

## *Rhizopus* 属菌によるイネ稚苗の 生育障害とその防止に関する研究<sup>1)</sup>

古谷真二・倉田宗良・斉藤正  
(高知県農林技術研究所)

### はじめに

1973年、高知県の野市町と土佐山田町の集団育苗のイネの稚苗に *Rhizopus* 属菌による生育障害が発生し、それぞれの場所で約11ha分および6ha分の稚苗が全滅に近い被害を受けた。また、その他の地区でも同菌によると思われる障害がみられた。調査の結果、*Rhizopus* は出芽室(32~35℃)に入れた翌日から発生し始め、2~3日目には菌そうが育苗箱の全面を覆うようになり、その蔓延力の強さが伺われた。*Rhizopus* が発生した育苗箱の稚苗は地上部および地下部とも生育が劣り、とくに地下部の生育障害が著しく、根の短少肥大化がみられた。

*Rhizopus* 属菌によるイネ苗の被害については東北地方で茨木(1973)などによって、既に報告されているが、四国地方での報告はなく、また障害発生の機構、菌の生理的性質など未だ不明な点も残されているのでこれらの点について試験し、合せて防除方法についても検討した。ここに今まで得られた試験成績の概要を報告する。

### 試験方法および結果

#### 1. 分離菌による障害の再現

障害が発生した野市町の育苗箱から分離した菌株(Rh-I)および土佐山田町で分離した菌株(Rh-II)を供試し、症状の再現と障害の発生程度を調べた。まず、所定の肥料とフスマ培養した分離菌(35℃で10日間培養)を高圧殺菌土壌に混入し、排水のため底に穴をあけたポリ容器(直径9cm, 高さ4cm)の中に入れた。それにウスプルンで消毒したイネ種子を播種し、3日間35℃に保った。

結果は第1表に示したとおりで、両菌株の接種区では出芽したばかりの稚苗の地下部および地上部の生育が劣った。とくに、根に対する障害は激しく、発根しないものさえみられ、発根した稚苗のなかでも根長が短く、先端が肥大したものがかなりの高率でみられた。なお、育苗箱を用いた試験で、発病前と発病後の土壌のPHに差は認められなかった。

#### 2. 発芽直後のイネの生育に及ぼす接種土壌浸出液の影響

被害苗を顕微鏡で観察したところ、菌糸のイネ体内への侵入を認めることはできなかったので、本菌の分泌する物質の中に障害を引き起こすものがあるのではないかと考え、*Rhizopus* が蔓延し障害が発生した土壌の浸出液を用いて発芽して間もない稚苗に及ぼす影響を検討した。浸出液

1) Studies on *Rhizopus* sp. causing growth injury of young rice seedlings and its chemical control. By Shinji KOTANI, Munenaga KURATA and Masashi SAITO. Proc. Assoc. Pl. prot. Sikoku, No 9: 49-55 (1974)

は土壌50g（乾燥重）に等量の蒸留水を加え、攪拌後ろ過（東洋ろ紙No.2）して得た。イネ種子は常法どおり消毒して出芽（約1mm）させ、シャーレに分注した上記の土壌浸出液中に5粒づつ入れて34℃で培養した。その後3日目に生育程度および根端肥大の有無を調査した。

結果は第2表に示したとおりで、両菌株により障害が発生した土壌の浸出液はイネ稚苗の根部の生育を抑え、根端の肥大を生じた。

なお、両菌株は合成培地（Modified Pfeffer 培地）で乳酸を分泌したが、市販の乳酸を用いた試験ではイネに同様の症状を起させることができなかったため、乳酸は本障害と直接的な関係はないものと思われる。

第2表 発芽種子の生育に及ぼす接種土壌浸出液の影響

接種菌株	草丈	種子根長	根端肥大の有無
Rh-I	17.3 mm	5.0 mm	+
Rh-II	19.3	3.8	+
無接種	18.1	47.7	-
水	18.9	40.9	-

