

第13圖 五島礫山を中心とする区域の空中写真より推定される地質区分(山田・1951)

地層の走向はほぼ東西ないし $N70^{\circ}W$, 傾斜は $N20^{\circ}$ 内外, 鉱脈の方向はやや不規則であるが, ほぼ地層の走向に一致している。

2, 3 の小露頭が僅かに試掘され, それらの下底部を探る目的で 15 m 内外の短い坑道が 3 本備けられているが, 予想される有望地点に到達する直前で掘進を止めたまま放棄してある。

鉱石は現在のところ品質が余りよくない淡紫色種~紫色種に属する。

現在の鉱況は良好とはいえない難く, 鉱床の将来性は全く予想がつかないが, 第12図に示した鉱床賦存予想地点

まで坑道を延長すること, および第11図に示した東西方向の変質帯内の探鉱を行うことは焦眉の急であろう。

ちなみにこの丁場は, 海岸に専用積込棧橋をひかえており, 例え小規模であつても, 優秀な鉱床が発見されるかどうかはその将来を制する重大な問題である。

13. 結 言

調査の結果新たに明らかにされたことは,

a) 一見不規則な産状を示すようにみえる数多の鉱床も, これに伴う変質帯の分布, 弱線の方角, 帽岩となつて始新世地層との関係, 鉱床の位置と鉱石の特徴等を観察すると, それらにある一定の規則的關係が認められること。

b) この關係を利用することによつて鉱床探査の具体的方法の決定, および残存鉱量の推定が比較的容易に行うこと。

c) こうして算出した残存鉱量は鉱量の項に表記した通りであつて, 各種の鉱石によつて平均約10カ年間の生産を支えるに足ること等である。しかし, 五島がわが國のダイアスの生産上に占める重要度を考えると, さらに探鉱を積極的に進めて鉱量を増加させる必要がある。探鉱の具体的箇所は有望地域の項で述べた通りである。

いま1つの問題は, 今後探鉱が坑道を主とせざるを得ない状況に鑑み, ダイアス・上蠟・特蠟の生産コストの上昇を防ぐために相伴つて多量に出産されるクレー用蠟石のより有効な利用, すなわち水敏実收率の向上に努めることが得策と考えられる。(昭和26年3~4月調査)

文 獻

- 1) 神津俣祐: 福江図幅および説明書, 大正2年。
- 2) 渡辺万次郎: 長崎縣五島の蠟石鉱床, 窯業原料, 第3集, 昭和19。

553.69 : 553.12 : 550.85(522.2) : 622.369

長崎縣福江島五島礫山産蠟石の顯微鏡的觀察

浜 地 忠 男*

Résumé

Microscopic Observation of the
Rōseki in the Gotō Mine,
Nagasaki Prefecture

by

Tadao Hamachi

The mineral association in undermentioned ores in the Gotō Mine is as follows:
(1) Daias — diaspore + (pyrophyllite) + (corundum)

* 鉱床部

- (2) Special Daias — (a) corundum + (pyrophyllite) + (andalusite) + (diaspore)
- (b) andalusite + dumortierite + corundum + diaspore + pyrophyllite
- (3) Tokurō, Jorō — diaspore + pyrophyllite + (corundum)
- (4) Rutsubo 111 (a) pyrophyllite: (diaspore) 111 (of granite porphyry origin)
- (b) pyrophyllite + quartz + (diaspore) — (of sedimentary rock origin)
- (5) Rōseki for clay — pyrophyllite + quartz; accessory mineral

The subjects for future studies are:

- (1) Determination of minerals containing Fe and Ti, which occur in exceedingly small amount in the ore.
- (2) Determination of the clay-mineral in the altered country rock.
- (3) Existence of kaolin mineral in the ore.

