

研究成果

ハトムギの主要病害虫に対する有効な防除対策
～葉枯病とアワノメイガをターゲットに～

新川農林振興センター 入善・朝日班長 向井 環
病理昆虫課 主任研究員 山本 知里

1 はじめに

本県におけるハトムギ栽培は、作付面積及び生産量ともに全国1位（2023年）で、小矢部市、氷見市、滑川市が主な産地となっています。

近年、産地では作付回数の増加に伴い葉枯病やアワノメイガによる芯枯れ被害が問題となり、対策が求められています。

そこで、本稿では葉枯病やアワノメイガの被害を軽減するため、薬剤の効果的な散布時期について基幹品種である「あきしずく」を用いて検討したので、その結果を紹介します。

2 葉枯病の有効な薬剤防除対策

(1) 葉枯病の被害度と収量の関係

葉枯病が収量に及ぼす影響について調べたところ、登熟期（8月下旬）の発病度と減収率には相関関係が認められ、多発生（発病度40）では少発生（発病度15）と比較して、約4割の減収となりました（図1）。

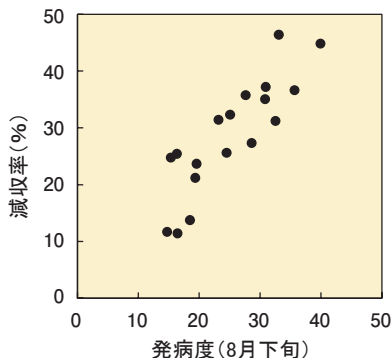


図1 発病度と減収率の関係 (2023年)

注1) 収量調査は、同一圃場の発病度の異なる地点からサンプリング
注2) 発病度と収量について回帰分析を行い、得られたモデル式から減収率を算出

(2) 種子消毒剤の効果

本病は種子伝染することから、現地で用いられている種子消毒剤（ベンミル・チウラム水和剤、商品名：ベンレートT水和剤）の効果进行调查しました。種子消毒を行ってから播種した区では無消毒の区より発病株率が有意に低くなりました（図2）。しかし、初発から1か月後には、発病株率が両区とも100%となり、種子消毒は生育初期まで防除効果があるものの種子消毒のみでは本病の発生を抑えることはできませんでした。

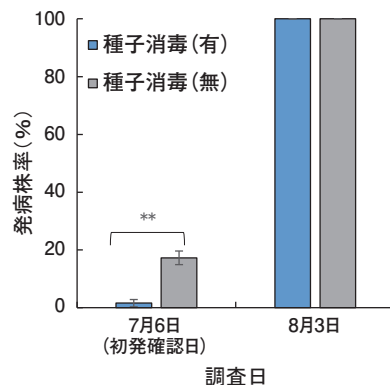


図2 種子消毒の有無と発病の関係 (2023年)

注1) チウラム・ベンミル水和剤 200倍 72時間浸漬
注2) 播種日 5/24、本田散布なし
注3) **: 処理間で1%水準の有意差が認められる (t検定)

(3) 本田散布剤の効果と効果的な散布時期

本病の本田散布剤はイプロジオン水和剤（商品名：ロブラール水和剤）のみの登録（2024年4月現在）であることから、菌の接種試験により剤の効果を確認しました。葉枯病菌接種24時間前にイプロジオン水和剤を散布した場合と、菌接種24時間後にイプロジオン水和剤を散布した場合の発病度を比較すると、接種前に散布し

た葉の発病度が低く、本剤は予防的に散布すると防除効果が高いことがわかりました（図3）。

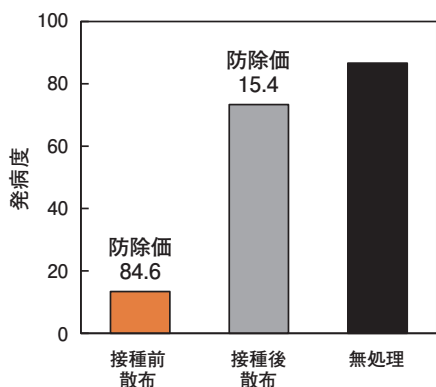


図3 イプロジオン水和剤の菌接種前後の散布における発病度の比較（ポット試験、2023年）

注1) 接種前：接種24h前に散布、接種後：接種24h後に散布、無処理：水散布（全てに展着剤加用）
 注2) 3～4葉期の苗の完全抽出第3葉を供試し、接種13日後に判定。発病度は病斑の褐変程度によって定めた程度別発病葉数により算出（n=10）

