

北海道布部—山部附近の温石綿鉱床調査報告

小 関 幸 治*

Résumé

Asbestos Deposit in the Nunobe—Yamabe District, Hokkaidō.

by

Kōji Ozeki

The asbestos deposits of Nozawa, Nunobe and Yamabe mines occupy an area of about 3.5km×2.0km to the south of Furano-machi, Hokkaidō.

The deposits are composed of network cross fiber veins of crysotile asbestos in serpentinized harzburgite, which is closely associated with albitite.

The deposits seem to be located at the swarm of joints arranged in dome-like form along which serpentinization is most intense in harzburgite mass, and are about 100m×50m~10m×20m in areal extension.

The crude ore contains about 1.50-1.66% of crysotite. The length of crysotite is generally less than 1 centimeter, producing 5 Z fiber of standard grade designation.

要 約

調査地は北海道空知郡富良野町から同郡山部村に跨がり、南北約 3.5km、東西約 2.0kmである。

地域を構成する地質は、先白堊紀層及びこれを貫く輝緑岩と、更にこれ等を貫いて超塩基性火成岩及びその分化脈岩と考えられる優白岩類があり、又地域の西北部は新期斜長石英粗面岩流によつて被覆されている。

超塩基性火成岩(蛇紋岩—頑火輝石橄欖岩)は南北に細長く、延長約 2.5km、幅最大 0.5kmの不規則な長楕円体状をなすものと、これと稍々平行して 2.3 の小岩枝をなすものがある。本岩体には多くの節理が発達し、数個所に於て直径 100m 乃至 150m 程度のドーム状の節理模様が認められる。

鉱床はこの超塩基性火成岩を母岩とする温石綿鉱床で、

温石綿脈は通常不規則な網状脈を形成し、母岩の割目乃至は通り面に沿つて発達する。斯様な脈の集合は、延長数 cm 乃至数 m 程度の極めて多数の小レンズ状をなし、更にこれらは幅数十m、延長百数十mの彎曲したレンズ状鉱床を形成し、概ね南北に伸長している。従来知られた鉱床は、北から布部鉱床・ノザワ鉱床・山部第一及び第二鉱床である。

切羽に於ける鉱石の平均品位は石綿含有率平均 1.50%、最高 1.66% である。

温石綿繊維の長さは最長 2.5cm 程度のもも知られているが、大部分は 1cm 以下であつて、カナダ規格 5Z 前後の製品を産出する。

現在までの処、鉱床の規模に関する探鉱が未だ充分に行われておらず、従つて適確な鉱床量の算定が困難である。探鉱については、鉱床の産状からすれば、トレンチング又はピットによるのが効果的と考えられる。

1. 緒 言

昭和 24 年(1949 年)、3 回に亘つて 15 日間、北海道支所松村明、重山武と共に、北海道空知郡布部—ノザワ—山部の所謂石綿三山の地質及び鉱床の調査を行った。今回の調査は母岩である超塩基性火成岩体の分布と、鉱床の構造支配と云うことに主な目的を置いた。故に、先ず 1/5,000 実測地形図によつて一般地質調査を行い、次いでノザワ鉱山については 1/500 実測図により、少しく詳細な調査を行った。布部及び山部鉱山の各鉱床についても更に調査を続ける予定であるが、取敢えず今迄の結果を報告する。

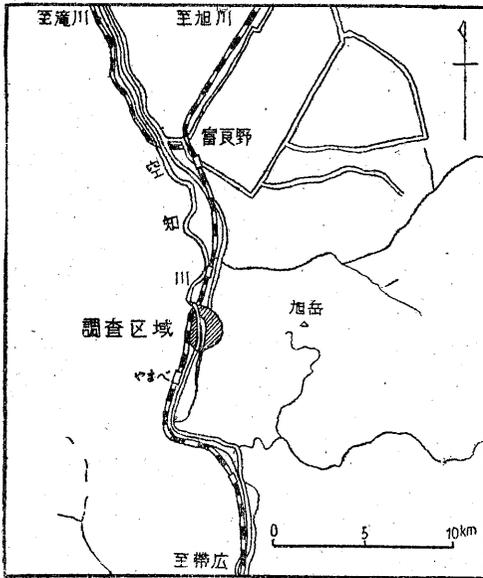
調査に当つては、扶桑石綿株式会社、野沢石綿セメント株式会社及び山部石綿株式会社の現場各位の協力により、極めて順調に行われた。又北海道大学理学部地質学鉱物学教室の関係各位からは有益な助言、指導を賜つた。これ等の各位に対しここに深謝する。