注) 1区稚苗5本, 3連制

第1表 分離菌株による障害の発生

供試菌株	草丈	根長	根端肥大苗率	発根種子率
Rh-I	10.6 mm	4.2 mm	37.2 %	79.3 %
Rh-II	8.0	2.7	64.3	72.0
無接種	12.1	11.6	0	94.0

注) 調査苗数は各区150本

### 3. 培養温度およびPHと分離菌の生育

分離菌をジャガイモ煎汁寒天培地に移植し、所定の温度で24時間培養後に菌そうの直径、48時間後に成熟した孢子のうの形成程度ならびに気中菌糸の生育程度を調べた。

その結果、第3表に示したように、菌そうは両分離菌株とも35~50℃の範囲でよく生育し、最適温度は40℃近辺にあるように思われた。孢子の

第3表 分離菌の生育と温度

調査項目	供試菌株	温度 (℃)					
		25	30	35	40	45	50
菌そう	Rh-I	24.3※	35.3	43.7	53.2	48.0	40.0
	Rh-II	24.0	35.5	56.5	55.0	50.8	47.7
孢子のう	Rh-I	++	+++	++	+	+	±
	Rh-II	++	+++	+++	+++	++	±
気中菌糸	Rh-I	+	++	++~+++	+++	+++	++~+++
	Rh-II	+	++	++	+++	+++~+++	+++

※ 菌そうの直径 (mm) を示す

うは菌株間で若干異なり、Rh-Iでは25~35℃、Rh-IIでは30~40℃でよく形成された。また、気中菌糸は両菌株とも40~45℃でよく発育した。また、両菌株をジャガイモ煎汁培地に移植して40℃で培養し、培地のPH 2~8における菌の生育を試験した結果、菌そうの生育は両菌株ともpH 5~8の範囲で良好で、PH 6近辺に最適pHがあるように思われた。また、孢子のうの形成ならびに気中菌糸の生育は共にPH 6~7で最適のように思われた。

### 4. 孢子の発芽

#### 1) 温度と孢子の発芽

V-8ジュースを水で100倍に希釈し、そこに試験管で培養した孢子を1視野（倍率15×20）当たり50ケになるよう入れ、その液をスライドグラス上に点滴して所定の温度で4~5時間湿室で培養し、孢子の発芽率を調べた。

その結果、第4表に示したように両菌株とも35~50℃でよく発芽し、40~45℃近辺に最適温度があるように思われた。また、Rh-IIはRh-Iよりもやや温度が高くなっても高い発芽率を維持する傾向を示した。

2) 各種物質と胞子の発芽

i) 窒素化合物の種類と胞子の発芽  
本菌の胞子は水だけでは発芽しなかった。そこで数種窒素化合物を用いて、その胞子発芽に対する影響を調べた。まず、水で Rh - I の胞子の浮遊液を作り、これに各試薬を濃度が 1% になるよう入れ、温室にしたシャーレ内のスライドグラス上に点滴して 40℃ で 5 時間培養後、発芽率を調査した。

結果は第 5 表に示したとおりで、硫酸アンモニウム区が発芽率が最も高かった。次いで硝酸アンモニウム、リン酸 1 アンモニウム、クエン酸鉄アンモニウム、塩化アンモニウムの順に発芽率が高く、その他の窒素化合物の区では発芽しなかった。

次に、胞子を浮遊させた V-8 ジュースの 100 倍液に各窒素化合物を 1% になるように加え、それを温室にしたシャーレ内のスライドグラス上に点滴して胞子発芽に対する作用を検討した。なお、Rh - I は 40℃ で 5 時間培養後、Rh - II は 10 時間培養後に調査した。

