

栃木県日耐河内・巴および関白カオリン鉱山カオリン鉱床調査報告

種 村 光 郎*

Résumé

Kaolin Deposits in Nittai-Kawauchi, Tomoe and Kampaku Mines, Tochigi Prefecture

by

Mitsuo Tanemura

The writer describes in this paper three kaolin deposits in Nittai-Kawauchi, Tomoe and Kampaku mines, Tochigi Prefecture.

Kaolin clay occurs in hydrothermally altered liparite, and its refractoriness is SK 33-35. The clay is suitable for manufacturing art paper coating and fire clay.

1. 緒 言

昭和28年5月7日から約20日間に亘り、栃木県河内郡羽黒村のカオリン鉱床を主とし、附近の地質調査を兼ね行つた。

河内郡羽黒村には南より日耐河内鉱山・巴鉱山・関白カオリン鉱山の3鉱山が位置している。

羽黒村は古くより金の産地として、知られており各所で小規模に開発されたが、昭和19年頃からは、金に代り耐火煉瓦用原料としてカオリンが採掘されるようになった。終戦後は、煉瓦原料のみでなく、アート紙用原料として着目され、特に関白カオリン鉱山では水簸工場を設け本格的に稼行されるようになり、一時その生産額は全国生産額の約40~50%を占めた。

関白カオリン鉱山鉱床については昭和23年大島敬義・上野三義両技官により調査せられ、鉱床の形態について明らかにされている。また東京大学武藤正学士により、鉱床と鉱石とを関連させて研究が進められている²⁾。

日耐河内鉱山鉱床については昭和27年村岡誠技官(前所員)により概査が行われた³⁾。しかしいずれも個々の鉱床の調査で、各鉱床間の関連性についての調査・研究はほとんど行われていない。

筆者は日耐河内鉱山を中心とし、地質学的見地より羽黒村に賦存する各鉱床の鉱量に関する検討を加えることを主目的とし、同時に各鉱床産鉱石の構成鉱物の決定を行つた。

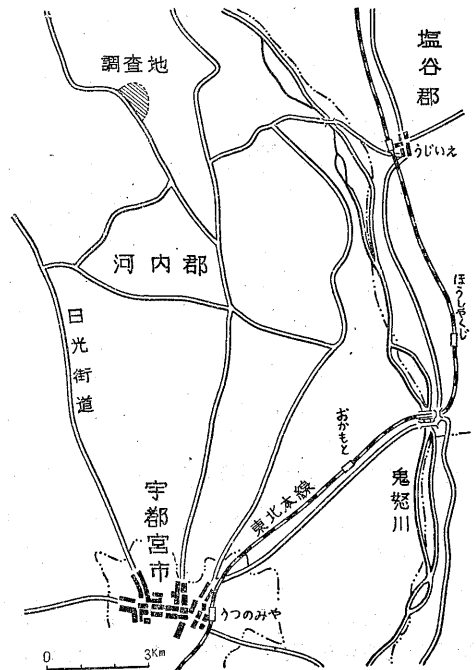
調査に当つては測図課桑形久夫技官により2,500分1の地形図が作製された。また広範囲に亘る調査には25,000分1の地形図を使用した。

本報告書を草するに当り、御指導を賜わるとともに貴

重な資料を貸与された松尾鉱業株式会社村岡誠氏、ならびに日本電子光学研究所の各位に対し深甚の謝意を表するものである。また調査に際し各種の便宜を与えられた日耐河内鉱山鉱業権者藤井幸義氏はじめ現場各位に対し、併せて感謝するものである。

2. 位置および交通

鉱山はいずれも宇都宮市北方直距15km、東北本線氏家駅西方直距4kmの地点、すなわち栃木県河内郡羽黒村字関白にある。



第1図 位置図

* 鉱床部

鉾山へは宇都宮駅より羽黒村宇宮山田行きバスを利用し、日耐河内鉾山・巴鉾山へは一本木下車、関白カオリン鉾山へは宮山田に下車し、いずれも約0.5 kmで鉾山現場に達する。

鉾山搬出の場合、日耐河内鉾山では県道までの0.5 kmは馬車で搬出し、トラックに積み換え東北本線岡本駅に出荷している(この間12 km)。巴鉾山・関白カオリン鉾山は、いずれも山元から直接トラックで東北本線岡本駅または宇都宮駅に出荷している。その間いずれも道路は良好で搬出には便利である。

3. 地 質

本地域を構成する岩石は、黒雲母石英粗面岩と、これを不整合に被覆する第三紀層とからなり、後者は調査区域中央部および北部の小区域にみられ、福渡層に属し、凝灰質頁岩層・砂岩頁岩層の累重からなっている。これら岩石はいわゆる鹿沼土ならびに頁岩層によつて被覆されている(第2図参照)。

