

三重県窯業試験場年報

昭和51年度 (Vol.1 1)

三重県窯業試験場

目 次

まえがき	
1. 概 要	
(1) 沿 革	3
(2) 敷地と建物	3
(3) 組織と業務分担	4
(4) 予 算	5
2. 試験研究	
(1) 割ぼう和食器用酸化磁器素地の研究	6
(2) 一般釉薬の研究Ⅲ（釉薬の再現性について）	7
(3) 一般釉薬の研究Ⅳ（釉薬の再現性について）	13
(4) ゼーゲル錐の生産と品質管理試験	15
(5) 対応研究（A）	16
(6) 対応研究（B）	17
(7) 対応研究（C）	18
(8) 耐熱陶磁器素地の研究	23
(9) 耐火度試験の研究	23
(10) 窯業工場排水の有害物質対策指導	23
(11) カドミウム、セレン赤顔料による釉薬の一考察について	26
(12) 試作研究	29
(13) 伊賀焼のデザインと試作研究（第1報）	34
3. 依頼試験・設備利用	39
4. 技術相談指導	
(1) 技術相談指導	39
(2) 巡回技術相談指導	40
5. 講習会・研究報告会・審査等	
(1) 講習会	40
(2) 展示会・研究報告会・講演会	40
(3) 審 査	40
(4) 委 員 会	41
6. 研修生の指導	41

ま え が き

昭和51年度の県下窯業界は、業種、地域によって差があり、不況の影響で前年度よりやゝ好転したものの、依然不振の域を出ておりません。高度成長時代には新製品競争と規模拡大したものが必ず成果を得、確実に進展しましたが、今や低成長時代、体質改善を含めて経営効率を考え、新しい分野に拡大しなければ生き残れないような時代になっています。内部的には高年令・高学歴社会が進んで労働分配率が高くなり、企業の収益は低下しております。生活の内容でも戦後生れのニューファミリー、これらの人たちがこれからの消費の中心層になりつつあります。企業をとりまく変化として消費行動の変化とともに、国際的な追い上げもあって高級化、高加工度を迫られております。

このようなきびしい環境下にある関係中小企業の技術振興のため、51年度に当試験場が実施した試験研究指導等の業務についてとりまとめました。

今後一層の御指導を賜わるようお願いする次第であります。

昭和52年5月

場 長 中 崎 慧

1. 概 要

(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(技術指導施設補助金)をうけ開放試験室設置(第3回)完了
昭和50年 3月 国庫補助(技術指導施設補助金)をうけ機器類設置(第4回)完了

(2) 敷地と建物

A 本 場

敷 地	1 1,307 m ²
建 物	2,810 m ²

〔内 訳〕

本 館	鉄筋コンクリート造2階建	1,433 m ²
試作棟	鉄骨平屋建	413 m ²
調土棟	鉄骨平屋建	455 m ²
窯 場	鉄骨平屋建	196 m ²
原料置場	鉄骨平屋建	103 m ²
変電室	鉄骨平屋建	59 m ²
車 庫	鉄骨平屋建	29 m ²
その他(ボイラー室、プロパン倉庫、渡廊下等)		122 m ²

B 分 場

敷 地	4 2 3 m ²
建 物	2 8 1 m ²

〔内 訳〕

本 館	木 造 平 家 建	2 6 9 m ²
そ の 他	(倉庫、便所)	1 2 m ²

(3) 組織と業務分担

昭和52年4月1日現在

所 属	職 名	氏 名	業 務 分 担
	場 長	中 崎 慧	総 括
庶 務 課	庶 務 課 長 主 任 主 事 用 務 員	田 村 竜 三 服 部 喜 美 代 森 山 あ き	1. 予算経理、庶務一般 (ゼーゲル罐の販売を含む)
試 験 課	試 験 課 長 主 任 技 師 技 師 " "	林 君 也 平 賀 豊 青 島 忠 義 服 部 正 明 伊 藤 隆	1. 依頼試験(化学的試験、物理的試験) 2. 窯業公害対策の研究指導 3. 原材料の応用研究
研 究 室	研 究 室 長 主 任 技 師 技 師 " " " " " 臨 時 労 務 員	岡 森 良 次 水 谷 了 介 三 宅 清 路 佐 波 平 三 郎 国 枝 勝 利 熊 谷 哉 小 林 康 夫 伊 浜 啓 一 水 谷 麗 子	1. 素地釉薬の試験研究 2. 新製品の開発研究 3. 製造技術に関する研究 4. デザインの研究指導 5. ゼーゲル罐の管理と生産 6. 研修生の指導 7. 依頼試験(物理的試験)
伊 賀 分 場	分 場 長 主 任 技 師 技 師	熊 野 義 雄 谷 本 藤 四 郎 北 川 幸 治	1. 伊賀焼のデザイン、素地釉薬の研究指導 2. 依頼試験(試作、加工、物理的試験)
そ の 他	講 師	日 根 野 作 三	デザイン指導 (非常勤)

(4) 予 算

歳 入

(単位：円)

科 目	金 額
使用料および手数料	1,515,200
財 産 収 入	835,280
計	2,350,480

歳 出

(単位：円)

科 目	商 工 費	総 務 費	計
賃 金	506,000		506,000
報 償 費	300,000		300,000
旅 費	841,000	206,843	1,047,843
需 要 費	5,522,000	345,000	5,867,000
役 務 費	315,147		315,147
委 託 料	637,335		637,335
使用料および賃借料	20,875		20,875
工 事 請 負 費			
原 材 料 費	269,999		269,999
備 品 購 入 費			
公 課 費	7,000		7,000
計	8,419,356	551,843	8,971,199

(注) 人件費を除く

2 試 験 研 究

(1) 割ぼう和食器用酸化磁器素地の研究

佐波平三郎、岡森良次

1 まえがき

万古焼業界に適応する酸化磁器（白色素地）の研究は10年以前に当試験場においてすでになされているが、当時の原料が入手困難であるため現在四日市にて入手できる原料を使用して酸化磁器素地の研究を行なった。

2 実 験

以前の酸化磁器素地の調合割合は次のとおりである。

福島長石	33%
村上粘土	12%
朝鮮白ロー石	20%
香港カオリン	30%
朝鮮カオリン	5%
骨 灰	5%

図 素地調合率

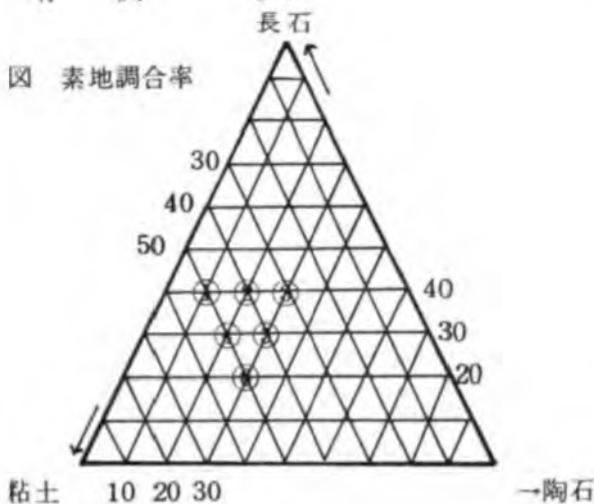


表 素地調合表(%)

	1	2	3	4	5	6
長 石	40	40	40	30	30	20
粘 土	50	40	30	50	40	50
陶 石	10	20	30	20	30	30

今回の素地調合試験に使用した原料は長石には福島長石と平津長石、粘土類としては朝鮮カオリン、土岐口蛙目粘土、村上粘土、そして陶石類としては三石ロー石と河合陶石を使用した。坯土の調合割合は図に示す三角図標の通りに行なった。また粘土類の配合割合については次の通りである。

- ① 朝鮮カオリン1/1
- ② 朝鮮カオリン1/2 土岐口蛙目1/2
- ③ 朝鮮カオリン2/3 村上粘土 1/3

調合時に添加物（外割）として次の各一点を加えて素地の調合を行なった。

- ① タルク 2%
- ② 螢石 3%
- ③ 石灰 3%
- ④ 亜鉛華 3%
- ⑤ 骨灰 5%
- ⑥ BaCO₃ 5%

試験体の作製は手おこし成形で寸法は約70×40×5(mm)である。焼成は電気炉にて、1200℃で1時間保持して行なった。焼成試験体について焼成呈色の肉眼による白色度の比較、収縮率、吸水率の測定を行なった。また焼曲試験については鑄込方法による成形で寸法は約100×25×9(mm)である。

試験体を支点間距離60mmの三角受台上に置き試験を行なった。

3 ま と め

以上の各試験を行なった結果、福島長石30%、朝鮮カオリン27%、村上粘土13%、三

石ロー石30%、タルク2%の調合の試験体が良好であった。この坏土を用いて当試験場製作の「エト」の型に鑄込み、白マット釉を施し焼成を行なったところ良好な結果が得られた。

(2) 一般釉薬の研究Ⅲ（釉薬の再現性について）

水谷了介、熊谷 哉

1 ま え が き

昨年多種類の試験釉を101型らいかい機で調整し、平板の試験体(45×70mm)に施釉し、15KWカンタル炉で平面にして焼成し資料を作成した。一般に釉薬は同じ調合比を用いて調整し、焼成しても同様な結果が得られない事を時々体験する。これは焼成条件を初め釉薬の調整や施釉の条件、試験体の形状などによる事が知られている。

今回の試験は前記資料の中より外観、色調などの点で特徴のあると思われた14種類の色釉を選び、粉碎方法及び時間、施釉の厚みなどを变化させ試験を行なった。そしてその再現性について、またこれら条件の違いが釉薬の性状に及ぼす影響について調べた。