結果は第 6 表に示したとおりで、Rh - I に対しては硫酸アンモニウムが最も発芽を促進し、クエン酸鉄アンモニウム、塩化アンモニウム、シュウ酸アンモニウムがこれにつぎ、リン酸 1 アンモニウム、酢酸アンモニウム、硝酸アンモニウムなどでも若干の促進作用がみられた。一方、モリブデン酸アンモニウム、硝酸カルシウムおよび硝酸カリウムは発芽を阻害した。また、Rh - II の場合も硫酸アンモニウムが最も発芽を促進し、次いでリン酸 1 アンモニウム、硝酸アンモニウム、クエン酸鉄アンモニウムの順に促進作用がみられ、塩化アンモニウム、硝酸カリウムは余り影響しなかった。一方、モリブデン酸アンモニウムは Rh - I のときと同様に最も強い発芽阻害作用を示した。次いで硝酸カルシウム、酢酸アンモニウム、シュウ酸アンモニウムの順に発芽を抑えた。

ii) アミノ酸の種類と胞子の発芽

19 種のアミノ酸の 1% 液を作成し、上記と同様の方法で Rh - I の胞子の発芽に対する影響を調べた。調査は 37℃ で 20 時間培養後行なった。

その結果、第 7 表に示したように 19 種のアミノ酸のうち 12 種類で胞子は発芽した。とくに L-メチオニン区では発芽率が 35.4% と最高であった。一方、L-セリンなど 7 種類のアミノ酸を添加した区では発芽しなかった。

5. 育苗箱での分離菌の生育と温度

胞子液を土壤に噴霧接種して慣行どおり施肥、播種後、2 日間恒温器に入れて各温度における菌そうの発生程度を調査した。接種液の胞子濃度は 1 視野 (倍率 20 × 15) 当たり 70~90 ケで、それを育苗箱 (30cm × 30cm) 当たり 100 ml 噴霧した。また、土壤は高圧殺菌した山土を供した。

第 4 表 胞子発芽におよぼす温度の影響

供試菌株	反復※ 回数	温 度 (℃)					
		25	30	35	40	45	50
Rh - I	1	※※ 0.5	0.2	89.3	90.9	76.2	42.3
	2	0	0	0	21.9	43.0	40.8
Rh - II	1	0	4.8	81.8	91.0	98.4	90.4
	2	0	0	0	32.0	67.3	35.1

※ 1 回目の培養時間は 5 時間、2 回目は 4 時間

※※ 発芽率 (%) を示す。

第 5 表 胞子の発芽におよぼす窒素化合物の影響(1)

窒 素 源	pH	発芽率
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6.9	181%
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	6.8	14.7
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	4.6	14.4
Fe(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>2</sub>	4.7	3.9
NH <sub>4</sub> Cl	6.7	3.4
CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	7.8	0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	7.0	0
KNO <sub>3</sub>	6.8	0
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	6.9	0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> ·4H <sub>2</sub> O	5.3	0
V-8 ジュース	6.5	67.9
水	7.6	0

注) 供試菌は Rh - I で 40℃ 5 時間培養

第6表 胞子の発芽に及ぼす窒素化合物の影響(2)

供試菌株	窒 素 源	pH	発芽率	供試菌株	窒 素 源	pH	発芽率
Rh - I	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6.9	52.7%	Rh - II	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6.9	96.2%
	Fe(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>2</sub>	4.7	47.0		NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	4.6	88.2
	NH <sub>4</sub> Cl	6.7	46.4		NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	6.8	78.4
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	7.0	40.9		Fe(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>2</sub>	4.7	64.2
	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	4.6	27.8		NH <sub>4</sub> Cl	6.7	48.9
	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	7.8	26.8		KNO <sub>3</sub>	6.8	48.6
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	6.8	25.1		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	7.0	20.7
	KNO <sub>3</sub>	6.8	7.2		CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	7.8	18.2
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	6.9	2.1		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	6.9	9.7
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> ·4H <sub>2</sub> O	5.3	0		(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> ·4H <sub>2</sub> O	5.3	0
Cont. (V-8ジュース)	6.5	14.8	Cont. (V-8ジュース)	6.5	48.5		

