

令和 7 年度
研究課題評価調書
(事後評価)

令和 7 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	R041201	事業年度	R4 年度～R6 年度					
課 題 名	生産地加工における農林水産物の高付加価値化									
担当(チーム)名	加工技術開発チーム									
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） - 県産農産物は生産物販売が主体であったため加工分野が立ち後れる要因となっており、県産農産物の加工をより一層進展させるためには、最終商品化を進める取組と併せて、多様な商品に活用できる加工技術の開発が不可欠となる。 - 平成 30 年度から取り組んだコメ活プロジェクトにより、様々な米加工商品が誕生しているものの、県内企業からは玄米の加工や多様な商品に活用できる米粉以外の加工技術の開発ニーズが高まっている。 - 青果物や畜肉等を原料とする加工開発の取組は徐々に拡大しているものの、県内企業からは素材本来の風味を損なわない加工技術開発や発酵技術を活用した特徴的な畜肉加工品開発が求められている。 2 研究の目的・概要 県産農産物を活用した新たな加工技術の開発を行うことにより多様な商品開発への活用を進め、県内食品産業の活性化を図るため、米を活用した簡便なペースト製造方法の開発、青果物の色素や成分保持技術の開発、畜肉類を対象とした発酵食品製造技術の開発に取り組む。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] - 令和 6 年度までに米ペースト製造技術の確立及び特性評価を実施し、開発した技術を県内企業 5 社以上に移転し、商品化を支援する。 - 令和 6 年度までに果菜類及び畜肉類の製造技術開発と特性評価を実施し、開発した技術を県内企業 4 社以上に移転し、商品化を支援する。										
[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] - 主にあきたコメ活プロジェクト推進協議会（123 団体）の参画企業等を対象とする。 - 米加工分野では小規模かつ簡便なペースト加工が可能になることで、素材開発から商品化までが企業内で一貫して製造できることから、多様な商品化や商品開発能力の向上につながる。また、青果物や畜肉類の新たな加工技術は、活用する商品の高付加価値化につながる。また、原料の調達先が県内であることから農業者への波及効果も高まり地域農業の振興にもつながる。										
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】 ・米や戦略作物の高付加価値化は本県の食品産業、農業の振興のために最重要課題の一つで、県産農産物が立ち後れている加工分野を一層進展させるために加工技術の開発は必要である。 ・本研究による簡便な米ペースト製造技術の開発は、多様な商品展開が可能で業界へのインパクトは大きく必要性は高い。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・有効性を高めるには、県内企業への提案と技術移転の取組が重要となる。 ・米ペーストは独創性があり、新しい食感の菓子類ができれば、オープンイノベーションに向けた取組が活発化し、米加工産業に弾みがつくと期待したい。また、既存設備が活用できるため参入しやすく、撤退もしやすいほか、グルテンフリーという観点から健康に関する消費者への訴求力が高い商品となり得る。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・目標設定はおおむね適切であり、試験実施内容を勘案しても予算の積算は適切である。 ・技術移転や普及について、設備投資等のコスト面や技術移転先が考慮されており、総合食品研究センターの先行試験データや開発技術の活用が可能であることから、特に問題はないと考える。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・関連する先行研究の情報を収集・共有して最終目標の達成に向かって努力してほしい。 ・特に戦略的作物は、技術移転先となる事業者を選定するためにも、計画的に研究を進め、具体的な商品を想定する必要がある。 ・技術移転・商品化した後についても県内事業者への技術支援を継続し、広く県内事業者へ普及を図る長期的な取組が必要である。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・ミキサーで粗粉碎した玄米粒を炊飯により、小規模で簡便にペースト状の米加工品を調製する技術を開発した。また、粗粉碎時間や品種（糯種、粳種）を変更することで、米ペーストの粘弾性を制御することが可能となった。 ・玄米ペーストを配合した食パンは米粉配合時よりも比容積が大きく、柔らかくなった。また、焙焼した玄米を使用することによって着色度合いが高まり「玄米らしさ」が強調された（予定2件）。 ・加熱殺菌時の組織の軟化を抑制（シャキシャキ感の維持）と変色を抑制した無漂白の常温流通可能なレンコン水煮の製造技術を確立し商品化につなげた（2件）。 ・鶏肉を乾燥して鰹節用のカビを接種することで鶏節様の加工技術を開発した。通常の乾燥肉と比較して遊離アミノ酸が増加した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・小規模事業者でも活用できるよう玄米ペーストの製造と粘弾性の制御技術等を確立したほか、レンコン水煮や鶏節の加工技術を開発して商品化や情報提供を行い、それぞれの目標を十分に達成している。 ・玄米ペーストは小規模事業所でも簡単に米粉パンなどを製造できる可能性があり、今後も県内企業への技術移転に努めてほしい。 ・常温流通可能な県産根菜類等の水煮商品は少なく、潜在的なニーズは高いと思われるため、他の果菜類への展開も期待したい。 ・玄米ペースト製造技術は、今後のフォローアップ次第で成果の上積みが期待される。果菜類及び畜肉類についても同様の状況である。 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1件 高橋徹、小山愛美、小泉英誉、粗粉碎後に炊飯したペースト状米加工品の特徴、秋田県総合食品研究センター報告25号（掲載予定） ・玄米ペーストを配合した加工品（パン）の商品化予定（2件） ・製造技術及び試作品提示による情報提供を7社へ実施 ・常温流通可能なレンコン水煮の製造技術移転と商品化（2件、技術支援申請書、現地試作2回） ・鶏節製造技術に関する情報提供を4社へ実施 【受益者に対する効果】 ・玄米加工品の新たな製造技術の移転による商品化を支援中である。また、新規に加工品製造に取り組む事業者に対する技術移転と支援により商品化が図られた。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・現在、米の価格高騰下で普及は難しい状況だが、小規模事業者ができる米加工技術として特徴のある玄米パンなどの加工品を開発したほか、県産のレンコンや鶏肉などオリジナルの加工技術に着目して一部商品化されるなど、研究成果が受益者に還元できている。 ・今後も受益者への技術支援を継続し、県内に広く普及してほしい。 ・玄米ペーストについては、米加工事業者が大きな投資をすることなく簡便な方法で玄米を活用できる有用な製造技術であり、様々な応用も考えられる。 ・商品の多様化や高付加価値化に期待したい。 ・事業者の規模や実態に即した対応により、一定の効果があると考えられる。 ・米ペーストの技術移転先を小規模事業者に限らず、安定供給可能な、規模の大きな企業への技術移転も視野に入れて多方面に展開してほしい。 ・付加価値を提供し、この技術を使った商品開発や売れる商品づくりに結び付けて欲しい。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

6 その他委員からの意見等

- ・ 本技術の活用を希望する事業者には、継続的なフォローと技術改善等をしていただきたい。
- ・ 米の価格高騰が続くなか、米加工事業者は依然厳しい経営状況に置かれているが、米の主産県である本県において米加工の重要性は変わるものではない。行政サイドの支援に加え、技術面でのサポートをきめ細かく行っていくことが重要である。
- ・ 米価格の上昇が米加工品開発の意欲を削ぐ不安はあるが、本県の主力作物の利活用は付加価値額向上において重要であるため、継続してもらいたい。

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

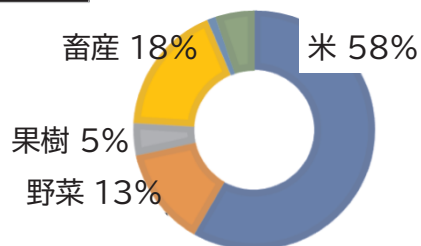
総合評価	B
------	---

(参考) 過去の間評価 結果	R 5 年度	年度	年度	年度
	B			

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R041201	事業年度	R 4 年度～R 6 年度
課 題 名	生産地加工における農林水産物の高付加価値化				

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 4 年度	R 5 年度	R 6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
米ペースト製造技術開発	・米ペースト製造技術の確立および技術移転 ・米ペースト利用食品の加工特性評価、商品開発支援	≡	≡	≡			—	・家庭用ミキサーと炊飯器による小規模の米ペースト加工技術を確立した。 ・使用する米品種や前処理方法を変化させることによりペーストの物性や色を制御可能とした。 ・米ペーストを配合した食パンの膨らみは、同量の米粉を配合したパンよりも大きく、柔らかくなった。 ・米ペースト製造方法の技術移転とこれを配合したパンの商品化を支援中である。
戦略作物の有効活用技術開発	・果菜類の加工技術開発および技術移転 ・畜肉素材の加工技術開発および技術移転	≡	≡	≡			—	・シャキシャキとした食感を残した常温流通可能なレンコン水煮の製造技術を確立し商品化。 ・鰹節用カビを用いて、鶏ムネ肉への黴付け条件を検討し最適な乾燥重量減少率を明らかにした。通常の乾燥肉と比較して遊離アミノ酸が増加した。
							合計	
計画額（千円）		2,000	2,000	2,000			6,000	
当初予算額（千円）		2,059	1,875	900			4,834	
財源内訳	一般財源	1,184	1,125	900			3,209	
	国 費	875	750	0			1,625	
	そ の 他	0	0	0			0	

背景 秋田県の農業産出額 1,931億円 (農林水産省統計 2019)



➤ 米粉の需要量は拡大基調(H29:2.5万トン→R2:3.6万トン)にあるが、十分に活用されていない。また、新型コロナウイルスの影響による外食中心とした米の消費低迷が急速に進んでいる。

➤ 戦略作物である野菜、果樹、畜産等の生産拡大と6次産業化に伴う加工品の製造・開発技術力の向上や強化が求められている。ブランド戦略により、順調に推移してきた県産畜産物であるが、コロナ禍での飲食店需要の大幅な縮小により、生産地は大きな打撃を受けている。

問題点 & 対応

- 米利用において、**粉碎機等の設備投資が高額**で、小規模事業者には大きな負担である。
- 玄米を中心とした簡便なペースト製造技術の確立と魅力ある米利用食品開発支援に向けた利用普及を図る。
- 産地形成の進む戦略作物の**素材化、高付加価値化**が求められている。
- 素材本来の風味を損なわない加工技術開発や発酵技術を用いた食品開発を支援する。

成果

(1) 米ペースト製造技術開発

- ・ミキサーで粗粉碎した玄米粒を炊飯により、小規模で簡便にペースト状の米加工品を調製する技術を開発した。また、粗粉碎時間や品種(糯種、粳種)を変更することで、米ペーストの粘弾性を制御することが可能となった。
- ・玄米ペーストを配合した食パンは米粉配合時よりも比容積が大きく、柔らかくなった。また、焙焼した玄米を使用することによって着色度合いが高まり「玄米らしさ」が強調された。
- ・製造技術及び試作品提示による技術情報の提供を7社へ実施し、2件の商品化を支援中である。



(2) 戦略作物の有効活用技術開発

- ① 果菜類の加工技術開発
- ② 畜肉類の加工技術開発

- ① 加熱殺菌時の組織の軟化を抑制(シャキシャキ感の維持)と変色を抑制した無漂白の常温流通可能なレンコン水煮の製造技術を確認し2件の商品化につなげた。
- ② 鶏肉を乾燥して鰹節用のカビを接種することで鶏節様の加工技術を開発した。カビ付け時および通常乾燥時の乾燥重量減少率はそれぞれ65~68%、71%以上が適切と判明した。鶏節様試作品の遊離アミノ酸含量は、通常の乾燥肉と比較して増加した。鶏節製造技術に関する情報提供を4社へ実施



展望

- ・米ペーストの加工特性の高さや特徴を利用することで、米加工品の商品力向上を図る。
- ・食品加工研修、技術支援を通じた成果発信と、県内事業者への技術移転による県産食品の高付加価値化を図る。

令和 7 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	R041202	事業年度	R4 年度～R6 年度					
課 題 名	新規麹菌を用いた新たな秋田オリジナル甘酒の開発									
担当(チーム)名	発酵食品チーム									
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） - 平成 24 年度に県が開発した白さや甘さを特徴とする米麹「あめこうじ」（麹菌 CK33 株使用）を活用した関連商品の販売額は 3 億円（令和元年度）と好調である。 - 新規麹菌を甘酒を含めた多様な商品に活用してもらうためには、その特性を把握することが不可欠である。 - 県内の甘酒製造事業者は主に米麹甘酒を製造しているが、米麹甘酒の更なる高品質化を可能とする製造技術確立に対する要望は年々増加している。 - 国内では甘酒が健康に良い飲み物と認識され、年々販売額が増加しているが、そのけん引役は米麹甘酒であることから、秋田ならではの米麹甘酒開発を行い県内企業に技術移転することにより、県産甘酒の評価が高まり、需要拡大が期待される。										
2 研究の目的・概要 令和 2 年度に開発した新規麹菌（NGA3 株）を多様な商品開発に活用するため、その具体的な特性を把握すると共に県内企業と連携して新規麹菌を利用した品質の高い甘酒を開発したり、品質を安定化する技術を開発することにより、激化する甘酒市場での県産甘酒の優位性が高まり、需要が拡大する。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] - 令和 5 年度までに新規麹菌を活用した甘酒を開発し、令和 6 年度に県内企業 3 社以上に技術移転する。 - 令和 5 年度までに米麹、甘酒の新たな利用法を明らかにし、令和 6 年度に県内企業 2 社以上に技術移転する。 - 令和 5 年度までに新規麹菌を用いた甘酒の品質安定化技術を確立してマニュアル化し、令和 6 年度に県内企業 5 社以上に情報提供する。										
[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] （受益対象）県内の米麹、甘酒製造企業の中で、あめこうじ製造認定を受けている 9 社や今後製造を計画している企業 （貢献度）技術移転する県内米麹、甘酒製造企業が品質の高い米麹甘酒を製造できるようになり企業収益の継続的な確保につながるほか、品質の高さをアピールできる新たな甘酒を商品化することにより、市場優位性が高まり新たな需要拡大につながる。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

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】 ・小規模事業者が多い県内の甘酒製造において、品質の安定や更なる品質向上が急務である。 ・「あめこうじ」ブランドで、既に関連商品も数多く販売されている。新たな甘酒の開発に当たっては「あめこうじ」とのバッティングを避け、明確な違いを打ち出していく必要がある。 ・新規麹菌 NGA3 株は「あめこうじ」の弱点を補い、県内の多くの関連業者が取り扱える可能性を秘めている。また、麹菌の特性解明により新たな機能性を甘酒に付与されることが期待され、高品質な甘酒開発と合わせて、本県オリジナルな甘酒商品を市場でアピールすることができるため、必要である。 ・「甘酒」の需要が落ち着いてきており、あえて「甘酒」の製造技術を取り上げる意義は弱い印象を受ける。 ・高度な専門性を要する技術開発であり、集中して取り組むには、あめこうじと関連商品群の開発を主導してきた総合食品研究センターしか成し得ず、必要性は高い。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・甘酒市場において、より消費者が手に取りやすく高品質を謳いやすい商品の開発は、市場における地位を確立する意味でも有効である。 ・新規麹菌（NGA3 株）を利用したオリジナル甘酒の開発という点で新規性や独創性を有しており、秋田米の利用拡大に繋がり有効性は高い。 ・他社製品と差別化できる機能性成分を付与できればアピールポイントは明確化され、売上の向上が期待される。 ・有効性を高めるには、NGA3 株の機能性の解明により「あめこうじ」との違いを明確にしてブランディングを進めるべきである。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・多くの米麹加工技術の蓄積があり、日本に数少ないスターター企業も有する本県において、研究の実践は甘酒の高品質化につながる。 ・目標到達のためのキーポイントは整理されており、既に分析に着手しているなど、最終目標の達成は可能と思われる。 ・特徴成分探索のための分析ツールは導入予定機器を含め揃っており、実現の可能性は高い。 ・総合食品研究センターでは、清酒製造における品質低下を招く微生物の先行研究の実施実績があることなどから、品質安定化技術の達成可能性は高い。企業へ微生物制御方法をしっかり指導してほしい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・関連事業者とよく連携して商品開発を行ってほしい。 ・秋田で使われている麹菌を探究し、広く全国に情報発信できれば他の甘酒との差別化が更に図られる。 ・早い段階で新たな麹菌の特徴を把握し、現行の「あめこうじ」との違いを明確化する必要がある。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・令和5年度までに機能性成分エルゴチオネイン（認知機能を維持する働きがあると報告あり）や高種麹生産性を特徴とする新規麹菌 NGA3 株を用いた甘酒を開発した。更に、令和6年度には新規麹菌 NGA3 株を用いた種麹が製品化され、それを用いた米麹製造法や甘酒製造法をあめこうじ製造認定企業8社に技術移転した。 ・令和5年度までに71個の新たな利用法を調査し、うち6個（羊羹、求肥等）については試作を実施し、県内企業2社に対して情報提供を行った。更に、あめこうじ入り調味料（塩麹もろみ）を活用した商品開発に協力し、22アイテムが新商品として上市された。 ・令和6年度に甘酒製造に係る資料を作成し、あめこうじ製造認定企業8社に対して情報提供を行った。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・秋田オリジナルの新規麹菌を利用した甘酒を開発し、目標数値を十分達成している。 ・あめこうじを用いた商品開発は、大手スーパーとの協力関係を継続するなど、多くの企業に商品開発を進めてもらい、秋田県の発酵食の更なる知名度向上につなげてほしい。 ・新規麹菌の特性を明らかにし、米麹及び甘酒製造が確実に技術移転され、目標として掲げた項目について、目標を達成している。 ・新規麹菌 NGA3 のエルゴチオネインの含有量に関しては、機能性表示食品原料となっているものとの比較を行い、機能性食品素材としての展開を考えてもらいたい。 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	<研究成果> ・新規麹菌 NGA3 株のアピールポイント明確化（エルゴチオネイン、アセチルコリン、高種麹生産性）と、それを用いた米麹製造法および甘酒製造法の技術移転 ・米麹、甘酒及び米麹入り調味料の利活用方法の拡充 ・甘酒の高品質化に係るポイントの明確化（製麹時の初発一般生菌数の低減、種麹量の調整褐変を抑える甘酒糖化温度など） ・（特許）新規麹菌 NGA3 株に係る特許「高糖化力、低チロシナーゼ活性、且つ種麹生産に適した新規麹菌」査定登録（第7623651号） ・（外部発表）上原健二、松井ふゆみ、杉本勇人、あめこうじ甘酒に含まれる機能性成分と製造条件の違いが甘酒品質に与える影響、秋田県総合食品研究センター報告25号（掲載予定） <受益者に対する効果> 技術移転先の県内米麹、甘酒製造企業が高品質で、且つ特徴を持った米麹甘酒を安定的に製造できるようになることから、市場優位性や消費者からの信頼性も高まり、新たな需要拡大につながると期待される。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・あめこうじ商品群としてブラッシュアップしながら商品化につながった優良事例であり、更に調味料での活用も期待できるため、波及効果と将来性を感じる。 ・非常に「秋田らしい」研究テーマであり、技術移転先企業の商品の市場優位性は高い。 ・今後も多くの商品群が生まれるよう、広く研究成果のPRに取り組んでいただきたい。 ・あめこうじ開発10周年となる中、生産性を向上させた新株への切替えを進めていくことは意義があり、新株が特許登録されたことも今後の普及に追い風になると思われる。センターの開発した研究シーズとして更なる認知度の向上と利活用が図られるよう、フォローアップに努めていく必要がある。 ・今後も各社から商品化が予定されているとのことなので、更なる秋田オリジナルの商品の普及に期待する。 ・新規麹菌の種麹生産性が向上した点は、今後の普及においても波及効果が期待される。 ・マニュアルに則って製造した結果、品質がどれくらい向上したかの追跡調査を希望する。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

- ・「あめこうじ」はマスコミ等で取り上げられて耳にしているが、秋田で「甘酒」を身近に感じるように認知度を更に高める必要があり、企業や県民への普及活動を引き続き進めてほしい。
- ・あめこうじの認知度は少しずつ増加してきていると思うが、それに伴い品質の安定性がより重要になる。各社で製造されたあめこうじの品質のばらつきができるだけ小さくなるように各社の更なる技術力向上への支援に努めてもらいたい。

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) 過去の間評価 結果	R 5 年度	年度	年度	年度
	B			

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R041202	事業年度	R4 年度 ～ R6 年度
課 題 名	新規麹菌を用いた新たな秋田オリジナル甘酒の開発				

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	R4 年度	R5 年度	R6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
魅力ある新たな秋田オリジナル甘酒開発とその商品群形成	①令和 5 年度までに新規麹菌を活用した甘酒を開発し、令和 6 年度に県内企業 3 社以上に技術移転する。 ②令和 5 年度までに米麹、甘酒の新たな利用法を明らかにし、令和 6 年度に県内企業 2 社以上に技術移転する。	══	══	══			—	①令和 5 年度までに機能性成分エルゴチオネインや高種麹生産性を特徴とする新規麹菌 NGA3 株を用いた甘酒を開発した。さらに、令和 6 年度には新規麹菌 NGA3 株を用いた種麹が製品化され、それを用いた米麹製造法や甘酒製造法をあめこうじ製造認定企業 8 社に技術移転した。 ②令和 5 年度までに 71 個の新たな利用法を調査し、うち 6 個については試作を実施し、県内企業 2 社に対して情報提供を行った。さらに、あめこうじ入り調味料を活用した商品開発に協力し、22 アイテムが新商品として上市された。
甘酒品質安定化技術の開発	令和 5 年度までに新規麹菌を用いた甘酒の品質安定化技術を確立してマニュアル化し、令和 6 年度に県内企業 5 社以上に情報提供する。	══	══	══			—	令和 5 年度には作成できなかった甘酒製造に係る資料を令和 6 年度に作成し、あめこうじ製造認定企業 8 社に対して情報提供を行った。うち 1 社については甘酒高品質化に関する技術相談を受け、支援を継続している。
							合計	
計画額（千円）		2,000	2,000	2,000			6,000	
当初予算額（千円）		2,161	2,065	746			4,972	
財源内訳	一般財源	1,184	1,125	746			3,055	
	国 費	977	940	0			1,917	
	そ の 他							

背景

- 腸活ブーム、感染症拡大などによる健康意識の高まり
→甘酒を取り入れる消費者が全国的に増加
- 秋田の甘酒市場は安定期に突入(右図)
→市場拡大のカギは米麹甘酒の成長
- 甘酒製造に適した新規麹菌NGA-3株を総食研で育種(R2年度)

秋田県の推定甘酒市場
(あめこうじ商品群の販売額推移)



新たな秋田オリジナル甘酒を開発し、甘酒市場の再成長へ！

課題

- ①買いたいと思わせる魅力を持った甘酒の開発
- ②美味しい甘酒の安定製造技術の確立

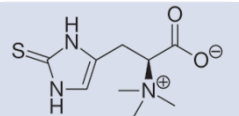
計画・成果

(1)魅力ある新たな秋田オリジナル甘酒開発とその商品群形成

- ① 新規麹菌を活用した甘酒を開発し、技術移転する。
令和4年度 : 甘酒の特長成分の探索
令和5年度 : 秋田オリジナル甘酒の開発
令和6年度 : 技術移転・製品化支援
- ② 米麹、甘酒の新たな利用法を明らかにし、技術移転する。
令和4-5年度 : 新たな利用法の調査および試作
令和6年度 : 技術移転・新商品化支援

- ・機能性成分エルゴチオネインや高種麹生産性を特徴とする新規麹菌NGA3株を用いた甘酒を開発した。
- ・新規麹菌NGA3株を用いた種麹が製品化され、それを用いた米麹製造法や甘酒製造法をあめこうじ製造認定企業8社に技術移転した。令和7年度以降にNGA3株を用いた甘酒が各社から商品化予定。

- ・71個の利用法を調査し、うち6個(羊羹、求肥等)については試作を実施し、県内企業2社に対して情報提供を行った。
- ・あめこうじ入り調味料(塩麹もろみ)を活用した商品開発に協力し、22アイテムが新商品として上市された。



- ①成果例 甘酒に含まれるエルゴチオネイン(認知機能を維持する働きがあると報告あり)



