

ムギ類の各種種子伝染性病害に 対する種子消毒の効果*

那須英夫・岡本康博・藤井新太郎

Effect of Seed Treatments on Seed-born Diseases of Wheat and Barley

Hideo NASU, Yashuhiro OKAMOTO and Shintaro FUJII

緒 言

ムギでは裸黒穂病など種子伝染性病害が多いため、種子消毒の果たす役割が極めて大きい。しかし、種子消毒用水銀剤が消滅して、浸透性殺菌剤に代ったが、ムギでは効果未確認の病害が多い。また、裸黒穂病に対しては、薬剤による消毒は効果があるという報告¹⁾は少なく、温湯による消毒(冷水温湯浸、風呂湯浸)が必要と考えられた。このため、薬剤と温湯による二重消毒の方法についての再検討が必要となってきた。一方、風呂湯浸に用いられていたかま風呂(五右衛門風呂)は殆どなくなり、現在ではポリエチレン製浴槽など各種材質の浴槽が広く普及している。かま風呂を用いる風呂湯浸法²⁾とは、予めかまど内の火気を完全に始末して、所定温度にした釜内の湯に種子を浸し、蓋をずらして約3cmの間隙を設け、10時間放置したのちに種子を引き揚げるといった方法であった。

しかし、現在の浴槽は、かまどの余熱が大きいかま風呂とは構造が異なり、消毒開始後の湯への熱の供給は無いとみてよい。また、浴槽の材質や断熱材の材質などによっても、保温の程度は異なるものと考えられる。従って、現在使用されている浴槽ではかま風呂で確立された風呂湯浸の技術の適用に疑問が生じてきた。

そこで、筆者らはムギの主要な種子伝染性病害に対す

る温湯消毒、薬剤消毒およびこれらの二重消毒の効果を1977-81年の5か年検討したので、その概要を報告する。

試験方法および結果

1. 風呂湯浸法の再検討

各種浴槽(ポリエチレン製・以下ポリ、鋳物・以下ホーロー、ステンレス製・以下ステンレス)を供試して湯温の当初温度を45℃(コムギ用)または43℃(二条オオムギ、ハダカムギ用)にし、急速な温度降下を避けるために蓋は全閉状態にし、浴槽の底部の湯温を自記温度計で測定した。対照にはかま風呂を用いた。

結果は第1表に示したとおりで、供試したステンレス浴槽は、従来風呂湯浸法で用いられてきたかま風呂より温度降下が緩やかで、1時間に約1℃弱の割合で降下した。ポリ浴槽、ホーロー浴槽はかま風呂に比べて10時間後の温度は殆んど差がなかったが、開始から数時間の温度降下が大きい傾向であった。なお、対照のかま風呂は一部に亀裂があったためか温度降下は鋳方の実験結果²⁾よりも大きかった。

10時間後の降下温度と気温との間には負の相関があり、いずれの浴槽においても室外の平均気温、最低気温が低くなるほど浴槽内の湯温の降下程度は大きい傾向であった。

第1表 風呂湯浸に供する各種浴槽の温度変化および気温と降下温度との関係

浴槽の種類	開始前の湯温	10時間後の降下温度	処理5時間における時間別降下温度				
			0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
かま風呂	45(℃)	13.3 ¹⁾	1.1	1.4	1.5	2	1.6
	43	12.0	2	1.5	1.5	1	1.2
ポリ浴槽	45	14.0 ³⁾	2.4	2.1	2.0	1.9	1.3
	43	8.2	1	0.7	0.8	1.0	1.0
ステンレス浴槽	45	7.0	0.5	1	1	0.7	0.8
	43	6.2	1	0.7	0.8	0.7	0.5
ホーロー浴槽	45	13.8 ³⁾	2.6	1.9	1.9	1.3	1.3
	43	12.3 ⁴⁾	2.7	1.8	1.4	1.2	1.1

注 1) 2反覆の平均 2) 4反覆の平均
3) 11反覆の平均 4) 3反覆の平均

気温と降下温度との相関(全体)

気温	10時間後の温度低下	
最高	$y = -0.571x + 26.351$	$r = -0.415$
最低	$y = -0.993x + 19.867$	$r = -0.584^{**}$
平均	$y = -0.808x + 23.427$	$r = -0.588^{**}$

気温と降下温度との相関(ホーロー風呂)

気温	10時間後の温度低下	
最高	$y = -0.600x + 25.633$	$r = -0.260$
最低	$y = -1.565x + 27.068$	$r = -0.696^{**}$
平均	$y = -0.953x + 24.55$	$r = -0.488$

* 本報告の一部は昭和55年度日本植物病理学会関西部会(日植病報47巻 p. 115)において発表した。

2. 冷水温湯浸・風呂湯浸と薬剤の二重消毒における薬害の検討

コムギ(シラサギコムギ, オマセコムギ), 二条オオムギ(あかぎ二条, 成城17号, あまぎ二条), ハダカムギ(キカイハダカ)の種子30gを用いて冷水温湯浸または風呂湯浸(二条オオムギとハダカムギは当初温度を43℃にして10時間浸漬, コムギは当初温度を45℃にして10時間浸漬)処理後, 所定濃度に調整したベンレートT水和剤やホーマイ水和剤で浸漬処理または粉衣処理してから陰干した種子を用いて下記の試験を行った。

(1) シャーレ試験

9cmシャーレの底に水で湿らせた脱脂綿を敷き, その上に種子100粒あて入れ, 20℃に保ち発芽勢を調査した。

(2) 育苗箱試験

1978年: 水稻の機械移植栽培用の育苗箱(60×30×3cm)に畑土壌を入れ, 6分の1ずつに区切り, 1区に100粒を1978年11月14~25日に播種した後, ガラス室内