注) Rh - I は40℃ 5時間培養, Rh - II は10時間培養

第7表 アミノ酸の種類と胞子の発芽※

発 芽 程 度	ア ミ ノ 酸 の 種 類
3.01 ~ 4.00(%)	L-メチオニン
2.01 ~ 3.00	L-リジン塩酸塩
1.01 ~ 2.00	L-フェニルアラニン, L-バリン
0.1 ~ 1.00	L-プロリン, L-ロイシン, L-アラニン, L-アルギニン
	塩酸塩, L-スレオニン, L-トリプトファン, L-オキシプロリン, L-イソロイシン
0	L-セリン, L-アスパラギン酸, L-シスチン, L-グルタミン酸, グリシン, L-チロシン, L-ヒスチジン塩酸塩 (1水塩)

※ 供試菌は Rh - I で, 30℃ 20時間培養後調査  
 ※※ 発芽率を示す。

結果は第8表に示したとおりで, 菌そうは35~50℃の範囲でよく発生し, とくに40℃で激しく, シャーレにおける結果とはほぼ同様であった。なお, イネの出芽率および生育程度は接種区ならびに無接種区とも40℃以上になると急激に低下した。

第8表 育苗箱における菌そう発生に及ぼす温度の影響

供試菌株	温 度 (℃)				
	25	30	35	40	50
Rh - I	0※	0.0	2.0	60.0	20.0
Rh - II	0	0.0	5.0	60.0	5.0

※ 菌そうの発生面積率 (%) を示す。

6. 薬剤による防止試験

1) 胞子の発芽ならびに胞子のうの形成に及ぼす薬剤の影響

V-8ジュース 100倍液に胞子濃度が1視野(倍率 20×15)当たり200ヶ程度になるように Rh - I の胞子を混入し, それに濃度が50, 30, 10, 1, 0.1 ppmになるように各薬剤を入れた。次にこの混合液を湿室にしたシャーレ内のスライドガラス上に点滴して胞子を発芽させた。発芽率は28℃で19時間培養後に, また, 胞子のうの形成程度は33℃で50時間培養後に調べた。

その結果, 胞子の発芽については第9表に示したとおりで, ダコニール水和剤およびモレスタン水和剤の発芽阻害効果が高かった。とくに, 両薬剤は薬液の濃度が低下しても比較的強い阻害効力を維持し, ダコニール水和剤の場合は1 ppmでも50%余りの発芽阻害率を示した。一方, ダイホルタン水和剤, マネブ水和剤およびオーソサイド水和剤などは上記の2薬剤と比べてその効果は劣った。とくに, 低濃度での効力の低下が目立った。

次に, 胞子のうの形成については第10表に示したとおりで, モレスタン水和剤およびアントラ

コール水和剤の阻害効果が高く、次でダコニール水和剤、ダイホルタン水和剤の効果も高かった。しかし、サンヨール液剤、マンネブ水和剤およびオーソサイド水和剤はやや劣った。また、菌糸の生育はダイホルタン水和剤により最も強く抑えられ、次いでモレスタン水和剤、アントラコール水和剤、ダコニール水和剤などによっても抑えられた。しかし、サンヨール液剤、マンネブ水和剤およびオーソサイド水和剤などでは効果が劣った。

### 2) 播種前における薬剤灌注の効果

播種直前に灌水代わりに薬液を処理したときの効果について試験した。床土には高圧殺菌した山土を使用し、施肥後 Rh - I の胞子を噴霧接種した。薬剤は播種直前に育苗箱 (30 cm × 30 cm) 当たり 500 ml をジョロで灌注し、播種前の灌水は行なわなかった。調査は播種 3 日後および 20 日後に菌そう発生程度ならびに苗の生育程度について行なった。

結果は第11表に示したとおりで、ダコニール水和剤 600 倍の効果が最も高く、次いで同水和剤 1,000 倍、

モレスタン水和剤およびダイホルタン水和剤の順に菌そうの発生を抑えた。一方、サンヨール液剤、オーソサイド水和剤およびマンネブ水和剤の効果は劣った。なお、ダイホルタン水和剤の処理区は根長や草丈が短く、薬害と思われた。

