

鹿兒島県大口鉱山金銀鉱脈周辺における水銀元素の

分布について (その1)

高島 清* 岸本 文男* 加藤 甲壬**

On the Mercury-dispersion of the Environs of Gold-Silver
Veins, Okuchi Mine, Kagoshima Prefecture

by

Kiyoshi Takashima, Fumio Kishimoto & Kōmi Katō

Abstract

The Okuchi mine situated at 7 km northeast from Okuchi city, Kagoshima prefecture. Rocks in the environs of the district are composed of various volcanics of Tertiary formation. Ore deposits are of gold-silver quartz veins in the altered two-pyroxene andesite mainly, and partly exist between siliceous breccia tuff and altered two-pyroxene andesite, which are parallel each other in nine veins.

K. Takashima and F. Kishimoto studied the geology and ore deposits, and they carried out regular sampling in the funnels. The samples were analysed by a new method which K. Katō discovered in a process of analytical study of mercury.

As a result of this study, it was shown that mercury of $8.5 \mu\text{g/g}$ is contained in maximum at places of 5~10m from the vein, and lower value as gradually far from the vein. But in the distance of 120m or more from the vein, mercury is constant in content.

Using these facts, mercury dispersion halos are probable to use as a direction for geochemical prospecting of the deposits of gold-silver quartz veins.

要 旨

金銀鉱脈の分布と水銀元素分散変化との関連性の有無を知ることによつて、新たな探査法を開発しうるかどうかを求めるための基礎的なデータを得た研究である。3号脈を中心にして6カ所のクロスカットから110個の試料を採取し、加藤が確立した新しい比色迅速分析法によつて試料を分析し、地質・鉱床の示す状態を考慮した結果、(1) 鉱脈から5~10m離れた部分で最大の水銀含有量 ($8.5 \mu\text{g/g}$) を示し、(2) 鉱脈から離れるに従つて水銀含有量は低下し、(3) 120 m 以遠では、ほぼ一定の含有量を示すという3つの傾向を把握し、一応の目的を達した。

