

【南西部】

ダー川の南方に分布する白亜系(K)とA地帯の中部三畳系(T_2)との関係以外は、いずれの地質単位も連続性に富むNW-SE系の断層で接している。また、1つの地質単位内にも同方向の断層が発達している場合もある。これらの断層の一部はE-W又はN-S方向の断層で不連続になっている。地質単位がこれらの断層で接しているため、垂直変位量を知ることはできない。ただし、 T_2 と D_{23} の間には少なくとも数kmの変位量があると考えられる。なお、ヴァンイェン付近の小規模な断層や褶曲軸面が破断して生成したと推定される断層については、第Ⅲ-1-2図(地質図)には図示していない。

1-6 鉱化作用

本地区にはAu、Cu、Pb、Zn等の鉱床、鉱化帯あるいは鉱徴地が発達しているが、現在稼行中の鉱床は含金銅鉱床のスオイチャット(Suoi Tiat)だけである。その他、過去に坑道探鉱、ピット探鉱及びトレンチ探査を行った箇所が数箇所ある。以下、今回調査を実施したものについて鉱種別に記述する。

1-6-1 金

Auの鉱化作用には二つのタイプがある。一つは後述の層状含金銅硫化鉄鉱床型鉱化作用に伴ったものであり、もう一つは石英脈に随伴したものである。前者については、次節の銅鉱床の項で述べる。これらの分布については第Ⅲ-1-5 図に示した通りである。

本地区に発達している含金石英脈は、今般サンプリングしたものだけで18条ある。それらの大部分は、トック川とダー川に挟まれた下部三畳系(T_1)分布域に偏在している。脈幅は大部分が1m以下である。Au品位は数~数10ppbであった。今回調査した石英脈についてはその特徴を第Ⅲ-1-1 表にまとめた。

1-6-2 銅

本地区のCuの鉱化作用は次の3つのタイプがある。

- (1) 層状含金銅硫化鉄鉱床型鉱化作用
- (2) 鉱脈型鉱化作用
- (3) マフィック岩に伴った鉱染型鉱化作用

(1) 層状含金銅硫化鉄鉱床型鉱化作用

本タイプの代表例はスオイチャット鉱床である。このタイプの鉱床は次のような特徴をもっている。

イ. 鉱床の形態が層状、扁平笹葉状、レンズ状、鉱染状等で、母岩の構造(片理面)とほぼ調和的に発達している。

第 III-1-1 表 ヴァンイン地区 石英脈一覽表

Name of minerali- zation zone	Features of deposit	Country rock	Strike and dip	Mineral	Sample No.	Ore grade										
						Wd(m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni		
Suoi To(2)	Float			Qz, Lm	VNM 2		1	<2	<0.001	0.003	0.003	0.013	0.003	0.009		
Ban Nhoj	Vein	Batf	N40°W/70°N	Qz	VFM 1	0.60	3	<2	<0.001	<0.001	0.007	0.010	0.059	0.001		
Lang Vi	Vein	Rhy	N-S/76°S	Qz, Lm	VFM 2	1.00	19	<2	0.001	0.003	0.012	0.022	0.107	0.011		
Do	Vein	Rhy		Qz, Lm	VFM 3	0.40	29	<2	<0.001	0.001	0.007	0.023	0.157	0.011		
Do	Vein	Rhy		Qz, Lm	VFM 4	0.10	14	<2	<0.001	0.001	0.008	0.034	0.074	0.007		
Ban Nghiem	Vein	Sh	N70°E/80°N	Qz	VNM 1	0.50	1	<2	<0.001	0.003	0.003	0.013	0.012	0.009		
Suoi Yan(1)	Floats			Qz	VGM 6		8	<2	0.035	0.007	0.012	0.016	0.072	0.002		
Do	Floats			Qz, Cp	VGM 9		8	<2	0.001	0.006	0.006	0.023	0.010	<0.001		
Do	Floats			Qz, Cp	VGM 10		12	<2	0.102	0.004	0.004	0.021	0.108	<0.001		
Ba Da Do(No.1)	Vein	Ba	N20°E/90°	Qz	VGM 25	0.20	3	<2	0.001	0.001	0.002	0.041	0.024	0.003		
Ba Da Do(No.2)	Vein	Batf	N20°W/90°	Qz	VGM 24	0.10	8	<2	0.250	0.002	0.007	0.036	0.110	0.005		
Ban Coc	Vein	Tf	N70°W/30°	Qz	VNM 4	0.30	6	37	0.003	0.021	0.004	0.139	0.029	0.023		
Ba Ba Ngoa	Vein	Batf	N30°W/40°	Qz	VNM 3	0.60	<1	<2	<0.001	0.003	0.002	0.030	0.042	<0.001		
Ban Na Yang	Vein	Sh	N50°W/70°S	Qz	VGM 4	0.40	<1	<2	<0.001	0.003	0.005	0.026	0.050	<0.001		
Suoi Ba	Vein	Batf	N30°W/70°S	Py, Qz	VGM 5	1.00	3	<2	<0.001	0.003	0.004	0.035	0.243	0.001		
Suoi Ven	Vein	Batf	N30°W/90°	Qz	VGM 2	1.10	1	<2	0.005	0.007	0.007	0.045	0.015	0.001		
Do	Vein	Sdytf	N30°W/40°W	Qz	VGM 3	0.40	7	<2	<0.001	0.004	0.006	0.034	0.032	0.002		
Bon Van	Vein	Batf	N45°W/30°S	Qz	VGM 22	0.20	3	<2	<0.001	<0.001	<0.001	0.026	0.018	0.003		
Ban Mung	Stockwork	Batf	N50°W/90°	Qz	VGM 21	7.00	<1	<2	<0.001	<0.001	0.006	0.031	0.110	0.003		

Ba:Basalt, Batf:Basaltic tuff, Rhy:Rhyolite, Sh:Shale, Sdytf:Sandy tuff, Qz:Quartz, Py:Pyrite, Lm:Limonite,

Cp:Chalcopyrite Au:ppb, Ag:ppm, other elements:%

ロ. 鉱石は、主として黄鉄鉱と黄銅鉱の比較的緻密な集合体からなり、少量の方鉛鉱及びコペリンと微量の自然金、モナズ石などを伴う。

ハ. 硫化鉱物の量が脈石鉱物の量より一般的に多い。

ニ. 鉱床の母岩は、低度の広域変成作用を受けた粗面玄武岩質火山砕屑岩類(主として細粒凝灰岩)である。

このタイプに分類される鉱床には次のようなものがある。

- 1) スオイ・チャット(Suoi Tiat)
- 2) スオイ・チャット北部鉱徴地(Northern Suoi Tiat)(仮称)
- 3) スオイ・チャット南部鉱徴地(Southern Suoi Tiat)(仮称)
- 4) フェイ・ライ鉱徴地(Phai Lay)(仮称)
- 5) スオイ・レット鉱化帯(Suoi Let)(仮称)
- 6) ナム・ピオン鉱徴地(Nam Pion)(仮称)

1) スオイ・チャット鉱床

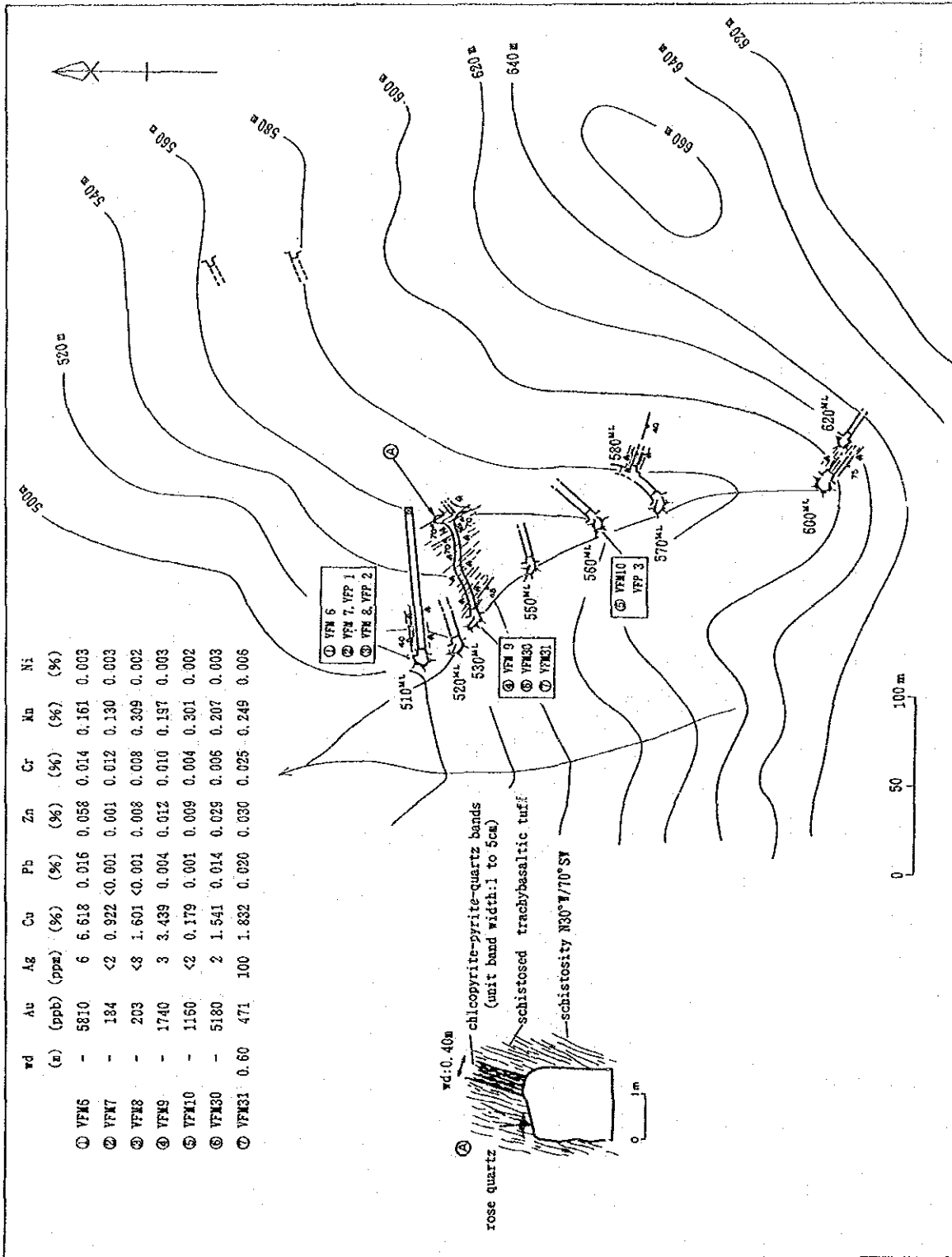
本鉱床の生産の対象となっているのは現在Auだけであるが、主要鉱石鉱物が黄鉄鉱と黄銅鉱であるので銅鉱床に含めた。

本鉱床は、地区の中央-西部にあり、ブア川(Suoi Bua)の支流、チャット沢の上流、標高500～620mに位置している。同沢に沿って山道が切り開かれており、ブア川とチャット沢の分岐点から徒歩約2時間で山元に達する。本鉱床は地元民(1993年12月現在約50名)により現在ごく小規模生産が行われている。採掘は坑内掘で、鉱石はクラッシャー、ハンマー及び石うすで細かく破碎し、水洗比重収金法(ねこ流し)あるいはアマルガム法によりAuの採取を行っている。生産量はAu約100g/月とのことである。1992年には250名ほどの人で、月産約400g程度の生産が行われていたが、年々生産量は減っているとのことである。

本鉱山では第Ⅲ-1-6 図に示したように立入坑道(延長100m前後)が同一沢に同一方向(ほぼ東)を向いて、約10mの高低差で8箇所開削されている。入坑が可能であった530m坑の立入で観察された鉱体は、坑口より約70mの位置にあり、第Ⅲ-1-6 図の引立スケッチに示した通り、粗面玄武岩質凝灰岩に発達した片理面に調和的に発達している。鉱体の走向/傾斜はN30°W/70°SWであり、ひ幅は0.40mである。同鉱体は、ひ幅、1～5cmの縞状鉱の平行集合からなり、縞状鉱と縞状鉱の間は緑泥石化した母岩を挟む。また、同鉱体の下盤、2mにも類似の鉱体が同鉱体に平行して発達しており、更に同立入の奥は別の鉱体を採掘したと思われる採掘跡がある。

現在稼働しているこれらの坑道の東、約200mにこれらの坑道と反対方向の坑道が数箇所開削されているが、いずれも現在は廃坑となっている。恐らく往時反対側からの立入による坑道探鉱を行ったものと推察される。

山元の話によると単位鉱体の規模は、ひ幅:0.05～0.50m、延長:10mで、このような鉱体が数鉱



rd	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
(ppb)	(ppb)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
① YFN 6	5810	6	6.618	0.016	0.058	0.014	0.161	0.003
② YFN 7	184	<2	0.922	<0.001	0.001	0.012	0.130	0.003
③ YFN 8	203	<8	1.601	<0.001	0.008	0.008	0.309	0.002
④ YFN 9	1740	3	3.439	0.004	0.012	0.010	0.197	0.003
⑤ YFN 10	1160	<2	0.179	0.001	0.009	0.004	0.301	0.002
⑥ YFN 30	5180	2	1.541	0.014	0.029	0.005	0.207	0.003
⑦ YFN 31	0.60	471	1.832	0.020	0.030	0.025	0.249	0.006

第 III-1-6 図 スオイチャット鉾山坑道関係図

体平行しているとのことである。

以上のことから、スオイ・チャット鉱床は幅0.05~0.50mが、鉱化ゾーン最大200mの幅の中に複数(少なくとも3鉱体以上)の鉱体が平行に発達しているものと推察される。なお、鉱体の数、走向延長、傾斜延長等は不明である。

主な鉱石鉱物は黄鉄鉱と黄銅鉱であり、少量の孔雀石及び微量の自然金、方鉛鉱、コペリン、輝蒼鉛鉱、モナズ石を伴っている。なお、金粒は自形黄鉄鉱結晶の空隙中に産している(Photo. 3 VFP-1 右写真 参照)。大きさは約25 μ mである。主要脈石鉱物は半透明ないし不透明塊状の石英と緑泥石であり、微量の重晶石を伴う。脈石鉱物の量は鉱石鉱物の量より少ない。

母岩の変質は、緑泥石以外明瞭でないが、鉱体中の母岩のX線解析によると方解石、ドロマイト、白雲母等が変質鉱物として検出された。

代表的な鉱石の分析品位は第Ⅲ-1-6 図の次の通り、Au品位が0.2g/t~6g/t、Cuが1%~6%であった。

2) スオイ・チャット北部鉱徴地

本鉱徴地は、チャット沢中流域右岸(標高約300m)に露出しており、上述のスオイ・チャット鉱床の北、約1kmに位置している。既往探鉱は全くない。三疊紀粗面玄武岩質凝灰岩の片理面に平行に幅0.03~0.10mの褐鉄鉱の層状鉱が発達している。代表的試料の分析品位は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VFM 5	0.10m	3	<2	0.026	0.019	0.009	0.005	0.061	0.005.

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

3) スオイ・チャット南部鉱徴地

本鉱徴地は、チャット沢の南に同沢と平行に南西から北東に流下している沢の中流域に露出(標高約270m)している。三疊紀の粗面玄武岩質凝灰岩の片理面に沿ってレンズ状の黄鉄鉱-石英が10cm前後の間隔で平行に多数発達しているもので、個々のレンズの幅は数cm、鉱化ゾーン的全幅は5mである。本鉱徴地はスオイ・チャット鉱床の南東約600mに位置しており、層準的にはスオイ・チャット鉱床より200mほど下盤側にあたる。鉱体の走向/傾斜はN48°W/70°Sで、上述のスオイ・チャット鉱床にはほぼ平行している。鉱化ゾーン内の母岩は強い緑泥石化を受けている。

日本の層状含銅硫化鉄鉱床にみられる鉱染帯(ガリ鉱)に類似している。代表的試料の分析結果は次の通りである。

試料No.	採取幅(m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Cr
VFM 14	0.10	<1	<2	0.004	0.002	0.008	0.022	0.090	0.008
VFM 15	0.25	5	<2	0.003	0.003	0.009	0.021	0.098	0.008
VFM 16	0.15	1	<2	0.003	0.001	0.007	0.018	0.108	0.006
VFM 17	0.20	<1	<2	0.003	0.005	0.008	0.027	0.061	0.009

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

4) ファイ・ライ鉍徴地

本鉍徴地は地域の北西部のラン川(Suoi Lang)の中流右岸(標高約400m)に位置している。第Ⅲ-1-7 図の露頭スケッチに示したように数個のレンズ状鉍体が発達している。いずれの鉍体も粗面玄武岩質凝灰岩(白亜系)に発達した片理面に平行に賦存している。なお、母岩は地表近くでブロック化している。

個々の鉍体のひ幅は0.1~0.3m、長さは1mないし3m(+)である。鉍石鉍物は黄鉄鉍と黄銅鉍からなり、脈石鉍物は半透明塊状石英からなる。鉍床の下盤側に奥行2mの横坑が開削されているが、同坑道に鉍床はみられない。鉍石試料の分析結果を第Ⅲ-1-7 図に示した。

5) スオイ・レット鉍化帯

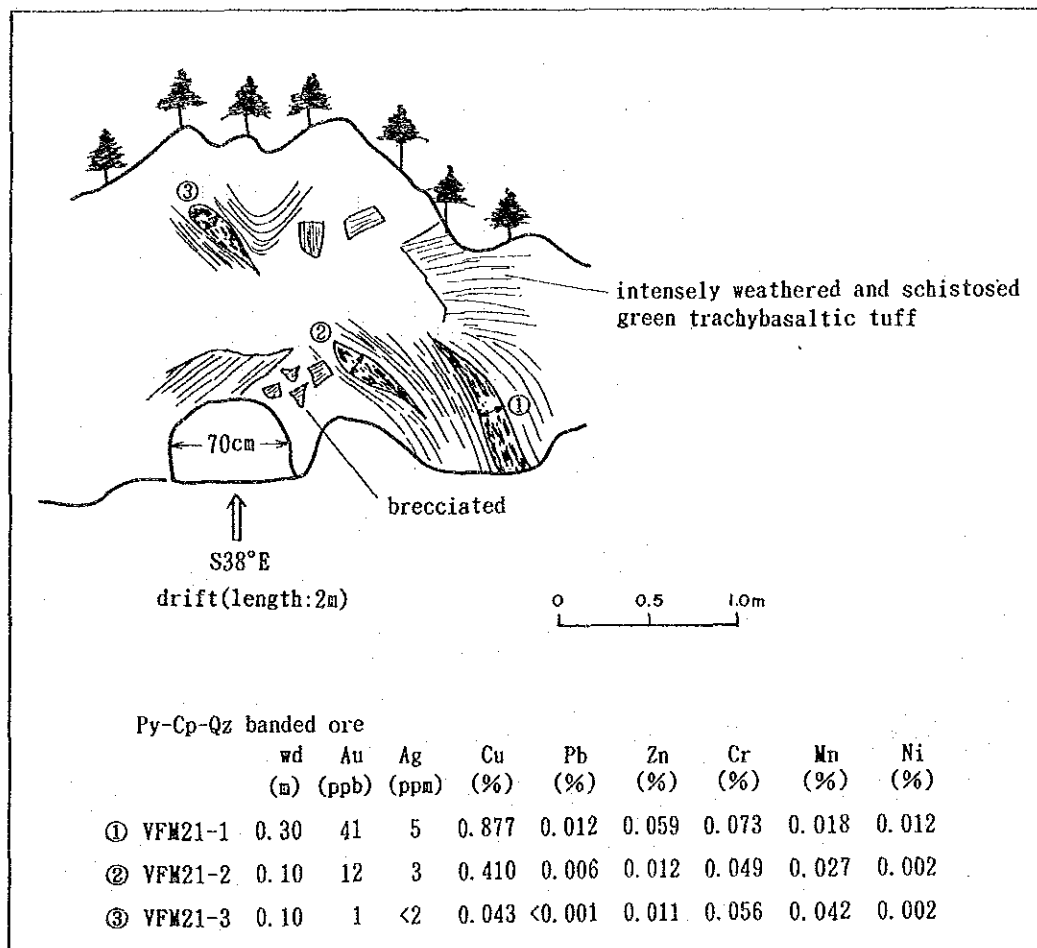
本鉍化帯は地区中央-西部にあり、バン・スオイ・ダム(Ban Suoi Dam)の南東約1.2kmに位置している。鉍化帯は三疊紀の粗面玄武岩質凝灰岩を母岩としており、母岩に発達した片理面に平行に主として黄銅鉍及び黄鉄鉍からなる層状鉍である。これらのほか、孔雀石、コペリン、鏡鉄鉍、石英を少量随伴している。ひ幅は0.27mで、鉍体の走向/傾斜はN15°W/67°NEを示す。第Ⅲ-1-8 図のスケッチに示した通り、ひ押坑道が開削されているが水没している。また、ひ押坑道の南約45mに鉍体の走向にはほぼ直交したトレンチが開削されているが、同トレンチ(0.70m^wd×1.5~4.0m^d×50m^l)では鉍床は捕捉されていない。なお、トレンチ内で観察された母岩の片理構造は急傾斜の背斜構造を呈している。

