

# 石けん木材塗布液のエクステリア、水回り建材への展開

堂ノ脇 靖巳\*1 大畠 雄三\*1 林 眞一\*2 関光 信也\*3 田嶋 達彦\*4

## Preservative Effect of Soap-Finished Wood to be Used on Exteriors and Humid Place

Kiyoshi Donowaki, Yuzo Ohata, Shin-ichi Hayashi, Nobuya Sekimitsu, and Tatsuhiko Tajima

石けん成分とミネラル成分の二液から構成される撥水性を付与した石けん塗料液を開発し、屋内木材用途に限定して商品展開を行っている。しかし、近年、屋外や水回り木材への使用も要望されている。そこで、本研究では石けんを塗布した杉の木片に腐朽菌を積極的に接触させた際の防腐効果を検討した。また紫外線と浸水による影響を調べるために、石けん塗布木材の劣化促進試験を実施し、防腐効果を検討した。この結果、石けん塗布木材は屋外や水回り環境下においても防腐効果があり、二液の塗布方法によって効果が異なることが示された。また劣化促進試験から防腐効果が最低1年間維持できること、またメンテナンス期間は半年毎が好ましいことが明らかとなった。

### 1 はじめに

我々は、脂肪酸ナトリウムから成る石けん成分A液を木材に塗布、乾燥した後に、ミネラル成分から成るB液を塗布することによって、木材表面に脂肪酸金属塩を生成させ、木材本来の色の変化（例えば、濡れ色）や肌触りの変化なしに撥水性を向上できる石けん塗料液を開発した<sup>1, 2)</sup>。この塗料液は人や動物、環境に対して悪影響を与えないこと、有害な揮発性有機化合物（VOC）が発生しないため、一般消費者でも手軽に扱うことができる安心・安全な木材塗料液として長年にわたり、製造販売している。適応用途としては、一般的に脂肪酸から成る石けん成分は生分解性があると言われていることから屋内木材製品であるインテリア、家具、床、壁に限定して商品展開していた。しかし、近年、安心・安全性が重視され、消費者から屋外や水回り木材にも石けん塗料を使いたいとの要望を受けている。

一方、先行文献<sup>3)</sup>には、脂肪酸塩を含有する防腐用木材保存材が記載されており、脂肪酸塩が高濃度で木材内部に含浸でき、長期間安定して存在して木材防腐効果をもたらすことを示している。そこで、我々は屋外にウッドデッキを作製し、A液を塗布・乾燥させた後、B液を塗布し、1年に1回以上の同様なメンテナンスを実施した。図1に10年経過したウッドデッキの写真を示す。若干の色変化はあるものの、腐食は見られ

ず、木肌の劣化も観測できなかった（図1下写真）。

そこで、本研究では石けん塗料液で処理した木片に木材腐朽菌を積極的に接触させた悪条件下での防腐効果を明らかにすることを目的とした。また紫外線、浸水による石けん塗布木材の劣化促進サンプルを作製し、防腐効果の維持や推奨されるメンテナンス期間を明らかにすることを目的とした。



図1 10年間石けん塗料液でメンテナンスした屋外に設置したウッドデッキ（上）と木材表面（下）

\*1 化学繊維研究所

\*2 まるは油脂化学(株)

\*3 関光デザイン事務所

\*4 (株)Re Flora

## 2 実験方法

### 2-1 サンプルの作製

石けん塗料液で処理した木片の作製は、50 x 50 x 5 mmの杉材を高温高压蒸留した後、この木片をA液に浸漬させ、乾燥後、B液に浸漬・乾燥させて作製した（以下、「A→B」とする）。またA→Bとの塗布方法の違いを調べるために、A液とB液を等量混ぜ合わせて脂肪酸金属塩を析出させた液を調整し、これに木片を浸漬・乾燥させて作製した（以下、「A+B」とする）。併せて石けん塗料液で処理しない木片（以下、「未処理」とする）も同じ試験に供した。

### 2-2 光、水による劣化促進試験の方法

スガ試験機（株）製紫外線フェードメーターU48HBBRを用いて2-1で作製したサンプルをブラックパネル温度63℃で20時間照射し、放冷後、1時間純水に浸漬させた。これを15回繰り返す300時間照射サンプル（以下、「300hx1」とする）、及び7回と10時間照射（150時間照射）後に、未処理以外は再び2-1のように石けん塗布でメンテナンスを行い、さらに7回と10時間照射したサンプル（以下、「150hx2」とする）を作製した。なお、150時間照射が半年分、300時間が1年分<sup>4)</sup>の照射量として取り扱った。

