

を求めることができる。

4. a の値は作図法によつても求めることができる*。

第8図において OM が走時曲線を示すものとし、任意の点Mにおける接線を TM としよう。いま $\lambda = (dx/dt)/x/t$

* Jean, M. Goguel: Seismic refraction with variable Velocity Geophysics, Vol. XVI, No. 1, 1951.

なる変数を考えると

$$\frac{dx}{dt} = \frac{MH}{TM}, \quad \frac{x}{t} = \frac{OH}{OP}$$

であるから $\lambda = TM/CM$ で求めることができる。他方 $\lambda = (at/2)/\tan(at/2)$ であることがわかっているから予めこの数表あるいは図表を作つておけば a を求めることができる。(川島威, 金子徹一)

553.611 : 550.8 : 509(522.5) : 622.19

熊本縣天草陶石鉱床調査報告

上野三義*

Résumé "Amakusa" China-stone Deposits, Kumamoto Prefecture

by

Mitsuyoshi Ueno

The "Amakusa" China-stone deposits having an extensive development along the western coastal area of the Amakusa Island, Japan, are the most famous and important suppliers of raw material for chinaware use in Japan.

They are kinds of altered liparite dikes bleached by an action of some shallow seated hydrothermal solution, and occur as dike swarm cutting Tertiary and Pre-Tertiary formations.

The ore is principally composed of quartz, sericite, kaolinite and feldspars in the enumerated order, with the subordinate constituents such as siderite, limonite, and pyrite. High grade ore is characterized by high content of sericite, practical absence of iron bearing minerals, as well as by somewhat silky luster. The ore is mined by both underground and open method, and classified by hand picking into three by order of grades.

Chemical composition of typical ore is given as follows:

SiO ₂	75.90	K ₂ O	3.03
TiO ₂	0.04	Na ₂ O	0.39

* 廣島駐在員事務所

Al ₂ O ₃	15.89	MnO	tr
Fe ₂ O ₃	0.09	SO ₃	0.03
FeO	0.28	H ₂ O (+)	0.42
MgO	0.07	Total	99.71
		SK25	

(Analyst: K. Maeda and T. Yamada 1948)

Although the ore reserves totaled in the area is very large, reading up to about 20,000,000 metric tons, the yield of recovery being low, because, higher grade ore has been mostly exploited in recent several decades by many open pits.

Improvements of underground mining method now undertaken in the area, prospecting of the unexploited area, and utilization of the low grade pyritic ore are the most urgent technical problems to be dissolved.

要 旨

「天草陶石」鉱床はリソイダイト質石英粗面岩が熱水溶液の作用により「陶石化」したもので、熊本縣天草郡天草下島の都呂々村、下田村、高浜村に跨り、海岸線に沿つて南北方向に長く延びる広い地域に結晶片岩、先第三紀層および古第三紀層を貫いて多くの岩脈状をなして発達する。

陶石脈の方向は NE~SW と NW~SE 性に大別され、相互に雁行または平行配列を示し、断層系統の方向と一致し原岩は地質構造上の弱線に沿つて貫入したものと推定される。

鉱床の賦存地域が広範囲に亘るために「陶石化」の進捗程度に若干の差異を生じているが、全般的に脱色と絹雲母化作用で特徴づけられる。

鉱体は最大延長約 7 km から最小 30 m まで大小の規

模があり、なかんづく NW~SE 性の皿山脈が規模品質共に最も優れ、山椒脈、海浜脈がこれに次ぐ。

富鉄部は脈が傾斜方向で“落合い直り”となりまたは延長方向を急変する部分の前後で脈幅が広くなり「陶石化」の進捗した部分であつて、地表下約 100 m 以内の風化を受けた範囲は特に二次的に富鉄化されており、一般に鉄体は深部に向つて黄鉄鉱が漸次増加する。

品質の変化は北部地区(都呂々村)に至る程、鉄石が珪質となり黄鉄鉱結晶粒の量を増す。南部地区下田村以南の陶石脈特に山椒脈中には局部的に菱鉄鉱の集合部があり、黄鉄鉱の鉄染は微弱である。

鉄石の構成鉱物は主として微細な石英絹雲母であり、若干のカオリナイト、変質灰曹長石を伴い、不純物として方解石・黄鉄鉱・菱鉄鉱・褐鉄鉱・燐灰石等を含むことがある。

本鉄石中の絹雲母は「服部陶石」のそれに比して K_2O に富み Al_2O_3 に乏しい。

上記不純物を斑点として含み、大氣中に曝すと黄褐色に変色するものを「変色石」と称し現在ほとんど廃石とされている。

特選鉄の過半量が皿山脈から採掘され、最高級の鉄石であつてほかの陶石脈の 1 等鉄と共に高級白色磁器原料に供される。耐火度、SK 25~26, $Fe_2O_3 < 0.5\%$ 水酸化鉄の含有量 $Fe_2O_3 = 0.6 \sim 0.8\%$ 程度のもの、珪質鉄、灰曹長石の残晶が少々多い光沢に乏しいもの等は 2~3 等鉄として一般陶磁器原料となる。

現在稼行中の鉄業所は

上田合資会社 西島鉄業所
中部鉄業原料株式会社 原田 “
共立鉄業原料株式会社 兼松 “

であつて総計年間約 20,000 t を出稼し、全国陶石鉄産額の約 35% を占めている。

鉄量は略次表の如くである。

	確定	推定	予想
皿山脈	98.4×10 ⁴ t	28.1×10 ⁵ t	39×10 ⁵ t
海浜ノ脈	39.1×10 ⁵ t	27.2×10 ⁵ t	3×10 ⁵ t
山椒脈	13.0×10 ⁵ t	29.8×10 ⁵ t	5×10 ⁵ t
小屋ノ窪脈	3.4×10 ⁴ t	74.0×10 ⁴ t	
妙見脈	6.9×10 ⁴ t	27.6×10 ⁴ t	14×10 ⁴ t
田ノ平脈		2.7×10 ⁴ t	5×10 ⁴ t
小谷脈		34.0×10 ⁴ t	
萱ノ木脈		5.8×10 ⁴ t	3×10 ⁴ t
その他の陶石脈		約26.6×10 ⁴ t	約2×10 ⁵ t
計	63×10 ⁵ t	102.2×10 ⁵ t	6.9×10 ⁵ t

総計約 2.344×10⁴t が算定されるがこの鉄量の大半が坑内採掘によらねばならないために可採率約 50%、このうち廃石率約 40% と見込まれ、さらに今後鉄床の下部へ採掘が進むに従つて黄鉄鉱の含有による全般的な品位の低下は免れず、特選および 1 等鉄の出鉄量は今後漸減する状態にある。

従つて今後は稼行中の富鉄部のさらに下部すなわち山椒脈の弓田一椎ノ木平間、山椒一上長迫間、海浜ノ脈の長畑一八久保間、等および皿山脈の神通以南地区の開発と都呂々村地区の探鉄を行い、稼行地においては採掘、運搬の機械化と、組織的な坑内掘によつて可採率の向上を計る一方、選別の能率化と廃石、「変色石」の活用等に留意する必要がある。

1. 緒言

「天草陶石」鉄床は既に徳川初期から開発され、現在本邦に産する陶石中品質は最も優良であつて高級陶磁器に広く愛用され、その産出量は全国の約 35% に達している。

筆者は學術振興会、窯業原料協議会の依頼によつて鉄床の賦存状態、地質と鉄床との関係、鉄石の品質、鉄量等を調査する目的で昭和 23 年 9 月より約 50 日間地形測量を伴う精査を行つた。この期間中現地鉄業権者の諸氏特に上田合資会社から調査上の便宜が計られ、鉄石の耐火度、焼成試験等は日本碍子、東洋陶器、共立窯業原料の各社が引受けられた。ここに併せて各位に深謝の意を表示する。調査担当者は次の通り。

地質鉄床調査 上野三義
地形測量 岡重文

2. 位置、交通

鉄床は熊本縣天草郡天草下島の西海岸天草灘に面する都呂々、下田、および高浜の 3 村に跨り、南北約 13 km におよぶ地域に多くの脈状鉄床群として賦存し、一つの鉄床地帯を成している。

すなわち海浜近くに発達する主なものは都呂々村竹ノ迫脈を北端とし、下田村松ノ平以西、鬼海浦、小田床を経て大江村々境まで分布し、山間地のは高浜港の東方直距約 4 km、小田床から約 2 km 以東の山地に発達し尾崎、皿山を経て一町田村北西地区長林附近まで延びている。これらの鉄床は今日迄に数十カ所で採掘ならびに試掘されたが現在は採掘運搬に比較的便利な地区だけが稼行され縣道迄はほとんど馬車運搬が行われている。当地域に至るには次の経路がある。

- (i) 熊本—三角港—本渡—下田および高浜
- (ii) 長崎—茂木港—富岡— “
- (iii) 三角港—合津—本渡—二江、富岡、高浜
- (iv) 長崎—都呂々—下田高浜

主に利用される経路は (i), (ii) であつて三角と本渡間には九州汽船株式会社所属の定期船 (150 t 程度) が 1 日 2 往復している。本渡港一本渡間約 2 km, これより下田を経て高浜に通ずる下島横断縣道約 30 km にはバスの便がありこの間約 2 時間を要する。

長崎一茂木間はバスで約 50 分, 茂木一富岡間は定期船で約 6 時間を要する。富岡より都呂々を経て下田, 高浜に通ずる海岸沿いの縣道ではバスの便があり, 鈦石運搬用トラックを利用することもできる。

高浜一皿山間には鈦山専用軌道とトラックを通ずる道路があるほかは各採掘現場と縣道の間は徒歩による場合が多い。

天草下島には氣候温暖で潤葉樹, 針葉樹が繁茂している。冬期の降雪, 結氷は稀であるが梅雨期とともに海上が荒れ特に季節風によつてしばしば航行が杜絶するためにこの期間中は鈦石の出稼量も減少する。

