

ノート

箴川郡多伎町田儀陶石鉱床について

酒井禮男*・井上多津男*・飯塚信之*

1. ま え が き

先年、島根県内の熱水性非金属鉱床の概査を行なったが、その概査地の中で変質岩の規模と鉱物組成から判断して、有望と思われる鉱床がいくつか見つかった¹⁾。その中の一つである田儀陶石は、江戸時代(文政～天保年間)久村焼(磁器)および意東焼(磁器)²⁾の原料として使用されたことがあるが、その後採掘場の位置もはっきりわからないまま、放置されていたものである。

この田儀陶石に関して、その鉱床周辺を調査し地質、鉱床、鉱物組成等を調べ鉱石の品質について検討したので、その結果を報告する。

2. 地 質・鉱 床

本調査地域周辺は、中新統の分布域で田儀突出部と呼ばれ、中新統の基盤岩が日本海側にせり出すような分布を有するため、中新統の陸上分布域は相対的に狭くなっている(図1)。田儀突出部は久利層酸性火山岩類が卓越し、そこには銅を含有する鉱脈型鉱床が、少なくとも5ヶ所で知られている³⁾。鉱床母岩はセリサイトや緑泥石を生じ、あるいは珪化作用を受け、しばしば黄鉄鉱を伴う変質帯を形成している。

本報で扱う陶石鉱床は、上記変質帯の中にあってセリサイト-石英からなる白色岩が、一定の大きさをもって産する岩体をいう。これには、まれに少量のパイロフィライトやカオリンを含んでいることがあるが、緑泥石や黄鉄鉱は認められない。

鉱床ふきんの地質はデイサイト質火砕岩類が主体をなし、泥岩や粗粒玄武岩を伴う。これらは下位から軽石凝灰岩、泥岩、細粒凝灰岩、デイサイトIの順に重なり、それらをデイサイトIIと粗粒玄武岩が貫いている。地層は10～30°で東および北へ傾いているが、大局的には北傾斜である。以上の他に、標高225mに都野津層と考えられる礫層の小分布がある。