1. 緒言

長崎縣南松浦郡大浜村(福江島)にある五島鉱山の蠟石およびダイアスポア鉱床は、明治時代から開発され、現在ではダイアスポアの生産は日本の生産額の80%におよび、また水籤設備も完成してクレーを製造している。

当鉱山の調査研究は比較的多いが、そのうち、渡辺万次郎による太平洋戦争中のアルミニウム原料としての研究、および山田義雄の窯業学的な研究が主要なものである。昭和26年2月から3月にわたり、本所鉱床部非金属課の岩生周一および山田正春とともに福江島の蠟石鉱床の調査を行い、鉱床と地質構造との関係が解明され、すでにその結果は発表された。その後調査鉱山のうち、特に代表的な五島鉱山の鉱石について顕微鏡観察を行ったので、その結果を報告する。

なお鉱石の化学分析および耐火度測定を実施された八幡製鉄所化工部中原煇材課長および日本鋼管川崎工場若林課長に深く感謝する次第である。

2. 地質鉱床の概要

地質はドーム構造をなす古第三紀(?)の砂岩層に花崗斑岩が侵入し、鉱床は両者を塊状あるいは層状に交代したもので、しばしばかなり広い変質帯を周囲に伴う。しかも鉱床の位置および形は地質構造に明瞭に支配されている。

最も代表的な場合には、鉱床中に次のような果帯配列がみられる。

第 1 表

	下部または中心部		→ 上部または周辺部	
主成分鉱物	コランダム 紅柱石 デュモルテール石 ダイアスポア	→ 殆んど葉蠟石のみ	→ 葉蠟石原岩	→ 弱変質帯 → 母岩
鉱石名	ダイアス	特蠟上蠟	ルツボ	クレー用蠟石
耐火度	SK38+ SK38~34 SK30~32			

各鉱床の性状は次の通りである。

第 2 表

名称	母岩	コランダム	ダイアス	クレー用石
水車跡	花崗斑岩	○	◎	◎
東谷	〃	×	○	○
西谷	〃	×	○	○
横道	水成岩	×	◎	×
雷山	〃	×	○	×
大堀	〃	×	×	×
ツツデガ	〃	×	×	×
原備前山	〃	×	×	×

- ◎相当量存在する
- 存在する
- ×ほとんど存在しない

上記以外の例えばルツボ等は比較的普遍的に存在する。

鉱化作用は花崗斑岩中では節理、水成岩中では主として層理、時に破碎帯に沿って著しく行われている。

3. 鉱石

3.1 鉱石の分類

鉱山側で分類している鉱石の名称は次の通りである。

第 3 表

名称	主成分鉱物	耐火度
ダイアス	ダイアスポア	SK 38 +
特上	ダイアスポア 葉蠟石	SK
ルツボ	葉蠟石	
クレー用蠟石	葉蠟石 石英	
蠟石*	〃	SK 32~30

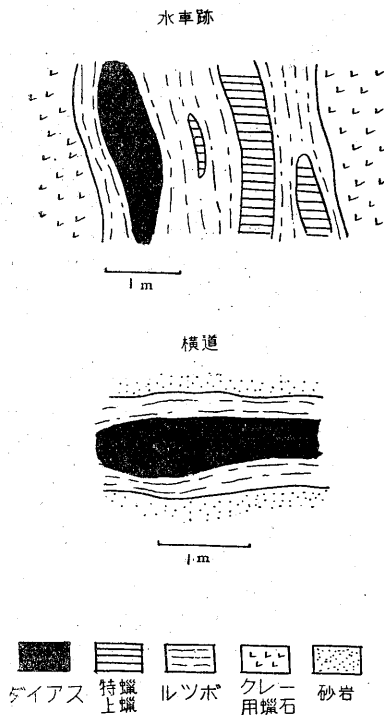
* 五島礦山では、耐火度の低い蠟石は採算がとれないので採掘しない。しかし、富江町の田尾鉱山では、これを八幡製鉄所等に耐火原料として賣鉱しているので一應蠟石として蠟石と呼称する。

すなわち鉍石は耐火原料として耐火度を主な標準に分類されているが、鉍物の組合わせおよびその組織、従つて化学成分も非常に重要な要素である。

本報告では、大体鉍山側の分類に基いて説明する。

3. 2 産状および外観(第1・2 図参照)

