

福岡縣八女郡八女粘土調査報告

村岡 誠*

Résumé

Contribution to the Refractory
Clay found in Yame-gun,
Fukuoka Prefecture

By

Makoto Muraoka

A Bauxitic clay has been newly found in Okayama-mura, Yame-gun, Fukuoka Prefecture. It was deposited during the Quaternary period and is about 3 m thick, occurring as nearly a horizontal bed. It rests unconformably, on the crystalline schist of the Palaeozoic sediments.

It consists chiefly of gibbsite, halloysite and endellite giving follow composition :

SiO ₂	37.85	Fe ₂ O ₃	4.61
TiO ₂	0.82	Al ₂ O ₃	32.43
CaO	0.27	MgO	0.47
Na ₂ O	0.12	K ₂ O	0.06
H ₂ O (+)	13.57	H ₂ O (-)	10.89
		Total	101.09

The genesis of the clay may be of special interest from the scientific point of view, even if it be either residual or transported. Nevertheless the clay will be of practical importance for a refractory material in future.

1. 緒言**

筆者は研究補助員 種村光郎と共に昭和24年1月20日より約1カ月間にわたり、福岡縣八女郡岡山村字今福を中心とする地域のボーキサイト質粘土及び八女白粘土の精査を行つた。調査に際しては1:5,000地形図を作成し、ハンド・オーガーを使用して簡単な地下探鉱を行い、地表下におけるこれら各層の実態把握につとめた。

本地域に対しては、昭和23年8月に概査を行い、ボ

* 鉱床部員

** 本報告書を記するに当り、耐火度試験の便宜を與えて下さつた日本製鉄株式会社八幡製鉄所化工部中原丈夫炉材課長及びX線に関する実験を行つて頂いた東京工業大学山田久夫助教授並びに岩井津一助手に対し深甚の謝意を表する。

ーキサイト質粘土の下部に発達する八女白粘土は耐火粘土資源として注目すべきものであるということを明かにした。

依つて今回は該白粘土の耐火原料としての鉱床の價値を決定するのを主目的とした。なお将来利用の目的を充たす爲にボーキサイト質粘土の精査をも兼ね行つた。

2. 位置及び交通

調査区域は九州鉄道急行線東久留米駅の南方直距9 kmの八女郡岡山村字今福を略中心とし、南北2 km、東西3.2 kmの範囲であつて、岡山村及び長峰村の一部を占めている。

当地に到るには、前記九州鉄道急行線の花畑駅で下車し、該駅前より九州鉄道福島町行電車に乗車するのを便とし、花畑より約45分で調査区域の東端である吉田に到着する。鉱石を運搬する場合には矢部線鶴の池駅又は筑後福島駅に搬出するのが便利である。

今福—鶴の池間及び吉田—筑後福島駅間は、共に自動車道路に沿つて約5 kmに過ぎず、交通、運搬は極めて便利である。

3. 地 形

当地は洪積層よりなる非常に緩慢な起伏を示す低い段丘地帯であつて、南西方では漸移的に平地に移化している。

区域西部は戦時中飛行場を建設した爲、人爲的に平面化され、1:50,000地形図とは異つた地貌を呈しているが、部分的に往昔の名残りを止めている。

洪積層の分布範囲内には、人工的掘割以外に河川の発達には全くなく、将来粘土の水鏡工場を建設せんとする折は、水利の関係上、河川の洪積段丘の麓に近い室岡附近を選定すれば便利であると思われる。

4. 地 質

ボーキサイト質粘土及び八女白粘土層は何れも洪積期のものであつて、前者は後者を整合状に被覆して発達しているが、局部的には両者の間に黄褐色粘土の10 cm程度の薄層を挟有することがある。更に白粘土の下部には砂粒に富む木節及び蛙目様の灰青色粘土層が発達している。該灰青色粘土層は白粘土に直接被覆される場合が多いが、稀に両層の間に他の粘土層又は合礫砂質粘土層が存在する場合もある。