2 試 験 方 法

2・1 試験体素地

万古陶磁器工業協同組合製半磁器並土で、細長口の一輪差し(高さ120、直径70mm)を鑄込み成形したものを使用した。

2・2 釉薬の調整

選定した14種類(№1～№14)の調

合割合を表1及び表2に示す。

各釉薬を内径180mmのポットミルに1kg宛調合し、これに対し700ccの水を加え細磨時間を5時間と20時間の2段階とした。

(粉碎時間の短い方をT₁、長い方をT₂とする)なおこれについて№1、№14を粒度測定し結果を図-1に示す。これにAGガム5%溶液を50cc混入して、ポーメ53度に調整した。なお№1～№6については各基礎釉のみを20時間細磨し、乾燥後これに着色剤を添加し、更に5時間と20時間細磨した。

基礎釉 Zn	0.30KNaO 0.40ZnO 0.30CaO	$0.35\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4.0\text{SiO}_2$	釜戸長石 60%	ねずみ石灰 15%	福島けい石 25%	朝鮮カオリン 10%	無鉛フリット (1121) 10%
			基礎釉 Ba	0.20KNaO 0.45CaO 0.35BaO	$0.45\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3.5\text{SiO}_2$		

基礎釉 F

外	観	茶色地に赤茶斑点	黄茶色地に赤茶斑点	白い模様に緑地	暗茶地に白斑点	緑地に白模様	紫地にまだら模様
二酸化マンガン							5
酸化クロム						3	
黒	5				10		
タバタシノ酸						3	
マフネサイト							5
シルコナイト					5		
酸化銅				1			
酸化チタン				5			
マンガン		10	10				
リノ酸カルシウム			5				
基礎釉 F					95	97	95
基礎釉 Ba				95			
基礎釉 Zn		100	95				
	1	2	3	4	5	6	

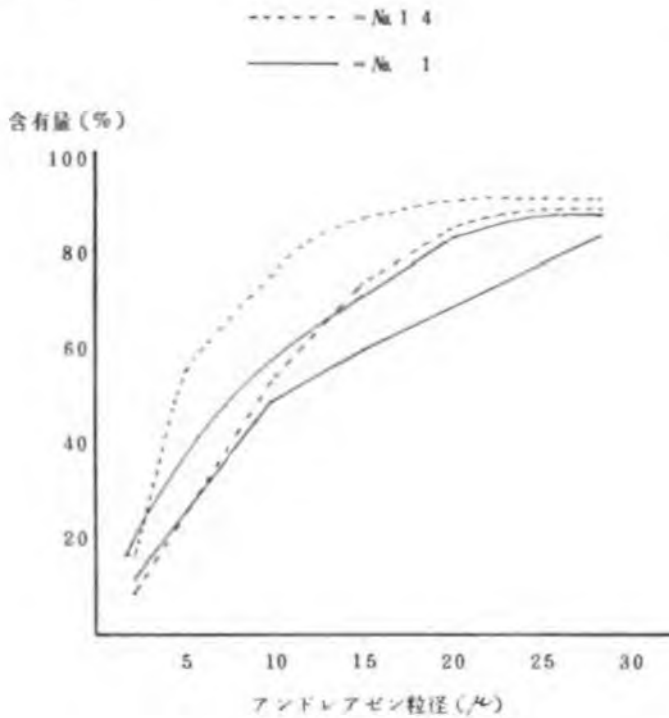
表1. 釉調合率表 (%)

表2. 釉 調 合 率 表 (%)

原料名 №	7	8	9	10	11	12	13	14
福 島 長 石	46	42	10	10	58.0	26	30	50
ね ず み 石 灰	23	16	27	28	5.0	17	13	4
垂 鉛 華	7						2	20
福 島 け い 石	10	19	29	16	12.0	18	25	17
朝 鮮 カ オ リ ン	14	12	30	41	17.0	5	25	
酸 化 チ タ ン	10				10.0	9	5	
ベ ン ガ ラ	10	5	12	8				
炭 酸 リ チ ウ ム	5	5						
マ グ ネ サ イ ト		10	4	4	8.0			
酸 化 コ バ ル ト		2					2	
ア ル ミ ナ			5					
骨 灰			5	5				
酸 化 ク ロ ー ム					0.5			
二 酸 化 ア ン チ モ ン					3.0			
タ ル ク						26	6	
二 酸 化 マ ン ガ ン						5		
蚕 石							3	
炭 酸 バ リ ウ ム								8
酸 化 銅								1
外 観	朱 金 釉	黄 茶 結 晶 釉	赤 味 茶 マ ッ ト 釉	赤 味 茶 模 様 マ ッ ト	黄 味 だ い だ い 釉	う す 黄 茶 模 様 釉	に ぶ 青 味 模 様 釉	に ぶ 青 緑 結 晶 釉

図-1

粒度分布曲線図



2・3 施釉の厚み

2・1で作製した試験体を素焼し、それに2・2で調整した各釉薬を各々1回掛け(薄い方)および2回掛け(厚い方)した。(薄い方をA、厚い方をBとする。)

2・4 焼成

前記の施釉した各試験体を昨年度と同様に、15KWカンタル炉で焼成温度を3段階(SK5a、6a、7)にとり焼成した。

3 結果と考察

3・1 粉碎時間による釉性状の違いについて

2・2のT₁とT₂では結晶釉系(試験体番号でNo.7、8、12、14)でT₁の方は結晶が大きくなった。色調について見ると、No.5が黄緑色から青緑色に、No.6が灰茶から紫味を帯びた色に、またNo.10では赤味茶と茶

色の混合模様が少なくなるなど粉碎時間により色調が変化する。更にNo.4でも斑点模様がT₂では全く消えるなど概してT₂はT₁よりも釉調が単調となる傾向になった。

3・2 施釉の厚みについて

結晶釉系(No.7、8、12、14)のものではBがよく、またNo.4の斑点模様もAでは全く見られず、BのT₁に出ておりこの違いがはっきりしていた。一方発泡性のあるNo.1、No.2、No.11.ではBの釉面に凹凸が残り、No.8の流れる釉ではBは一層増大した。

3・3 焼成温度差について

焼成温度差については、No.13は中段のみに青地に模様が出来良好であったが他は単調でこれによる変化が大きかった。釉面に凹凸があるNo.1、No.2はこれが高温で少なくなった。

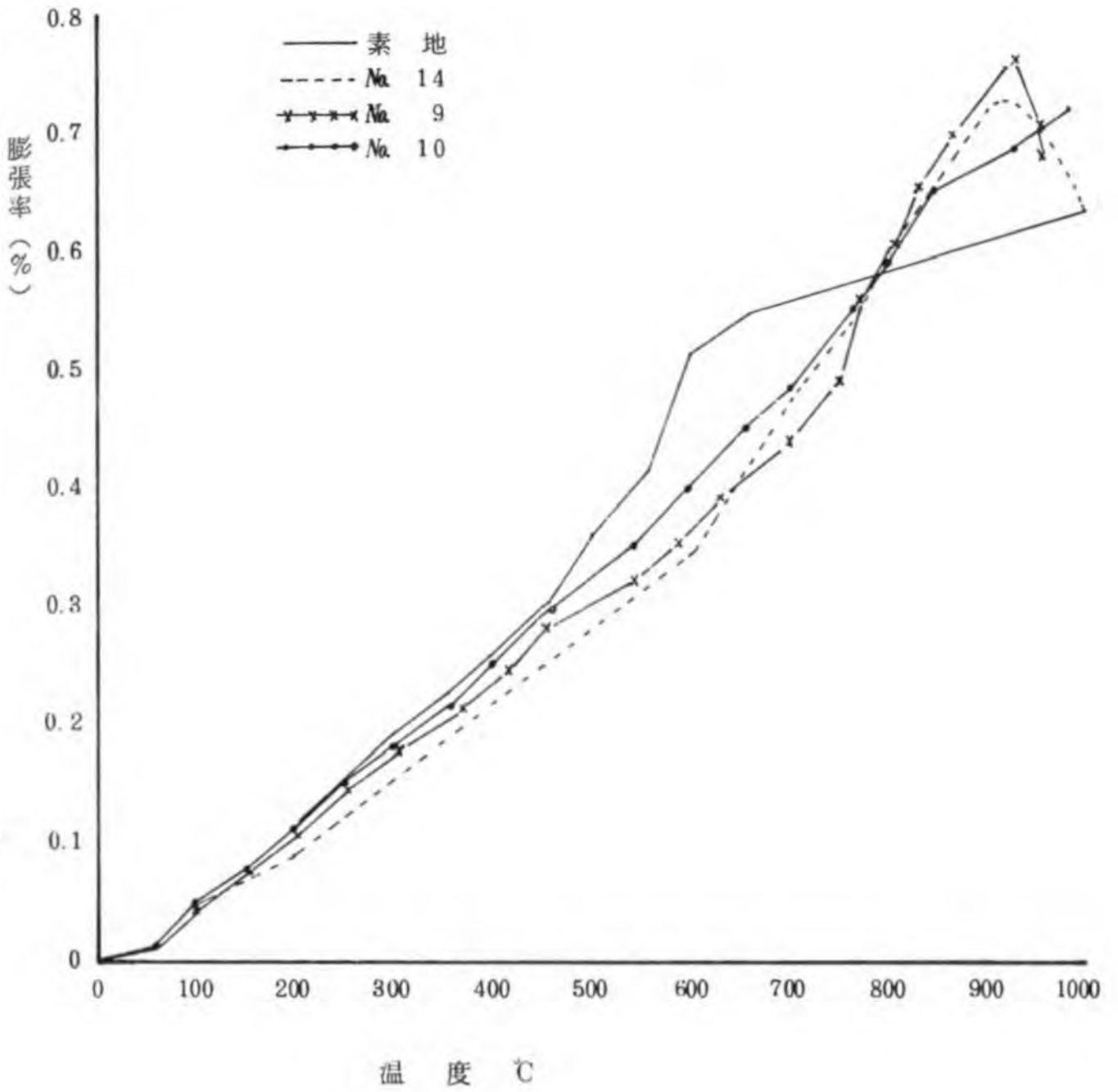
またNo.9、No.10は何れも試験体は「さめ割れ」が起った。

3・4 さめ割れについて

上記現象が起きた原因と思われる熱膨張について、さめ割れを起したNo.9、No.10とさめ割れが起らなかったNo.14とを測定し、同時に使用した素地についても測定した。この結果を図-2に示す。図によればNo.14は釉の変位点が素地の異常膨張の大きい転位点より低温側になっているが、No.9、No.10ではこれより高温側となっている。従ってこれが原因となったものと思われる。

