

三重県窯業試験場年報

昭和50年度 (Vol.10)

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) 一般釉薬の研究Ⅰ（黒釉について） 6
- (2) 一般釉薬の研究Ⅱ 8
- (3) 低膨張釉の研究 10
- (4) 耐熱陶磁器素地の研究（第3報） 20
- (5) 赤萬古用乳濁釉について（第2報） 26
- (6) 窯業工場排水の有害物質対策指導 27
- (7) ゼーゲル錐の生産と品質管理試験 28
- (8) 試 作 研 究 28
- (9) 伊賀焼新趣製品の開発（第3報） 33

3. 依頼試験・設備利用 38

4. 技術相談指導

- (1) 技術相談指導 38
- (2) 巡回技術相談指導 39

5. 講習会・研究報告会・審査等

- (1) 講 習 会 39
- (2) 展示会・研究報告会・講演会 39
- (3) 審 査 39
- (4) 委 員 会 40

6. 研修生の指導 40

7. 新設機器 40

ま え が き

最近の中小企業をめぐる経済環境は、輸出の伸び悩み、原材料、燃料、賃金等コスト増大、環境公害対策等きわめて厳しいものがあります。

中小企業がこの試練を克服し、多様化し、高度化したニーズによりよくこたえ繁栄を勝ちとるためには、企業、試験場がともに甘受しなければならない幾多の苦難が待ち構えております。

今後は中小企業、なかでも製造業の場合、経営の安定、発展のために技術力の向上が重要な鍵となっております。

すなわち製品の高加工度化、高級化には、競争力の強化とともに、創意工夫、能力と小回りのきく特性の発揮が強く望まれています。

地場産業育成振興が責務である窯業試験場は、地域企業の技術ニーズに遅滞なく即応し、研究、試験、技術指導相談等さらに技術サービスの充実をしてまいりたいと思っております。

昭和50年度に実施した主要業務の年報を刊行するに当たり、各位のご批判と一層のごべんたつをお願いいたします。

昭和51年7月

三重県窯業試験場長

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
昭和50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4回)完了

(2) 敷地と建物

A 本 場

敷 地	1 1,3 0 7 m ²
建 物	2,8 1 0 m ²

(内 訳)

本 館	鉄筋コンクリート造2階建	1,4 3 3 m ²
試 作 棟	鉄 骨 平 屋 建	4 1 3 m ²
調 土 棟	鉄 骨 平 屋 建	4 5 5 m ²
窯 場	鉄 骨 平 屋 建	1 9 6 m ²
原料置場	鉄 骨 平 屋 建	1 0 3 m ²
変 電 室	鉄 骨 平 屋 建	5 9 m ²
車 庫	鉄 骨 平 屋 建	2 9 m ²
そ の 他 (ボイラー室、プロパン倉庫、渡廊下等)		1 2 2 m ²

B 分 場

敷 地 4 2 3 m²

建 物 2 8 1 m²

〔内 訳〕

本 館 木 造 平 家 建 2 6 9 m²

そ の 他 (倉庫, 便所) 1 2 m²

(3) 組織と業務分担

昭和51年7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 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 (ゼーゲル錐の販売を含む)
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. ゼーゲル錐の管理と生産 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)

注 昭和51年3月31日 退職者 後藤繁策・松本衆司・山本三郎
昭和51年4月 1日 新規採用 伊浜啓一・服部正明・伊藤 隆

(4) 予 算

歳 入

(単位：円)

科 目	金 額
使用料および手数料	1,342,240
財産収入	754,540
計	2,096,780

歳 出

(単位：円)

科 目	商 工 費	総 務 費	計
賃 金	496,650		496,650
報 償 費	474,000		474,000
旅 費	832,000	61,230	893,230
需 要 費	5,504,983	636,000	6,140,983
役 務 費	355,150		355,150
委 託 料	637,135		637,135
使用料および賃借料	35,989		35,989
工 事 請 負 費	164,930		164,930
原 材 料 費	299,350		299,350
備 品 購 入 費	2,335,000		2,335,000
公 課 費	7,000		7,000
計	11,142,187	697,230	11,839,417

(注) 人件費を除く

2. 試 験 研 究

(1) 一般釉薬の研究 I (黒釉について)

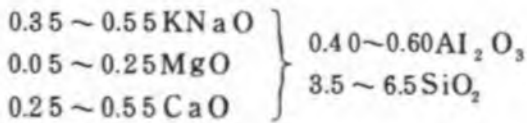
小 林 康 夫

1. ま え が き

中火度 (SK7 前後) に於ける黒釉の基礎的試験を行なった。その一つは酸化鉄だけを顔料として加えたいわゆる黒天目釉であり、もう一つは酸化コバルトの添加量を出来る限り少なくした艶黒釉である。なお前者は排水等の問題を考え着色剤は黒浜を使用した。

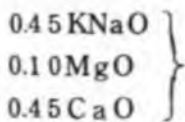
2. 試験方法及び結果

2.1 黒天目釉

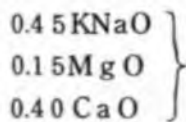


のゼーゲル式より次の 4 種類の塩基組成を選び試験を行なった。

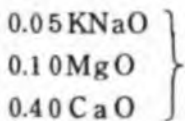
C. 2



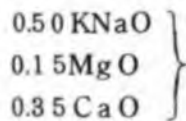
C. 3



D. 2



D. 3



使用した原材料は釜戸長石 (1 級)、マグネサイト、ねずみ石灰、朝鮮カオリン (水ヒ物)、福島珪石および黒浜 (10 多一定) であり、ライカイ機にて湿式混砕し試験体に塗布した。

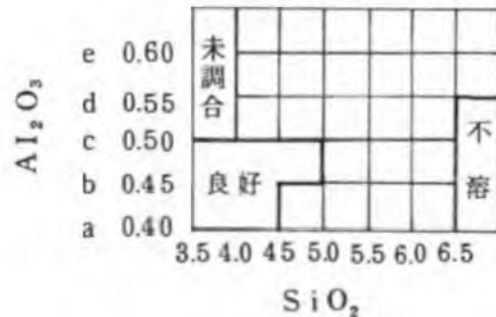
なお、焼成は SK7 で 0.1M^3 のガス炉を使用

した。

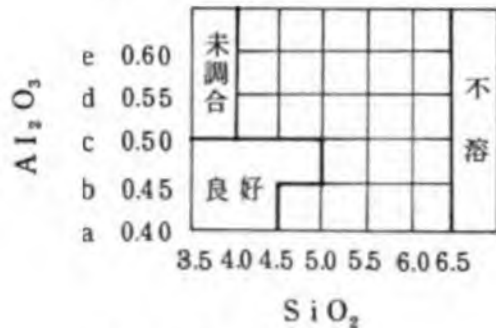
<結果>

焼成温度が低いと言う事もあり良好な黒天釉の出来る範囲は図に示す様に比較的少なく、他の部分は柚子肌状や不溶融であった。

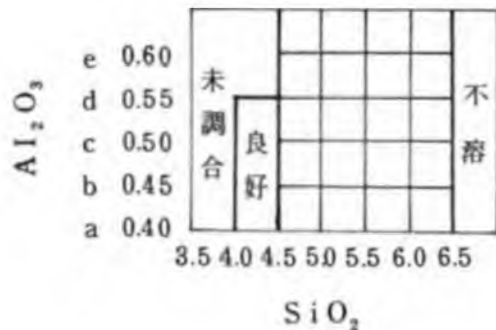
(C. 2)



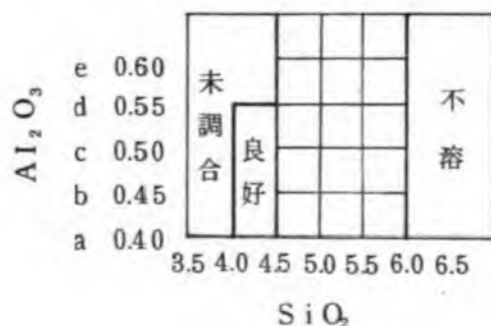
(C. 3)



(D. 2)



(D. 3)



2.2 艶黒釉

予備試験の結果次の調合割合を基礎釉と定め着色剤として酸化コバルト、弁柄、酸化クロームを用い、ライカイ機にて湿式混砕し試験体に塗布した。なお焼成は12kWエレマ炉を使用しSK6aで焼成した。

基礎釉…平津長石63%, ねずみ石灰15%
福島珪石15% 土岐口珪目 7%

調 合 表

(単位: %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
基 礎 釉	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
弁 柄	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	5.0	5.0	5.0
酸化コバルト	1.6.	1.4	1.2	1.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.8	1.6	1.4	1.2
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
基 礎 釉	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
弁 柄	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5
酸化コバルト	1.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.8	1.6
	27	28	29	酸化クローム 0.15% 一 定									
基 礎 釉	100	100	100										
弁 柄	3.5	3.5	3.5										
酸化コバルト	1.4.	1.2	1.0										

3. 結 果

酸化コバルトを1.8～1.0%, 弁柄を6.0～3.5%の範囲で29種類を試験した結果, 酸化コバルトを1.0%添加した試験体でも1.8%添加したものとその差はほとんど認められなかつ

た。なお酸化コバルトの添加量1.0%以下については酸化コバルト0.8%, 弁柄5.5～5.0%酸化クローム0.15%の調合割合が比較的艶黒釉に近いものであった。

(2) 一般釉薬の研究 II

熊谷 哉・岡森良次・佐波平三郎

1. ま え が き

従来からの当場釉薬資料の整備と、更に試料の充実をはかり効果的に釉薬試料を供覧出来ることを目的とし、中火度酸化焼成（SK 6 a 中心）における釉についての基礎から応用へと幅広く試験をしたのでここにその概略を報告する。

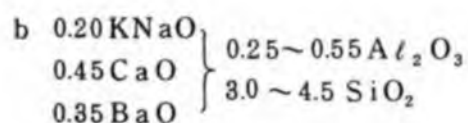
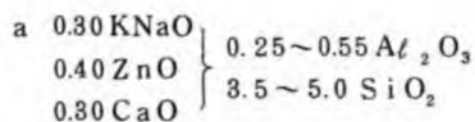
全体を二編に分け第 1 部では基礎試験を主に第 2 部では応用試験として鉄釉、銅釉、ニッケル釉等を試験した。

2. 試 験

2.1 基礎釉の調整

石灰釉や長石釉では SK 8（1,250℃）以下に焼成温度を下げることは難しい。そこで石灰の一部を亜鉛華や炭酸バリウムで置き換えるか或はフリット等の融剤を添加すると SK 6 a 位まで焼成温度を下げるができる。そこで亜鉛華や炭酸バリウム、フリットを融剤として使用し SK 6 a 位の基礎釉の試験をした。

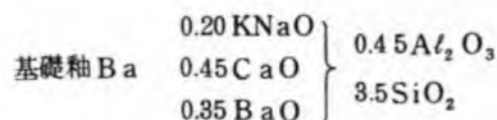
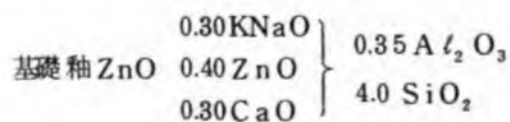
試験範囲を次に示す。



c 「釜戸長石—鼠石灰—福島珪石の三角座標上の各点に無鉛フリット（1121F）を 10 %

15%，同時に朝鮮カオリンを 10% 外割で添加したもの」

上記試験の結果より SK 6 a 位で最も適当と思われた次の三種の釉（基礎釉 Zn 基礎釉 Ba，基礎釉 F とする）を以下の試験の基礎釉とした。



色釉の試験

陶磁器の場合はとりわけ釉薬の色調特に色釉の安定化が望まれている。色釉は原料や調合割合の他に焼成という過程が入るので希望の色を出すのは非常にむずかしい。ここでは上記三種の基礎釉を使い種々の酸化物や塩基性成分の組合せによる発色の変化、安定度について試験をし、色調の変化を調べた。

