

# 低毒性薬剤処理による木質材料の防腐性能に関する研究

## —低毒性木材保存処理薬剤の防腐性能について—

三枝道生

### 1. はじめに

木材を屋外で使用する場合、劣化を防ぐための保存処理が施される。これにより、木材の形状や強さを長い間維持することが可能になる。しかし、木材の保存処理工場の廃液や保存処理された建築残廃材・解体材などに含まれる薬剤は環境破壊を招くことが懸念される。このため木材保存処理薬剤はこれまでもっとも効果があるとされていたCCAから低毒性のものに移行している。

今後の県産木材の活用にあたり、新しく導入されはじめた低毒性の木材保存処理薬剤の性能を把握しておくことが不可欠である。

ここでは、4種類の低毒性木材保存処理薬剤の防腐性能について調べた。

### 2. 方 法

#### 1) 供試材料

試験には県産スギの辺材を供した。試験片の形状は木口断面2×2 cm、長さ1 cm 二方まさ目取りとし、9片を1組として試験を行った。

#### 2) 供試液の調製

アルキルアンモニウム化合物系薬剤 (AAC)、銅・ホウ素・アゾール化合物系薬剤 (CuAz)、ナフテン酸銅系薬剤 (NCu) およびナフテン酸亜鉛 (NZn) を使用した。各薬剤の原液を薬剤メーカーが指定する有効成分濃度に調整し、それを5段階に希釈して供試液とした。供試液は減圧法で供試材料に注入した。各薬剤の有効成分を第1表に、各供試液および供試材料の有効成分吸収量を第2表に示す。

第1表 各薬剤の有効成分

A A C	DDAC (ジデシルジメチルアンモニウムクロライド)
C u A z	C u B A z
N C u	C u
N Z n	Z n

第2表 各供試液および供試材料の有効成分吸収量

(k g / m<sup>3</sup>)

供試液	希釈濃度 (%)	A A C	C u A z	N C u	N Z n
I	1 0 0	15.623	5.491	1.659	4.049
II	5 0	7.714	2.746	0.829	2.028
III	1 0	1.536	0.562	0.169	0.364
IV	1	0.154	0.056	0.017	0.037
V	0	0.000	0.000	0.000	0.000

### 3) 防腐性能試験

日本工業規格 (JIS K 1571 : 木材防腐剤の性能基準および試験方法) に準拠して行った。すなわち、海砂に培養液をしみこませてスギ辺材の木粉をのせた容器中の培養基上で、褐色腐朽菌の一種であるオオウズラタケと白色腐朽菌の一種であるカワラタケをそれぞれ培養し繁殖させた。その上に試験片を設置し、温度 26 °C、相対湿度 85 % RH の高温恒湿器内で 12 週間強制腐朽させた後、試験片の重量減少量を測定した。

なお、重量減少量の比較を行うために無処理の試験片を同数供した。

また、耐候操作として試験片容積の 10 倍量の水中に試験片を沈め、8 時間攪拌した後、60 ± 2 °C で 16 時間乾燥させた。これを 1 セットとして 10 セット繰り返した耐候操作処理試験片と、耐候操作を行わない試験片を用いてそれぞれの腐朽試験を行った。

### 4) 重量減少率の算出

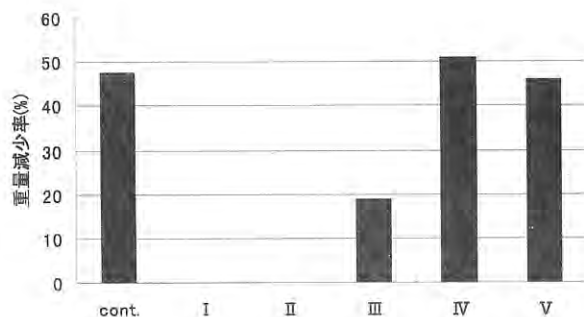
12 週間の防腐性能試験を経た試験片は、表面の菌糸やその他の付着物を取り除き 60 °C で 48 時間乾燥させたあと重量を測定した。重量減少率は次式により求めた。

$$\text{重量減少率 (\%)} = \frac{\{\text{試験前の乾燥重量 (g)} - \text{試験後の乾燥重量 (g)}\}}{\text{試験前の乾燥重量 (g)}} \times 100$$

