

東北研 ニュース

巻頭言

地域産業活性化に向けた イノベーション創出

— Society 5.0 の早期実現を目指して —

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

- ・カドミウムの吸収性が極めて低い東北地域向け水稲新品種「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」
- ・タマネギに含まれる機能性成分「ケルセチン配糖体」の含量は、生育中どう変化するの？
- ・マメ科作物の中でも落花生への放射性セシウムの移行は大豆よりも低い
- ・ダイズシストセンチュウに極めて強いダイズ品種「リョウユウ」

人

- ・新規採用者からのメッセージ

トピックス

- ・表彰・受賞、受入研究員



地域産業活性化に向けた イノベーション創出 —Society 5.0の早期実現を目指して—

農研機構理事長
久間 和生（きゅうま かずお）

早春の候、皆様にはますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

さて、新型コロナウイルスのまん延やロシアのウクライナ侵攻の長期化、輸入飼料や肥料原料の価格高騰、急激な円安などにより、わが国における食料自給率向上や食料安全保障の重要性が再認識されています。担い手不足や地域社会の衰退、自然災害や地球温暖化への対応も急務です。一方、国際情勢に目を向けると、人口増加や自由貿易協定の拡大に伴う国際貿易の活性化に加え、円安基調が追い風となり、今まさに「農産物・食品の輸出を拡大するビジネスチャンス」を迎えています。

私は、2018年4月の理事長就任以来、農業・食品版「Society 5.0」を実現し、「食料自給率向上と食料安全保障」、「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを組織目標として掲げてきました。これらの目標達成のため、本部司令塔機能の強化、農業研究と情報通信技術（ICT）との融合、産業界・農業界との連携強化など様々な改革を進めてきました。

2021年4月から開始した第5期中長期計画では、これまでに、イネウカ類の発生調査を大幅に軽労化・迅速化する「AIによる自動カウント技術」、基腐病に抵抗性の焼酎・でん粉原料用サツマイモ新品種「みちしずく」、ダイズ作の灌水適期を知らせて乾燥ストレスによる収量低下を防ぐ「灌水支援システム」など、社会に大きく注目される成果を挙げてきました。2023年は、農研機構内外との連携をさらに強化し、シナジー効果により社会に大きなインパクトを与えるイノベーション創出を目指します。このために、以下の2点に重点的に取り組みます。

1. 「みどりの食料システム戦略」の推進

持続的農業技術やスマート農業技術を始めとする生産性向上と環境保全を両立する技術について、研究開発から成果の社会実装に至る3つのステージで推進します。1つ目は、農研機構の最重要ミッションの一つである開発済み技術の普及です。地方農政局、地方自治体、JA、農業法人などの皆様と連携して、水田からのメタン

排出削減のための中干し延長や化学肥料削減のための緑肥活用などの普及拡大を促進します。特に、全国300を超える「モデル的先進地区」のうち14地区程度を「連携モデル地区」として、重点的に技術的支援を行います。2つ目は、現在直面している課題を解決する持続的イノベーションを実現する研究です。両正条田植機やバイオ炭による土壌炭素貯留技術などを早期実用化します。3つ目は、挑戦的ですが、「みどりの食料システム戦略」実現に不可欠な破壊的イノベーションを目指す研究です。ルーメン内微生物相の完全制御による家畜からの温室効果ガス排出削減や、レーザーを用いた革新的害虫防除システムなどの早期実現に取り組みます。

これら3つをバランスよく実施し、「みどりの食料システム戦略」のKPI（脚注）達成に貢献します。

2. 地域産業の活性化

現在、東北タマネギ生産促進研究開発プラットフォーム（東北タマネギPF）を始めとして、地域で産業を興し、地方創生につなげる取り組みを各地で進めています。東北タマネギPFでは、東北地域において秋まき・春まき栽培の導入による夏季出荷の適用地域を拡大し、国産タマネギ生産量の増加を目指します。これにより周年で需要があるにもかかわらず夏季に供給量が低下し、輸入タマネギに依存している現状を打破します。スモールスタートでも、各地の取り組みを広げていけば大きな流れとなり、日本農業を変革できるはずです。農研機構は、農業界、産業界、公設試、行政、大学等の皆様とともに、地域と一体となって、地域産業の活性化を目指します。

