

東北農研ニュース

巻頭言 東北の畜産情勢

下司 雅也

巻頭言

- ・東北の畜産情勢

研究の紹介

- ・低窒素栄養条件でも高いCO₂による増収が大きい水稲多収品種の特性
- ・温暖化時にダイズ収量に変化するわけ
- ・新しい天敵昆虫タバコカミカメ
- ・植物は土のどこからセシウムを吸うのか？

人

- ・農業経営と地域農業の発展のために
- ・研究成果をいち早く現場に
- ・東北の鳥獣害対策を福島から

トピックス

- ・水稲直播および子実用トウモロコシ普及促進会を設立



東北の畜産情勢

畜産飼料作研究領域長
下司 雅也

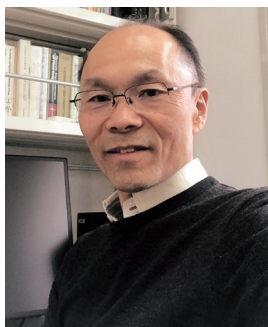
令和元年は初夏に低温、その後一転して高温となるとともに、台風など自然災害が各地に甚大な被害をもたらしました。今後も、気候変動による自然災害の増加が懸念されます。一方、平成30年9月に、26年ぶりにCSF（豚熱）が国内で発生しました。東北地域ではまだ発生していませんが、今後、拡大防止のために対策が不可欠な状況です。また、近隣諸国では、ASF（アフリカ豚熱）、口蹄疫、鳥インフルエンザ等の悪性の家畜伝染病の発生も続いています。新型コロナウイルス感染症の蔓延により、海外との人の交流は減少していますが、問題が収束すれば、人・物の流通が活発になることが予想されることから、家畜伝染病侵入防止のための水際対策と感染拡大防止に向けた対策の徹底、強化をなお一層図る必要があります。

一方、環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定（TPP11）や日米貿易協定の締結・発効などにより、今後、農畜産物は主要生産国から安価に流入することが想定され、畜産農家等への影響が懸念されています。また、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のための休校措置による牛乳の消費量低下、外出自粛等による外食産業の需要減退等による牛肉等の価格低下等、畜産分野においても大きな影響が出ています。

平成30年度の東北における畜産は、農業産出額の33%を占めており、米の産出額（32%）を上回り第1位、全国に占める割合は14%となっています。自由化の進展や

攻めの和牛肉の輸出等国际競争に備えて、飼料生産コントラクターの活用やキャトルセンター・育成センター等の外部委託を活用しながら、自らは飼養規模の拡大を図り、経営を強化する取り組みの加速化が進められています。このような背景のもと、東北地域においても飼養頭数の増加、受託圃場の数・面積の増加等、効率的な管理・運営のために取り扱わなければならない情報量が急速に増加しており、従業員および組織内・組織間での情報伝達、作業計画、生産管理を効率化し、さらなる生産性の向上を実現するためにスマート農業技術の導入が必須となっています。さらに、本年3月に閣議決定された新たな「食料・農業・農村基本計画」においては、気候変動による災害や家畜疾病等、農業の持続性を脅かすリスクへの対応強化とともに、食料自給率・飼料自給率の向上が求められています。畜産経営では、輸入飼料価格の高騰が経営を不安定にすることから、飼料自給率の向上が不可欠です。そのため、病気に強く環境適応性に優れた飼料作物品種の開発や高栄養な自給飼料（飼料用米や子実用トウモロコシ）生産の取り組みが進められています。

農研機構東北農業研究センターでは、畜産分野へのスマート農業の普及を目指すとともに、水田・転換畑を活用した高栄養飼料の生産拡大、迅速密封技術であるフレコンラップ法を利用した穀実サイレージ調製技術の普及を図るなど、飼料自給率の向上や畜産農家経営の安定化のための取り組みを進めています。



