

箱育苗における水稻苗の生育障害防止法

1 *Rhizopus* 菌による障害発生の要因

小川勝美・渡辺 茂

(岩手県農業試験場)

1 ま え が き

稚苗機械移植栽培が急速に普及されるに伴って、この育苗方法が箱育苗という特殊な環境の下で行われることから、従来の育苗法では全くみられなかった障害が新しく問題となってきた。なかでも *Rhizopus* 菌による苗の生育障害は健苗育苗上の大きな問題となってきている。この発生要因については目下検討中であるが、これまでに判明した点について概要を報告する。

2 試 験 方 法

1 障害の発生様相

多発生した育苗施設の調査及び接種試験の観察によった。

2 菌糸伸長と温度の関係

発病した菌箱から分離した *Rhizopus* 菌を用いて、PDA培地上での23, 25, 28, 31及び34℃における菌糸伸長を測定した。測定は24, 48及び72時間後に行った。

3 出芽温度と菌の発生

箱当り240gを播種して出芽温度を28, 31, 及び34℃の温度に設定して、菌の発生との関係を検討した。菌の発生程度は観察によって一～Ⅲの4段階評価とし、調査は接種4日後の緑化時に行った。

4 催芽条件と菌の発生

種子の催芽の有無及び催芽後に芽が乾いた場合の発生について検討した。催芽は1～2mm程度とし、芽の乾燥は催芽種子を30分間陽光にさらして行った。

5 種子の傷粃混入程度と菌の発生

人為的に作った傷粃を種子に混入し、菌の発生との関係を検討した。なお、傷粃の中には水漬け、催芽中に玄米の露出したものもみられた。

6 培土の種類と菌の発生

培土の種類と菌の発生との関係について検討した。培土は第4表に示す人工培土3種類と火山灰畑土壌を供試した。種子は鳩胸程度に催芽し、箱当り210gを玄米10gと混播した。

7 培土の水分量と菌の発生

出芽時の培土水分量を「甚」、「多」、「少」の3段階に設定し、箱は積重式、棚積式とした。なお、水分量「甚」は底をビニールで包んだ排水孔のない育苗箱、「多」は出芽処理中の1日間だけ底の排水孔をビニールで閉じた育苗箱、「少」は底に間隙があり排水の良好な木製育苗箱をそれぞれ用いた。また、培土は高圧滅菌火山灰土壌を用い、これにバレイシヨ煎汁液加用パーミキライト培養菌を培土の10%量混入した。種子は鳩胸程度に催芽し、箱当り240g播種した。灌水量は約1.5ℓとした。

8 緑化時以降の温度条件と菌の発生

前項7に準じて播種、出芽処理した育苗箱を3カ所の異なった環境の下におき、出芽後の温度経過と菌の発生との関係を検討した。なお、育苗環境は次のとおりであった。

- | | | |
|-----------|------|-------------------|
| ① ガラス室 | 平均気温 | 23.0℃ (8.5～38.0℃) |
| ② ビニールハウス | 同 上 | 19.9℃ (4.5～36.0℃) |
| ③ 室内(半日影) | 同 上 | 13.7℃ (6.5～20.5℃) |

