

揮発性化学物質を生じない新塗装技術・接着技術の開発

寺門 秀人*

浅野 俊之*

1. 目的

近年、世界中でホルムアルデヒドやVOCによる「化学物質過敏症」や「シックハウス症候群」等人間への悪影響が多く報告され大きな問題となっている。その原因は主に住宅内装材や家具等に使用されている木質材料、塗料や接着剤等である。本研究では、天然素材や天然材料を利用した、揮発性化学物質を生じない新塗装技術及び接着技術の開発を目的とした。

今回は柿渋の固着化及びリグニン混合接着剤の強度について実験を行った。

2. 方法

2.1 塗装実験

2.1.1 供試材

使用木材は県産スギ、ヒノキ材辺材とした。

2.1.2 柿渋

京都産の玉渋を使用し、pH3（原液）及びpH10に調整した柿渋の2種の液を用いた。

2.1.3 希釈方法

希釈には蒸留水と乾燥椎茸の戻汁（以下戻汁）及び乾燥椎茸揮発成分吸着水（以下吸着水）を使用し、それぞれの希釈率を50%とした。戻汁、吸着水それぞれの採取方法を表1に示す。

表1 希釈液の採取方法

戻汁	採取方法
戻汁	中国産の感想椎茸を微塵切りし、椎茸300gに対し、蒸留水を2リットル加え24時間浸漬した後、濾過作業を行い採取した。
吸着水	デシケータに感想椎茸100gと蒸留水500mlを直接触れないように入れ、120時間減圧し乾燥椎茸からの揮発成分を蒸留水へ吸着させ採取した。採取後は検知管によるホルマリン濃度測定の結果2ppm以上の値を示した。

2.1.4 塗布及び乾燥

刷毛により4回塗りを行い1回の塗布量は50g/m²とし、塗布後の乾燥処理は下記の3つの方法にて行った。

- ・20日間室内自然乾燥
- ・10時間の紫外線照射
- ・60度温室での100時間熱処理

2.1.5 暴露試験と測定

暴露試験はキセノンウェザーメーターXL75H（スガ試験機）による光照射と水噴霧の促進暴露、屋外にて自然暴露を行い、試験中色差及び光沢測定を行った。

2.2 接着試験

2.2.1 接着剤の調整

粉末リグニン及び製紙工場廃液としてでる液体リグニンをそれぞれ酢酸ビニル系接着剤へ混合し接着剤を調整した。混合率を表2に示す。

表2 酢酸ビニル樹脂への混合率

性状	混合率（%）		
粉末	1	5	
液体	1	5	10

2.2.2 強度試験

接着強度試験として、せん断圧縮試験（常温及び耐水試験）を行い強度を測定した。また同時に木破率も求めた。

3. 結果及び考察

3.1 塗装試験（暴露試験）

図1はキセノンウェザーメーターによる促進暴露300時間までのサンプル表面の変化を示したもので、図2はその中で最も激しい変化の見られた120時間までの色差変化を示した。

図1の写真から、pH10の柿渋を塗布したものは水噴霧により流されてしまっていることが確認できる。それに対しpH3のものは各種200時間位まで柿渋は残っている。中でも最も特徴的なものは戻汁混合のもので、他のサンプルにはムラが発生したのに対し、戻汁混合のものは膜の保持性、ムラの発生が非常に少ないということが明らかである。またこの戻汁混合のものは他のものが黒ずんでいく変色を起こすのに対し、程良い赤味をおびていく変色を起こすので外見的にも非常に味のある優しい色になる傾向を見せた。

図1、図2から分かるように、全てのサンプルは初期の段階で急激な変化を起こしその後徐々に色差低下が進んでいった。

暴露開始10時間まで各サンプルはほぼ同等な変化が起きているが、それ以降になるとそれぞれ違った変化が現れた。目立った変化ではpH10のものが大きな色差の低下が見られた。これは耐候性が低下したことを示唆していると考えられる。それに対し耐候性が向上したものとしては戻汁を混合したものが挙げられる。また乾燥処理別に見ると紫外線処理したものが比較的良い結果を示した。

