

1.3 鹿児島県の窯原料の調査と利用研究

(霧島・牧園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 Kirishima and Makizono 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る粘土資源調査を53年度より実施しているが、今年度は霧島・牧園地区の調査を行った。

林田温泉付近の粘土は、「霧島粘土」と称され、古くは薩摩焼のはい土に採掘されたこともあるが、現在は噴気活動が激しいことと国立公園環境保全のため採掘はされていない。

太良湯変質帯の東部は変質の範囲は広いが、変質の程度は微弱で中心部付近でわずかにカオリナイトが生成している程度で、稼行の対象とはなりにくい。

1. まえがき

鹿児島県下の粘土鉱山及び粘土鉱床については53年度より露頭調査を行い、これまでに4地域について報告してきた。

今回は霧島・牧園地区の粘土鉱床について、昭和58年3月に現地調査(図1)を行い、新たなデータを得たので報告する。

2. 粘土の産状と試料採集及び分析結果と検討

2.1 林田温泉付近

国道228号線の林田温泉南方、通称「オッコバ」という噴気の集中地帯を中心として200×100mの範囲内に変質帯が存在する。

この粘土は「霧島粘土」と称され、可塑性が強いので、古くより薩摩焼の原料として少量ずつ

発掘されていたが、国立公園内のため環境保全の立場から近年は採掘されていない。

変質帯は現在激しい噴気活動を続けている噴気孔が多数散在し、また所々に暗褐色の硫化鉄を主とする泥を流出したり、充填している泥地獄が散在し、そのうち最大のものは直径5m程である。

粘土は部分的に安山岩の組織を残しているものや白色に粘土化しているものなど変質の程度はまちまちで、一般に上部を厚さ0～1.5mの帯黄～赤褐色の表土、あるいは安山岩の礫層に覆われている。

試料は変質帯内の2ヶ所より3試料を採取し、分析に供した。(図2, 3 表1, 2)

試料1(以下数字は採取試料番号を示す)は、駐車場脇の小さな崖の露頭に部分的に安山岩の組織を残している赤紫色～黄褐色の粘土で、モンモ

リロナイトを主とし、石英と長石が認められる。

試料2は、試料1を採取した基質に隣接してスポット状にある比較的白い部分で、カオリナイトを主とし、低温型と高温型の両方のクリストバライトがほぼ同程度認められる。

試料3は、直径約2 m、深さ70 cmの活動の弱まった噴気孔の壁より採取したもので、表面の50 cm程度は木の根を含む表土に覆われており、その下部に白色～黄褐色の粘土が存在する。

これらの白色粘土は現在の噴気活動ではなく、古い時期にできたものであろうと考えられるが詳細は不明である。組成鉱物はカオリナイトとモンモリロナイトを主とし、かなりのクリストバライトと少量の石英、わずかなアルナイトが認められる。

この軟質粘土は「霧島粘土」と称され、可塑性が強いいため、かつて薩摩焼の坏土や化粧土として少量ずつ採掘されていたが、現在は噴気活動が強いことと、国立公園内のため環境保全の立場から