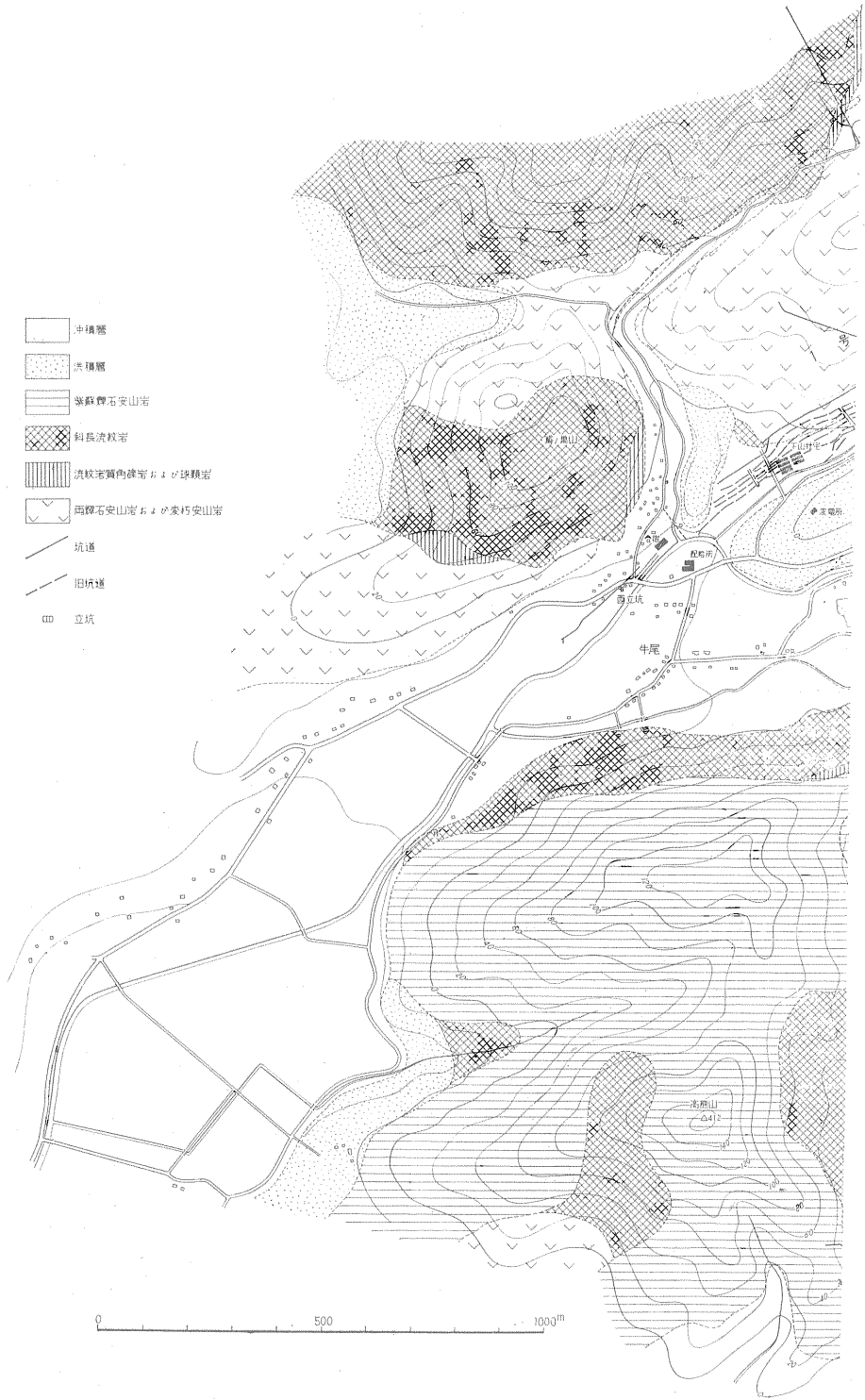
* 鉱床部

** 技術部

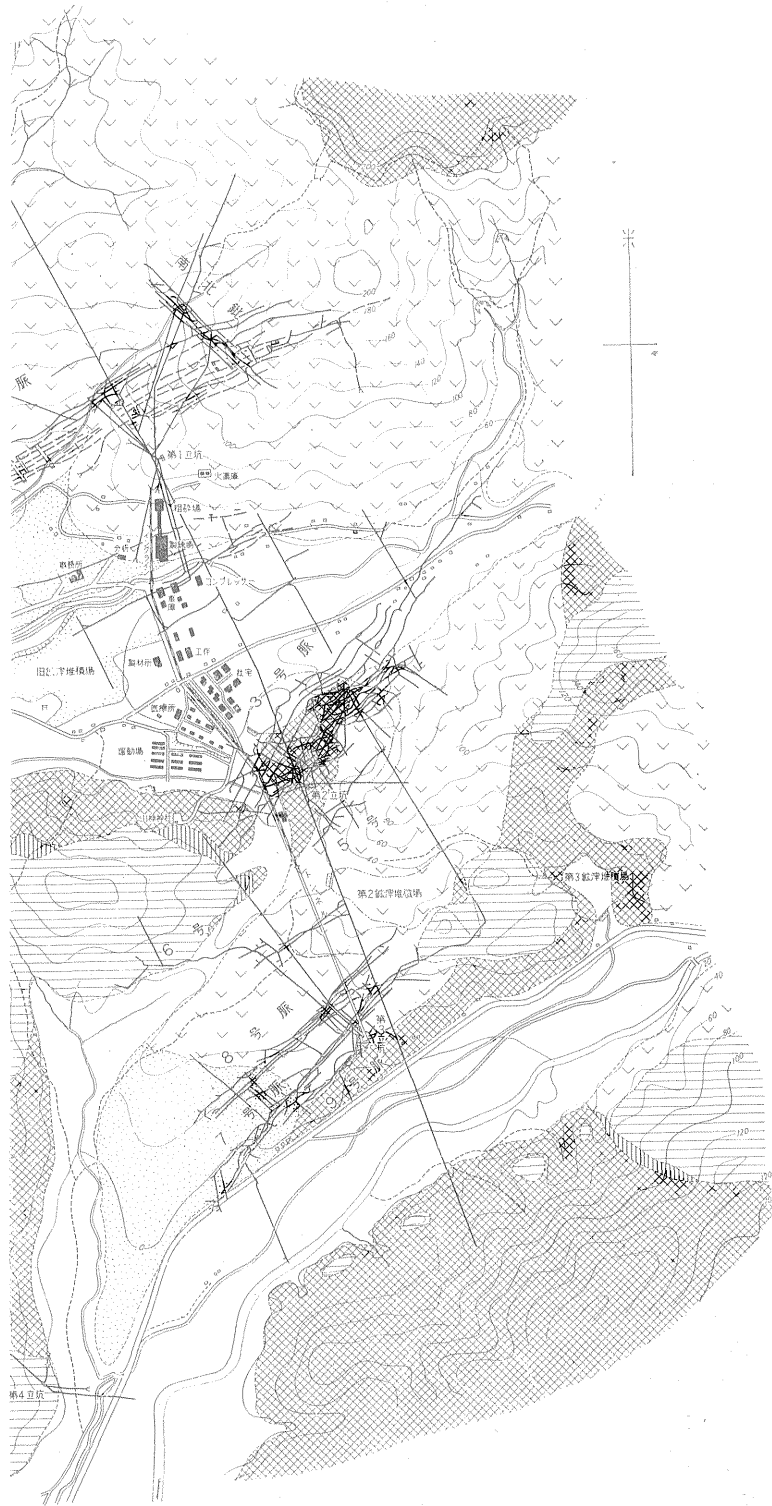
1. 緒 言

金銀鉱床のある種のものには、微量の水銀元素が母岩中に分散されていることのある例が外国において数多く知られている。したがつて、この分散現象を精密分析によつて求めれば、その濃度が鉱床からの距離に応じて規則的に変化する傾向を知ることができるし、その事実立脚すれば、それを金銀鉱床の探査に応用できると考えられる (すでに、ソ連邦において試みられつつある)。

高島・岸本の両名は、金銀鉱床の母岩とその周辺の岩層中の水銀元素の分布濃度の変化と鉱床との相関関係を知るために、この種の鉱床としては水銀を伴うことで古くから知られている鹿兒島県大口鉱山を選んで、1960年11月以来、この目的に応じて現地調査研究を行なつて



第1図 大口鉦



山付近地質図

きた。

筆者のうち高島がかつて研究を行なった大口鉱山を対象として、当時採取した試料から得られた結果を出発点とし、さらに1960年の調査結果を基礎として、1961年6月、高島・加藤に東野および勝目が新たに加つて大口鉱山の既知の金銀鉱床の上部を中心とする地表にみられる水銀元素の分布濃度を調査した。1961年の調査によつて興味ある結果が得られたので、これに引続き1963年3月には、高島・加藤に永井・窪木・茅山・井上・佐々木と岸本が加つて、大口鉱山の未探査地域について、さらに検討した。

この報告は、これら一連の調査研究のうち、1960年に研究を行なった初年度の研究に関するもので、高島と岸本が分担して執筆し、加藤は新しい現地迅速精密分析法を研究・確立し、化学分析を担当したものである。

この研究のヒントは、ソ連邦における金属諸元素の分散に関する研究の発展と、筆者のうち岸本と加藤が新たに本所において共同して行なった水銀鉱床周辺の水銀元素の濃度変化の研究、および高島が従来から行なつてきた金銀鉱床の研究のそれぞれの結果などから得られたものである。

すなわち、鉱床周辺の岩石・土壌中にみられる水銀元素の分布濃度に関する研究は、わが国では、イトムカ鉱山において安達和夫がクロマトグラフ注1)を用いて行なつた研究¹⁾と、岸本・加藤が行なつた中興鉱山における新しい比色分析法による研究²⁾があるが、しかしソ連邦においては、すでに理論的ならびに応用的研究が行なわれ、その研究範囲の広さと内容の深さは世界的にも注目されるべき段階に達して著しい発展を示している。最近の代表的な論文としては、サウコフ (A. A. Сауков) の地化学的な総括³⁾とコルジンスキー (Д. С. Коржинский) の口過効果に関するまとめ⁴⁾などを基礎にしたクラスニコフ (В. И. Красников) の金属元素の分散に関する理論的・実地的な著作⁵⁾をあげねばならない。そのほかに、100篇に余る金属元素の分散に関する諸研究が発表されている。筆者らは、その中でもベルシュコフスカヤ (O. B. Вершкова) ⁶⁾、ギンズブルク (И. И. Гинзбург) ⁷⁾、ピノグラドフ (А. П. Виноградов) ⁸⁾、オゼローバ (Н. А. Озерова) ⁹⁾、とそして前述のクラスニコフ、とくに第1回全ソ潜頭鉱体探査研究会議¹⁰⁾の内容に注目した。

しかしながら、これらの研究が、主として、セルゲエフとステパノフ (Е. А. Сергеев и П. А. Степанов) ¹¹⁾の完成した新分光分析法によつて迅速に含有微量水銀の

注1) クロマトグラフによる方法では、要求された精度に対しては不十分であつた。

定量を行なうことを基礎にしている。しかし、この方法に関する文献が入手できないので、われわれは新しい方法——簡易・迅速しかも $10^{-1} \mu\text{g}$ まで確実に定量可能な方法——の確立の必要性を痛感し、もつぱら筆者の一人加藤がその研究を分担して完成した²⁾。

水銀鉱床に関する母岩中の水銀元素の分布濃度と鉱床との関係が、漸次明らかにされつつあるのに較べて、わが国では、水銀を伴う可能性の多いと思われる金銀鉱床については、これらの関係が全く未知であつた。したがつて、この研究の対象地としては、金銀鉱物に水銀鉱物が明らかに共生している鉱床であり、そのうえ、鉱床を中心にしてクロスカットが多いこと、また、掘進坑道が多くのレベルにわたつていることなどが望まれた。これらの条件からみて、大口鉱山が研究地として最も適当であると判断された。

2. 地 質

大口鉱山付近の地質および鉱床に関する研究は、戦後においては、1950年頃から山本敬¹²⁾、土井正民¹³⁾、吉田善亮および大津秀夫¹⁴⁾、松隈寿紀¹⁵⁾および高島清¹⁶⁾などによつて行なわれた。

