

WEB 公開版

型地紙調査業務

委託業務成果報告書

令和5年3月

伊勢型紙技術保存会

本報告書は、文化庁の「伝統技術関連用具・原材料調査事業」による委託業務として、伊勢型紙技術保存会が実施した令和4年度「型地紙調査」の成果を取りまとめたものです。

目次

1. はじめに

2. 業務の実施状況

- (1) 各機関既得の型地紙に関する情報の調査
 - ①事業に関連する文献一覧（柿渋関連）
 - ②柿渋について～文献調査から
- (2) 連絡・調整・報告
- (3) 事業委員会準備
- (4) 彫刻実験
 - ①準備
 - ②実施状況
 - ③実施結果
 - ④考察
- (5) 事業委員会
 - ①事業委員会構成員
 - ②事業委員会の事項
- (6) 調査・研究
 - ①試料
 - ②ボーメ度および粘度測定
 - ③ヒスコトロンおよび超音波破碎装置の効果
 - ④ロータリーエバポレーターを用いた減圧濃縮
 - ⑤接着試験法の考案
 - ⑥まとめと課題点
- (7) データの集約
- (8) 報告書の作成

3. 業務の実施により得られた効果・課題

- (1) 効果・課題
 - ①型地紙の良質化
 - ②柿渋
- (2) 今後の実施内容（予定）
 - ①彫刻実験
 - ②染色実験
 - ③柿渋特性の調査継続
 - ④型地紙製造方法の改善

1. はじめに

全国の無形文化財が抱える課題として、後継者問題が叫ばれて久しいが、近年ではそれに加えて、用具や原材料の確保も深刻な課題になっている。これまで頼りにしていた用具・原材料の調達先が、需要の低下や、技術者の高齢化・設備の老朽化等をきっかけに廃業していくケースが後を絶たず、質の良い用具や原材料の調達が困難になってきている。

このことは重要無形文化財 伊勢型紙においても例外ではない。

伊勢型紙とは着物の染色の為に用いられる型紙であり、着物需要が高かった時代において、型紙の大量生産を目的として、重ね彫りの技術が発達した。原材料である「型地紙」^{かたじがみ}を6～10枚重ねたまま、極小・極薄の刃物を用いて、十分の一ミリ単位で精緻な紋様を彫刻する緻密な大量生産技術こそが、伊勢型紙彫刻技術の真骨頂とされている。

伊勢型紙の彫刻技術については、会員（重要無形文化財保持団体構成員）を中心に、日頃から自己錬磨と、技術の追究を行っているが、理想とする1/10mm単位への彫りに対して、型地紙が対応しきれず、課題と感ずることが長年続いていた。

加えて、型地紙の製造・販売業者についても、伊勢型紙の産地である三重県鈴鹿市内だけでも数十の業者が争うように生産していたが、現在では1軒を残すのみとなっており、型地紙の供給体制についても危機的な状況を迎えている。

これらのことを背景に、保存会では平成29年度から型地紙の良質化に向けた取組を実施してきた。補助金である伝承者養成事業費を活動資金として、全国の関係者と交流を深め、時に御助力を得ながら、特注の型地紙を開発するとともに、少しずつ良質化に向けた歩みを進めていた。また、自身で良質な型地紙を製造されている江戸小紋染色師からも御厚意により、型地紙の良質化に向けたアドバイスを頂戴するようになった。

型地紙は、伊勢型紙、江戸小紋、長板中型といった文化財だけに留まらず、我が国が誇る着物文化を未来に伝え遺していくためにも必要不可欠な原材料である。そのため、保存会を主体とした型地紙への調査が一段と推進していくよう、文化庁様から委託を受け、伊勢型紙と関係の深い、各専門家の方々を一堂に会した型地紙調査事業委員会を組織することになった。

今後数年間にわたる本事業を通じて、「伊勢型紙の指定要件に合致」しつつ「彫刻しやすく」「染色しやすく」、「耐久性がある」型地紙の製法を見つけ出すとともに、良質な型地紙の持続的供給に資する保護施策の策定を図り、ひいては型地紙と重要無形文化財 伊勢型紙の両方の保存に繋げていく。

型地紙…型紙を彫刻する紙。数枚の和紙を柿渋で貼り合わせて型地紙が作られる。紙の強度を増やし、染色時の含水に伴う膨張収縮による歪みを最小限にするために、紙の目は縦横互い違いに貼り合わされる。近代には、乾燥期間の短縮のため型地紙を燻す「室入れ」^{むろい}という方法が考案された。室入れを施さない型地紙を「生紙」^{なまがみ}と呼ぶ。

2. 業務の実績状況

業務の実施状況

業務項目	実施期間（契約締結後～令和5年3月31日）											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①各機関既得の型地紙に関する情報の調査			→					→				
②連絡・調整・報告			●	●	●						●	●
③事業委員会準備				→						→		
④彫刻実験			→									
⑤事業委員会						●					●	
⑥調査・研究										→		
⑦データの集約												●
⑧報告書の作成												●

(1) 各機関既得の型地紙に関する情報の調査

①事業委員会による現状と課題の共有から得られた主な内容

各機関既得の型地紙に関する情報を収集していくにあたり、第1回事業委員会（R4.9.8）での情報交換結果をもとに進めることにした。第1回事業委員会では下記の意見を得ることができた。

○和紙や楮について

- ・事業委員会にも参加いただいている江戸小紋染色師の染色工場では昭和40年代から課題として捉えて型地紙作りを開始した。緻密な和紙にすべく産地の選定から、用途に応じた和紙を組み合わせまで研究を重ね、最良の型地紙に向けた開発を継続してきている。
- ・和紙の産地でも、楮の供給を全て国産の良質な楮（那須や土佐等）で賅うことが難しくなってきたおり、近年では地産や中国産のもので代用しているケースもある。
- ・伊勢型紙で用いる和紙は用途が特殊であるため、他の和紙の学術論文を参考にしたり比較したりができない。
- ・良い紙を作るべきだが、闇雲に動くのではなく、型地紙製造コストの高騰を避けて実施すべきである。

