

南九州産白色粘土の研究

第13報 始良粘土の基礎的研究

小牧高志*・島田欣二*

STUDIES OF THE WHITE CLAY IN THE SOUTH KYUSHU REPORT 13. THE FOUNDAMENTAL STUDY OF AIRA CLAY

Takashi KOMAKI Kinji SHIMADA

THE FOUNDAMENTAL STUDY OF AIRA CLAY

Aira clay is produced in Aira-cho Shigetomi near Kagoshima city, reach into 4km².

Divide into five part by geographical features, Fukugano, Nabetani, Akakuzure, Jōse and Yamakuchi, about there. Authors studied chemical analysis, particle distribution, a loss in quantity by heating, differential thermal analysis, X-ray diffraction and observation by electron microscope these clay. The results of these studies, except Yamakuchi, Aira clay include hydrohalloysite and kaolinite as their main clay mineral, on the other hand Yamakuchi clay riches sillicate and poor clay.

After divided it in fine, middle and coarse part by elutriation and studied them, in fine part consists of hydrohalloysite and kaolinite almost, in middle and coarse parts, include feldspar, quartz, cristobalite and ilmenite besides.

By using suitable sieve and elutriation, considered that Aira clay is selected for industrial material.

I. 緒 言

わが国の鉄鋼生産は年ごとに驚異的な進展をとげ、昭和45年には年間4,800万t粗鋼生産が予想され、鉄鋼需要が70%をしめる耐火煉瓦中、粘土質煉瓦が今後も依然として耐火煉瓦の主体をしめるものと考えられる。この耐火煉瓦の主要原料である耐火粘土の開発が要望されている折から鹿児島県始良郡始良町一帯に粘土鉱床が発見され、調査が進むにつれてその埋蔵量も豊富であることがわかり、耐火煉瓦、陶磁器製造、製紙用充填材の原料として価値あるものと認められるので報告する。さらにこの地区の粘土の性状研究の一手段として、まず粘土類を水簸によつていくつかの部分に分別し、その各部分について、収量、比重、加熱減量、示差熱分析、X線分析および化学分析をしらべた結果について述べるとともに各部の粒度分布を比較し、さらに水簸各部の可溶分析結果について報告する。

II. 位置および鉱床

本粘土鉱床は鹿児島市の北方約8kmの始良町重富地区にあつて鹿児島市より車でわずか30分、日豊本線重富駅から約10分の近距離にあり山元まで県道が通じて極めて交通の便がよい。本山は第三紀層に属し、輝石安山岩が浅熱水作用をうけて粘土化したものと想像される。第1図に始良粘土の略図を示したがその賦存領域は約4km²におよんでいる。これらの粘土の賦存地域を大別すると福ヶ野(F)、鍋谷(N)、赤崩(A)、城瀬(J)および山口(Y)の5地区に分けられる。福ヶ野、鍋谷地区については鹿児島県工業試験場および県企劃室においてボーリング試験がおこなわれたがその結果は第2図に示されるような状態である。このなかで主として鍋谷地区および福ヶ野地区の埋蔵状態の縦断面を第3図に示したが比較的表土が薄く、露天掘が可能であり、粘土層は白色蛙目と黄色乃至は黄褐色の木節状粘土の互層よりなり、ケイ砂、砂鉄、輝石および長石などを伴っている。

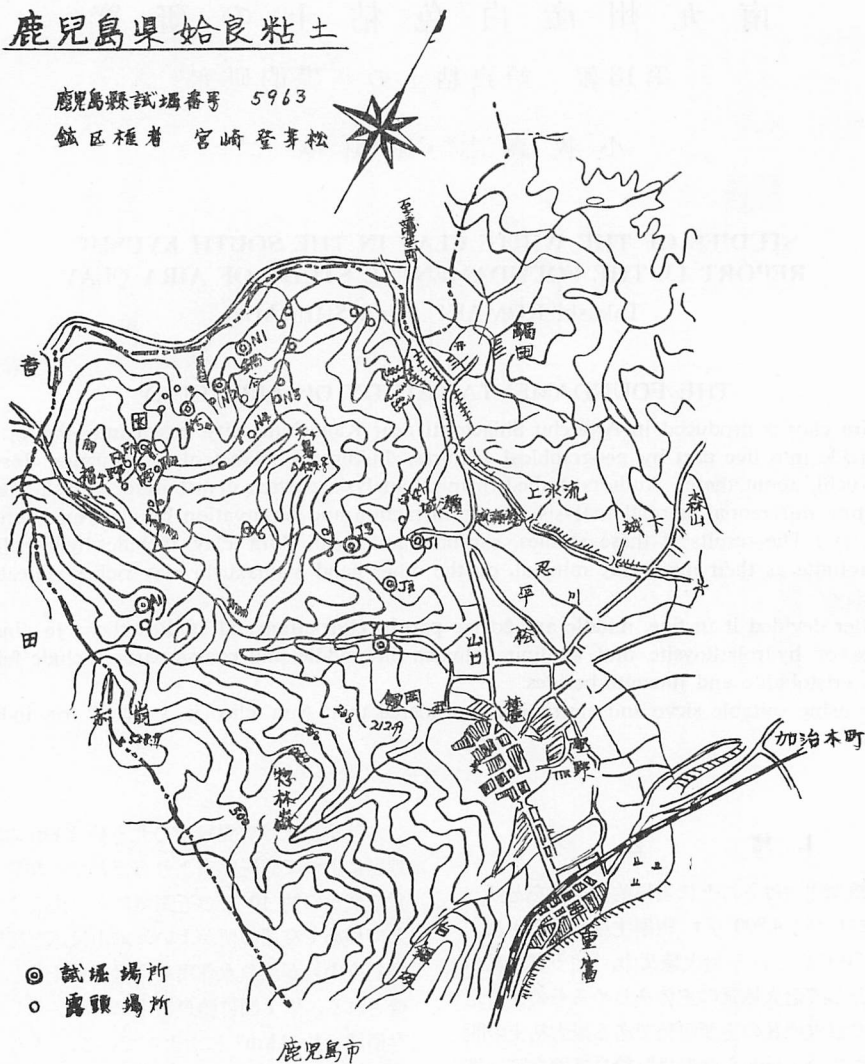
著者らは始良粘土の鉱区権者宮崎氏の案内にて、実地に鉱山を視察したもので、本実験に供した試料の大部分は著者らの採取になるものである。