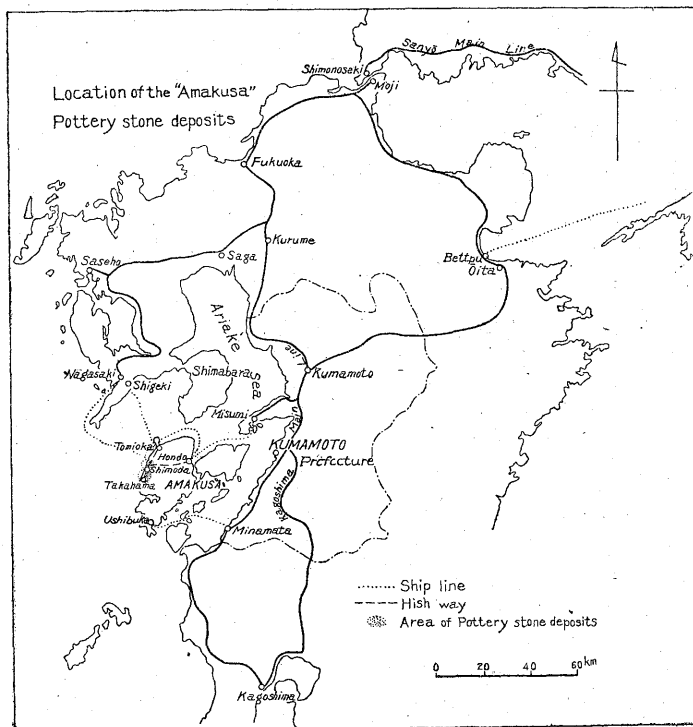
3. 地質

鈦床の賦存する前記 3 村一帯の地質は結晶片岩, 先第三系, 古第三系が主として発達し, これら貫いて多くの酸性, 礫基性の岩脈がある。

天草島の第三系特に含炭層 (砥石層) は北九州炭田地帯の地質的堆積環境に関連性を有するものと解釈されており, 従来の研究結果^{*) (2) (3) (4) (5)}と今回の調査結果とを総合すると次の如き層序を有している。

- 第四系 沖積層
- 新第三系 鮮新統
砥石層
- 古第三系 教良木層 (志岐山層)
深海層 (福連木層を含む)
- 先第三系 白堊紀層
- 古生代 結晶片岩類

(a) 結晶片岩類 下島全島の基底をなし本地域では高浜村海岸附近に露出する。先第三系と不整合関係にあるが, 断層で接することも多い。絹雲母片岩・緑泥片岩・石英石墨片岩から成り, 大野, 白木河内諏訪附近で走向 N10~20°E 乃至 N30°W 15~25°E~NE に傾斜する單斜構造を示している。



第 1 圖

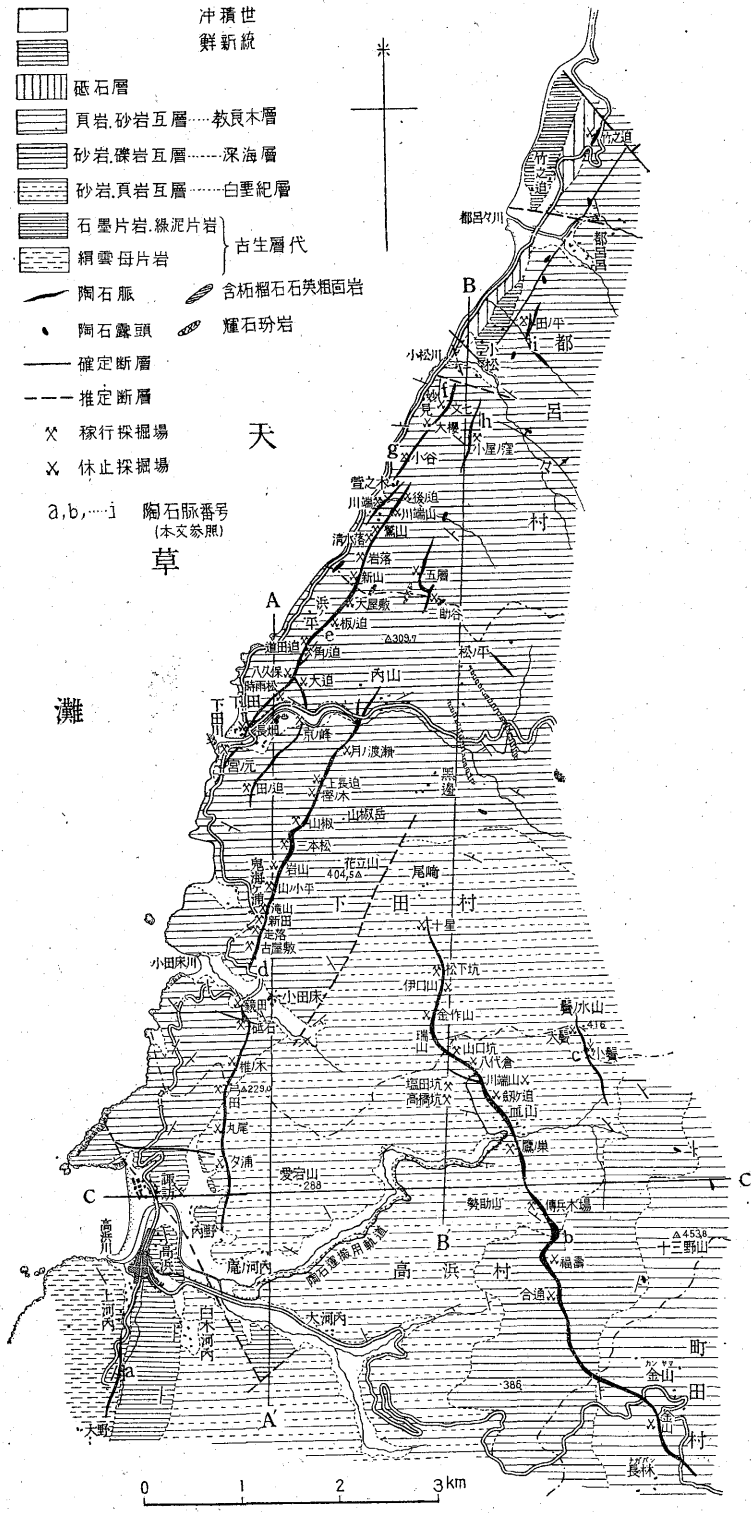
本岩は微褶曲に富み概ね “green schist facies” に相当する変成度のものである。

(b) 先第三系 結晶片岩類を不整合に被覆する。主として礫岩, 粗粒砂岩から成り, 礫質砂岩・砂質頁岩薄層を挟有する累層で高浜一町田間および皿山等の道路に連続して露出し, 化石はほとんど発見されていないが長尾博士の研究²⁾によれば上部白堊紀の陸性堆積層とされている。

(c) 古第三系 調査範囲内の古第三系は下部から深海層, 教良木層, 砥石層であつて, これらは整合関係をもつて堆積し, 深海層は礫岩砂岩・頁岩の互層であつて下田村から都呂々村一帯に発達する。教良木, 砥石兩層は頁岩・砂岩の互層であつて後者の上部層は頁岩層に乏しく, 粗粒砂岩質となり石炭層が介在する。

(d) 火成岩類 当地域には酸性から礫基性に亘る各種の岩脈が発達し天草下島における最も密度の高い岩脈地帯をなす。岩脈の種類は石英粗面岩質岩脈, 輝石玢岩, 安山岩等で, 結晶片岩, 先第三系および古第三系の各層を貫くが鮮新統以後の堆積岩中に発見されていないことからこれらの貫入時期は鮮新統以前と推定される。石英粗類岩質岩に属するものに次の岩脈がある。

(i) 含柘榴石石英粗面岩 下田, 都呂々兩村界の板ノ



第2圖 (a) 天草陶石鉱床地質圖

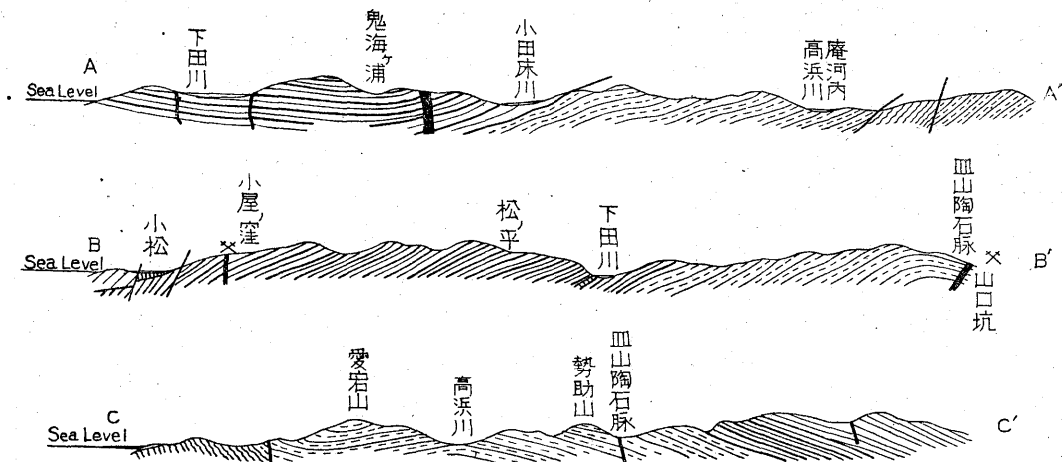
追上流約 0.6 km に NE~SW 方向に延長するもの、および下田の東方直距 2 km と 2.5 km, 下田川沿いの縣道に 2 條の岩床状の岩脈があり、N30°W の伸長で 20°NE に傾斜している。

これらの石英粗面岩には褐赤色の柘榴石が散点し、斑状斜長石に乏しく微珪長質石基は主に灰曹長石、石英より成り半自形粒状構造を呈し、正長石、黒雲母、燐灰石を伴っている。本岩は一般に軽度の変質作用を蒙り若干の緑泥石・方解石・絹雲母・斜黝礫石・黄鉄鉱等が生じており、柘榴石の裂隙は方解石で充填されている。

(ii) 流状石英粗面岩 高浜村上河内一大野間に 1 條だけ発見された。絹雲母片岩と緑泥片岩の間を略々 N15°E 方向に貫入している。斑晶を欠き流理構造の著しい石英粗面岩であつて、脈の大部分が熱水変質作用を受けいわゆる「陶石化」している(鉱床の項参照)。

(iii) リソライト質石英粗面岩 当地区に最も多く発達するもので海岸線に略々並走し、NNE~SSW または NE~SW 方向に雁行配列するもの、皿山脈の如く最大延長約 7 km に達する NW~SE または NNW~SSE の方向性を示すもの等大小幾多の岩脈として産する。ほとんど総てが例外なく熱水作用を蒙つており当地方の陶石鉱床の原岩となつている(鉱床の項参照)。

