

## 研究論文

## 上絵イッチンを主とした伝統的上絵加飾技法の研究

長谷川恵子\*1、朝野陽子\*1

## Study on Traditional Overglaze Slip-trailed Decolation Technique

Keiko HASEGAWA \*1 and Youko ASANO\*1

Seto Ceramic Research Institute\*1

明治から昭和にかけて名古屋の輸出磁器製品に施された上絵技法「凸(でこ)盛り」を現代の瀬戸陶磁器製品に利活用するために、当該技術を保有する上絵付け技術者の協力、助言を得て、技法の詳細な手順と資材調製、加飾実技について把握、解明するとともに、当産地で使用される各種釉薬上への加飾の適合を確認した。また、技法の現代化として、顔料・絵具の無鉛化を試行するとともに、蓄光剤の添加により、暗所で発光する新規加飾、蓄光凸盛りを試作開発した。

## 1. はじめに

明治から昭和にかけて名古屋輸出磁器製品に施された上絵イッチン技法「凸盛り」は、名古屋の輸出向け絵付業、加工完成業において独自に創出された希少な加飾技法であり、瀬戸産白素地上に施されたことから当産地とも関わりが深い。

この技法は漆喰様のマットな質感の絵具を立体的に高く盛り上げた加飾表現を特徴とする。二重盛りやガラス盛り等、装飾性の高い独自の応用技法があり、素材感、加飾表現ともに他に類の無い個性があり、瀬戸陶磁器製品への活用により希少性を活かした新規製品開発や高付加価値化が期待できる。

しかしながらこの技法は絵付け技術者が技法を秘匿してきたことから、技法の詳細な記録や技術資料等が無く、輸出陶磁器産業の衰退と技術保有者の高齢化、廃業により技法の活用が困難となっている。

本研究では凸盛り加飾を現代の瀬戸陶磁器製品に活用すべく、当該技術を保有する上絵付け技術者の協力、指導を得て、技法の詳細な手順、ノウハウを把握するとともに、産地で使用される各種釉薬との適合を確認した。さらに、現代社会や市場のニーズに合うよう技法の現代化として、時代の要請である資材の無鉛化に対応し、凸盛り絵具の無鉛化、さらに新たな機能・加飾表現として絵具への蓄光性能の付与を試みた。

## 2. 実験方法

## 2.1 テストピース

本研究では、各種試験のテストピースとして、白磁土(丸石窯業原料株)、瀬戸本業土、貫入土(いずれもヤマ

ダ窯業原料(有)等を 40mm 角に成形し、施釉本焼成した後、イッチン(先端に先金を付けた筒状の絞り出し用具)を用いて凸盛り加飾を施して各種試験を行った。加飾の実証のため、凸盛りを構成する点、線、面の各要素で構成する各種加飾パターンを使用し、絵具の状態、描画の感触、また焼成温度、焼成後の状態等を比較確認した。テストピースの加飾パターンの例を図 1 に示す。



図 1 テストピースパターンの例

## 2.2 凸盛り技法の手順と資材の検討

凸盛り技術の具体的な手順と技法の詳細を把握するために、次の試験を実施した。

## 2.2.1 媒材の検討

凸盛りは絵具調合の媒材としてふのりを使用する。ふのりの原料は天然の海藻、紅藻類のマフノリとフクロフノリで、これらを日光により漂白乾燥した板状の乾物「板ふのり」を煮溶かし、ゾル化したものを媒材とする。この他に、工業用資材として主に繊維産業向けに量産されている「粉末ふのり」の使用を検討した。

ふのりの調製の諸条件を把握するため、乾物の板ふのり((資)梶田絵具店)と粉末ふのり(株)大脇萬蔵商店)を水に浸漬して十分に膨潤した後、適切な粘度となるまで直火で加熱、溶解し、乾物ふのりの膨潤・糊化のための添加水量、溶解、ゾル化するための加熱温度と時間を把握

