

滋賀県琵琶湖南東地域マンガン鉱床

—珪酸マンガン 第1報—

高瀬 博* 物部長進*

On the Manganese Deposits at the Southeastern District of the Biwa Lake, Shiga Prefecture

by

Hiroshi Takase & Sakiyuki Mononobe

Abstract

The rocks distributed in this area are in descending order as follows :

Quaternary group { Alluvium……sand and gravel
Diluvium……sandy shale, conglomerate and lignite
Paleozoic group clayslate, chert, sandstone, limestone and schalstein
(Chichibu series)
Granite and quartz porphyry (intruded into Paleozoic group and
manganese deposits)

Manganese deposits occurred concordantly in chert horizon. General strike of manganese deposits is EW and suffered folding. Folding axis pitches in low angles toward east.

Manganese deposits of this district are divided into three groups, Otsu-Kusatsu, Ayukawa and Hikone-Maibara areas by ore characteristics.

要 旨

本調査は珪酸マンガン鉱床調査の一部にあたり、この種の鉱床の多く分布する本地域を選び、マンガン鉱床の特殊性に基づき地域的な調査を行ない、鉱床相互の関係ならびに地質上からみて鉱床探査に関する基礎資料を得ることに努めた。

地質は秩父古生層に属する粘板岩・砂岩・チャート・石灰岩等からなり、一般走向はEW、傾斜はNまたはSを示すが、花崗岩体の進入をうけて波状褶曲構造が著しく、かつ接触部近くではホルンフェルス化している。

鉱床は大部分は千枚チャート層中または一部粘板岩層に近い千枚チャート層中にあつて、レンズ状または層状をなすことが常である。鉱床の分布は地質構造によつて分散するが、層位的に見ればある限られた範囲の層準に賦存することがわかつた。

鉱石は大別して二酸化マンガン鉱・炭酸マンガン鉱・珪酸マンガン鉱等を主成分とする3種に分けられるが、これは区域上にも特徴が現われている。すなわち花崗岩

類の進入により、これからの距離の差異によつて起こるものと考えられる。

1. 緒 言

筆者らは昭和30年3月2日から20日間にわたり標記地域のマンガン鉱床調査を実施した。本地域を選んだ理由の一つとして、ペグマタイトで有名な田ノ上山花崗岩体を圍繞する大津南東地域の鉱床帯、鈴鹿山系花崗岩体の北西周縁に発達する鮎河村の鉱床帯、およびこれら酸性火成岩体から離れた米原一彦根地域の鉱床帯等が比較的まとまつた範囲に一見不規則状に分布しているので、やゝ広い地域調査により、それらの鉱床帯の相関性、特殊性等を比較検討して地質上の特性を捕らえ、さらにこれから将来この種鉱床の探査に関する基礎資料を得ようとするものである。

マンガン鉱床生成後の火成活動は、鉱石の性状に多様性を与えるので、この問題を取り上げるためにはこの地域は最も好適である。

なお筆者はマンガン鉱床探査に役立つ指針を把握すべく、多くの鉱床の胚胎する環境を系統的にみているが、

* 元所員

この点についても本報告の一部に従来の考え方をまとめてみた。

はきわめて便利である。

2. 位置および交通

本地区の鉱床群は大別して第1表に示すような3地区に分けることができるが、いずれも大津市から彦根市を結ぶ地域より、東方県境に及ぶ範囲で、北東—南西 50 km, 南東方へは約30kmにわたる。

以上のうち鮎河村地区に分布する鉱床帯を除けば、いずれも恵まれた地理的条件下にある。

大津—草津地区では三雲鉱山が数10mの索道を利用するほかは、いずれの鉱山も平地から坑道を開さくしており、採鉱上には不利を伴うことはあるが交通、運搬はきわめて有利である。

鮎河地区の鉱山はすべて比高400~500mの山地の中腹以上に存在し、小運搬は索道を併用している。

米原—彦根地区も大津—草津地区とはほぼ同様で、運搬

3. 鉱山の沿革および現況

本地域は関西および中京の工業地帯を背景として、各鉱山とも相当古くから開発された。とくに二酸化マンガンを産する別保・焼野・五百井・平子・大堀・大成・生江等の鉱山は明治時代から稼行されたようであり、とくに大正12年、本邦で金属マンガンの利用が行なわれて以来とみに開発が進んだ。

しかしこれらのうち継続して稼行されたのは五百井鉱山だけで、明治21年以來、二酸化マンガングル・炭酸マンガングルはともに相当な生産を挙げ、こんにちに及んでいる。

かつて二酸化マンガングルでは関西の雄をなした大堀鉱山も終戦前すでに採掘済となつたが、別保・大成両鉱山はほぼ類似の規模をなす二酸化マンガングル山で、今後の採鉱次第によつては第二の大堀鉱山ともなりうる勢にあ

第 1 表

地区	鉱山名	位	置	距離	交通
大津—草津地区	別保鉱山	滋賀県大津市別保	膳所駅南方	2.7km	東海道線 トラック 大津駅 → 山元 4.5km
	焼野 "	" " 焼野	" "	2.9km	" " トラック → 山元 4.7km
	鳴滝 "	" " 鳴滝	大津駅南方	3.8km	" " トラック 徒歩 → 鳴滝観音 → 山元 5.0km 1.0km
	五百井 "	" " 栗太郡栗東町下戸山	草津駅南東方	3.5km	" " バス・トラック 草津駅 → 山元 4.0km
	三雲 "	" " 甲賀郡三雲村三雲	" "	13km	草津線 トラック 徒歩 三雲駅 → 藤房祠堂 → 山元 2.0km 3.0km
鮎河地区	平子鉱山	" " 鮎河村大河原	日野駅南東方	12km	近畿鉄道 バス・トラック 徒歩 水口駅 → 大河原 → 山元 20km 1.5km
	森田 "	" " " " " " " "	" "	13km	" " バス・トラック 徒歩 → " → 山元 20km 1.5km
	守岡 "	" " " " " " " "	" "	13.5km	" " バス・トラック 徒歩 → 鮎河 → 山元 18km 1.5km
	弥栄 "	" " " " 黒谷, 猪足谷	" "	15~17km	" " バス・トラック 徒歩 → 大河原 → 山元 20km 4~5km (途中3kmまではトラック可能)
米原—彦根地区	大堀鉱山	" 彦根市大堀町	彦根駅南東方	2.7km	東海道線 バス・トラック 彦根駅 → 山元 3.5km
	大成 "	" " 鳥居本町小野	" 北東方	2.3km	" " トラック 徒歩 → 山元 → 坑口 3km 0.5km
	生江 "	" " 坂田郡米原町梅ヶ原	米原駅南方	1.3km	" " トラック 米原駅 → 山元 1.5km

る。そのほか焼野・弥栄等のような炭酸マンガングル床ないし珪酸マンガングル床の鉱山としてわが国でも中級以上の規模を持つているものもあるが、企業の合理化が不充分のために現在よい成績を納めていない。

調査対象鉱山の現況を一括すれば第2表のとおりである。

4. 地 形

調査地域は東方に標高500~1,200mで南北に縦走する鈴鹿山脈、南方に600m以下の緩慢な起伏を示す田ノ上山地がそれぞれ連互し、NNE—SSW方向に延びる彦根—大津の湖岸を斜辺とした、直角三角形の区画内に包含される。

鈴鹿山脈に源を發し、NNW—SSE方向に平行して湖に流入する河川が特徴的で、南より野洲川(土山→水口→草津)・佐久良川(日野→近江八幡)・愛知川(永源寺→八日市)・犬上川(大滝→高宮)・芹川(靈仙山→彦根)・天野川(醒ヶ井→米原)等があり近江堆積盆地は大津と米原をそれぞれ南の北端とする長径約40km、短径約20kmの半月形を形成している。また盆地中には小丘陵が局部的に突出し、古生層もしくは花崗斑岩から構成された浸食残丘がある。彦根—米原地域にこのような地形、地質上の好条件をもっていることは、今後の探鉱には注意を要する。

鈴鹿山脈が南北方向に峻立するため、湖岸地域一帯は冬季の積雪が多く、鉱業上に支障をきたすことがある。

5. 地 質

5.1 地質概説

本地域の基盤は秩父古生層に属する粘板岩・砂岩・チャート・石灰岩等の互層からなり、鈴鹿山脈の北西山麓一帯、大津市南西部地域、草津町南東部地域等に露出する。一般走向EWでNまたはSに傾斜し、波状褶曲構造が著しく、全般的にみて東方に緩い落しを示す褶曲軸をもつ。

基盤岩類は、田ノ上山、鈴鹿山脈等で大規模の花崗岩体に貫かれるほか、両山系に圍繞される近江盆地内においては、小規模の花崗岩・花崗斑岩により各所で貫かれている。これらの接触帯では一般にホルンフェルス化が著しくみられる。

これらの岩類は近江盆地一帯にわたり、さらに古更新層^{註1)}、現世層により不整合に覆われている。新期堆積

註1) 従来夾炭層は新第三紀層とされてきたが、中村新太郎の化石研究により、最近古更新層と改訂されている。

物は粘土・砂・礫等からなり、古更新層には亜炭層が挟有されることがある。

古生層を構成する千枚チャートは何層もあるが、マンガングルを伴うチャート層はある程度限定されているものと考えられる。層位的に追跡が可能であれば探鉱上にも役立つ資料が得られるはずと思われるが、実際には露出状態、地形等の関係上正確な追跡は困難である。したがって今回の調査においては、地域全般の地質構造等から鉱床の分布状態をまとめた。

三雲鉱山では捕獲岩様に花崗岩体中に古生層が分布することがあり、捕獲岩体中に移行価値のある鉱床が胚胎することがある。

5.2 岩 石

鉱床と関係のある岩石について、その外観上の特徴、顕微鏡下の性状を挙げれば次のとおりである。

5.2.1 千枚チャート

一般に灰白色ないし灰黒色緻密堅硬で数cmごとに粘板岩質の薄層を規則的に挟有する。

まれに変質作用をうけ軟質粘板岩様の岩相を呈したり、熱変成作用の結果塊状緻密となることがある。とくにホルンフェルス化帯では上記粘板岩質部には柘榴石が生成され、小豆色堅硬の岩相を呈する。

