

カラマツ材の塗装試験

- 塗料の選択 -

峯村 伸哉 佐藤 光秋

1. はじめに

カラマツ材は成長の早いことから造林木として奨励されており、今後家具や建築関係に広く利用されるものと思われる。そこでカラマツ材に適した塗料を見いだす目的で市販の代表的な塗料について耐候性促進試験を行い、色の変化、光沢など塗膜の諸物性を検討した。

2. 試料及び実験方法

2.1 供試材

樹令66年生、胸高径47cmの日本カラマツを使用した。試験材の大きさは1×6.8×35cmとし、柱目板と板目板を使用した。材の含水率12%、気乾比重0.47であった。

2.2 供試塗料

第1図に示すように市販の透明塗料8種、灰色不透明塗料5種を使用した。このうちポリウレタンは一液性であり、また変性ポリウレタンは熱可塑性樹脂で変性したものである。

2.3 塗装工程

サンドペーパー#240で素地調整後、刷毛で下塗りし、乾燥後#280で研削し吹付塗装を2回繰返して仕上げた。一回当りの塗布量は80g/m²とした。裏面及び端面はエポキシ樹脂で被覆した。

2.4 促進処理

スガ試験機K.K.製のW型ウェザーメータを使用し、ブラックパネル温度67±2℃、降雨条件を120分中12分として運転した。試験時間は600時間とした。

2.5 色差及び光沢の測定

スガ試験機K.K.製の測色色差計AU-CH-1型を使用し、X、Y、Zを測定してアダムスの色差式より色差を算出した。光沢は60°鏡面反射率で求めた。

2.6 硬度の測定

クロスカット試験機を使用し加重下に塗膜を引掻く時の傷のつく重量で表した。

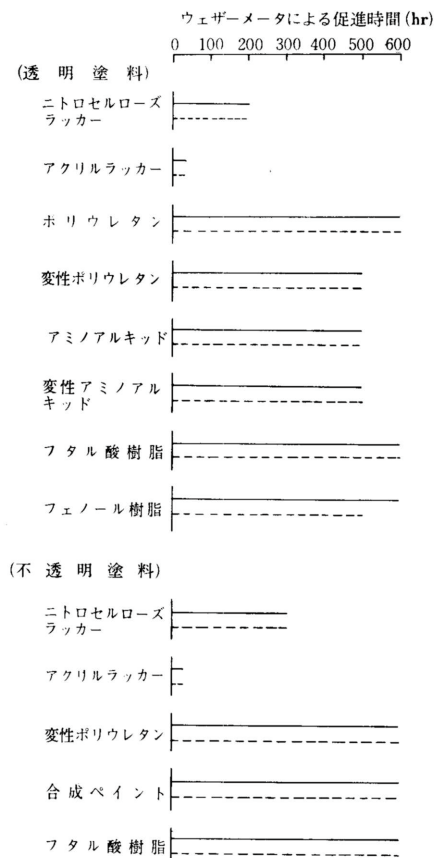
2.7 塗膜付着力の測定

「特殊合板の日本農林規格」の平面引張り試験法に準じ、金属ブロックを試料面にエポキシ樹脂で接着し垂直に引張る時のはく離時の荷重で表わした。

3. 結果及び考察

3.1 塗膜に欠点の発生するまでの時間

第1図に各塗装材を促進処理するときの、塗膜表面



第1図 塗装材の健全塗膜維持時間
—— 柱目 板目

に白亜化、割れなどの欠陥の発生するまでの時間を示した。単に溶剤が揮発しただけで塗膜が形成されるラッカー系塗料は、化学反応によって塗膜が形成されていく硬化型塗料に比べ塗膜に欠陥がやすいことがわかる。また不透明塗料は透明塗料に比べ塗膜に欠陥がでにくい傾向があるが、これは混入されている顔料が紫外線を吸収・反射して膜質の劣化を防止するためと充填剤として働いて塗膜を補強するためであろう。

柾目と板目の比較では、フェノール樹脂塗料を用いたもので柾目板の方がややよい結果がでている。夏材率あるいは吸脱湿に伴う膨脹率の相違がこれに関係しているものと思われる。¹⁾

