

高校の部

熊本県立熊本農業高等学校（高校の部 大臣賞）

持続可能な養豚経営を目指して ～「くまもとの赤」による地方創生プロジェクト～

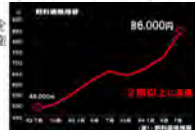
熊本県立熊本農業高等学校 卒業 矢野希 現任 矢野希

研究目的

【課題1】飼料費の高騰（図1）などにより、熊本県内でも養豚農家の廃業が進んでおり、食品廃棄量は日本で年間464万トンにも及んでいる。

【課題2】くまもとの赤認定に向け品種を肉質が良いデュロック種に決定したが、産子数が少ない。

【取組内容】・新たな飼料設計をして飼料費を削減する
・産子数を向上させる



【目的】飼料費削減により、飼料費高騰など世界情勢に左右されない、持続可能な畜産経営を可能にできると考えられる。

取組Ⅰ 飼料設計

【取組内容・内容】①デュロック種の産子数を向上させるために、飼料設計を行い、ビタミンやミネラル、黒糖を増やす実験を行う。
②肥育豚の飼料には、熊本県の名産であり肉質と嗜好性の向上が期待されるサツマイモと脂肪交雑が期待されるパンの各廃棄部分を10%ずつ活用することにした。

【仮説】エコフィードを給餌したことで飼料費を抑えられた上、産子数を増やすことができ、高品質な豚肉を生産できると考える。

【結果】産子数13頭と一般的なデュロック種の平均を上回ることが出来た。また、エコフィードを給餌した豚と市販飼料のみを給餌した豚との比較実験を行った結果、目標の出荷体重まで市販飼料と同等の発育となり、一頭当たり、5,950円の削減に成功した。さらに、エコフィードで生産した豚肉の肉質を評価する比較実験をすると、旨味成分であるアスパラギン酸は2倍、セリンは1.75倍多く含まれており、高品質な豚肉であることが分かった。

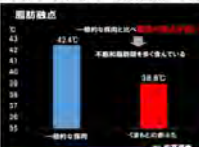
エコフィードとは
食品廃棄物や規格外野菜などを使用した家畜用飼料。
環境負荷の低減や飼料自給率の向上に貢献する取り組みとして注目されている。

新たな課題の発見

熊本県内での「赤ぶた」の流通を考え、精肉店で加工・食味をしていたところ、「脂が柔らかく、加工しにくい」という感想があった。肉質調査をしたところ一般的な豚肉と比べ、脂肪の融点が低いという課題が見つかった。（図2）。脂が柔らかいと加工が難しく市場での取引価格に大きく影響する。そこで、次の目標を

「くまもとの赤登録に向け、さらに肉質を向上させ、普及活動を行うことで熊本県の地域ブランドを確立する」と決定し計画を立てた。

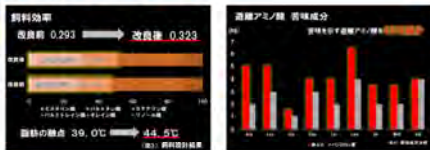
【取組内容】・「赤ぶた」の軟脂と肉質の改善
・普及活動
・販売活動及び商品開発



取組Ⅱ 肉質改善

【取組内容・内容】養豚の専門家である家人先生より、「軟脂改善には飼料を給餌することが大切である。」と教えていただいた。それにより、製茶後の副産物を使うことに決定。これらの廃棄物を原料に再度飼料設計をする。

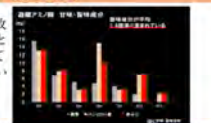
【結果】給餌実験を行った結果、飼料効率や軟脂の改善（図3）に繋がり、成分分析では旨味成分であるグルタミン酸が1.8倍、アスパラギン酸は1.75倍含まれており、旨味成分は49%抑えることに成功した（図4）。



【結果】製茶後の副産物を給餌すると、飼料効率や軟脂の改善に繋がると考えた。また、味の面でも旨味成分が多く含まれることが分かった。

新ブランド豚完成

これらの実験により「赤ぶた」の改良に成功。一般的なデュロック種と比べ旨味成分が1.4倍多く含まれており（図5）、脂肪交雑の入りもよい高品質な豚肉であることから、1kg1500円と価格を決定した。



取組Ⅲ 普及活動

【取組内容・内容】灌漑現場を訪問した際、「子豚の産内能力は母豚の体格と深い関係がある。」と教えていただいた。それにより、各母豚を測定し、体格と産内能力の関係を調査した（図6）。

【結果】しっぽの付け根が大きい母豚ほど子豚の発育が良いということが分かった。さらに、これらの結果を第121回日本養豚学会で報告したところ、「熊本県を盛り上げるためには非協力したい」と嬉しい言葉をいただき、行政機関や大学、養豚農家と連携し、「赤ぶた協議会」を設立した。普及活動を行うことで、農家や農業高校計11軒で生産されるまでになった。（図6）豚の産内能力を測っている様子

【考察】母豚の体格と産内能力は深い関係があることが分かった。それにより、母豚の選抜・普及が可能となり、「赤ぶた」生産基盤が作られたと考えられる。また、普及活動を行ったことでビジネスとして実現可能であると確信した。

取組Ⅳ 販売活動及び商品開発

【取組内容・内容】西日本フーズ様を訪問した際、「地域活性化のため、ぜひ協力させて欲しい」とお声がけいただいた。また、株式会社イズミ様と連携した「赤ぶた協議会」の合同販売会を行った。また、熊本県政策局を訪問し、地方の現状と手続方法を確認した。

【結果】一日で13万円の売上となり、「赤ぶた」の需要が高いことが分かった。販売活動を継続し、県内9軒の販路確保に成功した。また、株式会社さくら様と連携し、地産地消と規格外野菜の活用をコンセプトとした「くまもとの赤カレー」が返礼品として採用され、安定した収入が得られるようになった。

【考察】地域企業や行政と協力して販売活動と商品開発を行ったことで「赤ぶた」や「くまもとの赤」が地域ブランドとして認知され、安定した収入につながった。地元との連携を深めたこの取組は、地域活性化や地方創生に貢献する成果となった。

まとめ

・エコフィードで生産したことで年間16tも廃棄物を削減し、1頭当たり5,950円の飼料費削減に成功した。
・製茶後の副産物を給餌することで、飼料効率や軟脂の改善に繋がり、旨味成分も向上した。
・「赤ぶた」生産基盤を作ることに成功した。
私たちは養豚業の課題を知り、新しい豚の開発と同時に課題の解決をすることができた。「くまもとの赤」で地域おこしを目指し私たちの取り組みは、地方創生に大きく貢献していると認められ、地方創生担当大臣から表彰されるまでになった。今後も地域を活性化し、深刻な社会問題を解決をしていく！

取組名

持続可能な養豚経営を目指して
～「くまもとの赤」による地方創生プロジェクト～

応募者

熊本県立熊本農業高等学校

取組概要

- 飼料費の高騰、食品廃棄物といった課題に対して、地域の食品廃棄物の活用等を通じて、持続可能な養豚経営の実現を目指した取組。
- ①エコフィード（食品廃棄物や規格外野菜を使用した家畜用飼料）の活用による飼料費の削減
- ②製茶後の副産物を用いた肉質改善
- ③新たなブランド豚「赤ぶた」開発・普及活動
- ④「赤ぶた」を使った商品開発、県内店舗やふるさと納税等を活用した販売活動