図3は暴露120時間までの光沢変化を示したものである。pH3のものは暴露前において高い光沢値を示したが暴露開始後は急激な光沢低下が起き最終的には他のものと同等の値となった。しかし、吸着水混合のものは比較的高い光沢値を保持した。

3.2 接着試験

接着強さ及び木破率を図4、図5に示す。

接着強さに関しては、液状リグニンを混合したものが標準（無混合）及び粉末混合よりも若干高い値を示した。耐水試験による結果についても同様の結果が得られた。また木破率で見ると液状リグニン混合のものは標準及び粉末混合のもの約2倍の木破率を示した。これは接着剤の木材への密着度が高まり、接着強さを高くしている理由であると考えられる。

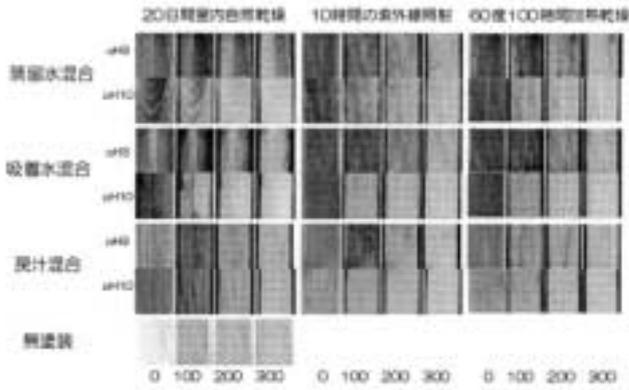


図1 促進暴露によるサンプルの表面変化

