

金・銀・鉛・鋳石を採る

高島 清・加藤 甲 壬・岸 本文 男

アッシリアやペルシャの昔から 宝ものとして 人々に深く愛され 大切にされてきたものの中に 金や銀があります。いわゆる「こがね」「しろがね」の魅力は今でも人々の心をとらえています。

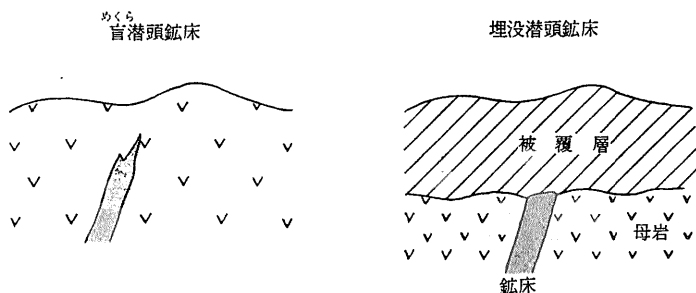
その源 それが金・銀の鋳石で 同じ鋳石の中に金と銀の鋳物が同居しているのが普通です。この金や銀の性質とか あり方などについては すでに この地質ニュース第56号(1959年)でお話済みですから このたびは その探し方——とくに鋳石が全部地下にかくれていて 少しも顔を地上に出していない鋳床(いわゆる潜頭鋳床)の探し方について述べることにします。

潜頭鋳床といっても 基本的には2通りあります(第1図)。その1つは 鋳石ができた時には地上に顔を出していたのに その後に 新しい岩石(被覆層という)がそれをおおってしまったもので 後天的な盲目とでもいえばよいような鋳床(いわゆる埋没潜頭鋳床)です。もう1つの方は 生れつきの盲目といたらよいような鋳床(いわゆる盲潜頭鋳床)で 鋳石が地上にまで出てこないで 地下で全部が固まった(晶出した)鋳床です。地質現象というものは なかなか多様で複雑なものですから この2つの型式の潜頭鋳床も その地質作用のいろいろな影響 たとえば風化作用とか断層運動などによって 多くの変り種を生じています。ですから 実際に潜頭鋳床を探す時には 程度の差こそあれ この変り種にぶつかることを覚悟しなければなりません。ここでは 一般的なお話をした上で 1つの例を詳しく述べたいと思います。

このような金・銀の潜頭鋳床の探し方としては 今まで8通りの方法がおもに用いられてきました。

その 1.

岩漿活動のあらわれ方や地層の層序その他の地質構造



第1図 盲潜頭・埋没潜頭鋳床模式図

およびそれらの関係を 地質学的に明らかにして 金・銀潜頭鋳床のありそうな場所を推定する方法です。この方法を用いる場合は たとえば 東北地方の北半分とか北九州東部地域とかという位の広い地域にわたってすでに存在していることわかっている金・銀鋳床の分布を図化することとあわせて実施するか それとも1鋳山ないし数鋳山の近接する小地域について行なうかのどちらかで そのような場合に効果的です。もし前者のような広い地域で この方法から金・銀潜頭鋳床のありそうな地区を見出した場合には 後に述べる幾つかの方法を適当に選んで いっそう確実な予測をしたりあるいはその予測に基づいて 現物の確認にまで仕事を進めることとなります。1957年に ポーランドで発見された大規模な埋没鋳床(金・銀の埋没潜頭鋳床ではなく鉛・亜鉛の鋳床ですが)が 実に地下600mの深さに始まっていたという例でわかるように 広い地域にわたって行なう場合には 相当深く埋没された鋳床でも探しうる特徴があります。後者のような小地域の場合で予測できた時には 普通すぐに試錐をやるようです。

その 2.

鋳石を含有している岩石(以下母岩という)や母岩であると推定される岩石 時には 盲鋳床を生じている岩石の上に位置している岩石(その盲潜頭鋳床のできる前からある岩石)が 鋳石をもたらず作用の影響をうけて変質しているのだから その変質の結果として生じた鋳物の種類と種類別の広がり それらの分布の規則性を見つけて その結果を利用する方法です。

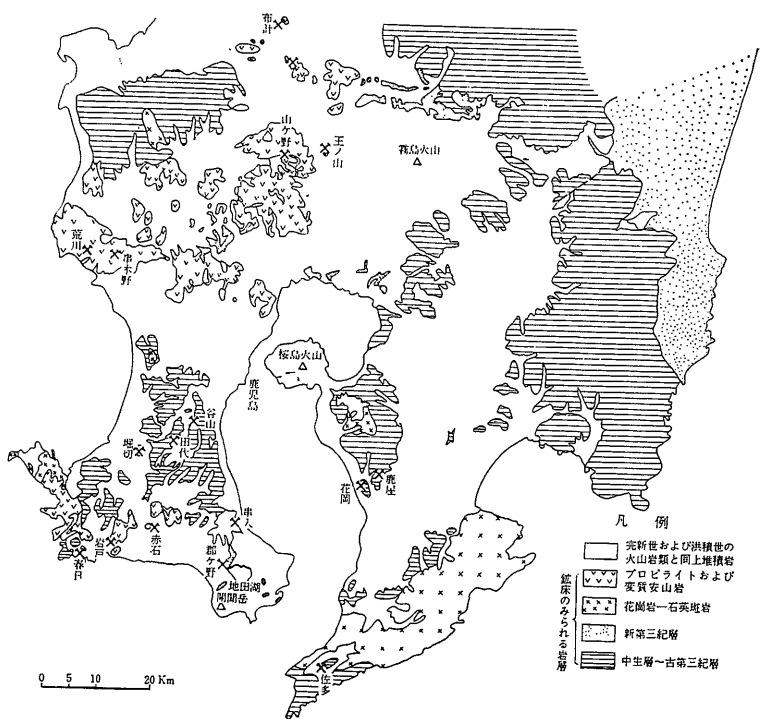
この方法は 1鋳山地区といった小地域で しばしば効果をあげてきましたが 変質作用の源が 必ずしも鋳石のできる作用だけとは限られず たとえば 風化作用や温泉作用による場合もあれば 鋳石のできる作用による変質であるのに鋳石をほとんど伴っていないという皮肉な現象もあることに 注意を要します(第2図)。