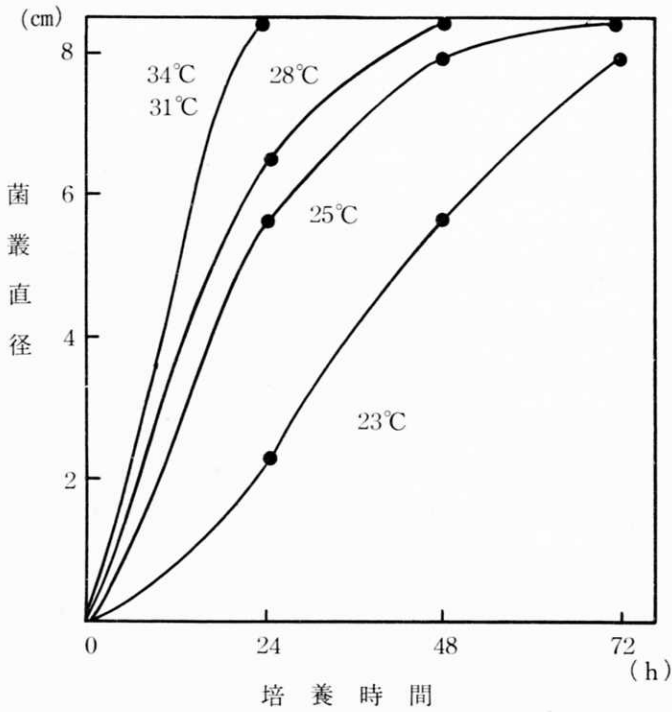
3 試 験 結 果 及 び 考 察

1 *Rhizopus* 菌による障害の発生様相

播種2～3日後から種子の周囲及び覆土表面上に白～灰白色の菌叢が認められ、幼芽、幼根に綿状に絡まる。このため出芽、発根が著しく抑制され、特に根では種子根の肥大現象がみられ、冠根の発生が少なく棒状根となり、根張りが著しく悪くなる。また、中茎の伸びすぎ、歪曲及び鞘葉の肥大現象なども認められる。更に、鞘葉～第1葉が褐変腐敗して枯死する。発生のはなはだしい場合は箱全体が枯死するか、軽いものでも菌の生育が不斉一となり、根の絡まりが少なく、このため機械によるかきとりが一様でなく欠株の原因となる。

2 *Rhizopus* 菌の菌糸伸長と温度の関係

実験範囲の23～34℃では31℃, 34℃の温度で特に旺盛な伸長が認められ、培養24時間後には菌叢直径で8.5cm以上にも達した(第1図)。このことから菌の生育適温は31℃以上の高温にあると考えられる。



第1図 培養温度とRhizopus菌菌糸伸長の関係

3 出芽温度と菌の発生

出芽温度28, 31及び34°Cでは34°Cで菌の発生が最も多く、根の障害が認められた(第1表)。31°C及び28°Cではやや少なめであった。28°Cでは部分的にFusarium菌の混発が認められた。このことから出芽温度が34°Cと高い場合はRhizopus菌の発生を助長し、逆に低出芽温度の場合はこれより発育適温

の低いFusarium菌の発生を助長する可能性もあると考えられる。

第1表 出芽温度と菌の発生

出芽温度	区別	出芽状況	播種4日後の菌量		同左生育状況	
			地表	地中	草丈 cm	根長 cm
28°C	A	疎	-	+	2.0	3.3
	B	不出芽	+	++*	/	/
31°C	A	揃い	+	-~+	3.1	3.8
	B	疎	++	++	/	/
34°C	A	揃い	-	+~++	3.1	2.7
	B	疎	++	++	/	/

- 注. 1) 区別Aは鳩胸程度の催芽種子播種, Bは不催芽種子に玄米15g混播
 2) 菌量; -発生なし, +わずかに発生がみられる, ++箱全面に発生がみられるが, 密度は低い, +++箱全面に発生し, 密度も高い。
 3) *; Fusarium菌が混合発生。

4 催芽条件と菌の発生

催芽種子の過度の脱水は菌の発生を多くし、また、不催芽種子の播種も出芽までの所要時間が長びき多発した(第2表)。このことから播種作業の能率化を図るための種子の過度の脱水や、作業中の芽の乾き過ぎ、あるいは不催芽種子を播種した場合の出芽の遅れなどは菌の発生を助長するものと考えられる。

第2表 催芽条件と菌の発生

種子の予措	播種4日後の菌量		出芽状況	草丈 cm
	地表	地中		
① 水漬(5日)→催芽→水切り→播種	+	+~++	揃い	2.8
② " → " → " → 陽光 → "	++	+++	やや不揃い	2.5
③ " → " → 水切り → "	+	++	"	2.3