(iv) 輝石珩岩 板ノ追上流約 1 km の地点に露出し、走向 NNE~SSW, 脈幅約 5 m の輝石珩岩は斜長石、透輝石、角閃石の斑晶と玻璃流状石基から成り灰綠色を呈する。若干変質し



第2圖 (b) 地質断面圖

て斑状ならびに石基斜長石の一部には絹雲母、方解石を、有色鉱物中には綠簾石・方解石・綠泥石等をそれぞれ再生しており顯著な碳酸塩化作用を蒙っているほかに磁鉄鉍の微晶を多く含有する。

上記岩脈のほかに都呂々川中流、大川内附近には走向 NE~SW の安山岩岩脈が2條認められた。

本地区の地質構造は略々 NNE~SSW に長軸をもつ背斜ドーム構造を示し先第三系と深海層の下部に比較的緩い波状褶曲を示す以外に大規模な褶曲構造は認められない。断層は略々 NE~SW, NW~SE および E~W の各方向に統括され、NE~SW 性の断層が最も優勢で NW~SE 性断層がこれに次いでいる。

4. 鉍床

陶石鉍床は当地域に広範囲に亘つて貫入した多くの酸性岩脈を原岩とする熱水交代鉍床で

無斑晶流状石英粗面岩

リソイダイト質石英粗面岩

含白雲母石英粗面岩

が「陶石化」したものである。輝石玢岩・安山岩等が主として碳酸塩化作用、綠泥石化作用を蒙るのに対し酸性岩特にリソイダイト質岩脈が絹雲母化作用によつて特徴付けられ鉍床を形成している。

志岐村、都呂々村、高浜村および一町田村に跨つて露出するこれら鉍床の分布状態は第2図に示す如く次の点が特に注目される。

(i) 海岸線に近い鉍床は約9條あり例外なく NE~SW, NNE~SSW の延長方向を示し雁行狀に発達して賦存密度が大きい。

(ii) 松ノ平、尾崎、大河内以東の比較的海岸から遠い

山地の鉍床は NW~SE, NNW~SSE 性の鉍床で皿山脈以外はいずれも小規模であり、搬送の難点と併せて稼行値價に乏しい。

(iii) 陶石脈はそれぞれ若干の支脈を有し、末端部で分岐するものもあるがおおむね漸次細脈化するよりもむしろ急激に尖滅することが多い。

次に主な陶石脈について述べる。

(a) 山切陶石脈 高浜村上河内一大野間に結晶片岩を貫き N10~15°E の延長をもつて 30°E に傾斜する。本脈は無斑晶の流状石英粗面岩であつて総延長約 2 km に達する。脈幅 5~6.5 m 程度、盤際に近く淡青灰色の未変質部があり流理構造著しく局部的に閃亜鉛銻の鉍染を伴っている。本脈は概して「陶石化」の進捗程度低く、縣道沿いの平坦な丘陵地にあるため地下水の浸透による汚色が強く可採率が低い。

(b) 皿山陶石脈 (第3, 4図参照) NNW~SSE 性の脈として規模、品質ともにわが國陶石鉍床中最も優れ開発当初より明治中葉に至る間、専ら本脈が稼行されたために「皿山石」とも云われ「天草陶石」の代名詞となつている。

脈の総延長約 7 km, 膨縮と灣曲に富んでいる。尾崎附近を北端とし十星山頂から約 70°E の傾斜をもつて仁田ノ迫に連なり、八ノ尾山(伊ノ口山)東斜面と金作山間を通り矢代倉、川端山、劍ヶ迫と鶴ヶ迫間の丘陵地を経て皿山川を横切り鷹ノ巢山に続く。この間伊ノ口山一矢代倉間に富鉍部があり脈幅 12~15 m であつて走向 NNW~SSE, 35~40° の緩傾斜で東に落し丘推機室附近で最大脈幅 20 m に達する。

鉍石は均質優良なために往時地表に近い鉍体は採掘し

盡し、現在はこの下部を坑内採掘を行い矢代倉一仁田ノ迫間に運搬坑道を開鑿し標高 210 m 以上を採取中である。富鉄部の南端から脈は急曲し 65~70°E の急傾斜に直り脈勢は稍々衰え幅 10 m 程度に減じ NNW~SSE に延びる。

川端山から約 100 m 南部と、塩田坑一高橋坑間約 160 m には中石を挟み劔ヶ迫附近でふたたび N~S, 40°E の延長傾斜に直つているが、下盤沿いに N10°W, 38°E 走向傾斜を示す走向断層によつて滑り面を生じている。

矢代倉一迫ヶ迫間の鉄石も品位良好であるが、菱鉄鉄の集合する変色部を伴つており、坑内採掘は地形上の関係から劔ヶ迫旧採掘場地並迄下げる必要がある。

矢代倉富鉄部の塩田坑口附近からはそれぞれ NW 方向に延びる幅 2~3 m 程度の細い支脈がある。劔ヶ迫一皿山川間は地表風化による汚色が著しいので地表下 5 m 以上の鉄体は採掘に値しない。

本脈は鷹ノ巣山において最大脈幅 20 m に達するレンズ状富鉄部を形成し、この南端から脈勢は急激に衰えて幅 2~4 m となり NEE~SWW に轉走して瀬助谷に露出する。これより脈幅 4~6 m 程度で緩慢な波状彎曲を示して傳兵衛木場、福壽に連なり合通峠を大きく迂廻して合通においてふたたび富鉄部を作り、さらに南下して一町田村長林、葛河内附近まで延々と蛇行する。

皿山川以南の鉄体は雁ノ巣富鉄部の上盤際に黄鉄鉄の鉄染が強く傳兵衛木場地区以外は地表部の鉄体は水酸化鉄で褐色に汚染され露天採掘で大量出稼しうる地形に恵まれないが合通一長林間の鉄体の開発は遅れているので探鉄を必要とする。

本脈の稼行状況は次の通り。

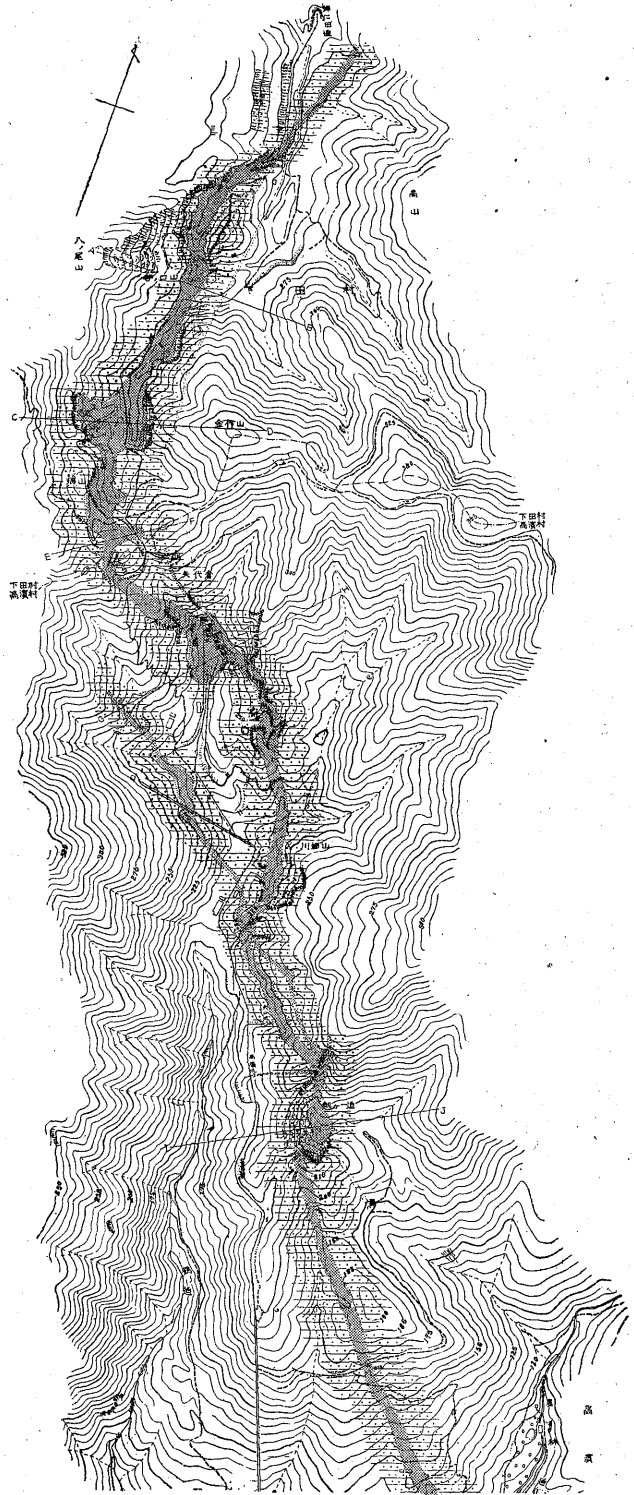
稼行現場：伊ノ口山一矢代倉間の下部(山口橋本、松下の各坑)

川端山~劔ヶ迫間の下部(塩田、矢口、高橋の各坑)