3.1 黒雲母石英粗面岩

本岩石は淡褐色ないし褐色を呈している。広範囲に亘りカオリン化あるいは珪化作用を受け、ほとんど変質されており、特に鉾床附近は軟弱となり、蛙目粘土状註1)を呈する。黒雲母石英粗面岩の比較的新鮮な部分を鏡下で観察すると、石英・長石類および黒雲母の斑晶と、きわめて微細な石英を混えたガラス質の石基とよりなっている。斑晶はいずれも自形で、著しく融蝕を受けた石英と曹長石分に富んだ斜長石からなり、斜長石は一部では絹雲母に変化している所もある。カオリン化作用を蒙った部分では、著しく融蝕を受けた石英の斑晶と微細な石英・カオリン鉱物および褐鉄鉱よりなる石基とからなっている。また一部には斜長石が残存する部分もある。珪化作用を蒙った部分では、石英・黒雲母の斑晶を残して、石基は淡紫色の細粒石英・玉髓よりなっている。

3.2 凝灰質頁岩層

本岩層は調査地域中央部シラニ沢および北西地域に分布している。シラニ沢に分布する岩層は無層理で、走向・傾斜は測定できないが、岩層の分布状態から推測すれば、金華山の南をN20°~30°Eの方向に起る断層以南では、N30°~40°Wで北に緩傾斜の落ちをなす向斜構造をなし、断層以北では走向N60°~70°Eで傾斜40°~50°Sの単斜構造を示している。さらに調査区域北西部に分布する岩層は走向N40°Wで東に15°~20°傾斜しており、黒雲母石英粗面岩を不整合に被覆している。岩石はいずれも淡緑色ないし緑色緻密で、肉眼的には成分鉱物は判

別できない。

3.3 砂岩頁岩層

砂岩頁岩層は調査地域の北部に分布している。砂岩は堅く灰色ないし灰白色を呈し、粗粒より細粒のものまであるが、一般に粒径0.5 mm前後のものが最も多い。頁岩は砂岩と同様灰色ないし灰白色で、層厚3~5 cmのカオリン質粘土をレンズ状に挟有している。本層は砂岩・頁岩の互層ではあるが、一般に下部ほど砂岩が多く、上部に行くに従い頁岩が優勢となる。本岩層は層理明瞭で、その走向はN40°W東に15°傾斜し、下位の凝灰質頁岩層とは整合的關係にある。本岩層は陶磁器原料としてかつて採掘されたことがある。

3.4 頁岩層

頁岩層は灰色ないし黄灰色を呈し、軟弱緻密で吸水性がある。その走向はN40°~50°Wで北東に10°~20°傾斜し、下位の砂岩頁岩層・凝灰質頁岩層および石英粗面岩をいずれも不整合に被覆している。

