

氏名（本籍）	チン 陳	ゴウ 剛（中華人民共和国）	
学位の種類	博士（文化財）		
学位記番号	博美第134号		
学位授与年月日	平成16年3月25日		
学位論文等題目	作品 手漉紙の保存性に及ぼす製造法の影響 - 中国と日本の試料を中心に		
論文等審査委員			
（主査）	東京芸術大学	助教授（美術学部）	稲葉政満
（論文第1副査）	”	教授（ ” ）	北田正弘
（副査）	”	”（ ” ）	関出
（ ” ）	”	”（ ” ）	宮廻正明
（ ” ）	”	助教授（ ” ）	桐野文良

（論文内容の要旨）

研究目的

中国と日本の手漉紙は長い歴史を有し、美術、日常生活などの分野で今日でもよく使われている。その独特の紙質と優れた保存性によって、書画、文書の修復用紙としても世界中で広く使われている。しかし、中国および日本の手漉紙の現状は、紙の原料はより安価なものに、そして複雑な伝統的製造法から効率重視の製造法に移行しつつある。この原料と製造法の変化が紙の保存性を低下させることが懸念される。本研究では、原料と製造法の多様性を誇る中国伝統書画紙、さらに、原料のより単純な和紙（楮紙）を研究対象とし、煮熟剤、煮熟条件などの製造方法の違いが、紙の保存性に与える影響を明確にし、より保存性の高い手漉紙の製造のための指針を確立することを目的とした。

研究方法

1. 宣紙を中心とする代表的な中国書画紙を試料とし、湿熱劣化前後の強度、色変化によってそれぞれの保存性を評価した。しみ止めとして塗布したドウサ（にかわ+ミョウバン）中の酸の影響も検討した。これらの測定結果とpH、化学成分、セルロースの重合度および酸化度などの分析結果から、保存性に影響する紙の内在要因について検討した。さらにこれらの紙の製紙所の現地調査および文献調査によって、現代の製造法がそれらの内在要因へどのように影響しているのかを考察した。
2. 高知県産の楮を用い、木灰、ソーダ灰、石灰、苛性ソーダ（未漂白と漂白）の4種類の煮熟剤で処理して作成した楮紙5種類を試料とし、中国書画紙の場合と同様な方法でそれぞれの保存性、酸性物質に対する抵抗力を評価した。さらに、現在よく用いられているソーダ灰と苛性ソーダを煮熟剤とし、煮熟時間などの条件を変え、作成した試料の物性（色、強度など）を測

定した。そして、メチル化法により測定した楮紙中のヘミセルロース成分に注目し、煮熟条件と糖組成や物性との関係を検討した。

3. 以上の結果から、中国と日本の手漉紙における保存性の異同点を比較し、保存性の面からより理想的な製造法を論じた。

研究結果

1. 試料として用いた四種の宣紙、富陽宣紙、大千書画紙、温州皮紙の中で、宣紙がもっとも優れた保存性を示した。富陽宣紙と温州皮紙の劣化は速かった。ドウサ塗布により温州皮紙、富陽宣紙は酸性紙となり、湿熱劣化処理によって、大きな強度低下や変色を招いた。一方、弱アルカリ性の宣紙と大千書画紙は、ドウサ塗布の影響が小さかった。

灰分中の無機成分の分析結果によると、宣紙と大千書画紙のCa量が富陽宣紙、温州皮紙より高かった。石灰などマイルドな煮熟剤の処理による紙中へのアルカリ性物質の残留は、ドウサ液中の酸に対する緩衝力を有しているため、これらの紙の高い保存性に寄与している。

ガスクロマトグラフィによる糖分析の結果、試料中のセルロース含有量は宣紙よりも富陽宣紙や温州皮紙の方が多かった。しかし、ヘミセルロースより安定性の良いとされたセルロースの含量が高い温州皮紙は、保存性が逆に低下していた。一方、セルロースの酸化程度を示す酸化数は富陽宣紙がもっとも高かった。漂白などによる酸化はセルロースの分解を促進し、保存性の低下につながると考えられる。そのためセルロースの純度を上げるような強い化学処理がセルロースの劣化につながったものと推察される。

2. 高知県産の楮を木灰、ソーダ灰、石灰、苛性ソーダで煮熟処理して作成した紙試料を湿熱劣化してみると、マイルドなアルカリである木灰、ソーダ灰煮熟の試料は苛性ソーダ煮試料よりややよい保存性を示した。酸性のドウサ塗布の試料において、このような煮熟剤の違いによる保存性の差はさらに大きくなった。保存性が最も低かった苛性ソーダ煮試料の中でも漂白試料は未漂白試料よりもさらに劣化しやすかった。苛性ソーダ煮の試料は劣化処理によりpHの著しい低下を示し、酸性化への緩衝力が弱いことが、劣化の直接原因と考えられる。セルロースの重合度などの測定結果からみると、苛性ソーダのような強いアルカリで煮熟した原料は、セルロースの含有量が高くなるものの、重合度は低下しており、2次反応としての酸性化も速く進み、劣化しやすいことが示された。これは前述の中国紙の結果をよく説明するものである。メチル化法による煮熟原料のヘミセルロースの分析結果は、ソーダ灰煮熟の試料中により多くのヘミセルロースが残っていた。煮熟後の蒸らし過程に、キシロース（ヘミセルロースの構成成分の一つ）が再吸着することを確認した。

結 論

本研究により、原料の種類の影響以外に、煮熟法も手漉紙の保存性に大きく影響することを示した。従来信じられてきた通り、保存性の高い手漉紙の製造には、マイルドな薬品による処理、未漂白が望ましい。漂白を行うならば、化学漂白でなく、天日漂白が良いことが明らかとなった。