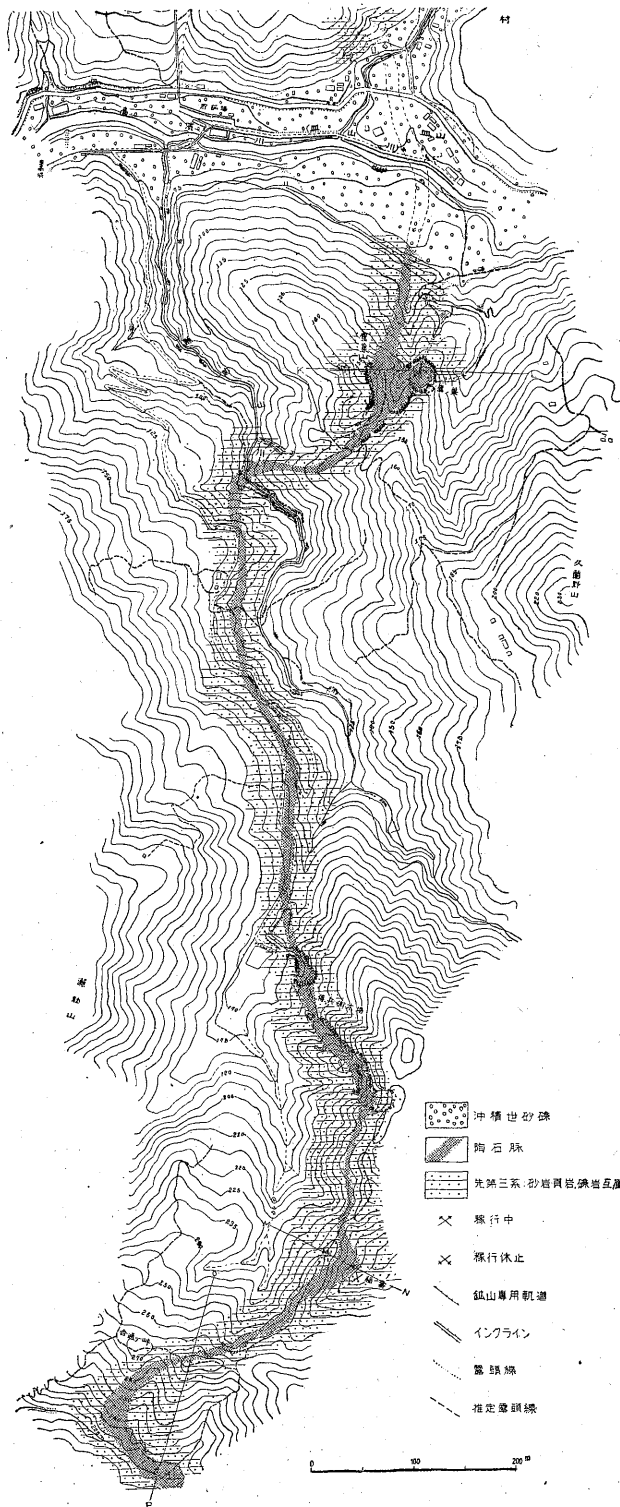
雁ノ巣、傳兵衛木場(露天)

休止採掘場：十星、伊ノ口山、瑞山、矢代倉、川端山、劔ヶ迫、福壽、合通、長林等

(c) 鬚ノ水脈 小田床東方直距 3.5 km 鬚ノ水山頂部から皿山川支沢の間 1.7 km 露出し 5~7 m 程度の脈幅をもつて先第三系、深海層



第3圖 皿山陶



石脈鉍床圖

を貫き $N20\sim30^{\circ}W$ の伸長約 $35^{\circ}NE$ の傾斜で岩床状に発達する。

鉍床は「陶石化」の度合が低く若干の緑泥石を含む。従つて鉍石は光沢に乏しく淡青灰色を呈し鏡下では絹雲母の生成が少ない。耐火度 SK 18~20、還元焰焼成(SK 11)では半熔し灰綠色気味で陶磁器用には適しない。

大鬚、小鬚の採掘跡があり明治年間に「天草砥石」として稼行したと云われている。

(d) 山椒脈 NE~SW 方向性の脈として規模が最も大きく高浜村内野から下田村内山間約 5.5 km に亘つて露出し略々單調な伸長を示し内野—山椒間を NNE~SSW に、山椒—内山間を NE~SW に延びている。

内野—夕浦—丸尾間約 7 km の間は 5~6 m の脈幅をもつて $N15^{\circ}E$, $50\sim70^{\circ}E$ の走向、傾斜を示し夕浦迫地区は特に菱鉄鉍・黄鉄鉍が鉍染する「変色部」が多い。

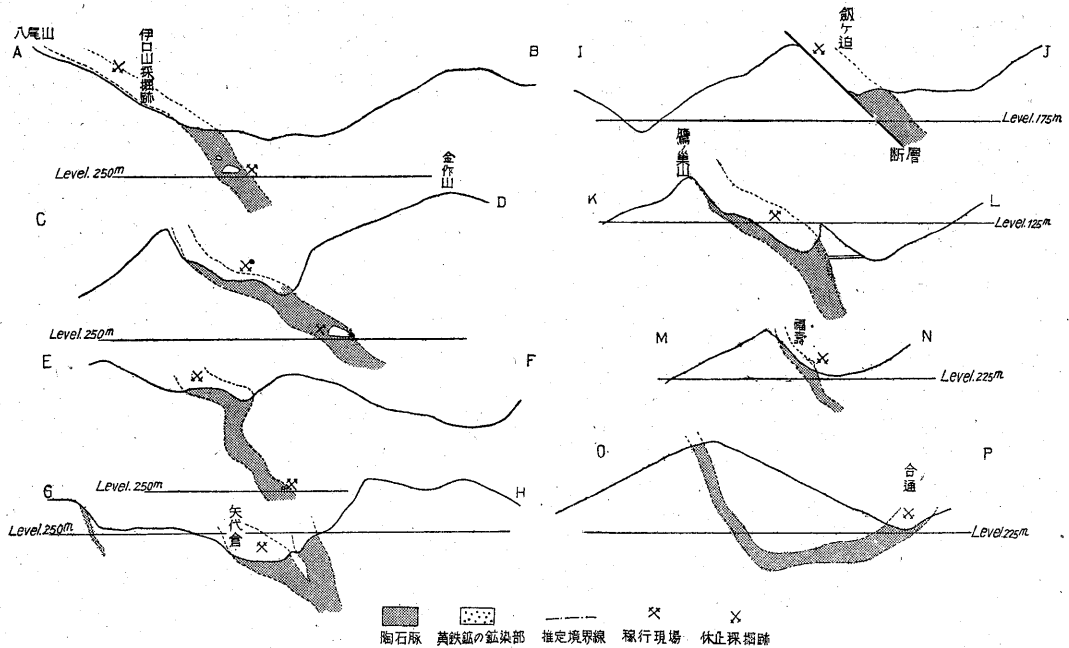
脈は丸尾から鷹ノ巣山に向つて略々 N~S 方向に延び弓田現場の北端から西方に突出する彎曲をもつて椎ノ木平で NE~SW 方向に直り砥石に続く。この間弓田地区には「変色部」を伴い峡谷の少ない丘陵地にあるために露天掘りには適しないが丸尾の北鞍部椎ノ木平の下部が品質優良開発の余地を残している。

脈はさらに鏡田地区で E~W 性の断層により約 50 m の「ズレ」をもつて小田床川を渡り鬼海ヶ浦を経て二本松に至る間は島山・小平・新田南部地区において局所的な小波状彎曲を示しつゝ、直立または約 $80^{\circ}SE$ あるいは NW の傾斜で略々 $N30^{\circ}E$ 方向に且々と伸長する。

古屋敷地区で方解石を多量に伴い共立山ノ小平現場で軽度の珪化を受けている以外は概して「陶石化」が進んでおり、この部分が富鉍部と成つている。しかしながらこの富鉍部は標高 100 m 以上の鉍体の大半が採掘されたので将来この下部が採掘の対象となる。

脈は山椒嶽から NE~SW 方向に轉じ長迫を経て下田川の南部で 2 脈に岐れ内山附近で尖滅する。山椒現場における脈は最大脈幅約 13 m に膨れて「変色鉍」が多いけれども長迫までの間は品質良好である。

稼行現場：弓田、鏡田、砥石(探鉍)、古屋敷、新田、滝山、西島、山ノ小平、共



第4図 皿山陶石脈断面圖

立山, 小平, 二本松, 山椒

休止現場: タノ浦, 丸尾, 椎ノ木, 岩山, 榎ノ木平, 上長迫, 月ノ渡瀬等

(e) 海浜ノ脈 下田南方から都呂々村後ノ迫迄の間約 4 km を海岸線に並走し NE~SW 性の鉄床として山椒脈に次ぐもので脈幅最大 15 m, 最小 4 m, 平均 7~8 m 程度の部分的に膨縮に富む陶石脈である。

松原山, 上萱ノ木川, 十三山, 鶯山, 新山, 下萱ノ木川, 板ノ迫等の起伏を経て道田ノ迫現場に至る間約 2.4 km は平均脈幅約 8 m, 直立乃至 80°NW の傾斜で新山北端と板ノ迫南斜面で E~W 方向に小さく屈曲する以外は略々 N35°E 方向に延長する。この間十三山一新山間は富鉄部作り海水面より 70 m 以上の鉄体は均質優良で全脈を通じ出鉄の約 70% がこの富鉄部から坑道によつて採掘される。鉄石は皿山脈に比して稍々珪質で深部に掘り下げる程黄鉄鉱の鉄染が著しくなる傾向にある。

角ノ迫, 道田ノ迫地区の脈は 65~75°NW に傾斜し「陶石化」が稍々不十分なために概して淡青味を帯び、あるいは珪質部の斑を伴い、中石を挟む部分が多い。道田ノ迫南端から N~S に延び小支脈は角田ノ迫東側で尖滅する。主脈は峰ノ尾附近で下田脈, 田ノ迫脈に分岐し前者は下田川, 宮ノ元を経て海浜に消滅する間約 1.3 km 略々直立し N45°E 方向に連なり、後者は大迫東部で NWW~SEE から NNE~SSW に彎曲して京ノ峯に至

りこれより下田脈と並走し田ノ迫南部まで約 1.5 km の延長である。

下田脈は長畑一時雨松間の品質稍々優れ宮ノ元附近で菱鉄鉱が多量に生成されている。

田ノ迫脈は田ノ迫地域以外は水酸化鉄の汚色部が多く露天採掘に適しない。

探行現場: 鶯山, 清水落, 岩落, 角ノ迫, 道田ノ迫, 兼松, 宮ノ元, 京ノ峯, 田ノ迫

休止現場: 後ノ迫, 川端, 十三山, 新山, 大屋敷, 板ノ迫八久保, 時雨松, 長畑, 上田, 宮ノ元, 大迫等

(f) 妙見脈 都呂々村妙見に注ぐシャン迫を横切り延長約 600 m のレンズ状脈で略々 N30°E に延び、文七, 大櫻採掘跡が富鉄部であつて最大約 9 m の脈幅を示す。富鉄部の鉄石は硬質で灰曹長石に富み若干の黄鉄鉱を伴うけれども海拔 50 m 以上の風化帯の黄鉄鉱は褐鉄鉱に置換されている。本脈の富鉄部は既に採掘されたし、また脈の下部以外は細脈であるため探行価値に乏しい。