②成果例 試作品、商品写真

(2)甘酒品質安定化技術の開発

- 令和4年度: 甘酒品質の低下を招く微生物の同定及び麹褐変化要因の検討
- 令和5年度: 同定した微生物の制御方法の確立及び褐変が起こりにくい製麹法・甘酒製造法の確立
- 令和6年度: 情報提供・技術移転

- ・衛生度の低い麹では、糖化に必要な酵素活性が低くなることを明らかにした。
- ・甘酒の着色を抑えながら甘味を最大限引き出し、且つエルゴチオネイン含有量を高めるには、55℃での糖化が最適であることを明らかにした。
- ・種麹使用量を減らすと褐変化酵素活性が増大することを明らかにした。

→上記成果をもとに、甘酒品質安定化に係る資料を1部作成し、あめこうじ製造認定企業8社に対して情報提供を行った。

展望

技術移転先の県内米麹、甘酒製造企業が高品質で、且つ特徴を持った米麹甘酒を安定的に製造できるようになることから、市場優位性や消費者からの信頼性も高まり、新たな需要拡大につながると期待される。

令和 7 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	R041203	事業年度	R4 年度～R6 年度					
課 題 名	新しい生活様式に対応した低アルコール及び複合型アルコール飲料の開発									
担当(チーム)名	酒類および発酵食品チーム									
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） ・ コロナ禍や健康志向の高まりなどを背景に、アルコール飲料の消費動向や購買動機は大きく変化している。また、縮小するアルコール飲料市場において、消費者ニーズに対応した多様なアルコール飲料の開発は喫緊の課題となっている。 ・ コロナ禍により需要が大きく落ち込んでいる県内の酒類業界からは、こうしたニーズをいち早く取り込み、新たな需要を開拓したいとの要望が高まっている。 ・ これまで取り組んできた清酒やウイスキーなど多様なアルコール飲料の開発や品質向上等の技術を生かし、多様なアルコール飲料の開発を県内関連企業と連携して行うことにより、消費者ニーズに対応した新商品が製造・販売され、新規需要の拡大や業界の活性化が期待できる。										
2 研究の目的・概要 コロナ禍による外食から家飲みへのシフトや、健康志向などを背景としたノンアルコールや低アルコール飲料に対するニーズの高まりなど、アルコール飲料に対するニーズや消費動向が大きく変化している。そこで、これまでの知見や研究成果等を踏まえ、これらのニーズに対応する新たなアルコール飲料として、①新形態アルコール飲料の開発（瓶内発酵発泡アルコール飲料・家飲みに適したアルコール飲料の開発）や②低アルコール用酵母及び製造技術の開発、③健康志向及び複合型アルコール飲料の開発を行うことにより酒類市場を開拓し、関連業界全体の活性化を図る。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・ RTD(Ready to Drink)発泡酒など、新しい生活様式に合わせた新たな酒類の製造・販売を実現する。 ・ 低アルコール清酒など、多様化に対応した酒類の製造・販売を実現する。 ・ ポタニカル酒など、健康志向に対応した酒類の製造・販売を実現する。 [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] ・ 県内の清酒の蔵元をはじめとするアルコール飲料製造事業者 ・ 新たな酒類市場を開拓し、関連業界全体の活性化と発展が期待できるほか、酵母開発や製造技術の開発により、需要の拡大や既存商品の高品質化が可能となる。										
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】 ・ コロナ禍で販売環境が悪化している酒類業界からのニーズや最近の消費動向を踏まえた課題であり、新たな需要を生み出すためにも必要な取組である。また、総合食品研究センターにおける基本計画に沿った課題である。 ・ 清酒の需要が減少傾向にある中、県内酒類製造業が生き残る手段として、本課題の必要性は極めて高いと思われる。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 開発の方向性を3つに分け、それぞれに既存技術、シーズを対応させることはより多くの新規開発の可能性が生まれる。 ・ 関連する県内事業者の要望に向き合った課題であり、市場の幅が広がることで新たな県産酒ファンやアルコール飲料に馴染みのない消費者の取り込みにも寄与するので、有効性は高い。 ・ 清酒製造は、本県食品産業の中で最も重要性の高い分野の一つであり、経済的意義も高い。 ・ リキュールなどは、コストパフォーマンスが高い。そうしたことを意識しながら取り組むと、有効性が更に高まると期待できる。 ・ 高度な専門性を要する技術開発であり、従来から酵母育種やアルコール飲料の商品開発を主導する総合食品研究センターにおいて取り組むことで有効性は高まる。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 県内酒造技術と総合食品研究センターにおける技術支援体制など、関連機関との連携により目標達成は十分可能と思われる。 ・ 目標到達のためのキーポイントが示されよく整理されている。 ・ 目標設定はおおむね適切であり、具体的である。また、スケジュール、手段や方法は適切である。 ・ 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積算は適切である。 ・ スケジュール感はおおむね妥当と思われるが、R6年度の県内企業への技術移転及び現地試験製造終了後においても技術支援を継続することが重要である。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・ 大手企業が先行して上市する商品の売れ行き動向等をよく調査し、県内事業者に情報提供してほしい。 ・ 国や他県の情報等を研修会や学会等の機会を十分に活用し情報共有して、最終目標の達成に向かって努力して欲しい。 ・ マンパワーを確保し効率的に業務を進めてよい成果を得て欲しい。 ・ 本研究課題については、新商品開発後の技術普及や販売促進、量産化の対応を含め、相応のコストが必要と考えるが、将来的には資金調達が可能となるような新規性や独創性、商品性を有した革新的な技術や商品開発が必要であり、そのハードルは高いものと思料される。 ・ 大手メーカーと競合しない商品、本県の特徴が生かせる商品の開発を期待する。 ・ 商品化の目処がたったら、一定のプロモーション予算を持ちながら、ブランディングを進めてほしい。

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	・RTD(Ready to Drink)発泡酒など、新しい生活様式に合わせた新たな酒類の製造・販売の実現 →製造場での高額設備の新規導入の必要があるため、RTD形態の商品開発には至らなかったが、複数の製造場からの技術相談に対応して発泡性を有する日本酒の商品化に寄与した。 ・低アルコール日本酒など、多様化に対応した酒類の製造・販売の実現 →3年という短い研究期間内で、酵母の生成するピルビン酸（ヨーグルト様の香りの前駆物質）が低減したものを2種類選抜することが出来た。このうち1種類の酵母については課題終了までに試験醸造を終え、この後に日本酒製造場へ情報提供を行う（途中経過については、R6.11月の秋期酒造講習会にて情報発信済みである）。 ・ボタニカル酒など、健康志向に対応した酒類の製造・販売の実現 →健康志向を意識しアルコール度数が15%と低いリキュールの製造法を検討し、衛生管理も含めて商品化に貢献した。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・近年の低アルコール飲料等のニーズを踏まえ、9社・9点の商品開発が進むなど、目標は十分達成できている。 ・時代のニーズを捉えた研究課題でもあり、一定の成果を上げていることから、今後の広がりにも期待も大きいと考えられる。 ・業界の状況の変化に応じた対応も含め、目標をほぼ達成したと考えられる。 ・瓶内二次発酵や低アルコール用の酵母開発などのノウハウの蓄積により、引き出しの数が増えたと思う。また、発泡酒やリキュールの商品開発に貢献し、多様化したアルコール飲料に対応した技術開発をしたことは目標を達成していると考えられる。 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	【研究成果】 ・二次発酵に必要な澱酒の量と発酵期間について検討を行い新規発泡酒の商品化に寄与した。 ・AKITA雪国酵母の実用化以降、新規な日本酒用酵母の開発は行っていなかったが、本研究期間内に2種類のピルビン酸低生成酵母を得ることが出来た。このうち1酵母については試験醸造まで終えており、今後製造場へ情報発信して普及へ向けた取組を行う。 ・健康を意識したりキュールなどの開発に取り組み、複数のレシピを製造場へ提案した。 ・研究2年目に日本酒と食品の相性を評価するペアリングについても中課題を設け、ペアリング時の官能評価の項目について検討を行った（ペアリングを評価する際の項目の検討）。 【受益者に対する効果】 本課題では研究開発と技術支援を並行して進められる4つの中課題を設けたことにより、最終的に様々なタイプのアルコール飲料の商品化に貢献することができ、受益者に対する効果は大きいと考える（技術移転：9社、課題に関連した商品数：9点）。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・新形態のアルコール飲料は、若者や女性を中心とした消費者等のニーズを掘り起こせる可能性が高く、特徴的な酒類を追求し、県内企業で新ブランド的な商品群の形成できることを期待している。 ・市場性のある商品の開発は、受益者である県内アルコール製造事業者の売上向上に結びつくことから、研究成果及び受益者に対する効果はどちらも非常に大きいと考えられる。 ・今後、輸出市場においても同様の傾向が期待できることから、今後の技術指導についても、引き続き意欲的に取り組んでいただき、業界の発展につなげてほしい。 ・コロナ禍を背景とした課題設定であり、おおむね時流の変化を読んだ対応ができ、成果にも結びついたものとする。今後も市場ニーズを捉えた研究課題の設定・取組が必要である。 ・アルコール飲料の多様化は消費者の選択肢を広げることができることから、本課題の成果による業界の活性化に一定の効果が期待される。 ・日々変化する酒造業界を取り巻く環境に合わせたアウトプットが必要。ただし、得られた知見はいずれ花開く時がくるので、業界の動向を常に注視してもらいたい。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

- ・ 近年の流行や消費者のターゲットを明確にしながら、酒造メーカーへのフォローを継続してほしい。
- ・ ペアリング評価手法と導入した装置による官能評価の新たな展開を期待している。

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 5 年度	年度	年度	年度
	A			

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R041203	事業年度	R4 年度～R6 年度
課 題 名	新しい生活様式に対応した低アルコール及び複合型アルコール飲料の開発				

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	R4 年度	R5 年度	R6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
新形態アルコール飲料の開発	高品質な瓶内発酵発泡酒の商品化 家飲み適応形態の酒類の商品化						—	■ウェブアンケートを活用して家飲み需要が高いことや小容器形態の需要が高いことを再確認した ■二次発酵開始時のアルコール濃度によって製造条件が異なることを明らかにし、瓶内二次発酵日本酒製造の最適化を行い、技術移転を実施した（5 蔵へ技術移転、6 点の商品化） * 予定以上の進捗
低アルコール用酵母及び製造技術の開発	低アルコール用酵母の開発 製造技術の開発						—	■調査によりターゲット成分をピルビン酸とした ■種々の製造方法から製成酒のピルビン酸濃度が低くなる仕込み条件を統計解析（U 検定）により明らかにした ■約 30 の候補株を用いて仕込み試験を実施し、最終的に 2 種類の清酒酵母を選抜した ■製造技術に基づく技術支援を実施した（2 商品） * 予定以上の進捗
健康志向及び複合型アルコール飲料の開発	健康志向対応した酒類の商品化 複合型酒類の商品化						—	■各種展示会に参加し、ハーブ酒や薬草系リキュールについての情報収集を行った ■「エッセンス法」と「抽出法」を組み合わせたりキュールの製造方法を検討し、衛生管理を含めた技術支援を行い、商品化に寄与した（1 商品） * 予定通りの進捗
（R5 年度新規に設定） 食品との相性を追求した酒類の開発基盤構築	ペアリング評価手法の確立と実践 ペアリング酒の開発						—	■日本酒の 2 つの香りタイプの違いによる食品との相性を調査した ■食品と日本酒の相性を評価する際の項目について検討した * 予定通りの進捗（研究 2 年目に新規設定）
							合計	
計画額（千円）		2,000	2,000	2,000			6,000	
当初予算額（千円）		2,131	1,918	746			4,795	
財源内訳	一般財源	1,184	1,066	746			2,996	
	国 費	947	852	0			1,799	
	そ の 他							

背景

コロナ禍等により、人々の生活様式が大きく変化した。外食での飲食機会の多くは、家飲みへとシフトし、飲み方やアルコール飲料に対する意識までもが変化した。その影響か、世代間でもアルコール飲料を飲む理由が大きく異なり、多様化してきている事実も見えてきた。その一方で、健康に対する意識が高まっており、飲酒自体を否定する層と飲酒自体に健康を求める層が出現している。健康を意識する層には、低又は微アルコール飲料を求める傾向もある。

問題点&対応

- 新たな生活様式に合わせた、アルコール飲料の製造技術が必要
- 低アルコール製造のための、酵母等の開発が必要
- 健康志向を意識した、アルコール飲料の開発が必要

瓶内発酵などの、新形態のアルコール飲料の開発
低アルコール飲料用の、酵母及び製造技術の開発
健康志向清酒など、複合型アルコール飲料の開発

成果	
(1)新形態アルコール飲料の開発	9社へ技術移転、9点の新商品
①瓶内発酵発泡酒 ②家飲み形態用酒	■ウェブアンケートを活用して家飲み需要が高いことや小容器形態の需要が高いことを改めて確認した→県内の日本酒製造場へ情報提供 ■二次発酵開始時のアルコール濃度によって最適な製造条件が異なることを明らかにし、瓶内二次発酵酒(スパークリング日本酒)の製造の検討を行い、技術移転を実施した→5蔵へ技術移転、6点の商品化
(2)低アルコール用酵母及び製造技術の開発	■文献調査により低アルコール日本酒製造の課題のターゲット成分をピルビン酸とした ■種々の製造方法を組み合わせた仕込み試験のデータを活用して製成酒のピルビン酸濃度が低くなる仕込み条件を統計解析(U検定)により明らかにした ■約30の候補株を用いて複数回の小スケール仕込み試験を実施し、最終的に2種類の清酒酵母を選抜した(1株は試験醸造まで完了) ■製造技術に基づく技術支援を実施した→2蔵へ技術移転、2点の商品化
①酵母開発 ②製造技術開発	ピルビン酸:ブドウ糖からアルコールが作られる途中の物質(アルコール発酵:ブドウ糖⇒ピルビン酸⇒アルコール)。ピルビン酸が前駆物質としてヨーグルト様の香りが生成される。
(3)健康志向及び複合型アルコール飲料の開発	■各種展示会に参加し、ハーブ酒や薬草系リキュールについての情報収集を行った ■「エッセンス法」と「抽出法」を組み合わせたリキュールの製造方法を検討し、衛生管理を含めた技術支援を行い、商品化に寄与した→2蔵へ技術移転、1点の商品化
①健康志向酒 ②複合型酒	
(4)食品との相性を追求した酒類の開発基盤構築	■日本酒の2つの香りタイプの違いによる食品との相性を調査した ■食品と日本酒の相性を評価する際の項目について検討した
①ペアリング評価手法の確立と実践 ②ペアリング酒の開発	

展望

- 家飲みや健康志向等の新たな需要を掘り起こし、関連業界全体の活性化と発展が期待できる
- 酵母開発及び製造技術の開発による需要拡大や既存商品の高品質化、商品群のPR→試験醸造の実施後、講習会等で全県的に成果を発信

令和 7 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	R041204	事業年度	R4 年度～R6 年度					
課 題 名	ライフステージに応じた機能性食品の開発									
担当(チーム)名	食品生物機能チーム									
戦 略	03_観光・交流									
目指す姿	02_地域資源を生かした成長産業の発展									
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） - 平成 27 年度から始まった機能性表示食品制度では、企業の責任により食品の機能性を明示できるほか、消費者は自分に合った商品を選択することが可能となった。 - 令和 2 年度の機能性表示食品市場は、3,349 億円で市場規模は年々拡大しており、今後も成長が見込まれることから、本県においても市場参入を図る企業が増加している。 本課題では、あきた機能性食品素材研究会を通じた機能性表示食品の開発支援や情報発信等を行う。次に消費者ニーズに基づき、本県の強みである発酵技術や農産物等を組み合わせた高付加価値機能性素材を開発する。さらに、健康課題が顕在化する青年期以降の健康リスクをターゲットに、これらを改善する機能性成分の探索を行う。										
2 研究の目的・概要 生涯にわたる健康づくりを進めるためには、幼年期から老年期までの各ライフステージ特有の健康面での課題を解決する必要がある。そこで、食を起点にした予防対策を進めるため、県産農産物等から機能性成分を探索し、それらの素材を活用した機能性表示食品や栄養機能食品の開発を進めることにより、本県食品産業に新たな分野を育成するとともに成長が期待される健康食品市場の開拓を図る。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] あきた機能性食品素材研究会の会員企業を通じて、令和 4 年度から順次 GABA 等を機能性関与成分とした機能性表示食品の開発を支援し、令和 6 年度までに 3 品目の機能性表示食品を商品化する。また、県産食資源の利活用を促進させるため、発酵等を用いた食品の素材化条件の検討し、食品素材メーカーに対して令和 6 年度までに 2 件の商品化提案を行う。さらに、青年期以降の健康課題である、ストレス、生活習慣病そして運動器機能の低下を改善する食品成分の探索を行い、令和 6 年度までにその関与成分やメカニズム等に関する外部発表を 4 件行う。 《成果により期待される効果》 成長が見込まれる機能性表示食品市場において、本県食品産業の競争力の強化が期待される。										
[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] - 主な受益対象者は県内生産者や食品関連事業者。 - 本課題により、食資源の高付加価値化や循環利用、そして素材化による加工食品への展開が図られるほか、各年代の健康課題に応じた科学的根拠のある情報や食品を提供することによって、県民の健康維持増進に寄与する。 - あきた機能性食品素材研究会を通じて、機能性表示対応素材を持つ企業と機能性表示食品市場への参入を図る企業（約 5 社）のマッチングを図ることにより、機能性表示食品の開発に貢献する。										
4 全体計画及び財源										
別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

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】 ・機能性食品の需要が伸びており、高齢化・長命化の進展にあわせ一層需要が増えると思われことから、必要性は高い。また機能性素材を生産している県内メーカーもあることから研究に取り組む意義がある。 ・高度な科学的エビデンスを要する技術開発に集中して取り組むには、機能性食品の開発を主導する総合食品研究センターにおいて実施する必要性は高い。 ・本県は健康寿命日本一を目指しており、また全世代を通じて健康に対する関心は高く、公設研究機関として当研究センターがライフステージに応じた機能性食品の開発に取り組む意義は大きい。本県食品産業の育成につながり、健康づくりに大きく寄与できるものと期待される。 ・ニーズが高まる機能性表示食品や栄養機能食品などに着目して、県内農産物等から機能性成分を探索して商品開発を行う取組は、総合食品研究センターの基本計画にも合致したものであり、健康食品市場に参入しようとする企業の育成にもつながる。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・機能性表示食品等の開発は、本県の食品製造分野に新たなカテゴリーを開拓することになり、また県産品の利用拡大・食品産業の振興にもつながる。 ・新たな食品事業者の創出とともに県民生活向上への貢献の点からも有効性は高い。 ・技術移転先企業がごく一部にとどまる可能性は否めず、将来的には多くの関連企業に影響が及ぶよう、機能性食品や機能性素材の開発、食品成分の探索に継続的に取り組む必要がある。 ・ベースとなる機能性を有する素材の探索や機能性素材の抽出技術が実現できても、県内でのビジネス構築が大きな課題であり、一定の成果が見えてきた段階で、専門家を含めたビジネスモデルの検討も同時に進めていくことが必要である。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・食の機能性については期間内に終了できないものもあると考えられるが、今後10年先、20年先の秋田県食品産業の発展のために鋭意取り組んでほしい。 ・目標到達のためのキーポイントが示されよく整理されている。 ・機能性素材研究会の立ち上げが示されており、今後研究会会員等との情報共有がなされ、最終目標への到達に大きく資すると思われる。 ・これまで総合食品研究センターが長期間関わってきた研究をシーズとしてさらに深化させることで、加工特性が高く、包括的な食品開発に資する新たなGABA開発の技術達成可能性は高い。 ・過去の研究開発実績から研究開発の手段、手法のノウハウは蓄積されている。民間企業や大学との連携を深めることで、着実な目標達成が期待できる。オール秋田での取組を期待したい。 ・本課題は総合食品研究センターが以前から取り組んできた機能性素材の開発に関するものであり、十分な学技術的蓄積があることから達成の可能性は極めて高い。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・国によるチェックが厳しい分野でもあるので、関連する県内事業者とよく連携し、最適な形で成果の技術移転や普及を進めて欲しい。 ・機能性素材研究会を早期に立ち上げ、新しいGABAの開発とともに、会員企業による早期の社会実装を期待したい。 ・機能性食品においては、大手メーカーの商品と差別化が可能か、最終商品の販売をどこが担うかが重要と認識しており、場合によっては県外メーカーとの連携も視野に進めてほしい。 ・今後開発が期待される機能性表示食品等について、若年から壮年、老年までのライフステージごとに多様に設定できるかは疑問がある。ある程度の年齢的なものを絞るべきではないか。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・機能性表示食品の開発 GABA を機能性関与成分とした機能性表示食品の開発を支援した（上市（飲料 1 件）、届出前（菓子 1 件））。また、届出を支援した企業が新たに単独で機能性表示食品の届出に至るなど、県内企業への機能性表示食品制度の理解が進んだ。 ・機能性食品素材の開発 乳酸発酵を用いて酒粕を主原料した GABA 高含有食品素材を開発した。 ・研究成果の発信 論文投稿 2 件、学会発表 5 件、外部発表 1 件、プレスリリース等 4 件と、研究成果の積極的な発信に努めた。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・ GABA の機能性に着目した食品開発まで進み、商品化や積極的な成果発表を行っており、目標を達成している。引き続き、県内企業への技術移転に意欲的に取り組んでいただきたい。 ・ 酒粕を主原料とした GABA 高含有食品素材は開発まで進んだが、事業者における採用や商品化まで結びついていないことから、今後も更なる品質改良やフォローアップが必要である。 ・ 本県食品産業への広がりにより一定の成果を果たしたと考えられる。 ・ GABA 素材を活用した機能性表示食品の届出受理は、十分な成果だと評価できる。 ・ 研究として行った機能性の探索の部分は細胞レベルに留まっており、ヒト介入試験までの道のりは遠い。 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 □ステップアップにおける中間成果 ■新技術 ■新商品 ■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】 ・ GABA を機能性関与成分とする機能性表示食品の開発を支援し、上市に至った。 ・ 乳酸菌による酒粕での GABA 高生産条件を確立し、酒粕の機能性食品素材化および技術移転を図った。 ・ 食品に求められる機能性として関心の高い、「脂肪の減少」や「筋肉の健康維持」に加え、「体内時計の調節」に対する培養細胞を用いた評価系を構築し、機能性を有する食資源の探索を実施した。 ・ 機能性を有することを見出した農産物から機能性成分の候補物質を見出した。 【受益者に対する効果】 ・ あきた機能性食品素材研究会を組織し、食品開発展への出展や情報交換会の開催等により、企業間の連携や情報共有が図られ、新たな商品開発につながった。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・ 研究成果については論文や学会発表、機能性食品の上市まで至っていることから、受益者まで波及効果が見られる。今後は健康課題と機能性表示食品について分かりやすい資料を作成し、購入したいと思わせる魅力的な商品づくりを進めてほしい。 ・ 機能性食品への市場ニーズは高いことから、引き続き、県内企業による多くの商品化を期待したい。 ・ 機能性表示食品の市場の動向や県内事業者の意向等も踏まえ、引き続き素材の開発や商品づくりに取り組んでほしい。 ・ あきた機能性食品素材研究会を通じて、本県食品産業への情報共有が図られ、一定の成果が見られたと考えられる。また、これにより県内外の会員の相互連携による商品企画や開発への貢献が期待される。 ・ 機能性食品ビジネスの成否は、そのユニーク性にかかっている。体内時計の調節も目新しいとは言えず、フォローアップでは、もう一つ踏み込んだ機能性評価も考えてほしい。 ・ 今後も保健機能食品開発のための支援を継続し、商品化につながることを期待する。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

・ 今後は高温等の気候変動により県内産野菜・果樹などの作付動向が変化する可能性があり、作目の探索範囲を広げておくことが重要であることから、有効な機能性を持つ品目や解析結果については農試と情報交換をさせていただきたい。

