

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が、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。鑛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、鉄床の下方面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、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

with sandy phyllite, sandstone, chert and green rocks, all of them being the same with those appearing in the mining area.

Many folding structures which serve as important guides for ore prospectings are detected.

## 1. 緒 言

筆者は昭和26年1月、約20日間に亘り宮崎県嶺峯鉦山東部区域の5,000分の1地形図による地質調査を行った。嶺峯鉦山の地質及び鉦床に就いては古くから多くの学者によつて調査研究されているが、特に最近東京大学立見助教授及び太平洋鋳業株式会社森永技師はこれに就いて精細な研究\*を發表し、且つ既知鉦体及び旧坑を含む重要区域に就いて、5,000分の1地形図による地質図を作成した。両氏の研究結果を略記すると、本鉦山の鉦床は安芸川層群の嶺峯層を母岩とし、この地層が千枚岩に変成された地殻運動に伴つた塩基性火成活動の後、火山作用として生じたものであつて、鉦床の分布と地質構造との間に密接な関係がある。即ち本鉦床は東坑鉦体群と西坑鉦体群とに二大別されるが、両鉦体群はそれぞれ更に幾つかの小鉦体群に分けられ、更にその各々が笹の葉を幾枚も重ねた様な扁平で細長い幾枚かの鉦体より成つていて、東西両坑鉦体群に於いて各々が全体としてほぼ一定の走向傾斜を有する。東坑鉦体群に於いて、その西部の走向傾斜はEW~N80°W, 30°~50°Nであるが、その中部ではN40°~20°W, 30°~50°NE程度まで曲り、更にその東部の走向は再びEW近くになつており、明らかに褶曲構造を示して、鉦体群はその褶曲軸より東西両翼に僅かにずれた特に激しく曲つている部分の附近に胚胎している。又西坑鉦体群に於いても同様の関係がみられるが、この事実により母岩が褶曲する際に、褶曲軸附近が他の場所よりも最も裂隙を生じ易く鉦体生成の場所を与えたものとした。

筆者の調査区域は両氏の作製した地質図の東隣に連続し、地表に於いては著しい鉦体の露頭は殆んど認められないが、もし地質調査によつて新しく褶曲構造を見出し得たならば、上記のことから類推して、その附近に鉦床賦存の可能性があるわけであり、勿論これだけでは鉦体が存在するとは断定し難いが、物理探査及び試錐等の施行の際重要な指針を与える事になる。今回の調査はこの様な見地から行つたものである。

\* 立見辰雄・森永茂 宮崎縣嶺峯含銅硫化鉄鉦床の地質学的ならびに鉦物学的研究(1) 資源科学研究所彙報 第14号 昭和24年

立見助教授及び森永技師の業績は筆者の調査に多大の便宜を与えた。又太平洋鋳業株式会社本社及び嶺峯鋳業所から絶大な厚意を与えられた。以上各位に対し深甚なる謝意を表する。

## 2. 地 質

本地方は比高550m以下の山岳が起伏し、準平原の開折された幼年期乃至早壯年期地形で峻険では無く、且つ樹木も密生しておらず、岩石露出の状況は相当良い。

嶺峯鉦山附近の地層は嶺峯層と称せられ、鉦山附近で標式的に発達しているが、黒色千枚岩を主としその中に砂岩・砂質千枚岩・前記二岩と黒色千枚岩との互層・緑色岩及びチャート等を挟んでいる。本層からは全く化石を産しないので、時代決定に就き種々論議されていたが最近の研究によれば、安芸川層群に属するもので千枚岩類はその泥質の堆積岩から変成したものと考えられている。

地質図に示すように、この区域は三つの断層により4個の地塊に分れている。中央の断層は松崎断層と称され、他の2断層は本文に於いては便宜上南部断層及び北部断層とし、4個の地塊を便宜上、北部・中部・西部及び南部地塊と称する事にする。断層の生成時期に関してはそれらの延長は何れも嶺峯鉦山の鉦体を転位させているので、明かに鉦体の生成よりも後期である。本区域の地質構造は、南部地塊を除き一般に北東-南西の走向を示し、且つ北西方に傾斜する単斜構造を示しており、見掛上、南方程下位になつている。南部地塊に於いては、その東方では北々東-南々西の走向を有し、且つ北西方に傾斜しているが、その西方では殆んど水平に近くなり、所によつては南方に傾斜している所がある。

