

研究成果

近年の斑点米カメムシ類の発生状況 ～温暖化に伴う斑点米カメムシ類の発生状況の変化～

病理昆虫課 研究員 髙田 尋人

1 はじめに

気候変動に伴う気温の上昇により、近年、斑点米カメムシ類の発生量増加や分布域の拡大が問題となっています。斑点米カメムシ類は、出穂後の玄米を加害することで写真1のような斑点米を生じさせます。これら斑点米を含めた着色米が多くなると、米の等級が下がり、生産者の大幅な収入減につながります。

病理昆虫課では、県内 45 か所の水稻ほ場で発生予察調査を実施することで、斑点米カメムシ類の発生状況をモニタリングし、被害増加が予想される場合には病虫害発生予察注意報・警報を発令するなどして、防除を呼びかけています。本稿では、斑点米カメムシ類の発生量の推移や発生地域の変化について紹介します。

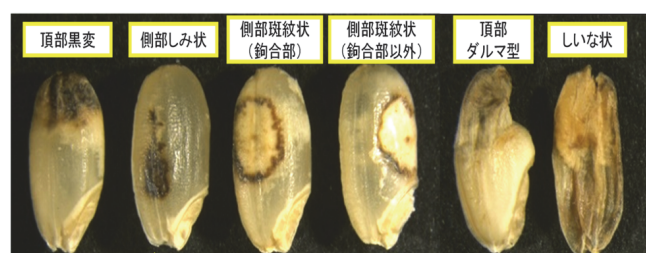


写真1 斑点米カメムシ類による斑点米被害

2 斑点米カメムシ類の発生動向

(1) カスミカメ類

アカヒゲホソミドリカスミカメ（写真2左）とアカスジカスミカメ（写真2右）は、県内で発生する主要な斑点米カメムシです。両者とも体長は5～6mm程度で、籾の隙間から玄米の側部や頂部を

加害するため、割籾が多い年は斑点米被害が増加する傾向にあります。

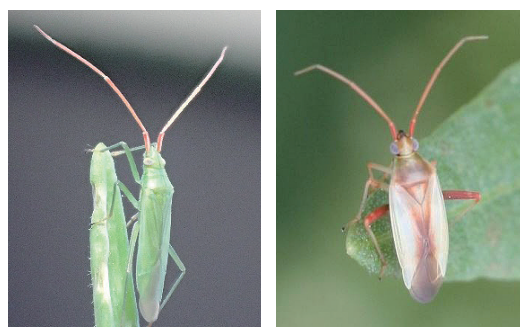


写真2 富山県における主な斑点米カメムシ類
左：アカヒゲホソミドリカスミカメ
右：アカスジカスミカメ

過去 20 年の畦畔・雑草地すくい取り虫数は、北方系のアカヒゲホソミドリカスミカメがほぼ横ばいで推移しているのに対し、南方系のアカスジカスミカメは 2008 年頃に発生が確認されて以降、2023 年まで徐々に増加し、2024 年には過去最多を記録しました（図1）。

これは、2023 年 11 月の越冬前におけるアカスジカスミカメのすくい取り虫数が、平年よりかなり多く、これらの個体が産み付けた卵が暖冬により多く生き残ったことで 2024 年度の大発生につながったと考えられます（図2）。また、2024 年 11 月の越冬前におけるアカスジカスミカメのすくい取り虫数は、過去最多を更新しており、この冬が暖冬であった場合には、2025 年度の発生に注意が必要です。

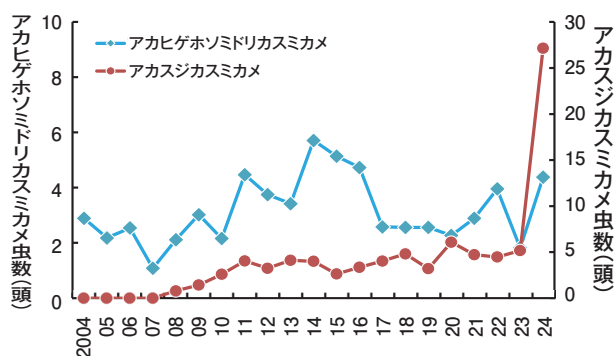


図1 県内ほ場畦畔・雑草地における
20回すくい取り虫数の年次推移
(7月5日調査)

