



農研機構

2025

Jan.

Hokkaido
Agricultural
Research Center

北農研ニュース

巻頭言

農業・食品版 Society 5.0 の 実現へ向けて

農研機構理事長 久間 和生

巻頭言

農研機構理事長 久間 和生

研究の紹介

- ・リアルタイムPCRによる
ジャガイモシストセンチュウ類の検診
- ・気候変動に伴う秋まきコムギの
栽培暦遷移と遭雨リスクの予測
- ・アルファルファとオーチャードグラスを
混合したサイレージの発酵品質
- ・カボチャ短節間性品種
これまでとこれから

人 一ひと一

トピックス

特許など、新刊ご案内

▲短節間品種カボチャの着果の様子です。株元近くに実がなり、収穫時に見つけやすい特長があります。



農業・食品版 Society 5.0の 実現へ向けて

農研機構理事長

久間 和生（きゅうま かずお）

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。昨年は、1月に発生した令和6年能登半島地震、8月の日向灘を震源とする地震に加え、9月は能登半島で豪雨が発生するなど、被災地域の皆様には大変厳しい一年であったと存じます。被災された皆様にお見舞い申し上げるとともに、復興が一日でも早く進み平穏な日常が戻りますこと、そしてすべての皆様にとって今年が良い年になることを、心よりお祈り申し上げます。

日本の農業・食品産業は、大きな変革期にあります。我が国の農業を取り巻く環境を見ると、就農者の減少と高齢化、飼料や肥料の価格高騰、越境性感染症や病害虫の流行、気候変動による生産の不安定化などの問題が顕在化しています。これを受け、昨年、25年ぶりに食料・農業・農村基本法が改正されました。

私は2018年4月の理事長就任以来、農業・食品分野の Society 5.0*実現により、①「食料自給率向上と食料安全保障」、②「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、③「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを農研機構の組織目標として掲げてきました。これらは、改正食料・農業・農村基本法の方針、みどりの食料システム戦略の目指す姿や石破総理が掲げる地方創生2.0とも完全に一致します。環境と調和のとれた持続可能な食料システムの確立は喫緊の課題で、新たな価値を創造し、イノベーションで日本の農業を改革することが求められています。

昨年のノーベル賞は、物理学賞、化学賞ともにAIに係る研究業績が受賞しました。これは、異分野融合によって創生されたAIが社会に広く大きなインパクトを与えていることを示しています。すでに私たちの生活でもAIを身近に感じるようになりました。今後、私たち研究機関は、AIに代表される先端技術の急速な進化を先読みし、国益に資する研究開発をリードする必要があります。このような中、農研機構は昨年国内初となる農業用

生成AIを発表しました。生成AIは学習した膨大なデータを使って、テキストをはじめとする多様な形式のデータを自動的に生成する革新的技術です。農業の知識に特化した農業用生成AIは、農業分野の Society 5.0実現に向けた強力なツールとなります。現段階では県の普及指導員への提供を想定していますが、今後、公設試をはじめとする関係機関の協力を頂きながら、より高度な農業用生成AIへと進化させ、スピーディに社会実装して参りますので、ご期待下さい。

2024年には、スマート農業技術活用促進法も制定・施行されました。農業を取り巻く環境に対応し、持続可能な食料システムを実現するキーテクノロジーの一つはスマート農業技術です。農研機構は2019年より農林水産省と連携してスマート農業実証プロジェクトを進めてきましたが、新法に基づいて農研機構の圃場や施設をスタートアップ等に供用し、技術開発と普及を加速します。理事長直下にスマート農業施設供用化推進プロジェクト室を設置して、施設供用や技術支援などを推進し、全国の隅々にまでスマート農業技術を本格普及させる所存です。

本年は、農研機構の第5期中長期計画(2021~2025年度)の集大成の年です。農研機構は、農業AIやスマート農業などの研究開発・成果の普及を加速するとともに、産学官連携のハブ機能を強化し、農業・食品分野の Society5.0実現に挑戦してまいります。関係の皆様には今後も変わらぬご支援・ご協力、農研機構との連携をお願いします。

