

乾式繊維板に関する研究 第4報

- 防 黴 性 賦 与 に つ い て -

新 納 守 小田島 輝 一***

西 川 介 二 大 山 幸 夫****

佐 野 実** 鈴 木 弘*****

1. はじめに

ハードボードは、その大半を建築に消費されているが、最近では尚一層の用途の拡大を計る為に“ハードボードを押入れに、”或は又“浴室の天井にハードボードを、”と云う宣伝が盛んに行われ、換気の良くない、多湿の場所にも使われ始めている。

たまたま、本道産のミズナラを原料として製造された乾式ハードボードを押入れに使用した家で、そのボードの表面に黴が生えて困ったと云う情報を得たので、ハードボードの防黴性について実験を行った結果を報告する。

2. 市販繊維板と黴

先ず

1) ミズナラを主原料とした

乾式ハードボードだけに黴が発生するのか？

2) 市販されている一般の繊維板に対する黴の発生状況はどうか？

3) 更に乾式ハードボードでも原料樹種によって黴の発生に差はないか？

の3点について疑問を持ったので、市販の繊維板について黴の発生状態を観察し、併せて、その材質の変化を測定した。

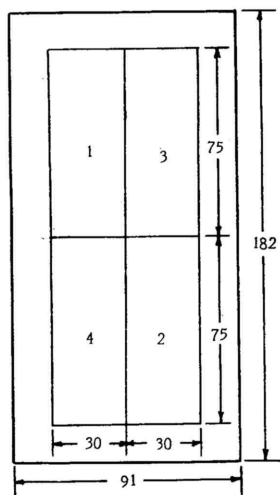
試験方法

この試験に用いた繊維板は

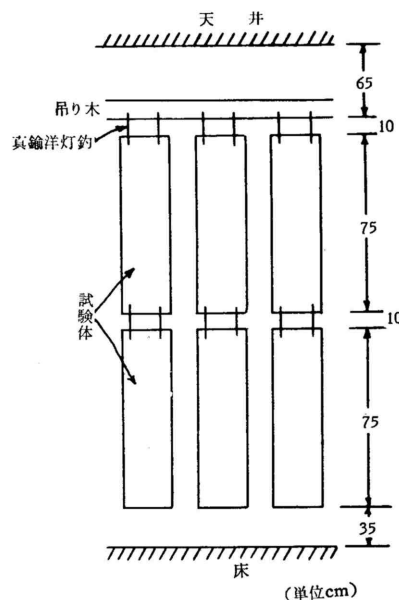
インシュレーション・ボード	3種類
セミ・ハードボード	2種類
湿式ハードボード	11種類
乾式ハードボード	10種類
乾式ハードボード	2種類

(*外国製)の合計28種類である。

何れも91×182cmの繊維板から、第1図のように巾30cm、長さ75cmの試験体を4枚とり、そのうちの2枚(1, 2)は比較用として温度約20℃、相対湿度約65%の恒温恒湿室中に静置し、残りの2枚(3, 4)は温度約20℃、相対湿度約95%の恒温恒湿室の壁面(すでに黴が発生している)から約20cm離して第2図のように1種類につき2枚、試験体の表・裏面を壁面に平行に吊した。何れも4週間後に日本工業規格(JIS - A - 5905 ~ 7 - 1961)によってその材質を試験した。試験結果を第1表に示した。



第1図 試験体のとり方



第2図 試験体の吊し方

試験結果と考察

黴の発生状況の観察は毎日定時に肉眼で行ったが、第1表には、2, 4週間後の結果のみを示した。+は概略の発生面積を表わしている。

乾式ハードボードでは約7~10日で黴の発生を認め、特にイソドライボードが最も早く、次いでKボードのS及びT, サニーボード(ミズナラ), サニーボード(シナノキ)及びサニーボード(ラワン), GPボードの順で黴の発生を認めた。

4週間後には全供試繊維板に黴の発生を認めたが、黴の発生速度は一般的にいて湿式ハードボードが遅く乾式ハードボードの方が早いようである。又、乾式ハードボードの黴の発生に及ぼす原料樹種の影響に差はみられなかった。

湿式ハードボードの黴の発生速度の遅い主な原因はその製造方法によるものであり、パルプ1tに対して工程水を約40~50t消費するので、黴がすぐに利用できる栄養源が減少している為であると考えられる。

湿式ハードボードの中でも、その概略の発生速度に差の見られるは、原料、製造工程の差が原因している

と考えられる。

ボード表面に発生した黴の色は第1表に示した。

又、これらの発生した黴の種類ほ主として第2表に示すようにペニシリウム系とアスペルギルス系であった。

更にボード表面に発生した黴を拭き取った後に残るボード表面の汚斑の色についても第1表に示した。乾

第2表 発生した黴の種類

<i>Penicillium</i>	
<i>P. citrinum</i>	THOM
<i>P. chrysogenum</i>	THOM
<i>P. roqueforti</i>	THOM
<i>P. frequentans</i>	WESTLING.....like
<i>P. tardum</i>	THOM.....like
<i>Aspergillus</i>	
<i>A. versicolor</i>	(VUILLEMIN) TIRABOSCHI
<i>A. niger</i>	VAN TIEGHEM
<i>A. sydowi</i>	(BAINIER AND SARTORY) THOM AND CHURCH
<i>Paeciliomyces</i>	
<i>P. varioti</i>	BAINIER