3.2.1 ダイアス: これは第1 図に示したように脈状あるいは紡錘状を呈し、ルツボにより囲まれるのが普通



第1 図 各種鉍石間の關係

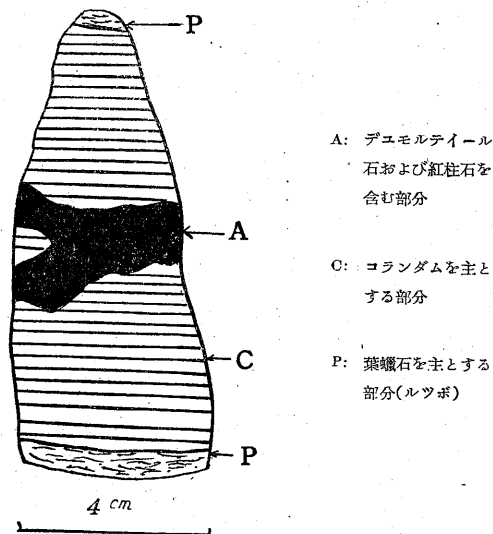
である。花崗斑岩中に発達する場合には、節理の方向、水成岩中の場合には層理の方向に支配されて賦存する。その厚さは横道の場合には 50 cm 以下である。雷山では特殊な産状を呈し 破碎帯の充填部を交代して産出する。

鉍石は普通純白色を示すが時に帯紫色を呈し、堅硬で蠟感を呈しない。また細かい砂岩状を呈するのが普通である。

3.2.2 特殊ダイアス*: 第2 図に示すように、ダイアスと全く同じ産状を呈する。ただその厚さは普通数 mm ないし 2~3 cm で 10 cm を超えることはほとんどない。

淡青色(コランダムを主とする時)、淡紅色(紅柱石を主とする時)あるいは紫色(デユモルティール石を主と

* 現在はその鉍石は産出しないが、コランダム・紅柱石・デユモルティール石を含むものを便宜上名付ける。



第2 図 水車跡産、特殊ダイアス

する時)を呈し非常に堅硬である。普通灰白色の葉蠟石を主とする部分を混えている。

3.2.3 上蠟および特蠟: 産状はダイアスと全く同じである。暗灰色~暗褐色を呈し、葉蠟石の部分が肉眼でも認められる。堅硬緻密で、やや蠟感を呈する。

3.2.4 ルツボ: 灰白色~灰褐色で、横道等に産出するものは淡褐色の部分と灰白色のものが幅 1 cm 以下の不規則な綺模様状に入りまじっており、ダイアス・上蠟等と共存することが多い。はなはだ蠟感に富み、時には透明感を示し非常に柔かい。

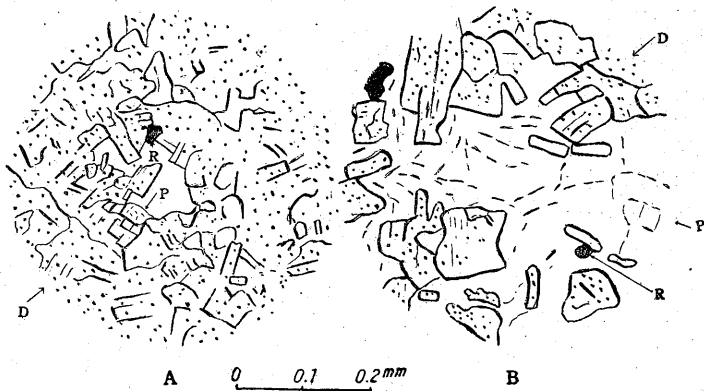
3.2.5 クレー用蠟石: 花崗斑岩が相当蠟石化したもので、明らかに節理の方向に発達し、水車跡では長径 100 m 余のレンズ状を呈する。灰色を呈し、全般に亘つて石英の斑晶が散在しているのが特徴で、石英の斑晶を含有している事実を除けば、ルツボとほとんど同様である。

3. 3 鉍石の顯微鏡下の觀察

3.3.1 ダイアス(第3 図A): 主成分鉍物はダイアスポア、副成分鉍物は金紅石・葉蠟石・コランダムである。

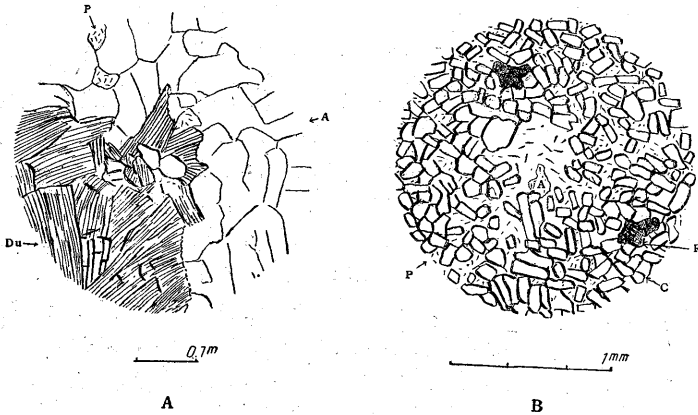
ほとんどダイアスポアよりなり、結晶の間隙は少量の葉蠟石によつて満たされている。ダイアスポアは粒状の集合体あるいは柱状を呈し、横道等の水成岩を母岩とするものは、水車跡等の花崗斑岩から変質したものより一般に粒度が細かく、前者は長径 0.05 mm 以下の柱状あるいは粒状の集合体で、後者は長径 0.08~0.1 mm の柱状を呈するものである。