また、本田での散布時期の検討を行ったところ、初発前の防除は5～6葉期（播種40日後）よりも3～4葉期（播種27日後）の防除効果が高くなりました。現地では6月下旬～7月中旬頃に1回行われていますが、出穂始期に追加散布を行うとさらに防除効果が高くなり、収量も確保できることが明らかとなりました（以上、図4）。

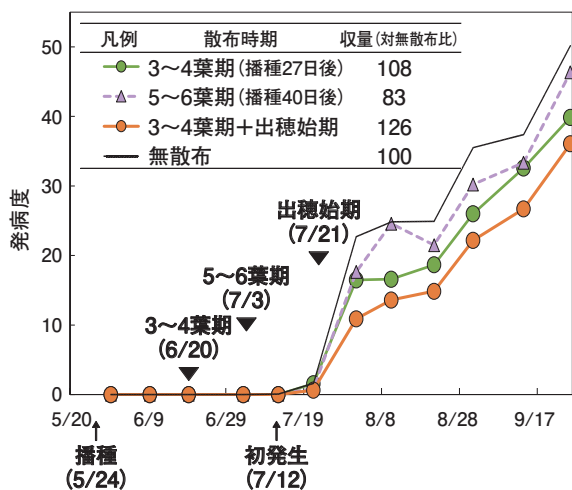


図4 防除時期別の発病度の推移(2023年)

注1) 全区、種子消毒を実施
 注2) イプロジオン水和剤 6/20、7/3：100L/10a、7/21：150L/10a

3 アワノメイガの有効な薬剤防除対策

(1) これまでの結果

本県の5月下旬～6月上旬播種の一般的なハトムギ栽培では、アワノメイガの芯枯れ被害は7月下旬頃から発生し、8月に入ると急増することがわかっています。この時期は、ハトムギの出穂が始まる頃で、アワノメイガの第2世代幼虫の発生時期と推測されます。そこで、これらの被害を防ぐため、薬剤の散布適期や散布回数を検討しました。

(2) 薬剤散布適期

試験は5月24日に播種したほ場で実施し、現地で主に用いられているBT水和剤（商品名：サブ丽娜フロアブル）の1000倍液とカルタップ粒剤（商品名：パダン粒剤4）を供試しました。薬剤散布は、BT水和剤は7月7日、7月21日、8月3日、カルタップ粒剤は7月16日、7月24日、8月1日にそれぞれ1回実施しました。

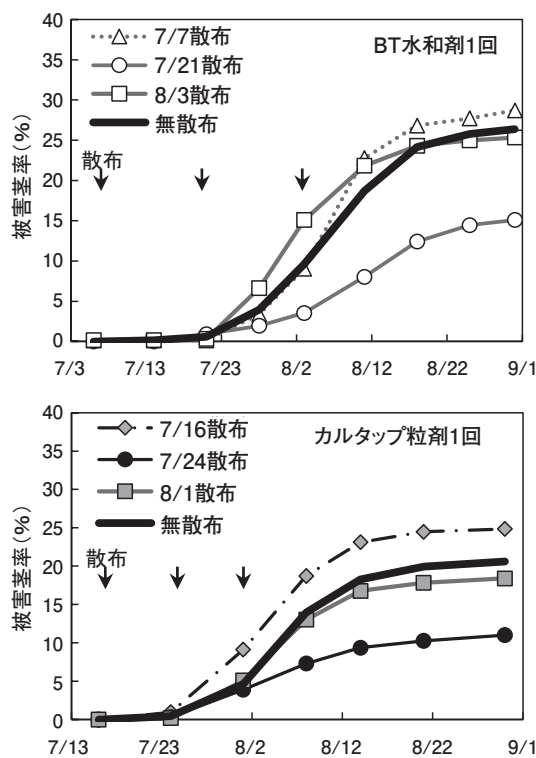


図5 各種薬剤による防除時期の違いと被害茎率の推移(1回散布、2023年)

