

徳島県野々脇含銅硫化鉄鉱山地質鉱床調査報告*

斎藤 正 次**

Résumé

Geology and Ore-deposit of Nonowaki
Cupriferous Pyrite Mine,
Tokushima Prefecture.

by

Masatsugu Saitō

The ore-deposit is of a bedded form in crystalline schists and is localized on a definite horizon in green schists. The crystalline schists bear an anticlinal structure with an axis pitching eastwards, and the ore-deposition is limited in the axial zone of the fold.

The shapes of the ore-shoots in the explored parts are commonly much elongated towards pitches which fall in with the axial directions of minor folds or the trends of linear structures seen on the country rocks.

From these structural controls the ore-deposit, too, should continue much longer in the pitch direction than the strike-side length which is measured nearly 350 meters, and the future deep prospectings are in full of promise, as the present exploitation along the pitch attains only 250 meters at length. Due to the complicated, minor faultings after the ore-deposition the underground prospectings are habitually troublesome, but careful surveys of the underground geology may excellently serve to the prospectings.

1. 緒 言

野々脇鉱山は徳島県麻植郡中枝村野々脇(5万分の1地形図「剣山」の内)にあつて、いわゆる別子式層状含銅硫化鉄鉱床を採掘する。鉄道まで 20数km の長距離トラック輸送以外には搬出の方法が無いために、開発がやゝ遅れていて、現在は千原鉱業株式会社によつて経営され、従業員 100 名以上を擁して、月 300ton 内外の精鉱

* 本調査には米軍の好意によつて貸與された空中写真を利用した

** 地質部図幅課長

(品位Cu3.2%、S44%)を産出している。今回の調査は、⁽¹⁾従来あまり資料が無かつた地質及び鉱床の概況を知るのを主な目的としたものである。現地調査には昭和26年1月に約2週間を費し、この間に地表及び坑内の地質鉱床調査の他に 1/6,000 地形図の作製を行つた。