を通じて、飼料費削減・廃棄物削減に加え、地域活性化にも貢献。

岩手県立花巻農業高等学校（高校の部 AgVenture Lab賞）

ホップでフードロス削減

1 みどり戦略との関連性

本研究は、岩手県遠野市産の特産物である「ホップ」をビール以外に有効利用することができないかと考えた。ホップの穂花（きゅうか）にある樹脂成分「ルプリン」には、抗菌作用があることをホップ農家から学んだ。（図1）その効果をソーセージに応用することで、市販品の賞味期限30日を上回る長期保存が可能となり、フードロス削減に貢献できると考えた。よって、**ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立に合致している**と考えた。

2 目的

穂花からルプリンを抽出し、そこには抗菌力があることを証明させた。その抽出液をソーセージに添加することで65日間の賞味期限をつけることに成功し高い評価を頂いた。しかし、**後味に独特のエグミが残ることが大きな課題**となった。その解決のために、連携企業と岩手大学農学部との協力によって試行錯誤し、岩手県内の地域産業を活性化することを目的に研究することにした。（図2）

3 取り組み内容

従来の4%アルコール濃度からアルコールの種類を換え55%濃度にあげてルプリン抽出液（図3）し、60日間の抗菌力を阻害円実験で確認（表1）、その溶液を使ってソーセージを製造した。微生物検査の結果、47%アルコールで製造したソーセージより長い**70日間もの賞味期限をつけることに成功**（表2）、ルプリン抽出時の**アルコール濃度を換えたことで賞味期限を延長**できることが分かった。

表1: 阻止円実験の結果（冷蔵7～59日保存）



表2: 連携企業とクロスチェック（食品衛生検査所計<300）

項目	検体名	検体番号	検体重量	検体容積	検体濃度	検体温度	検体状態	検体結果
CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
R6	R6	R6	R6	R6	R6	R6	R6	R6
R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5

しかし、エグミがまだ残った。そのエグミの根源となるのは、ルプリン抽出時に使う有機溶媒（アルコール）に起因していることに仮説を立て、岩手大学農学部との協力の下、私たちはエバゴレーターなどの機材を借りて、その溶媒を減圧濃縮することでアルコールが気化され、ルプリンを高濃度に濃縮できる**フリーズドライ製法に成功した**。（図4）

この粉末を肉に対して従来の10%ルプリン溶液と同重量のわずかな0.09%ほどを添加しソーセージに練りこんでみた。（図5）結果、ご指導頂いた伊藤教授や大学生、そして地元テレビ局の生放送でキャスターらが「**舌みがない！**」と絶賛された。開発途中ではあるが、私たちの目指していた**Deliciousソーセージを遂に完成**することができた。（図6）

ルプリンとエグミの関係の検証



【図4 岩手大学で減圧濃縮実験】

【図5 ルプリン粉末を添加したソーセージ製造】

【図6 様々な機関での試食会】

4 結果

ルプリン粉末によるソーセージの賞味期限を連携企業に検査して頂いた結果、ルプリン粉末が無添加なCT（コントロール）と比較してもR6穂花区とR5ペレット区には有意性が見られた。仮説の通り、ルプリン抽出時に使用する55%アルコールを気化し、わずかな粉末を添加しても、**エグミの改善だけでなく、50日相当の賞味期限も有効である**ことが分かった。（表3）

5 考察・まとめ

私たちが連携企業と共に開発したルプリン抽出液による製造方法は、連携企業が特許権を取得、その権利を活用し商品化を進めることを目指している。今後は、この革新的な技術によって、ソーセージの**賞味期限を延長することで流通・販売・消費の期間延長**が図られ、フードロス削減に大きく貢献することを私たちは願っている。

岩手県立花巻農業高等学校
食農科学科3年ソーセージ研究班
菅原胡子 古川真央 菅原瑞子 畑山愛佳 山本悠太



【図1 ホップ農家に訪問学習】



【図2 賞味期限の実験と外部評価】



【図3 55%アルコールでルプリン抽出】



【図4 岩手大学で減圧濃縮実験】

【図5 ルプリン粉末を添加したソーセージ製造】

【図6 様々な機関での試食会】

【図7 エグミがない！】

【図8 様々な機関での試食会】

【図9 エグミがない！】

【図10 エグミがない！】

【図11 エグミがない！】

【図12 エグミがない！】

【図13 エグミがない！】

【図14 エグミがない！】

【図15 エグミがない！】

【図16 エグミがない！】

【図17 エグミがない！】

【図18 エグミがない！】

【図19 エグミがない！】

【図20 エグミがない！】

取組名

ホップでフードロス削減

応募者

岩手県立花巻農業高等学校
食農科学科 3年 ソーセージ研究班

取組概要

- 岩手県遠野市産の特産物であるホップに含まれる「ルプリン」をソーセージに添加し、従来より長い賞味期限の延長を実現した。これにより、期限切れによる廃棄量を減らし、フードロス削減につなげる取り組みを研究している。
- しかし、ルプリン添加によって生じる後味の「エグミ」が課題となった。そこで、抽出に使用する有機溶媒アルコールの濃度を変えながら、抗菌力を最大限に引き出す方法を検討し、さらにフリーズドライ製法によってアルコールを除去して粉末化することで、エグミの大幅な改善に成功した。
- 大学の協力や連携企業とのルプリン抽出の共同開発により、連携企業が特許権を取得した。今後はその権利を活用し、商品化を目指している。

愛媛県立大洲農業高等学校（高校の部 GREEN×EXPO 2027賞）

取組名

「バショウ×Re:Design」
～地域資源を再構築する農業と文化の挑戦～

応募者

愛媛県立大洲農業高等学校
チームBasho Farm Innovators

取組概要

- バショウを肥料・和紙・果実袋として循環利用し、化学肥料削減、温室効果ガス排出抑制、資源循環の確立、伝統文化継承、障がい者雇用創出など、多面的な地域活性化を図る取組。
- 大洲市・内子町ではお盆飾りとして利用されてきたバショウが利用減少で放置され、景観悪化が地域課題となっている。
- 上記課題に対し、①バショウの肥料資源としての再評価 ②新肥料開発とぶどう栽培での実証、③小学生への講義等による取組の地域への普及、④障がい者作業所との協働による果実袋制作を実施。

「バショウ×Re:Design」～地域資源を再構築する農業と文化の挑戦～

愛媛県立大洲農業高等学校 矢野 匠真（代表者） チームBasho Farm Innovators 横山 梨華 河野 颯汰 長尾 彩海

概要：本研究は、未利用資源であるバショウを肥料や和紙、果実袋として循環利用することで、化学肥料の使用削減と温室効果ガス排出の抑制、資源循環の確立、さらに伝統文化の継承や障がい者雇用の創出といった地域活性化を同時に実現しました。これらの取り組みは、「みどりの食料システム戦略」が掲げる有機農業の拡大、バイオマス資源の活用、持続可能な農村社会の形成といった目標に合致しており、地域発の先行モデルとして展開可能です。

