

種子消毒によるイネばか苗病防除

(7) 効果検定法の検討

梅原吉広・大井 純 (富山県農業試験場)

Y. UMEHARA and J. ŌI : Control of the "Bakanae" disease of rice plant by the disinfecting of the seed. (7) Comparison of some evaluating methodes of disease incidence for surveying effective fungicides

イネばか苗病を対象とした種子消毒剤の効力検定は、徒長苗あるいはこれに抑制苗や枯死苗を含めた発病苗率が効果判定の指標として、一般に用いられているが、これらの症状のほか、不発芽や保菌状態にある外見正常苗も考慮する必要がある。

本病の発生は育苗様式、育苗時の環境(温度、床土、施肥量)、供試品種、調査時期などにより異なることが認められていることや本田期の発病が苗代時よりかなり多くなった事例など、発病の時期や量が変動しやすい。

以上のような特徴をもつ本病に対して、発病調査や薬剤の効果の判定は、育苗条件などを含めた調査基準を作り、整備された条件下で行われる必要があると考えられる。

本報告は、1973から'75の3カ年間実施された、数種の薬剤の効果判定試験などの結果を中心に、苗代(箱育苗も含む)と本田の関係、消毒後の種籾の保菌状態の調査、本田発病と玄米収量の関係、などについて検討した。

本文に入るに先だち、ご助言を賜った農業技術研究所病理科山口富夫博士、富山県農業試験場望月正己前場長、同穴口市良現場長、同柳沢宗男次長、同常楽武男病理昆虫課長の各位に厚くお礼を申し上げる。

I 試験方法

供試品種は前年自然感染した富交60および日本晴で、いずれも比重1.0以上の籾を用いた。種子予措は浸種が20°C 5日間、催芽が32°C 2日間とした。特に、浸種は乾燥籾粉衣および乾燥籾の消毒の場合、停滞水の条件(5日間のうち、1~2回の水の交換を実施)で実施した。ただし、流水中の場合約0.02%の中性洗剤を加用、5分間振とう後、12~48時間水道水中で洗滌と兼ねて浸種した。

育苗方法は、保温折衷が常法により、箱育苗が32°Cの出芽器に2日間静置させた後、ガラス室内で緑化、硬化した。

は種時期は各試験とも4月第3半旬とした。箱育苗の床土は山砂(森本土)または加工床土とし、施肥量はいずれも箱当たりN、P₂O₅、K₂O各2gを目標に施用した。

本田の栽培条件は、施肥量が10a当たり、N 8kg、P₂O₅ 6kg、K₂O 6kgとし、うちN 2kgは追肥とした。

移植は各処理区の外見正常苗を株当たり1~4本、3.3m²当たり60株の並木植とした。移植は5月5半旬に行った。1区の試験規模は200~300株とした。

発病調査は苗代(箱育苗も含む)で1区200~500本の調査本数を無作為に抜き取り、徒長苗および抑制苗の発生数を調べた。本田では移植後約1カ月経過した時期に、全株または1区90株以上について、枯死株とばか苗発病株を調べ、その後は約1か月ごとに発病株の推移を調べた。

籾の保菌調査は駒田氏の選択培地を用い、常法により *Fusarium moniliforme* 菌(以下 *F. m* 菌と略す)の検出率で表示した。

収量調査は各区 3.3m² 当たりの精玄米重を調べた。

供試薬剤はベノミル水和剤(50%)、チウラム・ベノミル水和剤(20%、20%)、チウラム・チオファネートメチル水和剤(30%、50%)、チウラム・サイアベンダゾール水和剤(20%、20%)、サイアベンタゾール水和剤(45%)およびチウラム水和剤(50%)である。使用濃度は別記の200~4000倍の範囲内とし、乾燥籾粉衣は籾重の0.5%および1.0%の粉衣とした。消毒時および浸種時の水温は20°Cとしたが、催芽時同時消毒の場合は35°Cとした。消毒時間は12~72時間の範囲内とした。

II 試験結果

1 保温折衷苗代における効果検定

第1表に示した消毒条件で、苗代および本田における効果を調べた。

第 1 表 乾燥籾消毒における薬剤の濃度・消毒時間および浸種
の条件と苗代および本田の効果 (1975)

