

## 桑芽枯病防除薬剤のスクリーニング

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	白田, 昭 久保村, 安衛 糸井, 節美
巻/号	83号
掲載ページ	p. 147-154
発行年月	1972年4月

## 桑芽枯病防除薬剤のスクリーニング

白田 昭・久保村安衛・糸井節美

桑芽枯病は、従来から桑の重要病害の一つであるが、近年、年間条桑育の普及に伴う晩秋期中間伐採等のため全国的に発生し、その被害が問題となっている。ちなみに、1971年の春には南九州において本病が大発生し、繭減収は270トンに達したと見込まれている<sup>2)</sup>。今後、桑刈機による条桑収穫が普及すれば、本病による被害はいっそう増大の傾向を示すこととなろう。

桑芽枯病の病原菌および発病機構等については、すでに松尾により解明されている<sup>3)</sup>。本病の防除法としては、秋期における桑条の切り直しや、薬剤散布が中心である。松尾ら<sup>3,4,5,6,7)</sup>は数十種類の薬剤について検討した結果、PMF-2液剤およびキャプタン剤（オゾンサイド水和剤）がいくらか有効としている。関塚ら<sup>9)</sup>の行なったほ場試験の報告によると、上記薬剤の実用的防除効果は期待できないとしている。したがって本病の特効薬を見出すことは、本病防除上きわめて重要なことである。

著者らは、キャプタン水和剤を対照として、24種類の薬剤についてスクリーニング試験を行なったところ、対照薬剤よりも効果の期待できそうな薬剤を見いだしたので報告する。

本研究を行なうにあたり、桑芽枯病菌菌株の分譲と有益なご指導を賜わった信州大学松尾卓見教授、本稿のご校閲をいただいた当场病理部長小林勝利博士、多大なご援助をいただいた石家達爾博士および高橋幸吉技官に対し、厚くお礼申しあげる。

### 材料および方法

1. 病原菌 桑芽枯病を起因する病原菌については ①*Gibberella lateritium* f. sp. *mori* (Desm.) Matuo et Sato, ②*Hypomyces solani* f. sp. *mori* Sakurai et Matuo., ③*Hypomyces solani* f. sp. *pisi* Snyder et Hans., ④*Fusarium roseum* (Lk.) Snyder et Hans. の4種類が知られている。これらを病原菌としての重要度からみると、①、②、③、④、の順序になり、特に前2者が重要とされている<sup>8)</sup>。本試験には、①AおよびB、②AおよびB、③、④の6種類を使用した。これらの供試菌株は総て信州大学繊維学部

第1表 桑芽枯病防除試験供試薬剤

No.	薬 剤 名	成 分
1	キャプタン水和剤	N-トリクロルメチルチオテトラヒドロフタルイミド80%
2	グアニジン水和剤	ドデシルグアニジンアセテート65%
3	ベノミル水和剤	メチル1-(ブチルカルバモイル)-2-ベンゾイミダゾールカーバメイト(ベノミル)50%
4	プロピネブ水和剤	プロピレンビスジチオカルバミン酸亜鉛70%
5	トップジンM水和剤	チオファネートメチル70%
6	チウラム水和剤	ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド80%
7	ジクロン・チウラム水和剤	2,3-ジクロル-1,4-ナフトキノン30%, ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド20%
8	T P N 水和剤	テトラクロルイソフタロニトリル75%
9	S-712 水和剤	N-(3,5-ジクロロフェニル)サクシミド50%
10	S-3028 錠 剤	メチレンビスジチオシアネート10%
11	S-7258 水和剤	イミド系化合物50%
12	N-1140 水和剤	窒素化合物20%
13	K F-06 水和剤	ナフタルイミド系化合物75%
14	M K-23 水和剤	新規化合物75%
15	H F-0422 水和剤	チオファネートM50%ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド30%
16	H F-0657 水和剤	新規化合物80%
17	ジクロン水和剤	2,3-ジクロル-1,4-ナフトキノン50%
18	有機銅水和剤	8-ヒドロキシキノリン銅75%
19	有機ニッケル水和剤	ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル65%
20	酢酸ニッケル水和剤	酢酸ニッケル四水化物32%
21	アピトン水和剤	P C P 銅塩50%
22	カスガマイシン水和剤	カスガマイシン-塩酸塩 2.3% (カスガマイシン2%)
23	K G-8 水和剤	カスガマイシン誘導体 2%

(注) ① No.1キャプタン水和剤を対照薬剤とし, No.2~No.16は1回目の試験に, No.17~No.23は2回目の試験に供試した.

