

東北研 ニュース

巻頭言

東北地域の水田輪作への期待

所長 羽鹿 牧太

巻頭言

東北地域の水田輪作への期待

研究の紹介

- ・水田転換畑でのプラウ耕とスナッパヘッダを用いた子実用トウモロコシの高速作業体系
- ・高速汎用施肥播種機による規模拡大に対応した省力多収な水田輪作
- ・省力的な作物として注目される子実用トウモロコシ
- ・北東北地域で周年親子放牧を実践している農家における子牛の発育成績と親牛の繁殖成績

人

- ・新規採用者からのメッセージ

トピックス

- ・市民講座、受賞、特許、受入研究員



東北地域の水田輪作への期待

所長
羽鹿 牧太 (はじか まきた)

令和3年4月1日付で東北農業研究センター所長を拝命しました羽鹿です。よろしくお願いいたします。

さて農研機構では令和3年4月からいよいよ第5期中長期計画が始まりました。東北農業研究センターでは、①直播圃場管理による高収益水田輪作システム、②野菜シームレス周年生産技術による高収益水田複合経営、③原発被災地での営農再開、④緩傾斜圃場の合筆とデジタル土壌管理による畑作物生産力増大、の4つを研究の柱として研究開発を進めていくことにしています。

このうち今回は東北農業の柱ともいえる水田輪作について触れたいと思います。近年東北の水田作地帯の農業経営は急速に大規模化し、50ha以上の大規模経営も珍しくなくなってきました。これに伴って従来の生産技術で対応できない状況となっており、省力化技術の開発が急務となっています。こうした状況に対応して東北研では水稲のNARO式乾田直播、NARO式湛水直播を開発し、第5期ではこれら技術の普及を強力に進める予定です。

一方、国内の米の消費量は年々減少し、毎年のように過剰生産の影に悩まされています。このため、大規模経営体においても水稲以外の作物生産の重要性がこれまでに高く高まっています。今中長期計画において東北研は、野菜ではタマネギ、畑作物では子実用トウモロコシと大豆を中心に水田輪作に取り組んでいくことにしています。タマネギの主産地は北海道、九州、兵庫県などですが、北海道産と西日本産の出荷の谷間の品薄時期は輸入品で賄われています。そこに東北産のタマネギを入れ込むことができれば、輸入品のシェアを奪う形で産地形成ができるのではないかと期待しています。子実用トウモロコシは耕畜連携が鍵で、適切な栽培体系ができて安定的に飼料供給ができれば商機はあるとみています。

もう一つの畑作物の大豆ですが、私の専門でもあるので少し詳しく述べたいと思います。大豆は畑作物の中で

は比較的湿害に強く、また200kg/10a以上収穫できれば実収入は水稲並みになるので、水稲との輪作にはちょうど良い作目です。しかし実際には東北地域の大豆単収は低く、平年単収は140kg/10aを少し超える程度にとどまっています。東北地域は台風害や梅雨の長雨などの影響が西日本に比べて少なく、栽培には有利な地域だと思われていますが、なぜこの程度の単収にとどまっているのかははっきりしないようです。大豆300A技術等の要素技術はきちんとあるので、これらを経営体の規模や栽培環境ごとの実情に合わせて組み合わせ、改良すれば単収の大幅アップはそれほど難しくはないと思います。東北地域は面積だけで言えば北海道と並ぶ国内随一の生産地域ですので、単収が北海道並みになれば大豆の自給率を3%くらい上げる効果があります。今期中で水稲直播体系を裏から支える大豆の安定多収技術が開発されることを期待しています。

東北地域は南北に広く、また多様な自然条件を備えた地域だと思います。でも水稲へのこだわりが強かったためか、水稲以外の野菜作、畑作等については、生産基盤、加工・流通、ブランド化などの販売戦略、いずれもが貧弱に思えます。水稲を大切にしつつ、もう少し農業の幅を広げるべき時代に入っているのではないかと、自分がその一助になれば良いかと願っています。



水田転換畑でのプラウ耕とスナツパヘッダを用いた子実用トウモロコシの高速作業体系

水田輪作研究領域
篠遠 善哉 (しのとお よしや)