これらの研究を総括すると、大口鉱山の地質については、ほぼ下記のような層序区分が示されている(第1図)。

- (第四紀)
⑤ 火山灰(シラス)、沖積層
④ 洪積層

~~~~~不 整 合~~~~~

- (第三紀)  
③ 含普通輝石・角閃石・紫蘇輝石・安山岩類  
② 斜長流紋岩および球顆岩類  
① 複輝石安山岩およびその変質岩類

これらの諸岩石の主要な性質は次のとおりである。

### 2.1 複輝石安山岩およびその変質岩類

大口鉱山一帯の基盤を構成する岩石で、鉱床の大部分を胚胎するものである。

肉眼的には灰黒色ないし緑黒色の緻密な微晶質の岩石で、斜長石や単斜および斜方輝石が斑晶として多数包有されている。

石基は、鏡下では hyalopilitic texture を示す。

斑晶としては、短冊状斜長石・紫蘇輝石・普通輝石のほか少量の磁鉄鉱・燐灰石がみられる。

この斜長石は熱水変質作用の結果として絹雲母となり、また石基部とともに緑泥石に変わつている部分がある。この現象は鉱脈付近でとくに著しい。輝石類はいずれも緑泥石に変わり、本岩が淡緑色ないし暗緑色を示す

わゆる変質岩の色の原因となつている。しかし、この緑泥石化作用は必ずしも鉦化作用に直接的に伴なわれるものとは限らず、鉦脈から離れた部分でも広くみられる。

本岩類には、熔岩質のものゝ凝灰岩質のものゝがあり、両者は累層をなし、とくに後者は北部に向かつて発達する傾向がみられる。したがつて、鉦床周辺の原岩は大部分が前者である。たゞし、坑内3号脈の周辺に多くみられる角礫質変質岩は角礫凝灰岩が黄鉄鉦の鉦染を受け、珪化作用を蒙つたものである。したがつて、大い鉦山3号脈を中心として変質作用が強くみられるのは、熱水作用の規模が大きかつたか、あるいは、上部に帽岩的役割を果した岩層が存在したかを暗示するものである。

## 2.2 斜長流紋岩および球顆岩類

前記の複輝石安山岩類を貫いて噴出・溢流した本岩類は、大い鉦山付近では、3号脈上部、高熊山地区および南東方地区に分布する。

本岩は、灰白色ないし褐灰色ないし暗灰色の微晶珪長質の岩石で、流状構造を示し、少量の黒雲母・角閃石とさきわめて少量の紫蘇輝石を伴つてゐる。また、本岩は局部的に暗灰色ハリ質で、球顆構造をなすことが多く、鉦山の南東方や高熊山地区にそれが認められる。

大い鉦山の山神社付近には、斜長流紋岩熔岩流の上位に真珠岩の分布が認められる。これは、一見、暗灰色の緻密な紫蘇輝石安山岩に類似するけれども、肉眼的にはハリ質の破面を有し、鏡下で見れば、ガラス質石基となり、その中に felt 状 crystallite と少量の微晶子 (microlite) が認められるものである。

上記の両岩は漸移関係を示し、3号脈付近では変質が強く、その主たるものは粘土化、絹雲母化、および曹長石化の諸作用である。

## 2.3 含普通輝石・角閃石・紫蘇輝石安山岩類

高熊山・鷹ノ巣山などの山頂部を占め、前述の諸岩類を覆つて溢流しているのが本岩である。

肉眼的には、暗灰ないし淡灰色の緻密な石基と多量の斑晶 (斜長石・角閃石・輝石類) からなるもので、鏡下では、石基は hyalopilitic texture を示し、斜長石は An 60±である。

変質作用は、ほとんど蒙つてゐない。

## 3. 鉦 床

鉦床は、2.1 に述べた複輝石安山岩および同変質岩類中に胚胎される裂か充填熱水性含金銀石英脈で、走向 N 40~60° E を示す1号脈から9号脈に至る9条のほぼ平行する脈と、走向 N 40° ± W に走る3条の南北鉦とから

なつてゐる。

鉦脈の規模は1号脈が最大で、走向延長で1,500m以上、傾斜延長240m以上に達しているが、ついで、3号脈が大きく走向延長850m以上、傾斜延長180m以上に及んでいる (第1図)。

鉦床の露頭は、1号脈を除いては、いずれも劣勢で、大部分が変質帯を伴う焼け、あるいは、粘土帯だけからなり、したがつて、鉦床のほとんどが半潜頭鉦床である。ゆえに、これよりさらに潜頭鉦床が賦存するかどうかを探索する方法として、適当な金属元素の分散状況を知ることが必要となつてゐる。

鉦脈は、縞状、角礫状、網状、輪状等の多様な構造を示している。

これらのうちで、縞状構造を呈する場合がもつとも多く、そのような鉦脈では、石英脈中に黒色あるいは黄色の硫化物を主とする縞状部がみられる。黒色部は閃亜鉛鉦・方鉛鉦・黄鉄鉦を主とする黒色微粒の硫化鉦物中に自然金・銀鉦物を共生するものである。黄色硫化物を主とする部分では、黄銅鉦が比較的多く含まれてゐる。

鉦石が自然金を主要な鉦石鉦物とし、通常、微量の輝銀鉦・黄銅鉦・黄鉄鉦・閃亜鉛鉦・方鉛鉦・輝安鉦・辰砂などをその随伴鉦物としていることは、すでに報告されてゐるところである<sup>10)</sup>。

脈石は主として石英で、少量の方解石・氷長石・モンモリロン石などが、それに伴なわれている。

石英は、乳白色、褐灰色、ガラス質半透明のものが主で、一般に、方解石や葉片状ないしザラメ状の石英が優勢となる時には含金品位が低くなる傾向を示し、氷長石とモンモリロン石を多く随伴する時には金品位が高くなる傾向をもつてゐる。

水銀鉦物は、現在のところ、辰砂のみ確認され、しかも3号脈上部以外には発見されていない。しかし、辰砂は3号脈以外の鉦脈にも微量に含まれてゐる可能性がある。

3号脈における辰砂は、縞状構造を呈する鉦石のその黒色の縞 (閃亜鉛鉦・方鉛鉦・黄鉄鉦・自然金・銀鉦物) や黄色の縞 (黄銅鉦が比較的に多い縞) を切る断続したピリとして、または辰砂の細粒結晶の鉦染状体として少量が産出した。現在は、しかし、肉眼的に辰砂を認めることは困難である。

鉦脈の状況は、1号脈の走向が N 60° E、傾斜が 60° N で、これに対し、2号脈以下の鉦脈は少しずつその走向を北に変えるとともに、傾斜を増す。すなわち、7号脈、8号脈、9号脈では走向 N 40~45° E、傾斜 80~90° S となり、しかも鉦床の位置が南西方に少しずつ転位してい

る。

南北脈は、走向N45°W、傾斜75°Sを示す鉍脈で、1号脈をほとんど直角に切つている。

2号脈は、走向N60°E、傾斜90°、および走向N70°E、傾斜70~85°Nの2系統の裂かを充填した鉍脈からなり、後者は含金量位が良い。

3号脈、4号脈を中心とする中央部の鉍脈群は、N30°E方向に発達する珪質岩帯に関係あると思われる。すなわち、ほぼN30°EおよびN60°Eの2系統の方向をもつ鉍脈が、連鎖状ないしジグザグ型をなして屈曲している。

3号脈、4号脈(N30°Eの方)付近の角礫凝灰岩は北側では50~60°Nに、南側では45~70°Sにそれぞれ傾斜し、下部に向かって拡がっている。この下部の状況については南部のものは明らかでないが、北部ではこの角礫凝灰岩は断層によつて変質複輝石安山岩と接している。東部の鉍脈は、この北側の境界面と30~50°で交わる変質複輝石安山岩中の裂かおよび境界そのものに網状に発達している。

3号脈付近の富鉍部では、鉍脈は、鉍化作用に先立つて選択的に角礫凝灰岩に作用した珪化作用による珪化帯を中心とし、その周辺に分布する変質複輝石安山岩との境界部付近に発達している。

