

大堀相馬焼における陶胎漆器の開発

Development of the Ohbori Soma Ware coated with laquer

会津若松技術支援センター 産業工芸科 吾子可苗 原朋弥 佐藤佑香

大堀相馬焼陶吉郎窯の陶胎漆器の漆塗膜の付着性を評価した。陶磁器の釉薬上に漆を塗布するための条件を確認した。ガラス用の漆を用いて、硬化、焼き付け、顔料の有無による付着性の差を評価し、漆塗布条件が確認できた。

Key words: 漆、陶磁器、陶胎漆器、焼き付け

1. 緒言

大堀相馬焼は、福島県を代表する伝統的工芸品である。陶吉郎窯では大堀相馬焼の特徴である青ひび、左馬の絵付け、二重焼の技法などに加え、新たな試みとして、陶磁器に漆を塗布した陶胎漆器の製造を進めている。漆は通常木材に塗布されるが（木胎）、陶磁器に漆を塗布したものは陶胎漆器と呼ばれている。国内で製造されている陶胎漆器の多くは、釉薬をかける前の素焼きや焼き締めの陶磁器に対し漆を塗布するが、陶吉郎窯では釉薬の上に漆を塗布した陶胎漆器の開発を目指している。しかし、試作した陶胎漆器はいずれも漆塗膜の付着性が低いことが課題であった。

そこで、本研究では大堀相馬焼の陶磁器に対し漆が密着する塗布条件を検証し、新商品の開発に繋げることを目的とする。

2. 実験

2. 1. 使用材料

陶胎漆器として開発をするための陶磁器について、陶吉郎窯で使用している材料の中から、図1に示すように陶土1種類に対し青磁釉と黒釉の2種類、磁土1種類に対し青磁釉1種類の計3種類の陶板を試験板として選定した。釉薬がガラス質であることや、試作の結果、従来の漆では付着性が低いため、試験板に塗布する漆としてガラスへの塗布用に開発された市販の漆を使用した（以降、ガラス用漆と表記）。ガラス用漆の取り扱いのある2社の漆を選定し、陶胎漆器として使用予定である黒呂色漆と木地呂練りの本朱の色漆（ともに中国産）を使用した。追加試験として、ガラス用漆木地呂練りの青と白の色漆を使用した。



陶土/青磁釉

陶土/黒釉

磁土/青磁釉

図1 試験用陶板

2. 2. 試験方法

JIS K5600-5-6 クロスカット法¹⁾により塗膜の付着性を評価した。塗膜に2[mm]の間隔で6本の切込みを入れ、90度方向を変え直行する切込みを入れ格子パターンとし、切込みを入れた塗膜にテープを付着させ引きはがす。そのときの塗膜表面の状態を“0”から“5”の6段階に分類し、数字が小さいほど付着性が良いとする試験方法である。本研究では、付着性の評価結果が“2”以下の場合を良好とした。

2. 3. 予備実験

2. 3. 1. スライドガラス試験板の作製条件

陶板への試験条件を確認する前に、まず、スライドガラスに漆を塗布して試験板を作製し付着性を評価した。その結果をもとに、陶磁器による試験板の作製条件を決定した。

試験板の作製条件を表1、表2に示す。一般的に漆の密着が悪い素地に漆を塗布する場合、高温で焼き付けを行うことから、漆を塗布し硬化後に焼き付けた試験板を作製した。また、ガラス用漆は、塗布後の時間が経過するほど付着性が向上することから、焼き付けせず1か月間保管した試験板を作製した。

スライドガラスに2社（A社、B社）のガラス用漆（黒呂色、本朱）を塗布した。素地表面の粗さの違いによる付着性を確認するため、スライドガラスは研磨しないものと#400耐水ペーパーにて研磨し表面を粗くしたものを準備した。塗布条件は、アプリケーションを用いて膜厚75[μm]に塗布した。硬化条件は、恒温