### 3) 菌そう発生初期における薬剤散布の効果

育苗箱に菌糸が発生し始めた頃に薬剤を処理したときの効果について調べた。分離菌株 (Rh - I) の接種、育苗等は前試験と同様で、各薬剤は播種 1 日後に育苗箱当たり 100 ml を散布した。調査は播種 3 日後 (出芽終了時) に 1 箱当たりの菌そう発生数ならびに発生面積率について行なった。

結果は第12表に示したとおりで、各薬剤の効果は播種前処理の試験と同様な傾向を示し、ダコニール水和剤 600 倍が最も高かった。ダイホルタン水和剤およびオーソサイド水和剤にも効果は認められたが、ダコニール水和剤に比べてかなり劣った。サンヨール液剤およびマンネブ水和剤には顕著な効果がみられなかった。

第9表 胞子の発芽に対する数種薬剤の影響

薬 剤	薬 液 濃 度 (ppm)				
	50	30	10	1	0.1
ダコニール75%水和剤	—	7.5※	5.5	44.8	65.1
モレスタン25%水和剤	—	22.7	64.7	68.4	80.5
ダイホルタン80%水和剤	0	16.7	90.5	91.5	—
マンネブ75%水和剤	0	66.9	66.5	95.2	—
オーソサイド80%水和剤	0	74.9	85.8	—	—
アントラコール70%水和剤	12.4	86.3	88.6	—	—
Cont. (V-8 ジュース)	94.2				

※ 胞子の発芽率 (%) を示す。

第10表 胞子のう形成に対する薬剤の影響

薬 剤	薬 液 濃 度 (ppm)				
	50	25	10	1	0.1
モレスタン25%水和剤	—	—	0※ ※※	0.2	0.1
アントラコール70%水和剤	—	0	(—)	(+++)	(+++)
ダコニール75%水和剤	—	—	0	0	1.8
ダイホルタン80%水和剤	—	0	0	0	2.0
サンヨール20%液 剤	0	0	0	1.3	0.5
マンネブ75%水和剤	(—)	(±)	(+)	(+++)	(+++)
オーソサイド80%水和剤	2.3	0	0.1	1.6	1.6
Cont. (V-8 ジュース)	6.8 (+++)				

※ 胞子のうの数を示し、倍率10×15で20視野平均したもの  
※※ 菌糸の生育程度を示す

考 察

サツマイモ軟腐病などにみられるような *Rhizopus* 属菌による病害は病原菌が宿主体内に直接侵入して生じるものである。しかし、今回発生したイネ稚苗の被害苗を顕微鏡観察したところ、*Rhizopus* の菌糸は稚苗の組織表面に付着しているだけで組織内に侵入しているところは見られなかった。このことから、育苗箱から分離された菌はイネに対して寄生性をもたず、本菌の発生に伴って生じた土壌の変化に障害発生の主なる原因があるように推察された。そこで、分離菌を接種した土壌の浸出る液について稚苗の生育に及ぼす影響を調べたところ、被害苗と同様の生育障害が発生し、根部先端の肥大化も見られた。したがって、*Rhizopus* によって発生したイネ稚苗の生育障害は、本菌が何らかの物質を分泌し、その物質が稚苗の根に作用した結果生じたものと思われた。

生育障害を受けた稚苗の症状として全体的な生育不良のほか、とくに根部の先端が肥大するのが特徴といえる。しかし、茨木（1973）が報告したような立枯れ、根の褐変および鞘葉の奇形などは筆者らの再現試験では認められなかった。

一方、分離した両菌株の胞子の発芽および菌そうの生育、また、菌株によって例外もあるが胞子のうの形成などの適温はいずれも35～40℃付近でかなり高い。とくに、胞子は35℃附近から発芽率が急激に高まり、50℃まで比較的高く維持された。このように高温下で増殖し易い本菌の性質により、出芽中の温度管理が不完全で標準温度とされている32℃を越えるようなことがあると育苗箱に混入した胞子は急激に発芽し、その後の菌糸の生育速度も早く、出芽後期には育苗箱の全面を覆うようになると思われるので、育苗に当っては出来るだけ32℃以上の高温にならないよう管理することが被害を少なく抑えるために重要なことと思われる。