鉍脈生成後の断層は、大部分が正断層であつて、次の系統のものが多い。

- (i) N70°W, 30°S
- (ii) EW, 80°S
- (iii) N40~50°E, 80°S

このうち、もつとも規模の大きい断層は、3号脈と7号脈との間にあつて、N70°W~EW, 80~85°S、落差40~60mのものである。

#### 4. 水銀元素の分布

水銀鉍床を胚胎する母岩中に分散している水銀の分布濃度を測定する場合の分析精度は、経験からみて、10<sup>-3</sup>%台の数値でも一応有効な結果が得られるが、金銀鉍床を胚胎する母岩、あるいは、その上部の土壤中の微量水銀については、その含有値がきわめて低いことから、一層精度を高めなければならない。この場合、必要な精度は10<sup>-1</sup>μg (10<sup>-5</sup>%)であつた。

この目的に合致する方法は、加藤が新たに研究した方法<sup>2)</sup>であり、これによつて、本研究推進についての技術的な問題の一つは解決することができた。

この新しい比色分析法は、現在も引続き行なわれてい

るが、今回は大口鉍山第2区の4坑、5坑、6坑の各レベルの第2立坑と、もよりの3号脈間から得られたデータについて報告する。

#### 4.1 分析法

分析法は次のとおりである。

細粉化した試料1gをビーカー(容量50ml)にはかりとり王水2mlを加えて、1時間以上放置したのち砂浴上で徐熱分解し、液面が皮膜状を呈したときに加熱をやめて、水5mlを加える。これを比色管に口過し、熱水で3回洗浄する。ついで、ロ液にクエン酸ナトリウム溶液(40%)2mlとメチルオレンジ1滴を加え、アンモニヤ水を用いて中和する。つぎに、酢酸ナトリウム緩衝液(50%, pH5)2ml, EDTA溶液(5%)2ml, 酸性亜硫酸ナトリウム溶液(水酸化ナトリウム5%溶液に亜硫酸ガスを飽和させたもの)1mlを順次に加えてふりまぜたのち、ジチゾン四塩化炭素溶液(0.0005%)0.25mlを加えて、3分間激しく振とうし、Hg<sup>2+</sup>をジチゾン錯塩として四塩化炭素相に抽出し、同様な操作をした標準溶液と比色して定量する。

この方法は、原則として、野外調査に直結して現地で行なうもので、その処理要領は、試料個数1人35~45個/dayを標準とし、検出精度の限界は最低10<sup>-6</sup>% Hgである。なお、分析費用は10個当り35円前後である。

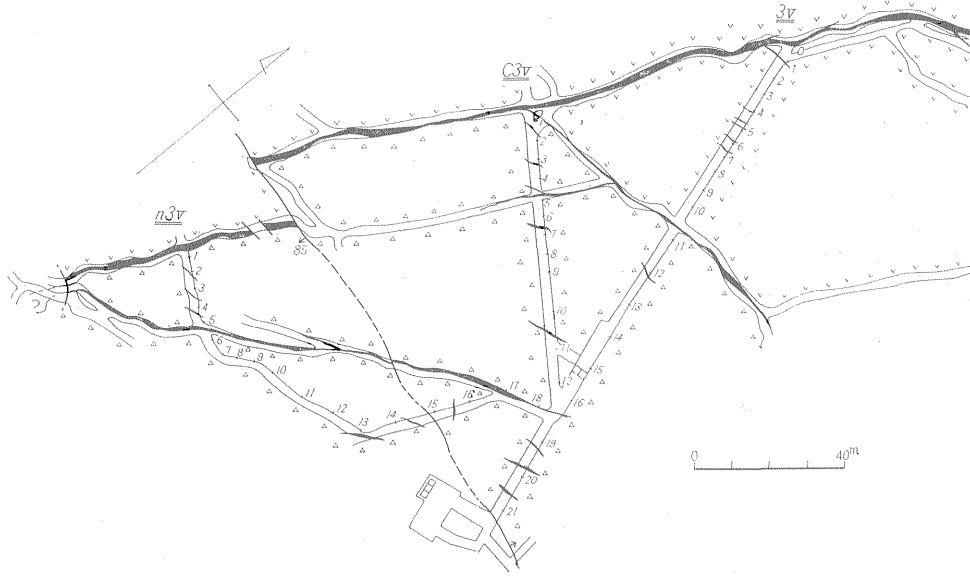
#### 4.2 試料採取の方式

試料採取は、新3号脈、中央3号脈、旧3号脈に向けて掘進された4坑、5坑、6坑中のクロスカットの坑壁を対象として行ない、採取間隔は、鉍脈から45~50mの間では2~5mごとに、50m以上では10mごとにおいた。

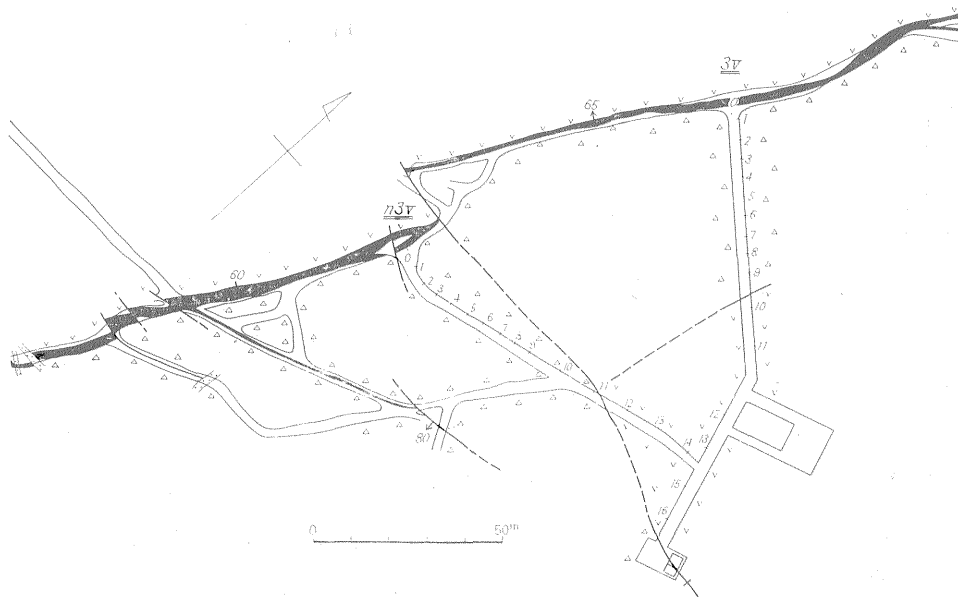
試料採取の方法は point sampling で、採取位置の高さは、原則として採取者(常に同一人が担当)の目の高さとし、採取量は1試料について300g前後を基準とした。この場合、坑壁に汚れがあるので、あらかじめその汚れを取除いてから試料の採取に当つた(第2, 3, 4の各図参照)。なお、試料袋には紙封筒を三重にしたものを用いた。

#### 4.3 水銀元素の含有品位

第1表の含有水銀分析表で明らかのように、110個の試料のうちで、最高の水銀品位は8.5μg (0.00085%)であつた。これらの品位と試料個数との関係を第5図に示す(次の報告[その2]における分布ヒストグラム参照)。この第5図の実線で示された各品位別個数も、また破線で示された0.5μg ほどの総計個数も、いずれも2.0μg (2.0×10<sup>-4</sup>% Hg)以上の含有水銀品位の部分はいきわめて鮮明な異常値として取り扱うことのできるもの



第2図 4坑準試料採集位置



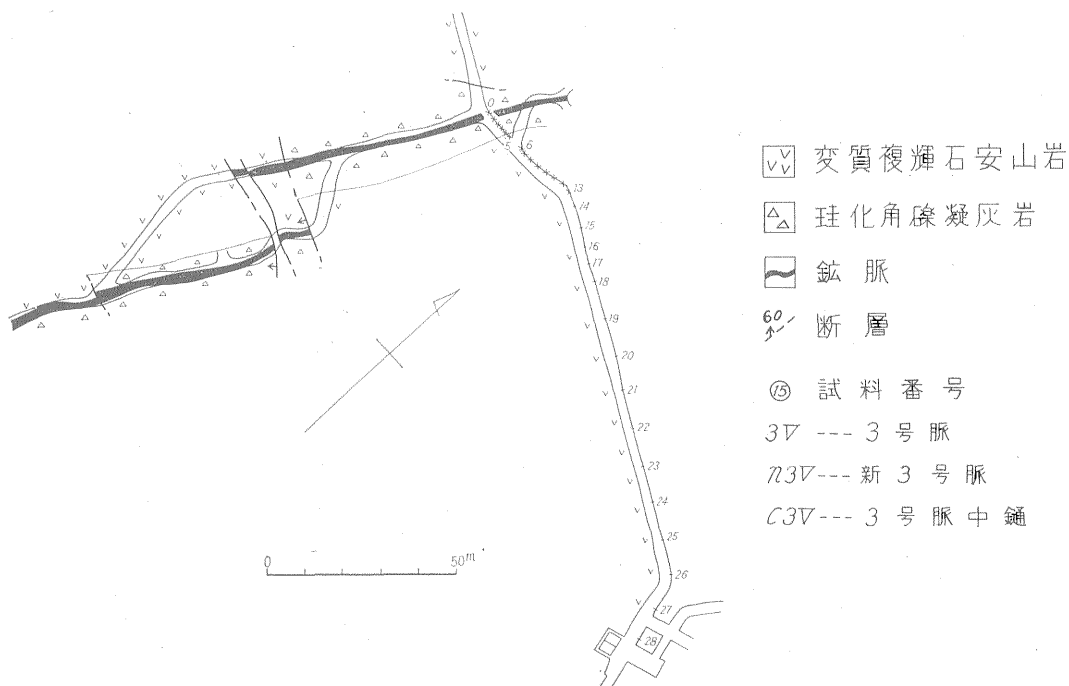
第3図 5坑準試料採集位置

であり、地化学探査上意義のあるものというを示している。これはまた、各坑道・各鉱脈における各品位分布図からみても明白である。

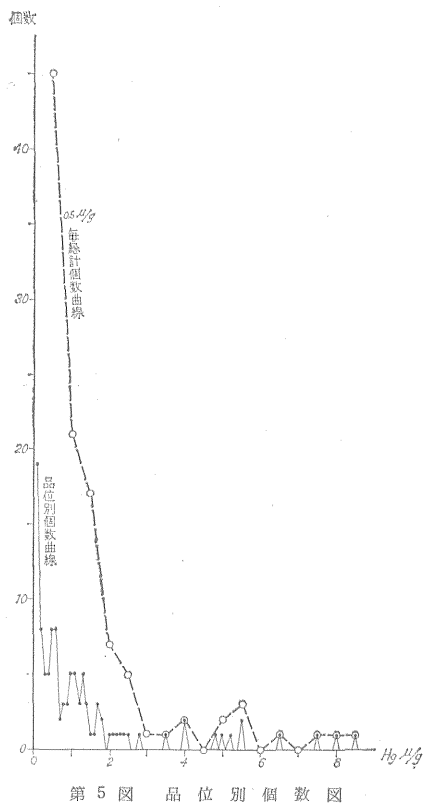
上記の分析結果を基として、鉱脈の分布、試料採取位置などをみると、水銀品位の変化には幾つかのタイプがみられる。

(i) 第1型——試料を採取したクロスカットが、鉱脈に対して60~90°の方向をとり、しかも分岐脈その他の小鉱脈の存在しないために、単純な品位変化を示していると思われるもの(例:新3号脈5坑準,旧3号脈5坑準,旧3号脈6坑準)。

(ii) 第2型——試料を採取したクロスカットと鉱脈



第4図 6坑準試料採集位置 (凡例は第2~4図共通)



第5図 品位別個数図

との交角が45~90°であるが、そのクロスカット中に小鉱脈が多く分布しているために、複雑な品位変化を示していると思われるもの(例:旧3号脈4坑準,中央3号脈4坑準)。

(iii) 第3型——クロスカットが鉱脈に対して30°前後の方向をなす坑道で、鉱脈に平行に近く試料を採取したために、品位変化の特徴が余り現われていないと思われるもの(例:新3号脈4坑準)。

これらの品位変化(該当の各図で実線により示されている)から30mごとに平均値を算術的に求めてみると、それぞれ破線で示すような変化がみられる(第6, 7, 8, 9, 10, 11図参照)。これによると、前述の第3型の新3号脈4坑準と、第2型のうち、分析値の揃っていないうらみのある中央3号脈4坑準を除けば、すべて主要鉱脈から30mまでの部分が高い平均品位を示すことがわかる。

つぎに、能率のよい測点間隔を考えるために、鉱脈からの距離を20m, 30m, 40mごとにそれぞれ平均した場合、30mごとに平均したものが変化を特徴づけるのに適した表示となっている。しかし、水銀分散の状況を正確に知るためには、この間隔を縮少するほど正確になる。また、なるべく広範囲にわたって試料を採取するほど、地化学的な解析は正確になってくる。限られた期間に行

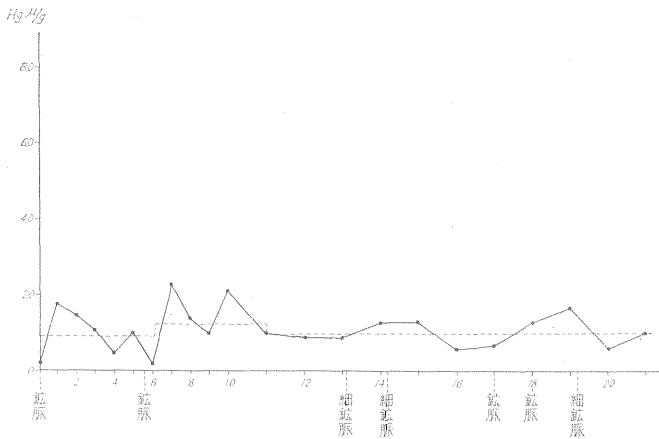


第 1 表 含有水銀分析表

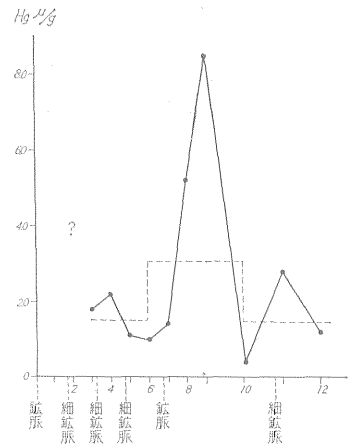
| 試料番号         | 採集場所           | Hg $\gamma/g$ | 備考                              |
|--------------|----------------|---------------|---------------------------------|
| 大口 n3V5L — 0 | 大口鉱山第二区新3号脈5坑準 | 3.5           | 鋇脈                              |