金紅石は黄褐色を呈してダイアスポアの素地のなか



第3圖 五島嶺山鉱石の顕微鏡下の状態

A ダイアスポア $\left\{ \begin{array}{l} D: \text{ダイアスポア} \\ P: \text{葉鱗石} \\ R: \text{金紅石} \end{array} \right.$
 B 特 鱗 $\left\{ \begin{array}{l} R: \text{金紅石} \end{array} \right.$



第4圖 五島嶺山鉱石の顕微鏡下の状態

A 特殊ダイアスポ (金紅石を含む部分) $\left\{ \begin{array}{l} Du: \text{デュモルティール石} \\ A: \text{金紅石} \\ C: \text{コランダム} \\ P: \text{葉鱗石} \\ R: \text{金紅石} \end{array} \right.$
 B 特殊ダイアスポ (コランダムを主とする部分)

に散点し、0.02~0.04 mm 位の不規則な単晶をなし、あるいはこれらが集合して板状に近い集合体をなし、時に長径 0.3 mm におよぶことがある。

葉鱗石は主に葉片状の集合体として存在しているが、時に銀杏葉状あるいはやや不定な形を示し、大きさは 0.02~0.2 mm 位である。

コランダムは帯紫色を示す鉱石中に限って存在している。

3.3.2 特殊ダイアスポ (第4図参照)

3.3.2.1 コランダムを主とする部分：主成分鉱物はコランダム、副成分鉱物は葉鱗石・金紅石・紅柱石・ダイアスポアである。

コランダムは 0.1~0.5 mm の柱状の単晶あるいは集合体をなして素地を作る。

葉鱗石はコランダムと均一に混合する場合と、細脈状にコランダムを貫ぬいて産出する場合があります。前者の場合における結晶の大きさは 0.02 mm 内外であるが、後者の場合にはしばしば 0.5 mm におよぶものが、細脈の中心部を構成している。またコランダム帯のなかに長径 2.5 mm におよぶ斑点が発達し、その中心部に 0.3~0.4 mm におよぶ葉鱗石、周辺部に 0.01~0.02 mm の葉鱗石が発達する。この斑点にはほとんど常に紅柱石の集合体 (個々の大きさは 0.01 mm 位) が発達し、稀にダイアスポアを伴う。

コランダムを主とする部分の外側に分布する葉鱗石部には稀に石英を含むことがある。

3.3.2.2 紅柱石を比較的多く含む部分：構成鉱物は紅柱石、デュモルティール石・ダイアスポア・コランダム・葉鱗石・金紅石である。これら各鉱物の容量比は一定していない。

紅柱石は 0.5 mm におよぶ柱状あるいは粒状結晶の集合体をなす。

デュモルティール石は普通針状あるいは繊維放射状をなし、時にその中心部が粒状の集合体あるいは柱状をなす。またその周辺部が紅柱石にかわる場合もある。

3.3.3 特鱗・上鱗：主成分鉱物

はダイアスポア・葉鱗石、副成分鉱物は金紅石・コランダムである。

ダイアスポアと葉鱗石とが均一に混つて素地を作り、これを葉鱗石の細脈が貫ぬいている。ダイアスポアは 0.1 mm 内外のものが最も多く、コランダムを少量伴うものもある。

3.3.4 ルツボ (図版1参照)