② No.1~No.9, No.17~No.20およびNo.22は市販薬剤, No.10~No.16, No.21およびNo.23は開発中の薬剤である.

③ No.17は輸出用.

松尾卓見教授よりいただいたものである.

2. 供試薬剤 キャプタン水和剤を対照薬剤とし, これを含めて23種類の薬剤を供試した. その中には現在市販されている薬剤および開発中の薬剤が含まれており, それらの薬剤名および成分は第1表のとおりである. なお, スクリーニング試験は2回に分けて実施

し、1回目はNo. 2からNo.16、2回目はNo.17からNo.23までの薬剤をもちいた。

3. 試験の方法 水平拡散法(ろ紙円板法)<sup>1)</sup>によった。

(1) 孢子浮遊菌液の調製および培地への接種：あらかじめ培養しておいたPDA(ブドウ糖2%)培地斜面培養試験管に滅菌水を加え、白金耳で菌そうを軽くこすって孢子を分離浮遊させた。二重の滅菌ガーゼでろ過後、ろ液を滅菌水で適宜希釈して孢子浮遊液とした。三角フラスコ中のPDAを加温してとかし、直径9cmのペトリ皿に分注した。寒天が固化してから上記孢子浮遊液をペトリ皿1枚あたり2ml添加し、ペトリ皿を回転させて寒天面に孢子を分散させ、余分の菌液をすてた。1濃度区につきペトリ皿2~6枚をもちいた。

(2) 薬液の調製：1回目のスクリーニング試験では、キャプタン水和剤の1,000倍液が示す成分濃度(キャプタン500ppm)を基準にして、滅菌試験管と滅菌水をもちいて各種薬液を調製した(第2表)。この場合サーモミキサーを用いて薬液の充分な攪拌を行なっ

第2表 桑芽枯病防除薬剤のスクリーニング(その1)

No.	薬 剤 名	希 釈 (倍)	阻 止 円 直 径 (mm)	
			<i>G. lateritium</i> f. sp. <i>mori</i> A	<i>H. solani</i> f. sp. <i>mori</i> A
1	キャプタン水和剤	1,600	26 (A)	12 (A)
2	グアニジン水和剤	1,300	0	0
3	ベノミル水和剤	1,000	0	23 (D)
4	プロピネブ水和剤	1,400	15 (A)	0
5	トップジンM水和剤	1,400	0	0
6	チウラム水和剤	1,600	48 (A)	19 (B)
7	ジクロン・チウラム 水和剤	1,000	36 (A)	15 (C)
8	T P N 水和剤	1,500	14 (A)	13 (A)
9	S-7127 水和剤	1,000	0	0
10	S-3028 錠 剤	200	41 (A)	29 (A)
11	S-7258 水和剤	1,000	0	0
12	N-1140 水和剤	400	22 (A)	15 (A)
13	K F-06 水和剤	1,500	0	0
14	M K-23 水和剤	1,500	0	0
15	H F-0422 水和剤	1,600	37 (A)	13 (B)
16	H F-0657 水和剤	1,600	13 (A)	11 (A)

(注) 26°Cに2日間保った。各薬剤とも成分濃度500ppmで供試した。

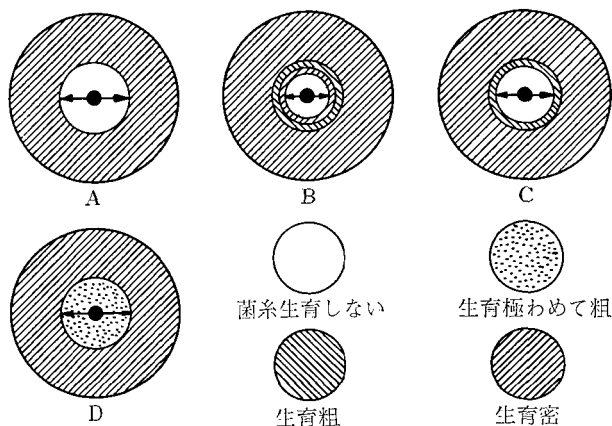
た。2回目のスクリーニング試験およびそれ以後の試験では、上記の方法に準じ各種濃度の薬液を調製した。

(3) ろ紙円板のセットおよび培養：あらかじめ乾熱滅菌した直径8mmのろ紙円板〔Toyo Paper Disc (for Antibiotic examination) 〈Thin〉〕を滅菌したピンセットで各種薬液につけ、余分の薬液を試験管のふちでぬぐい取ってから寒天面にセットした。阻止円が大形の場合はペトリ皿1枚あたり1枚、小形の場合は3枚のろ紙円板をセットした。ペトリ皿を26℃に保ち、2日後1濃度区につき6個の阻止円の直径を測定し、平均値を求めた。

