

研究成果

中粗粒質土壌における大麦の穂数、精子実重に対する加里の増施肥効果 ～麦づくりも基本は土づくりから～

栽培課 副主幹研究員 南山 恵

1 はじめに

土壌は農業生産の基盤であり、健全な土づくりを目指すことは農産物の安定生産には極めて重要であります。

しかし、近年の富山県内の水田では、土壌中のpHや交換性加里等の基本的かつ重要な養分が基準値に達しない圃場が多くなっています。

また、水稲あとに栽培される大麦「ファイバースノウ」の収量が停滞する事例がみられるようになりました。

そこで、県内の代表的な土壌区分である中粗粒質土壌の大麦現地圃場における土壌化学性(pHや交換性塩基含量等)の調査・解析を進め、そこから大麦にとって影響の大きい多収阻害要因について改善策を明らかにしました。

2 大麦圃場の土壌化学性の現状

富山市のA地区及び砺波市のB地区において、2016～2019年産大麦合計38圃場の作土を大麦播種前にサンプリングし、pHや交換性塩基含量などの土壌化学性を分析したところ、土壌中の交換性加里が水田の土壌改良目標値15mg/100gを高い割合で下回り、平均値は11.2mg/100gと低くなりました(表1)。

表1 大麦現地圃場の土壌分析結果 (2016～2019年産)

	pH	有効態りん酸 (mg/100g)	交換性加里 (mg/100g)	交換性苦土 (mg/100g)	交換性石灰 (mg/100g)
平均	5.9	25.5	11.2	23.1	181
最大	6.4	37.0	20.0	38.4	294
最小	5.4	12.5	5.7	6.8	83
水田土壌改良目標値	6.0	10.0	15.0	15.0	80
目標未達圃場割合(%)	47.4	0	76.3	10.5	0



写真1
大麦現地圃場
(2019年3月)

また、播種前に加里成分20～40kg/10aを増施肥することで、収穫後の交換性加里量が増加することがわかりました(表2)。

表2 加里増施肥による土壌中の交換性加里の変化

加里増施肥量 (kg/10a)	交換性加里 (mg/100g)	
	播種前	収穫後
0	11.8	12.3
20	10.7	15.8
40	13.0	24.8

注) 加里増施肥量0kg/10aは2016～2019年産
20kg/10aは2018～2019年産
40kg/10aは2019年産の調査値

3 交換性加里と穂数の関係

収穫後の土壌の交換性加里が20mg/100g未満の圃場では、収穫した大麦の穂数が少なくなる傾向が4年連続で確認されました(図1)。

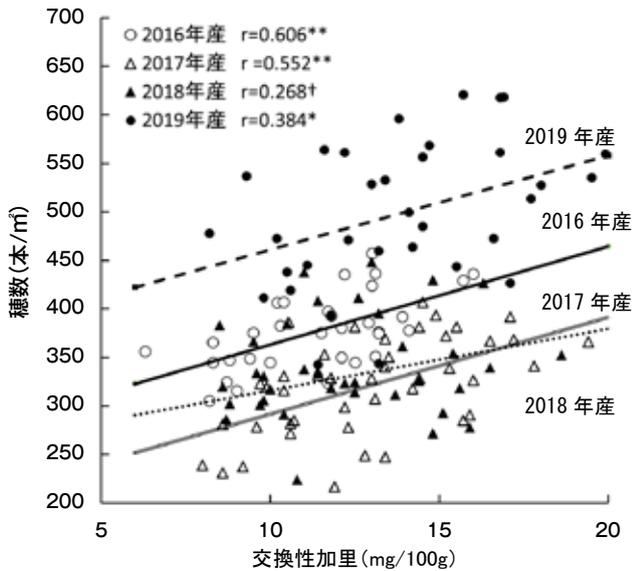


図1 土壌中の交換性加里と穂数の関係 (2016～2019年産)

注) 交換性加里は収穫時の調査値
 図中の†、*、**は10、5、1%水準で有意

4 加里増施の効果

土壌中の交換性加里の不足が収量等に影響を与えている可能性があると考え、加里成分20kg/10aを増施する対策試験を実施しました。その結果、ほとんどの試験区で穂数が多くなり精子実重も増加しました(図2)。

