

笠間長石を用いた化粧土に関する研究

吉田 博和* 児玉 弘人* 小林 真弓* 根本 達志** 新島 佐知子**

1. はじめに

笠間焼協同組合では、笠間産原土を精製した陶器用粘土「笠間単味」を用いた陶器製品を「純・笠間焼」として、笠間焼の需要拡大を図る活動を行っている。この取組でも分かるように、地域資源を原料とした笠間ならではの製品開発は、産地の課題のひとつとなっている。

そこで令和3年度は、笠間を代表する特産品であり、陶磁器原料としては未利用であった稲田石（御影石と呼ばれる花崗岩の一種）に注目し、原石から碎石を製造する工程で副産物として生じる微粉末を釉薬原料として利用するため、共同研究¹⁾を実施した。

2. 目的

上述の共同研究の成果をもとに、笠間焼協同組合では稲田石微粉末を「笠間長石」と命名し、独自の新原料として販売を開始した。さらに笠間長石を用いた陶磁器を「笠間長石シリーズ」と称して、PR活動も開始した。

今年度は、笠間長石の利用促進や用途拡大、笠間長石シリーズの強化を目標にして、共同研究を行うこととした。本研究では、笠間長石の化粧土原料としての性質を調査し、加飾技法への展開（加飾材としての利用）を検証する。

3. 研究内容

陶磁器原料として市販されている一般的な長石類は、黒雲母のように鉄分を含む鉱物は主要な構成鉱物ではなく、さらに脱鉄工程を経ていることから、鉄分はほとんど含有していない。それに対し、稲田石の主要構成鉱物は長石、石英、黒雲母であり、黒雲母に由来する鉄分 (Fe_2O_3) を 1.0~1.3wt%程度含有している。しかし、笠間長石は鉄分を活かした利用をめざしていることから脱鉄操作は行っていない。したがって、笠間長石を化粧土原料として用いると、一般的な長石を用いた化粧土よりも、鉄分による黒い斑点や御本と呼ばれる淡い紅色の模様が得られやすいと期待できる。

まず、笠間長石の白化粧土（基礎化粧土）原料の特徴を把握するための試験を行い、そこに遷移金属酸化物や顔料などの着色材を添加した色化粧土の試験を行った。さらに、イチチン・刷毛目・象嵌といった様々な加飾技法で利用可能か、加飾材としての検証試験を行った。

3.1 白化粧土（基礎化粧土）試験

三角座標を用いて、笠間長石-木節粘土-朝鮮カオリン、または笠間長石-蛙目粘土-朝鮮カオリンの3原料による白化粧土の試験を行った。試験した白化粧土の原料配合比を表1および図1、その他の試験条件を表2、試験片の例を図2に示す。

表1 白化粧土試験の原料配合比 (wt%)

No.	笠間長石	木節粘土	朝鮮カオリン	No.	笠間長石	蛙目粘土	朝鮮カオリン
1	40	50	10	20	40	50	10
2	40	40	20	21	40	40	20
3	40	30	30	22	40	30	30
4	40	20	40	23	40	20	40
5	40	10	50	24	40	10	50
6	30	60	10	25	30	60	10
7	30	50	20	26	30	50	20
8	30	40	30	27	30	40	30
9	30	30	40	28	30	30	40
10	30	20	50	29	30	20	50
11	30	10	60	30	30	10	60
12	20	80	-	31	20	80	-
13	20	70	10	32	20	70	10
14	20	60	20	33	20	60	20
15	20	50	30	34	20	50	30
16	20	40	40	35	20	40	40
17	20	30	50	36	20	30	50
18	20	20	60	37	20	20	60
19	20	10	70	38	20	10	70

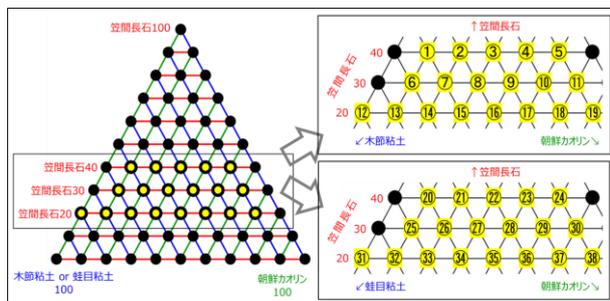


図1 白化粧土試験範囲

表2 白化粧土試験条件

素地/釉薬	①笠間土/3号釉 ②並漉/笠間長石70%, 合成土灰20%, 蛙目粘土10%
焼成	①電気炉 酸化焼成 (~1250°C: 12.5h, 1h保持) ②電気炉 還元焼成 (~950°C: 9.5h, 950~1250°C: 6h, 1h保持)



図2 白化粧土試験片（笠間土・還元焼成）

おおむね全試験条件で黒雲母に由来する黒い斑点が見られ、化粧土が単調な白~灰色になることなく、アクセントとなる程度の大きさや量の斑点を生じたものが多かった。また、木節粘土を用いた白化粧土 No. 1~19 で笠間土・還元焼成の条件（図2）では、広範囲で御本が得られた。これらの結果により、笠間長石中の黒雲母に起因する黒い斑点や御本は、比較的容易かつ安定的に得ることができ、これを活かした製品開発に展開できると考えている。