2. 位置及び交通

調査地は北海道空知郡富良野町から同郡山部村に跨がる南北約 3.5km、東西約 2.0km に亘る地域であつて、根室本線布部及び山部駅の東側に当り、空知川の右岸に在る。布部鉱山は布部駅の南東約 2km、ノザワ及び山

* 北海道支所

部鉾山は山部駅の北東 3km でそれぞれ採掘現場に達する。何れもトラックを通じ交通至便である。



第1図 位置・交通図

3. 地形

山部の扇状堆積盆地は海拔約 200m であつて、その西側に芦別岳 (1,726.9m) を最高とする 壯年期地形があり、これに対してその東側には海拔 500—600m 程度の比較的緩慢な地形がある。調査地はその後者に属するが、地貌は必ずしも一様でなく、その構成岩種によつて著しく異なる。即ち輝緑凝灰岩及び珪岩よりなる地域は谷深く、概して壯年期の地貌を呈するのに対して、これを貫く蛇紋岩及びこれ等を一部被覆する新期斜長石英粗面岩流の発達する地域は概して緩慢な地貌を呈する。又蛇紋岩の分化脈岩と考えられる優白岩類の発達する部分の地形は、一般に急峻であつて、極めて特徴的である。水系は地域の西側山麓に沿つて空知川が北流し、これに注ぐ小支流は北から滝ノ沢、小黑瀬沢・栄沢及び岸ノ沢が数えられる。空知川を除くこれ等の支流は水量が何れも少く、1~2km の流路を以つて西流する。

4. 地質

地域を構成する地質 (第1図参照) は、先白堊紀層及びこれを貫く輝緑岩と、更にこれ等を貫いて超塩基性火成岩及びその分化脈岩と考えられる優白岩類があり、又地域の北西部には新期斜長石英粗面岩流が被覆している所がある。なお地域の南東部岸ノ沢中流河床には微閃緑岩の夥しい転石を認めるが、その産状は未だ明かでない。

(A) 先白堊紀層: 主として輝緑凝灰岩と赤色珪岩とより成るもので、略々南北の走向を示し、東に約 45° 内外傾斜する。輝緑凝灰岩は緑色乃至暗緑色で、明かに層状をなすものと塊状のものがあり、それ等の中、後者は輝緑岩様を示し野外に於ては輝緑岩と区別することが極めて困難である。赤色珪岩 (チャート質のものもある) は、輝緑凝灰岩中に通常厚さ数 cm 乃至数 m のレンズ状をなして挟在し、南北に連なるものが多い。地域の南部ノザワ山部両鉾山間に存在するものは比較的広い露出を示すが、これは略々南北方向に向斜構造をなすものの様である。これ等の地層には著しく破碎された部分が各所に見られ、特に蛇紋岩体の延長方向、例えば滝ノ沢及び岸ノ沢に於て著しく、ここに南北方向に比較的大規模な走向断層帯を推定することが出来る。

