

広島大学学術情報リポジトリ  
Hiroshima University Institutional Repository

Title	中国地方の花崩岩に伴う2, 3のカオリン鉱床について
Author(s)	松本, 寛造
Citation	広島大学地学研究报告, 14 : 385 - 395
Issue Date	1965-02-22
DOI	
Self DOI	<a href="https://doi.org/10.15027/52872">10.15027/52872</a>
URL	<a href="https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052872">https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052872</a>
Right	
Relation	



# 中国地方の花崗岩に伴う2,3の カオリン鉍床について

松 本 寛 造

(昭和39年9月30日受理)

On Some Kaolin Deposits Related to the Granite in  
Chûgoku District, Japan.

By

KANZO MATSUMOTO

ABSTRACT: The granitic rocks occurring in Chugoku District are classified into three units, that is the granitic rocks belonging to the "Yakuno Intrusive Rocks", the "Ryoke Granitic Rocks" and the "Chûgoku Batholith". The last one is divided further into three groups or plutonic complexes: the Hiroshima granitic complex, the central plutonic group and the San'in granitic complex. Most of the kaolin deposits within Hiroshima and Shimane Prefectures are found in the "Chûgoku Batholith"; they have hitherto been found in the central plutonic group and the San'in granitic complex. While a small number of kaolin deposits showing similar occurrence are also observed in other kind of rocks, for instance, at Toyosaka and Kô-tachi. Genetic relation between pyrophyllite deposits prevailing in rhyolitic rocks of Chûgoku District and the kaolin deposits remains not ascertained. On the basis of altered states of the surrounding rocks, the deposits in question are inferred to have been formed by ascending spring containing CO<sub>2</sub> along with surface weathering. The minerals of the deposits have been identified to halloysite, sericite, secondary quartz, kaolinite, relics of primary quartz, and unaltered feldspars by means of chemical analysis, differential thermal analysis, X-ray analysis and electron-microscopy.

## 目 次

- I ま え が き
- II 鉍床の分布
- III 鉍床各論
- IV 鉍石各論
- V あとがき
- VI 参考文献

## I ま え が き

中国地方は本邦において最も花崗岩類が広い分布を示す一地域であるが、中国地方中央部における花崗岩類についての研究は比較的少ない状態であった。しかし、第二次大戦後の近時約10年間の調査研究により岩石学的、鉍床学的な諸問題が次第に解明されて来た。すなわ

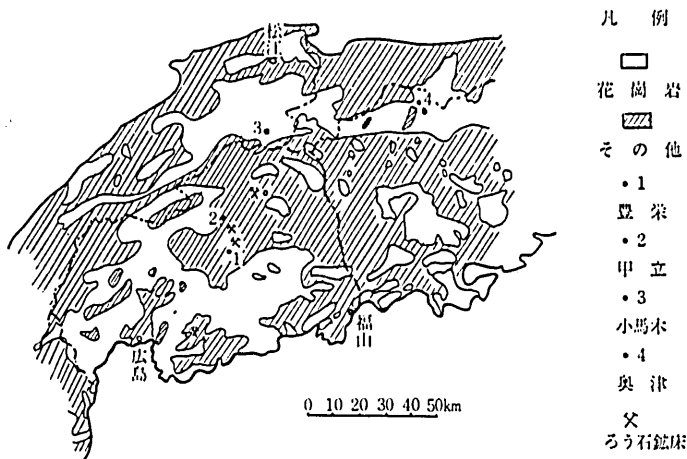
ち南北 100km, 東西 200km を占める中国底盤と呼ばれていた花崗岩類は, 小島 (1954, 1957), 吉田 (1961) 等により南部瀬戸内沿岸より広島花崗岩複合体, 中央深成岩群, 山陰花崗岩複合体と大きく3分類され, それぞれの火成活動の地質学的環境や岩石学的特徴が論じられた。また木野崎吉郎 (1953), 添田 品 (1963) 等はタングステン鉱床に富む広島型花崗岩区とモリブデン鉱床, 絹雲母鉱床によって特徴づけられる山陰花崗岩区を区別し, さらにその Au, As, Cu, Pb, Zn, 黄鉄鉱, 螢石, 珪石および長石 (ペグマタイト) 等の鉱床の特質や著しい有用鉱物を胚胎しないが中国地方産砂鉄 (磁鉄鉱) の根源たる花崗岩等につき詳述した。なおまた吉田 (1961) は今村外治等層序研究者との共同研究によりこれら各3グループ深成岩類の火成活動の地質時代について論じ下部白亜紀有田世より古第三紀に至るまでの間とした。

中国地方において, これら後期中生代花崗岩類よりも古い時代に貫入した花崗岩類としては, 瀬戸内海地方の領家花崗岩類, 隠岐島の花崗岩類 (飛騨花崗岩類に対比されている), 主に舞鶴地帯に分布する圧碎花崗岩類 (夜久野貫入岩類の一部) 等が知られている。夜久野貫入岩類の時代は古生代ないし中生代最初期とされている (中沢1961, 秀1963)。

