

北海道長万部鉱山付近の金・銀・銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・マンガン鉱床

松村 明*

**Gold-Silver-Copper-Lead-Zinc-Manganese-bearing Pyrite Quartz Veins
of Oshamambe Mine, Southwestern Hokkaido**

by
Akira Matsumura

Abstract

Gold-silver-copper-lead-zinc-manganese-bearing pyrite quartz veins of the Oshamambe mine, situated at the ridge between Oshamambe-cho (town) and Shimamaki-son (village), southwestern Hokkaido, belong to the epithermal veins. The mining district is predominantly composed of green tuff believed to be of Neogene Tertiary age. Along the stream, older sediments composed of slate, quartzite, hornfels of Paleozoic age are found. In this fenster, a great amount of rhyolitic rocks occur showing concordant relation to the Paleozoic sediments. Ore veins are developed in the green tuff.

The green tuff is classified into three types according to its rock properties; coarse facies, fine (muddy) facies and banded facies. They develop alternatively to each other. In the eastern part of the district, they run N-S trend, dipping 30° toward east, but in the western part, they are flat. Alteration of green tuff is common, and characterized by regional chloritization. It is remarkable features that the double refraction of chlorite is very low, compared with the other chlorite occurring in tectonic zone or fracture zone illustrated in next.

At the western end of the district, remarkable tectonic zone develop, which is characterized by white-grey mylonitic rocks and the associated doleritic dykes. In the white-grey rocks, we can often find porphyroclasts of quartz and carbonates associated with chlorite, sericite and pyrite.

Fissures or fracture systems are widely developed in the eastern part of the green tuff, as described above. The fracture zone is parallel to the mylonitic zone, showing N-S trend. Thus it is reasonable to consider that the structural patterns of ore veins are caused by formation of the mylonitic zone. In the fracture zone, two radial patterns caused by fracture system are distinguished. Oxidized manganese veins are found in the northern end of the pattern controlled by N-S fracture system. Several other veins are composed of Au, Ag-bearing copper-lead-zinc sulphides, "Champion vein" in this mine is more than 700 m in length, 1~2 m in width.

Bonanzas (20 m 1.5 m) are controlled by echelon structure and they are usually located 50 m from each other. Between bonanzas, sericite-chlorite-quartz rocks develop, especially at the end of the bonanza and wall rocks are strongly silicified.

Ore forming minerals are pyrite, galena, sphalerite, chalcopyrite, bornite, pyrrotite, rhodochrosite, covellite and marcasite. Among them pyrite is the most predominant. On the other hand, copper sulphide and pyrrotite are poor in quantity.

Mineral sequence of the ores should be illustrated as follows; In the early stage of mineralization, widespread fine cubic pyrite occur, manganese carbonate and copper, lead, zinc sulphides develop successively under shearing condition, then in the latest stage, massive coarse

* 元所員

pyrite with zonal structure develop. These varieties of pyrites are easily distinguished under microscope.

Base metal-sulphides are predominant at the lower part of the vein, and gold, silver are comparatively rich in the upper level of veins. It is about several hundred meters from the surface to the bottom of the green tuff. Ore veins must be limited within the sphere.

要 旨

長万部鉱山の鉱床は長万部町・今金町・島牧村の町村界にあり、金・銀・鉛・亜鉛・硫化鉄鉱・マンガンを主鉱種とする浅熱水性鉱脈である。古くから日本鉱業株式会社によって稼行されている。

地質は基盤が古生層の粘板岩で西部の利別川およびその支流流域ならびに長万部岳に地窓として露出し、これを覆ってグリンタフが広く発達し、この中に鉱床が賦存する。

グリンタフは野外で粗粒相・細粒相およびそれらの互層部など3つの岩相に区分され、これらが繰り返す堆積し、ほぼ NS の走向で 20~30° E の傾斜を示しているが、地域西部では概して水平のようである。本岩の層厚は数 100 m と推定される。本岩の基底には局所的に閃緑岩その他の完晶質岩石があらわれている。また本岩層は広く緑泥石化されている。この緑泥石はその複屈折がきわめて低いことを特徴としている。

地質構造上から本地域は3つの単元に区分される。すなわち地域の西部に圧砕岩帯が南北に発達する。この圧砕岩帯には粗粒玄武岩脈が発達する。それにより東方 1~1.5 km に前記圧砕岩帯と平行して鉱床賦存帯が存在する。この鉱床賦存帯中の裂か群は圧砕岩帯形成に際して副次的に生じたものと考えられる。

圧砕岩帯も鉱床賦存帯も緑泥石化・絹雲母化・珪化等によって特徴づけられるが、この場合の緑泥石はきわめて複屈折の高いことを特徴としている。

上記の圧砕岩帯と鉱床賦存帯との中間にある地帯を中間帯と称する。

鉱脈は酸化マンガン鉱のみからなるものと、金・銀・銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・石英からなるものがある。後者が本鉱山の主体をなし、本鉱・前鉱がそれである。本鉱は N 70° W 方向に約 700 m、傾斜延長約 200 m 以上が確認され、その脈幅は普通 1~2 m で、雁行配列を示す複合脈からなっている。個々の単位脈の延長は 50 m 前後で、このうち富鉱部は 10~20 m である。鉱石は、角礫状、塊状、晶洞等の構造を示す場合が多い。

鉱石鉱物は黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・斑銅鉱・磁硫鉄鉱・銅藍・白鉄鉱等からなる。鉱化作用は細粒黄鉄鉱の形成にはじまり、六面体および五角 12 面体の粗粒の黄鉄鉱の形成で終了している。その間に銅・

鉛・亜鉛の硫化鉱物を沈殿している。この期間に著しい破碎作用の行なわれた形跡がある。

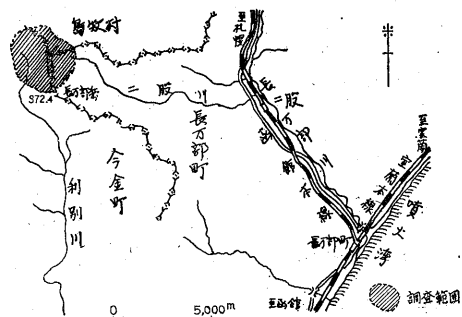
1. 緒 言

西南北海道の中央脊梁山地で長万部町一島牧村の町村界および、島牧村一今金町の町村界を含む付近は、一群の金・銀・銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・マンガン鉱からなるいわゆる雑鉱式鉱脈の賦存する地区として知られているが、ここは海拔 1,000 m 前後の急峻な山岳地帯で北海道では開発の最もおくれていたところの1つであった。したがって地下資源の調査もやや久しい間放置され、長万部図幅 (10 万分の1) の刊行以来、見るべき調査は行なわれていない。

最近日本鉱業株式会社が長万部鉱山の探鉱を再開し、一方隣接地域の島牧村泊川上流 (三恵鉱山) においても札幌市の森本忠雄氏が同種鉱床の探鉱をはじめると、ようやく開発の気運が醸成されるに至った。この時にあたり、地質調査所は該地域の調査研究の重要性に基づき昭和 31 年から 3 カ年計画で調査を実施した。初年度の調査は北海道支所の番場猛夫が担当し、その後の作業は松村がこれにあたった。

本報告にとりあげた地域は長万部鉱山を中心に南北約 5 km、東西約 7 km の範囲であるが、時に長万部鉱山付近に対しては 5 千分の 1 の地形測量を実施した。本作業は山屋政美が担当した。

