

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（1）

鈴木文彦・芦澤武人

農研機構中央農業研究センター

[〒305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18]

### 1. 調査背景と目的

近年、水稻の温湯処理などを用いた減農薬栽培の普及に伴い、ばか苗病、もみ枯細菌病、いもち病などの種子伝染性病害の被害が全国的に問題になっている。これらの種子伝染性病害の防除技術を確立するには、種子や本田での病原菌の汚染実態や発病リスクを把握することが重要となる。そこで、文献等を参考に PCR 法や選択培地を用いた原因菌の検出・診断技術の実用性を調査し、本田での病害診断や種子での検出を行う際の作業手順を取りまとめる。なお、参画機関間では情報の共有や試験材料を融通するなど連携して試験を実施する。

### 2. 調査方法

- 1) ばか苗病菌の簡易診断法について、Translation Elongation Factor 1 $\alpha$  (TEF-1 $\alpha$ ) 遺伝子を標的に設計したプライマーを用いて検討した。海外で報告されている 2 組のプライマーセット、FfujiFq/FfujiRq (Carneiro et al. 2017) および Fuji1F/TEF1R (Amatulli et al. 2012) に加え、新たに 2 組のプライマー (BknF2/BknR4、BknF3/BknR4) を設計し、ジーンバンクに登録のある国内分離株を対象として種特異的な検出が可能かどうかを調査した。プライマーの特異性の評価には、10 菌株のばか苗病菌を含む 44 菌株 (21 属 32 種) を供試した (表 1)。供試菌株は PDB 培地で培養後、DNeasy UltraClean Microbial Kit (QIAGEN) を用いて菌体 DNA を抽出した。PCR の反応液組成と増幅条件は、Hayashi ら (2017) の 1 秒 PCR に準じた。
- 2) 水稻種子を駒田培地 (*Fusarium* 菌用選択培地) 上に置床し、約 1 週間後に生育菌叢を切り出して、DNeasy UltraClean Microbial Kit (QIAGEN) を用いて DNA 抽出を行った。次に、ばか苗病菌に特異的なプライマー (BknF2/BknR4) と糸状菌共通プライマー (NS1/NS2 primers; White et al. 1990) を組み合わせ、種子由来菌を対象として遺伝子診断を実施した。PCR の反応液組成と増幅条件は、上述の文献に基づくが、伸長反応を改変し 1 分とした。
- 3) プロッター法によっていもち病菌の孢子形成を確認した水稻種子を供試して、1 粒ごとに DNA を調製した。次に、Hayashi ら (2017) の耐性菌診断マーカー (MDQ) を用い、いもち病菌の耐性菌診断 (QoI 剤耐性および MBI-D 耐性) を実施した。DNA 抽出は DNeasy UltraClean Microbial Kit (QIAGEN) を使用し、PCR は上述の文献の条件を一部改変し、サイクル数を 50 とした。

### 3. 調査結果

- 1) TEF-1 $\alpha$  遺伝子内に新たに設計した 2 組のプライマー、BknF3/BknR4 および BknF2/BknR4 を用いて調査した結果、それぞれ 184bp および 332bp のばか苗病菌に特異的な増幅産物が得られた (図 1)。いずれも、ばか苗病菌以外の種では増幅が認められず、ジーンバンク登録の培養菌を用いた試験に限定されるが、ばか苗病菌の遺伝子診断が可能であることが確認できた (表 1)。既報のプライマーセット、FfujiFq/FfujiRq および Fuji1F/TEF1R を用いた場合、それぞれ 116bp および 179bp の特異的な増幅産物が得られ、国内分離のばか苗病菌を診断可能であった。しかし、これらの既報のプライマーセットでは、ばか苗病菌以外の種でわずかに非特異的な増幅断片が認められた。
- 2) 駒田培地上の菌叢から調製した DNA を用いて遺伝子診断した結果、種子由来の 8 検体のうち 6 検体がばか苗病菌と判定された (図 2、3)。すべての検体で共通バンドが増幅しており、DNA 抽出から PCR までの一連の操作に問題がないことが確認できた。なお、DNA 抽出は、DNeasy UltraClean Microbial Kit (QIAGEN) を使用すれば確実に判定できた。
- 3) ブロッター法でいもち病菌の保菌を確認した種子を対象に、MDQ マーカーを用いて耐性菌検定を実施した結果、20 粒のうち 2 粒から QoI 剤耐性菌が検出された (図 4)。DNA 抽出は、簡易なキットや熱処理では安定せず、DNeasy UltraClean Microbial Kit (QIAGEN) を使用した場合に良好な結果が得られた。また、1 秒 PCR のサイクル数を 50 回まで増やすことで確実な判定が可能となった。

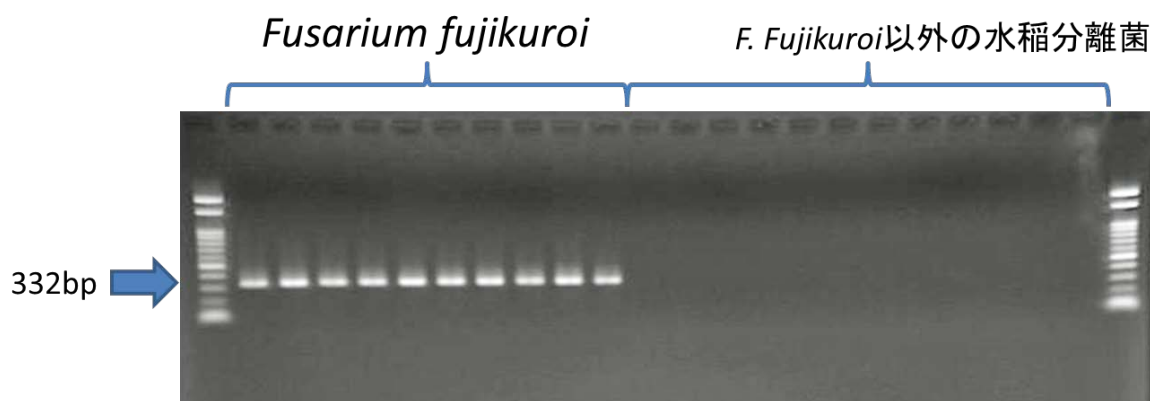


図 1 ばか苗病菌 (*Fusarium fujikuroi*) の PCR 診断法

水稻分離菌 44 菌株 (21 属 32 種) を対象に、TEF-1 $\alpha$  遺伝子内に設計したプライマー (BknF2/BknR4) を用い、ばか苗病菌に特異的な 332bp のバンドを増幅した。

表1 供試菌株とプライマーの特異性

MAFF番号	学名	株名	採集地	プライマー	
				BknF2, BknR4	BknF3, BknR4
235949	<i>Fusarium fujikuroi</i>	39479	茨城	○	○
235953	<i>Fusarium fujikuroi</i>	No.3-6	福島	○	○
235964	<i>Fusarium fujikuroi</i>	No.27-2	福島	○	○
238531	<i>Fusarium fujikuroi</i>	T.Aoki BK18-1	茨城	○	○
241741	<i>Fusarium fujikuroi</i>	DPK-03	北海道	○	○
244851	<i>Fusarium fujikuroi</i>	Ka52	山形	○	○
306876	<i>Fusarium fujikuroi</i>	90416	岡山	○	○
306890	<i>Fusarium fujikuroi</i>	61-14-1	島根	○	○
306892	<i>Fusarium fujikuroi</i>	4-112	神奈川	○	○
511578	<i>Fusarium fujikuroi</i>	Mo1796	栃木	○	○
511584	<i>Fusarium andiyazi</i>	Mo1867	栃木	-	-
235996	<i>Fusarium asiaticum</i>	K92-6	茨城	-	-
240562	<i>Fusarium graminearum</i>	RT66-1	兵庫	-	-
236660	<i>Fusarium incarnatum</i>	RIE 5	茨城	-	-
240364	<i>Fusarium incarnatum</i>	T. Aoki AR0494	茨城	-	-
511573	<i>Fusarium oxysporum</i>	Mo1773	北海道	-	-
236460	<i>Fusarium proliferatum</i>	TA AR0145	沖縄	-	-
511571	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	Mo1683	栃木	-	-
235991	<i>Alternaria alternata</i>	K92-1	茨城	-	-
238113	<i>Aspergillus flavus</i>	T. Aoki APF9-1	茨城	-	-
235499	<i>Bipolaris oryzae</i>	T. AOKI AR0126	沖縄	-	-
245177	<i>Bipolaris oryzae</i>	Iga-2	三重	-	-
235507	<i>Bipolaris setariae</i>	T. AOKI AR0128	沖縄	-	-
237410	<i>Ceratobasidium setariae</i>	C-666	新潟	-	-
235120	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	T. Aoki AR0006	茨城	-	-
306680	<i>Colletotrichum karstii</i> (CBSC)	S0503	茨城	-	-
235530	<i>Curvularia inaequalis</i>	T. AOKI AR0083	茨城	-	-
235534	<i>Curvularia lunata</i>	T. AOKI AR0030	茨城	-	-
235525	<i>Curvularia senegalensis</i>	T. AOKI AR0115	沖縄	-	-
235995	<i>Epicoccum nigrum</i>	K92-5	茨城	-	-
111239	<i>Nigrospora oryzae</i>	MS-5	茨城	-	-
111768	<i>Penicillium verrucosum</i>	TTC-4	茨城	-	-
240462	<i>Phoma sp.</i>	28157	沖縄	-	-
238432	<i>Pythium sp.</i>	OPU480	埼玉	-	-
237699	<i>Rhizoctonia solani</i>	TAC95上市3	富山	-	-
305006	<i>Sarocladium oryzae</i>		神奈川	-	-
237402	<i>Sclerotium fumigatum</i>	C-144	佐賀	-	-
305958	<i>Tilletia barclayana</i>	すみク口ホ ss1	茨城	-	-
235994	<i>Trichoconiella padwickii</i>	K92-4	茨城	-	-
236576	<i>Ustilaginoidea virens</i>	MIYASHITA-1	茨城	-	-
237360	<i>Waitea circinata</i>	C-340	福岡	-	-
	<i>Pyricularia oryzae</i>	L02-3	佐賀	-	-
	<i>Pyricularia oryzae</i>	03FR16-3	熊本	-	-
	<i>Pyricularia oryzae</i>	034419-1	大分	-	-