なお金属酸化物は段階的に添加し、試験体の大きさを今までより大きくし、焼成方法も三段階にとり、焼成時間も 14 時間と長くし、少しでも現場の条件に近づけるようにした。

使用した金属酸化物及びその添加量（基礎釉 100% に対する重量パーセント）を下に示す。

酸化フロム 1, 3, 5%

酸化銅 1, 3%

二酸化マンガン	5, 10, 15
酸化コバルト	1, 3
黒 浜	5, 10, 15
ベンガラ	5, 10, 15
酸化第一鉄	10
クロマイト	3, 5
酸化ニッケル	3, 5
メタバナジン酸アンモン	3%

また塩基性成分等の変化のために使用した呈色補助剤の種類及びその添加量(基礎釉 100 に対する重量パーセント)は次の通りである。

メタバナジン酸アンモン 3%

亜鉛華, 炭酸ストロンチウム, マグネサイト, タルク, リン酸カルシウム, 酸化錫, ジルコニット, 弗化カルシウム, 炭酸リチウム, Uフラ

ックス, 炭酸バリウム, 以上 5%

焼成結果を縦に金属酸化物, 横に呈色補助剤を取った。

2.2. 応用試験

ゼーゲル式で示されている主な釉を選び, 調合重量に換算し, 101 型らいかい機で湿式細摩後, 試験体に筆ぬりをし, 15 K カンタル炉で温度を 3 段階 (SK 6 a, 7, 8) にとり焼成した。

選定した主な釉は鉄釉, 銅釉, ニッケル色釉, 鉛釉, 海鼠釉, チタン色乳白釉, 黒釉, 色釉などである。

以上多くの試験体による色釉見本を作製したが, 以前に比べ試験体も大きくし, 焼成温度も三段階と幅広く取り今後の参考資料とした。

(3) 低膨張釉の研究

国 枝 勝 利

1. ま え が き

低膨張の耐熱陶磁器の研究はコージュライト系とリチア系について広く行なわれているが、これらの素地に適する釉薬の研究は少ない。O'Connor¹⁾、牧²⁾は $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系の結晶化ガラス組成物を高温でフリットにし、粉碎後粘結剤を加えて素地に施釉し各種熱処理をして釉中に低膨張結晶の β -スフェリュメン固溶体やSilica-Oを生成させている。この方法は工程が普通の窯炉では困難なためか実用化はされていないようである。普通の焼成方法（一回焼）で成功した報告は井上³⁾のもののみで、これは Li_2O 分を0.12～1.0%添加したコージュライト組成の素地に Li_2O 、 CaO 、 MgO 等を塩基組成として含む SiO_2 の多い釉を施釉し焼成中（1,250～1,350℃）に素地から釉へ拡散してくる Li_2O 分と釉成分との反応により釉中にSilica-Oを晶出させ低熱膨張を得る方法である。筆者は以前⁴⁾ベタライトの非常に多い組成で低熱膨張の釉を得たがその詳細な性質や置換効果については研究できなかった。本研究はこれらについての報告である。なお本報告中に用いたSilica-Oは他に β 石英固溶体、 β -ユークリプタイト- β -石英固溶体等とも呼ばれているが、筆者は表現の簡単のためSilica-Oを用いたのであって、何ら意図的に選んだのではない。

2. 実験と考察

2.1 実験の方針

前研究⁴⁾ではベタライト70～75、 BaCO_3 + SrCO_3 約8、マグネサイト6～8、第2リン酸カルシウム5及び蛙目粘土4～6wt%あたりの釉が1,175～1,225℃で良好であった。この組成内で最も良好と思われた釉B（ベタライト75、 BaCO_3 8、第2リン酸カルシウム5、マグネサイト6及び蛙目粘土6）を選び、これを基本として種々の置換を行ない焼成温度幅や熱膨張への影響を調べることにした。

2.2 実験方法

試験する釉はあらかじめ十分に粉碎した原料を使用し各50gずつ調合し湿式混合した後、ベタライト50、木節粘土45及びろう石5%で作成した土鍋質素焼試験体に施釉し、所定の温度でSiC発熱体電気炉で焼成した。

なお実験に使用したベタライトの化学分析値とX線回折結果を表1に示す。なお素地の熱膨張係数は焼成温度1,150～1,275℃では $2.5 \sim 2.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ （室温～600℃）で、焼成温度が高くなるにつれて低下する傾向にある。

表1. ベタライトの化学分析値とX線回折結果

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	Ig.Loss.	Total
76.72	15.49	0.12	tr.	tr.	0.81	0.96	4.08	0.78	98.96
同定鉱物 — ベタライト(主成分), α-石英, α-スボジュメン, 曹長石, α-ユークリプタイト, レビドライト, ビキタイト									

2.3. 実験結果

2.3.1 バリウムと石灰の置換効果 前報⁴⁾

ではCaO成分として第2リン酸カルシウムを5%一定添加とし深く追及しなかったこと。またBaOとCaOは普通の中火度～高火度釉では類似した効果(たとえば顔料に対する安定性など)

を持つことから、今回はB軸を基とし、BaCO₃、CaCO₃及び第2リン酸カルシウムの置換効果を調べた。焼成温度は1,125～1,275℃で25℃おきとし最高温度保持30分後炉内放冷とした。調合と焼成結果を表2に示す。結果は解りやすいように低温で溶ける方から順に列記した。

表2. 石灰とバリウムの置換効果。調合と焼成結果。

原料 \ 釉 名		4A	-14	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-13	-18	-12	-17
		-15													
ベタライト		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
炭酸バリウム		0	13	8	8	8	8	8	8	8	8	12	0	10	10
石灰石		13	0	1	2	3	4	1	2	3	4	0	10	0	0
マグネサイト		6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	6	9	6	9
第2リン酸カルシウム		0	0	4	3	2	1	4	3	2	1	5	0	5	0
蛙目粘土		6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	2	6	4	6
焼成温度 (℃)	1125	良好 マット釉 貫入なし		不溶										不溶	
	1150														
	1175														
	1200	貫入		良好・貫入なし 石灰石の多い釉ほど強い 白マット釉になる										良好 貫入なし	
	1225														
	1250														
	1275														

表2からいずれの軸も適正焼成幅は広く100℃近くはある。しかしその上限温度付近25～50℃の範囲では釉の透明性が増して来て、その中に白い斑点が生じ釉面が粗くなる。これは

ジルコンを適当(5～10%)添加することにより均質な白色マット釉に改良できる。次に石灰石BaCO₃、第2リン酸カルシウムの置換による熔融温度への影響は次のようになる。①石

灰石が最も強力な融剤で次いで BaCO_3 である。第2リン酸カルシウムはこれらに比較すると融剤としての効果は弱い。②マグネサイトは前報と同様6～8%が適量である。③最も低温で利用できる釉はベタライト75, $\text{CaCO}_3 + \text{BaCO}_3 = 13$, マグネサイト6, 蛙目粘土6 wt %である。

2.3.2 ベタライト添加量増大の試験 現在の土鍋素地では2.3.1で示した釉で充分であるが、さらに熱膨張の小さい素地用にベタライトを増やした釉の試験を行なった。調合と焼成結果(1,175～1,300℃で25℃おきに焼成。他の条件は2.3.1と同じ)を表3、4及び5に示す。なお熱膨張については別項後記する。

表3. ベタライト80%釉の調合と焼成結果

釉 名 原 料		6 A -24	27	8	26	1	2	3	4	6	7	23	5	9	
ベタライト		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
炭酸バリウム		0	0	5	12	6	6	5	5	8	8	8	5	5	
石 灰 石		8	12	4	0	2	0	2	4	2	0	0	0	1	
マグネサイト		6	4	4	4	6	6	5	5	4	4	6	5	4	
第 2 リン 酸 カルシウム		0	0	1	0	0	2	2	0	0	2	0	4	4	
蛙 目 粘 土		6	4	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
焼 成 温 度 (℃)	1175	良好 貫入なし 溶けやすい順 24, 27 > 8, 26 > 1, 2, 3, 4									不 溶				
	1200										良好 貫入なし 5, 9				
	1225										溶けやすい順 6, 7, 23 >				
	1250														
	1275														
	1300	貫 入									貫 入				

表3はベタライト80%添加の釉で焼成結果は表2と同じ傾向をもつ。即ち石灰石の多い釉では熔融温度が低い。また BaCO_3 は石灰と共存した時の方がやや溶けやすい。たとえば6A-1-2は6A-23よりも低温で熔融する。しかしこの調合範囲ではベタライト以外の副材料の量変化による融合温度への効果は小さく25

℃の差しかない。

表4はベタライト85%添加の釉で、副材料の種類と量により表3に比較するとかなり大きい差を生ずる。この系では石灰石と BaCO_3 が共存している方が低温で熔融する。単独での融剤の効果は石灰石が最も大きい。

表4. ベタライト85多釉の調合と焼成結果

原料	釉名	6A -11	12	30	15	13	14	29	10	16
ベタライト		85	85	85	85	85	85	85	85	85
炭酸バリウム		4	4	0	2	6	6	6	5	2
石灰石		2	0	6	2	2	0	0	0	0
マグネサイト		4	4	3	6	2	2	3	5	6
第2リン酸カルシウム		0	2	0	0	0	2	0	0	2
蛙目粘土		5	5	6	5	5	5	6	5	5
焼成温度 (℃)	1175	不溶	不溶			不溶		不溶		
	1200									
	1225	良好	X	良好 貫入なし	X	良好 貫入なし	X	良好 貫入なし	X	良好 貫入なし
	1250	貫入なし								
	1275									
	1300	貫入								

表5. ベタライト90多釉の調合と焼成結果

原料	釉名	6A -17	18	19	20	21	22
ベタライト		90	90	90	90	90	90
炭酸バリウム		3	4	2	2	2	2
石灰石		0	0	0	1	2	0
マグネサイト		3	2	4	2	2	2
第2リン酸カルシウム		0	0	0	1	0	2
蛙目粘土		4	4	4	4	4	4
焼成結果	1300℃で熔融するがシバリング発生						

表5はベタライト90多添加の釉でいずれも1300℃で熔融するがシバリングが発生する。

以上の結果から当四日市地区ではベタライト85多までが限界量であることがわかった。もちろん1300℃以上で焼成すればベタライト90多含有の釉でも良いであろう。またベタライト80～85多含有の釉では2.3.1と同様に焼

成幅の上限近くでは釉の透明性が増し、釉中に白い斑点を生ずるが、この欠点も同様にジルコンの添加により改良できる。

2.3.3. 主な釉の熱膨張とX線回折試験

上述した釉のうちから10点を選び熱膨張の測定とX線回折を行なった。試料は前記土鍋質素地で作製したボート型の中で焼成し切り出した。焼成温度は2段階をとり(4A-3のみは3段階)最高温度保持30分後炉内放冷とした。釉と焼成温度を表6に、熱膨張係数とX線回折結果を表7に示した。

表7から全釉薬とも熱膨張係数は現業の土鍋素地($2.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 前後)より小さく釉として使用できることがわかる。また熱膨張が高温側が低温側よりも低いのは、存在する結晶から見て、 β -スボジュメン固溶体とSilica-Oとの差によるものと思われる。これらの釉中にある β -スボジュメン固溶体は組成では Li_2O

