

ストーンウェア（黒泥、朱泥、緑泥）の開発

山本紀一 永柳辰一*

Development of Colored Stoneware (Black, Red, Green)

by

Kiichi YAMAMOTO and Tatsuichi NAGAYANAGI

ストーンウェア製品の試作を目的とし、鑄込成形素地の黒泥、朱泥および緑泥とそれらの化粧釉、ロクロ成形素地の黒泥、朱泥および緑泥について、また、白色釉（いわゆる ナカジロ）の基礎釉とその着色釉および鑄込成形製品に使用される黒泥、朱泥、および緑泥用原料の枯渇化対策として代替原料による研究を行なった。試験結果の良好なものを民間企業に依頼して試作し、製品化の可能なものを見出した。着色剤として使用している重金属類について、原子吸光法による溶出試験を行なったが、どの金属も検出されないことを確認した。

1. ま え が き

近年、下絵付や上絵付により装飾された陶磁器製品にくらべ、素朴で土味のあるストーンウェアの人気が増大している。常滑地方で製造されているストーンウェアの主力が「朱泥」製品であることなどを考慮し、黒泥、朱泥および緑泥の三種類について素地とその化粧釉、白色釉とその着色釉について、試作研究することにした。これまで使用されていた原料の枯渇化が進み、新原料の開発が望まれていることにかんがみ代替原料による調合試験を行なった。試験結果の良好なものについて試作品を作り、製品化の適否を検討することにした。

2. 試 験 方 法

使用した原材料等を表1に示す。

2.1 鑄込成形素地

鑄込成形用泥漿は、各調合物をポットミルで24時間、湿式粉碎し、篩（JIS 210 μ ）を通過させる。水ガラスによりpH値を8.1～8.4に調製する。鑄込み成形（大きさ、8mm ϕ ×100mm）した試験体で、生性状を測定した後、電気炉（炉内寸法53×38×52cm、電気容量25kW、カンタル線発熱体）で18時間で所定の温度（SK1a）まで升温し、1時間保持後、自然冷却した焼成試験体で各性状を測定した。

2.1.1 黒泥鑄込成形用泥漿

わりつけを図1に、その調合割合を表2に示す。

2.1.2 朱泥鑄込成形用泥漿

わりつけを図2に、その調合割合を表3に示す。

2.1.3 緑泥鑄込成形用泥漿

わりつけを図3に、その調合割合を表4に示す。

2.2 ロクロ成形素地

ロクロ成形用坯土は、各調合物をポットミルで24時間、湿式粉碎し、篩（JIS 210 μ ）通過後素焼鉢で可塑水量まで脱水後、型おこし成形（大きさ、8mm ϕ ×100mm）した。その後の操作は2.1鑄込成形素地に同じである。