2. 地 質

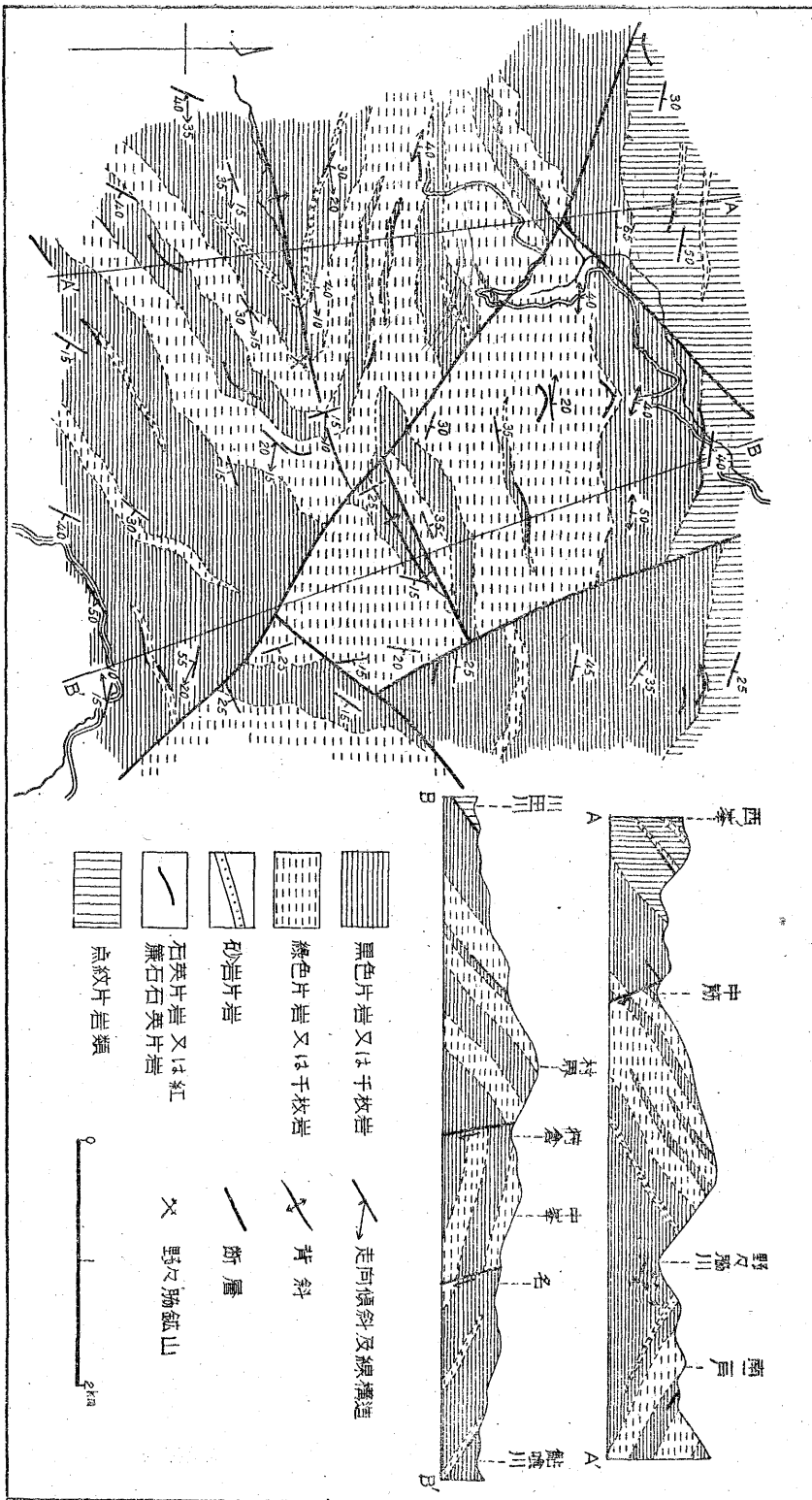
鉱山附近は、専ら三波川結晶片岩類によつて構成される。

結晶片岩類は鉱山附近で整然とした背斜構造を現わしている。背斜軸は丁度鉱山を通つて微北東、微南西に走つて、東に落し、岩層の片理は軸附近では、走向略々N~S、傾斜一般にE10~30°、背斜の北翼では走向NW、傾斜一般にNE30~40°、また南翼では走向NE、傾斜一般にSE30~40°である。鉱山は東を頂点として西に開いた馬蹄形乃至V字形に走る山稜に囲まれた谷底に位置し、そしてこの谷は、鉱山附近から発源して略々直線状に西流している。この地形は上記の地質構造と密接な関係があつて、谷の流路は背斜軸と略々一致し、囲りの山稜の走る方向は岩層の片理の走向と略々同一である。山稜の内側では、斜面は岩層の片理の傾斜と逆で急峻であり、岩層が帯状によく露呈されているのに対し、山稜が外側では、斜面は片理面と近似して稍々緩かに外方に傾斜する。(第1図、断面図A-A')。調査区域の北東部では断層によつて構造が乱されてはいるが、大きく概観すると、この部分でも各地塊は全体として背斜状構造に配置されている(第1図、断面図B-B')。

背斜の両翼には層位的に相對應する岩層が対称的に分布するが、岩石の變成状態はこの構造及び層位的の上下とは無関係であつて、一般に北方ほど強く、南方ほど弱い。鉱山附近で下位を占める岩層は二戸附近から鉱山附近までに分布する黒色片岩層であつて、この下部にはかなり頻繁に薄層の緑色片岩が挟まれ、上部には厚さ数m以下の砂岩片岩を多数挟む層準がある。この岩層より上位には鉱山附近から周囲の山稜に亘つて緑色片岩及び黒色片岩が通常それぞれかなりの厚さを以て互層する(時に