最下位にくる軽石凝灰岩は淡緑色を帯び、局部的に黄

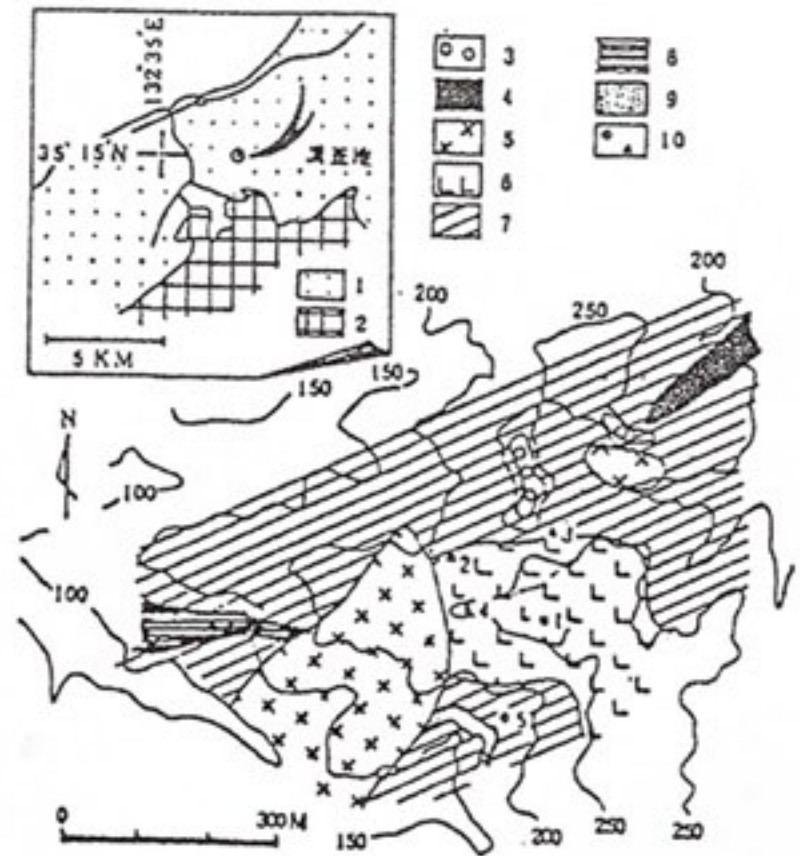


図1 田儀陶石鉱床周辺地質図

1. 中新統 2. 基盤岩 3. 層 4. 粗粒玄武岩
5. デイサイトI 6. デイサイトII 7. デイサイト質火砕岩
8. 泥岩 9. 砂質凝灰岩 10. 試料採取地点 (● 黄鉄、▲ 軽石、数字は試料番号および地点番号)

鉄鉱鉱染を受けている。泥岩は灰色を呈し、黄鉄鉱は認められない。泥岩の上位にくる細粒凝灰岩は一般に灰白色～白色であり、調査地北半部の地形的に低いところでは灰緑色を示すところもある。黄鉄鉱は局部に散見されるが、酸化鉄、水酸化鉄による汚染は全面的である。デイサイトIは白色化変質が最も進んだ岩石であり、斑晶の斜長石も白色の粘土鉱物に変わっている。これも酸化鉄や水酸化鉄の汚染がほぼ全面にみられるが、後で述べる陶石鉱床は汚染が弱く、白色の岩石が卓越するところである。デイサイトIIはその分布からわかるように、上記の地層・岩石を切って産する。この岩石は、1～2mmの石英斑晶を有することでデイサイトIと区別される。白色化変質は、デイサイトIほど進んでいない。また、黄鉄鉱鉱染は、局部的で弱い。粗粒玄武岩は、局部的に著しく黄鉄鉱に鉱染されているところがあるが、白色化して

** 本地域の西側に産するデイサイトIIは灰緑色であり、その中に黄緑色の緑泥石が斑晶状に生成している。

* 資料

いるところはなく、色は青灰色～暗青緑色である。

本地域で陶石鉱床と呼べるところは、デイサイトI分布域の地点1を中心とした一かくである。この地域は、3方を鞍部(標高240m, 250m, 260m)によって限られた小山体を形作っており、その頂点は標高290mである。この一かくに陶石採取跡(地点1)、珪石用石材採取跡(地点2)があり、パイロフィライトを含む陶石も1例を除いてすべてここからの転石と判断される。

3. 鉱石

鉱物組成：露頭(採石場跡, 地点1)で採取した試料の鉱物組成は、セリサイト・石英が主体で、長石を微量含む(図1・図2, 試料No1)。セリサイトと石英の量比は、外部標準法によるX線分析の結果、ほぼ1:1であった。

露頭周辺で採取した転石の大半は、試料No1に比べセリサイトの回折線強度がやや弱い、セリサイト・石英から構成されている(図2, 試料No2)。しかし、採取した転石中4点に、セリサイト・石英以外にパイロフィライトが認められた。ただ、パイロフィライトの回折線強度には、かなりバラツキがある(図2, 試料No3, 4)。また、採取した転石の中の1点に、7.2Åに極めて強い回折線ピークが確認された。これは定方位試料の回折線から判断して、カオリナイトの可能性が強い。なお、デーサイトIIの白色変質部の鉱物組成もセリサイト・石英である(図2, 試料No5)。

試料No1～No5を水浸して作成した定方位試料(2μm以下)のセリサイト(002)回折線はNo1は10.163Å, No2～5は10.048Åである。この定方位試料をエチレングレコール処理並びに300°C, 600°Cの加熱処理をすると、(002)回折線は加熱処理によって強度はやや強くなるが、ピークの移動や形の変化を全く示さなかった。このことは、田儀陶石中のセリサイトが膨潤層を有しないことを示している⁵⁾。また、セリサイトの回折線の位置(特に(114), 3.19Å)から単純な2M型と考えられる。

