

現れており、Cu, As, Sb, Bi, Cd, そしてMn及びCrは鉱床により高い異常値を示すところと示さないところがある。Cuは(銅廠) - 陳家垣地区では異常値の数が少なく、一点のみである。ただし、ここで対象とした鉱床はいずれも地表に露頭があるものであり、完全な潜頭鉱床ではどれほどの異常値を示すかは明らかではない。

Hg, As, Sb 及びBiは移動しやすい元素であり、一般的に容易に鉱床のハローを形成する。これら4元素は本地域では有効な鉱床指示元素となっている。Cu, Au, Ag, Hg, Pb及びZnは直接鉱床を形成する元素であり、当然ながら指示元素となる。

3) 考察

既知鉱床を異常として表す元素群をもとに図面を再編成した。

① Cu, Pb, Zn, Au, Ag, 及びHgが異常として現れている点(図1-16)

これらの元素は紅土石、(銅廠) - 陳家垣、二里垣及び銀洞山鉱床に共通した異常として現れた元素であり、図ではこれらの鉱床のほかに、銅廠北部、大院子西方の紅木溝付近、そして銀洞山北西方の趙家坪に弱い異常群がある。これらの弱い異常群もほぼ小規模の鉱床に対応している。鶏公石西方の異常群には既知鉱床は知られておらず、鉱床存在の可能性がある。

② Pb, Zn, Au, 及びAgが異常として現れている点(図1-17)

東溝垣鉱床に特徴的に現れている元素群で、上記の鉱床群と比較すると、Cuの異常が現れていないのが特徴である。強い異常群はの鉱床群とほぼ重なる。新たに現れた武侯鎮西方の強い異常群は鋪溝鉱床(Pb, Zn)を反映している。弱い異常群で新たに出現した点は大安北方の黄土鋪付近であり、小規模の鉱化帯が知られている。大安北東方の弱い異常群は屋基坪、紅岩溝付近にあるが、鉱化帯は知られていない。

③ Cu, Pb, Zn, 及びAuが異常として現れている点(図1-18)

以上のほかに一般的に非鉄金属鉱床を構成する元素について異常点をまとめてみた。当然のことながら、①の異常点と重なり、新たな異常点は現れてこない。

④ Hg, As, Sb, 及びBiが異常として現れている点(図1-19)

これらの元素は一般的に非鉄金属鉱床の構成成分であり、移動しやすく、鉱床のハローを形成する。強い異常として現れている点は銀洞山と紅土石で既知鉱床に対応する。弱い異常でも二里垣、銅廠などは鉱床と対応している。そのほか李家溝と鶏公石を結ぶ線の北側に北北東方向に延びる断頭崖層分布地域に弱い異常が分布するが、この範囲は断層に規制された金鉱床の胚胎する区域(第1年次に解析)に一致している。

このように勉略寧地域全体の地化学探査解析では、その異常のほとんどは既知鉱床の分布域に一致し、異常は地表の鉱床に強く影響されていることが判明した。そのうち東溝垣鉱床、陳家垣鉱床、秦家砭鉱床、紅土石鉱床を含むA地区及び銀洞山を含むB地区は本地域内で最も有望視されている地区であるので、本再解析からはこれらを越える有望地区の抽出は困難と考えられる。