埋没潜頭鋳床の場合には 金・銀鋳床のできた後に その上を別の岩石がおおいかくしてしまったわけですから 大きな崖崩れで母岩の1部が顔を出したところに 鋳石のできる働きに関係ある変質現象がみつけれられた

というようないまい場合を除き 普通には 利用しがたい欠点をもっています。

その 3.

地球物理学を応用して 地下に鉱石があるために生ずるいろいろな異常を見出すことによって 盲型・埋没型の金・銀潜頭鉱床を探す方法です。普通 金・銀の潜頭鉱床は 断層などの割れ目を好んで住居としていますし それに 変質鉱物を伴っています。また 岩石と鉱石の密度や電導度などの違いからもたらされる いろいろな物性計測値の違ったあらわれ方も 利用できます。日本では以上の点などを基にして 比抵抗法とか自然電位法がおもに用いられていますが 金・銀の潜頭鉱床 とくに盲潜頭鉱脈の場合には その幅や変質帯の幅・広がり が大きくないとうまくゆきませんし しかもあまり深い所にあるものでは困ります。したがって 埋没潜頭型の金・銀鉱石の場合には その鉱石をおおっている岩石が厚いと困るわけです。一般的には 深さ40～50mまでと考えてよいでしょう。外国とくにソ連や中国などでは 高周波法という方法も用いて 深い潜頭鉱床（主として盲潜頭鉱脈）を探し 金・銀の鉱石でもある程度の成功を収めています。日本では1鉱山単位ぐらいの広さ以下の範囲に用いますが 国土の大きな国々では ずいぶん広範囲に比抵抗法や自然電位法を用いた調査を行なっています。その中に日本でも もっとよい方法が実用化されるようになると思います(第3図)。

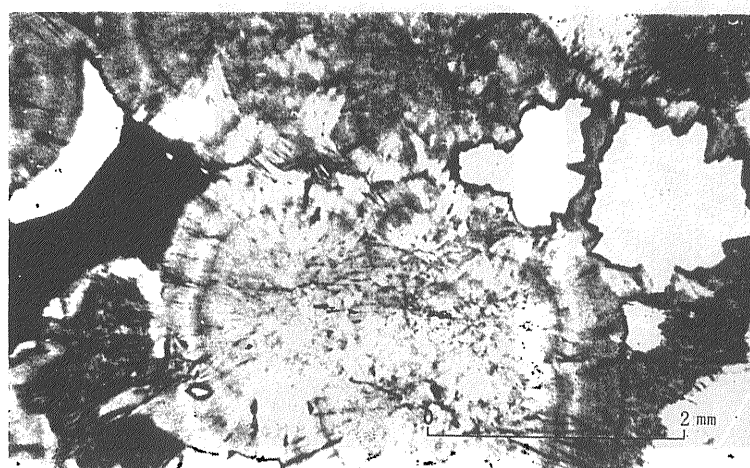


第 4 図 南九州における潜頭鉱床分布図

る放射能法です。これは 強力な放射能をもった物質——アイソトープ——を地下に注射して(割れ目に流し込んで) そのアイソトープの動いてゆく状態を 地上に設置した測定器にあらわれる放射線量の変化から図化して その図面から 地下の割れ目の方向とか 大きさとか 広がり 枝分かれといった要素をつかまえます。この方法は広い面積よりも 1 鉱山程度の範囲の方が効

その 4.

鉱石の住居となっている割れ目を探るために用いられ



第 2 図 母岩は変質して緑泥石を生成(円状の面白い緑泥石)



第 3 図 電気探査

果的なのですが 余り用いられていません。費用とか取り扱いに問題があるだけでなく 結果からの読図がなかなかの難物だからです。でも はさみと何とかは使しよう……といえますから この方法の独だん場だって日本にもあるはずで。たとえば 南九州の シラスにかくされた金・銀の埋没盲頭鉱脈地域などに(第4図)。

その 5.

航空写真や実地測量の結果を利用して 地形学的なあらわれから 地質構造の変化 とくに断層の所在とか褶曲の様子を知って 金・銀鉱床の潜在していそうな地区を推定する方法です。航空写真は水平写真だけでなく 斜写真も用いられ ずいぶん広い範囲を調べるのに便利です。この航空写真の利用法についての詳しい内容は地質ニュース第94号(1962年)から書かれているので それを読んで下さい。

また 微細な地形の変化から盲頭鉱床を探す方法については 誰もまだ成功していませんが 試みられつつあります。特殊な場合 たとえば盲頭鉱床に伴う変質が地形に影響しているような場合には 他の方法による探し方を助けてくれる可能性があります。

その 6.

