

三 窯 試 年 報

昭和48年度 (Vol. 8)

三 重 県 窯 業 試 験 場

目 次

1. ま え が き	1頁
2. 三 窯 試 の 概 要	2
2.1 沿 革	2
2.2 規 模	2
2.2.1 土地・建物	2
2.2.2 業務の種類	4
2.2.3 組織と業務分担	5
2.2.4 決 算	6
2.2.5 主要設備・機器	7
3. 業 務 の 内 容	10
3.1 研 究	10
3.1.1 自主研究	10
3.1.2 依頼研究	13
3.2 試 験	14
3.2.1 依頼試験	14
3.2.2 設備利用	15
3.3 相談および指導	15
3.3.1 おもなる技術相談および指導	15
3.3.2 巡回指導	16
3.3.3 審査その他	16
3.4 おもな会合	16
3.4.1 講演会・展示会・研究発表会関係	16
3.4.2 講習会・懇談会等	18
3.4.3 各種委員会	19
3.5 ゼーゲルコーンの製造と販売実績	19

3.6 研修・技術指導等	20
4. 管下の窯業事情	21
4.1 四日市地区	21
4.2 伊賀地区	23
4.3 その他の地区	25
4.4 屋根瓦	25

研 究 報 告

研1 島ヶ原粘土の利用研究	27
研2 ベタライト釉薬について	31
研3 炭酸リチウムを使用しない土鍋用釉薬の研究	34
研4 低火度無鉛色釉の研究	42
研5 製品デザインと装飾技法の研究	58
研6 合成土灰を利用した伊賀土灰釉について	62
研7 伊賀焼新趣製品の開発（第1報）	65

1. ま え が き

昭和48年度は実に波乱に富んだ1年で、特に10月の中東紛争の発生以来、業界のかかえる問題点は、多岐かつ深刻になりつつあります。

産業界全般にわたって技術革新の進展は、専門化、細分化し、また利用技術の開発分野の拡大が進められ、消費需要は多様化、個性化し、さらに勤労者意識は大きく変化しています。

一方中小企業は、国際化の進展、福祉充実の要請、産業構造の智識集約化に要約される情勢変化に直面しており、これまでになく困難性をかかえ、今や新しい発展を前にして、厳しい試練に直面しております。

したがって本年度は業界が希望し、また将来業界に取り入れられる可能性に重点をおいた研究を自主研究に、また受託研究は素材、軸、デザイン等コストダウンや品質向上にかかる生産管理、合理化、応用研究、あるいは新趣商品計画に基づく研究等を積極的に取り上げました。

当场における事業活動をいかにして業界に受け入れられ易くするかということを念頭に置き、なおかつ、より先行した研究に目標をおき、常にこれらの面に意を注ぎながら自今きめ細く業務を遂行する所存であります。

場長 中 崎 慧

2. 三 窯 試 の 概 要

2.1 沿 革

明治42年4月	津市に三重県工業試験場窯業部として設置
昭和元年12月	三重県工業試験場四日市分場として、四日市市東阿倉川224番地に開設
昭和9年4月	三重県窯業試験場として独立
昭和14年1月	阿山郡阿山村丸柱に伊賀分場開設
昭和20年6月	戦災により本場建物、設備の全部を焼失
昭和22年9月	仮庁舎により業務一部開始
昭和35年3月	旧庁舎完備
昭和37年3月	国庫補助（技術指導施設費補助金）をうけ機器類設置（第1回）完了
昭和43年3月	四日市市東阿倉川町788番地に新庁舎建設着工
昭和44年2月	新庁舎落成
昭和44年3月	国庫補助（技術指導施設費補助金）をうけ機器類設置（第2回）完了
昭和45年3月	国庫補助（技術指導施設費補助金）をうけ、開放試験室設置（第3回）完了

了

2.2 規 模

2.2.1 土 地 ・ 建 物

A 本 場

敷 地	.....	11,307㎡
建 物	..... 2,113㎡（面積）	..... 2,809㎡（延面積）

〔内 訳〕

本 管	..... 鉄筋コンクリート造2階建	..... 1,433㎡
試 作 棟	..... 鉄骨平家建	..... 413㎡
調 土 棟	..... 鉄骨平家建	..... 455㎡
窯 場	..... 鉄骨平家建	..... 196㎡
原料置場	..... 鉄骨平家建	..... 104㎡
変 電 室	..... 鉄骨平家建	..... 59㎡
車 庫	..... 鉄骨平家建	..... 29㎡
そ の 他	（ボイラー室、プロパン倉庫、渡廊下等）	120㎡
	（公害測定室 プレハブ 9.9㎡）	

B 分 場

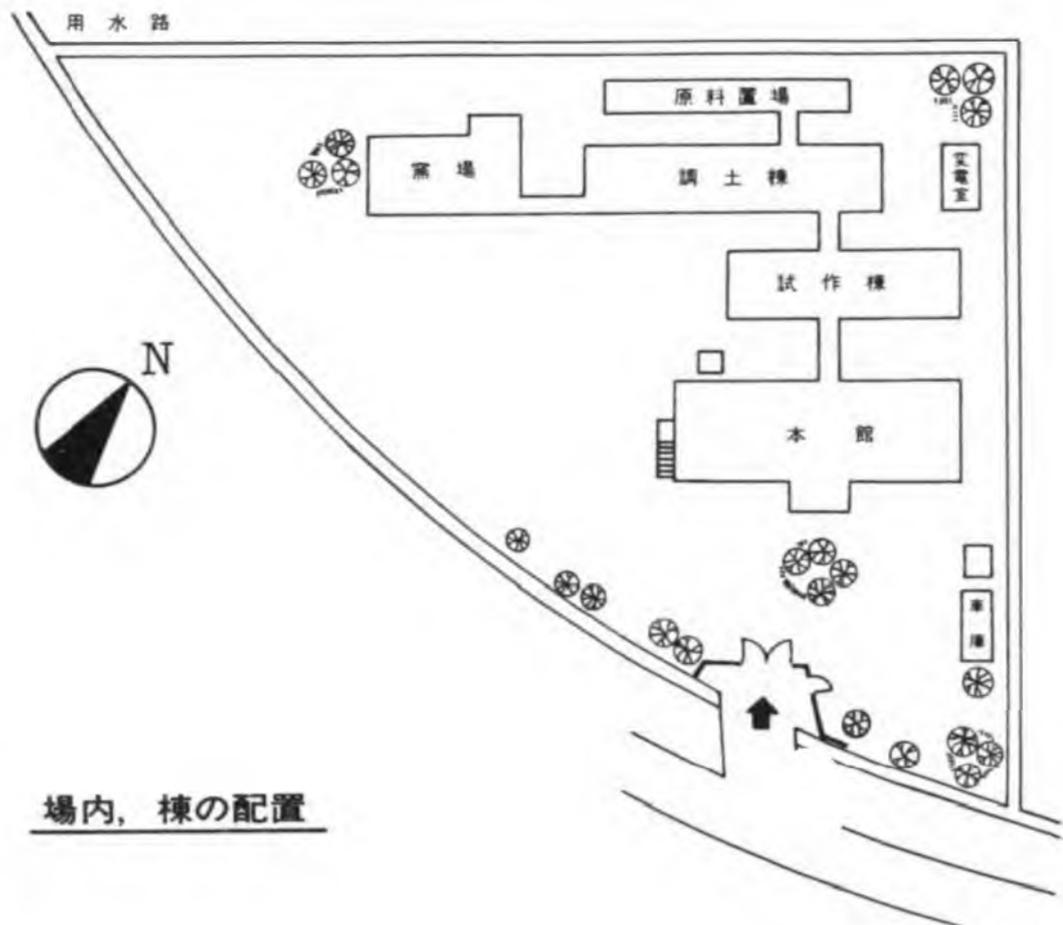
敷 地	4 2 3 m^2
建 物	2 8 1 m^2

〔内 訳〕

本 管	木造平家建	2 6 9 m^2
そ の 他	(倉庫, 便所)	1 2 m^2

C 建物の配置と室割

C.1 本場配置図



2.2.2 業務の種類

I 依頼試験

(1) 規格試験またはこれに準ずる試験

A 分析

- a 化学分析 …… 定性、定量とも
(炎光、蛍光X線、光電光度計による比色等機器分析を含む)
- b 鉱物分析 …… X線回折同定、顕微鏡鑑定(偏光、実体、電子各顕微鏡による)、
熱分析鑑定(示差熱分析、熱天秤、熱膨張測定等による)
- c 色彩分析 …… (カラーマシンのによる明度、彩度、色相の測定)
- d 燃料分析 …… ガス分析、固体燃料品質試験(水分、灰分、発熱量等)、重
油品質試験(引火点、粘度等)

B 化学処理試験

PH測定、耐酸試験等

C 物理的試験

- a 常温試験 …… 圧縮強さ、引張強さ、曲げ強さ、衝撃強さ、各種比重(真、
かさ、見掛け)、吸水率
気孔率(見掛け)、弾性率、可塑性
粒度分析(ふるい分け、自動粒度分析器、アンドレアゼンビ
ベット分析法による)
- b 熱的試験 …… 耐火度、示差熱分析、膨張収縮(残存を含む)、熱伝導率、
焼曲度荷重軟化、スポーリング、強熱減量、冷凍試験、オー
トクレープ試験、焼成試験、その他

(2) 改良、試作試験

釉、素地、絵具、エンゴべ、窯道具用耐火物等に関するもの

(3) 加工

切断、粉碎、混練、成形、焼成、その他

(4) 検 定

高温計の補正等

II 技術相談および指導(巡回指導を含む)

企業相談、工場診断、各種調査

原料の鑑定と適正使用法

窯業機械および装置に関する相談

デザインに関する指導

陶磁器および耐火物に関する製造、試験、管理等の技術指導

生産技術の改良に関する指導

その他窯業技術一般に関する相談

Ⅲ 研究結果に関する指導

Ⅳ 設備の貸与（開放試験室）

Ⅴ 新規製品の試作研究指導ならびに展示

各種調査、講演会、講習会、研究発表会の開催

Ⅵ 技術・技能者の教育養成

Ⅶ その他

学界、国および他機関の開催する会合への参加（窯業協会、耐火物技術協会、工業技術連絡会議および関係会議等）、ゼーゲルコーンの製造販売、業界の催物に対する協力、見学会のあっせん、業界製品審査業務、**優**の推進、その他業界の啓蒙および窯業技術の発展を図るに必要な事項に関する業務。

2.2.2 組織と業務分担

昭和49年 3月31日現在

所 属	職 名	氏 名	主 要 担 当 業 務
庶 務 課	場 長	中 崎 慧	統括
	庶務課長	田 宮 圭 道	庶務統括
	主 事	服 部 喜美代	経理、庶務一般
	用 務 員	森 山 あ き	雑務および事務補助
試 験 課	試験課長	後 藤 繁 策	試験業務の統括
	主任技師	平 賀 豊	耐熱素地の研究および各種依頼試験、指導
	技 師	林 君 也	化学分析一般および副材料の化学的研究
研 究 室	同	青 島 忠 義	耐火度試験、化学分析および釉に含まれる重金属類の溶出防止に関する研究
	同	小 島 真 理	化学分析（昭48.4.1新規採用） （昭48.10.31退職）
	研究室長	松 本 衆 司	室内業務の統括、製造技術の研究指導
	主任技師	水 谷 了 介	ゼーゲルコーンの品質管理
	同	岡 森 良 次	素地および製造技術の研究指導
	技 師	三 宅 清 路	デザインの研究指導
	同	佐 波 平三郎	焼成技術の研究指導

所 属	職 名	氏 名	主 要 担 当 業 務
伊 賀 分 場	技 師	国 枝 勝 利	X線回折試験および窯業原料の応用研究指導
	同	熊 谷 哉	釉薬の研究指導および物理試験
	同	小 林 康 夫	釉薬および物理試験
	同	北 川 幸 治	デザインと装飾技法の研究
	分 場 長	熊 野 義 雄	分場業務の統括
	主 任 技 師	山 本 三 郎	伊賀焼に関するデザインの試作研究
そ の 他	同	谷 本 藤 四 郎	型製作研究および伊賀焼に関する素地釉薬の指導
	嘱 託	日 根 野 作 三	デザイン講師
	臨 時 労 務 員	池 口 愛 子	ゼーゲルコーン製作

2.2.4 決 算

歳 入

(単位：円)

科 目	金 額
使用料および手数料	932,135
財 産 収 入	714,248
計	1,646,383

歳 出

(単位：円)

科 目	商 工 費	総 務 費	計
賃 金	424,000		424,000
報 償 費	265,000		265,000
職 員 手 当		35,820	35,820
旅 費	721,170	64,765	785,935
需 用 費	4,500,501	216,000	4,716,501
役 務 費	260,701		260,701
委 託 料	505,991		505,991
使用料および賃借料	17,800		17,800
工 事 請 負 費	85,000		85,000
原 材 料 費	316,000		316,000
備 品 購 入 費	106,000		106,000
公 課 費	5,000		5,000
計	7,207,163	316,585	7,523,748

(注) 人件費を除く

2.2.5 主要設備・機器

A 試験研究機器

■ 自記X線回折装置	1式	理学電機製・自動記録式	昭 43, 国補
■ 蛍光X線分析装置	1台	理学電機製・自動記録式	"
■ 電子顕微鏡	1台	日本電子・JEM-30B型	"
■ 真空蒸着装置	1台	日本電子・JEE-SS型	"
■ 超音波加工装置	1式	海上電機・M-A-4211型	"
■ 偏光顕微鏡	1台	ニコン・POH型	
■ アツベ屈折計	1台	I型, PRA-B	
■ 実体顕微鏡	1台	ニコン・SM型	
■ 光電色沢計	1台	精密型, CG2-B	
■ 炎光光度計	1台	日立・FPF-2型	
■ 光電比色計	1台	平間式ⅡB型	
■ 熱天秤装置	1式	アグネ・自動記録式	昭 43, 国補
■ 示差熱分析装置	1式	アグネ・自動記録式	"
■ 高温熱膨張測定機	1式	アグネ・自動記録式	"
■ 全自動熱膨張計	1式	英弘・自動記録式	
■ 高温熱伝導率測定機	1式	河島・斎藤式	
■ 弾性率測定装置	1式	SED大小組	
■ 自動粒度測定機	1台	島津製作所製	
■ 回転粘度計	1台	BL型, 1~10万 cm/p	
■ 遠心分離機	1台	懸垂型, 100cc 4本架	昭 43, 国補
■ 化学分析装置	1式		
■ 直示天秤	2台	メトラ・B6型・H15型	H15型, 昭 43, 国補
■ PHメーター	1台	堀場・M-3型	
■ 断熱熱量計	1台	佐竹・燃研式B型	
■ 高速細磨機	1台	ブラニット型, ボット6本掛	昭 43, 国補
■ ロータップ	1台	小沢製作所製	
■ タイラー標準ふるい	1式	飯田製作所製	
■ 多能材料試験機	1台	東京試験機・AV-10	
■ 熱間荷重軟化試験機	1台	自記エンデル式・20KVA	
■ 衝撃試験機	1台	5 kg/m ・カッターゲージ付	
■ 耐火度試験装置	2台	廻転式, 1/8HP直結	
■ オートクレーブ	1台	最高15 kg/cm^2	
■ 温度勾配炉	1式	5連式管状電気炉, 自動制御付	昭 43, 国補
■ 自動調節記録温度計	1台	千野・142, A-512-112	"
■ 電子管式高温計	1台	千野・ET-1200	
■ 光高温計	2台	700~2000℃	
■ ばいじん量測定装置	1式	三鷹工業製	

B 試作用機器

■ フレットミル	1台	5HP, ランナー径 1,100 mm	
■ ショークラッシャー	1台	3HP, ブーリー直結式	
■ ハンマークラッシャー	1台	1018-A型, 1/2HP	
■ ロールクラッシャー	1基	1段カール式	昭 43, 国補
■ ブラウンクラッシャー	1台	型 1/2HP	
■ スタンプミル	1台	吉田・1139 A1型, 回転数 24 rpm	昭 43, 国補
■ コーヒーミル	1台	吉田・1027 A型, 回転数 400 rpm	"
■ トロンメル	7基	300 kg 5台, 1HP, 鉄製ボールミル 30kg 2台	
■ らいかい機	4台	石川 3連式, 1/2HP	2台 昭 43, 国補
■ メノーらいかい機	1台	石川式, A G A型, 1/4HP	昭 43, 国補
■ 真空土練機	2台	S P型, 2HP	
■ 横型土練機	1台	3HP	
■ アイリッヒミキサー	1基	逆流変速式, S K G I型	昭 43, 国補
■ 加圧鋳込装置	2式	高速度攪拌機, 真空鋳込機, 加圧鋳込機	"
■ 油圧成形機	1台	5HP, 3連ポンプ油圧式	
■ 変速ろくろ	3台		
■ 機械ろくろ	1台		
■ 多連機械ろくろ	2台		
■ 無段変速ろくろ	3台	リングコーンボベット	昭 43, 国補
■ 製図装置	1式		"
■ S, P製版印刷装置	1式	製版カメラ, 電子バット, 真空焼付機, スクリーン印刷機, アーク灯, 低温熱風乾燥機	"
■ 銅版製版印刷装置	1式	ホエラ, エッチングマシン, 下絵銅版印刷機	"
■ ステンシラー	1台	S P特殊自動製版製機	"
■ 軸スプレー装置	2式		"
■ エアコンプレッサー	3台	明治, K M型, 1/2HP	"
■ 電気炉	10台	S i C発熱体炉, 金属発熱体炉	
■ 丸型ガス炉	1基	500mmφ × 800, 強制通風式	
■ 角型ガス炉	1基	内容 0.4 m ³ , 強制通風式	
■ 超高温ガス炉	1基	戸田超耐火物・P O-(u)型	昭 43, 国補
■ 重油シャトルキルン	1基	内容 1 m ³	
■ 重油焼成登窯	1基		