低窒素栄養条件でも高いCO₂による増収が大きい水稻多収品種の特性

生産環境研究領域
長谷川 利拡

実験のねらい

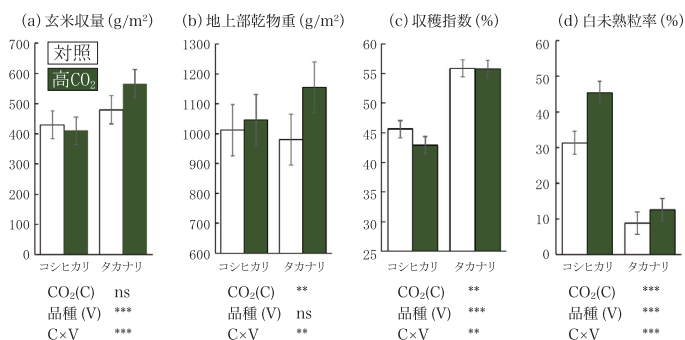
今後予想される高CO₂濃度（以下、高CO₂）条件は、作物の光合成を高め収量を増加させる効果がありますが、一般的に栽培されている「コシヒカリ」や「あきたこまち」は、窒素施肥量が少ない条件では、その増収率は低下します。一方、これまでの研究から、多収イネ品種の「タカナリ」は、「コシヒカリ」に比べて籾数や乾物生産能力が高いだけでなく、高CO₂に対しても増収程度が大きいことが知られていますが、高CO₂による増収が窒素肥料が少ない場合でも発揮されるかについては確認されていませんでした。そこで、低窒素条件における「タカナリ」の高CO₂に対する収量および品質反応を、圃場条件における開放系大気CO₂増加（FACE）実験（写真）で調べました。

▶写真／茨城県つくばみらい市における開放系大気CO₂増加（FACE）実験。差し渡し17mの八角形状区画の中央部に風向・風速計を設置し、区画内のCO₂濃度が対照区に対して200ppm高くなるように、周辺部に設置したチューブから風向きに応じてCO₂を放出します。なお、この濃度設定は約50年後の大気環境を想定したものです。



て高CO₂下での乾物重の増加が大きい（図b）ことに加えて、乾物重に対する子実重の割合（収穫指数）が高く保たれました（図c）。また、「コシヒカリ」は、高CO₂および低窒素条件では乾物重の割に籾数が少ないために収穫指数が低下しました。これに対し、「タカナリ」は、CO₂、窒素条件に関わらず乾物生産に応じた籾数が確保され、収穫指数が高く維持されました。「タカナリ」は高CO₂条件で窒素吸収が促進されるだけでなく、「コシヒカリ」に比べて窒素吸収量当たりの籾数が極めて多く、低窒素条件でも多くの子実が生産されます。

コメの等級を左右する白未熟粒の発生は、高温だけでなく高CO₂でも増加することが知られています。本実験においても、「コシヒカリ」は高CO₂下で白未熟粒率が14ポイント増加しましたが、「タカナリ」では白未熟粒率の増加が少なく、高CO₂による外観品質の低下は認められませんでした（図d）。



▲図／つくばみらいFACEの無窒素区における「タカナリ」および「コシヒカリ」の(a)玄米収量、(b)地上部乾物重、(c)収穫指数および(d)白未熟粒率の3か年の平均と標準誤差。***、**、* は、無窒素区だけの分散分析で、それぞれ0.1%、1%、5%水準で有意、nsは有意ではないことを示します（ただし、年次の項目は省略）。

結果と意義

茨城県つくばみらい市のFACE実験施設で、多収品種「タカナリ」と対照品種「コシヒカリ」を低窒素（窒素肥料無施用）条件において栽培し、高CO₂に対する反応を比較しました。その結果、「コシヒカリ」の収量は高CO₂で増加しないのに対し、「タカナリ」は18%も増加しました（図a）。「タカナリ」では「コシヒカリ」に比べ

