九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

長崎県福江島田尾鉱山のろう石鉱床

島田，允堯
九州大学理学部

永山，克昭
九州大学理学部

https://doi.org/10.15017/4706217

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学之部．9 (1)，pp.9-15，1969-03-15．九州大学理学部
バージョン：
権利関係：

長崎県福江島田尾鉱山のろう石鉱床

島田允堯・永山克昭

Pyrophyllite deposits of the Tao mine, Fukue Island, Nagasaki Prefecture

By

Nobutaka SHIMADA and Katsuaki NAGAYAMA

(Abstract)

In the Fukue Island, Nagasaki Prefecture, several pyrophyllite deposits, mostly accompanying diaspore, are distributed. This paper describes the deposits of the Tao mine, which are situated in the southern part of the island.

On the margin of granite porphyry, which intrudes sandstone and shale of the Miocene Goto group, Ishiharayama deposit is developed, and the ore is composed mainly of pyrophyllite, quartz and kaolin. Diaspore-rich small ore bodies are also found in the deposit in lenticular or irregular mass. They contain diaspore, pyrophyllite, kaolin, rutile, and an interstratified mixture of mica clay minerals with 27.6 Å reflection, being partly accompanied by pinkish-violet dumortierite and blueish corundum. Dickite is found as shells of the dispore ores. The deposit is surrounded by an alteration aureole, which is characterized by formation of sericite and chlorite.

Miurayama, Matsushitayama and Osawayama deposits show nearly the same occurrence as Ishiharayama deposit. In Yokomine deposit, pyrophyllitization is developed in tuff-breccia and sandstone, being distant from granite porphyry.

I. 緒　　言

田尾鉱山は，長崎県五島列島の南端福江島の富江町に位置し，同島内福江市の五島鉱山とともにパイロフィライトおよびダイアスポアを多産するろう石鉱山として著名である。

明治時代から，田尾鉱山は石筆材として稼行されており，第2次大戦後は三浦山，松下山および大沢山の鉱床が採掘された。現在では石原山鉱床が稼行されており，ろう石を月産約600 t* と若干量のダイアス鉱を出鉱している。また，田尾鉱山より南西約4kmの富江町横峯ではろう石の露頭が発見され，昭和35年から横峯鉱床** として採掘が開始されており，現在月産約1200t* を産出している。なお，石原山鉱床の南方約500 mには白土鉱床があり，月産1200 t* を出鉱している。

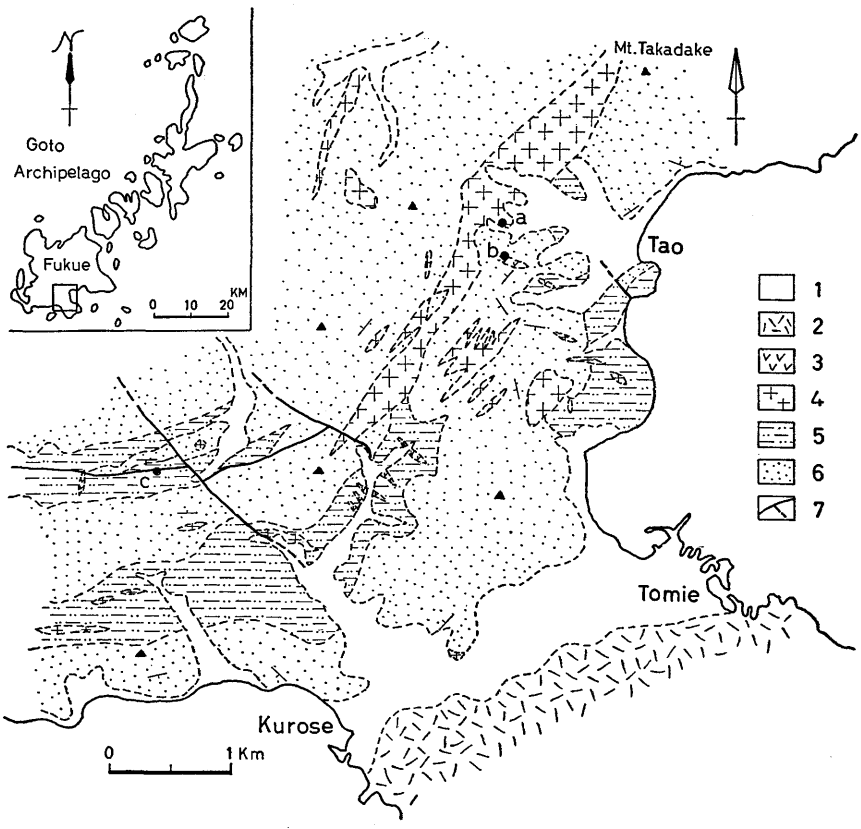
渡辺万次郎（1949），山田（1947），WATANABE, M. (1953) および岩生他（1953）は，五島鉱山とともに田尾鉱山のろう石鉱床を記載し，一方，横峯鉱床については簑原他（1967）の報告がある。筆者らは，田尾鉱山中特に石原山鉱床について研究する機会を得たので，その結果の概要をここに報告したい。