* 応用化学教室

鹿児島県始良粘土

鹿児島県試場番号 5963

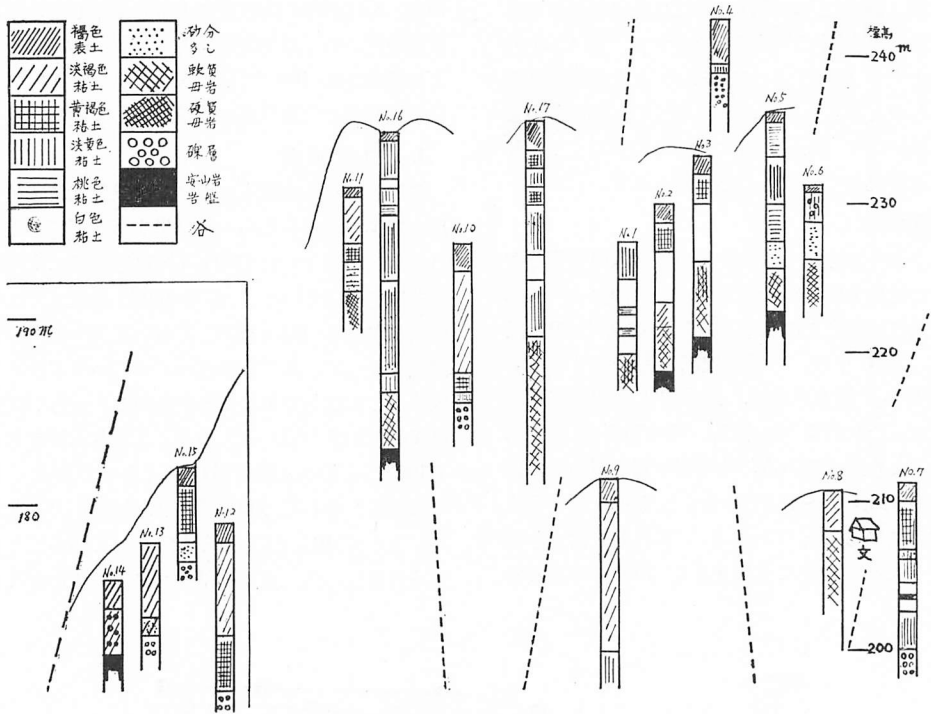
鉱区権者 宮崎登芽松



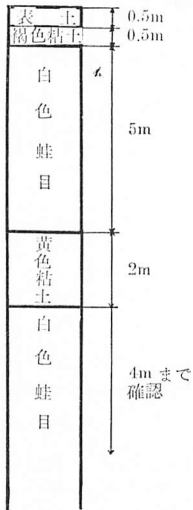
第1図 鹿児島県始良粘土賦存地略図

第1表 試料の化学成分 (105°C 乾燥物)

Sample	Ig. loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Total
F 1	13.25	42.34	37.15	5.93	1.84	0.14	100.65
F 2	14.18	42.47	36.26	5.56	1.66	0.10	100.23
F 4	9.52	49.10	30.83	5.78	3.33	2.38	101.94
N 2	13.55	42.18	36.82	5.36	2.29	0.45	101.65
N 5	11.14	42.22	37.89	5.06	3.66	0.87	100.84
J 1	12.66	40.89	35.79	5.46	3.18	2.71	101.69
A 1	11.81	48.59	31.70	5.98	1.92	1.01	101.01
Y 1	5.98	69.84	11.88	4.71	4.88	2.46	99.71



第 2 図 福ヶ野・鍋谷地区ボーリング試験
(鹿児島県工業試験場調査)



第 3 図 N2 地区における埋藏状態の断面図

III. 原土の性質

1. 試料の外観と化学成分

福ヶ野地区粘土 (F1, F2, F4) と鍋谷地区粘土 (N2,

N5) および城瀬地区粘土 (J1) はいずれも類似した外観を示しており、純白な粘土中に珪砂、輝石、磁鉄鉱などを含み、粘土分の純白度はかなり高い。輝石は 1~0.5mm 程度の棒状のものが多く、篩によつてかなり除くことができるが、試料としては風乾物の原土をそのまま用いた。赤崩地区 (A1) は黄色をおびた粘土で砂鉄の含有量は少ないが、粘土自体の白色度は低い。山口地区のものは白色度は高いが、粘性が少なく、多少ざらついた感じをうけ粗粒子部分が多いように思われる。これら各地区のもの原土を 5kg ずつ風乾し、磁製乳鉢で粉碎したのち 100mesh ふるいを通過させ、105°C で 7~8 時間乾燥したものを化学分析その他の試料に用いた。常法により化学分析を行った結果は第 1 表のとおりである。この表からみると山口地区を除いて始良粘土は各地区とも類似し SiO_2 が 41~49%, Al_2O_3 が 31~38% あり成分的にはハイドロハロイサイトやカオリナイトであることが¹⁾²⁾ 推察される。又全般的に鉄分が非常に多くて 5% 以上含まれているが、この鉄分は主として原土中に不純物として含まれている砂鉄などに起因するものであつて、ふ

るい、水簸、磁選などの操作でかなり除けるものでありその脱鉄法は次回にゆずるものとする。又 CaO が他の粘土¹⁾²⁾³⁾ 類にくらべて多いのは未分解の長石類によるものと考えられる。山口地区のものは他のものと全く違い高ケイ酸質のもので粘分が少なくケイ砂に長石などを混じているものと考えられる。

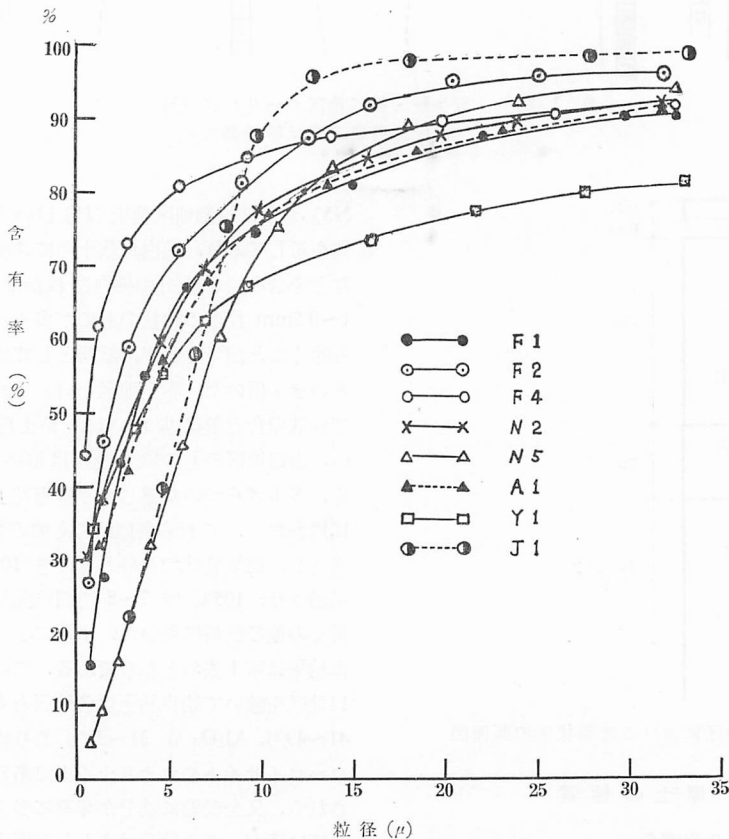
2. 粒度分布

既報⁴⁾ のような方法で始良粘土の各地区の粒度分布をしらべた結果を第4図に示した。この図からみられるように山口地区のものは粗粒子部分が多く 30 μ 以下のものは80% ぐらいで他の地区の粘土にくらべて10% も少ない。福ヶ野地区、鍋谷地区、赤崩地区および城瀬地区のものは30 μ 以下が99~90% もあり非常に微粒子より成っている。特に福ヶ野地区のものは5 μ 以下のものが67~81% も含まれており最も微粒子分に富んでいることがわかる。鍋谷地区粘土と赤崩地区粘土は殆んど似た曲線を示し 10 μ 以下が大体