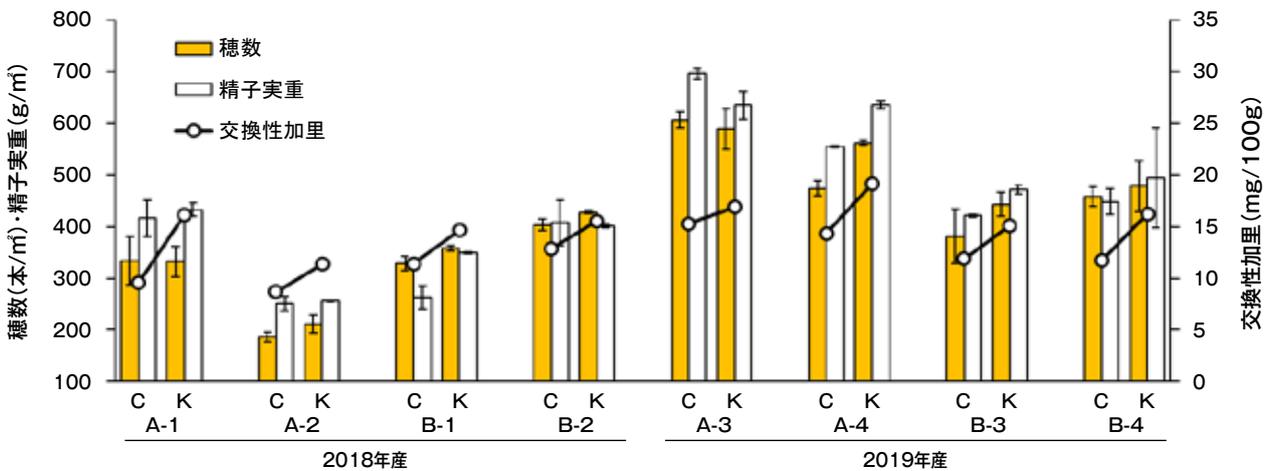


図2 加里増施と穂数・精子実重の関係 (2018～2019年産)

注1) 交換性加里は収穫時の調査値 C: 対照区、K: 加里増施区 (K₂O:20kg/10a)
 注2) A、Bは地区名 1～4は各地区の圃場番号
 注3) エラーバーは標準偏差

なお、この試験を実施したA地区は消石灰80kg/10a程度、B地区は苦土石灰100kg/10a程度、発酵けいふん100kg/10a程度を耕起前に土壌改良資材として全面施用し、また、肥効調節型肥料であるLP大麦48号(窒素-りん酸-加里:30-9-9)を播種時に40～48kg/10a側条施肥しております。(いずれも地区の栽培基準どおり)

5 まとめ

交換性加里20mg/100g以下の大麦圃場では、加里成分20～40kg/10aを増施することで、穂数や精子実重が増加する傾向が明らかになりました。なお、今回、使用した加里肥料は塩化加里(粒状)で、耕起前に全面施用しました。増施した加里成分20kg/10aは塩化加里に換算すると34kg/10aです。

6 おわりに

県内の代表的な土壌区分である中粗粒土壌を中心に、加里不足が言われるようになってから10年近くがたちました。加里は肥料の3要素のひとつであり、作物にとって必要不可欠な養分です。肥料だけでなく、土づくりを行うことによって、必要な加里をしっかりと吸収させて、農産物の安定生産、さらには安全、安心な農産物の確保につなげていただくようお願いします。

新規薬剤の斑点米カメムシ類に対する防除効果

～ウンカ・ヨコバイ類にも効果あり！～

病理昆虫課 研究員 黒田 貴仁

1 はじめに

富山県では早生品種を中心として、斑点米カメムシ類による玄米品質の低下が問題となっています。特に、近年では、アカヒゲホソドリカスミカメとアカスジカスミカメのカスミカメムシ類が優占種となっており、この2種による被害が目立ちます(図1、2)。