C 開放試験室機器

昭 44, 国補

■ 粒度分布自動測定装置	1 式	島津・RS-50型, 純水製造装置WB-B型
■ 自由粉碎機	1 台	奈良式・軽量型M-1
■ ディスク型振動ミル	1 台	川崎重工T-100型
■ ベックマン比重計	1 式	東芝930型, ケットF-2A型水分計
■ 光電色沢計	1 式	日立139-0005型, カラーマシン ベーシックカラーシート
■ 標準白色光源	1 台	東洋理化工業・FXD-150B型
■ 万能投影機	1 式	日本光学・ニコン6CT型
■ 上ざら天秤	1 式	メトラP-1200型, 上ざらかん秤5
■ 真空脱泡試験機	1 台	高木式・400W
■ ストーマー粘度計	1 台	上島式
■ オートグラフ	1 式	島津・P-100L型, 付属付
■ 真空成型機	1 式	山田式・SD90型
■ 耐圧試験機	1 台	東京試験機・ACNo200A特型, 付属付
■ 高速切断機	1 台	道和機械・DF6210型
■ かわら試験装置	1 式	大西熱学式, マルモ式かわら曲げ試験機
■ 摩耗試験機	1 台	落砂式, ノズル踏台付
■ 衝撃試験機	1 台	振子式, 付属付
■ 熱間荷重軟化試験機	1 式	真空理工, DLCR-1型, 卓上記録計 日立QPD-73型, 光高温計M-760型
■ ボーリングマシン	1 式	KK精機研究所製SB-2型
■ 硬 度 計	1 台	寺沢式, MVHNo1型
■ 試料研摩機	1 式	ビューラーオートメント式, スペシ メンマウントプレス
■ オートクレーブ	1 台	小沢製作所製, LPGバーナー加熱式, 50ℓ
■ かさ比重天秤	1 式	村上式秤量5kgAI型, 20kgVI型
■ 運らいかい機	1 式	石川式101号, 16号, 18号, 各4連式
■ カンタル炉	1 式	小鳥井電気炉製, 6KVA, 電圧調整器, 指示計, 熱電対付
■ 乾 燥 機	1 式	小沢製作所製HD-C型, 10KW, ファン付
■ エレマ炉	1 式	小鳥井電気炉製12KVA電圧調整器, 指示計, 表面温度計, 光高温計
■ モノガス自動分析記録計	1 式	(西独)マイハーク社製, トリプレックス, モノE4904型
■ 重油性状試験機	1 式	重粘度計, 同恒温槽, 引火点試験機, 残留炭素測定器・組
■ PHメーター	1 台	日立・堀場F5型, 泥しょう用, 比較電極 付

3. 業務の内容

3.1 研究

3.1.1 自主研究

(1) 島ヶ原粘土利用の研究

担当者 研究室 岡森良次, 佐波平三郎

研究内容 島ヶ原粘土の半磁器への利用(研究論文は後記研究報告に記載)

成果 現在組合製土工場において半磁器素地に一部利用されている。

(2) ベタライト釉薬について

担当者 試験課 林 君也

研究内容 釉原料としてのリチウムの評価は高まってきているが、これに着目してベタライトによるリチウム釉の研究を行なった。(研究論文は後記研究報告に記載)

成果 1050℃～1300℃にわたる調合試験の結果それぞれすぐれた釉薬が得られた。

(3) 炭酸リチウムを使用しない土鍋用釉薬の研究

担当者 研究室 国枝勝利

研究内容 土鍋用釉薬として一般に使用されている炭酸リチウムにかわるものとしてベタライトを使用、1200℃前後における土鍋用釉薬の試験を行なった。(研究論文は後記研究報告に記載)

成果 土鍋製産工場で使用が普及している。

(4) 長石質陶器素地の焼成性状について

担当者 研究室 国枝勝利

研究内容 昭和47年度に第1報, 第2報, 第3報迄の研究報告を行なったが, 昭和48年度は第4報として継続研究を行なった。

陶石 - 木節 - 長石系に対しドロマイト, マグネサイト, 石灰を10%まで添加, 主としてクリストパライトの生成状態について実験を行なった。

成果 四日市地方における半磁器製品の焼成過程に起る種々の欠点防止の指導に成果を上げている。

(5) アイボリー磁器の研究

担当者 研究室 国枝勝利

研究内容 SK6a前後の酸化磁器の研究で, 陶石-長石-木節の透光性のある基礎素地の試験を行ない, 補助材料としてジルコン, 亜鉛華を使用, 予想される焼成範囲の狭さを改良するようにした。

成 果 継続中

(6) 耐熱食器素地の研究

担 当 者 研究室 岡森良次

研究内容 合成コーディライト，スポジューメンについて配合試験を行ない，現在四日市地方で行なわれている製造工程で合成出来る耐熱食器素地の研究を行なった。尚これはベタライトを使用しない耐熱素地を目的とした。

成 果 試作成形を行ない昭和49年3月19日の研究発表会において発表指導を行なった。

(7) 低火度無鉛色釉の研究

担 当 者 研究室 惣谷 哉

研究内容 陶磁器食卓用品，台所用品の安全対策自主規制に伴う無鉛の安全低火度釉の研究で無鉛フリット12種類を使用，各成分系に対し顔料，金属酸化物の適合性（呈色）耐酸，面の状態について950℃，1000℃，1050℃，1100℃の各温度で試験を行なった。（研究報文は後記研究報告に記載）

成 果 320個のテストピースを作成，業者に供覧指導を行なった。

(8) 耐熱素地の研究

担 当 者 試験課 平賀 豊

研究内容 ベタライトの焼成性状およびベタライト素地の研究であるが，ベタライトはそのまま使用するよりも一度焼成物にして配合した方が効果的な場合があるので，ベタライト焼成物と粘土を配合した素地について試験を行なった。

成 果 技術情報窯業編№2に，「耐熱陶磁器について」として研究報告を行ない，耐熱食器製品の改良に成果があった。

(9) 石灰釉に唐土および融剤を添加した場合の鉛の溶出量

担 当 者 伊賀分場 熊野義雄，山本三郎，谷本藤四郎 試験課 青島忠義，後藤繁策

研究内容 丸柱地方で使用されている石灰釉に唐土をそれぞれ外割りで3%～30%加え，唐土の添加量による鉛の溶出量を測定した。また別に石灰釉に唐土をそれぞれ外割りで25～40%加え，これらに無鉛フリット，亜鉛華，炭酸バリウム等を各5%～10%加えた場合の鉛の溶出量を測定した。

成 果 継続中

(10) 中火度鉄釉の研究

担 当 者 研究室 岡森良次

研究内容
$$\left. \begin{array}{l} 0.2 \text{ KNaO} \\ 0.4 \text{ MgO} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0.3 \sim 0.5 \text{ Al}_2\text{O}_3 \\ 2.0 \sim 4.0 \text{ SiO}_2 \end{array}$$

0.2 PbO |
0.2 BaO |

SK5a・SK7

の範囲で福島長石、福島けい石、石灰、タルク、唐土、炭酸バリウム、 Fe_2O_3 、骨灰を使用、試験を行なった。

成 果 継続中

01) ゼーゲルコーンの管理と研究

担 当 者 研究室 水谷了介

研究内容 ゼーゲル錐を加熱処理する場合の錐におよぼす複雑な因子について研究を行なった。

成 果 精度保持および製造法の改善に成果があった。

02) デザイン

担 当 者 研究室 三宅清路、松本衆司

研究内容 当場で開発された素材（素地その他）および業界で使用されている各種の素地を使用して試作研究を行なった。

試作品目

ユニット花器、一般花器、キャセロールその他耐熱食器、和食器、茶器、壁面装飾タイル。（詳細後記研究報告に記載）

成 果 昭和49年3月19日三窯試作品展示会を開催研究発表と指導を行なった。その他全国試験所作品展、陶磁器試験研究機関作品展に参加出品。

03) 装飾技法の研究

担 当 者 研究室 松本衆司

研究内容 S P直接印刷の厚盛印刷では厚膜製版が前提となるので直接法による0.1%～0.2%厚の膜材塗布を行ない、ポジからの再現性の試験を行なった。またこの版による下絵、中絵付の試作研究を行なった。

成 果 キャセロール、タンブラー等の試作を行ない48年度三窯試作品展示会で発表指導を行なった。

04) 伊賀焼新製品の試作研究

担 当 者 伊賀分場 熊野義雄、山本三郎、谷本藤四郎

研究内容 品質の高級化のためのデザインと品質管理による安定した良質素材（坏土）の調整研究を行ない、伝統産業としての伊賀焼新製品の開拓を行なった。

成 果 昭和49年3月27日、昭和49年度新製品研究発表展示会と懇談会の開催による指

導を行なった。

3.1.2 依頼研究

(1) クリストパライト質原料の利用研究（個人依頼）

担当者 研究室 国枝勝利

研究内容 サバ石の利用研究で、焼成後のクリストパライトの残存量、その他の物性試験を行なった。

成果 クリストパライトの残存量が多く利用度は低い。

(2) 白泥とその着色素地の研究（万古工組依頼）

担当者 研究室 岡森良次

研究内容 基礎研究は昭和47年度で完了したが試作等は昭和48年度に継続され、基礎素地に各種酸化金属を配合1150℃～1230℃焼成による表面光沢と色調の試験を行なった。

成果 当地伝統工芸作家に依頼して高級白泥急須の試作を行なった。

またその他の試作を行ない三窯試作展、三重県発明工夫展に出品した。

(3) 烏泥土の研究（万古工組依頼）

担当者 研究室 岡森良次

研究内容 植木鉢用烏泥素地の必要条件として吸水率、収縮率の低いことがあげられるが、これらの点に留意して各原料の物性試験を行なった後、このうちから6種類を選び配合、焼成試験を行ない、吸水率、全収縮率、耐火度の測定を行なった。

成果 依頼者万古工組に報告、製土設備等の点で検討が行なわれている。

(4) 朱泥土の研究（万古工組依頼）

担当者 研究室 佐波平三郎

研究内容 中国産黄土を主原料にした朱泥素地で色調、光沢、成形能について研究を行なった。

黄土—木節—長石—陶石

黄土—セリサイト—長石—陶石

黄土—セリサイト—長石

の各系による調合を行ない1130℃、1150℃で焼成試験を行なった。

成果 現在の常滑朱泥に匹敵する成果を得、一部急須業者で生産が始められた。

(5) 舟坂陶石利用の研究（万古工組依頼）

担当者 研究室 岡森良次

研究内容 組合半磁器並土に使用されている服部陶石の一部を舟坂陶石に変える研究で、

配合量を検討し試験を行なった。

成 果 万古工組製土工場で同陶石が使用されている。

(6) 万古急須素地製土技術の改良（万古工組依頼）

担 当 者 研究室 国枝勝利

研究内容 赤万古急須製土工場のトロンメル粉碎時間の短縮による増産を目的とするもので、段階的に時間を短縮、同時に水量を減量しつつ粒度測定を行ない、粉碎時間の短縮を行なった。

成 果 12時間の短縮に成功した。

(7) 釉薬の研究（万古工組依頼）

担 当 者 研究室 小林康夫

研究内容 1度がけおよび2度がけの2種類のなまこ釉の研究で、窯変釉とも言えるこの釉を焼成条件の異なる各工場の窯に適合させることはきわめて困難なことではあるが良好ななまこ釉が得られた。

成 果 依頼者万古工組に報告完了した。

(8) 釉薬の研究（個人依頼）

担 当 者 研究室 水谷了介

研究内容 泡釉、天目釉、なまこ釉の研究。研究過程で天然原料（灰類）と合成原料の比較検討を行なったが、前者は天然物ならではの良釉調が得られるが性状の安定性に欠ける。合成物は安定しているが釉調が劣る。そのため合成原料（主としてワラ灰、土灰）の研究が一つの課題となった。

成 果 依頼の三種類の釉薬はほぼ依頼者の希望の域に達したので報告完了した。

(9) 釉薬の研究（個人依頼）

担 当 者 研究室 熊谷 哉，小林康夫

研究内容 志野釉，スノークスキン釉，柚子肌釉，白なまこ釉

成 果 それぞれ完了して依頼者に報告した。

3.2 試 験

3.2.1. 依頼試験

項 目	件 数
定 量 分 析	5 9 9
耐 圧 強 度	3 1
耐 火 度 試 験	9 6

項 目	件 数
耐 寒 試 験	1 5
粒 度 測 定	7
水 質 試 験	1 1
定 量 試 験	3
き 裂 試 験	3 4
熱 膨 張 率 測 定	5 8
示 差 熱 分 析	4
焼 成 試 験	5 2
加 工	3 7
X 線 鑑 定	1 1 3
螢 光 X 線 分 析	1 6
釉 試 験	1 4
試 作	1 6
ガ ス 分 析	1
副 本	1 5
計	1, 1 2 2

3. 2. 2 設備利用 754件

3. 3 相談および指導

3. 3. 1 おもなる技術相談および指導

項 目	内 容	件 数
原 料	窯業原材料（陶石、長石、粘土、金属酸化物、顔料等）の選定、適正利用法、処理法	9 0
釉 薬 および 素 地	釉、素地の調整法、配合比の調整	2 3 0
製 造 技 術	成形、乾燥、窯、炉材、燃料、焼成	6 5
欠 点 防 止 技 術	き裂、はく裂、ピンホール、発泡、その他	8 5
公 害 対 策	排水処理	3 2
デ ザ イ ン	デザイン（パターン、形状、着色法）および装飾技法	1 2 8
品 質 管 理	原料管理	5 6
試 験 法	試験方法	8
そ の 他	小、中、高校の陶芸指導その他	1 8
計		7 1 2

3.3.2 巡回指導

対 象	巡回企業数	指 導 内 容
万古陶磁器工業協同組合	65	本年度は当初の計画に基づき、指導要請のあった企業への係員の派遣、巡回指導班による現場指導を行ない製造工程における欠点防止と品質の高級化を図った。
伊賀焼陶磁器工業協同組合	25	

3.3.3 審査その他

赤万古急須品評会	1回	
審査委員 場 長	中 崎 慧	
意匠登録審査会	7回	
審査委員 研究室長	松 本 衆 司	
万古焼新製品審査会	1回	
審査委員 研究室長	松 本 衆 司	

3.4 おもな会合

3.4.1 講演会、展示会、研究発表会関係

(1) 三重県発明工夫展出品

開催年月日	昭和48年11月9日～同月14日
会 場	ジャスコ四日市店
出 品 物	白泥とその着色素地による試作品

(2) 第10回陶磁器試験研究機関作品展出品

開催年月日	昭和49年2月20日～同月25日
会 場	日本陶磁器センタービル
出 品 物	花 器 8点
	タイル 1点

(3) 昭和48年度研究発表報告会、講演会、ならびに試作品展示

開催年月日	昭和49年3月19日
場 所	三重県窯業試験場

イ 業務報告

試験課長	後 藤 繁 策
研究室長	松 本 衆 司

ロ 研究報告

ベタライト釉薬について

試験課 林 君 也

炭酸リチウムを使用しない土鍋用釉薬の研究

研究室 国 枝 勝 利

島ヶ原粘土の利用研究

研究室 岡 森 良 次

同 佐 波 平三郎

ハ 特別講演

最近の窯業原料事情について

共立窯業原料株式会社

専務取締役 蜂須賀 栄 治

ニ 試作品展示

出品作品

花 器

オープンウェア

蓋 物

小 鉢

サラダボール

サンドウィッチセット

灰 皿

計 74点

(4) 伊賀分場試作品展示会

開催年月日 昭和49年3月27日

場 所 三重県窯業試験場伊賀分場

出品作品

コ ー ヒ ー 碗 皿 3点

印花紋コーヒー碗皿 1点

小 コ ー ヒ ー 碗 皿 1点

汲 出 し 6点

煎 茶 器 1点

井 鉢 2点

土 な べ	3点
6号土なべ	1点
木蓋付土なべ	1点
かんびん付土なべ	2点
伊賀式土なべ	2点
変形口付土なべ	1点
変形片手なべ	1点
ゆきひら	1点
丸形灰皿	1点
計	27点

3.4.2 講習会, 懇談会等

事業名	開催年月日	対象業種	事業内容
講習会	毎月1回	万古業界全般	デザインについて 講師 デザイナー 日根野 作三
	48. 9. 21	〃	工場排水処理装置について
	49. 3. 19	陶磁器業界全般	SPとタコ印刷について
懇談会	48. 7. 9		海外研修生の研修実態について
	49. 1. 7	伊賀焼陶磁器 工業協同組合	自主研究について
	49. 3. 27	〃	伊賀分場試作品について
第8回窯業技術 担当者会議	48. 11. 7		国, 公設試験研究機関技術担当者の研 究発表と討論会 三重県窯業試験場発表分 長石質陶器素地の焼成性状 (第2, 3報) 研究室 国枝勝利

3.4.3 各種委員会

委員会名	開催年月日	出席者	内容
三窯試委員会	48. 6. 28	委員会側 4名 試験場側 場 長 中崎 慧 試験課長 後藤繁策 研究室長 松本衆司	依頼研究の問題点について
	48. 7. 23	委員会側 6名 試験場側 場 長 中崎 慧 試験課長 後藤繁策 研究室長 松本衆司	指導体制のあり方について
	49. 2. 12	委員会側 9名 試験場側 場 長 中崎 慧 試験課長 後藤繁策 研究室長 松本衆司	業界がかかえる諸問題について
三窯試運営協議会	48. 7. 18	委 員 8名 幹 事 4名	窯業関係公害防止体制の確立について 昭和48年度事業計画について

3.5 ゼーゲルコーンの製造と販売実績

区分(SK)	生産高(本)	販 売		摘 要
		数 (本)	金 額 (円)	
11~1a	35,196	34,820	522,300	} 48年12月末日まで
01a~010a	0	618	9,888	
		7,387	147,740	
計	35,196	42,825	679,928	

(注) 49年1月料金改正により11~1a, 01a~010aの区別をなくした。

3.6 研修、技術指導等

技能者養成 7名 { 4名 ロクロ成形, 釉, デザイン
(48年4月~49年3月)
3名 陶画(48年4月~同年10月)

海外窯業技術研修生 2名 { 1名 釉, 顔料, シルクスクリーン
(48年4月~同年7月)
1名 陶磁器製造技術全般
(48年4月~同年7月)

技術指導 2名 { 1名 釉, 絵具
1名 化学分析

4. 管下の窯業事情

三重県下における窯業の業種は多岐にわたり、ほとんど窯業全般にわたっている。しかしこれらのうち、当試験場が対象とするものは、陶磁器、同関連製品を製造する企業と、県下に散在する瓦を製造する企業である。それらは中ないし小企業がほとんどで、生産性や技術水準、経営管理意識も低く、それぞれの企業体質の改善が問題点の一つにあげられる。

陶磁器生産は、四日市地区、伊賀地区、他を合わせ約127億5500万円であり、その内約40%に当たる47億3200万円は輸出向製品である。また従業者数は約4800人である。

業種別 規模別	衛生 陶器	食卓用 ちゅう房 用品	置物	電気用 陶磁器	タイル	絵付	はい土	その他 陶磁器	計
従業員 3人以下	0	60	22	0	0	1	7	14	104
4人～19人	0	122	66	0	11	7	4	32	242
20人～99人	1	30	11	0	1	0	0	2	45
100人以上	0	6	0	1	3	0	0	0	10
計	1	218	99	1	15	8	11	48	401

(三重県統計課資料昭47・12.31現在)

