

イネもみ枯細菌病の防除

金谷 元・那須英夫・伊達寛敬

Control of bacterial grain rot of rice

Gen KANADANI, Hideo NASU and Hirotaka DATE

緒 言

イネもみ枯細菌病は、岡山県では1964年に穂での発生が認められ、1975年には箱育苗の苗腐敗が確認された。その後、機械移植の普及とともに発生が拡大し、1985、1986年には穂に多発した。

本病の発生は苗、穂とも日和見的で、しかも穂では年次変動が大きいので、薬剤防除試験は困難を伴うことが多い。本病は種子伝染性病害であるため種子消毒が必要であるが、苗腐敗に対する薬剤の効果試験は、自然感染粉を用いると発病が少ないため、これまで本病菌の懸濁液に浸漬した粉を用いて薬剤の効果判定する例が多かった^{8,15)}。しかし、この効果判定は実用的ではなく、自然感染粉を用いた試験法を確立して薬剤の効果を一層明らかにする必要があると考えられた。

そこで、1987~1992年の6か年にわたって汚染粉(自然感染粉または開花期接種粉)を用いた苗腐敗の試験法を改良し、薬剤の効果判定を行うとともに、本病に対する体系防除の効果、薬剤散布時期の検討を行ったので、その概要を報告する。

材料および方法

1. 苗腐敗試験法の改良

1987~91年に岡山県内の圃場で穂ばらみ期~出穂期にイネもみ枯細菌病菌(*Pseudomonas glumae*) 10^6 cfu/mlを10a当たり100g散布したイネ穂、または自然発病のイネから採取した汚染粉を試験に用いた(第1表)。

(1) 浸種時における粉量・水量と発病

予備試験で50℃30~60分間の湯温処理や乳酸1M5分間浸漬処理は苗腐敗を助長する場合があったので、これらの処理をした粉を用いて試験(1)、(2)を行った。

朝日①および朝日③について各5gをガーゼで包み、恒温槽[TABAI(TS-11)]で50℃30分間処理した後、水道水で冷却した。粉5包/水500ml

区、粉1包/水100ml区を設け、32℃1日間浸種した。その後、くみあい宇部粒状培土2号(以下、培土とする)200mlを入れた14×9×4.5cmの塩化ビニル製容器(通称:イチゴバック、以下同じ)に播種し、育苗器で32℃4日間保った後、ガラス室内で育苗した。粉1包/水100ml区は5反復で行った。播種8日後に苗の発病を調べた。

第1表 供試した汚染粉

供試粉	採取年次	採取場所	接種の有無	発病程度 ^{a)}
朝日①	1987	岡山市藤田	自然発病	多
〃③	1988	〃 矢井	穂ばらみ期に接種	多
〃④	1989	〃 浦安	自然発病	多
〃⑦	1990	赤磐郡山陽町	〃	中
〃⑨	1991	岡山市矢井	出穂期に接種	多
日本晴	1990	笠岡市	自然発病	多
コガネマサリ	1989	邑久郡邑久町	〃	多
アケボノ①	1989	岡山市藤田	〃	多
〃②	1991	岡山市矢井	出穂期に接種	多
コシヒカリ	1989	岡山市矢井	穂ばらみ期に接種	多

a) 多:発病穂率50%以上, 中:発病穂率30~50%
少:発病穂率30%以下

(2) 粉量と発病

1) 朝日①および朝日③について各5, 10, 20, 40gをガーゼで包み、45℃30, 60分間, 50℃30, 60分間または乳酸1M1, 5分間処理した後、水道水で冷却、水洗した。同一処理区の粉は同一容器内で、朝日①は水800ml, 朝日③は水600ml中で32℃1日間浸種した。その後、5, 10gの粉は培土230mlを入れたイチゴバックに、20, 40gの粉は培土550mlを入れた24×17×6cmの塩化ビニル製容器(通称:フルーツバック)にそれぞれ播種し、育苗器で32℃5日間保った後、ガラス室内で育苗した。反復なし。播種8日後に苗の発病を調べた。

2) 朝日③および朝日④について各5, 10gをクレモナ寒冷しゃ#300で包み(以下、クレモナ寒冷しゃ#

300を用いた), 60℃5分間温湯処理し, 水道水で冷却した後, 水100ml中で32℃1日間浸種した。その後, 培土200mlを入れたイチゴパックに, 5gの初は床土面積の1/2に, 10gの初は全面に播種し[播種量は標準育苗箱(60×30×3cm)1箱当たり150g], 育苗器で32℃4日間保った後, ガラス室内で育苗した。温湯処理区は各5~10反復, 無処理区は各2~5反復で行った。播種6~10日後に苗の発病を調べた。

(3) 覆土の程度と発病

朝日③では32℃, コガネマサリでは20℃, アケボノおよび朝日④では15℃で各10gを水100ml中に1日間浸種した。その後, 培土200mlを入れたイチゴパックに播種し, 第5表に示すように覆土の程度を5段階とし, 3~5反復で行った。育苗器で32~35℃4~5日間保った後, ガラス室内で育苗した。播種7~12日後に苗の発病を調べた。