○柿渋について

- ・糸入れ職人としては、昭和末期から現在にかけての柿渋の品質の大きく変化しているように感じている。
- ・生産者としては大きく変化させていない。人力から機械による搾汁に代えたが、それは昭和48年。生産工程上の変化としては、保存桶を杉桶からホーロー桶（呼吸できる容器から呼吸できない容器）に替えたこと、二番渋（※）を廃止したこと。
- ・足の長い渋と足の短い渋の違いとは？
- ・柿渋がゲル化するメカニズムとは？

※二番渋…一度絞った柿渋の搾り滓に水を加えて再び搾汁した柿渋。一番渋と比べて薄い柿渋ができる。

和紙に関連する学術論文は多いが、型地紙に直結するものはほぼなかったため、柿渋についてある程度網羅的に文献調査を実施した。

文献調査の結果は次頁の通りとなった。

②事業に関連する文献一覧（柿渋関連） R5.02.16

【渋についての総論】

- ① 島本 整 日本文化に根付いた柿渋の化学 2016 化学と教育 64 7 348-349
化学的性質に関する比較的最近の総説。渋柿のカキタンニンが成熟した種子から分泌されるアセトアルデヒドによって不溶化するという文献として、田中 隆（2008 日本薬学会誌 128 8 1119-1131）が引用されている。
- ② 名古屋造形芸術短期大学柿渋研究会 柿渋の研究 1995 柿渋研究報告
化学的な事項の記述はないが、柿渋の歴史や利用方法など東海地区を中心に調査されたもの。

【柿渋物質の化学構造】

- ③ 米谷 俊, 竹森 久美子 柿ポリフェノールの機能性 2016 日本食品科学工学会誌 63 7 331-337
機能性（血糖値上昇抑制）をメインとした文献だが、不溶化したカキタンニンが超音波処理や加熱処理によって再度可溶化できるという文献の引用がある（引用：北川博敏, カキの脱渋および貯蔵に関する研究,（第6報）温湯脱渋果における渋味の再現について, 園芸学雑誌, 38 202-206（1969））
- ④ ◎中林 敏郎 柿渋の化学 1968 日本醸造協会雑誌 63 11 1149-1154
オリ下げに焦点を当てた内容だが、製法についても記述があり、重要な参考文献になっている。
・「1番渋から3番渋を集めると歩留まり45%程度になる。大桶に入れて放置すると、自然に発酵が始まり徐々に糖分が分解減少して熟成する。1~2年間冷暗所に貯蔵し、おりが沈降した上澄を玉渋とよんで市販される。」
・「濃縮放置すると全体がゼリー状に固まって不溶性になり、時には濃縮しない柿渋がゼリー化して不溶性になる場合もある。このような現象は他のタンニンには見られない柿タンニン独自の特徴で、実用上の大きな障害になっているが、その原因はまだ明らかでない。」

【柿の熟成（化学構造）】

- ⑤ 福嶋 忠昭, 北村 利夫, 村山 秀樹, 吉田 敏幸 カキ'平核無'のエタノール処理による脱渋機作 1991 園芸学会雑誌 60 3 685-694
柿の脱渋におけるエタノール処理に関する文献だが、序論においてエタノール脱渋のメカニズムが処理過程で発生するアセトアルデヒドによるものか否かについて1991年当時の見解がまとめてある。結論的にはエタノール脱渋におけるタンニンの不溶化はアセトアルデヒドの生成によるものばかりではなく、他の因子も寄与するというもの。柿渋のゲル化を考察する際には参考になるもの。
- ⑥ 駒沢 利雄, 内田 泉 柿の脱渋機構について 1956 農産加工技術研究会誌 3 2 69-72
カキタンニンのゲル化に対するホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの比較実験が記述されている。
- ⑦ 田中 隆 植物ポリフェノールに関する化学的研究とその紅茶色素生成機構解明への展開 2008 日本薬学会誌 128 8 1119-1131
島本の総説で引用されている文献。アセトアルデヒドによってタンニン不溶化の化学構造に基づいた解説がある。

【製法】

- ⑧ ◎岩本 将稔 清澄剤柿渋の歴史的背景と清酒への応用 2013 日本醸造協会誌 108 5
318-325

膜分離技術による不快有機酸除去の宣伝がメインだが、柿の種類と比較、製造工程まで記述されている。不快臭気物質である酢酸、プロピオン酸、酪酸を除去するとゲル化が遅延するという話も書かれている。

- ⑨ 吉田 清, 稲橋 正明, 野呂 二三, 村上 英也 渋柿から分離した酵母の特性と異臭のない柿渋製造試験 1985 日本醸造協会雑誌 80 7 471-475

柿から採取した8種類の酵母の性質の比較。

- ⑩ 有坂 将美 柿渋の製造方法 2004 特許公報 特開2004-65174

ビタミンC溶液に浸漬した柿から搾汁し、75°Cで15~30分火入れをして製造する方法。異臭、変色を起こさないタンニン含量が多い柿渋の製造方法。

- ⑪ 岩本 将稔 精製柿渋の製造法 2005 特許公報 P3644467

搾汁直後に火入れし、限外濾過法で酢酸、プロピオン酸、酪酸などの異臭の原因となる低分子物質を除去する製造方法。任意の濃度への濃縮が可能となる。

【柿渋の熟成】

- ⑫ ◎今井 敬潤, 塩崎 修志, 津田 智美, 中尾 義則, 尾形 凡生, 堀内 昭作 カキ渋の熟成過程における糖、有機酸および 2, 3 の特性の変化 2001 園芸学会雑誌 70 1 95-101

ゲル化に関する記述が比較的多い(ただし、文献の趣旨となる実験自体は、無加水ではなく加水法で製造した柿渋を用いて行われている)。

「・・・強い粘りを感じた。これは柿渋製造の過程でみられることがあるジェリー化の前兆であり、放置すると完全にジェリー化してしまうため・・・柿渋をアルミ鍋に移し、コンロ上で95°Cで15分間加熱(火入れ)した」

「火入れは現在、柿渋の熟成期間の途中と出荷前に殺菌を目的として行われているが、以前はジェリー化を回避するためにも行われた」火入れの温度・時間に関しては無加水法の柿渋では焦げ付きが起きる可能性が気になるところである。