第3表 浸漬処理による防黴剤の効果

防 黴 剤	薬剂濃度 (%)	薬剂附着率 (%)	薬剂価格 (円/3.3m ²)	黴発生状況	ボード表面平滑度 (mt/min)	備 考
三井PCP-W	0.5	0.014	0.43	—	72	フェノール系, Na-PCP, 粉末水溶性, 水による溶脱性大, 溶液の刺激臭小, 300円/kg (三井化学工業製)
	〃	〃	〃	—	50	
	1.0	0.025	0.76	—	30	
	〃	0.029	0.86	—	58	
	2.0	0.057	1.73	—	57	
	〃	0.064	1.94	—	54	
	4.0	0.121	3.67	—	60	
	〃	0.129	3.89	—	23	
	〃	0.136	4.10	—	88	
ファインケム	0.05	0.002	1.44	—	28	錫系, 乳剂, 溶脱性小, 800円/kg (東京ファインケミカル製)
	0.2	0.009	6.91	—	40	
チンサイド	0.05	0.002	1.30	—	54	錫系, 乳剂, 溶脱性小, 800円/kg (日本農薬製)
	0.2	0.007	5.76	—	77	
モニサイド	0.05	0.002	1.87	+ 2	98	水銀系, 刺激臭無, 毒性大, 800円/kg(武田薬品製)
	0.2	0.010	8.06	+ 2	83	
メルタン	0.05	0.001	1.15	+10	53	水銀系, 毒性大 800円/kg (武田薬品製)
	0.2	0.006	4.61	+10	74	
	0.2	0.008	6.34	+10	90	
無 処 理	—	—	—	+10	66	
	—	—	—	+10	63	
	—	—	—	+10	53	

式ハードボードであるLボード、及びMボードの場合にはボード自体が淡褐色である為に、汚斑を残し易い。また、サニークボード（ラワン・シナノキ・ミズナラ）はカビと同色の為、汚斑は目立たなかった。

材質試験については、Aは温度約20℃、相対湿度約65%の恒温恒湿室内に4週間静置した後の比較用試験体の結果であり、Bは温度約20℃、相対湿度約95%の恒温恒湿室内で4週間、黴の発生を試験した後の結果である。C（%）は低下率でAに対して、黴の発生を試験した後（B）の材質の変化を百分率で表わしたものである。

特に、平滑度と曲げ強さの低下が著しい。

これは発生した黴、及び繊維板の含水率の増加による繊維-繊維間結合力の劣化に依るものと考えられる。

3. 繊維板の防黴性賦与試験

(1) 防黴剤溶液の浸漬処理による方法

防黴剤の種類とその浸漬処理による附着率が防黴性に及ぼす効果を試験した。

試験結果を第3表に示した。

試験体は工場製のミズナラを原料とした、厚さ3.5mmの乾式ハードボードで試験片の大きさは30×30cmである。

使用した防黴剤は、フェノール系PCPのナトリウム塩（以下Na-PCPとする）、錫系のファインケム及びチンサイド、水銀系のモニサイドとメルタンの5種類で、0.05～4.0%水溶液に前述の乾式ハードボードを60s浸漬後、常温で乾燥して、前回と全く同じ条件、（温度約20℃、相対湿度約95%、4週間処理）で黴の発生状況を肉眼で観察した。

その結果、フェノール系と錫系の防黴剤が効果のあることが解り、特にフェノール系のNa-PCPの効果が顕著で、僅かに0.014%の附着率でも防黴効果のあることが判明した。

