

タンパク質の変性を利用した木材防腐処理

宇都宮大農 ○山崎 実紅、金野 尚武、石栗 太、羽生 直人

緒言

木材の防腐処理においては、耐腐朽性を持続させる、環境への影響を軽減させるといった観点から、処理した木材からの抗菌成分の溶脱を防ぐことが重要である。

タンパク質は、加熱などによって変性することによって立体構造が変化し、凝集して不溶化するという性質を有する。

そこで本研究では、水溶性タンパク質とホウ素化合物やアゾール化合物といった抗菌成分を同時に木材に注入し、タンパク質を変性させることによってこれら抗菌成分の木材中への固定化を促進するという手法を用いて、環境調和的な防腐処理法を開発することを目的とした。

注入・固定化

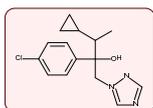
◆ 注入成分

・ WPI (Whey Protein Isolate : ホエータンパク質分離物)

- ・ ホエー由来の水溶性タンパク質
- ・ ホエーはチーズ製造における副産物として大量に発生
- ・ 木材の防腐処理に活用できれば、利用法の確立につながる

・ ホウ酸 (H₃BO₃)

・ シプロコナゾール (Cyproconazole)

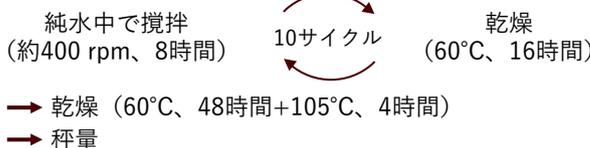


注入 WPI、ホウ酸、シプロコナゾールを種々の濃度で含む溶液に試験体を浸漬させ減圧下で注入 (3時間)

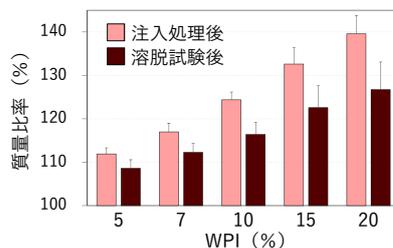
固定化 試験体を加熱 (105°C、18時間) してWPIを変性

溶脱試験

JIS K 1571 : 2010に準じた条件で実施



注入前を基準とした試験体の質量比率



WPI濃度が高いほど注入処理後および溶脱試験後の質量比率が上昇する傾向

腐朽試験

JIS K 1571 : 2010に準じた条件で実施

- ・ 褐色腐朽菌オオズラタケ (*Fomitopsis palustris*)
- ・ 白色腐朽菌カワラタケ (*Trametes versicolor*)

培養瓶内で培養 (5-10日間)

培地組成 (%)	(%)
Glucose	4.0
Peptone	0.3
Malt Extract	1.5
Agar	2.0
(pH 5.5-6.0)	

試験体の設置

菌叢上に3個ずつ

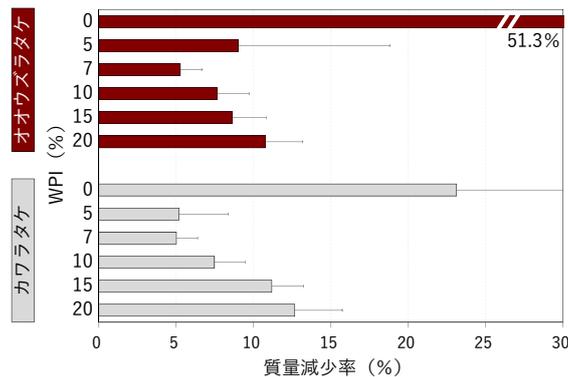
培養 (12週間)

26°C、相対湿度70%
オオズラタケ：明条件 (約6000 lux)
カワラタケ：暗条件

秤量

試験体の質量減少率を算出
3%未満：腐朽していない

WPI処理が耐腐朽性に与える影響

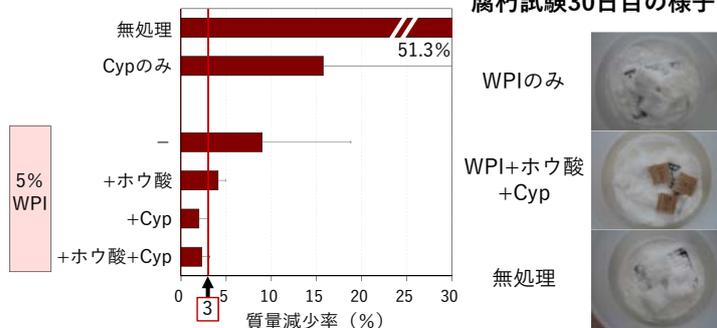


WPI処理によって耐腐朽性が大幅に向上

ホウ酸 (0.5 M) またはシプロコナゾール (0.006%) の影響

褐色腐朽菌オオズラタケによる腐朽試験結果

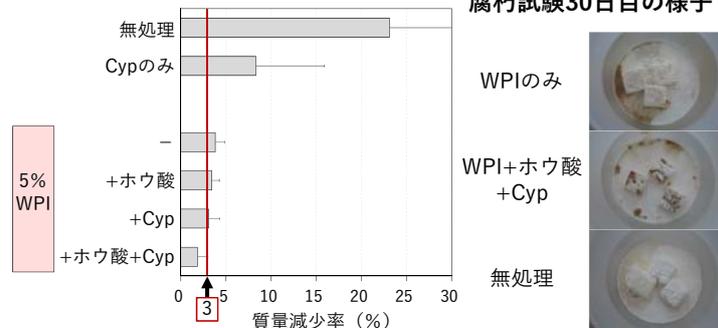
シプロコナゾールはCypと表記



ホウ酸、シプロコナゾールの添加によって耐腐朽性が向上
WPI+シプロコナゾール、WPI+ホウ酸+シプロコナゾールの組み合わせにおいて質量減少率3%未満を達成

白色腐朽菌カワラタケによる腐朽試験結果

シプロコナゾールはCypと表記



WPI+ホウ酸+シプロコナゾールの組み合わせにおいて質量減少率3%未満を達成

まとめ

- ・ WPI処理によって試験体の耐腐朽性が向上
- ・ WPIの変性を利用して、ホウ酸およびシプロコナゾールを試験体中に固定化することができ、耐腐朽性がさらに向上

- ・ 褐色腐朽菌オオズラタケおよび白色腐朽菌カワラタケの両者に対して、WPI+ホウ酸+シプロコナゾールの組み合わせで処理することによって質量減少率3%未満を達成