

Photo 2 Trial making sample

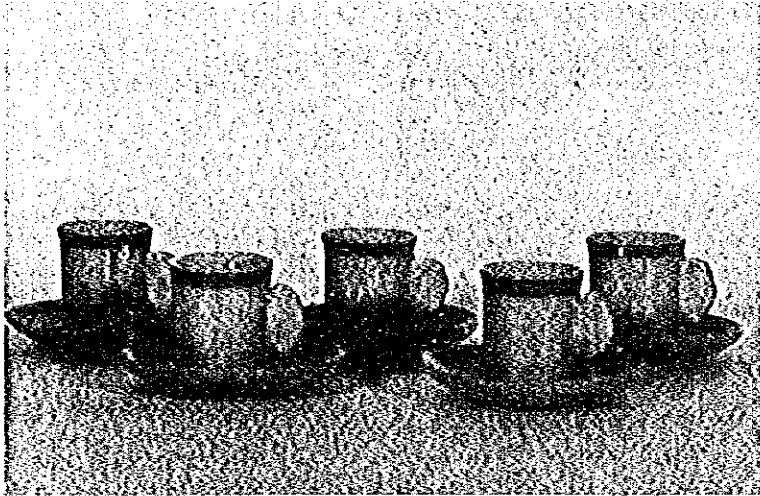


Photo 2-1 Trial making sample

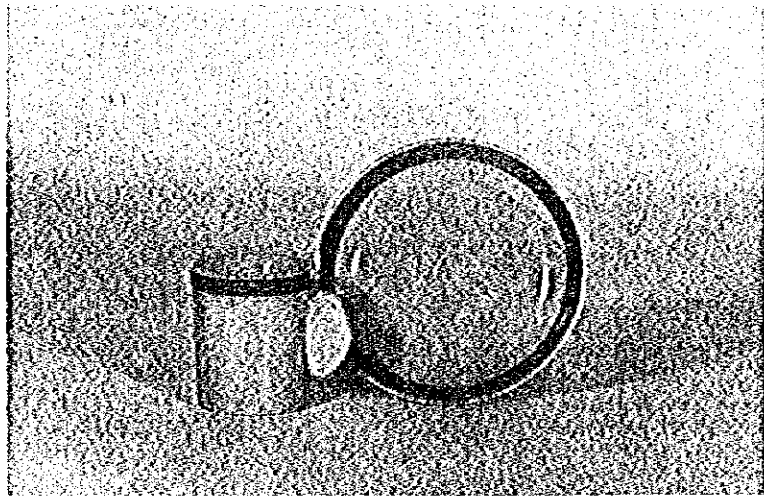


Photo 2-2 Trial making sample

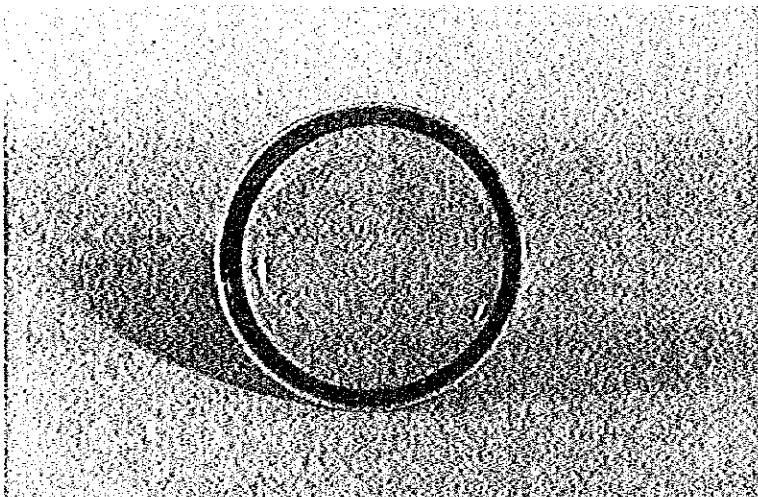


Photo 2-3 Trial making sample

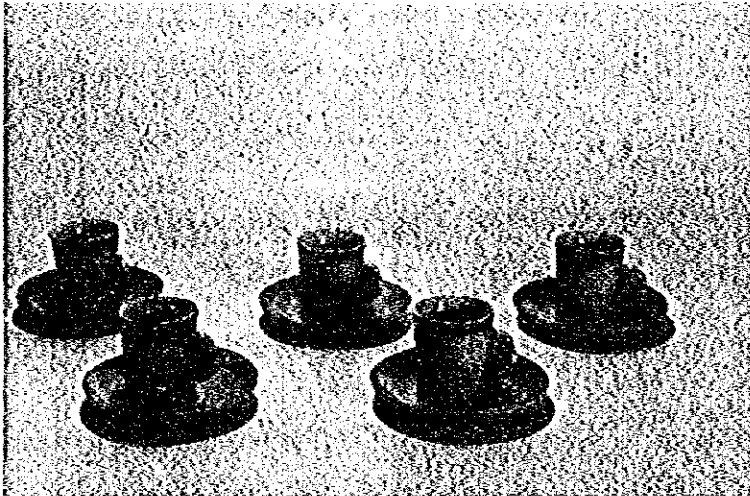


Photo 2-4 Trial making sample

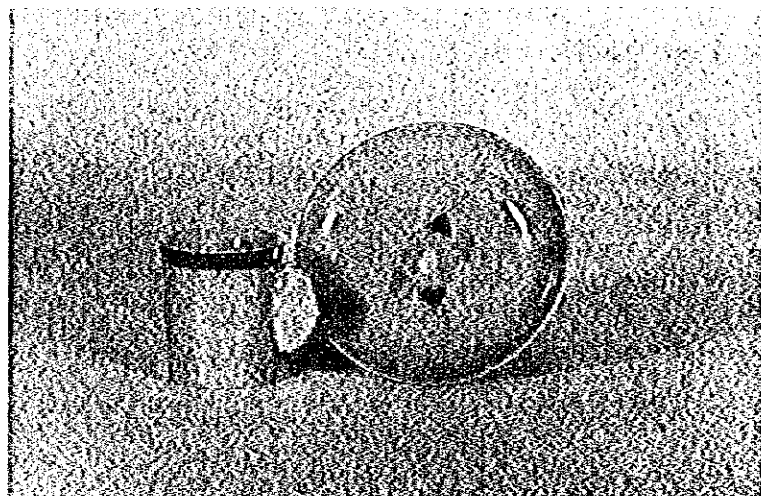


Photo 2-5 Trial making sample

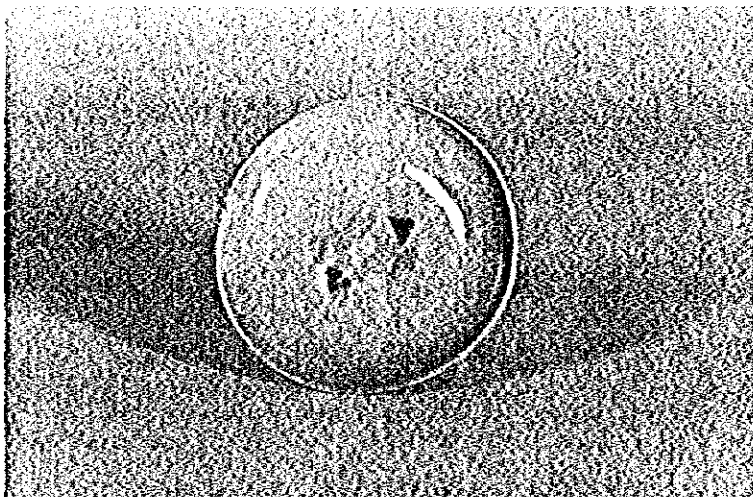


Photo 2-6 Trial making sample

