

# パルプ沈澱池粕の乾式繊維板製造

高橋 裕 森山 実  
大沢 清志

## 1. まえがき

製紙用のパルプ粕は、沈澱池で沈澱濃縮し回収されているが、回収パルプのほとんどは利用の途がないために投棄または、焼却によって処分されているのが現状である。その量は、ほぼ原料木材の2%位といわれているが、積極的な利用の途のない現状では、その量も確実に把握されていない。

この他に紙パルプ産業廃棄物の中で、積極的に利用されていない木質資源としてチップダスト類がある。この量も極めて多いといわれ、今後共、原料に占めるチップの比率が増大するであろうから、ダスト類の排出も増大の一途をたどるものと考えられる。

木質資源の有効利用の観点から、これら紙パルプより排出される廃資源の活用方法を見出すことが急務と考えられよう。

本報告は、これら廃資源活用的一方途として、ファ

イバーボード原料としての適性について検討し、主として沈澱池粕を原料としたボードについて、木質チップを原料としたボードとの比較検討をおこなった結果についてのべる。

## 2. 実験方法

沈澱池粕は、元来、紙の原料であるために非常に水切れに時間を要す。したがって、ボードのように厚物を抄造する場合には極めて困難を伴う。このようにフリーネスが異常に高い点から、湿式抄造には不利な原料と判断し、乾式法による製造条件の検討をおこなった。

供試した沈澱池粕パルプ（以下沈粕と呼称する）は、SCP系統の粕で、沈澱池から脱水工程をへて回収されたものである。沈粕は、一たん遠心分離機によって約70%水分に脱水し、気流乾燥機によって約8

%水分まで乾燥した。

脱水工程で、沈粕は細かい団粒状になり、この団粒は乾燥によっても解除されないため、本実験では、気流乾燥時にダブル・ディスク・リファイナー (D・D・R) によって団粒の離解をおこなった。この結果、乾燥ファイバー中には、ほとんど団粒が認められず、木質ファイバー同様、かさ高のファイバーを得た。

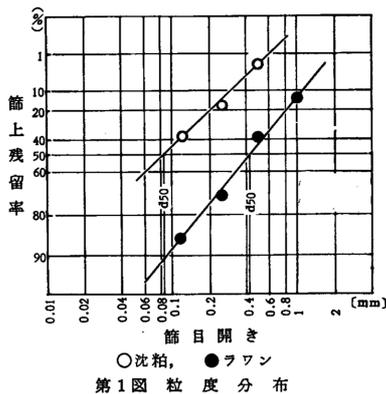
一方、木質ファイバーは、ラワン剥芯を用い、蒸煮条件5kg/cm<sup>2</sup> 5分間の水蒸気蒸煮をおこない、D・D・Rで解繊した。D・D・Rのディスク間隙は1.5mmとし、解繊時にフェノールレジン添加した。ファイバーの乾燥は気流乾燥機により、ほぼ水分を10%とした。なお、沈粕原料のレジンの添加も同様に、D・D・Rにて離解時に添加している。乾燥処理によって沈粕特有の悪臭が認められなくなる。

以上のようにしてえられた、それぞれのファイバーは実験用のフォーミングマシンで、40cmx40cmのマットを作製し、ホットプレス条件、温度185℃、圧縮圧力50-9kg/cm<sup>2</sup>、時間0.5分-5.5分の二段成型により、ハードボードを製造した。

### 3. 実験結果と考察

#### 3.1 沈粕バルブと木質ファイバーの比較

沈粕バルブとラワンファイバーの粒度分布を第1図に示す。この結果、沈粕の粒度は極めて小さく、たとえば、篩分け重量分布が50%に相当する篩目開きをd<sub>50</sub>とすると、沈粕はd<sub>50</sub>=0.085mm (篩目170メッシュに相当)、ラワンファイバーはd<sub>50</sub>=0.42mm (篩目



第1図 粒度分布

約35メッシュに相当)となり、沈粕はラワンファイバーのほぼ1/5の粒度となり、115メッシュ以下の極微粉も沈粕は60%に達し、ラワンファイバーのほぼ4倍の含有量になっていることが分る。したがって、沈粕のバルブスラリーは泥漿状となり、異常にフリーネスが高くなるのは、この粒度の細かさが原因となっているものと思われる。

