

植物性タンパク質及びカルバミン酸デンプンによる

木材用接着剤の改質

瓦田研介^{*1)}、飯田孝彦^{*1)}、鈴木吉助^{*2)}、斉藤吉之^{*2)}、山内秀文^{*3)}、田村靖夫^{*3)}

1. はじめに

近年、木質材料の環境負荷量を評価するライフサイクルアセスメント（以下 LCA）の検討が進められている。パーティクルボード（PB）の LCA では、接着剤原料の製造工程が最も二酸化炭素排出量が多いとされており、PB の環境負荷量をさらに低減化するためには、二酸化炭素排出量が多いとされる接着剤の使用量を減少させることが有効であると考えられる。本研究では、PB の接着剤含脂率を低減し、かつ強度などの品質を維持することを目的に、接着剤への反応性充填剤の添加を試みた。ここでは、環境負荷量を増加させないために、反応性充填剤として天然物由来である高温脱脂大豆粉、コーングルテン、カルバミン酸デンプンを使用し、これらを接着剤に添加した際の PB の強度特性及び微生物劣化などの基礎的知見を得た。

2. 実験方法

PB の製造には、表層用及び芯層用ともに木質系廃棄物の破砕チップを用いた。また、接着剤として、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂接着剤（PF）、メラミンユリア樹脂接着剤（MUF）、イソシアネート系接着剤（MDI）を使用した。反応性充填剤として、市販の高温脱脂大豆粉及びコーングルテン、および、尿素とデンプンを混合し、150℃で3時間加熱したカルバミン酸デンプンを用いた。反応性充填剤を接着剤の液量比（重量部）で 0、5、10、20% に置換して、チップに噴霧した。PB の目標密度は 0.75g/cm³、表層比率を 40% とし、目標厚さは 20mm とした。プレス温度は 220℃ とし、圧力は 2.9MPa（最大）とした。PB の製造条件を表 1 に示す。

表 1 PB の製造条件

試料名	反応性充填剤	接着剤		含脂率(%)		反応性充填剤を添加した層	反応性充填剤の置換率(%)
		表層	芯層	表層	芯層		
C1	コントロール	MUF	MUF	14.2	6.8	表層 + 芯層	0
MCS	カルバミン酸デンプン	MUF	MUF	14.2	6.8	表層 + 芯層	5,10,20
C2	コントロール	PF	MDI	13.0	5.0	芯層	0
PSB	高温脱脂大豆粉	PF	MDI	13.0	5.0	芯層	20
PCG	コーングルテン	PF	MDI	13.0	5.0	芯層	20
PCS	カルバミン酸デンプン	PF	MDI	13.0	5.0	芯層	20

3. 結果・考察

MCS の曲げ強度変化を図 1 に示す。カルバミン酸デンプンの置換率が増加すると湿潤性能は低下するが、5% 程度までの置換であれば、JIS 18 タイプ（JIS A 5908²⁰⁰³）を超える性能が得られた。PSB、PCG、PCS では、曲げ強さ及び湿潤曲げ強さは低下しないことが判明した。一方、微生物による劣化をかび抵抗性試験から調べた結果、各 PB 表面のかびの発生状況はコントロールとほぼ同じであり、天然物を充填剤として添加しても、かびに対する抵抗性は従来品と同等であることがわかった。

4. まとめ

天然物由来である高温脱脂大豆粉、コーングルテン、カルバミン酸デンプンを使用し、これらを接着剤に添加した際の PB の強度特性及び微生物劣化などの基礎的知見を調べた。その結果、安価な天然物を充填剤として用いることで、ボードの品質を維持しつつ接着剤の使用量を減少させ、製造コストや環境負荷を低減できることが示された。

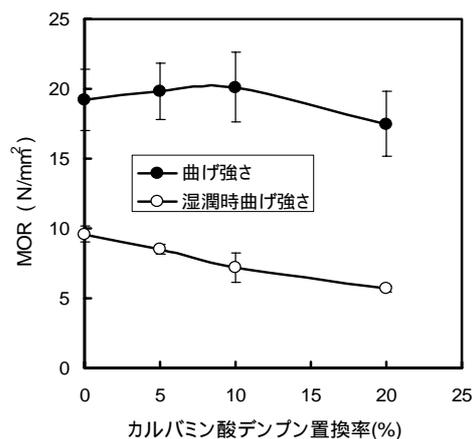


図 1 カルバミン酸デンプンの置換率がボードの曲げ強さに及ぼす影響

*1) 資源環境グループ、*2) 東京ボード工業(株)、*3) 秋田県立大学木材高度加工研究所