3.5 鹿沼土

鹿沼土は黄白色ないし赤褐色を呈し、径1~2 cmの浮石よりなる。またこの浮石層は風化作用を受け、局部的に緻密赤褐色のローム層に変化している所もある。

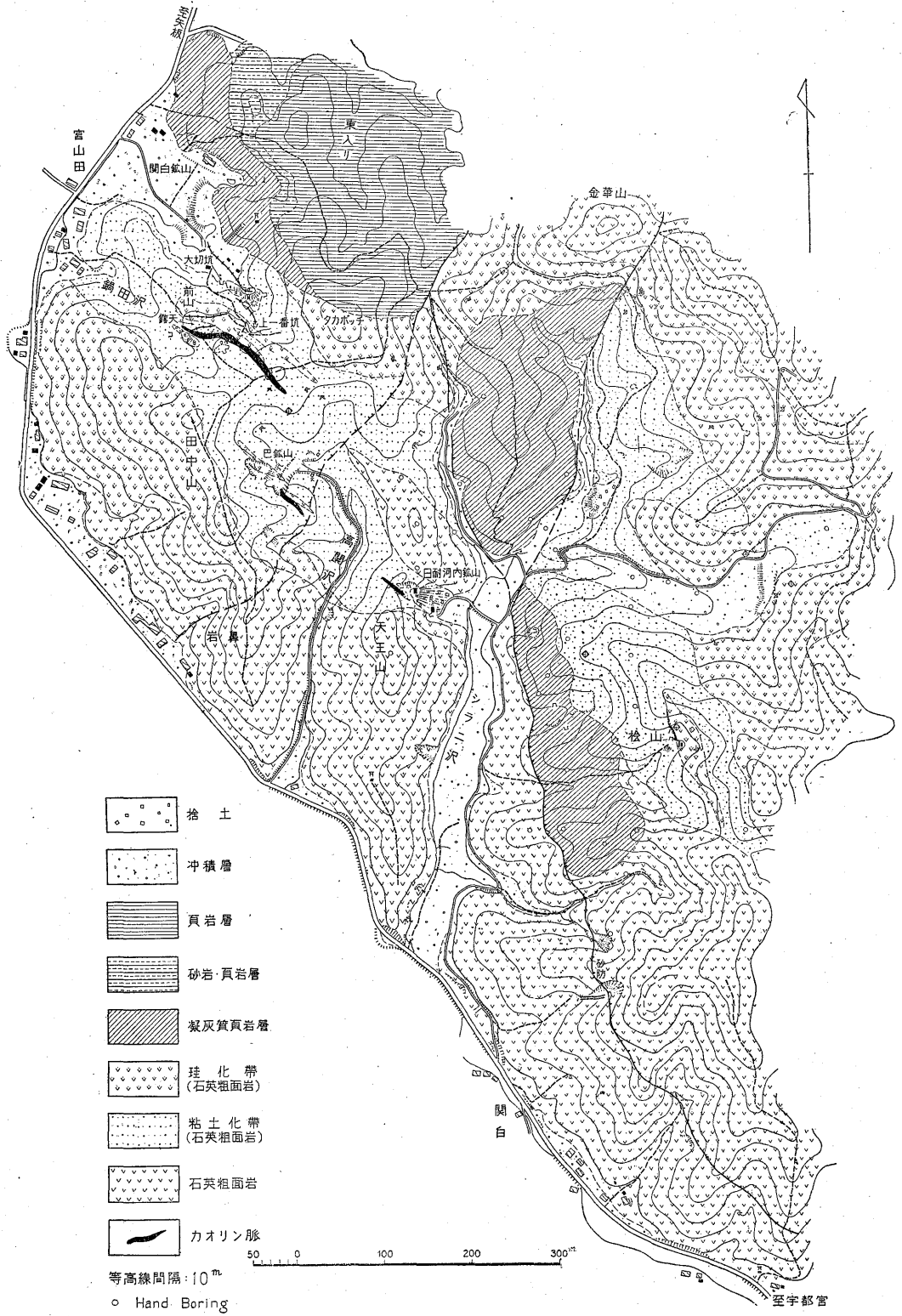
4. 鉾 床

鉾床は黒雲母石英粗面岩中に発達するカオリン粘土脈鉾床と、粘土脈周辺の強度にカオリン化作用を蒙った部分の鉾床(粘土化帯)とからなり、後者は蛙目粘土鉾床に類似の外観を呈している。

カオリン粘土脈は、普通脈状を呈した珪化石英粗面岩に並走して発達していることが多く、おもなるものは日耐河内鉾山に2條、巴鉾山に1條、関白カオリン鉾山に1條あつて、その他にも若干の小規模な粘土脈が知られている。これらのカオリン粘土脈を詳細に観察すると、脈幅0.5~1.0 mの不規則な粘土脈の集まりで、粘土脈と粘土脈の間にはやや石英の含有量の多い部分が介在している。これら粘土脈の集合部はあたかも1條の粘土脈のように見え、その見掛けの厚さは8~20 mに達する所もある。脈状を呈する珪化石英粗面岩は一般に下部によく発達し、上部は時に消滅していることがある。脈状を呈する珪化石英粗面岩中には、しばしば石英金鉾脈がある。石英金鉾脈は亀裂に富み、そのなかを粘土が満している。また脈の縁辺部では網目状を呈しており、軟弱となつている。石英脈を鏡下で観察すると0.1~0.05 mm程度の石英よりなり、そのなかに黄鉾の微晶が散点している。

粘土脈の周辺の粘土化帯は相当広範囲に亘っている

註1) 第2図には粘土化帯として表現してある。



第2図 栃木県関白粘土鉱床附近地形および地質図

が、完全にカオリン化作用を受けた部分は比較的狭い範囲に限られ、一般に粘土脈の外側40~50mの範囲である。現在まで発見され、採掘された鉱床の石英とカオリン粘土の比は、7:3ないし8:2である。

粘土は1級品より3級品まで次の通り分級されている。すなわち

1級……石英含有量少なく、白色である(カオリン粘土脈より産出する)。

2級……石英の含有量は少ないが、やや褐色に汚染されているもの(カオリン粘土脈より産出する)。

3級……主として粘土化帯より産出するが、石英と粘土との比が7:3以上のもので、白色に近いもの。

以上の1級ないし2級品は、関白カオリン鉱山では現場で水籤して、アート紙用に利用されており、その他の鉱山では、水籤工場に送るか、耐火煉瓦用あるいは陶磁器原料として現土のまま発送されている。3級カオリンはいずれも主として水籤工場に直送されている。

5. 鉱床各論

5.1 日耐河内鉱山

シラニ沢を挟み、北西—南東方向に250mの距離を距て、2カ所に鉱床があつて、坑内および露天掘を行つている。東方のものを檜山鉱床、西方のものを天王山鉱床と呼称している。

檜山鉱床は石英粗面岩中の脈状を呈する珪化石英粗面岩に伴なうカオリン粘土脈鉱床である。カオリン粘土脈は走向N8~10°Wで東に60~70°傾斜している。粘土脈は膨縮に富み、最大脈幅1.5mで平均0.5mである。

天王山鉱床のカオリン粘土脈は走向N60~70°Wで、傾斜はほとんど垂直に近い。粘土脈は比較的膨縮に富み、平均脈幅1.2mで延長20~30mである。この粘土脈の周辺2.5m内外は強度にカオリン化作用を受け、粘土脈とともに粘土鉱床として開発されたが、現在良質部はほとんど採掘しつくされ、残鉱整理中である。