マンガングル床に関係の深い千枚チャートは一般に鉱床の上盤側に直接する。鏡下では0.03mm内外の微粒の石英の集合からなり、絹雲母を伴うことが多い。

5.2.2 塊状チャート

塊状チャートは外観は白色塊状でマンガングル床の下盤に直接してのみ認めることができる。本岩は径3mm内外から0.05mm内外の石英粒の集合からなる。なお二酸化マンガングルに直接する場合には、浸み込みの生じていることがある。これら鉱床の上、下盤のチャート質岩の相違は、後述するように逆にマンガングル床準の探鉱に応用することができるものと思われる。

5.2.3 千枚チャートおよび粘板岩互層

焼野鉱山から別保鉱山にいたる地域では、鉱床下盤の塊状チャートのさらに下盤位に本岩が厚く堆積している。一般に粘土化していることが多い。5.2.1の千枚チャートに挟有される薄膜様の粘板岩質部をやゝ厚くした程度のものである。

5.2.4 黒色粘板岩

ホルンフェルス化していない粘板岩は、一般に黒色ないし帯緑灰色で、風化をうけると灰褐色軟弱になる。鏡下では細粒石英・絹雲母・炭質物等からなっている。鉱床下では頁岩質のものが多い。

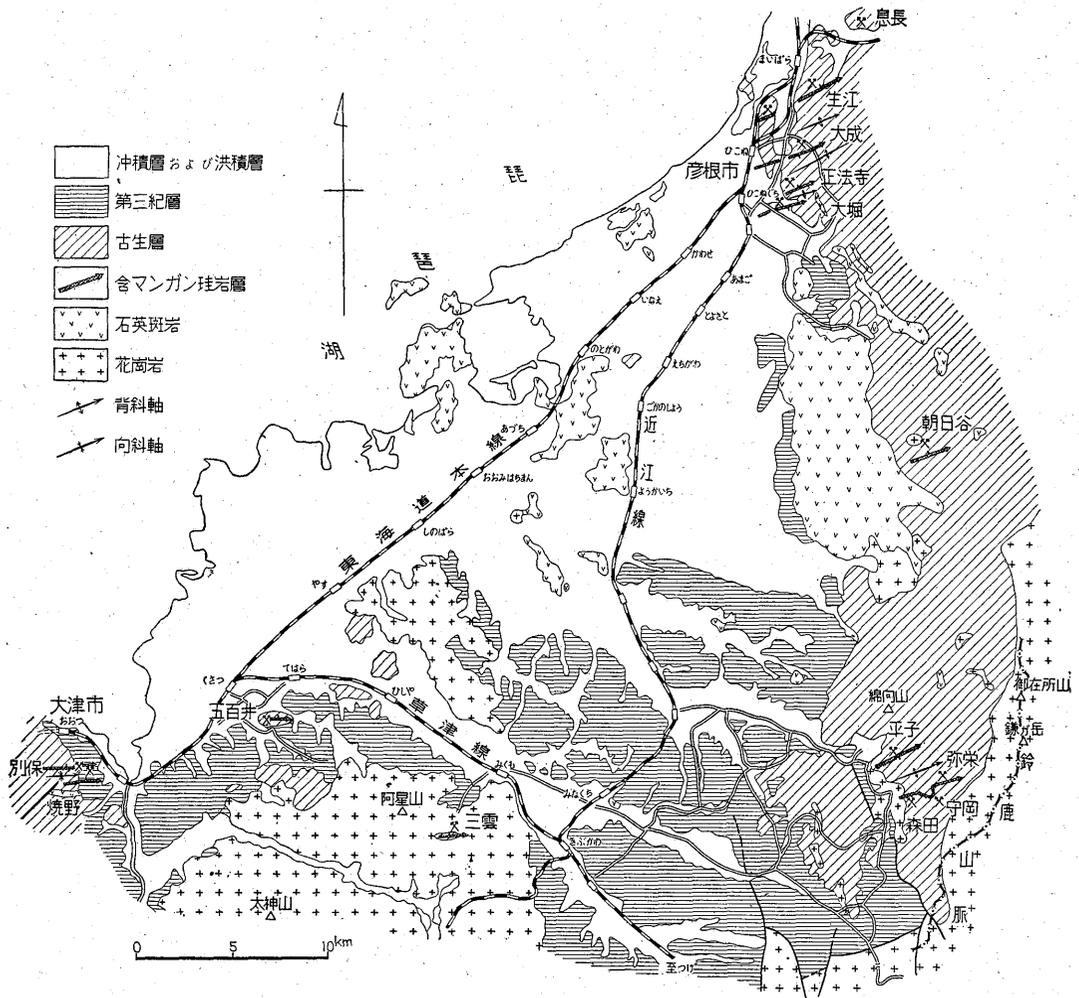
5.2.5 ホルンフェルス

第 2 表

鉱山名	鉱番 区号	業 種 者	現 況	設 備 そ の 他	備 考
別 保	滋賀 採 71号	大津市膳所本町 奥村 鉱業 K. K.	休 山 中		
焼 野	同 上	同 上	稼 行 中	空気圧縮機 (15HP 1台, 30HP 1台) サク岩機 (4台), トラック (1台)	坑内夫 (13名) 坑外夫 (0名) 事務 (5名) 100t/月 (Mn 30%)
鳴 滝	同 上	同 上	休 山 中		
五 百 井	滋賀 採 74号	滋賀県草津町 近畿 鉱業 K. K.	稼 行 中	空気圧縮機 (30HP 1台), ポンプ (10基) サク岩機 (3台) 巻揚機 (3台)	坑内夫 (7名) 坑外夫 (3名) 事務 (3名) 100t/月 (Mn 42%)
三 雲	滋賀 採	滋賀県甲賀郡三雲村 井上 弥三郎	〃		坑内夫 (2名) 事務 (1名) 貯鉱 80t (Mn 30%)
平 子	滋賀 採 53号	三重県鳥羽町 石原 満庵 K. K.	休 山 中		
森 田		京都市二條駅前 森 田 四郎	〃		鉱区問題で訴訟中
守 岡	滋賀 採 96号	滋賀県甲賀郡水口町 守岡 主馬之介	〃		探鉱準備中
弥 栄	滋賀 採 32号	大津市駅前通 弥 栄 鉱業 K. K.	〃		保坑係 (2名) 貯鉱整理中
大 堀	滋賀 採 36号	東京都中央区有楽町 第1カーボン K. K.	〃		
大 成	滋賀 採 73号	彦根市4—70 松 井 敬 岳	稼 行 中	空気圧縮機 (12HP, 1台) サク岩機 (2台)	坑内夫 (18名) 坑外夫 (3名) 事務 (2名) 60t/月 (MnO ₂ 68%)
生 江	滋賀 採 100号	米原市梅ヶ原 田 辺 大 輔	〃	空気圧縮機 (6HP 1台) サク岩機 (2台)	坑内夫 (3名) 事務 (1名) 探鉱中

32—(304)

地質調査所月報 (第11巻 第5号)



第1図 滋賀県琵琶湖南東地域地質図

焼野鉱山・別保鉱山地域ではほとんど花崗岩侵入に伴う熱変成作用を被つて、柘榴石・絹雲母・黒雲母・董青石等が生成され、堅硬緻密となつている。

千枚チャートに挟有される粘板岩質物も一部柘榴石・黒雲母等に変つていることが多い。

5.2.6 花崗岩

中粒ないし粗粒の黒雲母花崗岩が多く、局部的に角閃石-黒雲母花崗岩およびアプライト様の岩脈に貫かれている。田ノ上山塊ではレンズ状のペグマタイトに貫かれていることがあり、珪石および長石を採掘している所が数カ所ある。

5.2.7 石英斑岩

別保鉱山・五百井鉱山付近および彦根市正法寺鉱山付近では、石英斑岩が古生層の層理面に沿つて岩床状に貫

入し、その影響で付近の古生層は熱変成作用を受けていることが多い。正法寺鉱床は脈状の石英斑岩に直接貫かれ、稼行価値の乏しい鉱床となつているが、学術的にもまた経済的な面においても重要な意義がある。

6. 鉱床

6.1 鉱床概説

本地域のマンガン鉱床は古生層の分布範囲内だけに限定されるため、前記のとおり既知鉱床は大津南部地域・鮎河村地域・米原-彦根地域等に偏在する。大半の鉱床は千枚チャート中にレンズ状ないし層状をなして胚胎するが、一部には粘板岩との境界に近い千枚チャート中に胚胎することもある。

マンガン鉱床を胚胎する千枚チャート層は概して薄

く、数10m以下の厚さのことが多い。しかも母岩の層面に整合的關係を示すので、各鉱床の層準が推定されれば、地質構造を考慮して追跡しうるわけであるが、とくに千枚チャート層は擾乱が著しいため、鉱山では層準を誤認して探鉱することが多いようである。

本地域の鉱床の一般走向は、EW系のものが多く、NまたはSに傾斜して、走向方向にはやや安定しているが、傾斜方向には横臥式向背斜構造が著しい。例えば鉱山側では2枚鍾とか3枚鍾と呼んでいるもののなかには、1本の大切坑道で同一層準の鉱床が波状褶曲の結果、何回も繰り返している例が実際には多い。

鉱床の規模はすでに開発された部分から判断するところによれば、概して走向方向に300m以下、傾斜方向に200m以下程度のものばかりである。

鉱床の厚さは弥栄鉱山の10m内外を除いては、多くのものは2m以下である。いわゆる富鉱部と称せられるものは、1枚の鉱床が褶曲構造により重複して見掛上肥大しているものである。したがって富鉱部は褶曲構造に支配され、その軸の方向が富鉱部の落としとほぼ一致している。このように古生層中に胚胎するマンガングル富鉱部が地質構造に支配される点は、結晶片岩中の層状含銅硫化鉄鉱床等と相通ずるところがある。