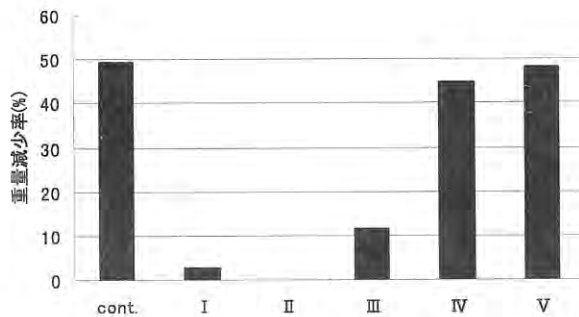
## 5) 結果と考察

J I Sの基準で求められる木材防腐剤の効果は、オオウズラタケおよびカワラタケに対する防腐性能試験で、双方とも平均重量減少率3%以下とされている。

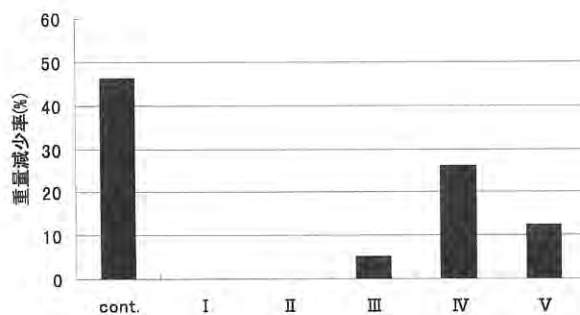
第1図～第4図にAACにおける重量減少率を示す。AAC処理材を屋外で接地して使用するような場合は日本農林規格（JAS）が示す性能区分「K4」が適用される。また、優良木質建材等の品質性能評価基準（AQ）におけるK4と同等の基準は「1種」である。K4および1種は $9.0 \text{ kg/m}^3$ 以上の有効成分吸収量を基準としている。また、JASにおいて非接地で外気または湿潤環境に露出される箇所で使用する場合に適用される性能区分「K3」および、それに該当するAQの基準「2種」では、 $4.5 \text{ kg/m}^3$ 以上の吸収量を必要としている。今回の試験では、供試液IはK4および1種を満たし、供試液IIはK3および2種を満たした。試験の結果では、耐候操作の有無、菌種の違いにかかわらず、供試液IおよびIIは防腐性能試験の求める基準を十分に満たしていた。また、基準は満たしてないまでも、供試液IIIにおいても防腐効力が認められた。



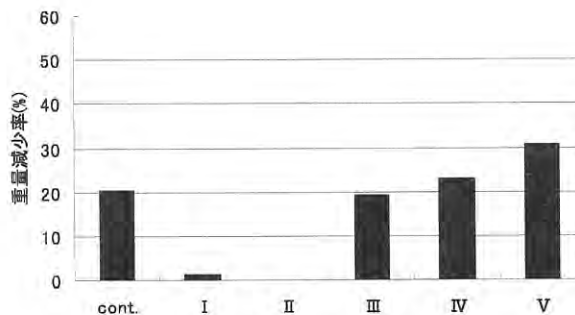
第1図 AAC耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



第2図 AAC非耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



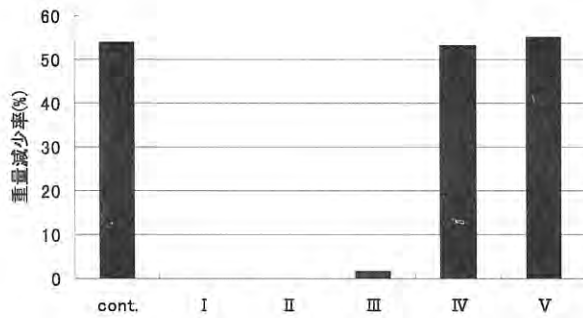
第3図 AAC耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率



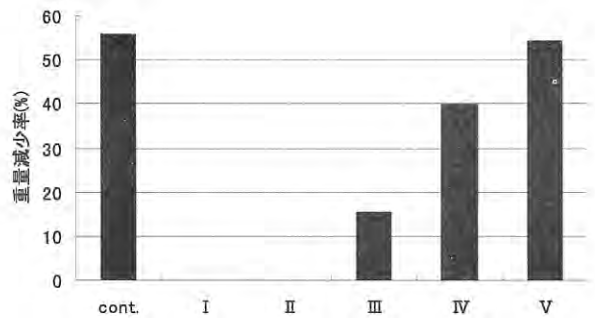
第4図 AAC非耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率

第5図～第8図にCuAzにおける重量減少率を示す。AQでは、CuAz処理材を1種条件で使用する場合には $5.2 \text{ kg/m}^3$ 以上、2種条件で使用する場合には $2.6 \text{ kg/m}^3$ 以上の吸収量を基準としている。

