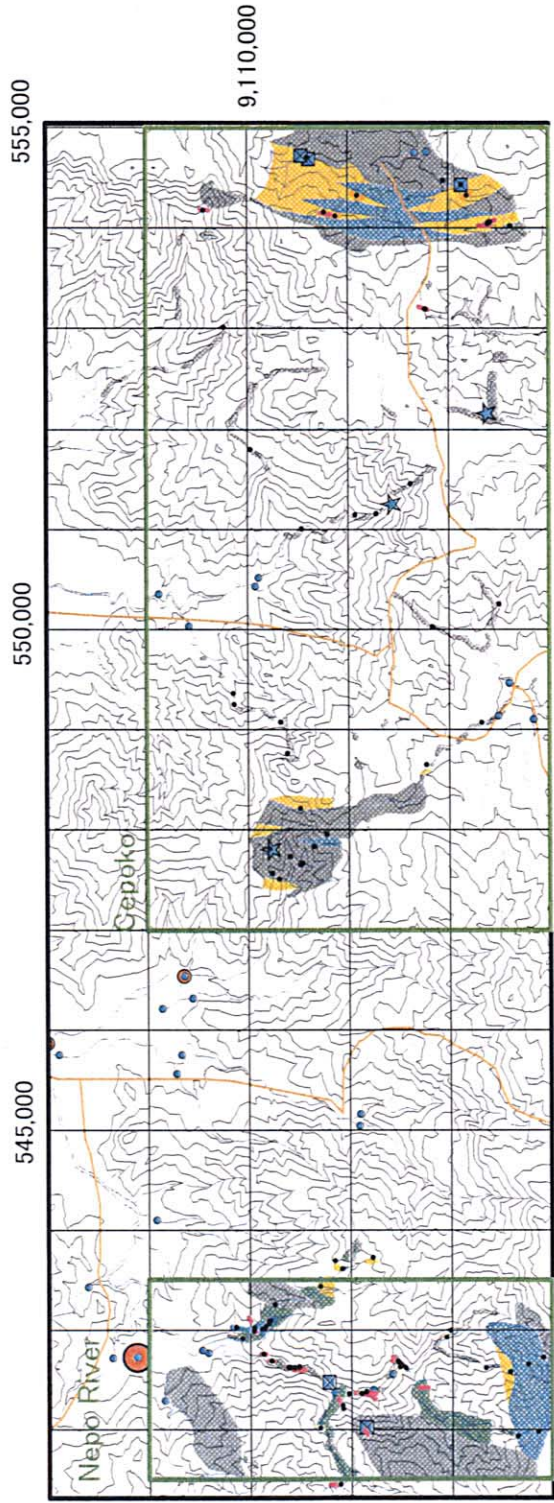
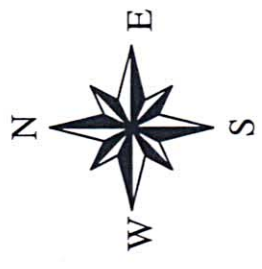
Fig. 5-5 Geologic Profiles of the Ponorogo South District



- Vein and silicified zone (final_Ponorogo)
- Cu quartz vein
- silicified vein
- opaline silica vein
- Traces of mineralization (Ponorogo)
- Quartz vein, silicified rock with pyrite (float)
- ★ Silicified rock (outcrop)
- Cu (ppm) in stream sediments (Phase 1 result)
- 116 - 477
- 88 - 116
- 7.1 - 88
- Au (ppb) in stream sediments (Phase 1 result)
- 38 - 219
- 15 - 38
- 0.5 - 15
- Alteration followup
- silicified
- argillic
- propylitic
- unaltered



Fig. 5-6 Mineralized Zones of the Geological Survey Area: Ponorogo South District



Rock sample for analysis (Ver. 4)

- Vein and silicified zone (final_Ponorogo)
- Cu quartz vein
- quartz vein
- silicified vein
- opaline silica vein
- Traces of mineralization (Ponorogo)
- Quartz vein, silicified rock with pyrite (float)
- ★ Silicified rock (outcrop)
- Cu (ppm) in stream sediments (Phase 1 result)
- 116 - 477
- 88 - 116
- 7.1 - 88
- Au (ppb) in stream sediments (Phase 1 result)
- 38 - 219
- 15 - 38
- 0.5 - 15
- Alteration followup
- silicified
- argillic
- propylitic
- unaltered



Fig. 5-7 Location Map of Rock Samples: Ponorogo South District

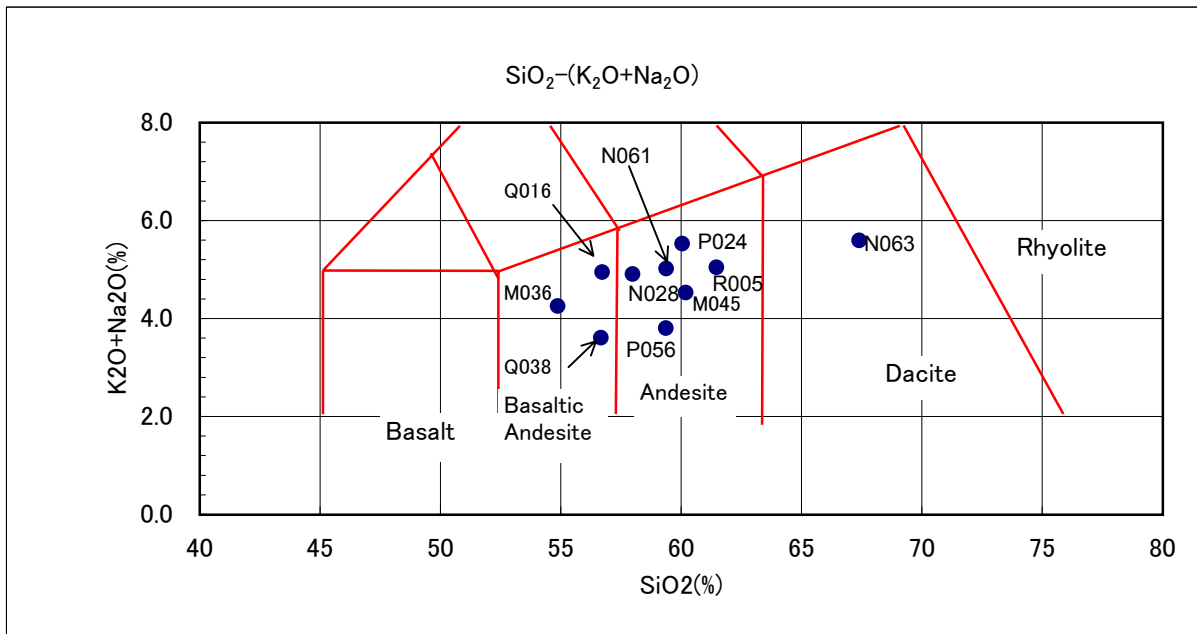
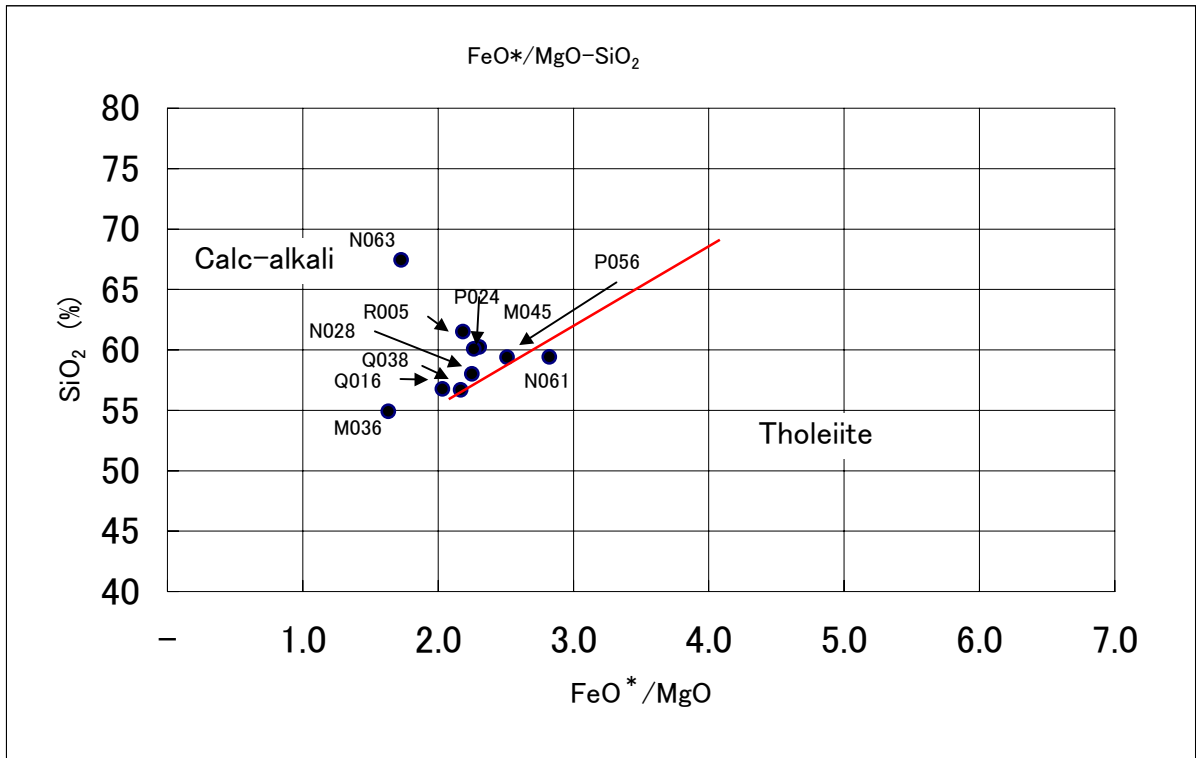