6.2 鉱石概説

鉱石は二酸化マンガングル・炭酸マンガングル・珪酸マンガングルをそれぞれ主成分とする3種に大別することができる。しかし産状からみれば、個々の鉱床はたかいたに漸移關係を示すことが普通である。彦根一米原地域の鉱床帯では二酸化マンガングルを主体とし、炭酸マンガングル・珪酸マンガングル等からなる鉱石はほとんど認めることができない。これは近江盆地に小丘陵をなして突出して、酸化作用を直接に受けるような条件にあるからと推察される。大堀・大成・生江およびその他周辺に存在する鉱床はその適例である。

彦根一米原地域以外では古生層が厚く露出するか、あるいは花崗岩体上にルーフペンダントをなして古生層が乗っているため、酸化帯は地表に近い一部に限られ、下部は炭酸マンガングル・珪酸マンガングル等に移化するのが通例である。

概して古生層のマンガングル鉱床は初成的には炭酸塩で代表され、花崗岩の影響を受けた所では珪酸マンガングルを伴うのが普通である。したがって熱変成帯から外れた地域では、次第に炭酸マンガングルからなる。二酸化マンガングル鉱体のうち、炭酸マンガングルから変わったものは比較的規模も大きく品位も高いが、珪酸マンガングルから変わったものは品位が低く鉱体の規模も小さい。

これらの問題はさらに地化学的見地から将来さらに検討されるべきであろう。

6.2.1 二酸化マンガングル

焼野鉱床に産する二酸化マンガングルは空隙に富み、黒色土状で比重が小さく、赤褐色粘土を多量に伴う。見掛け以上に Al_2O_3 、 $H_2O(-)$ 、Fe等が多く含有される。また焼野鉱床・五百井鉱床の酸化帯には石炭様光沢に富み、軟弱な鉱石^{註2)}を伴う特徴がある。

これは平坦ないし亜介殻状の断口を示す比重の小さい非晶質物からなり、低品位のため稼行の対象とはなり難い。

その他の鉱床に産する二酸化マンガングルは酸化度が低下するにつれて緻密堅硬となり、さらに帯紫褐色となつて炭酸マンガングルに富んでくる。珪酸マンガングルを主体とする三雲鉱床・守岡鉱床等では酸化度が低く、バラ輝石の仮晶をなして黒色化したものが多い。

以上のように田ノ上山—鈴鹿山脈の花崗岩体に近接した地域の二酸化マンガングルと、彦根一米原地域(一部石部一鮎河地域を含む)のそれとは原鉱石およびその後の酸化作用にも差異が推定される^{註3)}。

6.2.2 炭酸マンガングル

炭酸マンガングルを主成分とする鉱石は鉱物組成、組織、色、硬度等に多様性を示すことが著しい。産状からみて純粋の菱マンガングルはきわめて少なく、一般には多少不純物を混える炭酸塩類の混合体からなることが多い。また珪酸マンガングルと共生するのが普通であつて、その場合にはそれぞれの鉱床で中心部に炭酸塩が、盤側ないし鉱体の周縁部には珪酸塩が多くなつている。

炭酸マンガングルを主体とする部分は、栗色ないし帯紫褐色の鉱物、灰白色ないし帯緑灰色の鉱物、淡紅色の鉱物等の集合体が縞状構造を呈し、研磨面では微褶曲構造を明瞭に示すのが通例である。そのうち栗色ないし暗灰色の炭酸塩を主とする部分が富鉱部を形成する。五百井鉱山の富鉱部には軟質土状を呈し、 $Mn56\%$ ($MnO_2\ 82\%$)に及ぶものがある。

縞状構造の著しい部分には硫マンガングル・テフロ石・アレガニー石等が縞状をなして伴われていることが多く、二次鉱物として緑マンガングルをまれに産する。

アズキ色ないし淡紅色の炭酸塩を主とする部分は菱マンガングルに富み、硫マンガングル、栗色の含マンガングル

註2) 吉村豊文のいわゆる「ギラ鉱」で、水性ハウスマン鉱($MnO \cdot nH_2O$)と記載されている。日本のマンガングル鉱床(1953)より

註3) 吉村豊文によれば、前者は熱水変質に伴う二次的産物として後者の生成機構と別個に取扱つている。

等をわずかに伴う。

一般に炭酸マンガン鉱だけで構成される鉱石は稀で、珪酸マンガン鉱・マンガンの酸化物、硫化物等と共生する。とくに五百井鉱山東部鉱体の富鉱部はハウスマン鉱に富み、炭酸マンガン鉱と縞状構造をなして産する。

6.2.3 珪酸マンガン鉱

一般に鉱石鉱物のうち最も量的に多いのが珪酸マンガン鉱である。とくに花崗岩体周辺のホルンフェルス化帯ではバラ輝石・マンガン柘榴石・テフロ石等を主成分鉱物としている。その他炭酸マンガン鉱・硫マンガン鉱・黄鉄鉱・磁硫鉄鉱等を少量伴うことがある。

炭酸マンガン鉱は多くの場合縞状構造を呈するが、これに対し、珪酸マンガン鉱は塊状をなしていることが多い。花崗岩周辺で熱変成作用を受けたと思われる鉱床では粗粒のバラ輝石を伴うのが特徴である。

脈石鉱物としては、二酸化マンガン鉱には石英・粘土等を伴い、炭酸マンガン鉱には石英・方解石・絹雲母・緑泥石等を伴う。珪酸マンガン鉱には石英・蛋白石・柘榴石・白雲母・角閃石・黄鉄鉱・閃亜鉛鉱等を伴う。とくに田ノ上山花崗岩の周辺の三雲・五百井・焼野等の鉱石には、割れ目に沿って薄膜状に貴蛋白石²⁾が生成されていることがあるが、きわめて稀である。

全般的な傾向からみて、花崗岩周辺に分布する鉱石はスカルン型の珪酸マンガン鉱を主成分とするのが特徴で、炭酸塩鉱石が接触変成作用によつて著しく変成されたものと思われる。

本地域各鉱床の鉱石的性質の概略を一覧表で示せば、

第3表のとおりである。

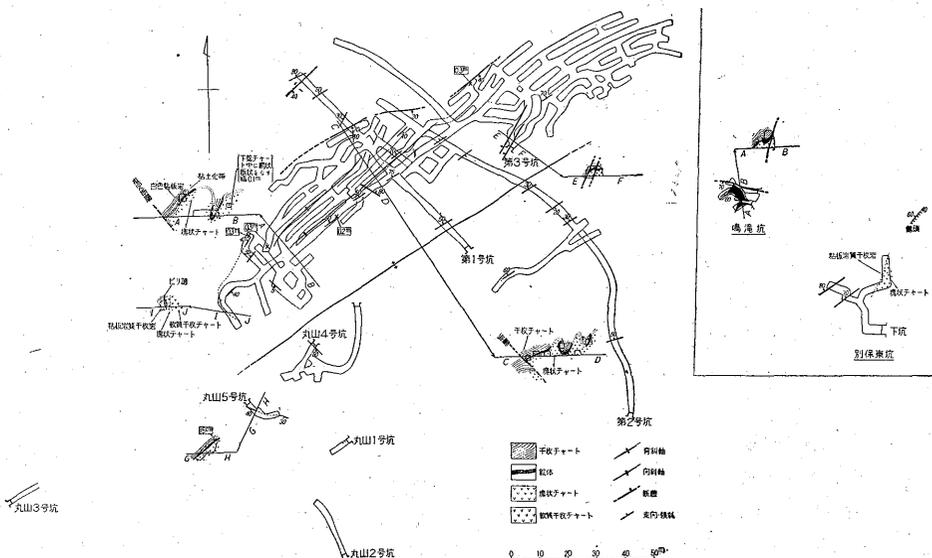
第3表の完全分析でわかるとおり、焼野鉱山の酸化鉱は、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 $\text{H}_2\text{O}(-)$ が多く、Mnの品位は低い。これは酸化作用を受ける前には珪酸マンガン鉱として存在したものと思われるが、その際母岩の Al_2O_3 が溶解添加されたものと考えられる。五百井鉱床の富鉱部にはハウスマン鉱に富む部分の周囲に軟質土状の炭酸マンガン鉱を産するが前者はMnO、MgOが多く、後者は MnO_2 がはなはだ多く、MnO、MgOが少ないことは著しい特徴である。これは後者にパイロクロアイト $\text{Mn}(\text{OH})_2$ が多く伴われるためと考えられる。この軟質土状の炭酸マンガン鉱は、分析によれば MnO_2 が82%に及び、一見したところでは二酸化マンガンの原料に向けられるように思われるが、 MnO_2 成分がパイロクロアイトに起因するものであれば、必ずしもそのようには適しない。すなわちこのような鉱物組成のものは金属マンガンとして利用するほかない。

守岡・三雲等の鉱石は CO_2 が14~15%含まれるが、他の4種は皆無に近い点の特徴である。守岡・三雲等の鉱石は焙焼により品位を高進させることができるかも知れない。

6.3 鉱床各論

6.3.1 別保鉱山 (第2図)

本鉱山の鉱床は本鉱床とさらに東部に離れて存在する露頭とからなる。その下盤位数mの間は軟質となり千枚チャートは節理が発達し、 $\text{N}60^\circ\text{W}$ 方向のものが多い。鉱床は上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートをもち、