洪積層の中、試錐又は露頭で確認し得たものは下部よ

り

1. 礫層(石英, 絹雲母片岩, 火山岩等の拇指頭大の礫より成る。)
2. 黄褐色緻密粘土層
3. 木節・蛙目様粘土層
4. 黄褐色粘土層 0~0.1m
5. 八女白粘土層 (含ギブス石・ハロイサイト・エンデライト粘土) 0.4~5.4m
6. 黄褐色粘土層 0~0.1m
7. ポーキサイト質粘土層 0.3~3.7m
8. 礫層 (火山岩の拳大乃至人頭大の礫を含む) 0~8m
9. 黑色表土 0~0.3m

に区分することができる。

これらの地層は調査地北方の一線, 新代方面においては御荷鈴層に属する絹雲母片岩及び新期第三紀の凝灰質頁岩を, 東部吉田方面においては同じく新期第三紀の砂質頁岩, 凝灰質頁岩類を, 又更に東方の大田方面においては阿蘇火山の玻璃質安山岩を不整合に被覆して発達している。

恐らく火山灰が沈積し, その位置で高礬土化作用が行われ, その過程の半ばにあるものと認められる。

A. 木節・蛙目様粘土層

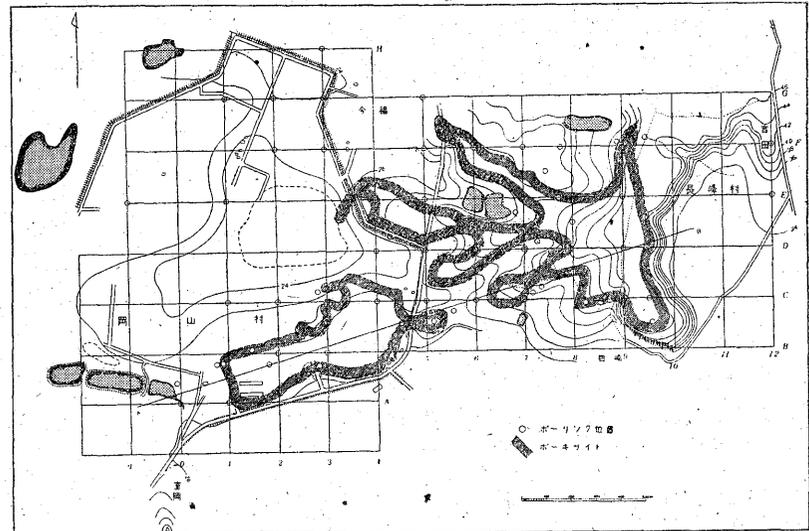
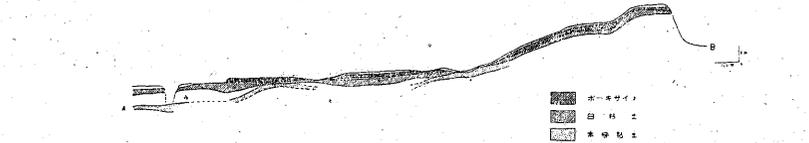
多くの場合, 八女白粘土層に直接被覆されている。平均層厚を確認することはできなかったが, 大約平均1.5m以上の厚さを有するものと予想される。この分布範囲は, 調査区域内は勿論, 区域北方の新代, 指合, 藤田方面にまでも及ぶ。

本粘土は, 水分を含んでいる時は灰青色を呈するが, 乾燥すると淡青色を示し, 特に鉄分の多い部分には不規則な形をした褐色斑点が見られる。一般に砂粒に富んでいる。

粘土中の石英或は長石の礫は, 鋭い角稜をもつてお



第 1 図



第 2 図

り, 恐らく粘土と共に他の地域から水によって運ばれて来たものであろう。

B. 八女白粘土層

前記木節・蛙目様粘土層の上部に直接か或は黄褐色粘土の薄層をへだてて発達する粘土層であつて, 層厚は0.40~5.40m。平均1.25m(添付図参照), 吉田方面では何れも試錐の結果3m以上の層厚を確認した。かゝる層

厚の部分においては、上部は少々茶褐色を帯びた凝灰岩状の形態を止めている場合もあるが、下部の大部分は白色の含水量の多い粘土と化している。

旧飛行場内にも往昔は相当厚い白粘土層が発達していたと思われるが、飛行場工事その他によつて剥取られ残存部分は少なく、又残つていても層厚は極めて薄い。

本粘土とこの上部に発達するポーキサイト質粘土層とは一般に平滑な境を示しているが、所によると少々波状の境界面を示す。何れの場合も両者の間には漸移的關係は見られない。

