NARO 農研機構

2025
July

ISSN 2432-3020

西農研ニュース

Western Region
Agricultural
Research Center

巻頭言

日本の大豆生産性向上への期待

研究推進部長　中山 則和

研究の紹介

・スマート放牧の導入による収益性の改善効果
～和牛の子牛生産から肥育までを行う一貫経営の事例～
・水稲有機栽培における多年生雑草の塊茎を機械で防除する技術
～スクミリンゴガイの防除への適用拡大にも期待～
・放牧牛の管理をスマートに！　中山間地域で役立つ技術の開発

人

・中山間畑作園芸研究領域　施設園芸グループ
竹内 真里
・研究推進部　技術適用研究チーム
志村 もと子

トピックス

・表彰・受賞、特許など

▲善通寺研究拠点の大豆ほ場（香川県善通寺市）

巻頭言 Message

日本の大豆生産性向上への期待

研究推進部長
中山　則和（なかやま のりかず）

以前は大豆の栽培研究に携わっていましたので、今回は大豆について述べたいと思います。

大豆は三大栄養素の一つであるタンパク質を多く含んでおり、日本では古来より豆腐、納豆、醤油、味噌などの伝統食品に加工・利用されています。日本の食文化には欠かせない重要な作物の一つではありますが、現在の国内の需要量に占める国産大豆の自給割合は、食品用途に限定しても24%（令和5(2023)年度）にとどまり、その多くを国外からの輸入に依存しています。この一つの要因として、海外の主要な大豆生産国に比べて、日本の大豆の生産性が低いことが挙げられます。農林水産省の「大豆をめぐる事情　令和7年4月」によると、生産量世界1位のブラジルと同2位の米国の2025年産大豆の10aあたり収量がそれぞれ357kg、341kgであるのに対し、日本はその半分程度の164kgと大きく水をあけられた格好になっています。

昨今、世界的な人口増加に伴う食料需要の拡大、温暖化の進行に伴う気候変動による作物生産環境の変化、世界情勢の不安定化による食料サプライチェーンの混乱等、食料安全保障上のリスク増大につながる課題が次々と顕在化してきています。また、人口増加に伴うタンパク質の需要増大に対して供給が追い付かなくなるというプロテインクライシス（タンパク質危機）が、近い将来に発生する可能性が高まっているともいわれており、良質な植物性タンパク質を確保する必要性が指摘されています。このような情勢下、2025年4月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」においては、2030年に国産大豆の生産量を39万tとするKPI（重要業績評価指標）が設定されました。これを達成するためには、10aあたり223kgの収量が必要となることから、我が国の大豆の収量水準を大幅に向上させることが喫緊の課題となります。

大豆の生産性向上を困難にしている一つの要因として、大豆は他の作物に比べ、人為的に生育や収量を制御することが非常に難しいということが挙げられます。水稲、麦類、トウモロコシ等の作物は、窒素肥料の施用量に応じて生育量が増減するため、生育状況に応じて窒素肥料の施用時期や施用量を調節することにより、比較的容易にその後の生育を望ましい方向に誘導することができます。一方で、大豆では、根部に共生する根粒菌という微生物が大気中の窒素ガスを取り込み、大豆が利用可能な窒素化合物の形態に変換して供給しているため、施用した窒素肥料が生育に結びつかないという大きな特徴があり、施肥による有効な生育制御手法が確立していません。栽培面から生育を制御することが困難なため、その生産性向上には品種転換が有効な一方策として期待されます。

農研機構では、日本品種の収量性の大幅な向上を図るため、主要用途である豆腐等の食品への加工適性に優れる日本品種と、収量の高い米国品種とを交配・選抜し、加工適性と収量性を兼ね備えた「そら」シリーズ4品種を2023年度から2024年度にかけて開発しました。このうち、「そらたかく」は、西日本農業研究センターで開発したものです。今後、本ニュースでご紹介できる機会もあると思いますので詳細は割愛しますが、「そらたかく」の栽培適地は東海～九州地域で、同地域の現行の主力品種である「フクユタカ」に対して、現地実証試験では5割増の収量が得られています。このように、「そら」シリーズは、従来品種とは一線を画す収量性を示すことから、その普及拡大により日本の大豆生産性が大幅に向上することが期待されます。西日本農業研究センターでは、今後、「そらたかく」を地域内に普及拡大させることで、大豆生産の振興、ひいては我が国の食料安全保障に貢献してまいります。