本鉍化帯が位置している沢の上下流域には過去に砂金を採取した跡が数箇所点在している。鉍石品位は第Ⅲ-1-8 図に示した通りである。

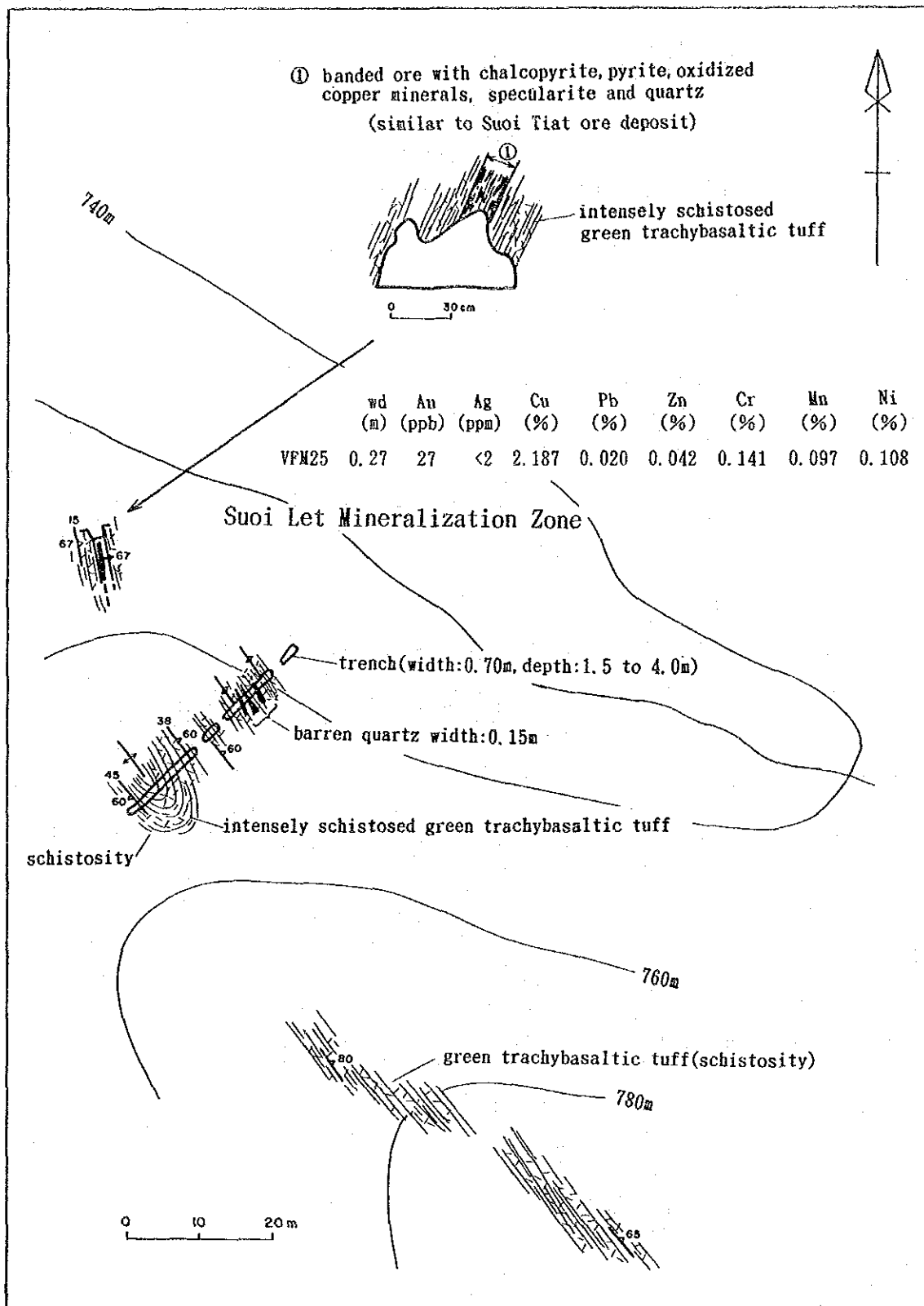
6) ナム・ピオン鉍徴地

本鉍徴地は本地区西部のナム・ピオン川中流域に位置している。本鉍徴地は粗面玄武岩質凝灰岩に発達した片理面に沿って黄鉄鉍が鉍染しているもので、その幅は3mに及ぶ。同鉍化帯の下盤は粗面玄武岩熔岩からなり、上盤は同質凝灰岩からなる。

代表的試料の分析結果は次の通りである。



第 III-1-7 図 ファイライ鉱微地露頭スケッチ



第 III-1-8 図 スオイレット鉱化帯露頭スケッチ

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VSM 2	3.00m	3	<2	0.007	<0.001	0.005	0.025	0.054	0.011

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

(2) 鉱脈型鉱化作用

本タイプの鉱化作用は、一般に優勢な塊状石英脈に銅鉱物が散点しているもので、代表例は後述のスオイ・バオ鉱化帯(Suoi Bao Prospect)であり、このほか5箇所ほど類似タイプの鉱徴地が発達している。それらの多くは地域西部の下部三畳系(T_1)分布域に集中している。

この含銅石英脈のうち脈幅の比較的広い脈は次の通りである。これらの他にも脈幅数cm~10cmの細脈が数条発達しているが有用Au属含有量はいずれも微量である。それらの規模、鉱況は第Ⅲ-1-5 図に示した。また、本タイプに属する鉱脈の転石が三畳紀火山岩類(T_1)地帯に集中してみられる。それらの採取位置及び参考品位についても同図に示した。

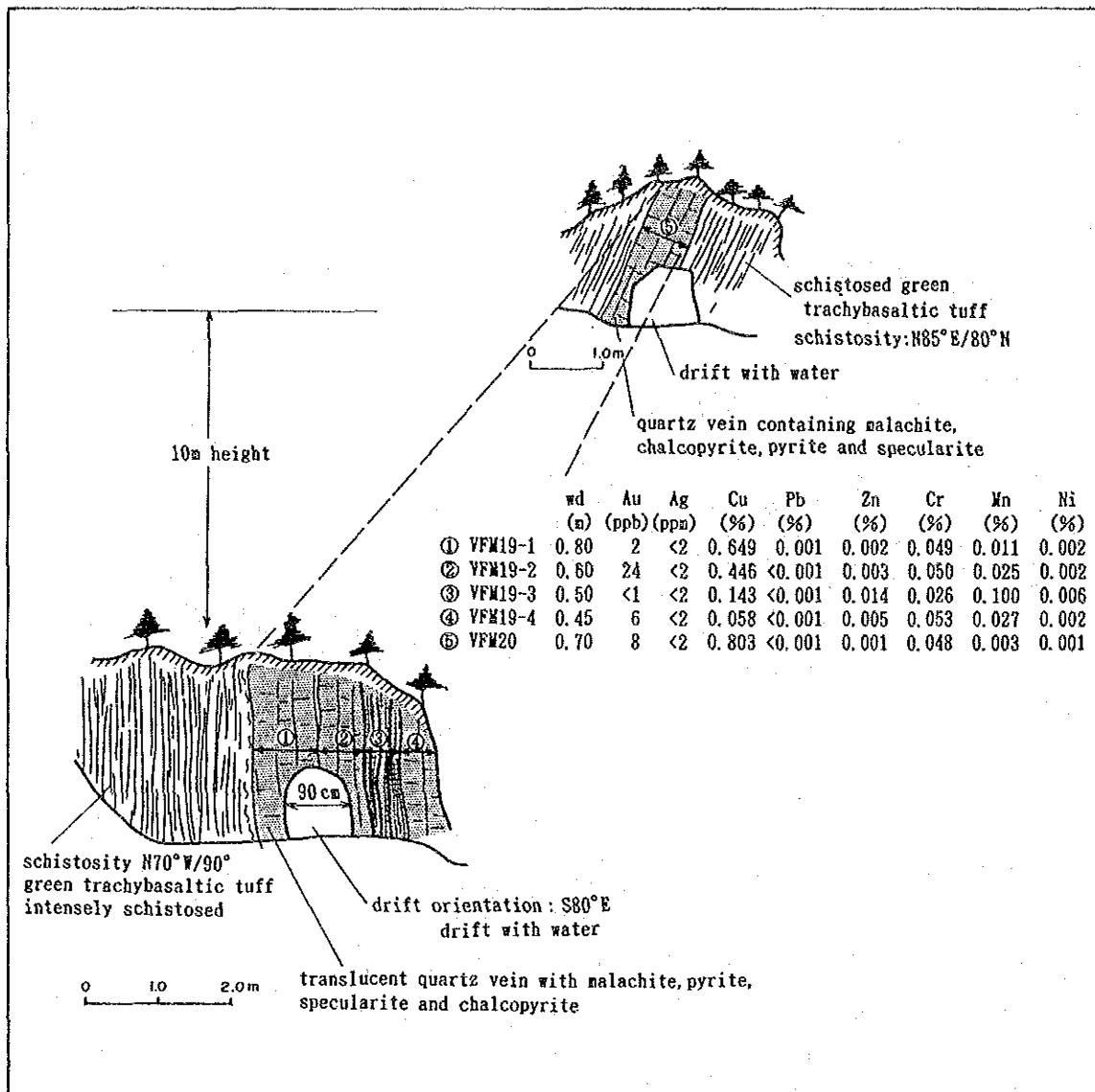
- 1) スオイ・バオ鉱化帯
- 2) ラン・ティオ(Lang Tio)鉱徴地(仮称)
- 3) バン・バン(Ban Ban)鉱徴地(仮称)
- 4) バン・プン(Ban Pun)鉱化帯(仮称)
- 5) スオイ・ハンネ(Suoi Hanne)鉱徴地(仮称)

1) スオイ・バオ鉱化帯

本鉱化帯は上述のスオイ・チャット鉱床の西方約2.5kmに位置している。本鉱化帯は、第Ⅲ-1-9 図に示したように幅の広い石英脈からなり、2レベル(高低差約10m)にひ押し坑道が開削されているがいずれも水没しており、その延長等詳細は不明である。両坑道のずり量からしていずれも坑道延長は数mと推察される。脈幅は下部坑道の場合、2.35m(+)、上部坑の場合、1mである。これらの脈は走向方向からして同一脈と推察される。脈の走向延長は約50mである。なお、付近にその他の脈の発達は見られない。

石英脈にはごく少量の黄銅鉱、黄鉄鉱及び鏡鉄鉱が散点しており、脈の割れ目に沿っては孔雀石のしみ込みが観察される。石英は半透明、塊状をなしており、脈に平行ないし直交して多数の割れ目が発達している。下部坑の脈には幅0.5mの中山を挟む。同中山にも幅、数cmの石英細脈が数条平行に発達している。石英脈は母岩の粗面玄武岩質凝灰岩の片理面に調和的に発達している。母岩は動力変成作用を受けているが、石英脈には孔隙などもみられ、マイロナイト構造、あるいは再結晶作用も認められない、などの点から変成作用後に形成されたものと推察される。

脈品位は第Ⅲ-1-9 図に示した通りであり、有用金属含有量はごく低品位である。



第 III-1-9 図 スオイバオ鉱化帯露頭スケッチ

2) ラン・ティオ鉱徴地

本鉱徴地は地区の北西部のカン沢(Suoi Kan)の中流域に位置しており、1条の石英脈からなる。脈方向はN40°E/50°NEで、脈幅は1.50mを有する。石英脈には少量の黄銅鉱及び鏡鉄鉱が鉱染している。母岩は白亜紀の砂岩である。脈品位は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VSM 1	1.50m	50	<2	1.651	0.005	0.112	0.064	0.060	0.002

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

3) バンバン鉱徴地

本鉱徴地は上述のスオイ・バオ鉱化帯の西南西約1.8kmに位置しており、第Ⅲ-1-10 図のスケッチに示した通り網状石英脈からなる。全脈幅は3mと広いが多量の中山を挟む。母岩は粗面玄武岩質凝灰岩(T₁)で顕著な片理構造が発達する。脈方向は、N50°W/65°NEで片理面(N33°W/70°NE)を鋭角に切る。石英は白色、半透明、塊状で不毛脈に近いが、僅かに黄銅鉱が鉱染している。本脈は膨縮著しく、本露頭の北西ひ先5mではほぼ尖滅している。なお、露頭品位は第Ⅲ-1-10 図の通りであり、有用金属の含有量は微量である。

4) バン・ブン鉱化帯

本鉱化帯はスオイ・バオ鉱化帯の南、約1.5kmに位置しており、幅1.10mのせん断帯に発達した褐鉄鉱脈で、少量の酸化銅鉱を伴う(第Ⅲ-1-11 図参照)。鉱化ゾーンはせん断帯の東側半分だけであり、その幅は0.5mである。せん断帯の方向はN45°W/90°で母岩(三疊紀粗面玄武岩)の片理面(N55°W/50°SW)とは斜交する。同せん断帯にはひ押坑道が設けられているが、水没しており、正確な延長は不明であるが、案内人の話では3m程度とのことである。

脈品位は第Ⅲ-1-11 図に示した通り不毛脈に近い。

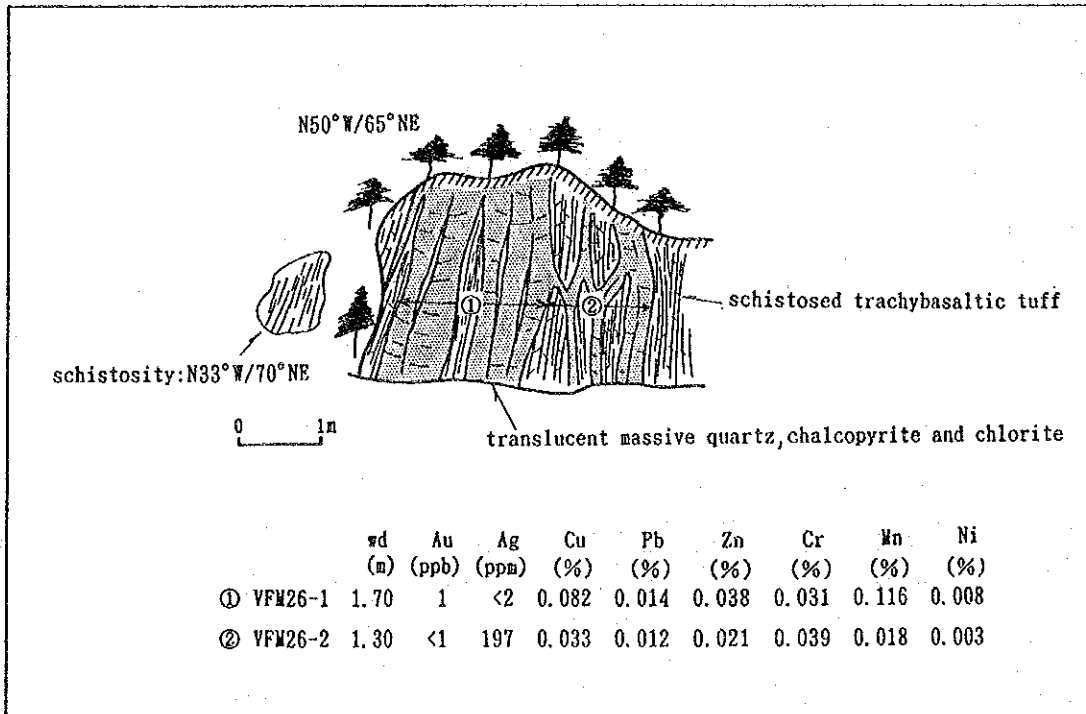
5) スオイ・ハンネ鉱徴地

本鉱徴地はダー川の支流、ハンネ沢の上流域に位置しており、粗面玄武岩質細粒凝灰岩を母岩として同岩に発達した片理面に沿って鉱化作用が認められる。同作用は主として石英からなり、少量の黄鉄鉱及び黄銅鉱を伴う。鏡下では既述の鉱物の他にコベリン、褐鉄鉱、チタン鉄鉱等が認められる。ひ幅は0.3mから最大2mと、変化に富んでいる。

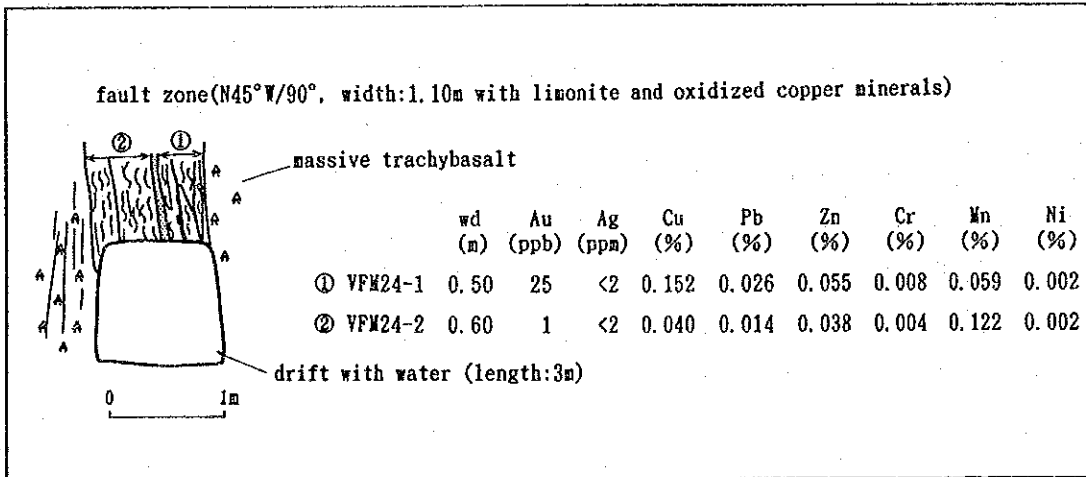
本鉱徴地付近には過去に川砂によるパンニングで砂金を採取した跡が点在している。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VMM 6	0.30m	1	<2	0.104	0.008	0.009	0.035	0.069	0.004

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%



第 III-1-10図 バンバン鉱微地露頭スケッチ



第 III-1-11図 バンブン鉱化帯露頭スケッチ

(3) マフィック岩に伴った鉍染型鉍化作用

本タイプに属する鉍徴は今次調査において確認されたのは、バン・グノン(Ban Ngnon)鉍徴地、1箇所だけであった。

バン・グノン鉍徴地

本鉍徴地は地域の北東部のバン・グノン部落の西、約3.3kmに位置しており、マフィック岩脈(ドレライト)中に鉍染状に発達した黄銅鉍及び閃亜鉛鉍の鉍徴地で、比較的多量のチタン鉄鉍と少量の褐鉄鉍を随伴している。同岩脈及び鉍化の幅とも2.2mで、岩脈及び鉍化帯の延びはN39°E/61°SEを示している。周囲の被貫入岩は後期石炭紀～ペルム紀の石灰岩である。

鉍染帯の品位は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VNM 2	2.20m	2	<2	0.011	0.019	0.016	0.039	0.104	0.010

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

1-6-3 鉛・亜鉛鉍化作用

本地区で今次調査において確認されたPb、Znの鉍徴地は5箇所であった。このうち、露頭の観察が可能であったのは2箇所だけで、その他はピットから掘れられた堆積鉍あるいは転石であった。鉍床のタイプは交代鉍床:3箇所、鉍脈型:2箇所であった。それらを北から列挙すると次の通りである。

- 1) バン・チャー(Ban Cho)鉍徴地
- 2) スオイ・クー(Suoi Cu)鉍徴地
- 3) スオイ・ボック(Suoi Boc)鉍化帯
- 4) バン・スオイ・ティオン(Ban Suoi Tion)鉍徴地(仮称)
- 5) バン・スオイ・トン(Ban Suoi Ton)鉍徴地(仮称)

1) バンチャー鉍徴地

本鉍徴地では転石しか確認されず、露頭観察はできなかった。転石を採取した位置は、本地区北西部のカン沢上流の東小沢(標高約800m)である。転石の量はごく少量で、大きさはこぶし大であった。転石では方鉛鉍、閃亜鉛鉍、石英等が観察され、形態は脈状をなしている。母岩は付近の転石から白亜紀の泥質凝灰岩ないし細粒凝灰岩と思われる。

参考までに同転石の分析値を下記する。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VFH 32	—	5	<2	0.016	34.5	0.03	0.027	0.008	0.002

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

2) スオイ・クー鉱微地

本鉱微地はフーイェンの南東約2.5km(標高:約450m)に位置しており、クー沢上流で南に分岐した小沢(濁水沢)に沿って鉱石の転石が散点しているものである。本鉱微地にはGSVにより2箇所のトレンチが開削(1993年4-5月)されている。トレンチの規模は長さ:4-5m、幅:0.7~1.0m、深さ:1.5-3.0mである。2箇所のトレンチは平行しており、その方向はN55°Wであった。

東側トレンチの西側壁で130cm×70cmの塊状鉱礫が1個、石灰岩角礫と混在しており、それらを土壤が充填している。このトレンチの東側壁は石灰岩礫だけからなり、上記の鉱石礫は反対側壁までは連続していない。

塊状鉱礫は主として菱亜鉛鉱及び白鉛鉱からなり、少量の閃亜鉛鉱及び硫酸鉛鉱を伴っている。石灰岩は灰白色細粒結晶質で大理石化している。このトレンチからその南30mにかけて類似の角礫鉱が点在している。なお、トレンチの南30m地点で採取した塊状鉱礫(サンプルNo. VFH 28)は50cm×50cmの転石で、方鉛鉱、閃亜鉛鉱及び方解石からなる。なお、西側トレンチは大理石化した灰白色細粒結晶質石灰岩礫だけからなり、鉱石は見い出せ得なかった。本鉱微地は中部三疊系(T₂)分布域であり、鉱石や石灰岩礫は角礫状を呈していることから、移動距離の少ない原地性に近いものと考えられる。塊状鉱の参考分析値は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VFH 27	—	1	75	0.128	25.819	28.892	0.004	0.208	0.002
VFH 28	—	19	<2	0.61	0.964	37.775	0.004	0.265	0.001
VFH 29	—	5	3	0.003	0.051	0.147	0.005	0.044	0.002

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

3) スオイ・ボック鉱化帯

本鉱化帯はフーイェンの南方約4kmにあり、三疊紀中期の石灰岩地帯に位置している。本鉱化帯でも露頭は認められず、ピットから掘り出された鉱石転石の観察に止まった。

本鉱化帯は、1982-83年頃、中国人により坑道探鉱(横坑)が行われたといわれているが、その坑道跡の確認はできなかった。また、最近GSVにより5箇所のピットが上記坑道周辺で開削されたとのことであるが、いずれも地表部が崩落しており詳細は不明である。同行のヴェトナム地質技師の話によると、ピットの深度は8~10m程度で、あるピットでは幅、0.1~1.0mの方鉛鉱及び閃亜鉛鉱の鉱化帯を捕捉している、とのことである。そのピットは地表部から坑底まで角礫状石灰岩層からなる、とのことである。

ピット脇に貯鉱されていた鉱石の顕微鏡観察結果では、主として白鉛鉱及び閃亜鉛鉱からなり、少量の黄鉄鉱、方鉛鉱、硫酸鉛鉱を随伴している。また、同鉱石の分析結果は次の通りであり、チップサンプルながらPb, Znの含有量が非常に高い。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VFM 22	—	1	431	0.025	11.9	39.4	0.009	0.053	0.002

Au:ppb, Ag:ppm, その他:%

4) バン・スオイ・ティオン鉱徴地

本鉱徴地は、本地区南東のハン沢(Suoi Han)の中流域に位置している。露頭は1箇所も認められず転石だけであった。転石は200m離れて2箇所にあった。いずれも石英脈の転石であり、少量の方鉛鉱及び硫酸塩鉱を伴っている。このうち、1箇所(試料No. VGM19)では微量のコペリンも認められた。転石の分析値は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VGM 19	—	2	<2	0.053	<0.001	0.001	0.035	0.004	0.003
VGM 20	—	<1	<2	0.013	0.002	0.004	0.045	0.188	0.004

Au:ppb, Ag:ppm, その他:%

5) バン・スオイ・トン鉱徴地

本鉱徴地は地区南部、バン・スオイ・トンの南約1.5kmに位置しており、Pb, Zn鉱徴地で唯一露頭が確認されたものである。本鉱徴地は中部三疊系(T₂)の石灰岩中に発達したスポット状、墨流し状、鉱染状の方鉛鉱を主とした鉱徴地で、少量の硫酸鉛鉱、バライトを伴っている。露出が悪く鉱化ゾーンの規模、方向等、詳細は不明である。

母岩は白色、細粒結晶質で大理石化している。なお、付近に花崗岩質貫入岩は認められない。参考試料の分析値は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VGM 27	0.5m	26	<2	0.009	17.24	0.004	0.005	<0.001	0.001

Au:ppb, Ag:ppm, その他:%

1-6-4 褐鉄鉱帯(スオイ・ヤン(2)鉱徴地:Suoi Yan(2))

本地区南部のヤン川(Suoi Yan)中流域からその西方のフー・ケ・テオ(Phu Ke Teo)にかけて主として褐鉄鉱と炭酸塩鉱物からなるゴッサンの転石が3箇所、比較的まとまって分布している。3箇所の転石とも構成鉱物や組織が極めて類似している。褐鉄鉱は炭酸塩鉱物とリズミカルな細かい縞状を呈し、鏡下では多量の針鉄鉱のほかに微量の閃亜鉛鉱、軟マンガン鉱が針鉄鉱中に