\*1 瀬戸窯業試験場 製品開発室

した。また、板ふのり、粉末ふのり媒材それぞれの性状を比較観察した。

### 2.2.2 絵具調製

凸盛り専用の顔料「台白」((資)梶田絵具店)と各媒材を、「耳たぶ程度の固さ」に乳鉢で混合混練後、加水希釈して、加飾に適した固さのペースト状の絵具に調製した。それによりふのりと顔料の混合比、絵具の固さの目安を把握した。

### 2.2.3 加飾試験

調製した絵具を用いて実際に加飾を試行した。灰釉((資)伊里釉薬)上に図1の各種パターンの加飾を施して、ふのり媒材の種類、絵具の水分量による、絵具の滑らかさ、盛り上げ状況等加飾時の性状の差、表面質感等を観察した。

### 2.2.4 応用技法の試行

凸盛りにガラス盛りと二重盛りを試行した。

ガラス盛りはコラレンとも呼ばれ、面状に盛った絵具表面が乾く前に微細なガラスビーズを振りかけて固着させ、焼き付ける技法である。二重盛りは凸盛り加飾上にフリット分の多い盛り絵具をイチン盛りする技法である。ガラス盛りは面的な加飾、二重盛りは線描による加飾である。

これらについて、680℃から800℃まで段階的に焼成温度を変えて一度焼きし、加飾の変化を観察した。ガラス盛りにはSGMTガラスビーズ No.6((株)東新理興)を使用。二重盛には有鉛の上絵盛絵具三番白((資)梶田絵具店)を使用した。

## 2.3 各種釉薬との適合試験

産地で使用される主要な釉薬の釉面に凸盛りを施して、650℃から850℃まで段階的に温度を変えて焼成し、絵具の剥離の有無や定着状況を観察し、釉への適合と定着温度を確認した。釉への適合は点加飾部分を強い力でスクラッチし、剥離脱落の有無により判定した。基礎釉は、磁器用灰釉((資)伊里釉薬)、石灰1号釉(日本陶料(株))、タルク釉(山田窯業原料(有))、白マット釉(伊勢久(株))、また産地の伝統釉、色釉としては黄瀬戸釉(伊勢久(株))、織部釉(伊勢久(株))、ルリ釉(山田窯業原料(有))について試験した。

### 2.4 絵具の無鉛化検討

台白の化学組成を、波長分散型蛍光 X 線分析装置(RIX3001、(株)リガク)を用いてガラスビード法により測

定し、構成成分がアルミナ、シリカと酸化鉛を含む融剤成分であることを確認した。分析結果を表1に示す。

この組成を基に、骨材と無鉛融剤による簡易な構成を検討し、従来の有鉛顔料と近似の絵具の盛り上げと質感を目標に、微粒アルミナ AM-21(住友科学(株))を骨材に、融剤として低融点のセラミック用無鉛フリット CY0072(日本フリット(株))を組み合わせ<sup>1)</sup>、アルミナとフリットの配合比 1:2、1:1、2:1、5:1 の顔料を試作し、絵具に調製して灰釉上に凸盛り加飾を試行した。800℃4 時間焼成を基準に温度を変化させて焼成し、釉への定着状況と加飾の質感を観察した。

次に、セラミック用無鉛フリット CY5401(日本フリット(株))、グレーズ用無鉛フリット 12-3617、12-3619、12-3737(いずれも東罐マテリアル・テクノロジー(株))を融剤として<sup>1-2)</sup>顔料を調合し、同様に絵具を調製、加飾、焼成して加飾質感と釉への定着を確認した。

## 2.5 蓄光性能の付与

無鉛凸盛り顔料の配合をベースに、アルミナ、蓄光剤、無鉛フリットの組み合わせを検討した。骨材成分アルミナの一部を蓄光剤に置き換え、融剤としては、蓄光セラミックス素材の融剤として使用実績がある無鉛フリット<sup>1-3)</sup>を検討し、蓄光凸盛り顔料を試作した。

