

## 笠間素地への加飾技術の研究

常世田 茂\* 尾形 尚子\* 根本 達志\*

吉田 博和\*\* 新島 佐知子\*\*

### 1. はじめに

笠間焼は窯元毎に素材や技法が異なる多彩な産地として発展している。また、当センター人材育成においても自由な発想力・表現力を持った卒業生を輩出している。こうした産地を支援し、産地を担う人材を育成していくためには、素材や技法について基本的な情報収集や分析が欠かせないため、今年度は加飾について研究を行ったので報告する。

### 2. 目的

加飾を大別すると素地・釉薬の上に施す「上絵」と素地・釉薬に施す技術に分けられる。

上絵に使用する絵具には現在有鉛と無鉛があるが、安全面や海外輸出面で無鉛絵具が主流となっている。笠間焼では上絵は伝統的な技術では無いため窯元毎に他産地や海外産の素材・技法を用い、有鉛無鉛も混在している。今後無鉛化が進む流れを考慮し、海外産、九谷（石川県）地区、京都地区、中京地区、肥前地区で使われる無鉛絵具と笠間素地・釉薬との相性（熱膨張係数の近さ）を中心に研究を行った。

素地・釉薬に施す技術は伝統的な笠間焼技法<sup>1)</sup>である盛り上げ（イッチン）・下絵付け（釉下彩）について笠間産原料を用いた加飾技術について研究を行った。

### 3. 研究内容

#### 3.1 上絵具を用いた加飾技術

##### 3.1.1 素地の分析による上絵具相性

笠間土と海外産、九谷（石川県）地区、京都地区、中京地区、肥前地区で使用される代表的な素地6種類について化学分析を行った（表1）。

表1 各産地素地の化学組成 (wt%)

試料名	笠間土 (陶土)	信楽土 (陶土)	九谷土 (半磁土)	京都土 (半磁土)	美濃土 (磁土)	有田土 (磁土)
LOI	5.52	5.47	5.26	4.50	4.59	3.76
SiO <sub>2</sub>	66.36	67.26	64.36	68.43	67.86	70.12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21.64	22.96	25.15	22.57	23.25	22.20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.60	0.88	0.54	0.70	0.20	0.43
TiO <sub>2</sub>	0.55	0.62	0.26	0.19	0.06	0.06
MnO	0.03	0.02	—	0.02	—	—
CaO	0.29	0.17	0.39	0.33	0.29	0.13
MgO	0.57	0.29	—	0.16	—	—
K <sub>2</sub> O	1.79	1.71	3.23	2.34	2.95	3.00
Na <sub>2</sub> O	0.52	0.60	0.79	0.74	0.77	0.29
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.07	—	—	—	0.03	—

※LOI: Loss On Ignition (強熱減量)

素地の上に施す上絵は素地との相性が悪いと剥がれるため、各産地で使用される上絵は産地の素地に合わせて調整している。したがって、各産地で使われる上絵の熱膨張係数について、産地の素地と釉薬と上絵は近い性質を持つという推測をした。そこで、各産地の素地について、熱膨張測定を行った結果を図1に示す。

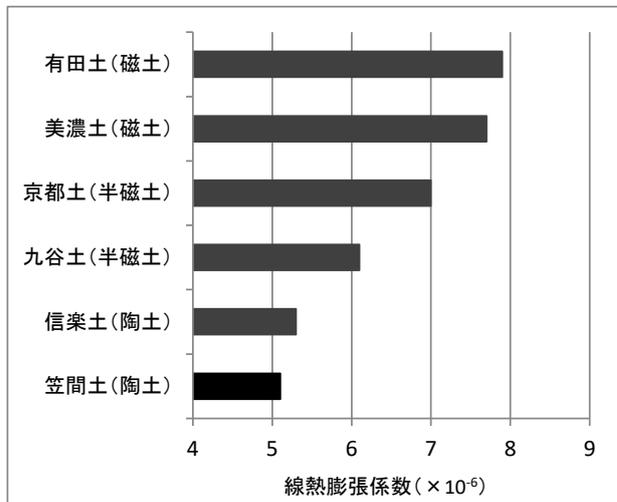


図1 各産地素地の熱膨張係数

また、実際に各5地区で使われている上絵の6色(黄、橙、赤、紫、青、緑)を図2の皿型の笠間素地試験体に施した。

皿の上半分は透明釉を施したものに上絵加飾、下半分は焼き締め素地への上絵を施した。

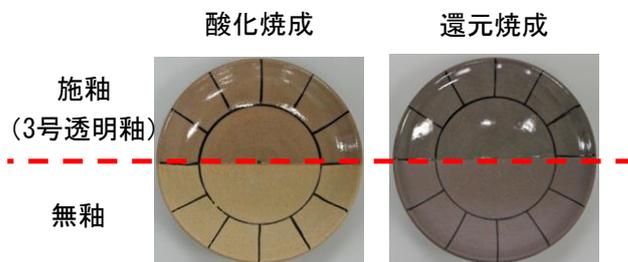


図2 笠間素地への上絵試験

##### 3.1.2 上絵焼成温度による発色への影響研究

上絵技術は本焼き後に焼成を行うため、素地や釉薬からみると再加熱にあたる。また上絵の焼成温度は産地毎に異なり(750℃~1050℃)、再加熱が素地・釉薬に与える影響について検証を行った。