※AI、データ、ネットワーク、センサー技術などを活用し、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムによって新たな価値を創造して、経済発展と社会課題の解決を両立させた人間中心の社会を目指す考え方。

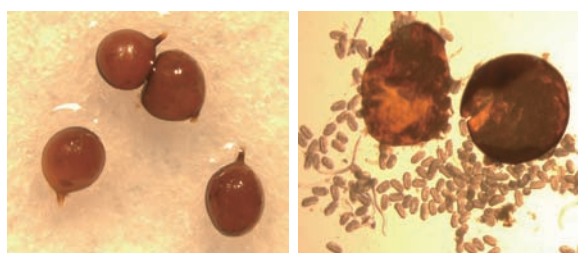


リアルタイムPCRによる ジャガイモシストセンチュウ類の検診

研究推進部 技術適用研究チーム
坂田 至（さかた いたる）

ジャガイモシストセンチュウ類 とは

ジャガイモシストセンチュウ類（以下:PCN）は、パレイショやトマト等のナス科作物を加害する植物寄生性線虫であり、わが国には、ジャガイモシストセンチュウ（以下:Gr）とジャガイモシロシストセンチュウ（以下:Gp）の2種が発生しています。PCNは「シスト」と呼ばれる直径0.5～0.8mm程度の球状の耐久体を形成して土壌中に生息し、1個のシストの中には数百もの卵が内包されています。シストが存在する圃場でパレイショを栽培すると、シスト内の卵が一斉にふ化し、ふ化した幼虫が根に寄生します。その後、パレイショから養水分を収奪しながら生育し、やがて新たなシストを形成します。



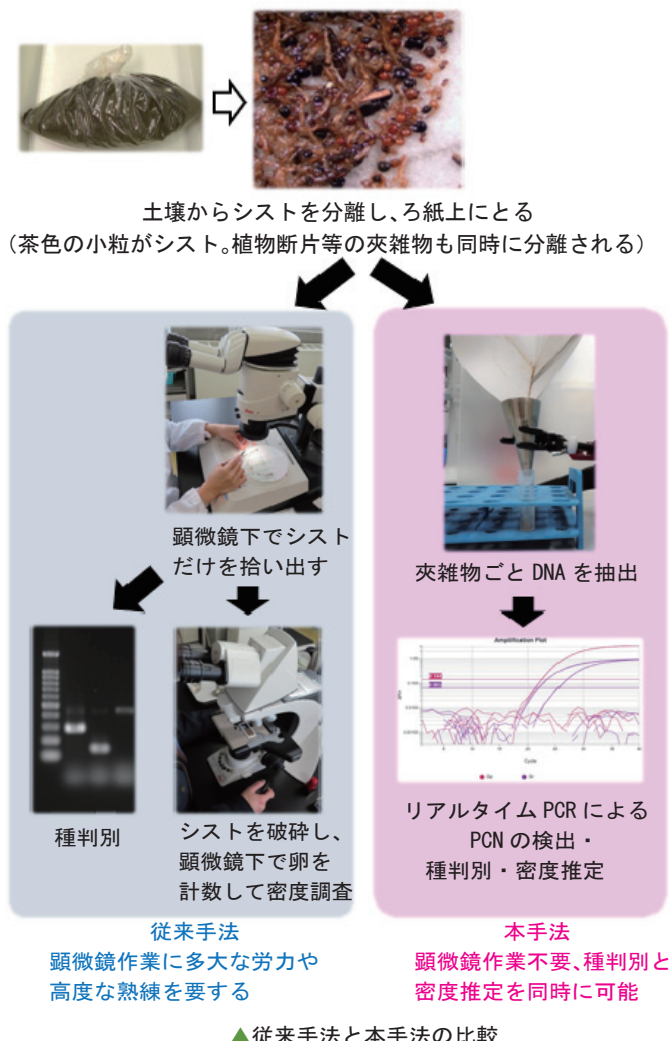
▲Gpのシスト(左)およびシストを割って卵を露出させた様子(右)

