

# 栃木縣鹿沼地方マンガン鉱床調査報告

宮本 弘道\* 高瀬 博\* 丸山 修司\*

Résumé

## Report on Manganese Deposits at Kanuma District, Tochigi Prefecture

by

Hirofumi Miyamoto, Hiroshi Takase & Shuji Maruyama

Manganese deposits occurred in Paleozoic system at Kanuma district, Tochigi Prefecture are surveyed by the writers in 1953. These deposits are of hydrothermal deposits of fissure filling and replacement, consisting of two types of high and low temperatures. The country rocks of the high temperature type are affected considerably by thermal metamorphism, especially in the neighbourhood of Takahira mine which suffered remarkable effects. But those rocks of the low temperature type nearly can not be almost recognized as thermal metamorphism by naked eyes. Ores of the high temperature type consist of rhodochrosite and manganese silicate minerals (rhodonite, tephroite, manganese garnet etc.) Most of the low temperature type are gray-colored manganese carbonates.

### 要 旨

昭和 28 年 2 月 27 日より 21 日間、栃木県鹿沼地方のマンガン鉱床を調査した。調査に際しては母岩の熱変成度に重点をおき、調査地として永野村山口附近（永野および第一永野の両鉱山）・粕尾村発光路附近（大百川・宝沢・笹平・発光路の各鉱山）および加蘇村高平鉱山附近を選んだ。鉱床は古生層中に胚胎する裂隙充填性ないし交代性の熱水鉱床で、概して雁行状に配列する鉱体よりなる。延長 50 m 以上に達する鉱床は本地域内においては大規模のものに属し、最大のもは高平鉱山の第二鉱床で、90 m 以上におよぶ。断層に沿う鉱床は概して鍾幅 1 m に達することは珍しく、鉱石も低品位のがり鉱よりなることが多く、鉱況は劣勢である。母岩の熱変質作用の著しい場合は概して高温型、その影響がほとんど認められぬ場合は低温型の鉱床である。発光路附近の粕尾川筋がほぼ両型賦存の境界をなし、北東方に高温型、南方に低温型の鉱床が多い。高温型の鉱石にはバラ輝石・テフロ石・マンガン柘榴石等のマンガンの珪酸塩鉱物が多くまじり、低温型の場合は灰色系の炭マンが多い。見込品位 Mn 45 % 以上の鉱石はほとんど見受けられぬ。高温型の鉱石中には  $\text{SiO}_2$  40 % 以上のものが相当に多い。調査鉱床中最も有望なのは高平鉱山の主要鉱床と考えられ、他にも延長上および下部に相当期待がおけるものがある。

\* 鉱床部

### 1. 緒 言

#### 1.1 調査目的

本調査は栃木県鹿沼地方のマンガン鉱床に関する資料蒐集および技術指導を目的とし、特にマンガン鉱床の形態および母岩の熱変成作用と鉱床との関係に重点をおいた。この目的のために調査地として高平鉱山附近・粕尾村発光路附近・永野村山口附近を選んだ。既往の調査としては栃木県庁による図幅調査および東大学生の実習による地質調査がある。鉱床調査としては高平鉱山附近の加蘇鉱山に関する吉村豊文の調査があるだけで、他にはほとんど鉱床調査が行われていない。

#### 1.2 調査期間

自昭和 28 年 2 月 27 日、至昭和 28 年 3 月 20 日  
ただし宮本のみは昭和 28 年 3 月 15 日までである。

#### 1.3 調査班員

班員は 3 名で、その氏名および分担は下記の通りである。

宮本弘道 全体の総括および高平鉱山附近の地質鉱床調査

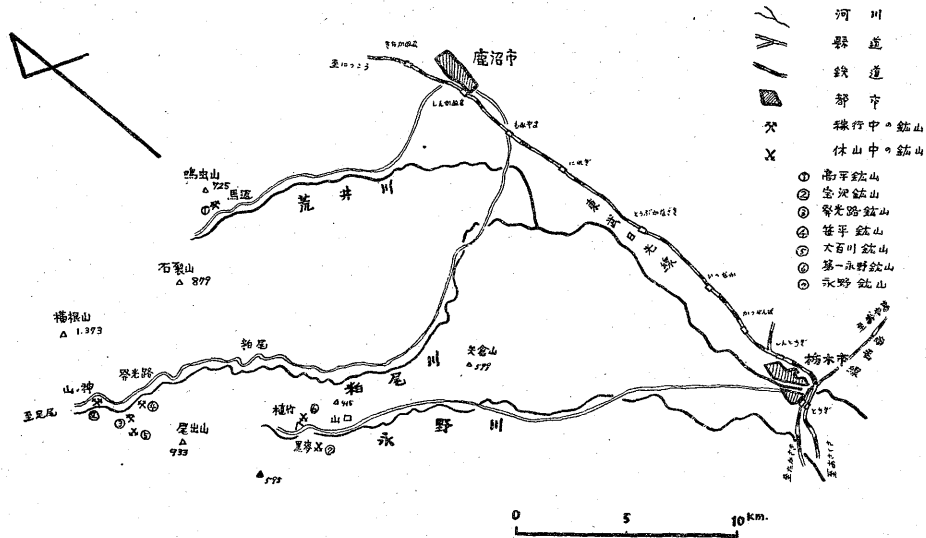
高瀬 博 粕尾村発光路附近の地質鉱床調査

丸山修司 永野村山口附近の地質鉱床調査

#### 1.4 調査精度

概査

地形図 2,000~3,000 分の 1  
坑内図 200~500 分の 1



第1圖 位置交通圖

鉱山名	鉱区番号	鉱業権者		鉱区所在地	現況
		氏名	住所		
永野	採94, 試4437	関東金属鉱業KK 中島竹治	東京都中央区京橋3の1	永野村	休山
	試4401		栃木県上都賀郡永野村	"	"
第一永野	採141	関東金属鉱業KK	東京都中央区京橋3の1	粕尾村	稼行中
	試3382		栃木県上都賀郡真名子村	永野村	休山
発光路	試4514	中島鉱業KK	栃木県上都賀郡真名子村	粕尾村	稼行中
大百川	採164	伊東芳松	東京都中野区上原町28	加蘇村	休山

## 2. 調査鉱山

調査鉱山に関する要項を示せば上表の通りである(第1図参照)。

## 3. 地形

本地域は足尾山塊の東部地域に属し、横根山(海拔標高1,372.3 m)より南西方に4~5条の山脈が走り、南西方に向うに従い、その高度を減じ、永野村山口附近・中粕尾・中栗野・加蘇村加園附近に至つては海拔標高500 m以下の丘陵性の地形となる。これらの山脈の間を荒井川・粕尾川・永野川等の河川が南西方に流れ、いずれも利根川に合流する。トラック道路がこれらの河川に沿つてあり、かつ調査鉱山はこれらの河川の流域に位するので一部にトラック道路までの搬出を木馬・軽索等によらなければならぬ所もあるが、一般にはきわめて搬出に便である。高平鉱山附近においては谷斜面は30°近くの傾きを示すところがあり、調査地域中最も急峻な地形

を示し、珪質岩類は処々に高さ20 m以下の急崖をつくっている。その他はおおむね谷斜面の傾きは20°以下である。現場の位置が附近のトラック道路よりの比高50 m以上に達するのは、発光路鉱山の200 mおよび笹平鉱山の80 m位である。稼行上搬出に困難するのは大百川鉱山のみでこゝは永野村与務よりのトラック道路の建設を俟つよりほかないようである。選鉱用水は発光路および笹平鉱山の現場以外は不自由しない。

## 4. 地質

### 4.1 地質概説

地質はおもに粘板岩層・チャート層・硬砂岩層等よりなる古生層で、本地域の基盤をなすと考えられる閃雲花崗岩は、横根山附近・高平鉱山の北方等に露出する。本花崗岩は古生層を貫ぬぎ、高平鉱山附近においては古生層に著しい熱変質作用を与えている。これに反し永野村山口附近および粕尾村発光路附近においてはその影響は肉眼ではほとんど認められない。宝沢鉱山附近には主と

して花崗岩礫よりなる礫層が分布し古生層を覆っている。

#### 4.2 古生層

粘板岩層はおもに黒色片状・黒色塊状砂質・塊状珪質・淡黄緑色板状等の粘板岩よりなり、チャート・珪岩・硬砂岩・石灰岩等の薄層を伴う。チャート層はおもに塊状および板状の灰黒色ないし暗黒色のチャートよりなり、粘板岩・硬砂岩等の薄層を伴ない、笹平鉱山附近では赤色チャートが認められる。板状チャートは概して粘板岩の薄層と互層をなすことが多く、発光路附近においてはチャート層と粘板岩層との漸移帯にかかる互層が発達する。硬砂岩層はおもに黒色ないし灰黒色の細粒ないし中粒の緻密な硬砂岩よりなり、永野鉱山附近においては黒色のチャートおよび粘板岩の薄層を伴なう。

変質粘板岩は高平鉱山附近に発達し、黒雲母・緑閃石・堇青石・柘榴石・ピニ石等を伴ない、特に堇青石を含む堇青石ホルンフェルスが藤蔓沢附近に発達する。発光路附近の粕尾川筋の古生層中には緑泥石が認められる軽度の熱変成作用を受けている箇所がある。永野村山口附近には絹雲母様の鉱物を伴う古生層が多い。

#### 4.3 地質構造

各地域の古生層の走向および傾斜は下表の通りである(第2・8・10・14・15の各図参照)。

地 域	走 向	傾 斜
大 林 附 近	概して N 50° E	70~85° S
川 久 保 附 近	〃 N 20~40° E	30~40° S
永 野 鉱 山 附 近	〃 N 70° E~EW	60~90° S
発 光 路 附 近	〃 N 10~30° E	60~80° S または N
高 平 鉱 山 附 近	〃 NS~N 40° E	50~80° S または N

古生層中には東西および南北またはそれらに近い方向

の断層が多い。他に永野鉱山附近においては走向 N 30~40° W の断層、発光路および高平鉱山附近においては走向 N 40~60° E の断層がそれぞれ発達する。いずれもずれは 10 m 以下のものが多いが、例外として高平鉱山附近の東西性の断層中 20 m 程度のずれを示すものもある。

大林附近・川久保附近・永野鉱山附近の古生層はおもむね単斜構造をとり、川久保附近の板状チャート層中には層間褶曲が発達する。発光路鉱山附近および大百川鉱山の東部には走向 N 30~50° E の向斜軸および背斜軸が認められ、著しい褶曲が発達する。他に藤蔓沢においては走向 N 40° E の向斜軸および背斜軸、永野鉱山においては走向 E-W の背斜軸が認められる。

