

イネ馬鹿苗病の防除に関する研究

第1報 浸種中における感染

石 井 正 義

(四国農業試験場)

箱育苗の普及にともなう最近イネ馬鹿苗病が多発し、各地で問題になっている。そこで、箱育苗にともなう本病の発生生態を明かにするために、収穫後から播種までの感染経路の一つと考えられる浸種中の感染について検討したので、その概要について報告する。本試験遂行に当って種々ご協力いただいた中国農業試験場病害第二研究室の諸氏に深甚なる謝意を表す。

浸 種 中 の 感 染 経 路

イネ馬鹿苗病株のほとんど見られないほ場から採種した場合でも、育苗箱内で徒長苗が発生する場合が見受けられる。この場合、少量の罹病もみが混入していて、それが伝染源となったのではないかと考えられる。筆者(1975a)は浸種中に罹病もみ(以後「赤もみ」という)から離脱した分生孢子によって、健全もみが容易に感染し、発病助長の一因となることを明らかにしたが、その機構などについては明らかでない。

浸種中の感染は、罹病もみから離脱した分生孢子がもみの表面に付着する場合と水と共にもみの内部に吸い込まれて感染源となる場合の両経路が考えられるので、それぞれについて調査した。

試験方法: 消毒もみは、電子レンジで2分間ずつ5回間けつ殺菌した。また、浸種に供試した孢子浮遊液は50mlの殺菌水中に、表面に分生孢子塊を生じた赤もみを10粒入れ、攪拌した後、赤もみを取り除いたものである。この液中に乾燥した消毒もみを2時間浸種後、①そのまま引きあげたもの、②引きあげ後直ちに強度の水洗を6回行ったもの、③②と同様の水洗を行い、さらに昇汞の1,000倍液中に1分間浸漬し、もみの表面を消毒した後殺菌水中で水洗し、④対照として、使用した消毒もみが無菌であったかどうかを確認するため、乾燥もみをそのまま用いた。処理後のもみは、消毒したろ紙上で余分の水を吸い取った後、PDA培地を入れたペトリ皿に、1皿当たり5粒ずつ置床し、28℃の定温器内に入れ、2～4日後の菌そうの発育状況を調査した。

試験結果および考察: 試験結果は第1表に示した。対照として用いた消毒もみは無菌であったので、分離された菌はいずれも浸種中にもみの表面に付着するか、または吸水と共にもみ内に流入(分生孢子がもみの内部に水と共に入り、付着することという。感染とは異なるので、とくにこの言葉を使用した。)したものと考えて差支えなからう。

1) On the control of Bakanae disease. I Infection of healthy seed from diseased seed in a period of seed soaking. By Masayoshi ISHII.

Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku No 12 (1977) 1-5.

第1表：健全もみへの菌の付着および流入状況

処 理 区	菌の分離率	3 日 後 の 菌そう直径	備 考
① 浸種後，無水洗	100 %	20 ^{cm}	もみの周りに同心円状に菌そう発生
② 浸種後，水洗	100	17	〃
③ 浸種後表面消毒	87	0.3	枝梗に着生していた孔から菌そう発生
④ 供 試 も み	0	0	

まず，無病もみを分生胞子の浮遊液中に浸種し，そのまま PDA 培地で培養したところ，もみを中心に急速かつ高率に円形の菌そうが発生した。このことから，もみの表面にはかなり多量の菌が付着しているのではないかと考えられた。つぎに，無病もみを分生胞子の浮遊液中に浸種後，この液から引き上げ，直ちに強度の水洗を6回繰り返したが，前者よりややおくれて円形の菌そうを高率に生じた。したがって，一旦もみの表面に付着した菌は，水洗では容易に落ちないのではないかと考えられる。

また，前二者と同様に浸種した後，表面を昇永で消毒したところ，菌そうは前二者よりややおくれて，護穎側で小穂梗に着生していた孔からだけ発生し，しかも前二者と同様高率に分離された。

このことから，健全もみに罹病もみが少量混在しても，浸種中に罹病もみから離脱した分生胞子が，健全もみの表面に付着し，またもみの内部にも流入して伝染源となるのではないかと考えられる。

分生胞子のもみ内部への流入機構

前試験で分生胞子のもみの内部にも高率に入っていることが明らかとなったが，もみのどの部分からどのような方法で入ったかを明らかにするために，次の様な試験を行った。

試験方法：まず，流入の経路については，赤もみ10粒を50mlの殺菌水中に入れて攪拌し，分生胞子を離脱させた後，この液中に無病もみを4時間浸種した。引きあげ後は，昇永で表面殺菌後，護穎，もみの下半部（護穎側），上半部の3部分に切り分けて前試験と同様の方法で培養（以後単に「培養」という）した。

