

北陸研究センターニュース 15号

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-08-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00007847

中央農業総合研究センター

北陸研究センター

ニュース

No.15

巻頭言

北陸地域基盤研究部長 たなか ひろし 田中 宥司



日頃から北陸研究センターに対しご支援・ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。北陸地域基盤研究部は、イネの品質・収量性に関わる基礎的な研究や遺伝子組換え技術などの新たな育種技術の開発、さらには従来の交配による新品種育成までの基礎から実用までの研究を行っています。

品種開発では、これまでに良品質・良食味品種「キヌヒカリ」や「どんとこい」、大粒・低グルテリン稲品種「春陽」、巨大胚糯品種「めばえもち」、稲発酵粗飼料用品種「クサユタカ」、早生、直播適性の稲発酵粗飼料用系統「夢アオバ」、など数多くの品種を世に送り出してきました。

私共は米の新たな価値を発掘するため、機能性にも着目し、長年にわたり研究開発をしております。昨年（平成17年）に命名登録をした高 γ -アミノ酪酸（ギャバ）含有糖質米「あゆのひかり」を本誌でご紹介します。

また、私共は、平成10年から新しい育種技術である遺伝子組換え技術の研究にも取り組んでいます。遺伝子組換え作物（GMO）の世界における商業栽培は増加し、平成17年には21カ国で約9000万ヘクタールで栽培されています。組換え作物の栽培がはじまった1996年から急速に栽培面積がふえています。イランでは遺伝子組換え稲が4000ヘクタールほど栽培されたようです。ますます世界ではGMOの栽培が増えていく様子です。

北陸研究センターでは、平成17年から2年間の予定で、複数の病害に抵抗性をもつ遺伝子組換えイネの隔離圃場栽培実験を実施していますので、その

経緯と本年度の結果についてご紹介します。

イネの病気は、いもち病、白葉枯病、苗立枯れ細菌病など、いろいろあります。これら複数の病気に対して抵抗力のあるディフェンシンの遺伝子を私たちの食卓にも馴染みのあるカラシナから取り出し、これをイネに導入したのがこの実験のイネです。このディフェンシンという蛋白質は構成するアミノ酸による構造の違いにより、 α 型（ヒト）、 β 型（サル）、サベシンA型（虫）、植物型などに分類されます。植物型のディフェンシンは、動物や昆虫には作用せず、植物病原菌に対して作用し、細菌やいろいろなカビの増殖を抑える働きがあります。普段食べているキャベツやダイコンなどのアブラナ科植物の他にも、ジャガイモ、ホウレンソウなどの多くの植物に含まれています。これらの植物については長い栽培経験を有しており、これらの植物が、自然と共存し、環境に悪影響を及ぼしていないことは、周知の事実です。

遺伝子組換え技術は正しく使われるように法律に基づき安全性審査が行われており、安全性が確認できないと栽培実験はできません。北陸研究センターでは、審査を受け農水省大臣・環境省大臣の許可を得て、これらの基準以上に厳しく、隔離距離をとるとか、開花時期をずらすとか、開花期には覆いをかけるなどの管理をして栽培実験を行っています。

現在はあくまで研究の段階ですが、大幅に農業を減らすことが期待でき、これにより人や環境への影響も減らすことも期待できます。この研究の趣旨をご理解頂き、ご協力ご支援賜りますようお願い致します。

機能性成分ギャバを多く含む 糖質米新品種「あゆのひかり」



北陸地域基盤研究部 稲育種研究室

後藤 明俊

はじめに

米胚芽を水に浸漬するとγ-アミノ酪酸（ギャバと省略されます。）が急激に蓄積することが知られています。ギャバは、アミノ酸の一種で、高血圧症の改善作用や、感情障害の改善作用があるとされています。このことから、発芽玄米は、ギャバを豊富に含む機能性食品として市販化されており、販売量も拡大しています。

