

県産スギ材を利用した製品における自然塗料の選択について

住友将洋*, 山田順治*, 富濱宗宏**

抄 録

スギ材のムクの質感を生かした仕上げとするため、塗装には非造膜型の自然系塗料を用い、塗料の性質を確認した。自然塗料の中で、ワックス成分の多いものが塗装による材色変化が少ない傾向が見られたが、紫外線による変色が大きかった。いずれの塗料も、ホルムアルデヒドの放散がみられたが、放散量の差は大きかった。

1 はじめに

スギなどの国産材の利用が見直されてきており、一部には家具等に利用されてきている。また、主として天然素材を原料とした塗料を総称して自然塗料と呼んでいるが、これらの利用も多くなってきている¹⁾。軽軟なスギ材に合う塗料として、自然系の塗料の中でツヤの変化の少ない、非造膜型のオイルおよびワックス系の塗料の中から塗料を選択し、スギに塗布した際の塗膜性能の確認を行った。

2 試験方法

2・1 使用塗料及び塗装による色の変化

使用した塗料を表1に示す。スギ材に各塗料における標準的な方法で塗装した。

表1 使用塗料

塗料	
0	無塗装
1	ドイツA社製 油性クリアー
2	ドイツO社製 ウッドワックス
3	ドイツL社製 オイル
4	国産A社製 オイル
5	国産A社製 オイルワックス
6	国産T社製 オイル
7	国産O社 ミツロウ+オイル
8	P社製 オイル
9	K社製 オイル

試験材の心材、辺材の色を塗装前および塗装後に分光測色計（ミノルタ（株）、CM-2002）で測定した。

2・2 紫外線照射による色の変化

試験片をカーボンアーク型フェードメータ（スガ試験機（株）、U48S型）をパネル温度63℃、相対湿

度50%に設定し、20時間紫外線照射した。試験片の色を分光測色計（ミノルタ（株）、CM-3700d）により測定し塗装後の色との色差を求めた。

2・3 耐汚染性

試験片を水平に置いた後、各汚染源を約5滴滴下し30分間放置した後、台所用中性洗剤で洗浄した。24時間後、試験片表面を目視観察した。

汚染源には生活用品の中で、調味料としてはケチャップ、しょうゆ、ソース、マヨネーズ、サラダ油、食酢を用い、飲料としてコーヒー、緑茶、ウイスキーを用いた。

2・4 デシケート法による放散物質の測定

アルミ板（150×150mm）に、各塗料を塗布し、1週間乾燥養生した。これを300mlの蒸留水を入れた結晶皿とともに一つのデシケートに4枚の試験片を入れ、23℃で24時間静置し、蒸留水に放散物質を吸収させた。この蒸留水をアセチルアセトン法で呈色したものをホルムアルデヒドとして、分光光度計で濃度を測定し、アルミ板2枚に換算した。

3 試験結果

3・1 塗装による色の変化

測定結果を、表2に示す。いずれの塗料においても、赤み（a*）は若干増し、黄色み（b*）が増加し、明度（L*）は下がる傾向にあった。塗料は5および7が塗装による変色が少なかった。これらは、いずれもワックス成分の多いものであった。オイル成分の酸化による色の変化と考えられた。

表2 塗装による材色の変化

材	塗料	塗装前			塗装後差			塗装後色差 ΔE
		L^*	a^*	b^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	
心材	1	74.01	12.32	18.61	-4.97	3.18	8.37	10.24
	2	71.08	13.33	18.06	-4.60	4.40	7.41	9.77
	3	70.79	14.12	17.82	-4.00	4.31	9.60	11.26
	4	71.27	14.61	18.82	-6.78	4.76	8.21	11.66
	5	72.97	13.15	16.90	-4.92	3.47	6.19	8.64
	6	73.50	12.08	18.81	-7.65	4.97	7.72	11.95
	7	71.94	12.99	17.98	-3.37	4.12	6.91	8.72
	8	74.26	12.73	17.83	-5.82	4.11	3.33	7.86
	9	73.26	11.50	18.06	-4.26	3.76	6.72	8.80
辺材	1	84.97	3.05	17.02	-2.61	0.40	7.73	8.17
	2	83.03	3.47	17.21	-0.51	0.51	5.45	5.50
	3	82.61	3.58	17.09	-0.56	0.28	9.04	9.06
	4	84.38	3.77	17.33	-2.61	0.38	7.41	7.87
	5	84.09	3.64	16.87	-1.05	0.39	2.07	2.35
	6	82.13	2.21	14.94	-4.55	1.35	5.56	7.31
	7	81.48	4.28	17.44	-0.35	0.74	3.26	3.36
	8	84.01	3.88	17.35	-2.39	0.53	9.19	9.51
	9	81.75	3.94	17.54	-1.67	1.27	9.26	9.49