以上から、多収品種「タカナリ」は、低窒素条件でも高い籾数生産効率によって高CO₂による増収効果が維持されるとともに、外観品質の低下度も小さいことがわかりました。これらの形質の遺伝的要因を解明することにより、高CO₂条件における窒素利用効率の向上が期待されます。



温暖化時にダイズ収量が変化するわけ —日長反応の重要性—

生産環境研究領域
熊谷 悦史

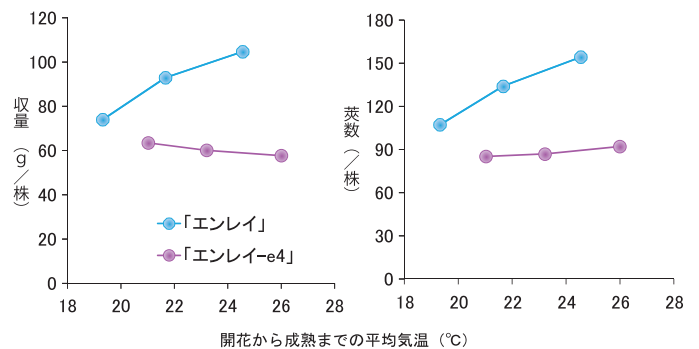
温暖化でダイズの収量は増える

以前の研究で、品種「エンレイ」では気温上昇に伴い、莢数が増加し、収量が増加することが分かりました（東北農業研究センターより第46号に掲載）。「エンレイ」の増収には、開花から莢の生長が開始するステージ（着莢）までの日数が影響していました。気温上昇により、播種から開花までの期間は短くなるのですが、開花から着莢までの期間は長くなりました。ダイズは日長が短くなると開花、着莢や子実の登熟が促進される作物です。夏季の長い日長により、「エンレイ」は開花をスタートさせるものの、着莢への移行にはブレーキをかけるので、株全体の開花期間が延長し、花数や莢数が増加し、収量が増加したと考えました。

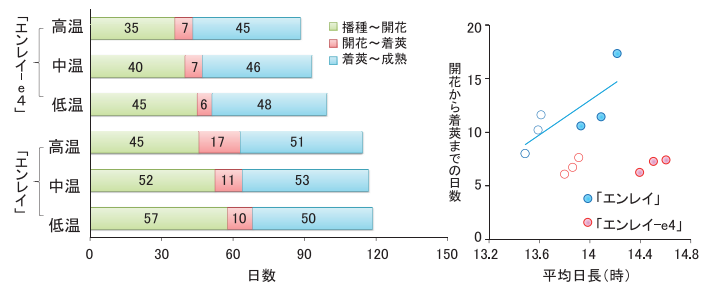
日長反応に関わるE4遺伝子の効果を検証

ダイズでは、長日条件で発育進行にブレーキをかける遺伝子がいくつか確認されています。今回の実験では、「エンレイ」が持っている日長反応遺伝子E4に着目しました。「エンレイ」と「エンレイの遺伝的背景を持ちE4遺伝子が機能しない系統（エンレイ-e4）」の温度応答を比較しました。気温上昇に伴い、「エンレイ」では莢数が増え、収量が増加しましたが、「エンレイ-e4」では変化しませんでした（図1）。播種から開花までの日数は両品種系統において高温条件で短くなる一方、開花から着莢までの日数は「エンレイ」では高温条件で長くなりましたが、「エンレイ-e4」では変化しませんでした（図2左）。夏季の日長が徐々に短くなる中で、両品種系統において高温条件で開花期が前進するために、開花から着莢の期間に遭遇する日長はやや長くなります。両品種系統の開花から着莢までの日数とその期間の平均日長との関係を確認すると、「エンレイ」でのみ長日に反応し