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
------	---

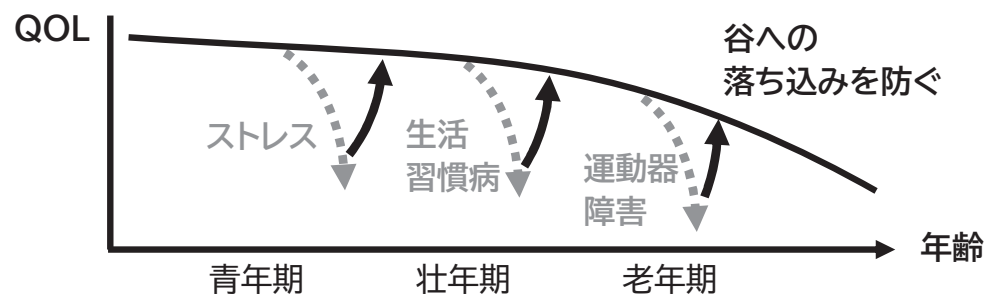
(参考) 過去の間評価 結果	R 5 年度	年度	年度	年度
	A			

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R041204	事業年度	R4 年度～R6 年度
課 題 名	ライフステージに応じた機能性食品の開発				

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	R4 年度	R5 年度	R6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
食の発信	企業間連携の推進と機能性食品に関する積極的な情報発信	≡	≡	≡			—	- あきた機能性食品素材研究会や展示会への出展、企業訪問等を通じてニーズ調査を実施した。 - 県内企業連携による機能性表示食品開発を支援した。 - 論文投稿2件、学会発表5件など、積極的な外部発表を実施した。
食の素材化	機能性素材の開発と機能性素材を用いた商品開発	≡	≡	≡			—	- 機能性表示食品開発支援（上市1品、配合決定1品）を行った。また同食品開発支援を行った企業から自主的に新たな機能性表示食品1品が上市された。 - 酒粕を用いて、新たな機能性素材を開発した。
食の機能性	県産食資源の高付加価値化	≡	≡	≡			—	- 生活習慣病等に対する培養細胞を用いた幾つかの評価系を構築し、機能性を有する食資源の探索を実施した。 - 機能性を有することを見出した農産物から機能性成分の候補物質を見出した。
							合計	
計画額（千円）		2,131	1,918	764			4,813	
当初予算額（千円）		1,184	1,066	746			2,996	
財源内訳	一般財源	1,184	1,066	746			2,996	
	国 費	947	852				1,799	
	そ の 他							

背景

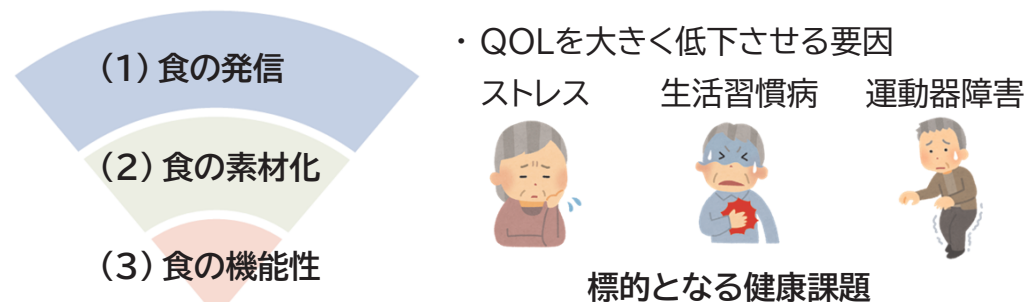
- 健康に対するニーズが、「治療から予防」へと変化していることに伴い、生涯にわたる健康づくりが推進されている。
- 社会生活によるストレスや加齢による疾病など、各世代の健康リスクの対策として、食の重要性は増している。



問題点 & 対応

- 本県は、豊富な食資源や発酵、醸造技術が根付いているが、これらを健康づくりに活かす取組みが十分ではない。
- 機能性に関する情報発信をはじめ、機能性食品素材の開発や、機能性成分の探索を通じて、食による健康づくりを包括的に支援する。

食を通じた健康課題へのアプローチ



成果

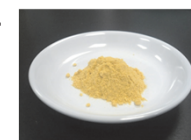
- (1) 食の発信 (進捗度 100%)
- あきた機能性食品素材研究会や展示会、企業訪問を通じて、ニーズ調査を行った。
 - 研究成果および機能性食品開発に関する当センターでの取組みについて、積極的な外部発信を行った(論文投稿2件、学会発表5件、外部発表1件、プレスリリース等4件)。
- (2) 食の素材化 (進捗度 100%)
- 県内企業による機能性表示食品開発を支援した(2商品)。
 - 乳酸発酵を用いて酒粕を主原料としたGABA高含有食品素材を開発した。
- (3) 食の機能性 (進捗度 100%)
- 生活習慣病に対する培養細胞を用いた評価系を構築し、機能性を有する県産食資源の探索を実施した。
 - 機能性を有することを見出した農産物から機能性成分の候補物質を見出した。



GABA蜜
機能性表示食品
届出番号 H1130



機能性食品素材
酒粕乳酸発酵
GABA粉末



展望

- 県内企業による機能性表示食品をはじめとした保健機能食品の開発を支援し、成長が見込まれる健康食品市場への参入を後押しする。
- あきた機能性食品素材研究会により県内企業における新たな横の連携が生まれたことで、コラボレーションによる商品開発が期待される。
- 県産食資源から新たな機能性成分を見出すことにより、県産食品の高付加価値化が図られる。
- 保健機能食品の開発や積極的な情報発信を通じて、県民の健康維持増進に寄与する。

令和 7 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	R051202	事業年度	R5 年度～R6 年度					
課 題 名	輸出向け発酵調味料の開発									
担当(チーム)名	発酵食品チーム									
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） 本県において味噌・醤油は発酵文化を担う重要な食品産業であるが、味噌・醤油等の伝統調味料は地域（県内）消費が大半を占めており、将来的に需要の減少により斜陽産業となることが懸念される。消費量の維持・拡大のために、輸出を視野に入れるべきであると考え。 味噌・醤油の輸出にあたり、大きな課題となるのは、大手企業商品との競合である。すでに世界中に進出している大手企業商品との差別化や、輸出量が少ない国を選ぶ等の必要がある。しかし、現在、輸出相手国の選定や、各国が定める輸入食品の規定等を取りまとめた有用な情報がない。 本研究は、輸出に適した発酵調味料開発を将来的な目標として、諸外国が求める味噌・醤油の品質や条件が技術的に実現可能なものであるかを検討するために、輸出事業者等へのヒアリング、各国の輸入状況、諸外国の食嗜好の現地調査等を行い、発酵食品の輸出に向けた現状把握とシーズ開発を行う。										
2 研究の目的・概要 食生活の変化等の影響により、家庭で和食を調理する機会が減り、味噌や醤油といった伝統的調味料の消費が減っている。近年のコロナ禍では家庭での消費が増加し、好調に思えたが、最近の原料高の煽りを受け、再び苦境に立たされている。一方、味噌・醤油の輸出量は年々増加しており、味噌・醤油ともに 2021 年の輸出額は過去最高を記録した。特に EU 向けの伸びが大きくなっている。 食品の輸出入においては、各国が独自に定める条件・規定があり、その情報を一元的に得ることが難しく、輸出へのハードルを上げている。特に、中小企業は手を出しにくい状況である。そのため、諸外国の食嗜好を含めた、各国の情報を一元化することで、輸出へのハードルを下げる可以考虑される。 さらに、諸外国の食嗜好や輸出条件に合わせ、大手企業商品との差別化をはかるために、従来の発酵調味料の改良や新商品の開発へつなげることで、開発力や技術力の向上と需要の拡大が期待できる。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・ 輸出に向けた課題と、発酵食品の輸出状況の現状把握。 ・ 調書の作成と、報告会等による受益対象者への情報提供。 ・ 動物性原料不使用の混合調味料等のシーズ開発。										
[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] ・ 秋田県味噌醤油工業協同組合： 調査内容の取りまとめと情報共有を通じて、県内企業が商品の輸出を検討する場合に、各国で求められる商品規格や手続き等、必要な情報を容易に得られるようになり、輸出へのハードルを下げるができる。また、諸外国の食嗜好を知ることにより、それに適した商品の開発につながり、技術力の向上や需要の拡大が可能となる。										
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】 ・現状では、JETRO等で個別の対応がなされているが、本課題を達成することは、県内の業者間で基本的なルールを共通認識とすることで迅速な対応と輸出への障壁が低くなることが可能になると思われる。 ・県内市場の縮小が見込まれる中、輸出による販路拡大を目指すことが是非とも必要であり、この技術はタイムリーで待ち望まれるものである。 ・現在の商品にも応用が可能と思われ、この面からも開発する価値は十分にあると考える。 ・業界のニーズや課題を解決するための調査研究、技術開発であり、センターでなければ実施できない課題であると判断した。業界としっかり連携して解決策を練っていただきたい。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・輸出対象国のニーズ調査は極めて重要である。日本国内とは異なった嗜好性、利用方法等、現地調査は多くの生きた情報を得ることができる。そのニーズにマッチした商品を秋田県内で、選別、開発することは秋田県産食品の海外輸出に貢献できるものと思われる。また、得られた情報を生産者と共有化することで、ターゲットを絞り込んだ効率の良い商品開発が可能となり、商圏拡大に貢献できるものと思われる。 ・有望市場であるEU圏への輸出を目指すためには、輸送期間や流通期間における品質を保持する必要がある、有効性は高い。 ・輸出量の拡大以外にも、訪日客や事業者が自家消費用として自ら自国に持ち出す量の拡大にも目を向けた商品開発を、調査結果に基づいて積極的に進めていただきたい。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・海外の食品関連法規は頻繁に改訂されるので、海外法規データベース（3E Insight for Food等）の活用も有効的であるが、輸出対象国を絞り込み、定期的な情報収集により十分課題は達成できるものと思う。 ・具体的な研究開発を実施する前段階として、課題の論点整理を重視した計画となっている点を高く評価する。2年間でしっかりと調査を行って、センターの強み、業界の強みを大いに発揮してほしいと期待している。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・既に大手メーカーが海外進出を行っている状況で、秋田県食品の輸出を成功させるには、秋田県であることをアピールする必要がある。秋田県であることの「強み」の見直しも同時に行うことが求められる。 ・輸出先の現地に合わせることも重要だが、これが秋田の発酵調味料とでもいうべき「本物」をプレミアム調味料として展開する方向性も検討してほしい。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・秋田の味噌の輸出における課題は、①賞味期限の延長（最低1年）、②大手企業との差別化、③ハラル・ビーガンへの対応、の大きく3点であることを明らかにした。 ・県内外の味噌醤油製造事業者の輸出への取り組みや、輸出事業における留意点、海外の食嗜好調査結果等を受益対象者（秋田県味噌醤油工業協同組合組合員）8社に対し、説明した。 ・受益対象者向けハラルセミナー（食のあきた推進課）に協力し、企業訪問による製造現場の現状把握と、ハラル向け商品製造に向けた対応について現地調査を行った。 ・秋田オリジナルの発酵調味料かつ、草醤として、いぶりがっこの漬け液を、常温流通・長期保存可能な調味料に加工し、商品化した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・秋田味噌の輸出のための課題と現状の整理、調査結果の県内事業者への周知、動物性原料不使用の調味料としていぶりがっこの漬け液の商品化などから、目標を達成している。 ・味噌の輸出拡大に向けて、技術移転につながるような研究に期待している。 ・国際情勢や経済情勢は日々変化していることから、今後も情報のアップデートが必要。 ・秋田味噌の輸出における課題をあげているが、これらは味噌の輸出の一般的な課題のように思う。大手企業との差別化には何があるのか？他社・他県の賞味期限の延長の工夫まで、今後調査する必要がある。 ・いぶりがっこの漬け液調味料の商品化は評価に値する。活用事例を増やして欲しい。 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	【研究成果】 ・味噌の輸出に際しての課題の明確化（賞味期限の延長、大手企業との差別化、ハラル・ビーガンへの対応） ・県内事業者の味噌の輸出に対する意向および動向と、他県の企業の動向を明らかにした。 ・各種情報提供による、県内事業者の輸出への関心の向上 ・「草醤」として、いぶりがっこの漬け液を原料とした発酵調味料の開発および商品化（秋田オリジナル調味料） 【受益者に対する効果】 輸出に関心はあるが、何をしたら良いかわからず行動に移せていなかった受益者に対し、課題を明らかにしたことで、輸出へのハードルを下げることができ、今後、輸出参入企業の増加が期待される。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・県内事業者への輸出の課題や方向性等の提供は、輸出を進める際の重要な判断材料につながると考える。 ・草醤は、ハラル・ビーガン向けに需要があると思料され、次期課題での進展を期待する。 ・受益者である秋田県味噌醤油工業協同組合は、業界を挙げて味噌の輸出に興味を持っており、複数企業が連携して輸出に取り組むにあたり、本研究の着眼点が大いに役立つものと期待できる。業界と足並みをそろえ、今後も効果的な情報提供と技術支援をお願いしたい。 ・いぶりがっこ漬け液を原料とした発酵調味料（草醤）は、魚醤である「しよつる」と対比するなど、今後、本県独自の発酵文化としての商品開発などの展開を期待したい。 ・県の行政サイドで取り組む食品輸出の対象国・対象層の絞り込みや実際のプロモーション活動に沿ったものとなるよう、研究サイドにおいても柔軟な対応が必要である。 ・製品の輸出に対する関心の薄かった事業者への情報提供や課題明確化は、海外市場へ関心を励起する一定の効果はあったと考えられる。 ・技術的な課題を解決しなければ、輸出に際した課題を提示しただけではハードルは下がらない。次の課題では、今回の課題の解決方法まで見出してほしい。 ・いぶりがっこの漬け液の活用を推進し、特徴を生かしたさらなる商品化につなげてほしい。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

- ・次期課題でも課題解決を図りながら、草醤なども含めて輸出できないか検討してほしい。
- ・今回、収集したデータや作成した資料は海外市場を目指す事業者に有益な情報であるため、様々な場面で活用することを心掛けてほしい。

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
------	---

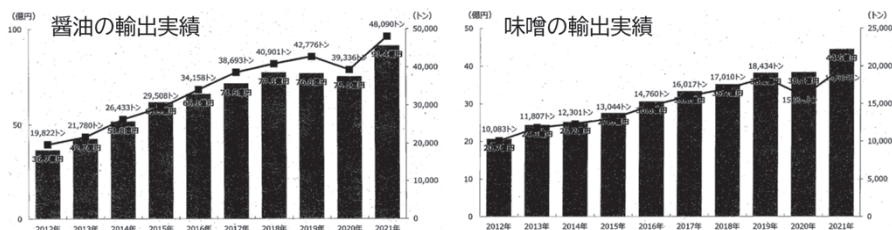
(参考) 過去の間評価 結果	年度	年度	年度	年度

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R051202	事業年度	R5 年度～R6 年度
課 題 名	輸出向け発酵調味料の開発				

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	R5 年度	R6 年度	年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
発酵食品の輸出に必要な情報収集（ニーズ調査）	- 調査報告書の作成 - 受益対象者との情報共有 - 新たな製品開発に向けた取組みの促進	≡	≡				—	- 秋田県味噌醤油工業協同組合組合員 32 社に対して聞き取り調査を行った（調書 28 社分）。 - 県外事業者 13 社に対して聞き取り調査を実施。 - フィンランドおよびフランスにおいて味噌の嗜好調査を実施した（報告書 1 件）。 - 受益対象者に対し、県内外の企業の輸出への取り組みや輸出事業の留意点、海外の嗜好調査について説明した。 - ハラル向け商品開発に向けた現状把握とその対応のための現地調査を行った。
日持ち性の高い発酵調味料の開発に向けた検討	長期保存でも色調や風味の変化が少ない調味料製造を可能とする醸造微生物の探索		—				—	文献調査により、食品に使用可能なメラノイジン分解微生物として乳酸菌が有望であることが分かったが、センター保有株では分解能はみられなかった。
動物性原料を使用しない発酵調味料のシーズ開発	- 動物性原料不使用の草醤の開発 - 動物性原料不使用の混合調味料のシーズ開発	≡	≡				—	秋田オリジナル発酵調味料かつ、草醤として、いぶりがっこの漬け液を常温流通・長期保存可能な製品として加工し、商品化した。
							合計	
計画額（千円）		657	657				1,314	
当初予算額（千円）		657	846				1,503	
財源内訳	一般財源	657	632				1,289	
	国 費	0	214				214	
	そ の 他	0	0				0	

背景

- 国内における味噌・醤油の消費量の低迷。
今後、人口減少によりさらに需要が減少すると予想
→海外市場の開拓が必要
- 輸出は好調
→特にEU圏への輸出が伸びている
- 定期的に味噌・醤油を輸出している県内企業
→現時点ではゼロ



問題点 & 対応

《発酵調味料の輸出に際しての課題(仮説)》

- 大手企業との競合 → どう差別化するか
- 価格 → 輸送コンテナ代が高い。県内企業でまとめて輸出できないか
農林水産省「農林水産物・食品輸出促進緊急対策事業」の活用
- EUにおける新たな混合食品規制 → 動物性原料不使用のめんつゆ等の開発
「農林水産物・食品輸出促進緊急対策事業」の活用
- 輸送温度(日持ち、熟成感) → 低温コンテナの使用(清酒との相乗り)
- 諸外国の食嗜好 → アレルゲンフリー、グルテンフリー調味料、
ビーガン向け調味料等の開発

成果

(1) 発酵調味料の輸出に必要な情報収集(ニーズ調査)

R5年度

- ・輸出向け発酵食品に必要な商品規格の調査
- ・県内事業者の意向調査
- ・県外事業者、大手企業の動向調査
- ・海外の食嗜好の調査

R6年度

- ・県内事業者との情報共有
- ・製品開発に向けた取組みの促進

- ・味噌をはじめとした発酵調味料の輸出に際しての課題を明らかにした
①賞味期限の延長、②大手企業との差別化、③ハラル・ビーガンへの対応
→ R7年度からの新規課題に反映。
- ・秋田県味噌醤油工業協同組合組合員(受益対象者)32社への意向・動向アンケート:
28社中14社がすでに輸出している、または輸出に興味があると回答。
- ・県外事業者の調査: 中小規模の13社に聞き取り。輸出規模は大きくない。対象国は、フランス
およびアジア圏が多かった。
- ・フィンランドおよびフランスにおける味噌の嗜好調査: フィンランドでは味噌は好意的に受け入れ
られた。また、この2か国では、秋田味噌よりも淡い色の味噌が好まれることがわかった。
- ・情報共有: 8社に対し、県内外の味噌製造事業者の輸出への取組みや、輸出事業における留意点、
海外の嗜好調査結果等を説明した。

(2) 日持ち性の高い発酵調味料開発に向けた検討

- ・メラノイジン分解微生物の調査

- ・メラノイジンを分解でき、かつ食品に使用可能な微生物として乳酸菌の利用が期待されたが、
センター保有株では分解能はみられなかった。

(3) 動物性加工原料不使用の発酵調味料のシーズ開発

R5年度: 草醤の試作

R6年度: 草醤製造のシーズ開発

- ・草醤として、いぶりがっこの漬け液を常温流通・長期保存可能な製品として加工し、商品化した。

展望

- ・本研究課題において得られた情報を基に、R7年度からの新規課題である『輸出向け発酵調味料の開発と高品質化』を実施する。
- ・新規課題の中で、具体的な輸出に際しての課題をクリアすることにより、秋田味噌の輸出企業の増加とそれにとまなう輸出量の増加が期待される。
- ・いぶりがっこの漬け液の利用を含む、いぶりがっこの輸出に関しても、新規課題『いぶりがっこの製造及び未利用素材の活用に関する研究』を実施し、いぶりがっこの
輸出拡大が期待される。

令和 7 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	R061203	事業年度	R6 年度					
課 題 名	発酵特性デザインを可能とする味噌用酵母育種技術の検討									
担当(チーム)名	発酵食品チーム									
戦 略	03 観光・交流戦略									
目指す姿	02 「美酒・美食のあきた」の創造									
施策の方向性	01 消費者ニーズを捉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） 秋田味噌の製造出荷額はここ数年 13～4 億円で安定しているが、国内需要の縮小から今後は輸出に目を向けざるを得ない。その際、秋田味噌のブランド力強化は必須だが、現状“多麴で甘味のある秋田で作られた味噌”が最大のアピールポイントであり具体的な数字で公表されているものはない。秋田味噌の再定義化を考えた場合、多種多様にある原料、製法においては秋田味噌として統一できる部分は少ないと考えられる。その点、酵母発酵による香気成分での差別化は使用酵母を統一すればある程度達成できることから、秋田味噌の再定義化手段としては十分期待できる。このためには発酵特性を自由にデザイン可能な味噌用酵母の育種が必要となるが、酵母全般的に紫外線処理などを用いた従来の育種方法だけでは目的の性質以外の重要な性質が失われる可能性がある。この問題点を解決する方法としては、有用性質を持つ酵母間の交雑育種により欠点を持たない新規酵母株を得る方法があるが、味噌用酵母では交雑育種に関する知見が乏しく、技術的に検討すべき点が多く残されている。										
2 研究の目的・概要 秋田味噌を再定義化するための指標として、味噌の特徴香成分の一つである HEMF をターゲット成分の候補とし、将来的にはその高生産酵母の育種を目指す。従来の育種法の欠点は、紫外線照射等により目的の性質以外の重要な性質が失われる可能性があることだが、それを解決する手段として交雑育種法の利用が期待されている。しかしながら、味噌用酵母の場合は交雑メカニズムや育種の際に必要な孢子形成条件に関する研究が近年になりようやく進展したこともあり、交雑による育種技術への応用はこれからの課題である。そこで本研究では、味噌用酵母における交雑育種の基本技術を開発するとともに、発酵試験により交雑育種の効果を確認することで、育種への応用可能性を調査することにした。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] モデル味噌用酵母における交雑育種の基本技術（最適な交雑条件、孢子形成条件）が開発される。さらに、交雑育種により目的性質を持った有用株が得られるようになる。										
[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：県内味噌製造業者（秋田県味噌醤油工業協同組合 組合員 も含む） 貢献度：酵母利用による秋田味噌シリーズの再定義化により、新たな“秋田味噌”としてリブランディングすることで国内市場や輸出先市場における差別化が可能となる。原材料、製法とは異なる切り口で米味噌を分類し、その指標として HEMF などを設定することで秋田味噌の知名度、認知度が向上し、出荷額増加にも貢献できると考えられる。										
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】 ・秋田味噌のリブランドまで視野に入れた業界全体の利益に資する研究内容となっており、また酵母の交雑育種技術は幅広い応用の可能性があることから、県が関与する必要性や公益性が認められる。 ・「秋田味噌」の再定義は他地域との差別化に重要と考える。新たな味噌用酵母の育種はそのため手法の一つとして期待できる。 ・秋田味噌のブランド力向上、差別化のための香味成分の研究であり、統一した基準があることにより、対外的なアピールができるようになることから県内産業の育成や経済効果も見込めるため重要度も高いと思われる。 【対応方針】 期待に応えられるよう努力したい。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・本技術を確立後、育種した酵母の実用化には、更に時間と検証が必要であることから、多数の特徴的な酵母を効率的に育種可能な技術としていただきたい。 ・秋田味噌を再定義化し、その特長をこれまでも増して見える化することができれば、国内はもとより、海外市場での差別化も可能になると思われるので、経済効果が期待できる。 ・HEMF 高生産の目標値のようなものがあるのか、どの程度までを目指すのかが明確にされれば、成果としてより具体的に示すことができるのではないかと。 【対応方針】 HEMF 目標値としては 2.4ppm 以上で官能評価と正の相関があることが報告されていることから、3ppm 以上と仮に設定している。また、秋田味噌のリブランディングに関しては事業者との連携が不可欠であるため、秋田県味噌醤油工業協同組合とも情報共有しながら進めていく予定である。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・従来技術手法との差別化が明確であり、課題解決の実現に大いに期待しています。現状では低予算での取り組みとなるようですが、今後の成果によっては応分の研究費を適切に配分してほしいと願っている。もちろん、県費のみならず、積極的な外部予算の獲得も目指してほしい。 ・交雑育種技術の確立によって、品質のみでなく、秋田味噌における諸課題解決につながることを期待する。 ・HEMF をターゲット成分の候補とすることで、目標設定も明確であり、現在の課題や問題点も把握できていると思料する。 【対応方針】 本課題では育種の基本技術の確立を主な目的としているが、次年度以降は外部資金等を活用して応用に向けた酵母開発を行っていく。また、味噌中の HEMF を定量するには GC-MS 等を用いて高感度に分析する必要があるため、事前検討を行い本課題に臨む。HEMF 生成培地のロット管理については同ロット品を大量に調製するなどして、条件が変わらないような工夫をしたい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・モデル味噌用酵母（NBRC1876 株と NBRC1877 株）や、実用酵母株（ゆらら酵母）の交雑条件を検討し、「培地全窒素 0.02%（0.1%ペプトン）、培地 pH5.0、培養温度 20℃」が最適条件であることを明らかにした。 ・モデル味噌用酵母交雑株（親株：NBRC1876 と 1877 の 2 株）の最適孢子形成条件を検討し、「嫌気条件で前培養、培地全窒素 0.02%、培地グルコース濃度 0.25%、培養温度 20℃、培養期間 4 日間」が孢子形成に適した条件であることを明らかにした。 ・モデル味噌用酵母交雑株（親株：NBRC1876 と 1877 の 2 株）から得られた孢子由来酵母株のゲノムを確認したところ、多くが親株それぞれの遺伝子を受け継いでいたことから、交雑とそれに続く孢子形成によりゲノム情報が異なる新たな酵母株を育種できることを示した。 →上記成果をもとに、味噌用酵母における交雑育種マニュアルを 1 部作成した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・味噌用酵母の開発手法として交雑育種という新たな手法で交雑条件等を解明したことは新規性があるほか、「交雑育種マニュアル」を作成できたことから、目標は達成できている。 ・単年度の研究課題としては、十分な水準に達している。今後の応用を期待する。 ・1 年という短期間の中で、今後の研究のステップアップに有用な知見が得られている。 ・当初の計画に従い、目標はほぼ達成できたと考えられる。 ・期待していた成果は十分達成できたが、学術的にみて本手法はどうかという考察が不十分である。 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> ・味噌用酵母における交雑育種技術を開発し、交雑育種マニュアルを 1 部作成した。 <受益者に対する効果> ・受益者：県内味噌製造業者（秋田県味噌醤油工業協同組合組合員も含む） ・効果：これまで困難であった味噌用酵母における交雑育種技術を確立したことで、味噌製造で利用でき、且つ有用香気成分（味噌醤油特徴香の HEMF 等）をターゲットとした効率的な酵母開発の技術基盤を構築できた。本技術により育種した酵母を用い、特色ある秋田ならではの味噌の商品化につなげることが出来れば、将来的には県内味噌製造業者の収益増に貢献できるものと考えている。 <u>*本研究課題で得られた成果は、R7 年度政策課題「輸出向け発酵調味料の開発と高品質化」内でも活用する予定としている。</u>
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・将来的に秋田オリジナル味噌の開発が早期に進む可能性を秘めており、更に効率的な育種技術の条件等を解明することで、事業者での活用が進むことを期待している。 ・まだ基本技術の確立の段階であり、受益者への直接的な効果は出ていないが、今後、外部資金等の獲得により、より踏み込んだ課題設定をすることで、秋田味噌のブランド力向上などにつながることを期待したい。 ・本課題で得られた知見を生かし、令和 7 年度以降の研究において秋田味噌を特徴付けられるような酵母の開発に結びつけていく必要がある。 ・本課題における成果について、R7 年度政策課題内でも活用していくとのことであり、今後秋田ならではの商品化に期待したい。 ・味噌用酵母開発にあたり、本技術が競争優位性技術となることが期待される。 ・チャレンジ枠なので、受益者に対する効果に関しては、次期課題における成果を待ちたい。 ・本研究で得られた成果を次の課題で生かし、特色ある秋田味噌の開発によって効果が期待できる。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