目的
背景 大洲市・内子町でお盆飾りに利用されてきた伝統的なバショウが利用減少によって放置され、景観悪化という地域課題となっている一方、肥料成分を多く含む資源としての可能性が見出されたことを背景に、バショウを肥料・和紙・果実袋として循環利用し、化学肥料の削減と資源循環の推進、景観保全と文化継承、農産連携による雇用創出を同時に実現することで、持続可能な農業モデルを確立することを目的としています。

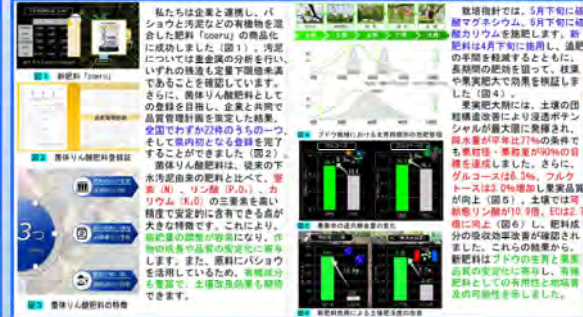
取組内容



結果①



結果②



結果③



結果④



考察・まとめ

新肥料の導入でぶどうの生育が向上し、バショウの有効活用が地域に普及することができました。従来のバショウの活用方法として活用し、果実袋や和紙の活用にも貢献しました。大洲市の中山間農業の活性化や、障がい者雇用の創出にも貢献しました。今後の課題として、バショウの活用方法の普及や、果実袋の活用方法の普及を課題としています。バショウの活用方法の普及や、果実袋の活用方法の普及を課題としています。

参考文献

[1] 吉田俊道、微生物の力でできる野菜づくり図解よくわかる度ちゃん農法、一般社団法人家の光協会、2024。

[2] 河野 颯汰、山崎 和、平野 貴志、農業と食料の未来、一般社団法人農業文化協会、2013。

北海道真狩高等学校 有機農業コース RO分会（高校の部 大臣官房長賞）



北海道版リジェネラティブ農業実証試験 ～マメ科緑肥作物（アバパール）を用いた不耕起栽培～

北海道真狩高等学校 有機農業コース RO分会 代表 宮崎 鈴々

1. 取組の背景と目的

背景
みどりの食料システム戦略では、2050年までに有機農業の取り組み面積を25%に拡大することが掲げられている。しかし、有機農業は除草作業や病害虫防除に多大な労力が必要となるため、北海道のような大規模農業では困難とされている。そこで私たちは、「リジェネラティブ農業」に着目し、微生物の力を活用した持続可能な有機農業の実現を目指して活動している。

●リジェネラティブ農業とは…
「環境再生型農業」とも呼ばれており、不耕起栽培とカバークロップ、輪作などを組み合わせることによって、土壌機能の向上や、自然環境の回復にも繋げることができる。

目的
本研究の目的は、「カバークロップ（緑肥作物）を活用した不耕起栽培の可能性を検討すること」とし、以下の項目に取り組んだ。
(1)この農法に適する作物とその時期を解明する。
(2)土壌機能の変化について解明する。
(3)リジェネラティブ農業を普及を促進する。

2. 取組内容・試験方法

アバパールを用いたリジェネラティブ農業の実証試験

- 試験場所 北海道真狩高等学校（アロフェン質黒ボク土）
- 栽培体系 不耕起栽培（カバークロップあり）
- 栽培詳細 栽培品目・播種時期・定植時期

作物名	播種時期	定植時期	試験区1	試験区2	試験区3	試験区4
スイートコーン	5/10	6/10	4.16	5.16	4.30	5.29
キャベツ	5/10	6/10	5.16	6.13	5.30	6.24
アズキ	5/10	6/10	5.16	5.29	6.13	6.24

調査項目 生育調査・収量調査・土壌分析など
処理区 10品目×4処理区
被覆作物 シロクロパー「アバパール」
栽培の流れ ① 緑肥播種 ② 苗を切る ③ 定植 ④ 収穫完成

3. 取組の結果と考察

(1) リジェネラティブ農業に適する作物と、その栽培時期の解明



図1 各作物の最大収量区と真狩村の平均収量における比較割合
10品目中、キャベツと小豆の栽培が可能であることが分かった。また、播種・定植時期は、6月下旬が最適であることが分かった。

キャベツ



図2 キャベツの生育調査（球径）
無肥料・無農薬でも食害されずに収穫まで栽培できた。しかし通常のキャベツは3カ月に収穫されるが、この農法では5カ月を要した。よって、根粒菌による窒素供給は緩やかに発揮されたと考察した。

アズキ



図3 アズキの生育調査（胚軸長）
カバークロップとの競合によって最下着葉高が上った。それによって、コンバイン作業時の収穫ロスを軽減できたと考察した。

(2) 「アバパール」が土壌機能に及ぼす影響の解明



図4 土壌分析の結果
アバパールの根粒菌によって、アンモニア態窒素の増加が確認された。また、土壌中の炭素量が約2%増加したことから、炭素隔離の進行が示され、環境負荷低減に寄与することが分かった。

(3) 発信活動・外部連携・農家への普及

私たちは今年度、多くの方々と連携し、活動を全道・全国へ広く発信することができた。その結果、農家の方々にカバークロップを活用した農業を実践していただくことができた。

【北海道大学教員との情報交換】 【雪印乳業(株)と共同研究】 【リジェネラティブ農業を実践する農家さんと交流】
【地域農家さんに向けた研修会】 【土壌肥科学会にてポスター発表】 【農業クラブ全国大会にて優秀賞】

4. まとめ

結論
(1)この農法では、除草や病害虫の防除をせずともキャベツやアズキを栽培することができ、播種・定植は6月下旬が適すると分かった。
(2)カバークロップとして活用したアバパールは、土壌機能の向上や炭素隔離の効果があることが分かった。

今後の展望
(1)次年度は、海外で栽培事例の多い秋まきコムギの栽培に挑戦する。
(2)不耕起播種機を導入し、播種作業の省力化に向けた試験を行う。

取組名

北海道版リジェネラティブ農業実証試験
～マメ科緑肥作物（アバパール）を用いた不耕起栽培～

応募者

北海道真狩高等学校
『有機農業コース RO分会』

取組概要

- 有機農業を行う上で課題となる除草作業などの労力軽減を目的として、マメ科緑肥作物を活用した不耕起栽培の可能性の検証をした。
- 本栽培に適した作物と栽培時期を生育や収量の観点から調査
- マメ科緑肥作物が土壌機能に及ぼす影響の解明
- 種苗メーカーとの共同研究や地域農家に向けた研修会などの開催
- マメ科緑肥作物であるアバパールは、土壌機能向上や炭素隔離に効果があることを確認。キャベツ、アズキの生育に効果があることがわかった。

京都先端科学大学付属高等学校（高校の部 大臣官房長賞）



1 みどり戦略との関連性 農林水産省による、みどりの食料システム戦略(略称 みどり戦略)の4分野全てを網羅し、連携させています。

コンポスト堆肥や米ぬか堆肥の利用 ① 生産 ② 加工・流通 ③ 消費 ④ 廃棄 ⑤ 資源化 ⑥ 再利用 ⑦ 廃棄物の削減 ⑧ 資源の循環 ⑨ 環境負荷の低減 ⑩ 持続可能性の向上

