

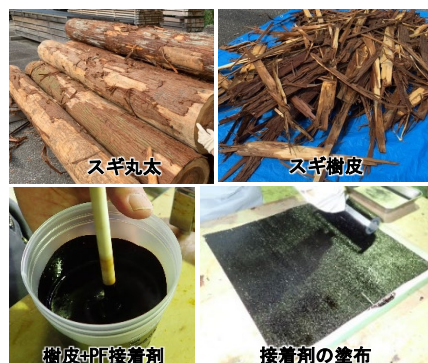


樹皮成分を用いた合板用接着剤の開発

林産試験場 技術部 生産技術グループ 宮崎淳子・古田直之・中村神衣
森林総合研究所・DIC北日本ポリマ（株）

研究の背景・目的

- ◆ 持続可能な資源の活用や化石資源の使用削減が求められる中、バイオマス由来の接着剤の開発が注目されています。
- ◆ 木材加工時に発生する樹皮には、フェノール樹脂接着剤の代替原料として期待されるフェノール成分を多く含むものがあります。
- ◆ スギ樹皮から抽出したフェノール成分で、フェノール樹脂（PF）の一部を代替し、合板用接着剤を開発しました。



研究の内容・成果

課題

- ・ 針葉樹樹皮はフェノール成分の収率が低く、平均分子量が高い（実用化実績のあるアカシア属樹皮との比較）
- ・ 増粘性があり、硬化反応に関与しない糖類が混入
- ・ 塗布性や接着性能が不十分

解決策

- ① 高温抽出による低分子化
- ② 樹皮成分との混合に適したPFの利用
- ③ 抽出物の反応性改善
- ④ 夾雑物の除去・硬化促進剤の添加

① 高温抽出による粘度低下の試み

抽出温度	平均分子量	粘度 (mPa・s)
100℃	9,700	2,219
140℃	5,500	1,230

合板用市販PFと抽出物を混合
混合率（/固形分）：100℃ 30%、140℃ 40%
平均分子量は重量平均分子量（Mw）

100℃抽出物を用いた樹皮接着剤は、粘度が高く、均一に広がりにくいものとなりました。140℃抽出物を用いると粘度がやや低下し、塗布性は少し改善されました。

③ ホルムアルデヒド処理

樹皮の処理方法	接着強さ (N/mm ²)	木部破断率 (%)	JAS 適否
無処理	0.69	33	×
ホルムアルデヒド処理	0.79	63	×

140℃抽出物を使用。混合率は40%（/固形分）
ホルムアルデヒド処理：抽出物にホルムアルデヒドを加え、室温1h処理

抽出物自体の反応性向上のため、ホルムアルデヒド処理を行いました。これにより接着性能は向上しましたが、基準には達しませんでした。

② PFの改良による塗布性の改善

PFの種類	粘度 (mPa・s)		接着強さ (N/mm ²)	
	PF単体	樹皮+PF	PF単体	樹皮+PF
市販PF	115	1,230	1.26 (○)	0.56 (×)
改良PF	122	800	1.21 (○)	0.69 (×)

140℃抽出物を使用。抽出物混合率は40%（/固形分）
接着強さは合板JASのステッピング繰り返し試験による
（ ）内はJAS基準に対する適否 ○：適合、×不適合

さらなる粘度低下を狙い、低粘度に調整した改良PFを使用した結果、粘度と塗布性が改善され、接着強さも向上しましたが、JAS基準を満たすには至りませんでした。

④ 酸沈殿精製と硬化促進剤の併用による接着性能の改善

樹皮の処理方法	硬化促進剤	接着強さ (N/mm ²)	木部破断率 (%)	JAS 適否
酸沈殿精製	なし	0.67	33	×
酸沈殿精製	あり	0.96	58	○

酸沈殿精製：抽出物に塩酸を加え、沈殿したフェノール成分を回収
硬化促進剤：パラホルムアルデヒド

糖類等の不純物を除去するため酸沈殿精製を行いました。酸沈殿物へのホルムアルデヒド処理が困難だったため、接着時にパラホルムアルデヒドを硬化促進剤として添加する方法を採りました。その結果、**接着性能は向上し、JAS特類に適合**しました。

今後の展開

スギ樹皮以外にフェノール成分を多く含む原料としてカラマツ樹皮の活用可能性についても検討するとともに、実用化を見据えた樹皮接着剤の製造方法を検討します。

本研究は、イノベーション創出強化研究推進事業（管理法人：生研支援センター）によって実施しました。