検診の必要性

PCNは、パレイショの生育抑制や収量低下等の被害を引き起こし、植え付け時のPCNの密度が高いほど被害程度が大きくなります。また、近年発生が確認されたGpは、これまでに多く育成されてきたGr抵抗性パレイショ品種の抵抗性が効かず、Grより高リスクです。現在、Gpの発生が確認された場合は、行政による緊急防除が行われます。したがって、これらPCNに対する対策を適切に行うためには、土壌中におけるPCNの発生の有無、発生種、密度を明らかにする「土壌検診」を行う必要があります。

従来手法と開発手法の特徴

従来の検診手法は、下記の図に示す通り、顕微鏡下での細かな操作や計数が主体であったため、高度な熟練技術や多大な労力を要します。この問題を解決するために、リアルタイムPCRによる検診手法を開発しました。本手法は、顕微鏡作業を要さず、非専門家でも手順書に基づくルーチン作業によって、PCNの発生の有無、発生種、密度を同時に調査できます。本手法はPCN防除対策の推進に寄与すると期待されます。





気候変動に伴う秋まきコムギの栽培暦遷移と 遭雨リスクの予測

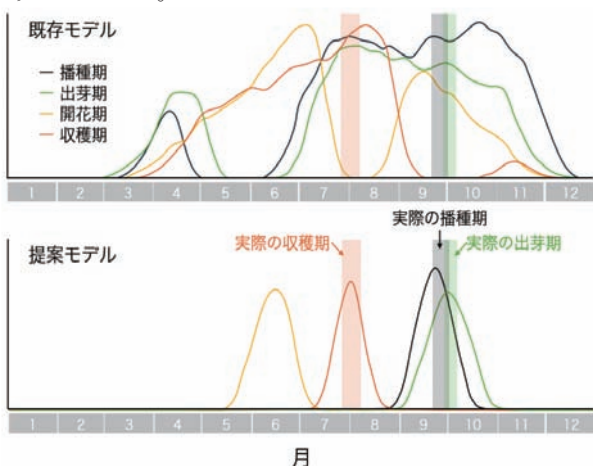
寒地畑作研究領域 環境病害虫グループ

村上 貴一（むらかみ きいち）

気候条件から栽培暦を推定する

作物栽培管理では、いつ種を播き、いつ花が咲き、いつ収穫するのか、といった生育の時期を表した栽培暦が基礎となります。気候変動に対応した生産技術の開発には、気候変動の将来予測シナリオに沿って栽培暦がどのように遷移するかを推定する必要があります。

気候条件から栽培暦を推定する手法は既にいくつかありますが、秋まきコムギ等の越冬性作物では、これらの作物に特有の冬の寒さや積雪に耐え生存するための条件と、低温により開花スイッチが入る春化を数式で表現することが難しく、栽培暦の正確な予測が困難でした。そこで、まず既存の栽培暦モデルにこれらの要因を取り入れた新しい予測モデルを構築しました。さらに過去から現在の様々な気象データに対し、新しいモデルにより栽培暦の正確かつ一意に予測できるようにしました。

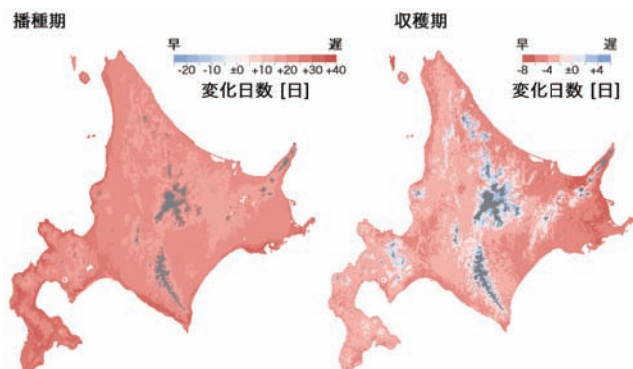


▲現在の十勝を対象とした栽培暦モデルの推定結果

将来シナリオに基づく栽培暦の予測

秋まきコムギ特有のパラメータを取り入れたモデルを使い、気温が 2℃または 4℃上昇した場合（それぞれ RCP2.6、RCP8.5 シナリオ）の今世紀末の秋まきコムギの栽培暦を予測しました。その結果、平野部では