(4) 浸種温度・浸種日数と発病

第6表に示す6種類の初各10gを水100ml中で浸種温度は10~30℃の4段階, 浸種日数は1~8日の5段階とした。処理した初は培土200mlを入れたイチゴパックに播種し, 覆土は初の一部が露出する程度とした。育苗器で35℃4~5日間保った後, ガラス室内で育苗した。3~5反復で行った。播種9~13日後に苗の発病を調べた。

(5) 出芽時の温度と発病

朝日③を各10gとし, 水100ml中で15℃2日間浸種した。初は培土200mlを入れたイチゴパックに播種し, 覆土は初の一部が露出する程度とした。ポリプロピレン製容器(33×26×12cm)にイチゴパック3個を入れてポリラップで容器を覆い, 30℃または35℃の恒温器で4日間保った後, ガラス室内で育苗した。3反復で行った。播種14日後に苗の発病を調べた。

(6) 培土の種類と発病

朝日④を各10gとし, 水100ml中で20℃1日間浸種した後, 200mlの各種培土(第8表)を入れたイチゴパックに播種した。覆土は初の一部が露出する程度とした。育苗器で35℃5日間保った後, ガラス室内で育苗した。3反復で行った。播種12日後に苗の発病を調べた。

2. 比重選および薬剤・有機酸による種子消毒

(1) 比重選

朝日③各10gについて食塩, 硫酸を用い, 比重1.00, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15の比重選を行い, 1日風乾後に水100ml中で20℃1日間浸種した。その後, 培土200mlを入れたイチゴパックにそれぞれ播種した。覆土は初の一部が露出する程度とした。育苗器で34~35℃

4日間保った後, ガラス室内で育苗した。3反復で行った。播種14日後に苗の発病を調べた。

(2) 種子消毒剤・育苗箱施用薬剤の処理

第10, 11表の薬剤を供試して初各10gを24時間浸漬処理した後, 水100ml中で10または15℃1~2日間浸種した。培土処理は, 10または15℃2~3日間浸種した初を用いて表中に示す薬量で処理した。処理初は培土200mlを入れたイチゴパックに播種し, 覆土は初の一部が露出する程度とした。育苗器で32~35℃4日間保った後, ガラス室内で育苗した。3~5反復で行った。播種10~13日後に苗の発病を調べた。

(3) 有機酸による種子消毒

朝日①を各5g供試してクエン酸, 乳酸, 酢酸の各1M1時間および0.01M, 0.1M, 1Mの24時間浸漬処理を行った後, 水洗し, 初から本菌の検出を行った。初に, 殺菌水10mlを加えてすりつぶし, その粗汁液および希釈液を松田培地[®](ペプトン5g, ブドウ糖5g, CaCl₂·2H₂O 1g, ジャガイモ200g, 寒天20g, 水1,000ml, pH6.8)に塗抹し, 40℃2日間培養後, 本菌の有無を調べた。一方, 有機酸で処理した初は室温(20℃前後)で100mlの水に3日間浸種して, 培土200mlを入れたイチゴパックに播種し, 育苗器で32℃4日間保った。播種5日後に苗の発病を調べた。各区10本の基部(基部1cm+根部0.3cm)に殺菌水10mlを加えてすりつぶし, 反復なしで上記と同様にして苗からの本菌の検出を行った。

3. 種子消毒, 薬剤の本田処理を組み合わせた体系防除

1988年:岡山市の現地圃場で朝日①を供試して, 第13表に示すように塩水選, 種子消毒(次亜塩素酸カルシウム65%水溶剤の200倍液24時間浸漬処理), 薬剤の培土混和(カスガマイシン5%・メタスルホカルブ5%粉剤3g/l覆土混和)および本田での薬剤散布を組み合わせた体系防除を行った。5月16日播種の苗を6月24日に機械移植した。プロベナゾール8%粒剤は8月19日, カスガマイシン0.3%・フサライド1.5%粉剤は9月7日に各4kg/10a散布した。施肥は慣行によった。1区15m², 3反復で行った。

6月6日に苗の発病を調べた。5月31日に各処理区の苗50本について, その基部(基部1cm+根部0.3cm)に殺菌水1mlを加えてすりつぶし, 上記と同様にして本菌の検出を行った。10月1日に1区100株について発病初率61%以上(A), 31~60%(B), 11~30%(C), 10%以下(D)の穂数を調べ, 次式により穂の発病度を算出した。

$$\text{発病度} = \frac{4A + 3B + 2C + D}{\text{調査穂数} \times 4} \times 100$$

1990年：岡山市の現地圃場でコシヒカリを供試して、第14表に示すように塩水選、種子消毒（オキシロニック酸20%水和剤、チウラム20%・ベノミル20%水和剤各200倍、MEP50%乳剤1,000倍混用液、24時間浸漬）、薬剤の培土混和（カスガマイシン・メタスルホカルブ粉剤3g/ℓ覆土混和）および本田での薬剤散布を組み合わせた体系防除を行った。5月28日播種の苗を6月26日に機械移植した。ピロキロン5%粒剤は8月2日、カスガマイシン・フサライド粉剤は8月24日に各4kg/10a散布した。施肥は慣行によった。1区28㎡、反復なしで行った。

