

# 無機材料への蒔絵形成技術の研究

梶井紀孝\* 江頭俊郎\* 藤島夕喜代\*\*

漆によるガラスや金属等の無機材料への蒔絵の付着性向上のため、シランカップリング剤を加えた改質漆および下塗剤を用いて作製条件の異なる蒔絵試料を作製し、それらの付着性、耐摩耗性、耐洗浄性を評価した。その結果、改質漆や下塗剤を用いて光沢研磨を4回行うことで付着性が向上し、蒔絵後に140℃、2時間以上の加熱処理を行うことで耐摩耗性が向上した。さらに、漆へシランカップリング剤を5wt%以上配合し、下塗剤の上に蒔絵することで耐洗浄性が向上した。

キーワード：蒔絵，無機材料，下塗剤

## Study of a Gold Lacquer Coating Technique for Inorganic Materials

Noritaka KAJII, Toshiro EGASHIRA and Yukiyo FUJISHIMA

In order to improve the adhesion of gold lacquer to inorganic materials, gold lacquer samples were prepared under various conditions using primer and lacquer modified with silane coupling agent, and their adhesion, abrasion resistance and washing resistance were evaluated. As a result, it was clarified that adhesion is improved via surface polishing four times using the modified lacquer, and that abrasion resistance is improved via heat treatment at 140°C for 2 hours or more following lacquer application. In addition, washing resistance was improved by mixing more than 5wt% of silane coupling agent in the lacquer and applying the lacquer on top of the primer.

Keywords: gold lacquer, inorganic material, primer

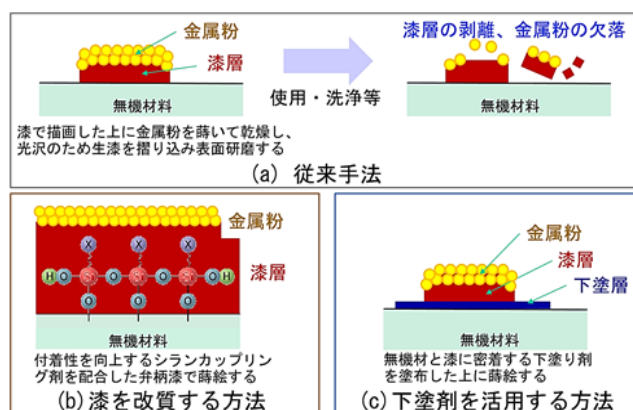
### 1. 緒 言

県内漆器業界では、木製工芸品や食器といった従来品だけではなく新たな用途展開が求められている。一方で県内の漆芸工房や作家からは、漆工芸の代表的な加飾技法の一つである蒔絵をガラス器や陶磁器、金属装飾品等へ施すことで、加賀蒔絵に代表される華やかな絵柄を活かした新しい製品開発の相談が増加している。従来の蒔絵技法では漆で木地に絵や文様を描き、漆が固まらないうちに金や銀、アルミニウム等の金属粉を蒔いて表面に付着させるが、ガラスや金属等の無機材料に応用した場合、耐久性が低く摩擦や洗浄等により漆層の剥離や金属粉の欠落が発生し易い。特に、点や線描等の繊細な蒔絵では付着している部分が小さいため、これらの剥離は大きな課題となっている。これまでに我々は、木地以外の金属器や陶磁器の硬質材料への漆塗膜形成技術について検討し、合成樹脂を下塗りした上に漆を塗り重ねることで、漆塗膜の耐久性を向上することを見出した<sup>1)</sup>。そこで本研究では、こ

れまでの知見に加え漆の改質<sup>2)</sup>や下塗剤の利用<sup>3)</sup>等の報告を活用し、耐久性に優れた蒔絵形成技術の確立を検討した。

### 2. 実 験

本研究では (a)従来手法での漆層の剥離、金属粉の欠落を防止するため、(b)漆にシランカップリング剤を配合して改質する方法、(c)無機材と漆に適応する下塗剤を平筆で塗布、乾燥した上に蒔絵する下塗剤を活用する方法を試みた。図1



\*繊維生活部 \*\*企画指導部

図1 各方法における蒔絵断面相違

に各方法における蒔絵断面図の相違を示し、実験はガラス、アルミニウム板へ条件の異なる蒔絵試料を作製し、次に付着性、耐摩耗性、耐洗浄性試験を行い物性を評価した。

## 2. 1 蒔絵試料の作製

基材はガラス板(100 mm×100 mm, 厚さ2.0 mm)とA5052アルミニウム板(140 mm×70 mm, 厚さ1.0 mm)を用いた。漆は酸化鉄で赤茶色に着色した弁柄練漆を、蒔絵粉は金色のアルミニウムパウダー(エルジーneo RG#325・尾池工業㈱)をそれぞれ用いた。