本研究室で育成した糖質米「あゆのひかり」は、発芽玄米にギャバを一般品種よりも多く含んでいたため、発芽玄米の加工用として有望であると判断され、平成17年に品種になりました。以下に「あゆのひかり」の育成経過と特性について紹介します。

「あゆのひかり」の育成経過

「あゆのひかり」の来歴を図1に示しました。平成元年に、糖質米品種を育成するため、「金南風」の糖質突然変異系統「EM5」を母とし、早生の日本型多収系統「奥羽331号」（後のふくひびき）を父として、人工交配を行いました。その後、雑種後代から選抜した有望系統を「北陸169号」と名付け、栽培特性や加工適正を調査してきました。その結果、発芽玄米への加工用米として優秀性が認められ平成17年9月15日に水稲農林405号に登録され、「あゆのひかり」と命名されました。この品種名は、糖質米特有のほのかな甘みが清流の甘みを連想させるということから付けられました。

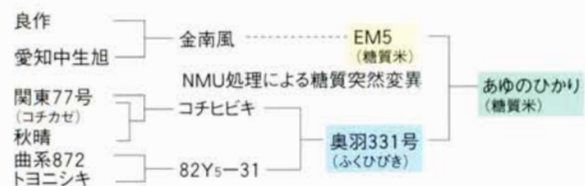


図1 あゆのひかりの育成経過

「あゆのひかり」の栽培特性

「あゆのひかり」の主要特性を表に示しました。「あゆのひかり」は、出穂期が「コシヒカリ」よりもやや遅い中生に属する粳種で、稈長は短く、偏穂重型の品種です。「あゆのひかり」は、粒厚が薄いため、千粒重が小さく、このため精玄米重は「コシ

ヒカリ」の半分程度の値になっています。

「あゆのひかり」は大変穂発芽しやすいために、出穂30日を目標とした早刈りが必要となります（図2）。刈り遅れると、加工するのが難しくなり、種子としても使えなくなってしまうので、栽培時にはこの点に十分に注意する必要があります。

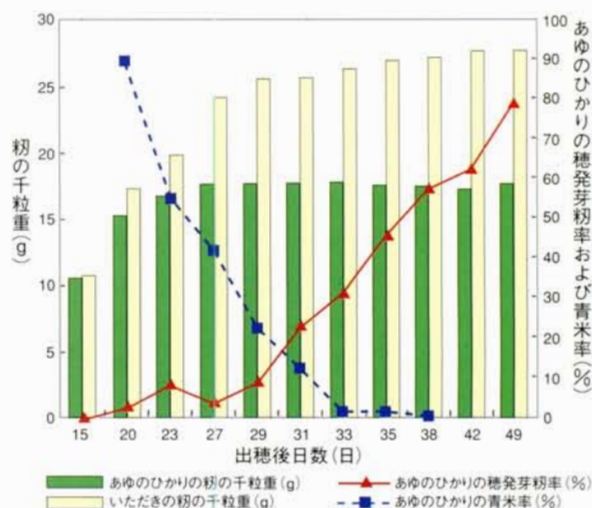


図2 あゆのひかりの出穂後日数と穂発芽率および青米率との関係

「あゆのひかり」の玄米特性および加工適性

「あゆのひかり」の発芽玄米は、「コシヒカリ」の発芽玄米と比較して2～4倍のギャバを含んでおり、非常に機能性成分を多く含んでいるといえます（表）。また、玄米に含まれる水溶性多糖類は、「コシヒカリ」の玄米と比較して10倍程度もあり、食べた場合ほのかな甘みを感じることができます（表）。これらの特性は、発芽玄米として利用するには非常に優れているといえます。さらに、「あゆのひかり」にはプチプチとした独特の食感があり、これも混米として利用する場合、好評価を与える要因となっているようです。

おわりに

「あゆのひかり」は栽培的には非常に難しい側面もありますが、機能性成分を多く有しており、米の新規需要を喚起する品種として今後注目を集めていくと考えられます。現在でも、「あゆのひかり」の