Fig. 5-8 Diagrams of Volcanic Rocks in the Geological Survey Area

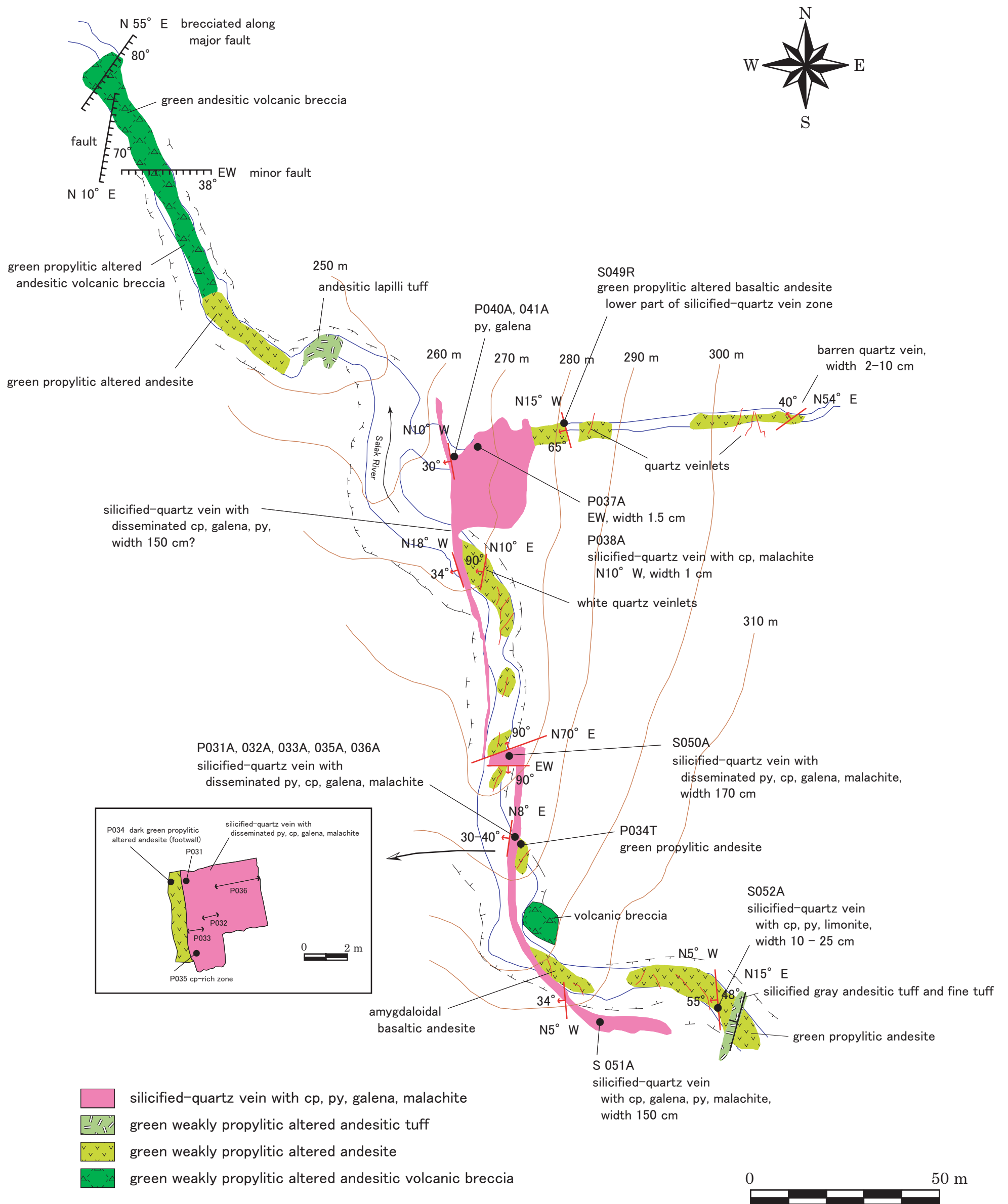


Fig. 5-9 Sketch of Outcrop of the Quartz Vein along the Salak River, Ponorogo South District