レリックとして認められるほか、微量のモナズ石も生成している。褐鉄鉱と炭酸塩鉱物のゴッサンでレリックとして閃亜鉛鉱がみられことから、鉛-亜鉛鉱床の可能性も考えられる。3箇所の分析値は次の通りである。

試料No.	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni
VGM 15	—	10	<2	<0.001	0.002	0.003	0.013	0.320	0.005
VGM 16	—	<1	<2	0.006	0.049	0.017	0.137	0.701	0.075
VGM 28	—	<1	<2	<0.001	0.052	0.003	0.012	0.182	0.005

Au:ppb, Ag:ppm, その他:%

第 2 章 地化学探査

2-1 河床堆積物による地化学探査

2-1-1 調査目的

本地区の地化学特性に基づき鉱床賦存有望地域を抽出する目的のもとに川砂による地化学探査を実施した。

2-1-2 試料の採取および分析

試料は川砂を対象とした。採取試料のサイズは-80メッシュ、採取量は約100g/個とし総数は899個を採取した。サンプリング密度は0.9個/km²であった。試料は現地で-80メッシュに篩分けし天日で乾燥後、分析所(大手開発株式会社 地科学試験所)に送付し分析に供した。分析成分は、Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Cr、Ni、Hg、Mnの11成分である。なお、Mgも参考まで分析したので分析値だけ巻末表に記載した。検出限界及び分析方法は下表の通りである。試料採取位置はPlate 9に示した。

分析方法及び検出限界

元素名	分析方法	検出限界
Au	原子吸光法	1 ppb
Ag	原子吸光法	0.02 ppm
As	ICP法	0.2 ppm
Cr	ICP法	1 ppm
Cu	ICP法	0.2 ppm
Hg	還元気化原子吸光法	10 ppb
Mn	ICP法	5 ppm
Ni	ICP法	1 ppm
Pb	ICP法	0.5 ppm
Sb	ICP法	0.2 ppm
Sn	ICP法	2 ppm
W	ICP法	2 ppm
Zn	ICP法	1 ppm

2-1-3 統計処理

単変量解析では各元素のヒストグラムを作成するとともに統計値を計算した。地化学データは一般に対数正規分布をなすことが知られている。従って、各分析値の自然対数を取り統計量を計算した。なお、分析値が検出限界以下の場合は検出限界値の1/2を代入して計算した。

(1) 分析値

巻末資料 6 に各元素の分析値を示した。元素別分析値の特徴は次の通りまとめられる。

Au : 最大値2,460ppb、最小値<1ppb、平均値0.7ppbであり、検出限界以上の試料は23%であったこのうち、91%が10ppb以下であった。

Ag : 最大値2.2ppm、最小値<0.2ppm、平均値0.1ppmであり、検出限界以上の試料は97%であったが、最大値2.2ppmと極めて低い。

Cu : 最大値17,393ppm、最小値0.7ppm、平均値28.8ppmであり、検出限界以下試料は一つもなかったが、92%が100ppm以下であった。

Pb : 最大値257.6ppm、最小値0.5ppm、平均値17.8ppmであり、検出限界以下試料は1個であった100ppm以下の試料が99%であった。

Zn : 最大値934ppm、最小値8ppm、平均値76ppmであり、検出限界以下の試料は一つもなかった。

As : 最大値138ppm、最小値<0.2ppm、平均値3.3ppmであり、検出限界以下の試料は7%あった。また、検出限界以上のうち10ppm以上を示したのは7%であった。

Mn : 最大値7,786ppm、最小値50ppm、平均値998ppmであり、検出限界以下はなかった。

Ni : 最大値747ppm、最小値3ppm、平均値40ppmであり、検出限界以下はなかった。

Cr : 最大値5,543ppm、最小値10ppm、平均値154ppmであり、検出限界以下はなかった。

Sb : 最大値19.2ppm、最小値<0.2ppm、平均値0.2ppmであり、検出限界以下が64%あった。

Hg : 最大値803ppb、最小値<10ppb、平均値16ppbであり、検出限界以下は24%であった。

(2) 基本統計値

基本統計値は第Ⅲ-2-1 表の通りである。

(3) 分析値頻度分布

第Ⅲ-2-1 図に各元素のヒストグラムを示した。Au、Hg、Sbを除き正規分布に近い分布を示した。Au及びSbは検出限界値以下に高いピークをもつ分布を示した。

(4) 元素間の相関

第Ⅲ-2-2 表に元素間の相関係数を示した。これらのうち、よい相関(0.600以上)を示した元素の組み合わせは次の5通りある。

Ni-Cr(0.9052)、 Zn-Mn(0.7991) Cu-Mn(0.7121) Pb-Zn(0.6621)

Cu-Zn(0.6174)

2-1-4 地化学異常値および異常域

(1) しきい値の設定及び異常値

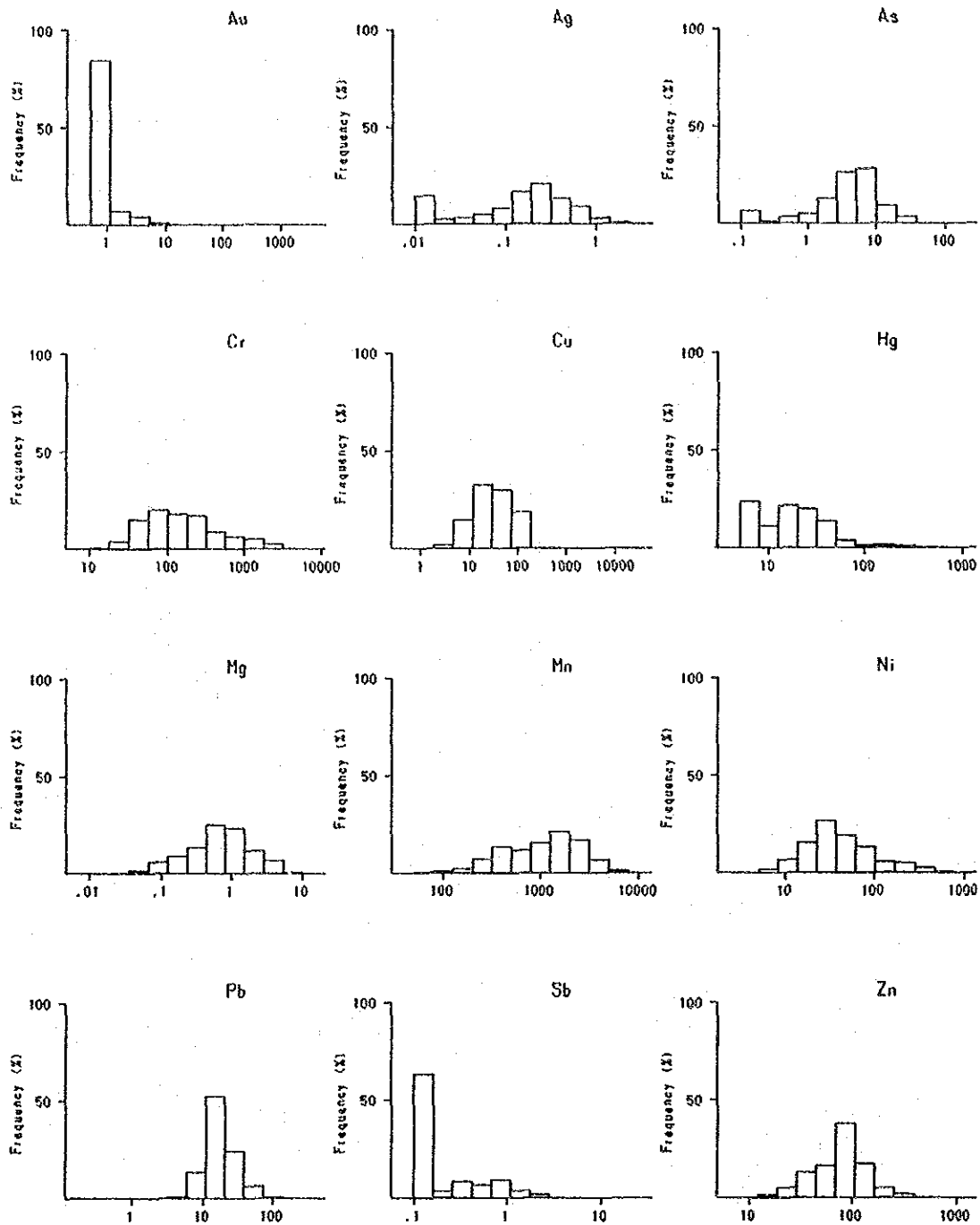
総ての元素の異常値の下限を「平均値+標準偏差」($M+\sigma$)とし、更に異常値を次の2段階に

第 III-2-1 表 ヴァンイェン地区
地化学探査(河床堆積物)基本統計値

Element	Minimum value	Maximum value	Mean(M)	Standard deviation	Threshold	
					M + σ	M + 2 σ
Au(ppb)	0.5	2460	0.75	0.44	2.07	5.77
Ag(ppm)	0.01	2.23	0.13	0.60	0.52	2.09
As(ppm)	0.1	138	3.33	0.57	12.51	47.03
Cr(ppm)	10	5543	153.65	0.50	485.32	1532.95
Cu(ppm)	0.7	17393	28.76	0.43	77.01	206.21
Hg(ppb)	5	803	16.46	0.39	40.53	99.82
Mg (%)	0.01	9.86	0.64	0.46	1.85	5.29
Mn(ppm)	50	7785.99	998.1	0.39	2466.95	6097.44
Ni(ppm)	3	747	39.72	0.39	98.32	243.37
Pb(ppm)	0.25	257.6	17.80	0.25	31.29	55.01
Sb(ppm)	0.1	19.2	0.20	0.44	0.53	1.46
Zn(ppm)	8	934	76.02	0.26	139.49	255.94

第 III-2-2 表 ヴァンイェン地区
地化学探査(河床堆積物)各元素間の相関係数

Ag	0.0709											
As	-0.0046	0.0933										
Cr	0.1364	-0.1211	-0.1429									
Cu	0.4533	0.2895	0.0213	0.4118								
Hg	0.1921	0.0387	0.1585	0.1693	0.3124							
Mg	0.2356	0.0120	-0.1122	0.7844	0.6728	0.2223						
Mn	0.2100	0.3930	-0.0681	0.3621	0.7121	0.2110	0.6386					
Ni	0.1801	-0.0783	-0.0376	0.9052	0.5236	0.2691	0.7961	0.3502				
Pb	0.0619	0.1922	0.2656	0.0193	0.3165	0.2567	0.1942	0.5153	0.0327			
Sb	-0.0444	-0.0073	0.3102	-0.1063	-0.0272	0.0317	-0.0878	0.0316	-0.0876	0.3555		
Zn	0.1954	0.2448	0.0510	0.4214	0.6174	0.2392	0.6531	0.7991	0.4268	0.6621	0.1978	
	Au	Ag	As	Cr	Cu	Hg	Mg	Mn	Ni	Pb	Sb	



第 III-2-1 図 ヴァンイェン地区
地化学探査(河床堆積物)分析値ヒストグラム

区分した。

強異常 : $M+2\sigma \leq$

弱異常 : $M+\sigma \leq$ 、 $< M+2\sigma$

元素別のしきい値は次表の通りである。

元素別しきい値

元 素	しきい値		元 素	しきい値	
	弱異常	強異常		弱異常	強異常
Au(ppb)	$2.07 \leq$	< 5.76	Sb(ppm)	$0.53 \leq$	< 1.46
Ag(ppm)	$0.52 \leq$	< 2.09	Cr(ppm)	$485.32 \leq$	< 1532.95
Cu(ppm)	$77.01 \leq$	< 206.21	Ni(ppm)	$98.32 \leq$	< 243.37
Pb(ppm)	$31.29 \leq$	< 55.01	Hg(ppb)	$40.53 \leq$	< 99.82
Zn(ppm)	$139.49 \leq$	< 255.94	Mn(ppm)	$2466.95 \leq$	< 6097.44
As(ppm)	$12.51 \leq$	< 47.03			

(2) 地化学異常域

検出された元素別の異常値数は次の通りである。なお、以下において特に断らない限り異常とは弱異常以上を指す

元素別異常値数

元 素	強異常	弱異常	元 素	強異常	弱異常
Au	27	36	Sb	39	136
Ag	2	117	Cr	41	103
Cu	6	141	Ni	45	79
Pb	32	78	Hg	27	91
Zn	21	73	Mn	5	127
As	9	73			

以上の異常地点の分布は巻末資料 11に示した。異常がまとまって検出された地域(以下異常域という)は次の通りである。

Au

- ①ギアフーの南西3km付近に強異常が集中している。
- ②ヌイトンタットの西南西約3km付近に強・弱異常
- ③ヌイトンタットの南南西約6km付近に強・弱異常

Ag

- ①ヌイトンタットからヌイハンにかけての広い範囲

- ②ヌイハーを中心とした地域
- ③ハーベムの西南西約4km付近

Cu

- ①ヌイハンからその北西約20kmにかけての広い範囲。強異常はギアフーの南西500mを南西から北東へ流れる沢(スオイチャット沢)にその80%が集中している。
- ②ヌイハーの東方1km付近

Pb

- ①フーイェンの北西約4kmを中心とした広い範囲(12×5km)
- ②ギアフーの北西約4kmを中心とした地域
- ③フーイェンの南約5.6km付近

Zn

- ①フーイェンの北西約4kmを中心とした広い範囲(9×5km)(上述Pb異常の①の地域に同じであり、ここに強異常の86%が集中している。)
- ②ヌイオン南約2.54kmを中心に東西に帯状に伸びた地域

As

- ①ヌイトンタットの東約6km付近
- ②ヌイハーの南約5km付近
- ③ヌイハーの南約9km付近
- ④ハーベムの西約4km付近

Sb

異常の数が多く全域に分散している傾向がみられるが、これらのうち比較的まとまっている箇所は次の通りである。

- ①フーイェンの北西約5kmを中心とした地域
- ②ギアフーの南西約5kmを中心とした地域
- ③ギアフーの東約4kmを中心とした地域
- ④ヌイトンタットの東約6km付近
- ⑤ファーベムの北約3kmを中心とした地域

Ni

- ①ヌイムオン北約5kmを中心とした地域
- ②フースオンの北約3kmを中心とした地域
- ③ヌイマツヴァルクの西約6kmを中心にNW-SEに帯状に伸長した地域

Cr

上述のNiと異常域及び異常分布パターンが類似している。

Hg

- ①ギアフーの北西約4kmを中心とした地域

- ②ギアフーの南西約2.5kmを中心とした地域
- ③ギアフーの東南東約4kmを中心とした地域
- ④ヌイマツヴァルクの南南西約4.4km付近

Mn

- ①フーイェンの北西約5kmを中心とした地域
- ②フーイェン北約5kmを中心とした地域
- ③ヌイマツヴァルクを中心とした地域
- ④ヌイハーの東1.3km付近

2-1-5 考察

(1) 分析結果と統計値について

地殻及び主な岩石における元素の存在度を次表に示す。

第 III-2-3 表 地殻及び主な岩石における元素存在度

元素名	地殻 存在度	超塩基 性岩	塩基 性岩	花崗岩	石灰岩	砂岩	頁岩
Au(ppb)	4	3.2	3.2	2.5	5	5	4
Ag(ppb)	70	60	100	37	100	250	190
As(ppm)	1.8	1.0	1.5	2.1	1.1	1.2	12
Cr(ppm)	100	1,980	170	4.1	11	35	90
Cu(ppm)	55	42	72	12	5	10	42
Hg(ppb)	80	4	10	40	40	30	20-400
Mn(ppm)	950	1,040	1,500	390	1,100	-	850
Ni(ppm)	75	2,000	130	4-5	20	2	68
Pb(ppm)	13	1	4	18	5	10	25
Sb(ppm)	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	1.0	1-2
Sn(ppm)	2	0.5	1.5	3.0	-	0.6	6
W(ppm)	1.5	0.1	1.0	1.5	0.5	1.6	1.8
Zn(ppm)	70	58	94	51	21	40	100

上記の元素存在度と地化学探査の分析値とは直接比較できないが、参考程度に検討すると次のようになる。本地区は主としてマフィック岩類、石灰岩及び頁岩などから構成されているので、以下の検討にはこれらの岩石の元素存在度との比較を行った。

強異常のしきい値が岩石の元素存在度(上記岩石の元素存在度の最大値)の10倍に近い値を示した元素はAg、Cr及びHgである。従ってこれらの元素の強異常は何らかの元素の付加があったことを示唆しているものと考えられる。

Au、Cu、Pb、Zn、Ni、Sbなどの元素の強異常のしきい値は、岩石の元素存在度の1~3倍程度を示している。従ってこれらの元素の強異常は単に統計上の異常の可能性も有り得るので鉱化作用との関係を検討の際には他の要素も考慮する必要がある。

Mn及びAsの強異常のしきい値は、岩石の元素存在度の4倍程度を示したが、これらの元素につ

いてはどちらとも判断し難い。

(2) 元素の相関について

先に表示した第Ⅲ-2-2 表の元素間の相関から、関連する元素をグループ分けすると次の通りとなろう。

①Cr-Cu-Mn-Ni-Zn

②Ag-As-Pb-Sb

①のグループの元素はいずれもマフィック岩、超マフィック岩あるいは頁岩などに濃集し易い元素であり、従って、本地区ではマフィック岩類の分布に関連しているものと推察される。

②のグループの元素は、先に示した第Ⅲ-2-3 表にみられる通り、いずれも頁岩で高い値を示しており、岩石化学的には泥質岩に関連したものと考えられる。

(3) 地質及び地質構造との関連性について

Cu、Mn及びAgの異常域は、三疊紀前期の粗面玄武岩質ないし粗面安山岩質火山岩類及び同質凝灰岩類が卓越した地域で、かつそれらを貫いてはんれい岩が密に発達している地域とよい対応をみせている。

NiとCrの異常域は、既述の通り、大きく三つの地域に分かれているが、そのうち地区の東部に分布している二つの異常域では、断層などの切れ目に沿って進入したドレライト及びかんらん岩岩脈が発達しており、従って同岩脈との関連が推察される。本地区の西部に分布している異常域ではマフィック岩あるいは超マフィック岩は確認されなかった。しかしNiやCrの異常域の延びの方向と断層の方向が調和的であり、かつ、同異常域の西方延長線上(地域外)には超マフィックが優勢に発達していることなどから、上記の2地域と同様、断層に沿って発達したマフィック岩ないし超マフィック岩の存在が十分予想される。

フーイェンの北西約4kmを中心とした地域には、既述の通りPb、Zn及びSbの異常域がほぼ類似の分布パターンをなして重なっている。この地域には閃長岩が集中しており、同岩における元素存在度は、Zn:130ppm、Pb:12ppm、Sb:0. Xppm(Turekian & Wedepohl, 1961)と高い。従って同岩とPb、Zn、Sbの異常の間に密接な関連があるものと推察される。

2-2 重鉍物による地化学探査

2-2-1 重鉍物調査の目的

本地区には、既存データ解析の結果からAu、CuおよびPb-Znの鉍化作用が確認されている。これらの鉍徴地に対する重鉍物の特性を把握するとともに、新たなる鉍徴地の発見のために、本調査を実施した。

2-2-2 重鉱物試料の採取・処理と測定

地表地質調査および沢砂試料採取に平行して、主要な河川およびそれらの支流、および既知鉱徴地周辺の河川で、重鉱物試料の採取を行った。本地区で採取した試料は 193試料であった。試料は、パン5杯（約25リットル）の河床堆積物をパンニングにより選別した重鉱物である。採取した試料は乾燥後秤量し、その重量を明らかにした。その後、第Ⅲ-2-2図に示した重鉱物分析工程の流れ図に従って、鉱物の同定を行った。

2-2-3 重鉱物試料鑑定結果

重鉱物の鑑定結果を、巻末資料 9 に示した。

本地区で確認された重鉱物は、磁鉄鉱、チタン鉄鉱、褐鉄鉱、赤鉄鉱、ザクロ石、十字石、緑レン石、菱鉄鉱、電気石、クロム鉄鉱、鉄マンガン重石、黄銅鉱、孔雀石、針鉄鉱、ジルコン、ルチル、シン砂、輝石、黄鉄鉱、錫石および自然金であった。本地区の鉱化帯と直接関係すると考えられる重鉱物は、自然金とCu鉱物である。自然金は13地点で、銅鉱物は14地点で、およびザクロ石は6地点でそれぞれ確認された。また、本地区で普遍的に同定された重鉱物としては、磁鉄鉱、リモナイト、赤鉄鉱、緑レン石、ジルコンおよびルチルが挙げられる。

2-2-4 重鉱物調査結果

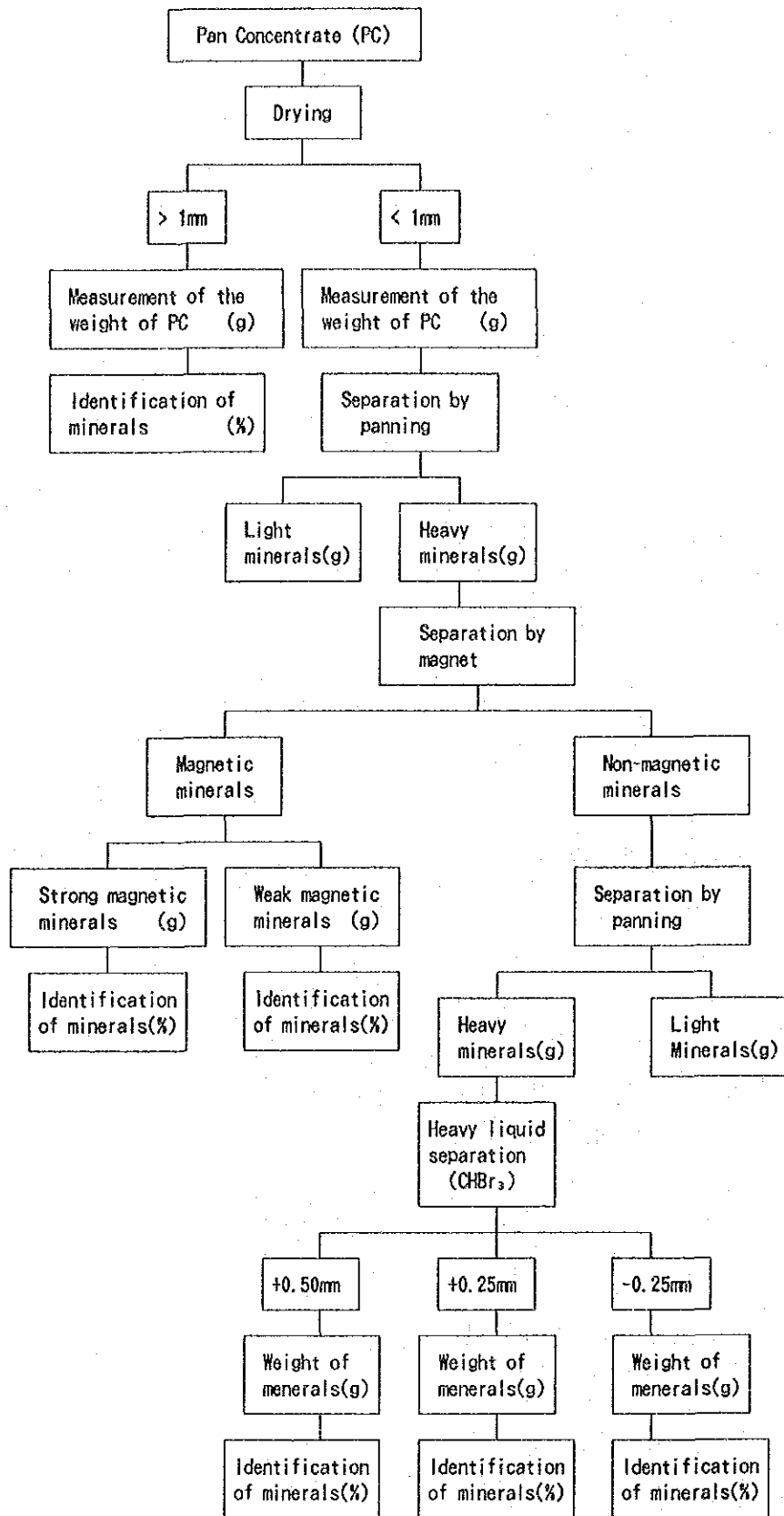
鑑定された重鉱物のうち、Au、Cu鉱物の分布を、第Ⅲ-2-3 図に示す。この図で明らかなように上記重鉱物の分布域は以下の通りである。