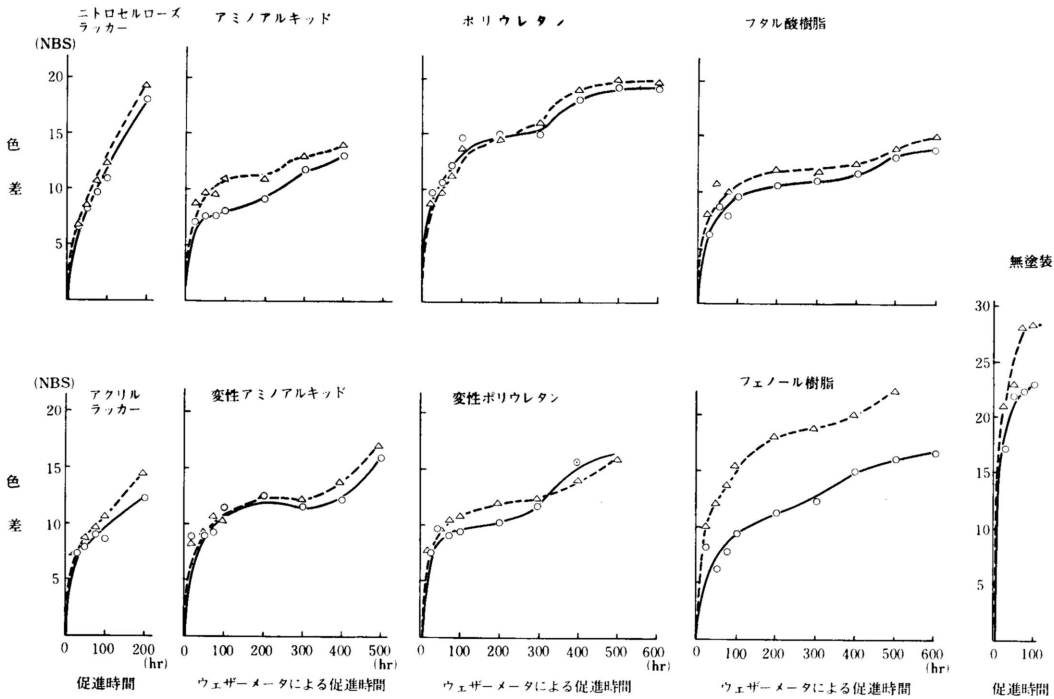
供試材は一応人工乾燥したものであるが、無塗装材の促進処理25時間目のものにやにの滲出が見られた。一方塗装材ではラッカー系の50~100時間処理のもの

にやにの滲出がみられたが、これ以外の塗料では認められなかった。この原因として、塗膜の強さの相違ややにの成分でラッカー塗膜が溶出しやすいといったことが考えられる。

促進処理600時間まで健全な塗膜を維持している塗料として、透明塗料ではポリウレタン、フタル酸樹脂、不透明塗料では変性ポリウレタン、フタル酸樹脂、合成ペイントがあげられる。アクリルラッカーは透明、不透明とも25時間の処理で欠点が生じている。