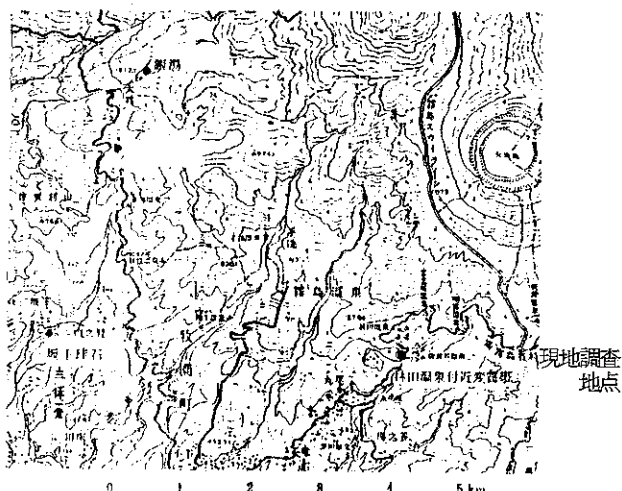


図1 霧島・牧園地区粘土鉱床調査位置図

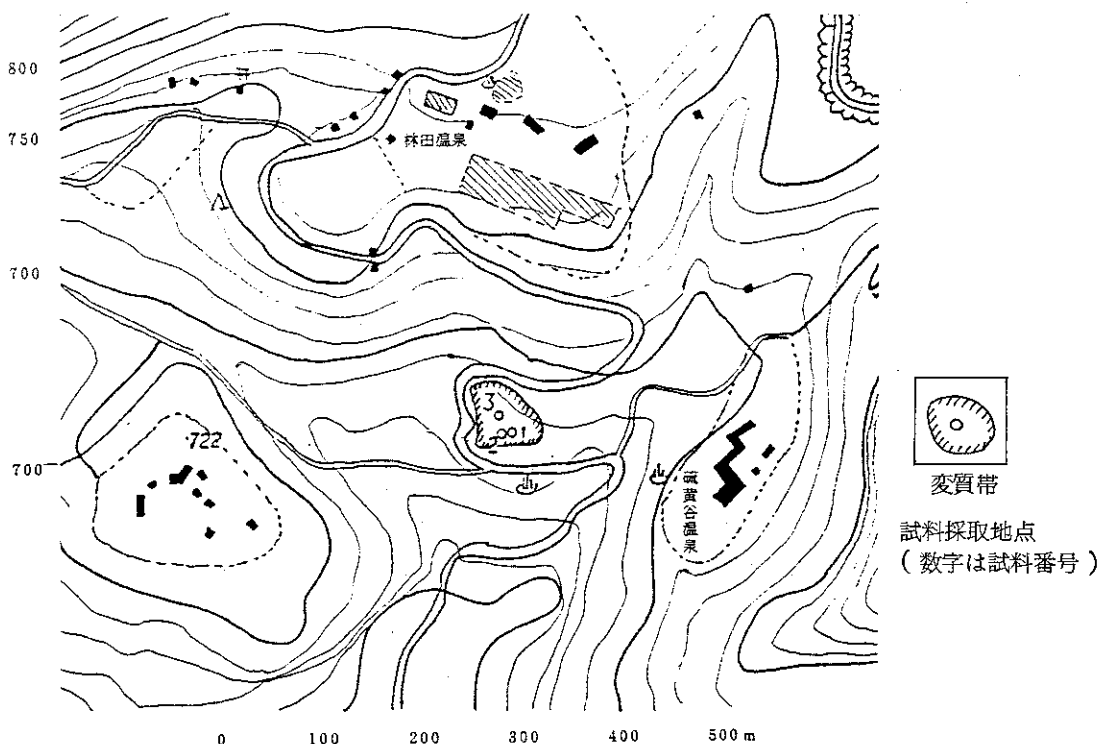


図2 林田温泉付近変質帯及び試料採取地点

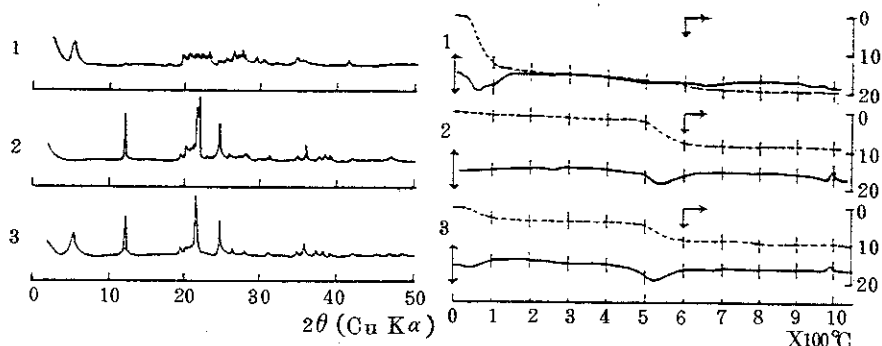


図3. 林田温泉付近変質帯採取試料のX線回折及びDTA, TGA 曲線

表1. 林田温泉付近変質帯採取試料のX線分析, 熱分析

採取試料 No.	X 線 回 折					DTA, TGA				
	カ オ リ ナ イ ト	モ ン モ ロ ロ ナ イ ト	石 英	ク リ ス ト バ ラ イ ト	長 石	ア ル ナ イ ト	パ イ ラ イ ト	カ オ リ ナ イ ト	モ ン モ ロ ロ ナ イ ト	パ イ ラ イ ト
1		◎	○	○					○	
2	◎	●		α, β		●		○		●
3	○	○	○	○		●		○		

◎…多量 ○…中量 ◯…少量 ●…微量

採掘することは困難である。

2.2 太良(オーラ)湯

太良湯噴気帯南東約 200 m の地点を中心として東西約 100 m, 南北約 200 m の範囲にわたり変質帯がある。(表3, 図4, 図5, 表4)

変質帯の中央部を万膳川の支流から丸尾開拓地に向けて用水路が通じており途中に水門が設置されている。

試料4は変質帯の中で太良湯に近い端の地点から採ったもので, 黄白〜青白色の安山岩の組織を残す基質に0.1mm程の金属光沢の黄鉄鉱の結晶が発達している。付近の小川は黄鉄鉱の酸化により赤褐色に着色し, いわゆる「ヤケ」がみられる。鉱物はモンモロロナイトを主とし, かなりのカオリナイトとわずかなアルナイト, 黄鉄鉱が認められる。熱分析によれば黄鉄鉱の酸化による大きな