自然金の確認箇所

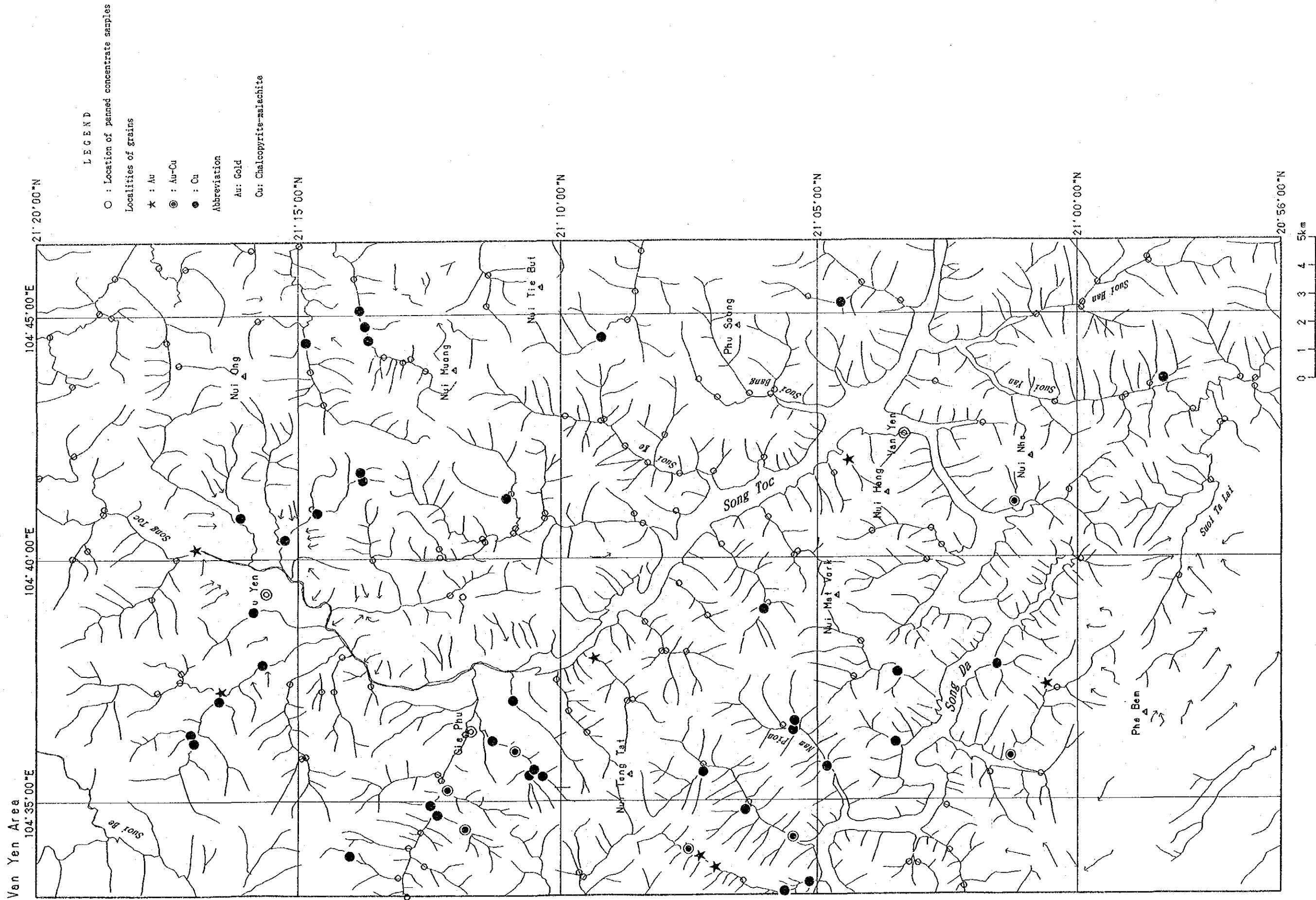
- ①本地区の北部のフーイェンの北東約3kmのスオイトック上流
- ②フーイェンの西約4kmのスオイランの中流
- ③本地区の中北部のギアフーの西約2kmから3kmのスオイブアの2支流
- ④ギアフーの南約2kmのスオイチャット 中流
- ⑤ギアフーの南東約5kmのスオイチャット 上流
- ⑥本地区の南部のヴァンイェンの西約16kmのダー川の北側の支流
- ⑦ヴァンイェンの西約14kmのダー川の北側の支流
- ⑧ヴァンイェンの南西約5kmのダー川の南側の支流スオйкаオトン
- ⑨ヴァンイェンの南西約12kmのダー川の南側の支流スオイボウン

銅鉱物の確認箇所

- ①本地区の北部のフーイェンの西約4kmのスオイラン沿い
- ②フーイェンの南東約3kmのスオイトック南東支流
- ③フーイェンの南東約10kmの別の水系



第 III-2-2 図 重鉱物分析工程流れ図



第 III-2-3 図 ヲァンヰン地区 重鉍物分布图

- ④本地区の中北部のギアフーの西約6kmのスオイブア支流
- ⑤ギアフーの南約のスオイチャット 沿い
- ⑥本地区の南部のヴァンイェンの西約16kmのダー川の北側の支流
- ⑦ヴァンイェンの西約14kmのダー川の北側の支流
- ⑧ヴァンイェンの西約12kmのダー川の北側の支流ナムピオン
- ⑨ヴァンイェンの南西約12kmのダー川の南側の支流スオイブオン
- ⑩その他

2-2-5 考察

重鉱物の分布域と地質との関連性についてまとめると以下のようなになる。自然金の分布域は岩相的には以下の三つの地質に関連しているように認められる。

- ①中央部地帯の下部三畳系(T₁)
- ②南西部地帯の白亜系(K)
- ③北西部地帯の白亜系(K)

①の分布域のなかでも、本系の北西部にAuの分布域が集中する。この地域は下部三畳系のはんれい岩や粗面岩岩脈が多く貫入した所である。②の分布域の白亜系は礫岩から構成され、金粒の起源を示唆しているとも考えられる。③のAu分布域付近には白亜紀の閃長岩が貫入する。先に挙げたスオイチャット鉱床は、①の分布域のなかに胚胎する。

Cu鉱物は、岩相的には本地区を構成する全ての地層分布域に分布する。しかし、大局的には本地区の西部に比較的多く分布するように認められる。また、Cu鉱物の分布域はAuの分布域を含む傾向にある。

第 3 章 総合検討

3-1 地質及び地質構造と鉱化作用の関係

本地区の鉱化作用はAu、Cu、Pb及びZnで特徴づけられる。Auは主として層状含銅硫化鉄鉱床タイプの鉱化作用に伴っている。同タイプの鉱化作用が、マフィックないし中性のアルカリ火山岩類(T₁)分布域に偏在していることから、鉱化作用がこれらの火山活動と密接して行われたことは十分考えられる。この火山活動は三畳紀の前期に始まっている。この時期のダー川変動帯はリフト形成時期に当たり、多数の正断層に境された溝状の沈降帯に沿って活発なアルカリ火山活動が起こり、それに伴って含金硫化鉱物の鉱化作用が行われたものと推察される。この地溝の名残りがNW-SE系のトック川断層帯とそれに平行したダー川沿いの断層に挟まれた帯状地帯であろう。この地帯に発達している含金銅鉱床の殆どがこの帯状構造に調和的に発達しており、構造規制を受けていることは明らかである。

本地区のCuの鉱化作用に局部的に少量のCu鉱物を伴った幅広い石英脈が主として下部三畳系分布域に多数発達しているが、それらは母岩の構造(片理構造)を切っている場合が多く、変成作用を受けていない、などの点から変成作用後の鉱化作用によるものと考えられる。また、三畳紀前期の火山岩はマフィックないし中性の化学組成をもつアルカリ岩であり、珪酸分に不飽和であるため、その火山活動と石英脈を関係づけるのは難しい。従ってこの石英脈の生成は白亜紀のフェルシクな火山活動と関係しているものと推察される。

現時点でPb及びZnの濃集過程は明瞭でない。可能性の一つとして白亜紀のフェルシクな火成活動に伴ったとする考え方もある。Pb-Zn鉱化作用とフェルシク岩体が近接している箇所は確認されていないが、弱い鉱徴地が白亜系分布域において確認されていることから、その可能性が考えられるが、これについては今後解決されるべき問題であろう。

3-2 地化学異常と鉱化作用の関係

今回の調査中実施した地化学探査によって見いだされた明瞭な異常と鉱化作用の関係は以下の通りである。他の異常については、その評価をするためには今後の調査に待たねばならない。

Auの異常は、既述の通り、3地域において比較的まとまって分布している。①の強異常は、その上流域に位置したスオイチャット鉱床に由来したものと推察される。②の異常はその上流域に賦存しているスオイレット鉱化帯に由来していると考えられる。③の異常域に対応すると考えられる鉱化作用は確認されていないが、スオイレット鉱化帯に類似した鉱化帯の賦存は期待される。その他の異常域についてはまとまった分布をしていないことからAuの鉱化作用を暗示しているとは考えられない。

Cuの異常は既述の通り3地域にまとまっている。スオイチャット沢に集中している強異常は、その上流域に位置しているスオイチャット鉱床に由来しているのは明白である。他の2箇所の異常(②及び③)の由来については今回の調査で確認することはできなかった。

Pbの異常域は既述の3箇所がある。③の異常域はその上流に位置したPb-Znの鉱化帯(スオイボック)に対応していると解される。①及び②の異常域については今回の調査で明らかにされなかった。

3-3 鉱床賦存のポテンシャル

本地区において期待される金属鉱床は、次の通りAu、Cu、Pb及びZnに集約される。

(1) 金鉱床

Au鉱床の場合、Cuに伴って含金銅鉱床として賦存する可能性が最も高い。同鉱床については次のCuの項で述べる。この他、本地区に多数発達している優勢な石英脈は、Au含有量が極めて低くかつ膨縮著しく鉱量的に不安定である。同一脈ではないが類似の脈を水平的に20数km、垂直的に500~600m調査したにもかかわらず鉱況に変化がみられない、ということからして、このタイプの石英脈は水平及び垂直的に鉱況の好転は期待されない。

(2) 銅鉱床

Cuの鉱化作用には層状含銅硫化鉄鉱床と鉱脈型の二つのタイプが賦存していることは既述の通りである。このうち前者のタイプ鉱床に期待がもたれる。すなわち、トック断層帯の南部に分布している下部三疊系は、主としてマフィックないし中性のアルカリ火山岩類からなり、リフト帯に形成されており、かつその後の動力変成作用を受けており、層状含銅硫化鉄鉱床生成の条件を備えている。しかも実際に同タイプ鉱床(スオイ・チャット鉱床など)が実在している。同鉱床近傍数kmの範囲には日本の同タイプ鉱床の末端部あるいは鉱体と鉱体の接合部にみられる鉱染状鉱(ガリ鉱)に類似した鉱徴が集中的に発達しており、低品位鉱の丹念な追跡が富鉱部発見につながる可能性を秘めている。

鉱脈型鉱化作用に伴うCuの含有量は確認した脈についてはいずれも1%以下であった。また、水平(20数km)及び垂直的(500~600m)に断続する類似脈においても鉱況の変化はみられなかった。従って、同型の鉱化作用に鉱況の好転は期待できない。

(3) 鉛-亜鉛鉱床

三疊紀中期から後期かけて堆積した大量の炭酸塩岩類(T_2 及び T_3)を母岩としたPb、Znの鉱徴地が数箇所確認されている。これらの鉱徴地に対しては今まで十分な調査・探鉱がなされておらず、全容は未だ不明である。鉱徴地付近に貫入岩を確認してはいないが鉱徴地付近の石灰岩は大理石化しており、浅所に潜頭している可能性は十分考えられる。また、多数の転石から、炭酸塩岩を母岩としたPb-Znの交代鉱床が賦存していることは疑う余地はないが、鉱床規模について推論するデータが殆ど得られていない。

今まで交代鉱床以外のPb-Znの有望な鉱徴は得られていない。本調査においても同様であり、交代鉱床以外に賦存する可能性もないではないが、稼行に耐え得る鉱床賦存の期待は低い。

第 4 章 結論及び提言

4-1 結論

1) 本地区に対する現地調査は1993年11月24日から同年12月20日まで実施された。調査の内容及び調査量は次の通りである。

- ・地質調査 : 1,000km²
- ・地化学探査 : 河床堆積物 899個
パンニング 193個

2) 本地区は、地質構造区分上『West Bacbo』に属している。地質は、デボン紀～ペルム紀の浅海成性堆積岩類を基盤として三疊紀と白亜紀のアルカリ火山岩類、同質火砕岩類、浅海成性堆積岩類並びに第四紀の未固結堆積物からなる。貫入岩類としては小規模なはんれい岩質岩、石英粗面岩、閃長岩などが主として地区中央部の下部三疊系分布域にみられる。

3) 本地区の地質構造は『West Bacbo』の主要構造であるNW-SE系構造に強く支配されており、主要断層、褶曲ともにNW-SE方向が卓越している。この構造は貫入岩類の方向や主なAu-Cu鉱床を規制している。

4) 本地区の主な鉱化作用としてはAu、Cu、Pb及びZnが挙げられる。

i) 主なAuの鉱化作用は層状含銅硫化鉄鉱型鉱床に伴っている。同鉱床は三疊紀前期のマフィックないし中性アルカリ火山活動と密接して生成したと考えられる変成鉱床で、幅0.2～0.5m、Au:1～6g/t、Cu:1～7%を有する。単位鉱体の規模は小さい鉱体数がまとまるとAuを対象として稼行鉱床となりうる。鉱床賦存ポテンシャルの高い地域としては、鉱徴地及びAu・Cu地化学異常が密集しているスオイ・チャット鉱床付近が最も有望視される。

ii) 主に本地区中央部に発達している比較的脈幅の広い(2m前後)石英脈は局部的にCu鉱物を随伴しているが、稼行対象となるほどCuの濃集はみられない。また、異なった地並にある類似脈や延長上にある類似脈に鉱況変化がみられないことから、水平及び下部方向における鉱況の好転も期待できない。また、脈の膨縮が極めて激しく、鉱量的に不安定である。

iii) Pb、Znの鉱化作用として主として三疊紀中期の炭酸塩岩類を母岩としたPb-Znの交代鉱床型鉱化帯ないし鉱徴地が数箇所発達している。これらはいずれも表土で被われているため規模、鉱況など不明瞭な点が多いが、チップサンプルながらPb、Zn品位が高い(Pb:12～26%、Zn:29～39%)ので、今後の調査に期待がもてる。有望地域は①スオイ・ボック鉱化帯、②スオイ・クー鉱徴地、③パン・スオイ・トン鉱徴地などである。

4-2 第2年次への提言

上記の結論に基づき本地区における第2年次調査として次のことを提言する。

1) スオイ・チャット鉱床を中心とした6×3kmに範囲に対する地質精査

- 2) スオイ・ボック鉱化帯に対する地質精査及び物理探査(IP法)
- 3) スオイ・クー鉱徴地に対する地質精査
- 4) バン・スオイ・トン鉱徴地に対する地質精査

第 IV 部 タインホア西部地区

第IV部 タインホア西部地区

第1章 地質調査

1-1 調査方法

調査の方法は、ヴァンイェン地区のそれと同様である。

1-2 地質概要

本地区は地質構造区分上「Truongson」の北端部に位置している。地区の主要部は、三畳系及びジュラ系の火山岩類・火砕岩類を主体とするサムネウア盆地(Sam Neua Basin)に属し、断層を境に、下部～上部古生界の炭酸塩岩類や海成又は陸成の堆積岩類が北部と東部に分布する。貫入岩類としては後期三畳紀に活動したはんれい岩類と後期白亜紀～古第三紀の花崗岩質岩類などが地区の南部から西部にかけて広く分布している。

1-3 地質層序

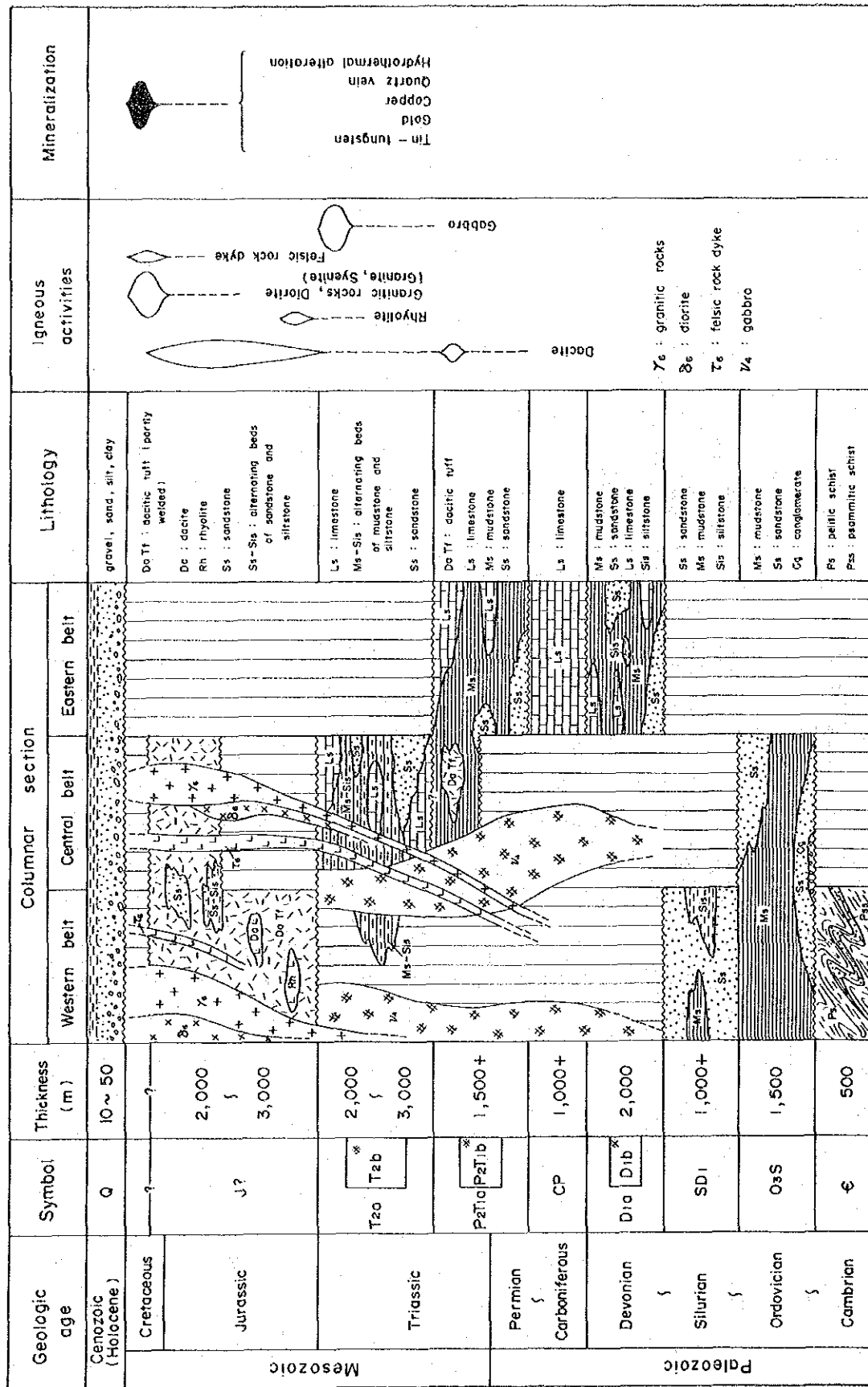
本地区の層序は、カンブリア紀の変成岩類を基盤とし、それらを不整合に覆うオルドビス紀～三畳紀の海成又は陸成の堆積岩類、ジュラ紀(?)に生成した大量の火砕岩類(一部堆積岩類を挟む)、及び第四紀の未固結堆積物からなる。第IV-1-1図に地質模式柱状図、第IV-1-2図に地質図、及び第IV-1-3図に地質断面図を示す。今回の調査では、各地質単位の岩相を詳細に追跡するまでに至っていないので、地質単位を“系”又は“統”の単位で表現した。ただし、上部デボン系、上部ペルム系～下部三畳系及び中部三畳系に含まれる石灰岩層については、それらが地質構造の解釈に有効なので独立した岩相単位として図示した。また、ヴァンイェン地区と同様に、第IV-1-2図では各地質単位の記号を簡略化した。

本地区の中央西部と東部には、それぞれN-S及びNNW-SSE方向を示し連続性に富む断層が存在する。これらの断層を境にそれぞれの西側と東側とで、貫入岩類の分布状況などに差異が認められたので、地質模式柱状図では、西から東へ、『西部』(Western belt)、『中央部』(Central belt)、及び『東部』(Eastern belt)の3つの地帯に分けて示した。なお、貫入岩類については1-4節で記述する。

(1) カンブリア系(C)

本系は本地区北端部に位置するランチアンの北方に分布する。本地区内の分布範囲はごく狭い。分布の幅は約1.5kmでNW-S Eに伸長している。後述する中部三畳系石灰岩(T₂b)とは断層で接するが、ほかの堆積岩類(T₂a)は本系を不整合に覆う。