播種期が最大で1ヶ月ほど遅れ、収穫は1週間ほど早まることがわかりました。道内全体では生育期間が短縮されるものの、積雪期間も減少するため、実質的な生育日数は大きくは変化しないことが予測されます。ただし、開花までの生育が現在の夏至付近よりも前倒しになるため、より光を必要とするこの時期の受光量が減少し、生産性に影響を及ぼす可能性があります。なお、この遷移予測では、世界各地のコムギ産地の気温とコムギの熱要求性のトレンドに従い、温暖化した北海道では、より熱要求性の高い晩生品種が栽培されると仮定しています。



▲現在と比較した今世紀末の播種期・収穫期
(4℃ 昇温シナリオ, RCP8.5)

栽培暦の遷移と遭雨リスク

また、最近の気候変動研究では、全球的に降水パターンが変化することが予測されています。特に日本では夏季の降水量が増える可能性が高く、開花期や収穫期の遭雨で収量や品質が低下するコムギにとって、ネガティブに作用すると予想されます。道内の栽培暦の遷移と降水パターンの予測を組み合わせた解析によると、開花期前後の降雨日数は減るものの、収穫期前後の降水量は増加し、道全体におけるコムギ生産性は低下する可能性があることが示唆されました。この結果は、将来の気候変動に備え、育種や栽培技術開発といった適応策を継続的に講じる必要があることを強く示すものです。



アルファルファとオーチャードグラスを混合したサイレージの発酵品質

寒地酪農研究領域 乳牛飼養グループ
矢島 昂（やじま あきら）

自給タンパク質飼料としてのアルファルファ

近年の濃厚飼料価格高騰を背景に、飼料自給率の向上が求められています。また、粗タンパク質（以下：CP）飼料の輸入依存により、家畜から排泄されるふん尿に含まれる窒素が国内に過度に蓄積されることも問題となります。したがって、持続可能な畜産物生産を行う観点からも、CP飼料の自給生産・利用が必須となります。マメ科牧草であるアルファルファ（以下：AL）は消化性や嗜好性のよい粗飼料ですが、自給生産・利用が可能な高CP飼料としても期待されます。

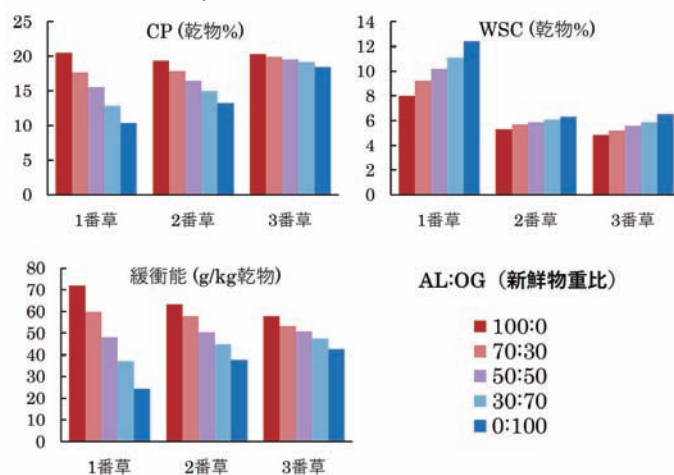
アルファルファサイレージは不良発酵が懸念される

牧草の収穫適期に降水量が多い我が国では、貯蔵方法として原料を嫌氣的条件下で乳酸発酵させるサイレージ調製が一般的です。一方で、ALはサイレージ発酵過程において必要なpHの低下や乳酸含量の増加が進みにくく、不良発酵が懸念されます。その要因として、乳酸発酵の基質となる可溶性炭水化物（以下：WSC）含量が低いことや、緩衝能が高いためpHが低下しにくいことが挙げられます。不良発酵したサイレージは栄養価や家畜の嗜好性が低下する可能性があり、生産性低下や疾病発生の要因となりえます。