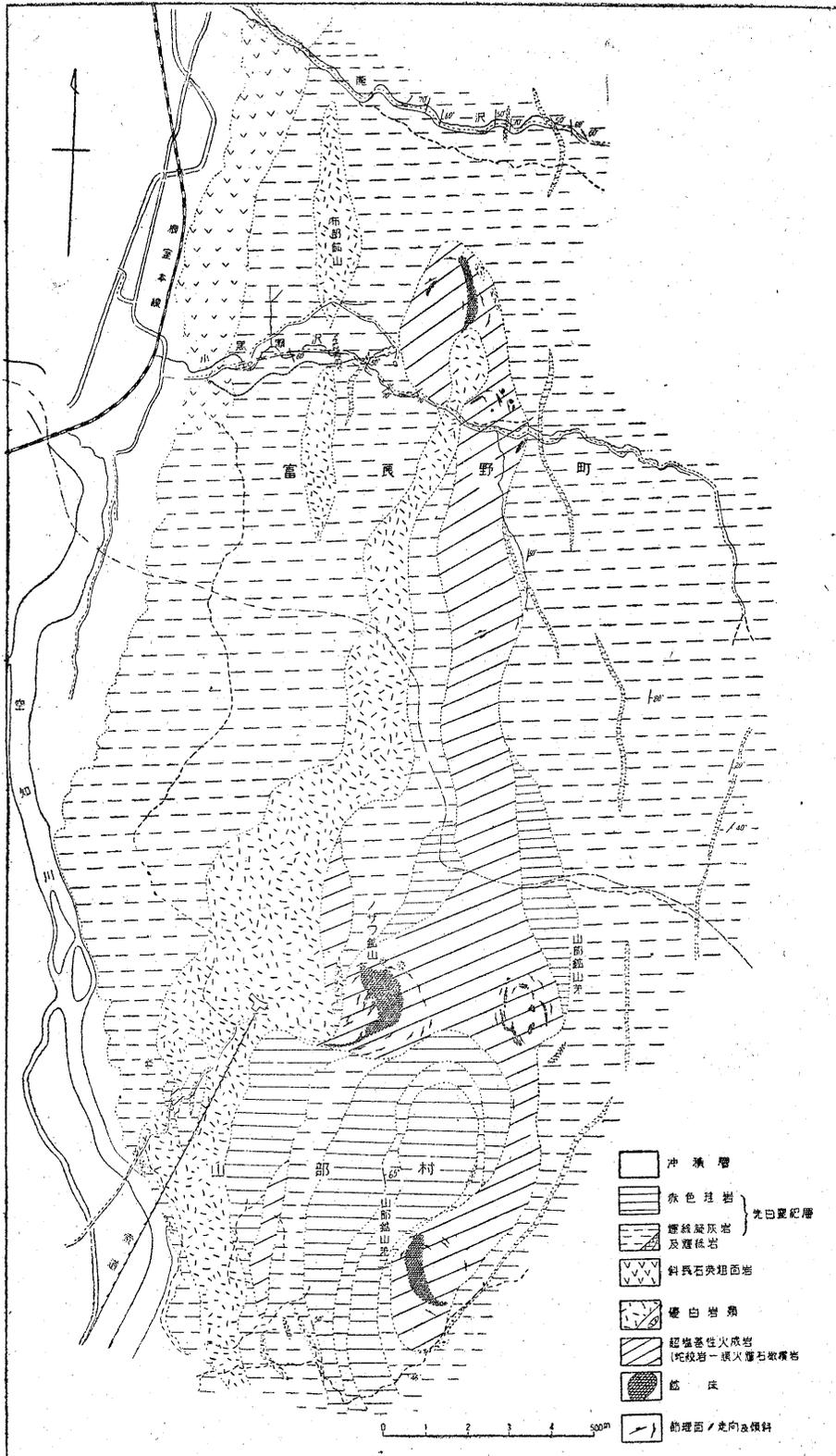
(B) 輝緑岩: 先白堊紀層中に幅数 m 程度の岩床として各所に見られる。鏡下に於ては、短冊状の斜長石、粒状の輝石より成る石基中に典型的なオフテイツク構造を示して斜長石、輝石の斑晶が認められる。斜長石は曹灰長石乃至亜灰長石に属するもので、ソーシユル石化が甚しい。輝石は単斜輝石であつて、屢々緑泥石化している。滝ノ沢河床のものは、多数の方解石、曹長石及び緑簾石等の細脈によつて貫かれている。

(C) 超塩基性火成岩 (蛇紋岩—頑火輝石橄欖岩): 本岩は南北に細長く、延長約 2.5km、幅最大 0.5km の不規則長楕円体状をなすものと、これと稍々平行して 2, 3 の小岩枝をなすものがある。これらは前述の古い断層帯に沿つて侵入したものであろう。