6月7日に苗の発病を調べた。6月11日に各処理区の苗50本について1988年と同様にして得られた粗汁液および希釈液を松田培地の改変培地（アンピシリンナトリウム10mg/ℓ、クロロマイセチン5mg/ℓ、ペフラゾエート20%水和剤10mg/ℓを加用、pH5.0）に塗抹し、40℃2日間培養して本菌の検出を行った。10月12日に1区100株について前記の調査基準で穂の発病を調べた。

4. オキシロニック酸1%粉剤の散布時期

1989年：岡山市の現地圃場でコシヒカリを供試して、6月26日に苗を機械移植した。施肥は慣行によった。8月16日（穂ばらみ初期）に*P. glumae*の振とう培養液（PPG培地、30℃48時間）の40倍希釈液をコシヒカリの各1/2区だけに噴霧接種（120ℓ/10a）した。オキシロニック酸1%粉剤を第15表に示すように穂ばらみ期～穂揃期の4時期に各1回、ペビーダスターで4kg/10a散布した。1区16㎡、3反復で行った。9月13日に1区30株について前記の調査基準で穂の発病を調べた。

1990年：岡山市の現地圃場でコシヒカリを供試して、6月25日に苗を機械移植した。施肥は慣行によった。8月8日（出穂期13日前）に1989年と同様にして接種した。オキシロニック酸粉剤を第16表に示すように各生育時期のいずれか1または2回、ペビーダスターで4kg/10a散布した。1区10㎡、2反復で行った。9月7日に1区50株について発病株率を調べ、9月10日に1区30株について前記の調査基準で穂の発病を調べた。

結 果

1. 苗腐敗試験法の改良

(1) 浸種時における初量・水量と発病

初5包/水500ml区、初1包（5g）/水100ml区と

も苗の発病程度は無～甚と反復間のふれが大きかったが、1包/100ml区では5包/500ml区より発病が多い傾向であった（第2表）。

第2表 浸種時における初量・水量と苗の発病

浸種方法 ^{a)}	発病苗率 (%)		
	試験 1		試験 2
	朝日①	朝日③	朝日③
5包/水500ml	30 ^{b)} (5~99)	1 (0~4)	31 (4~60)
1包/水100ml	61 (1~100)	71 (0~94)	64 (8~100)

a) 1包：ガーゼで包んだ初5g

b) 平均の発病苗率（反復間の最小～最大値）

(2) 初量と発病

温湯処理あるいは乳酸処理区は播種量の多少にかかわらず無処理区より苗の発病が多かった。多発生の区では、播種量による発病の差は認められなかった。少発生の無処理区では、朝日①で5g区が多く発病しているが、朝日③では、10、40g区が多く発病しており、初量による発病差は認められなかった（第3表）。

温湯処理区の発病は無処理区より多かったが、両区とも播種量10g区は5g区より発病が多かった（第4表）。

(3) 覆土の程度と発病

4種類の初ともほぼ同様の傾向で、無覆土から初の一部が露出する程度までの覆土量では発病が多く、それより覆土が厚い場合は発病が少なかった（第5表）。

(4) 浸種温度・浸種日数と発病

多発生の朝日③（試験1、4、5）、コガネマサリ、アケボノ、朝日④では、10℃2、4日間、15℃

第3表 初量と苗の発病

処 理	温度 または時間 濃度	発 病 苗 率 (%)								
		朝 日 ①				朝 日 ③				
		5g ^{a)}	10	20	40	5g	10	20	40	
温	45℃	30分	71	60	31	69	13	50	98	100
		60	29	89	43	68	37	36	88	87
	50	30	50	95	66	93	11	19	2	40
		60	97	97	21	2	65	95	37	83
湯	平 均		62	85	40	58	32	50	56	78
乳	1M1分		4	6	31	67	99	100	99	100
		5	100	100	100	100	98	100	99	100
	平 均		52	53	66	84	99	100	99	100
無 処 理	-		2	6	1	8	16	26	13	12
			56	1	0	1	3	12	6	20
	平 均		29	4	1	5	10	19	10	16

a) 初量/バック

第4表 粉量、温湯処理の有無と苗の発病

試験	供試粉	温湯処理 ^{a)}	発病苗率(%)	
			5g	10g
1	朝日③	有	38(1~94) ^{b)}	58(1~100)
		無	65(50~81)	30(0~59)
	朝日④	有	2(0~4)	32(0~88)
		無	0.4(0~1)	13(0~26)
2	朝日③	有	59(16~88)	79(19~100)
		無	5(0~10)	36(15~57)
	朝日④	有	4(0~14)	35(6~99)
		無	0(0~0)	0(0~0)
3	朝日③	有	71(4~100)	92(41~100)
	無	67(35~100)	93(68~100)	
平均	有	35	59	
	無	28	34	

a) 60℃ 5分間

b) 平均の発病苗率(反復間の最小~最大値)

1, 2日間, 20℃ 1, 2日間, 30℃ 1日間の各浸種条件下で発病が多く, それより浸種日数が長くなると発病が少なくなった。しかし, 少発生の朝日③(試験2), 朝日⑦, 日本晴では, 浸種温度・浸種日数の違いによる発病の差はみられなかった。浸種中に毎日水を交換すると, 浸種日数の発病への影響は少なくなる傾向であった(第6表)。