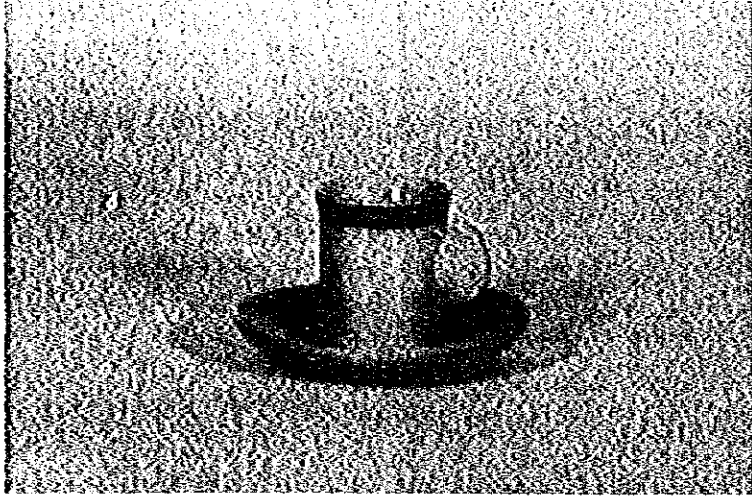


Photo 2-7 Trial making sample

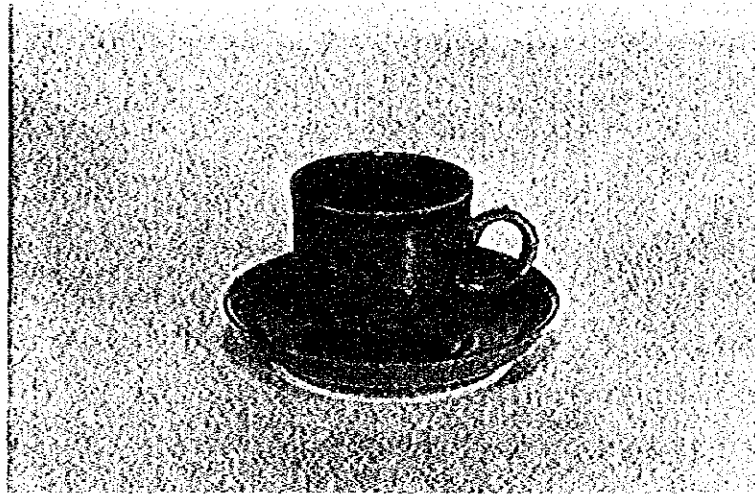


Photo 2-8 Trial making sample



Photo 2-9 Trial making sample

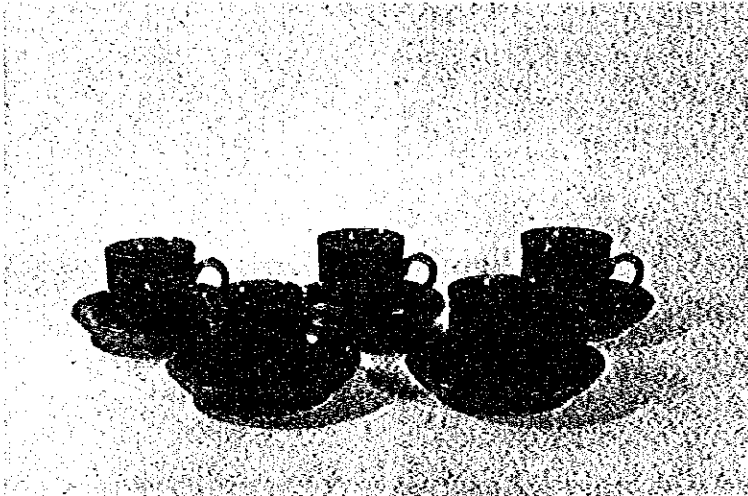


Photo 2-10 Trial making sample



Photo 2-11 Trial making sample

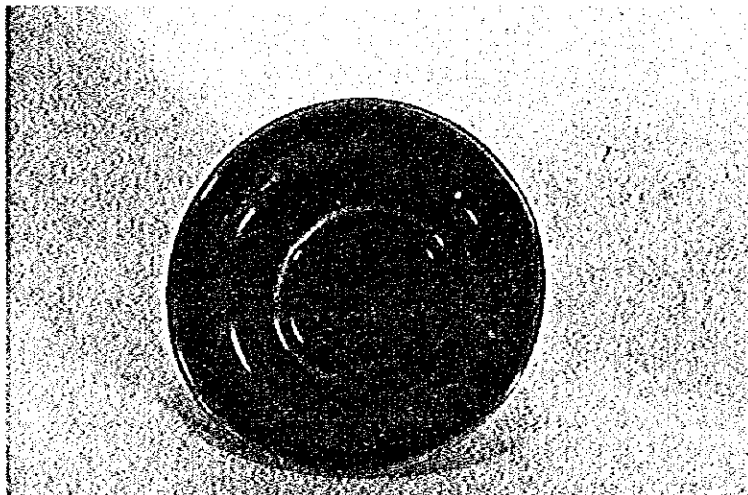


Photo 2-12 Trial making sample

## IV 考 察

### 1. 単味焼成結果

- 1) 長石および石英は不純物が非常に少なく良質で陶磁器用原料として最適である。
- 2) クレーは還元焼成では斑点が多く還元焼成用磁器および精陶器には適せず。酸化焼成では有色で斑点がなく坩器、半磁器用原料として使用可能である。
