

1.3 鹿児島県の窯業原料の調査と利用研究 大口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 Okuchi District

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、54年度にひきつづき粘土調査を行った。

大口白土鉱床の鉱物は加水ハロイサイトを主とし、下盤には蛋白石を含む弱変質帯を伴っている。粘土層中に小塊状に存在する黄褐色軽石状のものには、ギブサイトを含む。現在稼行中のもの以外の新しい露頭は精査が必要であるが、粘土鉱床として有望なものである。

1. ま え が き

鹿児島県には現在、4粘土鉱山が稼働している。そのうち2鉱山について鹿児島県地下資源開発促進協会の依頼により調査を行った。

今回は昭和56年3月に大口市の株式会社五島鉱山大口白土鉱業所と株式会社大春製作所大口出張所のそれぞれの鉱区について、五ヶ所現地調査を行い、新たなデータをえたので報告する。

2. 粘土の産状と試料採集

2.1 五島鉱山の鉱区

現在採掘稼行中の鉱区は図1中の1で示すように、大口市山野町字小川内部落と五女木部落との中間にあり、山野線薩摩大口駅の北西約10kmの位置にあたる。現場に至るには大口市内より国道268号線を熊本県水俣市の方向に約13kmを経て更に高原牧場入口、市道を通じ南に約4kmにて到着する。

調査現場は第623号鉱区西鉱床の一部で、三角点に近いため現在は採掘を中止しているが、層序

がはっきり確認できる場所である。

鉱床の形態は微粒の黒曜石を混ざる白色又は褐色の砂状粘土の上部に平均3~5mの厚さで層状に賦存し、その上部を赤茶色の粘土層、さらに成層した砂岩及び凝灰岩類で覆われている。

試料は図2に示す11ヶ所より採集した。

日東地区の調査現場のうち一つは、図1中の2で示される地点で第738号鉱区内の露頭である。これは上記の採掘現場の南方約3.5kmの位置にあり、平出水上部落から日東部落に通じる開拓地道路の中央付近から、北東の方向に山の北斜面を約500mはいった沢の中腹に、厚さ約2mの粘土層が幅約4mにわたり露出している。沢は直径30cm~2mの巨礫が多数点在しているが、その粘土層の下方約20m付近と西方約30m付近にも露頭があり、また上方約4m付近には小川内の鉱山と同様に赤茶色の粘土が覆っていることから成因等は同様のものと思われる。

試料は図3に示す4ヶ所より採集した。

日東地区の第2現場は図1中の3で示される地

点で、上記の沢の露頭の東南東約1kmに位置し、開拓地道路の側壁に露頭がみられ、1ケの試料を採取した。

2.2 大春製作所の鉱区

現在採掘中の鉱区は、図1中の4で示すように薩摩大口駅の北西約9kmの位置にあり、国道268号線沿いの尾ノ上部落より市道を井立田、狸々と通じ、芳ヶ野部落より林道を約1km北方に通じて現場に到着する。

付近は第591号鉱区内の標高400m程の山頂近くで、昭和47年より稼行している。

鉱床は嶺五島鉱山のものと同様に、灰色砂状未変質部の上部に粘土層が賦存し、その上部を赤茶色粘土層及び砂層、砂礫層、巨礫を含む表土に覆われている。

試料は図5に示す9ヶ所より採集した。

荒平地区の調査現場は図1中の5で示すように荒平部落の東方約0.5kmに位置し、第620号鉱区内で昭和35年より44年まで稼行していた鉱山である。

現場は大部分が植林した木と雑草におおわれているが、5~6mの表土と2~3mの凝灰岩層類の下盤に粘土が露出している。

試料は図6に示す3ヶ所から採集した。

3. 実験結果と考察

採集した各試料について風乾後、X線回折、示差熱・加熱重量分析、化学分析、耐火度試験、淘汰分析による粒度試験を行った。図7、図8にX線回折図、図9、図10に示差熱・加熱重量分析曲線、表1、表2に化学分析、耐火度、淘汰分析その他の結果を示す。以下総合的な考察を示す。

G-1、G-2は五島鉱山の現稼行中の最良粘土層から採集したもので、粘土分として80%を含み白色度も良い。ただ鉄分を3%以上含むので耐火度はSK29で焼成物は褐色を呈する。G-3は粘土層を覆っている赤茶色泥岩質のもので、わず

かに粘土化し、鉄分に富む。G-8は粘土層中に塊状に賦存する弱変質部中に細脈網目状に分布する粘土脈で、加水ハロイサイトを主とし蛋白石を含む。G-9はG-8周辺の未変質黒曜石を含む弱変質部のマトリックスの部分で、黒曜石を含むために耐火度は低い。G-10は粘土層の下盤に賦存する灰色砂状弱変質部から採取したもので、蛋白石が多く認められる。