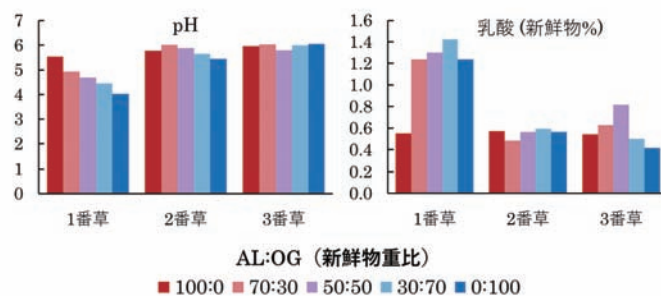
オーチャードグラス混合による発酵品質改善効果

我が国で主たるイネ科牧草の一つであるオーチャードグラス（以下：OG）は、ALと比べCP含量は低いものの、WSC含量は高く、緩衝能は低いことから、サイレージの不良発酵は起こりにくいとされています。したがって、ALをOGと混合してサイレージ調製を行うことで、高CP飼料であるALの利点を活かした上で発酵品質改善が期待されます。

そこで、年3回刈り体系で収穫したAL（品種「ハルワカバ」）とOG（品種「ハルジマン」）を番草ごとに異なる割合で混合し、小規模サイレージ発酵試験を実施しました。材料草は全番草でOGの混合割合が増えるほどCP含量は減少したものの、WSC含量は増加し、緩衝能は減少しました（図1）。その結果、1番草ではOGの混合割合が増えるほど、pHは低下し、乳酸含量は増加する等、サイレージ発酵品質が改善されました（図2）。一方で、2、3番草ではOGの混合割合にかかわらずpHの低下や乳酸含量の増加は十分でなく、サイレージ発酵は進みにくい結果となりました（図2）。要因の一つとして、1番草と比べて2、3番草では材料草におけるOGのWSC含量が低く、緩衝能は高かったことが考えられます（図1）。高WSC含量品種や添加剤の利用によっては、2、3番草においても発酵品質が改善される可能性があります。



▲図1 材料草の成分



▲図2 サイレージの発酵品質



カボチャ短節間性品種 これまでとこれから

寒地野菜水田作研究領域 野菜水田複合経営グループ

村田 奈芳（むらた なほ）

短節間性品種とは

北農研では「TC2A（商品名：ほっとけ栗たん）」「ジェジェJ」「おいとけ栗たん」などのカボチャ品種を開発してきました（いずれも株式会社渡辺採種場との共同育成）。これらに共通するのは短節間性という特徴で、北農研で育成した花粉親品種に由来する性質です。生育初期につるが伸びにくく株元に葉が茂る草姿を示します。

青果用として広く栽培されている「えびす」「栗將軍」などはつる性で、つるの誘引などの整枝作業に手間がかかりますが、短節間性品種は最初につるの伸びる向きを揃えれば、生育中の整枝作業はほとんど不要なため省力化につながります。また、短節間性品種は表紙の写真のように株元近くに実が成るため、収穫時に見つけやすいというメリットがあります。

「豊朝交1号」の開発

短節間性品種でも気象条件などにより、株元近くの1番花が結実しないことがあり、株元から離れた位置の2番花、3番花で結実すると、着果位置がバラバラになり、果実の品質もそろわない問題がありました。そこで安定して株元近くに着果する品種の育成を進め「豊朝交1号」（商品名：栗のめぐみ1号、2022年7月出願、品種登録出願番号第36360号）（写真1）を朝日アグリ株式会社と共同で開発しました。この品種は果皮が濃緑色で、果肉の糖度や乾物率が高く、加熱調理をするとホクホクした食感となる美味しいカボチャで、北海道から沖縄県まで幅広い地域で栽培が可能です。