に置き, 12月12日~翌年1月6日に発芽率を調査した。各区3反覆とし, 土壌が乾かない程度に適宜灌水した。

1980年: 前述と同じ方法で, 12月11日に播種し, 12月26日~翌年1月10日に調査した。

(3) ほ場試験

1978年: 赤磐郡山陽町の当場ほ場で行った。以下, 試験場所を明記しない限り, 当場ほ場である。1区0.25m²に種子約10gを11月14~25日に条播きし, 1979年1月22~27日に草丈を調査した。試験は各区2反覆で行った。

1980年: 前述と同じ方法で, 12月11~12日に条播きし, 翌年4月14~16日に草丈, 発芽障害の程度(≡: 全く発芽しない, ≧: 50%以上発芽しない, +: 10~50%以上発芽しない, ±: <10%発芽しない, -: 障害なし)を調査した。

1978年, 1980年の結果はそれぞれ第2表, 第3表に示したとおりである。1978年では, 風呂湯浸と薬剤の二重消毒において, 二条オオムギのシャーレ試験で発芽の劣っ

第2表 冷水温湯・風呂湯浸と薬剤の二重消毒の薬害(1978)

薬剤および処理法	二条オオムギ(あかぎ二条)			二条オオムギ(成城17号)			コムギ(シラサギコムギ)								
	風呂湯浸法(ホーロー風呂)		冷水温湯浸法	風呂湯浸法(ホーロー風呂)		冷水温湯浸法	風呂湯浸法(ホーロー風呂)		冷水温湯浸法						
	シャーレ育苗箱	ほ場	シャーレ育苗箱	ほ場	シャーレ育苗箱	育苗箱	シャーレ育苗箱	ほ場	シャーレ育苗箱	ほ場	シャーレ育苗箱	ほ場	シャーレ育苗箱	ほ場	
発芽勢		発芽率	草丈		発芽勢		発芽率	草丈		発芽勢		発芽率	草丈		
(%)		(%)	(cm)		(%)		(%)	(cm)		(%)		(%)	(cm)		
ベンレートT水和剤															
0.2%粉衣	78	88	11.1	74	88	11.4	93	95	94	92	94	14.5	87	94	12.5
0.5%粉衣	88	90	11.9	65	88	10.8	88	97	93	95	92	13.0	91	89	14.0
20倍10分	75	94	9.6	35	78	10.3	68	95	92	89	92	14.5	85	84	14.1
20倍20分	—	(86) ¹⁾	—	—	91	—	—	—	94	—	(97)	—	—	(92)	—
200倍1時間	81	87	11.4	67	(84)	11.0	66	93	—	84	87	12.8	90	93	13.8
200倍6時間	73	88	10.4	19	82	11.1	88	94	94	96	95	13.3	96	95	11.4
200倍24時間	3	90	9.6	0	36	10.2	24	94	91	73	89	12.6	88	75	11.8
ホーマイ水和剤															
0.2%粉衣	82	94	11.1	80	89	11.6	94	96	—	96	91	13.4	90	93	11.6
0.5%粉衣	81	93	11.2	72	85	11.0	86	95	97	93	91	14.4	85	80	11.6
20倍10分	60	91	10.6	62	83	11.3	90	98	94	85	92	13.7	86	91	12.2
20倍20分	—	(89)	—	—	87	—	—	—	95	—	(96)	—	—	(91)	—
200倍1時間	87	92	11.4	76	(84)	11.2	92	97	—	92	95	14.4	88	89	11.8
200倍6時間	75	91	10.2	70	79	11.7	92	96	94	93	93	12.7	90	91	13.0
200倍24時間	15	87	10.5	3	59	10.6	71	95	88	80	92	12.5	75	87	12.2
風呂湯浸(冷水温湯浸)のみ	86	89	11.2	83	81	10.5	73	95	95	91	85	12.0	94	82	12.2
〃	—	(87)	—	—	(88)	—	—	—	—	—	(94)	—	—	(93)	—
無処理	90	86	10.8	88	88	10.7	91	96	95	78	87	13.0	97	93	12.0

注 1) () 内数字は後日試験したときの数値(11月25日播種)

た場合が一部あったが、二条オオムギもコムギも育苗箱、ほ場ではいずれの組合せにおいても発芽・生育ともに良好で、薬害は認めなかった。冷水温湯浸と薬剤の二重消毒では、二条オオムギ（成城17号）、コムギ（シラサギコムギ）はいずれの処理区においても発芽・生育ともに良好で、薬害は認めなかった。しかし、あかぎ二条の場合、ベンレート T 水和剤およびホーマイ水和剤の200倍24時間浸漬で発芽障害を認めた。

1980年では、風呂湯浸（ホーロー浴槽）と薬剤の二重消毒において、キカイハダカ、あまぎ二条、オマセコムギともに、育苗箱、ほ場ではいずれの組合せにおいても、発芽・生育ともに良好で、薬害は認めなかった。冷水温湯浸と薬剤の二重消毒では、育苗箱では薬害は認めなかったが、ほ場試験で、あまぎ二条ではベンレート T 水和剤、ホーマイ水和剤それぞれの200倍24時間、キカイハダカではベンレート T 水和剤20倍20分、200倍6、24時間、ホーマイ水和剤200倍24時間、オマセコムギではベンレート T 水和剤20倍10、20分、200倍6、24時間の組合せで発芽障害を認めた。

なお、薬剤（ベンレート T、ホーマイ）処理後における風呂湯浸処理では、すべての処理で発芽障害を認めた。

3. オオムギ裸黒穂病防除試験

1979年：六条オオムギ（カシマムギ）の罹病種子を供試した。薬剤はベンレート T、ホーマイ水和剤を用い、種子 20g を所定量の薬剤で粉衣、または、所定濃度に所定時間浸漬した後陰干した。二重消毒は風呂湯浸後陰干し、薬剤処理を行い、再び陰干し表面が乾燥した状態の種子を供試した。1979年12月3日にほ場に条播きし、畦立て栽培した。1区 0.5 m²、3反覆で試験した。1980年4月28日全穂について発病の有無を調査した。