大春製作所の試料については、0-1は当鉱山の主鉱床をなしている粘土層を覆う灰色の粘土層から採取したもので、ハロイサイトを主としわずかに石英を交える。0-2はこの灰色粘土層を覆う黄色の粘土層で加水ハロイサイトとハロイサイトを含む。0-3は黄色と赤茶色の粘土が互層をなしている層の赤茶色の部分から採取したものでハロイサイトを主とし、石英と蛋白石を少量交える。0-4はこの混合層中の黄色の部分から採取したもので、加水ハロイサイトを主としている。0-5はこの混合層を覆う赤茶色泥岩質の層で、わずかに粘土化している。0-6は現在採掘中の鉱床では最良部で粘土分が多く白色度もたかい。鉱物としてはハロイサイトより加水ハロイサイトが優勢である。0-7は0-1を採取した灰色粘土層中にスポット状に賦存する灰色砂状弱変質部より採取したもので、カオリナイトに近いハロイサイトと加水ハロイサイトのほかに、かなりの蛋白石を交えている。0-8は灰色粘土層中に20~30cmの小塊状に賦存する軽石の組織を残した褐色アロフェン状の粘土でカオリナイトと加水ハロイサイトのほかに多量のギブサイトを含む。0-9は灰色粘土層中に幅1cm程度で細脈状に存在する灰白色珪化帯様のものであるが、鉱物はハロイサイトを主とし、石英と蛋白石をわずかに交えており、耐火度はSK32と比較的たかい。0-11は荒平鉱山の最良粘土層から採取したもので、加水ハロイサイトを主とし白色度もたかい。0-12は弱粘土層のマトリックスの比較的白い部分を採取したもので加水ハ

ロイサイトを主としている。0-13はこの弱粘土層に塊状に賦存する黄褐色アロフェン状のもので0-8の試料と同様の形態であるが、鉱物としてはギブサイトがわずかに認められる程度である。

4. まとめ

大口白土鉱床の鉱物は主に加水ハロイサイトとハロイサイトからなる。白土鉱床の下盤には砂状の弱変質帯を伴っており、白土鉱体から弱変質帯に移行すると加水ハロイサイトは減少し、蛋白石の含有量が増加する傾向にある。また粘土層中に小塊状に存在する黄褐色軽石状のものは軽石組織の原形をとどめたまま変質を受けて、鉱物としてはギブサイトを含むことが確認された。

今後、ボーリング調査を含む精査により賦存鉱量を確認するとともに、白土鉱床の上盤に賦存する赤褐色粘土の陶磁器原料への利用も検討する予

定である。

参考文献

- (1) 中重, 神野, 国生, 藪田, 大迫, 鹿工試年報 25, 9 (1979)
- (2) 神野, 大西, 浦島, 同上, 26 (1980)
- (3) 鉱山概況書, 五島鉱山大口鉱業所 (1974)
- (4) 藤井, 地調月報, 13, 281 (1962)