農商務省農事試験場を起源とする農研機構は、今年、その設立（1893年）から130周年を迎えます。農研機構は、農業・食品版「Society 5.0」の早期実現を目指して、農業・食品分野の成長産業化と地球環境保全に貢献してまいります。地域の関係機関の皆様には、引き続き絶大なご協力をお願い申し上げます。

（脚注）2050年までにCO₂ゼロエミッション、化学農業50%削減、化学肥料30%削減、有機農業取り組み面積100万ha



カドミウムの吸収性が極めて低い東北地域向け水稻新品種「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」

水田輪作研究領域
津田 直人 (つだ なおと)

はじめに

我が国ではコメ中のカドミウム濃度を軽減するために主に客土や用水管理による抑制対策が行われています。2015年に品種登録された「コシヒカリ環1号」はカドミウム吸収性が極めて低いため、客土や用水管理による従来の抑制対策に比べ、簡易にコメ中のカドミウム濃度を抑制できます。しかし、「コシヒカリ環1号」は東北地域では晩生で、いもち病抵抗性が弱いため栽培地域が大きく限定されてしまいます。そこで、東北研では東北地域向けのカドミウム低吸収性水稻品種として「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」を育成しました。

カドミウム低吸収性以外の特性は原品種と同じ

育成地における「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」の出穂期、成熟期、稈長やいもち病抵抗性、収量性等の主要な品種特性は原品種である「えみのあき」および「ふくひびき」と同程度です (表1、表2)。

▼表1 / 「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」の標肥移植栽培の試験結果 (育成地)

品種名	試験年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/a)	同左比率	玄米千粒重 (g)	玄米品質 (1-9)	倒伏程度 (0-5)
ふくひびき環1号	2017	8.02	9.14	73	19.0	352	70.0	100	25.3	6.1	1.1
ふくひびき	~	8.02	9.14	72	18.6	346	70.0	100	25.2	5.9	0.8
あきたこまち	2020	8.01	9.12	81	17.6	448	58.0	83	22.5	4.3	2.0
えみのあき環1号	2018	8.05	9.19	64	19.1	442	60.0	100	23.9	4.2	0.0
えみのあき	~	8.05	9.19	62	19.5	448	60.1	100	23.5	3.7	0.0
ひとめぼれ	2020	8.05	9.16	81	18.8	485	62.6	104	23.9	4.3	2.3

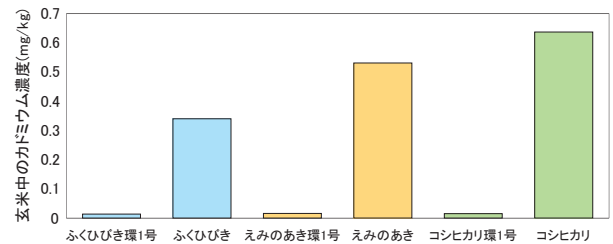
注) 東北農業研究センター大仙研究拠点(秋田県大仙市)における成績。
施肥量は標肥栽培: 7kgN/10a。移植日: 5/17~23。玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階、倒伏程度は0(無)~5(全面倒伏)の6段階評価。

▼表2 / 「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」の特性

品種名	耐倒伏性	穂発芽性	いもち病抵抗性		耐冷性	縞葉枯病抵抗性	白葉枯病抵抗性
			葉いもち	穂いもち			
ふくひびき環1号	強	やや易	不明	不明	弱	罹病性	やや弱
ふくひびき	強	やや易	やや強	中	弱	罹病性	やや弱
あきたこまち	やや弱	やや難	中	やや弱	中	罹病性	やや弱
えみのあき環1号	強	難	かなり強	かなり強	やや強	罹病性	中
えみのあき	強	難	かなり強	かなり強	やや強	罹病性	中
ひとめぼれ	やや弱	難	やや弱	中	強	罹病性	やや弱