| — 1          | 〃              | 8.0           | 珩化角礫凝灰岩                         |
| — 2          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 3          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 4          | 〃              | 2.5           | 〃                               |
| — 5          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 6          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 7          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 8          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 9          | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 10         | 〃              | 0.5           | 〃                               |
| — 11         | 〃              | 0.3           | 珩化角礫凝灰岩<br>断層が近くにある             |
| — 12         | 〃              | 1.2           | それより変質複輝石安山岩<br>変質複輝石安山岩        |
| — 13         | 〃              | 0.5           | 〃                               |
| — 14         | 〃              | 0.4           | 〃                               |
| — 15         | 〃              | 0.1           | No. 14より直角に曲り、むしろ旧3号脈5坑準の延長にあたる |
| — 16         | 〃              | 0.4           | 〃                               |
| 大口 3V4L — 0  | 大口鉱山第二区旧3号脈4坑準 | 7.5           | 鋇脈                              |
| — 1          | 〃              | 1.3           | 変質角礫凝灰岩                         |
| — 2          | 〃              | 5.5           | 以下同じ                            |
| — 3          | 〃              | 0.5           | 〃                               |
| — 4          | 〃              | 0.4           | 〃                               |
| — 5          | 〃              | 0.2           | 〃                               |
| — 6          | 〃              | 4.0           | 〃                               |
| — 7          | 〃              | 0.2           | 〃                               |
| — 8          | 〃              | 0.8           | 〃                               |
| — 9          | 〃              | 0.9           | 〃                               |
| — 10         | 〃              | 0.1           | No. 11との中間に分岐鋇脈                 |
| — 11         | 〃              | 0.6           | 珩化角礫凝灰岩                         |
| — 12         | 〃              | 4.0           | 以下同じ<br>近くに小鋇脈                  |
| — 13         | 〃              | 0.5           | 〃<br>鋇脈近辺に認められず                 |
| — 14         | 〃              | 0.5           | 〃                               |
| — 15         | 〃              | 0.1           | 〃                               |
| — 16         | 〃              | 5.0           | 〃<br>17の方向に4mの所、小鋇脈             |
| 大口 3V5L — 0  | 大口鉱山第二区旧3号脈5坑準 | 2.4           | 鋇脈                              |
| — 1          | 〃              | 4.8           | 珩化角礫凝灰岩                         |
| — 2          | 〃              | 0.6           | 以下同じ                            |
| — 3          | 〃              | 1.4           | 〃                               |
| — 4          | 〃              | 1.7           | 〃                               |