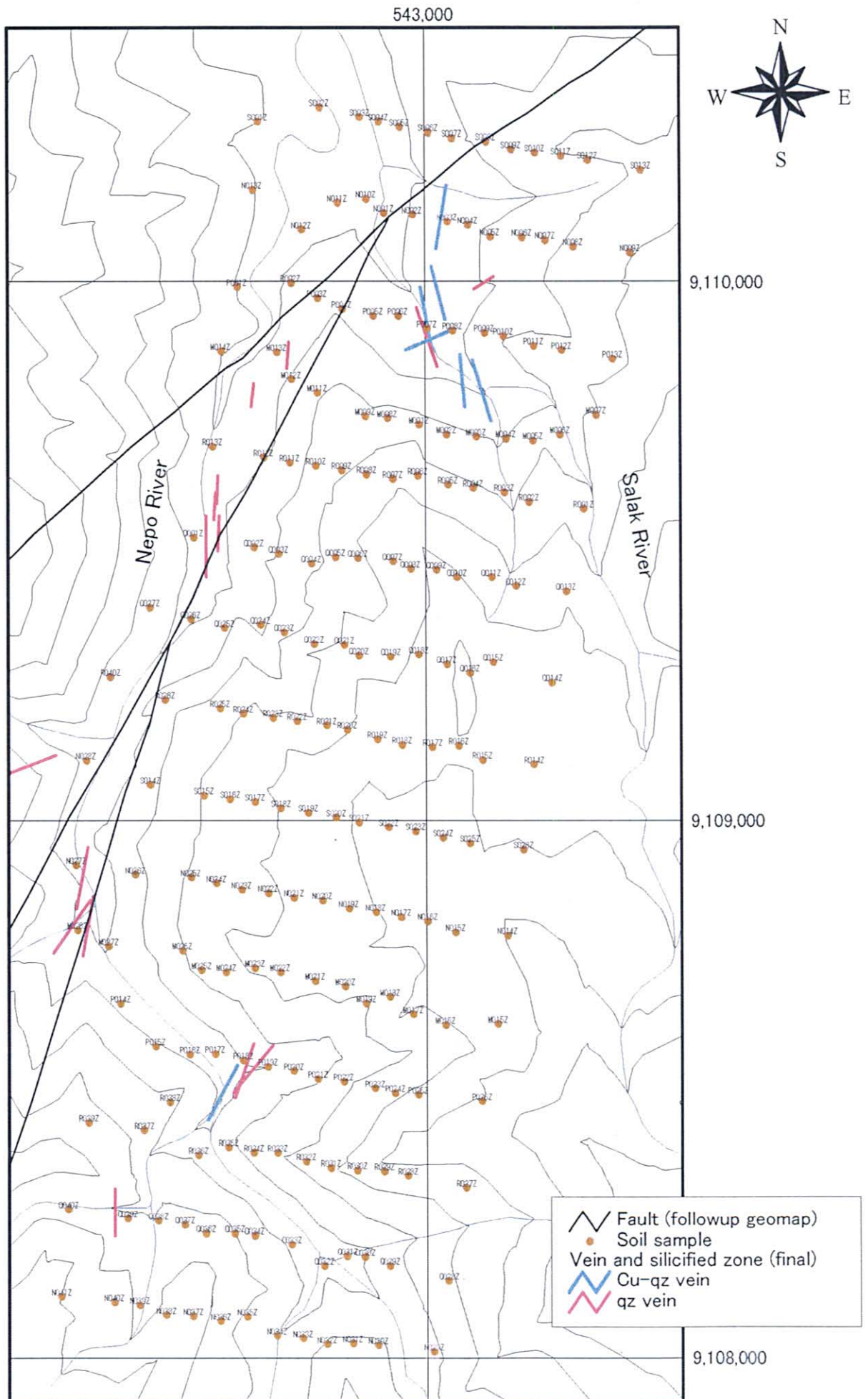


Fig. 5-10 Location Map of Soil Samples: Ponorogo South District

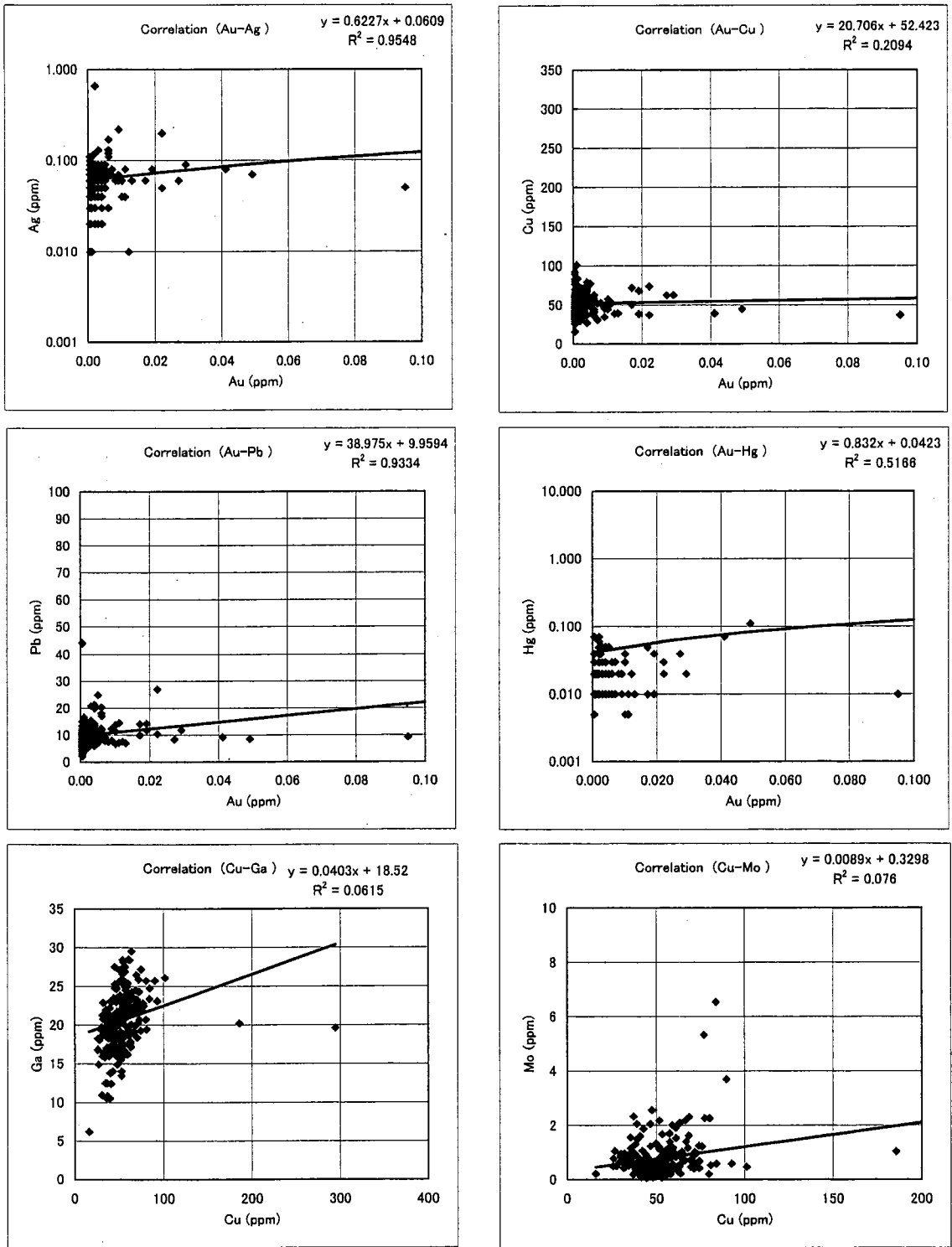


Fig. 5-11 Correlations between Elements in Soil Samples (1/2)

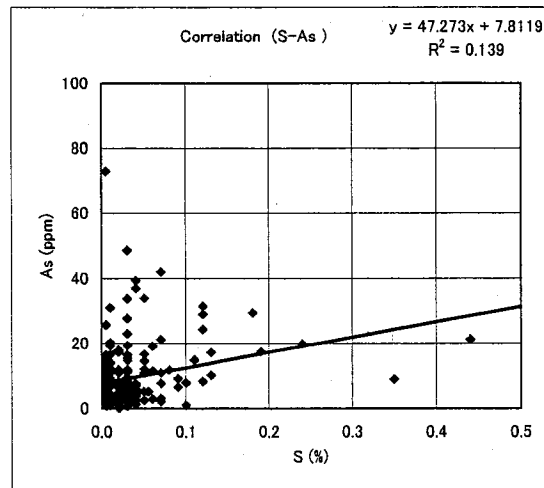
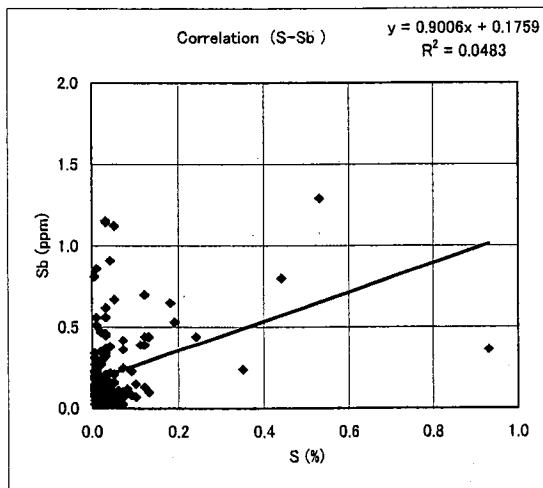
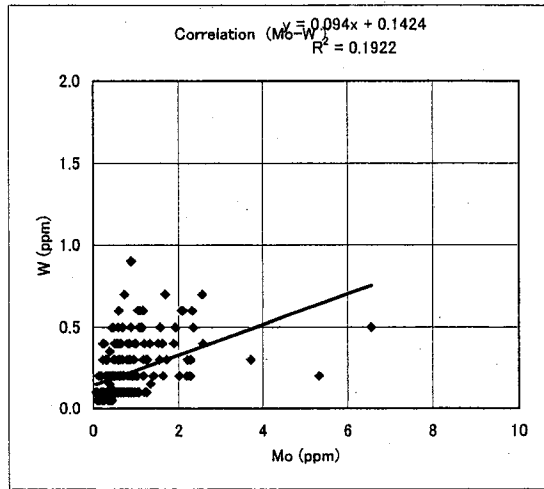
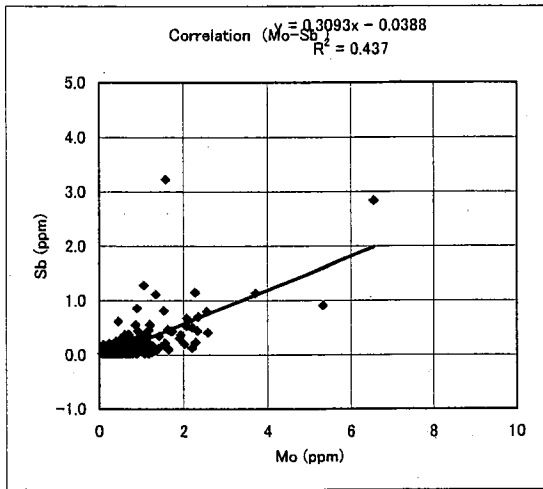
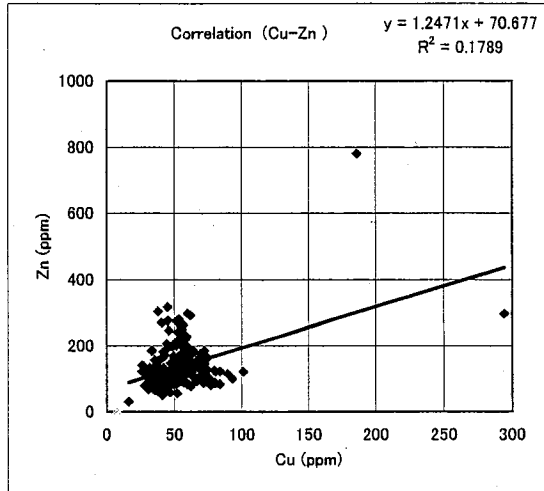
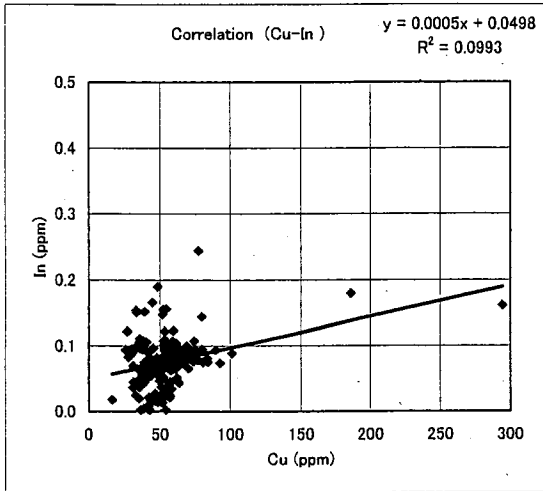


Fig. 5-11 Correlations between Elements in Soil Samples (2/2)

