

南九州産スギ材のフェノール樹脂注入性について

木材工業部 小原誠, 山之内清竜

1. はじめに

薬剤により保存処理された木材の多くは、解体時にリサイクル・廃棄の処理が難しく環境への負荷が大きいことから、薬剤処理と同等の耐久性を持ち環境負荷の少ない保存処理木材が求められている。低分子フェノール樹脂は、注入後の熱硬化処理により無毒化すること、また微生物（腐朽菌や虫）の酵素では分解を受けないことから高耐久性、低環境負荷が期待されている。一方、本県のスギ材は、資源の充実に伴い利用拡大が求められているが、南九州産スギ材には黒心材とよばれる乾燥性や注入性が悪い材が多く見られる。

本研究では、県産スギ材を用いて、心材色の違いや含水率等が低分子フェノール樹脂の注入性に及ぼす影響を解明するとともに効果的な処理方法について検討を行った。

2. 実験方法

2.1 試験材料

供試材は重量選別された製材直後の県産スギ材で、心材色が赤色と黒色を呈している材（118×118mm×3.1m）を使用した。試験体は辺材部の影響を少なくするため心材部分を多く含むように木取りをし（木口断面：90×90mm 材長：1m）、表1の条件により注入試験を行った。なお両木口はコーティングは行わず、試験体の含水率推定には隣接部から採取した試験片を用いた（図1）。

2.2 注入処理方法

薬剤注入処理は、直径50cm長さ250cmの真空加圧含浸装置を使用し、注入条件は、97.3kPa(730mmHg)で30分減圧後、980.6kPa(10kgf/cm²)で2時間加圧する1条件とした。

注入薬剤は、フェノールホルムアルデヒド系メチノール化フェノールを主成分とするエコアコール（株九州木材工業社製）の10%水溶液を用いた。

2.3 注入性評価方法

薬剤注入性の評価は、樹脂注入量（式参照）と浸潤度（注入材中央部の切断面に塩化第二鉄10%水溶液を噴霧塗布し、青紫色に呈色反応した面積から式により算出）により行った。

$$\text{薬剤注入量 (kg/m}^3\text{)} = (\text{注入後重量} - \text{注入前重量}) / \text{注入前材積} \dots$$

$$\text{浸潤度 (\%)} = \text{呈色面積} / \text{全断面積} \times 100 \dots$$

表1 試験体の条件

心材色	背割れ	含水率 (%)	試験本数 (本)
赤	有	10前後	5
		30 "	4
		50 "	3
	無	10 "	4
		30 "	3
		50 "	3
黒	有	10前後	4
		30 "	3
		50 "	5
	無	10 "	2
		30 "	2
		50 "	4

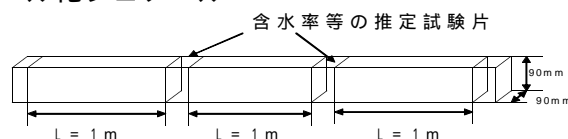


図1 試験体の作成

3. 結果及び考察

含水率と薬剤注入量の関係について、背割れ無しを図2に、背割れ有りを図3に示す。含水率と薬剤注入量の間には負の相関がみられ、含水率の低下に伴い赤心材は黒心材よりも注入量が多くなる傾

向がみられた。また、背割れの有無による薬剤注入量の差は赤心材、黒心材ともに小さい結果となったが、これは背割り無し材に干割れが生じていたことが影響したと思われる。

図4に容積重と含水率の関係を示す。県産スギ材の容積重と含水率間には高い正の相関が認められた。

一般的に、保存処理薬剤の注入性評価に浸潤度が用いられる。そこでこの浸潤度を予測する方法について黒心材を主体に検討を行った。図5は注入量と表層から1cm深部の浸潤度の関係を示したもので、注入量の増加とともに浸潤度が高くなる傾向がみられた。また、図6は容積重と注入量の関係を示したもので、容積重の増加とともに注入量が減少する傾向がみられた。針葉樹の構造用製材の日本農林規格に規定されるスギ材のK4相当の浸潤度(材表面から1cmまでの心材部分で80%以上)を準用すると、図5から今回の実験結果より得られた下限線に対応する浸潤度80%を満たす注入量は370 kg/m³である。次に図6からこの注入量370kg/m³に対応する処理前の容積重を回帰式から算出すると45 kg/m³であり、図4よりこの容積重に対応する含水率は約30%となる。