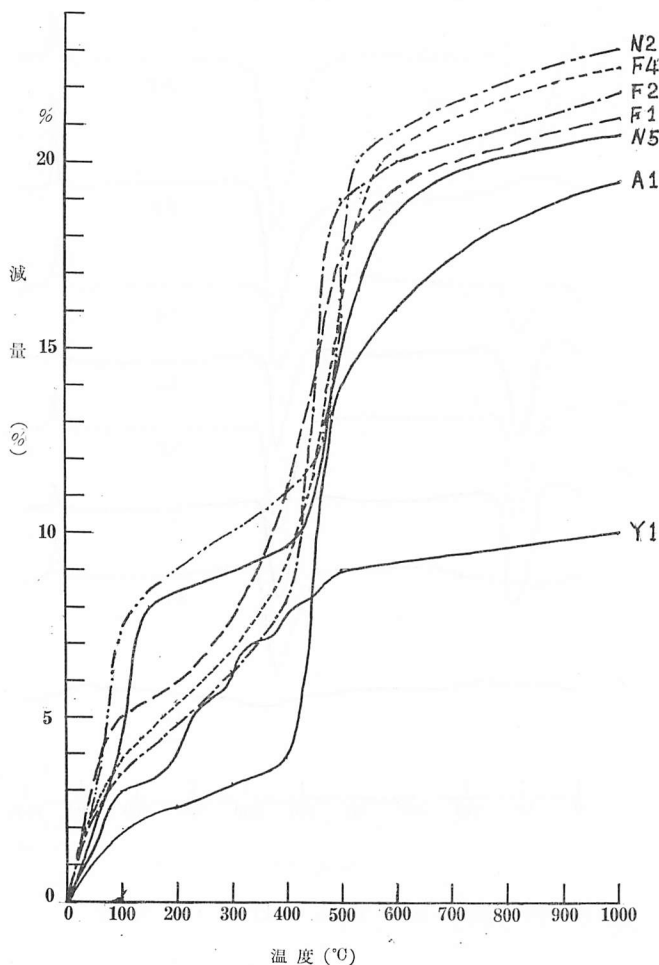
76%, 5 μ 以下が57% 程度の分布を示している。一方城瀬地区の粘土は全般的に殆んどが 30 μ 以下の粒子より構成され 10 μ 以下が87% あるが5 μ 以下の微粒子は40% と急激な減少曲線を示している。

3. 加熱減量

各地区の粘土の原土について東工試式精密熟天秤を用いて加熱減量をしらべた結果を第5図に示した。これからわかるように(N2), (N5) は明瞭に2段階の減量曲線を描いている。即ち 100 $^{\circ}$ C 附近までに約8% の減量があり 450~550 $^{\circ}$ C において8~9% の急激な減量を示していることからハイドロハロイサイトを主成分とした粘土であることがわかる。一方(F1),(F2), (F4) および(A1) は大体同じような曲線を示しており100 $^{\circ}$ C までの減量が(N)にくらべて少なく5% 以下である。そして 500 $^{\circ}$ C 附近の減量は(N)と殆んど同じように 10% 程度の減量を示していることからこれらの地区の粘土はハイドロハロイサイトとカオリナ



第4図 始良粘土の粒度分布曲線



第 5 図 始良粘土の加熱減量曲線

イトの混合物であり特に赤崩地区のものはカオリナイトが多いことが減量曲線よりも推定される。又 (Y1) の場合は他地区のものとは全く異つた加熱減量曲線を示しているが、これは粘土というよりはむしろシリカゲルの加熱減量曲線³⁾に類似し階段的な急激な減量は示さず、温度上昇にともなつてなだらかな減量を示し 1000°C で約 10% 減少する。

4. 示差熱分析

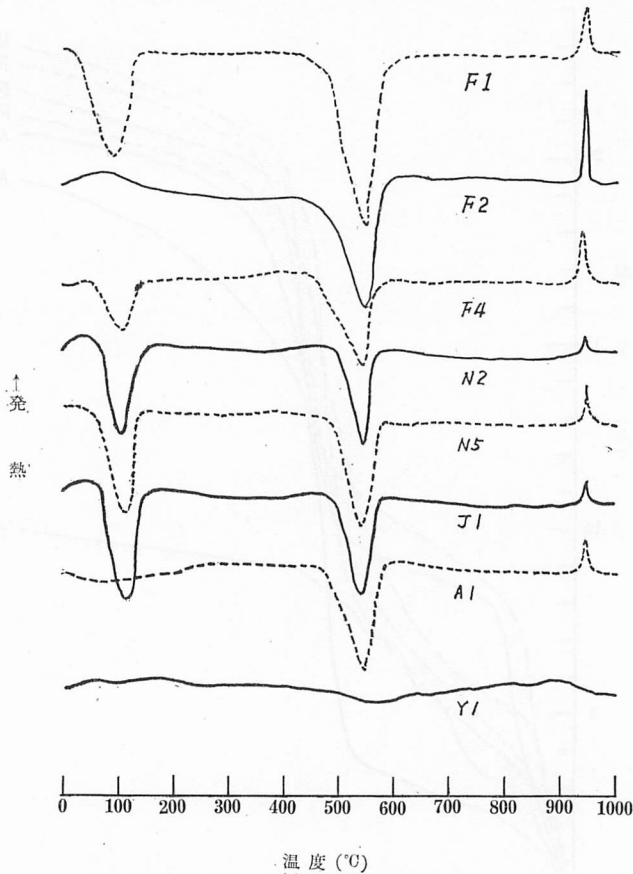
始良粘土の原土の示差熱分析曲線は第 6 図に示されるように大別して 3 種類にわけられる。福ヶ野地区の (F1), (F4) 鍋谷地区の (N2), (N5) および城瀬地区の (J1) の D.T.A. 曲線を見ると 100°C 前後に大きな吸熱がみられ、さらに 500°C 前後にいちぢるしい吸熱があり 960°C 附近に鋭い発熱がみられるところ

からハイドロハロイサイトであることがわかる。一方 (F2), (A1) においては 100°C 附近には吸熱がみられないところからカオリナイトを主成分とした粘土であることがうなずける。また山口 (J1) は他の測定結果からもわかるように殆んど熱反応が認められないところから非晶質シリカを主体としていることが判る。

5. X 線回折

各試料について X 線の回折をおこなつたが、その結果を第 7 図に示した。装置は東芝製 ADX-103 形自記 X 線回折装置を用いて測定した。なお測定条件はつぎの通りである。

Target	Cu
Filter	Ni
Volt	30K.V.P.