(5) 出芽時の温度と発病

35℃区では30℃区より発病が多かった(第7表)。

(6) 培土の種類と発病

発病が多かったのは肥料を混和した山土で, 次いでくみあい宇部粒状培土2号, グリーンソイルであった。しかし, 無肥料の山土, パーミキュライト, 川砂では発病が少なかった(第8表)。

第5表 覆土の程度と苗の発病

覆土の程度	(覆土量)	発病苗率(%)				平均
		朝日③	朝日④	コガネマサリ	アケボノ①	
無 覆 土	(0ml/バック)	44 ^{a)} (4~100)	18 (3~54)	74 (52~92)	67 (32~93)	51
初が多くが露出	(15ml/バック)	65 (0~100)	21 (6~54)	40 (5~86)	47 (32~80)	43
初の一部が露出	(30ml/バック)	90 (56~100)	26 (10~36)	38 (3~67)	62 (42~88)	54
初がほとんど隠れる	(60ml/バック)	64 (37~90)	8 (1~17)	45 (26~81)	42 (16~78)	40
覆土厚め	(110ml/バック)	14 (0~42)	10 (4~29)	45 (27~78)	29 (6~56)	25

a) 平均の発病苗率(反復間の最小~最大値)

第6表 浸種温度・浸種日数と苗の発病

浸種温度 (℃)	浸種日数 (日)	播種時の 初発芽程 度 ^{a)}	発病苗率(%)										平均		
			試験1		試験2		試験3		試験4		試験5				
			朝日③	朝日③	コガネマサリ	朝日③	朝日③	コガネマサリ	アケボノ①	朝日④	朝日⑦	日本晴			
10	1	-			36	31	53	37	11	3	3	0	18		
	2	-			80(30) ^{b)}	20(34)	62	40	50	15	4	0.4	29		
	4	-			75(30)	54(63)	24	63	36	13	4	1.0	24		
	6	-				22(37)									
15	1	-				18	46	67	33	6	3	0.9	26		
	2	-				54(20)	60	62	14	7	5	0.8	25		
	4	-				15(18)	24	15	17	8	5	1.4	12		
	6	-				6(11)									
20	1	-	77	2	13	18	62	39	62	15	3	0.4	30		
	2	-	60	2	3(4)	22(15)	39	38	27	11	4	0.5	20		
	3	-~+	29	2	2(4)	39(9)	15	9	10	6	2	0.9	7		
	4	+	25	2(0.4)	8(6)	36(8)									
30	1	-~±	45	4	4	49	65	20	26	24	4	0.2	23		
	2	±~++	19	2	11(4)	42(19)	37	1	10	14	6	0.4	11		
	3	++			4(12)	4(7)									
		+++													

a) - : 鳩胸状態になる前 ± : 約半数が鳩胸状態 + : 鳩胸状態

++ : 幼根が0.5mm程度抽出した状態 +++ : 幼根が1mm以上抽出した状態

b) () : 毎日水を交換した場合

第7表 出芽時の温度と苗の発病

温度	発病苗率 (%)
30 °C	13 (3~28) ^{a)}
35	74 (37~99)

a) 平均の発病苗率 (反復間の最小~最大値)

第8表 培土の種類と苗の発病

培土の種類	発病苗率 (%)
山土 ^{a)}	8 (0.3~22) ^{d)}
ク + 化成 ^{b)} 0.3 ^{c)} g/l	69 (65~72)
宇部粒状培土2号	25 (11~44)
グリーンソイル (暖地用)	12 (8~19)
パーミキュライト	2 (1~3)
川砂	2 (0~3)

- a) 花崗岩風化土
- b) 水稻機械移植育苗用肥料 (4-4-4)
- c) N成分量
- d) 平均の発病苗率 (反復間の最小~最大値)

2. 比重選および薬剤・有機酸による種子消毒

(1) 比重選

比重1.12~1.15の比重選区は無処理区に比較すると効果が高かった。しかし、その発病苗率は平均29%で、比重1.14, 1.15でもかなり発病する場合があった。食塩と硫酸による比重選の効果差はなかった (第9表)。

(2) 種子消毒剤・育苗箱施用薬剤の効果

オキシリニック酸水和剤200倍24時間浸漬処理、カスガマイシン2%粒剤15g/箱の覆土前散粒処理は効果が安定して高かった。次いで、オキシリニック酸20%・プロクロラズ5%水和剤、オキシリニック酸20%・トリフルミゾール10%水和剤の各200倍24時間浸漬処理の効果が高く、銅 (水酸化第二銅) 17%水和剤2,000倍、イブコナゾール5%・銅 (水酸化第二銅) 3%水和剤、チウラム・ベノミル水和剤の各200倍、ノニルフェノールスルホン酸銅30%乳剤100~200倍、酢酸