スマート放牧の導入による収益性の改善効果

～和牛の子牛生産から肥育までを行う一貫経営の事例～

研究者情報は、こちらから▼
中山間営農研究領域
渡部 博明（わたなべ ひろあき）
（左写真）

研究者情報は、こちらから▼
周年放牧研究領域
平野 清（ひらの きよし）

４つのスマート放牧技術の導入

肉用牛生産では、GPS による放牧牛の管理等、近年のスマート技術を活用した放牧（以下、スマート放牧）の導入が着目されていますが、新たな機械・施設の導入も必要なため、導入により、収益性がどの程度改善されるかについては、よくわかっていませんでした。そこで、和牛の母牛を飼い、生まれた子牛を肥育して販売する経営（一貫経営）を行う K 牧場（繁殖牛 90 頭、肥育牛 150 頭、放牧地 64ha）を対象に４つのスマート放牧技術（図１）を導入し、導入前後の収支状況を比較することでスマート放牧導入による収益性の改善効果を調べました。

スマート放牧の導入により、子牛生産部門の飼料費は 13%、労働時間は 26% 削減されました（図２左）。また、販売肥育牛１頭当たりの枝肉販売単価は７万円増加しました（図２中央）。これは、霜降りが入り歩留もよいために高値が付く、枝肉格付 A4 以上の販売肥育牛の頭数割合（上物率）が 18 ポイント増えたためです（図２中央）。以上の結果、販売肥育牛１頭当たりの所得は、K 牧場と同じ規模等であれば 66% 増加できると試算されました（図２右）。

上物率と枝肉販売単価が増加したのは、スマート放牧導入によって削減された労働時間が、作業者の能力開発や飼養管理技術の向上に活用されたためです。例えば、「作業者同士が意思疎通できる時間が増え、牛の状態や飼養管理技術に関する情報や知識の共有や伝達がより綿密にできるようになったこと」や「食べ残しのある肥育牛への対応策を作業者間で検討する時間ができ、適切な措置がとれるようになったこと」等です。

スマート放牧の普及に活かす

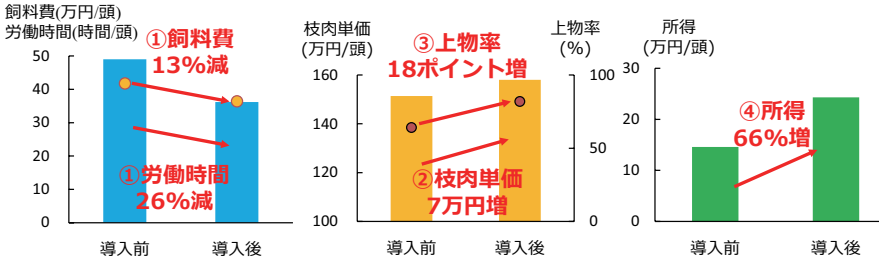
本研究で得られたスマート放牧の導入が作業者の能力開発や飼養管理技術の向上につながるという知見は、スマート放牧の導入効果を最大限に発揮する場合に重要な示唆を与えており、今後、スマート放牧の普及に活かす予定です。

本研究は農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（課題番号：畜 4G2、課題名：荒廃農地の再生による環境保全効果と生産性の高いスマート放牧体系の実証）（事業実施主体：農研機構）により実施しました。

▲図１　導入した４つのスマート放牧技術

図１の技術の詳細は、こちらから ▸

研究の関連情報は、こちらから ▸



▲図２　スマート放牧導入前後の変化

①飼料費・労働時間：子牛生産部門・子牛１頭当たりの値。
②枝肉単価：販売肥育牛１頭当たりの値。
③上物率：枝肉格付 A4 以上の販売肥育牛の頭数割合。
④所得：子牛生産～肥育部門、販売肥育牛１頭当たりの値。

