

稲線蟲心枯病の防除について

吉井, 甫
九州大学農学部植物病理学教室

山本, 重雄
九州大学農学部植物病理学教室

<https://doi.org/10.15017/21152>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 12 (2), pp.123-131, 1951-08. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



稲線虫心枯病の防除について*

吉 井 甫・山 本 重 雄

On some methods for the control of the rice nematode disease

Hazime Yoshii and Shigeo Yamamoto

緒 言

著者等²⁾はさきに稲線虫心枯病の防除には病原線虫の潜在する種子を冷水温湯消毒法によつて消毒することが肝要であると述べた。即ち被害種子を 20°C 以下の冷水に16乃至20時間浸漬した後これを 51°C (50°~52°) の温湯によつて7分間(5分~10分)消毒するのである。而してこの方法は播種前 60 日に消毒して置くことが可能であると述べた。

水稻の栽植様式を変えた場合は本病による被害は如何になるか、或は冷水温湯消毒方法以外にもつと簡単な種子消毒方法はないか、ということについて一兩年実験を行い、やや見るべき結果を得たのでここに報告する次第である。この報告については 1950 年 4 月 7 日の日本植物病理学会の席上でその概略を読んだことを附記する。

実 験 I. 水稻直播栽培と葉先白枯の発生との関係

試験区には 90×60 cm のコンクリート槽 6 個(毎年水稻を栽培し、福岡縣施肥基準に従つて肥料を施している)を使用し、このうちの 3 個を直播区とした。即ち 1949 年 5 月 28 日に各槽の土を耕起し、30 cm 間隔に縦の溝を 2 本作り、各條に 10 cm 間隔を以て 8 箇所本病被害種子を各 10 粒づつ播種した。使用した品種は旭である。播種後各條に浅く覆土し、その上に少量の堆肥を撒布し、かつその上に小麦藁を覆い、時々撒水した。発芽後第 4 本葉の出るのを待つて間引きをなし各株を 4 本とした。6 月上旬に各槽当り硫安 15 g を施し、6 月中旬に水を入れて水田状態となし、7 月中旬に再び 15 g の硫安を施した。標準区には残りの 3 槽を使用し、6 月下旬に耕起して直ちに水を入れ、6 月 28 日移植を行つた。これに使用した苗は、上記と同じ病種子(旭)を予め 6 寸鉢に播種(5 月 28 日)して置いたものであり、1 株 4 本づつ、各槽 2 行 16 株の並木植えとした。標準区の肥料は各槽当り硫安 30 g であり、7 月 6 日に施した。

かくて 9 月 6, 7 の両日に亘り各株につき葉先白枯の病徴のある葉を有する茎の発生率を調査した。その結果は第 1 表の通りである。

* 九州大学農学部植物病理学教室業績。

第1表：直播と移植による葉先白枯茎の発生率の比較。

	1	2	3	4	5	6
直 播	82 ^{a)}	87	83	74	85	84
移 植	61	60	67	69	66	46

a) 1 株 4 本植 8 株平均の発病茎率。

	S S	f	V	F
直 播 移 植	5,922 ^{b)}	1	5,922	54.2**
誤 差	10,253	94	109.1	
計	16,175	95		

b) Bliss 表による変数変換後の計算値。

第1表によると、直播区は移植区に比して葉先白枯茎を有する茎の発生率が明かに多い。水稻直播栽培をすると線虫心枯病も減少すると説く者が無いではないが、この実験の結果から見ると、直播栽培をしても葉先白枯の病徴は減退しないものであることがわかる。

実 験 II. 早期播種と本病の被害との関係

従来 of 我々の実験結果から見ると本病の病原線虫の水中に於ける生命は最大約 1 箇月であると考えられる。このことは普通の播種期よりもかなり早く種子を水中に播けば或は本病の被害をまぬがれ得るかも知れられる。この実験ははたしてその然るやを試みたものである。

実験第1と同一の病種子（旭）を使用し、第1回は3月14日（1949）に殺菌土をつめた6寸鉢2個に播種し、第2回は同様に4月4日に播種した。これら両回のは播種後水を充分に加えて深水とし、5月27日に仮移植を行い、7月2日に本田移植を行つた。本田に当てたものは3×1尺のコンクリート槽3箇づつであり、これに1株3本、2行、合計各槽14株の並木植えを行つた。比較対照区としては、同所に於ける同様コンクリート槽3箇を使用し、これに対し、同前種子を5月30日に播種して得た苗を7月2日に同様に移植した。これらの各槽の土壌は連年甘藷苗床土として使用したものであつて、稲の肥料としては7月6日に各槽当り硫酸 30g を施したのみであつた。

