

塗装後の目ヤセ防止の研究

— モミの隠ペイ塗装への利用化 —

中村俊一*

仏壇製造などの隠ペイ塗装において目ヤセは塗装不良として大きな問題である。ヒノキは素地材として優良であり¹⁾、塗装素地によく用いられるが高価である。これに対し、モミは安価であるが目ヤセを生じやすく使いにくい。今回は、この点を確認し、モミの利用をPEG（ポリエチレングリコール）処理等を行うことにより検討した。PEG処理により、モミの動き（水分の出入による）は低減したが、十分な目ヤセ防止までは確認できなかった。

1. はじめに

一般に、モミを塗装素地として用いると、塗装後に目ヤセを生じやすい。今回は、仏壇製造によく使われる素地材とモミの吸湿による表面アラサを測定し、この点を確認した。次に、目ヤセ防止の対策を、PEGの含浸処理を中心に検討した。PEGを20%程度、モミへ含浸することにより、半径方向の寸法安定性の向上がみられたが、半径方向の材の動きである、表面アラサの変化は、処理材と無処理材では、大差がなかった。

2. モミと他樹種との目ヤセの比較

2.1 供試材

市販のモミ、ヒノキ、タイヒ、ベニヒ、スギ、ベニマツ、シナ合板、ファイバーボードを用いた。測定面の木理や材の比重等は、表1に示した。

2.2 試験

供試材は、表面を超仕上げにし、表面を表面アラサ測定機（小坂製作所製）で測定した。次に、水を入れたデシケータ中に放置し吸湿させ、1日後と8日後の表面の変化をアラサ測定機で調べた（表2）。

2.3 検討

表1、表2から、モミは、吸水量は比較的少ないが、吸湿による表面の動きは、他材より著しく大きいことが分った。このことから、モミは、他樹種より吸湿により目ヤセする要因を強く持つことが確認された。

3. 目ヤセと含水率の関係

塗装素地材の塗装前の含水率と目ヤセの関係をもミを用いて調べた。モミは市販のものを用い（寸法 図1）それぞれの含水率に調整後、表面を#320サンドペーパーで研磨した。次に、2.2と同様に表面のアラサの変化を湿、乾を行い観察した（表3）。表3のアラサのグラフ中の数字は、測定時の試験片の含水率（%）を、条件の

表1 試験材の性質

樹種	物性	気乾比重 (g/cm ³)	測定面の木理 の割合 (%)	吸水量 (mg/cm ²)		含水率 (%)			
				1日後	8日後	初め	1日後	8日後	
ヒノキ		0.47	まさ目	50	19.7	66.7	10.8	15.4	26.4
ヒノキ		0.53	板目	25	28.8	78.5	9.2	15.1	25.3
ベニヒ		0.52	まさ目	0	21.3	61.2	9.3	13.8	22.2
タイヒ		0.51	まさ目	0	21.2	55.5	10.3	14.9	22.3
スギ		0.38	まさ目	50	12.5	48.4	11.6	15.3	25.9
スギ		0.29	板目	100	23.2	43.0	9.1	18.0	25.6
ベニマツ		0.39	まさ/板	0	24.0	55.2	9.6	16.4	25.2
シナ合板		0.46	板目	—	17.4	50.0	8.8	13.0	20.9
ファイバーボード		0.59	—	—	12.7	74.2	8.9	11.2	22.5
モミ		0.37	まさ目	0	15.4	49.9	11.2	15.8	26.2
モミ		0.38	まさ目	50	16.1	49.3	11.4	16.1	25.9
モミ		0.41	まさ目	100	16.2	53.1	11.3	15.7	25.6

“初”、“乾1”、“湿1”、“室3”は、それぞれ、研磨直後の初期の段階、電気乾燥器（110℃）で1日乾燥、水を入れたデシケータに2日放置、室内に3日放置後に測定を行ったことを示す。表3から、気乾含水率にした試料の表面に動きが少ないことが確認できた。

