

成分均質化処理した漆の含水率および硬化時間*

小林 正信**、東矢 恭明**、町田 俊一**

成分均質化処理が漆の含水率と硬化時間に及ぼす影響を調べた。ロールミルでの均質化処理過程の漆を試料として比較した結果、次の結果を得た。

- (1) 均質化処理による含水率の変動傾向が把握できた。水分調整手法となり得ると考えられ
- (2) 硬化時間短縮効果は確認できなかった。処理 1、2 回では硬化時間が特に遅延した。

キーワード：漆、均質化、含水率、硬化時間

Water Content and Hardening Time of Japanese Lacquer by Ingredient Homogenizing Processing

KOBAYASHI Masanobu, TOYA Yasuaki and MACHIDA Toshikazu

The influences of ingredient homogenizing processing to water content and hardening time of Japanese lacquer were examined. The samples which were taken out during the ingredient homogenizing processing with the roll mill were measured. The results are as follows:

- (1) Fluctuation tendency of the water content by homogenizing processing was recognized. This processing can be used as an adjustment of the water content of lacquer.
- (2) The hardening time was not shortened by homogenizing processing.

key words : japanese lacquer, homogenizing processing, water content, hardening time

1 緒 言

平成 15 年度から 2 ヶ年に渡り漆の工業材料化について検討した。工業製品などの量産品へ塗装を行うためには効率的な塗装が可能でなければならない。現状で漆液の効率的な塗装が困難である主な原因は次に挙げる二点であると考えられる。一つは、材料固有の個体差である。漆液は天然材料であるため、採取する時期や場所、漆の木ごとに成分組成や硬化時間も異なる。これら個体差を通常は職人の経験と勘によりカバーしているが、量産塗装においては塗料自体の安定した品質が求められる。

二つ目には漆液の硬化時間である。現状では硬化に 8 ～ 24 時間を要し、効率的な生産の大きな妨げとなっている。日用漆器の例を見ても、多工程を要する製品は製造期間を反映した高価なものである。量産塗装には短時間で安定して硬化する特性が求められる。

これらの欠点を改善するには漆の成分均質化処理が有効であるとされる。漆の成分均質化処理とは、ロールミル精製法に代表される漆成分を高度に分散させる処理を指し、漆の硬化時間や塗膜特性の改善に効果があると言われている^{1), 2)}。

平成 15 年度には、岩手県産および中国産の生漆（木から採取した漆のゴミを除去したもの）および精製漆についてロールミルによる成分均質化処理を行い、処理前後の硬化時間と塗膜強度を比較した。実験の結果、生漆に

ついては強度向上の効果が確認できたが、硬化時間の短縮効果は全ての試料で確認できなかった。これらの結果は、ロールミル処理回数 10 回の試料について検討したもので、均質化処理条件が変われば違う結果が得られることも考えられる。

そこで、本年は漆を均質化処理する回数に着目し、処理回数毎の含水率と硬化時間の変化を詳細に調べ、特性変化の傾向を捉えることを目的として実験を進めた。

2 実験方法

2-1 均質化処理方法

均質化処理は昨年と同一条件で行った。図 1 に均質化処理に使用した装置、表 1 に処理条件を示す。

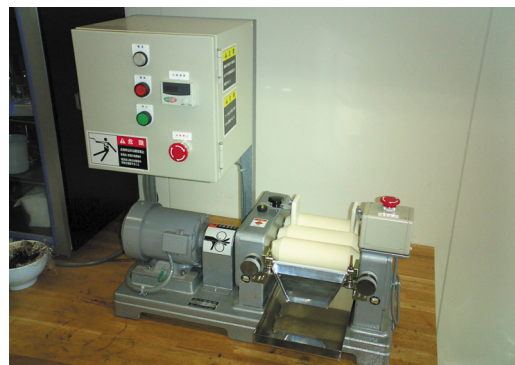


図1 均質化処理に使用したロールミル装置

* 基盤的・先導的技術研究開発事業

** 特産開発デザイン部（現 企画デザイン部）

表1 均質化処理条件

装 置 名	卓上型3本ロールミル RMA-1M (株式会社入江商会製)
ロール寸法	φ63.5mm (径) × 150mm (長さ)
ロール材質	アルミナ
ロール回転数	15.1/36.5/89rpm
処理回数	30回
処理量	200g
処理環境	20℃、40%RHの室内で処理