かくて9月4～6日に各株につき葉先白枯茎を有する茎の発生率を調査したのであるが、この試験地区は7月中旬、8月中旬の2回の台風の被害を受けて下方葉の葉先の多くは裂けたため病徴の判定が困難となつたので、発病茎の認定は上方葉2葉のみの調査によつてこれを定めた。調査の結果は第2表の通りである。

第2表：播種期を異にした場合の葉先白枯茎の発生率。

—— 3月14日 ——			—— 4月4日 ——			—— 5月30日 ——			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0.0)	0	0	0	0	10.5	63.3	33.3	77.8	
0	0	0	0	0	12.5	6.3	52.9	86.7	
0	0	0	0	0	0	68.2	52.2	78.6	
7.1	0	0	0	0	0	58.8	47.8	75.0	
0	0	4.8	0	0	0	40.0	28.6	82.4	
0	0	0	0	0	0	73.3	45.0	80.0	
0	0	5.3	0	0	0	66.7	39.1	68.2	
0	0	0	3.8	0	4.0	45.5	39.7	85.0	
0	0	0	0	0	5.6	50.0	57.1	100.0	
0	0	0	0	0	0	60.0	44.4	73.7	
0	0	0	0	0	0	76.2	45.8	100.0	
0	0	0	0	0	6.3	57.9	40.9	83.3	
0	0	0	0	0	5.0	47.4	80.0	94.7	
0	0	0	0	0	0	50.0	31.6	75.0	
平 均	0.5	0.0	0.7	0.3	0.0	3.2	51.0	46.6	82.9

a) 3本植各株の発病茎率。

第2表によれば、5月30日播種(普通播種期)に比して3月14日、4月4日播種のものは葉先白枯茎が極端に少いことがわかる。この場合の葉先白枯茎の少いことは同時に線虫の寄生の少いことを示すものであることは第3表によつて明かである。即ち第3表は各区各槽毎に収穫後、籾を20粒づつ5回とり、常法²⁾によつて線虫の存否を検した結果である。

第3表：播種期を異にした場合の収穫籾に於ける線虫の存否。

3月14日			4月4日			5月30日		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
—a)	—	—	—	—	—	≡	≡	≡
—	—	—	—	—	±	≡	≡	≡
—	—	—	—	—	±	≡	≡	≡
—	—	—	±	—	—	≡	≡	≡
—	—	—	—	—	±	≡	≡	≡

a) +は生存線虫の存在を表し、その多いものほど線虫数の多いことを示す。±は死虫が少々存することを示し、—は生存虫、死虫共に存在しないことを示す。

これらの実験結果から見ると、播種期を普通の時期よりも60日程早くすることによつて本病害をほぼ完全に防除し得ることがわかる。但しこの方法は一種の特農技術に属するものであると云うべく、特に苗腐敗病対策に充分の注意が必要であり、これを一般に奨励することは甚だ困難であると考えらる。

実 験 III. 温湯消毒と稲種子に潜在する主要病原菌の生死

稲種子に潜在する線虫心枯病の病原線虫は冷水温湯消毒²⁾ によつて完全に殺滅することが出来る。又後述の通り乾燥種子を直ちに 56°~57°C の温湯に 10 分乃至 15 分間浸漬することによつてもこれを死滅させることが出来る。稲の種子に附着又は潜在する種々の害菌が、上記の規格の処置法で同時に殺滅し得るならば好都合である。この実験は二三の主要病原菌を穀穀（又は粃）に長期間培養し自然に乾燥せしめた後上記の規格の処理方法で死滅するかどうかを試験したものである。

1949 年 2 月 25 日稲穀を普通大の試験管数十本に入れ、水を加えて殺菌し、これにイモチ病菌 (*Piricularia oryzae*), ゴマハガレ病菌 (*Ophiobolus miyabeanus*), 及びベカナエ病菌 (*Gibberella fujikuroi*) を各々数本づつ培養し、そのまま室温下に放置し、1 箇年を経過した 1950 年 2 月 7 日にこれら自然乾燥させた菌を実験に供した。イモチ病菌については、さらに 1949 年 10 月 13 日に殺菌煮粃上にこれを培養し 25°C の定温器に収めたものを 1950 年 3 月 12 日に取出して上記試験の追加材料とした。

