

木材・プラスチック再生複合材の防かび及び耐腐朽性に関する検討

建材試験センター ○大島 明
京 都 府 立 大 古田祐三

1. はじめに

木材・プラスチック再生複合材(WPRC)は廃棄木材及び廃棄プラスチックを利用して製造される素材であり、複数のメーカーが独自のノウハウで製品を製造している。近年、これらの再生材料は資源の有効活用及び炭酸ガス削減などの社会的要請から急速に注目を浴びつつある。従来、統一的な規格がなかったが、2006年4月にJIS A 5741(木材・プラスチック再生複合材)が制定され、基本物性に関して標準化された。しかし長期的な耐久性については未知の部分があり検討の余地が残されている。特にかびや腐朽菌に対する性能は重要であるにもかかわらず検証されていない。本研究の目的は耐久性のファクターとして、微生物を取り上げ、材料の長期的な耐久性を検証するとともに効果的な試験方法を構築することにある。今回その第一段階としてかび及び木材腐朽菌について検討したので、実験成果を報告する。なお、本研究は(社)日本建材・住宅設備産業協会において実施された「木材・プラスチック再生複合材の耐久性標準化委員会」の研究成果の一部である1)。

2. 試験材料

試験材料は上市されているWPRC 4種類及び試作品を板状に切断したものである。

比較用としてすぎ辺材材、PP、PE、PVC板を用意した。構成・組成等を表1及び表2に示す。なお試験片寸法は、20mm × 20mm × 4 mmとした。

表1 WPRCの構成・組成

記号	木材及びプラスチックの配合比(添加物除く)	プラスチックの主な組成
A	木材; 50%以上 プラスチック及びその他	PP
B	木材; 45%以上 プラスチック及びその他	PP
C	木材; 36% プラスチック及びその他	PE
D	木材; 50% プラスチック及びその他	PP
試作品	木材、プラスチック その他	オレフィン系

表2 比較用材料の構成・組成

記号	主成分
すぎ	JIS K 1571 に準じた辺材
PP	ポリプロピレン板
PE	ポリエチレン板
PVC	塩化ビニル板

Examination on Antifungi and Rot for Wood Plastic Recycled Composite
Akira OSHIMA, Yuzo FURUTA

3. 試験方法

3.1 かび抵抗性試験方法

JIS Z 2911 の繊維製品の湿式法に準じた。無機成分の栄養源を入れたシャーレの培地上に試験片を置き、以下に示すかび孢子混合懸濁液を散布し、所定期間培養した後、目視でかびの発生面積を測定した。

試験方法の詳細を表3に、試験状況を写真1に示す。

表3 試験方法詳細

試験に供したかび種類	1. アスペルギルス ニゲル 2. ペニシリウム シトリナム 3. グリオクラディウム ビレンス 4. クラドスポリウム クラドスポリオイデス 5. ケトミウム グロボスム
使用した培地の組成	<ul style="list-style-type: none"> ・純水 1000ml ・硝酸アンモニウム 3.0g ・リン酸二水素カリウム 1.0g ・硫酸マグネシウム7水和 0.5g ・塩化カリウム 0.25g ・硫酸鉄()7水和物 0.002g ・寒天 25g
培養条件	温度 28 ± 2 で 14日間
かび発生の評価基準(面積)	<ul style="list-style-type: none"> - : 発生なし + : 1/3 未満に発生 ++ : 1/3 以上、2/3 未満に発生 +++ : 2/3 以上に発生



写真1 かび抵抗性試験；菌の散布
(中央は試験片を置いた寒天培地)

3.2 耐腐朽性試験

JIS Z 2101 に従って耐腐朽試験を行った。腐朽菌は「オオウズラタケ」及び「カワラタケ」を使用し、培養は8週間とした。試験方法を図1に示す。培養終了後に菌糸の発生状況を観察し、式(1)に従って質量減少率を求めた。また、比較用としてすぎ辺材について同時培養した。

$$M = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \quad \text{式(1)}$$

ここに M；質量減少率(%)
W1；腐朽前の質量(g)
W2；腐朽後の質量(g)