第2図 別保鉱山坑道図

鉱山名	鉱石種別	主成分鉱物	見掛品位		分析試料
			Mn (%)	MnO ₂ (%)	
別保	二酸化マンガングル	硬マンガングル 軟マンガングル	50~55	75~80	東部旧坑・二酸化マンガングル
鳴滝	珪酸マンガングル	バラ輝石・石英 菱マンガングル 灰緑~淡紅色炭酸マンガングル	20~30		
焼野	二酸化マンガングル 珪酸マンガングル	軟マンガングル・灰緑色炭酸マンガングル・バラ輝石・マンガングル柘榴石 テフロ石・ペンビス石・マンガングル土・石英・粘土	20~30	20~30	1号下坑 粘土を伴う軟質土状二酸化マンガングル
五百井	二酸化マンガングル 炭酸マンガングル 珪酸マンガングル	硬マンガングル・軟マンガングル・ペンビス石・ハウスマン鉱・緑マンガングル・菱マンガングル・マンガングル柘榴石・テフロ石・バラ輝石・石英・絹雲母・緑泥石	30~55	70~80	ハウスマン鉱に富む縞状鉱石 黒色軟質炭酸マンガングル
三雲	二酸化マンガングル 珪酸マンガングル	硬マンガングル バラ輝石・石英 マンガングル柘榴石	30~50	10~15	1坑 二酸化マンガングル
平子	二酸化マンガングル 炭酸マンガングル	硬マンガングル・軟マンガングル・菱マンガングル・栗色炭酸マンガングル 灰緑~灰白色炭酸マンガングル	40~55	70~80	
守岡	珪酸マンガングル 炭酸マンガングル	バラ輝石・マンガングル柘榴石・テフロ石・石英・栗色炭酸マンガングル	30~55		富鉄部・栗色・縞状炭酸マンガングル
森田	珪酸マンガングル 珪質炭酸マンガングル	バラ輝石・マンガングル柘榴石・石英 灰緑色炭酸マンガングル	20~30		
弥栄	二酸化マンガングル 炭酸マンガングル 珪酸マンガングル	硬マンガングル・軟マンガングル バラ輝石・栗色~灰白色炭酸マンガングル	20~55	60~80	
大堀	二酸化マンガングル	硬マンガングル 軟マンガングル 粘土		70~85	
大成	二酸化マンガングル	同上		65~80	
生江	二酸化マンガングル	同上 (水マンガングルを混える)		60~80	

その境界面に沿って整合的に胚胎する層状鉄床が本体をなし、このほか下盤位の変質チャート(数mの間軟質となつている)の節理に沿つても二次的に充填したと考えられる鉄床がある。厚さは数cm以下であるが、鉄石は高品位である。本鉄床は一般走向 N60°E でNあるいはSに傾斜し、波状褶曲がきわめて著しい。褶曲軸はN60°Eの方向に数度程度落している。波状褶曲をなす鉄床の向斜部は、1号坑準以高、背斜部は4号坑準付近ま

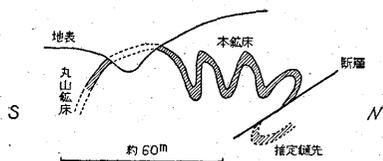
でに限定されている。したがつて1号坑の立入坑道は褶曲した鉄床に対して芋差し状に着鉄している。これに対して2号坑その他の立入坑道は、鉄床の上を素通りしている。これは坑道掘進に際し鉄床の落しを無視した結果と考えられる。

鉄床の厚さは1m以上のことが多く、高品位の二酸化マンガングルからなつている。丸山坑の鉄床は本鉄床の背斜の南翼を代表し、一般走向 N60°W でSに30~40°傾

表

分 析 結 果 (%)														
Mn	MnO	MnO ₂	Cu	Fe ₂ O ₃	BaO	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	CO ₂	H ₂ O(-)	H ₂ O(+)	TiO ₂	Total
54.57	6.12	78.86	0.27	4.75	0.45	0.62	0.01	0.07	2.34	0.00	1.49	4.28	0.07	99.33
25.75	12.72	25.16		4.73	0.00	35.02	0.01	0.06	10.22	0.00	7.23	3.65	0.32	99.12
52.16	48.63	22.94		2.10	0.10	14.14	0.10	3.19	4.43	3.05	0.15	0.42	0.15	99.33
56.04	5.39	82.08		2.98	0.00	0.82	0.00	0.07	2.32	0.00	1.99	4.12	1.99	99.87
51.28	55.04	13.70		1.04	0.00	8.80	0.02	0.85	1.42	14.50	0.93	2.72	0.93	99.07
49.51	56.53	9.07		1.30	0.00	11.60	0.34	1.39	2.12	15.02	0.21	2.04		

斜する。模式的にその NS 横断面を示せば第 3 図のとおりである。鉱床は北縁で走向・傾斜 N60° E, 60° S の



第 3 図

走向断層に断たれ、探鉱を中止している。当然断層面に沿って探鉱を行なうべきである。1号坑西押引立付近は鉱床準の下位に当るので、さらに切上り探鉱が必要である。

東部の旧坑で探鉱された鉱床は、走向 N40° E で 70° N の傾斜を示す。坑内で 30cm 内外の厚さの鉱体に着鉱しているが、その後はほとんど探鉱が行なわれていない。本鉱床との間はさらに発展の可能性が考えられる。

6.3.2 焼野鉾山 (第4図)

本鉾山の鉾床は池ノ端鉾床・東鉾床・露天掘鉾床に大別されている。

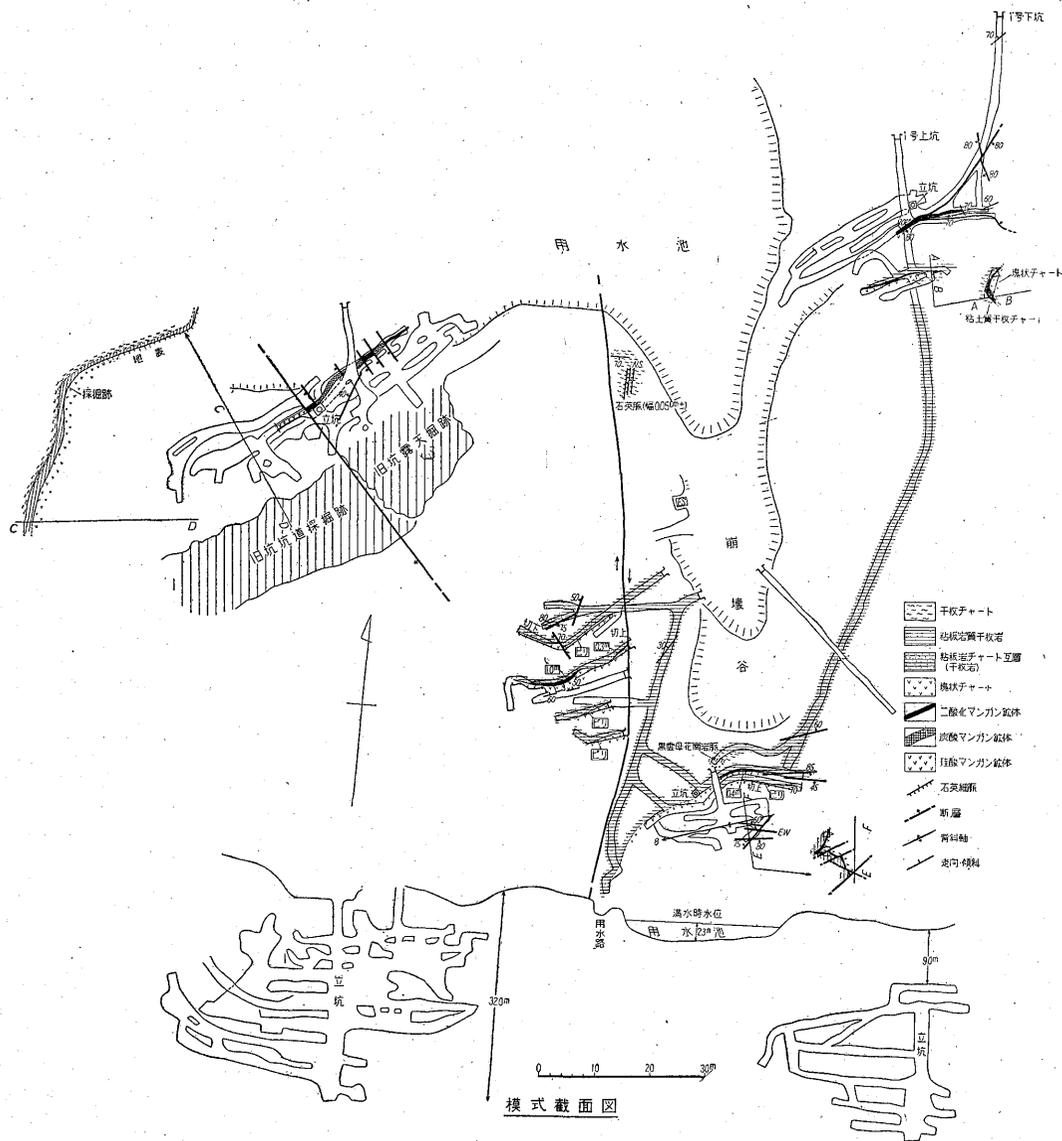
1) 池ノ端鉾床

3鉾床群のうち最も規模が大きく、開発の主力の注がれているもので、地表より富鉾部の中心に沿ってほぼ垂直に立坑が開さくされている。鉾床は一般走向 $N70^{\circ}E$ で傾斜は $70^{\circ}N \sim 90^{\circ}$ を示し、上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートを伴い、母岩とはほぼ整合的に胚胎されている。現在までに確認された鉾床の規模は走向延長約 60m、傾斜延長約 40m、最大厚さ 4m であるが、さら

に東部および下部に発展の可能性がある。立坑北側には走向・傾斜 $N20^{\circ}E, 40^{\circ}N$ の大断層が鉾床の上盤に沿って発達している。

立坑の西方約 10m の地点には、NW—SE 系の推定断層が考えられ、これを境として西部は珪酸マンガ鉾床からなり、東部は炭酸マンガ鉾床および二酸化マンガ鉾床からなっている。

前者の珪酸マンガ鉾床からなる部分は石英が主成分をなし、微粒のバラ輝石を伴っている。この部分は断層を境として東部より相対的に上方へ変位しているものと考えられる。したがって上部には東部型の鉾石の存在が期



第4図 焼野鉾山坑内地質鉾床関係図

待されるが、下部は次第に劣勢化する傾向がある。

東部ではNW—SE系の断層が数mごとに発達し、これを境として灰白色珪質緻密の炭酸マンガネ床・バラ輝石・テフロ石・マンガネ柘榴石等からなる部分と、二酸化マンガネ床・ギラ鉄等からなる部分とがあり、ブロック状に交互に存在する。

したがって走向方向に鉄石の多様性を示すのは、上記のような地塊運動によるものと考えられる。

現在掘進中の東部引立付近では厚さは1m内外となり、そのなかに長径1m以下のレンズ状チャートが顕著となる点からみて、鉄床は東進するにつれて劣勢化の傾向が考えられる。

