

令和 6 年度 ☐ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R031201	事業年度	R3 年度～R5 年度					
課 題 名	美の国からのヘルス&ビューティフーズ発信									
担当(チーム)名	食品生物機能チーム									
戦 略	04_秋田の魅力が際立つ 人・ものの交流拡大戦略									
目指す姿	02_「食」がリードする秋田の活性化と誘客の推進									
施策の方向性	01_秋田の「食」の柱となるオリジナルな商品の開発とブランディング									
種 別	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 現代において「健康で、いつまでも若々しく、美しく生きたい」ということへの関心は、誰もが持っており、「健康・美容」に関連した新製品、トレンドが次々と発売されている。美容食品を含む健康食品市場は 1 兆 4813 億円（H31 年度）の成長市場で、特に、機能性表示が可能な「保健機能食品」は売り上げが好調である。県内における「保健機能食品」の登録件数は僅かだが、全国展開のためにも、今後の支援・普及は重要課題である。一方、秋田の伝統食品や発酵食文化が、秋田美人を生み出す一因と考えられており、機能性の解明に関する関心は高く、美の国から発信する『あきた H & B フーズ』開発は、県内食品企業の目指すべき方向性の一つである。										
2 研究の目的・概要 健康で生き生きとした生活を送るためには、日々の食事や生活習慣が大切である。本課題では、健康な生活を食の面から支えるため、県産農林水産物の機能性に関する科学的根拠の確立を基に、健康及び美容効果のある食品や保健機能食品を開発することを目的とする。 具体的には、県産農林水産物の有効性や機能性を評価し、美白やシミ・しわ等の肌トラブル、冷えやほてり、便通等に効果のあるものを発掘する。また、有効成分や安全性について科学的根拠を明らかにし、保健機能食品の開発に繋げる。さらに、県内食品企業の女性従事者ネットワーク「あきたふうどミーティング」の活動と連携して、ヘルス&ビューティ（あきた H & B）フーズ開発を目指す。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 本課題では、県内企業が保健機能食品開発のために必要な栄養成分や有効成分量を、根拠に基づき表示できるように支援し、県産食品の高付加価値化を図る。また、地域に根ざした農林水産物の有効性を明らかにし、県産農林水産物の品質保証・高付加価値化につなげる。特に女性をターゲットにした機能性に着目し、「あきたふうどミーティング」の協力を得ながら、『あきた H & B フーズ』として全国へ発信する（目標発信件数：10 商品）。 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 本課題により、有効性が明らかとなった県産農林水産物が加工食品へ展開されることは、県産食品の高付加価値化につながるため、主な受益対象者は、食品関連事業者及び県内農林水産業生産者である。さらに、保健機能食品を提供することによって、県民及び国民の健康維持増進に寄与すると考える。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・健康や美容に関する市場は年々増加しており、秋田発の健康フードは大きな可能性を秘めている。開発には時間が掛かると思われるが、同様の研究を他県も推し進めている可能性があり、後発にならないよう急ぐ必要がある。また参入のハードルが低いこともプラス材料である。 ・政策等への適合性について、第3期ふるさと秋田元気創造プランにおける戦略3の施策3-2にある複数の取組に合致するものと判断される。すなわち、メガ団地の全県展開や生産拡大によって増加する農産物の受け皿となるほか、6次産業化を志向するものである。 ・公共性・公平性について、女性従事者ネットワーク「あきたふうどミーティング」の活動と連携して行うものであり、県内の様々な業界や地域に広く貢献することが期待できる。 ・第3期ふるさと秋田元気創造プランの重点戦略4を念頭において提出されたものであるが、重点戦略2、重点戦略5においても施策の方向性は一致する。 ・本研究課題は、食品に「機能性表示」を付加することにより高付加価値化を行い、食品による健康増進をめざすことにより健康寿命に寄与し、県内企業の製作や販売によって秋田の活性化に資することから、施策との十分な一致性があり、時宜を得た研究課題と思われる。 【対応方針】 ・政策に合致し社会的ニーズも高いとの評価を踏まえ、スピード感をもって取り組んでいきたい。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・現時点での協力企業は限定的だが、実績を積み上げることで展開の広がりも可能と思われる。市場は流動的で未知の商品が大ヒットするなど多様化しており予測は難しい。開発した製品が県民の健康の向上に寄与するのであれば、費用対効果は高い。 ・経済効果について、県産農林水産物を「保健機能食品へ加工」することで高付加価値化を図るものであり、高い経済効果が見込まれる。 ・県民への貢献について、健康面の諸指標では全国的に見て秋田県は低位にあり、改善が急務である中で、本研究課題によって、県民・国民の健康の維持増進への寄与が期待できる。 ・新規性・独創性等は、原材料となる農林水産物によっては話題性や独創性を持つと思われる。 ・機能性表示食品は特定保健用食品よりも登録が容易であることから、この数年間で特定保健用食品登録数を超えて目覚ましい伸びを見せており、県内の食品においても機能性表示食品登録を推進することは急務であると思われる。 【対応方針】 ・有効性の期待が高いとの評価を受け、保健機能食品の開発は、届出や表示方法等の支援を含め、市場分析を行いながら開発を進めていく。また、関係機関との連携を図りながら遂行する。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・原料調達の見通しが立っており製品の法的規制が緩い為、現在の体制で開発可能と思われる。 ・達成可能性について、食品関連事業者と連携するほか、簡便な臨床試験も予定しており、達成可能性は高いものと考えられる。 ・目標達成について、諸目標（販売ターゲット、目標発信件数）などが明確であり問題ない。 ・食品機能グループでは県伝統食材であるじゅんさいなどの機能性、有効性などを動物、ヒト試験などをとおし研究してきた実績があることから、他の様々な食品の有効成分に関する試験を遂行することは十分に可能である。また、ここで得られた新しい知見を活用して県内企業や全国的な企業と提携し、製品に付加価値を付け加える道筋は十分に試行してきたと考えられ、技術的に達成できる可能性は十分に高い。 【対応方針】 ・蓄積された成果・手法を活用して効率的に本研究課題を進めていく。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・ターゲットや販路が現時点で曖昧である。市場のニーズの調査も必要。 【対応方針】 ・H&Bフーズの開発は、「あきたふうどミーティング」参加事業者の要望を取り入れ、市場調査や企画段階から連携して取り組む。また、関係機関と調整の上、連携協定を結んでいる県外企業にも協力を依頼して、本研究課題を推進していき、目標達成に向けて遂行する。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・ミョウガは中性脂肪を減らし、糖の吸収を促進し、インスリン感受性をあげる効果を見出した。また、ミョウガには、カテキンと同等の抗糖化活性があることを明らかにした。 ・当センターで開発を支援した機能性表示食品及び栄養強調表示食品に対するアンケートを用いたヒト臨床試験を行い、新たな機能の発掘や新商品開発に結び付けた。 ・栄養機能食品エゴマ油サプリメントや、アスコルビン酸誘導体含有化粧水の開発支援を行った（1商品販売、2商品販売予定）。また、栄養強調表示が可能な食品について調査を行い、情報提供することで、ラベルのリニューアルや宣伝活用に繋げた（5商品）。 ・あきたふうどミーティング交流会をきっかけに、企業間連携による栄養強調表示食品が商品化された（2商品）。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・KPIに掲げた発信件数10商品を達成し、論文投稿もされていることから、目標を達成している。 ・秋田らしい県産農産物を選定し、保健機能食品に加工することで高付加価値化を図る、という目標は達成しているが、「全国に発信する」レベルまでには至っていない。 ・「あきたふうどミーティング」など、話題性のある活動やメンバーの取組を前面に出し、メディアを使った情報発信を心がけるなど、今後の取組支援に期待したい。 ・より売れる商品とするための方策等を模索して欲しい。 ・開発以降の進め方については、ブラッシュアップが必要と感じた。 ・県産農水産物の新たな機能性解明と言う面からは物足りないが、栄養強調表示食品という新たな切り口を見出し、女性技術者との連携を深めたことは評価できる。 ・世の中のニーズを捉えており、必ずや必要とされるモノと考える。更に消費者の手に届くためには、商品特性を分かり易く短い言葉で伝えることが重要と考える。 a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☐ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☒ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	外部発表2件 ・戸松さやか、児玉雅、畠恵司他、美の国からのヘルス&ビューティフーズ発信、食品と開発、57(3), (2022) ・児玉雅、戸松さやか、畠恵司、秋田県における保健機能食品開発：栄養成分表示と栄養強調表示食品、New Food Industry, 65, 176-178(2023) 栄養強調表示食品7商品（リニューアルを含む） 化粧品1商品 今年度に商品化予定2商品（化粧品、栄養機能食品） あきたふうどミーティング交流会において、成果報告及び情報提供4回 栄養強調表示可能な商品についての情報提供3件
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・商品開発はなされているものの、秋田から全国への「H&Bフーズ」としての情報発信が十分とは言えないことから、今後は消費者に対する更なる認知度向上や新たな商品開発等に努めていく必要がある。 ・目標の商品開発数などは達成できたが、まだ市場としては小さい。商品販売後のアンケート結果を踏まえたフォローアップを行い、売れる商品づくりに結び付けてほしい。 ・受益対象者として設定している食品関連事業者と県内農林水産業生産者にとって、継続して商品が売れること、新商品が生まれ続けることが望ましく、機能性表示食品の国内市場が拡大傾向にある中、関係機関との連携を深め、持続的な取組としてほしい。 ・あきたふうどミーティング内だけの情報交換にとどまることなく、外に向けて積極的に情報発信していくことを考えてもらいたい。 ・課題自体は非常に良い。使用者等の声を整理し、商品のバージョンアップの有無を検討してほしい。販売先などのサポートもあれば、更に喜ばれるものと思われる。 ・栄養強調表示については、県内事業者が比較的取り組みやすい内容で、各商品のPR方法の一つとして有効であると考えられるため、支援を継続してもらいたい。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

- ・今回使用しなかった県産食材や未確認の部位等の可能性を探り、開発第2弾ができないか検討していただきたい。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

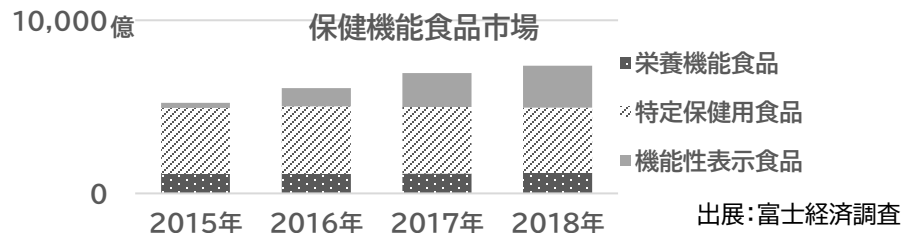
(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R031201	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	美の国からのヘルス＆ビューティフーズ発信				

全体計画及び財源（全体計画において ＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
県産農林水産物の機能性に関する評価	・機能性探索 ・伝統食材の品質評価	＝	＝	＝			－	・ミョウガは中性脂肪を減らし、糖の吸収を促進し、インスリン感受性をあげる効果を見出した。また、ミョウガには、カテキンと同等の抗糖化活性があることが分かった。 ・ミョウガの活性成分の分離精製を試みたが、単離・同定には至らなかった。
ヒトでの効果確認	・低コストで簡便な臨床試験 ・機能性アンケート調査	＝	＝	＝			－	・酒粕 0.5 g 摂取群は酒粕 0.1 g 摂取群と比べ、有意な差は認められなかった。 ・「てくケア」のリピート購入者は「歩く速度」と「からだの疲れ」が改善していると感じていることが分かった。 ・「食物繊維たっぷりパン」の購入者は、「味が気に入っている」あるいは「生活習慣病予防」のために購入しており、タンパク質と食物繊維に関心あることが分かり、新商品開発に繋がった。
あきた H & B フーズの開発	・健康および美容効果のある商品開発 ・あきたふんどミーティングとの連携	＝	＝	＝			－	・栄養機能食品エゴマ油サプリメントや、アスコルビン酸誘導体含有化粧水の開発支援を行った。また、栄養強調表示が可能な商品について調査を行い、情報提供することで、ラベルのリニューアルや宣伝活用に繋がった。 ・あきたふんどミーティング交流会をきっかけに、企業間連携による栄養強調表示食品が商品化。
							合計	
計画額（千円）		2,000	2,000	2,000			6,000	
当初予算額（千円）		2,709	1,834	1,632			6,175	
財源内訳	一般財源	1,383	968	920			3,063	
	国 費	1,326	866	712			2,904	
	そ の 他							

背景

- ・ワーク・ライフ・バランス実現のため、健康維持や美容に対する意識が高まっており、健康食品の需要が大きい。
- ・秋田県には、古くから地域に根ざした農林水産物や伝統食品・発酵食品があり、秋田美人を生み出す一因と考えられている。
- ・秋田県内企業でもヘルス&ビューティフーズ市場への参入が活発化している。



問題点 & 対応

- ・県産農林水産物や県産食品についての有効性や機能性について不明なものが多いため、これまで開発した手法等を用いて明らかにする。
- ・サプリメントや健康食品は栄養成分や有効成分、安全性を保証しているわけではない。栄養成分や有効成分を科学的根拠に基づき表示できるように、支援する。



成果

(1) 県産農林水産物の機能性に関する評価

・県産農林水産物20種類の水抽出物およびエタノール抽出物について検討を行い、ミョウガは中性脂肪を減らし、糖の吸収を促進し、インスリン感受性をあげる効果を見出した。また、ミョウガには、カテキンと同等の抗糖化活性があることを明らかにした。

(2) ヒトでの効果確認

・機能性表示食品「てくケア」のリピーターを対象としたアンケート調査により、購入者は「歩く速度」と「からだの疲れ」が改善していると感じていることが分かり、論文化して販促につなげる予定。

・「食物繊維たっぷりパン」の購入者は、「味が気に入っている」あるいは「生活習慣病予防」のために購入しており、購入者の関心はタンパク質と食物繊維にあることが分かったことから、コレステロールフリーで食物繊維をたっぷり含むパンの商品化に向けた試作品のレシピ作成に繋がった。

(3) あきたH&Bフーズの開発

- ①健康および美容効果のある商品開発
- ②あきたふうどミーティングとの連携

①栄養機能食品エゴマ油サプリメントや、アスコルビン酸誘導体含有化粧水の開発支援を行った(1商品、2商品販売予定)。また、栄養強調表示が可能な商品について調査を行い、情報提供することで、ラベルのリニューアルや宣伝活用に繋がった(5商品)。

②交流会を6回開催し、H&Bフーズの紹介や栄養強調表示についての情報提供をし、さらにはセミナーも開催し、会員同士の交流を図ると共に、商品開発スキルの向上に寄与した。また、交流会をきっかけに、企業間連携による栄養強調表示食品が商品化された(2商品)。



(4) 外部発表

- ・美の国からのヘルス&ビューティフーズ発信, 食品と開発, 57(3), (2022)
- ・秋田県における保健機能食品開発: 栄養成分表示と栄養強調表示食品, *New Food Industry*, 65, 176-178(2023)

展望

- ・栄養機能食品および栄養強調表示食品の開発を支援し、県産食品の高付加価値化を図る。
- ・県内食品事業者との連携による「あきたH&Bフーズ」開発を行い、全国展開へと繋げる。
- ・商品開発でとどまるのではなく、販売後にアンケート調査等を行い、アフターフォローを実施していく。
- ・保健機能食品の提供や栄養成分等の情報提供を通じて、本県民の健康維持増進に寄与する。

令和 6 年度 ■ 目的設定 ■ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R031202	事業年度	R3 年度～5 年度					
課 題 名	秋田の清酒業界がポストコロナを生延びるための革新的清酒製造技術開発									
担当(チーム)名	酒類チーム									
戦 略	04_秋田の魅力が際立つ 人・ものの交流拡大戦略									
目指す姿	02_「食」がリードする秋田の活性化と誘客の推進									
施策の方向性	01_秋田の「食」の柱となるオリジナルな商品の開発とブランディング									
種 別	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） コロナ禍が清酒の消費傾向に影響を与えることが予想されたため、比較的短期間で実装可能な研究成果の組み合わせにより、県内清酒業界の回復と経営基盤の維持のための革新的な清酒製造技術の開発を設定した。 課題設定当初は普通酒、低コスト酒への定番回帰を意識していた。現状は外食需要も回復基調であるが、大人数宴会から少人数での飲用への移行により、料飲店消費は弱含みであるが、純米吟醸酒、純米酒など少し「いいもの」も選ばれやすくなっている。また多様化する付加価値提案が続いている。そういった需要をいち早くつかみ、コロナ禍前まで回復、あるいはそれ以上の製造場もあるが、離れた需要を取り戻せず苦境の製造場も存在する。										
2 研究の目的・概要 (1) 普通酒等の好ましくない香気成分の特定と低減により、いわゆる家飲みをターゲットとした普通酒・低コスト酒の醸造技術革新と販売額向上。 (2) 清酒香味成分、粕等副産物の機能検索により、機能性成分の発見、情報発信、話題性創出と販売向上につなげる。また成分の増強技術開発を目指す。 (3) 酒造好適米栽培技術の最適化ともろみ溶解コントロールによる革新的な醸造技術の開発によりコスト低減を実現し、新規酒造好適米「一穂積」「百田」のさらなる高品質化を目指す。 以上の革新的清酒製造技術の確立と相互活用により県産清酒のブランド力強化と消費拡大ならびに県内清酒製造業者と酒造原料米生産者の競争力向上、経営の健全性維持を目指す。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・ 家飲みをターゲットとした低精白米を使用した普通酒、低コスト酒の品質向上と適正価格化。 ・ 清酒香味成分、粕等副産物の機能検索と高付加価値化。 ・ 酒造原料米溶解のコントロールによる清酒収得量の向上（2%見込）。原料米販売の競争力向上。以上の取組の相互活用により、コロナ禍の影響を最小限にとどめ、課題終了時出荷数量令和元年比90%、出荷額維持を目標とする。 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 受益対象：県内清酒製造業者、酒造原料米生産者、酒類小売店 貢献度：上記目標達成により、普通酒適正価格化による利益率向上、機能性成分のアピールによる話題提供と消費拡大、企業収益性の向上、酒米生産農家の安定化等が期待できる。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・コロナの影響で低価格酒の需要が伸びていることから、そこへ向けた競争力のある商品を開発することは有効である。多くの酒造メーカーが興味を持つ技術開発と思われる。 ・コロナ禍で県内清酒製造業界の経営安定を図るものであり、秋田県の経済を支えてきた清酒製造業者などの生き残りにつながることから、政策等への適合性は何ら問題ないと判断される。 ・県内清酒製造業者や酒米生産者に広く貢献するので、公共性・公平性には問題がない。 ・純米酒や純米吟醸酒等の品質向上に加え、低精白酒の好ましくない香気成分の特定と低減技術の開発により低コスト酒の醸造技術革新をめざす研究課題である。秋田の「食」の柱となるオリジナルな商品の開発とブランディングを通じて、秋田の産業の活性化につながるものと期待される。特にコロナ禍において、消費者動向が変化していることから、これに対応する製品が望まれ、県内経済の回復、という点で緊急性があると考えられる。 【対応方針】 ・緊急対策の面も持つ課題のため、スピード感をもって対応する。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・低価格酒の製造は大手に有利であるが、その製造技術は他の製品にも転用可能である。他県の同価格帯の製品に比べて優位な品質が期待でき、小売店や飲食店での消費拡大が見込まれる。 ・本研究課題の3つの中課題は、いずれも有意なコスト低減効果などが期待でき、相応の経済効果が見込まれる。 ・県民への貢献について、コロナ禍で苦境に立つ県内清酒製造業者を支援し、長期的な業界発展への貢献が期待できる。 ・新規性・独創性等について、「低精白米を用いた高品質な清酒の製造」と「酒米栽培の最適化と溶解制御技術の開発」は、発想からして革新的であり、大いに評価できる。 ・コロナ禍のため、県内飲食店では日本酒の消費が減少したものの、家での低コスト酒の需要はそれほど変化がない、という背景がある。値段を据え置いたまま、低コスト酒の味、品質の向上がみられれば、県内はもとより、全国に需要拡大するものと期待される。また、清酒の香味成分、粕等副産物の機能検索とそのアピールによる高付加価値化により、これまで日本酒以外の酒類を好んでいた消費者をも新たに取り込むことも期待される。 【対応方針】 ・計画通り遂行し、期待に添った効果を上げるよう努力する。機能性については、コメントを参考に、スピード感を重視して対応する。 ・酒粕等の副産物についても、商品化を念頭に置き、開発を進める。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・良く計画されている。開発にはトライ＆エラーを重ねる必要はあるが、過去の研究実績から、今回も技術的な問題はクリア可能と思われる。 ・達成可能性について、長年にわたる技術とノウハウの蓄積があるので、達成には難がないと期待する。目標の明確性について、主な数値目標は明確であり、問題ないとする。 ・低コスト酒製造のために達成すべき技術的な到達点（酒造好適米栽培技術の最適化とろみ溶解コントロールによる革新的な醸造技術の開発）が明らかにされており、これまでの技術の蓄積があることから、十分達成可能な目標と思われる。 また、清酒香味成分の機能性等についてもリラックス効果などある程度明らかにされている状況であり、これを食品機能グループなどヒト試験、動物試験などに関して蓄積のあるセンター内の他のグループと共同することにより、より効率的に結果を得ることが可能と思われる。 【対応方針】 ・これまでの研究成果を発展させ、最大の効果を上げるよう課題を推進する。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・アフターコロナを見据え、業務向け製品の高付加価値となるような技術開発もお願いしたい。 【対応方針】 ・業務向けアイテムへの活用については、本課題内で十分転用可能と考える。清酒以外の県産品への波及・コラボレーションも視野に入れたい。対象企業への事業満足度調査については、指導普及や巡回指導時の聞き取りや、その他会議・意見交換等によって実施している。事業成果の検証には、企業の負担とならないような調査法を検討したい。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・中課題1は目標に到達し、低精白米商品の商品化ができた。加えて低精白米の使用が主流であった時代の醸造用微生物の再評価を行い、きょうかい1号酵母の活用により、山内杜氏組合100周年記念酒を発売した。 ・中課題2は醸造関連成分の機能性探索の結果、アグマチンやSAM、乳酸菌の培養上清などにはそれぞれ過剰な免疫応答を抑制し、免疫賦活作用を向上させることなどを解明した。 ・中課題3は栽培管理、原料処理、醸造管理により、低温年では効果は低かったが、高温年で従来比5%の増産が可能となった。高温年ではアミロペクチン鎖長分布が変化するなどデンプン構造の変化について知見を得た。 ・KPI：課題終了時出荷数量令和元年比90%としたが、出荷額維持の目標にはとどかなかった。令和5年の清酒出荷数量は、令和元年比86.6%、前年比99.1%であり、推定出荷額は、令和元年比95-100%であった。（参考：数量令和元年比全国84.2%） （令和4年、令和5年と県産米の不作あり。当初予定数量90%で配分。他県産米で手当て）
内部評価委員評価理由	○a ●b ○c ・出荷量、出荷額ともKPIに掲げる目標を若干下回ったが、原料米の不作による供給不足等の外部要因もあることから、一概に未達成とは言えない。全国的に清酒出荷数量が落ち込んでいる中、本県の出荷額は回復傾向にある。要因を更に深掘り・分析する必要がある。 ・低精白米酒の技術移転件数に物足りなさを感じるが、香り抑制技術の開発等は一定の評価ができる。日本酒のリラックス効果などもPRできると、飲用シーン以外での販売機会創出につながる事も検討できると考える。 ・酒蔵の経営への影響緩和につながっていると考える。 ・本来の目的からはそれだが、1号酵母の商品群が出たことは評価できる。フォローアップとして、成分に関して網羅的解析データが揃うと更に良い。 ・課題名にある革新的清酒製造技術に至ったかをもう一度考えてもらいたい。 a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☐ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☒ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・低精白米を原料とした商品開発（千歳盛酒造（株）） ・きょうかい1号酵母を用いた商品開発（低精白米が一般的だった頃の酵母の活用） 山内杜氏組合100周年記念酒 1号酵母仕込（10製造場、継続・新規活用あり） ・低アルコール清酒の製造法（（株）大納川、（株）飛良泉本舗） ・清酒独自の機能成分による免疫調節機能（日本醸造学会大会2022） ・酒粕におけるD-アミノ酸の分析とその生理機能の評価（日本生物工学会大会2022） ・細胞及び実験動物におけるD-アラニンによる抗脂肪肝効果の検証（日本醸造学会大会2023） ・栽培条件・年度の異なる原料米の溶解性把握、溶解性向上に関係する栽培と清酒製造情報の活用について、清酒製造場、酒造原料米生産者、関係団体へ情報提供 ・季節前講習会（11月）、酒米作付者講習会（2月）、巡回指導（県内清酒製造場）ほか令和5年の異常高温においても一等米比率の低下は最小限に抑えられた。
内部評価委員評価理由	○a ●b ○c ・商品化につなげたり、研修や講習会で情報提供していることから、清酒製造業者や酒造原料米生産者に成果を還元しており、効果が得られている。 ・低精白米による酒づくりは、当センターが注力してきた特定名称酒の品質向上等の取組とは別の流れであるが、ニッチな商品ニーズもある。場合分けしながら活用を促してほしい。 ・原料米の溶解性の管理については、高温対策が必須となる中、現場からのニーズも大きく重要な技術であることから、サンプル米の分析など継続した取組をお願いしたい。 ・開発した技術を広く周知し、県内清酒製造業界の発展につなげてもらいたい。 ・酒米の栽培実証で原料米の溶解性を把握やニーズに合った清酒の開発は、競争力向上に向けて重要であり、経営の健全性維持に寄与するものと考えます。 ・酒米の地温管理方法などの普及活動などを引き続き行い、地温管理できている蔵での酒質調査をフォローアップとして行ってもらいたい。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

- ・商品化でとどまることなく、事業者や消費者の声を収集し、品質向上に向けての支援を期待する。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

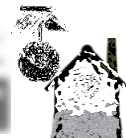
(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R031202	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	秋田の清酒業界がポストコロナを生延びるための革新的清酒製造技術開発				

全体計画及び財源								
(全体計画において 計画、 実績)								
実施内容	最終到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
1. 低精白米を用いた高品質革新的製造技術開発	好ましくない香気特定と制御技術開発及びそれに基づく低精白清酒醸造						・低精白米を用いた好ましくない成分の特定低減化技術移転（R3） ・低精白米の使用が主流であった酵母 きょうかい1号から同5号の再評価（R3） ・効果的な精米技術検討と低減化技術移転低精白米の使用が主流であった麹菌の再評価（R4） ・低精白米の使用が主流であった微生物使用を付加価値とした商品化（R5）	・低精白米使用時の好ましくない成分は分岐鎖アミノ酸由来フーゼルアルコールが原因と特定。精米技術と低タンパクの酒造好適米使用により改善。千歳盛酒造等で商品化。 ・酵母と麹菌の再評価はきょうかい1号酵母が特微的で評価が高かった。山内杜氏組合100周年記念酒 一号酵母仕込として技術移転された。 ・麹菌については、製成酒に酸臭があるなど、現在の吟醸酒製造にはそぐわず、活用を断念した。
2. 機能的観点から日本酒の付加価値の革新	醸造関連成分の機能性探索 清酒の高付加価値化、話題性向上						・酒粕等からの機能性成分の検索（R3） ・培養細胞を用いた健康機能性の検索（R4） ・脳波計を用いたリラックス効果の評価法確立（R3）コロナ対策のため年度を入替実施 ・上記健康機能性の検証と情報発信（R5）	・酒粕中にはアグマチン等のポリアミンが清酒よりも多量に存在することが示され、アグマチンやSAM、乳酸菌の培養上清などにはそれぞれ過剰な免疫応答抑制、免疫賦活作用を向上させることなどを示す結果が得られた。 ・清酒の香りを嗅いだ時にリラックス効果が得られることが示唆された。
3. 安定した溶解性を有する酒米栽培の最適化と溶解を制御する革新的な酒造技術の開発	高温年における酒米栽培技術及び革新的清酒製造技術の確立						・圃場栽培状況の把握と栽培条件による溶解性の評価1年目、秋田酒こまちでの実証試験（R3） ・同2年目、一穂積での実証試験、前年度のデータを生産者、醸造元へフィードバック（R4） ・同3年目、3か年分の総合検証、各データのフィードバック、技術移転・商品化（R5）	・栽培では気温と地温が低めの条件で溶解性がよく、平均気温よりも最高気温の影響が大きい傾向であった。掛流栽培により溶解性は向上するが、低温年では効果は低かった。もろみ管理法は前急型で酒化率が向上した。これら組合わせて、高温年でも従来比5%の増産が可能となった。高温年ではアミロペクチン鎖長分布が変化していた。
							合計	令和2年度に9月補正 課題名：ポストコロナ時代を生き延びるための革新的清酒製造技術の開発（R3の研究課題を半年前倒し、臨時交付金事業）実施。予算には記載せず。
計画額（千円）			5,200	5,000	5,000		15,200	
当初予算額(千円)			2,698	1,672	1,545		5,915	
財源内訳	一般財源		1,382	968	920		3,270	
	国 費		1,316	704	625		2,645	
	そ の 他							

課題コード(事後・R031202) 秋田の清酒業界がポストコロナを生延びるための革新的清酒製造技術開発 (R3-R5)

背景



新型コロナによる経済打撃

家飲み・店頭販売の影響は限定的

料飲店は回復基調だが弱含み



問題点 & 対応

(1) 低精白米酒の高品質化

(2) 清酒および副産物の機能性検索と高付加価値化

(3) 栽培管理と溶解性の管理技術の確立

上記3つの中課題を束ね、清酒製造場と原料米生産農家の競争力向上・経営基盤の健全性維持をめざす

成果

R2 9月補正

R3

R4

R5

成果／目指すもの
技術移転(予定)先企業

(1)低精白米酒の高品質化



香りを良くしたい！
が最適条件未解明

原料米×精米の試験



フーゼラルアルコール原因
分岐鎖アミノ酸由来→
酒造好適米使用とタンパク低減する精米技術

香り抑制技術移転

R3:低精白時代の酵母検討
K1-5号(現在廃版)

R4:秋田今野で最も歴史のあるNo.2株

技術移転
低精白純米91
91%掛米(千歳盛)

山内杜氏組合100周年記念酒(一部低精白)
きょうかい1号酵母仕込

(2)高付加価値化



健康機能性を探して、商品化

★(2)は9月補正
実施対象外

清酒収得量向上
酒質の検証
温度センサ実証試験
溶解管理基礎試験
酒蔵への技術移転(春霞など)