この研究に際し，終始懇切な御指導をいただいた九州大学白水晴雄教授，貴重な助言と励ましをいただい

1968年8月1日受理

* 昭和41年12月現在。

** 登録鉱山名は横峯鉱山である。



第 1 図　田 尾 鉱 山 周 辺 地 質 図

1．冲積層，2．玄武岩，3．流紋岩・紛岩，4．花崗斑岩，5．凝灰岩類，
6．砂岩頁岩互層，7．断層．
a．石原山鉱床，b．白土鉱床，c．横峯鉱床．

た同桃井斉助教授に深謝の意を表する。また，野外調査に際し種々御援助下さった株式会社田尾鉱山社長伊達仲一氏および同技師朝枝六郎氏に厚くお礼申上げる。

II. 地 質 概 要

福江島の地質については，神津（1913，'14），植田（1956，'61）等の研究がある。植田によると，福江島は五島列島の方向 N35°E を軸とする複背斜構造を示し，中央軸部に中新統五島層群の下部層が露出し，その両翼に中部層，上部層が分布する。これに五島火山岩類および五島花崗岩類が貫入し，さらに第四紀に玄武岩流の被覆を受けた。五島鉱山および田尾鉱山周辺の五島層群は，北部でNS，中部でNNE，南部でEW方向の走向を示し，半ドーム構造を呈する。このことは，岩生他（1953）によっても指摘されており，五島鉱山を中心とするドーム構造は花崗岩類貫入の影響と考えられ，またその周辺への接触変質作用は微弱であると述べている。

田尾鉱山周辺の岩石種は，古期のものから記すと，砂岩頁岩互層，凝灰岩類，花崗斑岩，流紋岩・玢岩および玄武岩である。このうち，砂岩頁岩互層および凝灰岩類は五島層群の下部～中部層の一部に，また花崗斑岩は五島花崗岩類に相当する（第1図参照）。

砂岩頁岩互層は，田尾付近では，淡褐～灰色の中～細粒砂岩と暗灰色頁岩の互層からなる。砂岩には偽層や grading の発達が認められる。走向は局部的に変化に富み，傾斜は 30° 以内で緩く褶曲している。横峯付近では，石英質砂岩あるいは凝灰質砂岩が主で，走向は EW，傾斜は40°～60°S である。

凝灰岩類は，田尾の南海岸，横峯付近およびその南部に分布する。田尾の南海岸では，青緑～灰緑色を呈する凝灰岩～火山礫凝灰岩である。横峯付近では，凝灰角礫岩が主で，安山岩，砂岩，頁岩等の礫を混入する。局部的に砂岩の薄層が挾在する。

花崗斑岩は，高岳より南西方向に幅 50～500m，長さ 4km にわたり分布する岩体であり，この他ほぼ同方向にレンズ状に伸びた小岩体が露出する。灰緑～灰白色で，丸味のある石英，斜長石，正長石の斑晶が認められる。随伴鉱物は絹雲母，緑泥石，緑簾石，ジルコン，黄鉄鉱等である。