2) 露天掘鉄床

東鉄床と池ノ端鉄床との中間南部の山腹に胚胎する鉄床で、一般走向N70°E、傾斜60°NまたはSを示す。

沢の両側の山腹に多数の鑛押坑道が開きくされているが、鉄床はいずれも劣勢で稼行の対象となるものは少ない。最高所の坑口付近にはN60°Eの軸をもつ背斜軸があり、その両翼および軸に沿って幅数10cm以下の鉄床が認められる。

背斜軸の南翼部にはEW系の小断層が発達し、1m内外の落差で階段状に南部へ下っている。また沢の西岸に沿ってNS系の推定大断層が考えられ、その東部は粘板岩質千枚岩、西部はチャート質千枚岩が著しい。

本推定断層を境として池ノ端鉄床を主とするものと、東鉄床・露天掘鉄床を含めた鉄床群との2群に大別されるが、母岩および鉄石の性質から、前者は後者より北部へ転移されているものと考えられる。

3) 東鉄床

本鉄床は選鉱場付近から立入坑道によつて着鉄したもので、一般走向N70°Eで70°Nの傾斜を示す。現在までに走向延長約30m、傾斜延長40m内外まで確認されている。平均厚さは1m内外で、西押下部に富鉄部が確認されているが、調査当時は浸水のため、調査することができなかつた。1号下坑の南押しは露天掘鉄床直下付近まで掘進されているが、この付近は鉄床下盤位の粘土化の著しい千枚チャートのみからなる。引立付近にはやゝ塊状チャート質の薄層がみられ、やゝ黒色に汚染されているが、これは裂かに沿つて露頭部の酸化鉄が浸み込んだものと考えられる。黒色汚染部には黒雲母花崗岩質の小岩脈が認められる。

焼野鉄床は露天掘坑付近を通る背斜軸に支配され、かつNS系の断層で分断され、その結果全体として分散型をとるものと考えられる。全般的には東方へ僅かに落ち、走向延長150m、傾斜延長50m内外の鉄床である

が、今後探鉄の期待されるのは東鉄床西方下部から池ノ端鉄床東部にかけての部分および、池ノ端鉄床西押上部である。

現在出鉄中の鉄石の分析によれば、 Al_2O_3 が10%に及ぶ(これはガラクス石(MnO , Al_2O_3)によるものかも知れない)。Mnは15~25%の低品位で SiO_2 が40%に及ぶので経営上の支障となつている。探鉄箇所を充分検討する必要がある。

6.3.3 鳴滝鉄山 (第2図)

鳴滝不動の沢上流北岸山腹より上下2本の坑道が開きくされている。上部坑道は一般走向N60°Eで20~30°Nの傾斜を示す露頭鉄床に沿つて小規模に鑛押探鉄が行なわれているが、低品位のため探鉄を中止している。下部坑道は上部露頭の下部に向かつて約30m下から立入を行ない、約40m探鉄したが、まだ着鉄していなかつた。

鉄床の下盤の塊状チャートと、上盤の千枚チャートとの境界は不明瞭のことが多い。鉄床は走向方向に10m内外、傾斜方向に5m内外、最大幅1.2mの不規則の塊状で珪酸マンガネ床からなつている。

鉄石は緻密堅硬でバラ輝石・石英を主とし、灰白ないし淡紅色を呈する。Mn品位は30%以下であるから現状では稼行価値に乏しいものと思われる。

6.3.4 五百井鉄山 (第5~7図)

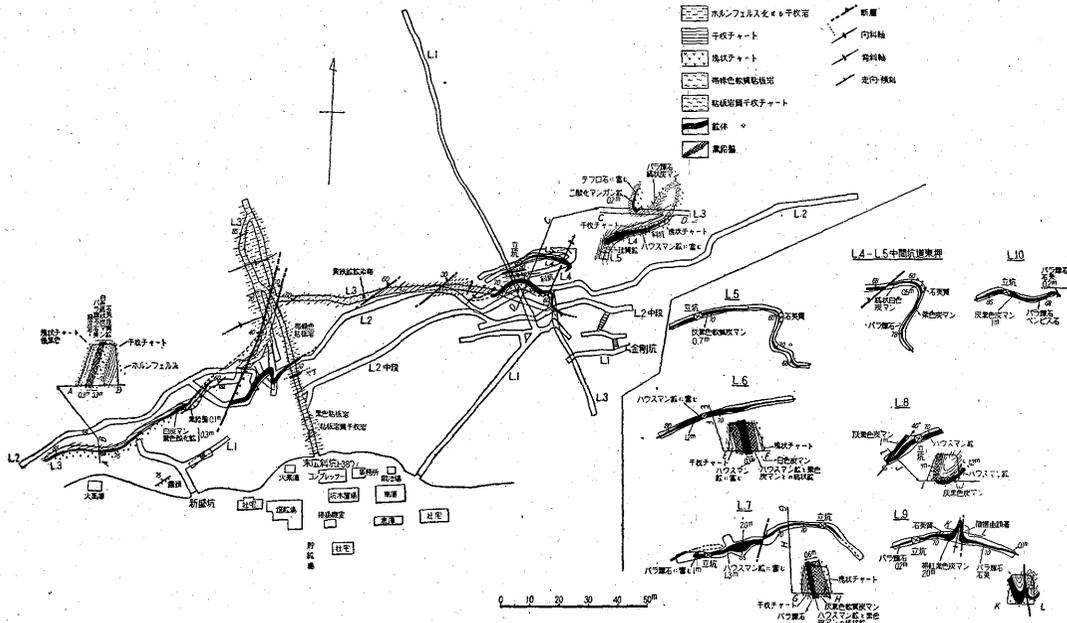
鉄山付近は董青石—柘榴石—ホルンフェルスと黒褐色緻密の千枚チャートの互層からなり、石英斑岩が岩床状に貫入している。鉄床は下位の粘板岩質千枚チャートと上位の帯緑色粘板岩との間に挟まれる厚さ約20mの千枚チャートの最上位部に整合的に胚胎される。

本鉄床は探鉄の都合上、西鉄床・中央鉄床および東鉄床に大別されている。

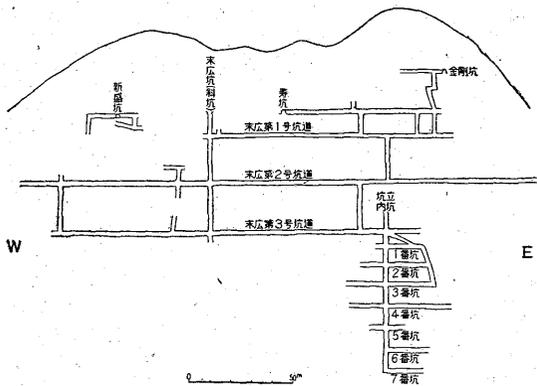
鉄床の一般走向はN70°Eで70°N~90°の傾斜を示し、上記3鉄床群はそれぞれNS系の断層により転位されたものである。

西部鉄床は3番坑地並以上では優勢な二酸化マンガネ床からなり、新盛坑より掘下りで稼行されたが、3番坑地並では厚さ30cm以下の主として灰白色珪質の鉄石に漸移しているので、これ以上の掘下りを中止している。この地並ではむしろ南傾斜となり下盤に緑泥石・黒鉛盤等を伴っている。鉄石は鏡下ではマンガネ柘榴石・バラ輝石・石英等を主成分としている。

中央鉄床も2番坑地並までは二酸化マンガネ床に富んでいるが、それより下部では黄鉄鉄を伴うにいたり、マンガネ床は衰えていると伝えられる。末広斜坑北端部から東部に掘進されている3番坑の途中には黄鉄鉄の鉄染帯があるが、これは中央鉄床の東延長に相当するもの



第5図 五百井鉄山坑内地質鉄床図



第6図 五百井鉄山坑内断面図

と考えられる。

東鉄床は本鉄山の鉄床中最も規模が大きく、酸化帯はかつて金剛坑により稼行された。3番坑地並以下は立坑の部分が富鉄部に相当している。5番坑地並までは北傾斜であるが、それ以下は南傾斜となつている。各地並とも立坑より東西に数10m 錘押を行ない、バラ輝石を主とする鉄石に移化するところで掘進を中止しているので走向方向における実際の鉄体の規模、形態等は把握しがたい。

横臥褶曲がきわめて著しく、傾斜方向には10番地並下部で上・下盤が突出し、一応厚さ3cm程度の珪酸マンガニ鉄となり、弱くなるが、11番坑地並付近からふた

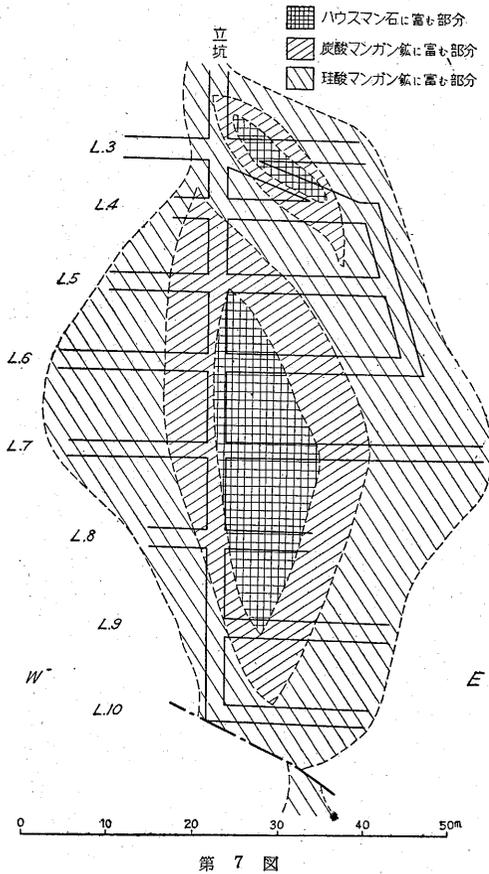
たび次第に肥大する。軸がNEの方向に40°内外の落しを示す横臥褶曲は、とくに7番坑地並から10番坑地並にかけて立坑周辺に著しくみられ、単斜褶曲を示す部分では、厚さ3mの富鉄部が形成されている。10番坑地並下部の鉄床の劣勢帯には塊状の磁硫鉄鉄を産出したと伝えられているが、これは中央鉄床の劣勢帯(2番坑地並)に黄鉄鉄を産出したことと対照して興味深いことである。