低精白時代の酵母・麹菌再検討

酒粕等副産物利用の検証
健康機能性の検索

ストーリー性を活かした商品開発

○発酵関連物質が免疫応答に及ぼす影響
日本醸造学会大会
○OD-アミノ酸濃度と酒粕摂取による機能性
日本生物工学会

(3)米の溶解性の管理技術



米の栽培、製造管理のコントロール(新手法も含む)

秋田酒こまちで実証



栽培条件の把握
溶解性試験(1年目)
実証実験 酒こまち

各酒蔵・原料米生産者と情報共有
R3年は全県の試料採取

溶解性試験(2年目)
排水問題で規模縮小
結果のフィードバック

同(3年目)
記録的高温年
フィードバック

栽培条件・年度の異なる原料米の溶解性把握
溶解性向上に関する栽培と清酒製造情報の活用

季節前講習会
酒米作付者講習会
巡回指導で順次実装
令和5年異常高温影響軽減

展望

○各課題それぞれ成果あり。相互活用により引き続き、県産清酒のブランド力強化と消費拡大ならびに県内清酒製造業者と酒造原料米生産者の競争力向上、経営の健全性維持を図る。

○KPI: 課題終了時目標 出荷数量令和元年比90%、出荷額維持にはとどかなかった(酒類食品統計月報2024年3月号)。

令和5年の清酒出荷 数量ベース令和元年比86.6%(全国84.2%)、前年比99.1% 出荷額推定 令和元年比95-100% (R4年、R5年と県産米の不作。R5年当初希望に対し90%配分。他県産米で手当て。異常高温による清酒収得量低下あり)

令和 6 年度 ☐ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R051203	事業年度	R5 年度～R5 年度					
課 題 名	麹菌におけるゲノム編集育種の基盤構築									
担当(チーム)名	酒類チーム									
戦 略	03_観光・交流									
目指す姿	02_「美酒・美食のあきた」の創造									
施策の方向性	01_消費者ニーズをとらえたオリジナル商品の開発と秋田の「食」のブランド化									
種 別	研究	○	開発	○	試験		調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 麹菌の機能開発を目的とした育種は醸造をはじめとする産業利用において非常に重要であるが、交配育種や変異育種は麹菌の生物学的特性により困難な点が多く、また、遺伝子組換え育種は多大なコスト、法律による規制、遺伝子組換え食品に対するイメージ等から実用的ではない。近年、これら従来の育種方法の欠点を解決する新たな育種方法として、ゲノム編集技術を使用した育種及び食品が注目を浴びている。一方で、ゲノム編集技術を用いて作られた食品微生物は未だ上市していないことから、ゲノム編集麹菌の話題性は非常に高くなることが期待させる。また、本研究における麹菌を宿主としたゲノム編集技術は、現在利用されている多種多様な麹菌実用株全てに短期間で望む形質を付与することが可能な技術であり、市場の規模は非常に大きい。										
2 研究の目的・概要 本課題ではゲノム編集育種の技術的な基盤構築及びゲノム編集にかかわる情報収集を行うことで、本県におけるゲノム編集麹菌の育種開発体制の確立を目指す。ゲノム編集食品の上市には生物細胞内に外来遺伝子が存在していないことが条件であり、現在流通しているゲノム編集食品は交配により外来遺伝子を除去している。しかし、麹菌は有性世代が見つからない不完全菌であるため、この方法は使用できない。そこで本研究では、導入した遺伝子が生物細胞内に組み込まれないよう設計したプラスミドを構築し、麹菌に対してゲノム編集を行うことで、ゲノム編集育種の技術的な基盤構築を目指す。また、現在までに上市しているゲノム編集食品が少ないため、必要となる手続きや制度の詳細、その他ゲノム編集にかかわる情報に不透明な点が多い。そこで、これらの情報を収集・調査を行い、得られた情報から今後必要となる試験内容やアプローチ等を明確にする。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] (1) 外来遺伝子の除去が容易なゲノム編集技術の基盤構築 (KPI) ①ゲノム編集プラスミドの構築 ②ゲノム編集麹菌の作製 (①プラスミドの作製確認数：1 ②標的遺伝子破壊確認及び外来遺伝子の残存確認数：3) (2) ゲノム編集にかかわる情報の収集・調査・整理 ①ゲノム編集食品・生物に関する制度や規制の調査 ②最新のゲノム編集技術に関する情報収集 以上により、本県におけるゲノム編集麹菌の育種開発体制の確立を目指す。										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 本課題によりゲノム編集麹菌の育種開発体制の確立が達成された場合、現在利用されている多種多様な麹菌実用株の本来の形質を損なわずに、短期間で新たに有用形質を付与する育種開発が可能となるため、酒類製造企業や発酵食品企業などの麹菌を取扱う醸造産業企業への貢献度は非常に大きい。 例としては以下のような麹菌の育種開発とそれに伴う波及効果が期待される (麹菌の育種開発例 → 期待される波及効果) ・清酒生酒オフフレーバーの原因酵素を生産しない麹菌 → 生酒の品質安定化、生酒輸出量の増加 ・高アミラーゼ活性を有する白麹菌 → 酸を特徴としたバラエティに富んだ清酒・発酵食品の開発 ・機能性成分 GABA を高生産する麹菌 → 機能性成分高含有の発酵食品の開発、健康食品市場拡大										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・これまで目的とする微生物を取得するには、多くの時間と偶然が必要であったが、ゲノム編集技術の開発により、短時間で目的の微生物を得られるようになった。本課題を遂行することは、将来的な新規有用微生物の取得の基礎となる。基礎的な技術の開発であることからセンターで取り組むことが大切だと思われる。 ・現時点では需要などの予測は難しいが、画期的で経済価値の高い技術になる可能性もあり魅力的である。 ・応用可範囲が広い技術と思われ、この面からも開発する価値は十分にあると考える。 ・秋田県総合食品研究センター基本計画（マスタープラン令和3～12年度）との方向性が合致しており、重要度が高い。 ・最新技術を用いた研究開発のため、県内事業者が独自に遂行するにはきわめてハードルが高いことが明らかなので、センターで実施する必要性が高い。 ・本研究で得られる成果は発酵食品の製造におけるコア技術として位置付けられ、県内事業者はもとより、国内外への波及効果が大きいと期待される。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・本課題によりゲノム編集のプロトコルが確立すれば、今後の有用微生物取得に大いに期待がもてる。 ・ゲノム編集に対する理解度は低いのが現状である。しかし、従来のスクリーニングを行うにしても、ゲノム編集で得られた微生物をモデル（マーカー）とすることで、得たい微生物の有効性を前もって確認することができ、合理的で迅速な有用微生物が得られるようになると期待している。 ・ニーズに応じた麹菌を短期間で育種できるとのことであり、有効性は高いと言える。 ・酒造を含む発酵食品の品質向上のための革新的な技術開発となり得る可能性があり、業界全体の利益につながる研究である。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・ゲノム編集については多くの報告・論文・特許等があるが、実際に作業を行うことで書かれていないノウハウを得ることができると思われる。 ・本課題を達成することで実用株の取得につなげることを期待している。 ・ハードルは多いが、技術面において特段の問題はないのではないかと。 ・最新の技術習得、知財の網羅的調査にもとづいて、現状の課題が明らかにされており、これから行う研究の方向性が明確になっている。 ・技術的課題だけでなく、社会的課題についてもしっかりと認識したうえでの研究計画である。社会的に時期尚早との意見もあるかとは思われるが、将来を見据えての、まさに若手のチャレンジ課題として極めてふさわしい内容であると高く評価する。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・技術的に高度な内容を含んでいたにも関わらず、具体的で明快な説明は、聞く方の理解を大いに助ける素晴らしいプレゼン内容であった。特に、研究に用いる戦略や手法について系統的に整理された概要説明がとても分かりやすく、いつまで何をどこまでやるのかが適切に示されていた。 ・将来的には外部予算の獲得も念頭に置いていることと思うが、成果に応じてセンターとしても予算や人員配置についての配慮を強く願う。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	(1) 外来遺伝子の除去が容易なゲノム編集技術の基盤構築 ① 麹菌において外来遺伝子が宿主細胞内に残らないように、また複数の遺伝子を同時編集できるようにプラスミドのデザイン及び構築を行った。 ② ①で構築したプラスミドを用いて、白色分生子の形質をもつゲノム編集麹菌を作製した。外来遺伝子の残存確認は実施できなかったが、標的遺伝子の破壊はその表現型により、1株のゲノム編集麹菌株の作成を確認した。 以上より、麹菌におけるゲノム編集の技術的な基盤構築を達成した。 (2) ゲノム編集にかかわる情報の収集・調査・整理 ① 国内外におけるゲノム編集食品に関する取扱いや規制等の情報をまとめ、今後のゲノム編集麹菌の育種開発及び上市に際し、必要となる試験内容やアプローチ等を明確にした。 ② 最新のゲノム編集技術についての情報収集を行った。現在主流なゲノム編集技術の産業利用上の課題を明確にし、その課題をクリアする最新の純国産ゲノム編集技術について情報をまとめ、その内容を学会誌に寄稿した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・ゲノム編集を用いた麹菌の育種開発手法を確立し、国内外のゲノム編集にかかわる規制等の情報をまとめ、外部発表したことから、目標を達成できたと考えられる。 ・1年間でプラスミドの構築とゲノム編集菌株の作成を確認できたことは一定の成果であり、今後の研究課題への応用の期待も大きい。 ・一番の目的は、当研究センターへの最先端技術の導入であったため、ゲノム導入による表現型の改変という目標の達成は、a評価に値する。 ・チャレンジ枠であったが、様々なハードルがある中積極的に取り組み、ある程度の道筋は見られたと思われる。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	■解析データ、指針、マニュアル等 □新技術 □新商品 ■ステップアップにおける中間成果 □新製品 □その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	<研究成果> ・当機関での麹菌におけるゲノム編集の技術基盤の確立 ・ゲノム編集麹菌の育種開発及び上市に際し必要となる試験内容及びアプローチの明確化 ・産業利用上有用な最新ゲノム編集技術の情報の収集及び発信 <成果の移転> ・本研究課題で得られた成果、技術シーズはその有用性から、R6 年度政策課題「秋田県産清酒の販路拡大に向けた海外市場向け清酒に関する調査」に移転した。今後当該課題にて麹菌育種開発に本研究課題の成果を活用していく。なお、本課題内でゲノム編集技術により得られた麹菌株は基礎研究の用途にのみ使用し、産業利用や上市は行わない。また、麹菌は先に挙げた生物学的特性により、既存の麹菌、酵母、乳酸菌等の微生物との交雑や遺伝子の水平伝播は考えられない。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・今後、様々な特徴を持つ麹菌育種開発の可能性を示唆する結果であり、麹文化のある本県にとっては効果が大きいと思われる。 ・本研究課題では技術的な基盤の構築が目的であるため、直ちに現場への成果波及が図られるものではないが、研究蓄積としての発展性が見込まれる。令和6年度からの政策課題においてしっかりと活用してほしい。 ・ゲノム編集麹菌の育種開発については、受益者である醸造産業企業への貢献度が大きいと考えられるものの、基本特許を海外研究機関が保有していることや、一般の消費者にとっては未知の技術への不安要素があるなどの課題もあることから、今後の活用については総合的に判断する必要がある。オフターゲット問題についても引き続き検討する必要がある。 ・育種技術については最新情報の収集に努めるとともに、その有益性・必要性の周知や理解醸成の手法等も検討していただきたい。また、安全面、倫理面の勉強も続けてもらいたい。 ・活用方法は慎重になる必要があると思われるが、受益者にとっても新たな手法模索のきっかけになるのではないかと考える。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

- ・ 今後も国内外の法規制や研究動向に注視しながら、最新のゲノム編集技術を活用できるようにしてほしい。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R051203	事業年度	R5 年度～R5 年度
課 題 名	麴菌におけるゲノム編集育種の基盤構築				

全体計画及び財源（全体計画において ≡ 計画、— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R5 年度	年度	年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
(1) 外来遺伝子の除去が 容易なゲノム編集技術 の基盤構築	①ゲノム編集プラスミドの構築 ②ゲノム編集麴菌の作製	≡ — — —					—	①ゲノム編集の際に宿主細胞内に導入した遺伝子がゲノムDNA上に組み込まれないようデザインしたプラスミドを構築した。 ②①で構築したプラスミドを用いたゲノム編集を麴菌に対して行い、分生子の色が白色化したゲノム編集麴菌株を1株得た。
(2) ゲノム編集に関わる情 報の収集・調査・整理	①ゲノム編集食品・生物に関する 制度や規制の調査 ②最新のゲノム編集技術に関する 情報収集	≡ — — —					—	①国内外の情報をまとめ、今後のゲノム編集麴菌の育種開発および上市に際し、必要となる試験内容やアプローチ等を明確にした。 ②現在主流なゲノム編集技術の産業利用上の課題を解決する最新ゲノム編集技術についてまとめ、その内容を学会誌に寄稿した。
							合計	
計画額（千円）		300					300	
当初予算額（千円）		300					300	
財源内訳	一般財源	300					300	
	国 費	0					0	
	そ の 他	0					0	

背景

麹菌の育種開発は県内の発酵産業の振興に重要であるが、従来の育種方法では多大な時間・労力・コストを要した。近年、これらの問題を解決するゲノム編集育種が注目されているが、これまでにゲノム編集麹菌は上市していない。

麹菌における育種技術の種類と特徴

育種方法	特徴
1.交配	麹菌の生物学的特性により不可 ×
2.変異	多様な形質が得られるが、多大な時間を要する △
3.遺伝子組換え	宿主に無い形質を付与できるが、規制を受ける △
4.ゲノム編集	規制を受けずに、望む形質を短期間で獲得可能 ○

- 成果
- (1) 外来遺伝子の除去が容易なゲノム編集技術の基盤構築
- ① ゲノム編集プラスミドの構築

② ゲノム編集麹菌の作製
- (2) ゲノム編集に関わる情報の収集・調査・整理
- ① ゲノム編集食品・生物に関する制度や規制の調査

② 最新のゲノム編集技術に関する情報収集

- 問題点&対応
- ゲノム編集麹菌が上市していない理由として以下のような事由が考えられる。
- ゲノム編集は近年の新規技術であるため、微生物開発を行える事業所が技術を有していない。
 - 遺伝子組換え生物等に関する規制を受けないためには、外来遺伝子が宿主細胞内に残らないゲノム編集技術が必要である。
 - 上市しているゲノム編集食品が少ないため、必要な手続きや制度、ゲノム編集に関わる情報に不透明な点が多い。
- ▶

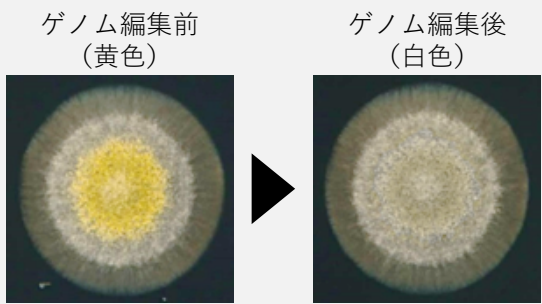
(1) 外来遺伝子の除去が容易なゲノム編集技術の基盤構築

(2) ゲノム編集に関わる情報の収集・調査・整理

*本課題内でゲノム編集技術により得られた麹菌株は、基礎研究の用途にのみ使用し、産業利用や上市は行わない。
また、麹菌は生物学的特性により、既存の麹菌、酵母、乳酸菌等の微生物との交雑や遺伝子の水平伝播は考えられない。

- ① 麹菌において外来遺伝子が宿主細胞内に残らないように、また複数の遺伝子を同時編集できるようにプラスミドDNAのデザインおよび構築を行った。
- ② ①で構築したプラスミドDNAを用いて、破壊により麹菌の分生子が白色化するwA遺伝子を標的としたゲノム編集を実施した。ゲノム編集により分生子の色が黄色から白色に変化した麹菌を1株獲得した。外来遺伝子の残存確認は実施できていないが、その表現型から標的遺伝子の破壊は確認された。

以上より、麹菌におけるゲノム編集の技術的な基盤構築を達成した。



ゲノム編集による分生子の色の変化

- ① 国内外におけるゲノム編集食品に関する取扱いや規制等の情報をまとめた。得られた情報から今後のゲノム編集麹菌の育種開発および上市に際し、必要となる試験内容やアプローチ等を明確にした。
- ② 最新のゲノム編集技術について情報をまとめた。現在主流なゲノム編集技術であるCRISPER-Cas9（本課題でも使用）は複数の海外研究機関が基本特許件を有しているため、実施権の問題や標的遺伝子以外に変異が導入されてしまうオフターゲット問題などの産業利用上の課題が存在することが分かった。これらの課題をクリアする最新の純国産ゲノム編集技術について情報をまとめ、その内容を学会誌に寄稿した。

展望

中課題(1)により、麹菌におけるゲノム編集の技術的な基盤が構築された。今後はこの技術を活用し、麹菌の育種開発を行っていく予定である。現在までに上市しているゲノム編集食品の中に微生物はないため、ゲノム編集麹菌の上市が達成された場合は大きな話題及び産業振興を生むことが期待される。一方、中課題(2)でゲノム編集技術を産業利用する上での課題も見えてきたため、今後はまとめた情報をもとに純国産のゲノム編集技術を新たに取り入れることも検討していく。

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	健康環境センター			課題コード	R030101		事業年度	R3 年度～R5 年度		
課 題 名	食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究									
担当(チーム)名	理化学部 理化学チーム									
戦 略	08_生活環境									
目指す姿	02_快適で暮らしやすい生活の実現									
施策の方向性	01_食品の安全の確保と水道事業の基盤強化への支援									
種 別	研究	○	開発		試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 残留農薬のポジティブリスト制度が施行され、規制対象食品が増大し、基準が未設定の食品には一律基準（0.01ppm）が設けられた。そのため、極微量の残留農薬を精度良く、網羅的に検知する分析法が求められている。食品衛生法の規格基準への適合判断に用いる分析法では、厚生労働省通知に従い、妥当性評価試験の実施が必須である。近年の食のグローバル化に伴い、分析法の国際整合性と精度保証への要求が厳しくなり、今まで以上に分析値の信頼性の裏付けが重要となっており、分析法の妥当性を検証する必要がある。また、残留農薬に対する県民の関心は依然高いことから、正しい知識の普及と理解を深めるためのデータが必要である。										
2 研究の目的・概要 当センターでは、県内に流通する食品中の残留農薬の検査を実施しており、常に信頼性のある分析結果の提供が求められている。残留農薬は食品中の成分の影響を受けやすいことから、極微量の残留農薬を精度良く検知するためには、食品毎に農薬の挙動を把握しておくことが重要である。 本研究では、県内流通量が多い食品や成分特性の異なる食品等を選定し、その食品毎に妥当性評価試験を行い、分析精度の向上と分析可能食品の拡充を図る。また、洗浄や加熱等の調理操作における農薬の変化を探る挙動確認試験等を行うことで、農場から食卓までの農薬の挙動を分かりやすく提示し、県民の残留農薬に対する正しい知識・理解の向上を図る。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 1) 特性の異なる食品 8 種類及び県産品として特色ある食品 3 種類について、新たに妥当性評価試験を実施し、効率化・迅速化・コスト削減につながる改良分析法を確立させるとともに、分析可能食品を拡充する。 2) リスクコミュニケーションの一環として、調理や食品の部位による農薬量の違いや、科学的知見に基づいた監視体制、農薬の有用性とリスク管理等についての安全性情報をまとめ、県内の講習会等で活用する。										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 受益対象は、消費者のみならず、県産品のイメージアップを望む生産者を含め、全ての県民である。現在の分析体制の質を高めることで、安全・安心な食品を県民に提供することが可能となる。また、県民や県産品を消費する全ての人に、食品の安心に向けた情報を提供できる。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・食品の安全・安心を確保するという県の政策や健康環境センターの中長期計画に合致しており、公共性・公益性は十分にあると考える。 ・安全・安心な食品に対する県民の関心は高く、残留農薬検査の妥当性評価試験を実施し、分析精度の向上を図る研究は県民の健康を守るために重要である。 ・分析精度の向上と合わせて迅速化・効率化を行っていくことは現在の厚生労働省通知の基となっているISO/IEC17025（試験所認定）の考え方に合致している。 ・残留農薬・動物用医薬品については、令和2年度に実施した食品の安全・安心に関するアンケートで33.3%の県民が関心があると回答するなど、消費者ニーズにマッチした研究分野である。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・安全・安心な食品に対する県民の関心は高く、残留農薬検査の妥当性評価試験を実施し、分析精度の向上を図る研究は県民の健康を守るために重要である。 ・リスクコミュニケーションに用いるデータは一般消費者に分かりやすい内容となるように試料選定やデータ採取において工夫すること。 ・食品に関する正確な情報の提供は、県産農産物への信頼性を更に向上させることにつながり、ひいては消費拡大に寄与すると考えられる。 ・県産食品の調理操作による残留農薬量の変化を明らかにする試みは、新規性及び独創性があるが、流通する県産食品が安全でないという誤解を招かないような配慮が必要である。 ・県民生活上の効果は、農薬に対する不安払拭や特に子育て世代の方々の食生活に役立てる情報発信に結び付けることができる研究と考える。 ・本研究の成果は、他自治体に技術移転や利用応用が可能なものと考えられ、研究の有効性は認められる。 【対応方針】 リスクコミュニケーションについては、情報が誤解を招かぬよう配慮し、分かりやすい内容とする。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・農薬の種類は多種多様であるが、現状の一斉分析法での妥当性を明確にすることは意義がある。 ・妥当性評価試験を行い、分析可能品目を拡充することで、多品目の食品に対して高度な分析体制が整備される。また、調理加工時の残留農薬の変化を調べることで、食卓における食品の安全・安心を確保することができる。 ・既存の設備を利用しており、分析カラムや標準品を購入するため、予算は妥当である。 ・試料由来の分析値変動要因は対象試料毎に大きく異なることを踏まえ、評価手法について十分に考慮すること。 ・実施スケジュールは対象食品によって入手可能期間が異なる可能性があることから計画に反映させること。 ・妥当性評価試験を実施する食品数について、可能な限り増やすことを目指してほしい。 【対応方針】 対象試料の評価手法および採取計画について、選定時に十分吟味し、計画に反映させる。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・食品の調理による残留農薬の変化を調べる研究は非常に有意義な研究である。 ・調理による農薬残存量の変化は農薬の特性(使用方法、残留部位)や物性を踏まえて選定すべきと考える。 ・この研究結果を活用して、生産者の適正使用への努力や健康環境センターの安全確保への更なる取組を消費者に発信し、農薬に対して消費者が抱く悪いイメージを少しでも払拭するなど、安心の確保に通じることを期待する。 ・試験法の開発や精度管理に止まらず、県産農産物のリスク管理や産業振興、環境問題（食品ロスの削減）等、幅広い分野に展開する可能性を持つ大変有意義な研究であると考えられる。 【対応方針】 農薬の特性や使用方法等を十分調査し、関係機関との関わりも考慮にいれ研究を進める。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	1) 妥当性評価による改良分析法の確立と分析可能食品の拡充 ・食品中の残留農薬検査について、精製法の見直しや、機器の測定条件の最適化、使用ガスの削減などを行い、効率化・迅速化・コスト削減につながる分析法の改良を検討した。 ・改良した分析法について、特性の異なる食品 13 種類（到達目標 8）と県産品として特色のある食品 7 種類（到達目標 3）の計 20 種類について、妥当性評価試験を行った結果、測定項目の約 9 割において評価基準を満たしており、従来法より高精度な改良分析法の確立と、分析可能食品の拡充を達成することができた。 2) 調理操作による農薬の挙動確認試験の実施及び県民向け食品安全情報の提供と活用 ・玄米やほうれんそうなどの食品 15 種類において、様々な調理方法による挙動確認試験を行い、食品の部位による農薬量の違いや、洗浄や加熱調理による効果について知見を得た。 ・得られた挙動確認試験のデータを用い、分かりやすい食品安全情報としてパンフレットを作成し、当センターウェブサイトに掲載するとともに、関係機関への情報提供や食品の安全性に関する講習会などで活用した。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・分析方法を改良し、作業時間の短縮による迅速化、ヘリウムガス使用量の削減によるコスト削減等を実現したことは、当初の目標を達成しており評価できる。 ・目標の 11 種類を上回る 20 種類の食品について妥当性評価試験を行ったことで、監視できる県内に流通する食品の拡充が図られており、食の安全・安心の確保につながっている。 ・特に、分析が難しいとされている加工食品にも検査方法を適用できたことは、評価できる。 ・農薬の挙動をまとめたパンフレットは、網羅的に分かりやすい形でまとめており、残留農薬に関するリスクコミュニケーションに活用できる素材を完成させている。作成したものより端的にわかる抜粋版的なものもあると、更に効果的と考えられる。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・妥当性評価試験を実施した改良分析法を行政検査に反映し、検査体制を強化したことで、迅速で高精度な検査結果の報告や、より多種多様な流通食品の監視が可能となった。 ・食品の調理操作による残留農薬の挙動データや、作成した残留農薬に関するパンフレットを講習会等で活用し、県民の残留農薬に対する正しい知識・理解の向上につなげる。 ○発表の実施状況：2 件 第 59 回全国衛生化学技術協議会年会ポスター発表 令和 5 年度秋田県保健環境業務研究発表会 ○雑誌等の掲載：1 件 秋田県健康環境センター年報（第 18 号） ○研究成果を利用した情報提供：1 件 食品安全情報パンフレット「知ろう！食品中の残留農薬（全 32 ページ）」のウェブサイトでの公開 ○研究成果を利用した講習会：3 件 出前講座（1 件）、秋田県立大学大学院講義（2 件）
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・本研究で得られた分析方法は、効率化・迅速化・コスト削減につながっており、特に迅速化を図ったことについては、行政検査における違反食品への早期対応が可能となり、結果として県民の食の安全・安心の確保に寄与するものである。 ・幅広く残留農薬の現状を把握できたことは、リスクコミュニケーションの基となるデータとして、食の安全・安心につながる成果である。特に県産食品を対象としたデータは、今後の県産食品の安全性や信頼性の向上につながる成果である。 ・今回の研究成果を分かりやすくパンフレットにまとめ講習会で活用した点についても、県民の残留農薬に対する正しい知識・理解の向上につながるものであるが、さらにより多くの県民にどのようにして周知していくかが非常に重要であり、研究成果の県民への周知や講習会等での活用に関する課題が残っていると考えられる。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	b	2
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度
	B ⁺			

機 関 名	健康環境センター	課題コード	R030101	事業年度	R3 年度～R5 年度
課題名	食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
食品の選定	特性の異なる食品等と調理を行う食品を選定する。	＝ ＝	＝ ＝				－	文献調査及び予備試験を実施し、妥当性評価試験を行う食品及び調理操作を行う食品を選定した。
妥当性評価試験	選定した食品の妥当性評価試験を実施する。	＝ ＝ ＝	＝ ＝ ＝	＝ ＝ ＝			－	目標を上回る 20 種類の食品（①特性の異なる食品 13、②県産品として特色のある食品 7）について、改良した分析法の妥当性評価試験を実施した。良好な結果が得られ、分析法の確立による分析精度の向上と分析可能食品の拡充を達成した。 また、改良した分析法を用い、秋田県特産品 24 種類 315 検体の残留農薬実態調査を行った。
食品の調理操作による農薬の挙動確認試験	標準的な調理操作をした食品の残留農薬を分析する。	＝ ＝ ＝	＝ ＝ ＝	＝ ＝ ＝			－	玄米やほうれんそうなどの食品 15 種類において、調理法の条件を設定し、調理操作と挙動確認試験を実施し、食品中の残留農薬の基礎データを収集した。うち 5 種類に関しては、詳細な挙動確認試験を行い、調理の効果について知見を得た。
総括	結果をまとめ、関係機関等に情報提供を行う。			＝ ＝ ＝			－	得られた挙動確認試験のデータを用い、農薬に関する食品安全情報として、県民向けの分かりやすいパンフレットを作成した。ウェブサイトでの公開や関係機関への情報提供、県内の出前講座等で活用した。
							合計	
計画額（千円）		1,287	1,287	1,139			3,713	
当初予算額（千円）		1,202	1,144	972			3,318	
財源内訳	一般財源	1,202	1,144	972			3,318	
	国 費							
	そ の 他							

食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究

(令和3～5年度、3年間、健康環境センター)

概要

残留農薬検査の妥当性評価試験を実施し、分析精度の向上を図る。また、調理による変化を調査し、県民の残留農薬に対する正しい知識の普及と理解の向上を図る。

現状

●残留農薬の行政検査

当センターでは、**食の安全性確保の一環**として、**県内流通食品の残留農薬検査**を実施



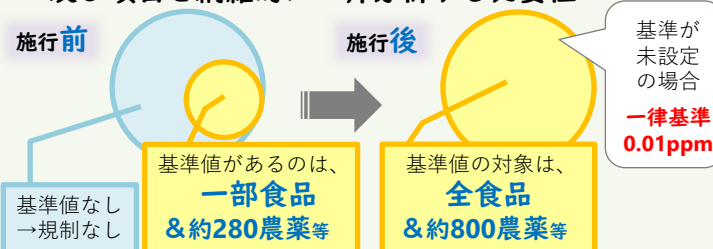
基準が遵守されているか
安全性を監視している



背景

●ポジティブリスト制度の施行

0.01ppmの極微量の濃度で、かつ多数の食品及び項目を網羅的に一斉分析する必要性



●県民の関心

食品の安全性：90.8%
残留農薬への関心：33.3%

(令和2年度 食品の安全・安心に関するアンケート調査)

●信頼性の高い

検査技術の要求

分析法の国際整合性と精度保証の要求
…分析法の見直しと
検証が必要



研究目標とこれまでの成果

●妥当性評価による改良分析法の確立と分析可能食品の拡充 (目標食品数:特性8、県産品3)