(g) 小谷脈 海浜脈と妙見脈の間を雁行状に発達する小脈で総延長約 650 m, 幅 3~4 m 程度、緩い波状彎曲を示して略々 N40°E 方向に延びる。小谷地区で脈幅 6 m 程度で小規模の富鉄部を成しているが黄鉄鉱の鉄染を伴い全般的にみると本脈中の良質鉄を多く期待するこ

とはできない。

(h) 小屋ノ窪脈 小松の南方約 1 km, シェン迫上流小屋ノ窪採掘場を通る本脈は 60~70°W の傾斜で N10°E の方向に延び脈幅は 8~10 m 程度であつて延長約 300 m を確認したがさらに南北に続くものと推定される。小屋ノ窪において地表下約 30 m で脈全体に亘つて黄鉄鉍の網状細脈および鉍染が強く脈は珪化され特に黄鉄鉍脈の両盤は珪質である。従つて鉍石もおおむね珪質で低品位鉍を多く産する。

(i) 田ノ平脈 都呂々一小松間に 60~70°SE の傾斜で NE~SW 方向に約 200 m 延びる小規模の鉍床で田ノ平現場から 2 脈に岐れている。地表近くに黄鉄鉍が散点し下部はその鉍染が漸次顯著になる。

上記陶石脈のほか NE~SW 性の陶石脈として萱ノ木脈、五層脈、清水落波止場附近の脈、都呂々村山地に数カ所の露頭があり、NW~SE 性のものに松ノ平脈黒辺十三野山南西山麓等に露出する脈等本地域には幾多の未開発の鉍床が多くこれらに対し積極的な探鉱と開発が行われれば可採良質鉍をも含めて埋藏量はさらに増加する。

鉍床の性状

本地域ならびにその周辺に関する従来の地質調査報告¹⁾に記載された「石英粗面岩」または「リソイダイト岩脈」はいずれもある程度の浅熱水変作用を蒙つた白色の陶石状の岩脈であつてこれらの大半が鉍床と成つている。

このことは原岩の組織、構造等の名残からも知ることができる [写真 III, IV, VI を参照]。

この交代作用は珪化作用および絹雲母化作用で代表され、部分により進捗程度に斑があり、水平的、垂直的な範囲に差異のあることはそれぞれの切羽面においても同様であつて、角ノ迫地区で見られる如く珪質部、良質部、未変質部等が不規則に入交つていることが多い。

一般に陶石脈の両側には接触面に沿つて珪質部を伴つており、特に皿山脈の岩橋現場の下盤際には幅 0.4 m 程度に著しい珪化帯を作り砂岩にもおよぼしているほか葉片状絹雲母も生成している。板ノ迫における脈の中央部には不規則に珪質部を伴つている。「陶石化」の度合が軽微な部分は淡青乃至は淡灰緑気味を呈するか、あるいは純白なものでも脂肪、絹糸光沢に乏しく絹雲母の生成が少なく耐火度が低い。これらは鬚ノ水の全脈、合通、傳兵衛、木場、角ノ迫、道田ノ迫、時雨松等に比較的多い。鉍床中には板状あるいは柱状の節理と大小の不規則な龜裂があり、これらの割目は「鬼板^{*}」と称する板状の暗褐

^{*}「鬼板」は S.K. 12 で構成した結果黧黒色の磁鉄鉱化する。

色褐鉄鉍を主とする物質で充されていることがある。この割目で囲まれ大小の塊に崩壊する鉍石は黄鉄鉍が消失した後に褐鉄鉍の仮晶が認められる二次的富鉍部とともに比較的品位が高い。鉍床が平坦な地形に発達する場合は概して厚い表土層のために脈の両盤が水酸化鉄の浸透によつて汚色されることが多く、脈全体に同心円状の褐色縞を生じ地表下 5~10 m の間は稼行し得ないものが稀ではない。この場合汚色部が脈幅の約 20% あれば露天掘りに適しない。「陶石化」に關つた珪酸分に関しては皿山脈に比してほかの陶石脈に稍々高く海浜ノ脈、山椒脈は南部から北部に向つて漸次珪質となる。都呂々村地区の陶石脈は地表近くに黄鉄鉍の鉍染があり、その下部は著しく珪化作用を蒙つている。

富鉍部 皿山脈は特に蛇行と膨縮に富んでおり、脈が急角度をもつて屈曲する場合その前後において脈幅が拡がり、傾斜が急なときよりもむしろ緩傾の部分に脈幅を増す著しい傾向があるようで矢代倉鷹ノ巢、合通等が富鉍部を作つている(第 4 図参照)。

陶石脈の「富鉍部」を一般に定義付けることはむづかしいが「天草陶石」の場合熱水交代作用が最も進捗した部分である。しかしながら 3 m 以下の細脈や水酸化鉄の汚色が甚しく多い場合は富鉍体として稼行の対象にならない。すなわち脈幅広く褐鉄鉍・黄鉄鉍・菱鉄鉍等の不純物と珪質部の随伴が少なくある程度の風化による二次的富鉍化の影響を受けた比較的地表に近い(地表下平均 80 m)ものが富鉍体として採掘され、これ以下では漸次黄鉄鉍が増加して「変色部」となる。

しかし他地域の陶石に較べれば「陶石化」はむしろ均等に行われており出石^{**} 鳳來寺等の鉍床にみられる如く交代作用のおよばない極めて新鮮な原岩はほとんど認められない。

黄鉄鉍および菱鉄鉍の産状(「変色石」)

天草島に産する「変色石」とは鉍体中では白色を呈するが採掘後放置すると淡黄褐色に着色する鉍石だけを従来「変色石」と称していた。しかし今日では黄鉄鉍・菱鉄鉍・褐鉄鉍を散点し淡く着色する陶石もこの名称で呼ばれている。

黄鉄鉍は前述の如く一般に鉍床の深部鉍染密度を増し、浅所においては脈の上下盤附近または割目中に僅かに見られるに過ぎない。局部的に上部迄黄鉄鉍が散在する場合は妙見脈の如く地表下約 50 m 迄褐鉄鉍(黄鉄鉍の仮晶)に変つている。

黄鉄鉍は南部地区下田以南においては皿山脈の端山、鷹ノ巢等でそれぞれ地表下約 40 m, 20 m にまた弓田、山椒に微弱な鉍染が認められる。北部地区では岩落一鶯

山間の富鉱部では地表下約 80 m に黄鉄鉱が現われ、北上するに従つて漸次浅くなり小谷、妙見、田ノ平脈では露頭に現われている。また小屋ノ窪では脈の全体に亘つて脈状、樹枝状鉱染状等に黄鉄鉱の発達極めて強い。

菱鉄鉱は皿山脈の矢ノ口坑、松下坑地区、弓田、山椒、兼松宮ノ元等に局地的に集中し北部地域にほとんど産しない。

5. 鉱石

a) 一般性状と鉱物組成

皿山脈鉱石は純白または淡灰色の緻密塊状で蠟感なく他地域の陶石に比し軟質で破面は一般に粗感を呈し品質に斑が少ない。

良質鉱は絹糸光沢に富み絹雲母の含有量が多い。構成鉱物は

主成分鉱物： 石英・絹雲母

副成分鉱物： カオリナイト・灰曹長石・加里長石

不純鉱物： 黄鉄鉱・褐鉄鉱・菱鉄鉱・磷灰石(微量)

原岩は鏡下において石英・灰曹長石・加里長石を主成分とする半自形粒状構造を呈し、斑状石英・灰曹長石が散在する。鉱石は「陶石化」の進捗程度によつて石英・絹雲母等の量を異にしその割合は第1表の如くである。

第1表 (面積比)

	石英	絹雲母	カオリナイト	灰曹長石
特等～1等 (良質鉱)	35～45%	40～50%	10～15%	tr
1等～2等 (並級鉱)	45～55%	30～40%	10%±	5～10%
3等 (低級鉱)	50～60%	25～30%	5%±	15%±

石英は径 0.7～1.2 mm 程度の斑晶として残有しているほか径 0.02～0.04 mm 程度の粒状乃至は不規則なアミバー状を呈し絹雲母、カオリナイト等とともに寄木状石基を成している。

絹雲母は石英の間隙を埋めて長さ 0.007～0.02 mm 程度の葉片状結晶として不定方向に密生し鱗片状集合をなす長径 0.03～0.08 mm 大の絹雲母が、この間に散在する。

カオリナイトは長石を置換し絹雲母に伴つて径 0.002～0.005 mm 大の不定形集合体を成していることも少なくない。

「陶石化」の進んだ鉱石はほとんど原岩の構造を察知し得ない迄に絹雲母を生じているが、低品位鉱では灰曹長石の残晶がみられその劈開面に沿つて絹雲母が生成している。

皿山脈以外の陶石、山椒、海浜脈等の鉱石は純白、淡

灰、淡青または淡灰緑気味等の色調を呈し良質鉱・珪質鉱・着色低品位鉱等に区別される。皿山陶石に比して稍々硬く珪酸に富み採掘直後は半透明感を帯び淡青気味である。

良質鉱の破面は絹雲母の網状脈を有するため著しく絹糸光沢がある。

鏡下では径 2～3 mm 程度の石英と斑晶斜長石を交代した絹雲母の集合体が散在する。

鉱物組成は皿山脈のそれと略々同様であるが石基石英には粒度に斑があり径 0.01 から 0.1 mm 迄あつて均質でなく塵状物を包裹することが多い。絹雲母は長さ 0.002～0.009 mm、葉片状のものは 0.03～0.08 mm 程度である。カオリナイトは 0～30% 含有される。副成分としては皿山脈鉱石のそれ以外に方解石がある。宮ノ元、古屋敷地区の鉱石には特に方解石を多量に伴つており灰曹長石を交代し鉱石全体に分布している。

b) 絹雲母

絹雲母の屈折率測定の結果次の値を得た。

$$\alpha = 1.552 \quad (\text{浸液法による})$$

$$\beta = 1.589$$

$$\gamma = 1.591$$

$$r - \alpha = 0.039$$

$$\text{光軸角} \quad 2V = 8 \sim 10^\circ (-)$$

絹雲母の化学成分は武司秀夫氏が発表した^(*)分析結果を引用すれば

$$\text{SiO}_2: 51.49 \text{ Wt} \%$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3: 31.75$$

$$\text{K}_2\text{O}: 7.34$$

$$\text{H}_2\text{O}(+): 6.17$$

であつてイライトに近い成分を有する。また山田助教授は本鉱物の X 線粉末写真測定によつて絹雲母であることを指摘している^(*)。

c) 変色石

「変色石」には次の 3 種がある。

(i) 微晶黄鉄鉱を鉱石中に散在するもの

黄鉄鉱は径 0.01～0.1 mm 程度の八面体結晶形を示すもの多く、稀に 1 mm 大のものがある。

風化により褐鉄鉱で置換されて黄鉄鉱の仮晶をなす褐色斑点の鉱石も「変色石」と称する。

これらは焼成すると黒色の斑点となつて現われるが一般に肉眼で識別し難い場合が多いために試薬を鉱石に塗布して次の如き呈色反応を見れば容易に黄鉄鉱の存在を知ることができる。すなわち

