

地質調查所報告

所長 三上知芳

秋田縣花岡鑛山調查報告

囑託 科野房三



1:75,000 地質圖幅小坂の内

秋田縣花岡鑛山調査報告

本所刊行の報文類の種目には従來地質要報、地質調査所報告等があつたが今後はすべて刊行する報文は地質調査所報告に收めることとし、その番號は従來の地質調査所報告を追つて附けることにする、そして報告は一報文につき報告1冊を原則とし、その分類の便宜の爲に次の如くアルファベットによる略號を附けることにする。

- | | | |
|------------------------|---|------------------|
| A 地質及びその基礎科學
に關するもの | } | a. 地質 |
| | | b. 岩石、鑛物 |
| | | c. 古生物 |
| | | d. 火山、温泉 |
| | | e. 地球物理 |
| | | f. 地球化學 |
| B 應用地質に關するもの | } | a. 鑛床 |
| | | b. 石炭 |
| | | c. 石油 |
| | | d. 地下水 |
| | | e. 農林地質、土木地質 |
| | | f. 物理探鑛、化學探鑛及び試錐 |
| C 其他 | | |
| D 事業報告 | | |

尙刊行する報文以外に當分の間報文を謄寫して配布したものに地下資源調査所速報があつたが此後は地質調査所速報として爾來の番號を追うことにする。

目 次

要 約	1
I. 緒 言	1
II. 位置及び交通	2
III. 地形及び氣候	2
IV. 地 質	2
V. 鑛 床	3
VI. 鑛床各論	4
(1) 堂屋敷鑛床彌榮鑛體	4
(2) 堤澤鑛床	7
(3) 元山鑛床	8
(4) 西觀音堂鑛床	10
VII. 開 發	12
(1) 沿革及び現況	12
(2) 探 鑛	12
(3) 採 鑛	13
(4) 運搬及び輸送	13
VIII. 鑛石の處理	14
IX. 産 額	15
X. 結 語	15
Resumé (in English)	1

附 圖 1 葉 (地質圖)



秋田縣花岡鑛山調査報告

囑託 科 野 房 三

要 約

花岡鑛山では東西 1.2 km, 南北 2.0 km の中に, 大小 12 の鑛床が散在する。鑛床は黒鑛型の塊状交代鑛床で, 母岩は綠色凝灰岩を主とする。玄武岩質安山岩は鑛床のキャップロックと考えられる。鑛床は黒鑛, 黄鑛, 珪鑛より成り, 周縁に石膏帯を伴うものが多い。鑛石は黄銅鑛, 黄鐵鑛, 方鉛鑛, 閃亜鉛鑛, 斑銅鑛, 輝銅鑛, 銅藍等の鑛石鑛物と, 重晶石, 石英, カオリンその他の粘土鑛物等の脈石鑛物より成る緻密細粒の集合體で, 現在は銅鑛及び硫化鐵鑛として採掘されているが, 鉛亜鉛鑛として稼行出来るものもある。亦重晶石, 石膏も利用出来る。

筆者が調査した鑛床の鑛量は下の如くである。

硫化鐵鑛

鑛 床 名	確 定 鑛		推 定 鑛	
	平均品位 S%	確定鑛量 t	平均品位 S%	推定鑛量 t
彌 榮 鑛 體	42.7	4.3×10^4	42.0	6.9×10^4
堤 澤 鑛 床			48.6	7.1×10^4
元 山 鑛 床			47.3	3.0×10^4
計	42.7	4.3×10^4	45.8	17.0×10^4

銅 鑛

鑛 床 名	推 定 鑛	
	平均品位 Cu%	推定鑛量 t
西 觀 音 堂 鑛 床	4.19	7.4×10^4

花岡鑛山全體の鑛量は確定鑛量だけでも硫化鐵鑛硫黃品位 39% のもの 2×10^6 t, 銅鑛銅品位 1.9% のもの 3×10^6 t に達するといわれている。

昨年 4 月から今年 3 月迄の出鑛量は 硫化鐵鑛硫黃品位 48.83% のもの 35,561 t, 銅鑛銅品位 2.92% のもの 64,663 t, 沈澱銅銅品位 47.86% のもの 168.3 t であつた。

鑛床は山麓丘陵地及び第四紀層に覆われる平野の地下淺所に潜在する爲, 探鑛は試錐及び電氣探鑛に依るのが適當で, 花岡平野内の未開發鑛床發見の可能性は極めて大きい。

I. 緒 言

筆者は昭和 22 年 5 月 17 日より 6 月 14 日迄の間, 秋田縣花岡鑛山調査を行つた。

花岡鑛山の地質及び鑛床に關しては從來より多數の文獻が發表されているが主なものは次の如くである。

平林武 黒鑛々床調査報文 第1回 明治40年

平林武 黒鑛々床調査報文 第2回 明治44年

木下龜城 花岡鑛山調査報文 地質調査所報告 第103號(昭和4年)

木下龜城 7萬5千分之1小坂地質圖幅及同説明書 昭和6年

尙坑内調査に當つては花岡鑛山採鑛課各位の、又地質調査に關しては同鑛山堀越義一氏の御援助を賜つた。こゝに謝意を表する。

採取した試料の分析は一部は花岡鑛山に依頼し、殘部は地下資源調査所分析試験課の藤谷吉三並に比留川貴が擔當した。

II. 位置及び交通

本鑛山の所在地は秋田縣北秋田郡花岡町(5萬分之1地形圖大館, 碓ヶ關)で奥羽本線大館驛の北方3.5 kmにある。大館驛より小坂鐵道を利用し約20分で花岡驛に達する。鑛山事務所は同驛の北方にあり徒歩約5分で交通は至便である。

III. 地形及び氣候

本地域は米代川流域に發達する大館盆地の西北縁に當り、盆地は海拔80 m程度である。盆地の中央を米代川の支流下内川が北東より南西に貫流する。西縁は大山(海拔375 m)萱刈山(海拔428 m)等を主峯とし、西北に連なる所謂大山山脈に限られ、山脈の東縁は丘陵形のなだらかな起伏をもつて盆地に移る。

此地方は冬期は12月より翌年3月頃迄積雪に妨げられ、交通に支障をきたすことが多い。

IV. 地質(第1圖參照)

調査地域は目名市澤安山岩、中新世と推定される花岡層(礫岩, 砂岩, 綠色凝灰岩, 大山斜長石英粗面岩, 凝灰質頁岩), 略同時代の猫鼻安山岩, 大森山斜長石英粗面岩, 洪積層, 沖積層より成る。