第6図 始良粘土のD・T・A曲線

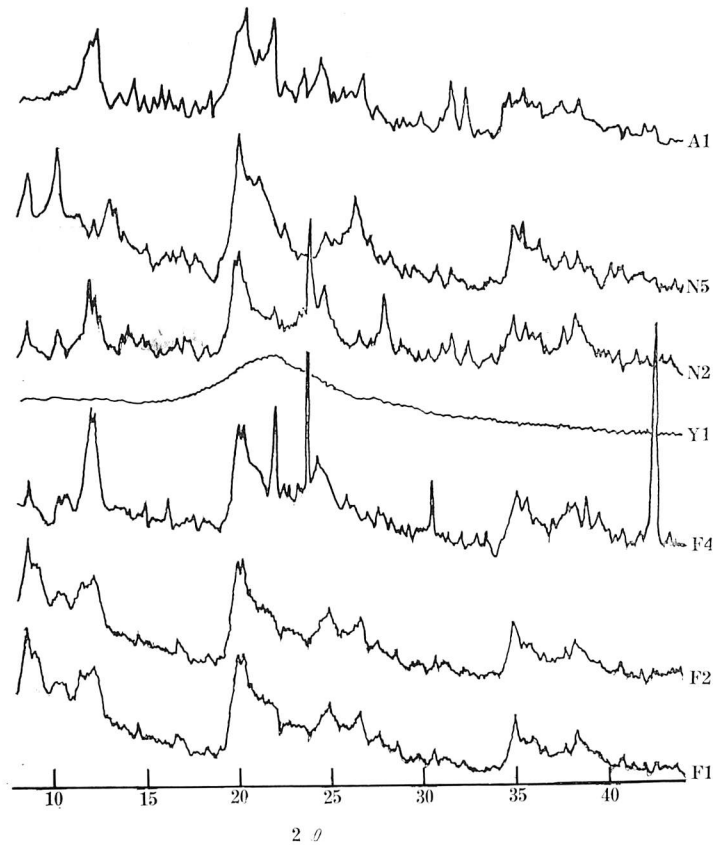
Amp. 20m.A.
 Time Const. 2 sec
 Multiplier 1.0
 Operation 1
 Scale Factor 4

この回折図からみると福ヶ野地区の(F1), (F2), 鍋谷地区の(N2), (N5)は殆んど同じような回折線を示し、 10.0\AA , 7.18\AA , 4.48\AA , 3.59\AA , 3.34\AA , 2.61\AA , 2.50\AA および 2.35\AA の回折がみられるところから hidrohalosaitを主成分としているがこの回折線は又カオリナイトの回折線とも類似していることから他の熱的測定や電子顕微鏡観察からも考えるとカオリナイトと hidrohalosaitの混合物であることがわかる。また、(F4)の場合には示差熱分析ではカオリナイト様のピークを示しているがX線の的には殆んど前記のものと同様、しかも 3.98\AA , 3.67\AA , 2.89\AA

および 2.10\AA などに粘土以外のピークも認められる。これはおそらく不純物として混在している磁鉄鉱によるものと推察される。一方赤崩地区粘土の(A1)には hidrohalosait特有の 10\AA 附近の回折が認められないことからカオリナイトを主成分とする粘土であることがわかる。これは加熱減量および示差熱分析曲線からもうなずけるものである。山口地区のものは全く回折線があらわれずこれは示差熱分析結果と合せ考えると無定形ケイ酸を主成分としたものであることが判る。

6. 電子顕微鏡観察

始良粘土のうち福ヶ野(F1)と鍋谷(N5)の電子顕微鏡写真を第8図に示した。これから観察されるように福ヶ野地区の粘土はカオリナイトの六角板状のものがはつきり認められそのほかに無定形のものがあるのがわかる。一方鍋谷地区のものは殆んどが無定形であ



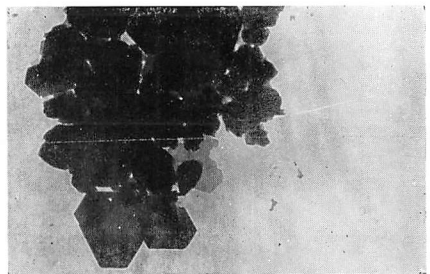
第 7 図 始良粘土原土の X 線回折図

りこれは大口粘土⁷⁾と同様ハイドロハロイサイトからなつていることが認められた。

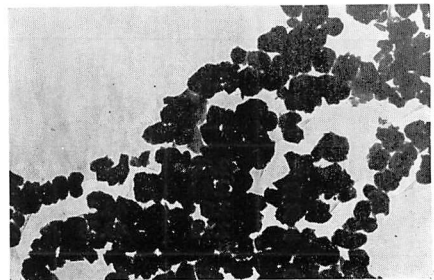
IV. 水簸物の性質

1. 水簸の方法と収率

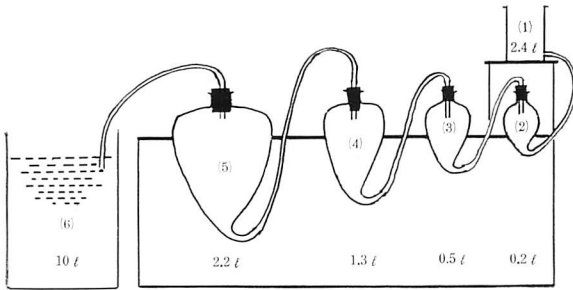
始良粘土のうち試料として福ヶ野地区の(F1), (F2), (F4) 赤崩地区の(A1)および鍋谷地区の(N2)をとり、水簸による性状の変化について追究した。すなわち、前述試料の原土を風乾したのちに磁製乳鉢で粉碎し、100mesh ふるいを通過させたものを 105°C にて 7~8時間乾燥させて第 9 図に示すようなノーベル水簸装置⁶⁾を用いて水簸をおこなつた。すなわち上記乾燥試料 300g をとり、約 2l の水によく懸濁させて(1)の部分に入れて水簸をおこない、0.5~0.6l/min の流速で(1)→(6)へ流す。その間たえず水を(1)に注入して充分攪拌する。全容量が 16.5l になつたとき一旦水簸操作を中止し(6)に集つたものを精鉱とし(1)~



福ヶ野 (F1) 電子顕微鏡写真×20000



鍋谷 (N5) 電子顕微鏡写真×20000
第 8 図 始良粘土電子顕微鏡写真



第9図 水篩装置略図

第2表 水篩による各部分の収量 (%)

粘土名	精 鈹	中 鈹	尾 鈹	計
F 1	63.0	24.7	11.9	99.6
F 2	86.3	5.6	7.6	99.5
F 4	38.1	4.2	56.8 { 3.8 ^(A) 53.0 ^(B)	99.1
A 1	41.0	29.2	29.6	99.8
N 2	79.5	11.2	9.1	99.8