- 3) カオリンは酸化、還元焼成共呈色良好で陶磁器用原料として十分使用できる。
- 4) マグネサイト

白色度は落ちるが陶磁器用として使用可能と思われる。またサヤ用および棚板などの KILN FURNITURE 用に使用される合成 CORDIERITE の原料としての活用が考えられる。

- 5) 石灰石 (LK-3)

陶磁器用原料として使用できる。

- 6) 石灰石 (H-5)

陶磁器用原料として使用できる。

- 7) ドロマイト

白色を呈せず陶磁器用原料として使用に適せず。

- 8) コランダム

白色を呈せず、陶磁器用原料には適しないが、サヤ用および棚板などの KILN FURNITURE にアルミナの代用として使用できる。

- 9) カイヤナイト

白色を呈せず陶磁器用原料には適しないが、シリマナイトおよびアンダルサイトの代用として耐火物、特に不定形耐火物に活用できる。

- 10) 風化粘土

澡珪の代用としての活用が考えられるが、ガーネットの除外はむづかしい。

- 11) 片麻岩

澡珪の代用としての活用が考えられるが、耐火度は上記風化粘土より低くガーネットの除外もむづかしい。

## 12) 石膏

焼成後水を加えて硬化試験を行ったが硬化せず、かつ白色を呈せず。陶磁器用石膏型として使用出来ない。

## 13) グラファイト

残留物が多く耐火物としても活用できない。

## 2. 耐火度試験結果

- 1) トナクレーは耐火度3 1番で日本で採用している陶磁器用可塑性粘土に比べやや低いが、外観上の色調の差はほとんどなく、均質なクレーである。
- 2) 小トナは耐火度が高く、カオリン質クレーである。
- 3) ウサンギクレーは耐火度3 1番で低いが、良好部はさらに耐火度が高くなりトナクレーより耐火度はやや高目である。
- 4) プゲーカオリンは耐火度3 4番で、日本では2級カオリン相当の耐火度を有するカオリンである。
- 5) トナおよびウサンギクレーは焙器用のクレーの耐火度が通常3 2番相当のため、単味焼成の焼色および化学成分と併せ考察すると焙器用としての用途が適正である。