1980年：カシマムギの罹病種子（1979年、開花期に裸黒穂病菌の孢子懸濁液を穎内に注入接種したものを採種した）を各 10g ずつ供試した。薬剤、温湯処理は1979年に準じた。1980年12月9日ほ場に条播きし、畦立て栽培した。1区 0.5 m²、2反覆で試験した。1981年5月22日全穂について、発病の有無を調査した。

結果は第4表に示したとおりである。

第3表 冷水温湯浸・風呂湯浸と薬剤の二重消毒の薬害（1980）

薬剤および処理方法	二条オオムギ(あまぎ二条)			ハダカムギ(キカイハダカ)			コムギ(オマセコムギ)											
	風呂湯浸法 ¹⁾ (ホーロー浴槽)			冷水温湯浸法 ²⁾			風呂湯浸法(ホーロー浴槽)			冷水温湯浸法								
	育苗箱	ほ場	ほ場	育苗箱	ほ場	ほ場	育苗箱	ほ場	ほ場	育苗箱	ほ場	ほ場						
発芽率	草丈	発芽障害	発芽率	草丈	発芽障害	発芽率	草丈	発芽障害	発芽率	草丈	発芽障害	発芽率	草丈	発芽障害				
	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)				
ベンレート T 水和剤																		
0.5%粉衣	99	22.1	—	97	24.2	—	94	26.2	—	89	20.0	—	98	37.2	—	96	33.6	—
20倍10分	99	22.4	—	98	21.6	—	93	22.0	—	87	19.6	—	98	38.3	—	95	34.1	±
20倍20分	96	23.8	—	97	25.6	—	94	23.5	—	73	16.3	+	98	36.6	—	88	29.5	+
200倍6時間	97	23.8	—	97	22.4	—	95	22.0	—	79	18.4	+	91	37.7	—	80	29.7	+
200倍24時間	97	22.1	—	96	18.7	+	95	23.4	—	67	13.1	+	99	36.6	—	88	24.8	+
ホーマイ水和剤																		
0.5%粉衣	98	23.8	—	98	22.8	—	94	27.4	—	97	21.3	—	95	35.8	—	95	32.8	—
1.0%湿粉衣	100	21.9	—	97	25.5	—	93	25.9	—	87	19.0	—	98	36.3	—	99	34.5	—
20倍10分	99	27.3	—	98	24.7	—	94	27.5	—	89	22.7	—	99	36.8	—	94	35.5	—
20倍20分	98	26.3	—	98	24.3	—	93	26.6	—	85	19.8	—	97	39.7	—	96	37.5	—
200倍6時間	99	24.3	—	98	25.0	—	95	21.0	—	91	25.4	—	98	36.4	—	97	36.4	—
200倍24時間	98	23.5	—	97	23.3	±	95	27.3	—	90	19.7	±	92	38.2	—	94	33.7	—
風呂湯浸(冷水温湯浸)のみ	98	29.7	—	97	21.0	—	91	25.0	—	77	19.2	—	97	36.3	—	90	35.9	—
無処理	99	20.1	—	—	—	—	81	22.0	—	—	—	—	97	35.2	—	—	—	—

注 1) 風呂湯浸はコムギ 45-29℃、二条オオムギ、ハダカムギ 43-29℃
 2) 冷水温湯浸は、18℃ 3時間、49℃ 1分、53-54℃ 5分

1979年では、少発生条件であったが、ステンレス浴槽区、ホーロー浴槽区の効果はかま風呂区とほぼ同等であったが、ポリ浴槽区はやや劣った。発病しないと思われたかま風呂区でわずかに発病が認められたが、これは釜の一部に亀裂があって温度降下が大きかったためと考えら

れた。

ベンレート T 水和剤のすべての処理区、ホーマイ水和剤の20倍10、20分浸漬、100倍24時間浸漬処理は高い防除効果が認められた。これらの処理区はかま風呂の効果とほぼ同等であった。なお、本試験では56℃10分の温湯

第4表 オオムギ裸黒穂病に対する薬剤、温湯処理および二重消毒の効果

薬剤および浴槽の種類	処理方法	単 独 消 毒			二 重 消 毒 ³⁾					
		1979		1980		1979		1980		
		発 病 ²⁾ 穂 数	調 査 穂 数	発 病 率	発 病 ²⁾ 穂 数	調 査 穂 数	発 病 率	発 病 ²⁾ 穂 数	調 査 穂 数	発 病 率
		(本)	(本)	(%)	(本)	(本)	(%)			
ベンレート T 水和剤	0.2%粉衣	—	—	—	0	—	—			
〃	0.5%粉衣	0	125.5	0	0	117.0	0			
〃	1.0%粉衣	0.3	97.5	0	—	—	—			
〃	20倍10分	0.7	98.5	0	0	174.0	0			
〃	20倍20分	0	152.5	0	0	—	—			
〃	200倍1時間	—	—	—	0	—	—			
〃	200倍6時間	0.3	118.0	0	0	129.0	0			
〃	200倍24時間	0	112.5	0	0	101.0	0			
ホーマイ水和剤	0.5%粉衣	5.0	138.5	0	0.7	143.0	0			
〃	1.0%粉衣	2.0	98.0	0.9	0	—	—			
〃	20倍10分	0.7	117.5	0.4	0	131.0	0			
〃	20倍20分	0.3	99.0	0	0	—	—			
〃	100倍6時間	1.7	—	—	—	—	—			
〃	100倍24時間	1.0	96.5	0	—	—	—			
〃	200倍1時間	—	—	—	1.0	—	—			
〃	200倍6時間	3.0	120.0	0	1.3	123.5	0			
〃	200倍24時間	2.3	72.0	0	0	138.5	0			
風呂湯浸 ¹⁾	かま風呂 43—25(℃)	0.7	—	—	—	—	—			
	〃 43—28.5	—	123.5	0	—	—	—			
	ポリ浴槽 43—25	8.7	—	—	—	—	—			
	ステンレス浴槽 43—28	0	—	—	—	—	—			
	〃 43—29.5	—	119.0	0	—	—	—			
	〃 43—27.5	1.3	—	—	—	—	—			
	ホーロー浴槽 43—27.5	0.7	—	—	0.3	—	—			
	〃 43—29	—	118.0	0	—	—	—			
	〃 43—29.5	0.3	—	—	—	—	—			
	温湯浸		7.0	115.0	7.9	—	—	—		
冷水温湯浸		—	145.0	0	—	—	—			
無処理		14.7	83.0	4.3	—	—	—			