表6. 熱膨張・X線回折用釉試料の焼成温度

釉名 温度(℃)	B	4A-3	4A-14	4A-15	6A-4	6A-5	6A-23	6A-24	6A-26	6A-27
1150		○	○	○						
1175	○	○							○	○
1200			○	○	○	○	○	○		
1225	○	○							○	○
1250					○	○	○	○		

○印が焼成した温度。一つの釉で低い方を低温側、
高い方を高温側と呼ぶことにする。

表7. 熱膨張係数・X線回折結果

釉		B	4A-3	4A-14	4A-15	6A-4	6A-5	6A-23	6A-24	6A-26	6A-27
低 高 側	熱膨張	1.97	(1175) 1.86	1.69	1.07	1.15	1.16	1.70	0.70	1.94	1.75
	X 線 回 折	S (72) C (10)	S (67) C (14)	S (58) C (21)	S (94) D (22)	S (83) Q (M)	S (78) Q (5) Cr (M)	S (70) Q (M)	S (120) D (24) Q (M)	S (61) C (17)	S (100) D (4)
高 溫 側	熱膨張	0.71	(1225) 1.71	0.74	2.19	0.46	0.54	0.61	0.54	0.94	0.89
	X 線 回 折	S (40) SO (24)	S (31) SO (31)	S (58) SO (4) C (11)	S (18) SO (40) D (4) ※ 1)	S (60) SO (25)	S (53) SO (22) Q (M)	S (74) SO (13)	S (83) SO (17)	S (58) SO (4) C (3)	S (87) SO (14)

X線回折条件
35kV15mA
CuK α 線
フルスケール
1 $\times 10^3$ cps

(1150)
2.48
S(70)
C(8)
Q(3)

(註) 熱膨張は室温 $\sim 600^{\circ}\text{C}$ ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)

X線略号記号

S= β -スボジュメン固溶体 SO=Silica-O

C=セルジアン D=ジオブサイド

Cr= α -クリストパライト Q= α -石英

鉱物名()内はピークの高さを示す。

S=22.9° SO=19.9° C=19.5° D=29.8°

Q=20.8° Cr=21.8° CuK $\alpha 2\theta$

(M)は微量 *1) ガラス質多し

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2$ に近いはずである。Field⁵⁾
及びOstertag⁶⁾は一連の β -スボジュメン
固溶体の熱膨張を測定し、上記組成では負(室
温 $\sim 600^{\circ}\text{C}$ で $-0.1 \sim -0.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)の値
を得ているのでSilica-Oはこれよりもさら
に大きい負の値を示すものと思われる。ペタラ

イト添加量の熱膨張への影響は、添加量の多い
ほどやや低い値を示す傾向がある。高温側焼成
の釉に常に存在するSilica-Oは、従来ペタ
ライトが 680°C 付近でゆっくりと β -スボジュ
メン固溶体に転移するとされ⁷⁾⁸⁾、また今回使
用のペタライトも 1250°C 焼成まででSilica

-Oを検出しなかったことから、炉内放冷中に釉のガラス成分から晶出すると考えられたので上記10点の釉のうち7点を1,225℃で30分保持後、水中急冷しX線回折を行ない、さらに

それを900℃1時間及び1,000℃1時間処理してX線回折を行なった。その結果を表8に示す。

表8. 釉の熱処理試料のX線回折結果

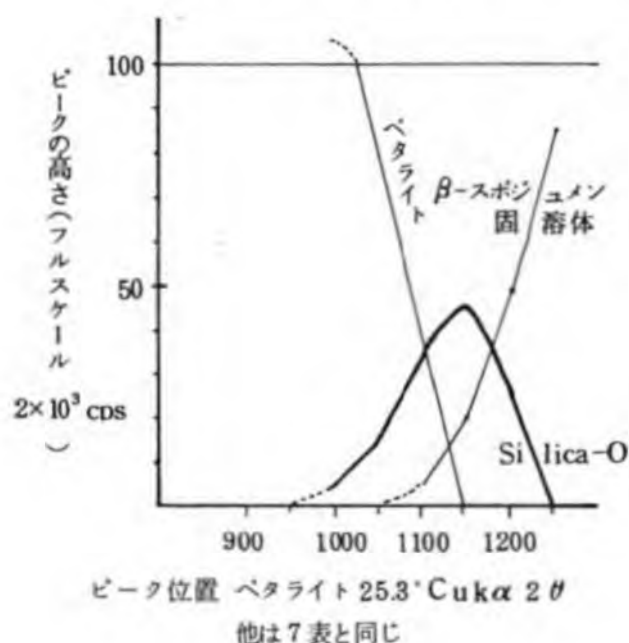
処理 釉	B	4A-3	6A-27	6A-4	6A-5	6A-23	6A-24
水中急冷	SO(4) Q(M)	ガラス だけ	同左	S(3) SO(17) Q(M)	S(72) SO(17) Q(6)	S(55) Q(M)	S(M) SO(16)
急冷後 900℃ 1時間処理	SO(42) Q(3)	SO(39) S(7)	SO(50) S(18) Q(M)	S(5) SO(55) Q(M)	S(73) SO(10) Q(3)	S(67) SO(5) Q(M)	S(18) SO(57) Q(M)
急冷後 1,000℃ 1時間処理	S(69) C(15) Q(M)	S(59) C(24)	S(83) D(25) Q(M)	註) X線回折略記号・回折条件は表7 と同じ			

表8から大部分のSilica-Oは釉の炉内放冷中に晶出したことがわかる。即ち水中急冷と900℃熱処理したものを比較すると後者でSilica-Oが非常に増大しているからである。表7の低温側焼成釉でSilica-Oが存在しないのは、生成するガラス量が少ないことと、相対的に塩基組成がMgO, CaO及びBaOに富んだガラスで結晶化しにくいためと思われる。一方高温側焼成の釉ではβ-スボジュメン固溶体もかなりガラスに溶けこみ、よって冷却中にガラスよりSilica-Oが晶出するのであろう。ベタライト溶融物の冷却中にSilica-Oが晶出することはHenglein⁹⁾及び朽名¹⁰⁾が指摘し、またベタライトガラスの熱処理によって晶出することはR.Royら⁷⁾が報告している。

しかし釉B, 6A-4, -5, -24の急冷

試料中にもSilica-Oが存在している。Henglein⁹⁾はベタライトを900~1,180℃で焼成するとSilica-Oが単独相として存在し、それ以上の温度でβ-スボジュメン固溶体に転移することがあると報告している。また筆者はブラジル産ベタライト単結晶を粉碎し焼成した際Silica-Oがベタライトから固相転移により生成することを経験した。その結果を図1に示す。最高温度保持が30分と短いため、β-スボジュメン固溶体との安定関係は明白とは言えないが、ほぼHengleinの結果と同傾向でSilica-Oが低温域でβ-スボジュメンが高温域で生成すると言えるようである。またFishwickら¹¹⁾はベタライトカオリン素地を焼成した際1,350℃以上でSilica-Oを検出している。素地はガラス化していないので、β-スボジュメン固溶体から転移して生成したと考えるが合理的である。これらの

図1. ブラジル産ベタライト単結晶粉末の加熱による結晶物変化

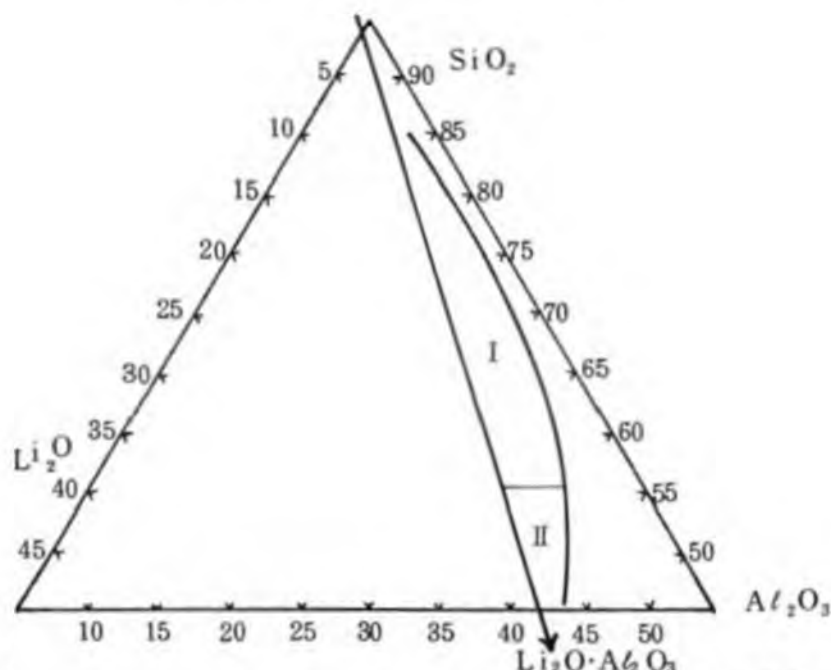


ことから急冷試料中に存在する Silica-O はベタライト又は β -スボジュメン固溶体から固相転移して溶け残ったか、あるいは水中急冷のような急速な冷却によっても Silica-O がガラス成分から晶出したもののいずれかであろう。

次に表8から β -スボジュメン固溶体が急冷後 900°C 処理で若干晶出することがある。(特に4A-3, 6A-27) これは Kaystetter ら¹²⁾ が示した図で理解できる。(図2にそれを示す)

図2でI域でのガラス組成物は 800°C の熱処理で Silica-O が晶出するが $925 \sim 1000^\circ\text{C}$ で再処理すると β -スボジュメン固溶体に転移する。筆者の試験した軸はすべてI域にありまた水中急冷後の 900°C 処理が Silica-O

図2. Silica-O, 準安定, 安定領域
(B.R. Karstetter ら¹²⁾ による)



4成分系 $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{TiO}_2$ の TiO_2 5% レベルでの図
I域では Silica-O は準安定, II域では安定

と β -スボジュメン固溶体の転移温度に近い
ため若干の β -スボジュメン固溶体が晶出した
ものであろう。転移温度に近いことは1,000℃
処理した釉ではSilica-Oが存在せずすべて β -
スボジュメン固溶体になっていることから
理解できる。Silica-Oがいずれの温度でも
安定するにはSkinnerら¹³⁾によれば $\text{Li}_2\text{O} \cdot$
 $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 線上で SiO_2 が47.9 ~ 55.8
%の間、Rayら¹⁴⁾によれば $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot$
 $n\text{SiO}_2$ で $n < 3.5$ の範囲であるとしており、い
ずれも本実験と矛盾しない。

また表7の炉内放冷と表8の900℃処理し
た釉のX線回折を比較すると前者に β -スボ
ジュメンがはるかに多いものがある(B, 4A-3
6A-27でよく解る)。これは β -スボジュメ

ンの全部又は大部分が釉の放冷中に遅くとも
900℃までに釉のガラス成分から晶出したもの
であらう。しかし表7の低温側焼成釉中の β -
スボジュメン固溶体は、その大部分はベタライ
トから転移生成したものの溶け残ったものであ
る。これは表8の6A-4, -5, -23釉の急
冷処理試料中に β -スボジュメン固溶体が
多量に存在することからわかる。

これら種々の形で生成したSilica-Oと β -
スボジュメン固溶体の他にBaO富む釉では
セルジアンがCaOの多い釉ではMgO成分を伴
なってジオブサイドが生成する。これらが固相
反応で生成したか又は冷却中に晶出したかはこ
の実験のみでは判らない。

