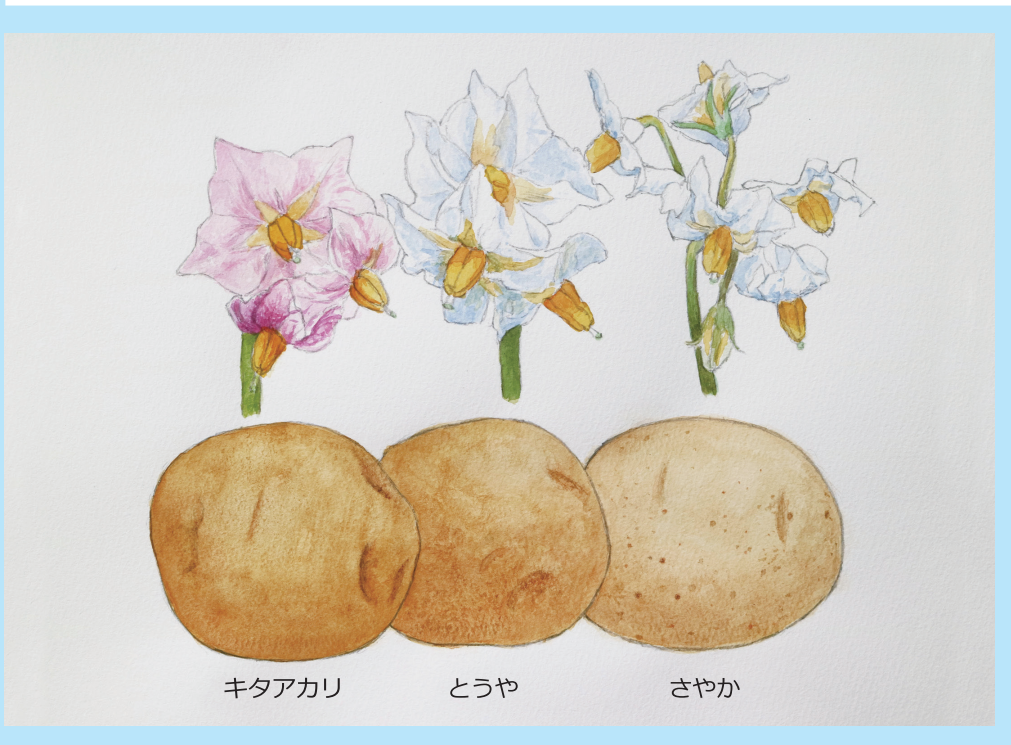


N北海道農研 News



◎巻頭言	1
• 二度目の北海道勤務に思う	
◎特集企画	2
• 日本発の技術で日本と世界の小麦生産を支えたい	
◎研究情報	3
• 秋季の気温上昇にも対応した牧草の播種時期を計算する「播種晩限日計算プログラム」の開発	3
• 植物共生細菌群集の解析法の開発と農業・食品科学への応用の展望	4
• 水稲種子を温湯で消毒しておくことで播種時に低温でも発芽が促進されます	5
◎トピックス	6
• 日本育種学会賞受賞報告	

NO. 60

巻頭言

二度目の北海道勤務に思う

農研機構北海道農業研究センター所長 安東 郁 男
Ikuo ANDO



7月の豪雨災害は全国各地に大きな人的・物的被害をもたらしました。作物や農業用施設にも大きな被害が発生しております。被災された皆様にお見舞い申し上げます。農研機構は一日も早い復興に向け、大雨被害に関する技術相談窓口を設置しました。これは、地方公共団体等の関係者、生産者の皆様からの技術的相談に速やかに対応するためのものです。ご相談のある方は農研機構のホームページ（注1）をご覧くださいお問い合わせください。

農研機構は、農業・食品分野で科学技術イノベーションを創出し、国民に安全・安心・高品質な農産物・食料を安定供給すること、農業を強い産業として育成し海外市場で農産物・食料のマーケットシェアを伸ばし、政府の経済成長政策に貢献することを組織の大きな目標として掲げています。

私事ですが、この4月に農研機構北海道農業研究センター（北農研）の所長を拝命し、15年ぶり二度目の北海道勤務となりました。この間、北海道では農業経営体の減少や高齢化が年々進み、人口減に伴う国内市場の衰退が眼前に迫るなど、農業を巡る状況は緊迫度を増しており、生産現場が大きく変わりつつあることを実感しています。