て日数が長くなることが分かりました（図2右）。温度上昇そのものによって「エンレイ」の開花後の日数が延長したように見えてましたが、実は長日と「エンレイ」がもつE4遺伝子によって開花後の日数が延長し、それが増収をもたらすことが分かりました。現在、国内の多くのダイズ品種の遺伝子情報が分かっています。日長反応に関する遺伝情報をうまく利用することで、温暖化に適応できる品種の開発が期待できます。



▲図1/「エンレイ」と「エンレイ-e4」における開花から成熟までの平均気温と収量および莢数との関係。
2か年において、温度勾配チャンバーの温度3条件にて、6月上旬に播種。温度勾配チャンバーの詳細は、http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/tarc/contents/openlab/openlab_2/index.html



▲図2/温度3条件（高温区、中温区、低温区）の「エンレイ」と「エンレイ-e4」の発育ステージ間の日数の変化(左の棒グラフ)。開花から着莢までの日数と平均日長との関係。7月上旬（短日）に播種した温度3条件のデータ（白抜き○）を追加して解析(右の散布図)。



新しい天敵昆虫タバコカスミカメ — トマト栽培ハウスでの使い方をより簡単に —

生産環境研究領域
田 淵 研

はじめに

多くの動物と同じように昆虫にも肉食や草食のものが存在します。農作物の害虫を食べてくれる肉食の昆虫の一部は「生物農薬」と呼ばれて市販化されており、ハウスなどに放飼すると害虫の数を減らすことで農作物を害虫から守ってくれます。「生物農薬」を使うことで、化学的に合成された殺虫剤の使用量を減らす、環境に優しい農業への取り組みが日本各地で増えています。

新しい天敵、タバコカスミカメ

今年販売される予定の新しい天敵昆虫「タバコカスミカメ」(写真)は、これまでの肉食の天敵とは少し違って“雑食性”の昆虫です。トマトやキュウリで発生する、コナジラミ類など小さな害虫を食べます。これまでの肉食の天敵は、餌である害虫が少ないときにはなかなかうまく働くことができず、作物の上で生きていくことが難しい性質を持っていました。しかし、このタバコカスミカメは“雑食性”です。パーベナ、ゴマ、クレオメなど特定の植物を食べて増えることができるため、餌の害虫が少ない時期から植物上で待ち伏せしてくれて、農作物で害虫が増えるとそれを食べに行ってくれます。これまではパーベナなどをハウスに植えて、そこにタバコカスミカメを放してハウス内の害虫を食べてもらうように使っていました。一方、ハウス内にたくさんある作物にタバコカスミカメを放してうまく働いてくれば、この天敵の使い方がより簡単になりますが、うまくいくかどうかは確かめられていませんでした。そこで、トマトを対象として、(1) これまでどおりパーベナにタバコカスミカメを放したハウスと、(2) トマトにタバコカスミカメを放したハウスを比較して、害虫(コナジラミ)の個体数とともにタバコカスミカメの数を調査しました。

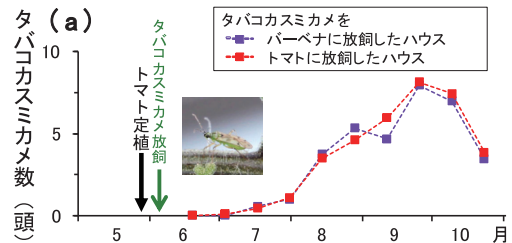


▶写真/タバコカスミカメの成虫体長は4mm程度。

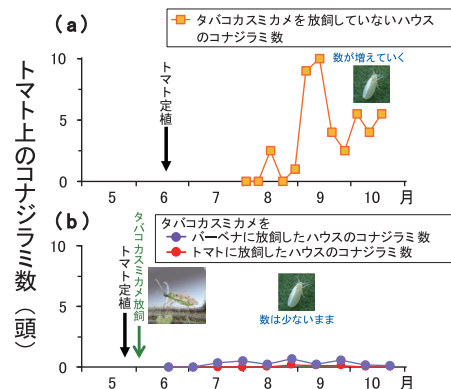
タバコカスミカメはトマト・パーベナどちらに放してもよく働く

調査の結果タバコカスミカメは、(1) パーベナに放したハウスでも(2) トマトに放したハウスでも同じように個体数が増加し(図1)、害虫(コナジラミ)の数を非常に少なく抑えました(図2)。このため、タバコカスミカメをトマト栽培ハウスで使う際には、トマト・パーベナどちらに放しても良いことが明らかになりました。今回の結果から、トマト栽培ハウスにおけるタバコカスミカメの使い方をより簡単にするができるようになりました。