注1) 播種5月24日、出穂始期7月20日
 注2) 上図はBT水和剤1,000倍液（展着剤加用）を7/7は250L/10a、7/21と8/3は300L/10aを電動式噴霧器で散布
 注3) 下図はカルタップ粒剤を図中の処理時期に4kg/10aを小型散粒器にて散布

その結果、芯枯れ被害を最も抑えた時期はBT水和剤では7月21日、カルタップ粒剤では7月24日の散布で、これはハトムギの出穂始期頃に当たりました(図5上、下)。

(3) 散布時期の組み合わせと散布回数の検討

最適な防除時期の組み合わせを明らかにするため、BT水和剤(1000倍液)を用いて、①6月24日と7月7日、②6月24日と7月21日、③7月7日と7月21日、④7月21日と8月3日の4つの組み合わせを比較しました。その結果、①の組み合わせ以外は、いずれも芯枯れ被害を抑え、2回防除の組み合わせの1つに出穂始期の散布があると被害を抑えることが再度確認されました。なお、最も効果が高かったのは④で、次いで③の組み合わせでした(図6上)。

また、1回散布でも出穂始期に散布することで、②や③の組み合わせと同程度の被害に抑えられ、収量を確保できることが明らかになりました(図6上、下)。

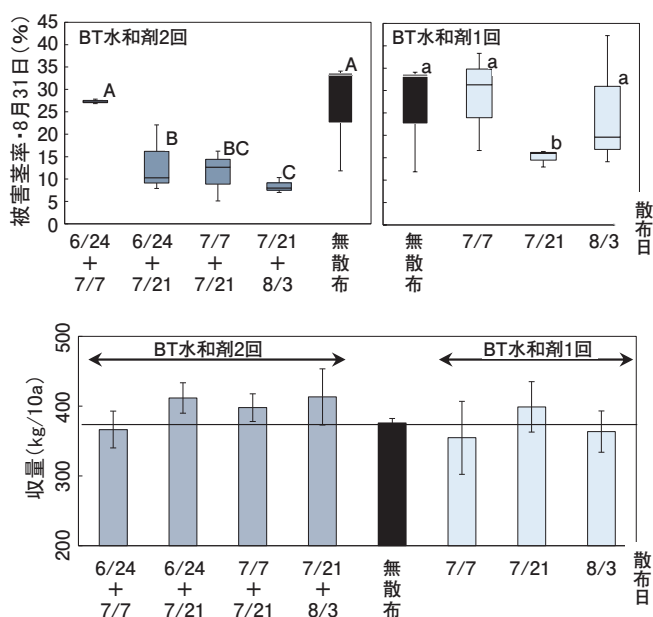


図6 防除時期・回数の違いと被害率(上)及び収量(下)の関係(液剤試験、2023年)

- 注1) 播種、出穂始期は図5の注1と同じ
 注2) 薬剤処理: BT水和剤1,000倍液(展着剤加用)を6/24は150L/10a、7/7は250L/10a、7/21と8/3は300L/10aを電動式噴霧器で散布
 注3) 上図の箱ひげは、箱の中央線は中央値、箱の下端は第1四分位数、上端は第3四分位数、ひげの下端は最小値、上端は最大値
 注4) 上図は1回散布、2回散布それぞれで統計処理を実施、図中の異なる英文字には有意差あり(GLM後にTukeyの総当たりで多重比較、 $p < 0.05$)
 注5) 下図の収量は9月26日に収穫、整粒に調製し水分13%換算値

なお、BT水和剤のサブリナフロアブルは登録上、100~300L/10aと上限の散布液量が多く、繁茂したハトムギにも十分薬液を散布できるメリットがあると考えています。

4 まとめ

葉枯病とアワノメイガの薬剤防除試験の結果からハトムギの新たな防除体系を提案すると、これらの病害虫の発生が少ない地域では、葉枯病の防除に3~4葉期の殺菌剤1回散布と、アワノメイガの防除に出穂始期の殺虫剤1回散布が有効です。

