

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.9

### 巻頭言

## 北陸地域における産官学連携



北陸農業研究官 **まつば かつや**  
**松葉 捷也**

科学技術創造立国を目指す国の科学技術政策が2001年に始まり、また国立の研究機関が独立行政法人に衣替えして、丁度3年間で過ぎました。自己責任が原則の新しい制度の下で、研究業務のあり方は大きく変わりました。その一つに、産業界、国や県の研究機関・大学、そして行政の、いわゆる「産学官」が連携を強化して、新産業創出につながる技術開発を効率的に行うことが挙げられます。

当センターでも、これまでバイオテクノロジー分野で新潟大学と連携大学院協定を結び、またイネやそばの新品種活用の受け手となってくれる市町村と連携してきました。さらに、いくつかの民間研究所と共同研究を行うとともに、北陸4県の農業関係研究機関と連携して斑点米カメムシの防除法や米の高温登熟障害に関する研究を推進しています。

これまでの連携で、有望な特許が生まれ、珍しい成果では新しいタイプのお酒が開発（本号で紹介）されています。今後、研究の深化とそれに基づく技術開発の両面でさらに成果が出てくる見通しです。

この4月からの新たな情勢として、稲作や麦・大豆作などが展開される水田農業を構造改革するための米政策が始まり、他方で国立大学が独立行政法人に移行します。また、県の研究機関の独立行政法人化にも道が開かれました。新しい米政策は、農業の体質強化に役立つ研究展開と技術開発を求めています。

り、また大学の独立行政法人化は、一層厳しくなる競争的環境下で研究連携を促進させるでしょう。

産学官の連携を行う場合、当然ながら自分の側に誇るべき研究成果がなければなりません。つまり、役に立つ品種・資材や機械を開発し、有能な研究者を抱えているということです。加えて、このことが広く世に知られていることが必要です。この意味で分かりやすい広報活動が極めて大事です。ちなみに、本ニュースは、全国の研究機関の外、以前から北陸地域の全市町村にも配布しているところですよ。

他方で、連携の相手とつながりをつける企画調整者が必要です。この点は、組織的な整備がなされ、大学を含めた情報交換網がインターネットで構築されています。また北陸地域では、北陸農政局の呼びかけに応じて、農業生産分野だけではなく食品加工分野も含めた情報交換網が構築されることになりました。問題は、このような体制に血を通わせることですが、それには日頃の個人的な連絡や接触が役立つようですよ。

今後の連携の方向は、これまで蓄積してきた良食味米生産技術に関する研究成果を基にして、加工を含めた米の「質」の開拓・多様化と、水田の高度利用に役立つ麦・大豆・野菜作の確立、さらには地域での適切な資源循環を基礎にした地域産業活性化のための研究推進にあると考えています。



北陸地域基盤研究部 米品質研究チーム  
くろだ まさはる  
黒田 昌治

# 高付加価値化をめざした米タンパク質の改良研究

米粒の中には重さでみて数%のタンパク質が含まれており、その大部分は「貯蔵タンパク質」と呼ばれるものです。貯蔵タンパク質は、種子が芽を出す時の栄養源として重要であり、肥料を多く与えるほど、種子の中に多く蓄積します。コムギやダイズの貯蔵タンパク質は、パン、豆腐といった加工食品を作るのに重要な役割を果たしており、含有量が高いことが高品質の指標とされます。しかし、米の場合は、食用としても加工用としても、低タンパク質であるほうが好ましい場合が多く、貯蔵タンパク質はあまり必要のない成分と考えられています。

米の主要な貯蔵タンパク質は、グルテリン、プロラミン、グロブリンの3種です（図参照）。このうちプロラミンは、栄養価も低く食味や加工特性に悪影響を及ぼすとされ、含有量を低く抑えることが特に重要だと考えられています。しかし、遺伝的にプロラミン含有量が低いイネ品種は、いまだに得られておらず、窒素施肥などによって含有量を制御するには限界があります。そこで遺伝子組換え法を応用して、プロラミン含有量が安定して低いイネの作出を試みました。

その結果、プロラミン含有量が元の品種より著しく少ない、低プロラミン組換えイネを得ることができました。このイネ種子では、グルテリンとグロブリンの含有量は元の品種とあまり変化がなく、プロラミンが減少した分だけ貯蔵タンパク質含有量が低くなっていました。さらに、低グルテリンイネ品種である「LGC-1」と低プロラミン組換えイネを組み合わせると、グルテリンとプロラミンの含有量が同時に減少した、超低タンパク質イネを作出することもできました。今回の成果を発展させれば、貯蔵タンパク質含有量が著しく低減したイネも作出でき、そこから得られる超低タンパク質米は、加工用途米などとして従来品種より優れた特性を持つことが期待されます。