本岩は著しく蛇紋岩化作用を受け、更に粘土化作用及び炭酸塩化作用を蒙つており、爲に暗緑色乃至帯黄緑色、時に褐色を呈し、又硬軟種々の岩相を示している。即ち、帯黄緑色軟質のものは前述の変質作用が特に著しい部分であつて、その中に多くの暗緑色且つ比較的堅緻な岩塊が径数 cm 乃至数十 m の大小楕円体として存在する。又後述する優白岩に接する部分或は本岩体の周縁の一部には全く蛇紋岩化した暗褐色を呈するものも認められる。

暗緑色堅緻な岩塊の或るものは屢々原岩の構成鉱物の残晶を留めており、鏡下に検すれば、その原岩は恐らく頑火輝石橄欖岩* であらう。橄欖石は比較的少量に残存しており、その周縁及び割目に沿い篩状構造に蛇紋石化され、又、岩体中部分によつては原橄欖石粒が略々平行な配列 (光学弾性軸 Y が略々平行) を示す場合がある。

* それらの中、最も多量に原岩の形跡を留めているものについての鉱物組成は次の如くである。(容積比)
橄欖石 20.9%; 斜方輝石 17.2%; クローム鉄鉾 14%; 蛇紋石類 50.0%; その他 10.5%



第 2 図 ノザワ・山部鑛山附近地質図

この橄欖石は、 $2\alpha=80^{\circ}-99^{\circ}$ で、 $2\alpha=92^{\circ}$ のものが最も多い。斜方輝石は前者に次いで多く、短柱状で(100)裂開を示すものがある。(+)2V=77°-85°で、大部分は絹布石化している。クローム鉄鉱は径0.1-0.8mm、平均0.2mmの粒状半自形乃至不規則な形を呈して前記珪酸塩鉱物の間隙を充填している。蛇紋石類は、鏡下に於ては網目状を呈し、繊維状を呈するものにはそれぞれ橄欖石、輝石から変質したものがあることは明かであるが、更にその変質が進めば、火炎状消光を呈し、原鉱物の判定が困難となる。その他随伴的に磁鉄鉱及び磁硫鉄鉱が認められ、又蛇紋石中には磁鉄鉱の微粒、蛇紋石が褐色に汚染された部分、時に滑石及び霞石の細脈が認められる。

この様な堅緻な蛇紋岩塊と余り堅緻でない部分とは時に外見上縞状に互層し、その描き出す模様が全体としてドーム状をなすことがある。この様なドーム状構造は主要岩体中現在5個所に認められ、例をノザワ鉱山の採掘現場にとれば、その直径推定150m以上、目測の互層の傾斜は中心部では約30°-50°、周縁に到つて10°内外である。斯様な構造は一種の節理と考えられる。

(D) 優白岩類：主として曹長岩に属するもので、その一部には石英曹長岩と称すべきものも認められる。その多くは、先白堊紀層の一般走向及び蛇紋岩体の延長方向に斜交して分布するが、又蛇紋岩体中にパイプ状或は塊状として見られることもある。これらの産状から本岩類は蛇紋岩侵入後、その分化脈岩として既に述べた断層に關係のある裂罅、或は蛇紋岩自体の割目に沿つて貫入したものと考えられる。

曹長岩は布部鉱山第一及び第二採掘現場及び地域の西部に広く分布する。検鏡すれば、斑晶は殆んど自形の斜長石で、石英は斜長石及び石英より成り、随伴鉱物として僅かに角閃石及び磷灰石が認められる。斑晶を形成する斜長石はAn³⁻⁸であつて、概して炭酸塩化作用を受けており、又絹雲母・緑泥石・稀に黒雲母も見られる。これらの岩石は極めて稀に緑簾石の細脈によつて貫かれていることがある。なお滝ノ沢の一部には輝緑岩中に曹長石(An³⁻⁵)のみから成る細脈が見られた。これは恐らくこの曹長岩と關係あるものと思われる。

石英曹長岩は布部鉱山第三採掘現場北東部に見られるもので、斑晶として曹長石及び少量の石英を含むものである。斜長石の成分及び石英は前者と殆んど同様である。

(E) 斜長石英粗面岩：地域の北西部布部鉱山西方約500mに南北に亘つて先白堊紀層を被覆している。白色粗粒且つ脆弱なもので、往々流状構造を示し、又多くの節理が発達する。鏡下に於ては、斑晶として多いものから、概ね自形の斜長石(An³⁴⁻⁴¹)、自形乃至半自形の

