

柿渋塗装に関する科学的検証

●柿渋とは？

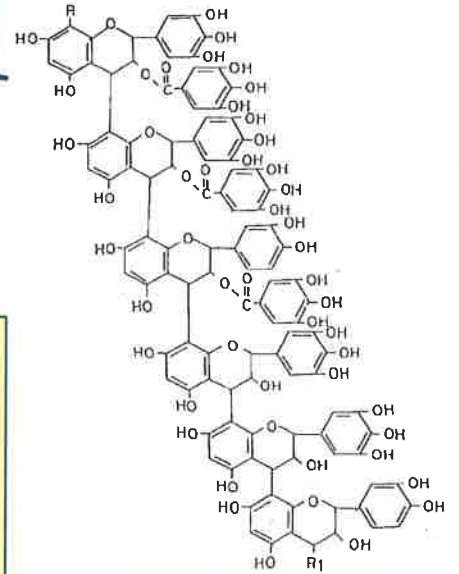


江戸時代に多く現れた
柿渋商人「黒渋屋」



未熟な渋柿の果汁を発酵して製造

有効成分『カキタンニン』
により様々な効能を有する。



カキタンニン推定構造式 (鹿児島大学 松尾, 1978)

【柿渋の歴史】

平安中期には、漁網・釣り糸・布・紙の耐水、耐久性向上を目的とした染料として、すでに利用されていた。

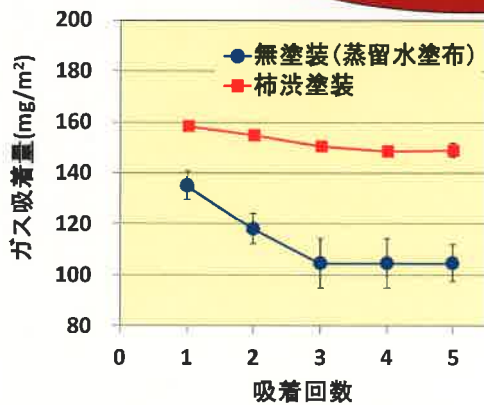
江戸時代に入ると製造業者が現れ、樽・桶、柱・壁の保護塗料の他、清酒やみりんの清澄剤など、食品分野へも利用される。

第二次世界大戦後、清澄剤としての利用法以外は、需要が激減。

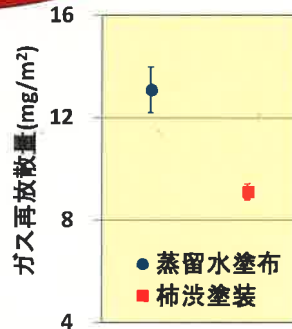
参考文献：平尾和子、「柿渋利用文化の歴史と食品加工の導入に関する基礎研究」、(財)アサヒビール学術振興財団研究助成報告、2006

●柿渋塗装の効果

悪臭(アンモニア) の吸着試験



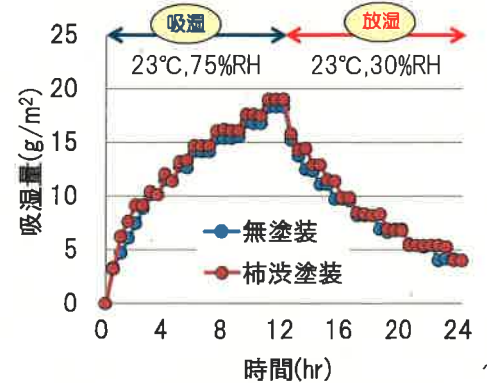
20℃、4ℓの密閉瓶に30%NH₃試薬を10μℓ滴下し、
吸着面積90cm²の各種試験体を投入・密閉後2hr放置



【試験条件】

5回目吸着試験後の各試験体を、
清浄空気を封入した4ℓ密閉瓶内で、
30℃に昇温後、2hr放置

調湿性能 (吸放湿)試験



試験条件: JIS A 1470-1に準拠、吸放湿面積144cm²
塗装条件: 「三折顆粒」水溶液 (45g/ℓ) 2回塗り、スギ

柿渋塗装により
悪臭(アンモニア)の吸着量が増加し、
再放散量(速度)が低下する。
木材の吸着性能を向上

柿渋塗装により
吸放湿量は変化しない。
木材本来の
調湿性能を損なわない



柿渋塗装製品の適性製造基準（暫定版）

1. 作業環境

柿渋は布（服）に付着した場合、洗剤・有機溶剤等を用いても完全に落とすことが不可能となる。また、床・壁等に飛散付着したまま長期放置すると、材質を問わず完全に落とすことが非常に困難となる。従って、服装と作業場所には十分な配慮が必要である。