5%液剤20倍は試験の反復間のふれが大きく、効果が不安定であった。いずれの薬剤も発芽障害などの薬害は認めなかった (第10, 11表)。

(3) 有機酸による種子消毒の効果

クエン酸1M, 乳酸0.1M, 1M, 酢酸0.1M, 1Mの各24時間浸漬処理区では初から本菌が検出されなかったが、酢酸0.1M, 1Mの24時間処理区では発芽率が低下した。これらの区のうち、わずかに苗が発病したクエン酸1M24時間処理区以外は発病がみられず、乳酸1M, 酢酸0.1M24時間処理区は苗からも本菌が検出されなかった。なお、無処理区の苗はほとんど発病しなかったが、処理後の初から本菌が検出された7処理区のうち、クエン酸, 乳酸の1M1時間処理など5処理区で発病が著しく多かった (第12表)。

3. 種子消毒, 薬剤の本田処理を組み合わせた体系防除

1988年: 発病が少なかったが、各処理区とも苗腐敗がみられず、次亜塩素酸カルシウム水溶剤で種子消毒した区が穂の発病が少ない傾向であった (第13表)。

第9表 イネもみ枯細菌病 (苗腐敗) に対する比重選の効果

比 重	食 塩		硫 安	
	発病苗率 (%)	防除価	発病苗率 (%)	防除価
1.00	20.6	76		
1.12	11.0	87	17.7	80
1.13	15.8	82	25.2	71
1.14	70.7	19	18.9	78
1.15	17.3	80	54.2	38
<1.00 ^{a)}	92.3			
1.00~1.12 ^{b)}	78.8		100	
無処理 (浸水)	99.7			
無処理	87.6			

a) 水選で浮いた初

b) 水選で沈み, 比重1.12で浮いた初

第10表 イネもみ枯細菌病 (苗腐敗) に対する種子消毒剤・育苗箱施用薬剤の効果

供 試 薬 剤	処 理 方 法	風 乾 の 有 無	発 病 苗 率 (%)						
			試 験 1			試 験 2			
			朝日 ③	朝日 ③	朝日 ⑦	朝日 ④	コカネ マサリ	7#ノ ①	日本 晴
オキシリニック酸20%水和剤	200倍24時間浸漬	有	0.5	2.4	0.3	0	0.7	0	0
次亜塩素酸カルシウム65%水溶剤	200倍	無	2.4						
銅17%水和剤	2,000倍	有	5.2						
チウラム20%・ベノミル20%水和剤	200倍	有	22.8	5.7	3.1	10.9	11.1	12.3	1.8
カスガマイシン2%粒剤	15g/箱 覆土前散粒	無	0.9	0.4	0	0.2	4.5	0.7	0
カスガマイシン5%・メタスルホカルブ5%粉剤	3g/l 覆土混和	無	1.5						
対 照	水 24時間浸漬	有	50.7	25.5	5.2	11.9	23.2	18.1	0
無 処 理	-	無	90.1	47.7	12.8	5.9	42.2	39.4	0.4

第11表 もみ枯細菌病 (苗腐敗) に対する種子消毒剤の効果

供試薬剤	処理方法	風乾の有無	試験 1				試験 2				薬害
			コカネナリ		アケネノ②		アケネノ①		朝日③		
			発病 苗率 (%)	防除 価 ^{a)}	発病 苗率 (%)	防除 価	発病 苗率 (%)	防除 価	発病 苗率 (%)	防除 価	
ナリニク酸20%・プロクロラス5%水和剤	200倍24時間浸漬	無	2.9	86	0	100	0.5	98	34.1	61	-
ナリニク酸20%・トリフルミゾール10%水和剤	200倍	有	2.7	87	0.5	99	6.6	72	89.0	0	-
酢酸5%液剤	20倍	有	2.9	85	5.1	84	42.5	0	87.2	0	-
ノニフェノールスルホン酸銅30%乳剤	100倍	無				33.9	0	10.8	88	-	-
イソコソール5%・銅3%水和剤	200倍	無	5.3	73	0.1	100	19.8	0	24.9	71	-
銅17%水和剤	2,000倍	無	6.1	70	6.9	79	45.2	0	83.9	3	-
ナリニク酸20%水和剤	2,000倍	有				15.2	34	30.2	65	-	-
ナリニク酸20%水和剤	200倍	無				24.4	0	24.7	72	-	-
ナリニク酸20%水和剤	200倍	無	35.3	0	24.7	24					-
ナリニク酸20%水和剤	200倍	無	41.9	0	12.6	61					-
ナリニク酸20%水和剤	200倍	有	1.1	94	0	100	1.2	95	2.3	97	-
ナリニク酸20%水和剤	200倍	有				1.4	94	4.1	95	-	-
ナリニク酸20%水和剤	400倍	無	0.7	96	0	100	4.0	83	14.0	84	-
カスガマイシン2%粒剤	15g/箱 覆土前散粒	有	0.1 ^{b)}	99	0.8 ^{b)}	97	3.0	87	1.1	99	-
カスガマイシン2%粒剤	10g/箱	有				5.4	77	5.0	94	-	-
カスガマイシン2%粒剤	5g/箱	無	5.0	75	8.1	75					-
無処理	水24時間浸漬	有	20.1	-	32.6	-	23.2	-	86.7	-	-
無処理		無	19.4	-	46.9	-	20.6	-	71.1	-	-