* (A) は Fig. の (2) および (3) に集つたもの
(B) は Fig. の (1) に集つたもの

(5) の部分にある試料はこれを集めても一度前同様の操作で水篩をおこなつた。その際(6) に集つたものは前回に得た精鈹と一緒にし、(4)(5) に集つたものを中鈹、(1)~(3) に集つたものを尾鈹とした。これらはそれぞれ脱水したのち 105°C にて 20 時間乾燥させて以後の実験に供した。なお (F4) は夾雑物が多いので 100mesh に粉碎せずに原土をそのまま、105°C に乾燥して上記同様の条件で水篩をおこなつた。水篩により分級された各部の収量を第2表に示した。これからみると精鈹部分の最も多いのは (F2) で 86.3% の高率を示しており、ついで (N2), (F1) の順となり (A1) と (F4) に 40% 内外の値を示している。(A1) の精鈹・中鈹・尾鈹の比率をみると大体 4 : 3 : 3 の割合であつて水篩による分級は他の粘土にくらべて大部劣ることがわかる。又 (F4) は原土のままで粉碎しなかつたためにその収率に大きな差異がみとめられる。外観的には殆んど差異が認められないのであるが粉碎した場合は 86%、未粉碎の場合は 38% と激減している。又 (F4) においては尾鈹部分が非常に多く約 57% と半分以上を占め

第3表 水篩各部の化学成分と比重

試料	水篩部分	比重	化 学 成 分 (%)							
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Ig. less	Total	
F 1	原	鈹 鈹 鈹 鈹	2.48	42.34	37.15	5.93	1.84	0.14	13.25	100.65
	精		2.47	42.97	38.02	3.58	1.20	0.94	14.15	100.86
	中		2.55	43.82	34.35	6.12	2.72	0.67	13.07	100.75
	尾		2.64	45.02	30.79	7.70	3.24	1.52	11.40	100.67
F 2	原	鈹 鈹 鈹 鈹	2.58	42.47	36.26	5.56	1.66	0.10	14.18	100.23
	精		2.53	43.49	37.34	5.13	0.30	0.15	14.36	100.77
	中		2.54	43.45	32.71	6.67	2.18	0.91	14.48	100.40
	尾		2.81	44.33	27.73	11.64	6.07	1.90	7.91	99.58
F 4	原	鈹 鈹 鈹 鈹 (A)	2.78	49.10	30.83	5.78	3.33	2.38	9.52	101.94
	精		2.33	42.08	40.51	3.63	0.27	0.48	14.28	99.25
	中		2.50	46.91	33.72	4.63	2.17	0.97	11.75	100.15
	尾		2.87	52.30	26.04	6.06	6.12	4.32	6.83	101.67
A 1	原	鈹 鈹 鈹 鈹	2.53	48.59	31.70	5.98	1.92	1.02	11.81	101.01
	精		2.37	45.16	35.24	5.06	0.64	0.46	14.18	100.74
	中		2.57	47.30	32.47	5.85	0.24	0.93	14.02	100.81
	尾		2.59	52.90	27.30	6.84	1.55	2.99	7.73	99.31
N 2	原	鈹 鈹 鈹 鈹	2.63	42.18	36.82	5.36	2.29	0.45	13.55	101.65
	精		2.48	40.61	38.64	3.14	1.95	1.62	14.27	100.23
	中		2.65	43.92	36.47	5.13	1.26	1.34	12.17	100.29
	尾		2.76	49.78	28.02	10.37	4.47	2.95	4.98	100.57
F 4 (B)	白 色 部 分	鈹 鈹	2.40	69.47	19.96	0.67	7.11	2.26	—	99.47
	黒 色 部 分		11.27	5.27	81.57	1.83	1.75	—	101.69	

ている。その多くは白色のケイ砂を主体としたものと黒色の砂鉄を主成分とするものからなっている。特に水簸装置の(1)に集った尾鉱はほとんど前記二つのものでなっているのをこれを尾鉱(B)とし、(2)(3)に集つたものを尾鉱(A)として以後の実験に供した。

2. 水簸物の化学成分および比重

(F1), (F2), (F4), (A1) および (N2) の水簸各部分の化学分析を常法により又比重瓶法により 25°C における各部の比重を求めた結果は第3表のとおりである。この表から明らかなように鉄分含有量は精鉱部分が最も少なく、ついで中鉱、尾鉱と順次増加してゆく傾向が見られることから水簸によつて脱鉄が可能であることがわかる。又比重も鉄分が多い部分が増えてきていることからつと水簸条件を適当にえらぶならば効果的に脱鉄され得るものとする。たとえば流速の問題やふるい分けの問題などいろいろ挙げられるわけですがこれについては今後の研究にゆずるものとする。(F4) の尾鉱(A)部分の白色部分と黒色部分とは容易に分離できる。すなわちこの黒色部分は大部分磁性があり、磁選によつても分離可能である。白色部分はケイ酸分が大体70%, アルミナ分が20%で鉄分はわずかに0.67%であり工業的な用途もいろいろ考えられると黒色部分は鉄原料として有望な資源であると思

われる。粘土それ自身が汚染されていないこと、不純物のケイ砂、長石、砂鉄などの粒子が比較的大きいことから、原土をまず適当な mesh の篩によつてわけて大きな粒子の不純物を一応除いたのち水簸操作を行なえば、かなり純度の高い粘土のみを収量することが可能であろう。

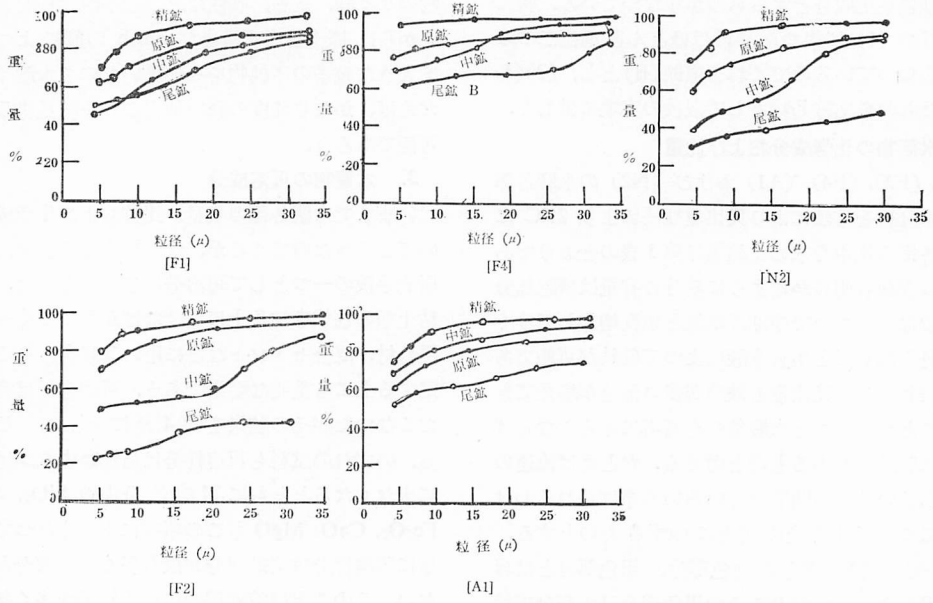
3. 水簸物の可溶成分

いままで水簸各部の収量、比重および化学成分についてしらべたのであるが、なお粘土類の化学的性状の研究手段の一つとして可溶分析をおこなつた。これは粘土類の性状を知る上に重要なばかりでなくセメント混合材、混合セメントなどに用いる場合、その適否を定する上にも重要な要素である。可溶分析は常法⁷⁾でおこなつたがその結果を第4表に示した。この表から、いずれの試料も可溶性分は精鉱>中鉱>尾鉱の順に少なくなるとともに可溶性分中の SiO₂, Al₂O₃+Fe₂O₃, CaO, MgO もこの順序に少なくなつていく。逆に不溶性分は尾鉱部分が最も多く精鉱部分が最も少ない。このことは精鉱部分に粘土粒子が多く集つてゐることを示すものである。また、(F4)判の原鉱の不溶性分が他の地区のものにくらべて多いのは試料を未粉碎のまま処理したためと考えられる。