今回の成果は、超低タンパク質米の開発以外にも、

大きな発展の可能性を持っています。最近、作物に医薬品や酵素等の機能性タンパク質の遺伝子を導入して、価値の高い物質を生産させる「植物工場」という概念が提唱されています。これは、自然エネルギーを最大限活用する農業の利点を生かすことで、環境負荷が小さく、低コストで大量に、機能性タンパク質などの有用物質を生産することをめざすものです。イネは、生産性が高く、様々な品種が育成されて栽培体系も確立しており、このような目的に最適な作物と言えます。この場合、貯蔵タンパク質の含有量を減らして、タンパク質生産力に余力を持たせておけば、その分だけ種子での機能性タンパク質の生産効率が上がると考えられます。将来的に様々な機能性タンパク質を大量集積した米が得られれば、従来では考えられないような多種多様な用途を開拓することができるでしょう。今後、種子の貯蔵タンパク質をより効率良く減らしつつ、機能性タンパク質を高レベルで生産する方法について、研究を進めていきます。

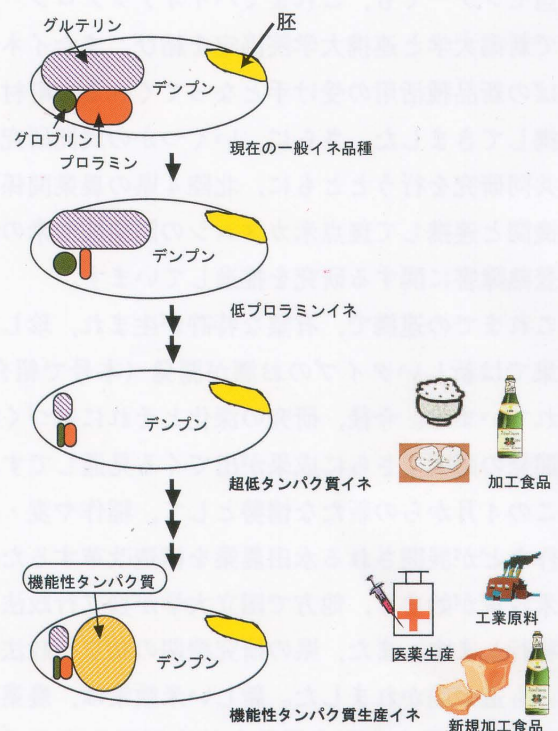


図 米の高付加価値化をめざす研究戦略の概念図



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

# 田面の亀裂制御による水田の 営農排水技術

北陸地域には粘土質水田が多く分布しています。排水の悪い粘土質水田の多くには、「暗渠」が設置されており、その効果を期待されている方も多いと思います。しかし、粘土質水田で暗渠の効果を引き出すには、施工するだけではなく、その後の利用法が重要です。暗渠の疎水材として使われるモミガラは、施工時には地表面まで入れてから埋め戻しますが、時間の経過とともに徐々に沈んで深くなります（図1）。その結果、疎水材層の上には厚い粘土の層が載った状態になります。粘土は、湿った状態では水をほとんど通しません。そのため、深くなった疎水材へいかに水を導くか、ということが暗渠を働かせるポイントになります。つまり、暗渠直上で下方への水の流れをスムーズにすることが求められます。

一方、田んぼ全体を見渡せば、排水の良いところと悪いところが見られます。排水の悪いところは、くぼんでいることが多いので、溝切り（江立て）により、水が流れるようにしてやると、水が溜まりにくくなり、乾燥を促進することができます。この溝切りは、排水の第一段階として重要な作業ですが、地表の残水を完全に排除するのは容易ではありません。残水を排水路まで延々と移動させるだけではなく、近傍の暗渠へ導く方法も考える必要があります（図2）。つまり、暗渠直上だけではなく、暗渠周辺の水をスムーズに暗渠へ集めることも考えなければなりません。

このように田んぼの排水には、下方への水の流れと水平方向の水の流れを促進することが求められます。これらを営農的に解決しようとするのが亀裂の制御による排水技術です。粘土はほとんど水を通しません、亀裂が発生すると、容易にその隙間を水が流れるようになります。しかも、粘土は乾燥すると縦横に亀裂が発達しやすい特徴を持っています。また、亀裂の発生位置や深さには、一定の法則性がありますので、これらを活用すれば、上手に亀裂を制御し、排水改善に応用できると考えて研究を行っ