写真1
育種圃場の様子
手前が「豊朝交1号」
左奥が「えびす」

今後の育種目標

カボチャの収穫は機械化が進んでおらず、①収穫適期の果実を探し、②ハサミでつるから切り離し、③1.5～2kg前後ある果実をコンテナまで運ぶ、という作業が主に人手で行われており、生産者にとっては大変な重労働となっています。そのため今年度から新たに始まったプロジェクトでは、収穫作業の省力化を目指し、機械収穫に適したカボチャ系統の開発に取り組んでいます。これまで育成してきた株元着果性の高い品種は、機械収穫に適した品種であるといえます。（写真2）

このほか、病害抵抗性の付与も重要です。例えば、うどんこ病はひとたび発生すると一気に茎葉の枯れ上りが進み、果実が直射日光にさらされて日焼け症状を起こすと、そこから腐敗しやすくなるため、品質の低下や廃棄につながります。また、貯蔵中に果実腐敗を引き起こす病害もあるので、腐敗が出にくく廃棄率を抑えることは、端境期出荷を見据えたときには重要な育種目標となります。

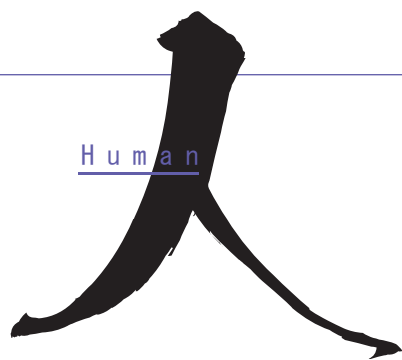
カボチャの生産現場には、育種だけでは解決しきれない課題も多くあり、機械や病害虫の専門家とも連携して取り組みを進めています。短節間性は北農研が開発した系統の非常に有用な特性であり、重要な遺伝資源です。これを活かしつつ、新たな品種の開発と普及につなげていければと考えています。



写真2 短節間性品種の雌花（株元で開花）



▲「豊朝交1号」
の詳細はこちら



「日々是選抜」を 忘れずに

寒地畑作研究領域 畑作物育種グループ
赤井 浩太郎（あかい こうたろう）



バレイショ育種を積み重ねる

2017年に試験採用で北農研に配属となり、バレイショ育種に携わり始めてから早くも8シーズンが終わろうとしています。芽室研究拠点の育種圃場は、8つの圃場をローテーションし、各圃場は8年に1回、バレイショを栽培していますので、すべての育種圃場での栽培を経験したことになります。大学では植物病理学を学んでいたもので、バレイショ育種はまさにOJTで、諸先輩方の指導のもと学んできました。

私が、主に取り組んでいるのは、ジャガイモシロシストセンチウ（以下：Gp）抵抗性品種の開発です。取り組み始めてからそれなりの年月が経ち、そろそろ自分が考えた交配からも有望な系統が現れないかと栽培試験に取り組んでいるのですが、バレイショに求められる特性は数多く、すべてで合格点を取れる系統はなかなか得られません。「この系統はいけるぞ!!」と期待していても、予想外の弱点によって品種化を断念せざるを得ないことも数え切れず、バレイショ育種の難しさを噛みしめるばかりです。

また、バレイショは遺伝解析が難しいこともあり育種研究の知見が少なく、Gp対策以外にも課題が山積です。体が一つしかないのが惜しいくらいですが、逆に「どんな研究もきっと役に立つ」と考えて、パイオインフォ解析や野生種利用など育種の幅を広げる研究にもチャレンジしてきました。どれも十分に花開くには至っていませんが、すぐには成果にならずとも、地道な積み重ねこそが将来に活けると信じています。