4.1 四日市地区

当地区は、三重県下の陶業を代表する陶業地で、企業数は万古陶磁工業協同組合傘下で195、アウトサイダーを合わせれば約210工場に達する。ここ数年間の年産額を次表に示す。

年	国内向			輸出向		
	重量	金額	伸び率	重量	金額	伸び率
昭和44	33,697,516 ^{kg}	3,008,535 ^円	%	32,826,947 ^{kg}	3,989,368 ^円	%
45	36,984,544	3,655,494	14.8	31,878,613	4,383,836	9.8
46	40,768,571	4,123,349	10.8	29,244,253	4,774,328	8.9
47	42,539,405	4,388,651	2.2	28,390,457	4,707,366	-1.4
48	46,628,539	5,102,963	11.9	29,543,566	5,078,554	7.9

(注) 資料：万古陶磁器工業協同組合

ここ数年伸び率が低いのは、貿易の不振と国内消費の横ばいによる滞貨が原因と考えられ、製品の向上と新市場の開拓等企业の一層の努力が望まれる。

次に昭和48年度における万古陶磁器工業協同組合傘下の各種統計を記載する。

(1) 工場数

(a) 内外製品別工場数

国内向	国内輸出兼	輸出向	その他	計
130	30	22	13	195

(b) 主要製品別工場数

国内向	鍋類21, 食器類22, 茶器類22, 花器類35, 植木鉢15, 置物喫煙具類5, その他7
輸出向	ディナーセット5, 食器類24, 置物玩具類7, 花器類1

(c) 従業員数別工場数

(昭和47年3月)

人数(人)	1~5	6~10	11~20	21~50	51~100	101~200	201~300	301~	計
工場数	49	51	46	33	9	5	0	2	195
比率(%)	24.6	26.1	23.5	16.9	4.6	2.56	0	1.0	100

(d) 経営体形別 法人 …… 67 個人 …… 128

(2) 従業員数

(昭和47年3月)

職員(男)	職員(女)	労務者(男)	労務者(女)	計
人	人	人	人	人
386	264	1,498	2,403	4,551

技能者と若年労務者の不足は深刻で、技能者養成機関の設置が望まれている。

(3) 窯業の種類と基数

(昭和48年12月)

種類	トンネル窯	重油窯	ガス窯	電気窯	軽油窯	石油窯	計
設置工場数	28	36	75	101	5	2	247
基数	45	67	157	436	6	3	710
	重油 24 ガス 7 軽油 14	シヤットル 54 単窯 13	シヤットル 131 単窯 26	本焼窯 407 上絵付用 29	シヤットル 4 単窯 2		

(4) 燃料等消費量

(昭和48年12月)

重油	1,501,000 ㍓
L. P. G	760,000 kg
軽油	800,000 ㍓
電気	2,300,000 kWh
石炭	4,000 kg

(5) 製品の種別生産比(金額による)

(昭和48年12月)

品 種	国 内 向					輸 出 向	
	土鍋類	花器類	茶器類	植木鉢	その他	食器類	ノベルティー
比 (%)	40	30	10	10	10	(ダイナーウェア) (テーブルウェア) 85	置物 15

(6) 仕向地

(昭和48年12月)

品 種	国 内 向			輸 出 向	
	東京都及び その付近	大阪市及び その付近	そ の 他	北アメリカ外	そ の 他
比 (%)	50	30	20	75	25

4.2 伊賀地区

当地区は、蛙目、木節粘土など耐火度の高い粘土に恵まれ、耐火性に特徴をもつ厨房用品を主生産品とする歴史の古い陶業地である。

企業数は伊賀焼陶磁器工業協同組合傘下で19、未加入企業やタイル製造の大、中企業および工業的工場を含めると34工場あり、それら工場は阿山町丸柱を中心に石川、馬田、上野市に散在している。

次に伊賀焼陶磁器工業協同組合の調べによる、ここ数年間の年産額を次表に示す。

年 別	年 産 額	伸 び 率	備 考
昭和 44	218,345 円	13.4%	
45	232,400	6.4	
46	252,279	8.6	
47	264,892	5.0	
48	304,624	15.0	単価上昇による伸びと思われる

年産額は毎年上昇を続けているが、伸び率については必ずしも順調とはいえず、不安定な値を示している。これは立地条件の不利、情報格差、他産地問屋依存等種々の原因が考えられ、販売機構の整備、新市場の開拓等企業の一層の奮起と研究が望まれる。

次に昨(48)年度における該業界(伊賀焼陶磁器工業協同組合傘下による)の各種統計を記載する。

(1) 従業員の規模別企業数

人 数 (人)	1 ~ 5	6 ~ 10	11 ~ 20	計
工 場 数	8	9	2	19
比 率 (%)	42.1	47.4	10.5	100.0

従業員の規模は、そのほとんどが10人以下といった零細規模で、5人以下の家族労務者を中心としたものが8企業もある。

(2) 従業員数

性 別	男	女	計
人 数 (人)	72	47	119
比 率 (%)	60.5	39.5	100.0

労働力の不足は当地区においても例外でなく、ここ数年間に18%も減少し、深刻の度を加えている。

(3) 製品の種別と生産比

品 種	土 な べ	ゆ き ひ ら	そ の 他
比 (%)	79.2	4.2	16.6

産地の生産状況は上表にみる如く、土なべのほか古くから伝わるゆきひら、その他花器、茶器、酒器、喫煙具等を生産しているがその中心は当産地の特質である耐火度の高い原土を生かした土なべゆきひらで全体の83.4%を占めている。

(4) 窯の種類と基数

種類 数	シヤットル式		連 続 式		単 独 式		
	灯油焚	LPG焚	薪 焚	灯油焚	灯油焚	LPG焚	電 気
設置工場数	3	8	8	2	3	3	16
基 数	4	10	8	2	4	3	74

土なべの生産には、効率面、品質管理面で電気窯が好適であるが、工芸的製品を手掛けて行くには不適で、登り窯が見直されてきている。しかし生産規模や薪の入手難等からこれにかわるものとしてガス炉が増設される傾向にある。

(5) 製品の販売先

販売先	四日市	信楽	地元	その他
%	20.5	30.2	15.8	33.5

上表にみる如く他産地問屋依存による販売が当産地の大きな問題点と考えられ、今後の販売促進には、組合等が中心となり、共同化を推進して行かねばならないのではないかとと思われる。

4.3 その他の地区

桑名市、津市、松阪市、伊勢市には工芸的工場が、熊野市郊外には中規模の花器工場が、また久居市郊外には陶管工場が、それぞれ1工場ずつ点在している。

4.4 屋根瓦

瓦製造業者は、三重県粘土瓦工業協同組合傘下とアウトサイダーを合せて約150工場あり、そのほとんどが零細な和瓦（いぶし）業者である。また伊賀地区には瓦製造の34工場があるが、いずれも零細な和瓦（いぶし）業者で、生産額は約2億4,000万円といわれている。さらに洋瓦（施釉）業者は8工場、いずれもトンネル窯を持ち比較的近代化された工場である。年産額は和瓦で12億4,000万円、洋瓦で約6億円である。

(研1)

島ヶ原粘土の利用研究

研究室 岡森良次・佐波平三郎

1. ま え が き

万古焼素地に利用されている結合粘土類は愛知県産の本山木節粘土とその周辺に産出される木節粘土が大部分である。

近年天然原料の枯渇、特に白色粘土の不足が目立ち、愛知県は県外への搬出を制限し、将来搬出されるのが不可能になるかもわからない状態である。

もしそのような状態になると、三重県内に産出される粘土の利用を考えねばならない。

県内では島ヶ原村に産出する粘土があり、この粘土の利用研究を考えた。この粘土については昭和37年に当场で調査研究をしているので、本実験では基礎的試験を省略した。

元来島ヶ原粘土は耐火物関係にほとんどが利用されており、ここでも原料不足が目立ち新しく四日市地方へ販売可能な業者は数少なかったが、試料として提供された粘土について、半磁器並素地に利用するために並素地と比較しながら調合試験を進めて行なった。

次にこれらの研究の経過について報告する。

2. 試 料

2.1 試料の採集

島ヶ原村を中心に三重県耐火粘土鉱業協同組合があり、32の事業所が木節、蛙目粘土を採掘しており、試料として採集出来たのを表1に示す。

表1 試料とその焼成呈色

番号	試 料 名	採集場所	焼成呈色	事業所名
1	日 炉 A 粘 土	上 層	茶	日 炉 工 業 (株)
2	日 炉 B 粘 土	中 層	茶	"
3	日 炉 C 粘 土	下 層	茶	"
4	S K 32 木 節		茶 灰	三 光 鉱 業 (株)
5	S K 34 木 節		灰	"
6	黒 蛙 目		灰	"
7	曾 根 A 木 節	下 層	灰	曾根善雄採掘予定
8	曾 根 B 木 節	中 層	灰	"
9	曾 根 C 木 節	上 層	灰	"
10	曾 根 D 木 節	最 上 層	青 茶	"

2.2 試料の選別

試料を原土のまま小型電気炉で1,200℃焼成し焼成呈色状態を観察した結果も表1に示す。その結果並素地に利用して白色度に影響を及ぼすと思われる試料は日炉A, B, C各粘土, 曾根D木節と考え, その他を利用することにした。

2.3 試料の水ヒ

各試料とも約30kgづつ水ヒを行ない, 80目/寸のふるいを通して石こう型で乾燥した。水中崩壊性は曾根木節粘土が悪い。

3. 調 合 試 験

3.1 調合の基本

調合の基本的な考え方としては, 現在の並素

表2 配 合 比

(1) グループ

原料名 \ 試料番号	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	0
陶 石 類	75	70	65	75	70	65	70
S K 32 木 節	6.25	7.5	8.75	12.5	15	17.5	
黒 蛙 目	6.25	7.5	8.75	12.5	15	17.5	
並素地用水ヒ木節	12.5	15	17.5	—	—	—	30

(2) グループ

原料名 \ 試料番号	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
陶 石 類	75	70	65	75	70	65
S K 34 木 節	6.25	7.5	8.7	12.5	15	17.5
黒 蛙 目	6.25	7.5	8.7	12.5	15	17.5
並素地用水ヒ木節	12.5	15	17.5	—	—	—

(3) グループ

原料名 \ 試料番号	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
陶 石 類	75	70	65	75	70	65
曾 根 木 節	12.5	15	17.5	25	30	35
並素地用水ヒ木節	12.5	15	17.5	—	—	—

注) 試料番号0は工業組合の現在の並素地

地と大差のない諸性質(呈色, 収縮率, 吸水率, 成形能の4項目を考えた)と販売事業所の希望を考慮して行なった。表2に示すように烏ヶ原粘土はSK32木節50%, SK34木節50%と黒蛙目50%, および曾根A, B, C各木節の等量混合物の3グループに分けた。

表中の陶石類とは工業組合で製造している並素地用原料のうち陶石類だけをトロンメルで粉碎しておりそれを乾燥したものである。並素地用水ヒ木節も同組合で水ヒしたもので, 配合比は3グループとも同量にしてある。

表2に配合割合を示す。

3.2 試料と調整と成形
各試料とも乾燥原料 3 kg, 水分 40%, けい酸ソーダ 0.3% をポットミルに入れ, 粒子が細摩せず泥しようになるように 3 時間回転して泥しようを作った。

成形は直径約 8 cm, 高さ 12 cm の花びんの石こう型で鑄込み成形した。

3.3 焼成

試験体には素焼後, 簡単な絵着けをし, 次に示す組成の亜鉛釉を施釉した。

SK 6 a			SK 8		
釜戸長石	60 (%)		福島長石	56 (%)	
石灰	14		石灰	17	
福島けい石	10		福島けい石	18	
亜鉛華	8		亜鉛華	5	
朝鮮カオリン	5		朝鮮カオリン	4	
炭酸バリウム	3				

焼成は, 内容積 0.08 m³ の LPG 角窯で, SK 6 a, SK 8 の 2 種の温度で, いずれも OF 焼成で, 焼成時間は 8 時間である。

3.4 試験結果

焼成試験体の各性状は, 表 3 に示すとおりである。

表 3 焼成後の諸性質

試験体番号	全体縮率 (%)		吸水率 (%)		白色度	
	SK 6 a	SK 8	SK 6 a	SK 8	SK 6 a	SK 8
1-1	12.0	14.1	8.8	0.8		
1-2	12.4	13.9	8.2	0.4		
1-3	12.1	13.9	7.9	0.5		×
1-4	11.7	13.7	9.4)		
1-5	12.2	13.9	9.6	0.7	×	
1-6	12.9	14.0	9.2	0.7		×
2-1	12.1	13.6	8.5	0.8		
2-2	12.4	13.9	8.1	0.7	×	
2-3	12.5	14.3	8.2	0.6		
2-4	11.8	13.3	9.8	0.9		
2-5	12.2	13.5	9.9	0.9		×
2-6	12.3	13.7	8.5	1.0		×
3-1	11.8	13.7	9.2	1.2		
3-2	12.1	13.9	8.4	0.6		
3-3	12.2	14.2	8.6	0.7		×
3-4	12.5	14.2	10.1	0.6		
3-5	13.0	14.5	9.4	0.8	×	
3-6	13.0	14.8	8.5	0.6		×
0	12.2	14.0	7.1	0.6		

注 (1) 収縮率：試験体の直径を測定 (2) 吸水率：2時間煮沸 (3) 白色度、5人の当事員により肉眼で判定し、標準試験体より劣る試料に×印 (4) オートクレーブ試験：7気圧で1時間保持したが、全試験体無貫入

4. 試験結果と考察

4.1 白色度と成形能

一般的に製土する場合、粘土を増加して行く
と白色度が悪くなるが成形能は良くなって行く。
逆に陶石類を増加して行く
と白色度は良くなるが成形能が悪くなるのが普通であるから、どの
点で妥協するかが問題である。本試験でも白色
度はその傾向がわずかに表われているが、全般
的に比較してははっきり優劣の判定が出来ない状
態である。

この事は陶石類自体も粘土に劣らず着色され
ているものと考えられる。成形能は第①②グル
ープは、同じ状態で型ばなれも良好であり、乾
燥ぎれもなかったが、第③グループは若干乾燥
ぎれの傾向がある。しかし鑄込み成形をしたの
で、練り土のようにはっきり可塑性がつかめな
かった。

4.2 収縮率と吸水率

収縮率は全般に粘土の増加にしたがって増加
して行くが、第③グループだけ他のグループに

比べてわずかに大きい。これは他のグループに
は蛙目粘土も利用しているためと考えた。粘土
30%調合である、1-2、1-5、2-2、
2-5、は標準試験体と変らない。

吸水率は、粘土の増加にしたがって減少して
いるが、SK6a焼成の場合は標準試験体より
焼結が悪い。

5. ま と め

県内産木節、蛙目粘土の利用研究として、島
ヶ原粘土を半磁器素地に利用するために調合試
験を行なった。その結果を要約すると次のよう
である。

(1) 焼成試験体を比較した場合、選定した3
種類の粘土間の大差は認められなかった。

(2) 曾根木節粘土は、水中崩壊性に難点があ
るので今後一考を要する。

(3) 3種類の粘土のどれを選定するかは、鉦
量、価格、供給状態等を考慮して選定すべきで
ある。

(研2)

ペタライト釉薬について

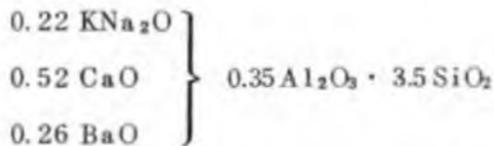
試験課 林 君 也

1. ま え が き

酸化リチウムに対する関心は、陶磁器技術者にとってはコストと実用化の観点からますます強くなってきている。リチウム化合物およびリチウム鉱物の陶磁器工業への供給は順調に伸び、リチウム釉薬のコストとしては鉛釉に比較してあまり高くつかない。

また同時に実際に工場で使用する釉薬に必要な流動性、釉面のなめらかなこと、および焼成範囲の広いという諸性質を持っているため酸化リチウムを使用すれば酸化鉛を大いに低減することができ、またこれを完全に除去することもできる。

更に酸化リチウムは釉の表面硬度が従来の釉薬に比較して硬く、したがって耐磨性と耐化学性がすぐれている。焼成範囲の広さと耐化学性の一例を示せば、



の基礎釉にペタライトを外割で5%から段階的に40%まで添加しても、焼成に焼き過ぎなどの欠点をみることがなく、耐化学性においてもペタライトの添加量が増加する方向に高くなった。その上に釉薬用のみならず、下絵具も上絵具にも発色性および褪色性にすぐれた性質をもち、鉛分のないことは食品衛生の上からみても有用

である。

ここにあげる釉薬の温度範囲は、1050℃から1300℃前後になっており、釉の種類としては生調合のものも、半分フリットにしたものもある。これに示した釉の調合例を基にして各工場の現場に合った釉薬に調製されるよう希望する。

2 調 合 試 験

2.1 ペタライト釉薬No-1

2.1.1 不透明光沢釉

焼成範囲は1050℃～1160℃までであるが、一番よい溶けぐわいは1100℃～1130℃であった。

調合

フリット	37～38%	蛙目(水比)	5～6%
ペタライト	26～28%	タルク	1～2%
珪灰石	13～14%	ジルコン	10～12%
カリオン	4～5%		

釉薬のモル組成

0.12～0.13 NaK ₂ O	}	0.12～0.13 B ₂ O ₃	} 3.0～3.1 SiO ₂		
0.13～0.14 Li ₂ O					
0.4～0.45 CaO				} 0.4～0.5 Al ₂ O ₃	} 0.2～0.22 ZrO ₂
0.04～0.05 MgO					
0.25～0.28 BaO					

フリットの組成

Na ₂ O	6～7%	B ₂ O ₃	15～16%
BaO	30～31%	SiO ₂	40～41%

Al₂O₃ 6~7%

ベタライトの化学分析値

Li₂O 4.40% K₂O 0.32%

Na₂O 0.24" SiO₂ 76.61"

Fe₂O₃ 0.12" Al₂O₃ 17.18"

不透明パステル調を必要とする場合は1050℃から1100℃で焼成、不透明光沢調は1130℃がよい。

細磨粒度 250メッシュ

比重 1.45~1.50

2.2 ベタライト釉薬No-2

2.2.1 透明基礎釉

調合

フリット 37~38% カオリン 6~7%

ベタライト 36~38" 蛙目(水比) 5~6"

石灰石 10~12" 珪石 4~5"

釉薬のモル組成

0.12~0.13Na ₂ O	} 2.8~3.0SiO ₂
0.01~0.02K ₂ O	
0.4~0.41CaO	
0.25~0.26BaO	

この釉薬の焼成温度範囲は1050℃~1100℃で良好な光沢が得られ、また1130℃~1150℃まで焼成しても焼き過ぎなどの欠点はみられない。

下絵具の上に施釉する釉として、また色釉薬の基礎として使用できる。

細磨粒度 250メッシュ

比重 1.45~1.50

2.3 ベタライト釉薬No-3

2.3.1 ディナウェア用透明光沢釉

調合

フリット 27~28% カオリン 5~6%

ベタライト 45~46% 蛙目(水比) 5~6%

石灰石 14~15" 珪石 4~5"

