

## クエン酸を用いた木材表層の圧密硬質化

### 1. はじめに

近年、循環資源である木材の有効活用が求められています。国産木材の多くを占めるスギやヒノキでは、表面硬度が低く傷がつきやすいことが、家具材や床材へ用途拡大する上での妨げとなっていました。表面硬度を高めるため、木材を圧縮して密度を高める手法(圧密加工)や樹脂を含浸する手法が提案されてきましたが、コスト面等に課題がありました。

そこで、硬さが必要となる表層部分のみを圧密し、表面硬度と高い歩留まりを両立する表層圧密化について検討しました。

### 2. クエン酸を用いた表層圧密化手法

UV レーザで木材表面に微細孔を開けること(レーザーマイクロインサイジング)で液体浸透性を高め、そこにクエン酸溶液を塗布した後に熱プレスを行い、液体が浸透している表層のみを選択的に圧縮することを試みました(図1)。

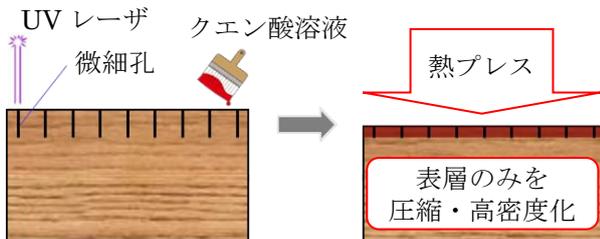


図1 表層を圧密する手法の概要

一般に、圧縮した木材は水分等に触れることで変形が回復し、元の形状に戻ってしまうことが課題となります。本手法では、クエン酸溶液を用いることで、熱プレス時に木材内で化学的な結合が形成され、変形が元に戻らないよう固定する働きが期待されます。この手法は合成樹

脂を使用しません。

本手法を用いて、20mm厚のスギ材を17mmまで圧縮しました。孔数は1cm<sup>2</sup>あたり100個、プレス条件は140℃・1時間としました。なお、溶液の浸透性を高めるため、イソプロピルアルコール(IPA)の添加を併用しました。

処理後の木材は表面硬度(ブリネル硬さ)と、変形回復率(常温の水に24時間浸けた時にどれだけ圧縮が元に戻るか)で評価しました。

### 3. 硬度向上と変形固定の結果

各試験条件での単位面積当たりの表面硬度、変形回復率を図2に示します。水のみを塗布しプレスした場合でも未加工スギ材より表面硬度は高くなりますが、IPAを添加した条件では溶液を塗布した際の浸透量が増加したことで、表層部分が選択的に圧縮されやすくなって、より高い表面硬度が得られています。また、溶液中のクエン酸濃度が高くなるにつれ、表面硬度がさらに向上するとともに変形回復量が小さくなり、圧縮した状態を保てるようになっていくことがわかります。クエン酸濃度を20%とした条件においては、家具材として広く用いられているブナ材に近い表面硬度が得られています。

なお、本手法の処理によってスギ材の色味が変化し、褐色が強くなる傾向が見られました(図3)。家具等に利用する際には、この特徴的な風合いを活かす使い方も考えられます。

### 4. おわりに

産業技術センターでは、木材・木質材料に関する技術相談・依頼試験を幅広く実施しています。お気軽にお問合せください。

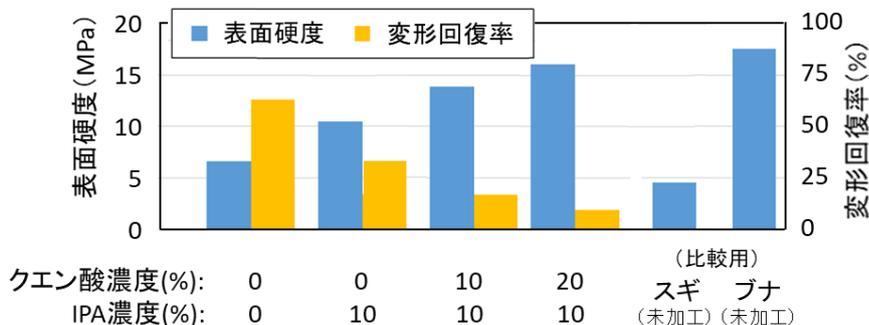


図2 クエン酸濃度及びIPAの有無による表面硬度・変形回復率の変化



図3 色味の変化  
(左: 水のみ、右: IPA 10%+クエン酸 20%)

産業技術センター 環境材料室 水野優 (0566-45-6903)

研究テーマ: 木材の振動特性の解析・制御

担当分野: 木材加工、音響、精密測定