カドミウム吸収性が極めて低い

「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」の玄米中のカドミウム濃度について、2020年にカドミウム汚染土壌を用いたポット栽培で調査したところ、いずれも「コシヒカリ環1号」と同程度に極めて低い結果となりました (図1)。



▲図1 / カドミウム汚染土壌を用いたポット試験の結果 (農業環境研究変動研究センター (現・農業環境研究部門) 2020年)

栽培上の注意点

「えみのあき環1号」、「ふくひびき環1号」は、いずれもカドミウムだけでなく、マンガンの吸収も抑制されるため、特に砂質等の地力の低い圃場ではごま葉枯病の発生に注意が必要です。また、成熟期以降は止葉の枯れが早いので、適期刈りに努めて下さい。また、「ふくひびき環1号」の耐冷性は「ふくひびき」と同じく「弱」であるため、冷害の発生しやすい地帯では栽培を避けて下さい (表2)。



タマネギに含まれる機能性成分「ケルセチン配糖体」の含量は、生育中どう変化するの？

畑作園芸研究領域
奥 聡史 (おく さとし)

タマネギに含まれるケルセチン配糖体って何でしょうか？

タマネギには、ポリフェノールの一種であるケルセチンが配糖体として多く含まれています。現在、体脂肪を減らすのを助ける機能があるとされるケルセチン配糖体入りの飲み物はスーパー、コンビニ等で見かけるほど身近な存在になっています。また、最近では、タマネギのケルセチン配糖体が増加によって低下しがちな積極的な気分の維持に役立つ機能等がある機能性成分として注目されています。

私たちがスーパーでタマネギを見かけるときは、『〇〇産タマネギ』として売られていますが、実は、タマネギには様々な品種があり、その中にはケルセチン配糖体の含量が多い品種も存在します。しかし、タマネギに含まれているケルセチン配糖体は、生育中に含量がどのように変化するのかわかっていません。そこで、一般品種とケルセチン高含有品種を用いて、定植から収穫までに経時的に採取したりん茎（可食部）に含まれるケルセチン配糖体含量を調べました。

ケルセチン配糖体含量は生育中にどのように変化するの？

生育中に経時的に採取した一般品種の「もみじ3号」とケルセチン高含有品種「クエルゴールド」では、りん茎における乾物1gあたりのケルセチン配糖体含量は、畑に定植した4月22日から6月上旬にかけて断続的に低くなっていき、生育中期の6月半ばから、再び徐々に高くなることわかりました(図1、図2(A))。また、りん茎1球あたりの重さに換算した際のケルセチン配糖体含量は、両品種ともりん茎肥大に伴って高くなりました(図1、図2(B))。

「もみじ3号」と「クエルゴールド」の収穫日はそれぞれ7月18日、8月2日ですが、「クエルゴールド」の収穫日における1球あたりのケルセチン配糖体含量は、「もみじ3号」の収穫日のものと比べて約2.8倍高くなることわかりました(図2(B))。