規格外野菜の販売への応用による食品ロスの低減 ① 生産 ② 加工・流通 ③ 消費 ④ 廃棄 ⑤ 資源化 ⑥ 再利用 ⑦ 廃棄物の削減 ⑧ 資源の循環 ⑨ 環境負荷の低減 ⑩ 持続可能性の向上

2 目的・背景 「みどり戦略」を実現する農家の“努力”が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

課題：苦労して育てた野菜が2回捨てられる

一度目の「捨てられる」 ① 生産者の努力が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

二度目の「捨てられる」 ② 消費者の抵抗感を少しでも軽減

③ 生産者の努力が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

④ 消費者の抵抗感を少しでも軽減

⑤ 生産者の努力が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

⑥ 消費者の抵抗感を少しでも軽減

⑦ 生産者の努力が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

⑧ 消費者の抵抗感を少しでも軽減

⑨ 生産者の努力が報われないという課題意識が私たちの取り組みの原点です。

⑩ 消費者の抵抗感を少しでも軽減

3 取り組み内容

① 産学連携加工食品を製作

② スマホと簡単に連携し、野菜の消費を通知する「リマインドQR」を開発

③ 規格外野菜を、原材料として使用する

④ 即売会でセット販売

⑤ 販売機会を創り、食べ方を提案する

⑥ 結果

⑦ 考察・まとめ

⑧ 令和7年3月閣議決定 政府「食品リサイクル法基本方針」

⑨ 家庭系食品ロス 216万ト以内へ

⑩ 1日増 3030年までに10年削減(55%)、1.5℃削減(55%)

取組名

二度捨てられる野菜を三回救え！
生産者の“努力”を守る「リマインドQR」実証モデル

応募者

京都先端科学大学附属高等学校
SDGs飯プロジェクトチーム

取組概要

- 出荷前に規格外で捨てられる野菜と、出荷後に家庭で賞味期限切れで捨てられる野菜の「二度の廃棄」を防ぐため、捨てられる野菜を救出する「三回救う」仕組みを構築する取り組み。
- 規格外の長なす等を工場惣菜のもと「きょうのなすび。」を開発。別の規格外野菜とともに販売し、消費を促すことで出荷段階での廃棄を削減する取組。
- 購入者に購入翌日などにスマホ標準カレンダーで調理リマインドとレシピを届ける「リマインドQR」を導入し、家庭内食品ロスの削減とCO₂削減を目指す仕組みを構築。

4 結果

① 規格外野菜を、原材料として使用する

② 即売会でセット販売

③ 販売機会を創り、食べ方を提案する

④ 結果

⑤ 考察・まとめ

⑥ 令和7年3月閣議決定 政府「食品リサイクル法基本方針」

⑦ 家庭系食品ロス 216万ト以内へ

⑧ 1日増 3030年までに10年削減(55%)、1.5℃削減(55%)

⑨ 令和7年3月閣議決定 政府「食品リサイクル法基本方針」

⑩ 家庭系食品ロス 216万ト以内へ

⑪ 1日増 3030年までに10年削減(55%)、1.5℃削減(55%)

⑫ 令和7年3月閣議決定 政府「食品リサイクル法基本方針」

⑬ 家庭系食品ロス 216万ト以内へ

京都府立桂高等学校（高校の部 大臣官房長賞）

取組名

汚泥再生リン「MAP」を活用したミニトマト栽培におけるN₂O抑制施用技術の確立と普及活動による国内資源への転換

応募者

京都府立桂高等学校
TAFS第2研究群芝研究班

取組概要

- 下水汚泥から回収した再生リン肥料「MAP」を活用し、ミニトマト栽培でN₂O排出を抑制しつつ収量・品質を確保することで、国内資源への転換と持続的農業の実現を目指す取組。
- MAPを散布した区は、定植60日目でのN₂O放出が化成肥料2か月前区より約40倍抑制され、施肥後141日までの総放出量でも約15倍の抑制効果を示す結果を得た。
- MAPについて地域の生産者や一般消費者への普及活動も実施した。

汚泥再生リン「MAP」を活用したミニトマト栽培におけるN₂O抑制施用技術の確立と普及活動による国内資源への転換

京都府立桂高等学校 TAFS第2研究群芝研究班

八重尾瑞理 角谷悠人 堀本実空 吉田蓮花 北川寧菜 藤井裕美 宮下純恵 山本真

目的

農耕地土壌は、速効性の窒素肥料の利用によって温室効果ガスである一酸化二窒素（N₂O）の放出量が多いと報告されており（伊藤ら、2015）、放出削減は世界的に急務である。本研究班の先行研究（2023）において、ノシバ生産にMAP（リン酸マグネシウムアンモニウム）を使用したところ、N₂Oの発生が抑制されたことからMAPの継続研究を行っている。MAPとは、下水処理で発生する汚泥から「MAP法」で回収した循環資源である。MAPは窒素と多量のリンを含む国内生産可能な速効性肥料であり、昨年度はMAPを定植2か月前に散布した土壌でミニトマト栽培を行い、市販緩効性肥料と比べて果実品質に問題なく、収量が増加することを明らかにし、地域農家への普及を行った。今年度は、みどり戦略の（2）イノベーション等による持続的生産体制の構築の実現のため、ミニトマト栽培でMAP散布土壌からのN₂Oの放出量を抑制できるのか調査し、さらなる普及拡大を目指した。

取組内容

実験：ミニトマト栽培におけるMAP散布が土壌から発生するN₂O濃度に及ぼす影響

供試肥料：MAP（N-P-K：4.5-23.1-0）窒素：アンモニウム性窒素4.5%

くみあい原素入りIB化成SⅠ号（N-P-K：10-10-10）窒素：IB態窒素8%、尿素態窒素2%

低度化成8号（N-P-K：8-8-8）窒素：アンモニウム性窒素8%

【実験方法】

供試品種：ミニトマト「千果」

播種日：2025年2月11日 定植日：2025年4月12日

栽培方法：Newスーパーソイル（秋本天産物）を培養土とし、土を入れた22Lのプランターに1株ずつ定植した。

栽培条件：追肥は行わず、第4果房までの低段栽培とした。

【処理区】

肥料は窒素を10aあたり20kgとし、以下の処理区を設けた。

・MAP2か月前区：定植2か月前にMAPを88.88g散布。

・MAP区：定植当日にMAPを88.88g散布。

・化成肥料2か月前区：定植2か月前にIB化成SⅠ号を40g散布。

・化成肥料区：定植当日にIB化成SⅠ号を40g散布。

・化成肥料追肥区：2か月前にIB化成SⅠ号を20g、定植当日に低度化成8号を25g散布。

【測定項目】N₂O放出速度、定植0日目の土壌化学性

測定方法：N₂O放出速度は、栽培土壌から直接気体を採取し、ガスクロマトグラフィーで分析を行った。

土壌化学性は、土壌分析装置（EW-THA1J）を用いて測定を行った。



第1図 N₂O測定時の様子



第2図 ガスクロマトグラフィー分析の様子



第3図 土壌分析の様子

【結果】定植日（60日目）のN₂O放出速度において、MAP2か月前区が化成肥料2か月前区よりも約40倍抑制されていた。また、定植後はすべての処理区で減少傾向にあった（第4図）。施肥後141日目までの総放出量においては、化成肥料2か月前区が最も放出されており、MAP2か月前区は約15倍抑制されていた（第5図）。土壌化学性ではMAP2か月前区が硝酸態窒素、可給態リン酸ともに化成肥料2か月前区より多い傾向が見られた（第1表）。