### 5. 鉱 床

#### 5.1 鉱床概説

鉱床は古生層中に胚胎する裂隙充填性ないし交代性の熱水鉱床で、スカルン鉱物を伴う高温型とこれを伴わずに低温型との2種類に分けることができる。発光路附近においては宝沢および笹平の両鉱山を結ぶ線、すなわち粕尾川筋より北東方に主として高温型、南方に低温型の鉱床が賦存する。鉱床はレンズ状および板状の鉱体の集りよりなり、その集り方は概して雁行するものが多い。大百川および高平の両鉱山附近には断層に沿う鉱床が見受けられ、鉱況は概していずれも劣勢である。

おもな鉱床の要素を表示すれば下表の通りである。

#### 5.2 母岩およびその変質

母岩は概して粘板岩の薄層を伴うチャートであることが多い。鉱床の母岩は笹平鉱山においては硬砂岩の薄層を伴う赤色のチャート、永野鉱山においては硬砂岩および板状チャート、第一永野鉱山においては珪岩および

鉱 床 名	走 向	傾 斜	延長(m)	構 成 鉱 体		
				延長(m)	最大鑛幅(m)	傾斜延長(m)
高 平 鉱 山 第一鉱床	N 80° E~E-W	50~70° S	73	10~20	4-	15
〃 第二鉱床	N 80° W	70° S	97	20	2+	15
宝 沢 鉱 山 稼行鉱床	N 40~50° W	70~80° N	30		1+	
発 光 路 鉱 山 〃	N 50° E	50~80° N または S	60	10~20	1.5	10~20
大 百 川 鉱 山 八重垣鉱床	N 10° E	70° W	60		2	
〃 大 益 鉱 床	N 40° W	80° S	40+	10~20	2	10
〃 大 益 南 鉱 床	N 10~20° E	70° W	30+		平均0.7	
笹 平 鉱 山 稼行鉱床	N 30~40° E	80° N	40+	5~10	1.5	5~10
永 野 鉱 山 主要鉱床	EW~NNW	70~90° N 40~80° S	20~40	2~	1.5	
大 林 の 鉱 床	N 50° E	70~85° S				
川 久 保 の 鉱 床	N 20~40° E	30~40° S	30+			

チャートである。

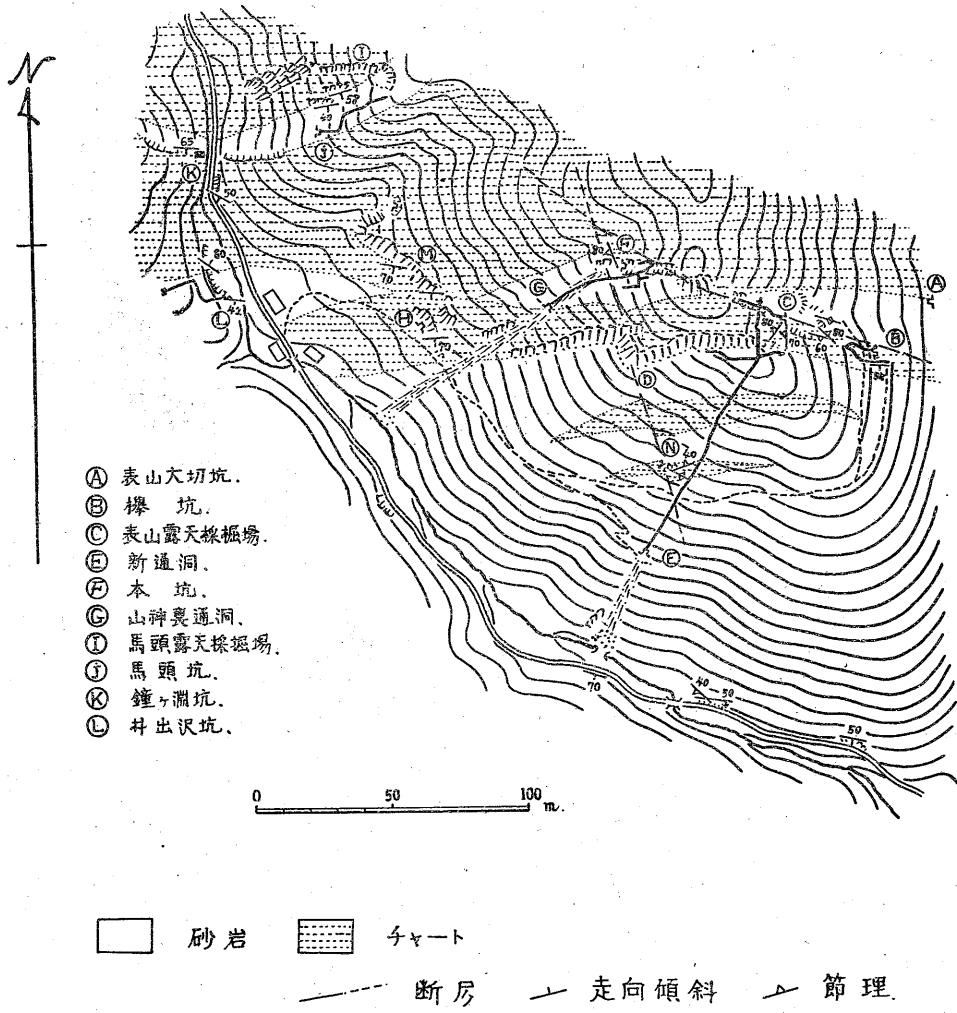
上盤は概して粘土化、下盤は珪化の諸作用を受けるが、高温型の鉱床においてはその変質度が下盤に関する限りは著しく、低温型の場合は概して弱く、肉眼的にはその変質が認められぬ場合がある。緑泥石化・黒鉛錳化等の諸作用を受けて油肌となるものが上盤において認められ、珪化作用の著しい場合には黄鉄鉱化作用を伴うことがある。川久保の露頭においては赤白珪石が母岩となり、高平鉱山の下盤は概して角礫状構造をもっている。

### 5.3 鉱石

高温型の鉱石はおもにバラ輝石・テフロ石・マンガン柘榴石・菱マンガン鉱等よりなり、マンガン角閃石・マンガン輝石・硫マンガン鉱・緑マンガン鉱等のマンガン鉱物を伴う。脈石としては黄銅鉱・硫砒鉄鉱・方解石

・石英・鉄閃亜鉛鉱・石綿等があげられる。その他に酸化マンガン鉱(硬マンガン鉱・軟マンガン鉱・マンガン土等を主とする黒色のマンガン鉱)・ベンウィス石等のマンガン鉱物も認められる。鉱石としては「あづき」(菱マンガン鉱を主とする鉱石であるが、バラ輝石・テフロ石等が少量混入していわゆる小豆色を呈する鉱石)および「ばらき」(バラ輝石を主とする鉱石)が多い。

低温型の鉱石は主として菱マンガン鉱よりなり、バラ輝石が比較的多く混ざる部分があり、概して灰色系統の炭マン(菱マンガン鉱が主体となるマンガン鉱石であるが、肉眼的にはほとんど結晶質であることが認められないような外観を示す鉱石が多く、微粒の他のマンガン鉱物を伴うのが普通である)が多い。その他に酸化マンガン鉱・石英・方解石・ベンウィス石・黄銅鉱等を伴う。



第2圖 永野鉱山地區地形地質圖

6. 各 説

6.1 永野鉱山

6.1.1 位置および交通(第1図参照)

旧坑の位置 栃木県上都賀郡永野村山口字弓立  
 両毛線栃木駅の北方 20 km

旧坑に至る経路

栃木駅  $\xrightarrow[23 \text{ km}]{\text{バス}}$  山口  $\xrightarrow[2 \text{ km}]{\text{徒歩}}$  旧坑

6.1.2 沿革

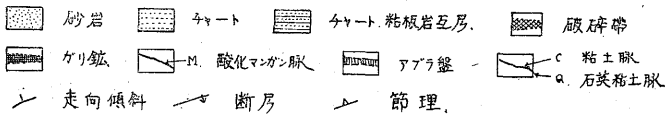
明治 22 年高島虎蔵および大島西蔵が 露頭発見の上約 1 カ年稼行した。その後田浦・高橋等の手を経て大正 6 年齋藤知一の時代に至り、初めて炭マンが稼行され、相当の出鉱量を見たが、大正 7 年に至り休山した。大正 11 年頃鉄興社の経営に移り、約 5 年間に Mn 40 %以上の炭マンが日に 10 t 以上も出鉱された。昭和 21 年に至り鉱石品位は低下し、炭マン Mn 38 %以上のものが月に 20 t 程度の出鉱を見たが、間もなく休山した。昭和 26

年関東金属鉱業KK の経営するところとなり、事業が再開されたが、著しい発展をみずして、昭和 27 年 12 月休山し、現在におよんでいる。

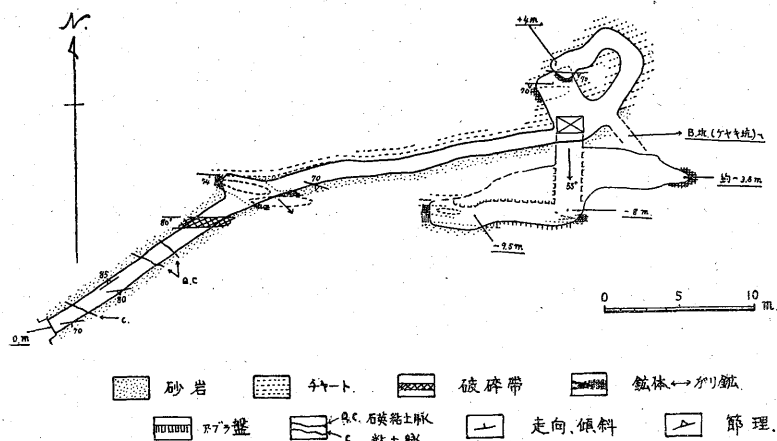
6.1.3 鉱床賦存状況(第2図参照)

概説 山口部落より相沢沿いに西行すること約 2 km, すなわち弓立に本鉱山の主要鉱床が賦存する。主要鉱床は表山・本坑・表山南方露頭・出沢等の各鉱床よりなり E-W の方向約 300 m の間に亘り、(C) 表山附近、(D) 露頭附近、(E) 本坑附近およびその下部、(M) 露頭附近、(L) 出沢坑、(K) 金ヶ淵坑等に位置する。各鉱床は雁行状にならぶレンズ状鉱体の集りで、またその集合体がさらに大規模なレンズ状をとるものと推定される。鉱床の走向は NWW~SSE および E-W の 2 系統に区別され、富鉱部の落しは前者の場合は SE, 後者の場合は SWW である。EW 系統のものは NWW~SSE 系統のものより規模が大である。鉱床はチャート層と硬砂岩層との境界近くに胚胎するが、硬砂岩中のものは概して規模が大きく、チャート中のものはおおむね規模は小さく、稼行の対象となるものはない。