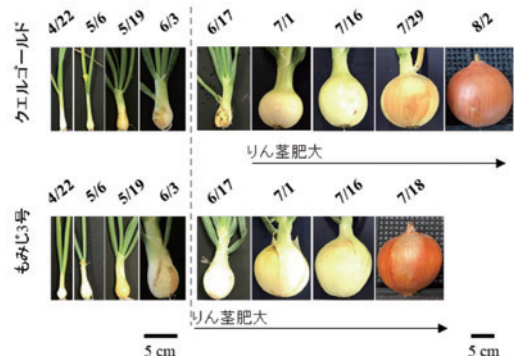
これからの方向性

タマネギに含まれるケルセチン配糖体含量は、生育中期以降に徐々に高くなる

ことがわかりました。また、ケルセチン高含有品種は、りん茎重を大きくすることで、ケルセチン高含有品種の特性を活かした高単価販売への利用が期待できると考えています。

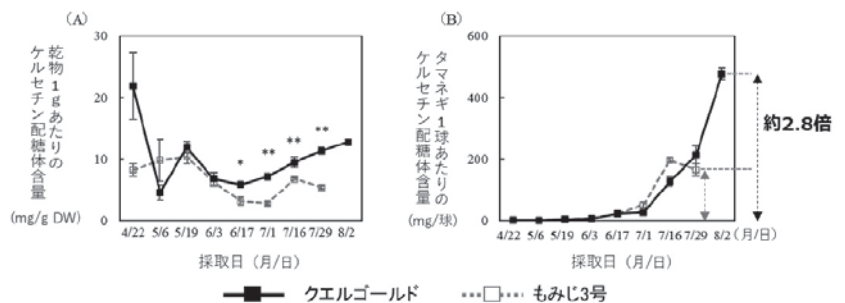
一方で、「クエルゴールド」を東北地方で栽培した場合は、意図せずネギ坊主ができてやすく、タマネギとしての商品価値がなくなる恐れがあります。今後は、ネギ坊主ができてくく、ケルセチン配糖体が安定して高い新品種を開発する予定です。

本研究は、農林水産省革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)の支援により実施しました。



▲ 図1 / 経時的に採取したタマネギりん茎(2019年撮影:2月13日播種、4月22日定植)

(上): 「クエルゴールド」(ケルセチン高含有品種)、(下): 「もみじ3号」(一般品種) 定植日から約2週間おきに収穫および調査を行い、収穫日(「もみじ3号」は7月18日、「クエルゴールド」は8月2日)まで採取した。りん茎肥大は、りん茎横径/葉鞘基部径の値が2を超えた日とした。



▲ 図2 / 経時的に採取したタマネギりん茎におけるケルセチン配糖体含量の推移(2019年)

(A): 乾物1gあたりのケルセチン配糖体含量、(B): タマネギ1球あたりのケルセチン配糖体含量 図中のエラーバーは、標準誤差を示す(n=3)。7/29の「もみじ3号」は、7/18の収穫物を測定。t検定により、**はそれぞれ5%、1%水準で有意差があることを示す。



マメ科作物の中でも落花生への放射性セシウムの移行は大豆よりも低い

農業放射線研究センター
久保 堅司 (くぼ かつし)

マメ科作物と放射性セシウム

土壌から農作物への放射性セシウムの移行は、食品安全の観点から低いことが望ましく、原発事故被災地域では、その移行を低減するためにカリ肥料の増施対策がとられています。大豆等の畑作物は水稻に比べ放射性セシウムを蓄積しやすいことが分かっていますが、放射性セシウム移行性についてマメ科植物の種間差についての知見はほとんどありません。そこで、落花生と大豆をカリ肥料の施用量が異なる条件において栽培し、子実への放射性セシウムの移行性を比較しました。

落花生における放射性セシウム吸収経路

落花生(写真)は開花後に子房柄が伸び、地中に潜って結実します。落花生子実の放射性セシウムが、根と子房柄のどちらから吸収されるのか調査したところ、大部分は根から吸収されることが明らかとなりました。この結果は、カルシウムが主として子房柄から吸収されているという既存の知見とは異なっていました。

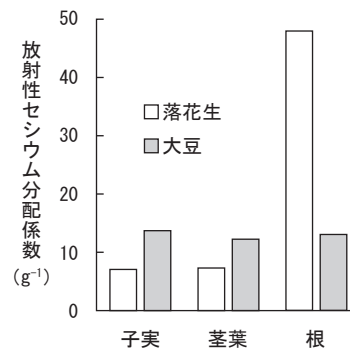


▲写真／掘り上げた落花生の根と登熟中の子実

落花生と大豆の比較

落花生と大豆の栽培試験を実施したところ、落花生は大豆よりも子実中の放射性セシウム濃度が低く、根からの放射性セシウムの吸収量も低いことが明らかとなりま

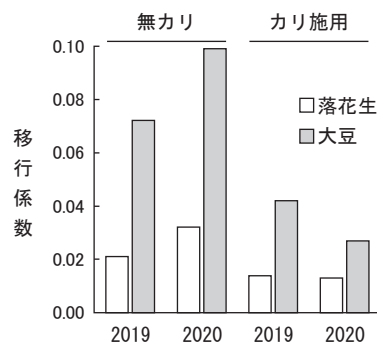
した。また、落花生は吸収した放射性セシウムの多くが根に局在しており、茎葉や子実への分布は大豆よりも低いことが明らかとなりました(図1)。