本邦におけるカオリン鉱床は主として火山岩, 凝灰岩と僅かの花崗岩類の浅熱水性交代作用によるものおよび風化作用によるものが普通知られているが, 筆者は中国地方の花崗岩類 (圧碎花崗岩, 中央深成岩群, 山陰花崗岩複合体) の内部およびその附近に産出し, その生成は酸性の上昇泉の交代作用と一部風化作用によると考えられるカオリン鉱床の野外調査および鉱石・鉱物の研究資料を述べ諸賢の御指導, 御批判をおおぐものである。

## II 鉱 床 の 分 布

本稿で述べるカオリン鉱床の分布は地理的には広島県中央部2ヶ所, 島根県南東部の1ヶ所で, ほかにこの種花崗岩に伴うものとしては岡山県北, 苫田郡上齊原村の奥津カオリン,



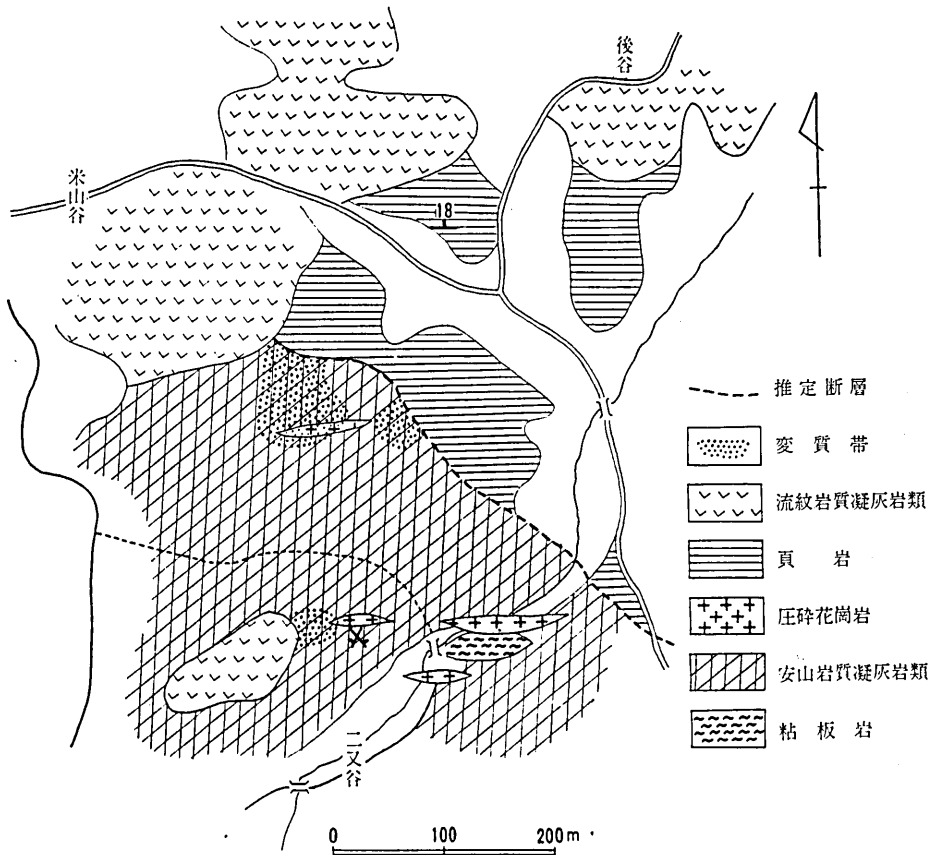
第1図 中国地方の花崗岩とカオリン鉱床およびろう石鉱床の分布 (鉱床分布以外は木野崎 (1953) による)

岡山県久米郡久米南町の神目カオリンとして知られるものがあり、いずれも中国地方の中央部に位置し、かつ地質的には白亜紀有田世よりギリヤーク世にわたると吉田 (1961) により云われる、小岩株状の中央深成岩群の分布地に賦存する。