図1 富山県における主な斑点米カメムシ類
注) 左: アカヒゲホソドリカスミカメ
右: アカスジカスミカメ

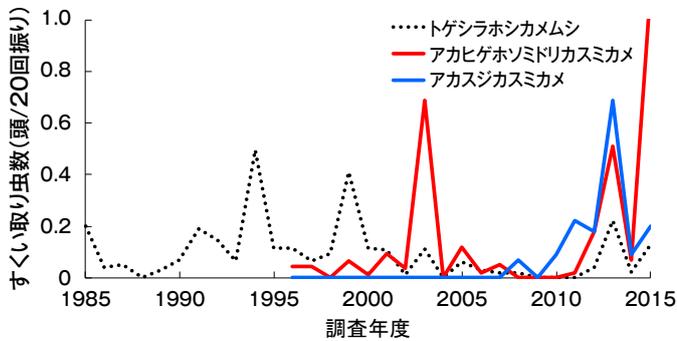


図2 富山県における主要な斑点米カメムシ類の水田内すくい取り虫数の年次推移(各年次、8月5日調査)

防除効果が高く、残効期間が長い等の理由から、県内の全農協で、斑点米カメムシ類の基本防除には、スタークル剤(ネオニコチノイド系、IRAC: 2B)とキラップ剤(フェニルピラゾール系、IRAC: 4A)の2剤が採用されており、使用頻度が高くなっています。薬剤抵抗性の発達を防ぐためにも、異なる系統の薬剤を地域の防除暦に新たに加えることが求められています。

そこで、新規系統の薬剤であるエクシード剤(スルホキシイミン系、IRAC: 4C)の斑点米カメムシ類に対する防除効果を評価し、本県における防除薬剤としての有効性を検討しました。また、併せてウンカ・ヨコバイ類への防除効果も調査しました。

2 斑点米カメムシ類に対する防除効果

(1) すくい取り虫数

エクシード剤を用いて適期に防除したところ、水田内でのカスミカメムシ類のすくい取り虫数の推移は、スタークル剤、キラップ剤と同程度に低く推移しました(図3)。

(2) 斑点米率

エクシード剤処理後の斑点米率は、液剤及び粉剤ともにスタークル剤、キラップ剤と同程度に低くなりました(図4、5)。斑点米を加害部位・症状別に見ると、頂部黒変粒と側部しみ状粒が少なく、カスミカメムシ類による加害がスタークル剤、キラップ剤並に少なくなりました。また、トゲシラホシカメムシによる加害は、スタークル剤と同程度に少なくなりました。

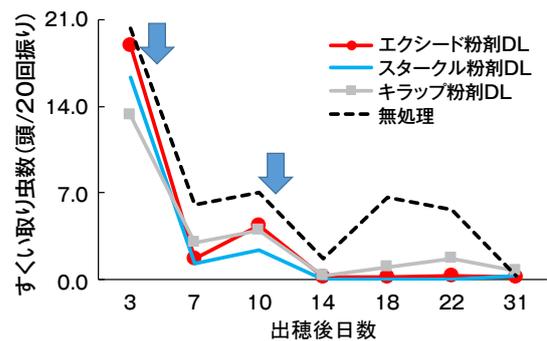


図3 各粉剤におけるカスミカメムシ類のすくい取り虫数(2019)

注) カスミカメムシ類: アカヒゲホソドリカスミカメ及びアカスジカスミカメの合計
品種: てんたかく(出穂期 7/22)
畦畔管理を省略し、カメムシ類が発生しやすい条件に設定
出穂3日後、10日後の2回処理(3kg/10a)
図中の矢印は防除時期

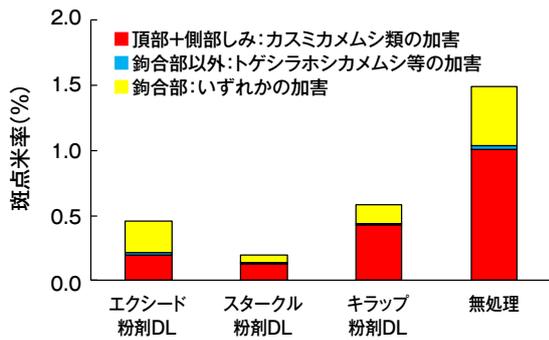


図4 斑点米カメムシ類に対する各粉剤の防除効果 (2019)