白粘土は エンデライト及びハロイサイトを主成分とし、ギブス石を伴い、他に石英、クリストバル石、斜長石、褐色普通角閃石、磁鉄鉱、褐鉄鉱、ルチル、楯石及び岩石の小片等を随伴している。耐火度は層の中央部が最も高い。又丘陵の頂上部におけるよりも、谷におけるものの方が一般に耐火度が高い。

C. ポーキサイト質粘土層

本層は八女白粘土層の上部に発達する層厚平均2.0mの赭色粗鬆のポーキサイト質粘土から成る地層である。本層の下部、特に白粘土層の境界から0.5m内外の間には径1cm前後の白色の球状体が多数発達している場合が多い。この球状体の分布は白粘土に近い程密であつて、これより遙かに離れた所には存在しない。該球殻はアロヘーン及びギブス石から成つていて、中心部にはMnに富んだ径1~2mmの塊或は片岩や石英の破片等を含んでいるのが常である。

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	Ig. loss	Total
球殻	42.66	36.33	3.70	0.52	0.34	—	14.86	98.41
中心部	39.73	31.09	3.08	—	—	8.60	15.69	98.19

[地質調査所分析]

ポーキサイト質粘土は、比重の大きい、粘性の強いものはAl₂O₃の含有量が乏しく、粗鬆のもの程高品位である。又同一個所においては、層の上部0.2~0.6mの所が品位が低く下部に行くに従つてAl₂O₃の含有量が高くなる。

次に今福部落南東方約0.5kmにおける一例を挙げる。

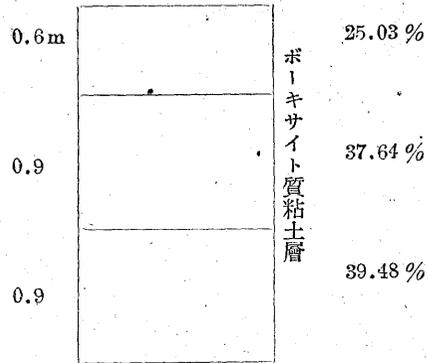
この粘土はギブス石、アロヘーンを主成分としており、石英、長石、磁鉄鉱及び褐鉄鉱等を随伴し、X線試験の結果ではベーマイトを含有している疑がある。

5. 鉱石

A. 木節・蛙目様粘土

粘性の強い淡青灰色粘土で、殆んど常に砂粒を含み、部分によつては石英、長石等の角礫を含有している。当地の築業家は礫の殆んど無い部分を採掘し、原土のまま

Al₂O₃ 含有量



第 3 図

で火鉢、摺鉢、コンロ、壺等を製造している。焼成温度は900°C程度である。耐火度は原土のままではSK 18~28で、灰器用としては適当と思われる。焼成すると褐色を呈するが焼きしまりは非常に良好である。

化学成分及び耐火度は次に示す如くである。

第 1 表

	Ig. loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Total	耐火度 SK
赤坂	12.21	46.58	31.98	8.54	1.09			100.45	28
牟礼	10.87	59.32	19.46	4.98	0.88	1.81	1.38	98.70	16

[地質調査所分析]

B. 八女白粘土

露出部分は淡褐色を呈し、余り粘性が大でないが地下では主に白色か、稀に帯淡褐・白色を示し、極めて粘性が強い。しかしながら化学成分は両者共に大差無く、Fe₂O₃ 4.6~8%である。この鉄分は主に粘土中に含有される褐色普通角閃石、磁鉄鉱及び褐鉄鉱に由来するが、褐鉄鉱の微晶以外は水簸によつて除去可能である。

水簸物は極めて薄い小豆色を呈し、これを焼成すれば極めて淡く桃色がかつた白色を呈する。水簸物の耐火度は原土の如何に拘わらずSK 33~35で、SK 34のものが最も多い。