流紋岩・玢岩は，田尾付近で NW 方向にレンズ状に貫入している他，横峯付近にレンズ～塊状に分布する。一般に風化が著しい。

玄武岩は，富江南西方の半島に広く分布し，比較的平坦な丘陵を形づくる熔岩流である。

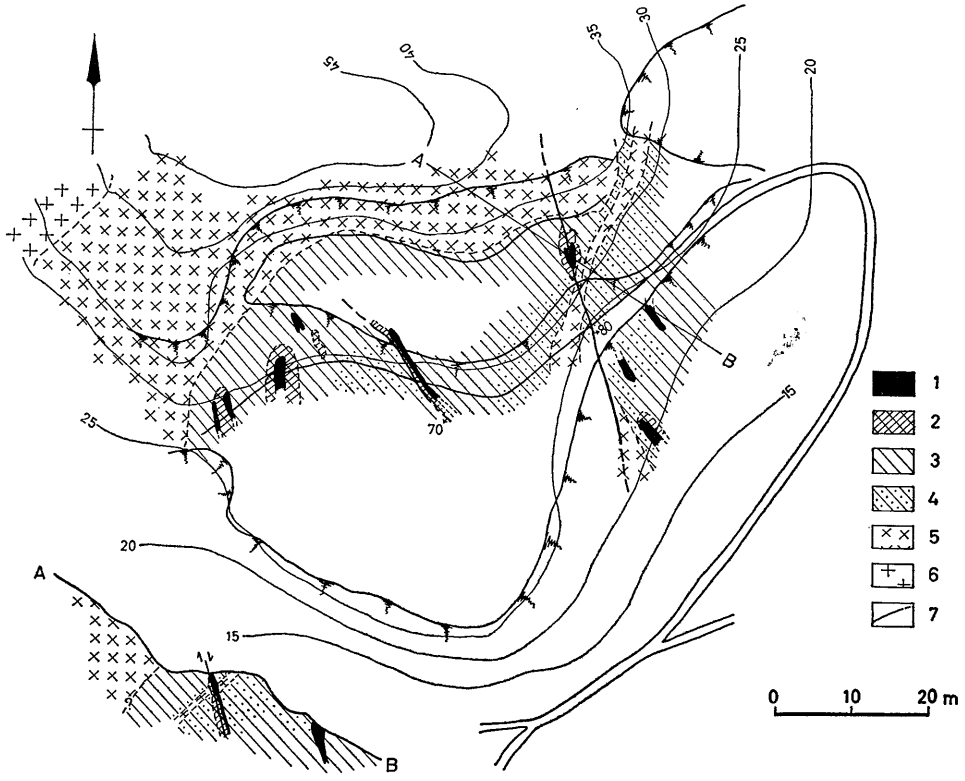
鉱床は，その産状および分布から，石原山鉱床群と横峯鉱床の 2 つに大別される。石原山鉱床群は，田尾の海岸より西方 1km のところに位置し，石原山鉱床およびそれに隣接する三浦山，松下山，大沢山鉱床からなる。石原山鉱床以外は現在稼行されていないが，いずれの鉱床も，砂岩頁岩互層とこれに貫入した花崗斑岩あるいは玢岩との境界部付近に胚胎した（渡辺万次郎，1949）。

一方，横峯鉱床は，石原山鉱床の南西約 4 km のところにあり，走向延長約 500m，傾斜延長約 15m，幅 1～15m の規模で，凝灰角礫岩および砂岩を交代して分布する。鉱体の中央部には，モンモリロナイト粘土が認められる点が特に注目される。花崗斑岩は，鉱床の北東約 400m のところに陶石化した小岩体が露出するのみで，鉱体との直接の関係は認められない。

III. 石原山鉱床

A. 鉱床概要

石原山鉱床は，花崗斑岩中で，砂岩頁岩互層との境界に近いところに発達している。鉱体は，長さ 60m 以上，幅 30m，厚さ 15m 程度で，NE 方向に伸びたレンズ状に近い形を示す。



第 2 図　石原山鉱床図

1．ダイアス，2．Aろう石，3．クレー用ろう石，4．含黄鉄鉱クレー用ろう石，5．変質帯，6．花崗斑岩，7．断層.