また、7月に入り連日全国各地で猛暑が報道される中、北海道では低温が気になる日もあります。有名なブラキストン線で本州と生物相が区分されるという独特な気象環境で農業を行っている地域であることを改めて感じています。私は稲の育種が専門ですが、最初の北海道勤務では、稲の生育や姿が他地域と大きく違うことに本当に面くらいました。東北の品種ですら北海道での実用栽培は今でも困難で、北海道特有の技術開発が必要です。当時は、北農研で作出した遺伝資源を用い、北海道の冷涼で日照期間が長い環境下で（こそ）優れた食味を発揮する「おぼろづき」などの品種育成にたずさわりました。

今も道内で広く生産され、日本だけでなく海外でも評価いただき消費いただいていることを幸せに思っています。またこの技術は北海道立総合研究機構が育成した「ゆめびりか」にも活用されています。

今日の北海道農業を巡る社会情勢・環境条件下において、農業技術への期待は一層高まっており、良い技術が実用化される機会は大きくなっています。北農研は、農研機構が全国に有する人材や技術を活用し、道内の研究機関、大学や民間企業などとの連携を強化してまいります。そして、生産現場のニーズの収集に努め、北海道の酪農、水田作、畑作において、先端技術の導入を図りつつ寒地特有の厳しい気象条件や病害虫等の制限要因を克服する技術開発を行います。さらに、ICT等を活用した収益性の高い大規模生産システムの開発、生産現場と一体となった実証を通じた社会実装を図ります。

本号では、そうした研究の一端を紹介させていただいております。内容は、国際機関と連携した小麦遺伝資源の活用、気象変動を考慮した牧草栽培技術、植物共生細菌の網羅的解析技術、低温での水稻直播技術に結びつく可能性のある新知見です。牧草の播種晩限プログラムは、すでに生産現場への指導で活用がはじまっており、他の研究につきましても、実用化に結びつけていく所存ですので、ご期待下さい。

北農研は、北海道農業、食品産業の発展に貢献すべく、職員一同一丸となって研究開発に取り組みます。みなさまには、これからも引き続き北海道農業研究センターに対するご指導とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

注1農研機構HPアドレス

<http://www.naro.affrc.go.jp/index.html>

農研機構北海道農業研究センター
所長 安東郁男（あんどういくお）

特集企画

海外出張報告

日本発の技術で日本と
世界の小麦生産を支えたい畑作物開発利用研究領域小麦育種グループ 八 田 浩 一
Koichi HATTA畑作物開発利用研究領域小麦育種グループ 寺 沢 洋 平
Yohei TERASAWA

八田 浩一



寺沢 洋平

国際コムギ・トウモロコシ改良センター(CIMMYT)はメキシコにある農業の研究機関で、途上国の食料生産支援のため、品種改良や栽培技術を研究しています。ここに、「遠縁交雑育種研究室」という日本人がヘッドを務める研究室があります。この研究室では、これまで品種改良に使われてこなかった小麦野生種(小麦の遠いご先祖様)の遺伝子を栽培小麦へ導入する試みが続けられています。その一つが、今回ご紹介する生物的硝化抑制(BNI)小麦です。

BNIとは植物が根から出す物質によって土壌中の窒素成分の酸化を防ぎ、土から窒素が逃げていくのを防ぐ能力です。一般に、窒素肥料を多くまけば、たくさんの収穫が望めます。しかし、過剰な施用は、環境中への温室効果ガスの放出、硝酸体窒素による地下水汚染を引き起こします。実際に環境被害がでている地域もあり、BNI小麦はこうした地域への利用が期待されています。

ところで、BNI小麦は日本の大学の研究に端を発しています。オオハマニンニクは海岸の極低窒素環境下で自生できる植物でBNI能を持っているわけですが、オオハマニンニク(名前はニンニクですが麦の仲間です)と小麦を交雑した研究者がおられました。その後、日本人らしい緻密な研究の末、BNIに関わる機能を司る染色体断片だけを小麦に導入したBNI小麦を作り上げました。