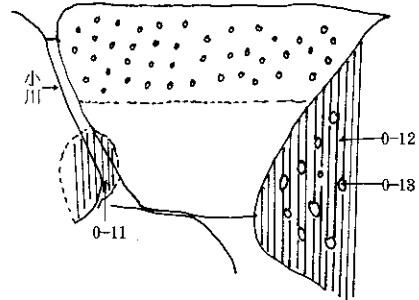


図6 荒平鉱山の露頭スケッチと試料採取箇所

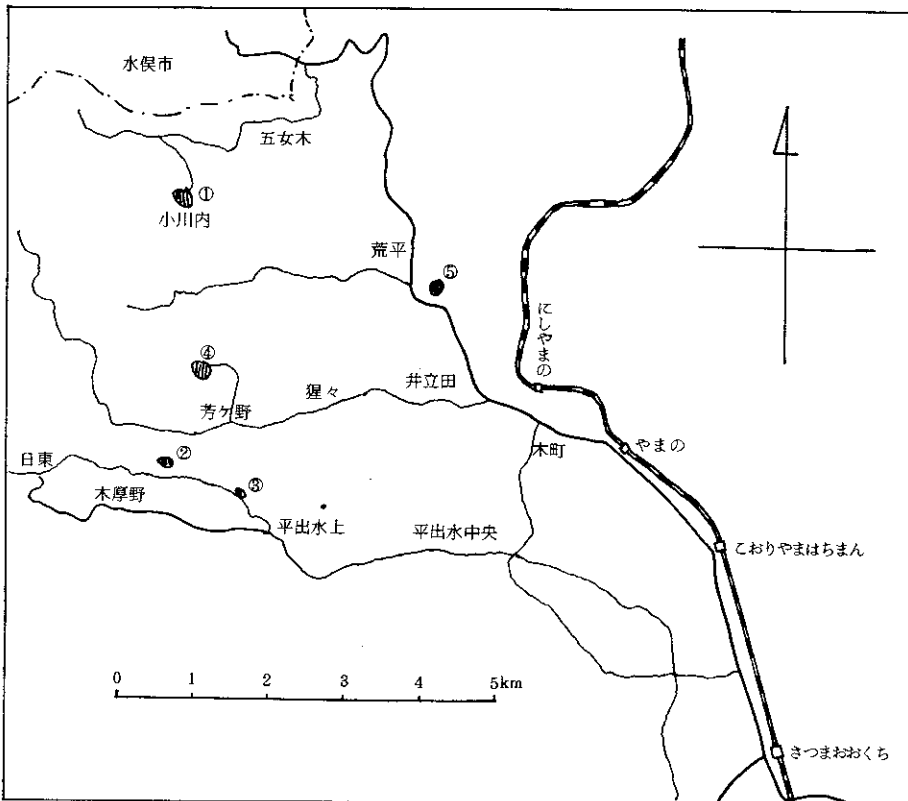


図1 調査地点

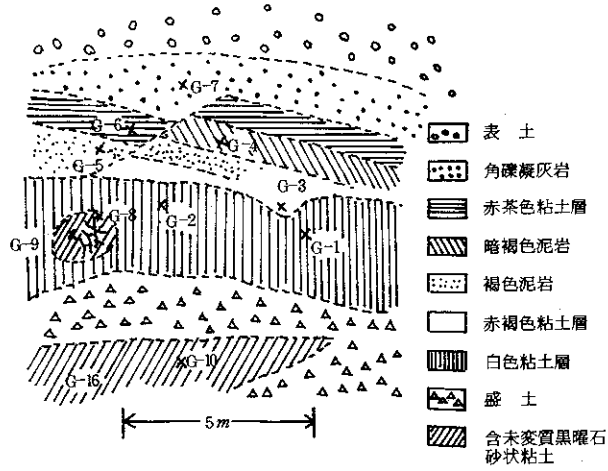


図2 (株)五島鉾山大口鉾業所の露頭スケッチと