目名市澤安山岩はこれらの基盤で、斜長石の斑晶と石基とより成り、有色鑛物は全部綠泥石に變化しているが、外形より見ると恐らく普通輝石であつたと思われる。本岩中には杏仁狀の空洞を多量に含み、その中に綠泥石, 沸石等を生成していることが多い。本岩は瀧ノ澤に於て南北に長く分布している。

花岡層は下部より礫岩, 砂岩の互層, 綠色凝灰岩, 大山斜長石英粗面岩及び凝灰質頁岩より成る。

花岡層礫岩, 砂岩の互層は瀧ノ澤南西に於て目名市澤安山岩を不整合に覆つている。

花岡層綠色凝灰岩は木下龜城の所謂花岡凝灰岩であつて、姥澤、瀧ノ澤及び大山坑、稻荷澤坑附近の丘陵地帯に分布している。本岩は礫岩砂岩互層の上位にあつて、同層の後に堆積したものと考えられる。岩石は淡灰色或は淡綠色を呈し、緻密で、斜長石(略中性長石)石英及びガラス質物質より成るが肉眼的結晶は見えない。

大山斜長石英粗面岩は大山山脈の東麓に廣く分布し、各所に綠色凝灰岩を覆うが瀧ノ澤北方に於てはかえつてそれに覆われ、両者は殆んど同時に噴出したものと考えられる。岩石は白色乃至淡褐色を呈し、斜長石(略中性長石)と石英との斑晶があり、石基は珪長質で珪化作用を蒙ることが著しい。

花岡層凝灰質頁岩は花岡層の最上部に薄層をなしており、瀧ノ澤東、不動池西等に見られる。岩石は黑色又は灰黑色を呈し、風化によつて淡褐色となる。

猫鼻安山岩は花岡層中の貫入岩床として不動池東岸と大選鑛場を結ぶ南北の地帯に廣く分布している。本岩は暗灰色完晶質の玄武岩質安山岩で、斜長石(略亞灰長石)、普通輝石及び紫蘇輝石の斑晶と斜長石及び輝石でできている石基とより成り、綠泥石を生じていることが多い。

大森山斜長石英粗面岩は大山山脈の山頂部及び大森山を形成し花岡層の各岩石を貫いている。本岩は岩株状及び熔岩状の産状を示し、一般に熱水變質の痕が少く、緻密な石基中に石英及び長方形の長石の肉眼的斑晶を認め、流理がよく發達している。長石の斑晶は斜長石(略中性長石)で、石基はガラス質物質より成り流状構造を示す。

洪積層は平坦な台地を形成し、厚さ20 m以上あり、石英粗面岩、安山岩等の礫、浮石及び粘土より成る。

沖積層は花岡平野一帯をうづめ、厚さ數米乃至十數米で主として砂礫より成る。

この地域の基盤は目名市澤安山岩で、これを不整合に覆つて花岡層の礫岩、砂岩が堆積した。恐らくそれに續いて最初の花岡凝灰岩の噴出が行われた。次いで大山斜長石英粗面岩の溢流と花岡綠色凝灰岩の堆積が略同時に相前後して行われた。その後猫鼻安山岩及び大森山斜長石英粗面岩の大噴出が行われた。此等の火山活動の末期に鑛床生成の熱水液が上昇し、花岡鑛山鑛床群の生成が行われた。その後大きな不整合を以つて第四紀層が以上各種の岩石の上に堆積した。

V. 鑛床

花岡鑛山は南北2,000 m、東西1,200 mの區域中に大小12の鑛床を包含する一大鑛床地帯で現在までに知られている鑛床は北より擧げると慶年、櫻、觀音堂、西觀音堂、落合澤、セツ

館、堂屋敷、神山、堤澤、元山、大山、稻荷澤等である。そのうち現在稼行中のものは西観音堂、落合澤、堂屋敷、堤澤、元山、大山、稻荷澤の7鑛床である。鑛床地帯は大山山脈東麓の緩傾斜部及び洪積層、沖積層に覆われた平野で、花岡凝灰岩の發達が特に著しい地域に限られている。鑛床はいづれも地表に露出するか、或は地下淺所に潜在し、最も深い神山鑛床でも鑛床の頂部は地下80mである。鑛床は典型的な黒鑛型の塊状交代鑛床で、その規模に於て種々あり、就中最大な堂屋敷鑛床は徑400mの略圓形で、垂直に100m以上連続するが、小さなものは徑20m程度である。黒鑛々床の通例として、鑛床が深さの方向にはあまり續かず、下底は皿型又は漏斗型に消滅する。

鑛床の母岩は綠色凝灰岩及び石英粗面岩であるが、鑛床の發達は綠色凝灰岩中で著しく、玄武岩質安山岩は熱水液の上昇を阻止してキャップロックとなり、それに覆われた綠色凝灰岩中に鑛床を生成させたと考えられる。此等の岩石は鑛床附近で種々の變質作用を蒙り、凝灰岩は珪化、カオリン化、絹雲母化、綠泥石化し、石英粗面岩は珪化、カオリン化、ベントナイト化し、安山岩は綠泥石化及び曹長石化している。又鑛床の周圍の母岩は屢々雪花石膏に鑛染交代され、纖維石膏により網状に貫かれている。鑛床と母岩との境には多くの場合幅1~2mの粘土を挟み、母岩及び鑛床と粘土との境は明瞭である。

鑛石には黒鑛、黄鑛、珪鑛の三種があるが、必ずしも一鑛體にこれ等が全部見られるわけでもない。黒鑛は方鉛鑛、閃亜鉛鑛、黄銅鑛、黄鐵鑛、重晶石等の緻密な集合より成る初生のものであるが斑銅鑛、輝銅鑛、銅藍等の二次鑛物を生じ黑色煤状のものも現地では黒鑛と呼ばれている。何れの場合も各鑛物の粒度は小さなもので200~300メツシ程度である。黄鑛は黄鐵鑛を主成分とし之に黄銅鑛を混えるもので、脈石は石英、カオリン、絹雲母その他の粘土鑛物である。銅分1.0%以上のものは銅鑛として利用され、銅分が低く硫黄分40%以上のものは硫化鐵鑛として利用される。珪鑛は珪化された母岩中に少量の硫化鑛物や微量の金、銀を含むもので、特に黄銅鑛に富む部分は銅鑛として利用される。