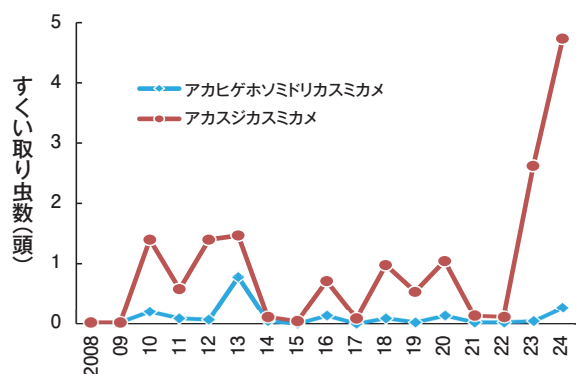


図2 県内ほ場における越冬前の
20回すくい取り虫数の年次推移
(11月上旬調査)

(2) クモヘリカメムシ

クモヘリカメムシは体長15～17mmの大型の斑点米カメムシで(写真3)、県内では当初山手のほ場を中心に確認されていましたが、近年は平野部のほ場でも確認されており、発生量も増加傾向にあります(図3)。平野部においては、家屋等に植えられたスギ等の針葉樹の葉上で成虫越冬していると考えられていますが、1月の平均最高気温が高くなると、越冬個体数が増加し、次年度の発生量が多くなるため、暖冬の翌年は注意が必要です(図4)。



写真3
クモヘリカメムシ成虫

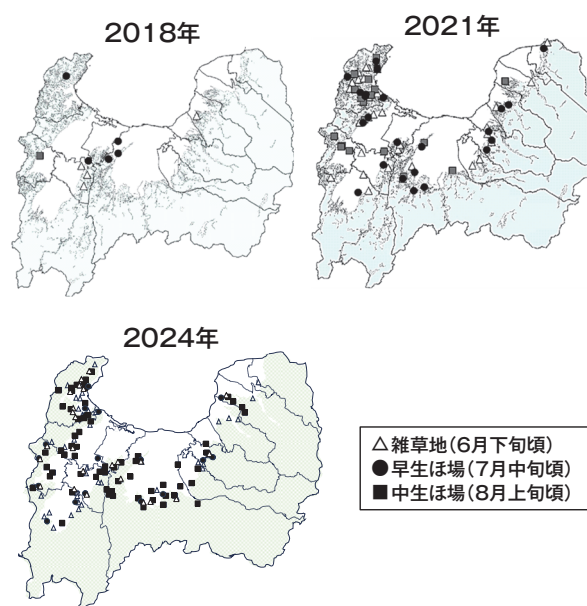


図3 県内のクモヘリカメムシの発生状況

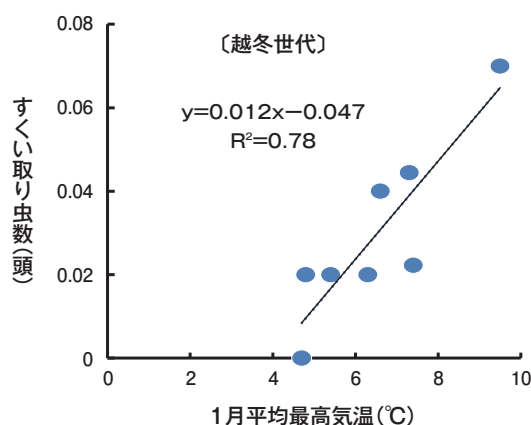


図4 近年の県内ほ場におけるクモヘリ
カメムシ20回すくい取り虫数と
1月平均最高気温の関係
(7月5日調査)

3 おわりに

斑点米カメムシ類の被害による米の格落ちリス

クは、温暖化の進行に伴い、年々上昇傾向にあります。格落ちが生じた場合、富山米ブランドの低下に加え、生産者にとって10a当たり12,000円程度的大幅な収入減につながります(反収540kg、2024年産コシヒカリの1等米と2等米の概算金額の差で試算)。斑点米による米の格落ちを防ぐためには、既に実施されている畦畔の草刈り、本田内の除草対策や適期の農薬散布、収穫後の‘ヒコバエ’のすき込みといった基本防除を徹底することが重要です。生産者の皆様には今後とも、病害虫の発生状況を把握し、基本防除を徹底していただきますようお願いいたします。