図-2

素地及び軸の熱膨張曲線



4 まとめ

釉の細磨時間が長いと釉調が単調となり妙味が少なくなる傾向となる。結晶釉系は影響が大である。施釉厚みも結晶釉系で変化がみられ、厚い方が結晶が出て模様を作りやすいが流動性の大きいものは一層これが大となる。

変位点の高い釉を異常膨張の大きい素地に用いたら「さめ割れ」が生じた。

妙味のある釉ほど再現が困難となった。再現状態を表-3に記す。

表-3

試験釉No.	再現状態
1	T-1-Bでほゞ再現
2	同上
3	釉調が単調となり否
4	T-1-Bで再現
5	釉調が単調となり否

6	釉調が単調となり否
7	釉調は再現したが流れ過ぎ
8	T-1で部分的再現
9	ほゞ再現 さめ破れ
10	同上 同上
11	色調のみ再現で全体に釉面に凹凸
12	ほゞ再現
13	同上
14	色調は再現結晶が小さくなる

5 あとがき

平板の試験体では見られなかった様々な現象が得られた。試験後新しく用いる釉は細磨時間、施釉厚み等を検討し現業に移すことが必要と思われる。

(3) 釉薬の研究 IV (釉薬の再現性について)

小林 康夫

1 まえがき

以前「合成灰釉を用いた色釉の基礎的試験」及び「黒釉についての基礎的試験」を行なったがその中から「合成灰釉……」については流紋等が装飾的役目をもつもの、「黒釉……」については色調が良好と思われるものをそれぞれ数種類選び再現性の有無について試験を行なったのでその結果を報告する。

2 試験方法および結果

2・1 「合成灰釉を用いた色釉の基礎的試験」の資料の中から表1に示す7種類を選び釉の調整を行なった。基礎釉は天然土灰40%、釜戸長石(1級)20%、天然ワラ灰40%及び合成土灰(市販品)40%、釜戸長石

(1級)20%、合成ワラ灰(Na32)40%の2種類を用い、それぞれの基礎釉に各酸化金属を添加しポットミルで12時間湿式細磨した。施釉方法はスプレーガンによる吹きかけ法で花器などに一度掛け及び二度掛けを行なった。焼成温度は1230℃酸化焼成で0.1m³のガス炉を使用した。

結果

試験体などの平物に施釉した場合に得られた乳濁作用によるものと思われる一種の紋様は花器などの立物に施釉した場合ほとんどその再現性は認められなかった。また二度掛け釉の場合今回の試験は一種類の下掛け釉しか用いなかったが比較的变化のある釉調が得られた。

表1 灰を用いた色釉の調合割合

原料名	No	1	2	3	4	原料名	No	5	6	7
天然土灰		40%	40%	40%	40%	合成土灰(市販)		40%	40%	40%
釜戸長石(1級)		20	20	20	20	釜戸長石(1級)		20	20	20
天然ワラ灰		40	40	40	40	合成ワラ灰(Na32)		40	40	40
Uフラックス		5	5	5	5	Uフラックス		5	5	5
土岐口蛙目		3	3	3	3	土岐口蛙目		3	3	3
酸化チタン		2	2	2	2	酸化チタン		2	2	2
酸化ニッケル		2	1.5	1.5	1.5	酸化ニッケル		2	2	2
酸化銅		1.5	—	—	—	酸化銅		2	—	—
酸化コバルト		—	2	—	—	酸化クローム		2	—	2
酸化クローム		—	—	2	—	弁柄		—	—	5
弁柄		—	—	—	2	色調		うす緑透明	こい緑乳濁	うす赤透明
色調		うす緑味帯黄土色	灰味青乳濁斑点	茶味帯赤紫	黄土帯乳濁					

※下掛け釉……表2の№1を使用

※合成ワラ灰(№32)

平津長石	48.0%
煖焼タルク	4.0
ねずみ石灰	16.0
朝鮮カオリン	2.0
福島珪石	29.0
骨 灰	1.0

2・2 “黒釉についての基礎的試験”の中から表2に示す6種類を選び釉の調整を行なった。№1から5については弁柄及び黒浜を着色剤として用いたいわゆる黒天目釉であり№14はコバルトの添加量を少なくした艶黒釉

である。原料は釜戸長石(1級)、マグネサイト、ねずみ石灰、朝鮮カオリン、福島珪石を使用し各調合物をポットミルで12時間湿式細磨した。施釉方法はひたし掛けによるもので半磁器素地に施釉し、焼成温度は1230℃酸化焼成で0.1m²のガス炉を使用した。

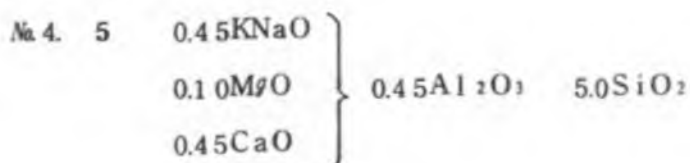
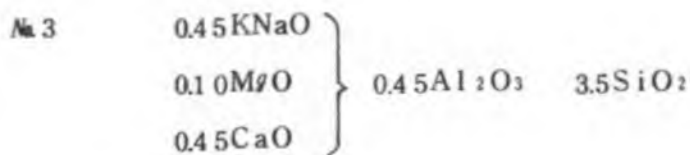
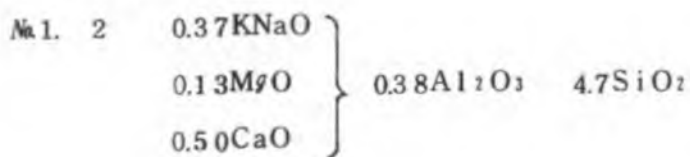
結果

焼成温度が適当であれば窯の違いによる呈色の差はあまり認められず№1~5については口辺など薄い所に茶褐色を帯びた黒釉、№14は青味を帯びた艶黒釉が得られ再現性は十分にあるものと思われる。

表2 黒釉の調合割合

原料名 \ №	1	2	3	4	5	14
釜戸長石(1級)	5.55%	5.55%	7.079%	5.568%	5.568%	—%
平津長石	—	—	—	—	—	63.0
ねずみ石灰	11.4	11.4	13.29	10.45	10.45	15.0
マグネサイト	2.4	2.4	2.57	2.02	2.02	—
朝鮮カオリン	6.5	6.5	11.55	9.08	9.08	—
土岐口蛙目	—	—	—	—	—	7.0
福島珪石	24.2	24.2	18.0	22.77	22.77	15.0
弁柄	8.0	—	—	8.0	—	5.0
黒浜	—	10.0	10.0	—	10.0	—
酸化クローム	—	—	—	—	—	0.15
酸化コバルト	—	—	—	—	—	1.0
色 調	口辺等に茶褐色を帯びた黒					青味 黒

※ ゼーゲル式



(4) ゼーゲル錐の生産と品質管理試験

ゼーゲル錐の精度保持と検定の合理化のために
検定炉を試作した。

佐波平三郎、小林康夫、水谷麗子

生産温度範囲はSK11~SK03aであり、
35,000本生産した。

(5) 対応研究 (A)

(イ) “伊羅保”釉の試験

SK6a程度の焼成巾のある黄伊羅保釉の試験である。

一般に伊羅保釉は土灰の多い灰釉で出来る。そこで合成灰類を使った場合の試験をした。釜戸長石-合成土灰系及び釜戸長石-合成土灰-合成わら灰系の二系統について試験をした結果下記調合で一応目的を達したので、報告する。

合成土灰68、釜戸長石12、燐焼亜鉛華10、酸化チタン2、Uフラックス2、ねずみ石灰4、燐焼タルク4、朝鮮カオリン6、ベンガラ2、合計110
また色の濃淡はベンガラの増減で行なうとよい。

(ロ) 黒泥上の白盛りの欠点防止

朱泥上に白盛りをした場合は表面の融けもよくふくこともないが、同じ調合のものを黒泥上に盛り付けるとふく欠点がある。

朱泥用に使った白盛の調合(釜戸長石55、ジルコンプリット25、朝鮮カオリン7、ねずみ石灰8、天草陶石5、ジルコニット8、焼成温度1130℃、電気炉焼成)を基礎にして、2~3回試験を繰り返した。即ち上記基礎釉を強める方向と逆に弱める方向との二方向で試験をした。その結果弱める方向がよかった。一方白さ(乳白度)の問題もあり弱めすぎると今度は白さに問題がでてくる。そこで下記調合で一

熊谷 哉、三宅清路、岡森良次

応の目的を達したので報告する。

釜戸長石5、Z-900ジルコンプリット80、朝鮮カオリン7、天草陶石5、ジルコニット3、合計100

(ハ) 魚焼き用アミの研究

現在では殆んど使用されていないが、以前石棉地網を備えたガスこんろ用魚焼網があった。

その魚焼網の試作研究を行なった。

金網自体は問題ではないが、その上に付着している石棉質とも思える白いもの及びその付着方法が問題である。特許公報(出願公告昭35-12882)によれば、石棉と珪酸ソーダとの混合溶液を付着し乾燥させるとなっている。

そこで市販の上記白色部分を一部粉碎し、X線回折にて調べた結果は、主成分はα-石英(珪石)で他に緑泥石、曹長石、微斜長石、透角閃石(石棉に近い)が認められたので珪石を主体に少量のタルクを添加し水ガラスとの混合溶液を付着し試験をした。しかし水ガラスでは乾燥が非常に遅く問題がある。最終的にはカームライト溶液(水ガラスより速乾性)を使い、珪石との混合溶液を付着した後タルク粉末を表面に塗布することで終了した。

(ニ) 鳥ヶ原黄土の利用試験

赤万古急須粘土には現在愛知県産の黄土を30~40%利用して製土しているが、この黄土の代りに県内産で安価な黄土が産出されたので利用試験をした。試験は黄土を1150℃R、