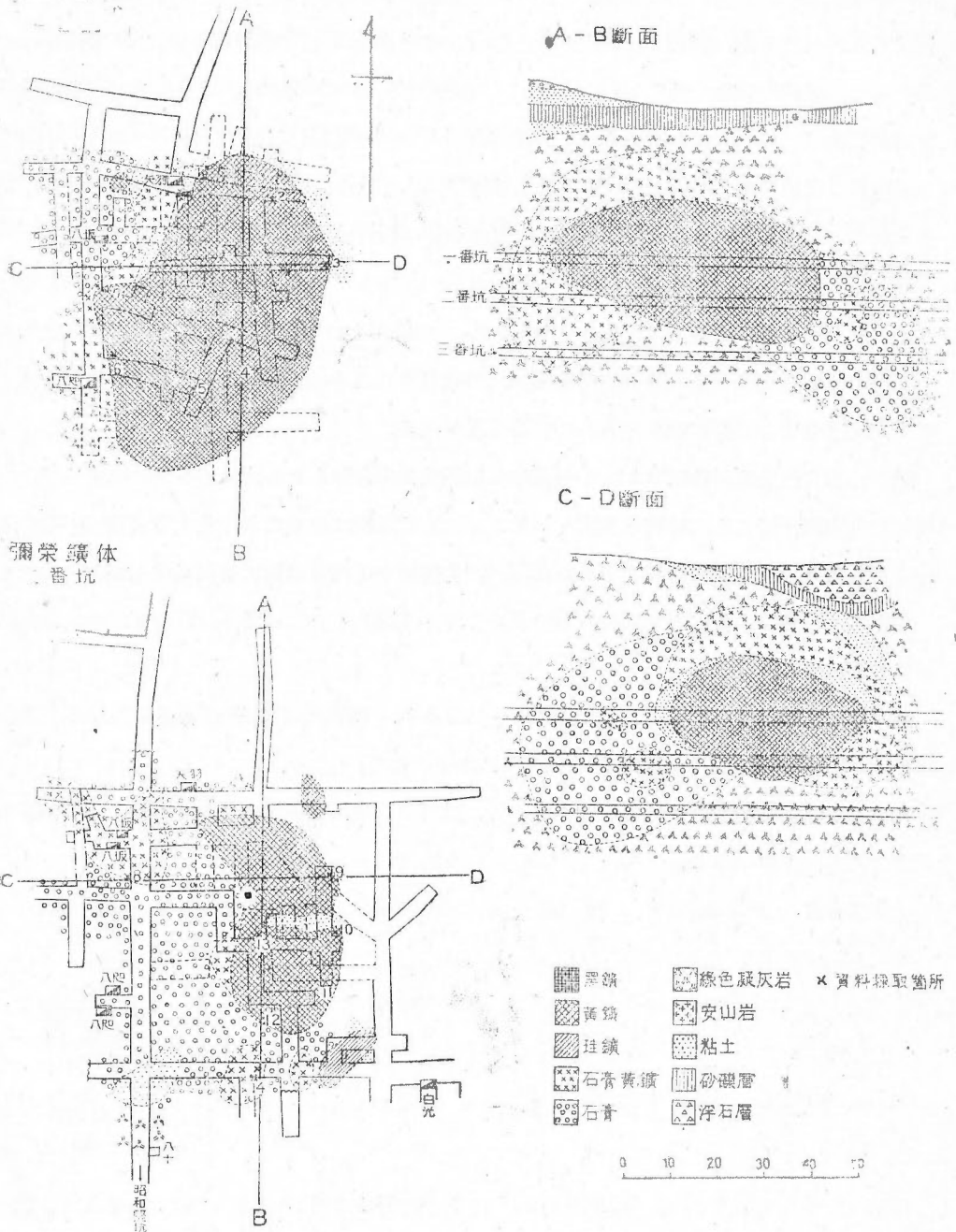
花岡鑛山調査期間中その全鑛床に就いて調査出来なかつたが、その品位及び鑛量は確定鑛のみでも硫化鐵鑛硫黄品位39%として $2 \times 10^6 t$ 、銅鑛銅品位1.9%として $3 \times 10^6 t$ といわれている。

VI. 鑛床各論

次に筆者が本期間中に調査した4鑛床に就いて記述する。

(1) 堂屋敷鑛床彌榮鑛體 (第2圖)

第2圖 堂屋敷鑛床彌榮鑛體坑內圖・斷面圖



此鑛體は堂屋敷鑛床の北西縁から 70 m 北に離れて存在する塊狀硫化鐵鑛々床である。鑛床の頂は地下 15 m の處にあり、地表より 5 m は第四紀の堆積層を覆り、その下は綠色凝灰岩で鑛體は本岩中にある。硫化鐵鑛々體は南北 65 m、東西 50 m の扁豆狀鑛床で南に 20 度内外の傾斜を示す。現在坑道は一番坑(地下 34 m)、二番坑(地下 43 m)があり、二番坑地並で堂屋敷鑛床昭和堅坑によつて地表と連絡する。二番坑の下 10 m の三番坑には既に鑛石を見ない。

凝灰岩には纖維石膏、雪花石膏が鑛染又は網狀に入り込み、鑛床に接近すれば雪花石膏が完全に母岩を交代している。一番坑、二番坑を通じ特に石膏は八坂漏斗附近によく發達し、純白の球狀集合をなすが、此等の中には黃鐵鑛の微粒が散點している。凝灰岩は鑛液によつて變質し、綠泥石を多量に生じて綠色粘土化している。又鑛床との境界には 1~2 m の白色又は灰色で光澤の無いカオリンその他の粘土を挟む。又母岩中には時に絹雲母をも生じているし、カオリン、絹雲母等が石膏の間隙を充していることがある。

鑛石は淡黄色又は灰色で 0.1 mm 程度の黃鐵鑛粒の集合からなる黃鑛で少量のカオリンその他の粘土鑛物を混じえ、粉鑛と塊鑛とがある。粉鑛は鑛體の上部に多く灰色で黃鐵鑛と粘土鑛物とからなり、初生的には塊狀であつたが、酸化作用や坑内水の爲に粉鑛又は土鑛となつたものもある。塊鑛は黄色でやゝ粗粒のものが多く粉鑛に比して孔隙に富み、時にその中に六面體の結晶を産する。

鑛床中の富鑛部は一番坑、二番坑共に南半部であり、硫黃品位は 45 % 前後であるが、北半部では 37~43 % 程度でいづれも銅分は 0.2 % 以下である。

採取した試料の硫黃品位は次の如くである。試料の一部は花岡鑛山で、殘部は地下資源調査所で分析したものである。

試料番號	硫黃品位 S %	分析者	試料番號	硫黃品位 S %	分析者
No. 1	52.36	花岡鑛山	No. 8	25.44	花岡鑛山
No. 2	37.12	同	No. 9	38.40	同
No. 3	31.90	同	No. 10	41.71	地下資源 藤谷, 比留川
No. 4	43.99	同	No. 11	50.46	花岡鑛山
No. 5	47.51	同	No. 12	52.21	同
No. 6	44.91	地下資源 藤谷, 比留川	No. 13	45.94	地下資源 藤谷, 比留川
No. 7	34.01	同	No. 14	38.40	花岡鑛山