薬剤名	濃度 (倍)	消毒後の浸種 の条件	消毒時間 (時間)	は種直前の <i>F. m</i> 菌検 出率 (%)	苗代発病苗率 (%)			移植後枯 死株率 (%) (a)	本田発病株率 (%) (b)				移植後発 病株率 (a+b) (%)	精玄米重 kg/3.3m ²
					徒長 苗(A)	抑制 苗(B)	合計 (A+B)		19/Ⅴ	3/Ⅵ	29/Ⅷ	合計		
チウラム・ ベノミル	200	停 滯 水	12	0	0.3	0.3	0.6	2.8	0	0	0	0	2.8	1.45
			24	0	0.3	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1.42
			48	0	0.2	1.7	1.9	0	0	0	0	0	0	1.50
			72	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0.9	0	0.9	1.47
		流 水	12	93.3	4.5	2.0	6.5	1.9	0.9	2.8	0.9	4.6	6.5	1.30
			24	50.0	2.1	1.5	3.6	2.8	0.9	0.9	0	1.8	4.6	1.37
	48		0	1.2	2.4	3.6	1.9	0	0	0.9	0.9	2.8	1.45	
	72		1.7	1.3	1.3	2.6	1.9	0	0	0	0	1.9	1.48	
	400	停 滯 水	12	0	0.5	0.5	1.0	0.9	0	0	0	0	0.9	1.48
			24	0	0.3	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	1.42
			48	0	0	0	0	1.9	0	0	0	0	1.9	1.47
			72	0	0	0.7	0.7	1.9	0	0	0.9	0.9	2.8	1.52
流 水		12	100	2.9	3.2	6.1	5.6	0.9	1.9	1.8	4.6	10.2	1.38	
		24	96.7	1.6	2.5	4.1	0	0.9	0.9	0	1.8	1.8	1.43	
	48	21.7	0.3	1.1	1.4	0.9	0	0	0	0	0.9	1.57		
	72	15.0	0.2	1.8	2.0	0	0	0.9	0	0.9	0.9	1.50		
チウラム・ チオファネ ートメチル	200	停 滯 水	12	0	0	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	1.44
			24	0	0	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	1.43
			48	1.7	0	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	1.47
			72	3.3	0.4	0.9	1.3	0.9	0	0	0	0	0.9	1.40
		流 水	12	91.7	3.4	7.8	11.2	1.9	0	1.8	2.8	4.6	6.5	1.41
			24	98.3	4.9	4.5	9.4	1.9	0	0	0.9	0.9	2.8	1.35
	48		53.3	1.8	7.0	8.8	1.9	0	2.8	1.9	4.7	6.6	1.30	
	72		25.0	0.4	2.6	3.0	0.9	0	0	1.9	1.9	2.8	1.39	
	400	停 滯 水	12	8.3	0	1.1	1.1	5.6	0	0	0	0	5.6	1.27
			24	3.3	0	0.8	0.8	2.8	0	0	0	0	2.8	1.32
			48	1.7	0	1.1	1.1	1.9	0	0	0	0	1.9	1.38
			72	3.3	0	0.5	0.5	0.9	0.9	0	0.9	1.8	2.7	1.34
流 水		12	90.0	4.8	4.0	8.8	2.8	0	2.8	3.6	6.4	9.2	1.32	
		24	88.3	2.3	6.9	9.2	6.5	0	2.8	0	2.8	9.3	1.22	
	48	50.0	1.2	4.0	5.2	3.7	0	0	0	0	3.7	1.33		
	72	18.3	1.0	0.5	1.5	2.8	0	0	0	0	2.8	1.31		
結 果				73.3	6.5	21.5	28.0	8.3	3.7	6.5	7.4	17.6	25.9	1.22

液温20°C、流水は消毒後、中性洗剤で洗滌後、1~4日間浸種、催芽32°C 2日、保温折衷苗代

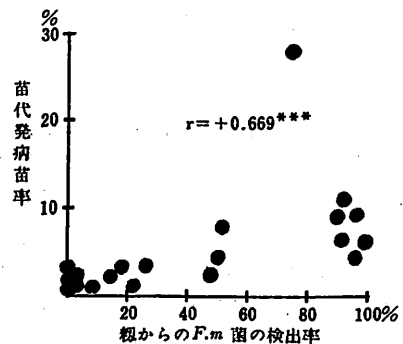
1) は種直前の籾の保菌と苗代発病との関係 消毒後、は種直前の保菌程度と苗代における徒長苗と抑制苗を含めた発病苗との関係を示したのが第1図である。