本系は黒色～灰色を呈する泥岩片岩を主体とし、部分的に灰色細粒の砂質片岩が挟まれている。本系の厚さは本地区内では500mと見積られる。

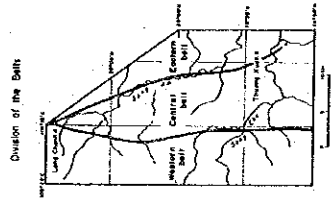
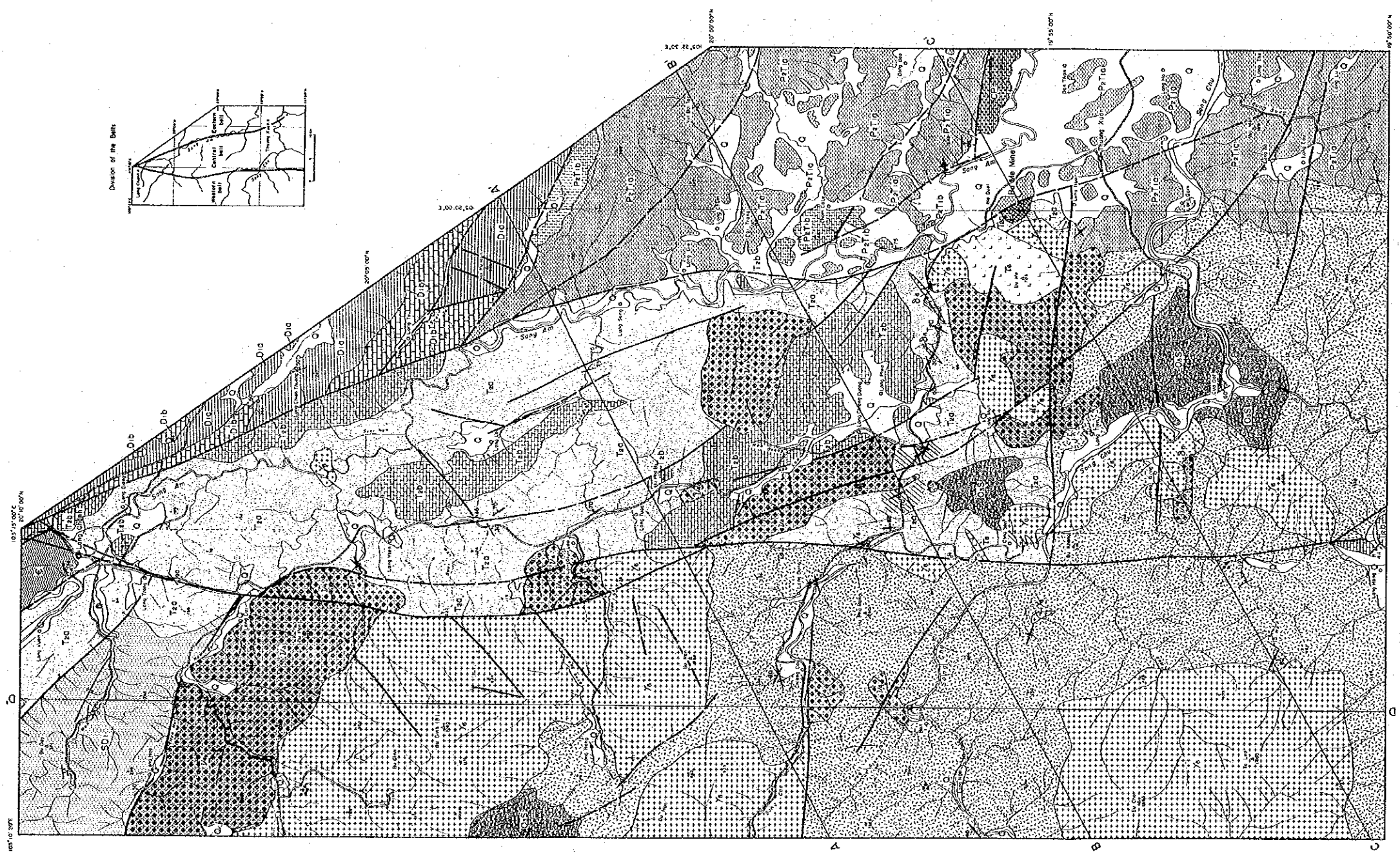


* Limestone beds

Geologic age of intrusion

- Late Cretaceous ~ Paleogene : γ₆, δ₆, τ₆
- Late Triassic : ν₄

第 IV-1-1 図 タインホア西部地区 地質模式層序図



LEGEND

STRATIGRAPHY

- Quaternary
- Undifferentiated Jurassic (mainly quartzite (alt))
- Middle Triassic
 - a : sedimentary rocks excluding limestone
 - b : limestone
- Upper Permian to Lower Triassic
 - a : sedimentary rocks excluding limestone
 - b : limestone
- Carboniferous to Permian
- Lower Devonian
 - a : sedimentary rocks excluding limestone
 - b : limestone
- Silurian to Lower Devonian
- Upper Ordovician to Silurian
- Cambrian

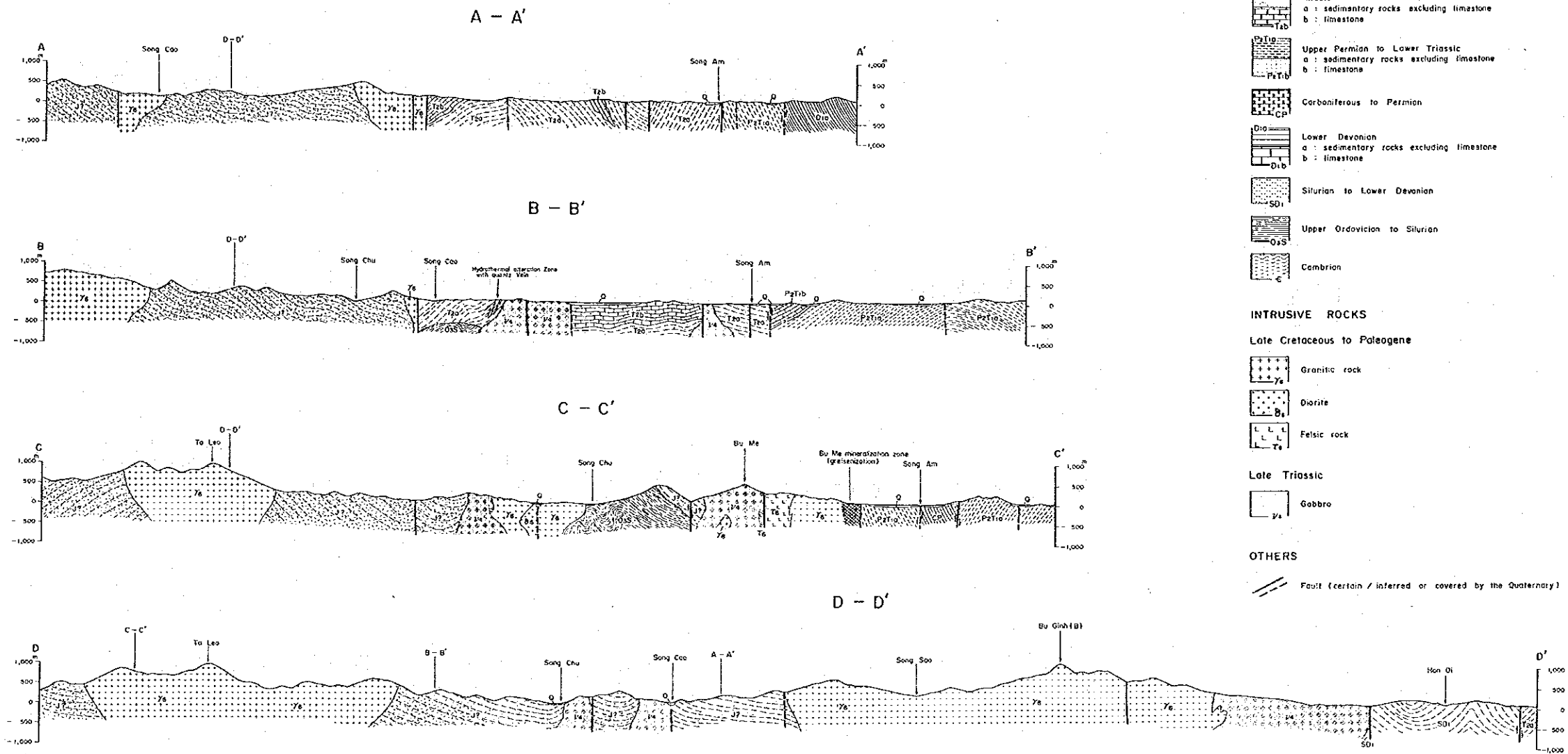
INTRUSIVE ROCKS

- Late Cretaceous to Paleogene
 - Granitic rock
 - Diorite
 - Felsic rock
- Late Triassic
 - Gabbro

OTHERS

- Fault (carbon / inferred or covered by the Quaternary)
- Dip and strike of bed
- Anticline axis
- Quartz (-Sulfide) Vein
- Mineralization
- Greenschist Zone
- Hydrothermal alteration
- Operating Mine
- A - A' Geologic Section line

第 IV-1-2 図 タイノホア西部地区 地質図



第 IV-1-3 図
 タイノホア西部地区 地質断面図

(2) 上部オルドビス系～シルル系(O₃S)

本系は本地区の西端部のブージン(C)[Bu Ginh(C)]の山頂部付近と中央南部のチュー川付近に3つの隆起帯を形成して分布する。これらはいずれも不規則な形態で分布するが、大局的にはNW-SE方向で直線状に配列している。これらの隆起帯は、後述する中部三疊系(T_{2a})又は未区分ジュラ系(J?)に不整合で覆われている。一部は花崗岩(γ₆)などの貫入岩類に貫かれている。

本系の主要部は黒色千枚岩質泥岩からなり、下部と上部の一部に褐色～赤褐色を呈する堅硬緻密な中粒砂岩が発達している。また、最下部には珪岩を礫として含む礫岩層も認められる。

本系の厚さは1,500mと見積られる。

(3) シルル系～下部デボン系(SD₁)

本系は本地区の北西端部にのみ分布する。WNW-ESE方向に伸長し、分布の幅は2～4kmであり、地区外へ連続している。南側のはんれい岩体と北側の中部三疊系(T_{2a}; 後述)とは断層で接する。ただし、本系の分布域の東端部はT_{2a}に不整合で覆われている。

本地区における本系は、灰色を呈し、やや塊状な細粒～極細粒砂岩から主として構成される。中部には黒色～黒緑色を呈する千枚岩質泥岩と暗灰色～緑灰色を呈し、白雲母(セリサイト)を含むシルト岩が挟まれており、それらには層理が発達している。シルト岩は部分的に砂岩と互層している。

本系の厚さは分布している範囲内で1,000mある。

(4) 上部デボン系(D_{1a}, D_{1b})

本系は本地区の北東端部にのみ分布する。一般にNW-SE方向に伸長し、地区内の分布の幅は約3kmである。北西方向へは連続せず、NNW-SSE方向の断層で中部三疊系(T_{2a}, T_{2b})と接している。また、南側では上部ペムル系～下部三疊系(P₂T_{1a}, P₂T_{1b}; 後述)とも断層で接している。

本系は主要部を構成する堆積岩類(D_{1a}; 石灰岩層を除く)と下部～上部に挟まれる石灰岩層(D_{1b})に分けられる。D_{1a}は暗灰色～緑色を呈する泥岩から主として構成され、一部で暗灰色のシルト岩や細粒砂岩が挟まれている。D_{1b}の石灰岩は淡褐色を呈し、ごく一部でチャートの薄層と細かく互層している。

本系の厚さは2,000mと考えられる。

(5) 石炭系～ペムル系(CP)

本系は南東部のアム川の左岸部に分布する。分布範囲は狭く、幅約800mでE-W方向に伸長している。北側のP₂T_{1a}とは断層で接する。本系全体は暗灰色を呈しやや塊状の石灰岩から

なる。本系の厚さは1,000mを越えると見積られる。

(6) 上部ペルム系～下部三疊系(P_2T_{1a} 、 P_2T_{1b})

本系は東部一帯に広く分布する。分布域の北部(アム川の左岸部)では概ねNW-S E方向に伸長し、分布の幅は約8kmある。その部分ではアム川沿いに位置するNNW-SSE方向の断層で中部三疊系(T_{2a})と接している。一方、分布域の南部ではNNW-SSE方向に伸長しており、地区内では約5kmの分布幅を有する。その部分では上位の未区分ジュラ系(J?; 後述)に不整合で覆われる。

本系も(4)の上部デボン系と同様に、主要部を構成する堆積岩類(P_2T_{1a} ; 石灰岩層を除く)と中部～上部に挟まれる石灰岩層(P_2T_{1b})に分けられる。全般に P_2T_{1a} が広く分布し、 P_2T_{1b} はごく一部に分布するにすぎない。 P_2T_{1a} は灰色～暗灰色泥岩から主として構成される。風化した露頭が多く、その部分では淡褐色～淡黄色を呈する。 P_2T_{1a} の下部と中部には塊状で灰色を呈する中粒砂岩が挟まれている。また、チュー川の右岸部(南東端部)では淡緑色を呈するデイサイト質凝灰岩類が含まれている。 P_2T_{1b} は層理に乏しい灰色石灰岩を主体とする。

本系の厚さは1,500mを越えると考えられる。

(7) 中部三疊系(T_{2a} 、 T_{2b})

本系は本地区の中央南部から北端部まで連続しており、帯状に広く分布する。本系の分布範囲は起伏差の小さい丘陵地形からなる。一部の貫入岩類も含め、ほかの地質単位とはN-S及びNNW-SSE方向の断層で接している場合が多い。一般にNNW-SSE方向に伸長しており、分布の幅は4～7kmある。

本系も上部デボン系及び上部ペルム系～下部三疊系と同様に、主要部を構成する堆積岩類(T_{2a} ; 石灰岩層を除く)と下部～上部に分れて挟まれる石灰岩層(T_{2b})に分けられる。 T_{2a} は灰色又は黒色を呈する泥岩と灰色のシルト岩の互層を主体とし、下部及び上部に塊状で灰色～淡灰色を呈する細粒～中粒砂岩を伴っている。下部の砂岩は特に分布域の南端部で卓越する。 T_{2b} は本系全体の下部、中部、及び上部に位置する3つの主要な部層に分けられ、塊状で暗灰色の石灰岩からなる。本系の巨視的な構造は T_{2b} の分布状況に反映されている。各部層の厚さは下から、それぞれ500m、200～500m、及び300mである。

本系全体の厚さは2,000～3,000mと見積られる。

(8) 未区分ジュラ系(J?)

本系は本地区の南西部一帯に広く分布する。本地区内の分布範囲には種々の方向の断層が発達しており、かつ古生界や花崗岩などの貫入岩類が複雑に錯綜して分布しているため、本系の明瞭な伸長方向は認められない。しかしながら、チュー川及びカオ川の支流や主要な稜線は

NW-S E方向に配列しており、それが本系の巨視的な伸長方向を示していると考えられる。

本系は極めて活発なフェルシクな火山活動で特徴づけられ、広範囲にわたってほぼ均質な岩相を示す。一般に、塊状で灰色～淡緑灰色を呈するデイサイト質結晶凝灰岩から主として構成され、下部の一部で同質の溶岩や淡紫色を呈し流理構造の明瞭な流紋岩溶岩を伴う。凝灰岩の基質は暗灰色の火山ガラスからなり、石英及び斜長石の結晶片が多量に含まれる。石英の結晶片のサイズは1～8mmで、斜長石のそれは1～5mmと変化に富む。また、2～5mmサイズの岩片が含まれている場合があり、それらは主として淡緑灰色の凝灰岩や黒色泥岩からなる。南西部のチュー川の本流域周辺では溶結構造が顕著に発達している。

本系の中部及び上部には、砂岩とシルト岩の互層部と砂岩層がそれぞれ挟まれている。砂岩は一般に淡灰色～白色を呈し、その粒度は中粒～粗粒で、塊状かつ堅硬緻密である。層理は認められない。西部の花崗岩付近(カオ川の左岸部)では著しくホルンフェルス化している。シルト岩は灰色又は黒色を呈し、剥離質である。

本系の厚さは2,000～3,000mの範囲内にあると推定される。

(9) 第四系(Q)

本地区の第四系は、山間盆地の扇状地堆積物や現河川堆積物などの沖積層(完新統)からなる。堆積物は礫、砂、シルト、粘土から構成される。これらの堆積物の大部分は、地区南東部のアム川下流域一帯に広く分布し、そこでは上部ペルム系～下部三畳系(P_1T_{1a} 、 P_2T_{1b})の構成岩類が見掛け上残丘のように点在している。本地区最大の河川であるチュー川では、堆積作用よりも侵食作用の方が著しく、本川に沿って沖積層はごくわずかしか分布していない。中央部に広がる丘陵地帯内の盆地には不規則な形態で第四系が点在している。

1-4 貫入岩類

本地区には、マフィック、中間組成、及びフェルシクな深成岩類とフェルシクな脈岩類が分布する。これらの貫入岩類の活動時期はGSV(1990)によって明らかにされている。深成岩類の岩石タイプは、はんれい岩質岩類(ν_4)、花崗岩質岩類(γ_0)、及び閃緑岩質岩類(δ_0)に分けられる。フェルシクな脈岩類(τ_0)は2種のタイプに分けられるが、化学組成上に大きな差がないので一括して扱った。これらの貫入岩類は本地区の『西部』と『中央部』に分布しており、『東部』では全く認められない。

(1) 後期三畳紀のはんれい岩質岩類(ν_4)

本岩類は主として中部三畳系(T_{2a} 、 T_{2b})を貫いており、10岩体が認められた(第IV-1-2図参照)。各岩体の規模は多様に変化し、分布範囲の最大のものは、長径×短径が9km×3kmであり、N-S方向の断層を伴って北西部に分布する。また、南部のブーメ(Bu Me)鉍化帯付近のものは5km×3kmの規模を有し、E-W方向の断層で分断され、かつ、フェルシク岩類の貫入をうけて

いる。これらの岩体の明瞭な配列方向は認められないが、巨視的な分布状況を見ると、『西部』と『中央部』にまたがる幅約11kmの地帯内にNNW-SSE方向で配列していると考えられる。一般に暗緑灰色又は灰色を呈し、中粒～粗粒で緻密な完晶質岩である。鏡下では、最大径10mmの単斜輝石(一部ホルンブレンドを含む)と斜長石からなり、二次鉱物として部分的に緑泥石やアクチノ閃石が認められる。岩体の中には変はんれい岩化しているものもある。

本岩類の代表的試料の化学分析値は以下のとおりである。

試料番号	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
TFR 1	46.90	0.09	25.45	0.86	1.99	0.05	5.42	14.85	1.71	0.19	0.42	1.78
TFR 3	49.39	1.92	13.86	2.87	7.89	0.19	8.18	10.44	3.12	0.57	0.20	0.90
TGR 11	46.43	0.17	22.26	0.71	3.29	0.08	7.37	13.93	2.60	0.29	0.005	2.49

単位：%

(2) 後期白亜紀～古第三紀の花崗岩質岩類(γ₆)

本岩類は下部古生界(O₃S)、中部三畳系(T_{2a})、未区分ジュラ系(J?)、及びはんれい岩体(ν₄)を貫いており、大小16岩体が認められた。『西部』の3岩体の規模が大きく(最大で13km×6km)、『中央部』では長径が4kmを越えない。北西部の2岩体とメ山付近の5岩体は断層を伴ってはんれい岩体と密接な関係で分布しており、複合岩体を形成している。

一般に、白色～淡桃色を呈し、黒雲母を含む中粒～粗粒の完晶質岩であり、北西部の岩体の一部には多量で大型(径10mm)のカリ長石(微斜長石)が含まれる。また、ブーム付近の岩体の一部は斑状組織を示す。なお、南西部にある小規模な1岩体はやや斑状を呈する閃長岩である。

本岩類の代表的試料の化学分析値は以下のとおりである。

試料番号	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
TMR 3	78.00	0.13	10.87	0.26	1.25	0.03	0.005	0.30	3.12	5.22	0.02	0.39
TMR 6	75.90	0.10	12.32	0.19	1.25	0.02	0.005	1.11	3.79	4.42	0.02	0.43

単位：%

(3) 後期白亜紀～古第三紀の閃緑岩質岩類(δ₆)

本岩類もγ₆と同じ地質単位を貫いており、中央南部に3岩体が認められた。いずれも小規模である。チュー川右岸域に露出する1岩体は中粒完晶質で多量の角閃石類と斜長石からなる。一方、ブーム複合岩体の北方に分布する2岩体はNE-SW方向に伸長する岩脈状で産出しており、岩質も斑状組織を示す。これらは地下に潜在する岩体から派生したものと考えられる。

(4) 後期白亜紀～古第三紀のフェルシック岩類の岩脈(τ₆)

本岩脈は『西部』と『中央部』を境するN-S方向の断層沿いに2箇所、及びブーム複合岩体に1箇所認められた。岩石タイプは2種に区分され、前2者はデイサイト斑岩である。後者は流紋岩質岩であるが岩体の中心部は斑状を呈する。このブームの貫入岩体は規模が大きく、メ山の山頂(標高703m)付近を中心にして幅約1.5kmでN-S方向に伸長している。

1-5 地質構造

(1) 褶曲

本地区の『西部』、『中央部』、及び『東部』の3つの地帯では1-3及び1-4節で述べた地質単位や貫入岩類の分布に大きな差異が認められる。本地区全体を通じて、古生界の堆積岩類には層理が発達しているが、上部ペルム系～中部三疊系及び未区分ジュラ系の構成岩類では泥質岩の一部を除けば、大部分が塊状岩からなり構造要素に乏しい。したがって、本地区では詳細な褶曲を明らかにできない。ただし、1-3節で述べたように、各地質時代の堆積岩類や火砕岩類は巨視的にはNW-SE～NNW-SSEの構造方向を有しており、この方向の軸で褶曲を繰り返していると考えられる。以下に3つの地帯ごとに今回の調査で得られたデータから説明できる褶曲の特徴を記述する。

【西部】

カンブリア系(C)及び上部オルドビス系～シルル系(O₃S)の褶曲は、それらの分布範囲が狭く明らかではない。シルル系～下部デボン系(SD₁)には軸の方向がWNW-ESEで波長が約3kmの褶曲が形成されている。カオ川とチュー川の流域に広く分布する未区分ジュラ系(J?)の大局的な構造はNW-SE走向、NE傾斜であるが、部分的に挟まれている砂岩やシルト岩の構造からみて、1～2kmの波長をもつ緩傾斜の褶曲を繰り返しているものと解釈される。

【中央部】

この地帯の南部に分布し、基盤をなす上部オルドビス系～シルル系(O₃S)は、その南部では軸方向がNW-SEで波長が約500mの褶曲が繰り返している。北部では常にNE方向に緩傾斜し、全体で複背斜を形成していると考えられる。南東部の上部ペルム系～下部三疊系(P₁T_{1a})はNNW-SSE走向でENE方向に傾斜(40～50°)している。

中央部以北に広く分布する中部三疊系(T_{2a}、T_{2b})は、N-S及びNNW-SSE方向の断層で一部ブロック化しているが、大局的にはNNW-SSE方向の軸を有し、波長が約5kmの背斜と向斜が形成されており、その構造はSSE方向にランジしている。北部ではその構造を示しながら、全体的には北東に向かうほど上部が現れる傾向にある。

南部の未区分ジュラ系(J?)は基盤岩類の周囲を取り囲んで分布しており、基盤岩類を中心にしてドーム状褶曲を形成していると考えられる。

【東部】

北部に分布する上部デボン系(D_{1a}、D_{1b})は、部分的に断層でブロック化しているが、一定してNW-SE走向でNE方向に傾斜(40~70°)している。石炭系~ペルム系(CP)はE-W走向でN方向に傾斜(40~50°)している。これらのD_{1a}、D_{1b}、及びCPの地質単位には褶曲が認められない。一方、中央部以南に広く分布する上部ペルム系~下部三畳系(P_{1T1a}、P_{1T1b})の主要部はNW-SE方向の軸を有し、波長約10kmの背斜を形成していると推定される。一般に翼部の傾斜は緩く、最大で50°である。