稿を起すにあたり、本調査に際し種々御便宜を賜った日本鉱業株式会社北海道営業所次長浜口克巳氏はじめ鉱務課各位に深く感謝の意を表する。



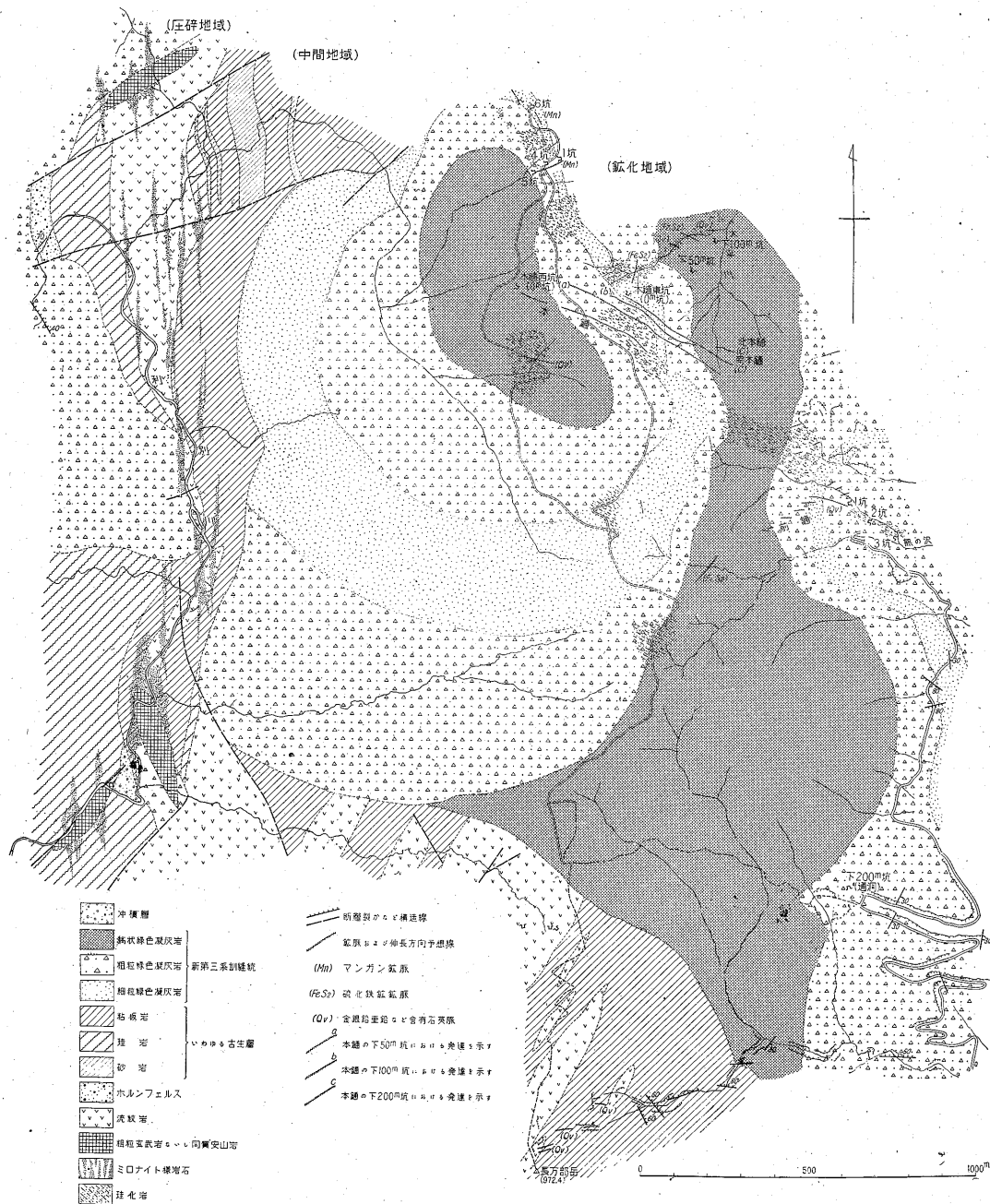
第 1 図 位置図

2. 位置および交通

長万部鉱山は山越郡長万部町字双葉に存し、5万分の1地形図「大平山」中央東部に位置する。鉱山事務所は函館本線二股駅前にあるが、探鉱現場(通洞坑坑口)はこれより西方約15kmにある。この間トラックを通じうる。

また旧探鉱場として地域の北方に本鍾への立入坑道(下100m, 下50m, 0m坑でこれは島牧村地内)と酸化マンガン鉱脈に対する鍾押坑道(今金町地内)とがある。これらはトラック道路終点より徒歩により約2時間以上を要する。

なお本地区は冬季間の積雪量が大き(3~4m), 12月から4月までは交通杜絶し, スキーを用いるほかはな



第2図 長万部鉱山付近の鉱化地域と碎砕地域との関連地質図

い。また7月までは沢に残雪多く、野外調査は困難である。

3. 沿革および現況

本鉱床の発見は昭和初期といわれ、営林署の林道開さくの際、現在の0m坑上部の露頭が発見された。昭和12年に長万部鉱山株式会社(大阪市)と日本鉱業株式会社の2社が探鉱契約し、同年5月から立入坑道として0m坑、下50m坑、下100m坑を開さくし、いずれも着脈し、東西の鑿押しを行なったものである。ところが上記諸坑道の坑口は島牧村地内、大平川の最上流で、鉱石の搬出が困難のため、二股川上流部に下200m坑(現在の通洞坑)を将来の運搬坑道を兼ねて開坑し、坑口から1,060mの地点で前鑿を1,500mの地点で南本鑿を、1,600m地点で北本鑿をそれぞれ把握した。しかし当時、金・銀を開発の対象としたため、昭和17年金山整備令によって休山し、機械施設・学校・病院・社宅など一さいの施設を撤去してしまつた。

当時下100m坑において方鉛鉱の高品位細脈を把え、その下部探鉱を行ない、下方において漸次黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱脈に移化することが判明したといわれている。

戦後は鉛・亜鉛・硫化鉄を主対象として再開し、鉱業権者を日本鉱業株式会社一社として探鉱に着手した。再開にあたり下200m坑(通洞坑)は崩落のため使用にたえないものとみて、前鑿ならびに本鑿に向け同じレベルで最短距離にあたる熊の沢に2坑を開坑して通洞に貫通せしめた。その後通洞坑の崩落の程度が、軽微であることが判明したので、通洞坑の取り開けが行なわれた。現在この熊の沢坑道は排水・通気坑に切り替え、通洞を運搬坑道として既知鉱脈の鑿押し探鉱を実施している。

売鉱の実績はないが、Au 3g/t, Ag 207g/tの鉱石を780t, Au 55g/t, Ag 192g/tの鉱石を約300t貯鉱している。

4. 鉱 区

鉱区番号	所在地	鉱種名
胆振探 290	胆振国山越郡長万部町	金・銀・銅・鉛 ・硫化鉄・亜鉛 ・マンガン
後志探 67	後志国瀬棚郡今金町 // 島牧郡島牧村 胆振国山越郡長万部町	同
同 167	後志国瀬棚郡今金町	同
同試 4459	同 上 胆振国山越郡長万部町	同
同 4565	後志国島牧郡島牧村	同

胆振試 6018	後志国島牧郡島牧村 同 瀬棚郡今金町 胆振国山越郡長万部町	金・銀・銅・鉛 ・亜鉛・硫化鉄 ・マンガン
後志探 212	後志国瀬棚郡今金町 同 島牧郡島牧村	マンガン
同 215	同 島牧郡島牧村	金・銀・銅・鉛 ・亜鉛・硫化鉄 ・マンガン
同 216	同 上 後志国瀬棚郡今金町 胆振国山越郡長万部町	同
同 226	後志国島牧郡島牧村	金・銀・銅・マ ンガン

5. 地形および地質

本地区は地形急峻で海拔1,000m前後の山岳すなわち長万部岳(972.4m)・カニカン岳(980.7m)・大平山(1,190.6m)などのほか、これらに比肩する高峰が稜線に連なっている。