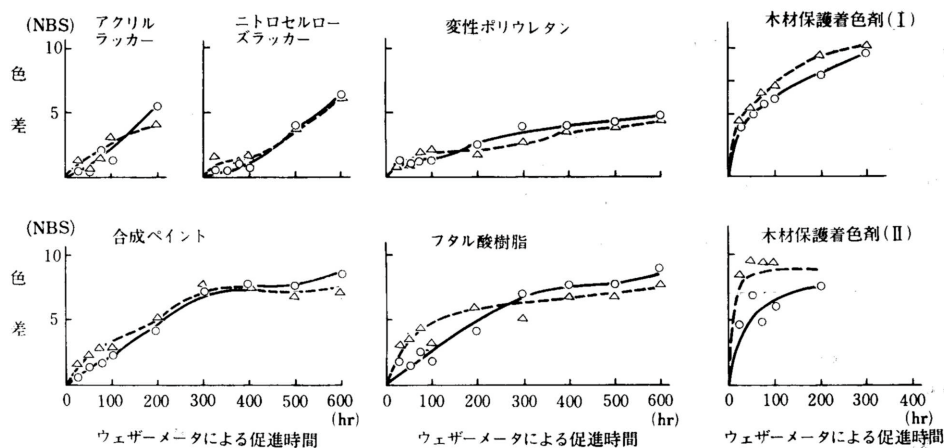
3.2 色差の変化

第2~3図に促進処理前の色を基準として色差の経時的変化を示してある。第3図には膜厚が薄く塗膜としての性能は劣るが防腐剤などを配合し、通常木材保護着色剤として市販されているものも比較のために加えた。いずれの塗装材とも時間と共に変色が強くなっていくことがわかる。透明塗料は促進処理初期の変化