【考察】第1表において、MAP2か月前区の硝酸態窒素の含有量が化成肥料2か月前区よりも比較的多かったことから、MAPのアンモニウム態窒素が硝酸態窒素に変化する過程で発生するN₂Oよりも土壌中に存在する硝酸態窒素が微生物に利用されることで多くのN₂Oが発生したのではないかと考えられる。また、被覆肥料の利用がN₂O削減に有効である（白鳥ら、2019）と報告されていることから、MAPでN₂O放出を低減できたのは2か月間でMAPの肥料成分が緩やかに溶出し、N₂Oが発生する前に植物が肥料成分を吸収したからと考えられる。

普及活動

【地域生産農家への普及】

森田農園や青山農園でMAPを使用したミニトマト栽培をしていただいたところ、「トマトが昨年より大きくなった。」と効果を実感していただいた。



第4図 青山農園訪問時の様子

【一般消費者への普及】

各種販売会やイベントにてMAPを散布した雑性ミニトマト「ぶっちゃ娘レッド」の販売を行い、幅広い層の方にMAPについて知ってもらうことができた。



第5図 MAP普及の様子

まとめ

MAPは定植の2か月前に散布することで、収量が増加するだけでなく、N₂Oを抑制する効果も見られた。これらの結果を、農家から一般消費者へ普及を行うことができたことから、MAPによる安定した栽培とN₂O排出を抑制した持続可能な農業が期待できる。

今後の展望

ミニトマトだけでなく、他の作物でもMAPを用いて実験を行い、利用方法とN₂O削減方法の確立を研究していく。現在は共同研究を行っている東北大学と連携し、土壌からN₂Oを削減する力をもつ根粒菌資材をつけたサイズの栽培実験を、MAPを散布した校内圃場で始めている。既にN₂O抑制効果が確認されつつあるため、このまま研究を続けていき、持続可能な農業を実現していく。

参考文献：伊藤ら、2015.窒素形態の異なる肥効調節型肥料の亜酸化窒素放出への影響（日本土壌肥料学会講義要旨集）

白鳥ら、2019.肥効調節型肥料の種類の違いが畑地からの一酸化二窒素発生に及ぼす影響（日本土壌肥料学会講義要旨集）

謝辞：本研究は東北大学教授佐藤修正様、水信株式会社様のご指導、ご支援を受け活動を行っています。ここに感謝いたします。

徳島県立吉野川高等学校（高校の部 大臣官房長賞）

取組名

鳴門ワカメ、廃棄から再生へ～地域から生まれた新資源～

応募者

徳島県立吉野川高等学校
野菜専攻班

取組概要

- 鳴門ワカメの廃棄物を新たな資源と捉え、森林や海洋への炭素の長期・大量貯蔵を図るとともに、漁業者と連携し水産資源の適切な管理と活用を進め、輸入原料依存の低減や環境活動の促進を目指す取組。
- 徳島県特産の鳴門ワカメは加工時に未利用部位が発生し、廃棄に伴うCO₂排出や悪臭、廃棄作業の労働負荷などが地域課題となっている。
- これらを解決するため、ワカメ廃棄部位を土壌改良資材等として活用し、藍染め原料となるタデアイやスギ苗の栽培への利用可能性を検証するため、栽培実証などの取組を実施。

鳴門ワカメ、廃棄から再生へ～地域から生まれた新資源～
徳島県立吉野川高等学校（江澤 杜和・竹谷 美咲・中尾 琴美・坂東 舞衣）

本研究とみどり戦略との関連性
 (1) 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素・環境負荷軽減の推進
 (2) イノベーション等による持続的生産体制の構築
 (3) ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

鳴門ワカメの廃棄物を新資源として捉え、森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵をはかるとともに、漁業関係者と水産資源の適切な管理と活用を行い、輸入原料への切替えや環境活動の促進を目標に本研究を行う。

目的・背景 鳴門ワカメ生産の課題
 鳴門の渦潮が生み出す激しい潮流の中で育つ「鳴門ワカメ」は、徳島県を代表する特産品として知られている。しかし、その生産の裏には大きな課題がある。収穫の際に発生する「未利用部位」の廃棄処分である。現在、1軒あたり1日約500kgもの未利用部位が廃棄され、県内全体では1日約30トン、収穫期間全体ではおよそ750トンにも及ぶ。これらの廃棄物は悪臭の原因となるだけでなく、焼却処分によるCO₂排出などの環境問題を引き起こしている。さらに、処分にかかる費用や労力は、高齢化が進む生産者の大きな負担となり、産業衰退の一因にもなっている。この現状を知った私たちは、鳴門ワカメの未利用部位を本県の伝統工芸である「藍染め」の原料・タデアイの栽培や、スギ苗のコンテナ栽培に活用できるのではないかと考え、**廃棄ゼロを目指す農業が持つ力と漁業から生まれる素材を合わせた新資材の研究・開発プロジェクトをスタートさせた。**

鳴門ワカメ生産の現状
 鳴門ワカメは、徳島県を代表する特産品として知られている。しかし、その生産の裏には大きな課題がある。収穫の際に発生する「未利用部位」の廃棄処分である。現在、1軒あたり1日約500kgもの未利用部位が廃棄され、県内全体では1日約30トン、収穫期間全体ではおよそ750トンにも及ぶ。これらの廃棄物は悪臭の原因となるだけでなく、焼却処分によるCO₂排出などの環境問題を引き起こしている。さらに、処分にかかる費用や労力は、高齢化が進む生産者の大きな負担となり、産業衰退の一因にもなっている。この現状を知った私たちは、鳴門ワカメの未利用部位を本県の伝統工芸である「藍染め」の原料・タデアイの栽培や、スギ苗のコンテナ栽培に活用できるのではないかと考え、**廃棄ゼロを目指す農業が持つ力と漁業から生まれる素材を合わせた新資材の研究・開発プロジェクトをスタートさせた。**

STEP I ワカメの調達と資材加工（関連機関との連携）
 徳島県立徳島科学技術高校の海洋科学コースが鳴門市里浦沖で栽培・収穫したワカメの廃棄部位を供試材料として使用した。また、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課に指導・助言をいただき、ワカメの土壌改良資材化に取り組んだ。

STEP II ワカメ資材の肥料成分について（産官学連携）
 株式会社環境防災の分析で、ワカメ資材に植物生長に有効なカリウムが1,900 mg/100 g、マグネシウムが930 mg/100 g含まれることが確認された。徳島県立農林水産総合技術支援センター高度技術課による検証では、**成分は牛ふん堆肥に近く、ナトリウムも約0.5%と低いため、畑での利用に問題がない**と評価を受けた。この評価を踏まえ、以下の試験を実施した。

取組内容1 タデアイ育苗試験
 藍染め原料であるタデアイの栽培には多くの肥料が必要で、特に元肥として大量の牛ふん堆肥が使われている。しかし、牛ふんの発酵過程では温室効果ガスが多く発生するため、代替資材としてワカメ資材の有効性を検証した。セルトレイを用い、培養土に対してワカメ資材を10%混合した試験区と、培養土のみの対照区を設けて育苗試験を行った。