### III 鉱 床 各 論

#### A. 豊栄ハロイサイト鉱床

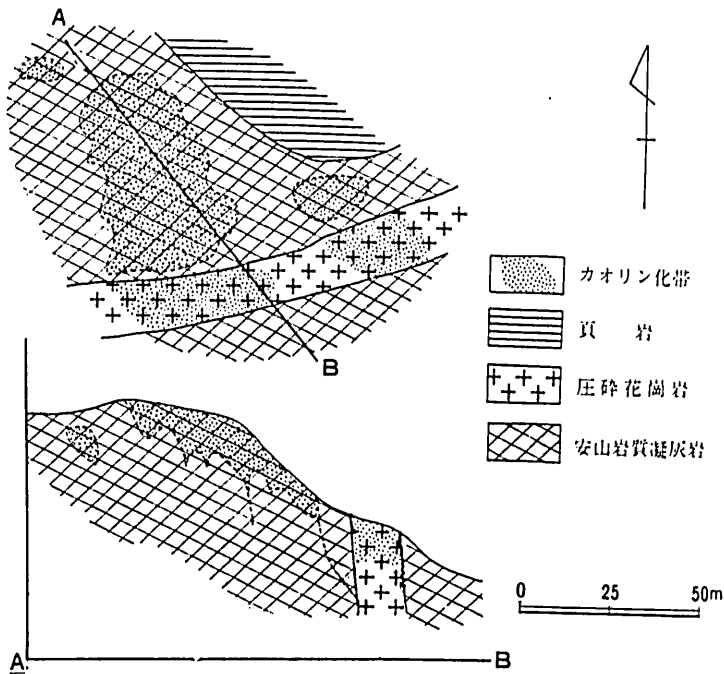
本鉱床は広島県賀茂郡豊栄町米山谷および二又谷地内にあり、山陽本線賀茂西条駅の北西方約16km、芸備線向原駅の東方約13kmの位置にある。附近の地形は丘陵性の標高350~450mのなだらかな地貌を呈している。



第2図 豊栄ハロイサイト鉱床付近地質図

鉱床付近の構成岩類には、古期岩類として粘板岩、安山岩質凝灰岩（おそらく古生代二疊紀）とこれら貫く圧碎花崗岩類があり、これらより新期の岩類としておそらく中生代白堊紀に属する頁岩および流紋岩質凝灰岩がある。新期岩類の頁岩は古期岩類とはNW—SE方向の推定断層で接し、流紋岩質凝灰岩は前記の古期岩類および頁岩を不整合におおっている。

圧砕花崗岩はほぼ東西方向に100m前後の伸びをもち、幅最大30mの小岩体である。岩質は有色鉱物のほとんど認められない優白質のもので、岩体全般に圧砕組織が認められる。岩質および分布位置から夜久野貫入岩類の一部と考えられる。



第3図 豊栄カオリン鉱床付近地質見取図

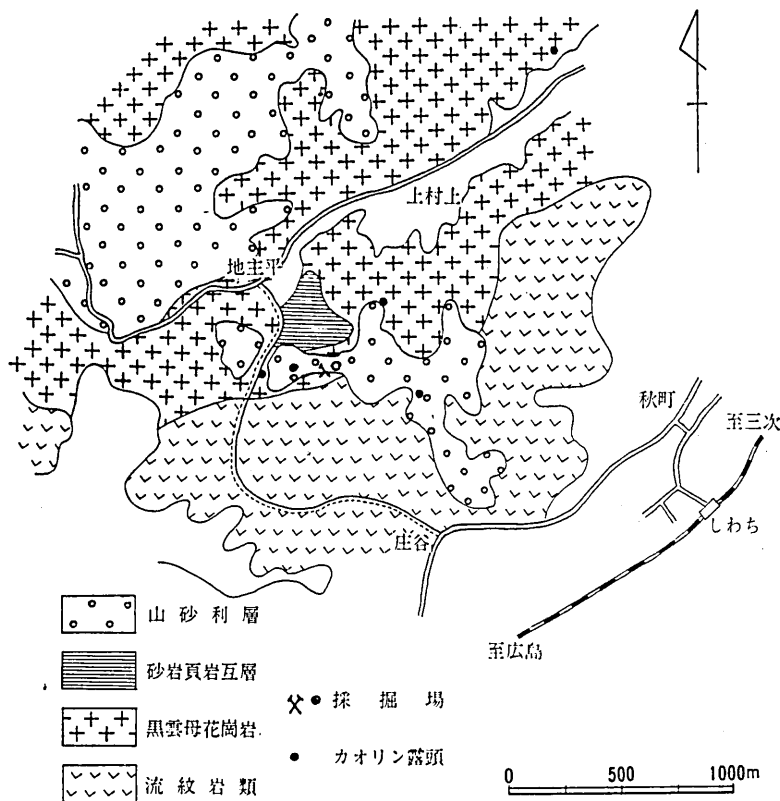
鉱床は先述の安山岩質凝灰岩中に貫入した（圧砕）花崗岩の長石と凝灰岩とがハロイサイト化されたもので、トレンチング、露頭よりしてその形態は第3図に示す如く予想される。花崗岩の伸びよりして開発が進めばその変質帯は拡大されるものと思われる。変質の状況は各論で述べるようにハロイサイト化を主とし若干の絹雲母化作用を伴う。花崗岩の石英は完全に残り鉱床周辺では絹雲母化変質長石を残し、凝灰岩の変質帯は酸化鉄汚染が普通で周辺部はハロイサイトの細脈が網目状に存在し何れも母岩に漸移する。