5.2 巴鉱山

巴鉱山の鉱床は昭和24年頃、耐火煉瓦用原料として小規模に採掘され東京方面に出荷されていたが、原土の品質の低下とともに休山した。鉱床は日耐河内鉱山天王山鉱床の北西方直距200mの所に位する。鉱床にはカオリン粘土脈鉱床と、強度にカオリン化作用を受けた蛙目粘土状を呈する鉱床とがある。カオリン粘土脈の脈幅は2~5m、走向N60~70°Wで、ほとんど垂直に賦存している。脈の走向への延長部の状況は、表土等が覆い不明である。カオリン粘土脈は淡褐色の縞状に汚染さ

れ、1級カオリンのみを採掘することは困難であろう。カオリン化作用を蒙つたいわゆる粘土化帯は、相当広範囲に亘つているが、なかに斜長石の残存する部分が認められ、強度のカオリン化作用により鉱床と認められる部分は小範囲である。現在まで鉱床と認められたところでは、石英とカオリン粘土の比は7:3ないし8:2であつた。

5.3 関白カオリン鉱山

関白カオリン鉱山は終戦後活潑に開発され、現地に水籤工場を設け、製紙方面あるいは耐火煉瓦方面の需要に応じている。

関白カオリン鉱山の鉱床は、主としてカオリン粘土脈鉱床である。粘土脈は走向N60°Wで北に70°傾斜を示し、上部ほど急傾斜となつている。粘土脈は膨縮に富んでいるが、平均脈幅は15mで延長120mに達している。現在は露天掘を行うとともに、走向延長部の探鉱に主力を注いでいる。深部すなわち大坑地並以下では硫化鉄鉱粒が多く含まれ、粘土の品質が低下するので、深部には多くの鉱量を期待することはできない。

6. 組成鉱物

粘土はカオリナイトを主とし、ハロイサイト・石英・明礬石・ルチル・銳錐石・ダイアスポア・ギブス石・氷長石・黄鉄鉱および褐鉄鉱を随伴している。

カオリナイトは径0.3~1.0 μ の六角板状の結晶形(図版1,2)を示し、複屈折低く、屈折率は1.562~1.564である(第1表)。

第1表 カオリナイトの屈折率

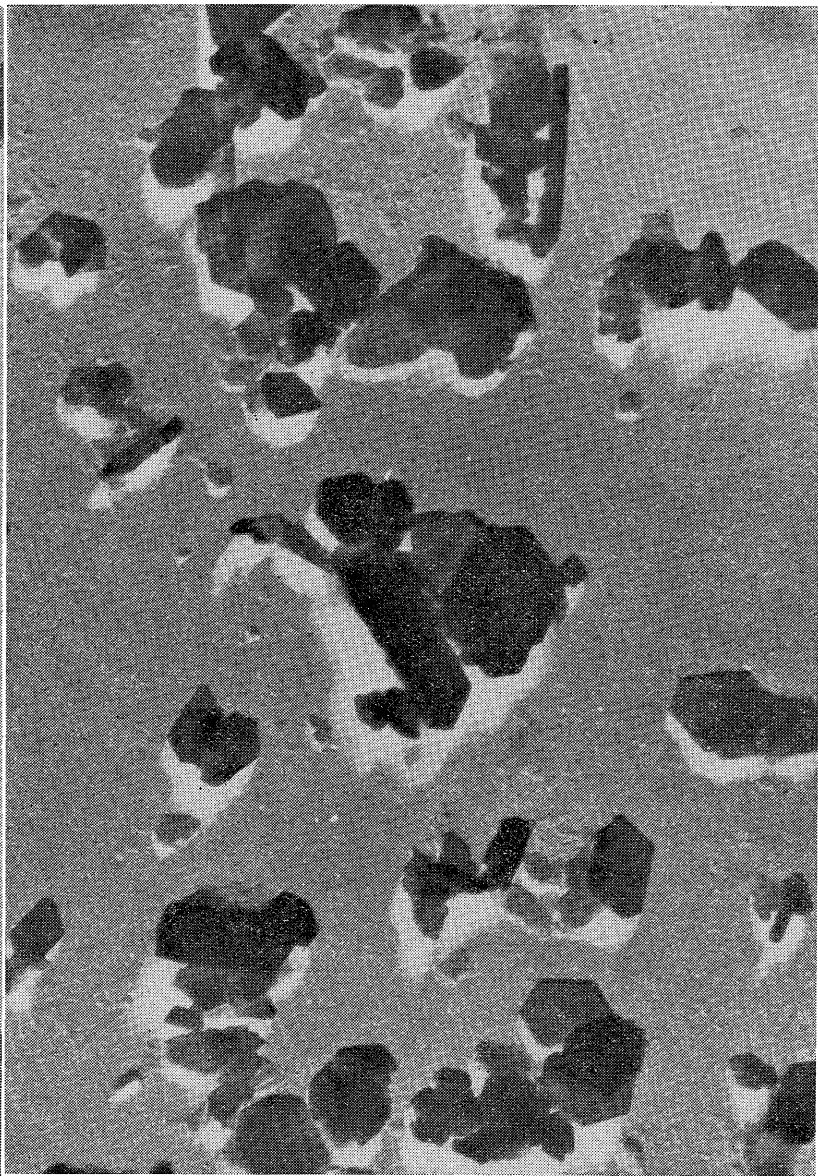
屈折率 n	産 地	測 定 者
1.563	日耐河内鉱山 檜山	種 村
1.564	巴 鉱 山	”
1.564	関白カオリン鉱山	武 藤
1.562	”	山田・岩井 ⁵⁾