石英、黒雲母及び少量の普通角閃石がある。石英は流状構造を示すガラス質のもので、磁鉄鉱の微晶を含む。

5. 鉱床

鉱床は蛇紋岩中に広く胚胎する温石綿鉱床である。従来開発された鉱床は、北から布部鉱山、ノザワ鉱山及び山部鉱山であつて、何れも海拔320~450m附近にあり、空知川よりは140~270mの所に位置する。本地域には各当事者によつて多数の試錐が行われた結果、地表から最深70数mの処にも良質な温石綿の存在が認められている。

温石綿は通常不規則な網状脈として前記塊状蛇紋岩及び比較的軟質の蛇紋岩中に認められる。前者中に於ける温石綿脈はその割目に沿つて発達し、且つ各繊維は脈の方向に対して直角の場合が常である。一方、軟質蛇紋岩には多数の割目乃至は入り面があつて、温石綿脈はそれ等に沿つて産出する。この場合、屢々脈が著しく彎曲し、又繊維のあるものは岩壁に対して斜交することがある。温石綿の細脈に富む塊状蛇紋岩は、長さ数cm乃至数mの多数の小レンズ状をなして軟質蛇紋岩中に含まれ、その伸長方向が前に述べた節理の方向に略々一致していることが多い。更にこれらは相群つて幅数十m、延長百数十mの概ね南北に伸長し、若干彎曲したレンズ状鉱床を形成している。

以下各鉱床について記述する。

(A) 布部鉱山 本鉱山には2つの鉱床がある。その一つは小黒瀨沢中流右岸(第3採掘現場)に在り、他の一つはその南東方約250m、小黒瀨沢を中心として兩岸(第1及び第2採掘現場)に跨るものである。前者に於ては幅最大40m、平均25m、南北に長く東に彎曲する弓形の一だレンズ状鉱床を形成しており、地表では延長150mに及び、その東部及び南端は優白岩によつて制約されている。この鉱床の北端は海拔395m、南端に於ては310mで、概ね東に約30°の傾斜を有するものの様である。後者に於ては、小黒瀨沢北岸第1採掘現場では、母岩の節理に沿つた数個の厚さ1~2m程度のレンズ状富鉄部が漸続しているのが認められるが、鉱床の規模は未だ明かでない。小黒瀨沢の南部に見られる多くの転石は附近の母岩の節理模様から類推すれば恐らくこれと一連の鉱床に属するものに由来するであろう。

(B) ノザワ鉱山 鉱床は次に述べる山部鉱山第1採掘現場の西方300m、栄沢上流に位置する。本鉱床は最大幅70m、平均約40m、延長300mに亘る。この鉱床は北から約150mの間は幅特に広く、略々南北に延び、東へ約45°傾斜している。これより大きく西へ彎曲し

て南へ約40°傾斜する。その形状は略々母岩の節理に一致している。この鉱床の北端は標高430m, 南端に於ては332mである。

(C) 山部鉱山 本鉱山に於ける鉱床の主なもの2つであつて、その一は岸ノ沢上流右岸(第1採掘現場), 他の一はその南々西約500m, 岸ノ沢中流北岸(第2採掘現場)にある。前者に於ては各所に富鉱部が認められるが特に現在の切羽面の南端に近く, 最低385m水準及びその北70mの切羽面には良好な部分が認められ, それぞれ母岩の節理に略々平行して伸長する傾向がある。然し, それらの鉱床の規模は崩壊岩層の爲に明かでない。後者に於ては, 幅約50m, N15°W方向に延長160mの鉱床がある。その中に2條の富鉱部が平行して存在し, 東へ略々40°傾斜している。この富鉱部の北端は標高355m, 南端に於ては295mである。