地球化学的な方法です。地質ニュース第112号(1963年)で 本島公司技官も述べていますように 世界的に注目されつつある方法で 金・銀の盲型と埋没型の両盲頭鉱床についてのその内容には 方向として 幾つかの変わり種があります。大まかにいって 4つです。

1つは 盲頭鉱床の上部の岩石や それがこわれてできた土壌の中に分散するある種の元素(指示元素という)の分布濃度の状態から その鉱床の存在する範囲や位置を推定する方法です。

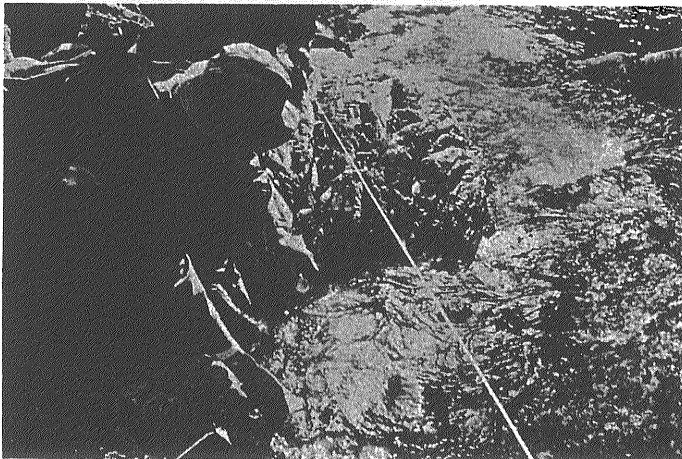
2つめは そのような地表の土壌や岩石の近くを流れ

る沢水を分析して その沢水に溶けている元素の検出状態から 盲頭鉱床の存在する範囲を推定する方法です(第5図)。3つめは 盲型といわず 埋没型とを問わず 盲頭鉱床そのものやその近くを流れる地下水や伏流が運んできた堆積物中の指示元素の含有量の分布から それらの鉱床の存在範囲や位置を推定する方法です。

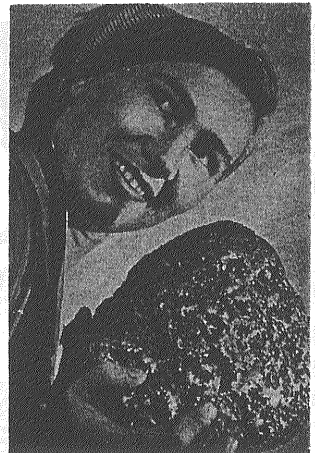
4つめは 盲頭鉱床の地表に生えているある種の植物が 鉱床に関係のある元素成分を 鉱床のない地域の地表に生えている同じ種類の植物よりも多く吸収していることに基づいて 植物中の適当な元素含有量を求め その量を比較することによって 目的とする鉱床のある範囲や位置を推定する方法で 外国だけでなく わが国でも 方法としては試みられていますが 金・銀の盲頭鉱床に対しては 未着手です。

3つめの方法は 盲型の金銀盲頭鉱床でも 埋没型の場合でも 効果的な方法ですが 残る1つめ 2つめ 4つめの方法は いずれも盲型の金・銀盲頭鉱床に適した方法です。これらの方法がよい成果をもたらすために大切な問題は その適当な元素とは何か そして その元素の能率よい分析法はどれかにありますし とくに 4つめの方法の場合には それらに加えて どんな植物が適当かを早く明らかにすることにあります。また植物ばかりでなく 他の生物 たとえば「みみず」のような生物や「バクテリア」も対象になり得るものですが その方の研究は 金・銀の盲頭鉱床を探す立場からは 進められていません。

以上の問題が それぞれの目標に向って解ければ これらの地球化学的な方法は なかなか効果的なものですから この分野の将来は楽しみです。ただし これらのうちの1方法にたよるだけでは おそらく 盲頭鉱床をうまく探さずのはむずかしく たとえば ほかの地球化学的な方法とか 構造地質的な方法などを組み合



第5図 泥水の採取



第6図 ソビエトで発見された自然金重量14.15kg(ソビエトグラフから)

わせて行なうことによって 成果が一層確かなものになるものと思われます。 加えて これら4種の方法を用いるのも 自然条件で制約を受けます。 たとえば 湿地帯の場合には 1つめの方法ではお手上げですが 4つめの方法はもってこいです。

その 7.

現在 シベリアのツンドラ地帯でも用いられている「金電子探査器」による方法です。 この名称はロシア語からの直訳ですが スプリングラー型式のツンドラ溶解機と組み合せて用いられ(使う順序は不明) 地下数10m程度の深さの埋没型や盲型めくらの金・銀潜頭鉱床 とくに潜頭砂金鉱床で効果を上げていることしかわかりません(第6図)。 この「金電子探査器」の原理については放射線(主として中性子)を照射し その元素に特有な放射エネルギーと放射能半減期を適当な電子機器で迅速に読みとる方式と推定されますが 正直なところ よくわかりません。 原子物理学やエレクトロニクス関係の専門家のご意見を受けたと思っています。

その 8.

試錐や坑道試掘などの機械的な方法です(第7図)。 これは前述のいずれかの方法で探った結果に基づいて 慎重に位置を定めて行なうのが普通です。 地質構造や層序を確かめるために 言いかえますと (その1)の方法の補助手段として 試錐を行なうこともあります。 何しろ 相当に高額な経費がかかりますので 後の方の試錐はあまり行なわれません。 ソ連のように 地質図幅を作る時には必ず試錐を併用することを原則にしている国もあります。 日本でも そのようにやりたいものです。 日本で実施している金・銀の鉱石を探るための試錐は 坑道の中から水平に近い角度で行なうことが少なくありません。 坑外から垂直に掘り下げる場合でも

