

氏名 早川 典子
 ヨミガナ ハヤカワ ノリコ
 学位の種類 博士（文化財）
 学位記番号 論博美第16号
 学位授与年月日 平成31年2月26日
 学位論文等題目 〈論文〉 古糊に関する包括的研究
 〈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）	木島 隆康
（副査）	東京藝術大学	教授	（美術学部）	荒井 経
（副査）	東京藝術大学	准教授	（美術学部）	塚田 全彦
（副査）	東京工業大学	教授	（物質理工学	石曾根 隆
			院）	
（副査）			（	）
（副査）			（	）
（副査）			（	）

（論文内容の要旨）

本研究では、装潢文化財の修理で使用される古糊について包括的に科学的研究を行ったので、その成果を報告する。

装潢文化財とは、一般的には卷子、掛軸、屏風、冊子といった絵画と書跡を指し、古糊はこれらの中でも軸装と言われる巻物の形態を取る作品の装幀にのみ使用される材料である。個々の修理工房でのみ調製され、その組成や生成因子については未解明であった。本研究ではそれらの点について材料化学と微生物学の視点から調査を行った。さらに、その成果を踏まえて一般的に調製に10年必要とされる古糊と同等の多糖類を数週間で調製し、古糊が備えている性質の再現性を確認した。併せて、古糊使用時の技法である打刷毛技法との相関、及びこれらの研究を踏まえた新たな材料の調製とその性質についての調査も行なった。

本研究は以下の内容を含む。

1) 複数工房により調製された古糊の横断的調査

従来の研究では単独の工房から採取した古糊のみの分析調査を行っており、確認された性質の工房間の共通性については不明であったため、その点について解明を行なった。先行研究で古糊の特徴と指摘されたデンプンの老化と低分子化に焦点を当て、その性質について工房横断的に調査した。調査当時国宝修理装潢師連盟に加盟していた全社より古糊の提供を受け、X線回折（XRD）による結晶性の確認とゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）による分子量の測定を行った。その結果、全ての古糊試料が小麦の老化デンプンのXRDパターンを示し、かつ、新糊と比較して分子量が低下していることが確認され、この二つの性質が古糊の共通した特徴であることが明らかになった。

2) 古糊の生成過程における微生物変化に関する調査

分子量測定（GPC）と有機酸分析を用いて原料変化と微生物変化の相関について調査した。最初に工房で保管中の古糊の状態について全般的な生物学的観察を行い、その後、実験的に保管した糊試料を対象に保管半年後と一年後に微生物学的な調査と分子量測定・有機酸分析を行った。その結果、仕込み後半年で乳酸菌が多

数検出され、その時点でデンプンの低分子化と低分子有機酸の存在が確認された。そこで新たに糊試料を用意し、仕込み直後からの初期生成過程について詳細な調査を行なった。しかし、乳酸菌と分子量変化との相関性は見いだせず、代わりにカビが優勢種となった時期と糊の低分子量化開始時期とが一致することが明らかになった。従ってデンプンの低分子化はカビの産生する α -アミラーゼによると考えられ、カビは糊表面に発生することから、糊上部より古糊の生成が開始されると推察された。また、保管一年後の糊のすべてからグルコースと推定される分子量成分が検出される一方、完成した古糊からはこの成分は確認されないことから、このような中間生成物が微生物消費されたものが古糊として認識されると推定された。ここで、古糊の性質として2章で確認された「デンプンの老化」、「デンプンの低分子化」と共に、「酸性」と「中間生成物の消失」が完成した古糊の持つ性質として確認された。

3) 古糊様多糖の調製

このモデルを元に、短期間でこれらの性質を再現した糊を得ることを試みた。老化については低温保管により発現させ、そこに α -アミラーゼを作用させた上で、有機酸を含む水溶液にて洗浄することで資化性のある中間生成物の糖を除去し、酸性の糊を得ることに成功した。この糊に対しXRD測定とGPC測定を行なったところ、古糊と同様のXRDパターンと分子量分布が確認された。剥離強度試験においても、古糊とほぼ同様の剥離強度を得た。

また、剥離強度試験で用いた接着試料をもとに、古糊を用いる時に必ず使用される「打刷毛」の技術について調査した。剥離強度試験結果に加え、走査電子顕微鏡 (SEM) も使用して剥離面を観察精査したところ、打刷毛の効果が最も高いのは填料を含む和紙に対してであり、これは実際に打刷毛と共に使用されている材料であることから、伝統的に使用されてきた材料と技法の組み合わせが合理的であることが確認された。

4) デンプンの老化を使用した接着力調整糊の調製

以上の成果を元に新たな糊の調製を行なった。修復現場で、古糊と新糊の中間的な接着力を示す接着剤が求められる場合があるため、老化だけを発現させた糊を調製することで古糊と新糊の中間的な性質の糊を調製し、調製過程の経時的な変化を調査した。その結果、保管2週間後には糊化度は80%を下回り、剥離強度が急激に低下し古糊の値に近付くが、乾燥後のやわらかさについては、指標として用いたクラークこわさの値はやや減少するのみに止まり、古糊の値ほどは低下しなかった。これらの結果から、糊の老化は古糊の性質のうち接着力低下（再修理の際の再剥離性）に寄与する一方、低分子化していないこの糊では乾燥後のやわらかさは明瞭には確認されなかったことから、古糊の性質の一つである乾燥後のやわらかさは低分子化と相関が高いことが示唆された。

本研究により古糊を使用することの効果が確認されたこと、また材料供給が不安定な場合の短期間の調製方法が開発されたことにより実際の文化財修復に寄与すると考えられる。

(総合審査結果の要旨)

日本の表具に用いられる古糊に関する包括的な研究である。古糊は掛け軸の増裏、総裏を接着するのに用いる。古糊の使用は掛け軸を柔らかく仕上げ、本紙に不要な力が加わらないその特性にある。本研究では多角的に古糊の性状を明かにし、また、その代替としての古糊用多糖の開発も行っている。

第1章では、装演で使用される接着剤としての古糊について、その製造方法と性状について既知の研究をまとめている。

第2章では国宝・重要文化財などの修理を行う装漢師連名所属の各工房で製造された古糊について、その主成分であるデンプンのX線回析 (XRD) による結晶性、ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) による分子量の変化を測定し、古糊の性状がデンプンのどのような変化によりもたらされているかを明らかにしている。

第3章では古糊の生成過程における生物学的な考察を行っている。その結果、製造方法の違いの影響、経年による古糊の熟成にどのような要素がどのように前章でのデンプンの変化や各種副成分の生成に寄与しているのかを明らかにしている。

第4章では前章までの成果を基に、古糊様多糖の調製を試み、さらに、古糊を接着剤として使用する際に行われる打刷毛技法についても考察している。

第5章では古糊の製造でのデンプンの老化の重要性を検討し、老化処理をうまく使うことで、古糊の代替物を短時間に製造できることを明らかにしている。

第6章で以上の成果を総括している。

以上の研究により、古糊の性状を明らかにすると共に、古糊を製造するのが大寒の時期である理由として、新糊の老化を低温で起こさせ、菌類がデンプンを資化しにくい状況を先につくるという指摘は、伝統的な家屋の床下スペース以外で古糊を製造しようとする工房にとっては重要で、この点を押さえることで古糊製造を失敗する確率が下がると期待される。さらに古糊の代替物の開発にも成功している。これらは装漢文化財の保存・修理に大きく寄与する成果である。

本論文に関する研究成果は既に7報の投稿論文、10回の学会発表などで公表しており、対外的な評価も得ている。

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。