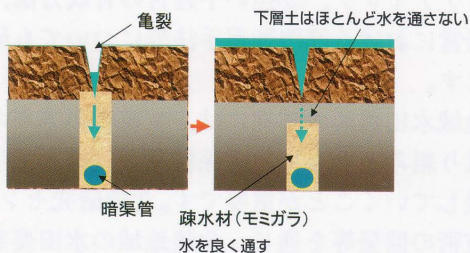


図1 暗渠の断面図

疎水材が亀裂より深くなると、地表に溜った水は暗渠へたどり着けない。暗渠直上の亀裂は、暗渠排水にとって非常に重要。

ています。

亀裂を制御する上でのポイントは、田んぼを乾かす時期と稲の植え方です。田んぼの乾燥には、地表面からの蒸発だけではなく、稲による蒸散（根が吸い上げた水分を葉から放出すること）が重要な役割を持っています。稲の植え方は、土の乾き具合に影響すると同時に、根が地中のどの場所からどれだけ水を吸収するかに影響するため、亀裂の発生位置や深さを左右します（図3）。稲の株間隔や条間隔を少し広げることにより、大きくてつながりの良い亀裂を株間や条間に作ることができます。この研究では、稲の植え方を部分的に少し調整することにより、暗渠直上や、暗渠に直行する方向の亀裂を人為的に作りだし、排水経路を確保することを検討しています。また、田んぼを乾かす時期は、中干し期と落水期が標準ですが、その年の気象条件に応じて加減する必要があります。亀裂の効果を強く出したければ、稲に悪影響が出ない範囲で、積極的に乾かしていく必要があります。このような観点から、これからは、土の乾き具合の計測や米の収量、品質のチェックを行いながら、無理のない乾燥時期・期間を検討していきます。

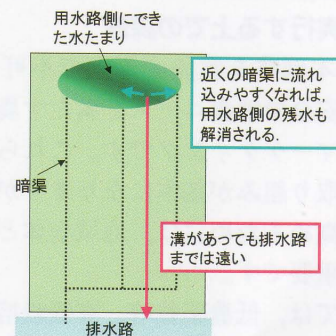


図2 地表の残水の行先

排水路へ向かう溝切りは、排水の第1段階として重要であるが、残水を完全に排除するには、近傍の暗渠へ水を導くことも必要。

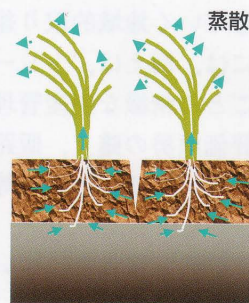


図3 水稻の水分吸収と亀裂形成との関係

根からの水分吸収で亀裂の位置や深さが決まる。これを応用して亀裂を制御する。

# 新しい米政策下の北陸農業の展開方向 と試験研究



北陸総合研究部 農業経営研究室  
つちだ しろう  
土田 志郎

## 新しい米政策と北陸農業

平成14年12月に農林水産省が策定した米政策改革大綱（以下「米政策」）では、各市町村ごとに「地域水田農業ビジョン」を作成し、担い手経営の確保・育成を図りながら、消費ニーズや地域の実情を踏まえた効率的な米生産と転作を実施していくことになっています。米政策の主な特徴点としては、①販売実績を重視した米の生産目標数量の配分（需要の多い米産地ほど配分が次第に増加）、②「産地づくり対策交付金（転作助成金）」の利用方法の市町村への一任などが指摘できます。

このため、良質・良食味米の産地であり、気象条件や圃場条件等により転作対応の難しい北陸地域では、次の2点が基本戦略となります。第1は、従来にも増して売れる米づくりに努め、米の生産目標数量の配分を年々拡大していく戦略です。第2は、米の生産目標数量を上回る水田面積分（生産調整実施水田）については、地域水田農業ビジョンに基づき、産地づくり対策交付金を有効活用するなどして大豆や野菜等の生産を振興していく戦略です。

## 基本戦略を実行する上での課題

上記の基本戦略を実施する上で不可欠となるのは、安心・安全で消費ニーズを満たす農産物の低コスト生産とマーケティングです。これらは個々の経営における取り組みが基本になりますが、産地としての評価を高めるためには、地域全体としての組織的な対応が重要です。

米については、低農薬栽培、有機栽培、良食味等をセールスポイントにして有利販売を行う大規模水田作経営が各地で散見されるようになってきていますが、これからは、そうした特徴のある米を低コストで大量に生産していく地域的取り組みが求められます。そのためには、例えば、トレーサビリティに基づく圃場1筆ごとの精緻な生産管理の実施、生産された米の品質評価態勢の確立、販路の開拓・拡大に向けたマーケティング活動の強化等が必要になります。