(1) 本調査は昭和25年度の鉱床探査審議委員会(MIMEAC)の議を経て行われた。

(2) 主に鉱業状態を記述した最近の資料としては昭和22年、四国商工局鉱山部編集「四国鉱山誌」がある。



第1図 野々路鑛山地方地質図

両者が薄く縞状をなすこともある)。上述の各岩層が分布する地域に於ける変成程度は鑛山附近で中程度と言うべきであつて、岩相の差は南北あまり顯著でない。黑色片岩は光沢の強い石墨絹雲母石英片岩であつて微褶曲が劇しく、綠色片岩は陽起石・綠簾石・石英・曹長石片岩乃至綠簾石・綠泥石・方解石・曹長石片岩(後者には赤鉄鑛の微粒が集つた紫黒色の縞を持つことがある)である。砂岩片岩は強い片理を持つが(吉野川沿いの標式地の大步危砂岩片岩よりも片理が強い)、肉眼で明瞭に砂粒の形跡を残している。上記の各岩層には、所々に薄層の石英片岩が現われ、この内には一般に紅簾石を含有するが、南の山稜では特有の小豆色が淡いか又は微かであるのに対し、北の山稜では一見して明瞭な紅簾石石英片岩を産する。

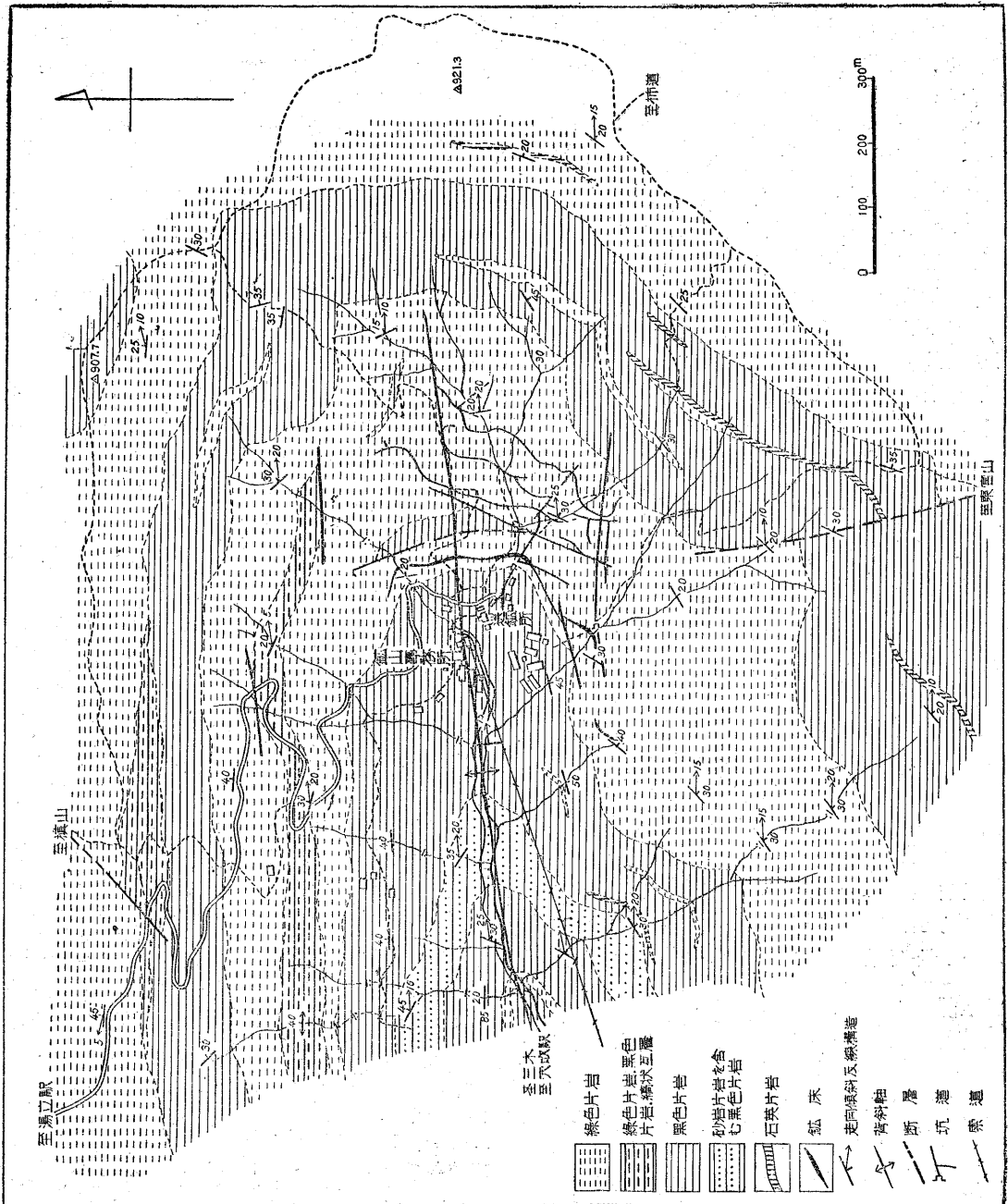
南翼に於て上述の岩層より更に上位を占めるものは、坂丸・江島・川又附近に分布し、主に黑色千枚岩より成り、薄い綠色千枚岩を挟むもので、その内に片理が弱く肉眼的に砂岩構造をよく残存する片状砂岩及び片理に乏しい珪岩を往々含む。これに対して北翼に於ては、岸ノ宗・穴地・倉羅に亘つて分布する岩層であつて、平板状の片理が著しく発達して珪質を帯

