

れているのは、石綿が二次元的にかつ押出し方向にそって配向している可能性が考えられる。28日材令において、C-X/C-Y, D-X/D-Y ともに1に近いのは、長期になるに従い、マトリックスとの付着性による影響が出たものと思われる。

4 ま と め

GRCの性質は、一般に、材料調合比（繊維量、繊維長さ、水セメント比など）、機械的損傷の少ない混合混練方式、繊維の配向性、繊維マトリックスとの付着性などにより決定されるといわれている。

今回行った3種類の成形方法により、簡単にそ

の優劣を論ずるのは危険であるが、石綿混入のセメント複合体においては、押出し成形法が有利であり、ガラス繊維混入のセメント複合体においては、加圧成形法にその効果が期待できそうである。

このことについては、曲げ強さの試験におけるデータのバラッキが、石綿混入のものよりガラス繊維混入のものの方が大きかった事実と合せて、今後残された検討課題であろうと考える。

最後に、本試験を行うにあたり、多大な御協力を賜った、九州工業技術試験所資源開発部の神尾典、渡辺明子両技官をはじめ、同研究室の諸氏に深謝の意を表します。

1.2 県内窯業原料の調査と利用研究

始良地区の陶磁器原料について

神野好孝 中重 朗 蘭田徳幸

Research and Application of Ceramic Materials in Kagoshima Prefecture
On the Pottery and Porcelain materials in the Aira District

Yoshitaka KAMINO and Akira NAKASHIGE and Noriyuki SONODA

始良地区の陶磁器原料について、X線回折、示差熱加熱重量分析、化学分析、淘汰分析、耐火度試験などを行い、その組成鉱物について検討し次の知見を得た。

粘土類はハロイサイトを主成分とするものが多く、微粒粘土分としてセリサイトを含むため一般に耐火度が低い。またモンモリロナイト及び長周期粘土を含むものは加熱による減量が多い。釉原料になっているものは凝灰岩を母岩として弱熱変質をうけたものが多く、クリストバライトを多く含むことがわかった。

1 ま え が き

薩摩焼の原土のうち、黒薩摩の原土はいずれも各窯元周辺の原土を種々配合して坯土を調整している。また釉薬についても独自の工夫を重ねて、それぞれ特徴のある製品をつくり出している。これらの原料については、これまで¹⁾²⁾報告されたものもあるが未詳の部分も少なくない。

今回は始良地区の原料について、おもに鉱物学的な検討を行った。

2 実 験

実験に供した試料はいずれも窯元より提供を受けたものであるが、現在使用されていないものも含まれる。

X線回折は理学電気機自記X線回折装置D-8Fを使用し、粉末回折については原鉱を用い、配向試料回折は原鉱を水に分散して一昼夜放置後、その粘土分をスライドガラス上に滴下し、乾燥し

作成したものを用いた。

示差熱分析 (DTA) と加熱重量分析 (TGA) は理学電気機卓上高温型示差熱天秤装置 YGH D 形を、耐火度試験は東工試式耐火度試験機を用い淘汰分析は農学会法に従い、原鉱についてそれぞれ分析した。

化学分析は原鉱について、lg.loss, SiO_2 , Al_2O_3 は重量法で、 TiO_2 , Fe_2O_3 は DAM, O-フェナントロリンの吸光光度法, CaO , MgO は EDTA 滴定法, K_2O , Na_2O は炎光光度法を用いた。

3 結果及び考察

図 1 に原鉱と配向試料についての X 線回折像を図 2 に DTA と TGA 曲線を、表 1 に化学分析、耐火度、分散性と淘汰分析の結果を示し、各試料についての総合的な結果及び考察を以下に示す。

1) 鞍掛砂

龍門司北方の台地上に産し、始良火山の入戸火砕流中の溶結凝灰岩で火山礫がかなり混入している。水への分散性はやや不良で淘汰分析による粒度組成は微砂粒分 ($0.05 \sim 0.01\text{mm}$) が 30% 程度で、 0.01mm 以下の粘土粒分は比較的少ない。X 線粉末回折ではクリストバライトを主とし、曹長石、中性長石、ハロイサイト、加水ハロイサイトが認められ、配向試料の X 線回折及び DTA からハロイサイト、クリストバライトが認められた。