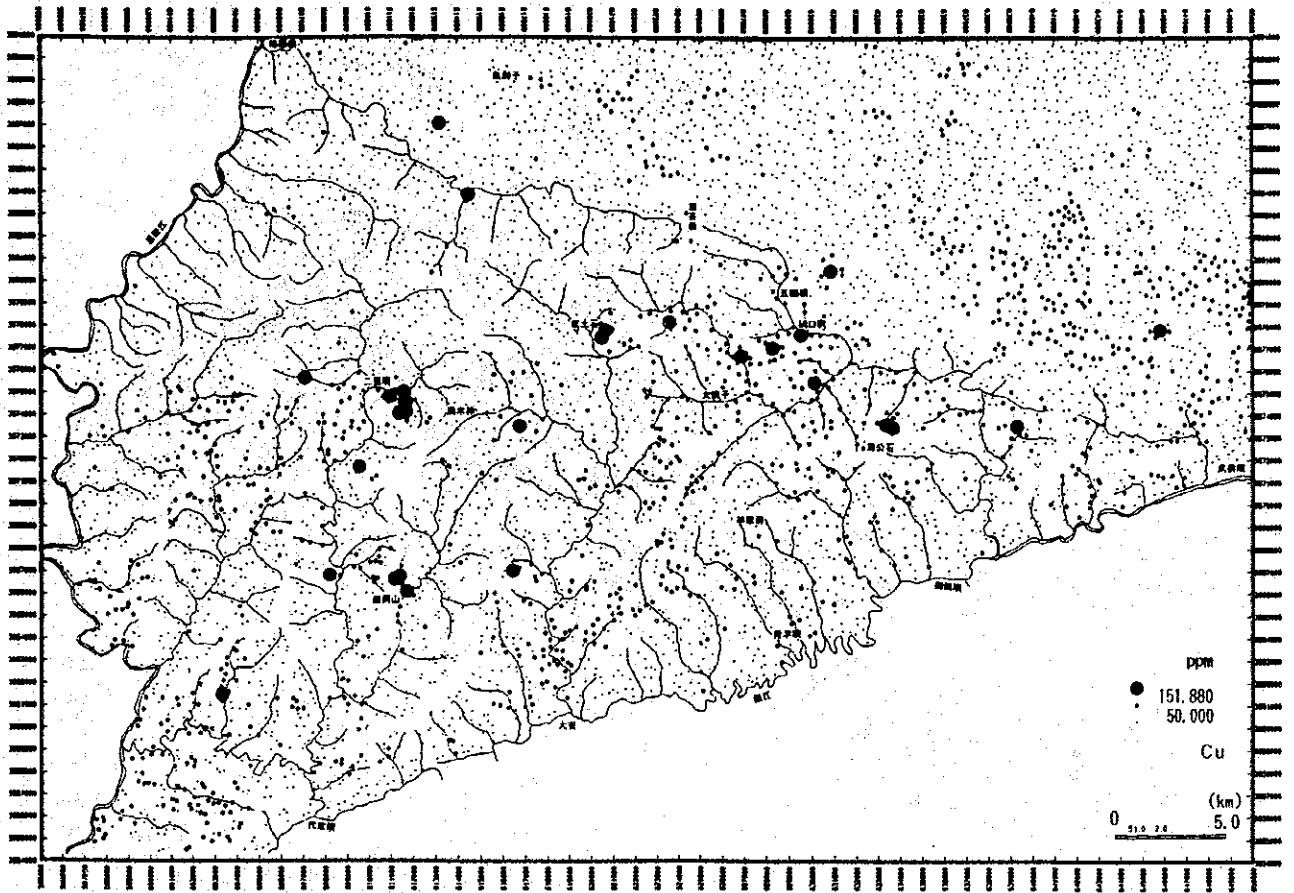


图 1-15(1) Cu异常值分布图

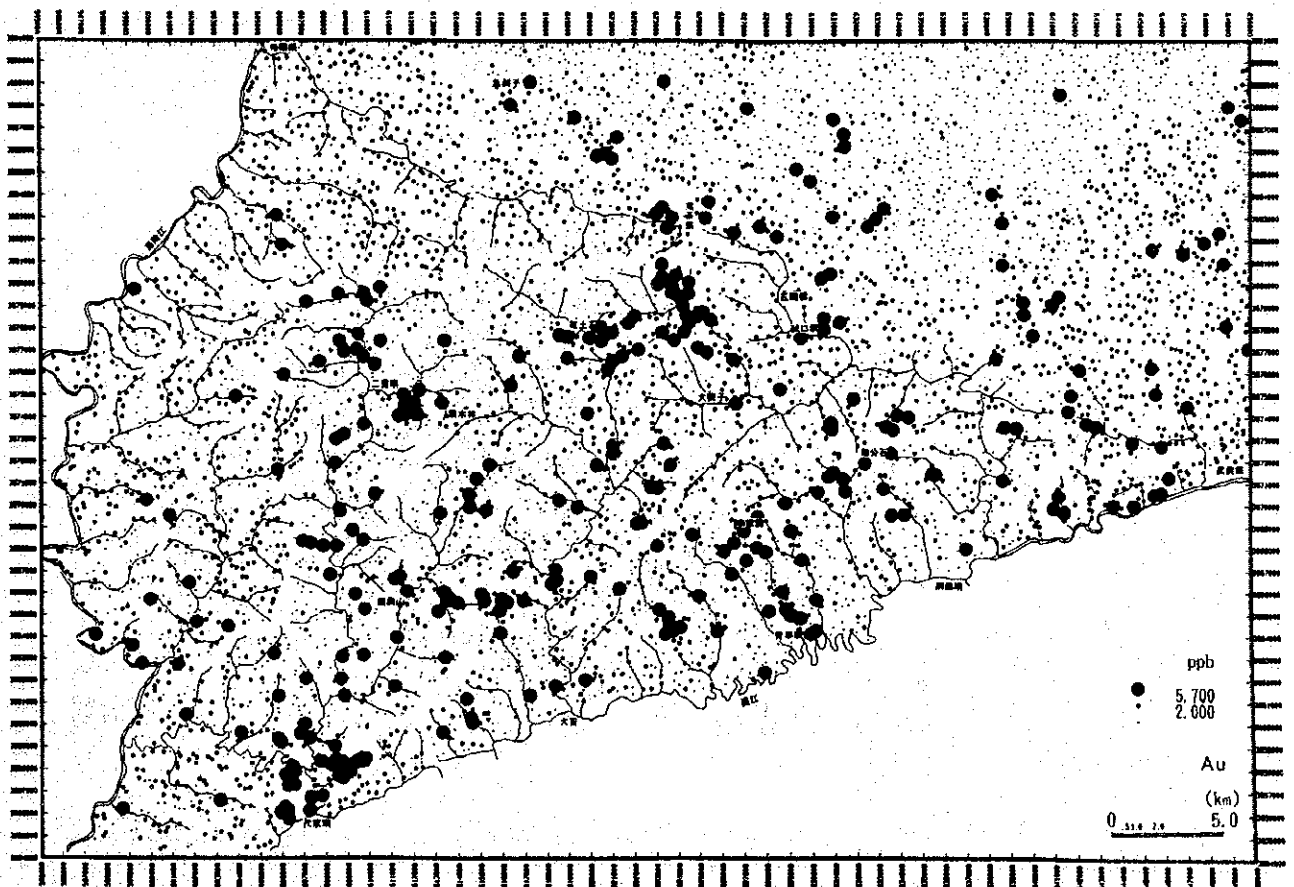


图 1-15(2) Au异常值分布图

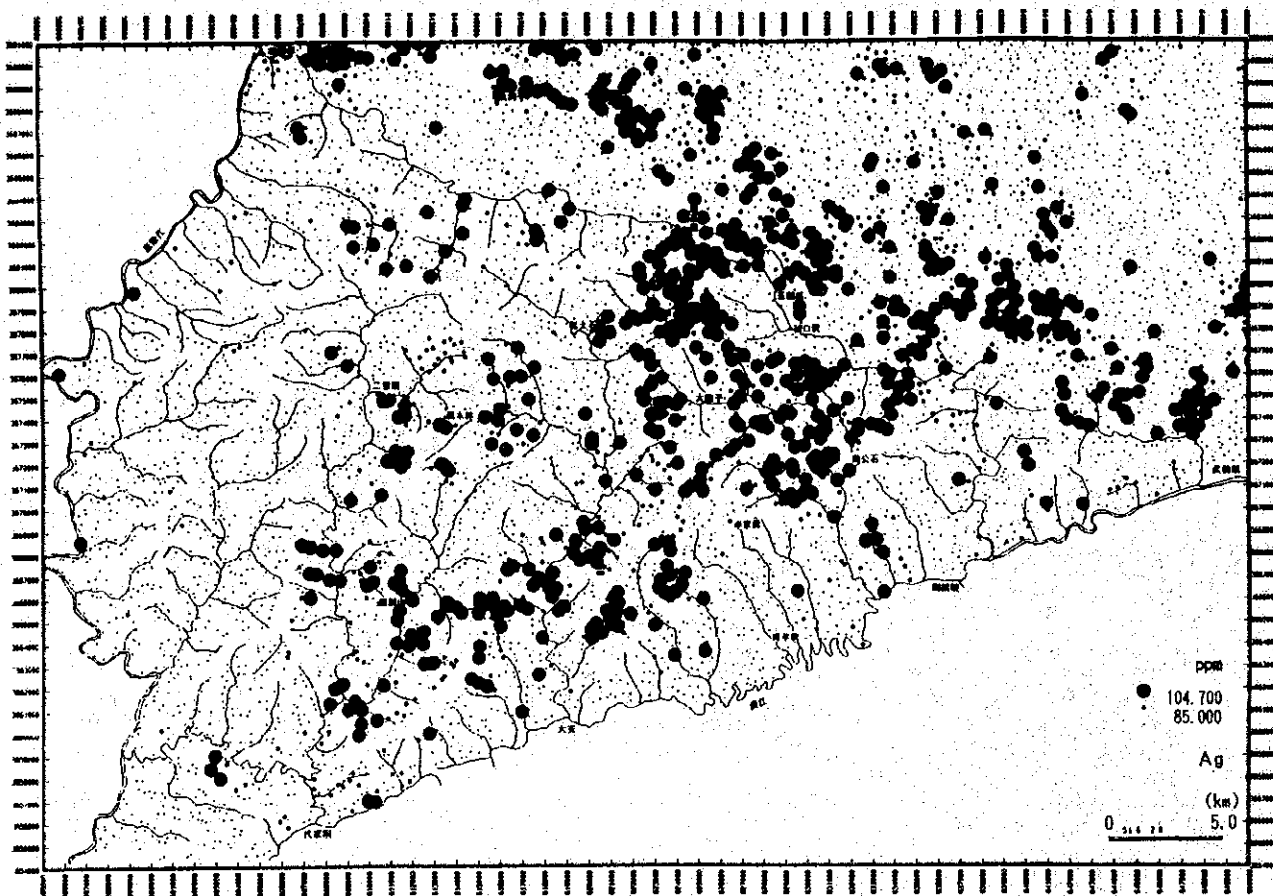


图 1-15(3) Ag 异常值分布图

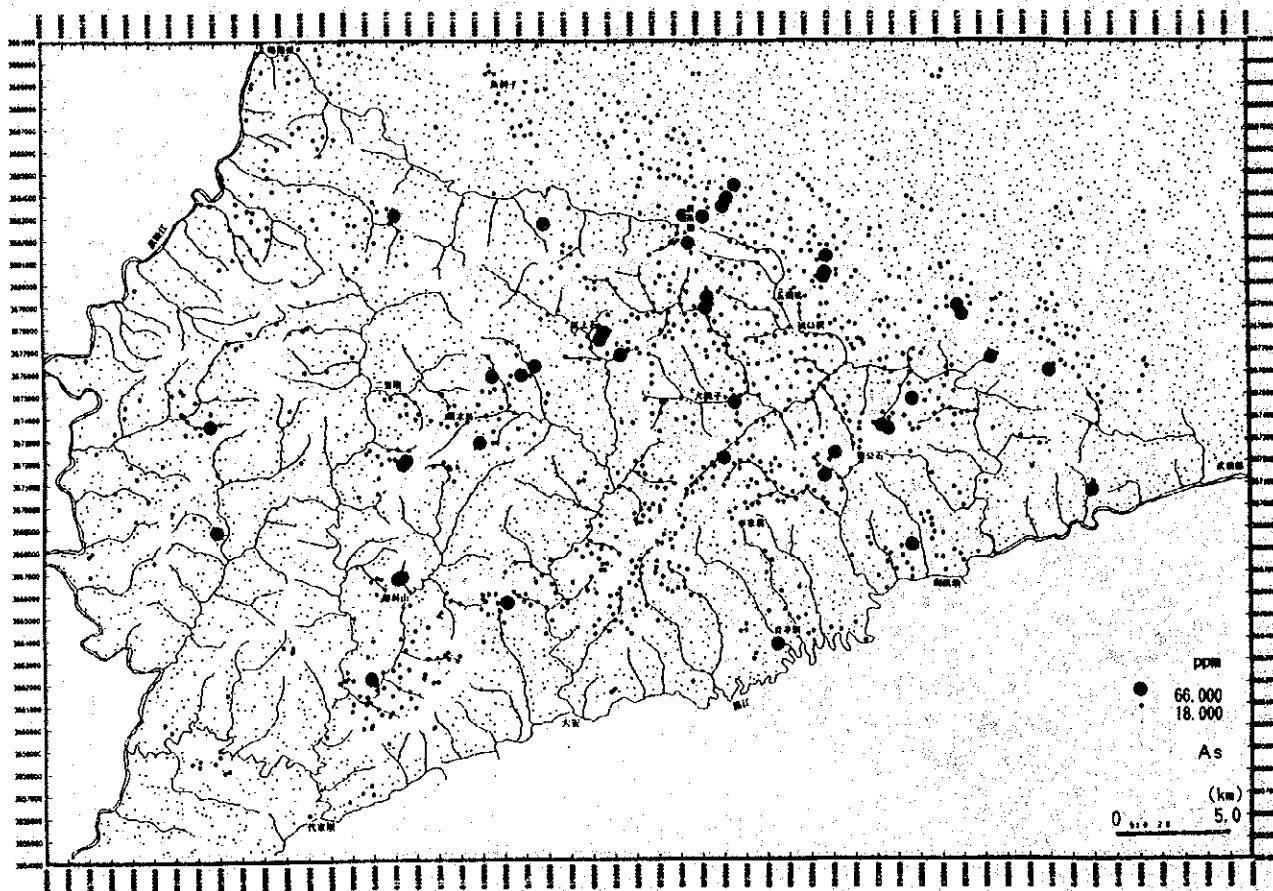


图 1-15(4) As 异常值分布图

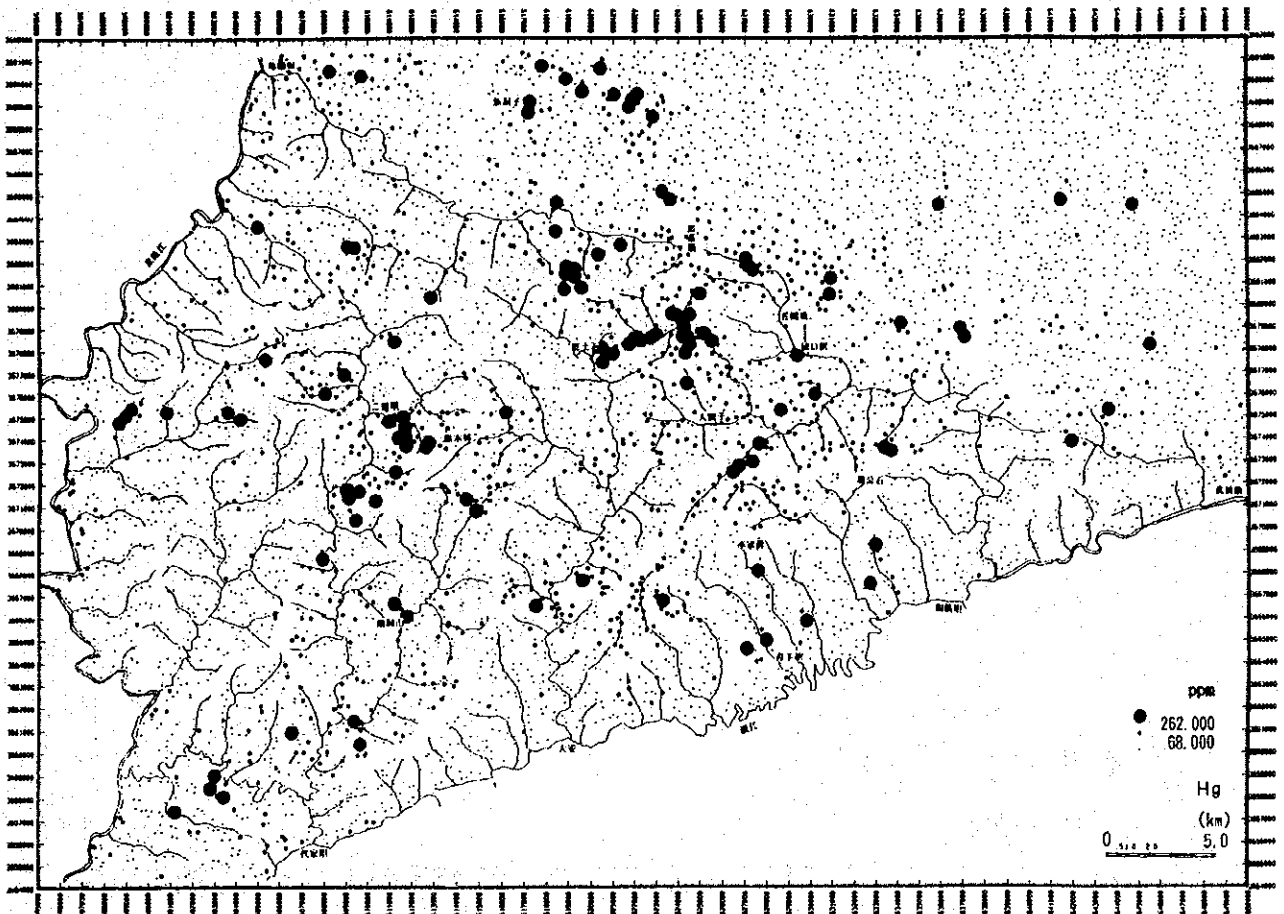


图 1-15(5) Hg异常值分布图

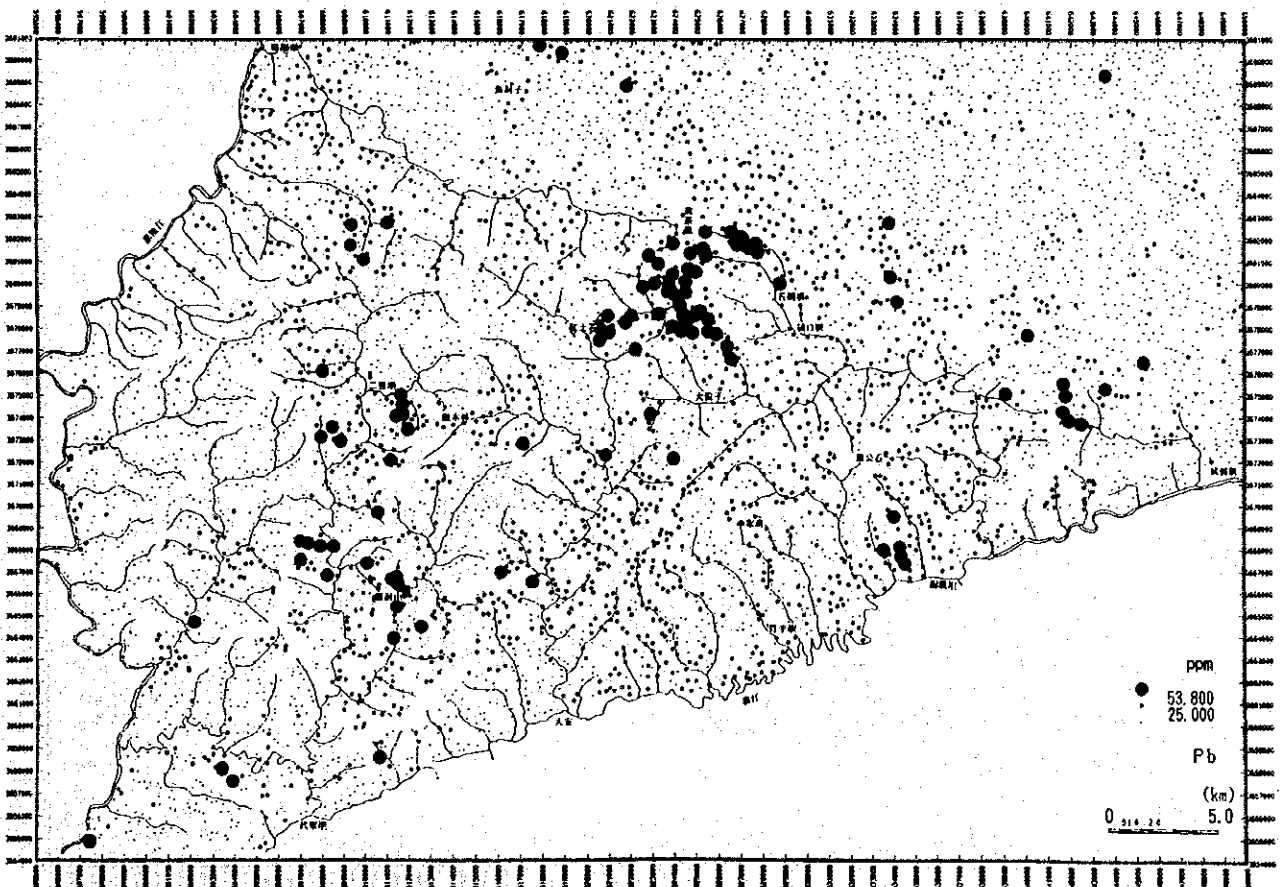


图 1-15(6) Pb异常值分布图

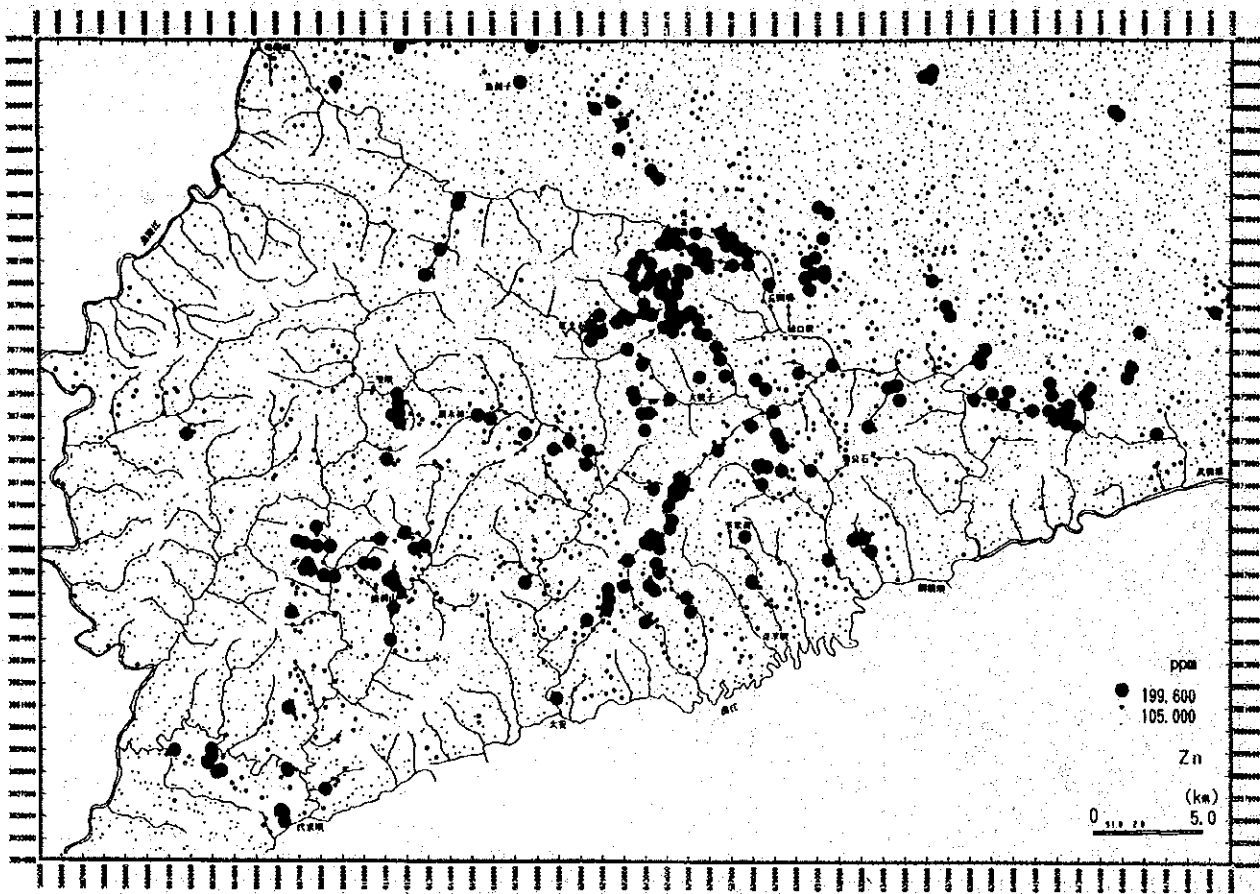


图 1-15(7) Zn异常值分布图

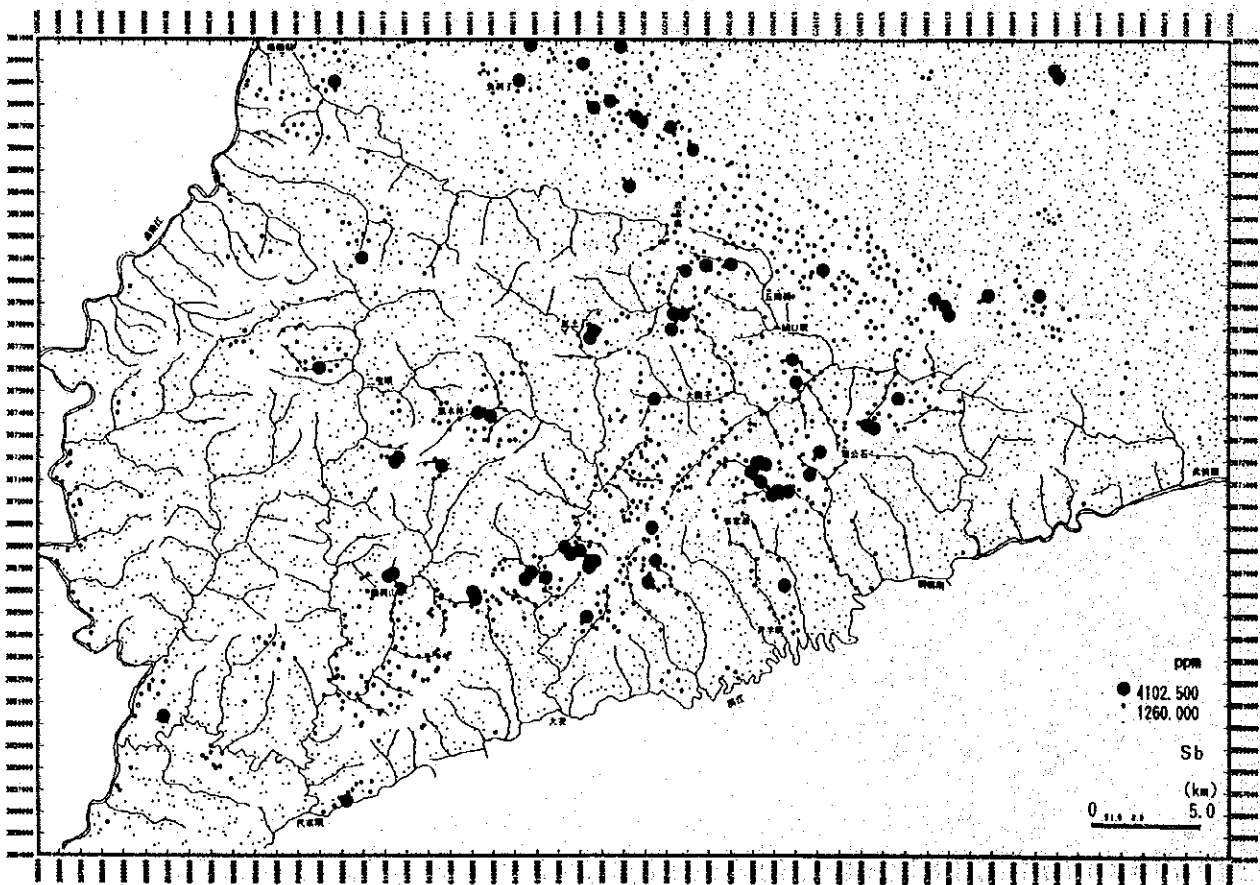


图 1-15(8) Sb异常值分布图

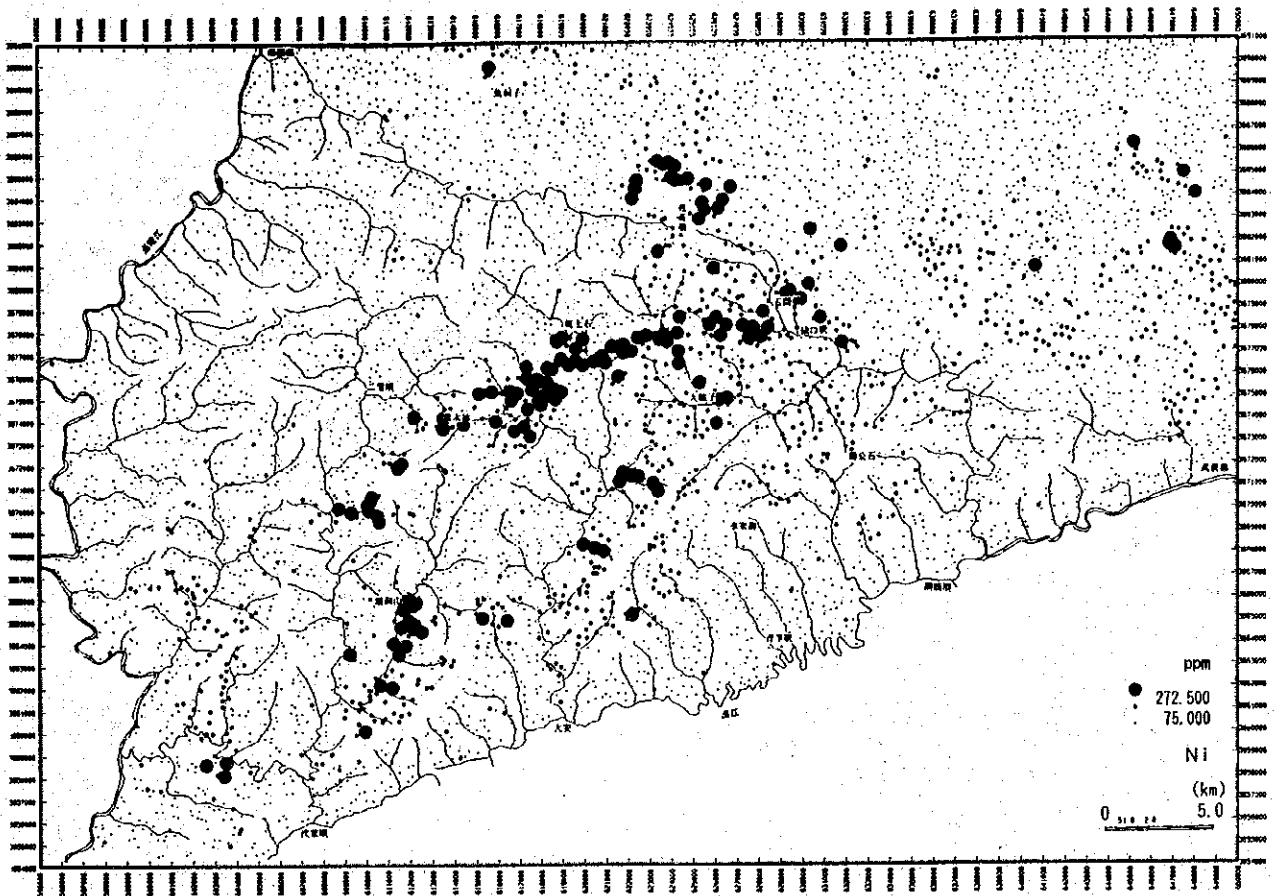


图 1-15(9) Ni 异常值分布图

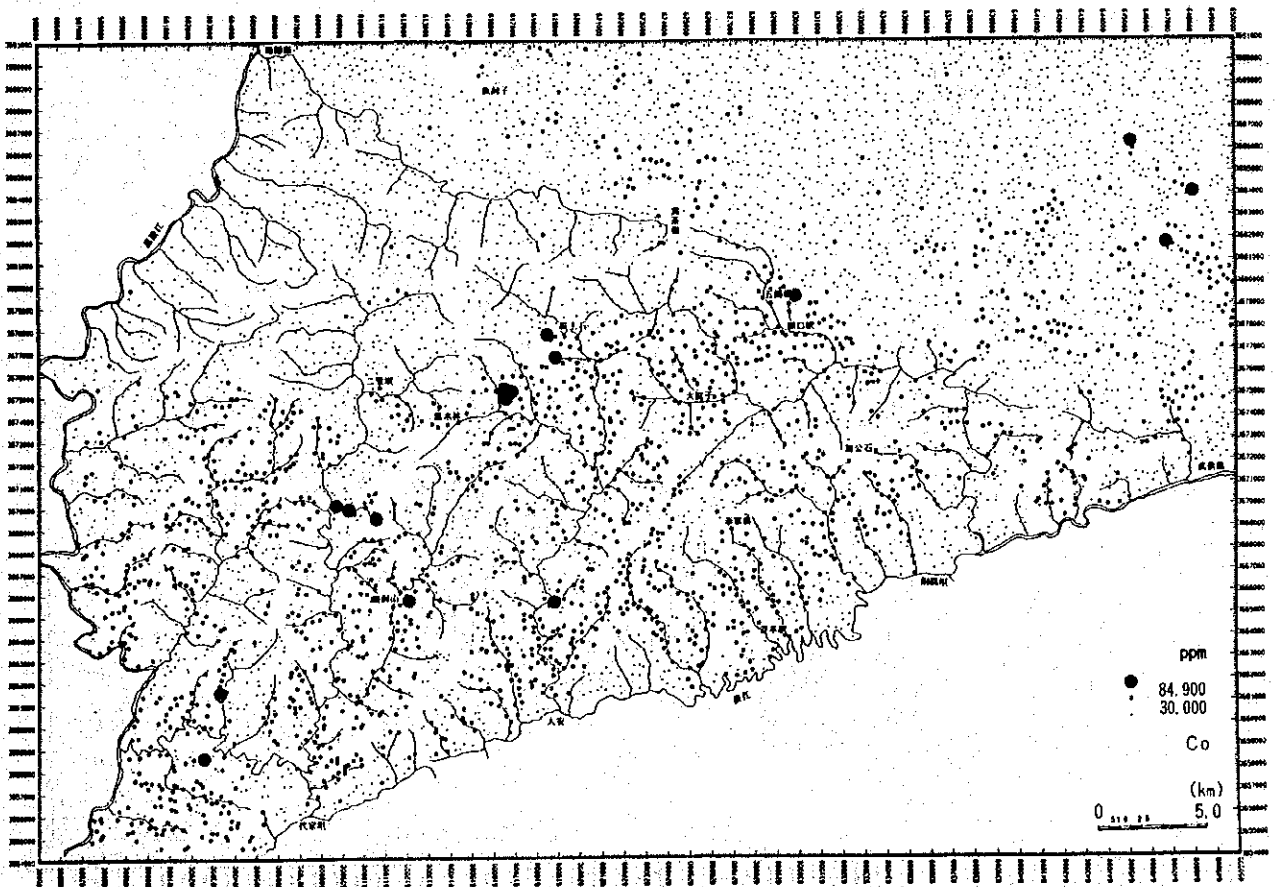


图 1-15(10) Co 异常值分布图

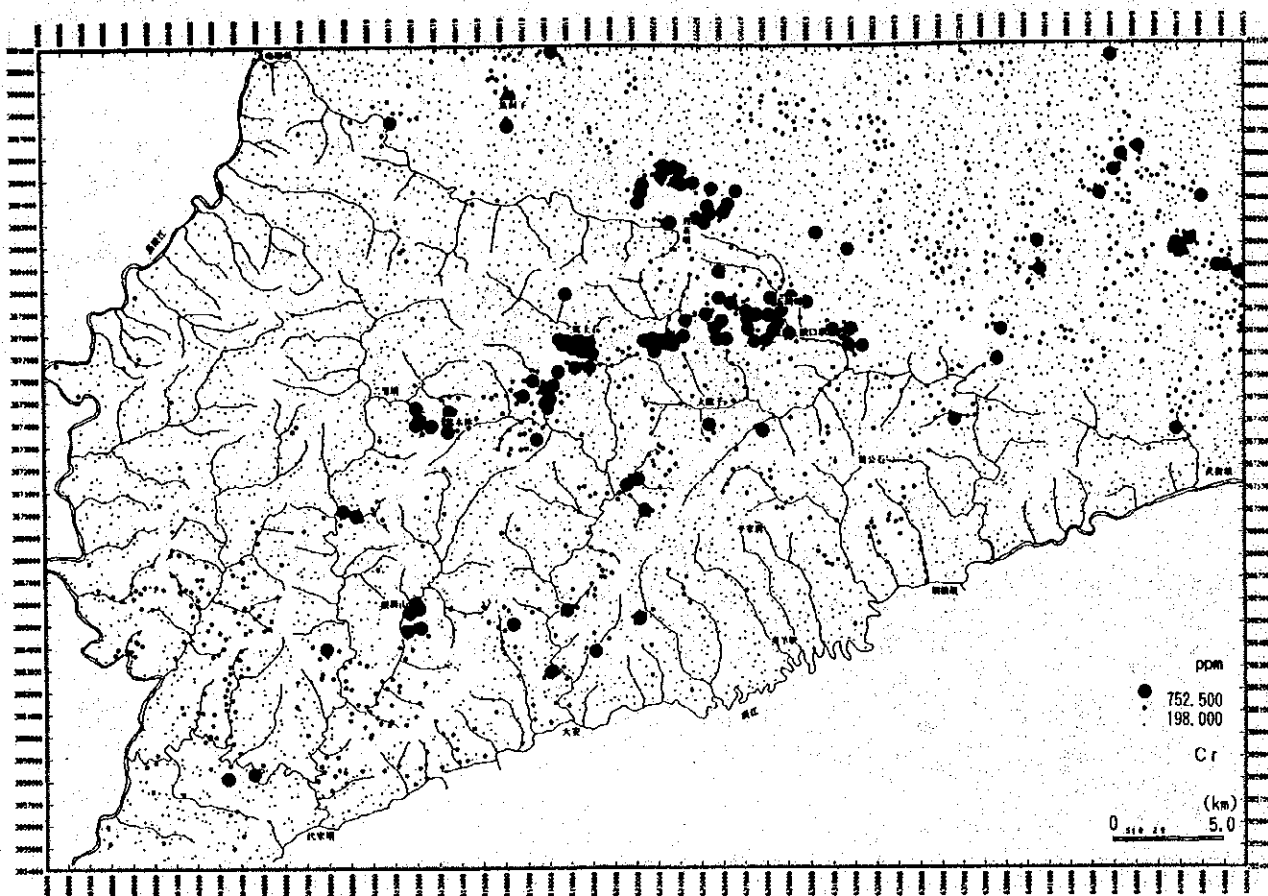


图 1-15(1) Cr 异常值分布图

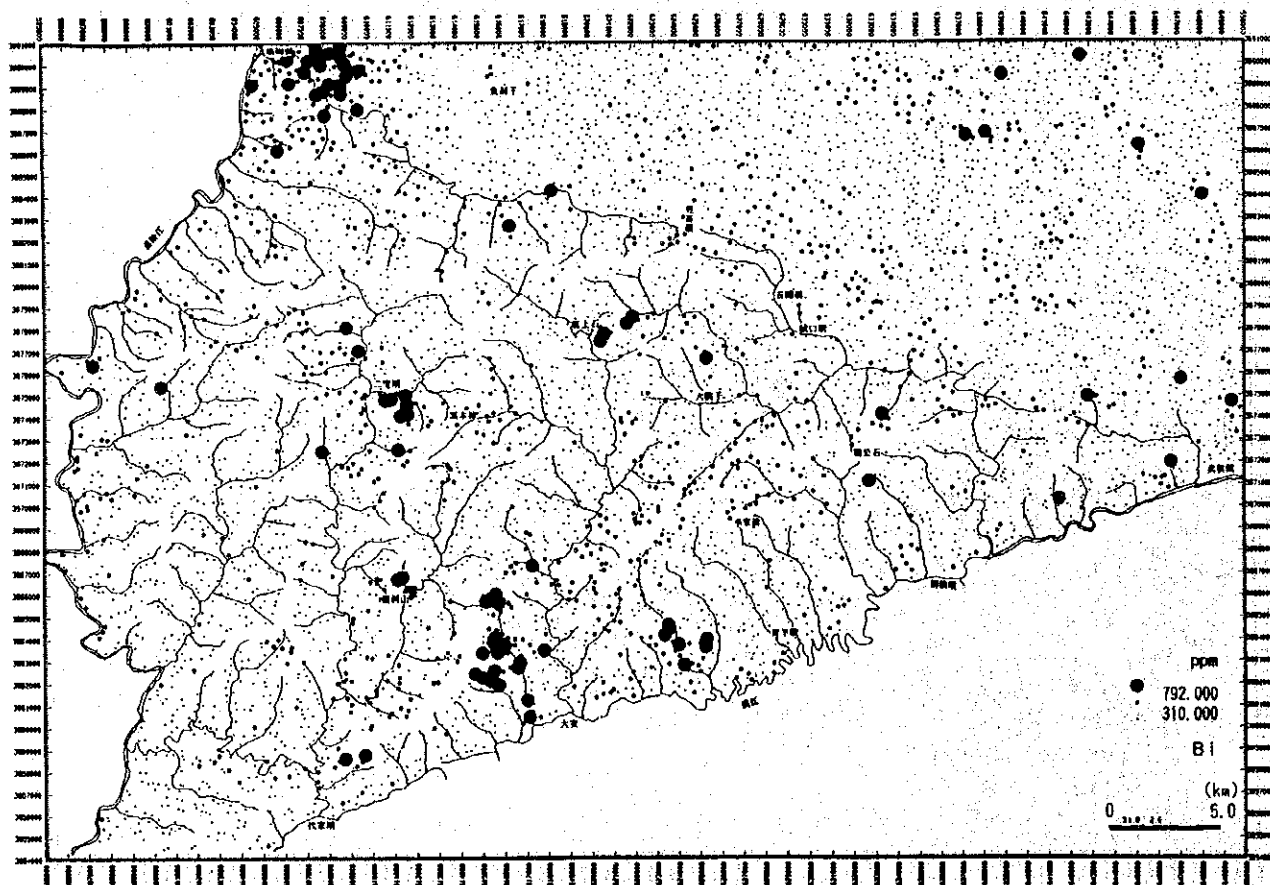


图 1-15(2) Bi 异常值分布图

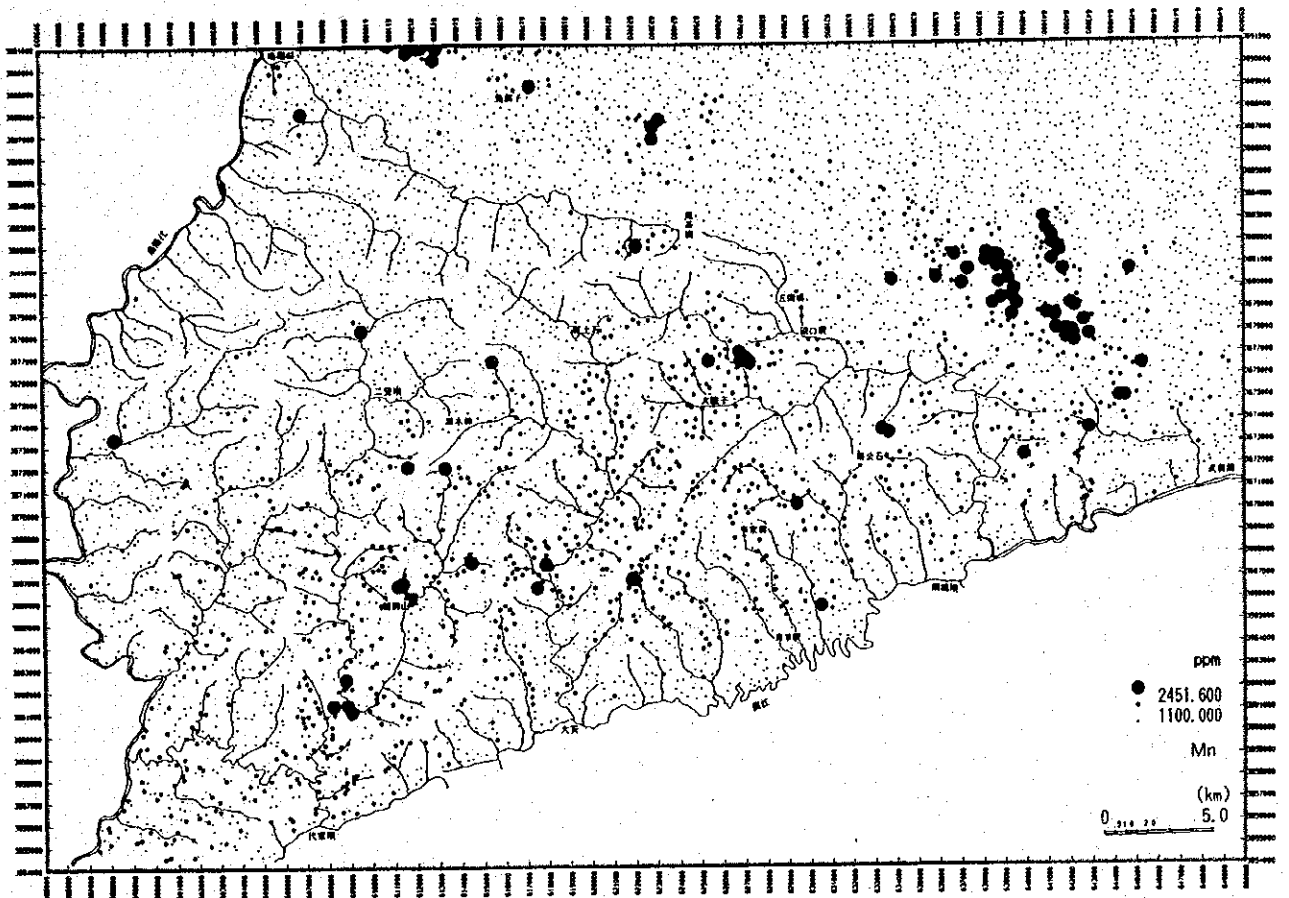


图 1 - 1513 Mn 异常值分布图

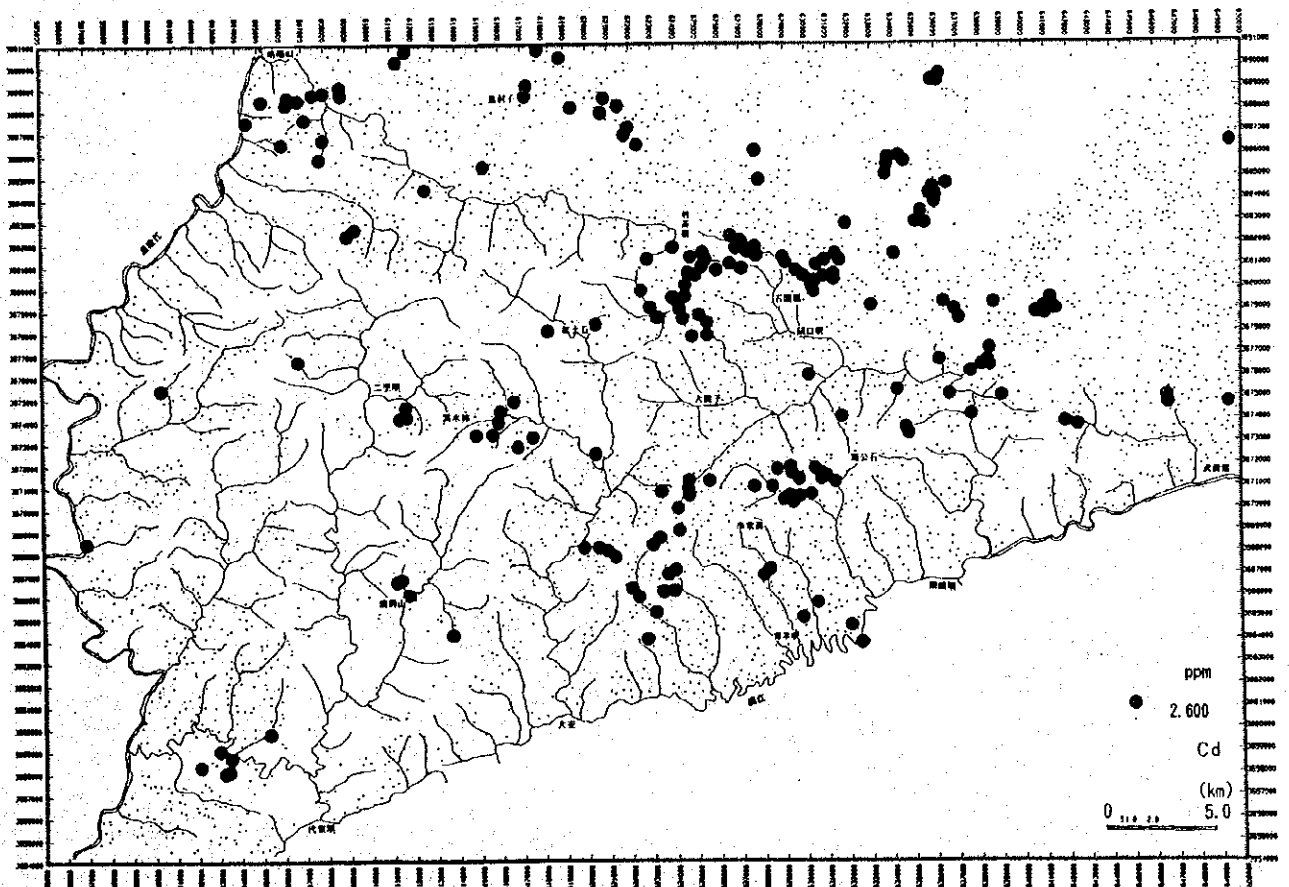


图 1 - 1514 Cd 异常值分布图

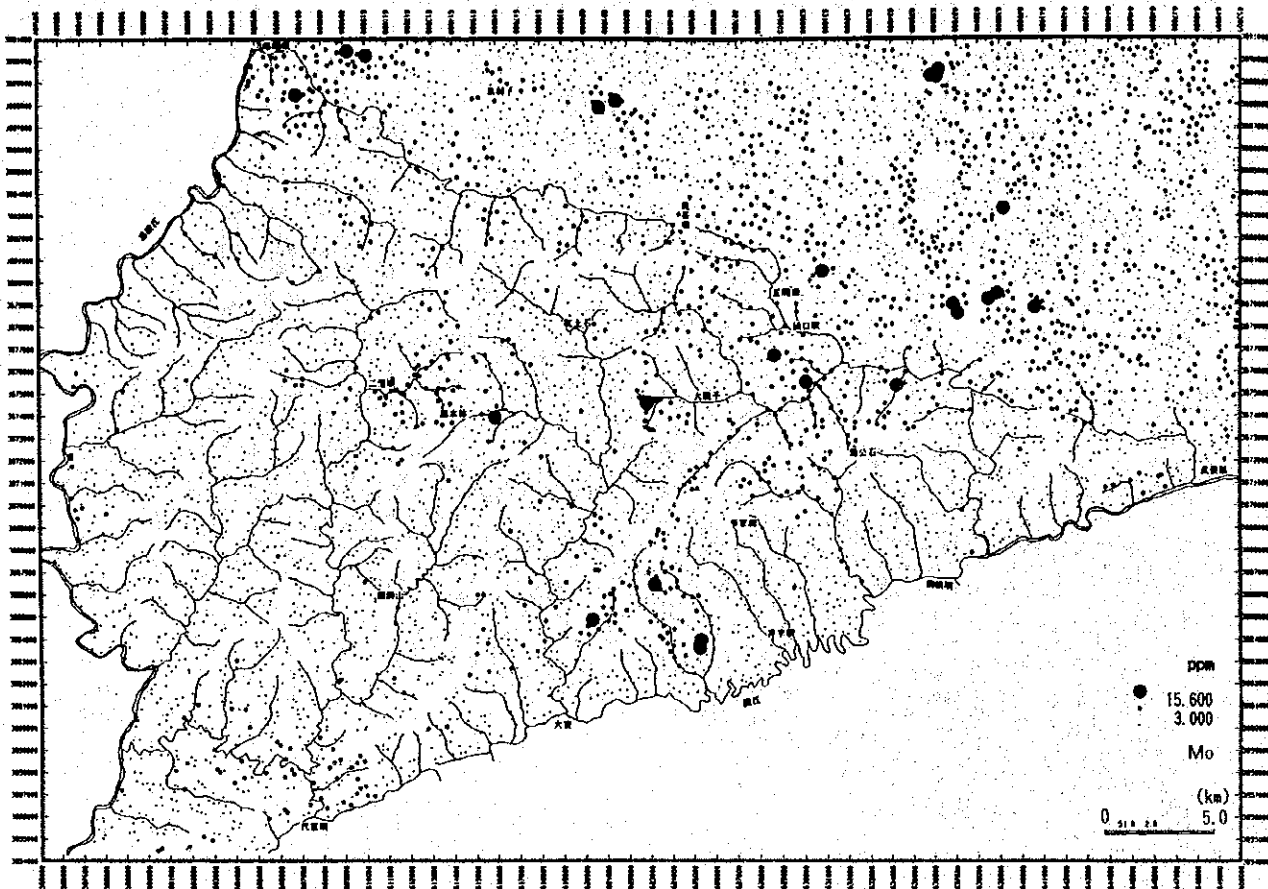


图 1 - 1515 Mo 异常值分布图

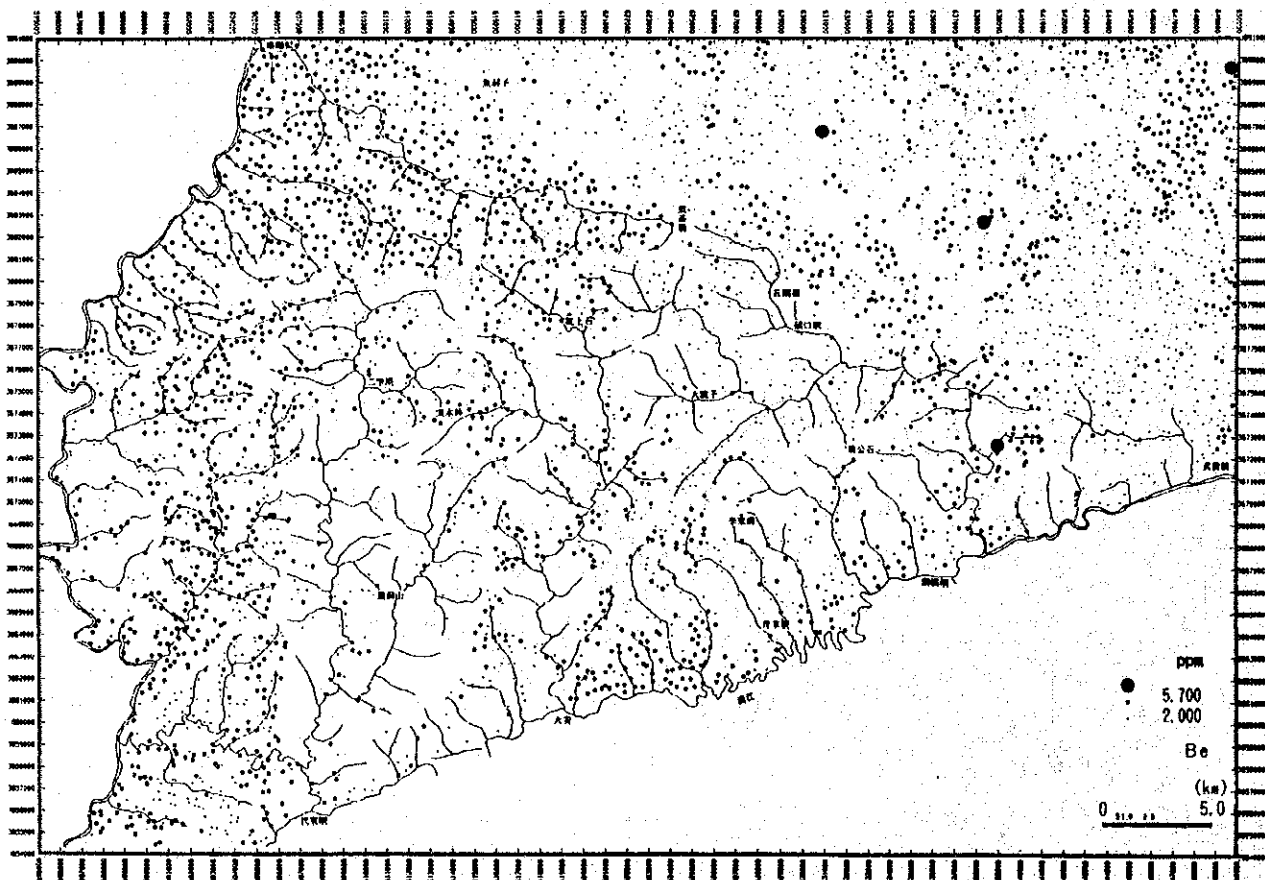


图 1 - 1516 Be 异常值分布图

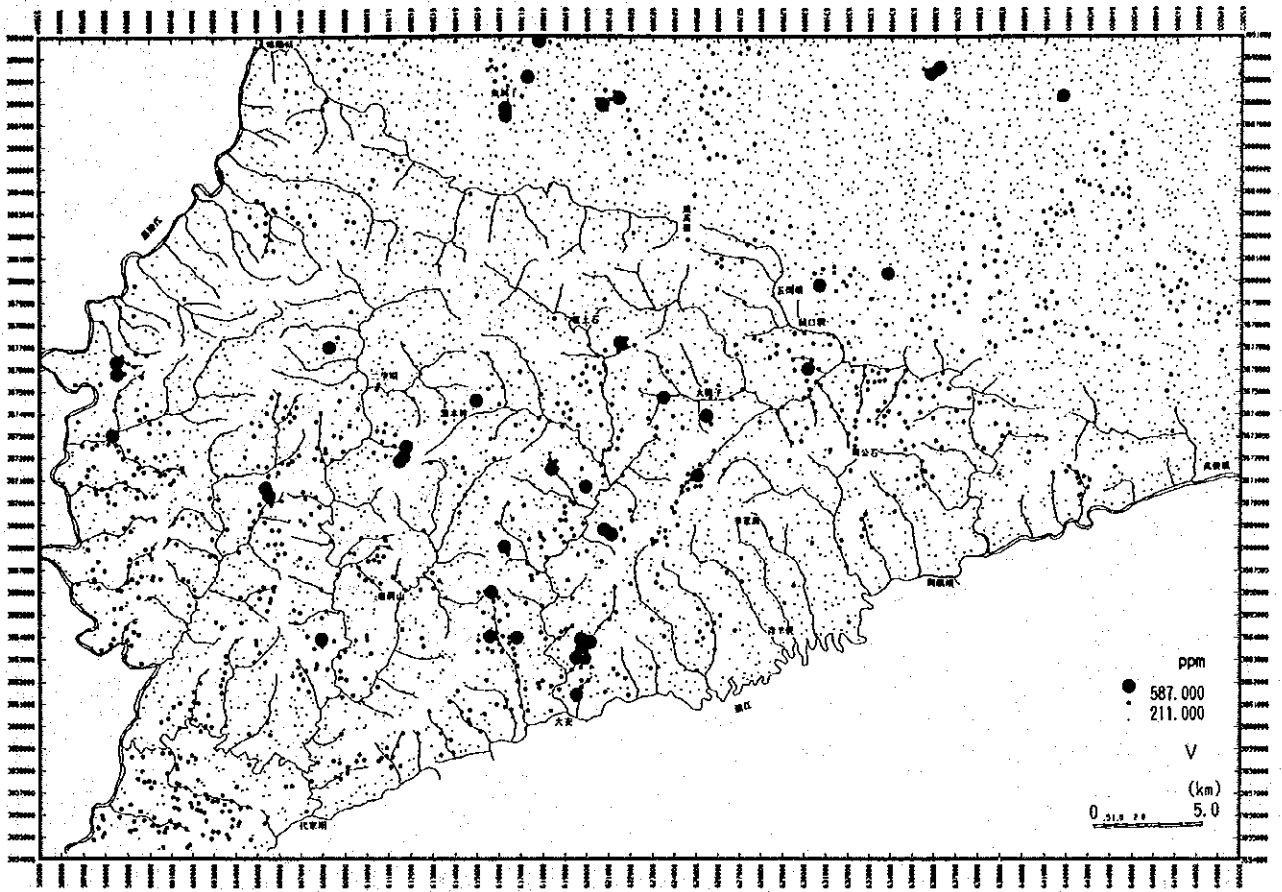


图 1-15(17) V 异常值分布图

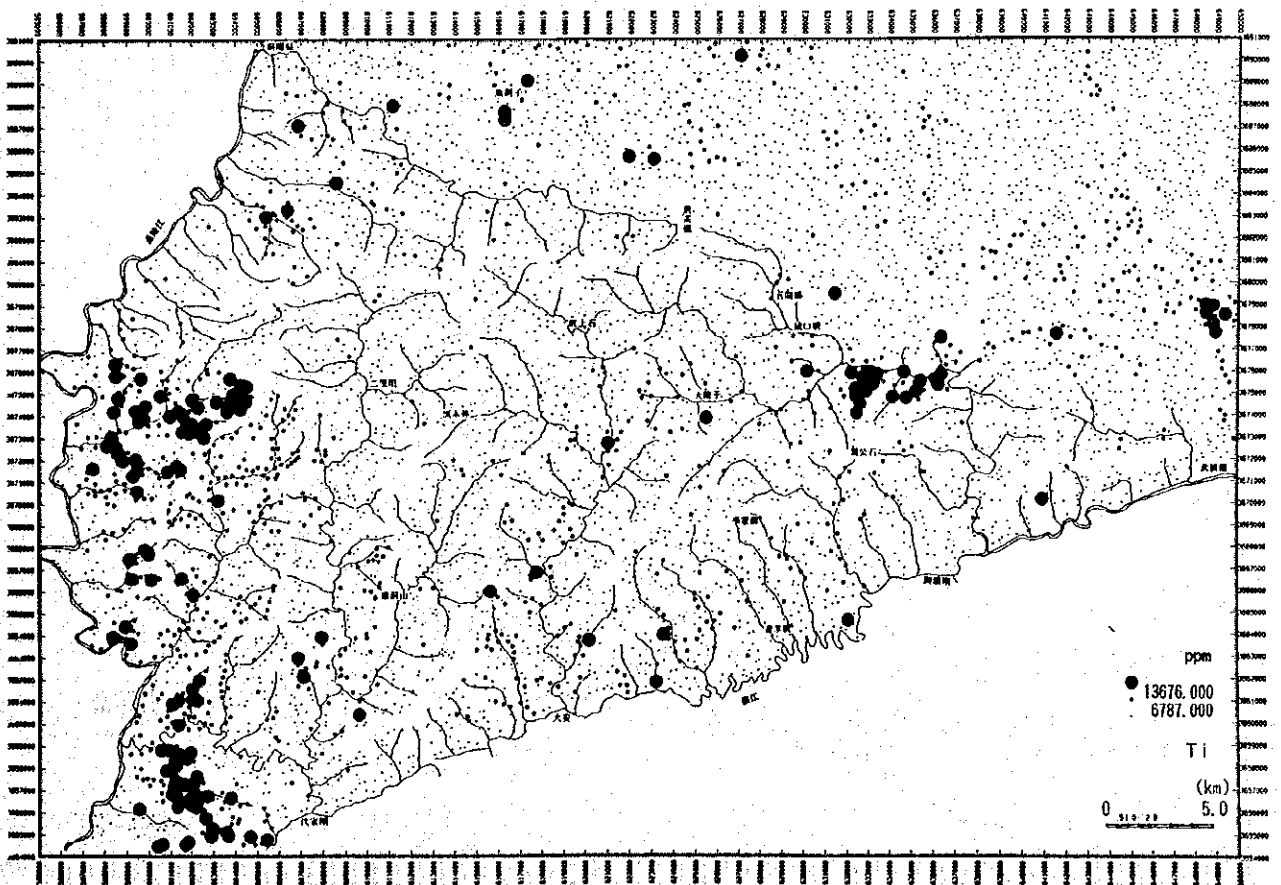


图 1-15(18) Ti 异常值分布图

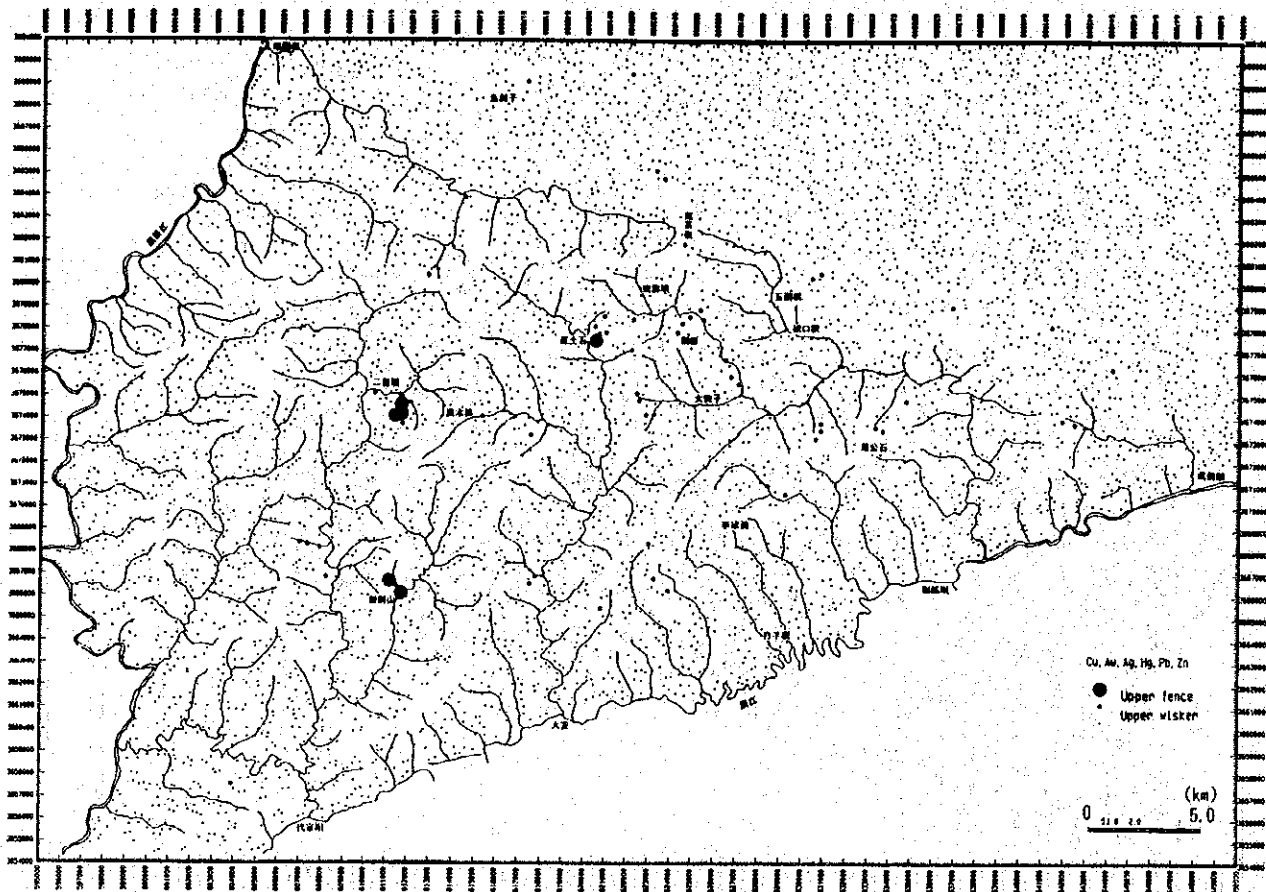


図1-16 Cu, Pb, Zn, Au, Ag及びHg異常が重なる点

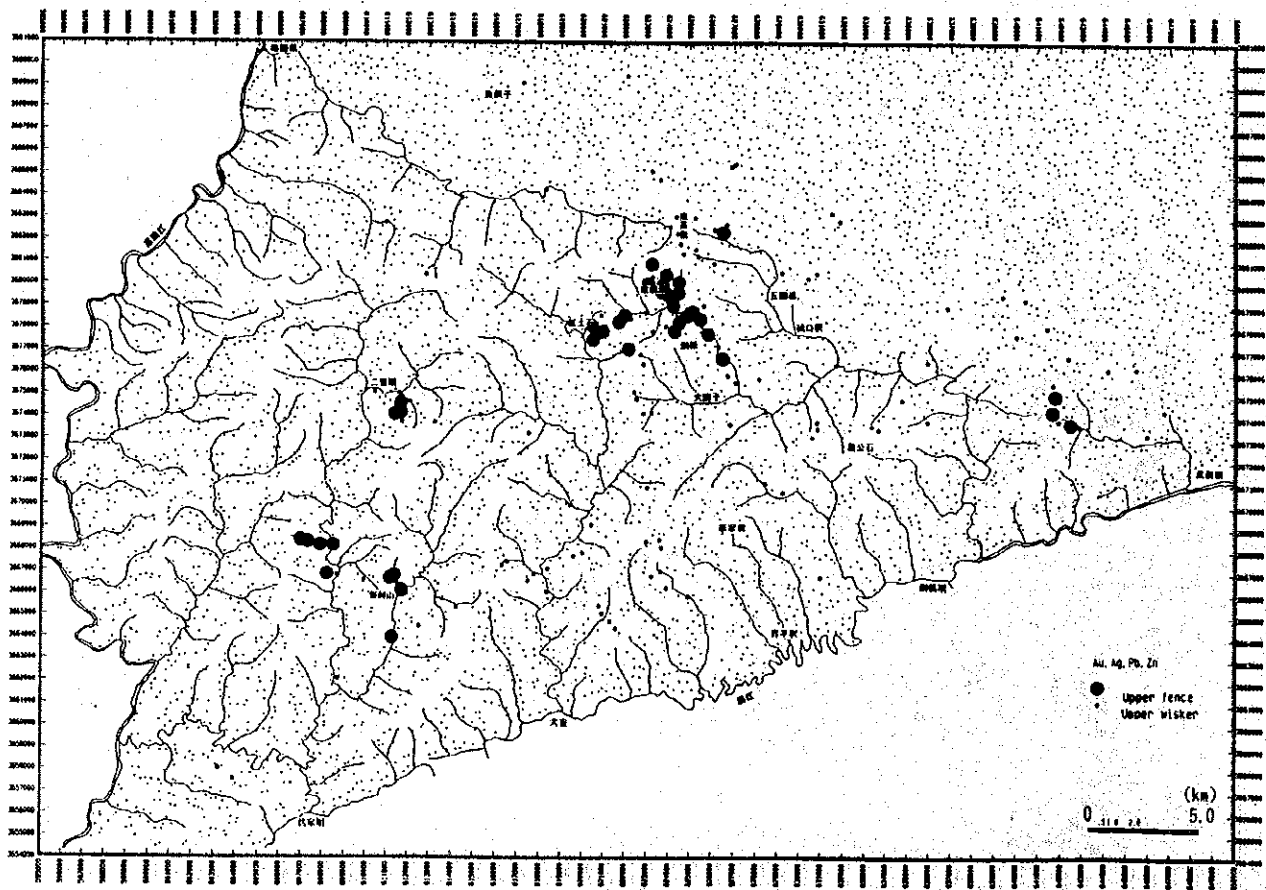


図1-17 Pb, Zn, Au及びAg異常が重なる点

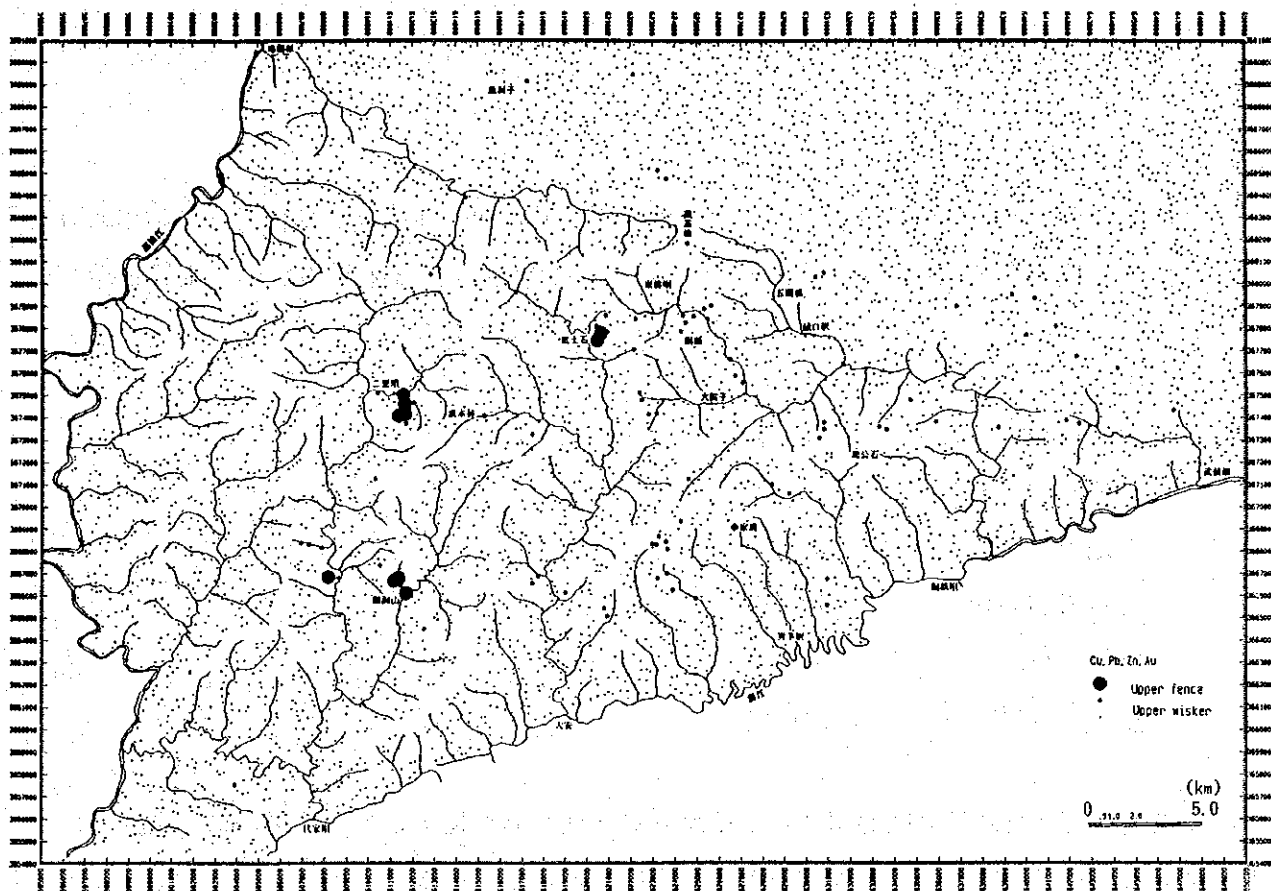


図1-18 Cu, Pb, Zn及びAu異常が重なる点

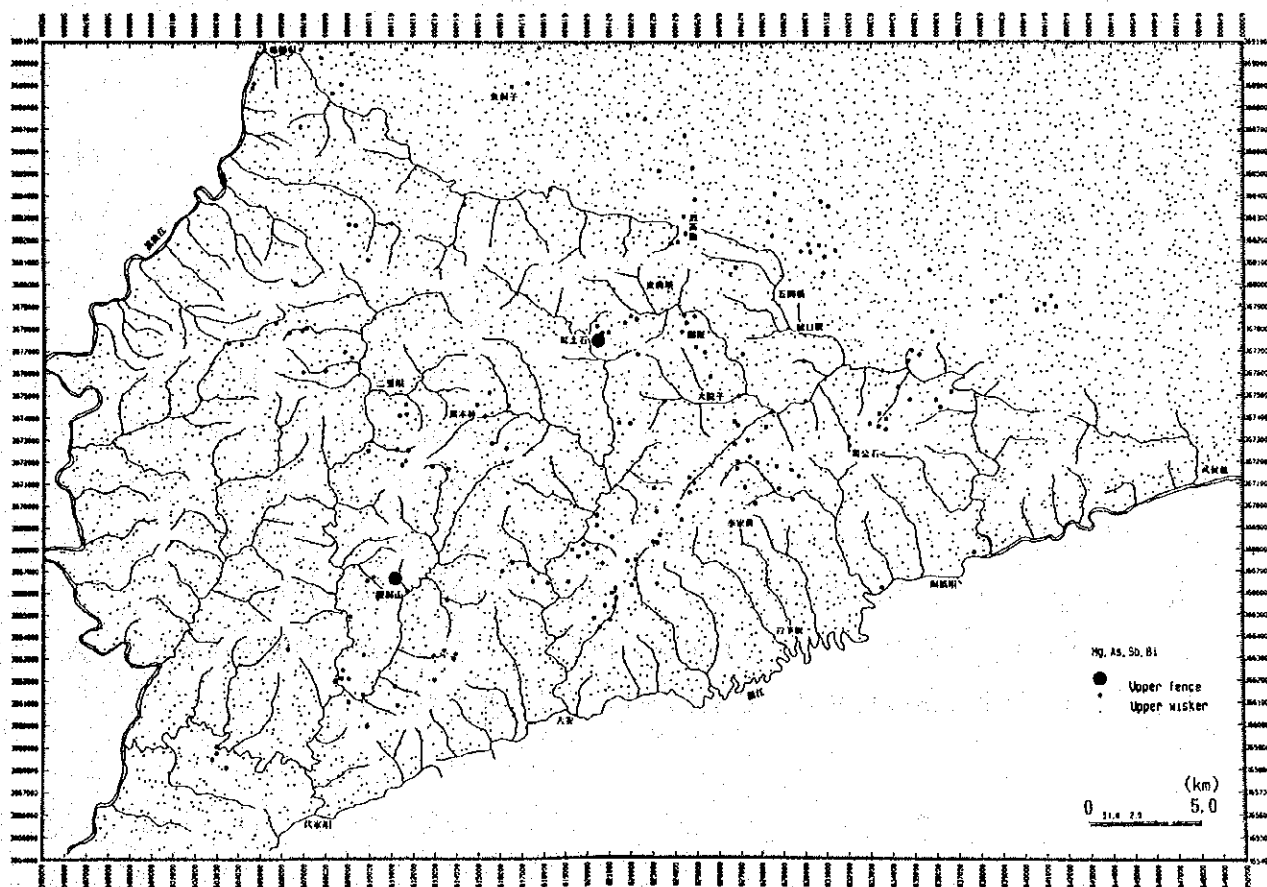


図1-19 Hg, As, Sb及びBi異常が重なる点

第2章 禄武地域

2.1 調査概要

本年度の調査対象地区は、第1年次に銅鉱床胚胎の可能性の高い地区として抽出された次の6地区、合計面積151km²である(図2-1-1)。本年度は、鉱床胚胎層準、地質構造などを解明し、有望地区を抽出する目的で、地質調査を実施した。

