農林水産技術会議
技 術 指 導 資 料
令 和 ５ 年 ３ 月

水稲の採種栽培

第４版

千　　葉　　県
千葉県農林水産技術会議

はじめに

本県は、８月中旬から新米を供給できる関東一の早場米の産地として、令和２年の産出額は全国第９位、令和３年産は 50,600ha で作付けられています。令和２年度には千葉県主要農作物等種子条例を制定し、水稲を含めた主要農作物等の優良な種子の品質の確保と安定的な生産を図り、安定供給に取り組んでいます。近年は、水稲作付面積の約 80％に採種ほ場で生産された種子籾が使用されており、消費者が求める安全・安心な米の生産に、優良な種子の安定供給が大きく貢献しています。

種子籾の生産は、種子の予措から播種、育苗、移植、施肥、水管理、漏生イネの除去、イネばか苗病の対策、異型株の抜取り、病害虫防除、収穫、乾燥、調製など一連の作業で行われます。こうして生産される籾は、ほ場審査、収穫後の生産物審査、さらに農産物検査を経て、遺伝的特性や種子能力が適正であることが確認されてから、種子籾として流通することになります。

本資料は、平成 27 年度発行の「水稲の採種栽培」第３版の改訂版となります。本版では、「粒すけ」を含めた品種別の採種栽培管理のポイントを追加し、それらの技術解説の充実を図るとともに、総合調製技術による「ふさこがね」種子安定確保に関する情報を追加しました。また、水稲採種ほ業務を担う担当者の利便性を図るため、水稲の種子生産業務について生産から種子流通までの流れを新たに記載し、重要課題である「混種事故の防止」に向けて、混種防止チェックシートを見直し、充実を図りました。県産種子の安定確保と利用拡大に向けた高品質種子籾の生産に、この技術資料を役立てていただければ幸いです。

令和５年３月

千葉県農林水産技術会議会長

千葉県農林水産部長　舘野　昭彦

目　次

水稲採種栽培のポイント …… 1

Ⅰ 作業別の採種栽培管理のポイント …… 2

Ⅱ 品種別の採種栽培管理のポイント
1 主要品種 …… 7
2 その他の品種 …… 8

Ⅲ 水稲の種子生産について
1 種子生産フローについて …… 9
2 種子の審査及び農産物検査について …… 10
3 水稲種子の生産・配付に係わるフロー …… 12

Ⅳ 水稲採種栽培暦 …… 13

Ⅴ 水稲採種技術の解説 …… 15
1 良い種子の条件と採種栽培の基本 …… 16
2 純度の高い原種の生産 …… 17
3 もち品種の採種
（1）うるち化の防止 …… 18
（2）玄米は種育苗 …… 19
4 障害型冷害年の自然交雑率 …… 20
5 こぼれ籾発生苗の防除 …… 21
6 異型株の抜取り適期 …… 22
7 採種栽培における施肥
（1）「コシヒカリ」の採種栽培 …… 23
（2）「ふさおとめ」の採種栽培 …… 24
（3）「ふさこがね」の採種栽培 …… 25
（4）「粒すけ」の採種栽培 …… 26
（5）採種栽培における全量基肥栽培法 …… 27
8 内穎褐変病の防除 …… 28
9 薬剤耐性もみ枯細菌病菌、褐条病菌の発生 …… 29
10 発芽力低下を防ぐ収穫時の籾水分とコンバインのエンジン回転速度…… 30
11 調製工程における種子形質の変化 …… 31
12 褐変籾の選別・除去
（1）褐変籾の粒厚と比重 …… 32
（2）種子調製装置による除去 …… 33

（３）色彩選別機による除去 ……34
13 割れ籾の種子素質と調製による除去 …… 35
14 大粒品種の種子調製 …… 36
15 総合調製技術による「ふさこがね」種子の安定確保 …… 37
16 種子調製機械による水稲種子に混入した稲こうじ病粒の除去 …… 38
17 発芽試験法 …… 39
18 ＤＮＡによる品種識別 …… 40
19 種子籾の生死判別法 …… 41
20 浸種水温と発芽 …… 42
21 低温貯蔵種子による育苗 …… 43

Ⅵ 混種防止チェックシート
水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト（令和４年度版）…… 44

水稲採種栽培のポイント

優良種子生産は、県産米の安定生産の礎です。
種子生産に必要な知識や栽培技術の向上に努め、
栽培管理の留意点を守り、優良種子を生産しましょう。

商品となる種子の条件

1　異品種・異種の混入がない。

2　発芽率が高い（90%以上）。

3　充実が良い（粒が大きい）。

4　品種固有の色をしている。

5　水分が適正である。

6　病害虫に侵されていない。

7　損傷を受けていない。

栽培管理の留意点

1　各作業時には、品種を間違わないよう十分注意する。

2　異型株の抜取りは必ず行う。

3　肥料窒素は適正量を施用する。

4　病害虫防除を徹底する。

5　機械・施設は、品種が替わるごとに必ず掃除する。

6　高水分籾は収穫しない。

7　籾は高温乾燥しない。

8　乾燥後は、湿度・温度の高いところで保管しない。

9　作業記録と確認作業で混種を防止する。

Ⅰ　作業別の採種栽培管理のポイント（下線は混種防止対策に関する事項）

１　混種防止対策の徹底

混種事故の発生は、混種した種籾を栽培して収穫した生産物に対する影響だけではなく、本県産種子の信用を大きく落とし県内産種子の利用率が下がる等、その影響は混種事故が起きた採種ほ産地だけには止まらない。そのため、以下に示した栽培管理の実施やチェックシートの活用、さらには採種ほの栽培管理者だけでなく、その家族や従事者が、栽培管理や種子の保管状況等が分かるよう記録を取り、混種防止対策の徹底に努める。

２　原種の配付

原種の配付を受ける際は、自分の作付けする品種と数量を確認する。

３　種子の予措

（１）消毒・浸種・催芽は、原種袋を開封しないで実施する。また、は種まで原種保証票は外さない。
（２）原種袋の保証票だけに頼らないで、大きめのラベルをつける。
（３）浸種水温が５℃以下だと発芽率が低下しやすいことから、種子の浸種水温は 10～15℃の範囲となるよう調整する。
（４）低温貯蔵原種の場合、催芽・出芽温度が 30℃を超えないよう注意する。

４　は種～育苗

（１）育苗箱は、品種ごとに着色する等、品種の区分を明確にする。また、採種以外の苗箱とも明確に区別する。
（２）は種の作業は品種ごとに行い、品種が替わる時は、作業場・使用機械・器具を入念に掃除する。
（３）同一日に複数品種をは種しない。
（４）育苗器には複数の品種を同時に入れない。
（５）ハウス内等では品種ごとにまとめて配置し、移動や配置換えはしない。

５　田植え

（１）どの品種をどこのほ場に作付けするか、必ず作付けマップを作成する。
（２）同一ほ場には、なるべく前年と同じ品種を作付ける。
（３）一筆一品種とし、できるだけ品種の地域集団化を図る。
（４）隣接田は、同じ品種か出穂期の異なる品種が望ましい。
（５）田植機は、品種が替わるごとに掃除する。
（６）浮き苗、罹病苗は取り除き、補植は、なるべく行わない。

６　施肥及び本田管理

「Ⅱ　品種別の採種栽培管理のポイント」を参考にする。

７　水管理

（１）中干しは幼穂形成期まで行い、出穂３週間前まで間断かんがいを行う。出穂３週間前～出穂後２週間は湛水とし、その後間断かんがいで管理する。

（２）落水は、出穂後 25 日以降に行う。

８　漏生イネ（前年のこぼれ籾から発生した株等）の除去

（１）漏生イネ対策のために代かきを４月下旬以降に行い、除草剤はプレチラクロールを含むものを選定する。特に、前年と品種が異なる場合は徹底して対策を行う。なお、除草剤は、登録内容（対象雑草、時期、量、回数、適用土壌、使用後の止水等の注意事項）を遵守して使用する。

（２）田植え後１か月頃に条間・株間を観察して生育している漏生イネを抜取り、確実に処分する。畦畔際に多い浮き苗、流れ苗等も抜き取る。

９　イネばか苗病の対策

（１）種子消毒を徹底するとともに、作業場の清掃と育苗箱等の資材の消毒を確実に行う。

（２）育苗中や本田で「ばか苗病」の症状が見られたら、株ごとすぐに抜き取る。抜き取った株は、育苗場所やほ場から離れた場所に埋めるか焼却する。

10　異型株（異なる特性を持つ株等）の抜取り

（１）異型株について

目的とする品種とは異なった特性を持つ個体を異型株と呼ぶ。品種の「純度」を保つためほ場の観察を欠かさず、株に特徴が現れる時期ごとに異型株の抜取りを行う。この抜取り作業は、風のない日に太陽を背にして、左右４～５条を観察しながら行うとよい。株の除去は、地際から刈り取るか、株ごと抜き取る。

（２）抜取り作業適期

１）最高分げつ期頃

６月上旬（早生品種）～７月上旬（晩生品種）に品種の特性が出始めるのでよく見回り、発見したら取り除く。

［注意して見るところ］

草丈、分げつ、葉の長短、葉幅、葉の角度、葉色、草姿全体

２）出穂期前後～乳熟期頃（出穂期 15 日後）

［注意して見るところ］

◎ 出穂始頃･･･特に出穂の早い株を中心に、草姿全体に注意する。

◎ 出穂期頃･･･出穂始期に見落とした株。

◎ 穂揃期頃･･･特に出穂の遅い株を中心に、草姿全体に注意する。

◎ 穂揃期～乳熟期･･･出穂の早遅、稈の長短、穂の長短、籾の着粒密度、籾の大小、芒の長短、芒の多少、芒の色、籾の色、ふ先の色､その他草姿全体に注意する。

3）乳熟期～成熟期

［注意して見るところ］

◎ 草姿･･･稈長、稈の太さ、葉姿全体（葉の長短、葉幅、葉の角度、葉色）

◎ 穂　･･･穂の長短、籾の着粒密度、籾姿全体

（籾の大小、芒の長短、芒の多少、芒の色、籾の色、ふ先の色）

11　病害虫防除

（1）採種栽培における病害虫防除

生産する種子籾の保菌密度を低く抑えることが重要である。病害虫対策には発生消長や薬剤耐性菌等の発生への対応が必要であることから、関係機関の示す採種栽培向けの防除方法や予察情報を活用して、適期防除に努める。薬剤の選定と使用方法は「農作物病害虫雑草防除指針」を参照し、登録内容（使用方法、使用回数、収穫前日数、使用後の止水期間等の注意事項等）を遵守する。

（2）種子消毒

種子消毒は特定病害の「イネばか苗病」と「イネシンガレセンチュウ」に対して行い、種子伝染性の細菌性病害も防除の対象にする。細菌性病害と「イネばか苗病」等に効果の高い薬剤としては、銅を含む「モミガードＣ・ＤＦ」や「テクリードＣフロアブル」がある。処理時の液温は 10℃を確保する。

なお、採種栽培では微生物農薬による消毒や温湯消毒は行わない。細菌病防除薬剤のスターナ剤は「もみ枯細菌病」・「褐条病」に耐性菌が出ているので使用しない。

（3）培土消毒

リゾープス菌やピシウム菌等の糸状菌による「苗立枯病」の防除は「ダコニール剤」と「タチガレエース剤」を用いて行う。「もみ枯細菌病」等の細菌による苗立枯れに対しては、浸種・催芽・出芽時及び緑化期の高温を避けて適正な温度管理に努める。「カスミン剤」や「フタバロン剤」は一般栽培では問題ないが、採種栽培では薬剤耐性菌の発生を未然に防ぐため使用を控える。

（4）田植時

「いもち病」や「もみ枯細菌病」の防除には、耐性菌の対策として抵抗性誘導型の薬剤である「オリゼメート」や「イソチアニル」を含む箱粒剤を用いる。

（5）本田防除

「いもち病」や「もみ枯細菌病」の防除のため、「ブラシン剤」を用いる。

（６）その他の病害虫

「稲こうじ病」、「内穎褐変病」、ツマグロヨコバイによる「すす病」、「紋枯病」は種子品質低下の要因となることから、発生が予想される際には、適宜防除を実施する。「カメムシ類」等の防除は一般栽培に準じる。

12　収穫

（１）袋類は必ず掃除をしてゴミや残渣を取り除き、品種別に色分けをする。
（２）収穫の目安は一般栽培と同様（帯緑色籾歩合 15%）とし、特に遅刈りを避ける。
（３）倒伏や長雨等により穂発芽が懸念される場合は収穫を５日程度早めるとよい。
（４）異品種と接するほ場の場合、採種ほ場の外周 1.0～1.2m位以内の株は、番外として種子用から除く。清掃後もコンバイン内に残った籾は、刈り始め 300m程度の間に排出されるので、その収穫籾は番外とする。
（５）刈り取り適期前の籾、濡れている籾、高水分の籾をコンバイン収穫すると、籾が損傷しやすく発芽率の低下を招く。収穫時の籾水分は 25%以下が適当である。
（６）コンバインの高速度脱穀は発芽率の低下を招く。種子用コンバインの扱き胴回転数は、一般用コンバインに比べて 17%程度低くなるよう設定されているが、一般用コンバインで収穫する場合は、エンジン回転数を 15%程度下げて作業する。
（７）収穫した籾は炎天下３～４時間以上の生積みは避け、速やかに通風乾燥する。
（８）品種切り替え時には、コンバイン、グレンコンテナ等を念入りに清掃する。

13　乾燥

（１）通風乾燥で籾水分 20%、気温＋５℃で籾水分 18%位まで下げ、送風温度 40℃以下で籾水分 14.5%に仕上げる（後半の火力乾燥では、毎時減水率を 0.5～0.6%程度にするのが安全である）。
（２）乾燥後、品種が識別できるよう色分けした袋に入れる。袋には品種や生産者名等を明記する。また、出荷時の品種の取り違えを防ぐため、品種ごとにまとめて置き、品種・袋数がわかるように記録しておく。
（３）生産者用のチェックリストにより作業工程を確認する（45～46 ページ参照）。

14　乾燥後の一時保管

（１）品種別に倉庫を変える、間仕切り等の設置を必ず実施する。
（２）カビ発生防止のため、湿度・温度の高い所は避ける。
（３）ねずみの被害に注意する。

15　調製

（1）種子センター用チェックリストで混種防止を確実に行う（47～48 ページ参照）。
（2）調製作業に入る前に、品種別、地区別搬入計画を作成する。
（3）調製機械は、作業に入る前に必ず試運転等のチェックをしておく。
（4）生産者は、種子センターに籾を搬出する際に、必ず１袋ずつ品種を確認する。
（5）種子センターへの搬出・搬入は複数名で立ち会い、間違い無く行う。
（6）種子センターの責任者は、品種を確認し、調製を実施する。
（7）籾は粒厚、比重、色彩等の各種選別を組み合わせて調製を行う。
（8）毎年の開始時､または品種が替わった最初の 40kg 程度は、種子用から除く。
（9）種子の袋詰めに当たっては、適正な量目を入れ、種子保証票を必ず添付する。
(10) 品種が替わる時は、使用機械・器具・作業場を入念に掃除する。
(11) 調製が終了した合格種子は、数量を確認し、品種別にまとめる。

16　翌年採種予定ほ場のこぼれ籾・２番穂籾の処理対策

（1）収穫後 20～30 日までにすみやかに秋耕を行い、２番穂の出穂・結実を防ぐとともに、ほ場にこぼれた籾を土中に埋没する。

（2）ほ場を止水し、土壌水分を高め、土中に埋没したこぼれ籾の腐敗を促す。これにより、処理対策の効果がさらに上がる。

17　早生品種の鳥害対策

（1）鳥害の常習地で「ふさおとめ」等の早生品種を栽培する場合は、出穂期を中生品種（４月中～下旬植え）程度まで遅らせる。そのため、移植時期は５月１日頃にする。
（2）できる限り作付けの団地化を図る。

Ⅱ　品種別の採種栽培管理のポイント

１　主要品種

（１）各品種における施肥量及び生育の目標値

種子の品質・製品率を高めるため、栽培にあたっては、倒伏を防ぎ、籾数を抑えて、登熟を一般栽培よりさらに高めることを心がける。

壌土の湿田における、４月中下旬移植の場合の、「ふさおとめ」、「ちば 28 号（以下、ふさこがね）」、「コシヒカリ」、「粒すけ」の施肥量、目標とする生育と収量は以下のとおりである。

表１　主要品種の施肥量

品種	基肥＋穂肥体系			全量基肥体系		
	基肥窒素 (kg/10a)	穂肥窒素 (kg/10a)	穂肥施用時期 (出穂期前日数)	全量基肥窒素 (kg/10a)	速効性 (%)	緩効性 (%)
ふさおとめ	3.0～4.0	2.0～3.0	18～10	7.0	60	40
ふさこがね	3.0～5.0	2.0～3.0	10	8.0	60	40
コシヒカリ	1.5	2.0	15～10	2.5～3.5	50	50
粒すけ	3.0～5.0	2.0	10	4.0(側条)	50	50

表２　主要品種の各生育ステージの生育と収量

品種	中干し	幼穂形成期の生育				成熟期の生育		目標	基準
	開始茎数 (本/㎡)	茎数 (本/㎡)	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	茎数×葉色 (SPAD)	穂数 (本/㎡)	籾数 (千粒/㎡)	収量 (kg/10a)	収量 (kg/10a)
ふさおとめ	450	570	55以下	38	21,000	450	28	500	450
ふさこがね	400	500	60以下	39	20,000	400	26～29	500	450
コシヒカリ	360	450	65以下	32	14,000	350	28	450	400
粒すけ	400	500	65以下	36	18,000	350	25～28	500	450

注１）目標収量は各品種の種子収量、種子歩留り及び種子品質を確保できる最大の収量

２）基準収量は種子計画策定上の基準となる収量（令和４年度現在）

（２）「コシヒカリ」栽培上の留意点

「コシヒカリ」は倒伏に注意する必要がある。穂肥について、壌土の湿田では、2.0kg/10ａが標準である。幼穂形成期の茎数（㎡当たりの本数）×葉色値（第２葉、ＳＰＡＤ-５０２）が 14,000 程度の場合は出穂期前 15 日、16,000 程度の場合には出穂期前 10 日が施用適期である。

また、適正な施肥によって倒伏を防止するのが基本であるが、倒伏が心配される場合には、倒伏軽減剤を施用する方法もある。ロミカ粒剤を出穂期 25～10 日前に湛水散布するか、ビビフルフロアブルを出穂期 10～２日前に茎葉散布する。なお、倒伏軽減剤は、使用時期、量、使用回数及び使用後の止水等適正な処理方法に従って使用する。

（３）全量基肥栽培法における留意点

採種栽培では、「基肥＋穂肥」分施体系を基本とする。全量基肥栽培は、年次によって生育・収量が変動する可能性がある点に留意した上での省力化技術として選択する。

２　その他の品種

（１）各品種における施肥量及び生育の目標値

もち品種「ヒメノモチ」、「ふさのもち」及び知事特認品種「アキヒカリ」の施肥量と生育目標の目安は表３、表４のとおりである。

表３　その他品種の施肥量

品種	土質	基肥＋穂肥体系		
		基肥窒素 (kg/10a)	穂肥窒素 (kg/10a)	穂肥施用時期 (出穂期前日数)
ヒメノモチ	壌土	5.0～6.0	3.0～4.0	20
	粘土	3.0～6.0	2.0～3.0	20
ふさのもち	壌土	4.0	3.0	18～10
	粘土	3.0	3.0	18～10
アキヒカリ	壌土	4.0	3.0	18

注１）「ヒメノモチ」は、稲作標準技術体系（2014）、
「ふさのもち」は、水稲もち品種「ふさのもち」の栽培暦Ver.3（2020）の数値を参照
２）「アキヒカリ」は成東育成地（壌土の湿田）にて5/10頃移植で栽培した事例