○は特異的増幅を確認、-は増幅なし。

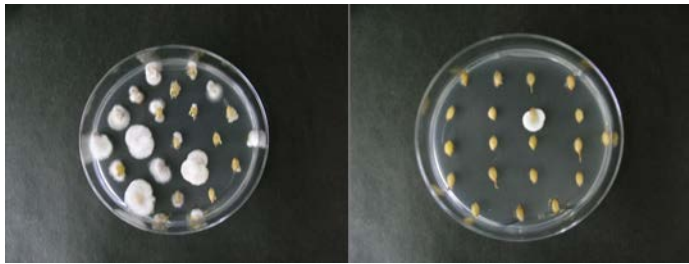


図2 選択培地上で種子から分離された糸状菌の菌叢

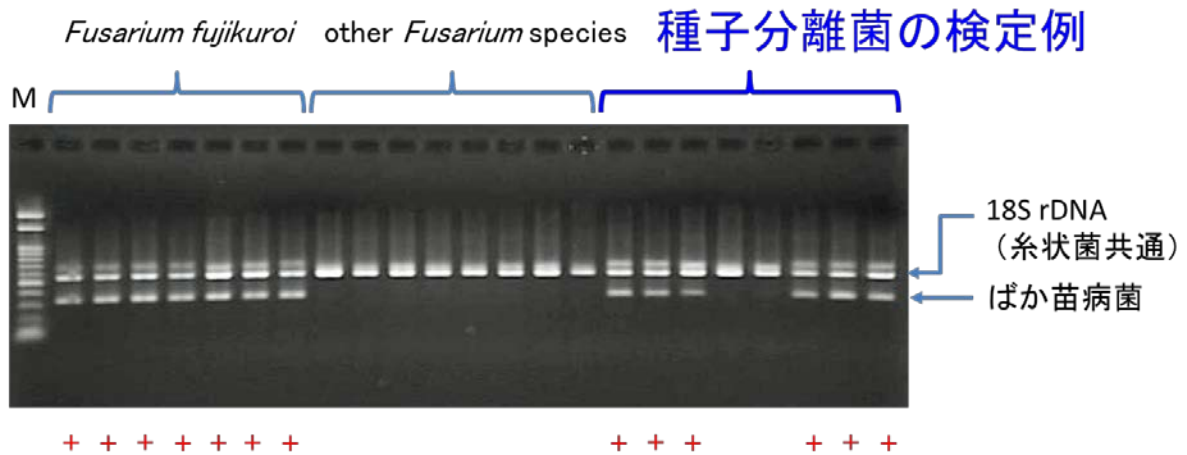


図3 種子由来菌を対象としたばか苗病菌のPCR診断

駒田培地上の種子由来菌から調製したDNAを用い、ばか苗病菌特異的プライマー(BknF2/BknR4)と糸状菌共通プライマー(NS1/NS2)を組み合わせたPCRを行った。糸状菌では共通バンドが増幅され、ばか苗病菌では332bpの特異的なバンドが増幅される。+はばか苗病菌と判定。

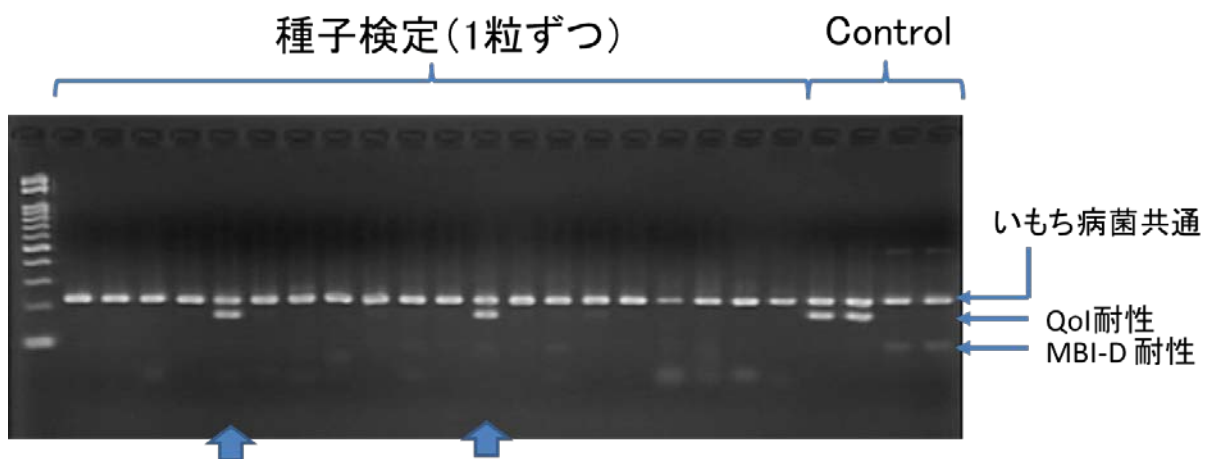


図4 いもち病保菌種子を対象とした耐性菌検定

ブロッター法でいもち病菌の保菌を確認した種子を対象に、MDQ マーカーを用いた耐性菌検定を実施した。矢印はQoI剤耐性菌と判定。

#### 4. 考察

- 1) TEF-1 $\alpha$  遺伝子を標的にした PCR 法を検討した結果、ばか苗病菌に特異的な増幅断片を検出できたことから、遺伝子診断による種判別が可能であることが確認できた。海外で報告された既存のプライマーは国内菌でも有効であったが、非特異反応が少ない点において今回新たに設計したプライマーが優れていると思われる。一方、ばか苗病菌にはジベレリンやフモニシンの産生能が異なる複数のグループが存在するという報告がある。今後、フモニシン生合成遺伝子など、調査する遺伝子マーカーを追加するとともに、苗での病原性の評価を合わせて調査する必要があるかもしれない。
- 2) 選択培地に種子を置床後、生育した菌を遺伝子診断することで、簡便かつ確実に種子でのばか苗病菌の汚染程度を評価できる可能性が示された。この遺伝子診断法による評価とバイオアッセイ法（種子に分離菌を接種して徒長を調査する）の評価との関係については、さらに検証が必要となる。
- 3) いもち病菌の保菌を確認した種子を対象に、MDQ マーカーを用いて耐性菌検定を実施した結果、市販の DNA 抽出キットを使用すれば確実に耐性菌診断できることを確認した。保菌を確認した種子のみを耐性菌検定することは、モニタリング調査法として効率的で正確なリスク評価に繋がるものと考えられる。

#### 5. 今後の課題

TEF-1 $\alpha$  遺伝子を標的にした PCR 法の有効性を検証するため、ジーンバンク登録株以外に多数の分離株を供試して調査する必要がある。また、ばか苗病菌の種判別と病原性の関係を確認することを検討する。いもち病菌の孢子からの DNA 抽出効率が低かった点は、今後改善策を検討する必要がある。

#### 6. 要約

TEF-1 $\alpha$  遺伝子を標的にした PCR 法を検討した結果、ばか苗病菌に特異的な増幅断片を検出できたことから、遺伝子診断による種判別が可能であることが確認できた。また、選択培地に種子を置床後、生育した菌を遺伝子診断することで、簡便かつ確実に種子でのばか苗病菌の汚染程度を評価できる可能性が示された。さらに、いもち病菌の保菌を確認した種子を対象に、MDQ マーカーを用いて耐性菌検定を実施した結果、市販の DNA 抽出キットを使用すれば耐性菌の遺伝子診断が可能であった。

#### 7. 成果の公表及び特許

予定はない。

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（２） ～飼料用水稻における温湯種子消毒技術の実証～

島田峻、西宮智美

茨城県農業総合センター農業研究所

[〒311-4203 茨城県水戸市上国井町 3402]

### 1. 調査背景と目的

近年、水稻栽培においては、温湯処理による種子消毒の普及に伴い、ばか苗病をはじめとした種子伝染性病害の被害が各地で問題となっている。温湯処理は、化学合成剤に比べて種子伝染性病害に対する防除効果がやや劣るが、減農薬栽培を推進する上では不可欠な技術に位置づけられる。そこで、温湯処理を含む既存の種子消毒技術を組み合わせた体系防除技術の有効性を実証するとともに、新たに効果の高い防除資材を活用し、減農薬栽培に対応した種子伝染性病害の防除技術を開発する。実証試験で効果が確認できた防除技術については、当該地域（県）が制作する防除指針へ掲載する。

### 2. 調査方法

#### 1) 県内の主要な飼料用稲品種における温湯処理条件の解明

(1) 試験場所：農業研究所内（水戸市上国井町）

(2) 供試品種：「月の光（H29年産）」、「あさひの夢（H30年産）」、「夢あおぼ（H29年産）」  
「コシヒカリ（H29年産）」

(3) 試験区： $\left( \begin{array}{c} \text{事前乾燥} \\ \text{なし、あり} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{温湯処理の温度} \\ 60、63、65、67、70^{\circ}\text{C} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{温湯処理の時間} \\ 10 \text{分} \end{array} \right)$

(4) 試験方法：事前乾燥は、温湯処理前の種子を恒温器の中に静置して40℃で乾燥させ、種子水分を10%以下に調製した。温湯処理は、ウォーターバスを用いて所定の温度に10分間浸漬後、ただちに流水で急冷し、風乾させた。

(5) 発芽率調査：素寒天（0.6%）を流し込んだシャーレに種子を置床して（100粒×3反復/区）30℃で静置し、7日後に芽と根が1cm以上正常に伸長した種子の割合を調査した。なお、「あさひの夢」は休眠が深かったため、10日後に調査を実施した。

## 2) 種子処理ラインにおける汚染防止対策の検討

### ①イネばか苗病菌に対する消毒資材による生育抑制効果の検討

- (1) 試験場所：農業研究所内（水戸市上国井町）
- (2) 供試菌株：*Fusarium fujikuroi*
- (3) 供試薬剤：イチバン（ベンチアゾール）、ケミクロンG（カルシウムハイポクロライト）
- (4) 供試濃度：500倍、1000倍
- (5) 試験方法：PDA培地を滅菌して60℃程度まで冷却後、供試濃度になるよう薬液を添加して平板培地を作製し、供試菌株の菌叢ディスクを置床し、25℃の恒温器内で培養した。
- (6) 調査方法：培養6日後および12日後に、菌叢の直径を測定した。

### ②育苗箱消毒による殺菌効果の検討

- (1) 試験場所：農業研究所内（水戸市上国井町）および自然光グロースキャビネット
- (2) 供試品種：「コシヒカリ」
- (3) 試験区：①水洗い＋イチバン 500倍希釈液 瞬時浸漬  
②水洗い＋温湯消毒 60℃5分  
③水洗いのみ  
④無処理
- (4) 試験方法：ばか苗病菌保菌種子（健全種子：保菌種子＝4：1）を育苗箱に播種し、20℃に設定したグロースキャビネットで2018年10月25日～11月15日（21日間）まで育苗した。その苗を取り除いた使用後の育苗箱を供試し、上記の試験区のとおり処理を行い、15℃で7日間浸種した健全種子（温湯消毒済み）を播種し、30℃で2日間出芽させたのち、20℃に設定したグロースキャビネットで11月22日～12月20日（28日間）まで育苗した。なお、各区3連制で実施した。
- (5) 調査方法：各区任意の苗500本について、発病の有無を調査し、発病苗率を算出した。

## 3) イネばか苗病菌保菌種子の作製

- (1) 試験場所：農業研究所内（水戸市上国井町）
- (2) 供試菌株：*Fusarium fujikuroi*
- (3) 供試品種：「月の光」、「あさひの夢」、「夢あおば」および「コシヒカリ」
- (4) 試験方法：コンテナで供試品種を栽培し、 $1 \times 10^4$  個/ml に調製した孢子懸濁液を開花期に噴霧接種し、収穫した。