| | |
|-------------|---------------------|
| 中村(A)地区: | 40 km ² |
| 銅廠箐(B)地区: | 6 km ² |
| 刺竹箐(C)地区: | 15 km ² |
| 平地場(D)地区: | 30 km ² |
| 白石岩(E)地区: | 14 km ² |
| 黒箐-河尾(F)地区: | 46 km ² |
| 合計面積: | 151 km ² |

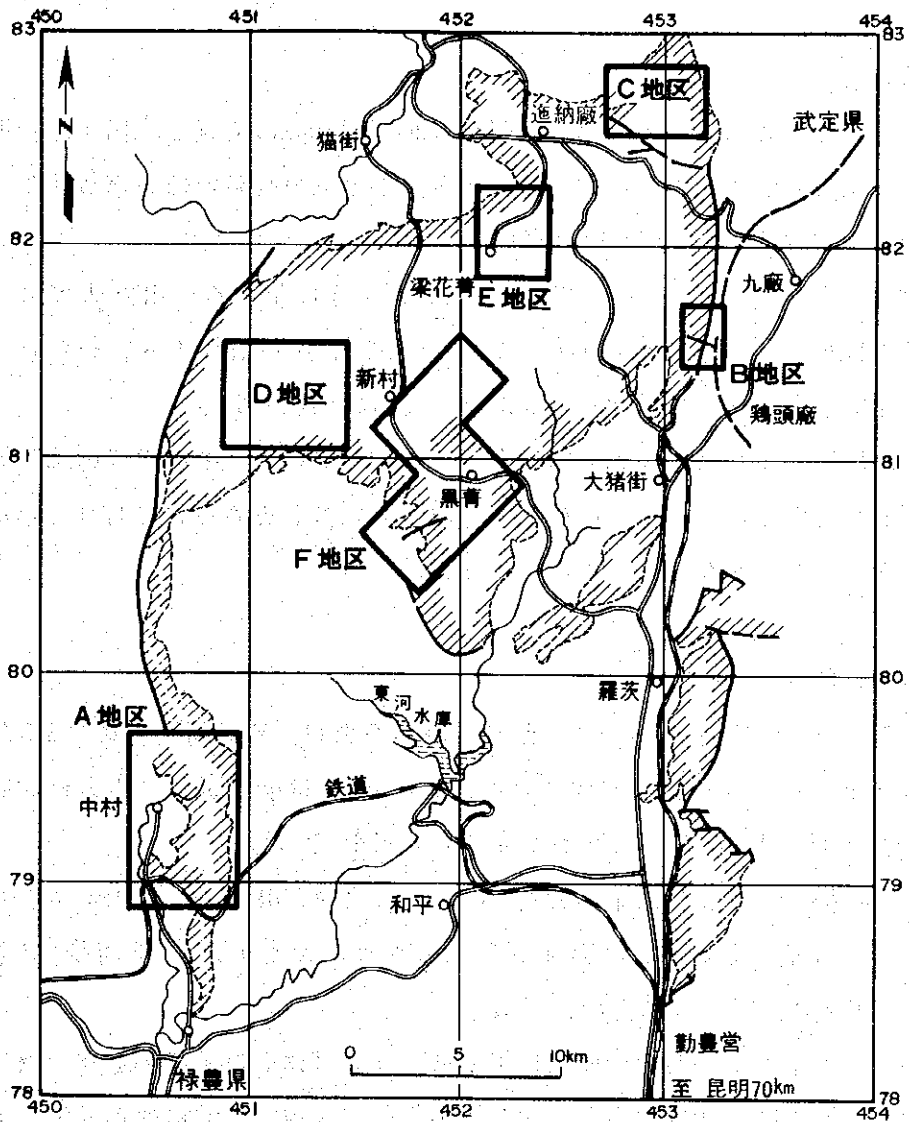
重要な鉱徴及び鉱床胚胎層準が上記調査対象地区外へ延長している場合は、地区外についても調査を実施した。その対象としたのは次の地区である。

- 中村(A)地区: 北部鉱徴地の調査を実施
- 平地場(D)地区: 南西方及び北東方へ調査を拡大
- 白石岩(E)地区: 南方周辺部へ調査を拡大

調査基地は、A地区については中村及び禄豊県に、B、C、E地区については鶴頭廠鉱山及び逸納廠鉱山に、D、F地区については龍慶関(民家)に置いた。現地調査は、原則として、日本側技師1名と中国側技師及び通訳2名で構成する6班編成とした。調査ルートを選定、位置の同定、岩石・層序の認定などは双方協議の上で決定した。

地質調査は、縮尺1/10,000の地形図を使用し、縮尺1/10,000、1/4,000及び1/2,000のルートマップを作成し、その結果を縮尺1/10,000の地質図にまとめた。地質調査と並行して、岩石分析試料505ヶ及び各種室内試験用試料合計約250ヶを採取した。室内試験は研磨薄片30件と比抵抗・分極率測定30件を日本国内で実施し、岩石分析505件、鉱石分析60件、全岩分析20件、X線回折40件及び岩石薄片21件は中国で実施した。

岩石分析試料は、原則として、直径50cmの円内より、できるだけ均等に採取した。鉱石分析試料は、最小10cmの長さで、できるだけ均等に採取した。



禄武地域 第2年次 地質調査範圍

- A 地区 = 中村地区
- B 地区 = 銅廠箐地区
- C 地区 = 刺竹箐地区
- D 地区 = 平地場地区
- E 地区 = 白石岩地区
- F 地区 = 黑箐—河尾地区

图 2-1-1 禄武地域 調查位置图

2.2 一般地質

1) 地域背景

禄武地域は、雲南省の中央部、昆明市の北西約70kmに位置し、揚子地台西縁部を構成する南北約90km、東西30kmの地域である。本地域の基盤岩類を構成するのは、原生界中部の昆陽層群(ほぼ1600Maの形成)である。

本地域の北東約120kmには、銅金属量500万tを凌駕する東川鉍床があり、また、南方約80kmには、銅金属量120万tに達する易門鉍床が賦存する。いずれも昆陽層群中に胚胎する火山性、堆積性及び改造型の複合銅鉍床である。

禄武地域は、まだ大規模銅鉍床は発見されていないが、中小規模の遮納廠銅鉄鉍山、鵝頭廠銅鉄鉍山などが操業中のほか、多数の銅鉍徴が認められており、銅鉍床賦存の高いポテンシャルを有するとみなされる。

2) 広域地質構造

禄武地域は、東側を湯郎-易門断裂、西側を新村-董戸村断裂のN-S系断裂に挟まれた地域である。さらに、本地域の東方約100kmには小江断裂、西方約30kmには元謀-緑汁江断裂などのN-S系大断裂が発達する(図2-2-1)。

N-S系大断裂に挟まれた東西幅約150km、南北約700kmに及ぶ地域は昆陽リフト帯と呼称され、その起源は原生代末期に閉塞された大陸リフト(地溝帯)であろうと考えられる(西南有色地質調査局, 1992)。

