

## 木材の「すきま」を見る

樹木が生きていくためには、根から葉へと水を運ぶためのパイプがあります。このパイプは、木材を利用するとき大変重要な役割を果たします。例えば、木材が乾燥するときや防腐処理・バリア処理をするときの薬液の浸透には、これらのパイプやパイプ間の隙間がなくてはなりません。しかし、意外にもその詳細は分かっていません。ここでは、「すきま」を直接目で見る方法を考案し、木材中の様々な気体・液体の通路を簡単に確認する装置の一環を紹介いたします。

### 1. 木材の「すきま」を直接見る方法とは

木材中の空隙にボリエレン樹脂を注入して木材実質部分を取り除くと、細胞細胞の配置を無視することなく、細胞の構造を作ることができます。この構造を走査型電子顕微鏡で観察することによって、様々な「すきま」を立体的に確認することができるのです。

#### 1-1 道管相互間の連絡を見る

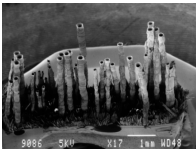


写真1：広葉材材では、口径が大きく輪方向に1～数mmにも延びる道管が重要なパイプです。細胞構造で見るとザラザラした道管は、短い道管では緻密なネットワークを構築することなく、個々の道管は、ほぼ垂直に並び、部分的に重合していることがわかります。

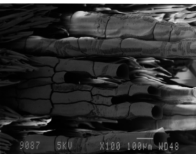


写真2：重合部分では、隣接する道管が相互に密着して横方向へパイプが存在していると推察されます。

#### 1-2 仮道管相互間の連絡を見る

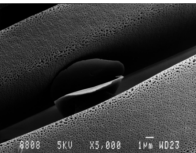


写真3：針葉材材でのパイプは仮道管で、壁孔によって相互に連絡されています。スギ心材の壁孔を細胞構造で見ると、隙間の状態をはっきりと見ることが出来ます。

#### 1-3 レーザーサイティングを見る

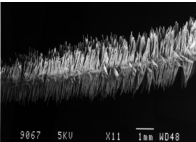


写真4：レーザーサイティングは、防虫剤による処理性を高めるための最新の技術です。レーザーで開けた孔の細胞構造を見ると、木材の縦断面に開けたレーザーの孔から細胞内へと、垂直方向に薬剤が注入できることがわかります。

## 電気を使って木材の「すきま」を評価する

木材中の気体・液体の透過性を評価することは様々な木材加工・処理を効率化し、生産された製品の品質を確保するために大切なことです。今まで、木材の透過性を評価するには、実際に気体・液体を通す方法が用いられてきました。しかし、それらの方法は測定に時間と手間を必要とし、また現場での原木の評価や工場での工程管理などには使えません。そこで、電気を使った従来のない強力・高感度の透過性評価法の研究を進めています。

### 1. 電気を使う方法とは

樹木は光合成中に様々なイオンを含んでいます。木材状態の木材に電圧を与えると、イオンは細胞内腔内の水中を移動しますが、その移動距離は内部腔の通路の長さによって変わります（図1）。

生材に電圧を与えながらその透過性を評価するとき、反転した電圧の時間経過に、図2のようにピークが生じます。この電流のピーク位置までの時間経過はイオンの移動距離に比例して変化することがわかりました。つまり、ピークの位置を知ることでイオンの動いた距離が分かることになり、ひいては材内での透過のしやすさを判定できるのです。

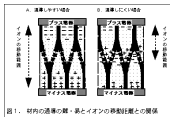


図1. 材内の通路の長さ・量とイオンの移動距離との関係

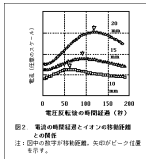


図2. 電流の時間経過とイオンの移動距離との関係  
注：図中の数字が移動距離、矢印がピーク位置を示す。

#### 1-1 壁孔での透過を評価する

針葉材材中の壁孔間隙は、透過性を決める大きな要因です。生材の辺材部では壁孔が開いていますが、心材化や乾燥によって大部分が閉じます。図3は、壁孔が閉じることによって電流のピーク位置までの時間経過が短くなり、イオンの移動距離が短くなること、つまり透過性が悪くなることを示しています。

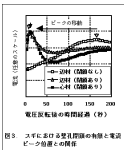


図3. スギ心材における壁孔閉塞の有無と電流ピーク位置との関係

#### 1-2 透過性の改善を評価する

スギ心材に熱湯処理や水蒸気処理を施すと、気体や液体の通りがよくなります。図4は、熱湯処理によって、電流のピーク位置までの時間経過が長くなり、イオンの動いた距離が広がったこと、つまり透過性が改善されたことを示しています。

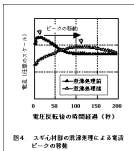


図4. スギ心材部の熱湯処理による電流ピーク位置との関係

#### 図4. スギ心材部の熱湯処理による電流ピークの移動

### 2. 透過性評価法としての電気法の特長

電流測定の高感度、対象の形状、木材の厚さ、前処理の必要性などの様々な測定条件の制約がありません。しかも測定時間が短いので、林内から工場での測定まで様々な場面に応用が期待できます。

企画・製作 木材利用部	お問い合わせはこちらまで・・・ 森林総合研究所 企画調整部 研究情報科 〒305 茨城県稲敷郡那珂市北の郷1 TEL 0298-74-3211 FAX 0298-74-3720 E-mail kouho@forpri.affrc.go.jp
-------------	---