注. 出芽温度34°C, 菌量の観察は第1表に準ずる。

5 種子の傷糲混入程度と菌の発生

種子に傷糲が混入した場合は混入程度が高いほど菌の発生が多かった(第3表)。傷糲の混入は着菌を容易にし、また、以後の増殖を助長するものとみられる。

6 培土の種類と菌の発生

播種4日後の菌の発生状況は、地表面では各培土ともほぼ同程度に観察されたが、地中の種子の周囲における発生では培土による差異が認められ、くみあい専用培土では最も発生が多く、くみあい合成培土では少

第3表 傷糲の混入と菌の発生

区別	播種4日後の菌量	
	地表	地中
1 無傷	-	-
2 傷糲(2.9%)	-	+~++
3 傷糲(6.7%)+玄米(10.4%)	++	+++

注. 出芽温度34°C, 菌量の観察は第1表に準ずる。

なめであった(第4表)。同13日後の地中の発生程

第4表 培土の種類と菌の発生

培 土	容 積 重 (g/100 CC)	形 状	播 種 後 の 菌 量			健全苗の生育状況 (播種13日後)	
			4 日 後		13日 後	草 丈	根 長
			地 表	地 中	地 中		
1 くみあい専用培土	110.2	細粒~粉状	+~++	++	+++	9.3 ^{cm}	2.3 ^{cm}
2 くみあい合成培土	103.2	中粒状	++	+	+	11.8	6.2
3 くみあい粒状培土	88.5	小粒状	++	+~++	+~++	10.6	4.1
4 火山灰畑土	70.0	粉状	+~++	+~++	+~++	9.1	4.5

注. 出芽温度 34℃, 菌量の観察は第1表に準ずる。

度もこれと同様であった。一方、播種13日後の健全苗の生育状態をみると、中粒状で孔隙に富むくみあい合成培土では草丈、根長とも勝り、生育が良好であったが、細粒~粉状で容積重の大きいくみあい専用培土では根長が著しく劣り、生育も遅れ気味であった。これらのことから、苗の生育を促進するような形状、組成の培土では菌の発生が少なく、逆に生育を停滞させるような培土では菌の発生が助長される傾向にあると考えられる。

7 培土の水分量と菌の発生

培土の水分保持は播種4日後の観察では、ほぼ規定

どおり維持されていた。この処理条件下における菌の発生は「甚」では播種8日後まで少なめであったが、その後種子の腐敗とともに著しく増加した(第5表)。「多」、「少」区においても、出芽時覆土の持上りもあって、播種層において菌の発生が多めであった。出芽法による差は判然としなかった。これらのことから、酸素不足により出芽不良を起こすほどの過湿状態にある「甚」は例外としても、「多」、「少」区の菌の発生からみて、通常の出芽処理時の培土水分は常に菌の発生に好適した状態にあるものと考えられる。

第5表 培土の水分量と菌の発生

出 芽 法	培 土 の 水 分 量	播 種 後 の 菌 量				備 考
		播 種 4 日 後		同 8 日 後	同 12 日 後	
		地 表	地 中	地 中	地 中	
積 重	甚	-~+	+	+~++	+++	覆土多湿 出芽不良
	多	"	++	++	++	
	少	"	++	++	++	
棚 積	甚	-~+	+~++	+	+++	覆土多湿 出芽不良 出芽時覆土の持上り 顕著
	多	"	++	++	++	
	少	"	++	++	++	

注. 出芽温度 30~31℃, 菌量の観察は第1表に準ずる。

8 緑化時以降の温度条件と菌の発生

出芽後の育苗温度が低めに経過した室内区では、ガラス室内やビニールハウス内のように温度が高めに経過したもの比べ菌の増加が著しかった(第6表)。また、播種11日後の苗調査でも室内区は生育が停

滞気味で、種子の腐敗、褐変苗が多く、草丈も劣った。これらのことから、菌の発生は出芽処理中にみられるものの他に、出芽後低温に経過し、苗の生育が停滞するような育苗環境においても発生するものと考えられる。

第6表 緑化時以降の温度条件と菌の発生

育 苗 場 所	播 種 後 の 菌 量			褐 変 苗 率 (播種11日後)	草 丈 (同 左)
	4 日 後	6 日 後	11 日 後		
	地 表	地 中	地 中		
1 ガラス室	-~+	++	+	10.6%	7.3 ^{cm}
2 ビニールハウス	+	+~++	+	19.7	7.1
3 室内(半日影)	+	+~++	+++	24.1	6.0

