

1. 窯 業 部

1.1 英国、米国（ジョージア州）における窯業原料の実情調査報告

国生徹郎

Report of the Present state of raw materials for Ceramic Industry
in England and U. S. A. (Georgia)

Tetsuro KOKUSHO

1. まえがき

科学技術庁中期在外研究員として、昭和58年10月8日より30日まで、英国、米国（ジョージア州）の窯業関係の研究機関、大学及び会社を訪問し、カオリンを中心とした窯業原料の実情調査を行った。

御存じの通り、カオリンは白色陶磁器原料や製紙充填、コーティング用、ゴム充填剤などとして広く利用されている。

又、現在、工業用として用いられているカオリンでは、米国ジョージア州に産するジョージアカオリン、英国のコーンウォールに産するコーンウォールカオリンが、量も豊富で純度も高いと言われている。

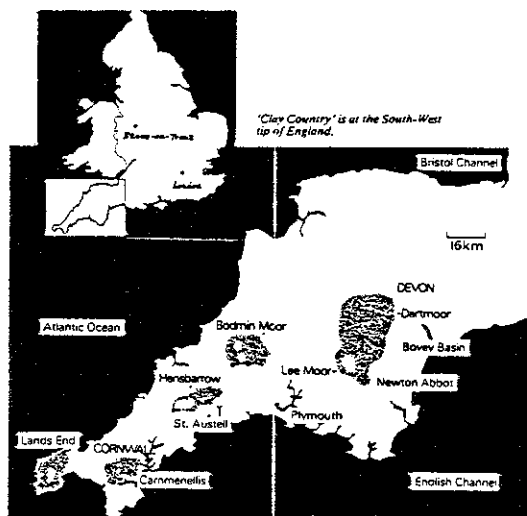
そこで英国では、陶磁器の町として有名なストーク・オン・トレントにある英国窯業研究所と、コーンウォールに製土工場をもつ粘土製造関係のECCインタナショナル会社を、米国（ジョージア州）では、アトランタにあるジョージア工業技術大学と、ジョージアカオリンの採掘精製関係のJ.M.ヒューバー会社及びフリーポートカオリン会社を訪問した。

どの訪問先でも親切に対応して頂き、施設や工場を見学するとともに有意義な情報交換を行うことができた。以下その実情を報告する。

2. 英 国

2.1 英国窯業研究所（Stoke-on-Trent）

この研究所は、ロンドンより北西へ鉄道で2時間ほど行ったストーク・オン・トレントという、



英国とその南西地方

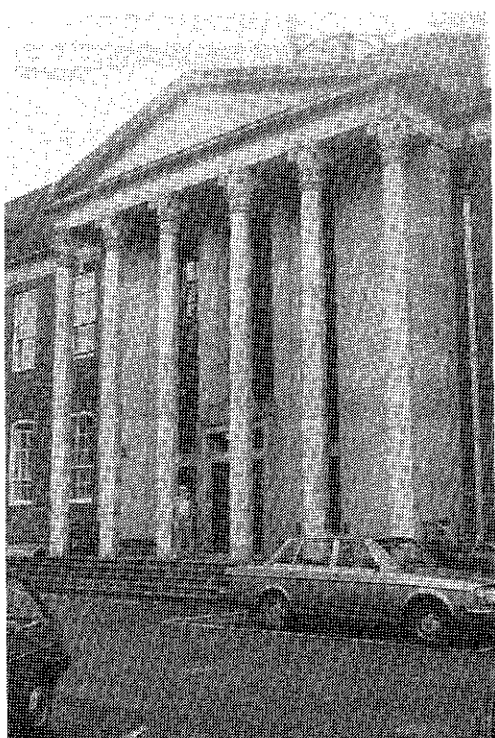
陶磁器産業として16世紀からの歴史をもつ、静かな町にある。

200名以上のスタッフが働いているというこの研究所の構成は、研究部門として ①Pottery ②Heavy Clay ③Refractories & Industrial Ceramics の3部門、サービス部門として ①Analytical & Testing ②Communications & Marketing の2部門から成っている。

Communications & Marketing部の部長 W. P. Howells 氏が私を心より迎えてくれた。所内での写真撮影は遠慮して欲しいとのことであつたが、主にPotteryとHeavy Clay 部門を中心に丁寧に案内してもらった。