また、ボーメ度は搾汁後3日から15日で急減するというデータがあったが、これは糖の減少によるものとのこと。

- ⑬ ◎中林 敏郎 柿渋のできるまで 1971 日本醸造協会雑誌 66 5 474-476

柿渋の製造のミニレビュー。製造初期の糖の消失、酸の生成に関する記述がある。また、ゲル化およびボーメ度数の変化についても記述がある。

- ⑭ 中林 敏郎, 阿部 一雄, 伊奈 和夫 柿渋の異臭 1971 日本食品工業学会誌 18 1 20-23

柿渋の熟成過程での糖、酸の変化のデータ。糖は搾汁後1か月でほぼ0になる。異臭の元の酪酸は貯蔵後1年で減少し、プロピオン酸は1年で増加後(おそらく減少した酪酸に由来)、2年で減少していた。

(2) 連絡・調整・報告

型地紙調査に向けて事業委員会の委員と連絡・調整及び報告書のやり取り等を行った。

(3) 事業委員会準備

事業委員会（9月・2月）の開催に向けた準備を行った。

(4) 彫刻実験

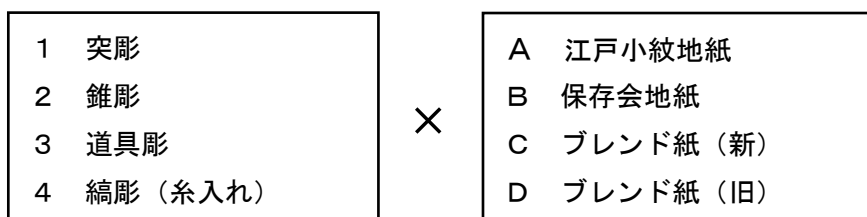
①準備

型地紙の種類による彫刻面での違いを明らかにするため、令和4年7月から翌年3月にかけて、4種類の型地紙を比較対象とした彫刻実験を行った。（一部は令和5年度まで継続）

保存会が近年作製してきている特注型地紙と、地元の型地紙製造業者が過去に製造した新旧のブレンド型地紙の比較を目的とした。今回の実験の趣旨に賛同頂いた型地紙調査事業委員の染色師からも、染色工場製の特注型地紙の提供をいただけたので、それも加えた全4種類の型地紙で彫刻実験を実施した。

- 比較対象
- ・江戸小紋染色工場製特注型地紙（生紙 1987～1999）
 - ・保存会特注型地紙（一度室・近年製造したもの 2020）
 - ・ブレンド型地紙（生紙・近年製造したもの 2017）
 - ・ブレンド型地紙（生紙・過去に製造したもの 2002）

比較対象毎に同条件（同一枚数・同一柄）にて彫刻し、型地紙の種類による彫刻面での違いを明らかにしつつ記録した。同一柄については「突彫」「縞彫り」「錐彫」「道具彫」それぞれで彫刻した。（4技法×4種類）。



彫刻・染色実験用型紙

	1 突彫	2 錐彫	3 道具彫	4 縞彫	糸入れ
A江戸小紋地紙	1A	2A	3A	4A	
B保存会地紙	1B	2B	3B		
Cブレンド新	1C	2C	3C	4C	
Dブレンド旧	1D	2D	3D	4D	

※ただし、4B縞彫用保存会地紙(2枚or4枚付)は未作成のため、全15種で実験を実施した。

②実施状況

これらの彫刻実験は、伊勢型紙技術保存会会員に割り振った。

1A～1D(突彫)、2A～2D(錐彫)、3A～3D(道具彫)はそれぞれの技法を担当する同一の会員が1人で彫刻を務めた。4A、4C、4D(縞彫・糸入れ)については、彫刻は縞彫会員が、4Aの糸入れは糸入れ会員が、4Cは糸入れ伝承者Aが、4Dは糸入れ伝承者Bがそれぞれ務めた。

3A～3D(道具彫)及び、4A～4D(縞彫・糸入れ)については、年度内に完成したため、令和5年3月に令和5年度の染色実験実施場所である染工所に送付した。型紙表面に柿渋を塗布していただき、令和5年秋季の染色実験に備えた。

彫刻実験(染色実験を伴う分)の実施状況

	1 突彫 (継続)	2 錐彫 (継続)	3 道具彫 (完了)	4 縞彫 (完了)	糸入れ (完了)
A江戸小紋地紙	突彫会員	錐彫会員	道具彫会員	縞彫会員	糸入れ会員
B保存会地紙	突彫会員	錐彫会員	道具彫会員	—	—
Cブレンド新	突彫会員	錐彫会員	道具彫会員	縞彫会員	糸入れ伝承者A
Dブレンド旧	突彫会員	錐彫会員A	道具彫会員	縞彫会員	糸入れ伝承者B

一方で、1/2サイズの型紙を使用し、伝承者を対象として、染色を目的としない彫刻実験も実施した。

染色実験を伴わない分の彫刻実験については、下記の通りそれぞれの技法を担当する同一の伝承者が1人で彫刻を務めた。なお、1/2サイズの型紙に対応した糸入れ用具がないことから、糸入れは実施しなかった。

彫刻実験（染色実験を伴わない分）の実施状況

	1 突彫 (完了)	2 錐彫 (完了)	3 道具彫 (完了)	4 縞彫 (完了)	糸入れ
A江戸小紋地紙	突彫伝承者	錐彫伝承者	道具彫伝承者	縞彫伝承者	—
B保存会地紙	突彫伝承者	錐彫伝承者	道具彫伝承者	—	—
Cブレンド新	突彫伝承者	錐彫伝承者	道具彫伝承者	縞彫伝承者	—
Dブレンド旧	突彫伝承者	錐彫伝承者	道具彫伝承者	縞彫伝承者	—

なお、実施に伴い、彫刻実験の方針を下記の通り設定した。

彫刻実験に際しては、変えるのは型地紙だけとし、彫刻に影響をもたらす条件は徹底的に統一して行うように心がけた。また、実験結果の記録として主観的な記録と客観的な記録の双方を日誌で残した。