表2. 林田温泉付近変質帯試料の化学分析, 粒度分析

	化 学 分 析 (wt%)								
	lglos	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaI	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
2	8.4	66.8	19.0	4.87	1.19	0.17	0.09	0.80	0.07
3	10.7	67.2	19.9	0.48	1.48	0.18	0.45	0.41	0.20
	粒 度 分 析 (wt%)								
	礫 ~2mm	粗砂 ~0.25mm	細砂 0.25 ~0.05mm	微砂 0.05 ~0.01mm	粘土 <0.01mm				
2	7.1	35.0	7.5	7.8	48.1				
3	0.1	28.6	8.7	4.9	62.7				

発熱ピークがみられる。

試料5は, 試料4採取地点の上流約10mで採ったもので, 小川ぞいに幅5m最高部1.5mの三

表3. 太良湯変質帯採取試料のX線分析, 熱分析

採取試料 No.	X 線 回 折					DTA, TGA				
	カ オ リ ナ イ ト	モ ン モ ロ ロ ナ イ ト	石 英	ク リ ス ト バ ラ イ ト	長 石	ア ル ナ イ ト	パ イ ラ イ ト	カ オ リ ナ イ ト	モ ン モ ロ ロ ナ イ ト	パ イ ラ イ ト
4	○	◎				●	●		○	○
5	○	◎						○	○	●
6	○	○	○	○				○	○	○
7	○	○	○	○			○		○	○
8		◎					○		○	○
9		◎							○	