次に、ふのり媒材で絵具調製して灰釉上に加飾を試行し、800℃4 時間焼成して釉への定着と暗所での発光状況を確認した。蓄光剤は、比較的低価格で輝度が高い TIN-G(東京インテリジェントネットワーク(株))を使用した。

## 3. 実験結果及び考察

### 3.1 絵具調製

#### 3.1.1 媒材の調製

板ふのりは、16 から 20 倍の重量の水を添加し、膨潤した後、60℃で 10 分間加熱、攪拌することにより凸盛りに適した粘度の媒材を得ることができた。媒材の色は薄い褐色である。加熱溶解後、不溶性の繊維状残渣をさらし布等で漉す必要がある。粉末ふのりについては 20 倍の重量の水で膨潤後、板ふのりと同様に加熱溶解して良好な粘度となった。

いずれも加熱の際には煮詰めないよう注意が必要であり 10 分以上加熱すると、徐々に粘性過剰となり、20 分以上加熱すると常温でゲル化し、均一な混合ができなく

表 1 台白の分析値 (JIS R2216 に基づく)

成分	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	PbO	Na <sub>2</sub> O	CaO	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO
分析値 (mass%)	87.08	5.93	5.80	0.73	0.24	0.16	0.03	0.012

なった。

板ふのり媒材の質感は滑らかで均質だが、粉末ふのり媒材はややもったりした質感となった。これは粉末ふのり中に含まれる不溶性繊維質の微粒の影響と考えられる。

### 3.1.2 絵具調製と加飾の実際

絵具調製の際の媒材と顔料の混合比は、板ふのり、粉末ふのりの混合比がともに容量比で顔料 25 に対し 10、重量比で顔料 4 に対し 1 を目安とし、混練後、加飾表現に合わせて水分添加により絵具の固さを調整した。

面表現の場合は平滑な加飾面を得るには、点、線表現に使用する絵具よりも添加水量を増やし、絵具の粘度を下げる必要がある。

点、線表現の場合は添加水量が多いと、盛りが低く広がり、乾燥後には中央がくぼみ、いわゆるエクボが生じる。対して添加水量が少なく絵具が固すぎると、点や描線の終点が角(つの)状に尖るとともに、釉面と絵具加飾部分との接触面積が小さくなり、焼成後、点や線の加飾が剥離しやすくなる。

### 3.1.3 媒材による絵具性状、表面質感の差

板ふのり媒材で調製した絵具は、絵具の盛りが良好。質感は滑らかで加飾表面は平滑であり、描線は途切れず、絵具の切れが良好で微細な描画が可能であった。一方粉末ふのり媒材の場合は、絵具の盛りは良好だが、クリームのような質感となり、線、面表現の加飾表面全体に微細な凸凹が多数生じ、点や線の境界がやや膨らみがちとなった。粉末ふのりは凸盛り媒材として十分使用可能だが、媒材の性能は板ふのりの方が優れている。加飾の品質や質感の要求度に合わせてふのりの種類を選択する必要がある。

## 3.2 応用技法の実際

### 3.2.1 ガラス盛りの焼成温度と質感の変化

680℃から 800℃まで段階的に温度を変えて焼成したガラス盛りの表面質感を比較した結果、800℃で表面の反射が弱くなり、白くマットな質感となった。780℃、800℃で焼成したガラス盛り表面のマイクロスコープによる拡大画像を図 2 に示す。マイクロスコープで加飾表面を観察すると、780℃以下ではガラスビーズが球状のまま定着しているが、800℃焼成では、ビーズ同士が溶けて融着し、一部に亀裂が観察された。