鉱石は，灰白色のクレー用ろう石を主体とし，ダイアスとAろう石（後述）を伴う。第2図に鉱床図を示した。この図から明らかなように，クレー用ろう石中には部分的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。この鉱染部には，幅 3m以下の茶褐色の弱変質花崗斑岩が残存している。また，クレー用ろう石にも，石英粒が多く硬質な鉱石から，ろう感が強く白色軟質なものまで種々認められ，それらの分布はかなり不規則である。しかし概観すると，クレー用ろう石を中心にしてその周囲を弱変質花崗斑岩が取囲み，花崗斑岩に漸移する。ダイアスは，Aろう石に取囲まれ，クレー用ろう石中に数ケ所小レンズあるいは紡錘状をなして含まれる。

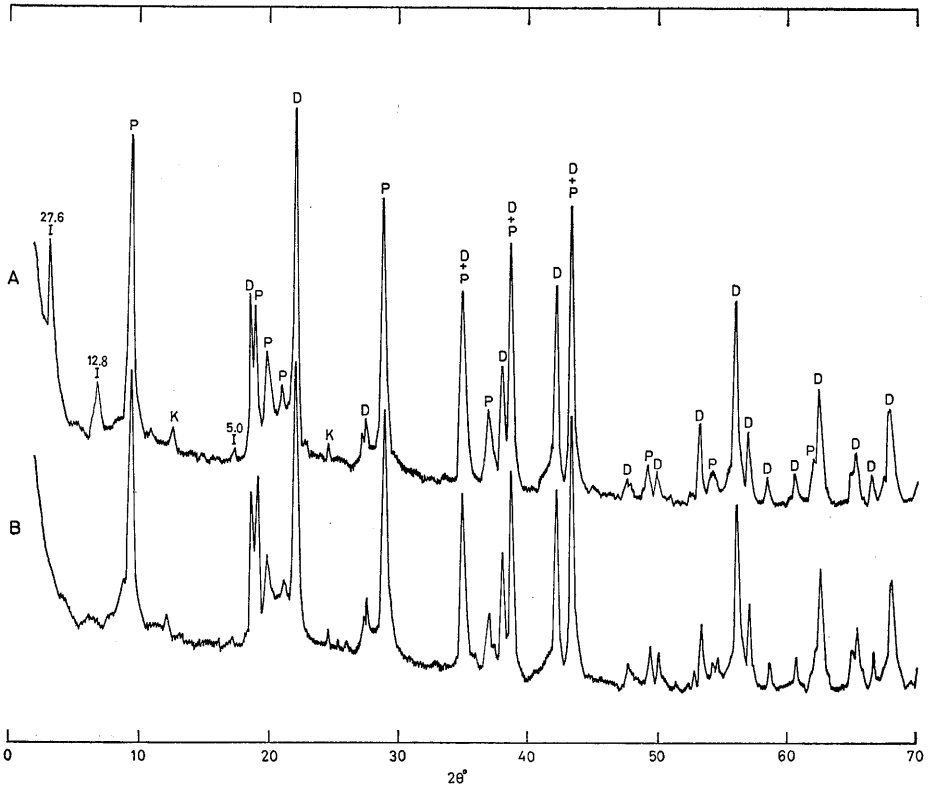
鉱床生成に関連して，地質構造に NE 系と NW 系の2つの方向性が認められる。NE 方向は，鉱体および鉱体中に残存する弱変質花崗斑岩の伸長方向である。これは，花崗斑岩自体の貫入方向でもあって，この方向の弱線が鉱床生成前に存在した可能性がある。一方，鉱床を切る走向 N40°W，傾斜 70°Wと走向 N10°W，傾斜 80°E の2本の NW 系断層が存在するが，ダイアスの鉱体も NW 方向に伸び，下方に急傾斜で連続する場合が多い。このことは，鉱床生成に前後して NW 系の弱線も形成され，これに規制されてダイアスの鉱体が胚胎したと考えられる。

B．鉱石および構成鉱物

鉱石は，耐火度および用途によって，ダイアス，Aろう石，クレー用ろう石，耐火石等と呼ばれている。この分類は，産状のちがいおよび構成鉱物の特徴を良くあらわしており，鉱床記載上妥当であることから，ここでは主にこの分類に従う。ただし，デュモルチエライトあるいはコランダムを伴うダイアスを特殊ダイアスと呼び，ダイアスと区別した。また，石英を多く含み低品位のクレー用ろう石である耐火石は，クレー用ろう石に含めた。