統一する条件の一例

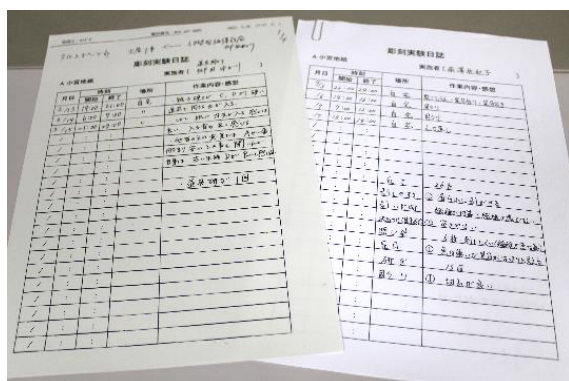
- ・ 彫刻者 ・ 紋様 ・ 用具 ・ 彫刻場所 ・ 環境（時間帯、照度、気温）
- ・ 体調（良し悪し、飲酒） 等

主観的な記録（感想）

- ・ 硬さ、柔らかさ ・ 彫り良さ ・ 粘り 等

客観的な記録

- ・ 作業内容 ・ 作業に要した時間 ・ 研ぎの回数 等



彫刻者が作成した彫刻実験日誌

③実施結果

	A 江戸小紋地紙(生紙)	B 保存会特注(1度室)	C ブレンド新(生紙)	D ブレンド旧(生紙)
突彫	<p><突彫伝承者> 1日目 型こしらえ 型写し 地紙はしなやか、硬い、厚め 2日目 彫り 紙は硬いが切れが良い、張りがあるので小刀を入れた時の揺れが少なく彫りやすいが、厚みがあるので小刀が進みにくい 3日目 彫り 手が慣れるまでの5分位が少し彫りづらい(口紙を写す時に6枚目の紙が表裏反対になっていることが発覚一直せないのでそのまま) 4日目 彫り 紙が「鳴く」オリ(菜種油)の引きムラがあるのかも少し無い。時々小刀の滑りが良いところがある。 5日目 彫り 紙が「鳴かない」。小刀の滑りが良いオリがうまく引けているのかも。 6日目 彫り 小刀の滑りが悪くなり研ぎ直す。少し刃が薄くなりすぎると彫りにくい。紙はあまり鳴かなくなったが振動はある。 7日目 彫り 時々小刀が滑るように切れていく。力の入れ具合を調整しきれないと線が上手く刻めない。 8日目 彫り 紙が硬いせいか両腕の緊張が強い。彫っていて疲れる。 9日目 彫り 紙の密度が高い。振動が少なく安定して刃が進むのが力加減が難しい。 10日目 彫り 空研ぎをかけるのが切れが悪い。小刀を別のものに替えたところでもよく切れた。派の厚みが薄くなっていったためか。 11日目 彫り 刻みをかなり細かく意識することでよりきれいに彫れる。刃型がよく出るので大きな柄での突彫は紫ぎ目が目立つ。</p>	<p><突彫伝承者> 1日目 型こしらえ 型写し 紙の張りが良い、薄め、少し硬い感じ 2日目 彫り Aよりは柔らかいが紙は少し硬い、口紙の分があるため切れは良い。紙の密度は高め。少しオリが足らない感じ。 3日目 彫り 口紙をはずし、左半分にオリをひき直してみる。口紙を写す。墨ののりは良い。境界がくっきり出る。 4日目 彫り 小刀は研ぎ直したものの、研ぎが良いためか今まで以上によく切れる。オリを引き直したところもそうではないところも切れに差はない。紙の厚さはあるが滑らかに切れる。 5日目 彫り 空研ぎ1回 滑るように刃が進む 7日目 彫り よく彫れる。オリを引き直したことはあまり影響がないかも。研ぎが良ければ良いか。</p>	<p><突彫伝承者> 1日目 型写し 失敗 2日目 型写し こしらえ 紙が薄い、オリの染みが早い。 3日目 口紙写し 紙の切れは良いが毛羽立ちがすごい。切り口の部分からも繊維が出る。紙の切れがすごく軽い。 4日目 彫り 小刀研ぎ(空研ぎのみ) 切れ無し 5日目 彫り 小刀空研ぎ数回 少し切れ味が鈍ると毛羽立ちが急に増える。軽い切れ口で彫り進めることができる。 6日目 彫り 小刀 空研ぎ数回 切れ口軽い。</p>	<p><突彫伝承者> 1日目 型紙こしらえ 型写し 紙は薄いのでCに比べ張りが良い。 彫り 小刀空研ぎ2回。紙の切れが1番好みに合う。調子良く刻める。 2日目 彫り 小刀空研ぎ3回 口紙写し 少し紙の切れが悪い。切り口の繊維残りが有る。 3日目 彫り 小刀空研ぎ5~6回 彫り自体はしやすい。小刀の切れが少し鈍ると毛羽残りがすぐ増える。 4日目 彫り 小刀空研ぎ3~4回 A・Bに比べ彫る時の負担が少なく速く彫り進める事ができる。</p>
錐彫	<p><錐彫伝承者> ・彫刻総時間(研ぎを除く)7時間程度。4種類の中で一番時間をかけた。 ・地紙の色が薄くて写したところが見やすく彫刻しやすかった。 ・Bに比べて研ぎの回数も増やした。 ・紙の切れが良かった。 ・紙が硬いような感じがして錐は回しやすいが重い感じがあった。目くそのあがりは良かった。 ・切れが悪くなった感じがあった時に、試しにいつも使っている室入れの紙で彫ったらまだ切れる感じの時があった。 ・目ざらい30分程度。5枚目まではほぼ目ざらいが不要。目ざらいは楽で、形もきれいに良く切れていた。</p>	<p><錐彫伝承者> ・彫刻総時間(研ぎを除く)6時間程度。 ・地紙の色が薄くて写したところが見やすく彫刻しやすかった。 ・紙の切れが良かった。 ・紙が厚く感じた。 ・彫刻中は目くそもあがって切れている感じがして研ぎの回数を少なくしてしまった。 ・目ざらい3時間程度。5、6枚目はかなり目くそがかかってしまい目ざらいに時間をかけた。錐の研ぎの回数も少なかったことや少し紙が硬い感じが、もう少し研げば目ざらいは楽になったかもしれない。 ・もっと錐の調整が必要だったかもしれない。</p>	<p><錐彫伝承者> ・彫刻総時間(研ぎを除く)5時間30分程度。期間をあげて彫刻したため調整のため時間かかった。 ・他の紙との違いを感じるため、他の紙の途中で彫刻。そのため研ぎの回数少なめ。 ・慣れた紙で彫刻しやすかった。 ・目ざらい1時間程度。5枚目までは目くそのかかりは少なかった。 ・目ざらい30分程度。目くそのかかりは少なかつた。 ・目ざらいは楽だった。</p>	<p><錐彫伝承者> ・彫刻総時間(研ぎを除く)5時間30分程度。4種類の中で1番早く彫れた。 ・慣れた紙で彫りやすかった。 ・新旧の差があるCとDでは今回大きな差は感じなかった。 ・目ざらい1時間程度。5枚目までは目くそのかかりは少なかった。 AからDのまとめ ・切れの違いは、自分の研ぎの影響も大きい。た紙による差とは言えないかもしれない。</p>
道具彫	<p><道具彫伝承者> 彫刻しやすく道具の切れもよくスムーズにでき、出来栄も良い。紙の質もバリッとしていて染めもしやすいと思う。 <道具彫伝承者> ・紙の硬さがCより硬い。道具で彫る力が入る。 ・しかし紙に刃先が入る感じは良い。入る音も良く感じる。 ・他者の方の意見ではAが一番彫り易いとのこと聞いたが、自身は古い生紙Dが良いと感じた。 ・道具研ぎ1回</p>	<p><道具彫伝承者> Aより柔らかい紙で彫り味はソフトで道具の切れが良いとダメだと思った。多分製造が新しいのだと思う。Aと同じく彫刻は問題はない。 <道具彫伝承者> ・Bを一番最後に彫る。 ・紙は一番硬く感じた。 ・本紙へ小本を墨で写す際、紙の色が明るい分、一番きれいに写すことが出来、模様ははっきりしていた。 ・6枚重ねて彫るには今までにない力を入れた事になった。道具がもつのか気になる。また刃先を紙から抜く時に引っかかる感じがある。彫る時間が一番長かった。 ・道具研ぎ1回</p>	<p><道具彫伝承者> Bの紙と同じく問題なく彫れた。実際染めに使用した時の型の狂いが心配。 <道具彫伝承者> ・現在の提出用の生紙と大差なくいつも通りである。現在の紙は彫り進めると紙が伸び縮みするの、波打つようになってしまいが、Cもそのような印象を感じる。 ・道具研ぎ1回</p>	<p><道具彫伝承者> 保存会が所有する生紙で古い紙でよく枯れていて道具の彫り味もよく、染めにも良いのではと思う。全体通して生紙であるため彫刻には問題はなかった。 <道具彫伝承者> ・古い生紙なのでほどよく枯れており、けん引きでも切れる(破れる)事なく引くことが出来た。現在提出用に使用する紙よりも彫り易く感じる。 ・道具研ぎ1回</p>
縞彫	<p><縞彫伝承者> ・重さ(型紙半紙5枚) 26g ・剥がしやすさ 滑らかに剥がせる ・剥いだ時 繊維が均等、繊維の塊がない ・決めつけ(星目突き) 突きやすい ・閉じ針 5枚 刺しにくい(繊維が密なため) ・星目 色は薄いが見えがはっきり見える ・研ぎ 15回 ・彫り 切れが良い</p>	<p><縞彫伝承者> ・重さ(型紙半紙5枚) 28g ・剥がしやすさ 剥がしやすさ ・剥いだ時 繊維の薄い所と濃い所がある。極端に薄い所あり。 ・決めつけ(星目突き) 硬い、力がある ・閉じ針 5枚 刺しやすさ ・星目 色が薄いので星目が見辛い ・研ぎ 15回 ・彫り やわらかい、繊維の塊があり。細い縞を引く時そのとこで切れる恐れあり。</p>	<p><縞彫伝承者> ・重さ(型紙半紙5枚) 30g ・剥がしやすさ 剥がせる ・剥いだ時 黒い塵の様なものがちらほら有る。2枚の粘着が弱い所がある。 ・決めつけ(星目突き) さくさく突ける ・閉じ針 5枚 刺しやすさ ・星目 色が濃いので見える ・研ぎ 15回 ・彫り 硬い。紙が弾けて切れやすい。</p>	<p><縞彫伝承者> ・重さ(型紙半紙5枚) 30g ・剥がしやすさ 剥がせる ・剥いだ時 黒い塵の様なものがちらほら有る。2枚の粘着が弱い所がある。 ・決めつけ(星目突き) さくさく突ける ・閉じ針 5枚 刺しやすさ ・星目 色が濃いので見える ・研ぎ 15回 ・彫り 硬い。紙が弾けて切れやすい。</p>
糸入れ	<p><糸入れ伝承者> ・糸入れ後、剥がれが発生した。</p>	<p><糸入れ伝承者A> ・水張り 紙の伸びやかさが今一つで、隅々までピンと張る手応えがあまり感じられない。仕上がりの美しさにも影響したか。</p>	<p><糸入れ伝承者B> ・水張り しっかりと落ち着いているきれいに貼りやすい伸び縮み少ない</p>	<p><糸入れ伝承者B> ・水張り しっかりと落ち着いているきれいに貼りやすい伸び縮み少ない</p>

④考察

実験結果としては、どの型地紙でも大きな問題はなく彫刻できた。次年度の染色実験を考慮して柄（「お召十」）を決定したが、今年度の柄であれば、どの型地紙でも大きな問題もなく彫刻できた。