3・2 紫外線照射による色の変化

紫外線による色の変化を測定した結果、辺材では色差は10程度（表3）、心材では6～8程度（表4）となった。はっきりとした傾向にはならなかったが、

表3 辺材の紫外線照射による色の変化

塗料	20時間差			20時間色差 ΔE
	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	
0	-9.00	3.88	11.49	15.10
1	-8.46	4.17	5.10	10.72
2	-7.81	3.41	6.11	10.49
3	-7.76	2.94	5.96	10.22
4	-9.06	4.18	6.37	11.84
5	-9.28	3.81	9.09	13.54
6	-6.02	2.25	0.73	6.47
7	-9.53	3.52	12.24	15.91
8	-7.89	3.92	3.61	9.52
9	-8.81	4.17	3.80	10.46

表4 心材の紫外線照射による色の変化

塗料	20時間差			20時間色差 ΔE
	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	
0	-6.17	-1.89	5.20	8.35
1	-6.51	0.77	1.82	6.83
2	-5.71	-0.21	3.96	6.96
3	-6.50	0.79	1.89	6.87
4	-6.24	-0.51	3.29	7.13
5	-7.26	-0.91	3.53	8.15
6	-6.44	-0.76	4.62	7.97
7	-6.28	-1.97	4.70	8.14
8	-6.26	0.04	1.59	6.52
9	-5.98	-0.58	3.47	6.95

塗装時の色変化が少なかった塗料5および7が色の变化も大きい傾向が見られた。ここでも、塗装による着色と色の变化の傾向は同様であり、光による変色により塗料を問わず、ほとんど同じ様な色合いになっていくことが示唆された。

3・3 耐汚染性

結果を表5に示す。塗料3が比較的、汚れの跡がわかりにくかった。無塗装に比べると塗装を行うことで、耐汚染性が向上するが、どの塗料でもコーヒーの跡が残っていた。これはコーヒー中のクリーム等の油脂成分と塗料のオイルは親和性が高いことが考えられる。いずれの塗料も耐汚染性は高くない。

表5 汚染試験結果

汚染源	塗料0	塗料1	塗料2	塗料3	塗料4	塗料5	塗料6	塗料7	塗料8	塗料9
ケチャップ	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
しょうゆ	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ソース	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
マヨネーズ	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
サラダ油	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
食酢	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
コーヒー	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
緑茶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウイスキー	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1

結果の表示

汚染
0 : 汚染跡がほとんど分らない
1 : 汚染跡が若干分かる
2 : 汚染跡がはっきりと残る

3・4 デシケータ法による放散物質の測定

結果を表6に示す。塗料6および7はアルミ板塗布では、1週間後でも硬化が十分でなかったため、測定しなかった。

また、いずれの塗料においてもホルムアルデヒドの放散がみられた。一般に油脂を使用した自然塗料においては、ホルムアルデヒドの放散が見られるとの報告もある²⁾。今回の塗料の中では塗料4の濃度が一番低かった。これらの塗料は、数週間程度は臭いを発散しており、臭いとVOCについても検討していく必要がある。

表 6 ホルムアルデヒド放散量

	ホルムアルデヒド 放散量(mg/l)
塗料 1	0.47
塗料 2	0.18
塗料 3	0.49
塗料 4	0.13
塗料 5	0.22
塗料 6	—
塗料 7	—
塗料 8	0.28
塗料 9	0.34

4 まとめ

今回の研究により、自然塗料を家具等の製品に使用して販売していく際には、耐汚染性が低い、ホルムアルデヒドの放散があるといった点が問題となる可能性がある。このため、自然塗料を使用して製品を製造する際には製造者側が塗料の性質を理解し、性能試験を行いつつ塗料を選択することが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 木口実，片岡厚：「低環境負荷型天然物系塗料 [Ⅱ] —自然塗料—」，木材工業，Vol.56，No.7，p p312-316(2001)
- 2) 吉田洋一：「自然塗料とホルムアルデヒドの放散」，月刊建築仕上技術，Vol.29，No.340，pp40-43 (2003)