次に図3に熱膨張曲線を示す。

図3. 釉の熱膨張曲線

6A-5¹で→は昇温 … は冷却での熱膨張曲線

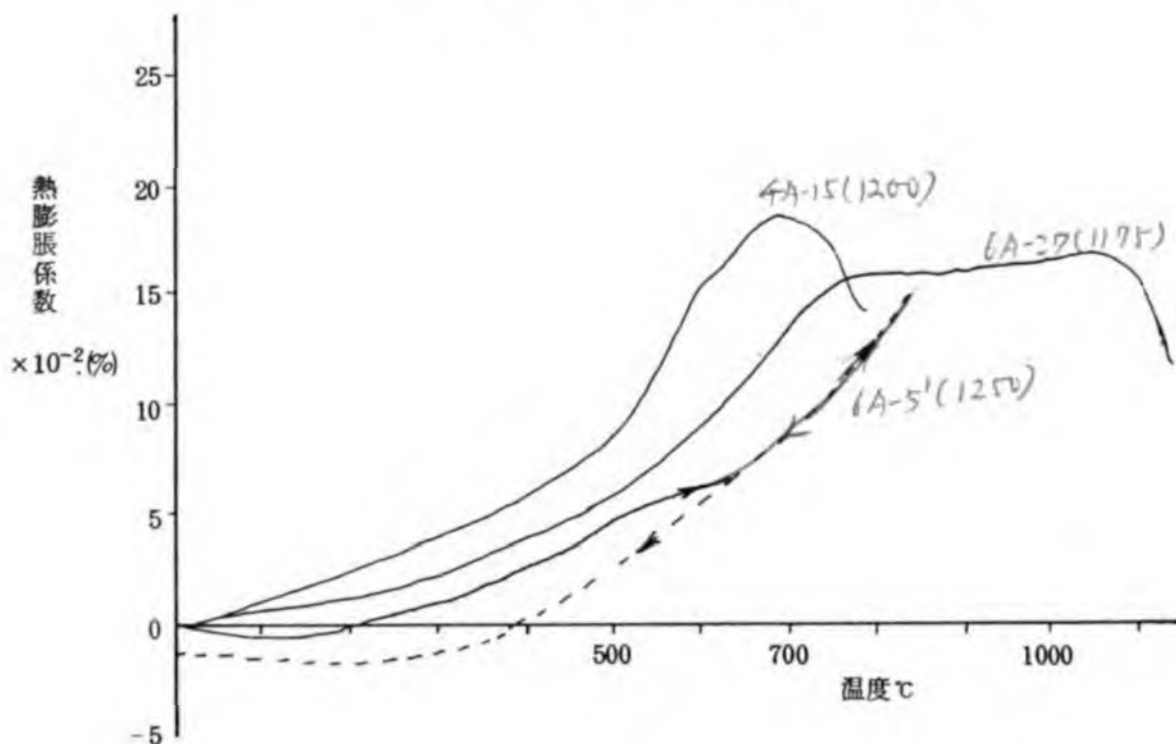


図3から675～800℃間で異常膨張のあることがわかる。6A-5¹釉(6A-5釉にジルコンを外割で10%添加したもの)を加熱・冷却した結果では可逆的な異常膨張かどうかは微妙である。またこの温度では釉のガラス成分の軟化が起る温度(4A-15 1,200℃焼成のもので判る)であり、またガラスからの結晶化も起りうる。X線回折では熱膨張測定前後での結晶存在比には明白な差はなかった。これらの事からこの異常が何に起因するかは断定はできなかった。

次に4A-~~15~~¹⁵釉が700℃で軟化するのはガラス成分が多いからであり、このことはある温度以上で焼成した釉は炉内放冷によってもβ-スボジュメン固溶体やSilica-Oが多量に晶出しなくなることを示している。表2, 3及び4で高温焼成で生ずる釉の貫入はこの理由によるものと思われる。適切な熱処理をすればこれら結晶が晶出し貫入は防止できるであろう。

3. 釉の焼成制御について

以上の結果から焼成後の冷却速度が釉の熱膨張に影響することがわかった。今回の実験に使用した炉の冷却曲線(放冷)を図4に示す。

図4 使用した小型電気炉の放冷曲線
(1200℃30分保持)

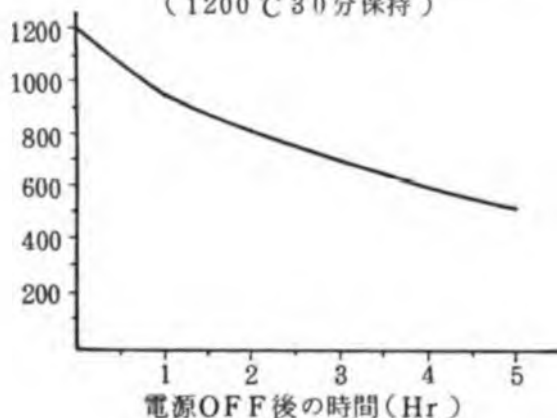


表2, 3及び4で適正焼成幅とした上限近くでは冷却曲線の影響は大きい。そこではガラスからの晶出よりSilica-Oとβ-スボジュメン固溶体が生成するためである。従って安定した釉の状態を望み、かつ冷却の制御のできない場合は、それぞれの釉を適正焼成幅の下限から50℃の範囲内で使用するとよい。そこでは釉中にはベタライトから転移したβ-スボジュメン固溶体が多量に溶け残っており、ガラス成分が少なく、冷却中の結晶晶出が少ないと考えられるからである。

〔謝辞〕 本研究に当り文献収集に援助を賜った名工試第6部金岡繁人氏、名古屋大学理学部都築芳郎氏、鳴海製陶株式会社及び日本陶器株式会社に感謝致します。

〔文 献〕

- 1) E.F.O'Connor 他, Am. Ceram. Soc. Bull. 52 <2> 180～184 (1973)
- 2) 牧俊夫他, 窯業, 74 <3> 89～93 (1966) ⁷⁵⁷
- 3) M. Inoue, U.S. Patent 3, 499, 787 Mar. 10, 1970
- 4) 国枝勝利, 三重県窯業試験場報告, 8 34～41 (1973)
- 5) M.B. Field 他, J. Am. Ceram., 54 <6> 309～314 (1971)
- 6) W. Ostertag 他, ibid., 51 <11> 651～654 (1968)
- 7) R. Roy 他, ibid., 33 <5> 152～159 (1950)

- 8) 平賀豊, 三重県窯業試験場報告, 9
11~16 (1974)
- 9) E.Herglein, Fortschritt Mineralogie, 34 40~43 (1956)
- 10) 朽名重治他, 第6回窯業技術者担当者会議
研究報告集 103~115 (1971)
- 11) J.H.Fishwick 他, Am. Ceram. Soc.
Bull., 43 <11> 832~835 (1964)
- 12) B.R.Karstetter 他, J. Am. Ceram.
Soc., 50 <3> 133~136 (1967)
- 13) B.J.Skinner 他, Am. J. Sci.,
Bradley Vol. 258-A
312~324 (1960)
- 14) S.Ray 他, J. Am. Ceram., 51 <12>
678~682 (1968)

(4) 耐熱陶磁器素地の研究 (第3報)

ベタライト—アルミナー—木節粘土系素地の
熱膨張性状について

平 賀 豊

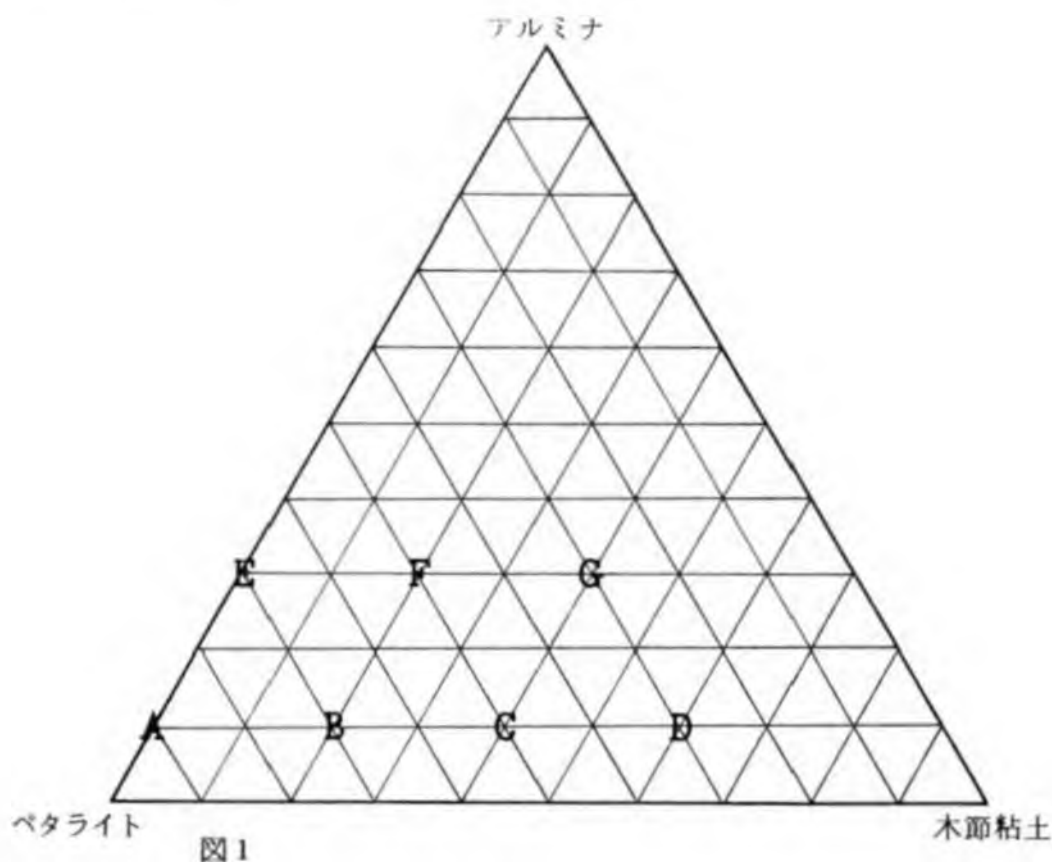
1. ま え が き

ベタライト—木節粘土系素地については前に報告したが、この系にアルミナを加えた場合、焼成温度と熱膨張性との関係がどのようなかを調べた。

2. 試料の調整

この実験に使用した原料は、ベタライト(金

生興業)、水ヒ木節粘土(黒崎窯業B級)、工業用アルミナ(住友化学)で、図1に示すような三角座標上の各交点に相当する配合比の素地を調合し、直径約10mmの丸棒に成形、自然乾燥させた。焼成は、電気炉で昇降温とも5℃/mmとし、各最高温度で1hr保持した。



3. 実験方法および結果

各温度に焼成した試料を、その表面を取除くように切断、研磨し、 $6\phi \times 50(\text{mm})$ の丸棒に

仕上げて熱膨張の測定を行なった。試料ホルダーと押棒は石英ガラス製を使用し、昇温速度は5℃/mmとした。

配合比と室温から700℃までの平均線膨張係数との関係を焼成温度別に表わしたものを図2～11に示す。熱膨張曲線のパターンは、配合比、焼成温度により異なるので、一率に平均線膨張係数で表わすのには問題もあるが、ここ

では便宜上このようにした。各焼成温度とも、アルミナの多い部分は当然膨張係数が大きい。1,200℃以上の焼成ではベタライトの配合比による影響が特に大きいようである。