徳島県野々脇含銅硫化鉄鉱山地質鉱床調査報告 (斎藤正次)

びた黒色片岩を主とし、薄い緑色片岩を挟む。これは更に北方に向つては数10m間の移過帯を以て連続的に点紋片岩類に移り変つている。本岩層の内に挟まれる砂岩源又は珪質岩源のものは殆んど源構造を失ひ、板状の片理が強い淡灰色の珪質片岩又は石英片岩で代表されている。これら南北の両岩層は、分布は連続していないが構成岩

の源岩を想うと両者頗るよく一致し、層位的には同一のものともなされるが、変成程度には上記のように著しい差がある。また紅簾片岩に関しても、北の上位層には極めて鮮麗なものを産するが、南翼では明瞭なものは稀である。

調査区域では、点紋片岩類は、北縁近くにだけ観られ、野々脇鉱床の存在する部分を含めた大部分の地域で



第2図 野々脇含銅鐵山地質礦床精査図

は、大方は無点紋である。平山健技官の「脇町図幅」の調査(未発表)によれば、北隣地域には広く点紋片岩類が分布し、徳島線鉄道南側の山地に東西に点在する高越・久宗・東山・広石・持部・折木等の含銅硫化鉄鉍床はいずれも点紋片岩帯に存在しているという。野々脇鉍床はこれらとは、層位的にも変成相からも違つた岩帯に在るようである。

前述のように紅簾石を含む片岩は所々に薄層をなして現われるが、その生成は元来変成作用に深い関係があるものであり、又分布は散在していて且つ走向にあまり連続性はなく、層位的の鍵層として取扱うようなことは出来そうもない。又鉍床に近接する附近には分布は無く、鉍床との間に密接な関係は認められない。

各種の結晶片岩とも、片理面上に線構造が一般に明瞭であつて、黒色片岩又は千枚岩でやゝ明瞭でない場合にも微褶曲の軸の方向で代用することが出来、測定は常に容易である。線構造は全域を通じて略々東方に10~20°に落すことが多く、ただ北部では殆んど水平のことがあり、又は極く緩く西に落すこともある。

鉍山の稼行に特に関係の深いのは、山稜の内側の地域である。準精査した結果によると(第2図)、この地域には第1図に在るような著しく岩層に転位せしめ或は褶曲構造を乱すような断層は、見当らない。但し小断層は認められ、この程度のもは坑内には多数現われており、地表でも精査を進める場合には、なお多数見出されるであろう。

