研究報文

山形県中ノ股鉱山附近の地質および鉱床*

—— 第一報 ——

Geology and ore deposits of Nakanomata Mine, Yamagata
Prefecture——Part I——

折本 左 千 夫 (Sachio Orimoto)**

Abstract : In the Nakanomata prospecting area, Yamagata Prefecture, an igneous complex intrudes into the strata that are composed of the pyroclastic rocks and the lava flows in the lower Miocene.

The pyroclastic rocks are divided into two parts; andesitic lapilli tuff~tuff breccia at the lower part and dacitic lapilli tuff~tuff breccia or volcanic breccia at the upper part. The upper part is characterized by welded tuff. The pyroclastic rocks might accumulate on land as the pyroclastic flow.

The main rock facies of the igneous complex may be named as gabbro, diorite, granodiorite, andesite and dacite.

Fissure patterns are vertical or parallel to the general trend of the geological structure in this area, and the veins which have been prospected occur filling the former. Ore minerals are pyrite, sphalerite, galena and chalcopyrite, and gangue minerals are quartz, calcite and chlorite.

In this paper, the problem if the so-called Tertiary granitic masses including this complex in northeastern Japan are products as the plutonism or as the volcanism is proposed.

1. 緒 言

筆者は数年来東北日本内帯緑色凝灰岩地域における第三紀花崗岩質岩類***と初生金属鉱床の関係を検討し、研究を続行してきたが、その結果第三紀花崗岩質岩体についてはそ

* 1964年1月27日日本岩石鉱物鉱床学会で講演

** 東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室 (昭和39年4月28日受理)

*** 今まで取り扱った岩体は全体として岩質が中性~酸性であるが、周縁部で玻璃質となる部分が多いので、第三紀完晶質岩類あるいは第三紀花崗岩類という言葉は余り適当でないで、このような名称を便宜的に用いてきた。いずれにしても本来 * をつけて用いるべきであろう。

尚、本調査費の一部は日本学術振興会特別奨励研究費によつたことを明記し、同会に謝意を表する。

中ノ股鉱山は田中鉱業土畑鉱業所の支店で旧最上鉱山を含み、山形県最上郡真室川町中ノ股部落の東方約2 km の山形・秋田の県境近くの山中に所在する。当鉱山に至るには奥羽本線及位駅下車、旧及位より東方へ塩根川の 上流 沿いに 逆上ること約 8km、徒歩の外便がなく、僅かに夏期間は中ノ股部落迄小型トラックの交通が可能である（第1図）。目下探鉱中である。

当調査地域は山形・秋田の県境に近く、脊梁山脈地域に属し、県境附近は流抜 800～1000m の急峻な山岳地帯を形成し、略南北に連つてい

* 筆者の外に、新潟大学理学部吉村尚久博士、都立日比谷高校教諭土屋龍雄氏、ならびに田中鮎業馬場昭守氏が同行した。

る。後述する如く、地域西部は及位層に属する火山碎屑岩類からなるが、東部はこの及位層を貫いて第三紀複合貫入岩体が NNW-SSE 方向に走るために急に比高を増している。地域の主な沢である最上沢、黒森沢はこれに対して略直角方向に西流し、多くの小沢を合し、中ノ股部落附近で合流して、更に塩根川となり、末は真室川、最上川となつて日本海に注いでいる。

4. 一般地質

当鉱山附近を構成する岩石は火山碎屑岩類およびそれを貫く第三紀複合貫入岩体よりなる(第

第2図 山形県中ノ股鉱山附近の地質図

第2図 地質図凡例
 1 石英安山岩 2 安山岩 3 花崗閃緑岩
 4 閃緑岩 5 斑禰岩 6 石英安山岩質凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩, 火山
 角礫岩 7 安山岩質凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩 8 変質安山岩 9 走
 向傾斜 註 1～5: 第三紀複合貫入岩体

第3図 山形県中ノ股鉱山附近の地質断面図 (凡例は第2図と同じ)

2,3図)。火山碎屑岩類は加藤磐雄(1955)の命名による及位層に属し、大沢 穰・角清愛(1961)の『中ノ股凝灰角礫岩層』の一部をなす。

火山碎屑岩類：本岩類は岩質により下位の安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩、その上位の石英安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩に2区分される。