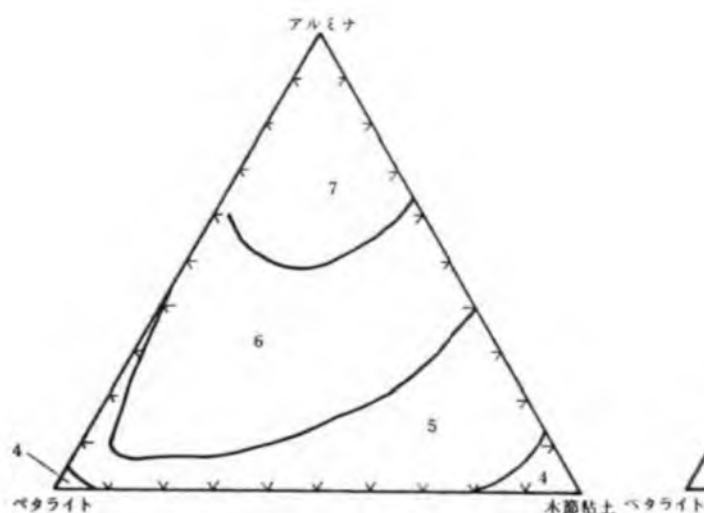


図2 900℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^6$)

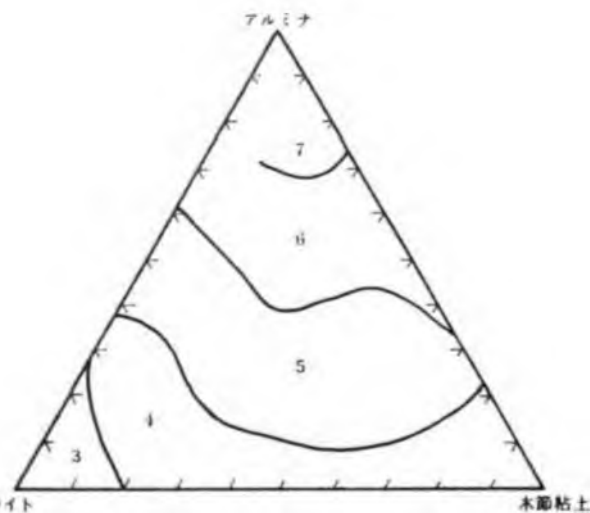


図3 1,000℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^6$)

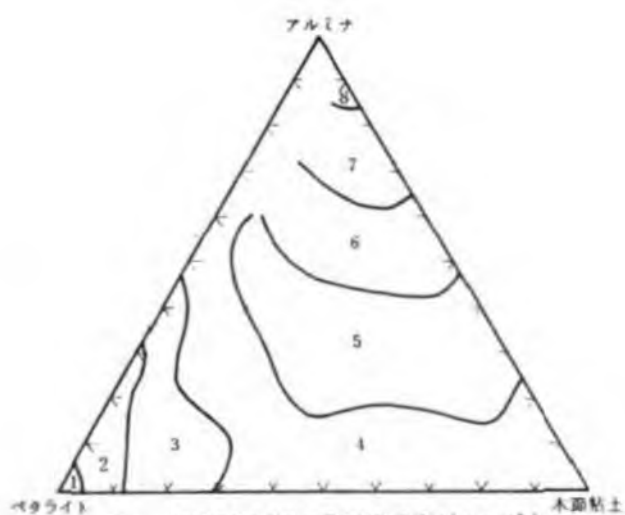


図4 1,050℃焼成試料の平均線収係数 ($\alpha \times 10^4$)

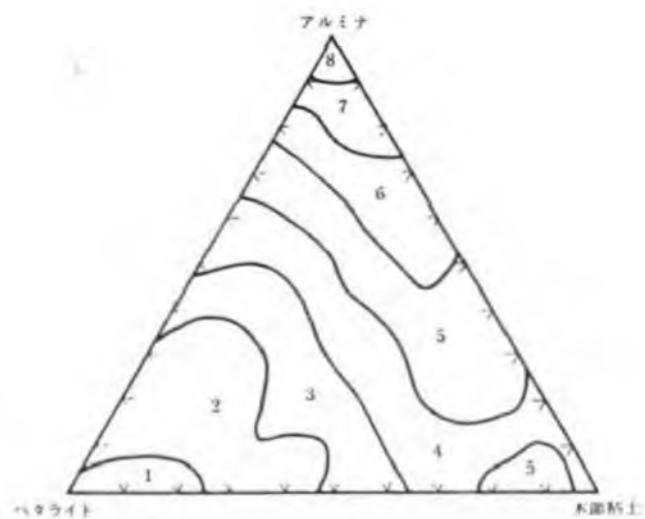


図5 1,100℃焼成試料の平均線収係数 ($\alpha \times 10^4$)

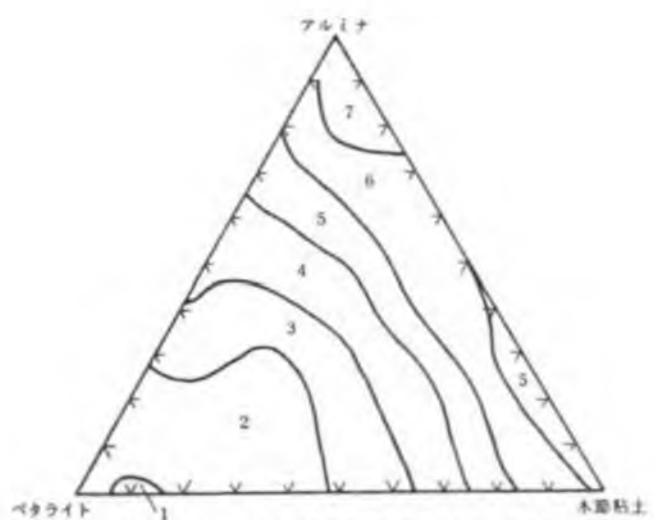


図6 1,150℃焼成試料の平均線収係数 ($\alpha \times 10^4$)

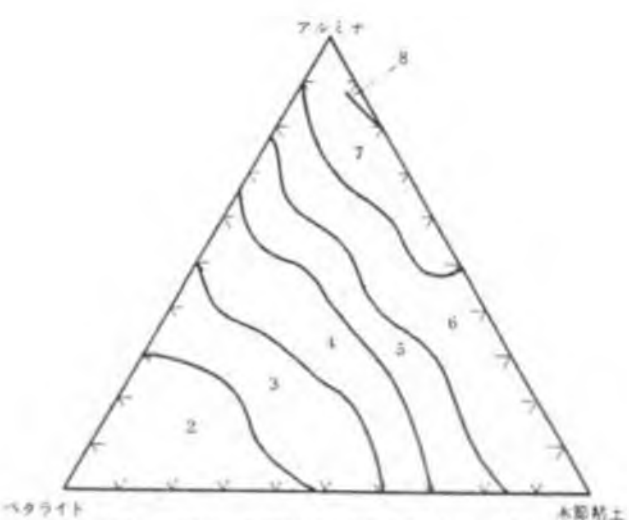


図7 1,200℃焼成試料の平均線収係数 ($\alpha \times 10^4$)

図1のA, B, C, D, E, F, Gに相当する組成の素地について、焼成温度と熱膨張曲線との関係を表わすと図12～18のようになる。A素地は、1,000℃以下の焼成では未変化のベタライトが残っていることを表わしている。また、焼成温度が高くなるに従って遊離石英が少なくなる様子が現われている。1,050℃以上の焼成で急に膨張率が低くなる。特に1,350℃の焼成では約600℃まで負の膨張率を示している。B素地は、焼成温度が1,050℃以上の場合に比較的低い膨張率を示している。C素地は、焼成温度が1,100～1,300℃の場合に比較的低い膨張

率を示している。1,350℃以上で焼成すると膨張率が高くなる。D素地では焼成温度が変わっても膨張率はあまり変らない。E素地は、焼成温度が1,050～1,350℃の場合に低い膨張率を示すが、中でも焼成温度が1,350℃に近いほど低い値となる。F素地は、焼成温度が1,100～1,350℃の場合に比較的低い膨張率を示しているが、1,400～1,500℃で焼成すると膨張率は高くなる。G素地では、焼成温度が1,100～1,250℃の場合に比較的低い膨張率を示すが、1,300～1,500℃で焼成すると膨張率は高くなる。

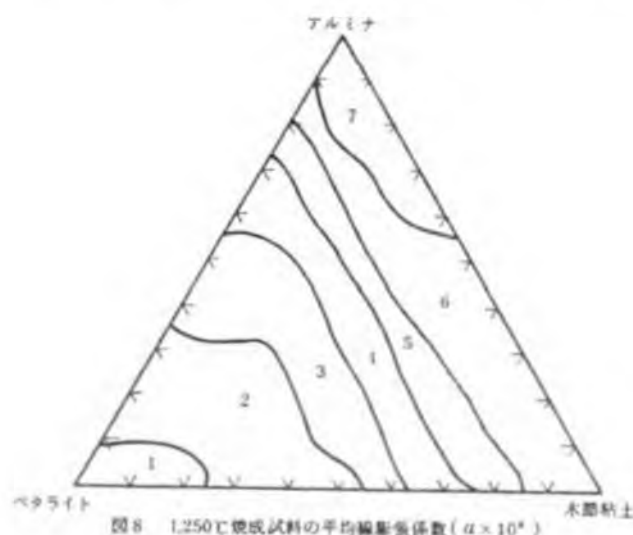


図8 1,250℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^4$)

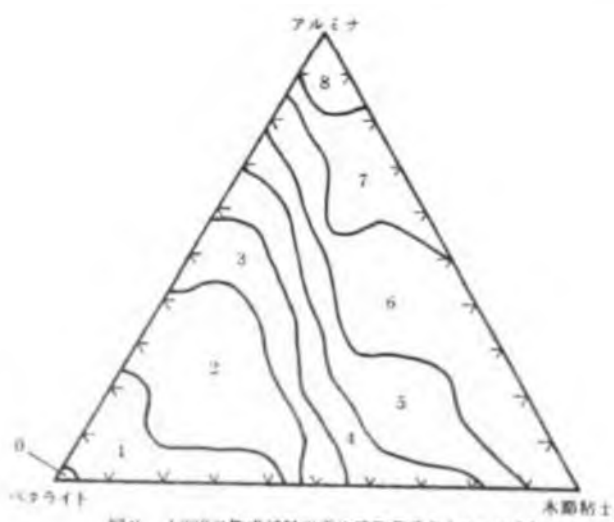


図9 1,300℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^4$)

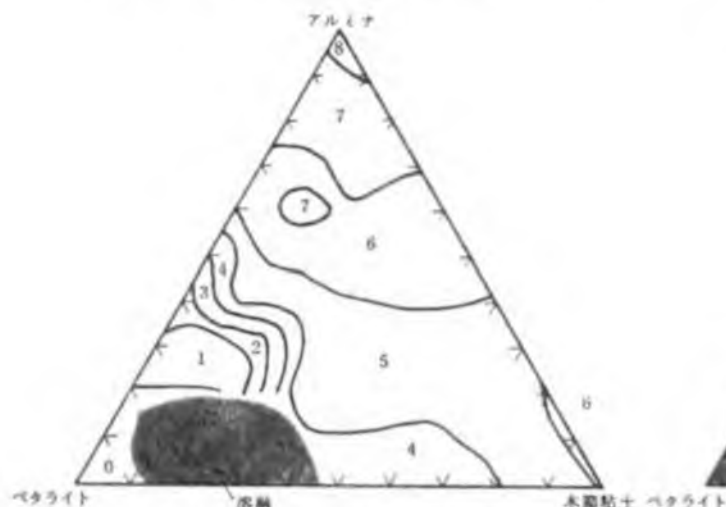


図10 1,350℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^4$)

