

薬剤塗布による木材の光変色抑制

- PVAとPEGのカラマツ材に対する効果 -

梅原 勝雄

1. はじめに

著者らは先にカラマツ材を対象として、光照射に伴う変色¹⁾、変色防止法²⁾、辺材の調色³⁾について報告して来た。本報では紫外線や可視光線のエネルギーを和らげ、初期の色を維持する方法の1つとして、PVAとPEGの塗布と塗装について検討した結果を報告する。

なお、本報告は第12回工芸研究発表会において発表したものである。

2. 供試材及び実験方法

2.1 供試材

北海道産のカラマツ材を使用した。心材を柁目挽きし、室内に放置して含水率を約15%としたのち、プレーナーで3mm厚に鉋削し、68×110mmに鋸断した。試験前にシリコンカーバイド研磨紙#240を用いて、新しい面を削り出して供試した。

2.2 使用した薬品

下記の2つの薬品の混合水溶液を用い、約60g/m²を塗布した。

- ・ポリビニルアルコール（以下PVAと略す）、分子量217
- ・ポリエチレングリコール（以下PEGと略す）、分子量1,500

2.3 塗装工程

薬品処理して乾燥後、刷毛で下塗りし、乾燥後シリコンカーバイド研磨紙#320を用いて研削し、上塗り用塗料を2回刷毛塗りして仕上げた。塗料としては無黄変型ポリウレタン樹脂塗料（以下、ポリウレタン樹脂と略す）を用い、一回当り約60g/m²を塗布した。

2.4 照射光源及照射方法

紫外線カーボンアークランプを光源とするフェード

メーター（スガ試験機KK製FA-25XC型）を使用した。ブラックパネル温度67±2で運転した。

2.5 色、色差及び光沢の測定

色差計（スガ試験機KK製測色色差コンピューター）を使用してL, a, bを測定し、ハンターの色差式³⁾を用いて色差を算出した。光沢は60°鏡面反射率で求めた。

2.6 塗膜付着力の測定

「特殊合板の日本農林規格」の平面引張り試験に準じ、塗膜面に接着した金属ブロックを垂直方向に引張り、はくり時の破壊荷重を求めた。

3. 結果及び考察

3.1 光照射に伴う色の变化

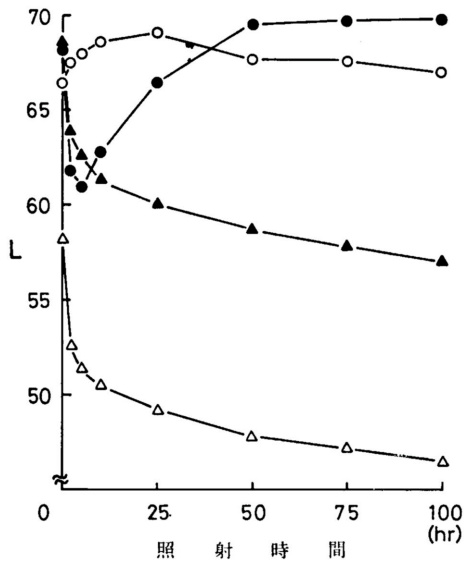
ポリウレタン樹脂塗料（以下塗料と略す）、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布した材（以下処理材と略す）、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布して乾燥後ポリウレタン樹脂を塗装した材（以下処理塗料と略す）及び無処理材に光照射したときのL（明度指数）値の経時変化を第1図に、a, b