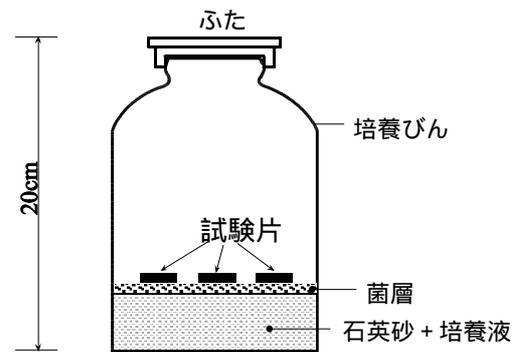


図1 耐腐朽性試験方法；構成
(培養びんの中で培養)



写真2 耐腐朽性試験；培養状況
(試験片を菌層へ静置した状況)

4. 試験結果及び考察

4.1 かび抵抗性試験結果

かび抵抗性試験結果を表4に、かびの発生状況の代表例を写真3～6に示す。

表4 かび抵抗性試験結果

試験片記号	培養7日目	培養14日目
	発生面積の評価記号	
A	+	+
B	+	++
C	+	+
D	+	+
試作品	+	++
すぎ辺材	+++	+++
PP	+	+
PE	+	+
PVC	+	+

* 試験結果は3片の平均である。

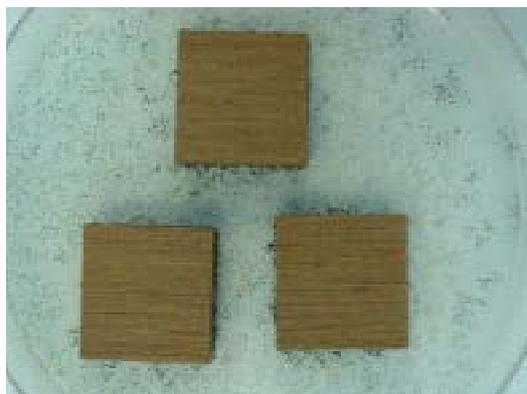


写真3 WPRC「A」に発生したかび (培養2週間；端部に発生)

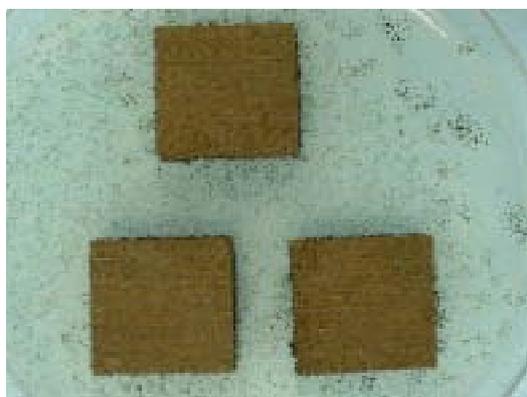


写真4 WPRC「D」に発生したかび (培養2週間；端部及び表面に発生)

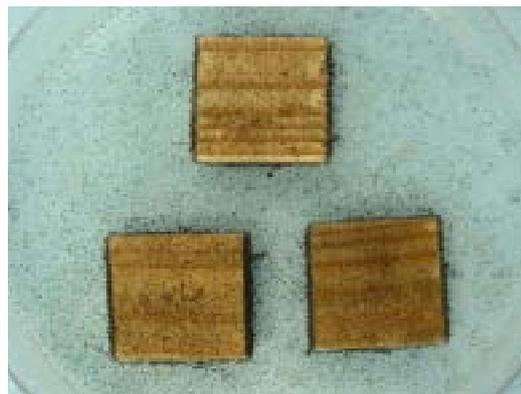


写真5 すぎ材に発生したかび (培養2週間；全面に発生)