結果 ワカメ試験区の生育が顕著に向上した。草丈は約1.7倍、葉の大きさは2倍以上、根長は1.3倍、根の乾物重量は1.6倍となり、大きな差が見られた。また、土壌の水分含有量は約2.7倍となり、保水性の高さを確認された。

取組内容2 スギ苗コンテナ栽培
 近年、国内でスギ苗のコンテナ栽培事業者が増え、培養土の主原料であるスリランカ産ココナツピートの高騰と供給不足が課題となっている。そこで、ワカメ廃棄物を国産培養土として活用できるかを検証するため、ワカメ資材を加えたスギ苗の栽培試験を行った。試験では、ココナツピートに対してワカメ資材を2%、5%、10%混合した3試験区と、従来の緩効性肥料を用いた対照区を設けて比較した。

結果 最も良好な生育を示したのは緩効性肥料を施した対照区であったが、次いでワカメ資材を10%添加した試験区が優れた結果を示した。**ワカメの添加量が増えるほど葉の黄化が抑えられ、培養土の保水性向上も再確認された。**また、対照区では、緩効性肥料粒の不均一による個体間の成長にばらつきが見られたのに対し、ワカメ10%添加区では均一な成長と通気性の良さを確認。

図5：ワカメ添加試験区（左）と対照区（右）地上部の様子
図6：ワカメ添加試験区（左）と対照区（右）根の様子

図7：試験結果
図8：ワカメ1.0%（左）とワカメ2%（右）
図9：水分含量の比較
図10：コンテナ栽培事業者数

考察・まとめ 今後の展望と持続可能な社会を目指して
 ワカメ資材を添加することで葉色や根長に顕著な効果が見られた。また、ワカメの添加により培養土の保水性が向上し、水分を多く必要とするスギ苗の育成にも有利であることが確認された。さらに、ワカメの膨張・収縮によって土壌中に空隙が生じて通気性も確保され、根の成長を促す効果と病害虫の抑制する効果も示唆された。これらの結果から、ワカメ資材は**①化学肥料の削減と栽培期間の短縮、②土壌改良による生育の改善、③輸入資材と輸入時のCO₂排出削減**が期待できる。CO₂削減試算は、徳島県の藍栽培で使用される年間約188トンの牛ふん堆肥をワカメ資材に代替すると、約28トンのCO₂削減が可能となる。さらに、ワカメ自体が海中で年間約65トンのCO₂を吸収するため、合計で約93トンを吸収することができる。これは、スギの木6,600本分のCO₂削減効果が見込まれる。今後は、県内のスギ苗生産会社グリーンベースと東肥株式会社とで協働試験を行い、持続可能な社会を目指し「廃棄から再生へ」を合い言葉に地産地消の国産培養土の開発に取組ます。

図11：輸入資材削減

大学・専門学校の部

産学官連携で取組む規格外野菜の商品化Ⅱ

東海学院大学医療栄養学科『規格外野菜で食育の推進プロジェクトチーム』代表 山口 通



みどり戦略との関連性

(4)環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進(①食品ロス削減など持続可能な消費の拡大 ②消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進 ③栄養バランスに優れた日本型食生活の総合的推進)
(3)ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立(④脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化)

目的・背景

岐阜県各務原市に広がる各務原台地では、年に2回特産の各務原にんじんに栽培されている。春夏にんじんの5%（約110t）、冬にんじんの7%（約33t）は、市場に流通できないG級品（以下、規格外）（図1）で、その量は年間140t以上である。4年前より産学官（各務原市・JA全農岐阜・JAぎふ・マックスバリュ東海・東海学院大学学生有志）で連携し、各務原にんじん（規格外）を目玉とした商品化を継続的にし、外見重視の見直しや持続性を重視した消費の拡大、さらには専門の栄養学の学びを活かし健康寿命の延伸に向けた商品開発・食生活の推進に寄与することを目的に活動している。

本年度は、さらに環境負荷低減食材を用いること、フードサプライチェーン全体で脱炭素化に取組むこと、その取組みを消費者に可視化し理解の促進を図ることを目的に加え、産学官（岐阜県・各務原市・JA全農岐阜・JAぎふ・マックスバリュ東海・ブンセン・リスパック・東海学院大学学生有志）で連携し、フードサプライチェーン全体で脱炭素化に取組む、相互に理解の促進を図ることを目的とした。



図1 各務原にんじん(規格外)

取組内容

各務原市特産各務原にんじんの収穫期である6月および11月に、流通できない（規格外）各務原にんじんに加え、私たちが食品残渣を堆肥化し有機栽培で育てた各務原にんじん（規格外）（温室効果ガス削減『みえるらべる』3つ星取得）やフードテック食材（プラントベース）を用いて、『大人の食育』をコンセプトに一日に必要な野菜摂取量の1/3以上を含み、郷土料理を取り入れた弁当レシピを、専門の栄養学の学びを活かし開発した。弁当容器にはバイオプラスチックを使用し、『みえるらべる』を付け、さらに可視化できるようなバイオプラスチックマーク（図2）を考案し（岐阜県産業物産課と連携）、ラベルに消費者アンケートのQRコードをつけて、マックスバリュ東海の7県243店舗（岐阜県・愛知県・三重県・静岡県・神奈川県・山梨県・滋賀県）にて販売した。販売店舗の弁当コーナーではデジタルサイネージ等にて『みえるらべる』3つ星各務原にんじんの生産をしている生産者としての学生の思いを伝え、これらの加工や流通を通じてフードサプライチェーン全体で脱炭素化に取組んでいる様子を可視化し、消費者と生産者の交流や持続可能な消費の拡大ならびに容器資材のリサイクル等、資源循環への理解の促進を図った。さらに消費者庁食品ロス削減推進サポーター認定学生が店舗にて産学官で連携し、生産者の思いを伝えつつ、外見重視の見直しや、持続性可能性を重視した消費の拡大を図る啓発イベントを実施し、消費者の意識調査も実施した。

結果

商品化した『六代目生彩弁当』（図3左）『七代目生彩弁当』（図3右）をマックスバリュ東海243の店舗にて販売し（七代目は11月現在販売中）、6月に販売した『六代目生彩弁当』においては1ヶ月に3万食以上を売り上げ、消費した各務原にんじん（規格外）の量は、約2tであった。昨年度の同取組に比べ販売数が約2倍に増加し、各務原にんじん（規格外）消費量も2倍となった。アンケートによれば、『みえるらべる』取得に向けた生産者（学生）の取組の様子や思いを知ったこと、規格外野菜への理解の促進を図ったこと、フードサプライチェーン全体で取組む脱炭素化を可視化し、伝えたことが購買要因となっており、「生産者の思いを知ったこと」「取組を知り応援したい」と回答した消費者が約7割であった。また消費者意識調査によれば、啓発イベントをきっかけとして、新たに「持続性を重視した消費をしたい」と回答した消費者は69%であった（図4）。



図2 考案したバイオプラスチックマーク



図3 六代目生彩弁当(左)・七代目生彩弁当(右)