水稲有機栽培における多年生雑草の塊茎を機械で防除する技術
～スクミリンゴガイの防除への適用拡大にも期待～

中山間営農研究領域
岡田 俊輔（おかだ しゅんすけ）

研究者情報は、こちらから ▸

水稲有機栽培で多年生の水田雑草が優占するおそれ

昨今の農業者の高齢化や担い手不足が進む中、農林水産省が「みどりの食料システム戦略」で掲げる有機農業の取組面積の拡大の達成には、省力的な有機栽培技術の確立が必要です。水稲有機栽培において問題となる雑草防除については、水田の表層を攪拌して除草する機械が市販化されており、ノビエやコナギなどの一年生の水田雑草に対しては一定の防除効果があります。しかし、クログワイやオモダカ（写真１）などの塊茎を形成する多年生の水田雑草に対する防除効果が低く、水稲有機栽培の継続により優占するおそれがあります。そこで、多年生の水田雑草の塊茎を機械的に防除する技術を開発しました。

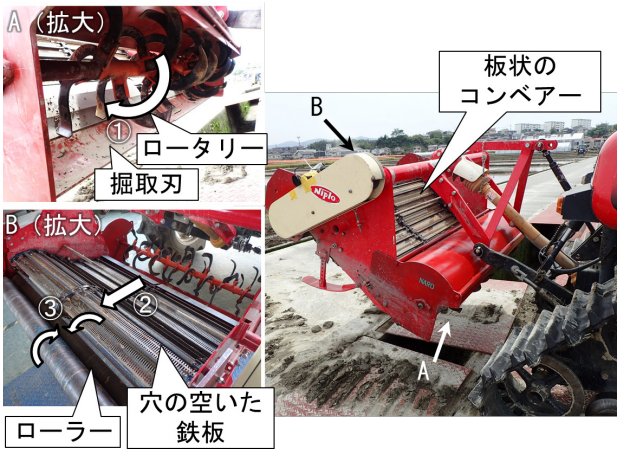
▲写真１　左：クログワイの塊茎、右：オモダカの塊茎

開発した多年生雑草の機械的防除装置

開発した装置は、トラクターに装着する市販のイモ類掘取機をベースに試作した塊茎処理装置です。雑草塊茎を潰して防除します。雑草の塊茎を機械的に防除する処理工程は、次のとおりです。

①地表から３～５cmまでの深さにある塊茎を泥とともにロータリーでコンベアー部に掻きあげる。
②板状のコンベアーで搬送しつつ、たくさん穴の空いた鉄板で泥と塊茎を分離する。
③塊茎を残さや土塊とともに、作業機後部にある回転する２本のローラーで圧し潰し、水田に排出させる（写真２）。

クログワイやオモダカの塊茎の比重は、真水より重く、代かき後の泥水よりも軽いため、代かき後は一旦浮遊しますが、徐々に沈降します。したがって荒代かきと本代かきの間で本装置を用いて作業を実施すると、荒代かきによって地表面付近に集まった塊茎を効率的に防除できます。



▲写真２　試作した塊茎処理装置
（①～③は文中の番号と対応している）

スクミリンゴガイの防除への応用と今後の展開

水稲を食害することで問題となっているスクミリンゴガイ（俗称：ジャンボタニシ）の形状が塊茎と類似していることから、その防除技術としての応用も期待できます。本技術は試作段階であり（特開 2024-100705）、今後も実用化に向けた研究開発に取り組んでいきます。

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「有機農業推進のための深水管理による省力的な雑草抑制技術の開発」JPJ011277 の補助を受けて実施しました。