とくに分水嶺付近は急崖が多く小沢はほとんど登はんには耐えない。沢には随所に滝がかけ、なかには10m前後の落差をもつものも2,3ある。

主要河川は、東流して噴火湾に注ぐ二股川、南流して日本海岸瀬棚へ向かう利別川および北流して日本海へ注ぐ大平川などで、本地区は上記3河川の源流地にあつている。

この付近にはほとんど沖積原は認められない。

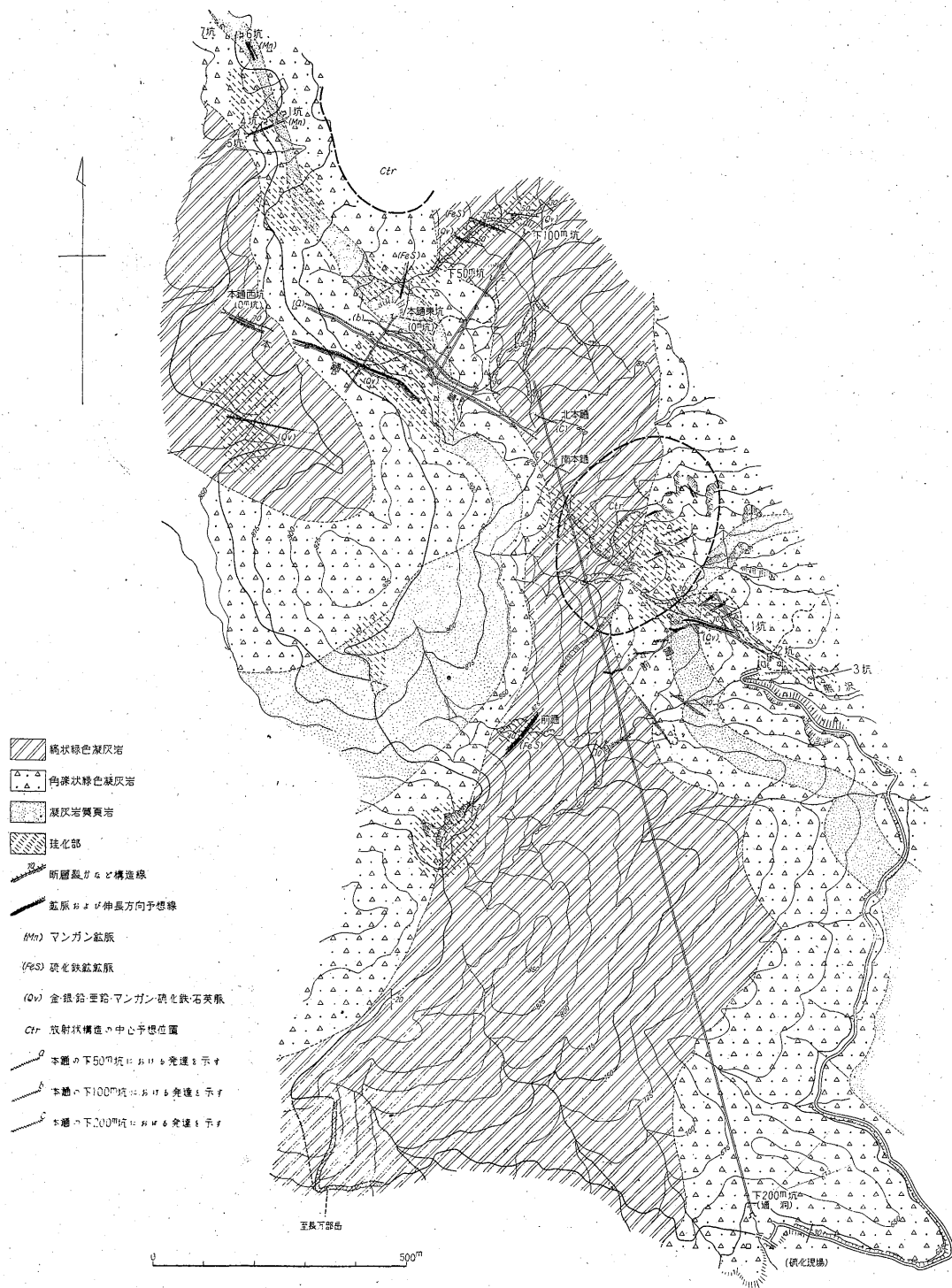
地質は基盤をなす古生層と新第三系訓縫統に属する緑色凝灰岩の累層と、流紋岩・閃緑岩および粗粒玄武岩(一部は安山岩質完晶質岩)などの火成岩類から構成されている。また本地区南部(付図地域外)には花崗岩が古生層を貫き、これに低度のホルンフェルス化作用を与えている。またこれにより東部数kmの地点には八雲層の頁岩が、上記緑色凝灰岩を整合に覆っている。

地質構造的にみた場合には、調査範囲を東側から鉱床賦存帯・中間帯・圧碎帯の3帯に分けることが適当である。

古生層は利別川流域と長万部岳とに地窓をなして露出する。粘板岩を主とし、少量の硬砂岩を介在し、また地域の南西部では珪岩を主としている。これらの一般走向・傾斜はN20~50°W, 60°NE前後を示すが、著しく擾乱を受け、しばしば褶曲している場合もある。

粘板岩には角礫状のもの、千枚岩質のもの、あるいは灰黒色と灰白色の縞をなすものなどがある。さらにこれらが変質作用を受け、緑泥石の斑状変晶を生じているものや、圧碎されて石英・絹雲母を溜り状に生じているものなどがある。

これらの変質岩は地域西部の圧碎帯に普通に認められる。そこにはまた粘土化を受けている部分も随所にみら



第3図 長野県鉾山の地形・地質・鉱床図

れる。ホルンフェルス化を受けているものは、きわめて堅固細粒で片理の発達が目立つ。再結晶鉾物の形成が不十分で、黒雲母・石英などが斑点状に生じている。ここには石英の微脈が発達し、これに少量の黄鉄鉾を伴っている。珪岩は乳白色を呈し、剝理を示すもので石英の微結晶からなっている。

グリンタフは上記古生層を覆い、地域の大部分を占める。一部に凝灰質頁岩の薄層を挟み、ほぼ N-S の走向で、 $20\sim 30^\circ$ E の緩傾斜を示しその層厚は数 100 m とみられる。

岩相は一般に濃緑色のパッチを多量に含有し、これには粗粒のものと、細粒のものがある。このほか細粒砂岩状を呈し、層面の明瞭なもの（縞状緑色凝灰岩）がある。これらはいわゆる“グリンタフ^{註1)}”として理解されるものであるが、坑内で本岩を追跡すると地表のものとはかなり異なった岩相を示している部分がある。すなわち流紋岩質のものもあれば、粗粒玄武岩ないしは閃緑岩質構造を有する完晶質岩に移化するものがある。

流紋岩質のものは 1.5 mm 前後の角礫状石英片をうめて、他形の斜長石・石英・ガラス等からなる。粗粒玄武岩質のものは石英・緑泥石・炭酸塩鉾物が斑晶状となり、石基は短冊状の斜長石と、緑泥石がオフィチック構造を示している。また閃緑岩質のものには斑状の斜長石がめだつ。

いずれも緑泥石化作用を強く受け、斜長石は曹長石化し、方解石・絹雲母などを生じている。

以上のことから本地区に発達するグリンタフは、単に堆積相を示すものばかりでなく、本岩層の基底部において中性岩および塩基性岩が混然と発達していることは注目すべきである。完晶質岩とグリンタフとの関係^{註2)}については、大江鉾山地域²⁾その他 2, 3 の地域について吟味されているが、グリンタフ地域中、とくに擾乱部において半深成作用が伴われたものと考えることが適当であろう。筆者はその観点に立って、この作用が鉾化作用と密接な関係を有するものと考えられている。

緑色凝灰質岩層には、このほか著しく珪化されたものが認められる。鉾床賦存帯の一部および圧碎帯にも認められるが、灰白色を呈し、微粒の石英によっておきかえられたものである。

凝灰質頁岩は灰色泥質のきわめて細粒なもので、前記

の緑色凝灰岩とはかなり岩相が違ふ。本岩層は調査地域に主要なものが 2 層あるほか、小さなレンズ状をなすものが数カ所に発達している。この層厚は 50~100 m で比較的薄く、粗粒緑色凝灰岩を上下盤としている。

流紋岩は長万部岳付近において粘板岩の層理にほぼ平行に貫入し、分布範囲が広い。一方利別川においては南北（構造線の方向）に小岩脈状に発達している。見かけは灰白色細粒で斑晶を含有している。

鏡下では斑晶は絹雲母化を受けた斜長石である。石基は他形石英の集合からなり、一部にガラスを介在している。

強度の珪化を受けたものには再結晶質細粒石英がモザイク状に集合している。また緑色凝灰岩・頁岩の岩片をとり込んでいる場合がしばしばある。いずれにしても新鮮なものではなく、緑泥石化・炭酸塩化・絹雲母化を受け、さらに黄鉄鉾（立方体）の鉾染が認められる。

本地区の西端部にあたる利別川周辺には圧碎帯が流路に沿ってほぼ南北に発達している。ここに分布する古生層、流紋岩などは随所に灰白色緻密の珪化帯を生じ、これに付随して粗粒玄武岩ないし同質安山岩の小さな岩脈が発達している。これらの岩脈の方位は不定で、岩質はきわめて新鮮、かつ完晶質である。

花崗岩は粗粒ないし中粒の完晶質岩で、石英・斜長石・黒雲母および角閃石を主成分とし、不透明鉾物をわずかながら伴っている。

6. 地質構造と鉾床胚胎の場合

すでに述べたように本地区を構造上、3つの単元に分けることを試みた。西端部地域は圧碎帯と称することが適当である。

ここには古生層が利別川にそってほぼ南北に狭長な分布を示し、南北性の造構造運動による圧碎帯が形成されている。さらに各種岩石からなる角礫を源岩とする特徴ある珪化帯を生じている。源岩と考えられるものに、粘板岩・砂岩・珪岩・流紋岩・緑色凝灰岩等があり、この地帯に限って粗粒玄武岩が発達している。この造構造運動は単に機械的圧碎作用にとどまらず、下部からの物質の供給をうけて、交代作用が促進され珪化・緑泥石化・絹雲母化作用をもたらし、さらに細粒黄鉄鉾の鉾染によって特徴づけられている。この時期にこの運動に付随して隣接地域に裂かの形成を誘発したのと考えられることができる。これが鉾床賦存帯である。

両地帯が中間帯をへだてて互いに平行に発達することは、両帯が密接な関係にあることを示すものであるが、さらに両帯の岩石に認められる変質作用のきわめて類似していることは注目に値する。すなわち変質作用が緑泥