3. 鉍 床

坑道及び坑内の地質及び鉍床を第3図に示す。

鉍床は緑色片岩のある一定の層準に胚胎され、片理面に沿つて層状を呈する。一般には1枚鍾であるが、部分的には数10cm乃至数mの中石を挟んで2枚鍾のこともある。上下盤に鑄入れの坑道が少ないので観察は限られているが、下盤側と、中石を含めて上盤側とはそれぞれの緑色片岩の性状に多少違いがあるようである。すなわち下盤のものは緻密で、鏡下では針状の陽起石・細粒の緑簾石・少量の緑泥石及び多量のリュウコクシンの條から成る緑色帯に、細かな曹長石及び方解石から成る白色帯を縞状に少しく挟むものから成る。上盤側で鉍床に近接する部分の緑色片岩は、下盤のものよりも稍々珪質で、縞目が粗く、緑簾石の黄緑色が強く、線構造が明瞭で、小褶曲に富み、鏡下ではリュウコクシン・緑泥石・やゝ粗い緑簾石から成る緑色帯と、石炭・曹長石・方解石から成る白色帯が粗く縞状をなしている。上盤側に10数m以上を離れると珪質を失ひ、緑簾石の多い緑簾石緑

泥石片岩になり、これが厚く分布する。

鉍床の下盤側では数mで緑色片岩が終り、黒色片岩層となる。鉍床の位置する層準から遠くない所にこの明瞭な岩層の境があることは、坑内探鉍に有力な指準を与える。例えば坑内で断層に会い、その向い側に黒色片岩が現われることがしばしばあるが、この場合上方層準に向つて探鉍を進めるならばやがて緑色片岩に達し、更に数mの上層には鉍体が存在する可能性があるわけである。

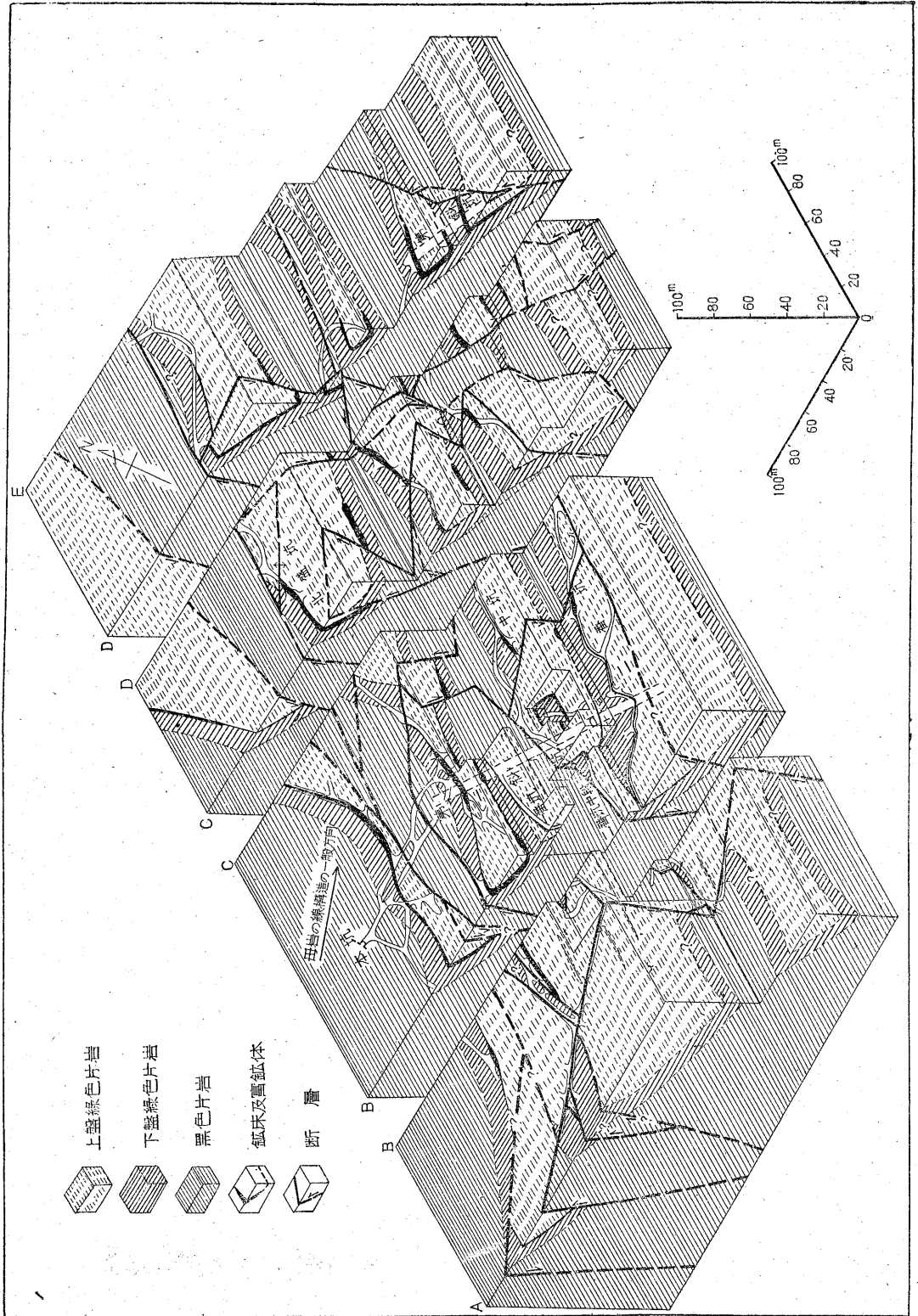
地質の項で述べた背斜構造は、鉍床の発達に重要な影響を与えている。背斜軸の附近で片理の走向が南北に近い部分にだけ鉍床は発達し、軸を離れて南又は北の翼に達し走向が彎曲してNE又はNWの定常方向になつたところでは、地表にある露頭も劣弱であり、坑内でも鍾勢が急に弱くなる。この片理の走向が転向する間が鉍床の実用上の走向延長であつて、約350mである。坑道は現在既にこれの両端附近に到達し、北の引立附近では鉍床はピリ鍾になつて消え失せんとしている。南は東西に走る断層で断られていて、その先の探鉍は今後も一応必要であるが、⁽³⁾但し既に背斜・南翼に移る附近に位置するので、走向にあまり大きいものは望み難い。