北部断層の露頭は地表では認められないが、断層の切断した両地塊が接する部分の岩種の相違によつて、その存在を証し得る。その断層の見掛上の転位の大きさに就いては、推測し得る材料が見当たらないが、他の2断層に比較すれば、それらよりも大なるものと考えられる。即ち本断層の本区域内に於ける西端部及び中央部(50,000分の1地形図には現われていないが)に於いて断層谷の地形が認められる事、及び北部地塊にはチャート及び緑色岩等が広く分布するにも拘らず、中部地塊には全くないか、或いは少く、両者は全く対比し得ない事等による。本断層は西方へ延び、既知鉦体を転位させているが、そこでは北落しになつている。

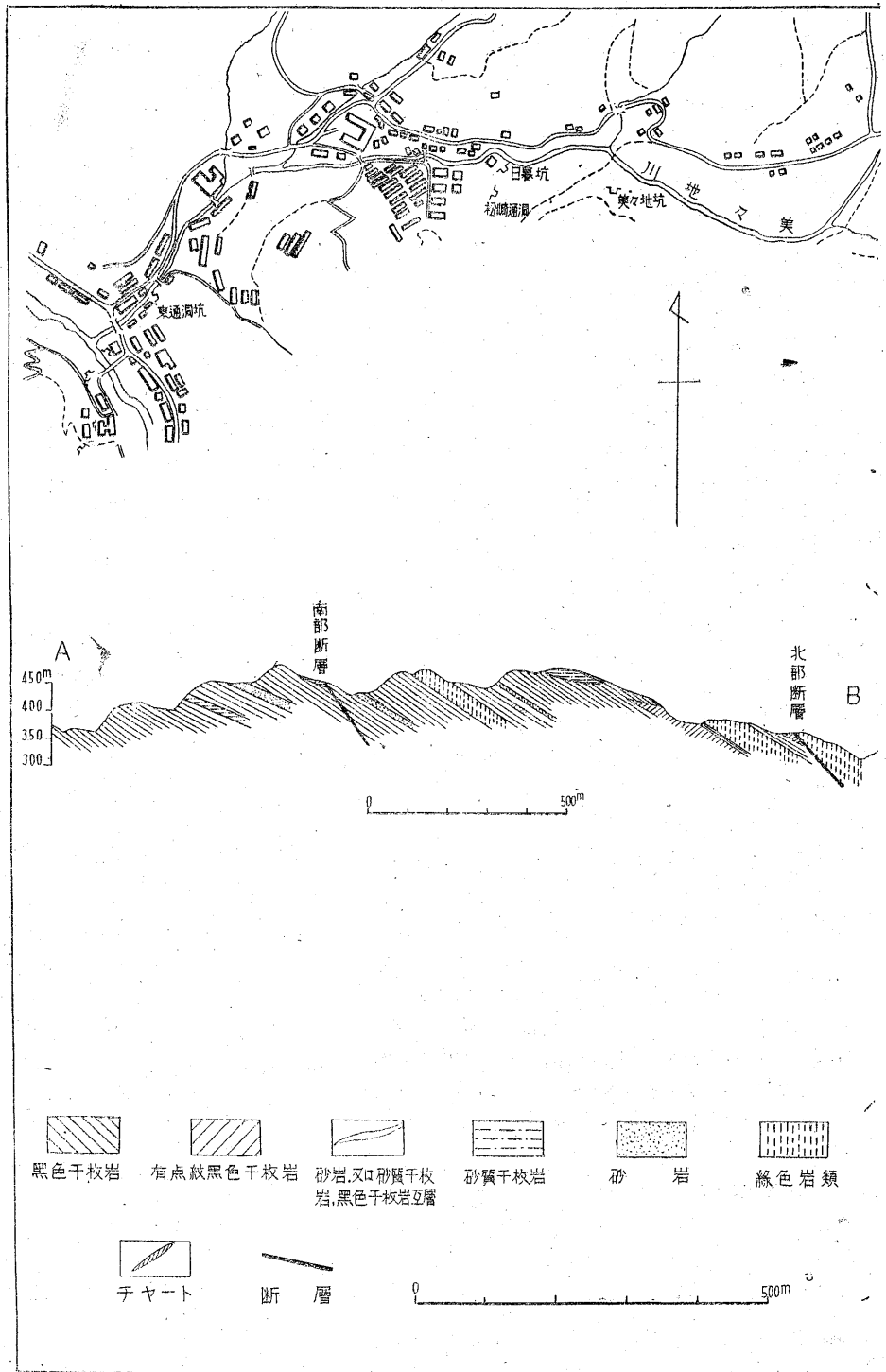
松崎断層の露頭は土呂坑坑口より東北方約230mの沢に於いて認められ、その走向はN80°Wを示す。断層の両側の地層の走向及び傾斜は著しく異つており、東側ではN75°W, 22°Nであつて西側ではN45°W, 18°Nを

