

環境対応塗装による新製品開発

工芸技術センター デザイン技術チーム 小堀 誠
加工技術チーム 鈴木 隆史
林 保美
倉田 俊一

環境対応塗料を検討した結果、有機溶剤の中でも特に環境負荷が大きいとされるトルエン・キシレンを含有しない弱溶剤形塗料、固形分の多いハイソリッドやUV塗料・水性塗料などの低VOC（揮発性有機化学物質）形塗料、漆・柿渋などの自然系塗料が、産地木製品に利用できることが分かった。そこで、環境対応塗装をキーワードにデザイン開発を行い、すり漆技法を用いた木製玩具を開発した。

キーワード：弱溶剤形塗料、低VOC（揮発性有機化学物質）形塗料、自然系塗料、木製玩具

1 はじめに

環境問題や健康への社会的関心の高まりを背景として、環境に配慮したものづくりは、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、塗料メーカーや販売店と共に、塗料やシンナー等の選定に配慮している。さらに、使用者に対しては塗装された製品塗膜の安全性（木製食器類、玩具）も重視されている。

環境対応（配慮）塗装は、塗料やワックスなどの使用材料や塗装方法の選定、乾燥硬化方法、廃棄塗料の回収など、塗装全般を広く捉えての対策が基本となる。ここでは、前者の塗料などの使用材料と作業性の視点から、木工芸品の環境対応塗装を検討し、木工芸品塗装への利用拡大と新製品開発への方向付けを図ることを目的とした。

すみやかな技術移転のため、デザイン技術チームが、市場動向の把握とデザイン開発・設計を担当し、加工技術チームの塗装担当者が、新型塗料・漆などの性能評価と技術課題検討を行い、新製品への応用可能な塗装技術を追求した。

2 環境対応塗料（塗材）

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・変更できるよう各種のタイプを保有している。これは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）への対応である。

- (1) 弱溶剤形塗料：有機溶剤の中でも特に環境負荷が大きいとされるトルエン・キシレンを含有しない（TXフリー）PRTR規制（化学物質排出把握管理促進法）に対応したもので、ほぼ現状の作業工程を採用できる。
- (2) 低VOC（揮発性有機化学物質）形：固形分の多いハ

イソリッドやUV（紫外線硬化）、水性塗料などがこれにあたる。UV塗料は、小形で立体物の多い工芸用塗料には不向きで、水性塗料は改良が進み研磨性や乾燥性等は従来形と大差ないが、低温・多湿時の自然乾燥（立面部のタレ）や排水、塗膜物性等に問題が残る。

(3) 自然系塗料：塗料メーカー以外の製品が多く、柿渋などもこれに含まれる。PRTRやVOCに多くは対応でき、環境対応塗料の代表といえるが、高価格ものや作業性や塗膜物性が劣るものもある。原料として天然素材を100%使用することを重視した製品、安全であれば天然素材にこだわらず、工業材料の使用も一部のみ肯定した製品もある。

一方、現状の木工芸品用の塗料や・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。

3 漆の利用について

漆は、漆樹より採れる天然塗料であり、地場産業である小田原漆器で蓄積されたすり漆塗装技術がある。このような塗りを玩具類に利用することにより既存技術を生かすことができる。

今回の試作品は、すり漆を4回行っている。これは、実用品である漆器と同様の塗りであるから、性能的にも十分機能すると考える。

また、個々の部品別にコストを試算した結果、150円～750円の範囲であった。総額4,000円程度で、付加価値の高い商品になる。

技術的課題としては、すり漆を行う樹種により色彩的にかなり違うので、木目が生きるように行う必要がある。

また、漆はかぶれるという性質を持っているので、十分な乾燥時間を確保する必要がある。

4 塗料の技術課題検討と玩具への応用

自然系塗料は、植物性の油脂やワックス（蠟）を原料としたものが主流で、油性塗料的な乾燥過程や塗膜性状を示すものが多い。

また、下塗り・中塗り用の塗料はなく、十分な素地面の仕上げが必要である。乾燥時間は長く、低融点ワックス類の配合や混入量が多いとベタツキ感がでるなど熱に弱い。溶剤は植物性の他、アルコール類や脂肪族炭化水素類が用いられ、作業環境は改善される。

自然系塗料を含む環境対応塗料は、各塗装実施企業の塗装作業工程や各製品用途に対して、必要とする塗膜性能等の実状を重視しての選択が必要である。

子供向けの木製玩具には、赤・青・黄など鮮やかな着色も望まれるが、含金属染料や顔料の成分など着色剤の安全性等により種類が限定され、鮮やかさに欠ける。

木製玩具で全く塗装をしない木地仕上げも人気はあるが、玩具の使用中に汚れた時など水拭きなどには不向きといえる。この耐拭き取り性を少しでも改善できるのは、木ロウやカルナバなどを用いてのロウ磨き仕上げである。大山コマのように、ろくろに保持したまま作業できるものに向く。

塗膜性能が必要な場合は、ウレタン塗料などを使うが、木製玩具には、食器用にも使用可能な食品衛生法対応タイプが良い。

5 木製玩具のデザイン・試作開発

有望市場の検討として、懂具館、ニキティキ、リビングモチーフ、アジト等都心の市場調査を行い、併せて玩具類に関する情報収集、開発目標を設定し、デザイン開発・設計を行った。

市場には、様々な分野で環境に配慮した製品が見られるようになってきた。食卓用品を除く木製品関連では、家具・インテリア用品・デスクウェア・玩具類などがあるが、家具と玩具類が環境対応塗料の対策が強く求められている。

また、1951年にヨーロッパ全体を統一した製品の安全保証規格CEマークも、玩具の安全対策を筆頭としていることから、今回の開発品目は、玩具類を取り上げるべきであると判断した。

今回の試作品は、すり漆技法を効果的に生かせる玩具として、小田原・箱根地方の代表的民芸玩具である、「豆茶器」を開発した。

デザインの狙いは、櫨・すり漆の「伝統小田原漆器」の



写真1 試作品（豆茶器）

質感を追求した、本物のミニチュアである。

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。

現在の市場規模としては確立されておらず、多額の利益をもたらすものではないが、これらはISO 14001のように企業が取り組まなければならない課題でもあり、企業イメージを高め間接的には利益をもたらすものであるといえる。木工芸商品の販売において「環境にやさしい・ものづくり」を実践し、商品イメージを高めて時代に沿った営業展開をするケースが増えている。

今回の研究の中で、市場調査から和久洋三氏（懂具館）と情報交換をし、小田原箱根地方の木工技術の紹介と産地企業との技術交流を図ることができた。

基本的に、自然素材を扱う伝統的工芸品は、環境に優しいものばかりである。環境対応塗装をキーワードに、現在のライフスタイルに提案できる製品開発は、産地イメージの高揚と産地産業の活性化に結びつく可能性が高い。