斑点米カメムシ抵抗性早生品種の開発

～カメムシ防除を1回でも少なくするために～

育種課 主任研究員 長岡 令

1 はじめに

早生品種の検査等級格下げの主要因は、カメムシ類の吸汁による斑点米の発生となっています（写真1）。このような中、温暖化等により、斑点米カメムシ類の発生が増加しており、2024年産米においても、等級格下げ要因として「部分カメ」が大半を占めました。



写真1 斑点米

一方、温暖化は年々進行していることから、今後さらなる被害の拡大が懸念され、この対策として私たち育種課では、斑点米が発生しにくい品種の開発に取り組んできました。このような品種が普及すれば、生産者に対しては、品質の高位安定化とカメムシに対する防除の軽減が図られ、経営の安定化・省力化につながります。また、消費者に対しては、使用農薬の削減により安心な米を届けることができます。

私たちは、まず、多様な育種資源の中から、割粳しにくく斑点米が少ない品種を探し、次に、斑点米カメムシの被害が大きい「てんたかく」に戻し交配とDNAマーカー選抜によってその形質を導入し、斑点米が発生しにくい品種の育成を目指しました。

2 遺伝資源の探索と割粳率及び斑点米発生率の評価

(1) 遺伝資源の探索

県内で発生の多いカスミカメ類は、粳の鉤合部から吸汁し、斑点米を発生させることが知られてい

ます（写真2）。そこで、割粳が少ない品種でカメムシ被害を低減させることが考えられました。



無 微 小 中 大

写真2 割粳の程度

「微」は、玄米は見えないものの、鉤合部が外れているため、カメムシの吸汁対象となる。

国内外から形態的及び遺伝的に多様な品種を集めて構成された「遺伝資源コア・コレクション」を用いて、複数年にわたり割粳率及び斑点米発生率を調査したところ、割粳が少なく斑点米も少ない中生のインド型品種「Davao1」を見いだししました（図1）。この「Davao1」を「てんたかく」と交配し、その後代の割粳率及び斑点米発生率を調査しました。

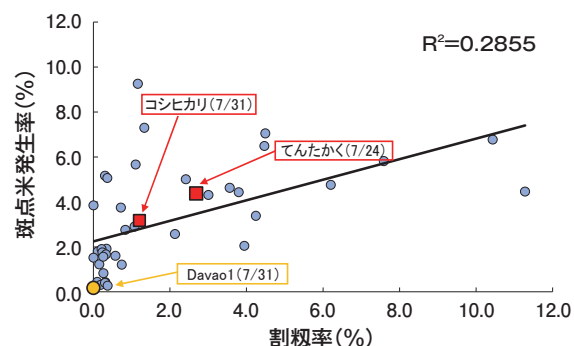


図1 割粳率及び斑点米発生率が低い品種の探索

カッコ内は出穂期

(2) 割粳と斑点米の関係

「Davao1」に「てんたかく」を2回交配して作出した後代集団について、割粳率と斑点米発生率の関係をみたところ、割粳率が低い系統では斑点

米発生率も低くなり、遺伝資源の探索と同じ傾向を示しました(図2)。この結果を受け、「Davao1」がもつ難割性にかかる遺伝解析を行うこととしました。

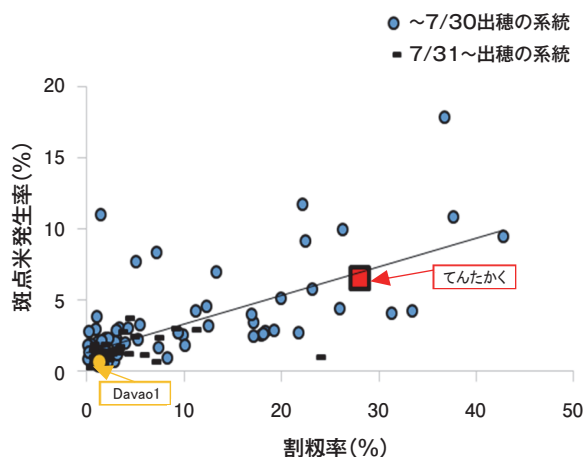


図2 割利率と斑点米発生率の関係
※Davao1/ てんたかく *2 の 105 系統 (BC₁F₆世代)