6. 鉱石及び品位

北海道産石棉の性質については, 先に鈴木醇教授の詳細な研究**がある。当地域に発達する温石棉は蛇紋岩中に不規則な細脈として産出し, 繊維状のものが通常脈に対して殆んど直角に発達するものであるが, 時には繊維は彎曲し, 岩壁に対して斜交する場合もある。それら温石棉自身の鉱物学的諸性質は, カナダ産のそれと殆んど同質のものであることは既に報告されている。***然し, 繊維は比較的短く通常1cm以下であつて, 製品はカナダ規格5Z前後からそれ以下のものが大部分である。なお, 嘗つて知られた最長の繊維としては, 布部鉱山第三採掘現場に於て2.5cmに達するものが得られたと云う。温石棉脈は相互に切り合うことがないが, 屢々その延長方向に略々平行した間隙があり, 方解石, 苦灰石, 滑石等によつて充填されることが少なく, その間隙に沿い, 或はこれを貫いて多数の硬蛇紋石の細脈が見られ, その爲, 繊維は2分又は3分されることが多い。温石棉脈に接する母岩は常に完全に蛇紋岩化しておつて, 所謂「黒壁帯」を形成し, 磁鉄鉱の微粒がこれと並列している場合が屢々認められる。

鉱石の品位決定は極めて困難である。即ち, 従来の実績を主として考慮しなければならないので, 筆者は取敢えずノザワ鉱山の資料に基いて, 切羽面の見掛け上の平均品位(石棉含有率)として1.50%⁺をそのPay limitとして換算した。但し高品位部は平均1.66%⁺⁺である。即ち鉱床として取扱つた切羽面の見掛け上の平均品位は,

** 鈴木 醇:『岩石礦床礦物学会誌, 第26巻, 265-281頁, 昭和16年

*** 前出, 岩礦

一応1.50%以上1.66%と見做される。

7. 沿革及び現況

この地方に温石棉が賦存することは, 昭和10年(1935年)前後から知られている。その後急速な探鉱開発が行われ, 相次いで開綿精製工場が建設されるに及んで, 本邦の重要な温石棉鉱床地帯として発展している。開発以来各鉱山の製品生産実績は次の如くである。(札幌通商産業局統計)

| 年度 鉱山名 | 昭和 14年 | 昭和 15年 | 昭和 16年 | 昭和 17年 | 昭和 18年 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 布部 | 25 t | 32 t | 77 t | 251 t | 437 t |
| ノザワ | — | — | — | 793 | 3,099 |
| 山部 | — | — | — | 180 | 999 |

| 昭和 19年 | 昭和 20年 | 昭和 21年 | 昭和 22年 | 昭和 23年 | 昭和24年 12月まで |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| 637 | 339 | 301 | 525 | 251 | — |
| 6,070 | 1,443 | 863 | 1,682 | 2,728 | 2,485 |
| 1,989 | 1,036 | 336 | 714 | 786 | 1,005 |

| 累 計 | 備 考 |
|---------|----------------------|
| 2,875 t | 昭和24年から出鉱中止 |
| 19,163 | 全生産量中約15.6%は5Z以上の高級品 |
| 7,095 | 同上 約51.5%は 同上 |

8. 結 語 (特に探鉱に対する意見)

温石棉脈は蛇紋岩中に広く認められるが, 鉱床の規模に関する探鉱が未だ充分とは云われず, 従つて鉱床量に就いては適確な算定が困難である。

しかし, 従来探鉱及び今回の調査によれば, 蛇紋岩体の主なものは, 南北に細長く, 延長約2.5km, 幅70~500m, 平均幅150m程度の不規則長楕円体状をなして分布し, 鉱床は水平的にも垂直的にもなお成りの範囲に拡大することが期待出来る。

又温石棉の細脈は, 塊状蛇紋岩或は比較的軟質の蛇紋岩中に極めて不規則に胚胎する。斯かる塊状蛇紋岩塊は

+ この算定基礎は次の如くである。即ち現場に於ける手選粗鉱と廢石との重量比は大体1:2であつて, この場合, 後者の温石棉含有率は1~0.5%, 平均0.75% 前者の同含有率は3%である。

$$\text{故に } \frac{(0.75 \times 2) + (3 \times 1)}{2 + 1} = 0.15\%$$

++ 現場に於ける手選粗鉱の中, 高級に属するものの温石棉含有率は3.5%程度である。

通常長さ数 cm 乃至数mの小レンズ状として軟質蛇紋岩中に含まれ、その配列の方向は母岩の節理方向に略々一致していることが多い。斯様な産状を示す鉱床に対する

探鉱には、試錐によるよりも寧ろトレンチング又はピットにより先ず鉱床の水平的拡りを確める事の方がより効果的と考えられる。(昭和24年調査)