昆陽リフト帯は中国有数の産銅地帯である。本帯はその発達・進化の過程で活発な火山活動と海底噴気活動が生じ、銅金属が集積し大規模な堆積性銅鉍床が形成された。その後、強烈な褶曲・破断作用が生じた。この作用は、一部で刺穿現象を伴い、金属成分の移動と濃集に関与し、特異な富化改造型銅鉍床を形成したと考察される(図2-2-2)。

3) 地球科学的情報(西南有色地質調査局, 1994による)

(1) 同位体年代

昆陽層群の基盤は、原生界下部の混成岩類であり、昆陽リフト帯の両側及び南方に分布する。混成岩類の同位体年代は次の通りである。

| | | |
|---------|---|-------------------|
| 渡口角閃片麻岩 | : | 2950Ma (Pb-Pb) |
| 寧沙混成岩 | : | 2400Ma (Rb-Sr) |
| 元煤混成岩 | : | 2478Ma (U-Pb) |
| アンペ角閃岩 | : | 2070~2300Ma(K-Ar) |

(2) 堆積岩類

昆陽層群の堆積系列は、火山岩類－濁流堆積岩－蒸発岩－黒色泥岩の順である。昆陽層群の全層厚は2万mを超えており、大陸境界の堆積物であると考えられる。

(3) 火成活動

リフト帯内の火成岩は、早期の弱アルカリ性スピライト－玄武岩及び晩期のアルカリ性流紋岩－花崗岩で特徴付けられ、バイモーダルな火成活動を示す。

(4) 重力構造

昆陽リフト帯は低重力場で、両側は高重力場であり、リフト帯の両側が隆起帯であることを示す。モホ面の深度は、雲南省の東部で浅く41km程度、西部へ深く64km程度であると推定される。リフト帯の内部では深くなる傾向が認められる。

武定、易門、新平、元江付近に、局部重力高異常帯が出現する。この高異常帯は環状構造を伴う火山活動を反映している可能性が考えられる。

(5) 地震帯

雲南省は地震多発地帯である。現在の地震活動帯は、滇東帯と滇西帯であり、震源は帯状に集中している。前者は小江断裂、後者は元謀－緑汁江断裂に重複している。これらのN-S系断裂は、地下深部に起源をもち、現在でも活動中であるとみなしうる。

4) 地質層序

禄武地域の基盤岩類を構成するのは、原生界中部の昆陽層群(ほぼ1600Maの形成)である。昆陽層群の層序は、下位より次の通りである(図2-2-3)。

- ① 因民層(Y) : 下部は火山性角礫岩、上部は凝灰質岩を挟む粘板岩、苦灰岩、泥灰岩である。層厚は400m以上。本層の粘板岩は紫色～黒灰色、珩質で、苦灰岩との細互層が特徴である。本層は、稀鉍山式銅鉄鉍床を胚胎する。
- ② 落雪層(L) : 特徴的な藻礁苦灰岩である。本地域での層序は、40～80mで、連続性がよく、キー・ベットとして有効である。本層は、東川式銅鉍床の胚胎層準である。
- ③ 鵝頭廠層(B) : 粘板岩主体で、全層厚は800mに達する。下部は炭質であり、上部は絹雲母に富み、石英砂岩を挟む。全体的に泥質で灰色～褐灰色を呈するのが特徴である。
- ④ 緑汁江層(Lz) : 珩質苦灰岩、珩質石灰岩を主とする。層厚は1000mを越える。

昆陽層群を不整合に覆って、原生界最上部の震旦系及び古生界カンブリア系が本地

域東方に分布する。本地域の西方、南方は中生界に広く覆われる。

本地域の火成活動としては、輝緑岩、石英曹長斑岩、流紋岩などがあるが、いずれも岩脈～岩床状、岩株状を示し、貫入の規模は大きくない。

2.3 鉍床概況

1) 鉍床分類

昆陽リフト帯の南部に相当する滇中地域の銅鉄鉍床については、地質構造の発達段階に対応する次のような鉍床タイプの分類が試みられてきた。

(1) 四層楼(黎, 1991)

