

漆液の簡易品質評価に関する研究

－簡易屈折計による評価－

藤島夕喜代* 梶井紀孝* 江頭俊郎*

漆液は、主に、ウルシオール等のフェノール性脂質、水分、ゴム質、含窒素物からなる。漆液の粘度、乾燥速度、塗膜の物性は組成と密接に関係しており、漆液の品質評価には組成分析が重要である。漆液の組成分析法はJIS K5950精製漆に規定されているが、手順が煩雑で分析時間を要する。当场では、漆液分析の迅速化を図るため、近赤外分光法による組成分析を開発してきたが、近赤外分光光度計という高価な装置が必要であった。そこで本研究では、漆液の組成分析と屈折率との関係を求め、屈折率を漆液の品質評価指標とする妥当性について検討した。その結果、現場で手軽に迅速に測定可能である簡易屈折計により、生漆の屈折率測定が可能であることが確認された。さらに、ウルシオール等のフェノール性脂質含有量と屈折率との間の相関が強いことを見出し、精度に課題は残るものの屈折率からウルシオール含有量の概算を見積もることができた。

キーワード：漆，屈折率，品質評価

Study of Simple Quality Evaluation of *Urushi* Liquid

- Evaluation by a Simple Refractometer -

Yukiyo FUJISHIMA, Noritaka KAJII and Toshiro EGASHIRA

Urushi sap consists of phenolic lipid called urushiol, water, gummy substances and nitrogenous compounds. Analysis of the composition of *urushi* sap is essential for the evaluation of its quality, since its properties, such as viscosity and drying speed, as well as the physical properties of *urushi* films, are closely related to its composition. Although the composition analysis method is specified in JIS K5950: Refined Rhus Lacquer, the procedure is complicated and takes time. In order to simplify and accelerate the procedure, we developed an analysis method that uses near-infrared spectroscopy; however, it requires an expensive near-infrared spectro. Therefore, we examined the feasibility of using the refractive index of *urushi* sap for evaluating its quality by studying the correlation between its composition and refractive index. We were able to conduct refractometry of unrefined varnish using a simple refractometer. As a result, we confirmed that the amount of urushiol was strongly correlated with the refractive index. We were able to estimate the approximate amount of urushiol from the refractive index of *urushi* sap, although the estimate was not precise.

Keywords: *urushi*, refractive index, quality assessment

1. 緒 言

ウルシノキから採取される漆は古くより塗料として使用されているが、近年、日本国内で消費される漆の調達には中国等の輸入に頼っている現状にある。漆液の品質評価法としては、焼味法、拝見、焼紙法などがある¹⁾が、評価するには作業者の経験と熟練が必要である。漆液は、主に、ウルシオール、水分、ゴム質、含窒素物から成る混合物である。その主成分であるウルシオールが多いほど品質の良い漆塗膜になるといわれ

ており、漆液の品質評価には組成分析が不可欠となっている。焼味法により加熱残分と加熱減量分(水分量)を評価できる。拝見とは、経験に基づく官能検査法で色、光沢、粘度、香り等を観察し、ガラス板に少量の漆を塗ることで透明性や色の変化の具合を見ることである。これにより、漆液の水分量や乾燥性を含めた品質評価が可能である。焼紙法では和紙上で漆を加熱したときの拡散度合いから、経験を積み重ねれば油の混合割合まで判断できるとされている。

漆液の定量分析法はJIS K5950精製漆²⁾に規定されているが、手順が煩雑で分析時間を要する。そのため、

*繊維生活部

当場では、漆液分析の迅速化を目的に、近赤外分光法による組成分析技術の開発を行ってきた³⁾。開発した多変量解析ソフトを用いた近赤外分析法は試料の前処理を必要とせず、1回の測定で多成分同時定量が可能であるが、近赤外分光光度計という高価な装置が必要となるため、作業現場での利用には制約があった。

一方、屈折率は物質中の光の伝播に関する物理量であり、物質により決まった値を有することから物質の同定に用いられている。また、屈折率が物質の密度に比例することから、糖度計や塩分計など単成分水溶液の定量分析機器として広く利用されている。種々ある屈折率測定装置の中でも、簡易屈折計は現場で簡便かつ迅速に屈折率を測定可能な装置である。しかし、漆液のように多成分を含んだ液体では、密度が組成比率によって変化するため、屈折率の値から単純に品質の良否を判断することはできない。そこで、本研究では漆液の組成分析と簡易屈折計により得られた屈折率の関係を調べ、屈折率を指標とした漆液の品質評価法の妥当性について検討した。

