

白華現象を抑制した難燃化処理木材の創製

京都府立大学大学院生命環境科学研究科 阪本 海 指導教員名 宮藤久士

近年、難燃処理木材において、難燃剤が木材の吸放湿に伴い材料表面に露出する白華現象が問題となっている。本研究では、白華抑制効果をもつ難燃処理木材の創製を目的として、*p*-ビニルフェニルポロン酸(VPB)およびビニルホスホン酸(VPA)を難燃剤として採用した。両試薬が木材中で重合し、高分子になることができれば、白華現象を抑制できると考えられる。両試薬を木材に含浸し、熱重量/示差熱分析(TG/DTA)により難燃性を評価した。また、乾湿繰り返し試験により処理木材の白華性を評価した。本処理木材では難燃性が確認され、さらに著しい白華はみられなかった。

【方法】

処理木材の調製

エタノールにVPAおよびVPB(モル比が0.5:1および1:1)を加えた40 wt%溶液中に、アルコール/ベンゼン抽出済みスギ試験片(約30(R)×30(T)×5(L)mm)を浸漬させ、減圧下で含浸処理を行った。処理を24時間行った後、試験片を105℃で24時間乾燥させた。処理試験片の重量増加率(WPG)および体積膨潤率(B)を算出し、TG/DTA分析を行った。

白華試験¹⁾

処理木材を40℃/90%RHおよび60℃/送風乾燥下に24時間繰り返し静置する操作を5回行った後、20℃/65%RHに24時間静置し、処理木材の様子から白華率を算出した。

【結果】

処理木材のWPGおよびBを表1に示す。いずれのWPG、Bも正の値を示しており、試薬は木材中に含浸されたと考えられる。

TG/DTA分析結果を図1に示す。いずれのVP

B/VPA処理木材も無処理木材と比較して昇温した際の重量変化が緩やかになり、また著しい発熱ピークがみられなかった。また、VPB処理木材およびVPA処理木材と比較して、いずれのVPB/VPA処理木材も重量減少が緩やかになった。これらのことからVPBおよびVPAにより高い難燃性が付与されたと考えられる。VPB/VPA(0.5:1)処理木材の800℃における重量残存率は31.3%であり、VPB/VPA(1:1)処理木材の800℃における重量残存率は26.8%とVPB/VPA(0.5:1)処理木材のほうがわずかに重量残存率の値が大きかった。このことから、本処理試験片は他の処理試験片と比較して少量の試薬から高い難燃性能が付与されたことがわかった。

白華試験前後の処理試験片の様子を図2に示す。試験後の処理試験片に目立った変化は確認されず、白華率は0%であった。

(1)公益財団法人日本住宅・木材技術センター:白華抑制塗装木質建材 乾湿繰り返し試験準拠
当研究課題は、(公財)PHOENIX 木材・合板博物館の令和元年度研究助成金による支援を受けた研究成果です。

表1. 処理試験片のWPG, B, 溶脱率

試薬	モル比 (VPA:VPB)	WPG (%)	B (%)
VPB/VPA	0.5:1	78.6	3.0
VPB/VPA	1:1	119.6	4.7
VPB	—	134.8	9.2
VPA	—	151.1	15.4

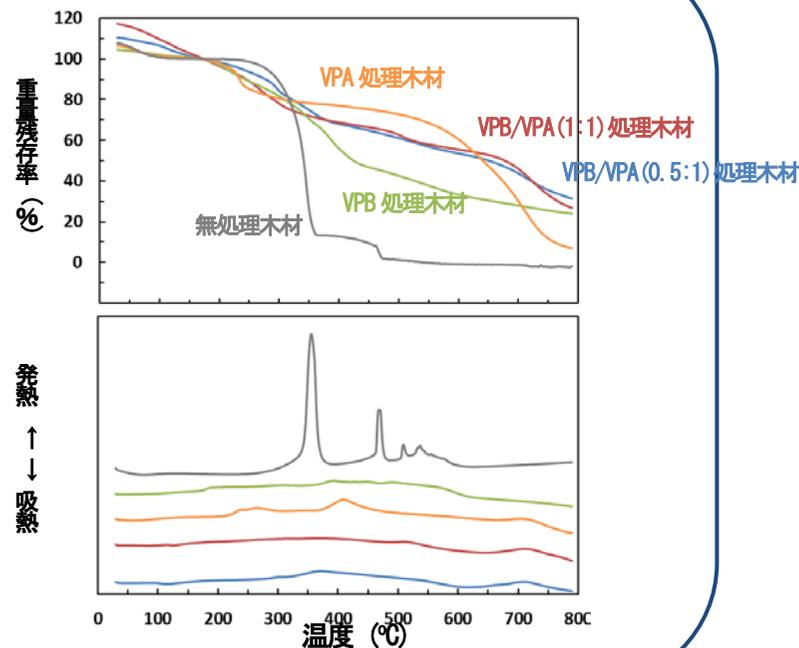
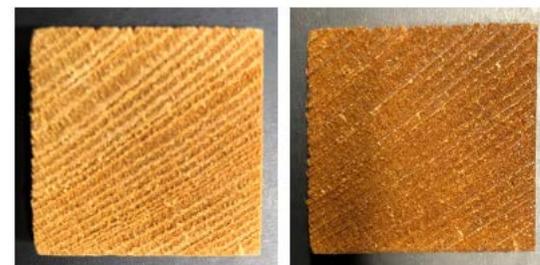


図1. 処理木材のTG/DTA曲線

試験前

試験後



白華率 0%

図2. 白華試験前後の処理木材の様子