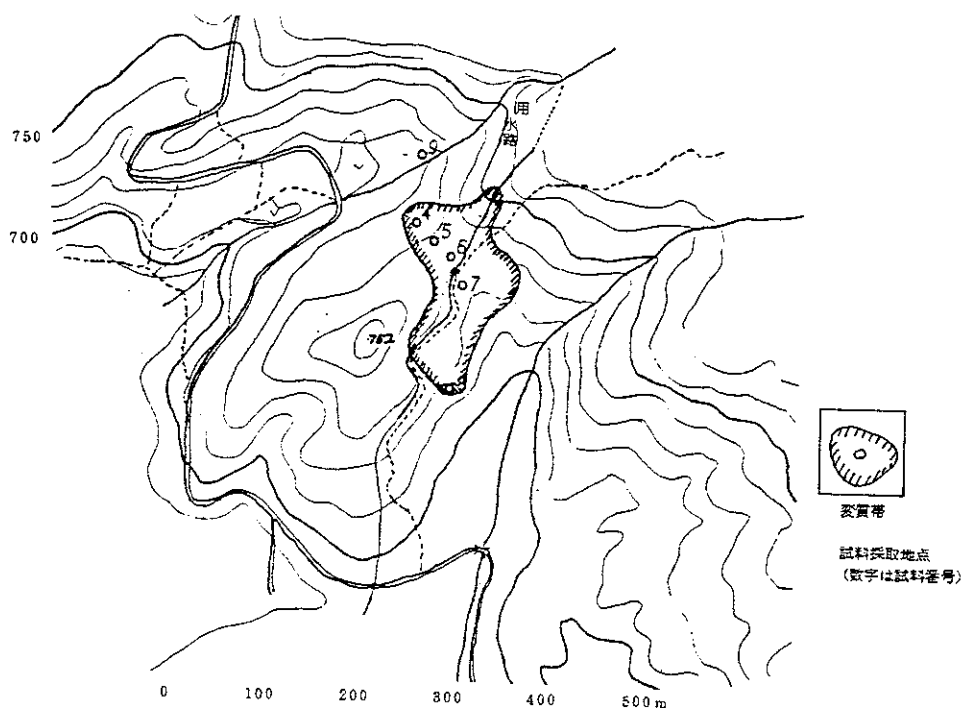


図4 太良湯変質帯の東部及び試料採取地点

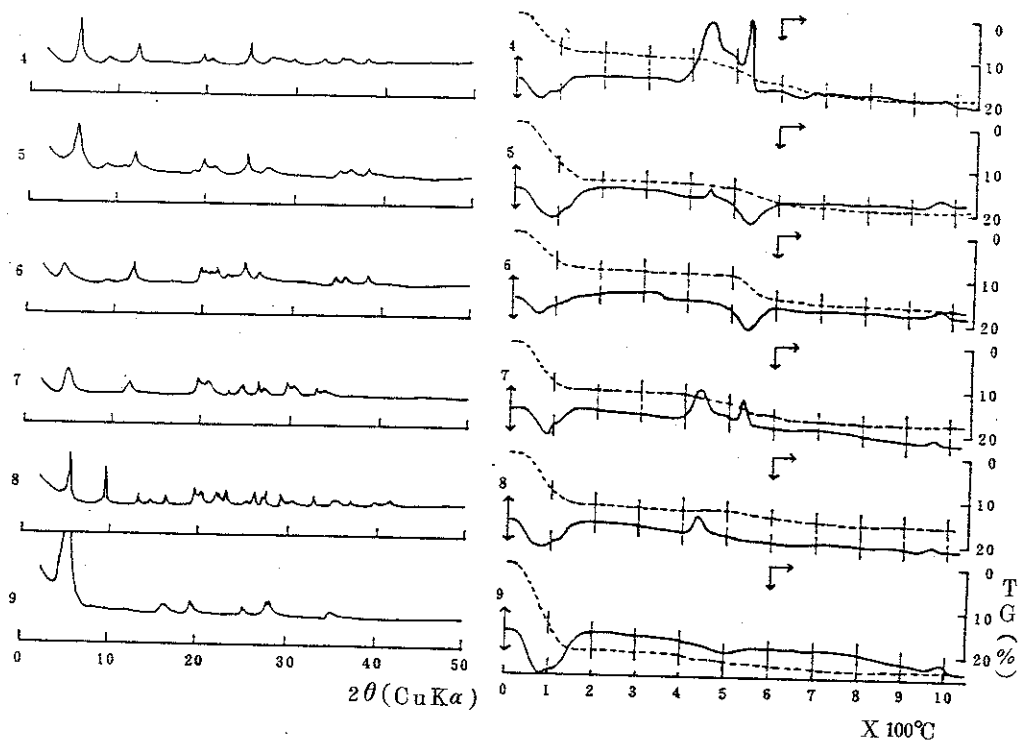


図5 太良湯変質帯の東部採取試料のX線回折及びDTA, TGA曲線

表 4. 太良湯変質帯採取試料の化学分析, 粒度分析

試料 No.	化 学 分 析									粒 度 分 析				
	lg. loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	礫 >2mm	粗砂 2~0.25mm	細砂 0.25~0.05mm	微砂 0.05~0.01mm	粘土 <0.01mm
6	10.0	47.8	21.0	13.2	1.44	0.11	0.99	0.01	0.05	0.2	7.9	6.6	7.9	77.4
7	11.0	51.9	25.9	5.75	1.83	0.25	1.61	0.17	0.90	0.1	8.0	19.7	25.4	46.8
8	8.15	65.8	18.1	2.31	1.19	0.53	2.36	0.04	1.92	8.7	46.7	17.2	11.5	15.9
9	9.5	55.6	22.0	1.49	1.78	0.11	3.61	0.01	0.25	10.1	53.1	7.4	6.2	23.2

角状崖に試料 4 と同様の状況で露頭がある。

試料 6 は試料 5 の採取地点上流約 30 m にある底部 4 m 高さ 1.5 m の台形状崖の露頭からとったもので前 2 ケ所と同様の基質に直径 10~20 cm のスポット状に白色粘土がみられる。前述の小川に面した付近の崩壊土面はいずれも同様に変質面が露呈している。

試料 7 は用水路水門の南側 5 m の沢の底部から

採ったもので青灰白色を呈し非常に粘性が強い。

鉱物組成は試料 6, 7 共にカオリナイト, モンモリロナイトを主とし少量の石英, クリストバライトを認め, 後者は少量のパイライトを含む。当変質帯の範囲内ではこの 2 点がクリストバライト, 石英, カオリンを含むので酸性溶脱帯の中心部に近いのではないかと考えられる。

