



準不燃トドマツの製品化のためのとりくみ

道総研

林産試験場 性能部 保存グループ 河原崎政行

研究の背景・目的

防火規制が適用される内装に使用される難燃薬剤処理木材は、高湿度環境に曝されると難燃剤が浸みだして白く固まる「白華」が発生し（図1）、美観が損なわれることが全国的な問題になっています。林産試験場では、トドマツ・カラマツを用い、白華が抑制される準不燃木材の製品開発を行いました。白華抑制の評価が一定の高湿度環境下（30℃・最高90%RH）で行ったため、温度・湿度が変動する実際の室内環境ではその性能が不明です。そこで、白華抑制の実証のために、道内4箇所と東京で10年間の屋内暴露試験を実施しました。



図1 処理木材に生じた白華

研究の内容・成果

【試験体と暴露環境】

- 試験体は、過去の研究（2011～2013）で開発した準不燃トドマツ・カラマツ材の標準仕様としました（図2）。白華対策として、難燃剤に低吸湿性のリン酸グアニジン系を用い、造膜する塗料を塗装しました。試験体は寸法を長さ900×幅115×厚さ17mmとし、暴露台（高さ1800×幅430mm）に貼り付け、道内外5箇所建物の中に設置しました。
- 暴露台の裏面に取り付けた温湿度ロガーでの計測の結果、暴露地点の温湿度は、エアコン等の空調の稼働状態や外気の影響により、地点ごとの違いが見られました（表1）。

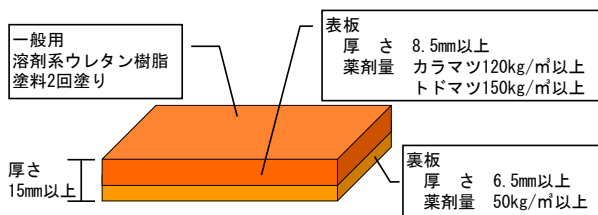


図2 試験体の概要

表1 暴露期間における暴露地点の温湿度環境

暴露地点	設置場所	空調の稼働状態	上：温度（℃）、下：湿度（%RH）		
			平均	最高	最低
札幌市*	北海道庁1階ロビー	弱	19.6 42	28.4 69	8.1 21
	旭川市上川総合振興局2階事務室	通常	22.0 39	28.7 63	13.0 23
森町**	(株)ハルキ本社1階事務室	通常	21.9 37	30.0 68	10.3 11
	浜中町***厚浜木材加工協同組合研修センターハウス	弱弱	12.7 57	26.0 79	0.3 37
東京都（江東区）	昭和木材(株)東京支店	通常	23.4 46	31.3 77	12.4 12
	2階事務室				

注）温度および湿度の平均値・最高値・最低値の算出対象年：日平均値が9割以上得られた年。

*：2022年2月に冷暖房を通常稼働させる11階事務室に移動した。

**：2023年4月に新社屋が完成し、試験体を設置した旧社屋は冷暖房を稼働しない状態が多くなった。

***：浜中町の施設は使用頻度が低く、使用する時のみ空調を稼働した。

【暴露後の観察結果】

- 全ての試験体は、図1のような美観を損なう白華が見られず、白華抑制が認められました（図3）。
- ただし、5地点で湿度の高い浜中町と東京都の試験体は、軽微な白華が多く見られました（図4、図5）。
- 過去の知見¹⁾を踏まえると、開発製品は、今回の暴露地点の環境では白華が抑制されるが、湿度が更に高い環境では美観を損ねる白華が生じる可能性があると考えられました。

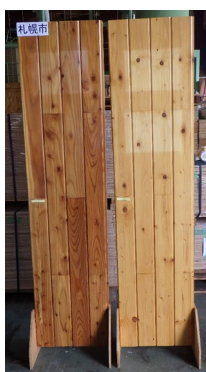


図3 暴露後の試験体（札幌市）



図4 晩材部に生じた軽微な白華（東京都、カラマツ）

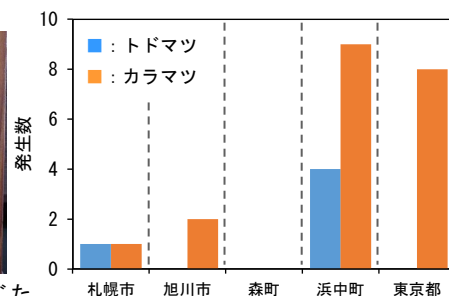


図5 軽微な白華の発生数

今後の展開

現在、(株)ハルキからの受託研究により、準不燃トドマツ材の開発を進めています。準不燃トドマツ材に使用予定の難燃剤と塗料は、屋内暴露の試験体とほぼ同じです。このことから屋内暴露試験で得られた白華抑制の結果は、製品化された準不燃トドマツ材の品質（白華抑制）及び推奨する使用環境を示す資料として活用します。

1) 防火木材における白華の発生要因の検討：河原崎政行，平林靖，木材保存，40(1)，17-24(2014)