一方、多発する地域では、葉枯病は3~4葉期に加え2回目を出穂始期に散布することでより効果が高まります。なお、殺虫剤と同時防除をする場合は、イプロジオン水和剤の散布液量の上限(150L/10a)となることに注意してください。アワノメイガ対策としては、出穂始期と8月初旬に散布するとより効果が得られますが、8月に入るとハトムギの草丈が大きくなり、乗用管理機による防除が実質困難なため、カルタップ粒剤を活用してください(表)。

表 葉枯病とアワノメイガの新たな防除対策

対象病害虫	散布時期		
	1回目 3~4葉期	2回目 出穂始期	3回目 8月初旬
葉枯病	◎	○	—
アワノメイガ	—	◎	○

◎は基本防除として必ず実施、○は発生に応じて実施

防除の際の注意点として、出穂始期(写真)はハトムギの伸長期にあたります。茎の先端から雄穂が抽出し始める時期を逃さず、散布が遅れないように注意してください。

なお、これらの病害虫の防除は、化学農薬による種子消毒の徹底のほかに、夏場の畝間かん水による植物体の活力維持、さらに連作回避などの基本的な技術対策を徹底してください。



写真 ハトムギの出穂始期の目安
茎の先端に雄穂が見え始める頃

飼料用米専用品種「アキヒカリ」 ～「やまだわら」に次いで県の特認品種へ～

育種課 研究員 北崎 颯汰

1 はじめに

富山県では、2015年から晩生の「やまだわら」を飼料用米特認品種に選定し、飼料用米の生産拡大を推進してきましたが、生産現場では主食用の早生品種を用いる事例も多くなっています。このような中、2024年からは、国指定の多収品種や県特認品種を用いない場合は、水田活用の直接支払交付金を段階的に引き下げられることが示されています。そこで、生産現場から要望の強い早生で多収の飼料用米品種を選定しました。

2 「アキヒカリ」の選定

多収品種の特性は、5月24日移植で窒素施肥量 15.4kg/10a とした多肥条件下の生産力検定により評価しました。本試験には、国指定の多収品種を含む計10品種を供試し、このうち、早生の品種は、「べこごのみ」、「いわいだわら」、「アキヒカリ」、「ふくひびき」の4品種でした。

「アキヒカリ」は、出穂期が「てんたかく81」と同時期となり、成熟期が「コシヒカリ」と近接しました（表1）。しかし、5月上旬に移植している種子場（砺波）からの聞き取り調査では、成熟期は「てんたかく81」とほぼ同時期とのことでした（表2）。また、「アキヒカリ」の粗玄米重は、「てんたかく81」より比率で7ポイント高くなりました（表1）。

「べこごのみ」は出穂期（鳥害を懸念）と粗玄米重で、「いわいだわら」は成熟期と倒伏程度で不良形質がみられました（表1）。「ふくひびき」は、大きな不良形質はみられなかったものの、県内の栽培実績が十分にある「アキヒカリ」とは異なり、県内で種子が生産されていません。

以上を踏まえ、本県での栽培に適した早生の飼料用米専用品種として「アキヒカリ」を選定し、2024年1月に県特認品種となりました。

表2 種子場（砺波）での生育期
（2019～2023年平均）

品種名	田植日 (月/日)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)
アキヒカリ	5/3	7/16	8/22
てんたかく81	5/1	7/16	8/20

3 「アキヒカリ」の生産上の留意点

- （1）種子は本県で生産されているので、栽培にあたっては県産種子を活用してください。
- （2）短稈の品種ですが、倒伏、紋枯病の発生が懸念されるため、過度な施肥は避けてください。
- （3）耐冷性が「やや弱」のため、穂ばらみ期あるいは開花期に低温に遭遇した場合は、不稔籾が発生（日平均気温 17℃以下で多発）して減収する可能性があります。

表1 2023年度生産力検定（5月24日移植、多肥栽培での評価）

品種名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	粗玄米重 (kg/a)	標準 対比	病害（0無～5甚）		総合 評価
								倒伏	紋枯	
べこごのみ	7/16	8/25	77.3	138	53	64.6	98	0.0	0.0	×
いわいだわら	7/22	9/5	80.1	162	60	71.9	109	1.0	0.0	×
アキヒカリ	7/22	9/2	74.7	151	61	70.8	107	0.5	0.0	○
(比) てんたかく81	7/22	8/25	76.5	151	64	66.0	100	1.0	0.0	—
ふくひびき	7/24	9/2	73.2	160	66	73.5	111	0.5	0.0	○
(比) コシヒカリ	8/3	9/5	83.5	158	74	66.3	100	1.0	0.0	—
(比) やまだわら	8/7	9/18	75.9	194	91	77.5	113	0.0	1.0	○