特性を著目し、発芽玄米を利用したおはぎ（写真）、おにぎりの開発をおこない、販売を行おうとするスーパーが出てきております。こうした取り組みが進むことで、米の需要拡大が期待されます。



写真 「あゆのひかり」の発芽玄米入りおはぎ

表「あゆのひかり」の主要特性

品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/a)	同左 比率	玄米 千粒重 (g)	倒伏 程度 (0~5)	発芽玄米の ギャバ含量 (mg/乾物100g)	同左 比率	水溶性 多糖類含量 (%)
あゆのひかり	8.08	9.07	70	19.3	333	34.8	53	14.3	0.0	29.2	229.9	29.3
コシヒカリ	8.06	9.16	92	19.5	391	65.5	100	22.3	4.4	12.7	100	2.6

注) 試験成績はギャバ含量、水溶性多糖類含量を除き、平成15、16年の標肥区の平均値である。γ-アミノ酪酸は(株)越後製菓における試験成績であり、平成15年産米を用いた水溶性多糖類は当研究センター米品質研究チームにおける試験成績であり、平成13年度産米を用いた。

研究情報

複数の病害に抵抗性をもつ遺伝子組換え イネの平成17年隔離圃場栽培実験



北陸地域基盤研究部 専門領域研究官
やとう おさむ
矢頭 治

イネに複合耐病性や機能性をもたせるために平成10年から遺伝子組換えに関する研究を行ってきました。この研究で、カラシナの抗菌性タンパク質の一つであるディフェンシンを持ったイネが重要病害に耐病性を持つことがわかりましたので、北陸研究センター育成品種「どんとこい」を使ってこの遺伝子を導入した組換え体を作りました。隔離温室で調査した後、自然環境下での耐病性と生育状況を調べるために平成17年から2年間の計画で隔離圃場での栽培実験を開始しました。栽培実験は法律に従って農林水産大臣と環境大臣の承認を受けたうえで、農水省の「組換え作物栽培実験指針」にしたがって行ないました。

葉いもち耐病性検定のために、5月31日に田植えを行い、いもち病菌を接種しました。その結果、全ての系統で抵抗性の向上が見られた中で、高度の抵抗性を示す系統が見つかりました。この調査区のイネは開花前に刈り取りました。また、白葉枯病耐病性検定のために6月29日に田植えを行い、白葉枯病菌を接種した結果、抵抗性の向上した系統が見

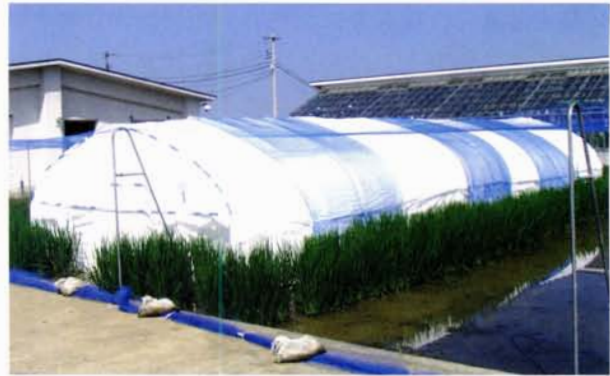
つかりました。これと同じ6月29日に田植を行ったイネでは生育段階ごとに定期的に観察して生育状況の評価を行いました。

隔離圃場の組換えイネは、隣接農家の水田とは200m以上の距離を離して栽培し、また農水省の指針に従って他のイネとは26m以上の距離をとって栽培して交雑がないようにしましたが、開花時には組換えイネの穂にパラフィン紙の袋を掛け、さらに栽培区画にパイプハウスを建て不織布を張って栽培区画全体を覆いました。