### 2-3 腐食試験

木材腐朽菌として沖縄県のトリュフ腐朽菌を純水に分散させ、この液に木片を一部浸漬させて恒温恒湿中、1ヶ月放置して、生じたコロニー数を顕微鏡で数えた。

## 3 結果及び考察

### 3-1 木材表面の観測

図2に紫外線および浸水による劣化促進前と後のサンプルを示す。この写真は、A→B、A+B、未処理の3つの群に分かれており、それぞれ上段が劣化促進前、下段が促進後であり、左側が300hx1、右側が150hx2で、各サンプルの上下左右は同じようにレイアウトした。劣化促進前のA+Bは析出した脂肪酸金属塩のため木材表面が白華しているが、促進後は見られなかった。また杉の特徴である赤身（心材）と白太（辺材）の境界部分（図2 ▶, ◀）は、劣化促進後、曖昧になった。特に、未処理は劣化促進後も境界が確認できるが、A→B、及びA+Bは境界が曖昧になる、または無くなる傾向が見られた。杉の心材には着色原因の一つであるフェノール性成分<sup>5)</sup>が含まれており、石けん成分がこの

成分をマイグレーションさせたと考えられる。

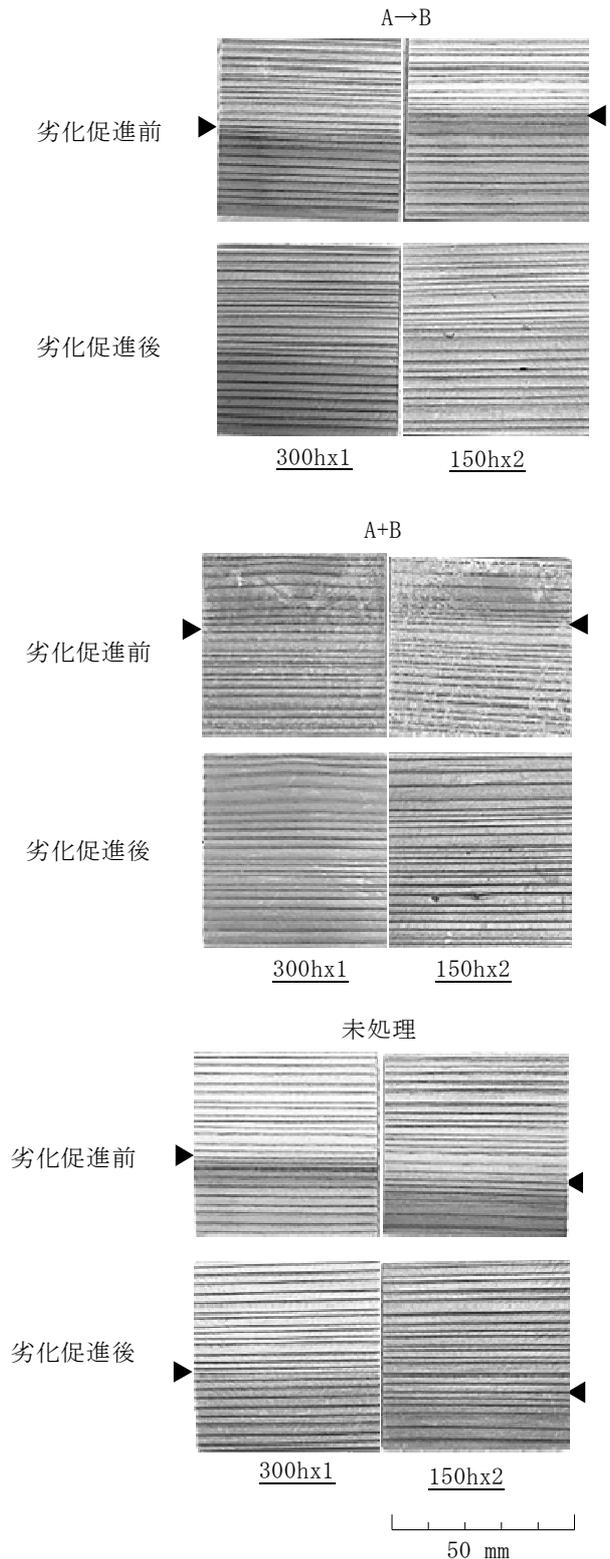


図2 劣化促進試験前後の表面写真

（▶, ◀: 赤身（心材）と白太（辺材）の境界部分）

### 3-2 防腐効果

表1に腐食処理を1ヶ月行った木片のコロニー数を示す。劣化促進前を比べるとA→B > A+B > 未処理

の順に防腐効果があり、石けん塗布による防腐効果を示され、また塗布方法によって効果が異なることが明らかとなった。これはA→BはA+Bよりも石けん成分やミネラル成分が木材内部まで浸透できるため、木材内部に撥水成分である脂肪酸金属塩が生成する<sup>1)</sup>ことに起因すると考えられる。図3に試験結果の写真を示す。黒い部分がカビであり、未処理、A+Bに比べてA→Bには黒い部分が少なく、防腐効果があることが分かる。特に、未処理の木材断面（下右写真）ではカビが木材内部まで進入していたが、石けん塗布木材にはこの現象は見られなかった。

表1 1ヶ月腐食試験後のコロニー数

劣化促進条件	未処理	A+B	A→B
劣化促進前	14	8	2
