

13-11 イタジイの調色に関する研究(II)

— 酸素系漂白剤による漂白試験 —

森田 慎一

1. はじめに

イタジイは、辺材にしばしば鮮やかな黄色のシミが見られ、フローリング等に用いる際には、何らかの処理を必要とする。そこで、酸素系の漂白剤による調色の可否を調べるために、ハケ塗りによる漂白試験を行なった。また、漂白処理後の化学着色を、最も漂白効果の大きい処理方法で処理した材について試み、着色性を調べた。

2. 試験方法

供試材料並びに試験片作成については、前報1と同様なので省略する。

2.1 漂白試験

31%過酸化水素水に、アルカリとして1%水酸化ナトリウム及び5%炭酸ナトリウムを、Table 1 に示す配合で加えた漂白剤を6種類作成した。これに、市販の酸素系漂白剤1種を加えた計7処理について、漂白性を調べた。心材及び辺材の黄色部から作成した試験片の片面に、塗付量が約80 g/m² となるように各漂白剤をハケで数回塗付した。塗付後直ちに試験片をラップで包んで、ドラフト内に24時間放置した。その後、流水で塗付面をじゅうぶんに洗った後、冷暗所に2日間風乾して漂白処理の完了とした。処理前後の色調の変化を色差計(スガ試験機SM-3)を用いてLab系で測色した。

Table 1 漂白剤の調製

No.	配 合 比			混合後のpH
1	31% H ₂ O ₂	100 : 1% NaOH	45	8.0
2	"	100 : "	240	9.5
3	"	100 : "	420	10.0
4	"	100 : 5% Na ₂ CO ₃	35	8.0
5	"	100 : "	250	9.5
6	"	100 : "	650	10.0
7	市販漂白剤(主剤と助剤の等量混合)			9.5

注) 混合前の pHは、31% H₂O₂ = 4.1
 1% NaOH = 13.0 5% Na₂CO₃ = 11.5
 市販品主剤 = 2.6, 助剤 = 13.2

2.2 漂白後の化学着色

上記漂白試験で比較的良好な結果の得られた、処理No. 5の配合による漂白剤を用いて、漂白後の化学着色を試みた。着色処理は心材試験片を用い、アンモニア処理、

木酢酸鉄、酢酸銅、消石灰、重クロム酸カリの5通りとし、処理前後の色差を測定した。なお、この試験については、結果の一部を第16回工芸研究発表会(1982.10.東京)において発表しており、着色方法等については、要旨集²⁾及び前報にも記載したので省略する。

2.3 漂白後の色戻り

漂白後の色戻りの程度を調べるために、フェードメーター(スガ試験機FM-1、水銀ランプ使用)を用いた紫外線照射処理を行なった。漂白剤は処理No. 5の配合とし、心・辺材両方の試験片を用いた。ただし漂白処理過程において、塗付処理終了(24時間経過)後の水洗いの効果を調べる目的で水洗いしたものとし、ものを各3枚ずつ作成し、色差(ΔE)及び白度変化(ΔW)を平均値で比較した。

紫外線照射は、1、5、24、48、72時間で測色しながら120時間までとした。

3. 結果及び考察

3.1 漂白試験

各配合処理毎の白度(W)の変化をTable 2 に示す。なお、白度Wは次式により計算する。

$$W = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

Table 2 漂白剤の効果(白度W)

No.	心 材			辺 材		
	漂白前	漂白後	ΔW	漂白前	漂白後	ΔW
1	61.49	63.23	+1.74	48.22	51.70	+3.48
2	63.00	62.67	-0.33	54.40	56.66	+2.26
3	61.87	62.05	+0.18	53.96	57.09	+3.13
4	61.18	63.89	+2.71	51.07	53.64	+2.57
5	60.90	65.29	+4.39	55.42	69.37	+13.95
6	62.32	59.68	-2.64	50.63	53.30	+2.67
7	59.65	62.76	+3.11	53.17	61.27	+8.10

