

研究成果



水稻早生品種「てんたかく」用肥効調節型基肥肥料の改良 ～高品質で食味の良い「てんたかく」をより安定して生産するために～

土壌・環境保全課 副主幹研究員 山田 宗孝

1 はじめに

現在の「てんたかく」の肥効調節型基肥栽培においては、幼穂形成期頃の葉色の低下や穂数不足が収量の不足要因になるとともに、それを補おうとする過度の追肥が米の蛋白含量の増加につながり、食味低下を招く事例が指摘されています。

そこで、関係機関と協議の上、配合する肥効調節型肥料の種類や割合を改良し、高品質で食味の良い「てんたかく」をより安定して生産するための肥料を検討しました。

2 改良の内容

改良肥料の開発に当たっては、まず茎数および幼穂形成期頃の葉色をより確保しやすくすることをねらいとしました。そのため、配合する肥効調節型肥料の種類と割合を見直し、生育前半の窒素溶出割合を高めました。試験圃場において肥料の窒素溶出の推移を調べたところ、幼穂形成期までの窒素溶出割合は、現行肥料の約57%に対し、改良肥料では約70%と高くなりました。一方、幼穂形成期以降では、改良肥料の方が低くなっていました（図1）。

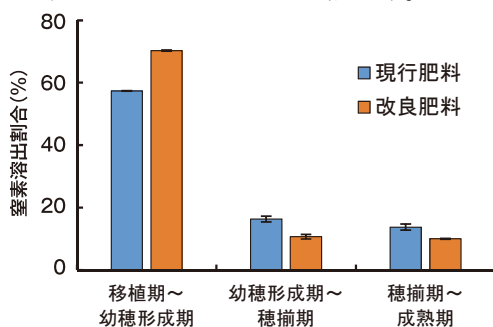


図1 時期別の施肥窒素溶出割合 (2016・2017年)
注) 速効性窒素は幼穂形成期までに全量溶出したものとして算出

3 水稻への効果

農業研究所圃場において、改良肥料と現行肥料を同量の窒素成分施肥条件（約10kg/10a）で栽培して比較したところ、改良肥料では現行肥料に比べて幼穂形成期過ぎ頃までの葉色が濃く推移するとともに、茎数および穂数が多く推移することが確認されました（図2、3）。その結果、改良肥料では㎡当たり籾数を確保しやすく、同等以上の収量が確保されました。また、玄米の整粒割合は同等であり、蛋白含量は低くなる傾向が確認されました（表1）。

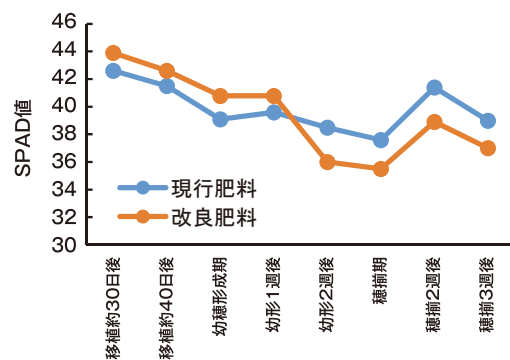


図2 葉色 (SPAD 値) の推移 (2017年)

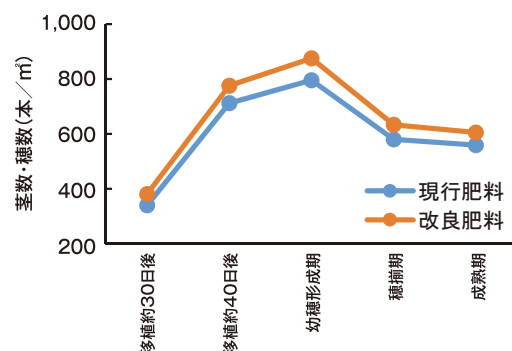


図3 茎数・穂数の推移 (2017年)

表 1 収量、収量構成要素、玄米品質等 (2016・2017 年)