試料 8 は変質帯最南部の露頭と思われる幅 15

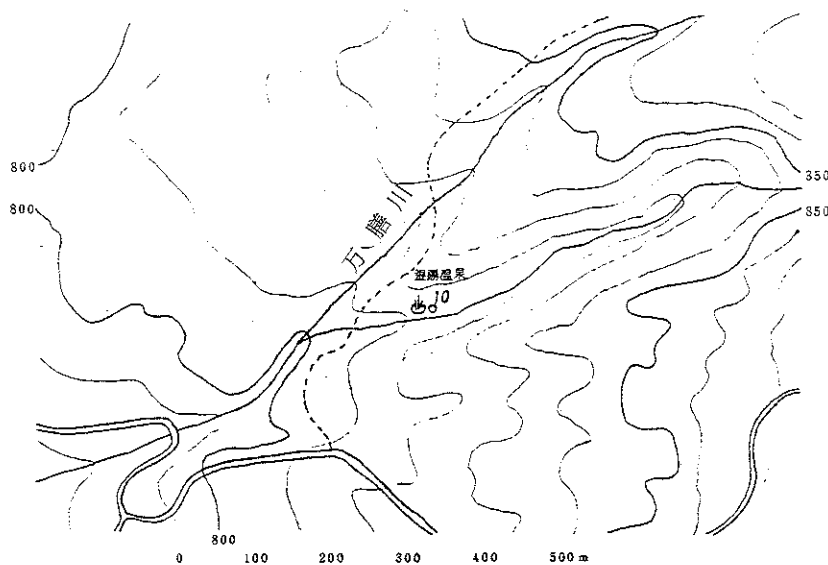


図 6. 銀湯温泉試料採取地点

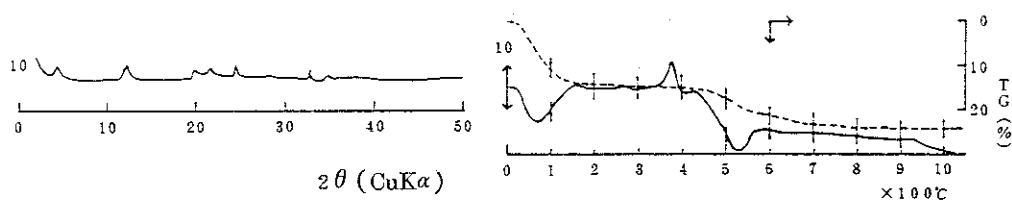


図 7. 銀湯温泉採取試料の X 線回折及び DTA・TGA 曲線

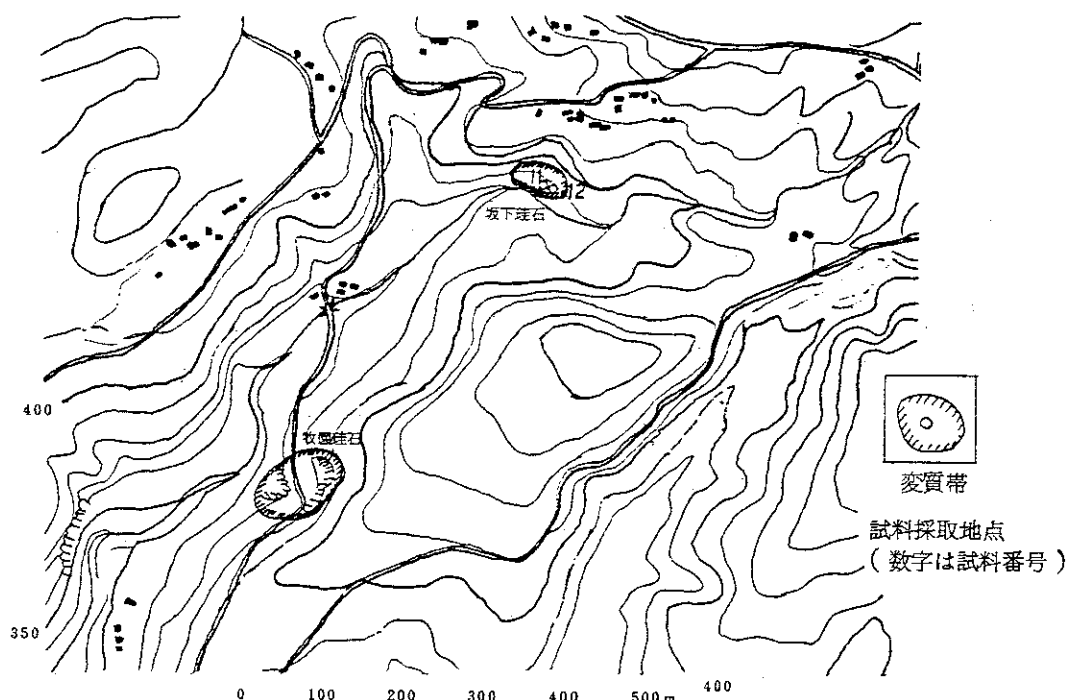


図 8. 坂下珪石の試料採取地点

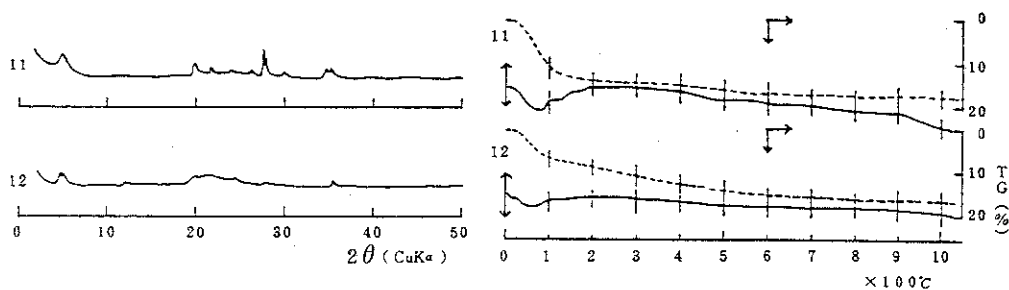


図 9. 坂下珪石下盤試料の X 線回折及び DTA・TGA 曲線

表 5. 銀湯温泉・坂下珪石採取試料の X 線分析・熱分析

採取試料 No.	X 線 回 折					DTA・TGA			
	カオリナイト	モンモリロナイト	石 英	クリストバライト	長 石	パイライト	カオリナイト	モンモリロナイト	パイライト
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 6. 銀湯温泉・坂下珪石採取試料の化学分析・粒度分析