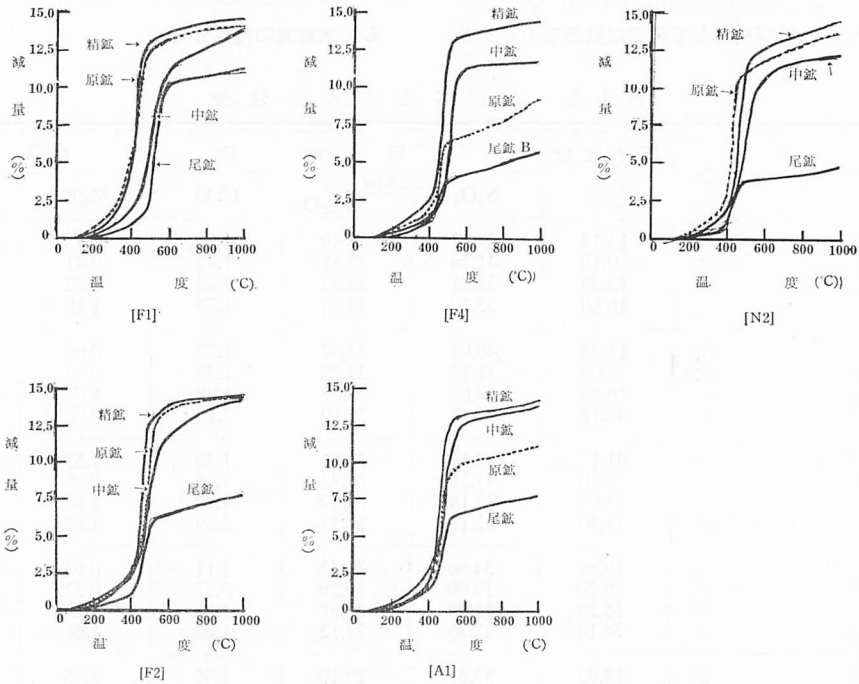
4. 水簸物の粒度分布

第4表 水簸各部分の可溶性分

試料	水簸部分		不溶性分 (%)	可溶性分 (%)				
				SiO ₂	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Total
F 1	原精 中 尾	鉱	13.14	37.17	36.89	1.70	0.93	86.69
		鉱	9.10	41.74	35.81	1.43	0.41	70.39
		鉱	13.35	38.21	35.23	1.44	1.72	73.60
		鉱	16.60	33.70	32.88	1.75	1.16	69.49
F 2	原精 中 尾	鉱	11.25	40.03	35.07	1.72	0.65	77.47
		鉱	8.02	41.13	37.20	1.37	0.93	82.63
		鉱	16.44	39.60	32.63	1.98	1.08	74.53
		鉱	40.12	25.68	21.80	2.13	0.96	50.57
F 4	原精 中 尾	鉱	41.17	27.63	22.01	1.49	1.55	52.68
		鉱	8.30	41.38	35.42	1.16	0.99	78.95
		鉱	23.05	37.18	30.29	1.70	1.58	70.55
		尾 鉱 (A)	51.30	21.13	14.59	2.89	1.66	40.25
A 1	原精 中 尾	鉱	19.86	34.96	30.42	1.11	0.92	67.41
		鉱	9.70	39.00	35.29	0.72	0.32	75.33
		鉱	15.20	38.08	31.98	1.78	1.27	73.11
		鉱	36.14	27.36	27.12	1.82	1.66	58.46
N 2	原精 中 尾	鉱	14.95	39.33	29.10	1.46	1.46	71.35
		鉱	9.56	40.64	34.17	1.34	1.23	77.39
		鉱	17.63	40.98	32.00	1.72	1.57	76.19
		鉱	40.93	24.09	26.10	1.62	1.91	53.72



第 10 図 始良粘土水懸各部の粒度分布

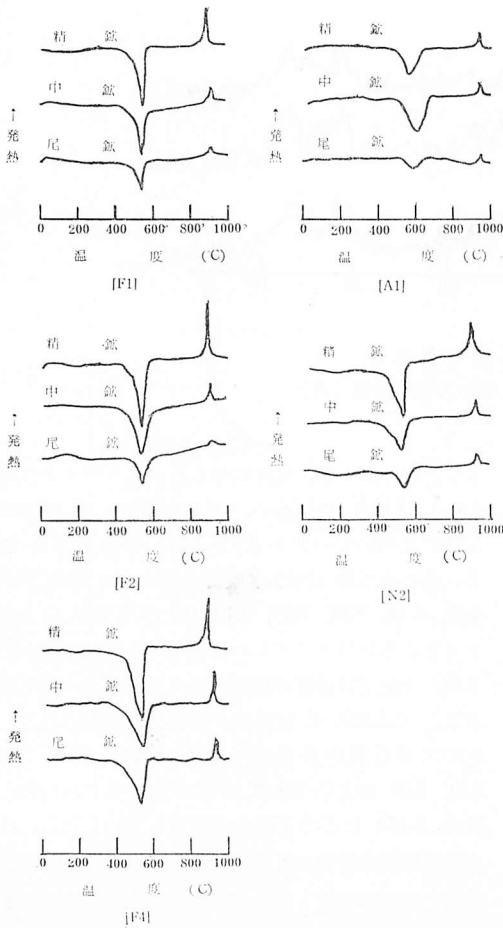


第 11 図 始良粘土水懸物の加熱減量曲線 (105°C 乾燥物)

(F1), (F2), (F4), (A1) および (N2) のそれぞれの粘土の水簸物の各部を常法によるアンドレアゼンベペット法で粒度分布をしらべその結果を第10図に示した。これで見るといずれも精鈹の粒度が微粒子の多いことを示しているが特に (F4) の精鈹部は極めて微粒子に富んでいて 5μ 以下が94%も含まれている。(F4) は先述のように粉碎しないで測定したのであるが始良粘土中最も微粒子に富む粘土であることがわかる。水簸操作の結果最も効果のあると考えられるのは (F2) 地区の粘土と考えられるが、(F1) および (A1) 地区の粘土の各部の粒子分布の間には水簸の効果あまりないように思われる。