注) 品種：てんたかく（出穂期 7/22）
畦畔管理を省略し、カメムシ類が発生しやすい条件に設定
出穂 3 日後、10 日後の 2 回処理（3kg/10a）

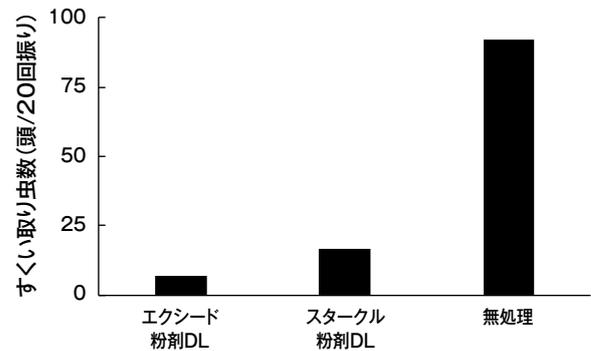


図8 ヒメトビウカに対する各粉剤の防除効果 (2019)

注) 品種：てんたかく（出穂期 7/22）
出穂 3 日後、10 日後の 2 回処理（3kg/10a）
2 回目処理の 8 日後に調査

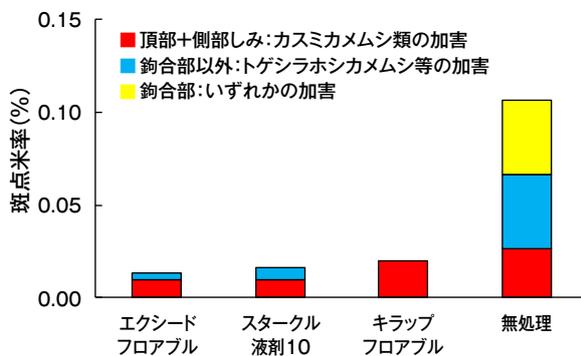


図5 斑点米カメムシ類に対する各液剤の防除効果 (2018)

注) 品種：富富富（出穂期 7/30）
畦畔管理を省略し、カメムシ類が発生しやすい条件に設定
出穂 4 日後の 1 回処理（エクシード剤は 2,000 倍液、
スタークル剤およびキラップ剤は 1,000 倍液）

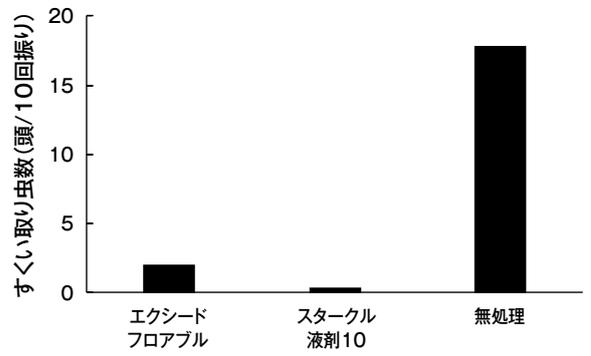


図9 ツマグロヨコバイに対する各液剤の防除効果 (2018)

注) 品種：富富富（出穂期 7/30）
出穂 4 日後の 1 回処理（エクシード剤は 2,000 倍液、
スタークル剤は 1,000 倍液）
2019 年に粉剤でも同様の試験を行ったが、同様の傾向

3 ウンカ・ヨコバイ類に対する防除効果

ウンカ・ヨコバイ類は茎葉を吸汁するほか、稲穂に付着した排泄物がすす病を発生させ、種籾の外観品質を低下させることが知られています。近年、本県においてウンカ・ヨコバイ類による大きな被害は報告されていませんが、エクシード剤処理後のウンカ・ヨコバイ類のすくい取り虫数を調査したところ、スタークル剤と同程度の高い防除効果が確認されました（図 8、9）。



図6 ヒメトビウカ幼虫



図7 ツマグロヨコバイ成虫

4 おわりに

エクシード剤はカスミカメムシ類に対する効果が高く、本県の斑点米カメムシ類防除に有効な薬剤と言えます。また、カメムシ類だけではなく、ウンカ・ヨコバイ類にも効果が高いという特徴もあります。今後は、富山県で分布拡大しているクモヘリカメムシ等の大型カメムシに対する防除効果も確認する予定です。

本剤を基本防除薬剤の選択肢に加え、適切な薬剤ローテーションを実施することにより、薬剤抵抗性の発達防止にもつなげることができると考えられます。

水稻品種「富富富」の刈取適期 ～適切な収穫で「富富富」をさらに魅力的に～

栽培課 研究員 板谷 恭兵
(現農研機構 主任研究員)