2.2.1 黒泥ロクロ成形用坯土

わりつけを図4に、その調合割合を表5に示す。

2.2.2 朱泥ロクロ成形用坯土

わりつけを図5に、その調合素地の調合割合を表6に示す。

2.2.3 緑泥ロクロ成形用坯土

わりつけを図6に、その調合割合を表7に示す。

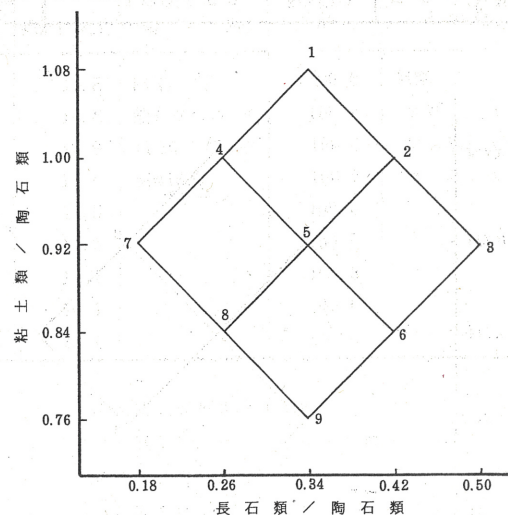


図1 黒泥鑄込成形用泥漿のわりつけ

表 1 使用した原材料等

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	Ig.Loss	Total	耐火度 SK
三石 蛸 石	69.3	22.9	0.47	0.12	0.53	0.48	0.26	—	5.94	100.00	30
荘 川 陶 石	76.5	13.9	1.55	0.20	0.05	5.20	1.50	—	1.09	99.99	18
金 丸 長 石	67.7	18.3	0.35	0.47	0.25	9.80	2.83	—	0.30	100.00	11
釜 戸 長 石	76.3	13.7	0.26	0.56	0.22	4.20	4.30	—	0.39	99.99	10
福 島 長 石	66.7	18.6	0.19	0.23	0.20	10.4	3.38	—	0.30	100.00	9
平 津 長 石	75.9	13.7	0.74	0.11	0.34	4.78	3.65	—	0.78	100.00	10
ペタライト	75.8	18.2	0.23	0.22	0.25	0.48	0.16	4.50	0.15	99.99	—
タ ル ク	62.2	0.12	0.73	—	31.0	—	—	—	4.76	98.81	—
蛸 石 灰 石	0.40	0.20	0.04	55.1	0.07	0.08	0.25	—	43.80	99.94	—
小名田木節粘土	53.0	31.9	2.03	0.61	0.24	0.44	—	—	11.7	99.92	33
本山人節粘土	54.1	30.8	0.96	0.30	0.31	1.05	0.45	—	11.0	98.97	33
原蛙目粘土	51.7	33.1	1.85	0.42	0.25	0.92	0.17	—	11.5	99.91	34
陣屋蛙目粘土	58.8	20.6	1.00	0.37	0.20	1.95	0.38	—	16.9	100.20	31
小牧黄粘土	67.5	16.4	4.95	0.12	0.51	2.45	0.77	—	7.29	99.99	20
鳥屋根珪石	98.9	0.79	0.04	—	0.05	—	—	—	0.22	100.00	30
朝鮮カオリン	46.3	38.5	0.55	0.60	0.31	0.04	0.18	—	13.5	99.98	35
酸化クロム	Cr ₂ O ₃ 99.3%以上				C M C			第一工業製薬製			
亜鉛華	ZnO 1号99.5%以上				炭酸バリウム			BaCO ₃ 99%以上			
アルミナ	Al ₂ O ₃ 99.4%以上				ジルコニット			ZnSiO ₄			
弁柄	Fe ₂ O ₃ NSK-500				二酸化マンガン			MnO ₂ 90%以上			
硼砂	Na ₂ B ₄ O ₇ 10H ₂ O 99%以上				酸化コバルト(グレー)			Co ₂ O ₃ CoO 76%以上			
酸化銅	CuO 99.9%以上				塩化コバルト			CoCl ₂ 6H ₂ O 99%以上			
M700黒	Cr-Fe-Mn-Co				M55 グリーン			Cr-Al			
P40黄	Pr-Zr				M416濃グリーン			Cr-Co-Al-Zn			
水ガラス	1号				ラベリン			第一工業製薬製			
ソーダ灰	Na ₂ CO ₃ 99%以上				酸化クロム			Cr ₂ O ₃ 99.3%以上			
酸化クロム	Cr ₂ O ₃ 99.3%以上				無鉛フリット			式4の調合物を1150℃焼成			

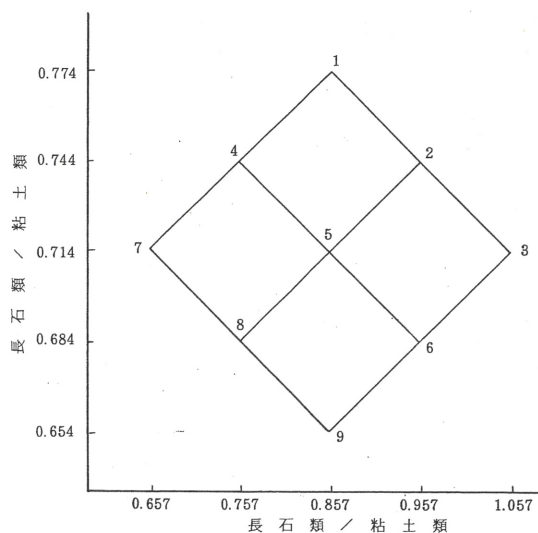


図2 朱泥鑄込成形用泥漿のわりつけ

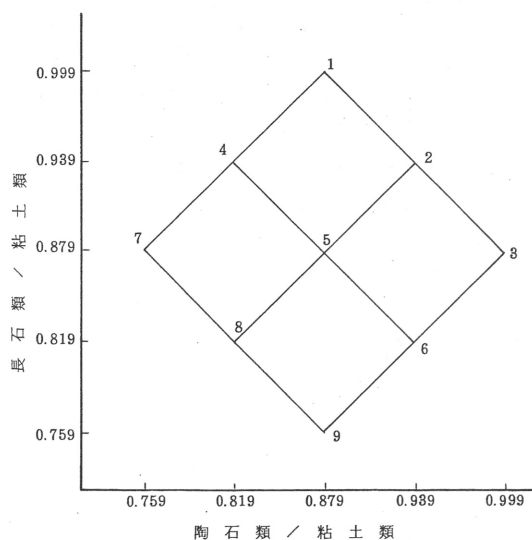


図3 緑泥鑄込成形用泥漿のわりつけ

表 2 黒泥鑄込成形用泥漿の調合割合（％）

No	三石蠟石	荘川陶石	平津長石	ペタライト	小牧黄粘土	小名田木節土	アルミナ	計	着色剤等
1	19.2	19.2	6.5	6.5	20.8	20.8	7.0	100.0	外割一定 弁 柄 3.6 酸化コバルト(グレー) 1.8 二酸化マンガン 10.4 酸化クロム 0.5 水ガラス 0.4 ソーダ灰 0.03 ラベリン 0.05
2	19.2	19.2	8.1	8.1	19.2	19.2	7.0	100.0	
3	19.2	19.2	9.6	9.6	17.7	17.7	7.0	100.0	
4	20.5	20.5	5.4	5.4	20.6	20.6	7.0	100.0	
5	20.5	20.5	7.0	7.0	19.0	19.0	7.0	100.0	
6	20.5	20.5	8.7	8.7	17.3	17.3	7.0	100.0	
7	22.1	22.1	4.0	4.0	20.4	20.4	7.0	100.0	
8	22.1	22.1	5.8	5.8	18.6	18.6	7.0	100.0	
9	22.1	22.1	7.5	7.5	16.9	16.9	7.0	100.0	