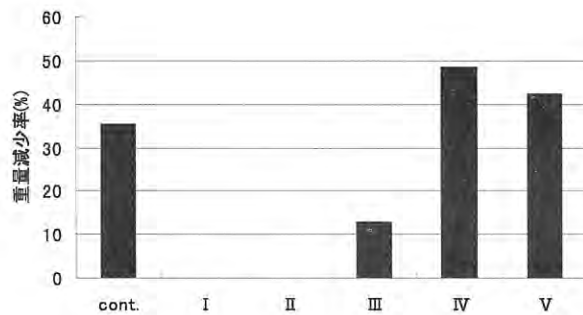
今回の試験では、供試液Ⅰが1種の基準を満たし、供試液Ⅱは2種の基準を満たしていた。試験の結果では、耐候操作の有無、菌種の違いにかかわらず、供試液Ⅰ、Ⅱおよび耐候処理材のオオズラタケの供試液Ⅲでは防腐性能試験の求める基準を十分に満たしていた。また、基準は満たしてないまでも、耐候処理材のオオズラタケ以外の供試液Ⅲにおいても防腐効力が認められた。



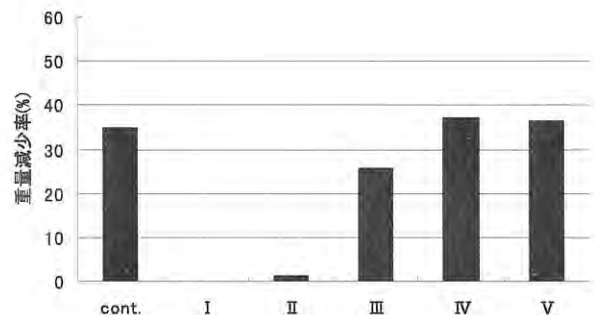
第5図 CUAZ耐候処理材のオオズラタケによる平均重量減少率



第6図 CuAz非耐候処理材のオオズラタケによる平均重量減少率



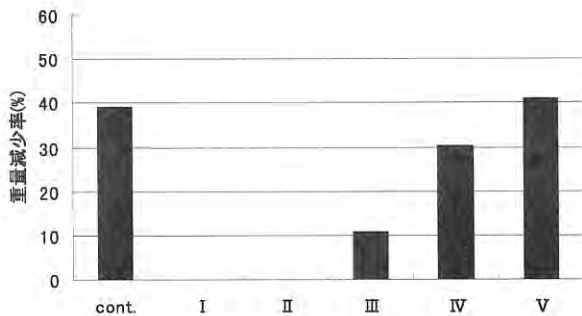
第7図 CuAz耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率



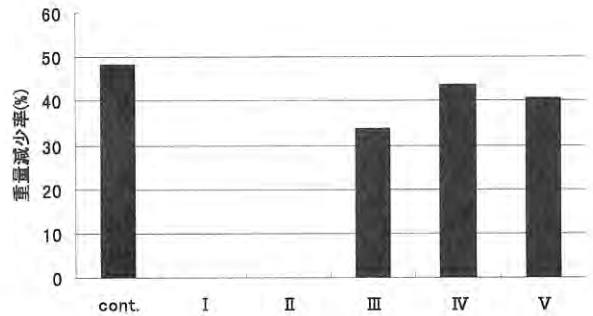
第8図 CuAz非耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率

第9図～第12図にNCuにおける重量減少率を示す。NCu処理材の薬剤吸収量は、JASのK4では乳剤は $1.5 \text{ kg/m}^3$ 以上、油剤では $1.2 \text{ kg/m}^3$ 以上、AQの1種では乳剤・油剤に関係なく $1.5 \text{ kg/m}^3$ 以上を基準とし、K3では乳剤 $1.0 \text{ kg/m}^3$ 以上、油剤 $0.8 \text{ kg/m}^3$ 以上を、2種では乳剤・油剤に関係なく $1.0 \text{ kg/m}^3$ 以上を必要とする。

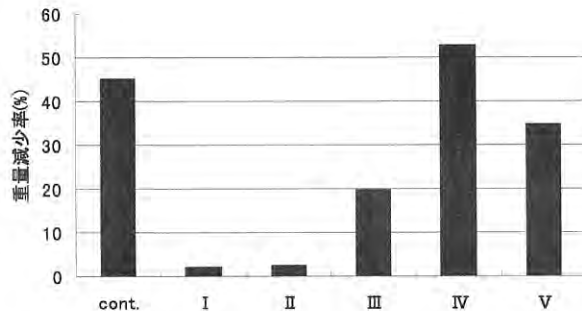
今回の使用したNCuは乳剤であるので、供試液Iは1種の基準を満たしたが、供試液IIは2種の基準をも満たさなかった。試験の結果では、耐候操作の有無、菌種の違いにかかわらず、供試液IおよびIIでは防腐性能試験の求める基準を十分に満たしていた。