化学組成：田儀陶石の外観は灰白色を呈するが、風化した部分は褐鉄鉱等に汚染され、多くは表面が黄褐色、一部赤褐色を呈している。しかし、陶石中のFe₂O₃は比較的少なく0.8%前後であり(表2)、陶磁器原料中の不純物として知られるTiO₂は、0.36%～0.56%含まれていた。EPMA観察でTiを含む10～50μmの塊粒状の鉱物が確認されたが、Feはほとんど確認されなかった(写真1)。

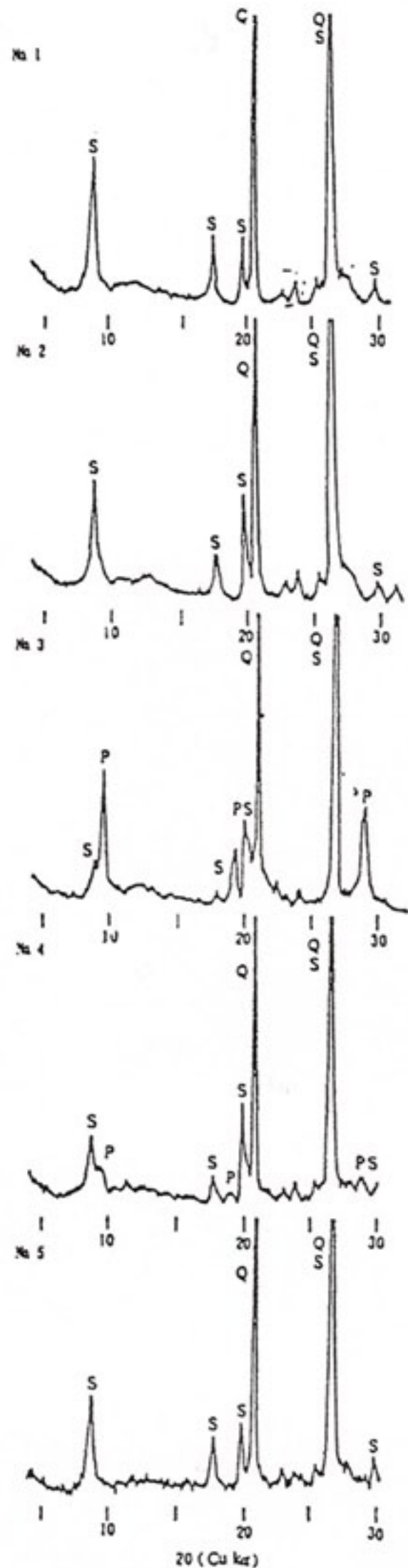


図2 X線回折像
 S セリサイト Q 石英 P パイロフィライト
 使用装置：東芝製X線回折装置 ADG 302型
 測定条件：粉末法, CuK α , Ni フィルター,
 電圧電流 30 kv 20 mA
 走査速度 2°/min スリット1.0.4.1

表1 化学組成と耐火度

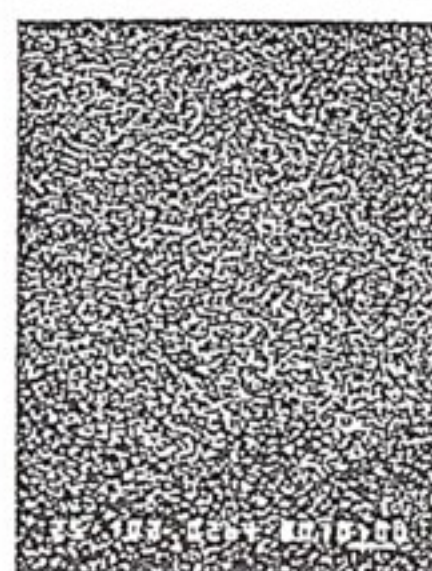
試料名	化学組成 (%)									耐火度 SK
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Ig. loss	
No.1	76.79	15.78	0.36	0.82	tr.	0.08	3.44	0.26	4.23	26-
No.2	76.31	15.37	0.59	1.46	tr.	0.07	2.90	0.60	2.36	26-
No.3	78.50	15.46	0.50	0.40	0.05	0.05	0.38	0.51	3.03	28+
No.4	79.13	15.95	0.54	0.57	tr.	0.07	2.06	0.57	2.42	26-