表 3 朱泥鑄込成形用泥漿の調合割合（％）

No	三石蠟石	荘川陶石	平津長石	金丸長石	小牧黄粘土	小名田木節土	アルミナ	弁 柄	計	そ の 他
1	14.8	14.8	13.4	13.5	17.3	17.3	2.0	7.0	100.0	外割一定
2	16.1	16.1	12.6	12.6	16.8	16.8	2.0	7.0	100.0	水ガラス 0.4
3	17.3	17.3	11.7	11.7	16.5	16.5	2.0	7.0	100.0	ソーダ灰 0.03
4	13.8	13.8	13.5	13.5	18.2	18.2	2.0	7.0	100.0	ラベリン 0.05
5	15.2	15.2	12.6	12.6	17.7	17.7	2.0	7.0	100.0	
6	16.5	16.5	11.7	11.7	17.3	17.3	2.0	7.0	100.0	
7	12.6	12.6	13.7	13.7	19.2	19.2	2.0	7.0	100.0	
8	14.1	14.1	12.7	12.7	18.7	18.7	2.0	7.0	100.0	
9	15.5	15.5	11.9	11.9	18.1	18.1	2.0	7.0	100.0	

表 4 緑泥鑄込成形用泥漿の調合割合（％）

No	三石蠟石	荘川陶石	金丸長石	ペタライト	小名田木節土	原蛙目粘土	着色剤	計	そ の 他
1	13.9	13.9	15.8	15.8	15.8	15.8	内割一定	100.0	外割一定
2	14.9	14.9	14.8	14.8	14.8	14.8	酸化クロム 4	100.0	水ガラス 0.4
3	15.8	15.8	13.9	13.9	13.9	13.9	M 55グリーン 2	100.0	ソーダ灰 0.03
4	13.5	13.5	15.5	15.5	15.5	15.5	M 416濃グリーン 3	100.0	ラベリン 0.05
5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5		100.0	
6	15.5	15.5	13.5	13.5	13.5	13.5		100.0	
7	13.1	13.1	15.1	15.1	15.1	15.1		100.0	
8	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1		100.0	
9	15.1	15.1	13.1	13.1	13.1	13.1		100.0	

2.3 化粧釉

鑄込成形素地に使用する化粧釉（いわゆるチャラは、各調合物をポットミルで70時間、湿式粉碎し、篩（JIS 149 μ ）を通過させる。2.1の実験結果の良好な調合割合で鑄込成形（大きさ2.1と同じ）して乾燥後電気炉（2.1と同じ）で700℃で素焼した試験体に浸し掛けを行なった。焼成条件は2.1と同じである。試験体の色調、光沢などを観察した。