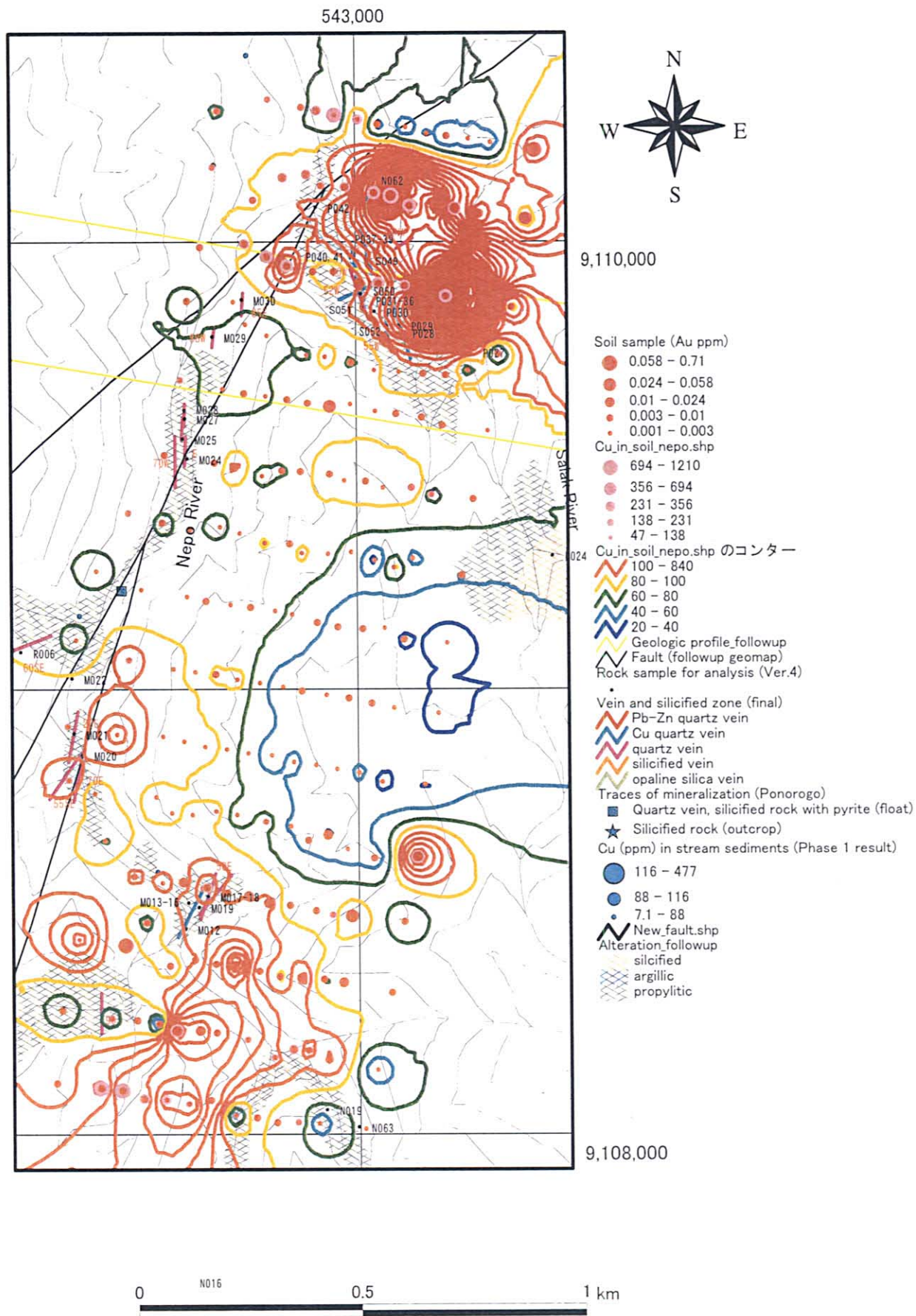


Fig. 5-12 Geochemical Anomaly Map of the Ponorogo South District

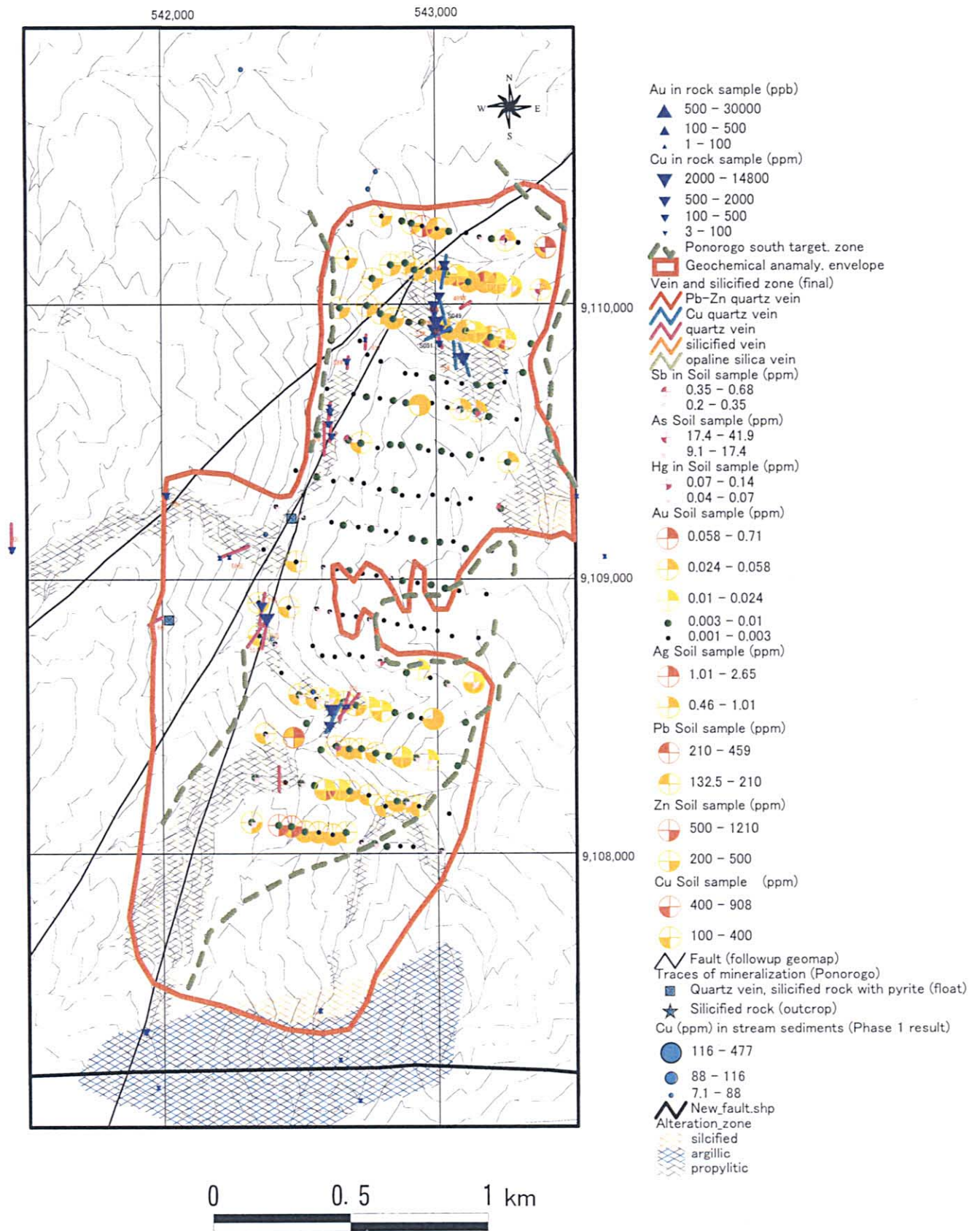


Fig. 5-13 Compilation Map of the Ponorogo South District (Nepo River Sub-district)