水田転換畑で実を取るトウモロコシの取り組み

私たちは、ほぼ毎日のように間接的にトウモロコシを食べています。トウモロコシは、牛、豚、鶏などの家畜のエサや、スナック菓子、ビールに含まれるコーンスターチの原料として使われており、牛乳やお肉、お菓子、お酒として私たちは食べています。日本は、1年間に生産するお米の約2倍のトウモロコシを外国から輸入しており、世界一のトウモロコシ輸入国です。一方、日本人がお米を食べる量は減り続けており、米消費量の減少に伴って、水田で稲を植える面積も減少しています。このような背景から、近年、水田を転換した畑（水田転換畑）で実を収穫するトウモロコシ（子実用トウモロコシ）を栽培する取り組みが広がりつつあります。子実用トウモロコシは、栽培に手間のかからない作物として、農家の方から期待されています。農家数は減り続けており、今後さらに減ると予想されるため、水田を維持していくには少ない人数で大面積の作業を行うことのできる高速作業体系が求められます。そこで、今回、水田転換畑での省力管理が可能な子実用トウモロコシの高速作業体系を開発しました。

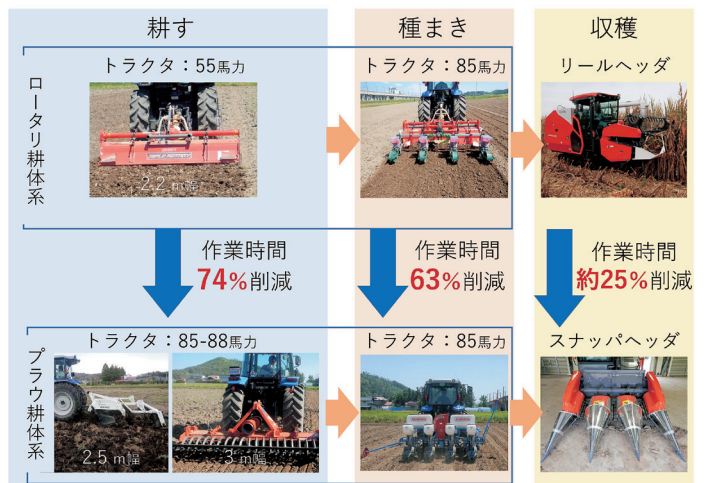
プラウ耕とスナツパヘッダを用いた高速作業体系

畑の耕し方を慣行方法のロータリ耕からプラウ耕に変えることで作業時間を74%削減できます（図1）。種まきの作業時間は慣行方法であるロータリに取り付けた目皿式播種機から真空播種機に変えることで63%削減できます。収穫の際に国産汎用コンバインに装着したスナツパヘッダを導入することでリールヘッダより作業時間を約25%削減できます。

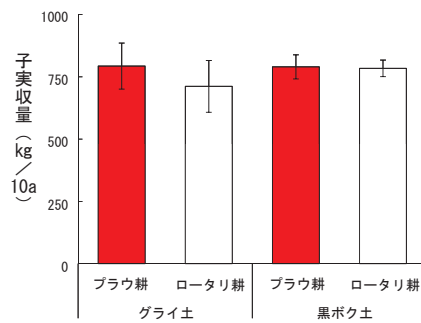
プラウ耕により子実収量を維持しつつ耐倒伏性が向上

ロータリ耕からプラウ耕に耕し方を変えても収量は同程度であり、2種類の土壌（グライ土：農家圃場、黒ボク土：所内圃場）で同様の傾向でした（図2）。一方、プラウ耕で栽培することで倒れにくくなり、台風による倒伏被害が軽減します（図3）。

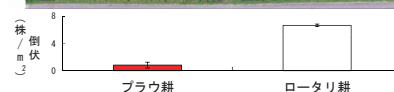
このように水田転換畑での子実用トウモロコシ栽培においてプラウ耕で耕し、スナツパヘッダを用いて収穫することで子実収量を維持しつつ高速作業を行うことが可能となります。