今回、縁あって、このBNI小麦の実用品種育成と栽培試験を北農研小麦育種グループが分担することになりました。日本での試験は、窒素の失われやすい酸性の土壌が多く、さらに降水量が多いためBNIの効果を確認しやすい利点があります。また、肥料の使用量(直接生産費)を削減し、さらに、環境に優しいという新たな価値を国産小麦に持たせることができれば、産地の競争力向上に役に立つのではと考えました。今回はこの共同研究の内容を詰めるため、標

記の2名で2018年3月13日~26日にCIMMYTを訪問しました。

この訪問に先立って、メキシコシティで行われた国際グルテンワークショップに参加し、タンパク質含有率に関わる遺伝子(GPC遺伝子)について、当グループの寺沢主任研究員が発表しました。この発表は関係者の注目を集め高い評価を得ました。この遺伝子を持つと種子のタンパク質含有率が下がってしまうので、パン用小麦の品種改良にはあまり役に立たないのですが、農業特性の改善に一定の効果はあるようです。

CIMMYT側との打合せの場でBNI小麦にGPC遺伝子を持たせてはどうかというアイデアを寺沢主任研究員が出しました。現状、オオハマニンニクの染色体を導入したBNI小麦は、元の品種に比べると、少し元気が無いようです。これを、GPC遺伝子で回復できないかという訳です。寺沢氏の人徳のおかげでしょうかCIMMYTの研究者から「私がやってやるから共同研究にいてくれ」なんていう積極的なオファーも頂きました。

まだまだ、発展途上の取り組みですが、日本の小麦、農林10号に由来する半矮性遺伝子と窒素の多投によって多収化した世界の小麦生産が、やはり日本発の技術であるBNI小麦によって、すこしばかり環境に優しくなったなら、小麦の技術屋としてこんなに幸せなことはありません。



小麦育成圃場視察(メキシコ・シウダードオブレゴン)

研究情報

秋季の気温上昇にも対応した牧草の播種時期を計算する「播種晩限日計算プログラム」の開発

生産環境研究領域寒地気候変動グループ 井上 聡
Satoshi INOUE



北海道の牧草は、これまで越冬前の十分な生育量を確保するため、7月までの播種（春季播種）が推奨されてきました。しかし近年、越冬性に優れた品種の開発と秋季の温暖化傾向により、7月以降の播種（夏季播種）への期待が高まっています。

夏季播種は、更新前の1番草を収穫した後に播種し、雑草との競合を回避できるという長所があります。しかし、秋季の生育期間が短く、生育量が十分確保できない場合、越冬後の定着が悪く、翌年以降の収量も少なくなります。そのため、科学的根拠に基づく播種晩限日（播種を終えるべき日）の目安を簡便に知る方法が求められていました。そこで、道内3地点での栽培試験結果を基に「播種晩限日計算プログラム」を作成し、地点と草種組み合わせごとに一連の計算手順をまとめたマニュアルとともに公開しました。計算手順は以下の通りです。

- 1.北海道内を統計的に5つの気候に区分し図化した（図1）。まず、知りたい地点の気候区分（グループ）を調べます。
- 2.表より、気候区分グループごとに、イネ科マメ科草種組み合わせの必要有効積算気温を確認し、こ

- の数字をプログラムに入力します（図2）。
- 3.気象庁ホームページより、求める地点付近の過去20年間のアメダス気温データをダウンロードして「播種晩限日計算プログラム」に読み込みます。
- 4.以上よりプログラムは自動的に播種晩限日を計算します（図2）。過去20年すべての必要有効積算気温を確保する日が表示され、年ごとの暦日を確認できます。10年に1回生じる低温年を除き、必要有効積算気温を確保する暦日を、播種晩限日として推奨します。

以上の手順をまとめたマニュアルを作成し、計算プログラムとともに農研機構ウェブサイトにて配布を開始しました。北海道農政部「営農技術対策」などにも引用され、現場で役立っています。

最後になりましたが、本成果の取りまとめにあたり道内各地を訪問し、現場からの貴重なご意見をいただきました。ここに記して、深くお礼申し上げます。公開URLは以下の通りです。

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/pamphlet/tech-pamph/078866.html