| 試料番号         | 採集場所            | Hg $\gamma/g$ | 備考                       |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| 大口 3V5L — 5  | 大口鉦山第二区旧3号脈5坑準  | 5.5           | 珪化角礫凝灰岩 付近に小鉦脈の存在不認      |
| — 6          | 〃               | 1.6           | 〃                        |
| — 7          | 〃               | 1.1           | 〃                        |
| — 8          | 〃               | 1.1           | 〃                        |
| — 9          | 〃               | 0.1           | 〃                        |
| —10          | 〃               | 1.2           | 変質角礫凝灰岩                  |
| —11          | 〃               | 0.6           | 〃                        |
| —12          | 〃               | 1.1           | 〃                        |
| —13          | 〃               | 0.5           | 〃                        |
| 大口 C3V4L — 1 | 大口鉦山第二区中央3号脈4坑準 | 1.3           | 珪化角礫凝灰岩, 小鉦脈帯            |
| — 3          | 〃               | 1.8           | 以下同じ 以下同じ                |
| — 4          | 〃               | 2.2           | 〃                        |
| — 5          | 〃               | 1.1           | 〃                        |
| — 6          | 〃               | 1.0           | 〃                        |
| — 7          | 〃               | 1.4           | 〃                        |
| — 8          | 〃               | 5.2           | 〃                        |
| — 9          | 〃               | 8.5           | 〃                        |
| —10          | 〃               | 0.4           | 〃                        |
| —11          | 〃               | 2.8           | 〃                        |
| —12          | 〃               | 1.2           | 〃                        |
| 大口 n3V4L — 0 | 大口鉦山第二区新3号脈4坑準  | 0.2           | 鉦脈                       |
| — 1          | 〃               | 1.8           | 珪化角礫凝灰岩, 小鉦脈帯            |
| — 2          | 〃               | 1.5           | 以下同じ                     |
| — 3          | 〃               | 1.1           | 〃                        |
| — 4          | 〃               | 0.5           | 〃                        |
| — 5          | 〃               | 1.0           | 〃 No.6との中間に石灰脈           |
| — 6          | 〃               | 0.2           | 〃                        |
| — 7          | 〃               | 2.3           | 〃 小鉦脈帯                   |
| — 8          | 〃               | 1.4           | 〃                        |
| — 9          | 〃               | 1.0           | 〃                        |
| —10          | 〃               | 2.1           | 〃                        |
| —11          | 〃               | 1.0           | 〃                        |
| —12          | 〃               | 0.9           | 〃                        |
| —13          | 〃               | 0.9           | 〃                        |
| —14          | 〃               | 1.3           | 〃                        |
| —15          | 〃               | 1.3           | 〃                        |
| —16          | 〃               | 0.6           | 〃                        |
| —17          | 〃               | 0.7           | 〃 分岐脈に接近                 |
