

■ 研究課題

柿渋紙の有効性

氏名：伊藤翔子

学籍番号：0733002

指導教員：道明美保子

■ 研究の目的・意義

和紙は世界で最もすばらしい紙であり、手漉きの和紙は製紙工場の中の最もすばらしい工芸と国外からの評価は高い¹⁾。

しかし、現在では製紙機械は進歩し、紙の原料も主にパルプなどの化学原料が使用され、身近に和紙を見ることは少なくなり、伝統工芸品としての和紙というイメージが強い。

和紙には強度・硬軟度・耐水性の物理的性能等が欠点として挙げられる。しかし江戸時代、和紙を強化するために柿渋加工し、渋紙という名前で包装紙や合羽、衣などに使われていたと言われている。ここで渋紙(柿渋紙)とは、何度も柿渋液を塗布し、強度を増したものと補足する。江戸時代、滋賀県彦根市鳥居本町で渋紙を用いた鳥居本合羽が有名であったが現在は看板だけが残り産地を伝えている。

和紙は日本の代表的な伝統である。楮・三桮・雁皮などを原料とする和紙を川の水で漉き続けることは、天然素材の見直しにもつながると考える。

そこで、渋紙としての和紙を利用することは、和紙を身近なものにする一つ的手段及び、自然への配慮になると考える。

本研究では、柿渋紙を有効的に使用することを目的とし、物理的諸性能及び柿渋を染料としてみた時の色の変化を比較検討する。

■ 研究の内容と方法**1. 材料****1.1 柿渋紙****1.1.1 和紙**

和紙の原料は、主に楮・三桮・雁皮である。理由として、繊維は長く強靱であり、絡みやす

い、しかも容易に取り出せ、その原料が他の繊維と比べて入手しやすいことが挙げられる。今回は、黒谷絞り用和紙(楮)を用いた。(田中直染料店より購入)

1.1.2 柿渋

柿渋とは、渋みがあり特有の臭いをもつ赤褐色の液体である。これは、柿渋が、タンニンと揮発性有機酸を含んでいるからである。しかし、この2つの物質が、防水、防腐、耐久強化、アルコールへの耐性、除タンパクの特性につながり、柿渋の長所になる。現在では防水剤、防腐剤の普及が進み、需要は減少したが、環境汚染問題に伴う天然物質利用志向の中、柿渋の利用が見直されている。

今回は、田中直染料店で購入した無臭柿渋液 NS を使用した。

1.2 蒸し処理

簡易蒸し器(田中直製)及び不織布(田中直染料店)を使用した。

2. 実験方法**2.1 柿渋紙の作成**

和紙の水張りをおこなった後、平刷毛を用いて柿渋を塗布した。柿渋は無臭柿渋液 NS をイオン交換後蒸留した水と1対1に希釈したものをを用いた。塗布回数は、3回、5回、10回とし各塗布回数で比較した。また、各回数につき、6枚作成し、その平均値を出し結果とした。和紙への柿渋の吸着量を調べるために、塗布ごとの重量及びK/S値を測定し、その平均値を結果とした。

2.2 蒸し処理

各柿渋塗布回数を蒸す時間は1時間とし、処理後、自然乾燥させた。

2.4 物理的諸性能

引張強さと伸びは、JIS L 1096 を用いた。撥水性は、JIS L 1092 を用いた⁴⁾。染色堅牢度(摩擦)は、JIS L 0849 を用いた⁴⁾。風合いは、引張り特性、せん断変形特性、曲げ変形特性、圧縮特性、表面特性を測定し、良い冬用スーツ地の特性値との差を比較検討した⁵⁾。

■結果と考察

1. 柿渋紙

1.2 重量の変化

柿渋 3 回、5 回、10 回の各塗布回数につき、1 回塗布後は、約 2.0~3.0g/m² 増え、柿渋 2 回塗布以降は、約 0.5g~3.0g/m² ずつ増えていくことがわかった。図 1 に柿渋塗布 10 回の重量の変化を示した。

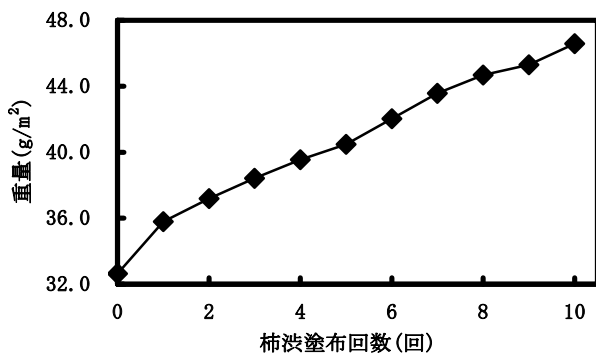


図 1 柿渋塗布 10 回までの重量の変化

原紙への吸着量が、塗布後よりも多いのは、水張りをおこなったことにより、柿渋が原紙に吸収しやすくなったと考えられる。また、手作業による塗布であっても、柿渋は一定に増加するのは、和紙の繊維密度が均等になっていると考えられる。