<u>300hx1</u>	7	12	4
<u>150hx2</u>	8*	7	3

\*石けん塗料液による処理なし

一方、劣化促進前後で比較すると未処理の防腐効果までが向上した。150hx2では劣化促進前と同様の順番で防腐効果があったが、未処理とのコロニー数の差は12から5に縮まり、300hx1ではA→B > 未処理 > A+Bとなり、未処理がA+Bを逆転した。この理由は今後の課題としたが、劣化促進試験を行った石けん塗布木材の比較では150hx2 > 300hx1 の順に安定に効果を維持できたことから、石けん塗布のメンテナンスは1年後よりも半年毎に行う方が良いことが明らかとなった。

#### 4 まとめ

以上の結果から、屋外環境下においても石けん塗布木材の防腐効果が明らかとなった。また塗布方法は石けん成分A液を塗布し、乾燥させた後にミネラル成分B液を塗布する工程のA→Bで、かつ半年毎のメンテナンスが好ましいことが明らかとなった。今後は、石けん成分、ミネラル成分の種類や濃度、木材種による防腐効果の違いを明らかにする必要がある。

これまで、木材への石けんを塗布することによる色彩、木材のニオイ、手触り感に変化がないこと、そして撥水性、防汚性、防炎性を明らかにしてきた<sup>1)</sup>。さらに、今回の研究により、防腐効果も確認でき、安心・安全な木材の石けん塗料液としてエクステリア、

水回り建材への展開が可能であると考えられる。

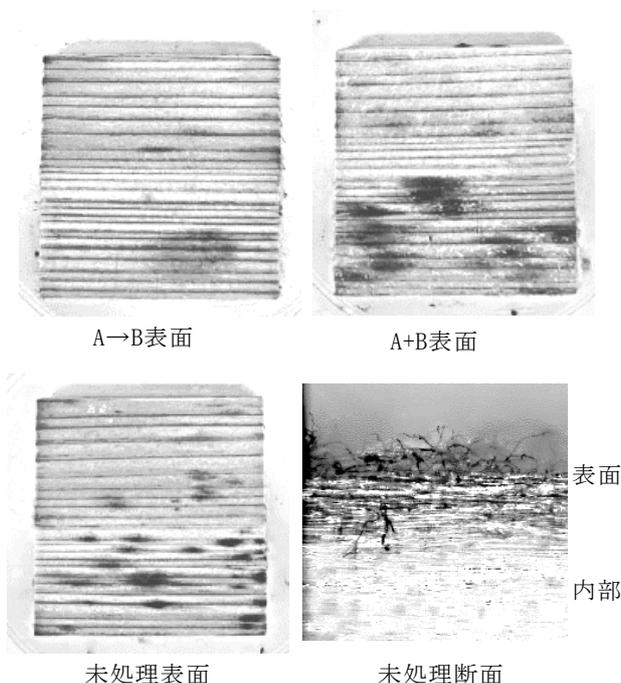


図3 劣化促進前サンプルの1ヶ月腐食試験後の写真

#### 5 文献

- 1) 堂ノ脇靖巳, 林 眞一, 吉田美裕紀, 関光信也: 福岡県工業技術センター研究報告, No. 16, pp. 8-11 (2006)
- 2) 関光信也, 福岡県, まるは油脂化学(株): 特許第5181099号
- 3) 吉田慎治: 特開2001-187401
- 4) 早川 淨 監修: プラスチック諸材料の長期耐久特性, pp. 270, (株)アイピーシー(2004)
- 5) 高橋孝悦: 木材学会誌, Vol. 27, No. 8, pp. 654-657 (1981)