2) 毛上粘土

龍門司の南方、毛上部落に産し、国分層を貫く両輝石安山岩が国分層に熱水変質を与え、泥岩部が粘土化したものといわれる。水への分散性は非常に良好で、粘土分は 90% を越し、可塑性は非常に良い。X 線粉末回折では多量の石英のほかに、モンモリロナイト、ハロイサイトと不鮮明であるが不規則混合層の反射が認められる。配向試料回折では粉末回折に認められなかった多量のセリサイトが認められる。また DTA からハロイサイトとモンモリロナイトが認められる。この粘土の

耐火度は $\text{SK}12^+$ と非常に低い、このことは粘土微粒子中のセリサイトによるものと思われる。

3) 鍋田粘土

堆積性の青粘土で現在は使用されていない。分散性は良好で 80% の粘土分を含み、X 線粉末回折では多量の石英のほかに曹微斜長石、モンモリロナイト、ハロイサイトが認められる。配向試料回折ではセリサイト、少量のハロイサイトとさらに $25\text{\AA}$ 長周期粘土が認められる。この長周期粘土はエチレングリコール処理により底面反射が $34\text{\AA}$ に膨潤することからモンモリロナイトを主体とした混合層粘土と考えられる。DTA ではハロイサイトとモンモリロナイトおよび長周期粘土と思われる吸熱がみられる。

4) 青粘土

青色を呈しているのだからこう呼称されているが、現在は使用されていない。分散性は良好で 85% の粘土分がある。X 線粉末回折では多量の石英のほかにセリサイト、ハロイサイトと不規則混合層と思われる反射がみられ、配向試料回折ではセリサイト、ハロイサイト、少量の石英と $28\text{\AA}$ 長周期粘土が認められる。この長周期粘土はエチレングリコール処理により膨潤性を示す。DTA ではハロイサイトの吸熱と重量の減少を伴わない 350°C 付近の発熱がみられるが、これは青粘土が堆積性粘土であることから、木節粘土にみられる有機物の燃焼と同じ形の発熱と思われる。また化学分析で K_2O が 3.7% と比較的多く、さらに耐火度が $\text{SK}11^+$ ときわめて低いことは、粘土粒分中のセリサイトによるものと思われる。

5) 横川土

横川町に産し、凝灰角礫岩が熱変質を受けたもので、火山礫を多く混入しており化粧土として用いられる。微砂粒分が 25% 程度、粘土分は 50% 程度であるが分散性は良好である。X 線粉末回折では多量のクリストバライトのほか長石、結晶度の低いカオリナイト、多量のモンモリロナイトが認

められるが、配向試料回折ではモンモリロナイトと結晶度のよいカオリナイトの回折像が鮮明に認められる。DTAでは950℃付近に二段の発熱ピークが認められる。

6) 化粧用鞍掛

鞍掛砂の未風化の部分で比較的白色度の良好な部分を化粧土として用いる。分散性はやや不良で粘土分は25%程度にすぎない。組成鉱物の種類は鞍掛砂とはほぼ同じである。

7) 化粧用岩

溶結凝灰岩が熱変質作用を受けたもので火山礫を含み化粧土として用いられる。分散性は良好であるが粘土分は40%程度にすぎない。X線粉末回折では多量の石英のほか微斜長石、少量のハロイサイトと多量の26 Å長周期粘土が認められる。表2に原鉱と配向試料の未処理、エチレングリコール処理による底面反射を示す。未処理で26 Å付近の回折線がエチレングリコール処理で28 Åに移動する。またDTAでハロイサイトの550℃付近の吸熱のほかに180℃、270℃、680℃付近の吸熱がみられる。以上のことからこの長周期粘土は雲母とスメクタイトの1:1規則型混合層鉱物であるレクトライト³⁾と思われる。

8) 久保の土(窪野土)