- 注 1) 風呂湯浸：開始温度—10時間後の温度
 2) 乾燥種子30g当たりで調査穂数は350~385本
 3) 1979：ホーロー浴槽(43—27.5) + 薬剤
 1980：ホーロー浴槽(43—29.0) + 薬剤

浸の効果がやや劣った。

風呂湯浸だけでも高い効果が認められたが、風呂湯浸（ホーロー浴槽）と薬剤の二重消毒処理によって効果が高められる傾向であった。なかでも、ベンレート T 水和剤では試験したいずれの処理区とも効果が優れ、また、ホーマイ水和剤では 1% 粉衣、20倍10、20分間処理、200倍24時間処理の効果が優れた。

なお、薬害はいずれの区でも認めなかった。

1980年では、胞子を接種したにもかかわらず少発生であったが、ベンレート T 水和剤はいずれの処理区も全く発病を認めず、また、ホーマイ水和剤は発病を認めた区もあったが、いずれの処理区も高い防除効果が認められた。

風呂湯浸（かま風呂、ステンレス浴槽、ホーロー浴槽）、冷水温湯浸の効果が高く、発病は全く認めなかった。温湯浸（56℃10分間）の効果は劣った。風呂湯浸区で発病を認めなかったので、薬剤との二重消毒の効果は明らかでなかった。

いずれの処理区においても薬害は認めなかった。

以上の結果、少発生条件ではあるが、裸黒穂病に対して薬剤単独でも高い効果があるものと考えられた。

4. コムギ条斑病防除試験

1978年：20℃で10日間培養したコムギ条斑病菌の胞子懸濁液（200倍視野で約70個）中に、20g ずつガーゼに包んだシラサギコムギの種子を1時間浸漬した後引き上げ陰干した。薬剤の粉衣処理、薬液浸漬処理または温湯処理は常法により行った。これらの処理をした種子をシャーレに流し込んだ PSA 培地上に15粒あてシャーレ2枚、計30粒あて置き、20℃で培養した。培養9日後に条斑病菌の検出された粒数を調査した。

1979年：岡山市の一般現地ほ場で、シラサギコムギの罹病種子および胞子懸濁液（100倍視野で150個）に約10分間浸漬した種子を供試した。薬剤処理および温湯処理は常法に準じた。1979年11月13日～14日に条播きして、畦立て栽培した。1区 0.5 m²、3反履で試験した。1980年5月22～26日に全茎数について発病の有無を調査した。

結果は第5表に示したとおりで、1978年のシャーレ試験では、ベンレート T 水和剤およびホーマイ水和剤の0.2、0.5、1.0% 粉衣、20倍10、20分、200倍1、6、24時間浸漬ではいずれの処理区も条斑病菌が検出されなかった。

第5表 コムギ条斑病に対する薬剤、温湯処理の効果

薬剤または 温湯浸	処理方法	1978		1979	
		検出率 ¹⁾	罹病種子 発病茎数	胞子を附着させた種子	
		(%)	(本)	調査茎数	発病茎率
ベンレート T 水和剤	0.2% 粉衣	0	0	340	0
〃	0.5% 粉衣	0	0	347	0
〃	1.0% 粉衣	0	0	320	0
〃	20倍10分	0	0	316	0
〃	20倍20分	0	0	340	0
〃	200倍1時間	0	0	351	0
〃	200倍6時間	0	0	325	0
〃	200倍24時間	0	0	363	0
ホーマイ水和剤	0.2% 粉衣	0	—	—	—
〃	0.5% 粉衣	0	0	350	0.1
〃	1.0% 粉衣	0	0	317	0
〃	20倍10分	0	0	328	0
〃	20倍20分	0	0	339	0
〃	200倍1時間	0	0	366	0
〃	200倍6時間	0	0	335	0.2
〃	200倍24時間	0	0	321	0
温湯浸	56℃ 10分	10	—	—	—
〃	56℃ 15分	—	0	330	0.4
風呂湯浸(ホーロー)	45—33℃	—	0	328	1.2
冷水温湯浸					
	6℃ 9時間, 49℃ 2分, 54℃ 5分	13	—	—	—
	18℃ 3時間, 46℃ 2分, 54℃ 5分	—	0	346	4.3
	無 処 理	97	1	332	8.4

注 1) 30粒あて供試し、培地上で増殖、検出された粒率

1979年では、罹病種子を供試し11月中旬に播種したものでは発病が極めて少なく効果判定はできなかつた。しかし、接種した種子を供試した場合には、ベンレートT水和剤、ホーマイ水和剤のいずれの処理区も高い防除効果が認められた。温湯処理は薬剤処理に劣ったが、風呂湯浸、温湯浸処理の効果が高く、冷水温湯浸処理は劣る傾向であった。