▲ 図1 / 水田転換畑における子実用トウモロコシの高速作業体系



◀ 図2 / 農家圃場（グライ土）と所内圃場（黒ボク土）の子実収量



◀ 図3 / 台風通過後の農家圃場の様子（ロータリ耕の灰色部分で著しい倒伏）



高速汎用施肥播種機による規模拡大に対応した省力多収な水田輪作

水田輪作研究領域
松波 寿典（まつなみ としのり）

東日本大震災から10年が経過し、津波と原発事故による被害を受けた福島県浜通り地域では、営農再開に向けて除染後農地の返還が急速に進展しています。しかし、避難指示解除後の住民の帰還は低調であるため水田農業や畜産業の営農再開は遅れています。また、除染に伴う表土剥ぎ取りや客土、長期の耕作放棄により地力も不安定化しています。このため、浜通り地域の営農再開に向けては、持続的な地力の安定化と大面積が省力的に営農管理できる高生産性水田輪作システムの確立が必要とされています。

資源循環的な省力多収水田輪作システム

この輪作システムは、乾田直播水稻を収穫した後に、家畜ふん堆肥を利用して子実用トウモロコシを生産し、収穫した子実用トウモロコシを飼料利用して得られる家畜ふん堆肥を再び利用することを特徴とします。また、子実用トウモロコシ収穫後に緑肥を導入することで高生産性の基盤となる地力の維持・改良を図ることができます（図1）。



▲ 図1 / 資源循環的な省力多収水田輪作システム

高速汎用施肥播種機の汎用利用

近年、農研機構とアグリテクノ矢崎（株）は様々な作物を高精度に播種できる高速汎用施肥播種機を共同開発しました（図1）。この輪作システムでは、乾田直播水稻、子実用トウモロコシ、ダイズ、緑肥の播種作業は高速汎用施肥播種機を用います。1台の播種機を汎用利用することで省力・低コスト化を効率的に実現することが期待されます。

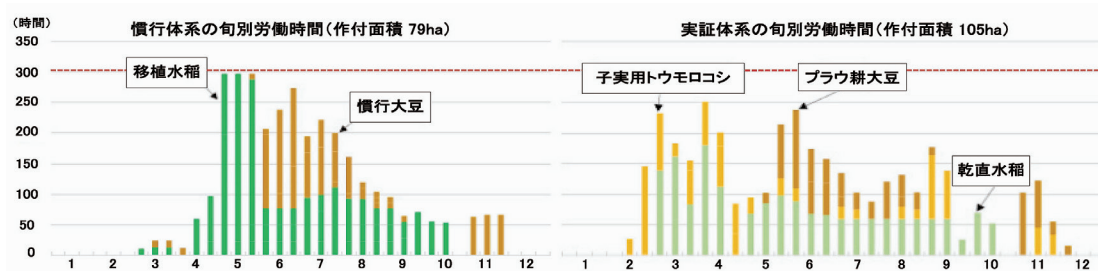
高生産性と営農規模の拡大が実現

2ヵ年の現地実証の平均収量は乾田直播水稻623kg/10a、子実用トウモロコシ500kg/10a、ダイズ264kg/10aとなり、水稻とダイズで多収が得られています（表1）。また、4月に乾田直播水稻と子実用トウモロコシの播種を行うことで、移植水稻の作業ピークが緩和され、年間の作業が準標準化されます（図2）。このため、作業ピークによる規模拡大の制限が緩和され、担い手が不足している被災地において大規模な水田輪作が可能となります。

| 作物 | 場所 | 播種日 (月.日) | 収穫日 (月.日) | 全刈収量 ¹⁾ (kg/10a) |
|-----------|----|--------------|--------------|--------------------------------|
| 水稻 | 新地 | 4.13 | 10.15 | 618 |
| | 小高 | 4.20 | 10.02 | 628 |
| 子実用トウモロコシ | 新地 | 4.18 | 9.02 | 508 |
| | 小高 | 4.22 | 8.26 | 491 |
| ダイズ | 新地 | 6.06 | 11.11 | 257 |
| | 小高 | 6.09 | 11.10 | 270 |