✓ 既存の分析法を改良
…効率化・迅速化・コスト削減



分析機器：GC-MS/MS及びLC-MS/MS

→測定項目の約9割で評価基準を満たし、
従来の分析法と比較し、
より高精度な分析法を確立

✓ 妥当性評価試験の実施

- ・特性の異なる食品 **13種類**
- ・県産品として特色のある食品 **7種類**



→目標を上回る20食品において、良好な妥当性
評価が得られ、**分析可能食品の拡充を達成**

●調理操作による農薬の挙動確認試験の実施及び食品安全情報の提供と活用

✓ 調理操作による
農薬の挙動確認試験



調理法：洗浄、皮をむく、煮る、ゆでる、焼く、天日乾燥など

→玄米やほうれんそうなど15食品に
おいて、調理と農薬の物性の関連や、
部位ごとの農薬量の違いを調査

✓ 食品の安全・安心につながる
情報の提供

- ・農場から食卓までの安全・安心の取り組みを見える化
- ・洗浄や加熱調理による効果や
県内の残留農薬の検出状況、
農薬の監視体制などの情報提供



美の国
あきた
ネットに
公開中

残留農薬に関するパンフレットの作成

期待される効果

●検査体制の強化

- 信頼性のある検査結果の迅速なフィードバック**
- 安全・安心な食品を県民に提供**

●正しい知識の普及と理解の向上

- 県内の講習会等を活用し、正しい知識の普及を図り、食品のリスクコミュニケーションに寄与**

令和 6 年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	農業試験場			課題コード	H310301		事業年度	R 元年度～R5 年度		
課 題 名	第 5 期次世代銘柄米品種の開発									
担当(チーム)名	作物部 水稻育種チーム									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	04_戦略的な米生産と水田のフル活用の推進									
種 別	研究		開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） ○経営体の大規模化が進む中、県では 1 経営体あたり 30ha 以上の大規模化に対応した技術開発を推進している。そこで作業集中を緩和し作期拡大できる極早生品種の開発が必要である。 ○極良食味品種「サキホコレ（秋系 821）」を育成したが、熟期が「やや晩」であることから作付け地帯が制限される。そこで極良食味で極早生～中生品種の育成が必要である。 ○業務用米の需要が拡大しているが、秋田県では十分に対応できていない。 ○米のカドミウム(Cd)に加えヒ素(As)の基準値も定められると考えられる。そこで Cd を吸収し易く AS の吸収を抑制する節水条件においても Cd を吸収しにくい水稻品種の育成が求められている。 ○県産酒造好適米品種の熟期は「やや早」のみであるため、熟期の異なる品種が必要である。また、酒造好適米の需要をさらに拡大するため、様々な酒質を示す品種が必要である。										
2 研究の目的・概要 ○経営体の規模拡大の進展を図るため、極早生の良食味品種及び多収性品種を育成する。 ○全県域でのプレミアム米生産が可能になるように、極早生から中生熟期の極良食味品種を育成する。 ○業務用米向けの、良食味で多収性の品種を育成する。 ○Cd 汚染米、As 汚染米を防止するため、Cd 低吸収性品種を育成する。導入当初から全県域で Cd 低吸収性品種を普及させるためには複数の実用品種を育成する必要があるため、石垣島で世代促進して育種年限を短縮する。 ○「秋田酒こまち」と同等以上の栽培特性で早生から晩生熟期の酒造好適米品種を育成する。 ○「山田錦」と同等以上の酒造特性で、既存の酒造好適米と異なる酒質を示す品種を育成する。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ○作業集中を緩和し作期の拡大が可能になる極早生等の品種を開発する。 ○極早生～中生の極良食味品種を開発する。 ○実需が求める品種・食味特性を有し、「秋田 63 号」並の多収性を持つ業務用米品種を開発する。 ○節水管理しても Cd を吸収しにくく、玄米 Cd 濃度が基準値を確実に下回る水稻品種を育成する。 ○早生から晩生熟期で、「山田錦」に匹敵する酒造特性の品種や既存の品種と異なる酒質を示す酒造好適米品種を開発する。また、いもち病抵抗性や高温登熟性を向上させる。 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] ○極早生の良食味品種または多収品種を育成して作期を拡大することで 1 経営体あたり 30ha 以上の大規模化の進展を可能にする。 ○極早生～中生の極良食味品種を育成することで、全県域でのプレミアム米生産が可能になる。 ○良食味・多収の業務用米品種の育成により業務用米における秋田米のシェアを拡大し、秋田米の競争力が向上する。 ○Cd 低吸収性品種の育成により Cd 汚染米、As 汚染米を防止できる。 ○「山田錦」に匹敵する酒造特性をもつ品種や既存の品種と異なる酒質を示す品種の育成により、県内の酒造好適米生産が拡大する。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ○極早生～晩生の極良食味品種については、平成 34 年度に予定されている極良食味品種のデビューに向けた戦略と整合を取りながら進めていくことが必要であるが、さらにその後を見据えた中長期的な育計画が必要である。 ○Cd 低吸収性品種の開発については、国における As 基準の設定のスケジュールをにらみながら急ピッチで進めることが必要である。 ○近年温暖化に伴う高温気象は、酒米の品質にも影響を及ぼすことが報告されており、高温登熟耐性が強く、品質にばらつきが出にくい酒造好適米品種の育成は喫緊の課題である。 【対応方針】 ○平成 34 年度に予定されている極良食味品種は、作付推奨地域が限られているため、地域外で栽培できる品種の育成を行う。 ○Cd 低吸収性品種の開発として、優先度の高い系統については石垣島での年 2 回の交配を行い、育成期間の短縮を目指す。 ○一般粳米の高温登熟性検定では酒米の高温登熟性が評価できないため、新たな評価方法を確立する。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ○主食用良食味米の熟期拡張に加えて、業務用多収米、Cd 低吸収米の育成は、実需と結びついた秋田米の安定生産・販売拡大に効果が高く、経済的メリットが大きい。 ○中山間地への対応、いもち病抵抗性、高温登熟耐性の強化は、酒米の安定生産に効果が高く、経済的メリットが大きい。 【対応方針】 ○実需の要望を常に取り入れながら、品種育成を進めていく。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ○研究展開にあたっては目標数値とそれを達成するための具体的改良点を明確にしてほしい。 ○目標収量に達するために、新品種では、どこに視点をおいて選抜するのかなど、それぞれの課題について明らかにすることが必要である。 【対応方針】 ○目標数値を明確にし、それを満たす系統を選抜する。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ○栽培、生産環境などの他部門の参画を組み入れた研究計画と研究体制を策定することが必要である。 ○普及段階における原種、原原種の供給体制についてもあわせて検討しながら、限られたリソースを効率的に使用するため、優先順位をつけながら育種を進めることが必要であると考える。 【対応方針】 ○育成の終盤に他の部門と情報共有をし、品種特性を発揮できる栽培方法を確立する。 ○実需の要望と種子生産を合わせて検討し、優先順位をつけながら育種を進める。

事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	○作期拡大対応品種の開発 目標：1系統以上育成 → 1系統育成 ○極良食味地域拡大対応品種の開発 目標：1系統以上育成 → 2系統育成 → この他にそれぞれ2系統ずつ選抜したが、Cd 低吸収性付与のために戻し交配中 ○超多収業務用米品種の開発 目標：「秋田 63 号」並の多収性を持つ系統を1系統以上育成 → 収量性は「秋田 63 号」より劣るが、「あきたこまち」比で120%の1系統を選抜 ○Cd 低吸収性品種の開発 目標：3系統以上育成 → 5系統育成 ○熟期の異なる酒造好適米品種の開発 目標：1系統以上選抜 → 2系統選抜 ○異なる酒質を生む酒造好適米品種の開発 目標：1系統以上選抜 → 2系統選抜 ○いもち病抵抗性酒造好適米品種の開発 目標：1系統以上選抜 → 1系統選抜 ○高温登熟耐性酒造好適米品種の開発 目標：1系統以上選抜 → 評価法を確立、系統は選抜中
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・市場ニーズを踏まえ、多種多様な育種目標ではあったものの、概ね目標は達成されていると思われる。 ・各用途別の育種目標に対して、育成系統はほぼ目標のレベルに達している。 a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった
1 2 研究成果	
[効果の分類]	☐解析データ、指針、マニュアル等 ☐新技術 ☐新商品 ☐ステップアップにおける中間成果 ☐新製品 ☒その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	○「秋のきらめき」よりも出穂期が早い秋田 126 号、極良食味の秋田 129 号（早生）、秋田 127 号（中生）を育成した。 ○「秋のきらめき」、「ゆめおぼこ」、「つぶぞろい」の Cd 低吸収性系統である秋田 132 号、秋田 133 号、秋田 135 号を育成した。また、新規の Cd 低吸収性系統として、良食味の秋田 130 号、多収・飼料用の秋田 131 号を育成した。 ○穀物検定協会による食味試験の総合評価で+の有意差を得た系統を極早生で2系統、中生で2系統選抜し、さらに超多収米として、収量が「あきたこまち」比で120%の1系統を選抜した。 ○熟期や酒質が既存品種とは異なる酒造好適米を2系統選抜したほか、葉いもち病、穂いもち病抵抗性が「秋田酒こまち」より優れる酒造好適米系統を選抜した。 ○秋田 129 号、秋田 127 号及び選抜した有望系統は Cd 低吸収性を付与し、次期課題で継続して育成を行う。 ○上記視点での品種育成を通じ、全県域で生産者、消費者のニーズに適った米づくりが進展し、秋田米のブランド力の向上が期待できる。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・消費者に、より安全・安心な米の提供を可能とする Cd 低吸収性品種の開発・利用は、本県が全国に先行している取組であり、今後、Cd・As の基準値設定・変更等の劇的な情勢変化があった場合でも、対応を容易にすることが期待される。 ・酒造好適米については、引き続き、醸造試験場と連携し、醸造特性等の試験を継続する必要があると思料されるほか、一般うるち米を含め、既存品種の改廃との兼ね合いはあるものの、早急に現場での作付けが期待されるものもあり、有効性は認められる。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

1 3 その他委員からの意見等

- ・ 水稻育種は、秋田米の生産・販売力強化の一端を担う重要な研究課題であることから、奨励品種の改廃を見据えながら、引き続き取り組んでいただきたい。

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B	B	B +	

機 関 名	農業試験場（作物部 水稻育種チーム）	課題コード	H310301	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	第 5 期次世代銘柄米品種の開発				

全体計画及び財源（全体計画において ＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
作期拡大対応品種の開発	「秋のきらめき」よりもさらに熟期が早い良食味または多収の系統を 1 系統以上育成（秋田番号付与）						—	極早生の秋田 126 号を育成した。出穂、成熟が「秋のきらめき」よりも 1 日程度早い 1 系統、出穂は「秋のきらめき」より早く成熟は「淡雪こまち」並の 1 系統を選抜した。現在 Cd 低吸収性付与のための戻し交配を行っている。
極良食味地域拡大対応品種の開発	食味官能評価が外部機関においても極めて高い極早生～中生熟期の系統を 1 系統以上育成（秋田番号付与）						—	早生の秋田 129 号、中生の秋田 127 号を育成した。秋系統では極早生、早生系統は上記のとおりで、中生では出穂、成熟が「あきたこまち」と「ひとめぼれ」の中間の 2 系統を選抜した。いずれも 2020 年～22 年に穀物検定協会から総合評価で 0.400～0.600 の評価（+の有意差あり）を得た。全ての系統について Cd 低吸収性付与のための戻し交配を行っている。
超多収業務用米品種の開発	「あきたこまち」並の食味で「秋田 63 号」並の多収性を持つ系統を 1 系統以上育成（秋田番号付与）						—	収量が「あきたこまち」比で 120%（2021～22 年平均）で食味は「ひとめぼれ」並（総合で有意差なし）の 1 系統を選抜した。Cd 低吸収性付与のための戻し交配を行っている。
Cd 低吸収性品種の開発	玄米 Cd 濃度が基準値 0.4mg/kg を大幅に下回る系統を 3 系統以上育成（秋田番号付与）						—	「秋のきらめき」、「ゆめおぼこ」、「つぶぞろい」の Cd 低吸収性系統を奨励品種決定試験に配付した。また、良食味系統の秋田 130 号、多収・飼料用の秋田 131 号を育成した。「めんこいな」については、生産力試験 1 年目で原品種より収量が劣る結果となったため、さらに戻し交配を行い、選抜を進めている。また「ぎんさん」については、Cd 低吸収性遺伝子の脱落が認められたため、世代を遡って再選抜を行う。

全体計画及び財源（全体計画において 計画、 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
熟期の異なる酒造好適米品種の開発	「秋田酒こまち」と同等以上の栽培特性で「山田錦」と同等以上の酒造特性を示す秋系系統を 1 系統以上選抜						—	「百田」より出穂が 1 ～ 2 日、成熟が 5 ～ 7 日遅い 2 系統を選抜した。いずれの系統も醸造試験場において小仕込み試験を行い、作業性や製成酒の官能評価が高かったため、秋系番号を付与した。
異なる酒質を生む酒造好適米品種の開発	既存の酒造好適米とは異なる酒質を示す秋系系統を 1 系統以上選抜						—	上記 2 系統のうち、秋系酒 967 は低精白（低コスト）向きで辛口、秋系酒 995 は低グルテリンで独特な味・香りを示すという評価を受けた。
いもち病抵抗性酒造好適米品種の開発	秋田酒こまちと同等以上のいもち病抵抗性を示す秋系系統を 1 系統以上選抜						—	既存の酒造好適米品種に真性抵抗性遺伝子、ほ場抵抗性遺伝子を付与した N I L を育成中であるほか、「秋田酒こまち」並の葉いもち耐病性”やや強”、穂いもち耐病性”中”を示す 1 系統を選抜し、秋系番号を付与した。醸造試験場において小仕込み試験を行い、作業性に問題ないという評価を得た。
高温登熟耐性酒造好適米品種の開発	高温登熟耐性を示す秋系系統を 1 系統以上選抜						—	少量で多サンプルのデンプン溶出程度を評価する尿素崩壊試験方法を確立した。登熟期間中の気温が異なる条件下で栽培したイネの玄米を用いて調査し、デンプン溶出程度が安定した系統を高温耐性が強いと定義して系統選抜に利用した。気象条件により、登熟期間中の気温が異なる条件とならない場合があるため、サンプルの調製については再検討する必要がある。
							合計	
計画額（千円）		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	75,000	
当初予算額（千円）		12,092	10,490	8,601	6,881	6,593	44,657	
財源内訳	一般財源	12,092	10,490	8,601	6,881	6,593	44,657	
	国 費							
	そ の 他							

第5期次世代銘柄米品種の開発

(研究期間R元～R5)

【課題の背景】

- 経営体の大規模化が進む中、県では1経営体あたり30ha以上の大規模化に対応した技術開発を推進している。
- 極良食味品種「サキホコレ」は、熟期が「やや晩」であり、作付け地帯が制限される。
- 業務用米の需要が拡大しているが、秋田県では十分に対応できていない。
- 米のカドミウム(Cd)に加えヒ素(As)の基準値も定められると考えられる。
- 県産酒造好適米品種の熟期は「やや早」のみである。また、酒造好適米の需要を更に拡大するため、様々な酒質を示す品種が必要である。

【問題点・対応】

- 経営体の規模拡大のため、極早生の良食味品種及び多収性品種を育成する。
- 全県域で極良食味米生産が可能になるように、極早生から中生熟期の極良食味品種を育成する。
- 業務用米向けの良食味で多収性の品種を育成する。
- Cd汚染米、As汚染米を防止するため、Cd低吸収性品種を育成する。
- 早生から晩生熟期の酒造好適米品種を育成する。
- 既存の酒造好適米と異なる酒質を示す品種を育成する。

【研究内容・成果】

作期拡大対応品種の開発

極早生の秋田126号を育成。出穂、成熟が「秋のきらめき」よりも1日程度早い1系統、出穂は「秋のきらめき」より早く成熟は「淡雪こまち」並の1系統を選抜。

極良食味地域拡大対応品種の開発

早生の秋田129号、中生の秋田127号を育成。秋系統では、極早生、早生系統は上記の通りで、中生では出穂、成熟が「あきたこまち」と「ひとめぼれ」の中間の2系統を選抜。いずれも2020年～22年に穀検定から総合評価で0.400～0.600の評価(+)の有意差あり)を得た。

超多収業務用米品種の開発

収量が「あきたこまち」比で120%(2021～22年平均)で食味は「ひとめぼれ」並(総合で有意差なし)の1系統を選抜。

Cd低吸収性品種の開発

「秋のきらめき」、「ゆめおぼこ」、「つぶぞろい」のCd低吸収性系統を奨励品種決定試験に配付。また、良食味系統の秋田130号、多収・飼料用の秋田131号を育成。

熟期の異なる酒造好適米品種の開発、異なる酒質を生む酒造好適米品種の開発

「百田」より出穂が1～2日、成熟が5～7日遅い2系統を選抜。いずれの系統も醸造試験場において小仕込み試験を行い、低精白(低コスト)向きで辛口、低グルテリンで独特な味・香りを示すという評価を受けた。

いもち病抵抗性酒造好適米品種の開発

「秋田酒こまち」並の葉いもち耐病性”やや強”、穂いもち耐病性”中”を示す1系統を選抜。

高温登熟耐性酒造好適米品種の開発

少量で多サンプルのデンプン溶出程度を評価する尿素崩壊試験方法を確立した。

【展望】

- 作期拡大対応品種の開発、極良食味地域拡大対応品種の開発で選抜した有望系統については次期課題で継続して育成する。Cd低吸収性を付与した後に秋田番号をつけ、奨励品種決定試験に供試する。
- 超多収業務用米品種の開発については、目標の収量には届かなかったものの、多収の有望系統を育成した。
- 熟期、酒質が異なる酒造好適米の開発、いもち病抵抗性酒造好適米の開発で選抜した有望系統については次期課題で継続して育成する。
- 高温登熟耐性酒造好適米品種の開発については、気象条件の影響を受けやすいため、サンプルの調整法等を再検討して試験を継続する。
- 上記視点での品種育成を計画どおり進めることで、生産者・消費者のニーズに適った米づくりが進展し、秋田米の一層のシェア拡大・ブランド力向上が期待できる。

令和 6 年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310303	事業年度	R 元年度～R5 年度					
課 題 名	野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発									
担当(チーム)名	野菜・花き部 野菜チーム									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	03_マーケットに対応した複合型生産構造への転換									
種 別	研究		開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 本県では、市場ニーズが高く、気候に適しているエダマメ、ネギ、アスパラガス、トマト、キュウリを戦略野菜として“オール秋田”体制で生産振興や販売力強化に取り組んでいる。メガ団地等の大規模経営体が増加していく一方で、中山間地では小規模でも安定した家族経営体が重要な担い手となる。大規模経営体では土地利用型であるエダマメ、ネギ等が中心になり、機械化、効率的除草等が不可欠となる。家族経営体に適するトマト、キュウリ、半促成アスパラガス等の品目では、省力・安定栽培技術の確立が必要である。さらに、次の戦略野菜になり得る品目を掘り起こすことが求められている。										
2 研究の目的・概要 戦略野菜等の生産強化のため、経営規模に応じた機械化及び安定生産・省力化技術の開発を行う。 1)「日本一」達成を支える新たな栽培技術の開発 ①エダマメの大規模化に対応した収穫機の開発並びに長期出荷栽培体系の策定 ②ネギの連作と生育の関係の解明 2) 戦略野菜の安定生産技術の確立 ①アスパラガスのハウス半促成栽培技術の確立 ②トマトの高温期（8～9月）の安定生産に向けた新たな作型を開発 ③キュウリのネット栽培による品質向上技術及び整枝方法改善による省力化技術の開発 3) 土地利用型野菜の雑草防除体系の確立 4) 次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発 タマネギ及びカボチャの本県に適した栽培技術体系の開発										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 1) エダマメ：高能率収穫機の開発、長期連続出荷体系の策定、早生種と秋野菜との二毛作の開発 2) ネギ：連作が生育に及ぼす影響の解明 3) アスパラガス：ハウス半促成栽培技術の確立 4) トマト：高温期の生産を安定化できる栽培技術の開発 5) キュウリ：ネット栽培による商品化率向上技術及び整枝方法改善による省力化技術開発 6) 土地利用型野菜：エダマメ、ネギ、アスパラガス等 6 品目の除草体系確立 7) 次の戦略品目：タマネギの好適栽培体系及びカボチャの長期出荷栽培技術の開発										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 1) エダマメ（838ha、897 戸、平成 30 年度 J A 青果物生産販売計画、以下同様）、ネギ（278ha、470 戸）の栽培面積、販売額が増加。 2) アスパラガス（208ha、730 戸）、トマト（44ha、327 戸）、キュウリ（55ha、376 戸）の 1 経営体当たりの販売額が増加。 3) 土地利用型野菜の栽培面積と販売額が増加。 4) タマネギ、カボチャの作付け戸数、栽培面積、販売額が増加。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ①大規模園芸拠点を核とした戦略作物の更なる生産拡大の一環として、野菜産地の競争力強化や周年園芸の推進は重要度の高い課題であり、成果達成が期待される。 ②戦略野菜と位置づけされているエダマメ、ネギ、アスパラガス、トマト、キュウリの生産の維持・拡大を図るうえで、これらを安定的かつ省力的に栽培する新技術の導入は必要不可欠である。また、農業経営の安定化、農業所得の向上に向けて、これら戦略野菜に次ぐキャベツ等の土地利用型野菜やタマネギ等の新品目の導入技術が求められてきている。 ③第3期ふるさと秋田農林水産ビジョンの施策「複合型生産構造への転換の加速化」等に合致した研究課題であり、更なる生産振興のためには、県内に適する安定生産・省力化技術が必要不可欠であり、新技術の開発は重要なツールとなることから、引き続き産地化に大きく貢献できよう成果を期待する。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ①それぞれの課題は、成果を上げることにより農家の経済的メリットが大きいと判断できる。 ②研究は、これまでの先進県での事例を十分に検証し、課題のポイントを明確にした上で進める必要がある。 ③県内各地域で野菜等のメガ団地等が形成されてきているが、新たな栽培技術の開発は、これらメガ団地を中心に更なる作付拡大や生産性の向上に大きく寄与することが期待できる。 ④成果により主要野菜6品目の販売額向上に寄与することが期待される。さらに、たまねぎ等の土地利用型野菜の新たな取組が増加しており、それに対応した本県に適する栽培技術の確立にも取り組まれることから、新たな産地化に有効であると考えられる。 【対応方針】 2② トマト、キュウリ、カボチャについては、先進県の先行事例を参考に研究を進めることになるが、本県の気候や土壌条件を考慮し、それぞれの品目の課題を解決する。加えて、安定栽培技術や省力化技術の開発については、目指す営農タイプをイメージして研究を進める。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ①課題の目標設定を明確にする。例えば、ネギの連作栽培技術については、病気、土壌など、どこに視点を置いて研究を進めるのか目標を明確にすることが重要である。 ②本県農業試験場のこれまでの新技術の開発実績・蓄積知見等からすれば、十分に達成可能な課題設定と考えられる。ただし、現場への導入にあたっての必要労働力を十分に考慮したものとすべきである。 ③「日本一」の産地づくりの推進を行っている、エダマメ・ネギについては、大規模生産等を支える新技術が望まれており、それに貢献できる種々の研究実績を有していると認識している。また、トマト・キュウリ・アスパラガスについても、これまでも十分な研究実績を有していることから、目標を達成することは可能であると考えられる。 【対応方針】 3① ネギの連作に関連した研究事例はほとんどない。そこでまずは、ネギを連作した場合、生育と収量がどのように変化するかに視点を置いて研究を行う。また、連作の条件として、ネギをほ場から持ち出した区に加え、ネギの残渣をすき込んだ区を設定し、土壌の理化学性の変化や病害の発生の違いについて、生産環境部からの協力を得ながら研究を進める。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ① 野菜については、今回の提案課題に加えて、連作に伴う土壌の養分蓄積も課題になる。すでに、先進地域では、土壌リン酸の過剰による病気の誘因、塩基バランスの乱れによる欠乏症状などの報告が増えている。県の野菜栽培土壌においてもリン酸（P205）が300mg/100g以上の過剰土壌や塩基バランスの悪化、更に硬い耕盤により根圏環境が悪化している事例も増加している。そのため、特に連作に関係するテーマでは、生産環境部門も加えた研究体制の整備が必要である。 【対応方針】 4① 硬い耕盤による根圏の悪化については、県の野菜産地を振興していく上での大きな問題と捉えている。特に、水田転換畑において野菜を安定生産するには硬い耕盤を改良し、有効土層を確保して作物の根域を拡大することが重要と考えている。本課題では、この耕盤による根圏の悪化に対応した研究は実施できないが、コメントにあるように生産環境部門も加えた研究の課題化を検討していきたい。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	1) エダマメ：収穫機はR3に市販化された。早生種と秋野菜との二毛作は一部の産地で導入されている。長期出荷体系確立のため市販の極早生から中晩性までの9品種について播種日と収穫期の関係を明らかにし、普及関係のウェブサイトでデータを活用している。 2) ネギ：連作と残渣のすき込みが生育に及ぼす影響を明らかにし、実用化できる試験研究成果として周知した。 3) アスパラガス：ハウス半促成栽培技術を確認し、マニュアルを刊行した。 4) トマト：高温期の生産を安定化できる栽培技術として、摘花房処理技術について実用化できる試験研究成果として周知した。 5) キュウリ：ネット栽培に適した品種と技術を確認し実用化できる試験研究成果として周知した。省力化技術としてつり上げ栽培技術を確認し、現地に情報提供した。 6) 土地利用型野菜：エダマメ、ネギ、キャベツ等5品目の除草剤体系を確認し、実用化できる試験研究成果として周知した。アスパラガスについては、体系の一部に見直しが必要となっている。 7) 次の戦略品目：タマネギの本県に適した栽培体系を明らかにし、講習会等で情報提供を行った。カボチャの長期出荷のための抑制栽培方法と品種適性を明らかにした。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・多品目について取り組み、それぞれ実用化情報を発信するなど、すでに研究成果が生産現場で活用されている。 ・本課題で開発されたエダマメコンバインが市販化され県内で普及するなど、目標を十分達成できたと言える。
a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった	
7 研究成果	
【効果の分類】	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☒ 新製品 ☐ その他
【研究成果及び受益者に対する効果】	
研究機関記入	1) エダマメ：収穫機は県内に5台導入を確認（R5末）、収穫作業の効率化に貢献している。データの活用により市販品種の栽培計画が立てやすくなり、生産の安定化が図られる。 2) ネギ：連作に関する情報の周知により、生産計画の立案と栽培の安定化が図られる。 3) アスパラガス：マニュアルにより半促成栽培の導入促進と単収向上が期待できる。 4) トマト：技術情報の周知により高温期の作業軽減、高単価期の収量増加など収益性の向上が見込める。 5) キュウリ：技術情報の周知により商品化率向上、省力化など生産性の向上が図られる。 6) 土地利用型野菜：除草作業の軽減により栽培面積の増加が期待できる。 7) 次の戦略品目：技術情報はタマネギ、カボチャの生産導入・拡大のきっかけとなり得る。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・園芸品目の大規模経営体が増加し、省力化や安定生産技術の開発が重要である中、品目毎に実用的な研究成果について、研究報告、栽培マニュアル等の作成も行っており、今後の現場実装に期待できる。 ・本課題で得られた成果は、本県の園芸重要品目における生産現場での課題を解決し、生産性の向上やブランド力の強化に寄与するものと考えられる。 ・現地で産地が拡大しているアスパラガスのハウス半促成栽培では、研究成果を組み入れた栽培マニュアルを作成、土地利用型野菜6品目について、大幅な労力軽減につながる除草体系を確認するなど、効果は大きい。
a：効果大 b：効果中 c：効果小	

8 その他委員からの意見等

- ・ネギの連作に関する情報では、本研究によるネギの特性を明らかにし、現地での具体的な活用法について提示してほしい。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	a	3
合計点		6

総合評価	A
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B	B +	B +	

研究課題評価調査 別紙（研究の全体計画及び実績） ■目的設定 □中間評価 ■事後評価

機 関 名	農業試験場（野菜・花き部 野菜チーム）	課題コード	H310303	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発				

全体計画及び財源（全体計画において 計画、実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
エダマメ・ネギ「日本一」を支える新栽培技術の確立	- エダマメ収穫機を開発する - 早生エダマメと秋野菜の新栽培体系を開発する - エダマメの長期連続出荷体系を提示する - ネギの連作と生育の関係を解明する						—	- エダマメ収穫機はR3に市販化した。 - 早生エダマメと秋野菜の組み合わせ作型は一部産地で取り組まれている。 - 供試したエダマメ市販品種の播種日と収穫適期の関係性のデータをウェブサイトで活用できるようにしている。 - ネギの連作と残渣すき込みの影響を実用化情報として周知した。
戦略野菜の安定生産技術の確立	- アスパラガスの半促成栽培技術を確認する - トマトの8月下旬～9月どりの安定栽培技術を確認する - キュウリのネット栽培による商品化率向上技術を確認する - キュウリの整枝方法の改善による省力化技術を開発する						—	- アスパラガス半促成栽培はマニュアルを作成し、現地で活用が始まっている。 - トマトの安定栽培法、キュウリネット栽培については実用化情報として周知した。 - キュウリについては技術導入のためのリーフレットを作成予定。 - トマトは、摘花房技術について新規課題でさらにデータを積み上げ、マニュアル化する予定。
土地利用型野菜の雑草の防除体系の確立	- ネギ - 露地アスパラガス - エダマメ - キャベツ、 - ブロッコリー - ダイコン						—	- 各品目について除草剤による省力的な雑草防除体系を確認し、実用化情報で周知を行った。 - 内容をとりまとめたリーフレットを作成予定。 - アスパラガスで体系の一部に見直しが必要。
次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発	- タマネギの秋まきと春まきを組み合わせた栽培体系の開発 - カボチャの長期出荷栽培体系技術を開発する						—	- タマネギの栽培体系は随時現地に技術提供し普及指導に活用されている。 - カボチャは抑制作型導入のポイントと品種特性を明らかにした。
						合計		
計画額（千円）		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500		
当初予算額（千円）		2,500	2,015	2,017	1,482	1,407		
財源内訳		2,500	2,015	2,017	1,482	1,407		
一般財源								
国 費								
そ の 他								

野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

(研究期間 R元～R5)

【課題の背景】

- エダマメ、ネギ、アスパラガス、トマト、キュウリは“オール秋田”体制で戦略的に生産振興・販売力強化に取り組んでいる。
- メガ団地の推進により、大規模経営体に適した土地利用型野菜の機械化一貫体系、除草体系等の効率性の高い技術開発が急務である。
- 小規模な家族経営体には労働集約型の野菜生産が適しているが、省力化・安定生産技術の確立が必要である。
- 次の戦略野菜になり得る新たな品目に対する要望がある。

【問題点・対応・期待される効果】

- 経営規模により技術のニーズが異なるため、それぞれに対応した技術開発が必要である。
⇒生産性向上、省力化など、品目毎の特性や現状の課題に応じた技術開発を行う。
- 経営規模及び品目毎の問題が解決されることにより、栽培面積、販売額、単収の向上が図られ、野菜産地としての競争力強化が期待される。