鑛體は一番坑で南北 65 m、東西 50 m あり、その断面は橢圓形に近く、最大の厚さは一番坑より上部に 10 m、二番坑より下部に 7 m、一番坑、二番坑の高距差 10 m である故計 27 m と推定される。

確定鑛量(硫化鐵鑛)

	上限面積	下限面積	平均厚さ	比重	鑛量	既採掘量	残存鑛量	平均品位
一番坑~二番坑	2,285m ²	835m ²	10 m	3.6	5.4×10 ⁴ t	10,799t	4.3×10 ⁴ t	42.7%

但し鑛石の比重は花岡鑛山で測定したものであり、平均品位は採取試料の分析値を算術平均したものである。但し.No. 8 は除いて計算した。

推定鑛量を算定するに當つては、一番坑より上部の厚さを8 mの板状とみなし。

$$2,285 \text{ m}^2 (\text{平面積}) \times 8 \text{ m} (\text{厚さ}) \times 3.6 (\text{比重}) = 5.7 \times 10^4 \text{ t}$$

この場合平均品位は一番坑で採取した試料の分析値を算術平均し41.2%を得た。

二番坑より下部は厚さを4 mの板状とみなし

$$835 \text{ m}^2 (\text{平面積}) \times 4 \text{ m} (\text{厚さ}) \times 3.6 (\text{比重}) = 1.2 \times 10^4 \text{ t}$$

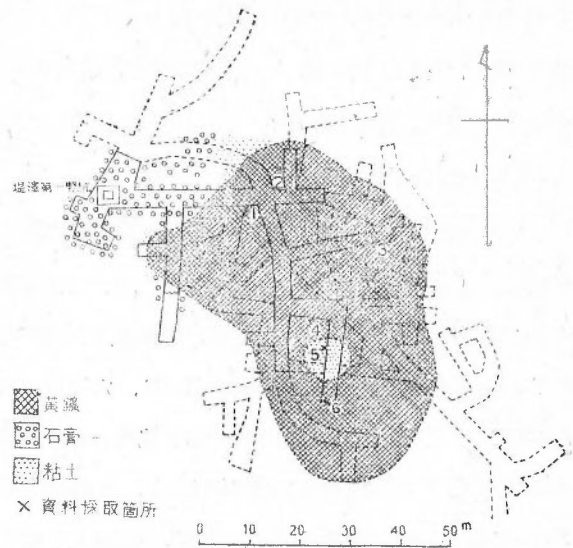
この場合の平均品位は二番坑で採取した試料の分析値を算術平均し45.7%を得た。比重はいづれも花岡鑛山で測定したものである。推定鑛量は兩者合計して硫黄品位42.0%のもの6.9×10⁴tとなる。

(2) 堤澤鑛床 (第3圖参照)

堤澤鑛床は堂屋敷鑛床の西南西1,000 mの位置にある。鑛床は地下25 mの所より始まり、地表より15 mは玄武岩質安山岩に覆われ、その下は凝灰岩である。玄武岩質安山岩はこの鑛床のキャップロックとして重要な意義を持つものと考えられる。鑛床は石膏帯も含め東西80 m、南北170 m、深さ45 m以上の回轉楕圓體に近い形で、現在稼行中の硫化鐵鑛々體は三準地並で長徑70 m、短徑30 mある。坑道は堅坑地並下30 m、60 m、80 mの所に夫々三準、六準、八準の坑道があるが、現在採掘は三準のみで以前は六準地並で銅分に富む黄鑛を採掘した。地表とは堤澤第一堅坑で連絡している。

鑛床の母岩は綠色凝灰岩で灰色を呈し、石膏による交代作用が著しい。又母岩中には石膏と共に黄鐵鑛の鑛

第3圖 堤澤鑛床坑内圖



染するものが多い、六準では堅坑附近で石膏中に硬石膏を産する。

硫化鐵鑛々體は平面的には鑛床全體の中心からやゝ北東に偏し、大きな石膏體の上部に帽子をかぶつた様に乗っている。

鑛石はさらさらした粉鑛が多く、切羽によつては此等の粉鑛中に多孔質な堅い塊鑛が角礫状に混じている。粒度は1mm程度で時には六面體の結晶も見える。鑛石は殆んど黃鐵鑛よりなり、少量のカオリンその他の粘土鑛物を含んでいる。此の鑛體の硫化鐵鑛石の硫黃品位は極めて良好で水分も少い。硫化鐵鑛々體の中心部よりやゝ南側には、黑色粉狀の二次銅鑛物に富む部分があり銅分2.4%を含有する。

採取した試料の硫黃品位は下の如くである。試料の一部は花岡鑛山で、残部は地下資源調査所で分析した。

試料番號	硫黃品位S%	分析者	試料番號	硫黃品位S%	分析者
No. 1	51.85	花岡鑛山	No. 4	40.26	花岡鑛山
No. 2	53.12	地下資源 藤谷, 比留川	No. 5	26.57	同
No. 3	46.12	同	No. 6	51.74	同