2.3.1 黒泥鑄込成形素地用化粧釉

わりつけを図7に、その調合割合を表8に示す。

2.3.2 朱泥鑄込成形素地用化粧釉

わりつけを図8に、その調合割合を表9に示す。

2.3.3 緑泥鑄込成形素地用化粧釉

わりつけを図9に、その調合割合を表10に示す。

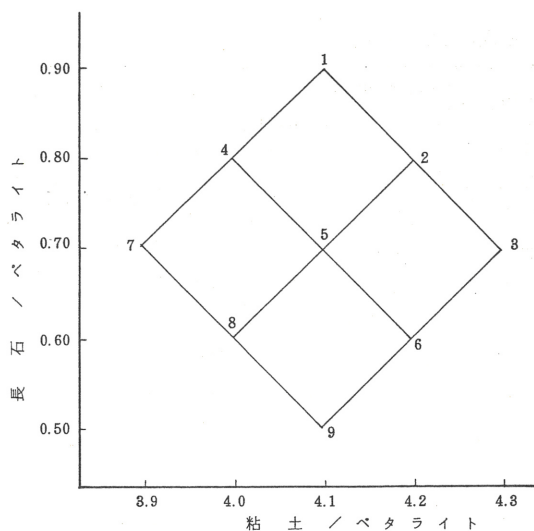


図4 黒泥ロクロ成形用坯土のわりつけ

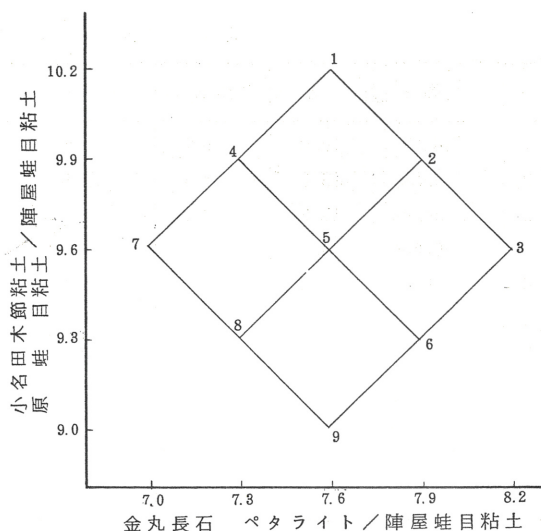


図6 緑泥ロクロ成形用坯土のわりつけ

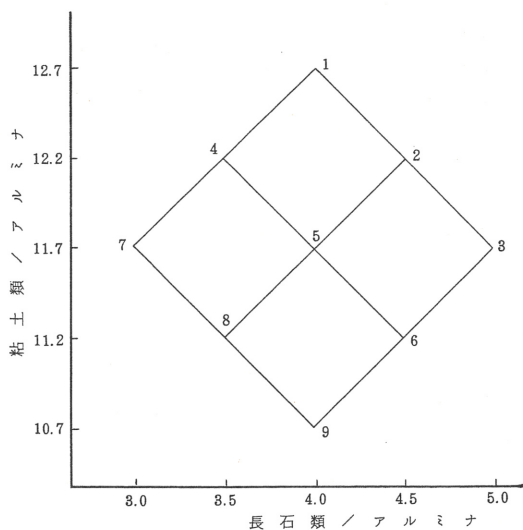


図5 朱泥ロクロ成形用坯土のわりつけ

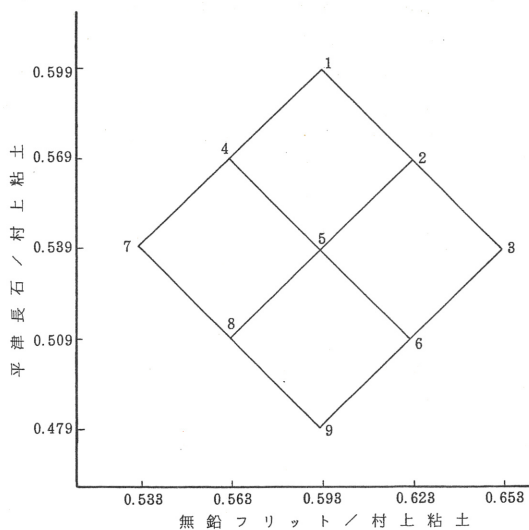


図7 黒泥鑄込成形素地用化粧釉のわりつけ

表5 黒泥ロクロ成形用坯土の調合割合(%)

No	金丸長石	本山木節粘土	ペタライト	計	着色剤
1	15.0	68.3	16.7	100.0	外割一定
2	13.3	70.0	16.7	100.0	酸化コバルト 0.50
3	11.7	71.6	16.7	100.0	酸化クロム 0.25
4	13.8	69.0	17.2	100.0	二酸化マンガン 1.70
5	12.1	70.7	17.2	100.0	酸化銅 0.15
6	10.3	72.5	17.2	100.0	M-700 黒 4.00
7	12.5	69.6	17.9	100.0	弁 柄 2.40
8	10.7	71.4	17.9	100.0	
9	8.9	73.2	17.9	100.0	

表6 朱泥ロクロ成形用坯土の調合割合（％）

No	小牧黄粘土	本山木節粘土	平津長石	金丸長石	アルミナ	計	
1	36.9	36.9	11.7	11.7	2.8	100.0	外割一定
2	35.5	35.5	13.1	13.1	2.8	100.0	弁柄
3	34.0	34.0	14.6	14.6	2.8	100.0	7%
4	37.7	37.7	10.8	10.8	3.0	100.0	
5	36.1	36.1	12.4	12.4	3.0	100.0	
6	34.6	34.6	13.9	13.9	3.0	100.0	
7	38.5	38.5	9.9	9.9	3.2	100.0	
8	36.8	36.8	11.6	11.6	3.2	100.0	
9	35.1	35.1	13.2	13.2	3.2	100.0	

表7 緑泥ロクロ成形用坯土の調合割合（％）

No	陣屋蛙目粘土	小名田木節粘土	原蛙目粘土	ベタライト	金丸長石	着色剤	計
1	4.8	24.7	24.7	18.4	18.4	内割一定	100.0
2	4.8	24.0	24.0	19.1	19.1	酸化クロム 4.0	100.0
3	4.8	23.2	23.2	19.9	19.9	M 55 グリーン 2.0	100.0
4	5.0	24.8	24.8	18.8	18.8	M416 濃グリーン 3.0	100.0
5	5.0	24.0	24.0	19.0	19.0		100.0
6	5.0	23.3	23.3	19.8	19.8		100.0
7	5.2	24.8	24.8	18.1	18.1		100.0
8	5.2	24.0	24.0	18.9	18.9		100.0
9	5.2	23.3	23.3	19.7	19.7		100.0

表8 黒泥鑄込成形素地用化粧釉の調合割合（％）

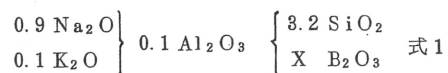
No	平津長石	無鉛フリット	村上粘土	着色剤	計	その他
1	22.9	22.7	38.3	内割一定	100.0	外割一定
2	21.9	23.8	38.3	弁柄 4.8	100.0	CMC 0.5
3	20.6	25.0	38.3	酸化コバルト 1.0	100.0	
4	22.4	22.1	39.4	酸化クロム 0.5	100.0	
5	21.2	23.3	39.4	二酸化マンガン 3.4	100.0	
6	20.0	24.5	39.4	酸化銅 0.3	100.0	
7	21.8	21.6	40.5	M 700 黒 6.1	100.0	
8	20.6	22.7	40.6		100.0	
9	19.4	24.0	40.5		100.0	

2.4 白色釉

白色釉を試験するにあたり、市販フリットでは、組成が不明であったり、溶融温度が低温であったり、いろいろ不都合がある。また、溶出鉛の有害性もしばしば社会問題になったりしている。そこで無鉛フリットの試験を行ない、フリットを当所で調製し、以後の試験に用いることにした。

2.4.1 無鉛フリット

式1の示性式のXの値を0.8, 0.5, 0.7と3段階に変化させ、フリット電気炉で1,150℃で1時間保持して溶解試験を行なった。



2.4.2 朱泥用白色釉

式2の示性式を図10に示すようにわりつけ、その調合割合を表11に示す。

表9 朱泥鑄込成形色地用化粧釉の調割合合(%)