## 結 果

### 1. 第1回スクリーニング試験

1回目の試験ではNo.1からNo.16までの16種類の薬剤について、500ppmの一定の成分濃度で実施した。なお、対象病原菌として被害度の高い*G.lateritium* f. sp. *mori* Aおよび*H.solani* f. sp. *mori* Aの2菌株を供試した。その結果は第2表に示すとおりで



第1図 菌糸生育阻止円のタイプ

ある。この場合、菌糸生育阻止円のタイプは第1図に示すように4つに分類できたので、それぞれA, B, C, Dとし、その記号を第2表以下の表中に書き加えた。第2表および第1図によると、現在有効とされているキャプタン水和剤と同等以上の生育阻止効果を示した薬剤は、チウラム水和剤、ジクロン・チウラム水和剤、[S-3028錠剤、HF-0422水和剤]の4種類であった。また、N-1140水和剤も効果が認められた。

次に2回目の試験では、前回と同じ2菌株と対照薬剤（キャプタン水和剤）をもちい、No.17からNo.23までの7種類の薬剤について500および1,000ppmの成分濃度、または1,000倍希釈（No.24のカスガマイシン水和剤、No.25のKG-8水和剤）で実施した。その結果は第3表のとおりである。これによると、ジクロン水和剤およびアピトン水和剤はキャプタン水和剤と同等以上の効果を示し、有機銅水和剤も効果がみられた。

第3表 桑芽枯病防除薬剤のスクリーニング (その2)

No.	薬 剤 名	濃 度		阻 止 円 直 径 (mm)	
		希 釈 (倍)	成 分 (ppm)	<i>G.lateritium</i> f. <i>sp. mori</i> A	<i>H.solani</i> f. sp. <i>mori</i> A
1	キャプタン水和剤	800	1,000	23 (A)	14 (A)
		1,600	500	9 (A)	9 (A)
17	ジクロン水和剤	500	1,000	23 (A)	19 (A)
		1,000	500	21 (A)	17 (A)
18	有機銅水和剤	750	1,000	16 (A)	15 (A)
		1,500	500	15 (A)	14 (A)
19	有機ニッケル水和剤	650	1,000	0	0
		1,300	500	0	0
20	酢酸ニッケル水和剤	640	500	0	0
21	アビトン水和剤	1,000	500	27 (C)	25 (C)
22	カスガマイシン水和剤	1,000	23	0	0
23	KG-8 水和剤	1,000	20	0	0

(注) 26°Cに2日間保った。

## 2. 第2回スクリーニング試験

第1回スクリーニング試験の1回目の試験において選出した4種類の薬剤, すなわち, チウラム水和剤, ジクロン・チウラム水和剤, S-3028錠剤および HF-0422水和剤について, 成分濃度を500ppmに統一し, 下記の6種類の供試菌株に対する効果を調べた。*G.lateritium* f. *sp. mori* A, 同B, *H.solani* f. *sp. mori* A, 同B, *H.solani* f. *sp. pisi*, *F.roseum* A. なお対照薬剤としてキャプタン水和剤をもちいた。試験の結果は第4表に示すとおりである。

それによると, 成分濃度500ppmにおいて, キャプタン水和剤に比し, 4種類の薬剤とも総べての菌株に対して著しい生育阻止効果が認められた。特にS-3028錠剤は6菌株に対して顕著な生育阻止効果を示し, 阻止円タイプもA型であった。

## 3. 第3回スクリーニング試験

第1回, 第2回のスクリーニング試験の結果から選出した, 有効と思われる6種類の薬剤(チウラム水和剤, ジクロン・チウラム水和剤, S-3028, HF-0422水和剤, ジクロン水和剤および有機銅水和剤)について, 常用濃度(500および1,000倍液を供試)における下記4菌株に対する効果を調べた。*G.lateritium* f. *sp. mori* B, *H.solani* f. *sp. mori* A, *H.solani* f. *sp. pisi*, *F.roseum* A. なお, 効果が認められたアビトン水和剤については, 成分がPCP銅塩であるため桑生葉に対する薬害が考えられること<sup>9)</sup>, 強烈な臭気等の点から実用的でないので, この試験からは削除した。試験結果は第5および6

第4表 桑芽枯病防除薬剤のスクリーニング (その3)