(2) 断層

スポットHRV画像(XSモード)の解析結果によると、本地区を3つの地帯に分けるN-S及びNNW-SSE方向の2つの断層のうち、前者は同系統のほかの断層に分岐しながらも本地区外の北方へ連続しており、本地区を含めた周辺地域全体の地質分布を大きく規制している。この断層付近の砂岩や凝灰岩がマイロナイト化しており、明らかに実在する断層といえる。この断層については、小縮尺の既存地質図では一切表現されておらず、今回の画像解析と現地調査で得られた新知見である。

3つの地帯における断層の分布状況は以下のとおりである。

【西部】

シルル系~下部デボン系(SD₁)はWNW-ESE方向の断層で規制されて分布し、それらの断層は本地区外の北西方にも長く連続している。北側の断層の垂直変位量は数kmに及ぶと考えられる。SD₁の中には断層は認められない。北部の花崗岩体(γ₆)中にはNE-SW方向の断層(延長; 2~3km)が平行に配列している。一方、未区分ジュラ系(J?)の分布域には断層は少なく、NW-SE及びE-W方向のものが4箇所で見られたにすぎない。

【中央部】

ブーム複合岩体とその南方にはE-W方向の断層が3箇所で見られる。そのうち中央のものは本地帯の地質分布を大きく規制しており、1km以上の垂直変位量があると推定される。そのほかの部分では一般に、NNW-SSE~NW-SE方向の断層が卓越しているが、構成岩類の分布状況からみて、それらによる垂直変位量は200~300m程度と見積られる。

【東部】

NW-SE方向の断層が卓越する。それらに直交又は斜交するNE-SW又はE-W方向のものも認められるが、いずれもそれらに切られている。

1-6 鉍化作用

本地区にはAu、Cu、Sn、W等の鉍化帯、鉍徴地が発達しており、現在、Sn-Wのブーム鉍床が鋭意探鉍中である。

1-6-1 金鉍化作用

本地区にみられるAuの鉍化作用は石英脈に伴ったものである。石英脈の分布は第IV-1-4 図にみられる通り、ルオン・ソン(Luong Son)付近に比較的まとまっている他は散点的である。石英脈の脈幅は1m前後、Au品位は最高値で0.24g/tであった。以下、ルオン・ソン鉍化帯(仮称)について記述し、その他の脈については第IV-1-1 表の一覧表にまとめた。

ルオン・ソン鉍化帯

本鉍化帯は地区の中央部のルオン・ソン地方に位置しており、2km程の間に10数条の石英脈が発達している(第IV-1-4 図参照)。母岩はいずれも三畳紀の黒色頁岩、砂岩及びシルト岩である。脈方向はNNW-SSE系とNE-SW系が主なものであるが、前者が優勢である。脈傾斜は70~90°と急傾斜をなす。脈幅は1m前後が多い。構成鉍物は石英、褐鉄鉍及び針鉄鉍が主なものであるが、一部の脈(試料No. TGP 1)(第IV-1-5図)では微量の黄銅鉍が鏡下で認められた。また、脈の上下盤の1m間に石英-褐鉄鉍の細脈あるいは網状脈が発達している場合もある(第IV-1-6 図参照)。石英はいずれも半透明ないし不透明の塊状を呈している。また、一部の脈(試料No. TGM 1-1、TFM 20など)はせん断帯に形成されている。

本鉍化帯には熱水変質帯が発達しており、その幅は1km以上に及ぶ。変質帯の方向は明瞭ではないが、NNW-SSE方向に延びているようである。変質鉍物としては、一部の脈で少量のカオリナイト、ジャロサイト、明ばん石などが検出された。今般調査した脈の代表的試料による分析値は次の通りであり、一部の脈には少量のAuを含有している。主な成分の品位は次の通りである。

その他の成分の分析値については巻末資料 4 に表示した。

試料No.	採取場所	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Sn	W
TGM 4	石英脈	1.00m	1	<2	<0.001	0.003	0.001	0.036	<0.001	<0.001
TFM20	"	0.61	101	<2	<0.017	0.010	0.012	0.025	<0.001	0.001
TFM21	褐鉄鉍	0.40	243	<2	0.006	0.050	0.030	0.007	<0.001	<0.001
TFM22	石英脈	0.30	21	<2	0.009	0.024	0.065	0.023	<0.001	0.002
TGM1-1	"	1.00	<1	<2	0.004	0.019	0.044	0.031	<0.001	0.003
TGM1-2	石英細脈	1.00	<1	<2	0.002	0.007	0.005	0.017	<0.001	<0.001
TGM1-3	"	0.95	<1	<2	0.003	0.015	0.023	0.020	<0.001	0.001
TGM 2	石英脈	3.00	2	<2	<0.001	<0.001	<0.001	0.012	<0.001	0.003

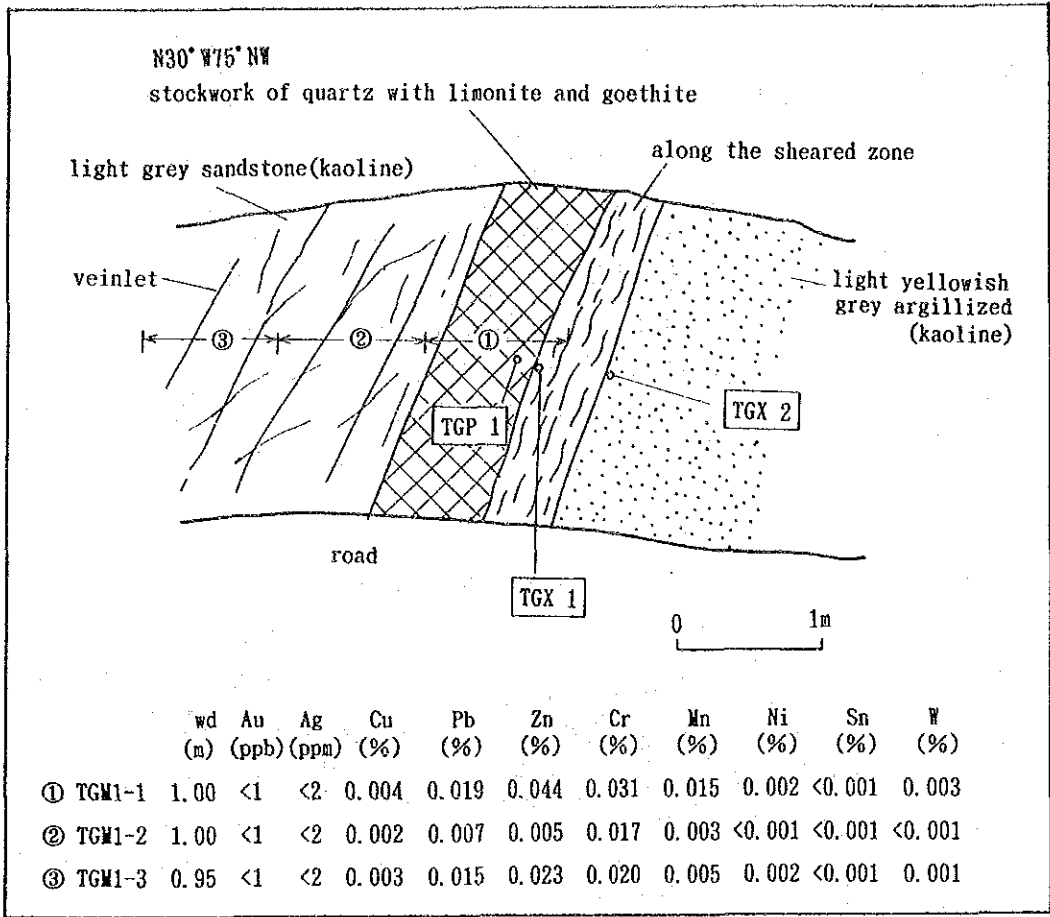
Au:ppb、Ag:ppm、その他の成分:%

第 IV-1-1 表 タインホア西部地区 石英脈一覽表

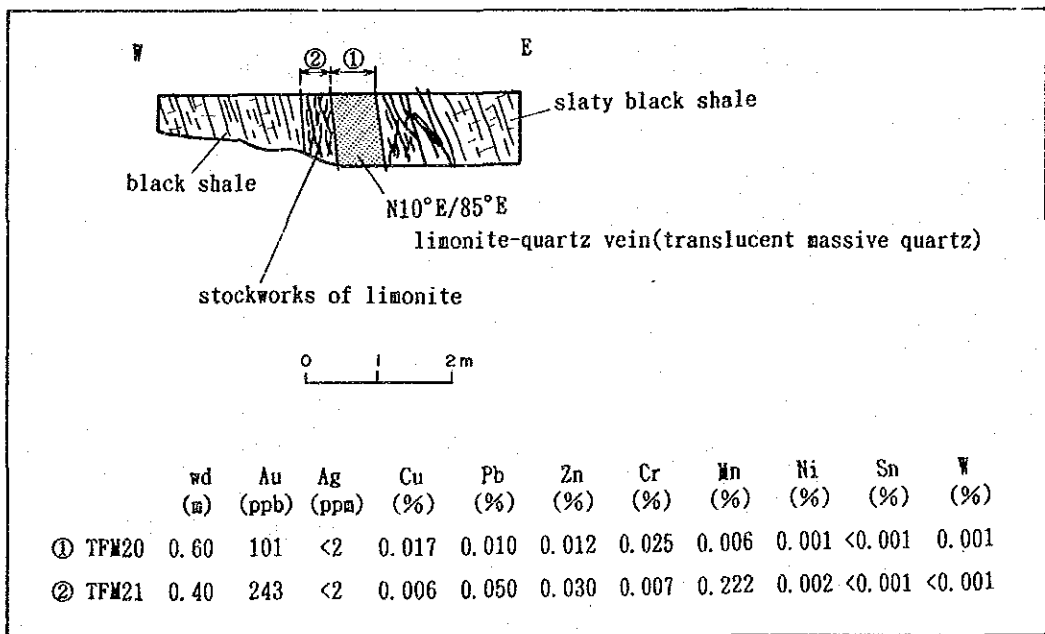
Name of mineral- ization zone	Features of deposit	Country rock	Strike and dip	Miner- al	Sample No.	Wd(m)	Ore grade										
							Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni	Sn	W	
Long Hac	Floats			Qz, Lm	TGM 10	-	< 1	< 2	0.009	0.001	0.007	0.021	0.048	0.003	< 0.001	< 0.001	
Hon Oi	Diss	Granite		Py	TMM 5	-	3	< 2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.013	0.004	< 0.001	< 0.001	0.002	
Lang Chieng Nang	Stockwork	Sil. rock		Qz	TMM 8	0.60	1	< 2	0.001	0.003	< 0.001	0.024	0.005	< 0.001	< 0.001	0.004	
Lang Bong	Vein	Phy(T ₂)	N35°W/70°N	Qz, Lm	TFM 1	0.60	2	< 2	0.004	0.001	0.001	0.030	0.008	0.001	< 0.001	< 0.001	
Lang Dong	Vein	Ss(J)	N80°E/90°	Qz	TMM 2	0.30	1	< 2	< 0.001	1.006	0.044	0.021	0.016	0.002	< 0.001	< 0.001	
Western Lung My	Vein	Ss(T ₂)	N30°W/90°	Qz, Lm	TGM 3	1.00	5	< 2	0.004	0.009	0.003	0.009	0.002	< 0.001	< 0.001	0.001	
Coc Thuong	Floats			Qz, Lm	TGM 5	-	110	< 2	0.019	0.006	0.009	0.008	0.059	0.005	< 0.001	< 0.001	
"	Vein	Sh(T ₂)	N80°W/90°	Qz, Lm	TGM 6	2.00	22	< 2	0.004	0.002	0.002	0.036	0.029	0.001	< 0.001	0.001	
"	Floats			Qz, Lm	TGM 7	-	4	< 2	0.005	0.002	0.010	0.009	0.371	0.003	< 0.001	< 0.001	
"	Vein	Sh(T ₂)	EW/33°S	Qz, Lm	TGM 8	14.00	2	16	0.015	0.002	0.050	0.013	2.425	0.006	< 0.001	< 0.001	
Lang Ngai	Diss	Da(J)			TGM 9	-	3	2	0.013	0.002	0.021	0.007	1.934	0.026	< 0.001	< 0.001	
Trin Van	Vein	Da(J)	N50°E/40°N	Qz	TMM 5	-	18	< 2	0.001	0.019	0.029	0.021	0.007	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
Western Cong Son	Vein	Da(J)	N70°W/90°	Qz, Lm	TMM 4	0.04	2	< 2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.047	0.006	< 0.001	< 0.001	0.003	
Hon Can(No.1)	Diss	Da(J)		Py, Ga	TFM 4	1.60	1	< 2	< 0.001	0.001	0.001	0.008	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
Hon Han	Vein	Da(J)	N67°W/82°S	Qz	TMM 2	-	2	< 2	< 0.001	0.001	0.001	0.016	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
Hon Can(No.2)	Floats	Da(J)			TMM 4	0.03	2	< 2	< 0.001	0.002	0.002	0.010	0.002	< 0.001	< 0.001	0.001	
					TMM 3	-	1	< 2	0.001	< 0.001	0.003	0.023	0.005	< 0.001	< 0.001	0.003	

*Au:ppb, Ag:ppm, other elements:%

Abbreviation Da:dacite, Diss.:dissemination, Ga:galena, Im:limonite, Phy:phyllite, Py:pyrite, Qz:quartz, Sh:shale, Sil:siliceous, Ss:sandstone



第 IV-1-5 図 ルオンソン鉱化帯露頭スケッチ(1)



第 IV-1-6 図 ルオンソン鉱化帯露頭スケッチ(2)

1-6-2 銅鉍化作用

本地区に発達しているCuの鉍徴は極めて少なく、本調査では次の2箇所を確認したにとどまった。すなわち、

- 1) ホン・モー(Hon Mo)鉍化帯
- 2) ホン・モー北部(Northern Hon Mo)鉍徴地(仮称)

である。これらはいずれも地区中央部のはんれい岩中あるいはその周辺に発達している。この他、既存データ(Plate 3 参照)によると、メー山西山麓に分布しているはんれい岩付近にもCuの鉍徴が記載されているが、今般の調査では確認されなかった。

1) ホン・モー鉍化帯

本鉍化帯は、本地区の中央部を南下しているルオ川(Hon Luo)上流の西支沢に位置している。1930年頃中国人がCuを採掘したといわれており、現在、旧坑跡は不明であるが第IV-1-7 図のスケッチに示したようにかなりの量のずり堆積場(50m×20m×1.9m)が残っている。このずり堆積場の北端に、小川を挟んでごく小規模の掘り跡がある(第IV-1-7図)。

この掘り跡に閃緑岩を母岩とした塊状硫化鉍が発達している。塊状鉍の大きさは露出している部分で奥行:70cm、高さ:50cm、幅160cmあるが、鉍体の下限が露出しておらず全体の規模形態は不明である。この塊状鉍は上盤の母岩との境界付近では網状脈に変わって尖滅している。また、同鉍体の周囲の母岩には黄鉄鉍、磁硫鉄鉍の鉍染部が不連続に発達している。

主要構成鉍物は黄鉄鉍と磁硫鉄鉍で、これらの鉍物中に星状の黄銅鉍が点在している。鏡下では既述の鉍物以外に少量の針鉄鉍及び微量の輝蒼鉛鉍、方鉛鉍が観察された。脈石は石英である。

母岩の閃緑岩は細粒完晶質で、マフィック鉍物は完全に変質している。変質鉍物として多量の炭酸塩鉍物、緑泥石、アクチノ閃石及び少量の絹雲母が観察される。この閃緑岩は、その南に広く分布しているはんれい岩体(5×1.2km)の周縁相に当たる。上述のずり堆積場には石英脈礫が多く、稀に孔雀石の小塊も混在している。

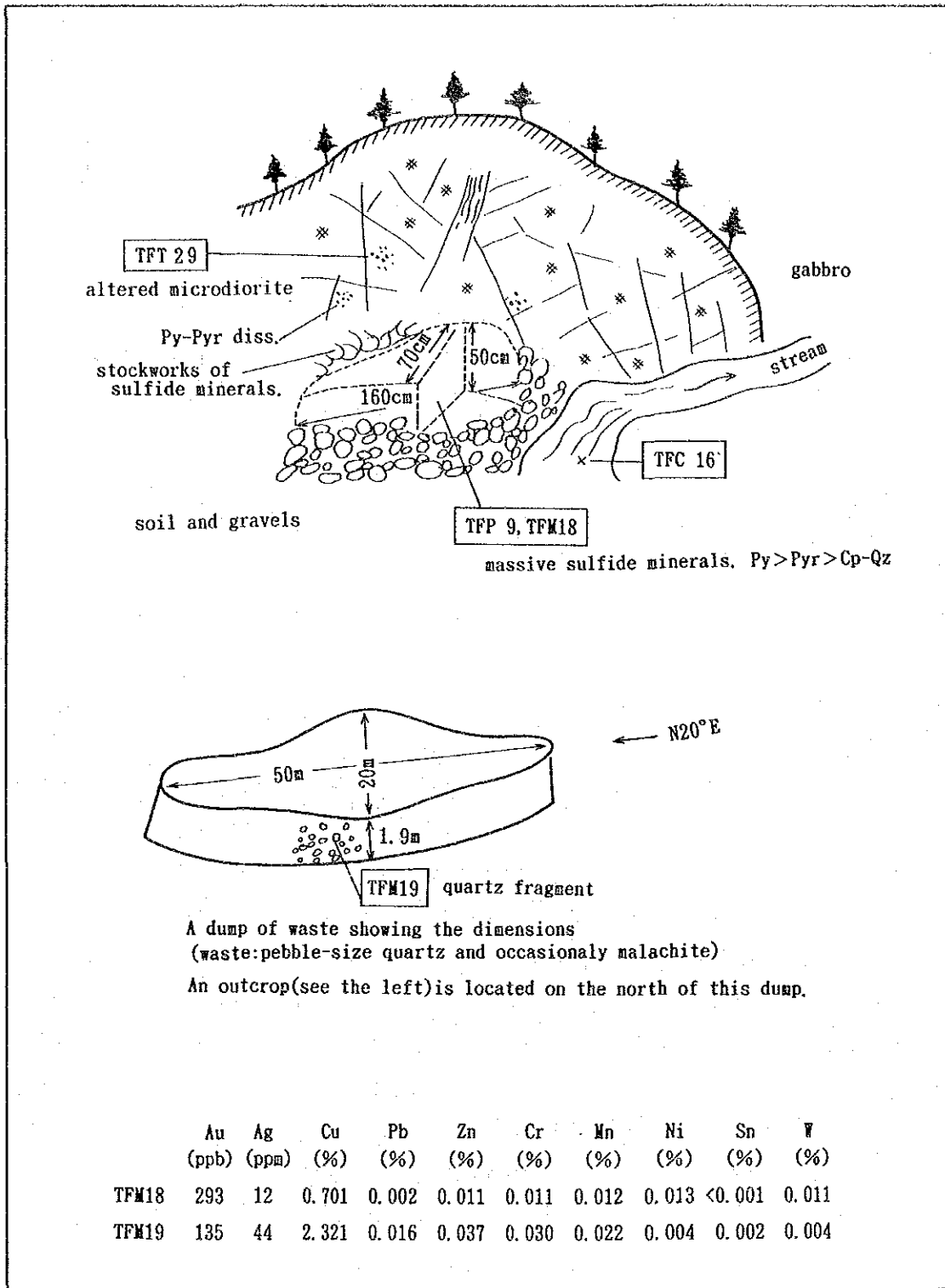
代表的試料の品位は次の通りであり、Au、Cu含有量がやや高い。

試料No.	採取場所	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Ni	Cr
TFM18	鉍体内チップ	293	12	0.701	0.002	0.011	0.011	0.013
TFM19	ずり中の石英脈片	135	44	2.321	0.016	0.037	0.030	0.004

Au:ppb、Ag:ppm、その他の成分:%

2) ホン・モー北部鉍徴地

本鉍徴地は上述のホン・モー鉍化帯の北方、約800mに位置しており、黄鉄鉍、黄銅鉍の鉍染を伴った方解石脈からなる。脈方向はN78°W/75°SWを示し、脈幅は0.25mである。母岩は中部三畳系



第 IV-1-7 図 ホンモ-鉍化帯露頭スケッチ

の大理石であり、上述のはんれい岩体の周辺部に位置している。

主要成分の脈品位は次の通りである。

試料No.	採取場所	採取幅	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Ni	Cr
TFM 2	方解石脈	0.25m	2	<2	0.009	<0.001	0.006	0.006	0.003

Au:ppb、Ag:ppm、その他の成分:%

1-6-3 錫-タンゲステン鉱化作用

Sn-W鉱化作用としては現在、GSV 第4管区401部隊(Division No. 4, 401 Party)が鋭意探鉱中のブーム鉱化帯がある。

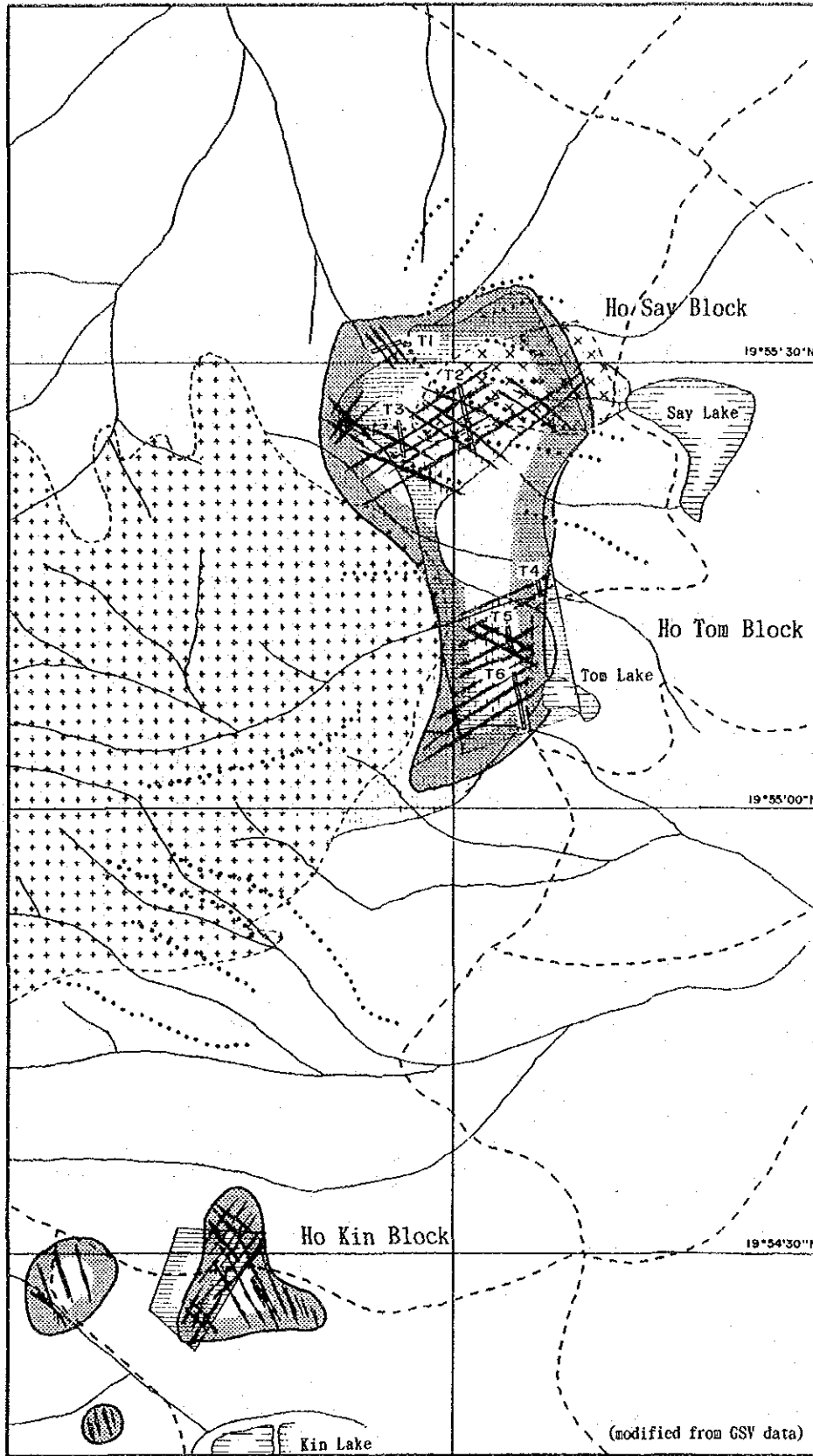
ブーム鉱化帯

本鉱化帯は本地区の南東端のトゥオン・スアン(Thuong Xuan)町の北端にあり、メ山の東山麓に位置している。本鉱化帯へは車道が通じており、交通至便な地にある。本鉱化帯に対しては第II部第2章で述べた通り、過去に地質調査、地化学探査、物理探査(電気探査、磁気探査)、トレンチ調査及び浅いピット調査がなされている。試錐探鉱は未だ行われていないので深部の状況は不明であるが、これまでの探査結果に基づき、期待鉱量:約2千万トン(Sn+W :0.18%)と試算されている。1993年11月現在、7名のGSV従業員が山元で探鉱活動に従事していた。また、同鉱化帯の南部(後述のホー・キン・ブロック)では周辺住民により小規模採掘(坑内掘、パンニング)が行われている。以下、主として既存データに基づいて本鉱化帯の特徴を記述する。