第2図 透明塗料塗装材の色差の変化
○——○ 柾目 △-----△ 板目

カラマツ材の塗装試験

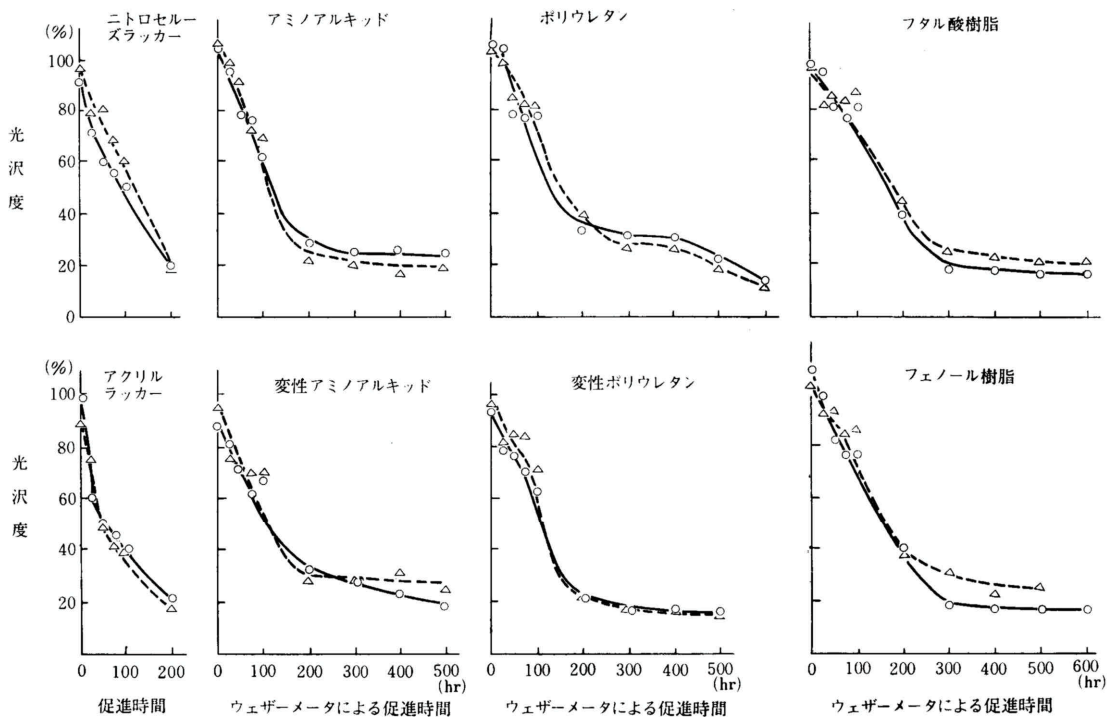


第3図 不透明塗料塗装材および木材保護着色剤の色差の変化
○——○ 柱目 △-----△ 板目

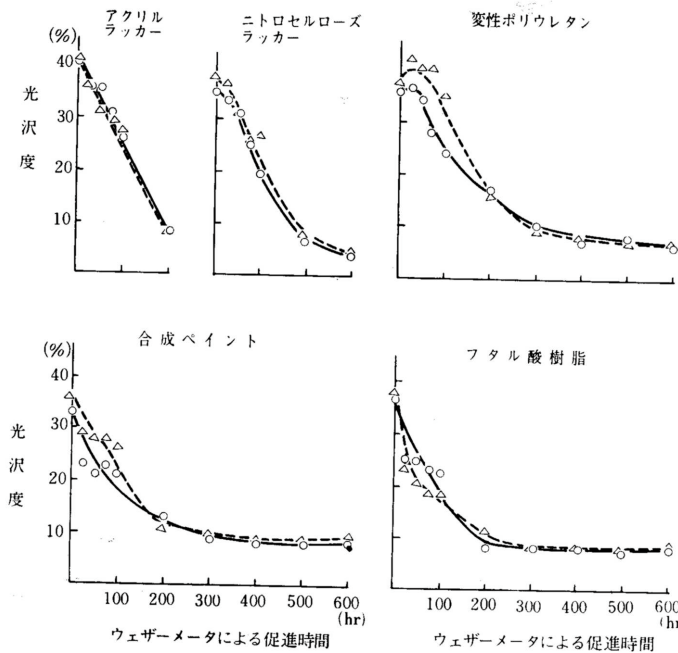
が著しいのに対し不透明塗料は時間と共にほぼ直線的に漸増している。不透明塗料の変色度は透明塗料よりかなり低い、これは、紫外線吸収効果をもつ顔料が塗膜に照射される紫外線を吸収し、劣化の引金になると予想される素材と膜質からのフリーラジカルの発生

を抑えるためであろう。無塗装材の100時間までの促進処理の結果も第2図に示してあるが、塗装材の変色はいずれもこれ以下であり、塗装することが材の変色を弱める一つの方法になることがわかる。

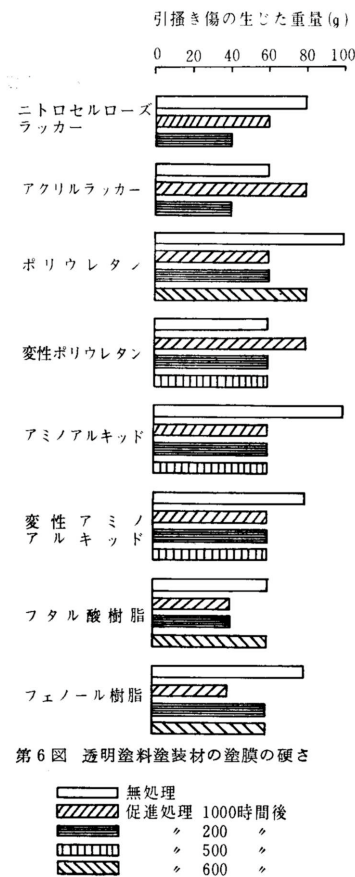
3.3 光沢の変化



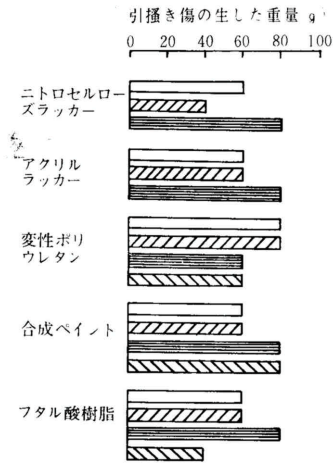
第4図 透明塗料塗装材の光沢の変化
○——○ 柱目 △-----△ 板目



第5図 不透明塗料塗装材の光沢の変化



第6図 透明塗料塗装材の塗膜の硬さ



第7図 不透明塗料塗装材の塗膜の硬さ
グラフの表示は第6図に同じ。

第4～5図に各塗装材の促進処理に伴う光沢の変化を示した。なおアクリルラッカーの値は25時間処理で生じた欠点部分を除いて測定したものである。いずれの塗装材とも200時間から300時間の処理でほぼ20%の値に減少しこれ以降はほとんど低下を示さない。光沢の消失は塗膜表面の分解劣化を意味するものとされており、各塗装材とも促進処理の200時間までにかかなりの分解反応が進行することがわかる。促進処理前の光沢度を100とする光沢保持率で考えた場合、不透明塗料の光沢度の低下は透明塗料のそれより少なくなっている。なお第5図の変性ポリウレタン塗装材で25時間処理の値が処理前の値を上回っているのは、若干不完全だった硬化反応が促進処理で完結したことを意味するのであろう。アクリルラッカーの場合、25時間処理の光沢度は30%以上もあるが塗膜の一部にすでにふくれが生じた。これは塗膜と素材との熱膨脹収縮の割合の違い、付着力の弱さ(第1表参照)といった原因で発生したものである。