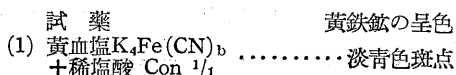
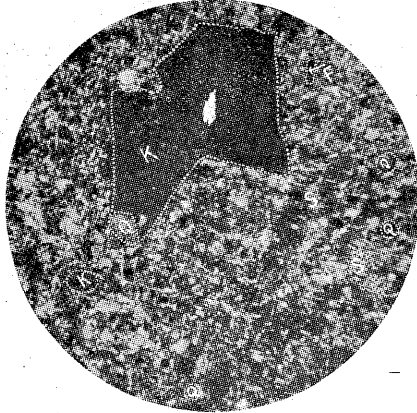
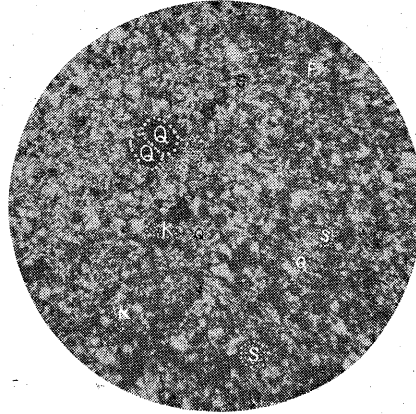


Fig. I 皿山脈, 矢代倉産, 特等鉱



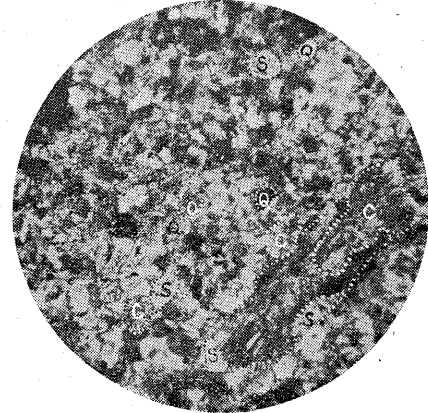
×120

Fig. II 海濱ノ脈, 清水落産, 1等鉱



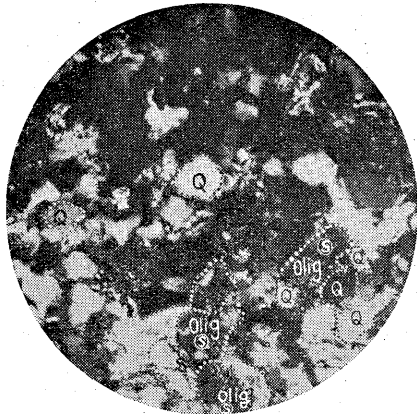
×225

Fig. III 山椒脈, 古屋敷産



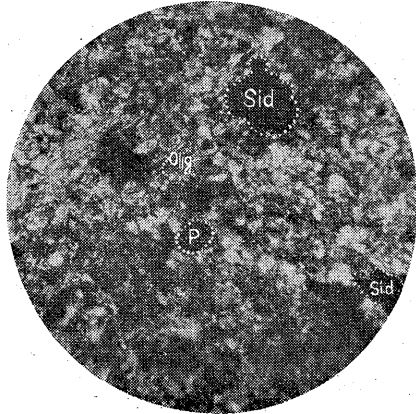
×225

Fig. IV 鬚ノ水脈, 大嶽産



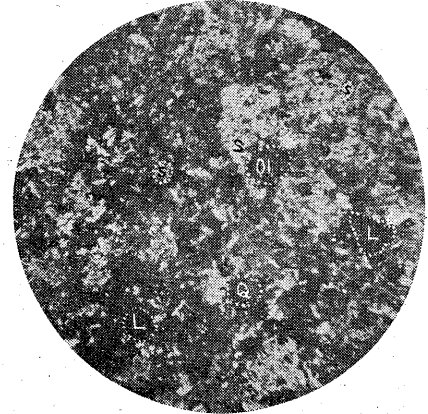
×120

Fig. V 山椒脈弓田産 (變色石)



×120

Fig. VI 妙見脈, 大嶽産 (變色石)



×120

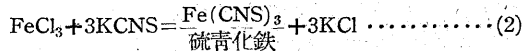
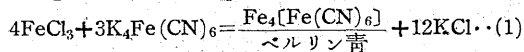
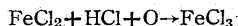
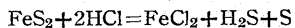
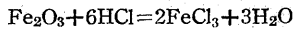
K: Kaolinite S: Sericite Q: Quartz F: Kaolinitized Oligoclase F': Sericitized Feldspar
 C: Calcite O: Sericitized Oligoclase (Albite twin) Olig: Oligoclase replaced to sericite (S)
 Sid: Siderite P: Pyrite L: Limonite after Pyrite O': Oligoclase

第 2 表

成分Wt%		Fe ₂ O ₃	FeO	S	TiO ₂
産地					
(i) 黄褐鉄鈹鈹	田ノ平	0.68	0.40	0.42	
	走落	0.29	0.87	0.02	
	夕浦	0.53	0.57	0.21	
(ii) 淡化黄す色	松下坑	0.41	Tr	Tr	
	傳兵衛木場	0.33	Tr	Tr	
	弓田	0.08	Tr	Tr	
(iii) 菱鉄鈹鈹等(黄)	夕浦	0.53	0.57	0.21	0.02
	弓田	0.37	0.70	Tr	0.02
	山椒	0.04	0.90	0.03	0.02

(2) ロダン酸加里 KCNS 淡青赤色斑点
+稀塩酸 Con 1/1

この方法は東洋陶器株式会社研究室において天草陶石について利用した地質調査所化学課でも應用しているが使用結果は黄血塩の方がより効果的であつた。その反應は次の化学式で説明される。



田ノ平現場から採取したこの種「変色石」は軽度の珪化作用を受けており、小空隙中には長羽毛状の微細な輝安鈹(Sb₂S₃)が密生するのを認めた。

(ii) 不純鉄鈹物はほとんど含有しないが放置すると淡黄色を呈するもの。

黄鉄鈹または水酸化鉄が溶解して鈹石中に含まれ乾燥後酸化して沈澱附着するものと推察される。

この種「変色石」は鈹石として利用されており、分析結果だけでは鉄分に関しては良質鈹のそれと異なる。

(iii) 微晶菱鉄鈹の密集する部分。

径 0.1~1 mm 程度の菱鉄鈹結晶は紅褐、紫紅または暗紅色を呈し、鈹石中に密集するもの、散点するもの等がありしばしば黄鉄鈹と相伴っている。この種「変色石」は陶石が稍々微紅色を呈する。

兼松宮ノ元、山椒、弓田、夕浦地区には特に菱鉄鈹の生成が著しい。焼成すると極めて多数の黑色斑点を生じ陶石自体も灰色を呈するために利用されない。

上記3種の「変色石」の代表的な試料を分析した結果は第2表の如くである。

d) 化成分学

各陶石脈から採取した代表的な試料についての分析結果は第3表の如くである。

分析値により H₂O—Na₂O—K₂O の3成分百分比(Wt%)を第5図に K₂O—Na₂O 比(Wt%)を第6図に示す。

図中の I II III IV はそれぞれ主な構成鈹物の異つた

第 3 表

試料	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
SiO ₂	75.90	77.92	76.01	75.82	76.82	73.22	78.56	77.94	78.68	79.62	77.97	74.40
TiO ₂	0.04	0.04	0.04			0.05	0.05	0.05	0.07	0.04	0.05	0.07
Al ₂ O ₃	15.89	14.53	16.00	16.43	15.94	15.08	14.26	14.95	14.31	13.89	15.07	14.58
Fe ₂ O ₃	0.09	0.07	0.09	0.26	0.51	0.08	0.03	0.08	0.08	0.06	0.03	0.08
FeO	0.28	0.23	0.26			0.74	0.22	0.21	0.21	0.15	0.26	0.79
CaO	0.09	0.08	0.11	0.11	0.15	1.48	0.05	0.11	0.55	0.04	0.16	1.68
MgO	0.07	0.06	0.08	tr	tr	0.12	0.09	0.09	0.07	0.04	0.06	0.09
MnO	tr	tr	tr	tr		0.01	tr	tr	tr	tr	tr	0.03
K ₂ O	3.03	2.67	2.04	3.26	1.56	2.81	3.24	2.18	2.14	1.72	3.36	2.78
Na ₂ O	0.39	0.68	1.50	0.36	1.17	2.55	0.33	0.42	0.44	0.32	0.55	1.27
SO ₃	0.03	0.02	0.01			0.03	0.03	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03
H ₂ O(+)	3.48	2.71	3.22	3.79	3.75	2.07	2.55	3.48	3.39	3.61	2.11	2.17
H ₂ O(-)	0.42	0.69	0.42			0.31	0.35	0.35	0.27	0.30	0.19	0.37
CO ₂						1.18						1.36
Total	99.71	99.73	99.78	99.94	99.90	99.73	99.76	99.88	99.72	99.80	99.84	99.70

(地質調査所化学課前田, 山田技官分析)

A: 1等鈹鷹ノ巢 SK 26
 B: 傳兵衛木場 SK 25
 C: 2等鈹合通灰 曹長石多いSK25
 D: 1等鈹鏡田, カオリナイトに富む SK 27
 E: 1等鈹, 山椒 SK 26
 F: 3等鈹, 古屋敷灰曹長石, 方解石多い SK 19
 G: 1等鈹清水落 SK 25
 H: 2等鈹田ノ迫 稍々珪質SK27
 I: 2等鈹, 京ノ峯 SK 27
 J: 2等鈹, 小屋窪珪質 SK27・小屋窪脈
 K: 1等鈹, 田ノ平 SK25(+)-田ノ平脈
 L: 「変色石」宮ノ元, 兼松SK16 海浜ノ脈