これらの乾燥した病菌培養穀を少量づつ各菌当り 5 本乃至 10 本の殺菌試験管に分ち、馬鈴薯煎汁を加えて 12°~15°C の下に 16 時間放置した。然る後 51° 又は 52°C の温湯に 5 分又は 10 分間浸漬した。温湯処理後は直ちに冷却し、その後これを 25°C の定温器に収めて 4 日後及び 8 日後に菌の生死を検した。その結果は第 4 表に示す通りである。

第 4 表：乾燥穀中の稲主要病原菌の冷水温湯消毒による生死^{a)}

病原菌	浸漬時間	—52°C—	—51°C—	—標準—
P	5	+b) — — — +	+ + + ? ?	+ + + + ?
	10	— — — — —	+ + — — ?	+ + + + +
O	5	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +
	10	+ ? ? + +	+ + + + +	+ + + + +
G	5	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +
	10	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +

a) 冷水 (12°—15°C) 16 時間予浸。

b) + は生存, — は死滅, ? は雑菌混入のため生死不明。

P: *Piricularia oryzae*. O: *Ophiobolus miyabeanus*. G: *Gibberella fujikuroi*.

又同じく乾燥した培養穀（イモチ菌のみは粃培養）に馬鈴薯煎汁を加えた後直ちに 56° 又は 57°C の温湯に 15 分間浸漬した場合の各病原菌の生死は第 5 表の通りである。

第 5 表：乾燥した病菌培養の温湯浸漬単独消毒による生死。

病原菌	—57°C, 15 分—	—56°C, 15 分—	—標準—
P	+ + + ? ?	+ + + ? ?	+ + + ? ?
O	— — — — —	— — — — —	+ + + + +
G	+ — + + ?	+ + + + +	+ + + + +

符号はすべて第 4 表と同じ。

西門・中山両氏¹⁾はゴマハガレ病被害粒を冷水に浸漬後 52°C の温湯に10分間浸漬することによつて、この病害の第一次発生を著しく抑圧することが出来ると述べているが、第4表及び第5表によれば、稻線虫心枯病の病原線虫を殺すための冷水温湯消毒並びに後述の温湯浸単独消毒のいずれの場合でも、稻の主要病菌である供試3種菌のすべてを完全に殺すことは出来ない。従つて、線虫心枯病を温湯消毒で防除しても、他の病菌による侵害の恐れのある種子は、温湯消毒後に改めて薬剤消毒をする必要があるものと考える。

実験 IV. 温湯浸単独消毒

冷水温湯消毒は種子の消毒方法としては複雑な方法であり、これを小規模に行う際は比較的無難であるが、これを大規模に行おうとすると諸種の難点が伴つて来るためにその実行は著しく困難となる。温湯の温度を今少し高め、或はこれに浸漬する時間を今少し長くした場合には、冷水予浸という予備作業を省略することが出来るのではないかと考えて次の実験を行つた。

a) 温湯浸単独消毒と線虫の生死

本病々原線虫を多数に有する被害種子を供試材料とし、これを 52°, 53°, 54°, 55°, 56°, 57°C の各温湯に10分又は15分間浸漬した後冷水に投じた。然る後一度乾燥させ、各区より1回20粒づつ10回取出して粒殻を剥ぎ、常法によりその中の生線虫の存在を検した。その結果は第6表に示す通りである。

第6表：温湯浸単独処理と線虫の生死。

—標準—		—52°C—		—53—		—54—		—55—		—56—		—57—	
1	2	10分	15分	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
+	a) +	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—
+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—
+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
+	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
計	10 10	5 6		1 3		3 1		4 0		1 0		1 0	
各温度の計	20	12		4		4		4		1		1	

a) +は反復10回実験中生存線虫をみとめたもの。

		SS	f	V	F
処 理 誤 差	温 度	14.586	6	2.431	60.78**
	浸 漬	0.257	1	0.257	6.43*
	交 互	1.043	6	0.174	4.35**
	誤 差	5.000	126	0.040	
計		20.886	139		