示しており、両者の接触部の露頭は約10cmの幅で表面が窪んでいて、恐らく断層角礫或いは断層粘土が存在していたものと考えられる。そして大体垂直に近い角度で立っている。本断層の延長はその北西方約2kmの地点で稼行中の鉄道を転位せしめており、坑内の観察からは逆断層であるとされている。然しこの露頭の観察では逆断層である確証は得難く、寧ろ西側の岩盤は殆んど擾乱されず、東側がこれに引きずられて落ちた様に思われる。

南部断層の露頭は土土呂坑坑口及びそれより東北東約220mの沢の2カ所に於いて認められる。前者に於いては断層の走向はEW傾斜 $60^{\circ}N$ を示し幅約10cmの断層粘土を伴っている。後者に於いては断層の走向及び傾斜は $N80^{\circ}E, 60^{\circ}N$ を示す。

前述のように北部地塊と中部地塊との地層は対比出来ないが、中部・西部及び南部地塊に於い

てはそれぞれ断層の両側の地層を対比し得るので著しい転位はない事がわかる。地層の対比から考えると、南部



第1図 樺峯鑛山東部区域

断層は明かに逆断層である。

本調査区域は次の諸岩石により構成されている。

3. 岩 石

A, 黑色千枚岩。

B, 有点紋黑色千枚岩。

C, 砂質千枚岩。

D, 砂岩。

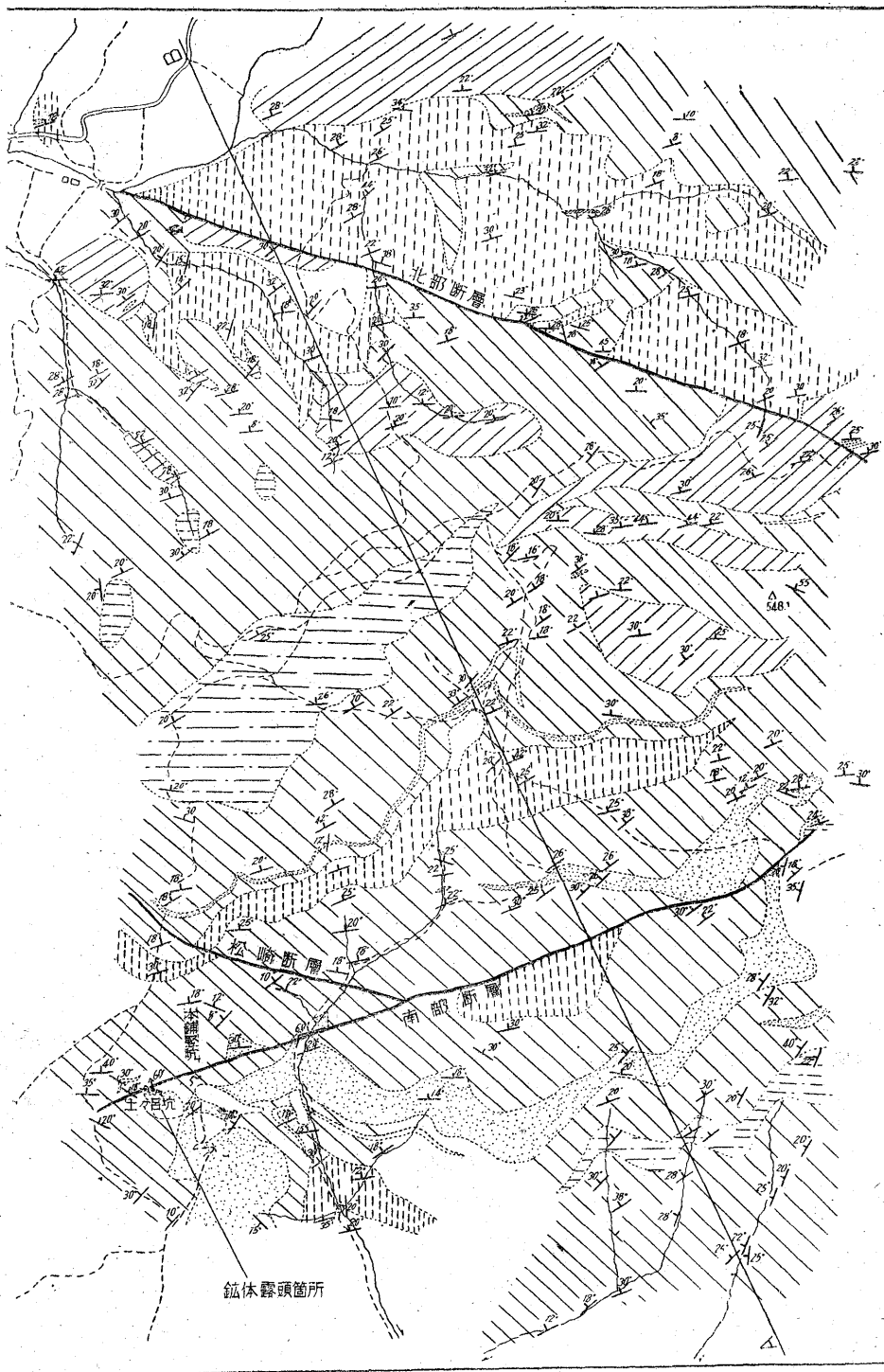
E, チャート。

F, 緑色岩。

A. 黑色千枚岩

黑色千枚岩は本区域の大部分を占めており、新鮮なものは鉄黒色で石墨に似た光沢を有し、一般に著しく片理が発達し、三波川系の石墨片岩の如き外観を示すものさへある。然し新鮮なものは少く、通常多少風化していて黒色を失い、灰褐色を帯びている。本岩の原岩は泥質岩と推定される。