No	無鉛フリット	平津長石	村上粘土	弁柄	計	その他
1	25.4	25.9	45.3	3.5	100.0	外割一定
2	26.7	24.5	45.3	3.5	100.0	CMC 0.5%
3	28.2	23.1	45.3	3.5	100.0	
4	24.7	25.2	46.6	3.5	100.0	
5	26.1	23.8	46.6	3.5	100.0	
6	27.5	22.4	46.6	3.5	100.0	
7	24.0	24.5	48.0	3.5	100.0	
8	25.5	23.1	48.0	3.5	100.0	
9	26.9	21.6	48.0	3.5	100.0	

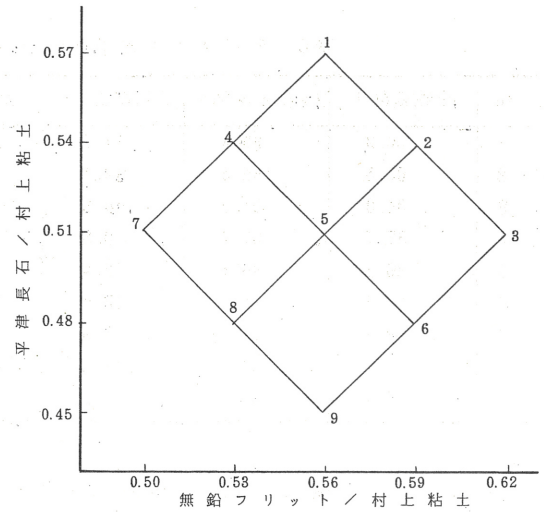


図8 朱泥鑄込成形色地用化粧釉のわりつけ

表10 緑泥鑄込成形色地用化粧釉の調割合合(%)

No	無鉛フリット	平津長石	村上粘土	着色剤	計	その他
1	24.8	43.6	22.6	内割一定	100.0	外割一定
2	25.9	42.5	22.6	酸化クロム 4.0%	100.0	CMC 0.5%
3	27.1	41.3	22.6	M55 3.0% グリーン	100.0	
4	24.3	43.6	23.1	M-416 濃グリーン 2.0%	100.0	
5	25.5	42.4	23.1		100.0	
6	26.7	41.2	23.1		100.0	
7	23.8	43.5	23.7		100.0	
8	25.0	42.3	23.7		100.0	
9	26.2	41.1	23.7		100.0	

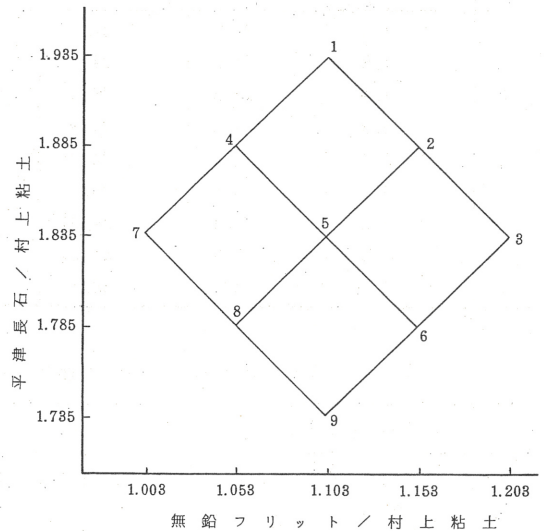


図9 緑泥鑄込成形色地用化粧釉のわりつけ

表11 朱泥用白色釉の調割合合(%)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9
福島長石	37.4	36.4	—	36.7	35.6	—	33.7	32.8	—
釜戸長石	—	—	54.7	—	—	53.9	—	—	53.2
胤石灰石	3.8	3.6	3.6	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.4
亜鉛華	4.0	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.6	3.5	3.7
炭酸バリウム	2.5	2.4	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.3
タルク	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4
無鉛フリット	22.5	22.1	21.6	22.2	21.6	21.3	20.4	19.9	21.0
朝鮮カオリン	5.8	5.6	3.1	9.5	9.3	3.0	2.8	12.5	3.0
アルミナ	—	—	0.7	—	—	2.1	—	—	3.4
珪石	12.9	15.5	—	11.0	13.5	—	4.2	16.4	—
ジルコニット	9.3	9.0	8.8	9.0	8.8	8.6	8.8	8.1	8.6

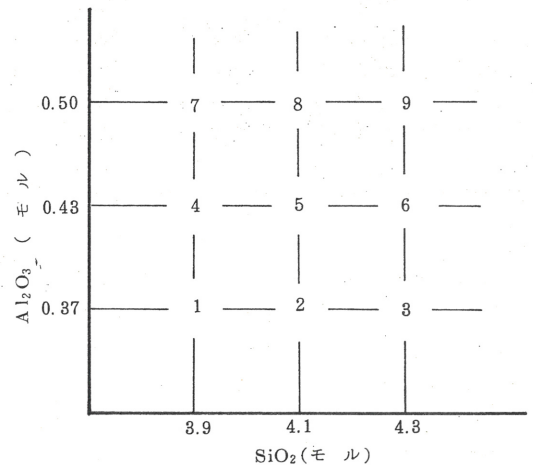
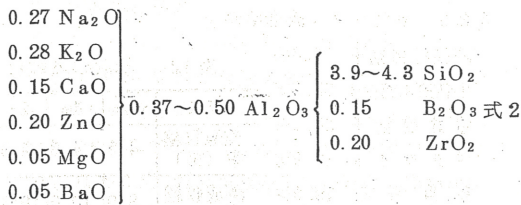