- ① 大紅山式火山堆積性銅鉄鉍床(原生界下部)
- ② 東川式層状銅鉍床(原生界中部, 炭酸塩岩中)
- ③ 瀾泥坪式層状銅鉍床(原生界上部, 砂礫岩中)
- ④ 滇中式層状銅鉍床(中生界白亜系砂岩・頁岩中)

(2) 四樓一梯(西南有色地質勘查局, 1993)

- ① 稀鉍山式銅鉄鉍床(因民層火山岩類に關係する層状鉍床)
- ② 東川式銅鉍床(落雪層苦灰岩中の層状鉍床)
- ③ 桃園式銅鉍床(鵝頭廠層粘板岩中の層状鉍床)
- ④ 瀾泥坪式銅鉍床(震旦系中の層状鉍床)
- ⑤ 鳳山式銅鉍床(刺穿角礫岩に伴う改造型鉍床)

2) 鉍床特性

禄武地域に分布する、または賦存が期待される銅鉍床のタイプは次の通りである。

(1) 稀鉍山式銅鉄鉍床

因民層火山岩類の上部に胚胎する層状の含銅磁鉄鉍鉍床である。本地域の逸納廠、鵝頭廠の鉍床がこのタイプである。鉍体の層厚は、通常数m程度、Fe品位は42～53%、産状は塊状～層状である。鉍石鉍物は磁鉄鉍を主とし、黄銅鉍、黄鉄鉍を随伴する。銅鉍は、鉄鉍体の一部に不規則細脈状～鉍染状を呈し、高品位部はCu 1%を超える。鉄、銅のほか、金と稀土類を含む。

(2) 東川式銅鉍床

落雪層苦灰岩中の鉍染状(層紋状)～帯状の同生銅鉍床である。中国最大級の銅鉍床である東川湯丹鉍床で代表される。落雪層苦灰岩は、広範囲に銅鉍物含有するが、通常のCu品位は0.5%未満で低品位である。経済性を有する鉍床は、Cu品位0.8%以上に達する部分で、火山活動、熱水溶液などによる何らかの銅富化現象があったものと推定される。鉍石鉍物組成は単純で、輝銅鉍、斑銅鉍、黄銅鉍、黄鉄

鉱からなる。地表部では緑色酸化銅鉱が卓越する。本地域では、大箕、小新廠などがこのタイプに相当する。

(3) 鳳山式銅鉄鉱床

いわゆる刺穿角礫岩に関連して形成された鉱床で、易門鉱山鳳山鉱床がこれに当たる。鉱石は網状～鉱染状、鉱体は不規則塊状～脈状である。Cu品位は高く、1%以上である。鉱石鉱物は、輝銅鉱、斑銅鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱を主とする。

3) 主要鉱山概況(図2-3-1)

(1) 逸納廠銅鉄鉱山

本鉱山は、因民層中に胚胎する火山性堆積鉱床(稀鉱山式銅鉄鉱床)である。現在、逸納廠鉄鉱廠、禄豊銅鉄廠が露天堀で操業中である。発見は1970年代で、総鉱量は680万t(Fe 42%)といわれる。

鉱床は東西4km、南北2kmの範囲に分布しており、WNW系の断層・褶曲構造に規制される。西北西より、東方紅、八層鉱、下獅子口、大宝山、辣椒鉱の鉱体が配列する。

鉱床は層状～塊状で、主要鉱石鉱物は磁鉄鉱、赤鉄鉱で黄銅鉱を伴う。黄銅鉱の産状は不規則細脈状～鉱染状である。母岩は粘板岩、火山岩類起源の緑色岩である。

(2) 鵝頭廠銅鉄鉱山

本鉱山は、因民層中の火山性堆積鉱床(稀鉱山式銅鉄鉱床)である。現在、昆鋼会社が露天堀で採掘中であるが、ピットが深くなり、坑内堀への転換をせまられている。総鉱量は、2,000万t(Fe 48%)といわれる。

鉱床は、NNB系断層に挟まれた上昇地塊の背斜軸部の因民層中に賦存し、層状～塊状である。鉱石鉱物は、磁鉄鉱、赤鉄鉱を主とし、黄鉄鉱、黄銅鉱、輝銅鉱、斑銅鉱を伴う。鉱床母岩は因民層粘板岩、火山岩類起源の緑色岩、角礫岩などである。銅鉱は、鉄鉱体下部や角礫岩中に多く、不規則細脈状～鉱染状である。

(3) 小新廠銅鉄鉱床

本鉱床は、落雪層苦灰岩中の堆積銅鉄鉱床(東川式銅鉄鉱床)である。1960～1970年代に本格的なボーリング及び坑道調査が実施されたが、現在、民採による小規模な試掘が行われているのみである。富鉄部は、NNE系背斜、断裂構造に規制されており、一部因民層にも鉄化が認められるという。銅鉄物は輝銅鉱、斑銅鉱、黄銅鉱、銅藍などであり、地表部では孔雀石が主である。銅鉄物の産状は、層状、パッチ状～鉱染状で、高品位部の連続は不規則である。鉄化帯の総延長は2,600m、層厚は10m程度、平均品位はCu 0.64%といわれる。

(4) 大美廠銅鉍床

本鉍床は、1960年代にボーリング調査が行われ、現在開坑中、開発準備中である。本鉍床は緑汁江層苦灰岩中のNE系断裂帯中に胚胎する。断裂帯の延長は約4km、幅は数10mで、最大100mに達する。断裂帯を充填するのは角礫岩である。角礫は主に因民層粘板岩、火山岩類、落雪層苦灰岩などであり、基質は砂状の珪質岩である。銅鉍物は、孔雀石、銅藍、輝銅鉍、黄銅鉍、斑銅鉍、赤銅鉍、黒銅鉍、自然銅など多様である。銅鉍物の産状は鉍染状～不規則脈状である。

本鉍床の成因には、角礫化作用のほか、当時の地表にまで貫通した爆裂現象または熱水作用の影響が考えられ、いわゆる鳳山式銅鉍床の一つのタイプと考えられる。

4) 鉍徴・鉍床概要

禄武地域には、操業中及び開発中の上記4鉍山のほかにも、多数の銅鉍徴・鉍床が知られている。主要な鉍徴は次の通りである。

(1) 銅廠箐銅鉍徴

鵝頭廠銅鉄鉍床の北側に隣接する銅廠箐地区には清朝時代のものと思われるピットが多数残っている。鉍床タイプは、主として落雪層苦灰岩中の東川式銅鉍床である。

(2) 刺竹箐地区 鉛・亜鉛鉍床

本地区の東部及び南西部に、小荒田及び刺竹箐の鉛・亜鉛鉍床がある。鉍床は緑汁江層苦灰岩中の小規模な鉍脈鉍床で、現在ほとんど終掘している。本地区中央南部には空中磁気異常が認められる。

(3) 邵家坡銅鉍徴

逸納廠の南東約1kmに位置する。1970年代にボーリング調査39本、8,161mが実施されたが、その後小規模な民採が行われたが放棄されている。鉍床は落雪層苦灰岩中の東川式銅鉍床及び貫入岩周辺の鉍染鉍床と推定される。

(4) 白石岩地区 梁花箐、花箐、冬瓜箐銅鉍徴

いずれも落雪層苦灰岩中の東川式銅鉍徴である。梁花箐は民採がピット掘削中であるが、花箐及び冬瓜箐はトレンチ調査の段階で留まっている。冬瓜箐からその南方にかけて大規模な空中磁気異常が捕捉されている。

(5) 走馬地銅鉍徴

本鉍徴は、走馬地の東方対岸に位置する閃緑岩岩株中及びその周辺の因民層粘板岩中の鉍染鉍床である。

(6) 黒箐—河尾地区

本地区の旧村北東約1kmの緑汁江層苦灰岩中に緑色酸化銅鉍の鉍徴がある。河尾

東方には空中磁気異常が捕捉されている。

(7) 核桃箆銅鉄鉱床

平地場北東方の因民層最上部の稀鉱山式銅鉄鉱床である。現在民採が採掘中である。

(8) 大箆銅鉄鉱床

平地場北東方の落雪層苦灰岩中の東川式銅鉄鉱床である。現在民採が小規模に採掘中である。鉱床は、落雪層苦灰岩中の東川式銅鉄鉱床であるが、NNE-SSW方向に激しく折畳まれた背斜軸部付近に賦存する。一部に角礫岩が分布しており、鳳山式鉱化作用の可能性も考えられる。

(9) 平地場地区 観天廠，老鳥哨，海孜，朱家垣銅鉄鉱徴

本地区の鉱徴群は、走向NE-SW方向にうねりながら、南東方へ緩く傾斜する落雪層苦灰岩中の東川式銅鉄鉱徴である。

朱家垣は、グリッドボーリング(間隔50m×200m)50本が終了している。現在、民採が小規模に試掘を断続している。

観天廠は、大規模なトレンチとボーリング20本が実施されている。民採による試掘も行われたが、現在は放棄されている。

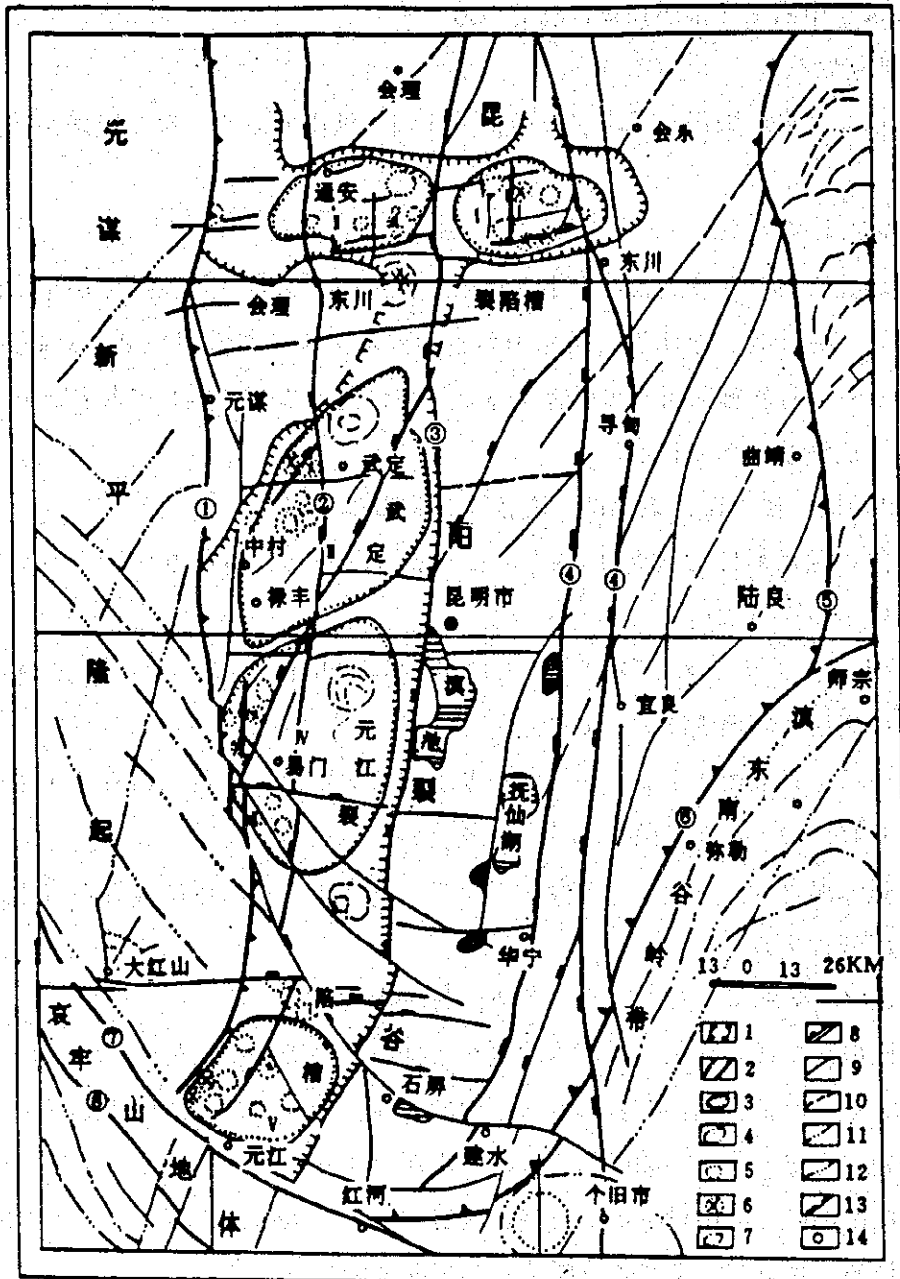
老鳥哨と海孜は、トレンチの段階で止まっている。両区域には貫入岩及び因民層角礫岩が分布する。

(10) 中村地区 老洞箆，和尚洞，三岔箆，打鉱山銅鉄鉱徴

本地区の最も顕著な鉱徴は、本地区北東部の老洞箆，和尚洞，三岔箆に分布し、3区域とも、現在、民採が盛んに採掘中である。銅鉄鉱床の主体は落雪層苦灰岩中の東川式銅鉄鉱床であるが、和尚洞では角礫岩が出現し、強い銅鉄鉱化が認められる。

本地区南部の打鉱山付近の落雪層苦灰岩中に銅鉄鉱徴が認められる。本地区の地質構造は極めて複雑で、落雪層は断片化して断続的に分布する。

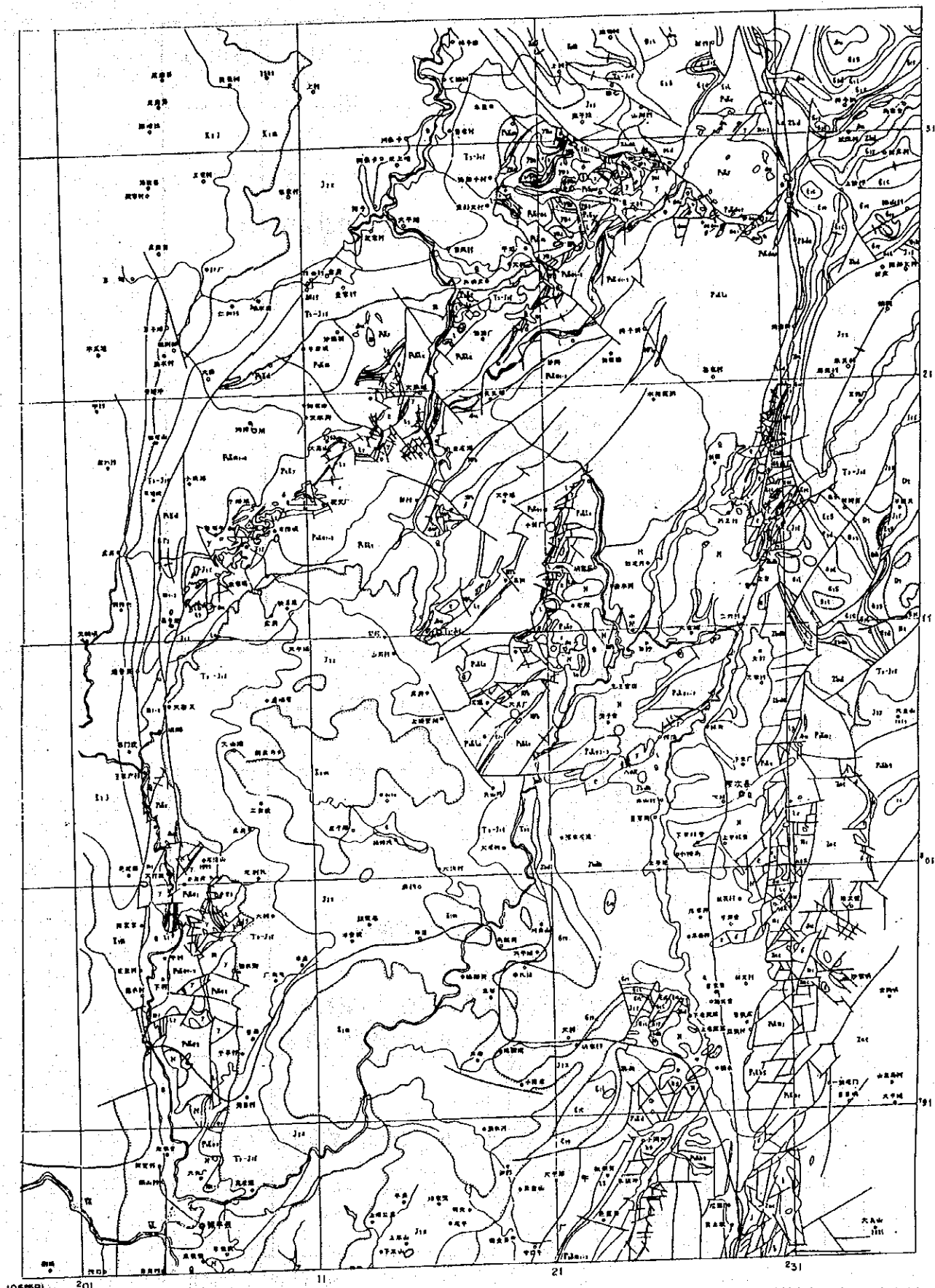
本地区中村の北方4km及び5.5kmの河脳及び阿勒の落雪層苦灰岩中にも銅鉄鉱徴が分布する。



CNNG, 西南地质勘察局(1994)资料

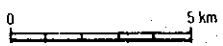
1. 昆阳裂谷边界、2. 裂陷槽边界、3. 沉降盆地、4. 岩浆构造复合环、5. 岩浆环、6. 火山环、7. 隐伏构造或岩浆环、8. 推复构造、9. 元古代发生并多期继承活动断裂、10. 古生代发生并多期继承活动断裂、11. 中生代早期发生并多期活动断裂、12. 晚中生代发生并多期活动断裂、13. 元古代生长断裂并多期活动的贯穿性断裂、14. 县(市)城。①元谋—绿汁江断裂②汤郎—易门断裂③普渡河断裂④小江断裂⑤昭通—陆良断裂⑥师宗—弥勒断裂⑦红河断裂⑧哀牢山断裂、I 东川断陷盆地 I 笔架山断陷盆地 II 禄武断陷盆地 N 易门断陷盆地 V 元江断陷盆地

图 2-2-1 昆陽リフト帯概要図



CNNC, 西南地質調查局(1989)資料

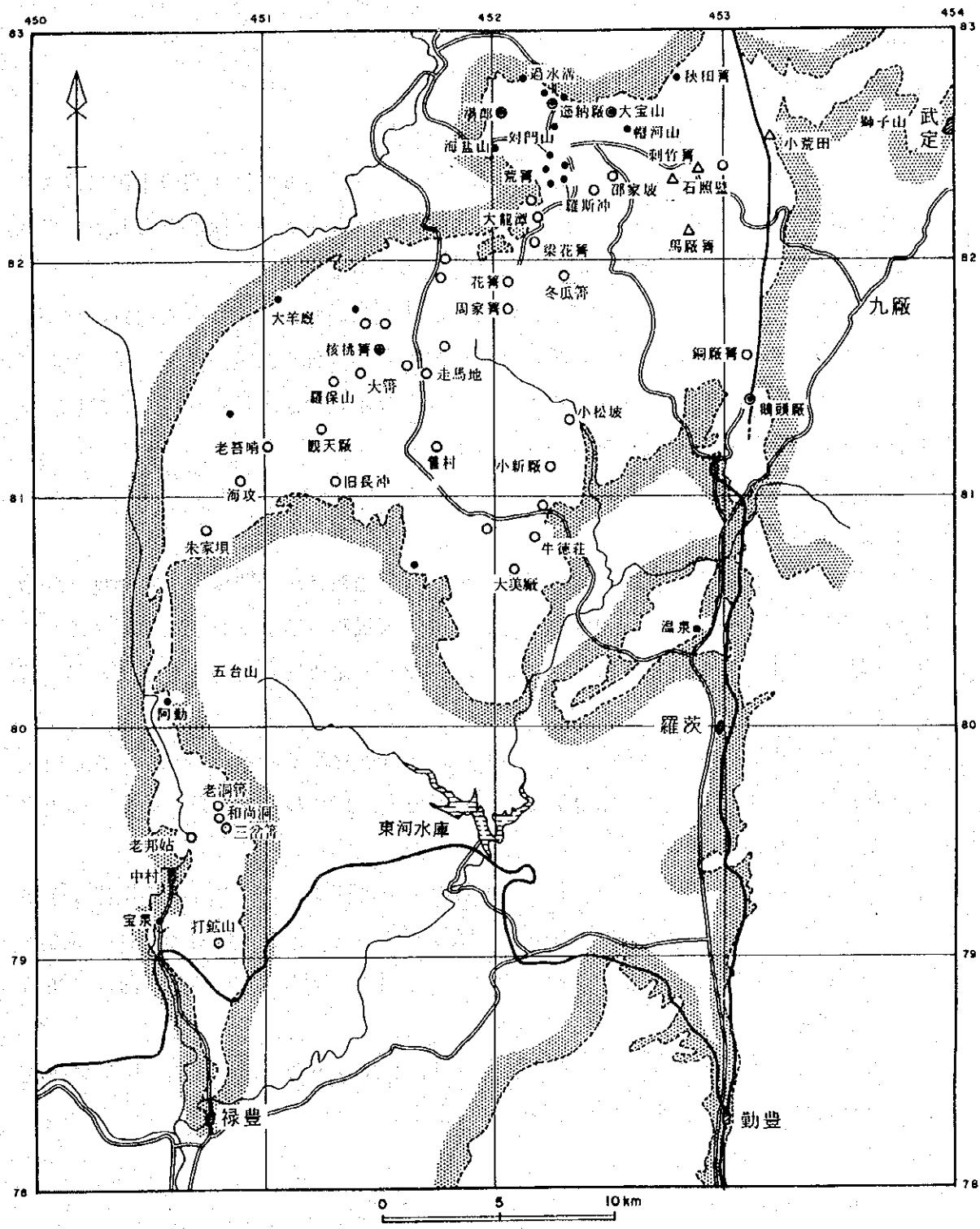
图 2-2-2 禄武地域 地質構造圖



| 界 | 系 | 群(統) | 組 | 柱状図 | 鉱床類型 | 鉱化強度 |
|-------------|------|----------------|------|--------------|------------------|--------|
| 新生界 | | | | | | |
| 中生界 | 白堊系 | K ₂ | 江底河組 | | 滇中式(砂頁岩銅鉛床) | ++ |
| | | K ₁ | 馬頭山組 | | | |
| | | | 普昌河組 | | | |
| | | | 高豊寺組 | | | |
| | 侏羅系 | | | | 煤層 | |
| 三疊系 | | | | | | |
| 一疊系 | | 峨眉山玄武岩組 | | | | |
| 古生界 | 奥陶系 | | | | | |
| | 寒武系 | | | | | |
| | | | | | | |
| 上石炭界 | 石炭系 | 上統 | 灯影組 | | 礫泥坪式(砂礫岩、白雲岩銅鉛床) | + |
| | | | 走山陀組 | | | |
| | | 下統 | 微江組 | | | |
| 中元古界 | 玉溪系 | 昆陽群 | 美党組 | | 鐵鉛 | |
| | | | 大龍口組 | | | |
| | | | 黑山頭組 | | | |
| | | | 黄草岭組 | | | |
| | 東川系 | 昆陽群 | 綠汁江組 | | 鳳山式(角礫岩銅鉛床) | ++ + + |
| | | | 騰頭廠組 | | | |
| | | | 落雪組 | | | |
| | | | 因民組 | | | |
| | | | 桃園式 | | | |
| 東川式(白雲岩銅鉛床) | | | | | | |
| 下石炭界 | 大紅山群 | 肥味河組 | | 稀鉛山式(含銅鐵鉛床) | | |
| | | 紅山組 | | | | |
| | | 曼崗河組 | | | | |
| | | 老廠河組 | | | | |
| 太界 | 康定群 | 康定雜岩 | | 大紅山式(火山岩銅鉛床) | ++ + | |