鑛體は三準地並で長徑70m, 短徑30mの不規則形の平面を示し最大の厚さ14mの扁平レンズ状と推定される。

硫化鐵鑛の推定鑛量を算定するに當り、厚さを11mの短柱状とみなし

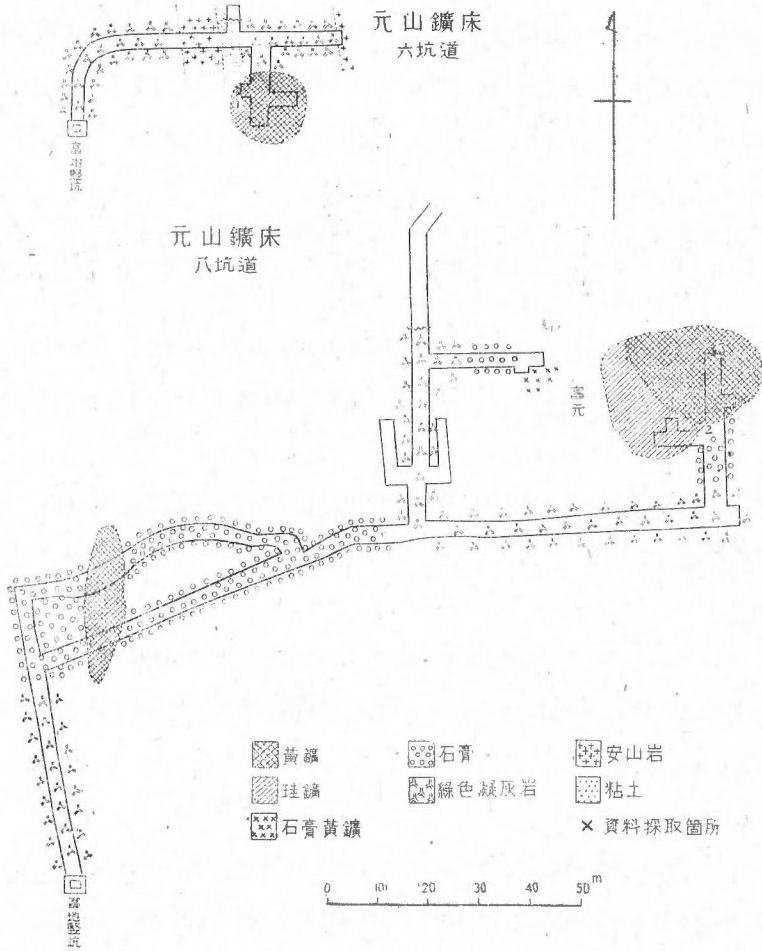
$$1,690 \text{ m}^2 (\text{三準面積}) \times 11 \text{ m} (\text{厚さ}) \times 4.3 (\text{比重}) = 8.0 \times 10^4 \text{ t}$$

これより既探掘量8,880tを差引いた $7.1 \times 10^4 \text{ t}$ が残存鑛量となる。但し鑛石の比重は花岡鑛山で測定したものであり、又平均品位は採取試料のNo. 5を除いた分析値を算術平均すれば48.6%となる。

(3) 元山鑛床 (第4圖参照)

元山鑛床で現在稼行中のものは富地堅坑の東にある六坑道の小鑛體と同堅坑の北東東150mの所にある八坑道の富元鑛體とである。前者は堂屋敷鑛床の南西縁より340m, 後者は200mを距てる。坑道は六坑道, 七坑道, 八坑道で地下34m, 43m, 53mにあり, 地表とは富地堅坑により連絡する。現在探掘中のものは, 六坑道, 八坑道で前者の切羽は堅坑の東, 後者の切羽は堅坑の北東東150mにある。木下龜城の調査報文によれば, 八坑道の富元鑛體は富元中段(六坑道の下1m)で中央に黒鑛塊があり, 四周を珪鑛に包まれ黒鑛は長さ75m, 幅45m, 厚さ12mに達し, 七坑道地並では, 珪鑛, 黒鑛とも規模小となる。目下探掘中の八坑道には黒鑛

第4圖 元山鑛床坑内圖



發達せず、黄鑛及び半黄半珪鑛のみで規模は直径 30 m 程度であり、六坑道鑛體は直径 15 m 程度の硫化鐵鑛塊である。

富地堅坑では表土 1 m、礫層 3 m、以下粘土で地下 30 m で始めて石膏に會したという。八坑道の母岩は凝灰岩及び石英粗面岩で、凝灰岩は石膏に交代された部分が多く、豆狀の雪花石膏が母岩中に密に分布している部分もある。六坑道では石膏帯中に北北西に走る安山岩々脈があり、又その東押でも安山岩に當っているが、本岩中には石膏及び鑛床を含まない。凝灰岩中には多量の綠泥石が生成し、安山岩も又暗綠色緻密な岩石に變化し、綠泥石化している。安山岩中に於ける鑛石鑛物の發達が悪いのは鑛化液の交代作用の選擇性によるものであろう。

八坑道富元鑛體の鑛石は多孔質の黄鑛で 1~2 mm 程度の黄鐵鑛結晶を含む塊狀鑛と、0.1~

0.2 mm 程度の黄鐵鑛と粘土との集合よりなる土狀鑛との混合した鑛石で、時には 2~3 mm 大の黄鐵鑛の結晶が鑛染している角礫狀珪鑛も混じている。塊鑛及び珪鑛は多孔質である。六坑道の鑛石は堅緻な硫化鐵鑛で小角礫塊が大部分を占め自形の結晶は稀である。

採取した試料の硫黄品位は下の如くである。試料の一部は花岡鑛山で、残部は地下資源調査所で分析したものである。

試料番號	硫黄品位 S %	分析者	試料番號	硫黄品位 S %	分析者
No. 1	49.42	花岡鑛山	No. 3	47.56	地下資源 藤谷, 比留川
No. 2	46.40	同			

六坑道鑛體、八坑道富元鑛體の黄鐵鑛體は木下龜城の調査報文によれば、その上下の坑道に同一鑛體の連続と考えられる黄鐵鑛が見られないから現在の鑛體の最大の厚さを夫々 8 m, 14 m の各獨立したレンズ狀と推定した。

硫化鐵鑛の推定鑛量を算定するに當り六坑道鑛體、八坑道富元鑛體の平均の厚さを夫々 5 m, 10 m の短柱狀とみなし。

六坑道鑛體は

$$177 \text{ m}^2 (\text{平面積}) \times 5 \text{ m} (\text{厚さ}) \times 4.0 (\text{比重}) = 3.5 \times 10^3 \text{ t}$$

これより既探掘量 248 t を差引き $3.3 \times 10^3 \text{ t}$ が残存鑛量である。品位は採取した試料の分析値により 49.4 % となる。

八坑道富元鑛體は

$$706 \text{ m}^2 (\text{平面積}) \times 10 \text{ m} (\text{厚さ}) \times 3.8 (\text{比重}) = 2.7 \times 10^4 \text{ t}$$

これより既探掘量 451 t を差引き $2.7 \times 10^4 \text{ t}$ が残存鑛量である。但し平均品位は採取した試料の分析値を算術平均し 47.0 % を得た。