半促成アスパラガス

【研究内容・成果】

1) 「日本一」達成を支える新たな栽培技術の開発

- ① エダマメの大規模化に対応した収穫機の開発並びに長期出荷栽培体系の策定
- ② ネギの連作と生育の関係の解明

成果の内容

- ① 開発した収穫機は市販化されている。市販9品種の播種日と収穫期の関係性を明らかにし、普及関係のウェブサイトでデータを活用している
- ② 連作と残渣すき込みの影響を明らかにし、実用化情報で発信した。



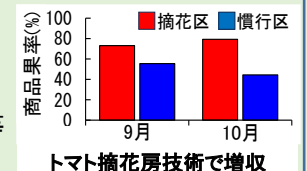
エダマメ収穫機

2) 戦略野菜の安定生産技術の確立

- ① アスパラガスのハウス半促成栽培技術の確立
- ② トマトの高温期の安定生産に向けた新たな作型を開発
- ③ キュウリのネット栽培による品質向上技術及び整枝方法改善による省力化技術の開発

成果の内容

- ① 定植適期や栽植密度の適性を解明し、マニュアルを発行した。
- ② 摘花房による増収技術を実用化情報等で発信した。
- ③ 防虫ネット栽培に適した品種及び摘果等の技術を実用化情報等で発信した。



3) 土地利用型野菜の雑草防除体系の確立

- エダマメ、ネギ、アスパラガス、キャベツ、ブロッコリー、ダイコン

成果の内容

- 5品目について作業が省力化できる除草剤体系を確立し、実用化情報等で発信した。



除草剤あり 除草剤なし

4) 次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発

- ① タマネギ
- ② カボチャ

成果の内容

- ① 定植時期など本県に適した栽培体系を随時情報提供した。
- ② 抑制栽培のための定植時期と品種適性を明らかにしている。



定植日の違いが肥大に影響
上10/8
下10/20

【展望】

到達目標は達成済み。1) エダマメ収穫機は現地導入が進んでいる。エダマメ、ネギの生産計画が立てやすくなり、生産の拡大・安定につながる事が期待できる。2) マニュアルや技術情報の発信と周知により、栽培の導入推進及び改善が図られ、生産性及び収益性の向上が見込める。3) 除草作業の軽減により栽培面積の増加が期待できる。4) 技術情報の生産現場への提供は、タマネギ、カボチャの生産導入・拡大のきっかけとなり得る。

令和 6 年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310304	事業年度	R 元年度～R5 年度					
課 題 名	先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の確立									
担当(チーム)名	病害虫チーム									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01 農業の食料供給力の強化_									
施策の方向性	03_マーケットに対応した複合型生産構造への転換									
種 別	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同	○	受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） ○「ふるさと秋田農林水産ビジョン」の下、県では収益性の高い経営への転換を加速するため、園芸団地等を核として野菜・花き類など戦略作物の生産拡大が図られており、生産規模の大型化、出荷期間の拡大が進んでいる。 ○生産現場では毎年病害虫による被害が発生しているが、大規模化に伴い適期防除が難しくなる等経営上大きな課題となっている。また、担い手不足や収益性向上の観点から防除作業の軽減化、低コスト化が求められている。 ○新たな省力・低コスト防除技術として、産業用マルチローター（ドローン）を用いた農薬散布技術の確立や赤色防虫ネット等の普及が期待されている。 ○本県農業の地域振興に重要な地域特産作物については、登録農薬が少なく、病害虫等の発生が生産振興上の大きな問題となっている。										
2 研究の目的・概要 ①野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立 ○秋冬ネギで多回数の防除が必要な主要病害（さび病、べと病、葉枯病）に対して、省力・低コスト防除体系を確立する。 ○防除技術が未確立であるアスパラガス疫病について農薬登録を取得するとともに、効果の高い防除体技術について検討する。 ○赤色防虫ネット等新技術を組み入れた施設アスパラガス害虫の総合的防除技術を確立する。 ○新たな防除技術である産業用マルチローター（ドローン）を用いたエダマメ、ネギの病害虫防除技術の実用化を検討する（自動飛行含む）。 ②地域特産作物の病害虫等防除技術の確立 ○薬用作物等地域特産作物の生産安定へ向け、被害の大きい病害虫等に対し農薬登録を含めた防除技術を確立する。 ③緊急防除対策技術の確立 ○診断依頼に対応し、迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。 ○秋田県立大学との連携の下、遺伝子診断技術を活用した診断体制を整備・拡充し、更なる診断技術の高度化を図る。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] ・野菜・花き類など戦略作物における病害虫の総合的防除技術を確立する。 ・地域特産作物の病害虫防除技術を確立する。 ・緊急防除対策技術の高度化を図り、診断依頼に対し迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 受益者は園芸作物栽培者。受益者は生産上問題となっている病害虫の防除が可能となり、収量低下が抑制され、生産物の高品質化により収益性が向上する。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ①大規模園芸拠点を核とした戦略作物の更なる生産拡大の一環として、野菜産地の競争力強化や周年園芸の推進は重要度の高い課題であり、成果達成が期待される。 ②法人化の進行や園芸メガ団地の形成などにより、本県の園芸作物生産は拡大基調にある一方、農業労働力の不足が叫ばれており、適期の病害虫防除作業が遅れるなどの面で支障をきたしている。こうした中、効率的で省力的な適期防除手法の確立の必要性は非常に高くなっている。 ③メガ団地の取組の進展にあわせ、大規模化に対応した防除体系の確立が必要である。特に、ドローン等、省力化技術と組み合わせた防除体系の確立が必要である。 ④地域特産作物については、その生産活動を縮小させないよう、ニーズに応じた防除技術の確立が必要である。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ①先進県での事例を十分に検証し、課題のポイントを明確にした上で進めてほしい。 ②農業労働力の不足は、容易には解消できない状況にあるが、農作業のうち病害虫防除作業の一面だけでも低コスト化・省力化・効率化が図られれば、農作業全般にわたる労働力配分にも余力が生まれて、農業生産にも大きな効果を発現することが期待できると考える。 ③大規模化に対応した防除体系を確立することにより、メガ団地の取組が促進され、ひいては複合型生産構造への転換が加速化されることになる。 ④「日本一」の産地づくりに取り組んでいるネギの省力・低コスト防除体系の確立は、県産の品質向上に大きく貢献する成果が望まれている。また、アスパラガスで問題となっている疫病の防除技術の確立が急務であり、産地からは効果の高い防除技術の確立が望まれている。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ①課題の目標設定を明確にする。例えば、総合的防除技術、省力・低コスト防除体系などでは具体的にどこが技術的なポイントになるのか年次計画に優先目標をしっかりと位置づける必要がある。また、省力・低コストでは、数値目標を明確にすることが必要である。 ②本県農業試験場のこれまでの実績等からすれば、十分に達成可能な課題設定と考えられる。 ③「日本一」の産地づくりを推進している、エダマメ・ネギについては、安定生産を支える防除技術が望まれており、これまで十分な研究実績を有していると認識している。 【対応方針】 「野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立」の各課題については、2～3年の研究期間で優先順位を設定して順次取り組むこととしている。また、数値目標の設定が可能な課題については、具体的な目標を設定しながら計画的に進めていく。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ①ドローンを用いた防除技術は、すでに実用化されていることから、民間や実践している農家との連携により効率性がある。 ②他産地における防除体系の開発状況も踏まえた、効率的な研究の進行が必要である。 【対応方針】 民間との連携を図るとともに、他県における取組等を注視しながら効率的な研究を進めていく。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・秋冬ネギの主要病害に対して、有効薬剤と耐病性品種を組み合わせた省力・低コストの防除体系を確立した。 ・アスパラガス疫病に有効な薬剤を拡充し、防除体系に組み入れた。また、本病多発ほ場で改植する場合に、有効な土壌消毒対策を確立した。 ・施設アスパラガスにおいて、主要病害虫を明らかにし、防除対策を確立した。また、赤色防虫ネットの利用により農薬散布回数を削減できる総合防除技術を確立した。 ・産業用マルチローターを用いたエダマメ、ネギの病害虫防除を実用化した。 ・マイナー作物協議会を通じて地域特産物の農薬使用に関わるニーズ把握に努め、ウド、ツルムラサキ、ジュンサイで使用できる農薬を拡充し、現地の防除体系に組み入れた。 ・診断依頼に対し、迅速かつ的確な防除指導を行い、病害虫による被害を抑制した。また、県内での病害虫の初確認や、耐性菌の発生について関係機関や生産現場に情報提供し、適切な防除技術を提供した。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・現地で問題となっていたネギの葉枯病については原因を究明するとともに、耐性の強い品種と有効薬剤を組み合わせた新たな防除体系を確立、現地で産地化が進んでいる施設アスパラガスの防除対策を確立するなど、研究計画で設定した到達目標を十分達成できた。 ・実用化情報や各種講習会で情報発信するなど、すでに研究成果が生産現場で活用されており、目標を十分に達成できたといえる。
a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった	
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☒ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・秋冬ネギでの省力・低コストの防除体系が確立され、生産者の省力化に貢献できる。 ・アスパラガス疫病に対する防除対策が確立され、長期の安定生産に貢献できる。 ・施設アスパラガスでの防除対策が確立され、病害虫による被害を抑え、安定生産に貢献できる。また、赤色防虫ネットの利用により農薬散布回数を削減できる防除技術が確立され、生産者の省力化と農薬費の削減に寄与できる。 ・エダマメやネギでの産業用マルチローターを利用した病害虫防除により、薬剤防除に係わる作業時間や人件費を削減することができる。 ・地域特産物で利用できる農薬を拡充し、現地の防除体系に組み入れることで、品質の向上、安定生産が期待できる。 ・481件の診断依頼に対し、迅速かつ的確な防除指導を行い、病害虫による被害を抑制した。また、県内でアスパラガス褐斑病やネギ黒腐菌核病、ネギハモグリバエ別系統等の病害虫の初確認や、耐性菌の発生について関係機関や生産現場に適切な防除技術を情報提供し、生産者の収益確保に貢献している。 ・秋田県農作物病害虫・雑草防除基準への掲載や、実用化できる試験研究成果（13件）、生産部会が開催する講習会等への参加、同生産部会が作成する防除暦への掲載により生産者へ周知・導入されており、各作目の安定生産に貢献している。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・産業用マルチローターの活用については、品目及び対象病害虫によって効果が異なるので、今後はマニュアル等を作成し現地に浸透させる必要がある。
a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小	

8 その他委員からの意見等

- ・ 病虫害の診断依頼に迅速に対応しており、また、高度な診断が必要な場面では、県立大学と連携した確かな対応を行う体制もでき、普及現場の円滑な指導対応に貢献している。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	b	2
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B	B +	B +	

機 関 名	農業試験場（生産環境部 病害虫チーム）	課題コード	H310304	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の確立				

全体計画及び財源（全体計画において 計画、 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
野菜・花き类等戦略作物病害虫の総合防除技術の確立	・ 秋冬ネギ、アスパラガスの病害虫の総合防除技術を確立する。 ・ 産業用マルチローター（ドローン）を用いたエダマメ、ネギの病害虫防除技術を実用化する。						—	・ 秋冬ネギの主要病害に対して、有効薬剤と耐病性品種を組み合わせた省力・低コストの防除体系を確立した。 ・ アスパラガス疫病に有効な薬剤を拡充し、防除体系に組み入れた。また、本病多発ほ場で改植する場合に、有効な土壌消毒対策を確立した。 ・ 施設アスパラガスにおいて、主要病害虫を明らかにし、防除対策を確立した。また、赤色防虫ネットの利用による農薬散布回数の削減できる総合防除技術を確立した。 ・ 産業用マルチローターを用いたエダマメ、ネギの病害虫防除を実用化した。
地域特産作物の病害虫等防除技術の確立	・ 薬用作物等地域特産作物の生産安定へ向け、被害の大きい病害虫等に対し農薬登録を含めた防除技術を確立する。						—	・ マイナー作物協議会を通じて地域特産物の農薬使用にかかわるニーズ把握に努め、ウド、ツルムラサキ、ジュンサイで使用できる農薬を拡充し、現地の防除体系に組み入れた。
緊急防除対策技術の確立	・ 診断依頼に対し迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。						—	・ 診断依頼に対し、迅速かつ的確な防除指導を行い、病害虫による被害を抑制した。また、県内初確認の病害虫や耐性菌の発生について関係機関や生産現場に情報提供し、適切な防除技術を提供した。
							合計	
計画額（千円）		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	
当初予算額(千円)		2,000	1,600	1,120	784	648	6,152	
財源内訳	一般財源	2,000	1,600	1,120	784	648	6,152	
	国 費							
	そ の 他							

【課題の背景】

- 園芸メガ団地等を核として野菜・花き類など戦略作物の生産拡大が図られており、生産規模の大型化、出荷期間の拡大が進んでいる。
- 農業経営の大規模化に伴い、適期防除が難しくなる等経営上大きな課題となっている。また、担い手不足や収益性向上の観点から、防除作業の機械化や新たな資材の活用による軽減化、低コスト化が求められている。
- 本県農業の地域振興に重要な地域特産作物については、登録農薬が少なく、病虫害等の発生が生産振興上の大きな問題となっている。
- 県内未確認の病虫害や耐性菌の発生等で、現場での診断や効果的防除が難しい場面が増加している。

【問題点・対応・期待される効果】

- 園芸作物の病虫害防除対策は、長年、効果が最重要視されてきたため、省力化、低コスト化といった視点が遅れている。
 - ⇒秋冬ネギの主要病害に対する薬剤防除回数を削減した防除体系の確立により省力・低コスト化が期待できる。
 - ⇒施設アスパラガスでの赤色防虫ネットを利用した防除体系の確立により、害虫防除に係わる薬剤費の削減と、労働時間の短縮が期待できる。
 - ⇒産業用マルチローターを用いた農薬散布技術の確立により、ネギやエダマメの薬剤防除にかかわる作業時間と人件費を削減することができる。
- 地域特産作物で使用できる農薬を拡充することで、品質の向上、安定生産に貢献できる。
- 病虫害に係わる診断依頼について、秋田県立大学との連携の下、遺伝子診断技術等を活用して、迅速かつ正確に病虫害を同定し、突発的に多発する病虫害に対し防除技術を提供する。

【研究内容・成果】

1. 野菜・花き類等戦略作物病虫害の総合的防除技術の確立

- ①秋冬ネギの主要病害（さび病、べと病、葉枯病）に対する総合防除体系の検討
- ②アスパラガス疫病に対する防除技術の検討
- ③施設アスパラガスの総合防除技術の検討
- ④ネギ、エダマメの産業用マルチローター（ドローン）を用いた新たな病虫害防除技術の実用化

- ①秋冬ネギの主要病害に対して、防除効果が高い薬剤と耐病性品種を組み合わせた防除体系を確立した。
- ②県内のアスパラガス疫病多発ほ場で改植する場合に効果が高い土壌消毒法を確立した。
- ③施設アスパラガスでの効率的な病虫害防除対策を確立するとともに、赤色防虫ネットの利用により薬剤防除回数を削減できる総合防除技術を確立した。
- ④エダマメのべと病とツメクサガ、ネギの主要病虫害であるさび病、べと病、葉枯病、ネギアザミウマを対象に、産業用マルチローターを用いた防除技術を実用化した。

2. 地域特産作物の病虫害等防除技術の確立 ・薬用作物等の病虫害等防除技術の確立

- マイナー作物協議会を通じて地域特産物の農薬使用に関わるニーズ把握に努め、ききょう、うど、つるむらさき、じゅんさい等で使用できる農薬を拡充し、これらを現地の防除体系に組み入れた。

3. 緊急防除対策技術の確立 ・園芸作物病虫害の迅速な診断と防除対応

- 診断依頼に対し、迅速かつ的確な防除指導を行い、病虫害による被害を抑制した。また、県内初確認の病虫害や耐性菌の発生について関係機関や生産現場に情報提供し、適切な防除技術を提供した。

【展望】

- 秋冬ネギの主要病害に対する薬剤防除回数を削減した防除体系の確立により、1割程度の薬剤費の削減と、労働時間の短縮が期待できる。
- 施設アスパラガスでの赤色防虫ネットを利用した防除体系の確立により、5割程度の害虫防除に係わる薬剤費の削減と、労働時間の短縮が期待できる。
- ネギやエダマメにおいて、産業用マルチローターを用いた農薬散布技術の確立により、薬剤防除に係わる作業時間と人件費をそれぞれ7割程度削減し、園芸メガ団地等の生産拡大に貢献することができる。
- 地域特産作物で問題となる病虫害に対する農薬登録を4件拡充したことで、安定生産に貢献できる。
- 生産現場からの481件の診断依頼に対応し、的確な防除指導を行った結果、被害の拡大を防ぐことができた。

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	農 業 試 験 場			課 題 コー ド	R030302	事 業 年 度	R3 年 度 ～ R5 年 度		
課 題 名	労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策の解明								
担 当 (チ ャ ッ ム) 名	企画経営室 経営チーム								
戦 略	02_農林水産戦略								
目 指 す 姿	01_農業の食料供給力の強化								
施策の方向性	02_持続可能で効率的な生産体制づくり								
種 別	研究	○	開発		試験		調査		その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容									
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） ○園芸メガ団地の整備を契機に大規模園芸に取り組む経営体が増えてきている中、労働力不足が大きな問題となっている。 ・大規模園芸に取り組む経営体について、水稻部門を含めた経営全体の評価が必要である。 ・今後の園芸振興の推進対象として期待される農業法人等担い手経営体が複合部門の導入をスムーズに行うため、機械化体系による経営モデルの提示が必要である。 ・本県の園芸戦略品目は一時期に労働力が集中する品目が多く、経営体の労働力確保状況に応じた、なるべく労働力が集中しない、多投しない品目の提示が必要である。									
2 研究の目的・概要 ○県が育成を進めている大規模園芸団地及び大規模に園芸品目を導入している経営体の現状と課題、今後の意向等を把握し、課題解決に向けた方策を提案する。 ○県が今後の有望品目と捉えているネギ、ニンニク、ダイコン等について、担い手経営体への導入促進に向けた機械化体系モデルや現地取組事例を提示し、更なる複合化の推進を図る。 ○全国的、全国的における労働力不足を背景として、現状の県の重点品目に加え、担い手経営体が抱える課題解決につながるような新たな品目候補の基礎データ（作業体系、労働ピーク、作業効率等）を提示する。 ○本県の実情を踏まえ、労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策を提案する。									
3 最終到達目標									
[研究の最終到達目標] ・大規模園芸における現状と課題、今後の意向の整理及び課題解決策を提案する。 ・今後の重点推進品目における機械化体系モデルを提案する。 ・労働力視点による新たな品目候補の基礎データを提案する。 ・労働力不足に対応した園芸品目導入の推進方策を提案する。									
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] ・県行政、農業団体、関係機関：施策立案資料への活用により、新たに複合品目を導入する担い手経営体が増加する。 ・担い手：経営の複合化により販売額が増大し、経営基盤の強化につながる。									
4 全体計画及び財源									
別紙「研究の全体計画及び実績」参照									

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 新たに野菜3品目の産地形成への挑戦は、農業経営にとどまらず、県の戦略とも密接に絡み必要性は高い。 本県は、長らく稲作に必要な労働力を中心に複合化を推進してきたが、複合品目を中心にすえて経営全体をコーディネートする経営体も多数現れていることから、そのような経営体を支援できる方策が必要である
	【対応方針】
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ①どのように水田との組み合わせを行う農作物が良いのか、常勤の壮年、若年層で行うべきか、一時期に多くの非常勤を組み合わせた方が良いかを明らかにして発表していくことが望ましいと考えられる。 ②各作物に、それぞれの向いている作業人数や組み合わせを発表していけば、現場に喜ばれる情報が提供できると考えられる。有効性は高い。 経営体が経営戦略を見直す際は、家族労働ではなく雇用労力を主体に組み立てるのが一般的となっており、こうした経営転換の際に非常に有効な知見となる。
	【対応方針】 ①本研究では、基本的には水田部門と作業競合を起こさないことが前提である。また、これまでの研究成果から若年層の確保や一時期に集中して非常勤を投入する方式は難しいと考えている。 ②研究成果を提案する際は、作業人数や作業体系等を示し、現場で使いやすい情報を提供できるよう努める。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ①本県の主要品目と並ぶ品目の提案は、生産技術とセットになると思われるため、相応の期間を要すると考えられる。本研究で提案する経営モデルの活用が見込まれる経営体のイメージを示しながら進めていただきたい。
	【対応方針】 ①担い手経営体の実情を踏まえ、現場で活用しやすい機械化体系モデルを構築する。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ① 当研究課題というよりは県の農業部門全体の課題として、市場に対して産地になりうる戦略を考えていただきたい。3品目のうち、ニンニクは全国的には青森県のブランドとしての地位がある。ここに割って入るには、何をするのか。一つは大量に生産し、市場を取っていく手段もあるだろう(熊本県のトマトなど)。他の戦略としては、最初是他県の加工品の原料としての地位を確保して、製品のレベルを均質化した後、独自のブランドを打ち出していく方法がある。 鹿児島県では最初、静岡茶の原料として荒茶生産で行った後、知覧茶などのブランドを形成させていった。いずれにしても、どれだけの量をどのように出し続けるか、そのためにはどれだけの作付面積を確保していくか、そのような考えを持っていただきたい。
	【対応方針】 ①3品目については、本県が農業法人を始めとする担い手経営体に導入促進を図っている品目であり、ブランド形成のために関係機関と連携しながら研究をすすめる。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	○大規模園芸に取り組む経営体に対し、ヒアリング調査、アンケート調査、経営診断等による事例分析を実施し、園芸品目導入の現状と課題、経営構造の変化、今後の意向等を明らかにした。 ○県が機械化体系の重点推進品目として捉えるネギ、ニンニク、ダイコン、タマネギについて、経営体の導入状況、主要機械作業の実施状況、導入上の制限要因等をヒアリング調査、タイムスタディーで把握、その結果を基に各品目のほ場作業における機械化体系モデルを構築した。 ○労働力不足の状況下でも導入可能な園芸品目について、先行産地への事例調査（導入品目、投下労働力、支援体制等）により明らかにし、本県で導入する際の基礎データを提示した。 ○園芸品目の課題と改善案、省力化に向けた機械化体系モデルの提案、新たな品目に関する基礎データを取りまとめ、園芸品目推進方策の資として提案した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・研究成果を現場で活用できる形にまとめられており、目標を達成できたと言える。普及組織や行政、農業団体とも連携して、より効果的な活用方法を検討してほしい。 ・大規模経営体での労働力不足は推測できるものの、その裏付けと対応策が必要であり、フィードバックもしっかりと行ってほしい。
	a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	○安定した大規模園芸経営には、多様な人材の受入、労働力の定着、効率的な栽培管理技術の導入を図ることのほか、園芸品目だけでなく経営全体の収益性を構造的に把握、分析し、経営活動に反映することが求められることが明らかとなった。 ○機械化体系モデルでは、作業人数は必要だが固定費を抑えられ小規模な作付面積に対応したモデル、固定費は高いが作業人数を抑えられ大規模な作付面積に対応したモデル、ネギ、ニンニクはこれに加えて中間の作付面積に対応したモデルの構築に活用された。 ○担い手経営体においては、高齢化や労働力不足等の課題に不安を感じつつ、一方で収益確保を目指し園芸部門の規模拡大や導入を目指す経営体が一定程度存在することが確認された。労働力不足の状況下で園芸品目を導入するためには、機械化導入による省力化、在ほ性、貯蔵性による労働力投入の平準化が期待できる品目の検討、加えて品目の特性を生かした作業受託サービスの提供、共同選果施設や低温貯蔵施設の整備等の各種支援体制を確立することの必要性が明らかとなった。 ○各研究成果は施策立案資料として活用されたほか、今後、生産現場へ情報提供することで新たに複合品目を導入する経営体の増加が期待される。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・新たに園芸品目の大規模経営を開始する対象者に対しての基礎資料として役に立っている。 ・本課題で得られた成果を基に研究をより高度化し、園芸品目推進のための行政施策や普及施策に生かすことを期待する。
	a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

- ・ 労働力サポートセンターの開設や、機械化体系の提示など、重要な課題について向き合って支援していく体制づくりをお願いしたい。

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度
	B			

機 関 名	農業試験場（企画経営室 経営チーム）	課題コード	R030302	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策の解明				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
大規模園芸に取り組む経営体の実情把握に基づく現状と課題の整理、解決策の提案	大規模園芸における現状と課題、今後の意向の整理及び課題解決策を提案する	＝＝＝	＝＝＝	＝			—	○大規模園芸経営体においては、多様な人材の受入、定着と栽培技術・経験の向上を目指した取組が求められること等を明らかにした。 ○メガ団地に取り組む経営体の経営構造の変化について明らかにした。 ○担い手経営体の園芸品目導入に関する意向を明らかにした。
機械化体系モデルの検討	今後の重点推進品目における機械化体系モデルを検討する	＝＝＝	＝＝＝	＝＝＝			—	○重点推進品目（ネギ、ニンニク、ダイコン、タマネギ）栽培における導入実態、主要機械作業能力、制限要因等を明らかにした。 ○重点推進品目のほ場作業における機械化体系モデルを構築した。
新たな品目候補の基礎データを提示	労働力視点による新たな品目候補の基礎データを提示する		＝＝＝	＝＝＝			—	○機械化導入可能な園芸品目を中心に、先進事例から導入背景、導入状況、支援方策等を分析し、本県で導入する際の基礎データを提示した。
労働力不足に対応した園芸品目導入推進方策の提案	労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策を提案する			＝＝＝			—	○園芸品目導入上の課題と改善策、省力化に向けた機械化体系の提案、新たな品目に関する基礎データを取りまとめ、推進方策の資として提案した。
							合計	
計画額（千円）		1,080	1,080	1,080			3,240	
当初予算額（千円）		1,080	864	820			2,764	
財源内訳	一般財源	1,080	864	820			2,764	
	国費							
	その他							

労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策の解明

(研究期間 R3 ~ R5)

【課題の背景】

- 今後の園芸振興には、機械化体系を前提にした経営モデルの提示が必要。
- 地域内での労働力確保が困難となっており、隣接市町村からの確保も難しくなっている。
- 大規模園芸に取り組む経営体では、収穫・出荷調整の労働力不足が大きな課題となっている。

【問題点・対応・期待される効果】

- 担い手経営体の労働力の状況に応じた園芸作物導入方策が不十分。
⇒ 機械化体系モデルや労働力に見合った新たな品目候補等を提示。園芸品目導入の契機とする。
- 収益性の高い複合型生産構造への転換を加速化、大規模園芸取組者、複合化に向かう担い手経営体へ幅広く貢献する。
- 担い手経営体の複合化が推進されることで、農産物販売額の増大、経営基盤の強化に貢献する。

【研究内容・成果】

実施内容 1

大規模園芸に取り組む経営体の実態把握に基づく現状と課題の整理、解決方策の提案

成果の内容

- 大規模園芸に取り組む経営体においては、多様な人材の受入と定着、栽培技術・経験の向上を目指した取組が求められることを明らかにした。
- 経営体は園芸品目だけでなく経営全体の収益性を構造的に把握・分析し、経営活動に反映することが経営の安定化に求められることが明らかとなった。

実施内容 2

機械化体系モデルの検討

成果の内容

- 重点推進品目（ネギ、ニンニク、ダイコン、タマネギ）の機械化体系モデルでは、作業人数は必要だが固定費を抑えられ小規模な作付面積に対応するモデル、固定費は高いが作業人数は抑えられ大規模な作付面積に対応するモデル、ネギ、ニンニクにはこれに加えて中間の作付面積に対応するモデルが構築された。

実施内容 3

新たな品目候補の基礎データを提示

実施内容 4

労働力不足に対応した園芸品目導入推進方策の提案

成果の内容

- 労働力不足の状況下では、省力化や労働力投入の平準化が望める品目の検討、加えて、品目の特性を生かすための作業受託サービスの提供、共同選果施設、冷蔵貯蔵庫の整備等の各種支援体制の確立が品目導入において求められることが明らかとなった。

【展望】

- 研究過程で得られた成果は、各種研修会、会議等において県、関係機関へ情報発信を図ることで、担い手経営体の複合部門導入への資とする。
- 新たな品目候補については、生産実績が少ない品目の栽培管理に関する技術的検証も必要となるため、栽培研究担当との連携を図っていく。
- 担い手経営体を取り巻く環境が随時変化する中で、生産現場に求められる条件に対応した新たな品目を検討し、大規模・大量生産から小規模・高付加価値生産まで幅広い品目選択を提案していく。