(3) 遺伝解析

「てんたかく」と「Davao1」の交雑集団について遺伝解析を3か年行ったところ、第1、第3、第7、第8 (chr1、chr3、chr7、chr8) の4つの染色体上に「Davao1」由来の割利率および斑点米発生率にかかる遺伝領域 (QTL) を検出しました(図3)。特に第8染色体では3か年全てで、QTL が検出されたことから、作用力が強く安定したQTLであることもわかりました。

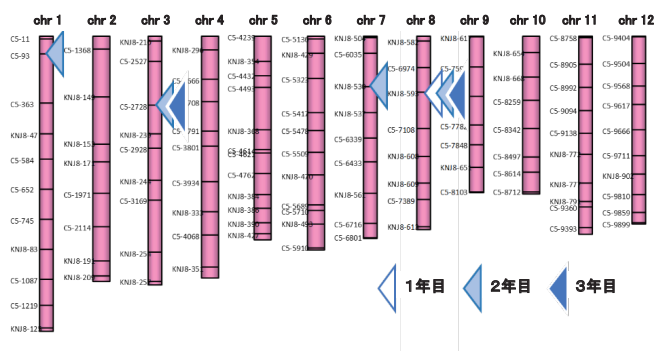


図3 割利率及び斑点米発生率減少に有効な QTL
chr 1 ~ chr 12 は各染色体を表す
— は遺伝解析に用いたマーカーを表す

(4) 有望系統の作出と評価

上記の4つの染色体について、それぞれの QTL 領域が「Davao1」型に置換した系統を作出し、割利率および斑点米発生率とともに、出穂期、千粒重、1穂着粒数等の評価を行いました(表1)。

その結果、いずれの QTL 領域においても「Davao1」型の系統で割利率および斑点米発生率が少なくなりました(図4)。一方で、各 QTL には、不良連鎖がみられました。

<不良連鎖>

第1染色体 (chr1) : 玄米品質の低下

第3染色体 (chr3) : 小粒化し千粒重が低下

第7染色体 (chr7) : 出穂期が6日程度晩化

第8染色体 (chr8) : 出穂期が5日程度早生化

表1 QTL 領域ごとの諸形質の評価

QTL	遺伝子型	出穂期 (月/日)	千粒重 (g)	1穂着粒数 (粒/穂)	調査 系統数
chr1	てんたかく型	7/19	19.7	107	6
	Davao1型	7/20 *	19.0 n.s	119 *	6
chr3	てんたかく型	7/21	20.8	107	6
	Davao1型	7/21 n.s	18.1 **	119 *	16
chr7	てんたかく型	7/19	20.4	93	7
	Davao1型	7/25 **	19.8 *	101 *	13
chr8	てんたかく型	7/18	19.8	98	26
	Davao1型	7/13 **	20.9 **	110 **	19
親	てんたかく	7/19	20.3	97	4
	Davao1	8/2 **	19.6 n.s	85 n.s	4