図10 朱泥用白色釉のわりつけ



各調合物をポットミルで24時間、湿式粉碎し、節（JIS 149 μ ）を通過させる。2.1.2の試験結果の良好な調合割合で作った試験体に浸し掛けした。焼成条件は2.1に同じである。なお、着色剤を入れた釉薬についても試験した。

2.4.3 緑泥用白色釉

式3の示性式を図11に示すようにわりつけ、その調合割合を表12に示す。

試験体を2.1.3で作った以外は2.4.2に同じである。

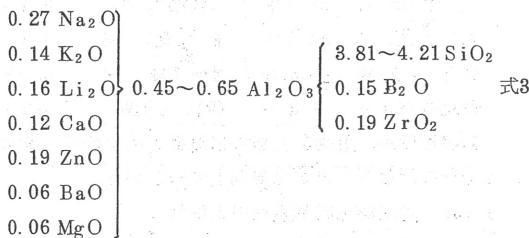


表12 緑泥用白色釉の調合割合（%）

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
無鉛フリット	23.5	22.6	21.9	22.1	22.1	20.7	22.1	21.5	20.7
釜戸長石	24.3	23.4	22.7	22.8	22.8	21.4	22.8	22.2	21.4
タールク	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8
ペタライト	25.3	24.3	23.6	23.8	23.8	22.3	23.8	23.2	22.3
ジルコニット	9.0	8.7	8.4	8.5	8.5	8.0	8.5	8.3	8.0
朝鮮カオリン	3.1	9.2	9.4	8.7	9.0	16.4	2.9	8.7	14.3
アルミナ	2.6	0.1	—	2.7	2.4	0.6	8.5	4.9	2.5
滑石灰石	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9	2.7	2.9	2.8	2.7
亜鉛華	3.9	3.7	3.7	3.7	3.7	3.4	3.7	3.6	3.5
炭酸バリウム	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9	2.7	2.9	2.9	2.8
珪石	—	—	2.6	—	—	—	—	—	—
C M C	外割一定 0.5%								

3. 実験結果と考察

実験結果が良好であった調合割合を示す。素地についてはSK O1a, 1a, 2aの3段階に焼成したときの各性状を示した。化粧釉、白色釉についてはSK1aで焼成した。

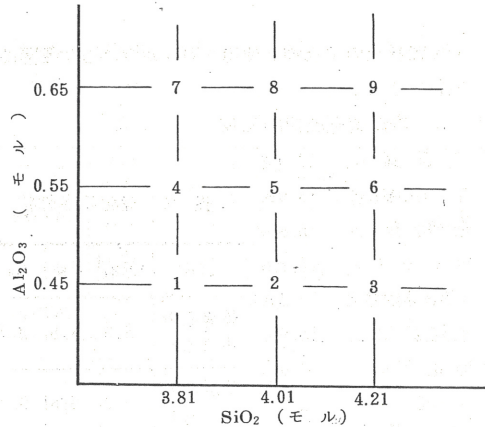


図11 緑泥用白色釉のわりつけ

3.1 鑄込成形素地

3.1.1 黒泥鑄込成形用泥漿

三石 蜆石	22.1%
莊川 陶石	22.1%
平津 長石	4.0%
ペタライト	4.0%
小牧黄粘土	20.4%
小名田木節粘土	20.4%
アルミナ	7.0%
計	100.0%
外割一定	%
弁柄	3.6%
酸化コバルト	1.8%
二酸化マンガン	10.4%
酸化クロム	0.5%
水ガラス	0.4%
ソーダ灰	0.03%
ラベリン	0.05%

表13 黒泥の各性状

	SK	O1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	5.5 5.8 5.2			
焼成収縮率(%)	10.7	11.5	11.5	
全収縮率(%)	15.3	16.3	16.6	
吸水率(%)	3.0	1.4	0.2	

二酸化マンガンが多いことにより、素地の焼成中が少ない。二酸化マンガン量を減少させ着色剤の変化も試験したい。

3.1.2 朱泥鑄込成形用泥漿

三石 蜆石	15.2%
莊川 陶石	15.2%
平津 長石	12.6%
金丸長石	12.6%
小牧黄粘土	17.7%
小名田木節粘土	17.0%
アルミナ	2.0%
弁柄	7.0%
計	100.0%
外割一定	
水ガラス	0.4%
ソーダ灰	0.03%
ラベリン	0.05%

表14 朱泥の各性状

	SK	O1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	3.3	3.4	3.1	
焼成収縮率(%)	7.3	9.8	11.6	
全収縮率(%)	10.1	12.7	14.6	
吸水率(%)	7.0	2.8	1.2	

小牧黄粘土の水ひ物を使用すればかなり良い製品が期待できる。

3.1.3 緑泥焼込成形用泥漿

三石 蜆 石	13.9%
莊 川 陶 石	13.9%
金 丸 長 石	15.8%
ペ タ ラ イ ト	15.8%
小名田木節粘土	15.8%
原 蛙 目 粘 土	15.8%
酸 化 ク ロ ム	4.0%
M-55グリーン	2.0%
M-416濃グ	3.0%
計	100.0%
外 割 一 定	
水 ガ ラ ス	0.4%
ソ ー ダ 灰	0.03%
ラ ベ リ ン	0.05%

表 15 緑泥の各性状

SK	Ol1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	3.8	3.8	3.7
焼成収縮率(%)	6.9	8.8	9.1
全収縮率(%)	10.4	12.2	12.6
吸 水 率(%)	6.0	2.8	1.1