*窯業技術グループ **陶芸人材グループ

3.2 色化粧土試験

白化粧土試験により、特に酸化焼成で白さが特徴的なことから、表1に示した白化粧土No. 15およびNo. 34を基礎化粧土として、表3に示す着色材を外割添加した色化粧土を試験した。色化粧土の原料配合比以外の試験条件は表4、試験片の例を図3に示す。

今回の試験では、白化粧試験と同様に、多くの試験片で、黒雲母に由来する微細な黒い斑点が見られた。また、色化粧土そのものの発色や質感は、素地や焼成雰囲気の違いによる影響を受けにくく、様々な製造条件で利用可能と考えられる色化粧土が多く得られた。

笠間長石の特徴を活かした他の原料では得られにくい色化粧土として、酸化マンガンや酸化ルチールを添加したものが挙げられる。酸化マンガンを3%添加した色化粧土No. 15-3、No. 34-3では、特に無釉部においてベージュ色をベースとした微細な黒い斑点が多く存在し、特徴的な外見を有した。酸化ルチールを3%添加した色化粧土No. 15-11、No. 34-11では、無釉部と施釉部の外見が大きく異なり、コントラストやツートンカラーを利用した製品開発が期待できる。図4にこれらの試作品を示す。



図4 試作品

3.3 加飾技法への利用に関する実証実験

イッチン・刷毛目・象嵌といった加飾技法に、笠間長石を用いた化粧土が利用可能かを確認するために、白化粧土2種 (No. 20、No. 34) および色化粧土2種 (No. 34-3、No. 34-11) を用いて試験片を作製した (図5)。釉薬は市販の3号釉を用い、比較のため無釉部 (各試験片の上部) と施釉部 (下部) のある試験片とした。通常の化粧土と同様に加飾作業を行ったが、無釉部・施釉部とも化粧土のはがれ、釉薬のめくれなどの欠陥は見られなかった。このことから、笠間長石を用いた化粧土は、様々な加飾技法の加飾材として利用可能であると考えられる。



図5 加飾試験片

表3 色化粧土試験の原料配合比 (wt%)

基礎化粧土：白化粧土No. 15			基礎化粧土：白化粧土No. 34		
No.	着色材		No.	着色材	
	種類	添加量 (外割)		種類	添加量 (外割)
15-1	酸化クロム	0.5	34-1	酸化クロム	0.5
15-2		2	34-2		2
15-3	酸化マンガン	3	34-3	酸化マンガン	3
15-4		10	34-4		10
15-5	弁柄	3	34-5	弁柄	3
15-6		5	34-6		5
15-7	酸化コバルト	0.3	34-7	酸化コバルト	0.3
15-8		1	34-8		1
15-9	酸化ニッケル	1	34-9	酸化ニッケル	1
15-10		3	34-10		3
15-11	酸化ルチール	3	34-11	酸化ルチール	3
15-12		8	34-12		8
15-13	陶試紅 (B300)	2	34-13	陶試紅 (B300)	2
15-14		6	34-14		6

表4 色化粧土試験条件

素地 ①笠間土 ②特漉
釉薬 3号釉
焼成 ①電気炉 酸化焼成 (~1250℃:12.5h, 1h保持)
②電気炉 還元焼成 (~950℃:9.5h, 950~1250℃:6h, 1h保持)

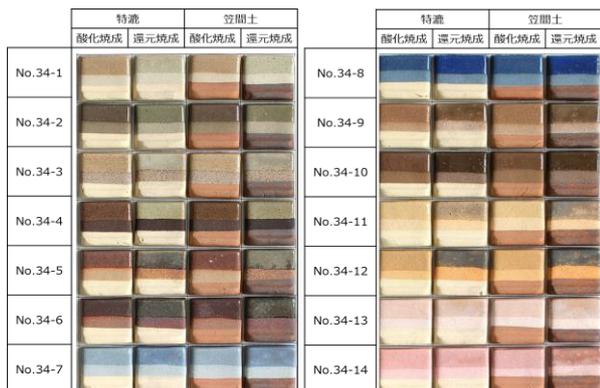


図3 色化粧土試験片

4. まとめ

- ・笠間長石を用いた白化粧土の基礎的な試験や試作を行い、笠間長石に含まれる黒雲母に由来する微細な斑点が出やすいことや、御本が発生しやすいことなど、笠間長石の化粧土原料としての特徴を把握することができた。
- ・着色材として酸化マンガンを添加した色化粧土などで、他の長石を使用したものでは見られない発色・模様をもたらす化粧土が得られた。
- ・試験により得られた化粧土のうち4種類を、イッチン、刷毛目、象嵌の加飾材として用いた試験を行い、様々な加飾に展開が可能であることを確認した。

5. 参考文献

- 1) 吉田博和 他、稲田石の釉薬利用に関する基礎研究、茨城県産業技術イノベーションセンター令和3年度研究報告、50、35-36、2022