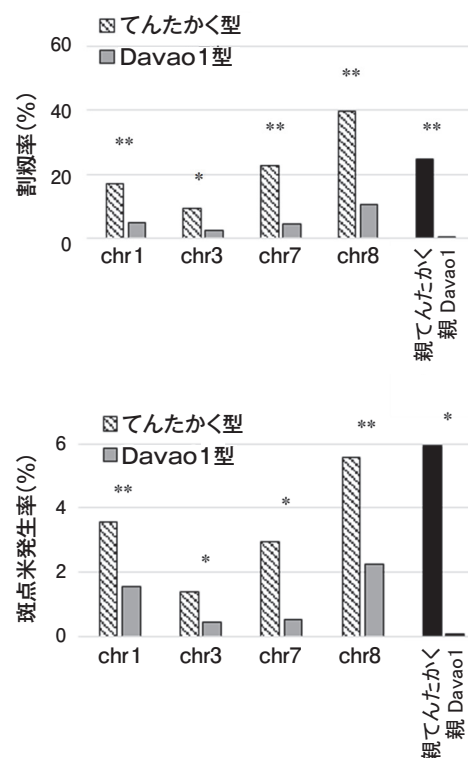


図4 QTL 領域ごとの割利率 (上) および
斑点米発生率 (下) の評価

てんたかく/Davao1// てんたかく *4(BC₄F₃世代) の
系統対で評価

t検定により、*は5%水準、**は1%水準で有意差あり

このため、各染色体の QTL 領域の絞り込みを行い、第1及び第8染色体の不良連鎖が解消された有望

系統を得ることができました。一方、第3及び第7染色体では、不良連鎖が解消される見込みがないため、QTLの利用を中止することとしました（データ略）。

(5) 有望系統における生産力検定および割粃率、斑点米発生率確認

前記で得られた有望系統について、第1染色体のQTLを持つ2系統、第8染色体のQTLを持つ3系統を供試し、生産力検定を行いました。また、これらの系統について、割粃及び斑点米が発生しやすい条件下（出穂日に追肥化成3号をN3.0kg/10a施肥、無防除）で栽培し、割粃率および斑点米発生率を調査しました。その結果、第1染色体では、「てんたかく」に比べて千粒重が小さく収量がやや低いものの割粃率および斑点米率の低い2系統（生037、生053）と、第8染色体では、「てんたかく」に比べて多収で千粒重が大きく割粃率および斑点米率が低い2系統（と系1768、生036）の計4系統が得られました（表2、3）。

表2 生産力検定（2023年）

系統名	Davao1型 置換部位	Davao1型 置換領域 (Mbp)	出穂期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	生産力検定		屑米比 (%)	千粒重 (g)	整粒比率 (ES-V:%)	倒伏
							精玄米重 (kg/a)	標準対比				
生037	chr1	7.4~9.6	7/25	67.6	19.4	469.2	50.3	97	13.3	21.8	58.0	0.0
生053	chr1	7.4~9.6	7/26	68.1	19.2	435.9	49.6	96	14.4	21.8	56.2	0.0
と系1768	chr8	6.2~20.7	7/26	68.5	19.5	425.5	53.7	104	10.1	22.9	56.2	0.0
と系1797	chr8	15.8~21.7	7/26	69.7	19.1	450.8	50.2	97	10.2	22.3	51.9	0.0
生036	chr8	15.3~24.1	7/25	72.4	19.4	449.7	55.4	107	6.0	23.5	48.4	0.0
てんたかく			7/25	73.1	19.5	416.3	51.7	100	10.8	22.3	59.7	0.0
てんたかく81			7/22	71.3	18.6	445.4	52.6	102	9.9	23.2	50.0	0.7

耕種概要：5月24日移植、栽植密度23株/㎡（4本植/株）、基肥N6.9kg/10a全層施肥、幼穂形成期にN4.0kg/10a施肥、慣行防除
□：良（望ましい）形質、□：不良（望ましくない）形質

研究成果

硫黄被覆肥料を配合した大麦用プラスチックフリー全量基肥肥料
～プラスチックを含まない肥料への転換に向けて～

土壌・環境保全課 副主幹研究員 高橋 正樹

1 はじめに

大麦の県内主力品種「ファイバースノウ」に用いられている全量基肥肥料には、Jコート肥料等の緩効性のプラスチック被覆窒素肥料が配合されています。この被膜は窒素成分溶出後に農地から流出し、プラスチックによる環境負荷の一因となる

表3 割粃及び斑点米調査結果（2023年）

系統名	斑点米率		割粃率 (%)	1穂粒数 (粒/穂)	不稔率 (%)	千粒重 (g)
	(全体%)	(頂部+側部%)				
生037	0.5	0.0	5.8	128.3	3.8	20.8
生053	0.3	0.0	5.0	124.1	3.7	20.4
と系1768	0.8	0.1	11.0	95.2	4.0	21.1
と系1797	0.5	0.1	3.9	94.8	3.8	20.8
生036	0.7	0.1	4.1	101.1	2.9	21.9
てんたかく	2.0	0.2	25.8	103.8	4.1	20.2
てんたかく81	2.1	0.1	17.0	107.5	3.9	21.9
コシヒカリ	0.5	0.0	6.0	114.2	6.8	21.3
Davao1	0.3	0.0	1.6	127.6	9.6	20.8

