

# 二種の土壌を用いてのナミダタケに 対する土壌処理薬剤の効力試験

土居 修 — 西本 孝 —

## Evaluation of Fungicide by Soil Treatment Against *Serpula lacrymans* with Two Types of Soil

Shuichi DOI

Koichi NISHIMOTO

### 1. 緒言

ナミダタケ (*Serpula lacrymans* (Fr.) Gray) による木造住宅の被害が北海道を中心に顕在化して、約10年が経過した。この間の一連の被害調査<sup>1), 2)</sup>によって、被害の発生・拡大に土壌が密接にかかわっていることが指摘されている。そして、被害防止・駆除のためには土壌処理の必要性が認識されつつある。

そこで、土居、上山<sup>3)</sup>は実際の床下土壌と同様と考えられる畑土を用い、フルトラニルを供試剤として試験を行い、その結果から土壌処理の効力を推定できる可能性を示した。一方、高橋、西本<sup>4)</sup>は鹿沼土と腐植土とを用いて種々検討を行い、鹿沼土を培養基としてペプトン、麦芽エキスを含む培地で行う試験法を提案している。この方法は、鹿沼土の安定性と入手のしやすさから標準化するものとして考えられたものである。

しかしながら、鹿沼土と畑土とでは土壌の団粒構造は当然異なり、また前者はその主成分がケイ酸とアルミナであって調製過程で250℃殺菌を施しているため、有機物を含むと思われる自然状態の畑土とは成分、養分、微生物などの点でも異なるものである。

そこで、本報告では、これら二方法を適用して土壌処理試験を行った時、その結果にいかなる相違が現れるかを比較検討した。なお、本報告は防菌防黴第14巻第2号(1986年)に掲載した論文の要旨である。

### 2. 実験

#### 2.1 供試菌

用いたナミダタケは、旭川市内の被害家屋から採取、分離したHFP7802であり、この菌を麦芽エキス-ペプトン寒天平板培地上で20℃にて十分生育させた後、培地ごと直径約5mmのペレット状に打ち抜き、後述する試験用の培地上に接種した。

#### 2.2 供試薬剤

供試薬剤には、第1表に示すものを用いた。

#### 2.3 鹿沼土を使う試験法

高橋、西本<sup>4)</sup>の方法に準じたが、詳細は以下のごとくである。

4~20メッシュの鹿沼土(水分約30%)250gと同メッシュのエゾマツ木粉20gをよく混合して1500mlのガラスビン(内径11.5cm)に入れ、そこへ80mlの栄養液(1%ペプトン+2%麦芽エキス)をできるだけ均一に加え、120℃、20分間蒸気滅菌後、供試菌を接種し20℃で50日間培養した。

処理層は、8~20メッシュの鹿沼土絶乾重量100g当たり7.5gのエゾマツ木粉(4~20メッシュ)を混合したものである。この120gに、蒸留水で所定濃度に調整した供試薬剤を約42ml混入、かくはんしてパット上で21日間風乾後、減少した分だけの水分を滅菌蒸留水で補充した。この状態での処理層の水分は約26%となった。これを上述した培地の菌叢上に約3cmの厚

第1表 供試剤

薬剤	有効成分	剤型	経口毒性 LD <sub>50</sub> (mg/kg)
A IF-1000	4-chlorophenyl-3'-iodopropagyl-formal	乳剤	1250 (マウス)
B TBTO	tributyltin oxide	"	170 ( " )
C flutolanil	$\alpha, \alpha, \alpha, \text{-trifluoro-3'-isoproxy-}o\text{-toluanilide}$	粉剤	>10000 ( " )
D tolclofos-methyl	$o\text{-2, 6-dichloro-p-tolyl } o, o\text{-dimethyl phosphorothioate}$	乳剤	5000 (ラット)
E maneb	manganese ethylene-bisdithiocarbamate	水和剤	7500 ( " )

さに均一に設置し、20 で2週間培養した。この上に2.5 (t) × 2.5 (r) × 1 (l) cmのエゾマツ辺材をプラスチックネットを介して1ピン当たり3個のせ、さらに80日間培養して処理の効果を観察した。

#### 2.4 畑土を使う試験法

900ml (内径9cm) のガラスビンに20~30メッシュの石英砂150gを入れ、ここに前記同様の栄養液40mlを加えて、供試菌を接種し20 で30日間培養した。この菌叢上に2 (t) × 2 (r) × 5 (l) cmのエゾマツ辺材をネットを介してのせ、さらに2週間培養した。この材を、菌糸の付着したまま取り出し、菌糸の生長をより活発化するために、新たに調製した上記同様の石英砂培地上へ移してから、3週間培養した。