表山鉱床(第3図参照) 本鉱床は弓立の東端部を占め、南縁は NNW~SSE の方向に走る垂直な断層を挟んでチャート層に接し、北縁は走向 E-W、傾斜 70~80° N の層理をもつチャートを下盤とする。鉱床は該断層と硬砂岩およびチャートの両層の境とが交わる点より東方約 20~30 m の間に亘り走向 E-W の背斜軸部に鞍状をなして発達した鉱体と推定される。鉱体のほとんどは調査当時に採掘済となり、鉱山側の話によれば露天掘の部分はおもに二酸化 (MnO<sub>2</sub>) 分を取引の目的とするマンガン鉱石であつたとのことである。その南北両側は下部にのびるが、北側は表山大切坑(A)により稼行され、坑内崩壊のため状況が明らかでない。南側の下部はC坑により稼行されているが、その状況は第3図に示される。表山大切坑およびC坑等より推定すれば、本鉱床はE-W の方向に約 45 m のび、垂直距離は 35 m、富鉱部の落しは 30~40° SE と推定される。竜頭やその他周囲の状況により、本鉱床は長径約 3 m、



第3図 永野鉱山 C.F.H.L 坑内地質鉱床図



第4圖 永野鉱山G通洞坑坑内地質鉄床圖

馬頭および金ヶ淵の両鉄床  
出沢坑の北方に馬頭および金ヶ淵の旧坑があり、調査当時はいずれも坑内崩壊または水没のため坑内の状況が明らかでなかつた。附近の古生層はレンズ状の硬砂岩を伴うチャート層であるから、該地層中に鉄床が胚胎するものと推定される。鉄山側の話によれば、両坑道とも多少の鉄石を出したとのことである。

#### 6.1.4 鉄石

鉄石は菱マンガン鉄を主とする灰色系統の炭マンと酸化マンガ鉄とよりなる。その他にパラ輝石・石英・方解石等が認められる。酸化マンガ鉄は珪石混じりのがり鉄の形をとるものが多い。鉄山側の話によれば、かつて出沢坑より Mn 40%以上の良質の鉄石が採掘されたことがあるとのことである。本坑鉄床の上部鉄体および下部鉄体の見込品位はそれぞれ Mn 38~45%および Mn 33%と推定される。

#### 6.1.5 探鉄に対する意見

表山鉄床より出沢鉄床までの間はすでに大略採掘済となつているので鉄体の残存する部分は出沢および金ヶ淵の両鉄床の西延長部でいずれも谷底水準より下部と推定される。表山鉄床の東方には富鉄体の賦存は望み薄である。

厚さ0.5~0.7mの規模の鉄体の集りよりなるものと推定される。

本坑鉄床 本鉄床は表山鉄床の西方に位置し、上下2鉄体よりなり、それぞれ(F)本坑(第3図参照)および(G)通洞坑(第4図参照)により稼行されているが、両坑道は連絡していない。上部鉄体は硬砂岩中に胚胎する脈状の鉄体で走向はほぼE-W、傾斜は80°S、厚さ1mならず、長径約13m、短径約8m、富鉄部の落しは70°SE内外である。下部鉄体は上部鉄体の下位約30mの所に位置し、チャート層との境界近くの硬砂岩中に胚胎し、上盤に油盤を伴う。主要部の傾斜延長は約12m、構成する小鉄体の規模は長径4~5m、短径2.5m、厚さ1.5mである。

表山南方露頭鉄床 本鉄床は表山鉄床の南方(D)露頭附近に位置する。鉄山側の話によれば、かつて稼行されたのは露頭部であつたとのことであるが、調査当時は走向ほぼE-W、傾斜60~70°Sのチャート層中に弱いマンガんやけ程度のものが認められたに過ぎない。(E)新通洞(第5図参照)の坑口より北80m附近が該露頭の下部に相当し、調査当時は上盤側にがり鉄が残つていた。その状況より推定すれば、鉄体は延長約5m、最大縦幅1mならずの鉄体が胚胎していたこととなる。

出沢鉄床(第3図参照) 本鉄床は本坑鉄床の西方に位置し、かつて相沢谷底に開坑した出沢坑(L)により稼行されたことがある。鉄床は走向E-W傾斜40°Sのチャート層との境界近くの硬砂岩層中に胚胎し、下盤に油盤を伴う。富鉄部の落しは60~70°SWWと推定される。鉄山側の話によれば坑口水準より下位12mまで稼行され、坑内の湧水がはなはだしいため稼行を中止したとのこと、調査当時は坑内の大部分は水没のためその状況が明らかでなかつた。

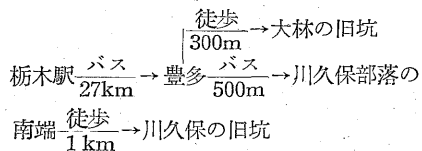
### 6.2 第一永野鉄山

#### 6.2.1 位置および交通(第1図参照)

旧鉄の位置 栃木県上都賀県永野村黒麦字大林および川久保字大鹿沢

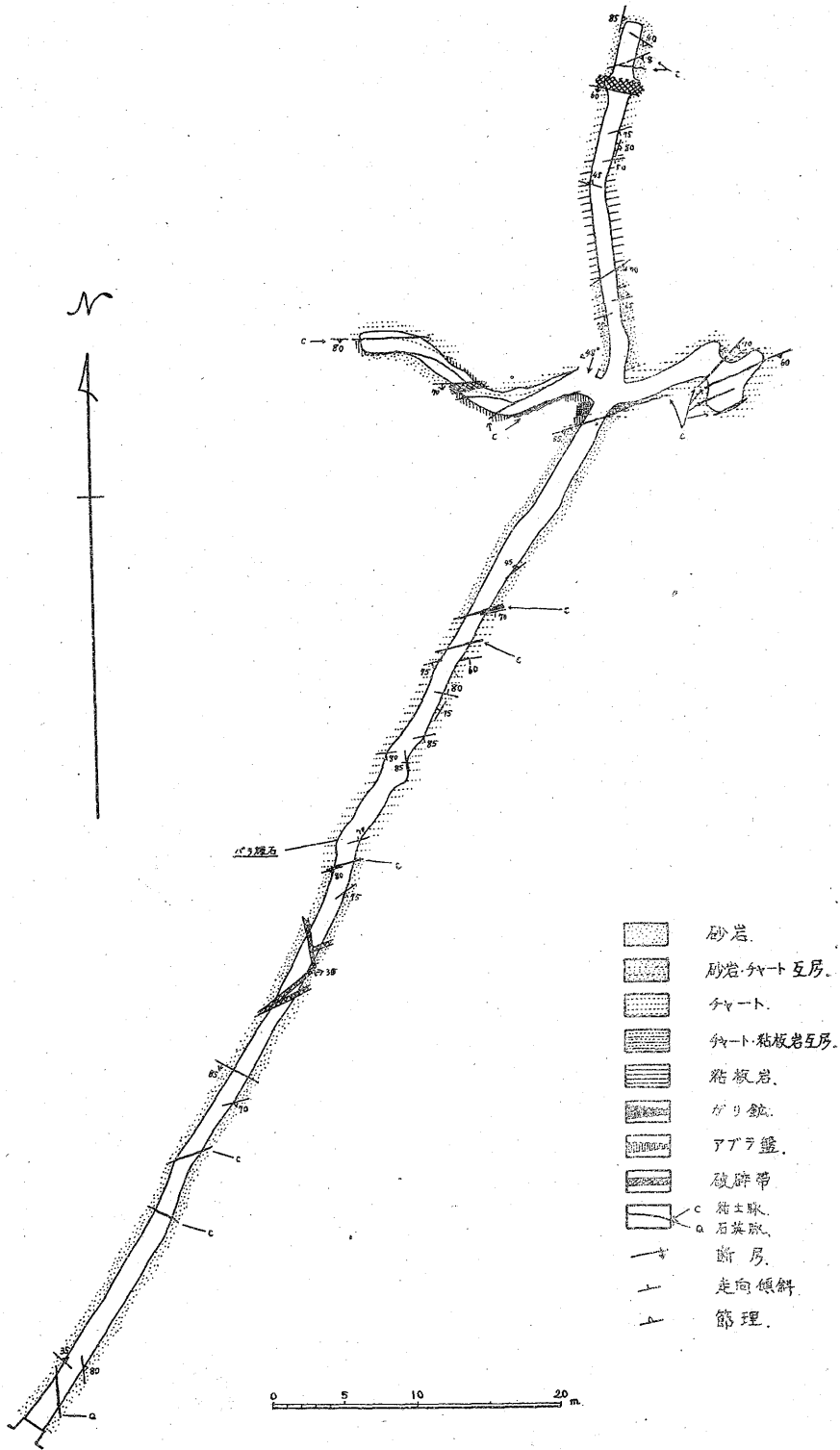
両毛線栃木駅の北方25km

旧坑に至る径路

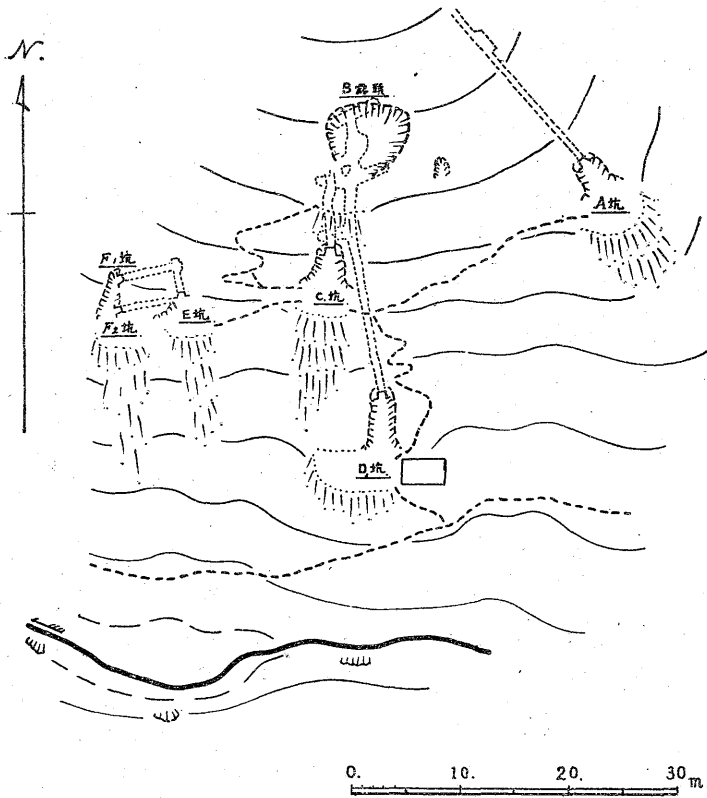


#### 6.2.2 沿革

昭和の初頭、戸叶亀三郎が川久保の東方直距約700m大鹿沢の枝沢にマンガん露頭を発見し、竹田春吉と協同経営し、約5年間二酸化を日に1.5t出鉄した。二酸化を大略採掘した後は今井栄之助が鉄区を譲り受け、大切坑水準まで稼行したが、昭和16年松井英太郎の経営に移り、昭和20年の終戦まで稼行された。昭和27年佐藤