	精玄米重 (kg/10a)	穂数 (本/m ²)	m ² 籾数 (百粒/m ²)	整粒割合 (粒数%)	玄米蛋白 (乾物%)
現行肥料	601	511	305	86.4	7.6
改良肥料	615	558	318	85.1	7.4

技術情報

水稲早生品種の全量基肥肥料の変遷 ～安定多収と高品質・良食味を目指して～

農業バイオセンター 所長 稲原 誠

1 全量基肥施肥技術の開発

全量基肥施肥技術は、水稲 1 作に必要な肥料の全量を基肥として施用する技術で、本県での研究は、主力品種の「コシヒカリ」で開始されました。この品種は、長稈で倒れやすく、茎が伸長し始める一定期間に施肥窒素の供給を中断する必要があります。このため、移植時に施用して穂肥施用適期頃に溶出し始めるシグモイド型溶出の LPs100 や LPss100 という名称の肥料が開発されました。このうち、LPs100 は溶出開始が「コシヒカリ」には早すぎましたが、穂肥適期が早い早生品種への適用が期待されました (図)。

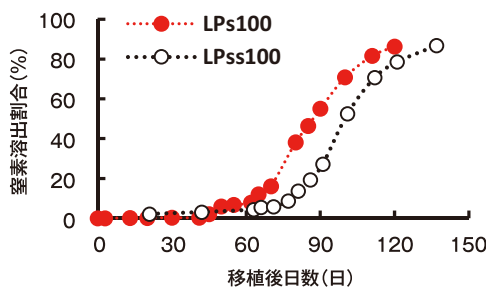


図 シグモイド型肥効調節型肥料の溶出 (’92 年)

2 早生品種用肥料の変遷

早生品種用の全量基肥施肥の研究は 1992 年から行われ、その成果をもとに、1994 年作付分から、LPs100 を含めた 3 種の窒素肥料を配合した全量基肥肥料 (表中の早生 1 号) の普及が始まりました。また、肥沃地向けには LP50 を速効性肥料で置き換えたタイプの肥料 (表中の早生 2 号) も供給されました。これらの肥料は、早生品種「フクヒカリ」や「ハナエチゼン」に適用されました。

2003 年に「てんたかく」が奨励品種に採用さ

4 おわりに

特にこれまで茎数不足に起因する収量不足を感じておられた生産者の方々に本改良肥料を利用していただき、本県での高品質で食味の良い「てんたかく」の安定生産に寄与できることを願っております。

れた後、2006 年の作付用から“つなぎ肥”相当の効果を担う LPs60 を配合したタイプ (表中の早生専用) が供給されています。

直近の改良は、前掲の 2017 年度までの研究成果で、“より一層の安定多収”のニーズに応えようとしたものです。現場では増収目的で追肥が常態化する事例も見受けられ、米の蛋白含量の増加による食味低下や割籾の増加によるカメムシ被害の誘発が懸念されました。これらの課題の総合的な解決に向けて、肥効パターンを「コシヒカリ」向けのいわゆる“V 字型”から“へ”の字型”により近づけるよう原料肥料を見直して、新たな全量基肥肥料が開発されました。この新しい肥料は、“LPs 早生専用特号” (表中の早生特号) として全農富山県本部より供給が開始されています。

表 早生品種用全量基肥肥料の窒素成分の配合比 * (%)

銘柄略称	速効性	LP 50	LPs 60	LP 70	LPs 80	LPs 100
早生 1 号	22	24	—	—	—	54
早生 2 号	46	—	—	—	—	54
早生専用	35	17	14	—	—	34
早生特号	39	—	—	51	10	—
肥効期間	← 生育前半 →			← 生育後半 →		

* 配合比は全農富山県本部提供資料に基づく

** 早生 1 号、2 号の供給は 2006 年作付用を以て終了

3 取組みの最前線

農業研究所では、「てんたかく」の血統を受け継いだ新しい早生系統を育成して、前掲の新しい全量基肥肥料の適用性について検討を始めました。「富富富」に継ぐ早生品種のプロジェクトも着実に進められています。ご期待ください。