表４　その他品種の各生育ステージの生育と収量

品種	中干し開始茎数 (本/㎡)	幼穂形成期の生育				成熟期の生育		基準収量 (kg/10a)
		茎数 (本/㎡)	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	茎数×葉色 (SPAD)	穂数 (本/㎡)	籾数 (千粒/㎡)	
ヒメノモチ	340	430	55	40	17,000	350	25	400
ふさのもち	440	550～650	60～75	38～42	21,000～27,000	360～400	28～30	400
アキヒカリ	460	580	55	40	23,000	400	32	500

注１）「ふさのもち」は一般栽培の数値
２）「ヒメノモチ」は成東育成地にて4/20頃移植、「アキヒカリ」は5/10頃移植で栽培した事例
３）基準収量は種子計画策定上の基準となる収量（令和４年度現在）

Ⅲ　水稲の種子生産について

１　種子生産フローについて

（１） 千葉県における水稲種子生産の状況

① 千葉県では、千葉県主要農作物等種子条例に基づく水稲品種のうち 10 品種（「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」、「粒すけ」、「ヒメノモチ」、「ふさのもち」、「初星」、「アキヒカリ」、「ゆめかなえ」、「総の舞」）について、原原種の維持・増殖及びうち７品種の原種生産を農林総合研究センターが行っている。

② 上記の原種の配付を受け、県内の８種子生産組合が各品種の種子を生産している。

（２） 千葉県が担当する主な業務

① 千葉県主要農作物等種子条例に基づく千葉県主要農作物等種子対策要綱（以下、要綱という）、千葉県主要農作物種子事業実施要領（以下、事業要領という）により、関係機関が種子関係業務に携わっている。

② 県が担当する主な業務としては、指定種子生産ほ場指定申請の受理・指定（要綱６、事業要領第５）、請求を受けてほ場審査・生産物審査の実施、証明書の交付（要綱６、事業要領第５）、指導・支援・助言（要綱７、事業要領第５）がある。

③ また、千葉県に普及すべき優良な品種を決定するために必要な調査（奨励品種決定調査）を行う（要綱４、事業要領第３）ことや、指定種子生産ほ場（以下、採種ほ場とする）において優良な種子生産を行うために必要な原種･原原種の生産を行う（要綱５、事業要領第４）ことも県の担当する業務である。

（３） 一般の水稲種子として流通するまでの流れ

① 千葉県主要農作物種子審査実施要領（以下、審査要領という）に基づき、農業事務所が主となり、関係機関と連携しつつ、種子審査を実施する。そして基準を満たすことを県が保証し、農産物検査にも合格した水稲種子（種子不足が想定される場合は「準種子」（発芽率等の基準は満たすが農産物検査には合格していないもの）を作成することがある）が流通する。

② 種子審査までの流れは、年度が始まってから、最初に種子審査員名簿の作成を行う（審査要領２）。これを受けて、県から任命された種子審査員がほ場審査を実施することになる。

③ 千葉県主要農作物種子生産ほ設置要領（以下、設置要領という）に基づき、農協等が事務局としてとりまとめを行い、採種ほ指定申請が県に提出される（設置要領第８）。申請を受け審査をした後に、当該ほ場が採種ほ場として指定が行われる（設置要領第９）。

④ 「イネばか苗病」に係る対策方針に基づき、県や農協等の関係機関が協力して、特定病害の１つであるイネばか苗病対策を実施する。但し、採種ほ場が出穂期に到達するまでに対策が完了している必要があるため、時期に注意が必要である。

⑤ 種子審査員の目合わせや状況のすり合わせのために、事前に目合わせ会を実施する。その後、指定された採種ほ場について、審査要領に基づきほ場審査を実施する（審査要領５、６）。

⑥ 必要に応じて再審査等も行い、全てのほ場審査終了後に、ほ場審査証明書の交付及び結果の報告を行う（審査要領５（８）、８）。

⑦ 収穫後の種子サンプルを農協の事務局等を通じて回収し、発芽試験を実施する。なお、こ

の際に、回収したサンプルについては、２年先まで保管する必要があるので、注意が必要である（審査要領６（６））。基準を満たす種子が調製工程に進み、農協の職員等検査員による農産物検査が実施される。

⑧　農産物検査の結果、種子調製量及び歩留りを農協と共有し、発芽試験の結果と合わせて生産物審査証明書の交付、審査証明及び関係機関へ結果の報告を行う（審査要領５（８）、８）。

⑨　生産物審査証明書の交付により、製品として所定の基準を満たしていることを、県が保証した種子として取り扱われることとなる。

２　種子の審査及び農産物検査について

「千葉県主要農作物等種子条例」に基づいて生産される水稲種子は、県が実施するほ場審査及び生産物審査、並びに国の登録を受けた民間検査機関が実施する農産物検査による審査・検査体制を通じて、品質の確保を図ることとしている。

（１）　ほ場審査

①　審査の時期

品種ごとに第１期（出穂期）と第２期（糊熟期）の２回と、その他必要に応じて実施される。

②　審査を受けるほ場には、必要事項を記載した標札を立てておく。

③　県の定める審査要領に基づき、審査員の技術的知見に基づいて審査される。なお、審査合格基準は、下表のとおりである。

時期	異種類 異品種 変種の混入	罹病程度		風水害、虫害 その他災害の 程度	生育状態
		特定病害※	その他		
第１期	混入しないもの	罹病しないもの	ほとんど被害のないもの	ほとんど被害のないもの	整一健全なもの
第２期	〃	〃	〃	〃	〃

※イネばか苗病、イネ心枯線虫病

④　ほ場審査後に倒伏した場合は、再度、審査を受ける。

（２）　生産物審査

①　乾燥の仕上がった籾は、2.2㎜のふるい目でふるった後、発芽検定と下見（籾水分、外観品質。もち品種の場合は、もみすりを実施し、うるち粒の混入の有無。）を受ける。

②　審査合格基準は、下表のとおりである。

審査項目	最低限度	最高限度			
作物名	発芽率	異品種粒	異種穀粒	雑草種子	病害虫粒
稲	90%	含まないこと	含まないこと	0.2%	0.5%

注１）百分率は、発芽率を除き、全量に対する重量比とする。
２）発芽率は、審査対象品種の純種子粒に対する正常発芽粒の粒数割合とする。
３）異品種粒は、審査対象品種の純種子粒を除いた当該主要農作物の種類（稲の場合、水陸稲別及びもち、うるち別の種類に区分した場合の当該稲の種類をいう。（注４）においても同じ。）の純種子粒をいう。
４）異種穀粒は、当該主要農作物の種類を除いた他の農作物の純種子粒をいう。
５）雑草種子は、主要農作物の種類ごとに定めた混入割合の最高限度とする。ただし、強害雑草で防除が困難なものは、調製による除去の難易を勘案してその混入を禁止することができるものとする。
６）病虫害粒は、主要農作物の種類ごとに定めた混入割合の最高限度とする。ただし、種子伝染性の病虫害粒は含んではならないものとする。

（３）　農産物検査

検査合格基準は、下表のとおりである。

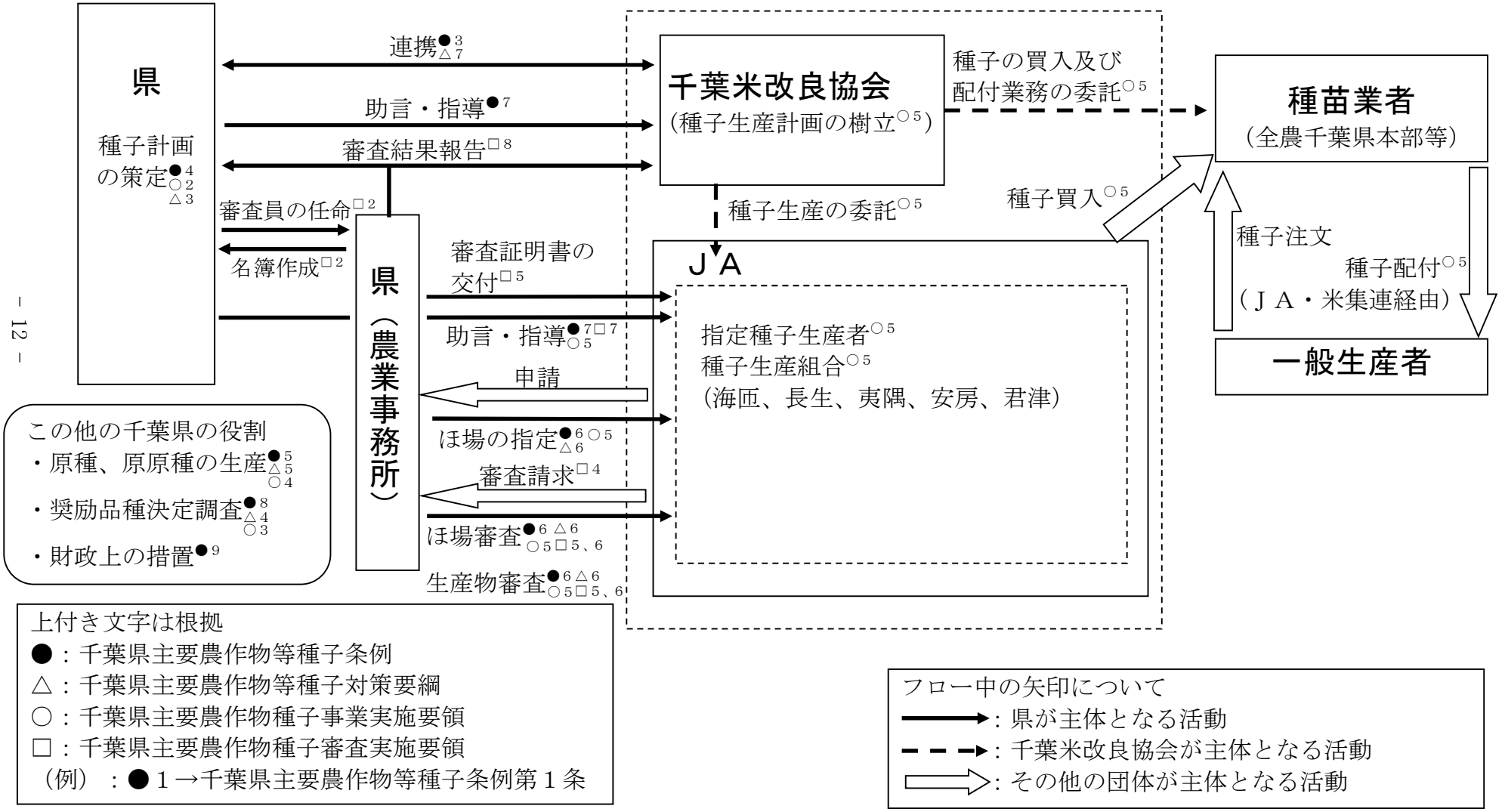
審査項目	最　低　限　度			最　高　限　度			色
作物名	発芽率	整粒	形質	水分	被害粒	異物	
水稲 うるちもみ	90%	90%	標準品	14.5%	0.5%	0.2%	品種固有の色
水稲 もちもみ	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注）上表の他、異種穀粒及び異品種が混入していてはならない。

水分の最高限度は、当分の間、本表の数値に1.0%を加算したものとする。

３　水稲種子の生産・配付に係るフロー

種子事業＜事業主体：千葉米改良協会（千葉県主要農作物等種子対策要綱７）＞



Ⅳ　水稲採種栽培暦

月	生育ステージ（コシヒカリ）	作業名	作業の内容	関連ページ	作業実施の確認項目 【混】混種防止　【純】純度維持 【品】品質保持　☆申請審査関係
2月まで		採種計画の作成	採種計画のポイント ・作付けするほ場と品種は前年と同ほ場に同品種とする。 ・ほ場は品種毎に団地化する。 ・ほ場は、管理の行き届く大きさのほ場を選定する。 ・異品種と接するほ場の移植時期は、異品種と出穂期差が10～15日がとれる時期にする。 ・早生品種は障害型冷害により交雑が多くなるので、早植えは避ける。	17 18 20	☆ほ場の指定手続きを行う。 □作業計画の内容確認。【混・純】
2月 3月		配付原種の確認	・配付原種の品種名と数量を原種保証票で確認する。 ・原種ネット袋には大きめの品種名ラベルを付ける。		□配付原種の品種、数量確認。【混】 □品種ラベルの取付け。【混】
		育苗準備 育苗用土の準備･消毒 本田耕耘・砕土	・育苗箱は品種毎に着色する等で、品種の区別を明確にする。また玄米生産用との区別も明確にする。 ・用土は10アール当たり90～100リットル（18～20箱）準備。		□育苗箱の着色。【混】
		種子消毒	・細菌性病害とばか苗病に効果の高い薬剤を選定する。併せてイネシンガレセンチュウを防除する。 ・銅を含む剤を用いて水温10℃以上15℃以下で行う。 （スターナ剤はもみ枯細菌病の耐性があるため使用しない。また、微生物農薬による消毒や温湯消毒は行わない。）	29	
		浸種	・浸種は水温10℃以上15℃以下で行う。10℃では10～14日間、15℃では７日間程度浸種する。	42	□浸種水温の確認。【品】
		催芽	・30℃、１日間でハト胸程度まで催芽する。 ・低温貯蔵原種は高温に弱いので催芽･出芽温度が適温（30℃）を超えない管理をする。	43	□低温貯蔵原種の催芽温度を守る。【品】 □は種は品種毎に、作業場と機械機具を清掃。【混】 □育苗器出芽は、一品種だけ入れ品種名を明示する。【混】 □ハウス内出芽の場合は、苗箱を品種毎にまとめて配置し、品種名を明示する。【混】 □苗箱は品種毎にハウス内に配置し、品種名を明示する。【混】 □苗箱は、移植まで移動や配置換えをしない。【混】 □ばか苗病苗の除外。【品】
4月	育苗期	は種	・は種期は移植時期から決める。は種量は１箱当たり130～150ｇとする。は種は一日一品種とする。		
		出芽	・育苗器を使い30℃で２日間加温する。その後緑化管理する。 ・平置き出芽は日中の高温に注意し、換気を行う。	43	
		育苗管理	・ハウス内は日中25℃以上にならないよう換気し、過剰な潅水を避け、苗の伸び過ぎを防ぐ。		
		基肥	・過剰分げつと倒伏を防止するため、一般栽培より窒素施用量を控える。「コシヒカリ」は一般栽培の半量を目安とする。	23～27	□基肥窒素量は一般栽培より減らす。【品】
		本田代かき 漏生イネの防除	・前年と作付け品種が異なる場合は、漏生イネ（こぼれ籾から発生する株）の対策として、代かきは４月下旬以降に行い、除草剤（プレチラクロール剤）を植代後～移植前７日に処理する。	21	□プレチラクロール剤の使用時期と方法。【混】
5月	田植え 分げつ期	田植え	・充実した種子の生産には５月１日頃の田植えが良い。 ・極端な早植えは初期生育の不良や、穂ばらみ期頃の天候不良の影響を受けやすいので行わない。 ・植え付け株数は１㎡当たり18株程度とし、極端な密植、疎植はしない。 ・田植え機は品種が替わるごとに清掃する。 ・抵抗性誘導型の薬剤を含む箱粒剤を施用する。		□作付けマップを作成する。【混】 □作付けマップに従い、１筆１品種の作付け。【混】 □苗運搬時に品種を確認。【混】 □補植は行わない。【混】 ☆指定ほ場の標札設置

月	生育ステージ（コシヒカリ）	作業名	作　業　の　内　容	関連ページ	作業実施の確認項目 【混】混種防止　【純】純度維持 【品】品質保持　☆申請審査関係
5月		初期の水管理	・田植え後活着するまではやや深水管理。 ・活着後は、５月中は浅水で分げつを促進。		
		除草剤散布	・玄米生産に準じて除草剤を散布する。		
6月	有効分げつ終止期 幼穂形成期	漏生イネの抜取り	・移植後１か月頃に漏生イネ（こぼれ籾から発生した株）が発生している場合は抜取りを行う。	21	□移植後１か月頃の、漏生イネの抜取り。【混】
		中干し	・中干しは目標とする茎数の８割（コシヒカリ）が確保された時期から幼穂形成期まで行う。出穂３週間前～出穂後２週間は湛水管理に移り、その後間断かんがいとする。		
7月		ばか苗株と異型株の抜取り	・ばか苗病株は症状を見たら、すぐに抜き取る。抜取り株は土中に埋めるか、焼却する。また、よくほ場を観察して異型株を抜き取る。	22	□ばか苗病株の抜取りと処分。ばか苗病株の抜取りは出穂前に終える。【品】
	穂ばらみ期	穂肥	・出穂前 15～10 日に施肥する。施肥窒素量は玄米生産より控える（コシヒカリでは、10a 当たり 2kg 程度）。	23～26	□穂肥は、稲作情報を参考に判断する。「コシヒカリ」では、窒素量を一般栽培の２／３程度の量とし、施用時期は１週間程度遅らせる。【品】
		異型株の抜取り	・出穂期と糊熟期並びに成熟期によく観察して行う。抜取りは、風のない日に、太陽を背にして行う。観察は左右４～５条ずつ行う。	22	□出穂期、糊熟期、成熟期の異型株抜き。【純】
	出穂期	病害虫防除	・いもち病、もみ枯細菌病の防除を行う。 ・稲こうじ病粒は種子に混入すると検査不合格となるので、発生が予測されるときは出穂前に防除する。 ・内穎褐変病、ツマグロヨコバイによるすす病、紋枯病、カメムシ類は収量や品質低下になるので適期に防除する。	28 29	□各種病害虫の適期防除。【品】 ☆ほ場審査 ☆ほ場審査後に倒伏等の被害では再度審査を受ける。
8月	登熟期	落水	・出穂 25 日以降に落水する。		
		収穫	・穂全体の籾の 85%黄化（帯緑色籾歩合 15%）を目安に、刈り取る。刈り取り時の籾水分は25%以下とする。 ・収穫作業は、一般栽培用コンバインではエンジン回転数を15%程度下げる。 ・異品種と接するほ場は、採種ほ場の外周部幅１～1.2m の稲は、番外とする。 ・品種が替わるごとに作業場、コンバイン、グレンコンテナ、フレコンバッグ、乾燥機等を清掃する。	30	□籾の通い袋の清掃と、品種表示色の確認、品種名ラベルの取り付け。【混】 □収穫時に帯緑色籾歩合 15%と籾水分 25%以下の確認。【品】 □外周部稲の番外収穫。【純】 □収穫時コンバインのエンジン回転数の確認。【品】 □品種切替え時、清掃実施。【混】
	成熟期	乾燥	・収穫した籾は速やかに籾水分 20%まで通風乾燥する。その後気温＋５℃で 18%まで乾燥する。さらに、送風温度 40℃以下で 14.5%に仕上げる。 ・乾燥後半の籾減水率は、毎時 0.5～0.6%。 ・発芽を悪くする高温乾燥や過乾燥を行わない。 ・乾燥機は品種が替わるごとに清掃する。		□収穫籾の生積み回避と速やかな張り込み。【品】 □籾水分率毎に乾燥温度の調節。【品】 □乾燥終了籾は、品種名と袋数を明示して品種毎に保管する。保管中は移動しない。【混】 ☆生産物審査、発芽試験、下見を受ける
9月	秋冬期	収穫後のほ場管理（収穫後 20～30 日）	・２番穂の結実を防ぎ、こぼれ籾を土中埋没させるため、収穫後速やかに耕耘する。土壌水分を高めこぼれ籾の腐敗を促進する。	21	□収穫後の速やかな耕耘【混】 □止水し、籾の腐敗促進【混】

