

概報ならびに速報欄

553, 661: 550, 8(524): 622, 19

亀田半島南部の硫黄・硫化鉄鉱調査報告

高 島 彰*

Résumé

Sulphur and Pyrite Deposits in Southern Part of Kameda Peninsula, Hokkaidō

by

Akira Takabatake

In the southern Part of the Kameda Peninsula there exist many sulphur and pyrite deposits most of which have been mined long ago. The writer has performed a general survey of these deposits and their occurrences are briefly summarized.

Sulphur deposits in this region comprise three types, namely (a) stratified deposits of volcanic origin, (b) massive deposits formed by impregnation and replacement, (c) sublimation deposits commonly associated with impregnation. Some of these have been almost entirely mined out, and some are not yet developed on account of devastation of the former galleries. After all, the Okaji Mine and

the Esan Mine are the only productive ones at present.

The Okaji deposit occurs in the tuffaceous agglomerate as a stratiform body varying from 0.5 to 1m in thickness often intercalated with thin layers of tuffaceous matters. Average grade of ore is about 40% of sulphur. The main portion of the deposit has been mined out, and a small amount of ore is left unmined.

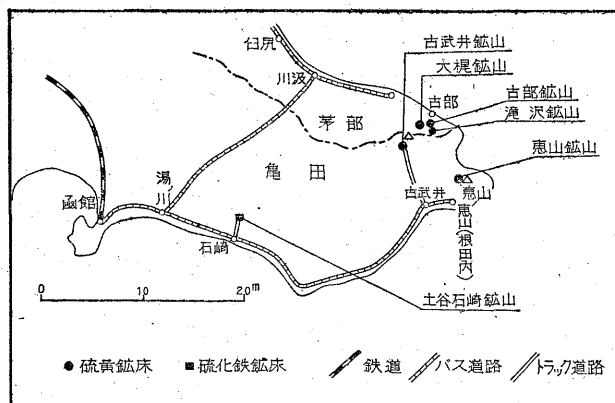
Sulphur deposits of the Esan Mine occur on the slope of the central cone of Mt. Esan, a double volcano. Sublimated sulphur accumulates around many solfataras, and the altered dacites in their vicinities are impregnated with sulphur to a depth from 10 to 50 cm forming the workable ores, grades of which range from 30 to 60% of sulphur. Large parts of these have been mined since 1950.

Pyrite deposits in this region are pyrite-quartz veins, and at present the Tsuchiya-Ishizaki Mine is an only working mine. Veins in this mine occur in the slate of the Paleozoic age, and the vein now being mined is mainly from 1 to 2m wide

and extends so far as 600m along its strike. Ore is composed exclusively of pyrite and quartz occasionally associated with some of minor constituents such as marcasite, sphalerite, galena, and chalcopyrite. Grades of crude ore are mostly from 20 to 30% of sulphur, and a large amount of ore reserves can be estimated.

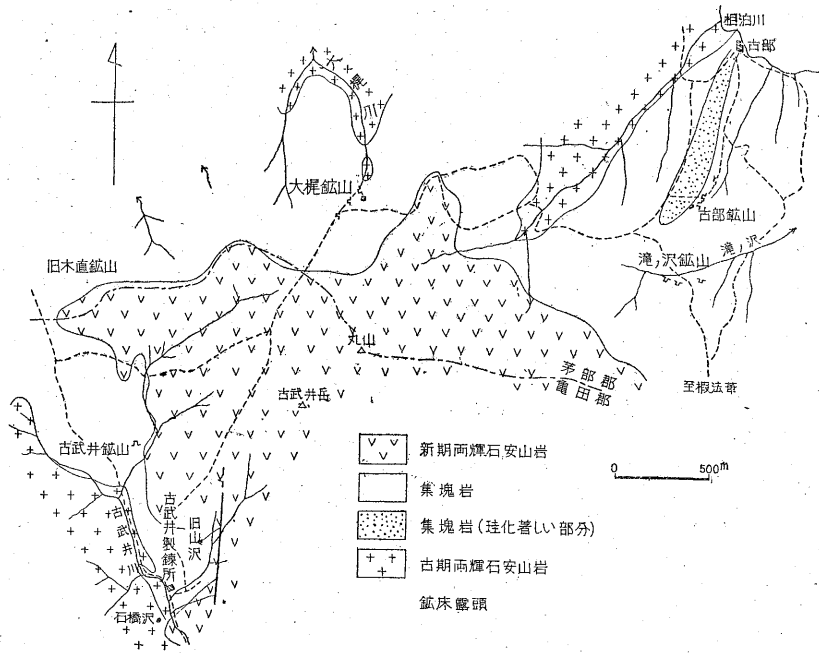
1. 緒 言

亀田半島南部は北海道における重要な硫黄、硫化鉄鉱地帯として古くより採掘せられ、現在も数鉱山にて稼行せられて



第1図 亀田半島南部硫黄硫化鉄鉱床位置交通図

* 鶴岡市立石炭課



第2図 大楯山 附近地質略図

いる。筆者は昭和25年7月中、次のような日程によりこの地域を踏査した。

大楯山地区 (大楯・古武井・古部・滝ノ沢の諸鉱山を含む) 8 日
 恵山鉱山 3 日
 土谷石崎鉱山 4 日

その後昭和26年8月北海道開発庁の依頼により再び本地域の硫黄調査に従事し、その際大楯・古武井・古部・滝ノ沢・恵山の各鉱山を1~2日で概査して、その後の鉱況変化を見る機会を得た。ここに昭和26年度の調査結果を追加してその概要を報告する。

この地域の全般的な地質・鉱床については次の文献がある。

大日方順三：渡島国亀田半島鉱床調査報告
 鉱調2号。明治44年、地質調査所
 “：渡島国および後志国鉱床調査報文
 同上6号 同上

2. 大楯山地区の諸鉱山

1) 位置および交通

調査地域は大楯山を中心とし、茅部郡尾札部村と亀田郡尻岸内村の兩村に跨がり、丸山を中心として東西約4km、南北約1.6kmに亘るものである。

函館より尻岸内村古武井部落まではバスの便があり、さらに古武井鉱山事務所まではトラックを通じうる道路があるが、それより大楯・古部・滝ノ沢の諸鉱山に至るには徒歩によるほかない。しかしこの地域の北端に当る

古部は漁港をなしているの、舟運を利用して同港に至れば、これらの諸鉱山へは徒歩2km以内で達する。

2) 地形および地質

地域の中央には丸山(691.1m)が聳立してこの地域の最高峰をなし、これより西北西一東南東に郡界山陵が連互し、その海拔400m以上の部分は地形一般に高峻であるが、それ以下では勾配少々緩かである。河流は山地を深く下刻して兩岸は急斜をなし、小瀑布の発達する所がある。河流の主なものには北側に白井川・大楯川・相泊川・滝ノ沢があり、南側に古武井川があつて、一般に水量は少ない。