籾からの *F. m* 菌の検出率は苗代の発病苗率よりかなり高い結果となったが、両者の間に、高い相関関係が認められた。

2) 苗代の発病と移植後の本田の発病との関係 外見正常苗を本田に移植し、その後、ばか苗病菌が原因と考えられる枯死株、および発病株の合計値と苗代の発病苗との関係を示したのが第2図である。

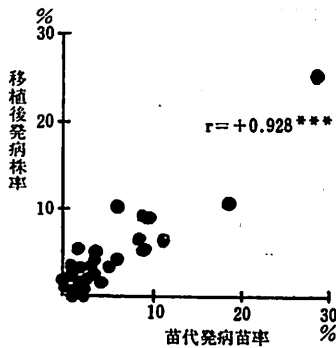
両者の間には $r = +0.928$ の高い相関関係が認められた。

3) 苗代における徒長苗と抑制苗の関係 保温折衷苗代における、徒長苗の発生と抑制苗の発生の関係は第3図に示したように、両者の間に $r = +0.741$ の相関関係が認められた。

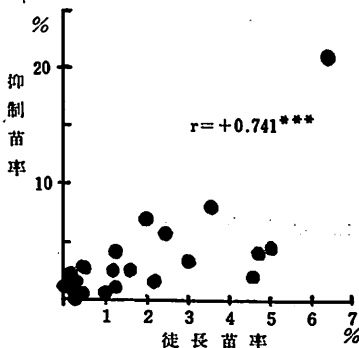


第 1 図 消毒後の籾からの *F. m* 菌の検出率と苗代の発病苗率の関係

係が認められた。



第2図 苗代の発病と本田移植後の発病との関係



第3図 保温折衷苗代における徒長苗率と抑制苗率の関係

2 箱育苗における効果検定

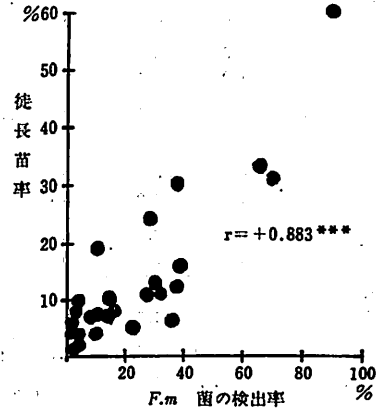
1) 消毒後の籾の保菌と発病苗との関係 第1表と消毒条件を同じにして、箱育苗、本田移植の試験結果から、相関関係を求めたのが第2表である。

第2表 育苗様式と発病関係の調査項目間の相関係数との関係

調査項目	x	y	相関係数 (r)	
			保温折衷苗代	箱育苗
苗代(育苗箱)徒長苗率		苗代(育苗箱)抑制苗率	$r = +0.741^{***}$	$r = +0.405^*$
籾 F.m 菌検出率		苗代発病率(徒長+抑制)	$r = +0.669^{***}$	$r = +0.455^{**}$
籾 F.m 菌検出率		本田発病株率(ばか苗のみ)	$r = +0.571^{***}$	—
籾 F.m 菌検出率		本田発病株率(枯死含む)	$r = +0.577^{***}$	—
苗代発病率		本田発病株率(ばか苗のみ)	$r = +0.928^{***}$	$r = +0.203$
苗代発病率		本田発病株率(枯死含む)	$r = +0.910^{***}$	—
移植後枯死株率		本田発病株率(ばか苗のみ)	$r = +0.612^{***}$	$r = +0.314$

保温折衷苗代と比較して、箱育苗の結果は相関関係がかなり低い傾向であった。

一方、既報(1974)の結果から第4図の関係が得られた。この場合両者の間には $r = +0.883$ と高い相関関係が認められた。



第4図 消毒後の籾からの菌の検出率と育苗箱の発病率との関係(1974)

2) 発病苗と本田発病株の関係 育苗箱における発病苗率と移植後の本田における発病株率の関係は、第2表のように、両者の間に関係が認められなかった場合と、第3表の催芽時同時消毒、第4表の乾燥籾粉衣消毒の各試験結果から作図した、第5図、第6図のように、両者の間にかなり高い相関関係が認められた場合とがあった。

いずれにしても、保温折衷苗代の場合に比較すれば、相関関係は低い傾向が認められた。

第3表 催芽時同時消毒の効果(1974)