註1) 本文にはグリンタフと緑色凝灰岩とを区別して用いてある。前者は広義のもので、累層全体を指し、後者はその中の 1 相をさしている。

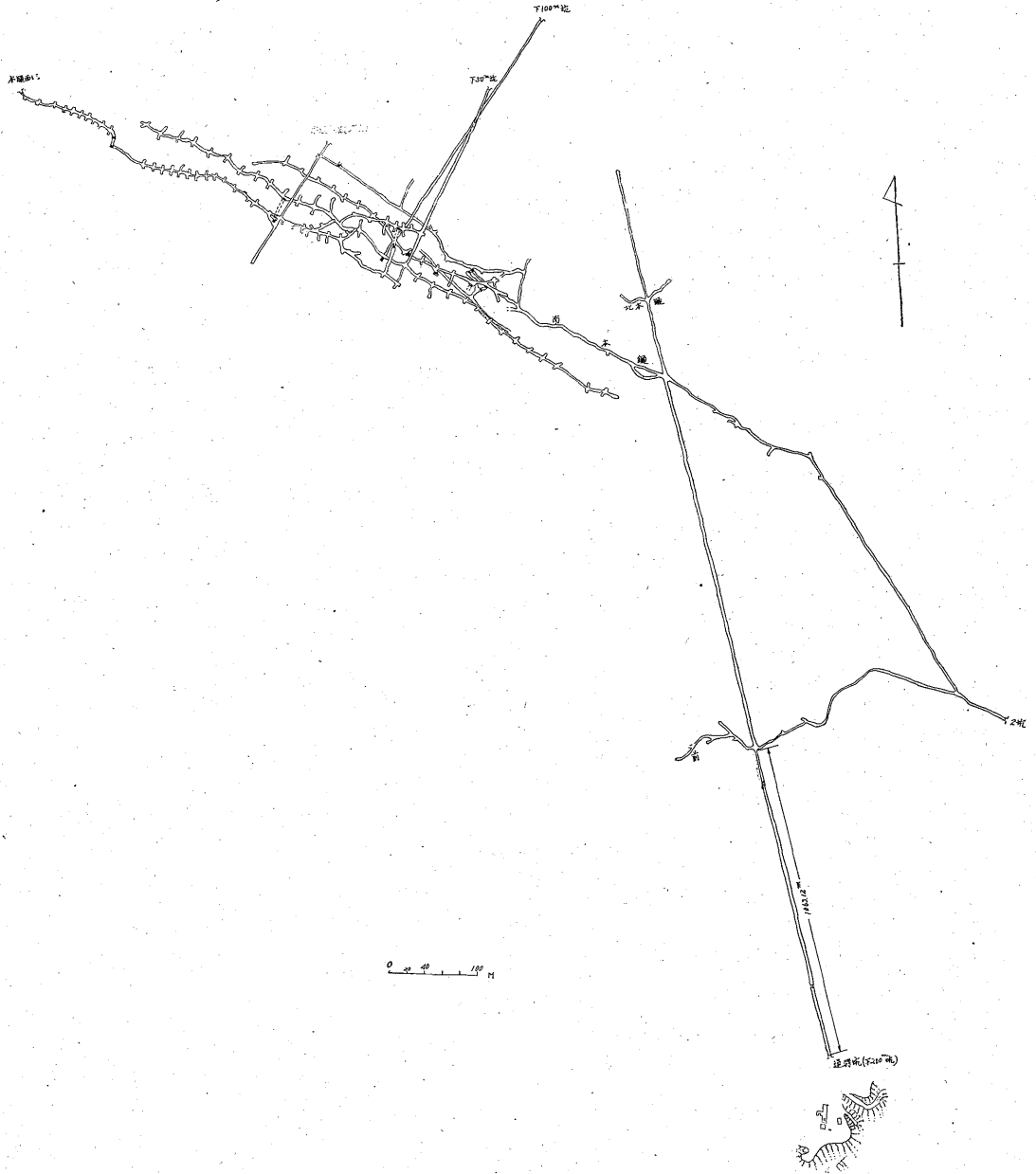
註2) 基盤岩層とグリンタフの接する付近で第三紀地面向斜の周辺部に当る所では定晶質岩の発達することが多いとされている。

石化・絹雲母化・珪化で特徴づけられ、特に緑泥石の性質が両帯とも複雑折のきわめて高いという共通性を示している。

さきに述べたように本地域全般にわたって行なわれた先駆的、かつ広域的な緑泥石化とはその内容を異にして

いる。

裂か系形成は造構造運動の観点からは副次的なものであり、圧碎帯の形成がその遠因であることを述べた。しかしながら裂か群の配置は、これとは別の構造的要素にも支配されたものとみるべきである。鉞床賦存帯のなか



第4図 坑道関係図

に、放射状配列を示す2つの裂か群の存在することはいかなる理由によるか、この点について筆者はそれが基盤の構造とそれに関連する閃緑岩の活動とによるものと考察している。これに述べたように熊の沢2坑坑内に小規模ながら閃緑岩のあらわれていることはこの点に関し、重要な示唆を与えるものである。北海道西南部の各地の例に照し合わせた場合、本閃緑岩は深部において広がる可能性があり、本岩体を中心として放射状に裂かが発達したものと考察することが妥当であろう。このような種々の要因によって現在みられるような裂かの配列が規定されたものと考えられる。この裂か系で最も規模の大きいのはE-W系(N 60~80° W, N 50~80° E)で、本鉱山の本鍾・前鍾がこれにあたる。また同一系統のものでありながら全く鉱化作用の認められない破碎帯あるいは剪裂帯がある。これは上記の造構造運動および鉱化作用後のものであり、鉱脈自体を破碎している事実もあり、引続き同一方向の運動が行なわれたことが明らかである。

7. 鉱 床

7.1 本 鍾

当鉱山最大の脈で大平川の最上流部から熊の沢最上流部にかけて発達する金銀含有鉛亜鉛硫化鉄石英脈である。現在まで確認されている範囲は走向延長700m以上、傾斜延長200m以上である。脈幅は肥厚部で5m、平均1m前後である。この脈に対して下方より下200m坑(通洞地並)、下100m坑、下50m坑、0m坑が開さくされており、それぞれ着脈して各地並において鍾押探鉱が行なわれた。しかしこれらはいずれも崩落しており入坑不能で、現在入坑できるのは通洞坑(熊の沢2坑すなわち下200m坑地並)だけで、ここで鍾押探鉱が行なわれている。

入坑不能な各坑については鉱山側の資料により後述することにし、通洞坑地並における鉱況を次に述べることにする。

本鍾には南本鍾と北本鍾とがあり、通洞坑においては両者は約80mの間隔を有している。

この両者の走向・傾斜は前者はN 60~80° W, 80° N, 後者はN 70° W~N 80° E, 70~80° Nを示し、西延びあるいは上部において一つに集結する。規模の点では南本鍾がはるかに優勢で、現在まで約700mの鍾押探鉱が行なわれている。

本鍾は母岩の走向と斜交し、角礫帯中に雁行して胚胎する鉱脈で、その単位脈の延長は50m前後で、脈幅は普通1mである。この単位脈の中でもさらに富鉱部を構成する部分は10~20mの延長で、時に脈幅5mほどに肥大する。雁行部ではきわめて珪化が強く、かつ黄鉄

鉱の鉱染が著しい。この場合網状脈で単位脈同志が連絡されていることがある。本鍾は角礫帯を上下盤に伴なうことが普通であるが、脈が角礫帯の一方に偏り、直接母岩の緑色凝灰岩もしくは凝灰質頁岩と接する場合がある。

本鍾は黄鉄鉱を主とし、少量の方鉛鉱・閃亜鉛鉱を伴ない、いわゆる素硫化鉄を形成し、随所に晶洞がある。この晶洞中のものは五角12面体もしくは6面体の結晶形を示すもので、鉱化作用最末期の黄鉄鉱である。鉱脈の一般的特徴として中石を挟むこと、各所に空洞(30×15cm)を生じていることなどがあげられる。また全般的に鉱脈は著しく破碎作用を受けている。方鉛鉱・閃亜鉛鉱は脈中の割れ目に沿って小規模に脈状(時には10cm以上の場合もある)として見られるが、あるいは溜り状、網状、葉片状、墨流し状に形成されたり、鉱脈の最外部に伴なわれたりする(この場合破碎されて著しく粉状化している部分も認められる)。富鉱部は断続的であるが、単位脈の中での雁行とみることが適当である。

角礫帯は広義の鍾の内とみなすべきで、微粒黄鉄鉱の鉱染が顕著である。この鉱染部には、粗粒の黄鉄鉱からなる細脈が網状に発達する。さきに述べたように単位脈の雁行部においては鉱染黄鉄鉱の濃度を増し、かつ網状脈の発達が著しい。この角礫帯を構成する礫には粘板岩・凝灰質頁岩・緑色凝灰岩・流紋岩質凝灰岩などがあり、しばしば黄鉄鉱塊を取り込んでいる。これらの礫は時には人頭大のものもあり、上述の細粒黄鉄鉱はこれらの礫にも普遍的に鉱染している。