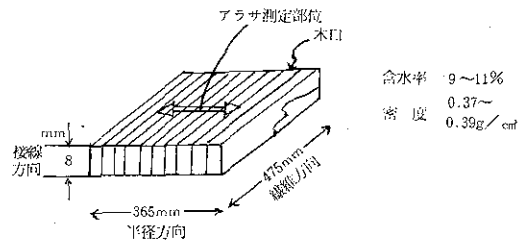


図1 試験片（3，4，5で使う）

4. 簡単な処理と目ヤセ

3と同じ寸法のモミの試験片に、ポリウレタン塗料の硬化液やPEG6000の10%水溶液を刷毛塗り（2回塗布）

* 研究部

表2 各樹種の吸湿による表面アラサの変化

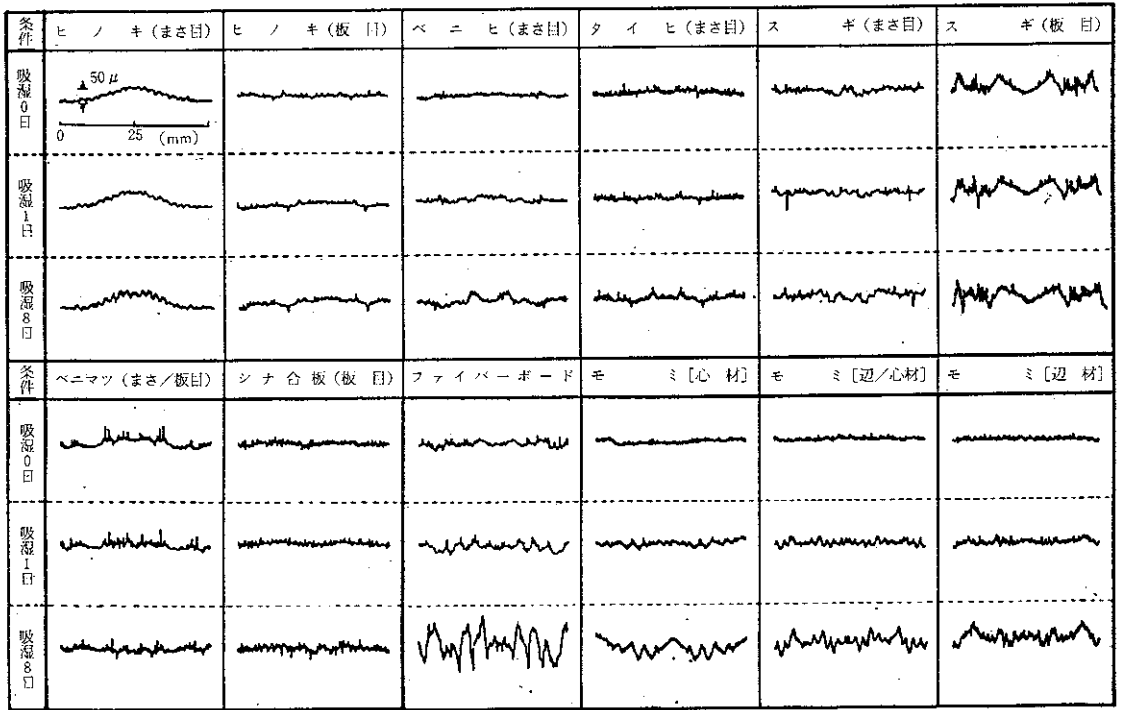
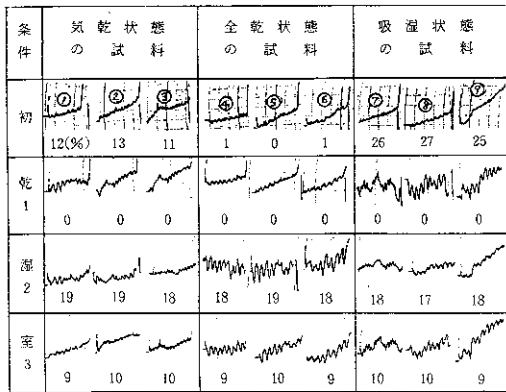