他方、麦や大豆等の転作作物についても、販売先の確保や交付金の上積みを図る上で、高品質化が不可避の課題です。北陸地域は排水性の悪い重粘土水田が多いため、転作圃場の排水性の改善が高品質化

や単収の向上の前提条件となります。また、組織的対応による基本技術の励行、集出荷施設の整備、高付加価値化のための加工販売等に積極的に取り組んでいくことも重要です。

さらに、高品質の米や転作作物を生産するには、土地利用や水利用のあり方が問題になります。例えば、転作圃場を水田に戻した場合には良食味米の生産が困難になるケースが多くなることから、水稲と転作作物の最も望ましい作付け方法と栽培管理方法を事前に十分検討しておくことが大切です。また、水稲作と転作のウエイトを次第に変化させる場合には、生産の拡大・縮小に伴うリスクや損失を最小にするため、状況に応じて臨機応変な対応ができるよう、数年先の農産物価格や助成金等の変動傾向を幾つか想定し、個別経営レベルと地域レベルのそれぞれについて複数の投資計画や営農計画を準備しておくことも必要です。

## 水田農業を支援する試験研究

以上のような米政策下における北陸農業の展開方向と基本戦略実行上の課題を踏まえ、北陸研究センターでは水田農業を支援するための次のような研究を実施しています。

①高品質米生産を目的とした水田圃場1筆ごとの精緻な生産管理システムの開発、②転作圃場の排水性の改善による大豆や露地野菜等の高品質安定生産技術の開発、③大家畜用粗飼料の確保と転作対応の多様化を狙った大麦・飼料用イネ2年3作体系の確立、④生産者・消費者の多様なニーズを満たすための新品種開発等の研究が行われ、生産現場で導入可能な新技術や新品種も既に幾つか開発されています。また、これらの技術開発研究に加え、農業経営の視点から、①地域的な土地利用のあり方、②米のマーケティング、③担い手経営の育成方法、④水田作経営における部門管理手法等についても研究しています。

地域水田農業の確立には、生産者の方々の主体的な取り組みとともに、関係機関が連携して生産者を支援していくことが重要です。北陸研究センターも、新技術の開発等を通じ、北陸地域の水田農業の発展に貢献できるよう努めています。

## 大粒・低グルテリン水稻品種「<sup>しゅんよう</sup>春陽」から造ったお酒

このたび北陸研究センターでは新潟県柏崎市にある原酒造株式会社と共同で新しいタイプの日本酒を開発しました。「初摘み春陽」という名前で製品化されます。「初摘み春陽」は当センターで育成した品種「春陽」を酒米として使用しています。米のタンパク質は、主にPB-I（プロテインボディー-I）とPB-II（プロテインボディー-II）という2種類のタンパク質に蓄えられます。PB-Iは水に溶けにくくプロラミンというタンパク質を蓄積します。一方、PB-IIは水に溶け、グルテリンというタンパク質を蓄積します。「春陽」は、水に溶けるグルテリンを一般品種の約3分の1まで減らした品種です。麹菌は水溶性のタンパク質を分解してアミノ酸を作ります。アミノ酸が多いと酒に雑味が出ることが知られています。「春陽」は麹菌が利用できる水溶性のタンパク質が少ないので、アミノ酸が少なく、雑味の少ない淡麗な酒を作ることができ、製品化に

至りました。お米のタンパク質は、お米の表面に近いほど多く蓄えられるため、雑味の少ないお酒を造る時には、お米を表面から削って、タンパク質の多い部分を取り除いた高度精白米を利用します。このお酒は、春陽のお米の30%を削って70%を残した精白米で造りましたが、アミノ酸度は、通常の酒米を50%削った高度精白米を用いた大吟醸酒並みに下がっています。

「初摘み春陽」は香りが良く、さっぱりとしてやや甘味のある淡麗な酒に仕上がっています。



(北陸地域基盤研究部 稲育種研究室 笹原英樹)