### 3. 調査結果

#### 1) 県内の主要な飼料用稲品種における温湯処理条件の解明

種子水分は、各品種とも事前乾燥前は14%程度、事前乾燥後は8%程度であった（データ省略）。

- (1) 「コシヒカリ」の発芽率は、事前乾燥なし区では63℃までは90%以上であったが、65℃で88%、68℃で27%と低下した。一方、事前乾燥あり区では65℃まで90%以上であり、68℃でも74%と事前乾燥による高温耐性の向上が認められた（図1）。
- (2) 「月の光」の発芽率は、事前乾燥なし区では65℃までは90%以上であったが、68℃では25%と低下した。一方、事前乾燥あり区では65℃までは90%以上であり、68℃でも86%と事前乾燥による高温耐性の向上が認められた（図2）。
- (3) 「あさひの夢」の発芽率は、事前乾燥なし区では60℃および63℃で80%程度、65℃で90%以上であったが、68℃では79%と再び低下した。一方、事前乾燥あり区では68℃までは90%以上であり、事前乾燥による高温耐性の向上が認められた（図3）。
- (4) 「夢あおば」の発芽率は、事前乾燥なし区では65℃までは90%以上であったが、68℃では73%と低下した。一方、事前乾燥あり区では68℃までは90%以上であり、事前乾燥による高温耐性の向上が認められた（図4）。

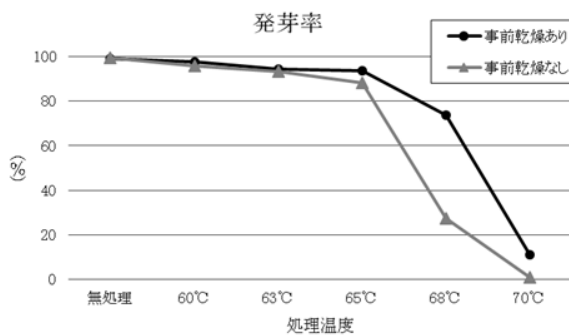


図1 「コシヒカリ」における種子の事前乾燥が温湯処理後の発芽率に及ぼす影響

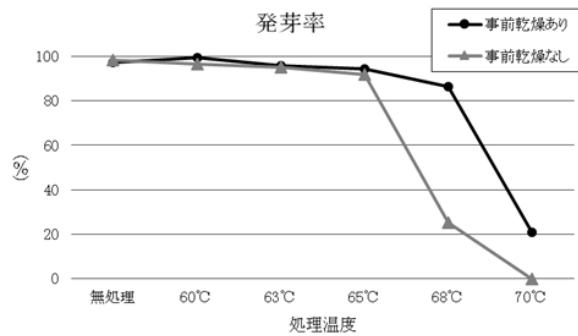


図2 「月の光」における種子の事前乾燥が温湯処理後の発芽率に及ぼす影響

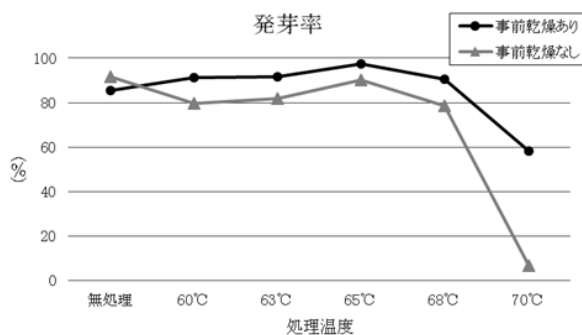


図3 「あさひの夢」における種子の事前乾燥が温湯処理後の発芽率に及ぼす影響

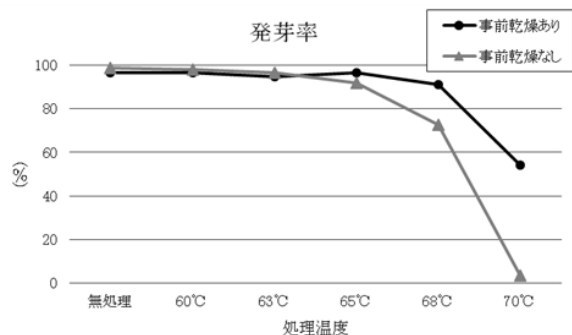


図4 「夢あおば」における種子の事前乾燥が温湯処理後の発芽率に及ぼす影響

## 2) 種子処理ラインにおける汚染防止対策の検討

### ①イネばか苗病菌に対する消毒資材による生育抑制効果

(1) 消毒資材無添加培地上における菌叢直径は、培養6日後で3.9cm、12日後で6.3cmであった(図5)。

(2) イチバン添加培地上では、500倍および1000倍希釈ともに菌叢の生育は認められなかった。一方、ケミクロンG添加培地上において、500倍希釈では、培養6日後で1.4cm、12日後で4.4cmと無添加と比較して生育抑制効果がわずかに認められた。また、1000倍希釈の場合、培養6日後で3.1cm、12日後で6.4cmと生育抑制効果は認められなかった(図5)。

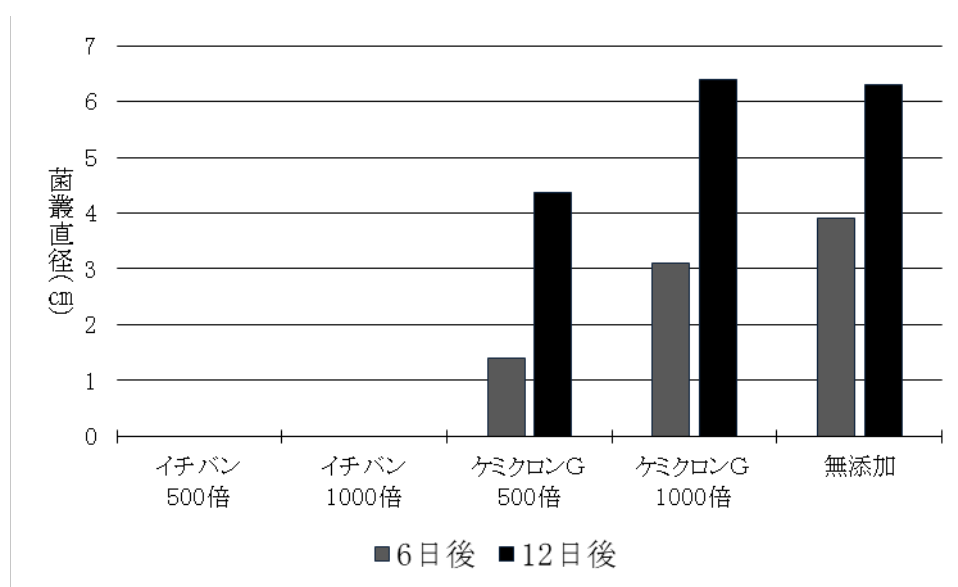


図5 イネばか苗病菌に対する消毒資材による生育抑制効果

### ②イネばか苗病に対する育苗箱消毒による発病抑制効果

(1) 無処理区の発病苗率は26.9%であった(表1)。

(2) 水洗い+イチバン500倍希釈液瞬時浸漬区、水洗い+温湯消毒60°C5分区および水洗いのみ区のいずれの処理においても発病抑制効果が認められたが、処理区間の差は認められなかった(表1)。ただし、日照不足により苗が徒長気味に生育し、発病の判定が難しかったため、再検討が必要である。

表1 イネばか苗病に対する育苗箱消毒による発病抑制効果

試験区	発病苗率(%)	防除価
水洗い + イチバン 500倍希釈液 瞬時浸漬	6.3	76.7
水洗い + 温湯消毒 60°C5分	7.8	71.0
水洗い	7.6	71.8
無処理	26.9	

注) 防除価 = (無処理区の発病苗率 - 処理区の発病苗率) ÷ 無処理区の発病苗率 × 100

### 3) イネばか苗病菌保菌種子の作製

「月の光」、「あさひの夢」、「夢あおば」および「コシヒカリ」のイネばか苗病菌開花期接種もみを収穫した。

## 4. 考察

茨城県内の主要な飼料用稲3品種のうち、温湯処理温度65℃までは「月の光」および「夢あおば」の発芽率は90%以上確保できたが、「あさひの夢」は80~90%とやや不安定であった。このことについて、「あさひの夢」はH30年産種子を使用したため、休眠が深く、発芽率に影響を及ぼしたと考えられた。また、処理温度68℃および70℃ではいずれの品種も発芽率が低下したため、処理温度は65℃が上限と考えられた。さらに、事前乾燥処理により種子水分を10%以下にすることで、いずれの品種においても高温耐性が向上すると考えられた。

消毒資材については、「イチバン」または「ケミクロンG」が一般的に使用されているが、消毒資材添加PDA培地上での試験の結果から、イネばか苗病菌に対しては「イチバン」による生育抑制効果が高いと考えられた。また、「イチバン」は消毒後に水洗いなどの必要がないため、作業の手間がかからずに済み、生産現場に導入しやすいと考えられる。なお、本試験において、消毒後すぐに播種作業を行ったが、育苗中の葉害は認められなかった。

育苗箱消毒によるイネばか苗病に対する発病抑制効果は認められたが、水洗いのみでも同程度の発病抑制効果が認められた。これは、水洗いにより育苗箱に付着していた培土が取り除かれ、菌密度が低下したことによるものと考えられる。また、今年度は冬季(11~12月)に試験を実施したため、日照不足により苗が徒長気味に生育し、発病苗の判定が難しかったことから、次年度に再試験を行い、発病抑制効果を明らかにする。

## 5. 今後の課題

- 1) 温湯処理温度を65℃とし、処理時間を10分以上にした場合の種子への影響について調査する必要がある。次年度はイネばか苗病菌開花期接種籾を用いて、温湯処理によるイネばか苗病に対する防除効果を明らかにする。
- 2) 育苗試験を冬季に実施した結果、日照不足により苗が徒長気味に生育し、防除効果の判定が難しかったため、矮化剤を利用する等の工夫が必要であった。次年度は育苗箱消毒試験について、同様の処理条件で日照時間を十分に確保できる期間(4~6月ごろ)に再試験を行う。

## 6. 要約

- 1) 「月の光」および「夢あおば」の温湯処理条件は65℃10分までであれば発芽率90%以上、「あさひの夢」も発芽率80~90%程度を確保できることが明らかとなった。また、いずれの品種も事前乾燥により種子水分10%以下にすることで、高温耐性の向上が認められた。
- 2) イチバン添加培地上において、菌叢の生育は認められなかった。また、育苗箱消毒により発病抑制効果が認められたが、再検討が必要である。
- 3) 県内の主要な飼料用稲3品種のイネばか苗病菌保菌種子を作製した。

## 7. 成果の公表及び特許 特になし

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（3）

### （1）採種年次の異なる種子に対する温湯処理による影響評価

氏名：酒井和彦・植竹恒夫

所属：埼玉県農業技術研究センター

[〒360-0102 埼玉県熊谷市須賀広 784]

#### 1. 調査背景と目的

近年は、甚大な被害を及ぼす病害虫の発生頻度が増加していること、また、都道府県では病害虫防除所の職員が減少していることから、各都道府県単独で防除体系等を確立し、効果的に防除することは困難になってきている。そこで、現在、地域で問題となっている、またはなりつつある病害虫を対象として、モデル的に地域ブロック単位で都道府県が課題を共有し、試験等を分担して防除体系等を確立する体制の構築を実証する。

本事業において、関東・東山ブロックでは減農薬栽培に対応した水稻種子伝染性病害に対する防除技術確立のための調査研究を行い、いもち病、ばか苗病、もみ枯細菌病を対象とする。埼玉県では「もみ枯細菌病」に対する、減農薬栽培技術に対応した防除体系の確立のための調査研究を行い、種子生産における防除労力および環境負荷の低減を目的とする。