ただし、比較しながら彫刻することで、下記のような差異は感じられた。

- ・ Aの型地紙は硬い・重たい印象という意見が多かった。製造者である江戸小紋染色師の方が解説されるように、原紙における繊維の密度の高さや、きめ細かさが彫刻にも影響を与えているように感じられた。
- ・ AとBの型地紙については、伝承者にとってはこれまで扱ったことがないことから、彫り慣れておらず、試行錯誤しながら彫り進めている様子が見受けられた。
- ・ CとDの型地紙については、慣れている型地紙であることから、好意的な意見が多く集まった。
- ・ CとDの型地紙については突彫において毛羽立ちが発生していた。
- ・ Dの型地紙については、道具彫と縞彫で意見が割れた。良く枯れていることで道具彫の彫刻に際しては非常に好意的に評価されているが、縞彫においては硬く紙が弾けて切れやすいとの指摘を受けた。技法や技術者によってどの紙が一番好ましいか意見が分かれるところがあった。
- ・ Aが一番硬いという評価する者もいれば、Bが一番硬いと評価する者もいた。感覚的なことであるがゆえ、技法や彫師、用具の状況によって評価が変わってくるということがわかり、今回の実験結果だけで
- ・ 刃物の調整状況（研ぎや薄さ）や、彫刻時における刃の通りを向上させる役割を果たすオリ（菜種油）引きの状態によっても差が出るため、一概に紙質により彫刻に差が出るとは言いがたい。糸入れについても、渋の調子により左右されることが大きいところもあり、どこまで紙の質が作業に直接影響を及ぼしたかは計り知れないところがあった。
- ・ 全ての型彫職人が歓迎できるようなオールマイティーな型地紙というものはなさそうであるということが改めて分かった。硬さや柔らかさなど、技法や職人の技術や癖によってそれぞれに求める地紙が変わってくる。そのため、染色で使い易いことを前提にしつつ、枯らし期間や重ねの枚数などを調整することで、技法や、職人の技術・癖に合わせて、紙の種類が複数ある中から選べるべきである。

今回の実験結果としては、どの型地紙でも大きな問題はなく彫刻できつつある（突彫・錐彫は未完了）わけであるが、「重要無形文化財 伊勢型紙」の技術を受け止める型地紙としては、極限まで接近して彫刻したとしても弾け切れてしまわず、粘って紋様を繋ぎ止められる型地紙が望ましい。

そのため、彫刻における紙の良し悪しが判断がつくようにするためにも、極限まで彫刻が接近し合う小紋柄で試してみる必要があると思われる。令和5年度は「極」紋様と呼ばれるような、今年度よりも一層細かい柄を彫刻することで、型地紙の良し悪しを再度調査したい。



彫刻実験結果（道具彫・会員作）



彫刻実験結果（縞彫・伝承者作）

(5) 事業委員会

型地紙原紙製作者，柿渋製造者，型地紙加工者，型地紙彫刻者，型紙染色者等を委員とした事業委員会（型地紙調査委員会）を組織し，情報共有や今後の調査方針等について協議した。

①事業委員会構成員

- ・ 型地紙原紙製作者
 - ①美濃和紙紙漉き職人
 - ②越前和紙紙漉き職人
- ・ 型地紙加工者
 - ③型地紙製造会社専務
 - ④型地紙製造職人
- ・ 柿渋製造者
 - ⑤岐阜県揖斐郡池田町の生産者
- ・ 型地紙彫刻者（伊勢型紙技術保存会：受託事業者）
 - ⑥伊勢型紙技術保存会 突彫会員
 - ⑦伊勢型紙技術保存会 錐彫会員
 - ⑧伊勢型紙技術保存会 道具彫会員
 - ⑨伊勢型紙技術保存会 縞彫会員
 - ⑩伊勢型紙技術保存会 糸入れ会員
 - ⑪伊勢型紙技術保存会 縞彫伝承者
- ・ 型紙染色者
 - ⑫江戸小紋染色家
 - ⑬江戸小紋染色家
- ・ 材質分析担当者
 - ⑭三重大学教授
- ・ 伊勢型紙技術保存会事務局（受託事業者）
 - ⑮鈴鹿市文化スポーツ部文化財課長
 - ⑯鈴鹿市文化スポーツ部文化財課文化財グループ伊勢型紙技術保存会担当者
 - ⑰鈴鹿市文化スポーツ部文化財課文化財グループ学芸員
- ・ オブザーバー
 - ⑱文化庁 文化財第一課 工芸技術部門 文化財調査官
 - ⑲三重県教育委員会事務局 社会教育・文化財保護課 無形文化財 担当者
 - ⑳伊勢型紙技術保存会 会員
 - ㉑伊勢型紙技術保存会 受講生



第1回 事業委員会の様子

②事業委員会の事項

○令和4年度 第1回 型地紙調査事業委員会

日時：令和4年9月8日(木) 13:30~16:00

場所：鈴鹿市伝統産業会館

- 1 会長挨拶
- 2 鈴鹿市挨拶
- 3 自己紹介
- 4 型地紙や原材料に関する現状と課題の共有
- 5 今年度事業の進捗状況の確認について
- 6 今後の研究の方針について
- 7 第2回委員会の日程調整
- 8 事務連絡
- 9 会長挨拶

○令和4年度 第2回 型地紙調査事業委員会

日時：令和5年2月16日(木) 13:30~16:00

場所：鈴鹿市伝統産業会館

- 1 会長挨拶
- 2 鈴鹿市挨拶
- 3 前回協議会から第2回協議会にかけての調査状況について（情報共有）
- 4 良い型地紙について（意見交換）
- 5 柿渋について（協議1）
- 6 その他について（協議2）
- 7 本年度報告書のまとめと今後の調査の進め方について（協議3）
- 8 事務連絡
- 9 会長挨拶

(6) 調査・研究

型地紙に適した柿渋の質に関する試験的研究を下記の通り実施した。

型地紙に適した柿渋の質に関する試験的研究（2022年度）

従来、柿渋は防水・防腐効果や和紙製品の強度を高める働きのある天然塗料として用いられてきた。近代に入っては柿渋の高いコロイド価を活かして酒造りにおける清澄剤（オリ下げ）として用途を拡大してきていた。一方で型地紙の制作においては、その適度な接着性こそが渋の最も重要な性質になっていると考えられる。

柿渋には特有の臭気があり、日常品のなかから柿渋が消失した現代ではその匂いは消費者の敬遠するところとなる。こうした事情を背景にして、“無臭”を謳った柿渋が多く販売されている。臭気の原因となる主な化学物質は、酢酸、プロピオン酸、酪酸などの揮発性の高い低分子量の有機酸である。これらを除くには、低分子と高分子を分離する特殊な濾過膜を用いる方法（非加熱）と火入れ等で温度をあげて揮発させる方法（加熱）がある。後者は特殊な装置を必要としないため、広く一般的に行われている製造方法と推定される。