5. 水簸物の加熱減量

各地区の粘土の水簸物の性状を知るために加熱減量



第12図 始良粘土水簸物の各部の示差熱分析曲線

を求めた。試料はいずれも 105°C に7~8時間乾燥したものでその結果を第11図に示した。これによるいずれの試料も $450^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ で急激に減量を示しカオリナイト又は hidrohalosait 質の粘土であることを示している。なお、 1000°C までの減量の大きさは精鈹>中鈹>尾鈹の順であつて、原鈹は (F1), (F2) および (N2) では精鈹と中鈹の間中であるが、(F4) と (A1) では中鈹より小さい。このことは (F4) および (A1) が尾鈹部分の多いことを示しているものであり水簸試験結果からもうなずける。また、一般に精鈹と尾鈹との熱減量の差がいちぢるしいことから水簸によつて、不純物の除去がかなり可能であることが予想できる。このように熱天秤試験によつて、各種粘土の性状の概略を察知することができるのみならず、水簸による効果も判定される。

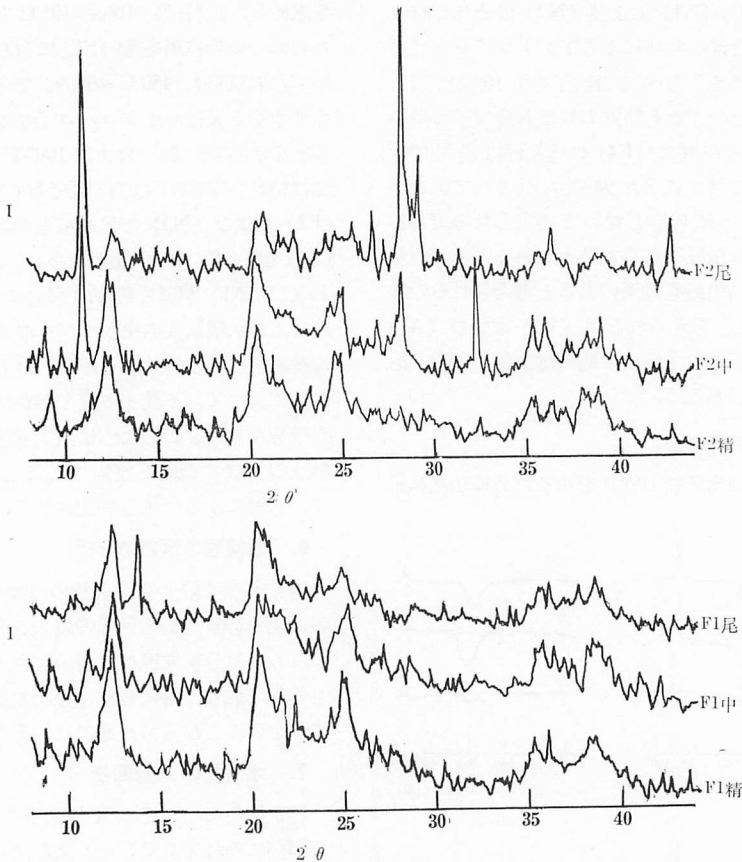
6. 水簸物の示差熱分析

前記各種の粘土の水簸物の 105°C 乾燥物についての示差熱分析をしらべその結果を第12図に示した。これらの熱分析曲線は典型的なカオリン系粘土の性質を示しており、特に精鈹部分の熱分析曲線のピークのするどいことから精鈹部には粘土の多いことが判る。

7. 水簸物の X 線回折

各水簸物についての X 線回折をしらべその結果を第13図にそれぞれ示した。条件は前記の場合と全く同じである。まず (F1) であるが精鈹は $10.01, 7.76, 7.31, 4.48, 4.27, 3.59, 3.54, 2.57, 2.51$ および 2.40\AA などの hidrohalosait およびカオリナイトの回折線がはつきりあらわれその他の夾雑物による強い回折線がみられないことから殆んど水簸が成功しているものと考えられる。中鈹の場合は精鈹と同じような回折線が認められるが λ ピークの鮮明度が落ちていることから不純物も存在することが推察される。また、尾鈹には 6.41\AA に強いピークが認められるれがおそらく長石による回折と考えられる。試料 (F2) 水簸物では、 $10.01, 7.35, 7.18, 4.48, 4.27, 3.59, 3.54, 2.57, 2.51$ および 2.40\AA の hidrohalosait およびカオリナイトの回折線がみられるが中鈹ではこのほかに、 $8.04\text{\AA}, 3.20\text{\AA}, 2.75\text{\AA}$ の回折線があらわれる。 8.04\AA の線は確かなことは判らないが、おそらく $\beta\text{-Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ によるものと考えられる。なお、 3.20\AA は長石によるものと考えられるが 2.75\AA の線はチタン鉄鈹に起因するものであろう。

尾鈹になると長石質のものが多くなるのが 3.20\AA



F 1 スイヒ物の X 線 図

第 13 図 始良粘土水簸物の X 線回折図 (A)

の線の強まることから推定される。つぎに (F4) の水簸物の精鉱は前者と同じように 10.01, 4.48, 4.27, 3.64, 2.57, 2.50 および 2.40Å のハイドロハロイサイトおよびカオリナイトの回折線が認められ中鉱ではこれらの回折線のほかに 3.20Å などの長石の回折線があらわれてくる。さらに尾鉱 (A) では長石の量が増えることから 3.67, 3.20, 2.95 および 2.52Å のピークがあらわれてくるほか、3.36, 2.14Å の石英の回折線もあらわれてくる。尾鉱 (B) 中の白色部分だけを取り出して回折したところ長石、石英のほかにクリストバライトと思われる 4.04, 3.19, 2.84, 2.49, 2.12 および 2.10Å の線が認められる。赤崩地区の (A1) の水簸物の精鉱では 7.3, 4.45, 4.17, 3.84, 3.57, 3.36, 2.55 および 2.40Å のカオリナイトの回折線があらわれ、中鉱部分も殆んど同じカオリナイトよりなつてい

ることがわかるが、尾鉱になるとカオリナイト以外に 6.45Å, 3.20Å の長石や、チタン鉄鉱と推測される 3.73Å の強いピークや 2.75, 2.23Å の線が認められる。鍋谷地区の (N2) 水簸物の精鉱では 10.0, 7.10, 4.41, 4.35, 3.84, 3.59, 3.19 および 2.55Å のカオリナイトあるいはハイドロハロイサイトの回折線が認められ、中鉱では精鉱の成分以外に長石が少々混じっていることが 3.20Å の回折線の存在から推測される。尾鉱では長石類が多量あるために 3.86, 3.20, 3.14, 3.11, 3.07 および 2.91Å の線のはつきりあらわれるほか、3.35Å などの石英の回折線も認められる。以上水簸処理物の各部の X 線回折をしらべることから随伴鉱物を詳細に検討し得たが、始良粘土はカオリナイト及びハイドロハロイサイトを主要粘土鉱物とする粘土であり、長石、石英、クリストバライト、チタン鉄鉱