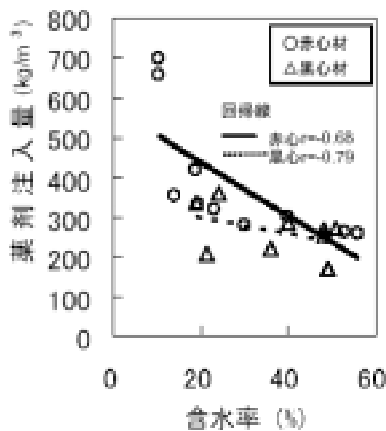


図2 含水率注入量の関係 (背割り無し)

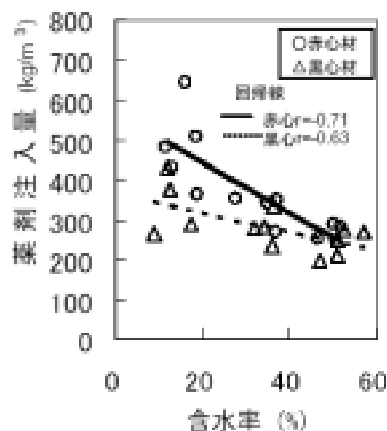


図3 含水率注入量の関係 (背割り有り)

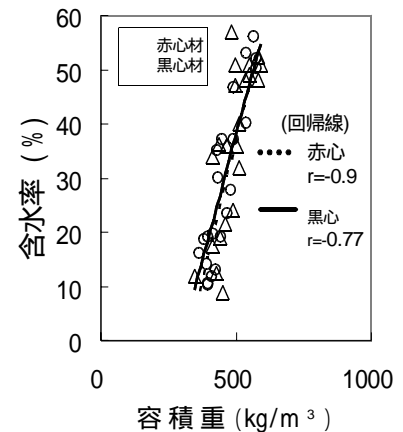


図4 含水率と容積重の関係

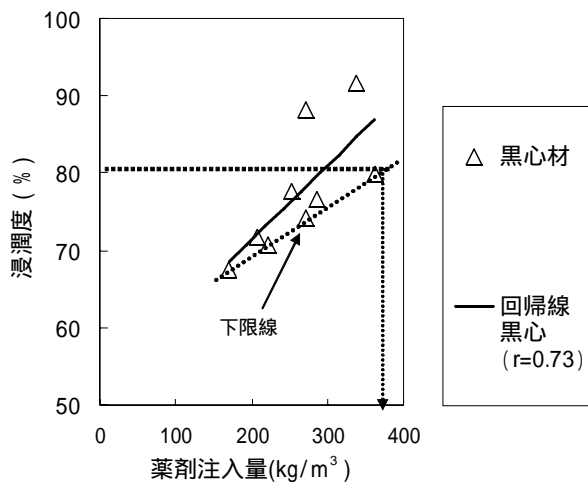


図5 薬剤注入量と表層1cm深部浸潤度の関係 (背割り無し:黒心材)

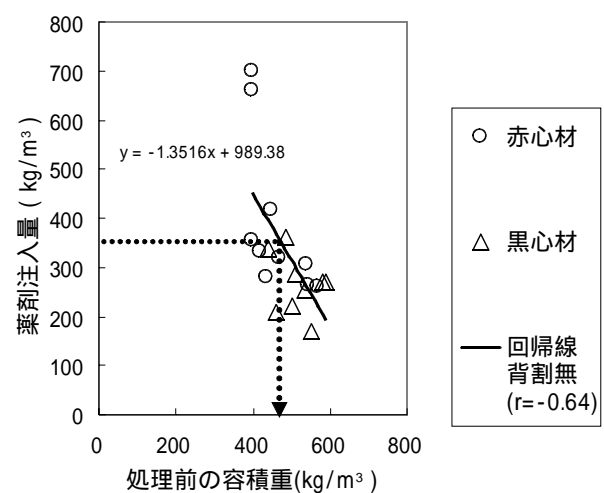


図6 容積重と薬剤注入量の関係 (背割り無し)

4. おわりに

本実験の結果から、注入前に材の容積重又は含水率を調整することにより、目標とする浸潤度が確保されることが示唆された。