## 3. 粒度試験結果

- 1) トナクレーは500ミクロン上の中間粒と粗粒が多くやや荒目のクレーと思われる。200ミクロン以下の粒子は指頭の触感ではサラサラしていた。
- 2) ウサンギクレーはトナクレーより荒目の粒が少なく、200 $\mu$ 以下の粒は指頭の感じでは粘りが感じられた。
- 3) クレー原鉱を水篩する場合には、ウサンギクレーの粘土の収率(200ミクロン以下)はトナクレーより高くなると思われる。
- 4) ウサンギクレーの収率約50%とトナクレーの収率約38%は日本産蛙目粘土の収率とほぼ同程度と思われる。

#### 4. 化学分析結果

- 1) トナおよびウサンギクレーは酸化鉄と酸化チタンの含有量が多く、磁器および精陶器用としては素地が白くならず適しない。
- 2) トナおよびウサンギクレーを水鏡処理しても酸化鉄と酸化チタンの含有量は減少せず、白色性をうるにいたらなかった。
- 3) プグーカオリンは酸化チタンの含有量は少なく両成分の合計は1.0%以下であり、焼色も無難のため陶磁器用原料として使用できる。
- 4) キフリオ長石はインド長石に近似の分析値を示しており不純物も少なくカリ長石と少量のソーダ長石からなっていると思われ陶磁器用原料として使用できる。

#### 5. X線回折結果

- 1) プグーカオリンはカオリナイトと石英からなっている。粘性のあることから考えるとセリサイトおよびハロイサイトなどの存在が考えられるが、本試験結果では同定できなかった。
- 2) トナクレーとウサンギクレーはカオリナイトと石英の他に水酸化アルミナ系の鉱物であるギブサイト ( $\text{Gibbsite} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) の存在が推定され耐火度が比較的高い要因の一つと考えられる。
- 3) コランダムは不純物がみとめられずアルミナの代用として使用できる。
- 4) カイヤナイトは不純物がみとめられず高アルミナ質原料として使用できる。
- 5) マグネサイトは不純物がみとめられずKILN FURNITUREおよび合成CORDIERITEの原料として使用できる。
- 6) 石灰石 (H-5) は石灰石と少量のドロマイトよりなり、焼色も白く陶磁器用原料として使用できる。
- 7) 石灰石 (LK-3) はドロマイトと少量のUnkown 鉱物よりなるも焼色が白く陶磁器用原料として使用できる。
- 8) ドロマイト粉末はドロマイトとUnkown 鉱物よりなり焼色も白色を呈せず陶磁器用原料として使用できない。
- 9) ジプサムはジプサムとUnkown 鉱物よりなり、焼色も白色を呈せず陶磁器用の石膏型と

して使用できない。

10) グラファイトはグラファイトと Unkown 鉱物よりなり、焼成結果でも残留物が多く活用できない。

#### 6. 粘性試験結果

1) ウサンギクレーは粘性を有する原料と考えられる。さらに水簸処理すれば粘性の増加が期待でき、陶磁器用粘土として使用できる。

2) プルーカオリンはウサンギクレー程の粘性はみとめられなかったが、陶磁器用カオリンとしては充分使用できる粘性を有する。

3) トナクレーは粘性が低いので、粘性原料として使えない。他の粘性原料との調合で使っていく必要がある。



## 7. 原料全体の考察

陶磁器用主要原料としての長石、クレー、カオリンについて諸試験を実施した結果下記の事項が判明した。

### 1) 長石

化学組成および焼成品の透明度および不純物の分布から陶磁器用素地および選別すれば釉薬用としての活用も可能である。

### 2) クレー

○ウサンギ、トナ共  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 3.0\%$ 以上の含有量を有し、したがって焼色は有色で白色を呈しなかった。

○ウサンギ、トナ共カオリナイトが主成分鉱物、ウサンギクレーにはハロイサイトが含まれていた。

○ウサンギクレーには粘性があった。

○ウサンギ、トナ共SK31番の耐火度を示し、やや低い。

○ウサンギ、トナ共200メッシュ以下の微粒子が多かった。

### 3) プグーカオリン

○SK34番の耐火度を有し、焼色は淡黄色をました。

○ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 1.0\%$ 以下を示した。

○粘性のあるカオリンであった。

○結晶度の良いカオリナイトからなっていた。

これらの結果から、長石と粘土およびカオリンを調合してテーブルウェアの製造を考えると、上記のクレーを最大限に活用しうるテーブルウェアは有色磁器である。精陶器、磁器など白色度を要求されるウェアの場合には白色に焼ける粘土、たとえば蛙目水箆クレーおよび木節水箆クレーなどを上記クレーに代って使用すれば磁器、半磁器の製造は可能であろう。

