

木材の染料注入試験

布 村 昭 夫 大 山 幸 夫
斉 藤 光 雄

近年、木材製品の二次加工における研究が盛んになり、その一端としてボードあるいは板材の表面塗装等も目ざましい進歩がうかがわれる。しかしながら用途（床板材等）によっては、表面処理のみでは磨耗等に対する問題が残されており、当然材組織内部まで着色させることが望ましい場合も生じて来る。アサダの床板は、他の樹種に比較して独特の心材色と材質的に優れた面が多いので高級品として愛用されているが、最近、業界から製品に辺材が含まれていると20%程度コストダウンになり、さらに心材が不足することもある。このためには仕上げ加工の工程で未染色部分を露出しない程度の染色の可否について検討する必要があるが、一方、木材保存処理と関連して加圧注入による板材の浸潤性も確かめてみたかったので、主要道産材および南洋材についての染料注入も合わせて試みた、それらの結果を集めて報告することとする。

1. 注入方法の影響

(1) 試験方法

供試材は、ナラ床板原板（9.6×2.2×59cm）、およびヤチダモ、ハルニレ、シナノキ角材（6×6×60cm）の人工乾燥とアサダ床板原板（10～13×2.6～2.9×60cm）の気乾材を使用した。染料は、浸透性が優れているといわれるドイツ製木材染色用染料のCedar Brown A 1312N タイプ 80661%水溶液を用い、20 で注入処理を行なった。注入方法はJISに準じて行ない、特にJISでいう第2方法および第3方法は、経済性を高める意味から、木口からの薬液の浸透をある程度抑制し、板目、柱目面からの浸潤部分が仕上げ加工によっても充分残存する浸潤長（2～3mm）が得られるかどうかを確認するために行なっ

た。

(2) 試験結果

第1表に示す如く、第1方法では、各樹種とも注入量が最も多く、染料の浸潤も材組織まで均一に染色されているが、第2方法Bのヤチダモをはじめ他の注入方法では、一般に導管部のみ浸潤するが、導管から横方向の浸潤は認められない。しかしながら、シナノキだけは浸潤性が良好であり、何れの方法でも板目、柱目面から数mm程度まで浸潤させ得る。第2表に示す如く、注入条件を変えて試験した結果、アサダ床板原板の注入率は、第1表のナラ材と同程度であり、第1方法を用いた場合最高60～65%を示した。辺材、心材別では他の樹種と同様に辺材>辺心材>心材の順となり、特に辺材は、前排気後常圧1時間浸漬するだけで加圧注入量を示し、全面に浸潤するが、辺心材では、辺材と心材の境界（巾数mm）は染色されない。加圧した場合は辺材は勿論、辺材部と心材部との境界も染色されるが、心材部は20kg/cm²、4時間加圧によっても木口より9～10cmまでが全面染色されるが、それ以上は殆んど染色されず、一部導管に部分的にむらになり着色するが、色調も多少変化する。従って、辺材だけを染色するときの加圧時間は、0.5～1.0時間程度かまたは低圧注入で充分であると思われる。また、アサダ心材色と同系色の色調を得るため、Cedar Brown（茶褐色系）とNigrosin（黒色系）を混合割合濃度を変えて注入を行なってみたが、同系色の色調を得ることはなかなか困難なので、色調については、さらに検討する必要がある。

2. 供試材水分の影響

(1) 試験方法

供試材は第3表のように、ナラ床板原板（巾9.6×

第1表 各注入方法による注入率と浸潤

樹種	第1方法		第2方法A		第2方法B		第3方法	
	注入率 (%)	浸潤長	注入率 (%)	浸潤長	注入率 (%)	浸潤長	注入率 (%)	浸潤長
		木口方向 側面		木口方向 側面		木口方向 側面		木口方向 側面
ヤチダモ材	89	全面	44	導管なし	107	導管なし	20	導管なし
ハルニレ材	144	全面	56	導管0.5~1.0cm	101	全面	24	導管なし
シナノキ材	124	全面	71	10cm 0.3~1.0cm	91	全面	20	10cm 0.3cm
ナド心材	—	—	57	辺材部分なし	53	導管0.1~0.3cm	17	導管なし
ナド心材	—	—	24	導管部分なし	64	導管なし	14	導管部分なし

注：第1方法：前排気 720mm 2時間，加圧18kg/cm² 2時間
 第2方法A：前排気 なし，加圧 6kg/cm²30分
 第2方法B：前排気 なし，加圧 12kg/cm² 2時間
 第3方法：空気圧 5kg/cm²30分，加圧 6kg/cm²30分

第2表 アサダ床板原板の染料注入による浸潤状態

辺心別	含水率 (%)	染料濃度 (%)	注 入 条 件				注入率 (%)	浸 潤 状 態	
			前 (mm)	排 気 (hr)	加 圧 (kg/cm ²)	(hr)		辺材部 心材部	
								浸潤状態	浸潤状態
辺心材	21	0.01	720	1.0	0	0	34	全面*	なし
〃	34	0.1	720	1.0	0	0	19	全面	なし
辺心材	22	0.01	720	1.0	0	1.0	57	全面	—
辺心材	21	0.1	720	1.0	0	1.0	43	全面*	なし
〃	34	0.01	720	0.5	20	0.5	37	全面	部分的
〃	20	0.1	720	0.5	20	0.5	43	全面	〃
〃	22	0.1	720	1.0	20	4.0	65	全面	〃
〃	20	1.0	720	1.0	20	4.0	68	全面	〃
〃	22	1.0	720	1.0	20	4.0	55	全面	〃
〃	19	1.0	720	1.0	20	4.0	57	全面	〃
心材	22	1.0	720	1.0	20	4.0	42	—	〃
辺材	22	1.0	720	1.0	20	4.0	61	全面	—

