

木材の部分着色と染め分けに関する研究

市立名寄短期大学 荒井一成

1. はじめに

木材着色の研究は、木材の模様や色調をデザイン要素とする「住」環境内における商品や教材への利用を促進するためにも役立つと思われます。簡易な設備で効果的に着色する技術を研究してきたので紹介させていただきます。

本研究での木材着色のひとつめは、木材を均一に染める「均一着色」ではなく、一部の組織だけを選択的に着色する「部分着色」です。「部分着色」の方が、とくに木理が不明瞭な散孔材（環孔材に比べて）には、有効です。

そして本研究での木材着色のふたつめは、塩基性染料を使った液体の流動方向への染め分けです。これまでにない鮮やかな色調が得られます。

これら木材着色の共通の特色は、場所を選ばず、粗加工した部材段階で着色できる、毛管圧浸透を用いた着色技術を方法としている点です。同じ部分着色には立木染色がありますが、手軽さという点で、毛管圧浸透法にアドバンテージがあります。また、乾燥材への浸透のため、着色部と未着色部の色彩コントラストが大きく、着色操作が容易で着色液に無駄がないこと等の利点もあります。

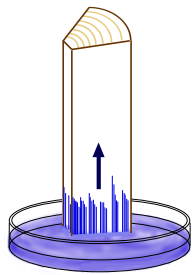


図1 垂直毛管圧浸透法

2. 選択的浸透性と着色パターン

毛管圧浸透法を用いた部分着色をするには、まず、木材組織への液体流動が容易で、部分着色に適した樹種を選ぶ必要があります。組織構造の異なる広葉樹34種の気乾材が、各々の最適表面張力下（各々の道管が液体の流動を最も受け入れやすい液体の表面張力）でどのように着色されるかを調査してみました。すると、着色パターンは類似の空隙構造を持つ樹種グループごとにある程度法則性が認められました。

例えば、ブナ、リョウブ、ヤチダモ、ヤブツバキは、早材と晩材間の着色差が著しく、木口面では年輪に沿った同心円状着色パターンを示しました。また、シラカシ、アラカシは放射孔材で道管だけに選択的に浸透するため、柃目面を見たとき特有の着色パターンを現しました。ハンノキ、イヌシデは軸方向細胞にはおおむね易浸透ですが、大型の集合放射組織へは浸透できないので長時間浸透を行うと、この部分だけが白く浮き上がって見えます。

ただし今回調査したもの以外にも多数の樹種が存在するので、それらの中には別の着色パターンを示す樹種群の存在する可能性もあります。手軽な着色法であるだけに、身近にある乾燥材に着色を試みるのも良いと思われます。

3. 部分着色における着色むらの抑制

ところが、木理明瞭着色に有利であるはずのブナ辺材に着色を施しているうちに、製材面の近くで浸透不良による着色むらが発生するケースがでてきました。着色むらの発生部位、およびその原因について調べたところ、傷害チロースの形成によって道管が閉鎖されるためであることが判りました。ブナ材に限らず、浸透着色による製品の安定した供給を確保するには、着色むらの発生を抑制する処理法を確立しなければなりません。

そこで北海道大学森林圏ステーション檜山研究林内のブナを利用させていただき、夏期伐採材および冬期伐採材それぞれについて、ブナ樹体のチロース形成に必要な生理的活性を失わせる処理条件を検討しました。

あくまでも伐採現場近くの山元で簡便に行なえる方法にこだわり、夏期の伐採では伐採直後に50以上の温水浴処理を施すこと、冬期の伐採では凍結期間中に製材・乾燥をするか、低温で含水率が高いうちに50以上の温水浴処理を施すこと、の2つの処理方法で傷害チロースの形成を完全に抑制できることが判りました。さらに冬期

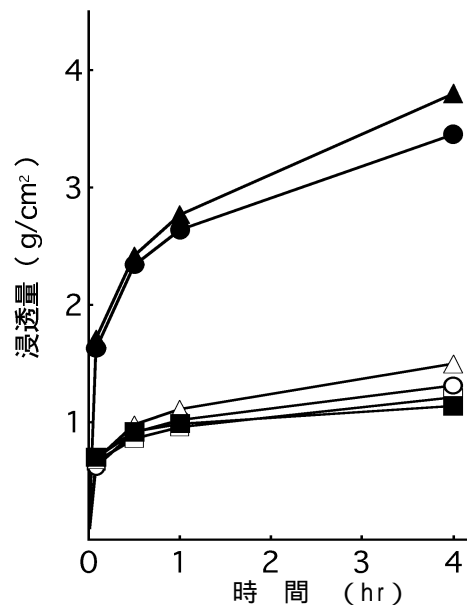


図2 夏期伐採材の浸透経過

●: 20 処理材, ▲: 40 処理材,
○: 50 処理材, □: 60 処理材,
○: 風乾材, ▲: 森林に放置した材

伐採材の具体的な低温乾燥法として、樹皮を取り除き、必要十分なブロックまでの製材を施したうえで、扇風機を使った冷風乾燥法が考えられます。

4. 塩基性染料の吸着性を利用した染め分け

針葉樹材では、現在のところ、ラジアータパイン辺材で装飾性の高い浸透着色を実現しています。針葉樹材には液体の流動や乾燥を阻害する有縁壁孔、分野壁孔があり、迅速な乾燥処理や防腐処理のためにこれらを破ったり取り除いたりする研究が盛んです。木材中への着色にもこれらの存在が厄介です。