中でも、Pottery 部門での多色オフセットスクリーンプリントの工程、軽量の構造でしかも短時間で焼成できる試験用トンネルキルン、タイルの強度試験機など興味深いものがあった。

又、向い側に建っている近代的建物の Heavy Clay 部門では、建築構造物、特にレンガ壁、ブロック壁などの試験がなされていたが、その屋根の高い建物の中に強度などに関する試験研究のための実際規模の家屋や壁が造られているのには驚いた。

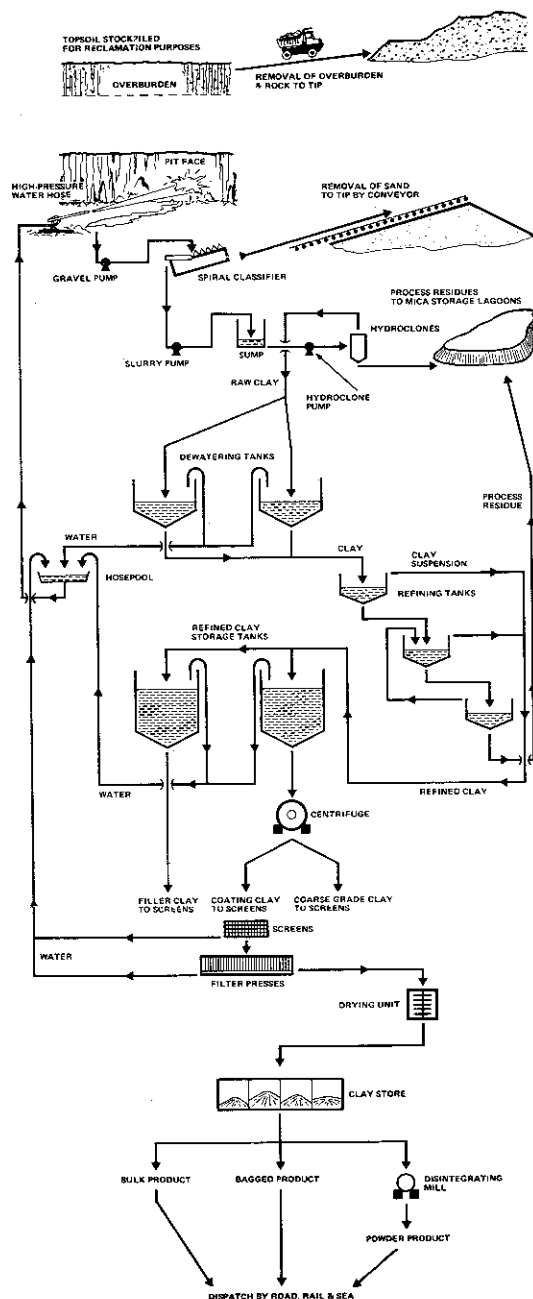


英国窯業研究所とHowells 氏

2.2 ECC インタナショナル会社 (London)
ロンドンのバッキンガム宮殿の近くにあるこの会社の事務所で、技術サービス 部長 J. F. Williams 氏と F. R. Noble 氏に面会した。

この会社のあるコーンウォール地方は、地図に示す様に英国の南西部に位置し、こゝに産するカオリンは熱水作用により生成された粘土として有名で、古くから陶磁器原料に利用されている。

鹿兒島の incoming カオリンの賦存状況、精選工程について討議するとともに、コーンウォール地方独特の、ピットの表面めがけて高水圧を噴射させ、石英や雲母もいっしょに懸濁液として粘土を採掘した後精選するチャイナクレイの精選工程について説明を受けた。