- ・ 目的形質どおりの親株酵母を開発するには、大変な労力と年数がかかると思料されることから、知見等の収集に努め、香りに着目した秋田オリジナル味噌の開発を進めていただきたい。

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	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	R061203	事業年度	R6 年度
課 題 名	発酵特性デザインを可能とする味噌用酵母育種技術の検討				

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	R6 年度	年度	年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
最適な交雑条件の探索	モデル味噌用酵母に最適な交雑条件が明らかとなる。	≡ —					—	モデル味噌用酵母における最適交雑条件を明らかにし、交雑育種マニュアル作成に活用した。
最適な孢子形成条件の探索	モデル味噌用酵母に最適な孢子形成条件が明らかとなる。	≡ —					—	モデル味噌用酵母における最適孢子形成条件を明らかにし、交雑育種マニュアル作成に活用した。
交雑育種の有効性評価	上記 2 つの結果を組み合わせた交雑育種により、目的性質を持った有用株が得られることが明らかとなる	≡ —					—	確立した交雑育種技術により、親株とはゲノム情報が異なる新たな酵母株を作出することに成功した。
							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							
	そ の 他							

背景

国内市場の状況を考えると今後輸出に目を向けざるを得ない。
→秋田味噌のブランド力を強化し、競合他県品と差別化する必要あり。

では、“秋田味噌”の定義や特徴は何か？
→“多麴で甘味がある味噌”などあるが、具体的な成分や数値はない。

原料、製法以外に特徴づけられるものはないか？
→県オリジナル味噌用酵母であるゆらら酵母や、味噌蔵酵母コレクションがあり、香りで他県産品と差別化できる可能性は十分ある。

味噌醸造に利用可能かつ特定の香気成分のみが高生産するようデザインされた味噌用酵母を育種できれば、差別化が可能となるのではないかな？

問題点&対応

<従来の一般的な酵母育種方法>

UV照射等

・香り成分↑
・増殖性↓ or アルコール発酵性↓

目的性質以外の重要な性質にも悪影響が出る可能性もある…
(そもそも味噌醸造できなくなる等)

<交雑育種方法>

交雑(交配) 胞子形成

・香り成分のみ↑
味噌醸造で利用可能かつ目的性質のみを持った酵母の育種が可能

味噌用酵母ではこの交雑・胞子形成に関する知見が乏しく、技術的に検討すべき点がある

成果

(1)最適な交雑条件の探索

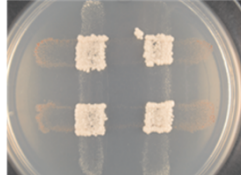
:モデル味噌用酵母(NBRC1876株とNBRC1877株)や、実用酵母株(ゆらら酵母)の交雑条件を検討し、「培地全窒素0.02%(0.1%ペプトン)、培地pH5.0、培養温度20℃」が最適条件であることを明らかにした。

(2)最適な胞子形成条件の探索

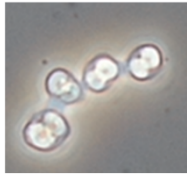
:モデル味噌用酵母交雑株(親株:NBRC1876と1877の2株)の最適胞子形成条件を検討し、「嫌気条件で前培養、培地全窒素0.02%、培地グルコース濃度0.25%、培養温度20℃、培養期間4日間」が胞子形成に適した条件であることを明らかにした。

(3)交雑育種の有効性評価

:モデル味噌用酵母交雑株(親株:NBRC1876と1877の2株)から得られた胞子由来酵母株のゲノムを確認したところ、多くが親株それぞれの遺伝子を受け継いでいたことから、交雑とそれに続く胞子形成によりゲノム情報が異なる新たな酵母株を育種できることを示した。



(1)成果例
交雑株の取得



(2)成果例
胞子形成の様子

	⑤-1	⑤-2	⑤-3	⑤-4	⑤-5	⑤-6	④-1	④-2	②-1	②-2
Tsub/Psub URA3	1876	1876	1876	1876	1876	1876	1876	1876	1876	1876
Psub ADE2	1877	1876	1877	1877	1877	1877	1876	1877	1876	1877

(3)成果例 ゲノム情報が異なる育種株の取得

上記研究より交雑育種技術を開発し、味噌用酵母における交雑育種マニュアルを1部作成した。

展望

これまで困難であった味噌用酵母における交雑育種技術を確立したことで、味噌製造で利用でき、且つ有用香気成分(味噌醤油特徴香のHEMF等)をターゲットとした効率的な酵母開発の技術基盤を構築できた。本技術により育種した酵母を用い、特色ある秋田ならではの味噌の商品化につなげることが出来れば、将来的には県内味噌製造業者の収益増に貢献できるものと考えている。

令和 7 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	R020301	事業年度	R2 年度～R6 年度		
課 題 名	花きの市場競争力強化を目指した新栽培技術の開発								
担当(チーム)名	花きチーム								
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） ・本県の花き生産は、キク類、リンドウ、トルコギキョウ、ダリア、ユリ類で系統販売額の約 9 割を占めており、この 5 品目は県の重点品目であり、今後も生産拡大を図る。 ・キク類のうち、小ギクは、管理作業が省力的で、花きの中では機械化が進み、転作田を利用して大面積展開が可能であるが、需要期がお盆・彼岸に限られるため、収穫時期により損益変動が激しい。ディスプレイバッドマム（洋花的な素材の一輪ギク）は、特別な仕立て方のスプレーギクで需要が高まっているが、夏秋期は高温、冬期は寡日照により開花時期や品質が不安定となりやすい。 ・ダリアは、本県オリジナルダリア N A M A H A G E シリーズの生産振興が図られ、栽培面積も伸びているが、品質低下しやすく、かつ、露地中心の生産体制のため周年需要に応じることができない。 ・トルコギキョウの秋出荷作型では、開花調節および品質向上技術の省力化が求められている。 ・「秋田ブランドを確立する花き新品種育成」の残された以下の 2 課題は、本試験研究課題に繰り入れ、育種目標を限定的にし、併せて栽培特性を把握する試験設計も実施する。 ・トルコギキョウは農試選抜系統に立枯病に強い系統が見いだされた。既存市販品種に立枯病抵抗性品種はなく、県内で立枯病が大きな問題となっているため、育種目標を抵抗性品種の育成に絞る。 ・シンテッポウユリは、有葯無花粉の特性を持つ品種「あきた清ひめ」を育成したが、当品種は定植年に草丈が小さく、夏の高温強日射条件により葉焼け症状が発生することから、普及が限定的である。 2 研究の目的・概要 ・需要に応じた生産体系の確立と、秋田農試にしかない特徴的な系統で生産者の所得向上を図る。 ・小ギクは、需要期出荷へ向けて気象条件に左右されずに安定生産が可能な電照を用いた開花調節技術の確立および有望品種の選定を行う。ディスプレイバッドマムは、本県に対して市場から夏秋期や 12 月の出荷が求められ、短日処理や電照栽培等の開花調節技術による夏秋期と 12 月出荷作型を開発する。 ・ダリアは、品質低下（露心花発生）条件の解明、省エネ的な加温栽培技術等の導入による周年生産体系を確立する。また、市場等から強く求められている切り花の日持ち向上技術を確認する。 ・トルコギキョウは、秋出荷作型における電照を用いた省力的な開花調節と品質向上技術を確認し、また立枯病に強い品種を育成する。 ・シンテッポウユリは、定植年から上位等級での出荷が可能となる有葯無花粉品種を育成する。また、無花粉品種はりん片増殖が必須であるため、効率的な種苗増殖法を検討する。 3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] キク類、トルコギキョウについては、需要期出荷へ向けた安定生産技術を確認する。ダリア等については、周年出荷を見据えた切り花品質向上技術を確認する。 [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] 生産者 1 戸あたりの生産量および販売額が増加する。また、キク（84ha、約 300 戸）、トルコギキョウ（12ha、149 戸）は、効率的な安定生産技術体系の確立により大規模経営にも対応できる。ダリア（12ha、99 戸）は、周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立により、競争力強化が図られる。 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】 ・新品種の特性に起因する栽培上の課題を、栽培技術の開発の中で取り組むことに問題はない。 ・トルコギキョウ、シンテップウユリの育種部分の今後の展開は、立ち枯れ抵抗性や無花粉といった非常に有用な形質が得られており、花き産業のブレークスルーポイントとなり得ることから、新たなオリジナル品種の誕生につなげて欲しい。 ・トルコギキョウ産地では生産者等から立ち枯れ病抵抗性品種育成の要望が多く、研究の必要性が高い。 ・シンテップウユリ「あきた清ひめ」に続くシリーズ化は県の花き生産振興に資する。
	【対応方針】 ・トルコギキョウでは、立ち枯れ症状を引き起こす立枯病に強い系統を選抜し、その中から花形や流行色など売れ筋に近い特徴を有し、本県の主要作型で生産しやすい系統を品種化する。 ・シンテップウユリでは、定植年における草丈が「あきた清ひめ」よりも高く、夏場に葉焼け症状が発生しない系統を選抜し、品種化する。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・新品種育成とそれに適した栽培方法を一体的に開発できることが強みである。品種のデビューと同時に迅速な現場普及が可能となることに加え、初期からまとまった量が出荷可能となるなど、市場競争力の確保にもつながるため、有効な取組といえる。 ・トルコギキョウ、シンテップウユリでは他にはない優れた形質を持った品種が出てきており、流行り廃りの激しい花業界の中で「秋田の顔」として定着を図ることで、農家の利益向上や県内花き産業の活性化が期待できる。
	【対応方針】 ・トルコギキョウは作型により生育特性が異なるため、有望系統に適合する栽培体系を検討する。 ・シンテップウユリ「あきた清ひめ」は花き種苗センターと連携し、優良種苗生産体系を構築する。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・立ち枯れ症状に強いトルコギキョウの系統及び無花粉シンテップウユリの育種は本県が先行して取り組んでいるため、他県や民間育種業者よりも優位に新品種開発を進めることができる。 ・電照栽培等の開花調節技術は品目や系統によって反応が異なることと、その年の気候条件によって開花期が変動することから、開花期の変動に関与する要因の特定が困難で効果の検証が難しい。そのため、研究期間内に成果が得られない可能性がある。 ・ダリアの露心は、系統によって発生率が異なり、温度、日長などの気象要因も複雑に絡み合ってくることから、対策技術の確立が難しい。一方、露心や花散りしにくいなど生産性の向上に寄与するような形質の作出を目的とした育種方法も考える必要があり、育種家と協力して進めて欲しい。
	【対応方針】 ○他にない本県の優位性を発揮できるように早期の品種育成を目指す。 ○小ギクでは、気象変化にも左右されない品種選抜もあわせて行う。 ○ダリアでは、花散りの要因が解明されつつあり、さらに対策についても検討していく。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 特になし

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	1) キク類：①小ギク：盆または秋彼岸に安定して出荷可能な電照による開花調節技術と当該技術に合う品種を明らかにすることで、需要期出荷率7割以上を達成できる技術を確立した。 ②ディスバッドマム：夏秋期と12月出荷作型で、それぞれ品質が向上する開花調節技術を明らかにし、実用化できる試験研究成果として広く周知した。 2) ダリア：①高温時の露心花発生について、電照による抑制効果に対する品種間差を明らかにした。②冬春期出荷作型における開花促進効果のあるEOD(日没後短時間昇温)処理と日長処理方法を明らかにし、周年出荷体系が可能となった。③採花後の落弁発生条件の1つを明らかにし、品種による落弁抑制に効果のある鮮度保持剤の処理方法を明らかにした。 3) トルコギキョウ：①秋出荷作型における赤色LEDによる電照栽培は、花芽形成期の平均気温が25℃以上の環境下では電照効果が小さいと推察された。今後も本作型の安定生産に向けて、検証を継続。②立枯病に強い系統として「秋試交25号」を育成し、品種としての実用性評価試験を実施中。 4) シンテッポウユリ：①県育成の有薬無花粉品種「あきた清ひめ」より、葉焼け症状が発生しにくく、草丈が長い「秋試4号」を現地試験に供試する。②効率的な種苗増殖方法を検討し、生産者の作業体系に合わせた増殖方法を提案した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c - 各品目の課題解決に向けて、花き農家にとって技術の精度を高められる成果となっており、概ね目標を達成している。 - 小ギクでは、盆または彼岸に安定して出荷可能な電照による開花調節技術と品種を明らかにし学会等で公表したこと、ダリアでは、周年出荷可能な栽培体系の道筋をつけることができたことなど、研究計画で設定した到達目標は十分達成できた。 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) キク類：需要期や生産が難しい時期に安定出荷できる開花調節技術を確立したことで、市場の信頼性が高まり、生産者の収益増加が期待できる。 2) ダリア：高温時の露心花発生に関する情報、冬期の加温技術や落弁抑制技術の確立により、安定生産と出荷ロスの軽減につながり、生産者の収益増加が期待できる。 3) トルコギキョウ：立枯病に強い「秋試交25号」の実用化により、安定生産につながり、生産者の収益増加が期待できる。 4) シンテッポウユリ：無花粉品種は市場性が高く、高品質な無花粉品種の育成、効率的なりん片増殖方法の普及により、生産者の収益増加が期待できる。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c - 地球温暖化の進展による栽培環境の変化により、需要期出荷や高品質生産が難しい状況となっており、得られた技術を普及することによりこれら課題が解決されることが期待される。より実用性のある技術とするために、後継事業において技術の精度を高めていただきたい。 - 機械化が進み規模拡大できる小ギクで、お盆や彼岸の需要期に7割以上出荷できる技術を確立したこと、品質が安定しないディスバッドマムの夏秋期と12月出荷作型で、品質向上技術を明らかにするなど、研究成果の効果が期待される。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等

・本県での需要期出荷や品質向上に向けた生産技術が明らかにされ、特徴的な系統の品種開発が進められつつあるが、コストや労力に見合った効果が得られるかの検証が必要である。

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) 過去の間評価 結果	R 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	年度
	B	B +	B	

機 関 名	農業試験場	課題コード	R020301	事業年度	R2 年度～R6 年度
課 題 名	花きの市場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	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立	(1) 小ギクの需要期（盆、秋彼岸）出荷作型における開花調節技術の確立 (2) ディスバッドマムの作型別（夏秋期、12 月出荷）開花調節技術の確立 (3) トルコギキョウの秋の需要期出荷へ向けた電照栽培技術の確立						—	(1) 電照栽培により盆または秋彼岸に安定して計画出荷可能な品種を選定し、それら品種の消灯日別の開花日数を明らかにした。 (2) 夏秋期出荷作型では、開花遅延が起こりにくく、切り花品質が向上するシェード処理時間帯を明らかにした。12 月出荷作型では、品質向上に効果がある電照処理方法を明らかにした。これらを実用化できる試験研究成果として周知。 (3) 赤色 LED 電照栽培は、花芽形成期の平均気温が 25℃以上の環境下では電照効果が小さいと推察され、実用化できる試験研究成果として周知。
周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立	(1) ダリアの露心花発生条件の解明 (2) ダリアの冬春期出荷作型における加温栽培技術の確立 (3) 資材によるダリア切り花の鮮度保持技術の確立						—	(1) 高温遭遇による露心花発生は、品種間差が大きく、多発品種では電照による長日処理を行っても解消されにくいことを明らかにした。 (2) 開花促進効果のある E0D（日没後短時間昇温）処理方法と日長処理方法を明らかにした。 (3) 採花後の落弁発生条件の 1 つを明らかにし、落弁抑制に効果のある鮮度保持剤の処理方法を明らかにした。
オリジナル品種の開発と栽培体系の確立 (R3 年度までは別課題で実施)	○トルコギキョウ (1) 立ち枯れ性症状に強い品種の育成 (2) 品種特性に適する栽培法の検討 ○シンテッポウユリ (1) 有葯無花粉系統の品種育成 (2) 効率的な種苗増殖技術の確立						—	○トルコギキョウ (1) 立枯病に強い「秋試交 25 号」を選抜した。 (2) 秋試交 20、25 号について赤色 LED を用いた電照栽培の効果は認められなかった。 ○シンテッポウユリ (1) 秋田県育成の有葯無花粉の「あきた清ひめ」より、葉焼け症状が発生しにくく、草丈の高い秋試 4 号を選抜した。 (2) りん片育苗増殖方法を検討し、生産者の作業体系別に効率的な増殖方法を提案した。
							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	1,280	1,901	1,489	8,270	
財源内訳	一般財源	2,000	1,600	1,280	1,901	1,489	8,270	
	国 費							
	そ の 他							

【課題の背景】

- 本県では、キク類、リンドウ、トルコギキョウ、シンテッポウユリ、ダリアが生産額の上位5品目かつ、重点戦略品目である。
- メガ団地等において花き品目では露地栽培で小ギク、シンテッポウユリ、施設栽培でトルコギキョウ、ダリアの導入が進んでいる。
- 品目によって需要期が異なり、需要期に合致した出荷により、市場競争力が強まり、高単価が見込まれ、農家経営の安定に寄与できる。
- シンテッポウユリとトルコギキョウにおいて、他にない秋田オリジナルブランド品種を開発した。
- 開発した新品種についても需要期出荷が重要なため、育種関連試験を栽培試験に組み入れて実施する。

【問題点・対応】

1. 栽培：品目により需要期＝消費量が多い時期が異なる。①盆・彼岸のピンポイント需要、②夏秋、秋冬などのシーズン需要、③周年需要→それぞれの需要期の安定出荷と高品質出荷が可能となる技術開発を行う。
2. 育種：シンテッポウユリ、トルコギキョウで、それぞれこれまでの品種に無い特性を有する品種・系統を開発した。秋田オリジナルブランド品種として、他県産よりも市場競争力を強化する。
3. 構成：栽培課題中で育種試験を実施することで、栽培⇄育種間の検討が効率よくアプローチできるようにする。

「秋田ブランドを確立する花き新品種育成」(H30～R3)を本試験研究課題中で継続実施

【研究内容・成果】

1. 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立

- (1) キクの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
 - ①小ギクの需要期(盆、秋彼岸)出荷作型における電照栽培体系の確立
 - ②ディスバッドマムの作型別開花調節技術の確立(夏秋期、12月出荷作型)
- (2) トルコギキョウの需要期出荷へ向けた開花調節と品質向上技術の確立
 - ①秋の需要期出荷へ向けた電照栽培技術の確立

1. 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立

- (1) ①盆または秋彼岸に安定して出荷可能な電照による開花調節技術と当該技術に合う品種を明らかにし、需要期出荷率7割以上を達成できる技術を開発した。
- ②夏秋期と12月出荷作型で、品質が向上する開花調節技術を開発した。
- (2) ①秋出荷作型における赤色LEDによる電照栽培は、花芽形成期の平均気温が25℃以上の環境下では電照効果が小さいと推察された。今後も本作型の安定生産に向けて、検証する。

2. 周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立

- (1) ダリア周年安定出荷の確立を目指した切り花品質向上技術の確立
 - ①ダリアの露心花発生条件の解明
 - ②ダリアの冬春期出荷作型における加温および電照栽培技術の確立
- (2) 切り花品質維持可能な収穫後処理方法の確立
 - ①鮮度保持剤によるダリア切り花の鮮度保持技術の確立

2. 周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立

- (1) ①高温時の露心花発生について、電照による抑制効果に対する品種間差を明らかにした。②冬春期出荷作型における開花促進効果のあるEOD(日没後短時間昇温)処理と日長処理方法を明らかにし、周年出荷体系が可能となった。
- (2) ①採花後の落弁発生条件の1つを明らかにし、品種による落弁抑制に効果のある鮮度保持剤の処理方法を明らかにした。

3. オリジナル品種の開発と栽培体系の確立(R5～6)

- (1) トルコギキョウ
 - ①立枯病に強い品種の育成
 - ②品種特性に適する栽培法の確立
- (2) シンテッポウユリ
 - ①新たな無花粉系統の選抜
 - ②効率的な種苗増殖技術の確立