この角礫帯中に古生層とみられる粘板岩礫をやや多量に伴なうことは、この位置が、基盤岩層に近いものと考察することができる。

母岩の変質には緑泥石化・珪化・粘土化・絹雲母化などの諸作用が認められ、富鉱部を形成する部分は特に絹雲母化が強く、脱色された灰白色の脆弱な岩石となっている。ここにはやや粗粒の黄鉄鉱を伴ない、珪化、粘土化等の作用も受けている。脈の雁行部では前にのべたように、珪化が特に著しく、黄鉄鉱の鉱染、網状化が顕著である。

大平川上流に下100m坑・下50m坑・下0m坑がある。これは本鍾の西部を鍾押探鉱したものである。現在はいずれも崩落して入坑不能となっているが、鉱山側の保存資料によると、ここにおける本鍾は脈幅きわめて優勢で、最大10mといわれ、鉱脈はすべて酸化し、褐鉄鉱を生じ各種鉱物を判然しがたい状態になっている。

以下各坑について述べる。

下100m坑

脈の延長344mまでが確認されている。この脈に対

して 10m 間隔で採取した鉱石について検討された結果を表に示す。

	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)
最高	46.5	362.5		
平均	1.42	178.9	6.83	1.54

下 50 m 坑

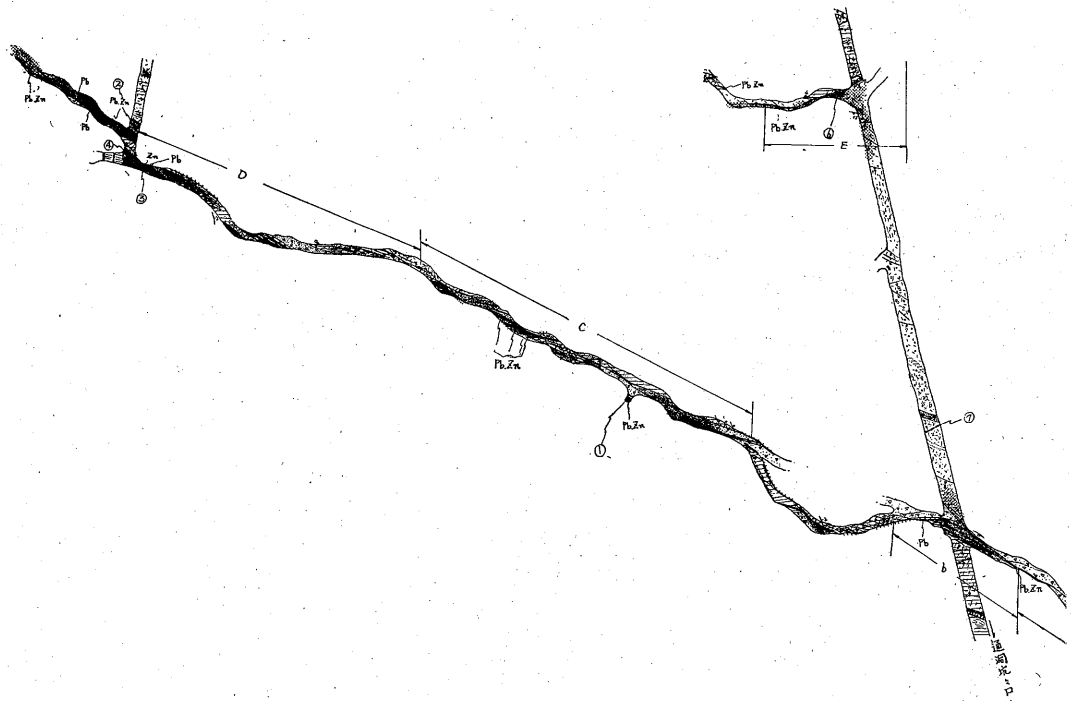
延長 635m までが確認されており、富鉱部は脈の東部にある。その部分の鉱況は下 100m の場合と同様である。1,300 カ所から採取した鉱石の分析結果では Au

最高 83.0 g/t, 平均 2.11 g/t, Ag 最高 1,904 g/t, 平均 77.7 g/t を示している。

0 m 坑

錐押延長が 495 m である。570 カ所から採取した鉱石を検討した結果は、Au 最高 29 g/t, 平均 22 g/t, Ag 最高 1,383 g/t, 平均 100 g/t である。脈の中央部に富鉱部があり、ここは平均 Au 3.2 g/t 以上, Ag 140 g/t で、この品位を示す範囲が約 100 m 連続している。

通洞地並において現在判明している金・銀の品位は最高値をとっても Au 4.9 g/t, Ag 347 g/t で、前記のものより著しく低下している。したがって本鉱床も、上部



- 酸化地塊岩
- 塊状
- 矽化帯(脈状)
- 矽化部
- 錐岩母体部
- 岩
- 断層帯(断層)
- 割れ目
- 黄鉄鉱心部
- 鉱工化
- 断層
- 断層
- ④ 今期試料採取番号 (第2表)
- a 今期結果付内 (第3表)

に金銀品位が良く、下部になるに従い漸時品位が低下して硫化鉱物に富む鉱脈に移化している。

7.2 前 鍾

本鍾の南約 450m の地点に賦存する鉱脈で本鍾に比較してかなり劣勢である。ここでは西延奥と東延奥にややまとまった鉱脈があるが、その中間部には幅 20 cm 程度の方向不定の細脈が数条あるのみで、本鍾とはその産状を異にしている。

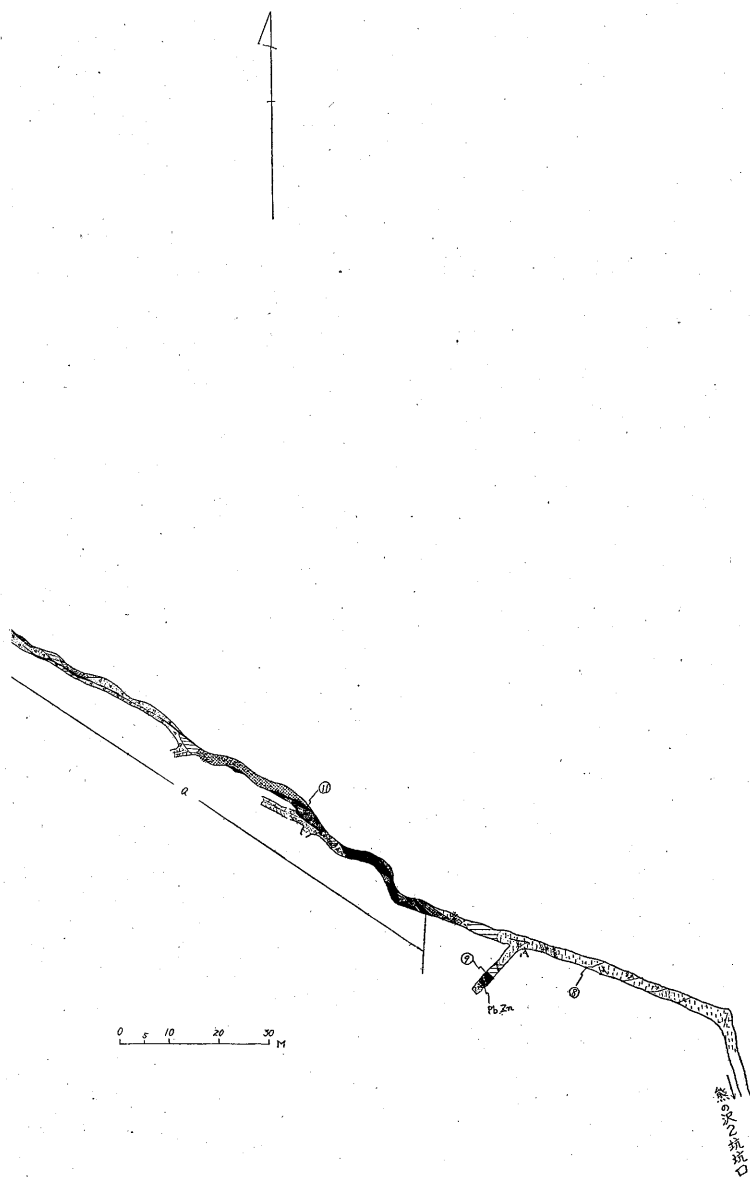
東延奥において発達する鉱脈は N 80° W, 70° N の走向・傾斜を示して約 60 m 続き、多少の消長はあるが脈幅も約 1 m を有している。ここでは、本鍾の場合と