ブーム鉱化帯には大小二つの貫入岩体が南北に配列して発達している(第IV-1-8 図)。小岩体の方が北に位置しており、露出面積600m×200mのだ円状をなしている。岩相は斑状組織をもった斑状花崗岩である。この岩体には部分的に黄玉や金雲母が認められ、グライゼン化作用を受けている。また、部分的に斑晶の石英の周囲を熱水性二次成石英が充填しているのが明瞭に認められ、熱水変質作用を受けている。大岩体は1600m×1100mの露出面積をもった円状の岩株であり、完晶質半自形中粒ないし粗粒質組織をもった花崗岩である。変質作用は弱い。両貫入岩体の周辺の被貫入岩類(三疊紀中期のシルト岩及び砂岩(T₂)、並びにジュラ紀の流紋岩質凝灰岩)(J₂)には幅100~200mのホルンフェルス帯が形成されている(第IV-1-8 図)。

Sn、Wの鉱化作用は斑状花崗岩及びホルンフェルス帯を中心に発達しており、大岩体ではその縁辺部に狭く認められるに過ぎない。主要な鉱石鉱物は錫石、鉄マンガン重石、黄鉄鉱及び硫砒鉄鉱であり、少量の輝水鉛鉱、黄銅鉱、ジルコン、ゼノタイムを伴い、稀に磁硫鉄鉱、泡蒼鉛、ビューダントタイト等を産する。脈石は石英である。産状は脈状、網状、鉱染状等をなしている。なお、鉄マンガン重石及び輝水鉛鉱は石英脈に伴っている場合が多い。

本鉱化帯は3つのブロックに分けられており、北からホー・サイ(Ho Say)・ブロック、ホー・トン(Ho Tom)・ブロック及びホー・キン(Ho Kin)・ブロックと呼ばれている。なお、前二者間に鉱化作



LEGEND

- Locality of sample
- Trench
- Granite
- Porphyritic granite
- Hornfels
- Quartz vein with Sn-W minerals
- Mineralization zone
- Estimation area of ore reservoir

Trench No.	Sampling length (m)	Grade
		Sn+W (%)
T 1	92.0	0.24
T 2	127.0	0.29
T 3	42.0	0.30
T 4	5.6	0.44
T 5	48.0	0.50
T 6	2.7	1.11

105° 19' 30" E

105° 20' 00" E

0 100 200 300 400 500m

--- road/track

第 IV-1-8 図 ブーム鉍化帯付近鉍床関係図

用の不連続は認められず、かつ、両ブロック間の境が必ずしも明瞭でないので、本報告書では両ブロックを一括して既述する。後二者の間は田畑で被われているため不明瞭であるが、地化学異常の分布などから判断すると不連続が存在しそうである。

1) ホー・サイーホー・トンブロック

鉍化帯の規模は、ホー・サイ・ブロックとホートン・ブロックを合わせて、南北1,200m×東西400mである。鉍化帯は主として斑状花崗岩及びその周辺ホルンフェルス帯を中心に発達している。既往のトレンチ調査においてSn, Wを伴った多数の石英脈が把握されているが(第IV-1-8図)それらの脈の脈間隔は、密集部で5m程度であり、それらの脈間には更に細かい幅数センチの細脈が20cm~50cm間隔で発達している。脈方向はN60°-70°E系とN60°W系の2系統が卓越している。斑状花崗岩地帯では両系統がほぼ同程度発達しているが、その南のホルンフェルス帯ではN60~70°E系が卓越している。

今次調査において鉍化斑状花崗岩転石を主としてホー・サイ・ブロックにおいてランダム・サンプリングした。それらの分析結果は次の通りである。

試料No.	採取場所	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cr	Mn	Ni	Sn	W
TFM 5	網状石英脈転石	<1	<2	<0.001	0.005	0.025	0.008	0.093	0.001	0.006	<0.001
TFM 6	石英脈転石	1	<2	<0.001	0.005	0.013	0.013	0.176	<0.001	0.009	0.017
TFM11	同上	1	<2	0.011	0.029	0.011	0.014	0.252	<0.001	0.053	0.009
TFM12	同上	<1	<2	0.001	0.006	0.008	0.022	0.364	<0.001	0.020	3.783
TFM13	石英細脈堆積鉍	7	<2	0.005	0.011	0.030	0.014	0.153	<0.001	0.010	0.034
TFM14	同上	4	5	0.005	0.068	0.011	0.018	0.182	<0.001	0.056	0.093
TFM14-1	同上	<1	<2	0.004	0.035	0.002	0.023	0.026	<0.001	0.483	0.015
TFM15	鉍染状堆積鉍	4	<2	0.003	0.007	0.001	0.024	0.076	<0.001	0.066	4.687
TFM16	石英脈堆積鉍	11	<2	<0.001	0.002	0.002	0.033	0.307	<0.001	0.015	2.247
TFM17	鉍染状転石	2	2	0.002	0.009	0.002	0.017	0.008	<0.001	0.023	0.044

Au:ppb, Ag:ppm, その他の成分:%

また、既往のトレンチ調査(第IV-1-8 図)の分析結果に基づき、主要トレンチ毎の平均品位を算出した。その結果は次の通りである。

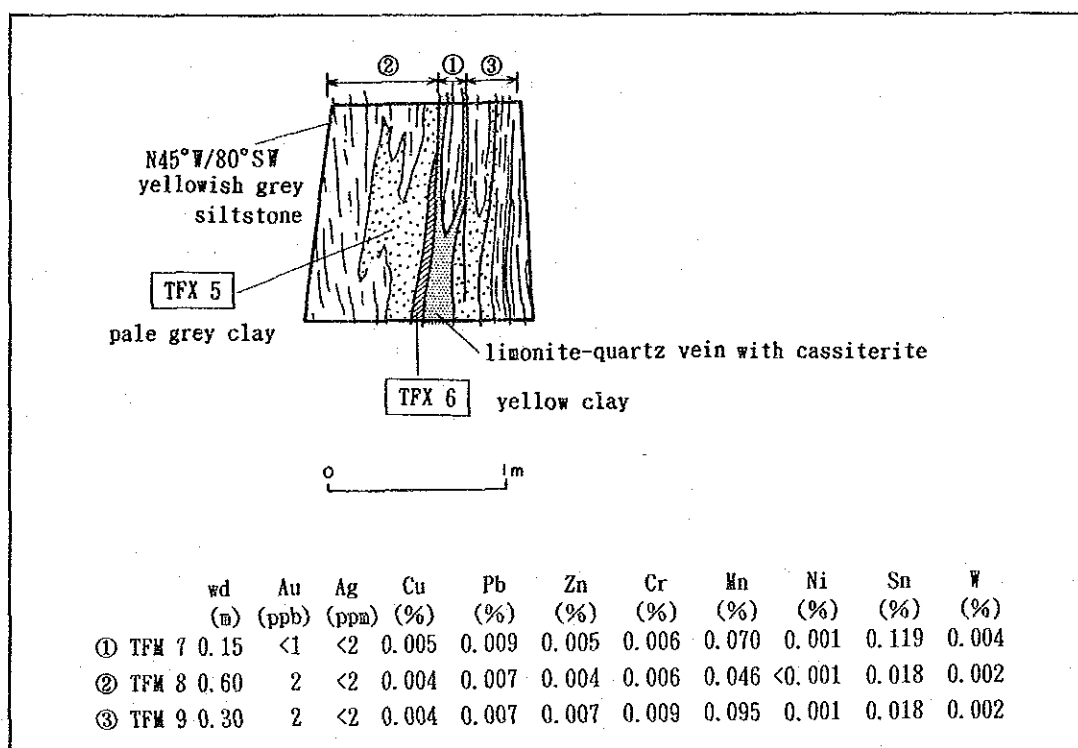
	試料採取長(m)	Sn+W(%)		試料採取長(m)	Sn+W(%)
Tch ₁	92	0.24	Tch ₄	5.6	1.44
Tch ₂	127	0.29	Tch ₅	48	0.50
Tch ₃	42	0.30	Tch ₆	2.7	1.11
			計	317.3	0.33%

2) ホー・キン ブロック

本ブロックは上述のブロックの南端より更に600m南に位置しており、また、上述の花崗岩岩株(大岩体)の南方約200mにあり、貫入岩とは接していない。本ブロックでは石英脈を対象に坑内採掘が行われており、10近くの立坑が開削されているが現在稼働中のものは1箇所であった。立坑の深さはいずれも15m前後とのことである。本ブロックは付近住民の手でごく小規模に採掘されている程度で生産量等詳細は不明である。

本ブロックの母岩はいずれも三畳系のシルト岩で、母岩の変質は弱い。下記露頭の上下盤に弱い灰白色粘土化がみられ、X線回折の結果、白雲母及び少量のカオリンが検出された。なお、本鉱化帯にホルンフェルス帯は確認されていない。

既存データから判断すると、鉱化帯は第IV-1-8 図の通り三つの小鉱体に分かれそうである。それらのうち大きい鉱体は400m×300m、小さい鉱体は100m×100mである。脈密度は局部的に高い箇所もあるが総じて粗い。脈方向は規則性がみられず多方向を示す。採掘対象となっている石英脈は幅10~40cmで空隙が多くみられ、その空隙を鉱石鉱物が充填している。鏡下ではスコロド石と硫砒鉄鉱が観察された。また、石英脈には多量の褐鉄鉱の染込みがみられる。一部の露頭でも第IV-1-9 図に示した通り、空隙の多い石英脈(脈幅15cm)がシルト岩を母岩として発達しているのが観察された。



第 IV-1-9 図 ブーメ鉱化帯ホーキン ブロック露頭スケッチ

坑内及び露頭で採取した鉱石試料の主な成分の分析値は次の通りであり、いずれもSn, Wの品位は極めて低い。なお、その他の成分については巻末資料 4 に掲げた。

試料No.	採取場所	幅cm	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Sn	W
TFM 7	露頭鉱石	15	<1	<2	0.005	0.009	0.005	0.119	0.004
TFM 8	露頭下盤母岩	60	2	<2	0.004	0.007	0.004	0.018	0.002
TFM 9	露頭上盤母岩	30	2	<2	0.004	0.007	0.007	0.018	0.002
TFM10	坑内鉱石	10	3	2	0.003	0.010	<0.001	0.272	0.001

Au:ppb、Ag:ppm、その他:%

ホーキン・ブロック内で行われたトレンチ調査の総延長は約390mであるが、分析値が記載されているのは採取幅1.00mでSn+W=0.42%だけであった。

第 2 章 地化学探査

2-1 河床堆積物による地化学探査

2-1-1 調査の目的

本探査の目的は、本地区の地化学特性に基づき鉱床賦存有望地域を抽出することである。

2-1-2 試料の採取および分析

河床堆積物による地化学探査のために、本地区において532個の河床堆積物試料（以下川砂試料と呼称する）を採取した。採取試料は、-80メッシュの篩別試料とした。試料の採取は100gを目安とし、これを乾燥後分析用試料とした。試料の採取位置をPlate 13 に示した。

分析試料は、日本へ送付し、分析所にて、分析された。分析成分、分析方法および検出限界は第Ⅲ部第2章と同一である。

2-1-3 統計処理

統計処理の方法は第Ⅲ部第2章に同じである。

(1) 分析値

巻末資料 7 に分析値を示した。元素別分析値の特徴は次の通りである。

Au : 検出限界以下の値から最大値186ppbまでの値を示し、平均値は0.6ppbであった。検出限界値以下の試料の出現率は500/532で、全試料の94%であった。

Ag : 検出限界以下の値から最大値8.42ppmまでの値を示し、平均値は0.31ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は21/532で、全試料の4%であった。

As : 検出限界以下の値から最大値544.6ppmまでの値を示し、平均値は1.9ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は95/532で、全試料の18%であった。

Cr : 2ppm から最大値6,158ppmまでの値を示し、平均値は106ppmであった。

Cu : 検出限界以下の値から最大値174.8ppmまでの値を示し、平均値は6.5ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は25/532で、全試料の5%であった。

Hg : 検出限界以下の値から最大値420ppbまでの値を示し、平均値は13ppbであった。検出限界値以下の試料の出現率は185/532で、全試料の35%であった。

Mn : 31ppmから最大値13,313ppmまでの値を示し、平均値は506ppmであった。

Ni : 検出限界以下の値から最大値1,056ppmまでの値を示し、平均値は28ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は1/532で、全試料の1%以下であった。

Pb : 2.2ppmから最大値1,138ppmまでの値を示し、平均値は27ppmであった。

Sb : 検出限界以下の値から最大値13.4ppmまでの値を示し、平均値は0.8ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は124/532で、全試料の23%であった。

Sn : 検出限界以下の値から最大値643ppmまでの値を示し、平均値は4ppmであった。検出限界

値以下の試料の出現率は143/532で、全試料の27%であった。

W : 検出限界以下の値から最大値1,643ppmまでの値を示し、平均値は9ppmであった。検出限界値以下の試料の出現率は51/532で、全試料の10%であった。

Zn : 10ppmから最大値601ppmまでの値を示し、平均値は57ppmであった。

(2) 基本統計値

基本統計値は第IV-2-1 表の通りである。

(3) 分析値頻度分布

第IV-2-1 図に各元素の分析値頻度分布を示した。これらのうち、Ag、Mn、Pb、Znの各元素は正規分布を示している。Auは全く正規分布を示していない。その他の元素はピークの低い分布を示している。

(4) 元素間の相関

各元素間の関係を明らかにするために、各元素間の相関係数を求めた。各元素間の相関表を第IV-2-2 表に示す。元素間でよい相関（相関係数0.600 以上）を示す元素の組み合わせは、以下の通りである。

Ni-Cr (0.9069) Ni-Cu (0.6108) Zn-Mn (0.6693)

元素間で比較的良好な相関（相関係数0.400 以上）を示す元素の組み合わせは、以下の通りである。

Cu-Cr (0.4540) Sb-As (0.5310) W-Sb (0.5583)
W-Sn (0.5829) Zn-Ni (0.4683) Zn-Pb (0.4708)

2-1-4 地化学異常値および異常域

(1) しきい値の設定及び異常値

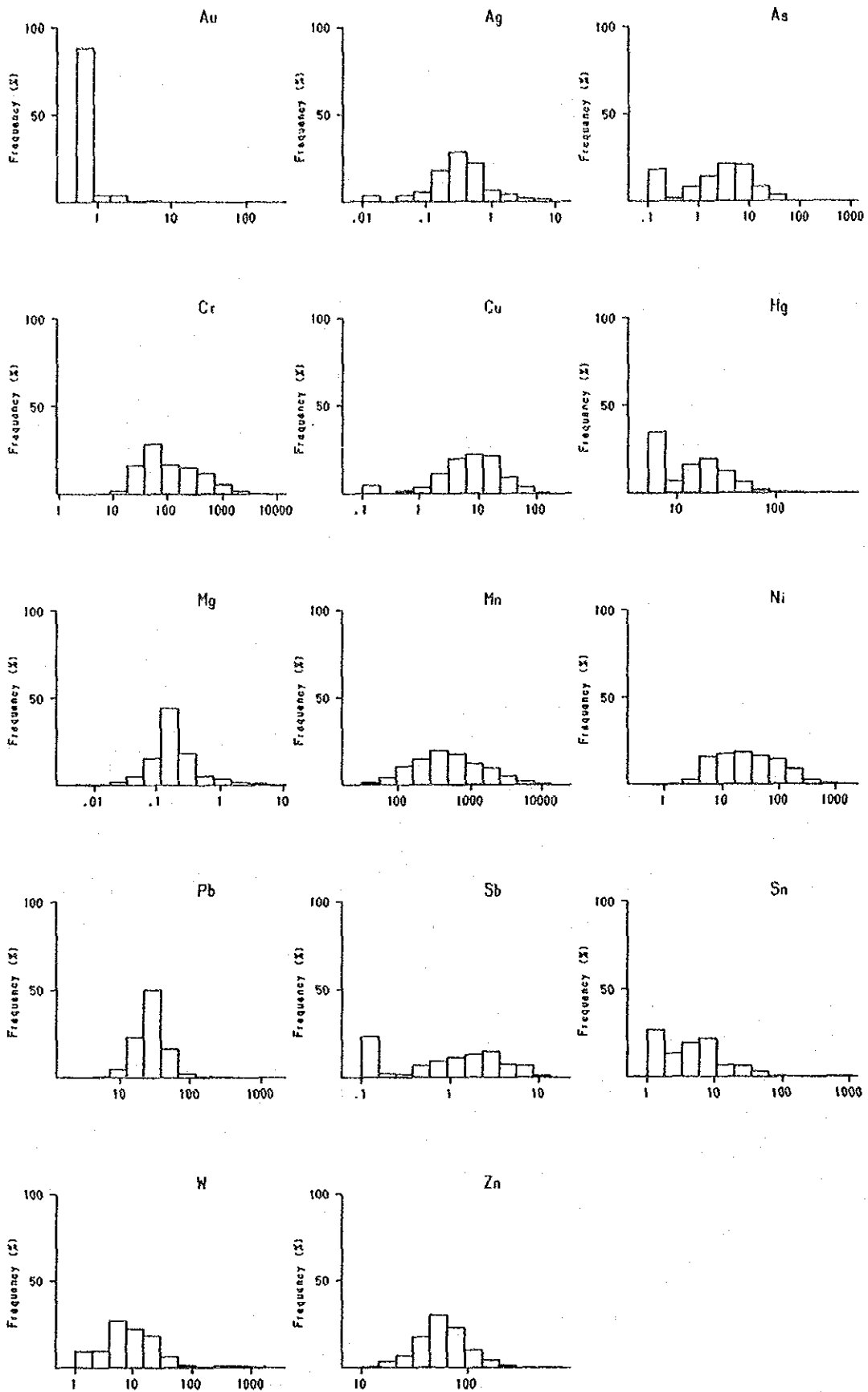
基本統計量に基づき、各元素のしきい値を決定し、地化学異常域の分布を以下の通りに確認した。しきい値（異常値）は、「 $M + \sigma$ から $M + 2\sigma$ 」を弱異常とし、「 $M + 2\sigma$ 以上」を強異常とした。元素別しきい値は次表の通りである。

第 IV-2-1 表 タイソホア西部地区
地化学探査(河床堆積物)基本統計値

Element	Minimum value	Maximum value	Mean(M)	Standard deviation	Threshold	
					M+σ	M+2σ
Au(ppb)	0.5	186	0.60	0.28	1.15	2.20
Ag(ppm)	0.01	8.42	0.31	0.52	1.01	3.36
As(ppm)	0.1	544.6	1.95	0.76	11.25	64.96
Cr(ppm)	2	6158	106.26	0.52	348.53	1143.17
Cu(ppm)	0.1	174.8	6.45	0.61	26.36	107.62
Hg(ppb)	5	420	13.18	0.37	30.86	72.30
Hg (%)	0.05	5.12	0.18	0.40	0.45	1.13
Mn(ppm)	31	13313	505.55	0.49	1567.69	4861.42
Ni(ppm)	0.5	1056	28.42	0.53	95.89	323.51
Pb(ppm)	2.2	1138	26.96	0.24	47.39	83.30
Sb(ppm)	0.1	13.4	0.85	0.62	3.56	14.99
Sn(ppm)	1	643	4.17	0.49	12.97	40.33
W (ppm)	1	1643	8.78	0.55	31.26	111.27
Zn(ppm)	10	601	57.17	0.25	100.94	178.19

第 IV-2-2 表 タイソホア西部地区
地化学探査(河床堆積物)各元素間の相関係数

Ag	0.0297													
As	0.1443	-0.1141												
Cr	0.0706	0.0862	-0.0027											
Cu	0.1999	-0.0639	0.0903	0.4540										
Hg	0.1446	0.1197	0.1364	0.1162	0.1193									
Mg	0.0601	-0.0661	0.0498	0.4406	0.2972	0.0214								
Mn	0.1318	0.3381	0.0072	0.3916	0.2200	0.0980	0.3549							
Ni	0.0904	0.0502	-0.0485	0.9069	0.6108	0.1212	0.3600	0.3204						
Pb	0.0383	0.1156	0.3380	0.1885	0.0788	0.0951	0.1900	0.1731	0.1405					
Sb	0.0056	-0.0113	0.5310	-0.1282	-0.2602	0.0696	0.0560	-0.1549	-0.2409	0.2531				
Sn	-0.0346	0.1321	0.2445	-0.0753	-0.1725	0.0625	-0.0004	0.0827	-0.1446	0.3246	0.3687			
W	0.0080	0.1192	0.3735	-0.1073	-0.3010	0.0685	0.0386	0.1263	-0.2280	0.3481	0.5583	0.5829		
Zn	0.1854	0.1425	0.2427	0.4880	0.3804	0.1465	0.4605	0.6693	0.4683	0.4708	0.0501	0.1223	0.1582	
	Au	Ag	As	Cr	Cu	Hg	Mg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	W	