この浸漬処理による方法は繊維板の種類とその製造方法には無関係に、かつ簡便に応用できるという利点を持っている。

(2) 乾式ハードボードの防黴性賦与試験

第1表に示したように湿式ハードボードよりも乾式ハードボードの方が黴の発生が早く、又材質の低下も著しい。

又、前述の防黴剤のスクリーニング・テストの結果、即ち、取扱いの簡便さ、毒性の少いこと、及び安価であることからフェノール系のNa-PCPを使用することにした。

言う迄もなく乾式ハードボードは、その製造工程に水を使用しないので、製品の材質を向上させる目的で添加する各種薬剤の歩留りは100%に近いという優れた利点がある。

次に防黴剤をどの工程で添加するかという問題であるが、一般に乾式ハードボード製造時に、材質向上の為、薬剤を添加する工程には次の6箇所が考えられる。

蒸煮前の原料チップに添加する。

蒸煮中の原料チップに添加する。

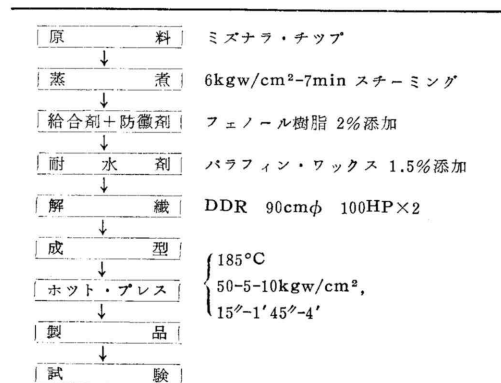
解繊（パルプ化）前の蒸煮済原料チップに添加する。

解繊（パルプ化）時に添加する。

解繊繊維の風送中に添加する。

ブレンダ中で解繊繊維に添加する。

普通、乾式ハードボード製造工場では、耐水剤であるパラフィン・ワックスを加熱溶融して、の蒸煮中の原料チップに添加し、更に結合剤である、フェノール樹脂の水溶液をの解繊時に添加しているのが一般の方法である。



第3図 実験室における乾式ハードボード製造工程図

第4表 Na - PCP添加率と黴の発生状況及びボードの材質の変化

Na-PCP 添加率 (%)	—		0.25		0.5		0.75		1.0	
	A ¹⁾	B ²⁾	A	B	A	B	A	B	A	B
黴 発 生 日 数 (日)		9		20		22		—		—
平 滑 度 (n l/min)	25	266	25	252	25	262	25	263	25	255
反 射 率 (R:%)	26	29	26	29	26	27	26	26	26	26
比 重 (g/cm ³)	1.07	1.02	1.07	1.01	1.06	1.02	1.06	1.02	1.07	1.02
含 水 率 (%)	8.8	13.7	9.0	13.9	9.2	13.8	9.0	13.8	9.1	13.9
曲 げ 強 さ (kgw/cm ²)	420	320	414	320	414	319	415	324	420	322
吸 水 率 (%)	27.3	27.9	28.3	28.2	28.0	28.2	28.0	28.0	28.0	28.1

註 1) 比較用：約20 , 約65% RH, 4週間
 2) 黴発生用：約28 , 約95~99% RH, 4週間

そこで、結合剤であるフェノール樹脂の水溶液に同じく水溶性の防黴剤であるNa - PCPを添加混合して使用することが出来れば、防黴剤添加の為に特別な装置を必要とせず、最も簡便である。

予備試験の結果、Na - PCPの添加によってフェノール樹脂水溶液の沈澱及びゲル化は認められなかったため、フェノール樹脂の水溶液にNa - PCPを添加混合して使用した。

実験室に於て、第3図に示すようにNa - PCP添加率を0.25, 0.5, 0.75, 及び1.0%の試験を行った結果を第4表に示した。

この試験結果、Na - PCP, 0.25及び0.5%添加のボードには約3週間目に苔状、黄白色の黴の発生を認められた。

しかし、これらの黴を拭った後のボード表面には黴の発生による汚斑は残らなかった。又、Na - PCPを0.75%以上添加すれば、完全に黴の発生は認められなかった。

これらのボードの材質は前回同様に低下してくる。

以上の結果を基礎にして、当場の試験料で実際規模の防黴性乾式ハードボードの製造試験を行った結果を第5表に示した。

この結果からもNa - PCPを0.66% (約0.7%) 添加すれば、黴の発生は認められなかった。

要 約

1. 市販繊維板にはすべて黴が発生した。
2. 乾式ハードボードの方が湿式ハードボードよりも黴の発生速度が早かった。

第5表 防黴性乾式ハードボード確認試験結果

原 料 樹 種	ミズナラ	ミズナラ	ミズナラ	ミズナラ	
	ラワン	ラワン	ラワン	ラワン	
Na-PCP 添加率 (%)	—	—	0.66	0.66	
1) 黴 発 生 状 況	1 週 間	—	—	—	
	2 〃	+10	+10	—	
	3 〃	+10	+10	—	
	4 〃	+10	+10	—	
2) ボ ー ド 材 質	厚 さ (mm)	3.6	3.7	3.4	3.4
	比 重 (g/cm ³)	0.97	0.95	0.96	0.97
	含 水 率 (%)	7.0	7.0	7.0	7.0
	曲 げ 強 さ (kgw/cm ²)	356	324	345	353
	吸 水 率 (%)	24	20	22	22

註 1) 約28 , 約95~99%RH,
 2) 黴発生前の値

3. 乾式ハードボードの黴の発生に及ぼす樹種の影響の差はみられなかった。
4. 製品ハードボードを0.5%のNa - PCP水溶液に60s浸漬 (Na - PCP附着率約0.014%) 処理を行うだけで黴の発生を阻止出来た。
5. 乾式ハードボード製造時に約0.7%のNa - PCPの添加によって黴の発生を完全に阻止出来た。

林産試 繊維化学科
 林産試 調 査 科
 林産試 企画科々長
 林産試 木材保存科
 林産試 試験部々長