表3 各含水率にした試片の脱・吸湿による表面アラサの変化

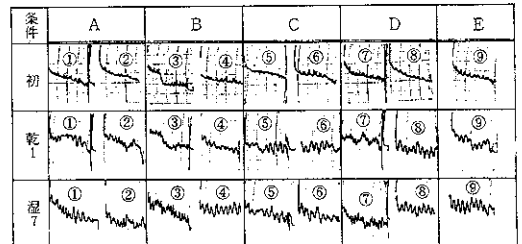


したものを、7日養生し、3と同様に試験した。各試験片の工程は、表4-1で、表面アラサは、表4-2で示

表4-1 試験片の処理方法

工程	処理の方法
A	試験片を放水状態にした後、PEGを塗布
B	試験片を全乾状態にした後、硬化液を塗布
C	気乾状態の試験片にU塗料硬化液を塗布
D	気乾状態の試験片にPEG水溶液を塗布
E	無処理(気乾状態の試験片)

表4-2 各種処理試片の脱・吸湿による表面アラサ変化



す。表4-2の条件は、3の記述方法に従った。表4-2から、A~Dの処理材とEの無処理材とで、表面アラサの差はみられなかった。薬剤の材への浸透が表面だけの処理では、目ヤセを低減することは不十分であることを確めた。

5. PEG (ポリエチレングリコール処理)

5.1 試験材とPEG

試験材は、3.4で使ったものと同じ寸法のもみを用いた。(図1参照)

PEGは、重合度6000を使用した。

5.2 PEGの含浸処理

PEGの効果を充分発揮させるために、木材への含浸量をできるだけ多くする必要がある。また、試験材の含水率が高いほどPEG処理が効果的に行われる²⁾。そこ

で試験材を水に浸し、真空ポンプで18時間（室温）減圧し含水率を170~220%にした。これらをPEG6000の30%水溶液に試験片全体が浸るようにし、30°Cに設定した恒温器へ入れた。経過時間とポリマー含量の関係を図2及び表5に示した。なお、ポリマー含量PLは、式(1)で求めた。

$$PL = \frac{W_T - W_C}{W_C} \times 100 (\%) \dots\dots(1)$$

W_T ; 処理材の全乾重量

W_C ; 無処理材の全乾重量

表5 PEG処理日数とポリマー含量の変化 (30°C)

番号	PEG浸せき日数	W _C (g)	W _T (g)	PL (%)	PLの平均値
1	1 日	4.84	5.44	12.4	16.8%
2		4.48	5.26	17.4	
3		4.79	5.77	20.5	
4	3 日	4.55	5.66	24.4	22.6%
5		4.49	5.42	20.7	
6		4.56	5.60	22.8	
7	5 日	4.48	5.62	25.4	27.1%
8		4.65	5.82	26.2	
9		4.63	6.00	29.6	
10	7 日	4.65	5.98	28.6	28.9%
11		4.88	6.46	32.4	
12		4.77	6.00	25.8	

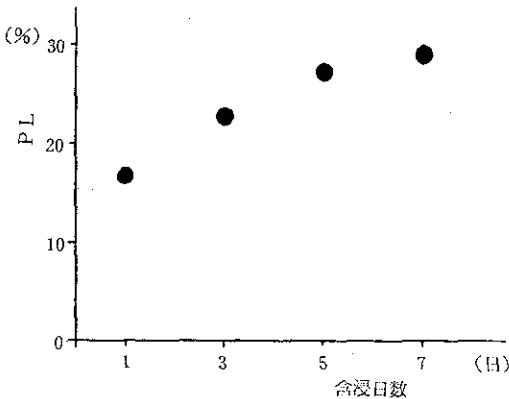


図2 含浸日数とポリマー含量 (30°C)

5.3 寸法安定性

5.2のPEG処理材を約2週間放置（室内）し、電気乾燥機で全乾にした。次に、水を入れたデシケータに試験片を移し、吸湿させた（室温）。試験片の吸湿時間と含水率、寸法の伸びは、それぞれ時間と全乾時の重量、寸法の差から求めた。続いて、処理材と無処理材を比較するため、同様の操作を無処理材について行い、吸湿時間と含水率、寸法の変化を調べた（図3、図4）。なお、