鏡下では片状構造を示し、炭質物が縫れた條線状に殆んど平行に長く延びて、その間隙を微細な絹雲母と石英の集合体で埋め、なお点々として微細な緑泥石をも伴っている。肉眼でしばしば、黑色千枚岩中にその片理に平行に厚さ 2.5 mm 以下の薄い脈状の白色部が入っているのが



地質図及び地質断面図

見られるが、この部分を鏡下に検すると、微細な石英と緑泥石との集合より成り、その中に往々方解石の細脈又は微粒を伴っている。石英は往々歪を受けて波動消光を示し、緑泥石は脈の縁辺に多く見られる。この脈は通常片理に平行であるが、極く稀に分岐した微小脈が片理を切る事がある。

#### B. 有点紋黑色千枚岩

本岩は本区域の東北方に多く分布し、黑色千枚岩中に厚さ3mm以下のレンズ状の点紋を多量に含むもので一点紋片岩の如き外観を示すものもある。

鏡下ではこの点紋は、黑色千枚岩の片理中にレンズ状をなして、片理を切る事が無く、微細な石英と緑泥石との集合体より成っている。このレンズの部分は元来から黑色千枚岩中にその位置に存在していたものか、或いは他より移動したものか成因的には不明である。黑色千枚岩の部分は片状構造を示し、炭質部が纏れた條線状に平行に長く延び、その間隙を微細な絹雲母・緑泥石及び石英の集合体で填めている。そして以上の組織を切断してしばしば石英の厚さ2.5mm以下の細脈が走っている事があるが、主として微細な石英の集合体より成り、石英は往々歪を受けていて、主として縁辺に微細な緑泥石を伴っている。