山地を構成するものは下部より古期兩輝石安山岩熔岩・集塊岩層・新期兩輝石安山岩熔岩である。古期兩輝石安山岩は大楯川・相泊川に沿ひ狭長な地域に亘つて露出し、あるいは古武井鉱山南西の山地を構成する。暗灰色乃至暗緑色を呈し、概して緻密塊状で、時に板状節理が発達し、上部はしばしば集塊熔岩となる。集塊岩は鉱床の母岩をなして広く産し、灰白色乃至灰青色で、時に暗灰色を呈する。一般に凝灰質で、しばしば暗灰色部と灰白色部とが縞状をなすことがある。岩塊としては大部分兩輝石安山岩であるが、時に石英粗面岩塊や石英破片を含み、特に上部に石英破片が多い。本層の上限および下限はともに集塊熔岩質となり、兩輝石安山岩熔岩と明瞭な境を示さず、その中の岩塊の岩石学的諸性質は下部のものは古期安山岩に、上部のものは新期安山岩に近い。本地域内で

は露出に乏しいので構造は明らかでないが、大楯鉱山では走向 $N30^{\circ} \sim 50^{\circ}W$ で南西に約 20° 傾斜し、古武井鉱山では走向 $N20^{\circ}W$ 乃至南北に東に 20° 内外傾斜する。本層の上部の集塊熔岩質の部分には古部鉱山附近のように著しい珪化作用をうけて雪白色の特異な岩石を形成することがある。新期兩輝石安山岩は丸山を中心とする郡界山地の高所を占めて発達し、概して多孔質で、時に板状節理が発達することがある。灰白色乃至淡赤褐色を呈し、古期の安山岩に比し遙かに淡色である。最下部には古武井鉱山石橋沢附近のように融蝕石英の斑晶を含み、石英安山岩質の所がある。本地域の兩輝石安山岩には以上のように新田 2 期(註1)があり、ともに斑晶として斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・磁鉄鉱があり、時に少量の石英斑晶が含まれる。石基は斜長石・輝石・磁鉄鉱・ガラスよりなる。鏡下における兩者の著しい差異は次の通りである。

(a) 斑晶斜長石の成分は古期のものでは $An50 \sim 73$ 、新期のものでは $An45 \sim 66$ である。(b) 斑晶輝石では古期のものは普通輝石の方が紫蘇輝石より多いが、新期のものは紫蘇輝石の方が多い。(c) 石基は古期のものはピロタキシテック構造をなすが、新期のものはハイアロピリテック構造を示し、杏仁孔に富む。

3) 鉱床概説

本地域の集塊岩中には硫黄鉄床が各所に胚胎し、成因によつて沈澱鉄床と鉱染・交代鉄床とに分けられる。沈澱鉄床には大楯鉱山、古武井鉱山があり、鉱染・交代鉄床には古部鉱山・滝ノ沢鉱山および大楯・古武井兩鉱山の一部の鉄床がある。沈澱鉄床は一般に層状をなし、厚薄の変化が著しく、その厚さは $0.5 \sim 2m$ の所が多いが、古武井の坑内では $10m$ に達する所があつたという。古武井鉱山では夾みが比較的少ないが、大楯鉱山では鉄石は凝灰岩の薄層と細かく互層することが多く、特に鉄床周囲では凝灰質物を不規則に挟み、鉄床は分岐、集合するような態を呈する。一般に母岩との境は明瞭なことが多いが大楯鉱山では鉄床周囲の鉄石は凝灰質物を多量に含む貧鉄をなして母岩と明瞭な境を示さないことがある。鉄床中(特にその周縁近く)には純硫黄(鷹の目)が局部的に脈状に貫ぬき、または斑点状に散点することが多い。鉄石は一般に緻密塊状で、綫状構造を示して板状に破碎されるものも珍らしくない。色は黄灰色・灰緑色・淡赤紫色等で、上鉄では絹糸光沢乃至樹脂光沢が著しく、下鉄では凝灰質物を含み、土状を呈することがある。品位は上鉄では 40% 以上で、並鉄は $30 \sim 40\%$ が普通である。鉄床規模は古武井鉱山に大規模のものがあるが、そ

の他には著しいものはない。鉄染交代鉄床は不規則塊状の鉄体をなす。その代表的な鉄床とみられる古部旧鉄床と滝ノ沢鉄床とはともに坑内の観察が不能のため、その形や鉄体内の鉄石の賦存状態等は明らかではない。硫黄鉄床中には、普通少量の硫化鉄鉱を広く含んでいるのみならず、滝ノ沢鉱山では硫黄鉄床に近接して硫化鉄鉱の鉄染、交代鉄床がある。鉄床母岩は著しい蛋白石化作用をうけており、さらに鉄床に近接して明礬石化作用がみられることが多い。鉄石はいわゆる岩礦を形成し硫黄・硫化鉄鉱・蛋白石・明礬石よりなる。蛋白石・明礬石に富む鉄石は黄灰色を呈し、硫化鉄鉱に富むものでは灰緑色を呈する。一般に堅硬で原岩の構造を肉眼的に認めることが多い。古部および滝ノ沢の兩鉄山では鉄石中の一部に雄黄が斑点状に散点する。兩鉄山とも鉄石中に明礬石が少々多い。鉄石品位は $20 \sim 40\%$ が多く、平均 25% 内外である。鉄床規模は明らかでないが、古部・滝ノ沢の兩鉄山のものが少々纏っている外にはいずれも小さく、稼行価値のあるものはない。

4) 鉱山各説

a) 大楯鉱山

鉱区一登録番号 渡島探登第 31 号

同試登第 2844 号

鉱業権者 朝日硫黄株式会社

「位置および交通」 茅部郡尾札部村字古部にあつて、古部部落の西南西直距離 $2.2km$ に当る。この間馬車を通じうる程度の道路がある。函館方面より古武井鉱山事務所まではトラック道路があり、それより郡界を越え徒歩約 $2km$ で坑口に達する。鉄石運搬には坑口より郡界山嶺までインクラインがあり、それより土曜によつて古武井製錬所に搬出している。

「地形および地質」 本鉱山は丸山の北側山腹上に位し海拔 $300 \sim 500m$ にある。大楯川はこの山地に源を発して北流し河岸は一般に急斜をなし、鉄区外北方では断崖・瀑布が少なくない。

鉄床附近は凝灰質集塊岩よりなり、郡界山嶺附近にはこれを被覆する新期兩輝石安山岩があり、大楯川に沿つて集塊岩下に古期兩輝石安山岩が露出する。集塊岩は走向 $N30^{\circ} \sim 50^{\circ}W$ で南西に 20° 内外傾斜する。概ね凝灰質で、その下部の集塊熔岩質のものは大切坑内で見られ、下位の古期兩輝石安山岩との境は明らかではない。

「鉄床」 鉄床は集塊岩中の沈澱鉄床で、層状をなし、走向 $N40^{\circ} \sim 50^{\circ}W$ で南西に $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 傾斜する。鉄床の大部は採掘し盡され、その全貌は明らかでないが、残存する部分は鉄床の厚さ多くは $0.5 \sim 1m$ で、その中にし

(註1) 大日方は古期のものを獅子鼻式および池田澤式兩輝石安山岩、新期のものを丸山式兩輝石安山岩と呼んだ。獅子鼻式と池田澤式安山岩とは岩質全く等しく同一のものと考えられる。