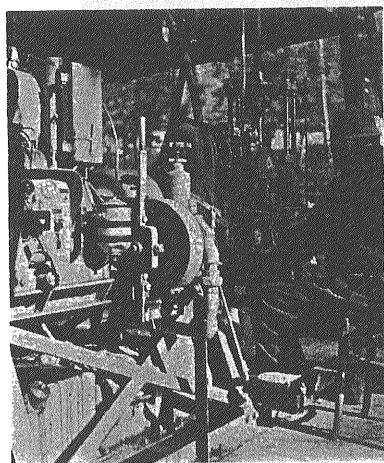
銅や鉛あるいは鉄の塊状の鉱床の場合によく用いられるような 碁盤の目に区画して その目に手当り次第に試錐するというようなことは ほとんどありません。

坑道試掘にすぐにとりかかる場合もまれです。 さてこの試錐による方法は 埋没型・盲型めくらを問わず 潜頭鉱床の存否を確実に知るよい方法です。 その試錐コアを利用して 母岩の変質状況を研究したり 地球化学的な元素濃度分布の変化状況を知ることもでき 地球物理的な研究も行なえるという利点をもっていますので 今後は より安価に より簡便に またコアの採取率をより高め より深く迅速にできるよう かつ穴曲りを防ぐようにと改良されるでしょう。

以上の方法は金・銀鉱石の露頭がない場合に用いるおもしろい方法です。 露頭があるならたとえばわんかけ法(第8図)のように 簡単に確実な探し方も使えます。 時には伝説とか地名からも 露頭の発見は可能です。 そのような面白い例は 日本だけでなく 外国でもたくさんありますが それは別の機会にゆずって 先に進みます。

今まで述べてきたいろいろな方法は 金・銀の潜頭鉱床を探そうとするそれぞれの地域や鉱区の特徴 たとえば 平野・山岳 湿地・凍土帯あるいは予想される鉱石が鉱脈か砂鉱めくら 盲型か埋没型などの条件に応じて 適当に組み合わせて用いるべきものです。 ということは それぞれの方法の長所や短所がうまく組み合い 補いあってこそ 正確に事実を知ることができるというわけです。 加えて どんな組み合わせをやるにしても 試錐を抜きにするのは間違ったやり方です。 露頭のない金・銀の鉱石のことですから もちろん溝掘りでは効果がありません。 試錐(もしくは試掘)の行なわれない金・銀潜頭鉱床の探査(金・銀だけではなく)は 絵に書いたもちのようなものです。

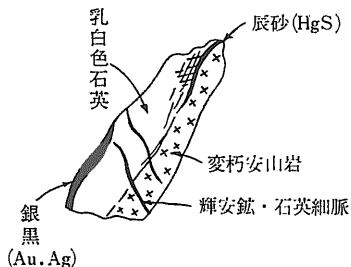
一方 それぞれの方法が より正確に事実を反映し



第3図 O E-3型油圧給進式高速度試錐機



第8図 わんかけ

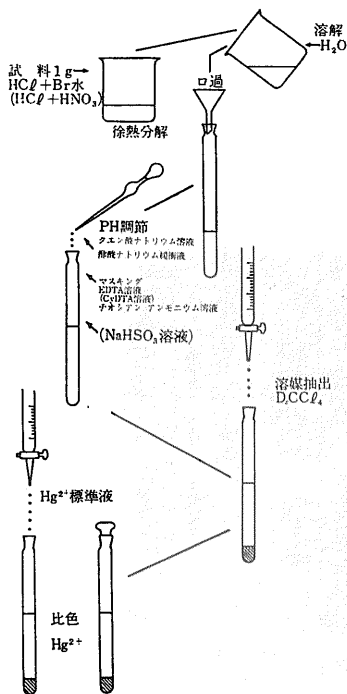


第9図
大口鉱山 3号脈
2番坑中段
旧E6探掘場跡
にみられる水銀と金・
銀アンチモンのあらわ
れかた

より迅速に より簡便に より安価にできるように 専門家は努力し続けていますし その上 新しいよい方法の案出・組立に努めています。

そこで 最近 日本で試みられ いかにも日本らしい 安価・迅速・必要感度保持をモットーとする地化学的な 1方法——金・銀盲潜頭鈦脈の水銀元素分散測定探査法 (以下水銀分散法という)——を その例として紹介し みなさんの参考に供することにします。

この水銀分散法は 前に述べた (その6) の1つ すなわち 盲潜頭の金・銀鈦床の上にある岩石とその土壤の中に含まれているあの種の元素の分布濃度を調べて その集中状態から 目的とする鈦床の存在範囲やその位置を推定する方法で そのある種の元素として 水銀を選んだものです。水銀に目をつけた理由は 簡単に言って 一般に金・銀の鈦石のでき方と水銀鈦物 (辰砂) のでき方がよく似ているからです (第9図)。たとえば できる時の温度や圧力 できる場所 変質作用でできる鈦物の種類や広がり できた時代 鈦石の源である岩漿



第10図 微量水銀分析法

の性質などの点でよく似ている場合が多いわけで その上水銀の微量のものを分析するうまい方法が 日本独特のやり方で工夫されていた強味もあったのです。では その方法に入ります。

従来の水銀分析法

地質調査所で普通に用いてきた鈦石中の水銀分析法はその鈦石を粉にしてルツボに入れ 熱して水銀を分離し 純金の板にアマルガムとしてくっつかせ その量をはかるやり方で 0.001%台まではじゅうぶんな精度で定量することができるものでした。でも 水銀分散法として必要な感度である 0.00001%台を正確に求める能力はありません。何しろ 目的を果たすために用いる土壤や岩石に含まれている水銀の量は ごくわずかなものですから どうしてもこのような精度が必要なのです。