なお流紋岩質凝灰岩は上述のハロイサイト化作用とは別に（ハロイサイト化変質帯との変質作用の連続性は認められないので）斑晶石英以外は薬ろう石化・絹雲母化およびカオリン化作用を広く受けている。この流紋岩類の上部層には豊栄蠟石鉱山のろう石化帯の存在が知られており、このろう石鉱床の上・下盤の流紋岩類中にハロイサイトが網脈状に存在している。また二又谷鉱床付近の安山岩質凝灰岩中に銅、鉛、亜鉛、硫化鋳を採掘した旧坑とそれらの露頭が見られる。これはハロイサイト化をもたらした鋳化作用と関連があるか否かは不明であるが、変質帯の連続性なく、恐らく無関係のものと考えている。

#### B. 甲立ハロイサイトおよびカオリナイト鉱床

本鉱床は甲立白土鉱床とも呼ばれ広島県三次市地主平および同県高田郡甲田町宇深瀬地内

にあり、主要鉱床は芸備線志和地駅の北西直距2.7kmに位置し、鉱床付近一帯はなだらかな標高200m前後の丘陵地である。鉱床付近の地質は中生代後期と思われる流紋岩質岩類が南部に広く露出しその北部に黒雲母花崗岩が貫入し、部分的に新第三紀の砂岩頁岩互層が覆っている。さらにその上に洪積世の山砂利層が不整合に乗っている。

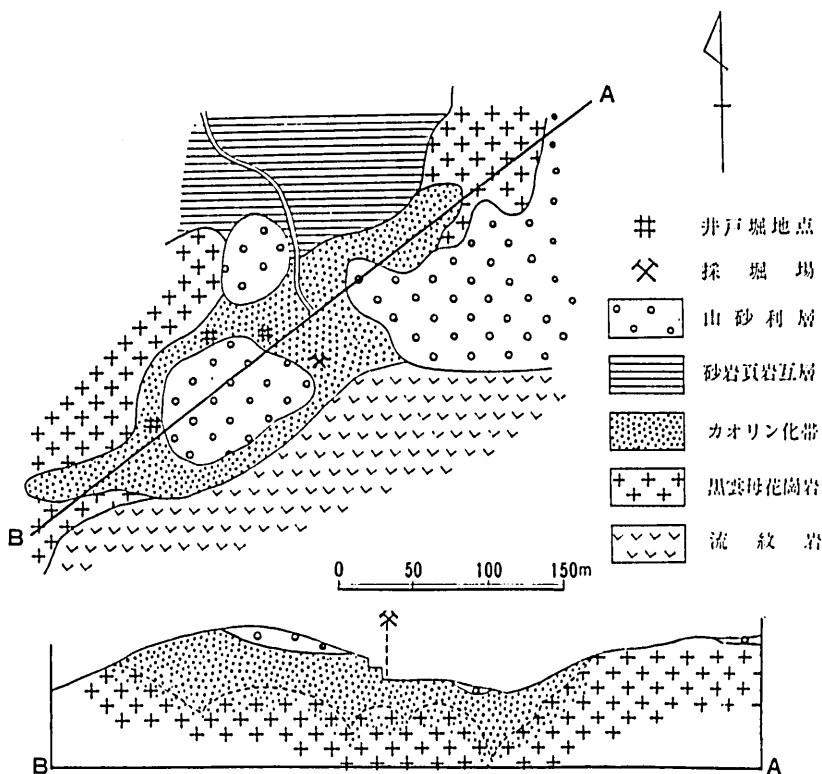


第4図 甲立白土鉱床付近地質図

流紋岩質岩類は鉱床の南方に東西に広く分布し、1~3mm大の石英斑晶のある凝灰岩類を主体とし安山岩質岩層を2, 3枚挟在している。黒雲母花崗岩は部分的に花崗斑岩状で、秋町南方では流紋岩に熱変成作用を与えて居り、部分的に巾数mの安山岩脈が数本貫入して居る。小断層のある弱線部では小脈状に弱変質化し、上村, 上村上, 地主平ではハロイサイト化作用を受けている。この花崗岩は吉田博直(1961)の井原市深成岩に相当するものと考えられる。第三紀層は凝灰質砂岩頁岩の互層で地主平南部鉱床の北部に薄く露出している。山砂利層は標高200m前後の丘陵地の上に恐らく洪積世と思われる直径25~2cm大の円礫を多く持ち厚さは最大10m位で礫には流紋岩, 同変質岩, 花崗岩, 同変質岩, 珪化岩, ろう石質岩が含まれる。

鉱床は花崗岩と流紋岩の接触部付近にあって、両種の岩石がカオリン化して形成されたものであるが主として流紋岩類が酸性上昇泉の交代作用および風化作用により斑晶石英と僅か