糸入れで使用している柿渋

柿渋の加熱については、搾汁したのち6か月程度の自然発酵期間の終了後、過剰な発酵・腐敗を停止するために行われる（この工程を“火入れ”と呼ぶか否かについては定説がないと思われる）。その後の熟成期間中（1～5年）にも火入れが行われることもある。これは熟成中の意図しないゲル化を遅延・防止する目的で行われるものであり、上述のような臭気除去を目的としたものではないが、結果的に臭気の強度とゲル化能にはみかけの相関が現れる可能性がある。すなわち、現代的なニーズに合わせた柿渋では型地紙の製作や糸入れ工程に必要な接着力が得にくいのかもしれない（接着力とゲル化能を関連性の強い物理・化学的性質と捉えるのは本試験的研究における重大な仮説である。それらは必ずしも一致する性質とは限らず、いずれ検証が必要であることを付記しておく）。

本年度の試験研究では、より型地紙に適した柿渋を調製することを目的として、極力加熱をしない柿渋のハンドリング方法を検討した。

①試料

生渋：発酵後、最低限の火入れを行い熟成させたもの（熟成期間不明）

火入れ渋：熟成中に火入れを行ったもの（期間不明、火入れ条件不明）

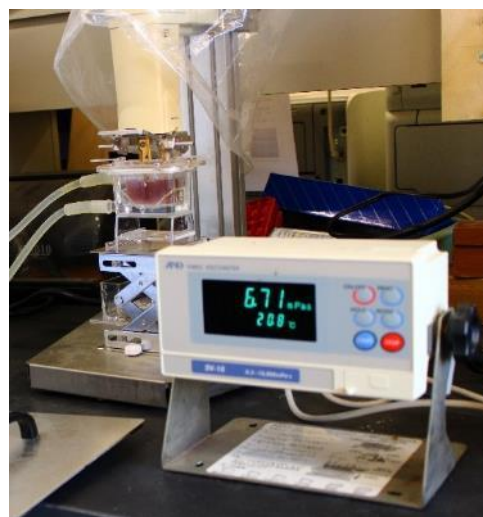
新渋：2022年8月に搾汁し、5か月発酵。いまだガスの発生があり、完全には発酵が終わっていない。未加熱の対照試料として供試した。



試料の柿渋（3種）

②ボーメ度および粘度測定

入手した3種の柿渋のボーメ度を測定した。測定は10度間隔重ボーメ度計および標準比重計で行った。生渋は4.5度(1.034 g/ml)、火入れ渋は4.1度(1.030 g/ml)、新渋は4.5度(1.033 g/ml)であった。粘度の測定結果については次表の通りである。3種の柿渋のうち、最も粘度が高かったのは火入れ渋であった。また、室温で保存した生渋および火入れ渋の粘度は日数とともに上昇したが、特に火入れ渋で顕著であった。これらの結果は、これまでの先行研究や火入れによってゲル化能が低下するのではないかという予想とは異なるものであるが、現状では火入れ前の柿渋の状態が不明なため結論を出すことは早計であり、今後の調査が必要である。



粘度測定の様子

測定日	3月6日	3月10日	3月13日	3月16日
生渋	6.2	7.2	7.3	6.9
生渋(超音波処理)		6.5		
火入れ渋	8.5	11.9	12.9	9.8
新渋	7.0	7.5	7.0	6.7
備考		室温保存	室温保存	低温保存 (3/8以降)

(単位はcP(センチポアズ), 測定温度: 23°C)

③ヒスコトロンおよび超音波破碎装置の効果

柿渋の接着力を維持したまま粘度を低下させる(足を切る)ことを目的として、ヒスコトロン(物理的ホモジナイザー、以下単にホモジナイザーと記す)および超音波破碎装置の効果調べた。

生渋に対してホモジナイザーで30秒程度の強い攪拌を行ったが粘度の低下は認められなかった。一方、超音波処理では明らかな粘度の低下が起きた。これはホモジナイザーが目視で確認できるようなマクロな構造を対象に破壊するのに対して、超音波ホモジナイザーは数マイクロメートル程度の物体を粉碎することが可能な装置だからであろう。柿渋を室温で1週間放置すると1cm³程度の極めて柔らかいゲルが生成したが、その分散には超音波処理だけでは効率が悪く、ホモジナイザーをかけた後に、超音波処理をすることによって均一な柿渋に戻ることが可能であった。



ホモジナイザーを用いた攪拌

④ロータリーエバポレーターを用いた減圧濃縮

柿渋から水が部分的に蒸発すると、濃縮が起きる（ボーマ度が上がる）。短時間で濃縮するためにはある程度の加熱をすることが必要となるが，“火入れ”に近い加熱を施すと粘度の低下やゲル化能を失うことになりかねない。そこでロータリーエバポレーターを用いた減圧濃縮を行うことによって、より短時間で濃縮することを試みた。生渋に対して加熱温度は37~38℃としたところ、約1.5時間でボーマ度を4.5から7.6度まで濃縮することができた。濃縮後の粘度は28.4 cPまで上昇していた。これを糸入れに使用する5.6ボーマ度まで未濃縮の生渋で希釈したところ粘度は12.6 cPであった。今後は火入れ渋についても同様の処理を行い、2種の柿渋の接着力の比較を行う予定である。



ロータリーエバポレーター

⑤接着試験法の考案

今後は入手した生渋と火入れ渋および減圧濃縮した渋について接着力の違いを試験する必要がある。そこで次のような試験方法を考案した。まず、2~4枚付の型地紙を2枚に剥がし、剥離した片面に試料を塗布する（5×5 cm²程度の面積）。圧着して、両表面から重ね塗りをし、1日放置・乾固させる。充分乾燥したら、引き剥がしを行う。また、乾固させた試料を水に浸漬し、強度の維持の程度を確認する。

予備的試験として、生渋（4.5ボーマ）、生渋（5.6ボーマ）、火入れ渋（4.1ボーマ）、火入れ渋（5.6ボーマ）を供試した。いずれの試料においても室温16~20℃の環境下では塗布後約20時間で塗布面が乾燥し、接着が確認できた。最終的な引き剥がしの際の感覚的強度は、以下の通りであった。