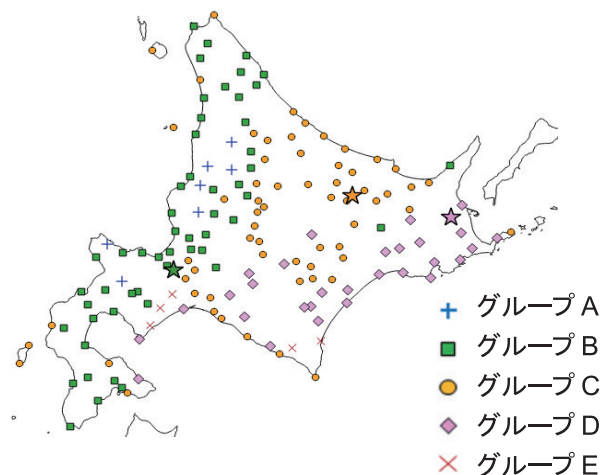


図1 北海道内の各気候グループの位置
★印は栽培試験を行った北海道農業研究センター、北見農業試験場、根釧農業試験場を示す。

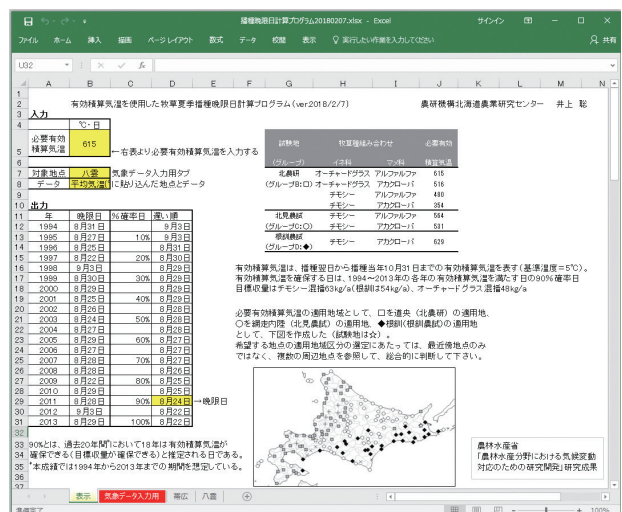


図2 播種晩限日計算プログラムの画面
(表計算ソフトマイクロソフトエクセルを使用)

研究情報

植物共生細菌群集の解析法の開発と
農業・食品科学への応用の展望

大規模畑作研究領域大規模畑輪作グループ 池田成志

Seishi IKEDA



21世紀に入ってから、DNA分析技術の進歩と共に、海水や土壌、大気、人間の体等の地球環境中の様々な場所や物質から微生物DNAを抽出する技術が開発され、地球上のあらゆる場所に莫大な種類と量の微生物が生息していることが明らかにされています。しかしながら、農業生産に直接関係する可能性の高い植物共生微生物の種類や量、その多様性や機能については適切な分析法がなく、最近までブラックボックス状態でした。

植物共生微生物とは狭義には植物とお互いの利益になる相互作用をする微生物を意味し（相利共生）、広義には病原微生物も含めて植物の組織の表面や内部に生息する微生物を意味します。海水や土壌に生息する微生物群と同様に膨大な種類や量の微生物が植物にも共生していることは間違いないと思われ、人間や動物の腸内に共生する細菌群と同様に植物共生微生物群が作物の生育促進や病虫害抵抗性、農産物の貯蔵性や品質・機能性、安全性等に重要な役割を持つことも示唆されつつあります。しかしながら、今日まで詳しい研究がなされているのは根粒菌や、菌根菌のような極僅かの菌群だけです。

今回我々の研究グループが開発した「植物共生細菌群集のメタゲノム解析法」は上記のような状況を打破し、農業・食品分野における微生物の研究や利用、日本の微生物バイオテクノロジーの流れを大きく変え得る技術革新となり得るものです。本法は、穏やかな非イオン性海面活性剤の存在下で植物組織を破碎することにより植物の核やオルガネラを破壊し、さらに分別遠心や密度勾配遠心等を組み合わせることで植物組織から微生物細胞のみを物理的に濃縮・精製することを可能にしました。農業・食品分野の国内外微生物研究者・研究組織、遺伝子分析受託会社例えば、簡単な遺伝子分析により種子や苗、葉、茎、農産物中の病原微生物の種類や量についての分析が可能になります。これは農業の生産現場から流通にかけての種子や苗、農産物中に含まれる微生物学的なリスク評価や品質管理が遺伝子レベルで容易にできることを意味し、本圃への播種や定植前の病原微