恒湿器（三洋電機（株），MTH-4400）を用いて温度 25[°C]、湿度 70[%]の条件で硬化させた。

焼き付けする試験板は、焼き付けまでの保管期間を硬化直後、2週間後、1か月とし、高温乾燥機（アルプ（株），AD-800S型）を用いて 150[°C]、180[°C]の温度で 30[分]、60[分]、120[分]焼き付けた。

焼き付けしない試験板は、同様の条件でガラス用漆を塗布し硬化させた後、付着性試験を行うまでの保管期間を硬化直後、1か月とした。

表 1 試験板の作製条件（スライドガラス/焼付有）

試験板 (スライドガラス)	研磨無		研磨有 (#400)	
	A社		B社	
漆 (ガラス用漆)	本朱		黒呂色	
膜厚	7.5 μm			
硬化温度/湿度	25°C/70%			
硬化後保管期間	硬化直後	2週間	1か月	
焼き付け温度	150°C		180°C	
焼き付け時間	30分	60分	120分	

表 2 試験板の作製条件（スライドガラス/焼付無）

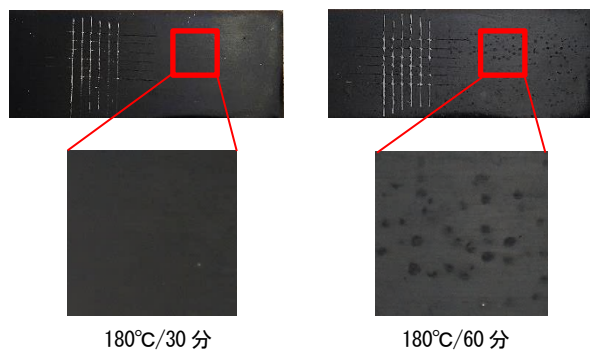
試験板 (スライドガラス)	研磨無		研磨有 (#400)	
	A社		B社	
漆 (ガラス用漆)	本朱		黒呂色	
膜厚	7.5 μm			
硬化温度/湿度	25°C/70%			
硬化後保管期間	硬化直後		1か月	

2. 3. 2. 予備実験結果

A社の漆を使用した結果を表3に示す。本朱色漆は、研磨の有無に関わらず 150[°C]及び 180[°C]で焼き付けた試験板の付着性は良好であった。黒呂色漆は、研磨有りの場合 150[°C]及び 180[°C]で焼き付けた試験板の付着性は良好であった。研磨無しの場合 180[°C]で 30[分]以上焼き付けた試験板は付着性が良好であった。しかし、図2に示すように、180[°C]で 60[分]以上長く焼き付けた塗膜表面に膨れが生じた(表3※印)

表 3 付着性試験の結果（スライドガラス）A社

A社	温度	150°C			180°C		
	時間	30分	60分	120分	30分	60分	120分
本朱	研磨有	2	2	2	2	2	2
	研磨無	2	2	2	2	2	2
黒呂色	研磨有	2	2	2	2	2※	2※
	研磨無	5	4	3	2	2※	2※



180°C/30分

180°C/60分

図 2 焼き付け時間による塗膜の膨れ

B社の漆を使用して付着性を評価した。結果を表4に示す。本朱色漆は、研磨有りの場合 150[°C]/120[分]及び 180[°C]で焼き付けた試験板の付着性は良好であった。研磨無しの場合 180[°C]で 60[分]以上焼き付けた試験板の付着性は良好であった。黒呂色漆は、研磨有りの場合 180[°C]で焼き付けた試験板の付着性は良好であったが、研磨無しの場合いずれの温度/時間でも付着性は低かった。

また、A社、B社共に2週間及び1か月間保管後に焼き付けた試験板についても同様の結果が得られた。

表 4 付着性試験の結果（スライドガラス）B社

B社	温度	150°C			180°C		
	時間	30分	60分	120分	30分	60分	120分
本朱	研磨有	4	3	2	1	2	2
	研磨無	4	3	4	3	2	2
黒呂色	研磨有	5	5	4	2	2	2
	研磨無	5	5	5	5	5	5