F、焼成し、呈色、表面の状態を観察した結果、十分利用できそうであったので、配合試験をし、焼成収縮率、呈色、光沢等を測定した。これらの結果からこの黄土は赤万古急須坯土に利用出来そうである。

(ホ) 半磁器坯土の比較試験

製品の白色度があまり必要でなくなったので、

低コストの坯土を使用したい。収集した市販半磁器坯土4種類について、焼成収縮率、吸水率、釉薬の発色状態を比較し、各々の特性を検討し、低コストの坯土を見出した。

(ヘ) 新趣製品の開発試作

新趣製品や製品の多様化のために大皿、陶製枕、照明具の試作をした。

(6) 対応研究 (B)

(イ) 色貫入釉の試験

土鍋の蓋に色貫入釉を施釉して新趣製品を作るために釉薬の開発試験をした。焼成温度は1140～1160℃O、F、で、フリット系貫入基礎釉(平津長石60%、無鉛フリット28%、けい石3%、石灰3%、珪目6%)を作り、それに炭酸銅、トルコ青顔料、ヒワ顔料を2～3%添加して色貫入釉の試験を行った。

(ロ) 色マット釉の試験

目的は前項と同様で、亜鉛マット系基礎釉(釜戸長石55%、石灰8%、亜鉛華20%、タルク8%、カオリン5%、フリット4%)を作り、それに酸化金属、顔料を添加して色マット釉の試験をした。

(ハ) 黒マット釉の試験

黒マット花器製品を作るために黒マット釉の試験をした。焼成温度は1150℃O、F、焼成で、亜鉛マット釉系にフリットを添加して基礎釉を作り、それに酸化金属、顔料を添加して黒マット釉の試験をした。

水谷了介、佐波平三郎

(ニ) 還元用鉄釉の試験

赤万古を焼成している窯で他の製品も同時に焼成するための釉薬を試験した。亜鉛釉系に酸化鉄の添加量を変えて、各種の鉄釉の試験をした。

(ホ) 赤万古用ハケ目の試験

湯のみにハケ目をするため、ジルコンフリット-亜鉛華-ジルコン系でハケ目の試験をした。

(ヘ) なまこ釉の改良試験

焼成炉の新築により炉内ふん囲気が変わり、これまで使用していたなまこ釉の釉調が悪くなったので、灰原料を減少して変わりに亜鉛華、ローフラックスを使用することにより改良出来た。

(ト) 釉の沈澱防止試験

長石が主体となった釉のためすく沈澱するので、釉のPHを酢酸で調整(現在のPH9を8.5にすることにより粘度は120CPから350CPになった)することにより防止出来た。

(チ) 赤万古用チャラ釉の試験

赤万古に対する利用者の傾向が、光沢のよい製品を希望する様になって来たので、長石を主体に酸化鉄で着色して各種のチャラ釉の試験をした。

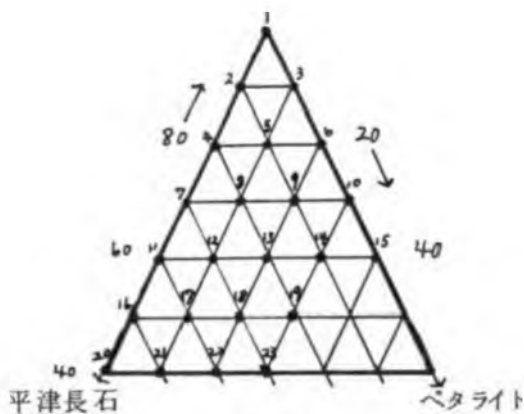
(リ) 炉内ふん囲気の調整による欠点防止試験

製品の釉調が悪くなったので炉内のガス分析、炉内圧を検討し、省エネルギー的な考えも考慮して適正な焼成方法の試験をした。

(7) 対応研究 (C)

(イ) 烏泥用エンゴーへの開発

組合並土-平津長石-ベタライトの三成分系で基礎の白色エンゴーへの開発を行ない、下図の三角図の点1 2. 1 3. 1 7の3点が良好であった。

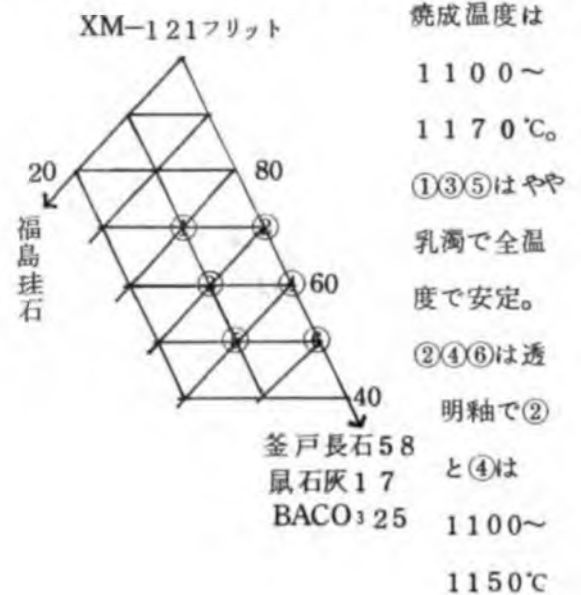


これらに顔料や着色金属酸化物を加え、色エンゴーへのテストを行なった。Cr₂O₃、Fe₂O₃ MnO₂ 粒(各8%添加)は№1 2が良く、J-2 4 グレー、B-8 3 グレーなど耐火性の顔料では№1 2よりやや弱い№1 7が良かった。なお上記三角図では、ベタライトが最も強い融剤となる。融剤が平津長石のみでは烏泥焼成温度(1130℃)では融着不足を起し、最低10

国枝勝利、小林康夫、伊浜啓一
%のベタライトが必要である。

(ロ) ピンクの発色のよい無鉛フリット釉の開発

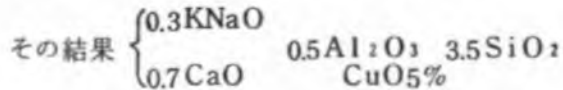
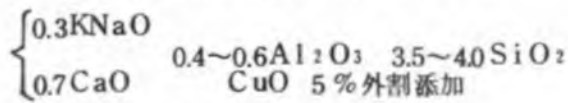
低火度土用の無鉛フリット釉の開発で、焼成温度1100~1170℃、クロムすずピンクの発色の良い、焼巾の広い、またオートクレーブ試験でもキ裂を生じないものを目的とした。顔料の発色が良く、また熱膨張の小さい無鉛フリットは数少なく、今回はXM-1 21(日本フリット研製。体熱膨張係数 $182 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)を使った。下図の三角図で試験を行なった。



⑥は1130~1170℃で使用可能。クロム
オザビシクの下絵の発色は良好で、オートクレ
ープ10気圧試験後も無貫入であった。

(ハ) 還元用織部釉の開発

1250~1280℃還元焼成用の織部釉で、
辰砂にならない様な釉を目的とした。ふつう織
部釉は珪酸、アルミナ分の少ない石灰釉に銅を
添加すると得られるが、これを還元焼成すると
辰砂調となる。試験は次の釉式で行なった。



が良好で安定な織部釉となる。一部表面に銅が
偏析し黒味を帯びるが、これはタルク(仮焼)
を若干添加することで避けられた。

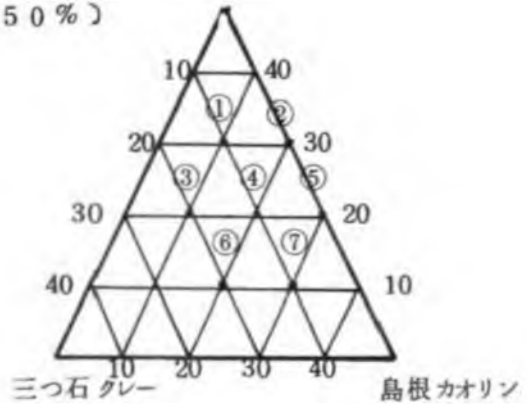
調査は次のとおり

- 釜戸長石1級65%、鼠石灰石19%、
- カオリン15%、福島珪石1%、
- CuO5%、(タルク5%)

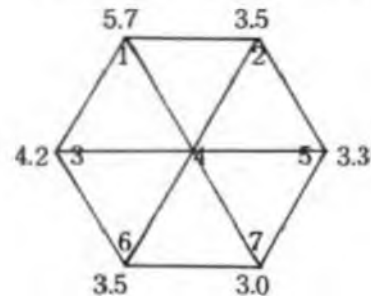
(ニ) 吸水率の低い半磁器表地の開発

1200℃焼成でなるべく吸水率の少ない半
磁器を得る事を目的とした。使用原料は、河合
陶石1級、三ツ石クレー、島根カオリン、信楽
長石、木節粘土である。信楽長石と木節粘土は
それぞれ15、35%一定とし、他の3つの原
料の量比を変えて試験した。実験した調査は下
図のとおり。

河合陶石
(全50%)



1200℃での吸水率(%)

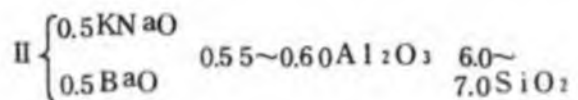
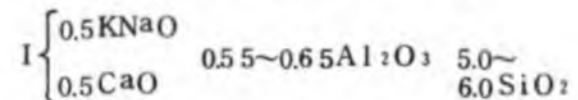


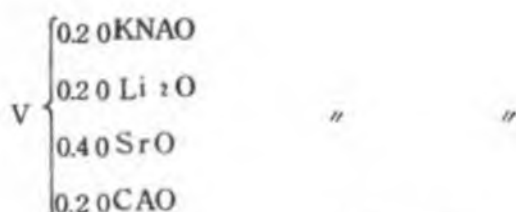
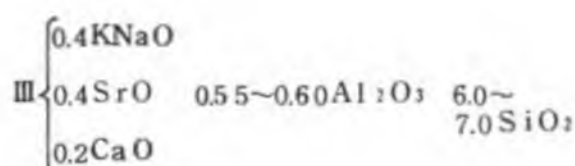
従ってNo.4あたりが成形性も良く、吸水率も
比較的小さく良好な素地であることがわかった。
なお熱膨張係数も $8.07 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (室温~
600℃) で妥当な線である。