1）ダイアス

ダイアスポアに富みパイロフィライトを伴う鉱石であって，耐火度 SK 36 以上という。灰白色でろう感



第 3 図　ダイアスのX線粉末回折図

A．常温未処理試料，B．300℃ 1時間加熱試料．
P．パイロフィライト，D．ダイアスポア，K．カオリン，I．長周期粘土鉱物
Cu Kα 30 KV, 10 mA,　Scan. sp. 2°/min,　Ch. sp. 10 mm/min,
Full scale 500 counts/sec,　T.C. 2.5 sec,　Slit 1°—1°—0.5 mm.

がなく，金紅石の黒い斑点が目につく。クレー用ろう石中に幅 0.3～2.5m でレンズ状あるいは一部不規則塊状で含まれる。鏡下では，長径 0.1～0.6mm の柱状ないし粒状のダイアスポアが集合し，間隙を0.1mm前後のパイロフィライトと少量の微細なカオリンが充たしている。金紅石は，径 0.05～0.01mm で粒状あるいは柱状の集合体をなし，また単晶で散在する。

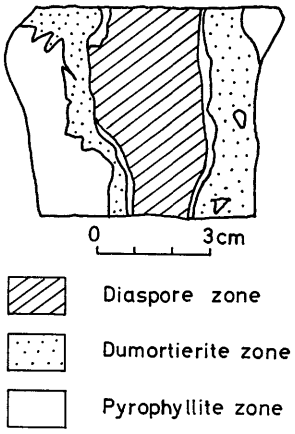
X線粉末回折の結果，この鉱石中に 27.6Å の**長周期粘土鉱物**が存在することが判明した。常温未処理試料では，27.6Å，12.8Å および 5.0Å の底面面反射ピークが認められるが，300℃ で1時間加熱すると，27.6Å および 12.8Å のピークが消失し，10Å に弱いピークが生じる(第3図)。これらのことから，この長周期粘土鉱物は，下田 (1960)，SHIMODA, S. and SUDO, T. (1960) の報告した長周期粘土鉱物に類似する点が多く，雲母とそのアルカリイオンが1層の水，あるいは2層の水に置換した加水雲母の格子からなる混合層鉱物と考えられる。

このダイアス鉱体の周縁部は，白色エナメル状で幅 0.5～2cm の純粋な**ディッカイト**の皮膜で取囲まれている。鏡下では，ディッカイトは径 0.01～0.02 mm の六角板状であり，X線粉末回折の結果は，NEWHAM and BRINDLEY (1956) のディッカイトのデーターと良く一致する。

2) 特殊ダイアス

ダイアスポアにデュモルチエライトあるいはコランダムを伴う鉱石であり，局部的に少量認められる。肉眼では，デュモルチエライトに富む部分は赤紫色を，コランダムに富む部分は藍色を示す。主にダイアス中に幅 10cm 以下の脈状で産するが，クレー用ろう石中にも一部に淡桃色の鉱染状をなすのが認められる。

デュモルチエライトに富む鉱石の断面を第4図に示す。ここでは，ダイアスポア帯を中心に両側にデュモルチエライト帯が対称的にみられ，さらにその両帯の境界部およびデュモルチエライト帯の外側にパイロフィライト帯が発達し，累帯構造が認められる。ダイアスポア帯は，灰白色で柱状のダイアスポアの他，パイロフィライト，カオリン，27.6Å 長周期粘土鉱物等を伴う。デュモルチエライト帯では，柱状で最大 0.2×0.05mmのデュモルチエライトが放射状あるいは扇形に集合し，その間隙をパイロフィライトが充填している。ダイアスポアが少量共存し，デュモルチエライトの集合の核をなす場合がある。デュモルチエライト



第4図　特殊ダイアス鉱石断面

は，多色性が顕著ではないが，X線粉末データーは，吉田 (1967) の月形産デュモルチエライトとよく一致する。パイロフィライト帯は，大部分が微細なパイロフィライトからなるが，径 0.1mm 位のパイロフィライトの板状結晶の集合体も少量散在する。わずかにカオリンを伴う。