特に問題はないが、好みにより着色剤の添加量を、変化させればよい。

3.2 ロクロ成形素地

3.2.1 黒泥ロクロ成形用坯土

本山木節粘土	70.0%
ペ タ ラ イ ト	16.7%
金 丸 長 石	13.8%
計	100.0%
外 割 一 定	
弁 柄	2.40%
酸化コバルト	0.50%
酸化クロム	0.25%
二酸マンガン	1.70%
酸 化 銅	0.15%
M-700黒	4.00%

表 16 黒泥の各性状

SK	Ol1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	6.4	7.0	6.5
焼成収縮率(%)	10.5	10.7	11.0
全収縮率(%)	16.2	16.8	16.8
吸 水 率(%)	1.9	1.1	0.8

白色釉を施釉した場合、素地中の着色剤(酸化コバルト、酸化銅、酸化クロム等)と反応して色がつく。釉薬の改良(Al_2O_3 の増加と、着色剤の再検討をしたい。

3.2.2 朱泥ロクロ成形用坯土

小牧黄粘土	35.5%
本山木節粘土	35.5%
平 津 長 石	13.1%
金 丸 長 石	13.1%
アルミナ	2.8%
計	100.0%
外 割 一 定	
弁 柄	10.0%

表 17 緑泥の各性状

SK	Ol1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	6.1	6.9	7.0
焼成収縮率(%)	7.5	10.1	10.8
全収縮率(%)	13.2	16.2	17.1
吸 水 率(%)	3.2	2.5	2.0

3.2.3 緑泥ロクロ成形用坯土

陣屋蛙目粘土	4.8%
小名田木節粘土	23.2%
原 蛙 目 粘 土	23.2%
ペ タ ラ イ ト	19.9%
金 丸 長 石	19.9%
酸 化 ク ロ ム	4.0%
M-55グリーン	2.0%
M-416濃グ	3.0%
計	100.0%

表 18 緑泥の各性状

SK	Ol1a	1a	2a
乾燥収縮率(%)	4.5	4.9	4.6
焼成収縮率(%)	8.9	10.0	10.8
全収縮率(%)	13.0	14.1	15.1
吸 水 率(%)	2.1	1.5	1.1

可塑性が少し不足しているので、原蛙目粘土2.2.5%のうち1.0%程度を小名田木節粘土におきかえて成形性を良くしたい。

3.3 化粧釉

3.3.1 黒泥焼込成形素地用化粧釉

無鉛フリット	23.3%	酸化コバルト	0.5%
平 津 長 石	21.2%	二酸化マンガン	3.4%
村 上 粘 土	39.4%	酸 化 銅	0.3%
弁 柄	4.8%	M-700 黒	6.1%
酸化コバルト	1.0%	CMC (外割)	0.5%

粉砕程度が、色調、光沢等に影響があるので、粉砕は十分に行為することが品質向上につながる。

3.3.2 朱泥焼込成形素地用化粧釉

無鉛フリット	26.1%	弁 柄	3.5%
平 津 長 石	23.8%	CMC (外割)	0.5%
村 上 粘 土	46.6%		

みがきをかけない場合は、無鉛フリットの増減により光沢を調整する。

3.3.3 緑泥焼込成形素地用化粧釉

無鉛フリット	25.5%	M55グリーン	3.0%
平 津 長 石	42.4%	M416濃グリーン	2.0%
村 上 粘 土	23.1%	CMC (外割)	0.5%
酸 化 ク ロ ム	4.0%		

3.2.1と同様で、無鉛フリットの増減により光沢の調節を行えば、みがきの必要はない。

3.4 白 色 釉

3.4.1 無鉛フリット

式1のXの値0.5が良好な結果を得た。フリットの示性式を式4として示し、その調合割合を示す。

$$\left. \begin{array}{l} 0.9 \text{ Na}_2\text{O} \\ 0.1 \text{ K}_2\text{O} \end{array} \right\} 0.1 \text{ Al}_2\text{O}_3 \left\{ \begin{array}{l} 3.2 \text{ SiO}_2 \\ 0.5 \text{ B}_2\text{O}_3 \end{array} \right. \text{ 式 4}$$

調合割合

釜戸長石	23.0%	炭酸ソーダ	18.0%
礫 砂	26.0%	珪 石	33.0%

上記の調合物を、フリット電気炉で十分溶解するため1,150℃で1時間保持の焼成条件でフリットを作製し、試験に使用した。

3.4.2 朱泥用白色釉

試験した Al_2O_3 と SiO_2 のモル数の範囲では、どの釉薬も肉眼的に顕著な善悪は認められず、使用可能である。焼成温度の高目の炉は Al_2O_3 と SiO_2 のモル数の多い組成にすればよい。光沢があるものを希望すれば、 Al_2O_3 と SiO_2 のモル数の少ない方を、光沢がないものを希望すれば、その逆の調合割合とすればよい。中でも最良と思われるNo.2とNo.9の調合割合を表19に示す。

表19 朱泥用白色釉の調合割合(%)

品 名	No. 2	No. 9
福島長石	36.4	—
釜戸長石	—	58.2
崩石灰石	3.6	3.4
亜鉛華	3.9	3.7
炭酸バリウム	2.4	2.3
タルク	1.5	1.4
無鉛フリット	22.1	21.0
朝鮮カオリン	5.6	3.0
アルミナ	—	3.4
珪石	15.5	—
ジルコニット	9.0	8.6
アラビアゴム	外割一定 0.2%	