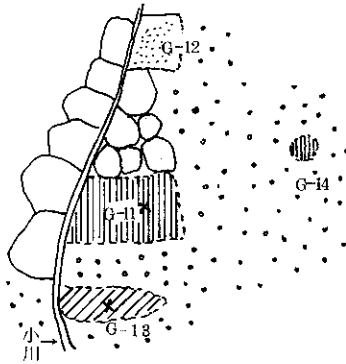


図3 日東地区の露頭スケッチと
試料採取箇所

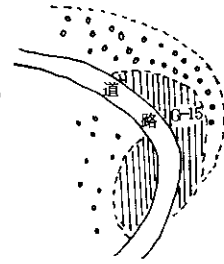


図4 開拓地入口の露頭スケッチと
試料採取箇所

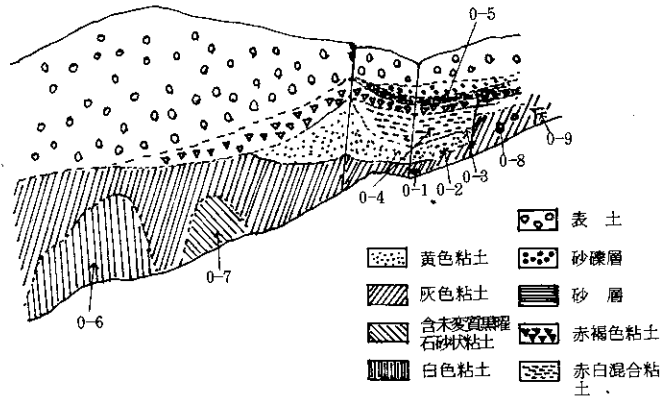


図5 (株)大春製作所大口出張所の露頭スケッチと
試料採取箇所