3. オリジナル品種の開発と栽培体系の確立

- (1) トルコギキョウ

立枯病に強い系統として「秋試交25号」を育成し、品種としての実用化評価試験を実施中。
- (2) シンテッポウユリ
 - ①県育成の有薬無花粉品種「あきた清ひめ」より、葉焼け症状が発生しにくく、草丈が長い「秋試4号」を現地試験に供試する予定。
 - ②効率的な種苗増殖方法を検討し、生産者の作業体系に増殖方法を提案した。

【展望】

- 概ね目標は達成した。
- 実用化できる試験研究成果、新聞投稿、研修会等を通じて発信と周知により、栽培の改善が図られ、需要期に集中した出荷、高品質出荷および出荷ロスの軽減が可能となり、市場からの信頼が得られるとともに、生産者の収益が増加する。
- 本課題で残った課題は引き続き新規課題で解決を図る。
- 育種については、有望系統を選抜しており、新規課題で継続して実用化を検討

令和 7 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	R020302	事業年度	R2 年度～R6 年度					
課 題 名	野菜オリジナル品種の育成と親系統等の増殖									
担当(チーム)名	園芸育種・種苗チーム									
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） 本研究課題で品種育成する品目は、主要野菜ではエダマメ、ネギ、スイカの 3 品目、地域特産野菜では、品目としてダイコン 1 品目で、本県特産品「いぶりがっこ」原料向けのダイコンと鹿角市八幡平の松館地区でのみ栽培されている「松館しぼりダイコン」の改良を予定している。 また、これまでに品種育成したスイカ、メロン、ダイコン、ネギなどの F₁ 品種については、F₁ 種子採種以前にそれぞれの親系統の維持、増殖を行っているが、エダマメについては平成 29 年が 289ha であり、7 年間で約 3 倍に拡大しており、スイカは平成 29 年に 287ha と 5 年間で 3 倍近くに増えている。それに伴い、許諾先に供給する原種及び F₁ 採種用の親苗の数量も増えている（農林政策課調べ）。										
2 研究の目的・概要 (1) 品種育成 ① エダマメ：県オリジナル品種だけで長期出荷が可能になる品種構成を目標に育成を図る。 ② ネギ：市販品種と明確に差別するため、多様な用途に最適な形質を有するネギを育種目標とする。 ③ スイカ：大玉並みの食感で評価の高い小玉品種「あきた夏丸チツチェ」の更なる改良とラインナップ充実を図る。 ④ ダイコン 1) いぶりがっこ用ダイコンは肉質の硬軟、根長など生産者（加工）ニーズに合わせて選択できるような品種構成にする。 2) 辛みダイコンは産地の販売戦略に貢献するため、辛みが強く、根部が赤色の品種を育成する。 (2) 親系統の増殖 エダマメ、スイカを中心に、オリジナル品種の販売用種子の要望が増えているため、それに応じた維持系統、原原種、親系統の増殖と、一部の品種については販売用種子の生産を行う。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] エダマメ、いぶりがっこ用ダイコンでは現地試験可能なレベルの有望系統の育成、ネギ、スイカ、辛みダイコンでは有望系統の現地適応性を明らかにすることを最終目標とする。										
[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] ○受益者：エダマメ(840ha)、ネギ(280ha)、スイカ(350ha) および地域特産野菜の県内の生産農家と生産者集団 ○貢献度：品種の差別化、ブランド化により、県産品の指名買い、高単価取引などの有利販売が期待できる。また、農産品からの秋田県の知名度及び好感度アップに貢献できる。さらに、地域特産野菜など県内ニーズに応えた品種は、産地の活性化や販売戦略に貢献できる。										
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】 品種育成及び親系統の増殖を目指す研究対象の各野菜は、秋田県が掲げる収益性の高い複合型生産構造への転換を実現するために中核となるものであり、研究の必要性は高い。一方で特産野菜の育種については、産地戦略とは別の視点からニーズに応えるよう検討が必要。
	【対応方針】 主要野菜については、今後もメガ団地等の大規模面積や複合型生産を意識して品種育成等を進める。また、地域特産野菜については、産地を重視しつつも、県としての知名度にもつながることから、十分に検討して進める。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 県内各地域でエダマメ・ネギなどのメガ団地等が形成されつつあることや、引き合いの強くなってきている「いぶりがっこ」用のだいこんの県内産ニーズへの高まり等から、本研究課題は更なる作付拡大などに大きく寄与することが期待できる。
	【対応方針】 県オリジナル品種として貢献できることは大きいと考え、今後もニーズに応えられるような品種育成に努める。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 新品種の育成試験とともに、F₁種子の親系統など、種子生産も行わなければならないが、人的規模が不足しているため、要望されている種子量が不足する危険性がある。
	【対応方針】 新品種の育成と種子生産の両方を行うことには多くの労力を必要とするが、県オリジナル品種のニーズもあることから、今後は品目等の選択と集中を行いながら進める。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 現地試験や現地導入など、具体的なスケジュールを明らかにしてほしい。
	【対応方針】 基本的には、有望系統が育成できたら、2～3年の現地試験の結果を持って、県オリジナル品種候補として職務育成品種に申請する。今後は園芸振興課を含めた関係部署と成果及びスケジュールを検討しながら情報を共有して進めるように努める。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	○有望系統の育成 エダマメは秋試 23 号を育成し、現地適応性試験に供試しており、品種化に向けて進めている。いぶりがっこ用ダイコンは秋試交 13 号を育成し、職務育成品種に認定され、現在、品種登録出願中である。 ネギは鍋物用秋試交 14 号を育成し、スイカは小玉の有望系統を 1 系統選抜した。民間品種の動向や、生産・販売現場のニーズ等を再検討することとし、当面は育種素材として保存する。辛みダイコンは秋試交 11 号を育成した。鮮やかな赤色の辛みダイコンは学術的にも価値が高く、現地適応性を明らかにした上で、品種化を検討する。 ○親系統等の増殖 育成品種のうち、5 品目 22 品種の種苗を農業公社等に供給した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・いずれの品目についても品種候補となり得る有望系統を選抜しており、現地適応性の検討も開始している。特にいぶりがっこ用ダイコンについては「秋田いぶりむすめ（秋試交 13 号）」を品種登録出願しており、十分に目標を達成できたと評価できる。
	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	○有望系統の育成 ・エダマメ 端境期（8 月下旬～9 月上旬）に出荷でき、収量が多い秋試 23 号を育成し、現地適応性試験を実施した。次期課題で引き続き現地適応性を検討し、早期の品種化を目指す。これによりオリジナル品種による長期出荷体系の構築につなげる。 ・ダイコン（いぶりがっこ用） オリジナル品種「秋田いぶりおばこ」より肉質が軟らかい秋試交 13 号を育成した。現地適応性試験や加工適性試験（総合食品研究センター）による評価は高く、職務育成品種に認定された（品種登録出願中）。いぶりがっこ用ダイコンは、県特産品である『いぶりがっこ』の原料であり、消費者の嗜好性に対応した商品の生産振興に寄与する。 ・ネギ、スイカ ネギは鍋物用の秋試交 14 号を育成し、現地適応性試験を実施し、生産者からは草姿、収量性などの面で評価を得ている。スイカは食感や食味に優れる小玉の有望系統を 1 系統選抜した。市場動向等を再検討することとし、当面は育種素材として保存する。 ・ダイコン（辛みダイコン） オリジナル品種「あきたおにしぼり」と同程度の辛さで、根部が鮮やかな赤色の秋試交 11 号を育成した。既存品種との差別化をはかることができ、学術面からも価値があることから、現地適応性試験を踏まえて品種化を検討する。辛みダイコンは地域特産野菜であり、品種化により、特色のある品目として産地活性化が期待できる。 ○親系統等の増殖 育成品種の親系統等および一部 F1 品種を増殖し、種苗供給した。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・加工食品として人気の高い、いぶりがっこ用の新品種を育成するなど、研究成果の効果が期待される。 ・いぶりがっこ用ダイコン品種「秋田いぶりむすめ」は令和 9 年から一般栽培が開始される予定であり、県内生産者や加工業者の経営強化に寄与する。その他品目の育成系統についても、実用化や育種素材としての活用が期待される。
	a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

- ・品種改良は優良な系統を作出するための労力がかなり大変であるが、加工用ダイコンやえだまめ等で有望な品種・系統を作出できたことから、今後のオリジナル品種の普及に向けて期待が感じられる。
- ・生産者の高齢化や人口減少による労働力不足が進む中、省力化、機械化体系に合った品種が求められているので、引き続きそうした観点での品種育成を期待する。

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 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	年度
	B	B +	B	

機 関 名	農業試験場	課題コード	R020302	事業年度	R2 年度～R6 年度
課 題 名	野菜オリジナル品種の育成と親系統等の増殖				

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	R6 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
エダマメ	有望系統を選抜し、「あきたほのか」の早生化した系統を育成する。	■	■	■	■	■	—	「あきたほのか」より収穫期が早い秋試 23 号を育成した。現地適応性試験に供試し、品種化に向けて進めている。
ネギ	鍋物用有望系統の現地適応性を明らかにする。夏どり、秋冬どり系統を育成する。	■	■	■	■	■	—	鍋物用の秋試交 14 号を育成し、現地適応性試験を実施した。太さ、重さは市販品種より大きい系統であった。市場動向等を再検討することとし、当面は育種素材として保存する。
スイカ	有望系統を選抜し、チツチェを改良する。小玉の有望系統の現地適応性を明らかにする。	■	■	■	■	■	—	食感及び食味等の評価が優れる小玉系の有望系統を 1 系統選抜した。市場動向等を再検討することとし、当面は育種素材として保存する。
地域特産 （いぶりがっこ用ダイコン）	現地試験に供試できる既存の県育成品種より軟らかく短い系統を育成する。	■	■	■	■	■	—	既存のオリジナル品種「秋田いぶりおぼこ」より肉質が軟らかい秋試交 13 号を育成した。現地適応性試験および加工適性を実施し、高い評価を得たことから、職務育成品種に認定された。（品種登録出願中）
地域特産 （辛みダイコン）	根が赤い有望系統の現地適応性を明らかにする。	■	■	■	■	■	—	既存のオリジナル品種「あきたおにしほり」と同程度の辛さを有し、根部が鮮やかな赤色を呈する秋試交 11 号を育成した。現地適応性試験を踏まえて、品種化を検討する。
							合計	
計画額（千円）		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500	
当初予算額（千円）		2,500	2,000	1,600	1,520	1,216	8,836	
財源内訳	一般財源	2,500	2,000	1,600	1,520	1,216	8,836	
	国 費							
	そ の 他							

【課題の背景】

- エダマメ、ネギを戦略野菜の重要品目とし、“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。
- スイカは、野菜の品目別で販売額がトップクラスである。
- 地域特産野菜は、近年その価値が見直され、地理的表示(GI)保護制度に登録される品目になっている。
- オリジナル品種は親苗や種子の安定供給のため、親系統を維持・増殖している。
- 拡大している園芸メガ団地や水田転換畑を活用した大面積ほ場に対応した品目に取り組む必要性が高まっている。

【問題点・対応】

- エダマメ、ネギ、スイカ、地域特産野菜のオリジナル品種により、県産品の差別化、ブランド化が可能となり、指名買い、高単価取引などの有利販売に貢献できる。
- 県内ニーズに応じて育成したオリジナル品種は、産地の技術的課題を解決できる。

【研究内容・成果】

(1) 品種育成

- ・エダマメ：県オリジナル品種だけで長期出荷が可能になる品種構成を目標に育成
- ・ネギ：市販品種と明確に差別するため、多様な用途に最適な形質を有する品種を目標に育成
- ・スイカ：大玉並みの食感で評価の高い小玉品種「あきた夏丸タッチェ」の更なる改良とラインナップの充実
- ・ダイコン
 - 1) 加工用ダイコン：肉質の硬軟、根長など生産者（加工含む）ニーズに合わせて選択できるような品種構成を目標
 - 2) 辛みダイコン：辛みが強く、根部が赤色の品種を育成

(2) 親系統の増殖

エダマメ、スイカを中心に、オリジナル品種の販売用種子の要望が増えているため、それに応じた維持系統、原原種、親系統の増殖と、一部の品種については販売用種子の生産

成果の内容

- ・エダマメ：8月下旬～9月上旬に収穫でき、収量が多い秋試23号を育成した。現地適応性試験に供試し、品種化に向けて進めている。
- ・ネギ：市販品種より収量性が良い鍋物用の秋試交14号を育成し、スイカ：食感や食味等が優れる小玉の有望系統を1系統選抜した。市場動向等を再検討し、当面は育種素材として保存する。
- ・ダイコン
 - 1) 加工用ダイコン：「秋田いぶりおぼこ」より肉質が軟らかく、加工適性に優れる秋試交13号を育成（品種登録出願中）した。
 - 2) 辛みダイコン：「あきたおにしぼり」と同等の辛みを有し、鮮やかな赤色を呈する秋試交11号を育成した。現地適応性試験を踏まえて、品種化を検討する。



左)「秋田いぶりおぼこ」
右) 秋試交13号

成果の内容

エダマメ、スイカ、メロン、ダイコンの県オリジナル品種の維持系統、原原種や親系統の増殖を行うとともに、一部の品種については販売用種子の生産を行った。

【展望】

到達目標は達成済み。①エダマメ：長期出荷体系において、端境期になる8月下旬～9月上旬に出荷できるオリジナル品種につながる。②ネギ：品種のラインナップによる産地の強化につながる。③スイカ：ラインナップの充実により、『夏丸シリーズ』のアピールや販売力の強化につながる。④ダイコン：加工用ダイコンは、消費者の嗜好性に対応した『いぶりがっこ』の生産や6次化の推進につながる。また、辛みダイコンは地域特産野菜であるため、産地の活性化および特色のある品目として販売戦略につながる。

令和 7 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	R040301	事業年度	R 4 年度～ 6 年度			
課 題 名	新規就農者の現状と課題及び中等教育以前のキャリア教育実態の把握								
担当(チーム)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	01_経営力の高い担い手と新規就農者の確保・育成								
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） (1) 本県の新規就農者は毎年 200 人以上確保されているが、現在の農地を今後も維持するためには、年間 270 人以上の新規就農者を確保する必要がある。新規就農者の半数が U ターン就農者である現状から、県外から就農者確保とともに、改めて県内出身の就農者の確保・定着が重要である。 (2) 若い農業者の意見として、「農業を職業として選択するためにはあまりにも情報が少ない」、「限定的な優良事例ではなく生の情報が欲しい」、「農業に対するイメージの悪さ」、「小さい頃から農業に触れることの重要性」がある。就農をイメージできる素材の準備、中学校以前のキャリア教育としての農業教育の 2 点に早急に対応することが重要である。									
2 研究の目的・概要 (1) 就農するとは職業として農業を選択することであり、人生を左右する重要な決定である。一方、県では経営指標により目指すべき農業経営像は示しているものの、現状は就農直後から経営が安定するまでのプロセスや、雇用就農者の 1 年間の働き方等、農業を志す人たちが最も知りたい基本的な情報提供が不足している。これらの問題の解決に向けて、新規就農者の経営状況や就業状況を把握し、農業を志す人たちに対し具体的に就農をイメージできるツールを提供する。 (2) これまでは農業高校を中心に実施してきた新規就農対策であるが、新規学卒・U ターン就農の増大に向け、中学校以前のキャリア教育の実態を明らかにし、より早い時期からキャリアとして農業に接することで子供達の職業選択の 1 つに農業をイメージさせるきっかけをつくる。									
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] (1) 新規就農者の経営状況やその変化、雇用先での働き方等を明らかにし、農業を志す人たちが就農をイメージできるツールを提示することで、将来設計を明確化でき、安心して就農できるようにする。 (2) 中学校以前のキャリア教育の実態を明らかにし、中学校以前のキャリア教育に農業分野を繰り入れることで、子供達が職業選択に農業をイメージするきっかけとする。									
[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] (1) 農業を志す人たちが就農をイメージできるツールを活用することで、就農当初から経営が安定するまでのプロセス、雇用就農者の 1 年間の働き方などを明確にイメージすることができ、新規就農者の増加・定着に寄与する。 (2) 中学校以前のキャリア教育として農業に触れることで、子供達の職業選択の 1 つに農業が意識されるようになり、新規就農者の増加に貢献する。									
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照									

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】 ○新規就農者を継続的に確保するため重要な課題である。 ○中学、高校ではインターンシップなど職場体験などを通じたキャリア教育がなされているが、農業への関心は依然として低い。職業としての農業を意識づける上での課題などを是非解明して欲しい。 ○農業従事者の高齢化等に伴う担い手の減少は、本県のみならず全国的な傾向でもあり、全国共通の課題となっており、農業の担い手、特に新規就農者の確保は待ったなしで重点的に取り組むべき事項となっている。こうした意味からも、県内外を問わず幅広い観点で新規就農者の確保に向けて、環境づくりやツールを準備することの必要性は非常に大きい。 【対応方針】 農業従事者の担い手の減少は、全国共通の課題であり、新規就農者の確保が重要である。ツールの提示やキャリア教育としての農業教育の整備等、現場のニーズを確認しながら、計画どおりに進める。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 【就農希望者の実態に即した就農をイメージできるツールの提案】 ○これまで他県でも同様な取組をしているものと思われるので、その有効性や課題を検証した上で、本県のツール提案に活かして欲しい。 ○新規就農者には大別して新規参入・Uターン・新規学卒のパターンがあるが、最近ではメガ団地の形成や法人化の進行などでこれらの経営体へ雇用の形で就農するケースがかなりのウエイトを占めるようになってきている。また、これらの雇用就農者が農業経営体の担い手となるケースも見られるようになってきている。こうした中であって、就農へのきっかけづくりや環境づくり、さらにツールづくりは、新規就農者の確保に向けた有効な手法となり得る。 【キャリア教育としての農業の重要性の検討】 現状把握は重要だが、現状のキャリア教育により就農者が増加するかどうかの検証をどのように行うのが疑問。単なる現状把握に終わらないよう他県の研究調査事例や、これまでの就農者のキャリア教育状況などの把握も必要。 【対応方針】 ○既往成果、他県事例も含めて、幅広く検討する。 ○キャリア教育については、平成20年に学習指導要領改訂時に新たに盛り込まれた比較的新しい内容であり、これまで小中学校で実施されてきた学校農園や田植え体験のような食育ベースの取組とは全く異なるものであるため、まずは県内のキャリア教育の現状分析を最優先に実施する。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 【就農希望者の実態に即した就農をイメージできるツールの提案】 ○目標の達成は可能と思われる。就農希望者のニーズは常に変化しているので、発信する情報も柔軟に対応できるよう発信ツールもデジタルツールを活用するなど工夫していただきたい。 ○新規就農者にとって現実的なツールの提示、効果的なメニューを提示することで、十分に到達可能な課題設定と考えられる。 【キャリア教育としての農業の重要性の検討】 ○現状把握は可能と思われる。現状が今後の職業選択にどのように影響するのかを明らかにするため、追跡調査なども検討して欲しい。 【対応方針】 現場のニーズに対応できるよう速やかな成果報告に努める。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 特になし

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	(1) 新規就農者が就農をイメージできるツールの提案 ・新規就農者が早期に経営を確立するためには、実行可能な営農計画の策定と経営者としての自覚が重要であること、就農後は、経営上の課題を自ら把握し解決に向け対応できる能力を養うことの重要性が明らかになった。 ・新規雇用就農者の技術習得はOJTが基本であるが、より安心して働くことができるようにするためには、作業に関するマニュアルの整備や、栽培技術・機械作業に関する知識習得の場の必要性が明らかとなった。 ・得られた知見は研修会等で周知するとともに、就農支援マニュアルの改訂（R7）に反映させた。 ・今後、関係機関・団体が制作する就農に関する資料等にも活用してもらうよう、分析結果を提供する。 (2) 教育現場のキャリア教育の現状と課題 ・農業に関する授業を行う上での課題として、体験受け入れ農家の情報が少ないことや機械作業の危険性が指摘された。他産業では、先端技術の紹介や女性エンジニアとのフリートーク等が実施されており、農業においてもイメージアップにつながる取組が必要であることが明らかになった。 ・研究結果は、農林政策課のほか教育庁（義務教育課）にも「実用化できる試験研究成果」として情報発信した。今後は、最新技術や受け入れ農家の紹介などの必要性を周知し、農業のキャリア教育の推進につなげていく。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・就農希望者の就農後の成功をイメージさせるには、実行可能な営農計画を策定すること、経営者として自覚することなどが重要であることや、中学校以前のキャリア教育には農業のイメージアップにつながる取組が重要であることなどを明らかにし、研究計画で設定した到達目標は達成できた。 ・新規就農者の資質や品目など、もう少し詳細な分析が必要である。人口減少問題の解決が最重要課題となる中、今後もこのテーマを深掘りし、県外からの新規参入者が失敗しないための要因分析を続けて欲しい 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	・農業従事者の高齢化が加速度的に進んでいるなか、本県の農業生産を維持拡大していくためには、新規就農者の確保は最重要課題の一つである。 ・本研究により新規就農者の所得確保のポイントや雇用就農者が業務を習熟していく上でのプロセスを把握できたことは、今後の新規就農者の定着支援に活用できると考える。 ・就農をイメージできるツールとして、改訂版就農支援マニュアルに本試験研究成果を反映させたほか、農業研修センターの就農準備基礎講座等、新規就農者向けの研修会資料として活用された。また、関係機関・団体が作成する就農関係資料等にも活用してもらうよう成果を広く提供していく。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・新規就農者の所得確保のポイントや、就農後に必要な取組を明らかにし、就農をイメージできるツールとして活用する体制ができていることから、研究成果の効果が大きい。 ・就農をイメージできるツールを提供することで、就農・就農後の定着が促進されることが期待される。品目や就農形態などによる定着条件の違いなどを、さらに分析することで精度を高めていただきたい。

8 その他委員からの意見等				
・ 非農家からの参入や雇用就農など多種多様な就農形態が多くなっていることから、今後、就農希望者への資質向上や作目選択に向けた適性把握の方法など踏み込んだ提案をしていただきたい。				
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	年度	年度	年度	年度

機 関 名	農業試験場	課題コード	R040301	事業年度	R 4 年度～R 6 年度
課 題 名	新規就農者の現状と課題及び中等教育以前のキャリア教育実態の把握				

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	R4 年度	R5 年度	R6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
新規就農者の実態に即した就農をイメージできるツールの提案	新規就農者の経営状況を明らかにする	≡	≡	≡			—	○新規就農者が早期に経営を確立するためには、実行可能な営農計画策定、経営者としての自覚が重要であること、就農後は、経営上の課題を本人が把握でき、発生した課題に適切に対応できることが所得確保につながる事が明らかになった。
	新規就農者の法人雇用の実態を明らかにする	≡	≡	≡			—	○新規雇用就農者の技術習得は OJT が基本であるが、より安心して働くことができるためには、作業マニュアルの整備や栽培技術・機械作業に関する知識習得の場を設ける等の取り組みを充実させる必要があることが明らかになった。
	新規就農者イメージツール（パンフレット等）の作成			≡			—	○研究結果は農林政策課に報告するとともに、改訂版就農支援マニュアル（R7）に反映させる。
キャリア教育としての農業の重要性の検討	中学校以前のキャリア教育の状況を明らかにする	≡	≡	≡			—	○農業に関する授業の課題は、体験受け入れ農家の情報が少ないことや機械作業の危険性が指摘された。他産業の取り組みを参考に、農業においてもイメージアップを図る必要があることが明らかになった。
							合計	
計画額（千円）		500	500	500			1,500	
当初予算額（千円）		500	475	422			1,397	
財源内訳	一般財源	500	475	422			1,397	
	国 費							
	そ の 他							

研究を始めるニーズや問題点など

- 県外からの新規就農者確保と共に、あらためて県内からの新規就農者確保が必要 (R1~3年実施課題)。
- 若い農業者からは「就農希望者が目にする資料は、限定的な優良事例に偏っている」「実情を感じ取れる生の情報が少ない」「就農を意識させるためには小さい頃から農業に触れることが重要」との意見がある。