ECC インタナショナル会社のチャイナクレイ精選工程

この伝統的方法は、この会社の商標によく表わされている。

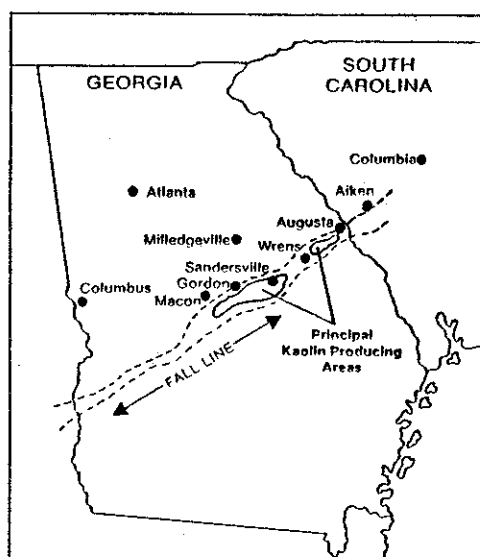


コーンウォールにある工場は見せられないが、ロンドン事務所でのディスカッションなら O.K. との約束であったため、実際のチャイナクレイの採掘現場や工場を見学できなかったのは残念であったが、両氏とも非常に好意的に対応し、また多量の資料を提供してくれた。



Joseph Pentecost 博士と共に

3. 米国（ジョージア州）



ジョージア州とフォールライン

3.1 ジョージア工業技術大学（Atlanta）

私を迎えてくれた Joseph Pentecost 博士は、秘密はないから自由に写真もとってくれと非常に好意的に学内し関係者を紹介してくれた。粘土とポリエチレンなどからハニカム構造物を製造する方法を開発したと、試作品を示しながら得意そうに話される様子が印象的であった。

又、高勾配磁選機の開発にたずさわったという Wills E. Moody 氏と、この磁選機について話を

した。「この装置は電力を非常に消費するが、今後省エネルギータイプに移行する可能性があるのか。」との私の質問に、「これはむずかしい問題であるが、現在のところ、化学処理をするより安くついている。」との答えがかえってきた。

3.2 J. M. ヒューバー会社（Macon）

この会社のあるメイコンは、地図に示す様にジョージア州中部に位置している。

クレイ事業部の技術本部長 C. R. Price 氏の説明によると、ジョージアカオリンの埋蔵量は 65 億トンと推定され、アメリカ合衆国生産の 95%，世界のカオリン産出の 40% を占めているそうである。

又、ジョージアと南カロライナの粘土鉱床は、1 億年以上も昔、大洋の端の古い海岸線の入江や湖に沈積したもので、地図に示す様に、その露頭は一般にフォールラインと呼ばれ、帯状にジョージア州の中部を横切っている。鉱床は砂岩層の中にレンズ状に発達し、層厚は最大 40 フィート（約 12 m）にも達しているという。

Price 氏とジョージアカオリンの成因や粘土の精選工程について討議した後、まる一日かけて ① Paper ② Ceramics ③ Analytical ④ Pilot Plant の各部をおとずれ関係者と懇談した。

それぞれの部門で目的に応じた最適製品を得るための実際研究がなされていた。

Ceramic 部門では、原料の精選の度合と焼成発色の差を対比するために、精選度合の異なる 2 種類の試料を左右にふり分け同時にプレス成形して焼成したテストピースが多く保存してあった。

Analytical 部門では、2 週間前に設置したという走査電子顕微鏡が活躍していた。

最後に Pilot Plant を見せてもらったが、高勾配磁選機やスプレードライヤなどを使用して実験研究がなされていた。特にこの部では日本の精選技術についての関心が深く鋭い質問がなされた。

3.3 フリーポートカオリン会社 (Gordon)

この会社のあるゴードンは、アトランタから南東へおよそ 93 マイル離れた所にある。

W. J. Proctor 氏が研究所内を案内してくれた。

粘土の精選工程について話し合う。特に私が興味をもっていた高勾配磁選機を使うと、原料中に含まれる 1.7 ~ 2.0 % の TiO_2 が、1.5 ~ 1.8 % に精選できるとのことであった。