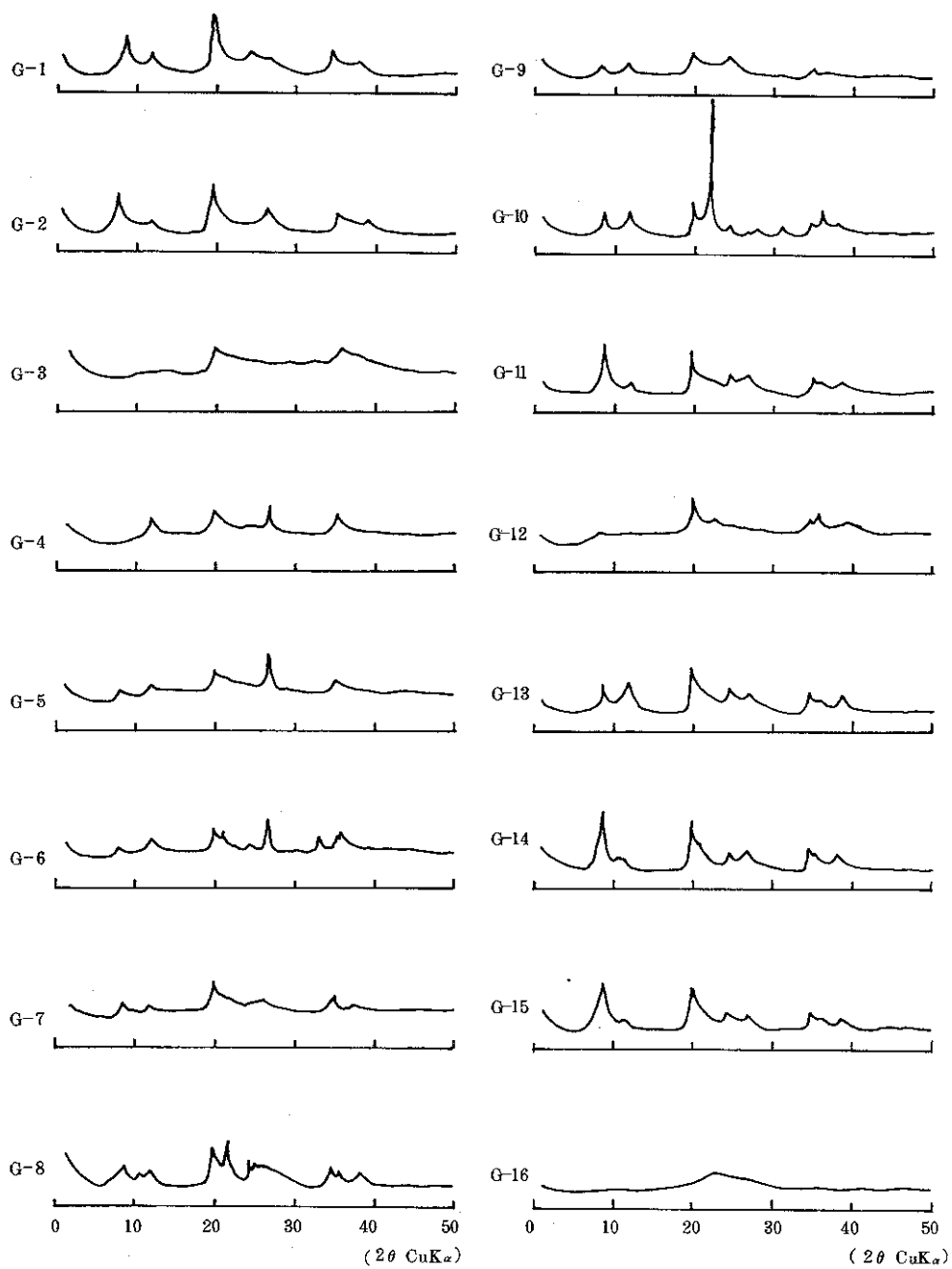


図7 (株)五島鉱山試料のX線回折図

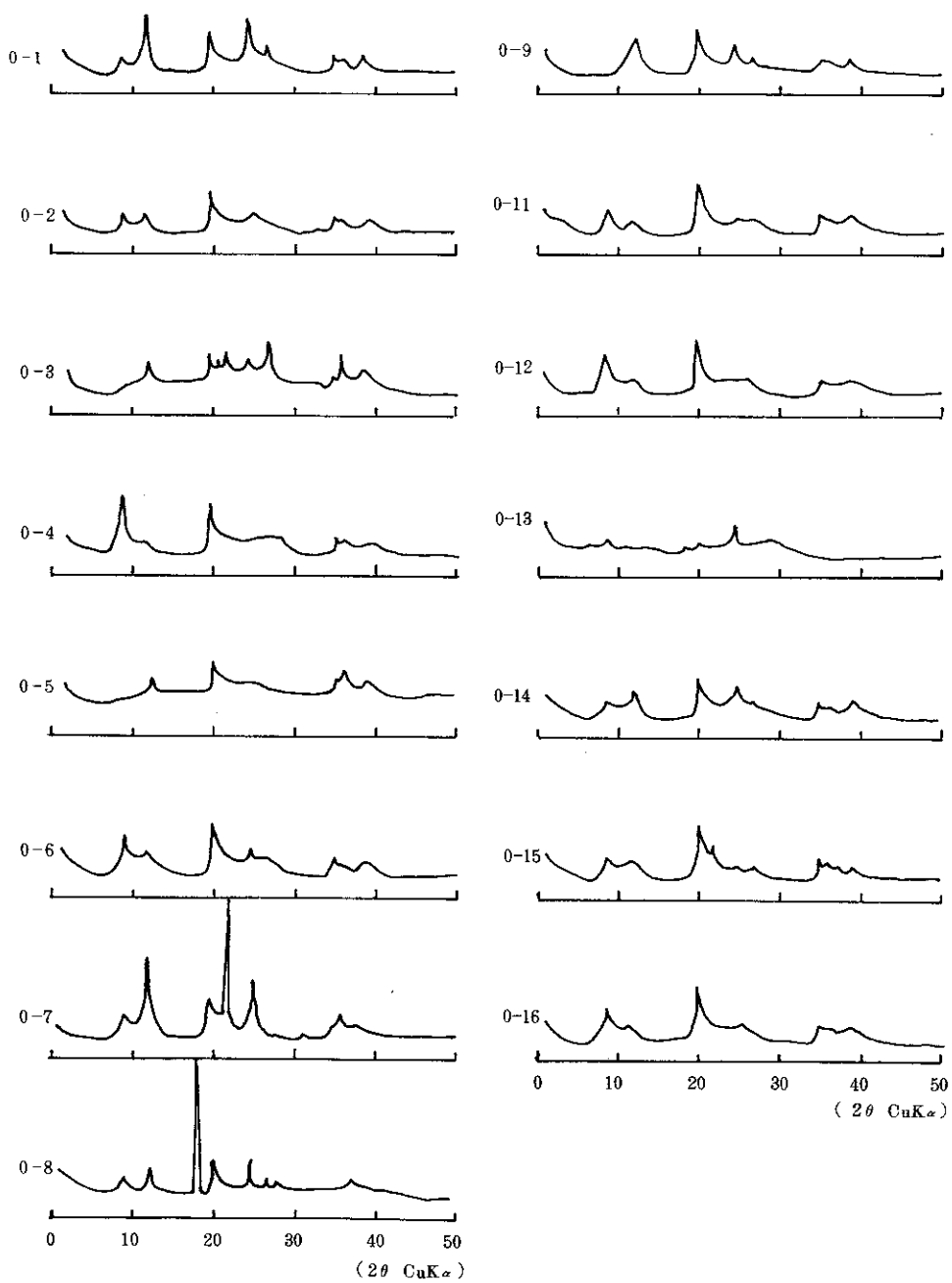


図8 (株)大春製作所試料のX線回折図

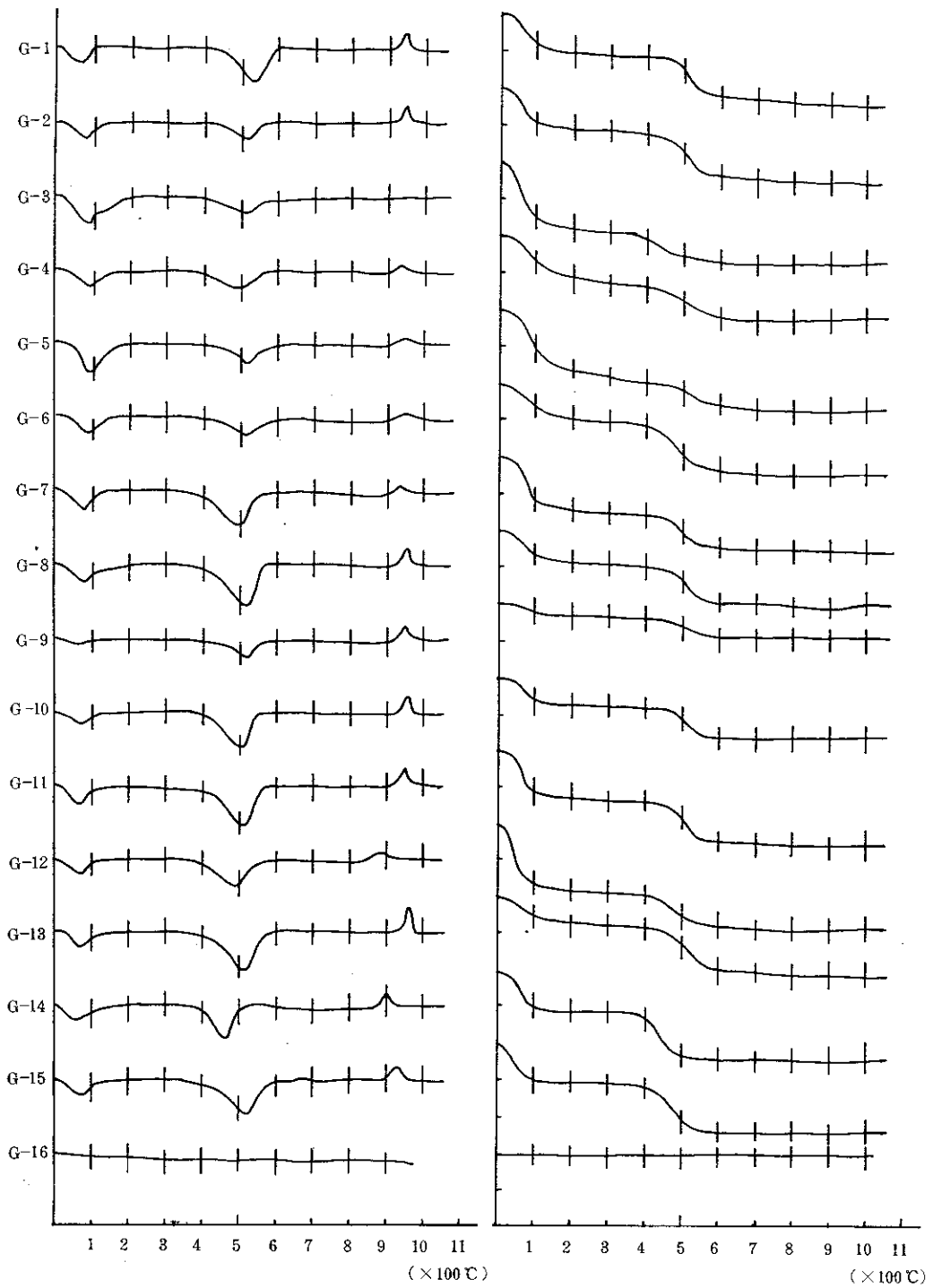


図9 (株)五島鉱山試料のDTAとTGA曲線
(重量減 目盛10%)