Ⅴ　水稲採種技術の解説

1　良い種子の条件と採種栽培の基本

優良種子を生産するには、稲づくりの基本技術に加え、稔実をさらに高める肥培管理や入念な種子調製などが必要である。また全期間を通して特性維持のための緻密な管理が不可欠である。

【　良い種子の条件　】

(1)異品種･異種の混入がない。
(2)発芽率が高い。
(3)充実が良い。
(4)品種固有の色をしている。
(5)水分が適正である。
(6)病害虫に侵されていない。
(7)損傷を受けていない。

【　採種栽培の基本　】

(1)各作業時には、品種を間違わないようにその都度確認を行う。
(2)異型株の抜取りは必ず行う。
(3)肥料窒素は適正量を施用する。
(4)病害虫防除を徹底する。
(5)機械施設は、品種が替わるごとに必ず清掃する。
(6)高水分籾は収穫しない。
(7)籾は高温乾燥しない。
(8)乾燥後は、湿度・温度の高いところで保管しない。

表１　ほ場審査合格基準

	異種類､異品種、変種の混入	罹病程度		風水害､虫害、その他災害の程度	生育状態
		特定病害	その他		
合格基準	混入しないもの	罹病しないもの	ほとんど被害のないもの	ほとんど被害のないもの	整一健全なもの

注１）審査は､第１期を出穂期に、第２期を糊熟期に実施する。
　２）特定病害は､ばか苗病とイネ心枯線虫病。

表２　生産物審査合格基準

種類＼審査項目	最低限度		最高限度				色沢
	発芽率(%)	整粒(%)	水分(%)	異品種	異物	被害粒	
水稲うるちもみ	90	90	14.5	混入しないもの	ほとんど混入しないもの	ほとんど混入しないもの	品種固有の色沢
水稲もちもみ	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注１）異物及び被害粒の混入状況について、「ほとんど混入しないもの」とは、異物 0.2%、被害粒 0.5%程度の比率をさす。
　２）定義　百分率：発芽率の場合を除き、全量に対する重量比をいう
　　発芽率：整粒に対する発芽粒の粒数歩合をいう
　　整　粒：被害粒、不登熟粒、異種穀粒及び異物を除いた健全粒をいう
　　水　分：常圧加熱乾燥のうち、150 度乾燥法によるものをいう
　　異品種：その品種のものを除いた他の品種をいう
　　異　物：その種類のものを除いた他のものをいう
　　被害粒：損傷を受けた粒(発芽粒､罹病粒､くされ粒､虫害粒及び損害粒等)をいう

２　純度の高い原種の生産

原原種系統の特性検定を行った後、隔離ほ場で原原種を生産し、これを周辺の他品種と出穂期を 10 日以上離れるように移植時期をずらして栽培すると、異型株のほとんどない高純度の原種が生産できる。

品質の良い米の生産には、品種本来の特性を発揮する優良種子の使用が不可欠である。一般栽培用種子の生産に使う原種（もと種）は、遺伝的に高い純度が求められる。稲は自家受粉作物と言われているが、自然交雑もわずかに起こり、出穂分離・稈長分離等で異型株として出現する。

自然交雑を防ぐ方法として周辺に稲のない隔離ほ場で栽培するか、他の稲品種と出穂期が重ならないようにして栽培する方法が考えられる（障害型冷害年の自然交雑率は P20 を参照）。

原原種（原種のもと種）生産を隔離ほ場で行い、原種生産では周辺の他品種と出穂期を 10 日以上離れるように移植時期をずらして栽培すると、純度の高い原種が生産でき、採種ほでの異型株抜取り作業が軽減される（表１）。

表１　高純度原種の生産

栽培方法	原原種生産	原種生産	異型株出現率 (%)	供試品種
隔離栽培を組み入れた原種生産	隔離栽培（畑隔離）	非隔離栽培(12 日)	0.00	初星
		非隔離栽培(10 日)	0.00	ひとめぼれ
従来の栽培	非隔離栽培(2 日)	非隔離栽培(2 日)	0.11	初星
	非隔離栽培(1 日)	非隔離栽培(4 日)	0.05	ひとめぼれ

注１）( )内は周辺の他品種との出穂期差

２）異型株出現率は平成 11 年に調査

３　もち品種の採種

（１）うるち化の防止

もち品種の採種は、隔離ほ場で行うか、移植時期をずらし周辺のうるち品種と 10～15 日の出穂期差を確保して行う。原原種・原種生産には、玄米は種苗を使用する。

自然交雑によるもち品種のうるち化を防ぐには、隔離ほ場で採種する必要がある。隔離ほ場のない場合には、周辺のうるち品種と出穂期が重ならないよう、移植時期をずらし時間的隔離を行う。また過去の自然交雑や突然変異が原因で、もと種にうるち粒の混入している場合があるので、もち品種の原原種や原種生産には、もと種を籾すりしてうるち粒を取り除いた玄米は種苗を使用する。

５月１日前後に「コシヒカリ」（晩生）が移植される地域では、「ヒメノモチ」（早生）を５月１日前後、「ツキミモチ」（晩生）を６月 10 日前後に移植すると、「コシヒカリ」との出穂期差が 10～15 日となり、もち種子へのうるち粒の混入を 0.01%以内に抑えることができる（図１～３）。

※「ツキミモチ」は平成 21 年に奨励品種から廃止

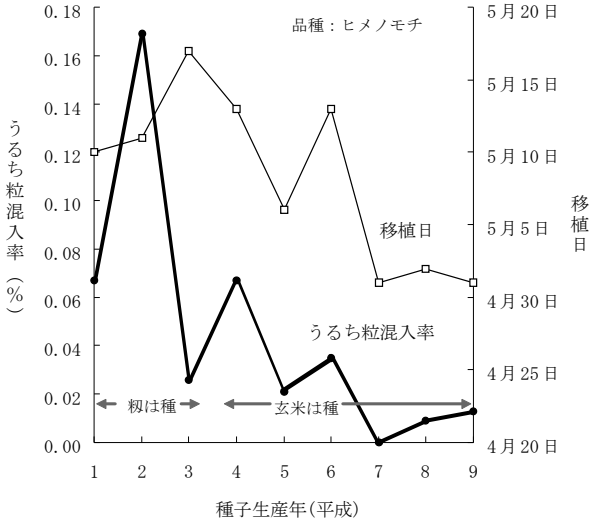


図１　移植時期の移動と玄米は種による
うるち粒混入率の低下（ヒメノモチ）

注）周辺のほ場には５月１日頃に移植した「コシヒカリ」が多かった。

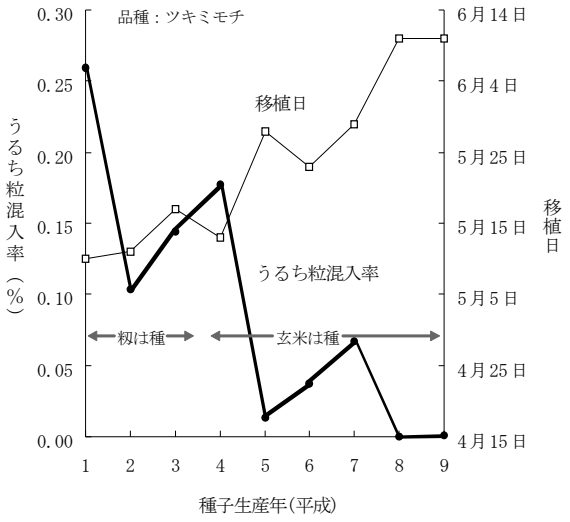


図２　移植時期の移動と玄米は種による
うるち粒混入率の低下（ツキミモチ）

注）周辺のほ場には５月１日頃に移植した「コシヒカリ」が多かった。

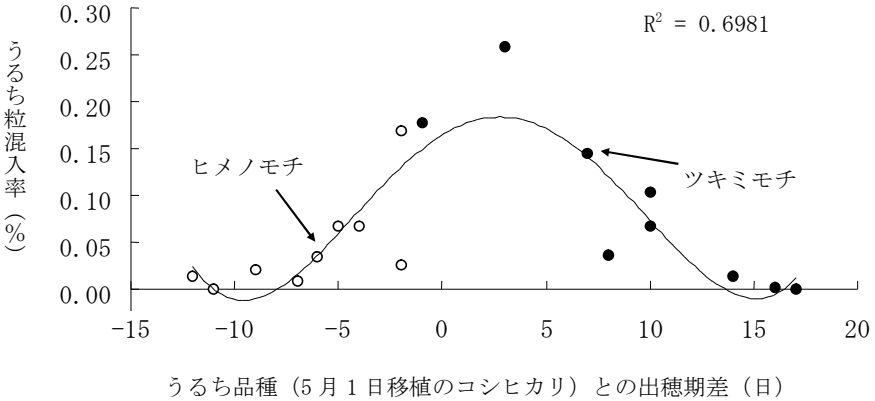


図３　ほ場周辺のうるち品種との出穂期差がもち品種のうるち粒混入率に与える影響

注１）周辺のほ場には５月１日頃に移植した「コシヒカリ」が多かった。

２）負の出穂期差は、もち品種がうるち品種より出穂が早いことを示す。平成元～９年（１点１年）。

（2）玄米は種育苗

種子消毒後に、籾すり、うるち粒・胴割米の除去、粒厚選別を行ない、育苗日数をやや長めとすることで、玄米は種でも機械移植可能な健苗が育成できる。

もち品種の原原種や原種生産では、もと種を籾すりして、もと種に混入しているうるち粒を取り除いて育苗を行う。

この玄米は種育苗は、苗が不揃いになりやすく、苗マットの強度が不足しやすい。玄米を種子消毒すると薬剤によっては生育が不良となり根の生育も妨げられる。また、籾すりによって胴割米が生じ、これらが生育不揃いやマット形成不良の原因となる（図１、表１、図２）。

しかし、玄米は種育苗でも、種子消毒後に、籾すり、うるち粒・胴割米の除去、さらに玄米の粒厚選別を行い、育苗日数をやや長めとすることで、機械移植可能な健苗が育成できる（表２）。

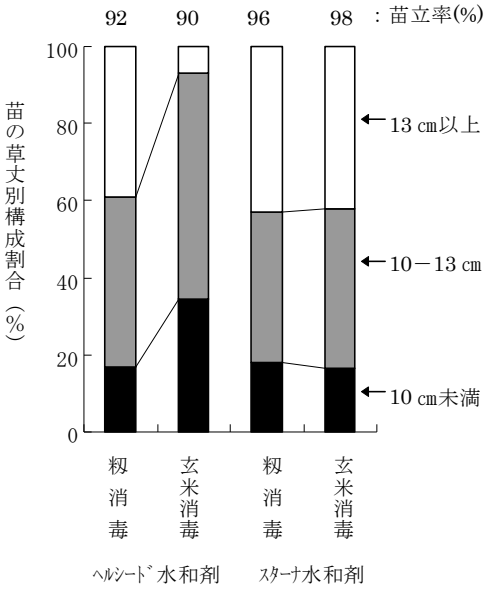


図１　種子消毒剤の種類、消毒方法が玄米は種した苗の生育に与える影響

注）消毒は 200 倍液、24 時間浸漬。平成８年３月 15 日に成型培地には種。品種は「初星」。

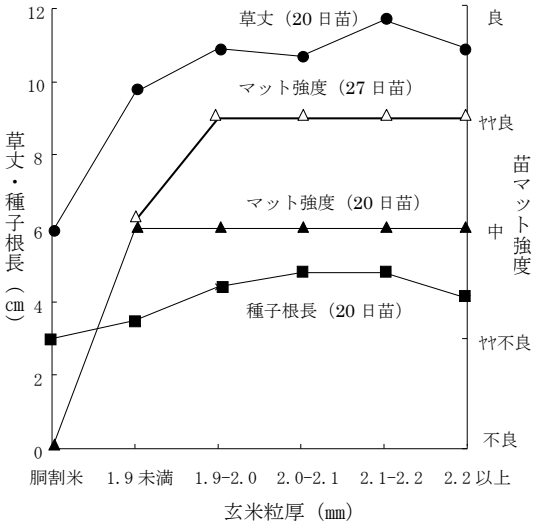


図２　粒厚別玄米および胴割米の苗形質

注）マット強度「中」は、苗取り板を使用すれば機械移植可（成型培地）。
品種「ヒメノモチ」。平成９年。

表１　種子消毒方法の違いが玄米は種苗の苗マット強度とばか苗病の発病に与える影響

育苗方法		種子根長	苗マット	ばか苗病
は種	種子消毒	(㎝)	の強度	の発病
玄米は種	籾消毒	7.6	中	無
	玄米消毒	6.2	やや不良	無
籾は種(対照)	籾消毒	7.3	良	無

注１）籾消毒区は籾すり前、玄米消毒区は籾すり後に種子消毒。
２）苗マットの強度は「良」、「やや良」、「中」、「やや不良」、「不良」。「中」は苗取り板を使用すれば機械移植可能。
３）種子消毒はヘルシード＋スターナ各 200 倍液・24 時間浸漬。浸種は玄米区４日、籾区８日。乾籾換算 120g／箱をは種(粒状床土)。20 日育苗。品種は「初星」（ばか苗病菌を接種)。平成８年。

表２　育苗日数が玄米は種の苗形質に与える影響

育苗	草丈	葉齢	苗マット	病害の
日数	(㎝)	(葉)	の強度	発生
20 日	16.5	2.2	中	微
27 日	21.3	3.0	良	微

注１）育苗手順：種子消毒(ヘルシード T＋スターナ)→籾乾燥→籾すり→粒厚選(2.0 ㎜以上)→うるち粒・胴割米除去→浸種(15℃６日。毎日、水交換)→催芽(育苗器)→は種(消毒剤を混和した粒状床土)→出芽→緑化→硬化。緑化期に白かびがわずかに見られたので、ダコニールを潅注した。
２）「ヒメノモチ」(４月 10 日は種)。平成 10 年。

4　障害型冷害年の自然交雑率

自然交雑を防ぐには、採種ほ場周辺の異品種と 10～15 日の出穂期差を確保する必要がある。また、十分な出穂期差を確保してあれば、冷害年にも交雑率は高まりにくい。

もち玄米中のうるち粒は、主としてうるち品種との自然交雑によって生ずるが、もち品種と周辺のうるち品種の出穂期に 10～15 日の差があれば、自然交雑の機会は極めて少なくなる（図１）。

障害型冷害を受けた稲は自然交雑率が高まりやすい。しかし、ほ場周辺の主要品種と出穂期差が 10 日以上あれば、冷害を受けた場合にも自然交雑率は高まりにくい（表１、表２）。

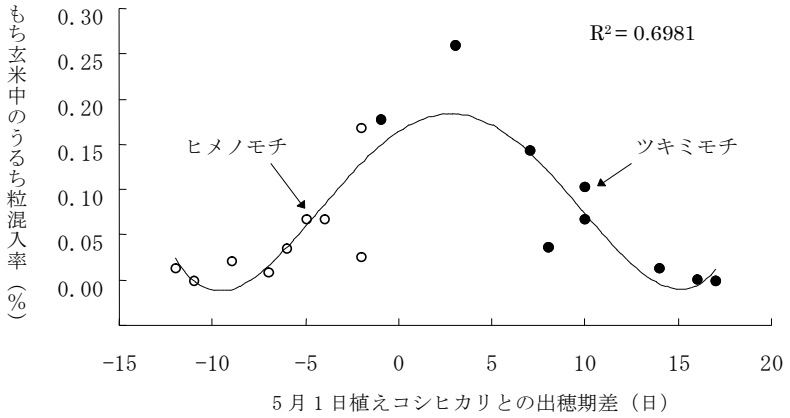


図１　「コシヒカリ」との出穂期差がもち品種のうるち粒混入率に与える影響

注１）もちほ場の周辺には５月１日前後に移植した「コシヒカリ」が多かった。
２）出穂期差が負の場合は、もち品種の出穂期が５月１日移植の「コシヒカリ」より早い。もちの採種ほ場は 10a。１点１年。平成元～９年。

表１　冷害年におけるもち品種のうるち粒混入率

	1株ごとに交互に配置したうるち品種との出穂期差			
	0 日		＋3～4 日	
	不稔歩合	うるち粒混入率	不稔歩合	うるち粒混入率
冷害年(昭和 63)	27.1%	11.6%	29.5%	9.2%
平常年(平成元)	9.1	2.0	6.7	1.5

注）もち品種は「ツキミモチ」、うるち品種は「コシヒカリ」。もち品種は玄米は種（籾すりし、うるち粒を除去してからは種）。

表２ 冷害年に生産された種子の自然交雑率（平成５年産種子）

品　　種	不稔歩合	５月１日植ｺｼﾋｶﾘとの出穂期差	自然交雑率
初　　星	32.3%	−4 日	0.64%
ひとめぼれ	17.8	−2	0.16
ヒメノモチ	7.8	−9	0.02
ツキミモチ	12.4	＋14	0.01

注１）採種ほ場の周辺には５月１日前後に移植された「コシヒカリ」が多かった。
２）うるち品種の自然交雑率は翌年の異型株出現率から、もち品種(玄米は種)はうるち粒混入率から推定。

5　こぼれ籾発生苗の防除

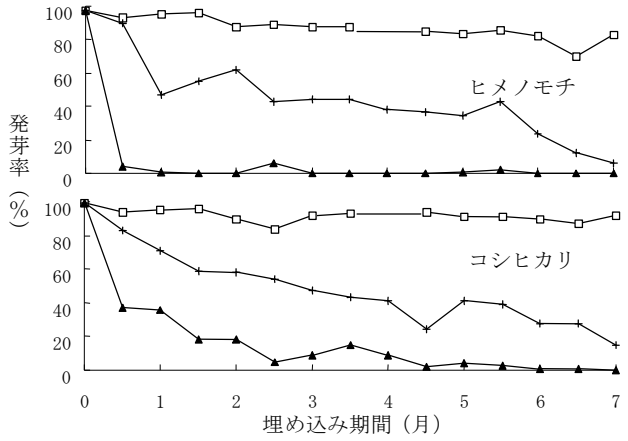
収穫後速やかに耕耘し、ほ場の水尻を止めて雨水等で土壌水分を高める。さらに代かきをやや遅らせ、代かき時処理除草剤を散布すると、こぼれ籾の腐敗を促進できる。

新品種の作付けなど前年と品種が替わる場合、混種防止のため、こぼれ籾（前年の収穫時に、ほ場にこぼれた籾）防除の徹底が必要である。

こぼれ籾は、耕耘で土中に埋没されると腐敗が促進され、比較的早期に発芽力を消失する。また、耕耘後に、ほ場を止水して雨水などで土壌水分を高めると、さらに効果的である（図１、図２）。

代かきは、越冬したこぼれ籾が出芽をほぼ終える４月下旬以降とし、代かき時にプレチラクロールを含む除草剤(代かき時処理剤)を散布すると、こぼれ籾の苗立ちを抑えることができる(図３、図４)。

このような一連の作業によって、移植後のこぼれ籾発生苗の抜取り作業を軽減することができる。



□：雨除け(0 cm深)　＋：雨除け(5 cm深)

▲：常時湛水(5 cm深)