改質漆は弁柄練漆にシランカップリング剤(KBM-403・信越化学工業㈱)の配合率を変えて添加し、自転公転式ミキサー(ARE-310・㈱シンキヤ)で攪拌6分間、脱泡2分間の設定で混合し、シリンジに密閉した状態で保管した。下塗剤には1液性で無色透明のプライマー(エクセルプライマーⅡ・東日本塗料㈱)を用いた。

試験用試料は基材の表面をアセトンで脱脂後、漆もしくは改質漆を用いゴム版で描画することで作製した。ゴム版の図柄は、12 mm×12 mmの四角形、または直径1.2 mmの点とした。描画した漆の乾燥前に蒔絵粉を蒔き、20℃、80%RH中で24時間乾燥後、蒔絵の光沢を出すため生漆を摺り込み、粒度の細かい研磨剤(呂色磨粉クリーム・三和研磨工業㈱)で蒔絵の表面を研磨する作業を繰り返した。さらに、乾燥後に140℃で加熱処理し、漆の硬化促進を行った。表1に蒔絵試料の作製条件を示す。

表1 蒔絵試料の作製条件

No	材料および方法	加熱処理
a1	漆のみによる蒔絵(従来手法)	なし
a2	従来手法に加熱処理	140℃
b1	改質漆(1wt%)で蒔絵	なし
b2	改質漆(5wt%)で蒔絵	なし
b3	改質漆(10wt%)で蒔絵	なし
b4	改質漆(5wt%)に加熱処理	140℃
b5	半年経過した改質漆(5wt%)で蒔絵	なし
c1	下塗剤を塗布した上に漆で蒔絵	なし

## 2. 2 試料の物性評価

蒔絵試料は室温20℃、湿度65±5%RHの恒温室で30日間保存し、十分に乾燥させた状態のものを以下に示す方法で評価した。

### (1)付着性

JIS K5600-5-6<sup>4)</sup>を参考に、12 mm×12 mmの図柄をさ

らに2 mm間隔の基盤目にカットした蒔絵部に付着力9.8 N/25 mmの粘着テープ(CT405 セロテープ®・ニチバン㈱)を貼り、手で引き剥がした。試験は試料毎に10カ所行い、蒔絵の剥離やテープ側への移行状態を目視により6段階の分類(分類0:剥離なし～分類5:ほとんど剥離)で評価した。

### (2)耐摩耗性

金属アクセサリーへの使用を想定し、JIS K6559-2<sup>5)</sup>を参考に図2の摩擦試験機(FR-2・スガ試験機㈱)を用いて蒔絵部分の耐摩耗性を評価した。直径1.2 mmの点100個に蒔絵した試料に対し、摩擦布に白色綿布を用い、荷重2 Nで摩擦回数を往復100回として、蒔絵の摩耗と摩擦布への色移りを目視で評価した。

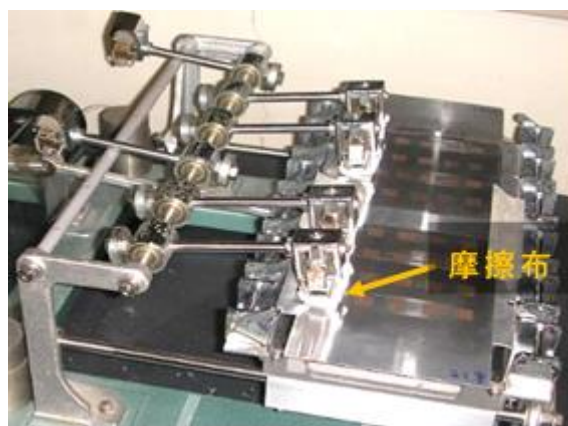


図2 摩擦試験機

### (3)耐洗浄性

食器としての耐洗浄性を評価するため、図3の業務用食器洗浄機(JWE-400TUA3・ホシザキ電機㈱)を用いて、試料の蒔絵面を上向きに洗浄ラックへ配置し、洗剤(ラクーンN No.LN-7G・㈱繁昌)で100回洗浄した。試料は12 mm×12 mmの四角形10個および直径1.2 mmの点100個に蒔絵を施した試料を用いた。さらに洗浄前後の試料を撮影し、蒔絵部分の残存面積を比較した。