地質調査所で 水銀分散による分布変化を 金属鈦床の探査に役立てようと努力し始めた1960年の当時 打ち当たった技術上の面倒な問題は 精度の点もさることながら むしろ 簡単に多数の試料を処理するという点にありました。そのころ 水銀鈦床そのものの探査に 水銀を指示元素とする方法が すでに実用化され 成果をあげていました。たとえばクロマトグラフ法とよばれる方法です。相手が水銀の鈦石ですから 分析の感度も 0.0001%台でじゅうぶんなので 多くの試料をこなすことも 割り合いに楽にやれますが 金・銀の鈦床を相手にするには不適當です。当時 ソ連では おもに鉛・亜鉛の盲潜頭鈦床を探るのに セルゲーエフ・ステパーノフ法という分光分析の原理に基づく方法が 実用化されていました。この方法の内容は 最近になって知ったのですが 0.0000001%台の微量の水銀量を測る力があるという驚くべき感度をもっています。でも 真



第11図 試料をはかる

空ポンプを使うといった複雑さが 難点です。

水銀分散法用の地質調査所式水銀測定法

地化学的な探査に用いるこの測定法が備えている条件は

- 1) たくさんの試料が早くこなせる
- 2) 現地で簡便に分析できる
- 3) 複雑な器具はいらない
- 4) 水銀塩の揮散による損失が きわめて少ない
- 5) 0.00001%の感度で水銀量を検出できる
- 6) この感度は 解析に当って 高すぎず 低すぎない
- 7) そのための経費は安価である

といったところです。第10図は この分析法の進め方の設計図です。これを 誰でもできるように説明しましょう。よくわからない場合には 遠慮なく問い合わせして下さい。

試料の分解

試料をなるべく細かく砕いて その1gをビーカーにはかりとり(第11図)試料が土壌の場合はそれに塩酸とブロム水を 岩石の場合は王水を加えて1時間以上そのままにしておいてから 徐々に熱しますと 試料が分解してやがて皮膜のようになります。その時加熱をやめて水5mlを加え 可溶性塩類を溶解します。

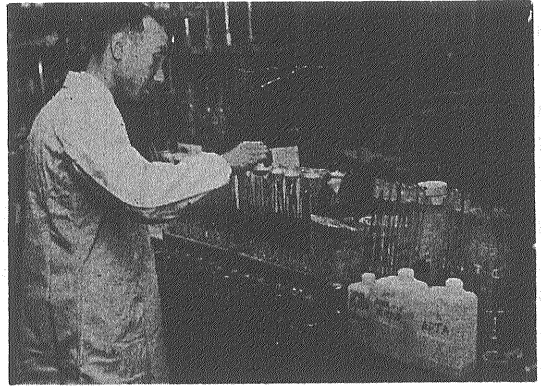
ろ 過 これを 小型ロートを使って 容量30ml目盛付の比色管にろ過して(第12図)3回ほど洗浄します。

pH 調節 それにクエン酸ナトリウム40%溶液2mlを加えてから アンモニア水でメチルオレンジが黄変するまで中和します。そして酢酸ナトリウム50%緩衝液2mlを加えてpHを約5にします。

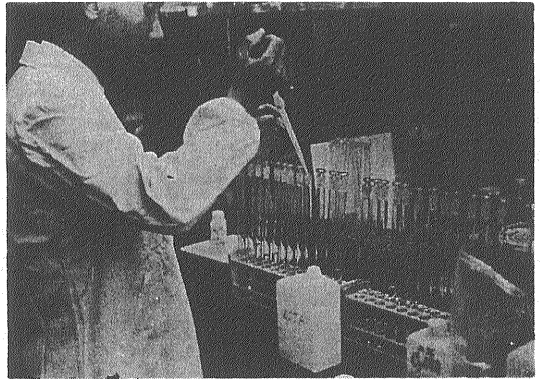
マ ス キ ン グ EDTA 5%溶液2mlチオシアンアンモニウム50%溶液0.5mlとくに銅などの重金属の多く含まれている試料の場合には それにCyDTA 2%溶液1mlを加えます(第13図)。そうすると 銅などの重金属類の反応をストップできます。これをマスキングと呼ぶわけです。なお王水を使った場合 すなわち試料が岩石だった場合には 亜硫酸水素ナトリウム10%溶液0.5mlを加えて ジチゾン試薬の酸化を防ぎます。

溶 媒 抽 出 精製したジチゾン四塩化炭素の約0.0005%溶液0.5mlを それに加えて 激しく3分間振とうします。すると Hg^{2+} は ジチゾン錯塩として四塩化炭素相に抽出されて橙黄色になります(第14図)。

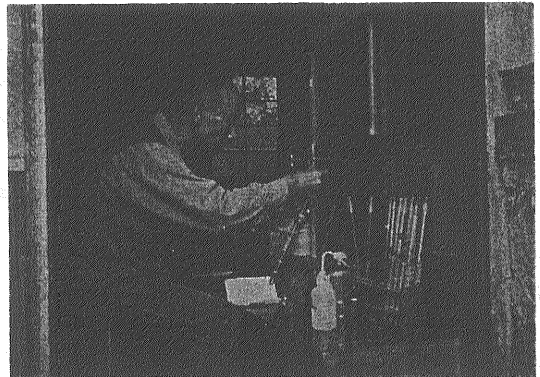
比 色 あらかじめ同じ条件で作った Hg^{2+} の含有量別標準溶液の色調と比較して 水銀量を算出します(第15図)。この手順で1人が40個の試料をこなす時間は約5時間です。それに要する試薬代は 40個で160~200円程度です。