原土の耐火度はこれより低く、SK 18~31 (SK 30前後のものが大部分が占めている) である。このように広範囲の値を示すのは、場所により随伴鉱物の量に差のあることと、ハンド・オーガーで粘土を採集する際の上層粘土の混入等によるものであろう。

又一般に褐色を帯びるものの方が白色のものより耐火度が低いが、これは前者が鉄分に富むためであらうと思われる。

	H ₂ O(-)	H ₂ O(+)	Ig.loss	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Total	耐火度 SK
1			20.62	39.59	6.36	1.04	31.06	—	—	—	—	98.67	30 ⁺
2			10.89	59.32	4.98	0.88	19.46	1.81	1.33	—	—	98.72	30 ⁺
3	10.89	13.57	—	37.85	4.61	0.82	32.43	0.27	0.47	0.12	0.06	101.09	31

1. 1-A 原土
 2. 今福
 3. 飛行場
- } 八女白粘土

[地質調査所分析]

本粘土は層厚1m以下の薄層の部分では比較的乾燥しているが、層厚が2m或はそれ以上の部分では非常に多くの水分を含有し、濃厚な汁粉を思わせるものがある。八女白粘土は外觀が長崎縣調川粘土と似ているのみならず、化学成分、耐火度等にも類似の点が多いが乾燥龜裂はこれを生じないようである。又主成分がエンデライトであるから、ドイツにおけると同様に一度300~400°Cに煨焼してから使用する方が安全と思われる。

次に白粘土の化学成分を示す。

八女白粘土の H₂O (-) が10%以上に達しているのは、エンデライトを主成分としていることを暗示するものである。

飛行場東方約0.3kmの防空壕内で採集した白粘土中のギブス石は、二軸性正で屈折率は $n_1=1.574$, $n_2=1.581$ である。

C. ポーキサイト質粘土

褐色粗鬆の比重の軽い鉍石であつて、低品位の部分は粘土質であるが、高品位の部分は全く粘性を欠いている。水選によつて石英、長石等の夾雜物を容易に除去することはできるが、主成分の一つとしてアロヘン含有しているため、外國産ポーキサイトのように SiO₂ を5%以下に低下せしめることは困難である。

原鉍の化学成分は次に示す如くである。

第 2 表

産地	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ig. loss
赤坂	44.99	32.77	8.53	13.16
6-D	40.92	33.13	11.47	13.68
西原	39.48	34.72	10.56	14.22
飛行場正門上半部	41.57	41.17	2.43	15.03
下半部	25.45	48.91	5.19	20.84
4-B	46.83	31.93	8.13	12.34
蒲原	46.85	29.75	16.25	12.90
今福	25.33	45.93	11.37	21.02
3-B	47.40	27.08	14.62	12.40
5-D	45.76	20.92	18.68	13.38
平均	40.46	34.63	10.72	14.90

[軽金属統制会分析]

6. 水籤試験

A. 木節・蛙目様粘土

後述するが如き簡単な方法で水籤試験を行い、第3表に示す結果を得た。

第 3 表

	実收率	Ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
原鉍	—	5.13	72.69	14.25	4.70	0.82	1.30
精鉍	38%	7.18	63.37	18.60	7.69	0.95	1.54
中鉍	25						
尾鉍	37						
		0.98	92.97	0.12	3.56	0.69	0.72

B. 八女白粘土

便宜ビーカー4個を使用して実験を行つた。この結果、原土中の褐色普通角閃石、クリストバル石、褐鉄鉍、ルチル等は殆んど完全に除去せられ、水籤物として、エンデライト、ハロイサイト、ギブス石と微量の石英、斜長石及び褐鉄鉍が得られる。更に精密に水籤を行えば石英、斜長石を殆んど完全に除去することはできるが、褐鉄鉍の薄板状微晶を完全に除去することは不可能である。

この場合の実收率は、精鉍33%、中鉍A(65目篩以下)7.6%、中鉍B(65目篩以上)14.0%、尾鉍23.3%、流失量21.8%である。又比較的粗雑な水籤作業をも行つたが、さほど相異のない水籤物が得られることが分つた。しかしながら、この粗水選によると褐鉄鉍が少々多量残存し、これが八女粘土の欠点の一つである。