図3 業務用食器洗浄機

### 3. 結果と考察

#### 3.1 付着性

各試料における付着性試験の結果を表2に示す。表には付着性評価を行った10カ所の蒔絵部それぞれの分類とその数量を記した。また試験後の試料および粘着テープの様子を図4に示す。試料側は加熱処理の有無に関わらず従来手法は分類4, 5(35%以上の剥離)で蒔絵の剥離が見られたのに対し、b2~b4のシランカップリング剤を5wt%以上配合した改質漆や下塗剤試料は分類1, 2 (15%未満の剥離)で、カット部が欠ける以外の剥離はほとんどなかった。また粘着テープ側では、蒔絵の表面研磨3回までは蒔絵粉が付着したものの、4回以上研磨すると蒔絵粉の色移りはほとんど無くなった。この結果から、改質漆または下塗剤を用いて表面研磨の回数を増やすことで無機材料へ漆層の付着性が向上し、表層の蒔絵粉も漆層に定着したものと考えられる。

表2 付着性試験の結果

No	分類(数量)		備考
	ガラス	アルミニウム	
a1	4(6),5(4)	4(9),5(1)	漆層の剥離
a2	4(7),5(3)	4(10)	
b1	1(3),4(7)	2(2),4(8)	カット部の欠落
b2	1(9),2(1)	2(10)	
b3	1(6),2(4)	1(5),2(5)	
b4	1(8),2(2)	2(10)	
b5	4(10)	3(3),4(7)	漆層の剥離
c1	2(10)	1(4),2(6)	カット部の欠落

#### 3.2 耐摩擦性

耐摩擦性試験の結果を図5に示す。従来手法では、ガラス試料で蒔絵の摩耗があったものの、アルミニウム試料では目視での変化は見られなかった。一方で、摩擦布側へ漆の色移りによる汚染は、試験後の摩擦布で従来手法や改質漆を用いたガラスおよびアルミニウム両方の試料で生じた。しかし、加熱処理した試料は汚染が少なくなり、加熱処理時間を2時間と長くすることで摩擦布への汚染はほとんどなくなった。これは加熱処理により、漆自体の硬度が向上し漆および蒔絵が剥離しにくくなったものと考えられる<sup>6)</sup>。

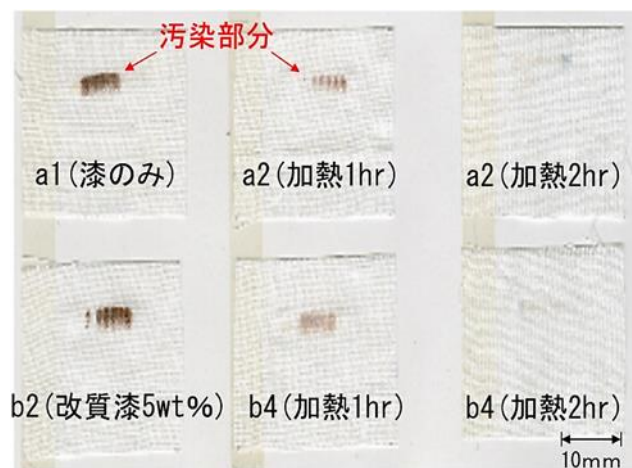
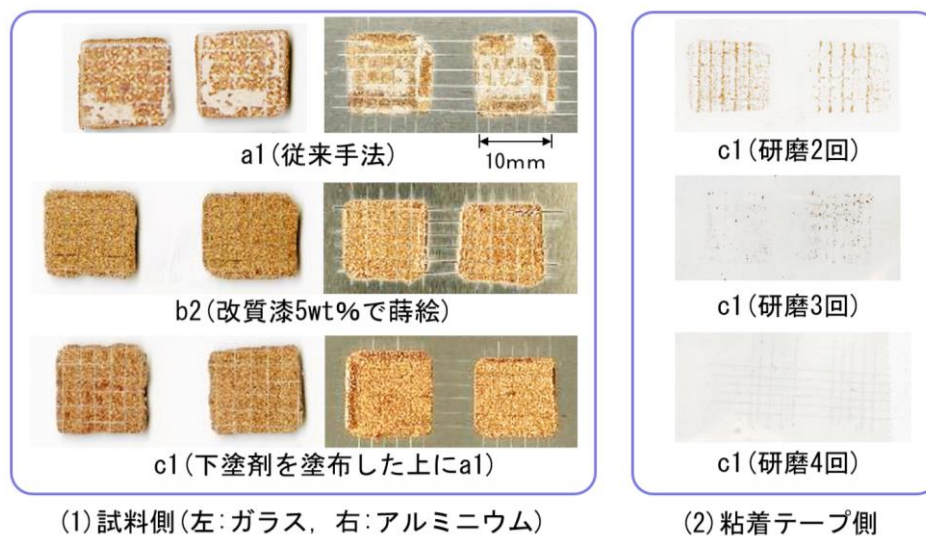