(ホ) 砧青磁釉の研究

古来砧青磁については種々の調査が知られて
いるが、今回は明るい派手な砧青磁を得る事を
目的とした。焼成温度は1250~1280℃
RF。

主な実験は次の釉式のもので行なった。



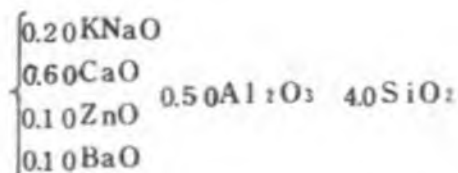
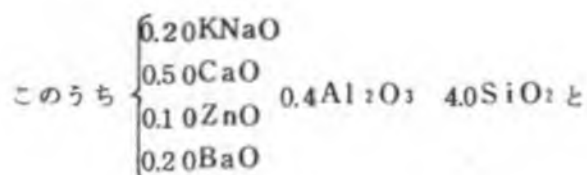
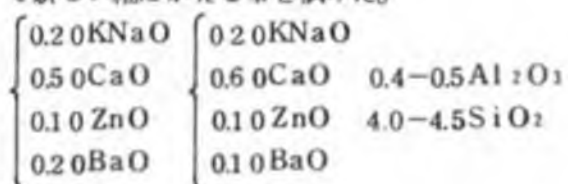


これらに SnO_2 2%
珪酸鉄 3%

その結果、Iは本来のおちついた砧手、II、IVは明るい派手な砧手、III、Vはやや暗い砧手であり、II、IVが目的にかなった。但し焼成条件や釉の調整が大切な要因で、還元はできるだけ薄く、また釉はやや粗い粒子のまま使用した方がよいことがわかった。

(ハ) 鋼釉のブクの防止

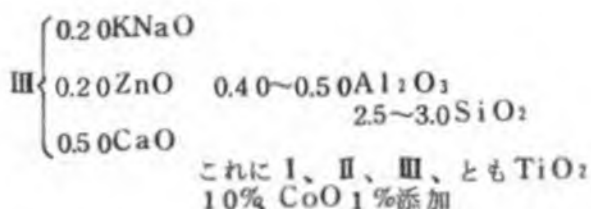
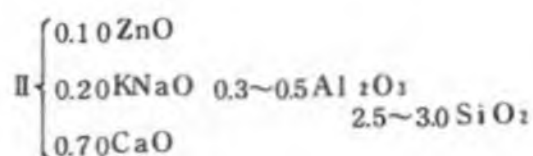
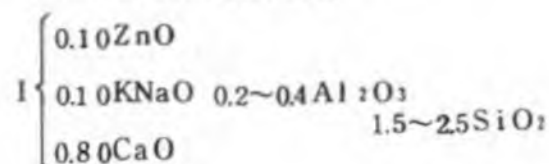
土鍋のフタに使う半磁器質素地上の釉だまりに大きな気泡が発生するので、これを防止するのが目的である。もとの調合は、釜戸長石40、ベタライト15、肖石灰18、カオリン6、珪目6、けい石15、#3127フリット26%で、この調合では SiO_2 過剰であることは明白であったので、けい石を減らしたところブクはとまったが、貫入を生じた。よって次の釉式で新しい釉にかえる事を試みた。



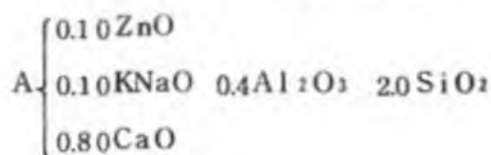
が良かったので、この釉を使用することにした。なお焼成温度は1200~1170℃位である。

(ト) CoO緑マット釉の開発

青味緑マット調で釉だまりが青紫色になる釉を目的とした。焼成温度は1250℃R、F。次の釉式により試験した。



その結果、次の2つが良かった。

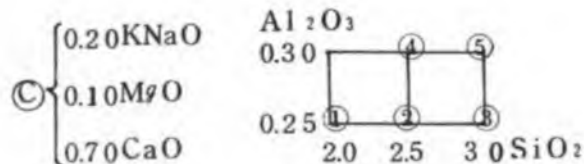
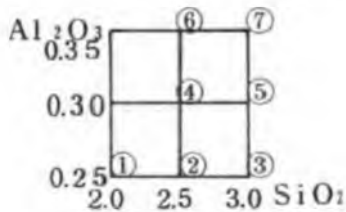
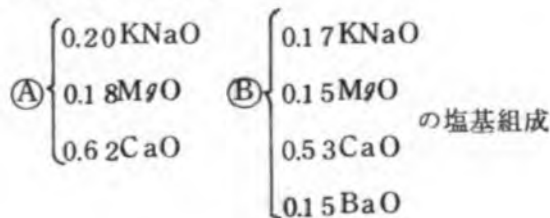


但しAはやや強い釉であり、火前～天で良好で、根では焼け不足となる。Bは焼成巾が合致し、窯の全体で安定しているが、色がやや悪い難点がある。

(チ) SK90.F 用無貫入織部釉の開発

志野用素地を使用し、やや黄味のかかった緑織部釉で無貫入を目標とした。ふつう発色の良い織部釉は灰釉系で当然貫入が生ずる。

種々の予備試験の後、次の3つの釉式に焦点をしぼり試験した。



これに a...CuO 4.5%

b...CuO 4.5%、ジルコン3%

焼成の結果(A)-7 a、(B)-4 a、(C)-4 b が良好で、オートクレーブ試験後も貫入は生じない。

(リ) 瀬戸赤土素地釉のピンホールの改善

灰器素地(瀬戸赤土使用)を1200℃で焼成するとピンホールが一面に現われ、釉が煮えたような状態になり、これの改善の依頼であった。当場の電気炉で焼成したところ1230℃

で焼成するとこの現象が出、それ未満の温度では出ないので、業者の窯内の温度分布を測定したところ(電気炉)、温度分布が悪く、一部で焼き過ぎの状態にあり、この欠点が出たものと判明した。なおこの試験中、釉を全面的に変えようと試みた際、石灰亜鉛釉では釉から透けて見える素地の色が変わるのに対し石灰バリウム釉では本来の素地の色のままであるという興味ある現象を経験した。

(ヌ) 釉薬シートの成形

薄い(1~2mm)、乾燥後も柔軟性をもつ釉薬膜の作成を目的とした。文献から、水で釉原料を分散しては目的のものは得られない事が判っているので、油性のものを使い、次のものが良いことがわかった。

エチルアルコール45~55%、釉原料45~55%、フタル酸ジオクチル3%、ポリビニルブチラール3%、ポリエチレングリコール3%、ポリエチレングリコールのアルキルエーテル(Terginol)0.5~1.0%

エチルアルコールの一部をトリクロロエタンで置換すると溶剂量を減少できる利点はあるが有害物質なので考慮を要する。普通用いられるベンゼン、トルエン及びキシレン等のベンゼン核系の溶剤は今回は不向きであった。

(ル) 廃釉(釉薬の削りカス)の再利用試験

釉薬を削りとった廃釉には素地土が多く含まれており、しかも一定ではないのでポットミルで24時間細磨したものについて試験をした。この細磨した廃釉を単味で試験体に施釉して窯元で焼成した結果は次のようであった。素地土の含有される量によって釉調が変化するので安

定した呈色は得られなかったが素地土による欠点は何ら認められなかった。

廃釉をそのまま釉として使用する事(ただし内釉としてなら使用可能)はできなかったが二度掛け釉などの下釉としてなら十分に使用する事が出来、参考品として土灰釉を上掛けして焼成した結果良好な釉調が得られた。

(オ) 中火度焼成でも使用出来るセレン

赤釉試験

SK4a前後で使用出来るセレン赤釉が市販されているのでこれらを使って試験をした。

製品番号GM-1200R-1、R-3を使い低火度素地土に厚盛り施釉しSK4aで焼成した結果R-1は良好なセレン赤に、R-3はアズキ色を帯びたセレン赤釉になったのでこれらの結果と共にフリット釉を窯元に報告した。

(フ) 陶試缸の欠点改良試験

Beer Mug の下絵としての陶試缸の μ てり、発色 μ の改良として、試験をした。

使用されている陶試缸が強すぎると考え、絵具を弱める方向で試験を進めたが、上から施釉する透明釉(石灰亜鉛釉)の厚さや焼巾の問題があり、この方法では全体として安定したものが得られないという結果が出た。

そこで安定したものをとということで、他の絵具で陶試缸とよく似た色を出す方向で試験を進めた。その結果として

釜戸長石 50 福島珪石 21

鼠石灰 13 カオリン 8

1121Frit 18

の調合の基礎釉に絵具として日陶産業製、SP71(Cr-Snピンク)10とジルコン

5を入れた釉薬を利用した。但しSP71はZnOにより変色する性質があるため、廃水剤として廃水シリコンを10~20%入れた。

(カ) 萬古陶磁器工業協同組合素地

の焼成性状について

四日市地区における組合素地(低火度土、半磁器並土、半磁器白土)を使った製造過程における欠点防止対策の一端として、収縮率、吸水率、曲げ強度、クリストバライトの定量等の焼成性状について試験した。

焼成温度は実際に工場で焼成されている温度の前後、つまり低火度土についてはSK01a SK5a、半磁器土についてはSK4a~SK9の各火度でそれぞれ試験した。

本試験により、各組合素地と各火度間の関連を知ることが出来たので、今後の素地制御の一助としたい。

(8) 耐熱陶磁器素地の研究

平 賀 豊

ベタライト-アルミナー木節粘土素地について焼成温度と熱膨張性、鉱物組成等との関係を研究した結果、ベタライトの配合比の大きいもの

を適正な温度で焼成した場合に熱膨張率の特に低い素地が得られた。

(9) 耐火度試験の研究

服 部 正 明

試料の粉碎方法を変えることによって起る粒度変化が、試験結果にどのような影響を与える

かについて試験検討をおこなった。

(10) 窯業工場排水の有害物質対策について

林 君也、青島忠義、伊藤 隆

1 まえがき

陶磁器製造工場より排出される汚水中には鉛、カドミウム、銅、クロム、亜鉛等の人体に与える有害物質を含有している危険性がある。すなわち鉛は釉原料として古くから使用され、またフリットにも使われている。そのほか顔料にはクロム、銅、カドミウム、亜鉛、アンチモン等が使用されている。