注1) 品種は出穂期順に記載
注2) 青稈は不良形質
注3) 収量構成要素は、水分15%換算値

新規研究課題

● もみ枯細菌病フリーな種子生産技術の開発（担当：病理昆虫課・育種課）

研究期間（予算）：R6～8年（県単）

【背景とねらい】 近年、育苗期間中の高温や出穂期以降の高温・多雨などにより「もみ枯細菌病」の発生リスクが高まっています。もみ枯細菌病の病原菌は種子伝染性であることから、種子場の防除対策の徹底を前提とした上で、研究所から供給される原原種・原種の段階での無菌化が望まれています。

【研究内容】 もみ殻を除去した種子（玄米）を殺菌し、コーティング資材で被覆することで、安定した苗立ちを確保しつつ発病を抑制する手法を開発します。さらに本田で再汚染を防止するため、病害虫検定温室等において、細霧冷房装置を用いて出穂期頃に次亜塩素酸水等を散布し、収穫後の保菌状況を確認します。

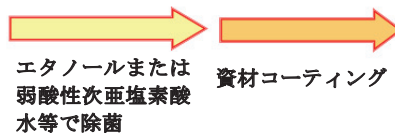
（病理昆虫課：三室元気・育種課：長岡 令）



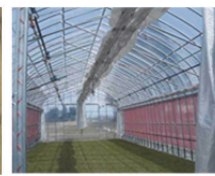
写真 もみ枯細菌病(育苗時)



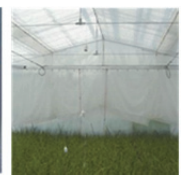
もみ摺りで玄米に調製



玄米被覆種子



病害虫検定温室



原原種生産温室

● 水田における子実用とうもろこしの安定生産技術の確立（担当：栽培課・病理昆虫課）

研究期間（予算）：R6～8年（県単）

【背景とねらい】 国は飼料の国際価格の上昇に対応するため、濃厚飼料、特に主要原料であるとうもろこしの国産化を推進しています。この状況をふまえ、富山県においても、令和4年から新たな転作作物として子実用とうもろこしの作付けが始まり、年々、作付面積が拡大していますが、現段階では本県に適応した栽培体系が構築されておらず、収量が安定しないなどの課題があります。

【研究内容】 現地における安定生産阻害要因を解析するとともに、畜産研究所で選定した品種で適正な栽植密度や施肥量、雑草と害虫の制御技術を明らかにして、目標とする収量の確保と安定生産に向けた栽培体系の構築を行います。

（栽培課：寺崎 亮・病理昆虫課：千嶋宏平）



子実用トウモロコシ
（農水省 HP より）

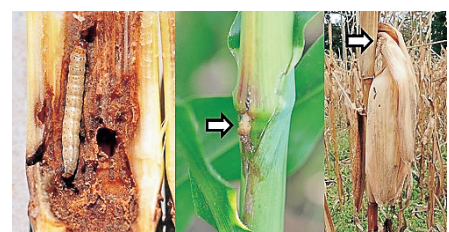


写真 左から密植による倒伏、雑草による倒伏、アワノメイガによる被害

● 気象解析等による大豆の青立ち発生リスクの解明とその対策（担当：栽培課）

研究期間（予算）：R6～8年（県単）

【背景とねらい】近年の温暖化傾向の中、大豆において青立ち症状の多発に由来した収量・品質の低下が問題となっています。青立ちの発生要因として、①早期播種や多肥栽培等による過剰生育と、②開花期以降の高温や乾燥に起因した莢数の減少により生じる子実への養分転流の不整合、さらには、③登熟期の茎葉の老化遅延が報告されています。

【研究内容】本県基幹品種の「えんれいのそら」について、播種時期や基肥施用量等を変えた条件で栽培し、青立ち発生状況との関係性を検証するとともに、登熟後半の気温等の生育への影響を調査します。（栽培課：佐藤篤史）