処理層は8~20メッシュの畑土 (水分25.2%, pH 5.5) を乾燥せずに、そのまま鹿沼土同様に処理してから、最終的に水分が鹿沼土と同じ26%になるように滅菌蒸留水で調整し前述の石英砂培地上に投入した。処理層の厚さは、あらかじめ設定されていたエゾマツ辺材の上端から約3cmとした。その後の試験方法は鹿沼土の場合と同様である。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 培地と前培養における菌糸生長

使用した鹿沼土培地は、高橋、西本<sup>4)</sup>によって詳細な検討が行われた結果、最良のものと判断されたものであるが、この培地では表面に菌糸が十分に生育するのに50日間を要する。これに反し、石英砂培地では21日間で十分な菌糸生長が認められた。もちろん、前者の表面積は後者の約1.6倍あるので、そのことを考

慮すればこの差は多少短縮されることになるが、それでも後者での生長のほうが若干速いことになる。これは、栄養液が、鹿沼土の場合には土壌粒子中に完全に取り込まれているのに反し、石英砂では完全に遊離していて養分を利用しやすいためなのかもしれない。

菌糸束の形成は、石英砂培地でも認められるが、その形成量は鹿沼土の場合より少ないように思われた。これも、養分の存在状態と関連しているのであろう。いずれにせよ、鹿沼土による試験法の規模は、最初の検討の時に決められたものであるが、試験期間の短縮が必要な場合には、培地の量を減ずることも考慮する必要があろう。

#### 3.2 無処理層での菌糸生長

試験の結果を第2, 3表に示す。コントロールつまり薬剤処理をしていない土壌が処理層の場合は、いずれの方法でも培養開始後約1週間で菌糸が処理層上面に到達するが、これは主として処理層と培養ビンとの接触部からであった。そして、その後処理層を貫通しての菌糸生長が認められた。

畑土が処理層の場合には、この処理層に風乾後再び約26%の水分を含有させた時に土壌の粒度分布が不均一になり、空隙が大きくなった。この状態は、実際の被害現場の土壌で客土や埋め戻しによってできる状態とよくにている。一方、鹿沼土の場合は、水分調整後も粒度分布がほとんど変わらず、実際被害とは若干様相を異にする。また、処理層上面に設置したエゾマツ辺材の重量減少率は、鹿沼土における方が畑土におけるよりバラツキが小さくなっているが、有意差はない。このことは、両法で共通して木材が栄養源の一部になっ

第2表 鹿沼土を用いての土壌処理薬剤によるナミダタケの生長抑制効果

薬剤 <sup>a)</sup>	処理量 <sup>b)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	80日培養後の菌糸生長 <sup>c)</sup>			木材上での菌糸生長量 <sup>d)</sup>			処理層上部に置かれた材の重量減少率 <sup>g)</sup>
		処理層と培養ビン接触部での菌糸生長			処理層表面での菌糸生長			
		境界面	中間	上面	0~1/3	~2/3	~3/3 <sup>f)</sup>	
A	0.019		3		3		9	26.6 (10.2)
	0.038		3 <sup>p</sup>	3			2	1.2 ( 2.5)
	0.076		—				9	—
B	0.019	1 <sup>p</sup>	2 <sup>p</sup>		1	2		22.7 (15.8)
	0.038		—		—		2	—
	0.076		—		—		9	—
C	0.091	1 <sup>p</sup>	2 <sup>p</sup>		—		9	—
	0.181		—		—		9	—
	0.362		—		—		9	—
D	0.019		3		3			28.6 (19.2)
	0.038	1	1	1	—		8	—
	0.076		—		—		9	—
E	0.450		3		3			44.2 ( 5.7)
	0.907		3		1	2		48.8 ( 6.7)
	1.361		3 <sup>p</sup>		1	2		41.4 (14.4)
コントロール			3		3		9	38.4 ( 2.5)

- a) 第1表参照  
 b) kg/m<sup>3</sup>: 処理土壌 1 m<sup>3</sup>当たりの薬剤の有効成分濃度  
 c) 当該箇所に菌糸の到達したビン本数 (ビン総本数3本)  
 p) はごく一部の菌糸生長を示す。  
 d) 菌糸生長の認められた材の数 (材の総数9個)  
 e) 菌糸生長面積 / 処理層上面の面積  
 f) 材上での菌糸生長の割合  
 g) 菌糸生長の認められた材の平均重量減少率 (標準偏差)