3.3.4.1 花崗斑岩より変質せるもの：主成分鉱物は葉鱗石、副成分鉱物は金紅石・カオリン?・ダイアスポア・(チタナイト)・(赤鉄鉱?)である。

明瞭に斑状構造がみられる。斑晶も石基も全く葉鱗石よりなる。斑晶を交代した葉鱗石は長径 0.1 mm 内外に達するが、石基は 0.02 mm 内外の小晶よりなる。

3.3.4.2 水成岩より変質したのもの：主成分鉱物は葉

4.5 金紅石

0.02~0.04 mm の粒状の単晶および集合体をなし、特に後者は全体として短柱状を呈する場合が多い。普通黄褐色を呈するが、時に暗褐色を呈する。

4.6 不透明鉱物

不規則な形式は時には板状を呈し、金紅石と密雑する場合もある。恐らく赤鉄鉱あるいはイルメナイトのいずれかであろうが、決定的な資料がなく、その決定は将来の問題であろう。ただこれらの鉱物はダイアスにはほとんど産出せず、それ以外の鉱石にはしばしば認められる。

4.7 カオリン

葉蠟石部に時に複屈折および屈折率が極めて低いものがみられカオリナイトではないかと思われるが、この決定も将来の研究に俟つべきである。

5. 化学成分および鉱物組成

鉱石の化学成分および耐火度試験の結果は第5表の通りである。

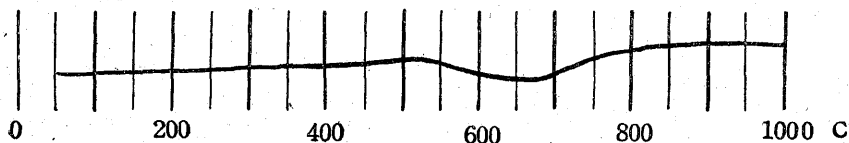
この化学成分から判断して次のことが認められる。

- a) ダイアスは70~90%のダイアスポアを含むもので、灰紫色のものは3%のコランダムを含む。
- b) 特殊ダイアスはコランダム・紅柱石・デュモルティール石の3者を相当量含有するために、Ig. loss が小さい割に Al_2O_3 が多い。
- c) 特蠟は32~45%の葉蠟石を含み、残余の大部分はダイアスポアで、他に僅かに11%のコランダムを含むものもある。
- d) 水車跡産のルツボは90%位の葉蠟石を含み、5%位のダイアスポアと3%のコランダムを伴うものと思われる。

第 5 表

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Alkali	Ig Loss	-H ₂ O	TiO ₂	SK	分析者	産地	備考
白色ダイアス	4.06	77.23	0.48	0.46	0.19	2.64	14.29		0.84	36以上	八幡製鉄所加工部炉材課	横道	
〃	38.81	43.62	1.19	tr.	1.11		14.44	0.16	0.99	36以上	日本鋼管川崎工場炉材課	水車跡	SiO ₂ と Al ₂ O ₃ の値がおかしいが参考のために記載する
〃	6.24	78.05	1.15	0.16	0.13		13.72				川崎	東谷1号	
帯紫色ダイアス	3.42	77.76	3.97	0.30	2.13		13.70			38以上	三池製煉所炉材課	水車跡	
〃	16.62	69.31	1.89	0.08	0.10		11.62				川崎	〃	
特殊ダイアス	40.54	50.61	0.64	0.23	0.35	1.49	5.61		0.50	36-	八幡	〃	
〃	38.74	53.79	0.80	0.40	0.61	tr.	5.23		0.56	35-	〃	〃	
〃	43.92	46.09	5.28	0.50	0.07		3.34				川崎	〃	
〃	46.38	46.65	1.23	0.10	0.18		5.40				〃	〃	
特 蠟	30.70	57.07	1.65	0.06	0.12		10.06				〃	雷山	
〃	21.38	64.47	4.53	0.06	0.19		9.40				〃	水車跡	
ル ツ ボ	59.57	32.64	1.57	tr.	tr.		5.16	0.16	0.86	32+	〃	〃	
〃	73.66	20.95	1.15	0.10	0.15		3.56			30.0	〃	横道	
クレー用蠟石	77.46	16.53	1.89	0.10	0.19		2.60			} 30 } ~31	〃	水車跡	
〃	78.44	15.39	2.31	0.04	0.10		2.36					〃	東谷
〃	79.74	14.70	0.46	1.49	0.14	0.14	3.31		0.54		〃	東谷	神津淑祐, 福江図幅および同説明書

[2, 3 の試料につき、K₂O, Na₂O, FeO, B₂O₃, Cl, F 等の分析を化学課で行っているが、まだ結果は判らない]



第5圖 水車跡ルツボの示差熱分析曲線(蓮村技官測定)

第6表 水車跡産ルツボのX線写真

d	I	
4.35	V.S.	
3.09	S.	[註] 対陰極 Cv. 30K.V. 10 mA, 6hr, カメラ半径 3cm W 弱い M 中位 S 強い [大津技官測定]
2.60	S.	
2.43	S.	
2.08	M	
1.94	M	
1.65	M	
1.49	M	
1.38	S.	
1.28	W.	
1.219	V.W.	
1.212	V.W.	