試験体の本焼成品は無釉素地2種類(酸化素地、還元素地)、釉薬4種類(白化粧+透明釉、黒釉、飴釉、織部釉)を作製した。

このうち白化粧+透明釉は御本手(卵ノ斑)と呼ばれる表面に特徴的なピンクの斑文が発生した。黒釉と飴釉は酸化鉄を含んだ透明釉、織部釉は銅を含んだ釉薬である。

これらを5つの焼成温度(750, 800, 850, 900, 1050℃)にて再加熱を行い、素地及び釉薬の発色変化を目視で確認した(表2)。

表2 再加熱による発色への影響

試験体(素地/釉薬) (釉薬の色)	750℃	800℃	850℃	900℃	1050℃
酸化素地	○	○	○	○	△
薄茶色	薄茶色	薄茶色	薄茶色	薄茶色	朱茶
還元素地	○	○	○	○	△
焦茶色	焦茶色	焦茶色	焦茶色	焦茶色	濃い赤茶
白化粧+透明釉 (御本手/卵ノ斑)	○	○	×	×	×
白にピンクの斑点	同左	やや薄い	消滅	消滅	消滅
笠間黒釉	○	○	○	○	△
黒色	黒色	黒色	黒色	青味黒	油滴斑
笠間胎釉	○	○	○	○	△
茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	半マツ
織部釉	×	×	×	△	○
緑色	黒緑色	黒緑色	黒緑色	暗い緑	濃緑

○ 変色なし △ 少し変色 × 変色

### 3.2 笠間産原料を用いた加飾技術

箱田石及びカナグサレを利用した釉下彩を主とした加飾技術の開発を行った。箱田石は、笠間市箱田地区で産出する含鉄土石でおもに砂利として用いられている。カナグサレは、笠間の粘土層に含まれる褐鉄鉱が主成分で、その成因は粘土層中の植物の根が周囲の鉄分濃度を高め、根は枯れても鉄分はその場に留まるためとされている。箱田石及びカナグサレの元素分析値を表3に示す。どちらも粉碎した後、篩(#60)を通過した粉末を試験に用いた。箱田石やカナグサレについて、下絵具、イッチン原料、釉薬原料としての利用を検討した。なお、箱田石を用いた釉薬開発については既報<sup>2)</sup>で報告した。

表3 箱田石及びカナグサレの化学組成 (wt%)

	箱田石	カナグサレ
LOI	4.0	9.8
SiO <sub>2</sub>	64.0	42.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.9	18.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.6	26.5
TiO <sub>2</sub>	0.6	0.5
CaO	0.7	0.1
MgO	3.9	0.7
K <sub>2</sub> O	2.5	1.4
Na <sub>2</sub> O	1.5	0.3

## 4. 研究結果と考察

### 4.1 上絵具試験を用いた加飾技術

図1の結果から、笠間土と陶器産地(信楽等)の素地の熱膨張係数が近いことがわかり、上絵具を選定する場合、磁器産地のものよりも陶器産地の素地の方が笠間土と相性が良いと思われる。また笠間素地の皿への上絵具試験では、各地区の上絵具・各色とも剥がれなどの欠点は見られなかった。

上絵の焼成については、表2の通り素地は酸化・還元とも温度が高くなるほど素地の表面が赤味を帯びることがわかった。

釉薬については、白化粧+透明釉(御本手/卵ノ斑)

では再加熱の温度が高くなると斑文が消えてゆくことがわかった。鉄釉(黒釉/胎釉)も温度が高くなると表面の質感(釉調)に変化が見られた。

反対に銅釉(織部釉)では高温では釉調の変化が少ないものの、低温域では黒く変色してしまった。

このように上絵を行う際にも素地・釉薬との相性について注意する必要がある。

### 4.2 笠間産原料を用いた加飾技術開発

素焼した笠間素地に箱田石やカナグサレを単味で下絵具として加飾(線描き)した後、10種類の釉を施し焼成(酸化焼成及び還元焼成;最高温度1250℃)したところ、鉄分由来する赤~茶褐色を呈し、それぞれ単味で下絵具として利用可能であることを確認した。

箱田石やカナグサレを、笠間粘土(笠間単味)と混合することによりイッチンに用いる材料を開発することとした。箱田石では、剥がれなどの不具合が見られたため、笠間粘土の一部を煨焼することとした。下絵具としての検討と同じく、10種類の釉薬を施釉し酸化焼成と還元焼成したところ、表4の2配合がイッチン材として利用可能であると判断した。

表4 イッチン材の配合

	箱田石	カナグサレ	笠間粘土
1	40%	—	未処理 30% 煨焼物 30%
2	—	20%	未処理 100%

笠間焼産地でもよく用いられている代表的な市販透明釉である1号釉や3号釉にカナグサレを外割で1, 3, 5, 8, 10%添加する方法で、カナグサレを用いた鉄釉の試験を行なった。来待石や赤粉と呼ばれる含鉄土石類と同様に酸化焼成で薄黄~胎(茶褐色)などの釉が得られ、含鉄土石と同様の目的で添加する釉薬原料として利用可能であることがわかった。

### 5. まとめ

- ・笠間素地の皿への上絵具試験では6産地の素地・各色とも剥がれ等の欠点は見られなかった。
- ・上絵のための再加熱による影響は注意が必要である。
- ・カナグサレは釉原料、素地への下絵具、イッチン原料として利用できることがわかった。

### 6. 参考文献等

- 1) 伝統工芸品の指定申し出書(平成4年)
- 2) 茨城県工業技術センター研究報告 第45号 P31-32(2017)