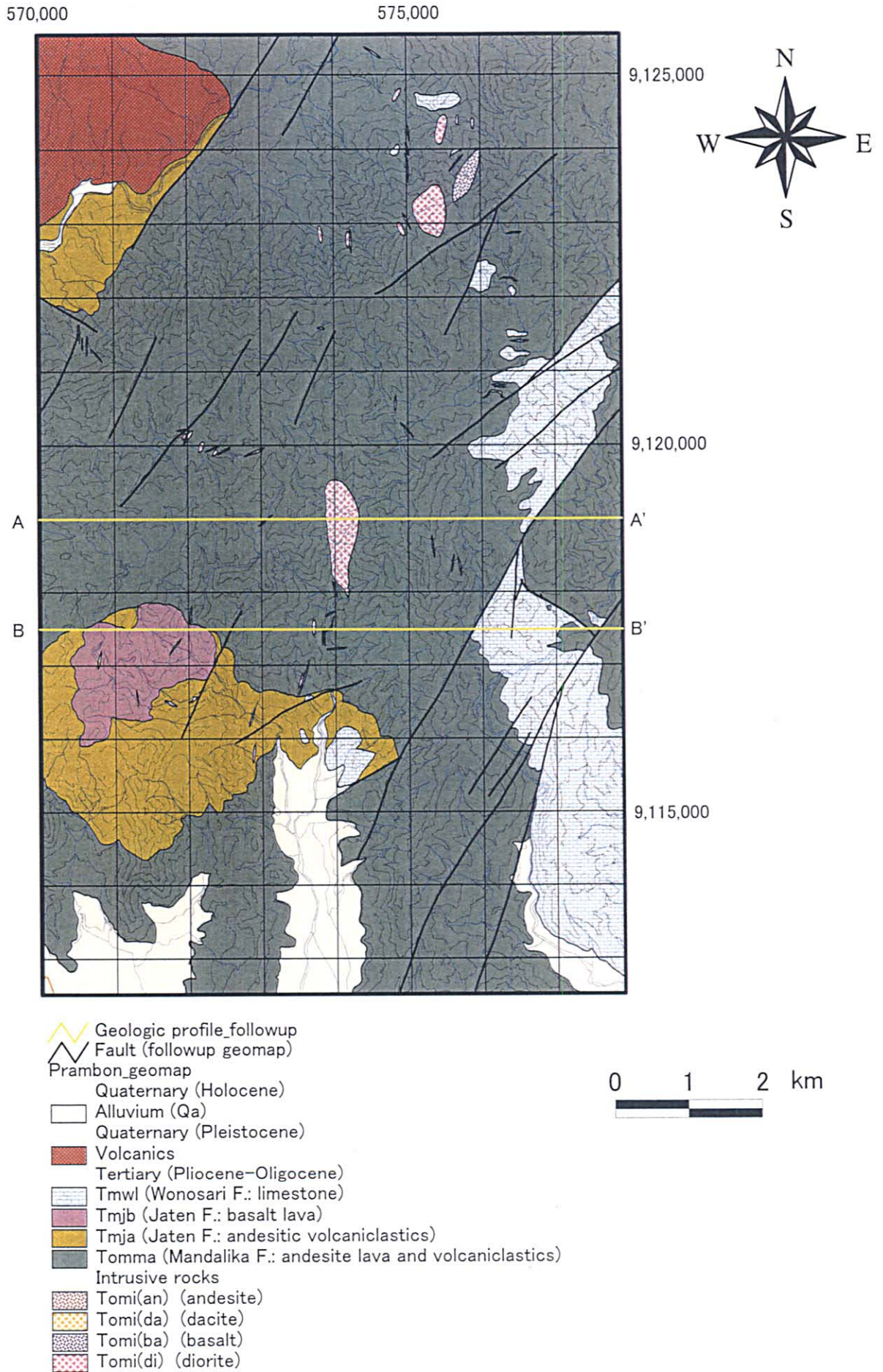


Fig. 5-14 Geologic Map of the Prambon District

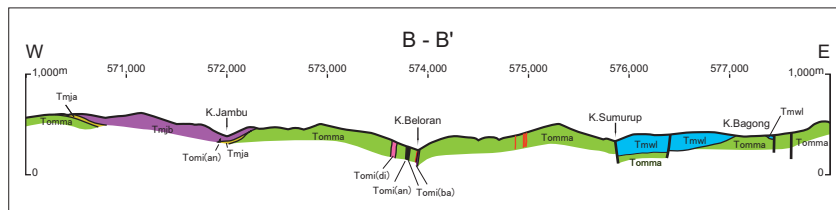
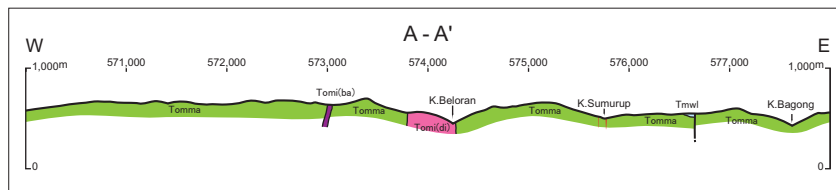
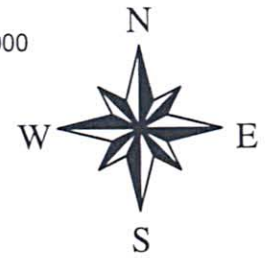
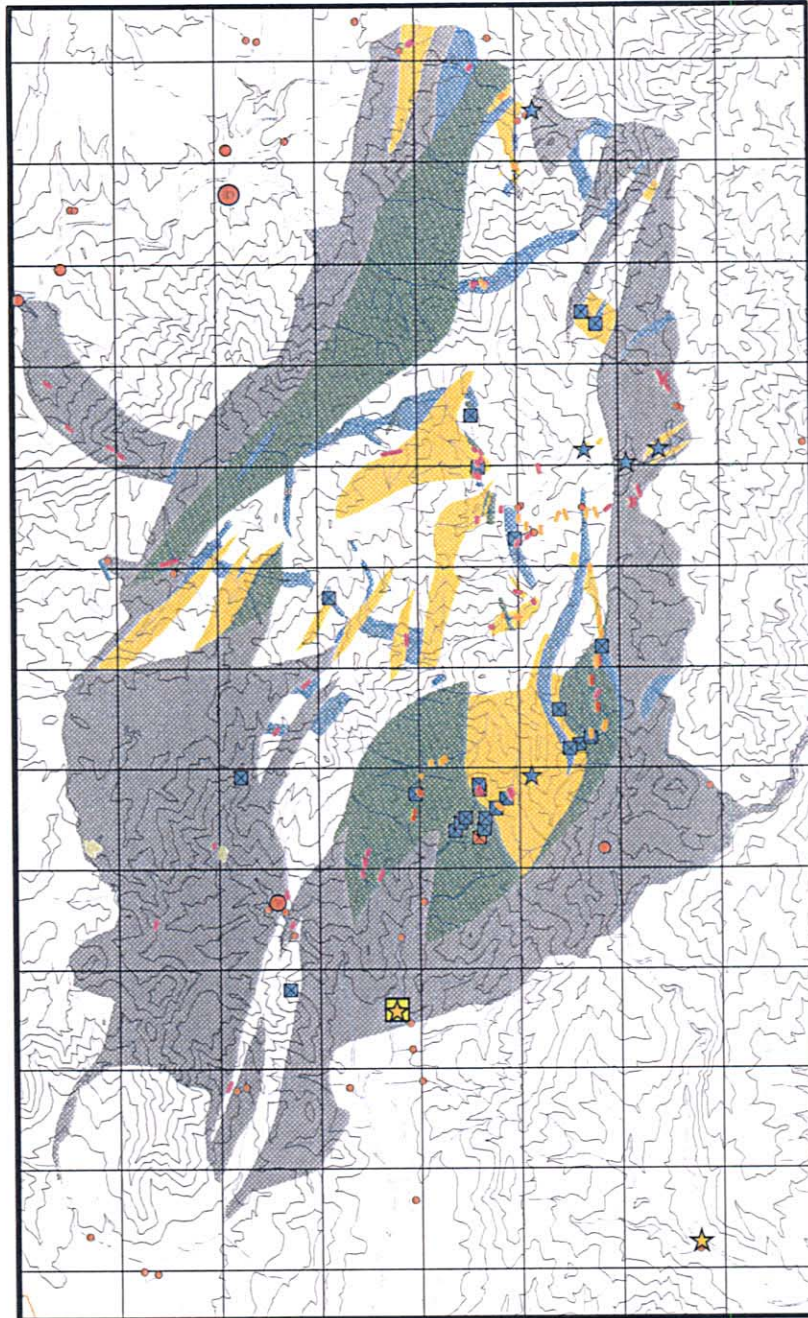


