

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. 緒 言

近年、化合物質による「シックハウス症候群」や「化学物質過敏症」等、環境、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。特にホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、木材保護剤、可塑剤、防蟻剤は「優先取組物質」として取り挙げられ、今後それらの化学物質を低減、または除去していく技術開発が必要である。

そこで本研究では、天然材料や天然素材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、塗料として柿渋、また接着にはパルプ抽出による副産物である廃液に着目し開発を行うこととした。

今回は柿渋の色変化の操作及び硬化促進を目的とし、実験を行ったので報告する。

2. 実験方法

2.1 柿渋の調整

柿渋は京都産の玉渋を使用し、pH 3（原液）及び塗膜硬化の促進をねらいpH10に調整した柿渋の2種の液を用いた。また希釈には蒸留水と天然ホルムアルデヒドを多く含む乾燥椎茸の戻汁（以下戻汁）を使用し、それぞれの希釈率は50%とした。また、乾燥椎茸の戻汁は中国産の乾燥椎茸を蒸留水に24時間浸漬した後、濾過作業を行い採取した。

2.2 使用樹種と塗装方法

使用木材は県産スギ、ヒノキ材を寸法150×65×10(mm)に採取した。塗布方法は刷毛により4回塗りを行い、1回の塗布量は50g/m²とし、塗布後20日間室内自然乾燥しコバ及び裏面をエナメル塗料、木口面はエポキシ樹脂とアルミテープによりマスクした。

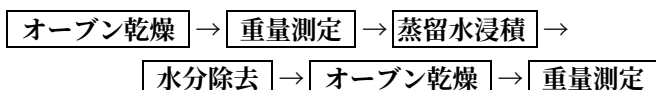
2.3 試験

①暴露試験

促進暴露試験（耐光試験）は「紫外線フェードメーターFA-2D（スガ試験機）」にて24時間暴露を行い、2時間毎に色差及び光沢測定を行った。

②耐水試験

未調整及び調整柿渋とホルマリンを混合した柿渋について蒸留水浸漬前後の重量差より溶出率を求めた。



3. 結果と考察

3.1 柿渋

柿渋のpH調整を行った結果、図1からもわかるようにpH10に調整した柿渋は液色が褐色から黒色に変化を起こした。それと同時に空気に触れると凝固しやすくなる傾向がみられた。

またpH 3, pH10の柿渋それぞれに椎茸の戻汁を混合すると柿渋成分が直ちに水分と分離し凝固する変化を見せた。

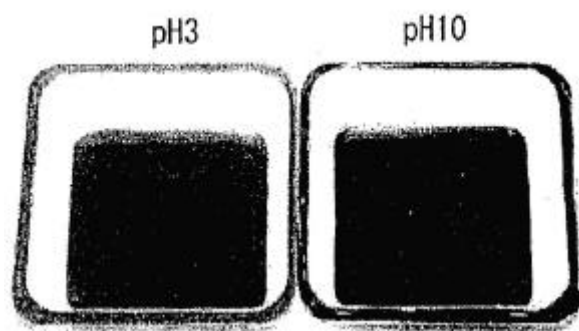


図1 pH 3 柿渋（原液）とpH10調整柿渋

3.2 暴露試験

暴露前後の試験片表面色の変化を図2、色差の変化を図3に示す。蒸留水混合の柿渋はpH 3, pH10共に紫外線照射によって照射初期の段階で急激な変色を起こした。一方、戻汁を混合した柿渋は急激な変色は起こらず、図4に示すように市販の水性透明塗料と同様の变化を示した。これは椎茸の戻汁が柿渋の変色過程に何らかの作用を与えているものと考えられる。