異なり、黄鉄鉱に乏しい石英脈であって、下盤づきに各種の硫化鉱物(黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱)を伴っている。菱マンガン鉱が一部に認められ、コロフォルム状の組織を示して黄鉄鉱と共生するが量的には乏しい。この西延奥は N 40° W の断層により方向を N 80° E に替え、その先で N 50° E の断層によって断たれている。これより通洞坑に至る間は 10~40 cm の脈が数条認められ、1, 2 のものを除いてはその方向は N 60° W ないし E-W である。通洞坑付近においてこれも N 60° W を示す幅数 m の角礫鉱染帯が胚胎するが、その延びは不明である。西延奥に見られる鉱脈はほぼ E-W を示す小規模な雁行配列の鉱脈である。この単位脈の長さはせいぜい 15 m 程度で、脈幅も 30~40 cm のものである。ここで見られる方鉛鉱・閃亜鉛鉱は概して脈の縮小する部分の脈壁に、また菱マンガン鉱は塊状黄鉄鉱中に細脈をなして産している。この前鍾は通洞坑より東部においては坑道がこれに対して立入に開きかされているので、全体の脈勢を把握することができない。しかし概観すると、これらの脈はいずれも N 60° W~E-W の方向を示し、たがい平行脈を構成しているものようである。しかもこれら個々の脈は、それぞれに小規模ながら雁行配列を示している。これは前に述べた西延奥の鉱脈でも見ることができる。

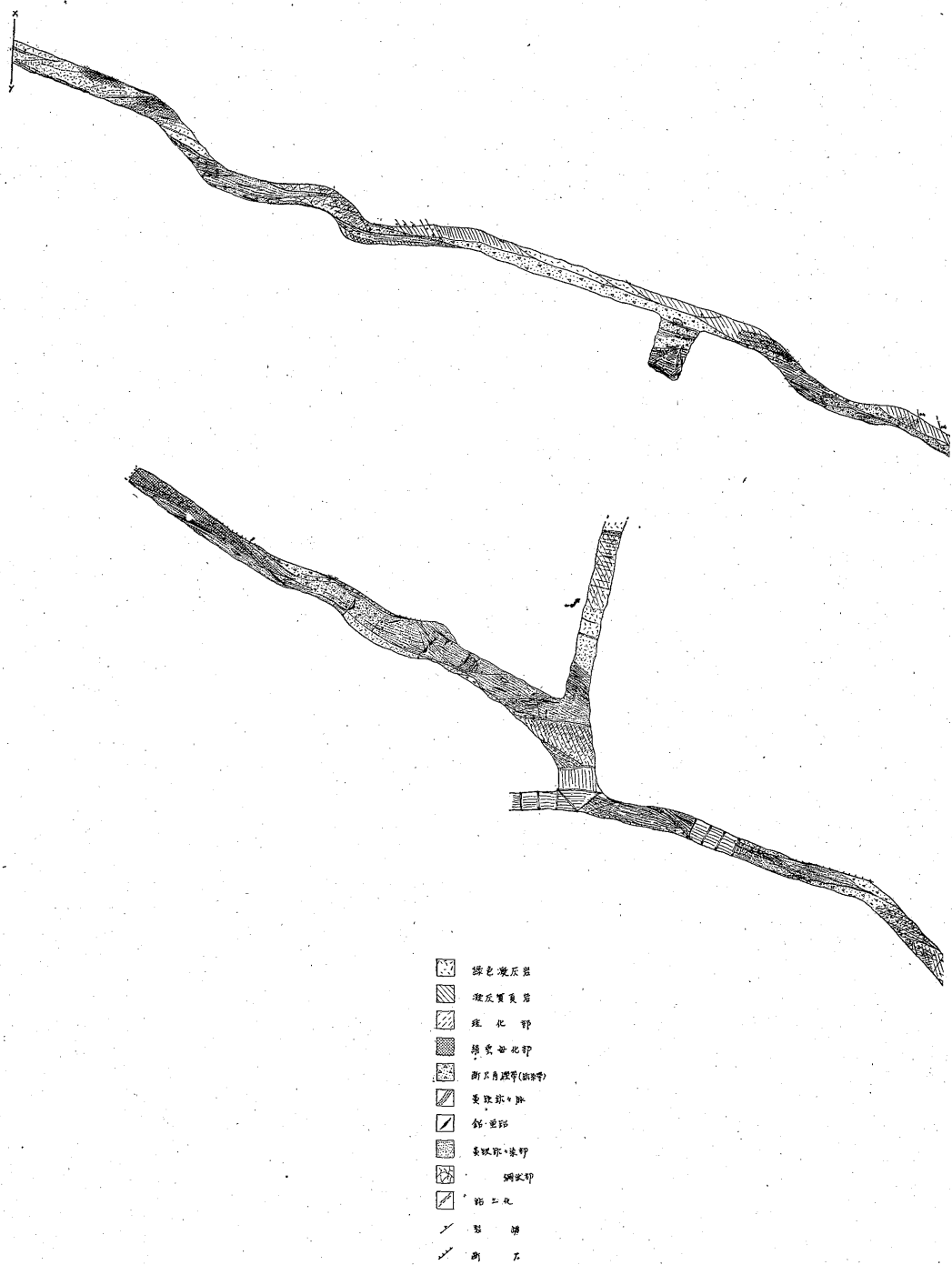
以上のことから前鍾と称するものは 1 群の平行脈を指すものであろう。

本鍾の周辺にもそれに平行するいくつかの劣勢脈が認められているので、この前鍾を構成するものの中に重要なものの存在することが予想される。

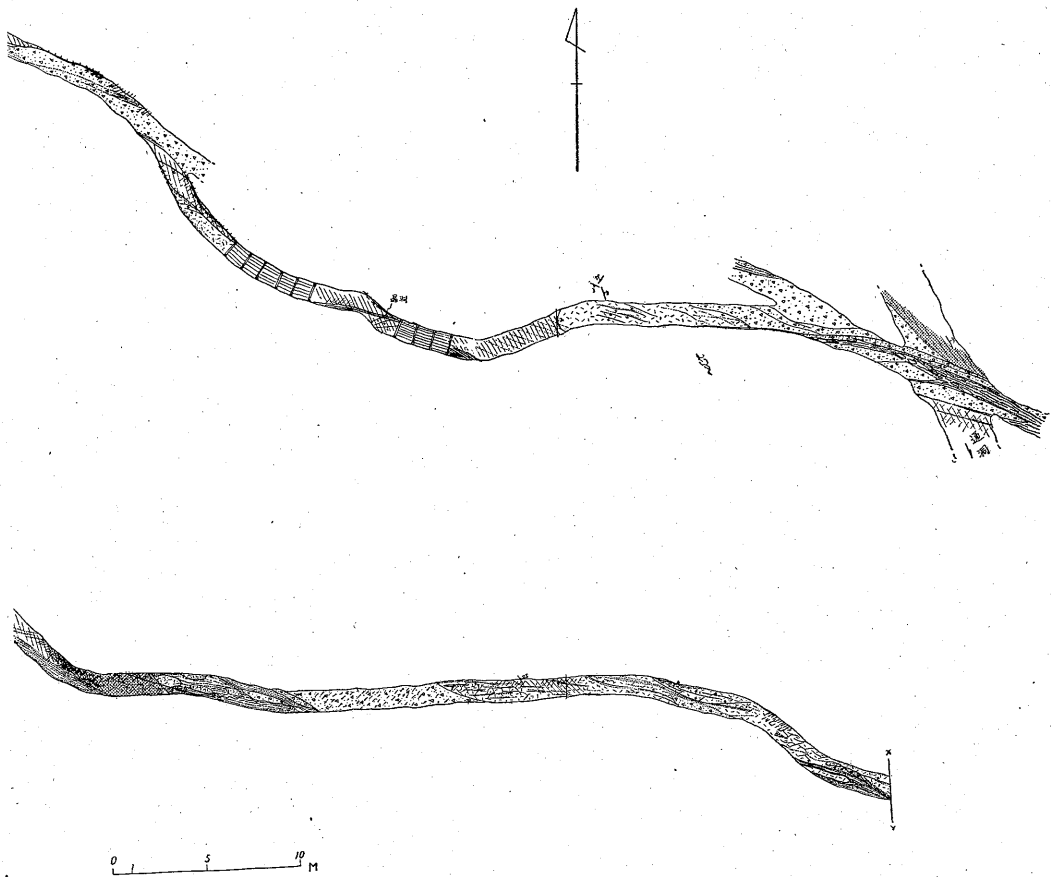
母岩の変質は本鍾の場合と同様緑泥石化・珪化・粘土化・絹雲母化などが発達し特に脈壁における変質は絹雲母化作用が顕著で、母岩は脱色されて淡灰白色の脆弱な岩石となり、やや粗粒の不定形黄鉄鉱の鉱染が発達している。



本 鍾



第 6 圖 本 圖. 西 押 坑



道 (通洞地並)

7.3 酸化マンガン鉱床

長万部岳の北方直距離 3 km の地点の利別川最上流部には酸化マンガン鉱脈が発達する。

この鉱床に対して 1 坑から番外坑を含めて 8 本の坑道が掘られている。これはいずれも古い採掘跡であるが、一部をのぞけば入坑可能である。このマンガン鉱脈は走向によって 2 系統に大別できる。その 1 つは南方脈で、 $N 80^{\circ} E, 80^{\circ} S$ の走向・傾斜を示している。この鉱脈に対して上方から番外坑、1~5 坑の 6 坑道が開さくされている。鉱脈の賦存状態の 1 例として、4 坑道地並のものを第 8 図に示す。各地並の鉱脈の賦存状態には特に