ここでは、採種後の経過年数が異なる種子における温湯処理および催芽時の食酢処理による影響を明らかにする。催芽時の食酢浸漬は、既往の知見に基づき、もみ枯細菌病などの細菌病による苗腐敗症の防除を目的とするものである。

#### 2. 調査方法

##### 1) 供試材料

「彩のきずな」および「彩のかがやき」の2品種を対象とした。夏作試験用に埼玉県種苗センターより分譲を受けた種子と、2018年産種子として、後述の調査（2）における坪刈試料を用いた。なお、2017年産以前の種子は、試験に用いた播種残りを廃棄せずに5～9℃の冷蔵庫で保管しておいたものである。

彩のきずな：2018年産（坪刈試料）、2017年産、2014年産、2013年産

彩のかがやき：2018年産（坪刈試料）、2015年産、2014年産

##### 2) 方法

種子消毒法として、次の2種の処理を検討した。

①60℃15分間温湯浸漬＋催芽時の食酢浸漬（酸度0.1%に蒸留水で希釈）

②60℃15分間温湯浸漬

用いた食酢は酸度 4.2%の市販品（M社）である。

発芽検査は定法（100粒×4反復、25℃）に準じて行った。径 90mm ガラスシャーレに濾紙を敷き、催芽した種子粕を入れ、蒸留水で濾紙を湿らせて 25℃の定温器で管理した。なお、検定は 2 回に分けて行い、各品種・各採種年次について 100 粒×2 反復を 2 回実施した。工程は表 1 のとおりである。

播種 4 日後、7 日後、10 日後および 14 日後に発芽調査を行い、完全に幼芽・幼根が伸長した粕を発芽粕として拾い出して計数し、発芽率を求めた。

表1 今回の調査における工程

	温湯浸漬	浸種	催芽	播種	発芽調査			
	60℃15分 ▽	15-22℃	28℃ ▽	25℃ ▽	4日後 ▽	7日後 ▽	10日後 ▽	14日後 ▽
1回目	12/25		12/27	12/28	1/1	1/4	1/7	1/14
2回目	1/1		1/3	1/4	1/8	1/11	1/14	1/18

### 3. 調査結果

#### 1) 「彩のきずな」における結果

表 2 のとおりである。2018 年産種子では温湯浸漬なし区において 4 日後の発芽率が低い。登熟期の高温により休眠が深かったためと考えられる。7 日後において、発芽しうる粕は全て発芽した。

2017 年産種子では温湯処理の有無で発芽率に明確な差はなかった。2014 年産種子では温湯浸漬により発芽率がわずかに低下する傾向が認められた。採種後 5 年を経過した 2013 年産種子では温湯浸漬により発芽率の低下が明確に認められ、5 年以上経過した種子における消毒法として温湯浸漬法は実用上の問題となる可能性が示唆された。

表2 「彩のきずな」における発芽率

採種年	処理方法	発芽率(%)			
		4日後	7日後	10日後	14日後
2018年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	94.3	97.8	98.0	98.0
	温湯浸漬のみ	86.5	97.8	98.3	98.5
	温湯浸漬なし	87.0	99.0	99.0	99.0
2017年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	96.0	98.8	98.8	98.8
	温湯浸漬のみ	97.5	98.5	98.8	98.8
	温湯浸漬なし	98.5	99.5	99.8	99.8
2014年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	97.0	98.8	98.8	98.8
	温湯浸漬のみ	96.3	97.8	98.0	98.0
	温湯浸漬なし	98.0	99.5	99.8	99.8
2013年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	92.8	95.5	96.3	96.3
	温湯浸漬のみ	91.8	94.0	94.3	94.3
	温湯浸漬なし	99.0	99.3	99.5	99.5

#### 2) 「彩のかがやき」における結果

表 3 のとおりである。2018 年産では 4 日後の発芽率において処理方法ごとの差が認められたが 7

日後には各区とも同等となり、きわめて高かった。

2015年産では4日後において温湯浸漬なし区に比較し他の2処理区での発芽率が低く、7日後でもやや低かった。2014年産においても7日後において同様の傾向が認められた。

表3「彩のかがやき」における発芽率

採種年	種子の処理方法	発芽率(%)			
		4日後	7日後	10日後	14日後
2018年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	94.5	99.8	99.8	99.8
	温湯浸漬のみ	85.0	98.5	98.8	99.0
	温湯浸漬なし	98.0	100.0	100.0	100.0
2015年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	94.5	97.0	97.5	97.8
	温湯浸漬のみ	95.0	96.8	97.5	97.8
	温湯浸漬なし	98.3	99.5	99.5	99.5
2014年	温湯浸漬・催芽時食酢浸漬	90.5	96.0	97.3	97.8
	温湯浸漬のみ	97.3	98.5	98.5	98.5
	温湯浸漬なし	99.0	100.0	100.0	100.0

#### 4. 考察

もみ枯細菌病など、育苗時における種子伝染性細菌病対策としての60℃15分間の温湯浸漬と、催芽時の食酢浸漬については、「彩のきずな」においては採種後4年以内であれば発芽勢・発芽率を確保できるものと考えられるが、5年経過した種子では発芽率の低下が生じると考えられた。「彩のかがやき」では採種後3年経過で温湯処理による発芽への影響が生じると考えられた。温湯処理を行った後、催芽時の食酢浸漬処理の有無は発芽率にほとんど影響しないと考えられる。

なお、両品種とも2018年産での4日後の発芽率において処理区間の差が判然としないのは、登熟期の高温により種子の休眠が深かった影響と考えられる。

#### 5. 今後の課題

2018年産種子については、休眠の影響が弱まる時期に今回と同様の処理を行って発芽率の検討をする必要もあると考えられる。

#### 6. 要約

「彩のきずな」および「彩のかがやき」を対象に、温湯浸漬と催芽時の食酢処理が発芽に及ぼす影響と、採種後経過年数との関係を調査した。「彩のきずな」では採種後4年経過で温湯浸漬による発芽への影響が現れ始め、5年経過で明らかに認められた。「彩のかがやき」では採種後3年経過で温湯処理による影響が認められた。温湯処理において、催芽時の食酢浸漬処理の有無は発芽率にほとんど影響しなかった。

#### 7. 成果の公表及び特許

とくになし

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（3）

### （2）効率的な防除体系の確立

氏名：酒井和彦・植竹恒夫

所属：埼玉県農業技術研究センター

[〒360-0102 埼玉県熊谷市須賀広 784]

#### 1. 調査背景と目的

近年は、甚大な被害を及ぼす病害虫の発生頻度が増加していること、また、都道府県では病害虫防除所の職員が減少していることから、各都道府県単独で防除体系等を確立し、効果的に防除することは困難になってきている。そこで、現在、地域で問題となっている、またはなりつつある病害虫を対象として、モデル的に地域ブロック単位で都道府県が課題を共有し、試験等を分担して防除体系等を確立する体制の構築を実証する。

本事業において、関東・東山ブロックでは減農薬栽培に対応した水稻種子伝染性病害に対する防除技術確立のための調査研究を行い、いもち病、ばか苗病、もみ枯細菌病を対象とする。埼玉県では「もみ枯細菌病」に対する、減農薬栽培技術に対応した防除体系の確立のための調査研究を行い、種子生産における防除労力および環境負荷の低減を目的とする。

ここでは、温湯浸漬による種子消毒、育苗箱施用薬剤と本田防除を組み合わせた防除体系を検討し、減農薬栽培の実効性を明らかにする。

#### 2. 調査方法

##### 1) 供試品種・場所・耕種概要

「彩のきずな」「彩のかがやき」を対象とした。前者は5月17日移植、後者は6月12日移植で、埼玉県農業技術研究センター 玉井試験場 水田ほ場（灰色低地土：宝田統）で検討した。施肥は基肥＋穂肥の分施とし、基肥は10a当たりNPK各5kg、穂肥は「彩のきずな」でNK各3kg、「彩のかがやき」でNK各2kgを幼穂形成初期に施用した。水管理は慣行により行った。

##### 2) 処理区の構成・方法

本県の減農薬栽培の基準である6成分以内に抑えるため、種子は60℃・15分間の温湯浸漬処理による消毒とした。育苗は慣行の育苗箱（60cm×30cm、5L容）でホーネンス培土3号を用いて行った。

箱処理薬剤としてシアントラニリプロール・シメコナゾール・トルプロカルブ粒剤（トリプルキック箱粒剤）を移植当日に箱当たり50g処理した。過去の試験事例から本病に対しトルプロカルブが有効である知見に基づく。本田での追加防除はプロベナゾール粒剤またはオキシリニ

ック酸水和剤とした(表1)。移植は歩行型田植機(I社製2条型)で行い、株間20cm×条間30cmとした。本田除草剤はピリミスルファン・フェントラザミド粒剤(ヤイバジャンボ)を移植数日後に1kg/10aの割合で水田に投入した。

水田面積の関係上反復を設けられないため、試験規模は1区1.3(彩のかがやき)~1.4a(彩のきずな)とし、発病調査および収量調査時に疑似反復3地点を設けた。

表1 防除体系

試験区番	種子消毒 温湯処理	箱粒剤 移植時	本田防除	濃度・量	処理時期
1	○	○	プロベナゾール粒剤	4kg/10a	幼穂形成 初期
2	○	○	オキシリニック酸水和剤	×1,000 110~120L/10a	出穂始~ 出穂期
3	○	—	—	—	—

### 3) 発病調査

「彩のきずな」では出穂期の24日後、「彩のかがやき」では出穂期の20日後に、各疑似反復の地点につき50株(連続25株×2条)を対象に、各株任意の10穂について発病調査を行った(表2)。調査基準は新農薬実用化試験(日本植物防疫協会)に基づき、発病穂率および発病度を算出し、発病度から防除価を求めた。

$$\text{発病度} = \{ \Sigma (\text{階級値} \times \text{穂数}) \div (\text{調査穂数} \times 4) \} \times 100$$

階級値(調査基準) 0:健全 1:1穂内の発病穂数が10%以下 2:11%以上30%以下  
3:31%以上60%以下 4:61%以上

表2 各品種の防除実施日、出穂期、発病調査

移植月日 および 品種	試験区および防除体系	本田防除 実施月日	出穂期	発病調査
5/17 彩のきずな	1. 箱剤+幼穂形成期粒剤	7/10	7/27 顕著な高温で早 まり、株ごとの ばらつき大きい。	8/20
	2. 箱剤+出穂期散布剤	8/3		
	3. 無処理	—		
6/12 彩のかがやき	1. 箱剤+幼穂形成期粒剤	7/26	8/22	9/11
	2. 箱剤+出穂期散布剤	8/22		
	3. 無処理	—		

### 4) 収量調査

成熟期には刈刈を行った。刈取面積は各反復地点につき3m<sup>2</sup>(2.5m×4条)とした。

鉄骨造アクリルハウス内で風乾後、脱穀して脱芒機を用いて芒と枝梗を除去、電動唐箕を用いて風選して夾雑物を除き籾の重量測定を行った。その後、電動式穀粒選別機を用い縦目篩(2.2mm)で選別を行い、篩上に残った籾の重量を測定して種子収量とした。