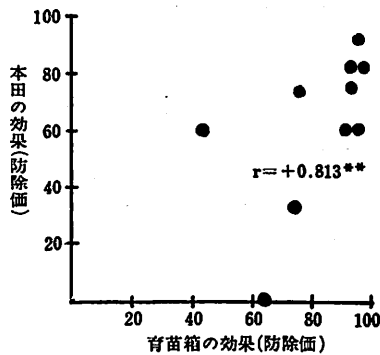
薬剤名	濃度(倍)	薬液の温度(°C)	徒長苗率(%)	本田発病株率(%)	玄米重(kg/3.3m ²)
チウラム・ベノミル	400	35	0.6	12.5	1.61
	800	35	1.8	17.0	1.73
	1600	35	1.1	25.5	1.50
	3200	35	1.7	12.5	1.91
	400	20	7.2	19.5	1.60
ベノミル	500	35	1.6	5.5	1.86
	1000	35	17.4	26.5	1.50
	2000	35	8.2	43.5	1.46
	4000	35	11.1	65.0	1.19
	500	20	1.7	30.0	1.62
無処理		20	30.8	73.5	1.13
		35	30.6	64.0	1.35

消毒方法: 浸籾粉, 24時間消毒・箱育苗, 本田2本植(手植)

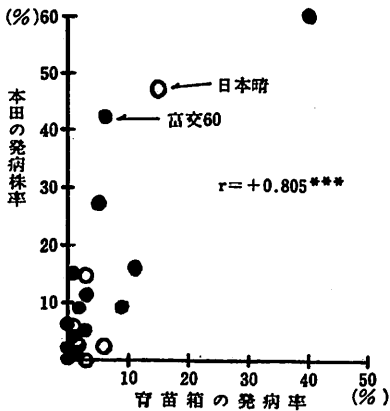
第 4 表 各種薬剤の乾燥粉衣の効果 (1974)

供 試 薬 剤	粉衣量 (%)	富 交 60 (早 生 種)					日 本 晴 (晩 生 種)				
		徒長苗率	抑制苗率	発病苗率	本田発病	玄 米 量	徒長苗率	抑制苗率	発病苗率	本田発病	玄 米 量
		A (%)	B (%)	A+B (%)	株率 (%)	kg/3.3m ²	A (%)	B (%)	A+B (%)	株率 (%)	Kg/3.3m ²
ベ ノ ミ ル	0.5	0.9	0	0.9	4	1.53	0	0	0	0	1.45
	1.0	0.3	0	0.3	0	1.47	0	0	0	0	1.48
チウラム・ベノミル	0.5	0	0	0	2	1.35	0.5	0.5	1.0	0	1.41
	1.0	0	0	0	0	1.44	0	0	0	0	1.41
チウラム・チオフア ネートメチル	0.5	0.9	0.6	1.5	9	1.55	3.9	0	3.9	0	1.41
	1.0	8.5	0	8.5	9	1.51	1.5	1.5	3.0	0	1.45
チ ウ ラ ム	0.5	10.5	0	10.5	16	1.51	1.2	0	1.2	2	1.40
	1.0	2.2	0.7	2.9	11	1.42	5.2	0	5.2	2	1.42
チオフアネートメチル	0.5	6.6	0	6.6	42	1.41	0.7	2.3	3.0	14	1.37
	1.0	4.2	0.8	5.0	27	1.38	5.5	0	5.5	2	1.40
サイアベンタゾール	0.5	0.9	0.4	1.3	15	1.40	2.5	0	2.5	0	1.49
	1.0	2.4	0	2.4	5	1.33	1.5	0	1.5	0	1.52
チウラム・サイアベン タゾール	0.5	0	0	0	6	1.35	0.4	0	0.4	0	1.44
	1.0	1.5	0	1.5	1	1.51	6.9	0	6.9	1	1.48
無 処 理	0	37.7	2.8	40.5	61	1.33	14.8	0	14.8	47	1.41

浸種20°C 5日間停滯水, 催芽32°C 2日, 箱育苗32°C 2日, その後ガラス室内, 本田4本植(手植)。



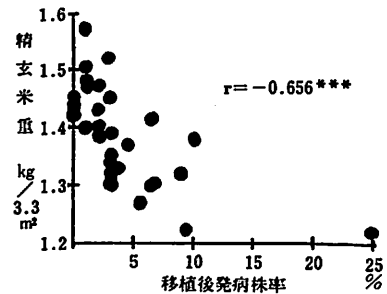
第 5 図 育苗箱の効果と本田の効果との関係



第 6 図 育苗箱の発病と本田の発病との関係

3 本田発病と収量との関係

1) 1本植の場合 第1表の結果より相関関係を求めたのが第7図である。

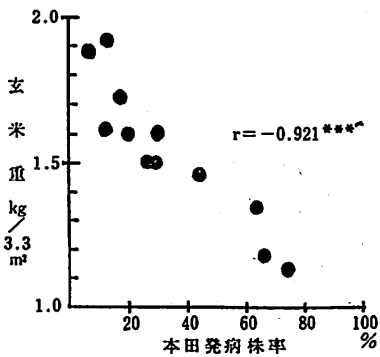


第 7 図 本田の発病状況と精玄米重との関係 (1本植の場合)