フェロモントラップを活用した大豆カメムシ類の効果的な薬剤防除法 ～匂いで呼び集めて防除適期を決定!!～

病理昆虫課 副主幹研究員 青山 政義

1 はじめに

富山県における大豆カメムシ類の主要種はホソヘリカメムシとイチモンジカメムシで、子実吸汁害により収量・品質を低下させるばかりか、青立ちの主要因になることもあります。これらカメムシ類のフェロモントラップを用いた発消長の調査から、防除適期は8月中旬の成虫侵入盛期（莢伸長期）とその2週間後の孵化幼虫の発生期（子実肥大期）と推定されました。そこで、その発消長に基づいた効果的な薬剤防除法を明らかにしましたので紹介します。



写真1 ホソヘリカメムシ（左）、イチモンジカメムシ（中）、フェロモントラップ（右）

2 大豆カメムシ類に対する薬剤防除効果

①防除適期と推定された莢伸長期と子実肥大期の2回防除は、各1回防除よりも安定した効果が得られました（図1）。但し、薬剤抵抗性の発達を防ぐため、同一系統薬剤の連用は避ける必要があります。

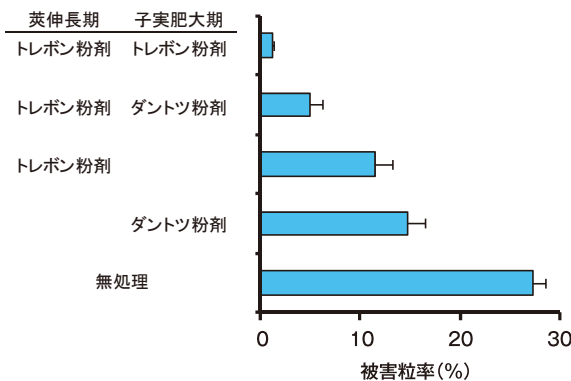


図1 大豆カメムシ類に対する薬剤防除効果（2014）

注1) 品種：シュウレイ
注2) カメムシ類発生状況：多い
注3) 防除日：莢伸長期（8月12日）
子実肥大期（8月28日）

②莢伸長期のスミチオン剤、子実肥大期のトレボ

ン剤の2回防除は高い防除効果が得られますが、その1週間後にダントツ剤あるいはキラップ剤を追加防除することにより、多発条件でも被害を抑制できることが明らかになりました（図2、図3）。

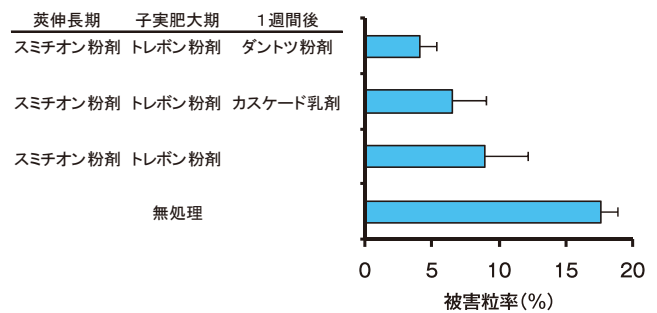


図2 大豆カメムシ類に対する薬剤防除効果（2016）

注1) 品種：シュウレイ
注2) カメムシ類発生状況：多い
注3) 防除日：莢伸長期（8月16日）
子実肥大期（8月31日）
子実肥大期から約1週間後（9月6日）

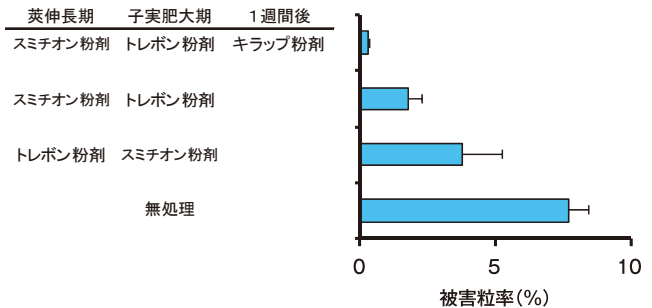


図3 大豆カメムシ類に対する薬剤防除効果（2017）

注1) 品種：シュウレイ
注2) カメムシ類発生状況：やや少ない
注3) 防除日：莢伸長期（8月14日）
子実肥大期（8月29日）
子実肥大期から約1週間後（9月4日）