注：供試材：巾10~13cm，厚さ2.6~2.9cm，材長60cm
 染料：Cedar Brown (80 溶液)
 *：辺材と心材の境界数mm未注入

第3表 素材水分による染料の浸潤状態

辺心別	生 材			気 乾 材			人 乾 材		
	含水率 (%)	注入率 (%)	浸潤状態	含水率 (%)	注入率 (%)	浸潤状態	含水率 (%)	注入率 (%)	浸潤状態
辺材	66	22	全面 (やや淡く色むらがある)	20	68	全面 (やや淡い)	6	92	全面 (濃い)
辺心材	89	19	導管全面 (淡く色むらがある)	25	59	導管全面 (やや淡い)	8	83	導管全面 (やや淡い)
心材	63	11	同上	23	28	同上	7	69	導管全面 (濃い)

注：供試材：ナラ床板原板 (9.6×2.2×59cm)
 染料：2% Cedar Brown (80)
 注入方法：第1方法

厚2.2×長59cm)の気乾材，人工乾燥材のほか製材直後の生材 (含水率63~89%) を使用し，1% Cedar Brown染料溶液 (液温80) を第1方法で加圧注入した。

(2) 試験結果

乾燥の繰返しによる割れ，狂い等を惹起させないため乾燥前の生材に注入処理を行なった結果は第3表の通りであった。即ち生材の注入率は，気乾材および人

乾材の辺材が68～92%示しているのに対し、1/3～1/4の22%と少なく、浸潤長は材全面に達しているが、濃い部分と淡い部分とのむらを生じた（乾燥後確認）。従って、生材を均一に染色することは困難であるが、材全面に浸潤することから、拡散性の染料または注入後材水分の急激な蒸発をさけるよう長期間貯材すれば、均一な染色材が得られる可能性があると思われる。

3. 道産針葉樹、広葉樹及び南洋材の染料注入

(1) 試験方法

供試材は道産針葉樹3種、広葉樹10種、南洋材7種について染料溶液の注入量および浸透性について比較を行なった。染料の注入は第1方法に従い試験した。

(2) 試験結果

道産針葉樹材は一般に知られている如く、溶液の加圧注入は非常に難しく、木口方向から数cmに止り、側面からの浸潤は全く認められない。また道産広葉樹材はハルニレ、シナノキ以外は心材が一般に注入量も少なく木口方向からの溶液の浸潤にも限界が認められ、側面からは針葉樹同様に期待できないようである。一方、辺材は注入量も多く、ほとんど全面に溶液が浸透した。シナノキ、ハルニレ、シラカンバ、ミズキ（辺材）、シウリザクラ（辺材）は一応組織内部への注入染色可能な樹種であると考えられる。次に南洋材の場合には注入量も道産針葉樹と広葉樹材の中間的な数値を示し、全体に低いようであるがほとんどの導管に溶液の浸潤がみられた。一方、側面および導管からの横方向の浸潤は全く認められない。

また、各表に表示した導管全体という場合でも環孔材と散孔材では一見した色調の感じに相当の差が認められ、例えば、環孔材では一般に年輪巾も広く、導管に注入された場合では僅か一部分の染色に過ぎず、横方向の浸潤が行なわれない限り全面染色はむづかしい。しかし、散孔材あるいは放射孔材では、比較的導管分布が密であるので、導管のみの浸透でも一見して全面染色の感じをうけることが多いようである。但し、環孔材でも用途（工芸的）によってはかえって好まれることもあると思われるので一考を要する。

なお、樹種によっては、化学的成分あるいは組織的

な影響を受け、必ずしも染料独自の色彩に染らないこともある。

第4表 道産および南洋材の浸潤状態

		注入率 (%)	浸 潤 長 (木口から)
道産針葉樹	エゾマツ	17	1～5cm
	トドマツ	13	1～3cm
	カラマツ	8	1～3cm
道産広葉樹	シナノキ(心)	155	全 面
	ハルニレ(心)	135	全 面
	シラカンバ	104	全面(むらがある)
	ミズキ(辺)	89	全 面
	イタヤ(辺)	76	淡く全面(導管の一部濃い)
	クルミ(辺)	62	導管全面(多少導管から浸潤)
	ミズナラ(心)	25	導管全面
	シウリザクラ(辺心)	25	辺材部全面 心材部0.2～0.5cm
	キハダ(心)	18	導管1～10cm
	カツラ(心)	11	2～3cm
南洋材	ダンギール	45	導管全面
	アビトン	41	導管全面
	メランティ	39	導管殆んど全面
	クルイン	35	導管全面
	ホワイトラワン	29	導管全面
	バクチカン	28	導管全面
	マトア	10	導管10～20cm

備考 第1方法：前排気720mmHg・30分
液加圧10kg/cm²、15分

4. 要 約

以上、板材等に対する染料加圧注入の難易性、組織内部への溶液の浸潤の度合を検討し、合せて色調のむら等について調査した。これらの結果から心材は辺材に比較して溶液の注入が非常に困難であり、過酷な注入方法をもってしても横方向の浸潤あるいは色調等についていまだ不十分な点が残されている。また、注入前供試材の水分状態によって注入量、色調に大きく影響することも明らかであり、加圧注入方法では人工乾燥材の方が染色しやすい。なお、道産針葉樹は溶液の注入が非常に難しく、注入の可能性は現在のところ期待薄であるが広葉樹においては心材を除き注入染色の可能な樹種も多く、これらの材については材色と見合った色調についての今後の研究が必要である。また、比較的困難な材に対しては拡散法等（これに適当な染料）の検討を試みる必要がある。

- 林産試 木材保存科 -