の長石が残すだけでほかは殆んどカオリン化され、脱鉄作用と弱い絹雲母化作用も受けている。鉍床の広がりには第5図に示す如く長径250m、短径100m位の範囲で鉍化作用は略均一である。剥土前は殆んど厚さ1~4mの山砂利層に覆われていた。概して山砂利層下部は変質度が高い傾向がある。なお付近一帯のカオリン化帯も一般に山砂利層の下部に現出する。山砂利層下にこうしたカオリン鉍床が存在するのは山砂利の被覆により地下水通過によるカオリン化の増進と浸蝕流失をまぬがれたものと思われる。

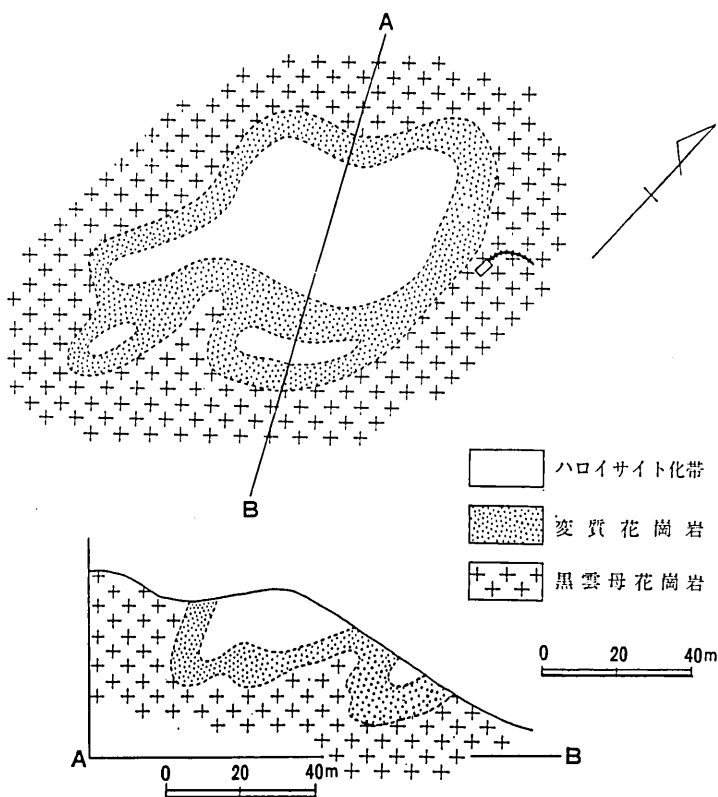


第5図 甲立白土鉍床採掘場付近の地質図

### C. 小馬木ハロイサイト鉍床

本鉍床は島根県仁多郡横田町大字小馬木地内にあり、木次線八川駅の南西方直距6.5kmの所に位置する。鉍床付近一帯は標高500m前後のよく開析された黒雲母花崗岩よりなっており、鉍床は現在不規則塊状なものが2鉍体知られている。鉍床周辺は花崗岩が優白質となり、長石の弱変質（絹雲母化）した帯で、この内部に存在するハロイサイト鉍床とは第6図に示したように漸移的である。鉍床はN20°E方向に伸び約100m、東西方向に約40mの広がりを持ち、約10数mの弱変質帯に囲まれ、弱変質体中にも小規模な良質ハロイサイト部がある。鉍体内部にペグマタイト状の部分あり長石はハロイサイト化し、石英の全部と雲母の一部と角閃石は残留している。鉍体内に於ける変質の状況は上部1~2mには石英なくその下部で

石英の残留が認められ更に下部および周辺部はハロイサイト化・絹雲母化した長石を混じている場合と、上部は非変質花崗岩で、下部に石英が残留し、長石がハロイサイト化した帯があり、その中に石英を全然含まないハロイサイト鉱が不規則に存在する場同とがある。その中の弱変質部は鏡下では殆んど絹雲母化アルカリ長石よりなっている。ペグマタイト状角閃石の残留および石英を殆んど含まないハロイサイト鉱の存在等から、石英の含まれていない部分は花崗岩中に不規則な形状で閃長岩が存在していたものがカオリン化作用を受けたものと考えている。



第6図 小馬木ハロイサイト鉱床付近地質図

#### IV 鉱石各論

豊栄, 甲立, 小馬木の各鉱石について一般性質を述べ試験結果を表示する。

##### 1. 鉱石の一般的性質

(A) 豊栄ハロイサイト……花崗岩より変質のものは一般に白～淡黄色を呈し鉄汚染は少いが残留石英多く、ハロイサイト部分は±30パーセントである。安山岩質よりの変質物は白～褐～紫色を呈し脂感は可成り大で、粘土状でショベルにて掘り起される。



(B) 甲立白土……一般に白～青白色を呈し部分的に酸化鉄の汚染を受けることもある、斑品石英の残留が全般に認められ、堀さくは鶴はしにて堀り起され堀り出されたものは天水によりバラバラとなり直ちに粘土状となる。産出場所による品質的バラツキは鉄汚染度合以外は余りない。