Fig. 5-15 Geologic Profiles of the Prambon District

570,000

575,000

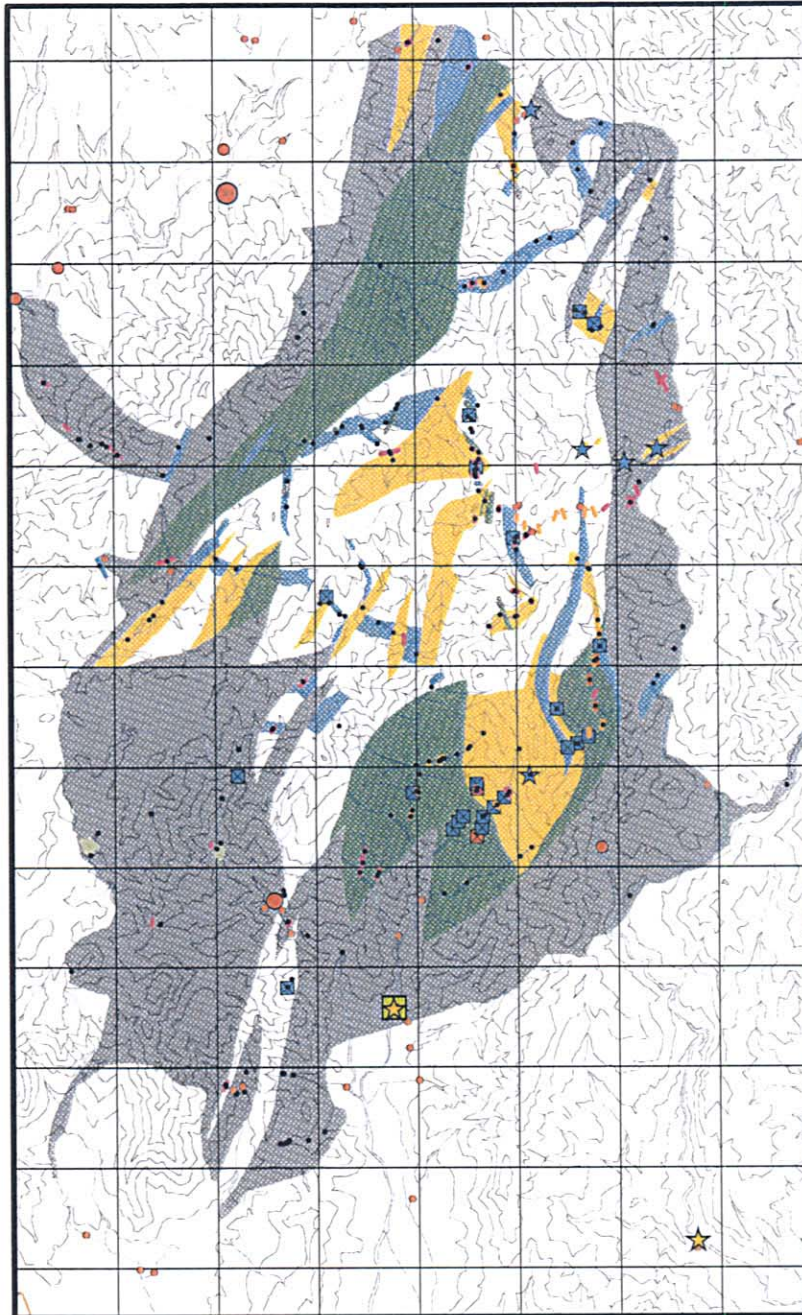


- Vein and silicified zone (final)
 - Pb-Zn quartz vein
 - Cu quartz vein
 - quartz vein
 - silicified vein
 - opaline silica vein
- Traces of mineralization
 - Pb-Zn ore (float)
 - Quartz vein, silicified rock with pyrite (float)
 - Silicified rock (outcrop)
- Pan_Gold (Phase 2 result)
 - occurrence
- Pan_Galena (Phase 2 result)
 - occurrence
- Au (ppm) in stream sediments (Phase 2 result)
 - 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0.000 - 0.054 (-1 - 1 Std. Dev.)
- Alteration followup
 - silicified
 - argillic
 - propylitic
 - unaltered

Fig. 5-16 Mineralized Zone of the Prambon District

570,000

575,000



- Rock sample for analysis (Ver.4)
- Vein and silicified zone (final)
 - ▬ Pb-Zn quartz vein
 - ▬ Cu quartz vein
 - ▬ quartz vein
 - ▬ silicified vein
 - ▬ opaline silica vein
 - Traces of mineralization
 - ▣ Pb-Zn ore (float)
 - ▣ Quartz vein, silicified rock with pyrite (float)
 - ★ Silicified rock (outcrop)
 - Pan_Gold (Phase 2 result)
 - ★ occurrence
 - Pan_Galena (Phase 2 result)
 - ★ occurrence
 - Au (ppm) in stream sediments (Phase 2 result)
 - 0.141 - 0.691 (> 3 Std. Dev.)
 - 0.098 - 0.141 (2 - 3 Std. Dev.)
 - 0.054 - 0.098 (1 - 2 Std. Dev.)
 - 0.000 - 0.054 (-1 - 1 Std. Dev.)
 - Alteration followup
 - ▨ silicified
 - ▨ argillic
 - ▨ propylitic
 - ▨ unaltered

Fig. 5-17 Location Map of Rock Samples: Prambon District

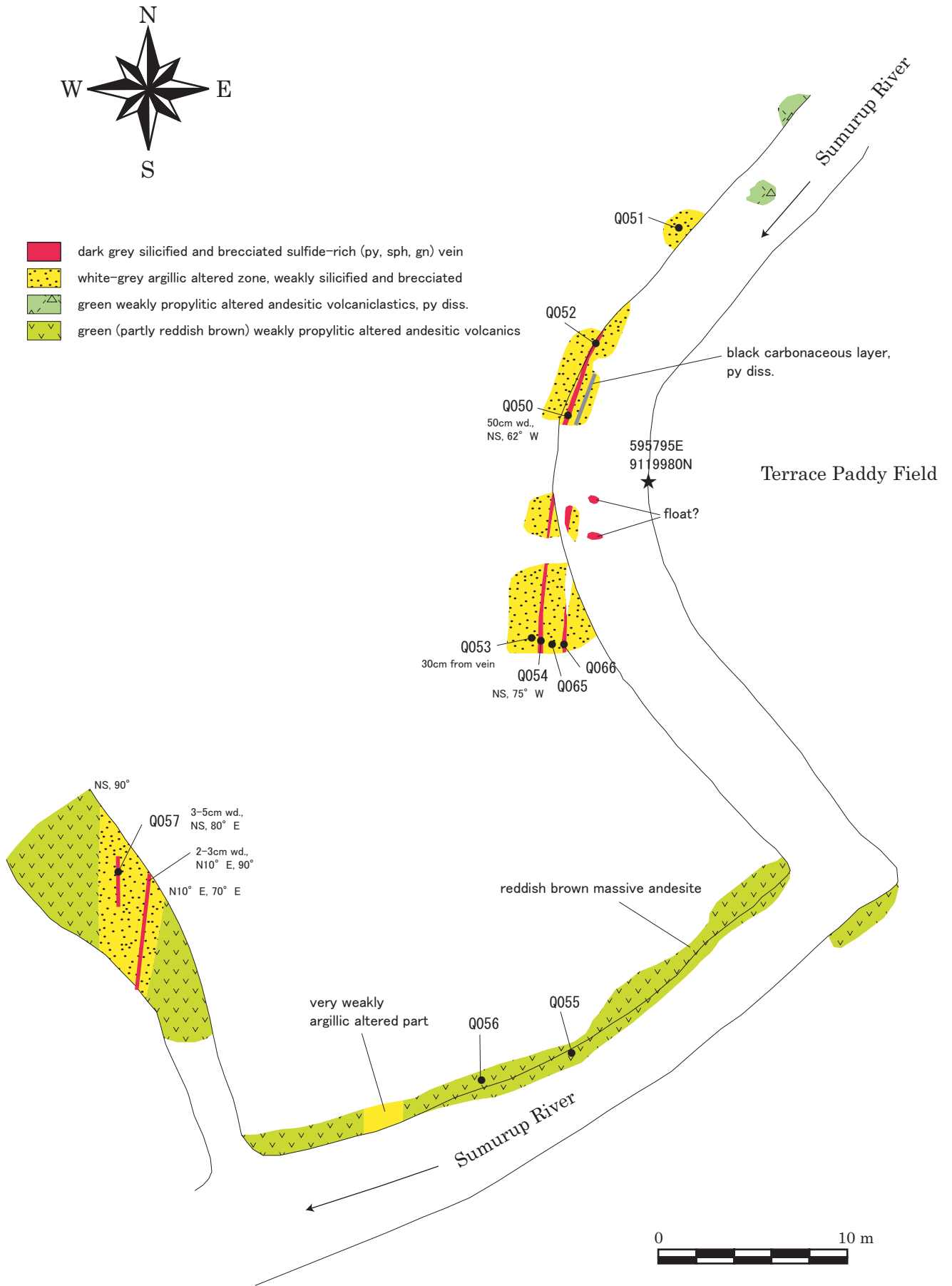


Fig. 5-18 Sketch of the Quartz Vein at the Upstream of the Sumurup River, Prambon District

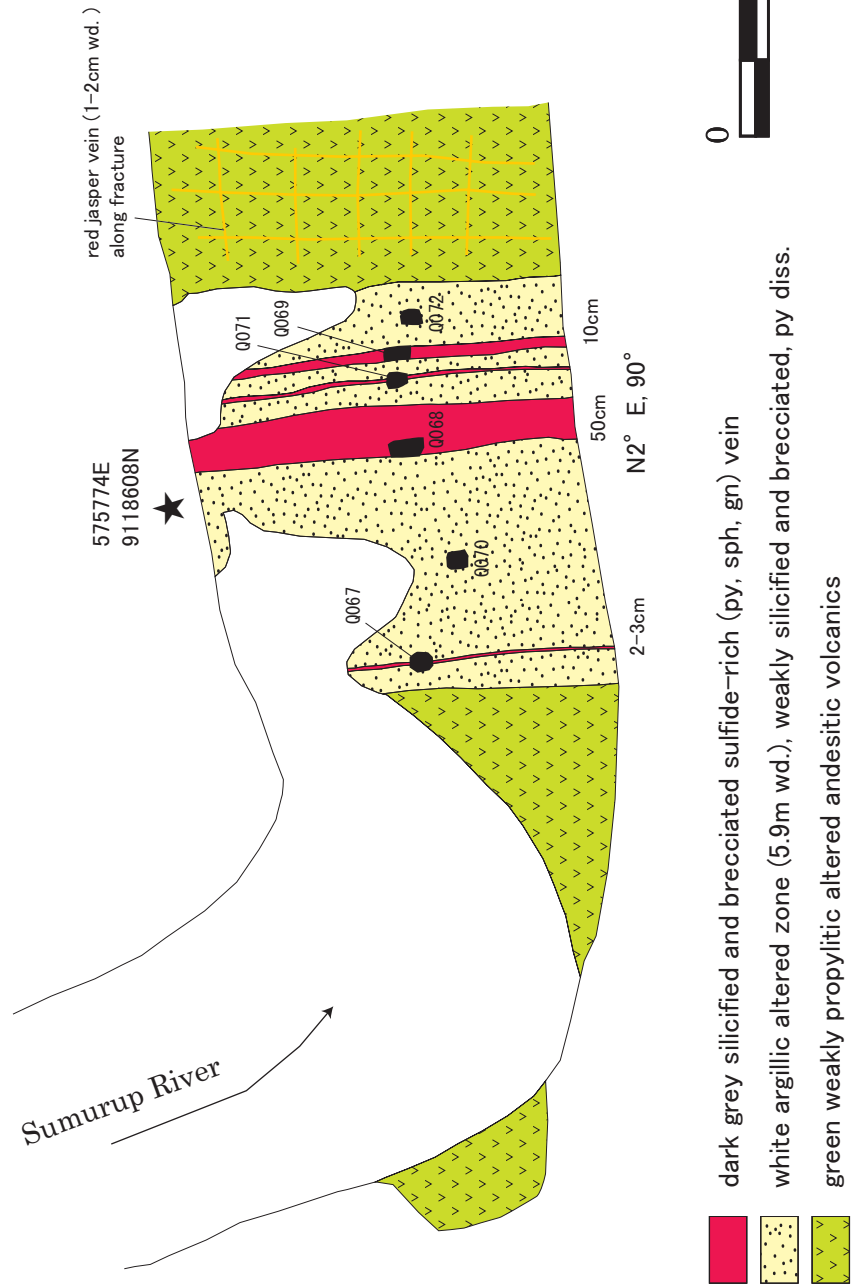
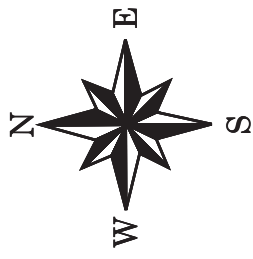