ばしば凝灰質物を不規則に挟み（註2）あるいは鉱石と凝灰岩薄層とが互層し、鉱石部分の累計厚さ 50cm 内外の所が多い。本鉱床の確められた走向延長は約 170m で、その深さは地表下 50m 内外（最上位の三号坑と最下位の大切坑との高低差は約 30m）である。現在大切坑北西端の採鉱と三号坑内の採鉱を行つている。大切坑北西端では鉱床の厚さ 30~60cm で、その中に凝灰質物を多量に挟み、一部では 1.4m 間に厚さ 10cm 内外の鉱石と凝灰岩薄層とが細かく互層する所がある。また一部では黄灰色塊状の上鉱中に暗灰色凝灰岩および縞状構造の明らかな上鉱の角礫（その縞の方位は角礫毎に異なる）を含むものがある。（註3）三号坑内においては鉱床の厚さは一部で 1~1.5m になる所があるが、概して 10~15 cm で、南東端に近づけば層厚の変化が著しくなり、さらに凝灰質物に富み赤褐色乃至灰緑色の土状貧鉱（品位 20~30%）を形成する。本鉱床中には純硫黄（鷹の目）が細脈状または径 0.5~2cm の不規則な斑点状をなして散点し、特に三号坑内南東部では土状貧鉱中に鷹の目を多量に含み、品位 60% 内外の上鉱を形成している。本鉱山の鉱石は淡黄緑色乃至黄灰色で、貧鉱では淡赤紫色を呈するものがある。上鉱は品位 40% 以上で、並鉱は樹脂光沢が弱く品位 30~40%（註4）で、下鉱は土状貧鉱をなして品位 30% 以下である。本鉱山では沈澱鉱床のほか、その南東に近接して鉱染・交代鉱床がありかつて採掘せられた。現在は坑内の観察不能で、三号坑口の南東 10m 余の溪流中にその露頭が見られるのみである。この露頭では集塊岩中に硫黄が少量鉱染し、品位 20~25% に過ぎない。

「沿革および現況」 鉱床の開発は明治年間に始まり、小規模ながら昭和13年頃にも三号坑・零号坑・大切坑内および鉱染・交代鉱床が採掘せられた。その後休山中の所、昭和24年4月現鉱業権者により再開せられ、主として大切坑・三号坑の切替え、取開けおよび三号坑・零号坑・大切坑内の残鉱の採掘が行われた。現在は大切坑北西端部を採掘中である。坑内粗鉱（品位 40%）は坑外にて手選して品位 50% とし、古武井製錬所に送つている。現在の採鉱量では製錬所所要鉱石の半ばを充すに過ぎない。現在山元労務者は数十名である。再開後の生産（註5）は次の通りである。

- （註2） このような部分では鉱石部の厚薄の変化が著しく、凝灰質物が特に厚くなった所では鉱床は薄層化して坑道掘進に當つて鉱床を見失ふことがある。
- （註3） 恐らくこの部分では縞状を示す沈澱硫黄および凝灰質物が固結後湯沼中に崩落、移動し、後に析出した沈澱硫黄によつて膠結せられたもので湯沼の周縁部に多いものであらう。
- （註4） 昭和25年調査の際三号坑および零号坑内の残鉱部で採取した分析試料約 40 個についての平均品位は 38.40% であった。
- （註5） 製品は古武井製錬所におけるもので、同製錬所では本鉱山の鉱石のほか、他の鉱山産鉱石も試験的に処理している。

	10月 まで	昭和25年			昭和 26 年							計
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
銹 石	品位 (%)	60	60	60							50	843.6
	採銹 量(t)	300	60.3	43.3	5	—	—	—	148	130	157	
製 品	生産 量(t)	—	—	—	—	—	15	18	34	49.8	51.3	168.1

「結言」本鉱山の鉱床は既にその大部分を採掘され、現在までに確認されている残鉱は多くを望めないもので、その走向および傾斜方向における連続部分の採鉱を積極化する必要がある。しかし各地並における引立てでは鉱床中に凝灰質物の夾在が多く、鉱況劣勢となつている事実より推せば、その連続性について大きな期待は持てない。残鉱附近は往時の乱掘の結果坑道の荒廃が著しく、また鉱石中に凝灰質物の夾みが多いので採鉱・選鉱上の難点があり、今後製錬所所要鉱石の供給には幾多の困難が予想される。これがためには本鉱山の鉱区内に介在する旧木直鉱山鉱区（註6）（鉱業権者押野貞次郎氏）との境界附近において試錐を行い、その鉱床の延長部分を探索すべきであらう。

（b）古武井 鉱 山

鉱区一登録番号 渡島試登第2841号

（その南に隣接して 1 鉱区ある）

鉱業権者 朝日硫黄株式会社

「位置および交通」 亀田郡尻岸内村字古武井にあつて、事務所は古武井部落（尻岸内村役場所在）の北北西直距離 7km に当り、鉱床は事務所より 1km 以内にある。

函館より海岸沿いの恵山行バス道路によつて古武井部落に至り、それより北折して進むこと 8km で事務所に達する。この間トラックの通行自由である。事務所より鉱床賦存地までは徒歩による外ない。

「地形および地質」 本地域は古武井川の上流に当り、北東には丸山（691.1m）、東には古武井岳（557m）が聳立し、古武井川およびその支流の兩岸山地は急斜をなして河流に迫つている。鉱床は海拔 200~400m の緩斜地にある。

古武井川の西岸山地は古期の兩輝石安山岩よりなり、鉱床附近には厚い凝灰質集塊岩が露達し、その上部（主として北方および東方の山陵）は新期兩輝石安山岩により構成せられる。この中、集塊岩は鉱床母岩をなし、走向 N20°W 乃至南北で東に 20° 内外傾斜する。黄灰色

- （註6） 舊坑の荒廢が著しく、現在では鉱床はみることができないが、ずり中に散点する鉱石には良質（品位 50% 以上）の鉱石があり、鉱床は大規模な鉱区内にまで連続しているといわれている。

乃至灰緑色凝灰質物中に大小の安山岩塊を含み、またしばしば凝灰岩の薄層を挟んでいる。鉱床に接する凝灰岩層には硫化鉄鉱を多量に含んで暗灰色を呈し、地表で黒色粘土状をなすものがある。また暗灰色部と灰白色部とが平行な縞状をなし、あるいは複雑に錯綜して産することがある。