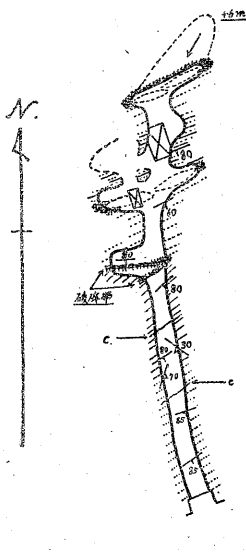
第5圖 永野鉱山E新遊洞坑坑内地質鉱床圖



第6圖 第一永野大林地区坑内外連絡圖

武馬試掘権再設の上現権者に譲り、時折小規模の探鉱が行われたが、調査当時は休山中であつた。

6.2.3 鉱床賦存状況



第7圖 第一永野大林地区D坑坑内地质鉱床圖

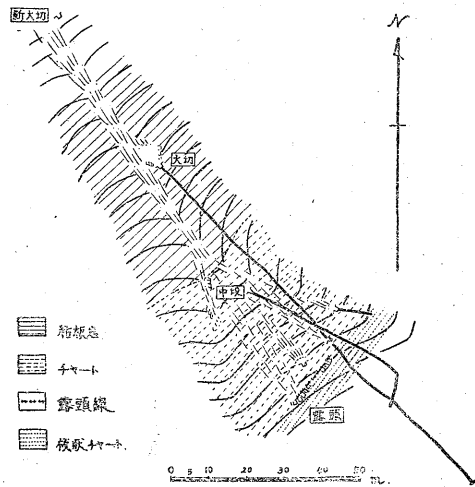
本鉱区内において稼行されたことのある鉱床は大林および川久保の鉱床である。

大林の鉱床(第6・7図参照) 本鉱床は黒麦の東方約300mに位置し、珪岩およびチャートを母岩とする。鉱体は走向N50°E、傾斜70~85°Sを示し、母岩の層理にほぼ平行で、富鉄部の落しの方向はSWと推定される。採掘跡より推定すれば3~4個の鉱体が稼行されたものごとくである。各鉱体の規模は延長5m以下、鑛幅1m以下と推定される。

川久保の鉱床(第8図参照) 川久保部落の南端附近の東方約1kmの大鹿沢の枝沢に、延長約300mの1露頭がある。該露頭は赤白珪石中に胚胎し(第9図参照)、走向N20~40°、傾斜30~40°Sで、母岩の層理にほぼ平行である。露頭より下位約60mの所に大切坑が開坑する。鉱体は同坑口より南120mの地点に見られる。同坑内の鑛押の部分はすべて崩壊しているために、その状況は明らかでない。鉱山側の話によれば、大切坑水準より下位

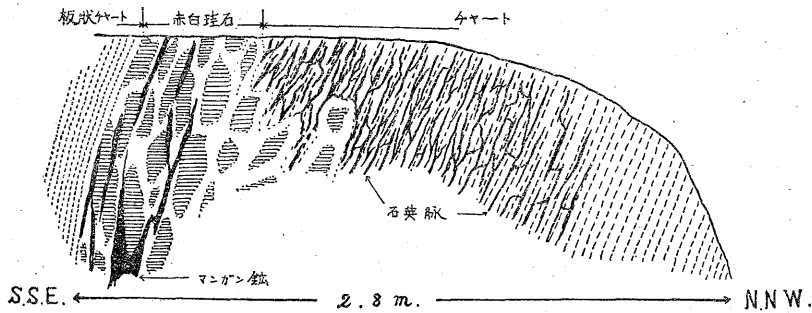
25mまで稼行されたとのことである。大切坑口より下位約65mの所には新大切坑がさらにその下部の探鉱を目的として開坑されているが、着鉱していない。

6.2.4 鉱石



第8圖 第一永野川久保地区地质鉱床圖





第9圖 第一永野川久保露頭模式圖

僅かな残鉱と坑外に散在する僅かな「ずり」とより推定すれば、鉱石は炭マンに属し、薄紅色および黄褐色のバラ輝石を伴っている。盤際等に僅かに酸化マンガン鉱が認められる。露頭部(第9図参照)の酸化マンガン鉱は赤白珪石より後成であるが、石英脈との前後関係は明らかでない。

### 6.2.5 探鉱に対する意見

大林の鉱床に関してはD坑坑内の着鉱部の東西両延長部、およびD坑より西方の鉱体の下部の状況を明らかにする問題が残っている。

川久保の鉱床に関しては大切坑坑内の鑛押の状況を明らかにした上で、その東西延長上の問題を考え、新大切坑地並の探鉱を続行すべきである。

## 6.3 発光路鉱山

### 6.3.1 位置および交通(第1図参照)

現場の位置 栃木県上都賀郡粕尾村上粕尾字発光路  
東武日光線縦山駅の西方 23 km

現場に至る径路

縦山駅  $\xrightarrow[26\text{km}]{\text{バス}}$  発光路部落  $\xrightarrow[1.5\text{km}]{\text{徒歩}}$  現場

搬出径路

現場  $\xrightarrow[1.5\text{km}]{\text{木馬}}$  発光路部落の東端  $\xrightarrow[25.5\text{km}]{\text{トラック}}$  縦山駅

### 6.3.2 沿革

昭和の初め頃、酸化マンガン鉱を目的に稼行されたとされる。昭和2年から5年にかけて、下部坑道より約5,000 tの炭マンを出荷し、昭和26年に至り鉄興社の経営に移り、4番坑の上部の残鉱の整理を行い、現在におよんでいる。調査当時は関東金属鉱業KKの経営に属していた。

### 6.3.3 鉱床賦存状況(第10・11・12図参照)

本鉱山の主要鉱床は発光路部落より百川谷への小径を南行すること約1.5 kmの所に存在する。調査当時は4番坑より上部の坑内において稼行され、その下部は崩壊のため状況が明らかでなかつた。

4番坑坑内において坑口より南に約55 mの所に走向

N 50° Eの向斜軸が認められる。主要鉱体はこの向斜軸の両翼に胚胎し、その北方約10 mの地点には背斜軸、また約20 mの地点には向斜軸が認められ、軸の方向はそれぞれN 50° Eで、それらの両翼にもがり鉱よりなる劣勢な鉱体が胚胎する。2番坑および3番坑では上記の主要鉱体の上部が稼行されている。4番坑より上位20 mの所には1番坑があり、該坑内における主要鉱体の西端部より西方約10 mの所にN 30° E方向の背斜軸が認められる。この背斜軸よりさらに西方約10 m附近には1鉱体が胚胎し、現在確認された規模は延長12 m最大鑛幅1.5 m、傾斜延長20 mである。上盤は概して粘土化作用を受け、緑泥石・白雲母等を伴ない、下盤は珪化作用を受け、珪石・黄鉄鉱等を伴なう。

### 6.3.4 鉱石

鉱石は灰白色の部分に青灰色の部分をもだに混ざる緻密な灰色系の炭マンで、バラ輝石・石英・方解石等を伴なう。盤際に茶褐色玻璃質のベンウイス石を伴なう所がある。鉱床の周縁部には石英粒を混える黒色の脆い酸化マンガン鉱が多い。出鉱鉱石の見込品位は Mn 36~42%, SiO<sub>2</sub> 20~40%である。

上鉱の分析結果は次表に示される通りである。

成分	Mn	Fe	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O-
含有率(%)	40.64	1.44	0.50	0.04	20.00	16.92	1.55	0.16

(分析者 化学課 加藤甲子)

### 6.3.5 現況

稼行鉱床 1, 稼行坑道 3

採掘 手掘

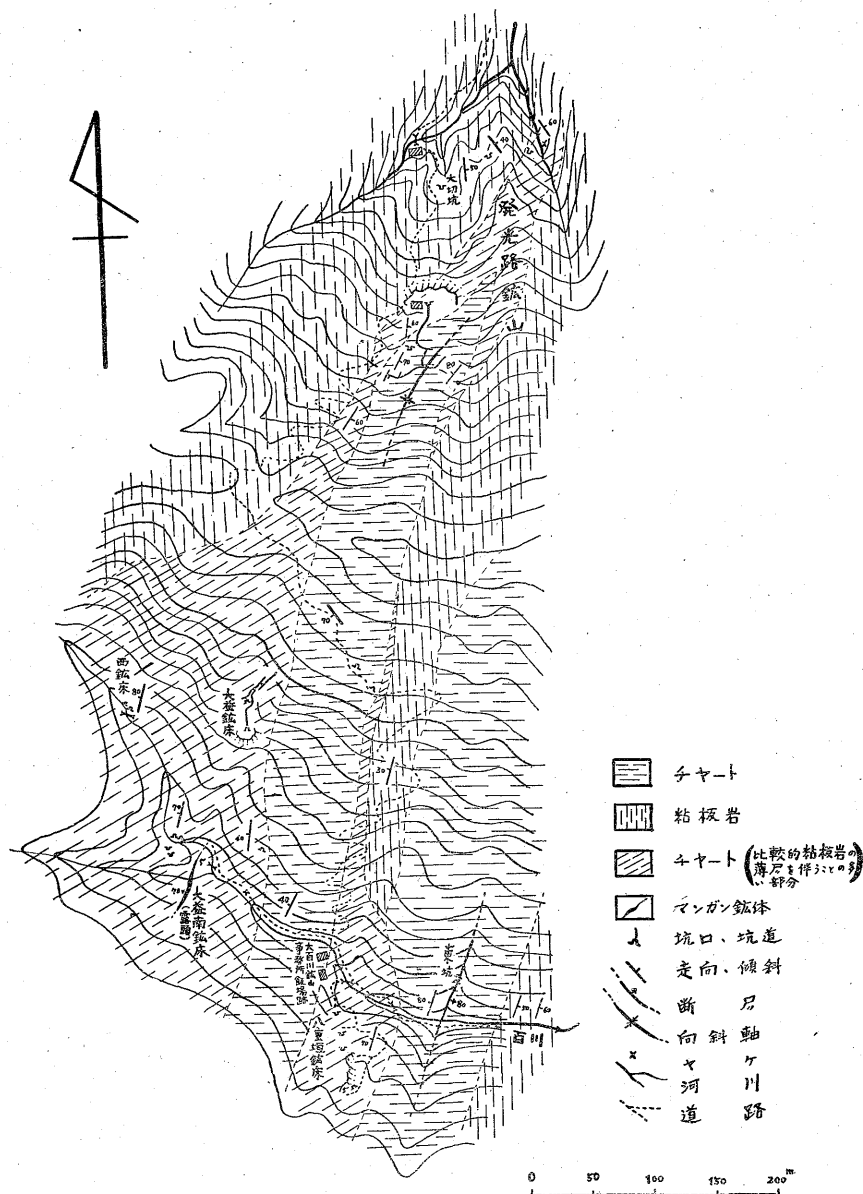
選鉱 簡単なずり抜き手選

出鉱 月産 20~40 t (Mn 35~40%)