上の表から明らかのように、辺材に対してはNo. 5の配合が最も大きな白度向上を示し、次いで市販のNo. 7が良かった。心材については、もともと淡い色調であるのに加えて、アルカリ汚染を受けやすい材であることから、いずれの配合の場合も、ほとんど漂白効果はなかった。中ではNo. 5が比較的大きな向上を示している。

次にNo. 5及びNo. 7の漂白剤による色調の変化(Lab値

の動き)をTable 3 に示す。

Table 3 漂白による心・辺材の色調変化

		No 5		No 7	
		漂白前	漂白後	漂白前	漂白後
心材	L	64.77	70.79	63.75	69.78
	a	2.85	0.83	3.47	2.76
	b	16.71	18.74	17.38	21.59
辺材	L	65.43	76.46	63.69	74.40
	a	2.01	-0.31	2.50	0.72
	b	28.07	19.60	29.47	29.06
心・辺材差(ΔE)		11.41	5.85	12.13	9.02

No 5 の漂白剤では、漂白により心・辺材の色調差(ΔE)はかなり小さくなっているが、No 7 の場合は、それほど変わっていない。特に辺材の黄味(b 値)はほとんど変化していない。また表には挙げなかったが、その他の配合の場合も、心・辺材差に大きな変化はみられなかった。

以上の結果から、ハケ塗りによる漂白には、No 5 の配合による漂白剤が、比較的優れていると考えられる。

3.2 漂白材への化学着色

Table 4 に、着色処理前後の色差(ΔE)を示す。(対照材は表面を水洗いし、風乾したもの)

Table 4 漂白材への着色性(ΔE)

処理区分	アンモニア(5時間)	木酢酸鉄	酢酸銅	消石灰	重クロム酸カリ
漂白材	21.26	50.67	16.44	5.11	31.14
対照材	37.22	51.27	28.53	20.86	37.84

色差の動きで見ると、木酢酸鉄及び重クロム酸カリによる処理の場合はあまり違いがないが、得られる色調は灰味を帯びた鈍いもので、実用には供しにくいと思われる。また、アンモニアスモークによるものは、ガスの材への浸透性が漂白剤よりも良いため、漂白材の浸透しなかった材内部での発色が表に出ているとも考えられる。酢酸銅も発色が悪くなり消石灰ではほとんど発色しない。消石灰による発色の機構は、アルカリ変色と呼ばれるもので、アルカリによって、抽出成分及びリグニン中のフェノール性水酸基が解離し、キノン構造を生じることによるものと考えられるが、酸素系漂白剤の漂白機構自体が、このアルカリによって生成したキノン構造を、過酸化水素により選択的に破壊するというものであるため、³⁾漂白後の材は、消石灰では発色しなくなるものと思われる。

3.3 漂白後の色戻り

未処理時から漂白処理後、さらに漂白後の紫外線照射処理による白色度の変化を、Figure 1 に示す。

漂白処理による辺材(黄色部分)の白色度向上が大きいことは、3.1でも述べたとおりであるが、漂白後の紫外線照射に対しては心・辺材ともに白色度の低下が起こり、その度合は心材の方が大きい。また、水洗いの効果は漂白処理直後の白色度向上に現われているが、その時点での白色度差が、紫外線照射によって特に大きくなるような現象は見られなかった。

次に、漂白による心・辺材の材色差(ΔE)の変化について述べる。次頁Table 5 に示されるように、漂白処理によって心・辺材差はかなり減少し、水洗・非水洗ともΔEは4~5程度となる。これは、主にb 値(黄味)の差によるものである。紫外線照射によって、心・辺材の材色はさらに近くなり、5時間照射の時点ではほとんど差はなくなる。現象面から解析すると、これは心材が紫外線照射によって黄味を帯びてゆくためである。その後再び心・辺材差が大きくなるが、これは心材のa 値(赤味)が増すためであり、やがて辺材のa 値もそれに追いつき、72時間以上の照射では再び材色差は小さくなる。この現象は、漂白によって分解・変性を受けなかった官能基が、紫外線による重合や変性に基づく深色化に関与しているものと推察される。