国分層中の凝灰質泥岩で釉原料として用いられる。分散性は不良で細砂、微砂分が多い。X線回折では多量のクリストバライトと玻離長石、ハロイサイトが認められる。

9) 霧島白土

霧島に産し化粧土に用いられていたが現在は採掘が困難なため使用されていない。分散性は良好であるが粘土分は40%弱にすぎない。X線粉末回折では多量のクリストバライトとカオリナイトが認められ、配向試料回折では鮮明なカオリナイトが認められる。耐火度はSK28と比較的高い。

4 ま と め

始良地区に産する陶磁器原料のうち粘土類については毛上粘土が凝灰質泥岩を母岩とする一次粘土で、鍋田粘土、青粘土は堆積性の二次粘土である。いずれも粘土微粒分にセリサイトを含むので耐火度は低い。粘土鉱物としてはモンモリロナイトあるいは他のものとの混合層鉱物、ハロイサイトが多い。

化粧土と釉原料は凝灰岩が熱変質または風化作用を受けたものが多い。組成鉱物としてはクリストバライトが多量に含まれており、粘土鉱物としてはハロイサイト、モンモリロナイト、カオリナイト、混合層粘土などが認められる。

以上のように始良地区の陶磁器原料について検討した結果、鉱物学的に興味深いものが多く、特に鍋田粘土、青粘土、化粧用岩の長周期粘土および不規則混合層粘土については、さらに詳しい検討をする予定である。

参 考

- 1) 鹿児島県：薩摩焼の原土と胎土 38P
(1972)
- 2) 藤井紀之：日本の陶土を訪ねて 地質ニュース280(1977)
- 3) 金岡繁人，加藤悦三：給生レクトライトについて 粘土科学 Vol 20

表1 原料の分析結果

		鞍掛砂	毛 上 粘 土	青粘土	横 川	化粧用 鞍 掛	化粧用 岩	久 保 の 土	霧 島 白 土
化 学 分 析	lg. loss	% 8.8	% 9.8	% 4.9	% 7.6	% 4.9	% 5.1	% 5.0	% 6.4
	Si O ₂	65.5	60.7	66.0	65.3	63.6	69.3	63.9	71.8
	Al ₂ O ₃	17.0	16.4	19.0	19.6	20.0	17.8	21.5	20.6
	Fe ₂ O ₃	4.45	8.17	4.53	1.95	3.14	2.30	3.47	0.16
	TiO ₂	1.15	1.45	0.59	0.92	0.46	0.53	0.54	0.49
	Ca O	0.57	0.31	0.16	0.52	1.12	0.10	0.70	0.16
	Mg O	0.28	1.00	1.01	0.87	0.64	0.96	0.43	0.24
	K ₂ O	2.65	1.80	3.69	1.99	3.00	3.56	2.92	0.05
	Na ₂ O	1.65	0.35	0.10	1.19	3.13	0.29	1.58	0.11
	Total	102.05	99.98	99.98	99.94	99.99	99.94	100.04	100.01
耐 火 度		SK 17	SK12 ⁺	SK11 ⁺	SK17	SK17	SK14 ⁻	SK14 ⁻	SK28
分 散 性		やや不良	最 良	良	良	やや不良	良	不 良	良
陶 汰 分 析	粗 砂 2~0.25 mm	% 9.4	% 2.8	% 3.0	% 12.0	% 38.0	% 14.0	% 13.0	% 40.0
	細 砂 0.25~0.05 mm	13.0	1.6	3.6	8.8	20.8	18.6	18.4	11.8
	微 砂 0.05~0.01 mm	31.8	5.2	6.8	24.8	15.6	28.4	25.8	10.4
	粘 土 0.01 mm以下	45.8	90.4	86.6	54.4	25.6	39.0	42.8	37.8

表2 化粧用岩の底面反射

	原 土				配 向 試 料			
	未 処 理		エチレングリコール処理		未 処 理		エチレングリコール処理	
0 0 1	d (Å)	dool(Å)	d (Å)	dool (Å)	d (Å)	dool(Å)	d (Å)	dool (Å)
0 0 1	2 6.0	2 6.0	2 9.4	2 9.4	2 5.6	2 5.6	2 8.5	2 8.5
0 0 2	1 3.0	2 6.0	1 4.0	2 8.0	1 2.3	2 4.6	1 3.6	2 7.2
0 0 3			9.2	2 7.6			9.3 0	2 7.9
0 0 5	5.1 2	2 5.6			5.1 5	2 5.7	5.4 0	2 7.0
0 0 8					3.2 1	2 5.7	3.3 8	2 7.0
平 均	2 5.9		2 8.3		2 5.4		2 7.5	