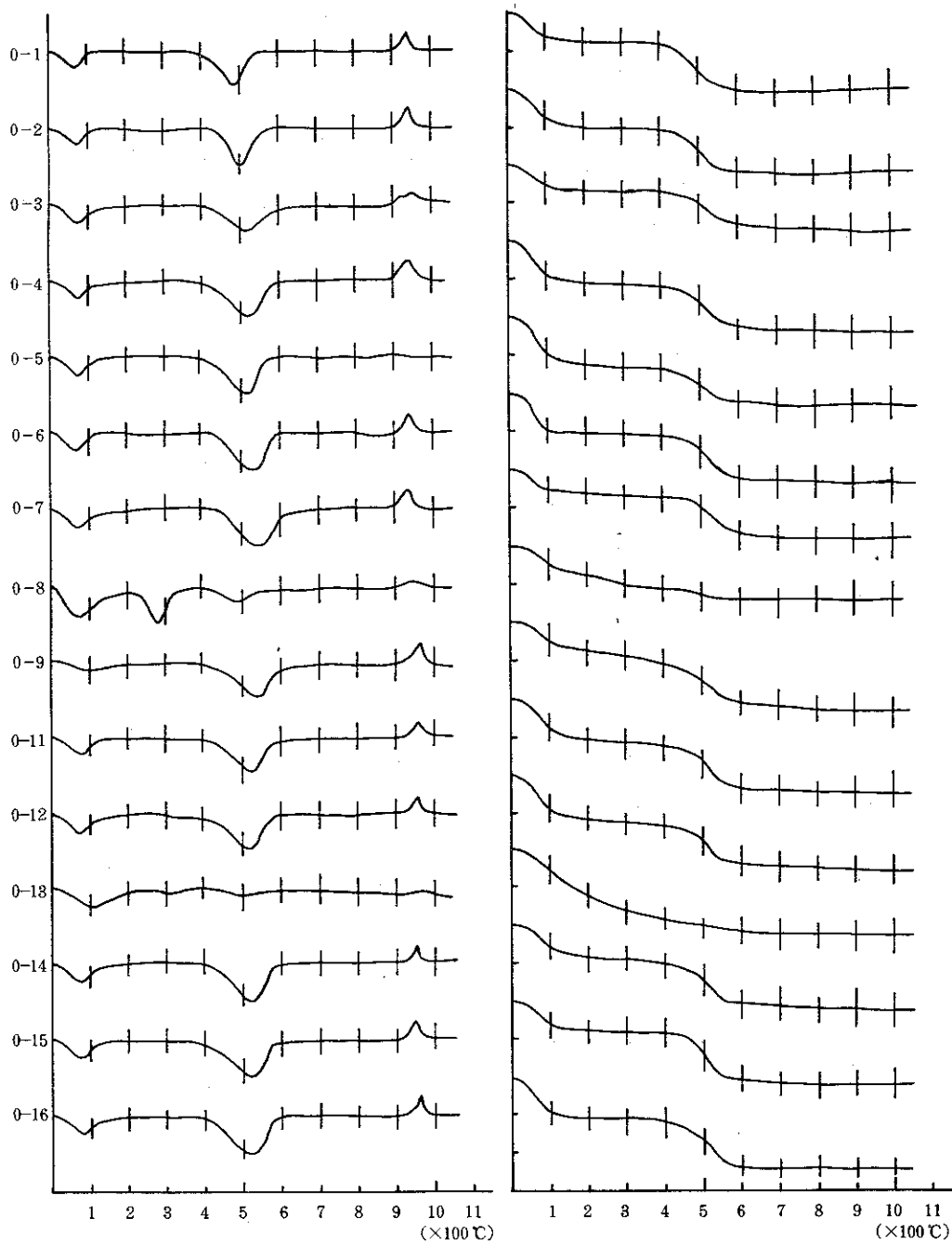


図 10 (株) 大春製作所試料の DTA と TGA 曲線

表 1 (株)五島鉱山試料の分析結果

| 試料番号 | G-1 | G-2 | G-3 | G-4 | G-5 | G-6 | G-7 | G-8 | G-9 | G-10 | G-11 | G-12 | G-13 | G-14 | G-15 | G-16 |
|--------------------------------|--------|-------------------|-------------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 色 | 白 | 白 | 赤茶 | 暗褐 | 褐 | 赤茶 | 褐 | 白 | 茶白 | 白 | 灰白 | 赤茶 | 灰 | 灰 | 薄茶 | 緑黒 |
| 形状 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 泥岩 | 泥岩 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 砂礫 | 砂 | 粘土 | 砂岩 | 微砂 | 粘土 | 微砂 | 礫 |
| 分散性 | 良 | 良 | やや良 | 不良 | 不良 | やや良 | 不良 | 良 | 不良 | 不良 | 良 | やや良 | 良 | 良 | 良 | 不良 |
| X線回折 | HH>H | HH>H _Q | HH<H _Q | HQ | HH<H _Q | HH<H _Q | HH>H _Q | HH>H _Q | HH<H _Q | HH>H _Q | HH>H _Q | HH, H | HH, H | HH>H | HH>H | ハロ一 |
| DTA, TGA | HH | HH | H | H | H | H | H | H, M, C | H | HH | HH | HH | H | HH | HH | HH |
| Ig, loss | 14.0 | 12.1 | 11.2 | | | | | 11.9 | 5.8 | 9.4 | 14.5 | | 14.4 | 14.6 | 14.8 | |
| SiO ₂ | 48.8 | 48.8 | 48.0 | | | | | 48.6 | 61.7 | 57.4 | 48.8 | | 48.8 | 48.7 | 44.9 | |
| Al ₂ O ₃ | 37.4 | 38.2 | 27.1 | | | | | 38.6 | 23.3 | 27.9 | 37.6 | | 38.8 | 36.9 | 36.5 | |
| Fe ₂ O ₃ | 3.48 | 3.60 | 16.11 | | | | | 3.15 | 2.14 | 2.70 | 3.71 | | 3.82 | 3.77 | 3.58 | |