### 3. 調査結果

#### 1) 防除効果

防除効果は図1のとおりである。

「彩のきずな」では本田無処理区(温湯消毒のみ)における発病穂率は24.8%、発病度は6.5であったのに対し、幼穂形成期の粒剤区で防除価46.6、出穂期の液剤残布区で58.8であった。

「彩のかがやき」では本田無処理区(温湯消毒のみ)における発病穂率は33.5%、発病度は9.4であったのに対し、幼穂形成期の粒剤区で防除価61.7、出穂始の液剤散布区で58.3であった。

両品種とも体系防除により防除効果が得られたが、いずれも発病穂率は10%を上回り、十分ではなかった。

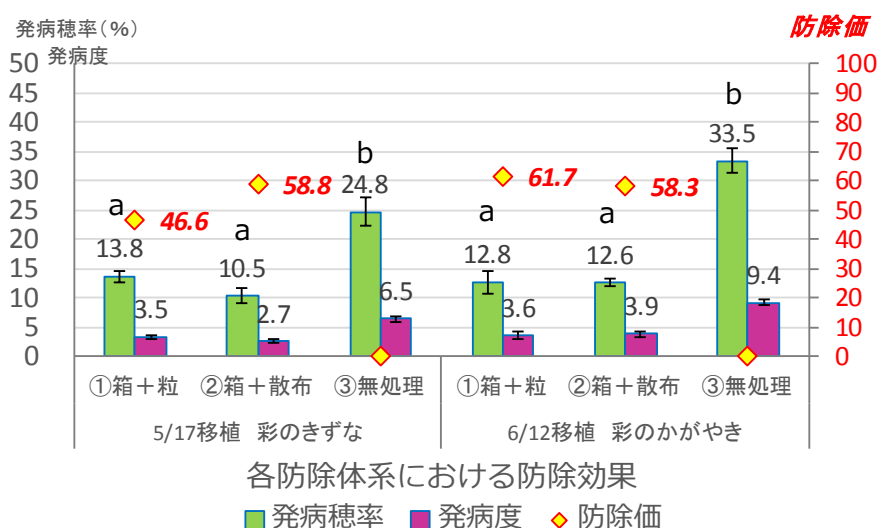


図1 各防除体系における防除効果

図1・2 エラーバーは標準誤差(n=3)、異なる英小文字間に有意差あり(p<0.05、Tukey)

#### 2) 種子籾の収量

各品種・各防除体系における種子籾の収量は図2のとおりである。

「彩のきずな」では全般に低収で、2.2mm上の収量は本田無処理区(温湯消毒のみ)で303kg/10aにとどまった。出穂期液剤散布区で387kg/10aと、本県における基準380kg/10aを上回ったが、幼穂形成期の粒剤処理区では300kg/10aを下回った。

「彩のかがやき」では多収となり2.2mm上の収量は本田無処理区で447kg/10aに達した。「彩のきずな」と同様、出穂期の液剤散布でやや増収し、468kg/10aを確保した。

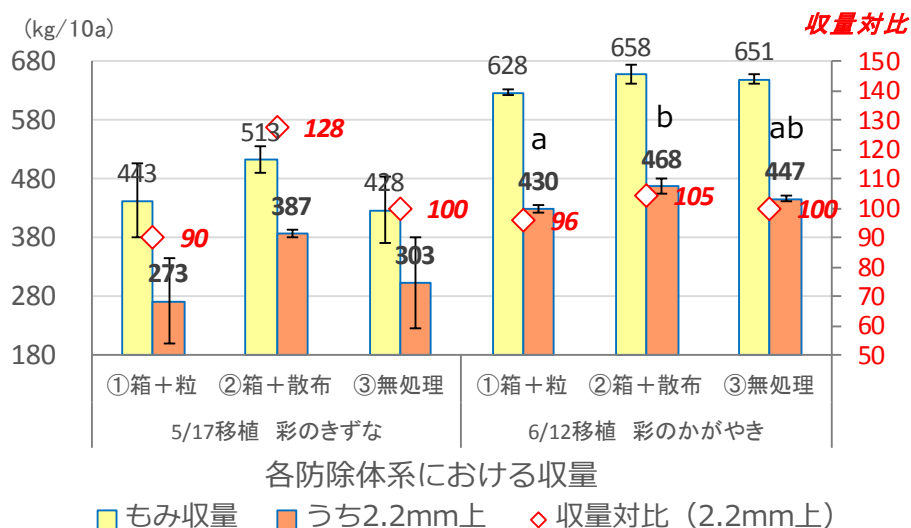


図2 各防除体系における種子籾の収量

#### 4. 考察

減農薬栽培を前提とした体系防除として移植時の箱施肥と本田防除を組み合わせる際、本田処理は抵抗性誘導型のプロベナゾール粒剤の湛水処理よりも、穂に直接薬液が付着する液剤散布のほうが効果的と考えられる。しかし、1回処理では十分な効果が得られにくいと考えられた。

「彩のきずな」が低収だった要因として、2018年夏季の顕著な高温が考えられる。本品種は登熟期の高温による品質低下（乳白）が起こりにくく高温耐性が高いとされるが、今作では出穂期後に長期間続いた高温により夜間の呼吸消費が大きかったことが考えられる。一方、「彩のかがやき」では十分な収量が確保されたが、出穂期後に顕著な高温に遭遇しなかったためと考えられる。

#### 5. 今後の課題

防除効果を高めるため、箱施用薬剤を1成分減じた2成分銘柄とし、本田で液剤を2回使用できる体系を検討する。

#### 6. 要約

「彩のきずな」「彩のかがやき」を対象に、農薬の使用成分数を6成分とした減農薬栽培による移植時粒剤処理と本田防除の体系防除の効果を検討した。もみ枯細菌病に対し、トルプロカルブを含む箱施用薬剤を移植当日に処理し、本田防除は出穂始～出穂期にオキシリニック酸水和剤を散布することで防除効果が得られたが、より効果を高めるための防除体系を検討する必要がある。なお、本防除体系により、種子籾の収量は県の基準を上回った。

#### 7. 成果の公表及び特許

関東東海北陸農業試験研究推進会議病害虫部会 病害・虫害研究会 (2018.11.13、つくば市)

関東東山病害虫研究会第66回研究発表会 (2019.2.22、立川市、予定)

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（3）

### （3）採種種子の収量および品質評価

氏名：酒井和彦・植竹恒夫

所属：埼玉県農業技術研究センター

[〒360-0102 埼玉県熊谷市須賀広 784]

#### 1. 調査背景と目的

近年は、甚大な被害を及ぼす病害虫の発生頻度が増加していること、また、都道府県では病害虫防除所の職員が減少していることから、各都道府県単独で防除体系等を確立し、効果的に防除することは困難になってきている。そこで、現在、地域で問題となっている、またはなりつつある病害虫を対象として、モデル的に地域ブロック単位で都道府県が課題を共有し、試験等を分担して防除体系等を確立する体制の構築を実証する。

本事業において、関東・東山ブロックでは減農薬栽培に対応した水稻種子伝染性病害に対する防除技術確立のための調査研究を行い、いもち病、ばか苗病、もみ枯細菌病を対象とする。埼玉県では「もみ枯細菌病」に対する、減農薬栽培技術に対応した防除体系の確立のための調査研究を行い、種子生産における防除労力および環境負荷の低減を目的とする。

ここでは、減農薬栽培によって得られた種子の収量・品質と、発病抑制程度を調査する。

#### 2. 調査方法

坪刈試料を目合い2.2mmの縦目篩で選別し、篩上に残った粃を供試した。

##### 1) 収穫物の発芽検査

ほ場試験では坪刈時に疑似反復3地点を設けており、それぞれの反復由来の試料について4連制で発芽試験を行った。発芽検査は定法（100粒×4反復、25℃）に準じて行った。径90mmガラスシャーレに濾紙を敷き、催芽した種子粃を入れ、蒸留水で濾紙を湿らせて25℃の定温器で管理した。検定は2回に分けて行い100粒×2反復を2回実施した。工程は表1のとおりである。

播種5日後、7日後、10日後および14日後に発芽調査を行い、完全に幼芽・幼根が伸長した粃を発芽粃として拾い出して計数し、発芽率を求めた。

表1 今回の調査における工程

	予措(浸種) 25℃ ▽	播種 25℃ ▽	発芽調査			
			5日後 ▽	7日後 ▽	10日後 ▽	14日後 ▽
1回目	12/6	12/7	12/12	12/14	12/17	12/21
2回目	12/13	12/14	12/19	12/21	12/24	12/28

## 2) 育苗試験

採取した種子粒については各反復から 400 粒を対象に育苗試験を行って、苗立ち率と、もみ枯細菌病による苗腐敗症の発生程度を調査した。ポリプロピレン製イチゴ用パック（330 g 用）に粒状育苗培土（ホーネンス培土 3 号）を充てんし、浸種・催芽後の種子を 1 パックにつき 200 粒播種、覆土した。播種後は 28℃ のグロースキャビネット（明暗各 12 時間）で芽出しと緑化を行い、緑化後は所内ガラス温室で育苗・管理した。工程は表 2 のとおりである。

冬季の育苗試験であるため、育苗ベンチ上に梱包用気泡緩衝材を敷いた上にアルミ蒸着ポリエチレンシート（ポリシャイン）を敷き、電熱式育苗マット（農電マット）を設置し、ステンレス製バット（長さ 40cm×幅 29cm×深さ 6cm）を置いて 1～2 cm の深さに水を張り、そこにイチゴ用パックを 2 個置いて底面給水で管理した。育苗マットの設定温度は 25℃ とした。また、試験温室は温湯管による暖房が設置されているが 10℃ を下回る場合があるため、電熱式オイルヒーター（D 社）を 2 台設置し、12℃ 以上となるようにした。日中の換気温度は 33℃ 設定とした。

播種後 22～23 日後、おおむね 3 葉期に全株を対象に発病調査を行って発病苗率と発病度を求めるとともに、出芽個体数を計数して苗立ち率を求めた。下記の調査基準により発病度も求めたが、防除価の算出は発病苗率によった。

$$\text{発病度} = \{ \Sigma (\text{階級値} \times \text{苗数}) \div (\text{調査苗数} \times 3) \} \times 100$$

階級値（調査基準）

0：健全、1：苗の奇形・白化、2：葉鞘に病徴発現 3：苗全体が腐敗または枯死

表2 育苗試験における工程

供試品種	浸種 15-22℃	水交換 ▽	催芽 28℃ ▽	播種 28℃ ▽	温室へ 移動	発病調査 22・23日後 ▽	苗立 調査 ▽
彩のきずな	12/14～	12/15	12/18	12/19	12/24	1/11	1/16
彩のかがやき	12/20～	12/21	12/24	12/25	12/28	1/16	1/16

## 3. 調査結果

### 1) 生産物の発芽率

結果は表 3 のとおである。「彩のきずな」「彩のかがやき」とも 5 日後の発芽率（発芽勢）が低いが、これは登熟期間中の高温による休眠が深く、検定時には覚醒が十分でなかったものと考えられた。7 日後では、「彩のきずな」は発芽率が 80% 以下の処理区もあったが「彩のかがやき」ではおおむね 90% となった。10 日後には各品種・各区とも 97～99% に達した。減農薬栽培によって得られた種子の発芽率は、生産物審査の基準を満たすことが確認された。