これらを使用する関係上排水中にどれだけ流出するかを把握するために、昭和49年度技術指導施設設置事業(国補)にて窯業工場排水の有害物質対策指導として日立製作所の518型原子吸光分析装置を購入した。その対策指導のために、各種万古陶磁器製造工場の内容等を考

慮しながら汚水処理方法について試験検討をおこなった。次にその概要について述べる。

2 試験の方法

2・1 試料の調製

万古陶磁器製造工場39工場の排水沈澱槽より採集して来た汚泥を乾燥後よく攪拌して均一な汚泥物を試料の基にした。その試料10gに水を加えて10g/1000mlに調整したものを汚泥排水試料として試験をおこなった。

2・2 実験装置

300mlビーカーおよび500mlビーカーを沈澱槽とし、ガラス管を排水路として設計し実験の装置とした。なお攪拌機は電動

式スクリー型羽根を用いた。

装置①排水路→沈澱槽(500mlビーカー)

→排水路→放流

※ ②排水路→沈澱槽(500mlビーカー)

→排水路→沈澱槽(500mlビーカー)

排水路→放流

※ ③凝集剤添加→沈澱槽(500mlビーカー)

→排水路→放流

※ ④凝集剤添加沈澱槽(300mlビーカー)

にて攪拌→沈澱槽(500mlビーカー)

→排水路→放流

装置⑤凝集剤添加沈澱槽(300mlビーカー)

にて攪拌→沈澱槽(500mlビーカー)

→フィルターろ過→中和→放流

以上5段階で実験をし、その最終排水の水質を化学分析した。

2・3 排水化学分析結果

試料(排水)はいずれもJIS K 0102

工場排水試験方法に基づいて行なった。測定

には518型原子吸光分光分析装置を用いた。

表-1 化学分析値

成分 排水方法	PH	乳遊物質 ss ppm	鉛 pb ppm	カドミウム cd ppm	クロム6価 cr ppm	銅 cu ppm	亜鉛 zn ppm
① 排水方法	8.5~9.0	3400 ~4000	80~ 100	0.05 ~0.06	2.0 ~1.6	1.20 ~7.8	5.0~ 71.0
② 排水方法	8.5~9.0	1100 ~1300	28~ 32	0.03 ~0.05	1.0 ~1.2	5.5 ~7.2	3.0 ~36.0
③ 排水方法	7.8~8.0	380 ~390	8.5 ~10.5	0.03 ~0.05	0.8 ~1.0	3.5 ~4.0	1.2 ~1.4
④ 排水方法	6.8~7.8	190 ~210	4.5 ~6.0	0.02 ~0.03	0.3 ~0.5	1.5 ~2.0	5.0 ~6.0
⑤ 排水方法	6.8~7.8	20 ~30	0.12 ~0.16	0.005 ~0.008	0	0.01 ~0.02	0.4 ~0.5

表-2 排水基準

有害物質の種類	許容限度(ppm)	適用範囲
鉛及びその化合物	1	いずれの工場にも適用される。
カドミウム及びその化合物	0.1	
6価クロム化合物	0.5	
PH	5.8~8.6	排水量50t/日以上以上の工場に適用される。
浮遊物質(SS)	200	
銅含有量	3	
亜鉛含有量	5	

3 試験結果の考察

- ① 排水方法では沈殿槽に汚水が流れ込み、その落下力によって微細な顔料の粒子や粘土は絶えず上下運動して、沈降しないまま排水路へ流出する。化学分析値より明らかなように非常に危険な方法であった。
- ② 排水方法では、沈殿槽が2ヶ所あっても浮遊物質(S・S)の量はまだ多く、それに有害物質も多く排出されることが判明した。この排水方法も①方法の連続性であるため比重の重い順に沈殿槽の底に沈降しても、微細な顔料や粘土粒子は上下運動をして排出される。
- ③ 排水方法では、凝集剤を添加するけれども沈殿槽内に排水が溜っても、水の上下運動が静かであるために、凝集のフロック生成が遅く、沈降の速度もゆるやかである。化学分析値でもわかるように有害物質は基準限度以下にはならない。ただしSSのみが減少した。
- ④ 排水方法では、①、②、③排水方法に比較して非常に汚水中の有害物質が除去されるが、鉛(pb)を基準以下に下げることが困難である。また工場の排出量や時間帯等を考慮に入ればまだ危険な方法であり、自然的な放流方法では問題である。
- ⑤ 排水方法では、排水を一度沈殿槽に入れて凝集剤を添加したのち動力攪拌をしたためにフロックも大きく生成した。そのためフィルターろ過の時間も速く、かつ①、②、③および④の方法よりも有害物質を基準以下に除去することができた。

4 まとめ

万古陶磁器製造工場39工場より採集した汚泥物を基に、公害防止について試験検討をおこなったが、その結果については次のような結論を得た。

- ① 排水を沈殿槽に集めて放流する自然な方法では、公害防止にならない。また沈殿槽の数を増しても化学処理をしないと有害物質を基準以下にすることは困難である。
- ② 排水は一度排水溜か、沈殿槽に入れ、凝集剤の添加による化学処理をし、かつ動力による攪拌をすれば沈殿のフロックも大きくなる。しかし自然放流では鉛を基準以下にすることは困難であるため、フィルターろ過をすれば安全な公害防止となり、かつ有害物質も分析値からわかるように基準以下である。
- ③ カドミウムは①、②、③、④、方法および⑤方法についても有害物質の基準以下であったのは、39工場ともカドミウム顔料等を使用しないためと思われる。
5. PH、浮遊物質(SS)、銅、亜鉛については、排水量50t/日以上以上の工場に適用される。だが万古陶磁器製造工場においては各工場とも50t/日以下で基準には適用されないが、注意しなければならない。
6. 以上の結果から、排水は化学処理、あるいは処理装置等の必要性が認められる。

(11) カドミウム・セレン赤顔料による 釉薬の一考察について

林 君 也

1 まえがき

カドミウム・セレン赤顔料は通常850～980℃の温度範囲で安定な発色を示す。とくにアルカリとホウ酸の多い釉組成に使用される。また1000℃を越えるとカドミウム自体が昇華し発色が失われる。そこでもっぱら低火度の白雲陶器素地に使用され、しかもこの白雲陶器素地は食器としての強度は低いため耐久性に劣る欠点がある。特にアルカリホウ酸釉であるために釉の粘性や強度が低くかつ耐酸性に劣り、食品衛生上にも危険なものである。

そこで上記の欠点を検討して、このカドミウムセレン赤顔料による釉薬について耐酸性、焼成温度の高温化について試験をおこなったので報告する。

2 塩基性原料による影響について

2-1 アルカリ類

アルカリ元素は普通ナトリウム(Na)カリウム(K)の混合した長石原料が使用されているがカドミウム・セレン赤色を安定さすために強アルカリ釉が使われる。そのために水に溶けないフリット化したものを原料として使用するが、このナトリウム、カリウムについて検討したところが、使用できる温度範囲は約1000℃以上で駄目になる。これは珪石を溶かし込む力が小さいためである。そこでアルカリをリチウム元素に置き代えるとよい。リチウムは強アルカリでナトリウム、

カリウムに類似した化学作用をもっているが、原子量はNa 23、K 39に対しLi 6.94にすぎない。このことは理論的には全アルカリの容積割合を変えずにリチウム1に対し、他のアルカリ3～5に相当する。

即ちナトリウム、カリウム釉よりも珪石を多く溶かし込むことができるから、流動性の増加、熔融温度の低下、軟化温度と固化温度の低下および熱膨張の低下等が考えられる。

このことは釉のガラス構造のネット内に多くの中性イオンが入り込むことができるため顔料の発色がよく、アルカリイオンの容積が少ないため耐酸性にも優れるものと思われる。実際に試験結果においても認められる。アルカリの一部をリチウムに置き代えると850～1180℃の広い温度範囲で安定な発色を示した。

ナトリウム+リチウム釉では橙色のカドミウム・セレン顔料がよい傾向にあった。またカリウム+リチウム釉では赤色のカドミウム・セレン顔料がよい発色を示した。だがリチウムを炭酸塩の形で釉薬に添加すると1000℃以上の温度で顔料の発色は認められなかった。しかしベタライト、レビドライトや弗化リチウムおよびフリット化したものは安定に顔料を発色させることができる。

2-2 アルカリ土類金属

アルカリ土類金属は釉成分として欠かすこ

とのできない元素であるが、カドミウム・セレン赤顔料による釉薬としては、炭酸塩でも、またフリット化しても釉に添加した場合、数%で発色は認められない。だが弗化物の螢石は800~950℃の低い温度で使用できる。その他として亜鉛華が少量添加できるが、硫化亜鉛の形で使用すると赤色がより鮮明になる。

アルカリ土類元素で言えることは、イオン半径の小さい順に発色性が劣り特にカルシウムは釉に添加しないことがよい。

2-3 中性酸化物

中性酸化物は釉組成の肉になるもので、アルミナは重要なものである。そこで粘土からアルミナを採った場合と、長石、ろう石、陶石、カオリンおよびフリットからもとめた試験結果では、カドミウム・セレン赤顔料におよぼす発色は、生粘土で6%で使用でき、カオリンは焼成すればより安定する。陶石、ろう石は粘土とほぼ同じような結果であった。長石、フリットからアルミナを採る方法が特に発色性にすぐれていた。だが焼カオリンを使用する場合は強融剤の弗化物の氷晶石や弗