割合の組合わせの範囲を示すもので次の4種に大別される。

- I: 主として絹雲母 } 良質鈦
- II: 絹雲母カオリナイト
- III: 絹雲母+灰曹長石+カオリナイト } ($\text{Na}_2\text{O} < 2.73\%$)
- IV: 灰曹長石+絹雲母+加里長石 } 利用可能な鈦石

本地区の陶石には若干の灰曹長石とカオリナイトを含有するのが特徴であつてなかんづくカオリナイトは粘性可塑性を増す意味で陶石の利用価値を高める一因とみなされる。

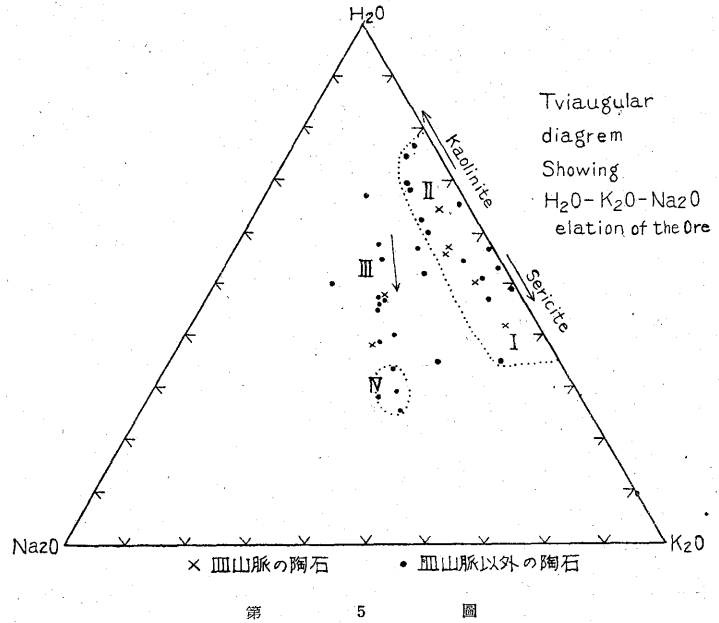
e) 品質

鈦石の等級品位の決定は水酸化鉄による汚色の程度も第一要素とし珪質(硬さ)の度合、不純鈦物の含有量等によるが、各山元では主として鈦石の外観をみて長年に亘つて得られた勘によつて選別が行われている。

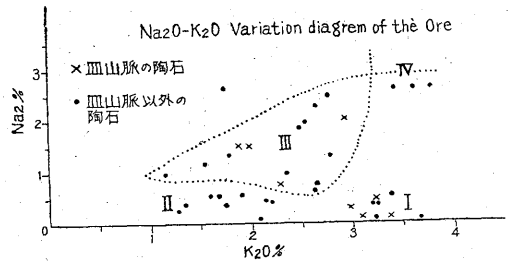
一般に特選鈦, 1等鈦, 2等鈦, 3等鈦(小塊を含む)および等外鈦に大別されるが各鈦業所毎に分類に多少の差異はある。

鈦石の鈦物組成, 化学成分, 焼成結果および耐火度を品質別にみるとおおむね第4表の通りとなる。

しかし実際にはそれ程厳密な区別を必要とせず外観によつて選別する程度でおおむねその目的を達している。各等級別に特徴を略々記すれば次の通り。



第 5 圖



第 6 圖

第 4 表

品 位	組成鈦物の容量百分比 (%)			Fe ₂ O ₃ Wt%	耐火度 (SK)	焼成結果 (SK 12 還元焰)
	絹雲母	石 英	斜長石+カオリナイト			
特 選 鈦	35~45	45~55	15(主にカオリナイト)	0.07~0.3	25~26	純 白
1 等 鈦	30~35	45~55	15~20	0.3 ~0.5	25~27	純白乃至, 淡青色部少ない
2 等 鈦	25~40	45~65	10~30(主に斜長石)	0.6 ~0.8	25~29	淡灰白, 白と淡青の斑
3 等 鈦	25~35	40~50	30±	0.8~1.0±	23~28	淡褐色部多い

特選鈦 通称「みがき」と云われ、大塊の鈦石から褐色部を削除したもので純白を呈する。

焼締り良好で焼成後も着色しない。本邦における最高級の陶石で高級白色磁器に用いられる。

特選鈦は皿山脈の富鈦部だけから産し、龜裂間の間隔広く(20~70 cm)この石目に沿つて「鬼板」が発達する。

1等鈦および2等鈦 1等鈦は主に海浜ノ脈、山椒脈

皿山脈から産し緻密純白、少々硬質で鉄分は極めて少ない。Fe₂O₃>0.5% 淡黄色部、または褐色薄膜が僅かに附着する径 10~30 cm 程度の大、中塊状鈦である。高級陶磁器原料に供される。

2等鈦は1等鈦の周辺または内部に鉄分の少々多いもの、微細な黄鉄鈦を散点するもの、少々硬い珪質のもの、淡青微気味等のもので耐火度に斑があり焼成物は淡青味

を帯びる。國內向け低級陶磁器原料としてその出荷量も多い。

3 等および等外鈳 水酸化鉄による着色が2等鈳よりさらに多く、白色部と淡褐色部の混るもの(量比7:3程度)褐色の小さな割目に富むもの、焼成後鉄分の消失する淡褐色の陶石等を3等鈳に扱ひ、径5cm程度の破片を3等小塊としている。等外鈳は手選研様のもの「変色石」等であつて実際には陶磁器用に適しないが黄鉄鈳の鈳染する粗鬆な陶石が兼松、宮ノ元、現場、山椒等から極く少量出鈳されているに過ぎない。焼成すると黒色斑点や淡褐色を呈するので着色または低級陶磁器に少量混用される。

鈳石の利用に際しては「変色石」のいち黄鉄鈳、菱鉄鈳を多量に伴うものおよび鈳体中にしばしば縞状に残され陶石化の程度弱い無光沢の青緑味を帯びた部分等は耐火度低く(SK 16~22)鈳石から除外する必要がある。

6. 鈳床の生成について

天草地区の脈状陶石鈳床がリソイダイト質石英粗面岩岩脈貫入後の熱水変質作用による産物であることは造岩鈳物特に長石の絹雲母、カオリナイトによる交代と有色鈳物が消失している事実から略々明らかである。この場合絹雲母の生成条件を知ることによつてある程度熱水液の性質を推定することが可能であろう。

すなわち金属鈳床に伴う母岩の変質帯に関係ある絹雲母化作用については R. E. Grim W. F. Bradley*10), Schwartz. G. M.*11), Lovering*12) 等が研究し、その生成について A. F. Rogers*13) はかなりの低温(50°~150°C)の温度を推定している。その後 Norton*14), Noll, W.*15), Gruner, J. W.*16) 等が熱水反応によつて粘土鈳物の人工合成を行つた結果 Noll は $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ 系において 300°~400°C で KOH を添加した場合にまた Gruner は略々同温度において(気圧 80~350 atm) Kイオン濃度の高い酸性溶液(HCl)を加長石と曹達長石に反応させて絹雲母に置換させている。

天草陶石中の絹雲母・石英・カオリナイト等の生成に與つた圧力鈳化液等の條件は石英が玉隨質でないこと、モンモリヨナイト系鈳物を欠くこと等からみてある程度推察可能であり、また塊状交代鈳床におけるが如き著しい鈳物の累帯配列を行わず周辺の堆積岩には軽度の珪化を興えている(若干の絹雲母を生成している)だけで、交代作用は岩脈の中に限られほとんど容積の変化を伴わない相互反応であつたことも推定される。

原岩の長石特に灰曹長石におよぼした絹雲母化作用に關係した上昇溶液の根源がどこにあつたにせよ陶石化作用の過程においては全体として、鈳体の所々に生成した

方解石・菱鉄鈳と深部に多い黄鉄鈳は鈳化液に伴われたCO₂, SO₂ ガスが原岩中の Ca, Fe-イオンと結合し晶出したものと推察される。

7. 鈳量

調査地区内(第2図)の主な陶石脈について次の如き鈳量を得た。

ただし鈳体を直接鑿採掘しうるものは、その附近の河水面以上、立入坑道から鑿押に移る場合には近傍の流水面または海岸線に沿う縣道地並以上をそれぞれ坑内可採鈳量とみなし、黄鉄鈳の現われ始める深さは各場所毎に推定した(見掛けの比重を G=2.5 と仮定)。

第 5 表

鈳床	確定鈳量 (×10 ⁴ t)	推定鈳量 (×10 ⁴ t)	予想鈳量 (×10 ⁴ t)	平均見込み坑 内可採率(%)
皿山脈	98.4	280.8	390	確定約60 推、予約40
海浜ノ脈	391.2	272.3	30	確定約50 推、予約40
山椒脈	130.4	298.2	50	略々同上
小屋ノ窪脈	3.4	74.0		確定約50 推約30~40
妙見脈	6.9	27.6	14	約30
小谷脈		34.0		〃40
萱ノ木脈		5.8	3	〃50
田ノ平脈		2.7	5	〃60
竹ノ迫脈		4.1		〃60
山切脈		22.5		〃50 主に露天

その他五層脈、下田郡呂々村山地の鈳床の總計約 2×10⁴t が予想される。

計	630.3	1022	692	平均40~50
總計	2,344.3×10 ⁴ t			

このうち実際に採掘しうる安全可採率は30~40%と見込まれ、さらにこのうちの品位別量比は各鈳床毎に多少異なるけれどもおおむね次の通りである。

	1等鈳	2等~3等鈳	廢石
確定、推定可採鈳量	約30%	20~40%	30~50%
予想可採鈳量	〃20%	30~50%	40~50%

8. 沿革

当地区における陶石鈳床の開発は元祿年間すなわち約250年前に始まり、高浜村の庄家上田傳右衛門(三代目)皿山脈の鈳石を硯石として稼行し、主に鷹ノ巣から採掘した。その後正徳2年以後は佐賀縣吉田山の製陶業者に販賣し上田傳兵衛門(六代目)は肥前の築山山路幸右衛門を招いて宝曆12年に築を皿山に設け「皿山燒」の通称