粒度が異常に小さいことによって、ボードの材質も影響をうけるものと考えられる。

沈粕ボードとラワン・ファイバーボードの材質の対比を第1表に示す。フェノールレジンの添加率は2%でパラフィン添加していない。この結果、同じプレ

第1表 沈粕ボードとラワンボードの材質比較

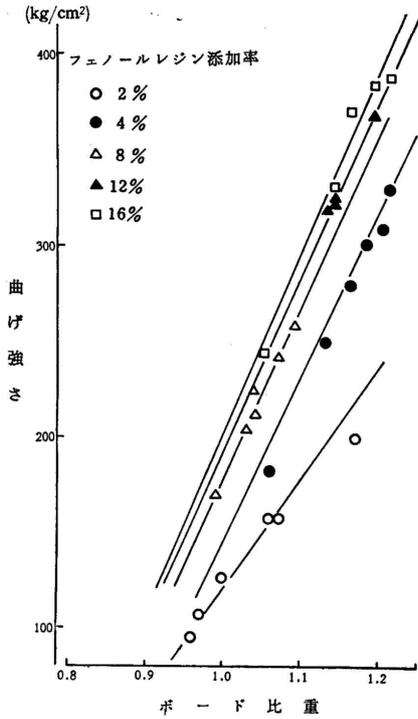
	沈 粕	ラ ワ ン
比 重	1.04	0.92
曲 げ 強 さ kg/cm <sup>2</sup>	142	193
曲 げ 強 さ * kg/cm <sup>2</sup>	122	250
吸 水 率 %	58.0	53.4
吸 水 率 * %	63.5	45.0
吸 水 厚 さ 膨 潤 率 %	29.1	18.9
含 水 率 %	10.1	9.2

\* ボード比重1.0の推定値

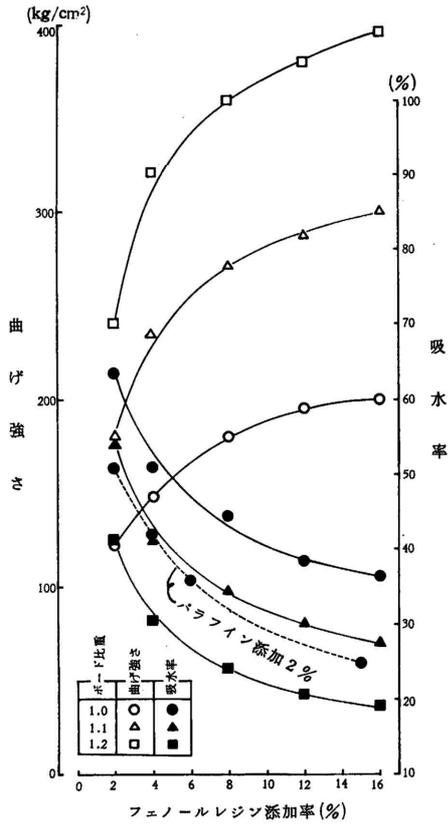
ス条件で、しかも沈粕の方がマット水分が低かった (沈粕7%, ラワンファイバー10%) にもかかわらず、ボードの平均比重は沈粕の方が高く、沈粕の方が圧縮性が高いといえる。しかし、曲げ強さは低く、比重と曲げ強さとの関係から推定した (後述)、比重1.0における曲げ強さはラワンを原料とするボードのほぼ1/2にとどまる。同様に吸水率についても、沈粕ボードは大きな値を示し、同一比重ボードの機械的強度特性並びに水に対する性質ともに、木質ファイバーを原料とするボードに及ばないことが分る。