## 8. 予備試作試験結果

原料が少量で試作品は小物となってしまう大物は出来なかったが、ウサンギとトナクレー、特にトナクレーには粘りがほとんどないので大物の成形にはおのづから限度があると判断した。即ちホテルなどで使用される8インチ以上のボール(BOWL)、スープ皿(SOUP DISH)およびポット(POT)や水さし(JAR)などは強い粘性を有する輸入原料を添加しないと製

品化は困難である。

## 9. 製品化試験

### 1) 外 観

波打ち、ピンホールがなくなめらかで釉薬の光沢は非常に良好で素地と釉とがマッチしている。

### 2) 歪

皿にみとめられたが、これは原料が少量のため、手練りによるものでやむえない歪である。実際製造工程即ち真空土練機で十分混練し、脱気されて押出された素地土をローラーマシン成形機で成形すれば歪は生じないものと推定される。

### 3) 貫 入

貫入は素地と釉薬の熱膨張率の相違により発生する。今回の試験ではカップ及びソーサー共に貫入を生じた。この理由は素地の調合を、現在日本で製造されているストーンウェアの素地土と同じ粒度に調合したため、粒度があらくなったことにより、クレー中に存在する遊離シリカ粒が冷却中に異常膨張したため生じたもので素地土を微粉化すると共に、更に素地に合致した釉薬調整を行うことにより貫入発生は防止出来る。

### 4) 釉 薬

透明釉と不透明釉との2種類で試作を行ったが日本の感覚では素地の色合に特色をもたせた透明釉の方が見ばえがすると思われるが、これもタンザニア人の嗜好に基づいて選択すべきであろう。

### 5) デザイン

単純な線入りと花柄で試作したが線入りでかつ透明釉の方が素地の色が明かるく花柄はパットしないように感じられる。

### 6) 収縮率

日本産のストーン素地より収縮率がやや大きい(約2%)型の寸法を変えて調整することができる。但し収縮率が大きいと、乾燥切れを増すおそれがある。

## V 総 括

タンザニア国キリマンジャロ州を中心とした地域の窯業原料を探索し、サンプリングした諸原料を使用して基礎試験を行った。

基礎試験の結果、テーブルウェアに向く原料の性質から製造品種を選定し、試作および製品化試験を実施した結果、有色珪素質のテーブルウェア製造の可能性があることが明らかとなった。但し、今回の製品化試験ではカップ及びソーサーに貫入が生じた。貫入の問題については、今回入手した原料の量が少なかったために、貫入防止のための再試験が実施できなかったが、今後実際の工業化を行う場合、原料の配合、粒度、その他の条件を調整することにより解決できる問題である。

今後の問題点は今回の製品化試験が原料の量に制約され、コーヒーカップとソーサーの小形状とせざるをえなかったため、タンザニア国産の原料のみで試作品を成形出来たが9インチ程度の大形状の皿類となると垂下、歪、などの発生が危惧されることである。この場合には性質が良く合った輸入原料を配合することにより大物形状まで製造可能となることが期待される。

したがって、テーブルウェアの国産化を計る場合、操業当初は小物に限定して、順次大物皿類の製品化試作を輸入原料を含めて実施すれば製造および品質上の問題点を解決していくことが期待出来る。