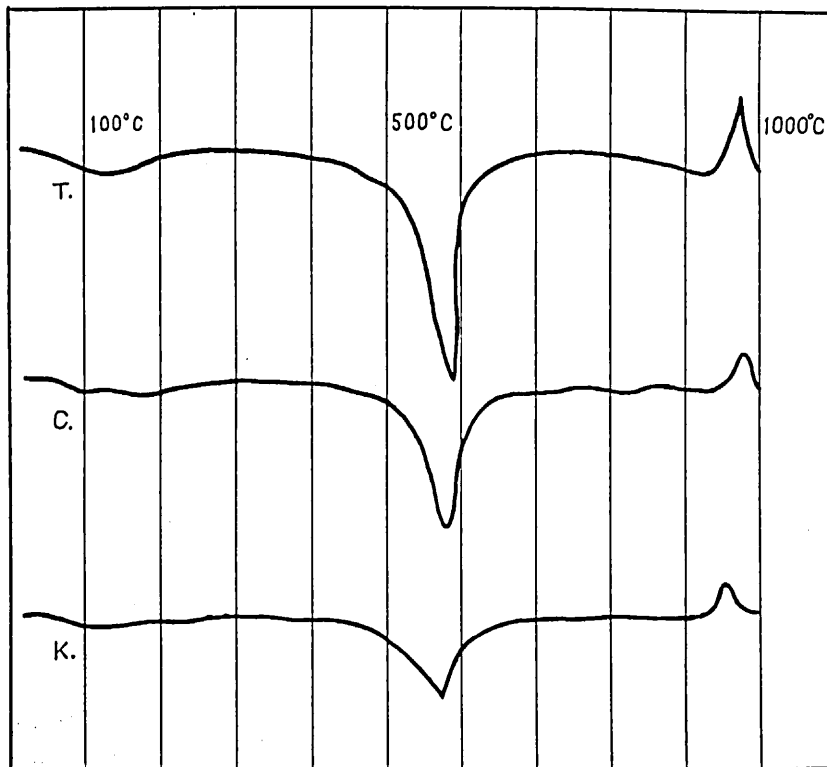
(C) 小馬木ハロイサイト……一般に白～淡黄色を呈し上部産の表土近くのもの黄褐色に鉄汚染されている。石英なき良質鉍は不規則塊状に産出し、周辺に向って石英の残留多くなりまた非変質の長石を多く含んだものが産する。一般に少量の絹雲母を含む。

2. 化学分析及び耐火度

第1表 各カオリン鉍の化学分析・耐火度表

資料	成分	Ig. Loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	SK <sub>1</sub>
豊栄原土 No. 1		9.28	58.82	26.21	0.29	1.84	0.40	0.04	1.64	98.57	30+
豊栄原土 No. 2		10.56	56.66	28.80	0.23	1.00	0.07	0.10	0.75	98.17	32
豊栄原土 No. 3		7.02	48.64	33.84	0.47	4.46	0.14	0.22	6.41	100.20	>27
豊栄水燄物		14.08	46.31	34.50	1.36	1.06	0.25	0.57	1.20	99.33	33
甲立原土		4.01	75.10	13.98	1.15	0.28	0.22	0.22	4.22	100.18	27
甲立水燄物		13.07	48.86	35.54	0.13	0.25	0.09	0.15	1.21	99.30	33
小馬木原土 No. 1		8.94	57.04	27.40	0.05	0.56	1.67	2.20	0.11	97.97	32
小馬木原土 No. 2		7.21	62.83	25.42	0.05	0.50	1.34	2.78	0.16	100.29	30