第3表 畑土を用いての土壌処理薬剤によるナミダタケの生長抑制効果

薬剤 <sup>a)</sup>	処理量 <sup>b)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	80日培養後の菌糸生長 <sup>c)</sup>			木材上での菌糸生長量 <sup>d)</sup>			処理層上部に置かれた材の重量減少率 <sup>g)</sup>		
		処理層と培養ビン接触部での菌糸生長			処理層表面での菌糸生長					
		境界面	中間	上面	0~1/3	~2/3	~3/3 <sup>e)</sup>			
A	0.019		2		2	1		6	43.7 ( 4.7)	
	0.038		1		1			3	50.1 ( 1.1)	
	0.076		—		—			9	—	
B	0.019		1 <sup>p</sup>		1			6	50.6 ( 2.9)	
	0.038		1		1			6	47.6 ( 1.1)	
	0.076		1 <sup>p</sup>		1			6	46.6 ( 1.4)	
C	0.091		—		—			9	—	
	0.181		—		—			9	—	
	0.362		—		—			9	—	
D	0.019		—		—			9	—	
	0.038		—		—			9	—	
	0.076		—		—			9	—	
E	0.450		1 <sup>p</sup>		1			6	58.7 ( 0.8)	
	0.907		3			3		9	51.6 ( 4.5)	
	1.361		1 <sup>p</sup>		1			6	56.2 ( 1.9)	
コントロール			3		3			1	8	25.3 (15.0)

a) - g) 第2表の脚注と同じ。

ているためと思われる。なお、菌糸生長速度にも大きな差があるとは言えない。

### 3.3 薬剤処理の効果

薬剤処理層の効果を両法について比較すると以下のようになる。ここで、効力の基準は「処理層中あるいは処理層と培養ビンとの接触部で全く菌糸生長がない場合を効力有り」とする。この理由は、後述するように同じ鹿沼土を使った同一薬剤の試験結果が培養期間の延長によって異なることもあり、少しでも菌糸生長が認められれば処理効果がないと判断したほうが実用上安全と考えられるからである。

I F - 1000では、 $0.076\text{kg}/\text{m}^3$ 以上の処理が必要であることが両法で示され、また、フルトラニルでは、 $0.091\text{kg}/\text{m}^3$ の処理結果がわずかに異なるのみでほぼ同様の効力が示された。manebについては両法で $1.361\text{kg}/\text{m}^3$ でも全く効力がなく、既報<sup>3)</sup>の結果を裏付けるものとなった。一方、両法で結果が異なったものは、T B T Oとtolclofos-methylである。前者は、鹿沼土法の場合 $0.038\text{kg}/\text{m}^3$ 以上で効力を示し、畑土では $0.076\text{kg}/\text{m}^3$ 以上を必要としている。これは土壌の粒度、微生物数の影響とも考えられる。ところが、tolclofos-methylについては効力を示す濃度の大小関係が逆になっており、この考え方を他の薬剤に適用できないことを示している。剤型の相違やそれと関連する界面活性剤の影響も考えられるが、本実験においては、その原因は明らかとならなかったため、今後検討を必要とする。

なお、両法においてmanebによる処理では、ナミダタケによるエゾマツ材の重量減少率がコントロールより大きくなっているが、これは、土壌中でナミダタケの生長を抑制する因子を変化させたためと思われる。

鹿沼土の結果だけについて、ナミダタケF P R I 0739で行った既存<sup>5)</sup>のデータと比較すると、I F - 1000, T B T Oはより高濃度の処理を必要とすることが明らかである。すなわち、F P R I 0739

を供試菌とした場合はI F - 1000で $0.038\text{kg}/\text{m}^3$ , T B T Oでは $0.019\text{kg}/\text{m}^3$ で十分な効力を示しているのである。これには、菌株の違いだけでなく培養期間の延長なども寄与しているのかもしれない。

以上から総合的に判断すると、次のようになる。鹿沼土と畑土のコントロール間には有意差がないが、処理薬剤の種類によっては両法間で差を認める場合がある。したがって、鹿沼土を標準的な試験法にするとすれば、実際の処理は菌株の違い、土壌団粒構造の違いを考慮して、スクリーニングの結果より数倍高い濃度で処理を行うことが要求される。また、可能であれば実際の被害現場における実用的な試験を経て土壌処理の効果を確認することが理想的である。さらに、培養ビンと処理層との接触部での菌糸生長は、実際には布基礎と土との境界における菌糸生長を意味するので、コンクリート布基礎面での薬剤処理も検討の余地がある。

## 文 献

- 1) 土居修一：日本木材学会生物劣化研究会資料，6 (1982)
- 2) 日本木材保存協会：ナミダタケ被害対策推進調査事業報告書，50 (1981)
- 3) 土居修一，上山伸一：防菌防黴学会第11回年次大会要旨集，67 (1984)
- 4) 高橋旨象，西本孝一：木材研究・資料，20，31 (1985)
- 5) M. Takahashi and K. Nishimoto：The International Res. Group on Wood Preser. , Document No. IRG/WP/2238 (1985)

- 林産化学部木材保存科 -  
- \*京都大学木材研究所教授 -  
(原稿受理 昭61.7.18)