各温度合計値間の有意差 (5%) $D \geq 2.5$

第6表によると、52°C乃至57°Cの温湯浸単独の種子消毒に於ては、温度が高くなると殺虫効果が急激に増加する。56°C、57°Cは最も有効で、53°C~55°Cはこれにつき、52°Cはやや劣るが標準の水浸のものに比して殺虫効果が認められる。浸漬時間即ち10分及び15分の比較に於ては15分の方が勝る。而して又、温度と浸漬時間の交互作用は極めて著しい。

更に、乾燥した病種子（旭）を56°C又は57°Cで10分又は15分間消毒した後これを各々5個の6寸鉢に直播した。標準区には温湯消毒をしなかつた病種子を播種した。この操作は1949年6月中旬に行い、同年11月初旬に各鉢毎に別に収穫し、この収穫籾中の線虫の存否を常法によつて檢した。即ち各鉢の収穫籾中より任意20粒づつ4回取出し、その籾殻を剥ぎ、水を加えて一晚23°Cの温室に保つた後、各区に於ける線虫の存否を檢したのである。その結果は第7表の通りである。

第7表：温湯浸単独処理の種子より生じた稻の収穫籾中の線虫の存否。

Pot	—標準—		—56°C—		—57°C—	
	1	2	10分	15分	10分	15分
1	0a)	0	0	0	0	0
2	4	4	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0
4	3	4	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0
計	15	8	0	0	0	0

a) 各 pot につき4回反復検査中線虫を発見した回数。

第7表に明かな通り、乾燥種子を56°C又は57°Cに10分又は15分浸漬することによりこの種子より生じた稻には本線虫の寄生のないことがわかる。

即ち、第6表・第7表の結果からみると、乾燥種子を直ちに温湯に投ずることにより、本病原線虫をほぼ完全に殺滅することが可能であり、その所要温度は56°C乃至57°Cで、浸漬時間は10分乃至15分である。

この実験は少量の種子を使つて行つた実験であり、この方法を実地に応用するに際しては、一度に温湯浸をする大量の種子塊中に残存するはずの空気泡を如何に処置するかが重要な問題となるはずであつて、種子容器に問題が残されているものと考ええる。

b) 温湯浸単独消毒が稻種子の発芽に及ぼす影響

良乾燥種子（旭）を供試材料とし、これを一度水に投じて浮種を除き、然る後100~200粒づつをガーゼにてつつみ、52°C乃至60°Cの温湯に10分又は15分間浸漬した。所定時間後は直ちに水中に投じて冷却させ、その後これより20粒づつ4回とつて濕砂上にならべ、25°Cの定温器に5日保つた後発芽の有無を檢した。その結果は第8表の通りである。

第8表：温湯浸漬単独処理が稻種子の発芽に及ぼす影響。

	—52°C—		—53—		—54—		—55—		—56—		—57—		—58—		—59—		—60—	
	10分	15分	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
0a) 0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
計	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	2	4	2	0	1	3	2	0

a) 20 粒中の不発芽数。

	SS	f	V	F
処 理 温 度	3.61	8	0.451	1.60
浸 漬 時 間	0.35	1	0.35	1.24
交 互 作 用	2.78	8	0.348	1.23
誤 差	15.25	54	0.282	
計	21.99	71		

この実験の結果によれば、良乾燥種子である限り、52°C乃至60°Cの温湯で10分又は15分間処理をしても、その発芽歩合には優劣が見出せないのである。このことについては既に西門・中山¹⁾両氏も指摘している。

60°Cの温湯に何分間浸漬したならば発芽障害を来すかは第9表によつて示されている。但しこの表に示したものの材料及び実験方法は前述のものと同様である。

即ち第9表により、60°Cの温湯で乾燥種子を直ちに消毒する場合には、20分～30分という長時間の浸漬の時はじめて発芽に悪影響があることを知るのである。

c) 温湯単独消毒の時期及び温湯の温度の高低が稻の初期生育に及ぼす影響

上記により、乾燥種子を温湯で直接処理しても57°C、15分を越えなければ発芽に悪影響のないことを知るのである。しかしながらこの処理をした種子よりの苗の初期生育は如何であるかを更に試験する必要がある。なお又播種をさかのぼること60