図１　籾の土壌埋没深度および湛水処理が発芽率に与える影響（ポット試験）

注）埋め込み日：平成８年 10 月 30 日

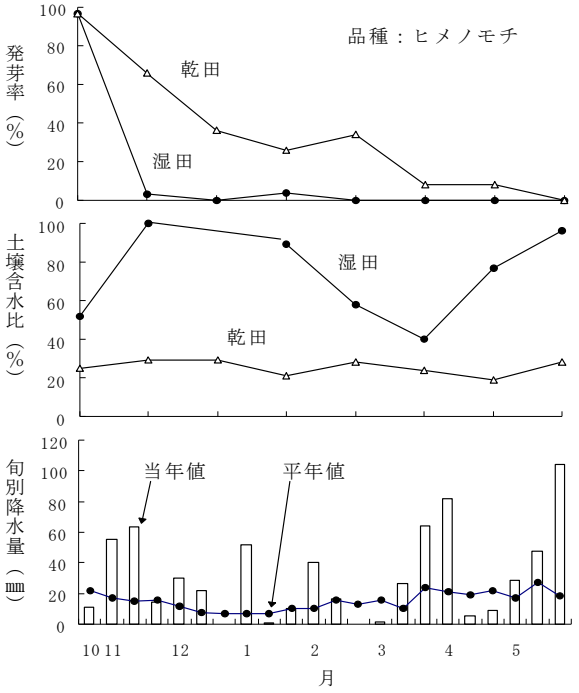


図２　秋～春季の降水量と土壌含水比及び土中埋没籾の発芽率の推移（ほ場試験）

注１）平成８年 10 月 30 日は種

２）埋没深度は５cm

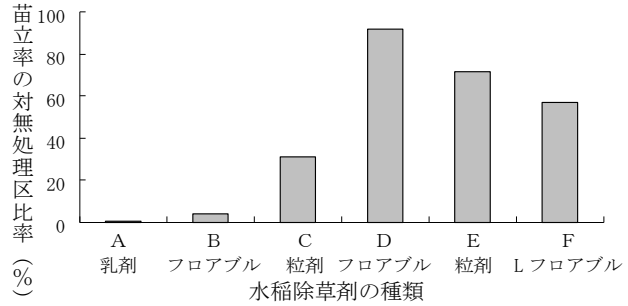


図４　水稲除草剤がこぼれ籾の苗立率に与える影響（ほ場試験、平成９年）

注１）A(ﾌﾟﾚﾁﾗｸﾛｰﾙ)：代かき時処理

B(ﾌﾟﾚﾁﾗｸﾛｰﾙ+ﾍﾞﾝｿﾞﾌｪﾅｯﾌﾟ)：代かき時処理

C(ﾋﾞﾌｪﾉｯｸｽ)：移植４日前処理

D(ｲﾏｿﾞｽﾙﾌﾛﾝ+ﾀﾞｲﾑﾛﾝ+ﾋﾟﾘﾌﾞﾁｶﾙﾌﾞ)：移植７日後処理

E(ﾋﾟﾗｿﾞｽﾙﾌﾛﾝｴﾁﾙ+ｴｽﾌﾟﾛｶﾙﾌﾞ+ﾌﾟﾚﾁﾗｸﾛｰﾙ+ｼﾞﾒﾀﾒﾄﾘﾝ)：移植７日後処理

F(ﾃﾆﾙｸﾛﾙ+ﾍﾞﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ)：移植５日後処理

２)代かきは５月１日(植代直後に浸種籾を表面は種)
移植は５月６日。

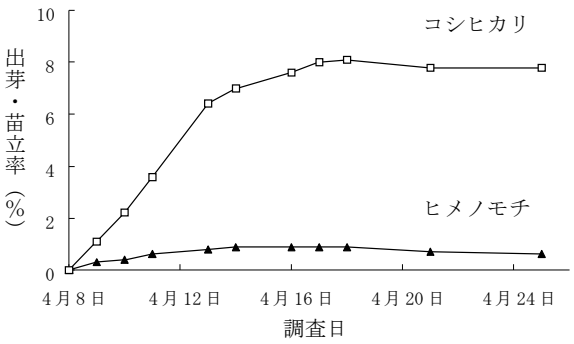


図３　こぼれ籾の出芽・苗立率の推移

注）ほ場試験。平成８年 11 月 11 日

6　異型株の抜取り適期

抜取りは出穂期、糊熟期と成熟期の３回、少なくとも出穂期と糊熟期または成熟期の２回行えば、見落としを最小限に留められる。

「初星」の種子に、異型株に見立てた出穂期･稈長などの異なる２品種の種子を混合し、ほ場で異型株の除去率を調査した（表１～３）。

その結果、抜取り適期は出穂期・糊熟期・成熟期で、この３時期に抜取りを行えば、早晩性や稈長の異なる異型株の大部分を抜き取ることができると認められた。やむなく抜取りを２時期に減ずる場合は、出穂期に抜取りを行うことが重要で、これに糊熟期あるいは成熟期の抜取りを加えることで、異型株の見落としを最小限に留めることができる（図１）。

しかし、異型株除去率の低下する年次もあり、特性維持にはもと種の純度向上が欠かせない(図２)。

表１　供試品種の出穂期

試験年	初星の出穂期	初星との出穂期差(日)	
		はなの舞い	コシヒカリ
平成４年	７月 29 日	－3	＋8
平成５年	７月 26 日	－3	＋10
平成６年	７月 18 日	－2	＋7

注１）作柄安定調査(4/30～5/2 植え)の出穂期を示した。
抜取り試験は 5/6～9 植え。
２）出穂期差＝当該品種の出穂期－初星の出穂期

表２　供試品種の稈長

試験年	初星の稈長(cm)	初星との稈長の差(cm)	
		はなの舞い	コシヒカリ
平成４年	73	＋ 8	＋15
平成５年	67	＋11	＋ 9
平成６年	73	＋13	＋12

注１）作柄安定対策調査の成績を示した。
２）稈長の差＝当該品種の稈長－初星の稈長

表３　異型株判別の着眼点

抜取り時期	異型株判別の着眼点
分げつ盛期	草型：草丈､分げつ数､分げつ角度､葉長､葉幅､葉形､葉色など
出穂期	出穂､草丈､止葉形態：出穂の早晩､草丈､葉角度､葉長､葉幅､葉形など
糊熟期・成熟期	熟度､穂の形態：熟度の早晩､芒の有無･長短､穂長､籾形､ふ先色､粒着密度など

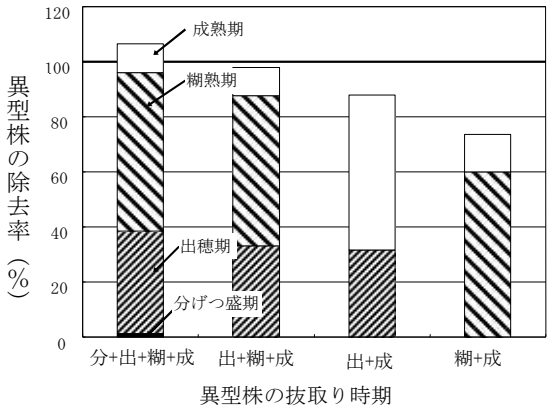


図１　異型株抜取り回数が異型株除去率に与える影響

注１）抜取り時期は、「分」：分げつ盛期、「出」：出穂期、「糊」：糊熟期、「成」：成熟期を表す。
２）異型株の除去率(%)＝異型株抜取り個体数／異型株推定植付個体数
３）「初星」に、「はなの舞い」と「コシヒカリ」を合計５％と 10%混合した２試験区の平均を示した(平成５、６年)。

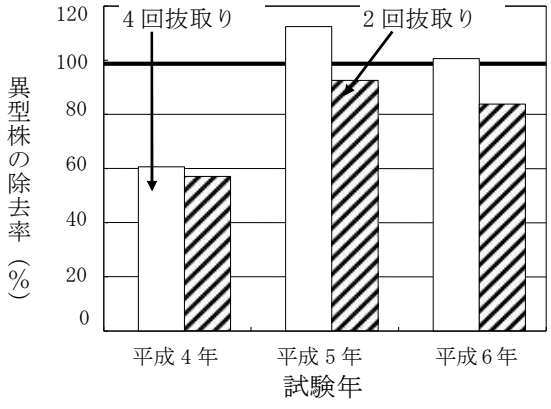


図２　異型株除去率の年次間差

注１）４回抜取り区の抜取り時期は、分げつ盛期・出穂期・糊熟期・成熟期。２回抜取り区は出穂期と成熟期。
２）「初星」の種子に、「はなの舞い」と「コシヒカリ」を合計５％と 10%混合した２試験区の平均値(平成５、６年)。

7　採種栽培における施肥

（1）「コシヒカリ」の採種栽培

高品質種子を生産するには、一般栽培より籾数を減らして登熟をさらに高める。「コシヒカリ」の場合、壌土の湿田では窒素施用量を 10ａ当たり、基肥 1.5kg、穂肥 2.0kg とし、穂肥の施用適期は幼穂形成期の生育から判定する（表１）。

表１　コシヒカリ採種栽培の施肥　（壌土の湿田）

目標種子収量 (kg/10a)	窒素施用量（kg/10a）		穂肥施用適期（幼穂形成期から判断）		目標籾数 (千粒/㎡)
	基肥	穂肥	幼穂形成期の茎数×葉色値 14,000	16,000	
450	1.5	2.0	出穂前15日 (幼穂長10mm)	出穂前10日 (止葉葉耳間長0cm)	28

注）他の土壌では、窒素施用量を一般栽培（玄米生産）に対して、基肥が半分、穂肥が2/3量を目安とする
穂肥の施用適期は一般栽培の場合より８～10日遅くなる
葉色はSPAD-502で展開第２葉を測定。茎数は㎡当たりの本数

28,000 粒/㎡の籾数でほぼ最高の種子収量が得られる（図１）。

選別歩留りは籾数の増加に伴って低下する（図２）。

内穎褐変籾歩合は籾数の過剰を避けることにより、低く抑えられる（図３）。

壌土の湿田では、10a 当たり基肥 1.5kg（全層施肥）、穂肥 2.0kg の窒素を施用すると、籾数が約 28,000 粒/㎡となり、約 450kg/10a の種子収量が得られる（表２）。

（平成 13 年度試験研究成果普及情報より）

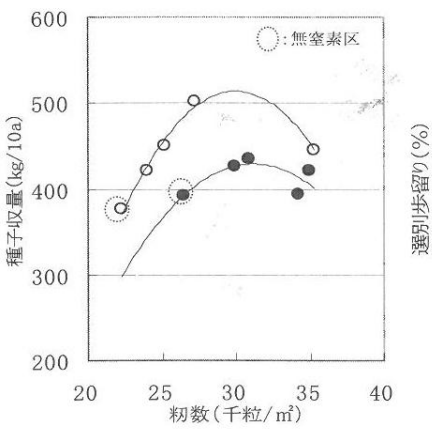


図１　籾数と種子収量の関係

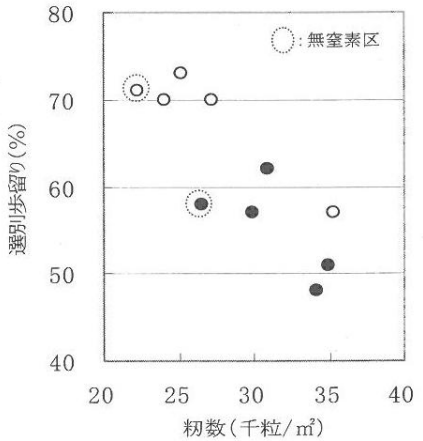


図２　籾数と選別歩留りの関係

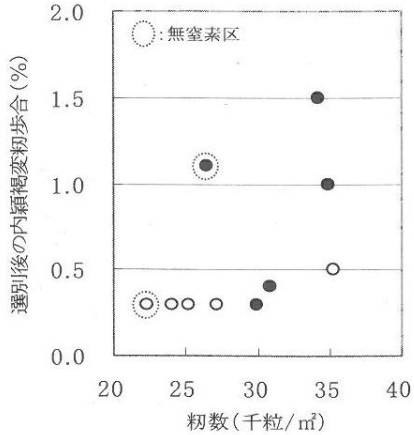


図３ 籾数と内穎褐変籾歩合の関係

表２　窒素施用量が生育と収量に与える影響（壌土の湿田）

窒　素 施用量	穂数 (本/㎡)	倒伏 程度	籾数 (千粒/㎡)	種子収量 (kg/10a)	選別歩留り (%)	内穎褐変 籾(%)	玄米収量 (kg/10a)
0+0	298	1.0	24.3	384	63	0.7	485
1.5+2	345	2.4	28.6	467	63	0.3	593
3+3	410	3.5	34.8	419	52	1.0	639

注）窒素施用量(kg/10a)は基肥＋穂肥。 穂肥は出穂の19～13日前に施用。倒伏程度は0(無)～5(甚)。
種子は粒厚2.2mmと比重1.13、玄米は粒厚1.8mmで選別。 試験は平成11年と12年に実施。

（２）「ふさおとめ」の採種栽培

基肥窒素量 3.0～4.0kg/10a、穂肥窒素量 2.0～3.0kg/10a（出穂期前 18～10 日施用）で、種子歩留りが高く、種子収量も多い。安定した種子収量を確保するための生育目標は、穂数が 450 本/㎡前後、籾数が 28,000 粒/㎡前後である。

「ふさおとめ」は基肥窒素の増量により㎡当たり籾数は増加し、それに伴い粗籾収量も増加するが、㎡当たり籾数の増加に従い、粒厚歩留り及び粗籾千粒重は減少する（表１）。

「ふさおとめ」の種子生産では、壌土の湿田の場合、基肥窒素量 3.0～4.0kg/10a（全面全層施肥）＋穂肥窒素量 2.0～3.0kg/10a（出穂期前 18～10 日施用）において、穂数が 450 本/㎡前後、籾数 28,000 粒/㎡前後となり、種子収量が多く、種子歩留りも高い（表２）。

表１「ふさおとめ」の種子生産における基肥施肥量と種子収量の関係

（平成 25 年度）

試験区	全重	粗籾収量	粗籾千粒重	粒厚選別後		㎡当たり籾数
基肥窒素施用量				歩留り	収量	
(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(g)	(%)	(kg/10a)	(×千粒)
0.0	1,301	664	28.9	91	605	24.2
1.5	1,282	651	28.8	90	586	25.7
3.0	1,256	632	28.3	88	557	26.6
5.0	1,512	769	27.4	79	610	29.6
8.0	1,742	927	25.6	68	629	38.3

注１）粒厚選別はふるい目幅2.2㎜で実施
２）粗籾収量、粗籾千粒重及び選別後収量は水分15%に換算した値
３）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
４）試験は壌土の湿田で行い、穂肥は窒素成分で２kg/10aを出穂前10日に施用

表２　「ふさおとめ」の穂肥施用時期と穂肥窒素量による籾数及び種子収量の関係（平成 26 年度）

試験区					粒厚選別後		粒厚＋比重選別後		倒伏程度
穂肥施用時期 出穂前日数	穂肥窒素施用量 (kg/10a)	㎡当たり籾数 (×千粒)	粗籾収量 (kg/10a)	粗籾千粒重 (g)	歩留り (%)	収量 (kg/10a)	歩留り (%)	収量 (kg/10a)	
25	1	25.1	760	29.5	96	733	90	685	0.3
25	2	24.3	787	29.8	97	763	92	725	0.8
25	3	27.8	878	29.9	96	841	84	741	1.0
18	1	25.6	723	29.5	97	701	92	663	0.3
18	2	28.2	772	29.4	97	746	89	687	0.5
18	3	28.7	811	29.4	97	783	90	731	0.8
10	1	24.3	751	30.1	97	731	89	672	0.2
10	2	28.0	776	29.7	97	755	93	718	0.3
10	3	26.6	803	30.2	97	781	91	734	0.5

注１）粒厚選別はふるい目幅2.2㎜、比重選別は塩水選比重1.13で実施
２）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
３）粒厚＋比重選別後歩留り＝(粒厚＋比重選別後収量)／粗籾収量×100
４）粗籾収量及び選別後収量は水分15%に換算した値
５）倒伏程度は0(無)～5(甚)の６段階で評価
６）試験は壌土の湿田で行い、基肥窒素施用量は４kg/10aを施用

（3）「ふさこがね」の採種栽培

基肥窒素量 3.0～5.0kg/10a、穂肥窒素量 2.0～3.0kg/10a（出穂期前 10 日施用）で、種子歩留りが高く、種子収量も多い。安定した種子収量を確保するための生育目標は、穂数が 400 本/㎡前後、籾数が 26,000～29,000 粒/㎡である。

「ふさこがね」は基肥窒素の増量により㎡当たり籾数は増加し、それに伴い粗籾収量も増加するが、㎡当たり籾数の増加に従い、粒厚歩留り及び粗籾千粒重は減少する（表１）。

「ふさこがね」の種子生産では、壌土の湿田の場合、基肥窒素量 3.0～5.0kg/10a（全面全層施肥）＋穂肥窒素量 2.0～3.0kg/10a（出穂期前 10 日施用）において、穂数が 400 本/㎡前後、籾数 26,000～29,000 粒/㎡となり、種子収量が多く、種子歩留りも高い（表２）。

表１　「ふさこがね」の種子生産における基肥施肥量と種子収量の関係

（平成 25 年度）

試験区 基肥窒素施用量 (kg/10a)	全重 (kg/10a)	粗籾収量 (kg/10a)	粗籾千粒重 (g)	粒厚選別後 歩留り (%)	粒厚選別後 収量 (kg/10a)	㎡当たり籾数 (×千粒)
0.0	1,234	618	30.6	87	535	21.0
1.5	1,368	699	29.6	84	586	23.3
3.0	1,383	728	29.1	75	546	24.7
5.0	1,608	857	28.5	66	564	27.0
8.0	1,716	916	27.6	56	517	33.3

注１）粒厚選別はふるい目幅2.3㎜で実施
２）粗籾収量、粗籾千粒重及び選別後収量は水分15%に換算した値
３）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
４）試験は壌土の湿田で行い、穂肥は窒素成分で２kg/10aを出穂前10日に施用

表２　「ふさこがね」の穂肥施用時期と穂肥窒素量による籾数及び種子収量の関係（平成 26 年度）

試験区 穂肥施用時期 出穂前日数	穂肥窒素施用量 (kg/10a)	㎡当たり籾数 (×千粒)	粗籾収量 (kg/10a)	粗籾千粒重 (g)	粒厚選別後 歩留り (%)	粒厚選別後 収量 (kg/10a)	粒厚＋比重選別後 歩留り (%)	粒厚＋比重選別後 収量 (kg/10a)	倒伏程度
25	1	26.9	803	29.0	91	733	82	661	0.0
25	2	28.3	865	28.9	92	797	80	695	0.3
25	3	31.5	896	29.1	90	810	77	693	1.0
18	1	27.4	796	29.5	93	739	82	656	0.0
18	2	30.2	825	29.7	92	758	83	683	0.3
18	3	30.0	879	29.2	91	803	81	716	0.5
10	1	28.7	833	29.6	93	775	84	701	0.0
10	2	26.3	847	29.4	93	785	86	731	0.0
10	3	28.3	823	30.0	93	767	88	726	0.0

注１）粒厚選別はふるい目幅2.3㎜、比重選別は塩水選比重1.13で実施
２）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
３）粒厚＋比重選別後歩留り＝(粒厚＋比重選別後収量)／粗籾収量×100
４）粗籾収量及び選別後収量は水分15%に換算した値
５）倒伏程度は0(無)～5(甚)の6段階で評価
６）試験は壌土の湿田で行い、基肥窒素施用量は5.0kg/10aを施用

（4）「粒すけ」の採種栽培

基肥窒素量 3.0kg～5.0kg/10a、穂肥窒素量 2.0kg/10a（出穂期前 10 日施用）で、種子歩留りが高く、種子収量も多い。安定した種子収量を確保するための生育目標は、穂数が 350 本/㎡前後、籾数が 25,000～28,000 粒/㎡前後である。

「粒すけ」の種子生産では、壌土の湿田の場合、基肥窒素量 3.0～5.0kg/10a（全面全層施肥）＋穂肥窒素量 2.0kg/10a（出穂期前 10 日施用）において、粒厚 2.2㎜＋比重選別後収量は 500kg/10a 以上、粒厚 2.2㎜＋比重選別後歩留りは 80%以上となり、この条件で最大の種子収量及び種子歩留りを確保できる（表１）。基肥窒素量 3.0kg～5.0kg/10a（全面全層施肥）＋穂肥窒素量 2.0kg/10a（出穂期前 10 日施用）を基準とした場合、試験結果から判断すると、穂数約 350 本/㎡、籾数 25,000～28,000 粒/㎡を確保し、ふるい目幅 2.2㎜ の粒厚選別することで、農産物検査合格水準の種子籾 500kg/10a 以上を安定して確保できる（表２）。