また、*Rhizopus* 属菌の胞子は水だけでは発芽せず、外部から養分を取り入れて膨張した後発芽するようであり、育苗箱でも何かの物質を吸収して発芽すると思われたので、試験を行なった。その結果、硫酸アンモニウムなど数種の窒素化合物には発芽促進作用、また、モリブデン酸アンモニウムなど数種の窒素化合物には発芽阻害作用が認められた。ところが、現地の稚苗移植栽培では胞子の発芽促進作用の最も高かった硫酸アンモニウムが使用されており、この肥料の施用が障害発生を助長する1因になっていることも考えられる。

本障害を起因する *Rhizopus* に対しては、その胞子の発芽ならびに胞子のうの形成阻害作用が最も強かったダコニール水和剤が有効であり、播種前または本菌の発生初期に灌注もしくは散布するのが最も効果的である。とくに、育苗センターのような大規模に育苗を行なうところでは、

第11表 床土に対する播種前の薬液灌注効果

薬 剤	使用倍数	菌そう発 生 程 度	薬 害
ダコニール75%水和剤	600倍	1	—
ダコニール75%水和剤	1,000	2	—
モレスタン25%水和剤	1,500	2.3	—
ダイホルタン80%水和剤	600	2.3	+
サンヨール20%液 剤	600	2.7	—
オーソサイド80%水和剤	600	3	—
マンネブ75%水和剤	600	5	—
水	—	4	—

第12表 菌叢発生初期における薬剤散布の効果

薬 剤	使用倍数	菌 叢 発 生 数	菌叢発生 面 積 率
ダコニール75%水和剤	600倍	1.5	0.4%
ダコニール75%水和剤	1,000	3.5	0.6
ダイホルタン80%水和剤	600	10.0	3.5
オーソサイド80%水和剤	600	12.5	4.5
サンヨール20%液 剤	600	22.0	8.8
マンネブ75%水和剤	600	26.0	5.0
水	—	30.0	16.5
無 処 理	—	30.0	9.0

注) 薬剤処理は播種1日後

播種前の処理が実用的な方法と思われる。なお、胞子の発芽および胞子のうの形成に対して効果の高かったモレスタン水和剤は育苗箱での試験で余り顕著な効果がみられなかったが、これは処理濃度を高めることによってより高い効果を期待することができると推察され、この点についてさらに検討が必要と思われる。

## 摘 要

1973年、高知県香美郡野市町および土佐山田町などの育苗センターで箱育苗に発生した *Rhizopus* 属菌によるイネ稚苗の生育障害に関して、その発生機構、分離された菌株の培養性質ならびに胞子の発芽について、また、数種薬剤の本障害に対する効果について調べた。その試験結果の概要は次のとおりである。

1. イネ稚苗の生育障害は *Rhizopus* のイネ体内への直接的な侵入によるものではなく、本菌の分泌する何かの物質によって生じたものと思われた。
2. 分離菌の菌糸発育の適温は40℃近辺で、最適 pH は6近辺であった。また、胞子のう形成の適温については菌株間で若干の差がみられ、Rh - I は30℃近辺、Rh - II は35~40℃近辺であったが、最適 pH は両菌株とも6近辺であった。
3. 胞子の発芽は2菌株とも35~50℃で盛んで、適温は45℃近辺であった。また、数種の窒素化合物の添加により胞子の発芽は促進され、とくに硫酸アンモニウムの添加は胞子の発芽を強く促進した。一方、モリブデン酸アンモニウムには強い胞子発芽阻害作用が認められた。また、胞子は数種のアミノ酸を添加することによっても発芽した。
4. 本障害に対しては、ダコニール水和剤600倍液の播種前灌注、または本菌の発生初期の処理効果が最も高かった。

## 引 用 文 献

- 茨木忠雄（1973）：日植病報（講要），39（2），141  
——（——）：日植病報（講要），39（3），190

（1973年3月20日）