5. オオムギ斑葉病防除試験

1978年(単独消毒)：あかぎ二条の罹病種子を各区20g あて供試し、2.の二条オオムギの項に準じて、風呂湯浸、薬剤処理を行い、10月31日播種、畦立て栽培した。1粒播きは1区6m²(株間30×10cm)、条播きは1区1m²、2反覆で試験した。調査は1979年4月13日、1粒播区は全株、条播き区は中央約0.8mの範囲を刈り取り発病の有無を調査した。生育調査は1粒播き区より20株について草丈、莖数を調べた。

結果は第6表に示したとおりで、1粒播きも条播きもほぼ同様の結果となった。いずれの浴槽においても、10時間後の温度降下に関係なく、ほぼ同等の防除効果が認められた。効果は冷水温湯浸および温湯浸に準ずる程度にとどまり、薬剤消毒の効果にはやや劣った。

ベンレートT水和剤、ホーマイ水和剤の処理区のうち、ベンレートT水和剤20倍10分、200倍6、24時間、ホーマイ水和剤200倍24時間で高い防除効果が認められ、ベ

ンレートT水和剤0.5%粉衣、200倍1時間、ホーマイ水和剤0.5%粉衣、20倍10分、200倍6時間がこれらに次いだ。

いずれの処理区とも、薬害は認めなかつた。

1978年(二重消毒)：岡山市矢井の一般現地ほ場で、あかぎ二条の罹病種子を用いて試験した。罹病種子20gに風呂湯浸および冷水温湯浸の処理を行い、水切り後陰干し、これらの種子に薬剤を粉衣、あるいは薬液浸漬処理を行った。1978年12月20日に条播きして、畦立て栽培した。1区0.75m²、2反覆で試験した。1979年4月20日、約75cmの範囲を刈り取り、1区約300茎について発病の有無を調査した。

1979年：あかぎ二条の罹病種子を供試した。罹病種子20gを所定量の薬剤で粉衣したり、または所定濃度液に所定時間浸漬した後陰干して用いた。二重消毒は風呂湯浸(常法による)後陰干し、上記と同様に薬剤処理を行い、再び陰干し、表面が乾燥した状態の種子を供試した。1979年1130日に条播きして、畦立て栽培した。1区0.5m²、3反覆で試験した。1980年5月1日中央約0.6mの範囲を刈り取り、発病の有無を調査した。

結果は第7表に示したとおりで、1978年では、風呂湯浸および冷水温湯浸の防除効果が高かったため、二重消毒の効果は判然としなかつたが、ベンレートT水和剤、ホーマイ水和剤の粉衣、浸漬処理との二重消毒により防除効果は更に高まる傾向であった。

第6表 オオムギ斑葉病に対する薬剤、温湯処理の効果(1978)

各種浴槽 および 供試薬剤	処理方法	1 粒 播		条 播		一粒播区の生育	
		調 査 株 数	発 病 株 率	調 査 株 数	発 病 株 率	草 丈	莖 数
		(株)	(%)	(株)	(%)	(cm)	(本)
ホーロー浴槽	43-33℃ ¹⁾	171	6.7	439	1.6	85	19
ポリ浴槽	43-34.5	178	7.6	407	8.5	84	22
かま風呂	43-31	177	9.1	437	3.3	86	19
ステンレス浴槽	43-37	176	6.2	398	3.5	76	12
ベンレートT水和剤	0.2%粉衣	173	12.1	493	14.7	76	14
〃	0.5%粉衣	178	9.8	390	10.1	83	17
〃	20倍10分	175	0	387	0.2	87	20
〃	200倍1時間	176	10.3	381	5.8	87	21
〃	200倍6時間	175	2.3	395	1.7	93	23
〃	200倍24時間	176	0	387	0	83	20
ホーマイ水和剤	0.2%粉衣	174	12.1	413	13.1	82	16
〃	0.5%粉衣	174	9.8	394	10.7	83	16
〃	20倍10分	189	8.5	363	5.9	89	24
〃	200倍1時間	172	22.8	459	13.9	76	17
〃	200倍6時間	174	10.1	407	6.8	86	21
〃	200倍24時間	173	6.1	416	1.2	78	16
冷水温湯浸							
12℃ 5時間, 49℃ 2分, 54℃ 5分		163	5.5	387	1.7	78	16
温湯浸		174	6.3	376	2.2	89	22
無 処 理		172	28.5	501	20.6	81	18

注 1) 開始温度-10時間後の温度

1979年では、ベンレート T 水和剤200倍6, 24時間, 20倍10分間処理は高い防除効果が認められたが, 1978年の結果(第6表)に比較してベンレート T 水和剤, ホーマイ水和剤処理区の効果は無処理区が前年と同程度の発病であったにもかかわらず, やや劣り, 年により防除効果の変動がみられた。キノンドー水和剤はいずれの処理区とも高い防除効果が認められた。風呂湯浸と薬剤との二重消毒については, いずれの組み合わせでも高い防除効果が認められ, 薬剤単独では効果が劣った場合でも安定した効果が得られた。

6. コムギ腥黒穂病防除試験

1977年：黒穂胞子を乾燥種子重量の0.2%の割合で粉

衣接種したシラサギコムギを供試した。薬剤の粉衣処理は播種当日, 接種した種子25gに所定量の薬剤を加えよく混合し粉衣した。薬液浸漬処理は播種前日, 所定濃度液に所定時間浸漬し, 浸漬後は十分水切りして用いた。1977年11月23日に条播きして, 畦立て栽培した。1区1m², 2反覆で試験した。1978年6月8日に1区約200穂について発病の有無を調査した。

1980年：シラサギコムギの罹病種子に胞子を粉衣接種した種子20gにベンレート T 水和剤, ホーマイ水和剤を1977年とほぼ同じ方法で処理し, 薬剤の効果を検討した。1980年11月30日に条播きして, 畦立て栽培した。1区0.5m², 3反覆で試験した。1981年5月1日に中央約0.6mの範囲を刈り取り, 全穂について発病の有無を調

