

Q&A 先月の技術相談から

湿度変化に強い無垢木製品

Q: 当社では、水濡れがあったり湿度変化が大きな使用環境下でも寸法変化によるトラブルの心配がない無垢木製品の開発を検討しています。無垢木製品を湿度変化に強くするには、どのような方法がありますか。

A: 木製品の寸法安定性を確保する方法としては、以下のような方法が知られています¹⁾。

1. 製品の平衡含水率を、使用する環境の温・湿度に調整しておく
2. 防湿・撥水効果のある塗料を重ね塗りする
3. 柁目使いでの製品構成など、比較的寸法変化の小さな木取りをした材を用いる
4. 寸法変化の小さい木質材料（合板、パーティクルボード、ファイバーボードなど）を利用する
5. 木材自体を寸法変化しにくい材質に改質する

1と2は製品の含水率変化を抑える方法で、3と4は寸法変化の小さな木取りや材料で対応する方法です。これらはすでに一般的に使い分けが行われているものと思います。

今回は、1～4だけでは対応が難しい場合の方法として、5の改質処理について少し詳しく説明します。

改質処理とは、薬剤処理や化学変化などによって、木材自体の性質を変化させる方法です。身近なものとしては、防腐剤や難燃剤の注入処理もその一つと言えます。そして、最近利用が進みつつあるものとして、熱処理とアセチル化処理が挙げられます。

■ 熱処理

木材を一定の条件下で加熱すると、その成分が化学変化を起こして吸湿性が低くなります。図1に示すように、処理温度が高くなるほど吸湿性は低くなります²⁾、その結果として膨潤率は無処理材に比べて180℃の処理で70%程度、240℃で25%程度に抑えられます。また、処理温度が高くなると寸法安定性に加えて耐朽性（腐朽に対する強さ）も向上することが報告されています²⁾。

熱処理は薬剤を含浸する必要がないため、人や環境

に対して安全性が高い処理と考えられ、また、一般に薬剤の浸透性が低い道産針葉樹材への適用も期待されています。ただし、専用の処理装置が必要であること、材色が濃色（焦げ色）になること、強度が低下する傾向があることなどに留意する必要があります。

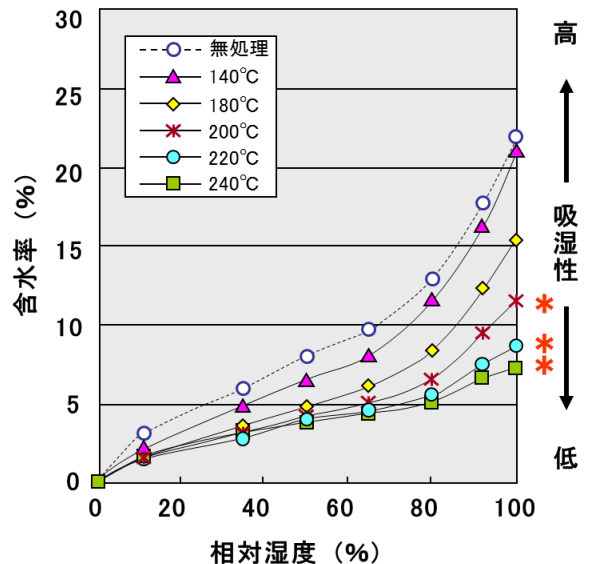


図1 熱処理木材（スギ辺材）の吸湿等温線（27℃）²⁾

*は、木材腐朽菌による耐朽試験において、高い耐朽性が認められた材料

■ アセチル化処理

アセチル化処理は、木材に酢酸の成分（アセチル基）を化学的に結合させる処理です。一部の樹種を除き、見た目や風合いは無処理木材とほとんど変わらず、寸法安定性だけでなく耐朽性や耐候性なども大きく向上します。この処理も、酢酸の成分しか含まないため、安全性の高い処理と言えます。この処理を行うと、木材成分と結合したアセチル基によって木材の寸法が膨らみきった状態で固定されます³⁾。つまり、十分に膨らみきった木材は、後から水分が入ってきても、それ以上膨らむことがなく、またアセチル基は安定で溶脱や蒸発はしないため、縮みにくくなる訳です。図2に示すように、アセチル化が進む（重量が増加する）に従って寸法安定性は高くなり、その変化は無処理材に比べて25～30%程度に抑えられます。

課題としては、こちらも専用の処理装置が必要であること、多少酸っぱい臭いが残ること、ウォールナットのような濃色の木材では色調が淡色化することなどが挙げられます。

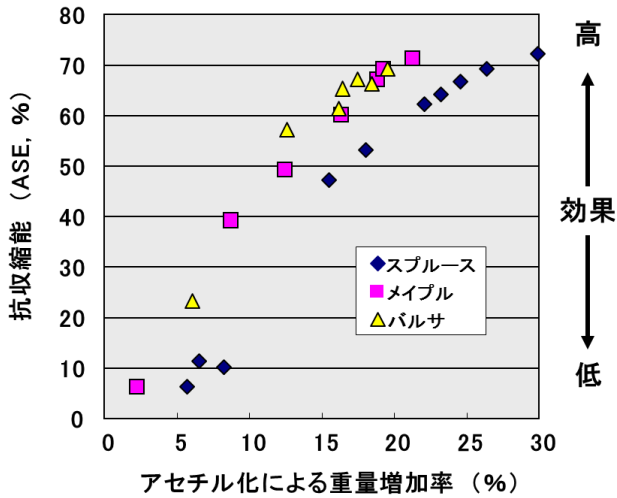


図2 アセチル化度と寸法安定性³⁾

■ おわりに

今回ご紹介した改質処理は、以前に比べてかなり処理コストも下がってきました。クレーム処理への対応や自社ブランドの信頼性向上、新たな用途開発などをお考えでしたら、当场にご相談下さい。

■ 参考文献

- 1) 佐道健：“木材の科学と利用技術（I）：5. 寸法安定化”，木材学会編，457-466（1989）
- 2) 酒井温子，岩本頼子，伊藤貴文，佐藤敬之：木材保存，34(2)，69-79（2008）
- 3) Stamm A. J.， Tarkow H.： J. Phys. Colloid Chem.， 51(2)， 493-505（1947）

（利用部 マテリアルグループ 長谷川祐）