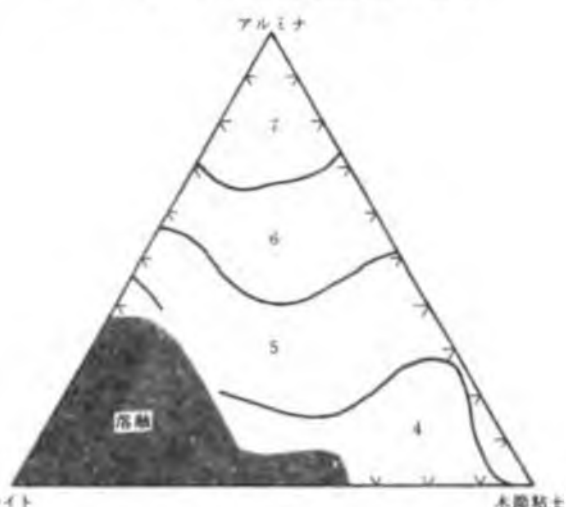


図11 1,400℃焼成試料の平均線膨張係数 ($\alpha \times 10^4$)

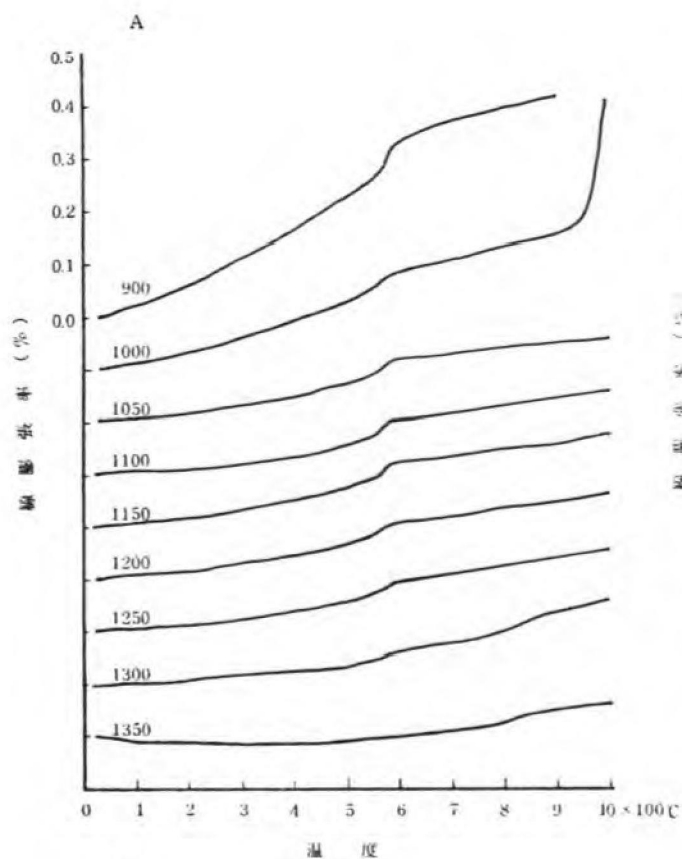


图12

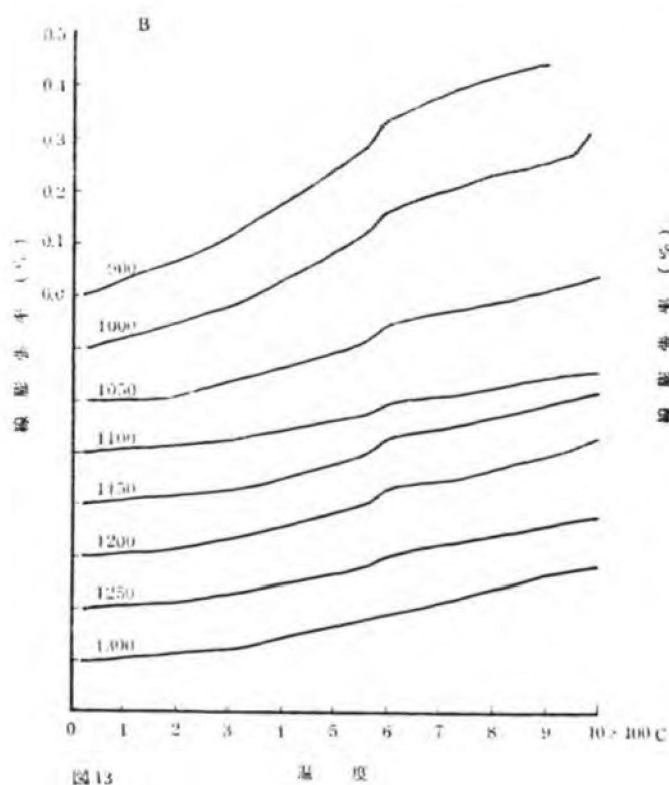


图13

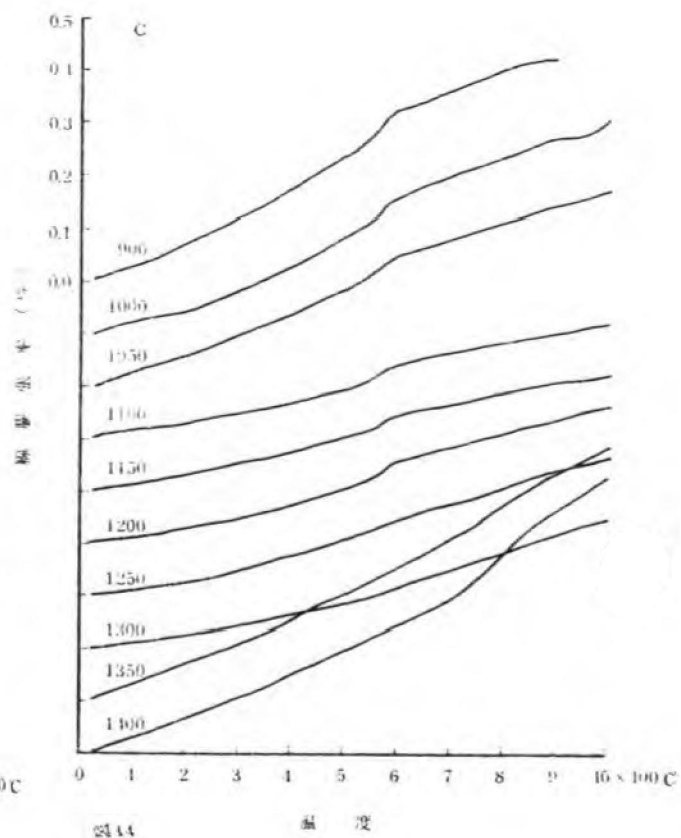


图14

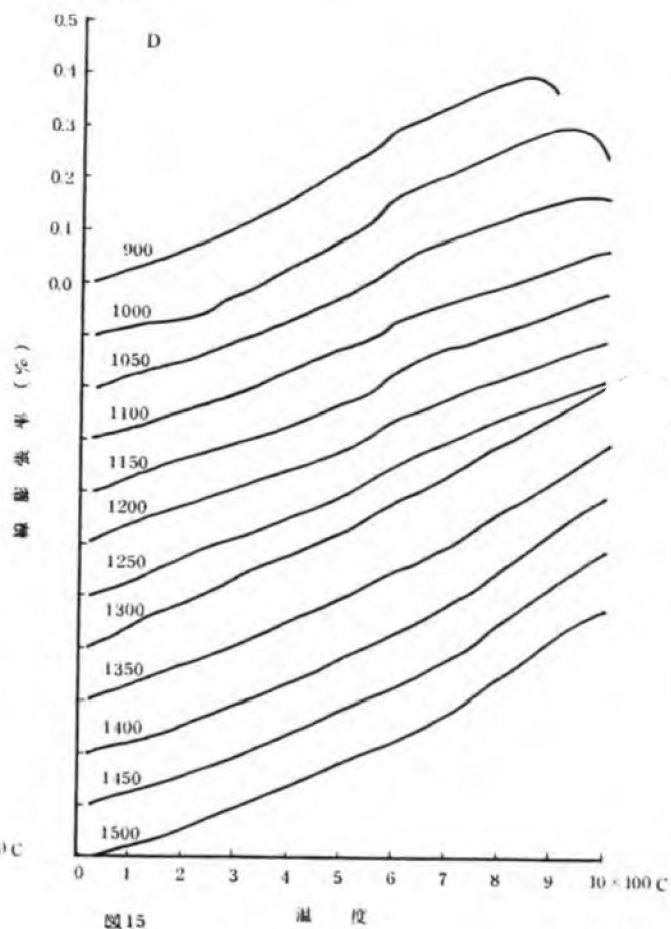


图15

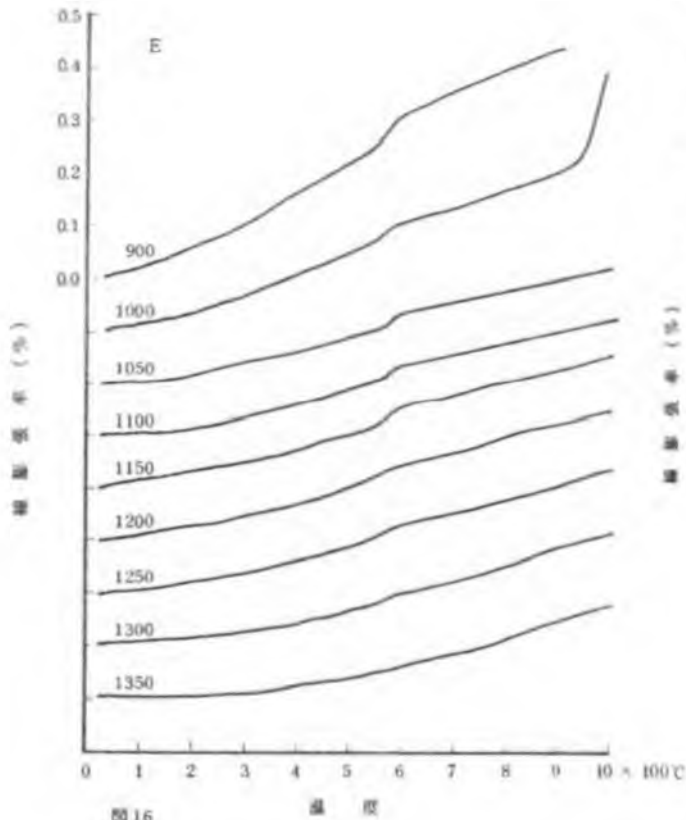


図 16

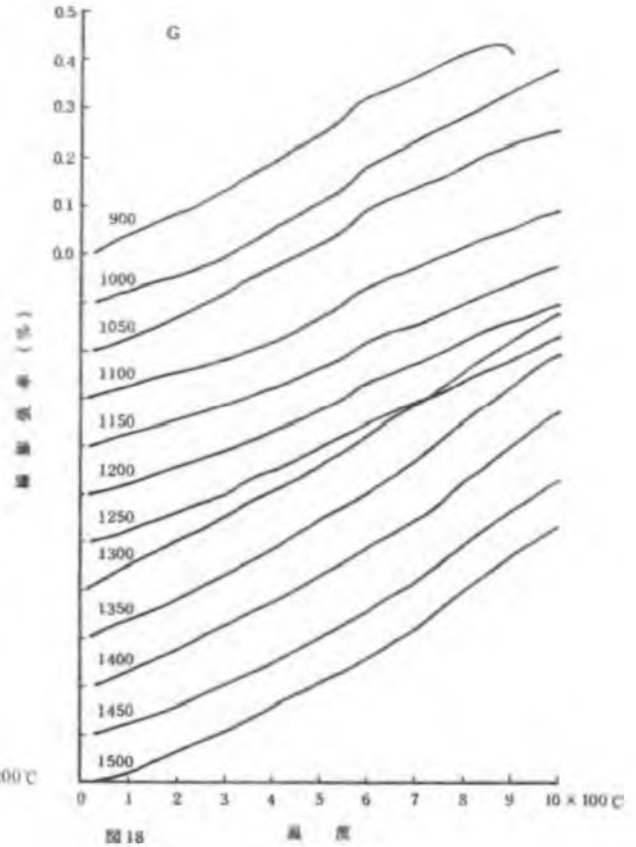


図 18

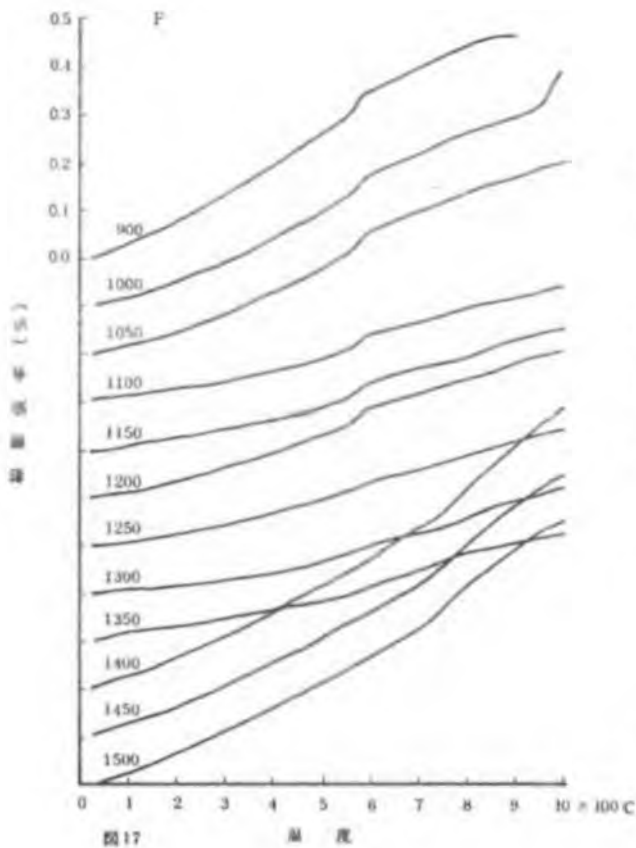


図 17

4. ま と め

ベタライト—アルミナ—木節粘土系の素地について、焼成温度と熱膨張率との関係を調べた結果を要約すると次のとおりである。

三角座標上に、焼成温度別に平均線膨張係数の等値線を作図し比較検討した結果、各焼成温度ともアルミナの多い部分は膨張係数が大きい傾向にあったが、1200℃以上の焼成ではベタライトの配合比による影響が特に大きかった。また、焼成温度と熱膨張率との関係も調べたが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、熱膨張率が特に低くなった。

(5) 赤萬古用乳濁釉について (第2報)

水 谷 了 介

1. ま え が き

昭和46年に釉調が良好である赤萬古用乳濁釉(垂鉛釉系)を報告したが、湯呑茶碗に中掛けして焼成すると、さめ割れが生じたり、熱湯を注入した時に破壊する現象が見られた、これは素地と釉との熱膨張率の相違や素地の特性(クリストバライトの生成)に起因するものと考えられた、これには釉の熱膨張率を大きくして素地の熱膨張率に出来る限り接近させること、また素地では熱膨張率の小さい(クリストバライトの異常膨張が小さい)ものを用いた方が安全であると考えられたので次の2~3、の実験を行った。

2. 実 験

2.1 釉について

原料の中で比較的熱膨張率の大きいジルコンフリット(日本フェロー製、FA803、体膨張係数 203×10^{-7})を用いて、数種類の試験釉を調製し焼成した〔焼成は総て現業中のK社の窯(RF1160℃~1180℃)で行った〕結果次の調合で釉調の良好な乳濁釉が得られた。

原料名	調合量(%)
フリット	50
平津長石	30
水ひ蛙目	7
天草陶石	13
ジルコン	10

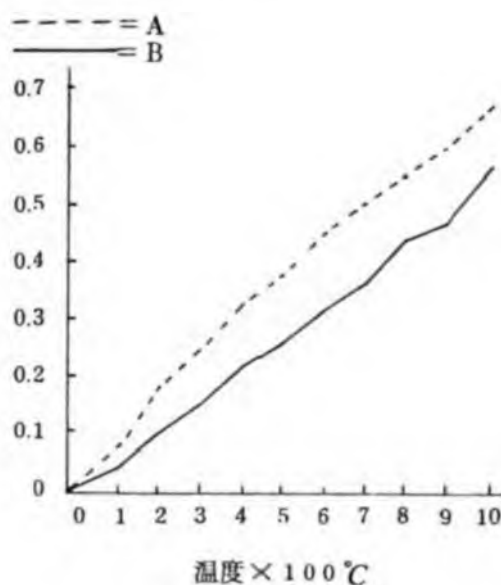
次いでこれを同社で使用中の小型湯呑茶碗素地を素焼して4個施釉(中掛け)し焼成を行った結果2個窯出し時にさめ割れが生じて残り2個は沸騰中の湯を注入した時に破損した。

また実験過程で炉内温度の高い部分で発泡現象が見られ、やや焼成範囲が狭く不安定な釉となった。

2.2 素地について

前記素地土と別途購入した市販同種素地土(それぞれをA、B、とする)を同様に焼成して熱膨張を測定した、その結果を別図に示す。

赤萬古素地土熱膨張図



これより膨張率が小さいB土を用いるのが有利であると考え、これでもって前記と同形素地

を作り同方法で4個焼成した、その結果窯出し時のさめ割れはなかったが沸騰中の湯を注入した時に2個破損し後の2個はこれをくり返す中に3回目で1個破損した。

3. ま と め

フリットを用いて釉調の良好な乳濁釉は得られたが、調合量によってやや不安定となるのでフリットの調合量に限界があり従って熱膨張率を大きくするにも限度がある。

A, B, 2種の赤萬古素地土の熱膨張にかなりの相違があり熱膨張率(クリストバライトの

異常膨張)の小さいBの方が窯出し時のさめ割れ、熱湯注入時の破損は少なかった。

4. あ と が き

釉のみの調整でこれを解決するのは困難と思われる素地と共に考えなければならないであろう。

素地が有色の為釉を厚く施釉することが必要でありこの結果釉と素地とに働く歪力も一層大きくなると思われる。

釉の固化している温度範囲内で、異常膨張する素地に釉を熔着させることは困難な様に思う。

(6) 窯業工場排水の有害物質対策指導

後藤繁策, 林 君也, 青島忠義

1 指導経過

陶磁器製造工場より排出される汚水中には、鉛、カドニウム、銅、クロム、アンチモン、コバルト、鉄、マンガン、ニッケル、スズ等重金属や有害物質を含有している危険性がある。すなわち鉛は釉薬の融剤として昔から使用されてきた。また顔料にも上記重金属を含有しているから、これを使用する関係上排水中に混入するおそれが充分にある。

しかしこれらの有害物質が工場排水中にどれだけ流出しているかは当試としてもこれま

で一部の調査にとどまっている。このさい万古工場全般の排水の把握が必要であるので、万古陶磁器工業協同組合の協力を得て調査に着手した。その結果有害物質が基準以上に近い排水工場に対してはその都度技術指導を行なった。次にその概要を述べる。

万古工場排水の現地調査を行い、排水路の沈殿槽の改善指導、また化学処理による沈殿凝集法の要点、自然沈降の物理的な時間等について指導をし排水中の有害物質を基準以下に下げよう指導をしてきた。