第7表 オオムギ斑葉病に対する薬剤, 温湯処理および二重消毒の効果

薬剤および処理方法	単 独 消 毒		二 重 消 毒					
	1979		1978 ¹⁾		1978 ²⁾		1979 ³⁾	
	調査基数	発病率	調査基数	発病率	調査基数	発病率	調査基数	発病率
	(本)	(%)	(本)	(%)	(本)	(%)	(本)	(%)
ベンレート T 水和剤								
0.2%粉衣	—	—	297	0	312	0	—	—
0.5%粉衣	275	15.4	275	0	302	0	278	1.7
1.0%湿粉衣	237	10.3	—	—	—	—	—	—
20倍10分	271	4.6	298	0	291	0	—	—
20倍20分	—	—	274	0	—	—	—	—
200倍1時間	—	—	246	0	—	—	249	3.2
200倍6時間	261	6.0	301	0.2	280	0	232	1.2
200倍24時間	265	3.3	253	0	315	0	277	0.8
ホーマイ水和剤								
0.2%粉衣	—	—	278	0	—	—	—	—
0.5%粉衣	227	18.9	264	0.2	300	0	287	1.6
1.0%湿粉衣	246	13.1	—	—	—	—	—	—
20倍10分	—	—	—	—	315	0	—	—
200倍1時間	—	—	281	0	—	—	237	2.0
200倍6時間	259	12.3	305	0	—	—	265	2.4
200倍24時間	—	—	279	0	279	0	—	—
キノンドー水和剤								
0.5%粉衣	220	3.8	—	—	—	—	—	—
10倍20分	229	3.3	—	—	—	—	—	—
10倍1時間	255	2.5	—	—	—	—	—	—
100倍6時間	249	2.9	—	—	—	—	—	—
100倍12時間	242	1.8	—	—	—	—	—	—
温湯浸のみ	—	—	292	1.4	299	0.2	237	11.0
無 処 理	248	27.7	310	23.9	310	23.9	—	—

注 1) 風呂湯浸(かま風呂43-29℃)
 2) 冷水温湯浸(6℃ 9時間, 49℃ 2分, 54℃ 5分)
 3) 風呂湯浸(ホーロー浴槽43-32℃)

第8表 コムギ腥黒穂病に対する薬剤, 温湯処理の効果

供試薬剤	処理方法	1977		1980		1981	
		調査 穂数	発病 率	調査 穂数	発病 率	調査 穂数	発病 率
		(本)	(%)	(本)	(%)	(本)	(%)
ベンレートT水和剤	0.2%粉衣	220	1.0	—	—	—	—
	〃	218	0	—	—	—	—
	〃	—	—	238	0.2	211	0
	〃	211	0	252	0	—	—
	〃	202	0	—	—	—	—
	〃	—	—	243	0.3	—	—
	〃	211	0	—	—	—	—
	〃	219	0.2	—	—	—	—
	〃	307	0.8	233	2.3	—	—
	〃	—	—	240	0.3	227	0
	〃	—	—	233	0	—	—
ホームイ水和剤	0.2%粉衣	242	14.1	—	—	—	—
	〃	200	1.5	—	—	—	—
	〃	—	—	251	0	—	—
	〃	228	0	252	1.1	—	—
	〃	214	0	250	0	—	—
	〃	—	—	226	0.1	—	—
	〃	210	0.3	—	—	—	—
	〃	216	0.7	—	—	—	—
	〃	212	1.4	239	2.6	—	—
	〃	—	—	242	3.4	—	—
	〃	—	—	244	1.0	—	—
キノンドー水和剤	0.5%粉衣	—	—	—	—	224	2.6
	〃	—	—	—	—	220	0
	〃	—	—	—	—	217	0
	〃	—	—	—	—	216	0.2
	〃	—	—	—	—	215	0
バンタック水和剤	0.5%粉衣	211	52.5	—	—	—	—
	〃	208	48.5	—	—	—	—
	〃	217	55.3	—	—	—	—
	〃	213	52.7	—	—	—	—
	〃	224	53.8	—	—	—	—
	〃	253	50.6	—	—	—	—
キャプタン水和剤	0.2%粉衣	218	16.5	—	—	—	—
	〃	235	16.1	—	—	—	—
	〃	222	16.9	—	—	—	—
温湯浸	56℃ 15分	215	1.8	—	—	—	—
冷水温湯浸	49℃ 2分, 59℃ 5分	220	3.2	—	—	—	—
風呂湯浸	—	217	8.8	—	—	—	—
無処理	—	223	50.9	244	61.3	215	35.5

査した。

1981年：シラサギコムギの罹病種子 20g をキノンドー水和剤で粉衣または所定濃度で処理し、1981年12月6日に条播きして、畦立て栽培した。1区 0.5 m²、3反履で試験した。1982年6月1日に発病の有無を調査した。

1977, '80, '81年の3か年の結果は第8表に示したとおりである。1977年では、ベンレート T 水和剤の粉衣、浸漬処理区およびホーマイ水和剤の 0.4, 1.0% 粉衣、浸漬処理区は高い防除効果を示した。次いで、ホーマイ水和剤の 0.2% 粉衣、キャプタン水和剤の処理区であった。バシタック水和剤処理区は効果が認められなかった。

温湯処理の効果は温湯浸>冷水温湯浸>風呂湯浸の順であったが、いずれもベンレート T 水和剤、ホーマイ水和剤の効果には劣った。

なお、1979年に各種浴槽（ホーロー、ポリ、ステンレス）を用いた風呂湯浸の効果を検討した結果、3種の浴槽の効果はほぼ同等であったが、ベンレート T 水和剤 0.5% 粉衣には劣った。

1980年では、ベンレート T 水和剤、ホーマイ水和剤の 0.5, 1.0% 粉衣、20倍10, 20分、200倍1, 6, 24時間処理区のいずれも高い防除効果が認められた。