| —18          | 〃               | 1.3           | 〃                        |
| —19          | 〃               | 1.7           | 〃 小鉦脈帯                   |
| —20          | 〃               | 0.6           | 〃 No.18と直角に出る 旧3号脈4坑準の方向 |
| —21          | 〃               | 1.0           | 〃 小鉦脈帯                   |
| 大口 3V6L — 0  | 大口鉦山第二区旧3号脈6坑準  | 0.2           | 鉦脈                       |
| — 1          | 〃               | 6.5           | 珪化角礫凝灰岩                  |
| — 2          | 〃               | 2.0           | 〃                        |

| 試料番号        | 採集場所               | Hg $\gamma/g$ | 備考       |
|-------------|--------------------|---------------|----------|
| 大口 3V6L - 3 | 大口鉱山第二区旧 3 号脈 6 坑準 | 0.8           | 珪化角礫凝灰岩  |
| - 4         | 〃                  | 0.2           | 〃        |
| - 5         | 〃                  | 0.6           | 〃        |
| - 6         | 〃                  | 0.2           | 変質複輝石安山岩 |
| - 7         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| - 8         | 〃                  | 0.3           | 〃        |
| - 9         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -10         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -11         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -12         | 〃                  | 0.8           | 〃        |
| -13         | 〃                  | 0.3           | 〃        |
| -14         | 〃                  | 0.4           | 〃        |
| -15         | 〃                  | 1.7           | 〃        |
| -16         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -17         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -18         | 〃                  | 0.6           | 〃        |
| -19         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -20         | 〃                  | 0.6           | 〃        |
| -21         | 〃                  | 0.2           | 〃        |
| -22         | 〃                  | 0.5           | 〃        |
| -23         | 〃                  | 0.3           | 〃        |
| -24         | 〃                  | 0.2           | 〃        |
| -25         | 〃                  | 0.1           | 〃        |
| -26         | 〃                  | 0.2           | 〃        |
| -27         | 〃                  | 0.4           | 〃        |
| -28         | 〃                  | 0.7           | 〃        |



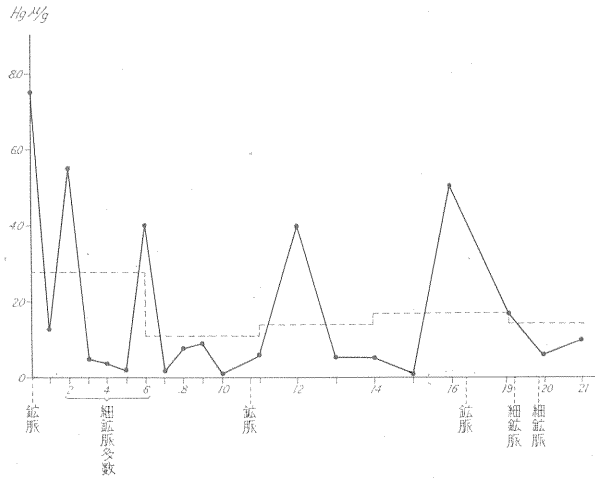
第 6 図 新 3 号 脈 4 坑 準



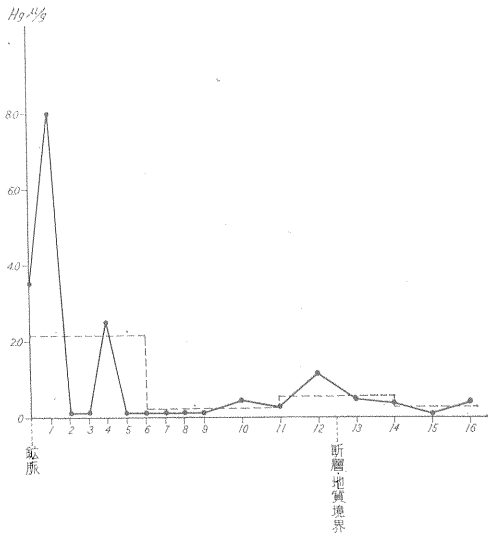
第 7 図 中 央 3 号 脈 4 坑 準

なう研究調査にとつて、なるべく広範囲にわたり、かつ測点間隔を縮めるためには、能率のよい測点間隔を選ば

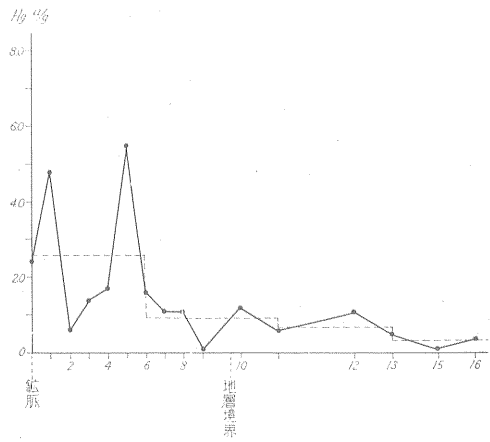
ねばならない。したがつて、大口鉱山の場合に、変化表現の特徴が30mごとの平均による変化で知うることは



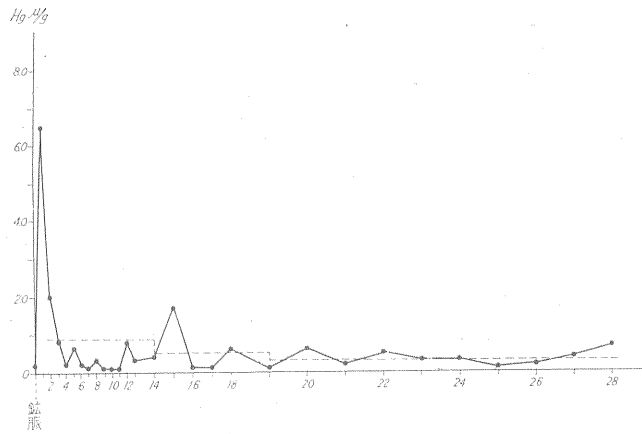
第 8 图 旧 3 号 脈 4 坑 準



第 9 图 新 3 号 脈 5 坑 準



第 10 图 旧 3 号 脈 5 坑 準



第 11 图 旧 3 号 脈 6 坑 準

測点間隔を30m以内にする必要を教えている。そこで、筆者らは20m×10mの間隔を採用することとした。

主鉱脈からの距離と分析品位との関係については、上記の第2型、第3型の場合には、その条件に適した補正が必要である。たとえば、主鉱脈(0点)からの距離別にそのまま投影した第12図は、距離と品位変化の関係を特徴づけるほど鮮明には表現されていない。この場合、特徴が鮮明でないのは、同図が第2型、第3型(第1型は別であるが)の複雑な変化値をそのまま投影したことによるものと考えられる。これを、分岐脈の存在を考慮して、各分岐脈の位置を主鉱脈の位置に補正して投影