中央鉄床も2番坑地並以下に、東鉄床同様に発展の可能性もあるかも知れない。

第7図に示すように、東鉄床の鉄石種別分布は3番坑から4番坑の間に長径20m、短径5m、厚さ1m内外、5番坑から9番坑にかけて長径40m、短径15m、厚さ1m内外の、ともにハウスマン鉄に富むレンズ状の部分が雁行状に配列しており、さらにそれぞれの富鉄部を圍繞して炭酸マンガニ鉄に富む部分、珪酸マンガニ鉄に富む部分等が累带状に形成されている。これらを富鉄部の中心から外縁に向かつてさらに詳細に観察すると次のような順序で累帯配列をなしている。

- 1) ハウスマン鉄が主体をなす部分
- 2) 栗色炭酸マンガニ鉄とハウスマン鉄の縞状鉄を主体とする部分
- 3) 軟質土状で灰黒色粒状の菱マンガニ鉄およびテフロ石を主体とする部分
- 4) 縞状栗色炭酸マンガニ鉄を主体とする部分

滋賀県琵琶湖南東地域マンガン鉱床 (高瀬 博・物部長進)



第 7 図

- 5) 灰白色炭酸マンガン鉱と栗色炭酸マンガン鉱の縞からなるマンガン柘榴石を伴う部分
- 6) バラ輝石を主体とする部分
- 7) 石英を主体とする部分
- 8) 母岩

五百井鉱床は走向方向に約 250m、傾斜方向に約 180 mまで確認されているが、東部五百井神社付近にも露頭があるので、落しの方向にはさらに発展の可能性がある。しかし鉱床はNS系の小断層により反覆して断たれ、東部ほど南に転位している。

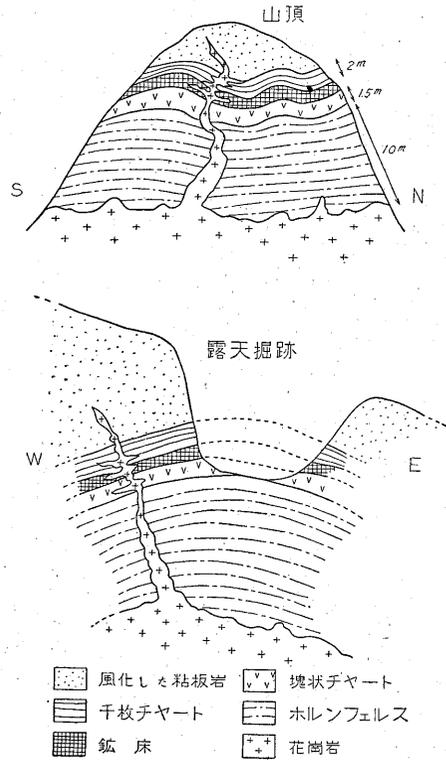
今後の探鉱については、まず中央鉱床の2番坑地並下部であり、さらにその結果によって西鉱床・東鉱床との関係を把握すること、その後、東鉱床下部の切下り、および東鉱床の東延長部を探鉱することである。

本鉱床は従来五百井型鉱床⁵⁾として特徴づけられているが、含金石英脈・石英斑岩等が鉱床に近接して貫入していることについては、ほかの鉱床と異なつているともいえるが、その他の点では別段変わりはない。二次的に接触変成作用の影響を受けて一部の鉱石相に変化が与えられたものと考えられるが、このようなものは花崗岩地

域には往々みられる型式の鉱床である。なお含金石英脈のAuは5%以下の記録が残っている。

6.3.5 三雲鉱山 (第 8, 9 図)

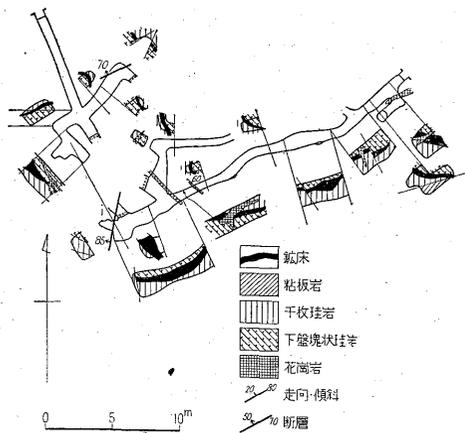
本鉱山付近は花崗岩が広範に分布し、古生層は近江線三雲駅南西直距約 4.5 km の山麓部にルーフペンダントをなして小規模に残存し、そのうちの千枚チャート層中にマンガン鉱床が胚胎する。鉱山付近の地質を模式的に図示すれば第 8 図のとおりである。



第 8 図

古生層の厚さは 20m 内外で、下部よりホルンフェルス (約 10m)、塊状チャート (1.5~2.0m)、千枚チャート (約 2m)、風化した粘板岩 (5~10m) からなり、鉱床は 3m 以下の厚さで千枚チャートと塊状チャートの間に整合的に胚胎する。鉱床の一般走向・傾斜は N70°E、10~70°SE であり、露天掘付近には S70°W 方向に僅かに落す背斜軸が発達し、軸に沿って富鉱部が認められる。

黒雲母花崗岩は岩脈ないし岩床状に古生層および鉱床を貫入しているが、花崗岩体が直接する粘板岩はホルンフェルス化し、鉱床を貫く花崗岩は風化がはげしく、いわゆる「カバ」状になつている。落差 3m 以下の逆断層が多く、これに沿って貫入する花崗岩脈が多い。全般的にみて本鉱山の鉱石は粗粒のバラ輝石・マンガン柘榴石を



第9図 三雲鉱山坑内地質鉄床図

主体とし、概して酸化作用を受けているものが多く、またギラ鉄を伴う点は焼野・五百井等の鉄石と類似している。鉄石品位は酸化鉄で Mn 40~50%、珩酸マンガン鉄で Mn 30~40%である。脈石鉄物としてきわめてまれに珩酸マンガン鉄の節理に沿って貴蛋白石の薄膜を産することがある。

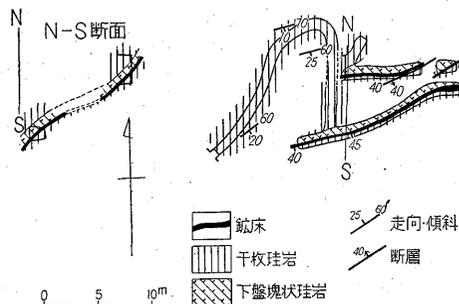
鉄床の規模は現在までの開発によつて走向延長約 40m、傾斜延長約 20m が知られている。鉄床の胚胎される範囲は古生層の規模に限定されるため、探鉄の範囲も一応限界があり、南東方下部の数カ所から立入坑道を開きしたが、その結果はいずれも着鉄していない。これは鉄床準より数m下位を突いたためであるから、今後の探鉄方針としては背斜軸に沿つて西押を行なうこと、ならびに露天掘箇所北翼傾斜方向に切下探鉄を行なうことである。

6.3.6 平子鉄山

鮎河村大河原部落北方の三角点付近 (標高 800m) に走向 EW、傾斜 20~70°N の鉄床群がある。東山腹の露頭は戦争中に 1本の錘押坑道により西方に約 30m 掘進されているが、終戦とともに作業を中止している。鉄床は厚さ 0.5~1.0m の帯紫褐色堅硬緻密の縞状炭酸マンガン鉄からなり、今後さらに探鉄に期待がもたれる。西方山腹にも 2, 3の旧坑が散在する。坑道崩壊のため鉄床の状況は不明であるが、坑外の貯鉄からみて二酸化マンガン鉄を出鉄した模様である。露頭は約 1km にわたつて東西に散点し、走向 N60°E、傾斜 20~60°N、平均厚さ 0.5m である。母岩は上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートを伴う。

6.3.7 森田鉄山 (第10図)

鮎河村大河原部落東方直距約 1.5km 付近の西側山腹にみられる鉄床で、かつて上、下 2坑により小規模に稼



第10図 森田鉱山坑内地質鉄床図

行された模様であるが、調査当時は休山中であつた。走向 N80°E、傾斜 40~80°S、最大厚さ 1m の鉄床で、走向方向に約 10m 錘押されているが、膨縮が著しい。母岩はホルンフェルス化し、鉄石は帯紅緑色の縞状鉄および粗粒のバラ輝石を主体としている。

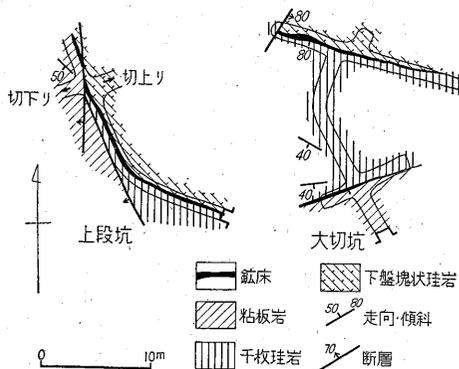
坑外には見込品位 Mn 20~30% の貯鉄が約 50t ほど残つている。

本鉄床は母岩の追跡により東部の守岡鉄床 (後述) と同一層準のものであることが確かめられた。したがつて探鉄は守岡鉄床と対比してなお検討する必要がある。

6.3.8 守岡鉄山 (第11, 12図)

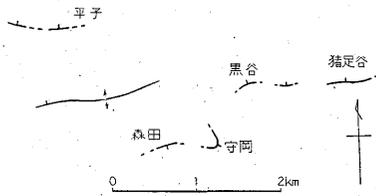
本鉄床は森田鉄山の東方山腹の南側山腹、標高 700m 付近 (森田鉄床東方直距約 500m) にある。

付近の古生層の層序は上位から黒色粘板岩・千枚チャート (厚さ約 10m)・マンガン鉄床・塊状チャート (同 1~2m)・千枚チャート (同数 10m)・黒色粘板岩 (砂岩の薄層を挟む) となつている。上記含マンガン・チャート層はさらに東方約 1km 付近で弥栄鉄山黒谷鉄床を胚胎しており、したがつて森田・守岡・弥栄鉄床群はほぼ同一層準に乗るものと考えられる。鮎河を徑てさらに西方の平子鉄床も付近の地質からみて上記鉄床群と同一層準に位置するものと推定される。これらの分布状態は