つぎに，分生胞子は種もみの吸水によって物理的に吸い込まれる可能性が高いように考えられたので，殺菌水中に1日間浸種して，十分に吸水させた後のもみを前者と同様の胞子浮遊液中に10日間浸種して，その後昇永で表面殺菌し，培養した。

試験結果および考察：分生胞子のもみ内への流入経路，方法を示したのが第2および第3表である。

罹病もみから離脱した分生胞子は第2表に示したように，護穎部分およびそれに続く胚の部分で多く分離できた。したがって，分生胞子はおもにもみが枝梗に着生していた側に開いている孔から流入するのではないかと考えられた。

第2表 表面殺菌したもみからの菌の分離状況

もみの部位別	菌分離／供試 もみ数／もみ数	分離率
護 穎	13／25	52 %
もみの下半部（護穎側）	12／15	80
も み の 上 半 部	5／15	33

もみに十分吸水させた後に分生孢子液中に浸種した結果は、第3表のように、もみの表面には分生孢子が着生し、水洗しても落ちにくいようであったが、短時間浸種のためか、もみの内部には入っていないようであった。

以上の結果から、罹病もみから離脱した分生孢子は、もみの吸水とともに物理的に、孔から吸い込まれるものと考えられる。

第3表 1日間吸水させたもみからの菌の分離状況

処 理 区 分	菌分離／供試もみ数	分離率
吸水，浸種後無水洗	15 / 15	100 %
吸水，浸種後6回水洗	15 / 15	100
吸水，浸種後表面消毒	0 / 15	0
吸 水 無 浸 種	0 / 15	0

もみ内への流入に要する時間

前試験から分生孢子はもみの吸水とともに吸い込まれることが判明したので、流入に要する時間を明らかにするために次のような試験を行った。

試験方法：前試験と同様に調整した液中に、無病もみを所定時間ずつ浸種した後、昇汞で表面殺菌して培養した。

試験結果および考察：試験結果は第4表に示した。

1～5分の短時間浸漬でも高率に菌が分離された。分生孢子のもみ内への流入時間は液中の分生孢子的浮遊濃度によっても異なると思われるが、ごく少量の罹病もみを用いたこの実験から、比較的短時間の間に吸い込まれるものと考えられる。

第4表 浸種時間と菌の分離状況

浸種時間	菌分離／供試もみ数	分離率
1 分	23 / 30	77 %
5	27 / 30	90
10	28 / 30	93
15	20 / 20	100
30	19 / 20	95

浸種液中の分生孢子的濃度と感染

発病、感染に要する分生孢子的濃度を明らかにするために種々なる濃度の液中に一定時間浸種して、その後の発病状況を調べた。

試験方法：赤もみ10粒を30 mlの殺菌水中に入れてよく攪拌し、分生孢子を離脱させた後、もみを取り除いて原液とした。この液を2倍量で段階希釈し、顕微鏡下（15×20倍）で、10視野中に存在する分生孢子的数を数え、各液中に無病もみを100粒ずつ入れ、常温で2日間浸種し、その間に健全もみの表面に伸長した菌糸量を観察した。その後は、無殺菌土を入れたイチゴケースに播種し、ガラス室で1カ月間畑状態で管理した後発病状況を調査した。なお、菌糸の付着状況は次の調査基準によった。－：認められない。＋：菌糸の付着したもみがわずかに認められる。＋＋：菌糸の付着したもみが全量の1/3以下認められる。＋＋＋：菌糸の付着したもみが全量の1/3～2/3認められる。＋＋＋＋：菌糸の付着したもみが全量の3/2以上認められる。

試験結果および考察：調査結果は第5表に示した。

2日間浸種したところ、供試した範囲内ではいずれも高率に発病し、差が認められなかった。このことから、多量に孢子的の着生した罹病もみの場合、ごく少量に混入しても高率に徒長苗を生ずることが明らかである。なお、この試験では徒長苗から菌の分離を行っていないので、イネの組織内に侵入した菌によって徒長したものかどうかは明らかでない。

第5表 液中の分生孢子数と感染、発病

区 別	10視野中の 孢子数	もみ表面の菌糸		健全 苗率	発病 苗率	枯死 苗率	不発 芽率
		1日後	2日後				
原 液	16			%	%	%	%
2 倍	9	+	≡	30	58	8	4
4	5	+	≡	31	53	11	5
8	4	±	≡	32	59	3	6
16	2	—	≡	43	48	4	5
32	0-1	—	≡	29	61	6	4
花器接種もみ		+	≡	46	31	4	19