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	畜産試験場			課題コード	H310501		事業年度	R 元年度～R5 年度		
課 題 名	牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発									
担当(チーム)名	飼料・家畜研究部									
戦 略	03_新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略									
目指す姿	02_複合型生産構造への転換の加速化									
施策の方向性	07_秋田の農林水産業の発展を支える研究開発の推進									
種 別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 牛肉のモモは、1 頭分の枝肉からとれる牛肉の 20%以上を占めており、枝肉全体に対して肉量が多い部位であることから、食肉処理場や牛肉の購買者は、モモの脂肪交雑を枝肉を購入する際の重要な指標としている。そのため、モモの脂肪交雑は、枝肉格付における評価項目にはないが、モモの脂肪交雑割合が高い牛肉ほど高値で取引される傾向がある。このことから、牛肉の購買者のみならず肥育農家からもモモの脂肪交雑の改善を望む声が出ている。一方、モモの脂肪交雑に影響する要因については知見が非常に少なく、改善する飼養管理手法は明らかになっていない。										
2 研究の目的・概要 県内肥育農家が生産する肉用牛の価値を高め、肥育農家の収益性を向上させるため、牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発を目的として、モモの脂肪交雑の評価手法を検討する。また、モモの脂肪交雑に関する評価データを蓄積し、血統や性別、飼養環境等のデータと比較することで、モモの脂肪交雑に影響を与える要因を調査する。さらに、モモの脂肪交雑を改善する飼料給与体系や飼養環境等について検証するための肥育試験を実施する。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・モモの脂肪交雑に関する評価基準の設定 ・モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明 ・モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の検証 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 肉用牛の県内年間と畜頭数約 3,600 頭の販売価格が上昇する。これにより、県内肥育農家(95 戸)の収益性が向上するとともに、牛肉購買者の秋田牛に対するイメージアップが見込める。										
4 全体計画及び財源 評価調書別紙のとおり。										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・本研究課題は、モモの脂肪交雑の向上を狙ったものであり、これにより肉牛肥育農家の所得向上を図る取組である。昨今の肥育素牛価格の上昇は肥育農家の経営を直撃している。モモの脂肪交雑の悪さに起因して枝肉価格が引き下げられてしまうことは、肥育農家の直接的な利益を損なうだけでなく、秋田牛ブランドの価値まで引き下げてしまうことにつながる。県内 106 戸の肥育農家全般、また、枝肉の流通について熟知している県食肉流通公社からその改善について強い要望が出ており、課題設定としての妥当性は高い。従って、本研究課題を行う意義やメリットは大きい。畜産試験場として取り組む必要性は高い。 ・農家共通の課題であり、必要性は認められる。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・モモの脂肪交雑の向上は農家の利益に直結する。平成 31 年度予算の費目と金額は妥当であり、年次別の試験実施内容を勘案しても研究予算に対して費用対効果は適当である。先行研究より、環境的要因と遺伝的要因がほぼ半々であることが判明しているが、モモの脂肪交雑を向上させる飼養管理技術は報告されていないので新規性は高い。本研究提案では環境的要因の解明に注力するが、先行研究によると要因の半分をカバーしており、適切である。遺伝的要因の解明は莫大なコストを要し、現段階では不適切である。肥育農家全般からの要望であること、アンケート調査を実施することにより農家レベルで無理なく利用できる技術に落とし込むことを目指しており、成果の技術移転や普及を阻害する要因はないと考える。 ・経済効果は大きいと認められる。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・モモの脂肪交雑を向上させる飼養管理技術は報告されていないことより、先導研究的な要素も見受けられ、到達目標の技術レベルは高い。従って、研究期間内に当初の目標を達成するにはかなりの努力を要するが、目標設定は概ね適切であり、具体的である。ブレークスルーポイントとして「モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明」「普及可能な肥育技術の開発」が示されており、適切に整理されている。平成 31 年度予算の費目と金額は妥当であり、年次別の試験実施内容を勘案しても予算の積算は適切である。十分なマンパワーを確保するのは容易ではないが、効率的に業務を進めてよい成果を得てほしい。 ・非常にパラメーターとなる要因が多岐にわたる現象へのアプローチなので、手始めにやるべきこととしては適切に盛り込まれている。 ・予算は適切である。 ・関連すると思われるデータはできるだけ多くとることを検討されたい。 ・ブレークスルーポイントを見つけるには非常に多くのパラメーターを効率的に分析することが必要であり、そのための AI 活用などの手法、予算について十分留意して進めていただきたい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・農家の要望に対応した重要な研究課題である。先導研究的な要素を含むので、農研機構や関連する大学等とよく連携して進めてほしい。 ・現在、連携してデータを収集している（株）タニタ秋田と本課題について一度意見交換をしてみてはどうか。 ・マーケットの嗜好に左右される部分もあるので、消費志向などについて十分ウォッチしていく必要があるのではないか。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・モモの脂肪交雑に関する評価基準の設定 6 部位の画像における脂肪面積割合及びその連続性を解析しモモの脂肪交雑評価と比較することで、モモの脂肪交雑の評価基準を検討。本試験の手法による脂肪面積割合等を用いることで、モモの脂肪交雑の評価の数値化が可能であり、また、モモの脂肪交雑の指標として利用可能であることが示唆され、目標はほぼ達成できた。 ・モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明 脂肪面積割合及び各部位の脂肪面積割合を格付部位である第 6-7 胸椎横断面の脂肪面積割合で除した数値（以下、「6-7 比」という。）を用いて、モモの脂肪交雑に影響を与える要因を調査。脂肪面積割合もしくは 6-7 比について、性別、父牛の系統、BMSNo. 等による違いを解明し、目標を達成した。 ・モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の検証 畜試及び県内農家の黒毛和種肥育牛 34 頭を用いて検証を行った。適正な群管理及びビタミン A コントロールによりモモの脂肪交雑は改善されることが示唆されたものの、他の環境要因についての検討の余地も残っており、肥育技術の確立とまでは行かなかった点が惜しまれる。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・黒毛和牛の枝肉格付の上物率が高まる中で、同じ格付でも価格差があり、モモの脂肪交雑が影響していることが示された。 ・牛の枝肉価格が低迷している状況にあって、より高単価で販売し、収益向上を目指すために必要な指標であり、牛枝肉取引上、格付と同様に重視される「モモの脂肪交雑」の評価手法が確立されたことは、他ブランドとの差別化を図る上で画期的な取組である。 ・モモの脂肪交雑に影響を与える要因や肥育技術に関しては、一定の要因が解明されたことで、目標はほぼ達成された。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・モモの脂肪交雑に関する評価基準の設定 黒毛和種牛 466 頭の枝肉 6 部位の撮影画像を専用解析ソフトより解析し、各部位の脂肪面積割合及び 6-7 比を算出した。脂肪面積割合及び 6-7 比は、全部位で市場評価と数値の高さが一致。モモの脂肪交雑の指標として利用可能であると示唆された。 ・モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明 モモの脂肪交雑に影響を与える要因を各部位の脂肪面積割合もしくは 6-7 比について調査し、多くの部位で性別及び系統による有意差が判明した。 ・モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の検証 畜試及び県内農家 6 戸の黒毛和種肥育牛 34 頭を供試したところ、少頭数で飼養管理した牛が良い評価の率が高い傾向や、血中ビタミン A コントロールが適正より低めでは市場評価が悪い傾向があった。 ・今後は、本試験の結果を県内の肥育農家の指導に活用することで、「秋田牛」の品質向上ならびに農家の所得向上につながる。また、枝肉の購買者に対してもモモの脂肪交雑の評価基準を数値で示すことで、今後、枝肉購買の際の有効なツールとしての活用も見込める。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・販売価格の上昇・県内の肥育農家の収入の向上には直接的な貢献が期待されるものであり、当初掲げた目標どおりの効果が期待されるほか、系統別の数値など、蓄積されたデータを種雄牛造成や家畜改良指導に生かしていくことも期待できる。 ・肥育経営では、飼育期間が長く（約 20 ケ月）、販売単価も高額（1,000 千円／頭超）であることなどから、飼育手法の変更には一定の時間と、生産者の理解を得ることが何より重要である。このため、普及に向け、成果に係る詳細なデータの提示や丁寧な説明等に留意し、理解を得ながら進めることが必要である。 ・これまで、購買者の経験値で評価されてきたモモの脂肪交雑において、本研究の評価基準が枝肉価格の形成に応用されれば、枝肉購買者からの「秋田牛」ブランド価値向上に貢献する研究成果となる。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	a	3
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	2 年度	3 年度	4 年度	年度
	B +	B +	B +	

機 関 名	秋田県畜産試験場	課題コード	H310501	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発				

全体計画及び財源								（全体計画において計画、実績）	
実施内容	最終到達目標	R元	R2	R3	R4	R5	各年度到達目標	進捗の到達状況	
		年度	年度	年度	年度	年度			
モモの脂肪交雑の評価基準の設定	モモの脂肪交雑の評価基準の設定						—	・ 6 部位の画像で脂肪面積割合及びその連続性を解析し、モモの脂肪交雑評価と比較した。 ・ 本試験の手法による脂肪面積割合等を用いることで、モモの脂肪交雑の評価の数値化が可能でモモの脂肪交雑の指標として利用可能であると示唆された。	
県内肥育出荷牛の調査	モモの脂肪交雑評価データの収集・蓄積						—	・ (株)秋田県食肉流通公社で屠畜、部分肉加工された黒毛和種牛 466 頭の切開面画像、枝肉情報、血統情報等を収集した。	
モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明	モモの脂肪交雑評価データと血統や飼養環境効果の検証						—	・ 脂肪面積割合及び 6-7 比を用いて、モモの脂肪交雑に影響を与える要因を調査。 ・ 各部位の脂肪面積割合もしくは 6-7 比について、性別、父牛の系統、BMS No. 等による違いを解明した。	
モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発	飼養管理手法の検証						—	・ 畜産試験場及び県内農家の黒毛和種肥育牛 34 頭を用いて検証した。 ・ 適正な群管理及びビタミンAコントロールによりモモの脂肪交雑は改善されることを示唆された。 ・ 他の環境要因についての検討の余地が残る。	
							合計		
計画額（千円）		2,486	2,200	2,000	2,000	2,000	10,686		
当初予算額(千円)		2,486	3,356	2,704	2,568	2,439	13,553		
財源内訳	一般財源	2,486	3,356	2,704	2,568	2,439	13,553		
	国 費	0	0	0	0	0	0		
	そ の 他	0	0	0	0	0	0		

牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発

研究期間：令和元～令和5年度

- ・モモは、枝肉の20%近くを占め、肉量が多い。
- ・モモの脂肪交雑は牛肉の卸業者のチェックポイント（格付部位の脂肪交雑との対比）の一つ。→ 販売価格に影響する。
- ・牛肉の購買者のみならず肥育農家からも改善を望む声が出ている。



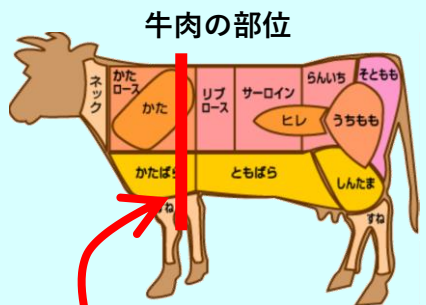
しかしながら…

- ・モモの脂肪交雑に関する知見は非常に少なく、関連する要因（遺伝子、飼養環境等）が不明。
- ・モモの脂肪交雑を改善する肥育手法も不明。



そこで…

- ・モモの脂肪交雑の評価手法の検討
- ・モモの脂肪交雑に影響する要因の解明
- ・モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の検討



<群馬県食肉品質向上対策協議会HP>



② 枝肉格付部位
(第6-7胸椎の横断面)



1 モモの脂肪交雑の評価基準の検討

- ・①オオモモ ②第6-7胸椎横断面 ③リブロース ④サーロイン ⑤ランプ ⑥ウチモモの横断面画像を収集。
- ・6部位における脂肪面積割合及びその連続性(6-7比)を解析し、モモの脂肪交雑評価（市場評価）と比較。

6-7比：各部位の脂肪面積割合／第6-7胸椎横断面の脂肪面積割合



③リブロース

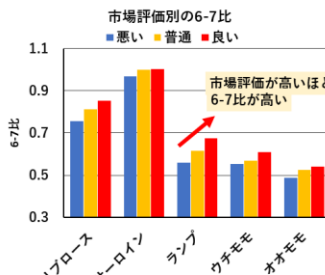


④サーロイン



2値化処理

脂肪交雑割合
6-7比の算出



脂肪面積割合及び6-7比は、
全部で市場評価と数値の高さが一致。



モモの脂肪交雑の**市場評価の数値化**



モモの脂肪交雑の**指標として利用可能**

2 モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明

- ・脂肪面積割合及びその連続性のデータと、枝肉成績及び血統情報からのデータとの関連性を解析。

脂肪面積割合

- ・6-7横断面から距離が遠いと相関が低くなる。
- ・多くの部位で**性別**及び**父方系統**による有意差。

6-7比

- ・父方系統別で、多くの部位に有意差。→ モモ抜けに差がある。
- ・BMS No.別で、すべての部位に有意差。



3 モモの脂肪交雑を改善する飼養環境等の検証

- ・畜産試験場及び県内農家の肥育牛を用いて、モモの脂肪交雑に影響する飼養環境を検証。

飼養環境

- ・少頭数(2頭以下)で飼養管理した肥育牛で良い評価の率が高い傾向。

ビタミンAコントロール

- ・脂肪交雑が入る生後18から22ヵ月齢まで**適正範囲(40～60IU/dl)**より低めでは市場評価が悪い傾向。

- ・県内出荷牛のモモ抜けが向上し、肥育農家の所得が向上。
- ・県内外の牛肉バイヤーからの注目が高まり、枝肉市場の活性化につながる。

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	畜産試験場			課題コード	R030503		事業年度	R3 年度～R5 年度		
課 題 名	哺乳方法及び飼料給与量が黒毛和種子牛の発育に及ぼす影響									
担当(チーム)名	飼料・家畜研究部									
戦 略	新時代を勝ち抜くための農林水産戦略									
目指す姿	複合型生産構造への転換の加速化									
施策の方向性	秋田の農林水産業の発展を支える研究開発の推進									
種 別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 県内の繁殖農家では規模拡大が進み、県内の肉用子牛取り雌牛頭数は 6,150 頭 (H28.2) から 6,690 頭 (H31.2) に増加している。また、県の施策では、「秋田牛」の生産拡大を推進している。 一方、あきた総合家畜市場では年間約 4 千頭の子牛が取引されるが、上場子牛の発育にバラツキが大きいという課題を抱える。上場時に平均日増体量に満たない場合、販売価格にも影響するため、哺育育成時の発育改善技術の開発を望む生産者も多い。 他県において哺育育成マニュアルが存在するが、全国的に出荷体重の大きい本県の特性を考慮し、かつ生産現場に即した多様なマニュアルが必要である。そこで、本県独自の哺育育成技術を開発し、子牛の発育性を向上させることは、喫緊の課題である。										
2 研究の目的・概要 黒毛和種の繁殖農家では、発育性の高い子牛の生産が必要となるため、出生後の哺育育成技術が重要となる。 しかし、当該技術は農家毎に異なるため、生産される子牛の発育性に大きなバラツキが生じ、子牛市場に出荷される素牛の斉一性に影響を及ぼしている。 そこで、特に発育不良子牛における発育性改善を目的に、哺乳方法及びその期間、離乳後の濃厚飼料給与量の違いが、子牛の発育性に与える影響について検討を行う。 本試験では、自然哺乳と離乳時期を 90 日と 70 日に設定した人工哺乳を実施する。また、濃厚飼料給与量を検討し、上場子牛の平均日増体量を向上させる、子牛の哺育育成技術を検討する。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] 哺育育成マニュアルの作成										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 上場子牛の日増体量が、子牛市場平均以下の県内肉用牛繁殖農家。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 提案書と研究員からのヒアリングにより、あきた総合家畜市場における上場子牛の体重のバラツキが問題視され、バイヤーから改善を求める声が多いこと、発育不良子牛は市場評価・販売価格共に低いことが理解できた。秋田県産肥育素牛の評価を高め、生産農家の利益を向上させる上で必要な試験である。 ・ 提案書と研究員からのヒアリングにより、県内生産農家(93戸)にとって喫緊の課題になっていることが判明した。発育不良子牛の発生は多く、上場子牛の約半数が相当する。 ・ 業界団体と生産農家では、科学的なエビデンスが要求される試験研究に取り組む力はなく、畜産試験場しか成しえない技術開発である。 ・ 子牛の生産技術の向上は繁殖農家の維持と秋田牛ブランドの向上と安定供給には必要であり公益性も高いと考える。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 研究員からのヒアリングにより、想定される哺乳育成法の全パターンを網羅していること、また得られた成果の普及により得られる種々の利益は大きいと考えられ、費用対効果は適切である。 ・ 提案書と研究員からのヒアリングにより、人工哺乳技術そのものの知見が少ないことが理解できた。すなわち本研究計画は、哺乳育成法の技術的基板を提供するので新規性が高い。また、早期に社会実装まで至る可能性がある研究計画であり、高く評価できる。 ・ 研究員からのヒアリングにより、生産農家の経験不足により、発育不良子牛が発生していること、逆に、過肥子牛の発生もあることが判明した。本研究計画の成果は、本県産肥育素牛生産が持つ種々の課題に対して網羅的解決を導く可能性がある。生産農家と綿密に連携し、コスト計算等も丁寧に示し、納得してもらうことができる技術マニュアルにまとめて普及を進めてもらいたい。 ・ 今回の取組は農家毎にばらつきのある育成技術の底上げを主としており繁殖農家からの強い要望に基づいているとのことからマニュアルが作成されれば技術が低い農家だけでなく高い技術を有する農家にとっても参考になるものと思われるので有効性は高いと思われる。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 研究員からのヒアリングにより、県内肥育農家に対するきめ細かい現状調査を継続していること、また他県で行われた類似試験を調査していることが判明した。これらをベースに試験計画が立案されていることが理解できたので、目標に到達できると考えられる。 ・ 研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、哺乳量と濃厚飼料給与量がキーポイントとして示された。哺乳量は3試験区、濃厚飼料給与量は2試験区と設定していること、及びその根拠が示された。目標到達のためのキーポイントとしてよく整理されていると考える。 ・ 研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、スケジュール、手段や方法は適切であると考ええる。令和3年度予算の費目と金額は妥当であり、年次別の試験実施内容を勘案しても予算の積算は適切である。十分なマンパワーを確保するのは容易ではないが、効率的に業務を進めてよい成果を得て欲しい。 ・ 畜産試験場における哺乳育成技術は十分にあるので、技術到達度に問題はないと思われる。 ・ 関係するパラメーターが複数ある試験なので、数値データだけでなく画像データの収集も含め、最終的な分析手法(AI活用など)を十分考慮してデータ収集を進めていただければと考える。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・次の検討を行い、最終到達目標である哺育育成マニュアルを作成した。 1) 哺乳方法の検討 ・自然哺乳（哺乳期間 90 日）及び人工哺乳（同 90 日及び 70 日）の 3 区を設定し、各区における発育、哺乳量及び健康状態等を調査した。 2) 離乳後の濃厚飼料給与量の検討 ・濃厚飼料低減区は、発育低下を示す供試牛が散見されたため、全頭を濃厚飼料通常区とし、離乳後の発育等を検討した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・自然哺乳と人工哺乳の比較や、人工哺乳の中でも哺乳期間の差、離乳後の濃厚飼料の給与量などを検証し、当初最終到達目標である哺育育成マニュアルの作成を達成している。 ・市場価格が下落傾向にあり、通常時より厳しく評価される中であって、高評価が期待される子牛の飼育方法を提示したことは大きな成果である。 ・近年の増体の良い血統の子牛ばかりでなく、生時体重の小さな子牛の発育も調査し、その対応方法を提案した。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	1) 哺乳方法の検討 ・3 区において、計 57 頭の子牛を供試した。 ・各区の日増体量は、各区で有意差は見られなかった。 ・また、全区で発育不良牛は確認されず、自然哺乳に加え、早期母子分離による分娩間隔の短縮が期待される人工哺乳において、複数の哺乳期間に関する方法をマニュアルに盛り込めた。 ・なお、生時体重が小さい子牛は、人工哺乳期間を 90 日にする方法が適していることも示唆された。 2) 離乳後の濃厚飼料給与量 ・哺乳試験に供試した計 57 頭のうち、哺乳試験を終了した 55 頭を解析した。 ・あきた総合家畜市場において、出荷目安とされる体重を目標到達体重とした（去勢 330kg、雌 300kg）。 ・雌では、自然哺乳区と人工哺乳 90 日区の間で有意差が見られたが（$p < 0.05$）、去勢では全区で有意差は見られなかった。 3) 受益者に対する効果 ・研究成果を踏まえ、哺育育成マニュアルを作成した。 ・今後、地域振興局等と連携し、県内の繁殖経営体における指導につなげ、経営形態に即した哺育育成技術の向上を図る。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・哺育育成マニュアルを示すことで、哺乳方法や人工哺乳を選択する際の低コスト化の余地を提案することができ、秋田県の哺育育成技術の向上につながることが期待される。 ・県や市町村機関に加え、家畜市場関係者、出荷団体から理解と協力を得て、作成したマニュアルを活用し、繁殖農家の理解を深め、普及していく必要がある。 ・当該研究課題の成果の普及により、今後、肥育素牛の品質向上、ひいては秋田牛のブランド化の進展が期待される。 ・良好な発育を確保し、市場で高評価が期待できる飼育方法を提示したことは、県内約 600 戸の繁殖経営の参考になるものである。 ・子牛市場価格が低迷がしている折、上場子牛の発育に関する斉一性は、購買者側のニーズであり、発育不良子牛が上場されないように、県内繁殖農家全体で取り組むべき課題である。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	a	3
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	4 年度	年度	年度	年度
	B +			

機 関 名	畜産試験場	課題コード	R030503	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	哺乳方法および飼料給与量が黒毛和種子牛の発育に及ぼす影響				

全体計画及び財源（全体計画において ＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
哺乳 方法の検討	自然哺乳と人工哺乳およびその期間による違いを調査する。	＝	＝	＝			—	・自然哺乳(90日)、人工哺乳(90日)、人工哺乳(70日)の3区を設け、子牛の発育を調査。供試牛57頭の哺乳試験が終了し、各区で発育の比較を行った。 ・哺乳期間におけるDGは、去勢、雌ともに有意な差は見られなかった。
離乳後の濃厚飼料給与量の検討	離乳後の濃厚飼料の給与量を検討する。	＝	＝	＝			—	・濃厚飼料給与量に係る検討を中止。 ・出荷目標体重への到達日数まで発育等を調査。 ・雌では出荷目標体重への到達日数および飼養期間におけるDGにおいて、自然哺乳区と人工哺乳90日区で有意差が見られたが、去勢では見られなかった。 ・生時体重が小さい子牛は、人工哺乳期間を90日とする飼養方法が適していることも示唆された。
哺育育成マニュアルの作成	哺育育成マニュアルを作成する。			＝			—	・哺乳方法別の飼料給与マニュアルを作成。 ・今後、地域振興局等と連携し、繁殖経営体における指導につなげ、経営形態に即した哺育育成技術の向上を図る。
							合計	
計画額（千円）		796	800	720			2,316	
当初予算額(千円)		796	758	720			2,274	
財源内訳	一般財源	796	758	720			2,274	
	国費							
	その他							

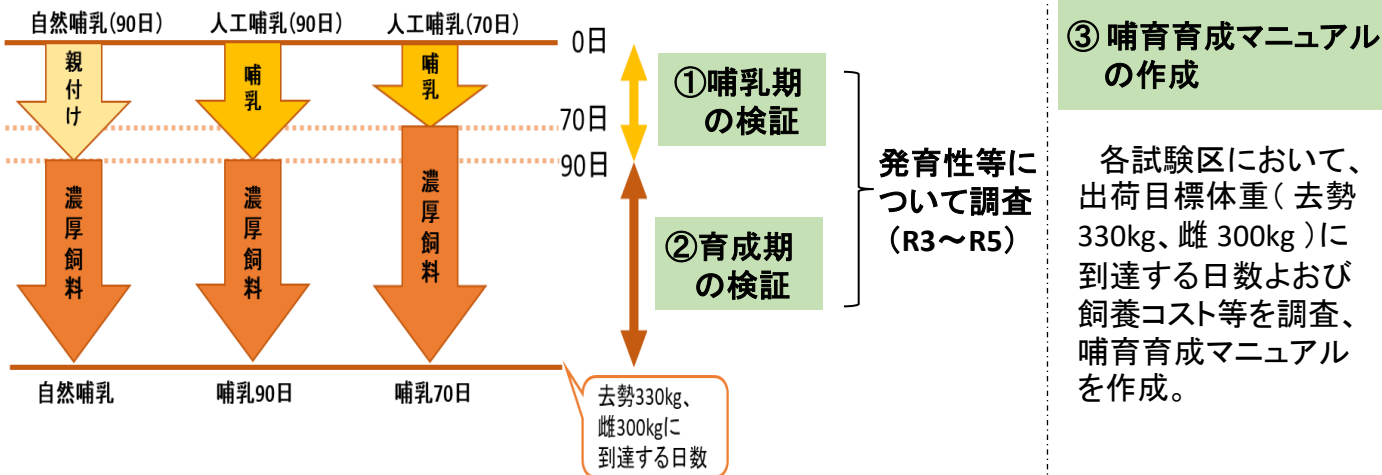
哺乳方法および飼料給与量が黒毛和種子牛の発育に及ぼす影響

研究の背景・ねらい

研究期間: 令和3年度～5年度

- 近年、あきた総合家畜市場における上場子牛の体重のバラツキが問題視され、改善を求める声が多い。平均日増体量(DG)に満たない発育不良の子牛が散見され、体重のバラツキの要因にもなっている。DGの低い子牛は、市場評価も低いため、販売価格も低下する。
- 発育不良子牛の発育改善を目的とし、哺乳方法と飼料給与量が発育性に及ぼす影響を調査する。繁殖農家の飼養形態のなかで実践可能な技術を個々で選択できるように、哺育育成マニュアルを作成する。

研究の内容



成果

①哺乳期の検証

- ・計57頭の子牛を供試。
- ・哺乳期間におけるDGは、各区で有意差はみられなかった。

②育成期の検証

- ・哺乳試験を終了した計55頭を、全頭濃厚飼料通常給与区に供試。
- ・雌では、出荷目標体重への到達日数および飼養期間におけるDGにおいて、自然哺乳区と人工哺乳90日区で有意差が見られたが($p < 0.05$)、去勢では全区で有意差は見られなかった。
- ・生時体重が小さい子牛は、人工哺乳期間を90日とする飼養方法が適していることも示唆された。

③哺育育成マニュアルの作成

- ・複数の哺乳期間に関する方法を盛り込んだ哺育育成マニュアルを作成。
- ・今後、地域振興局等を通じて繁殖農家にマニュアルを普及予定。

→ 経営形態に即した哺育育成技術の向上を図る！



展望

- ・哺育育成マニュアルを繁殖農家に普及することで、哺乳の際の選択肢が増加。
- ・人工哺乳では、生時体重等で哺乳期間の短縮を図ることで、より低コストで増体の改善が期待。
- ・哺乳段階での発育改善の進展により、市場上場子牛の増体のバラツキを縮減。

令和 6 年度 ■目的設定 □中間評価 ■事後評価

機 関 名	水産振興センター	課題コード	H310601	事業年度	R 元年度～R5 年度					
課 題 名	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究									
担当(チーム)名	資源部									
戦 略	03_新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略									
目指す姿	06_つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興									
施策の方向性	01_つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大									
種 別	研究	○	開発		試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 本県漁業の最重要魚種であるハタハタの漁獲量は、H15 年の 3 千トン进行ピークに 2 千トン前後で推移していたが、H21 年以降減少傾向が続いている。また近年は、沖合、沿岸共に、これまでにない漁場形成パターンを示す年があるため、過去の経験に基づく操業では群れに遭遇しにくく、また漁船数の減少による漁場探索機能の低下もあり漁獲機会が減少するなど、収益確保が困難となりつつある。この状況のもと、持続的漁業の推進と漁業における収益確保のためには、漁場形成要因の解明と予測技術の開発による効率的な操業方法を検討するとともに、資源量変動をより早期に、かつ精度よく予測する技術を開発して漁業者に情報提供することにより、漁業者による漁業管理の強化を図る必要がある。										
2 研究の目的・概要 本研究の目的は、1) 近年大きな変化が見られる漁場の予測技術の開発と、2) 漁業者による持続的な漁業管理制度の確立に不可欠な資源変動予測技術の精度向上を図ることである。これらの目的を達成するため、1) ハタハタに装着可能な小型測器（アーカイバルタグ）を用いて、個体レベルでの行動と分布環境との関係を収集し、ハタハタの行動に影響を及ぼす要因を明らかにするとともに、毎年の漁場位置や海況条件データ等を解析することで、漁場予測技術の開発を目指す。また、2) 資源量の変動をより早期に予測し、その精度を向上させるには卵期～稚魚期の密度や環境データから初期資源量を予測する技術が必要であるため、本県沿岸において卵塊密度と稚魚分布調査を行うとともに、隣県を含む他機関とも連携して広域的なデータ収集と解析を行う。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 本県沿岸における漁場の予測技術を開発するとともに、の卵塊密度や稚魚密度と資源量との対応関係を基に、資源量の予測精度を改善することにより、持続的かつ効率的な操業と漁業管理策を漁業者と協働して確立する。 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 県内海面漁業者及び流通加工業者並びに一般消費者 海洋環境に伴い変動する資源量や漁場、漁獲量の予測性を高めることで、漁業者や流通加工業者の計画的操業を支援し、消費者へより安定的に提供できる体制の構築を促す。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・ハタハタは漁業者の生活を支える重要魚種である。近年の漁獲（資源）の減少傾向は危惧するところであり、資源変動要因を徹底的に調べ、資源変動の予測技術の精度を向上させることは急務である。特に、行動パターンに関する知見はほとんどないため、その意味で本研究は新規性、必要性の高い重要な研究である。 ・近年、県内における漁獲量が減少傾向にあるとともに、最近、漁場形成パターンが以前とは大きく異なってきた等、漁業の今後が懸念されている。このような状況下で、県のハタハタ漁場の予測技術の開発及び資源変動予測技術の精度向上を図ることを目的とした本研究の必要性は、非常に高い。 ・県内産業・県民全体に幅広く関連した課題であり、必要性は極めて高い。長期間継続してきている課題であるが、近年、変動の大きい環境要因も関連していると推定され、困難な点も多いが、これまでの蓄積を精査し、是非頑張っていたきたい。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・資源変動予測の精度を上げるためには、これまでの研究に加え、卵塊密度と稚魚分布調査を重点的に行い、それに環境データを加えて、隣県と共同で解析を行うのは適切な方法であり、有効であると思う。また、ハタハタに小型記録計を装着して行動を追跡する研究が可能になれば、その知見はハタハタのブラックボックスに迫る研究であり、今後の資源、漁場形成などを考える上で大変有効であるといえる。 ・ハタハタの資源量把握は、本県漁業の維持・継続に大きな影響を与えるものである。さらに、秋田県の文化としても欠かせないものであり、本研究を推進することは大きな意義がある。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・資源変動予測の精度を上げる研究については、技術的達成を難しくする大きな危険性はないと思われる。気象、環境データを総合し、得られたデータを加えて解析する上で、スーパーコンピュータの利用など、ビッグデータの専門家の協力を得れば、より高い精度が上げられるのではないと思う。その意味で、データ解析の専門家の協力を得る努力をすべきである。 ・ハタハタのような小型魚に記録計を装着して回遊生態等のデータ収集を行うことは難易度が高く、先行例は非常に少ない。しかし、これまで不明なハタハタの分布深度及び回遊経路を明らかにするためには、本研究で計画している記録計を用いたハタハタの生態調査はどうしても必要なものであり、チャレンジする価値は高い。仮に、記録計による調査から期待どおりの成果が得られなかったとしても、あわせて計画されているアンカータグの標識放流の実施に加え、操業船等の底曳き網口に入網物の記録が撮れるカメラと深度計を装着できれば、分布深度に関する情報が入手できると思う。 ・小型記録計の標識試験については、この事業年度内での漁場形成予測を可能にする段階まで到達することは困難と考えられる。他機関との共同研究等も視野に入れた取組を検討しては。 【対応方針】 ・漁場形成要因や資源変動要因の解明に向けて、関係機関間で調査データを共有し解析も共同で取り組むこととしている。 ・また、ハタハタに小型測器を装着する調査の難しさについては十分に認識していることから、測器の回収率を少しでも高めるため、機材の選定については小型測器メーカーと、予備的な飼育試験に関しては男鹿水族館となど、関係機関と連携して最大限の準備をした上で、天然域への標識放流調査を進める予定である。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・ハタハタのような小型魚に超小型記録計を付けて、生かしたままその行動を追跡し、記録計を回収する試みは重要であるが、大変野心的である。男鹿水族館の水槽内で記録計の装着時の生残率や遊泳行動などについて、十分な基礎データを取れることは本研究の利点である。バイオリギングの専門家の意見を聞き、市販の装置を試すのはもちろんのこと、魚のバイオリギングの専門家だけでなく、マイクロデバイス開発の専門家など異業種の研究者の協力も得て、ハタハタ用ロガーを開発してはどうかと思う。 【対応方針】 ・今回計画されているハタハタへの記録計装着によるデータ収集は、外部評価委員会で意見が出たようにチャレンジングな課題ではあるものの、ハタハタの生態解明のブレークスルーとなる可能性がある。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	（ハタハタ標識放流） ・放流器を使って、アンカータグを 1,859 尾に装着し標識放流試験を実施し、アンカータグ装着したハタハタが回収され、手法として有効性が確認できた。 ・さらに 17 尾にアーカイバルタグを装着し標識放流試験まで実施したが、これまでのところ回収されておらず解析はできていない。 （漁場調査） ・ハタハタの漁場や環境条件を千秋丸で調査し、その結果、海洋環境データや標識魚の回収場所から、接岸経路の一部が明らかになるとともに、潮流による影響を受けている可能性を明らかにした。 （資源変動要因調査） ・潜水調査等で卵塊密度、千秋丸の板びき網調査で稚魚密度等を調べて、漁獲量等も加えて資源量を解析した。 ・解析の結果、冬期から春期の沿岸域での海水温上昇傾向が、再生産率の悪くなっている要因の一つと推察された。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・ハタハタの卵塊密度や稚魚密度と資源量との関係を把握するとともに、再生産率低下の原因究明を行い、資源予測精度の改善が図られた。 ・生息水域での放流手法を確立し、本県沖に放流したハタハタの接岸経路を明らかにしたことは評価できる。なお、アーカイバルタグ装着魚が未回収であることから、今後漁業者の協力などにより装着魚の回収に努め、回遊経路の研究を進める必要がある。 ・漁場予測技術は開発途上ではあるが、漁場形成情報の共有により漁業者の効率的操業に貢献する技術としたことは評価できる。また、予測精度の向上については、今後のデータ蓄積により実現できるものと期待される。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
〔効果の分類〕	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☐ 新技術 ☐ 新商品 ☒ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☒ その他
〔研究成果及び受益者に対する効果〕	
研究機関記入	・ハタハタの資源量が低迷しており、漁場を明確に予測するまでは至っていないが、漁場予測に必要な海況データの収集体制が整備され、千秋丸の調査結果をネットで当日に発信することで漁業者の操業計画の参考になっている。 ・実際のハタハタが 1 歳までの再生産率は従来の算出方法で求めた値と乖離していることが明らかとなり、沿岸の水温などで補正した上で資源予測を行った。その結果、補正した値より実際の再生産率が更に低いため、ハタハタの産卵から仔稚魚期までの沿岸環境と生存率の関係を詳細に調べることが資源量の予測精度の改善につながるということが明らかとなった。 ・ハタハタ資源対策協議会へ資源状況を説明し、管理方法の検討に活用された。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・資源量の予測精度についてはまだ改善の必要はあるものの、再生産成功率の補正を行ったことで予測精度が向上しており、漁業者の効率的な操業につながることを期待できる。 ・技術開発の成果は、随時漁業者へ普及し、効率的な操業につながっていると同時に、資源や漁業管理の方策については、漁業者や流通・加工業者と検討する際にも活用されており、ハタハタの持続的な漁業の推進に貢献していると評価できる。 ・海況・漁獲データの蓄積により資源量推定の精度向上が図られ、資源の維持に向けた資源管理手法の検討に活用されている。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B	B	B	