「鉱床」本鉱山の硫黄鉱床は古くより沈澱鉱床として有名で、古武井鉱床と旧山沢鉱床とがあり、そのほかに事務所の南西に当る石橋沢には鉱染・交代鉱床が知られている。古武井鉱床は事務所の北北西 1km 弱にあつて、往時の露天掘跡は南北 150m、東西 100m の大凹地をなし、その西側斜面上に鉱床の一部（下盤際）が点々と残存しているのみで、旧坑は全く崩壊してその跡を止めない。随つて鉱床の性状は明らかでないが、走向 N 20°E 乃至南北で、南西に凸面を向けて彎曲し、東に 15°～25° 傾斜するようである。走向延長は 400m で、その両端において薄層化する。露天掘上端より 100m 下位まで坑内で採掘されたが、それ以下の連続については全く不明である。鉱床の厚さは露天掘跡の凹地底が水面下に没しているため、全厚を観察できないが、大日方によれば露頭部では 0.6～2m（最大 7m）、坑内では 1.5～10m で、厚薄の変化が著しく、その中に凝灰質物を夾在するという。露頭鉱石には純硫黄が脈状または斑点状に散点するのが見られる。鉱石は一般に黄灰色・淡褐色を呈し、緻密で細かい縞状構造の明らかなものがある。地表に散点する往時の採掘鉱石には品位 50% 以上のものが多く、露天掘跡に散点する鉱石は品位 50% 内外である。旧山沢鉱床は事務所の北北東 300m 弱にあつて、露天掘跡は南北 100m、東西 50m で、土砂に埋没して鉱床を見ることができないので、賦存状態は全く不明である。石橋沢鉱床は事務所の南西 200m 弱にあつて、蛋白石化および明礬石化された集塊岩中に不規則に硫黄を鉱染するもので、黄鉄鉱の微晶を伴い、一般に品位は 10～20% の所が多く、旧坑附近の露頭で 20～30% の部分が不規則に発達するに過ぎない。

「沿革および現況」本鉱山の開発は明治年間に始まり、始め古武井鉱床の北部を古武井鉱山、南部を押野鉱山と称して稼行されたが、後に三井鉱山株式会社により大規模に採掘せられ、相当の生産をみた。その後休山中の所、昭和25年現鉱業権者により再開に着手され、坑内採掘跡以下の残鉱採掘の目的で鉱床南端近くに立入坑道を開鑿したが、掘進 100m 弱の後坑内作業を一時中止し、従業員数十名はすべて製錬に従事して今日に至っている。製錬所は事務所に近く、オートクレープ 5 基からなり、現在はまだ試運転の域を脱しない。掘

「結言」本鉱山の古武井鉱床は本地域中最大の沈澱鉱床

で、その大部は既に採掘せられた。坑内採掘跡下部の残鉱量は明らかでないが、採掘技術上にも困難な点があるので、今後の開発に大きな期待は掛けられないものと思われる。旧山沢鉱床は小規模な沈澱鉱床で下部に残鉱はあつてもその量は僅少であろう。石橋沢鉱床は硫黄の染徴微で、採掘可能な部分は局部的に散点し、纏つていないので稼行の対象とはならない。

(c) 古 部 鉱 山

鉱区—登録番号 渡島探登第 93 号

鉱業権者 石井竹次郎

「位置および交通」茅部郡尾札部村字古部にあつて、古部部落の南約 700m に当る。同部落より鉱山へは馬車を通じうる程度の道路がかる。

「地形および地質」附近は丸山の北東側山麓部に当り、海拔 100～200m で、山腹は緩斜をなし、古部川は鉱区内を北北東に流れて噴火灣に注ぐ。

山地は集塊岩により構成せられ、上部は集塊熔岩質、下部は凝灰質で、鉱床附近では珪化作用と明礬石化作用が著しい。本集塊岩の上部には雪白色の特異な変質岩がある。本岩は集塊岩の蛋白石化せられたもので、その中の岩塊は少量の融蝕石英の斑晶を含み、斑晶斜長石・輝石は輪廓を残したままで全く蛋白石乃至玉髓質石英に変つており、膨結部は多孔質で全く蛋白石化されている。

「鉱床」集塊岩中には硫黄の鉱染・交代鉱床が胚胎し、古くより採掘せられ、現在までに知られた鉱床としては旧鉱床・新鉱床・新々鉱床がある。旧鉱床は稼行の歴史古く、現在では坑口の跡も明らかではないので、鉱床の賦存状態は詳かでないが、大日方によれば南微東より北微西に延び、長さ 130m、幅最大 60m の扁平な不規則塊状の鉱体をなし、その厚さは最大 8m で、鉱石品位は 21% 内外という。新鉱床は新坑内にあつて、鉱体は東北東—西南西に多少伸び、坑内における水平断面は 14m×6m で、その中心部を掘下げた所、鉱床は消滅したという。^(註7) 恐らく不規則な小塊状の鉱体であろう。その鉱石は白色珪化母岩中に硫黄を散点して黄灰色を呈するものと、硫化鉄鉱に富み全体として灰緑色を呈するものがある。ともにその中に純硫黄が脈状または斑点状をなして産し、さらに一部では雄黄が不規則に斑点状をなして散点するものがある。品位は 20～25% のものが多い。新々鉱床は新坑坑口の南南西数十mの地点より古部川に沿い南に約 20m 間に互つて露出する。露頭では珪化した集塊岩中に 3～5m（最大 7m）の幅で不規則に硫黄および硫化鉄鉱が鉱染して品位 20～25% の貧鉱を形成しているが、その下部に向つて掘進した新々坑内では掘進方向(N85°E)に 7.6m 間鉱石で、これに直角

(註7) 下部探鑿の目的で新坑より 7m 下位に掘進した恵比須坑内では鉱床に當つていない。

な方向にも数m間に亘つて鉱石があり、兩方向ともさらに連続の見込みが充分ある。以上のことより鉱床の形態および規模を予想することはできないが、相当纏つた塊状の鉱床と思われる。坑内の鉱石は新鉱床と同様であるが、雄黄をほとんど含まず、品位 25~40% で、平均27~28%である。

「沿革および現況」 本鉱山の開発は古く、明治末期に旧鉱床が採掘せられ、その大部を採掘し終つた。その後休山中の所、昭和23年現鉱業権者の所有となり、新鉱床を採掘し、昭和24年10月までに約 150t 出鉱し、自然炉により 7~8t の製品を産した。その後一時休山し、昭和26年1月に至つて再開の運びとなり、新々坑を掘進し同時に焼取窯 1基を完成した。再開後調査当時までに新々坑内より鉱石約 200t 出鉱し、製品 13t を生産した。現在は新々坑の掘進と第2基焼取窯の新設に従事しており、山元労務者は約 30 名である。

「結言」 本鉱山の鉱床は鉱染・交代鉱床に属し、3 個の鉱体が知られている。その中旧鉱床はほとんど採掘済で、深部に多少の残鉱はあつても、その採掘は困難である。新鉱床は小規模で鉱量 1,000t に達しない。現在採掘中の新々鉱床はまだ鉱床の一部を掘進したに過ぎないため鉱床の水平的な掘りさえも明らかでない。随つてその形および大きさの予想は今後の坑道掘進の結果に俟つはかないが、探鉱の進捗により相当量の鉱量を確認しうる見込みが充分ある。本鉱山の鉱床の上盤側にある白色珪化集塊岩は少々大規模に長く発達し、鉱床の生成に密接な関係があるものと思われるので、今後新鉱床を探索するとすれば、本岩の発達区域においてその下部を注目すべきであらう。

(d) 滝ノ沢 鉱山

鉱区一登録番号 渡島探登第67号

鉱業権者 大同石油株式会社

「位置および交通」 茅部郡尾札部村字古部にあつて、同部落の南南西直距離約 1.5km に位する。鉱床は古部より根法華に至る道路に近く、附近まで馬車を通じうる。鉱石運搬には古部港横込場まで架空索道がある。