浸種時の水温と発病

前試験で健全もみに少量の罹病もみが混入しても、浸種中に付着した菌によって、播種後高率に徒長苗を生ずることが判明した。そこで、浸種中に最も影響を与えられうる水温を変えて、浸種中の菌の繁殖状況と播種後の発病状況を調査した。

試験方法：健全もみに赤もみを5%混入後、所定温度で2日間浸種し、前試験と同様の基準で菌糸の付着状況を調査した。赤もみは播種前に取り除き、発病調査は約1ヵ月後に行った。

試験結果および考察：調査結果は第6表に示した。

第6表 浸種時の水温と発病との関係

液温	2 日 後 の もみ表面の菌糸	健全 苗率	発病 苗率	枯死 苗率	不発 芽率
5℃	—	79%	7%	1%	13%
15	≡	61	25	3	12
20	≡	63	21	3	13
25	≡	47	38	5	9
28	≡	63	26	8	3

浸種時の水温が5℃では、肉眼観察によるともみへの菌糸の付着が認められず、15℃でもやや少なかった。一方、発病は5℃では低かったが、15℃では大差がなかった。各処理

区ともほとんど同程度の赤もみを供試しているので、もみ内に入った分生孢子の量ともみの表面への分生孢子の付着量には差がなかったものと考えられるので、浸種時の温度は、その後のイネと菌の生育に影響し、発病差を生じたものと考えられる。

総 合 考 察

最近、箱育苗でイネ馬鹿苗病が多発しているので、その原因究明のために、浸種中の感染とその後の発病について実験を行った。その結果、ごく少量の罹病もみが混入しても、それから離脱した分生孢子が健全もみの外側に付着し、内部にも流入して感染源となり得ることを確かめた。筆者（1975b）の試験によると、このように浸種時に菌が付着あるいはもみ内に流入したものは、従来行われていた水苗代では発病しにくく、あまり問題にならなかったのではないかと考えられるが、密播、畑状態の箱育苗では非常に発病しやすいようであった。

浸種中の感染については、井沢ら（1970）は浸種、催芽時に使用した俵からの感染を報告し、川瀬（1976）は浸種中の罹病もみから健全もみへの感染を、また筆者（1975a）は浸種中の罹病もみと健全もみの接触によっても感染し得ることを報告している。

この他、川瀬（1976）は浸種前の罹病もみと健全もみの接触あるいは罹病もみにさわった手での健全もみへの接触によって感染することを報告している。

このように、収穫後も容易に感染・発病する機会が多いので、種もみにはできるだけ無病のものをを用いることが必要ことはもちろん、浸種時の使用材料も汚染されていないものを使用することが大切である。もし、発病田の近在から採種したり、発病もみが混在している恐れのある場合については、嚴重に種もみ消毒する必要があるだろう。

なお、浸種時の感染が非常に短時間で起こり得ることから、比重選中の感染についても懸念され、検討したので、あらためて報告したい。

摘 要

1. 箱育苗でイネ馬鹿苗病が多発しているので、原因究明のために、浸種中の感染とその後の発病について若干の実験を行った。
2. 浸種中に罹病もみから離脱した分生胞子はもみの表面に付着し、水洗しても容易に落ちない。
3. 同様の分生胞子はおもに種もみが小枝梗に着生していた側の孔から、吸水とともに容易に吸い込まれ、1～2分の短時間の浸種でも高率に吸い込まれるようである。
4. 感染、発病に要する分生胞子の濃度は非常に低くても（300倍、10視野当り0～1個）、2日間の浸種では高率に発病し得ることから、ごく少量の罹病もみの混入によっても、高率に発病し得るものと考えられる。
5. 浸種時の水温が5℃では、その後の発病がやや低かったが、15℃以上では差がなかった。

引 用 文 献

- 石井正義（1975a）：イネ馬鹿苗病罹病もみから健全もみへの感染発病に関する2，3の実験，近畿中国地域共同成果集録，6：8～15．
- 石井正義（1975b）：苗代様式とイネ馬鹿苗病の発病との関係，近畿中国地域共同成果集録，6：15．
- 井沢隆一・柴橋輝夫・小島次夫・伊藤 弘（1970） 酒田市広野地区に集団発生した稲馬鹿苗病について，種子俵による感染の可能性，北日本病虫害研究会年報，20：26．
- 川瀬 譲（1976）：イネ馬鹿苗病罹病もみから健全もみへの感染発病，近畿中国地域春季試験研究打合せ会議資料，病害部会，25．

（1977年4月4日受領）