を得たと伝えられる。

爾来皿山脈の各現場が開発され昭和年間(約170年前)に長崎奉行柘植大和の斡旋でオランダ人某と貿易を行った。以来当地方の陶石品位優良なることが認められ、上田源作(7代目)以後劔ヶ追、矢代倉等が稼行されるに至つたが、漸次業界の不振とともに、山元を縮少し天保9年には製陶を休止した。

明治2年頃から約30年間は業界の活況とともに鉱石の出荷を主とし製陶も行い、一方鬚ノ水脈も砥石原料として採掘した。この間海浜ノ脈、山椒脈等も漸次開発され上田松彦(13代目)は明治33年頃から当地区全般に亘る開発計画を樹立して今日稼行中のもの、および休止現場から近畿京神地区に販路を拡めて全国各地に出荷し、その量は全国陶石鉱山の主位を占めるに至つた。

一方明治末期頃から木山某が都呂々村地域を開発し主として海浜ノ脈を稼行し大正年間には西島某、帝國窯業株式会社、その他によつて稼行された。昭和21年には共立窯業原料株式会社も山椒地区に採石権を得て今日に至つている。

9. 現 況

(a) 採掘選鉱 採掘は露天または坑内採掘で主として鑿押を行う。露天採掘は地形によつて可採鉱量は左右されるが陶石脈が高い分水嶺を横切の場合に最も有利であつて、河水面附近から山頂に向つて階段式に採掘する。この場合、両盤の崩壊を考慮すると地表下約30m前後が安全可採鉱量となる。

初期開発時は主として露天掘りを出鉱していたが、今日では露天採掘に適する部分、ならびに良質部の大半が既に採掘され、その丁場が荒廃しているのでその下部から坑道掘りを行つている。坑内掘りには運搬の便利な場所から堅入坑道を掘り上下数段の鑿押坑道を鑿ち金鉱部を残して上向階段法またはケービング法により採掘されている。

穿孔には多くの場合手掘りによるが山椒、皿山現場においては鑿岩機とジャックハンマーを使用している。

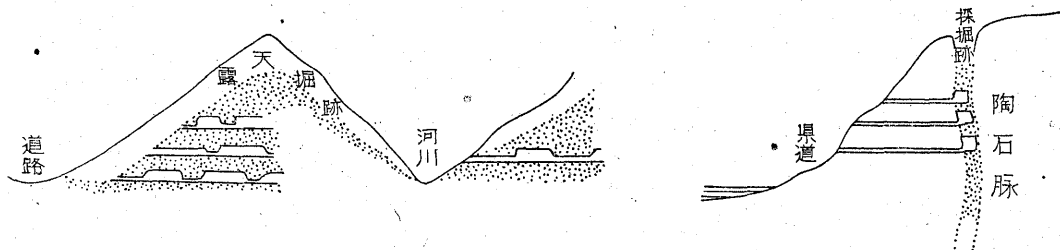
選鉱は切羽において簡単に手選し貯鉱場で各等級に分け大塊鉱または1等鉱の鉄分をハンマーで削除して特選鉱磨きとする。

高浜には上田合資会社の粉碎工場があり、2等または3等小塊鉱を水洗して粉末製品にして出荷している。

(b) 採掘権関係 稼行状況を出鉱の規模の順に列記すると第6表の通りである。

第 6 表

業者名, 鉱山事務所所在地	稼 行 状 況
上田合資会社 熊本縣天草郡高浜村字高浜 (上田享吉)	稼行現場: 鏡田, 道田ノ迫角追, 鷹ノ巢, 傳兵衛木場……露天 弓田, 古屋敷, 足落八ノ尾一矢代倉間(山下, 松下坑) 川端山一劔ヶ追間(猛田, 高橋, 矢口坑) 砥石, 小谷……採鉱中 休止: 夕浦, 丸尾, 椎ノ木平, 岩山, 長畑, 時雨松, 八久保板ノ迫, 川端, 上田宮ノ元, 福壽, 合通劔ヶ追川端山, 矢代倉, 瑞山, 金作山, 伊ノ口山, 十星……露天
中部窯業原料株式会社 愛知縣瀬戸市京町 (木山利彦)	稼行: 岩落, 清水落, 鷲山小屋ノ窪……坑内 川端山, 萱ノ木, 田ノ平……露天 休止: 大屋敷新山, 十三山, 後ノ迫, 大櫻, 文七……露天
西島鉱業所 熊本縣天草郡下田村南区 (西島昇)	新田, 滝山, 二本松……坑内 西島山ノ小平……露天 } 稼行
共立窯業原料株式会社 天草鉱業所 (同縣下田村, 下田)	山椒, 共立山ノ小平……坑内稼行
原田鉱業所(天草陶業) (同上) 原田金之助	田ノ迫(坑内), 京ノ峯(露天)……稼行 犬迫……休止
兼松鉱業所 兼松百馬	兼松宮ノ元……稼行 犬迫……休止



第 7 圖

	上田合資会社	中部窯業株式会社	西島鋳業所	共立窯業原料K.K	原田鋳業所	兼松鋳業所	計	全 國 生産量	全 國 と の 比 率
昭和23年度	10,877 t	4,549 t	2,564 t	1,486 t	1,270 t	540 t	21,277 t	61,604 t	35%
昭和24年度	9,952 t	5,156 t	879 t	969 t	1,406 t	374 t	18,736 t	51,813 t	36%
昭和25年度	8,305 t	2,724 t	不 明	1,292 t	233 t	115 t	12,669 t	54,442 t	

このほか板ノ迫上流に三助谷、五層、本五層の採掘跡および竹ノ迫脈、山切脈等かつて稼行または試掘されたものは数十カ所におよんでいる。

(c) 出荷現況 当地域から産する出鉱量は終戦後海外輸出向け高級磁器原料として飛躍的に増加しその使用量は全出国荷量の約80%を占めている。最近における業者別出鉱量を示すと第7表の如くであつて昭和15年度のそれと略々同水準に達している。

すなわちわが國陶石産額の約35%に達し磁器関係には約60%が使用される。特選または1等鉱は高級白磁器用、2~3等鉱は普級の磁器、碍子タイル、衛生陶器等に利用される。

業者別の主な出荷先は次の通りである。

上田合資会社：日本陶器、日本碍子、香蘭社、日本磁器原料、松風工業社、大阪陶業、肥前陶土組合、九州磁器原料、有田陶土組合、日本磁器天草工場等。中部窯業原料株式会社：共立窯業原料、中部窯業原料、有田タイル、佐賀縣天草粘土工業組合。共立窯業原料株式会社天草鋳業所：日本陶器、日本碍子等。原田鋳業所：共立窯業原料および佐賀縣の中小窯業者。西島鋳業所、兼松鋳業所：佐賀縣天草粘土組合、および佐賀、長崎両縣下の個人窯業者。

10. 結 語

本地域の陶石鉱床中最大かつ最優秀の皿山脈と、これに次ぐ山椒脈、海浜ノ脈の開発状態は既に老年期に近い感がある。すなわち全般的に採掘作業は地表から坑内掘りに移りつつある現状であつて、陶石脈の下部には黄鉄鉱が次第に多くなり、残された地表部の鉱体も水酸化鉄による汚色が少なくないために従来出鉱されている特選1等鉱等の高級原料は減少し逆に低品位鉱が将来益々増加するものと推定される。

この対策としては「変色石」特に黄鉄鉱を除去する処理法が要望され、かつ2~3等鉱をもつて高級鉱に替える利用法が必要となる。現地においては五層脈、小屋ノ窪脈、田ノ平脈等および都呂々村北部僻地の未開発鉱床の探鉱を行い差当つては露天掘跡の下部を採掘することと未稼行の汚染少ない部分を探鉱しなければならない。

なかんづく皿山脈の剣ヶ迫一伊ノ口山間と合通以南地区、海浜ノ脈の鷲山一新山間、長畑一八久保間ならびに山椒脈の古屋敷一山ノ小平間、弓田一椎ノ木平間等の下部はこの目的の対象となるのであるが、その坑内採掘に当つては組織的な採鉱法をとり可採率を向上させること、採掘と運搬を機械化による増産が肝要である。

(昭和23年9月調査)

文 献

- 1) 松下久道：九州北部における古第三系の層序学的研究，九大理研報告，第3巻，第1号，昭和24。
- 2) 長尾巧：九州古第三紀層の層序，地質学雑誌，Vol. 38~40，1926~28。
- 3) 松本達郎：熊本縣御船地方の地質学的研究，地質学雑誌，Vol. 46，No. 544。
- 4) 納富重雄：75,000，天草區幅説明書。
- 5) 高井保明，原田種成：天草炭田牛深地区概査報告，地調月報，Vol. 1，No. 2，1950。
- 6) 伊原敬之助：熊本縣天草郡天草下島陶石調査報文，工業原料調報，No. 7，大10。
- 7) 浜野一彦，上野三義：兵庫縣出石町附近の陶石鉱床調査報告，地調月報，Vol. 2，No. 1，1951。
- 8) 武司秀夫，秦孝明：天草陶石中の絹雲母質鋳物の研究，窯協誌，55集，629号，1947。
- 9) 山田久夫：天草陶石中の雲母質粘土鋳物のX線粉末写真，窯業，第2集，昭和24。
- 10) Grim, R. E. and W. F. Bradley: Ameri. Minerl., Vol. 22, No. 813~29, 1937.
- 11) Schwartz, G. M.: Hydro thermal alteration "Porphyry coppers" Econ. Geol., Vol. 42, 1947.
- 12) Loering, T. S.: Sericite-kaoline alteration as aguide, to ore of the Society of Econ. Geologist. Econ. Geol., Vol. 42, 1947.
- 13) A. F. Rogers: Sericite as a low temperature hydrothermal Minerals. Econ. Geol., Vol. 11, 1916
- 14) Norton, F. H.: Hydrothermal formation of Clay minerals in the laboratory, Amer. Minerl., Vol. 26, No. 10, 1941.
- 15) Noll, W.: Über die Bildungsbedingungen von Kaolin, Montmorillonit, Sericit. Pyrophyllit und Analcim, Minerl. Petrog Mitt., Vol. 48, 227, 1936.
- 16) J. W. Gruner: The hydrothermal aeration of beldspars in acid solutions between 300° and 400°C Econ., Geol. Vol. 39, 1944.