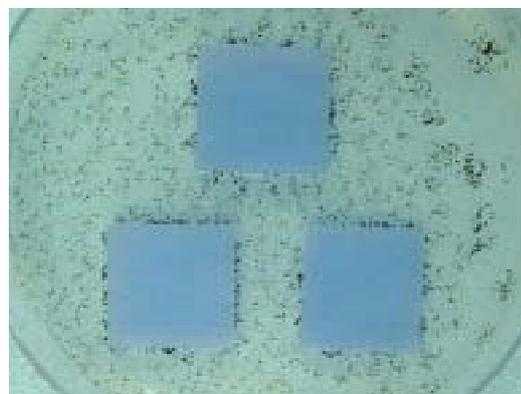


写真6 ポリエチレン板に発生したかび (培養2週間；端部に発生)

木材・プラスチック再生複合材は培養14日目で表面の1/3～2/3にかびの発生が見られた。一方、すぎ辺材は全面にかびが発生した。なお、比較品のPP、PE及びPVCは表面の1/3未満に発生が認められた。

かびは有機物を浸食する際に分解酵素を生成して分解するが、一般に木材を分解するセルラーゼの作用が強い傾向にある。木材・プラスチック再生複合材は木材とプラスチックの複合材料であることから考えると、両者の中間的なかび抵抗性を示すことは妥当な結果であると言える2)。また、WPRCの5種類の試験片の間でかび抵抗性が異なっているのは、材料の成分と製造方法の差によるものと考えられる。

4.2 耐腐朽性試験

耐腐朽性試験結果を表5及び図2に示す。

表5 耐腐朽性試験結果

試験片記号	菌種： カワラタケ		菌種： オオウズラタケ	
	質量減少率 平均 %	標準 偏差	質量減少率 平均 %	標準 偏差
A	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00	0.00
比較用 すぎ	28.06	6.48	42.49	7.91

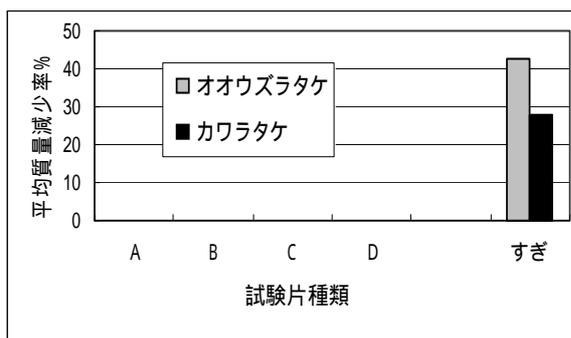


図2 耐腐朽性結果



写真7 試験後の試験片

(菌糸を取り除いた後の試験片；
すぎ材は変形収縮している)

木材・プラスチック再生複合材はいずれも質量減少がなく、腐朽菌に冒されないと判断される。これらの材料は、表面がプラスチックでコーティングされている状態にあるため、セルロースを分解（酵素セルラーゼの作用による）する木材腐朽菌は内部に浸食し得なかったものと考えられる。2)、3)ただし、いずれの菌も培養8週間後には試験体の全面に発生していた。このことから培養期間を延長した場合、若干の質量減少が見られる可能性も考えられる。

なお、すぎ辺材にはカワラタケ、オオウズラタケとも十分質量減少があり、旺盛な活性を示していた。

5. まとめ

(1) 木材・プラスチック再生複合材のかび抵抗性はすぎ材より優れており、PP, PE, PVC等のプラスチックより劣る事が分かった。

(2) 木材・プラスチック再生複合材の耐腐朽性は優れており、JIS Z 2101に規定される試験では腐朽が認められなかった。

(3) 今後、表面が劣化された材料について、微生物の耐久性を検証する予定である。

参考文献

- 1) 「木材・プラスチック再生複合材試験方法に関する標準化調査研究成果報告書」(社)日本建材・住宅設備産業協会,平成18年
- 2) 山口、「最新応用微生物学」技報堂、1986、pp.69-75
- 3) 「木材工業ハンドブック」、林業試験所、丸善株式会社、1973、pp779-781
- 4) JIS Z 2101 (木材の試験方法)
- 5) JIS Z 2911 (かび抵抗性試験方法)
- 6) 「木材・プラスチック再生複合材の耐久性に関する研究(耐腐朽性についての検討)」日本建築学会大会年次大会梗概集、2007