研究成果による県民への貢献・目的

- 就農を志す人たちが就農をイメージできるツールを活用することで、就農当初から経営が安定するまでのプロセス、また雇用就農者の1年間の働き方などを明確化でき、安心して就農できる。
- 中学校以前の早い段階での農業のキャリア教育が、子供達の職業選択に農業をイメージするきっかけとなる。

【キーワード】 新規就農者、雇用就農者、所得確保、キャリア教育

研究内容

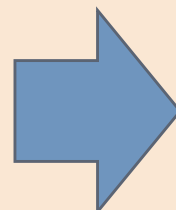
1. 新規就農者が就農をイメージできるツールの提案

1) 新規自営就農者の実態

経営概要、経営収支、資材や機械、労働力(時間)等について就農以降の実態を調査し、経営が安定していくまでのプロセスを明らかにする。

2) 新規雇用就農者の実態

法人での働き方、1日の仕事内容等を明らかにする。



主な成果

- 新規自営就農者の早期営農定着には、就農準備や経営者としての自覚を促すこと、実行可能な営農計画策定等が重要。

また、就農後は、経営課題を自ら把握し、発生した課題に適切に対応できることが所得確保につながる。

- 新規雇用就農者の技術習得はOJTが基本であるが、より安心して働けるようにするためには、作業に関するマニュアルの整備や、栽培技術・機械作業に関する知識習得の場を設ける等の取り組みを充実させる必要がある。

2. 農業のキャリア教育の現状と課題

1) 教育現場のキャリア教育の現状と課題

中学校以前のキャリア教育の内容、農業への関わりについて明らかにする。

2) 他産業のキャリア教育の取り組み

各産業分野におけるキャリア教育への関わりと実施状況を明らかにする。



- 小中学生に農業を将来の職業選択の一つとして意識付けさせるには、学校に対し受け入れ農家を紹介するなど、農業体験を始めるきっかけづくりを行うことから始める必要がある。

- 農家の実態に沿った作業体験や最新技術の紹介により、若さやかっこよさ、スマート農業による自動化・軽労化のアピールなど、質やスタイルの面をイメージアップさせる取組が必要である。

成果の発表等

実用化できる試験研究成果 (R6)
東北農業試験研究発表会 (R7予定)

成果の移転・普及

改訂版就農支援マニュアル (R7予定)
農業研修センター 就農準備基礎講座 (R7.6)

農林政策課 就農促進会議 (R7.5)
秋田県立大学大学院 秋田農林水産学講義 (R7.5)

令和 7 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	R040304	事業年度	R4 年度～R6 年度					
課 題 名	水稲作における新たなケイ酸・カリ供給量の推定方法の開発と施用基準の策定									
担当(チーム)名	生産環境部土壌基盤チーム									
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） ・ 温暖化に伴う異常気象の頻度が高まるなか、本県の水稲作においても生育や収量減、品質低下などの影響が生じている。 ・ 令和 3 年 5 月に策定された「みどりの食料システム戦略」では、気候変動に適応する安定栽培技術の開発（温室効果ガスの排出削減）、化学農薬・化学肥料の低減と高い生産性と両立する持続的生産体系への転換など、持続可能な食料システムの構築が急務とされている。 ・ ケイ酸とカリは水稲の収量・品質の安定化だけでなく、倒伏やイモチ病・カメムシ類などの病害虫、冷害への耐性を高める効果もあるため、有機栽培や特別栽培のように農薬の不使用または低減が必要な栽培法においても水稲の生育を下支えする。更にケイ酸には、稲わらの腐熟促進や土壌還元抑制によって、水田由来の主要な温室効果ガスであるメタンの発生を軽減する働きも有する。 2 研究の目的・概要 (1) 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発 気候変動に対応した水稲栽培技術を確立し秋田県産米の市場評価を高めるため、収量・品質に関連の深い成分であるケイ酸とカリについて、県内各地の灌漑水質を地域別、時期別に調査する。また、土壌タイプ別に灌水量を推定する手法を開発し、GIS ソフトを用いて灌漑水によるケイ酸、カリの供給量マップを作成する。 (2) 水稲作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定 土壌の改良目標値を検証しつつ、収穫に伴うケイ酸、カリの持出量の推定方法を確立し、水稲作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定とマニュアル作成を目指す。 3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] ・ 県内水田土壌における灌漑水由来のケイ酸・カリ供給量マップを作成する。 ・ ケイ酸、カリの施用基準を策定し、これらの情報を反映した水稲のケイ酸、カリの施用マニュアルを作成し、県内全域の生産現場への普及を図る。 [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] ・ 県内全域の水稲作農家が適正施肥を実施することで、品質の高い秋田産米の安定生産に貢献できる。 ・ 倒伏や病害虫、冷害への耐性が高まることで、有機を主体とする農法の普及に寄与する。 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】 ・国の「みどりの食料システム戦略」により、有機農業をはじめとする環境負荷軽減技術が求められている中で、土作りや病害虫防除などの面から、環境負荷軽減に寄与できる取組であり、必要性が感じられる。 ・既存のケイ酸の目標値は60年以上前の分析方法により測定した値であり、近年のより精密化した測定方法に基づき新たな目標値等を設定することは意義のある取組である。 ・温暖化をはじめとする、近年顕著となってきた気候変動に対応し、秋田県産米の市場価値を高めることを目的とした施肥基準に関する本課題は、時宜を得た重要な課題であると思われる。 【対応方針】 土壌の可給態ケイ酸の分析法については、ここ50年ほどの間にいくつかの手法が提案されている。その中から、有効性、簡便性等を検討し最適な手法を明らかにする。また、生産現場において土壌診断に基づく土づくりへの取組がより一層進むよう、新たな分析法による可給態ケイ酸の目標値を設定するとともに、本県独自の施肥基準の策定を目指す。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 1 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発 ・これまで前例が少ないユニークな取組であり、稲作先進県として全国に誇れる成果が出ることを期待する。 ・コメの収量・品質、倒伏や病害虫抵抗性を高めるだけではなく、有機栽培や低農薬栽培、低環境負荷栽培環境に影響する成分であるケイ酸とカリ供給量を把握するための本研究の有効性は、本県の稲作栽培において非常に高いと考える。ケイ酸とカリの供給量と持ち出し量を考慮した施肥基準は非常に先進性の高い技術であるといえる。 2 水稻作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定 ・適正な土壌管理により健丈な稲が育つことで、高品質・安定生産に寄与できるほか、倒伏や病害虫耐性が高まることも期待でき、有機農業や減農薬栽培の基礎となる技術であり、研究成果を期待する。 ・栽培上の技術的メリットだけではなく、本県の地理・地質学的な背景を考慮し、環境に配慮した技術マニュアルであることが強調されれば、本課題は秋田県産米の市場価値向上にさらに寄与すると考える。 【対応方針】 灌漑水由来のケイ酸・カリ供給量は、本県の地理・地質学的な要素を反映したものと考えられる。これをベースとし、更に持ち出し量を考慮した施用基準の策定は、「秋田の地力」の評価と維持・向上だけでなく、環境負荷の低減にも寄与すると考えられるので、マニュアルではこの点に関するコメントも加える。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・ケイ酸・カリ供給量マップを作成し、この情報を活用したケイ酸・カリ施用マニュアルを完成させることは十分に可能であると思われる。 ・ケイ酸、カリ含量の推定方法は、全国的に事例が少ないため、国や大学等の研究機関と連携の上、調査研究を進めていただきたい。 ・近年は気象の変動が激しく、そうした中での試験研究になると予想される。3年間の調査で一つの基準を策定することは、ハードルの高い取組であると認識している。 【対応方針】 単なる技術マニュアルに留まらず、地質学的・鉱物学的な情報等を可能な限り加味することで、学術的な有効性が少しでも高まるように努める。また、本研究の結果は気象条件、ひいては水稻の生育に左右されることが想定されるので、県内全域でデータを収集し気象変動の影響についても考察する。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 特になし

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・ 県内の受益面積の大きい水源について、ケイ酸、カリ、窒素、リン酸など灌漑水の水質をデータベース化した。 ・ 40 年、20 年前の灌漑水のデータと比較し、県内の灌漑水の年次変動を明らかにした。 ・ ケイ酸、カリ濃度の分布を示すマップを作成し、各成分の地域的な特徴を明らかにした。 ・ 土壌の種類によって減水深を推定し、栽培期間中の灌漑水量を算出する手法を提案した。 ・ 成熟期の水稻の茎葉ケイ酸濃度と関係性が高い土壌の可給態ケイ酸の分析法を提示した。 ・ 令和5年のコメの品質と土壌のケイ酸含有率の関係を示し、コメの品質を維持する土壌の可給態ケイ酸の目標値を設定した。 ・ ケイ酸、カリの土壌の目標値と灌漑水由来の養分供給量を考慮した施用基準を秋田県施肥低減マニュアルに追加した（令和7年）。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・ ケイ酸、カリ濃度の分布を示すマップを作成し、地域的な特徴を明らかにしたこと、ケイ酸、カリの灌漑水由来の供給量を考慮した施肥基準を策定する目処がついているなど、研究計画で設定した到達目標は十分達成できたといえる。 ・ ケイ酸・カリの供給量マップ、施用基準を策定し、栽培マニュアルに活用されており、目標を達成できたと評価できる。 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	・ 土壌の可給態ケイ酸分析法と目標値が示されたことで、土壌診断に基づく土づくりが進展する。 ・ 灌漑水に由来するケイ酸、カリの供給量を考慮することで、土壌養分の過不足がない適正な土壌管理が可能となる。適正な土壌管理によって水稻の安定生産が図られるとともに、夏期高温によるコメの品質低下の軽減につながることを期待される。 ・ 健全な稲が育つことで倒伏や病害虫耐性が高まり、減農薬栽培や有機農業の基礎となる栽培技術に反映できる。 ・ ケイ酸肥料の利用によって稲わらの分解が促進され、異常還元による生育停滞の回避や温室効果ガス発生抑制に貢献できる。 ・ 稲作指導指針への掲載や、実用化できる試験研究成果、生産部会が開催する講習会等への参加により生産者へ周知しており、水稻の安定生産に寄与している。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c ・ 研究成果については、稲作指導指針や研修会資料に幅広く施肥基準の基礎データとして活用されていることから生産効果が期待でき、有効な研究成果と考える。 ・ 現場で大きな問題となっている高温対策、持続可能な食料システムへの対応として有益であり、研究成果の効果は大きい。 a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

8 その他委員からの意見等

・ケイ酸の施用基準が不明確であったが、本研究により、灌漑水由来の供給量を考慮した施用基準が示されたことから、コメの品質向上と適正な施肥の実現に向けて、早急に現地での活用を進めてほしい。

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 5 年度	年度	年度	年度
	B			

機 関 名	農業試験場 生産環境部土壌基盤チーム	課題コード	R040304	事業年度	R4 年度～R6 年度
課 題 名	水稲作における新たなケイ酸・カリ供給量の推定方法の開発と施用基準の策定				

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 4 年度	R 5 年度	R 6 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
1 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発	県内の灌漑水の水質のデータベース化 土性等から灌水量及びケイ酸、カリ供給量を推定する手法の開発	══	══	══			—	・ 受益面積の大きい用水水源施設を対象に灌漑水を調査し、水源別の水質の特徴を明らかにするとともに、データベースにした。 ・ 土壌タイプ（グライ土など）と土性（粘土含量の多少）によって減水深を推定し、栽培期間中の灌漑水量の算出方法を提案した。
1 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発	GIS ソフトを用いたケイ酸、カリ供給量マップの作成			══			—	・ ケイ酸、カリ濃度の分布を示すマップを作成し、各養分の地域的な特徴を明らかにした。 ・ 灌漑水由来のケイ酸やカリの供給量マップを作成した（令和 7 年）。
2 水稲作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定	ケイ酸、カリの土壌の目標値設定と収穫に伴う持出量の推定方法の開発	══	══	══			—	・ 水稲のケイ酸濃度と関係性の高い可給態ケイ酸分析法として、リン酸緩衝液法が有望であることを明らかにした。 ・ 令和 5 年のコメの品質と土壌のケイ酸含有率の関係を示し、コメの品質を維持する土壌の可給態ケイ酸の目標値を設定した。
2 水稲作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定	ケイ酸、カリの施用基準の策定とマニュアルの作成			══			—	・ ケイ酸、カリの土壌の目標値と灌漑水由来の養分供給量を考慮した施用基準を策定し、秋田県施肥低減マニュアルに追加予定（令和 7 年）。
							合計	
計画額（千円）		1,500	1,500	1,500			4,500	
当初予算額（千円）		1,500	1,431	1,045			3,976	
財源内訳	一般財源	1,500	1,431	1,045			3,976	
	国 費							
	そ の 他							

【課題の背景】

- 「みどりの食料システム戦略」では温室効果ガスの排出削減だけでなく、化学農薬・化学肥料の低減や有機農業の面積拡大などによる持続可能な食料システムの構築を急務としている。
- 温暖化に伴うコメの減収や品質低下が指摘されるなか、ケイ酸、カリの施用量が不足し土壌のケイ酸が減少傾向の地域がある。しかし、土壌の改良目標値や分析法が古く、ケイ酸資材を施用した水田では適用し難い。
- ケイ酸とカリの適正施肥のため、土壌診断だけでなく灌漑水からの供給や糞による収奪分を含めた施用基準が必要である。

【問題点・対応】

- 夏期の高温により、水稻の収量・品質の低下が問題となっているが、ケイ酸肥料の施用基準がないため、生産現場では適正な散布が行われていない。
 - 土壌のケイ酸の含有量と収量や品質との関係を示し、土壌の目標値を設定する。
 - 土壌診断によりケイ酸や施用基準に基づいた施肥を励行することで、倒伏しにくく、病害虫や冷害への耐性の強いイネづくりに貢献。
 - 気候変動下におけるコメの収量、品質が安定化する。
- 有機を主体とする農法を下支えする効果も考えられ、秋田県産米の市場評価につながる事が期待される。

【キーワード】 適正施肥、土壌診断、コメの品質安定、温暖化対応

【研究内容・成果】

1. 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発

- ・ 県内の灌漑水の水質のデータベース化
- ・ 土性等から灌水量及びケイ酸、カリ供給量を推定する手法の開発

(成果の内容)

- ・ 県内の受益面積の大きい水源について、灌漑水のケイ酸、カリなど灌漑水の水質をデータベース化した。
- ・ ケイ酸、カリ濃度の分布を示すマップを作成し、各養分の地域的な特徴を明らかにした。
- ・ 土壌の種類によって減水深を算出し、栽培期間中の灌漑水量を推定する手法を提案した。

2. 水稻作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定

- ・ ケイ酸、カリの土壌の目標値設定と収穫に伴う持出量の推定方法の開発
- ・ ケイ酸、カリの施用基準の策定とマニュアルの作成

(成果の内容)

- ・ 成熟期の水稲の茎葉ケイ酸濃度と関係性が高い土壌の可給態ケイ酸の分析法を提示した。
- ・ 令和5年のコメの品質と土壌のケイ酸含有率の関係を示し、コメの品質を維持する土壌の可給態ケイ酸の目標値を設定した。
- ・ ケイ酸、カリの土壌の目標値と灌漑水由来の養分供給量を考慮した施用基準を秋田県施肥低減マニュアルに追加（令和7年予定）。

【展望】

- 土壌診断に基づく土づくりへの取組が進展する。これにより、夏期高温によるコメの品質低下の軽減が期待される。
- 灌漑水に由来するケイ酸、カリの供給量を考慮することで、土壌養分の過不足がない適正な土壌管理が可能となる。適正な土壌管理により健全な稲が育つことで、高品質・安定生産に寄与できる。
- 倒伏や病害虫耐性が高まることにより、減農薬栽培や有機農業の基礎となる栽培技術に貢献できる。

令和 7 年度 ■ 目的設定 □ 中間評価 ■ 事後評価

機 関 名	果樹試験場			課題コード	R020402		事業年度	R2 年度～R6 年度		
課 題 名	多雪地帯におけるリンゴジョイント栽培の生産性および耐雪性評価									
担当(チーム)名	生産技術部									
戦 略	01 農林水産戦略									
目指す姿	01 農業の食糧供給力の強化									
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） 平成 22 年度の豪雪被害を受け、現地では雪害を回避するため普通樹栽培の高樹高化に拍車がかかっており、わい化栽培から従来の普通樹栽培へ回帰する動きがみられる。 一方、普通樹は樹齢の進行に伴って樹形を変えていく必要があり、難易度の高い剪定法や管理方法が必要なこと、作業性が悪いこと、新・改植する場合に未収益期間が長くなることから、新規就農者の参入を妨げる要因となっている。 今後、リンゴ産地の拡大を進めていくためには、新規就農者や農業法人が参入しやすいよう、単純かつ作業が容易な樹形で、雪害にも強い栽培方法が求められる。さらに、将来的に労働力確保が困難になることが予想されるため、管理作業の機械化に対応して作業動線を確保出来る樹形が必要である。										
2 研究の目的・概要 マルバカイドウ台木を使用した普通樹栽培は、樹高が高く枝の配置も複雑なため、作業性が悪く、栽培管理が難しい。一方、わい性台木を使用したわい化栽培は、樹体がコンパクトになるものの耐雪性が低いことが課題となっている。 低樹高化による作業性の向上と省力性の追求は全国各地で行われてきたが、本県は積雪深が 150cm を超える多雪地帯で、雪害防止の観点から他県のような低樹高化は事実上困難であり、リンゴの栽培方法は普通樹栽培主体に変化が無く、これが新規就農者の参入や栽培面積の拡大を阻む一因となっている。本課題では枝が規則的に配置され、作業性が向上し省力効果が高く、早期成園化が望めるジョイント栽培をベースに耐雪性を考慮して主枝の高さを通常よりも高い 170cm 及び 220cm とした樹形の開発に取り組む。 また、一般的なジョイント栽培では、側枝を斜め上方に誘引する V 字型樹形となるが、本課題における主枝高 170cm の試験樹では、側枝を斜め上方と下方に誘引するハイブリッド型樹形、主枝高 220cm の試験樹では側枝を全て下方誘引する側枝下垂型樹形とする。 ハイブリッド型樹形では樹高は 2.6m（樹間距離 1m×列間距離 3.5m）、側枝下垂型樹形では樹高は 2.2m（樹間距離 1m×列間距離 3.5m）とすることで、普通樹栽培よりも低樹高化が可能となり、かつ、樹体が規則正しく整列することから、作業性の向上に伴う省力効果や生産性及び耐雪性を実証し、多雪地におけるリンゴジョイント栽培の管理技術を開発する。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標]										
最終年 R 6 年度において、年間作業時間を慣行栽培（普通樹栽培）の 3 割減とする。収量は慣行栽培並以上とする。耐雪性は施設の落雪作業のみ実施し、施設及び樹体被害をゼロとする。										
[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]										
主に新規就農者等の果樹栽培未経験者を受益対象者とするが、既存のリンゴ園で改植予定の生産者も対象となる。樹形と作業動線の単純化により作業効率が向上し、管理作業が容易になることで、特に果樹栽培初心者への貢献度が高い。										
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】 ・管理作業の単純化と省力化を図り、更に雪害対策も考慮された新たなリンゴ栽培技術の開発は、本県生産者の意欲向上と新規参入の促進に寄与できるものと考えられる。また本県の気象条件に適したオリジナルな樹形と管理技術の開発には、試験環境が整備された圃場での経年的な検討が必要で、公設試験研究機関での実施が妥当である。本課題は施策の方向性に合致し、果樹産地の活性化に貢献できることから実施する意義は大きいと考える。 ・普通樹栽培では、作業性の悪さ、栽培管理の難しさ、わい化栽培では耐雪性の低さが問題となっており、ジョイント栽培の研究で、多雪地帯におけるこれらの問題解決が期待できる。また、新技術の栽培方法の研究は民間での実施は困難であり、県果樹試験場での研究課題として相応しく、公共性及び必要性は高い。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・多雪地である秋田県のリンゴ産地において、耐雪性と省力性を兼ね備えたリンゴ生産が可能となれば、新規参入者や規模拡大に期待を持つことができ、いわゆる“すそ野”部分の生産増加が見込まれることから、産地の維持・拡大のために必要であり、秋田県のリンゴ産地の現状において大いに効果のあるものと思われる。 ・農家の高齢化が問題となっている今、ジョイント栽培法導入で、作業の簡略化、省力化、生産性向上などの効果が出て、新規就農、参入者の増加が期待できるとともに、産地の維持発展、活性化も期待できる。また、農家の経営安定など経済効果も期待できる。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・リンゴのジョイント栽培は他地域では利点のみられる栽培方法であり、本課題では平成 23 年の雪害をもとに樹高が設定された雪害対策が十分に考慮されたものである。従来の立ち木仕立ての栽培方法に比べると、せん定の難易度を低くすることができ、生産される果実の均一化が期待できることから、省力化と耐雪性を兼ね備えた多雪地におけるリンゴジョイント栽培の管理技術を開発することができるものと考えられる。 ・目標の設定は具体的であり、またブレークスルーポイントが明確化されており、その解決を目指した試験計画が段階的に組み立てられ、予算規模や研究体制も妥当である。これまで得られた知見や技術を生かすことにより、5 年間での目標達成は可能であると考えられる。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・側枝の配置が、2 段階に設定した樹高それぞれに決められているが、雪害の発生率、栄養生長と生殖生長の釣り合いなどについて経年的に維持ができるのか、また、そのために特別な仕掛けが必要なのか（難易度の高くないせん定方法が可能なのか）を判断していただきたい。 ・雪害の発生率、雪害対策に要する労力・時間、整枝・せん定に要する時間、収量などについて、従来の普通樹栽培及びわい化栽培と比較できるようにデータを収集する必要がある。 ・台木はマルバカイドウのみを使用する計画であるが、わい性台木や半わい性台木との比較を行うことが望ましい。 ・本課題は 5 年間の計画であるが、良い成果が出ている場合には、本栽培方法の経済寿命年数を考慮して、継続的に課題を遂行することを検討していただきたい。 ・新たな樹形による栽培方法の確立は、将来的に作業の機械化、A I の活用など先進的技術の導入にも寄与すると思われる。 ・ジョイント栽培法導入時の施設設置コストが高いことが、普及への大きな課題となる。 【対応方針】 ・新たな樹形のため、木の生理や耐雪性など未知の部分が多く、マルバカイドウ台でデータ収集・解析し、様々な知見を得てから次に進みたいと考えている。