機 関 名	水産振興センター	課題コード	H310601	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
ハタハタ標識試験	予備調査（飼育試験・放流方法の検討、回遊調査）	＝	＝	＝			—	放流器による生息水深付近におけるアンカータグ標識魚を放流し、標識魚を回収することで放流器の有効性を確認できた
	天然域への放流・回収、データ解析				＝	＝	—	測器装着魚を 17 尾放流したが、これまでのところ測器の回収に至っていない。
漁場調査	ハタハタ漁場の分布、環境条件、回遊経路の解明	＝	＝	＝	＝	＝	—	漁場位置を把握、関係機関との連携による漁獲量、海洋環境等のデータを収集・整理し、解析した。その結果、ハタハタの回遊は潮流の影響を受けている可能性が明らかとなった。
資源変動要因調査	卵塊、稚魚密度と資源変動との関係解明	＝	＝	＝	＝	＝	—	卵塊密度、稚魚密度等を把握し、1 歳魚の資源密度に関する知見を蓄積した。その結果、冬期から春期の沿岸水温上昇が再生産率の低下した要因の一つと推察された。
							合計	
計画額（千円）		4, 046	4, 500	4, 500	9, 600	9, 600	32, 246	
当初予算額(千円)		4, 046	3, 846	3, 615	3, 205	3, 044	17, 756	
財源内訳	一般財源	4, 046	3, 846	3, 615	3, 025	3, 044	17, 756	
	国 費							
	そ の 他							

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究 (R元~5年度)

<現状と課題>

◆青森～富山5県の漁獲量⇒2002～2008年に高水準、2009年以降に減少

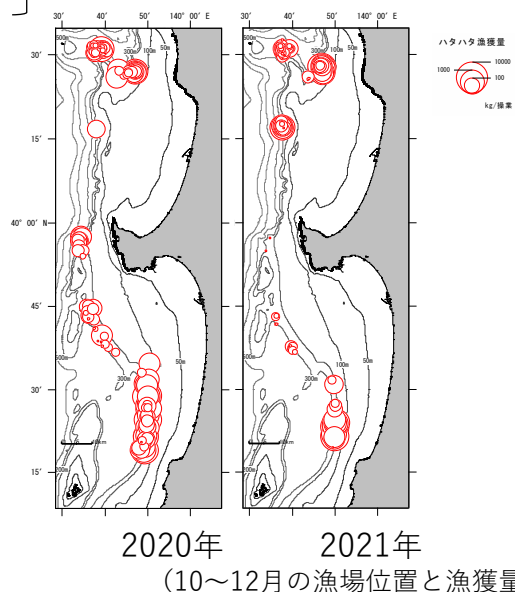
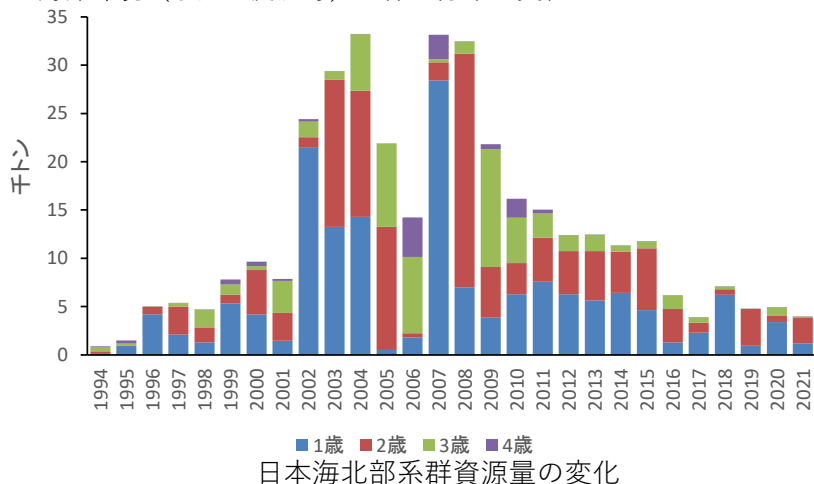
- ・2008年以降は豊度の高い1歳魚が加入していない
- ・資源に対する漁獲割合（漁獲率）が高まっている

自然+人為要因が
資源回復に影響

◆漁場形成の位置と時期が年により大きく変動

- ・資源量（群れの規模や数）による変化
- ・海洋環境（水温・流況等）に伴う分布の変化

過去の経験だけでは対応困難
海の変化による操業機会の減少



<研究内容と成果>

◆ハタハタ標識試験

○タグ魚体装着による分布水深/水温/時刻の記録・回収

- ・放流器によりアンカータグ標識ハタハタの放流試験を行い、活力を維持したハタハタを放流できることを確認した
- ・次に、海洋情報を記録するアーカイバルタグを装着した17尾のハタハタを放流したが、これまでに装着魚は回収されていない。一方、アンカータグ標識魚の結果から、男鹿市船川～由利本荘市道川沖から男鹿市船川～にかほ市象潟沿岸へ接岸、男鹿市戸賀沖から北浦沿岸へ接岸することが明らかとなった。

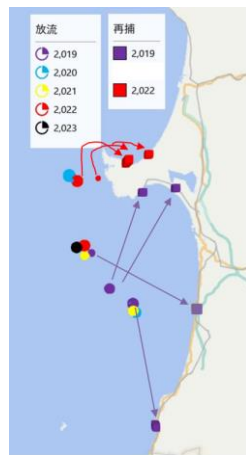


アーカイバルタグ
(径8.5mm、長さ24.3mm、重量2.5g)

◆漁場調査

○漁船操業データから漁場位置情報を蓄積（新潟～青森と連携）

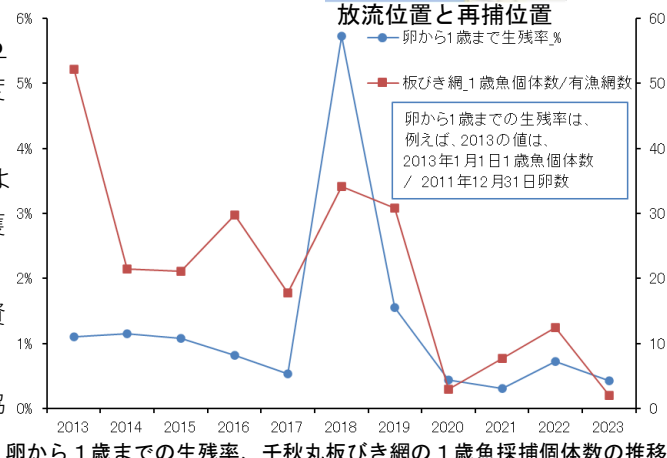
- ・資源状況+海洋環境（水温分布、流況）と漁場位置との関係を把握した。
- ・県内の漁場位置を把握し、関係機関との連携により漁獲量、海洋環境等のデータを収集・整理し、回遊は潮流の影響を受けていることが明らかとなった。



◆資源変動要因調査

○隣県の稚魚調査結果と合わせ、新規加入量の指標化を図る

- ・潜水調査等で卵塊密度、千秋丸の板びき網調査で稚魚密度等を調べ、解析に用いた。
- ・1歳魚までの再生産率が産卵期と仔稚魚期の水温上昇により悪化していると考え、影響を補正し、VPA（年齢別漁獲尾数を使って資源尾数を推定する解析方法）を行った。
- ・解析の結果は、補正した値より実際の再生産率が低く、資源量が過大に見積もられており、更に改善が必要である。
- ・ハタハタ資源対策協議会において、資源状況を説明し、協議会での管理方法の検討に活用された。



令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	水産振興センター			課題コード	H310602		事業年度	R 元年度～R5 年度		
課 題 名	湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究									
担当(チーム)名	資源部、増殖部、総務企画班									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	03_水産業の持続的な発展									
施策の方向性	02_つくり育てる漁業の推進									
種 別	研究	○	開発		試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 県内には十和田湖、八郎湖などの湖沼の他、米代川、雄物川、子吉川を始めとする多くの河川があり、24 の内水面漁協に所属する 5,920 人の組合員が漁業活動を通じて食材の供給を行っている。これらの資源は、独特の食文化を継承する素材としても重要な役割を担っているほか、県内外から訪れる遊漁者の対象魚として地域の観光資源になっている。 しかし、これらの水産資源の多くは、漁獲量や魚体などの年変動が大きいため、漁業収入の不安定化やそれに伴う新規着業者の減少を招いている。また、アユについては全国的に遊漁者数が減っている中で、遡上量の少ない年には遊漁料収入も減少し、漁協の経営を圧迫している。そのため、漁業者、漁協、遊漁者等からは、資源の維持・増大をはじめ、資源水準や漁場形成に関する精度の高い情報の提供による遊漁者の誘客が求められている。										
2 研究の目的・概要 〔八郎湖〕 ワカサギ、シラウオなど重要資源の維持・増大を図り、有効な活用を提言するために、資源動向と漁場環境を把握する。また、シジミ類の増大を図るために、放流技術を開発する。 〔十和田湖〕 ヒメマスの安定漁獲のための方策を提言することを目的として、青森県との共同調査の中でヒメマスの摂餌生態と餌料環境を明らかにする。 〔河川（アユ）〕 漁業者や遊漁者に対し、精度の高いアユの漁況予測を提供するため、仔魚発生量や遡上量、漁場環境の調査を行う。										
3 最終到達目標 〔研究の最終到達目標〕 八郎湖 ：対象種の資源生態と漁場環境の調査及びその関連性の解明結果に基づく資源の維持増大と、その情報提供による漁業収入の安定化 十和田湖 ：ヒメマス資源の維持とヒメマス漁獲量の確保 河川（アユ）：遊漁者への有益な情報となる精度の高い漁況予測の提供										
〔研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度〕 八郎湖：組合員 134 人、十和田湖：組合員 31 人、河川：22 漁協・組合員 5,755 人。研究成果は漁業関係者の直接的な利益のみならず、漁獲物や遊漁者の増加に伴って内水面地域の活性化にも繋がる。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・内水面漁協の漁業者にとって、多くのメリットのある必要性の高い研究であると思う。また、遊漁者の増加は地域の活性化にもつながり、地域活性化という面からも必要な研究であると思う。これらの研究においては、環境データを含め、データの蓄積が必須であり、地道な研究であるが重要で必要な研究である。 ・水産資源を利用するに当たり、その資源状況、生息環境などをモニタリングすることは地味ではあるが必須な課題である。八郎湖周辺の水産加工業、十和田湖の観光、河川遊漁者など漁業者以外にも広く影響を及ぼす課題であり、かつ、民間機関が行う内容ではない。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・八郎湖での、魚類の遡上状況、ワカサギ・シラウオの資源動向、シジミの研究、ウナギの研究、十和田湖におけるヒメマス食性・餌料環境調査、河川でのアユの調査など、実行できれば、それぞれ有効な手法であると思われる。 ・少子高齢化により漁業収入や遊漁料収入が減少しており、持続的な漁場資源、河川環境保全の為にも有効な研究と思われる。単に魚類を捕獲するためのものだけではなく水の安全、安心を後世に残し地域活性化、環境保全として必要である。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・十分な人員と予算があれば、それぞれの研究について、技術的に達成が問題となることは見られない。ただ、全部を行う上で、人員、予算は十分なのかが心配である。青森県の内水面研究所や内水面の漁業者と密接に連絡を取り、作業を分担しながら効果的に実行してほしい。 ・限られた予算の中での調査・研究であり、関係団体や研究機関と連携強化し情報交換して行う必要があると思われる。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・データ取得に当たり、継続性や一貫性ということも重要であるが、近年の異常気象などを踏まえ、調査手法の見直しの検討も考慮すべき。 【対応方針】 ・調査に当たっては、これまで蓄積してきたデータの連続性を維持することを重視したいが、近年は酷暑や豪雨などの異常気象が頻出する傾向が見られることから、水産資源に影響を及ぼすと想定されるような状況が見られた場合には、調査定点や調査項目の追加等により柔軟に対応したい。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	①八郎湖におけるワカサギ、シラウオ等の資源状況を毎年評価した。 シジミの種苗放流後に、食害防止対策として湖底に敷設するネットの最適な目合を明らかにした。また種苗の大きさは、大型である方がより高い放流効果が得られることを明らかにした。 ②ヒメマスの重要な餌である大型動物プランクトンの分布状況を把握した。 R5年には、ヒメマスの資源水準が低いと判断し、青森、秋田両県が協同で採卵用親魚の不足への対応策を漁協へ提案した。 ③アユ稚魚の採捕調査結果から遡上量を予測し、ウェブサイトで広報した。また、稚魚の遡上量とアユの釣獲サイズ及び尾数との関連性を明らかにし、予測精度の高度化を図った。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・八郎湖におけるワカサギやシラウオ、また、十和田のヒメマスの資源状況や環境調査結果の情報は、操業等に有効活用されている。 ・アユについては、米代川水系において、アユ稚魚の遡上量やサイズを評価することにより、遡上量の予測を行った。 ・調査、研究の成果が漁業者へ周知されることで、八郎湖では主要魚種であるワカサギ、十和田湖ではヒメマスの効率的な漁獲や資源維持に貢献していると評価できる。 ・ヤマトシジミの食害対策技術の確立や、ヒメマスの漁病検査による防疫対策指導など、資源の安定化につながる成果が得られており、到達目標はほぼ達成できている。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	■解析データ、指針、マニュアル等 □新技術 □新商品 □ステップアップにおける中間成果 □新製品 □その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	①毎月実施したワカサギの調査結果は漁協へ報告し、漁業者が漁具の選択など操業計画を立てる際の判断材料として、また漁業協同組合が加工業者と取引価格等を協議する際の資料として活用された。 ②ヒメマスの餌料生物であるハリナガミジンコの分布状況は漁業者へ周知され、漁業者がヒメマスの漁場を判断する参考資料として活用された。また、ヒメマスの資源水準が低かったR4年には、青森県と共同で提案した対応策に基づいて漁協が自主禁漁を実施し、漁獲資源の維持及び再生産資源の確保に大きく貢献した。 ③アユの遡上に関する広報は、各漁協や遊漁者への有益な情報となり、県内外から遊漁者の誘客が図られた。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・研究成果は漁協や漁業者等に適時情報提供され活用されており、当初掲げた目標どおりの効果が期待できる。 ・毎年の資源状態や魚体の情報が漁業者等に提供されることで、資源や漁業生産の持続につながっているほか、県内外からの遊漁者の誘客にも貢献していると認められる。 ・八郎湖での資源調査により、ワカサギ漁における魚体や資源量の推定を行い、漁業者による漁具選択や加工業者の製品加工計画に活用されているほか、十和田湖での餌料調査で得られた情報により、ヒメマス漁操業位置の判断に活用された。また、資源水準が低調な年においては、漁業者による禁漁区の設定が行われるなど、研究成果が活用されている。 ・資源状況やその生息環境の把握及びそれら情報の漁業者や遊漁者への提供により、操業や資源管理等に活用されるなど、見込みどおりの効果が現れている。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B	B	B	

機 関 名	水産振興センター	課題コード	H310602	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
八郎湖水産資源調査	資源動向と漁場環境の関連性の把握、水産資源の維持・増大	＝＝＝	＝	＝＝＝	＝	＝＝＝	—	八郎湖におけるワカサギ、シラウオ等の資源状況を毎年評価した。 シジミの種苗放流後に、食害防止対策として湖底に敷設するネットの最適な目合を明らかにした。 また種苗の大きさは、大型である方がより高い放流効果が得られることを明らかにした。
十和田湖ヒメマスの資源対策調査	餌料環境と摂餌生態の把握、ヒメマス資源の維持、安定化	＝＝＝	＝	＝＝＝	＝	＝＝＝	—	ヒメマスの重要な餌である大型動物プランクトンの分布状況を把握した。 R4 年には、ヒメマスの資源水準が低いと判断し、青森、秋田両県が協同で採卵用親魚の不足への対応策を漁協へ提案した。
河川最重要魚種アユの資源調査	仔魚の発生量、稚魚の遡上量と生息環境との関連性解明	＝＝＝	＝	＝＝＝	＝	＝＝＝	—	アユ稚魚の採捕調査結果から遡上量を予測し、ウェブサイトで広報した。また、稚魚の遡上量とアユの釣獲サイズ及び尾数との関連性を明らかにし、予測精度の高度化を図った。
							合計	
計画額（千円）		1, 200	1, 200	1, 200	1, 200	1, 200	6, 000	
当初予算額(千円)		1, 200	1, 153	1, 084	977	928	5, 342	
財源内訳	一般財源	1, 200	1, 153	1, 084	977	928	5, 342	
	国 費							
	そ の 他							

湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究

【背景と目的】

近年、減少傾向にある湖沼及び河川の資源回復を図り、内水面漁業の振興と地域の活性化を図る。

【研究成果】

八郎湖

- ・ワカサギの資源水準が高い年は魚体が小さく、高い生息密度と餌料不足の影響と推察。調査結果に基づく資源状況と魚体に関する情報は、漁業者が操業計画を立てる際の判断材料として活用。
- ・シラウオの産卵量は2018年が非常に多く、2021、2023年はかなり少なかったことを把握。
- ・シジミの種苗放流では、食害対策として湖底に敷設するネットの最適な目合いを8mmと結論。大型種苗でより高い放流効果を確認。

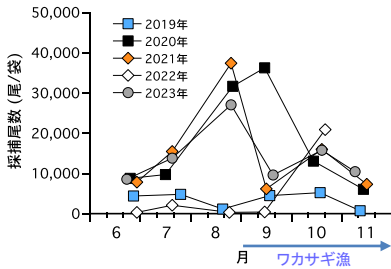


図1 ワカサギ0歳魚の採捕尾数の推移

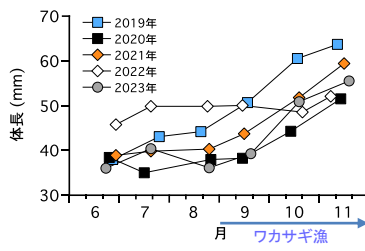


図2 ワカサギ0歳魚の体長の推移

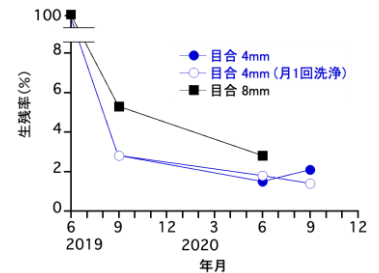


図3 シジミの種苗放流後の分布密度

十和田湖

- ・ヒメマスの餌料として、夏から秋にハリナガミジンコが重要であることを確認。その出現状況を把握して漁業者へ周知、ヒメマスの漁場を判断する参考資料として活用。
- ・2023年はヒメマスの資源水準が低く、採卵用親魚が不足すると判断。その対応策を青森県と協同で漁協へ提案。

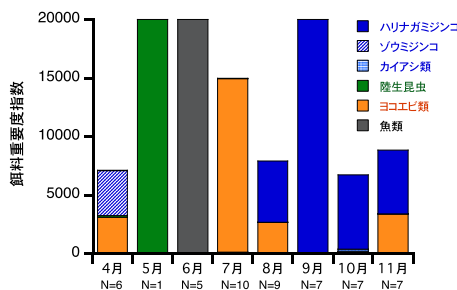


図4 ヒメマス餌料生物の重要度解析結果

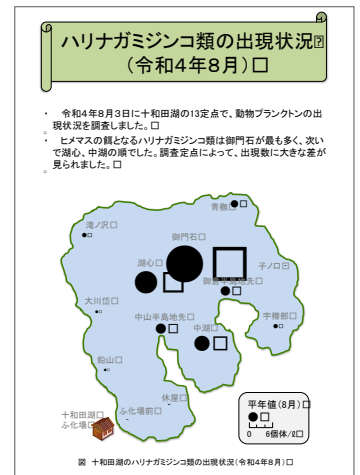


図 十和田湖のハリナガミジンコの出現状況(令和4年8月)口

河川(アユ)

- ・米代川水系において、各年のアユ稚魚の採捕状況やサイズを評価するとともに県内の遡上状況を予測し、ウェブサイトで情報を発信。
- ・アユの釣獲サイズと釣獲尾数、及び遊漁者数について毎年評価。釣獲サイズは遡上量と負の相関関係にあることを解明。

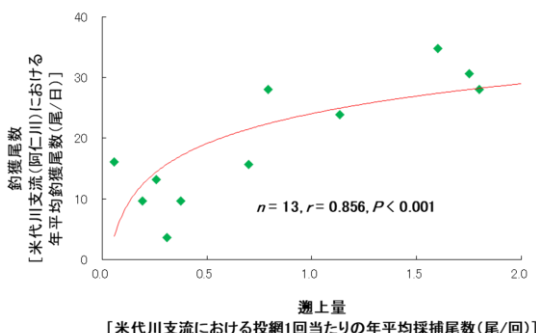


図5 アユの遡上量と釣獲尾数の関係

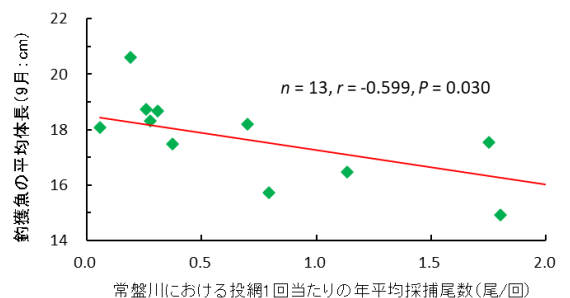


図6 アユの遡上量と釣獲サイズの関係

令和 6 年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	水産振興センター	課題コード	R020601	事業年度	R2 年度～R5 年度					
課 題 名	漁業・流通支援システムの構築に関する研究									
担当(チーム)名	資源部									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	03_水産業の持続的な発展									
施策の方向性	03_漁業生産の安定化と水産物のブランド化									
種 別	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 底魚類は、本県の基幹漁業である底びき網をはじめ、複数の漁法で漁獲される多様性の高い資源であるが、その漁獲量と漁場はこれまでデータに乏しい底層水温に伴って変動するため予測が困難であった。 本県漁業者数は減少傾向にあるため、漁船間で共有してきた漁場位置等の操業情報の減少に伴う操業効率の低下が収益改善の妨げとなる可能性もある。 本県漁業の存続には漁業経営の長期的な改善と安定化が必要である。そのために、漁業生産効率の改善及び持続的漁業管理体制の構築に加えて、収益改善のための漁獲物の付加価値向上が必要である。 近傍に大消費地がない本県の水産物流通を活性化するためには、広域的な需給動向に対応した出荷体制が必要であり、漁獲情報の活用による販路確保が求められる。										
2 研究の目的・概要 底びき網や刺し網等で漁獲される底魚類の資源状況や漁獲動向を明らかにするため、調査船及び漁船による漁場観測データや漁獲情報を蓄積する体制を構築する。従来は収集できなかった漁場位置や曳網水深、底層水温等のデータも蓄積することで、水温等による資源分布の偏りも考慮した資源評価体制について検討する。 これら情報を漁業者間で適切に共有することで操業支援を図るとともに、出入港や漁獲物情報を市場に早期に提供することで、流通の効率化や販路拡大等に繋げ、水産物市場の取引の活性化を図る。 漁獲物の鮮度改善と船上作業の効率化は漁業収益の向上に必要であることから、これまでに開発した改良底びき網の普及とその活用による漁獲物の付加価値向上を図る。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] - 調査船及び漁船による漁場観測情報を統合し、漁海況情報として関係者で共有するシステムを構築するとともに、底魚類の漁獲動向との関連について検討する体制を構築する。 - 改良漁具やリアルタイム操業情報を活用した操業支援を行うとともに、それらを利用した流通活性化の取組を漁協等と連携して進める。										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 底びき網及び刺し網漁業者、水産物市場関係者や水産加工業者										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・重要で緊急性が高く、全県的な取組が必要なので、公的資金を投じることが妥当。 ・水産流通は、構造的な魚価安に悩まされている。要因の一つは、多品種・小ロット、入手の不確実性があり、統一規格・大量流通が主流の流通経路では、不利となっている。多品種・小ロットであっても、市場への入荷予定が早期に分かれれば不利な条件を緩和できる。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・漁海況情報の収集、操業効率化、流通活性化は喫緊の課題で、実施は不可欠であり、効果的に実施されれば、水産業の近代化に寄与する。 ・漁業者にどのような形でデータを還元するか、漁業者がどのようなデータを求めているか、どのような形にまとめることが操業効率化につながるかについて整理が必要。 ・漁業者から得られるデータと流通関係者が入手したい情報は異なるので、流通関係者のニーズの整理と情報出力について検討することが重要。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・全体計画と財源、その使い方が不明確。また、情報処理に関する知識が必要と思われるが、どのような人員が担うかがはっきりしない。予算規模も県単独予算だけでなく、国のプロジェクトや大学、他の公設試験研究機関との連携が必須である。 ・国事業「資源・漁獲情報ネットワーク事業」により、操業データ入手については目処が付いていると判断するが、収集データの集約・分析の具体化についての検討はまだ進んでいないように思われた。汎用性の高いシステム構築を想定しているようだが、基本設計によっては、試験運用後のシステム改修に多額の費用を要する場合もあるので、事前検討が重要である。 ・どこを水産振興センターで行い、どこを外部委託するか整理が必要である。
	【対応方針】 ・関係者間で必要な情報や出入力方法などを整理していく。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・最初数年は、どのような技術が必要なのかを5Gベースで精査すべき。漁業者と流通関係者の協力が必須であるため、関係者の意見をよく聞き、双方にメリットが大きく達成しやすいことから始めるべき。 ・操業効率化については、漁業者によって必要とする情報が異なることが予測されるため、情報の還元にあたっては、県全体に研究効果が波及するように考慮すべき。 ・魚価低迷の要因には、水産物の流通形態が規格化された主品種の大量流通・販売が大手スーパーチェーンを中心に展開されていることが挙げられる。消費者の購入もこれら大量消費の魚種を中心に行われるため、本研究が主対象としている底びき網や刺し網などの多品種・少量漁獲の水産物については価値が低迷するという構造的なものと考えられる。魚価の高価格維持のために本研究がいかに貢献できるかということを念頭に置いて進めていただきたい。
	【対応方針】 ・本研究では、漁業者の操業支援と流通関係者の効率化支援を大きな柱としており、特に流通については行政等との協働的な取組につなげるよう、年次計画を改めることを考えている。最初の3年間は通信サービスの普及状況を見据えながら、操業、漁獲情報の提供方法と利用方針について漁業者、流通、消費サイドとの協議を進め、その後2年間では、協議内容を踏まえてより効果的に情報活用できるシステムの体制整備を行う。