第9表：60°Cの温湯に所定時間種子を浸漬した場合の種子の発芽。

	10 分	— 60°C —		30
		15	20	
2a) 0	0	3	2	
0	0	2	0	
0	0	2	4	
0	1	0	4	
0	1	1	2	
0	1	1	2	
0	1	2	3	
0	2	2	1	
計	2	6	13	18

a) 20 粒中の不発芽数。

	SS	f	V	F
処 理	21.1	3	7.03	8.08**
誤 差	24.4	28	0.87	
計	45.5	31		

各浸漬時間の合計値の間の有意差(5%) $D \geq 6.0$

日位にこの消毒を施した場合には稲の初期生育は如何であるかを試験する必要がある。

1950年3月10日、3月30日及び6月1日(播種期)に良乾燥種子(旭)をそれぞれ約300粒ずつ選び、これを56°C及び57°Cの温湯で15分間

消毒した。3月13日及び3月30日に消毒したものは、消毒後数日間日乾して充分に乾燥させた。これらを6月1日に、水田土壌をつめた6寸鉢各2個に播種し無肥料で育て、6月19日(第4葉期)に任意20本につき草丈を調査した。標準区としては各消毒時期毎に水浸のみをしたものを置いた。その結果は第10表の示す通りであり、各時期別・各処理別の稲の初期生育の間には大なる相違を認め難い。

第10表：温湯単独消毒法に於ける温湯の温度及び消毒施行時期が稲の初期生育に及ぼす影響(処理時間は15分間)。

	—3月13日— 56°C 57 標準 ^{a)}			—3月30日— 56 57 標準			—6月1日— 56 57 標準		
第4葉期に於ける 20個体平均の草丈	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
	9.76	10.3	10.3	9.76	11.2	11.0	11.1	10.2	10.2

a) 標準区は各時期に水浸を施行する。

	SS	f	V	F
温 湯 温 度	4.52	2	2.26	
消 毒 時 期	8.85	2	4.43	1.11
交 互 作 用	34.78	4	8.70	2.19
誤 差	679.71	171	3.97	
計	727.86	179		

摘 要

1. 稲線虫心枯病は直播栽培をしても葉先白枯茎率を減少することはない。
2. 播種期を繰上げて、普通期より60日程早くすると本病を防除することが出来る。
3. 冷水温湯消毒(20°C以下の水に16~20時間浸漬した種子を50~52°Cの温湯で5分乃至10分浸漬消毒する)では線虫を殺すことは出来るが、種子に潜在する稲主要病原菌を完全に殺すことは困難である。
4. 線虫心枯病は、冷水予浸をはぶき、乾燥種子を単に温湯に浸漬しただけでも防除することが出来る。即ち56°乃至57°Cの温湯に10分間乃至15分間浸漬するのである。
5. この温湯単独消毒法では、60°Cで20分以上処理した場合に稲は発芽障害を起す。

6. この消毒法は、播種期をさかのぼること60日に行つて置いても、その後の乾燥がよければ、稻の初期生育をいためることはない。

7. この消毒法では、籾に潜在する線虫は殺し得るが、稻の主要病原菌を完全に殺すことは困難である。

引 用 文 献

- 1) 西門義一・中山隆夫 (1942): 病虫害雑誌, 29, 76, 120.
- 2) Yoshii, H., and S. Yamamoto (1950): Jour. Facult. Agr., Kyushu Univ., 9, 293.

R é s u m é

1. The rice nematode disease will not decrease in the percentages of the culms with white-tip leaves even though the affected seeds are sown directly in the paddy field.

2. Possibilities are shown to prevent the infection of the causal nematode by the method in which the seed-time is hasten about 60 days than the usual (May 25 to June 5 in Kyushu).

3. Both the modified hot water treatment — affected seed is immersed in hot water at 50° to 52°C. for 5 to 10 minutes after being soaked in cold water below 20°C. for 16 to 20 hours — and the hot water method written below are found not able to destroy the pathogens of the important diseases of rice, hibernating in the husks.

4. A new hot water method for the prevention of the rice nematode disease is devised, in which the dry seed is immersed directly in hot water at 56° to 57°C. for 10 to 15 minutes.

Retardation of germination is observed only when dry seed is immersed in hot water at 60°C. for more than 20 minutes.

5. The new hot water treatment is possible to be applied in practice at the season 60 days before the seed-time.

Laboratory of Plant Pathology,
Kyushu University.