耕種概要：5月10日移植、栽植密度16株/㎡（1本植/株）、基肥N5.4kg/10a全層施肥、出穂日に追肥化成3号をN3.0kg/10a施肥、無防除
調査方法：割粃は主茎相当の1穂を抜き取り1系統あたり5穂調査、斑点米は1系統あたり玄米約5,000粒調査

3 おわりに

2020年産より「てんたかく」は「てんたかく81」に全量置き換えられています。今後は、今回得られた系統を中間母本として「てんたかく81」に導入し、親品種の特性はそのままに、カメムシ被害の少ない「てんたかく81」を育成します。
また、各QTL領域を県奨励品種である「コシヒカリ」、「富富富」、「てんこもり」にも導入し、カスミカメ類の被害を低減させる品種の育成に取り組みます。



写真 硫黄コーティング肥料

2 試作肥料の概要

本試験で試作したプラフリー肥料の配合は、表1のとおりで、被覆窒素肥料には中期溶出型の硫黄コーティング肥料（SCU-M）を使いました。リン酸および加里は従来肥料と比べプラフリー肥料が低くなっています（表1）。

表1 プラフリー肥料と従来肥料の配合

肥料	成分(%)			窒素肥料の割合(%)		
	窒素	リン酸	加里	速効性	硫黄被覆	Jコート
プラフリー肥料	30	2	7	7.3	92.7	
従来肥料 (Jコート大麦48号)	30	9	9	21		79

従来の全量基肥肥料（以下、従来肥料）に配合されている被覆窒素肥料は、50日タイプ（80%溶出期間が平均温度25℃で約50日）のJコート肥料

3 栽培試験の概要

試作したプラフリー肥料を供試し、農業研究所内の圃場（沖積砂壤土）において2021～2023年産の3年間、大麦「ファイバースノウ」の栽培試験を実施しました。

本栽培試験では、リン酸及び加里10kg/10aを全層施用した後、試作肥料を窒素成分で13.5kg/10aを側条施用しました。

(1) 気象経過

播種後～年内の気温は、2021年産では平年並～高く推移、2022、2023年産では平年並～やや高く推移しました。また、積雪日数は2021年産が最も長くなりました（表2）。

表2 年内気温と積雪日数

年産	年内気温	積雪日数
2021	平年並～高く推移	68
2022	平年並～やや高く推移	27
2023	平年並～やや高く推移	25

(2) 生育

プラフリー肥料を施用した大麦の茎数は、従来肥料と概ね同程度で推移しました（図1）。

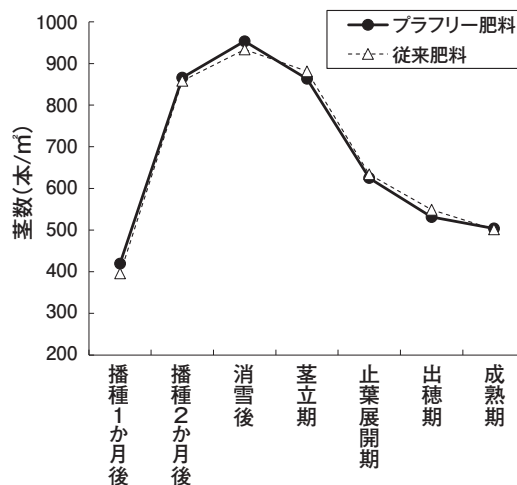


図1 茎数の推移

注) 図中の値は3か年（2021～2023年産）の平均値

また、プラフリー肥料を施用した大麦の葉色は、従来肥料に比べてやや淡い～同程度で推移しました（図2）。

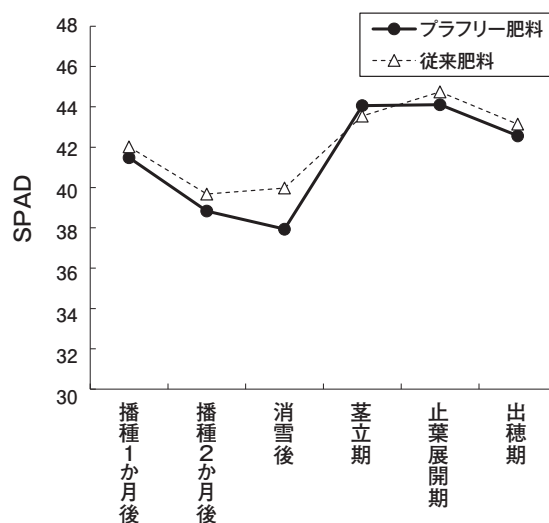


図2 葉色 (SPAD値) の推移

注) 図中の値は3か年（2021～2023年産）の平均値

(3) 収量

プラフリー肥料を施用した試験区の穂数は、従来肥料に比べて少ない～同程度となりました。また、従来肥料に比べて整粒割合はやや高く、精子実重および千粒重は同程度となりました（表3）。