安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩は最上沢、黒森沢の本流および各枝沢の下流に分布するもので、緑色～青緑色を呈するが、場所により含有火山礫あるいは火山岩塊が緑色、茶褐色、灰色、青色等を示し、複雑な雑色を呈するものがある。概して無層理塊状であるが局部的に砂質となり、又同質の細粒凝灰岩を挟在する。安山岩の薄い熔岩流を多数挟有するが変質が著るしいので野外での識別が容易でないことがある。

前記岩類は上部になるにつれて次第に酸性火山岩(石英安山岩、流紋岩)の破片を含有するようになる。この酸性の角礫を明瞭に含有するようになる所をもつて区分し石英安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩とした。金倉山から中ノ股部落に至る山稜線附近や、最上沢の支沢の滝の沢、ショベ沢の上流に分布している。すなわち、当地の比較的比高の大きい山稜線の部分に露出分布している。淡緑色～緑色を呈し、上部になるにつれて酸性岩の角礫を増し、かつ基地も次第に酸性となる。金倉山附近やショベ沢の一部では角礫の量や大きさを極端に増し、径1～2mに及ぶ安山岩、石英安山岩等の火山岩塊を有する火山角礫岩となる部分がある。しかし、その横への変化、あるいは上下への変化はかなり不規則で連続性は余り認められない。最上沢から金倉沢に越す山稜線附近では本岩中の淡緑色を呈する火山礫凝灰岩に熔結作用の跡が認められ、『熔結凝灰岩』となつてゐる。この熔結現象は重要なこと(田口一雄・谷田勝俊, 1959)で、挟雑物の不規則性および砂岩・泥岩等の挟みが存在しないこと等と相俟つて、及位層の下部を構成する当地の火山碎屑岩類は陸性環境下で火山碎屑流(pyroclastic flow)として堆積したものであらうと推定される*。

* 及位層の外、大荒沢層、大谷層など、グリンタフ下部の種々の火山碎屑岩類もやはりこの種の積成機構によつて堆積をしてゐたものと解釈している。また、熔結凝灰岩については最近各地で多くの層準から発見されており、積成盆の変遷にからんで注目される。筆者も山形県日正鉱山附近の大川層中から(折本左千夫, 1964a)、谷田勝俊も青森市下湯附近で船川層相当層?から同岩を記載している(南部松夫・谷田勝俊・鹿野新平; 1962)。また、筆者および谷田勝俊は秋田県釈迦内鉱山の黒鉱上盤(大葛層?～大滝層?)のボーリングコアから熔結凝灰岩を確認している(1963, 未発表)。

第三紀複合貫入岩体：本岩体は及位層を NNW-SSE 方向に貫いている。本岩体と火山碎屑岩類との関係は杉長松沢と滝ノ沢の中間にある小沢で観察され、又大切坑々口向いの小沢では石英安山岩質火山礫凝灰岩が本岩体に捕獲されている。しかし、何れも本岩体貫入による接触変成作用は認められない。

本岩体は極めて岩相変化が著しく、組織的には完晶岩質から玻璃質岩迄変化し、岩質的には塩基性から酸性にまで亘る。すなわち、坑内外において本岩体は閃緑岩質の部分を主体としながら一方では石英閃緑岩～花崗閃緑岩質に漸移し、一方では一部斑禰岩質となる。又地表では石英安山岩質（一部は流紋岩質）、あるいは安山岩質へと変化する。花崗閃緑岩と安山岩が接して変化する場合、例えば、ウバ小屋沢付近では花崗閃緑岩が安山岩を捕獲岩状にとりこんだり安山岩中にアプライト脈となつて貫入したりして（第4図）安山岩中に黒雲母を二次的に再結晶させているところがあるが、一方では花崗閃緑岩が安山岩中に逆に捕獲岩状にとりこまれているところもある。あるいは石英安山岩から閃緑岩に急激に変るところでも肉眼的には境界は認め難いが、鏡下で黒雲母の晶出が認められることがある。ところが、石英安山岩と安山岩は肉眼的にも鏡下でも完全に漸移する。有色鉱物は局部的に二次的に晶出した黒雲母は別として岩体全体を通して、普通角閃石が主体で、安山岩や閃緑岩の一部に普通輝石が認められることがある。以上総合すると、岩体の一部では一種の同源捕獲岩（autolith）を構成しながら、全体として漸移関係で岩相変化を行つていと解釈される。