(7) ゼーゲル錐の生産と品質管理試験

水谷了介, 水谷麗子

ゼーゲル錐の生産温度範囲はSK11~SK03aであり、35,000本生産した。各製品の精度保

持のため、原料の粉碎方法と各ロット毎の検定試験を行った。

(8) 試作研究

1. まえがき

前年度から継続して、四日市地区の主力製品である耐熱食器、花器を主体にした試作を行った。試作品はまた装飾技法研究の応用試験体として、耐熱食器類はSP釉上転写、花器類は釉の重ね効果、その他の食器類は焼成による効果をそれぞれのテーマとして試作研究を進めた。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 フレームウェアA(写真1)

2.1.1 目的 直火用耐熱食器の試作。

2.1.2 経過 加熱時に直接素手で持てるようハンドル部分を木製にした。釉上転写は伊勢型紙を用い厚盛り印刷の実験を行った。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ

装飾法・伊勢型紙釉上転写

焼成・SK6a OF 電気炉

2.1.3 構成 片手鍋175 ϕ ×深105(mm)
両手鍋小205 ϕ ×深105(mm) 両手鍋大245 ϕ
×深85(mm) フライパン275 ϕ ×深50(mm)

計4点

三宅清路, 北川幸治, 松本衆司



No. 1



No. 2



No. 3

2.2 テーマ フレームウェアB(写真2)

2.2.1 目的 2.1に同じ

2.2.2 経過 別焼きにする場合生じる胴のひずみを考慮しハンドルの形態を決定した。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ+鑄込み成形

装飾法・鉄班文黄釉吹き付け

焼成・SK6aOF 電気炉

2.2.3 構成 両手鍋大245^φ×深85(mm)
両手鍋小180^φ×深100(mm) 計2点

2.3 テーマ フレームウェアC(写真3)

2.3.1 目的 2.1に同じ

2.3.2 経過 加熱時におけるハンドル部分の温度を考慮し、また鑄込成形の特性を活かす形態を求めた。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ+鑄込み成形

装飾法・黄マット釉上鉄釉手描

焼成・SK6aOF電気炉

2.3.3 構成 2.1に同じ

2.4 テーマ フレームウェアD(写真4)

2.4.1 目的 2.1に同じ

2.4.2 経過 リムをつけることによりハンドルを省略した。蓋は収納性と音感を軽快にするため落し蓋にした。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ

装飾法・SP釉上転写に色指し

焼成・SK6aOF電気炉

2.4.3 構成 2.1に同じ



2.5 テーマ フレームウェアE (写真5)

2.5.1 目的 2.1に同じ

2.5.2 経過 胴部に蓋と同じ撥水鉄釉でSP直接印刷をした。

素地・ベタライト系耐熱陶器

成形・手ロクロ

装飾法・撥水釉によるSP直接印刷

焼成・SK6aOF電気炉

2.5.3 構成 単品キャセロール245^φ×深85(mm)

2.6 テーマ フレームウェアF (写真6)

2.6.1 目的 2.1に同じ

2.6.2 経過 2.4に同じ

2.6.3 構成 2.1に同じ

2.7 テーマ 花器 (写真7.8.9.)

2.7.1 目的 釉の重ね効果の試験体、または小住宅向けの一輪指し、投入等の試作。

2.7.2 経過 単品として、また組合せ群としても成立する小花器の造形を行った。各種色釉を浸し掛け、スプレー掛け等により重ねた。

素地・半磁器

成形・鋳込み

装飾法・釉の重ね掛け

焼成・SK6a~7OF電気炉、ガス炉

2.7.3 構成 高100~250(mm) 単品花器6種

2.8 テーマ ティーセット (写真10. 11.)

2.8.1 目的 業界で使用している半磁器の焼成条件による材質感の変貌実験

2.8.2 経過 やや高温のPF焼成により在来のもとは異った趣きが得られた。形態は同一のボデーに各種のハンドルをつけ、製品の多様



No. 8



No. 9



No. 10



No. 11

化実験を行った。

素地・半磁器

成形・手ロクロ、鋳込み

装飾法・レリーフ、白マット釉

焼成・SK7RFガス炉

2.8.3 構成 ティーポット 100 ϕ ×深120

(mm) カップ80 ϕ ×深55(mm) ソーサー150 ϕ

×深15(mm) クリーマー80 ϕ ×深55(mm)

シュガーポット108 ϕ ×深55(mm) 1組4点

計3組

2.9 テーマ 蓋物(写真12)

2.9.1. 目的 万古焼急須の素材による小容器の試作

2.9.2 経過 使用する側が機能を発見する器として、単純な形にした。

素地・炆器

成形・手ロクロ

装飾法・無釉、一部線刻

焼成・SK6aRFガス炉

2.9.3 構成 大125 ϕ ×深105(mm) 中

125 ϕ ×深65(mm) 小125 ϕ ×深40(mm)

計3点

2.10 テーマ 小皿類(写真13、14.)