まっ白よりも、多少着色した方が好まれるので、白色釉に着色剤を添加して試験した。結果の良好なものを表20に示す。

表20 青味・黄味朱泥用白色釉

青 味 白色釉	基礎 釉薬 の 番号	No. 2	塩 化 コ バ ル ト	0.01%, 0.03%, 0.05%
		No. 9		0.05%, 0.10%, 0.15%
黄 味 白色釉	基礎 釉薬 の 番号	No. 2	P I 40 黄	0.05%, 0.10%, 0.20%
		No. 9		0.03%, 0.05%, 0.07%

3.4.3 緑泥用白色釉

試験した Al_2O_3 と SiO_2 のモル数の範囲では、どの釉も肉眼的に顕著な差異は認められず使用可能である。傾向としては、3.4.2に同じである。なかでも最良と思われるNo.7の調合割合を表21に示す。

表21 緑泥用白色釉の調合割合(%)

無鉛フリット	22.1	アルミナ	4.9
釜戸長石	22.8	崩石灰石	2.8
タルク	1.9	亜鉛華	3.6
ペタライト	22.3	炭酸バリウム	2.9
ジルコニット	8.0	珪石	—
朝鮮カオリン	16.4	CMC (外割)	0.5

白色釉に着色剤を添加して試験した。結果の良好なものを表22に示す。

表22 青味・黄味緑泥用白色釉

青 味 白色釉	基礎 釉薬 の 番号	No. 7	塩 化 コ バ ル ト	0.01%
				0.025%
				0.04%
黄 味 白色釉	基礎 釉薬 の 番号	No. 7	P I 40 黄	0.04%
				0.08%
				0.12%

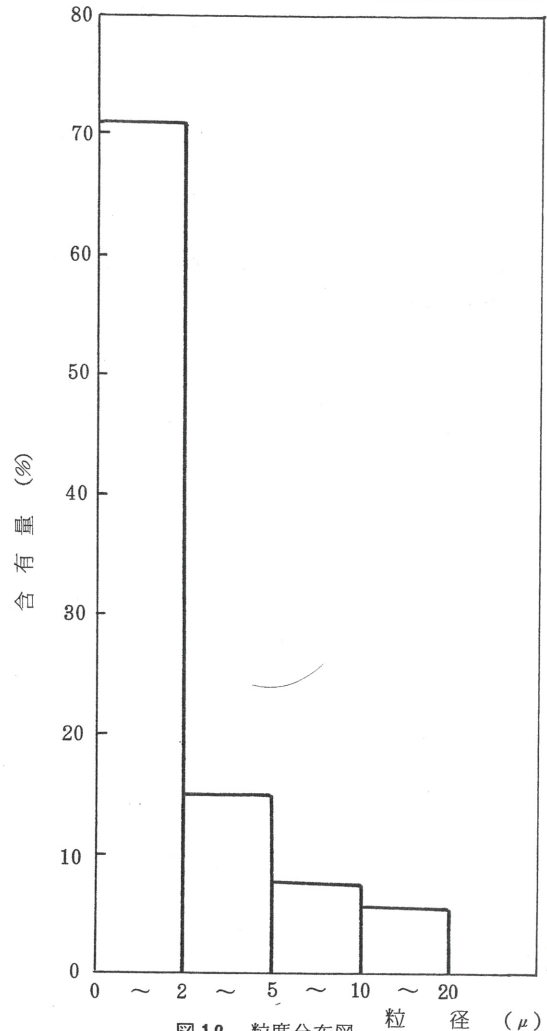


図12 粒度分布図

4. ま と め

試験の結果の良好なものについて試作品を製作した。収縮率が、従来のものに比較して少なく、寸法精度が良く、実用化出来る見通しを得た。特に白色釉と化粧釉については、実用化および計画中の業者が数社ある。実用化にあたっては次の事項について、特に注意したい
白色釉については、釉薬の厚さが品質に与える影響

が大きい。従って、含水率を比重により管理し、施釉時間により釉薬の厚さを調節したい。一般の釉薬と違い、釉薬の厚みは0.8～1.0 mm程度あったほうが素地の色の影響が少なく、白色度が大きい。

化粧釉については、その目的からいって粒度分布の影響が大きい。粒度分布の一例を図12に示す。2 μ 以下が70%以上あった方が光沢、発色とも良好である。

泥漿については、pHを8.1～8.8が着間速度も速く、脱型後の乾燥亀裂等の欠点が少ない。また、水分の管理は、短時間(2～3分)で測定できる「比重」で十分管理できる。

最後に、この研究を行なうにあたり、積極的に御協力下さいました常滑陶磁器工業協同組合をはじめ業界の方々に深謝いたします。

参 考 文 献

- (1) 長谷川, 伊藤 原子吸光分析法による飲食器有害金属の定量 愛知県常滑技術センター報告 No 2, 23～28 (1970. 11)
- (2) 水野, 永柳 低品質原料による合成朱泥土に関する研究, 愛陶試ニュース, 17. 3～8 (昭 37)
- (3) 滝田, 吉田 低収縮合成朱泥土に関する研究, 愛陶試事業報告 46～55 (昭 41)
- (4) 滝田, 吉田 各種粘土に紅柄を添加した場合の発色および収縮率の研究, 愛陶試研究報告 35～37 (昭 41)

本研究は昭和48年8月20日陶磁器製造技術講習講演会開催にて発表。
(昭和47年度研究)