釉薬のモル組成

0.09~0.10Na ₂ O	} 2.9~3.2SiO ₂
0.05~0.06K ₂ O	
0.21~0.23Li ₂ O	
0.46~0.48CaO	
0.19~0.20BaO	

この釉薬は1100℃で溶け1160℃まで良好な溶融状態を保ち、透明な光沢釉であった。

下絵具の上に用いる透明釉として非常によい。また色釉の基礎として使用ができ、膨脹もNo-2より低い釉薬である。

細磨粒度 250メッシュ

比重 1.45~1.50

2.4 ベタライト釉薬No-4

2.4.1 SK-7不透明釉

調合

ベタライト 28~29% 珪灰石 29~30%

カオリン 16~18" 珪石 9~10"

蛙目(水比) 6~7" シルコン 12~13"

釉薬のモル組成

0.03~0.04Na ₂ O	} 0.3~0.4Al ₂ O ₃	} 3.2~3.4SiO ₂
0.05~0.07K ₂ O		
0.13~0.14Li ₂ O		
0.8~0.86CaO		

この釉薬は1230~1260℃の長石質陶器や耐火粘土質陶器素地の乳濁釉として使用でき、またSK-6a以下で不透明パステル調の釉薬として利用できる。

細磨粒度 250メッシュ

比重 1.45~1.50

2.5 ベタライト釉薬№-5

2.5.1 SK-7からSK-10不透明光沢釉 調合

ベタライト	12~13%	珪石	26~27%
カオリン	14~15"	タルク	3~4"
蛙目(水ヒ)	7~8"	長石	15~16"
石灰石	9~10"	ジルコン	12~13"
亜鉛華	2~3"		

この釉薬はSK-7で溶けて良好な光沢不透明釉となり、またSK-10まで焼成しても過度にならない。長石質陶器や磁器等の釉薬に使用できる。

3. 結 論

(1) リチウムイオンそれ自体はよい性質を具えており、 Na_2O または K_2O をモル比で Li_2O で置き換えすると釉薬の硬度が著しく増大する。

これはディナウェア業者ならびに長石質陶器業者にとっては重大な事からである。

(2) ベタライトは決して鉛の代替品ではなく釉に必要な諸性質をそこなうことなく鉛分の低い釉、または鉛分の全然ない釉薬組成の調合がベタライトの利用によって可能になる。

(3) 酸化バリウムは或る程度酸化鉛に似ていて、バリウムイオンは大きくて或る程度分極するが、それにもかかわらずバリウム釉薬は正規の鉛釉に見出されるような低融点や所要の流動性を具えていない。しかしベタライトをバリウムと併用すれば、すばらしい無鉛釉が得られその性質は鉛分の多い釉薬組成のものとはほぼ同じである。

(4) その他

ベタライト、珪灰石、ジルコンの原料は金生興業(株)から提出されたものを使用した。

(5) 文 献

フートミネラル社テクニカル・データー

(研 3)

炭酸リチウムを使用しない土鍋用釉薬の研究

研究室 国 枝 勝 利

1. ま え が き

土鍋素地は熱膨張が小さく(通常の場合、常温～800℃で熱膨張係数が $2.5\sim 3.0\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)、そのため素地に適合する釉薬として、熱膨張の非常に小さいリチア-アルミナ-シリカ系のマト質釉が現在使用されており、その主原料としてベタライトを用いている。しかしベタライトは単味では熔融温度が高く(約1400℃)、SK6a前後で焼成できるようにするために、おもにカーソーダ系長石を添加して釉の熔融温度を下げている。ところがカーソーダ系長石は釉の熱膨張を相対的に大きくし、素地と不適合となるので、炭酸リチウムを添加することによって釉をよりリチア分の多いものにして、熱膨張を低下させる必要がある。このようにしてベタライト、カーソーダ系長石および炭酸リチウムはSK6a前後で焼成する土鍋用釉として現在一般的に使用されている。しかし昨年末、このうちの炭酸リチウムが入荷難に陥り、それを使用しなくても良い釉の開発が望まれるようになった。本実験はSK6a前後の焼成に適する炭酸リチウムを使用しない釉の開発を行なったものである。

2. 実 験

2.1 実験方針

炭酸リチウムを添加しないので、従来使用しているカーソーダ系長石の添加量を減らさねばならないと予想されることから、まず最初にベタライト、カーソーダ系長石とけい石の量を変化させて、熔融状態と貫入状態を調べ、さらに必要に応じて他の副材料の添加量と種類を変化させて、目標の釉を得るようにした。

2.2 実験方法

試験する釉の調査は、あらかじめ十分に粉砕した原料を使用して各釉20gづつ秤量し、機械乳鉢で湿式混合したのち、土鍋用素地で作製した素焼試験片に塗布し、炭化珪素発熱体電気炉でSK6a前後で焼成した。

2.3 実験結果

2.1で述べたように最初にベタライト、カーソーダ系長石(本実験では熔融温度が比較的低い平津長石を使用した)、けい石の3原料の量を変化させた。調査は表1に、焼成後の結果は表2に示す。

表1 主原料量変化の釉調合表

原料名 釉記号	平 長 津 石	ベ タ ラ イ ト	け い 石	BaCO ₃	SrCO ₃	第2 リン酸 カルシウム	U-フ ラックス	マグネ サイト	蛙 粘 土	シリコン
I-a	15	40	10	4	4	5	-	8	4	10
I-b	15	40	10	4	4	-	5	8	4	10
I-c	15	40	10	8	-	5	4	4	4	10
I-d	15	40	10	4	4	5	4	4	4	10
I-e	15	40	10	5	5	5	5	-	5	10
II-a	10	55	-	4	4	5	-	8	4	10
II-b	10	55	-	4	4	-	5	8	4	10
II-c	10	55	-	8	-	5	4	4	4	10
II-d	10	55	-	4	4	5	4	4	4	10
II-e	10	55	-	5	5	5	5	-	5	10
III-a	-	75	-	4	4	5	-	8	4	10
III-b	-	75	-	4	4	-	5	8	4	10
III-c	-	75	-	8	-	5	4	4	4	10
III-d	-	75	-	4	4	5	4	4	4	10
III-e	-	75	-	5	5	5	5	-	5	10

注) III系は合量110となる。

表2 主原料量変化による釉調変化

焼成温度 釉調 釉記号	1175℃ 1時間持続			1200℃ 1時間持続		
	熔融状態	表面	貫入	熔融状態	表面	貫入
I-a	良い	つや消し マット	あり(粗い網目状)	良い	1175℃ 焼成と 同じ状 態を示 す	あり(網目状)
I-b	良い	光沢マット 面波状	"(毛細状)	良い		"(毛細状)
I-c	良い	光沢マット	"(粗い網目状)	良い		"(網目状)
I-d	良い	"	"(")	良い		"(")
I-e	良い	"	"(")	良い		"(毛細状)
II-a	良い	つや消し マット	あり(毛細状)	良い	1175℃ 焼成と 同じ状 態を示 す	"(")
II-b	良い	光沢マット 面波状	"(")	良い		"(")
II-c	良い	光沢マット	"(")	良い		"(")
II-d	良い	"	"(")	良い		"(網目状)
II-e	良い	"	"(")	良い		"(毛細状)
III-a	良い	つや消し マット	なし	良い	1175℃ 焼成と 同じ状 態を示 す	なし
III-b	良い	光沢マット 面波状	"	良い		"
III-c	良い	光沢マット	"	良い		"
III-d	良い	半光沢 マット	"	良い		"
III-e	良い	光沢マット	あり(微小)	良い		あり(毛細状)

表1, 表2から土鍋用釉薬として使用できそうなものはⅢ系の釉で, そのうちでもⅢ-aとⅢ-cがすぐれているようであった。すなわち, 炭酸リチウム無添加の場合, ベタライトの添加

量を多くし, カリーソーダ系長石やけい石は添加しない方が良いこと, また副材料は表1に示される種類や添加量の差では, 熔融に対しては効果に大した差はないことがわかった。ただ,

U-フラックスを使用すると釉面が波状になる傾向がみられた。しかしその状態も試験的に1230℃で焼成した試料では完全に平滑になった。

以上の結果から、次のⅢ-a釉を基本とし、主として副材料の添加量を変化し、その効果を調べた。釉調合表を表3に、その焼成結果を表4に示す。

表3 副材料効果を調べる釉調合表

釉記号	原料	ベタライト	BaCO ₃	SrCO ₃	第2リン酸カルシウム	マグネサイト	蛙目粘土	けい石	ジルコン
A		75	4	4	5	6	6	—	10
B		75	8	—	5	6	6	—	10
C		75	4	—	5	6	6	4	10
D		75	8	—	5	—	6	6	10
E		75	4	4	5	—	6	6	10
F		70	4	4	5	6	6	5	10
G		70	8	—	5	6	6	5	10
H		70	8	—	5	—	6	11	10
I		70	4	4	5	—	6	11	10

注) 合量110となる。

表4 副材料による釉調の変化

釉記号	焼成温度		1150℃ 1時間保持				1175℃ 1時間保持				1200℃ 1時間保持							
	釉調		※) 溶融状態		表面		貫入		溶状融態		表面		貫入					
A	○		平滑マット		なし		○		平滑マット		なし		○		平滑マット		なし	
B	○		"		なし		○		"		なし		○		"		なし	
C	△		—		—		○		"		なし		○		"		なし	
D	×		—		—		△		—		—		△		—		—	
E	×		—		—		△		—		—		△		—		—	
F	○		平滑マット		なし		○		平滑マット		なし		○		平滑マット		なし	
G	○		"		なし		○		"		なし		○		"		なし	
H	×		—		—		△		—		—		△		"		なし	
I	×		—		—		×		—		—		△		—		—	

注) ※) ○溶融, △半溶融, ×不溶 —は測定せず。

この結果から意外な事実が判明した。すなわちマグネサイトがこの種の釉には強力な融材として作用している事で、それはマグネサイトを含有しない釉D、E、HおよびIがいつれの焼成温度でも熔融不足であることからわかる。普通、たとえば石灰亜鉛釉や石灰釉では、マグネサイトを添加すると熔融温度がより高くなることが知られており、今回の釉では反対の効果を示したことになる。次に炭酸バリウムと炭酸ストロンチウムの効果は、両方の含量で8%含まれる場合は、炭酸バリウムだけ添加した場合と、両方等量ずつ添加した場合の差はほとんど生じなかった。また釉Cがやや熔融しにくいことから、この釉系統では、炭酸バリウムと炭酸ストロンチウムの含量は8%は必要であることがわかる。

次に上記と同様にⅢ-a釉を基本とし、第2リン酸カルシウムを石灰石に、ジルコンをシル

コンフリット(日本フェロー#803)に半分置き換えて試験した。調合は表3の第2リン酸カルシウムを石灰石に、またジルコンをジルコンフリット5%とジルコン5%にしたもので、両置き換は別々の試験に分けて行なった。その結果、石灰石使用の場合は、熔融温度が低くなり、いつれの釉でも1150℃1時間保持で完全に熔融し、マット釉となった。しかしいつれの釉も貫入を生じた。ジルコンフリット使用の釉では、熔融効果は変わらず、貫入の生じやすい傾向にあった。すなわち、石灰石やジルコンフリットの使用は特に良い効果を生じないことがこの実験からわかった。

次に表3の釉のうち、すぐれていると思われるB、G釉を基本として、炭酸バリウム量とマグネサイトの量の変化による効果と、マグネサイトを仮焼タルクと置換した場合の効果を調べた。その調合表を表5に、焼成結果を表6に示す。

表5 炭酸バリウム、マグネサイトおよびタルクの効果を調べる釉調合表

原料 釉記号	ベタライト	炭酸 バリウム	マグネ サイト	タルク (仮焼物)	第2リン酸 カルシウム	蛙目粘土	けい石	ジルコン
B-1	75	8	8	—	5	4	—	10
B-2	75	6	10	—	5	4	—	10
B-3	75	4	12	—	5	4	—	10
B-4	75	8	—	8	5	4	—	10
B-5	75	6	—	10	5	4	—	10
B-6	75	4	—	12	5	4	—	10
G-1	70	8	8	—	5	6	3	10
G-2	70	8	11	—	5	6	—	10
G-3	70	6	13	—	5	6	—	10
G-4	70	8	—	8	5	6	3	10
G-5	70	8	—	11	5	6	—	10
G-6	70	6	—	13	5	6	—	10

表6から、炭酸バリウムとマグネサイトの添加量は各8%が適当であり、炭酸バリウムを少なくしても、またマグネサイトを多くしても溶融温度は上昇する傾向にあることがわかる。タ

ルクの効果はマグネサイトよりもやや融剤としての能力が小さく、釉の溶融温度は上昇する傾向にあることがわかった。

表6 炭酸バリウム、マグネサイトおよびタルクの釉への効果

釉記号	1150℃ 1時間保持				1175℃ 1時間保持				1200℃ 1時間保持			
	溶状	融態	表面	貫入	溶状	融態	表面	貫入	溶状	融態	表面	貫入
B-1	○		平滑 マット	なし	○		平滑 マット	貫入	○		平滑 マット	なし
B-2	△		-	-	○		"	"	○		"	"
B-3	△		-	-	○		"	"	○		"	"
B-4	△		-	-	○		"	"	○		"	"
B-5	△		-	-	○		"	"	○		"	"
B-6	△		-	-	○		"	"	○		"	"
G-1	○		平滑 マット	なし	○		"	"	○		"	"
G-2	○		"	"	○		"	"	○		"	"
G-3	×		-	-	○		"	"	○		"	"
G-4	△		-	-	○		"	"	○		"	"
G-5	○		平滑 マット	なし	○		"	"	○		"	"
G-6	△		-	-	○		"	"	○		"	"

注) ○溶融, △半溶融, ×不溶, -は測定せず

貫入は生じないので、いずれの釉も1200℃焼成の場合には使用でき得ると思われる。

以上一連の実験を総括すると、最も低温で溶融し、貫入の生じない釉はⅢ-a, Ⅲ-c, BおよびG釉であったので、それらの釉の焼成後の熱膨張と鉱物組成を調べた。その結果、鉱物

組成は、いずれの釉も結晶質としては、β-スポジュメン(たぶんSiO₂を過剰に固溶していると考えられる)とジルコンが検出された。セルジアンやコージュライトは検出されず、したがってバリウム、マグネシウム成分はガラスとなっていると推測される。熱膨張の測定結果

は図1に示す。ここで各軸ともに600℃～700℃間で異常膨張を示すが、この膨張は可逆的で

あり、構成している結晶から見てβ-スポンジメン固溶体がその原因ではないかと思われる。

図1-A

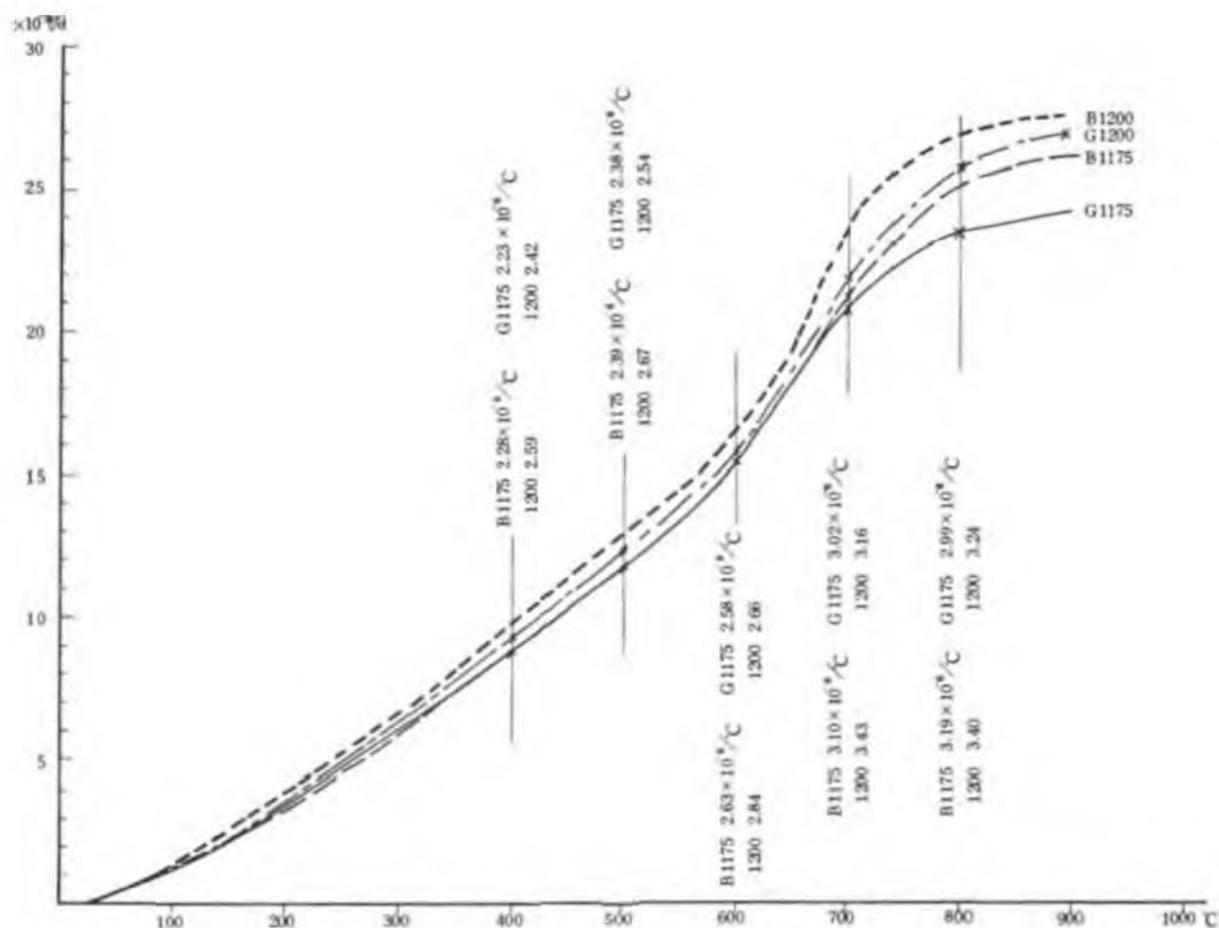
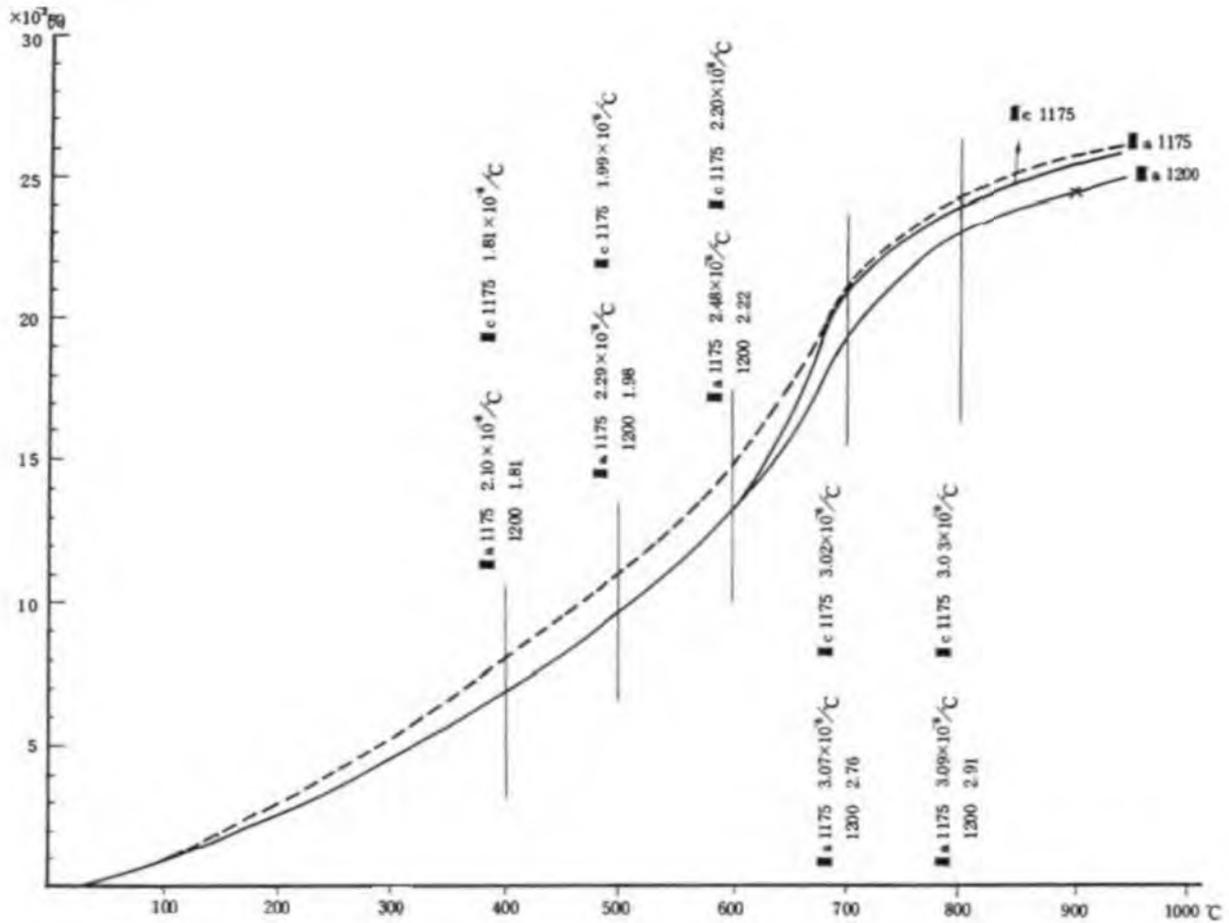