表3 栽培期間中の防除方法の違いによる種子粗の発芽率

品種名	栽培期間の防除方法	発芽率(%)			
		5日後	7日後	10日後	14日後
彩のきずな	箱施薬+プロベナゾール粒剤	27.9	69.6	96.9	98.8
	箱施薬+オキシリニック酸wp	60.9	92.9	99.3	99.3
	無処理(種子温湯消毒のみ)	51.0	78.4	97.1	99.3
彩のかがやき	箱施薬+プロベナゾール粒剤	50.0	89.8	99.2	99.8
	箱施薬+オキシリニック酸wp	47.4	93.1	99.6	99.8
	無処理(種子温湯消毒のみ)	59.3	89.6	99.3	99.7

## 2) 育苗試験の結果

結果は表4および表5のとおりである。

両品種とも苗立率は96%以上で高く、減農薬栽培によって得た種子でも出芽・苗立ちは実用上の問題はないと考えられる。

発病苗率は「彩のきずな」無処理(種子温湯消毒のみ)区で2.85%、「彩のかがやき」の無処理(種子温湯消毒のみ)区で6.82%、後者のほうで高かった。生育期の防除方法の違いによる発病苗率は、両品種とも、箱施薬+オキシリニック酸水和剤区(出穂期散布)において、箱施薬+プロベナゾール粒剤区(幼穂形成初期～前期散布)より低下する傾向であった。

表4 「彩のきずな」における苗立率および発病

生育期の防除方法	苗立率 (%)	病苗率 (%)	枯死苗率 (%)	発病度	防除価 (病苗率)
箱施薬+プロベナゾール粒剤	97.6	2.31	0.00	1.45	18.9
箱施薬+オキシリニック酸wp	97.8	1.21	0.09	0.80	57.7
無処理(種子温湯消毒のみ)	96.7	2.85	0.09	1.81	-

表5 「彩のかがやき」における苗立率および発病

生育期の防除方法	苗立率 (%)	病苗率 (%)	枯死苗率 (%)	発病度	防除価 (病苗率)
箱施薬+プロベナゾール粒剤	97.8	5.31	0.08	3.57	22.2
箱施薬+オキシリニック酸wp	99.0	3.82	0.00	2.35	44.0
無処理(種子温湯消毒のみ)	98.3	6.82	0.17	4.52	-

## 4. 考察

(1) 減農薬栽培を行って得た種子の発芽率は、発芽勢としてとらえた場合(播種5日後)では高くなかったが、これは登熟期の高温による深い休眠の獲得によるものと考えられる。10日後では96%以上となり、生産物審査の基準(25℃、14日後で90%以上)を満たすことから、実用上の問題は小さいと考えられる。

(2) 減農薬栽培を行って得た種子の苗立率は両品種とも96%以上で高かったことから、前述(1)の結果と併せ、実用上の問題はないと考えられる。育苗期間中の苗腐敗症は、移植時箱施薬+幼穂形成初期のプロベナゾール粒剤処理では不十分で、出穂期のオキシリニック酸水和剤の散布でやや低い効果が得られると考えられた。

## 5. 今後の課題

年次変動を考慮した複数年のデータの集積と、育苗試験における苗腐敗をより低下させる本田防除体系の検討。

## 6. 要約

「彩のきずな」「彩のかがやき」を対象に、減農薬栽培を行って得た種子の発芽率、育苗試験における苗立ち率と苗腐敗症の発生を調査した。

両品種とも、得られた種子の発芽率は生産物審査の基準を満たし、育苗試験による苗立ち率も十分に高かった。育苗時における苗腐敗症は、移植時の箱施薬と出穂期のオキシリニック酸水和剤散布で軽減された。

## 7. 成果の公表及び特許

関東東山病害虫研究会第66回研究発表会（2019.2.22、立川市、予定）

## 減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立（４）

～イネばか苗病等に対する温湯処理と食酢、生物農薬等を組み合わせた効果の高い体系処理の検証～

氏名 中島 宏和、萬田 等、山田 和義

所属 長野県農業試験場

[〒382-0072 住所 長野県須坂市小河原 492]

### 1. 調査背景と目的

水稻栽培においては、減農薬栽培に対応した防除方法として温湯処理や微生物農薬が普及しているが、単用では効果が不安定な場合があり、ばか苗病をはじめとした種子伝染性病害の被害が各地で問題となっている。そこで、既存の種子消毒技術を組み合わせた体系防除技術の有効性を実証するとともに、新たに効果の高い防除資材を活用し、減農薬栽培に対応した種子伝染性病害の防除体系を検討する。実証試験で効果が確認できた防除技術については、県防除基準へ掲載する。今年度は、各種防除体系の有効性の調査を進める。

### 2. 調査方法

1) 試験場所 長野県農業試験場内ガラス室

2) 試験方法

浸種前処理：温湯処理 60℃10分または15分

催芽時処理：エコホープDJ200倍、タフブロック200倍、エコフィット100倍、MO-1液剤300倍の24時間浸漬処理、浴比は1：2（粃：液）とした。

対照処理：テクリードCフロアブル200倍、モミガードC水和剤200倍の浸種前24時間浸漬処理、浴比は1：1（粃：液）とした。なお、浸種前、催芽時に処理しない場合は、蒸留水に浸漬して同一の条件下で浸種または催芽をした。

供試培土：しなの培養土1号

区制・面積：1区育苗箱の1/25～1/12大プラスチックカップ 3～5反復 播種量8～12g/区

育苗環境：ガラスハウス内に設置された水槽内に各育苗箱を静置し、1日2回底面灌水した。

最低気温は15℃、最高気温は30℃に設定した。

なお、試験年月日等の詳細な試験条件は結果表下に記載した。

#### (1) ばか苗病

供試粃：コシヒカリ（平成28年産自然感染粃30～100%と健全粃を混和）

管理工程：浸種前処理後15℃で5日間程度浸種。催芽・播種後、恒温器内に入れ28℃で2～3日間出芽させ、その後はガラスハウスで管理した。

調査方法：播種3～4週間後に各区全苗について枯死苗数、徒長苗数、健全苗数を調査した。

なお、ばか苗病による奇形苗は徒長苗数に含めて評価した。葉害は随時肉眼で観察した。

## (2) もみ枯細菌病

供試籾：あきたこまち（平成 25 年産開花期接種感染籾を 29 年産健全籾に重量比 30%混和）

管理工程：浸種前処理後 15℃で 5～6 日間浸種。催芽・播種後、恒温器内に入れ 32～35℃で 2 日間出芽、(28℃で 1 日間緑化させ)、ガラスハウスで管理した。

区制・面積：1 区育苗箱の 1/25～1/12 大プラスチックカップ 3～5 反復 播種量 8～12g/区

調査方法：各区全苗について、下記の基準に従い発病程度別に発病の有無を調査し、発病苗率および次式により発病度を算出した。枯死苗・萎凋苗；3、重症苗（罹病苗のうち草丈が健全苗の 1/3 未満）；2、軽症苗（罹病苗のうち草丈が健全苗の 1/3 以上）；1、健全；0

$$\text{発病度} = \{ \Sigma (\text{発病程度別苗数} \times \text{指数}) \div (\text{調査苗数} \times 3) \} \times 100$$

## (3) 苗いもち

供試籾：コシヒカリ（平成 29 年産自然感染籾）

管理工程：浸種前処理後 15℃で 2 日間浸種。催芽・播種後、恒温器内に入れ 25℃で 3 日間出芽、25℃で 3 日間緑化させ、ガラスハウスで管理した。

区制・面積：育苗箱の 1/10 大育苗箱（育苗箱を 1/10 に仕切り使用）3 反復 播種量 12g/区

供試培土：成型マット（日産ハイマット）、しなの培養土 1 号（覆土のみ）

調査方法：播種 3 週間後頃に各区全苗について枯死苗数、病斑形成苗、健全苗数を調査した。

## 3. 調査結果

### (1) 温湯処理 60℃10 分または 15 分と各剤の単用および体系処理のばか苗病に対する効果

中発生条件（発病苗率 24.0～56.9）において各処理単用の防除価は 80 前半～100 であった（表 1、2、3、4）。温湯処理の 60℃10 分または 15 分と各催芽時処理を体系処理することで効果が高まる傾向であった。対照剤は単用で高い効果が認められた。体系処理することでわずかに出芽数が低下する場合があったが、その他には目立った薬害はなかった。

### (2) 温湯処理 60℃10 分と各剤の単用および体系処理のもみ枯細菌病に対する効果

少～中発生条件（発病度 11.8～35.7）において各処理単用の防除価は 59～100 であった（表 5、6）。温湯処理の 60℃10 分と各催芽時処理を体系処理することで効果が高まる傾向であった。対照剤の単用は効果が低かった。一部の処理で無処理または対照剤と比較して明らかな出芽数の減少および苗丈の短い生育不良苗の増加が認められた。

### (3) 温湯処理 60℃10 分と各剤の単用および体系処理の苗いもちに対する効果

少発生条件（発病苗率 4.0%）において各処理単用の防除価は 80～90 であった（表 7）。温湯処理の 60℃10 分と各催芽時処理を体系処理することで効果が高まる傾向であった。対照剤は単用で高い効果が認められた。体系処理することでわずかに出芽数が低下する場合があったが、その他には目立った薬害はなかった。

表1 温湯処理60°C10分と各剤の単用および体系処理のばか苗病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	発病苗率 (%)			防除価	葉害
				枯死苗率	徒長苗率	計		
温湯処理	60°C10分	I	257	0.0	0.0	0.0	99.6	-
		II	266	0.0	0.0	0.0		-
		III	270	0.0	0.4	0.4		-
		平均	264	0.0	0.1	0.1		-
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	261	0.0	0.4	0.4	95.8	-
		II	260	0.0	2.7	2.7		-
		III	273	0.0	0.0	0.0		-
		平均	265	0.0	1.0	1.0		-
MO-1液剤	催芽時300倍 24時間浸漬	I	263	0.0	1.1	1.1	93.3	-
		II	272	0.4	3.3	3.7		-
		III	268	0.0	0.0	0.0		-
		平均	268	0.1	1.5	1.6		-
タフブロック	催芽時200倍 24時間浸漬	I	268	0.0	2.6	2.6	94.2	-
		II	267	0.0	1.1	1.1		-
		III	274	0.0	0.4	0.4		-
		平均	270	0.0	1.4	1.4		-
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	274	0.0	0.7	0.7	99.2	-
		II	264	0.0	0.0	0.0		-
		III	273	0.0	0.0	0.0		-
		平均	270	0.0	0.2	0.2		-
温湯処理 エコフィット	60°C10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	262	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	257	0.0	0.0	0.0		-
		III	261	0.0	0.0	0.0		-
		平均	260	0.0	0.0	0.0		-
温湯処理 MO-1液剤	60°C10分 催芽時300倍 24時間浸漬	I	268	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	261	0.0	0.0	0.0		-
		III	270	0.0	0.0	0.0		-
		平均	266	0.0	0.0	0.0		-
温湯処理 タフブロック	60°C10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	265	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	267	0.0	0.0	0.0		-
		III	259	0.0	0.0	0.0		-
		平均	264	0.0	0.0	0.0		-
温湯処理 エコホープDJ	60°C10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	258	0.0	0.0	0.0	99.6	-
		II	260	0.0	0.4	0.4		-
		III	252	0.0	0.0	0.0		-
		平均	257	0.0	0.1	0.1		-
テクリードC フロアブル	浸種前200倍 24時間浸漬	I	281	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	276	0.0	0.0	0.0		-
		III	251	0.0	0.0	0.0		-
		平均	269	0.0	0.0	0.0		-
モミガードC 水和剤	浸種前200倍 24時間浸漬	I	278	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	272	0.0	0.0	0.0		-
		III	274	0.0	0.0	0.0		-
		平均	275	0.0	0.0	0.0		-
無処理		I	257	2.3	34.6	37.0		-
		II	269	0.7	21.6	22.3		-
		III	267	0.0	12.7	12.7		-
		平均	264	1.0	23.0	24.0		-