a) 無処理 (風乾有) 区の発病苗率から算出

b) 風乾無

第12表 もみ枯細菌病 (苗腐敗) に対する有機酸の効果

濃度 (M)	浸漬時間 (時間)	初からの <i>P.glumae</i> の検出量 ^{b)}									発芽率 (%)			発病苗率 (%)			苗からの <i>P.glumae</i> の検出					
		処理液 ^{a)} pH			ク			乳			酢			ク			乳			酢		
		ク	乳	酢	ク	乳	酢	ク	乳	酢	ク	乳	酢	ク	乳	酢	ク	乳	酢			
1	1	1.6	2.0	2.6	1×10 ⁷	2×10 ⁷	6×10 ⁸	42	58	66	100	100	2	+	+	+						
0.01	24	2.9	3.1	3.3	1×10 ⁷	1×10 ⁷	5×10 ⁶	80	72	72	0	47	58	+	+	+						
0.1	24	2.3	2.0	3.2	8×10 ⁶	0	0	74	83	23	96	0	0	+	+	+						
1	24	1.6	2.0	2.6	0	0	0	77	76	0	1	0	-	+	-	-						
無	無				1×10 ⁸				73			1										

a) ク:クエン酸, 乳:乳酸, 酢:酢酸

b) 初5g当たりの菌量

c) 調査苗数約40本

第13表 体系防除による効果 (1988)

処理区	塩 ^{a)} 水選	種子消毒 ^{b)}	培土混和 ^{c)}	本田処理		発病苗率 (%)	苗 <i>P.glumae</i> の検出	穂 ^{d)}		
				プロバナゾール 8% 粒剤	カスガマイシン 0.3%・フサライド 1.5% 粉剤			発病株率 (%)	発病穂率 (%)	発病度
1	○ ^{e)}	○	○	○	○	0	+	2	0.1	0.1
2		○	○	○	○	0		3	0.4	0.2
3		○	○	○	○	0		1	0.1	0.0
4			○	○	○	0	+	11	0.9	0.4
5			○	○	○	0	+	9	0.6	0.3
6			○	○	○	0	+	25	2.2	1.2
7		○	○	○	○	0		6	0.4	0.2
8						0.3	+	8	0.6	0.3

a) 比重: 1.14

b) 次亜塩素酸カルシウム65%水溶液 200倍24時間

c) カスガマイシン5%・メタスルホカルブ5%粉剤2.4g/0.8ℓ箱 (覆土混和)

d) 出穂期: 9月7日

e) ○: 処理した区

第14表 体系防除による効果 (1990)

処 理 区	塩 ^{a)} 水 選	種 ^{b)} 子 消 毒	培 ^{c)} 土 混 和	本 田 処 理		苗		穂 ^{d)}		
				ピロキ ロン 5% 粒剤	カスガマイシ ン 0.3%・ フサライド 1.5% 粉剤	発 病 苗 率 (%)	<i>P. glumae</i> の検出率 (%)	発 病 株 率 (%)	発 病 穂 率 (%)	発 病 度
1	○ ^{e)}					0	2	8	0.7	0.2
2	○	A				0	22	0	0	0
3	○	B	○			0	8	3	0.2	0.1
4	○	B		○	○	<1	—	2	0.1	0.0
5	○	A	○	○	○	0	22	5	0.6	0.3
6						0	6	5	0.3	0.2

a) 比重：1.14

b) A：オキシロニック酸20%水和剤，チウラム20%・ベノミル20%水和剤各200倍
ME P 50%乳剤1,000倍

B：チウラム20%・ベノミル20%水和剤200倍，ME P 50%乳剤1,000倍

c) カスガマイシン 5%・メタスルホカルブ 5%粉剤 2.4g/0.8ℓ箱 (覆土混和)

d) 出穂期：8月24日

e) ○：処理した区

第15表 オキシロニック酸1%粉剤の散布時期と防除効果 (1989)

散 布 時 期	接 種 区 ^{a)}				無 接 種 区			
	発病株率 (%)	発病穂率 (%)	発 病 度	防 除 価	発病株率 (%)	発病穂率 (%)	発 病 度	防 除 価
穂ばらみ期 -6日	100	77.9	34.7	21	58	8.6	2.2	0
出穂始め -3日	97	55.2	20.0	54	53	6.7	1.7	12
出穂期 0日	100	73.6	32.2	26	41	4.2	1.1	42
穂揃期 +3日	100	46.7	16.3	63	12	0.6	0.1	95
無 散 布	100	84.8	43.7	—	50	7.2	1.9	—

a) 出穂期9日前(8月16日)に噴霧接種

第16表 オキシロニック酸1%粉剤の散布時期と防除効果 (1990)

散 布 時 期 ^{a)}	発 病 株 率 (%)	発 病 穂 率 (%)	発 病 度	防 除 価
穂ばらみ期 -6日	71	36.1	13.2	10
出穂始め -3日	57	28.5	7.1	52
出穂期 0日	54	20.7	6.1	59
穂揃期 +3日	45	18.1	5.2	65
穂揃後 +6日	89	36.3	11.6	21
出穂始め・穂揃期	18	10.0	2.4	84
無 散 布	81	44.7	14.7	—

a) 出穂期13日前(8月8日)に噴霧接種

1990年：苗、穂ともに発病が少なく、塩水選、オキシソリニック酸水和剤による種子消毒、カスガマイシン・メタスルホカルブ粉剤の培土混和の各育苗時の処理とピロキロン粒剤、カスガマイシン・フサライド粉剤の本田処理の効果は判然としなかった（第14表）。なお、1989年にも同様の試験を行ったが、穂の発病が少なく、判然とした結果は得られなかった。