## VI 付 録

本報告に記載した原料試験および試作試験にもちいた諸機器について Photo 3.1 ~ 3.6 に示した。



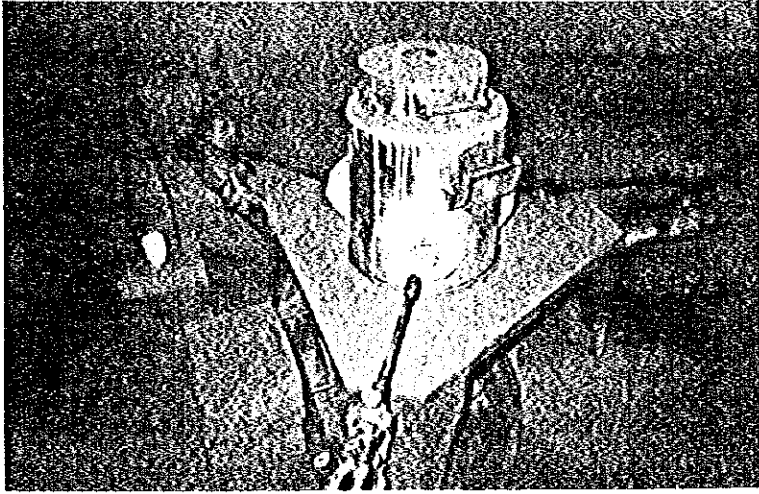


Photo 3-1 Refractoriness testing furnace

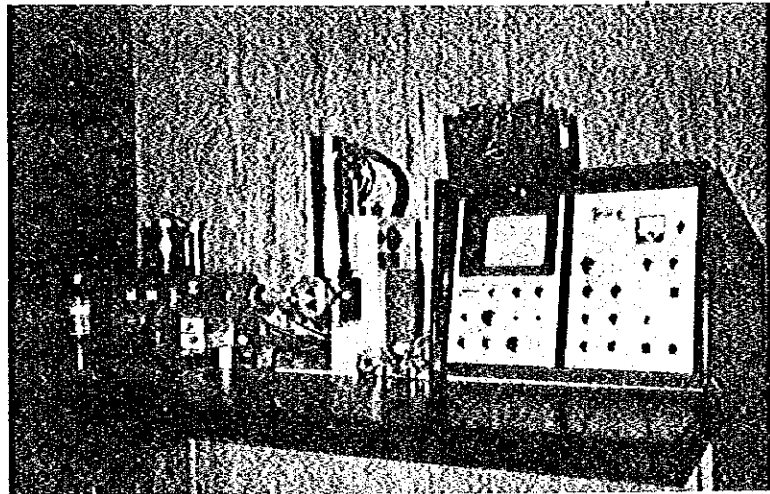


Photo 3-2 Electron microscope

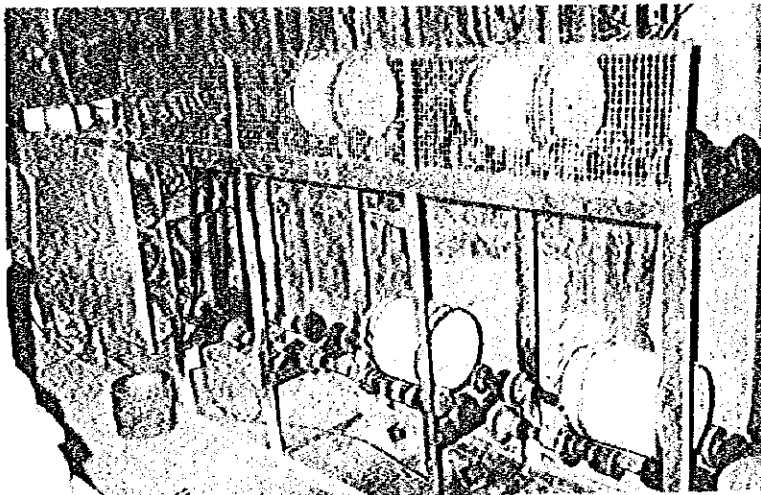