#### 3.2 添加剤の添加による材質の向上

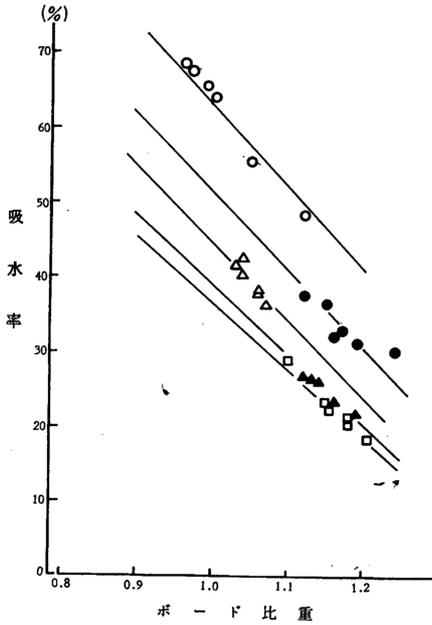
沈粕に対して、フェノールレジンの添加率をかえた場合の曲げ強さと、ボード比重の関係を第2図に、吸水率と比重の関係を第3図に示す。これらの結果から、材質特性は、ボード比重の増大、およびフェノールレジンの添加率の増加とともに向上が認められる。同一ボード比重について、フェノールレジン添加率の効果を比較するために、第2、3図から各ボード比重



第2図 沈澱ボード比重と曲げ強さの関係



第4図 添加剤と材質の関係



第3図 沈澱ボード比重と吸水率の関係  
記号は第2図と同じ

のときの材質特性値を、それぞれ推定し、第4図に示した。

第4図から、ボード比重1.0で期待しうる曲げ強さは200kg/cm<sup>2</sup>程度、吸水率は30~40%で、このときのレジン添加率は14~15%ということになる。また、曲げ強さを300kg/cm<sup>2</sup>に保持するときの、レジンの添加率とボード比重を推定すると、レジン4%ではほぼボード比重1.2を要し、このときの吸水率は30%程度になり、レジン12%の添加で、ボード比重はほぼ1.1、吸水率は同様に30%程度になることが推定される。

以上のように、材質特性の向上は、レジンの添加率、ボード比重ともに高水準領域にならざるをえない。

つぎに、パラフィンの添加による吸水特性の改善について検討してみる。パラフィンの添加率を2%水準とし、フェノールレジン添加率との効果を、ボード

比重 1.0について示したのが、第4図の点線である。この結果、吸水率については、パラフィンの添加 2%で、フェノールレジンだけのボード比重 1.1のときと同程度の値を示している。

フェノールレジンおよび、パラフィン添加の材質特性に及ぼす効果の分散分析結果を第2表に示す。

第2表 分散分析表

因子	特性値		曲げ強さ		吸水率	
	分散比	寄与率	分散比	寄与率	分散比	寄与率
フェノールレジン添加率	15.2	87.0	220**	50.1	—	—
パラフィン	—	—	432**	49.2	—	—
誤差		13.0		0.7		
計		100		100		

\*\*危険率 1%有意

曲げ強さについては、パラフィンはほとんど寄与をもたらさず、フェノールレジンの寄与率が圧倒的に大きい。したがって、パラフィンの添加 2%程度では、曲げ強さに悪影響を与えないものと考えられる。さらに、吸水率に対しては、フェノール、パラフィンともに同程度の寄与率を示し、吸水特性の改善に大きな効果をもたらしている。

### 3.3 木質ファイバーの混合による材質向上

沈粕は粒度が極めて小さいため、材質特性もその影響を受け、材質の向上は添加剤添加ならびにボード比重の高水準領域にならざるをえない。このことは、経済性、利用面ともに不利となる。

このように粒度に注目するならば、原料ファイバーの平均粒度を大きくすることによる材質の向上の方向が考えられる。このような、相対的な粒度の改善を目的として、沈粕よりも粗大な木質ファイバーとの混合について検討した。

混合木質ファイバーとして、ラワンのファイバーを用い、ファイバー同志の混合をおこなった。

フェノールレジン添加率 2%について、ボード比重 1.0のときの材質特性を推定し、木質ファイバーの混合比との関係を第3表に示した。この結果、粗大ファイバーの混合比の増大とともに、材質の向上が認められる。したがって、木質ファイバーボードの増量材の利用にも、活用の途が見出されよう。