「地形および地質」 噴火湾に注ぐ滝ノ沢の上流部に当り、海拔 200~400m で、河流に沿う兩岸山地は少々急斜をなしている。

この地域を構成するものは安山岩質集塊岩で、概して凝灰質である。鉱床附近で珪化作用および明礬石化作用が著しく、またしばしば珪土化されている。鉱床を離れてその南西方、山嶺附近ではこれを被覆して丸山を構成する新期兩輝石安山岩熔岩がある。

「鉱床」 集塊岩中には硫黄および硫化鉄鉱の鉱染・交代鉱床が胚胎し、各々別個の鉱体として相接して産する。

硫黄鉱床については旧坑が全く崩壊しているため明らかでないが、鉱山側の資料によれば北東—南西に伸びたひょうたん形の鉱体をなし、最下位の一号坑地並における大きさは110m×(40~20m)で、上方に拡がり、一号坑地並以下にも相当な連続が見込まれるようである。現在滝ノ沢溪流中にその北東端に当る露頭が2個所に小規模に露出している。旧貯鉱中にみられる鉱石は珪化母岩中に硫黄の鉱染したもので、一部には純硫黄が脈状に貫ぬきあるいは斑点状に散点し、さらに雄黄が微細な結晶の集合として鉱石の一部に散点する。品位30~50%のものが多く、砒素の著量を含むものが珍らしくない。硫化鉄鉱床は硫黄鉱床の西に接し、現在大盛坑内で採掘中である。坑道掘進が充方進んでいないため鉱床の形および大きさは明らかでないが、坑内において 500m³ の範囲内はすべて鉱床で、さらにそれより広区域に亘るものようである。上盤の集塊岩との境は多少波状を呈するが概して水平に近い。坑内において下盤を認めないので鉱床の深さは全く不明である。以上のように本鉱床は水平的にも垂直的にも相当な連続性をもつものと思われる。鉱石は緻密堅硬で、細粒（多くは径 0.02mm以下）の硫化鉄鉱よりなり、貧鉄では集塊岩の膠結部のみを硫化鉄鉱が鉱染・交代していることが多い。一般に鉱体周縁附近の鉱石中には鷹の目が脈状または斑点状に発達する。本鉱床の鉱石品位は全硫黄量として 30~40 %である。

「沿革および現況」 本鉱山の開発当初の状況については明らかでないが、今次戦争初期の硫黄鉱山整備前は帝國鉱業開発株式会社により稼行せられた。その後休山中の所、昭和25年9月現鉱業権者が再開に着手し、以来硫化鉄鉱を採掘中で、現在大盛坑内の探掘と、それより11m下位の坑（立入坑道でまだ着鉱していない）の掘進を続けており、労務者は約 50 名である。最近の硫化鉄鉱生産は次の通りである。（単位：t）

	昭和25年			昭和26年							計
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
塊鉄	160	412	249	289	220	210	172.7	68	197.4	222.1	2200.2
粉鉄	—	60	42	48	61.6	172	146.6	107	130.1	72.3	839.6

硫黄鉱床については旧坑の崩壊が著しく、取開け作業困難なため未着手のままである。

「結言」 本鉱山には硫黄鉱床と硫化鉄鉱床とがある。硫黄鉱床では旧坑内の観察が不可能であり、硫化鉄鉱床では坑内の探鉱が進んでいないため、兩者ともその規模は明らかでないが、相当の鉱量を予想しうる。随つて今後この兩種の鉱床について採掘を積極化すれば、多量の

出鉱が期待される。ただ難点としては硫黄鉱中に雄黄を含む部分のあることと、硫化鉄鉱床の鉱石品位の分布が不規則なことである。本鉱山の硫化鉄鉱は極めて堅いため現在の手掘りを機械掘りに切替える必要がある。

3. 恵山 鉱山

1) 鉱 区

登録番号 渡島探登第 39 号

鉱業権者 押野貞次郎

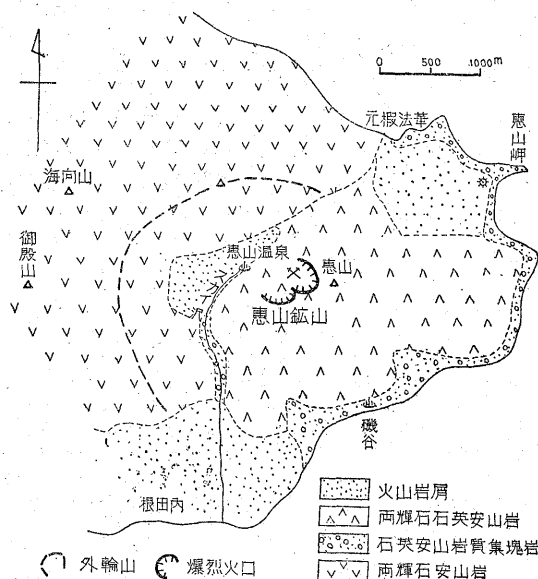
2) 位置および交通

鉱区は亀田郡尻岸内村と假法華村との兩村に跨がり、鉱床は主として尻岸内村にある。恵山火山の中央に位置し、函館駅の東直距離 35kmに当る。

函館より恵山行バスを利用すれば、鉱山はその終点より約 3km に過ぎない。この間徒歩によるほかない。硫黄製品は馬車・索道によつて山麓に搬出し、それよりトラックによつて五稜郭駅に送つている。

3) 地形および地質

恵山火山は外輪山の南東部に欠損した二重火山をなす。外輪山は直径約 2km で、海拔 400~500m の山陵をなして連なり、その中に恵山中央火口丘 (618, 1m) がある。中央火口丘の西側斜面には大地獄・小地獄の爆烈火口があつて、その中に硫黄鉱床を生成している。外輪山壁と中央火口丘との間には賽の河原と呼ばれる火口原があつて恵山温泉はその中に湧出している。火口原中にはスカイ沢が厚い火山抛出物層を深く下刻して西流し、南西部の



第4図 恵山 鉱山 附近地質図

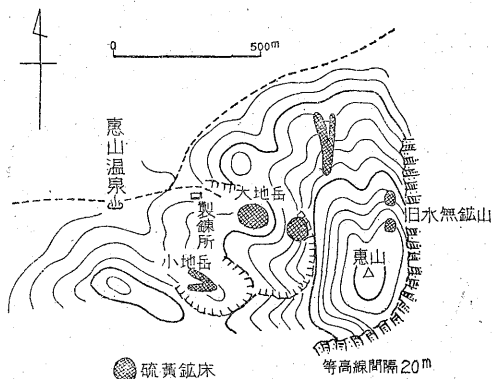
外輪山壁を開析して火口瀬をなして太平洋に注ぐ。外輪山の外側には海向山 (570m) および御殿山 (425m) が孤峰をなして聳え、恐らく寄生火山であろう。外輪山の

東部より南部にかけての欠損部は緩斜地をなし、その末端は海波に洗われて高さ 10~20m の海蝕崖をなしている。外輪山の南外側では海蝕台地が発達し、根田内等の部落はその上にある。