注. 出芽温度 30~31℃, 菌量の観察は第1表に準ずる。

4 ま と め

Rhizopus 菌による苗の生育障害の発生は、菌の発生が出芽処理期間の播種2~3日後ぐらいから起こるものと、出芽後緑化~硬化処理期間の育苗中に起こるものとに大別された。出芽処理期間の発生は、①不催芽種子、催芽種子の過度の脱水や乾燥、傷糲混入種子などの使用、②通気性や排水不良の培土、育苗箱の使

用、③出芽処理中の高温、多湿などがあげられ、これ以後の発生は緑化~硬化期間中の低温などが発生要因と考えられた。

以上の諸要因のほかにも *Rhizopus* 菌の発生を誘発する条件はいくつかあると考えられるが、発生機構の解明とともに今後に残された問題であるので、検討する予定である。

直交表配列によるいもち病の総合的防除効果解析

橋本 晃*・阿部 憲義**・平野喜代人*
 (* 福島県農業試験場 ** 白河病害虫防除所)

いもち病防除においては農薬散布、品種選定を含めた耕種法の改善、土壌改良など従来から効果が明らかにされている技術でも、それらを複数個組み合わせた場合には全体の防除効果に占める個別技術の評価は必ずしも明確でない。

奥野らによって解説されているように直交表利用による要因実験は多数因子の効果を同時に推定する上で有効な手段である。筆者らはこれを適用して、気象条件の異常変動を想定した遮光処理下で、施肥量の多少、珪カル施用の有無、農薬散布を組み合わせた試験を行い、これらの総合的防除効果と併せて各因子の効果解

析を行った。

本試験を実施するに当たって直交表の割付けと調査結果の電算機処理には農技研試験設計研究室広崎昭太室長の御指導と御援助を受けた。ここに記して謝意を表する。

試 験 方 法

1973年、農試内の5aの水田を32区(5.5×3.3 m)に区割し、第1表に示した5因子をL₃₂直交表に割り付けて試験区とした。品種はササニシキを供試し、折衷苗を5月24日に30×20 cmの密度に1株3本ずつ移植した。

第1表 処理内容と因子のL₃₂直交表への割付け

因 子	処 理 内 容		L ₃₂ 直 交 表 列 番
	水 準 1	水 準 2	
R ブ ロ ッ ク	R 1	R 2	(1)
K 珪カル施用の有無	無 施 用	珪カル 20 kg/a 施用	(2)
N 窒素施肥量の多少	多肥 (N:0.8 + C.3 kg/a)	少肥 (N:0.4 + 0.1 kg/a)	(4)
A 葉いもち対象農薬 散布の有無	無 散 布	7/12, 7/18, 2回散布	(8)
B 穂いもち対象農薬 散布の有無	無 散 布	8/4 (穂孕期), 8/13 (穂揃期) 2回散布	(15)
S 遮光の有無	無 遮 光	灰色寒冷紗遮光 6/18~6/28, 8/22~9/1 の2時間	(16)

注. 供試水田は灰褐色土壌粘土質構造マンガ型, 磷酸吸収係数 770, 有効態珪酸 9.8 mg/100 g.

堆肥は耕起前に 120 kg/a を全面施用し、珪カル(可溶性珪酸 35%)は耕起後ブロックごとに 20 kg/a を散布しておいた。肥料は湛水荒代かき時に全区一律に a 当たり N 0.4 kg, P₂O₅ 0.8 kg, K₂O 0.8 kg を硫安、過石、塩加で施用した後、ビニール波板で仕切り

を入れ、多肥区に N 0.4 kg を追加した。追肥は7月19日に多肥区 N 0.3 kg, 少肥区 N 0.1 kg あて 硫安で施用した。遮光処理は2試験区にまたがるように遮光枠(長さ 5 m, 幅 2.5 m, 高さ 1.5 m)を置いてクレモナ寒冷紗 # 314 (灰色)を張った。なお枠内の通風を