

氏名	韓 知佑
ヨミガナ	ハン チユウ
学位の種類	博士（文化財）
学位記番号	博美第647号
学位授与年月日	令和2年3月25日
学位論文等題目	〈論文〉 楮紙の湿潤引張強さに関する研究 〈作品〉 〈演奏〉

論文等審査委員

(主査)	東京藝術大学	教授	(美術学部)	稲葉 政満
(論文第1副査)			()	
(作品第1副査)			()	
(副査)	東京藝術大学	教授	(美術学部)	桐野 文良
(副査)	東京藝術大学	准教授	(美術学部)	塚田 全彦
(副査)	東京藝術大学	教授	(美術学部)	荒井 経
(副査)			()	
(副査)			()	
(副査)			()	
(副査)			()	

(論文内容の要旨)

紙本や絹本の書画文化財を表具して掛け軸などを仕立てる場合、本紙は肌裏紙によって支えられる。肌裏紙として適している薄美濃紙は、横揺りを加えた製法により、縦横の強度比のバランスが取れた楮紙である。修復において、新しい肌裏紙を本紙の風合いに合わせて適切な色味に染められることがあるため、濡れた状態で破れない、すなわち高い湿潤引張強さを持つ薄美濃紙が求められている。故古田行三が製造した薄美濃紙は大変強く、現在製造されているものはそれよりも弱いとされるが、どうしてそのような差がつくのか明らかでない。そこで、楮紙の湿潤引張強さに影響を及ぼす要因を解明し、高い湿潤引張強さをもつ楮紙の煮熟条件を確立することを本研究の目的とした。

第1章では、緒論として研究背景、既往の研究、研究目的をまとめた。

第2章では、抄紙方法の違いによる薄美濃紙の強度への影響を明らかにした。

抄紙者や漉き方の異なる薄美濃紙試料を作製し、その湿潤引張強さを測定した。その傾向は、紙の地合評価および装潢師による灰汁媒染時の強さの官能試験の結果とほぼ一致した。抄紙名人の古田製が一番高く、現代の長谷川製はそれよりも低く、袋洗いした試料や楮の枝先端部を原料とした試料は低い値であった。また抄紙順が遅くなるほど、紙の湿潤引張強さ残留率は上昇する傾向が認められた。

第3章では、煮熟強さが楮紙の湿潤引張強さに与える影響について検討した。

煮熟が弱い条件で長谷川が製造した薄美濃紙の湿潤引張強さは、古田製の薄美濃紙とほぼ同じ値を示したことから、長谷川の通常条件、すなわちソーダ灰13%濃度(対楮皮重量比)で2時間、よりもソーダ灰10~13%で1時間へ煮熟を弱める方が、高い湿潤引張強さが得られるといえる。

アルカリ強さの異なる煮熟剤であるソーダ灰と苛性ソーダの2種類に対して、アルカリ濃度、煮熟時間を設定し、調製したパルプから楮シートを作製して比較した。同一アルカリ濃度で煮熟時間のみを変えると、煮熟時間が短い方が湿潤引張強さは高い。その時には柔細胞含有率も高く、両者は相関していた。しかし同時に、セルロースの量や損傷の程度も変

化している可能性も考えられた。また煮熟剤としてソーダ灰を用いた時の方が、苛性ソーダよりも、同じ柔細胞含有率で比較すると湿潤引張強さは高い。

ソーダ灰で煮熟時間一定としアルカリ濃度を変えた場合には、アルカリ濃度が低くなると、柔細胞含有率が高くなり、湿潤引張強さも高い。

第4章では、同一条件で煮熟した、すなわち煮熟によって受けた影響が等しい楮パルプを、ふるい分け試験機にかけて繊維と柔細胞(微細な繊維を含む)を分離し、パルプ中の柔細胞含有率と紙の湿潤引張強さの関係を検討した。繊維中の柔細胞量が減少するに伴い湿潤強さは低下するが、徐々にその変化は小さくなる。

第5章では、中性糖分析により、繊維中のグルカン/キシラン含有率が及ぼす、楮紙の湿潤引張強さへの影響について検討した。繊維中のグルクロノキシラン含有率が高くなると、湿潤引張強さが増加する。同一アルカリ濃度では、煮熟時間を変えてもグルクロノキシラン含量はほぼ変わらない。