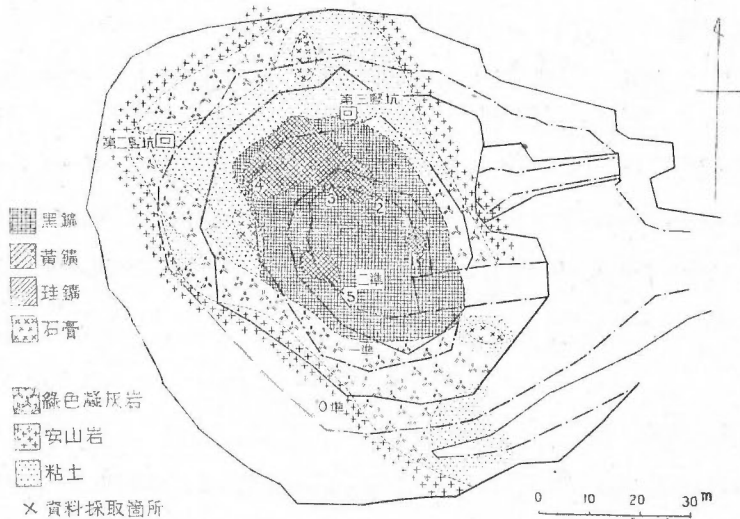
兩鑛體の品位及び鑛量の合計は硫黄品位 47.3 % のもの $3.0 \times 10^4 \text{ t}$ となる。但し兩鑛體とも鑛石の比重は花岡鑛山で測定したものである。

(4) 西觀音堂鑛床 (第 5 圖参照)

西觀音堂鑛床は堂屋敷鑛床の北北西 1.8 km にあり、大山山脈の東麓が平地に移る丘陵の中腹部の地下にある。地表より 16 m は玄武岩質安山岩に覆われ、それより下は綠色凝灰岩より成る。鑛床の母岩は綠色凝灰岩で、特に北東部及び南西部は淡褐色乃至白色の粘土に化し、上部の安山岩は綠泥石化及び曹長石化している。

鑛床は一準地並で長徑 50 m, 短徑 35 m ある橢圓形で深さはボーリングの結果最大 50 m と確認されている。黒鑛が鑛體の大半を占めて球狀をなし、その北半部に黄鐵鑛が略東西に延長

第5圖 西觀音堂鑛床圖



する不規則な形をして黒鑛中に包圍され、又黄鑛の球狀小塊が2箇東部と西部に存在している。鑛床の西部は次第に石英が多くなり珪鑛に移るらしい。初生の黒鑛は普通暗灰色を呈し堅硬で粒度200~300メッシュの閃亜鉛鑛、方鉛鑛、黄銅鑛、重晶石等の集合體であるが、周縁部では粒度が2~3mm程度の鑛粉の集合體よりなることがある。二次銅鑛物である斑銅鑛、輝銅鑛、銅藍が多量に生じた部分は金屬光澤なく、暗灰色で自形結晶を見ない。黄鑛は黄鐵鑛と黄銅鑛の集合體で粉狀を呈し、金屬光澤があり粉粒は1mm程度である。黑色を呈する二次銅鑛物にとむ鑛石中には黄鑛より變化したものもあるものと思われる。鑛體の周縁の3カ所に小規模なレンズ狀の雪花石膏塊が存在するが、いずれも凝灰岩又はその粘土化した部分の中にある。

花岡鑛山の資料であるボーリングのコアを分析した結果によれば、鑛體の中心部よりやや上部で銅品位特に良好で銅分10%を越えるが、西側の上部は品位不良である。調査當時の採掘品位は金1.7 gr/t、銀150 gr/t、銅6.5%、鉛5.0%、亜鉛10%であつた。

採取した試料を分析した結果は次の如くである。試料の分析は地下資源調査所で行つた。

試料番號	銅品位 Cu%	鉛品位 Pb%	亜鉛品位 Zn%	分析者
No. 1	1.28	11.62	22.70	地下資源 藤谷, 比留川
No. 2	9.60	0.41	2.76	同
No. 3	18.52	1.78	5.11	同
No. 4	6.39	1.95	9.14	同
No. 5	1.20	2.19	6.41	同

鑛體の形は直徑 40 m の球と推定される。

推定鑛量 (銅鑛)

體積 m ³	比重	鑛量 t	既採掘量 t	殘存鑛量 t	平均品位 Cu%
3.3×10 ⁴	4.2	14×10 ⁴	66,103	7.4×10 ⁴	4.19

但し平均品位の算定に當つては No. 100, No. 132, No. 133 の 3 本のボーリングが鑛體を切る長さが夫々 29 m, 35 m, 30 m であるから、それ等の重率を夫々 29, 35, 30 として夫々ボーリングの試料の分析平均値に乘じ、採取試料の重率を夫々 1 として計算した。又鑛石の比重は花岡鑛山で測定したものである。

VII. 開 發

(1) 沿革及び現況

花岡鑛山は現在同和鑛業株式會社の經營にかゝる鑛山である。本鑛山は明治 19 年始めて舊元山鑛床が發見され、大正 4 年合名會社藤田組の所有となつた。大正 6 年、同 8 年、同 13 年夫々堂屋敷、神山、セツ館の各鑛床が發見された。昭和に入つても新鑛體は續々と發見され、今日の隆盛を見るに到つた。昭和 18 年には政府の指令により一時帝國鑛發株式會社に委託經營されることとなつたが、終戦後昭和 21 年新たに同和鑛業株式會社の所有となり今日に及んでいる。

現在採掘中の鑛床は銅鑛床としては西觀音堂、落合澤、堂屋敷、大山、稻荷澤の各鑛床で、硫化鐵鑛床としては堂屋敷、元山、堤澤の各鑛床がある。堂屋敷鑛床五番坑以下及びセツ館鑛床は昭和 20 年以來未だ水没のまゝになつている。神山鑛床は特に銅、鉛、亞鉛、重晶石の鑛床として採掘されていたが終戦後は經營の都合上採掘が休止されている。

選鑛設備は昭和 5 年神山に始めて銅、鉛、亞鉛の優先浮游選鑛場(能力 100 t/日)が完成し、更に昭和 18 年銅、硫化鐵の優先浮游選鑛場(能力 630 t/日)が堂屋敷に完成したが、前者は現在操業していない。堂屋敷選鑛場は現在 1 日 200 t 程度の鑛石を處理している。

現在出鑛量のは月産銅鑛品位 Cu 2.9 % 程度のもの 5,000 t, 硫化鐵鑛品位 S 48 % 程度のもの 4,500 t, 沈澱銅品位 Cu 47 % 程度のもの 15 t 内外である。

従業員は總數 1,200 名で、外に 1,000 名程度の請負労働者が働いているが、その中採鑛に従事している人員は 1,200 名である。

(2) 探 鑛

初期の探鑛は露頭調査が主であつたのであろうが相當以前より上總掘試錐が行われていたら

しく、試錐は相當な數に上るがデータは不完全なものが多く、利用價值のあるものが少いのは遺憾である。最近は利根式試錐も多く、記録も整備されつゝある。從來発見された鑛床が山麓の丘陵地又は第四紀層に覆われた平地にあるから、地表調査による探鑛に期待することは困難で、試錐又は物理探鑛に主力を注ぐ可きであり、鑛床が極く地表に近い爲大約 100 m の試錐で成果は擧がるものと思う。