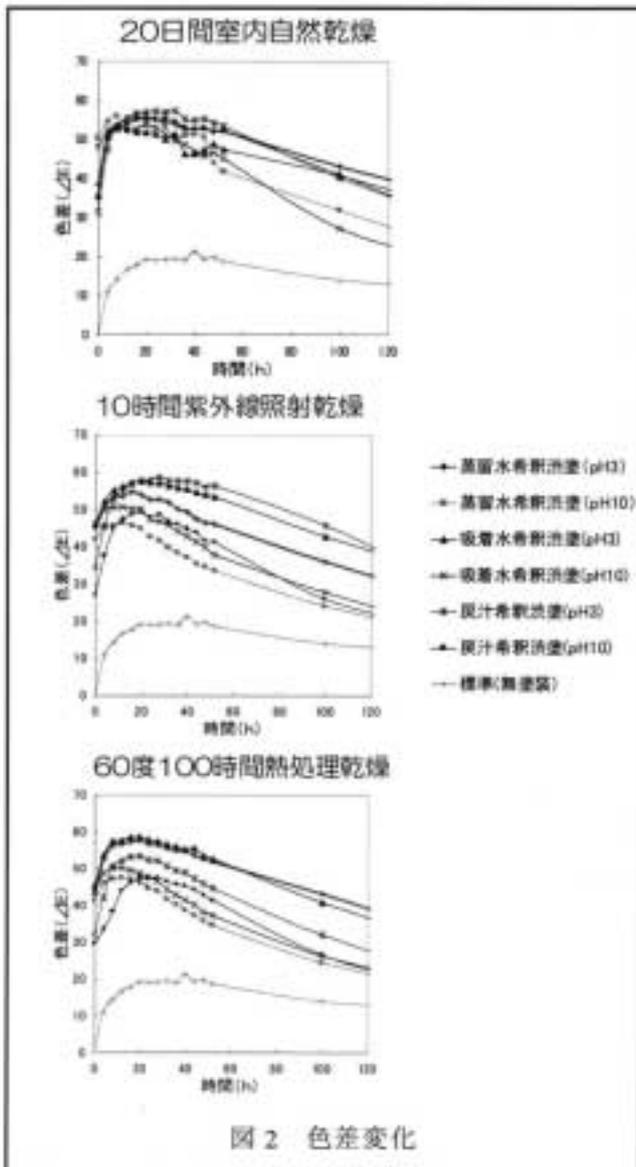


図2 色差変化

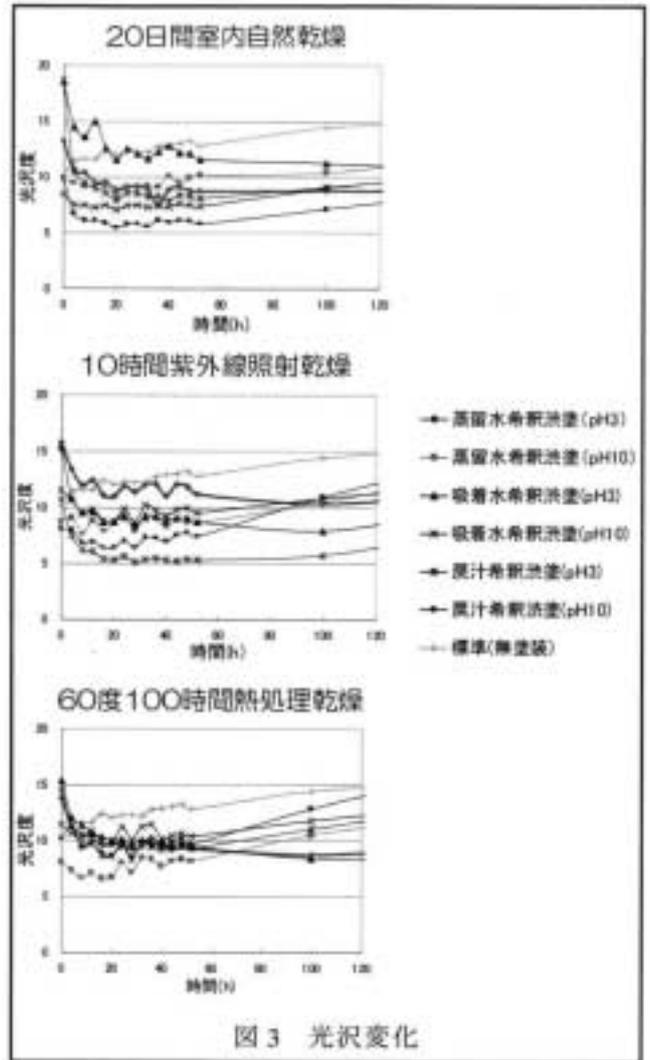


図3 光沢変化

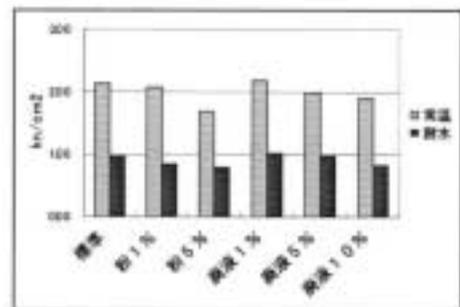


図4 接着強さ

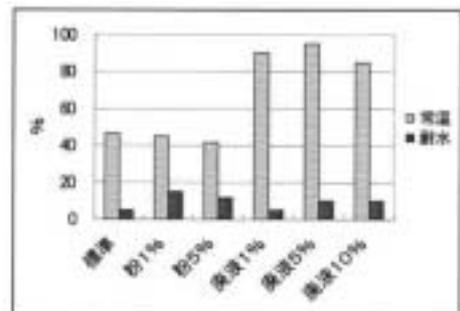


図5 木破率

4．まとめ

柿渋に乾燥椎茸の成分の利用は耐候性の観点から有効であることがわかった。

酢酸ビニル接着剤への液体リグニン混合は接着強度に向上効果をもたらすことがわかった。

今回得られた結果より最適な条件を絞り込み、それについて最終的な塗装処理及び接着方法を検討する計画である。

更に本年度より共同研究において、インテリア・エクステリア製品への技術投入を行う予定である。