3.4 塗膜の硬さ

第6～7図に促進処理による各塗装材の塗膜の硬さを示した。表面の一部に欠陥の発生した状態でも、かなりの硬さを有していることがわかる。透明塗料のポリウレタン、アミノアルキッドでは処理前に供試材の

第1表 塗装材の塗膜付着力

(kg/cm²)

塗料の種類	柱 目		板 目	
	促進時間 (hr)		促進時間 (hr)	
	0	200	0	200
(透明塗料)				
ニトロセルローズラッカー	9.1 (24)	12.7 (0)	10.3 (0)	9.8 (78)
アクリルラッカー	6.0 (92)	6.6 (0)	5.7 (4)	4.8 (15)
ポリウレタン	15.5 (0)	11.0 (10)	12.0 (0)	11.2 (18)
変性ポリウレタン	16.3 (0)	14.3 (53)	13.7 (0)	7.1 (0)
アミノアルキッド	14.3 (0)	9.3 (0)	8.9 (0)	6.7 (0)
変性アミノアルキッド	16.7 (32)	6.5 (0)	17.7 (19)	14.6 (5)
フタル酸樹脂	14.3 (47)	16.1 (40)	10.8 (23)	16.6 (35)
フェノール樹脂	17.3 (0)	19.8 (25)	15.6 (55)	12.4 (0)
(不透明塗料)				
ニトロセルローズラッカー	13.8 (37)	9.3 (15)	10.0 (25)	5.9 (13)
アクリルラッカー	5.6 (20)	8.8 (73)	8.4 (35)	5.8 (35)
変性ポリウレタン	16.0 (28)	11.3 (18)	14.6 (38)	10.9 (0)
合成ペイント	18.2 (77)	10.9 (0)	16.8 (77)	10.7 (3)
フタル酸樹脂	18.5 (25)	9.4 (0)	16.3 (67)	7.4 (10)

() 内の数字は塗膜と木材間ではく離面積の全体に占める割合を%で表わしたものの。

中で最も高い値を有していたが100時間の処理で40%も低下している。

3.5 塗膜の付着力

第1表に処理前と促進処理200時間後の塗膜の付着力を示した。測定にあたっては塗膜と木材間で100%のはく離をすることが望ましいわけだが治具の金属ブロックと接着層との間、接着層と塗膜間ではく離がかなりあった。なお木部破断はほとんどみられなかった。これらのことを考慮し、表からアクリルラッカーの付着力が供試塗料の中では一番低いこと、溶剤揮発型よりも反応硬化型塗料の方が高い値を示すこと、柱目の方が板目よりやや高くなる傾向のあることなどを知ることができる。

4. まとめ

カラマツ材に適した塗料を見出す目的で市販の代表的塗料についてウエザーメータによる促進試験を行い塗膜の諸物性を調べた結果、600時間の促進処理で塗膜面に欠点が現れなかったのは、次のとおりである。

- 1) 透明塗料では、ポリウレタン、フタル酸樹脂であり、変色の比較では後者が小さいが、その他の物性では大きな違いがない。
- 2) 不透明塗料では、変性ポリウレタン、合成ペイント、フタル酸樹脂であり、物性には大きな違い

がない。

ウエザーメータでの200時間の促進処理は屋外暴露の一年分に相当すると一応いわれている。しかし暴露条件によっては異なることが予想されるので、現在比較を実施中である。

本研究の一部は昭和49年度北海道林業技術研究発表大会で報告した。

文献

- 1) 川村二郎：木材工業 30巻 p53 (1975)

- 木材部接着科 -
(原稿受理50.11.15)