3 おわりに

県内の約80%の大豆圃場で、莢伸長期にスミチオン剤、子実肥大期にトレボン剤を含む殺虫殺菌混合剤の2回防除が実施されています。しかし、カメムシ類の発生リスクの高い地域（山際や周辺に雑草群落が多い地域）では、必要に応じて追加防除が必要と考えられました。

適切な防除を行うことにより、生産性の高い、高品質な大豆生産に結び付くことを期待します。

● **洪積土・沖積粘質土地帯向け「富富富」専用全量基肥肥料の開発**（担当：土壤・環境保全課）
研究期間（予算）：H30～31年（県単）

【背景とねらい】水稲新品種「富富富」専用全量基肥肥料は、今年度から沖積砂壤土・壤土地帯に向けての販売を開始しました。この肥料を窒素成分で、現行のコシヒカリ栽培時に比べて2割減肥し栽培することにより、安定した収量の確保と低タンパク米の生産が可能になります。新規課題では、洪積土・沖積粘質土地帯向け、「富富富」の全量基肥肥料の開発を行います。

【研究内容】農業研究所内圃場だけではなく、現地圃場（洪積：富山市寺家，沖積粘質土：射水市今井）においても、肥料の配合割合や施肥量を変えた試験区を設置し、安定した収量及び低タンパク米の生産を可能にする肥料の早期開発を目指します。

（土壤・環境保全課 東 英男）



写真 現地洪積土試験圃（富山市寺家）の生育状況
左：田植（5月16日），中：6月14日，右：7月11日

● **「富富富」の青米の発生低減に向けた栽培技術の確立**（担当：栽培課）
研究期間（予算）：H30～31年（県単）

【背景とねらい】水稲新品種「富富富」は、登熟期間が高温の条件においても基白・背白粒の発生が少なく、品質が低下しにくい特徴があります。しかし、初期茎数が不足して穂数が減少すると、2次枝梗粒の割合が高まり、青米が発生しやすくなります。そこで、栽植密度、植付本数および生育初期の水管理などの栽培要因が初期茎数および穂数確保に及ぼす影響を検討し、青米の発生を低減する栽培技術を確立します。

【研究内容】圃場試験では、慣行栽培の栽植密度 70 株/坪、植付本数 3～4 本に対し、栽植密度を 85 株/坪に高めたり、植付本数を 6 本程度に増加したりすることで、初期茎数および穂数の増加に対する効果と青米発生低減効果を検証します。また、移植後 1 ヶ月間の水深を変えて、初期の分けつの発生に及ぼす影響を検討します。

（栽培課 板谷恭兵）



写真 1 「富富富」の玄米に発生する青米



写真 2 栽植密度および植付本数を増加した試験区

注) 点線の左側が栽植密度 85 株 / m²、植付本数 6 本 / 株の試験区
点線の右側が栽植密度 75 株 / m²、植付本数 3 本 / 株の試験区

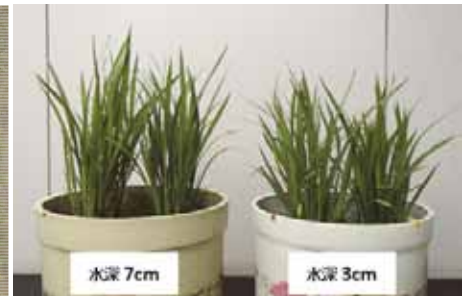


写真 3 水深を変えて生育させた「富富富」（ポット試験）

注) ポット内の左側の品種は「コシヒカリ」、右側は「富富富」

● **米の食味官能試験と理化学分析値の関連性調査**（担当：農業バイオセンター）

研究期間（予算）：H30年（県単）

【背景とねらい】近年、粒感や食感、食味の良さをアピールした特徴的な水稻新品種が全国各地で相次いで開発されており、産地間競争がますます激化しています。これら新品種の特性については、各県で様々な理化学分析が行われPR材料となっていますが、食味官能値と理化学特性の関係については、未解明の点が多く残されています。そこで、食味官能値に影響を及ぼす理化学分析項目を探り、これらの関連性について調査を行います。