図 1 - B



3. ま と め

SK6 a前後で焼成する土鍋用釉薬として炭酸リチウム無添加の釉を研究した結果、次のことがわかった。

- ① ベタライトは相当多量（70～75%）添加する必要があること。
- ② ソーダーカリ系長石は添加する必要はなく、むしろ貫入の見地からは無添加の方が好ましいこと。

③ 副材料としては、炭酸バリウム+炭酸ストロンチウム=8%（単独で8%でも可）、マグネサイト8%あたりが最も釉を溶融しやすくすること。

④ 結局、実験範囲内では土鍋釉として、ベタライト70～75%、BaCO₃ + SrCO₃ = 8%、第2リン酸カルシウム5%、マグネサイト8%は必須成分であり、原料選択や量変化の自在性はあまりなさそうであることがわかった。

(研4)

低火度無鉛色釉の研究

研究室 熊谷 誠

目 的

陶磁器食卓用品、台所用品の安全対策自主規制に伴う安全低火度色釉の研究で、市販の無鉛フリットを使用し、有鉛フリット使用の場合と比較しながら、鮮明な、また安定した多種多様の色釉を作ることが目的である。

以下に試験方法およびその結果を、表や図を

中心にして報告する。

試験.1 各フリットに対する金属酸化物および顔料の適合性試験

表1に記してある市販無鉛フリット(比較のため有鉛フリットも含む)に、金属酸化物、および市販の顔料、土岐口蛙目を表2に示す割合で添加し、101型らいかい機で約15分湿式細摩

表1 使用フリットの性質

品 番	種 類	熱膨脹係数	メーカ
T-20	無鉛透明	240×10^{-7}	日陶産業
M-1	無鉛おりべ用	218×10^{-7}	"
M-120	無鉛透明	306×10^{-7}	"
FA-803	シリコン乳白	203×10^{-7}	
1121F	無鉛透明	324×10^{-7}	日本フェロー
3127F	無鉛透明	198×10^{-7}	"
3210F	無鉛透明	278×10^{-7}	"
F-1005	無鉛透明		"
3496F	有鉛透明		"
PS・F	有鉛透明		三 窯 試
F-11			日陶産業

表2 金属酸化物および顔料蛙目の添加割合

酸 化 物	フリット100に対する添加量(外割)
酸化クロム, 酸化コバルト, 酸化銅, 酸化ニッケル, 二酸化マンガン	3%
クロマイト, シルコニット, 酸化チタン, 弁柄, 黒浜	5%
顔 料	10%
土岐口蛙目	10%

後、45×50×7(mm)の試験体に、筆塗りをし、
エレマ電気炉で1050℃に焼成した。

なお使用した素地は万古工業組合の低火度用
素地である。

結果.1

フリット-金属酸化物、フリット-顔料系の
焼成後の結果(呈色および面の状態など)を表
3~表8に示す。

表3 フリット-酸化物系の呈色、面の状態、その他 1050℃焼成

酸化物	フリット	T-20	M-1	M-120	FA-803	1121F
酸化クロム		灰味緑 不定形な模様 で良好	オリーブ緑 良好	オリーブ緑 良好 うろこ模様	緑味灰 良好	オリーブ緑 良好
クロマイト		灰青 うろこ模様 良好	黒茶 ピンホールが 多い	透明性暗グリー ン 良好 うろこ模様	はだ色 良好 細かいそば状	透明性暗グリー ン 多数の泡が残 る
酸化コバルト		青紫 ピンホールが 多い	暗い青紫 ピンホールが多 く少しハゲの 部分ができる	こい青紫 ピンホールが 少しある	にぶ青紫 ブクブクにふ く	こい青紫 良好
シルコニット		透明 透明で泡が多 数残る	淡乳白 良好	透明 透明で泡が多 数残る	乳白 良好	透明 泡が多数残る
酸化チタン		乳白 良好	淡乳白 乳白の斑点模 様ができる	透明 部分的に黄味 を帯び泡が残 る	乳白 良好	透明 泡が多数残る
弁柄		透明淡茶 良好	透明淡白 良好	透明淡黄 良好	灰味茶 マット釉 良好	透明淡黄 良好
黒浜		肌味オリーブ 気泡が多数残 る	透明灰味オリ ーブ 良好 斑点模様	透明灰味オリ ーブ 良好	灰味ベージュ 良好	透明灰味オリ ーブ 良好
酸化銅		水色 良好	青緑 小さな気泡が 多数残る	水色 透明度大 良好	灰味緑 ブクブクにふ く	水色 透明度大 良好
酸化ニッケル		紫味淡黄 良好	暗い茶 多数の気泡が 残る	淡茶 細かい気泡が 残る	ベージュ 良好	濃い茶 良好
二酸化マンガ		紫味あづき ピンホールが 多い	あづき色 多数の気泡が 残る	あづき色 良好	紫味灰 ブクブクにふ く	濃いあづき色 ピンホールが 多い

表4 フリット-酸化物系の呈色面の状態, その他

1050℃焼成

フリット 酸化物	3137F	3210F	F-1005	3496F	PS F
酸化クロム	暗い黄緑 良好	暗い緑 多少ピンホール	オリーブ緑 発泡大	暗い黄緑 良好	暗いオリーブ 変色し金属光沢あり
クロマイト	淡こげ茶 良好	こげ茶 良好 興味ある模様	透明性暗グリーン 良好 うろこ模様	こげ茶 良好	金色地に黒い斑点 良好 興味ある模様状
酸化コバルト	こい青紫 ピンホール多い	こい青紫 ピンホール多い 発泡大	こい青紫 良好	こい青紫 色むらハゲの部分ができる	暗い青紫 良好
ジルコニット	淡乳白 良好 乳白の小斑点模様	淡乳白 同左	透明 泡が多数残る	淡乳白 良好	淡黄 良好
酸化チタン	透明淡黄 乳白の斑点模様	淡黄 良好	透明 泡が残り角だけが黄変	淡ベージュ 良好	透明淡黄 良好
弁柄	淡黄 良好	透明濃赤茶 ピンホール多い	透明淡黄 良好	黄茶 良好	透明性 明るいだいたい 良好
黒浜	透明灰味オリーブ 良好	茶灰味オリーブ ピンホール多い	透明淡黄 泡が多数残る	灰味黄茶 良好	透明だいたい 良好
酸化銅	淡青緑 小さな気泡が多く残る	暗い緑味灰 金属光沢の被膜 ピンホール多い	淡青色 透明度大 良好	グリーン 色むらで部分的にハゲになる	黄味グリーン 良好 透明度大
酸化ニッケル	濃い茶 泡が多数残る	緑味灰 好マット 不定形模様	淡茶 多少泡が残る	淡オリーブ 良好	淡茶 良好 グリーンの縞模様
二酸化マンガン	あづき色 泡が多数残る	あづき色 発泡大	あづき色 泡が多数残る	あづき色 多数のピンホール	あづき色 良好

表5 フリット-顔料系の呈色, 釉面の状態, その他

1050℃焼成

フリット 顔料	T-20	M-1	M-120	FA-803	1121F
P-40ブラセオ黄	退色 消色し透明 泡が多数残る	黄色 泡が多数残る	退色 消色し透明 多数の泡残る	うす黄 良好	退色 消色し透明 少し泡残る
Z-300バナ黄	退色 消色し透明	淡オリーブ 良好	退色 消色し透明	黄味白 良好	退色 消色し透明
M-13赤茶	灰味茶 うろこ模様	明るい茶 多数の泡残る	明るい茶 釉面に模様	淡ピンク 良好	明るい茶 うろこ模様
M-2チョコ	茶色 うろこ模様	茶色 うろこ模様	暗い茶 ピンホール多い	灰味茶 釉面が波打つ	暗い茶 うろこ模様
T-304オレンジ	オリーブ灰 釉面に多数の 小さな模様	うす茶 多数の泡残る	明るいオリーブ 透明度大	うすだいたい 良好なマット	明るいオリーブ 透明度大
SP-71桃	退色 ピンホール多い	退色 透明度大	退色 泡が残る	白 良好なセミマ ット	退色 泡が残る
M-63サーモン ピンク	退色 消色し透明泡 が残る	退色ぎみ 少し消色する	退色 消色し透明 泡少し残る	淡ピンク 良好	退色 消色し透明 泡が少し残る
M-799ライラック	紫味灰 多数のピンホ ール	うす青紫 釉面が模様 ピンホール	にぶ青紫 釉面が模様 ピンホール多い	紫味白 白い小さな斑 点ができる	にぶ青紫 ピンホール多い
M-923コバルト ブルー	暗い青紫 良好	暗い青紫 多少ピンホ ール	暗い青紫 良好	淡青紫 良好	暗い青紫 色むらができ 部分的にハゲ
K-183紺青	退色ぎみ 多少消色 透明性大	暗い青紫 良好	暗い青紫 良好	にぶ青 マットとして良 酢酸で変色	暗い青紫 色むらができ 部分的にハゲ

表6 フリット-顔料系の呈色, 釉面の状態, その他

1050℃焼成焼

顔料	フリット	T-20	M-1	M-120	FA-803	1121F
M-5000トルコ青		退色 消色し透明 泡が多い	青 良好	退色 消色し透明 泡が多く残る	淡青 良好	退色 消色し透明
SP-135ヒワ		灰味緑 釉面が模様	黄味緑 泡多数残る	黄味緑 厚い部分は金属 光沢あり	明るい灰 良好なセミマ ット	黄味緑 釉面が模様
M-151うぐいす		灰味オリーブ緑 部分的に変色 しうろこ模様	暗い黄緑 良好	暗い黄緑 良好	緑味灰 良好	暗い黄緑 良好
M-120ピーコック		暗い青緑 ピンホール多 数	濃い青緑 泡が多数残る	暗い青緑 良好	灰味緑 良好	暗い青緑 うろこ状模様 多少ピンホール
J-24グレー		灰色 表面がざらざら 多数の泡が残る	灰色 良好	青味黒 良好	明るい灰 良好	青味黒 うろこ模様
M-700黒		黒 ピンホール多 い	黒 うろこ状斑点	黒 ピンホール多 い	暗い灰 良好	黒 良好

表7 フリット-顔料系の呈色, 釉面の状態, その他

1050℃焼成

顔料	フリット	3127F	3210F	F-1005	3496F	PS F
P-40プラセオ黄		黄色 ピンホールが多い	黄色 泡が残る	退色 消色し透明 多数の泡が残る	黄色 良好	退色ぎみ 部分的に消色
Z-300バナ黄		淡黄 ピンホールが多い	赤味黄 ピンホール多い	退色 消色し透明 泡が多く残る	淡黄 良好	淡オリーブ 良好なマット
M-13赤茶		明るい茶 ピンホールが多い	黄味だいたい ピンホール多い	暗い黄茶 完全な変色 多少ピンホール	明るい茶 良好	退色ぎみ 部分的に消色
M-2チョコ		茶色 ピンホール多い	茶色 ピンホールが多い 酢酸で変色	暗い茶 ピンホール多い	茶色 光沢を失い ピンホール多い	暗い茶 部分的に金属 光沢 多少ピンホール
T-304オレンジ		うす茶 少し泡が残る	明るいだいたい ピンホールが多い 酢酸で変色	明るいオリーブ 透明性大	うす茶 多数の泡が残る	退色ぎみ 部分的に消色
SP-71桃		明るい灰 ピンホール多い	うす紫 多数のピンホール	退色 消色し泡が残る	赤紫 白い斑点がでる	退色 部分的に消色
M-63サーモン ピンク		淡赤茶 ピンホール多い	淡赤茶 釉面が波打つ 泡が残る	退色 消色して透明 泡が多数残る	にぶい赤味だ いたい 良好	退色ぎみ 部分的に消色 シマ模様
M-799ライラック		うす青紫 多数のピンホール	酢酸で変色 多数のピンホール 釉面が模様	にぶ青紫 ピンホール多い	灰味紫 青い斑点がでる	部分的に消色
M-923コバルト ブルー		暗い青 うろこ模様 酢酸で変色	暗い青紫 多数の気泡	暗い青紫 釉面がちぢれる 酢酸で変色	暗い青紫 良好	暗い青紫 良好 酢酸で変色
K-183紺青		暗い青紫 小さな泡が多数残る	暗い青紫 ピンホールが多い 酢酸で変色	暗い青紫 ピンホール多い	暗い青紫 良好	暗い青紫 色があせる

表8 フリット顔料系の呈色, 釉面の状態, その他

1050℃焼成

顔料 フリット	3127F	3210F	F-1005	3496F	PS F
M-5000トルコ青	青 良好 うろこ模様	青 良好	退色 消色し透明 泡が多数残る	青 良好	退色 部分的に消色
SP-135ヒワ	暗い緑 釉面が模様	暗い緑 釉面が模様 酢酸で変色	黄味緑 透明性大 金属光沢	明るい黄味緑 良好	退色 部分的に消色
M-1515ぐいす	暗い黄緑 良好	暗い黄緑 良好	暗い黄緑 ピンホール多い	暗い黄緑 良好	暗い黄緑 金属光沢 部分的に変色
M-120ピーコック	濃い青緑 ピンホール多い	濃い青緑 ピンホール多い	暗い青緑 ピンホール多い	濃い青緑 釉面が波打つ 多少ピンホール	暗い青緑 ブクブクにふく 色むら
J-24グレー	灰色 釉面が模様	茶色 茶色に変色	青味黒 ピンホール多数	緑味灰 良好	暗い緑味灰 グリーンに変色
M-700黒	黒 ピンホールが多い	黒 釉面が模様	黒 ピンホールが多い	黒 良好	黒 多少ピンホール

これら焼成結果から特に目立った点は次のようである。

(1) 多種多様な色釉を作るには、色が消えたり、部分的に消えたり、変色したりする T-20 M-120, 1121, 1005, PS の各フリットは適さないだろう。

(2) 3210Fを使用した一部の色釉は耐酸性に弱い(4%酢酸溶液に一昼夜浸し変色の有無を調べた。)

(3) M-120, 1121, 3210各フリット使用の釉は素地のはくりが起る。

(4) FA-803, 3127Fを除いてはほとんど

が焼成後貫入がくる。

(5) コバルト系顔料は耐酸性に弱い傾向にある。

(6) クロマイト, J-24グレーなどはフリットの違いにより多様な発色をする。

以上全般的にフリット単味の色釉だとピンホール, 泡などが多く欠点ができるが, これらに長石, 珪石, ZnO , CaCO_3 , などを添加し適当な強さの釉に調整すれば, これら欠点も少なくなると思われる。

試験.2 基礎釉の試験

試験.1の結果から比較的適合性の良かった

M-1, 3127, 3210の各フリットおよび結晶フリット(F-11)の4種のフリットを使用して次に記す三つの系(A~C)について基礎釉の試験をし、焼成後オートクレーブ試験(7気圧, 1時間保持)も行なった。