試料 No.	化 学 分 析									
	16105	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	
10	15.7	45.9	25.7	6.82	2.19	0.45	1.18	0.09	0.12	
12	4.4	88.9	6.12	1.92	0.47	1.12	0.58	0.50	0.52	
	粒 度 分 析									
	礫 2 mm	粗 砂 0.25 mm	細 砂 0.075 mm	微 砂 0.005 mm	粘土 <0.001 mm					
10	0.0	0.4	1.2	16.3	82.1					

m高さ3mの沢ぞいの崖から採取したもので、黄白～青灰白色を呈し、反対側の崖は白色ザラメ状の変質帯である。

X線回折によればモンモリロナイトを主とし少量のパイライトの混在のほかに、 $d = 9.1 \text{ \AA}$ 付近に最強ピークをもつ同定不明の鉱物がある。この鉱物は厚さ2～3cmの珪化帯に付随したり、粘土化基質に塊状として混在しており、 150°C 、 300°C 、 450°C 、 600°C の1時間加熱において 150°C では変化なく、 300°C で回折強度が暫減し、 450°C で回折線が消失する。

試料9は太良湯の橋の上流100mの沢ぞいの変質帯から採取したもので、赤褐色～薄赤色を呈し、安山岩の組織がよく保存されているが完全に変質したモンモリロナイトである。

2.3 銀湯

大霧部落北東部の営林署銀湯事業所跡は万膳川の一支流の沢ぞいに $80\text{m} \times 30\text{m}$ の範囲に噴気、温泉がみられるが、変質帯の露頭は付近にはみられない。(図6、図7、表5、表6)

試料10は銀湯温泉の地獄の泥で厚さ2～3cmに堆積しており、粒度が細かく灰黒色を呈しており乾燥すると強固に硬くなる。

組成鉱物はカオリナイト、モンモリロナイトを主としクリストバライトとパイライトが認められる。

2.4 坂下珪石・牧園珪石

牧園町坂下部落の標高380m付近の沢ぞいに $40\text{m} \times 20\text{m}$ の範囲に層状の珪華がみられる。

今回は珪石についてはふれず、下盤より2試料を採り分析した。(図8、図9、表5、表6)

試料11は下盤上端より30cm下方のやわらかい土質から採取したもので褐色を呈し、鉱物としてはモンモリロナイト、長石を主とし少量の石英が認められる。

試料12は珪華層に接触した下盤の上端より3cm程下で採取したもので黄褐色を呈し、試料12

より緻密になっている。これは基盤の凝灰角礫岩層に珪華がしみ込んだものと思われ、一部ガラス化している。

坂下珪石の南東400m付近には $70 \times 60\text{m}$ の範囲に牧園珪石が賦存する。今回はここでは試料の採取は行なわなかった。

3. ま と め

今回調査した霧島・牧園地区粘土鉱床のうち、林田温泉付近の粘土は、カオリナイトの結晶度も良く陶磁器用としては充分使用に耐えると思うが噴気活動が激しいことと、国立公園内の国道沿いであることから環境保全の立場から採掘は困難であろう。

太良湯変質帯の東部については、変質の範囲は $100\text{m} \times 200\text{m}$ と比較的広いが変質の中心部と考えられる地点の露頭でも、カオリナイトの結晶度は低く変質の程度が弱いので稼行の対象としては困難である。

参考文献

- 1) 通商産業省工業技術院地質調査所 全国地熱基礎調査報告書 No.20, 28 (1975)
- 2) 鹿児島県 鹿児島県の工業用鉱物資源概要 5 (1975)
- 3) 木下亀城 日本地方鉱床誌：九州地方 436 (1961)
- 4) 末野・岩生 粘土とその利用 223 (1958)