黎(1991)に補足

図2-2-3 滇中地域模式柱状図



凡 例

- | | | | | | |
|--|-------|--|-------|--|----|
| | 古生界以前 | | Cu | | 道路 |
| | 古生界以降 | | Pb+Zn | | 铁路 |
| | 断层 | | Fe+Cu | | 河川 |
| | | | Fe | | |

图 2-3-1 禄武地域 鈹微地位位置图

2.4 地質調査結果

2.4.1 中村(A)地区

1) 地区概要

中村(A)地区は、禄豊県の北方約10kmに位置し、新村-董戸村断裂の東側に接する面積40km²の地区である。標高は1,600~1,900mで、標高差は300m程度であるが、各河川沿いに急崖が発達し、地形は極めて急峻、複雑である。

本地区北部西河東岸の老邦姑区域には、老洞箆、和尚洞、三岔箆などの銅鉱徴が分布し、現在、いずれも民採が小規模に試掘中である。これら鉱徴の下部延長に対して、ボーリング13本が実施されたが、ほとんどが掘進長不足で鉱床帯に達していない。本地区南部の打鉱山区域にも銅鉱徴が知られている。

2) 岩質・層序(図2-7-1)

本地区は、昆陽層群が南北方向に帯状に分布し、西側は断層関係で、東側は不整合関係で中生界が分布する。本地区の昆陽層群は、因民層、落雪層及び鵝頭厰層である。

- ① 因民層：主として紫色～灰色の粘板岩、粘板岩・泥灰岩互層からなり、一部に苦灰岩を挟む。
- ② 落雪層：藻化石を含む苦灰岩で、層厚は通常100m程度であるが、変動が著しい。
- ③ 鵝頭厰層：主として褐灰色の粘板岩の厚層で、一部に緑色岩、珪質砂岩、苦灰岩、泥灰岩を挟む。
- ④ 中生界：砂岩・泥岩の互層である。東部の不整合面では、ノジュールを伴う赤褐色泥岩及び基底礫岩が認められる。本層は三疊系～ジュラ系に対比され、東方へ15°程度で緩く傾斜する。西部の中生界は白亜系に対比され、N-S方向の褶曲構造を繰返している。
- ⑤ 火成岩類：火成岩としては、輝緑岩、石英曹長斑岩があり、昆陽層群中に岩脈状に貫入する。本地区北方には流紋岩が分布する。

3) 地質構造(図2-7-7)

本地区の昆陽層群中には、NNW系、NS系、ENB系、EW系の断層が繰返し発達し、地層は著しく騒乱、破碎、変形、転移、ブロック化され、地質構造は極めて複雑である。大局的にみると、落雪層苦灰岩の分布と構造からみて、北部区域には、北方へブランチする複合背斜構造が、南部区域にはN-S方向の地壘構造が推定される。

複合背斜構造の東翼は、老洞箆から三岔箆まで約1,200mにわたって連続し、走向N25°W、傾斜20°~50°Eの比較的安定したブロックである。これに対して、西翼はNNW系断層により断片化し、一部で逆転構造が発達する。背斜の中央部では因民層

粘板岩や火山岩類、落雪層苦灰岩などからなる角礫岩が分布する。

本地区南部の打鉱山区域は、落雪層苦灰岩がルーフペンダント状に山頂部に分布する。下位の因民層は、NE系、WNW系、NS系の断層群により、ブロック化し上昇し、地壘状構造を形成すると推定される。

4) 鉱徴・鉱床

(1) 中村老邦姑区域

本区域の強い鉱徴は、複合背斜構造東翼の落雪層苦灰岩中に集中する。本苦灰岩は、NNW-SSB方向に、約1,200mにわたって連続し、北より老洞簀、和尚洞、三岔簀などの鉱床帯を賦存する。顕著な鉱床層準は、苦灰岩下部～中部層準であり、鉱石部の産状としては次の2タイプが認められる。

- ① 層状～層紋状。銅濃集部は、通常数mm程度で、母岩の苦灰岩中に繰返し発達し、縞状構造を呈する。両者の関係は、完全に整合的である。銅鉱化層準の層厚は、通常数10cmから数mである。
- ② 細脈状～不規則角礫状。銅鉱物堆積後の構造運動または変質作用で、2次的に形成された鉱床と考えられる。このタイプは和尚洞にみられ、時に銅高品位部を形成するが鉱体の形状と品位分布は極めて不規則である。角礫岩との密接な関係が指摘される。

中村老邦姑区域での、鉱石試料及び岩石試料の分析値及び異常値は次の通りで、時に非常に高品位を示すが、品位の変動が著しい。

| 区 域(区) | 試料番号(層・帯) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|-----------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 老洞簀(GC) | 203 (L・Do) | 0.85 | 0.8 | 0.2 | 15 |
| ” (GC) | 121 (Y・Br) | 0.31 | 0.1 | 1.7 | 18 |
| 和尚洞(OR) | F43 (Y・Br) | 0.52 | 0.1 | — | — |
| ” (OR) | F44 (L・Do) | 9.23 | 6.3 | 1.3 | 31 |
| ” (OR) | F41 (L・Do) | 0.37 | 0.2 | — | — |
| ” (OR) | F45 (L・Do) | 1.18 | 0.4 | — | — |
| 三岔簀(OR) | F52 (L・Do) | 0.30 | 0.7 | — | — |
| 平均 (7 試料) | | 1.82 | 1.2 | 1.1 | 21 |

| 区 域(区) | 試料番号(層・韻) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|---------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 老邦姑(OR) | F56 (L・Do) | 2.33 | 8.1 | — | — |
| ” (GC) | 222 (L・Do) | 0.14 | 0.1 | 0.2 | 11 |
| ” (GC) | 226 (L・Do) | 0.11 | 0.0 | 0.2 | 14 |
| | 平均 (3 試料) | 0.86 | 2.7 | 0.2 | 13 |

OR : 鉱石試料

GC : 岩石試料

中国側資料によれば、老洞管及び和尚洞の鉱況は次の通りである。

| 坑 準 | 老 洞 管 | | 和 尚 洞 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 延長 | Cu品位 | 延長 | Cu品位 |
| 1750m準 | 4.7m | 0.55% | 5m | 1.20% |
| 1670m準 | 7.6m | 2.24% | 8m | 1.23% |
| 1660m準 | 7.6m | 1.32% | 10m | 1.50% |

研磨薄片の検鏡によれば、銅鉱石の主要鉱物は、黄銅鉱、斑銅鉱、輝銅鉱、孔雀石、黄鉄鉱及び赤鉄鉱である。

(2) 打鉱山区域

本区域では、落雪層苦灰岩が断片状に分布し、層状～層紋状の銅鉱染を伴っている。銅鉱石及び銅鉱染が認められる苦灰岩の分析値は次の通りである(図2-4-1)。

| 区 域(区) | 試料番号(層・韻) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|---------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 打鉱山(OR) | F46 (L・Do) | 3.30 | 5.8 | — | — |
| ” (GC) | 102 (L・Do) | 0.57 | 0.4 | 0.2 | 11 |
| ” (GC) | 103 (L・Do) | 0.28 | 0.1 | 0.2 | 8 |
| ” (GC) | 186 (L・Do) | 0.65 | 0.2 | 0.3 | 5 |
| ” (GC) | 187 (L・Do) | 0.11 | 0.1 | 3.4 | 11 |
| | 平均 (5 試料) | 0.98 | 1.3 | 1.0 | 9 |

(3) 中村 河脳・阿勒区域

中村北方の河脳及び阿勒に、落雪層苦灰岩が分布し、銅鉱徴を伴う。阿勒では民採が小規模に試掘中である。鉱化苦灰岩の分析値は次の通りである。

| 区 域(区) | 試料番号(群・額) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|---------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 阿 勒(OR) | N21 (L・Do) | 6.87 | 16.0 | 1.3 | 9 |
| ” (GC) | 210 (L・Do) | 1.85 | 1.7 | 0.4 | 21 |
| | 平均 (2 試料) | 4.36 | 8.9 | 0.9 | 15 |

5) まとめ

(1) 地質構造上の課題

本地区の地質構造は、NNW系、ENE系などの断層が繰返し発達し、著しく騒乱、破碎、変形、転移、ブロック化され著しく複雑である。現時点では、本地区の構造解明は困難であり、今後とも、調査・研究を継続する必要がある。本地区の地質構造を解明するためには、客観的で伶俐な判断力と調査能力及び論理的で高度の推理力と解析力を必要としよう。

中村老邦姑区域に限れば、次のような課題が残っている。

- ① 和尚洞西部谷沿いの落雪層苦灰岩の逆転構造：河床部の苦灰岩は、走向N70° E, 傾斜30° ~40° NNWを示す。本苦灰岩層は、藻化石の成長構造及び粘板岩・泥灰岩の細互層の級化層理よりみて、逆転している。すると、北側に隣接し山塊部を構成する苦灰岩(走向N30° E, 傾斜75° ESEを示し、本層も逆転している)とは構造的に不連続である。両者が連続するためには、110° の回転転移が必要となり、理解し難い。
- ② 三岔箐南方の落雪層苦灰岩の構造：本区域の河床部及び山腹に苦灰岩が広く分布し、その見掛幅は約400mである。本層は走向BW, 傾斜25° ~40° Nを示し、実層厚は200m程度となる。本地域の落雪層苦灰岩層としては、考え難い層厚で、覆瓦構造により、繰返しているのではないかと考えられる。
- ③ 三岔箐東方の層序：三岔箐東方には泥灰岩・粘板岩の互層が河床部に露出する。本互層は、因民層の細互層とは岩相をやや異にしており、鵝頭厰層最下部の漸移帯である可能性が考えられる。河川南方の山腹には、落雪層苦灰岩が広く分布するのではないかと考えられる。
- ④ 老邦姑東南方の苦灰岩層：老邦姑東南方の山頂部や山腹部には、苦灰岩層が断片的に繰返し分布する。これらの苦灰岩層は、いずれも藻化石を含み落雪層と考えられる。時に山頂部に残丘状、時に山腹の因民層中にくい込む構造を示しており、覆瓦構造を造っているものと思われる。

(2) 今後の探査上の課題

- ① 最近、和尚洞の民採坑道で、角礫岩が出現し、顕著な銅富化作用を伴う事実が判明した。角礫岩には、多様な岩相及び成因が考えられ、不明確なことが多い。

今後も調査・研究を継続すべき課題である。

- ② 中村地区の探査上の最優先課題は、老洞管、和尚洞、三岔管などの既往鉱床の下部探鉱であろう。ボーリングを主体とする最適探査手法を検討すべきであろう。
- ③ 本地区の既存の東川式銅鉱床は、小規模、低品位であり、また、角礫岩に伴う鳳山式銅鉱床は不規則、断続的であり、大きなポテンシャルは期待し難い。鉱化帯には複数の中心を有する場合が多いので、潜頭鉱床が伏在する可能性も考慮したい。そのため、本地区の北部だけでなく、本地区東方の中生界に覆われた地区も探査対象に取込むことも考慮したい。ここでは不整合面が地表部付近に露出し、被覆層が浅い。

2.4.2 銅廠管(B)地区

1) 地区概要

銅廠管(B)地区は、鵝頭廠銅鉄鉱床の北側に隣接する南北3km、東西2kmの地区である。標高は1,900~2,100mである。山頂部は比較的緩らかであるが、河川両岸は急峻である。本地区の地表部には、清朝時代のもので云われる採掘ピットが多数認められ、銅吹き鉱滓も残存する。

2) 岩質・層序(図2-7-2)

本地区東部に湯郎-易門断裂帯が南北に走り、本断裂帯内及びその東側に原生界最上部の震旦系及び古生界カンブリア系が分布する。本地区の中央部及び西部は原生界中部の昆陽層群からなる。

- ① 因民層：紫灰色の粘板岩からなり、苦灰岩の薄層を挟む。一部に凝灰質の部分がある。本地区中央部に小規模に露出する。
- ② 落雪層：藻化石を含む塊状苦灰岩であり、本地区中央部に南北方向に帯状に分布する。
- ③ 鵝頭廠層：淡茶灰色~黄褐色、泥質、板状の粘板岩で、一部に炭質物を含む。一般的に絹雲母に富む。
- ④ 緑汁江層：珪質、縞状~塊状の石灰質苦灰岩である。方解石細脈が認められる。本地区西部に広く分布する。本層の東側に分布する鵝頭廠層との関係は断層であろう。
- ⑤ 震旦系：明灰色、塊状の珪質苦灰岩で、一部で角礫状を呈する。湯郎-易門断裂帯上及びその東側に分布し、下位の昆陽層群とは断層関係である。
- ⑥ カンブリア系：暗灰色の頁岩及び明灰色の砂岩からなり、不整合関係で震旦系の

上部に分布する。

- ⑦ 火成岩類：カンブリア系中に輝緑岩の貫入が推定される。本岩は風化が著しく、土壌化しており、詳細は不明確である。
- ⑧ 角礫岩：本地区中央部に露出する因民層背斜軸に沿う形で帯状に分布する。西側の因民層及び東側の鵝頭厰層との関係は断層である。礫は因民層凝灰質粘板岩を主とし、礫の形状は亜角礫～円礫で、礫径は通常5～10cmであり、時に1mを超える。基質は淡灰色、砂質で、鏡鉄鉱が鉱染する。

3) 地質構造(図2-7-2)

本地区は、湯郎一易門断裂帯を含み、その西側に隣接する地区であり、NS系の断層及び褶曲構造が特徴である。本地区は2本のNS系断層により、3ブロックに分けられる。

本地区東部は湯郎一易門断層が南北に縦断し、本地区西部にはこれとほぼ平行するNS系～NNE系断層(鵝頭厰断層)が走っている。2本のNS系断層に挟まれた中央部は、幅約800mの上昇地塊で、N-S方向の複合背斜構造を造り、因民層、落雪層、鵝頭厰層が分布する。湯郎一易門断層の東側は、下降断裂帯で震旦系及びカンブリア系が厚く分布する。鵝頭厰断層の西側は緑汁江層が広く分布する。

4) 鉱徴・鉱床

本地区の主要な鉱徴は、落雪層苦灰岩に集中する。地表部での鉱石鉱物は主として孔雀石である。研磨薄片の顕微鏡観察及びX線回折によれば、鉱石鉱物としては、孔雀石のほか、黄銅鉱を認めた。採取した鉱石試料の分析値は下記の通りで、概して高品位である。

| 区 域(図) | 試料番号(辭・額) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|-----------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 銅厰管(OR) | G02 (L・Do) | 2.38 | 0.4 | — | — |
| " (OR) | G03 (L・Do) | 0.69 | 16.9 | 0.5 | 24 |
| " (OR) | G05 (L・Do) | 6.72 | 0.5 | — | — |
| " (OR) | G06 (L・Do) | 6.04 | 0.3 | 1.9 | 7 |
| " (OR) | G07 (L・Do) | 11.21 | 19.6 | — | — |
| " (OR) | G08 (L・Do) | 3.36 | 0.1 | — | — |
| " (GC) | K05 (L・Do) | 0.26 | 0.1 | 3.1 | 15 |
| " (GC) | 720 (L・Do) | 0.54 | 0.5 | 0.3 | 2 |
| 平均 (8 試料) | | 3.90 | 4.8 | 1.5 | 12 |

上記の鉱石試料は、緑色酸化銅鉱物を主としており、二次富化作用の影響が強いと考えられる。

母岩の苦灰岩は、多量の石英、絹雲母を含み、曹長石が認められ、堆積後の変質・変成作用を蒙っていると推測される。

5) まとめ

本地区は南方に隣接して、鵝頭廠銅鉄鉱床があり、鵝頭廠鉱床の層準及び構造が本地区に伏在、連続することが確認された。従って、本地区は稀鉱山式銅鉄鉱化作用の強い影響圏内にあり、本地区に伏在する落雪層苦灰岩中には東川式銅鉄鉱床が賦存する可能性が考えられる。

2.4.3 刺竹箐(C)地区

1) 地区概要

刺竹箐(C)地区は、逸納廠鉱山の東方約5kmに位置し、面積15km²の地区である。標高2,000m~2,400m、比高200~400mの比較的なだらかな山岳地形を呈する。地区内に多数分布する小峰の山頂部は、特徴的な配列を示し、半環状、弧状の地形を形成する。地区中央部の玉碗水周辺には、南北500m、東西700mの範囲に盆地状平坦地(標高約2,250m)が発達する。

本地区南部、刺竹箐部落の南西約1~3kmには、緑汁江層苦灰岩中に鉛・亜鉛鉱脈が知られているほか、地区東部の小荒田にも鉛・亜鉛鉱脈(採掘済)が存在する。

2) 岩質・層序(図2-7-3)

本地区中央部には、昆陽層群因民層が広く分布し、東側は断層関係で震旦系苦灰岩が南北に走り、北西部には断層関係でカンブリア系砂岩・シルト岩が分布する。因民層中には、岩脈状輝緑岩、石英曹長斑岩の小岩体が多数貫入するほか、角礫岩が地区中央南部の尾根沿いに分布する。本地区に出現する昆陽層群を構成するのは、因民層、落雪層、鵝頭廠層及び緑汁江層である。

- ① 因民層：主として紫灰色~灰色を呈する泥質、一部砂質の粘板岩よりなる。しばしば鏡鉄鉱を含有し、地区南部では凝灰角礫岩層を挟在する。層厚は300m以上。
- ② 落雪層：灰色~乳白色苦灰岩。一部、珪質部を含む。地区西端部に分布する。
- ③ 鵝頭廠層：主に絹雲母粘板岩及びシルト質~泥質粘板岩よりなる。前者は灰色~淡褐色を呈し、時に風化変質により紫紅色となる。苦灰質、褐鉄鉱質粘板岩互層及び炭質粘板岩を挟在する。

- ④ 緑汁江層：調査地区外、南方に広く分布するほか、地区北部に断層を介して分布する。灰白色～青灰色苦灰岩からなる。本地区では鉛・亜鉛鉱脈鉱床の胚胎層である。
- ⑤ 火成岩類：上記因民層中に多数の輝緑岩，石英曹長斑岩が貫入する。輝緑岩は概して粗粒で、自形板状～柱状輝石がわずかに残存する。全般に強い風化変質を受けており、原組織は不明瞭である。石英曹長斑岩は淡紅色～褐灰色を呈し、弱～中程度の珪化を受けている。鏡鉄鉱を随伴するほか、時に黄鉄鉱鉱染が認められる。斑状構造は全般に不明瞭で、一部角礫化が認められる。
- ⑥ 角礫岩：角礫岩は主に灰色，泥質粘板岩細礫より構成され、鏡鉄鉱，褐鉄鉱を特徴的に含有する。礫の形状は主に角礫～亜角礫状であるが，少量の円礫も認められる。礫径は、通常2～10cmで、全般に淘汰不良である。基質は泥質，鉄質及びシルト質である。

3) 地質構造(図2-7-7)

本地区東方には湯郎-易門断裂帯が南北に走り、地区東方には震旦系，カンブリア系が分布する。本地区中央部を占めて分布する因民層中には、複数の半環状構造が発達するほか、NE系，EW系，及びNW系断層が発達する。南部域では、鵝頭厰層を介して上位層の緑汁江層が厚く分布し、因民層とは断層関係で境する。従って、地区中央部が相対的には上昇・隆起し、本地区最下位の因民層が分布し、これを取り巻く区域は沈降し、緑汁江層などの上位層が分布し、非連続な構造を形成する。

本地区の因民層分布域には、多数の貫入岩及び角礫岩が分布することより、活発な火成活動のあとがうかがわれる。さらに、同分布域には、複数の明瞭な半環状構造が発達しており、古火山の存在が示唆される。

4) 鉱徴・鉱床

地区南方に広く分布する緑汁江層中には、苦灰岩を胚胎母岩とする裂罅充填式鉛・亜鉛鉱床がみられる。いずれも、酸化鉱を主とする小規模鉱床で、EW系，NS系及びNE系鉱脈をなす。現在調査地内で数ヶ所の民間採掘(数人～10人程度)が行われている。その他、地区南東の鵝頭厰層中には裂罅充填式の鉄鉱徴がみられる。

本地区西方約5kmには稀鉱山式銅鉄鉱床の逸納厰鉱山が所在するが、本地区は銅鉱化作用に乏しく、地表での銅鉱徴はほとんど認められない。地化学探査の結果、本地区のCu異常値(>400ppm)は44試料中2試料であった。

本地区の鉱石試料及び岩石試料異常値の分析値は次の通りである。

| (区) | 試料番号(層・類) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) | Pb(%) | Zn(%) |
|------|---------------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|
| (OR) | W52 (Lz・Do) | 0.81 | 78.0 | — | — | 0.03 | 50.71 |
| (OR) | W53 (Lz・Do) | 0.32 | 0.3 | — | — | 0.03 | 1.05 |
| (GC) | 667 (Lz・Do) | 0.06 | 0.3 | 1.1 | 59 | 0.00 | 0.01 |
| (GC) | 654 (Itv・Por) | 0.06 | 0.5 | 0.7 | 17 | 0.00 | 0.01 |
| | 平均 (4 試料) | 0.31 | 19.8 | 0.9 | 38 | 0.02 | 12.95 |

5) まとめ

本地区に潜在の期待される鉱床として、因民層上部層中に胚胎する稀鉱山式銅鉄鉱床及び角礫岩に伴う銅鉱床があげられる。しかしながら、前述の通り本地区の因民層は、相対的に押し上げられている可能性が大きく、同上部層は既に侵食されている可能性が強い。

なお、過去に実施された空中磁気探査で、本地区南部の角礫岩分布域を中心に明瞭なバイポール磁気異常が捕捉された。しかしながら、地表ではその原因を示唆する鉱化作用などの具体的地質事象は把握されず、磁気異常の原因については十分解明されていない。環状構造と火山活動との関係、鉱石鉱物の累帯分布と火成活動との関係、これらと磁気異常との関係などの解明が今後の調査・研究課題となる。

2.4.4 平地場(D)地区

1) 地区概要

平地場(D)地区は、禄武地域の中央部、猫街の南方約13kmの山岳地帯に位置し、面積30km²の地区である。本地区の標高は、約2,200m~2,800mであり、比高600mで地形は急峻である。本地区は道路事情が極端に悪く、4WD車が通行可能なのは、哨房及び観天殿までである。本地区の中心部に位置する平地廠や海子などに至るには、ここより徒歩による。

本地区には北東から南西方へ、核桃箐、大箐、観天殿、朱家垠などの鉱徴・鉱床が賦存する。

2) 岩質・層序

本地区には、昆陽層群が広く分布し、下位より因民層、落雪層、鵝頭廠層及び緑汁江層が認められる。また、地区南方には上記昆陽層群とは不整合関係で中生界が被覆する。上記落雪層の苦灰岩は、北東-南西方向に比較的良く連続分布し、本地区のキーベットとして有効である。

本地区の昆陽層群の特徴は以下の通りである。

- ① 因民層：主として紫灰色～灰色を呈する泥質粘板岩よりなる。一部、砂質、苦灰質粘板岩を挟在する。しばしば角礫化が認められ、鏡鉄鉱、褐鉄鉱を特徴的に随伴する。
- ② 落雪層：主として灰白色～青灰色苦灰岩よりなる。一部、珪質、礫質薄層と互層をなす。緑色銅鉱、黄銅鉱、斑銅鉱、黄鉄鉱の鉱染が普遍的にみられる。本地区銅鉱床の重要な胚胎母岩である。
- ③ 鵝頭厩層：淡灰色～青灰色、黄緑色、黒色を呈し、絹雲母質、砂質、泥質粘板岩よりなる。石英砂岩及び炭質粘板岩を挟在する。
- ④ 緑汁江層：淡灰色～灰色、一部肉紅色を呈する苦灰岩よりなる。時に、黄褐色苦灰質及び絹雲母質粘板岩を挟在する。