1981年では、キノンドー水和剤10倍20分、1時間、100倍6, 12時間浸漬処理区はベンレート T 水和剤200倍6時間処理に比べてほぼ同等の高い防除効果が認められた。キノンドー水和剤0.5% 粉衣はベンレート T 水和剤0.5% 粉衣に次ぐ防除効果であった。

考 察

オオムギ裸黒穂病に対しては温湯処理の効果が高く¹⁾、薬剤の効果は低いものと従来考えられていた。しかし、風呂湯浸法に使用され、極めて高い防除効果を示していたかま風呂は今日では殆どなくなり、かまどで火を焚かないポリエチレン製などの浴槽が一般に普及している。ところが、各種浴槽がかま風呂で開発された風呂湯浸法に適用できるのか、否かについての報告は殆どない。

各種浴槽は風呂湯浸を行う際に、蓋を閉めた状態で供試したが、ステンレス浴槽では蓋を少し開けた状態のかま風呂と温度がほぼ同じ約1℃ずつ低下した。しかし、供試したポリ浴槽、ホーロー浴槽では開始後から数時間の温度低下が早く、1時間に2~3℃も低下した。この結果からみると、供試したステンレス浴槽は従来のかま風呂の風呂湯浸法に適合するが、供試したポリ、ホーロー浴槽は適合しない傾向であった。しかし、同じ材質の浴槽でも浴槽をとりまく断熱材の材質などが異なると風呂湯浸の保温状態は変わってくるはずであるから、この測定結果が夫々の材質の浴槽の温度変化を代表している

ものであるとは考えにくい。いずれの浴槽も湯温の降下温度と室外の最低温度との間には負の相関があるので、風呂湯浸は最低温度ができるだけ高い日に行う方が良いと考えられる。

各種浴槽の裸黒穂病に対する風呂湯浸の効果についてみると、少発条件ではあるが、供試したステンレス浴槽、ホーロー浴槽はかま風呂とほぼ同等の効果を示し、ポリ浴槽ではやや劣ったが、いずれの浴槽も本病に対して有効であると考えられた。しかし、鑄方²⁾のかま風呂による風呂湯浸では多発条件下でも全く発病しない報告があるので、少発条件下でもわずかではあるが発病した各種浴槽の風呂湯浸が多発条件下でどのくらいの効果を示すかは明らかでなく今後検討すべき課題である。

また、本病に対して風呂湯浸より効果の劣ると考えられたベンレート T 水和剤、ホーマイ水和剤の粉衣、浸漬処理はいずれもかま風呂と同等かやや優る効果が認められた。富来¹⁰⁾ Markin ら⁶⁾も同薬剤の効果が高いことを報告している。しかし、本試験も富来らの試験も少発生条件であるので、多発条件での効果には疑問が残る。

そこで本試験では、温湯浸と薬剤との二重消毒の方法を考えた。岡山県の奨励品種であるコムギ（シラサギコムギ、オマセコムギ）と二条オオムギ（成城17号、あまぎ二条、あかぎ二条）を用いて、温湯処理（冷水温湯浸、風呂湯浸）と薬剤との二重消毒についてみると、冷水温湯浸と薬剤処理の場合、一部の組合せで薬害を認めたが、風呂湯浸と薬剤（ベンレート T、ホーマイ）処理の組合せでは薬害は認めず、裸黒穂病だけでなく、斑葉病に対しても、風呂湯浸、薬剤単独処理の場合よりも更に効果が高かった。従って、両病害の多発条件では風呂湯浸と薬剤との二重消毒がよいと考えられる。薬剤処理後の風呂湯浸という手順の二重消毒法は、薬害を認めたこと、浴槽の汚れ、魚毒性がある薬剤の河川への流入などの難点があるため実用化困難と考えられる。薬害に関しては、風呂湯浸後の薬剤（硫酸銅）消毒では薬害が認められ、薬剤消毒後の風呂湯浸処理では薬害もなく効果が高くなるという鑄方²⁾の結果と全く逆になっており、二重消毒については、用いる薬剤ごとに検討する必要があると考えられる。

コムギ条斑病は主に土壌伝染するが、種子伝染もするので種子消毒は必要である。本病は現在、岡山県では県中部の一部で畑栽培に発生しているだけであるが、最近、北海道で多発して問題になっている。本病に対してベンレート T 水和剤、ホーマイ水和剤の粉衣、浸漬処理とも高い効果⁴⁾を示した。なお、本試験では条斑病菌の胞子を接種して試験したが、尾崎⁵⁾は本病の罹病種子を用いての試験でもベンレート T 水和剤の効果が高いと報告しているため、本病に対して有望な薬剤と考えられる。

オオムギ斑葉病, コムギ腥黒穂病の防除薬剤処理にはすでにベンレート T 水和剤の 0.5% 粉衣, 20倍10, 20分, 200倍 6, 24時間およびホーマイ水和剤の 0.5, 1.0% 粉衣20倍10, 20分, 200倍 6, 24時間浸漬の登録があって実用化されている。筆者らも, 同濃度で検討した結果, 腥黒穂病に対し, 1977, '80, '81年の3か年とも非常に高い効果を認めた。しかし, オオムギ斑葉病に対しては, 1979, '80年の試験では, 無処理区は同程度の発病であったが, 薬剤の効果に変動がみられた。鈴木⁹⁾は浸漬温度と薬剤の効果について, ベンレート T 水和剤処理では, 25℃以上の液温では全く未発病であり, 液温が低くなると発病は高くなると報告しており, 本試験でも, 浸漬した液温により効果に差を生じたものとも考えられる。