第3表 木質ファイバー混合比とボード材質

木質の混合比率 (%)	0					30					50					70					100				
	曲げ強さ kg/cm <sup>2</sup>	120	160	207	227	253	120	160	207	227	253	120	160	207	227	253	120	160	207	227	253	120	160	207	227
吸水率 %	63	56	52	48	46	63	56	52	48	46	63	56	52	48	46	63	56	52	48	46	63	56	52	48	46
吸水厚さ膨潤率 %	29	25	22	20	19	29	25	22	20	19	29	25	22	20	19	29	25	22	20	19	29	25	22	20	19
含水率 %	10.1	9.6	9.0	9.9	9.2	10.1	9.6	9.0	9.9	9.2	10.1	9.6	9.0	9.9	9.2	10.1	9.6	9.0	9.9	9.2	10.1	9.6	9.0	9.9	9.2

註) フェノールレジン添加率 2%  
ボード比重 1.0の推定値

### 4. ファイバーパーティクルボードの試作

沈粕は木質ファイバーに比し、ボード原料として優れた特性は少ないといえよう。しかし、粒度が微細なため表面の平滑性が良好であり、かつボード比重が高くなりやすいなどの特色がある。このような特色を生かしたボードの一例として、ファイバーパーティクルボードを試作した。その結果を第4表に示す。

第4表 ファイバーパーティクルボードの材質

プレス温度 155°C 仕上りボード厚さ 15mm

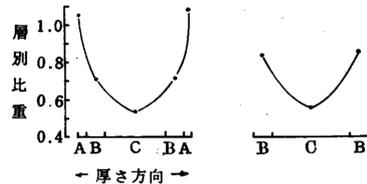
マトの構成比	ボード [1]		ボード [2]	
	A. 被覆層	沈 粕	1	—
B. 表 層	チップダスト ファイバー	2	チップダスト ファイバー	2
C. 芯 層	チップダスト	2	チップダスト	3

接着剤の添加率	A. 被覆層	フェノール	5%	—
B. 表 層	尿 素	10%	尿 素	12%
C. 芯 層	尿 素	10%	尿 素	8.5%

ボード材質	比 重	0.67	0.66
曲げ強さ	155 kg/cm <sup>2</sup>	156 kg/cm <sup>2</sup>	156 kg/cm <sup>2</sup>
剥離強度	1.9 kg/cm <sup>2</sup>	1.7 kg/cm <sup>2</sup>	1.7 kg/cm <sup>2</sup>



表層部には、6.5mmスクリーン通過の木質部の多いチップダストを無蒸煮で、D.D. RIにより解繊したファイバーを用い、芯層には5mmスクリーン通過で比較的パークの多いチップダストをそのまま用いた。さらにボード [1] については沈粕を被覆層として抄き合せている。予備的な試験であるので、被覆層の厚さの検討はしていない。[1], [2] いずれのボード

ともに、材質の差異はほとんど認められず、材質のレベルは、パーティクルボードJIS - 150相当といえる。

第4表下欄にこれらボードについて、厚さ方向の各層の比重を測定し、層別比重のパターンを示した。沈粕が被覆されているボード〔1〕の最表層部比重は1.0以上を示し、沈粕の特性が生かされているといえる。チップーダストより構成されている層については、両者ともほぼ同じ傾向を示している。

この実験は一つの考え方の提起にとどまり、具体的な製造条件の検討にまでは至っていない。しかし、紙パルプ廃資源もボード原料として活用の途を考えるならば、沈粕のみならず、チップーダスト類も含めた総合的な利用を考慮する必要がある。

したがって、ボード原料としての適性の検討と、その適性、特色などを生かした活用のしかた、製造条件の検討等を推進する必要がある。

## 5. むすび

パルプの廃資源は極めて多量で、しかもこれら廃棄物による公害問題もまた深刻となっている。木質資源の有効利用、そして公害問題の低減の観点から廃資源のうち、とくに沈澱池粕パルプのボード原料としての評価を乾式法により検討した。

沈澱池粕パルプのファイバーボードは、粒度が極めて微細で、高比重ボードになりやすいが、同一比重における材質特性は木質ファイバーを原料とするボードに優るとはいえない。しかし、沈澱池粕パルプ・ボードの材質に適合する用途の開発、木質ファイバーとの混合利用条件の検討などにより、ファイバーボードとして活用しうるものと考えられる。

本実験の遂行にあたり繊維板試験科宮島春吉、中村繁夫両氏の協力を得た。

—試験部 繊維板試験科—

(原稿受理 46.11.18)