表１　「粒すけ」の種子生産における基肥施肥量と施肥時期の違いによる粒厚及び比重選別後の歩留りと収量

試験区	全重	粗籾収量	粒厚選別後歩留り		粒厚+比重選別後歩留り		粒厚+比重選別後収量	
			2.2㎜以上	2.3㎜以上	2.2㎜以上	2.3㎜以上	2.2㎜以上	2.3㎜以上
	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/10a)	(kg/10a)
18-1.5-2	1,373	769	92.9	77.1	75.0	60.8	577	468
18-3.0-2	1,373	783	93.2	77.9	71.8	59.0	562	462
18-5.0-2	1,438	819	92.1	74.7	75.0	60.2	614	493
10-1.5-2	1,367	688	95.5	81.4	77.9	66.9	536	460
10-3.0-2	1,388	680	96.2	82.6	86.0	74.2	585	505
10-5.0-2	1,481	722	95.7	80.2	82.0	68.8	592	497

注１）試験区は穂肥施用時期(出穂前日数) - 基肥窒素量(kg/10a) - 穂肥窒素量(2.0kg/10a)を示す
２）粒厚選別はふるい目幅2.2㎜又は2.3㎜、比重選別は塩水選比重1.13で実施
３）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
４）粒厚＋比重選別後歩留り＝(粒厚＋比重選別後収量)／粗籾収量×100
５）粗籾収量及び選別後収量は水分15%に換算した値
６）試験は壌土の湿田で行い、平成27年(5/1移植)、平成28年(4/26移植)、平成29年(4/25移植)の平均値

表２　「粒すけ」の安定種子生産のための生育目標及び粒厚及び比重選別後の歩留りと収量

成熟期					粗籾収量	粒厚+比重選別後歩留り		粒厚+比重選別後収量	
稈長	穂長	一穂籾数	穂数	㎡当たり籾数		2.2㎜以上	2.3㎜以上	2.2㎜以上	2.3㎜以上
(cm)	(cm)	(粒)	(本/㎡)	(×千粒)	(kg/10a)	(%)	(%)	(kg/10a)	(kg/10a)
76.6	18.7	73	351	25.7	701	84.0	71.5	589	501

注１）窒素量は基肥3.0～5.0kg/10a、穂肥2.0kg/10a(出穂期前10日施用)
２）粒厚＋比重選別後歩留り＝（粒厚＋比重選別後収量）／粗籾収量×100
３）粗籾収量及び選別後収量は水分15%に換算した値
４）試験は壌土の湿田で行い、平成27年(5/1移植)、平成28年(4/26移植)、平成29年(4/25移植)の平均値

（5）採種栽培における全量基肥栽培法

採種栽培においては、「基肥＋穂肥」分施体系を基本とし、全量基肥栽培は年次によって生育・収量が変動する可能性がある点に留意した上での省力化技術として選択する。

全量基肥栽培における適施肥量は、「ふさおとめ」では、7.0kg/10a（速効性：60%、緩効性：40%（LPS60））、「コシヒカリ」では、2.5～3.5kg/10a（同：50%、同：50%（LPSS100））、「粒すけ」では、4.0kg/10a（同：50%、同：50%（LPSS100）、側条施用）で、分施体系と同等の種子収量を確保できる。「ふさこがね」では、8.0kg/10a（同：60%、同：40%（LPS80））で、分施体系よりも種子収量が下回る年がある（表１、表２）。

そのため、採種栽培においては、「基肥＋穂肥」分施体系を基本とし、全量基肥栽培は年次によって生育・収量が変動する可能性がある点に留意した上での省力化技術として選択する。

表１　試験区の構成

品種	試験区	施肥						
		施用方法	肥料名	成分量	速効性：緩効性	基肥窒素施用量 (kg/10a)	穂肥窒素施用量 (kg/10a)	総窒素施用量 (kg/10a)
ふさおとめ	全量基肥区	全面全層	てまいらず555	15-15-15	60：40（LPS60）	4.2	2.8	7.0
	全量基肥減肥区	全面全層	てまいらず555	15-15-15	60：40（LPS60）	2.9	2.0	4.9
	基肥＋穂肥区	全面全層	ふさおとめ化成15	13-18-13	－	4.0	3.0	7.0
ふさこがね	全量基肥区	全面全層	てまいらず052	20-15-12	60：40（LPS80）	4.8	3.2	8.0
	全量基肥減肥区	全面全層	てまいらず052	20-15-12	60：40（LPS80）	3.4	2.2	5.6
	基肥＋穂肥区	全面全層	ふさこがね化成15	16-18-13	－	5.0	3.0	8.0
コシヒカリ	全量基肥区	全面全層	てまいらず464	14-16-14	50：50（LPSS100）	1.8	1.8	3.5
	全量基肥減肥区	全面全層	てまいらず464	14-16-14	50：50（LPSS100）	1.3	1.3	2.5
	基肥＋穂肥区	全面全層	コシヒカリ化成15	10-26-16	－	1.5	2.0	3.5
粒すけ	全量基肥区	側条	てまいらず464	14-16-14	50：50（LPSS100）	2.0	2.0	4.0
	基肥＋穂肥区	全面全層	側条１号	10-18-12	－	3.0	2.0	5.0

注１）全面全層区は代かき前に基肥を全面全層施用
　２）側条区は移植時に基肥を側条施肥田植え機を用いて側条施用
　３）追肥は各品種の基準日を目安に施用

表２　全量基肥栽培における種子歩留り及び収量

品種	試験区	粗籾収量 (kg/10a)	粒厚選別後歩留り (%)	粒厚＋比重選別後	
				歩留り (%)	収量 (kg/10a)
ふさおとめ	全量基肥区	812	88	82	665
	全量基肥減肥区	714	92	88	625
	基肥＋穂肥区	742	92	89	658
ふさこがね	全量基肥区	752	84	73	552
	全量基肥減肥区	719	86	76	549
	基肥＋穂肥区	793	85	76	606
コシヒカリ	全量基肥区	691	80	77	528
	全量基肥減肥区	693	79	75	525
	基肥＋穂肥区	690	82	77	535
粒すけ	全量基肥区	542	96	69	374
	基肥＋穂肥区	530	96	69	367

注１）試験は壌土の湿田で行い「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」は平成27～29年、「粒すけ」は平成30年～令和元年の平均値
　２）粒厚選別はふるい目幅2.2㎜（「ふさおとめ」、「コシヒカリ」、「粒すけ」）又は2.3㎜（「ふさこがね」）、比重選別は塩水選比重1.13で実施
　３）粒厚選別後歩留り＝粒厚選別後収量／粗籾収量×100
　４）粒厚＋比重選別後歩留り＝(粒厚＋比重選別後収量)／粗籾収量×100
　５）粗籾収量及び選別後収量は水分15%に換算した値

８　内穎褐変病の防除

内穎褐変病の罹病籾は、種子検査時に被害粒（病害粒）の対象となるため、採種栽培では一般栽培と比べてより防除が重要となる。

水稲の採種栽培で問題となる内穎褐変病に対しての防除法としては、多肥などで上位葉を過繁茂にしない、畦畔雑草の防除を適切に行う、ほ場周辺の稲は種子としないなどの耕種的防除が中心となる。薬剤防除としては主に「ブラシン剤」が挙げられる。

基肥窒素量が多いほど、内穎褐変病の発病籾率は高まる傾向にある。また、出穂直前に上位葉を先端から 30～50%程度切除すると発病籾率は低くなる。したがって、多肥により上位葉を過繁茂にしないことが重要である（表１）。

畦畔付近の稲の発病籾率は、害虫による病原菌の媒介等によりやや高い。また、雑草を放置すると、畦畔より離れた稲でも発病籾率は高いことから、畦畔雑草の適切な管理が重要であり、かつ畦畔際の稲は種子としない（表２）。

種子調製時での選別・除去には比重選別（P.32 参照）及び色彩選別（P.34 参照）が有効である。

表１　施肥及び葉身切除が内穎褐変病の発生に及ぼす影響

処理区	施肥窒素量 基肥-穂肥 (kg/10a)	発病籾率（%）			
		平成16年		平成17年	
		対照	葉身切除	対照	葉身切除
多 肥	5－2	0.40	0.17	0.36	0.16
標 準	3－2	0.18	0.05	0.33	0.11
少 肥	1.5－2	―	―	0.33	0.15

注1) 供試品種:「コシヒカリ」。　2) 処理区中央部の対照区は60株、葉身切除区は30株を調査。
3) 調査籾は粒厚2.2㎜以上、比重1.13以上。
4) 発病籾:内穎片側部分のほとんどが明瞭に着色し、確実に被害粒と判断されるもの。
5) 平成16、17年。

表２　畦畔雑草が内穎褐変病の発病に及ぼす影響

畦畔からの列数	処理区	発病籾率 (%)
2･3列目	雑草放置区	0.88
	雑草刈取区	0.84
12･13列目	雑草放置区	0.70
	雑草刈取区	0.49

注1) 供試品種：「コシヒカリ」。平成16年。
2) 処理区畦畔は幅約２m、長さ18～25m。
3) 雑草刈取区は7/8、7/15、7/20に除草。
4) 出穂期：7/23。
5) 各列連続した20株を調査。
6) 調査籾は粒厚2.2㎜以上。
7) 発病籾：表１の注４参照。

写真　内穎褐変病の罹病穂（右）

９　薬剤耐性もみ枯細菌病、褐条病菌の発生

平成 15～17 年に発生したもみ枯細菌病と褐条病で、オキソリニック酸（スターナ）耐性菌、また褐条病ではオキソリニック酸（スターナ）耐性菌、カスガマイシン（カスミン）耐性菌も確認された。

平成 15～17 年に発生したもみ枯細菌病で、オキソリニック酸耐性菌が確認された（表１）。また、同期間に確認された褐条病で、オキソリニック酸又はカスガマイシン耐性菌、並びに両剤耐性菌が確認された（表２）。

褐条病は水中で循環式催芽を行うと発病が助長される。静置催芽を行えば蔓延を抑制できる（図１）。

（平成 17 年度試験研究成果普及情報より）

表１　過去３年間のもみ枯細菌病における薬剤耐性菌の検出

年次	供試検体数	もみ枯細菌病菌検出検体数	オキソリニック酸耐性菌検出検体数[1）2）]
平成15	25	5	5（100%）
平成16	17	7	3（ 43%）
平成17	59	22	21（ 95%）

注１）（）内は耐性菌率を示す。
　２）MIC(最小生育阻止濃度）が12.5ppm以上の菌株を耐性菌と判定。

表２　過去３年間の褐条病における薬剤耐性菌の検出

年次	供試検体数	褐条病菌検出検体数	オキソリニック酸耐性菌検出検体数[1）2）]	カスガマイシン耐性菌検出検体数[1）3）]	オキソリニック酸・カスガマイシン両剤耐性菌検出検体数[1）]
平成15	25	9	8（ 89%）	6（67%）	6（67%）
平成16	17	4	4（100%）	3（75%）	3（75%）
平成17	59	4	4（100%）	3（75%）	3（75%）

注１）（）内は耐性菌率を示す。
　２）MICが12.5ppm以上の菌株を耐性菌と判定。
　３）MICが100ppm以上の菌株を耐性菌と判定。

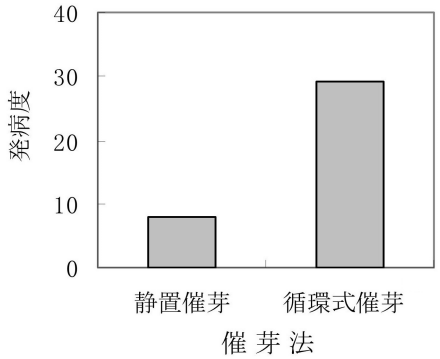


図１　催芽法が褐条病の発生に及ぼす影響
注）フラスコ内に種子と水を入れ恒温槽内で振とうした。

１０　発芽力低下を防ぐ収穫時の籾水分とコンバインのエンジン回転速度

収穫は籾水分が 24%程度であることを確認し、一般用コンバインを用いる場合にはエンジンの回転速度を主食用収穫より下げて籾の損傷を防ぐ。

収穫から種子調製までの機械作業で生じる内・外穎の一部が欠損した損傷籾は、外観が正常な籾に比べて発芽率が低い(図１)。種子専用コンバインでも、水分含有率が 24%程度では発芽率は維持されるが、28%程度の籾を収穫すると、損傷籾率が高まり、収穫２か月後、半年後及び１年半低温貯蔵後の発芽率が低下する（図２）。

一般用コンバイン（非種子用）では、適正水分の籾を収穫しても、エンジン回転速度が主食用の標準回転では、１年半低温貯蔵後の発芽率が低下する（図３）。

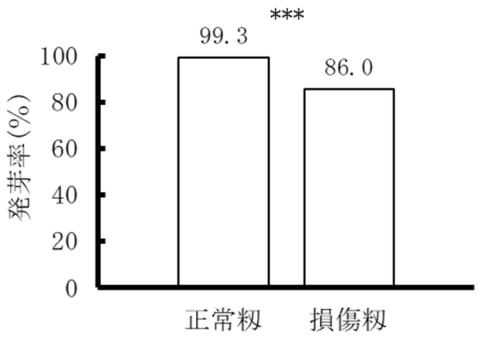


図１　正常籾と損傷籾の発芽率

注１）種子は平成 19 年産「ふさおとめ」
２）正常籾・損傷籾は、種子調製後の製品より抽出
３）損傷籾は、内外頴の一部が欠損しているもの
４）発芽試験は、半年後、25℃低温で 14 日間
５）***は 0.1%水準で有意差あり（t 検定）

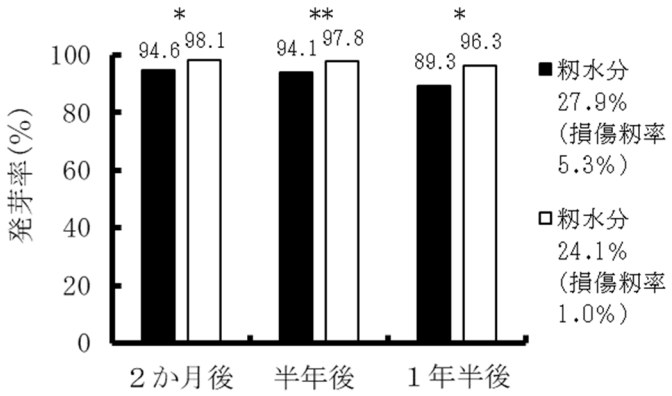


図２　機械収穫時の籾水分が損傷籾と発芽に及ぼす影響

注１）種子は平成 19 年産「ふさおとめ」、収穫は種子用コンバイン
２）収穫後の籾は天日乾燥し、種子調製は手作業により脱芒、2.2mm 粒厚選別
３）損傷籾は、内外頴の一部が欠損しているもの
４）発芽試験は、２か月後は種子審査に準じて 25℃14 日間、また半年後・１年半後は一般の育苗作業を想定して、10℃10 日間の浸種後に 30℃７日間で実施
５）**、*はそれぞれ１%、５%水準で籾水分間の発芽率の差に有意差あり（t 検定）

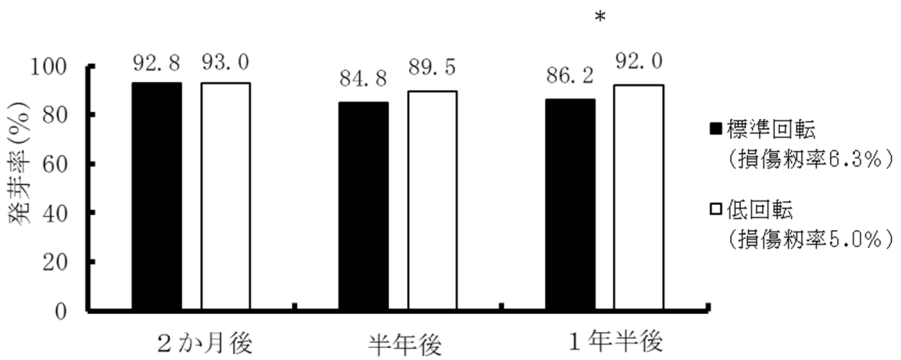


図３　一般用コンバインのエンジン回転速度の違いが損傷籾と発芽に及ぼす影響

注１）種子は採種農家産の平成 19 年産「ふさおとめ」
２）コンバインの機種：ヤンマーCA215GP3
３）「標準回転」は一般用コンバインの主食用のエンジン回転速度で 2,600rpm
「低回転」は種子用にエンジン回転速度を標準回転より下げて収穫
４）損傷籾は、内外頴の一部が欠損しているもの
５）収穫後の籾乾燥、種子調製、浸種、発芽試験の方法は、図２に準じる
６）*は５%水準で回転数間の発芽率の差に有意差あり(t 検定)

１１　調製工程における種子形質の変化

種子調製は、容積重や発芽率などの種子形質を高めるばかりでなく、種子消毒や床土消毒の効果を安定させる作用もある。

種子形質の向上にもっとも大きな効果を示したのは、(粗選・風力・粒厚)選別機で、これについで比重選別機の効果が大きかった。(粗選･風力･粒厚)選別機は容積重、籾千粒重、精選籾率、発芽率を高め、浮き籾率を低下させた。また比重選別機は精選籾率をやや高めた（図１、表１）。

千粒重と発芽率の著しく低い籾は風力選別機（排出口－Ⅰ）によって、また千粒重と発芽率のやや低い籾は粒厚選別機（排出口－Ⅱ）と比重選別機（排出口－Ⅴ）によって除去された。これらの籾は健苗率が著しく低い、又は苗がいもち病様の病徴を示した（表２）。

調製前の粗籾と屑籾排出口から排出された籾の多くは、種子・床土消毒によって健苗率が低下した（表１、表２）。種子調製を的確に行うことで、生育不良となる種籾が排除され、種子消毒や床土消毒の効果を安定させる効果が期待できる。

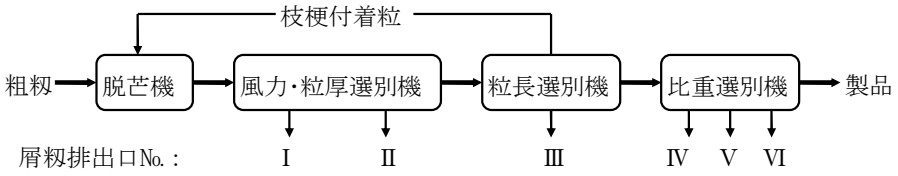


図１　種子調製一貫装置の構成

注）Ⅰは風力選排出口、Ⅱは粒厚選（粒厚 2.18 ㎜）排出口、Ⅲは玄米排出口、Ⅳは玄米排出口、Ⅴは比重下位籾排出口、Ⅵは比重中位籾排出口（Ⅵは比重選別機籾投入口への還流経路を切断して作成）

表１　種子調製にともなう形質の変化

種子形質 / 籾採取時期	容積重 (g/ﾘｯﾄﾙ)	籾千粒重 (g)	精選籾率 (%)	浮き籾率 (%)	発芽率 (%)	健苗率(%) 無消毒区	健苗率(%) 消毒区
乾燥後調製前　(粗籾)	624	25.6	76.6	5.4	93.3	95.8	90.3
脱芒直後	616	25.3	78.6	6.5	93.3	－	－
粗選･風選･粒厚選直後	640	27.0	90.8	0.4	98.3	－	－
粒長選直後	639	26.9	91.4	0.0	98.0	－	－
比重選別直後　(製品)	643	27.0	92.9	0.0	98.0	95.3	96.8