ハロイサイトは全体の量の1~10%程度含有されており、長径1~3 μ 、短径0.1 μ 内外の短冊状結晶をなす。

明礬石は粘土中に全般的に存在しているとは限らないが、茶褐色に汚染された粘土中にはほとんどかならず含有されている。特に多量に含まれている場合には、径0.05mm程度の鱗片状結晶が認められる。

ルチルは少量ではあるが普遍的に存在し、長さ0.02~0.05mmの短柱状結晶形を示す。

銳錐石については、野田稻吉および加藤修三の研究⁴⁾があり、本粘土中にはルチルよりも多量の銳錐石が存在



図版1 日耐河内鉱山檜山鉱床産カオリナイト (日本電子光学研究所撮影) |—————| 1 μ



図版2 日耐河内鉱山天王山鉱床産カオリナイト (日本電子光学研究所撮影) |—————| 1 μ

していると報告されている。

ダイアスポアerならびにギブス石はきわめて微細な結晶として、微量含まれているに過ぎない。

これら以外に、強度のカオリン化作用を受けた石英粗面岩(いわゆる3級カオリン)中には少量の水長石が認められることがある。

7. X線粉末試験

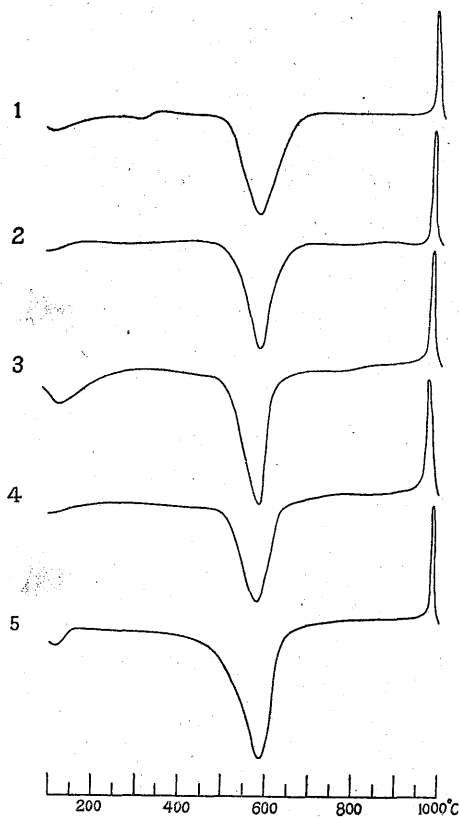
関白カオリン鉱山産1級カオリンについては武藤正の研究がある。その結果は第2表の通りである。この試験結果からも、本粘土がカオリナイトを主成分とし、ハロイサイト・明礬石・ダイアスポアerを随伴していることがわかる。

第2表

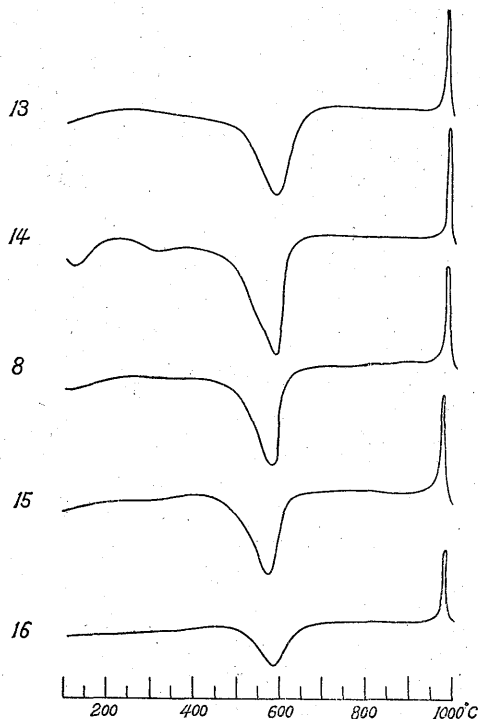
d (Å)	I
7.54	3
7.05	5
4.46	0.5
4.33	3
4.14	3
3.57	8
2.80	1
2.57	6
2.50	4
2.37	1
2.34	8
2.29	5
1.99	2
1.84	1
1.78	1
1.66	4
1.62	1
1.55	2
1.49	10
1.45	1
1.34	1
1.30	3
1.28	3