鉍床の最下部は第2斜坑で観られ、引続き好況の鉍体が現われ、鉍床は深部に向つては更に連続する。

要するに鉍床は、褶曲作用によつて軸附近に生じたいわゆる鞍状の隙間に位置を求めて生成されたもので、この隙間は緑色片岩中で性質を多少異にするものが接する一定層準に出来たものである。

鉍床は厚さ10数cmで採掘に値しない部分を少なからず持つてはいるが、所々で数10cmから最大3mくらいまで太つて富鉍体になつている。富鉍体は大体に於て鉍床の中央部と、北部と、南部との3区に集つている。母岩の片理に応じて鉍床は局部的に彎曲することがあり、富鉍床はこのような部分に発達する傾向が窺われるが、慥かなことは今のところ判つていない。富鉍体の形状は、確定されたもの或は採掘跡からみて、いずれも、走向に短く、傾斜嚴密には落しの方向に著しく長く延びている。富鉍体は褶曲に伴う鞍状の隙間が特に発達した所を占めていふと考えると、この形の成立はよく理解出来る。又富鉍体中には、硫化物のみから成る高品位の鉍塊がレンズ状に存在することがあり、これも走向に短く、

(3) 断層の南側には、本坑地並では旧採掘跡があるので、その下部にもある程度の鉍体が期待される。2番坑で少しく探鉍されてはいるが、未だ思わしい結果を得ていない。東西断層にあまり接近し過ぎたところは鉍床が乱されているおそれがあるので、今後この部分から少し離れた處を求めて、2番坑から、また2番坑中段から探査を試みるのがよいであろう(第3図参照)。