第 IV-2-1 図 タインホア西部地区
地化学探査(河床堆積物)分析値ヒストグラム

元素別しきい値

元素	しきい値		元素	しきい値	
	弱異常	強異常		弱異常	強異常
Au(ppb)	1.15 ≦ < 2.20	2.20 ≦	Sb(ppm)	3.56 ≦ < 14.99	14.99 ≦
Ag(ppm)	1.01 ≦ < 3.36	3.36 ≦	Cr(ppm)	348.53 ≦ < 1143.17	1143.17 ≦
Cu(ppm)	26.36 ≦ < 107.62	107.62 ≦	Ni(ppm)	95.89 ≦ < 323.51	323.51 ≦
Pb(ppm)	47.39 ≦ < 83.30	83.30 ≦	Hg(ppb)	30.86 ≦ < 72.30	72.30 ≦
Zn(ppm)	100.94 ≦ < 178.19	178.19 ≦	Mn(ppm)	1567.69 ≦ < 4861.42	4861.42 ≦
As(ppm)	11.25 ≦ < 64.96	64.96 ≦	W (ppm)	31.26 ≦ < 111.27	111.27 ≦
Sn(ppm)	12.97 ≦ < 40.33	40.33 ≦			

(2) 地化学異常域

各元素の異常の分布は巻末資料 12 に示した。異常がまとまって検出されたのは次のような地域である。

Au

- ①ランチャンの南4kmのナムポー北側支流
- ②ランチャンの南東13kmのアム川東側支流
- ③トウアンスアンの北西3kmのメー山の東麓地域
- ④トウアンスアンの西北西11kmのカオ川下流の東側支流
- ⑤トウアンスアンの西19kmのチュー川上流の西側支流
- ⑥トウアンスアンの西7kmのチュー川下流の南側支流

強異常としたしきい値の10倍の非常に高い分析値 (22.0 ppb) を持つ異常域が上記の6地域であった。

Ag

- ①本地区の北部ランチャンの南西8kmのナムポーの上流地域
- ②ランチャンの南7kmのホンナン上流

As

- ①本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ②トウアンスアンの北西4kmのメー山の山麓地域
- ③トウアンスアンの西北西18kmのー川上流の北側支流域
- ④トウアンスアンの西北西18kmのチュー川上流の南側支流域

強異常の中で非常に高い分析値を持つ異常域は、②の地域のメー山の東で、114.4ppm、126.0ppm及び544.6ppmの値を持つ。

Cr

- ①本地区の北部ランチャンの南西6kmのパン山を中心にNW-S Eに17kmの範囲
- ②ランチャンの南東6kmのアム川流域

- ③本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ④トウアンスアンの北西3kmのメー山の南西山麓地域
- ⑤トウアンスアンの北西16kmのカオ川上流の北側支流地域

Cu

- ①本地区の北部ランチャンの南西6kmのホンムイとナムポーに囲まれた地域
- ②ランチャンの南東7kmのアム川東側支流地域
- ③トウアンスアンの北4kmの地域
- ④トウアンスアンの西5kmのメー山の南西地域

Hg

- ①本地区の北部ランチャンの南西10kmのナムポー上流域
- ②本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ③トウアンスアンの北西4kmのメー山周辺地域

Mn

- ①本地区の北部ランチャンの南6kmのパン山東側山麓
- ②本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ③トウアンスアンの北西4kmのメー山周辺地域
- ④トウアンスアンの西12kmのホーエンの下流域

Ni

- ①本地区の北部ランチャンの南西6kmのパン山北西地域
- ②ランチャンの南9kmのヴィエン沢流域
- ③ランチャンの南13kmのサオ川とホーサットとの合流点周辺
- ④本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ⑤トウアンスアンの西北西4kmのメー山南西地域
- ⑥トウアンスアンの北西16kmのカオ川上流の北側支流地域

Pb

- ①本地区の北部ランチャンの南6kmのパン山の東側地域
- ②本地区の南部トウアンスアンの北西4kmのメー山東山麓地域
- ③トウアンスアンの南西6kmのチュー川中流の北東側支流地域
- ④トウアンスアンの西7kmのチュー川中流の北東側支流地域

Sb

- ①本地区の南部トウアンスアンの北西4kmのメー山周辺地域
- ②トウアンスアンの西12kmのチュー川上流とホンエン下流の地域
- ③トウアンスアンの西北西17kmのチュー川上流の東側支流地域
- ④トウアンスアンの西南西13kmのホンホン中流域
- ⑤トウアンスアンの南7kmのダン川の西側支流地域

Sn

- ①メー山の東側山麓地域
- ②メー山の西方地域
- ③トウアンスアンの西南西11kmのチュー川上流の西側支流の中流域
- ④トウアンスアンの西南西12kmのホンホン下流域

強異常の内高い分析値 (403.3 ppb) を持つ異常域は①において確認され、643ppmであった。

W

- ①本地区の南部トウアンスアンの北西4kmのメー山の東側山麓地域
- ②トウアンスアンの西12kmのホンエン流域
- ③トウアンスアンの西北西18kmのチュー川上流の東側支流域
- ④トウアンスアンの西南西12kmのホンホン上流域

強異常の内高い分析値 (1,000.0 ppb) を持つ異常域は①と②に確認され、①で1,078.0ppm
②で1,109ppm、1,284ppmおよび1,284ppmであった。

Zn

- ①ランチャンの南東6kmのアム川の東側支流域
- ②ランチャンの南東13kmのアム川の東側支流域
- ③本地区の南部トウアンスアンの北4kmの地域
- ④トウアンスアンの西北西4kmのメー山周辺地域

2-1-5 考察

(1) 分析結果と統計値について

前掲(第三部第2章)の元素存在度(第三-2-3表)と分析値を参考程度に比較、検討すると下記のようなになる。AuとHgの強異常のしきい値としたものまで、元素存在度以下である。CuとMnの平均値は元素存在度以下であるが、強異常のしきい値としたものは元素存在度以上である。

As、CrおよびZnの平均値は元素存在度とほぼ同じである。Ag、Sb、Pb、SnおよびWの平均値は元素存在度の2倍以上の値を示す。従って、本地区はAg、Sb、Pb、SnおよびWの比較的高い地域であると推察される。

弱異常のしきい値が元素存在度の5倍以上の値を示す元素は、Ag、As、Sb、SnおよびWである。各元素の分析値の最大値が地殻存在値の100を越えるものは、Ag、As、SnおよびWであった。各元素の分析値の最大値が地殻存在値の10倍以下のものは、Cu、Hg、NiおよびZnであった。Auについては地殻存在値の約50倍であった。

(2) 元素の相関について

元素の相関係数を第四-2-2表に示した。その中で比較的相関のよい組み合わせを前述した。このことから関連する元素群を下記に挙げた。

①Cu-Ni-Cr

②Pb-Zn-Mn

③Sn-W-Sb-As

①の元素の組み合わせは岩石化学的にはマフィック岩類に関連しているものと推察する。従って、本地区では、はんれい岩の分布に関連していると考えられる。これらの元素の分析値は地殻存在値に比べて相対的に低い。

②の元素の組み合わせは岩石化学的にはマフィック岩類あるいは頁岩に関連したものと考える。これらの元素の分析値もまた地殻存在値に比べて相対的に低い。

③は、弱異常のしきい値の値が地殻存在度の数十倍の達していることから、鉍化作用に因るものであることが明瞭である。

(3) 地質との関連性

Auの異常域は主に断層などの地質構造帯に沿って出現する場合と、メー山の花崗岩質岩株の周辺に出現する場合とがある。

Agの異常域は、ギン山を中心とする花崗岩岩体周縁部におよび東側の断層構造帯に沿って出現する。

Sn-W-Sb-Asの組み合わせの異常域は、主にメー山の花崗岩質岩株の周辺と、チャー山からターレオを中心とする花崗岩岩体周縁部に出現する。

Cu-Ni-Crの組み合わせの異常域は主にパン山、メー山などのはんれい岩の分布地域の出現し、他に西側及び東側の断層帯に沿って出現する。

Pb-Zn-Mnの組み合わせの異常域は、主にパン山、メー山などのはんれい岩岩体、メー山の花崗岩質岩株の周辺、およびチャー山からターレオを中心とする花崗岩岩体周縁部に分布し、ほかに西側及び東側の断層などの地質構造帯に沿って出現する。

(4) 重要地域の抽出

各元素毎の地化学異常図の中で統計値によって異常域を抽出したが、更に地殻及び岩石中の元素の存在度および相関のよい元素の組み合わせの重複地域を検討の上、重要な地域を絞り込むと下記ようになる。

①本地区の南部のトゥオンソンの北4kmの地域(Au)

②トゥオンソンの北西3kmのメー山の西側山麓(Au-Sn-W-Sb-As)

③トゥオンソンの西19kmのチャー山からターレオの西側山麓(Sn-W-Sb-As)

2-2 土壌による地化学探査

2-2-1 調査目的

既述の通りSn-Wのブーメ鉍化帯は酸性貫入岩体及びその周辺部に網状、脈状、鉍染状などの産

状を呈して発達しているが、鉱化帯付近は広く表土に覆われているため鉱化帯の広がり不明瞭である。従って、今般次のこと主目的として土壤による地化学探査を実施した。

- a. ホー・サイ及びホー・トン ブロック(以下両ブロック合わせて「北部」と呼称する。後述のA~K測線が「北部」に該当)における鉱化帯の分布状況を把握する
- b. ホー・トン ブロックとホー・キン ブロック間(以下「南部」と呼称する。後述のL~Q測線が「南部」に該当)の未探鉱地域におけるSn-W鉱床賦存の可能性の検討

2-2-2 試料の採取および分析

ほぼ直線に近い17測線をPlate 14 に示した通り設定し、各ライン上、20m間隔に試料採取地点を設け、深さ地表下約30cmの土壤(B層)を対象としてサブリングした。採取量は約100g/個とし総数は241個を採取した。測線長及び測線別個数は次の通りである。

測線	試料個数	測線長(m)	測線	試料個数	測線長(m)
A	25個	500	I	13	260
B	23	460	J	9	180
C	9	180	K	14	280
D	9	180	L	23	460
E	7	140	M	31	620
F	7	140	N	17	340
G	9	180	P	15	300
H	9	180	Q	21	420
計				241	4,820

試料は現地で乾燥後篩分けし、-1mmを分析所(大手開発株式会社 地科学試験所)に送付し分析に供した。分析成分は、Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Cr、Hg、Mn、Ni、Sb、Sn、Wの13成分である。なお、Mgも参考までに分析したので分析値だけ巻末表に記載した。検出限界及び分析方法はヴァンイェン地区(第Ⅲ部第2章2-1)に同じである。

2-2-3 統計処理

統計処理の方法は第Ⅲ部第2章に同じである。

(1) 分析値

巻末資料 8 に各元素の分析値を示した。同分析値の特徴は次の通りまとめられる。

Au : 検出限界以上の試料は54%であった。分析値は最大値82ppbであり、総じて低い。「北部」に高い値が集中しており、「南部」は検出限界以下が殆どであった。

Ag : 検出限界以上の試料は63%であったが、最大値8.6ppmと極めて低い。

- Cu : 検出限界以下試料は一つもなかった。最大値は327ppmを示し、「北部」で高く「南部」で1桁台が多く低い。
- Pb : 検出限界以下試料は一つもなかった。最大値は1,380ppmを示し、高い値が「北部」と「南部」に分散している。
- Zn : 検出限界以下の試料は一つもなく、「北部」に3桁以上の値が集中しており、「南部」は殆ど3桁以下の値であった。最大値は995ppmである。
- As : 検出限界以下の試料は一つなかった。最大値は3,737ppmであり、「北部」では4桁に近い値が多いのに対し、「南部」では2桁台となり、地域差が極めて大きい。
- Sn : 検出限界以下はなく、最大値は2,470ppmであった。「北部」では3桁台が並んでいるが、「南部」では2桁台となり地域差が大きい。
- W : 上記のSnと全く同様な傾向を示している。
- Mn : 検出限界以下はなく、最大値15,622ppmを示した。「北部」は4桁台数値が並び、「南部」では3桁台となり、地域差が大きい。
- Ni : 検出限界以下の試料は2個であった。最大値は175ppmで、2桁台が多く3桁台はまばらに存在する。上記に述べた元素と異なり、「南部」で高い値が多く「北部」ではごく少ない。
- Cr : 検出限界以下は1個もなかった。最大値711ppmを示し、「北部」では2桁台が多いが、「南部」では3桁台が多くなり、Niと同様の傾向を示している。
- Sb : 検出限界以下が3%あった。最大値は43.3ppmであり、「北部」では1桁台が多く「南部」では2桁台が多くなり、NiやCrと同様の挙動を示している。
- Hg : 検出限界以下は1個もなかった。最大値は1,718ppbであり、「北部」では2桁台と3桁台が半々程度であるが、「南部」は殆ど2桁台であり地域差がみられる。

(2) 基本統計値

基本統計値は第IV-2-3 表の通りである。

(3) 分析値頻度分布

第IV-2-2 図の元素別の分析値ヒストグラムにみられる通り、Hg、Mn、Pbの3元素はほぼ正規分布を示した。Au及びAgは検出限界品位以下に大きいピークがあり、全体的に含有量の低さを示している。その他の元素はピークの低い横に広い分布をしており、鉱化作用の存在を暗示している。

(4) 元素間の相関

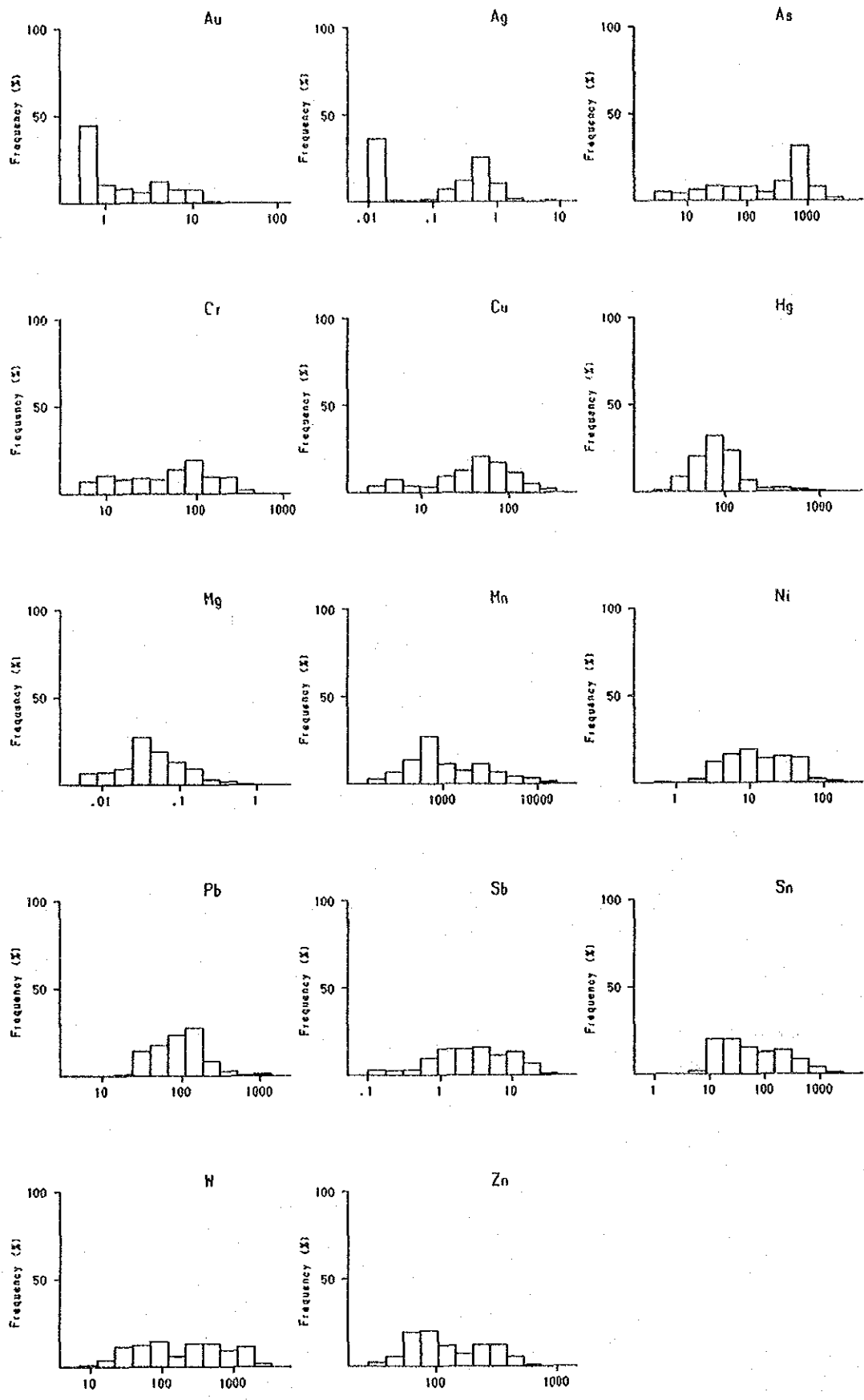
第IV-2-4 表に元素間の相関係数を示した。これらのうち、絶対値0.7以上のだけでも次の11通りある。

第 IV-2-3 表 タインホア西部地区
地化学探査(土壌)基本統計値

Element	Minimum value	Maximum value	Mean(M)	Standard deviation	Threshold	
					M+σ	M+2σ
Au(ppb)	0.5	82	1.48	0.51	4.73	15.17
Ag(ppm)	0.01	8.58	0.11	0.84	0.76	5.30
As(ppm)	2.8	3737	172.10	0.79	1066.33	6607.14
Cr(ppm)	5	711	46.41	0.50	145.19	454.21
Cu(ppm)	2.5	347.8	35.61	0.48	107.95	327.24
Hg(ppb)	18	1718	84.89	0.29	164.89	320.29
Mg (%)	0.05	1.53	0.04	0.46	0.12	0.35
Mn(ppm)	165	15622	1104.24	0.42	2901.35	7623.20
Ni(ppm)	0.5	175	12.76	0.44	34.80	94.91
Pb(ppm)	5.1	1380	89.29	0.35	198.25	440.20
Sb(ppm)	0.1	43.3	2.68	0.56	9.64	34.74
Sn(ppm)	1	2470	57.18	0.59	223.58	874.32
W (ppm)	7	3424	179.31	0.63	759.99	3221.08
Zn(ppm)	28	995	125.26	0.31	258.47	533.33

第 IV-2-4 表 タインホア西部地区
地化学探査(土壌)各元素間の相関係数

Ag	0.2317													
As	0.6029	0.2373												
Cr	0.1730	-0.5489	0.2148											
Cu	0.6453	0.0359	0.8734	0.4386										
Hg	0.4881	0.0606	0.5697	0.2388	0.5673									
Mg	0.1893	-0.4121	0.1624	0.5447	0.3480	0.1701								
Mn	0.6931	0.4025	0.5725	0.1590	0.6307	0.3919	0.1516							
Ni	0.1191	-0.5030	0.1488	0.8680	0.4153	0.1401	0.6330	0.1738						
Pb	0.1304	0.2944	0.4440	-0.0041	0.2915	0.1215	-0.0397	0.3087	-0.0233					
Sb	-0.0142	-0.2541	0.2582	0.5515	0.2419	0.0891	0.1586	0.0526	0.5044	0.3951				
Sn	0.6330	0.2274	0.6572	0.3279	0.6081	0.4276	0.1097	0.6598	-0.2242	0.3560	0.3399			
W	0.7249	0.3920	0.7825	0.0611	0.7318	0.5425	-0.0584	0.7051	-0.0596	0.2228	-0.0467	0.6961		
Zn	0.7192	0.1546	0.6848	0.3536	0.7610	0.4822	0.2047	0.7965	0.2351	0.2518	0.1432	0.7981	0.7940	
	Au	Ag	As	Cr	Cu	Hg	Mg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	W	



第 IV-2-2 図 タインホア西部地区 地化学探査(土壌)分析値ヒストグラム

Cu-As	0.8734	Cu-Zn	0.7610
Ni-Cr	0.8680	Cu-W	0.7318
Sn-Zn	0.7981	Au-W	0.7249
Zn-Mn	0.7965	Au-Zn	0.7192
Zn-W	0.7940	Mn-W	0.7051
As-W	0.7825		

2-2-4 地化学異常値および異常域

(1) しきい値の設定及び異常値

総ての元素の異常値の下限を「平均値+標準偏差」($M + \sigma$)とし、更に異常値を次の2段階に区分した。

$$\begin{aligned} \text{強異常} & : M + 2\sigma \leq \\ \text{弱異常} & : M + \sigma \leq, < M + 2\sigma \end{aligned}$$

元素別のしきい値は次表の通りである。

元素別しきい値

元 素	しきい値		元 素	しきい値	
	弱異常	強異常		弱異常	強異常
Au(ppb)	4.73 ≤	< 15.16	Sb(ppm)	9.64 ≤	< 34.74
Ag(ppm)	0.76 ≤	< 5.30	Cr(ppm)	145.19 ≤	< 454.21
Cu(ppm)	107.95 ≤	< 327.24	Ni(ppm)	34.80 ≤	< 94.91
Pb(ppm)	198.25 ≤	< 440.20	Hg(ppb)	164.89 ≤	< 320.29
Zn(ppm)	258.47 ≤	< 533.33	Mn(ppm)	2901.35 ≤	< 7623.20
As(ppm)	1066.33 ≤	< 6607.14			

(2) 地化学異常域

検出された元素別の異常値数は次の通りである。

元素別異常値数

元 素	強異常	弱異常	元 素	強異常	弱異常
Au	2	57	Sn	4	41
Ag	2	26	W	1	52
Cu	2	34	Cr	1	40
Pb	6	22	Ni	4	42
Zn	4	48	Hg	11	15
As	0	19	Mn	10	31
Sb	1	43			

異常の分布は巻末資料 13 に示した。元素別の異常域の特徴は次の通りである。

- Au : 異常の分布は「北部」に集中しており、「南部」では測線Ⅱの東部にわずかに検出されている。「北部」では小山を挟んだ南北斜面に分布している。
- Ag : 異常の分布は「北部」に偏在している。「北部」では小山の周囲を取り巻くように散点的分布している。
- Cu : Auの分布と類似の分布を示している。
- Pb : 異常の分布は「南部」の東部で広く、「北部」ではごく狭い。
- Zn : 異常の分布はAuのそれに酷似しており、「北部」に偏在している。
- Sn : 異常は「北部」の小山の南斜面に集中している。分布パターンはW、Zn、Mn及びAuに類似しており、13元素の中で偏在の度合いが最も強い。
- W : 上記のSnに異常分布パターンが極めてよく似ているが、「北部」の北部の異常分布範囲がSnより広い。
- As : 「南部」に異常は全く検出されなかった。「北部」における異常分布パターンはCuに類似しているが、Cuよりも分散している。
- Sb : 「南部」集中しており、「北部」ではごくまばらである。「南部」の北部、西部及び東部に集中している。後述のCr、Niに類似している。
- Cr : 上記のSb及び後述のNiと分布傾向が全く似ている。
- Ni : Sb及びCrと分布傾向が酷似し、「南部」に集中している。
- Hg : 異常は「南部」には1点しか検出されておらず「北部」に集中しているが、「北部」でも分散しており、まとまりがみられない。
- Mn : 異常は「北部」に偏在しており、その分布パターンは上記のZnに酷似している。

2-2-5 考察

元素間の相関について

以上の13元素を相関の度合いに基づいてグループ分けする目的で主成分分析を行った。その結果、下表の値が得られた。

因子負荷量

	Z(1)	Z(2)	Z(3)
Au	0.3202	-0.1046	-0.2459
Ag	0.0761	-0.4588	0.1540
As	0.3498	-0.0694	0.1130
Cr	0.1718	0.4718	0.0003
Cu	0.3637	0.0674	-0.0557
Hg	0.2578	-0.0120	-0.1702