焼き付けしない試験板について、硬化直後の付着性試験では両社の漆ともに剥離が多くみられたが、硬化後1か月間保管した試験板は、付着性が良好であった。

2. 4. 陶磁器試験板の作製条件

スライドガラスの付着性の評価結果をもとに、陶磁器による試験板の作製条件を表5、表6に示すように決定し、付着性を評価した。

表 5 試験板の作製条件（陶磁器/焼付有）

試験板 (陶磁器)	青磁釉（陶土）		黒釉（陶土）		青磁釉（磁土）	
	研磨無		研磨有 (#400)			
漆 (ガラス用漆)	A社		B社			
	本朱		黒呂色			
硬化温度/湿度	25°C / 70%					
焼き付け温度/時間	A社	150°C / 60分		B社	180°C / 60分	
		150°C / 120分				
		180°C / 30分				

表6 試験板の作製条件（陶磁器/焼付無）

試験板 (陶磁器)	青磁釉（陶土）	黒釉（陶土）	青磁釉（磁土）
	研磨無		研磨有（#400）
漆 (ガラス用漆)	A社		B社
硬化温度/湿度	25°C / 70%		
硬化後保管期間	1ヵ月		

また、付着性の評価結果が良好であった試験板を24時間浸水させ、再度塗膜の付着性を評価した。

3. 結果と考察

3. 1. 陶磁器に対する付着性試験

3. 1. 1. 焼き付けした場合

焼き付け条件の違いによる付着性を評価した。表7に本朱色漆の場合、表8に黒呂色漆の場合の結果を示す。

A社の本朱色漆は、素地の研磨の有無に関わらず、いずれの焼き付け条件でも付着性は良好であった。しかし、B社の本朱色漆は、スライドガラスで付着性が良好であった焼き付け条件であっても研磨無しの場合、付着性は低かった。

黒呂色漆は、両社ともいずれの条件においても付着性は低かった。黒呂色漆など顔料を使用していない漆は、顔料を混合した色漆よりも付着性が低いと考えられる。

表7 付着性試験の結果（陶磁器/焼付有）本朱

本朱	A社			B社
	150°C/60分	150°C/120分	180°C/30分	180°C/60分
研 青磁釉（陶）	2	2	2	5
磨 黒釉（陶）	2	2	2	4
無 青磁釉（磁）	2	2	2	5
研 青磁釉（陶）	2	2	2	2
磨 黒釉（陶）	2	2	2	2
有 青磁釉（磁）	2	2	2	3

表8 付着性試験の結果（陶磁器/焼付有）黒呂色

黒呂色	A社			B社
	150°C/60分	150°C/120分	180°C/30分	180°C/60分
研 青磁釉（陶）	5	5	5	5
磨 黒釉（陶）	5	5	5	5
無 青磁釉（磁）	5	5	5	5
研 青磁釉（陶）	3	3	3	5
磨 黒釉（陶）	3	4	3	5
有 青磁釉（磁）	4	4	3	5

3. 1. 2. 焼き付けしない場合

焼き付けしない試験板の付着性を評価した。表9に本朱色漆の場合、表10に黒呂色漆の場合の結果を示す。

す。

A社の本朱色漆は、素地の研磨の有無に関わらず、1か月の保管期間で付着性が良好であった。B社の本朱色漆は、研磨有りの場合、付着性が良好であった。黒呂色漆は研磨の有無に関わらず、付着性が低かった。

表9 付着性試験の結果（陶磁器/焼付無）本朱

本朱	A社	B社
	1ヵ月	
研 青磁釉（陶）	2	3
磨 黒釉（陶）	2	3
無 青磁釉（磁）	2	3
研 青磁釉（陶）	2	2
磨 黒釉（陶）	2	2
有 青磁釉（磁）	2	2