労務者在籍数 5

### 6.3.6 探鉱に対する意見

4番坑より上部において未探鉱と考えられる部分は、1番坑の西端の鉱体の南延長部に相当する。該鉱体に関し鑛押を行う際には母岩の褶曲状況に注意することが



第10圖 發光路鉱山附近地質鉱床圖

緊要である。4番坑より下部の探鉱に関しては、下部旧坑坑内の状況を明らかにした上で考えるべきである。

#### 6.4 大百川鉱山

##### 6.4.1 位置および交通(第1図参照)

旧坑の位置 栃木県上都賀郡永野村百川  
 東武日光線縦山駅の西方 23 km  
 両毛線栃木駅の北西方 32 km

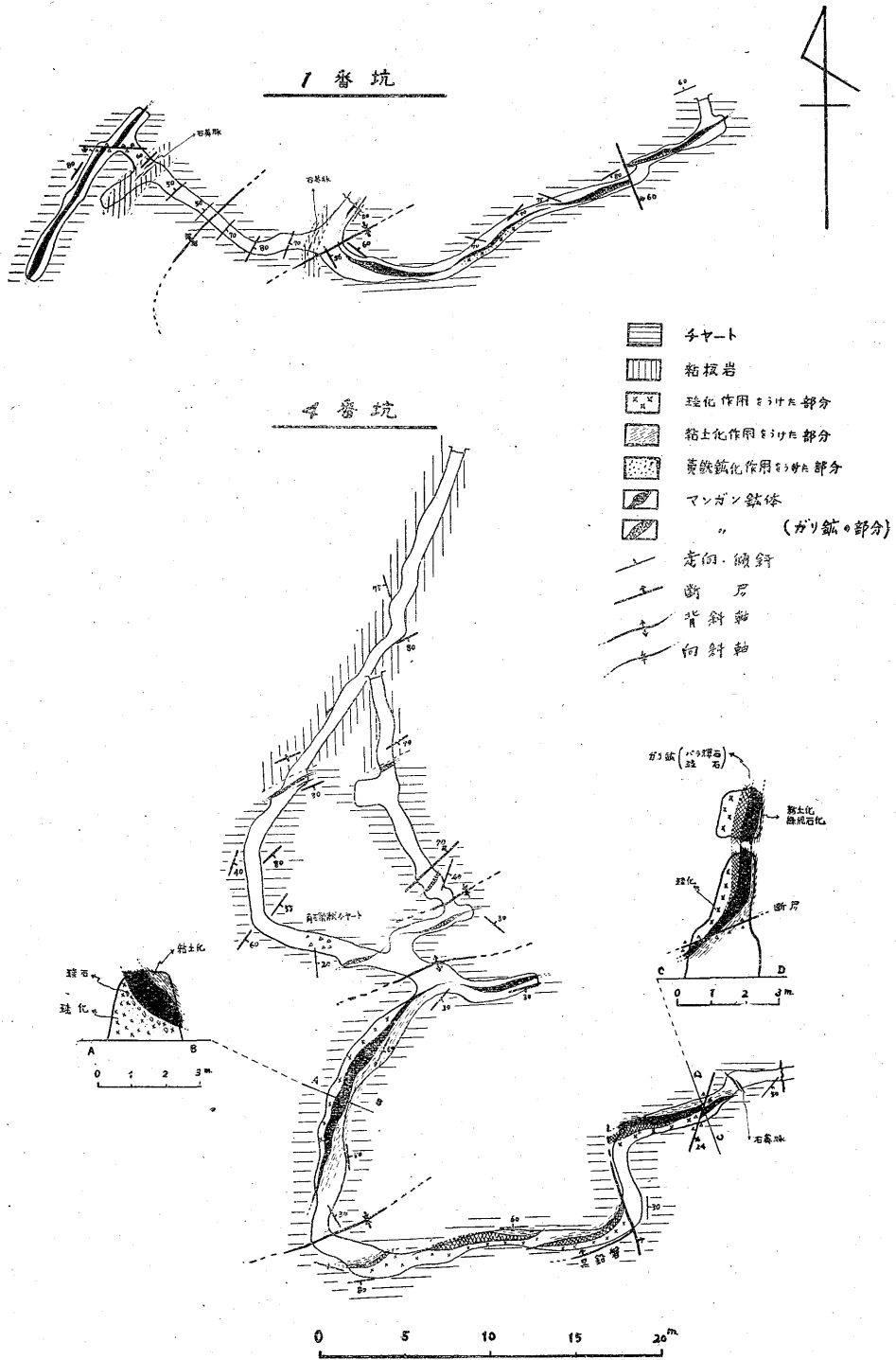
旧坑に至る経路

縦山駅  $\xrightarrow{\text{バス 26km}}$  發光路部落  $\xrightarrow{\text{徒歩 2.5km}}$  旧坑または

栃木駅  $\xrightarrow{\text{バス 29km}}$  与釜  $\xrightarrow{\text{徒歩 6.4km}}$  旧坑

##### 6.4.2 沿革

明治末期すでに稼行されていたといわれるが、大正7年関矢長治が鉱区設定の上事業に着手し、大正年間には約1,000 tの酸化マンガン鉱を採掘し、昭和7~8年頃には炭マンと二酸化とを月300 t出鉱したが、昭和13~18年の間は休山した。終戦後関矢等により若干の残鉱を採掘した模様であるが、調査当時は休山中であった。



第11圖 發光路鉱山坑内地質鉱床圖

6.4.3 鉱床の賦存状況(第10図参照)

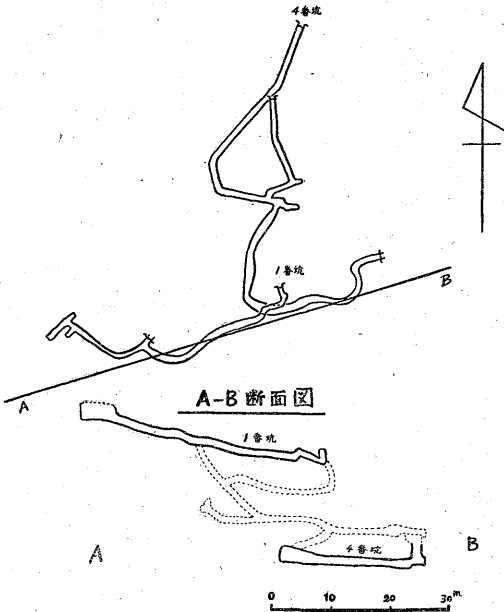
本地域内のおもな鉱床は東より西にかけて、東坑・八重垣・大益南・西坑等の各鉱床が分布する。

本坑鉱床(第13図参照) 本鉱床は地域内の東端に位置し、塊状のチャートを母岩とし、走向  $N 30^{\circ} E$ 、傾斜  $80^{\circ} E$  の断層に沿う鉱床である。鍾幅  $1 \sim 5 \text{ cm}$  で、がり鉱よりなり、鉱況はきわめて劣勢である。

八重垣鉱床(第13図参照) 本鉱床は東坑鉱床の西側、百川谷の北斜面に位し、板状チャートを母岩とする。鉱体は概して走向  $N 10^{\circ} E$ 、傾斜  $70^{\circ} W$  で、谷底水準に開坑する最下部坑より上方へ約  $30 \text{ m}$  の間にかけて稼行され、最大鍾幅約  $3 \text{ m}$  のレンズ状鉱体の集りよりなる。

大益鉱床(第13図参照) 本鉱床は八重垣鉱床の北西方、発光路鉱山の現場の南方、百川谷の南斜面に位置する。母岩は板状チャートである。走向  $N 40^{\circ} E$ 、傾斜  $80^{\circ} W$  の鉱体よりなり、各鉱体は雁行状にならび、鍾幅  $3 \text{ m}$  以下、延長  $10 \sim 20 \text{ m}$  の規模を有する。上部坑と下部坑との垂直距離は約  $20 \text{ m}$  である。上部坑においては  $40 \text{ m}$  以上鍾押されているが、下部坑の場合は鍾押の部分が約  $20 \text{ m}$  で、おおむね喰締め、鉱況は上部坑より劣勢である。

大益南鉱床(第10図参照) 本鉱床は大益鉱床のほぼ南延長上、百川谷の北斜面に位置する。母岩は板状チャートで、露頭は  $N 10 \sim 20^{\circ} E$  の方向に  $30 \text{ m}$  以上も追

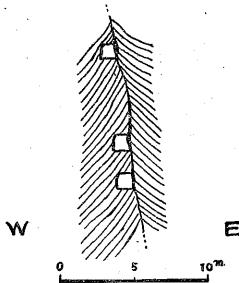


第12圖 發光路鉱山坑内連絡圖

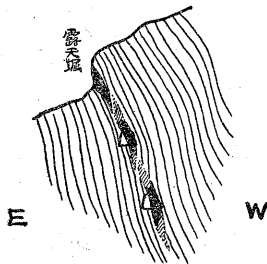
昭和9年以降の出鉱量を示せば下表となる。

年	9~12	17	18	19	23	24	25
出 鉱 量 (t)	1340	30	23	53	120	40	5
同上品位(Mn%)	?	35	28	34	30~36	40	40

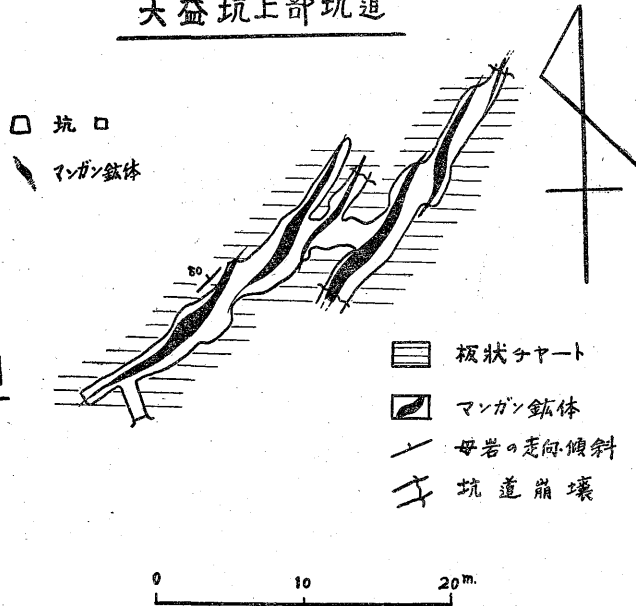
東坑截面見取図



八重垣鍾上部截面見取図



大益坑上部坑道



第13圖 大百川鉱山地質鉱床圖

跡され、傾斜は70° W, 平均鍾幅は約0.7 mである。

西坑鉱床 (第10図参照) 本鉱床は大益鉱床の西方、百川谷の南斜面に位置する。母岩は板状チャートで、最大鍾幅は0.7 mである。谷底水準以上の部分は採掘済である。