病原菌名	阻 止 円 直 径 (mm)				
	キャプタン水和剤	チウラム水和剤	ジクロン・チウラム水和剤	S-3028 錠剤	HF-0422 水和剤
<i>G. lateritium</i> f. sp. <i>mori</i> A	18 (A)	36 (A)	31 (A)	40 (A)	39 (A)
<i>G. lateritium</i> f. sp. <i>mori</i> B	16 (B)	40 (A)	31 (A)	47 (A)	43 (A)
<i>H. solani</i> f. sp. <i>mori</i> A	0	12 (B)	11 (B)	29 (A)	12 (C)
<i>H. solani</i> f. sp. <i>mori</i> B	0	11 (B)	12 (D)	30 (A)	26 (D)
<i>H. solani</i> f. sp. <i>pisi</i>	0	12 (B)	11 (C)	25 (A)	11 (D)
<i>F. roseum</i> A	0	33 (A)	12 (C)	38 (A)	41 (A)

(注) 26°Cに2日間保った。各薬剤とも成分濃度 500ppm で供試した。

第5表 常用濃度における効果試験 (その1)

薬剤名	濃 度		阻 止 円 直 径 (mm)			
	希 釈 (倍)	成 分 (ppm)	<i>G. lateritium</i> f. sp. <i>mori</i> B	<i>H. solani</i> f. sp. <i>mori</i> A	<i>H. solani</i> f. sp. <i>pisi</i>	<i>F. roseum</i> A
キャプタン水和剤	500	1,600	38 (A)	17 (A)	15 (A)	20 (A)
	1,000	800	29 (A)	15 (A)	12 (A)	17 (A)
チウラム水和剤	500	1,600	48 (A)	18 (B)	20 (B)	28 (A)
	1,000	800	47 (A)	17 (B)	17 (B)	25 (A)
ジクロン・チウラム水和剤	500	1,000	47 (A)	18 (B)	16 (B)	28 (A)
	1,000	500	45 (A)	18 (B)	14 (B)	25 (A)
S-3028 錠 剤	500	200	52 (A)	43 (A)	33 (A)	43 (A)
	1,000	100	49 (A)	27 (A)	27 (A)	37 (A)
HF-0422 水和剤	500	1,600	49 (A)	18 (A)	19 (A)	25 (A)
	1,000	800	46 (A)	16 (A)	16 (A)	23 (A)

(注) 26°Cに2日間保った。

表に示すとおりである。

それによると、常用濃度においては、1回目の試験で選出したチウラム水和剤、ジクロン・チウラム水和剤、S-3028錠剤および HF-0422 水和剤の4種類がキャプタン水和剤と同等以上の生育阻止効果を示した。特に S-3028錠剤は顕著な阻止効果を示した(第5表)。

第6表 常用濃度における効果試験（その2）

薬 剤 名	濃 度		阻 止 円 直 径 (mm)			
	希 釈 (倍)	成 分 (ppm)	<i>G. lateritium</i> f. sp. <i>mori</i> B	<i>H. solani</i> f. sp. <i>mori</i> A	<i>H. solani</i> f. sp. <i>pisi</i>	<i>F.</i> <i>roseum</i> A
キャプタン水和剤	500	1,600	29 (A)	14 (A)	14 (A)	28 (A)
	1,000	800	25 (A)	14 (A)	14 (A)	26 (A)
ジクロン水和剤	500	1,000	25 (A)	19 (A)	16 (A)	22 (A)
	1,000	500	16 (A)	13 (A)	16 (A)	21 (A)
有機銅水和剤	500	1,500	16 (A)	14 (A)	14 (A)	17 (A)
	1,000	750	16 (A)	14 (A)	13 (A)	16 (A)

(注) 26°Cに2日間保った。

2回目の試験で選出したジクロン水和剤および有機銅水和剤には、キャプタン水和剤以上の阻止効果は認められなかった。

## 論 議

桑芽枯病防除薬剤のスクリーニングについては松尾らの報告があり、その中で効果の認められた薬剤としては、ボルドー<sup>3)</sup>、ウスブルン、PCP-Na<sup>4)</sup>、ダイセン、銅水銀剤、PMF<sup>5)</sup>、イミデン、オーソサイド、チンサイド、モンサイド<sup>6)</sup>、メルタンW<sup>7)</sup>がある。薬効の検定方法によってその結果は一樣ではないが、上記の薬剤のうちでは、オーソサイドまたはイミデンなどのキャプタン剤およびPMF-2液剤が本病の防除薬剤として最も有効であるとしている<sup>7)</sup>。現在、桑芽枯病防除薬剤としてはオーソサイド水和剤が奨励され、使用されている。しかし、関塚ら<sup>9)</sup>のオーソサイド水和剤(500倍液)およびPMF-2液剤(50倍液)について行なったほ場試験によると、オーソサイド水和剤の方が優れてはいるが、両薬剤とも散布回数に見あうだけの効果はなく、実用的防除効果は期待できないという結果であった。松尾は、芽枯病菌のような*Fusarium*菌に対する特効薬は、他の疾病の場合にもまだ開発されていない現状であるのは遺憾であると述べている<sup>9)</sup>。