実験は中国産生漆で行った。ロールミル装置に 200g の生漆を初期投入し、1 回の処理毎に 10g を採取した。1 回の処理とは、図 1 の材料投入口から入れた漆を材料取出口で回収することを 1 回行う作業と規定した。処理前の生漆と処理回数 1 回～10 回、15 回、20 回、30 回で採取した漆を試料とした。

2-2 含水率の測定

試料の含水率は加熱減量法 (表 2) で測定した。各試料を 2 回測定し、測定平均値を試料の含水率とした。

表 2 含水率の測定方法 (加熱減量法)

1. アルミ箔 (約5cm角) の乾燥重量を測定。
2. アルミ箔に漆 (約1～2g) を乗せ重量測定。
3. 約120℃のホットプレートで20分程度加熱。
4. 水分蒸発後の総重量を測定。
5. 含水率は下式で求める。

$$\text{含水率 (\%)} = \text{減少重量 (g)} / \text{漆重量 (g)} \times 100$$

2-3 硬化時間の測定

試料の硬化時間は図 2 の RC 型ドライングレコーダ (太佑機材 (株) 製) で測定した。ガラス板 (25mm×350mm) に試料をアプリケータで 0.2mm 厚に均一に塗布したものを、25℃75%RH の雰囲気中で硬化させた。測定時間を 24 時間の設定とし、24 時間を越える試料については硬化まで引き続き計測した。本装置は、ガラス板上の試料の上を一定速度で動く針の軌跡から試料の状態変化を読み取る仕組みである。漆を本装置で計測した場合、試料表面が硬化すると、針により表面の薄膜が剥がれる現象が起こる。今回はこの表面硬化を示した時間を試料の硬化時間とした。

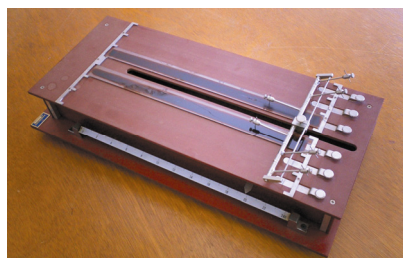


図 2 硬化時間測定に使用したドライングレコーダ

3 実験結果及び考察

3-1 均質化処理による含水率の変化

図 3 に含水率の測定結果を示す。グラフが示すような処理に伴う含水率の減少傾向が確認できた。今回の試料については処理 6 回あたりまではほぼ直線的に減少し、その後減少幅は少なくなるが、処理 10 回で含水率約 2% まで減少し、以後の回数による変化は見られなかった。

図 4 は異なる漆のロールミル処理後の含水率を比較したものである。掲載したデータは昨年度の実験結果からの引用である。処理前の成分組成に関わらず、処理後は含水率のばらつきが小さくなっており、含水率 2% 以下に収束した。