| TiO ₂ | 0.40 | 0.56 | 1.80 | | | | | 0.36 | 0.38 | 0.52 | 0.64 | | 0.61 | 0.62 | 0.42 | |
| CaO | 0.22 | 0.28 | 0.17 | | | | | 0.17 | 0.51 | 0.28 | 0.11 | | 0.13 | 0.13 | 0.06 | |
| MgO | 0.32 | 0.20 | 0.08 | | | | | 0.20 | 0.20 | 0.16 | 0.12 | | 0.19 | 0.10 | 0.24 | |
| K ₂ O | 0.22 | 0.18 | 0.18 | | | | | 0.60 | 3.25 | 1.00 | 0.12 | | 0.12 | 0.12 | 0.15 | |
| Na ₂ O | 0.39 | 0.12 | 0.30 | | | | | 0.36 | 2.50 | 0.60 | 0.04 | | 0.06 | 0.05 | 0.04 | |
| Total | 100.23 | 99.04 | 99.44 | | | | | 98.94 | 99.78 | 99.96 | 100.64 | | 101.93 | 99.99 | 100.19 | |
| 耐火度(SK) | 29 | 29 | | | | | | 28 | 18 | 27 | 29 | | | | 28+ | |
| 礫 | | | | | | | | 5.6 | 30.2 | 5.4 | 0.4 | | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 100.0 |
| 粗砂 | 1.0 | 0.6 | 3.2 | 7.0 | 2.4 | 0.8 | 36.6 | 11.8 | 46.0 | 56.8 | 5.6 | | 8.0 | 8.0 | 8.6 | |
| 細砂 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25~0.05mm | 8.0 | 3.0 | 13.2 | 14.4 | 14.2 | 7.0 | 18.2 | 10.6 | 11.4 | 13.0 | 12.8 | | 15.4 | 12.8 | 13.0 | |
| 0.05~0.01mm | 10.8 | 11.0 | 37.0 | 13.2 | 26.6 | 22.0 | 18.6 | 10.0 | 5.8 | 12.0 | 20.2 | | 10.6 | 6.0 | 14.8 | |
| 粘土 | 80.2 | 85.4 | 46.6 | 65.4 | 56.8 | 76.2 | 26.6 | 62.0 | 6.6 | 12.8 | 61.0 | | 65.2 | 72.6 | 58.2 | |
| 0.01mm以下 | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2 (株) 大春製作所試料の分析結果