横道産のルツボは71.5%の葉蠟石と26.0%の石英を含む。

水車跡産のものは顯微鏡下でカオリンらしいものが認められるので、念のため2個の鉱石のX線および示差熱分析試験を行った。その結果は第6表および第5図に示す如くである。

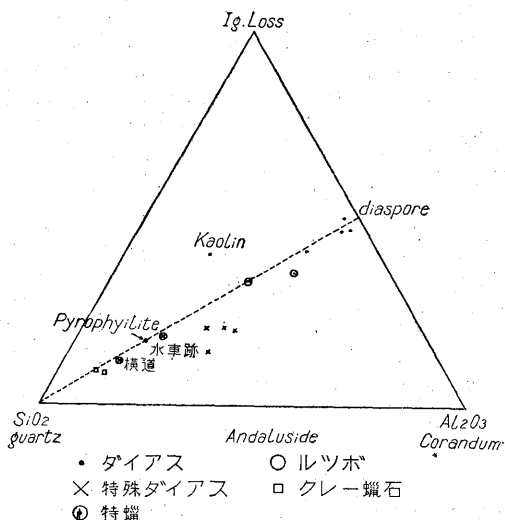
e) クレー用蠟石は葉蠟石を47~66%, 石英を31~49%含む。

f) TiO_2 および Fe_2O_3 は各鉱石に少量ではあるが普遍的に存在している。これは金紅石あるいは赤鉄鉱が存在しているためと思われる。

g) アルカリは地質調査所化学課で行った分析の結果によれば, pyrophyllite ore Na_2O 0.15%, K_2O 0.09%, diaspore Na_2O 0.06%, K_2O 0.05%でほとんど含まれておらず、鏡下でも検出されないで、一應絹雲母の存在は考える必要がないようである。

第5表から各鉱石の Ig. loss, Al_2O_3 および SiO_2 の100分比を算出して3成分系図にあらわすと第6図の如くである。

第6図で判るように特殊ダイアスを除いた他の鉱石は、ほぼ SiO_2 (石英), $4SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot H_2O$ (葉蠟石) 及び $Al_2O_3 \cdot H_2O$ (ダイアスポア) を結ぶ直線の近くに位置を占め、ほぼその鉱物組成と一致した結果を示している。特殊ダイアスのみはその直線をはずれて $SiO_2 \cdot Al_2O_3$ (紅柱石) に近づくのも、その鉱物組成から判断すれば



第6図 五島礫山産蠟石の Ig. loss— Al_2O_3 — SiO_2 の3成分系図

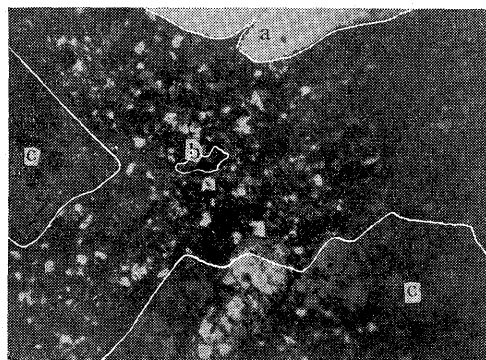
当然である。

6. 母岩

6.1 花崗斑岩 (図版3 参照)

斑晶—最大径 5mm におよぶ斜長石・石英および有色鉱石の変質物よりなる。斜長石は微量の葉蠟石様鉱物に交代され、元の有色鉱物は緑泥石、黧簾石および不透明鉱石の集合体となっている。