8. 熱分析

粘土の熱分析曲線は第3図および第4図に示す通りで



第3図
 1. 日耐河内鉱山 檀山 (1級)
 2. " " " " "
 3. " " " " "
 4. " " 天王山 (1級)
 5. 巴 鉱山 (1級)



第4図
 No. 13 関白カオリン鉱山 (1級)
 No. 14 " " "
 No. 8 日耐河内鉱山天王山 (3級)
 No. 15 巴 鉱山 (3級)
 No. 16 関白カオリン鉱山 (3級)

あつて、いずれもカオリナイトの曲線とほぼ一致しているが、300°C 附近の小さい吸熱の peak はギブス石の存在を、500~600°Cの吸熱の peak の中に左右対称でないものが認められるのは、ハロイサイトの混在を示すものと思われる。

9. 化学成分

1級および3級カオリンの分析結果は第3表に示す通りである。

化学成分上の特徴としては次の点をあげることができる。

(1) +H₂O と Al₂O₃ がすべてカオリナイトに由来するものとすれば、+H₂O% と Al₂O₃% がほぼ並行的に増減を示さなくてはならない。しかるにNo.1, No.4, No.5 および No.7 は Al₂O₃% に比べて+H₂O% が高い。これは Al₂O₃% に比べ +H₂O% の高い粘土鉱物すなわちギブス石の混入に由来するものであろう。これに反し、No.3および No.6 では Al₂O₃% に比べ +H₂O% が低い。これは前者と逆に Al₂O₃ に比べ +H₂O の低い

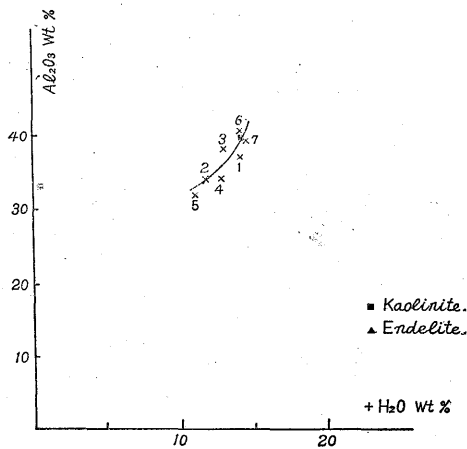
第 3 表

No.	産地	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	Total	SK
1	日耐河内, 檜山	47.44	0.12	37.17	0.01	0.01	0.05	0.05	0.11	0.15	14.08	0.80	99.99	—
2	"	46.98	0.17	34.13	0.30	0.09	0.08	0.13	0.02	0.10	11.67	4.94	98.61	35
3	"	45.50	0.01	38.00	0.46	0.02	0.24	0.04	0.29	0.05	12.71	1.84	99.16	36
4	" 天王山	45.56	0.01	33.95	0.30	0.05	0.86	0.21	0.12	0.10	11.82	6.84	99.82	35
5	巴 鉱 山	48.10	0.17	32.65	0.50	0.04	0.91	0.49	0.09	0.11	11.56	4.86	99.48	34
6	関 白 鉱 山	44.06	0.11	40.45	0.26	—	tr.	0.46	—	—	14.40	1.24	100.98	—
7	"	43.37	0.32	39.38	0.57	0.18	tr.	0.66	0.19	0.11	14.31	0.84	99.93	—
8	日耐河内天王山 (3級)	67.25	0.66	22.88	0.22	0.02	0.06	0.14	0.06	0.03	8.04	0.36	99.72	—
9	関白露天 (3級)	66.43	0.91	23.53	0.14	—	0.33	0.15	0.12	0.05	8.30	—	99.96	—
10	巴 鉱 山 (")	80.75	0.60	13.63	0.05	—	0.28	0.06	0.23	0.03	4.39	—	100.02	—
11	関白3級カオリン水簸物	42.31	0.23	40.41	0.16	—	0.25	0.98	1.40	1.59	14.02	—	100.35	—

No.1~No.5, No.8~No.10 地質調査所分析
 No.6 武藤正分析
 No.7 奏考明分析
 No.11 日本陶器株式会社分析

粘土鉱物すなわちダイアスポアの混入に起因するものであろう。

(2) SiO₂ は1級カオリンではその含有量少なく、またほぼ一定している。これに反し3級カオリンではSiO₂ の含有量多く、非常に変化に富む。これらの事実



第 5 図

は1級カオリンには石英の含有量少なく、そのほとんどがカオリナイトの成分の一部のものと見做し得る。これに反し、3級カオリン中には石英が不均等に含まれていることを示すものであろう。

(3) Fe₂O₃, FeO, TiO₂ は上記成分に比較し増減は少なくまた少量である。Fe₂O₃, FeO は褐鉄鉱および黄鉄鉱に、TiO₂ はルチルあるいは鋭錐石に由来するもの

であろう。これらは鉱石の品位に影響をおよぼすから充分考慮をばらう必要がある。

(4) CaO, MgO, Na₂O, K₂O の量は1級カオリンではほとんど無視できる程度しか存在せず、これは炭酸塩鉱物・長石類等の鉱物が存在しないことを意味するものであろう。しかし3級カオリン中には Na₂O, K₂O のかなり多いものがあり、これは未変化の長石類に由来すると考えられる。