その他の鉱床 (第10図参照) 大益南鉱床の東方約50 m 附近および西方約20 m 附近にマンガンやけが認められ、後者の場合には黒鉛盤を伴う。

#### 6.4.4 鉱石

鉱石は発光路鉱山の鉱石に似ており、おもに灰色系の炭マンよりなる。おもなマンガン鉱物は菱マンガン鉱・酸化マンガン鉱・バラ輝石等である。事務所跡に散在する鉱石中には前記の鉱石鉱物のほかに、黄銅鉱・黄鉄鉱等が認められる。

#### 6.4.5 探鉱に対する意見

調査を実施した鉱床中最も期待されるのは大益鉱床である。本鉱床では下部および北延長上に今後の探鉱問題が残されている。断層に沿う鉱床は概して規模が小で、将来性がないようである。八重垣および西坑の両鉱床は今後谷底水準以下の部分に重点をおき、探鉱しなければならぬ。本地域内には未調査鉱床が多数賦存するから、その状況を明らかにし、採掘しうる鉱量の確認を計らなければならぬ。

### 6.5 笹平鉱山

#### 6.5.1 位置および交通 (第1図参照)

現場の位置 栃木県上都賀郡粕尾村上粕尾字笹平  
東武日光線横山駅の西方20 km

現場に至る径路

年	昭和16年以前	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
出 鉱 量 (t)	61	194	186	50	165	5	34	30	65	332	143	65
同品位 (Mn %)	38	36	36	39	?	38	37	35	28	37	35	39

搬出径路  
 横山駅 バス → 笹平 徒歩 → 現場  
 24.5km 300m  
 現場 軽索 → 笹平 トラック → 横山駅  
 200m 24.5km

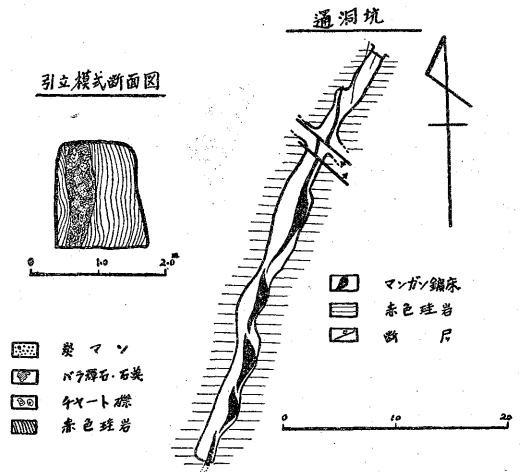
#### 6.5.2 沿革

大正6年栗野の大島某が発見、鉱区を設定し、二酸化を出鉱した。その後大山某・毛塚某を経て昭和17年6月花崎操に移り、第2次大戦中は年産200 t程度の出鉱を見、終戦後も残鉱整理程度の稼行を続けてきたが、昭和27年6月に至り休山した。昭和27年12月中島鉱業株式会社の経営に移り、事業再開し、機械掘を始めて現在におよぶ。

花崎時代までの出鉱量は上表の如くである。

#### 6.5.3 鉱床賦存状況 (第14図参照)

本鉱山の稼行鉱床は粕尾川を隔てた笹平部落の対岸にある。鉱床は硬砂岩の薄層を伴う赤色チャート層中に



第14図 笹平鉱山地質鉱床図

胚胎し、走向N 30~40° E, 傾斜はおおむね南落ち、雁行状に配列する鉱体の集りであつて、鉱体の下盤側の凹凸の度が著しい。各鉱体の規模は延長5~10 m, 傾斜延長5~10 m, 最大鍾幅1.5 mで、確認された鉱体は10数個に達する。

#### 6.5.4 鉱石

鉱石はおもにバラ輝石・菱マンガン鉱等よりなり、盤際等に黒色酸化マンガン鉱・黄鉄鉱等を伴う (第14図参照)。

出鉱鉱石の品位は Mn 30~40 %, SiO<sub>2</sub> 20~40 %程

度と見込まれる。

採取したアツキの上鉱を分析した結果は次表の通りである。

成分	Mn	Fe	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O+	H <sub>2</sub> O-
含有率%	44.71	2.23	1.16	0.06	13.60	12.25	1.05	0.20

(分析者 化学課 加藤甲彦)

#### 6.5.5 現況

稼行鉱床 1, 稼行坑道 1.

採掘 機械掘 動力: 25 Hp 空気圧搾機1台

選 鉱 簡単な「ずり」ぬき手選

出 鉱 月30~50 t (Mn 30~40 %)

労務者在籍数 33

6.5.5 探鉱に対する意見

通洞坑地並に南延長上の状況を明らかにし、特に富鉱部の落としおよび品位の変化等に留意し、通洞坑地並より下部の探鉱を行うべきである。他方休止鉱床の状況を明らかにし、再検討を行う必要がある。

6.6 宝沢鉱山

6.6.1 位置および交通(第1図参照)

現場の位置 栃木県上都賀郡粕尾村上粕尾字鳥飼場  
東武日光線横山駅の西方 25 km

現場に至る径路

横山駅  $\xrightarrow[25\text{km}]{\text{バス}}$  発光路部落  $\xrightarrow[1\text{km}]{\text{徒歩}}$  現場

搬出径路 現場  $\xrightarrow[200\text{m}]{\text{人背}}$  県道傍  $\xrightarrow[27\text{km}]{\text{トラック}}$  横山駅

6.6.2 沿革

昭和17年頃桐生の福田孝一郎が初めて稼行し、約360 t (Mn 35%) の出鉱を見た。昭和18年2月矢野久左衛門の経営に移り、発光鉱山と称し、約500 t (Mn 33%) の鉱石を出したが、昭和25年試掘期間満了となり、昭和27年11月永原具和が鉱区再設定の上、現権者に譲り、事業を再開して現在におよぶ。

6.6.3 鉱床賦存状況(第15図参照)

本鉱山のおもな鉱床は発光路部落の西方約1 km の粕尾川北岸に位置する。鉱床は粘板岩の薄層を伴うチャート層中に胚胎し、鉱体は母岩の層理にほぼ平行である。A坑以南の鉱床はいずれも走向 N 40~50° W、傾斜 70~80° N で、雁行状に配列する鉱体の集合よりなる。

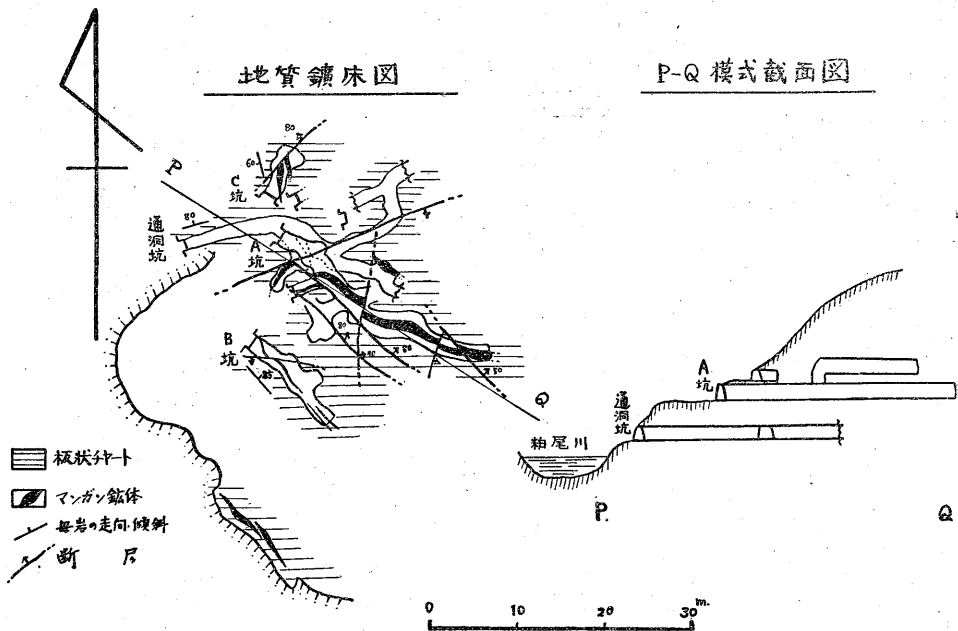
また鉱体および母岩は石綿を伴う角閃石石脈により切られている。

調査当時の稼行していた鉱床はA坑鉱床で、主としてA坑坑内において稼行されていた。該鉱床は走向 N 50° W および N 20° E の断層により数多く切られるが、その「ずれ」は数 m 以内である。最大鍾幅は約1 m で、東西方向に約30 m 鍾押しされている。A坑坑口の下位4 m の地並に開坑する通洞坑は走向 N 70° E、幅数 cm の粘土脈を追跡し、東・南・北の3引立附近においてA坑鉱床関係の鉱体に着鉱している。またA坑坑口附近においてA坑鉱床は走向 N 70° E の断層によつて切られ、その一部は西側にずれている。

A坑坑口より南方25 m の粕尾川畔に位置する鉱床はA坑鉱床と同様な形態の鉱床で、A坑鉱床同様に優勢な鉱況を示している。A坑坑口より南10 m の地点にはB坑坑口がある。B坑坑内において探鉱された鉱床は、1~2 cm の幅をもつ粘土ないしがり鉱からなる細脈である。A坑坑口より北5 m の地点にC坑坑口がある。C坑坑内において鍾押しされたC坑鉱床は走向 N 10° W、傾斜 80° N の2鉱体よりなり、C坑北引立附近においては走向 N 40° W の断層により切断されている。

6.6.4 鉱石

鉱石はおもに菱マンガン鉱およびバラ輝石よりなり、石英・方解石・鉄閃亜鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・緑マンガン鉱・マンガン柘榴石・ベンワイ石等を伴ない。「あづき」系の炭マンおよび「ばらき」がおもな鉱石である。



第15圖 宝沢鉱山地質鑛床圖

黒色のハウスマン鉱らしい鉱物と茶褐色の栗色炭マンとが縞模様を示す部分がある。鉱石は上記のごとく硫化物および珪酸塩の鉱物を伴うことが多く、概して珪酸分が高い。出鉱鉱石の品位は Mn 20~40%, SiO<sub>2</sub> 20~50%と見込まれる。

上鉱の分析結果は次表に示される通りである。

成分	Mn	Fe	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O+	H <sub>2</sub> O-
含有率%	35.77	5.23	0.08	0.07	25.24	12.82	2.53	0.24

(分析者 化学課 加藤甲壬)

### 6.6.5 現況

稼行鉱床 1, 稼行坑道 2,

採掘 手掘

選鉱 簡単な「ずり」抜き手選

出鉱 月産 20 t (Mn 30~40%)