対象病害の発生状況：中、自然感染粗混和率：30%、区制・面積：1区育苗箱の1/25大プラスチックカップ3反復、播種量：8g/区、温湯処理および浸種前処理：10月5日15°C24時間、浸種：10月6日～9日15°C、催芽：10月9～10日28°C24時間、播種：10月10日、出芽：10月10～13日28°C、以降はガラスハウスで通常管理、調査：11月7、8日（播種28、29日後）

表2 温湯処理 60℃10分と各剤の単用および体系処理のばか苗病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	枯死苗率 (%)	徒長苗率 (%)	防除価	薬害
温湯処理	60℃10分	I	274	0.7	0.0	97.7	-
		II	266	1.1	2.3		-
		III	275	0.4	0.0		-
		平均	272	0.7	0.8		-
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	268	0.7	1.1	98.3	-
		II	261	1.9	0.8		-
		III	269	2.2	0.0		-
		平均	266	1.6	0.6		-
MO-1液剤	催芽時300倍 24時間浸漬	I	268	1.5	0.0	97.4	-
		II	275	0.4	1.5		-
		III	268	1.5	1.1		-
		平均	270	1.1	0.9		-
タフブロック	催芽時200倍 24時間浸漬	I	275	0.0	0.0	99.7	-
		II	280	0.0	0.4		-
		III	270	0.4	0.0		-
		平均	275	0.1	0.1		-
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	276	0.7	0.0	99.4	-
		II	279	0.0	0.0		-
		III	274	0.0	0.7		-
		平均	276	0.2	0.2		-
温湯処理 エコフィット	60℃10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	268	0.4	0.0	100.0	-
		II	270	0.4	0.0		-
		III	274	0.7	0.0		-
		平均	271	0.5	0.0		-
温湯処理 MO-1液剤	60℃10分 催芽時300倍 24時間浸漬	I	269	0.0	0.0	100.0	-
		II	276	0.4	0.0		-
		III	267	0.4	0.0		-
		平均	271	0.2	0.0		-
温湯処理 タフブロック	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	270	0.0	0.0	99.7	-
		II	276	0.0	0.4		-
		III	273	0.0	0.0		-
		平均	273	0.0	0.1		-
温湯処理 エコホープDJ	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	262	0.0	0.0	100.0	-
		II	260	0.8	0.0		-
		III	266	0.4	0.0		-
		平均	263	0.4	0.0		-
テクリードC フロアブル	浸種前200倍 24時間浸漬	I	278	0.0	0.0	100.0	-
		II	278	0.0	0.0		-
		III	282	2.5	0.0		-
		平均	279	0.8	0.0		-
モミガードC 水和剤	浸種前200倍 24時間浸漬	I	284	0.0	0.0	100.0	-
		II	274	0.0	0.0		-
		III	277	0.0	0.0		-
		平均	278	0.0	0.0		-
無処理		I	268	1.1	42.5		-
		II	263	1.9	35.0		-
		III	254	2.0	21.7		-
		平均	262	1.7	33.1		-

対象病害の発生状況：中、自然感染初混和率：50%、区制・面積：1区育苗箱の1/25大プラスチックカップ3反復、播種量：8g/区、温湯処理および浸種前処理：10月16日15℃24時間、浸種：10月17日～22日15℃、催芽：10月22～23日28℃24時間、播種：10月23日、出芽：10月23～26日28℃、以降はガラスハウスで通常管理 調査：11月19,20日(播種27、28日後) 防除価は徒長苗率から算出した。枯死は主にもみ枯細菌病または苗立枯病によるものであった。

表3 温湯処理 60°C15分と各剤の単用および体系処理のばか苗病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	枯死苗率 (%)	発病苗率 (%)	防除価	葉害
温湯処理	60°C15分	I	255	0.8	0.0	100.0	-
		II	254	1.2	0.0		-
		III	243	0.0	0.0		-
		平均	251	0.7	0.0		-
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	258	0.0	0.8	98.1	-
		II	271	1.8	0.0		-
		III	267	3.0	1.1		-
		平均	265	1.6	0.6		-
MO-1液剤	催芽時300倍 24時間浸漬	I	264	0.4	0.0	96.4	-
		II	270	0.4	0.0		-
		III	275	1.1	3.3		-
		平均	270	0.6	1.1		-
タフブロック	催芽時200倍 24時間浸漬	I	278	0.0	0.4	99.7	-
		II	278	0.4	0.0		-
		III	281	0.0	0.0		-
		平均	279	0.1	0.1		-
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	275	0.0	0.0	100.0	-
		II	273	0.4	0.0		-
		III	279	1.1	0.0		-
		平均	276	0.5	0.0		-
温湯処理 エコフィット	60°C15分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	259	0.4	0.0	100.0	-
		II	254	1.6	0.0		-
		III	257	0.8	0.0		-
		平均	257	0.9	0.0		-
温湯処理 MO-1液剤	60°C15分 催芽時300倍 24時間浸漬	I	257	0.4	0.0	100.0	-
		II	256	1.2	0.0		-
		III	253	0.0	0.0		-
		平均	255	0.5	0.0		-
温湯処理 タフブロック	60°C15分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	257	0.4	0.0	100.0	-
		II	263	0.0	0.0		-
		III	263	0.0	0.0		-
		平均	261	0.1	0.0		-
温湯処理 エコホープDJ	60°C15分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	265	0.4	0.0	100.0	-
		II	267	0.0	0.0		-
		III	250	0.8	0.0		-
		平均	261	0.4	0.0		-
テクリードC フロアブル	浸種前200倍 24時間浸漬	I	280	1.8	0.0	100.0	-
		II	278	0.4	0.0		-
		III	275	0.0	0.0		-
		平均	278	0.7	0.0		-
モミガードC 水和剤	浸種前200倍 24時間浸漬	I	275	0.4	0.0	100.0	-
		II	280	0.0	0.0		-
		III	281	0.0	0.0		-
		平均	279	0.1	0.0		-
無処理		I	265	2.3	25.3		-
		II	259	1.5	41.7		-
		III	259	1.9	19.7		-
		平均	261	1.9	28.9		-

対象病害の発生状況：中、処理月日は表2と同様。

防除価は徒長苗率から算出した。枯死は主にもみ枯細菌病または苗立枯病によるものであった。

表4 温湯処理 60°C10分と各剤の単用および体系処理のばか苗病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	発病苗率(%)			防除価	薬害
				枯死苗率	徒長苗率	計		
温湯処理	60°C10分	I	425	0.0	0.5	0.5	96.8	-
		II	416	0.2	7.2	7.4		-
		III	417	0.0	0.0	0.0		-
		IV	408	0.2	0.5	0.7		-
		V	430	0.0	0.5	0.5		-
		平均	419	0.1	1.7	1.8		-
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	409	0.7	12.2	12.9	82.6	-
		II	418	1.2	9.6	10.8		-
		III	421	0.0	7.1	7.1		-
		IV	419	0.2	12.9	13.1		-
		V	423	0.2	5.2	5.4		-
		平均	416	0.5	9.4	9.9		-
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	429	1.6	0.5	2.1	97.7	-
		II	417	0.0	1.7	1.7		-
		III	435	0.0	0.9	0.9		-
		IV	420	1.0	0.0	1.0		-
		V	417	0.2	0.5	0.7		-
		平均	427	0.6	0.7	1.3		-
温湯処理 +エコフィット	60°C10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	413	0.0	0.2	0.2	99.1	-
		II	417	0.2	0.2	0.4		-
		III	410	0.5	0.0	0.5		-
		IV	427	0.7	0.0	0.7		-
		V	416	0.7	0.0	0.7		-
		平均	413	0.4	0.1	0.5		-
温湯処理 +エコホープDJ	60°C10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	411	0.0	0.2	0.2	100.0	-
		II	388	0.0	0.0	0.0		-
		III	383	0.0	0.0	0.0		-
		IV	391	0.0	0.0	0.0		-
		V	394	0.0	0.0	0.0		-
		平均	394	0.0	0.0	0.0		-
無処理		I	410	2.7	34.9	37.6		-
		II	409	2.4	46.2	48.6		-
		III	400	3.8	72.3	76.1		-
		IV	404	3.5	66.6	70.1		-
		V	398	3.5	48.7	52.2		-
		平均	406	3.2	53.7	56.9		-

対象病害の発生状況：中～多、自然感染率混和率：100%、区制・面積：1区育苗箱の1/12大プラスチックカップ5反復、播種量：12g/区、温湯処理および浸種前処理：3月23日15°C24時間、浸種：3月23日～29日15°C、催芽：3月29～30日28°C24時間、播種：3月30日、出芽：3月30～4月1日28°C、緑化：28°C、4月1日～2日、以降はガラスハウスで通常管理 調査：4月26,28日（播種26、28日後）防除価は発病苗率から算出した。

表5 温湯処理 60℃10分と各剤の単用および体系処理のもみ枯細菌病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	発病苗率 (%)				発病度	生育不良 苗率 (%)	防除価	葉害
				枯死苗率	重症苗率	軽症苗率	計				
温湯処理	60℃10分	I	241	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	3.3		-
		II	243	0.8	0.0	0.0	0.8	0.8	5.3		-
		III	245	1.6	0.8	0.0	2.4	2.2	7.8		-
		平均	243	1.0	0.3	0.0	1.2	1.1	5.5	96.9	
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	216	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	5.1		+
		II	215	0.9	1.9	0.9	3.7	2.5	7.0		+
		III	204	0.0	0.0	1.0	1.0	0.3	5.4		+
		平均	212	0.5	0.6	0.6	1.7	1.1	5.8	96.9	
MO-1液剤	催芽時300倍 24時間浸漬	I	246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9		-
		II	266	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1		-
		III	257	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8		-
		平均	256	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	100.0	
タフブロック	催芽時200倍 24時間浸漬	I	254	2.4	7.9	0.0	10.2	7.6	4.7		-
		II	260	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	5.4		-
		III	251	1.2	1.6	0.0	2.8	2.3	6.4		-
		平均	255	1.3	3.2	0.0	4.5	3.4	5.5	90.5	
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	254	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	2.0		-
		II	259	0.8	0.0	0.0	0.8	0.8	3.5		-
		III	257	1.6	0.0	0.0	1.6	1.6	1.6		-
		平均	257	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	2.3	97.5	
温湯処理 エコフィット	60℃10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	222	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	8.1		+
		II	217	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	8.3		+
		III	211	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6		+
		平均	217	0.0	0.3	0.0	0.3	0.2	8.0	99.4	
温湯処理 MO-1液剤	60℃10分 催芽時300倍 24時間浸漬	I	217	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	8.8		+
		II	216	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6		+
		III	216	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	11.1		+
		平均	216	0.2	0.2	0.0	0.3	0.3	10.2	99.2	
温湯処理 タフブロック	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	238	0.0	0.0	1.3	1.3	0.4	3.8		-
		II	242	0.0	0.0	0.4	0.4	0.1	3.3		-
		III	244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7		-
		平均	241	0.0	0.0	0.6	0.6	0.2	4.3	99.4	
温湯処理 エコホープDJ	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	234	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5		-
		II	227	0.4	0.4	0.0	0.9	0.7	8.4		-
		III	234	1.3	0.0	0.0	1.3	1.3	10.3		-
		平均	232	0.6	0.1	0.0	0.7	0.7	9.1	98.0	
テクリードC フロアブル	浸種前200倍 24時間浸漬	I	261	14.9	33.0	23.4	71.3	44.7	1.1		-
		II	257	23.3	16.3	8.6	48.2	37.1	1.9		-
		III	270	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	1.9		-
		平均	263	12.9	16.4	10.6	40.0	27.4	1.6	23.2	
モミガードC 水和剤	浸種前200倍 24時間浸漬	I	269	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3		-
		II	265	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3		-
		III	272	2.2	18.0	1.5	21.7	14.7	3.3		-
		平均	269	0.7	6.0	0.5	7.2	4.9	3.0	86.3	
無処理		I	227	27.8	52.0	4.0	83.7	63.7	2.6		
		II	251	7.2	20.3	0.4	27.9	20.8	4.4		
		III	229	8.3	21.4	0.4	30.1	22.7	2.6		
		平均	236	14.4	31.2	1.6	47.2	35.7	3.2		