5.6ボーマ火入れ渋 >> 5.6ボーマ生渋 > 4.1ボーマ火入れ渋 >> 4.5ボーマ生渋

生渋、火入れ渋ともにボーマ度に依存した強度であることが確認でき、本方法で接着強度の比較が可能であることが明らかになった。また、貼り合わせて乾燥させた試験片を水に短時間浸漬したところ、自然に剥がれることはなかったが、いずれの試料においても乾燥状態よりは弱い力で剥がれることが明らかになった。考案した試験方法について、糸入れの専門家からは「塗布後の乾燥時間は1週間程度の方がよい」とのコメントがあり、接着時間の設定は今後の検討課題となっている。



ボーマ比重計

⑥まとめと課題点

以上のことから、粘度は高いが一見均一に見える柿渋に対しても超音波処理を施すことによって粘度を低下させることができることが明らかになった。また、減圧濃縮によって短時間の加熱でも高濃度に濃縮できることも明らかになった。これらの方法を用いることによって型地紙に適した柿渋を調製することが可能になると考えられた。

今回入手した生渋について、お二人の糸入れの専門家にご意見をうかがったところ、普段使用しているものに比して明らかに粘度が低く、このまま使用できるとは思われなかったとのことであった。試験の再現性の観点から製造元からの直接の取り寄せることは重要ではあるが、現状で使用しているものを用いて実験を実施することも必要になるかもしれない。

接着試験については、短期間の乾燥では火入れ渋の接着力が一番高いという意外な結果になった。ただし、今回の実験は簡易的に実施したものであり、試験時の柿渋の塗布量の正確なコントロールなど、令和5年度に条件を整えた上で再度実施していくことが望ましい。

(7) データの集約

(1)~(6)の業務を経て集まったデータを集約した。

(8) 報告書の作成

(7)で集約したデータをもとに報告書を作成した。

3. 業務の実施により得られた効果・課題

(1) 効果・課題

①型地紙の良質化

型地紙研究の第一人者である染色師の取組みや経験を聞かせていただいたり、提供いただいた型地紙を彫刻することで、型地紙作りの奥深さを知ることが出来た。

一方で、明確な方向性を持たずにただ指定要件に合致した型地紙を作っているだけであることを痛感した。また、原紙（紙漉きや楮等）や柿渋についても知らないことばかりであり、「どのような型地紙を作っていきたいか」という主体性の欠如も指摘された形になった。これまでの型彫職人は、受け身姿勢であることが多かったため、主体性を持つことに対して戸惑いを感じる者もいるが、こうやって関係者が一堂に集まってくれ、協力いただける体制が取れているのは非常に有難いことであり、保存会が今後望んでいく型地紙は決して遠くないはずである。

ゴールを決め、主体性を持って取組みの推進に努めていきたい。

②柿渋

業務の実施により原材料の1つである柿渋の特性の把握が急務となっている。糸入れ時に柿渋を用いて型地紙を接着しているが、接着力の低下に悩んでいる。柿渋の特性について、事業委員会における情報交換や文献調査を行ったが、メカニズムの解明に至らず、課題が解決できていない。

伊勢型紙に用いられる柿渋は、日本酒の清澄剤等をはじめとする他の用途で使用される柿渋と違い、最低限の火入れ（加熱）だけに留めたものである。そのため、これまで科学のメスが入ったことがない分野と言える。

令和4年度については、試験的研究として、超音波による粘性の調整及び、非加熱による濃縮実験を実施し、柿渋と関わることで少しずつ性質が明らかになってはきたが、「火入れによる接着力への影響」「最適な保管の仕方」「粘度とゲル化との関係性」といったことを始めとした、今後解明していくべき課題が残っている。

(2) 今後の実施内容（予定）

①彫刻実験

彫刻実験の継続を行い、7月までに突彫と錐彫作品の彫刻実験を終える予定である。一方で、令和4年度に開始したこの実験内容では、型地紙の種類による彫刻面での違いが明らかにできなかったことが課題として残っている。

そのため令和5年度には新たに彫刻実験2として、染めを前提とせず、「極」紋様（非常に精緻な紋様）の彫刻を行い、接近した時の型地紙の弾けや粘りについて比較を行う。

②染色実験

当初の予定通り令和5年度には群馬の藍田染工にて染色実験を行い、染色の観点から型地紙の良し悪しを図る。

③柿渋特性の調査継続

超音波処理を施すことによって粘度を低下させることができることや、減圧濃縮によって短時間の加熱でも高濃度に濃縮できることも明らかになり、これらの方法を用いることによって型地紙に適した柿渋を調製することが可能になると考えられた。ただし、接着試験については大方の予想とは違い、短期間の乾燥では火入れ渋の接着力が一番高いという意外な結果になった。そのため、条件を整えた上で再度検証をしていく必要がある。火入れの影響や、柿渋のゲル化のメカニズム、最良な保管方法等の解明に向けた調査も実施していきたい。

また、試料についても今年度のように試験の再現性の観点から製造元からの直接の取り寄せることは重要ではあるが、現状で使用するものを用いて実験を実施することも検討していく。

これらのことを念頭に置きつつ、柿渋の特性を解明すべく調査を継続し、型地紙製造の効率化や、糸入れの改善に繋げていきたい。



ゲル化した柿渋

④型地紙製造方法の改善

特注型地紙を製造するにおいて、型地紙の原紙の占めるコストが非常に高額になっている。現在は原紙を3枚重ねた型地紙（三枚付型地紙）を製造しているが、原材料確保に占める割合が高くなってきており、伝承者養成事業（国庫補助事業）において、他の事業費を徐々に逼迫してきている。また、一方で原紙の漉職人からは「三枚付用の薄い原紙を漉くのは困難。失敗の原紙もしばしば出てくるので、漉くには非効率的である。」との意見もいただいた。加えて、染色師からは「二枚付型地紙は、三枚付型地紙よりも非繊維質が緻密に入り込み、染色時における型地紙の伸縮が読みやすい。」との評価も得ている。

二枚付型地紙を製造することで、「原紙製造コストが抑えられる（約2/3）」「漉き職人の負担が軽減される」「染め易い」といった3つの利点が期待される。これらのことから、「二枚付型地紙」の製造を検討する。