図5 試験後の摩擦布写真

#### 3.3 耐洗浄性

100回洗浄前後の蒔絵部分の残存面積を図6に示す。アルミニウム試料では、洗浄後に一部欠落していたものの90%以上の面積が残存していた。一方でガラス試料では、従来手法の試料で漆層が剥離して残存しな



(1) 試料側(左:ガラス, 右:アルミニウム)

(2) 粘着テープ側

図4 付着性試験後の試料写真

った。また、シランカップリング剤の1wt%配合で蒔絵した試料は約70%残存し、シランカップリング剤の5、10wt%配合で90%以上が残存し、シランカップリング剤を5wt%以上の配合することによる効果が確認された。しかし、b2の漆を半年間保管して試料を作製した蒔絵では洗浄後に全て剥離したことから、改質漆でのシランカップリング剤には使用期限があることが分かった。また、下塗剤を用いたc1が90%以上を残存していた。これらの結果から、漆へシランカップリング剤を5wt%以上配合、下塗剤の上に蒔絵することで耐洗浄性が向上することが分かった。

以上の結果から、今回、検討した蒔絵の作製条件において、漆の改質および下塗剤を用いて、加熱処理することで、従来手法と比較して、付着性、耐摩耗性を

改善し、耐洗浄性の向上に効果的であることが明らかとなった。

#### 4. 結 言

無機材へ漆の改質および下塗剤を用いて、加熱処理など作製条件の異なる蒔絵試料を作製し、付着性、耐摩耗性、耐洗浄性を評価した結果、以下の知見を得た。

- (1) 改質漆や下塗剤を用いて光沢研磨を4回行うことで付着性が向上した。
- (2) 蒔絵後に140℃、2時間以上の加熱処理を行うことで耐摩耗性が向上した。
- (3) 漆へシランカップリング剤を5wt%以上配合、下塗剤の上に蒔絵することで耐洗浄性が向上した。

#### 参考文献

- 1) 梶井紀孝, 江頭俊郎, 藤島夕喜代. 無機材料への漆塗膜形成技術の研究. 石川県工業試験場研究報告. 2010, no.59, p. 39-42.
- 2) 学校法人明治大学. 漆類及び/又はカシューナットシェルオイル用硬化促進剤, 並びにこれを用いた速乾性ハイブリッド漆類及び/又はカシューナットシェルオイルの製造方法. 特開2003-055558. 2001-08-20.
- 3) (有)丸嘉小坂漆器店. ガラスまたは陶磁器の表面に漆を塗装する方法. 特開平11-226490. 1999-08-24.
- 4) JIS K5600-5-6: 1999. 塗料一般試験方法—第5部: 塗膜の機械的性質—第6節: 付着性(クロスカット法).
- 5) JIS K6559-2:2017. 革試験方法—染色堅ろう度試験—摩擦に対する染色堅ろう度試験—第2部: 摩擦試験機Ⅱ形法.
- 6) 小川俊夫. うるしの科学. 共立出版, 2014, 25 p.

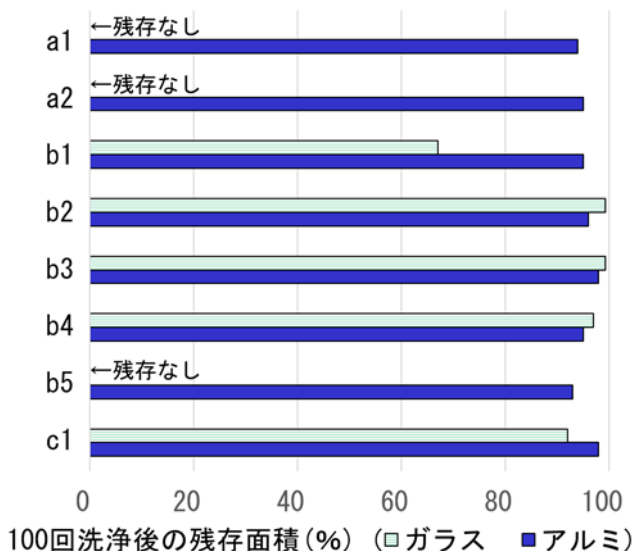


図6 耐洗浄性試験後の残存面積