1) 水稻の新地は出荷数量、小高は収量コンバインの収量値に実証経営体の乾田直播全圃場の整米率(出荷数量/荷受量)を乗じた値、トウモロコシはコンバイン収穫した現物の水分25%換算値、ダイズの新地はコンバイン収穫後の現物の水分15%換算値、小高は出荷数量を表す。

▲ 表1 / 高速汎用施肥播種機を用いた省力多収水田輪作システムにおける収量性



注) 慣行体系は移植水稻44.8ha、慣行大豆34.2ha、実証体系は乾直水稻、子実用トウモロコシ、大豆はそれぞれ35haとした場合の値を示す。

◀ 図2 / 慣行体系(左図)と実証体系(右)の旬別労働時間



省力的な作物として注目される子実用トウモロコシ

緩傾斜畑作研究領域
宮路 広武 (みやじ ひろたけ)

国産子実用トウモロコシ

わが国では、飼料用をはじめとするトウモロコシ子実のほぼ全量を、米国をはじめとする海外から輸入しています。水田を活用した国産飼料穀物として飼料用米が生産されていますが、飼料用トウモロコシ子実の輸入量約1,100万トン（2018年）に対して、飼料用米生産量は43万トン程度（2018年）です。この様な中、省力的な転作物として子実用トウモロコシが注目されています。

作業時間と費用

岩手県で実施した実証試験での子実用トウモロコシ生産に係る作業時間は2.46時間/10a（調製作業・畦畔管理含まず）、畦畔管理を含めた延作業時間は2.58時間/10a程度で省力的な生産が可能です（表1）。国産汎用コンバ

（単位：時間/10a、人）

| 作業日 | プラウ耕(スタブルカルチ)体系 | | | |
|--------|-----------------|------|------|-------|
| | 作業 | 作業時間 | 作業人数 | 延作業時間 |
| 11月21日 | 排水対策(サブソイラ) | 0.18 | 1 | 0.18 |
| 4月28日 | 堆肥散布 | 0.35 | 1 | 0.35 |
| 4月28日 | 耕起 | 0.13 | 1 | 0.13 |
| 5月19日 | 施肥 | 0.04 | 1.5 | 0.06 |
| 5月19日 | 碎土整地 | 0.21 | 1 | 0.21 |
| 5月22日 | 排水対策(明渠) | 0.06 | 1 | 0.06 |
| 5月29日 | 播種 | 0.15 | 1 | 0.15 |
| 5月29日 | 土壌処理剤散布 | 0.08 | 2 | 0.17 |
| 7月5日 | 茎葉処理剤散布 | 0.07 | 2 | 0.14 |
| 10月25日 | 収穫作業 | 0.45 | 2 | 0.91 |
| 11月13日 | 残茎処理 | 0.11 | 1 | 0.11 |
| | | - | - | 2.46 |

調製作業、畦畔管理は含まない。
60.2aの圃場で実施した実証試験に基づく。
引用文献：宮路広武他(2020)「農業経営研究」58(3)、9-14。

▲表1 / 子実用トウモロコシ生産に係る作業時間

インで収穫した収量は、現物で852kg/10a（水分30%）、水分15%換算で701kg/10aでした。生産に係る費用は約6.4万円/10aで、現物1kg当たりでは約76円でした（表2）。試験では、子実サイレージに調製しましたが、調製に係る費用は約12.9円/現物kgで、全ての費用を合わせるとトウモロコシ子実サイレージ1kg当たり約89円程度の費用がかかると試算されました。

（単位：円/10a）

| | 費用 |
|-------------|-----------|
| 種苗費 | 5,653 |
| 肥料費 | 8,100 |
| 農業薬剤費 | 4,965 |
| 資材費 | 485 |
| 燃料費 | 1,340 |
| 租税公課諸負担 | 312 |
| 農業機械費 | 25,773 |
| 労働費 | 3,870 |
| 土地改良水利費 | 7,000 |
| 地代 | 7,000 |
| 総計 | 64,499 |
| 現物1kg当 | 75.7 |
| 現物収量(水分30%) | 852kg/10a |