注１）コンバインで収穫し循環型乾燥機で乾燥した粗籾を供試。品種は「コシヒカリ」。平成８年。
２）比重 1.13 以上の籾を精選籾、1.00 未満の籾を浮き籾とした。粒数歩合。
３）健苗率は、2.0 葉以上の苗の割合（稚苗無加温育苗。不稔籾と玄米を除き育苗。平成９年７月）。
４）消毒区は、ヘルシードＴフロアブルで消毒した種子を、フタバロン粉剤を混和した粒状合成培土には種。

表２　屑籾排出口から排出された籾の形質

排出口 №.	比重別籾排出量(kg) ～1.00	1.00～1.13	1.13～	籾千粒重 (g)	発芽率 (%)	健苗率(%) 無消毒区	健苗率(%) 消毒区
Ⅰ	8	1	2	12.5	59.0	53.0	43.3
Ⅱ	33	101	106	20.5	91.0	88.0 病	82.0
Ⅲ	0	1	8	24.5	98.3	94.5 病	92.3
Ⅳ	0	0	1	26.4	96.7	－	－
Ⅴ	0	3	2	23.0	95.3	91.8 病	87.5
Ⅵ	1	29	54	24.9	96.0	92.5 病	95.0

注）粗籾は 1,664kg、製品は 1,304kg。この調製による排塵量は 10kg。発芽調査は不稔籾を除いて実施。無消毒区の「病」はいもち病様の病斑が認められた区。平成８年。

１２　褐変籾の選別・除去

（1）褐変籾の粒厚と比重

褐変籾の選別・除去には、粒厚選別より比重選別が適する。

平成８年に「ひとめぼれ」のほ場では、出穂後３～４日目の時期に５m/s 以上の強風が 30 時間余り吹き続けたため、褐変籾が発生した（表１）。

褐変が顕著な籾（表１における褐変籾区分－２、－３）のほとんどは、比重が 1.13 未満であった。また、粒厚は 2.2mm 未満が多かったが、2.2 ㎜以上の籾も 40%程度認められた（表１）。

褐変籾の選別・除去方法としては、粒厚選別より比重選別が適している（表２）。

表１　褐変籾の粒厚と比重（単位、粒数%）

籾区分	比重 1.13 未満		比重 1.13 以上		合計
	粒厚 2.2mm 未満	粒厚 2.2mm 以上	粒厚 2.2mm 未満	粒厚 2.2mm 以上	
健全籾	4.4	7.7	3.0	61.0	76.1
褐変籾-1	3.7	5.7	0.4	6.6	16.4
褐変籾-2	3.1	2.1	0.0	0.0	5.2
褐変籾-3	1.7	0.6	0.0	0.0	2.3
小計(褐変籾-2､-3)	4.8	2.7	0.0	0.0	7.5
合計(全体)	12.9	16.1	3.4	67.6	100.0

注１）品種は「ひとめぼれ」。調製前の粗籾 2,636 粒を調査。平成８年。不稔歩合 14.1%、登熟歩合 83.5%。
２）籾区分は、褐変部位の面積割合から健全籾：1/8 未満、褐変籾-1：1/8～1/4、褐変籾-2：1/4～1/2
褐変籾-3：1/2 以上　とした。

表２　選別方法の違いが選別後の褐変籾混入率に及ぼす影響（単位、粒数%）

籾区分	未選別	粒厚選別後	比重選別後	粒厚+比重選別後
健全籾	76.1	82.1	90.2	90.3
褐変籾－1	16.4	14.7	9.8	9.7
褐変籾－2	5.2	2.5	0.0	0.0
褐変籾－3	2.3	0.7	0.0	0.0
合計（褐変籾）	23.9	17.9	9.8	9.7

注１）粒厚選別の縦目ふるい目幅は 2.2 ㎜、比重選別の比重は 1.13（塩水選）。
２）品種は「ひとめぼれ」。平成８年。

（2）種子調製装置による除去

褐変籾の除去には、風力・粒厚選別機に加え比重選別機が必要で、特に、比重選別機の選別強度を高めることが重要である。

出穂後の強風で生じた褐変籾の混入率は調製が進むに従って低下し、最終工程の比重選別で重症籾（褐変－３）が完全に除去された。比重選別で排出された褐変籾の大部分は、選別強度を高めるために増設した比重中位籾排出口（Ⅵ）から排出された（図１～３）。したがって、褐変籾の除去には比重選別機の選別強度を高めることが重要である。

調製後の製品中に残った褐変籾は調製前の粗籾中の褐変籾より千粒重が大きく、千粒重、苗立率及び苗乾物重は調製後の健全籾（褐変－０）に近かった（表１）。

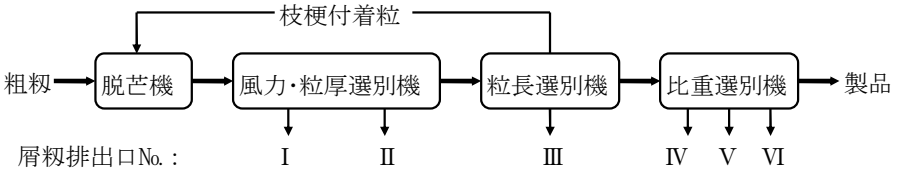


図１　種子調製一貫装置の構成

注）Ⅰは風力選排出口、Ⅱは粒厚選（粒厚 2.18 ㎜）排出口、Ⅲは玄米排出口、Ⅳは玄米排出口、Ⅴは比重下位籾排出口、Ⅵは比重中位籾排出口（Ⅵは比重選別機籾投入口への還流経路を切断して作成）

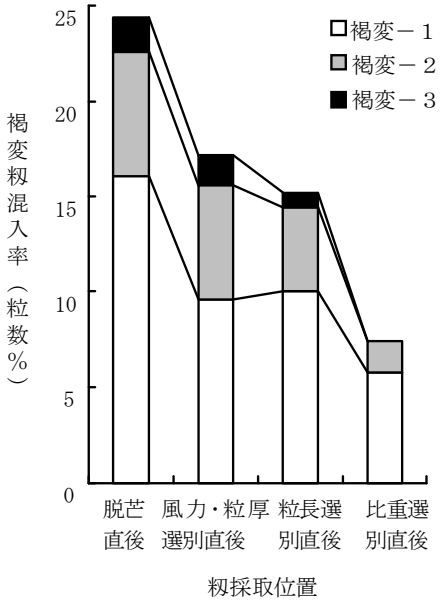


図２　調製工程における褐変籾混入率の変化

注１）褐変籾の区分は「褐変籾の選別・除去(1)褐変の粒厚と比重」を参照。

２）品種は「ひとめぼれ」。平成８年。

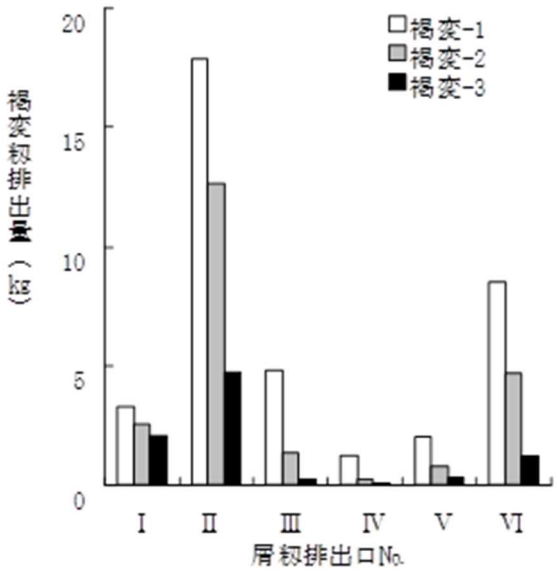


図３　屑籾排出口別の褐変籾排出量

注１）排出口No.は図１と同じ。

２）製品は 1,240 kg、調製歩留りは 89%。

表１　調製が褐変籾の千粒重と苗形質に与える影響

	調製前			調製後		
籾区分	籾千粒重 (g)	苗立率 (%)	苗乾物重 (mg)	籾千粒重 (g)	苗立率 (%)	苗乾物重 (mg)
褐変－1	22.0	100	55.7 (90)	26.1	93	59.3 (96)
褐変－2	17.4	85	53.8 (87)	25.8	93	59.6 (96)
褐変－3	16.5	90	55.4 (90)	－	－	－
褐変－0	（健全籾）			28.2	99	61.8(100)

注１）苗乾物重の（　）内は健全籾（調製後の褐変－0）対比比率。

２）平成９年４月に稚苗加温育苗。種子･床土消毒は慣行に準じた。

（３）色彩選別機による除去

精選種子を色彩選別機で処理すると、内穎褐変病の発病籾の除去率は高く、その他の汚粒も除かれる。

色彩選別機は精米工場等で広く使われ、出荷前の白米から着色粒・シラタなど、もち米からうるち米、玄米から不良米等を除去する機械である。この選別対象を「籾」として利用し、内穎褐変病などの着色籾を取り除くものである。

精選種子の色彩選別機処理により、内穎褐変病の発病籾の 43%を除去でき、その他の汚粒も取り除かれた（表１，写真１、写真２）。

表１ 色彩選別機による発病籾等の除去効果

調査籾		籾重 (g)	千粒重 (g)	発病籾率 (%)	その他汚粒 (%)
処理前		3,427	28.0	0.32	1.24
処理後	精粒	3,402	28.0	0.18	0.95
	除去粒	25	25.6	17.55	37.26
除去率 (%)		－	－	43.27	23.95

注１）使用種子：平成17年産原種「ふさおとめ」（種子調製後）。平成17年。
２）色彩選別機：(株)安西製作所、RDM(10ch)
３）選別機の設定：感度95（0~255）、流量34(0-100)
４）選別速度：460kg/ｈ(実測による換算値)
５）除去率(%)＝(除去した被害粒数/処理前被害粒数)×100
６）発病籾：内頴片側部分のほとんどが明瞭に着色し、確実に被害粒と判断されるもの

写真１　処理前

写真２　処理後

１３　割れ籾の種子素質と調製による除去

割れ籾は、正常籾に比べ発芽率が低く、苗の生育も不良となる。その傾向は低温貯蔵で顕著になる。しかし、割れ籾は千粒重がやや小さいため、種子調製によってある程度除去することができる。

割れ籾には立毛中に生ずる開穎籾のほかに、乾燥・脱芒作業時に発生する損傷籾などがある。

割れ籾は、正常籾に比べて不発芽や生育不良苗の発生割合が高い。また、低温貯蔵による発芽率の低下は正常籾よりやや大きく、貯蔵性が劣る（表１、図１）。

開穎籾は、晩生品種より早生・中生品種にやや多く、籾千粒重の低い年次に発生率が高まる傾向であり、早生品種の早植えは発生率を高める一要因である（図２）。

損傷籾は、籾の循環乾燥や脱芒に伴って発生するが、開穎籾と同様、正常籾より千粒重が小さいため、種子調製によってある程度除去することができる。また、金属羽根回転式の脱芒機に比べてブラシ回転式の脱芒機の方が損傷籾の発生率は低い（図３、図４）。

表１　割れ籾の発芽と生長

生産年(低温貯蔵期間)	籾区分	苗割合（%）			草丈	苗乾物重
		健全	生育不良	不発芽	(cm)	(mg)
平成８年	割れ籾	75	18	7	12.8	18.2
(0か月)	正常籾	93	4	3	15.6	20.3
平成７年	割れ籾	66	13	21	12.3	18.9
(15か月)	正常籾	93	3	4	15.3	20.5

注１）「はなの舞い」の調製済み種子を供試。割れ籾の大部分は開穎籾。
２）低温貯蔵条件は庫温 15℃。庫内湿度 30%以下。
３）無加温育苗(平成９年６月)。生育不良苗は草丈 10 cm未満。

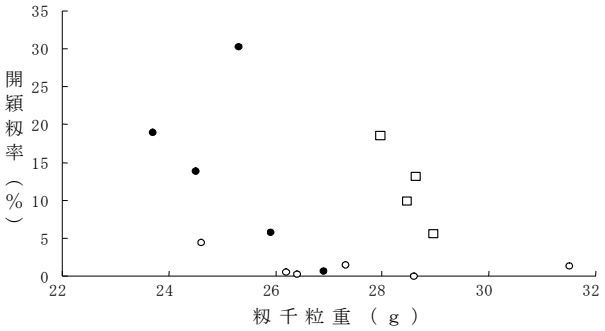


図２　籾千粒重と開穎籾率の関係

注１）「はなの舞い」●：4/14、15 移植　○：4/19～5/15 移植
「ふさおとめ」□：4/14～18 移植。
２）精選籾(比重 1.13 以上)を調査。１点１年。
「はなの舞い」は昭和 61～平成９年。
「ふさおとめ」は平成 14 年～平成 18 年。

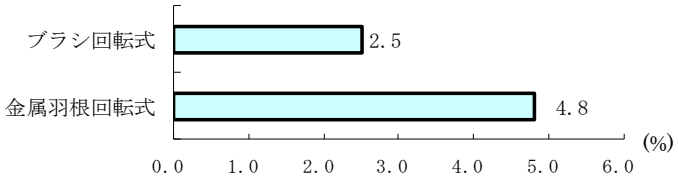


図４　脱芒機の違いによる損傷籾率
注)平成 18 年産「ふさおとめ」を供試。

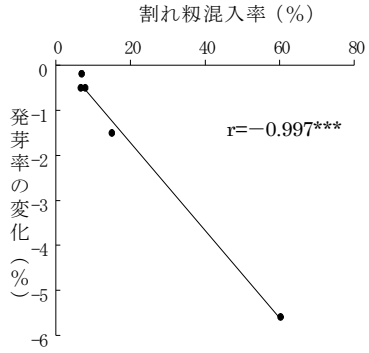


図１　割れ籾混入率と低温貯蔵中の発芽率の変化の関係

注）低温貯蔵期間は９か月(15℃、湿度 30%以下)。割れ籾の大部分は開穎籾。１点１品種。平成７年。

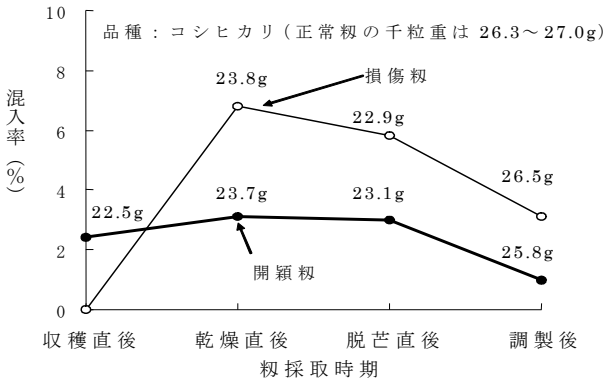


図３　収穫・乾燥・調製に伴う割れ籾の混入率と千粒重の変化

注１)割れ籾のうち、乾燥･脱芒作業などで穎が磨滅し、小さな割れの生じた籾を損傷籾とした。
２）図中の数字は千粒重。
３）収穫は種子用コンバイン、乾燥は種子用循環型乾燥機、調製は脱芒機＋風力・粒厚選別機＋粒長選別機＋比重選別機。

１４　大粒品種の種子調製

大粒品種の種子調製は、品種に合ったふるい目幅の粒厚選別が望ましい。

粗籾千粒重 30.9g、精選籾率 76.3%の「総の舞」種子の精選籾率を 80%以上に高めるには、ふるい目幅 2.4 ㎜以上が望ましいが、ふるい目幅 2.5 ㎜では選別歩留りが 49.0%と低下した（表１）。

粗籾千粒重 27.6g、精選籾率 85.5%の「ふさこがね」種子の精選籾率を 90%以上に高めるには、ふるい目幅 2.2 ㎜以上が望ましいが、ふるい目幅 2.4 ㎜では選別歩留りが 23.9%と低下した（表１）。

大粒品種の屑籾（比重 1.00～1.13）の粒数割合は、「ふさこがね」で 2.2～2.3 ㎜に、「総の舞」は 2.3～2.5 ㎜に多く分布している。精選籾（比重 1.13 以上）の粒数割合は、「ふさこがね」で 2.3～2.4 ㎜に、「総の舞」は 2.4～2.6 ㎜に多く分布しているため、品種に合ったふるい目幅の粒厚選別を行うと良い（図１、図２）。

さらに、比重選別機や色彩選別機の併用により、容積重、千粒重の高い粒張りの良い種子を調製できる（表２）。

表１　ふるい目幅の違いが粒厚選別後の精選籾率と選別歩留りに与える影響

品種名			ふるい目幅（㎜）							
			－	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
総の舞	精選籾率	(%)	76.3	74.8	75.3	79.0	78.5	83.1	88.4	86.6
(30.9g)	選別歩留り	(%)	－	99.7	99.1	97.5	94.7	82.3	49.0	12.0
ふさこがね	精選籾率	(%)	85.5	86.9	87.6	90.6	94.3	96.3	89.5	－
(27.6g)	選別歩留り	(%)	－	99.5	98.5	93.5	78.8	23.9	1.5	－
コシヒカリ	精選籾率	(%)	90.7	88.7	92.0	96.2	94.6	91.4	－	－
(25.4g)	選別歩留り	(%)	－	98.9	96.3	77.2	33.7	1.8	－	－

注）品種欄の（）内は、粗籾千粒重。比重1.13以上の籾を精選籾とした。平成19年。

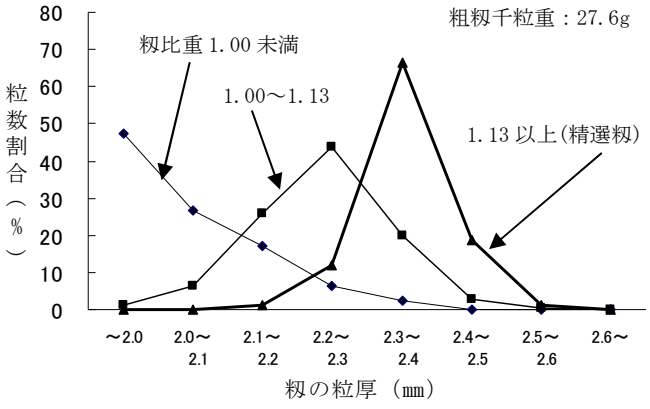


図１　「ふさこがね」の比重別の籾粒厚分布
注）循環型乾燥機で乾燥した粗籾を供試。
平成 19 年。

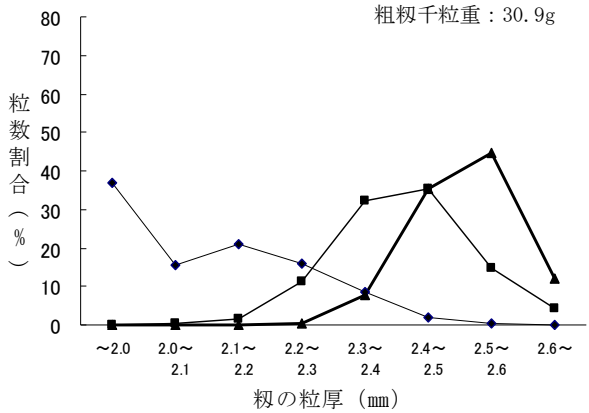


図２　「総の舞」の比重別の籾粒厚分布
注）循環型乾燥機で乾燥した粗籾を供試。
平成 19 年。

表２　各種子調製機の選別効果

籾採種位置	籾の比重別構成割合(%)			調製歩留まり	容積重	発芽率	籾千粒重
	1.13以上	1.13～	1.00未満	(%)	(g)	(%)	(g)
乾燥後、調整前	85.3	11.4	3.3	100.0	590	97.3	27.2
脱芒機直後	85.3	10.6	4.2	99.6	610	97.8	27.0
粒厚選別機直後	88.7	10.0	1.2	93.7	613	96.3	27.7
精選機直後	88.8	10.2	1.0	91.8	617	99.3	27.9
比重選別機直後	90.3	9.7	－	91.4	622	98.3	28.6
色彩選別機直後	95.6	4.4	－	82.5	623	98.5	28.5