生物の診断や出荷前の農産物の品質評価によりトラブルの発生を事前に防いだり、事後の原因解明を容易にしたりすることにつながります。

また、病虫害の発生や農産物の貯蔵性・品質等と共生微生物多様性との相関を検討すれば、従来までの研究においては見出せなかった植物の生育促進や病虫害防除、農産物の品質向上に貢献する未知の有用な微生物を網羅的に大量に探索・選抜することも容易になります。さらに、栽培現場の多様な環境要因、作物の生育や農産物の品質の情報、共生微生物の多様性・機能性の情報を総合的に解析すれば、農業や食品産業にとって有害な微生物を減らし、有用な微生物を積極的に増やす、というような農業環境の制御技術の開発も可能になります。有用微生物の活用・制御は収量増加や病虫害防除等のためだけではなく、従来の農学や食品科学ではアプローチすることが大変難しく研究対象となりえなかった「おいしさ」の科学的解明への切り札にもなり得るものです。

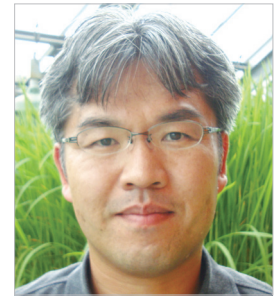
実際に、海外では、イチゴのような果物の香りの一部は果実上の共生微生物が生産していることが以前から報告されています。共生微生物の多様性や機能性が品質に直結するワインの世界では、テロワールの科学的解明を目指した微生物研究も世界中で活発に進められています。その中でもワイン用ブドウに共生する微生物の研究では共生微生物の多様性を指標としたワインの品質予測まで検討されており、ワインの共生微生物研究は農産物のおいしさの科学におけるモデルシステムとなりつつあります。

我々の研究グループが開発した「植物共生細菌群集のメタゲノム解析法」は農業以外の科学・産業分野の発展への貢献も期待されます。例えば、植物共生系を活用した緑化促進や環境汚染の修復、新規の生物間相互作用に関与する未知の生理物質の探索、植物由来の多様な化合物の代謝・分解に関わる新規酵素の探索、特に薬用植物の薬用成分合成系に関与する酵素の探索等の研究を分子レベルで実施することが可能です。

研究情報

水稻種子を温湯で消毒しておくとし播種時に低温でも発芽が促進されます

作物開発研究領域作物素材開発・評価グループ 提 箸 祥 幸
Yoshiyuki SAGEHASHI



近年の水稻栽培では、種子を直接水田に播くいわゆる直播栽培の導入が省力・低コスト化につながると期待されています。北海道で直播栽培を安定的に続けるためには、低温条件下でも生育が旺盛な品種を育成することが重要ですが、それ以上に播種時の気温が低い中での高い発芽率と、その後の安定した初期生育を確保する技術を開発することが重要です。

種子に付着している伝染性病害を防除するための種子消毒法として、温湯に種籾を短時間浸し、この熱で病原菌を殺す「温湯消毒法」があります。特に水稻では「60℃の温湯で10分間処理する」という方法が現在の温湯消毒法の一般的な条件とされており、化学合成農薬を用いるこれまでの方法に代わる環境にやさしい技術として注目されつつあります。しかし、温湯消毒処理による北海道の水稻品種への影響についてはほとんど検討されていません。そこで、温湯消毒処理が北海道の水稻品種に与える影響、

特に低温環境下での影響について基本的な情報を得るため、実験室での調査を行いました。

その結果、試験に用いた北海道の水稻品種（ゆめぴりか、ななつぼし、おぼろづき、きたあおば、大地の星、はくちょうもち）のほとんどで、温湯消毒処理により低温下での発芽が早くなることを確認しました（写真、図）。また、温湯消毒処理により低温下での出芽（芽が土壌より上に出ること）が早まるという結果も一部の品種で得られました。

このことは、北海道のような寒地における直播栽培において、温湯消毒処理が種子消毒に有効であるだけでなく、発芽・出芽を促進する有用な技術となる可能性を示しています。また、温湯消毒法は化学合成農薬を必要とせず、廃液処理コストも抑えられます。