組換えイネの花粉が飛散し一般栽培イネと自然交雑する可能性があるかどうかを検証するために、交雑のモニタリングを行いました。モチ品種の米はウルチ品種の花粉と交雑すると半モチ米になりますので、モニタリング用にモチ品種を栽培し、ウルチ品種の組換えイネとの交雑を調べました。さらにDNA判定も行って交雑の確認をしました。モチ品種は、組換えイネから約100m~250m離れた北陸研究センター外周9カ所と隔離圃場内水田の組換えイネから約10m~30mの場所で栽培しました。これらのイネ

の約70万粒の米を調べた結果、組換えイネとの交雑はありませんでした。

新潟県では遺伝子組換え作物の栽培に関する条例の平成18年の施行が見込まれています。今後、北陸研究センターではこの条例にもしたがいながら中期計画として定められた研究目的を達成するため、複合耐病性組換えイネの開発を継続する予定です。



不織布で開花中の組換えイネを被覆した様子

研究情報

暗渠疎水材もみ殻の腐敗と空洞の発生



北陸水田利用部 水田整備研究室

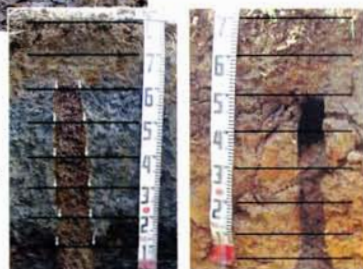
よしだ しゅういちろう
吉田 修一郎

暗渠は、水田の余剰な水を地下に設けた吸水管に集め、排水するための施設です（写真1）。単に吸水管を地下に埋めただけでは、水が管に集まりにくいので、暗渠管の周りや上部には「疎水材」と呼ばれる資材を詰めます。この資材には、多くの場合もみ殻（米の殻）を用います。もみ殻は、水田地帯では入手が容易な有機資材です。もともと水田に由来するものなので、地中に埋め込んでも、環境汚染や作物への害などを気にする必要がありません。このような経済性や安全性から、もみ殻は、広く暗渠の疎水材として用いられています。しかし、もみ殻は、時間の経過とともに腐ることから、耐久性においては少々難があることが以前から指摘されてきました。



写真1
水田の排水を改善する暗渠
(土中に埋設された暗渠を掘り起こした様子)

写真2
通常の疎水材層(左)と空洞化した疎水材層
(空洞の下には完全に腐ったもみ殻が残っている)



そこで、暗渠の施工年次が異なる水田および転換畑38カ所を選び、施工後の経過年数や耕作履歴と、疎水材もみ殻の腐敗度との関わりを調査しました。もみ殻の腐敗は、平均的に見れば施行後徐々に進み、早いところでは8年で粉々の状態になっていました。しかし、地区によって腐り具合には大きなバラツキがあり、12年経過しても、もとの状態をとどめているところも見られました（図1）。また、本調査対象地域（新潟県上越地域）においては、畑転換履歴の有無と腐敗の速さとは関係が見られませんでした。

疎水材が腐敗によって沈下したところでは、その溝の上部に空洞が発生しているところが見られました（写真2）。このような空洞は、安定してそのまま維持される場合もありますが、特に畑から水田に戻した場合などに地表面が陥没する事例が報告されています。陥没が起こると、湛水の維持や機械の走行に支障がでます。空洞は、最短で施工後8年で発生している水田がありましたが、多く発生していたのは12年経過した水田でした。腐敗が進んでいるところでも、土が軟弱で疎水材層の横幅が縮小してしまった水田では空洞が発生していませんでした。逆に、土が緻密で、疎水材層の横幅が縮小していない水田では、空洞が多く発生していました（図2）。

以上の調査結果が示すように、もみ殻の腐敗が進み、空洞の発生リスクが高まるまでの期間は、10年

程度です。疎水材層の耐用年数としては、短すぎると言わざるを得ません。そのため、もみ殻に替わる「腐らない」工業資材の利用も近年始まっていますが、安価な循環資源であるもみ殻を疎水材として今後も用いることには、総合的に考えると十分な意味があります。もみ殻を疎水材として今後とも活用し