1.2 K/S 値の変化

重量の変化と同様に、柿渋塗布 3 回、5 回は K/S 値は一定に増加した。しかし、10 回塗布の 5 回塗布以降に差がでた。

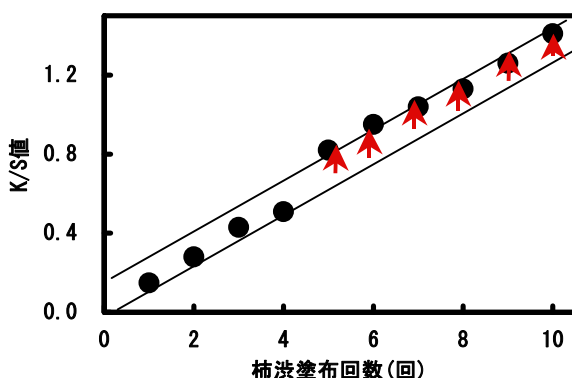


図 2 伸び率

表 1 柿渋塗布 10 回までの K/S 値の増加量

柿渋塗布回数	2	3	4	5
	0.13	0.15	0.08	0.31

	6	7	8	9	10
	0.13	0.09	0.09	0.13	0.15

図 2 に、柿渋塗布 10 回までの K/S 値の変化を示した。5 回以降が、下の直線から上にずれているのがわかる。また、表 1 から増加量を見ると通常は 0.08~0.17 増加しているが、柿渋塗布 5 回で、0.31 と大きくなっている。これは、5 回塗布する際に、柿渋液の濃度が濃くなったか、手作業による誤差がでたと考えられる。しかし、6 回以降は一定を保たれていたため、K/S 値も重量と同様に、一定に増加すると考えても良い。よって、手作業による染色に影響されないほど、和紙の繊維密度は均一に保たれていると考えられる。

1. 物理的諸性能

1.1 引張り強さと伸び

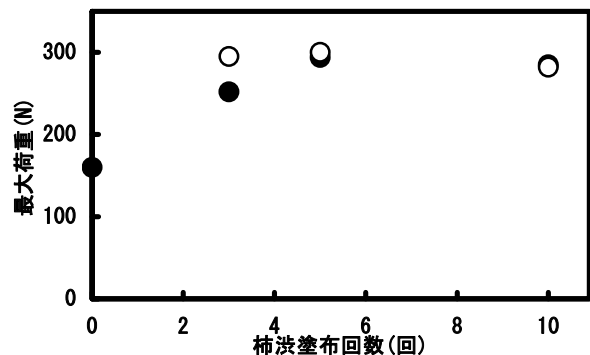


図 3 最大荷重

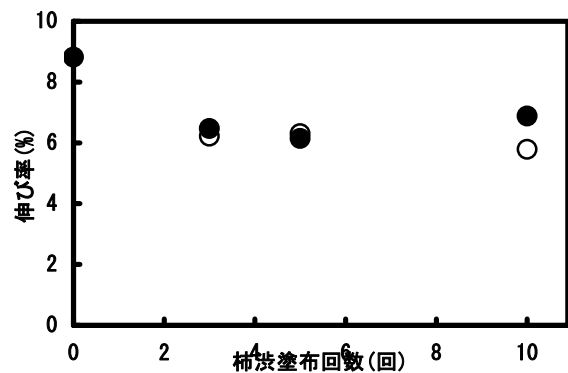


図 4 伸び率

(●) 蒸し処理なし、(○) 蒸し処理あり

図1より、原紙と柿渋紙を比較すると、破れた時の引張る力は、柿渋紙の方が強いことがわかる。また、柿渋塗布5回以降は変化がない。しかし、図2から破れた時の伸び率は原紙より小さく、塗布5回以降は変化がほとんどない。つまり、原紙に比べると強くて固い素材になることがわかる。

2.6 撥水性

原紙及び柿渋塗布回数に関係なく、すべて表面全体に湿潤を示し、すべて1級であった。しかし、柿渋塗布10回の試験結果に、裏面への水分の浸透がなかったため、柿渋塗布回数を増すごとに防水性も増すことが考えられる。

2.7 染色堅牢度(摩擦)

表2 染色堅牢度(摩擦)試験結果 (単位:級)

蒸し処理なし				
柿渋塗布回数	0(原紙)	3	5	10
試験内容				
乾燥試験	5	5	5	5
湿潤試験	4	3~4	2	2

蒸し処理あり			
	3	5	10
	5	5	5
	4	3~4	3~4

(級が大きいほど、摩擦に対する色落ちが小さい)

乾燥試験より表2からすべて5級であった。つまり、乾燥時の摩擦によつての色落ちはしないことがわかる。

湿潤試験より表2から蒸し処理なしの柿渋塗布5回及び10回は2級であり、濡れた状態での色落ちはしやすいことがわかる。また、蒸し処理あり間では、試験片3種類とも、およそ3~4級であった。つまり蒸し処理をすると柿渋塗布回数に影響されず一定になることが考えられる。