表 3 大麦の収量

年産	肥料	穂数 (本/㎡)	精子実重 (g/㎡)	千粒重 (g)
2021	プラフリー肥料	499	362	33.1
	従来肥料	551	377	33.2
2022	プラフリー肥料	393	416	36.3
	従来肥料	383	434	36.5
2023	プラフリー肥料	378	435	35.9
	従来肥料	395	411	35.5
平均	プラフリー肥料	423	404	35.1
	従来肥料	443	407	35.1

(4) 品質

プラフリー肥料を施用した大麦の容積重は従来肥料と同程度となりました。また、硝子率は低く、品質は良好でした（表4）。

表 4 大麦の品質

年産	肥料	整粒割合 (%)	容積重 (g/ℓ)	硝子率(%) RN-840
2021	プラフリー肥料	79.5	688	79
	従来肥料	75.6	693	88
2022	プラフリー肥料	93.4	657	52
	従来肥料	93.0	659	59
2023	プラフリー肥料	91.1	733	55
	従来肥料	87.0	727	72
平均	プラフリー肥料	88.0	693	62
	従来肥料	85.2	693	73

4 溶出速度が異なる硫黄コーティング肥料について

今回試作したプラフリー肥料に配合した中期溶

出型の硫黄コーティング肥料（SCU-M）の他に、短期溶出型（SCU-S）、中長期溶出型（SCU-L）、長期溶出型（SCU-LL）についても栽培試験を実施しましたが、いずれも SCU-M より収量が低い結果となりました（表5）。

表 5 大麦の精子実重

配合した 肥料	精子実重(g/㎡)		
	2021年産	2022年産	2023年産
J50(対照)	377	434	411
SCU-S	344	—	—
SCU-M	362	416	435
SCU-L	—	382	346
SCU-LL	—	329	—

5 留意点

試作プラフリー肥料の窒素成分は従来肥料と同じ30%ですが、リン酸および加里はそれぞれ2%、7%と、従来肥料より低くなっていますので、土壌診断に基づき、リン酸と加里は適正に別途施用する必要があります。

6 おわりに

以上のことから、大麦「ファイバースノウ」の栽培において、プラフリー肥料は従来肥料の代替として適用可能と考えられました。今後は、現地試験の結果も考慮して配合比等の改良を加えて実用化することを目指します。

農業研究所の活動から

農業研究所セミナーを開催（農業研修会館、8月22日）

本年度は、大豆生産に関する問題に対応するため、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）より2名の講師をお招きし、下記の演題でご講演いただきました。

○気候の温暖化に伴う大豆作への影響と対策

農研機構・作物研究部門 作物先端育種研究領域 山崎 諒 主任研究員

本県の大豆生産現場で問題となっている収穫時期の青立ち症状の発生メカニズムとその対策技術などについて、山崎主任研究員にご紹介いただきました。

○大豆黒根腐病抵抗性品種の現状と普及への取り組みについて

農研機構・東北農業研究センター 水田輪作研究領域 南條 洋平 グループ長補佐

大豆黒根腐病は、根が腐敗して早期落葉、減収および品質低下をもたらす病害で、北陸、東北で多く発生しています。南條グループ長補佐に、大豆黒根腐病抵抗性の遺伝解析と、抵抗性系統の育成状況を紹介いただきました。



【山崎 諒 主任研究員】



【南條 洋平 グループ長補佐】

学会・研究会での発表(9～12月)

北陸作物・育種談話会第61回講演会(新潟市、11月15～16日)

○米の品質が食味に及ぼす影響 栽培課 小島 洋一郎 ほか1名

2023 年産米は背・基白粒が多く、90% 搗精では玄米背部にヌカが残り、炊飯米の背部に黄褐色の筋がみられるなど「光沢」が基準米より劣り、総合評価も低くなった。88%搗精では、玄米背部のヌカが除去され、総合評価が高くなったことから、背・基白粒が多く含まれる玄米では、より強く搗精する必要がある。