放牧牛の管理をスマートに！ 中山間地域で役立つ技術の開発

周年放牧研究領域
胡日査（こりさ）

研究者情報は、こちらから ▸

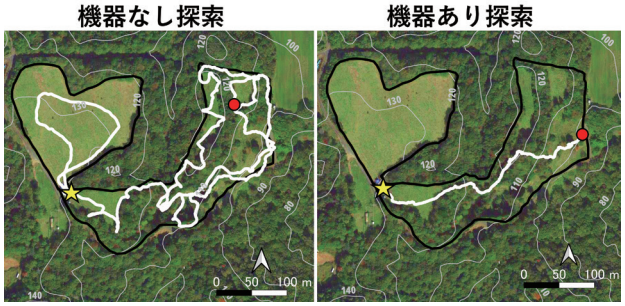
はじめに

私は中山間地域の肉用牛生産現場における労働力不足と粗飼料の自給率の課題を、放牧によって解決する技術の開発に取り組んでいます。現在はスマート機器を活用することで、牛の探索にかかる労力を削減し、日々の管理作業を省力化することを目指しています。

無線探索機器を用いた子牛の探索

放牧地では、子牛が群れから離れた草むらに隠れることがあり、放牧管理者は、安否確認や世話のために長い時間をかけて子牛を探して歩く必要があります。そこで私たちは、ペット用の無線探索機器（図１）を応用して子牛を捜索する技術を研究しています（この例では、AUTHENTIC JAPAN（株）の「ココシッポ」を使用）。この無線探索機器は、子牛に付ける「発信機」と放牧管理者が持つ「受信器」の２つからできています。発信機は小さくて軽く、子牛にとって負担が少ないのが特長です。この機器を使って実際に探索実験を行ったところ、効率よく見つけることができました（図２）。

▲図１　無線探索機器



▲図２　５ヘクタールの放牧地における無線探索機器の使用の有無による探索者の軌跡の違い。☆は探索開始場所、●は子牛の居場所、白い線は牛を探すために移動した軌跡。

無線探索機器収納ケースの開発

元気に走り回る子牛に機器を装着することは思いのほか難しいため、発信機を収納し、子牛の首上部にしっかり装着できるケースを開発しました（図３・特許出願中）。この収納ケースのおかげで、発信機は常に高い位置で電波を発するようになり、受信機が電波を受信しやすくなりました。

▲図３　収納ケースと子牛に装着するための首輪

おわりに

私たちは、放牧をもっと安心で便利にする技術を開発し、中山間地域の肉用牛の生産現場を支えることを目指しています。今後も、これらの技術が実際の現場で役立つよう、実証や普及に取り組んでいきます。

関連情報は、こちらから ▸

Human

憧れから仕事へ

中山間畑作園芸研究領域　施設園芸グループ
竹内 真里（たけうち まり）

研究者情報は、こちらから ▶

都会育ちが農学の道へ

幼少期のほとんどを、東京など都市部で過ごしました。コンクリートジャングルでの生活に息苦しさを覚えるうちに、自然豊かな環境と共生するイメージの農業になんとなく憧れを持ちました。そこで大学の農学部に進学したところ、これが大正解。人混みの中をぶつからないように歩くよりも、顔面に虫がぶつかってくる生活のほうが性に合っていたようです。このように、きっかけは漠然とした憧れでしたが、農業の楽しさ・厳しさを体感した結果、オフィスビル群ではなく畑で働きたいと思うようになりました。その中でも農業に役立つ「発明」をしたいと思い、農研機構の研究職を選びました。

ハウス内の環境をコントロール

学生時代は植物生理を、就職後は環境工学を専門としてきました。植物と触れ合う仕事に就いたはずが、なぜ電線ばかり触っているんだ…と戸惑った時期もありましたが、異なる分野の知識を得ると、研究の幅が広がると気づいてからは、モチベーションが上がりました。

現在は農業用ハウスの環境制御に関する研究をしています。ハウス内での栽培は露地栽培と違って、換気や冷暖房によって栽培環境（気温や湿度）をコントロールし、作物にとって最適な環境を作り出すことができます。トラクターの運転も自動化する昨今、このようなハウス内の環境制御の自動化も更に進化していきます。そこで中山間地域に多い中小規模のハウスにも導入できるような、低コストで省エネな自動環境制御システムを鋭意開発中です。