またこの分析値から次のようにして構成鉱物を算出した。すなわち SiO₂, Al₂O₃, +H₂O よりカオリナイト・ギブス石を算出し、余剰の SiO₂ を石英とする。もしこの場合 +H₂O が不足するならば、カオリナイト・ダイアスポア・石英の3者として計算した。その結果は第4表に示す通りである。

第4表 化学分析値より推定した1級カオリンの構成鉱物 (分子%)

No.	産地	Kaolinite	Quartz	Diaspore	Gibbsite
1	日耐河内鉱山 檜山	76	13		11
2	"	90	10		
3	"	91	5	4	
4	" 天王山	90	8		2
5	巴 鉱 山	83	14		3
6	関白カオリン鉱山	94	5	1	
7	"	91	3		6

以上種々な研究方法により得た結果から想定した各産地の組成鉱物は、第5表に示す通りである。

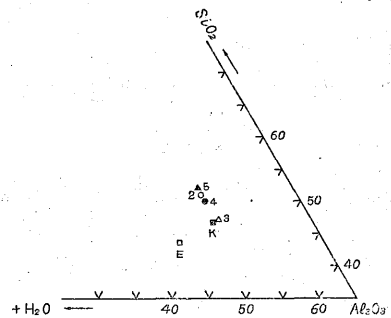
第 5 表

産 地	顕 微 鏡	熱 分 析	化 学 分 析	電 子 顕 微 鏡	X 線 粉 末 試 験
日 耐 河 内 鉱 山 1 級	Kaolin Alunite Rutile Limonite Pyrite Quartz	Kaolinite (Halloysite) (Gibbsite)	Kaolinite Quartz Gibbsite Diaspore	Kaolinite Halloysite	
関 白 カ オ リ ン 鉱 山 1 級	Kaolin Alunite Rutile Limonite Diaspore (Gibbsite) Quartz	Kaolinite Halloysite (Gibbsite)	Kaolinite Quartz Diaspore Gibbsite	Kaolinite Halloysite Allophane Diaspore (武藤 正)	Kaolinite Halloysite Diaspore Alunite Rutile
巴 鉱 山 1 級	Kaolin Quartz Limonite (Diaspore)	Kaolinite (Halloysite)	Kaolinite Quartz Gibbsite		
日 耐 河 内 鉱 山 3 級	Kaolin Quartz Adularia Pyrite Limonite	Kaolinite Halloysite	Kaolinite Quartz (Adularia)		Kaolinite (Adularia)
関 白 カ オ リ ン 鉱 山 3 級	Kaolin Quartz Pyrite Limonite	Kaolinite	Kaolinite Quartz		
巴 鉱 山 3 級	Kaolin Quartz Limonite (Pyrite)	Kaolinite Halloysite	Kaolinite Quartz		

10. 化学成分と耐火度との関係

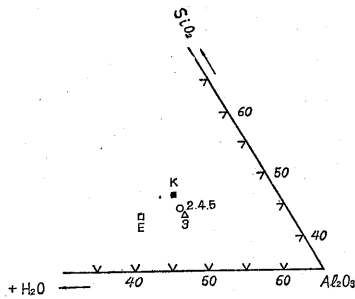
化学成分の差異と耐火度との関係を表わすため、化学成分ならびに化学成分値から推定した鉱物中、石英の成分を除去した残りの成分を、それぞれ SiO_2 、 Al_2O_3 、 $+\text{H}_2\text{O}$ の三角図表に記入すると第6図ならびに第7図の通りである。

この結果、明らかにしうることは、化学成分値から石英の成分を除去したものは、いずれも Al_2O_3 はカオリナイトの理論成分値よりやゝ多くなっている。これはギブス石あるいはダイアスポア-に起因するものであろう。



第6図

K=Kaolinite No.3=SK 36
E=Endellite No.4=SK 35
No.2=SK 35 No.5=SK 34



第 7 図

また、石英の成分を除去すれば No.2, 4, 5 はいずれもほとんど等しい値を示すにかわらず、SK 34 ないし 35 で耐火度において多少差を示す。これは石英の含有量 (8~14%) に起因するものであろう。

11. 粉碎および水籤試験

3 級カオリン 2 種類につき粉碎および水籤試験を行った。この鉱石は第 6 表に示すような化学成分をもっている。

第 6 表

	巴 鉱 山	巴 水 籤 山 物	日 耐 河 内 山 檜
SiO ₂	80.75	57.68	73.78
TiO ₂	0.60		0.14
Al ₂ O ₃	13.63	30.59	16.44
Fe ₂ O ₃	0.05	0.05	0.20
FeO			0.07
MgO	0.28		0.22
CaO	0:06		0.14
Na ₂ O	0.23		0.24
K ₂ O	0.03		4.24
+H ₂ O	} 4.39	} 12.18	3.50
-H ₂ O			0.94
Total	100.35	100.50	99.91
分析者	化学課	種 村	化学課