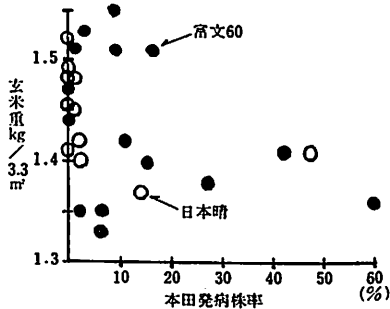
本田発病が少発条件となったが, 両者の間にはかなり高い相関関係が認められた。

2) 2本植の場合 第8図は第3表より作図した結果である。本田における発病は多発条件となったことより, 発病と玄米重の間には $r = -0.921$ の高い相関関係が認められた。

3) 4本植の場合 第4表の結果から第9図を作成したが, 本田発病は, 日本晴の各処理区が少発, 富交60が中発生以上となった。両者の関係は明らかでなかった。



第8図 本田の発病と玄米収量との関係
(2本植の場合)



第9図 本田の発病と玄米収量との関係
(4本植の場合)

III 考 察

イネばか苗病に対する種子消毒剤の効果判定は、一般には苗代における発病苗が指標にされているが、発病苗の症状は徒長苗(ばか苗症状)、抑制苗および立枯症状あるいは枯死苗があり、この他に、保菌状態にありながら症状の見られない外見正常苗もある。

これらの病徴発現には苗代様式、施肥量や床土の種類、種子予措や育苗温度などの影響が認められている。

また、徒長苗は本田に移植した場合、正常な生育を示す病徴回復現象が見られ、外見正常苗は移植1ヵ月後から刈取り時まで、ただただと発病が見られるなどのイネの外部形態の変化が観察される。

このように、病徴の発現が複雑であるだけに、効果判定は慎重に対処しなければならないと考えられる。

本試験はこれらの点を考慮に入れ、過去の試験結果をもとに検討した。

まず、消毒効果の検定法としては、選択培地を用いて、消毒後の籾から、*F. m* 菌を検出判定する方法があ

げられる。この方法は短期間で調査が可能である利点を持ち、しかも、一般的な苗代における発病苗の調査結果と高い相関関係が認められた。

この方法は菌の検出率によるため、発病苗率の場合より厳しく現われる傾向が認められる。この原因は、発病苗率による場合は病徴にもとづくため、保菌状態にある外見正常苗(本田移植後に発病する個体の大部分を含むと考えられる)の調査もれがあり、保菌と発病の差異によると考えられる。また、薬剤の附着効果が高く現われる傾向が認められるので、検定に当っては消毒後中性洗剤、流水などで十分洗滌する方法を併用すると、より正確な評価が期待出来る。

次に、苗代における発病調査についてみると、保温折衷苗代では箱育苗の場合より効果のふれが少なく安定していた。特に、発病苗率は菌の検出率や移植後の本田発病率などと高い相関関係が認められた。また、発病苗のうち、徒長苗と抑制苗の発生率の間には高い相関関係が認められた。

これに対して、箱育苗の場合は、試験規模が小さくすむこと、育苗期間が短い、育苗中の感染(二次感染)防止効果の判定が可能などの長所が認められているが、その反面、二次感染の影響により、調査結果がみだれる場合もある。このため、は種密度、発芽や育苗の温度などの試験条件には基準を定めるのが望ましい。

いずれにしても、苗による効果の判定は発病苗によるため、調査もれとなる外見正常な保菌苗の有無を明らかにするため、本田の効果と平行して行う必要がある。

本田の調査結果は苗代の結果と相関関係が極めて高いが、箱育苗の場合、本田の効果が苗代のそれよりやや低い(第5、6図)傾向が認められた。

この原因は明らかでないが、正常苗を移植した場合、箱育苗は保温折衷に比較して本田発病が多くなることと関連していると考えられる。

最後に、本田発病と収量との関係は、株当たり1~2本植の場合、玄米重の減少と高い相関関係が認められ、樋口ら(1971)の結果と一致したが、4本植の場合、この関係が明らかでなかった。