外輪山および寄生火山は兩輝石安山岩よりなる。中央火口丘の生成初期に流出して主として海蝕崖をなすものは石英安山岩質集塊岩で中央火口丘は兩輝石石英安山岩よりなる。賽の河原や恵山燈台附近の緩斜地には火山岩屑が厚く堆積している。兩輝石安山岩は灰緑色乃至淡紫赤色で、多くは緻密塊状で幾分多孔質なものもある。斑晶には斜長石、紫蘇輝石、普通輝石および磁鉄鉱があり、普通輝石は紫蘇輝石より一般に少ない。石基は斜長石・磁鉄鉱・輝石・ガラスよりなりハイアロビリテック構造を示す。石英安山岩質集塊岩は灰白色乃至暗灰色を呈し、径 10~50cm の兩輝石石英安山岩塊を多量に含む。大部分は集塊熔岩であるが、一部では凝灰質で磯谷の北東 1km ではその中に火山砂層を挟んで互層する。兩輝石石英安山岩は灰白色乃至淡紫赤色で、一般に多孔質である。塊状のものと板状のものとがあり、後者は幅 10cm 内外の狭長な孔窩が平行にならんだもので、遠望すれば板状構造が明瞭であるが、岩質は前者とほとんど差異がない。斑晶として斜長石・石英・紫蘇輝石・普通輝石、磁鉄鉱がある。石英斑晶は径数 mm に達するものがありしばしば融蝕されている。普通輝石は紫蘇輝石に比して遙かに少なく、多くは磁鉄鉱と同様微斑晶をなす。石基はガラス質で、多孔質のものが多く、孔隙中に微細な沸石を簇生することがある。硫黄孔附近では広く蛋白石化されて白色変質岩となり、小地獄の南西には白色岩中に石膏の美品の集合を産する所がある。

4) 鉱 床

中央火口丘上には多数の硫黄孔があつて、多量の硫黄



第5図 恵山 鉱山 鉱床分布図

ガスを放出し、孔口には黄色の昇華硫黄が高さ 10~20cm の塔状に析出しているほか、これに接する蛋白石化石英安山岩中に硫黄が細脈状または斑点状に発達し、そ

れを離れるに随つて鉱染硫黄の量を減じて白色変質岩に移化する。硫黄孔が密集して存在する所では、硫黄が蛋白石と混じて地表附近に広く皮殻状をなして産し、採掘可能な鉱床を形成する。一般に地表下 10～50 cm までは硫黄の鉱染が著しく平均品位 40～50% に達して採掘せられる。特に 10cm までの部分では 50% 以上の上鉱をなす。地表下 50cm を超えると硫黄の濃集減じて急激に品位を低下し、30% 以下となることが多い。鉱床賦存範囲は硫黄孔の分布状態に支配される一方に伸びた帯状をなす傾向が著しい。本鉱山における鉱床は恵山三角点を中心として放射状に伸長・配列する。主な鉱床としては (a) 大地嶽、(b) 小地嶽、(c) 北側斜面上の鉱床があり、鉱区外にはその東に隣接して旧水無鉱山の鉱床がある。

(a) 大地嶽鉱床 西北西—東南東方向に硫黄孔が配列し、その中特に 2 個所に密集して 100m² の範囲内に鉱床を形成している。ともに地表下 10～50cm までは品位 40～50% であるが、それ以下は貧鉱を経て白色変質岩に漸移し、一部では微粒の硫化鉄を多量に含む黒色土を形成していることがある。

(b) 小地嶽鉱床 南北 2 個の鉱床からなる。その中北部のものは西北西—東南東に硫黄孔が配列し 50m×20m の範囲内に鉱床を形成する。南部のものは略々東西方向に硫黄孔が配列し、前者同様の範囲内に鉱床を形成し、両者は東端において相合している。地表下 30～50 cm までは略々一様に 40～50% の鉱石をなし、それ以下は急激に貧鉱化する。時に深さ 3 m 以下でも 40% 内外の品位を保つことがあるが、その分布は不規則で小局部に限られるので、その採掘は経済的に困難である。また時にはこのような深所においても蛋白石化石英安山岩とその上部の火山岩屑層との境に沿つて鉱染・交代して厚さ 20～30cm の層状をなして上鉱（品位 50% 内外）を形成することがある。鉱床の一部には特に硫化鉄鉱に富む部分が小塊状に発達することがある。

(c) 北側斜面上の鉱床 硫黄孔のガス噴出は前 2 者に比して遙かに弱く、水蒸気を主とするが、硫黄ガスの噴出最盛期に上記同様な鉱床を形成したもので、略々南北に伸びる狭長な地域（200m×50m および 80×50m）を含めて発達し、地表下 10～50cm までは品位 40～50% でそれ以下は急激に白色変質岩となる。(註 8)

(d) 旧水無鉱山の鉱床 北微西—南微東の方向に硫黄孔が配列し、2 個所において 50m² の範囲に鉱床を形成している。網状脈および厚さ 10cm 内外の皮殻状の昇華硫黄を主とし、品位は 30～50% である。

5) 鉱石

硫黄孔口に塔状をなす昇華硫黄は濃黄色を呈し、不純物をほとんど含まず、品位 90% を超える。孔口周辺の網状脈および鉱染状をなす鉱石は多くは黄灰色を呈するが蛋白石・硫化鉄鉱を混じて皮殻状をなすものでは黄緑色を呈するものがある。地表下 50cm までの鉱石品位は 30～60% のものが多く、時には 90% に達する部分がある。この種鉱石中の硫黄は鏡下に大きさを異にする大小の結晶の寄木状集合をなし、あるいは噛合い構造をなして集つて産する。硫黄結晶中には円味を帯びて一方向に少々伸長する液体包裹物（水蒸気？）を含むことがある。硫化鉄鉱に富む鉱石では石英安山岩中の斜長石等の斑晶の劈開に沿ひ黄鉄鉱が侵入・交代し、硫黄は珪化された石基中に散点することが多い。大地嶽等では黄鉄鉱に富む暗灰色鉱石中を黄色の純硫黄が脈状に貫ぬくものがある。

6) 沿革および現況

本鉱山における硫黄の採取は古く明治年間に遡り、硫黄ガスの自然冷却による硫黄採取と地表部の昇華、鉱染硫黄の焼取製錬が行われた。その後周期的(註 9)に稼行を繰返した後、昭和 24 年 10 月石井竹次郎氏が本鉱区を借鉱の上開発に着手し現在に至つてゐる。再開後の生産は次の通りである。

		昭和 25 年								昭和 26 年							計
粗 鉱	品位(%)	55	55	55	55	52	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	
	採鉱量(t)	200	150	150	20	100	225	350	275	230	250	300	200	245	350	360	3405
製 品	生産量(t)	42	83	55	33	0	91	100	95	73	42	82	85	78	30	90	979

現在労務者 40 名で大地嶽鉱床の採掘（露天掘）と深さ 3～5m のトレンチによる大地嶽および小地嶽鉱床の下部採鉱に従事している。現在の粗鉱品位は 40% 内外で採掘場附近に焼取窯 3 基があり、その他硫黄孔附近に煙