労務者在籍数 3

### 6.6.6 採鉱に対する意見

A坑鉱床の西延長上の状況を明らかにし、その結果を俟つて下部探鉱を試むべきである。また他方粕尾川畔の露頭およびA坑鉱床とに平行な新しい鉱床を把握することにつとむべきである。

### 6.7 高平鉱山

#### 6.7.1 位置および交通(第1図参照)

現場の位置 栃木県上都賀郡加蘇村上久我字馬返し、  
藤藁沢

日光線鹿沼駅の西方 14 km

現場に至る径路

東武日光線新鹿沼駅  $\xrightarrow[15.5\text{km}]{\text{バス}}$  加蘇鉱業前  $\xrightarrow[0.7\text{km}]{\text{徒歩}}$  現場  
搬出径路 現場  $\xrightarrow[200\text{m}]{\text{土ソリ}}$  鉱石積込場  $\xrightarrow[16\text{km}]{\text{トラック}}$  鹿沼駅

#### 6.7.2 沿革

昭和 15 年すでに稼行した記録があり、その後永田宏弘が昭和 16 年東加蘇鉱山の平田某より譲り受けた。永田時代には 5 号坑をおもな出鉱坑道にした。昭和 25 年鉱業権が早川武義に移る頃より電力化を行い。主力を 5 号坑に注いだ。昭和 27 年 5 月より伊東芳松の経営に移り、8 号坑を開坑し、さらに大切坑を掘進し、現在におよぶ。第二鉱床は昭和 17~20 年頃草野某により稼行され、相当の出鉱を見たといわれる。永田時代以後の出鉱量は下表のごとくである。

#### 6.7.3 鉱床賦存状況(第 16 図参照)

概説 鉱床は板状チャート中に胎出し、下盤はおおむ

ね珪化作用を受け、角礫状構造をとる場合が多く、上盤はおおむねきわめて弱い粘土化作用を受けているが、局部的に油盤を伴っている。鉱床を構成する各鉱体は母岩の層理を切り、雁行状に配列し、傾斜はおおむね 70~80° S であるが、1 号坑坑口寄りの鉱体のみは 70° N の傾斜をとる。富鉄部の落しは傾斜の方向に対し東に最大 30° 偏する傾向がある。

鉱床を構成する鉱床のあつまり方には 1 つの傾向が認められる。すなわち鉱床中において 2~5 鉱体がほとんど近接して 1 つの鉱体群をつくるが、その相互の間隔は比較的開く傾向がある。8 号坑および川向坑坑内において認められる鉱体群の方はこの例である。

東西および南北またはそれらに近い走向をとる断層に沿っている鉱体は延長 5 m 以下、鑊幅 1 m 以下の規模を示し、概して鉱況劣勢である。第一鉱床の北端岸附近の東西性の断層に沿う場合、および曲手附近の南北性の断層に沿う場合がこの例である。

おもな鉱床は藤藁沢の西斜面の第一鉱床、荒井川南岸の第二鉱床である。

第一鉱床(第 17・18 図参照) 第一鉱床は調査当時は 8 号坑坑内において稼行されていた。同坑内において 76 m 以上の鑊押が行われ、その走向は N 80° E~E-W で、延長 35 m と 38 m の 2 鉱体群に分けられる。西鉱体群の西端は 8 号坑の西引立附近の地点となる。西引立の様子は鑊幅 50 cm、傾斜 55° S であり、一まず喰締つた形である。8 号坑地並の状況は西鉱体群の東端および東鉱体群の西端の鉱体がそれぞれ下部に突込む以外は、大体喰締りの状態を示す。8 号坑の上位 12 m の 5 号坑坑内においても、明らかに 2 鉱体群の状況が認められる。鉱山側の話によれば、5 号坑坑内の鑊押掘進延長は 8 号坑坑内の現状より延びているとのことであるが、途中崩壊のため 5 号坑西引立の状況は明らかでない。同坑坑内においては西進するに従い富鉄部が上昇する傾向がある。第一鉱床の露頭は 8 号坑より約 35 m の上位に位置する。該露頭は 1 号坑坑口附近にあつて、走向 N 70° W の断層に沿い延長約 5 m、最大鑊幅 1 m の鉱体よりなり、幅約 1 m の断層粘土層を伴う。8 号坑地並より約 10 m 下位の大切坑は、8 号坑坑内において把握された東鉱体群の西端の鉱体の下部に向つて、約 23 m 掘進されている。着鉱までの推定距離は約 100 m と計算される。大切坑地並より約 15 m 下位に大通洞が開坑さ

年	昭和16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
出 鉱 量 (t)	400	756	1,375	825	1,100	185	—	480	1,183	1,250	820	807
同上品位(Mn %)	33	36	40	31	37	36	—	40	40	38	38	32

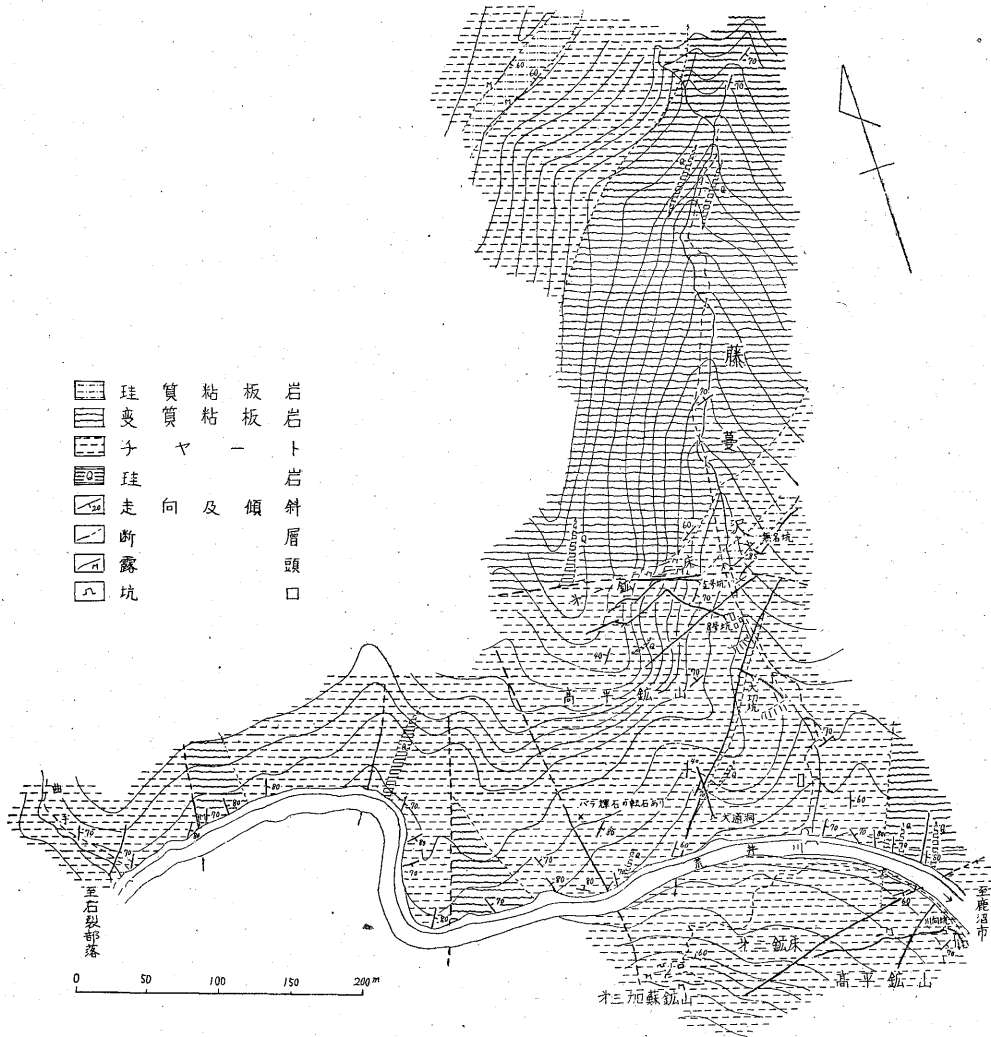
れ、大切坑の場合と同様な地点に向つて掘進され、着鉱までの距離は約 100 m と推定される。

第二鉱床 (第 19 図参照) 荒井川を挟んで藤蔓沢口の対岸に第二鉱床があり、川向坑により豫行されたことがある。すなわち同坑坑内において 100 m 近くの鋤押が行われ、さらに下部坑道も掘進されているが、水没のため下部の状況は明らかでない。川向坑地並より上部は大体採掘済となつている。川向坑地並において延長 42 m および 55 m の 2 鉱体群が認められる。東鉱体群の東端部近くは幅 50 cm の断層粘土層を伴う走向  $N 30^{\circ} E$ 、傾斜  $40^{\circ} E$  の断層により切られ、東側が数 m ずり落ちていると推定される。西鉱体群の西端は走向 E-W、傾斜  $70^{\circ} S$  の断層により切られている。川向坑坑口の西方約 200~260 m の間に胚胎する鉱体群 (第三加蘇鉱山

鉱区内にあるもの) は、第二鉱床と一連の関係にあるものと推定され、上記の走向 E-W の断層により、川向坑坑内において認められる西鉱体群に対して西方に約 20 m ずれている関係になる。富鉱部の落しは傾斜の方向に対し東に偏する傾向がある。

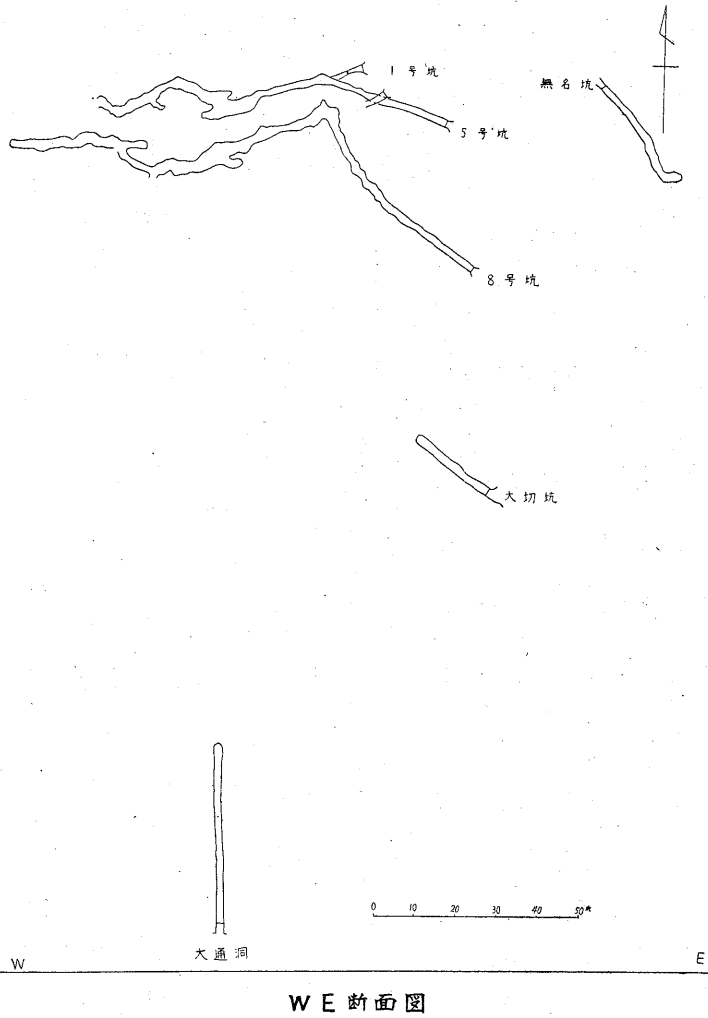
その他の鉱床 藤蔓沢口の北方約 660 m の鞍部に粘板岩とチャートの両層の境界に、2 鉱体が  $N 60^{\circ} E$  の方向の向斜軸の両側に賦存する。その規模は延長 5 m、最大鋤幅 2 m で、操業当時掘下りが行われたが、崩壊のために下部状況は明らかでない。