実証試験に基づく
引用文献：宮路広武他(2020)「農業経営研究」58(3)、9-14。

▲表2 / 子実用トウモロコシ生産に係る費用

今後の課題

最近は上昇傾向にあります。輸入トウモロコシ子実の価格は30～35円/kg程度であり、国産子実用トウモロコシの定着に向けては、収量の向上や費用低減などの改善が必要です。子実用トウモロコシ生産には、供給先である畜産農家との連携が必要ですが、家畜堆肥の有効利用など合理的な生産体系の構築も求められます。



北東北地域で周年親子放牧を実践している農家における子牛の発育成績と親牛の繁殖成績

研究推進部
東山 由美 (ひがしやま ゆみ)

周年親子放牧とは

これまでの肉用牛の放牧は、妊娠が確定してから分娩前までの雌牛だけを春から秋の期間だけ放牧する、という限定的なものでした。舎飼いに比べ飼料費や労働費を削減できる放牧の利点をもっと活用するため、周年親子放牧という技術が提唱されています。

周年親子放牧では、従来の限定的な放牧とは異なり、基本的に分娩は放牧地で行い、生まれた子牛は親牛と一緒に放牧し、草がない冬季も屋外で飼うという、文字通り周年で親子で放牧するスタイルで飼養します。大きな施設が不要で大幅に省力化できるため収益性は高く、低迷するわが国の肉用牛生産基盤を強化する一つの方策として注目されています。

しかし現時点において、周年親子放牧はほとんど普及していません。親子が一緒にいることで離乳が遅れ、子牛のエサの食い込みが悪く発育が劣る、親牛の繁殖機能の回復が遅れる、とされているためです。特に寒冷地域では、冬季に子牛を屋外で飼養することに強い抵抗感があります。

そのような中、北東北地域で長年にわたり周年親子放牧を実践している農家を2年間にわたり調査する機会に恵まれたので調査結果をご紹介します。

子牛の発育性

調査地は12月から2月にかけて日平均気温が氷点下になる岩手県北部にあります(写真1、2)。飼養頭数は繁殖雌牛が20頭前後、子牛は10頭前後で、約3.6haの放牧地に一群で定置放牧され、放牧頭数に対して放牧地が狭いため補助飼料も給与されています。5頭程度飼養できる牛舎が放牧地内にありますが、分娩前後と子牛の出荷前に利用する程度で、子牛は生後約20日で冬季でも屋外

で飼養されます。9ヵ月齢までの子牛を対象に、冬(12~2月)生まれと、冬以外の生まれの子牛に分け、日増体量を比較しました(図)。平均日増体量は、冬生まれの雄子牛で1.13kg/日、雌子牛で0.93kg/日で、冬以外の生まれの雄子牛で1.03kg/日、雌子牛で0.96kg/日でした。冬生まれの子牛を生後早い時期から屋外で飼養しても、冬以外の生まれの子牛と差はなく、いずれも日増体量は1kg/日前後で発育は良好であることがわかりました。



▲写真1 / 調査地(秋)



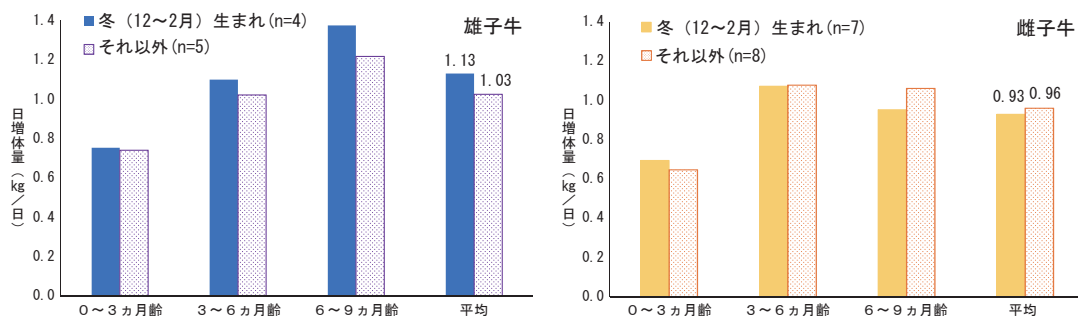
▲写真2 / 調査地(冬)