写真 「えんれいのそら」における青立ち症状

● 環境へのプラ負荷を削減した「コシヒカリ」の全量基肥肥料の開発（担当：土壌・環境保全課）

研究期間（予算）：R6～8年（県単）

【背景とねらい】近年、プラスチックごみによる海洋汚染が国際的な問題となる中、全量基肥肥料等に含まれるプラスチック被膜殻がその一因となっていることが指摘されています。この問題に対して、現在、水稻早生品種「てんたかく81」及び中生品種「富富富」の移植栽培用に、プラスチックを含まない全量基肥肥料の開発に取り組んでいます。さらに、今年度より、対象を「コシヒカリ」にも広げ、環境へのプラスチック負荷をより削減した全量基肥肥料の開発を目指します。

【研究内容】プラスチック被膜を含まないタイプの緩効性窒素肥料（硫黄被覆肥料等）や従来品よりプラスチック含有量が低い被覆窒素肥料を配合した全量基肥肥料を試作し、移植栽培による「コシヒカリ」の生育や収量及び玄米品質等への影響を評価して生産現場での実用化を目指します。



写真 硫黄被覆肥料

の生育や収量及び玄米品質等への
（土壌・環境保全課：高野 諒）

農業研究所の活動から

農業研究所研究成果発表会を開催

3月15日（金）に農林水産総合技術センター農業研修会館で、令和5年度農業研究所研究成果発表会を開催しました。水稻では、環境へのプラスチック負荷が小さい硫黄被覆肥料を配合した全量基肥肥料の開発、飼料用米専用品種「アキヒカリ」の選定、県下水田土壌の栄養成分の動態について、またハトムギの主要病害虫に対する有効な防除対策技術などについて、各研究員から発表しました。（参加者 56名）



令和5年度気候変動全国大会に参加(Zoom及びYouTubeによるオンライン開催, 3月21~22日)

環境省では、気候変動全国大会を年に1度開催しており、令和5年度は富山県がホスト自治体（事務局は県気候変動適応センター）として開催に協力しました。

「水でつながる山、里、海～しなやかで豊かな地域づくり～」をテーマに、東北大学の藤田 香 教授（本県出身）による基調講演や本県の気候変動適応に関する取組、気候変動影響に関する最新動向等が紹介されました。大会後に行ったアンケートでは、参加者から「とても解りやすい内容でした」、「富山県の動画が素晴らしかった」など、参加者から多数の声が寄せられています。

令和5年度気候変動全国大会（3月21日）	
開会挨拶環	環境省地球環境局総務課気候変動適応室 室長 中嶋 尚子 氏
ホスト自治体挨拶	富山県気候変動適応センター センター長 中山 純一 氏
基調講演	ネイチャーポジティブと気候変動 東北大学グリーン未来創造機構 兼大学院生命科学研究科 教授 藤田 香 氏
富山県の気候変動の取組	富山県カーボンニュートラル戦略～気候変動影響への適応に向けて～ 富山県生活環境文化政策課 主任 飯野 弘奈 氏
	富山県の気候変動適応に関する動画の上映 山 : 大学や関係機関と連携した植生（+ライチョウの生息数）のモニタリング 農地 : 高温耐性品種「富富富」の開発とブランド化の推進 海 : 栽培漁業における種苗生産技術の開発 水資源 : 本県の水循環システムの特徴と気候変動の影響予測など
	高温に打ち勝つ稲づくり～富山県の取組み事例紹介～ 富山県農林水産総合技術センター農業研究所 育種課長 小島 洋一朗 氏
	気候変動による富山県の水・栄養塩循環への影響評価と適応策検討 富山大学学術研究部理学系 教授 張 勁 氏

第1回 種もみ生産者大会(ANAクラウンプラザホテル富山, 3月22日)

第1回種もみ生産者大会が、県主要農作物種子協会及び全農県本部、富山県の共催で、関係者 116名の参加のもと開催されました。はじめに、県主要農作物種子協会の細田 勝二 会長から「本大会を通じて、消費者、実需者の方々に喜んでもらえるような、より高品質な種子の生産に繋げてほしい」との開会挨拶があり、引き続き、来賓として、県農林水産総合技術センターの津田 靖 所長から大会開催の祝辞がありました。