◀図1 落花生と大豆の放射性セシウムの分配係数
分配係数について：放射性セシウムの分配係数は「放射性セシウムの分配率/各部位の乾物重(放射性セシウムの分配率=各部位の放射性セシウム含有量/全体の放射性セシウム含有量)」で算出され、各部位の乾物重に対する放射性セシウムの分配程度を表す指標となる。分配係数が高いほど、放射性セシウムの分布量が多い。

カリ肥料施用による放射性セシウム移行低減

土壌中の交換性カリ含量を高めることで、大豆と同様に落花生の子実への放射性セシウムの移行が低減しました(図2)。水稻と同様に、落花生や大豆などの畑作物においても放射性セシウムの移行を抑えるためには、土壌中の交換性カリ含量の適正な維持・管理が重要です。これらの知見より、落花生は大豆よりも放射性セシウムが移行しにくい作物であることが明らかとなり、土壌の放射性セシウム濃度が高かった営農再開地域等における候補作物となり得ます。



◀図2 落花生と大豆の放射性セシウムの移行係数
移行係数が高いほど、土壌から子実への放射性セシウムの移行程度が大きい。



ダイズシストセンチュウに極めて強い ダイズ品種「リョウユウ」

水田輪作研究領域
菊池 彰夫 (きくち あきお)

北東北地域では、ダイズの重要病害虫のひとつであるダイズシストセンチュウに抵抗性を持たない品種「おおすず」と、同センチュウレース3抵抗性を持つ品種「リュウホウ」や「ナンブシロメ」が主に作付けされています。近年、ダイズ連作等により、後者の抵抗性品種にも寄生する同センチュウレース1発生の疑いがいくつか報告され、これによる減収や小粒化等の被害が問題となっています。そこで、農研機構は、既存の同センチュウレース3抵抗性品種よりも高度なレース1抵抗性を併せ持つ新品種「リョウユウ」を育成しました。

特徴

「リョウユウ」はダイズシストセンチュウレース1及びレース3抵抗性を併せ持ち、レース1が発生した畑で栽培してもシストの寄生がほとんど見られません(表、図)。また、ダイズモザイクウイルス及びラッカセイわい化ウイルスに対して「おおすず」や「リュウホウ」よりも強い抵抗性を持っています(表)。東北地域における成熟期は“やや早”で草型は「おおすず」に似ています(写真)。子実は白目で、大きさは「おおすず」よりやや小さい「リュウホウ」並みの“やや大”で、豆腐、煮豆、赤色系味噌等の加工に適しています。

栽培上の注意点

ダイズシストセンチュウ発生地域への導入に際しては、より寄生性の強いレースの出現リスクを回避するために「リョウユウ」の連作及び短期輪作は避けてください。また、立枯性病害抵抗性及び裂莢性は「おおすず」と同等のため、適切な輪作のもとで栽培を行うとともに、収穫適期に達したら速やかに刈取りしてください。

品種名	ダイズシストセンチュウ (道総研十勝農試)		ダイズモザイクウイルス (農研機構、大仙市)					ラッカセイ わい化ウイルス (農研機構、 普通寺市)
	レース1	レース3	A	A2	B	C	D	
リョウユウ	極強	強	○	○	○	○	○	○
リュウホウ	弱	強	○	○	○	×	×	×
おおすず	弱	弱	○	○	○	×	×	×

注) ダイズモザイクウイルス及びラッカセイわい化ウイルスについては、抵抗性を「○」、感受性を「×」で示した。

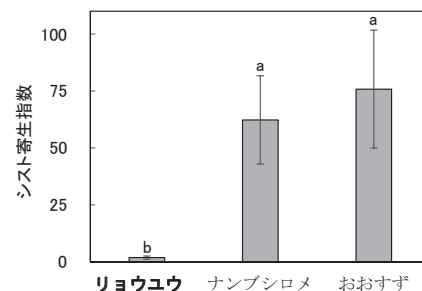
▲表/ダイズシストセンチュウ及びウイルス病に対する抵抗性(検定場所)