【研究内容】特徴的な米を炊飯し、その①硬さや粘りなどの物理性、②甘みやうま味などの化学性、③光沢や色などの外観について理化学分析試験を実施し、それらのデータと食味官能試験の結果を解析して関連性を検討します。

（農業バイオセンター 池川志穂）



写真1 食味官能試験の様子



写真2 糖やアミノ酸の分析機器

左：高速液体クロマトグラフ、右：高速アミノ酸分析計



● **ダイズ害虫のウコンノメイガに対する発生予察技術の確立**（担当：病理昆虫課）

研究期間（予算）：H30～32年（受託）

【背景とねらい】ダイズの食葉性害虫であるウコンノメイガは、ほ場によって発生量の差が大きいことから、薬剤散布にあたっては、事前に防除要否を判断することが重要です。現在、①本種幼虫が作る「葉巻数」および②合成性フェロモンを誘引源とする「SEトラップへの誘殺数」に基づく防除の目安が設定されています。しかし、①では防除要否判断の早期化、②では誘殺効率の改善などの課題が残されています。そこで、誘殺効率の高い新型トラップを用い、早期に本種の発生量および被害を予測する技術を開発します。

【研究内容】従来のSEトラップおよび新型トラップを設置した圃場で、各フェロモントラップへの誘殺数と葉巻数との関係を明らかにし、既存の要防除水準の読み替えを提案します。また、新品種「えんれいのそら」において、「エンレイ」と発生消長等を比較するとともに、予察技術の適合性を検証します。

（病理昆虫課 青木由美）



写真1 ウコンノメイガ成・幼虫と幼虫による葉巻被害
（左）成虫、（中）幼虫、（右）葉巻



写真2 フェロモントラップの設置状況

第55回 北陸作物・育種学会 一般講演(長岡市、7月19日)

- ・事前乾燥処理を組み合わせた新たな水稻種子温湯消毒法 - 富山県奨励品種を用いた実用性の検証 -
育種課 村田和優ほか4名

富山県奨励品種に対し種子水分を10%以下に乾燥させ、より高い防除価を持つ65℃・10分間の温湯消毒処理を行い、栽培試験を行った。その結果、生育量や収量は従来法である60℃・10分間の処理区や薬剤消毒処理区と同等であり、また達観で病害の発生は確認されなかった。

- ・水稻「やまだわら」の飼料用安定多収生産のための施肥法と刈取適期の検討

栽培課 板谷恭兵ほか2名

水稻品種「やまだわら」は、窒素施用量9.2kg/10a(基肥3.2kg/10a、穂肥3kg/10aで2回処理)で粗玄米重840kg/10aが確保された。また、安定した収量を確保し、刈り取り時の水分が低下する刈取適期は、出穂後の積算気温が1,500℃程度と考えられた。

夏休み子供科学研究室を開催

7月31日(火)に「イネの新しい品種づくり ～次の「富富富」を作るのは君だ!～」のタイトルで夏休み子供科学研究室を開設しました。21名の小学生と父兄を合わせた34名に参加いただき、交配・選抜の繰り返しによって富山米新品種「富富富」ができるまでの流れを実習を交えながら学びました。

研究室の内容は以下の通りです。

- ①交配実習:「富富富」の育成にも使われている「ハバタキ」と「コシヒカリ」を交配しました。
- ②圃場観察:「富富富」の試験圃場を観察し、「コシヒカリ」との違いを実感しました。
- ③DNA実験:イネの葉を液体窒素を用いて粉碎し、試薬を加えてDNAを取り出しました。
- ④「富富富」試食:「富富富」とともに「赤むすび」「黒むすび」も試食し、その味を体験しました。



図1 「富富富」ほかいろいろなイネの観察



図2 イネの葉からDNAを抽出



図3 「富富富」「赤むすび」「黒むすび」を試食