又、走査電子顕微鏡でカオリンのブックレットを見せてもらったが実にすばらしいものであった。

そのほか、粒度分析計、電気炉、白度計など分析機器もととのっており、紙関係の部門では実際に小型の紙すき機で紙を作り試験をしていた。

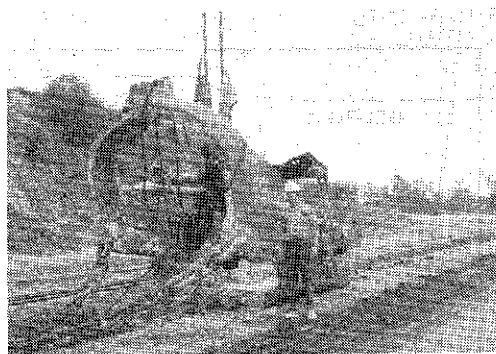
パイロットプラントを見せてもらった後、午後からカオリンの採掘場 (GRIFIN MINE) に案内してもらった。納得のゆくまで見学させてもらい写真もとらせてもらったが、写真にある様なクレーンの長さ 225 フィート、1 回に 20 トンもすくえるシヨベル、パイプ輸送など、そのスケールの大きさに目をみはった。

表層のレッドクレイ、原鉱のカオリンを現場でサンプリングさせてもらい製品の一試料とその分析値を頂いた。そのデータを下表に示す。

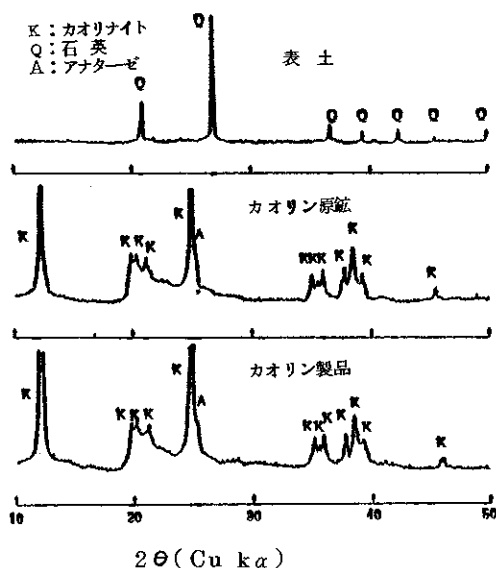
カオリン製品の化学分析値 (%) (フリーポートカオリン会社)

Ign loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
13.62	45.39	38.52	0.50	1.55	0.03	0.02	0.13	0.24

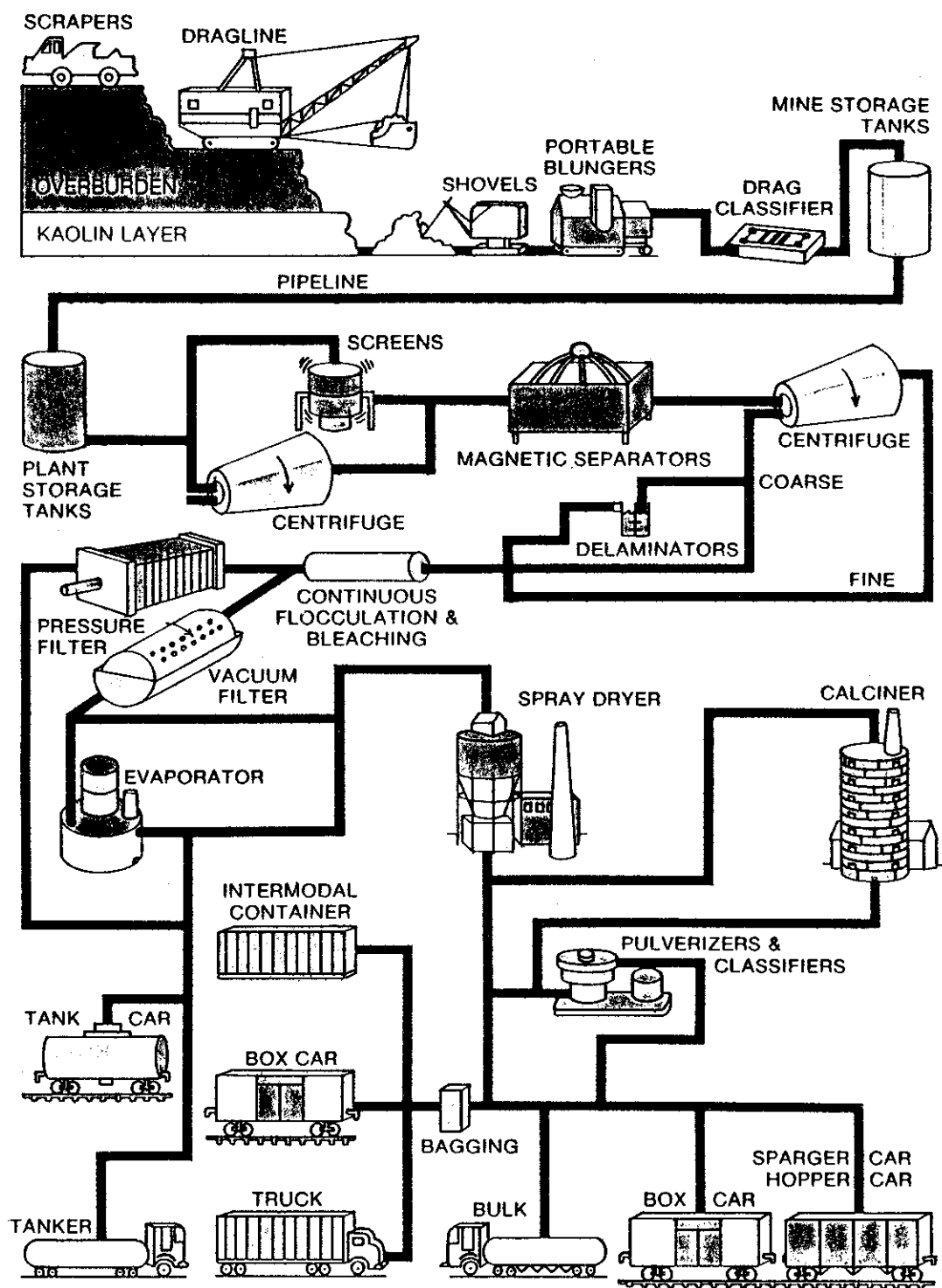
なお採掘現場でサンプリングした表土 (レッドクレイ)、カオリン原鉱及び製品を帰朝後 X 線解析した結果、表土は石英質で、カオリン原鉱はアナターゼ (TiO_2) は含むが石英分を含まず製品とはほとんど変りない程の結晶性のよいカオリナイトであった。