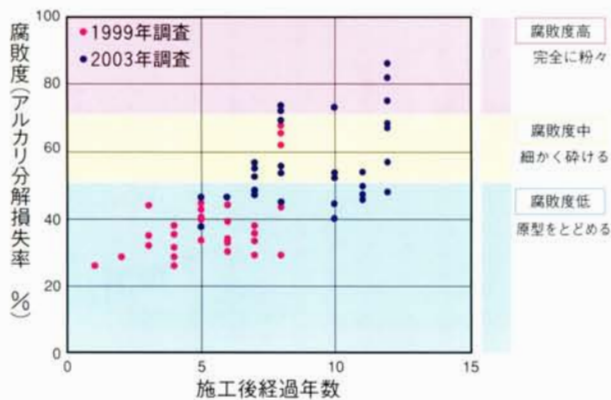


図1 施工後の年数の経過によるもみ殻疎水材の腐敗の進行

ていくためには、現在少々短すぎる耐用年数を1.5倍から2倍程度延長するためのもみ殻の腐敗抑制法や、腐敗した場合の空洞の発生を回避する方法、さらに、腐敗が進行した疎水材層の簡易な再施工法などに関する研究を広く進めていくことが必要といえます。

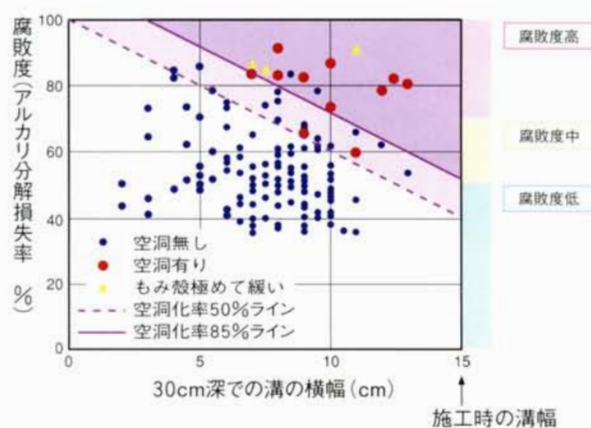


図2 もみ殻疎水材の腐敗程度と溝の横幅の縮小程度に影響される空洞の発生率

トピックス

平成17年度の出前技術指導『耕うん同時畝立て播種』

中央農業総合研究センターでは、開発した新技術を意欲的な生産者・生産組織に対して、現地で実演会や説明会を開催し、希望があれば一定期間実証を行う『出前技術指導』を平成16年度から実施しています。北陸研究センターでは、「大豆の耕うん同時畝立て播種技術」について出前技術指導を行っています。この技術は、耕うんと同時に畝立てと播種を行い、発芽時の湿害や乾燥害を軽減して苗立ちを安定化し、生育中の湿害も軽減する技術です。平成16年度は、約17カ所約40haの圃場で実施しましたが、平成17年度はさらに拡大して、大豆で約43カ所140ha以上の圃場で実施しました。新潟県、石川県、福井県を初め、長野県、岩手県、千葉県や山口県等の多くの県からご要望をいただき、実施しました。

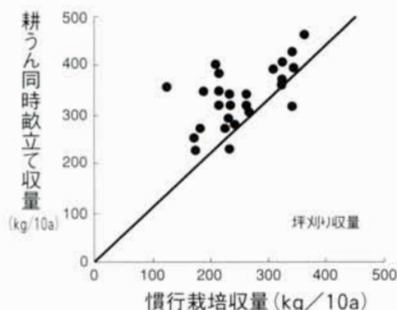
またそばや麦、野菜等への応用希望も多く寄せられました。昨年と同様、ほとんどの実施地域で、大豆の苗立ちが安定し、収量も向上させることができました。平成16年の出前技術指導を基に、試験機を導入して30ha程度実施している地域もあり、実証の成果をふまえて生産組織等から導入希望が強く寄せられ、平成18年の春に市販化されることが決まりました。