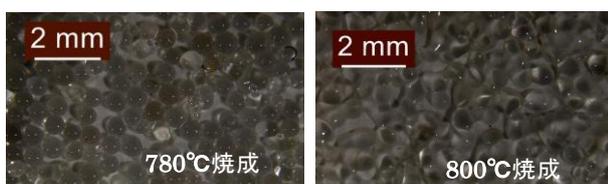


図 2 ガラス盛り拡大画像

以上の結果からガラス盛りは、780℃以下で焼成する必要があることがわかった。

### 3.2.2 二重盛りの焼成温度と加飾の変化

二重盛りについても同様に焼成温度ごとに盛り加飾の状態を観察した結果、焼成温度 720℃で定着、加飾の状態は良好であるが、760℃まで昇温すると二重盛りの絵具が溶融過剰となり、部分的に描線の縮れ断裂が見られた(図 3)。このことから、三番白等の有鉛の盛り絵の具による二重盛りの場合、焼成は 720℃が目安となることが判明した。

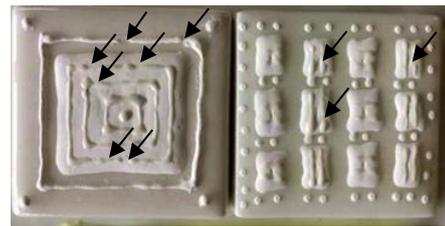


図 3 760℃焼成した二重盛り

## 3.3 各種釉との適合

基礎釉については、灰釉に 680℃以上で定着することを確認した。石灰 1 号釉は 700℃で定着。タルク釉は、一般に上絵が定着しにくいといわれるが、本試験で使用した釉薬では 700℃で定着した。マット釉は 720℃以上で定着。いずれの釉上にも凸盛りは定着し、適合する結果となった。伝統釉、色釉については、黄瀬戸釉、織部釉、ルリ釉ともに 680℃では定着が弱く剥離があったが、いずれも 700℃で定着し、適合が確認できた。伝統釉上の凸盛り加飾を図 4 に示す。

判定については、経時剥離の懸念を除くため、焼成後 3 ヶ月以上経過した後に剥離がないかを確認して最終的な判定とした。



図 4 伝統釉への加飾(左：織部釉、右：黄瀬戸釉)

凸盛りは輸出磁器上に施されたため、これまで陶器素地、伝統釉や色釉上に施された例がなかったが、陶器の伝統釉や色釉とも適合することが確認できたことから、今後産地の伝統釉、色釉の製品上に加飾を展開することにより、伝統的な和陶の味わいや、色釉との色の対比を活かした新しいイメージの凸盛りの製品が期待できる。

### 3.4 無鉛凸盛りの試作

CY0072 を融剤とした顔料配合試験の結果を図 5 に示す。アルミナと CY0072 を重量比 2 : 1、5 : 1 で配合したものが現行の有鉛凸盛り絵具と同等の盛りの高さ、マットな質感となった。

配合 焼成	アルミナ : CY0072			
	1 : 1	1 : 2	2 : 1	5 : 1
800℃ 4 時間				

図 5 CY0072 による無鉛顔料配合試験

次に CY5401、12-3617、12-3619、12-3737 についても同様に 2 : 1、5 : 1 の配合で顔料を試作し、絵具調査、加飾を行い、800℃4 時間で焼成した。

その結果、CY5401 を配合した絵具が定着し、加飾の質感も良好であった。一方 12-3617 は定着が弱く、点加飾が剥離。12-3619、12-3737 は点、線、面、全ての加飾が釉面に定着せず、加飾層ごと完全に剥落した。

以上の結果から、試作した顔料の内、無鉛フリット CY0072、CY5401 を融剤とし、アルミナとフリットを重量比 2 : 1、5 : 1 で配合したものが、凸盛り加飾に有効であることが判明した。