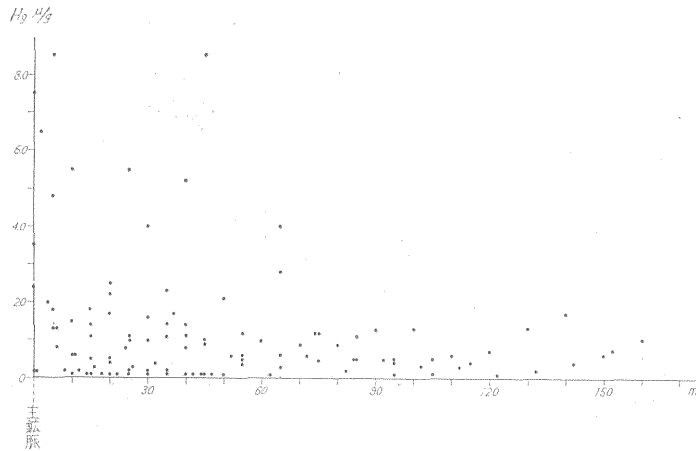
以上のことから、本分析の解釈についてはつぎのように表現できる。

(i) 水銀品位の数値は、鉱脈そのものよりも、むしろ鉱脈から5~10m離れた部分の母岩中において最高値を示し、いずれの坑準においても鉱脈から30mまでの平均水銀品位は高い値を示している。

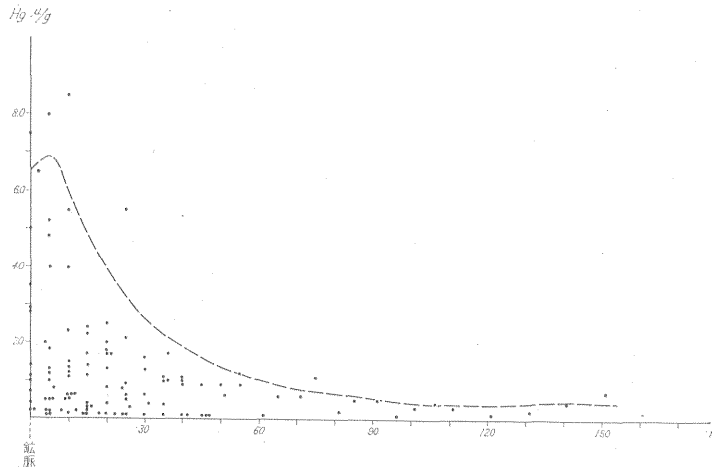
(ii) 鉱脈から5~10m以上の距離に至れば、水銀品位は次第に低下する。

(iii) 鉱脈から120m付近よりは、ほとんど水銀の品位が一定となる。

分析値が母岩の相違によつていかに影響されるかに



第12図 含有水銀量別、距離別総投影図



第13図 分岐脈の存在から距離を修正した含有水銀品位別投影図

するとともに、分岐脈と分岐脈の中間位置にある試料は鉱脈からもつとも遠い位置にあるものとして再投影したところ、第13図のように、水銀品位の変化は比較的に明白な傾向(破線で表示)を示した。

については、旧3号脈4坑準(第8図)、旧3号脈5坑準(第10図)、新3号脈5坑準(第9図)および旧3号脈6坑準(第11図)などでみられる。いずれも変質復輝石安山岩と珪化角礫凝灰岩との間の関係であるが、いずれに

よつても、母岩による著しい特徴は認められない。たゞし、一般的には、緻密な岩石と多孔質の岩石とでは、水銀元素の分散を受け易さに差があるはずである。そのことは、水銀鉱床そのものが主として多孔質岩石や破碎された岩石を母岩としていることから容易に理解できる問題である。それにもかゝらず、大口鉱山の変質複輝石安山岩と珪化角礫凝灰岩の岩質の相違が、水銀分散状況の差となつて現われていない。これは、両岩の孔隙率などの相違からもたらされる影響があつたとしても、分岐脈の存在、小裂かひの存在などに影響されて、消失したことによると考えられる。

### 5. 結 言

以上の結果、第1型が大口鉱山金銀鉱床に伴なわれている水銀分散のもつとも典型的な例であり、第1型以外の場合でも、第12図に示される3つの傾向が認められる。

この鉱脈からの距離と水銀分散の変化との関係は、新しい比色分析法を適用する地化学探査が今後の金銀鉱床探査の一つの方法として吟味する必要性をもつてきたことを教えている。

すなわち、今後、引続いて究めるべきものとして、

(1) 既知鉱体の直上地表部の土壌にはどのように水銀が分散しているか、とくに3号脈の上部では、どのように現われるか。

(2) 3号脈以外の、とくに、1号脈、南北鍾、7、8、9の各鉱脈について、坑内およびその地表部では、水銀の分散はどのように現われるか。

(3) 大口鉱山以外の辰砂がまだ発見されたことのない金銀鉱床においても、母岩中の水銀分散の状況が大口鉱山の場合と同じに現われるかどうか、などの問題である。

将来、同種鉱床の他の例(鹿児島県山ヶ野・岩手県姪子館・北海道八士・明治など)においても、この方法が適用されるならば、今後、この種の金銀の潜頭鉱床を探査するに際して、地化学的探査の果たす役割が重要になるであろう。(昭和35年11月調査)

### 文 献

- 1) 和達和夫：水銀鉱床の探鉱法(1)、鉱床研究会会報、No. 28, 1957
- 2) 岸本文男・加藤甲子：北海道中興鉱山における水銀鉱床の産状と地化学探査の試み、地質調査所月例報告会報告、1961年7月、1961
- 3) Сауков, А. А. : Геохимия ртутб, АН СССР,

Инст. Наук, труд. 78, Мин-Геохим, сер. 17, 1946

- 4) Коржинский, Д. С. : Фильтрационный эффект и его значение в геологии, Изв. АН СС СР, сер. геол. No. 1, 1947
  - 5) Красников, В. И. : Рациональные Поиски рудных Месторождений, Госгеолтехиздат, Москва, 1959
  - 6) Вершковая, О. В. : Первичные Ореолы рассеяния ртути как поисковый признак ртутно-сурьмяных Месторождений, Разведка и охрана недр, No. 4, 1956
  - 7) Гинзбург, И. И. : Опыт разработки теоретических основ геохимических методов поисков, Госуд. науч.-технич. изд. литер. по геол. и охран. недр, 1957
  - 8) Виноградов, А. П. : Геохимия Редких и рассеянных химических элементов в почвах, Изд. доп. М., АН СССР, 1957
  - 9) Озерова, Н. А. : О повышенных содержаниях ртути в зонах разломов некоторых сульфидных Месторождений, Геол. Руд. Месторожд., No. 3, 1960
  - 10) Озерова, Н. А. : Всесоюзное совещание по разработке научных основ поисков скрытых рудных тел, Геол. Рудн. Месторожд. No. 2, 1959 (岸本文男訳：地質調査所月報, Vol. 12, No. 5, 1961)
  - 11) Федорчук, В. П. : К вопросу о генезисе самородной ртути, Геохимия, No. 3, 1958 (岸本文男訳：地質調査所月報, Vol. 11, No. 9, 1960) Сергеев, Е. А. и П. А. Степанов : Методика спектрального анализа металлотрических проб на ртуть, Изд. Всесоюзного инсто техн. Бюро Науч.-Технич информ. 1957
  - 12) 山本 敬：鹿児島県大口鉱山付近の岩石地質学的研究, 岩石鉱物鉱床学会誌, Vol. 35, No. 1, 1951
  - 13) 土井正民：未発表
  - 14) 吉田善亮・大津秀夫：鹿児島県大口鉱山金銀床地質調査報告, 地質調査所月報, Vol. 2, No. 10, 1951
  - 15) 松隈寿紀：大口鉱山産金銀鉱石の研究, 九州鉱山学会誌, Vol. 19, No. 4, 1951
- 付. 鹿児島県大口鉱山金銀脈周辺における水銀元素の分布について(その2)は地質調査所月報, Vol. 15, No. 1, 1964に掲載。