化リチウムおよびレビドライトを添加すると低温から高温まで安定に使用できる。また粘土、陶石、ろう石等にも弗化物を添加して使用することがよい結果であった。

2-4 酸性酸化物

酸性酸化物は釉組成として骨格をなす重要な成分である。特に酸性酸化物の珪石(石英)は試験結果では、カドミウム・セレン赤顔料の発色には影響はないが、釉の硬度、流動性、軟化温度、膨脹に重要である。ホウ酸も酸性酸化物であるが、アルカリ土類金属のような性質を示す。特にホウ酸の使用量が顔料に大きく左右する。ホウ酸の添加量が増大すれば低温側で安定するが、高温側ではガラスのネットが拡大するため、膨脹が大きく釉に亀裂が生じ、耐酸性にも劣るようになる。

そこでホウ酸の使用量に限界があり、また水溶性であるためフリット化して使用せねばならない。焼ホウ砂や無水ホウ酸として生調合に3~5%使用すると安定な発色を示した。

3 調 合

調合は次のような原料を使用し、その原料の主な化学分析を表に示す。

表-1

成分 原料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	B ₂ O ₃	IgLOSS
福島長石	66.68	18.56	0.18	0.24	—	10.42	3.48	—	—	0.37
珪石	98.62	0.56	0.03	0.39	—	0.05	0.28	—	—	
ベタライト	75.32	16.82	0.19	0.11	0.24	0.41	0.81	4.32	—	0.91
朝鮮カオリン	45.82	38.36	0.36	0.43	0.01	1.61	1.04	—	—	1.247
フリット№1	37.78	17.23	0.08	0.34	0.25	3.68	12.88	—	27.83	—
フリット№2	51.76	13.07	0.12	0.12	0.08	6.80	12.11	—	15.86	—

①		②		③	
ベタライト	60%	ベタライト	20%	ベタライト	18.2%
フリット№1	20	フリット№2	60	福島長石	9.1
焼カオリン	6	焼カオリン	6	〃珪石	9.1
蛙目粘土	3	福島珪石	8	フリット№1	31.8
無水ホウ酸	4	クレオライト	6	クレオライト	6.4
焼亜鉛華	2	顔料M-220	20	硫化亜鉛	1.8
硫化亜鉛	1	〃M-230	10	無水ホウ酸	9.1
KNO ₃	4			焼カオリン	7.3
顔料M-220	20			KNO ₃	3.6
〃M-230	10			蛙目粘土	3.6
				顔料M-220	20
				〃M-230	10
④		⑤		⑥	
ベタライト	18.6	ベタライト	19.0	ベタライト	22
福島長石	18.6	福島長石	23.8	フリット№2	40
フリット№2	37.0	〃珪石	4.8	福島珪石	10
天草陶石	5.6	フリット№1	37.1	硫化亜鉛	2
クレオライト	5.6	無水ホウ酸	7.6	無水ホウ酸	5
KNO ₃ (硝酸カリ)	2.8	天草陶石	5.7	焼カオリン	6
硫化亜鉛	1.5	クレオライト	2.8	蛙目粘土	3
蛙粘土	2.9	KNO ₃	2.8	レピオライト	7
無水ホウ酸	7.4	蛙目粘土	3.8	KNO ₃	5
顔料M-220	20	顔料M-220	20	顔料M-220	20
〃M-230	10	〃M-230	10	〃M-230	10

釉調合①、②は1100~1130℃ ③~⑥は1100~1180℃まで安定に発色した。

次に釉のゼーケル式の範囲は

$$\left. \begin{array}{l} 0.2 \sim 0.3 \text{Li}_2\text{O} \\ 0.3 \sim 0.5 \text{K}_2\text{O} \\ 0.3 \sim 0.4 \text{Na}_2\text{O} \end{array} \right\} 0.5 \sim 0.56 \text{Al}_2\text{O}_3 \left\{ \begin{array}{l} 4 \sim 5.0 \text{SiO}_2 \\ 0.5 \sim 0.7 \text{B}_2\text{O}_3 \end{array} \right.$$

顔料は日陶産業販売のものを使用した。尚素地は組合半磁器素地を使用した。また花器等に全体に施釉するには研究をせねばならないが、絵具として使用すれば十分な効果がある。また耐酸試験では4%酢酸溶液24時間浸漬後原子吸光光度計にて測定したが、カドミウムを検出することはできなかった。

(12) 試 作 研 究

三 宅 清 路

1 まえがき

本年度は新しく2-(1)で開発した酸化磁器素地を加え、従来から継続している耐熱陶器、半磁器素地などを用い、食器を主にした試作を行った。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 酸化磁器による和食器の試作
(写真1～8)

2・1・1 目的 万古焼業界の製造環境に適応する和食器の開発

2・1・2 経過 万古焼のデザイン向上と新規製品開発を指向するムードの高まりのなかから和食器の開発研究というテーマが生まれ与えられた。

万古焼業界ではごく一部で和食器の製造が行われてはいるが、皆無に等しい。和食器の工場生産は技術的、感覚的な伝統基盤がなければ不可能であろう。また和食器には茶の美学から定着したらしさ、格調がそなわっていないければ食空間に安住できない。それを構成するさまざまな要素のうち主なものは材質感であろう。当試開発の酸化磁器材質で和食器の既成領域への挑戦はその質感からみて容易ではない。そこで既成領域から離れ、生活環境の変化すなわち食器機能の変化に目を向けてみた。

和食器は季節料理が基本になっているので品種が多いが、はたして現在の一般家庭でこの



①



②



③



④

多品種が必要であろうか。またある統計によれば全食費のうち外食費の占める比率は年々増加の傾向にある。これは冠婚葬祭の場が家から出たことも一因であり、公的な場と私的な場での食事形式が分化の傾向を見せていると分析されよう。公的な場とはこゝでは宴会場、レストランなどであり、私的な場とは一般家庭である。伝統的な会席料理は公的な場での機会が多くなるであろう。したがって私的な場での食器形式は必然的に変革の提案を受けてよいであろう。

客観的なデータを集計する時間的余裕がないため具体的な機能集約はできなかったが、以上のような想定のもとに試作試行を開始した。まず伝統的な器の機能をコピーしたものから始め、テーマとはやゝ離れる経過をたどったが新しい器への移行を試みた。すなわち私的な場での平均的な器、現代の一般的食生活に対応するであろう多用途多目的な器である。焼成等での失敗を重ね、この試作の多くは材質試験的段階にとどまり、所期の意図を完結するものはなかったが、52年度の継続へむけての中間報告としたい。

素地・酸化磁器

成形・手ロクロ、鈎込成形

装飾法・白マット釉上染付、上絵、色釉

焼成・SK6a OF電気炉

2・1・3 構成 めし碗、湯呑、酒器、茶器、小鉢、組ボールなど

2・2 テーマ 耐熱食器(写真9~17)

2・2・1 目的 直火用耐熱食器の試作

2・2・2 経過 現在業界で製造している土



⑤



⑥



⑦



⑧

鍋の形状は製造技術的な面からみると極度に完成されている。成形し易く、窯を最大限に効率よく利用できる形である。形状にはこれ以上手を加えることはできない。そこで蓋の文様を変えたり、材質に多少の変化を加えたりしているのが現状であろう。蓋の文様にしても、最近では刷毛目とか絵高麗風のものもよく作られてはいるが、植物文とくに梅とかさらさら文が主流であり、それ以外の幾何学文様などは作っても売れない。これは消費者の側に土鍋のイメージが固定しており、それ以上の多くを求めない傾向があるからであろうと思われる。このようにすでに完成された民族的、因襲的な製品はデザイナーをあまり歓迎しない。そこで耐熱陶器の製造技術を活用した製品開発は国際料理を対象にした方向に進まざるを得ない。このテーマに沿って数年来試作を続行して来たが、本年度は装飾技法の研究とあわせ、

①無文の器

②SP釉上転写を応用する器

の2細目テーマを設定した。

文様のない器は低く評価するという偏見とも思える風潮がとくに売る立場の者に多くみられるが、これを是正する目的をもつのが①のテーマである。またスクリーンプロセスを各種色釉、化粧土に応用し、既成材質の質感向上を目的とするのが②のテーマである。

素地・ベタライト系耐熱陶器、~~6~~器

成形・手ロクロ、鋳込成形

装飾法・鉄釉上黒絵吹付、淡黄マット釉上転写、白マット鉄絵、上絵



⑨



⑩



⑪



⑫



⑬

焼成・SK6 a OF電気炉、SK8 RFガス炉

2・2・3 構成 フレームウェア（両手鍋大小、片手鍋）4組、土鍋（両手鍋大小、片手鍋）2組、陶板焼鍋3組、シチュー鍋3点

2・3 テーマ 一般食器（写真18）

2・3・1 目的 炉器粘土による食器の試作

2・3・2 経過 時間的制約から多くは期待できないが、ディナー構成のベースとしての意味でティーセットの試作を行った。

洋食器は輸入された時点でのスタイルがそのまま現在の生活に定着してしまい、我々はそれをごく自然に受け入れている。ここでそのスタイルに変革を加えることはかえって不自由さを生むことであろうが、あえて日本の機能観いわゆる古来の融通無碍的な機能観をベースにしての実験を試みた。このテーマを徹底追求できなかったのはある程度商品価値を考慮にいたったためである。

素地・伊賀木節を主体とする炉器粘土

成形・手ロクロ

装飾法・鉄下絵白マット釉

焼成・SK8 RFガス炉

2・3・3 構成 ティーセット8PS1組

2・4 テーマ えと置物（写真19）

2・4・1 目的 昭和52年のえとであるヘビの置物の試作

2・4・2 経過 現実のヘビは一般には好まれる対象ではない。手足がないうえに長すぎる。これを置物としてまとまるように玩具的に造形した。また成形的に安易で安価にできるように配慮し二つ割の型におさめた。



⑭



⑮



⑯



⑰

素地・半磁器、酸化磁器

成形・鋳込成形

装飾法・ラスター釉、白マット釉

焼成・SK6aOF電気炉

3 あとがき

以上が本年度の試作研究の概要であるが、この他に鋳込成形による小花器(写真20、21)たゞら成形による小皿(写真22、23)なども試作し、図面数枚とともに昭和52年3月24日当試において展示発表した。これらのうちの一部は第13回陶磁器試験研究機関作品展にも出品した。