対象病害の発生状況：中、区制・面積：1区育苗箱の1/12大プラスチックカップ3反復、播種量：8g/区、温湯処理および浸種前処理：11月1日15℃24時間、浸種：11月2日～6日15℃、催芽：11月6～7日35℃24時間、播種：11月7日、出芽：11月7～9日35℃、以降はガラスハウスで通常管理 調査：12月3,4日(播種26、27日後) 葉害は随時肉眼で観察し、対照剤または無処理と出芽数を比較した。健全苗の内、苗丈が平均より1/3未満の苗を生育不良苗として調査した。

表6 温湯処理 60°C10分と各剤の単用および体系処理のもみ枯細菌病に対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	発病苗率(%)				発病度	防除価	葉害
				枯死苗率	重症苗率	軽症苗率	計			
温湯処理	60°C10分	I	417	0.7	0.5	0.2	1.4	1.1	-	
		II	400	0.8	0.5	0.3	1.6	1.2	-	
		III	403	3.0	0.5	2.5	6.0	4.1	-	
		IV	408	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	-	
		V	408	0.7	0.5	0.2	1.4	1.1	-	
		平均	407	1.1	0.4	0.6	2.1	1.5	87.3	
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	425	2.4	1.2	0.9	4.5	3.5	-	
		II	405	0.0	0.5	0.2	0.7	0.4	-	
		III	407	0.2	0.2	0.0	0.4	0.4	-	
		IV	398	5.5	4.3	19.8	29.6	15.0	-	
		V	412	0.5	3.6	5.3	9.4	4.7	-	
		平均	412	1.7	2.0	5.2	8.9	4.8	59.3	
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	415	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	-	
		II	403	0.2	0.5	0.0	0.7	0.6	-	
		III	405	0.2	0.2	0.2	0.6	0.5	-	
		IV	402	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	-	
		V	418	1.4	0.7	1.0	3.1	2.2	-	
		平均	408	0.4	0.3	0.2	1.0	0.7	94.1	
温湯処理 エコフィット	60°C10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	404	1.2	0.2	0.0	1.4	1.4	-	
		II	380	0.5	0.0	0.3	0.8	0.6	-	
		III	404	0.2	0.5	0.7	1.4	0.8	-	
		IV	399	0.5	0.3	0.3	1.1	0.8	-	
		V	406	0.7	0.2	0.0	0.9	0.9	-	
		平均	396	0.6	0.2	0.3	1.1	0.9	92.4	
温湯処理 エコホープDJ	60°C10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	402	0.0	0.2	0.2	0.4	0.2	-	
		II	410	0.0	1.0	0.0	1.0	0.7	-	
		III	393	0.3	0.5	0.0	0.8	0.6	-	
		IV	396	0.0	0.8	0.0	0.8	0.5	-	
		V	405	0.5	0.2	0.0	0.7	0.7	-	
		平均	402	0.2	0.5	0.0	0.7	0.5	95.8	
無処理		I	401	5.0	7.0	3.0	15.0	10.6	-	
		II	385	9.9	16.1	6.8	32.8	22.9	-	
		III	407	3.4	4.9	3.7	12.0	7.9	-	
		IV	422	4.7	5.0	5.7	15.4	10.0	-	
		V	415	4.6	3.1	3.4	11.1	7.8	-	
		平均	398	5.5	7.2	4.5	17.3	11.8	-	

対象病害の発生状況：少、区制・面積：1区育苗箱の1/12大プラスチックカップ5反復、播種量：12g/区、温湯処理および浸種前処理：4月10日15°C24時間、浸種：4月11日～16日15°C、催芽：4月16～17日32°C24時間、播種：4月17日、出芽：4月17日～19日32°C、緑化4月19～20日28°C、以降はガラスハウスで通常管理 調査：5月8日（播種21日後）調査基準を重症苗（罹病苗のうち草丈が健全苗の1/2未満）、軽症苗（罹病苗のうち草丈が健全苗の1/2以上）とした。

表7 温湯処理 60℃10分と各剤の単用および体系処理の苗いもちに対する効果

供試薬剤	処理方法	反復	苗立数 (本)	発病苗率 (%)			防除価	薬害
				枯死苗率	病斑形成苗率	計		
温湯処理	60℃10分	I	458	0.0	0.0	0.0	80.0	-
		II	455	0.2	1.3	1.5		-
		III	427	0.2	0.7	0.9		-
		平均	447	0.1	0.7	0.8		-
エコフィット	催芽時100倍 24時間浸漬	I	459	0.0	0.2	0.2	85.0	-
		II	450	0.0	0.7	0.7		-
		III	460	0.0	0.9	0.9		-
		平均	456	0.0	0.6	0.6		-
MO-1液剤	催芽時300倍 24時間浸漬	I	463	0.0	0.0	0.0	90.0	-
		II	436	0.0	0.2	0.2		-
		III	457	0.0	1.1	1.1		-
		平均	452	0.0	0.4	0.4		-
タフブロック	催芽時200倍 24時間浸漬	I	461	0.0	0.0	0.0	90.0	-
		II	454	0.4	0.9	1.3		-
		III	445	0.0	0.0	0.0		-
		平均	453	0.1	0.3	0.4		-
エコホープDJ	催芽時200倍 24時間浸漬	I	452	0.0	0.7	0.7	87.5	-
		II	452	0.2	0.0	0.2		-
		III	446	0.0	0.7	0.7		-
		平均	450	0.1	0.5	0.5		-
温湯処理 エコフィット	60℃10分 催芽時100倍 24時間浸漬	I	446	0.0	0.0	0.0	97.5	-
		II	462	0.0	0.2	0.2		-
		III	456	0.0	0.0	0.0		-
		平均	455	0.0	0.1	0.1		-
温湯処理 MO-1液剤	60℃10分 催芽時300倍 24時間浸漬	I	463	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	459	0.0	0.0	0.0		-
		III	472	0.0	0.0	0.0		-
		平均	465	0.0	0.0	0.0		-
温湯処理 タフブロック	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	452	0.0	0.0	0.0	97.5	-
		II	462	0.0	0.0	0.0		-
		III	444	0.0	0.2	0.2		-
		平均	453	0.0	0.1	0.1		-
温湯処理 エコホープDJ	60℃10分 催芽時200倍 24時間浸漬	I	450	0.0	0.0	0.0	100.0	-
		II	450	0.0	0.0	0.0		-
		III	426	0.0	0.0	0.0		-
		平均	442	0.0	0.0	0.0		-
テクリードC フロアブル	浸種前200倍 24時間浸漬	I	453	0.0	0.2	0.2	97.5	-
		II	462	0.0	0.0	0.0		-
		III	470	0.0	0.2	0.2		-
		平均	462	0.0	0.1	0.1		-
モミガードC 水和剤	浸種前200倍 24時間浸漬	I	465	0.2	0.2	0.4	95.0	-
		II	469	0.0	0.2	0.2		-
		III	459	0.0	0.0	0.0		-
		平均	464	0.1	0.1	0.2		-
無処理		I	449	2.4	2.4	4.8		-
		II	449	2.0	0.7	2.7		-
		III	455	2.4	2.0	4.4		-
		平均	451	2.3	1.7	4.0		-

対象病害の発生状況：少、温湯処理および浸種前処理：11月18日15℃24時間、浸種：11月19日～21日15℃、催芽：11月21～22日25℃24時間、播種：11月22日、出芽：11月22～25日35℃、緑化：11月25～28日25℃、以降はガラスハウスで通常管理 調査：12月17日（播種25日後） 薬害は随時肉眼で観察した。

#### 4. 考察

ばか苗病、もみ枯細菌病、苗いもちに対して少～中発生の条件ではあるが、各処理の単用は一定の防除効果を示した。また、温湯処理と体系処理することで高い防除効果が得られる傾向であった。単用の比較では、エコフィット、M0-1 液剤はタフブロック、エコホープ DJ よりやや効果が劣る傾向であった。しかし、これらの資材は微生物資材の 1/10 以下の価格で同量の種子に処理できるため、コスト的なメリットがある（今回の使用方法の比較）。

もみ枯細菌病の試験では、エコフィット単用、エコフィットまたは M0-1 液剤と温湯処理の体系で出芽数の減少、生育不良苗の増加が認められた。この要因として、充実不足の保菌糶を 30%混和して使用していること、催芽・出芽温度が 35℃と高温なこと、育苗期間中低温で経過したこと（データなし）が考えられる。ばか苗病、苗いもちの試験では薬害は認められなかったことから実用的には問題ないと思われるが、充実不足の種子の使用や育苗環境（極端な高温や低温）によっては薬害に注意が必要である。

ばか苗病は、育苗期間は潜在的に感染して本田で発病する場合は考えられるため、潜伏感染のリスクを含めて防除効果を評価する必要がある。今回試験した資材はエコフィット、M0-1 液剤は表面殺菌、タフブロック、エコホープ DJ は拮抗微生物による発病抑制が主な作用機作のため、潜伏感染のリスクを有すると思われる。

#### 5. 今後の課題

各病害について多発生条件での体系処理の防除効果の検証

ばか苗病の潜伏感染のリスクを含めた防除効果の検証

軽量培土や他の新規資材と組み合わせた場合の防除効果の検証

#### 6. 要約

ばか苗病、もみ枯細菌病、苗いもちに対して温湯処理と催芽時処理の各資材を体系処理することで高い防除効果が得られる傾向であった。充実不足の種子の使用や育苗環境（極端な高温や低温）によっては薬害に注意が必要である。今後、潜伏感染のリスクを含めて防除効果を評価する必要がある。

#### 7. 成果の公表及び特許

特になし