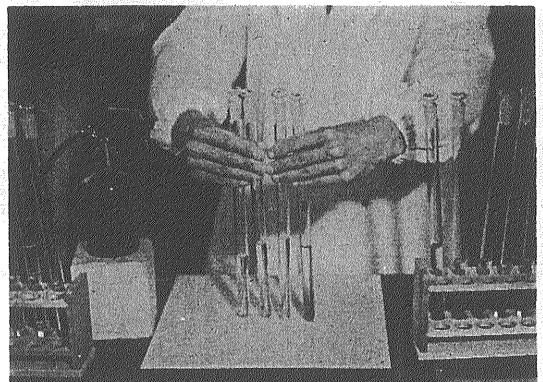
第12図 ろ 過 す る



第13図 マスキング操作



第14図 溶媒抽出作業



第15図 比 色

第18図 大口鉱山の地質層序区分

⑤ 火山灰(シラス) 沖積層

④ 洪積層

~~~~~ 不整合 ~~~~~

③ 紫蘇輝石安山岩類

② 斜長石英粗面岩類

① 複輝石安山岩類

(第四紀)

(第三紀)

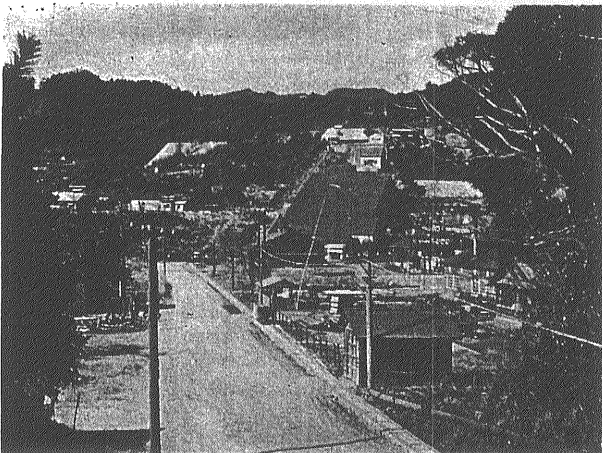
以上でおわかりのように この水銀測定法は ジチゾンとその溶媒抽出およびマスキングの組み合わせを土台にして 組み立てられています。このような組み合わせの柱となっているジチゾンについて ふりかえてみることも またマスキングについて考えてみることも 今後のこのような研究分野の発展や応用に益することでしょう。

ジチゾン

Diphenylthiocarbazon という有機試薬の略称で 1900年に Cazeneuve によって発見された重金属との有色反応試薬です。それ以後 微量の重金属を検出したり 定量したりするのに広く用いられ あらゆる地化学的な探査法にとって欠くことのできない重要な試薬となっています。このジチゾンに四塩化炭素に溶解した試薬が作る重金属との有色化合物の特徴は 第1表のようなものです。

溶媒抽出

いろいろな成分が混ざり合った水溶液の中から ある特定の成分(たとえば水銀イオン)だけを 水に溶けにくい有機溶媒(たとえば四塩化炭素)の方に移動させる方法のことで 沈殿を作って分ける方法に比べると早くて簡単に しかもきれいに 目的とする成分が分離できます。もう1つよいことには ごく微量のものでも少量の有機溶媒に抽出すれば 濃縮したのと同じ効果がいとも容易に得られますので 比色などによる定量が楽にできるようになります。



第16図 大口鉱山の製錬所

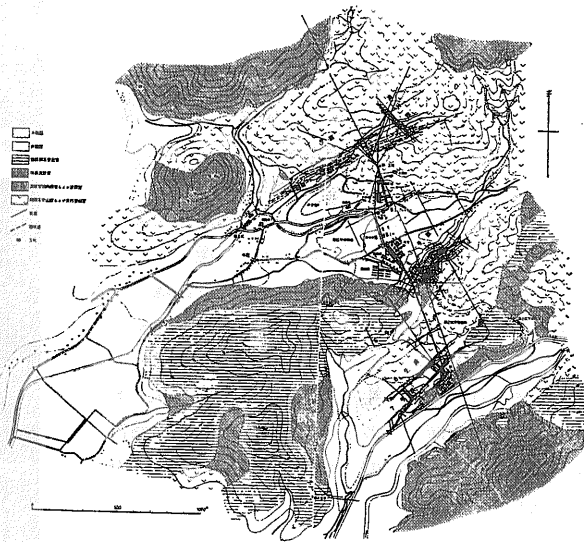
第 1 表

| 金属イオンを含む溶液                   | 四塩化炭素相の呈色 |
|------------------------------|-----------|
| Cu <sup>2+</sup> アルカリ性酸      | 褐色        |
| Ag <sup>+</sup> 中性・弱アルカリ性弱酸性 | 紫色        |
| Au <sup>3+</sup> 弱酸性         | 黄色        |
| Hg <sup>2+</sup> 弱酸性弱アルカリ性   | 淡褐色       |
| Zn <sup>2+</sup> 中性・弱酢酸酸性    | 橙黄色       |
| Pb <sup>2+</sup> アルカリ性       | 紫赤色       |
| Bi <sup>3+</sup> 弱アルカリ性      | 紅色        |
| Co <sup>2+</sup> 弱酸性         | 橙黄色       |
| Ni <sup>2+</sup> アルカリ性       | 紫赤色       |
| Cd <sup>2+</sup> 中性・アルカリ性    | 赤褐色       |
| Mn <sup>2+</sup> アルカリ性       | 赤色        |