表10 付着性試験の結果（陶磁器/焼付無）黒呂色

黒呂色	A社	B社
	1ヵ月	
研 青磁釉（陶）	5	5
磨 黒釉（陶）	5	5
無 青磁釉（磁）	5	5
研 青磁釉（陶）	5	5
磨 黒釉（陶）	5	5
有 青磁釉（磁）	5	5

以上の結果より、陶磁器に塗布する漆として、A社の本朱色漆を使用し、焼き付けする場合はいずれの条件でも付着性は良好、焼き付けない場合は1ヵ月保管したもので付着性が良好であることが分かった。

これらの試験結果をふまえ、製造工程及び製造時間短縮のために、以降の試験ではA社の顔料入りのガラス用漆を用い、素地は研磨をせず、焼き付けを行う条件にて付着性を評価した。

3. 1. 3. 追加試験（青、白）

更に、陶胎漆器として使用予定である青、白の色漆についても追加試験を行った。結果を表11に示す。試験板の作製条件として、A社のガラス用漆（青、白）を使用し、研磨無し、焼き付け温度/時間を150[°C]/120[分]及び180[°C]/30[分]とした。その結果、青の色漆では、焼き付け条件180[°C]/30[分]で付着性が良好であった。しかし、他の条件では付着性が低かった。

表 1 1 付着性試験の結果（陶磁器）青/白

A社/研磨無	青		白	
	150°C/120分	180°C/30分	150°C/120分	180°C/30分
青磁釉（陶）	3	2	5	5
黒釉（陶）	3	2	5	4
青磁釉（磁）	3	2	5	4

3. 2. 重ね塗りに対する付着性試験

付着性が低かった黒呂色漆を使用するための方法として、付着性が良好なガラス用漆を陶磁器に焼き付けた上に、黒呂色漆を塗り重ねて、付着性を評価した。結果を図3に示す。焼き付けても付着性が低かった黒呂色漆は、本朱や青のガラス用漆を焼き付けた上に塗り重ねることで付着性が良好になった。この結果より、付着性が良好なガラス用漆を下塗り漆として180[°C]/30[分]にて焼き付けし、その上に付着性の低い漆を塗布することで、クロスカット法で不良であった漆も利用できると考えられる。



本朱下塗り+黒呂色



青下塗り+黒呂色

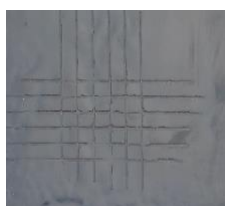
図3 重ね塗りの試験結果

3. 3. 浸水試験

最後に、付着性が良好であった条件で浸水試験を行った。クロスカット法の後24時間浸水させ、再度テープを付着させ引きはがした。結果を図4に示す。A社の本朱及び青の色漆について塗膜に変化は見られなかった。



本朱



青

図4 24時間浸水後の試験結果

以上より、陶磁器に対する漆の塗布条件として、

- ①素地の研磨無し
- ②ガラス用漆 A社 本朱・青（下塗り漆としての使用も可）
- ③焼き付け温度/時間 180[°C]/30[分]

であれば、十分な付着性が得られ、かつ研磨等の作業工程も少なく、短時間で製作できることがわかった。

4. 結言

大堀相馬焼陶吉郎窯における陶胎漆器の製造条件を示すことができた。また、漆塗布後の焼き付けまでの時間の違いによって付着性に差が見られなかったことは、製造工程において一度に多くの焼き付け作業を行える点で利点であることがわかった。

大堀相馬焼 陶吉郎窯は東日本大震災にて被災し、いわき市にて作陶を行っている。復興拠点の避難指示解除に伴い、2024年には、かつて窯を構えていた浪江町大堀に拠点を再建する。伝統的な大堀相馬焼に加え、図5に示すように新しい商品展開としての陶胎漆器製造に本研究成果が活用されることとなり、新工房、新店舗のオープンに向けた準備が進められている。



図5 陶胎漆器 新商品開発

参考文献

- 1) JIS K5600-5-6, 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）.