この原因は本田発病が、移植後ほぼ1ヵ月以内に集中することから、1~2本植の場合は欠株となり、穂数の減少につながるが、4本植の場合は補償作用の影響により、穂数がそれほど減少しなかったことによると考えられる。

以上、種子消毒の検定法としては、籾の保菌率、発病苗率および本田の発病株率の間に、密接な関係が認められる。このうち、籾の保菌率調査はシャーレによる簡易検定が可能で薬剤のスクリーニングに相当と考えられ

る。実用性の検定には、箱育苗と本田の効果を併用することにより、作用特性を明らかに出来るとともに、薬害等を含めた使用上の得失を明らかにすることができる。

IV 摘 要

1 本報告は、イネばか苗病に対する薬剤の種子消毒効果検定法について防除試験結果より、籾からの *F. m* 菌の検出率、発病苗率、本田の発病株率および玄米重について、相関関係を中心に検討した結果である。

2 保温折衷苗代における育苗の場合、籾からの *F. m* 菌の検出率と苗代発病率、苗代発病率と本田発病株率、苗代における徒長苗と抑制苗の関係などには高い相関関係が認められた。

3 箱育苗の場合、発病苗の防除効果に変動が見られ、各調査項目相互の関係は保温折衷苗とほぼ同等か、かなり低い相関関係が認められた。また、本田の発病率は苗の発病率より高く現われた。

4 本田発病程度と玄米収量の間には、1~2本移植

田において高い負の相関関係が認められたが、4本植田においては明らかでなかった。

引用文献

- 1) 猪原明成ら (1976) 稚苗大量育苗の安定技術. 17~37. 農林水産技術会議事務局, 東京, 41pp
- 2.) 樋口勉ら (1971) イネ馬鹿苗病の罹病程度と収量との関係. 北日本病虫研報 22: 69.
- 3) 梅原吉広 (1973) 施設育苗におけるイネ馬鹿苗病の多発要因について(1)発生と予措(浸種, 催芽)および播種後の温度との関係(講要). 日植病報 39: 189.
- 4) — (1974) 種子消毒剤によるイネ馬鹿苗病防除(2)消毒時間の防除効果および殺菌作用に及ぼす影響. 北陸病虫研報 22: 58~62.
- 5) — (1975) 大量育苗におけるイネ馬鹿苗病の多発要因について(3)苗代様式と発生との関係. 北陸病虫研報 23: 20~23.

(1976年6月19日受領)

イネ箱育苗に発生する *Rhizopus* 菌の防除について

第4報 *Rhizopus chinensis* Saito について

矢尾板恒雄*・郷 直俊*・青柳和雄*・浅野 勇**・横山竜夫**

(*新潟県農業試験場・**財団法人発酵研究所)

T. YAOITA, N. GO, K. AOYAGI, I. ASANO and T. YOKOYAMA: Studies on the control of *Rhizopus* in the nursery cases of rice young seedlings. 4. On the occurrence of *Rhizopus chinensis* Saito

稚苗移植の普及にともない、育苗箱に発生する病害が増加してきた。これらのうちリゾープス属菌によるイネ苗の生育不良や苗立枯れが報告され、病原菌は *Rhizopus oryzae* と同定されている。リゾープス属菌による病害としては、サツマイモ軟腐病、同腐敗病、ユリ腐敗病、イチゴ軟腐病、同芽枯病、モモ黒かび病が知られているが、イネに障害を与えたという報告はなかった。ところが、稚苗は特殊環境下で育成されるため従来の育苗法では病原菌でなかったリゾープス属菌が多発し、一部では苗立枯れも生じた。このような苗の生育障害をおこすリゾープス属菌の種は数種にわたるものと考えられるが、そのうちの1種である *Rhizopus chinensis* Saito につ

いて若干の知見を報告するものである。

I *Rhizopus chinensis* の分離と同定

1973年4月、新潟農試の中苗育苗圃で、直径約40cmの brown patch 状の生育不良苗が認められ、中心部は立枯症状を呈した。筆者らの一人矢尾板は、これらの立枯症状を呈する苗の被害部から分離した菌を馬鈴薯寒天培地上におき、再度単胞子分離した菌をイネ苗に接種した結果、中苗育苗圃で発見された症状と一致したので、これを新潟 Rh-2 菌とした。

新潟 Rh-2 菌の胞子を稚苗育苗床土に接種すると育苗箱の床土表面における菌糸発生面積率と異常冠根(苗)