なお黑色千枚岩及び有点紋黑色千枚岩中にしばしば砂岩又は砂質千枚岩の薄層をレンズ状に挟む事があり、本区域内処々で見られる。そのレンズは厚さ通常10~30cmで、薄く伸長しており、著しい場合には幾枚も重つて互層する。互層をなすものは南部地塊と、中部地塊の東南端に於いてみられるが、恐らく両者は層位上一続きのものと考えられる。

#### C. 砂質千枚岩

本岩は灰黒色で、通常は風化して褐色を示し極めて細粒であつて、一般に塊状であるが弱い片理を示す。

#### D. 砂岩

本岩は灰黒色・細粒であるが、通常は風化して褐色を示す。一般に塊状で層理面は発達せず、且つ片理も見られない。黑色千枚岩中に砂岩がレンズ状に挟まれる場合、黑色千枚岩は著しい片理を示すが砂岩は全く示さない。

#### E. チャート

本岩は北部地塊の2カ所でみられるが、東部にあるものは厚さは1m余で、その上下に各々緑色岩があり、上方は約25cm、下方は約1mの厚さを有し、更にその外方は厚い有点紋黑色千枚岩より成る。又西方にあるものは、約3mの厚さを有し、地質図に示す様に、その上下は厚い緑色岩である。本岩は灰色で稍々緑黒色を帯び、堅硬・緻密であつて、鏡下では完晶質で極めて微細な石英

粒の集合より成り、更にそれよりも微細な緑泥石が一面に散点して、その中を石英の細脈が殆んど平行状に或いは稀に斜めに貫入している。この石英細脈は石英の集合より成り、緑泥石を伴っているが、それらの大きは何れも前記のものよりも大である。

#### F. 緑色岩

本岩は本地方に特異な岩石であつて、立見助教授等の研究によれば、広く本地方に分布する堆積岩類に於いて変成度の高いと考えられる区域、例えば嶺峯層等、中に多く見出され、且つ変成度の低いと考えられる区域には、全く存在しないが、存在しても稀である。そして堆積岩類の褶曲軸の附近に大岩体として、又は数多く存在している。又本岩には進入岩体より変成したと考えられるものと、堆積岩より変成したと考えられるものと2種類があるとの事である。本調査区域に於いても矢張り同様に2種類の緑色岩がある。鏡下に検すれば、後述のように両者の区別は一目瞭然であるが、肉眼的には前者は片理に乏しく、寧ろ塊状であつて、後者では相当片理が発達し黑色千枚岩類の黑色の名残りがその断面では條線状に認められ、又これを切る白色細脈がみられ、或いは著しく珪化されている。然し野外に於いて分層する事は著しく困難である。例えば北部地塊には緑色岩が広く分布しているが、この原岩は勿論一種類では無く、面積的には後者の方が広い様であるが、分層は困難であり、ただ局部的にその原岩を推定し得る場所もあるに過ぎない。

本調査区域内に於いては後者は、千枚岩類中に整合に存在しているが、前者も恐らく整合であろうと考えられる。

(a) 進入岩より変成した緑色岩 南部地塊にある緑色岩は、これに属し、又北部地塊の一部にも見られる。緑色塊状で比較的片理に乏しく、一見輝緑凝灰岩に似た外観を有したり、或いは陽起石・緑簾石及び緑泥石等の鉱物が肉眼的に多量認められる。

鏡下に検するに、本岩は(b)のような黑色千枚岩の組織が残っているのは見られず、明かに成因的に全く異つたものである。本岩は稍々片状構造が認められ、主として陽起石・緑簾石及び緑泥石等の集合より成るが、稀に曹長石化した斜長石の残晶が微かに存在する。原岩は相当塩基性の岩石であつて、これより変成したものと考えられる。

(b) 堆積岩より変成した緑色岩 中部地塊の中央部にある厚い緑色岩はその代表的のものであり、緑色乃至淡緑色で片理が発達し、所により黑色千枚岩類の名残りが見られ、しばしば白色細脈がこれを切断して走っている。又北部地塊中央部のチャート層の上下附近に見出されるものは、著しく珪化し淡緑色・堅緻で片理は余り著しくない。