| 試料番号 | 0-1 | 0-2 | 0-3 | 0-4 | 0-5 | 0-6 | 0-7 | 0-8 | 0-9 | 0-11 | 0-12 | 0-13 | 0-14 | 0-15 | 0-16 |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|--------|------------|-----------|-----------|--------|-----------|-------------|---------|-----------|-------------|-----------|
| 色 | 灰 | 薄茶 | 赤茶 | 薄赤白 | 茶 | 白 | 灰 | 黄褐 | 灰白 | 白 | 薄黄 | 黄褐 | 黄白 | 白 | 薄茶 |
| 形状 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 粘土 | 砂岩 | 軽石状 | 脈状 | 粘土 | 粘土 | 軽石状 | 粘土 | 粘土 | 粘土 |
| 分散性 | 良 | 良 | やや良 | やや良 | やや良 | 良 | やや良 | 不良 | 不良 | 良 | 良 | 不良 | 良 | 良 | 良 |
| X線回折 | HH<H Q | HH~H H | H Q,C | HH>H HH | H H | HH>H HH | HH<H C | HH,k G | H H | HH>H H | HH>H H,C | HH G | HH<H H | HH,H Q,C | HH>H H |
| DTA, TGA | H | H | H | HH | H | HH | H | GH | H | HH | HH C | | H | H | H |
| 化学分析 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ig, loss | 14.1 | 14.6 | 11.1 | 12.7 | 12.2 | 14.4 | 12.0 | 18.7 | 14.8 | 13.7 | 14.6 | 11.8 | 14.3 | 17.5 | 17.5 |
| SiO ₂ | 45.3 | 43.4 | 44.6 | 44.2 | 40.8 | 44.3 | 51.2 | 32.1 | 44.7 | 44.8 | 43.1 | 50.1 | 43.6 | 44.4 | 42.8 |
| Al ₂ O ₃ | 37.7 | 34.5 | 32.1 | 33.6 | 30.4 | 36.2 | 34.9 | 44.1 | 38.4 | 37.9 | 40.7 | 30.9 | 37.2 | 36.4 | 37.0 |
| Fe ₂ O ₃ | 3.71 | 4.45 | 11.13 | 3.44 | 15.12 | 3.48 | 3.22 | 4.40 | 1.53 | 2.63 | 3.33 | 2.21 | 4.14 | 2.13 | 2.99 |
| TiO ₂ | 0.64 | 0.72 | 0.71 | 0.54 | 1.12 | 0.60 | 0.47 | 0.65 | 0.24 | 0.42 | 0.54 | 0.40 | 0.41 | 0.34 | 0.39 |
| CaO | 0.17 | 0.19 | 0.56 | 0.17 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.06 | 0.11 | 0.34 | 0.22 | 0.51 | 0.22 | 0.07 | 0.17 |
| MgO | 0.16 | 0.08 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.08 | 0.12 | 0.08 | 0.20 | 0.04 | 0.04 | tr. |
| K ₂ O | 0.12 | 0.10 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.22 | 0.10 | 0.09 | 0.22 | 0.12 | 1.71 | 0.22 | 0.07 | 0.07 |
| Na ₂ O | 0.05 | 0.12 | 0.48 | 0.25 | 0.39 | 0.24 | 0.27 | 0.38 | 0.30 | 0.20 | 0.11 | 1.50 | 0.30 | 0.25 | 0.25 |
| Total | 101.95 | 98.16 | 101.57 | 101.05 | 100.34 | 99.59 | 102.58 | 100.61 | 100.25 | 100.33 | 102.80 | 93.37 | 100.43 | 101.20 | 101.17 |
| 耐火度(SK) | | | | | 14 | 30 | 28 | 26- | 32 | | 29 | | | 80+ | |
| 陶 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 粒 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2mm以上 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 粗砂 | 4.8 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 11.6 | 0.8 | 5.6 | 13.6 | | 2.6 | 0.6 | 10.6 | 6.8 | | |
| 2~0.25mm | | | | | | | | | | | | | | | |
| 細砂 | 12.0 | 8.8 | 2.2 | 6.6 | 23.8 | 6.2 | 16.4 | 16.8 | | 9.6 | 5.0 | 38.2 | 24.2 | | |
| 0.25~0.05mm | | | | | | | | | | | | | | | |
| 微砂 | 25.6 | 23.2 | 20.8 | 20.0 | 25.6 | 16.2 | 21.8 | 39.0 | | 26.4 | 24.2 | 24.4 | 25.4 | | |
| 0.05~0.01mm | | | | | | | | | | | | | | | |
| 粘土 | 57.6 | 67.4 | 76.8 | 73.0 | 39.0 | 76.8 | 56.2 | 30.6 | | 61.4 | 70.2 | 26.8 | 46.6 | 100.0 | 100.0 |
| 0.01mm以下 | | | | | | | | | | | | | | | |

水ヒカス 1級品 2級品