地質的に見て凝灰岩のよく發達していること、キヤツプロックとなつてゐる玄武岩質安山岩が凝灰岩を覆つて發達していること、又は玄武岩質安山岩がかつて發達していたと考えられること、凝灰岩、安山岩の變質が特に著しいこと等が探鑛位置の選定條件となる。平野及びその周縁部の丘陵、谷間は有望な候補地である。

(3) 探 鑛

採掘は坑内掘の場合はケービング法を行い、手掘機械掘を併用している。鑛體內では坑道の保持が困難な爲、主要運搬坑道は母岩に石膏が鑛染交代した中に選擇してある。鑛床が低地に存在するため地下水の量が多く、例えば堂屋敷鑛床の湧水量は 1 分間 120 立方呎に達するので排水設備も極めて大規模なものとなり、鑛山全體では豫備も合せて 52 臺のポンプを使用している。坑道開掘による地下水の移動は粘土化した母岩を膨潤させ坑道に大きな土壓を加えるので坑道保持の爲の坑木使用量も相當多量にのぼる。現在採掘には 45 臺の各種空氣鑿岩機を使用している。

一般に母岩及び鑛床が極めて崩壊し易いから坑内補強工作には常に細心の注意が必要で特に雨季には注意すべきである。

水分を含んだ流動性に富む粘土が鑛石中に混ると、品位を低下させ又選鑛作業に於ける操作を困難にするから、採掘の際切羽で粘土が混入しない様に努力しなければならぬ。

昭和 22 年 6 月 2 日より同月 16 日迄の鑛床別の硫化鐵鑛の採掘平均品位と筆者の採取した試料の平均品位とを比較すれば次の如くである。

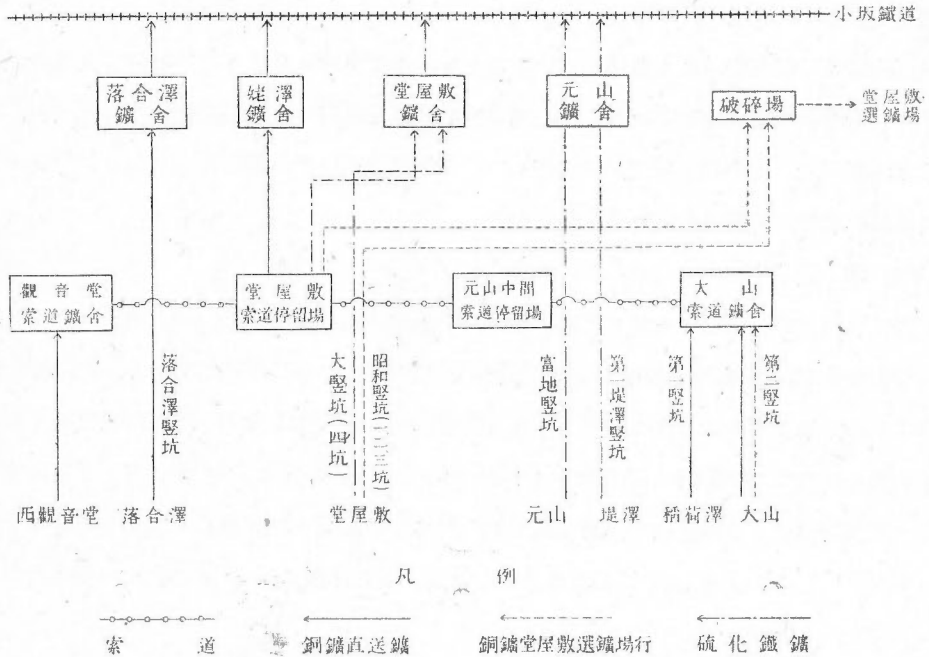
鑛床名	堂屋敷鑛床	堤澤鑛床	元山鑛床
品位			
採掘品位(S%)	41.5	47.1	46.5
試料品位(S%)	42.7	48.6	47.3

(4) 運搬及び輸送

各鑛床の鑛石は夫々堅坑より捲揚機により捲揚げて後、索道又は軌道で選鑛場又は積込場に送られる。銅直送鑛(Cu 3.0%以上)及び銅浮選精鑛は小坂鐵道により小坂製鍊所へ送られ、

硫化鐵鑛(S 40%以上)及び硫化鐵浮選精鑛は小坂鐵道により大館驛まで送られ、奥羽本線の貨車に積み換え、各硫酸工場に賣鑛される。尙硫化鐵鑛の輸送計畫量は月7,500tである。冬期は積雪のため輸送成績は著しく低下する。花岡鑛山の鑛石運搬系統は第6圖の如くである。

第6圖 花岡鑛山運搬系統圖



VIII. 鑛石の處理

堂屋敷選鑛場は昭和18年完成した銅、硫化鐵の優先浮游選鑛場で1日の處理能力650tである。鑛石はチップラー、トロンメルを経て2基のコニカルボールミル(1基の能力1日400t)によつて-200メッシュ75%に磨鑛され、デンプー浮選機(P_H10.5)により先づ銅が浮游させられ、銅片又はS.W.浮選機(P_H8.5)にかゝり硫化鐵精鑛が回收される。捕收劑としてはザンセート、抑制劑として石灰を使用する。

選鑛元鑛	Cu	1.2%
銅精鑛	Cu	8.0%
銅片双	S	20%
硫化鐵精鑛	S	45%
(實收率 Cu 60~70%, S 40%)		
銅精鑛/元鑛		10%
硫化鐵精鑛/元鑛		20%

こゝで著しいことは元鑛中に含まれる粘土が質、量ともに變化が著しい爲に選鑛操作が困難であることである。

銅分 8.0% の銅浮選精鑛と銅分 3.0% 以上の探掘銅鑛と銅分 50% 程度の沈澱銅とは小坂製鑛所で生鑛吹法によつて製鑛が行われる。

硫黄分 40% 以上の探掘硫化鐵鑛と硫化鐵浮選精鑛とは日産化學富山工場、新潟硫酸石山工場、昭和電工川崎工場に賣鑛される。就中最後者にその過半が送られる。

IX. 産 額

硫化鐵

年 月	品 位 S%	出鑛量 t	品 位 S%	出荷 t
昭和 21. 4	48.95	1,097	45	1,254
5	49.38	1,744	45	2,425
6	46.95	2,146	45	2,119
7	45.60	3,062	45	2,326
8	46.28	3,468	45	2,418
9	47.64	4,179	45	1,915
10	46.94	4,214	45	2,659
11	44.84	3,432	45	2,089
12	44.30	4,592	45	1,834
22. 1	44.93	2,471	45	1,923
2	44.82	2,615	45	2,981
3	40.99	2,541	45	3,717
計	48.83	35,561	45	27,660