第4図 花崗閃緑岩と安山岩の一関係図 1: 花崗閃緑岩 2: アプライト脈 3: 安山岩

次に岩体の節理について簡単にのべる。岩体の節理については地表および大切坑立入において各々 70 点測定してこれをシュミット網にプロットした*。その結果は第5図および第6図に示してある。それによると坑外では N60E, 80°N~S 附近に著しい節理面の極の集中がみられる。これに対して大切坑立入では N30°W, 80°W 附近に著しい極の集中がみられる。この方向性は地表では岩体の貫入方向に対して直交する方向、坑内では岩体貫入の方向と略一致してくる。坑内における N30°W 方向の節理面は北向立入でも6号鍾を過ぎた、より坑内深部において顕著となる。この節理の2方向性は後述する裂隙系の方向性ともよく一致してくる。尚、節理の型であるが、完晶質、玻璃質の部分を問わず、柱状節理の発達が顕著で、玻璃質の部分でも板状節理が特に発達する所は余りない。

主岩体に対して、その分枝と思われる小岩脈が若干分布するが、その方向性は主岩体の貫入方向に略平行なものと、斜交するものとが認められる。

* 立入内において、細脈であるがそれが節理面に沿つて胚胎するものであると明らかに分つた場合はこれを節理として取り扱い、測点に加えた。

第5図 第三紀複合貫入岩体の節理面の
極の投影図 坑外 測点 70 点
1—3—5—7—9%

第6図 第三紀複合貫入岩体の節理面の極
の投影図 大切坑立入坑内 測点 70 点
1—4—8—12%

本岩体の岩石学的検討は多くの方の協力を得て第2報以下で詳報の予定であるが、すでに指摘した(折本左千夫・馬場昭守, 1964)問題点につき簡単に述べておく。

従来の多くの報文で「第三紀花崗岩類」と呼ばれる岩石は閃緑岩, 花崗閃緑岩, 花崗岩等の中性～酸性の完晶質岩石で第三紀層を貫くものを総括して呼称したものである(第14回, 地団研総会資料 1960)。ところがその後研究が進み(成田英吉, 1960; 折本左千夫, 1964 a, b), かかる岩石よりなる岩体の周縁部は玻璃質となることが確認されるに至った。一方これに対して, 岩体の一部は塩基性岩となることが報告されていた(斎藤正次・上村不二雄・大沢穠, 1952; 加藤磐雄, 1955; 成田英吉, 1960)。この間にあつて生出慶司(1963)は主として松島一本荘帯の火成活動の資料を総括して次の様な注目すべき発表を行っている。即ち, 野外において, (1) Gabbroic rock-Dolerite (or Basalt)-Andesite, (2) "Tertiary Granite"-Granite porphyry (Porphyritic Granite)-Dacite (or Plagio-rhyolite), という2つの系列が事実として認められる。この事実に基づいて, (a) Plutonovolcanic complex として "Tertiary Granite" を火山性の岩体と統一して捕える必要があること, (b) (1), (2) の2つの系列を各々独立に成因を論ずることはできず, 両系列の間には密接な相関関係がありうることで, "Tertiary Granite" をみる場合には女川階から船川階にかけて活動した大量の粗粒玄武岩類あるいは石英安山岩類との関連性を何らかの形で考慮せずばなるまい*, と述べている。又一方グリントフそのものの研究が進むにつれて, シュティレ等の従前の意味での「グリントフ造山」という言葉は適当でなく(井尻正二, 1960), せいぜい「グリントフ変動」と呼ぶ方が妥当である(山下昇, 1964)**というようなことが言われるようになった。北村信(1963, お

* このことが直ちに粗粒玄武岩類の活動と石英安山岩類の活動が根源的に同じである, という意味ではない。

** 1964年2月后アルプス総合研究会討論会での発言。

よび彼の談話) も グリントフがいわゆる 根無しであるという 観点から, 『グリントフ造山、』という考え方を 否定し, 『第三紀花崗岩類。』は 後期中新世に 活動した 大量の石英安山岩類と一連のもので, 火山作用の一種であろう, と言っている。これとは別に筆者もまた, 一つの『第三紀花崗岩。』体をとりあげても, 岩相変化が著しく火山岩的要素がかなり多いという事実を突きとめてからは, そうしたごく素朴な意味で, 従来言われているように『第三紀花崗岩類。』が深成作用の産物であるというよりは一種の火山作用の産物ではあるまいかという漠然とした疑問をいだいていた。こうした 時期において, 中ノ股鉱山附近における第三紀複合貫入岩体を観察したことは極めて興味深い事である。その根源が粗粒玄武岩類に結びつくかあるいは石英安山岩類に結びつくかも 今後の重要な問題であるが何れにしても, この種岩体の厳密な岩石学的検討を行うことが, 構造地質学的な見地と相俟つて『第三紀花崗岩類。』が深成作用によるものなのか, あるいは火山作用によるものかという地質学的性格を決定づける一つの結口となるであろうと考えている。