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	（漁海況情報収集） ・千秋丸及び底びき船 15 隻、刺し網船 3 隻に漁獲操業モニタリングシステムと漁獲情報入力用タブレットを整備した。 ・海況データ（水温、潮流など）とそれに紐付いた漁獲データ（漁場、漁獲量など）を蓄積し、全県域における漁海況情報収集体制を構築した。 （操業効率化支援） ・水産振興センターでリアルタイムにデータを収集できる体制を構築した。 ・千秋丸の調査により獲れた魚や観測した海況データを当日中に公開できるようにした。 ・収集した海況データは、西日本における海況予測システムを構築した九州大学を中心としたコンソーシアムに参加し、漁場環境のモデルに組み込むことで、水温、塩分、潮流の予測が見られるようになった。 ・また、これまでに集めた漁獲情報から、期間別、魚種別の漁場マップを作成した。 （流通活性化支援） ・流通の活性化を図るため、漁協荷捌き所にカメラとルータを設置するとともに、インターバル撮影した荷捌き所静止画をインターネット上で閲覧できる体制を構築した。 ・漁協と連携して流通活性化を進めるため、漁港毎の水揚げ予定漁獲物・出入港情報、荷捌き所静止画、千秋丸操業速報、I C T ブイデータをリアルタイムにまとめて閲覧できる「秋田県水産情報サイト」を作成し、関係者に必要かつ提供可能な情報を発信した。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・漁海況情報の収集と統合、共有に留まらず、九州大学等との連携により海況予測モデルの開発まで至っており、漁労経費の削減や操業の効率化に貢献し、当初計画以上の成果が得られている。 ・重要魚種の漁況予測に必要な水温・潮流等の海況情報や漁獲データの収集体制が整備され、海況予測モデルの作成が可能となったほか、漁船の出入港情報や水揚げ予定などの漁船操業情報のリアルタイム提供が可能となるなど、研究目標を達成したと評価できる。 a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	■解析データ、指針、マニュアル等 □新技術 □新商品 ■ステップアップにおける中間成果 □新製品 ■その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・漁海況情報収集体制が整備されたことで、各漁業者の操業記録を電子化し、見える化ができた。また、漁業者が過去の操業結果を確認する際に役立っている。 ・九州大学を中心としたコンソーシアムに参加し、海況情報を予測モデルにつなげたことで、1 週間後の海況予測を見られるようになり、漁業者が出漁判断に利用することで、操業の空振りを防ぐなど、経費の削減・操業の効率化につながっている。 ・漁場予測については、これまでに蓄積したデータを基に、各漁業者の漁海況データから期間別、魚種別の漁場マップが作成できたことで、今後の予測の基礎が確立した。 ・「秋田県水産情報サイト」を発信したことで早く情報を見られるようになり、50 名以上の水産関係者が利用し、水産加工流通業者からも「出漁状況や水揚げ量がわかるので、業務で使える。」との意見が出ている。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・「秋田県水産情報サイト」について、閲覧権限を制限していることもあるが、情報の精度向上を図ることで利用者が増え、操業支援や水産物の流通活性化につながることが期待される。 ・1 週間先の海況予測が見られるようになったことから、漁業者の出漁判断や操業の空振り防止等、経費の削減や操業の効率化が図られ、漁業活動に役立っている。 ・漁船操業情報については、流通関係者等へのアンケート調査において、情報が少ないこと、登録漁船数が少なく利用頻度も少ないことが判明したため、漁業者の理解を得てデータ入力収集体制を強化する必要がある。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	b	2
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 3 年度	R 4 年度	年度	年度
	B +	B +		

機 関 名	水産振興センター	課題コード	R020601	事業年度	R2 年度～R5 年度
課 題 名	漁業・流通支援システムの構築に関する研究				

全体計画及び財源（全体計画において ═══ 計画、═══ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
漁海況情報収集	調査船と漁船による漁海況情報の収集体制構築						—	・全県域のモニタリング船から、漁場毎の水深別水温、潮流、主要魚種別漁獲量を漁海況情報として収集する体制を構築した。 ・「秋田県水産情報サイト」で千秋丸の漁海況情報を公開した。
操業効率化支援	漁海況情報を活用した操業の効率化支援						—	・漁海況情報として収集したデータを水産振興センターでリアルタイムに把握できる体制を構築した。 ・九州大学の海況予測モデル（水温、潮流）に本県データを同化し、水深別に 1 週間後までの水温、潮流の予測が閲覧可能となり、操業支援につながった。
流通活性化支援	操業情報の活用による操業・流通支援体制の構築						—	・漁港毎の水揚げ予定漁獲物・出入港情報、漁協荷捌き所静止画、千秋丸操業情報をリアルタイム閲覧できる「秋田県水産情報サイト」作成し、漁協関係者や水産物流通加工関係者等に公開した。
						合計		
計画額（千円）		1,341	1,267	1,036	984		4,628	
当初予算額（千円）		1,341	1,267	1,036	984		4,628	
財源内訳	一般財源	1,341	1,267	1,036	984		4,628	
	国 費							
	そ の 他							

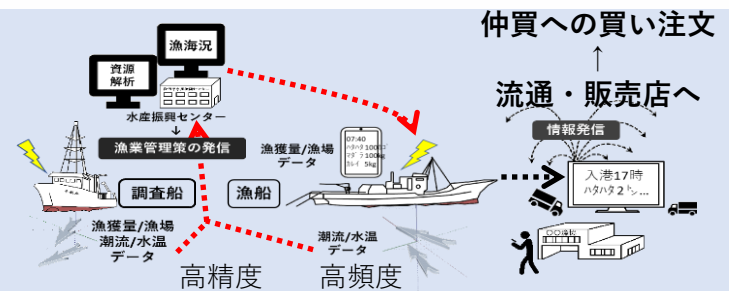
漁業・流通支援システムの構築に関する研究 (R2～R5)

I. 現状と課題

1. 重要魚種を多く含む底魚類の漁況予測には海況情報が必要
→これまで蓄積の少ない底層水温や潮流データなどの広域かつ高頻度の蓄積・解析が必要
2. 市場へ水揚げされるまでの漁獲物情報が少なく、販路を確保しにくい非効率な流通形態
→出入港情報や漁獲情報を早期に市場や消費側に提供することで、消費喚起と水産物流通活性化を図ることが必要

II. 研究内容

1. 漁海況情報収集
 - ・調査船と漁船による漁海況データの収集
 - ・漁海況データ解析による資源・漁獲動向予測
2. 操業効率化支援
 - ・漁場情報と漁海況動向予測情報の発信
3. 流通活性化支援
 - ・漁船操業情報(出入港時刻、水揚げ予定漁獲物など)のリアルタイム提供
 - ・漁業者、流通加工業者、行政、研究機関などによる協議



III. 期待される効果

- ・漁海況情報の提供
- ・操業方法の提案
- ・操業・漁獲情報の発信

操業効率化 + 流通活性化 → 収益向上

IV. R5年度までに得られた成果

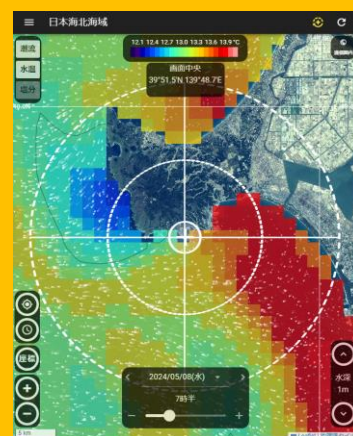
1. 漁海況情報収集
 - ・千秋丸、底びき網船15隻、刺し網船2隻に漁獲操業モニタリングシステムと漁獲情報入力用タブレット整備
 - ・上記モニタリング船18隻において、操業中の海況データ（水深別水温、潮流など）と主要魚種漁獲データ（漁場、漁獲量など）蓄積
 - ・「秋田県水産情報サイト」に千秋丸の観測データ、漁獲データ等も閲覧できるようにコンテンツ拡充
2. 操業効率化支援
 - ・収集データを水産振興センターでリアルタイムに解析できる体制を構築
 - ・九州大学の海況予測モデルで本県沖の海況も予測できるようすることで、水深別の1週間後の水温・潮流をモデリング
3. 流通活性化支援
 - ・漁協荷捌き所にカメラとルータを設置し、インターバル撮影した荷捌き所静止画をインターネット上で閲覧できる体制を構築
 - ・「秋田県水産情報サイト」において、漁港毎に水揚げ予定漁獲物、出入港情報、荷捌き所静止画をリアルタイムにまとめて配信し、水産関係者が利用

秋田県水産情報サイト		
お知らせ 椿漁港に漁船追加し、試験運用中です。		
05/05 20:58 現在		
岩館	⚓	
八森	⚓	
北浦	⚓	
畠	⚓	
船川橋	⚓	
船川	⚓	
平沢	⚓	
金浦	⚓	
象潟	⚓	

秋田県水産情報サイト

千秋丸操業速報		
かけ廻し	🔍	
1回目	船川沖300m(200ヒロ)[2311.4]	
操業日時:	2022/05/06 09:23	
250m	2.4°C	
300m	1.9°C	
302m(海底)	1.9°C	
潮流		
水深	流向*	流速(kt)
10m	248.8(WSW)	0.36
50m	244.1(SW)	0.19
100m	156.2(SE)	0.37
漁獲物	重量(kg)	個体数
ハタハタ >= 100mmBL	0.08	3
マダラ 成熟: >= 400mmBL	20.7	8

千秋丸の調査・観測データ



海況予測モデル

水揚げ予定	
03/25 07:46 現在	
単位: kg	
岩館	
ホッケ	80
八森	
キアコウ	10
ソウハチ	4
ババガレイ	1
ヒラメ	6
ホッケ	120
マダイ	12
マダラ	20
ムシガレイ	1
ヤリカ	6

公開された水揚げ予定量

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	水産振興センター			課題コード	R020603		事業年度	R2 年度～R5 年度		
課 題 名	内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究									
担当(チーム)名	増殖部									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	03_水産業の持続的な発展									
施策の方向性	02_つくり育てる漁業の推進									
種 別	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） (サクラマス) サクラマスの種苗生産は、養殖業者によって行われているが、飼料の原材料となる魚粉の輸入量の減少に伴い、飼料価格が高騰し、生産経費も増加している。また、稚魚放流などの増殖行為は、内水面漁協により行われているが、放流や漁場管理などの費用の多くは遊漁料収入で賄われており、遊漁者の減少は放流数減少に直結するため、より増殖効果の高い放流手法が求められる。 (アユ) 天然魚からの継代数が少ないほど、アユの遺伝的固有性・多様性が天然個体群に近く、友釣りによく釣れることが報告されている。また、産卵直前の天然親魚を種苗生産用の親魚として使用した場合、遡上間もない未成魚や人工種苗から養成した親魚を使用した場合に比べ、卵の受精率は1.5～3倍高いことが確認されている。このため、産卵直前の天然親魚を種苗生産用親魚として用いることで、親魚養成に係る生産リスクやコストが低減される。さらに、生産種苗を適地放流することで現状以上の費用対効果が期待される。										
2 研究の目的・概要 (サクラマス) より低コストな種苗生産技術を開発する。現状の稚魚放流だけに依存しない放流技術を開発する。 (アユ) 放流用種苗の生産に使用される産卵直前の天然親魚の効率的捕獲技術を開発するとともに、天然個体群の遺伝的固有性・多様性確保に配慮した種苗生産技術の確立を目指す。河川の環境因子（巨石の数や河川水温等）と放流アユの定着、成長の関係性について明らかにすることで、費用対効果を最大限に発揮できる放流技術の確立を目指す。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] (サクラマス) 低コスト放流用種苗生産技術の確立(種苗生産経費を削減)、低コスト種苗の放流効果の実証。 稚魚放流によらない資源造成技術(成熟雌親魚の放流技術)の開発。 (アユ) 産卵直前の天然親魚の効率的捕獲技術の確立(親魚捕獲・親魚養成に掛かる経費を削減)。 よく釣れるアユの種苗生産技術・放流技術の確立。										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 県内 21 内水面漁協、サクラマス、アユを生産する県内 6 養殖業者 研究成果は、種苗生産経費の削減、放流技術の向上、資源量の増加につながる。また、両種共に遊漁の人气が非常に高いため、県内外からの集客による地域活性化が期待される。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・本研究で開発される技術は内水面漁業者の期待に応えるものであり、効果的な増殖事業の実践によって資源が増大・安定し、県内外から本県河川を訪れる遊漁者数が増加すれば、将来的に、観光業などの発展にも寄与できる可能性がある。 ・養殖業者や内水面漁協から放流種苗の生産技術の省力化と低コスト化が求められているため、試験実施の必要性は高い。 【対応方針】 ・いち早い技術確立を目指し、養殖業者等との共同研究実施についても検討したい。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・県内の養殖業者は、種苗生産に要する必要経費の高騰や高齢化等により、安定的な生産ができなくなってきている。低コストに放流用種苗を生産できる技術が確立し、効率的に資源造成できる放流技術が確立すれば、養殖業者、内水面漁協にとって大きな助けになるであろう。 ・サクラマス、アユともに、近年の知見(天然魚の遺伝的特性に配慮した種苗生産の必要性)を考慮し、これまでの種苗生産を質的にも見直せる研究課題になっているので、成果を期待したい。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・サクラマスについて、隔日給餌・低魚粉餌料利用は、適正な実験設定を行えば検証可能と思われる。一方、放流効果の確認については、どの成長段階で検証するかによって困難度が大きく異なるため工夫が必要である。 ・アユについては放流時期に加え、産卵直前の天然親魚の捕獲技術の開発の成否も目標達成のポイントとなる。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・サクラマス・アユとも増殖対象魚種となっているが、釣りレジャーを中心とする多角的利用の面に加え、遺伝的多様性の保持からも天然資源の保全・維持が重要である。天然魚の保全と増殖が相補的に働くような全体像を描きながら試験・研究業務を進めていただきたい。 ・サクラマスについては海面での資源利用も含めて方向性を検討いただきたい。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	（サクラマス） ・稚魚期及び親魚養成期を平日給餌にすることで、種苗生産コストを大幅に削減できることが明らかになった（平日給餌の飼料コスト：毎日給餌の70～80%）。 ・安価な低魚粉飼料によって育成された親魚から得られた卵の発眼率は、一般販売飼料と同等であった。 ・平日給餌した種苗の放流効果（成長速度と生残率）は毎日給餌の種苗と同等であった。 ・人工雌親魚を最終成熟（排卵）前に放流することで、最終成熟期の放流魚に比べて卵の発眼率が平均1.3倍に高まることを明らかにした。 （アユ） ・産卵期初期には投網と電気ショッカーを併用することで、天然親魚の採捕効率が従来法（投網のみ）の約4.5倍に高めることが出来た。 ・増水や濁りはアユの成長、生残に負の影響を及ぼすと判明したため、増水時に透明度が回復し易くアユの退避場となる小・中規模支流を持つ環境を放流適地とする判断基準を作ることができた。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・サクラマスでは、週二日餌やりを休止しても十分に成長することを実証し、種苗生産コストの大幅な削減につなげたこと、アユでは、産卵期の天然親魚の効率的な捕獲方法が開発され貴センターで実践されていることから、到達目標をほぼ達成できた。 ・サクラマスでは、種苗を生産する事業者や内水面漁業協同組合の切実なニーズに対応した的確な課題であり、低コスト生産技術が普及段階に至っている。
7 研究成果	
【効果の分類】	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
【研究成果及び受益者に対する効果】	
研究機関記入	・研究成果は会議等を通じて漁協・養殖業者及び県外の研究機関等に情報提供した。 ・サクラマスの平日給餌技術は、担当職員による養殖施設の巡回などを通して業者に紹介し、導入を進めている。本技術については他のマス類にも応用できるため、イワナ・ヤマメ等を飼育している養殖業者にも導入が進んでいる。 ・サクラマス人工雌親魚の放流技術は、同様の研究を行っている他の研究機関と情報交換しながら、全国規模で普及を図っている。 ・産卵期のアユ天然親魚を電気ショッカーと投網を併用して効率的に捕獲する技術は、親魚の捕獲や飼育コストを大幅に削減できるため、当センターのアユ種苗生産で活用。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・県内外の関係者にも研究成果を紹介し、サクラマスの平日給餌については、すでに養殖業者が実践しているほか、他魚種でも応用・実践されており、今後期待される効果が大きい。 ・サクラマスについては、平日給餌でも毎日給餌と同様な成長・放流効果であり、経費の大幅な削減ができたことから、養殖業者等への普及により、経営面で大きな効果が期待される。 ・電気ショッカーを併用することにより、アユの天然親魚の効率的な捕獲が可能で、捕獲及び飼育コストの大幅な削減が期待されており、当センターで実施している種苗生産で実用化されているほか、遺伝的多様性の確保の点からも評価できる。
a：効果大 b：効果中 c：効果小	

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	a	3
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 3 年度	R 4 年度	年度	年度
	B +	B +		

研究課題評価調査 別紙（研究の全体計画及び実績） ■目的設定 □中間評価 ■事後評価

機 関 名	水産振興センター	課題コード	R020603	事業年度	R2 年度～R5 年度
課 題 名	内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究				

全体計画及び財源（全体計画において ≡ 計画、— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度		各年度到達目標	進捗の到達状況
サクラマス低コスト 生産技術の確立	隔日給餌、低魚粉飼料による種苗 生産・育成効果把握	≡	≡	≡	≡		—	・ 給餌日数を毎日から平日に減らすことによっ て、種苗の成長と生残に差を生じさせず、飼料 コストを約2割削減できることを確認
サクラマス低コスト 生産種苗の放流効果 実証	隔日給餌及び低魚粉飼料による生 産種苗の放流効果把握	≡	≡	≡	≡		—	・ 平日給餌で育成された種苗の放流効果は毎日給 餌の種苗と同等であることを確認
稚魚放流だけに依存 しないサクラマス 資源添加技術開発	雌成熟親魚放流技術の開発及び費 用対効果の試算	≡	≡	≡	≡		—	・ 放流時期を排卵前とすることで、効率的に資源 造成できる可能性が示唆
よく釣れるアユの 生産技術の確立	産卵直前の天然親魚の効率的捕獲 技術の開発	≡	≡	≡	≡		—	・ 投網と電気ショッカーの併用により、効率的な 種苗生産用天然親魚の確保が可能
よく釣れるアユの 放流技術の開発	漁場診断技術の開発及び診断結果 に応じた放流技術の開発	≡	≡	≡	≡		—	・ 洪水からの回復速度が速い小、中規模支流を持 つ河川を放流適地と結論
							合計	
計画額（千円）		2,015	2,015	2,215	2,215		8,460	
当初予算額（千円）		3,089	3,043	2,555	2,428		11,115	
財源内訳	一般財源	3,084	3,038	2,550	2,421		11,093	
	国 費							
	そ の 他	5	5	5	7		22	

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究

研究期間：令和2～5年度（令和6年度事後評価）

秋田県水産振興センター

◆サクラマス

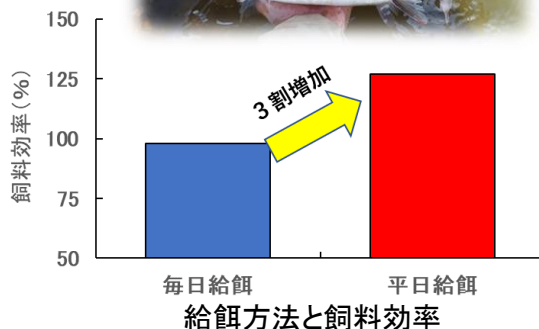
① 低コスト生産技術の確立

〔方法〕

- ・従来（毎日）給餌と週5日（平日）給餌で種苗の成長と飼料効率（魚体増重量÷給餌量×100）を比較

〔結果〕

- ・平日給餌でも成長に差がない（飼料効率が3割向上）
- ・飼料代及び人件費を削減
- ➡ 種苗生産の低コスト化



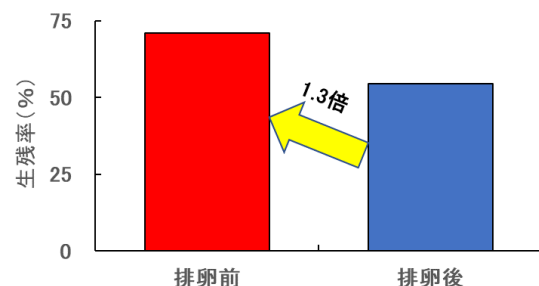
② 稚魚放流によらない資源造成技術の開発

〔方法〕

- ・成熟度合いが異なる雌親魚（排卵前と排卵後）を放流、自然産卵させ卵の発眼率を比較

〔結果〕

- ・排卵前の雌由来の卵は、排卵後より発眼率が1.3倍高い
- ➡ 親魚放流により自然産卵を補強（効率的な資源造成）
- するためには、排卵前の雌親魚を放流するのが効果的



河川放流した雌親魚が生んだ卵の発眼率

◆アユ

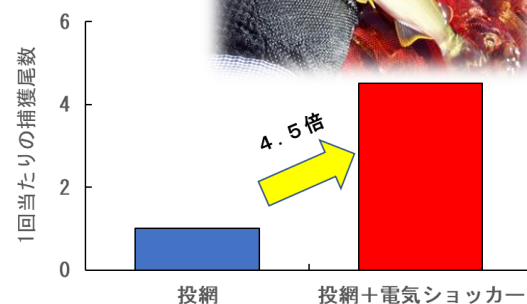
① よく釣れるアユの生産技術の確立

〔方法〕

- ・友釣りで釣れる種苗作出に必要な天然アユの捕獲効率を投網、電気ショッカーおよびその組み合わせで比較

〔結果〕

- ・投網と電気ショッカー併用による捕獲効率は投網の4.5倍
- ➡ 産卵期の天然アユを効率的に捕獲



捕獲方法と天然親魚の捕獲尾数

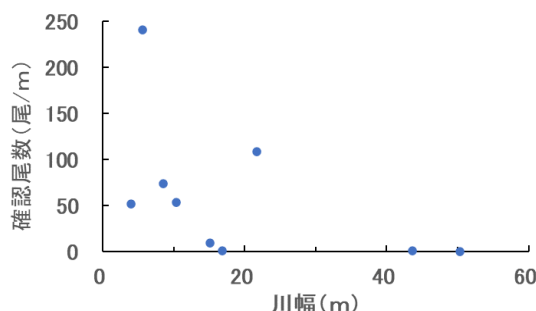
② よく釣れるアユの放流技術の開発

〔方法〕

- ・アユの減耗要因となる濁流後のアユの分布状況を調査
- ・放流アユの生残率を高める河川環境を明らかにする

〔結果〕

- ・透明度の回復が速い小～中規模支流は濁流時のアユの待避場になる
- ➡ 小～中規模の支流を持つ河川が放流適地



川幅とアユの尾数との関係
(2022年8月の豪雨の直後に調査)

【研究成果の活用等】

- 内水面漁協や養殖業者等に情報提供し、普及を推進
- ・サクラマスの平日給餌技術：県内の養殖業者に普及
- ・サクラマス雌親魚の放流技術：全国規模で普及
- ・産卵期のアユの効率的な捕獲技術：親魚確保や飼育コストの削減のため、当センターで活用

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	林業研究研修センター			課題コード	H310701		事業年度	R 元年度～R5 年度		
課 題 名	菌床シイタケのスマート栽培技術の開発									
担当(チーム)名	資源利用部									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	「しいたけ」や「えだまめ」など日本一を目指す園芸産地づくり									
種 別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 菌床シイタケは、本県の農山村地域経済を支える主要な複合経営作目として定着している。しかし、大規模化が進む一方で、施設間や年による発生量、品質の差や、高温障害などの問題による生産性の低下により経営の実態は厳しく、離脱する栽培者も少なくない。問題の解決には現状の栽培方法からデータに基づいた栽培への切り替えが必要不可欠であり、施設形態や品種に合致した新たな栽培技術を確立し、高品質で安定的な出荷を行う必要がある。										
2 研究の目的・概要 菌床シイタケの栽培については、地域や生産者間で発生量や品質に差が生じ、所得格差が進行している。この原因として、生産者の経験や勘による管理上の問題や、高温障害などの問題点が指摘されているが、原因究明に関する研究事例はほとんど無く、施設形態や品種に適した栽培技術の開発が求められている。 そこで、高品質で多収量な菌床シイタケ栽培技術を確立するため、栽培管理システムの基礎となる環境因子（温度、湿度、CO₂濃度、光環境）のデータ化を図る。また、発生適期の解明及び高温障害等の発生不良要因を解析し、本県の気象特性を考慮した新たな菌床シイタケ栽培マニュアルを作成し普及する。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 栽培管理システムの環境因子のデータ化による生産施設タイプに応じた新たな菌床シイタケ栽培マニュアルを作成。 数値目標 ・ 収量の 1 割増加 例：1 菌床※当たりの平均収量 900 g（現状 800 g） ・ A 品率の増加 例：1 菌床※当たりの A 品収量 600 g（現状 500 g） ※ 1 菌床：2.5～3.0kg/菌床 [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] スマート化に向けた菌床シイタケ栽培工程のデータ化による管理技術の構築により、菌床シイタケ生産者の所得向上及び経営の安定に大きく貢献する。また、本県の菌床シイタケ全体の品質向上にもつながり、他産地と品質で差別化を図ることができる。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・秋田県のキノコ生産者を保護し、持続的・発展的な産業として維持して行くためには必要不可欠な課題と考える。 ・県全体でシイタケの産地化を図るためには、技術レベルを向上させ、品質を安定させることが必要であり、研究を行う必要性が高いと考える。 ・研究の背景にある生産者の減少や収量・品質の差を解消するために、栽培技術の向上が有効か疑問。施設の老朽化や、高齢化による投下労働力の減少が原因ではないか。
	【対応方針】 ・量や形質及び成分は、栽培環境の違いによって大きく変化することが知られている。そのため、安定生産には環境制御や管理技術の開発は重要であり、収益の向上とともに差別化による有利販売などで本県のキノコ産業の持続的な発展に寄与すると考えている。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・キノコ栽培技術のノウハウを知識ベースとして蓄積し、整理するという点に新規性が認められ有益である。 ・本研究により匠の技をマニュアル化した後の、生産者への普及が重要であり、本庁や地域振興局と連携を取りながら技術の普及に努めていただきたい。
	【対応方針】 ・試験期間中に実証された試験研究成果、例えば高温障害回避技術などは、即座に生産者にフィードバックする。最終的な「栽培管理マニュアル」の普及・啓発は、データを利用したシステム開発を進める後継課題により実施するとともに、利用可能な管理技術は普及担当及びメーカーサイドと一体的に進める。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・実施体制、予算等については適正と考える。 ・課題の推進に当たっては、キノコ施設内の環境測定について、より有効なデータが得られるように検討した方が良い。 ・データの測定ポイントを工夫する等により、より実態が把握できるデータの取得に努めるとともに、実証によりその効果を検証し、広く普及できる技術を確立していただきたい。
	【対応方針】 ・環境測定は、施設全体を代表することができる箇所にセンサーを設置し、同時に培地内部環境を測定することで、再現性や実効性を高めるデータを収集する。 ・現況調査では、施設形態及び品種毎に培養と発生期間の管理条件を調査するとともに培地表面の形態変化や子実体の形態・形質及び発生量について調査することで問題点を明らかにする。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】

事後評価

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・生産施設において、栽培環境因子（温度や湿度、CO₂濃度、光環境）をデータ化することによりシイタケ栽培における「効率的な」もしくは「発生不良の起こりにくい」環境を明らかにすることができた。得られた研究成果を基にして、栽培マニュアル「菌床シイタケのスマート栽培ー栽培環境の「見える化」で高収量・高品質にー」を作成した。本マニュアルはすでに生産者に配布し、そのマニュアルを基にした普及・栽培指導を行っており、当初の目標を十分に達成している。 ・シイタケの発生適期の解明と培地組成の検証により、数値目標であった「2.5kg 1 菌床あたり収量 900g と A 品収量 600 g」は、培養日数を十分に確保すること及び培地にチップを入れて栽培することにより達成することができた。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・栽培環境因子データを元に、高温障害など発生不良要因解消のための注意点や改善ポイントをまとめたマニュアルが作成されており、目的は達成されている。 ・非破壊で菌糸伸長状況や培養段階を確認可能で、発生適期を正確に判定できるため、生産者間の品質差の解消と収量向上に寄与するものであり、目標は達成されている。
a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった	
7 研究成果	
[効果の分類]	☒ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・栽培に最適な温度や湿度、CO₂濃度などの条件が分かり、センシング技術によって施設内の環境を詳細に可視化することができるため、過度な冷暖房の稼働や換気による効率の悪化を防ぐことができる。 ・栽培に適した環境条件を維持することで高品質なキノコを安定して収穫できる。 ・発生適期を正確に判定できるため、発生不良が起らず増収、高品質化により収入が増える。 以上のように、菌床シイタケ栽培の環境をデータ化することによってコストの削減及び品質の向上が可能となり、菌床シイタケ生産者の所得向上及び経営の安定化に大きく貢献する。また、本県の菌床シイタケ全体の品質向上にもつながり、他産地と品質で差別化を図ることができる。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・経験や勘に頼った栽培管理から、栽培に適した環境条件を数値で管理することで、無駄を省き効率良く栽培管理が可能となり、省エネ・省力化や新規就農に繋がる。 ・作成した栽培マニュアルを基にした普及・栽培指導を行っており、コスト削減及び品質・収量の向上による生産者の所得向上・経営の安定化への効果が期待される。 ・今後は、生産者による環境因子の測定や、チップを入れた培地の供給など、種菌メーカーやJA等による指導ともすり合わせするとともに、連携しながら、得られた研究成果を現場に普及していただきたい。
a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小	

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	a	3
合計点		5

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	年度
	B +	B +	B	

機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	H310701	事業年度	R 元年度～R5 年度
課 題 名	菌床シイタケのスマート栽培技術の開発				