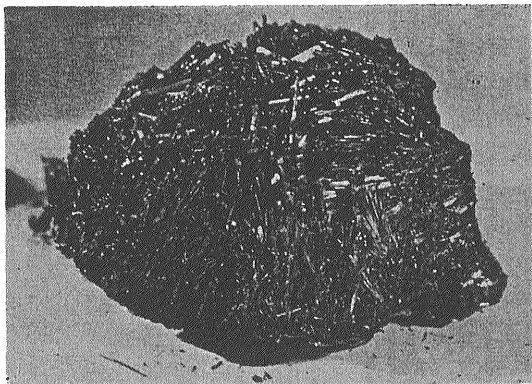
マスキング

ジチゾン四塩化炭素溶液が 第1表のように 多くの重金属と活発に反応して どれこれと相手を選びませんから 目的とする元素以外のものを取り除くか それとも反応し得ないようにおさえる試薬を見つけるか なくてはなりません。この要求に応じて登場したのが キレート試薬で 水銀の場合には 水銀以外の金属元素と安定な錯塩を作らせて 目的の反応に加わらないようにすること(マスキング)には EDTA(エチレンジアミン4酢酸2ナトリウム)と CyDTA(シクロヘキサジアン4酢酸)が有効です。つぎに 実際の探査の例に移りましょう。

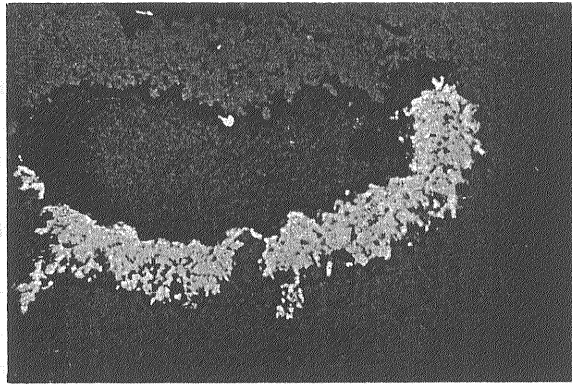
ところは 南九州は鹿児島県の 大口鉱山です(第16図)。まず 地質屋さんが 鉱山全体の地質層序や地質構造 火山活動の産物を研究して 1/10,000 地質図にまとめ(第17図) それと平行して 開発ずみや開発を盛んにやっている金銀石英脈の分布状態とその金と銀の含有量を 化学屋さんの助けをうけながら 詳しく調べました。



第17図 大口鉱山付近地質図



第19図A アンチモン 鉱石



第19図B 辰砂の顕微鏡写真(大口鉱山産)

もちろん 測量屋さんの手になる 正確な地形図と坑道図が  $1/100 \sim 1/10,000$  までのいろいろな大ききで 作られました。 そのでき上りの1部を11図で見て下さい。

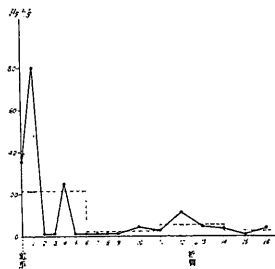
これらの結果から 層序は第18図のようになっていること 鉱石は そのうちの複輝石安山岩の類と斜長石英粗面岩の中にあること 紫蘇輝石安山岩の中に鉱石の含まれる可能性は少ないこと 鉱石は少なくとも2回にわかれてきたこと 金・銀鉱石の中には 自然金・銀硫化物のほかに 銅・鉛・亜鉛 水銀・アンチモン・鉄のそれぞれの硫化物が少しずつ伴われていること(第19図) 鉱石の母岩の変質は おもに鉱石のできた作用に関係し 温泉作用の影響は大きくないこと ただし いわゆる変朽安山岩化作用とよばれる作用が 複輝石安山岩の類に 広く及んでいること などがわかりました。

早速に 坑内から試錐が行なわれ また 鉱脈から母岩1と連続的に試料の採取も行なわれました。 そして地球物理的な資料(比抵抗と自然電位)も集められ 連続的に採取した試料(岩石)の水銀の微量分析の結果も集められました。 その結果の代表例を図に示しておきます。 地球物理屋さん 地球化学屋さんの働きの結果なのです。 第20図は 水銀の分散が 新しい鉱体を探すのに役立つかもしれないことを教えました。 第21図のデータは 地球物理学的な方法は ここには不相当だということを暗示しました。 母岩の変質も変朽安山岩作用などで複雑です。 そこで 地質図に基づいた地質現象の検討が 関係した人々によって加えられ ここで

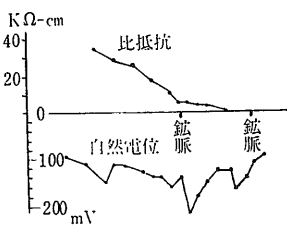
いう水銀分散法の実施と その実施地区が慎重に決められました。

地球化学屋さんが 測量屋さんと一緒に 選定された地区——大口鉱山の2区3号脈の上部200m×340mの区域 1区1号脈と南北麓上部300m×180mの区域 その北部の450m×300mの区域(第22図)——で それぞれ 20mおきの測線に10mおきに測点を作り 試料の採取にとりかかりました。