これまで各県の普及機関・研究機関、JA、メーカー等多くの関係者の方々のご協力をいただきながら、出前技術指導を進めていくことができました。大豆などの転作作物の安定生産に、少しでもお役に立てればと考えております。

(北陸水田利用部 作業技術研究室 細川 寿)



出前技術指導実演会(新潟県十日町市)



耕うん同時畝立ての大豆の収量(平成17年度)

ソバ新品种「とよむすめ」の試食会

北陸研究センターのソバ新品种「とよむすめ」は、「ソバの豊作と花の可憐さ」から命名しました。



ソバ「とよむすめ」の花

栽培しやすく、収量が多く、ルチンが多く大変優れた品種です。平成16年から上越そば研究会（大原正夫会長、上越市桑取、以下「研究会」）の皆さんが田んぼからの転換畑で栽培に取り組み、昨年11月、JAえちご上越の検査を初めて受けました。結果、2等7袋と3等104袋に出品全量が格付けされました。検査で玄ソバ1ℓ当たり690gの充実ぶりを示すものもありましたが（1等は、620g以上が基準）、未熟粒や機械による剥被粒があり選別に注意すれば1等も当確でした。10a当110kgの収量をあげた畑もあったようです。栽培技術が確立すれば、まだまだ高品質で収量増が見込めます。そんな期待の中、過日、研究会の「とよむすめ」のそば打ち講習会と試食会に出席させていただきました。

講習会では手順どおりやれば、どなたでもそば粉十割でそば打ちができる道具をご紹介したのですが、不慣れで成功1回、失敗3回とご迷惑をおかけしましたが、肝心の試食会では、研究会のそば打ち名人が打った、自然薯や、ウラジロ（オヤマボクチ）をつなぎに使ったもの、二八そばの三種の手打ちそばを堪能させていただきました。どれも風味豊かで



試食会でご挨拶される上越そば研究会 大原正夫会長（中央）

とてもおいしいと大好評でした。ルチンがたっぷりのそば湯までいただき、ほんとうにありがとうございました。



食品総合研究所式十割そば打ち機の一部



試食会風景（桑取地区多目的研修センター）

研究会の皆さんが生産された「とよむすめ」の新ソバは、2月5日から桑取地区にある温泉施設「くわどり湯ったり村」で手打ちそばが、土日に数量限定ですが食べることができます。その他に、そば粉を豆腐状にして揚げ出した「そば豆腐」、鴨肉などを詰めた「そば茶巾」、そば団子と地元野菜をとりあわせた「団子汁」などの新作料理が好評を博しています。（問い合わせは、くわどり湯ったり村 TEL 025(541)2911）。

上越そば研究会

とよむすめ 試食会



挨拶する片山北陸研究センター長

北陸研究センターで育成した作物が、生産現場の方々にこのように採用され、地域の特産として名物になっていくことは、当研究センターの職員にとって大変な名誉なことであり、これを励みに、ますます意欲を持ってこれからの試験研究に取り組んで参ります。

（情報資料室 湯村 勝敏）

■ことば■

ルチン：穀類では唯一ソバに含まれ、毛細血管の働きを安定・強化させ、脳出血や出血性の病気の予防効果などがあるといわれている。水に溶け出しやすいので、そば湯を飲みましょう。

ソバとそば：ここでは、品種のときは「ソバ」、食べるときは「そば」と使い分けました。

中央農業総合研究センター

北陸研究センターニュース

No.15 2006.3

編集・発行 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構
中央農業総合研究センター北陸研究センター
北陸農業研究官 片山 秀策

〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1
事務局 北陸分室情報資料室 TEL 025-526-3215
URL <http://narc.naro.affrc.go.jp/inada/>