注１）調製装置は、粗選機＋脱芒機＋粒厚選別機（粗選・風選・粒厚選2.2㎜）＋精選機＋比重選別機＋色彩選別機。
２）調製歩留り＝製品重/（製品重量＋屑籾排出量）。供試品種「ふさこがね」。平成19年。

１５　総合調製技術による「ふさこがね」種子の安定確保

「ふさこがね」を 2.2㎜ のふるい目幅を用いて粒長、比重及び色彩選別を組み合わせた総合調製をすることで、2.3㎜ のふるい目幅で選別した場合と同等の品質を確保でき、種子収量が安定する。

粗籾をふるい目幅 2.2㎜ もしくは 2.3㎜ で粒厚選別し、さらに粒長選別、比重選別、色彩選別を組み合わせた調製（以下、総合調製）を実施した時の除去割合は、2.3㎜ 区において高く、選別工程別では粒厚選別の差が最も大きい（表１）。総合調製後の種子の整粒歩合は、粒厚 2.2㎜、2.3㎜ の両区とも、農産物検査合格基準の整粒歩合 90%以上を満たす(図１)。また、総合調製後の種子の発芽率は、粒厚 2.2㎜、2.3㎜ の両区とも、発芽試験合格基準の 90%以上を満たす（データ略）。

ふるい目幅 2.2㎜ もしくは 2.3㎜ の粒厚選別で総合調製した時の種子収量（換算値）は、2.3㎜ 区では 446kg/10a と基準収量 500kg/10a(令和２年より 450kg/10a に変更)に達しないが、2.2㎜ 区では 533kg/10a と安定して基準収量に達する（図２）。

表１　ふるい目幅ごとの調製歩留り及び選別工程別除去割合

ふるい目幅	調製歩留り (%)	除去合計 (%)	選別工程別除去割合			
			粒厚 (%)	粒長 (%)	比重 (%)	色彩 (%)
2.2㎜	82.7	17.3	5.8	4.6	1.7	5.2
2.3㎜	68.9	31.1	22.9	2.2	1.3	4.7

注１）平成 30～令和２年の３か年の平均値
２）成東育成地（壌土の湿田）ほ場において生産した原種「ふさこがね」の粗籾を供試
３）移植日は５月28日頃、成熟期は９月10日頃で、種子生産の慣行に従って栽培
４）粒厚、粒長、比重、色彩は各選別工程で、各数値は重量割合で換算
５）調製歩留り＝100－除去合計
６）除去合計＝粒厚＋粒長＋比重＋色彩
７）籾の選別は農産物検査合格基準の整粒歩合90%以上となるように、機械の設定値を調整し、粒長及び色彩では2.2㎜の場合、2.3㎜に比べて選別強度が強くなっている

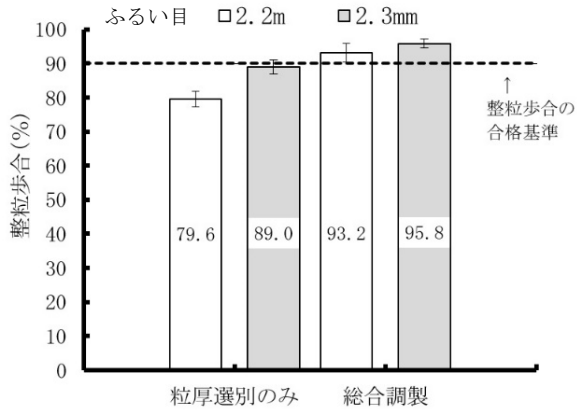


図１　粒厚選別及び総合調製後の整粒歩合
注１）平成30～令和２年の３か年の平均値
２）成東育成地（壌土の湿田）ほ場において生産した原種「ふさこがね」の粗籾を供試
３）「整粒歩合」は500粒を調査した粒数割合で整粒、未熟粒、開頴籾、損傷籾、褐変籾に分類して算出
４）「粒厚選別のみ」は2.2㎜もしくは2.3㎜で粒厚選別後の籾を供試
５）「総合調製」は2.2㎜もしくは2.3㎜で粒厚選別し総合調製後の籾を供試
６）エラーバーは標準偏差を示す

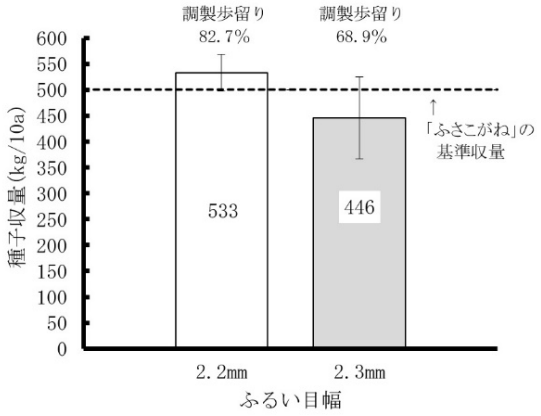


図２　総合調製後の種子収量（換算値）
注１）種子収量は平成 30～令和２年の３か年で成東育成地（壌土の湿田）ほ場において生産した原種「ふさこがね」を坪刈りして得た粗籾収量から３か年の調製歩留りをそれぞれ乗じて換算
２）移植日は５月 28 日頃、成熟期は９月 10 日頃で、種子生産の慣行に従って栽培
３）エラーバーは標準偏差を示す

１６　種子調製機械による水稲種子に混入した稲こうじ病粒の除去

種子調製工程で、機能の異なる種子調製機械を組み合わせて稲こうじ病粒の形状や色彩を判別することにより、種子中に混入した病粒は完全に除去される。

粗籾中に混入している稲こうじ病粒は、粗選機、粒厚選別機、粒長選別機、比重選別機及び色彩選別機を組み合わせることによって、機能に応じた病粒が除去される（図１）。

各機械の選別機能が異なるため、機械毎に除去される粒の形状や粒重が異なる（表１）。

稲こうじ病粒の混入率が 0.10%（籾１kg当たり 30 粒程度）では、色彩選別機が低めの選別感度（本試験では 200）でも混入が認められない。また、0.50%（籾１kg当たり 150 粒程度）と極めて高い割合でも、通常の選別感度（本試験では 150）で病粒の混入が認められない（表２）。

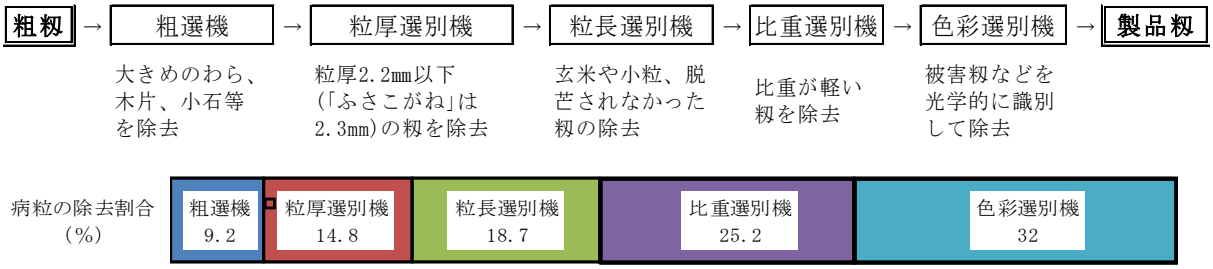


図１　種子調製工程と各選別機で除去された稲こうじ病粒の割合（平成22年）
注）除去割合は、種子調製前に混入していた稲こうじ病粒数に対する割合を示す

表１　種子調製工程で除去された稲こうじ病粒の形状及び粒重(平成 22 年)

種子調製工程	調査粒数	形状（㎜）		粒重
		縦径	横径	(mg/粒)
調製前(粗籾)	4	6.8	3.9	50
粗選機	17	7.0	5.5	65
粒長選別機	23	5.9	3.8	26
比重選別機	46	6.7	4.2	28
色彩選別機	62	6.6	4.1	44

注1)調査した稲こうじ病粒は種子調製工程の各選別機からの屑籾中に除去されたもの
2)製品籾の計測値(15粒調査)は，縦径7.0mm，横径3.3mm，粒重は27mｇ
3)粒重はまとめて測定したため、粒厚選別機屑籾中の病粒は数が少なく、測定できなかった

表２　稲こうじ病粒混入率の違いによる色彩選別機の除去効果(平成23年)

稲こうじ病粒の混入率(%)	選別感度	実流量 (kg/hr/ch)	選別籾に残留した稲こうじ病粒数	
			１回目	２回目
0.10	200	12.0	0	0
0.35	180	12.0	0	0
	200	12.0	0	0
	200	21.5	0	0
	220	12.0	1	1
0.50	150	12.0	0	0
	180	12.0	0	2
	200	12.0	2	0

注1)色彩選別機の機種は「ALSOMAC AG-200」(安西製作所製、20チャンネル)
2)稲こうじ病粒混入籾の１回当たりの供試量は３kgで、稲こうじ病粒数は0.10%区が90粒、0.35%区が320粒、0.50%が450粒
3)実流量は色彩選別機１経路当たり・１時間当たりのkg
4)当色彩選別機の感度は値が小さいほど高い

１７　発芽試験法

調製前に品種・乾燥機ごとに発芽試験を行う。発芽試験前に乾熱処理で休眠を打破する。発芽率 90%以上が合格基準である。

調製前に、ふるいで選別した籾を品種・乾燥機ごとに約 50g 準備し、表１の手順で発芽試験を行う。

発芽試験前に 50℃、５～10 日間の範囲で乾熱処理による休眠打破を行う。発芽期間の 14 日間に正常発芽粒の割合が 90%以上となれば、合格である。（表１、図１～２）

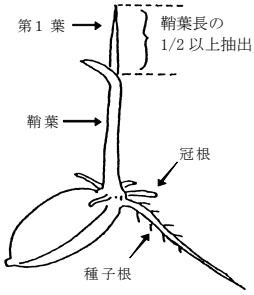


図１　正常発芽粒（模式図）

表１　発芽試験法

試験規模	１区 100 粒、４反復
発芽温度	25℃
発芽床	直径９㎝のシャーレにろ紙１枚を敷く。
加水量	１シャーレ当たり８ml、ただし予浸期間は 20ml（純水か蒸留水）
予浸	最初の１日間（25℃）は予浸日とし、発芽期間には含めない。 予浸終了時に水を捨て、新たに水８ml を加水する。
発芽期間	発芽勢５日（６～８日でも良い）、発芽率 14 日
発芽率	純種子粒（成熟粒、未熟粒及び被害粒）に対する正常発芽粒の粒数歩合
正常発芽粒	健全に発達した種子根、茎及び第１葉（鞘葉から 1/2 以上抽出したものに限る）かつ、種子に著しい衰弱がない芽生えを生じた純種子粒を指す（図１）。
休眠打破	収穫後 90 日以内に発芽試験を行う場合は、あらかじめ乾熱処理（50℃、５～10 日間、処理中は密閉しない）を行う。乾熱処理は、収穫後概ね 14 日以降に行う。 乾熱処理期間が５日の場合は年次、品種により十分な休眠打破効果が得られないことがあるため、休眠性の強い品種（穂発芽性が“難”又は“やや難”の品種に相当）は、乾熱処理期間を７～10 日間とする。また、乾熱処理を 10 日間行うことにより、発芽勢（発芽試験７日目）が発芽率（発芽試験終了時）と同等となることから、早期に発芽率を判定することが可能となる（図２）。

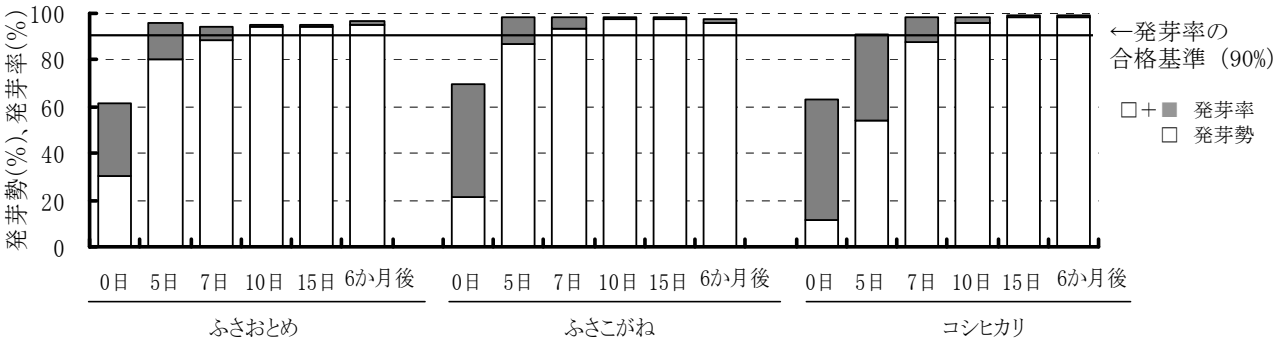


図２　乾熱処理期間と発芽勢及び発芽率との関係

注１）収穫後約 14 日後に乾熱処理を開始した。それぞれの期間処理した直後から発芽試験を開始した。
２）“６か月後”とは収穫約６か月後の休眠がほぼ完全に覚醒された時点で、乾熱処理無しで発芽試験した値。
３）平成 21～23 年の３年間の平均値。　（平成 24 年度試験研究成果普及情報より）

１８　ＤＮＡによる品種識別

本県の水稲奨励品種については、玄米、精米又は葉のＤＮＡから各品種を識別することができる。

水稲奨励品種は、「コシヒカリ判別キット１、２」及び「北海道 61」（TAKARA 社製）で PCR を行うことにより、各品種を明確に識別することができる（表１、図１、図２）。

ＤＮＡによる品種識別に必要な材料は、玄米及び精米では１粒以上、葉では約 0.1ｇである。この方法の詳細は、平成 17 年度試験研究成果普及情報「ＤＮＡ塩基配列によるイネ奨励品種の識別法」及び千葉県農業総合研究センター研究報告第６号(2007 年)に掲載。

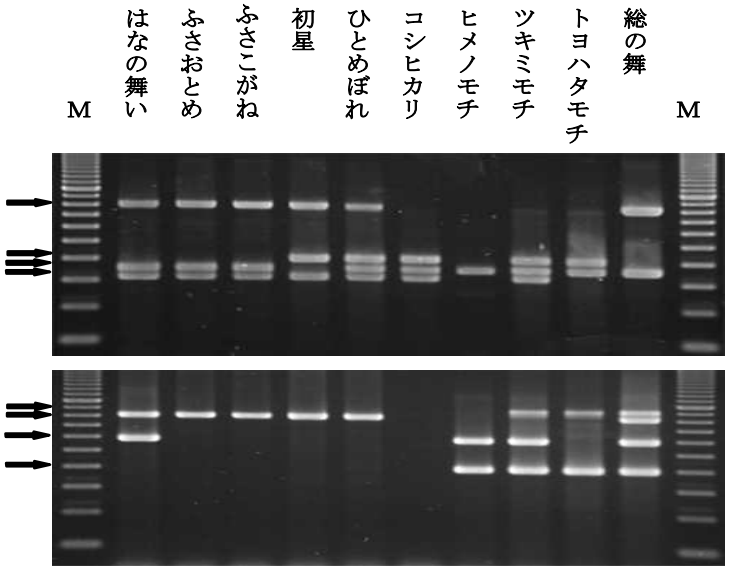


図１「コシヒカリ判別キット」による
奨励品種のＤＮＡ識別パターン

上：コシヒカリ判別キット１
下：コシヒカリ判別キット２

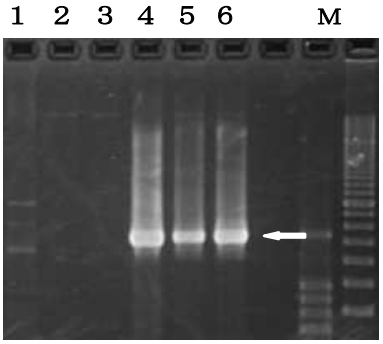


図２　「北海道 61」による
「ふさおとめ」と「ふさこがね」
の DNA 識別パターン

１、２、３　　：ふさおとめ
４、５、６　　：ふさこがね
１、４　　：葉
２、３、５、６：玄米

注）矢印は識別バンドの位置を示す。Mは位置の目安となるマーカー。

表１　水稲奨励品種等のＤＮＡ識別パターン

品　種	コシヒカリ判別キット１				コシヒカリ判別キット２				北海道６１
	WKA9 (1600)	B43 (870)	M11 (770)	G22 (650)	S13 (1800)	WKA9 (1600)	F6 (1180)	E30 (800)	(約1500)
はなの舞い	＋	－	＋	＋	－	＋	＋	－	－
ふさおとめ	＋	－	＋	＋	－	＋	－	－	－
ふさこがね	＋	－	＋	＋	－	＋	－	－	＋
初星	＋	＋	－	＋	－	＋	－	－	－
ひとめぼれ	＋	＋	＋	＋	－	＋	－	－	－
コシヒカリ	－	＋	＋	＋	－	－	－	－	－
ヒメノモチ	－	－	＋	－	－	－	＋	＋	－
ツキミモチ	－	＋	＋	＋	＋	－	＋	＋	＋
トヨハタモチ	－	＋	＋	－	＋	－	－	＋	－
総の舞	＋	－	＋	－	＋	＋	＋	＋	－

注1）（ ）内の数字は、増幅されるバンドの位置（bp）を示す。
　2）＋：増幅バンド有り　　－：なし

１９　種子籾の生死判別法

出芽の不良な時に、は種した種子籾の生死を判別するには、染色液を用いて幼芽縦断面の呈色反応を調べると良い。

手順は､次のとおりである。

1　生死の判別に供する種子籾 10 粒程度を、カミソリ等で幼芽と胚部を縦断するように半分に切る（図１）。

2　表１に示したいずれかの薬液に所定の時間浸漬した後、水洗する。

3　幼芽と胚部の呈色反応から表１に基づき生死を判定する。

なお、幼芽縦断面の呈色は明瞭であるが、幼根と胚部縦断面の呈色は不明瞭である。また、いずれの薬液も、呈色の有無や部分呈色がやや明瞭さを欠く場合があるので判定に習熟する必要がある。

詳細については、昭和 62 年度･試験研究成績普及カード稲－47（稲種籾及び芽の生死判別法）に掲載。

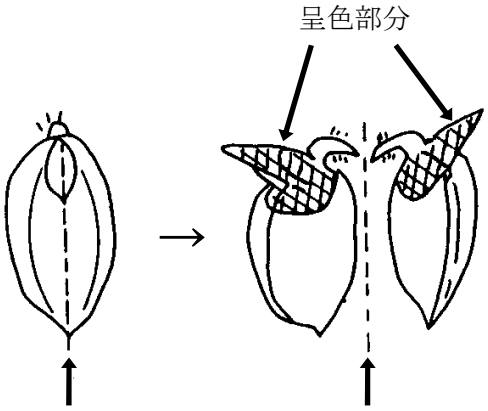


図１　種子籾の切断方法と呈色位置

表１　生死判別に用いる薬液の使用法と呈色反応

薬液名	使用法	幼芽と胚部の呈色状態	
	浸漬温度と浸漬時間	生きている種子籾	死んでいる種子籾
テトラゾリウム（ＴＴＣ）1%液	①11℃以上で１時間以上 ②30℃で 30 分間以上	赤褐色	無呈色又は一部赤褐色
酸性フクシン 0.1%液	①６℃で５分間 ②11℃以上で３分間 ③20℃以上で１分間以上	無呈色	赤色又は一部赤色
インディゴ･カーミン 0.05%液	①６℃で 10 分間 ②11℃以上で５分間 ③20℃以上で１分間以上	無呈色	青色又は一部青色