1 はじめに

水稻品種「富富富」は、富山県産米のトップブランド化を目指して玄米の流通基準や品質目標が設定されており、他品種と比べてより一層の高品質・良食味生産が求められています。「富富富」は、刈取りが早すぎると青米混入により品質が低下し、遅すぎると胴割米の発生により食味が低下することから、高品質で良食味に仕上げるためには、適期に収穫作業を行うことが重要です(図1)。

そこで、「富富富」の青米や胴割米の比率の推移について、「コシヒカリ」との違いを明らかにし、籾黄化率等を指標とした「富富富」の刈取適期を策定しました。

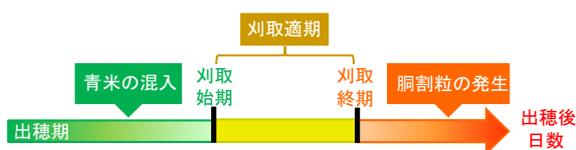


図1 水稻の刈取適期のイメージ

2 青米の混入を防止する刈取りの始期の目安

「富富富」と対照品種に用いた「コシヒカリ」の籾黄化率の進展を比較すると、出穂後の積算気温が同じ場合、「富富富」の籾黄化率は「コシヒカリ」に比べて低くなりました(図2)。また、同じ「富富富」においても、籾数が過剰になると適正な籾数の場合に比べて籾の黄化はさらに遅くなることがわかりました。

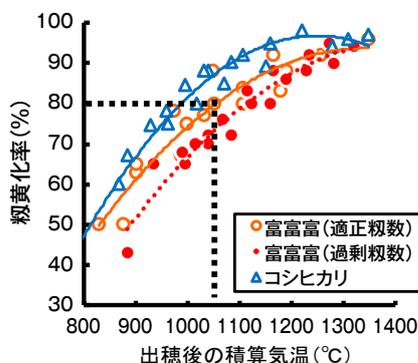


図2 出穂後の積算気温と籾黄化率の関係 (2017～2019)

注) m²当たり籾数
富富富(適正籾数): 28,300～30,500粒/m²
富富富(過剰籾数): 32,600～37,600粒/m²
コシヒカリ: 28,800～30,500粒/m²

玄米の品質を低下させる青米の割合は、出穂後の積算気温が1,050°Cのとき5%程度に低下し、その後の低下程度は鈍化しました(図3)。このことから、「富富富」における刈取りの始期は出穂後の積算気温1,050°Cの時期であり、籾黄化率でみると、図2中の点線が示すように80%の時期が目安となります。

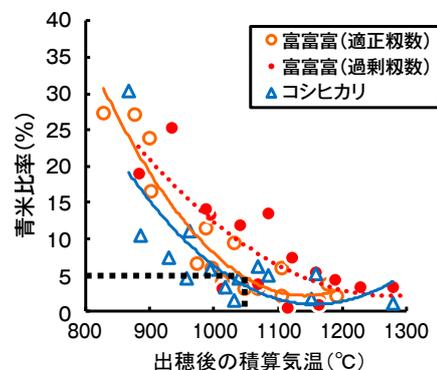


図3 出穂後の積算気温と青米比率の関係 (2017～2019)

注) 青米比率は、品質判定機(静岡製機株式会社ES-V)により青未熟粒と判定された玄米の割合を示す。

青米比率の低下の推移をみると、出穂後の積算気温が同じ場合、「富富富」は「コシヒカリ」に比べて青米比率がやや高くなる傾向があり、過剰籾数の場合ではさらに高くなりました(図3)。一方、籾黄化率と青米比率の関係をみると、品種や籾数の多少に関わらず、籾黄化率が80%のときに青米比率が5%程度となりました(図4)。

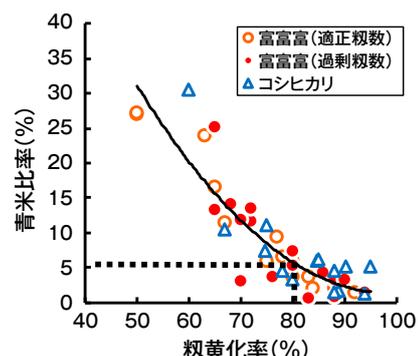


図4 籾黄化率と青米比率の関係 (2017～2019)