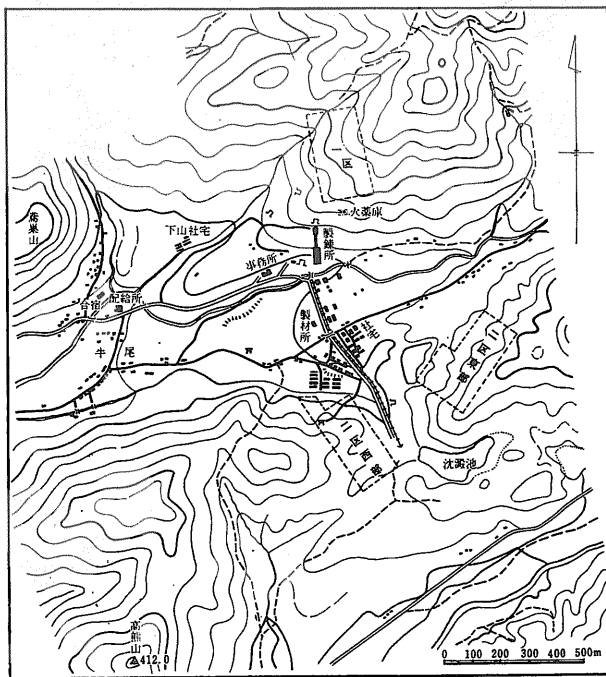
採取方法は 各測点でハンドオーガーを用いて(第23図) 地表から約80cm 下部の腐食土でない部分の土壌を約100gほど抜きとり(2度掘りこんで 2番目のものを) 紙製の試料袋に取めました。 これを 乾燥・粉砕・縮分 そして約20gの分析試料にしました。 この採取法は 外国で一般的に試みている腐食土混合土壌採取に比べて いかにも日本人らしい細心さのあらわれ



第20図 新3号脈 5坑準



第21図 電気探査の基礎資料 (第3号脈)



第22図 鹿兒島県大口鉱山地化学探鉱調査地位置関係図



た1つの特徴となっています。それから行なう微量分析の手順はすでに述べたとおりです。

### 水銀分散法のまとめ

水銀の分析結果は  $Hg^{2+}$   $\mu g/g$  ( $\mu g$  は  $10^{-6}\%$ ) で表示して各測点に数値を記入し 土壤の場合 これをヒストグラム (第24図) によって  $0.3\sim 0.4\mu g$   $0.5\sim 0.6\mu g$   $0.7\mu g$  以上の3区分にして 第25図のように 水銀の分散濃度の分布を表わします。

ここで 問題となりましたのは この等値曲線が示す水銀分散法の有効な深さ すなわち 水銀濃集部分の解析です。すなわち盲潜頭鉱床の頭からどれ位上まで水銀が分散しているのかということについてはすでに研究の途中の段階で 少なくとも130m おそらく200m ということがわかっていましたから その点は なかなか威力ある方法なのですが 問題は第20図でも1部みられるように大口鉱山の金銀鉱脈の場合 水銀元素の集中しやすい地質上の要素が 実は 金銀鉱脈の存在することだけではないということです。それは 断層 地層

の境界 粘土帯の存在の仕方も その要素となっている事実です。 加えて 富鉱の影響だけでなく 金品位の低い貧鉱でも細脈の場合でも その要素となっていることです。 だから これらの要素の中から 良質の盲潜頭鉱床を示す部分を見わけることが 今後の大切な宿題となってきました。 その解決のためにも 他の方法との組み合わせをうまくやらなくてはならないわけです。

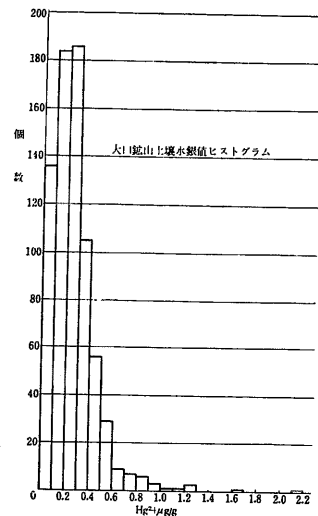
もう1つ 土壤は動くという問題があります。 余り遠くまでは動かない例が多いようですが これも科学的にははっきりさせる必要がありますので 目下 調査が進められているところです。 地質屋さん 化学屋さん 測量屋さんの強い協力の下で。

総まとめにしていえば この水銀分散法を行なった結果 水銀の分散に異常のない場合には 金・銀の盲潜頭鉱床は よほど深いか賦存していないということです。 今後 これを このような場合には 必ず鉱石があるというように例証するため 専門家たちは努力することでしょう。

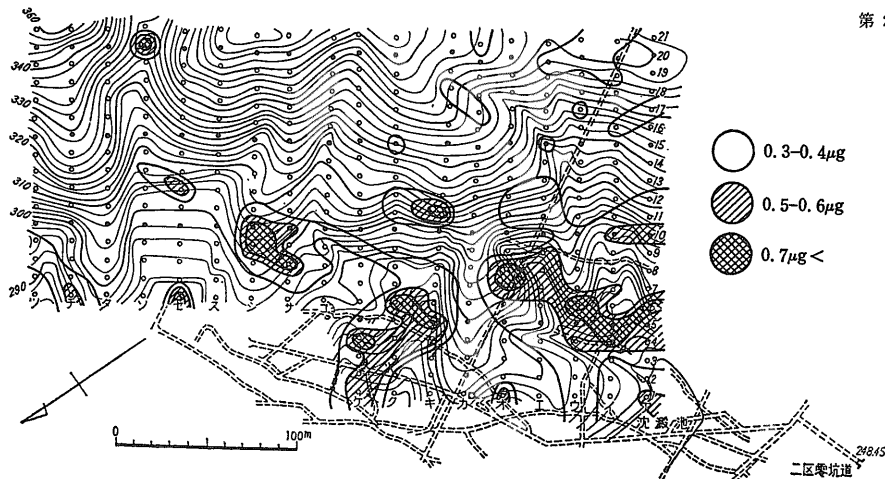
(筆者は鉱床部・技術部化学課)



第23図 ハンドオーガを用いて土壌をとる



第24図



第25図  
大口鉱山地化学探鉱調査地形  
測線および水銀濃度分布図