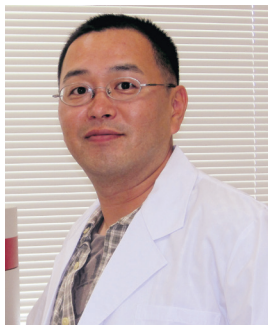
現在、コナジラミ類など、微小害虫と呼ばれるアブラムシ類やアザミウマ類、ハダニ類は、殺虫剤が効かないものが増えてきており、天敵昆虫の利用拡大が求められています。今回紹介したタバコカスミカメなど、作物栽培に天敵利用がもっと広がっていくことが期待されます。



▲図1/トマト株上のタバコカスミカメ数の推移
タバコカスミカメをパーベナに放飼したハウス(紫)とトマトに放飼したハウス(赤)の比較。どちらも同じように増減している。



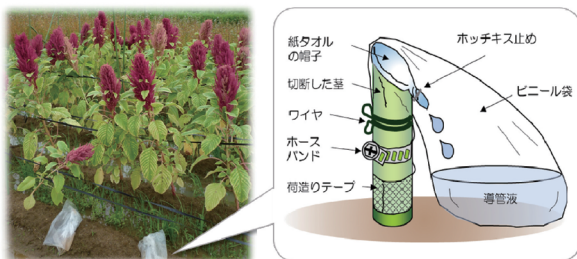
▲図2/トマト株上のコナジラミ数の推移
タバコカスミカメをハウス内に放さなかったハウス(a)ではコナジラミが増加するのに対し、タバコカスミカメを放飼したハウス(b)ではトマトに放飼したハウス、パーベナに放飼したハウスいずれもコナジラミ数が少なく抑えられている。



植物は土のどこからセシウムを吸うのか？

農業放射線研究センター
松波 寿弥

2011年3月の福島第1原子力発電所の事故により、福島県および周辺地域の農地は放射性セシウム（以下RCs）によって著しく汚染されました。農業放射線研究センターでは、これまで原発事故対応の試験研究に取り組み、多くの成果をあげてきましたが、作物のRCs吸収の詳しい仕組みについては、まだ分からないことが沢山あります。この研究では、セシウムの吸収力が高いアマランサスを使って、植物が土のどこからセシウムを吸っているのかを調べました（図1）。



▲図1／試験の様子
左がアマランサスの栽培の様子、右が導管液を集める方法

なぜセシウムの吸収位置が分かるのか？

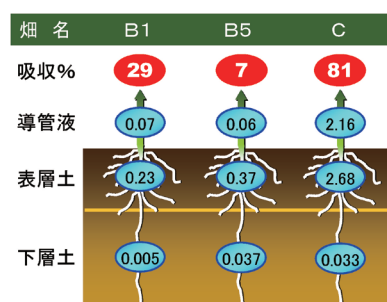
農地では、原発事故で放出されたRCsのほとんどは表層土（土壌表面から20cmまで）に留まり、下層土にはわずしかありません。一方、放射線を放出しないセシウム（¹³³Cs）は、地殻の成分なので、どの土層にもほぼ均等に含まれています。このため、RCsと¹³³Csの濃度の比（RCs/¹³³Cs比）は、表層土では高く、下層土では低くなります。植物は根で吸収したセシウムを、導管液を通じて地上部へ送りますが、そのRCs/¹³³Cs比は、土壌中の植物が吸収しやすい形態（交換性）のRCs/¹³³Cs比を強く反映します。植物がセシウムを表層土からのみ吸収すれば、導管液のRCs/¹³³Cs比は表層土の比に近くなり、表層土と下層土から半分ずつ吸収すれば、2つの土層の平均