鉱石を簡単に粉碎し水籤した結果、水籤歩留は巴鉱山鉱石は 11.3%，日耐河内鉱山鉱石は 8.3% であった。

巴鉱山鉱石の水籤物の化学成分は第 6 表に示す通りで、原土中の石英は完全に除去できなかった。

日耐河内鉱山檜山鉱石の水籤物については化学分析を行わず、X線粉末試験を行った。

その結果は第 7 表に示す通りである。

第 7 表

日耐河内檜山		Kaolinite		Adularia	
I	d (Å)	I	d	I	d
9	7.14	10	7.06		
5	4.42	6	4.39	20	4.68
8	4.21	3	4.21	60	4.21
1	3.95			10	3.94
6	3.77	4	3.76	40	3.77
				20	3.61
7	3.57	10	3.57		
1	3.45			20	3.84
10	3.33	1	3.35	100	3.31
7	3.24			80	3.28
1	3.12	0.5	3.08		
5	2.98			40	2.99
4	2.89			20	2.90
3b	2.78	1	2.76	20	2.76
6b	2.57	5	2.556	60	2.56
3b	2.50	5	2.491		
1	2.38	2	2.373	20	2.38
5	2.33	8	2.341	10	2.32
2	2.29	5	2.272	10	2.26
		0.5	2.200		
2	2.16			40	2.17
2	2.12			20	2.12
1	2.06			10	2.05
				20	2.00
4b	1.984	4	1.983	20	1.97
4b	1.921	1	1.930	20	1.92
		1	1.893	10	1.88
1	1.851	2	1.839	20	1.85
5	1.791	1	1.785	80	1.79
				20	1.77
				10	1.74
				10	1.72
				10	1.69
				10	1.67
4b	1.662	7	1.658	10	1.64
				10	1.62
2	1.625	4	1.610	20	
		1	1.585		
2	1.539	3	1.536		
6	1.491	8	1.486		
1	1.453	2	1.452		
1	1.429	1	1.432		
1	1.405				
		0.5	1.383		
		0.5	1.371		
3b	1.376	3	1.340		
1	1.339	3	1.340		
1	1.308	4	1.306		
2	1.285	3	1.284		
		1	1.264		
0.5	1.257				
0.5	1.235	3	1.235		
1	1.198				
1	1.181				
1b	1.150				
1	1.124				
1	1.081				

(大津秀夫技官測定計算)

この結果は石英は完全に除去されたが、これに反し氷長石は除去されなかった。

12. 鉱 量

現在稼行中の関白カオリン鉱山の坑内ならびに露頭、

およびほとんど採掘済の日耐河内鉾山天王山鉾床等の状況から推定および予想しうる鉾量の算定を行った。

推定鉾量は確実にカオリン脈を発見し採掘あるいは採掘しつづつあるものか、またはカオリン脈の露頭として確認し得たものにつき (この場合主として1~2級カオリン)、その上下あるいは延長の部分を推定したもので、計算の結果万t台に達する (数値省略)。

予想鉾量はカオリン脈が現在は確認されていないが、地質学的根拠より予想しうる部分および3級カオリン²⁾として使用しうる鉾石の鉾量を表わし、計算の結果10万t台になる (数値省略)。

13. 結 論

関白粘土は黒雲母石英粗面岩が浅熱水作用を蒙つて生成された鉾床である。鉾床にはカオリン粘土脈よりなる部分と、一見蛙目粘土状を呈するものよりなる鉾床とがある。粘土の組成鉾物はいずれもカオリナイトを主成分鉾物とし、ハロイサイト・石英・ダイアスポア・ギブス石・明礬石・ルチル・鋭錐石・黄鉄鉾および褐鉄鉾を随伴している。また一部に完全には粘土化作用を受けず、氷長石が残存する部分もある。

カオリン脈より産する粘土は一般に良質で、アート紙用原料ばかりでなく、陶磁器・耐火煉瓦用として使用し

うる。

蛙目粘土状鉾床より産する粘土は、石英含有量が多く、アート紙はもちろん、耐火煉瓦用としてもやゝ不良のようであるが、所により石英含有量の少ない部分はSK33~35で耐火煉瓦原料として使用可能である。また現在はこの種粘土は水簸されており、水簸されれば利用に際してカオリン脈より産する粘土と差異は認められない。

(昭和28年5月調査)

参 考 文 献

- 1) 大島敬義, 上野三義: 栃木県河内郡関白カオリン鉾床, 窯業原料, 3集, 1949
- 2) 武藤 正: 関白カオリン鉾床について, 鉾山地質, 2巻, 5号, 1952
- 3) 村岡 誠: 栃木県河内郡羽黒村日耐河内鉾山調査報告, 未刊
- 4) 野田稻吉, 加藤修三: 関白カオリン中のチタン鉾物と磁器の透明度, 名大工学部研究報告, 第2巻, 2号, 1949
- 5) 末野悌六外8名: II 関白カオリン, 窯業原料, 2集, 1949

2) 水簸歩留20%以上と見做される部分。