A:フリット-珪石-長石-蛙目

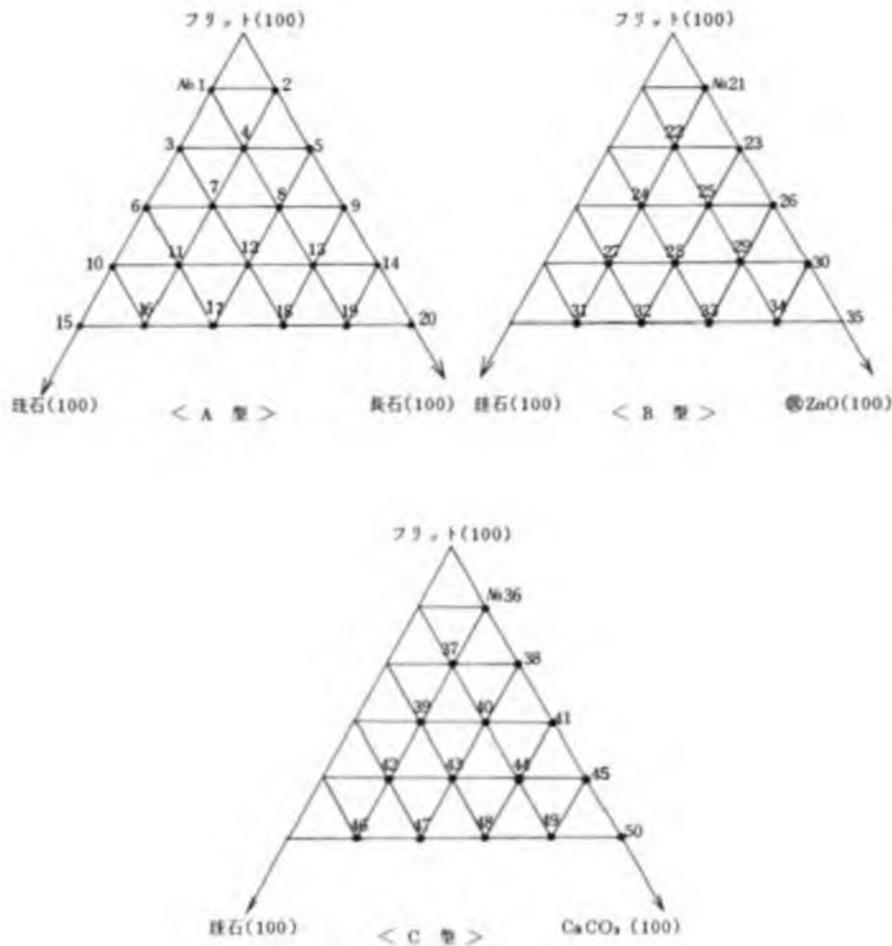
B:フリット-珪石-④ZnO-蛙目

C:フリット-珪石-CaCO₃-蛙目

各系の配合割合は図1の三角座標上に示

№1~№50である。これら50の配合を試験-1

図1 三角座標上の調合点



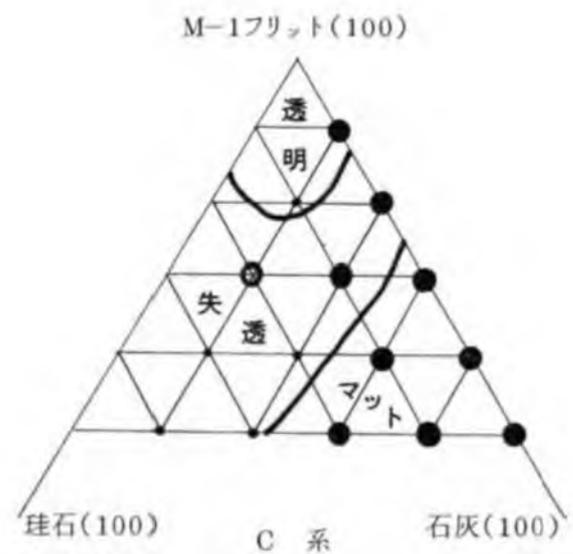
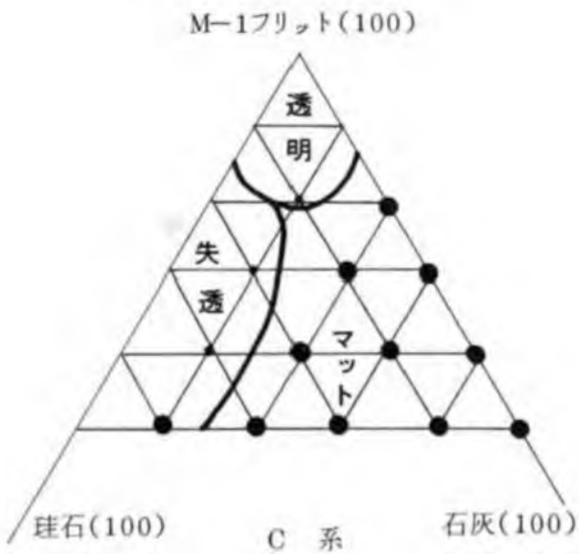
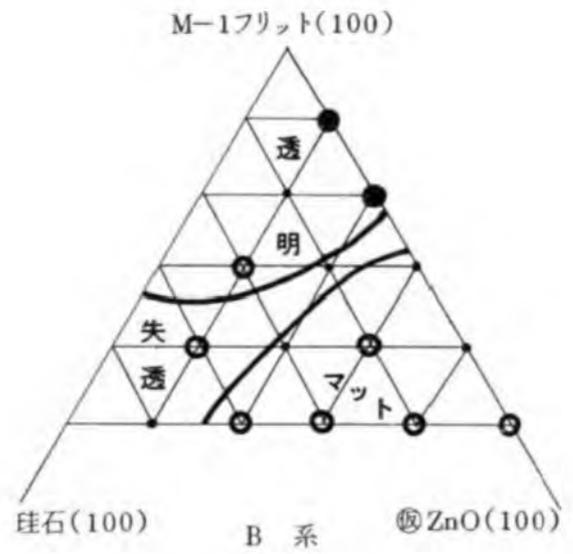
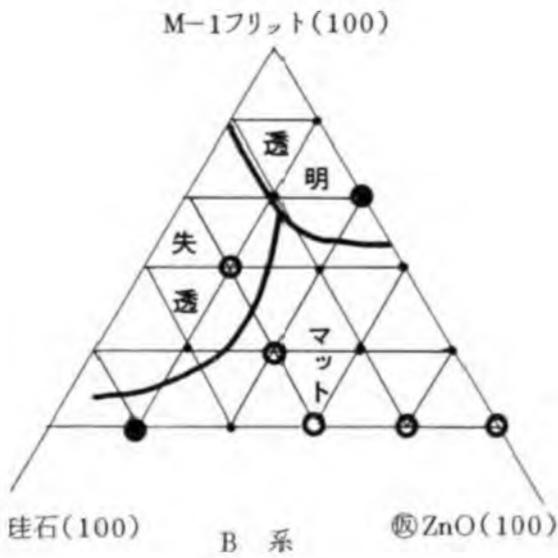
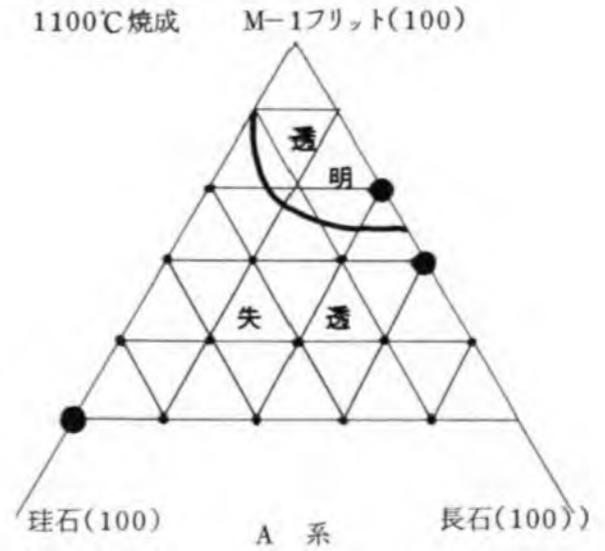
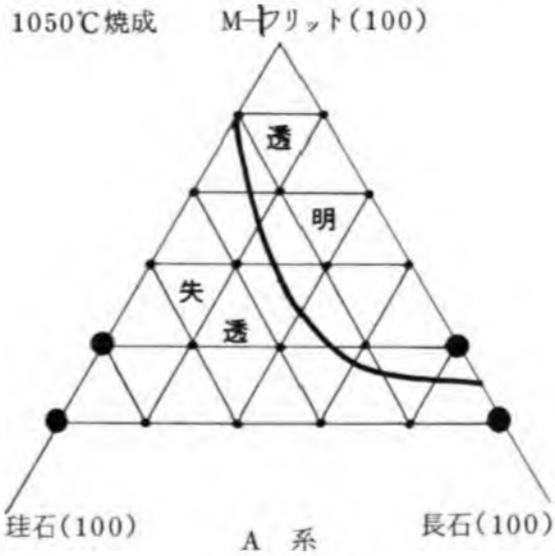
と同様101らいかい機で約15分湿式細摩後、試験体に筆塗りをし炭化珪素発熱体電気炉で1050℃, 1100℃の2段階で焼成した。また焼成後の試験体についてオートクレーブ試験

(7気圧, 1時間保持)も行なった。

結果.2

焼成後の釉の溶け具合, およびオートクレーブ試験前後の貫入状態などを図2~図5に示す。

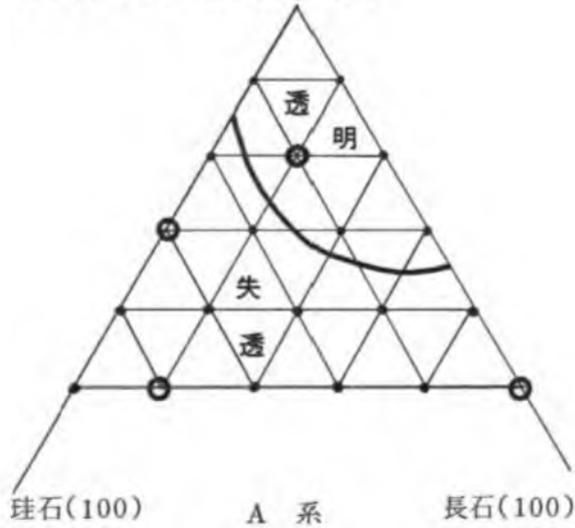
図2 M-1フリット系の釉調および貫入状態



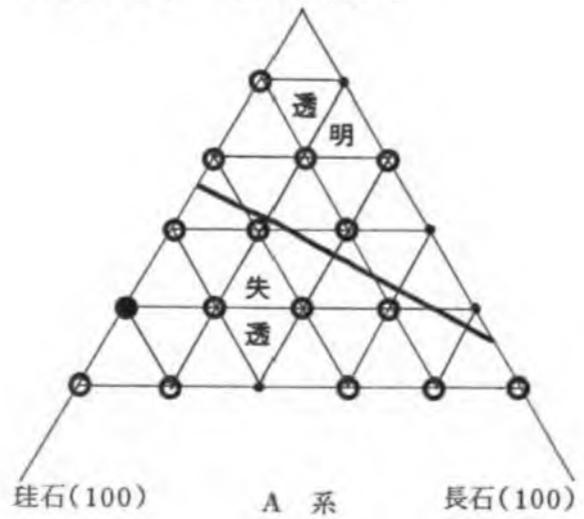
但し ● はオートフレイブ試験前（焼成後）に貫入の入ったもの。○はオートフレイブ試験後に貫入の入ったもの

図3 3127フリット系の軸調および貫入状態

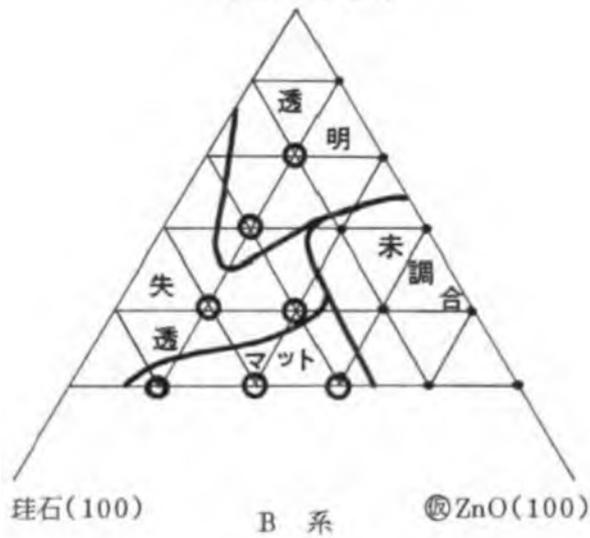
1050℃焼成 3127 F(100)



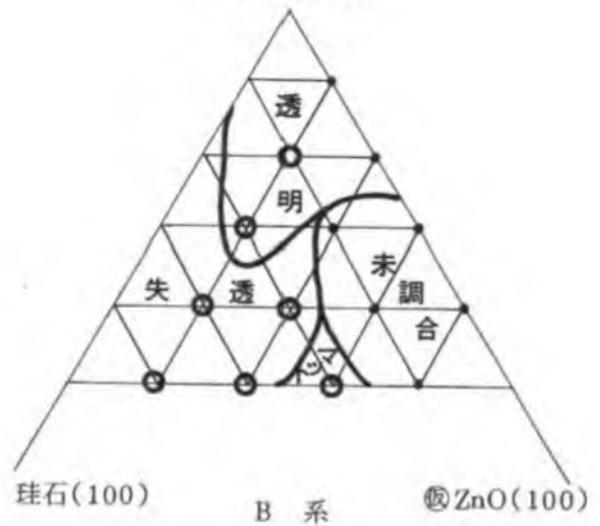
1100℃洗成 3127 F(100)



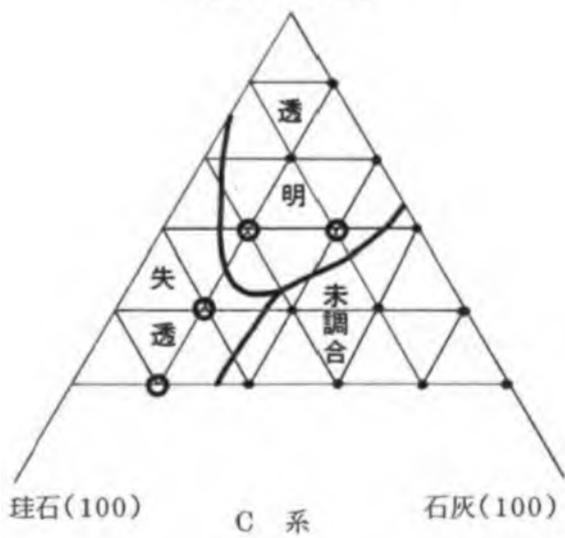
3127 F(100)



3127 F(100)



3127 F(100)



3127 F(100)

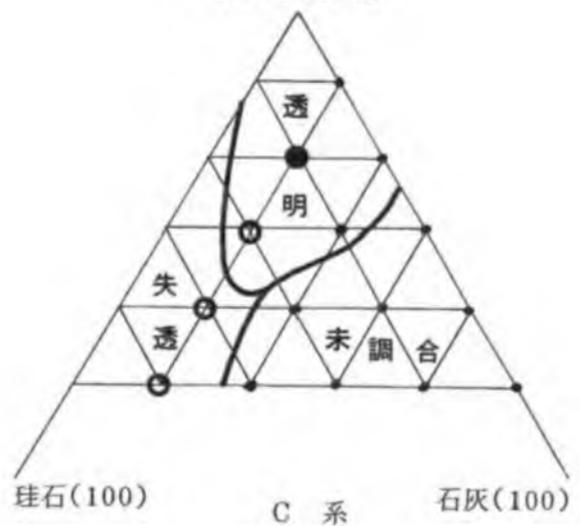
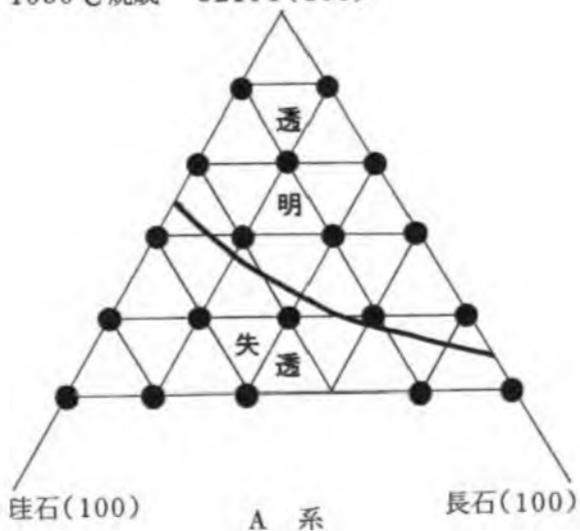
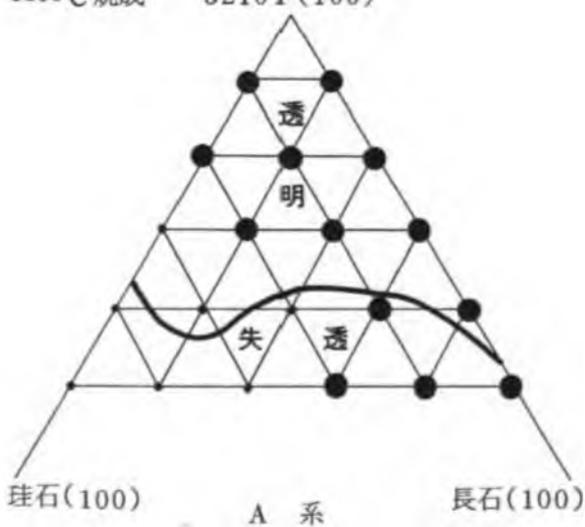


図4 3210フリット系の釉調および貫入状態

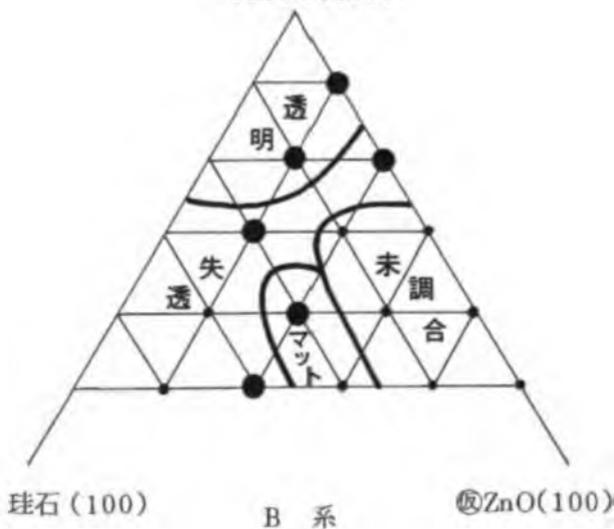
1050℃焼成 3210 F(100)