3) 地質構造

本地区の昆陽層群中には、NW系、NE系及びNS系の断層が発達し、地区東部では、地層の褶曲、変形、転移、ブロック化などが顕著にみられる。特に、大箐周辺では、急傾斜で著しく折畳まれた背斜構造が発達し、落雪層苦灰岩の構造を複雑にしている。背斜構造の中央部には、主として因民層粘板岩の礫と落雪層苦灰岩の基質からなる角礫岩が分布する(図2-4-3～4)。地区中央部～西部では、全体的に南へ緩く傾斜しており、落雪層苦灰岩は繰返し出現する。

本地区南西部に位置する老烏山の北約1.5kmには、東西約1.2km、南北約1kmの範囲に角礫化帯が因民層中に発達する。本角礫化帯中には、小規模の輝緑岩、石英曹長斑岩などの貫入岩が多数分布する。また、老烏山の北西方約600mには、南北600m、東西200mの範囲に石英曹長斑岩が岩株状に貫入している。

4) 鉱徴・鉱床

前述の通り、本地区には既知鉱床として核桃箐(Cu, Fe)、大箐(Cu)、觀天厩(Cu)及び朱家坝(Cu)の各鉱床が賦存するほか、走馬地、海子及び老烏哨などの銅鉱徴地が知られている。走馬地を除き、いずれも落雪層苦灰岩を胚胎母岩とし、鉱石鉱物は孔雀石、黄鉄鉱、黄銅鉱、斑銅鉱などよりなる。今回の調査により、新たに、老烏山北方の角礫化帯中の石英曹長斑岩(幅約2m)に比較的強い銅鉱化作用を確認した。同石英曹長斑岩には石英脈が発達するほか、強い珪化変質を伴う。鉱石鉱物は、緑色銅鉱を随伴するものの、主に黄銅鉱、黄鉄鉱、斑銅鉱などの硫化鉱物よりなる。

本地区の鉱石試料及び岩石試料の分析値及び異常値は次の通りである。

| 区 域(区) | 試料番号(順序・韻) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|---------|---------------|-------|---------|---------|---------|
| 核桃箐(OR) | K35 (L・Do) | 2.33 | 22.0 | — | — |
| " (GC) | 310 (L・Do) | 0.11 | 0.1> | 0.4 | 19 |
| | 平均 (2 試料) | 1.22 | 11.0 | 0.4 | 19 |
| 大 箐(OR) | T61 (L・Do) | 2.58 | 1.1 | 10.8 | 84 |
| " (GC) | 372 (L・Do) | 0.71 | 1.7 | 2.0 | 10 |
| " (GC) | 415 (L・Do) | 0.68 | 4.2 | 1.9 | 23 |
| " (GC) | 420 (L・Do) | 3.57 | 20.0 | 21.4 | 43 |
| " (GC) | 424 (L・Do) | 0.79 | 0.8 | 0.9 | 36 |
| " (GC) | 425 (L・Do) | 0.97 | 6.8 | 2.4 | 23 |
| " (GC) | 426 (L・Do) | 0.90 | 2.5 | 3.2 | 63 |
| | 平均 (7 試料) | 1.46 | 5.3 | 6.1 | 40 |
| 観天廠(OR) | F38 (L・Do) | 0.65 | 0.9 | — | — |
| " (OR) | T62 (L・Do) | 3.77 | 0.1 | — | — |
| " (OR) | T63 (L・Do) | 15.87 | 17.1 | — | — |
| " (OR) | T64 (L・Do) | 0.49 | 0.2 | 1.5 | 30 |
| " (OR) | T66 (L・Do) | 1.73 | 0.4 | — | — |
| " (OR) | T68 (L・Do) | 2.41 | 1.1 | — | — |
| " (GC) | 309 (L・Do) | 0.20 | 0.1> | 0.3 | 16 |
| | 平均 (7 試料) | 3.59 | 2.8 | 0.9 | 23 |
| 朱家坝(OR) | N11 (L・Do) | 11.00 | 10.7 | 20.6 | 30 |
| " (GC) | 353 (L・Do) | 0.78 | 1.6 | 1.1 | 11 |
| | 平均 (2 試料) | 5.89 | 6.2 | 10.9 | 21 |
| 老烏山(OR) | F36 (L・Do) | 0.70 | 0.6 | — | — |
| 平地廠(OR) | T67 (Itv・Por) | 0.26 | 0.1> | 0.3 | 9 |

5) まとめ

本地区落雪層中には多数の鉱床・鉱徴が認められ、このうち核桃箐・大箐・観天廠などで民採による採掘が行われている。しかしながら、これらの鉱床はいずれも、既に試錐探鉱などかなりの調査がなされている。また、鉱床母岩となる落雪層は本地区内にほぼ連続して分布するものの、全体的に鉱化の規模は大きくない。従って、既知鉱床周辺部を含め、今後の探鉱余地としては発展性に疑問が残る。

なお、地区中央南部には、バイポール磁気異常帯が捕捉されている。同磁気異常帯域には、地表部に石英曹長斑岩が南北方向に分布する。また、今回の調査において、

同石英曹長斑岩の北東約1.5kmの比較的広範囲に、貫入岩を伴う因民層角礫化帯を確認した。しかも、貫入岩の一部には銅鉍化作用が認められた。

この区域については、既往調査は十分とは言い難い。これまでのところ、小規模な鉍徴を認めているにすぎないが、因民層中の角礫岩及び貫入岩と鉍化作用の関係を解明することが今後の調査・研究課題であろう。

2.4.5 白石岩(E)地区

1) 地区概要

白石岩(E)地区は、逸納廠銅鉄鉍山の南方約5kmの山岳地帯に位置する南北4km、東西約4kmの地区である。標高は、2,000mから、本地区の最高峰、梅子箐の2,440mまで変動する。アクセスは、逸納廠より冬瓜箐まで山道を通じるほか、鵝頭廠銅鉄鉍山より地区南西端の白石岩まで自動車道路がある。本地区には梁花箐、冬瓜箐などの銅鉍徴が知られている。

2) 岩質・層序(図2-7-5)

本地区を構成する岩層は、下位より次の通りであり、その分布はNE系断層に強く規制されている。

- ① 因民層：梁花箐、梅子箐などで、NE系断層に沿って小規模に分布する。本層は主として暗灰色粘板岩のほか暗緑色の凝灰質岩からなる。
- ② 落雪層：塊状の苦灰岩で、NE系断層に強く規制され、梁花箐～花箐、及び梅子箐～冬瓜箐～周家箐にかけて帯状に断続分布する。
- ③ 鵝頭廠層：泥質粘板岩からなる厚層で本地区の中東部を占め、広く分布する。一般的な走向はNE方向で、南西へ緩く 20° ～ 50° 傾斜する。最上部は黒色の炭質粘板岩である。
- ④ 緑汁江層：淡橙色～明灰色を呈する珪質、縞状～塊状の苦灰岩～石灰岩の厚層である。本地区中央部を縦断するNE系断層の北西側及び本地区南東端に分布する。
- ⑤ 中生界：本地区北西部の緑汁江層を不整合に覆って、山頂部を中心に分布する。中生界は砂岩が主で、ジュラ系に対比される。
- ⑥ 火成岩類：輝緑岩の小貫入岩体が稀に認められる。

3) 地質構造(図2-7-7)

(1) 断層系

本地区の北東方の候家村から南西端の梁花箐・花箐を結ぶ線上にNE系の断層が推定される。本断層は西落ち、東上昇の逆断層～急傾斜の衝上断層と推定され(梁花

箆断層)、本地区の層序分布を強く規制している。本断層の南東側は、下位の落雪層、因民層の短形状～楔状地塊の著しい上昇をもたらし、いわゆる突上げ構造を造ったと推定される(図2-4-5)。

本地区北東方の大西山から梅子箆、冬瓜箆を経て周家箆を結ぶ線上に、NS～NE系、傾斜W～SEの衝上断層が推定される(梅子箆衝上断層)。本衝上断層は、下位の落雪層、因民層を鵝頭厰層中に上昇させ、覆瓦構造を造ったと推定される。

本地区の南東方に広く分布する緑汁江層と下位の鵝頭厰層との関係は、基本的に不整合関係であるが、地形上の特徴から、NE系衝上断層を随伴すると推定される。

上記の衝上系の断層は、NW系及びEW系断層で切断、転移されている。

(2) 褶曲構造

本地区は、広域的には、本地区の南東方を中心とするNE系大向斜構造の北西翼部を構成する。NE系断層に関係して激しい折畳み複合背斜構造が形成されている。

鵝頭厰層粘板岩の構造は、全般的には、比較的緩く南方～南東方へ傾斜するが、破断面が多様な間隔で、10数cm～数10cm～数mの間隔で繰返し発達する。このため、層理面は階段状を呈し、ジグザグ状となる。また、小規模な折畳み褶曲が繰返し発達する。

突上げ構造及び覆瓦構造の形成に際しては、落雪層苦灰岩はコンピーテント層として作用し、鵝頭厰層粘板岩はインコンピーテント層として作用したと考えられる。因民層粘板岩は、両者の中間的な性質を有するが、粘性に欠けるため角礫化し易いと考えられる。

4) 鋳徴・鋳床

本地区の顕著な銅鋳徴は、梁花箆、花箆、冬瓜箆にあり、いずれもNE-SW方向の衝上系の断層で押上げまたは突上げられた落雪層苦灰岩中に賦存する。

本地区の鋳石試料及び岩石試料の分析値及び異常値は次の通りである。

| 区 域(份) | 試料番号(脈・韻) | Cu(X) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|-----------|------------|-------|---------|---------|---------|
| 梁花箆(OR) | N04 (L・Do) | 1.94 | 0.4 | — | — |
| ” (OR) | N05 (L・Do) | 0.34 | 0.1 | — | — |
| ” (OR) | N06 (L・Do) | 0.19 | 0.2 | 1.2 | 59 |
| ” (OR) | N07 (L・Do) | 0.33 | 0.1 | — | — |
| ” (GC) | 523 (L・Do) | 9.42 | 1.3 | 45.4 | 205 |
| 平均 (5 試料) | | 2.45 | 0.4 | 23.3 | 132 |

| 区 域(図) | 試料番号(層・類) | Cu(%) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|-----------|-------------|-------|---------|---------|---------|
| 梅子簀(OR) | F09 (L・Do) | 0.57 | 8.1 | 1.5 | 5 |
| " (GC) | 508 (L・Do) | 0.08 | 0.1 | 0.2 | 5 |
| 大村西(GC) | 559 (E・S1) | 0.07 | 0.1 | 0.2 | 5 |
| 平均 (3 試料) | | 0.24 | 2.8 | 0.6 | 5 |
| 梁花簀北(GC) | 517 (Y・S1) | 0.04 | 0.1 | 1.3 | 33 |
| " (GC) | 551 (Mz・Ss) | 0.04 | 0.1 | 0.5 | 5 |
| " (GC) | 524 (Lz・Do) | 0.10 | 0.0 | 0.9 | 14 |
| " (GC) | 525 (Mz・Ss) | 0.82 | 0.1 | 1.3 | 43 |
| " (GC) | 526 (Y・V1c) | 0.12 | 0.4 | 0.8 | 35 |
| " (GC) | 527 (E・Ss) | 0.98 | 0.1 | 0.5 | 12 |
| 平均 (6 試料) | | 0.35 | 0.1 | 0.9 | 24 |

上表にみられる通り、本地区の地化学上の特徴として、落雪層苦灰岩以外に、因民層、鵝頭層及び中生界中にも地化学異常が広く分布する事実があげられる。また、下表に示すように、銅のほか、コバルト及びモリブデンが異常に濃集する事実が認められる。この傾向は、特に因民層粘板岩中で顕著である。

| 区 域(図) | 試料番号(層・類) | Mo(g/t) | Co(g/t) | Ag(g/t) | Cu(%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|-------|
| 梅子簀(GC) | 562 (Y・qt) | 0.5 | 59 | 0.0 | 0.01 |
| 大 村(GC) | 511 (Y・S1) | 1.6 | 192 | 0.1 | 0.02 |
| 梁花簀(GC) | 501 (Y・S1) | 3.9 | 24 | 0.2 | 0.01 |
| " (GC) | 502 (Y・S1) | 13.0 | 14 | 0.2 | 0.01 |
| " (GC) | 566 (E・S1) | 4.4 | 9 | 0.0 | 0.00 |
| 平均 (5 試料) | | 4.7 | 60 | 0.1 | 0.01 |

本地区南方の緑汁江層苦灰岩の分布域では、苦灰岩の風化・侵蝕面に、赤鉄鉱を主とする鉄鉱が形成されている。鉄鉱床の形態は極めて不規則で、苦灰岩中の断裂部上で優勢となる傾向が認められる。本鉄鉱床は、苦灰岩の風化作用に起因する風化残留鉄床と考えられる。鉄鉱の分析値は次の通りである。銅、銀、コバルトなどの含有は鉄含有量に比べて著しく少く、銅(鉄)鉄床とは成因を異にすることを示している。

| 鉱種(份) | 試料番号(層・嶺) | Fe(X) | Cu(X) | Ag(g/t) | Co(g/t) |
|---------|-------------|-------|-------|---------|---------|
| 鉄 鉱(OR) | N01 (Lz・Do) | 35.9 | 0.02 | 0.20 | — |
| “ (OR) | N03 (Lz・Do) | 25.7 | 0.01 | 0.13 | 9 |
| “ (OR) | N09 (Lz・Do) | 37.8 | 0.00 | 0.04 | — |
| | 平均 (3 試料) | 33.1 | 0.01 | 0.12 | 9 |

5) まとめ

(1) 地質構造と鉱徴の関係

本地区の地質構造は、NE系の衝上系断層と覆瓦構造を特徴とする。梁花箐断層に沿って梁花箐、花箐などの鉱徴が、梅子箐断層に沿って梅子箐、冬瓜箐、周家箐などの鉱徴が分布する。鉱徴の母岩は主に落雪層苦灰岩であるが、一部に因民層も認められ、因民層は火山岩類起源と思われる緑色岩相を含んでいる。

さらに、本地区の地化学上の特徴として、落雪層中のみでなく、下位の因民層、上位の鵝頭厩層及び中生界中にも、銅、モリブデン、コバルトなどの地化学異常が多発する事実がある。

このような事実は、本地区が鉱床形成に関連する火山活動～海底噴気活動を強く受けた銅鉄鉱化圏内に在ることを類推させる。地表下に伏在する因民層や落雪層中には、稀鉱山式及び東川式潜頭銅鉄鉱床の賦存が期待される。

(2) 冬瓜箐空中磁気異常帯

梅子箐・冬瓜箐から周家箐にかけて、顕著なバイポール空中磁気異常帯の存在が確認されている。本空中磁気異常は、上述した地表部の地質状況及び地化学状況からみて、下部に大規模潜頭鉱床の賦存を予想させるものである。しかし、本磁気異常は規模が大きく、地表部の緑汁江層苦灰岩中の鉄鉱床、地形及び地質構造をかなりの程度反映している可能性も考えられるので、本格的なボーリング調査の前に、磁気異常帯の性質、規模、深度などを検証するための調査・研究が必要であろう。

2.4.6 黒箐—河尾(F)地区

1) 地区概要

黒箐—河尾(F)地区は、禄武地域の中央部、猫街の南方約17kmに位置し、新村水庫の水源域である。標高は2,000m～2,300mであり山腹部が急峻である。アクセスは、北方の猫街より道路が通じるが、山間を縫う悪路で、雨期には4WD車でも通行不能となる。

本地区には目立った鉱徴は報告されていないが、河尾付近には空中磁気異常が認められている。

2) 岩質・層序(図2-7-6)

本地区には、緑汁江層を主とする昆陽層群が、NE-SW方向で広く分布する。南西部は不整合関係で中生界に覆われている。

- ① 鵝頭廠層：暗灰色粘板岩の厚層である。NE系断層を境に本地区南東部を占める。
- ② 緑汁江層：明灰色、塊状～板状苦灰岩の厚層である。本地区の北部、中部に広く分布する。
- ③ 中生界：灰色～淡褐色の砂岩、シルト岩、及び泥岩で、三疊系に対比される。下位の昆陽層群とは不整合関係で本地区南西部に分布する。
- ④ 火成岩類：河尾東方及び旧村北東方で輝緑岩が認められる。輝緑岩は暗緑色で輝石、角閃石を含む。
- ⑤ 角礫岩：河尾北東方の鵝頭廠層粘板岩中に分布する。露出状況は悪く、産状は不明確である。本岩の礫は粘板岩を主とし、苦灰岩と輝緑岩を含む。基質は砂質で珪化が強い。

3) 地質構造(図2-7-7)

本地区は、NE系褶曲構造の向斜部に位置し、向斜部に沿って、緑武地域の昆陽層群最上位の緑汁江層が、NE-SW方向に、広く分布する。褶曲構造に平行及び直交するNE系断層及びNW系断層が発達し、昆陽層群をブロック化している。

中生界の走向、傾斜は、ほぼフラット、 10° ～ 20° 程度で、褶曲作用はほとんど受けていない。

4) 鉱徴・鉱床

本地区の鉱徴は概して微弱である。銅鉱徴としては、旧村北東約1kmの緑汁江層苦灰岩中に孔雀石、黄銅鉱、斑銅鉱、黄鉄鉱が鉱染している。

黒箐西方約1kmの緑汁江層苦灰岩中にはNE系断裂(走向 $N40^{\circ} E$, 傾斜 $45^{\circ} NW$)に伴う磁鉄鉱、赤鉄鉱及び緑色酸化銅鉱の鉱染が認められる。一般に、輝緑岩は銅鉱徴を伴い、一部に緑色酸化銅鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱の鉱染が認められる。

東南端の牛徳荘には、銅鉱徴があり、旧坑がある。また、北方の走馬地には、閃緑岩貫入岩体中に銅鉱徴がある。

河尾東北東約2.5kmの緑汁江層苦灰岩中には鉄鉱がある。磁鉄鉱及び赤鉄鉱で、NW系断裂(走向 $N60^{\circ} W$, 傾斜 $80^{\circ} NE$)中に脈状に堆積している。

本地区の鉱石試料及び岩石試料異常値は次の通りである。

| 区 域(区分) | 試料番号(賦・韻) | Cu(X) | Ag(g/t) | Mo(g/t) | Co(g/t) |
|---------|--------------|-------|---------|---------|---------|
| 旧 村(OR) | G25 (Lz・Do) | 5.12 | 56.5 | — | — |
| ” (OR) | G26 (Lz・Do) | 1.80 | 1.5 | — | — |
| ” (OR) | 809 (Lz・Do) | 0.26 | 0.8 | 0.2 | 7 |
| ” (GC) | 899 (Lz・S1) | 0.24 | 0.3 | 0.2 | 5 |
| ” (GC) | 901 (Lz・Do) | 0.09 | 0.6 | 0.2 | 16 |
| | 平均 (5 試料) | 1.50 | 11.8 | 0.2 | 9 |
| 牛徳荘(OR) | W61 (Lz・Do) | 3.65 | 1.3 | — | — |
| 走馬地(OR) | T69 (Ifv・Db) | 1.15 | 0.4 | — | — |
| ” (OR) | T70 (Y・S1) | 0.14 | 0.1 | — | — |
| | 平均 (2 試料) | 0.65 | 0.3 | — | — |

5) まとめ

本地区は、緑武地域全域にわたってNE-SW方向に発達する大褶曲構造の向斜部に位置している。本地区に最も広く分布するのは、緑汁江層苦灰岩で、一部で鵝頭殿層粘板岩も分布する。断層としては、NE系及びNW系が顕著である。

本地区の銅鉱徴としては、NE系及びNW系断裂に伴う小規模な銅鉱染及び輝緑岩周辺の低品位銅鉱染があるが、いずれも微弱で、大きなポテンシャルは期待し難いのではないと思われる。