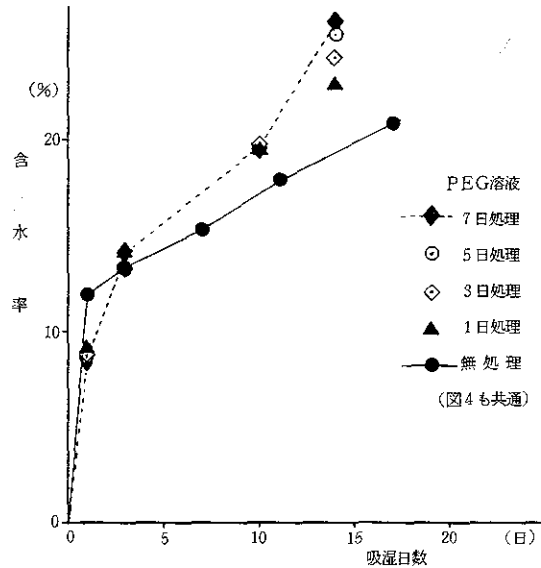


図3 吸湿日数と含水率の関係 (室温)

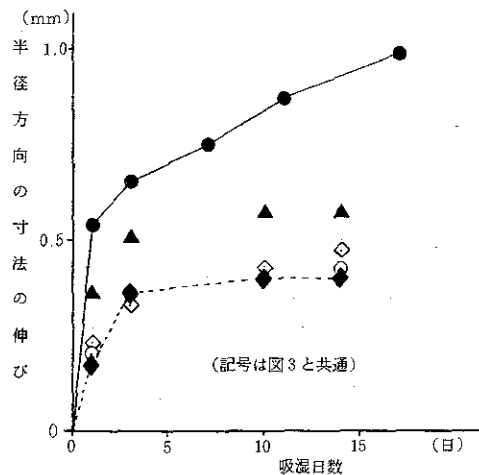


図4 吸湿による寸法安定性の比較 (室温)

寸法の変化は、繊維方向と半径方向で調べたが前者は変化がみられなかったので省略した。

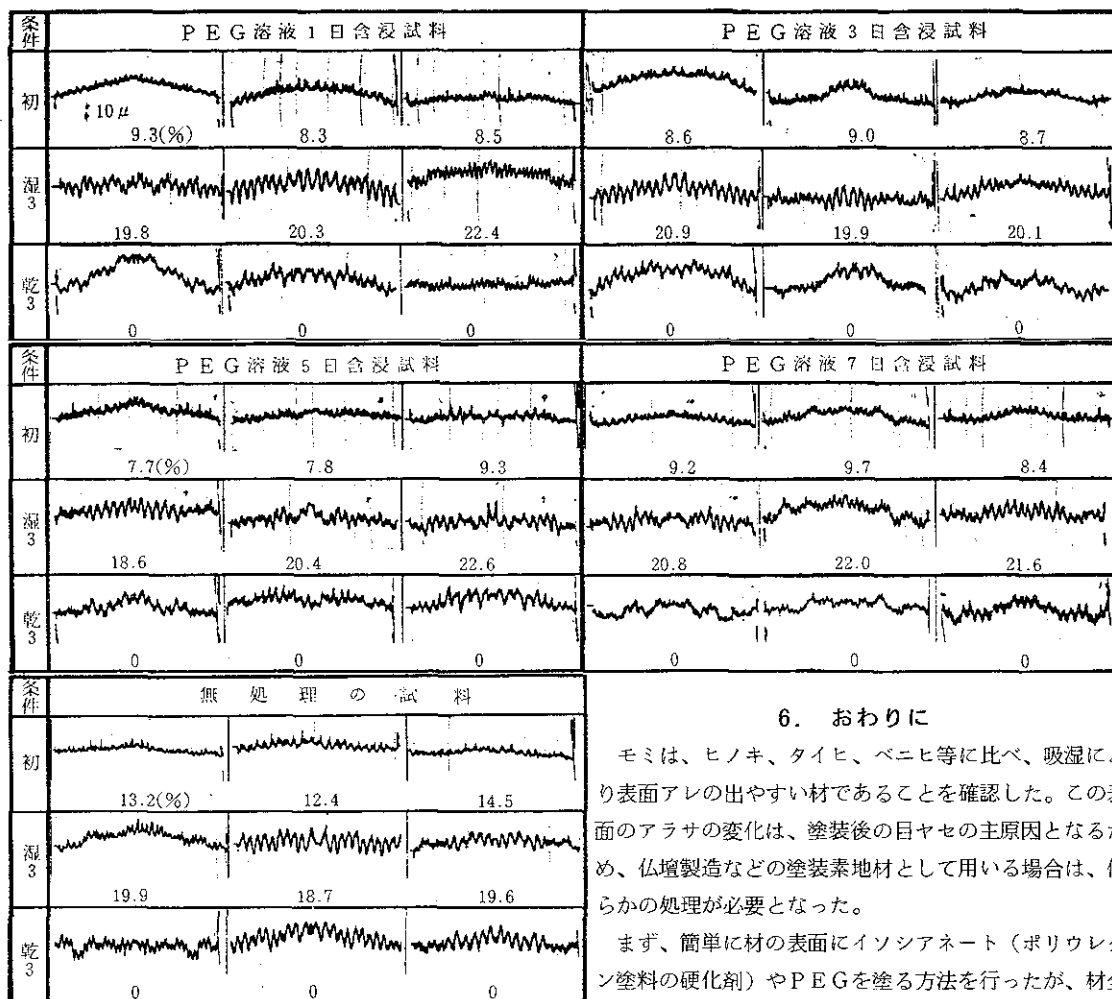
5.4 目ヤセ (表面アラサ変化)