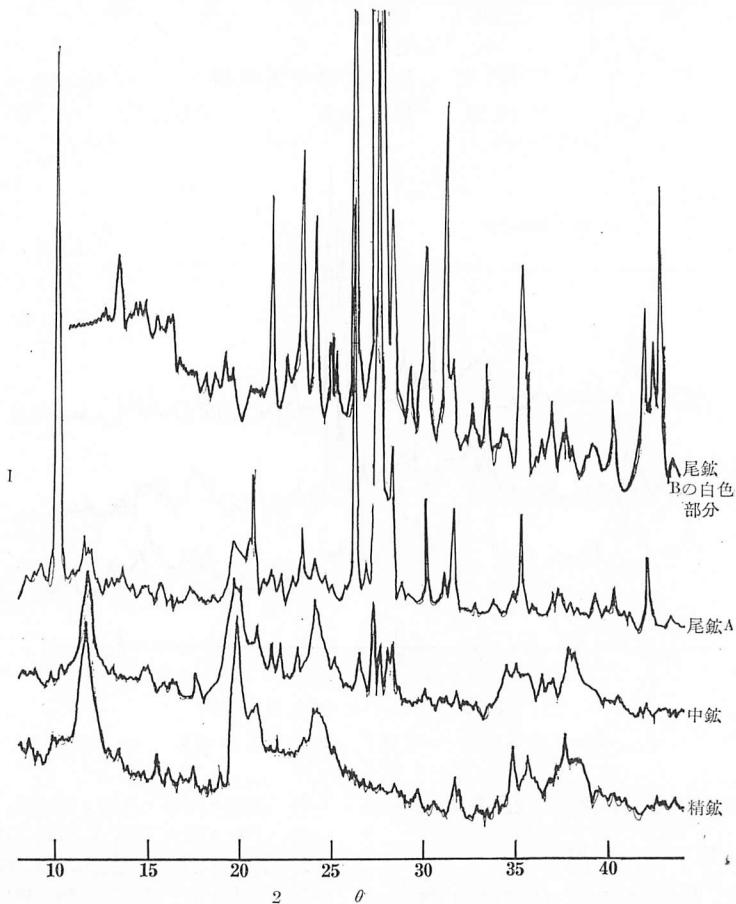
など伴っていることが判明した。

V. 結 論

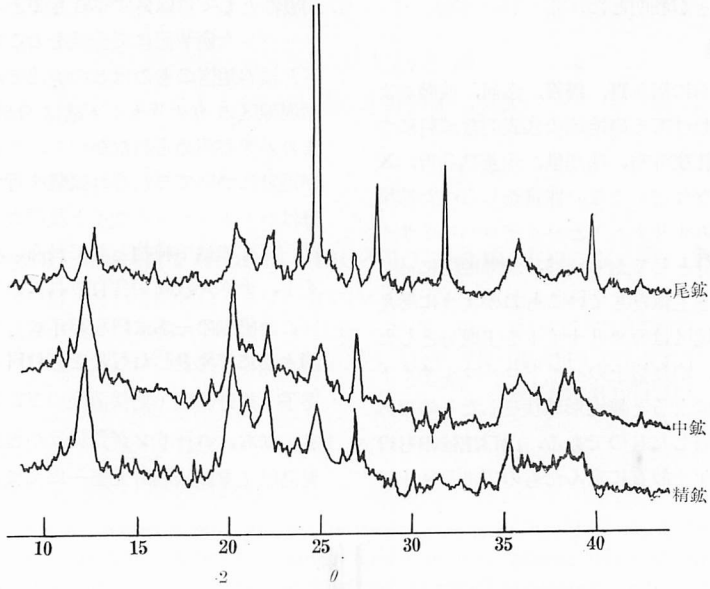
始良粘土を地区的に福ヶ野、鍋谷、赤崩、城瀬および山口の五地区にわけてその地域の代表的な試料についての化学分析、粒度分布、熱減量、示差熱分析、X線、電子顕微鏡観察などおこない性質をしらべた結果福ヶ野地区粘土はカオリナイトと hidrohalosait の混合物を主成分としており鍋谷、城瀬地区に hidrohalosait を主体としているものように考えられる。一方赤崩地区はカオリナイトを主成分とした粘土と考えられる。始良粘土の hidrohalosait は電子顕微鏡観察によると無定形球状をしたものであり、大口粘土に類似したものである。山口地区のものは粘土分が少なくケイ酸質に富んだものであり粘土鉱

物資源としては除外すべきものと考えられる。また、ノーベル水鍍装置にて分級をおこなったが、福ヶ野地区と鍋谷地区のものはこの方法でかなり分けられるが赤崩地区のカオリナイト鉱は分級比が 4:3:3 でありあまり効果が認められなかった。これら精鉱、中鉱および尾鉱についてそれぞれ試験を行つたが一般に精鉱部分は hidrohalosait 及びカオリナイトであり中鉱、尾鉱には不純物として長石、石英、リクストバライト、チタン鉄鉱が含有されていることが判明した。

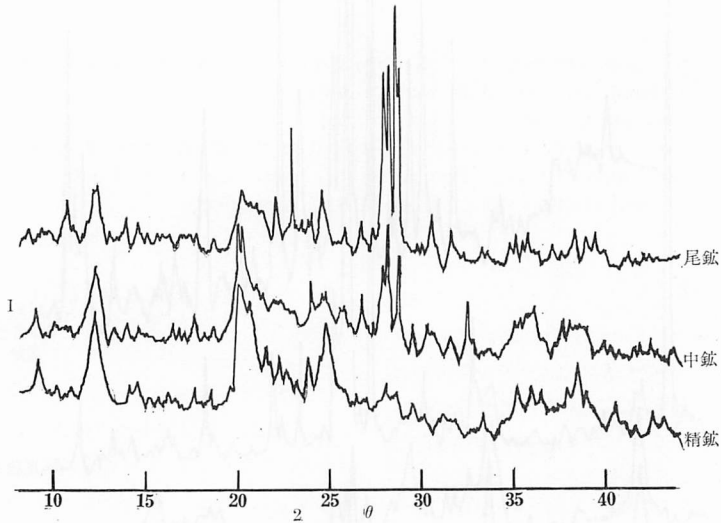
この研究の一部は昭和37年8月日本化学会中国・四国大会にて発表したものであり研究を手伝われた玉利秀子・川野義熙・堀切清隆の三氏に深甚の意を表します。なお、ボーリング資料ほか有益な助言を戴いた鹿児島県工業試験場野元堅一郎窯業部長、鹿児島県庁水



F 4 スイヒ物の X線図
第 13 図 (B つ づ き)



A 1 スイヒ物の X 線図
 第 13 図 (C つづき)



N 2 スイヒ物の X 線図
 第 13 図 (D つづき)

産商工部工鉍課小野正次技師に深甚の謝意を表します

文 献

- 1) 菊池・島田・小牧：窯協誌, **63**, 713 (1955).
- 2) 菊池・島田・小牧：鹿大工紀, **6**, 67 (1956).
- 3) 須藤・河嶋・田崎：窯協誌, **58**, 6 (1950).
- 4) 小牧：鹿大工紀, **8**, 117 (1959)
- 5) 島田・小牧：窯協誌, **62**, 607 (1954).
- 6) 鈴木：東工試報告, **56**, 181 (1961)
- 7) 珪酸塩工業要覧, 366.