図4 持続性を重視した消費に関する意識変化
(対面イベント参加者 n=530 アンケート回収率63%)

考察・まとめ

多くの主体が連携しフードサプライチェーン全体で脱炭素化に取組む、それを可視化し伝えることを通じて、環境に配慮した持続可能な消費の拡大への消費者理解の促進ができた。さらにフードサプライチェーンの各段階に関わる方からも今回の連携を通じて脱炭素化へ向けての相互理解や、持続可能性を高める企業行動の促進にも繋がったとの評価を得た。今回販売数が2倍となった背景として『みえるらべる』や『バイオプラスチックマーク』など消費者に取組を可視化し生産者の取組を伝えることが、消費者の持続性を重視した消費への関心を高め意識変化に繋がったのではないかと推測する。今後、どのように消費者の行動変容に繋がっていくかについて、産学官で継続し検討していく。

取組名

産学官連携で取組む規格外野菜の商品化Ⅱ

応募者

東海学院大学医療栄養学科
『規格外野菜で食育の推進プロジェクトチーム』

取組概要

- ・ フードサプライチェーン全体での脱炭素化に取り組んだ上で、その取組を消費者に可視化し、理解の促進を図ることを目的として、産学官の連携を試みた取組。
- ・ 岐阜県の特産「各務原（かかみがはら）にんじん」の栽培に当たって、食品残渣由来のたい肥を用いた有機農業を行い、「みえるらべる」を取得。
- ・ さらに、生産したにんじんの規格外品を使った郷土料理をお弁当として販売。弁当容器にバイオプラスチックを用いたほか、消費者の意識調査も実施した。

気候変動に対応した夏季栽培の暑熱対策に関する取組

高知大学 農林海洋科学部 農産施設工学研究室 ©弥益孝子、渡邊雅夏、奥野弥悠、土居咲雅

1. みどり戦略との関連性

本取組においてみどり戦略と関係のある項目（具体的な取組）は下記のとおりである。

(2) イノベーションなどによる持続的生産体制の構築

①高い生産性と両立する持続的生産体系への転換（スマート農林水産業の推進）

③地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及（その他）気候変動に適応する生産安定技術

みどりの食料システム戦略KPI

①温室効果ガス削減 ②農林水産業のCO₂ゼロエミッション化

2. 背景と目的

・近年の地球温暖化の進行による猛暑日や異常気象を起因とした夏季の高温および作物障害の多発 ⇒ 生産量低下・価格上昇
・周年栽培を目指した園芸ハウスにおいても夏季日中の温度コントロールが困難 ⇒ 換気をしてハウス内気温40℃超の事例
・冷房目的による園芸用ヒートポンプ使用はランニングコスト及び導入コストが高い ⇒ 小規模施設での普及が困難

以上のことから、夏季栽培ではより低コストで省エネルギー性の高い暑熱対策が求められている。その対策として、今回の取組では、①夏季の露地栽培においてソーラーパネルを遮熱資材として利用する試みと、②夏季のハウス栽培における局所冷房による省エネルギー化について検討を行った。持続的で実践的な夏季栽培手法を提案することで、温暖化に対応した夏季の作物栽培の安定化とエネルギー使用量及びCO₂排出の削減に貢献することを目的とする。

3. 取組

①透過型ソーラーパネルの遮熱資材としての利用

【目的】

営農型太陽光発電での利用が検討されている透過型ソーラーパネル（図1）を用い、パネルによる遮熱により夏季の過度な昇温を抑え、高温障害を軽減できるか検証する。

【手法】

- ・パネル下及び露地でトマト（品種：レッドオーレ）をポット栽培し、各区に12株ずつ配置
- ・定植：4/24
- ・収穫：露地（7/7～7/31）
- ・パネル下（7/7～8/7）
- ・調査：環境（気温、地温）
- ・品質（収量、糖度、裂果率） 図1 使用した透過型パネル

②局所冷房による省エネルギー化

【目的】

ハウス全体を冷房せず、植物近傍（根圏部）のみを冷却することで、夏季の施設栽培における大幅な冷房コスト削減を図る。

【手法】

- ・NFTベッドでトマト（品種：桃太郎ピース）を栽培
- ・養液冷却装置（図2）を用いて、根圏部を25℃に冷却
- ・環境計測としてハウス内の気温を計測
- ・ハウス全体の冷房に対して、消費電力及びCO₂排出量の削減効果を検証



図2 培養液冷却装置

4. 結果と考察

①透過型ソーラーパネルの遮熱資材としての利用

収量はパネル下が露地の2.36倍に増加し、裂果率はパネル下が露地の約1/3に低下した（表1）。糖度には大きな差はなく、パネル下がわずかに高くなった。8月の気温・地温測定では、パネル下の方が露地より低温で推移した（図3、4）。栽培期間中のソーラーパネルの発電量は、約925kWhと試算された。

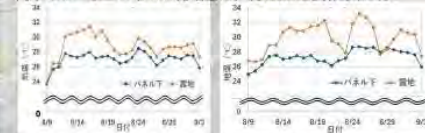


図3 日平均気温の推移

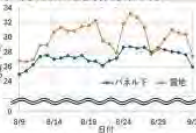


図4 日平均地温の推移

表1 収穫果実の評価

区分	総果数	裂果数	裂果率
露地	91	32	35.2%
パネル	124	13	10.5%

パネルによる遮熱が夏季の過度な高温を抑制し、トマトの生育環境を改善した可能性が高い。特に裂果率の低下は、パネル下での気温変動の緩和・土壌水分の変動緩和が影響したと考えられる。

②局所冷房による省エネルギー化

定植から最初の収穫までの44日間において、日中（6時～18時）のハウス内の平均気温は40℃を超えていた（図5）。この期間にチラー装置（4台）による局所冷房を行った結果、消費電力は約9.6kWh、CO₂排出量は約1.1kgであった（図6）。

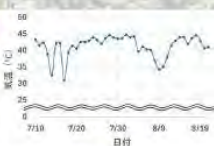


図5 ハウス内平均気温（6時～18時）

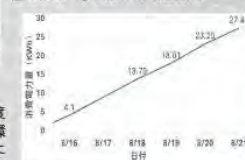


図6 局所冷房装置の電力消費量

一方、同条件で温室全体をヒートポンプ冷房したと仮定すると、必要電力量は約383kWh、CO₂排出量は約172kgと試算された。したがって、局所冷房（チラー装置）は、ヒートポンプ冷房に比べ、電力消費が97.49%、CO₂排出量が97.44%削減できたと考えられる。

5. まとめ

私たちは露地栽培と温室栽培という異なる環境下に対して個別のアプローチを行い、2つの持続的な夏季栽培手法を提案した。露地栽培ではソーラーパネルを遮熱資材として活用し、高温抑制効果が確認された。ハウス栽培では培養液を冷却することで、夏季の厳しい環境下でも収穫が可能であることが示唆された。これら2つの手法はCO₂排出量削減に寄与する点が共通している。局所冷房はヒートポンプと比較して省エネルギーで稼働でき、電力使用量を抑えられる。また、脱炭素化の流れのなかで再生可能エネルギーを利用した発電システムの導入が進み、農地上で太陽光発電を行う営農型太陽光発電が全国的に拡大している。現在は耐陰性作物が中心であるが、ソーラーパネルを発電設備だけでなく夏季の高温を緩和する遮熱資材として位置付けることで、果菜類への品目拡大が期待される。パネル遮光の効果は、今後営農型太陽光発電への応用が見込まれる。将来的には温室内へパネルを導入し、2つの手法を組み合わせることで、省力的な高温対策と施設の動力をソーラーパネル発電で賄う、**超省エネルギー型の夏季栽培体系の確立**が望まれる。