以上のことから、異なる成分組成を持つ漆も処理により近い含水率に調整可能なことから、漆の成分個体差を減少させる手法として有効であると考えられる。

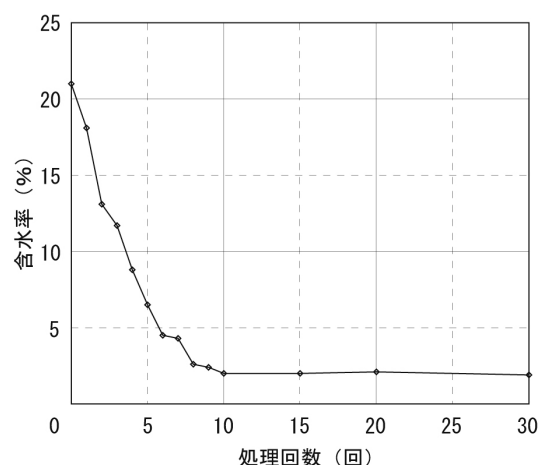


図 3 均質化処理による含水率の変化

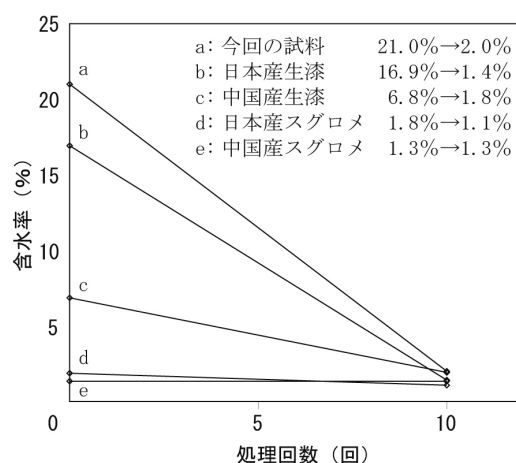


図 4 異なる漆の含水率変化の比較

3-2 均質化処理による硬化時間の変化

硬化時間の測定結果を図 5 に示す。図のように、含水率の変化とは異なる傾向が見られた。硬化時間は処理 1、2 回で急激に遅延した。

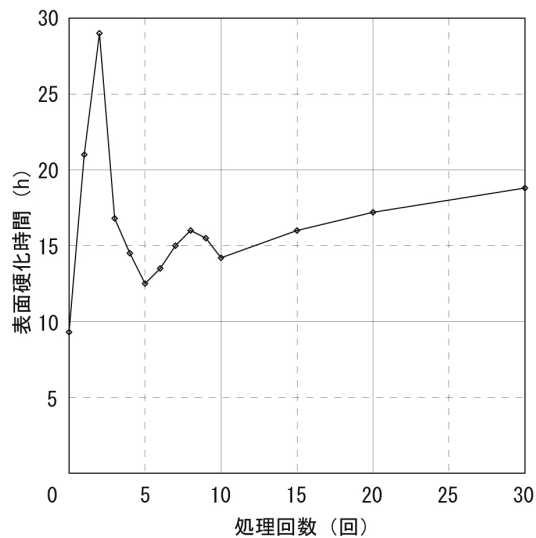


図5 硬化時間測定結果

1 回処理では処理前の倍以上の硬化時間となり、2 回処理した試料では硬化時間が更に遅延し、処理前の 3 倍以上となる 30 時間弱を要した。3 回処理で硬化時間は急激に短くなり、5 回処理で最短となった。6～10 回処理までは、グラフのような挙動で、その後は徐々に硬化時間が長くなった。結果として処理前より硬化時間が短縮した試料はなかった。

一般に硬化時間の短縮効果があるとされるロールミル処理であるが、実験からはその効果が確認できなかった。昨年の実験でも硬化時間の短縮効果は確認できておらず、今回行った条件下では、漆の硬化特性の改善硬化はないと結論づけられる。また、グラフに見られるように、処理回数によっては逆に漆の硬化が著しく遅延する場合があるので注意を要する。

初期の硬化時間の遅延については原因究明には至っていないが、含水率変化との相関も低いと考えられるため、一般的な漆液の硬化時間の要因である含水率に起因しているとは考えにくい。同様の実験に関する報告¹⁾では硬化時間の短縮化が報告されているものもあり、今回の硬化時間遅延については、漆の硬化促進の役割を担っている酵素がロールミル加工中にロールミルによる摩擦熱等により活性化を失ったことが推察される。酵素の活性力の変化については、今後の実験による検討を行うことが必要であると考えられる。

4 結 言

今回行った実験条件に基づく均質化処理の有効性については、次のとおりである。

- (1) 含水率減少傾向を把握することで水分調整手法となり得る。
- (2) 硬化時間は短縮しないが遅延する場合がある。

2 ヶ年に渡る実験からの結論として、均質化処理は硬化時間を短縮するための方法としては有効とは言えないが、塗膜強度の向上や含水率調整のための手段として

は活用できると考える。

ただし、硬化時間の遅延は塗装上の大きな問題であることから、処理後の硬化時間を悪化させない処理条件の設定が必要であろう。さらに、根本的な原因として考えられる加工処理中の酵素の活性力の変化について計測を行い、酵素の活性力を保つための方策の検討が必要と思われる。

また、本文中では触れていないが、均質化処理した漆は非常に光沢の強い塗装表面となる。光沢度の測定は行っていないが、処理前の漆と比較するとその差は明らかである。艶加減を吟味する場合には注意が必要な部分である。

装置に関しては、今回実験した処理回数の他、ロールの回転速度やロールでの摺り合わせの強さ、場所の雰囲気など、様々な条件の組み合わせが考えられる。それらの組み合わせによっては、今回と異なる結果が得られる可能性も十分考えられる。したがって、本報告での結論は今回の実験条件下に限定されるもので、一般的なロールミル等の均質化手法を否定するものではない。

来年度以降は漆の硬化時間の短縮方法に焦点を絞り、新たな漆塗装技術の開発および実用化に取り組む予定である。

文 献

- 1) 大藪 泰, 阿佐見 徹, 山本 修, 田嶋 秀起: 色材, **65**, 349 (1992)
- 2) (株) 山本化学製品所, (株) 高研: 特開平 4-359077