2.10.1 目的 手作りで量産可能な食器の試作

2.10.2 経過 断面に固有の形をもたせたタタラを折りまげたり、石膏型にあてたりして成形した。

素地・器

成形・タタラ

装飾法・白マット釉、撥水釉

焼成・SK8RFガス炉



2.1 0.3 構成 径150(㎜)内外の平面

1組5点計4組

2.1 3 テーマ ボール(写真15.)

2.1 1.1 目的 多用途の器の試作

2.1 1.2 経過 肉厚に作り堅牢感を与え、
簡単な釘線彫を施し単調さを補った。

素地・半磁器

成形・手ロクロ

装飾法・線刻, 鉄釉

焼成・SK6aOF電気炉

2.1 1.3 構成 大210^φ×深60(㎜) 小
160^φ×深55(㎜)1組2点 計2組

2.1 2 テーマ エトの置物(写真16)

2.1 2.1 目的 本年度のエトの試作

2.1 2.2 経過 大きさ, 成形作業の容易さ,
施釉効果等を特に考慮し原形を作った。

素地・半磁器

成形・鋳込み

装飾法・各色釉

焼成・SK6aOF電気炉

2.1 2.3 構成 単品置物 長200×高60
(㎜)



No. 16

3. あとがき

以上が本年度の試作研究の概要である。これらの試作品は昭和51年3月19日当試において、完成に至らなかったその他の試作計画の図面約20点とともに展示発表した。これらのうちの一部は第23回全国試験所作品展, 第12回陶磁器試験研究機関作品展にも出品した。

(9) 伊賀焼新趣製品の開発(第3報)

山本三郎, 谷本藤四郎, 熊野義雄

1. まえがき

昭和48年度より大衆消費社会に愛される伊賀焼製品の開発を目標に試作研究を進めてきた。幸い二年度にわたる研究も順調に進展させることができ、これらの成果は既に発表¹⁾²⁾したとおりである。本年度は一応これらのまとめとして、伊賀焼製品に適した装飾技法を見出すための研究を行ない、それらの成果を試作品にまとめた。次にそれら試作品の中、主なものの内容を示す。

2. 内 容

2.1 テーマ 土鍋A(写真1)

2.1.1 目的 線彫り技法の活用と撥水剤利用による盛釉の効果

2.1.2 経過 花柄を線彫りし、撥水剤を加えた盛釉で彩画した上に、土灰釉を施した。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・線彫り、盛釉、土灰釉うすぐすり。

焼成・SK6a~7, OF, 重油炉

2.2 テーマ 土鍋B(写真2)

2.2.1 目的 撥水剤利用による釉の掛け分け技法。

2.2.2 経過 黄化粧した上に鉄絵を描き、石灰釉(撥水剤を加えた)と土灰釉うすぐすりを掛け分けした。

素地・耐熱陶器



成形・手ろくろ

装飾法・黄化粧，鉄絵，石灰釉と土灰釉の掛け方

焼成・SK 6a~7，OF，重油炉

2.3 テーマ 土鍋C（写真3）

2.3.1 目的 酸化炎焼成による土灰釉の還元炎色調をねらいとした。

2.3.2 経過 行平型形状を土鍋にとり入れ，多用途に応じられるようにした。土灰釉の釉調に留意し，伝統である伊賀式釉の釉調を試みた。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・土灰釉濃淡掛け分け，石灰釉

焼成・SK 6a~7，OF，重油炉

2.4 テーマ 土鍋D（写真4）

2.4.1 目的 トチリ入り土鍋の試作

2.4.2 経過 魚の形状による耳の変化と蓋にトチリを入れ，その上に鉄絵を描き，近代的な土鍋を試みた。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・「トチリ」手描き鉄絵，石灰釉

焼成・SK 6a~7，OF，重油炉

2.5 テーマ ぞうすい鍋（写真5）

2.5.1 目的 鉄，ごす絵による民芸調土鍋の試作

2.5.2 経過 彫り線を入れた蓋に鉄，ごす絵を描き，民芸調土鍋を試作した。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・彫り線，鉄，ごす描き絵，石灰釉



焼成・SK 6a~7, OF, 重油炉

2.6 テーマ 片手鍋A (写真6)

2.6.1 目的 トチリ入り片手鍋の試作

2.6.2 経過 蓋に「トチリ」を入れ、取手は片手とし、旧来のものを再現させてみた。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・「トチリ」、手描き鉄絵、石灰釉

焼成・SK 6a~7, OF, 重油炉。

2.7 テーマ 片手鍋B (写真7)

2.7.1 目的 化粧土と鉄、ぐす線画の調和。

2.7.2 経過 片手鍋の形状で黄化粧を施した上に鉄、ぐす絵具による線画を試みた。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・黄化粧、鉄、ぐす絵、石灰釉

焼成・SK 6a~7, OF, 重油炉

2.8 テーマ 玉子焼 (写真8)

2.8.1 目的 黄化粧、釉の掛け分けと鉄絵の調和

2.8.2 経過 黄化粧の灼掛けと鉄絵文様ならびに土灰釉との調和を試みた。

素地・耐熱陶器

成形・手ろくろ

装飾法・黄化粧、鉄絵、石灰釉と土灰釉の掛け分け

焼成・SK 6a~7, OF, 重油炉

2.9 テーマ 珍味入れA (写真9)

2.9.1 目的 黄化粧と鉄絵による新趣製品。

2.9.2 経過 土鍋型形状で、黄化粧の上



に鉄絵文様を描き、それらの発色効果を試みた。

素地・陶器

成形・手ろくろ

装飾法・黄化粧，鉄絵，石灰釉

焼成・SK6a～7，OF，重油炉

2.10 テーマ 珍味入れB（写真10）

2.10.1 目的 ゆきひら形状による新趣製品。

2.10.2 経過 ゆきひら型の形状で、鉄びす絵具の線面文様を描き、新趣製品とした。

素地・陶器

成形・手ろくろ

装飾法・鉄，びす絵，石灰釉

焼成・SK6a～7，OF，重油炉

2.11 テーマ 珍味入れC（写真11）

2.11.1 目的 撥水剤利用による盛釉の効果。

2.11.2 経過 深型土鍋の形状で、撥水剤を加えた白，黒盛釉と土灰釉との調和を試みた。

素地・陶器

成形・手ろくろ

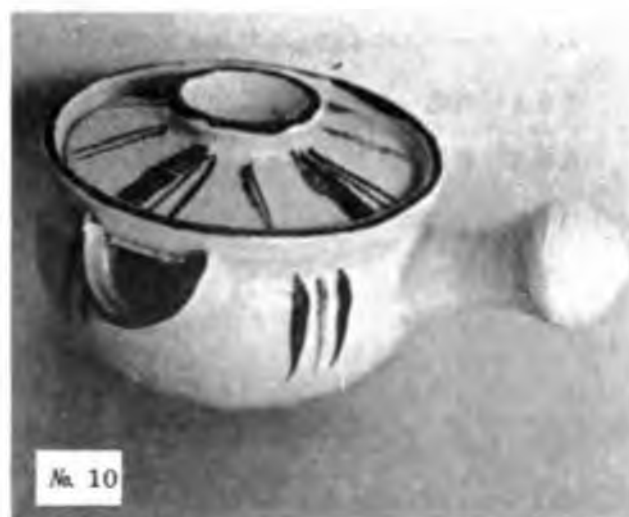
装飾法・白黒盛釉，土灰釉

焼成・SK6a～7，OF，重油炉

3. あとがき

以上が試作研究の概要であるが、この他に番茶器、紅茶碗、むし茶碗、松茸むし等も試作した。これらの試作品は昭和51年1月30日伊賀分場において開催した試作展示会で発表し、指導に移した。

指導した試作品の中、6点は既に業界において製品化が進められており、本研究は業界の好



個の指針として、きわめて有益な研究であった
考えられる。

〔文献〕

- 1) 山本三郎外，三重県窯業試験場報告，8
65～70（1973）
- 2) 山本三郎外，三重県窯業試験場報告，9
57～62（1974）

3. 依頼試験，設備利用

項 目	件 数	項 目	件 数
定 量 分 折	212	示 差 熱 分 析	17
耐 火 度 試 験	171	焼 成 試 験	22
圧 縮 強 さ	27	X 線 鑑 定	275
比 重 測 定	11	釉 試 験	14
耐 寒 試 験	6	試 作	45
耐 熱 試 験	4	副 本	28
粒 度 測 定	22	そ の 他 の 物 理 試 験	36
水 質 試 験	44	設 備 利 用	30
き 裂 試 験	33		
熱 膨 張 率 測 定	105	計	1,042

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	30
釉薬および素地	釉，素地の調整法，配合比の調整	312
製 造 技 術	成形，乾燥，窯，炉材，熱料，焼成	110
公 害 対 策	排水処理	38
デ ザ イ ン	デザイン（パターン，形状，着色法）および装飾技法	22
品 質 管 理	原料管理	10
試 験 法	試験方法	36
そ の 他		5
計		563

(2) 巡回技術相談指導

対 象	巡回企業数	指 導 内 容
万古陶磁器工業協同組合	53	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	34	

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
昭和50年度中小企業 技術者短期研修講座	50.9～ 50.10	〃	19	窯業全般

(2) 展示会，研究報告会，講演会

名 称	年 月	場 所	内 容
第23回全国試験 研究機関作品展	50.10.	東京都	フレーム ウエアーセットを出品
三重県発明工夫展	50.11.	桑名市	取手に工夫をした土鍋セットを出品
伊賀分場試作品展示会	51. 1.	伊賀分場	伊賀焼新趣製品を26点展示し，懇談 会を開催
第12回陶磁器試験研 究機 械 作 品 展	51. 2.	名古屋市	ティーセット，キャセロール，土鍋， 珍味入れを出品
研 究 報 告 会	51. 3.	当 場	昭和50年度の業務について報告
講 演 会	51. 3	当 場	陶磁器業界の現状と展望 講師 日本陶業連盟専務理事 三 井 弘 三

(3) 審 査

名 称	年 月	場 所	委 員 名
赤万古急須品評会	50. 9.	四日市市	中 崎 慧
意匠登録審査会	50. 4.	四日市市	松 本 衆 司
〃	50.10.	〃	〃
〃	51. 3.	〃	〃
三重県発明工夫展	50.11.	桑名市	後 藤 繁 策

(4) 委員会

名 称	年 月	場 所	内 容
三 窯 試 委 員 会	50. 7	当 場	中小企業技術者短期研修講座，窯業座談会，公害問題について，
〃	51. 1	〃	昭和50年度実施業務の経過，51年度業務計画について

6. 研修生の指導

名 称	期 間	人 員(人)	内 容
技 能 研 修 生	50.4～50. 9	2	ろくろ成形
〃	50.5～50.11	4	陶画
技 術 研 修 生	50.9～51. 3	1	釉薬
〃	50.5～50. 9	1	装飾技法
海外窯業技術研修生	50.4～51. 1	1	素地，釉薬，化学分析

7. 新 設 機 器

機 器 名	型 式	台 数	製 作 所 名	備 考
実験室用廃水处理装置	YWT-1	1	(株)柳本製作所	
窯業廃水处理装置	パッチ式	1	ユニチカプラント(株)	同社より寄贈