本岩を鏡下に検するに、その大部分に黒色千枚岩の元来の組織が明かに残っており、この部分は縫れた條線状をなして、幾條にも平行に長く延びている炭質部と、その間隙を填める微細な絹雲母・緑泥石及び緑簾石の集合とより成っている。この元来の組織を石英の細脈が片理にそい、或いはこれを切つて縦横に毛細管状に貫入しており、又元来の組織も相当珪化されている。この石英細脈は主として微細な石英の集合より成り、微細な緑泥石を伴い、細脈の縁辺に多く見られる。石英は往々歪を受けており、方解石を伴うものもある。元来の組織が残っていることからみて、本岩は明かに黒色千枚岩に珪酸その他の成分が他より移動し、添加されて変成されたものと考えられる。

#### 4. 鉱 床

本調査区域内で見出される鉱床は、南方に2カ所、即ち本舗<sup>トト</sup>竪坑と土土呂坑とがあるのみであるが、これらはその西方に連続して広く分布している日平<sup>ヒラ</sup>旧坑群の東端の一部である。恐らく旧藩時代に移行せられたもので、その記録は残つておらず、且つ坑道は崩壊して内部を深く探る事が出来ない。ただ土土呂坑坑口附近に厚さ10~20cmの焼けが3枚認められるのみである。

次に本調査区域内の地層の走向傾斜をみると、どの地塊も殆んど北方乃至北西に傾斜する単斜構造を示しているが、西隣区域と同じくどの地塊も緩かな褶曲構造を示

している。即ち北部地塊に於いては、地層の走向は東方及び中央ではN60°~90°Eであるが、西方でN50°~70°Eであつて緩い褶曲をしている。中部地塊ではその東方ではN60°~90°Eであるが、中央ではN40°~60°Eで、特に激しく褶曲している所もみられ、南西方では再びEW近くになつている。又本地塊の北西方区域でも走向の著しい変化が認められる。南部地塊ではその東方はN15°~40°Eであるが、中央ではEW近くになり、西方ではN35°~55°Eとなつている。

本鉱山の近隣には、吉の本鉱山をはじめ、旧坑や露頭が多く分布しているが、これらの鉱床は何れも緑色岩類の分布と密接な関係を有している。即ち従来の調査によれば、この地方に於いて堆積岩類の比較的変成度の高い区域に緑色岩が数多く侵入しており、又鉱床の分布も多く、これらは因果関係を有するものと考えられている。今回の調査によつて、本区域内に多くの褶曲構造を見出したが、又特に激しく褶曲している個所もみられる。然しこれらの場所には前述の如く鉱体の露頭又は鉱石等は殆んど見出されていないのであるが、緑色岩類の分布は既知鉱体が分布する西隣区域に劣らず、北部地塊に於いては寧ろそれよりも広大な面積を占めている。上述の如く鉱床の存在を断定し得る材料は地表地質調査によつては見当らなかつたが、褶曲構造や緑色岩類の存在によつて、この区域は一応物理探鉱を施行する必要が充分であると認められる。(昭和26年1月調査)

553.612 : 622.19 : 549.623.93 (521.52)

## 長野県下高井郡金倉鉱山蠟石鉱床調査報告

岩 生 周 一\*      大 島 敬 義\*\*

Résumé

### Pyrophyllite Deposit of the Kanakura Mine, Nagano Prefecture.

by

Shūichi Iwao and Takayoshi Ooshima

The mine is situated near by the Yutanaka hot spring, to the western side of Shiga Plateau, Nagano Prefecture, and its deposit has been exploited for somewhat long time as one of the main source of powder and refractory raw materials, keeping the output of 400—800 metric tons per month.

Detail field and underground survey of the main part of the mine together with core

drilling was carried on in 1948 and 1950 under the auspices of Geological Survey, with a view of investigating the characters of the deposit and obtaining the useful idea for prospecting and also estimating ore reserves.

Some facts which are worthy of special attention are revealed as follows;

1) Zonal arrangement of different kind of wall rock alteration from the center of the ore bodies in the manner such as zone of high grade pyrophyllite zone—→pyritic pyrophyllite zone—→intermediate zone—→fresh original rocks.

2) Confined location of the ore bodies at

\* 鉱床部非金属課長 \*\* 元鉱床部員、資源庁鉱山局