第 4 表

	実收率	Ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	耐火度 SK
原土	—	20.62	39.59	31.06	6.36	1.04	30 ⁺
粗水選物	54%						34
水籤物*	33	15.48	42.50	35.29	4.74	—	34

[地質調査所分析]

* 分析結果について多少疑問の点があるが、参考迄に記載しておく。

原土、粗水選物及び水籤物の実収率、化学成分及び耐火度は次に示す如くである。

東京工業試験所の鈴木篁は戦時中 300 g の八女粘土を原料として、流速 0.67 l/min. の下で水籤を行い

精 鈹	209 g
中 鈹	47 g
尾 鈹	30 g
流 失	14 g

を得、次に示すが如き化学成分を示している。

	原 鈹	精 鈹	中 鈹	尾 鈹
H ₂ O(-)	11.99	9.87	6.93	2.89
Ig.loss	14.60	16.54	14.73	6.26
SiO ₂	35.47	33.47	36.44	43.98
Al ₂ O ₃	38.27	40.62	34.32	22.55
Fe ₂ O ₃	7.05	6.21	7.35	15.14
TiO ₂	0.52	0.53	0.51	0.41
CaO	1.24	0.75	3.85	0.29
MgO	1.70	1.43	2.64	5.46
Total	98.85	99.55	99.84	99.99
比 重	2.782	2.499	2.672	2.86

(鈴木篁分析)

C. ボーキサイト質粘土

白粘土の場合と全く同様にピーカーによる水籤試験を行つた結果次に示すような数値を得た。

	実収率	Ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
原 鈹	—	10.75	40.49	34.86	8.09
精 鈹	36.1%	17.86	33.10	38.81	7.43
中 鈹	29.1	18.74	32.22	41.64	6.32
尾 鈹	34.8	11.65	49.00	24.67	12.51

[地質調査所分析]

即ち、原鈹、精鈹、中鈹共に Al₂O₃ の品位に差が少く、就中尾鈹に Al₂O₃ が 24.67% 含有されていることは非常な欠点である。これは粘土中にアロヘン及びギブス石を主成分とする径 1~2 mm の塊が多数存在し、これが石英粒等と共に尾鈹に逃れる爲である。

この小塊は、水に混合した程度では破壊されないが、指先で容易に破壊されるから、水籤を行う前に簡単なボールミルの如きもので鈹石を破砕すれば、SiO₂ の量も多少増加する惧れはあるが、Al₂O₃ の品位をも上昇せしめることができるであろう。

大規模に選鈹を行う場合には、ボール分級器を使用し、中鈹も精鈹も一緒に採集するのが便利であり且つ経済的

であろう。原土のまま Al₂O₃ 45% 以上の鈹石は硫酸礬土の原料として利用する時には選鈹を行なわなくても充分である。

7. 鈹 量

測量区域の殆んど全域にわたつて、ハンド・オーガーによる探鈹を行い(添付図の○印の所)白粘土及びボーキサイト質粘土の層厚を確認してあるので、次に示す鈹量は総て確定鈹量といふものである。

但し鈹石類の比重は一率に 2.5 と見做して計算した。

(1) 木節・蛙目様粘土

平均層厚 m	賦存面積 m ²	予想鈹量 トン
1.5	2.0 × 10 ⁶	7.5 × 10 ⁶

(2) 白粘土

耐火度	平均層厚 m	賦存面積 m ²	確定鈹量 トン
SK 30 以上	1.25	1.12 × 10 ⁶	3.5 × 10 ⁶
SK 30 ⁻ ~ 29 ⁻	〃	0.36 × 10 ⁶	1.1 × 10 ⁶
SK 28 ⁺ 以下	〃	0.16 × 10 ⁶	0.5 × 10 ⁶
合 計	〃	1.64 × 10 ⁶	5.1 × 10 ⁶

(3) ボーキサイト質粘土

平均層厚 m	賦存面積 m ²	確定鈹量 トン
2.0	6.2 × 10 ⁵	3.1 × 10 ⁶

8. 用 途

各粘土別に用途及び可能用途を示せば次の如くである。

A. 木節・蛙目様粘土

- (1) 坩堝原料として現地の窯業家が多少使用している。
- (2) 水籤物は極めて低級の耐火煉瓦用のバインダー・クレーとして使用しうる可能性があるが鉄分が多い欠点がある。