5 号坑坑口の東方 55 m の所には無名の坑口がある。(第 20 図参照)。同坑坑内において坑口より南 25 m の南引立附近においては、2 鉱体が出会うのが見られるがその着鉱状況より推定すれば、走向 E-W に落ち、鉱体



第 16 圖 高平鉱山附近地質鉱床圖





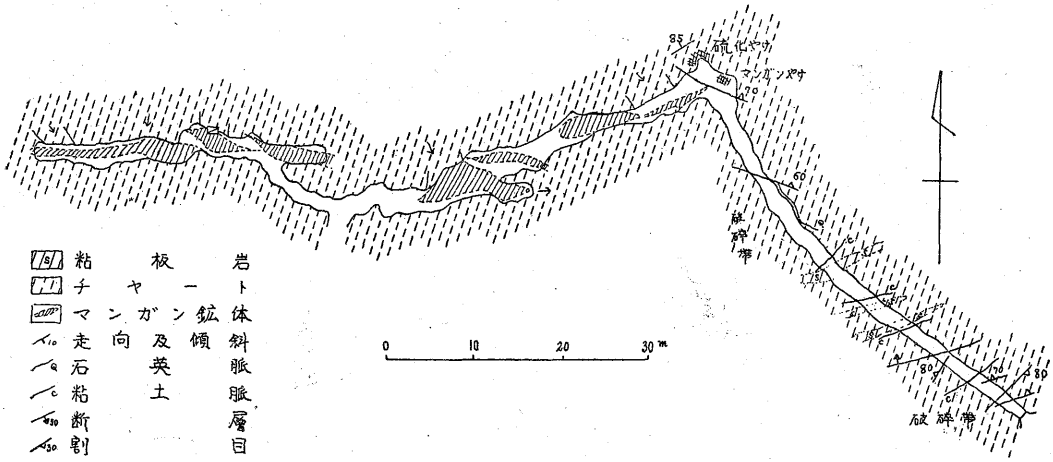
第17圖 高平鉱山坑内連絡図

の規模は延長10m以下、鍾幅1m以下となり、優勢な鉱況とはいえない。

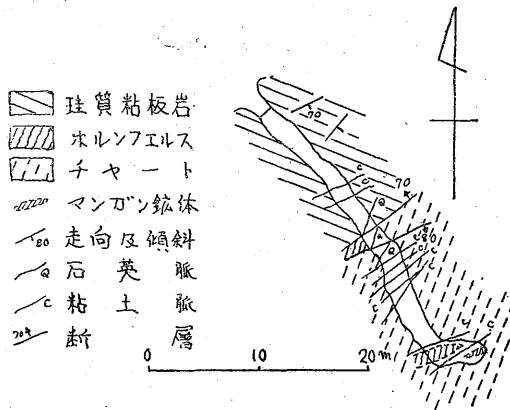
6.7.4 鉱石

鉱石は「ばらき」および「あづき」系の炭マンが多く、主

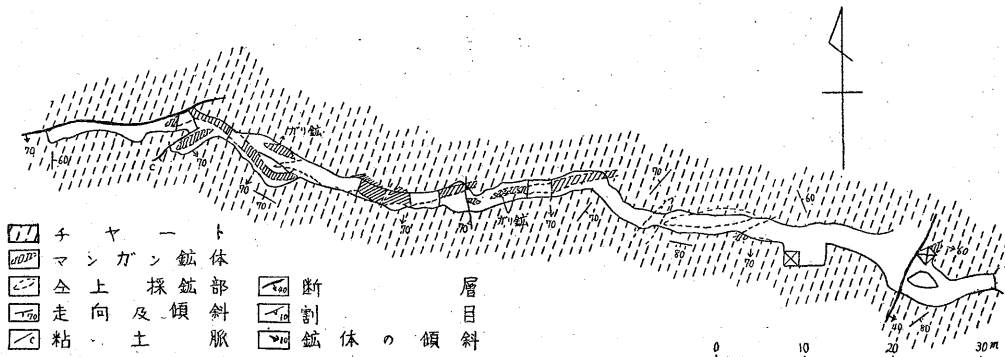
として菱マンガン鉱・テフロ石・バラ輝石・角閃石・輝石・マンガン柘榴石等よりなり、8号坑地並の鉱石中には相当多量の硫マンガン鉱を伴ない、また下盤側および下盤中には相当多量の柘榴石が混じる。盤際等には最大



第18圖 高平鉦山8號坑坑内地質鉦床圖



第16圖 高平鉦山無名坑坑内地質鉦床圖



第20圖 高平鉦山川向坑坑内地質鉦床圖

幅 2~3 cm の酸化マンガングルが認められ、小規模の鉱体はがり鉱よりなるものが多い。脈石として鉄閃亜鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・石綿・石英・方解等があげられる。

8号坑地並における鉱石の平均見込品位は Mn 30~40 %と推定される。

8号坑坑内において採取した鉱石の分析結果は下表の通りである。

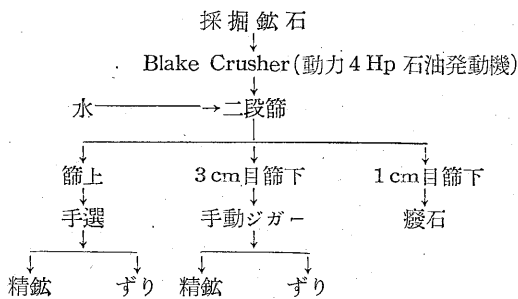
分析結果

	ばらき	2等鉱	アラバント鉱の多い鉱石
Mn	32.57	34.55	44.74
FeO	1.72	4.75	3.31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.96	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.77	3.11	1.94
CaO	4.51	8.05	1.98
MgO	2.43	3.01	2.45
SiO <sub>2</sub>	40.78	22.44	13.10
CO <sub>2</sub>	5.01	12.06	6.08
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.59	0.44	0.56
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.83	0.64	0.51
S	—	0.27	16.08
SO <sub>3</sub>	—	—	0.58

(分析者 化学課 加藤甲壬)

6.7.5 現況

稼行鉱床 1, 稼行坑道 2, 切羽 4.  
 採掘 上向階段掘・機械掘  
 空気圧搾機 2台、ともに 30 Hp  
 選鉱 次に示される方法により選鉱される。



精鉱の種類 1等鉱 Mn 40 %以上  
 2等鉱 Mn 35 %以上  
 ばらき Mn 35 %以上

2等鉱：ばらき=3:7の割合に出鉱している。

出 鉱 月産 100 t

送 鉱 先 日本鋼管KK鶴見工場

労務者在籍数 40名 (内女子9名)

6.7.6 探鉱に対する意見

本鉱山の主要鉱床は西延長上および下部に対して、最も期待がおけるものと思われるから、第一鉱床に関しては8号坑の西延長上および大切坑地並の状況の把握につとめ、第二鉱床は富鉱部の落しを考慮に入れて川向坑地並より下部の探鉱を計画すべきである。第一鉱床の西延長部の探鉱に対しては物理探鉱による方法も考えられる。大通洞の稼行は大切坑の掘進結果を俟つて考えるべきものと思う。

7. 結 論

鹿沼地方のマンガングルの調査結果は次のごとくまとめることができる。

1. 本地域内に発達するマンガングル床は、古生層中に胚胎する裂隙充填性ないし交代性の熱水鉱床で、高温型と低温型とに分けることができる。高平・笹平・宝沢等の各鉱山の鉱床は前者であり、発光路・永野・第一永野・大百川等の各鉱山の鉱床は後者に属する。発光路附近の粕尾川筋がほぼ両型の鉱床の賦存境界をなし、北東方には主として高温型、南方には主として低温型が分布する。

2. 地域内では鉱床の規模は延長 50 m に達するものは稀で、最も大なるものの例に高平鉱山の第二鉱床があり、約 97 m である。その他は構成鉱体の延長は 5~20 m のものが最も多く、永野鉱山の場合はなおこれより規模が小さい。

3. 構成鉱体の集り方はおおむね雁行状を示す。

4. 断層に沿う鉱床は概して規模が小さく、鉱況劣勢の傾向があるが、永野鉱山の表山鉱床の場合は例外である。

5. 百川谷の一部を除いて他の各鉱床では、富鉱部の落しはおおむね鉱床の傾斜の方向に対し東方に偏する傾向がある。

6. 構成する主要なマンガングル物は菱マンガングルおよびバラ輝石である。バラ輝石を比較的多量に伴なう鉱石は高温型の鉱床において認められる。また高温型の鉱石には他にテフロ石・輝石・角閃石・マンガングル柘榴石等の種々の珪酸塩鉱物が多く混じり、SiO<sub>2</sub> 40 %以上に達する部分が多い。低温型の鉱石はおおむね灰色系の炭マンで、Mn 45 %以下と推定される。

7. 高温型の鉱床の母岩は熱変成作用を受けることが比較的著しく、特に高平鉱山附近においてははなはだしく、発光路附近の粕尾筋の笹平および宝沢の各鉱山の母岩は僅かながら熱変成作用の影響が認められる。調査鉱床中低温型と思われる鉱床の母岩はほとんどその影響が認められない。

8. 調査鉱床中谷底水準またはそれに近い所まで採掘された鉱床は、永野鉱山の鉱床・八重垣鉱床・西坑鉱床・高平鉱山の第二鉱床等であるが、なかには下部に至り良質の鉱石が胚胎されることもあるから、そのようなものに対しては谷底水準より下部への探鉱を考えねばならぬ。谷底水準以上にあつて、延長または下部への探鉱を

行う必要があると思われるおもな鉱床は、川久保鉱床・発光路鉱山の主要鉱床・笹平および宝沢の各鉱山の稼行鉱床・高平鉱山の第一鉱床等である。今回の調査鉱床中将来に最も期待のおける鉱床は、高平鉱山の主要鉱床と思われる。

(昭和28年2~3月調査)