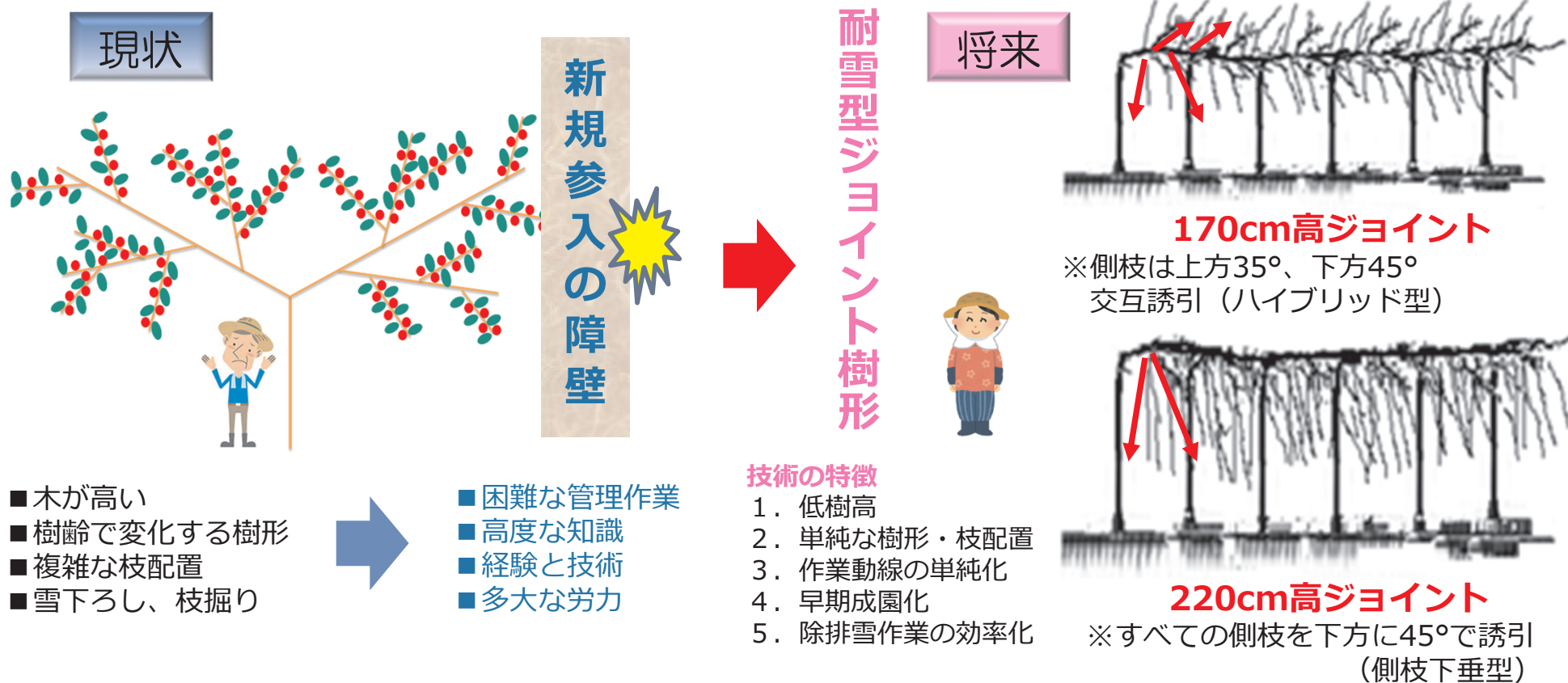
6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・ジョイント高 170cm は慣行栽培（普通栽培）に比べ早期多収であり、目標を達成した。 ・若木時代は積雪 180cm 程度の大雪でも除雪労力をかけずに被害を抑えられたことから目標は達成した。令和 5 年度と 6 年度の積雪量が平年並みからやや少なく、成園時の耐雪性の検証は不十分であるが、ジョイント高 220cm は除雪しなくとも目標を達成できる可能性が高い。170cm 高は樹上冠雪の除去のみで目標を達成できると考えられる。 ・主要作業時間は慣行栽培（普通栽培）の成木に比較して両主枝高のジョイント栽培とも 2 倍以上を要し、目標を達成できなかった。
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・最終到達目標である作業時間の削減効果については、検討の余地が残ったものの、収量が慣行栽培並の確保と高い耐雪性が確認できたことからほぼ目標は達成できている。 ・普通栽培より多収で耐雪性はあるが、早期成園化が図られておらず、作業時間も多いため、普及性は低いものと考えられる。 ・最終到達目標に対し作業時間等省力効果では未達であり、現地での実用性は現状低い。一方、樹勢抑制の手法等、残された検討課題はあるが、耐雪性及び多収実現に向けた可能性を示すことができおり、今後とも、産地生産基盤の脆弱化や気候変動に対応した課題設定と取組は重要である。 ・ジョイント高 170cm は耐雪性があり、収量性も慣行栽培よりも高く、生育期間中の作業性も優れることを明らかにしたことから、実用に管理時間の課題が残されたものの、研究としての目標はおおむね達成したと考える。 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	<生産性> ・初結実から 4 年目までの累積収量は 10 a 換算でジョイント高 220cm は 7.4 t（慣行栽培比 102%）、ジョイント高 170cm は 8.1 t（同 113%）であり、170cm は慣行栽培より早期多収であった。 ・ジョイント高 170cm の令和 6 年度（結実 4 年目）の 10a 当たり収量は 3.9 t で、慣行栽培の 2.8 t を大きく上回った。果実品質は 220cm より優れ、収益性が高かった。 <耐雪性> ・ジョイント高 220cm は樹冠占有率 60% で最高積雪深 177cm の条件下と樹冠占有率 90% 以上で最高積雪深 116cm の条件下では、除雪しなくとも実害はなかった。 ・両主枝高のジョイント栽培とも雪害の発生しやすい条件が明らかになり、降雪前の枝管理や施設の補強により雪害リスクの低減が可能と考えられた。 <作業性> ・主要作業の合計時間は、ジョイント高 170cm は 374 時間で 220cm より省力的であるが、慣行栽培の 142 時間に比べ 2 倍以上多く、摘心、せん定などの枝管理に要する時間の増加が原因であった。 ・一方で、ジョイント高 170 cm の収穫作業効率（収穫量 kg/h）は 272kg で、慣行栽培の 204kg より約 3 割高かった。 ・ジョイント高 170cm の摘果時間は高所作業車を用いることで、脚立のみで作業する場合より 2～3 割削減できた。 ・以上の結果から、ジョイント高 170cm は 220cm よりも耐雪性はやや不利であるが、慣行栽培より生産性が高く、低樹高化や作業動線の単純化及び高所作業車利用による摘果や収穫作業の省力性が高いことから、多雪地帯でも実践できる可能性がある。ただし、強樹勢に起因する枝管理の煩雑さが課題であり、木の間伐や台木の選択による樹勢抑制方法を検討していく必要がある。これにより花芽の数と質の向上も期待でき、収益性が一層高まると見込まれる。

内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c ・高齢化や担い手が不足している中、新規就農者の確保に向けて取り組みやすい栽培方法の確立のほか、近年、気象変動が大きく、特に雪害への対応が重要であることから、本県産地の維持に貢献することが期待できる。 ・耐雪性の高さは非常に魅力的であり、除雪作業の省力化につながる技術であると評価する。摘果作業や収穫作業など各技術の省力効果も評価できるものの、新規参入者や規模拡大を望む生産者にとって総労働時間が多くかかるということが、普及の大きなネックとなる。現状、普及拡大は困難であると考えられるが、今回の研究結果をしっかりと分析し、新技術の開発につなげてほしい。 ・労働力減少が進行する中で、多雪地帯に適応しかつ省力的な管理技術の確立は必須であり、今後新たな産地の担い手として企業の経営体の参入が想定される中で、本課題の成果（残された課題）を生かし、より実践的な樹形モデルとして再構築することで、ジョイント以外の樹形も含め、生産効率の高い園地づくりへの意識醸成・啓発などの現地への横展開と、より実践的な新技術の開発につなげてもらいたい。 ・果樹のジョイント栽培で低樹高化による作業性の向上と省力性向上の試験研究は全国で行われているが、多雪地帯での実践事例は極めて少なく、本試験研究の成果は、今後のリンゴでの実用化研究の発展に貢献すると考えられる。実用には樹勢制御の技術が必要であるが、多雪地帯でもジョイント高 170cm は実践できる可能性を確認したことから、本研究成果は自園地の低樹高化の方策を検討している生産者に有益な情報となる。															
	a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小															
8 その他委員からの意見等																
・本栽培法は枝の管理時間短縮の方策が必要であるが、今後は実用に向けたフォローアップとして、樹の間伐を含む樹勢制御の方策を検討していただきたい。																
9 総合評価結果																
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>評価</td> <td>点数</td> </tr> <tr> <td>目標達成度</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>4</td> </tr> </table>						評価	点数	目標達成度	b	2	効果	b	2	合計点		4
	評価	点数														
目標達成度	b	2														
効果	b	2														
合計点		4														
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>B</td> </tr> </table>					総合評価	B										
総合評価	B															
(参考) 過去の間接評価 結果	R 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	年度												
	B	B ⁺	B													

機 関 名	果樹試験場	課題コード	R020402	事業年度	R2 年度～R6 年度
課 題 名	多雪地帯におけるリンゴジョイント栽培の生産性および耐雪性評価				

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	R6 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
側枝形成法の検討	側枝の成長を維持しつつ花芽着生を促進する管理方法を明らかにする	══	══	══	══	══	—	・ 8 年生で側枝の占有率が 8 割を超え、樹形が完成した。 ・ 花芽形成率を高めるため、樹勢抑制の手法が課題として残った。
生産性の評価	品質、収量を調査し、その有利性や問題点を明らかにする	══	══	══	══	══	—	・ 170cm 高は収量、品質とも 220cm 高より高く、慣行栽培に比べ早期多収である。 ・ 品質の低い果実が 1～2 割発生するため、花芽の質の向上が必要であり、樹勢抑制の手法が課題として残った。
省力性の評価	年間作業時間を計測し、省力性を明らかにする	══	══	══	══	══	—	・ 除雪を除く年間作業時間は、ジョイント栽培は慣行栽培の成木に比べ、2～3 倍の時間を要した。 ・ 170cm 高は高所作業車の利用により摘果時間が 2～3 割削減できることが明らかになった。
耐雪性の評価	雪害の発生状況を明らかにする	══	══	══	══	══	—	・ 樹形によって雪害が発生しやすい条件が明らかとなった。 ・ 220cm 高は無除雪で実害が発生しておらず高い耐雪性が見込まれ、170cm 高は施設の強化と落雪作業の実行性を検討する必要があると分かった。
							合計	
計画額（千円）		1,500	1,200	1,000	800	600	5,100	
当初予算額（千円）		1,071	742	517	416	120	2,866	
財源内訳	一般財源	1,071	742	517	416	120	2,866	
	国 費							
	そ の 他							

多雪地帯におけるリンゴジョイント栽培の生産性および耐雪性評価



目的：低樹高化や作業動線の単純化による作業性の向上に伴う省力効果や生産性および耐雪性を実証し、

多雪地におけるジョイント栽培の管理技術を開発する

表 最終到達目標の達成状況

樹形	最終到達目標				
	生産性		耐雪性		作業性
220cm高	△	果実品質低い	○	目標を達成できる可能性が高い	△
170cm高	◎	早期成園化可能	△	施設の強化と落雪作業の実行性について検証必要	△

新梢管理に時間を要する

・多雪地のジョイント栽培としては、170cm高の方が適している。

・実用化には樹勢を抑制し作業時間を短縮することが必要であり、樹を間伐する方法を検討している。

注) ◎：目標を十分に満たしている、○：目標を達成できる、△：目標を達成するには改善が必要

令和 7 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	R030501	事業年度	R3 年度～R6 年度					
課 題 名	比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究									
担当(チーム)名	比内地鶏研究部									
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	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） ○生産現場における課題 ・ 担い手の減少・高齢化 ・ 生産コストの上昇＝収益性の低下 ・ 他産地の地鶏・銘柄鶏の台頭 ・ 新型コロナ禍における販売不振→減産 ○ニーズの状況 県比内地鶏ブランド認証制度において、オスは 100 日以上、メスは 150 日以上と定められているが、現状においては 160 日齢前後での出荷が一般的である。また、生産者の経験的に「卵を産み始めてからおいしくなる」といわれているが科学的根拠は乏しい。 種鶏改良により性成熟が早期化していることも踏まえ、適正な出荷基準の策定について要望がある。										
2 研究の目的・概要 目的：比内地鶏の肉質及びおいしさ、並びにそれを構成する組織学的及び理化学的要因の日齢変化を調査し、真に適正な比内地鶏の飼育期間（出荷基準）を明らかにするとともに、得られた知見をマーケティングに活用することでブランド力の向上に資する。 概要：120～170 日齢の範囲で、比内地鶏の食鳥処理及びサンプリングを行う。 組織学的調査、理化学分析及び官能評価を行い、肉質及びおいさと、その構成要素、さらに日齢や性成熟との関連を解析することで比内地鶏の適正な飼育期間を検討する。 成果を基に県比内地鶏ブランド認証制度の改正や、マーケティングへの活用を提案していく。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 肉質及びおいしさの日齢変化を踏まえた適正な出荷基準、並びにマーケティングに活用できる訴求ポイントの提案 [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] 県内比内地鶏生産者 96 戸および関連事業者										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

5 外部有識者等の主な意見及び対応方針	
(1)	【外部有識者等の主な意見】 ・本県の特産物であり、全国的にも知名度が高い比内地鶏に関する研究課題である。担い手の減少・生産コストの上昇・他県の地鶏との競合・新型コロナ渦による販売不振にあること、これらを打開するうえで、肉質とおいしさを踏まえた出荷基準、マーケティングに活用できる訴求ポイントの解明が特に意義がある。 ・ヒアリングにより、県内生産農家（96戸）と関連事業者にとって喫緊の課題になっていることがよく理解できた。比内地鶏は県民の誇りでもあり、その産業振興は県全体に貢献する。 ・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、畜産試験場でしか成しえない技術開発である。 ・比内地鶏は県の重要な畜産品であり、ブランド力を高める取り組みは有意義である。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・現代社会に通用する科学的なエビデンスを得るためには、十分な実験例数、時代に即した分析技術を用いる必要がある。研究員からのヒアリングにより、これらの必要レベルをクリアした研究計画になっていることが判明した。これにより、比内地鶏の優位性が確保できるので費用対効果は適切である。 ・ヒアリングにより、比内地鶏の肉質・おいしさの日齢変動は全く判明していないことが理解できた。一方、ブランド認証制度においては、生産農家の経験値に基づいて出荷日齢が設定されている。今からでも遅くないので、科学的なエビデンスに基づいた設定に移行していくことが望ましい状況にある。本研究提案は、現状の打破にも繋がる可能性があり、高く評価できる。 ・出荷時期に関わる技術であるので、生産農家や業界団体と綿密な連携をとり、皆が納得できるかたちで丁寧な技術を紹介し、普及をすすめてもらいたい。 ・これまでは経験・慣例による日齢出荷が主であったものに、科学的なアプローチでメスを入れようとする取組は新規性があると考ええる。 ・肉質の最適な日齢の基準が示せれば、地域が一体となって普及に取り組む根拠となるので、浸透するまでに時間がかかるとしても取り組む価値は十分にあると考ええる。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・肉質やおいしさについては、種々の家畜・家禽において日齢により変化することが知られている。比内地鶏においても、調査すれば変化がわかると予測される。その際、科学的に明確な理由付けをとるところは困難が予想される。研究員からのヒアリングにより、比内地鶏ではアラキドン酸の含量がポイントになること、加熱後の呈味成分の分析を予定していることが判明した。また、より詳細な分析データが得られる最新手法を取り入れる計画になっていることが理解できたので、目標設定に到達できると考えられる。 ・ヒアリングにより、目標到達のためのキーポイントは比内地鶏のおいしさを言語化すること、それを構成する科学的要因を明らかにすることが示された。研究計画はこれらを直接的に明らかにすることを目指しており、キーポイントはよく整理されていると考える。 ・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ほしい。 ・肉質のおいしさを言語化することはブランドのプロモーションにおいては非常に重要なことである。その場合、単に組織・生理・理化学的要因からだけでなくターゲットユーザーや市場のニーズも十分配慮することでブレークスルーの可能性はより高まると思われる。分析については計画どおりで問題はないと思うが、より高度な分析技術も実用化されてきており、必要に応じてそれらの技術も活用できるよう今後は資金面での配慮も検討されるべきと考える。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・ヒアリングにより、官能評価が最も重要な指標になると理解した。農研機構・専門料理店と連携をとり慎重に評価する旨、理解できた。 ・秋田県総食研センターが持つ官能評価のノウハウを活用することも一考に値すると思われる。 【対応方針】 ・農研機構畜産研究部門における食肉官能評価研修を継続的に受講しながら、現在、共著で鶏肉官能評価に関する技術報告をまとめている。秋田県総食研センター研究員との情報交換は今後も行いながら、評価精度の向上や研究内容の充実に当たりたい。

6	最終到達目標の達成度（別紙も参照）
研究機関記入	1 適正な出荷日齢の提案 ・120、140、150、160 及び 170 日齢の比内地鶏のメスについて、発育成績、肉質（理化学分析）、鶏肉及び鶏ガラスープの嗜好性、副産物（卵巣）の状態、経済性を総合的に評価した。 ・その結果、120 日齢は産肉性・嗜好性ともに劣り、140 日齢は卵巣が未発達で鶏ガラスープの嗜好性も低いことが確認された。一方、160 日齢以降は発育の伸びが鈍化し、170 日齢では経済性が大きく劣る結果となった。 ・鶏肉の嗜好性については、140～170 日齢の範囲で顕著な差は認められなかったが、鶏ガラスープの嗜好性では 150 日齢以上が 140 日齢より優れていた。 ・これらの結果から、比内地鶏のメスにおける最適な出荷日齢は 150～160 日齢であり、科学的根拠に基づく適正な出荷基準を提案した。 ・これは、現行の秋田県比内地鶏ブランド認証制度における出荷日齢基準（メス 150 日齢以上）の妥当性を支持するものであり、高品質な比内地鶏を求める実需者の期待に応える品質管理の基礎となる。 2 マーケティングに活用できる訴求ポイントの提案 (1) 「食味の高さ」を科学的根拠で強化し、真の価値を訴求 ・Check-All-That-Apply 法による官能評価で抽出された比内地鶏特有の食味を表現する具体的な言葉（モモ肉 37 語、ムネ肉 28 語）を、官能評価によって明らかになった「比内地鶏のおいしさを表現する言葉」として積極的に活用する。これにより、消費者が比内地鶏の味、香り、食感を具体的にイメージできるよう促し、比内地鶏の独自の特徴や優位性を的確に訴求する。 ・イノシン酸含量など、これまでに明らかになっている、おいしさに関連する理化学的データも併せて提示し、比内地鶏の優れた食味に科学的な裏付けを与えることで、「最高級ブランド」としての説得力を高め、他の地鶏肉との明確な差別化を図る。 ・これは、実需者が求める「食味の競争優位性」を客観的に示す上で不可欠である。 (2) 「最適な食べ頃」と「新たな食べ方」の提案による需要喚起 ・科学的データに基づき特定された「最適な出荷日齢 150～160 日齢」を、「究極の食べ頃」として消費者に提案する。これにより、単なる飼育期間の長さという基準ではなく、品質が最高潮に達する時期に出荷されているという付加価値を訴求する。 ・本研究で明らかになった部位別の官能特性（モモ肉・ムネ肉の異なる魅力）や、150 日齢以上のガラで取った嗜好性の高い鶏ガラスープの活用を推奨する。これにより、焼き物、煮物、スープ料理など、多様な調理法における比内地鶏のポテンシャルを示し、「きりたんぽ鍋」以外の新たな食べ方を具体的に提案し、販路拡大に貢献する。 (3) 品質管理技術の導入による「信頼されるブランド」イメージの構築 ・ハウス内点灯管理技術が、発育促進、正肉重量の早期目標達成、品質の安定化及びバラツキの減少に寄与することを示した。これは、実需者から指摘される「品質のバラツキ」への具体的な対策として有効であり、「いつでも高品質な比内地鶏を安定的に提供できる体制づくり」への取り組みをアピールし、実需者の信頼と期待を高めることができる。 (4) サプライチェーン全体での価値共創と「産地一体感」の醸成支援 ・本研究結果（最適出荷日齢、官能特性、点灯管理技術など）を孵化業者、生産者、食鳥処理業者、販売事業者間で共有する。これにより、各段階での品質管理意識の向上と、比内地鶏の真の価値に基づいた一貫性のある情報発信を促し、産地が一体感をもってブランドを訴求する体制構築を支援する。 ・特に、生産者が自ら出荷する鶏の品質を科学的に認識できるよう、研修会などを通じて本研究の成果を普及させ、生産者の責任感と誇りの醸成に繋げる。 これらの具体的な訴求ポイントの提案は、地鶏のトップブランドである比内地鶏の持つ本質的な価値を消費者に効果的に伝え、更なるブランドイメージの向上、信頼性の確立、そして持続的な市場競争力の強化に貢献するものである。

内部評価委員 評価理由	☒ a ☐ b ☐ c 肉質や美味しさ、鶏ガラの嗜好性に関する調査により、比内地鶏の認証基準で定められた飼育日数における適切な出荷基準が明確になった。 これまでの発育調査や理化学分析に加え、「比内地鶏らしい美味しさ」を評価するための官能検査を加えたことで、種鶏の改良が進んだ現在の比内地鶏にとっての最適な飼育期間が明確化され、その結果得られた研究データは、生産者、実需者、消費者のいずれに対しても、比内地鶏の品質と魅力を科学的に裏付けるマーケティング上の強力な訴求ポイントとして活用できることから目標を達成した。	
	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]		

【研究成果及び受益者に対する効果】

- 1 比内地鶏のメスの最適出荷日齢（150～160 日齢）の科学的特定と認証制度への貢献
 - ・ 発育、肉質、嗜好性、経済性を総合的に評価し、科学的根拠に基づく最適出荷日齢を明確化した。
 - ・ 効果：生産者は出荷時期の判断基準を得て、高品質な比内地鶏を安定的に生産・出荷しやすくなる。また、現行の秋田県比内地鶏ブランド認証制度（メス 150 日齢以上）の妥当性を科学的なエビデンスにより裏付け、認証ブランドの信頼性向上に貢献する。実需者に対しては、比内地鶏の品質保証の根幹を強化し、期待に応える製品供給の基盤となる。
- 2 「比内地鶏らしさ」を表す官能特性用語の抽出とマーケティングへの活用基盤構築
 - ・ 全国には数多くの地鶏が存在するが、消費者や小売店へ特徴をわかりやすく伝える取り組みは少ないなかであって、比内地鶏特有の味、香り、食感を表現する具体的な言葉（モモ肉 37 語、ムネ肉 28 語）を抽出した。
 - ・ 効果：比内地鶏は首都圏等の高単価な飲食店や小売店での取り扱いが中心で限定的であり、これらは、実需者や消費者に「比内地鶏の特徴や優位性が理解されていない」という課題に対し、おいしさの「見える化」を可能にし、「食味の高さでの差別化」を具体的に推進する強力なマーケティングツールとなる。飲食店や小売店は、これらの言葉を活用して商品の魅力を効果的に訴求できる。商品訴求手段である「ワードクラウド」や「レーダーチャート」、「マトリクス」等の手法を活用することによる視覚的な情報提供が可能となる。
- 3 ハウス内点灯管理技術による品質安定化と生産効率向上の可能性提示
 - ・ 点灯管理により、発育促進及び正肉重量の均一化（ばらつき縮小）が示された。
 - ・ 効果：生産者は、より均質で高品質な鶏肉を効率的に生産でき経営安定につながる。消費者は、安定した品質の比内地鶏を入手しやすくなる。実需者に対しては、品質のバラツキ解消に向けた具体的な対策となり、安定供給体制の強化につながる。
- 4 鶏ガラスープの嗜好性における日齢の影響解明と商品価値向上への示唆
 - ・ 140 日齢の鶏ガラよりも 150 日齢以上の鶏ガラで調理したスープの嗜好性が高いことを確認した。
 - ・ 効果：鶏肉だけでなく、スープ等の加工品においても最適な原料選択の指針となり、商品価値向上に貢献する。「きりたんぽ鍋」といった既存の用途に加え、高品質なスープを活かした新たな商品開発やメニュー提案を後押しし、比内地鶏を使ったメニューの多様化に貢献する。
- 5 マーケティング戦略への具体的な訴求ポイント提案によるブランド価値向上への貢献
 - ・ 上記 1～4 の科学的知見を基に、「食味の高さの訴求強化」、「最適な食べ頃」、「新たな食べ方提案」、「信頼されるブランドイメージ構築」、「サプライチェーン全体での価値共創」など、具体的なマーケティング訴求ポイントを明確にすることが可能となった。
 - ・ 効果：これにより、比内地鶏のブランドストーリーを豊かにし、消費者とのコミュニケーションを深化させ、ブランド全体の競争力強化と持続的な市場拡大が期待される。本研究成果は、生産技術の改善、品質の保証、そして市場ニーズに応じた効果的な情報発信を可能にし、比内地鶏ブランドの総合的な価値向上に貢献するものである。