4. オキシソリニック酸粉剤の散布時期

1989年：多発生となった接種区では出穂始めと穂揃期の散布の効果が高く、少発生であった無接種区では穂揃期、次いで出穂期の効果が高かった（第15表）。

1990年：接種したため中発生となったが、出穂始めと穂揃期の2回散布の効果が最も高かった。1回散布では出穂始め～穂揃期の効果が高かったが、穂ばらみ期や穂揃後散布の効果は低かった（第16表）。

考 察

イネのみ枯細菌病菌の自然感染粉を用いた苗腐敗試験法の改良を行った結果、初量は1区10g、浸種は水100ml中に、10℃では2～4日間、15℃、20℃では1、2日間、播種密度は標準育苗箱（60×30×3cm）1箱当たり150g程度、覆土は初の一部が露出する程度とし、出芽を35℃で4～5日間行うと苗腐敗が高率にはほぼ安定して発生することが明らかとなった。また、試験規模は標準育苗箱の1/5以上が望ましいとされている⁹が、発病好適条件下では、初量が10gでイチゴバック（14×9×4.5cm）を用いた小規模な試験でも比較的安定した発病が得られることがわかった。

イネのみ枯細菌病の苗腐敗は、播種量が箱当たり150gより多く、多湿であると発病が多い⁹。出芽温度は、35℃区が30℃区より発病が多い試験例¹¹と、同程度に多発した試験例¹²がある。これらの発生要因は本報告の結果と一致した。

浸種温度・日数については、浸種温度10℃では10日に30℃24時間の催芽処理を加えた場合にわずかの発病がみられたが、20℃では6日以上浸種すると発病がみられ、30℃では浸種日数に比例して発病が増加し、程度も激しくなった⁹報告と、逆に、10℃で6日以上、15℃で3日以内、20、25℃で1日だけ発病が多く、30℃では発病が少なかった¹⁰との報告がある。本報告は後者と同じ傾向であり、浸種時間が長くなると苗腐敗の発病が少なくなる原因として、浸種液に本病菌の拮抗微生物が増殖することが報告されている¹²。

後藤⁹、十河¹⁰、安永¹¹らは、比重選によって初を保菌率、苗腐敗、本田の発病などが減少するが、比重

1.18でも保菌粉を完全に除去することはできないとしている。本試験においても同様の傾向であったことから、苗腐敗の防止に比重選だけでは十分ではないと考えられる。

薬剤の効果については、浸漬接種粉を用いた試験でオキシソリニック酸水和剤、銅水和剤、カスガマイシン粒剤などが比較的安定した効果が認められている^{9,10}。本試験においてもオキシソリニック酸水和剤による浸漬処理、カスガマイシン粒剤の培土処理は効果が安定して高かったが、その他の薬剤は初の種類によって効果が不安定であった。なお、プロクロラズ・オキシソリニック酸水和剤、トリフルミゾール・オキシソリニック酸水和剤の効果が低い事例は、オキシソリニック酸水和剤を他剤と混用処理した場合に効果がやや不安定になった⁹のと同じ現象であると考えられる。

キュウリ斑点細菌病菌（*Pseudomonas syringae*）の浸漬接種種子に対して、乳酸、クエン酸、リンゴ酸、酢酸などの有機酸0.5M 5分間浸漬処理が有効である⁷。イネのみ枯細菌病菌もサリチル酸、ケイ皮酸などの有機酸に比較的感受性である¹⁰ことから、有機酸の効果を検討した結果、苗腐敗に対してクエン酸1M、乳酸0.1～1M各24時間浸漬処理は有効であった。しかし、これらの有機酸処理は条件によって発病を助長したことや、乳酸1M24時間浸漬処理で発芽障害が認められたことから、有機酸の効果についてはさらに検討を要すると考えられる。

オキシソリニック酸粉剤を1回散布する場合、多発生条件下では散布適期は出穂期を中心にその前後3～4日の期間¹⁰とされている。本試験の結果もほぼ同様で、特に穂揃期（出穂期3日後）の散布の効果が安定して高かった。曳地¹³は出穂期3日後を散布適期とし、對馬¹⁴はイネ群落の本病に対する感受性が比較的高いのは出穂期後の約10日間で、出穂期の4～5日後に最も高くなり、その前後では著しく低下したと報告している。このことから1回散布の最適期は穂揃期と考えられる。

摘 要

苗腐敗試験法の改良を行い、汚染粉に対する比重選、薬剤の効果を検討するとともに、圃場での薬剤による防除試験を行った。

1. 汚染粉を用いて、初量は10gで、浸種は水100ml中で、10℃では2～4日間、15℃、20℃では1、2日間とし、くみあい宇部粒状培土2号200mlを入れた14×9×4.5cmの塩化ビニル製容器（通称：イチゴバック）に播種、覆土は初の一部が露出する程度とし、出芽を