5. 地 質 構 造

当地域を構成する凝灰岩類は 無層理塊状でその走向傾斜を知りにくいが, 岩質によつて区分した地層の境界を追えば, 最上沢兩岸では緩く南西に落ち, 最上沢から黒森沢に越える山稜線附近では略水平となり, 黒森沢沿いの南向斜面では水平ないし僅かに北に傾斜する傾向が読みとれる。すなわち, 当地域では金倉山附近を通る緩い向斜軸が相定される。

第三紀複合貫入岩体の貫入方向は $N20^{\circ}\sim 30^{\circ}W$ 方向を示し, 大局的にみて基盤および及位層の延びの方向と略一致している。

調査地内の断層裂隙系は坑内外において $N60^{\circ}\pm E$ 方向のものと $N30^{\circ}\pm W$ 方向のものが観察される (第7図)。この中後述する如く, $N60^{\circ}E$ 系のものには著しい鉱化作用が認められ, 鉱脈を形成しており, $N30^{\circ}W$ 系はこの鉱脈を切る傾向がある。 $N60^{\circ}E$ 系の裂隙は大局的な地質構造に略直交し, $N30^{\circ}W$ 系は略平行するもので, その方向性より基盤連動の反映と解釈される

第7図 中ノ股鉱山附近の裂隙系

- 1: 鉱脈 (露頭) 2: 断層
3: 鉱染帯 (脈) 4: 坑道

(Belousov, V. V. 1954, 1961)。

複合貫入岩体の貫入の時期については及位層を貫く以外その上限を直接知ることとはできない。大沢穰・角清愛 (1961) はこの地域の『第三紀花崗岩類。の貫入時期を船川階と推定しているが、前述の提起された問題と関連して多少問題が残る。これについては又別の機会に触れたい。

6. 鉍 床

中ノ股鉍山の鉍床は鉍脈型鉍床に属する。現在探鉍中のものは第三紀複合貫入岩体中に胚胎する2号鍾および6号鍾で、北向立入も掘進中である。この外に同岩体内の1号鍾およびその上部を探鉍した1番坑、2番坑、3番坑等の旧坑がある。又、旧最上鉍山に属する最上坑は凝灰岩類および貫入岩体の接触部を探鉍したものである(第7図)。これら旧坑の一部からはかつて若干の鉍石を出鉍したというが詳らかではない。

鉍脈を胚胎している裂隙系は前述した如く $N60^{\circ}E$ 系のものである*。鉍脈は全般的にみて巾 $1m$ 土の断層破碎帯を鉍染交代しているもので、局部的に直りをみせて明瞭な鉍脈を形成している(第8図)。概して鉍脈の下盤側に粘土脈が発達し、上盤側で珪化作用が強い。鉍脈の富鉍部は鉍脈のうねりの所にみられ、また鉍脈が急傾斜になるにつれて鉍脈としてのまとまりが良く優勢となる。この現象は $N60^{\circ}E$ 方向の圧緊により生じた

第8図 中ノ股鉍山二号鍾鉍脈図

1 鉍脈および粘土脈	2 鉍染脈および鉍染帯	3 閃緑岩(一部斑縞岩);母岩
4 鉍脈の傾斜	5 断 層	

* 鉍脈が大局的な地質構造に直交することは注目に値することで、この特徴についてはすでに大沢穰 (1963) が指摘しているところである。

正断層系の裂罅を充填して形成された鉱脈であることを査証している (McKinstry, H. F., 1948)。この外、1号鍾やその他の旧坑の一部で見られる如くやや走向を異にする数条の鉱脈が合致する部分においても富鉱部が形成されている。尚、これら鉱脈を切る $N30^{\circ}W$ 系の裂罅があり (第8図)、この断層により鉱脈が多少ずれ、そのひきづられ方からこの方向の断層が伸長性のものであることが明瞭である。この方向の断層にも僅かながら黄鉄鉱が鉱染していることがある。