いつかはスーパーの店頭に

育種屋としては、七転八倒している中ですが、私個人の夢は自分が選んだ系統が品種となり、スーパーマーケットなどの店頭に並ぶ日が来ることです。そしてそのイモを手にとって「これ俺が作ったんだぜ」という顔をやる、というのを叶えられたらいいなと思っています。もちろんポテトサラダやポテトチップとして、あるいはでん粉として流通するのも嬉しいのですが、バレイショはイモそのものを食べることができるのが魅力です。ハードルは高く道のりは長いですが、「日々是選抜」の気持ちを忘れずに、これからも邁進していきたいと思っています。

博学で頼りになる番頭さん

赤井さんは、植物病理分野から品種開発を行う育種分野に入り、今や育種事業の作業を幅広く把握した頼れる番頭役を担ってくれています。この世のすべての事を知りたいという知識欲旺盛な彼は、博学でありながら学者気質なこだわりを持った議論好きの論客です。異分野の若手からも色々と相談を受けることが多い頼りになる先輩研究者として、これからも公私ともに活躍の場を広げていくことになると期待しています。

寒地畑作研究領域
領域長補佐
片山 健二

Topics

特許など

特許（登録済みの特許権）

名称	発明者（北農研）	登録番号	登録年月日
コメの硬化性を判別する方法	池ヶ谷 智仁、芦田 かなえ	特許第 7542847 号	令和6年8月23日
ジャガイモ病害ウイルスの存在の有無を識別する方法 およびプライマーセット	小野塚 信哉、大木 健広	特許第 7554469 号	令和6年9月11日
行動型分析装置、行動型分析方法、 行動型分析プログラム、及び記録媒体	多田 慎吾	特許第 7554506 号	令和6年9月11日
情報処理装置、情報処理方法及びプログラム	根本 学、杉浦 綾	特許第 7555103 号	令和6年9月12日
植物寄生シストセンチュウ類の卵及び幼虫を 不活化させるための不活化用の剤及び不活化方法、 並びに当該不活化用の剤を含む農業資材	伊藤 賢治、奈良部 孝	特許第 7563677 号	令和6年9月30日
散布装置	中村 卓司、横地 泰宏、鈴木 悟、 前田 知己、笠井 健二	特許第 7569554 号	令和6年10月9日
Fag e 2 タンパク質欠失ソバ属植物およびその利用	原 尚資、石黒 浩二、大塚 しおり	特許第 7571980 号	令和6年10月15日

著作権（職務作成プログラム（プログラムの著作物及びデータベースの著作物））

名称	作成者（北農研）	登録番号	登録年月日
テンサイ収量予測プログラム	石郷岡 康史	機構-ZC27	令和6年5月9日
土壌インベントリデータ取得プログラム	金谷 真希	機構-K46	令和6年9月6日
日別メッシュ農業気象データ作成プログラム5	小南 靖弘	機構-X33	令和6年9月12日
メッシュ農業気象データ用Google Apps Script コード	村上 貴一、根本 学	機構-K47	令和6年9月12日

品種登録

作物名	品種名（旧系統名）	育成者（北農研）	登録番号	登録年月日
バレイショ種	しんせい（北海108号）	田宮 誠司、浅野 賢治、下坂 悦生、 赤井 浩太郎、岡本 智史、津田 昌吾、 小林 晃、西中 未央、森 元幸、 向島 信洋、高田 明子	第30337号	令和6年7月22日

新刊ご案内

（標準作業手順書(SOP)本編は会員限定コンテンツで、閲覧・ダウンロードには利用者登録(無料)が必要です)

書名	発行年月日	概要	掲載ページ
ダブルローナタネ品種「ペノカのしずく」 標準作業手順書	令和6年7月9日	種子に含まれるグルコシノレート含量が低く、搾油粕は高タンパク質の飼料原料として利用できる寒冷地向けのダブルローナタネ品種「ペノカのしずく」の特徴と栽培管理について紹介しています。	

北農研 ニュース

NO.078 2025.1



編集・発行／国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）北海道農業研究センター
住所／〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 ☎011-857-9260（広報チーム）
<https://www.naro.go.jp/laboratory/harc/>