値に近くなるといった具合です。ですから、導管液のRCs/¹³³Cs比を調べれば、どの土層からどの位セシウムを吸収しているかが分かるわけです。

分かったこと

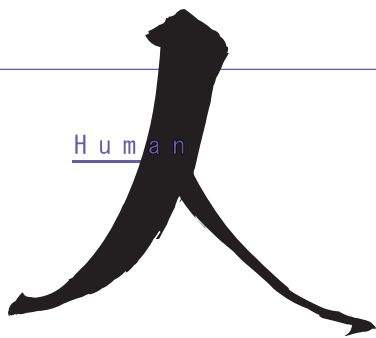
植物が表層土からセシウムを吸収する割合は、B1、B5およびCの3つの畑で、それぞれ29%、7%、81%となりました（図2）。なぜ、このような違いがあるのでしょうか？カリウムとセシウムは化学的な性質が似ているので、作物に吸収される際に競合します。カリウム肥料を施用すると、表層土で交換性カリが増加し、セシウムが吸収されにくくなります。B1とB5では、表層土に交換性カリが多くあるため、表層土からのセシウム吸収の割合が低くなりました。一方のCでは、全ての土層で交換性カリが少なかったため、どの土層でもセシウム吸収の割合が高くなるはずですが、しかし、根が表層土に多く分布していたため、そこからの吸収割合が高くなったと思われま

す。下層土には根が少ないので、これまでは下層土からのセシウム吸収の割合は高いとは考えられてきませんでした。しかし、この研究から、下層土からセシウムが吸収される割合が高い圃場があることが分かりました。こういった圃場では、将来的に土層内を浸透下降したRCs



が下層土から吸収される可能性があるため、今後もモニタリングを継続していく必要があります。

▲図2／表層土からのセシウム吸収の割合（%。赤丸の数値）
表層土からのセシウム吸収の割合は、導管液、表層土（0~20cm）、および下層土のRCs/¹³³Cs濃度比（青丸の数値）を使って計算できる。



新規採用者からの メッセージ

農業経営と地域農業の 発展のために

地域戦略部事業化推進室
高橋 渉



4月から地域戦略部事業化推進室に農業技術コミュニケーターとして採用されました高橋渉です。3月までは岩手県職員として、農業技術などを生産者に普及する農業改良普及センターや、農業・農村施策を推進する県庁・振興局、技術の研究・開発を行う試験研究機関などを歴任してきました。

私が就任した農業技術コミュニケーターは、農研機構が開発した農業技術や品種などを広く「普及」し、農業者の方々の経営と地域農業の発展につなげていく職と理解しています。言葉で表せば簡単ですが、職務の重さを強く感じています。職務の遂行には、農研機構の職員の皆様をはじめ、地域の農業者、各県・農業団体・関係企業などの関係者の皆様との信頼関係と「つながり」を一刻も早く構築していくことが必要と考えています。私自身のこれまでの経験と人とのつながり等を生かし、精一杯、頑張っていきたいと考えておりますので、なにとぞよろしくお願いいたします。

研究成果を いち早く現場に

地域戦略部事業化推進室
小野 正隆



聞きなれない職名だと思いますが、4月から農業技術コミュニケーター（CM）として、研究成果の現場への普及や現場のニーズを把握するための業務を担当することとなりました。去る3月までは岩手県職員として長く農畜産業の振興を担当してきましたが、今後も東北地域の農畜産業の発展に携わっていく