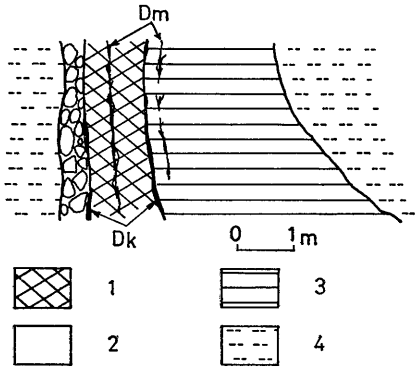
コランダムは粒状で，長石の斑晶の周縁部に虫くい状に認められ，内側がダイアスポアに交代されている場合と，逆にコランダムの外側をダイアスポアが取囲む場合とがある。デュモルチエライトとコランダムが，パイロフィライト中に混在する場合も認められる。

3) Aろう石*

花崗斑岩より変質した灰白色の鉱石であり，明瞭な斑状組織が認められる。パイロフィライトを主とし，石英および少量のダイアスポアとカオリンを伴う。耐火度は SK 33～32 の由である。主にダイアスの周辺部およびクレー用ろう石中に不規則に含まれており，採掘後手選で選別されている。また，クレー用ろう石中の破砕帯に角礫として産し，間隙は白色粘土で充たされている(第5図)。この白色粘土は，パイロフィライトが大部分でカオリンとモンモリロナイトを伴う。

鏡下でのAろう石は，石英の斑晶およびパイロフィライトに交代された長石の斑晶が明らかである。石英は原岩の残存斑晶であり，径 2～7mm で周縁は波状に融食され丸味を帯びている。パイロフィライトは長石の中央部程結晶が大きく，長径 0.2mm に達し，扇形の密な集合体であり，周辺は微晶のパイロフィライトからなる。石基は，0.02mm 以下の再結晶した他形

* この名称は，横峯鉱床の堆積岩源ろう石である“Bろう石”に対して用いられている。



第5図　ダイアス・Aろう石・クレー用ろう石の産状
1．ダイアス，2．Aろう石，3．クレー用ろう石，4．含黄鉄鉱クレー用ろう石，Dk. ディッカイト，Dm. デュモルチエライト.

石英とパイロフィライトおよびカオリンからなる。ダイアスポアは，時にパイロフィライトの集合体の核をなし寄木細工状に少量認められる。

金紅石は，パイロフィライトの集合からなる斑晶中に粒状で散在するが，石基中にも多い。時に柱状で elbow twin が認められる。研磨片では，淡黄褐～黄白色の内部反射を有し，異方性が明らかである。

4)　クレー用ろう石

パイロフィライトと石英を主とし，カオリンおよび少量のダイアスポアを伴う鉱石である。灰白～淡青灰色を呈するが，黄鉄鉱の酸化により表面および割れ目は黄褐色となっている場合がある。肉眼では，丸味のある石英を多く含む硬質なものから，ろう感が強く粘土質なものまで種々認められる。耐火度は SK 29～28 程度という。

全般的に，クレー用ろう石はAろう石に類似するが，Aろう石にくらべて斑状組織がより明瞭であり，またパイロフィライトがやや少なく，逆に石英とカオリンが多く含まれる。また，部分的に多量の黄鉄鉱に汚染されている。この**黄鉄鉱**は，径 1～2mm 前後で striated cube が明らかである。

鏡下では，斑状組織が明瞭で，斑晶は石英，長石，黒雲母からなる。石英は，径 2～8mm で時に割れ目を生じ，パイロフィライトで充たされている。長石は完全に交代され，中央部に扇形のパイロフィライトが集合し，その周囲を微晶のカオリンが取囲んでいる。黒雲母は，長径 0.2mm 以下で虫くい状にわずかに形をとどめており，量は極く少量で，周囲に粒状の金紅石を伴うことが多い。一般に金紅石は，形状および量的には，Aろう石中のものと大差はない。石基は，径 0.02mm 以下の石英とパイロフィライトからなる。ダイアスポアは，少量石基中に針状ないし寄木細工状に認められるが，この場合は，周囲をモザイク状に再結晶石英粒が取囲んでいる場合が多い。また，放射状に発達したダイアスポアの周縁が**紅柱石**に変化していることがある。