注１）薬品は使用上の注意を守って使用する。

２）純水又は水道水を使用して薬液を調製する。調製後、冷暗所で数か月間の保存ができる。

２０　浸種水温と発芽

浸種水温が低いと、出芽が不揃いとなり出芽率が低下することがあるため、低温期の育苗では浸種水温（平均 10～15℃）の確保に努める。浸種は積算温度 100℃を目安とする。

浸種によって加温後の発芽は早まるが、浸種水温が低いほど発芽が遅く、置床７日目の発芽率も低くなる傾向がみられる(表１)。

浸種水温は平均 15℃では７日程度（10 日間では浸種中にハト胸籾率が高くなり、機械は種に不適）、平均 10℃では 10～14 日程度で、30℃加温の４日目に 85%以上の発芽率が得られるが、平均５℃では発芽率が低下し、浸種期間を長くしても腐敗籾が増加して置床７日目の発芽率が低下する(表１)。

このため、出芽を良好にするためには浸種水温は平均 10℃以上を確保する必要がある。

低温貯蔵種子は、水温５℃の浸種による発芽率の低下が当年産種子より大きいため(図１)、低温貯蔵種子では浸種水温の保持に特に留意する。

表１　浸種条件が発芽に及ぼす影響

品種	浸種条件			浸種直後の種子の状態別割合（%）			30℃、湿潤条件下での発芽率(%)			未発芽率（うち腐敗）	
	水温（℃）	日数（日）	積算水温(%)	ハト胸	甲割	未発芽	3日目	4日目	7日目		(%)
コシヒカリ	15	10	150	70	30	0	79.3	93.5	95.3	4.8	(3.8)
		7	105	6	74	20	81.8	94.8	95.8	4.3	(3.3)
	10	14	140	0	30	70	45.5	85.0	92.8	7.3	(5.3)
		10	100	0	30	70	40.3	85.0	92.5	7.5	(6.0)
		7	70	0	15	85	27.5	86.5	93.0	6.5	(5.5)
	5	21	105	0	30	70	20.3	69.3	83.3	16.8	(13.8)
		14	70	0	20	80	8.3	59.0	89.0	11.0	(8.0)
		7	35	0	10	90	3.0	77.3	92.8	7.3	(5.5)
	無浸種			0.0	0.0	100	0.0	23.0	97.0	3.0	(2.5)
ふさおとめ	15	10	150	60	30	10	73.5	94.3	96.8	3.3	(2.5)
		7	105	4	66	30	82.3	94.8	95.3	4.8	(3.8)
	10	14	140	0	30	70	40.3	85.5	94.3	5.8	(4.3)
		10	100	0	15	85	24.8	85.5	95.5	4.6	(3.3)
		7	70	0	10	90	8.3	78.3	94.3	5.8	(3.8)
	5	21	105	0	20	80	5.8	37.8	84.5	15.6	(13.3)
		14	70	0	20	80	5.0	47.0	86.0	14.1	(9.8)
		7	35	0	5	95	4.3	71.5	90.5	9.6	(8.3)
	無浸種			0.0	0.0	100	0.0	30.3	96.3	3.8	(3.3)

注)実施時期：平成16年１～２月

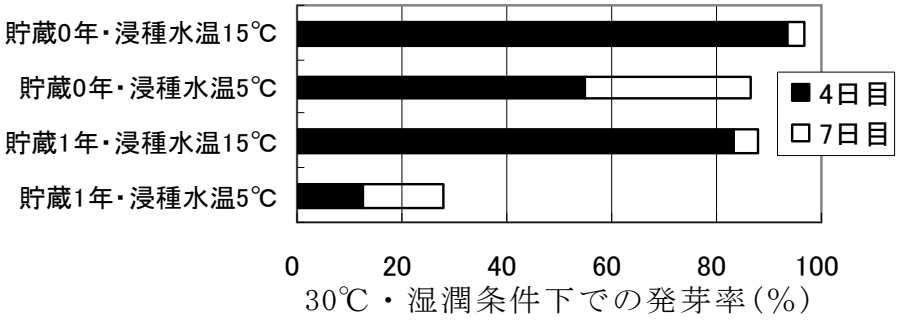


図1 種子の貯蔵年数・浸種水温と発芽率の関係

注）品種：「ふさおとめ」、実施時期：平成 16 年１～２月

２１　低温貯蔵種子による育苗

低温貯蔵種子は、当年産種子より育苗時の高温に弱い傾向がある。育苗時には、催芽や出芽が適温（30℃）を超えないよう注意する。

低温貯蔵種子は発芽率などの種子基準を満たしているが、40℃を超える高温で催芽を行なうと、発芽率・健苗率の低下が大きく、実用的な苗立ちを確保できなくなることがある(表１､図１､図２)。

低温貯蔵種子を使用して育苗する場合は、催芽は温度を正確にコントロールできる育苗器などで行なうのが望ましい（適温 30℃）。

また、低温貯蔵種子を無加温で出芽させる場合、高い催芽温度によって発芽率・健苗率の低下が助長されることがあるので、特に注意が必要である（図２、図３）。

（平成５年度試験研究成績普及カード稲－71 より）

表１　催芽処理

処理	浸漬湯温	
区名	最初の 10 時間	その後の 14 時間
30→30	30℃	30℃
40→30	40	30
45→30	45	30

注）加温出芽区は、は種後 30℃48 時間の加温の後、ハウス内（日最低気温 10℃以上に保温）に平置き。無加温出芽区は、は種後ビニールハウス内に平置き。は種は平成５年２月。

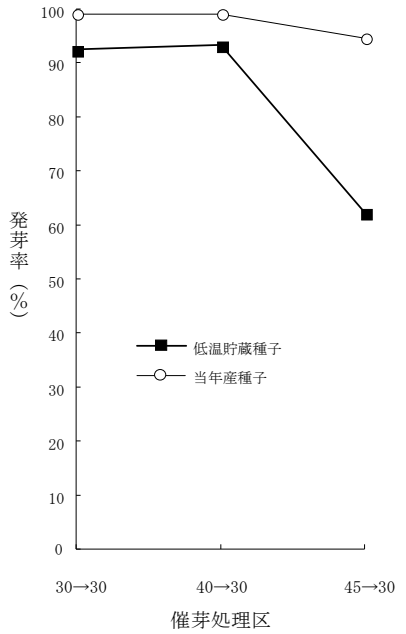


図１　催芽温度の発芽への影響

注１）低温貯蔵は 15℃、９か月間。籾水分 13%。品種は「コシヒカリ」。
２）発芽調査は 25℃14 日間。

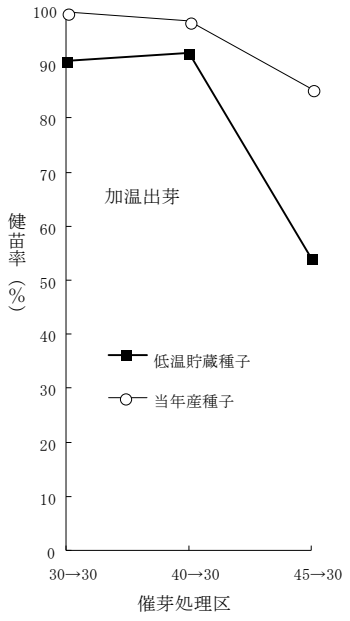


図２　催芽温度の健苗率への影響

注）加温出芽育苗

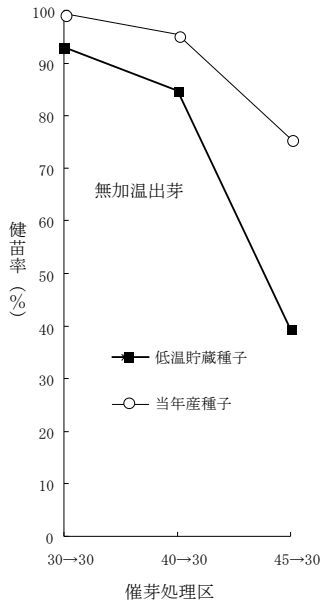


図３　催芽温度の健苗率への影響

注）無加温出芽育苗

Ⅵ　混種防止チェックシート

水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト
～生産者が行うこと①～

品種名：

＜前提事項＞
採種組合は、採種農家の登録に当たり、適性を厳正に判断する。
一般種子の生産方法に関し必要な知識及び技術を有し、かつ、優良な種子の生産に熱意を有していること。

作業前に内容を熟読し、作業後に確認日を入力すること。

作業行程	Ｎｏ.	チェック項目	確認日
事前準備	1	不測の事態（例えば、経営主が入院等で長期不在となり、残された農場スタッフ等では種子生産の継続が困難な場合）に備え、種子生産者は種子組合と相談し、播種までに**サポート役の役員**を決める。（不測の事態が発生した際、サポート役の役員は、残された農業スタッフ等に対し混種防止の要点を助言する）	
作付け前	2	作業計画（ほ場の位置、作付予定品種、移植時期等）を確認し、作業補助者と共有しておく。 特に**前年度と品種が変わるほ場**や、主食用から採種用に変わるほ場があるときは、注意する。	
	3	配付された種子の品種と数量を確認する。取り違えを防ぐために、異なる品種を同一の場所に置かないようにする。	
種子消毒～播種	4	種子消毒や浸種、播種の際には、もみ袋の色、保証票を確認し、品種の取り違いに注意する。	
育苗	5	育苗ハウスに並べる際には、品種の取り違えを防ぐために、品種が異なる、用途（主食用と採種用等）が異なることが**見て分かるように工夫**する。具体的には札を立てる、苗箱と苗箱の間にスペースを作る、ハウスを分ける等の工夫をする。	
田植え	6	田植え等で苗を運搬するときには、ほ場に植え付ける予定の品種と運搬する苗の品種が一致していることの確認を再度行う。 前年度と植付する品種を変えたほ場や、追加で苗を運搬することになった時、余った苗をハウスに戻す時には、特に注意する。	
移植後	7	移植後１カ月、出穂期前、穂揃い期を目安に漏生苗及び異型株の抜取を行う。 **前年度と植付する品種を変えたほ場**は特に注意する。	
ほ場審査	8	作業計画を確認しながら、ほ場へ立札を立てる。この時、ほ場の位置と地番等が正しいことを確認する。特に、品種変更したほ場については、品種の書き間違えに注意する。	
もみ袋区分	9	フレコン等のもみ袋を品種別に色分けしてあることを確認する。（コシヒカリ：黄、ふさおとめ：緑、ふさこがね：青、ふさのもち・ヒメノモチ：赤、アキヒカリ：白、粒すけ：黒）	
	10	フレコン袋は生産者名、品種名、乾燥ロット番号、フレコン番号を明示する。	
	11	コンバイン袋は乾燥ロット毎に明確に区分し、生産者名、品種名、乾燥ロット番号を明示する。	
	12	種子用以外に作付している場合は、**種子用と種子以外を明確に区分**する。	

水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト
～生産者が行うこと②～

品種名：

＜前提事項＞
採種組合は、採種農家の登録に当たり、適性を厳正に判断する。
一般種子の生産方法に関し必要な知識及び技術を有し、かつ、優良な種子の生産に熱意を有していること。

作業前に内容を熟読し、作業後に確認日を入力すること。

作業行程	Ｎｏ.	チェック項目	確認日
清掃	13	種子の**保管場所を清掃**する。	
	14	コンバイン・グレインコンテナ・乾燥機等は、種籾の残りやすい部分を**あらかじめ把握**し、念入りに清掃する。	
	15	品種切り替え時にも、上記１４と同様に清掃する。	
収穫	16	作付けほ場の品種名を再確認する。	
	17	異なる品種は別の日に収穫する。（１日１品種）	
	18	他品種と隣接するほ場では境の１～１．２メートル（３～４条）の株は収穫から除外し、種子にはしない。	
乾燥	19	収穫したもみは速やかに乾燥する。	
	20	乾燥機には他の作業従事者にも作業状況が分かるように搬入品種名を明示する。	
袋詰め	21	フレコン袋等のもみ袋の色区分・品種名・生産者名・乾燥ロット番号・通し番号を確認する。	
保管・記録	22	袋詰め後、速やかに品種名・袋数・袋詰め日を作業日誌に記録する。	
	23	乾燥させたもみは、種子センターに運ぶまで品種名と袋数を明示して、品種ごとに保管し、保管中の移動はしない。	
	24	保管状況について**作業日誌に記録**する。	
搬出	25	事前に種子センターに品種名・袋数・乾燥ロット番号・通し番号を連絡し、あらかじめ決められた品種別・地区別搬入計画に基づいて搬出する。	
	26	保管場所からの搬出時は必ず役員が立ち会う。	
	27	搬出時に、もみ袋に明示された内容と数が作業記録と一致していることを**複数の者で確認**する。	
収穫後	28	収穫後**すみやかに秋耕**を行い、２番穂の出穂・結実を防ぐとともに、ほ場にこぼれた籾を土中に埋没する。	

水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト
～種子センターが行うこと①～
「事前に確認すべきこと」

日付 ：　　年　　月　　日

作業行程	Ｎｏ.	チェック項目	作業者名	責任者名
もみ袋区分	1	生産者に配布するフレコンなどのもみ袋を品種別に色分けする。 コシヒカリ：黄 ふさおとめ：緑 ふさこがね：青 ふさのもち・ヒメノモチ：赤 アキヒカリ：白 粒すけ：黒		
	2	フレコン袋等のもみ袋には、生産者名、品種名、通し番号を明示する。		
事前準備	3	色区分を作成し、搬入者や作業従事者が確認できる場所に貼り出す。		
	4	搬入前に、品種別・地区別搬入計画を作成する。		
	5	搬入時にもみ袋と照合するため、チェック表をあらかじめ作成する。 チェック表には、①生産者名、②品種名、③乾燥ロット番号、④通し番号、⑤袋数、⑥サンプリング日、⑦サンプリング確認者、⑧サンプル番号、⑨ＤＮＡ検査結果、⑩調製日、⑪調製確認者欄を設ける。		
	6	フレコン袋もしくは乾燥ロット毎に作成した標札等を取り付ける。標札等には、サンプリング日、サンプル番号、ＤＮＡ検査結果を明示できるよう記載欄を設ける。		
清掃	7	調製前後の種子を保管する場所をよく清掃する。また、調製前に調製ラインを清掃する。		

水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト
～種子センターが行うこと②～
「日々、確認すべきこと」

日付 ：　　年　　月　　日

作業行程	Ｎｏ.	チェック項目	作業者名	責任者名
搬入	1	生産者の保管場所からの搬出時及び種子センターへの搬入時は必ず役員が立ち会う。		
	2	搬入時に**もみ袋に明示された内容と数がチェック表と一致**していることを**複数の者で確認**し記録する。		
ＤＮＡ検査	3	サンプリング時は、**もみ袋に明示された内容と数がチェック表と一致**していること、サンプリング後の混種の可能性がないことを確認する。		
	4	サンプリング時の確認は、**複数人**で実施する。		
	5	**サンプリング日、確認者、サンプル番号をチェック表に記録**する。		
	6	ＤＮＡ検査の結果は、もみ袋とチェック表に明記する。		
調製	7	調製ライン投入前に、**もみ袋に明示された内容とチェック表の内容が一致**していること及び**ＤＮＡ検査結果を複数の者で確認**する。		
	8	チェック表に調製日と確認者名を記録する。		
清掃	9	調製前に調製ラインにおいて種籾の残りやすい部分をあらかじめ把握し、残りやすい部分は特に念入りに清掃する。		
	10	清掃後には、複数の作業員で清掃状況の確認作業を行う。		
	11	品種切替時も上記（９，１０）同様の清掃を行う。		
	12	品種切替時、最初に調製ラインを通過させたもみは番外として種子用から除く。		
保管・記録	13	作業日誌は、生産者名、生産者番号、品種名、通し番号、張込み日、張込み順を記載する。		
	14	調製・包装後は、品種ごとに場所を変え、品種名・袋数・調製日を明示して保管する。		
	15	保管状況を作業日誌に記録する。		
	16	作業日誌は、生産者間の調製数量や当日のトラブル、処理方法や清掃実施内容など微細なことも的確に記載する。		
	17	オペレーター責任者は、作業日誌を毎日確認し、作業に間違いがないかチェックする。		

水稲種子生産に係る混種防止のためのチェックリスト
～補助者が行うこと～

品種名：

作業行程	Ｎｏ.	チェック項目	確認日
事前準備	1	不測の事態に備え、経営主が選定した種子組合のサポート役役員を確認する。	
作付け前	2	作業計画（ほ場の位置、作付予定品種、移植時期等）を確認し、生産者と共有しておく。 特に**前年度と品種が変わるほ場**や、主食用から採種用に変わるほ場があるときは、注意する。	
	3	配付された種子の品種と数量を確認する。取り違えを防ぐために、異なる品種を同一の場所に置かないようにする。	
種子消毒～播種	4	種子消毒や浸種、播種の際には、もみ袋の色、保証票を確認し、品種の取り違いに注意する。	
育苗	5	育苗ハウスに並べる際には、品種の取り違えを防ぐために、品種が異なる、用途（主食用と採種用等）が異なることが**見て分かるように工夫**する。具体的には札を立てる、苗箱と苗箱の間にスペースを作る、ハウスを分ける等の工夫をする。	
田植え	6	田植え等で苗を運搬するときには、ほ場に植え付ける予定の品種と運搬する苗の品種の確認を再度行う。 前年度と植付する品種を変えたほ場や、追加で苗を運搬することになった時には、特に注意する。	
移植後	7	移植後１カ月、出穂期前、穂揃い期を目安に漏生苗及び異型株の抜取を行う。 **前年度と植付する品種を変えたほ場**は特に注意する。	
審査ほ場	8	作業計画を確認しながら、ほ場へ立札を立てる。品種変更したほ場については、品種の書き間違えに注意する。	
もみ袋区分	9	フレコン等のもみ袋を品種別に色分けしてあることを確認する。（コシヒカリ：黄、ふさおとめ：緑、ふさこがね：青、ふさのもち・ヒメノモチ：赤、アキヒカリ：白、粒すけ：黒）	
	10	コンバイン袋の乾燥ロット毎の区分と、生産者名、品種名、乾燥ロット番号を確認する。	
	11	種子用以外に作付している場合は、**種子用と種子以外の区分を確認**する。	
収穫	12	作付けほ場の品種名を再確認する。	
	13	異なる品種は別の日に収穫する。（１日１品種）	
	14	他品種と隣接するほ場では境の１～１．２メートル（３～４条）の株は収穫から除外し、種子にはしない。	
乾燥	15	乾燥機に明示された搬入品種名を確認する。	
袋詰め	16	フレコン袋等のもみ袋の色区分・品種名・生産者名・乾燥ロット番号・通し番号を確認する。	
保管記録・	17	袋詰め後、速やかに品種名・袋数・袋詰め日を作業日誌に記録する。	
	18	乾燥させたもみは、種子センターに運ぶまで品種名と袋数を明示して、品種ごとに保管し、保管中の移動はしないことを確認する。	
搬出	19	保管場所からの搬出時は必ず役員が立ち会う。	
	20	搬出時に、もみ袋に明示された内容と数が作業記録と一致していることを**複数の者で確認**する。	

編集・執筆機関

農林総合研究センター　水稲・畑地園芸研究所　成東育成地

農薬に関する記述は，令和４年 11 月 15 日現在の「農薬登録情報」に基づいています。実際の農薬使用に当たっては，最新の「農薬登録情報」で登録内容を確認するとともに，農薬のラベルに表示された使用基準を遵守してください。
農林水産省農薬コーナー（https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/）

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き，本資料を無断で複製・転用することはできません。

水稲の採種栽培　第４版

令和５年３月

発　　行　千葉県・千葉県農林水産技術会議

事　務　局　千葉県農林水産部担い手支援課技術振興室

〒260-8667　千葉市中央区市場町１－１

TEL.043-223-2907　　FAX.043-201-2615