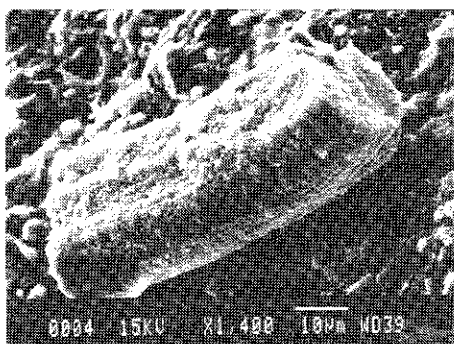
GRIFIN MINE にて



持ち帰った試料の X 線粉末回折像



フリーポートカオリン会社のカオリン精選工程



帰朝後、フリーポートカオリン会社の原
鉱カオリンより撮影したブックレット

このようなカオリン業界の繁栄とは裏腹に、半世紀も昔カオリンの価値もよく知らないままに、採掘会社と安価で長期の採掘権の契約をしたために、現在も苦しい生活を続けている地主、しかもジョージア州ではカオリンには税金がかからないという矛盾点を、ジョージア滞在中、現地の新聞“THE ATLANTA CONSTITUTION”が大きく報道しているのを見て、発展するアメリカ社会の側面を見た思いがした。

4. あとがき

以上述べた当初計画の訪問先の他に、英国ではストーク・オン・トレントにある市立博物館・美術館、グラッドストーンにある陶磁器博物館・製造工場、米国ではジョージア州の天然資源部、ジョージア大学、ジョージアカオリン会社、織物工場、スーパーマーケット、日本からの進出企業であるYKK工場とマクセル工場など、多岐にわたり訪問見学し多くの人々と懇談することができた。

このことは専門の窯業分野における収穫はもちろんのこと、中小企業を対象とする地方の試験研究機関の一員として、今後業務を進める上で大いに役立つものと思う。

最後に、ジョージア滞在中、本調査に一方ならぬご尽力を頂いたジョージア大学農学部のとミー・ナカヤマ教授、ならびにこの意義ある研修の機会を与えて頂いた科学技術庁、工業技術院九州工業技術試験所の関係各位に深く感謝致します。