道を設置して硫黄ガスの自然冷却による硫黄採取を行つ

(註 8) 本鉱床は昭和 25 年中に採掘し盡された。

(註 9) 一度採掘を終つても採掘跡は約 10 年後には再び採掘しうる程度に硫黄が濃集するので、この周期で稼行される。

ているが、後者による硫黄生産は毎月 1t 程度に過ぎない。

7) 結 言

本鉱山では硫黄孔の密集区域内の地表下 30~50cm までが品位 40~50% の鉱石を形成して採掘せられる。それ以下は局部的に 40% 程度の部分はあるが、その分布は不規則で、概して急激に品位を低下して稼行困難となる。昭和 24 年再開に着手以来、大地嶽鉱床中の東鉱体（山腹上位）のみがほとんど未採掘のままで、その他のものは大部分現在までに採掘せられた。上記の未採掘鉱床は品位、鉱量とも本鉱山において最も優位を占めるもので、地表下 30~50cm までの平均品位は 50% に近く 2,000t 内外の鉱石は容易に採掘しうる状態にある。随つて本鉱床の採掘と他の既採掘鉱床の残鉱整理によつて今後 1 年間位の所要鉱石には不安がない。

4. 土谷石崎 鉱 山

1) 鉱 区

登録番号 渡島試登第 1857 号

同 第 1760 号

鉱業権者 協和鉱業株式会社

2) 位置および交通

亀田郡銭亀沢村字石崎にあつて、函館駅の東直距離 1.4km に当る。函館より恵山方面行のバスを石崎で下車すれば鉱山はその北北東約 3km で、この間トラック道路が通じている。

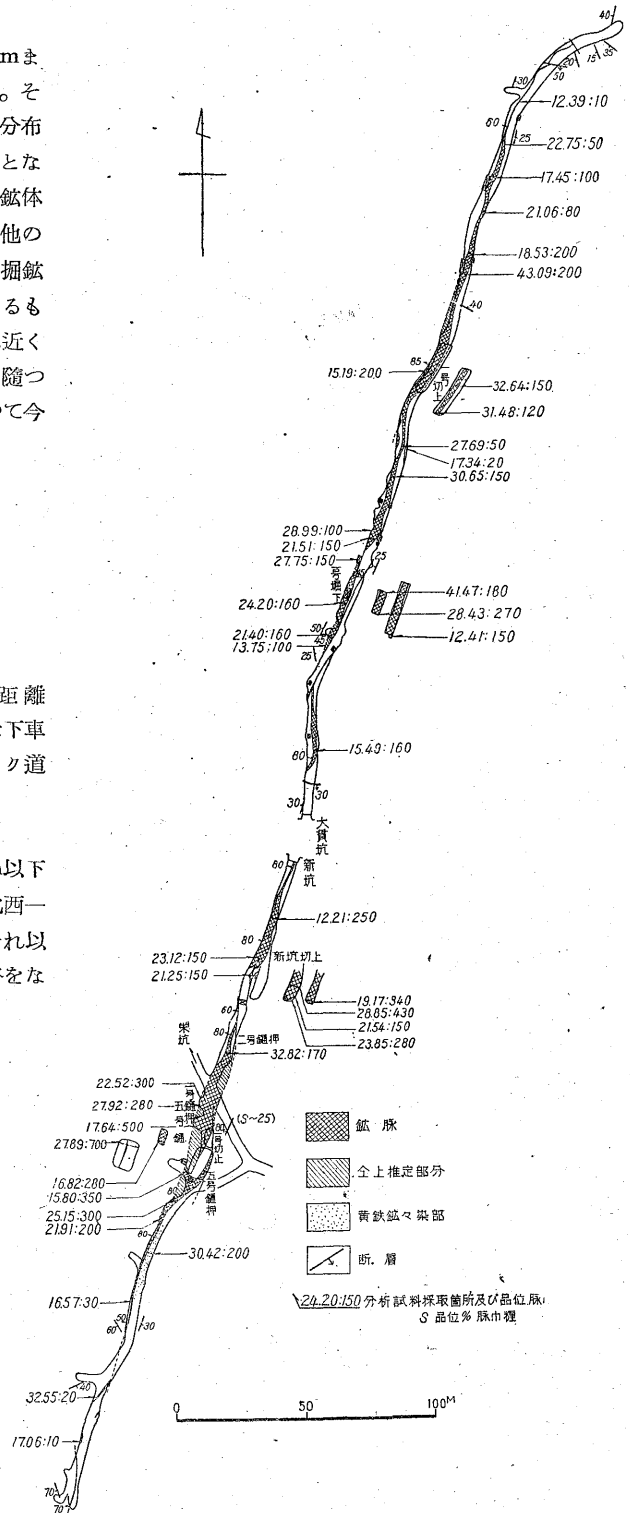
3) 地形および地質

石崎附近の海岸より鉱山事務所までは高さ 100m 以下の平坦な海岸段丘をなすが、事務所附近に至つて北西—南東に延びる直線状の断層性急崖が行手に迫り、それ以北の鉱床賦存地では山腹の勾配急で、河流は V 字谷をなして南流する。

山地を構成するものはいわゆる古生層の粘板岩で、その中に砂岩の薄層を挟み、一部で細かい互層をなす。地層は著しい攪乱をうけて走向・傾斜は一定しないが、概して走向北東乃至北西で 45° 以下の緩斜なし、横臥褶曲にまで発展する小褶曲に富み、さらに主として南北乃至北北西方向の多数の断層によつて切られている。粘板岩は暗灰色を呈し、一般に剝理明瞭でしばしば千板岩質となり、局部的に分泌石英脈の発達が少々著しい。砂岩は灰白色細粒で、粘板岩との中間性のものも少なくない。鉱区内には火成岩を見ない。

4) 鉱 床

古生層中には黄鉄鉱石英脈が胚胎し、現在までに 9 條知られている。そのうち主なものは 1 号脈・5号脈・9号脈で、1号脈と 9 号脈とは銅



第 6 図 土谷石崎鉱山5号脈坑内地質鉱床図

・鉛・亜鉛を含み、それを目的にかつて採掘せられた。5号脈はほとんど黄鉄鉱のみよりなり現在硫化鉄鉱床として採掘せられている。既知鉄脈の中、5号脈を除くすべての鉄脈は走向 N45°~65°E で急斜する小裂隙群を充填したものであるが、5号脈はこれに斜交する断層裂隙を充ち、随つて延長性に富む特徴がある。鉄脈と母岩との境は一般に明瞭であるが、母岩中に細脈となつて侵入し、あるいは粘土化母岩中に広く黄鉄鉱を鉄染することもある。母岩の変質としては珪化作用が最も普通で、これに次ぎ絹雲母化作用があり、緑泥石化作用および炭塩化作用は軽微である。5号脈は走向 N20°E で、西に80°内外傾斜し、走向延長 600m に亘る。鉄脈中には略々これに平行な鉄床生成後の断層が発達するか著しい転位を示さない。脈幅は多くは 1~2m であるが、膨縮に富み最大 8m に達する所がある。このような肥厚部はレンズ状をなして断続し、鉄石品位も良好で主としてこの部分が採掘されている。走向延長上の両端に近づけば脈勢急激に衰え、脈幅 5~30cm の細脈となり鉄脈中の黄鉄鉱の含量も少なくなる。南端附近では母岩中に黄鉄鉱を多量に鉄染する部分があり、またほとんど黄鉄鉱のみからなる小瘤塊あるいは不規則鉄脈体が散点し、あるいは不規則な細脈群を形成する所がある。鉄脈中の黄鉄鉱の分布には (a) 上盤側か下盤側かの一方に特に黄鉄鉱が濃集する場合、(b) 鉄脈の両側に黄鉄鉱が濃集し、中央部が石英に富む鉄をなす場合、(c) 石英中に黄鉄鉱に富む部分が平行な縞状をなす場合、(d) 鉄脈全体に亘つて一様に黄鉄鉱を含む場合、(e) 角礫鉄をなして角礫部に黄鉄鉱が多い場合等があり、その中 (a) と (d) が最も多い。