3 胴割米の発生を低減する刈取りの終期の目安

米の食味を低下させる胴割米は、一般的に刈取り作業の遅れにより発生することが分かっており、今回の試験においても、「富富富」及び「コシヒカリ」ともに籾の黄化が進むほど多くなりました(図5)。また、籾黄化率が同じ場合、「コシヒカリ」に比べて「富富富」の全胴割率は高くなる傾向があり、籾黄化率が90%を超えると全胴割率が20%を超えることから、籾黄化率90%に達する前に刈取りを終える必要があります。

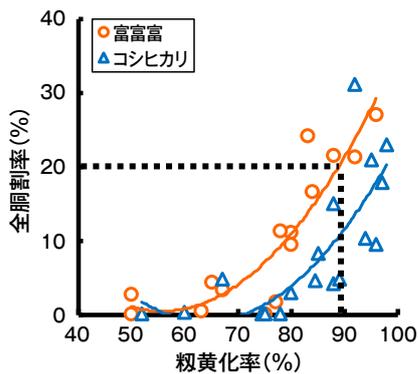


図5 「富富富」と「コシヒカリ」における籾黄化率と全胴割率の関係(2017～2019)

注) 全胴割率は、グレインスコープ(株式会社ケツト科学研究所)を用い、軽微な割れを含むすべての胴割れを対象として測定した。

また、籾数が過剰になると適正籾数の場合に比べて、同じ籾黄化率においても全胴割率が高くなる場合があります(図6)。したがって、過剰籾数の場合には、籾黄化の進展及び青米比率の低減が遅くなるにも関わらず、胴割米の増え方が加速されるリスクがあり、刈取適期の幅が適正籾数の場合に比べて短くなることが懸念されます。そのため、計画的な刈取作業を可能にするためにも、適切な肥培管理により適正籾数に誘導することが重要です。

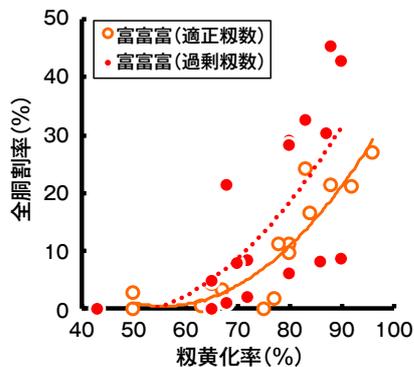


図6 籾数の異なる「富富富」における籾黄化率と全胴割率の関係(2017～2019)

4 「富富富」における刈取時期の目安

以上の結果から、青米の混入を抑えるための刈取始期の目安は、籾黄化率80% (適正籾数では出穂後の積算気温1,050℃) であり、「コシヒカリ」(籾黄化率85%)よりも早くなります。また、刈取終期の目安は、胴割米の発生を低減するため、籾黄化率90% (出穂後の積算気温1,200℃) となります。以上のことから、「富富富」の刈取適期の目安は表及び写真に示すとおりであり、刈取適期の幅は6～7日程度となります。

表 「富富富」の刈取適期の目安

品種	刈取始期		刈取終期	
	出穂後積算気温(℃)	籾黄化率(%)	出穂後積算気温(℃)	籾黄化率(%)
富富富	1050	80	1200	90
(参考) コシヒカリ	1020	85	1170	95



籾黄化率 80%

籾黄化率 90%

写真 「富富富」の刈取適期となる籾の黄化程度

5 おわりに

「富富富」を高品質・良食味に仕上げるためには、収穫適期を見極めることが重要なポイントとなり、そのためには、適切な籾黄化率で刈取りを行う必要があります。籾黄化率の判定の際には、「富富富」栽培マニュアル(令和2年産用「富富富」栽培マニュアル(令和2年2月)、「富富富」戦略推進会議)や刈取適期判定板等もご活用ください。また、過剰籾数になると刈取適期の幅が短くなり、籾黄化の判定も難しくなります。適切な刈取りのためにも、過剰施肥は避け、適正生育量に誘導していただきますようお願いいたします。