蒸し処理ありとなし間を比較すると、蒸し処理ありの方が、色落ちが少ないことがわかる。よつて、蒸し処理をすることで、柿渋の

色落ちが抑えられることがわかつた。

湿潤試験での摩擦後の試験片を見ると、原紙には穴が見られ、柿渋紙上には繊維が絡まっているのが見られた。また、柿渋3回塗布の試験片の摩擦された部分が剥げていた。しかし、蒸し処理をおこなつた試験片に繊維の絡まりと色剥げはほとんど見られなかつた。つまり、蒸し処理をすることで、水分を含む摩擦に対して強くなり、色落ちもしにくくなることがわかる。

2.8 風合い

各力学特性及び表面特性に、原紙及び柿渋塗布回数間、また蒸し処理なしとありに差はほとんどなかつた。よつて、柿渋塗布、蒸し処理は風合い値に影響は及ばさないことがわかる。以上から、柿渋紙全体と冬用紳士スーツ地の良い特性値に対する差の比較検討をすることにした。

表3

	特性値記号	差
引張り特性	LT	-3.05
	WT	2.28
	RT	0.11
	EM	2.52
せん断変形特性	G	-32.77
	2HG	-110.2
	2HG5	-59.85
曲げ変形特性	B	-13.53
	2HB	-21.28
圧縮特性	LC	0.17
	WC	-0.79
	RC	2.43
表面特性	MIU	3.04
	MMD	-2.29
	SMD	0.71

表3からせん断変形特性と曲げ変形特性において特性値の差は大きく、冬用紳士スーツ地の良い風合いと全く異なつた風合いであると言える。RT、LC、WC、SMDは差が1以下であるため、冬用紳士スーツ地の良い風合い値と似ている特性であると考えられる。つまり、引張り後の回復性、圧縮した時の柔らかさ、表面の凹凸がほぼ同じであることが言える。

3. 媒染

3.1 重量

表4 クロム媒染前後の重量の変化

	媒染前	媒染後	変化量
0回塗布	0.0813	0.0793	-0.002
3回塗布	0.0972	0.0928	-0.0044
5回塗布	0.1131	0.1076	-0.0055
10回塗布	0.131	0.1239	-0.0071

表4のクロム媒染のように、各種媒染前後の重量の変化を調べると、ほとんどが、媒染後に減少していた。媒染による金属が付着が色の変化に影響すると、通常は重量が増加すると考えられる。しかし、柿渋紙での媒染は重量が減少したため、媒染剤に浸すと同時に原紙に付着した柿渋が、流れてしまった、もしくは何らかの影響があったと考えられる。

もし、原紙に付着した柿渋が、流れてしまったと考えると、紙に対する柿渋の接着は、布と比較して弱いと考えられる。また、柿渋は、乾燥しやすいため、原紙に付着していた柿渋は媒染をすると、柿渋内の水分が蒸発してしまったと考えられる。

3.2 K/S 値

表5 各種媒染の染着量(K/S 値)

柿渋塗布回数	0	3	5	10
アルミニウム	-0.18	-0.12	-0.03	-0.19
クロム	-0.17	-0.18	-0.1	-0.42
鉄	0.33	2.29	0.95	0.41
銅	-0.16	0.24	0.33	3.09
錫	-0.18	1.02	-0.16	-0.38

表5から、アルミニウム媒染、クロム媒染、錫媒染のK/S値がマイナスであり、媒染の半分以上がK/S値がマイナスになっているということがわかる。K/S値がマイナスを示すことは、濃度が薄くなっているということであり、表5の結果は媒染前後の重量の減少と関連性があるように考えられる。

■調査報告

1. 滋賀大学経済学部附属資料館を訪問し、柿渋紙の実物を見学した。
2. 鳥居本宿場祭りで染色家山本玄匠さんの作品展示会を見に行った。



図5 柿渋によりさまざまな色に染められたTシャツ

3. 山本玄匠工房を訪問することにより、さまざまな色を出す柿渋染めの方法を調査した。
4. 山本玄匠さん宅にて、柿渋染めを体験した。

■まとめ

柿渋紙は和紙と比較すると、伸びが少なく強い素材であること、破れにくいこと、破裂しにくいこと、すり減りにくいこと、通気性が悪いこと、防水性があることが言える。また、柿渋紙は乾燥時での摩擦による色落ちがしないこと、それに加え、柿渋紙は蒸し処理により、水分を含む摩擦に強くなることが言える。これらの点を踏まえると、和紙に柿渋を塗布することで和紙の使い方を増やし身近なものできると考える。また、柿渋紙を素材として扱うために、今後の開発を期待する。

■参考文献

- 1) 久米康生：「和紙 多彩な用と美」、玉川学出版部、p.4 (1998)
- 2) 今井敬潤：「ものと人間の文化史 115・柿渋」、財団法人法政大学出版部、p.239-249、(2003)
- 3) 寺田昌造：「柿渋クラフト 柿渋染め技法」、株式会社木魂社、p.164 (2002)
- 4) 「JIS ハンドブック 31 繊維」、日本規格協会、p.514-624、p.1349-1442 (2006)
- 5) 川端季雄：「風合い評価の標準と解析 第2版」、日本繊維規格学会、p58-59 (1988)