本試験においてキャプタン水和剤と同等以上の効果があるものとして選出された薬剤のうち、チウラム水和剤、ジクロン・チウラム水和剤はすでに市販されており、S-3028錠剤およびHF-0422水和剤は開発中のものである。これらの薬剤をキャプタン水和剤と比較してみると、第4および5表からわかるように、成分濃度500ppmのキャプタン水和剤ではあまり効果はなく、充分の効果を与えるためには1,000ppmの成分濃度が必要である。しかし、今回選出された4種類の薬剤は、成分濃度が500ppm以下でも、1,600ppmの成分濃度のキャプタン水和剤と同等以上の薬効があると考えられる。なお、ジクロン・チウラム水和剤の成分は、チウラム水和剤の成分であるビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィドと、ジクロン水和剤の成分である2,3ジクロルー-1,4-ナフトキノンをそれぞれ



れ30および20%含有しているものである。第6表において、ジクロン水和剤がキャプタン水和剤とほぼ同じ効果しか示していないことから、第4および5表で示されたジクロン・チウラム水和剤の主な薬効は、チウラム水和剤の成分であるビス（ジメチルチオカルバモイル）ジスルフィドによるものと考えられる。

著者らが本試験でもちいた水平拡散法は、PDA培地での桑芽枯病菌に対する孢子発芽および菌糸生育阻止能力によって薬効を検定するものであり、ここでキャプタン水和剤と同等以上の薬効を認めた薬剤が、直ちには場における防除薬剤として有効となるとは言いきれない。そのため、次の段階として、ほ場試験により薬効を確認する必要があるし、桑に対する薬害についても検討する必要があると残されている。

### 摘 要

キャプタン水和剤を対照にして22種類の薬剤を供試し、桑芽枯病菌に対する生育阻止効果をPDA培地をもちい、ろ紙平板法により調べた。桑芽枯病菌としては、*G.lateritium* f. sp. *mori*, *H.solani* f. sp. *mori*, *H.solani* f. sp. *pisi* および *F.roseum* の4種類を供試した。その結果、実用濃度と思われる500および1,000倍液において、キャプタン水和剤と同等以上の生育阻止効果を示した薬剤は、チウラム水和剤、ジクロン・チウラム水和剤、S-3028錠剤およびHF-0422水和剤の4種類であった。特にS-3028錠剤は、4種類の病原菌に対して顕著な阻止効果を示した。

### 文 献

1. 明日山秀文・向秀夫・鈴木直治 1962. 植物病理実験法. 植物防疫協会: 684—689
2. 茶木信夫 1971. 南九州における桑芽枯病発生の実態. 蚕糸科学と技術 10 (9) : 20—24
3. 松尾卓見・酒井栄一 1955. 桑芽枯病の薬剤防除に関する研究Ⅰ. 中部蚕糸学会(10) (講演要旨)
4. 松尾卓見・酒井栄一 1956. 桑芽枯病の薬剤防除に関する研究Ⅱ. 中部蚕糸学会(12) (講演要旨)
5. 松尾卓見・清水和博・酒井栄一 1957. 桑芽枯病の薬剤防除に関する研究Ⅲ. 中部蚕糸学会 (13) (講演要旨)
6. 松尾卓見・及川英雄 1962. 芽枯病防除薬剤としてのイミデン, オーソサイド, チンサイドなどについて. 日蚕雑 31 (3) : 177—178 (講演要旨)
7. 松尾卓見・及川英雄・清水孝夫 1964. クワ芽枯病防除薬剤としてのPMF-2液剤, メルタンW, コールタール合剤およびクレオソート合剤について. 日蚕雑 33 (3) : 224—225 (講演要旨)
8. 松尾卓見 1971. 桑芽枯病の病理. 蚕糸科学と技術 10 (9) : 24—28
9. 関塚昭男・柿山健 1967. 桑芽枯病防除に関する試験. 千葉蚕試概要: 25—31