B. 八女白粘土

- (1) 耐火原料…原土*の SK 31、水籤物の SK 34 以上、且つ粘性が強いものはバインダー・クレーとして使用しうるが、鉄分の多い欠点をまぬがれない。八幡製鉄所において使用するものとすれば、立地条件に恵まれている関係上、他の追従を許さぬ点が多い。
- (2) B.H.C. 増量剤…水籤物を使用せんとする計画があるが未だ実験の域を脱しえないようである。

* 原土のままであると、石英粒の混入量が多くて焼成の途中において石英の異状膨張により煉瓦の品質を低下させることが予想される。

C. ボーキサイト質粘土

- (1) アルミニウム原鉱……水簸物の品位も外國産ボーキサイトより劣っているが、水簸物の工場渡し2,500円/トン程度と思われるので輸入鉱石の代用として使用される可能性もある。
- (2) 硫酸礬土原料……日本アルミ黒崎工場の設備が完成すれば原土のまま月間300トンの需要があるといわれている。

9. 結 論

これを要するに、ボーキサイト質粘土及び八女白粘土共に鉱量が大で同一品質のものを長期間連続して供給でき、且つ露天掘が可能という有利な点と、立地条件に恵まれている長所があるが、何れも利用方面において多少の欠点を有し、需要家がこれを使用するにいたるまでに

は相当の期間を要するであろうが、なお活用試験に対しては積極的関心が示されることが望ましい。

なお当地産ボーキサイト質粘土中にギブス石の存在する事実は学術的に極めて興味あることがあつて、従来日本においては四國坂出にのみボーキサイトが存在しているといわれていたのであるが、八女郡下における本粘土の発見により更に他の地域、特に地形上類似の地域からは、この種鉱床を発見しうる可能性が大となつた。

参考文献

- 1) J. B. Scrivenor: The geology of Malaya. London 1931.
- 2) D. N. Wadia: Geology of India London 1939.
- 3) 徳田貞一: 大牟田市附近赤土調査報告, 三井鉱山, 昭18年.

553. 981:550. 8 (522. 7)

鹿 児 島 縣 敷 根 天 然 ガ ス 地 質 調 査 報 告

伊田一善*, 篠山昌市**, 斎藤一雄, 加藤甲壬***

Résumé

Natural Gas in Shikine Gas Field,
Kagoshima Prefecture

By

K. Ida, S. Shinoyama,
K. Saitō, K. Katō.

- 1. Shikine gas field is situated along the northeastern coast of Kagoshima Bay.
- 2. The general stratigraphic succession in this area is as follows:
 Quarternary Terrace deposits
pumiceous gravel and sand
 Hyūga loem
loem and pumice-tuff
 Post-Kokubu volcanics
ignimbritic flow pyroxene andesite
 Quarternary? Kokubu formation
tuff mad and sand
 Tertiary? Pre-Kokubu volcanics ..
hornblend-pyroxene andesite, basaltic andesite
 Mesozoic

.....shale sandstone and shalstein

- 3. Natural gas is composed of methane gas and comparatively much carbon-dioxide; the former may be derived from non-marine Kokubu formation, while the latter is likely to originate in volcanic action.
- 4. The exploited part of this gas field lies in the eastern end of Shikine village. The twenty-four gas wells have remained productive even now among the fifty-one wells which were drilled since 1908 in a limited area.
- 5. Total production in 1908-1948:
 1,248,450 M³ for 0.04 km²
- 6. Estimate of Reserves
 Residual reserves for proved area:
 23,961,000 M³ for 2.0 km²
 Inferred reserves:
 42,800,000 M³ for 10.0 km²
 Total reserves:
 66,761,000 M³ for 12.0 km²

1. 序 言

昭和23年3月30日より10日間、伊田・篠山両名は國分平野の地質概査を行い、斎藤・加藤両名は敷根に於ける天然ガス並びに之に附隨する水の分析を行つた結果

* 燃料部 ** 元所員 *** 技術部