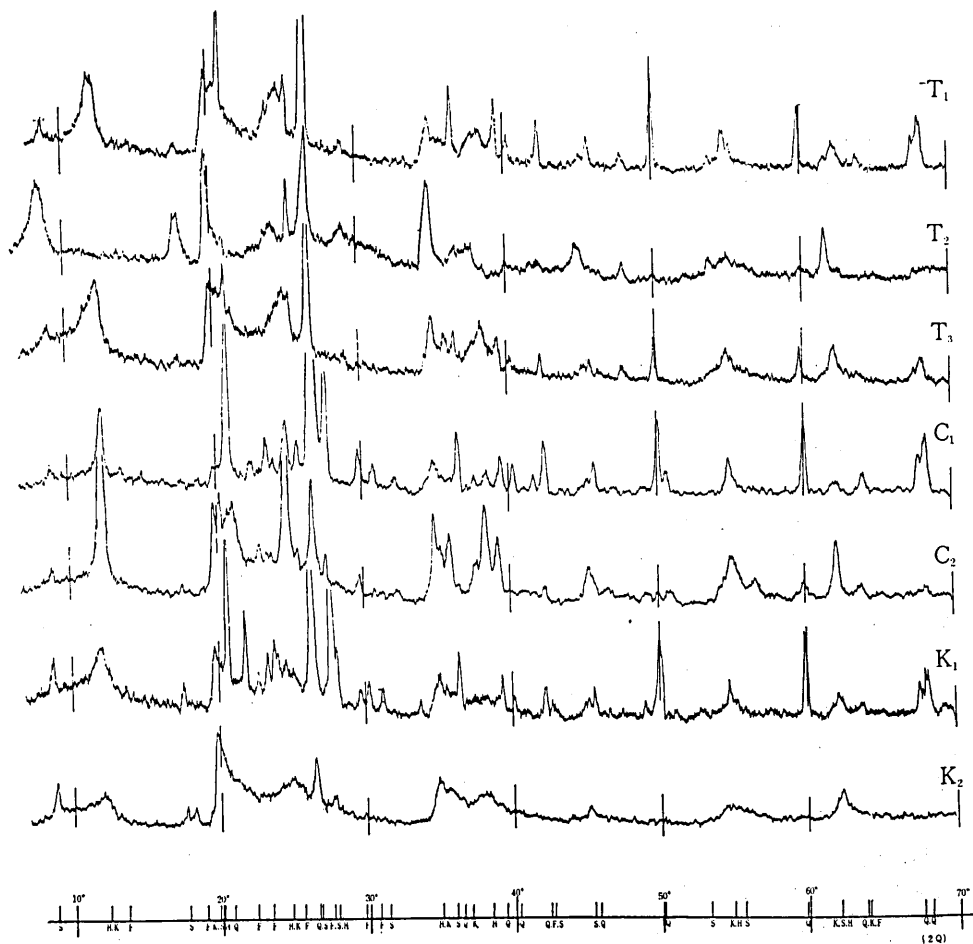
3. 示差熱分析曲線



第7図 カオリン鉍物の示差熱分析曲線

4. X線粉末回析線

第8図 各カオリン鉱のX線ノレルコ図表



T <sub>1</sub>	豊栄ハロイサイト原土	H · S · Q · K
T <sub>2</sub>	豊栄ハロイサイト中の粘土	S · Q
T <sub>3</sub>	豊栄ハロイサイト-5μ水燻物	H · K · Q
C <sub>1</sub>	甲立白土原土	K · H · Q · F · S
C <sub>2</sub>	甲立白土-5μ水燻物	K · H · S · Q · F
K <sub>1</sub>	小馬木ハロイサイト原土 (SK29)	H · Q · F · S
K <sub>2</sub>	小馬木ハロイサイト原土 (SK34)	H · S

F ; 長 石  
 H ; ハロイサイト  
 K ; カオリナイト  
 Q ; 石 英  
 S ; 絹 雲 母

## 5. 鉍石まとめ (鉍物組成)

(A) 豊栄ハロイサイト 中空針状のハロイサイト±70パーセント, 石英±20パーセント, 絹雲母±5パーセント, その他に僅かのカオリナイト, 長石等よりなるものである。以上は凝灰岩よりの変質物で花崗岩よりの変質物は未試験なるも小馬木のそれに良く似ている。

(B) 甲立白土 僅かの針状ハロイサイトと不定形薄板状のカオリナイトを主とするカオリン鉍物±30パーセント, 石英±65パーセントとその他に絹雲母, 長石よりなっている。

(C) 小馬木ハロイサイト 中空長針状のハロイサイト±65パーセント, 石英±25パーセント, 長石, 絹雲母±5パーセントとなっているのが普通鉍で, 殆んどハロイサイトと僅かの絹雲母よりなる上質鉍がある。

## V 生成環境について

カオリン鉍物の生成原因としては HEYSTER, H. (1961) により下記の変質作用が考えられている。

- (1) 風化作用による変質
- (2) 泥炭地および沼沢よりの地下水による変質
- (3) 炭酸ガスを含む上昇泉による変質
- (4) 後火成活動によるエマネーションによる変質
- (5) 硫酸酸性溶液または硫化水素水等による変質

本文のカオリン鉍物産地においては, (2)の夾炭層, 沼炭地等の存在があったと認められる所はなく, (4)のエマネーションをもたらしたと考えられる新しい火成岩類は見られず, また硫化鉍物の生成が全然認められないこと等から, 本文のカオリン鉍床は先述の(2), (4), (5)項に関係ある成生とは考えられない。

鉍床の存在場所は風化現象をとくに促進させたと思われるような断層等の構造線には関係しておらず, 甲立以外においてはカオリン化作用を受けた部分が大きな広がりをもたず, 鉍体の形は概して塊状で, 付近の母岩の弱線部に小脈状のカオリンおよび絹雲母が生成している事実等よりして, この地方のカオリン化作用の主原因は先述の(3)項によるものと思われる。ただし上昇泉によるカオリン化作用を受けた後において, さらに表面風化の影響は受けたものと考えている。とくに甲立においては広く表面風化を受けたようである。