親牛の繁殖性

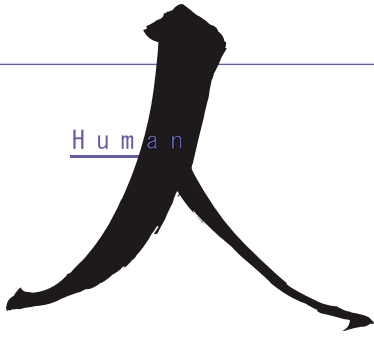
親牛の繁殖成績について、2015年以降のデータによる分娩間隔の平均値は410日、初産月齢の平均値は25.3ヵ月齢で、2019年度の全国平均値(分娩間隔:407.8日、初産月齢:25.3ヵ月齢)とほぼ同じでした。ここでは、6~7ヵ月齢頃まで子牛の離乳は行っていませんが、親牛の繁殖成績は特段低下しない、ということがわかりました。

おわりに

以上のことから子牛の発育は良好で、親牛の繁殖性も平均と同等であることがわかりました。このようなデータを蓄積し、周年親子放牧の普及を図っていきたいと考えています。



▲図 / 子牛の日増体量



新規採用者からの メッセージ

天気と栽培の橋渡しで 次世代の稲作を

水田輪作研究領域

舩谷 悠祐 (ますや ゆうすけ)



4月から水田輪作研究領域 ICT活用技術グループに任期付研究員として勤務しています。出身は宮城県で、大学時代は岩手県で過ごしました。生まれ育った東北で引き続き農業研究に携わることができ嬉しく思っています。

現在は、NARO式乾直を核とした水田輪作体系の普及に向けて作業暦策定支援システムの開発に取り組んでいます。年々、気象の変動幅が大きくなり、農地の大規模も進み中、作物の生育状況を把握して効率よく栽培管理を行うことがますます重要になっています。このシステムは予報値を含む高解像度の気象データを活用し、地点や品種などに応じた「オーダーメイドの栽培管理」を可能にします。「気候変動に負ケズ、オ金ガカカラズ、労力モカカラズ、持続可能」な、次世代の水稲作の実現に向けて精進してまいります。

小さな一歩でも 少しずつ

水田輪作研究領域

田邊 大 (たなべ だい)



4月から水田輪作研究領域ICT活用技術グループに研究員として配属されました田邊大です。出身は青森県三沢

研究にも「遊び」 を忘れずに！

畑作園芸研究領域

水木 麻人 (みずき あさと)



畑作園芸研究領域野菜新作業型グループに配属された、水木麻人と申します。これまでの人生の60%を青森県で、40%を宮城県で過ごしてきた、生粋の東北人です。

農研機構での私の仕事は、日本人の食に欠かせない野菜を消費者の皆さんに安定して提供できる体制をつくることです。具体的には、野菜を売りたい生産者と、それが欲しい加工業者や食品製造業者が繋がる仕組み（最近の言葉でいうと、マッチング）を普及させることに取り組む予定です。

新しいことに挑戦するときは、子どものような自由で柔軟な発想力が必要とよく言われます。哲学者・野矢茂樹さんは、大人にはない子どもの特徴は「遊び」であり、「一人前の子ども」になるという生き方を著書で紹介していました。私も、一人前の子どもがもつ遊び心を忘れずに、研究に励みたいと思います。どうぞよろしくお願いたします。

市で、高校は宮城県仙台市、大学は山形県鶴岡市と、東北を渡り歩き今度は岩手県盛岡市に参りました。これまで私は、UAV（無人航空機、いわゆるドローン）とAI（人工知能）を用いた農作物の収量予測に関する研究を行っており、スマート農業の専門家としてこれからは東北の農業の発展に向けて最善の努力をしていく所存です。農研機構の研究と大学の研究では勝手が違う部分があり、知識や経験も浅いため戸惑うことも多いですが、研究者として地に足をつけて一歩一歩前進していきたいと思えます。

