

柿渋の木工芸品塗装への利用

工芸技術センター 加工技術チーム 鈴木 隆 史

柿渋は未熟な渋柿の果汁発酵物で、自然系材料である。希釈や洗浄も水で可能など、地球環境・塗装作業環境にも適した塗装材料で、製品使用者にも安全な塗膜とされる。しかし、現状の木工用塗料と比較すると、塗装作業性や塗膜性能などいくつかの課題も存在する。そこで、柿渋を環境対応形の有望な塗装材料の一つとして、性状・性能を検討し、木工芸品の用途等も考慮した柿渋液改良の方向性を見出した。

キーワード：柿渋、木工芸品塗装、渋柿、果汁発酵物、自然系材料、木工用塗料

1 はじめに

環境や健康への社会的関心の高まりを背景として、これらに配慮したモノづくりは、様々な産業分野に拡大した。木工芸品製造企業も同様であり、中心となる材料の木材では、県産材認証制度や森林認証制度(FSCなど)の認証材も注目されている。また、製品使用者に対しては、特に木製食器類・玩具類をはじめとして、塗装された製品塗膜の安全性も重視される。塗料やシンナー等は、補助的な材料ではあるが、これらの選定にはこれまで以上に配慮している。また、塗料メーカーもこれらに対応する新製品を次々に商品化している。

環境対応塗装は、塗料やワックスなどの使用材料やその原料をはじめ、塗装方法の選定、乾燥硬化方法、塗膜物性、さらには廃棄塗料の処理など塗装全般を広く捉えての対策が重視される。

2 柿渋の歴史

柿渋は大変古く、日本では11世紀中期(平安時代)に漆器の渋(下)地に、また中国では12~13世紀(明宋時代)に一般的利用が、遺跡出土品や文献より考えられる¹⁾。

日本の柿渋の利用は、木・竹材、紙や布、魚網への防水・補強・防腐剤や着色剤、塗料などとして広く庶民に利用されてきた。近年、その塗料としての利用は油性塗料やセラックニス²⁾の時代を経て、ラッカーやウレタン樹脂塗料など合成樹脂塗料の出現などにより減少し、古典的な塗料の存在であった。しかし、最近のシックハウス対策や自然志向ブームなどにより、建築内装用塗料を始め、化粧品など新たな分野にも利用され、再び注目されている²⁾。塗料としての柿渋関連資料は、歴史的なものを含めても多くはなく、JIS・JASなどの規格にもない。一部の製造企業等の製品カタログなどが存在する状況といえる。

3 柿渋液

3.1 性状

柿渋の比重と不揮発分の関係を図に示したが、不揮発分(NV)は4~9%で、一般木工用塗料と比較するとかなり低い。図の直線で示した4試料(A社)は比重の増加に伴わない不揮発分も同様に増加し、さらに価格も同様に最低を1.0とすると、1.6~2.7倍と順に高価になる。また、柿渋液の色は赤褐色から黒褐色の透明で、醤油の色に似ており、赤味系から黒味系の褐色へと変化する。これは液濃度の差と考えられ、柿渋液を各用途別に調整していると思われる。

しかし、A社以外の4試料を含めた8試料全体では、これらの関連性はかなり薄れる。また、塗膜色は塗布後、数日~数週間~数ヶ月と経時的に変化し、初期の発色に比べかなり濃色化する。極薄塗りするなどの方法を採用しても無色の透明塗装仕上げには不向きである。

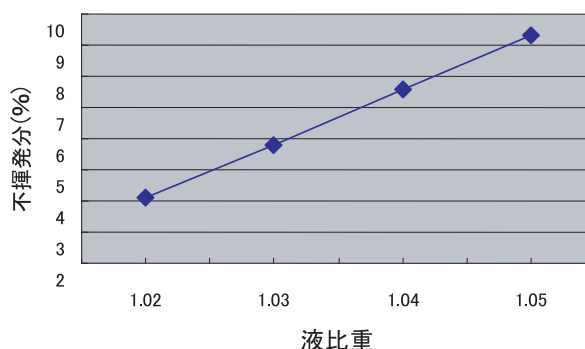


図 柿渋の液比重と不揮発分

3.2 柿渋をつくる

原料とした渋柿は、主に南足柄市内産(天王柿、写真1)を用いた。5年間で4回の試作をしたが、作り方のポイントをある程度は理解できたにすぎない。

収穫した渋柿を水道水で洗浄後、日陰で乾燥させ、へたを除去し、板の上に置き別の板で実にスジが数本入る程度に破砕した。次に柿が浸る程度に水を加えた(水の量は柿の重さとほぼ同程度になる)。