沈澱銅

年 月	品 位 Cu%	採取量 t	品 位 Cu%	出荷量 t
昭和 21. 4	53.44	12.3	56.61	12.7
5	52.31	16.6	58.37	16.5
6	52.10	12.5	56.58	5.8
7	51.66	17.1	54.29	14.7
8	51.38	17.1	50.10	14.1
9	50.45	12.1	43.15	10.6
10	51.80	14.2	39.62	9.2
11	41.24	15.0	36.17	13.0
12	40.62	13.5	36.65	1.9
22. 1	41.39	12.2	—	—
2	44.90	12.8	—	—
	39.85	12.9	43.27	15.4
計	47.86	168.3	48.67	113.9

銅 鑛

年 月	品 位 Cu%	出鑛量 t	品 位 Cu%	出荷量 t
昭和 21. 4	2.75	5,337	6.72	304
5	2.16	5,123	5.26	1,088
6	2.95	4,335	6.46	937
7	2.67	4,594	5.70	1,464
8	3.04	6,068	5.58	2,246
9	3.63	6,217	6.24	3,101
10	3.81	5,738	5.31	2,180
11	3.81	6,581	4.78	2,745
12	2.37	4,708	5.29	1,262
22. 1	2.39	3,070	4.78	874
2	3.15	4,380	5.08	1,505
3	3.43	4,530	5.36	3,604
計	2.92	64,663	5.46	31,319

X. 結 語

花崗鑛山は中新世と推定される火山活動の末期に生成された典型的な黒鑛型交代鑛床で淺成鑛床に屬する。母岩は主として綠色凝灰岩で、玄武岩質安山岩がキャップロックとなつている。現在までに既に 12 の鑛床が知られているが、尙今後新鑛床の發見される可能性が大きい。鑛床地帯は大部分第四紀層に覆われているから、探鑛には試錐及び物理探鑛が適當と考えられる。

銅鑛及び硫化鐵鑛の最近の出鑛量はその

既知鑛量に比べて過少であつて、經濟條件が好轉すれば、當然増産を期すべきである。

鉛、亜鉛、重晶石等を黒鑛から回収することは現在休止されているが、之も經濟條件の好轉と、技術の進歩を俟つて再開されねばならない。

石膏は多量に存在するが、一般に硫化鐵鑛を含み、そのまゝではセメント用以外には不適當なものが多い。

The Geology and Ore Deposits of the Hanaoka Mine.

by Fusazo SHINANO

Resumé

In the Hanaoka mine, there are twelve ore deposits, in the area measuring 2.0 km in length (N-S) and 1.2 km in width (E-W). These ores are massive replacement deposits of "Kurokō" type. Their mother rocks are mainly green tuff. It is supposed that basaltic andesite took the part of the cap rock of these deposits. The deposits consist of black ore, yellow ore and silicified ore and are accompanied by gypsum zone at their margin. Ore minerals are chalcopyrite, pyrite, galena, sphalerite, bornite, chalcocite and covellite. Gangue minerals are barite, quartz, kaolin and other clay minerals. At present the mine is being worked only for the copper ore and pyrite ore, but the lead ore, zinc ore, gypsum and barite may be workable.

The ore reserves of the deposits surveyed by the writer are as follows :

Pyrite Ore

Ore Deposits	Proved Ore		Probable Ore	
	Mean Grade S %	Ore Reserves ton	Mean Grade S %	Ore Reserves ton
Yasaka Ore Body	42.7	4.3×10^4	42.0	6.9×10^4
Tsutsumizawa Deposit			48.6	7.1×10^4
Motoyama Deposit			47.3	3.0×10^4
Total	42.7	4.3×10^4	45.8	17.0×10^4

Copper Ore

Ore Deposit	Probable Ore	
	Mean Grade Cu %	Ore Reserves ton
Nishikannondo Deposit	4.19	7.4×10^4

It is said that the total proved ore reserves of the mine are :

Pyrite Ore

Copper Ore

Mean Grade S %	Ore Reserves ton	Mean Grade Cu %	Ore Reserves ton
39	2×10^6	1.9	3×10^6

The annual production from April, 1946 to March, 1947 is as follows :

Ore	Mean Grade	Amount
Pyrite Ore	S 48.83	35,561t
Copper Ore	Cu 2.92	64,663t
Cement Copper	Cu 47.86	168,3t

Because the ore deposits are hidden in shallow depth at the foot of mountains and covered by Quaternary formation, prospecting may suitably be carried out by the methods of boring and electrical prospecting. New discoveries of unknown deposits in the area are expected.

The Geological Survey of Japan has published in the past several kinds of reports such as the Memoirs, the Bulletin, and the Reports of the Geological Survey.

Hereafter all reports will be published exclusively in the Reports of the Geological Survey of Japan. The currently published Report will be consecutive with the numbers of the Report of the Imperial Geological Survey of Japan hitherto published. As a general rule each issue of the Report will have one number, and for convenience's sake, the following classification according to the field of interest will be indicated on each Report.

- | | | |
|------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Geology & allied sciences | { | a. Geology.
b. Petrology and Mineralogy.
c. Palaeontology.
d. Volcanology and Hotspring.
e. Geophysics.
f. Geochemistry. |
| B. Applied geology | { | a. Ore deposits.
b. Coal.
c. Petroleum.
d. Underground water.
e. Agricultural geology.
Engineering geology.
f. Physical prospecting.
Chemical prospecting & Boring. |
| C. Miscellaneous | | |
| D. Annual Report of Progress | | |

Note: Besides the regularly printed Reports, the Geological Survey is circulating mimeographed copies of Preliminary Reports for the present time.

昭和 23 年 9 月 25 日印刷

昭和 23 年 9 月 30 日發行

著作權所有 商 工 省

印刷者 向 喜 久 雄

印刷所 一ツ橋印刷株式會社

東京都千代田區神田錦町三ノ七



NO. 128

B. a. 1.

REPORT
OF
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
Tomofusa Mitsuehi, Director

THE GEOLOGY AND ORE DEPOSITS
OF THE HANAOKA MINE

BY
FUSAZO SHINANO

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

1948

Misamoto-cho, Kawasaki-shi, Japan

J. Ichiokawa