その他 「農研機構東北研市民講座」令和3年度の開催予定

東北農業研究センターでは、農業及び農業研究への市民の理解促進を図るため、6～11月の第1土曜日に、当センター北辰興農園研修室において、地域の皆様を対象とした「農研機構東北研市民講座」を平成27年度から開催しています。

市民講座では、研究者が各々の研究成果や専門分野のトピックス等を身近なテーマで分かりやすく紹介しています。ファシリテーター（進行役）は、当センター長谷川研究推進室長が担当しています。

市民講座の開催にあたっては、岩手県内報道機関にはイベント情報の紹介を、盛岡市内の自治会にはちらしの回覧を、公民館・活動センターにはポスターの掲示を、それぞれご協力いただきながら参加者を募集しています（定員20名）。

これまでの市民講座の概要や当日の様子は、東北研ホームページに掲載していますのでご覧ください。

市民講座URL <https://www.naro.go.jp/laboratory/tarc/contents/lectures/index.html>

| 回次 | 開催予定日(土曜日) 9:30-10:30 | 講演者 | テーマ(仮) |
|------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 第33回 | 6月5日 | 水田輪作研究領域 篠遠善哉 | 水田でトウモロコシを作る！？ -実は、間接的に食べているトウモロコシ- |
| 第34回 | 7月3日 | 畑作園芸研究領域 室崇人 | タマネギ栽培技術 |
| 第35回 | 8月7日 | 緩傾斜畑作研究領域 久保田明人 | 牧草いろいろ |
| 第36回 | 9月18日 | 水田輪作研究領域 松波寿典 | 水田輪作とは？-被災地の水田と畜産をつなぐ循環的な水田輪作システム- |
| 第37回 | 10月2日 | 畑作園芸研究領域 下田武志 | 農業の代わりに天敵の昆虫を使って、作物につく害虫をやっつける話 |
| 第38回 | 11月6日 | 畑作園芸研究領域 池永幸子 | 新しい小麦品種の作り方 |

(研究推進部研究推進室)

表彰・受賞

受賞

| 氏名 | 所属 | 名称 | 受賞年月日 | 受賞課題 |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------|
| 高橋博貴 三浦幸浩 | 東北第2業務科 東北第3業務科大仙技術チーム | 令和3年度科学技術分野の文部 科学大臣表彰創意工夫功労者賞 | R3. 4. 12 | 軽量暗渠管理ルール考案による浅層暗渠 施工器の改良 |

特許など

特許

| 発明の名称 | 発明者 | 登録番号 | 登録年月日 |
|--|---|-----------------|-----------|
| ビニールハウス換気装置 (動滑車状の部分が上下して開閉する巻き取り式換気装置。 凍結による開閉不能を防げる他、2種類の被覆資材を巻き 取り操作だけで張り替えることもできる。) | 由比進、吉澤信行、三浦光浩、松橋克也、小館洋一、 後藤正幸、藤澤佳行、菅正、本城正憲 | 日本 第6836772号 | R3. 2. 10 |

品種登録

| 植物の種類 | 品種の名称 | 登録年月日 | 登録番号 | 育成者 |
|-------|-------|-----------|-------|----------------------------------|
| 稲種 | ゆみあずさ | R3. 1. 26 | 28288 | 太田久稔、山口誠之、福高陽、横上晴郁、津田直人、梶亮太、中込弘二 |

受入研究員

| 区分 | 派遣元機関 | 受入先 | 期間 | 受入人数 |
|------|----------------|-----------|-----------------------|------|
| 技術講習 | 佐賀県農業技術防除センター | 生産環境研究領域 | R2. 11. 25~R2. 11. 26 | 2 |
| | 岩手大学大学院総合科学研究科 | 生産環境研究領域 | R2. 12. 9 ~R2. 12. 18 | 1 |
| | 岩手大学大学院総合科学研究科 | 畜産飼料作研究領域 | R2. 12. 14~R3. 1. 8 | 1 |

東北研 ニュース

NO.7 2021.7



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(研究推進部研究推進室)
<https://www.naro.go.jp/laboratory/tarc/>