新規研究課題

- 「富富富」ブランドを確立するための食味特性の解明（担当：農業バイオセンター、育種課）
研究期間（予算）：R2～4年（県単）

【背景とねらい】 これまでに、富富富はコシヒカリに比べ「甘み」「旨み」が強く、「冷めても美味しい」という特長があることを説明してきました。一方、富富富の一部では、移植時期や収穫時期などで食味が変動することが指摘されていますが、この理由はこれまで指標とされてきた玄米の蛋白質含有率だけでは説明が付きません。そこで、この原因を米の理化学特性から解明することとしました。

【研究内容】 移植時期や刈取時期が異なる米の食味特性を、糖やアミノ酸含有量、デンプン組成などから理化学的に解明します。また、収穫直後から翌年度までの米の理化学特性を追跡調査して、貯蔵中における食味低下を抑制するための乾燥・調製・保存方法について検討します。

（農業バイオセンター：鍋島裕佳子、育種課：村田和優）

使用する分析機器



アミノ酸分析計



食味分析計



テンシプレッサー
（有限会社タケトモ電機 HP より）

- 「富富富」の低コスト安定栽培技術の確立（担当：栽培課、土壤・環境保全課）
研究期間（予算）：R2～3年（県単）

【背景とねらい】 「富富富」は、「コシヒカリ」に替わる主力品種として位置付ける可能性が検討されており、高品質良食味を維持しつつ作期分散を図る上で直播栽培が有望です。その実現には、苗立ちの安定化や生育に見合った全量基肥肥料の開発等が課題となっています。そこで、これらの課題を解決し、高品質で良食味な「富富富」の安定生産に向けた直播栽培技術を開発します。

【研究内容】 播種後の出芽、苗立ちの安定化のため、乾田直播（V溝）で浸種を試行し、その効果について検討します。併せて、農薬の使用回数を減らした除草体系の適性を検証します。また、直播した「富富富」の生育を適正に誘導できる全量基肥肥料を開発するため、溶出パターンの異なる肥料の適用性を明らかにします。

（栽培課：吉野真弘、土壤・環境保全課：中田均）



写真1 肥料落下量の調整



写真2 V溝中の種子と肥料



写真3 肥料の溶出率調査のため
肥料を埋設した様子

農業研究所の活動

例年、3月に研究成果発表会を開催していましたが、本年は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止といたしました。事前に参加の申込みをいただいた皆様方には、申し訳ございませんでした。今年度の試験研究につきましては、感染防止対策を図りながら、慎重に進めております。皆様方にも感染防止に十分ご留意ください。また、一日も早い終息を祈る次第です。

人の動き

退職（令和2年3月31日）

氏名		旧
川口 祐男	退 職	農業研究所長
荘司 和明	退 職	農業バイオセンター 副主幹研究員
板谷 恭兵	退 職（農研機構・中央農研）	栽培課 研究員

転出（令和2年4月1日）

氏名	新	旧
鍋島 学	砺波農林振興センター 農業普及課長	栽培課長
小池 潤	農業技術課 主幹 エコ農業推進係長事務取扱	病理昆虫課長
池川 志穂	農産食品課 副主幹	農業バイオセンター 副主幹研究員
山口 琢也	砺波農林振興センター 係長	育種課 主任研究員
東 英男	広域普及指導センター 主任普及指導員	土壌・環境保全課 主任研究員
金森 大智	農業技術課 技師	栽培課 研究員

転入（令和2年4月1日）

氏名	新	旧
守川 俊幸	農業研究所 副所長	企画管理部 企画情報課長
木谷 吉則	栽培課長	砺波農林振興センター 班長
宮崎 有弘	農業バイオセンター 副主幹研究員	富山農林振興センター 副主幹普及指導員
鍋島 裕佳子	農業バイオセンター 副主幹研究員	食品研究所 副主幹研究員
田村 美佳	栽培課 主任研究員	農業経営課 主任
向井 環	病理昆虫課 主任研究員	農業技術課 副係長

新規採用（令和2年4月1日）

氏名	新	旧
安川 諒	栽培課 研究員	新規採用
浅木 日央里	土壌・環境保全課 研究員	新規採用

昇任（令和2年4月1日）

氏名	新	旧
西川 清秀	農業研究所長	農業研究所 副所長

所内異動（令和2年4月1日）

氏名	新	旧
青木 由美	病理昆虫課長	病理昆虫課 副主幹研究員
尾崎 秀宣	育種課 主任研究員	農業バイオセンター 主任研究員

農研ニュース 第28号 令和2年(2020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/>