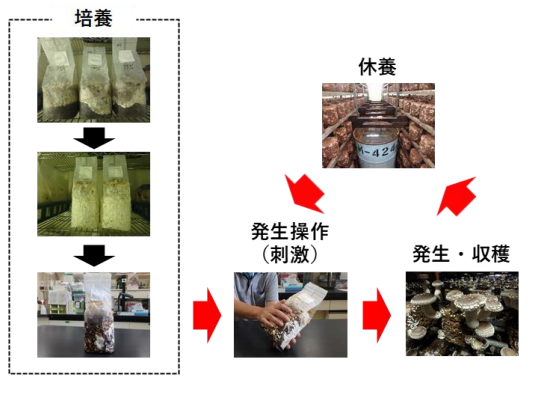
全体計画及び財源（全体計画において ═══ 計画、═══ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R 元 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
生産施設の現況調査	県内 120 生産者の現況調査	═══	═══				—	・ 約 200 名の生産者を調査し、半数以上の生産者の厳しい経営状況が判明
栽培環境が収量や形質に及ぼす影響の解明	発生不良の原因とその対処方法を明らかにする	═══	═══	═══			—	・ 培養 60 日後に高温処理を行った場合にキノコが小型化し、品質が低下することが判明 ・ 2 次培養期は菌床表面の褐変化やキノコの原基形成に一定の明るさを持った光が不可欠
施設形態別データの集積	完全空調施設 8 か所、半空調施設 8 か所の環境因子（温度、湿度、CO ₂ 濃度、光環境）を測定	═══	═══	═══			—	・ 9 か所の生産施設で温度、湿度、CO ₂ 濃度のデータを収集 ・ 2 か所の生産施設で照度を、9 か所の生産施設の光環境を測定
再現性の検証	高品質で多収量となる環境データの再現性を確認する		═══	═══	═══	═══	—	・ 培養時 23℃湿度 70%、発生時 17℃湿度 90%、培養・発生時ともに CO ₂ 濃度 2000ppm 以下で栽培し、高品質で高収量となることを確認
マニュアルの作成	管理システムのデータを用いた菌床栽培マニュアルの作成					═══	—	・ 本研究課題で得られたデータを活用し、菌床シイタケ栽培マニュアルを作成
							合計	
計画額（千円）		2, 000	2, 000	2, 000	2, 000	2, 000	10, 000	
当初予算額（千円）		2, 646	3, 006	2, 900	1, 819	805	11, 176	
財源内訳	一般財源	2, 646	3, 006	2, 864	1, 786	775	11, 077	
	国 費							
	そ の 他			36	33	30	99	

菌床シイタケのスマート栽培技術の開発

研究期間：令和元年～5年

背景

菌床シイタケ栽培の流れ



菌床シイタケ栽培は地域や生産者、年によって発生量や品質に差が生じており、生産が不安定

- ・ 生産者の勘や経験による栽培
- ・ 栽培に適した環境条件が不明確（高温障害等による発生不良等）
- ・ 発生操作に適した時期の判定が困難（菌床の未熟、過熟による減収、低品質化）

新たな栽培手法が必要

目的

- 最適な栽培環境条件の解明
- 発生適期判定技術の開発

スマート化による新たな栽培手法を開発し、菌床シイタケ産業の活性化を図る

研究内容

- ① 生産者の現況調査
県内生産者の生産状況、経営状況を明らかにする
- ② 栽培環境データの収集
生産施設にセンサーを設置し、環境因子（温度、湿度、CO₂濃度）を計測する
- ③ 栽培環境が収量、形質に及ぼす影響の解明
収量や形質に影響する環境因子を解析し、高品質で多収量となる栽培環境条件を特定する

成果

- ◆ R 元年に 約200名の生産者を調査し、半数以上の生産者の厳しい経営状況が判明
- ◆ 計16か所の生産施設で栽培環境因子を計測し、温度管理、CO₂濃度、光環境、湿度管理において以下の栽培環境条件を特定
 - ・ 温度管理
高温障害の発生を防ぐため、培養期・発生期ともに温度管理をしっかりと
 - ・ CO₂濃度
1次培養期と発生期はCO₂の放出が盛んになるため、換気を十分に（濃度を3,000ppm以下に）
 - ・ 光環境
作業に差し支えない程度の照明が必要（ただし直射日光は厳禁）
 - ・ 湿度管理
培養期は70%程度、発生期は80～90%を維持して品質の向上を
 - ・ 発生適期の解明
培養期間を十分に確保し、培地にチップを含めると収量とA品率が増加
- ◆ 研究成果をまとめた栽培マニュアルを作成し、生産者に普及

令和 6 年度 ☒ 目的設定 ☐ 中間評価 ☒ 事後評価

機 関 名	産業技術センター			課題コード	R030901		事業年度	R3 年度～R5 年度		
課 題 名	微細構造光学素子の基礎技術の確立									
担当(チーム)名	先端機能素子開発部									
戦 略	01_産業・雇用戦略									
目指す姿	01_産業構造の変化に対応した県内産業の競争力の強化									
施策の方向性	03_産学官連携による研究開発の促進									
種 別	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 本県の光学産業は、研磨技術を基礎とした光学素子（レンズ、プリズム等）の製造のみを行っている企業が多い。当グループは、それに対応して、県内の光学技術ハブとして、そのような素子や光学薄膜に関する支援を今まで行ってきた。一方、光学分野を世界的に見ると、IoT、VR、カーセンシング関連の需要が高まるにつれ、小型化や多機能化に有利な微細構造光学素子の開発・製造が増加している。 しかし、微細構造光学素子は、表面に微細な凹凸構造を付与する必要があるため、研磨技術を基礎とした光学素子に関する技術のみでは作業できず、県内企業が市場へ参入する障壁となっている。そこで、当センターがこれまでに培ってきた光学関連技術や微細加工技術を基礎として、微細構造光学素子の基盤技術を確立し、県内企業への支援体制を強化する。										
2 研究の目的・概要 微細構造光学素子とは、回折や偏光等の光学現象をコントロールするために、表面にmmからμm程度の凹凸を付与した素子である。伝統的な光学素子（レンズ、プリズム、ミラー等）と比較して、機器の薄型化や多機能化に有利な特徴を持つ。近年、IoT やカーセンシング等の進展にともない、ニーズが急速に増加している製品分野である。 本研究では、県内の光学企業が製造しているカメラレンズを発展させ、従来型の屈折レンズのみで構成されたレンズユニットに比べて、光学収差を大幅に低減することが可能な収差補正レンズ（微細構造光学素子）を開発する。微細構造光学素子の設計・作製・評価に関する基礎技術を確立し、技術移転を図ることで、県内企業の当該分野への参入を促進する。さらにその後は、微細構造光学素子を組み込んだ新たな高性能光学システムを提案することで、県内企業が最終製品メーカーとなるような技術支援を行う。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・ 極低収差性能を可能とする微細構造光学素子の設計技術、微細加工技術、評価技術を確立すること → 光学設計ソフトによる素子の設計 → 超精密加工装置による型の作製、インプリント技術による素子の作製 → フレア測定装置、MTF測定装置、光学シミュレーションソフト等による評価・解析技術										
[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 本研究を達成することにより、県内光学関連企業の新製品開発、新市場への参入に貢献する。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・本研究は、秋田県産業技術センターの行う研究推進事業（新たなコア技術&若手研究員の育成）に関するものであり、テーマとしては秋田県の「ふるさと秋田元気創造プラン」に基づく5つの戦略的研究開発の一つである「情報関連」に属する。具体的には、秋田県の特徴的産業であるカメラレンズに代表される光学素子に搭載し小型・軽量化を実現することを目的とした、微細構造光学素子である回折レンズの設計・試作に関するものである。最先端技術である光線追跡法による設計や、マイクロ加工機を用いた金属加工、さらには熱インプリント装置を用いた施策などを通して、新たなコア技術の確立を目指すものであり、将来的に県内企業への高い貢献度が期待できる。 (内部委員) ・県南を中心にレンズ加工業が集積する本県にとって、微細光学素子という新たな付加価値を創造する必要がある。支援する産業技術センターには、レンズの評価技術はあるものの、レンズ設計技術が乏しく、設計ノウハウの蓄積が必要であることから、当研究テーマによりレンズ設計技術を確立することは重要である。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・産業技術センターが掲げるコア技術の獲得と合致する所が大いにあり、本県における光学系企業のニーズにもうまくマッチングしているテーマであり、将来的にも有望な研究内容で大いに有効性が期待できる。スピード感をもって進めてほしい技術研究である。 (内部委員) ・微細構造素子の基盤技術は新しい技術ではないが、秋田県としては保有していない技術である。この技術を当センターが習得し、県内光学企業に微細構造素子の基盤技術を導入できれば、製品の高付加価値化につながり、所得の向上も期待できる。また、技術移転先の企業群もしっかりしているので、その波及効果は大きいと思う。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・最先端技術の観点からは、すでに実現可能とされる技術の集積であると思われる。設計・試作の観点からは、①光線追跡法を駆使した色収差の小さい大口径の回折レンズの設計手法、②パターン崩れの少ない高歩留まりの回折レンズの試作技術、③回折レンズで問題となり得る光の散乱を考慮したレンズシステムとしてのメリットや、LiDARやレーザ加工機等への応用展開などが当面の開発課題と考えられる。①～②は早期に実現可能であり、県内企業を巻き込んだ展開や技術移転が期待されるところである。 (内部委員) ・技術確立を目指す3項目のうち、微細加工技術と評価技術については、先行する他研究機関やレンズメーカーの研究における報告が近年散見され、これを実現する加工機器や評価機器についても隣県公設試が保有しており共同研究体制も構築されていることから、技術的達成可能性は高いと評価できる。設計技術については、設計ツールを駆使したとしても試行錯誤を重ね、かなりの努力が必要であるが、設計ノウハウの蓄積は県内企業にとって大きな技術スキルとなることから期待したい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	光学素子の理想形状からのずれや光学製品の組立精度が解像力を左右するため、付加価値の高い最終光学製品の開発・製造においては、上記エラーと解像力の関係性を評価し、光学設計へのフィードバックや性能不良の原因分析ができる必要がある。そこで、本研究では、レンズのシミュレーション技術や解像力評価手法の確立に重点的に取り組んだ。 ＜レンズのシミュレーション技術の確立＞ 汎用の光学解析ソフトに、干渉計を用いて得られた実際の光学素子の形状ずれの値を導入し、解像力がどのように再現されるかなど、実物の光学製品におけるエラーと光学性能の関係性をシミュレーションで確認可能になった。これにより、光学メーカーではレンズ製造工程で発生する不良に対して、高額な分析装置や評価装置を使うことなく、不良の原因となるエラー要素を特定しやすくなることが期待できる。 ＜解像力評価手法の確立＞ 標準チャートを検査対象となる光学製品で撮影するだけで、簡易的に解像力を評価できる装置を開発した。また、本装置はリアルタイム評価が可能な仕様としたため、既存の同様装置に比べ、評価時間が圧倒的に短縮されることが期待できる。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c 光学素子のシミュレーション技術においては、基礎技術の確立に向かう入口に立てた状況と考える。一方、リアルタイムで評価が可能であるMTF計測システムの開発は、微細構造光学素子の評価においても有用であるばかりでなく、現在の県内企業が抱える定量的な検査や組み立ての技術を支援することにも技術移転に可能性があると言える。 付加価値の高い最終光学製品を開発・製造する上で重要である光学シミュレーション技術及び解像力評価技術の開発に取り組み、中小企業においても導入しやすい、安価かつ簡易的な技術が確立できた。 光学シミュレーション技術の獲得と、低コストで実用的なレンズユニット性能評価システムの実現を果たしており、目標はほぼ達成できている。 a：十分達成できた b：ほぼ達成できた c：達成できなかった
7 研究成果	
【効果の分類】	☐ 解析データ、指針、マニュアル等 ☒ 新技術 ☐ 新商品 ☐ ステップアップにおける中間成果 ☐ 新製品 ☐ その他
【研究成果及び受益者に対する効果】	
研究機関記入	実物の光学製品を模したシミュレーションによって、不良原因の特定が可能になり、中小企業に大きなハードルとなっていた、高額な分析装置や評価装置の導入が不要となる。 解像力検査装置においても、既存装置はオーダーメイドに近く高額であるが、本研究で開発した検査装置は単純な構成かつリアルタイム評価が可能なことから、中小企業の導入のハードルは低く、また検査工程にも簡単に導入可能である。 これらの技術によって、光学製品の製造における生産性向上、企業の競争力強化に果たす役割は大きい。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c 本研究で構築された光学シミュレーション技術のみならず、光学設計技術は重要な支援メニューになる。引き続き、企業ニーズを掘り起こすことで、必要とされる事例を数多く実践することで技術の確立を図っていただきたい。 本研究で開発した光学シミュレーション技術及び解像力評価技術は、中小企業にとって導入するハードルが低くなり、生産性向上及び競争力強化につながるため、早急に企業との連携を進めてほしい。 レンズユニット性能評価システムの実用化に向け県内企業と連携した応用技術開発に期待する。 本事業において新開発したレンズユニット評価システムは、すでに県内光学企業で利用が開始されており、高額ゆえに断念せざるを得なかった同システム導入障壁を廃することが可能になった点を評価したい。継続して県内企業との共同開発も予定されており、今後の展開にも期待したい。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度
	B			

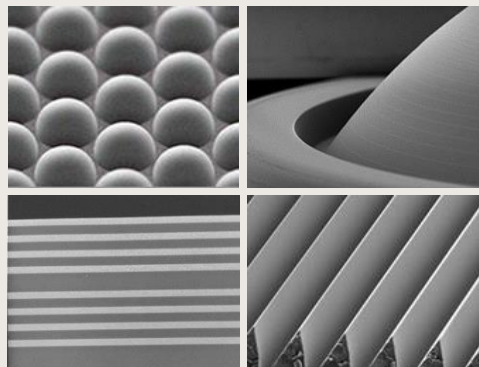
機 関 名	産業技術センター	課題コード	R030901	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	微細構造光学素子の基礎技術の確立				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
屈折型微細構造光学素子（フレネルレンズ）の作製	精密加工機で型を作製し、インプリント装置で素子を作製する手法を確立する。	＝＝＝						試作は県外にある装置で実施する予定だったが、コロナ禍による影響で訪問できなかった。
回折型微細構造光学素子（色収差補正レンズ）の設計	光学設計ソフトを用いて、2波長を補正した色収差補正光学系を設計する。	＝＝＝	＝＝＝					R3年度に焦点距離 100 mmのカメラレンズを設計した。
回折型微細構造光学素子（色収差補正レンズ）の作製	設計した色収差補正光学系に搭載する回折レンズを作製する。		＝＝＝	＝＝＝				新型コロナウイルス感染症の影響から他県の装置で試作することが難しくなったため、素子の製造に関する研究を断念した。これに伴い、当初の予算を減額した。
回折型微細構造光学素子（色収差補正レンズ）の評価	3次元測定機で設計どおり作れたか評価する。MTF測定装置を用いて、光学性能を評価する。			＝＝＝				・R4年度に干渉計で波面データを取得し、それをシミュレーション光学系に挿入することで、性能評価技術を確立した。 ・R5年度に自作のMTF評価システムを作製し、実用性の検証を行った。
							合計	
計画額（千円）		1,680	1,680	1,680			5,040	
当初予算額（千円）		1,680	901	754			3,335	
財源内訳	一般財源	1,680	901	754			3,335	
	国 費							
	そ の 他							

微細構造光学素子の基礎技術の確立

産業技術センター（R3～R5）

微細構造光学素子とは



回折や偏光等の光学現象を制御するため、表面に数mm～数 μ mの微細な構造を持った素子。

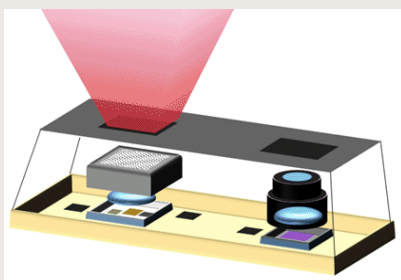
伝統的な光学素子(レンズ、プリズム、ミラー等)と比較し、機器の薄型化や多機能化に有利。

成長市場であるIoT、カーセンシング、VR等の分野での活躍が期待されている。

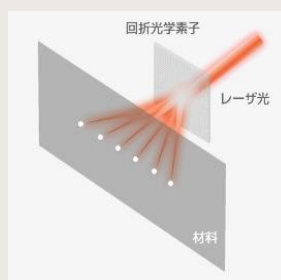
主な用途



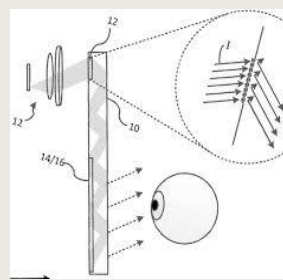
レンズの色収差補正



ノンスキャンLiDAR



レーザー分岐



HMDの薄型化

テーマの目的

将来的に・・・

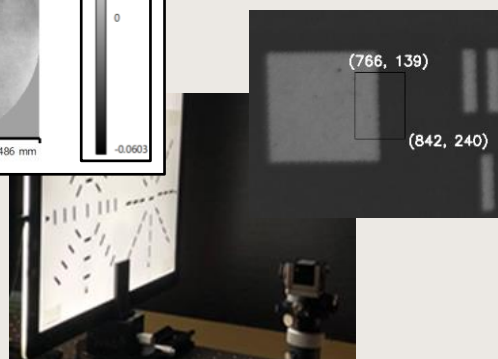
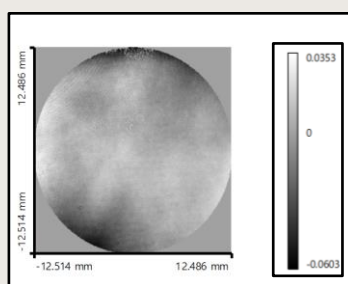
- ・微細構造光学素子の市場へ、県内企業が参入できるよう支援
- ・市場で優位性を持てるような光学システムの開発支援

そのためにも・・・

産業技術センターで微細構造光学素子の基盤技術を確立する！

実施内容

- ・レンズユニットの設計
- ・波面データを利用した性能解析技術の確立
- ・リアルタイムでレンズユニットの性能評価可能なシステムの開発



令和6年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R030902	事業年度	R3 年度～R5 年度					
課 題 名	5 Gを用いたテレプレゼンスシステムの研究開発									
担当(チーム)名	電子光応用開発部									
戦 略	01_産業・雇用戦略									
目指す姿	01_産業構造の変化に対応した県内産業の競争力の強化									
施策の方向性	02_デジタル技術の活用の促進									
種 別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等） 秋田県が抱える社会的課題の1つとして、少子高齢化があり、製造業などの現場では、利益率向上、作業効率向上、労働環境の多様化などのニーズがある。スマートファクトリー化によって改善できるとはいえ、遠隔作業など物理的な問題は先送りとなってきたが、新型コロナウイルス感染症の影響によって、いよいよ解決策が求められる時代となった。スマートファクトリーにおけるテレプレゼンスは、概念的には実装可能ではあるものの、設置の困難さや制御遅延といった現実的な障害があるため、これまで実現できずにいた。第五世代移動通信システム(5 G)によって多くの障害が取り除かれることから、このシステムが求められる時代がやってきたと考えている。										
2 研究の目的・概要 5 Gを用いて、テレプレゼンスシステムを開発する。このシステムは、見る聞くだけではなく、現場で人が介在するものである。例えば、スマートファクトリーを目指した場合、モノのインターネット(I o T)によって、センサなどにより多くの目的を達成できる。しかし、加工機の操作など、ヒトの判断に依存するものが少なからず残る。そこで、低遅延が実現可能な5 Gを用いて、機械操作の遠隔作業を実現し、現場に居なくても、作業を可能にするテレプレゼンスシステムを開発する。このために、5 G通信によるセンサ情報の伝送技術やモータ制御を確立する。また、利用者のスキルに依存しないインターフェース実装のために、自然言語処理を用いた音声入出力の技術を確立する。テレプレゼンスシステムを構成する要素技術により、県内企業の技術力の底上げができる。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 先行する3事業と本研究開発を結集することで、5 Gで接続された稼働部を持つステレオカメラと操作アームを遠隔地でコントローラと音声で操作できるシステムを構築する。(先行する3事業:「ITとセンサを活用したデジタル化・リモート化」「ロボット遠隔操作技術」「インテリジェント検査システム」) [研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度] 5 Gの通信技術は、電子回路設計業界の新しい応用商品へ展開が可能である。デバイス開発及び自然言語処理技術は、情報産業業界における組み込み技術分野や人工知能分野における製品展開が幅広く可能である。また研究成果は製造業等の現場における省力化に資する技術として展開が可能である。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

目的設定

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1) 必要性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・ あきた科学技術振興ビジョン2. 0でうたわれている全ての課題、高齢介護、労働力減少、質の高い社会環境にマッチした正に県内企業を指導するセンターが取り組む研究テーマとしてとても重要かつ必要なことと認識している。 (内部委員) ・ 今回のコロナ禍によりテレプレゼンスシステムの必要性が急速に高まっている。このような状況の中、県においてもテレプレゼンスシステムに取り組むことは非常に重要であり、県内企業に先んじて取り組む意義は大きいと思う。このことは、県の重点戦略でもある「社会の変革へ果敢に挑む産業振興戦略」にも合致していると思われる。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・ 本研究では5 Gで接続された、可動部を持つステレオカメラと操作アームを遠隔地でコントローラと音声にて操作できるシステムを構築し、秋田県立大学と連携して次世代農業拠点センター構想に活用するという、具体的な目標が設定されている。これを実現する過程で、ハードウェア及びソフトウェアを組み合わせたシステム開発は新規性が高く、県内企業に技術移転することで高い有効性が期待できる。 (内部委員) ・ テレプレゼンスシステムに代表されるI o T技術の活用は、地域のデメリットと考えられてきた距離と時間を取り払うものである。昨今の新型コロナウイルスにより人間が直接移動することが困難な状況では、強力なツールとなると考えられる。感染症拡大が穏やかに地域で働きやすい地方のメリットを生かしながら経済的に重要な地域との情報交換や遠隔操作などが実現することで、人口流出を防ぐだけでなく移住者の受け入れにもつながると考えられる。さらにこの分野の競争は極めて激しく先行した技術蓄積を怠ると先行地域が開発した事例やシステムを含めて高額のハード・ソフトを使わざるを得ない状況に陥る可能性もある。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 (外部委員) ・ 実施内容、目標が今までの4 Gの基盤上に設定されており28GHzのハード部分における運用上の未知数課題と法令上これから整備されるであろう基準がクリアできれば予算、規模、人員ともに達成が見込めると考える。 ・ 目標設定が明確であるが、大手通信会社による5 Gの普及は急速に進められていることから、本研究の成果は開発時期を見誤ると急速に陳腐化してしまう可能性があると思われる。ただし、用途を農業支援などと限定することで地域産業の活性化に大きく貢献できる可能性があると思われる。適格なハードウェアの選択と、試作・開発段階から連携できる県内企業を見出すことが最良の方法と思われる。 (内部委員) ・ 目標設定は明確に示されており、的確な数字だと考えられる。しかし5 Gの仕様が未確定であり、仕様に応じた実装をする必要があるとのことから、ある程度仕様を予測しての、柔軟な技術開発が求められる。常に情報アンテナを敏感にし、仕様に関する情報を事前にキャッチして、開発を進めるようにしてもらいたい。 ・ 当研究テーマは5 Gを利用したソリューションを提供するものであるが、技術開発において必須となるのが5 G通信網提供者と5 G通信網利用者の存在である。県内では、5 G通信網を先行研究する秋田ケーブルテレビが、5 G通信網の利用研究する秋田県立大学と既に連携しており、これらの連携体と協力体制を組むことで技術的達成可能性は高くなるものと期待できる。また、当研究テーマを通じて工場など製造業における5 Gソリューション機器の開発・商品化など、県内企業にとって大きな技術スキルとなることから期待したい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	本研究開発と当センターの固有技術の活用により、目標のシステムがほぼ完成した。本研究で開発された要素技術は以下のとおりである。 「無線通信による画像及び制御情報の伝送技術」において、フィールド測定においてローカル 5 G の具体的な優位性を示すデータが得られ、制御情報の伝送と二つ以上のウェブカメラ映像を合成し配信するシングルボード用ソフトウェアの開発、映像配信の配信遅延の自動計測技術の開発、そして、映像及び制御情報をセキュアかつ低遅延で中継するサーバ用ソフトウェアの開発を完了した。 「首振り型カメラ機構設計と制御技術」において、その可動部のシリアルサーボモータの制御技術や、応力計算を使った筐体設計技術が得られた。 「ユーザインターフェース」において、映像を表示しながら遠隔操作が可能な Android 用アプリケーションの開発と、直感的な言葉で制御できるマルチプラットフォーム対応自然言語処理ソフトウェアの開発により、多様な操作方法を提供するユーザインターフェースを実現した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ローカル 5 G の優位性を実証したうえで、テレプレゼンスシステムを構築するために必要とされる要素技術を確立した。 当初目標であったテレプレゼンスシステムが、各種の要素技術の開発によって実現できた。5 G 技術の展開用途は未開拓の部分も多いが、参画を模索する県内企業への道標の一つになると考える。 a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
7 研究成果	
[効果の分類]	■解析データ、指針、マニュアル等 ■新技術 □新商品 □ステップアップにおける中間成果 □新製品 □その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	・本研究では、無線通信による画像及び制御情報の伝送技術、可動式カメラ機構設計と制御技術、ユーザインターフェース、3つの要素技術を確立し、さらにはこれらの開発で必要となる付随した要素技術も確立できた。 ・インタラクティブな映像伝送のソリューション提供する ICT 事業者が新規商材として検討を開始している。筐体設計手法及び駆動源制御手法を提供するメカトロ分野の事業者が技術を提供している。スマートフォンによる表示や制御の開発技術は、複雑なアプリ開発を行うソフトウェア企業に技術を提供でき、要素技術を企業が活用している。自然言語処理技術については、新しい商材として検討を開始する ICT 事業者がある。 ・遠隔操作に限定せず、製造現場に機械動作する機構を追加する際にも、高価なロボットの導入を不要とできる手法でもある。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c 活用可能な技術が用意されたことは喜ばしいことであるが、技術移転を進める意味では、この技術を直接的に活用して製品とする企業へのアプローチを行って欲しい。また、これらの技術を用いた最終製品・システムを欲する企業の積極的な探索を通じて技術移転を加速させていきたい。 低価格のローカル 5 G システムが令和 6 年度以降に複数社から販売される見込みであり、研究成果が県内企業に広く活用できる土壌が形成されることが予想されている。遠隔操作は肢体不自由な障害者の工場遠隔作業など、人手不足と障害者雇用の両面から新たな価値を産む可能性もあり、広い分野への成果普及を期待したい。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

9 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B
------	---

(参考) 過去の中間評価 結果	R 4 年度	年度	年度	年度
	B +			

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R030902	事業年度	R3 年度～R5 年度
課 題 名	5 Gを用いたテレプレゼンスシステムの研究開発				

全体計画及び財源（全体計画において ＝＝＝ 計画、 ＝ 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
5 G通信研究	5 Gを用いた映像伝送のソフトウェアの完成	＝	＝	＝				ローカル 5 Gの通信評価で判明した通信帯域を十分に活用した画像伝送ソフトウェアを完成させ、技術を確立できた。各年度においては、R 3年度にカメラ画像処理の課題を洗い出し、R 4年度に LAN 版を完成し、R 5年度に WAN 版を完成し、計画どおりに遂行した。
デバイス開発	筐体および駆動源制御機器の完成	＝	＝	＝				カメラ 2 台を高速に回転させることのできる筐体を完成させ、設計技術及び制御技術が確立できた。各年度においては、R 3年度に筐体に必要な部品の調査評価を実施し、R 4年度には一次試作と二次試作を完成させることができ、計画よりも早く遂行できた。
自然言語処理の開発	遠隔制御を可能にする命令方式と表示処理方式の完成	＝	＝	＝				センサを活用した制御と画像表示を行うアプリを完成させ、言語で操作を可能にするソフトウェアを完成させることで、技術の確立ができた。各年度においては、R 3年度と R 4年度はセンサ利用開発を優先し、R 5年度は自然言語処理における調査、試作、実装を実施し、計画に間に合わせる事ができた。
技術移転	県内企業 3 社以上への技術移転完了		＝	＝				要素技術 2 つについて、企業への紹介を行っているが、移転は完了できなかった。各年度においては、R 4年度は LAN 版完成に注力したため、進捗がなく、R 5年度に企業への提案を実施したが、計画には間に合わせる事が出来なかった。
							合計	
計画額（千円）		4,700	4,700	4,700			14,100	
当初予算額（千円）		3,747	3,772	3,543			12,062	
財源内訳	一般財源	3,747	3,772	3,543			12,062	
	国 費							
	そ の 他							

5Gを用いたテレプレゼンスシステムの研究開発 (産業技術センター R3～R5)

ローカル5Gを応用した機械操作の遠隔作業システムの要素技術開発。

本県が抱える課題

人口減少、産業構造、ICT人材の県外流出

本研究が目指す項目

省力化、新規商材化、高度な技術開発

研究内容

(1)5G通信および映像伝送の研究

(3)自然言語処理を含むユーザインターフェース開発



図: スマホに表示された遠隔地の風景 (操作可能)

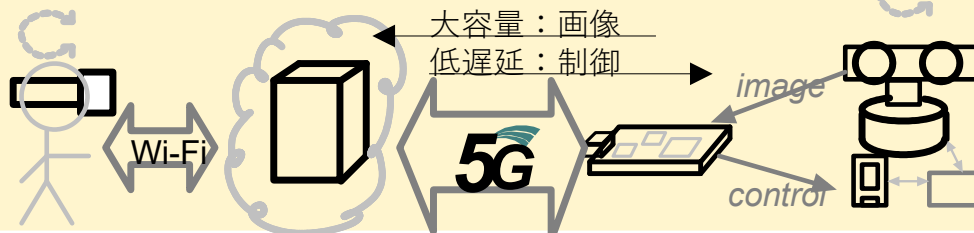


図: システムの概略図

(2)機構および駆動源制御技術開発

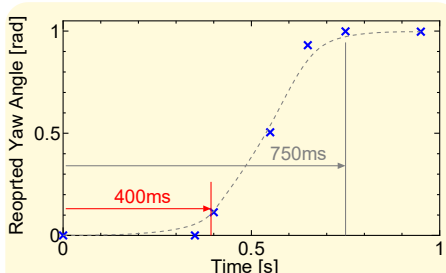


図: 制御遅延時間



図: 画像配信遅延計測



図: 5G接続したカメラの前景

確立した要素技術

制御装置
開発技術

追加学習済みLLM
による言語処理

自然言語処理技術

配信技術

遅延測定技術

機構設計技術
遠隔制御技術

想定する
展開例

エンタメ分野
独自の交流要素

ICT分野
独自のRPA

通信・制御分野
独自の配信方式

測定分野
独自の自動測定

ロボット分野
独自のFA

それぞれの分野での各要素技術展開で、県内企業の高度化と新規商材化が期待できる