Fig. 5-19 Sketch of the Quartz Vein at the Downstream of the Sumurup River, Prambon District

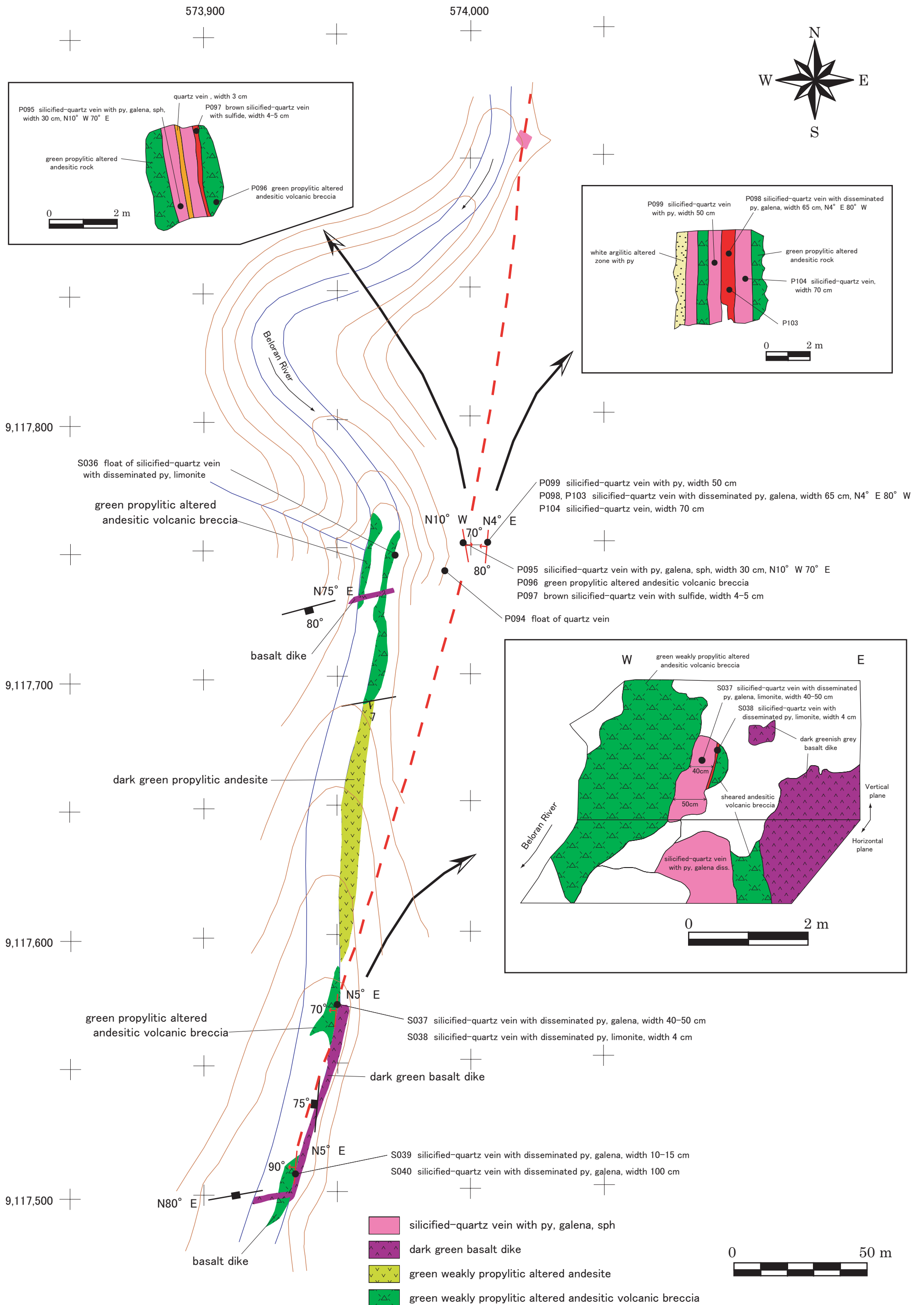


Fig. 5-20 Sketch of the Quartz Vein at the Beloran River, Prambon District

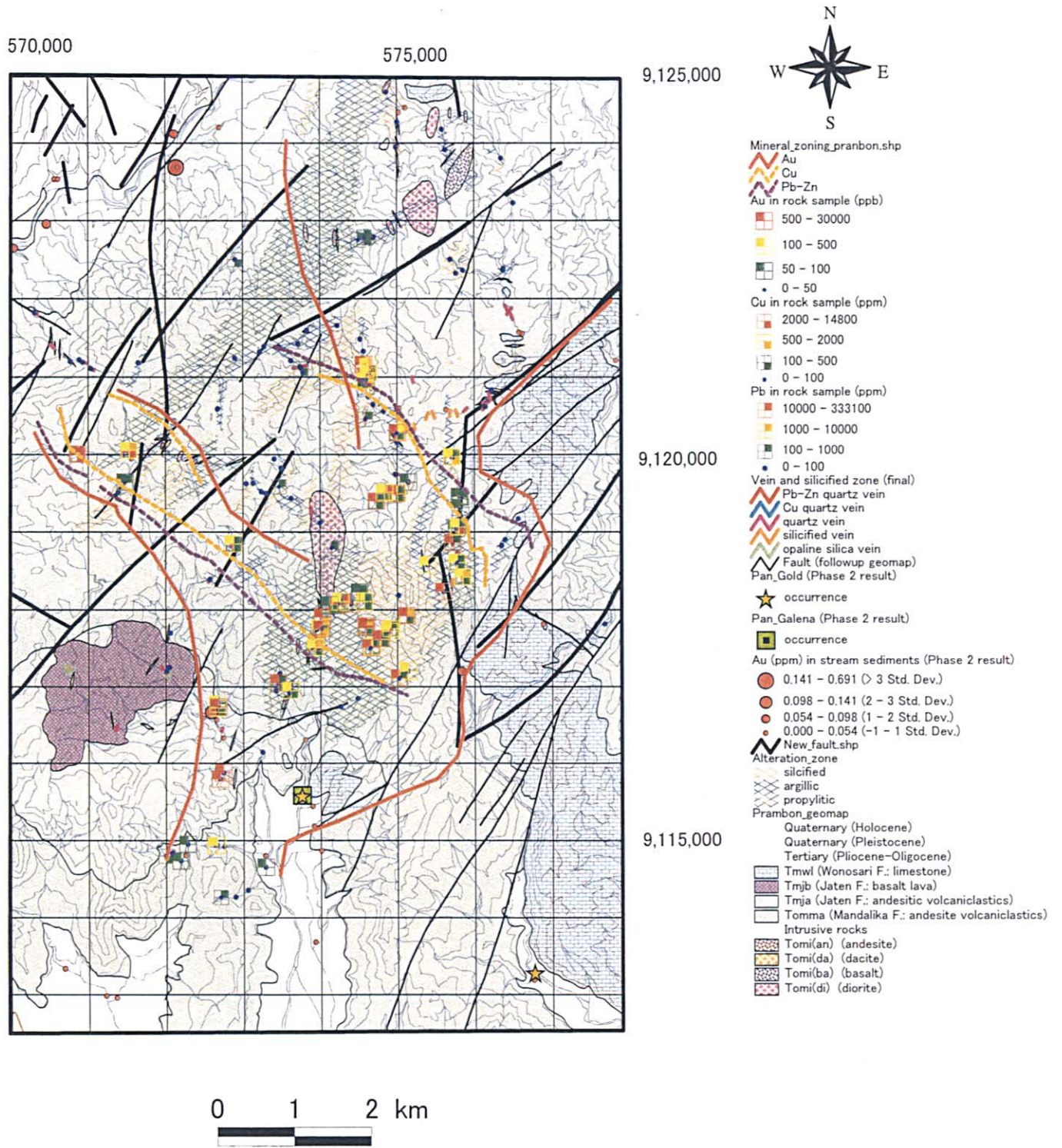


Fig. 5-21 Compilation Map of the Prambon District

第Ⅲ部 結論及び提言

第 部 結論及び提言

第 1 章 結 論

東ジャワ地域における第 2 年次調査として、地化学（概査）探査、地化学（準精査）探査及び地質調査を実施した結果、以下の結論が得られた。

1-1 地化学探査（概査）の結論

地化学探査（概査）地域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) Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域
- (2) Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域（金・銀の地化学異常域）
- (3) Sentul 地区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯
- (4) Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の金、銅の鉱化作用を伴う変質帯
- (5) Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯
- (6) Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯
- (7) K.Jinggring：東部地域西部 Tulungagung の南方、金の地化学異常域
- (8) Seweden East 地区：Royal Indo Tama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯
- (9) Purwoharjo(Malang)地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