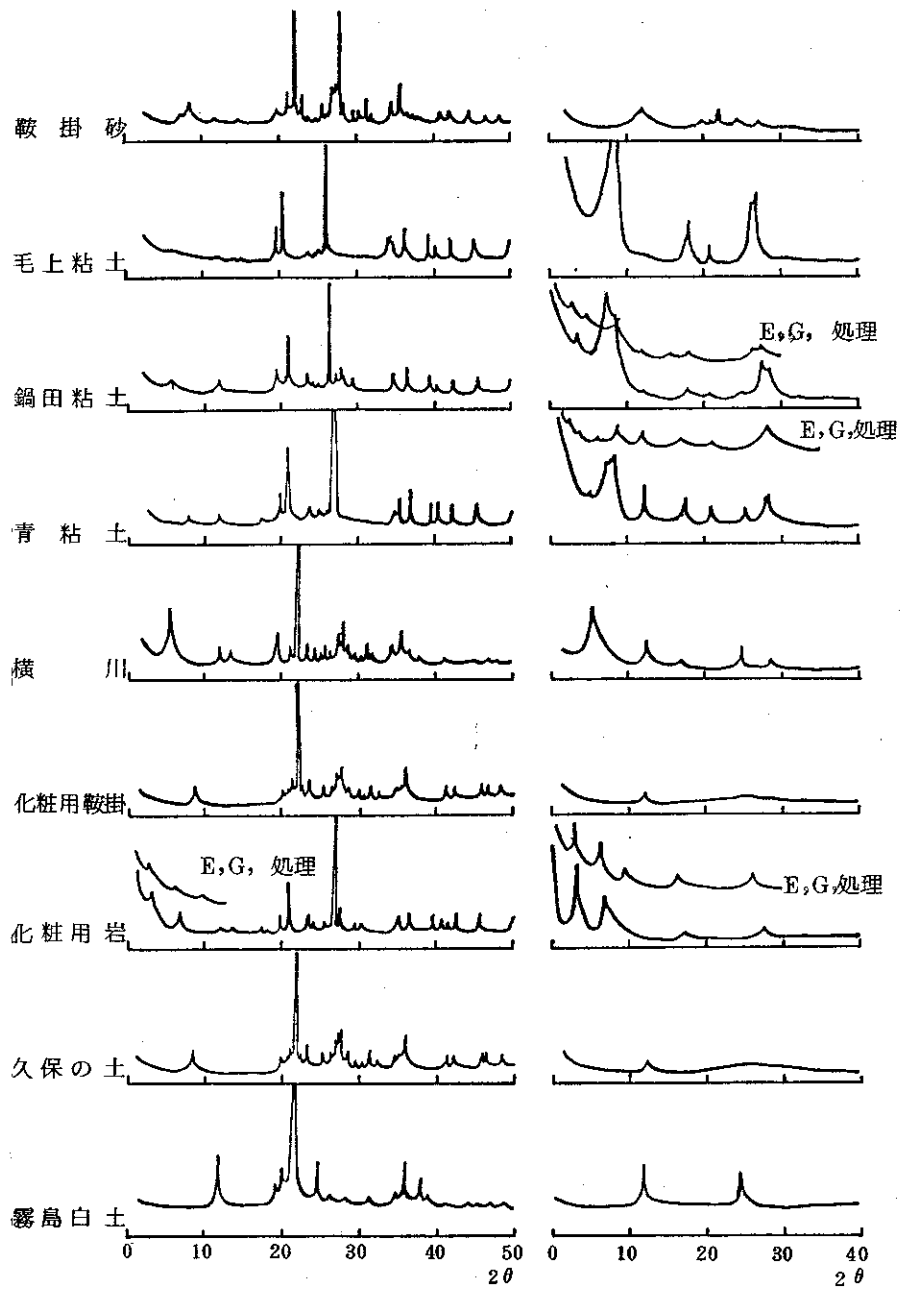


図1 X線回折像(左:原鉱 右:配向試料)