写真A 組成像



写真B X線像 (Ti)



写真C X線像 (Fe)

写真1 田儀陶石のEPMA (Electron Probe Micro Analyser) 写真結果
 (写真A) 組成像に写し出された重金屬鉱物 (灰白色) は (写真B) Ti を多く含有 (白い影) するが
 (写真C) Fe はほとんど確認できない。

耐火度：耐火度は一般に SK26 前後であり、パイロフィライトの多い試料 (No.3) は SK28 とやや高かった。なお、試料No.5の耐火度は SK12 と極めて低かった。

特性：田儀陶石中のセリサイトと石英は、単体分離が比較的容易であった。陶石を Vibration Mill で微粉砕 (粉砕時間45秒) し、水篩により 2 μ m 以下を回収すると純度の高いセリサイトが得られ、残滓 (2 μ m 以上) の方にセリサイトは残らなかった。

田儀陶石を電気炉焼成すると淡黄色～淡灰色を呈し、焼成収縮率は 1200°C で約 3%、1300°C で約 10% であった。還元焼成 (ガス炉) するとほぼ白色化するが、1250°C では、磁器化には到らなかった。

比較的鉄に汚染されていない灰白色を呈する試料5点のハンター白色度を測定すると、78.1%、79.7%、82.2%、82.9%、83.5%であった。

4. 鉱 量

鉱量はデイサイト I の分布域から、前述した地点1を中心とする一部を対象とし算出した。この一かくは軽

石が主体をなすため、デイサイト I の分布・産状は推定の域を出るものではない。とりあえず、標高 240m 以上の山体の体積に基づいて推定鉱量を出した。

$$550,000\text{m}^3 \times 2.5\text{t}/\text{m}^3 \times 0.5 = 680,000\text{t}$$

5. 考 察

鉱床はセリサイト・石英が主体であるが、中心部はこれらにパイロフィライトもしくはカオリナイトが共存しているものと思われる。鉱石中の粘土鉱物は単純な 2M 型セリサイトで、天草陶石など多くの陶石にみられる混⁶⁾合層粘土鉱物や 1M および 2M のポリタイプセリサイトは含まれない。

Fe₂O₃ はほぼ 0.8% で陶磁器原料の限界内にあるが、TiO₂ は天草陶石 (0.01%~0.04%)⁷⁾ と比較して極めて多い。EPMA の結果からチタン 鉱物は Ilmenite (TiFeO₃) として存在せず、Rutile (TiO₂)、Anatase (TiO₂) の可能性が強い。チタン 鉱物は 10~50 μ m の塊粒状で存在するから、単体分離および磁力選鉱によって脱チタンが可能であると考えられる。脱チタン処理すれば、耐火度も天草陶石 (SK26~27)⁷⁾ に相当するから、陶

磁器原料として利用可能となろう。

セリサイトと石英の分離は比較的容易であり、ハンター白色度も製紙用クレーの白色度 (82%以上) の限界に近いので、この特徴を生かした工業原料として期待できる。可塑性が乏しく粉砕に経費がかかるが、瓦用原料の代替資源の一部としての利用は、十分可能であろう。

文 献

- 1) 酒井道男, 井上多津男, 飯塚信之: 熱水性非金属鉱床の調査報告, 島根県立工業技術センター研究報告 18 (1981)
- 2) 伊藤昭之助: 島根の陶業 (1967)
- 3) 通商産業省: 昭和41年度広域調査報告書, 北島根地域 (1967)
- 4) 山田正春: 島根県田原山地区の地質, 地質月報 519~523 (1960)
- 5) 下田 右: 雲母粘土鉱物の命名法と産状 粘土科学32-1 (1983)
- 6) 中川晋兵衛, 浜野健也, 武司秀夫, 宇野市孝: 天草燧石の構成鉱物と2, 3の鉱物的性質 粘土科学 22-4 (1982)
- 7) 工業技術連絡会議窯業連合部会 窯業原料部会: 日本の窯業原料 (1978)