今後は、これまでの結果を元に温湯消毒処理の低温発芽・出芽への有効性を圃場レベルで確認していきたいと考えています。



無処理

温湯消毒処理

写真 温湯消毒処理の有無と発芽の様子

吸水後10日後の「おぼろづき」の種子。
左が無処理、右が温湯消毒処理をしたもの。

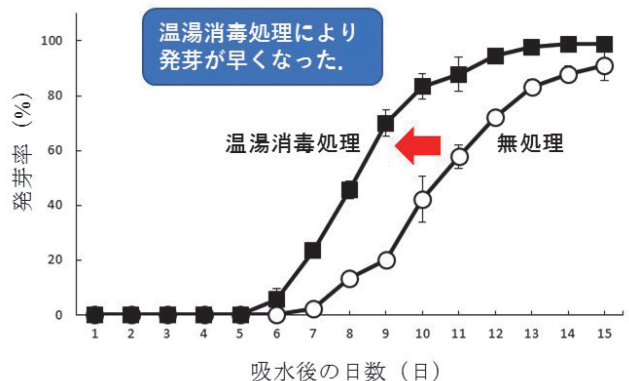


図 温湯消毒処理の有無と低温発芽について

「おぼろづき」を用い温湯消毒処理の有無と15℃における発芽率の変動を調べた。
○は無処理、■は温湯消毒処理をしたものを示す。

トピックス

日本育種学会賞受賞報告

平成30年3月25日（日曜日）に九州大学箱崎キャンパスにおいて、農研機構北海道農業研究センターのバレイショ育種グループが日本育種学会賞を受賞しました。

受賞業績名：「北海道の栽培に適したジャガイモシストセンチュウ抵抗性、生食・調理加工用品種
「キタアカリ」「とうや」「さやか」の育成」

受賞者：北海道農業研究センター バレイショ育種グループ
（代表：前・北農研企画部長 森元幸氏）

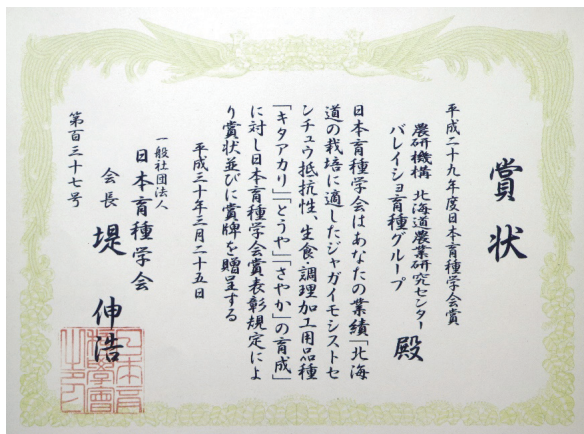
1972年に北海道のジャガイモ生産の根幹を揺るがすシストセンチュウの発生が確認されて以来、2002年までにその発生面積は1万haまで拡大してきました。受賞グループはセンチュウ抵抗性育種にいち早く取り組み、多くの抵抗性品種を開発してきました。とりわけ、「キタアカリ」「とうや」「さやか」は、抵抗性に加えて調理特性あるいは食味に優れ、北海道のジャガイモに対する高評価獲得に大きく貢献したことは、育種学会賞にふさわしいとの観点から表彰されました。



授賞式の様子



記念撮影（左から、木村 鉄也 種苗管理センター生産連携部部長、高田 明子 農研機構本部情報統括監付情報セキュリティ課課長、森元幸 前・北農研企画部長、中尾 敬 北農研大規模畑作研究領域契約研究員）



賞状

■表紙

北農研バレイショ育種グループは、ジャガイモシストセンチュウの抵抗性があり、調理特性や食味の良い北海道の栽培に適した品種「キタアカリ」「とうや」「さやか」を開発したことで日本育種学会から表彰されました（詳細は、P6トピックスをご覧ください）。



構内風景

お問い合わせはこちらへ…



■北海道農研ニュース 第60号■

発行日

平成30年7月31日

編集・発行

農研機構北海道農業研究センター 産学連携室

〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地

TEL. 011-857-9260 FAX. 011-859-2178

ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/harc/index.html>