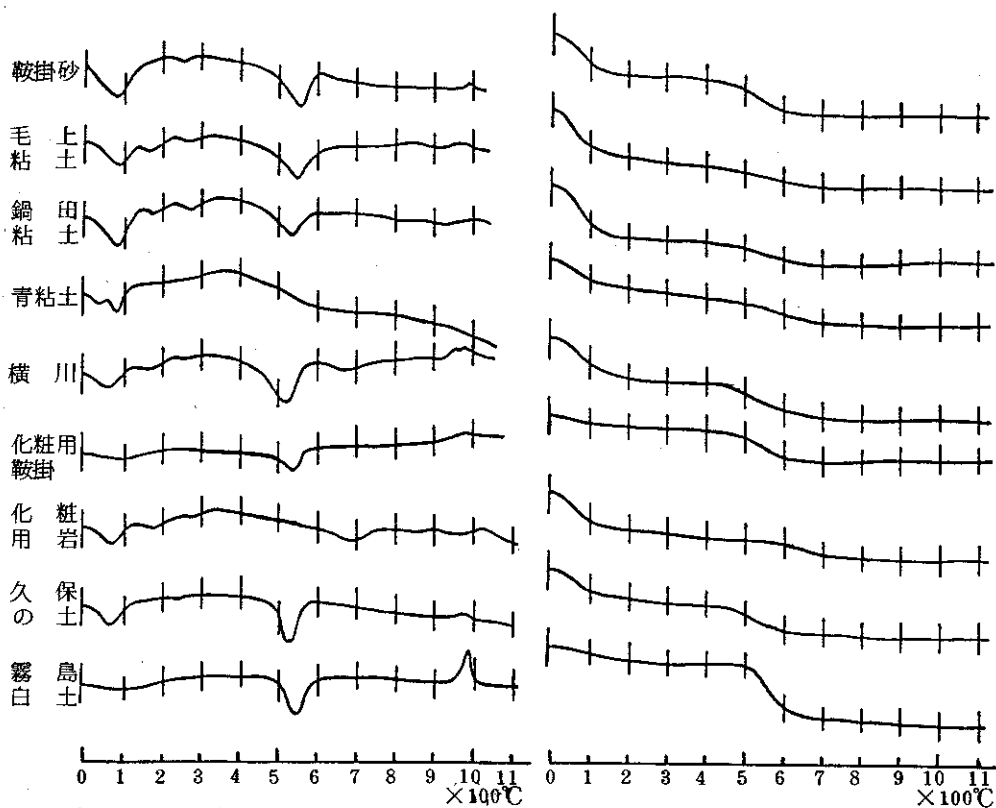


図 2. 原土の DTA と TGA 曲線

1.3 鹿児島県の窯業原料の調査と利用研究

入来, 樋脇, 宮之城地区の粘土資源について

神野好孝 大西一臣※ 浦島幸世※※

(※県庁商工振興課 ※※鹿児島大学地学教室)

Study of Raw Material for Ceramic in Kagoshima Prefecture

On the Clay Resources in the Iriki, Hiwaki and Miyanojo Districts

Yoshitaka KAMINO Kazuomi ONISHI※ and Yukitoshi URASHIMA※※

※ Development of Commerce & Industry Section, Kagoshima

Prefectural Government

※※ Department of Geology, Kagoshima University

鹿児島県地下資源開発促進協会の依頼により, 53年度に引き続き新しい粘土鉱床の可能性をさぐる目的で露頭調査を行った。

入来鉱山の周辺では鉱区内の東部に白色のカオリナイトを主体とする露頭が数多くみられた。

宮之城地区の露頭は溶結凝灰岩を覆った火山灰が粘土化したものであり, 樋脇地区の露頭は凝灰岩が粘土化したものと判明したが, いずれも規模が小さく粘土資源としてはさらに精査が必要である。