35℃で4～5日間行くと苗腐敗が高率に発生した。

2. 健全初選の選別手段として、比重選の効果は十分でなかった。

3. オキシロニック酸20%水和剤の200倍24時間浸漬処理、カスガマイシン2%粒剤の箱当たり15g覆土前散粒処理は効果が安定して高かった。

4. 種子消毒、薬剤の培土処理、薬剤散布の体系防除区は穂の発病がやや少ない傾向が認められた。

5. オキシロニック酸1%粉剤の出穂始め(出穂期3日前)と穂揃期(出穂期3日後)の2回散布の効果が高く、1回散布では穂揃期の効果が高かった。

引用文献

1. 遠藤頼嗣(1980) イネもみ枯細菌病菌による苗腐敗症の発生する育苗条件について. 北日本病虫研報, 31: 56-58.
2. 遠藤頼嗣(1980) 稲もみ枯細菌病菌による苗腐敗症の発生と防除対策. 今月の農業, 24: 36-41.
3. 後藤孝雄(1983) イネもみ枯細菌病の発生生態と研究の現状. 植物防疫, 37: 395-399.
4. 曳地康史(1994) イネもみ枯細菌病の発生生態とその防除に関する研究. 京都大学学位論文, 120pp.
5. 金谷 元・那須英夫・畑本 求(1992) イネもみ枯細菌病菌の汚染種子に対する種子消毒剤, 箱処理剤及びそれらの組合せ処理の効果. 日植病報, 59: 78 (講要).
6. 松田 泉(1989) イネもみ枯細菌病病原細菌(*Pseudomonas glumae*)の迅速検出方法. 日本植物病理学会第15回植物細菌病談話会講演要旨集, 6-11.
7. 農林水産会議事務局編(1979) ウリ類細菌病の

総合的防除に関する研究(中間報告). 34-35.

8. 大畑貫一(1983) イネもみ枯細菌病の薬剤による防除. 植物防疫, 37: 294-297.
9. 十河和博(1985) イネもみ枯細菌病の発生生態と防除に関する調査研究. 四国農試成果概要, 87-90.
10. 角田佳則・高屋茂雄(1993) イネもみ枯細菌病菌汚染もみの浸種温度, 期間と苗腐敗症の発生ならびに浸種液の発病抑制能. 日植病報, 59: 741-742 (講要).
11. 諏訪正義・小川勝美・渡部 茂(1979) イネもみ枯細菌病に関する研究第2報育苗箱内発生と育苗管理との関係. 北日本病虫研報, 30: 76.
12. 高屋茂雄・角田佳則(1993) 汚染初めの浸種条件, 浸種と播種粒数がイネもみ枯細菌病苗腐敗症の発生に及ぼす影響(1). 日植病報, 60: 773 (講要).
13. 對馬誠也(1990) もみ枯症の発生生態, イネもみ枯細菌病-発生と防除対策-1, 加藤 肇編, 全国農村教育協会, 99-126.
14. 安永忠道(1985) イネもみ枯細菌病の発生生態と防除に関する調査研究. 四国農試成果概要, 91-94.
15. 安永忠道(1990) 苗腐敗症防除の種もみ対策, イネもみ枯細菌病-発生と防除対策-1, 加藤 肇編, 全国農村教育協会, 136-144.
16. 吉田桂輔(1990) 本田でのもみ枯症の防除対策, イネもみ枯細菌病-発生と防除対策-1, 加藤 肇編, 全国農村教育協会, 153-163.
17. 植松 勉(1990) 苗腐敗症の病徴と病原菌, イネもみ枯細菌病-発生と防除対策-1, 加藤 肇編, 全国農村教育協会, 58-69.

Summary

By an improved method for test of bacterial seedling rot of rice caused by *Pseudomonas glumae*, efficacy of specific gravity selection, treatment of seed with fungicides, and efficacy of fungicides on bacterial grain rot in field were investigated.

1. The procedures of the method for induction of severe bacterial rice seedling rot was as follows; 1) 10g of infected rice seeds were wrapped up in cheesecloth and soaked in 100ml water at 10℃ for 2-4 days or at 15-20℃ for 1-2 days. 2) The seeds were sown on 200ml Ube-soils in plastic case (14×9×4.5cm) and the small amount of soil was placed on the seeds. 3) The nursery box placed 8 plastic cases was kept at 35℃ for 4-5 days in a nursery chamber.
2. Seeds with *P. glumae* were not completely eliminated by seed selection method with specific gravity.
3. Seed treatment with oxolinic acid wp.(content 20%) at 1,000 ppm for 24hr, or Kasugamycin granule (content 2%)

- 15g/nursery box before soil covering showed high efficient against bacterial seedling rot of rice.
4. The combination of treatment of seed, fungicide treatment in nursery box, and other fungicide spray in field showed a little efficient against bacterial grain rot of rice.
 5. Oxolinic acid dust (content 1 %) sprays at 4 kg/10a at first heading time and full heading time showed high efficient on bacterial grain rot in field. Once of spray of it at full heading time was more efficient than that of first heading time or middle heading time.