2. 素地調整

柿渋は水性塗料であり、プレーナー仕上げ面や脂の強いマツ・ヒノキ等で「はじき」が生じる場合があるため、#180～#240のサンドペーパーで素地調整を行うことが望ましい。

特に平滑な塗装仕上げを行う必要がある場合、柿渋の水分を吸収した木目の膨らみが生じ、乾燥後に戻らなくなり、平滑な塗装面に仕上がらない場合がある。これを防ぐためには「水引」が有効である。すなわち、予め水のみを刷毛塗りし、乾燥後、再度平滑仕上げを行った後に塗装することで、塗装による木目の膨らみが生じない（※水性塗料全般に通じる手法）。

3. 塗装

3-1) 手塗り

刷毛塗りの場合、刷毛の素材は特に問わない。概ね 100g/m² 程度の塗布量が適当。乾燥後の繰返し塗装は3回程度が限度で、これ以上は吸込みが悪く、塗装ムラになる場合が多い。なお、柿渋はエアスプレーによる塗装には全く向かない。塗料ロスが大きいだけでなく、スプレーガン出口付近でトラブルを生じる可能性が高い。また、ローラー塗装は塗装表面に残泡が生じて色ムラとなり、良好な仕上がりを得られない。

3-2) 自動塗装

工場における製品製造の実用化においては、自動塗装装置が必要となる。装置を用いることで、製造効率の向上みならず、手作業における塗装量のバラツキや材表面の性状（樹種、木理、繊維の乱れ）による塗料吸い込みムラ等を防ぐことが出来、均質な塗装を行うことが可能である。しかし現在、柿渋専用の塗装装置はないため、自作する必要がある。その際の留意点を下記に示す。

●部品の材質について

柿渋は鉄・アルミ・銅などと接触するだけで変色を起こす場合がある。自動塗装装置の液送経路において、出来るだけ金属と接触しない工夫が必要である。

●塗布方式

塗装時に大量の空気と混合噴射するエアスプレー方式では、柿渋がノズル先端に乾燥付着し、良好なスプレー状態を維持することが困難である。

●防塵対策を施す

柿渋塗料の接着性は小さいため、材面に塵等が付着した状態で塗装が行われた場合、乾燥後、粉塵が容易にはく離し、未塗装面（白点）が現れる。被塗装材表面の塵を予め除去することは当然ながら、塗装前後行程における粉塵飛来を防止することが重要である。

4. 塗料の保管

柿渋は空気および紫外線によりゲル化する。使用後余った柿渋は出来るだけ空気の入らない容器に移し、日光を避け、温度変化の少ない保管を要する。新品を未開封のまま長期保管していても徐々にゲル化が進行することがあるため、大量購入は避け、必要量を都度購入することが望ましい。

柿渋塗装製品の適性取扱基準（暫定版）

【用途編】

柿渋塗装面を水・食酢で濡らした場合の変色は生じないが、水に濡れた金属（硬貨、クリップなど）を放置した場合、接触部に黒変が確認された。

⇒『金属と水が同時に接触する可能性のある床、テーブル、カウンター等に使用することは避ける』

柿渋塗装面を重曹（弱アルカリ性）・クエン酸（弱酸性）水溶液で濡らした場合の変色は生じないが、媒染剤・染料を併用している場合には何らかの色抜け・変色が確認された。

⇒『日常生活において酸・アルカリ水溶液が飛散する恐れのある水回りでの使用を避ける』

【メンテナンス編】

塗装面に十分吸水させた後、布等で強く摩擦する試験においては濃色のもの、特に顔料（弁柄・煤など）を用いた場合、顕著な色移りが生じた。ただし、吸水後、摩擦を加えずに放置・乾燥した場合、塗装面の色合いに変化が認められるものはなかった。

⇒『大量の水がかりによる吸水が生じた場合は、軽く拭き取り自然乾燥させること』

乾燥した塗装面を絞った布で水拭きした場合、色移りは生じない（ベンガラ等、顔料を混ぜた場合は色移りする場合がある）。

⇒『汚れ等の掃除は、絞った雑巾等による通常の水拭きが可能』

塗装面に市販の漂白剤（塩素系）が接触した場合、色抜けが確認された。

⇒『塩素系漂白剤の使用は絶対に避ける』

【その他留意事項】

各種釘・ビスを打ち込んだ調色木材を雨がかりが生じる屋外に曝す実験では、鉄釘周辺で黒変が生じ、クロムメッキしたビスの周辺にも僅かな黒変が認められた。真鍮・アルミでは問題がなく、ステンレスを用いた場合の状態変化が最も少なかった。