5号脈以外の鉄脈では1号脈と9号脈が重要であるが、ともに採掘済で採掘跡より鉄床の存在を推察するほかないので鉄脈中の鉄石の分布状態等は全く不明である。両鉄脈以外のものに至つては黄鉄鉱の少量を含み、経済的に重要なものはない。これらの鉄脈についての諸性質を

表示すれば次の通りである。

5) 鉄石 鉄石の構造として普通なものは縞状構造、晶洞構造および角礫構造がある。縞状構造の一種として大貫坑三号掘下附近に見られる輪鉄がある。晶洞構造をなすものでは晶洞中に長さ 1mm~1cm の石英結晶に伴つて黄鉄鉱の自形大晶を産する。角礫鉄には粘板岩の角礫を黄鉄鉱を伴う石英が膠結する(註11)ものと、黄鉄鉱に富む鉄石の角礫(長径 5~50cm)を塵状の黄鉄鉱を含む暗灰色細粒の貧鉄が膠結するものとがある。鉄石の構成鉄物はほとんど黄鉄鉱と石英で、そのほかに微量の白鉄鉱・閃亜鉛・鉛鉄・方鉛鉄・黄銅鉄・絹雲母・緑泥石・方解石・重晶石を含むことがある。黄鉄鉱は径 1mm~1cm の自形結晶(ほとんどすべて六面体で、稀に五角十二面体)あるいは石英中の微晶として産する。後者の場合に黄鉄鉱粒はこれに伴う石英が粗粒の時は細粒石英に伴うものより一般に大きい。石英は粒状構造(径 0.1~0.2mm)、櫛状構造(長さ 0.4~0.5mm)、噛合い構造をなし、しばしばその中に塵状の粘土質物(反射光にて白色)、絹雲母・黄鉄鉱の微晶および液体包裹物を含むことがある。白鉄鉱は繊維状の微晶をなし、閃亜鉛鉄・方鉛鉄・黄銅鉄は常に他形をなす。閃亜鉛鉄には暗褐色のものと琥珀色のものとがあつて、前者中には溶離状黄銅鉄を含んでいる。鉄石品位は上鉄では 40~50% であるが、一般に 20~30% のものが多い。銅・鉛・亜鉛に富む 9号脈の一部について分析した結果は次の通りである。

銅	鉛	亜鉛	硫黄	試料採取幅(脈幅)
1.65%	10.39%	17.19%	26.52%	10cm

6) 沿革および現況

本鉄山の発見は大正初期といわれるが、採掘せられたのは主として昭和 18 年以後で、協和鉄業株式会社により昭和 20 年まで稼行せられ、硫化鉄鉱 5,000t、銅鉄 200t 生産した。その後昭和 24 年 2 月土谷裕氏は本鉄区を租鉄の上再開に着手し、5号脈を採掘して現在に至つ

鉄脈名	走 向	傾 斜	脈幅(m)	走向延長(m)	品 位
1 号脈	N50°E	55°~60°SE	10	(註10) 60+	不 明
2 号脈	N45°E	80°SE	1~5	10	10%以下
3 号脈	N50°E	90°	30	7	同 上
4 号脈	N70°~85°W	50°NE	10	30	同 上
6 号脈	N50°E	85°SE	15	15	概して 20%以下、上鉄 30%
7 号脈	N50°E	80°SE	10~20	15+	同上、上鉄 35.68%
8 号脈	N65°E	80°SE	5	5	同 上
9 号脈	N25°~55°E	40°~45°SE	10~30	250	20~50%

(註10) 十は入坑不能の鑛坑道が延びていることを表す。

(註11) 粘板岩はしばしば珪化され、角礫のまわりを黄鉄鉱が膠結することが多い。

ている。この間の生産は次の通りである。(単位: 吨)

	昭和 24 年								昭和 25 年						計
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
生産量 (t)	300	240	124	390	232	180	180	408	306	428	398	725	536	555	5002

現在坑内夫 29 名 で 5 号脈を採掘中で、手掘りを主とし、鑿岩機は 3 台ある。坑内粗鉱はクラッシャーにて破碎し、10cm 以上のものは手選により塊鉱精鉱 (品位 29%) とし、2 分目篩下はウィルフレートブルに掛けて品位 40~43% の精鉱とする。精鉱はトラックにより五稜廓駅に搬出し、東洋高圧砂川工場に賣鉱している。

7) 結 言

本鉱山の既知鉱脈の中 5 号脈は連続性に富み、脈幅も大きく規模雄大である。その走向延長は現在までに確認されたもの以上は望めないが、上下には相当の連続が予想される。現在までに本鉱脈は大貫坑・栄坑 (高低差数 m) 地並から上下に 10~20m 以内が採掘せられたに過ぎない。随つて今後は切上り、掘下りを進めて鉱脈 (特にその中の富鉱部) の上下における連続状態を速やかに確認して置く必要がある。5 号脈以外の鉱脈は規模遙かに小さく、品位も低いので今後の探鉱結果を期待し得ない。

5. 総 括

本地域の硫黄鉱床には沈澱鉱床と鉱染・交代鉱床および昇華鉱床がある。これらはしばしば相伴つて産し、例えば沈澱鉱床の一部に鉱染・交代鉱床を伴うことは珍らしくない。随つて一つの鉱床を一つの型式に纏めることは困難であるが、その主体をなす部分について鉱床型式によつて分類すれば次のようになる。

- (1) 主として沈澱鉱床……………古武井鉱山
古武井鉱床および旧山沢鉱床、大楯鉱床。
- (2) 主として鉱染・交代鉱床……………古部鉱山の諸
鉱床、滝ノ沢鉱床、恵山鉱山の諸鉱床、古武井鉱山石橋
沢鉱床、大楯鉱山の一部。
- (3) 主として昇華鉱床……………恵山鉱山の諸
鉱床 (旧水無鉱床を含む)

553.543: 553.48: 550.8 (521.28): 622.19

千葉県嶺岡鉱山およびその附近の蛇紋岩について

肥 田 昇*

Résumé

On the Serpentine of the Mineoka Mine
(nickеле) and its Neighbouring area at
Kamogawa-machi, Awa-gun, Chiba Pref.

by

Noboru Hida

The serpentine in the Mineoka Mine was

* 礦床部