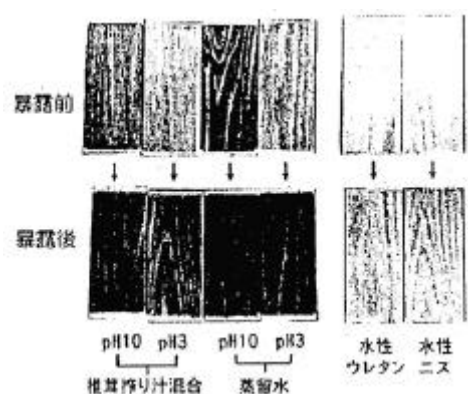


図2 色変化

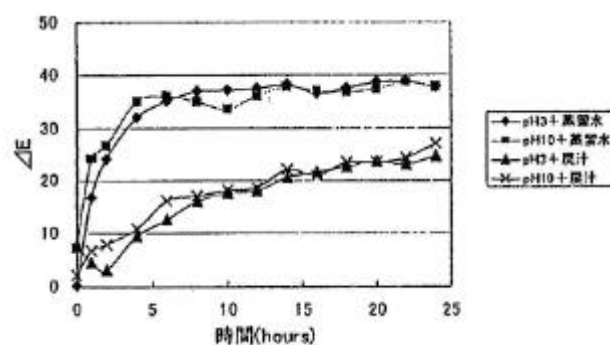


図3 色差の変化（スギ）

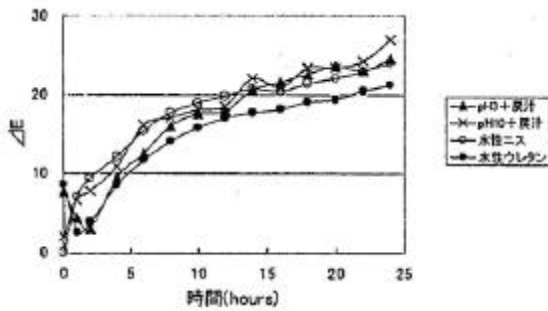


図4 水性透明塗料との比較(スギ)
*図は塗装前の値を基準値とした。

次に光沢の変化を図5に示す。pH3の柿渋は暴露前の段階ではある程度の光沢が確認でき、24時間の暴露で半分まで光沢が低下する現象を起こした。しかしながらこれは目視で確認できる程の変化ではなかった。またpH10の柿渋は暴露前の時点から光沢が低く、暴露後も殆ど光沢の低下もない特徴的な傾向を見せた。

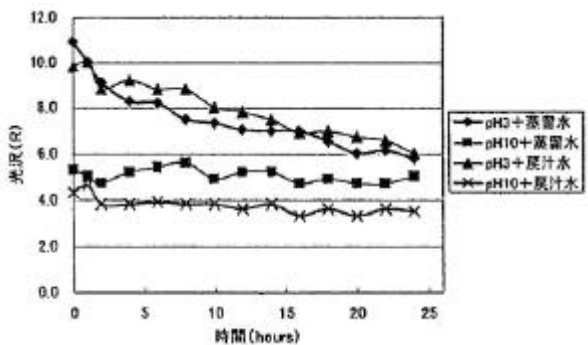


図5 光沢の変化

3.3 耐水性

水に浸漬時の柿渋の溶出率を図6に示す。最も溶出率が低かったものが未調整柿渋の12%であったのに対し、高かったものは尿汁を混合した33%のものだった。また同時にホルマリン水溶液を混合したものについても試みたが溶出率17%及び27%とやや高くなる結果が得られた。尿汁混合及び、ホルマリン水溶液混合柿渋の溶出率が高いのは尿汁の中に不純物が多く含まれているということや、乾燥温度や時間等の条件に何らかの影響を受けているためと考えられる。

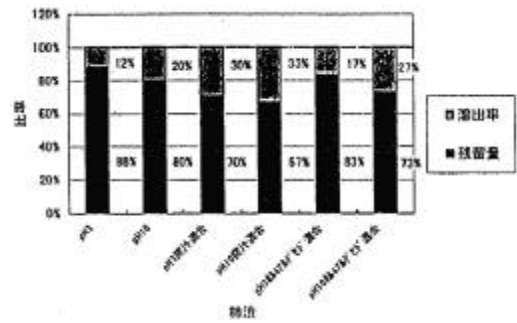


図6 柿渋の溶出率

4. 結 言

柿渋の色変化の操作及び硬化促進のためpH調整し、更に天然のホルムアルデヒドを利用した結果下記のことがわかった。

- ① 柿渋はアルカリ性になると黒色化し凝固し易くなる。
- ② 光照射による柿渋の急激な赤褐色化は乾燥椎茸の尿汁を混合することにより抑制することができる。
- ③ 光沢は光照射による影響はあまり受けない。但し塗重によりある程度膜が形成された場合に受ける影響に関しては引き続き実験を行う必要がある。
- ④ 尿汁を混合した柿渋は耐水性が低下する傾向がみられるので改善する余地がある。
- ⑤ 尿汁混合及び、ホルマリン水溶液混合柿渋の溶出率が高いのは尿汁の中に不純物が多く含まれているということ、常温乾燥であったためと考えられるので以後これらの条件等を考慮する必要がある。

今後は、更に希釈液(尿汁の抽出法)の検討や耐久性の向上を図るとともに、自然暴露の状況下での実験を行う計画である。

[参考文献]

- 1)伊藤三郎：カキ渋の話 醸協誌 第72巻 第10号
- 2)福田清春、上村卓史：木材保存におけるカキ渋の利用東京農工大学演研報 第33号 45-49(1995)
- 3)西山隆造、小崎道雄：柿渋による微生物の生育阻害作用 醸酵工学 第62巻 第1号 9-4(1984)