名前の由来

「リョウ」は、ダイズシストセンチュウによる被害を凌ぎ、「ユウ」は、その畑においても生育が優り、逞しく育つことを願って名付けました。漢字表記は「凌優」。

今後の予定・期待

東北地域を中心とする寒冷地で、既存のダイズシストセンチュウレース3抵抗性品種で対応が困難な被害発生履歴を持つダイズ生産地での普及が予定されています。



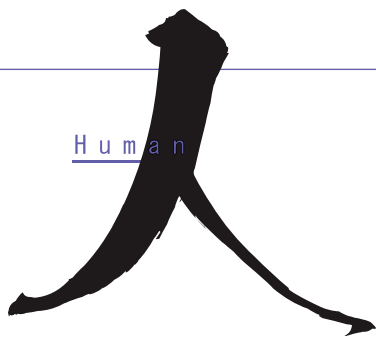
▲図/ダイズシストセンチュウレース1発生ほ場における播種後8週間目のシスト寄生指数(2020年)

注) データは平均値、バーは標準偏差(n=4)、異なる英小文字間に有意差あり(Tukey法、1%水準)。

写真

「リョウユウ」の草姿
注) スケールは最小目盛1cm





新規採用者からの メッセージ

東北研に来て変わった、 水田への見方。

緩傾斜畑作研究領域

近藤 琳太郎 (こんどう りんたろう)



とりあえず自己紹介

2022年4月に農研機構東北農業研究センターに研究員として採用され、盛岡市にやってきました。幼少期は父の仕事の都合で千葉、ドイツ、ベルギー、福岡、山梨と渡り歩き、さらに山梨の中で一度引っ越し。その後京都で10年間を過ごし、現職にたどり着きました。盛岡市は私にとって、8番目の居住地ということになります。岩手県は本州で一番寒い土地と聞いていましたが、寒すぎてエアコンが止まった時はさすがに驚きました。この原稿を書き上げたら、電気屋にファンヒーターを買いに行きたいと思います。

水田で稲を育てた大学時代

大学時代は、水田に植えられた稲の蒸散量を、サーモグラフィーを使って推定するための研究をしていました。蒸散とは、植物の葉から水が空気中に放出される現象のことです。この現象は植物の光合成と密接に結びついているため、蒸散量を推定することは、光合成の活発さを知ることにつながります。サーモグラフィーは皆さんも見たことがあるのではないかと思います。写った物体の表面温度を色分けして、写真や動画として表示する装置です。最近ではコロナウイルス感染拡大防止策の一環として、体温測定のために公共施設に置かれていることも増えました。ではなぜ、サーモグラフィーを使って稲の蒸散量を推定できるのでしょうか。蒸散によって放出された水は通常、一瞬で気体になります。この時、水の気化熱が生じることで、周囲の温度が低下します。夏の朝方や夕方打ち水をするのと涼しいですね。あれと同じ原理です。このため、サーモグラフィーで水田を撮影すると、蒸散が活発な場所では温度が低く、そうでない場所では温度が高く表示されます。この結果に特殊

なモデルを組み合わせることで、蒸散量を推定できるのです。この研究の中では、自らの手で水田を準備し、苗を育て、田植えをし、稲を栽培してきました。確かに田植えまでは作業が多くて大変でしたが、植えてしまえば病気や環境の変化にも強く、半ば勝手に育つとさえ言ってしまう稲。それを支える水田という環境は、あの頃の私にとっては楽園のように見えました。