C．母岩の変質帯について

弱変質花崗斑岩およびその周辺の低品位のクレー用ろう石を含む部分を変質帯と呼んだ。変質帯中のクレー用ろう石には，パイロフィライトおよびカオリンに交代された長石の周縁部に，黄緑色扇形の緑泥石を生じていることが特徴的である。また，少量の絹雲母が認められる。弱変質花崗斑岩は，石原山鉱床の周囲を取囲み，一部は鉱床内にレンズ状に残存している。地表近くでは風化が著しく，斑晶は不透明な白色，石基は茶褐色を呈している。斑晶は石英が最も多く，ついでカオリン絹雲母および斜長石が認められ，石基は石英，絹雲母，緑泥石，カオリン等からなる。

IV．総　　括

田尾鉱山石原山鉱床は，中新統五島層群に貫入した花崗斑岩の周縁部に胚胎するろう石鉱床である。鉱石とその構成鉱物は，五島鉱山産のろう石（浜地，1953）に比較的類似しており，次のように分類される。

ダイアス…ダイアスポア・パイロフィライト・（カオリン・金紅石）。

特殊ダイアス…デュモルチェライト，コランダムを伴うダイアス。

Aろう石…パイロフィライト・（石英・ダイアスポア・カオリン・金紅石）。

クレー用ろう石…石英・パイロフィライト・カオリン・（ダイアスポア・紅柱石・金紅石）・黄鉄鉱。

全般に，高アルミナ濃縮のダイアスを中心にして，Aろう石，クレー用ろう石，弱変質花崗斑岩をへて原岩に移行し，ダイアスポア帯→パイロフィライト帯→絹雲母・緑泥石化帯の累帯構造が認められる。

ダイアスの周縁部には，純粋なディッカイトが皮膜状に取囲んで産し，またダイアスには，27.6Å 長周期粘土鉱物が見出された。

石原山鉱床の成因は，従来の説と同様に，花崗斑岩貫入後の後火成作用にもとづく気成～熱水性の交代鉱床と考えられる。横峯鉱床や白土鉱床については，今回はほとんど触れなかったが，石原山鉱床とは異なる

点も多く，詳細な検討の必要がある。これらについては今後の問題としたい。

引用文献

BROWN, G. ed. (1961): *The X-ray identification and crystal structures of clay minerals.* Miner. Soc., London.

浜地忠男 (1953): 長崎県福江島五島鉱山産蠟石の顕微鏡的観察. 地調月報, **4**, (2), 97-104.

岩生周一・浜地忠男・山田正春・井上秀雄 (1953): 長崎県五島福江島のダイアスポアおよび蠟石鉱床調査報告. 地調月報, **4**, (2), 81-97.

神津俶祐 (1913): 20万分の1地質図幅「福江」および同説明書. 地調.

———(1914): 五島の地形及地質. 地学雑, **26**, (306), 458-468.

簑原稔・坪内和正(1967): ろう石鉱床調査各論, 長崎県五島地区. 国内鉄鋼原料調査, 1966, 第5報, 322-327, 通産省.

下田右(1960): 雲母粘土鉱物の加水複合体. 粘土科学の進歩, 第2集, 115-126, 技報堂.

SHIMODA, S. and SUDO, T. (1960): An interstratified mixture of mica clay minerals. *Amer. Miner.*, **45**, 1069—1077.

植田芳郎・高橋清 (1956): 日本の後期中生界の研究. 総合研究連絡紙(3), 89-96.

———(1961): 五島層群の研究. 九大理研報, 〔地質〕, **5**, (2), 51-61.

渡辺万次郎 (1949): 長崎県福江島産礬土鉱床. 窯業原料, 第3集, 11-24, 学術図書.

WATANABE, M. (1953): On the diaspore pyrophyllite deposits of Fukue Island, Nagasaki Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, [3], **4**, 171—183.

山田義雄 (1947): 九州地区の礬土珪質原料に就いて (第1報). 窯業協誌, **55**, (629), 117-121.

吉田雅(1967): 福島県月形産 dumortierite. 岩鉱, **59**, (1), 31-37.