取組名

気候変動に対応した夏季栽培の暑熱対策に関する取組

応募者

高知大学
農林海洋科学部 農産施設工学研究室

取組概要

- ・ 持続的かつ実践的な夏季栽培手法を提示し、温暖化の進行に対応した夏季の作物生産の安定化と、エネルギー使用量およびCO₂排出の削減への貢献を目的とした取組。
- ・ 近年の猛暑や異常気象により夏季の高温障害が多発し生産量が低下しているほか、園芸ハウスでは冷房のためのヒートポンプ導入・運転コストが高く、小規模施設での普及が困難であるという課題が存在している。
- ・ これらを解決するため、①夏季の露地栽培におけるソーラーパネルを遮熱資材としての活用、②夏季のハウス栽培における局所冷房による省エネルギー化についての検討を実施。

秋田工業高等専門学校（大学・専門学校の部 GREEN×EXPO 2027賞）



取組名

下水道処理水を活用した酒米栽培とその加工品の普及拡大を目指して


応募者

～下水道処理水の農業活用を当たり前技術に～

秋田工業高等専門学校
ZABZABプロジェクト

取組概要

- 化学肥料の代替として、未利用資源である栄養塩を含む下水道処理水を活用し、酒米を栽培。
- 地元の酒造会社の協力の下で、下水道処理水を活用して栽培した酒米を用いて日本酒を製造。
- 日本酒が飲めない層に対しても本取組を認知してもらうため、甘酒の製造に挑戦中。
- 学校、企業、自治体が一体となり、将来的に下水道処理水の農業活用が当たり前技術になることを目指す。



いつでも播種できる種子コーティングの開発
北見工業大学 高分子化学研究室 石岡洸乃 牧野広大 山本啓人

研究背景


●日本の農業の課題
現在、国内の食料自給率は38%と低く、ウクライナ問題や中国の内需拡大などの国際情勢の変化により食糧不足、価格高騰となってしまうリスクを抱えている。そうした事態に備えるため早急に**食料自給率を向上させる**必要がある。

●直播栽培
現在日本の農業では、直接圃場に種を播く直播栽培法が増加しているものの、**に種を播く必要がある**、農作業が春に集中してしまうため、農繁期となり**農家への負担が大きい**。

農家へのヒアリングにより「**農作業が比較的落ち着く農閑期である晩秋に播種ができれば・・・**」という声があり、それが可能となれば下記の図より春の農作業を秋に分散し、**労働の負担を緩和**することができるのではないかと考えた。



そこで私たちが研究を行っている「**ポリマー**」に目を向け、農業の未来を支え、持続可能な食料の安定供給に貢献したいという思いから、環境負荷の少ない**ポリマーを使ったスマート農業**という新たな農業システムの開発に向けた研究を開始した。

寒冷地農業における農作業スケジュール例

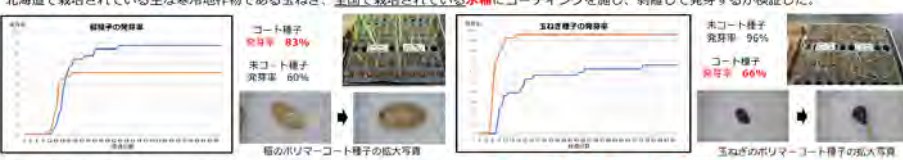


多層ポリマーコーティングによる秋播き栽培
農閑期である収穫後の晩秋に播種することを目的として、私たちは溶ける季節の異なる2種類のポリマーを**種子に2層コーティング**として施し、**秋冬の間発芽せず季節ごとに段階的に剥離することで春に発芽**する方法を考案した。

1層目ポリマー 春に溶けるコーティング
2層目ポリマー 冬に溶けるコーティング

1層目コーティング種子の発芽率
北海道で栽培されている主な寒冷地作物である玉ねぎ、全国で栽培されている**水稲**にコーティングを施し、剥離して発芽するか検証した。



コート種子 発芽率 83%
未コート種子 発芽率 60%

玉ねぎのポリマーコート種子の拡大写真
玉ねぎのポリマーコート種子の拡大写真

コート種子、コート玉ねぎ種子の発芽率がそれぞれ83%、66%となり、**コーティングが剥離し、発芽を確認することができた！**

2層コーティング種子の圃場での試験
2層コーティングを施した玉ねぎ種子を実際に圃場に秋に播種する試験を行った結果、**秋冬の間発芽せず種子のまま越冬して春に発芽し、発芽率が64%**と、比較をするため春に播種して成長した玉ねぎと同様に収穫することができた。

○2層コーティング種子を播種することでこんなメリットも！
2層コーティング種子は秋に播種することができるというメリットだけではなく、春に播種した種子と比較して秋に播種した種子のほうが**発芽の時期が約1ヶ月程早**くなった。これにより春に播種し成長した玉ねぎよりも**生育期間を長く**ことができ、秋に播種した種子のほうが**サイズが大きい玉ねぎを収穫**することができた。

まとめ
多様な作物の直播栽培に対応可能となっており、寒地・寒冷地に限らず作物の発芽時期の制御ができ、この技術により**いつでも播種ができるようになる**。

取組名

いつでも播種できる種子コーティングの開発

応募者

北見工業大学 高分子化学研究室

取組概要

- 農業就業人口の減少や作付面積の増加する中、農繁期である春の労働負担緩和を目的に、農閑期である秋に播種作業を行うことができるよう、溶ける季節が異なる2層のポリマーを種子にコーティングし、たまねぎ秋播き栽培の検証をした。
- 1層目コーティング種子（春に溶けるコーティング）が剥離して発芽するか検証
- 2層コーティング種子（冬と春の2段階で溶けるコーティング）を秋に播種する試験を実施し、秋冬の間発芽せず、段階的にポリマーが剥離して発芽するか検証
- 多層ポリマーコーティングは、発芽時期の制御ができ、多様な作物の直播栽培に対応可能。

取組名

きのこ生産を核とした地域バイオマス（焼酎粕）のカスケード利用

応募者

鹿児島工業高等専門学校

取組概要

- 焼酎製造時の副産物である焼酎粕（麦/甘藷）は栄養価が高いが、エネルギー利用や飼料以外の効果的な利用方法が確立されていないため、ヒラタケ栽培の培地材料として焼酎粕（麦/甘藷）を利用できるかを検証した取組。
- 焼酎粕（麦/甘藷）入り培地、焼酎粕なし培地の収量と遊離アミノ酸量を比較。収量は対照区と同等で影響なし。遊離アミノ酸量は焼酎粕（麦）入り培地で2.1倍、焼酎粕（甘藷）入り培地で1.3倍に増加。栄養価が向上。
- 焼酎粕はヒラタケ栽培に利用可能な培地材料であり、利用することで付加価値の高いヒラタケの生産が可能。