## 今年国際コメ年「コメは命」を合い言葉！

一昨年、国連総会で2004年を国際コメ年とすることが決定されました。コメの大切さ、すばらしさを国連が先頭になり世界各国でアピールしようというものです。

コメは栄養豊富で、地球上の過半数の人類の主食となり、しかも特に手を加えないでも連続栽培が可能な地球に優しい作物です。「コメは命」の合い言葉がぴったりです。

我が国でも農林水産省が中心となり、全国各地で活動を繰り広げる予定です。北陸研究センターでも1944年（昭和19年）に北陸農業試験場が発足して

以来、コメを研究のターゲットにしてきたので、今年はお出番だとの意気込みです。夏の科学教室、秋のセンター一般公開、北陸4県と合同で行う研究成果発表会などで「コメは命」の合い言葉で国際コメ年の活動に参加する予定です。

また、国連FAOのホームページに国際コメ年に関する各種の情報が掲載されています。世界各国のコメ事情なども紹介されています。ぜひご覧ください。

<http://www.fao.org/rice2004/>

(北陸分室 八木忠之)



アフガニスタンでの稲刈り風景  
(FAO/18071/M.Griffin)



国際コメ年  
2004

[www.rice2004.org](http://www.rice2004.org)

国際コメ年のロゴ

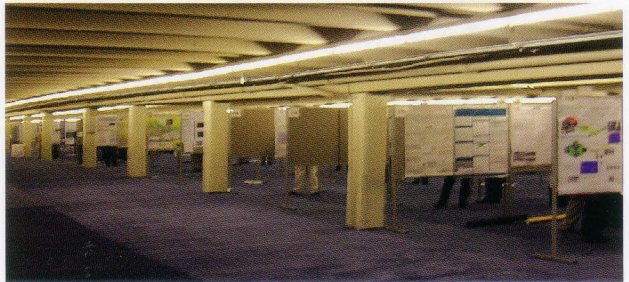
## 第12回植物および動物ゲノムに関する 国際会議に出席して

北陸地域基盤研究部 上席研究官 あしかわ 芦川 いくお 育夫

2004年1月10日から5日間にわたって米国サンディエゴで開催された第12回植物および動物ゲノムに関する国際会議(Plant & Animal Genome XII)に出席してきました。この会議は、1993年の第1回目以来、毎年同じ時期に、同じ会場で行われてきました。この会議の名称である植物や動物とは、作物や花き、家畜や水産物のことで、会議の趣旨は、これら農業動植物の育種、改良にゲノムおよび遺伝子レベルでの解析手法、情報を適用していこうということです。

出席者は約2,000人でした。発表は特別講演、ワークショップ、およびポスターセッションの3つに分かれています。この会議は内容が極めて充実しており、出席することにより稲など作物のゲノム研究分野の進展を包括的に理解することができます。私は、今回を含めて5回出席していますが、毎回満足した気持ちで帰ってきています。今回の会議の特徴は、2～3年前まで主流であったゲノム塩基配列解読と

いった研究基盤整備から、得られた情報の実際の育種等の実用面、植物科学等の基礎面への適用、といったようないわば「ポストゲノム研究」へのシフトでした。日本は稲では研究基盤整備において中心的な役割を果たしてきたわけですが、今回は出席者、発表件数ともやや少なくなった印象を受けました。私も含めて、今後の努力が必要だと痛感しました。



ポスターセッションの会場

## 平成15年度農林水産業北陸地域研究成果発表会

### 北陸地域における減農薬・減化学肥料栽培技術の 研究成果と展望

平成15年11月19日、国民年金健康センター上越(上越市)において北陸地域研究成果発表会を開催しました。発表会は北陸4県の農業試験研究機関と北陸研究センターの最新の研究成果を紹介するために毎年開催しています。本年度は「食の安全と安心をめざしてー北陸地域における減農薬・減化学肥料栽培技術の研究成果と展望ー」をテーマにして、5つの成果を紹介しました。①根こぶ病に抵抗性を持ち、高品質な青かぶ品種(加賀姫青)の育成(石川県)。②熱水の土壌処理によるハウレンソウ萎凋病および細霧処理によるハウスメロンのうどんこ病防除技術(福井県)。③合成性フェロモンを利用した斑点米カメムシの防除(北陸研究センター)。④いもち病に抵抗性を持つコシヒカリBLを基幹にした無農薬・無化学肥料栽培技術(富山県)。⑤高精度水田用除草機を用いた雑草防除法(新潟県)。県、

市町村、農協、農家、消費者、報道関係等、多方面から131名の参加があり、いずれの課題も参加者から多くの質問が出され、改めて、食の安全・安心に結びつく技術に対する関心の深さを感じました。現在、「食の安全・安心」が社会的に大きな問題になっています。参加者の方々からよせられた質問、意見を今後の研究推進に役立てたいと思っています。

(北陸水田利用部長 岩野正敬)



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.9 2004. 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 松葉 捷也

〒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/>