石英—径 0.02~0.05mm の石英の集合体よりなり、斜長石を少量含むものもある。また微量の緑泥石・



図版3 花崗斑岩
a. Quartz b. Chlorite c. Plagioclase

第7表 原岩の化学成分 (八幡製鉄所分析)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkali	Ig.Loss	TiO_2
花崗斑岩	71.58	16.34	3.20	2.48	1.15	3.02	1.70	0.25
砂岩	85.16	10.32	1.44	0.26	0.05	0.49	1.68	0.06

葉蠟石様鉱物および不透明鉱物がみられる。

その化学成分は第7表の通りである。

さらに変質の程度が進むと、葉蠟石様鉱物の量が増大する。西谷の鉱床の近くのもの水鏡物のX線粉末写真は、絹雲母の存在を示すので、弱変質帯の葉蠟石様鉱物は絹雲母の可能性がある。

6.2 砂岩

普通 0.3 mm の石英の集合体よりなり斜長石をそのまま残しているのは稀で、葉蠟石様鉱物に交代される。その化学成分は第7表の通りで、この試料では、アルカリがほとんどないので、葉蠟石ではないかと思われる。他に鉄・チタン鉱物は普遍的に存在する。時には透輝石らしいものを認める。

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig.loss	TiO ₂	Total
閃緑岩質花崗岩	72.35	12.93	1.12	1.79	0.73	3.51	3.29	2.56	1.94	0.42	100.64
白色砂岩	87.45	7.68	0.46		0.21	2.57	0.11		1.80	0.31	100.59

すなわち五島砒山附近の母岩はいずれも新鮮なものはなく、いずれも広範囲にわたり変質作用を受けている。

なお、参考のために神津俣祐によつて発表された福江島産の閃緑岩質花崗岩、および白色砂岩の化学分析値を上に掲げる。

7. 結 語

当砒山の鉱石はダイアスポア-葉蠟石・石英・コランダム・紅柱石およびデュモルティール石等の組合わせにより分類される。すなわちおおよそ次の通りである。

- ダイアスポア……ダイアスポア-+(葉蠟石)+(コランダム)
- 特殊ダイアスポア……(イ)コランダム+(葉蠟石)+(ダイアスポア)+(紅柱石)

(ロ)紅柱石+デュモルティール石+コランダム+ダイアスポア-+葉蠟石

- 特蠟・上蠟……ダイアスポア-+葉蠟石+(コランダム)
- ルツボ……(イ)葉蠟石+(ダイアスポア-)
(ロ)石英+葉蠟石+(ダイアスポア-)
- クレ-用蠟石……石英+葉蠟石

未解決の点はルツボにおいて、カオリンの存在の有無と、各鉱石に少量ながらも普遍的に存在する金紅石様鉱物および不透明鉱物の決定、すなわち Fe および Ti がいかなる形で入っているかである。

(昭和26年2~3月調査)

文 獻

- 岩生周一：山口縣宇田郷名振砒山の蠟石鉱床に就いて、地質調査所月報, Vol. 1, No. 1, 昭 25。
- 岩生周一：長野縣下高井郡金倉砒山蠟石鉱床調査報告, 地質調査所月報 Vol. 2, No. 7, 昭 26。
- 武司秀夫：葉蠟石の鉱物学的研究, 窯業協会誌, Vol. 56, No. 633, 昭 23。
- 渡辺万次郎：長崎縣五島の蠟石鉱床, 窯業原料, 第3集, 昭 19。
- 木村守弘：三石蠟石の研究, 地質学雑誌, Vol. 57, p. 499, 昭 26。
- 山田義雄：九州地区の礬土珪酸質窯業原料について, 窯業協会誌, Vol. 55, p. 117, 昭 22。
- 山田義雄, 山崎亨：韓國慶尙南道産含 dumortierite 蠟石, 窯業協会誌, Vol. 60, p. 194, 昭 27。

553.41 : 550.8(522.7) : 622.19

鹿兒島縣布計鑛山金銀鑛床調査報告

高 島 清* 物 部 長 進*

Résumé

On the Gold Vein of the Fuke Mine, Kagoshima Prefecture

by

Kiyoshi Takashima & Sakiyuki Mononobe

(1) The Fuke mine district consist mainly of the Neogene lava; two-pyroxene andesites, liparite, and augite bearing hyperthene andesite.

(2) Many veins, i. e. Hon-Pi, Ichigo-V., Ginshiko-V. etc. are found in two pyroxene andesite, and they belong to epithermal fissure filling gold-quartz vein, having an

* 鉱床部