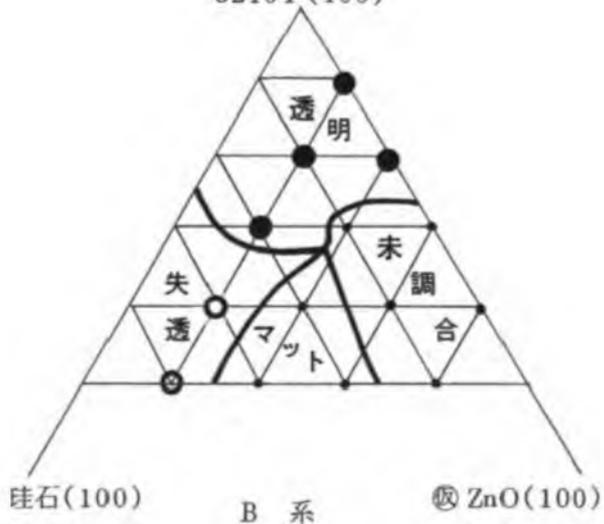
1100℃焼成 3210 F(100)



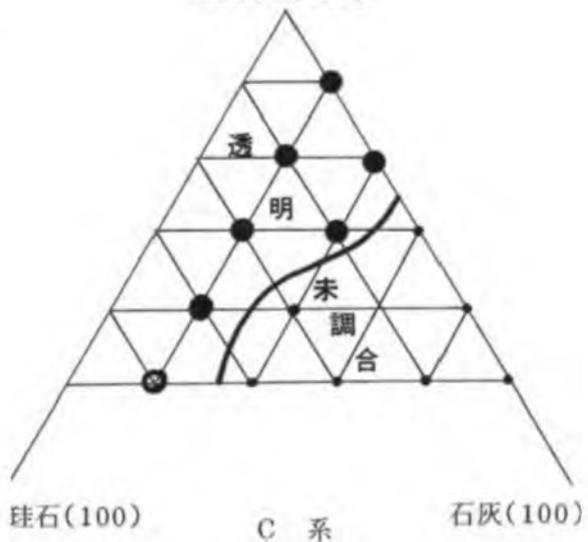
3210 F(100)



3210 F(100)



3210 F(100)



3210 F(100)

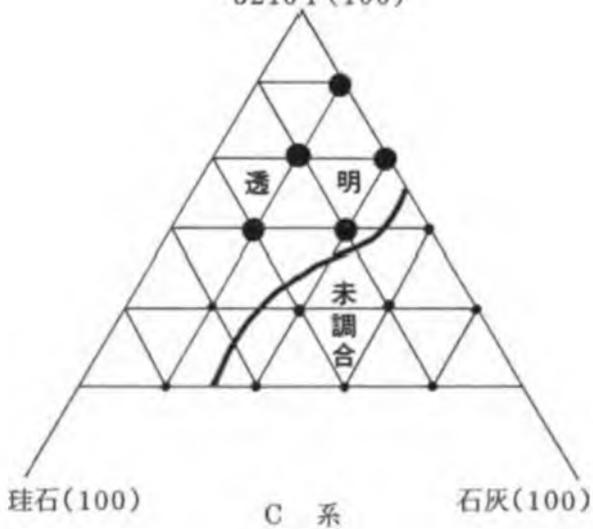


図5 F-11フリット系の釉調および貫入状態

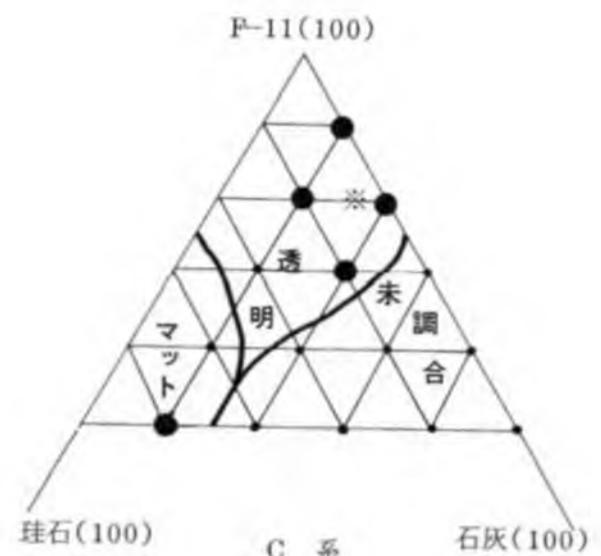
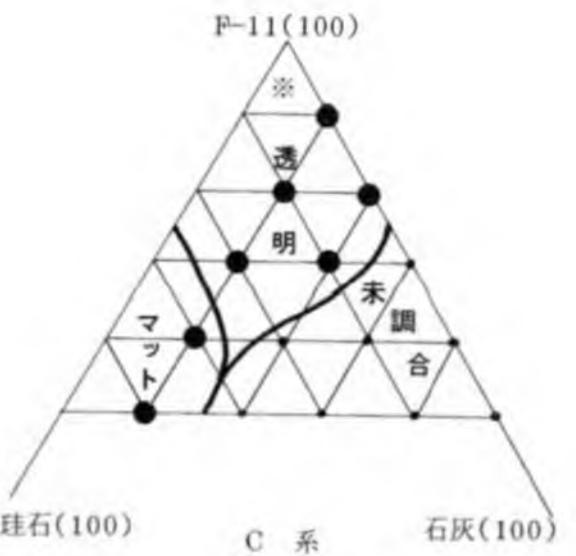
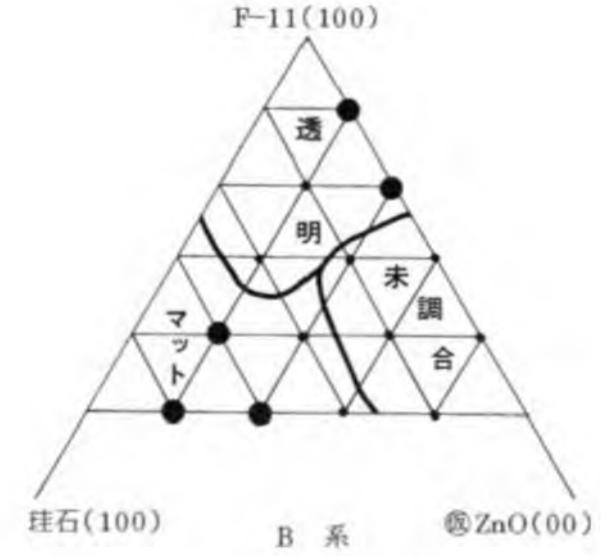
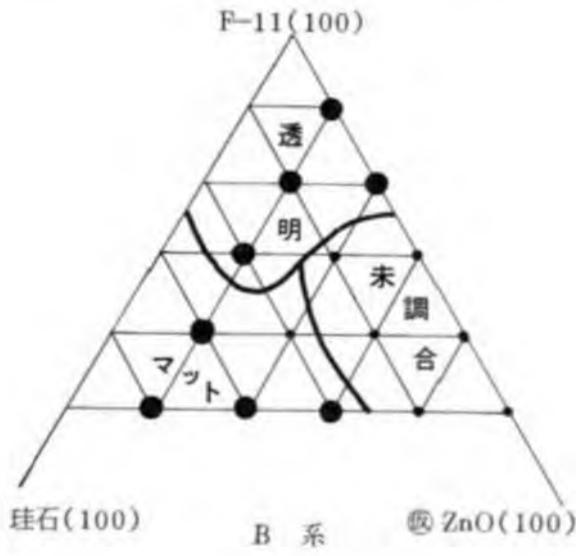
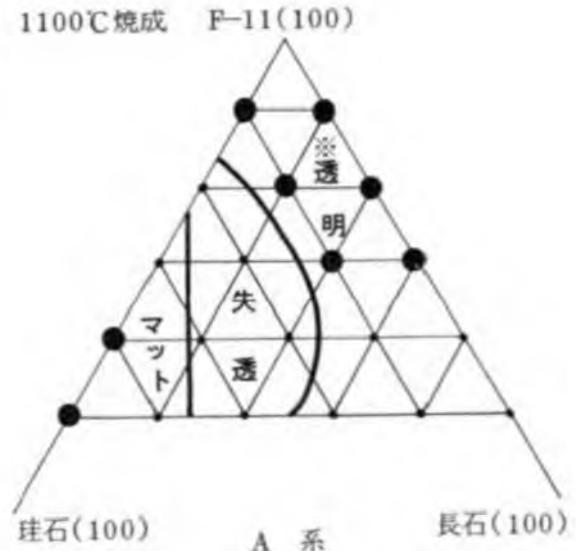
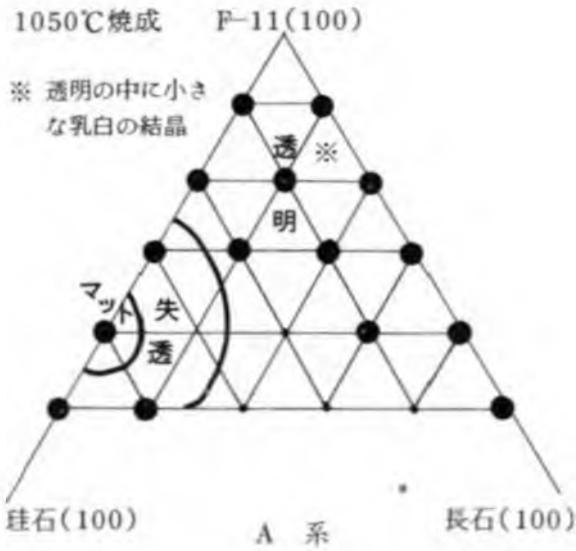


図2～図5からオートクレーブ試験前（焼成後）の貫入は、

(1) B系が一番少なく、次いでA系、C系である。

(2) フリット別では3127 Fが最も少なく、次いでM-1フリットであり3210 F、F-11フリットはほとんど全調合で貫入が入る。

(3) 焼成温度が50℃上ると少なくなる（特に3210 F、F-11フリットの場合）

またオートクレーブ試験により(1) 3210 F、F-11フリットではいずれの系でも貫入が入り基礎釉を作ることはできなかった。

(2) M-1、3127 Fの場合はA系、B系で貫入のこない良好な基礎釉が見出せた。

なお透明、失透、マットの範囲については、50℃の温度差では、たいした変化は見られない。

以上より基礎釉として次の4種（A～D）を選び表9に示した。

表9 基礎釉の調合割合

基礎釉 A	基礎釉 B	基礎釉 C	基礎釉 D
3127 F : 50	3127 F : 80	3127 F : 60	M-1 F : 50
Ⓔ ZnO : 10	珪石 : 20	長石 : 20	Ⓔ ZnO : 20
珪石 : 40	蛙目 : 10	珪石 : 20	珪石 : 30
蛙目 : 10		蛙目 : 10	蛙目 : 10
光沢乳白模様	光沢透明釉	半つや消、失透釉	マ ッ ト 釉

試験.3 基礎釉-酸化物、顔料の適合試験

試験.2の結果から得た良好な基礎釉（A～D）を使って試験.1と同様に、金属酸化物、および顔料を基礎釉に添加（添加割合は試験.1と同じ比率）し試験体に筆塗りをし1050℃および1100℃の2段階で炭化珪素発熱体電気炉にて焼成した。

結果.3

基礎釉-酸化物系および基礎釉-顔料系の焼成後の呈色ならびに釉面の状態などを表10～表11に示す。なお表には1100℃焼成の結果のみを示したが、1050℃の場合も一部を除いてほとんど変化は見られなかった。

表10、表11から特に目立った点は次のようである。

表 10 基礎釉 - 酸化物, 顔料系の呈色, その他

1100℃焼成

基礎釉 酸化物・顔料	基礎釉 - A	基礎釉 - B	基礎釉 - C	基礎釉 - D
酸化クロム	灰味オリーブに変色 光沢	オリーブ緑 光沢, 良好	オリーブ緑 光沢, 良好	灰味オリーブに変色 マット, ピンホール 多い
クロマイト	紫味灰, 光沢 そば調で良好	灰黒, 光沢 透明性で泡が残る	茶黒 光沢, 良好	紫味灰, セミマット そば調, 良好
酸化コバルト	灰味青紫, セミマ ット面が波打つ	暗い青味紫 光沢, 色むら目立つ	暗い青味紫 細かい泡が残る	青紫, 強マット ピンホールが多い
シリコニット	白 良好な乳白釉	白, 多少透明性 乳白の模様	白 良好な乳白	白 非常にいいマット
酸化チタン	白, 乳白 角が黄味をおびる	白味黄, 半透明 乳白の模様	うす黄, 透明性 部分的に色むら	白 良好なセミマット
弁柄	オリーブ灰, マット 厚掛けでピンホール	明るい黄茶 光沢, 良好	こげ茶, 光沢 厚掛け部分はふく	灰味赤茶, マット ピンホール多少
黒浜	オリーブ灰, 光沢 そば調で良好	暗い黄茶, 透明性 そば調, 光沢良好	暗い黄茶, 透明性 そば調, 良好	茶灰, セミマット そば調, 良好
酸化銅	灰味緑, マット, 釉面が波打つ	うすいにぶ緑 色むらが目立つ	にぶ緑, 透明性 表面金属性光沢	灰味緑, マット 良好
酸化ニッケル	灰味黄茶 セミマットで良好	明るい茶, 透明性 光沢, 泡が残る	黄茶, 光沢 良好	灰味青 マット, 良好
二酸化マンガン	明るい紫味灰 色むら, ピンホー ル多い	うす茶, 透明性 色むらが目立つ	うす茶, 光沢透明 部分的にハゲ	紫味灰, 強マット ピンホールが多い
P-40プラセオ黄	うす黄 セミマットで良好	黄色, 光沢 泡が多数残る	黄色 光沢, 良好	うす黄 良好なマット
Z-300バナ黄	うす黄茶 光沢で良好	にぶ黄 光沢, 良好	にぶ黄 光沢, 良好	うす黄茶 良好なマット
M-13赤茶	赤味だいたい 光沢, 良好	明るい茶 光沢, 良好	だいたい 光沢, 良好	だいたい セミマット良好
M-2チョコ	暗い茶, セミマット ピンホールが多い	明るい茶 光沢, 良好	明るい茶 光沢, ピンホー ル多い	暗い茶, マット ピンホールが多い

表 11 基礎釉 - 顔料系の呈色, その他

1100℃焼成

基 礎 釉 料	基 礎 釉 A	基 礎 釉 B	基 礎 釉 C	基 礎 釉 D
T-30オレンジ	にぶだいだい 色むら目立つ, 半 マット	にぶ黄だいだい 光沢, 色むら	黄味だいだい 光沢, 良好	にぶだいだい セミマット, 良好
SP-71 桃	完全に消色 光沢, 乳白として良	完全に消色 失透光沢釉として良	わずかにピンクが 残る 光沢, 色むら	わずかに紫味がかかる 色むら, マット
M-63 サーモン ピ ン ク	はだ色 セミマット, 良好	明るい茶, 光沢 透明性, 良好	明るい茶 光沢, 良好	はだ色 マット, 良好
M-799ライラック	紫味灰, セミマット うす青の斑点がでる	灰味紫, 光沢 うす青の斑点	灰味紫, 光沢 うす青の斑点	灰味青紫 セミマット, 斑点
M-923 コバルト ブ ル ー	暗い青紫, 光沢 細かい泡が多数残る	こい青紫, 光沢 泡が多数残る	こい青紫, 光沢 泡が多数残る	こい紫味青 マット, 良好
K-183 紺青	青紫, セミマット 色むら	こい青紫, 光沢 泡が多数残る	暗い青味紫 光沢, 泡が多数	紫味青 マット, 良好
M-5000トルコ青	明るい青 光沢, 良好	明るい青, 光沢 透明性, 良好	明るい青 光沢, 良好	明るい青 マット, 良好
SP-135 ヒワ	灰味茶に変色 光沢, そば調	オリーブ緑, 光沢 透明性, 良好	暗い黄緑 光沢, 透明性	灰味茶に変色 マット, そば調
M-151うぐいす	灰味黄茶に変色 マット	オリーブ緑, 光沢, 良好	オリーブ緑 光沢, 良好	灰味黄茶に変色 マット
M-120ビーコック	灰味青緑 光沢, 少し色むら	にぶ青紫, 光沢 厚掛けでうろこ模様	にぶ青緑 光沢, 良好	灰味青緑 マット, 良好
J-24 グレー	明るい灰(銀ねず) マット, 良好	灰色 ピンホール多数	灰色 光沢, 良好	にぶ青に変色 多少面がざらつく
M-700 黒	白っぽい黒 セミマット, ピン ホール多い	黒 光沢, 良好	黒, 光沢 釉面が波打つ	青白味の黒 マット, 面がざらつく
T-161濃ビーチ	うすピンク 光沢, 良好	黒味がかった肌色 光沢, 変色	はだ色, 変色 光沢	はだ色 マット, 良好
オレンジイエロー	にぶ黄 光沢, 良好	赤味のある黄 光沢, 良好	赤味のある黄 光沢, 良好	にぶ黄 セミマット, 良好

(1) 全般的に見て基礎釉A系と基礎釉D系、B系とC系とはほぼ似た発色状態を示し、また面の状態も似ている。

(2) A系とD系、B系とC系の2グループで発色の大きく変るものは酸化クロム、弁柄、黒浜、二酸化マンガン、M-2チョコ、紺青、ヒワ、うぐいす、ピーコック、J-24グレーである。

(3) A, B, C, D各系でそれぞれ違った発色をするものにはニッケルだけである。

(4) 酸化コバルト、酸化マンガンの添加は釉面が部分的にハゲ模様となる点で、よく似ているが酸化コバルトの場合は多数の泡が残り、酸化マンガンの場合はピンホールになったり、ふいたりする。

(5) 顔料添加ではチョコレートはマンガン添加とよく似た傾向の釉面になる。また紺青、コバルトブルーの場合は酸化コバルトの添加ほど悪い釉面にはならない。

(6) 焼成温度を50℃下げた場合(1050℃焼成)発色および釉面が変わってくるものとしては

発色の点 A-1, A5, A6, A-17, A-24
B-5, B9, B16, B-17, B-23
C-17, D-5, D-17である

釉面の点 A-3, A-6, B-3, B-6, C-3
C-20, D-20, D-28である

ま と め

無鉛フリット使用の安定した低火度色釉を作ることを目的に、フリットを選定し、そのフリットを使って基礎釉を作り、基礎釉-金属酸化物系および基礎釉-顔料系についてその呈色、釉のとけ、面の状態などについて試験を行ない、おおむね安定したいくつかの無鉛色釉を作ることができた。ただ今回の試験では基礎釉も限定し酸化金属や顔料も単一添加に終わったが、これら2~3種の組合せにより、もっと多くの色調の釉を作ることが出来るだろう。また市販のフリットを使用した関係上、その組成がわからず、発色におよぼすだろう塩基組成などの影響などがわからず問題があると思われた。

(研5)