Photo 3-3 Pot mill

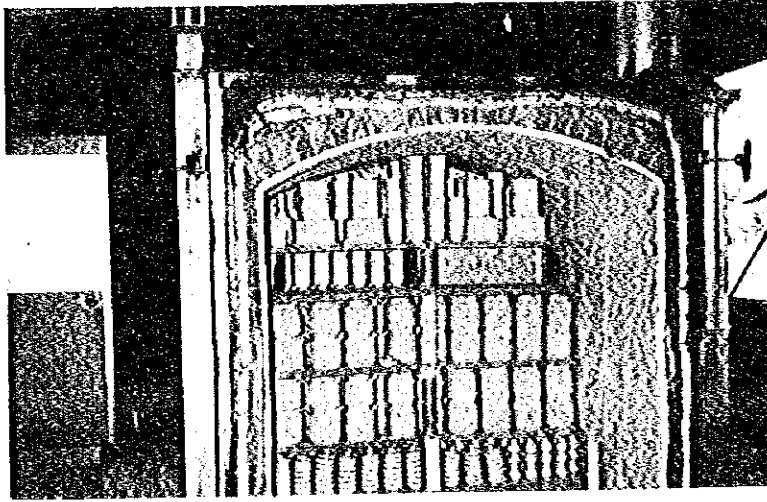


Photo 3 - 4 . Biscuit kiln

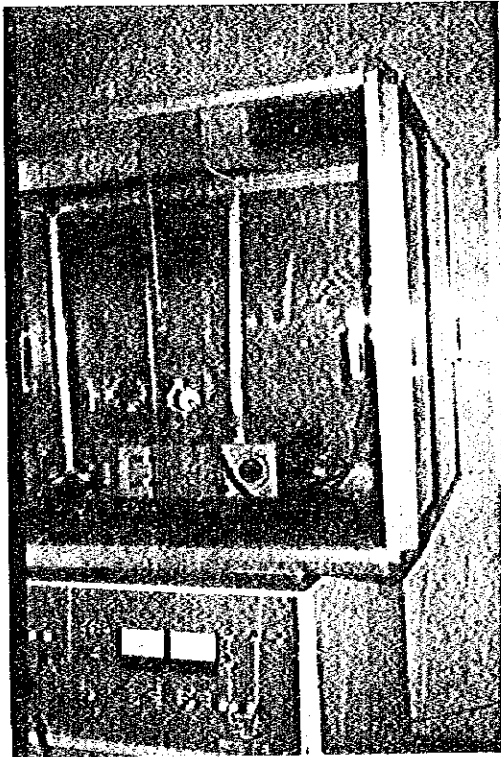


Photo 3 - 5 X-ray diffraction analyser

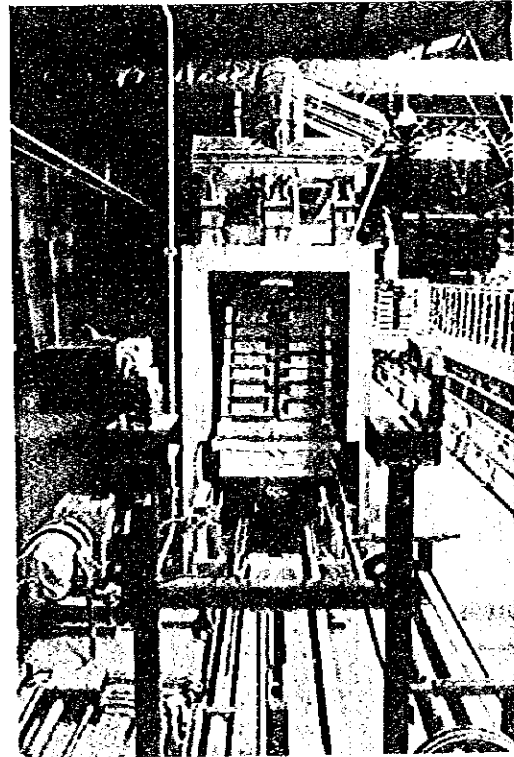


Photo 3-6 Glast kiln









JICA

4  
1  
1.18