ことができると思っております。

小職が担当する重点とすべき研究成果は、「子実用トウモロコシ」の生産・収穫調製・給与です。輸入飼料をめぐる情勢が一層不安定となるなか、濃厚飼料の自給は大きな注目を集めていくことが想定されます。生産現場では、飼料用米や稲WC Sをはじめ水田を活用した飼料確保の取組が一層重要になるとともに、研究部門と普及部門の協働や行政機関と民間団体との連携が不可欠な時代となっております。

農研機構が開発した研究の成果が可能な限り速やかに現場で活用されるよう、畜産農家の経営安定に向けて、拙い経験を活かし微力ながら頑張ります。

東北の鳥獣害対策を 福島から

農業放射線研究センター
中村 大輔



4月から農業放射線研究センター営農再開グループに主任研究員として配属された中村大輔です。これまで鳥獣害対策の調査研究に携わり、農業現場を歩いて農家さんから考え方を学び、山を歩いて野生動物の生息環境を知る日々でした。東北地域に住むのは初めてですが、調

査業務で地元の方と南奥羽の山々を歩いたことがあり、その優しい雰囲気と落葉広葉樹林が広がる山の豊かな環境はとても印象的でした。福島勤務地では、道路際に延々と広がる樹園地や、背後にそびえる吾妻の山の景色を楽しみながら出勤しています。

私の仕事は、第一に避難指示区域における営農再開や定住促進を阻害する野生動物の行動調査及び対策手法の提案です。第二に野生動物の分布回復に伴い鳥獣害が拡大している東北地域において、気象や農業環境といった地域の条件に適合した被害防除手法や捕獲手法を検討し、現場で実証することです。毎日農地と山を歩みながら働ける幸せをかみしめつつ、東北地域における農業の発展に貢献できるよう頑張ります。

報告 水稻直播および子実用トウモロコシ普及促進会を設立

農研機構東北農業研究センターでは、岩手県での水稻プラウ耕鎮圧体系乾田直播栽培技術、無コーティング湛水直播栽培技術および子実用トウモロコシ栽培・収穫調製技術の普及促進を目的として、岩手県（農林水産部農業普及技術課、農業研究センター）、（有）盛川農場、紫波町、住田町、全農岩手県本部、（株）クボタ、クボタアグリサービス（株）、（株）みちのくクボタ、ヤンマーアグリジャパン（株）、パイオニアエコサイエンス（株）

とともに、4月17日に「水稻直播および子実用トウモロコシ普及促進会」を設立しました（会長：東北農研湯川智行所長、副会長：岩手県農林水産部小原繁総括課長）。今後、技術導入経営体および関係機関との連携のもと、岩手県内での現地実証試験を実施し、巡回指導や技術交流会等を開催することにより、各技術の一層の向上と普及拡大を促進していきます。

（地域戦略部事業化推進室）



▲現地実証試験地における子実用トウモロコシ播種の様子



▲現地実証試験地における水稻湛水直播の様子

受入研究員

区分	受入先	派遣元機関	期間	受入人数
外部研究員	農業放射線研究センター	NTCインターナショナル株式会社	R2.1.6~R2.3.31	1
技術講習	畜産飼料作研究領域	岩手大学	R2.1.20~R2.3.31	1
	畜産飼料作研究領域	岩手大学	R2.4.1~R3.3.31	1
	畜産飼料作研究領域	岩手県農業研究センター畜産研究所	R2.4.20~R3.3.31	4

特許など

特許権等の名称	発明者	登録番号	登録年月日
高純度セレブロシドの製造方法 （肌への保湿効果などで機能性表示が認められている植物セラミド（セラブロシド）を高純度に工業的に製造する方法）	木村俊之、オルガノ（株）、日本製粉（株）	日本 第6675704号	R2.3.13

東北農研

NO.4 2020.7
ニュース



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）東北農業研究センター
住所／〒020-0198 岩手県盛岡市下厨川字赤平4 ☎019-643-3414（地域戦略部研究推進室）
<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/tarc/>