2. 実験

2.1 簡易屈折計

本研究では、デジタル屈折計PAR-W3(天衡儀器社製)を使用した。その概観を図1に、仕様を以下に示す。

寸法：116×62×31mm

重量：130g

屈折率(nD)測定範囲：1.3330～1.5318

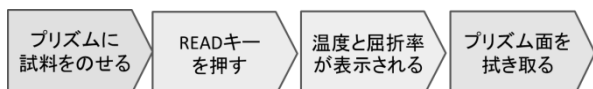


図1 簡易屈折計の外観と測定手順

最小表示：0.0001

測定精度：±0.0003

温度最小表示：0.1℃

温度精度：1℃

温度補正範囲：5～40℃

2.2 漆液の屈折率測定

簡易屈折計の使用にあたって、蒸留水を用いてゼロ基準を校正後、漆液の測定を実施した。測定では、計器のプリズム表面が覆われるように漆液を垂らし、表示された測定結果を読み取った。測定終了後は、プリズム面を洗浄・乾燥し、次の測定に備えた。

2.3 JIS法による漆液分析方法

JIS K5950「精製漆」の分析方法を参考に、漆液の各成分を定量した。ただし、主成分であるウルシオールなどのフェノール性脂質の含有量はJIS K5950に規定された水酸化バリウムによる滴定ではなく、エタノールに溶解した成分を秤量することで求めた。この時の分析手順は、図2に示す。まず、生漆を加熱して、その質量減を水分とした。次に、エタノール抽出を行い、可溶による質量減を主成分のフェノール性脂質とした。エタノール不溶の残渣には、さらに熱水抽出を行い、可溶による質量減をゴム質(水溶性多糖類)分とした。最後に残ったエタノールにも熱水にも不溶性成分は、含窒素物(水不溶性成分)とした。

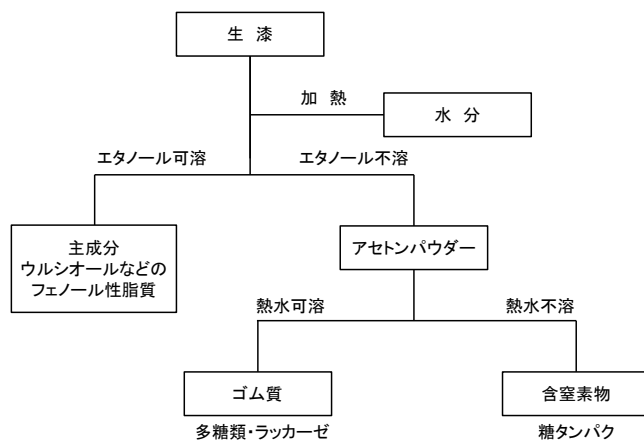


図2 JIS法による漆液の分析手順

3. 結果

3.1 簡易屈折計による屈折率測定

簡易屈折計を用いた生漆の測定では、屈折率は1.495～1.530の間にあり、1分以内で屈折率の測定が可能であったが、屈折率は組成比によりばらついていた。一方、水分が少ない精製漆では、簡易屈折計の測定可能範囲を超えており、そのまま測定することは困難であった。そのため、精製漆と分離せずに混合が可能な油類を用いて、屈折率が測定可能な範囲まで希釈調整する必要がある。

また、使用した簡易屈折計には自動温度補正機能を有しているが、測定物質や環境温度は同じであることが好ましいことから、漆液の屈折率測定は恒温室内(20℃±2℃)で行った。この時、漆液の調整を測定の直前に行うこと、目立った気泡がないこと、表示された屈折率が安定するのを待って数値を読むことに注意した。

3. 2 JIS法による組成分析

市場に流通している中国産漆、日本産漆に加えて、輪島市で採取した漆液について、各成分をJIS法により定量した。その結果、中国産漆では産地によってバラツキはあったが、主成分60～70%、水分約20～30%、含窒素物とゴム質をあわせて約10%であった。これに対して日本産漆では、含窒素物とゴム質の合計は約10%と同レベルにあったが、主成分65～85%、水分約15～25%と中国産漆と比べて主成分の割合が高い。また輪島産漆では、主成分の組成比率が総じて高い傾向にあった。しかし、実験に用いた輪島産漆は粘度が高めであったことから、保管中に水分が抜け、乾燥硬化がすすむなどの変質をしていた可能性があったと思われる。竹内は、ウルシオール重合度が高くなると屈