ラジアータパイン辺材は、乾燥中に有縁壁孔、分野壁孔ともに破れているようです。ただし丸太材で購入して速やかに粗加工して乾燥させる必要がありました。

ラジアータパイン材は針葉樹材ですから、浸透する通路が、広葉樹道管より細く多数の仮道管です。よって、易浸透な広葉樹散孔材であるブナ材や広葉樹環孔材であるヤチダモ材よりも、垂直に浸透させた場合でも大量にかつより長い距離が着色されます。このラジアータパイン辺材の利点を生かして、新たな着色の要因として、木材細胞壁への吸着が強い塩基性染料を使った、液体の流動方向への染め分けを試みました。

塩基性染料といっても多くの種類があります。まず入手可能な塩基性染料水溶液 18 種についての垂直方向の毛管圧浸透過程における吸着性を調べました。この中には木材の着色実験に良く用いられるメチレンブルーやサフランINなども含まれます。その結果、どの染料水溶液も易浸透でしたが、化学構造によって吸着性に違いがあることがわかりました。その中でもメチレンブルーは特に強い吸着性を示しました。

またその結果をもとに、吸着性および色の異なる塩基性染料2種の組み合わせた水溶液を繊維方向へ流動させると、流動過程において2色に染め分けされ、その着色範囲は配合比を変えることによりコントロールされることがわかりました。さらに吸着性のない顔料分散液を配合して流動させると、液体の流動方向へ3色に染め分け着色

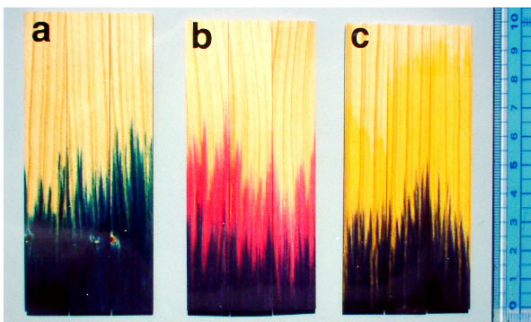


図3 液体の流動方向への2色染め分け
a: Violet 28, b: Violet 28 : Red 1 = 1 : 1 (V/V),
c: Violet 28 : Pigment Yellow = 1 : 1 (V/V)

されることがわかりました。

5. 染め分けした着色木材の教育的利用

ラジアータパイン辺材を用いた色彩鮮やかな素材が、学校題材として導入される可能性を、実践及び聞き取り調査の実施により検証してみました。

木材を繊維方向に急速に浸透していく様子を観察した感想からは鮮やかな色だけでなく、木材が生物材料であることを認識したと思われる意見や質問も得られました。着色木材特有の質感を感じ取ったと思われる回答の中には、「磨いていっても色が付いているのがよかった」「カッターで切っても色が出てくるのが驚きだった」「重ねると虹のようだった」「木の宝石みたい」「もっと磨いてみたい」「もっとしみ込ませてみたい」など、表現豊かに捉えられていました。今後、色彩という設計要素を加えた木製品の構想が期待されます。



図4 浸透着色過程に見入る子供達と作品“ゆらゆらインコ”

生活環境の中には、無数の色が存在しています。感覚を左右したり必要な情報を得るためにも、色は大切な役割を担っています。その中で木目を通して生ずる色彩豊かな着色材が、これまでにない素材としてインテリア、パッケージ・デザイン等の選択肢のひとつになることを夢見ています。実現するようみなさまの御意見、御鞭撻をいただきながら、今後も簡易な設備で効果的に着色する技術とその利用の研究を進めていきたいと思っています。(あらいかずしげ)

文 献

- 1) 荒井一成, 矢田茂樹: 木材学会誌 37, 383-389 (1991).
- 2) 荒井一成, 矢田茂樹: 木材工業 50, 310-313 (1995).
- 3) 荒井一成, 矢田茂樹: 材料 48, 218-222 (1999).
- 4) 荒井一成, 矢田茂樹: 木材学会誌 45, 215-221 (1999).
- 5) 荒井一成, 矢田茂樹: 木材学会誌 49, 7-14 (2003).
- 6) 荒井一成, 矢田茂樹: 木材工業 58, 61-65 (2003).