なお酸化磁器によるテーマは昭和52年度も継続の予定である。



20



21



18



22



19



23

(13) 伊賀焼のデザインと試作研究 (第1報)

谷本藤四郎、北川幸治、熊野義雄

1 まえがき

伊賀地区は、蛙目粘土、木節粘土などの粘土資源に恵まれ、県下唯一の産出地となっている。したがってこれら粘土を利用した焼物は古くより発達し、その伝統技術は阿山町丸柱を中心とした伊賀焼製造業者に引継がれ現在に至っている。製品の特徴はいずれも土味を生かした耐熱製品や茶華道品、和食器などであり、純日本の趣味の製品として一般に好まれている。

しかし近年原料土の採掘方法が機械化され、手掘り時に比べて良質粘土の選別確保が困難となり、その安定化のため製土処理方法や使用坏土についての検討が望まれている。

そこで当场では伝統の美と味を生かし、素朴と簡素美を特徴とした近代的な伊賀焼を目標に、新素材を主体にした試作研究を行なうことにした。本年度は伊賀焼陶磁器工業協同組合製土工場の水簸土(以下工組土という)にベタライトを添加した素地と同工場で使用している原料土を細摩した素地(以下細摩土という)とを新素材にしたものと、従来よりの並素地(工組土と辻本製土場篩土の混合土)を用いた試作とを行なった。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 土鍋A(写真1)

2・1・1 目的 オープン料理用耐熱食器の試作

2・1・2 経過 内面が洗い易く安定度の高い形態を考慮して浅形とした。装飾については、白刷毛目を一刷毛はいたところに土灰釉をかけ、伊賀焼の伝統を強調したオープン用製品を試みた。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ

装飾法・白刷毛目 土灰釉

焼成・SK7 OF 灯油炉



①

2・2 テーマ 土鍋B(写真2)

2・2・1 目的 2・1に同じ

2・2・2 経過 熱い器を持ち運ぶのであるから、把手を手起しで無理なく完全に持てるものとした。素地、成形、装飾法、焼成は2・1と同じである。

2・3 テーマ 土鍋C(写真3)

2・3・1 目的 直火用耐熱食器の試作。

2・3・2 経過 熱伝導を配慮した丸形の形態と持ち易い把手など機能面を考えた。

素地・耐熱陶器（並素地）

成形・手ロクロ

装飾法・手描き鉄絵 石灰釉

焼成・SK7 OF 灯油炉



②



③

2・4 テーマ 土鍋D（写真4）

2・4・1 目的 2・3に同じ。

2・4・2 経過 魚形を模した形状で把手
を変化させ、新しい土鍋を考えてみた。

素地、成形、焼成、2・3に同じ。

装飾法・土灰釉



④

2・5 テーマ 雑炊鍋A（写真5）

2・5・1 目的 2・3に同じ。

2・5・2 経過 食卓中央に出して取りわ
けるのが一般的であるため、把手の形状や胴
の描き絵文様などに工夫をした。

素地、成形、焼成、2・3に同じ。

装飾法・手描き鉄 ござ絵 石灰釉



⑤

2・6 テーマ 雑炊鍋B（写真6）

2・6・1 目的 2・3に同じ。

2・6・2 経過 鍋の縁を広げて把手の役
目を果たすように工夫した。装飾は鉄化粧の上
に土灰釉をかけ、釉調の変化を試みた。

素地、地形、焼成、2・3に同じ。

装飾法・鉄化粧 土灰釉



⑥

2・7 テーマ キヤセロールA(写真7)

2・7・1 目的 2・3に同じ。

2・7・2 経過 食卓の中央に明るさと暖かみを感じさせる食器を試みた。装飾は薄い黄化粧を施した上にごす線画を描き石灰釉を施釉した。

素地、成形、焼成、2・3に同じ。

装飾法・黄化粧 ごす線画 石灰釉



⑦

2・8 テーマ キヤセロールB(写真8)

2・8・1 目的 2・3に同じ。

2・8・2 経過 円味のある深形の形態とし、スポンジ印の変化ある文様でシンプルにおさえてみた。

素地、成形、焼成、2・3に同じ。

装飾法・鉄絵 石灰釉



⑧

2・9 テーマ 焼肉鍋(写真9)

2・9・1 目的 2・3に同じ。

2・9・2 経過 土ものの渋さを出すため白刷毛目と灰釉の調和を試みてみた。

素地、成形、装飾法、焼成、2・1と同じ。



⑨

2・10 テーマ フライパン(写真10)

2・10・1 目的 2・1に同じ。

2・10・2 経過 熱が平均にやわらかにあたるような形態で、伝統的な伊賀焼の釉調をねらった。

素地、成形、焼成、2・1に同じ。

装飾法・土灰釉。



⑩

2・11 テーマ 漬物セットA(写真11)

2・11・1 目的 細摩土利用による和食器の試作。

2・11・2 経過 土物の素朴さと暖かみが感じられる和食器を考えてみた。

素地・陶器(細摩土)

成形・手ロクロ。

装飾法・手描き鉄 ござ絵 石灰釉

焼成・SK8、RF、灯油炉。

2・11・3 構成 漬物盛り皿(20cm)1点、漬物取り皿(11cm)5点、しょうゆさし1点。



⑪

2・12 テーマ 漬物セットB(写真12)

2・12・1 目的 2・11に同じ。

2・12・2 経過 2・11に同じ。

2・12・3 構成 漬物盛り皿(19.5cm)1点、漬物取り皿(10.5cm)5点、しょうゆさし1点。



⑫

2・13 テーマ 小鉢(写真13)

2・13・1 目的 2・11に同じ。

2・13・2 経過 2・11に同じ。

2・13・3 構成 小鉢(12.5cm)5点。

2・14 テーマ 徳利と盃(写真14)

2・14・1 目的 2・11に同じ。

2・14・2 経過 2・11に同じ。

2・14・3 構成 徳利(10.5cm)2点、徳利(12cm)1点、盃(3.5cm)2点、盃(4cm)1点、計3種。



⑬



⑭

2・15 テーマ 飯茶碗(写真15)

2・15・1 目的 2・11に同じ。

2・15・2 経過 2・11に同じ。

2・15・3 構成 単品(φ13cm)蓋付3種。



⑮

2・16 テーマ 番茶器セット(写真16)

2・16・1 目的 2・11に同じ。

2・16・2 経過 2・11に同じ。

2・16・3 構成 土瓶1点、湯呑5点。

2・17 テーマ 土瓶

2・17・1 目的 2・11に同じ。

2・17・2 経過 2・11に同じ。

素地、成形、焼成、2・11に同じ。

装飾法・土灰釉自由掛け。



⑯



⑰

3 あとがき

以上が試作研究の概要である。これらの試作品は、昭和52年1月28日伊賀分場において開催された試作展示会で発表し、指導に移した。又これら試作品の一部を第17回全日本中小企業輸出見本市、第13回陶磁器試験研究機関作品展及本場試作展にも出品した。

3. 依頼試験、設備利用

項 目	件 数	項 目	件 数
定 量 分 析	8 2 1	焼 成 試 験	3 9
耐 火 度 試 験	1 5 8	X 線 鑑 定	4 2 9
圧 縮 強 さ	2 6	釉 試 験	1 1
比 重 測 定	3 2	試 作	1 5
耐 寒 試 験	4	副 本	2 8
耐 熱 試 験	6	そ の 他 の 物 理 試 験	3 8
粒 度 測 定	5 1	設 備 利 用	5 6
水 質 試 験	1 0		
き 裂 試 験	2 1		
熱 膨 脹 率 測 定	6 4	計	1,8 0 9

4. 技術相談指導

(1) 技術相談指導

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	3 3
釉薬および素地	釉、素地の調整法、配合比の調整	2 2 1
製 造 技 術	成形、乾燥、窯、炉材、熱料、焼成	6 5
公 害 対 策	排水処理	3
デ ザ イ ン	デザイン(パターン、形状、着色法)および装飾技法	3 5
品 質 管 理	原料管理	7
試 験 法	試験方法	1 7
試 作		1 2
そ の 他		1 7
計		4 1 0

(2) 巡回技術相談指導

対 象	巡回企業数(延)	指 導 内 容
万古陶磁器工業協同組合	259	製造工程における欠点防止と排水処理について企業を巡回し指導した。
伊賀焼陶磁器工業協同組合	85	

5 講習会、研究報告会、審査等

(1) 講習会

名 称	年 月	場 所	人員人	内 容
デザイン研究会	毎月1回	当 場	毎回7~10	陶磁器デザインについて 講師 日根野 作 三

(2) 展示会、研究報告会、講演会

名 称	年 月	場 所	内 容
三重県発明工夫展	51. 11	桑 名 市	耐熱食器5点を出品
伊賀分場試作品展示会	52. 1	伊 賀 分 場	伊賀焼新趣製品を20点展示し、懇談会を開催
第13回陶磁器試験研究機械作品展	52. 2	名 古 屋 市	ティーセット、土鍋を出品
研究報告会	52. 3	当 場	昭和51年度の業務について報告
講演会	52. 3	当 場	低成長下における企業経営 中小企業診断士 西 垣 一 男
試作品展示会	52. 3	伊 賀 分 場	耐熱食器、酒器を出品

(3) 審 査

名 称	年 月	場 所	委 員 名
赤 万 古 急 須 品 評 会	51. 9	四 日 市 市	中 崎 慧
意 匠 登 録 審 査 会	51. 7	"	三 宅 清 路
"	51. 11	"	"
"	52. 1	"	"
三 重 県 発 明 工 夫 展	51. 11	桑 名 市	中 崎 慧

(4) 委 員 会

名 称	年 月	場 所	内 容
三 窯 試 委 員 会	52. 2	当 場	昭和51年度業務報告と52年度の研究テーマについて

6. 研 修 生 の 指 導

名 称	期 間	人 員 (人)	内 容
技 術 研 修 生	51. 4~ 51. 9	3	素地釉薬
”	51.10~ 52. 3	4	”
海外窯業技術研修生	51. 5~ 51. 9	1	窯業全般