水田転換畑の大豆と向き合う今

そんな私ですが、現在は農家さんの畑で栽培されている大豆の生育を、ドローンを使って診断するための研究をしています。この背景には、東北地域における大豆収量の伸び悩みと、主流になっている栽培体系があります。今日の東北地域では、ほとんどの大豆が水田転換畑、つまり元々は水田だった場所で栽培されています。大豆は生育初期の長雨や水たまりに極めて弱いです。しかし、日本では大豆の種まきは梅雨時に行われることが多く、さらに水田転換畑では、雨が上がっても水たまりが長いこと残ります。これによって、大豆の生育が低下するばかりか、芽が出ずに地中で死んでしまう場合も多々あり、大豆収量の伸び悩みの大きな要因になっています。はっきりと行ってしまえば、水田転換畑は大豆を栽培するにはかなり厳しい環境です。とはいえ、農業でも人手不足が問題となっている今、日本の農地と農業を維持していくためには、水田転換畑での大豆栽培は避けられません。私の研究は、このような厳しい状況を少しでも打破するためのものです。ドローンを使えば人の目と足では見て回り切れない広さの農地を短時間で撮影することができ、そこでの生育のよしあしが分かれば、次の対策を考えることもできます。この研究をもとに、東北地域の大豆生産が少しでも良くなればと思います。

少しでも農業の役に立つ

大学時代、楽園のように見えていた水田は、今の私にとっては課題の山に変わりました。稲作は今後も縮小が続くでしょうし、その一方で、残された水田を維持・活用する方法を見出さなくてはなりません。水田転換畑に植えられた大豆の生育を少しでも良くする、あるいはそれに少しでも役に立つようなデータを収集する。地道ではありますが、それによって日本の水田と大豆が置かれた状況を少しでも改善して、農業や農家さんの役に立てればと思います。

表彰・受賞

「第10回プラチナ大賞」奨励賞の受賞

農研機構・東北農業研究センターの取り組みが、プラチナ構想ネットワーク「第10回プラチナ大賞」奨励賞を受賞しました。プラチナ大賞とは、イノベーションによる新産業の創出やアイデアあふれる方策によって地域の課題を解決することで「プラチナ社会」の目指す社会の姿を実現しようとしている取り組みに授与される賞です。

●受賞団体

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）、盛岡農業改良普及センター、白石食品工業株式会社、岩手中央農業協同組合、府金製粉株式会社、紫波町

●受賞対象となった取り組み

小麦「もち姫」を核とした地域振興—持続的な地産地消型フードチェーンの構築—

●受賞理由

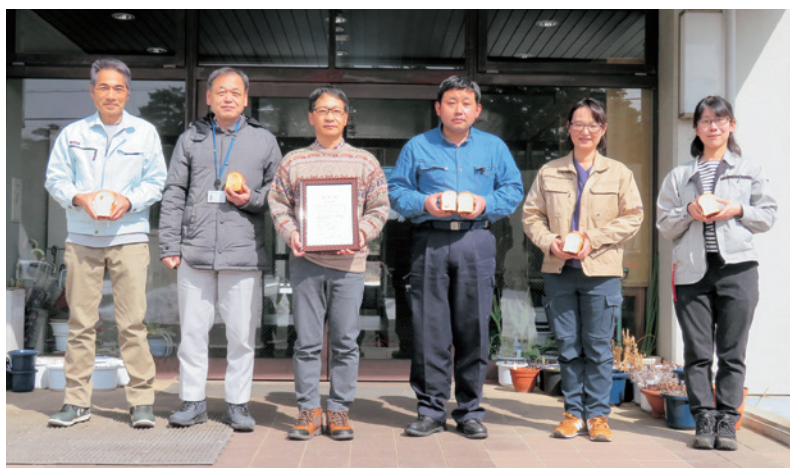
「まだ『もち姫』そのものの生産量は少ないが、今後の発展に期待が持てる」として評価されました。

●受賞取り組みについて

東北農業研究センターたより 第53号P7「もち姫」に利用状況と新規産地化の動き
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/tarc/news/078402.html



《こぼれ話 25》もち小麦で地場産業を活性化（生物系特定産業技術研究支援センター）
https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/contents/fukyu/episode/episode_list/141434.html



▲写真／小麦「もち姫」関係者

受入研究員

区分	受入先	派遣元機関	期間	受入人数
インターンシップ	畑作園芸研究領域	岩手大学大学院総合科学研究科	R4. 11. 24～R4. 11. 30	1
技術講習	畑作園芸研究領域	岩手大学農学部	R4. 10. 12～R4. 10. 14	1

東北研

NO.12 2023.3

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