553.435: 550.8 (521.77): 622.19

和歌山縣飯盛鉱山含銅硫化鉄鉱床調査

吉田善亮*

Résumé

Outline of the Cupriferous Pyrite Deposits of the Imori Mine, Wakayama Prefecture.

by

Zensuke Yoshida

The bedded cupriferous pyrite deposits of Imori Mine, Wakayama Prefecture, occur in the crystalline schists of the so-called "Sambagawa System". The deposits which are being worked are of three united bodies of ore shoot, which is composed of compact ore, banded ore, and impregnated pyrite ore.

The plunge of ore shoot is coincident with the linear structure of the host rocks, whose orientation is towards S 80° W, having the pitch angle of 14°—18°.

要約

(1) 飯盛鉱床は所謂三波川系結晶片岩の片理に整合的に胚胎する層状含銅硫化鉄鉱床で、緻密鉱、縞状鉱、鉱染鉱等よりなる。

(2) 富鉄体の落しの方向、並びに富鉄体を構成する鉱石の分布状態は母岩の線構造と平行である。

1. 緒言

昭和25年9月約30日間に亘り、和歌山縣飯盛鉱山の坑内地質鉱床調査を実施した*。本回の調査では大斜坑西部の8坑、9坑中段、9坑の各主要坑道の縮尺1:200

* 「別子型鉱床における母岩の構造による鉱床探査」の研究目的の下に、古河鉱業神山貞二他4名は昭和25年度文部省科学試験研究補助費を受けた。本調査はこの協同研究の一部分で、その費用は研究費の一部に依る。現地指導された神山貞二氏、並に懇切な御指導を賜わつた新潟大学杉山隆二、今井直哉、古河鉱業米林滋の諸氏に深謝する。

鉱床図を作製した。こゝにその結果の概要を報告する。調査に際し種々御援助を賜わつた大島鉱業所長、石塚義彦理学士、高橋守技師、三浦富士雄技師等各位に深謝する。

2. 鉱区

| | |
|------|-----------------------------|
| 鉱山名 | 飯盛 ^{いもり} 鉱山 |
| 所在地 | 和歌山縣那賀郡麻生津 ^{あおろ} 村 |
| 鉱業権者 | 古河鉱業株式会社 |
| 登録番号 | 和歌山縣採掘権登録 No. 55, 921, 360坪 |
| | 他 10鉱区 |
| 鉱種 | 銅、硫化鉄、ニッケル、コバルト |

3. 位置及び交通

鉱山は和歌山市東方約30km、紀ノ川の南岸にある。事務所は国鉄和歌山線名手^{なて}駅の南方3km、海拔約130mの高所に位し、交通至便である。鉱区の東南には飯盛山(745m)、西南には龍門山(756m)を主峰とする山脈が東西に走る。飯盛鉱山の東隣鉱区は旧赤沼田^{あくなた}鉱山に属し又南方約2km及び3kmに飯盛鉱山の支山の鞍淵及び神路の2鉱床がある。何れも休山している。

4. 沿革

明治11年土地の者休場某が鉱床を発見、明治20年粟山藤作これを開坑し、採掘並びに精錬を行つた。同26年中江種造これを買収、精錬を売鉱し、又沈澱銅を採取した。大正8年古河鉱業株式会社の経営する所となり、漸次隆盛に向い、今日に至る。

5. 地質概要

鉱区内地域の地質は主に所謂三波川系結晶片岩類の累層よりなり、これを買いて龍門山附近その他の地点に超塩基性岩又は蛇紋岩岩床の侵入がある。紀ノ川南岸には小規模の現世層が存在する。結晶片岩は緑色片岩、緑泥片岩、石英片岩、紅簾石英片岩、石墨片岩等に区別される。

結晶片岩の片理面の走向は東西に近く、所々に小褶曲があるが、一般に南に30°~60°、平均45°~50°に傾斜