これらの顔料の絵具は、焼成温度は 800℃と従来品に比べて高くなるが、従来の有鉛凸盛り顔料とほぼ同等の質感で、遜色ない盛上げ加飾が可能である。

### 3.5 無鉛蓄光顔料の試作と評価

CY0072 を融剤として、配合比 5 : 1 の調査をベースに、骨材成分のアルミナの 3 分の 2 を蓄光剤で置換して蓄光凸盛り顔料を試作した。試作した顔料をふのりと混合して絵具を調製し、灰釉上に凸盛り加飾を施して、760℃、780℃、800℃で焼成した。

その結果、試作した加飾は、現行の凸盛り同等のマットな質感で十分に盛り上がった性状であり、暗所で発光し、蓄光性をもつこと、800℃4 時間焼成で灰釉上に定着することが確認できた。試作開発した蓄光無鉛顔料を用いた凸盛り加飾を図 6 に示す。

試作した無鉛蓄光凸盛り絵具は、質感が若干軽めで、従来の有鉛顔料に比べて加飾の際の絵具の切れ、伸び等が若干劣る。また、無鉛フリットは有鉛フリットに比べて粒子を包み繋ぎ合わせる力が低いため、広面積の加飾に切れが発生しやすい傾向があった。焼成温度については、従来の有鉛凸盛りが 700℃台であるのに対し、試作顔料・絵具では、十分な定着を得るために 800℃まで焼成温度を上げる必要があった。

この様に今回、試作開発した蓄光顔料は従来の顔料・絵具とは異なる性質がみられるものの、加飾の質感や絵具の加飾表現は従来品とほぼ同様に可能である。暗所で発光という新しい加飾特性を有するため、新規の凸盛り加飾資材として有望で、今後、産地の新製品開発への活用が期待できる。

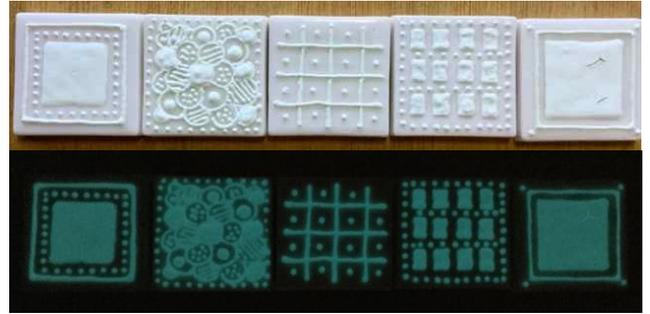


図 6 蓄光無鉛凸盛り(800℃4 時間焼成)

## 4. 結び

本研究の内容及び結果は以下のとおりである。

- (1) 凸盛り加飾を瀬戸陶磁器製品に活用するために、応用技法を含めた具体的手順と資材調製法、加飾実技を実施し、技法を整理、把握した。
- (2) 産地で使用されている基礎釉、伝統釉等 7 種類の主要釉焼との適合を試験し、いずれも適合を確認した。また、各釉への定着温度を把握した。
- (3) 技法の現代化として、顔料・絵具の無鉛化、蓄光性能の付与を試み、アルミナと無鉛フリットの混合による簡易な方法により従来品同等の質感、加飾表現を得た。そのアルミナの一部を蓄光材に置換して 800℃焼成の蓄光凸盛り加飾を得た。これにより暗所で発光する新しい凸盛り加飾表現が可能となった。

## 謝辞

本研究の実施に当たり、凸盛り技法の実技手順、資材調製等について貴重な技術知見を提供いただくとともに、各種テストピースの作成等にご指導ご協力をいただいた愛知県陶磁器技能士会の陶磁器製造技能士杉山ひとみ様に厚くお礼を申し上げます。

## 文献

- 1) 倉地辰幸, 内田貴光 : 愛知県産業技術研究所研究報告, **9**, 60-62 (2010)
- 2) 倉地辰幸, 長谷川恵子 : あいち産業科学技術総合センター報告, **5**, 76-77 (2016)
- 3) 倉地辰幸 : あいち産業科学技術総合センター報告, **1**, 82-83(2012)