⇒『釘・ビス・画鋸を使用する際は、ステンレス製品を用いることが推奨される』

柿渋は空気中の酸素と反応にして次第に濃色化が進む。また、紫外線による光酸化作用によっても濃色化が急速に進行する。なお、下地の木材自体も光酸化により濃色化あるいは明色化が進行する。

⇒『直射日光にさらされる環境下では色の変化が大きい（早い）』

【まとめ】

以上を総合的に勘案すれば、現状の柿渋塗装製品は、水がかりや汚れが頻繁に生じるフローリングやカウンタートップ等には適しておらず、当面推奨される無難な使用箇所は『水回り以外の天井・壁仕上げ材』であり、『製品に対し、釘・ビス・画鋸を使用する際は、ステンレス製品を用いることが推奨される』

なお、柿渋塗装面とウレタン（ニス）・ワックス等の相性は良く、これらの保護塗料を塗装することは可能である。また、柿渋メーカーの一部では、柿渋硬化剤（固着材）なるものを販売しており、塗装直後から耐水性の高い塗膜に仕上げることが可能となっている。ただし、これらの製品を併用した場合、ガス吸着性や調湿性能は低下すると考えられる。

建築資材製造などの岡山高次木材加工協同組合（津山市くめ）は、柿渋染めの住宅用内装材の販売を始めた。天然素材で人体に優しいとされる柿渋の特性に着目し、岡山県農林水産総合セ

ンター森林研究所木材加工研究室（真庭市勝山）と共同開発。独自技術で多彩な色合いも表現できる。床や壁材として工務店などに売り込んでいる。（平松隆）

岡山高次木材加工協同組合

柿渋で着色した木材のサンプル。原料配合を委ねる「1111」の数字を出せばOK



柿渋は古くから防虫・防霉を建材の着色塗料に防腐剤などに使われてきた。近年は利用が減って使われるケースは珍しい。近年は利用が減って使われるケースは珍しい。近年は利用が減って使われるケースは珍しい。

柿渋染め内装材販売

防虫・防腐、人にも優しく

多彩な色合い表現

同レベルを維持。シックハウス症候群の原因とされるアセトアルデヒドの吸着性能は、無塗装よりも高い評価が得られた。本来は色が付きにくい柿渋で、多彩な色を出せるようにした。柿渋をベースに鉄やアルミ、天然染料のラックタイ、インドアカネなどを配合し、赤、焦げ茶、黒など12種類ほど。柿渋特有のおいもほとんど生じないとい

う。本格生産に向け、柿渋の自動塗布装置も独自開発し、組合加盟社・院庄林業の研究室（津山市くめ）に設置した。塗装前の板材を一定の速度で流しながら塗料を吹き付け、むらが出ないように塗装する。装置の投資額は約200万円。

住宅に向くが、暗めの色が好まれる洋風住宅での需要は限定的だったとい



内装材の着色に使う自動塗布装置

着色した内装材は今秋から製造し、既に院庄林業住宅（同市二宮）が建

岡山高次木材加工協同組合は2006年、津山市、美咲町の製材13社が設立。資本金3千万円。売上高約5億円（14年3月期）。従業員15人。

柿渋染め内装材初採用

岡山高次木材加工協同組合が開発 津山に住宅



柿渋染めの内装材を使った壁や天井（床や中央の引き戸は別）

庭市勝山）とともに開発した。柿渋に天然染料などを混ぜることで多彩な色合いを表現。シックハウス症候群の原因とされるアセトアルデヒドの吸着性能も無塗装より高いとい

岡山高次木材加工協同組合（津山市くめ）などが開発した柿渋染めの内装材を初採用した住宅が、同市小田中に完成した。施工した院庄林業住宅（同市二宮）は24、25日、現地見学会を開く。内装材は柿渋をベースにした染料を使い、

同組合が具森林研究所木材加工研究室（真

同組合は「スギやヒノキは和風建築向きだが、柿渋染めで洋風建築にも使いやすいくなる。自然な色合いも魅力」としている。見学会は午前10時〜午後4時で無料。問い合わせは院庄林業住宅（0868-7111）。

（平松隆）

柿渋塗装製品（内装材）の問い合わせ先

岡山高次木材加工協同組合

〒709-4612 津山市くめ字団地 50-82

TEL 0868-57-2828

担当：竹久 正（院庄林業（株）常務取締役）