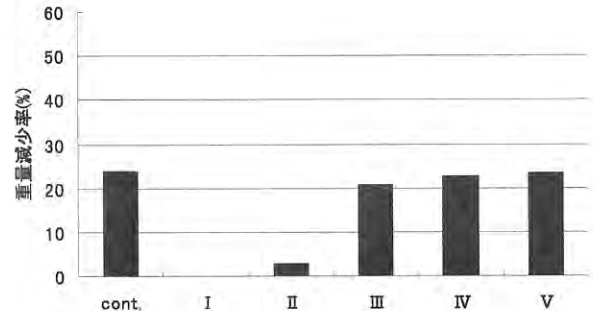
第9図 NCu耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



第10図 NCu非耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



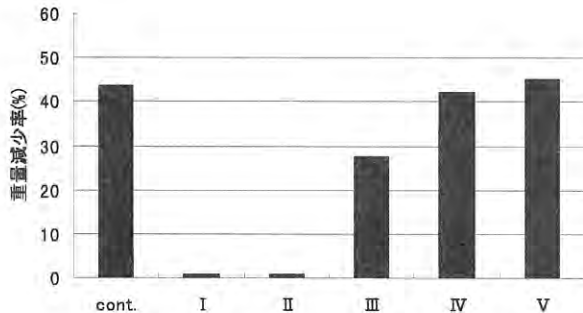
第11図 NCu耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率



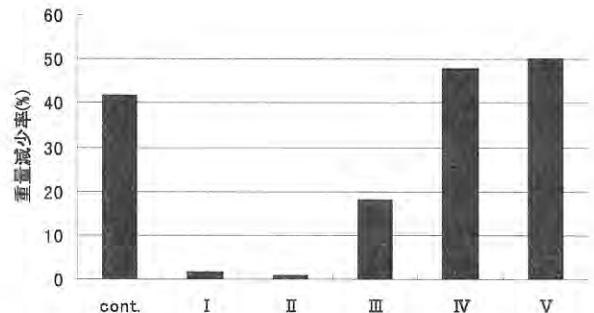
第12図 NCu非耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率

第13図～第16図にNZnにおける重量減少率を示す。NZn処理材の薬剤吸収量はJASのK4およびAQの1種では乳剤は4.0 kg/m<sup>3</sup>以上、油剤は3.2 kg/m<sup>3</sup>以上を基準とし、K3および2種では乳剤2.0 kg/m<sup>3</sup>以上、油剤1.6 kg/m<sup>3</sup>以上を必要とする。

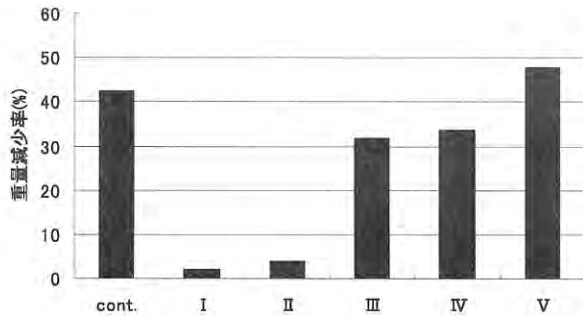
今回の使用したNZnは乳剤であるので、供試液Iが1種の基準を満たし、供試液IIは2種の基準を満たした。試験の結果では、耐候処理材のカワラタケの供試液IIにおける重量減少率が3%をわずかに越え、性能基準を満たさなかったが、その他の供試液IおよびIIでは、性能基準を満たしていた。また、耐候操作を行わなかった供試液IIIでは基準を満たさなかったものの、防腐効力が確認できた。



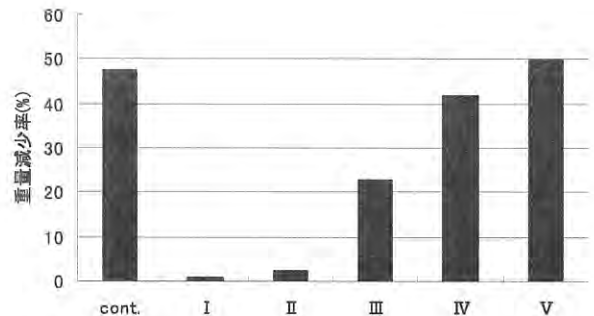
第13図 NZn耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



第14図 NZn非耐候処理材のオオウズラタケによる平均重量減少率



第15図 NZn耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率



第16図 NZn非耐候処理材のカワラタケによる平均重量減少率

全体として、供試液IおよびIIではJISの求める基準を満たすことができた。しかし、供試液IIIおよびIVでは基準に達せず、特に供試液IVは無処理材とほとんど変わらない重量減少が見られたことから、薬剤処理をする際には適正な薬剤濃度を維持することが必要である。

供試液Vにおいて、「減圧注入」という処理自体が木材に与える影響を調査したが、減圧処理しない材と変わらないことから、「減圧注入」処理という行為自体が木材に与える影響は無いと思われる。