これらのうち、(1)から(6)の 6 地区が地化学異常のみでなく地表の鉱化変質作用が確認されている。とくに、(1)の Selogiri 地区では、小規模ながら現在稼行している鉱床の周囲に鉱化変質帯が分布していること、(2)の Prambon 地区では浅熱水性の石英脈に低品位ながら金鉱化作用が認められること、及び(4)の Sentul 地区では広範囲に変質作用が認められ、石英細脈に金・銅の鉱化作用が認められることから、とくに鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。

1-2 地化学探査（準精査）の結論

これらの鉱徴地について、石英脈の分布、流体包有物の充填温度等、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、1) Slahung(Ponorogo south)地区、2) Lorok 地区、3) Kasihan 地区、4) Pacitan 地区、5) Nawangan 地区、6) Purwoharjo 地区の 6 地区が抽出された。これらの地区のうち、Lorok 地区は Au、Ag、As のアノ - マリが集中しており、浅熱水性型鉱脈鉱床の胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。また、Pacitan 地区は As のアノ - マリが広く分布し、地表では珪化岩の転石が多量に観察されることから、Lorok と同様にポテンシャル

が高いと考えられる。一方、Kasihani 地区は過去に調査が継続されなかった経緯から、ポテンシャルが低いと考えられる。

1-3 地質調査の結論

Ponorogo South 地区では Nepo 川付近に石英脈に伴う銅を主体とした鉱床が期待できる。これまでの調査で胚胎が推定される鉱床は脈幅 1～1.5m, 走向延長 1～2km であり 1 条であるが, さらに下盤側の珪化変質帯あるいは Salak 川の北側への延長部等にさらに鉱脈の胚胎可能性が期待される。

Prambon 地区では東の Sumurup 川の鉛・亜鉛石英脈と Beloran 川の鉛・亜鉛石英脈とその流域との間の山頂部付近の(金の鉱化作用が推定される)珪化脈, さらに北方の Suren 川の金・銅を伴う石英脈分布域にかけての地域が最も鉱床胚胎ポテンシャルが高いと考えられる。

1-4 各調査の結論のまとめ

本年度の調査の結果, 以下の 7 地区の鉱床胚胎ポテンシャルがとくに高いと考える。

(1) 地質調査実施地域

(a) Ponorogo South 地区 Nepo 川付近の黄銅鉱・石英脈分布域

(b) Prambon 地区 Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川の含金鉛・亜鉛石英脈分布域

(2) 地化学(準精査)探査実施地域

(c) Lorok 地区: Lorok 村及び Lorok 川付近の鉱徴域

(d) Pacitan 地区: 準精査地域中央南部の貫入岩体分布域

(e) Purwoharjo 地区: 準精査地域北西部の珪化岩体及び石英脈分布域

(3) 地化学(概査)探査実施地域

(f) Selogiri 地区: Selogiri 金鉱床の周辺の鉱徴

(g) Seweden 地区: 広範な変質帯とその南方延長

このうち, (a)及び(b)は地質調査実施地域内に位置し, ターゲットがほぼ絞り込んでいるが, (b)については効果的なボーリング計画を立案するためさらに精査を要する。(c)から(g)の 5 地区は地化学探査を実施してある。(f)は既知鉱床と類似の含金石英脈が, (g)については, 鉱床タイプを特定できないが金・銅の示徴と変質帯の規模が広いことから, (c)より大規模な熱水系が期待でき, 含金石英脈あるいはポーフリーカッパー鉱床胚胎の可能性がある。

第2章 提言

2-1 地化学探査(概査)地域に対する提言

地化学探査(概査)地域の結論に基づき下記地化学異常域のうち、(1)及び(4)の地区で地質調査を実施し、併せて土壌、岩石による地化学探査(精査)を実施することによりボーリング調査のターゲットを抽出したうえで、各地区の鉱床胚胎ポテンシャルの比較検討を行い、もっとも有望な地区においてボーリング調査を実施することを提言する。ただし、精査地区のうちで鉱床賦存ポテンシャルが高いターゲットが明瞭な鉱脈鉱床だけでなく広範囲である場合は、IP法電気探査(測線延長10km程度)を実施した後、ボーリング調査に移行すべきと考える。(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イリーカップ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)。なお、地質調査(準精査)時に下記の(5)及び(6)については鉱業権等の制約がある。また、(3)及び(8)～(9)地区はスカウト踏査により地化学異常の原因の把握を図る。(3)及び(8)～(9)地区上記(2)地区については2-3で述べる。

- (1) Selogiri 地区：西部地域東縁部の Selogiri 鉱床とその周辺部の含金石英脈分布域
- (2) Prambon 地区：東部地域北西縁部 Trenggalek 北方の石英脈分布域(金・銀の地化学異常域)
- (3) Sentul East 区：東部地域西南部 Trenggalek の南西方の珪化帯
- (4) Seweden 地区：東部地域中央部 Blitar 南方の金、銅の鉱化作用を伴う変質帯
- (5) Purwodadi 地区：Malang 南東方の銅・金の鉱化変質帯
- (6) Tempursari 地区：金・銅の鉱化変質帯
- (7) K.Jinggring 地区：東部地域西部 Tulungagung の南方、金の地化学異常域
- (8) Seweden East 地区：Royal Indotama の鉱区付近の地化学異常・石英細脈・変質帯
- (9) Purwoharjo 地区：Purwodadi 地区の北東に連続する銅の地化学異常域

2-2 地化学探査(準精査)地域に対する提言

地化学探査(準精査)地域の結論に基づき、下記の4地区で地質調査を実施し、併せて土壌地化学探査等を実施することにより、ボーリング調査のターゲットを抽出し、鉱区状況も考慮しボーリング調査を実施することを提言する。

- (1) Ponorogo south 地区：準精査地域東部の珪化帯域及び石英脈分布域(Slahung 周辺)
- (2) Lorok 地区：Lorok 村及び Lorok 川付近の鉱徴域
- (3) Pacitan 地区：準精査地域中央南部の貫入岩体分布域
- (4) Purwoharjo 地区：準精査地域北西部の珪化岩体及び石英脈分布域

2-3 地質調査地域に対する提言

Ponorogo South 地区については Nepo River 地区の Salak 川の露頭下部とその南方への延長部の鉱脈の連続性、金、銀及び銅の品位を確認するため、ボーリング調査を実施すべきである。

Prambon 地区については Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区の含金・鉛・亜鉛・石英脈及び珪化脈周辺の詳細調査、とくに土壤地化学探査でターゲットの規模を把握した後、ボーリング調査を実施すべきである。それぞれに地区のボーリング調査により鉱床胚胎ポテンシャルを評価すべきと考える。

2-4 各調査の提言のまとめ

本年度実施した地化学探査（概査）及び地化学探査（準精査）の提言に基づき地質調査を実施した結果、それぞれ Prambon 地区（Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区）及び Ponorogo South 地区（Nepo River 地区）をボーリング調査対象地域として抽出した。ただし、Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区ではボーリング調査に先立ち土壤地化学探査でターゲットの規模を把握すべきである。

また、地化学探査（概査、沢砂対象）で抽出した Selogiri 地区及び Seweden 地区、地化学探査（精査、沢砂対象）で抽出した Lorok 地区、Pacitan 地区及び Purwoharjo 地区については、地質調査を実施し、併せて地化学探査（精査、土壌対象）あるいは物理探査を実施することにより、ボーリング調査のターゲットを抽出し、ボーリング調査を実施することを提言する。

時間的な制約を考慮すると上記の Nepo River 地区のボーリング調査を先行させ、その間に Suren 川・Sumurup 川～Beloran 川地区での土壤地化学探査、Selogiri 地区、Lorok 地区、Pacitan 地区及び Purwoharjo 地区での地化学探査及び Seweden 地区の物理探査を含む精査を実施してボーリング調査を実施すべきかどうかを決定すべきと考える。

- a) Ponorogo South 地区: ボーリング調査
- b) Prambon 地区: 地質調査・土壤地化学探査 ボーリング調査
- c) Lorok 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- d) Pacitan 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- e) Purwoharjo 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- f) Selogiri 地区: 地質調査・土壤地化学探査 有望であればボーリング調査
- g) Seweden 地区: 地質調査・物理探査 有望であればボーリング調査