めだつ変化はない。

鉱床母岩は角礫状緑色凝灰岩・凝灰質頁岩などで、その走向は $N 10 \sim 20^{\circ} E$ で脈は地層の層理を明らかに切っており、脈の周りには緑泥石化・粘土化したものの認められることが多い。脈幅は肥厚部でもせいぜい 1 m で、走向延長は現在約 100 m が確かめられている。ここにはマンガン鉱物として軟マンガン鉱と硬マンガン鉱とが主体となり、これに少量の閃亜鉛鉱を伴うのみである。本鉱脈は晶洞に富み、かつ多孔質で、それ以外の鉱物は全然認められない。

つぎに北方脈について述べると、これは 6 坑、7 坑に



第 7 図

よって脈の南北両方が錘押探鉱されているが、脈の消長がはげしく途切れる場合が多い。ここでは脈幅 25~50 cm の部分が肥厚部で、その規模は前者よりさらに小さい。母岩と鉱床との関係は前述の場合と同じである。

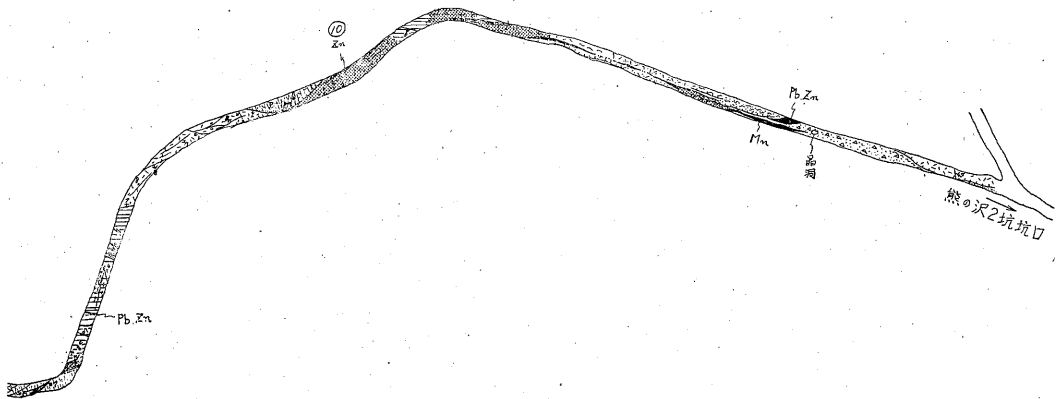
8. 母岩の変質における 2, 3 の問題













圧砕岩帯から鉱脈賦存帯にわたる範囲は一様に強度の緑泥石化作用によって特徴づけられている。しかしこの緑泥石化作用は圧砕岩帯・中間帯・鉱脈賦存帯ならびに脈際の変質部において、それぞれに独特の性格を示して

いる。この点について以下にやや詳しく述べることにする。

8.1 圧砕岩帯における岩石の特徴

本地帯を構成する諸岩石はミロナイト様の岩質を呈していることはすでに述べたとおりである。その原岩はグリシタフ・粘板岩・流紋岩等とみられるが、上記諸岩が混然と発達している場合があり、一種の角礫化帯でもある。この地帯の岩石はいずれも著しい珪化作用を受け、脱色し、乳白色の特異な岩相を呈している。この部分には粗粒玄武岩ないし同質安山岩の走向不定の小岩脈を付随し、いわゆる圧砕帯としての特徴を示している。



-  緑色泥灰岩
-  緑泥石化(褐色)
-  珪化部
-  鉄染母化部
-  頁岩
-  蛇石角礫帯(蛇紋帯)
-  鉱脈
-  変質部
-  珪化
-  裂隙
-  断層
-  分析材料採取番号

ここにミロナイト様岩と称するものは細粒石英の縫合状集合体の中に粗粒化した石英を斑状に生じており、それに少量ながら常に炭酸塩鉱物、緑泥石、黄鉄鉱(六面体)、絹雲母等を伴っている。緑泥石はせん維状のものが石英の粒間をうめ、一般に淡緑～淡青色で、その複屈折はきわめて高い。絹雲母もやや高い複屈折を示し、せん維状のもの集合である。

8.2 中間帯における岩石の特徴

上記圧砕岩帯と鉱脈賦存帯の中間における幅およそ1kmの範囲は、主として正規緑色凝灰岩で占められている。ここも著しい緑泥石化を受け、さらに炭酸塩化、細粒自形の黄鉄鉱の鉱染を特徴としており、ここには絹雲母を伴わない。緑泥石は無色ないし淡緑色を呈し、複屈折がきわめて低く、前記圧砕岩帯の緑泥石とはその性質を異にしている。

8.3 鉱脈賦存帯における岩石の特徴

この部分を構成する岩石は各種のグリンタフ・頁岩などの互層からなるが、いずれも強く緑泥石化を受けさらに、少量の絹雲母を付随している。緑泥石は無色ないし淡褐色であるが、その複屈折の高い点で前記圧砕岩帯のものと同様類似している。

8.4 脈際における岩石の特徴

脈際母岩を構成する岩石は絹雲母・石英が卓越し、少量の緑泥石を伴う。本岩中にはこのほか黄鉄鉱が伴われ、ここでは黄鉄鉱は粗粒不定形である。石英は微粒ないし細粒のものがモザイク状に縫合した再結晶質のものがある。

以上のように本地区の鉱床母岩の変質は、全域を通じて緑泥石化作用が主要なものと認められるが、その地質構造の各単位に応じてその性格を異にしており、緑泥石自体の性質にかなりの変化を認めることができる。これは構造帯形成の条件の違いを反映したものと捉えることができる。

著者の見解では、まず本地区には広域にわたってグリンタフの変朽化が行なわれる。この時期には複屈折の低い緑泥石化、自形黄鉄鉱の鉱染、炭酸塩化作用が均等に行なわれたものと考え、これを第1期の広域変質作用と称して鉱化作用の先駆と考へたい。ついで鉱化作用の主期に入り、脈壁には絹雲母化を主体とする異質の変質作用が展開し、既存の緑泥石は後退し、その位置を絹雲母・石英が交代する。この場合緑泥石はそれ自身の性質を変じ、Fe成分に富む濃色なものとなる。この一連の変質作用は単に珪酸塩鉱物に示されたばかりでなく、黄鉄鉱の粒度、結晶形態の上にも明らかであり、岩石全体が鉱化作用の進展にしたがって累進的に変革されていく過程をみる事ができる。

9. 鉱石および鉱物

長万部鉱山の鉱石は黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・磁硫鉄鉱・斑銅鉱・銅藍・白鉄鉱および菱マンガン(前鍾のみ)、酸化マンガン鉱等の鉱石鉱物と石英・方解石・緑泥石・絹雲母等の脈石鉱物から構成される。これらの鉱石鉱物は角礫状、塊状、晶洞等の構造を示している。黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱が鉱石の主要構成鉱物で、他はその量に乏しい。とくに黄銅鉱・磁硫鉄鉱・斑銅鉱等は特定の部分のみに認められるもので、普遍的に分布を示すわけではない。

鉱石の産出状態はいわゆる鍾の内の構造に規制され、晩期形成の脈が早期形成の脈と斜交しながら発達する。すなわち自形細粒の黄鉄鉱の鉱染部分に、これにひきつづく他形粒状の黄鉄鉱脈が貫き、これに斜交して閃亜鉛鉱・方鉛鉱を主体とする硫化鉱物が発達する。さらにその内側に最終期の黄鉄鉱が群生し、晶洞を形成する。

次に各鉱石鉱物についてその特徴を記載する。

1) 黄鉄鉱 (第1期から第3期まで)

これには少なくとも3時期のものが区別される。初期のものは0.2mm内外の大いさで、鍾の内で鉱染状を呈し濃集度は低い。これは完全自形の六面体結晶である。第2期のものは見かけではやや粒度のあらい不定形のものである。この黄鉄鉱は腐食試験の結果0.1mm前後の細粒不定形黄鉄鉱の縫合状集合体である。本鉱物はしばしば素硫化鉱を形成し、鉱石の割れ目にそって少量ながら白鉄鉱化部を生じている。第3期のものはしばしば晶洞を形成するもので、六面体もしくは五角・12面体の結晶を示し、0.2~1mmの大いさのものである。晶洞の根部には少量の閃亜鉛鉱を伴う。またこの時期の黄鉄鉱はしばしばコロフォルム状を示し、その一部は白鉄鉱化している。

2) 閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・磁硫鉄鉱・斑銅鉱

上記の諸鉱物はその晶出時期がほぼ同じで、互いに密接な共生関係を示すので、ここに一括して概説する。本鉱石は前記の第2期黄鉄鉱群のなかの割れ目にそって、小規模に脈状として形成されたり、鉱脈の最外部に伴なわれたりする。