4. まとめ

- 1) 過酸化水素系の漂白剤を用いて、イタジイ材の漂白試験を行なった結果、31%過酸化水素水 100 に対して 5%炭酸ナトリウム 250 の配合(pH=9.5)の漂白剤が、最も有効であることがわかった。(塗付による漂白)
- 2) 上記漂白剤による漂白で、心・辺材差は少なくなり紫外線照射によりさらに小さくなる。
- 3) 白色度は、紫外線照射によって低下し、心材は24時間の照射で約11ポイント、辺材でも約7ポイント下がる。前報¹⁾のデータから未漂白材の紫外線照射による白色度低下を計算すると、24時間で約11(心材)~2(辺材)ポイントなので、漂白後の光変色はかなり大きいと見るべきであろう。
- 4) 漂白後の水洗いは、漂白直後の白色度向上に寄与し非水洗材との白色度差は、紫外線照射によっても変化はないか、やや大きくなる。水洗いの必要性については、現場での作業性の問題もあり、連断はできない。
- 5) 漂白剤に対しては、アンモニアガス及び媒染剤による化学着色は、着色効果が落ちる。

Figure1 紫外線照射による漂白材の白色度低下

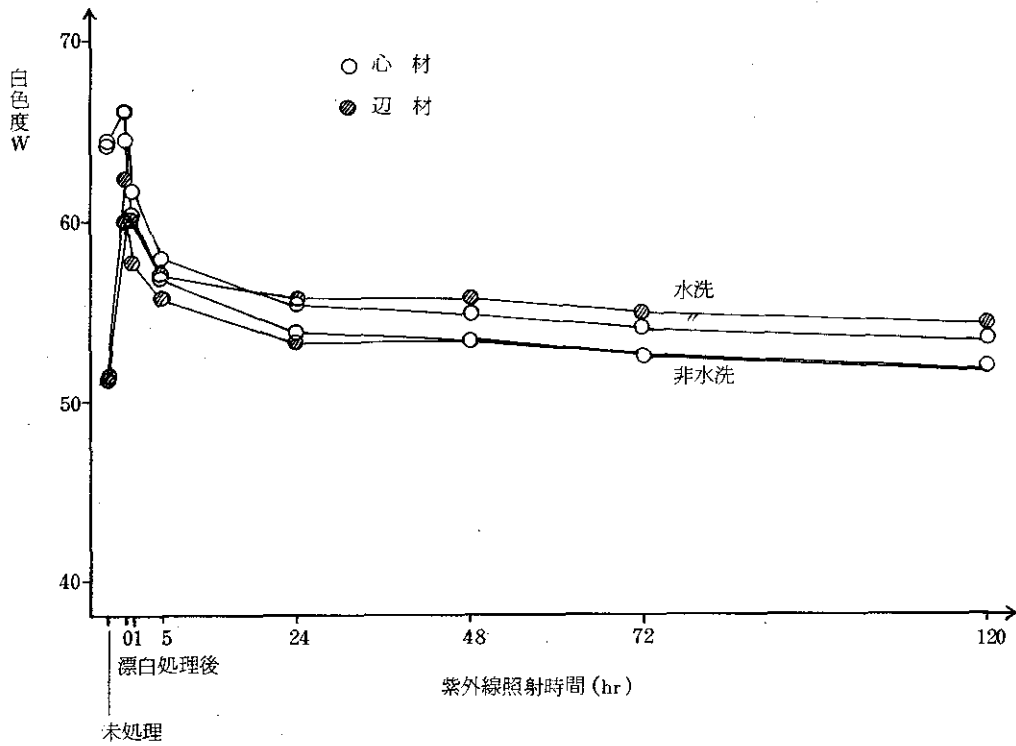


Table5 心・辺材差 (ΔE) の変化

	漂白前	漂白後	紫外線照射 (時間)					
			1	5	24	48	72	120
水洗材	13.49	4.33	1.86	1.18	1.32	2.48	1.62	1.67
非水洗材	13.91	4.93	3.10	1.61	2.05	4.73	1.30	0.99

5. 文献

- 1) 本報告書
- 2) 森田：第16回工芸研究発表会発表要旨集、33~36、1982
- 3) 共立出版、木材化学下、286~287、1968