第3図 野々脇鑛山坑内地質鑛床子察図

落しに長い。富鉄体の落しの方向は母岩の片理の傾斜方向と厳密には一致しないで、母岩によく現われている褶曲構造の軸方向又は片理面上の線構造によつて認定すべきである。

鉄石は黄鉄鉱及び黄銅鉱の緻密な集合体であつて、塊状、堅硬である。鱗肌は明瞭に母岩と分離され、縞状のいわゆるガリ鉄は寧ろ少く、錘幅品位はかなり高い。鉄体が厚くないことが多い関係上、採掘粗鉄には母岩が混入し勝ちであるが、現在行われつつある手選鉄更にジッガー及びテーブルによる比重選鉄だけで、割合簡単に適当な高品位の精鉄が得られる。鉄石鉄物としては他に少量の磁鉄鉱が検せられる。錘石鉄物としては、緑泥石及び石英が特に上盤側の緑色片岩中に細脈状又は交代状に現われるが、この母岩の変質は鉄床に極く接近した範囲に止まるので、探鉄上の手掛りとしては實際上あまり効果がない。

坑内では、鉄床生成後の多数の小断層が現われ、これによつて地質、鉄床及び富鉄体は不規則なモザイク状に分断されている(第3図)。断層は走向及び傾斜の方向に一定性はなく、傾斜角度も40°から垂直に近いものまで色々であり、正断層、逆断層又はやゝ蝶番式に部分によつて落差の違うものがある。性質に何等規則性の無い断層が頻りに現われ、探鉄は頗る煩雑にされているが、しかしながら落差は小は数10cmから大は20mm程度で、坑内探鉄の続行を事実上困難にするような大きなものは出ていない。その上、鉄床の下方近くにある黒色片岩層が断層の片盤にしばしば現われて、転位関係を指示し、または断層近くで岩層の片理面及び特に鉄床が曳きずられて、いわゆる"drag"を示し、これが正、逆断層で違つた曲り方をしたり、断層面に鉄石の角礫が覆み込まれていることもあつて、これらを注意すれば断層先

の鉄体の行方を予想し得ることが少くない。

4. 探査上の意見

(1) 富鉄体やその内に在る硫化物の鉄塊の形からみても、褶曲軸に沿つて発達する鉄床全体も走向延長よりも落しの方向に長く連続すると信じてよい。鉄床の走向延長が約350mであるのに対して、深部の開発は現在落しに沿つて延べ約250mにしか及んでいないので、今後深部への探鉄が最も緊要であり、希望が抱かれる。地表調査の結果では、大きな転位を持つ断層は開発されている場所から遙か東方にしか見当たらないので、深部へ向つての探鉄が断層によつて大きな支障を起すおそれは、当分無いであらう。

(2) 恐らく今後の深部に於ても、現在坑内で観られる程度の小断層は頻りに現われ、探鉄を煩わしくするであろうが、鉄床の層準に近く明瞭な指準があり、断層附近で岩層や鉄床が曲げられることがある等によつて、断層先の鉄体の捕捉に手掛りが与えられるであろう。本鉄床の探鉄には、精密な坑内地質調査と、出来れば短距離の坑内ボーリングが特に必要であり、有効である。

(3) 背斜軸は鉄山の東方で断層で切られ、その先は狩倉附近に検出される。一応の概査の結果ではあるが、この断層は鉄山側が見掛上落下したものであつて、従つて野々脇鉄床と同一層準は狩倉附近ではそれだけ地表に近付いているわけであつて、鉄床探査に一沫の希望を抱き得る。但しこの点については、将来決定的な調査を必要とする。

(4) 鉄山附近には単一な背斜構造しかないので、他の褶曲軸と全く別の鉄床帯を期待することは出来ない。

(昭和26年6月稿)

550.8 : 552.1 : 622.1 (523.4)

宮崎県榎峯鉄山東部区域の地質

太田 夏平*

Résumé

Geology of the Eastern Part of the Makimine Mining District, Miyazaki Prefecture.

by

Ryōhei Ōta

The cupriferous pyrite deposits of the Makimine mine occur in bedded forms in phy-

llitic rocks of Akigawa Group (probably Mesozoic) and have been known to be developed particularly along folding axes, showing a striking structural control. The writer engaged in a detailed survey of the surface geology in the eastern adjacent part to the active mining area. The rocks of this part are mainly of black phyllite, intercalated

*地質部