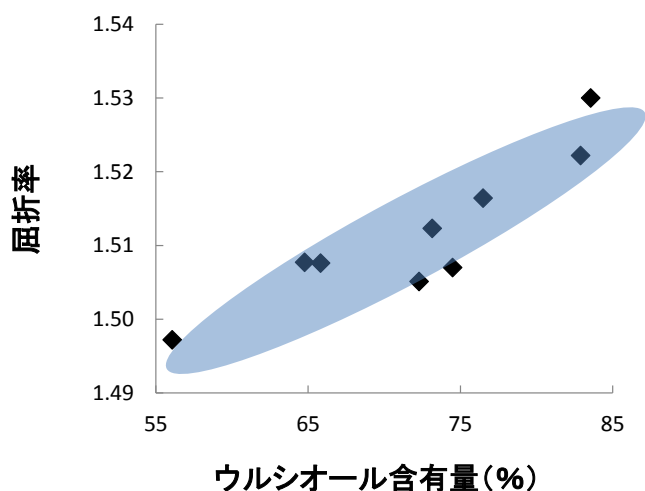


図3 生漆の屈折率とウルシオール含有量

折率が上昇することを報告している⁴⁾。

3. 3 漆液の屈折率と組成との関係

3. 1項で得られた屈折率、および3. 2項で得られた生漆の主成分であるウルシオール含有量との関係を図3に示す。その結果、屈折率とウルシオール含有量間には正の相関関係が認められ、ウルシオールの含有量が高いと屈折率も大きくなるのがわかる。なお、測定点に対してばらついているのは、生漆中に含まれる少量成分の影響であると思われる。

このように、簡易屈折計を用いる本研究の方法では、4成分(フェノール性脂質、水分、含窒素物、ゴム質)の組成比までは決定できないが、数滴の漆液により迅速にウルシオール等のフェノール性脂質含有量を見積もることができる。しかも、特殊な試薬や装置を必要としないことから、現場で手軽に漆組成を確認できる利点がある。

また、水やパラフィン油、亜麻仁油など漆液の溶媒の屈折率は、いずれも生漆の屈折率よりは低いため、生漆に水や油が混入した粗悪品では、屈折率が低めに測定されることになる。つまり、ウルシオール等のフェノール性脂質含有量は少なく算出され、品質の良い塗膜が得られにくい漆という点では同じである。

本手法により測定できる漆液は、簡易屈折計の測定範囲から生漆に限定されるが、漆液と混合可能な低屈折率の溶剤との希釈調整により、漆液の屈折率を下げるができる。そのため、簡易屈折計の測定上限を超える精製漆についても、ウルシオール等のフェノール性脂質の含有量を分析できる可能性がある。

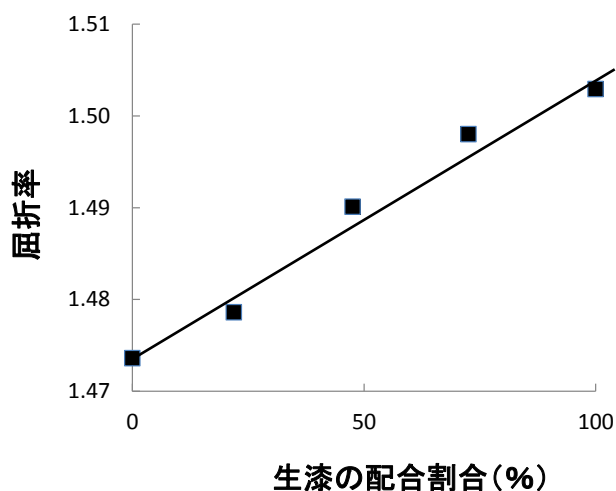


図4 サラダ油と混合した生漆の屈折率

図4に、生漆(nD : 1.503)とサラダ油(nD : 1.473)で希釈調整した時の屈折率を示す。調整漆は、サラダ油の屈折率から生漆の屈折率まで高い相関性を持って連続的に変化していることがわかる。

4. 結 言

漆液の組成比と屈折率の関係を調べ、屈折率による漆液品質評価の妥当性について検討した。得られた主な結果は、次の通りである。

- (1) 簡易屈折計を用いた漆液の評価法は、4成分の組成比は決定できないが、ウルシオール等の主成分を迅速に確認できる。
- (2) 生漆の主成分であるウルシオール含有量と屈折率との関係には正の相関関係が認められ、ウルシオール量が多いと屈折率も大きくなる。
- (3) サラダ油で希釈調整した生漆では、サラダ油から生漆の屈折率までを高い相関性を持って連続的に変化する。

JIS法では、水やエタノールの蒸発、抽出、乾燥など煩雑な手順が含まれるが、今回の簡易屈折計による

評価法では、ウルシオール等の主成分を現場で手軽に確認できる利点がある。極端な例で言えば、本手法によって植栽現場でウルシノキ1本毎に採取される漆液の品質を評価することも可能である。今後、県内の製漆業者や漆器産地の支援に活用していきたい。

謝 辞

本研究を遂行するに当たり、生漆の提供をいただいた輪島漆器商工業協同組合、終始情報提供を頂いた産地企業の皆様に感謝します。

参考文献

- 1) 寺田晁, 小田圭昭, 大藪泰, 阿佐美徹. 漆—その科学と実技—. 理工出版社, 1999, p.95 - 96.
- 2) JIS K5950:1979. 精製漆.
- 3) 江頭俊郎. 近赤外分光法による漆評価技術の研究. 石川県工業試験場研究報告, 2005, no.54, p.45 - 48.
- 4) 竹内規晋. ウルシオールの熱重合反応. 愛媛大学. 1986, 卒業論文.