▲ハウス内の温湿度を計測するセンサー

これからの研究の進め方

農研機構に就職して６年目になりました。コロナ禍中に働き始めたこともあって、研究センター以外の場、すなわち実際の農業現場での経験が浅いと痛感することが多々あります。いわゆる教科書の知識だけでなく、研究の成果を使っていただく農家の方々の生の声も研究に活かしていかなければと思っています。様々な方々のお力をお借りして経験を積み、農家の方々から信頼される研究者になれるよう励みます。

上司からのメッセージ

入所直後は元々の専門と違う分野で苦労したと思いますが、プログラミングが複雑なデータロガーもすぐに使いこなし、今ではクールな使い手に成長しました。現場での環境計測では段取りもすばらしく、とても頼りになります。今後の施設園芸や環境制御の研究で、いろいろな経験や技術を積んで、大いに良い仕事をしてください。ご活躍を期待しています！

中山間畑作園芸研究領域　施設園芸グループ長
吉越 恆（よしこし ひさし）

Human

甘くておいしいミカンを育てる技術の普及を目指す

～NARO シールディング・マルチ栽培～

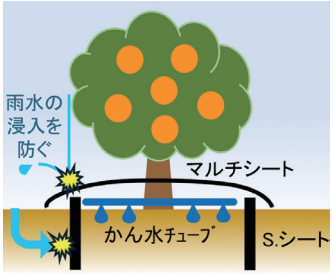
研究推進部　技術適用研究チーム
チーム長 志村 もと子（しむら もとこ）

S. マルチ栽培とは

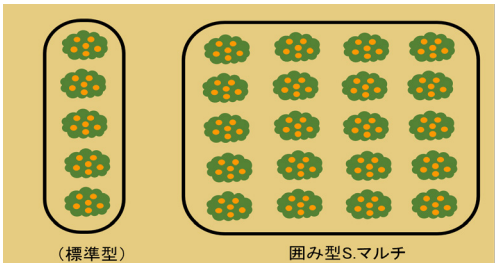
技術適用研究チームは、果樹茶業研究部門（以下、果茶研）が開発したカンキツ用「NARO シールディング・マルチ（S. マルチ）栽培」の普及活動をしています。

甘くておいしいウンシュウミカンを作るには、梅雨明けから収穫までの間、土壌水分量を低く抑えて乾き気味にすることが必要です。そのためには雨水が根のある部分に浸入するのを防ぐことが重要になります。S. マルチ栽培では、雨水の浸入を防ぐため地表面にマルチシートを敷くことに加え、土壌中での横方向からの浸入を防ぐため樹列を囲むようにシールディングシート（S. シート）を埋設します。一方で、乾燥しすぎた際にかん水するため、マルチシートの下にかん水チューブを設置します（図１）。

現在、果茶研が開発した樹列を１列ずつ囲む「標準型 S. マルチ」、西農研が開発した複数列をまとめて囲む「囲み型 S. マルチ」の現地実証試験を各地で行っています（図２、写真１）。



▲図１　NARO S. マルチ断面図



▲図２　NARO S. マルチの種類

生産者への栽培支援

適切な土壌水分状態を維持するには、雨を防ぎつつも必要な量だけかん水することが必要です。しかし、栽培経験の浅い生産者は、かん水のタイミングを判断するのが困難でした。その問題を解決するため、土壌水分状態を把握しやすくする「土壌水分見える化システム」を開発、市販化しました。また、果実をスマホで撮影することで、かん水のタイミングを判定する「S. マルチ管理導入支援アプリ」を果茶研と共同開発し、Web 公開しています。