なお, 薬剤の効果も腥黒穂病に対する効果ほど高くはなかった。鈴木⁹⁾らも同様の結果を報告しているが, 富来らは本試験と同程度の発病で, これらの薬剤は腥黒穂病に対する効果と同程度の高い効果があることを報告している。斑葉病に対しては本試験および金磯ら¹⁰⁾の試験ではベンレート T 水和剤処理の方がホーマイ水和剤処理より効果が高かったが, 富来ら¹⁰⁾は逆の結果を出している。また, 本試験では粉衣処理においても同様な効果差を認めているが, 鈴木⁹⁾は粉衣処理は土壌が乾燥し, しかも播種後の気温が低く, 発芽までの日数が長いときには効果はやや劣ると述べており, 今後検討すべきものと考えられる。

なお, 鈴木⁹⁾はベンレート T 水和剤を用いての試験で, 粉衣よりもスラリー処理の方が効果が高いことを報告しており注目すべきであろう。

腥黒穂病と斑葉病に対し, キノンドー, バシタック水和剤について試験したが, バシタック水和剤は斑葉病だけに高い効果を示し, キノンドー水和剤は両病害に対して0.5%粉衣, 10倍10分, 1時間, 100倍 6, 12時間浸漬処理はベンレート T 水和剤と同様の高い効果を示し, 有望視される。

裸黒穂病が少発条件下であれば, ムギの主要種子伝染性の4病害に対して, ベンレート T 水和剤などの薬剤単独でもかなりの効果が期待できるものと考えられる。しかし, 裸黒穂病の多発条件では風呂湯浸後の薬剤処理の二重消毒が必要であると考えられる。

摘 要

コムギ腥黒穂病, 条斑病およびオオムギ斑葉病, 裸黒穂病に対する薬剤処理の効果, 最近利用の多いステンレス, ホーロー, ポリの各浴槽を用いた温湯処理ならびに二重消毒による効果を検討した。

1. オオムギ裸黒穂病に対しては, 少発条件ではあるが

ホーロー, ポリ, ステンレス浴槽を用いた風呂湯浸は従来の釜風呂での風呂湯浸の効果と同等かやや劣る場合もあったが, いずれの浴槽も効果が高く, 実用化できるものと考えられた。蓋は閉めたままにしておくといよい。また, ベンレート T 水和剤 0.5, 1.0% 粉衣, 20倍10, 20分, 200倍 6, 24時間, およびホーマイ水和剤の20倍10, 20分, 100倍24時間処理は風呂湯浸処理と同等かやや優る効果であった。本病に対して同濃度ではベンレート T 水和剤の効果はホーマイ水和剤よりやや高い傾向であった。

2. コムギ腥黒穂病, コムギ条斑病に対しては, ベンレート T 水和剤, ホーマイ水和剤の 0.5, 1.0% 粉衣, 20倍10, 20分200倍 1, 6, 24時間浸漬処理は効果が極めて高かった。温湯処理も高い防除効果を示したが, 薬剤処理には劣った。なお, 腥黒穂病に対しキノンドー水和剤 0.5% 粉衣, 100倍 6, 12時間浸漬処理もベンレート T 水和剤と同様の効果があり実用化が期待される結果が得られた。
3. オオムギ斑葉病に対しては, ベンレート T 水和剤, ホーマイ水和剤の 6, 24時間, 20倍10分浸漬の効果が最も高く, 次いで, 200倍1時間, 0.5% 粉衣であり, この濃度では薬液浸漬処理の方が粉衣処理よりも優れた。なお, キノンドー水和剤 0.5% 粉衣, 10倍20分, 1時間, 100倍 6, 12時間浸漬処理も効果が高く, 実用化が期待される結果が得られた。
4. 温湯処理後に薬剤の処理を行う二重消毒では, 冷水温湯浸と薬剤との組合せは一部の組合せで薬害を認めたが, 風呂湯浸と薬剤との組合せではいずれの場合も薬害を認めなかった。オオムギ斑葉病, 裸黒穂病に対して, 二重消毒は単独処理よりも効果が高くなる傾向であった。なお, 薬剤処理後の風呂湯浸処理は薬害を生じたり, 魚毒性のある薬剤が河川へ流入するなど問題が多いので実用化できないと判断された。
5. 裸黒穂病が少発条件であれば, コムギ腥黒穂病, 条斑病, オオムギ斑葉病, 裸黒穂病に対して薬剤による種子消毒だけでも充分対応できるものと考えられる。しかし, 裸黒穂病が多発条件であるならば, 風呂湯浸と薬剤処理の二重消毒が必要と考えられる。

引 用 文 献

- 1) 鍔方末彦 (1946) 麦の種子消毒, 農業及園藝 21: 427—430
- 2) ——— (1941) 麦種子の消毒法, 食糧農産物増産奨励資料, 9: 1—35
- 3) 金磯泰雄・柏木弥太郎 (1978) オオムギ斑葉病に対する種子消毒の効果. 四国植防, 13: 43—47

- 4) 那須英夫・岡本康博・藤井新太郎 (1981) コムギ条斑病, 腥黒穂病, オオムギ斑葉病に対する種子消毒の効果 (講要)。日植病報, 47: 115
- 5) 尾崎政春 (1984) コムギ条斑病の種子伝染による発病と防除 (講要)。日植病報, 50: 98
- 6) R. W. Marsh (1976) 新しい農薬, 講談社, 東京, 321 pp. (Markin 1970)
- 7) 鈴木計司・藤田耕郎 (1976) ムギの種子伝染性病害に対する防除薬剤。関東病虫研報, 22: 44
- 8) 鈴木計司 (1977) 麦の種子消毒。今月の農薬, 21: 52—56
- 9) ——— (1980) 麦の種子消毒における処理条件と効果。今月の農薬, 25: 12—16
- 10) 富来 務・藤川 隆・佐藤俊次・安藤俊二・挾間涉 (1980) 裸黒穂病を含むムギの各種病害に対する薬剤の効果。農業および園芸, 55: 51—55