製品デザインと装飾技法の研究

研究室 三宅清路・松本衆司・北川幸治

1. ま え が き

前年度から継続して、耐熱食器、花器を中心にした試作研究を行なった。デザインプロセスの第一に素材をおき、当試で開発研究した素材、当業界で使用されている素材に対し、前者は造形実験性に、後者は新趣製品への応用実験性にそれぞれ比重をおく計画で試作研究を進めた。以下にそのおもな試作品の内容をしるす。

2 内 容

2.1 テーマ パン皿(写真1)

2.1.1 目的 シルクスクリーン直接印刷によるイングレース効果の実験

2.1.2 経過 呉須単色で印刷の後、各種色釉を指し単調さを補った。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・シルクスクリン直接印刷

焼成・SK6aOF電気炉

2.1.3 構成

1組6点 162×深20(mm)2種

2.2 テーマ サラダボール(写真2)

2.2.1 目的 和食器業者を仮想対象とし、機械ロクロ成形品に簡易な手作業を加える製品を目的とした。

2.2.2 経過 半透白釉上に色釉で手描

きを加えた。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・手描き

焼成・SK6aOF電気炉

2.2.3 構成

1組5点 150×深55(mm)2種

2.3 テーマ 小鉢(写真3)

2.3.1 目的 半磁器による和食器の試作

2.3.2 経過 日常雑器の平凡な味を機械ロクロで生産可能な範囲で造形した。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・白釉上色釉マスクスプレー

焼成・SK80Fガス炉

2.3.3 構成

1組5点 120×深55(mm)5種

2.4 テーマ キャセロール(写真4)

2.4.1 目的 四日市の主力製品である土鍋の生産形態に簡易な手作業を加えることにより、実生活に遊戯性意識を持ち込むことを目的とした。

2.4.2 経過

素地・ベタライト系耐熱素地

成形・手ロクロ

装飾法・白マット釉スプレー掛け

焼成・SK6aOF電気炉

2.4.3 構成

単品キャセロール 245×高160(mm)5種

2.5 テーマ 薬味入れ(写真5,10)

2.5.1 目的 半磁器による新趣製品の開発

2.5.2 経過 手ロクロ成形後各種の取手,つまみを付け,薬味入れとしての適性実験を試みた。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・各種色釉, 浸し掛け, スプレー掛け

焼成・SK6aOF電気炉

2.5.3 構成

単品薬味入れ 165×高155(mm)5種

2.6 テーマ キャセロール(写真6~8)

2.6.1 目的 当試開発研究によるコーシェライト系耐熱素地による試作

2.6.2 経過

素地・コーシェライト系耐熱素地

成形・手ロクロ

装飾法・鉄釉浸し掛け

焼成・SK6aOF電気炉

2.6.3 構成

単品キャセロール 180×高130~170(mm)5種

2.7 テーマ 花器(写真9)

2.7.1 目的 当試研究開発の花器用粘土による試作(昨年度から継続)

2.7.2 経過 形態は化学実験用ガラス器等に見られる機能美をコピーし,素材感を強調するため,主として灰釉を薄くスプレー掛け



写真1



写真2



写真3



写真4

した。

素地・花器用粘土

成形・手ロクロ

装飾法・灰釉スプレー掛け

焼成・SK90Fガス炉

2.7.3 構成

単品花器 93×高230(mm) 10種

2.8 テーマ 灰皿(写真11,12)

2.8.1 目的 万古焼急須に使用される
炆器素地を食卓用品、インテリア用品に応用する
試作の一環。

2.8.2 経過

万古焼急須に見られる彫りを機能させるよう灰
皿の内面に応用した。

素地・炆器

成形・手ロクロ

装飾法・線彫り, 無釉

焼成・SK6aRFガス炉

2.8.3 構成

単品灰皿 150~180×深30(mm) 12種

2.9 テーマ 花器(写真13)

2.9.1 目的 現在業界で使用されている
素材各種間における比較言語的適性実験。

2.9.2 経過 四角柱に歪みを与えた8種
の型を各種の素材に応用してみた。

素地・半磁器, 硬質陶器, 炆器

成形・鑄込み

装飾法・各種釉浸し掛け

焼成・SK6aOF電気炉, RFガス炉

2.9.3 構成

単品花器 80×80×高270(mm) 8種

2.10 テーマ 花器(写真14)



写真5



写真6



写真7



写真8

2.10.1 目的 半磁器花器の新趣製品の
開発

2.10.2 経過 形態的にはテーマ7と同
様であるが、鉄釉を主とし還元焼成した。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・鉄釉浸し掛け

焼成・SK8RFガス炉

2.10.3 構成

単品花器 100×高210~250(mm) 5種

3. あとがき

以上が今年度の試作研究の概要であるが、こ
の他各種マグ、和食器、卓上用品等の試作にも
着手したが完成には至らなかった。これらの試
作品は昭和49年3月19日当試において展示発表
した。



写真9



写真10



写真11



写真12



写真13



写真14

(研 6)

合成土灰を利用した伊賀土灰釉について

伊賀分場 谷本藤四郎・熊野義雄

1. ま え が き

従来から当地区で使用されている土灰釉は、伊賀式釉と呼ばれ、天然土灰と阿山町丸柱産の石川長石を用いて調合されてきた。

しかし近年釉薬原料として品質一定なる天然土灰の入手が困難となり、加えて石川長石の生産量も少なくなってきた。

そこで、現在市販され入手が容易と思われる合成土灰と東海2号長石を利用した伊賀土灰釉の調製を試みた。すなわち従来からの釉と調製釉との比較を行ないつつ、良好なる調合割合を見出す方法により実験を進めたところ、ほぼ満

足しうる結果を得たので、次にそれらの経過について述べる。

2. 実 験

2.1 比較試験

現在使用している天然土灰に石川長石、東海2号長石をそれぞれ組合せた調合物と、合成土灰に東海2号長石を組合せた調合物との比較試験を行ない検討した。

2.1.1 使用原料

使用した原料は、市販の天然土灰、合成土灰東海2号長石および石川長石で、それらの化学組成は表1に示す。

表1 使用原料の化学組成(%)

原料名	成 分	SiO ₂	Al ₂ O ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	Ig.Loss	計
天 然 土 灰		18.74	3.77	4.32	33.42	4.35	1.78	4.52	0.28	1.67	27.62	100.47
合 成 土 灰		17.56	4.08	1.28	37.85	5.64	0.42	0.08	tr	2.82	30.51	100.24
東 海 2 号 長 石		74.80	13.28	0.36	0.90	0.44	4.33	4.20			1.63	99.94
石 川 長 石		71.80	14.73	1.68	1.91	0.44	2.93	3.48			3.08	100.05

2.1.2 試験体素地

素地としては業界への指導の便を考え、現業使用の坏土(伊賀焼陶磁器工業協同組合経営、製土工場並土)を使用し、押型成形により100×30×8mmの板状形を作成した。これら成形体は乾燥、素焼し、試験用素地とした。

2.1.3 調合組合せ

上記各原料を使用した組合せを、

A系 天然土灰 - 石川長石

B系 天然土灰 - 東海2号長石

C系 合成土灰 - 東海2号長石

とし、各系とも土灰100~50%、長石0~50%の範囲で10%ずつ変化させ、A1~A6, B1~B6, C1~C6の18種類の調合を作った。

2.1.4 調合, 粉碎, 混合, 施釉

20g 調合, 石川式らいかい機№16にて20分混
砕後, 濃淡をつけるため筆ぬりにて施釉, 風乾。

2.1.5 焼成条件

次の2条件により焼成した。

OF焼成 10KW電気炉, 8hr, 1250℃

RF焼成 0.35M³重油炉, 9hr, 1250℃

2.1.6 結果

各系の詳細は次に示す。

〔A系〕 OF焼成では淡褐色, RF焼成では緑
味褐色の色調を示し, 釉調は両焼成とも土灰70
%でイラボ調, それ以下ではビードロ調となっ
た。また釉の流れは土灰100%, 90%では流下し
たが, それ以下では良好であった。

〔B系〕 OF焼成では淡褐色, RF焼成では緑
味褐色の色調を示し, 釉調は両焼成ともに土灰
80%まではイラボ調, それ以下ではビードロ調
となった。また釉の流れはOF焼成で土灰100
%は流下し, 50%では流れなかった。これら以
外のものは, いずれも良好であった。

〔C系〕 OF焼成では黄味灰から同色透明の
色調となり, 釉調は土灰90%までがイラボ調の
マット, 80%でイラボ調, それ以下ではよく溶
けた透明性の釉となった。また釉の流れはいず
れも良好であった。一方RF焼成では青味灰の
色調を示し, 釉調は土灰80%まではイラボ調,
70%まではマット, 60%以下では透明性の釉
となった。釉の流れは土灰80%までは流下し,
それ以下では良好であった。

2.1.7 比較考察

1) A系, B系の釉は類似した結果を示し,
これらの結果から石川長石を東海2号長石で置

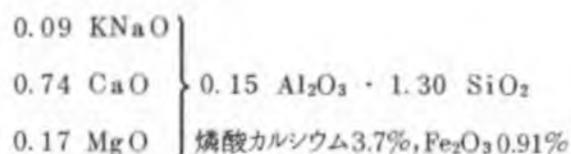
き換えしても, 色調, 釉調には大差ないことが
わかった。

2) A, B系とC系の釉を比較するとC系釉
には, 伊賀土灰釉のビードロ調が見られず, こ
れは, 天然土灰に比べ合成土灰に含まれるFe₂O₃
量の少ないことが原因であるように思われ, 伊
賀土灰釉を得るためにはFe₂O₃の添加が必要と
考えられた。

2.2 調合試験

2.2.1 釉の選定

上記C系釉の焼成結果から, 溶融性, 色調,
光沢等において, 最も適当と思われた釉として
次のものを選定した。



2.2.2 Fe₂O₃ 添加量

上記釉を伊賀土灰釉に近づけるためには, 前
述(2.1.7)で述べたようにFe₂O₃を添加す
ることが適当と考えられ, 市販の紅柄(Fe₂O₃
95%UP)を1~6%添加した調合物の中か
ら, 適合した割合を見出すことにした。

2.2.3 実験操作と条件

いずれも前記比較試験(2.1.4, 2.1.5)
と同操作, 同条件で実施した。

2.2.4 結果

OF焼成では淡褐色から淡茶, RF焼成では緑味
灰から緑味褐色の色調を示し, いずれもビードロ
調の釉調が見られた。また釉の流れも適当と思
われた。

2.2.5 考察

上記結果からFe₂O₃の添加量は, 外割りでは3

%付近のものが最も初期目的に添う釉調を示し、適当と思われた。

2.3 試作品への利用

以上の結果から、選定した釉に紅柄を外割りで3%添加した釉が最も良好な調合と考えられたので、ポットミルを用いて3回調合し、当試分場試作品として成形した土なべに施釉、焼成（1250℃、RF、重油炉）としたところ、安定した作品が得られた。

3. 結 論

本研究の結果から天然土灰を合成土灰、石川長石を東海2号長石にそれぞれ置き換えした調合でも、鉄分を添加することによって伊賀土灰釉が得られることが明らかとなった。

すでに本実験の結果は、地場業果の指導に移しているが、安定した伊賀土灰釉として、かなりの成果をあげつつあり、効果的な研究であったと思われる。

4. ま と め

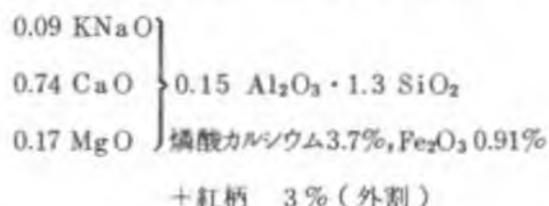
天然土灰を合成土灰、石川長石を東海2号長

石でそれぞれ置き換えして使用した伊賀土灰釉について比較検討し、安定した釉調を見出すことを目的に研究を行ない、次の結果を得た。

(1) 石川長石を東海2号長石で置き換えした土灰釉については、釉調に大差ないことがわかった。

(2) 天然土灰を合成土灰で置き換えすると鉄分の不足から伊賀焼ビードロ調が得られなかったが、紅柄を添加することにより、目的に添った釉調が得られた。

(3) 比較、調合試験の結果から、実験目的に添う最適釉として次の釉式のものを得た。



(4) 上記釉を当試分場試作展示品、土なべに試用したところ効果的であった。

(昭和49年3月27日 三重県窯業試験場伊賀分場において口頭発表)

(研7)

伊賀焼新趣製品の開発(第1報)

伊賀分場 山本三郎・谷本藤四郎・熊野義雄

1. ま え が き

伊賀焼は古い歴史を持つ日本六大古窯の一つであり、本県の特徴ある地場産業である。

古来茶花器やゆきひらを焼いてきたが、現在は伊賀地方から産出する陶土の特質を生かした土なべ、ゆきひらなどの厨房用品を主体とし、残りが古伊賀の伝統を継ぐ茶花器、酒器などの民芸製品となっている。

しかしここ数年、売上げの伸び率が不安定な数値を示しており、必ずしも好調とはいえない現状で、新製品による新市場の開発が目下の急務と考えられ、業界からも強く要望されてきた。

そこで当試分場としては、土なべその雑器類の中で、大衆消費社会に受ける新趣製品の開発を目標とした試作研究および指導を行なうことにした。

本年度は一応形状の変化と施釉方法の変化によるデザイン的效果をねらいとした新趣製品の試作を行なった。次にそれら試作品のうち、主なものをまとめて本報告とする。

2. 内 容

2.1 テーマ 土なべA(写真1)

2.1.1 目的

伊賀焼の特徴を生かした民芸調土なべの試作

2.1.2 経過



写真1

荒土の感じを生かす技法により試作を行なった。

素地土 伊賀焼陶磁器工業協同組合経営製土工場の並土(以下工組土と略記する)80%に三光鉱業製の荒土20%を添加した坯土

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉、三号釉の濃淡流し掛け

焼成 1230℃, RF焼成, 重油炉

2.2 テーマ 土なべB(写真2)

2.2.1 目的

2.1と同じ。



写真2

2.2.2 経過

造形美と伊賀焼の釉調をねらいとした作品を試みた。

素地土 工組土50%と辻本製土所練土（以下辻本土と略記する）50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 鉄絵手描き、土灰釉（研6）濃淡流し掛け

焼成 1230℃、RF焼成、重油炉

2.3 テーマ 土なべC（写真3）

2.3.1 目的

2.1と同じ



写真3

2.3.2 経過

鉄絵の上に土灰釉うすぐすりを施し、土ものの渋さと手仕事の味を強調した。

素地土 工組土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 鉄絵手描き、土灰釉（研6）浸し掛け

焼成 1230℃、RF焼成、重油炉

2.4 テーマ 鉄釉土なべ（写真4、5）

2.4.1 目的

面の凹凸、釉の流動によるデザインの効果をねらいとした新趣土なべの試作



写真4



写真5

2.4.2 経過

凹凸をつけた形状の土なべを試作し、効果を試みた。

素地土 工組土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 天目系鉄釉浸し掛け

焼成 1230℃、RF焼成、重油炉

2.5 テーマ 木蓋付土なべ（写真6）



写真6

2.5.1 目的

他材質との調和をねらいとした新趣土なべの試作。

2.5.2 経過

木蓋と天目系鉄釉の調和を試みた。

素地土 工組土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 天目系鉄釉浸し掛け

焼成 1230℃, RF焼成, 重油炉

2.6 テーマ かんびん付土なべ(写真7)



写真7

2.6.1 目的

土なべ単品だけでなく、他のものを付けることで使用目的を広げ、消費者に喜ばれる新しいセット物を試みた。

2.6.2 経過

土灰釉(研6)の施釉方法を変化させることにより伊賀焼の特徴を強調させた。

素地土 工組土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 鉄絵手描き, 土灰釉濃淡掛け分け

焼成 1230℃, RF焼成, 重油炉

構成 土なべ 1点

かんびん 1点

ぐいのみ 2点

2.7 テーマ 変形口付土なべ(写真8, 9)



写真8



写真9

2.7.1 目的

古い形を変形させ、実用性と造形美の追求を行なう。

2.7.2 経過

土味を生かした渋きを出すため、土灰釉(研6)による施釉方法を工夫した。

素地土 工組土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 鉄絵手描き, 土灰釉濃淡掛け分け

焼成 1230℃, RF焼成, 重油炉

2.8 テーマ ゆきひら(写真10)

2.8.1 目的

伊賀焼の特徴を生かした民芸調, ゆきひらの試作

2.8.2 経過

手の形状を変化させ、土灰釉（研6）の施釉方法の工夫により、デザインの効果をねらった。



写真10

素地土 工粗土50%と辻本土50%の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉濃淡掛け分け

焼成 1230℃，RF焼成，重油炉

2.9 テーマ 煎茶器セット(写真11)



写真11

2.9.1 目的

同材質のつるをつけることにより、目新しい感じとデザインの効果をねらった。

2.9.2 経過

煎茶器の新製品として形状に工夫をこらした。

素地土 日産陶業特こし土（以下日産土と略記する）

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉，浸し掛け，流し釉筆ぬり

焼成 1250℃，RF焼成，重油炉

構成 急須 1点，湯のみ 5点

2.10 テーマ どんぶりばち(写真12)



写真12

2.10.1 目的

土物の渋さと釉調によるデザインの効果をねらいとした。

2.10.2 経過

釉は土灰釉と萩釉を用い、釉調によるデザインの効果を試みた。

素地土 日産土

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉，萩釉，浸し掛け

焼成 1250℃，RF焼成，重油炉

2.11 テーマ コーヒーわん皿(写真13～15)



写真13



写真14



写真15

2.11.1 目的

手造りと民芸調の感じを強調した新製品の試作

2.11.2 経過

伝統的な印花紋技法と施釉方法の工夫により試みた。

素地土 工粗土60%と福面土(丸柱地区産出の原土)の混合土

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉, 濃淡掛け分け

焼成 1250℃, RF焼成, 重油炉

2.12 テーマ くみ出しわん(写真16~19)

2.12.1 目的

素地を生かした装飾技法による新製品の試作

2.12.2 経過

松皮はだ, くし目, 面取り, ろくろ目等の装

飾技法を試みた。

素地土 工粗土80%と東邦窯業土20%の混合土
および日産土

成形 手ろくろ

装飾法 土灰釉, 天目釉, 萩釉, 浸し掛け, 重ね掛け

焼成 1230℃, RF焼成, 重油炉(天目釉)。1250℃, RF焼成, 重油炉(土灰釉, 萩釉)



写真16



写真17



写真18



写真19

3. あとがき

以上が試作研究の概要であるが、これら試作品は昭和49年3月27日、当試伊賀分場に於て展示発表し、指導に移した。

発行

三重県窯業試験場

三重県四日市市東阿倉川788

電話〈0593〉31-2381