(a/bは色相, $\sqrt{a^2+b^2}$ は彩度, aはほぼ赤の方向,

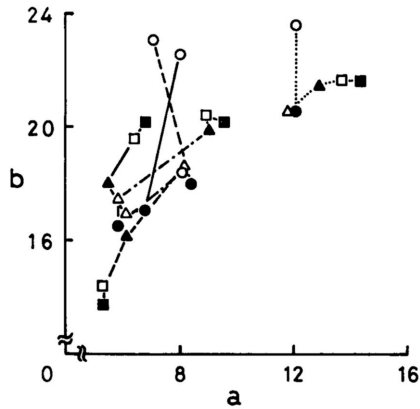
bはほぼ黄の方向を示す) 値の経時変化を第2図に示す。

カラマツ材の色はL値が68, a値が8, b値が18付近の黄橙色であった。これにポリウレタン樹脂を塗布した場合にはL値は約10小さくなって暗くなり, a, b値共に大きくなってぬれ色も生じる。また, 8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布するとL値とa値は変わらないが, b値は大きくなって黄色が強くなる。これに更にポリウレタン樹脂を塗装した場合にも, ほとんど同じ値で白木色に仕上がる。しかし, 塗装したことによるぬれ色は生じない。

光照射に伴うL値の経時変化をみると, 無処理材,



第1図 各処理材の明度の経時変化
△：塗装材 ●：処理材 ○：処理塗装材 ▲：無処理材



第2図 各処理材の色相、彩度の経時変化
---：塗装材 ---：処理材
---：無処理材 ---：処理塗装材
照射時間(hr) ○：0 ●：2 △：5 ▲：25
□：50 ■：100

塗装材共に低下する。すなわち、塗装では明度の低下を抑えることができなかった。これに対し、処理材では一度L値が低下するものの、その後未照射の値より高くなっている。更に、処理塗装材では照射してすぐ高くなり、25時間以降は少し低下して来るものの、全体としては変化が少ない。すなわち、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗装しておくと、照射に

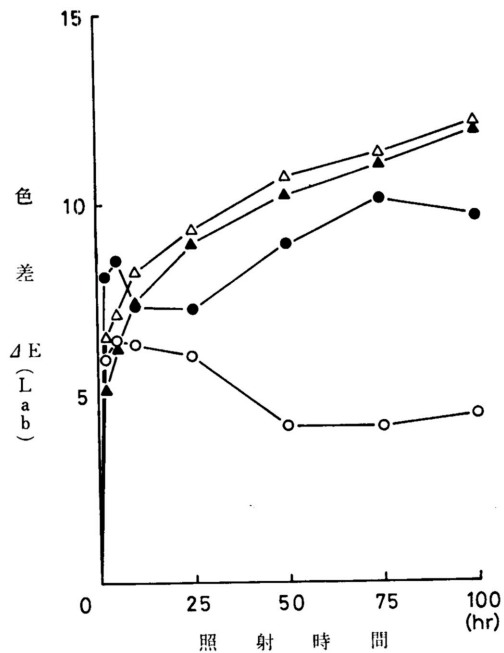
よる明度の低下を抑えることができる。

照射に伴うa, b値の経時変化をみると、無処理材では一度a, b値が共に小さくなった後、a, b値共に大きくなっている。すなわち、初めは黄橙色の彩度が低くなる方向に変化し無彩色に近づくが、再び高くなる方向に変化している。塗装材では一度b値のみが小さくなった後、a, b値共に大きくなっているすなわち、黄色味が少なくなった後、黄橙色の彩度が高くなっている。処理塗装材では一度a値が大きくなると共にb値が小さくなった後、a, b値共に小さくなっている。すなわち、黄色味が少なくなった後、黄橙色の彩度が低くなっている。処理塗装材では塗装材と処理材の変化を複合させたような変化をしている。4条件を比較すると塗装材の変化が小さい。処理塗装材では最初の変化が大きいので、これを改善する方法を考える必要がある。

3.2 照射に伴う色差の変化

塗装材、処理材、処理塗装材、無処理材に照射したときの色差の経時変化を第3図に示す。

無処理材と塗装材では色差は共に大きくなる。10時



第3図 各処理材の色差の経時変化
記号は第1図と同じ

間までは急激で、その後は緩慢になる。この変化にはL値の変化が寄与している。処理材では5時間までの変化が大きく、その後一度小さくなった後、再び大きくなっている。この変化には最初はL値の変化、後半はa, b値の変化が寄与している。処理塗装材では5時間までの色差が大きいが、その後少しずつ小さくなっている。この変化にはa, b値の変化が寄与している。しかし、4条件の中では変化が1番小さい。