現在、チームは私一人ですが、研究推進部や他の研究センター、大学等と連携して研究を進めています（写真２）。今後も普及拡大に向けて頑張っていきたいと思います。

▲写真２
支援を行う研究推進部の職員

▲写真１　実証試験地
（手前：標準型、奥：囲み型）
※写真は定植１年目で、マルチシート敷設前のもの。シートは結実年に敷設する。

研究者情報は、こちらから▼

関連情報は、こちらから▼

Topics

表彰・受賞

受賞

氏名	所属	名称	受賞年月日	受賞課題
中丸 観子、加藤 啓太、池永 幸子、中村 俊樹	中山間営農研究領域 生産環境・育種グループ	2024 Outstanding Papers in Crop Breeding and Genetics	令和６年８月16日	A null allele of the polyphenol oxidase gene *Ppo-A1* in hexaploid wheat originates from tetraploid wheat
山中 良祐	中山間畑作園芸研究領域 施設園芸グループ	令和６年度園芸学会 若手優秀発表賞	令和６年11月24日	イチゴにおける飽差環境と水分ストレス状態の関係
橘 雅明	所長	植物調節剤功労者	令和６年12月20日	―
伏見 昭秀	中山間営農研究領域 生産環境・育種グループ	植物調節剤功労者	令和６年12月20日	―
渡邊 也恭	周年放牧研究領域 周年放牧グループ	植物調節剤功労者	令和６年12月20日	―

学位

氏名	所属	名称	取得年月日	論文名
山中 良祐	中山間畑作園芸研究領域 施設園芸グループ	博士（農学）（大阪公立大学）	令和７年３月31日	イチゴ促成栽培における植物体の水ストレス予測情報に基づく加湿制御の最適化

特許など

特許（登録済みの特許権）

名称	発明者	登録番号	登録年月日
荷台昇降装置	岡田 俊輔、佐藤 達也、高橋 仁康	特許第7628284号	令和７年１月31日
選択装置、選択プログラム、選択方法、選択システムおよび農作業支援装置	菊地 麗、奥野 林太郎、清水 裕太	特許第7635984号	令和７年２月17日
農作業支援システム	奥野 林太郎、髙橋 英博、寺元 郁博、孫 雯莉、亀井 雅浩	特許第7644472号	令和７年３月４日
イネの白未熟粒率推定方法及び栽培条件決定方法	小林 英和	特許第7644479号	令和７年３月４日
湿害予測装置、湿害予測方法および湿害予測プログラム	清水 裕太、森岡 涼子	特許第7659859号	令和７年４月２日
茶葉の成長を予測する予測モデルの生成方法及び生成装置、茶葉の成長を予測する予測方法及び予測装置、並びに予測システム	藤岡 宏樹、曹 巍、植山 秀紀	特許第7678981号	令和７年５月９日

意匠（登録済みの意匠）

名称	作成者	登録番号	登録年月日
動物用機器収納ケース	胡日査、渡邊 也恭、平野 清、柿原 秀俊	登録第1790729号	令和７年１月29日

著作権（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	登録番号	登録年月日
施設内飽差制御プログラム	山中 良祐、吉越 恒	機構-M41	令和６年12月４日
サーバー上のメッシュ農業気象データファイル読み込みプログラム	竹内 真里、吉越 恒、松田 周	機構-M42	令和６年12月４日
アスパラガス成茎群落の３次元配置を考慮した受光量推定プログラム	畔柳 武司	機構-M43	令和７年４月14日
植物病害発生拡大予測プログラム	川口 章	機構-M44	令和７年５月９日

品種登録

作物名	品種名（旧系統名）	育成者	登録番号	登録年月日
オオムギ	ハルアカネ（四国裸132号）	吉岡 藤治、杉田 知彦、髙橋 飛鳥、柳澤 貴司、長嶺 敬、高山 敏之、土井 芳憲	第30835号	令和７年３月12日
オオムギ	ダイキンボシ（四国裸134号）	吉岡 藤治、杉田 知彦、髙橋 飛鳥、柳澤 貴司、長嶺 敬、高山 敏之	第30836号	令和７年３月12日

※当センターの刊行物はホームページからダウンロードできます。西日本農業研究センターのトップページから〈注目コンテンツ〉の下方にある〈→ 刊行物一覧〉をクリックしてください。

西農研ニュース NO.89 2025.7

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） 西日本農業研究センター
住所／〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1 ☎084-923-5385（広報チーム）
https://www.naro.go.jp/laboratory/warc/