## VI あ と が き

中国地方中央部に分布する花崗岩類に伴う主として酸性の上昇泉の交代作用によると考えられるカオリン鉍床について述べた。

従来花崗岩に伴うカオリン鉍床としては奥津カオリンを除き, 本宮カオリン (福島県), 加茂カオリン (京都府), 西条粘土 (広島県) 等花崗岩ないしペグマタイト・石英斑岩岩脈の風化残留鉍床が記載されているが, ここに述べたものは硫化鉍物等を伴わないが, 鉍床付近の地質状況とくに豊栄に於ける凝灰岩変質物中の絹雲母粘土の産状並びに甲立, 小馬木に於ける鉍床周辺の花崗岩中の小弱線に沿う変質 (カオリン化・絹雲母化状況等よりして交代作

用の主因は酸性の上昇泉（炭酸泉）により、さらに風化作用を受けたものとした。これら鉱床は中国地方の花崗岩中古い地質時代のものでされている。圧砕花崗岩類と井原市深成岩類および前作木花崗岩類（？）中に胚胎されているのは興味ある事実で、今後中国地方に於けるこうしたカオリン鉱物の探査調査に一つの指針を与えるものと思われる。

またこうした花崗岩のあるものは中国地方ろう石鉱床を胚胎する表成火山岩類の火山底体をなしているが、ろう石をもたらしした鉱化作用と本論のカオリン化作用との関係は明らかでないが、異った鉱化作用と考えている。

謝辞 本研究に当り種々御助言、御指導を頂いた木野崎吉郎博士、広島大学梅垣嘉治教授、秀敬助教授、吉田博直博士、添田品博士、に深謝の意を表す。

またこの研究は株式会社勝光鉱業所の研究部・鉱山部の同僚諸兄の協力と多大の援助によったもので、ここに厚く御礼申し上げる。

#### 参 考 文 献

- 福尾券一・朽名重治 (1960) : 柿野カオリンについて, 粘土科学の進歩 (2), 101~106.
- HEMLEY, J. J. (1959) : Some mineralogical equilibria in the system  $K_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O$ . *Amer. Jour. Sci.*, 257, 241~270.
- 逸見吉之助 (1963) :  $Al_2O_3-SiO_2-H_2O$  系の鉱物の生成, 耐火物資源研究会発表論文集, 岡山県商工部, 50~63.
- HEVSTEK, H., D. H. de Jager, P. de Waal, and G. L. P. Urli (1961) : The kaolin deposits of the area between Bitterfontein and Landplass Vanrhynsdorp district. *Geol. Surv. S. Afr.*, 36.
- 秀 敬 (1963) : 笠岡福山地方における基盤岩類の地質構造と圧砕花崗岩類の産状, 広大地研報 (12) 195~211.
- 神谷雅晴 (1963) : 広島県豊栄地区の蠟石鉱床, 中国地方の工業用鉱物資源, (2), 46~55.
- 木野崎吉郎 (1953) : 中国地方の花崗岩とタングステン及びモリブデン鉱床について (概報), 広大地研報 (3), 61~77.
- KOJIMA, G. (1954) : The geological situation of the Cretaceous Hiroshima granite. *Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C*, 1, (4), 1~5.
- 小島丈児・吉田 博 (1957) : 広島・島根県下花崗岩類の時代に関する資料, 岡山大温研報, (19), 7~8.
- 松本寛造・田阪朋一・松下 弘 (1962) : 広島県高田郡甲田町地内の白土, 中国地方の工業用鉱物資源, (1), 181~183.
- 中沢圭二 (1961) : 夜久野地域のいわゆる夜久野貫入岩類 (舞鶴地帯の層序と構造その9). 横山次郎教授記念論文集, 149~161.
- 末野悌六・岩生周一編 (1958) : 粘土とその利用. 朝倉書店, 12~29.
- 添田 品 (1963) : 中国地方中央地区における後期中生代の金属鉱化作用, 広大地研報 (12), 39~71.
- 上野三義 (1948) : 岡山県奥津カオリン鉱床調査報告, 地調速報, (66).
- 上野三義 (1949) : 岡山県神目カオリン鉱床調査報告. 地調速報, (34).
- 吉田博直 (1961) : 中国地方中部の後期中生代の火成活動, 広大地研報, (8), 1~39.



顕微鏡写真および露頭写真の説明 PL. XXXVII

- 1 豊栄 弱変質圧砕花崗岩。十字ニコル。
- 2 小馬木ハロイサイトの母岩，変質閃長岩。十字ニコル。
- 3 甲立白土母岩，流紋岩。十字ニコル。
- 4 甲立白土採掘場遠景，左上の黒色部は山砂利層
- 5 小馬木ハロイサイト鉞床採掘場におけるペグマタイト状角閃石（黒色部）とハロイサイト化花崗岩（白色部）
- 6 小馬木ハロイサイト鉞床の露出部（白色部）写真の上部は非変質花崗岩