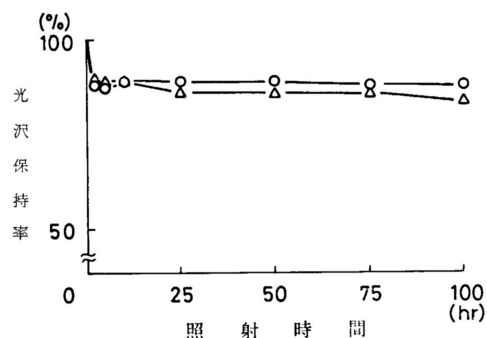
3.3 光照射に伴う光沢の変化

塗装材と処理塗装材の光沢保持率の光照射に伴う経時変化を第4図に示す。

塗装材、処理塗装材共に2時間までわずかに光沢が減少するものの、その後はほとんど変化していない。したがって、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布したことによる塗膜の光沢に対する影響はなかった。

3.4 光照射に伴う塗膜付着力の変化

塗装材と処理塗装材の未照射と100時間照射後の塗膜の付着力及びはくり状態を第1表に示す。



第4図 塗装材の光沢保持率の経時変化
△：塗装材 ○：処理塗装材

第1表 塗装材の未照射と光照射後の塗膜付着力及びはくり状態

| | 塗膜付着力 (kg/cm ²) | はくり率 (%) | | | | |
|-------|--------------------------------|----------|------|------|-----|-----|
| | | 木破 | 木一塗 | 塗一接 | 接一金 | |
| 塗装材 | 未照射 | 8.97 | 90.0 | 4.2 | 5.8 | 0 |
| | 光照射 | 6.67 | 65.0 | 33.3 | 0.8 | 0.8 |
| 処理塗装材 | 未照射 | 6.00 | 45.0 | 55.0 | 0 | 0 |
| | 光照射 | 7.15 | 62.5 | 36.7 | 0.8 | 0 |

注) 木破：木部破断 木一塗：木材と塗膜間のはくり
塗一接：塗膜と接着層間のはくり 接一金：接着層と金属ブロック間のはくり 光照射時間：100hr

塗膜付着力については、それぞれ3枚の試料で2箇所ずつ測定し、結果を分散分析した。その結果、処理塗装材の未照射の値の方が塗装材の未照射より小さく有意差があり、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布すると、ポリウレタン樹脂の塗膜の付着力が低下することがわかった。単純に平均を比べると67%の大きさまで低下している。しかし、この処理塗装材の未照射の塗膜付着力は、比較として別に行ったニトロセルロースラッカーの塗膜付着力とほとんど同じ大きさであった。また、塗装材に光照射すると塗膜付着力が低下し、木破率も落ち、木材と塗膜の界面でののはくりが多くなる。これに対し、処理塗装材に光照射すると塗膜付着力の差は有意ではないが、大きめの値になり木破率も高くなる。したがって、8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布して乾燥後ポリウレタン樹脂塗装をする処理は実用上問題はない。

なお、ここで8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布して乾燥後ポリウレタン樹脂塗装をする処理の効果について考察すると、光照射に伴うPVAとPEGの白色化とカラマツ材の黄橙色の方向への変化との競争によって、相対的に変色が抑制されたものと思われる。

4. まとめ

カラマツ材に8%PVAと15%PEGを含む水溶液を塗布して乾燥後ポリウレタン樹脂塗装をすると、白木色に仕上がり、塗膜付着力は多少低下するものの、光照射しても色、光沢の変化は小さく、塗膜付着力の低下はないことがわかった。したがって、この処理である程度初期の色を維持することができる。

文献

- 1) 梅原ら：本誌，5月（1976）
- 2) 梅原ら：本誌，1月（1977） 峯村：本誌，12月（1977）
峯村ら：本誌，4月（1978）
- 3) 梅原ら：本誌，7月（1977）

- 木材部 接着科 -
(原稿受理 昭和53.12.25)