写真1 渋柿(天王柿)

2, 3日で発泡(写真2)がほぼ終了し、表面にやや黄色のカビも発生し、数日で糸状に成長する。そのまま5日間放置し、軟化した柿の実と柿汁を分離するため、荒目のプラスチック製ザルから、順に目を細かくしてポリエステル製布フィルター(オープニング $82\mu\text{m}$)まで、4段階の濾過をした。柿汁液は、やや黒味を帯びたりんごジュースの色で、比重 $1.02(20^\circ\text{C})$ 、 $\text{pH}2\sim3$ であった。



写真2 渋柿の発泡状態

次に、柿汁を殺菌・除菌するためPETボトルに入れ、湯煎により 65°C で1分間保ち、流水層で徐冷した。この除菌方法は、食品・食品添加物等規格基準の清涼飲料水の項($\text{pH}4.0$ 未満・ 65°C ・10分間)や梅ジュース作りを参考に設定した。柿酵母の代用として、市販の柿渋を5%加え2週間発酵させ、前述の方法(80°C ・20分間)で殺菌した。

4 柿渋液の改善

一般に、木工芸品塗装用の下・中塗り塗料に求められる特性の一つは、木材表面の毛羽立を除去し平滑な塗面を得るために必要な塗膜研磨(容易)性である。しかし、市販の柿渋は下・中・上塗用など使用工程による塗料分類は、区別されていない。普通、研磨性は、塗膜成分の性質や乾燥状態に大きく影響され、乾燥時間は塗布膜厚や温・湿度、気流等の条件に影響を受ける。研磨性が劣る塗膜は研磨紙にカラムなど、塗装作業性ととも塗装仕上げ品質をも低下させる。そこで、柿渋液を調整し、研磨性と乾燥性の改善を試みた。試料とした柿渋は、京都産(液比重 1.04 、不

揮発分 7.6% 、 $\text{pH}3$)を用い、研磨性改良剤として水分散性の良好な粉体を選定し、スターラ攪拌で調整した。

4. 1 研磨性改良の柿渋

下・中塗り柿渋の試作は、配合比の異なる4種類(柿渋液の不揮発分に対して、 $3, 5, 7, 10\%$)を調整した。空研ぎ性試験の結果は、研磨性改良剤を $3\sim5\%$ の添加で、研磨紙にカラムことのない塗膜が得られた。さらに、塗布時の泡の発生やハジキが減少して塗装作業性も向上した。

4. 2 乾燥性改良の柿渋

この研磨性改良柿渋を用い、さらに乾燥性を向上させるため、選定した2種類の食品を水に溶解して乾燥改良液を調整した。この液を木材表面に塗布後、柿渋を塗り重ねたところ乾燥時間改善が図れた。

5 環境対応塗料と渋柿

各塗料メーカー等は、従来の環境負荷が大きい溶剤形塗料から段階的にでも環境対応形に移行・変更できるように、各企業の多様なニーズ(保有の塗装・乾燥設備機器、作業工程や各製品用途に必要な塗膜性能等)に対応して、3種類のタイプ別塗料を供給している。

トルエン・キシレンを含有しない(TXフリー)弱溶剤形は、ほぼ現状の作業工程を採用できる。低VOC(揮発性有機化学物質)形は、固形分の多いハイソリッドやUV(紫外線)硬化、水性塗料などである。第三が、柿渋などの自然系塗料であるが、一部に高価格や作業性、塗膜物性が十分でないものもある。一方、現状の木工芸品用塗料や塗装工程・手法に対して、十分な理解のないまま「木にも塗れます」という製品を販売しているケースもあり、十分な検討が必要である。また、最近注目されている常温硬化形の無機塗料があるが、多くの利点と共に完全乾燥にはかなりの日数を必要とする状況のようだ。

6 まとめ

厳しい市場環境の現在、確たる視点やコンセプトが持ちにくい状況にある中で、ユニバーサル・デザイン、エコ・デザイン、健康・癒し系などの人や地球に優しさを求めた商品開発が盛んに行われている。また、シックハウス(スクール、ビル)問題に対応した改正建築基準法が平成15年7月に施行され、建材等の等級設定がより安全なものへと移行している。これらに対し、塗料による貢献もあり、その中の一つが柿渋である。

文献

- 1) 今井敬潤;“柿渋”, 法政大学出版局, p14(2003).
- 2) 青木 穰;“園芸学会シンポジウム要旨集”, 園芸学会, (1999).