当鉱床の鉱石鉱物は黄鉄鉱を主体とし、これに閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱を伴い、石英、方解石、一部緑泥石を脈石鉱物としている。黄鉄鉱は概ね自形を呈することが多く、とくに2号鍾の一部鉱脈の下盤側の粘土化帯に鉱染せるものは径5cmに達し、みごとに四六面体の結晶が得られる*。閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱は塊状で鉱染状にみられる外、富鉱部で明瞭な鉱脈を形成することがある。そうした富鉱用では脈石鉱物としては石英よりもむしろ方解石を伴っている。石英は黄鉄鉱鉱染脈中に不規則他形で晶出している外、晶洞では方解石と共に自形の晶出が認められる。

共生鉱物並びに反射顕微鏡下の観察から、当鉱床の生成は浅熱水性の条件下で行われたものと推定される。

7. 結 語

1) 当地域を構成する及位層下部に属する火山碎屑岩類はその岩質により2区分され、下位より安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩、その上位の石英安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩からなり、上位の一部は、熔結凝灰岩となつている。結局本岩類は火山碎屑流として陸性の環境下で堆積したものであろう。

2) 上述の凝灰岩類を NNW-SSE の方向性をもつて貫く第三紀複合貫入岩体がある。この岩体は岩相変化が著しく極めて多様性に富み、地表では塩基性から酸性、完晶質から玻璃質まで変化する。この岩相変化の特徴から筆者は日正型あるいは阿仁型とは別に中ノ股型と称することにする。また、この事実はこの種岩体の地質学的性格に対する再検討を必要とし、岩石成因論上も重要な意味を有するものと考えられる。

3) 鉱床は鉱脈型に属し、基盤連動の反映と思われる $N60^{\circ}E$ 系の裂罅を充填した浅熱水性鉱染脈鉱床である。鉱石鉱物は黄鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱で、脈石鉱物は石英、方解石、緑泥石等である。

引 用 文 献

- Belousov, V. V. (1954), 地団研翻訳委員会 (1958), 構造地質学 3, 築地書館.
 — (1961), 都城秋穂訳 (1961), 実験的構造地質学, 科学, No. 31,
 — 344~349, 岩波書店.
 第14回地団研総会資料 (1960), 東北日本第三紀花崗岩類一覧表.
 井尻正二 (1960), グリーンツフ変動—太平洋の構造発達史, 地球科学, 50-51, 6~8.
 Kato I. (1955), Petrogenetic consideration of the green tuffs found in the lower part of the Neogene developed in the Yokote Basin in Akita

* この黄鉄鉱については東北大学理学部岩鉱教室の鈴木光郎博士が目下鋭意研究中である

Prefecture and the Shinjo Basin in Yamagata Prefecture, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 3, 5, 1~94.

北村信 (1963), グリーンタフ地域における第三紀造山運動, 日本地質学会第 70 年総会討論会資料 43~63.

Mckinsty, H. F. (1948), Mining Geology, Prentice-Hall.

南部松夫・谷田勝俊・鹿野新平 (1962), 青森市のマンガン・ドロマイトおよび石灰石調査報告書, 青森市総務部企画課.

成田英吉 (1960), 宮城県温湯附近にみられる新第三紀完晶質岩類, 岩鉱 44, 152~161.

生出慶司 (1963), 東北地方における中新世後期の諸問題, 后アルプス総合研究会第二回シンポジウム講演.

大沢稔・角清愛 (1951), 5 万分ノ 1 地質図幅, 同説明書「羽前金山」, 地質調査所.

——— (1963), 東北地方中部における新第三紀造山運動・火成活動および鉱化作用 (第 1 報 新第三紀の火成活動について), 岩鉱, 50, 167~184.

折本左千夫 (1964 a), 山形県日正鉱山附近の地質, とくに第三紀花崗岩質岩類について, 鉱山地質 (印刷中).

———・馬場昭守 (1964), 山形県中ノ股鉱山附近の地質及び鉱床 (予報) (演旨), 岩鉱, 51, 119~120.

——— (1964b), 秋田県阿仁鉱山附近の第三紀花崗岩質岩類について, 岩鉱, 51, 200~209.

斎藤正次・上村不二雄・大沢稔 (1952), 5 万分ノ 1 地質図幅, 同説明書「茅沼」, 地質調査所.

田口一雄・谷田勝俊 (1959), いわゆる「及位層」中より熔結凝灰岩の発見とその重要性, 地質雑, 65, 571~573.