閃亜鉛鉱は肉眼で黒みの強い半透明を呈し、鏡下では鉛色、反射鏡下では淡灰色を示す。このなかに点滴状に黄銅鉱・磁硫鉄鉱を伴うことがある。この点滴物質は鏡下の視野全体からみれば斑紋構造を示し、この紋の大きいさは約0.3mmである。

磁硫鉄鉱は非常に微粒のため肉眼的に認めがたいが、鏡下では判然と認めることができる。その産状には2つの場合がある。1つはほとんど黄鉄鉱からなる塊状緻密

鉱石(第2期の黄鉄鉱)中に黄鉄鉱の粒間をうめて認められ、他形粒状のもので粒度は、0.02~0.08 mm 程度のものが比較的多く、最大 0.9 mm である。他の1つは閃亜鉛鉱中に点滴状、葉片状をなして産する。粒度は最大 0.01 mm で、きわめて微小である。反射色は一般に帯紅褐色で、強い異方性を示す。腐食試験の結果は次のようである。

HNO₃ (1:1)(+) 淡褐色となる。HCl (1:1)(-), KCN (20%)(-), FeCl₃ (20%)(-), KOH (40%)(+) 直ちに強く反応し虹色ないし褐色となる。HgCl₂ (5%)(-)。

黄鉄鉱は点滴状の産状を示すもののほかに閃亜鉛鉱中に 0.1~0.2 mm の虫状に産するものがある。この場合しばしば斑銅鉱と共生し、両者は格子状構造を示している。このほか黄銅鉱が単独に産する場合がある。これは一種の破碎鉱に限られている。

方鉛鉱は、第2期黄鉄鉱中に閃亜鉛鉱を伴って細かい縞状を示して発達する場合と、閃亜鉛鉱中に自形ないし半自形を呈して産するものがある。この方鉛鉱には、著しい破碎作用の跡が認められる。

3) 銅 藍

上記の銅・鉛・亜鉛を主体とする鉱石中には、黄銅鉱の一部にその割れ目にそって薄膜状に藍色を呈している部分がある。鏡下ではその厚さは 0.01 mm 内外で、黄銅鉱から変わった二次鉱物であることは明らかである。反射多色性が著しく、藍色から無色に変化する。この種のもので閃亜鉛鉱中に前記黄銅鉱中と同様の産状を示す場合がある。本鉱物は前記の破碎鉱に認められる。

4) 白鉄鉱

産出が普遍的で、第2期黄鉄鉱から変じたとみられるものが多く、とくに鉱石の破碎部あるいは閃亜鉛鉱との接触部に楔状、塊状となって産する。大きさは 0.1 mm 前後のもので、第2期黄鉄鉱に独特の塊状の鉱石組織をそのまま残存し、選択的な白鉄鉱化が行なわれている。

黄鉄鉱に較べて、僅かに淡色のやや強い反射率を示し、著しい異方性を示す。

5) マンガン鉱物

これには菱マンガン鉱と酸化マンガン鉱とがある。前者は前鉱の一部に限り認められ、その分布範囲はせまい。淡紅色を呈し、第2期黄鉄鉱塊を核としてコロフォラム状に発達し、少量の閃亜鉛鉱を伴う。後者は地域最北部の酸化マンガン鉱として産し、少量の閃亜鉛鉱を随伴するが炭酸塩鉱物を伴わない。本鉱石は黝色で、硬い部分と粉状の部分とからなっている。鉱石には晶洞が多く、この晶洞を中心にして炭酸マンガン鉱石の場合と類似のコロフォラム構造を示す。炭酸マンガン鉱物の

残晶は全くみられないが、炭酸マンガン鉱を主体とする鉱脈が、二次的に酸化したものと思われる。

研磨片では硬質の部分が良く研磨され、粉状の部分はその反射が弱い。鏡下では反射率の高い部分は銀灰色を示し、等方性であるが、反射率の低い部分は強い異方性を示し、0.1×0.3 mm の葉片ないし短冊状結晶の集合からなっていることがわかる。前者は硬マンガン鉱、後者は軟マンガン鉱であろう。これらが縞状にコロフォラム構造をなすが、両鉱物の境界付近には硬マンガン鉱中に微晶の軟マンガン鉱が不規則に存在し、移行帯を形成する。本鉱石から採取した1試料の品位は MnO₂ 73.20 % である。

以上の結果を総合し、鉱物の生成順序を表示すれば第1表のようである。

第 1 表 鉱石鉱物の生成順序

	早期	(擾乱期)	晩期、浸成二次作用
Pyrite (I)	—		
Pyrite (II)		—	
Rhodochrosite		—	
Galena		—	
Zincblende		—	
Chalcopyrite	—	—	
Bornite		—	
Pyrrhotite	—	—	
Covellite			—
Marcasite			—
Pyrite (III)			—

富鉱部における銅・亜鉛・鉛の分析結果は第2表に示す。

第 2 表

	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	S (%)	脈名および試料採取幅
1	0.12	16.29	13.74	28.09	37.25	南本鍾 2m
2	tr.	9.48	10.80	35.32	42.59	" 7 "
3	0.17	3.61	17.79	32.87	42.96	" 20 cm
4	0.05	31.65	9.08	25.41	32.68	" 40 "
6	1.90	4.54	17.55	26.11	37.93	北本鍾 40 "
7	tr.	0.93	3.56	43.13	48.43	ビリ鍾 15 "
8	tr.	3.50	9.63	27.38		" 2 "
9	tr.	22.27	0.67	22.45		南本鍾 5 "
10	tr.	4.01	5.87	33.96		前 鍾 15 "
11	tr.	9.28	14.44	15.08		南本鍾 15 "

分析: 伊藤 聰・狩 武

また金銀鋳物は認められないが、これに関する分析結果の平均(日本鋳業 K.K. 分析)を第3表に示す。

第 3 表

	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	S (%)
a	1.70	40.00	0.10	0.93	1.31	29.30
b	1.70	55.00	0.05	0.90	1.69	25.90
c	0.80	29.00	0.05	1.43	4.11	33.30
d	0.50	22.00	0.03	0.82	1.72	32.10
e	2.20	148.3	0.16	5.68	7.06	39.37

分析: 日本鋳業 K.K.

10. 結 言

以上に長万部鋳山の地質・鋳床・鋳石などについて概説したが、ここに隣接地域の島牧地区との関連についてふれておきたい。

長万部——島牧地区をあわせて概観した場合、利別川——泊川にかけていわゆる古生層がほぼ南北に狭長な分布を示し、この東西両側には新第三系のグリーンタフが広く堆積している。両者の境界部には特徴ある構造帯が発達し、諸種の火成活動を伴っているのみならず、ここに重要な浅熱水性鋳床群をもたらししている。ここに述べた長万部鋳山の鋳床はその東側に相応する。西側の鋳床群が三恵鋳山(島牧地区)である。両者はきわめて類似の地質環境を示しているにもかかわらず、やや立入って比較検討した場合、両者には重要ないくつかの相違点が認められる。まず圧砕帯の規模において島牧地区(三恵鋳山)の場合をはるかに広大であること、長万部鋳山においては、鋳の内の角礫帯中にやや多量の粘板岩片をとりこんでいるが、西部の島牧地区においてはいまのところこの現象は認められていない。これは基盤岩層から

の高距の違いと造構造運動の様式の違いなどを示すものではなかろうか。また島牧地区では銅・鉛・亜鉛に富み、さらに鋳石鋳物の粒度が粗く銀鋳物(輝安銀鋳・濃紅銀鋳)の結晶粒が肉眼でも認められる程度に発達する。さらにきわめて規模の大きい菱マンガン鋳脈が知られており、いまのところ脈勢は島牧地区が優位にある。

島牧地区の諸問題については、北海道支所五十嵐昭明が多年にわたり検討しており、その成果は本報告と相前後して上梓される予定である。本地区背梁山をへだてた東西両側における鋳床の対立点を究明することが今後の課題であり、この意義が明らかにされることによって、両鋳山の探鋳の指針が正しく確立されるものと考えている。

(昭和31年10月, 34年9月調査)

文 献

- 1) 秋葉 力: 北海道西南部における鋳床区, 新生代の研究, Vol. 27, 623~632, 1958
- 2) 太田垣亨: 北海道大江鋳山付近の地質鋳床(1)主として千才脈の脈構造について, 鋳山地質, Vol. 7, No. 25, 1957
- 3) 杉山隆二: ミロナイトについて, 東京科学博物館, No. 13, 1944
- 4) 杉山隆二: 熊本県八代市北東方, 竜峰山付近の「ミロナイト」様岩石を主題とする研究, 東京科学博物館, No. 12, 1944
- 5) 矢島澄策・陸川正明: 10万分の1長万部図幅および説明書, 北工試, No. 3, 1939