第11図 守岡鉱山坑内地質鉄床図

第12図のとおりである。



第12図

守岡鉱床はN80°W~NS, 30~80°S~Eの走向・傾斜を示し、南に70°内外の落しをなす。背斜軸に沿って富鉱部が形成され、最大厚さは約1mであり、両翼部は0.5m内外である。走向延長約70m、傾斜延長約100mが現在までに確認されている。富鉱部にはかつて栗色の良質炭酸マンガンを産した由であるが、現在見られる周辺部は粗粒のバラ輝石を主とする珪酸マンガン鉱からなる。本鉱床の上盤位約10mの粘板岩と千枚チャートの境界面に沿って劣勢の二酸化マンガンを認められるが、ほとんど稼行の対象とはならない。おそらく割れ目に沿って浸み込んだものと考えられる。

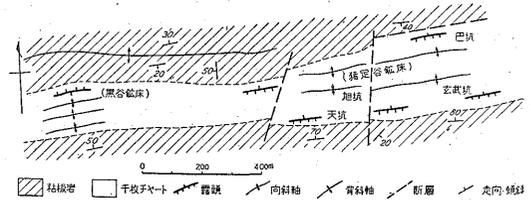
本鉱床は山腹斜面に沿って所々露出するため、それぞれ露頭から傾斜方向への探鉱は進んでいるが、走向方向にはほとんど追跡されていない。今後は富鉱部の両端から走向方向に探鉱する必要がある。

6.3.9 弥栄鉱山 (第13, 14図)

5万分の1地形図に鮎河村大河原から北東方約4km

の間に索道が載っているが、その終点付近に本鉱床があつて、黒谷上流南岸山腹の黒谷鉱床とその東方山腹の東側山腹(猪足谷上流)の猪足谷鉱床とに大別される。

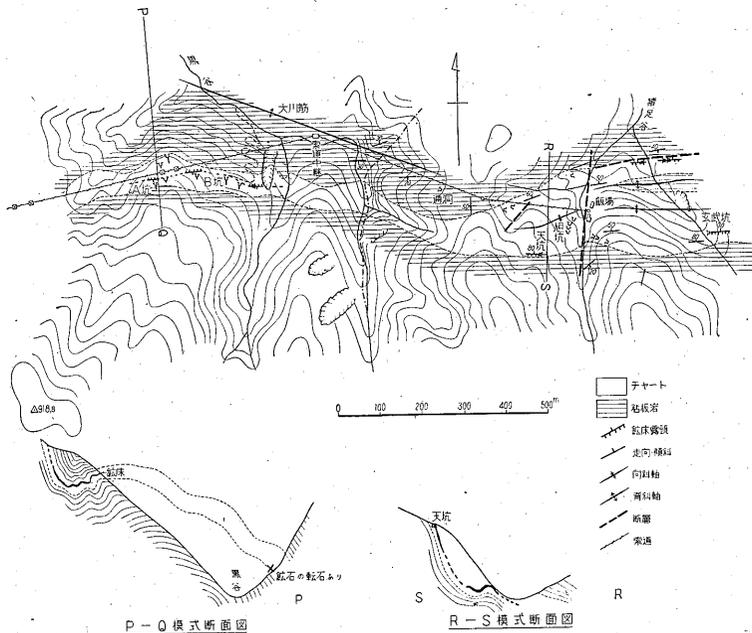
両者はほぼEWに帯状分布する千枚チャート層に胚胎し、ほぼ同一層準をなすものと考えられる。地質構造を模式的に図示すれば第14図のとおりである。大きくみて、チャート層が上部、粘板岩層が下部で、チャート層



第14図

を中心として緩慢な向斜構造をなしている。さらにチャート層は小規模の層間褶曲を繰り返している。したがってマンガン鉱床を伴うチャート層は猪足谷・黒谷を経て北方の対岸に続くものと考えられるが、まだほとんど探鉱は行なわれていない。第13図のP-QおよびR-S横断面図にそれらの関係を示した。

黒谷鉱床： 黒谷上流南岸山腹の標高650~700m付近に走向N70°W~N70°Eで分布し、走向延長は約300mまで確認されている。波状褶曲構造が著しいが、大局的にみて向斜構造をとり船底型の形態をなし、最西端の立入坑道はその南翼部に逢着しており、その他の坑道で



第13図 弥栄鉱山地質鉱床図

は北翼部を稼行している。7,8カ所に旧坑口が散在するが崩壊しているものが多い。マンガン鉱床を伴う千枚チャート層は厚さ10m内外の薄層で、淡緑ないし帯紫緑色頁岩中に挟まれ、鉱床の上盤は粘土質千枚チャート、下盤は塊状チャートからなる。

北翼部は厚さ1m以下で、比較的酸化した軟質灰白ないし灰緑色の炭酸マンガン鉱を主とし、見込品位はMn 35%程度である。南翼部は帯紫褐色緻密堅硬の縞状炭酸マンガン鉱からなりMn 45%内外と見込まれる。

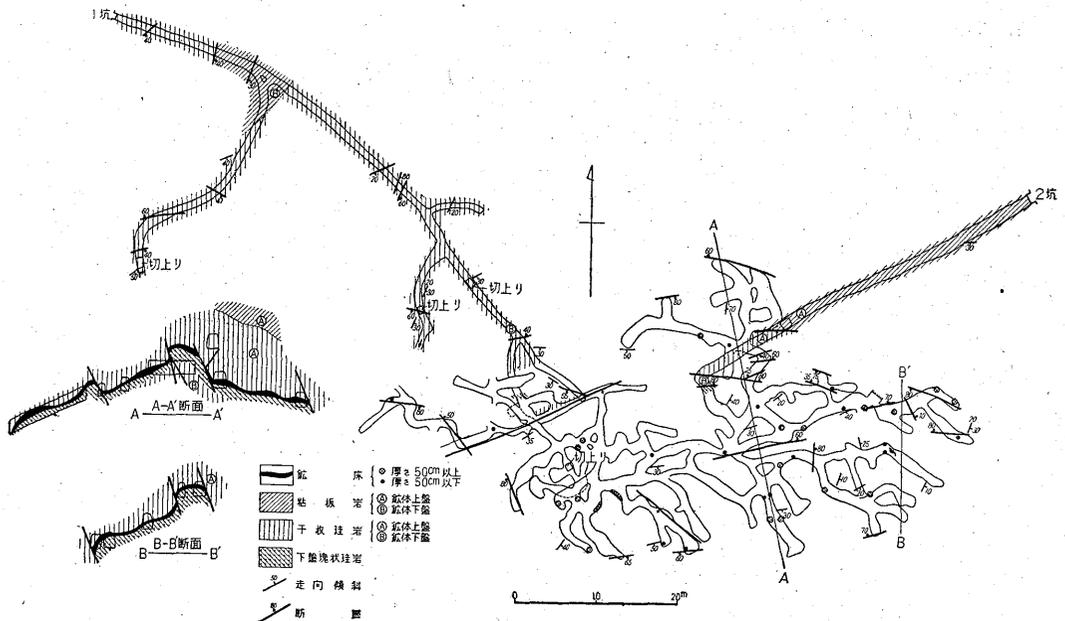
今後の探鉱としては南翼部に主力を注ぎ、そのためにはまず最西端の坑道で逢着した鉱体に沿って東西方面への錘押および切上り、切下り探鉱が重要であると思われる。

猪足谷鉱床：本鉱床はEW方向に約500m、NS方向に約200mにわたって分布し、旭坑以西においては飯場付近の谷に沿って向斜構造をなして続く。したがって山腹に露出することが多く、露天掘を行なった形跡がある。向斜軸に沿つては、見掛け上厚さ10mに及ぶ富鉱部が形成されているように見える。鉱石はバラ輝石と石英からなる低品位の珪酸マンガン鉱で、ほとんど採掘されないうまに残されている。向斜軸の南翼部では、帯紫褐色緻密堅硬の縞状炭酸マンガン鉱からなる。天坑においては厚さ1.5mの良質鉱(見込品位Mn 45~50%)からなり、数m程度錘押されたままで放置されている。下部および西方延長上に相当量の残存鉱量が考えられる。

飯場以東の地域には褶曲が著しく、一部にマンガン鉱床を伴うチャート層の上部にあたる粘板岩層が露出している。巴坑の鉱床は下部の粘板岩と断層で境されたチャート層の上限に胚胎しており、玄武坑で稼行された鉱床との関係は判然としないが、いずれも60~70°Nの傾斜を示す。坑口の貯鉱には天坑と類似の良質炭酸マンガン鉱がみられるが、しかし崩壊、浸水等のため坑内の状況は把握できなかつた。

6.3.10 大成鉱山 (第15図)

本鉱山は彦根市小野部落の中山道に東隣する標高200mの小丘陵に分布し、交通至便で立地条件に恵まれている。露頭は山頂部にみられ、約30m下部まではすでに採掘跡となつている。標高160m付近の山腹より南東方および南西方に向かつて2本の大切坑が開き、下部の開発が行なわれている。鉱床は上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートを伴い、走向N80°E、傾斜NまたはSに50°以下、Eに30°内外の落しを示す緩慢な背斜軸に沿って胚胎されている。鉱床内部には落差数mの階段状の小断層が多い。第15図にみられるように、含マンガン・チャート層の厚さは数10m以下で、そのうち鉱床の賦存する層準は下部粘板岩層(A)との境界から上位数mのチャート層中に位置する。1坑地並付近では鉱床は現在までに走向方向に70m、傾斜方向に約50mまで延長していることが確認されている。鉱床の南縁部はN60°W~EW~N80°E方向に延びる断層で切れ、掘



第15図 大成鉱山坑内地質鉱床図

進を中止しているの、今後断層に沿って切下げ探鉱を進め、鑢先を把握する必要がある。現在は東部掘進と北方延長上をおもに稼行しているが、鉱床は東方に落ち、かつ南部および北部はそれぞれの方向へ落ちてゆくので、掘進距離が延びるほど運搬系統に困難を加えてゆくこととなる。