○高温下で登熟した 2023 年産水稻種子の休眠性評価 育種課 村田 和優

2023 年産の水稻種子は発芽能力には問題ないが、登熟期間が異常な高温であったため、全ての品種で例年よりも休眠が深い。このような休眠が深い種子を用いた育苗では、浸種期間を長くする等の措置が求められる。

○漏生イネに対する有効除草剤と乗用型除草機を併用した防除体系の検討 栽培課 寺崎 亮・小島 洋一郎

水稻の種籾生産において、漏生イネの除去は重要な作業である。除草剤の体系処理と乗用型除草機を併用することで、漏生イネの 98%が除去された。一方、枕地等では、機械の旋回による欠株が発生するため、これを軽減する栽培方法の検討が必要である。

○FS 剤塗抹処理が水稻苗生育へ及ぼす影響の評価 栽培課 佐藤 篤史

高密度播種による水稻育苗に対応するため、種子量当たりの薬量を一定にできる種子塗抹処理剤 (FS 剤) が上市されている。これらの薬剤を用いた育苗では、根張強度が低くなる傾向となり、特に高密度播種苗では顕著な影響がみられた。また、育苗期間が低温となった場合には、より強い影響が現れる。

○富山県に適した飼料用米専用早生品種の選定 育種課 北崎 颯汰、栽培課 小島 洋一郎

水田の有効活用に向けて、生産現場から早生の飼料用米専用品種が求められている。国や他県が育成した多収品種について本県での栽培適性を検証した結果、「アキヒカリ」は、早生にもかかわらず収量が確保できた。既に県内で種子生産も行われていることから、本県の早生の飼料用米専用品種として選定した。

○富山県における大麦品種「はねうまもち」および小麦品種「夏黄金」の生育特性 - 麦類の有望品種の概要 -

育種課 高松 寛朗 ほか2名

「はねうまもち」は、食物繊維が豊富で食感が良好なモチ性大麦であるが、本県での出穂期は「ファイバースノウ」に比べ1～2日遅く、成熟期はほぼ同時期だが低収傾向にあった。また、農研機構が育成した小麦品種「夏黄金」は、本県での栽培にある程度の適性があることを確認した。

日本土壤肥料学会中部支部第104回例会・中部土壤肥料研究会第114回例会(名古屋市、11月18～19日)

○マメ科冬作緑肥のロータリ耕による鋤き込みの作業性の検討

土壌・環境保全課 高橋 正樹・高野 諒・山田 宗孝

マメ科冬作緑肥のロータリ耕による鋤き込みについて、草種や作業方法、作業時期等の有効性を検討したところ、生育量が小さい草種や早期の鋤き込みでロータリ耕が可能と考えられたが、慣行に比べ鋤き込み窒素量が減少することを考慮する必要がある。

○水稻「富富富」における可給態窒素の迅速評価法から求めた施肥量の適応性の検証 栽培課 東 英男

可給態窒素の迅速評価法から求めた「富富富」の適正施肥量について現地での適応性を検証したところ、いずれの土壌窒素肥沃度の区分でもおおむね目標程度の穂揃期の生育量に誘導された。

第24回美味技術学会広島例会(東広島市、11月21～22日)

○米の品質が食味に及ぼす影響 栽培課 小島 洋一郎

白未熟粒率の異なるサンプルの食味評価において、練度の高いパネラーでは白未熟粒率の高いサンプルの総合評価が低くなったが、練度の低いパネラーでは、サンプル間で有意な差は認められなかった。

(公財)日本植物調節剤研究協会 創立60周年記念行事(東京都荒川区、12月20日)

農業研究所に所属していた野村幹雄氏(現・新川農林振興センター農業普及課長)及び南山恵氏(現・農業技術課副主幹)が、(公財)日本植物調節剤研究協会より【植物調節剤功労者】を受賞しました。この賞は、除草剤などの植物調節剤に対し、検査・検定研究開発及び普及啓発において多大な貢献をした者に授与されるもので、両名の農業研究所での取り組みが高く評価されたものです。

農研ニュース 第42号 令和7年(2025年)1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/>