5.3のPEG処理材と無処理材の試験片を7日間室内に放置し、気乾させ、表面を#320サンドペーパーで研磨した。これらを、3、4同様吸湿、乾燥させ、表面のアラサの変化を調べた。（表6、記述方法は3に従う）

5.5 結果の検討

5.2の処理によって、含浸3日で20%のPEG含有量（PL）を持つ試料が得られた。これらのPEG処理材の吸湿性の特徴は、図3から、吸湿初期は、水分を中へとり込むのをおさえ、吸湿日数が増すと逆にとり込みやすくなる性質を示すことが分った。この含水率の変化と平行した半径方向の寸法の変化は、図4と図3を照合し

表6 PEG処理材と無処理材の乾・湿による表面アラサ変化



て検討すると、無処理材は、含水率の変化とともに寸法が伸長するのに対し、PEG処理材は、含水率10~15%以上になると、吸湿による寸法の変化はみられなくなった。ここに、モミの半径方向の寸法安定性は、PEG処理によって得られたが、接線方向の動きによる表面アラサの変化は、PLの大きいものが少し小さい程度で、無処理材と処理材の差はほとんどみられなかった。

この点に関しては、

- ① 表面アラサ測定試片の乾・湿させる前の含水率が低い。(15%程度以上が適当(図4より))
- ② PEGの木材実質(細胞壁)中に十分拡散していない。

の要因が考えられる。

6. おわりに

モミは、ヒノキ、タイヒ、ベニヒ等と比べ、吸湿により表面アレの出やすい材であることを確認した。この表面のアラサの変化は、塗装後の目ヤセの主原因となるため、仏壇製造などの塗装素地材として用いる場合は、何らかの処理が必要となった。

まず、簡単に材の表面にイソシアネート(ポリウレタン塗料の硬化剤)やPEGを塗る方法を行ったが、材全体の動きを表面で押えることはできなかった。次に、材全体へのPEG含浸処理を検討した。PEGのポリマー含量を20~30%にすると、半径方向の寸法安定性は得られたが、より条件のきびしい接線方向の動きに影響される表面アラサの安定性は十分ではなかった。

今後、PEG処理材の含水率の設定や、PEGの材中の拡散の度合、さらには、PEGの選定(重合度をかえる)などを検討することが必要である。

参考文献

- 1) 沢口悟一; 日本漆工の研究(美術出版社 1965), 200
- 2) 佐道 健; 木材工業 38, 5 (1983) 215~221