第6章では本研究を総括した。

楮紙の湿潤引張強さは、繊維中の柔細胞含有率とグルクロノキシラン含有率と相関している。アルカリ性の強度が弱く、アルカリ濃度が低く、煮熟時間が短いと、柔細胞含有率が上昇する。一方、グルクロノキシラン量はアルカリ性が弱い方が上昇するが、煮熟時間による変化はほとんどない。

以上の成果は、装飾師が希望している湿潤強さのより高い楮紙の製造を実現できることを示しており、今後の高品質な和紙の製造に大いに寄与し、紙本文化財の保存にも寄与するものである。

(総合審査結果の要旨)

掛け軸などの本紙を支える肌裏紙として用いられる薄美濃紙は、染色され、さらに糊を塗布されるが、このときに耐水性が低いと作業性が悪くなる。以前入手していた製品に較べて、最近の製品の耐水性が低下しているとされており、生産者および製品を用いる装飾師(国宝などの紙本文化財の修理技術者)からその原因についての説明の依頼があり、研究が開始された。最初の研究では、製造方法を変えて製造された薄美濃紙について、装飾師によるアルカリ液での媒染処理時の評価から、過去の定評のあった製品に較べて、楮皮をアルカリで煮る煮熟工程が強過ぎると耐水性が低下する結果が得られている。ただし、これは官能評価であった。より定量的な評価方法での実証と、煮熟強さの違いにより楮紙の性状がどのように変化しているかを明らかにすることを目的として、本研究は行われた。

第1章では、研究背景と、楮紙の耐水性、すなわち湿潤強さに影響すると考えられる要因についての既往の研究をまとめている。

第2章以降では耐水性の指標を湿潤引張強さとした。装飾師が染色の際に薄美濃紙を浸漬するのは約20秒、この短時間の浸漬時間での測定が可能なフィンチ法で、装飾師が官能試験に用いた抄紙方法の異なる薄美濃紙の湿潤引張強さを測定し、官能評価とほぼ同様な結果を定量的に得た。

第3章では、はじめに、煮熟強さを変えて製造した薄美濃紙についても第2章と同様に装飾師による官能評価と良い一致を得、この結果から、湿潤引張強さの高い薄美濃紙を製造するためには、楮皮をソーダ灰10-13%(対楮皮重量)で1時間煮熟するのが良いとした。ついで、煮熟剤であるソーダ灰(炭酸ナトリウム)および苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)、それぞれ同一濃度で煮熟時間を変えて、あるいは同一煮熟時間で濃度を変えて手漉き楮紙を製造し、煮熟強さが弱い方が湿潤引張強さが高いことを明らかにした。このときに、繊維間に膜を形成する柔細胞量に注目すると、煮熟強さが弱い方が柔細胞量が多く、シートの湿潤引張強さと相関していることを明らかにしている。

第4章では、純粋に柔細胞のみの影響を検討する目的で、同一煮熟した楮パルプから柔細胞をふるい分けで段階的に除き、柔細胞が楮紙の湿潤引張強さに影響することを明らかにしている。

第5章では、木材パルプにおいて繊維間結合に寄与することが知られているグルクロノキシランという広葉樹ヘミセルロースの主成分を楮パルプに添着させ、楮紙においても同様の効果があることを明らかにしている。

第 6 章では本論文を総括し、過去に製造された湿潤引張強さの高い薄美濃紙と同等の製品を製造するためには、現状の製造方法よりも煮熟強さを弱める必要があるとし、それは煮熟工程において、柔細胞と場合によってはグルクルノキシランが減少してしまうからであると結論している。

以上の成果は、薄美濃紙の製造法の指標となるものであり、さらに、耐水性の高い和紙を製造する際に検討すべき要因を明らかにしたことで、今後の和紙製品の開発に寄与する研究として評価できる。

研究成果としては学術論文 1 本、学会発表 5 件を行っている。

以上の点から本論文は博士(文化財)の学位を授与するに十分な内容である。