河尾東方の空中磁気異常は、輝緑岩貫入岩体の影響と緑汁江層苦灰岩中の鉄鉱の影響が考えられる。

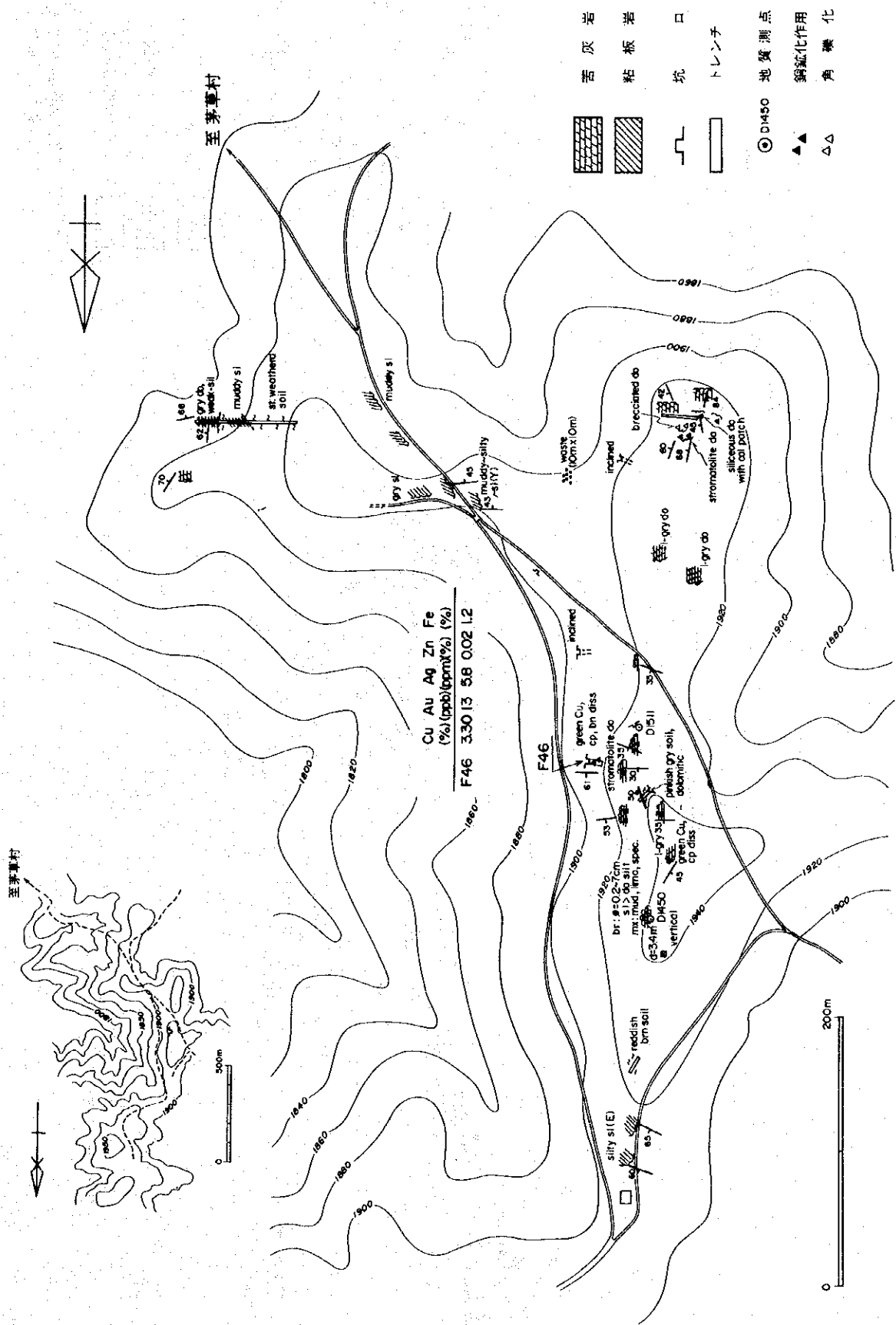


図 2 - 4 - 1 中村地区打鉦山周辺スケッチ図

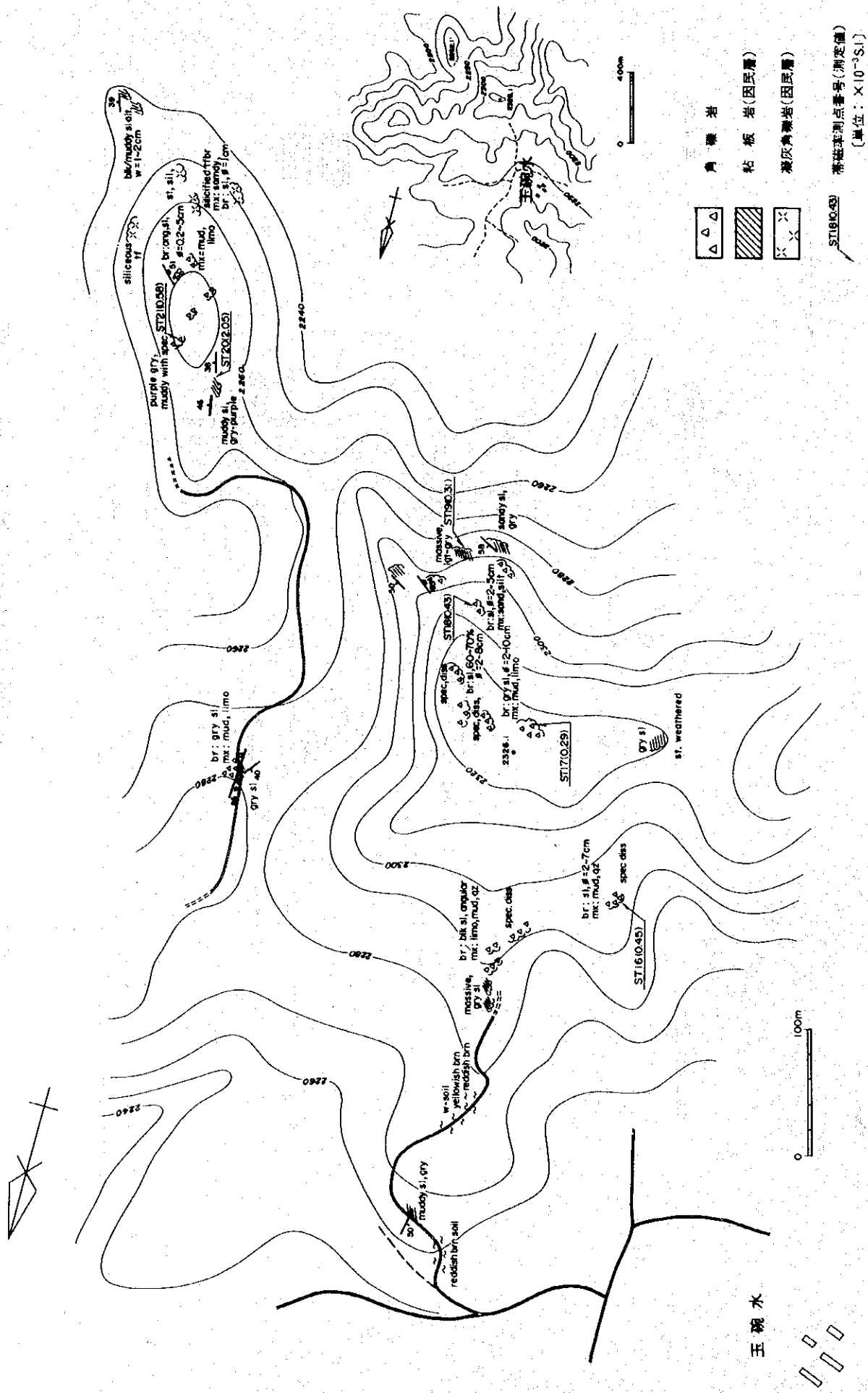
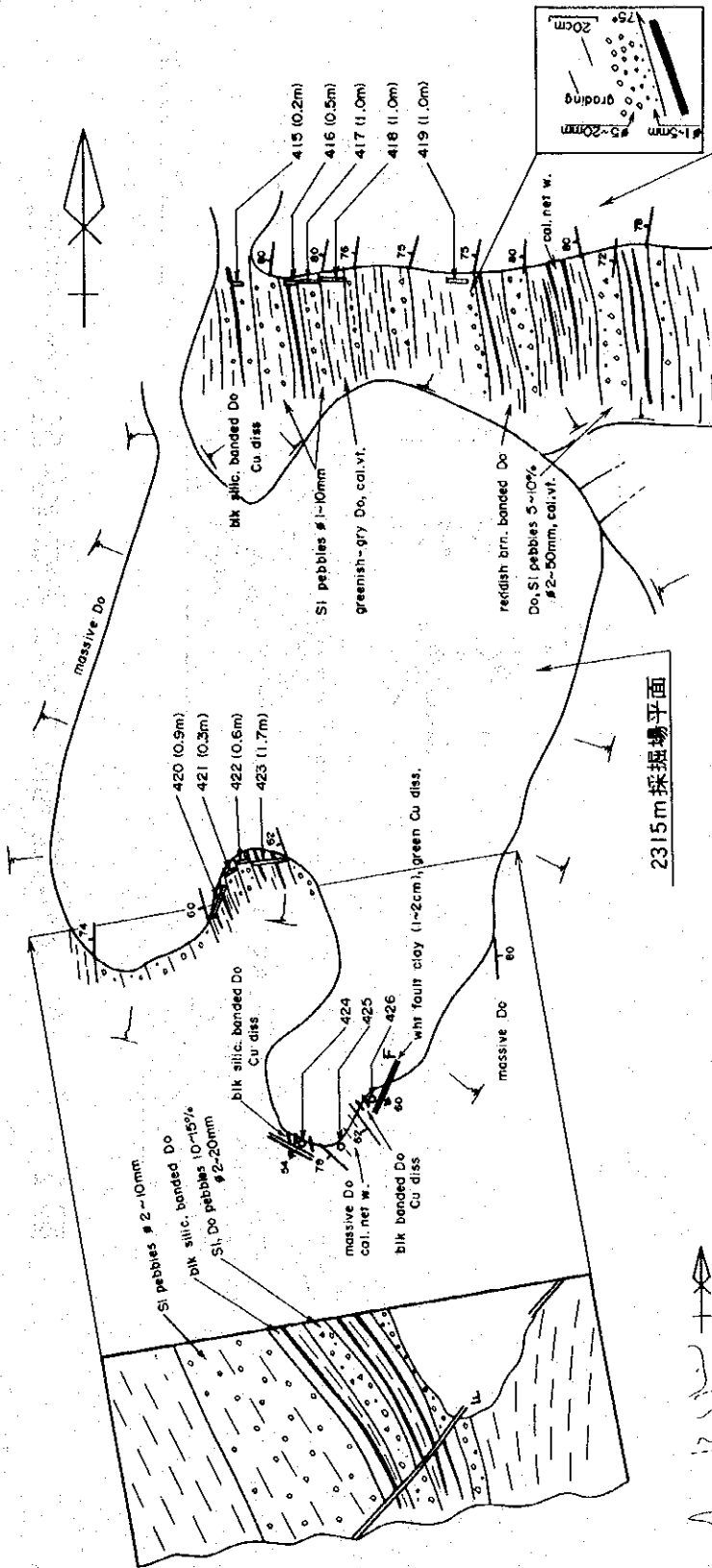


図 2-4-2 刺竹箬地区玉砲水南部角礫岩体スケッチ図



2300 m (仮基準点) 採掘場平面

- /// 塊状 苦 灰 岩
- /// 黑色 絹 状 苦 灰 岩
- /// 含 異 質 塊 状 苦 灰 岩
- /// 礫 質 苦 灰 岩



| 777 No. | Cu (ppm) | Ag (ppm) | Mn (ppm) | Co (ppm) |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| 415 | 6,750 | 4.20 | 1.92 | 23 |
| 416 | 90 | 0.08 | 0.17 | 10 |
| 417 | 104 | 0.12 | 0.25 | 12 |
| 418 | 67 | 0.08 | 0.42 | 13 |
| 419 | 25 | 0.19 | 0.22 | 16 |
| 420 | 35,700 | 20.00 | 21.35 | 43 |
| 421 | 704 | 0.30 | 1.00 | 12 |
| 422 | 103 | 0.17 | 1.16 | 12 |
| 423 | 110 | 0.16 | 0.99 | 11 |
| 424 | 7,850 | 0.79 | 0.93 | 36 |
| 425 | 9,750 | 6.82 | 2.35 | 23 |
| 426 | 2,040 | 2.45 | 3.20 | 63 |

2315 m 採掘場平面

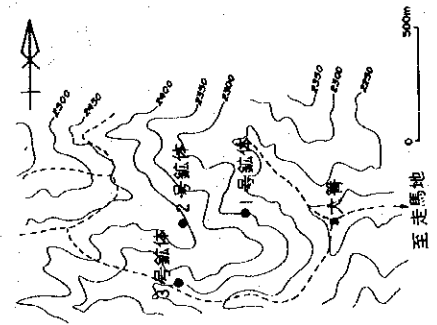


图 2-4-3 平地場地区大箐 1 号 鉍 体 掘 場 スケッチ 图

N80E—S80W 断面图

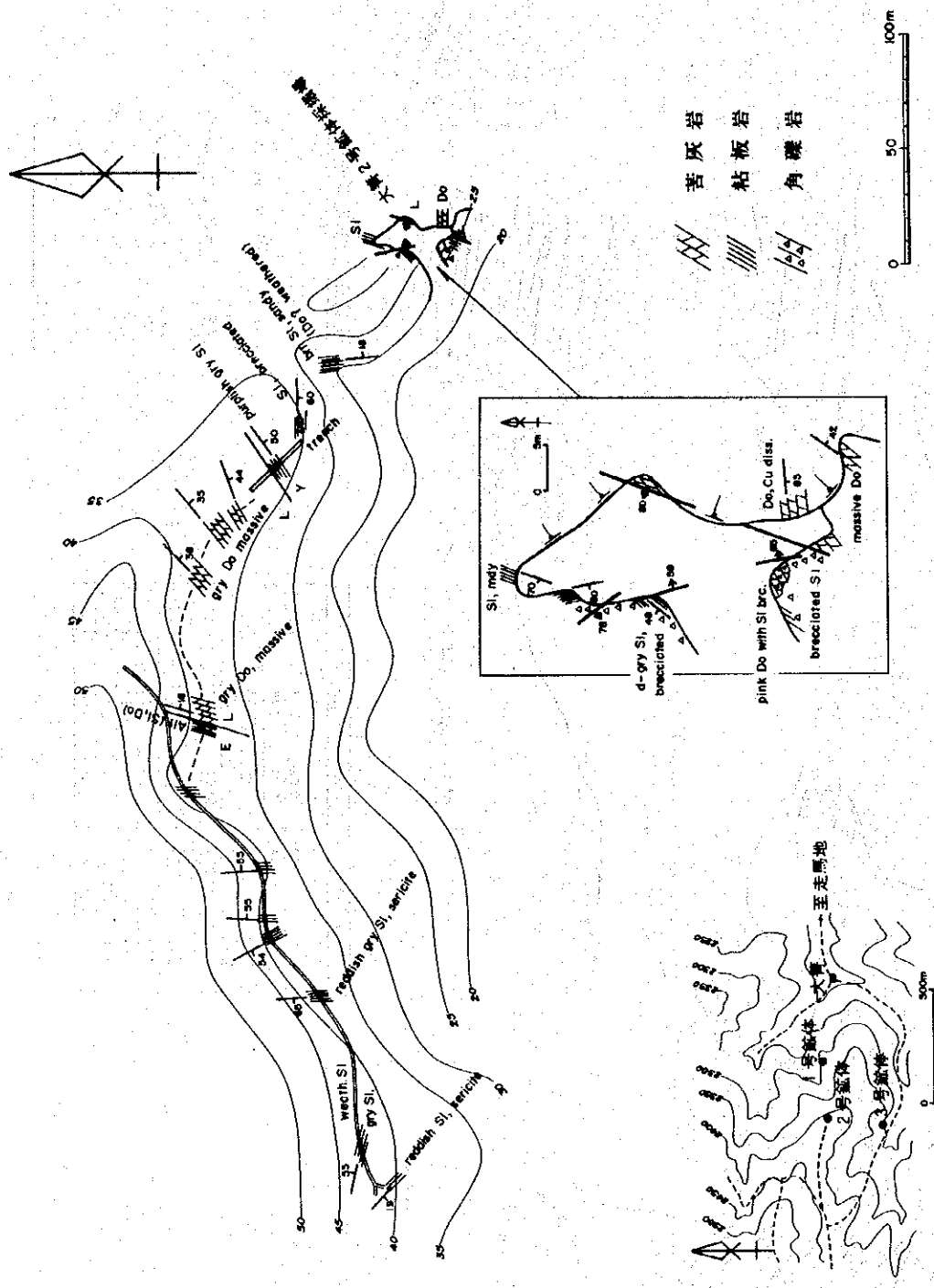


図2-4-4 平地場地区大菅2号鉱体用区スケッチ図

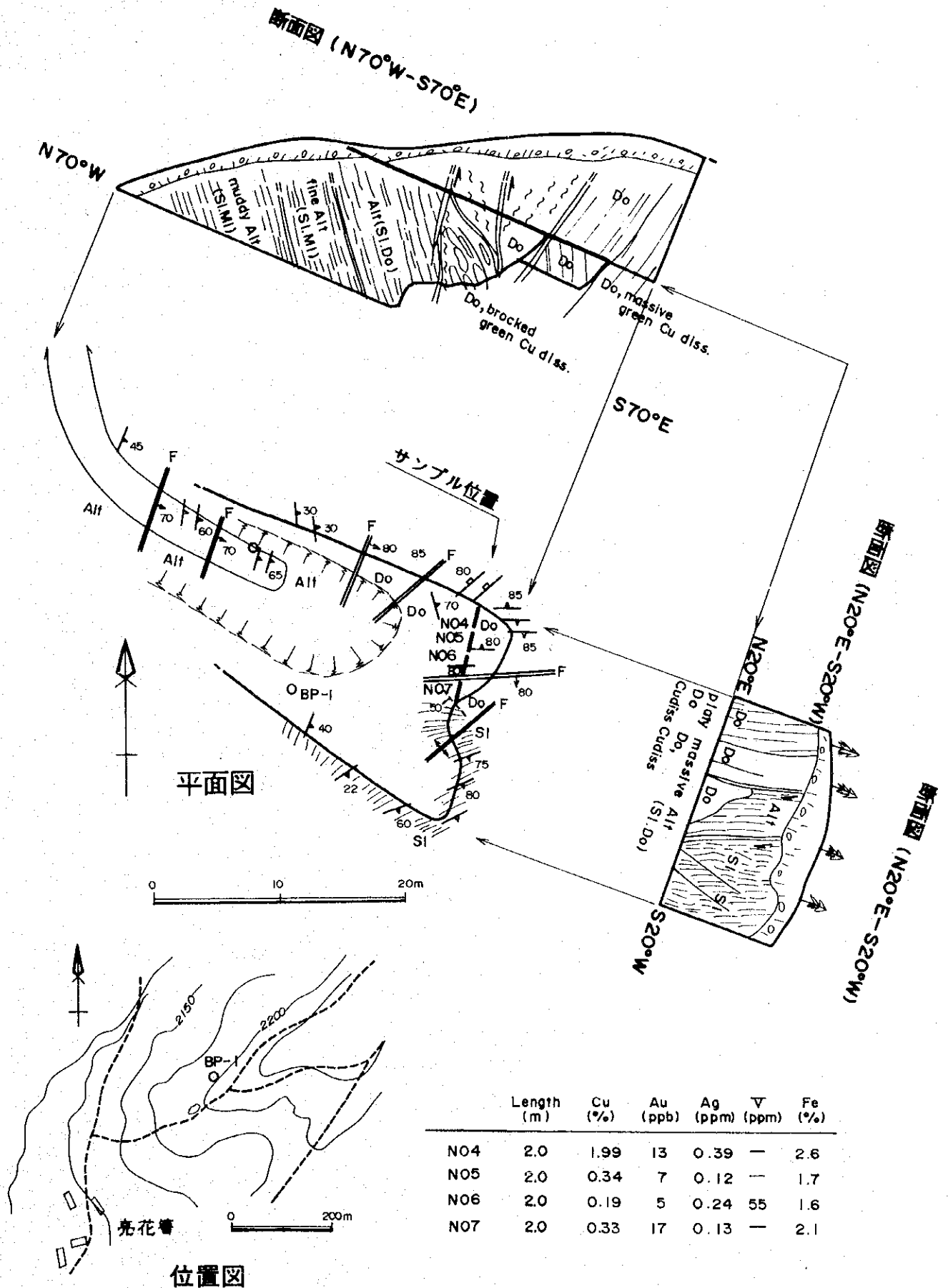
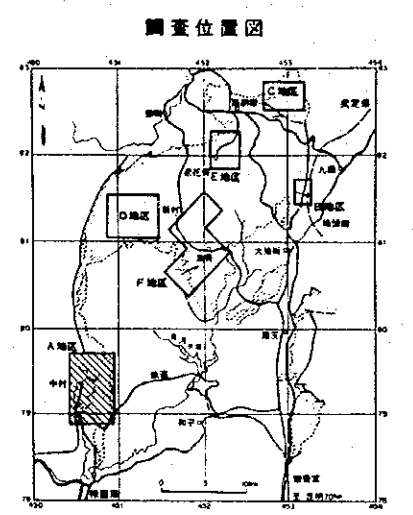
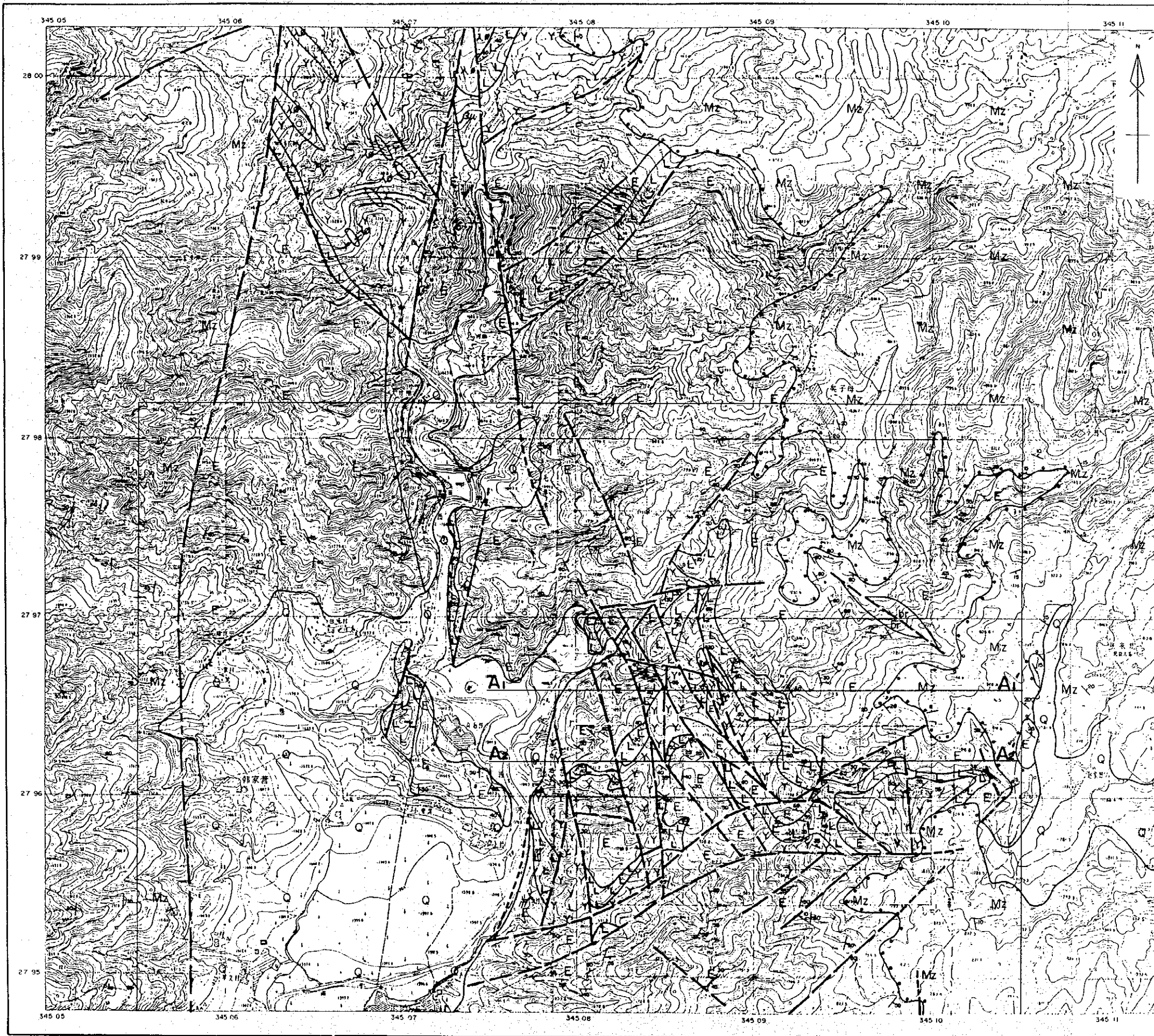
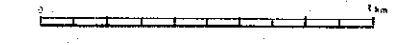


図 2 - 4 - 5 白石岩地区 梁花箐採掘場スケッチ図



地質凡例

- | | |
|----|----------------------|
| Q | 新生界 第四系 (礫・砂・泥) |
| Mz | 中生界 (砂岩・頁岩) |
| Cm | 古生界 妙子系 (砂岩・頁岩) |
| Sn | 原生界 震旦系 (石灰岩) |
| Lz | 原 糠川層 (石灰岩・石灰岩・粘板岩) |
| E | 生 奥州層 (粘板岩・泥灰岩) |
| L | 層 薄層 (石灰岩) |
| Y | 群 因民層 (粘板岩・泥灰岩・火山岩類) |
| br | 角礫岩・刺芽角礫岩 |
| A | 流紋岩 |
| Aa | 石英質流紋岩 |
| B | 閃輝岩 |
| Bu | 輝綠岩 |
-
- | | | |
|---|-----------|----------|
| ↘ | 走向傾斜、逆転層 | 岩質略号 |
| — | 地層境界、不整合面 | ss 砂岩 |
| — | 断層、推定断層 | sl 粘板岩 |
| — | 伏在断層 | do 石灰岩 |
| X | 背斜軸、向斜軸 | ls 石灰岩 |
| — | 蓋微・蓋体 | ml 泥灰岩 |
| ⊙ | 試掘、坑道 | vic 火山岩類 |
| | | alt 互層 |
| | | brc 角礫化帯 |



平成6年度 資源開発協力基礎調査
 鉱物資源総合開発調査
 中華人民共和国 福子地台西隣地域
 禄武地域 (第2年次)

中村地区地質図(1)

JICA-MMAJ
 1995-2

図2-7-1