「とやまシード・オブ・ザ・イヤー」授賞式では、今年から品質部門と栽培技術部門に分けられた中、県内の5つの採種組合及び稲種部会から計7名が大賞等を受賞し、高品質な種子を生産するために気を付けていることなどが情報提供されました。

続いて、本研究所の小島洋一朗育種課長が、「富山県産水稻種子のさらなる品質向上に向けて」と題した基調講演を行い、以下のポイントについて種子生産者に注意を促しました。

- (1) 令和5年産現在、全国の高温耐性品種の作付割合は2割程度とみられるが、本県の委託品種・数量の推移から判断すると、今後、急激に作付拡大が進むと想定されます。また、全国的に業務用米が不足している状況にあることも踏まえて、本県においても「てんたかく」や「てんこもり」、「富富富」の作付拡大に取り組んでください。
- (2) 他県から、これまで作付経験のない品種の種子生産依頼があります。異型株や罹病株の発生が懸念されますので、事前に種もみクリーン原種供給センター等に相談してください。
- (3) 令和5年産種子は、登熟期間の高温の影響により、休眠が深くなっています。浸種積算温度の目安は120℃程度とし、平年に比べ浸種日数を1～2日程度長くすることを徹底してください。



【農業研究所 小島洋一朗 育種課長】

学会・研究会での発表、受賞（12～3月）

第76回 北陸病害虫研究会（福井県，2月15～16日）

- ・「氷見地域におけるクモヘリカメムシの発生状況と防除対策について」
病理昆虫課 齊藤毅 ほか2名
- ・「ダイズ黒根腐病に対する各種薬剤の防除効果」
病理昆虫課 三室元気 山本知里 他1名
- ・「ハトムギ栽培におけるアワノメイガの薬剤防除回数の検討」
病理昆虫課 向井環 山本知里 千嶋宏平 齊藤毅
- ・「ハトムギ葉枯病に対する薬剤防除対策」
病理昆虫課 山本知里 向井環 三室元気 齊藤毅

第68回 日本応用動物昆虫学会（仙台市，3月28日～31日）

- ・「富山県におけるネギハモグリバエの土着寄生蜂相とその発生消長及び寄生率」
病理昆虫課 向井環 千嶋宏平 他1名

人の動き

転出（令和6年4月1日）

氏名	新	旧
串田 泰彦	農林水産総合技術センター 所長	農業研究所 所長
野村 幹雄	新川農林振興センター 農業普及課長	土壌・環境保全課 課長
鍋島裕佳子	食品研究所 食品加工課長	農業バイオセンター 副主幹研究員
向井 環	新川農林振興センター 入善・朝日班長	病理昆虫課 副主幹研究員
森川真紀子	農林水産企画課 企画係 主任	栽培課 主任研究員
板谷 恭兵	農業技術課 広域普及指導センター 主任	栽培課 主任研究員
渡邊 唯衣	富山農林振興センター 立山班 技師	栽培課 研究員

転入（令和6年4月1日）

氏名	新	旧
尾島 輝佳	農業研究所 所長 農業バイオセンター所長事務取扱	農業技術課 課長
稲原 誠	土壌・環境保全課 副主幹研究員	園芸研究所 所長
東 英男	栽培課 主任研究員	農業技術課 広域普及指導センター 副係長
野尻 真優	農業バイオセンター 研究員	富山農林振興センター 立山班 普及指導員

新規採用（令和6年4月1日）

氏名	新	旧
寺崎 亮	栽培課 主任研究員	新規採用（農研機構）
桑名 ひまり	病理昆虫課 研究員	新規採用

所内異動（令和6年4月1日）

氏名	新	旧
小島 洋一郎	農業研究所 副所長 栽培課長事務取扱	バイオセンター 所長 育種課長事務取扱
高橋 渉	育種課 副主幹研究員	農業研究所 副所長 栽培課長事務取扱
高松 寛朗	育種課 研究員	栽培課 研究員

農研ニュース 第40号 令和6年（2024年）5月発行
発行所 富山県農林水産総合技術センター農業研究所

〒939-8153 富山市吉岡 1124-1 TEL 076-429-2111

農林水産総合技術センターHPアドレス <http://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/nougyou/>