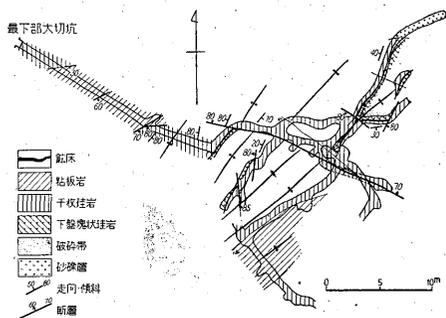
鉱床の厚さは1m以下で、平均30cm内外のことが多い。昭和15年以来約6,000tの二酸化マンガンを産出しており、いまなお鉱況は優勢であるから、二酸化マンガンの生産鉱山としては大規模の類に属する。品位は粉鉱でMnO₂ 60~70%、塊状鉱でMnO₂ 72~85%、Feは2.5~3.0% (最高6%に及ぶことあり) である。

今後の探鉱方針としては南縁切下り引立の断層に沿う鑢先の鉱況次第によつて、東部山腹から掘進中の新坑の方向を決定すべきで、鉱床の落ち(富鉱部)の下部が今後の稼行対象となる。

6.3.11 生江鉱山 (第16図)

米原町梅ヶ原部落南東部の平坦地から大坑を開き、掘進している。

付近の地質は粘板岩(約10m)を上にし、千枚チャート(数m)の累層からなる。褶曲軸の方向をN20~40°Eとする単斜褶曲構造が著しく、同一地並に平行して単斜層が繰り返すような見掛けを呈するので、探鉱にあつて地質構造を誤認している場合が多い。



第16図 生江鉱山坑内地質鉱床図

鉱床は粘板岩層の下部数mの層準にあり、上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートを伴つて整合的に胚胎する二酸化マンガンを主とする鉱床である。

一般走向はN20~30°EでEまたはWに傾斜する。落しはSW方向に10°±と考えられる。坑内においてはEW系とNS系の断層が多く、全般的には南部ほど西方に転位してゆく傾向がある。

鉱床は走向方向に100m内外、傾斜方向に数10m探鉱が行なわれているが、概して厚さは小さく、平均30cm程度である。最下部大坑の立坑付近は単斜褶曲構造の

向斜の部にあたり、厚さ2m程度の富鉱部を形成している。

排水が可能であれば、立坑をさらに切下げ、北押しを行なつて沢の北部の鉱況をみるべきである。沢の上流北岸山腹から開坑された坑道付近には鉱床に沿う走向断層があつて、鉱石の角礫を混える断層粘土が厚さ30cm程度をなして露われている。この部分では、断層に沿つて探鉱が行なわれているが、この断層は規模が大きく落差も大きいと推定されるので、鑢先を把握することは困難と考えられる。鉱石品位はMnO₂ 60~80%程度と見込まれる。

7. 地質条件からみた探鉱の指針

古生層中のマンガン鉱床の探鉱に関する主要な問題は、(1) 地質構造の解析、(2) 母岩の層位的な位置と鉱床の生成、環境、(3) 鉱床の位置と組成鉱物との関係等である。これら3つの問題は、相互に関連しているので、同時に考察する必要がある。

7.1 地質構造の解析

古生層を構成する地層単元のうち、とくに擾乱の著しいのはチャート層である。チャート層は、層間褶曲が著しく、また単斜褶曲構造を示すことが多いから、層位的な立場から追究する必要がある。チャート層は概して薄層をなすことが多いが、層間褶曲のために平面的には見掛け上数倍の厚さをもつて分布していることがある。

チャート層は古生層のメンバーをなして数多くみられるが、そのうちマンガン鉱床を胚胎するものは、前述のように比較的限定されているものと推定される。しかも鉱床はチャート層に整合的であるから、地質構造を解析すれば、一種の地層の追跡と考えてさしつかえない。

富鉱部は単斜褶曲構造をなす場合にとくに著しく形成されているうえに、褶曲軸の落としと鉱体の落としは一致しているので、探鉱方針もその見地から立てるべきである。単斜褶曲構造は、別保・五百井・弥栄・猪足谷・生江等の鉱床にみられる。

褶曲軸に沿つて船底形あるいはドーム形に富鉱部の形成される例としては、守岡・大成・三雲・焼野等があり、また褶曲軸の両翼で富鉱部の形成される例としては別保・弥栄・黒谷・生江等がある。しかし本地域で典型的な富鉱部は、単斜褶曲構造を示す場合で、その他の場合は局部的で一様性はない。要するに本地域のマンガン鉱床の探査には、まず褶曲構造を把握し、その落しを確かめることが最も肝要であり、また個々の鉱床の形態が上記のうちのどの型式に属するかを確かめることが先決である。

また地形が地質によつて支配され、上記の地質構造が

地形上に露われる場合が多いから、地形の特徴も探鉱上ゆるがせにできない。これは鉱床に近いチャート層が、他の岩層に較べて侵食され難いことによるためである。

7.2 母岩の層位学的位置と鉱床の生成環境

マンガン鉱床はチャート層のなかだけに存在し、地層に整合的であつて、斜交することはない。たゞし塊状チャートに発達する節理に沿つて二次的に浸み込んでいることは、別保鉱床の下盤の例にもあるが、これは主要鉱床の場合とは異なる。

マンガン鉱床を伴うチャート層は、数cmごとに規則的に粘板岩質物を挟有するいわゆる千枚チャートからなり、その厚さは数10m以下の薄層で粘板岩層中に挟まれている。このチャート層のうち鉱床に直接するチャートは、上盤に千枚チャート、下盤に塊状チャートがあり、層間褶曲が著しいため上、下盤が逆転していることも多い。下盤の塊状チャートは数m以下の厚さが多く、さらに千枚チャートに漸移している。岩石の項でもすでに述べたとおり、千枚チャートと塊状チャートとは組成鉱物の粒度および粒の形に著しい特徴があり、しかも鉱床は両者の境界面に沿つて胚胎している。このことは探鉱上には有力な手掛りとなる。両者の境界以外に胚胎する鉱床がかりに存在しても、それは初生的なものではなく二次的な劣勢の鉱床であるから、探鉱にあつては充分注意すべきことである。

富鉄部が褶曲構造と関係することはすでに述べたが、この場合鉱床準の褶曲頻度の高い部分にとくに注意すべきである。従来マンガン鉱床に対する探鉱が幼稚であつたのは、このような問題に対する認識が不足であつたことによると思われる。

7.3 鉱石鉱物の組成

鉱石は一般に酸化帯では二酸化マンガン鉄を多く産し、酸化帯を外れるにつれて炭酸マンガン鉄・珪酸マンガン鉄に移化するのが普通である。

本地域では田ノ上山周辺の鉱床に二酸化マンガン鉄から炭酸マンガン鉄あるいは珪酸マンガン鉄に漸移する部分に「ギラ鉄」を産することが多い。すなわち「ギラ鉄」の産出によつて鉱石の漸移帯であることが、ある程度推察される。

個々の鉄体については、中心部に炭酸マンガン鉄系の鉄石に富み、周縁部に近づくにつれて珪酸が漸増し、バラ輝石等を主体とする傾向がある。したがつて露頭が単位鉄体の周縁部を代表する位置にある場合には、珪酸分が高いことは当然であるが、しかし組成鉱物だけで一概に評価することはできない。たとえば花崗岩の接触変成作用を受ける範囲内に分布する鉄床では、後生的に珪酸

分が全体的に高くなるので、この場合は個々の鉄石鉱物だけから鉄床の位置的関係の判定は困難である。

しかし以上のように後生的に変成作用を受けない場合には、一般的に単位鉄床の核心部にはやはり炭酸マンガン鉄からなる部分が、若干は残つていることが普通であるから、そこまで探鉱が進めば当該鉄床の規模、構造、鉄物組成等にいたるまで、ある程度の推定ができるわけである。

8. 結 語

本地域の鉄床は、いずれも走向はEW系でNまたはSに傾斜し、しかも全体的にみればEW方向に伸長し、さらに東方に緩慢な落しを示す褶曲軸で波状褶曲を繰り返している。古生層の構成メンバーをなすチャート層には、マンガン鉄床を伴うものと、然らざるものがあり、マンガン鉄床を伴うチャート層は制限がある。鉄床を伴うチャート層は、ほぼ同一層準上にあるものが多いと考えられ、しかも鉄床はチャート層に整合して胚胎されているので、鉄床の探査には層位学的に考究する必要がある。

鉄石の組成鉄物からみて本地域は大津一草津地域、鮎河地域、および彦根一米原地域に3大別して取り扱うべきである。大津一草津地域のものには接触交代型の特徴を伴い、鮎河地域のものは比較的変成度の低い炭酸塩・珪酸塩を主とし、彦根一米原地域のものは二酸化マンガン鉄のみからなつている。これらの鉄石の特徴は、火成岩類からの影響の程度によつて差異がある。

従来の調査結果と考え合わせて古生層中のマンガン鉄床を取り扱う場合には、酸性火成岩類、地形、層位、地質構造等から総合的に判断する必要を痛感する。本地域の鉄床帯はこれらの見地から検討すれば、わが国各地に散在する古生層中の各種のマンガン鉄床を集約した感がある。したがつて探鉱に関する上述の諸問題は、本地域のみでなく、他の古生層中のマンガン鉄床にも広く適用できる要素を含んでいるものと信ずる。

(昭和30年3月調査)

文 献

- 1) 地質調査所大阪支所：滋賀県鉄産資源調査報告，滋賀県商工課編，1948
- 2) 益富寿之助：滋賀県甲賀郡三雲マンガン鉄床と貴蛋白石，地学研究，Vol. 6, No. 6, p. 318, 1954
- 3) 岡本要八郎：滋賀県五百井鉄山産硫マンガン鉄の結晶，鉄物と地質，Vol. 3, No. 3, p. 132, 1949
- 4) 白水晴雄外1名：滋賀県五百井鉄山のマンガン鉄床一特にハウスマン鉄について一，地質学雑誌，Vol. 55, No. 646, p. 77~83, 1949
- 5) 吉文豊文：日本のマンガン鉄床，1953