

II.2.1 木質系廃棄物中に含まれる塗料および接着剤の溶脱と生分解性の解明

平成 14 ~ 17 年度
接着塗装科

はじめに

木質系廃棄物の再資源化用途としてマルチング材や舗装資材などが注目されているが、このような用途に塗料や接着剤を含む木質材料を用いることは環境への配慮から敬遠されている。しかしながら、こうした再利用を阻む根拠は定かではなく、再利用環境下における塗料や接着剤の挙動は明らかにされていない。そこで本課題では、再利用の際に問題となる塗料・接着剤の溶脱性と生分解性を検討する。

研究の内容

平成 14 年度は市販のレゾルシノール樹脂 (RF), メラミン樹脂 (MF), ユリア樹脂 (UF), 水性高分子イソシアネート系接着剤 (API), ウレタン樹脂塗料 (UP) の溶脱性を調べた。各接着剤・塗料は、水によって多少なりとも溶脱することが示された。とりわけ RF, MF, UF は溶脱物量が多いことがわかった。15 年度はこれらの塗料・接着剤の生分解性と土壌中での重量変化を調べた。ほとんどの塗料・接着剤は生分解されないが、UF は一部生分解されることが示された。土壌に埋設した結果、RF, MF, UF で重量減少が認められた。RF, MF における重量減少は溶脱によると考えられ、UF における重量減少は溶脱、生分解、加水分解によると考えられた。

一般に硬化した接着剤に溶脱性や生分解性はないと考えられていたが、以上の結果からホルムアルデヒド系接着剤は水によって溶脱することがわかった。そこで、16 年度はこれらの接着剤を用いた木質材料の溶脱性を検討した。

第 1 表はパーティクルボード (PB) の溶脱試験の結果である。チップはトドマツを用い、接着剤はフェノール樹脂 (PF), M タイプ-メラミンユリア樹脂 (M-MUF), U タイプ-メラミンユリア樹脂 (U-MUF) を用いた。チップ径が小さくなると固形分、ホルムアルデヒドの溶脱量は増大した。また、固形分、ホルムアルデヒドの溶脱物量はトドマツよりも多かったことから、PB から溶脱した固形分、ホルムアルデヒドの多くは接着剤から溶脱したものであると推察された。第 2 表は合板の溶脱試験の結果である。ト

第 1 表 異なる大きさのチップで製造したパーティクルボードの水溶脱物量

接着剤	チップ大きさ	残渣 mg/g	溶脱物量 mg/g	溶脱物内訳	
				固形分 mg/g	ホルムアルデヒド mg/g
フェノール樹脂	大	873	127	22.4	0.056
	中	873	127	22.9	0.068
	小	874	126	24.4	0.075
Mタイプ メラミン-ユリア樹脂	大	890	110	13.4	0.168
	中	889	111	14.2	0.197
	小	887	113	16.5	0.250
Uタイプ メラミン-ユリア樹脂	大	888	112	18.0	0.262
	中	887	113	17.5	0.273
	小	886	114	19.4	0.311
トドマツ (素材)		859	141	4.4	0.013

(ボード厚 12mm, 密度 0.70g/cm³)

* : 粒径 : 大 : 4.3mm 以上, 中 : 2.2 ~ 4.3mm, 小 : 2.2mm 以下

第 2 表 異なる厚さの単板で製造した 5ply 合板の水溶脱物量

接着剤	単板厚さ 合板厚さ		残渣 mg/g	溶脱物量 mg/g	溶脱物内訳	
	mm	mm			固形分 mg/g	ホルムアルデヒド mg/g
フェノール樹脂	4.2	21	885	115	9.68	0.040
	2.0	10	876	124	15.9	0.041
	0.8	4	863	138	21.7	0.054
メラミン樹脂	4.2	21	868	132	8.79	0.070
	2.0	10	882	118	9.33	0.093
	0.8	4	869	131	14.5	0.284
ユリア樹脂	4.2	21	885	115	11.5	0.033
	2.0	10	877	123	13.6	0.043

第 3 表 2ply 積層材からの水溶脱物量

接着剤	残渣 mg/g	溶脱物量 mg/g	溶脱物内訳	
			固形分 mg/g	ホルムアルデヒド mg/g
レゾルシノール樹脂 (積層材 20mm 厚)	876	124	2.4	0.067

ドマツ単板および PF, MF, UF を用いた。単板が薄いほど溶脱物量は増大した。固形分、ホルムアルデヒドの溶脱量はトドマツよりも多く、PB と同様に合板も接着剤からの固形分、ホルムアルデヒドの溶脱が多いと推察された。トドマツラミナと RF を用いた積層材からの溶脱試験の結果 (第 3 表), 他の材料と比較して固形分の溶脱が少なく、ホルムアルデヒド量が比較的多いことが示された。

まとめ

ホルムアルデヒド系接着剤を用いた木質材料からは接着剤成分が多く溶脱することが示され、その溶脱性は材料中の接着剤量と接着剤自身の溶脱性に依存することが示唆された。

これらをふまえ、17 年度は実際に廃棄された木質材料の溶脱性を検討し、これまでの成果を総括する。