【研究成果の普及】

- ・ 研究成果を、孵化業者、生産者、食鳥処理業者、販売事業者等で組織する「秋田県比内地鶏ブランド認証推進協議会」の理事会や、生産者団体である J A の比内地鶏部会の勉強会等で報告した。
- ・ 飼育日数短縮によるコスト低減、品質向上による所得向上につながる取組であり、関心を示す生産者がいた一方、慣行飼育からの変更に抵抗を示す食鳥処理業者や生産者がいたことから、引き続き、生産物の高位平準化や所得向上に繋がる成果として、様々な機会を捉え生産者の理解を求めていく。

【学会への発表】

- ・ 第 72 回東北畜産学会：「Check-All-That-Apply 法による「比内地鶏らしさ」を表現する官能特性候補用語の探索」 鹿野ら、優秀発表賞受賞
- ・ 第 73 回東北畜産学会：「比内地鶏の異なる日齢における嗜好性の違い」 鹿野ら
- ・ 日本家禽学会誌へ論文を投稿中：「Check-All-That-Apply 法による「比内地鶏らしさ」を表現する官能特性候補用語の探索」 鹿野ら

内部評価委員評価理由	☐ a ☒ b ☐ c 比内地鶏の最適な出荷日齢が 150～160 日齢であることが科学的に裏付けられた。これは、これまで生産者が慣例的に行ってきた飼育期間の適切さを証明するもので、飼育期間の短縮による直接的なコスト削減には繋がらないものの、認証ブランドとしての信頼性を大幅に高める成果となる。 「美味しさの見える化」を目指した官能評価手法の確立やハウス内点灯管理技術が実証により、不要な飼育日数の延長防止や夜間点灯による生育促進効果が科学的根拠をもって示されたことで、比内地鶏のブランド力向上と品質の均一化が期待され、これらの成果は、生産現場における飼育期間の適正化や品質の安定化に繋がり、比内地鶏の競争力と販売力向上に向けた強力なマーケティングツールとして活用が期待される。															
	a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小															
8 その他委員からの意見等																
特になし																
9 総合評価結果																
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>評価</td> <td>点数</td> </tr> <tr> <td>目標達成度</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>5</td> </tr> </table>						評価	点数	目標達成度	a	3	効果	b	2	合計点		5
	評価	点数														
目標達成度	a	3														
効果	b	2														
合計点		5														
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td colspan="4">B</td> </tr> </table>					総合評価	B										
総合評価	B															
(参考) 過去の間接評価 結果	R 4 年度	R 5 年度	年度	年度												
	B +	A														

機 関 名	畜産試験場	課題コード	R030501	事業年度	R3 年度～R6 年度
課 題 名	比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究				

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	R 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	R 6 年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
肉質及びおいしさの日齢変化に関する調査	・比内地鶏のおいしさの言語化 ・おいしさの日齢変化の解明						—	・比内地鶏らしさを表現する官能特性候補用語を抽出（モモ肉 37 語、ムネ肉：28 語） ・120 日齢は産肉性及び副産物が得られないため、最適な出荷日齢ではないと判断 ・点灯管理をすることにより日齢間の差が縮小 →品質安定化の可能性が示唆 ・日齢間の嗜好性に差はなし ・総合評価により、適正な出荷日齢は 150～160 日齢であると判断 ・消費者が比内地鶏の味、香り、食感を具体的にイメージし、比内地鶏の独自の特徴や優位性を適確に訴求する官能特性用語を特定
肉質及びおいしさの構成要素に関する調査	・比内地鶏のおいしさに関与する、組織学、理化学、生理学的要因の解明						—	・モモ肉では、水分、粗タンパク質、イノシン酸含量において、ムネ肉ではイノシン酸含量において日齢間の有意な差が認められたが、全体をみると日齢間で顕著な差は見られず ・比内地鶏の優れた食味に科学的な裏付けを与え、「最高級ブランド」として説得力を高め、他の地鶏肉との明確な差別化に資する理化学的データを収集・分析
比内地鶏ガラスープのおいしさに関する調査	・秋田型鶏ガラスープ官能評価モデルの確立と、スープのおいしさの日齢変化の解明						—	・秋田式鶏ガラスープ官能評価モデルを作成 ・上記モデルを用いた官能評価により、140 日齢は他の日齢よりも嗜好性が低いことが判明 ・多様な調理法における比内地鶏のポテンシャルを示し、新たな食べ方を具体的に提案し販路拡大につながる嗜好性データを取得
						合計		
計画額（千円）		2,319	2,775	2,575	2,575		10,244	
当初予算額（千円）		2,253	2,006	2,083	2,034		8,376	
財源内訳	一般財源	1,745	1,657	1,574	1,495		6,471	
	国 費							

	そ の 他	508	349	509	539		1, 905	
--	-------	-----	-----	-----	-----	--	--------	--

比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究

研究期間: 令和3年度～6年度 畜産試験場 比内地鶏研究部

背景

認証制度において飼育期間は150日以上(♀)と定められているが…

- ・♀の日齢による調査はこれまで行っていない
- ・生産現場においては160日齢前後での出荷が一般的「卵を産み始めた頃においしくなる」
→ 根拠は不明・種鶏改良により性成熟が早期化

適正な出荷基準の見直しの要望がある

ねらい

比内地鶏の肉質及びおいしさに関わる要因の日齢変化を明らかにし
エビデンスに基づく出荷基準やマーケティングへの活用を提案

成果

◆比内地鶏らしさを表す官能特性用語

- ・モモ肉: 味15語 香り9語 食感13語
- ・ムネ肉: 味9語 香り5語 食感14語

◆140、150、160及び170日齢の発育成績

- ・日齢の経過とともに生体、と体、正肉重量は増加する(図1)が、副産物である卵巣が得られるのは150日齢以降。

◆ハウス内点灯が発育に与える影響

- ・点灯により発育が促進され、生体、と体、正肉重量の日齢間の差が縮小。(図2)
→ 品質の安定化

◆日齢間の肉質及び嗜好性の解明

- ・日齢間の肉質に顕著な差がないこと、嗜好性に差がないことを確認。

◆ガラスープ官能評価モデルの確立

- ・実際の加工方法を基に作成し、消費形態に沿った評価ができる官能評価モデル

◆ガラスープの日齢間の嗜好性の解明

- ・140日齢が他の日齢より嗜好性が低い。
(表1)

◆適正な出荷日齢の提案

- ・発育、肉質、嗜好性及びガラスープ結果の総合評価により、

最適な出荷日齢は150～160日齢

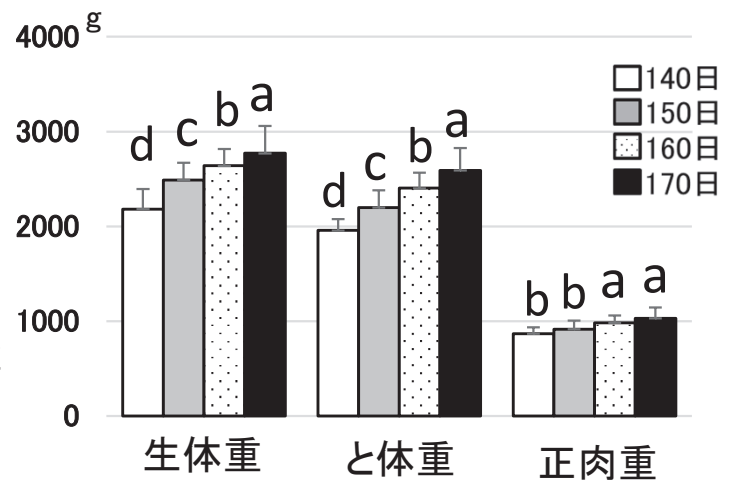


図1 発育成績 ※異符号間で有意差あり(P<0.05)

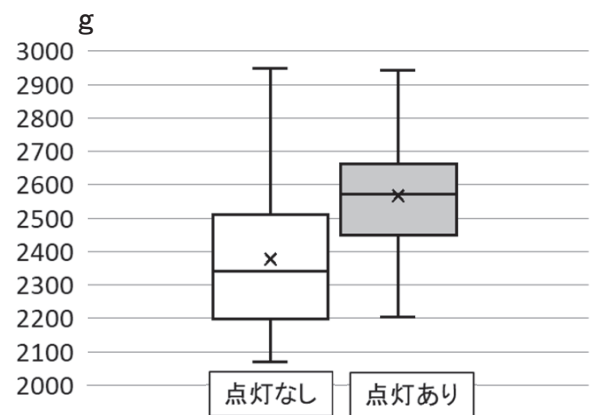


図2 と体重のばらつき

表1 ガラスープの嗜好性

	140日	150日	160日	170日
鼻先香	3.65 ^b	4.26 ^a	4.26 ^a	4.18 ^a
風味	3.73 ^b	4.40 ^a	4.24 ^{ab}	3.82 ^{ab}
脂肪の質	3.59 ^b	4.23 ^a	4.24 ^a	3.48 ^b
総合評価	3.70 ^b	4.36 ^a	4.27 ^a	3.82 ^{ab}

※異符号間で有意差あり(P<0.05)

研究課題評価調書

令和 7 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	R020602	事業年度	R2 年度～R6 年度					
課題名	種苗生産・放流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) 高い放流効果が認められているトラフグでは、これまで以上に放流ニーズが高まってきており、生産コストと効果からみた適正放流サイズを確定する必要がある。ワカメでは新規着業がみられ、良質な種苗の大量生産や沖出し後の管理技術の安定化が求められている。また、アユでは、特に遺伝的多様性が高く、よく釣れるアユを安定的に生産する技術が求められている。近年、漁獲量が低迷しているガザミでは、引き続き生残率の高い大型種苗の安定生産が求められている。 トラフグ、アユ、ガザミに共通する初期餌料であるワムシの培養については、低コスト化と安定培養への技術改良に加えて、特にガザミの壊死症に配慮した培養技術の確立が必要である。										
2 研究の目的・概要 持続的な漁業・養殖業を推進するため、ガザミ、アユ、トラフグ、ワカメの良質種苗の生産と放流等の技術開発を進めた結果、トラフグでは年によっては漁獲量の過半が県産の人工種苗に支えられていることが明らかとなるなど、一定程度の技術向上が図られてきた。しかし、ガザミでは新たな疾病が出現した他、アユでは新しい栽培漁業施設に導入された閉鎖循環飼育システムによる生産技術の確立が求められていること、また、それらの初期餌料となるワムシでは、特にガザミの疾病要因とされる細菌の防除が新たな課題として指摘されている。本研究においては、それら課題の解決を図るとともに、より低コストでの種苗生産と効果的な放流の技術開発を進め、受益者負担等による持続的な栽培漁業に必要な良質種苗の生産・放流体制を検討、整備していく。										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標] (ガザミ) 壊死症を防除し、安定的な大型 C3 種苗の生産を確保する。 (アユ) 閉鎖循環システムでの安定生産技術を確立する他、天然親魚を使用し遺伝的多様性を確保する。 (トラフグ) 適正放流サイズを決定し高い放流効果を維持する放流技術を確立するとともに生産コストを算定する。 (ワカメ) 生産技術の安定化と沖出し後の管理技術開発を進める。 (餌料培養) 低コストかつ病原体を防除する安定培養技術を確立する。										
[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] ガザミ、トラフグ、ワカメ：海面漁業者、漁協→直接的な収入向上と地域の活性化にも貢献 アユ：内水面漁協、養殖業者→直接的な収入向上と地域の活性化にも貢献										
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】 ・本研究課題は、第7次栽培漁業基本計画の中核を担う継続課題であり、重要性は明らかである。特に、種苗生産と放流の高度化は、県の事業として公的資金を投じて行う必要があり、民間研究機関では実施が難しい。 ・種苗生産・放流技術については、これまでの研究により、解決したものもあるが、積み残しとなっている解決課題に加え、事業の展開中に新たに生じた案件も散在しており、地道な技術開発研究が必要であることから、本研究は栽培漁業の展開に寄与する必要な課題設定と考えられる。
	【対応方針】 ・令和4年からの第8次栽培漁業基本計画においても、ガザミを除き生産試験を実施することとしており、生産の障害となる課題を解決しながら、安定生産技術の確立を推進する。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・ガザミ、アユ、トラフグ、ワカメ、ワムシに関わる技術の高度化が行われれば、栽培漁業にとって大きなメリットがあり、実行されるべきである。 ・実施予定の各小課題はいずれも種苗生産の安定化と民間への技術移転に向け、有用な結果が期待される。 ・民間への技術移転に向けては放流効果の算定・費用対効果の試算などが必須であり、本研究にはこの内容も含まれていることから栽培漁業への一定の貢献が期待される。 ・有効性の判断をするためのデータが不明。
	【対応方針】 ・種苗生産技術の確立に関する試験を実施し、民間移転に向けた経費算定や、種苗放流の有効性を判断する放流効果の算定、費用対効果の試算などの知見を引き続き収集し、精度向上を図る。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・現在の技術レベルで、十分達成可能と思われる。閉鎖循環システムを採用した新施設を有効に活用し、高度化、省エネ化を成し遂げていただきたい。 ・アユについては、閉鎖循環システムの改良以外にもコスト削減の可能性はあると思われるので、比較研究を行うことも考慮いただきたい。 ・かなり長期間取り組んでいる魚種もあり、いまだに課題があり順調な成果が見られないものは決断する必要がある。ガザミは、やめてもよいのではないか。トラフグは、技術的には一定レベルまで到達していると判断され、次の段階に進むため受益者も含めた関係機関との協議を進めるべき。
	【対応方針】 ・平成29～30年に整備した栽培漁業施設に合った既存の飼育技術の改良や、新規導入した閉鎖循環システムによる低コスト育成技術の確立とそのマニュアル化に取り組む。 ・トラフグについては、新施設整備以降生産が不安定なことから、生産安定のための技術開発試験を引き続き実施する。 ・一方、ガザミについては、疾病発生の防止技術で一定の効果を確認し、生産数は安定したものの、近年漁獲量の低迷とそれに伴う種苗の需要の低迷のため、令和4年度で試験を終了した。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 ・現栽培漁業基本計画の進捗と次期計画策定に大きく関連する課題であり、行政と栽培協会との連携を強化し、成果の向上に努めてほしい。
	【対応方針】 ・第8次栽培漁業基本計画の策定については、行政や県栽培漁業協会と意見調整を行った上で作成しており、今後も当該事業の進捗状況等を関係機関と情報や意見交換を実施しながら、試験内容等に反映していく。

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	（ガザミ）餌料ワムシの洗浄や殺菌海水での飼育で壊死症の発生を抑制する技術を開発し、大型のC3種苗の生産技術を開発。種苗放流ニーズが減ったことから、令和4年度に生産を終了。 （アユ）閉鎖循環システムで従来の1.5倍の密度での種苗生産試験を行い、飼育コストを大幅に削減する技術を開発したほか、天然雄と養殖雌を親として種苗生産を行うことで、遺伝的多様性の高い種苗を量産できる技術を開発。生産コストを算定し生産マニュアルを作成。 （トラフグ）サイズ別の放流試験を行い、全長35mm種苗による効果が高い放流技術を開発。生産コストを算定し生産マニュアルを作成。 （ワカメ）雌雄配偶体を分離して大量培養し種系に高密度に付着させる技術により、計画的な種系生産技術を開発。観測ブイデータで各漁場のワカメ養殖適性を評価したほか、水温に応じた沖出し技術により養殖収量を安定させる技術を開発。生産コストを算定し生産マニュアルを作成。 （餌料培養）餌料ワムシを洗浄し、餌料由来の疾病を防除する技術を開発。閉鎖循環水槽を用いることで、疾病の発生を防除しながら加温費や使用水量の削減を図る低コスト培養技術を開発。
内部評価委員評価理由	○a ●b ○c ・アユの閉鎖循環システムでの低コスト化技術や、ワカメの計画的な種系生産技術、トラフグの適正放流サイズに基づく放流技術の開発など、当初の目標に沿った具体的な技術開発が進められ、その成果が明確に示されている。 ・ガザミ以外、当初の目標に到達した。ガザミはニーズの低下により途中で研究を中止しているが、選択と集中の観点から妥当であったと思われる。 ・アユでは、閉鎖循環による安定的生産かつ飼育コスト軽減を可能としたほか、遺伝的多様性の確保技術の開発に至っており、内水面漁業への貢献が期待できる。トラフグでは効果的な放流サイズを明らかにすることが出来ている。ワカメにおいて、雌雄別の大量培養による安定生産技術を確立したとともに、今後の課題となる温暖化を見据えた管理技術開発に着手している。ワムシ培養も病原体防除を可能とし、低コストを見据えた技術開発に至っており、つくり育てる漁業への貢献が期待される。 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	（アユ）県内養殖業者の要望に応じて種苗を供給したほか、遺伝的多様性の高い種苗生産技術を開発した。 （トラフグ）高い放流効果を維持する種苗生産と放流技術を開発した。 （ワカメ）養殖業者の要望に応じて種苗を供給したほか、観測データに基づき養殖技術の高度化を図った。 （餌料培養）アユ、トラフグ等の種苗生産に不可欠なワムシの安定培養と低コスト化を図り、種苗を安定生産した。
内部評価委員評価理由	●a ○b ○c ・本研究により、良質かつ低コストな種苗生産が可能となることが示された。今後は、作成したマニュアルを関係機関へ広く周知することで、持続的な栽培漁業体制の整備が加速し、秋田のブランド水産物の販路拡大にもつながり、地域水産業全体の発展に大きく寄与することが期待される。 ・成果は認められるが、本研究が最終的に目指す目標は、費用対効果が見込まれるレベルに到達することであるので、放流効果（養殖生産）の向上と種苗生産コストの削減について、ステップアップした目標を設定し、引き続き研究を進めていただきたい。 ・各種対象種の安定生産や放流効果が発現されるには、気候や海洋環境変化に影響される面があるものの、開発された技術は、安定的な生産及び生産コストや放流効果に優れ、着手以前に比べ高度化されたものと考えられる。今後の現場実装と改良の継続により、持続的な栽培漁業に貢献することが期待される。 ・種苗生産・放流技術の高度化により、資源の維持・増大が図られ、漁業収入の増加と持続的な漁業経営の維持に資することが期待される。 a：効果大 b：効果中 c：効果小

8 その他委員からの意見等																
特になし																
9 総合評価結果																
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>評価</td> <td>点数</td> </tr> <tr> <td>目標達成度</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>5</td> </tr> </table>						評価	点数	目標達成度	b	2	効果	a	3	合計点		5
	評価	点数														
目標達成度	b	2														
効果	a	3														
合計点		5														
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td colspan="4">B</td> </tr> </table>					総合評価	B										
総合評価	B															
(参考) 過去の中間評価 結果	R 3 年度	R 4 年度	R 5 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	水産振興センター	課題コード	R020602	事業年度	R2 年度～R6 年度
課題名	種苗生産・放流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	R6 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
ガザミ	壊死症対策技術の確立	≡	≡	≡			—	餌料ワムシの洗浄や殺菌海水での飼育で壊死症の発生を抑制する技術を開発
	大型種苗生産技術の確立	≡	≡	≡	≡	≡	—	壊死症の発生を抑制する技術により、大型の C3 種苗の生産技術を開発
アユ	閉鎖循環システム飼育の確立	≡	≡	≡	≡	≡	—	閉鎖循環システムで従来の 1.5 倍の密度での種苗生産試験を行い、飼育コストを大幅に削減する技術を開発
	遺伝的多様性の確保	≡	≡	≡	≡	≡	—	天然雄と養殖雌を親として種苗生産を行うことで、遺伝的多様性の高い種苗を量産できる技術を開発
	生産コスト算定とマニュアル化			≡	≡	≡	—	生産コストを算定し生産マニュアルを作成
トラフグ	適正放流サイズの確定	≡	≡	≡			—	サイズ別の放流試験を行い、全長 35mm 種苗による効果が高い放流技術を開発
	生産コスト算定とマニュアル化			≡	≡	≡	—	生産コストを算定し生産マニュアルを作成
ワカメ	安定生産技術の確立	≡	≡	≡			—	雌雄配偶体を分離して大量培養し種系に高密度に付着させる技術により、計画的な種系生産技術を開発
	沖だし後の管理技術の確立	≡	≡	≡	≡	≡	—	自動観測バイデータから各漁場のワカメ養殖適性を評価したほか、水温に応じた沖出し技術により養殖収量を安定させる技術を開発
	生産コスト算定とマニュアル化			≡	≡	≡	—	生産コストを算定し生産マニュアルを作成。
餌料培養（ワムシ）	疾病防除技術の確立	≡	≡	≡			—	餌料ワムシを洗浄し、餌料由来の疾病を防除する技術を開発
	低コスト安定培養技術の確立			≡	≡	≡	—	閉鎖循環水槽を用いることで、疾病の発生を防除しながら加温費や使用水量の削減を図る低コスト培養技術を開発
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		12,645	12,432	13,358	11,394	11,618	61,447	
財源内訳	一般財源	1,968	1,755	2,444	4,638	4,638	15,443	
	国費							
	その他	10,677	10,677	10,914	6,756	6,980	46,004	

「種苗生産・放流技術の高度化に関する研究」の内容（研究期間：R2～R6）

水産振興センター

〔ガザミ〕



背景

種苗生産での稚ガニの壊死症により、C1からC3までの生残率が低い

目標

壊死症を防除し、安定的な大型C3種苗の生産を確保

取組

初期の飼育水と生物餌料（シオミズツボワムシ）の紫外線殺菌処理による、壊死症防除技術を検討

最終到達目標の達成度

・餌料ワムシの洗浄や殺菌海水での飼育で壊死症の発生を抑制する技術を開発し、大型のC3種苗の生産技術を開発。

・種苗放流ニーズが減ったことから、R4年度に生産を終了。

〔アユ〕



背景

・良質な種苗の生産と生産コストの削減
・遺伝的多様性が高く、よく釣れる種苗ニーズの高まり

目標

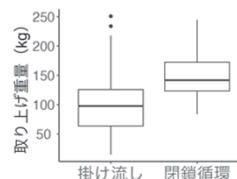
・閉鎖循環水槽を用いた低コスト種苗生産技術の開発
・天然親魚を用いた種苗生産による遺伝的多様性の向上

取組

・従来法（掛け流し）より使用水量や加温費が少ない閉鎖循環水槽での種苗生産試験
・天然親魚を用いた種苗生産試験

最終到達目標の達成度

・閉鎖循環水槽を用いて従来の1.5倍の種苗を取り上げる技術を開発



・天然雄と養殖雌と交配することで遺伝的多様性の高い種苗を安定量産する技術を開発
・生産マニュアルを作成

閉鎖循環飼育システムを用いた生産技術を開発

〔トラフグ〕



背景

・高い放流効果が認められているトラフグ種苗の放流ニーズの高まり

目標

・適正放流サイズの決定
・種苗生産コストの算定
・生産マニュアルの作成

取組

・サイズ別の放流試験と漁獲物調査による適正放流サイズの決定
・生産コストの算定と生産放流マニュアルの作成

最終到達目標の達成度

・全長35mm種苗による効果が高い放流技術を開発

・生産マニュアルを作成

効果が高い種苗生産・放流技術を開発

〔ワカメ〕



背景

・良質な種苗の大量生産
・養殖生産量を安定させる管理技術の開発

目標

・種苗生産技術の安定化
・養殖管理技術の開発
・生産マニュアルの作成

取組

・ワカメ配偶体の分離培養技術の開発
・観測ブイデータを活用した漁場評価や養殖技術の高度化

最終到達目標の達成度

・雌雄配偶体を分離培養し、種糸に高密度に付着させる技術を開発

・観測ブイデータで各漁場のワカメ養殖適性を評価

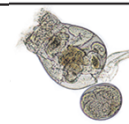
・水温に応じた沖出しにより養殖収量を安定させる技術を開発

・生産マニュアルを作成

生産技術の安定化と沖出し後の管理技術開発



〔餌料培養〕



背景

・培養の低コスト化と安定化のための技術改良

目標

・ワムシ由来の疾病防除
・ワムシ培養の安定化と培養コストの削減
・生産マニュアルの作成

取組

・ワムシ消毒技術の開発
・閉鎖循環施設を用いた培養試験と培養コストの算定

最終到達目標の達成度

・ワムシ洗浄による疾病防除技術を開発

・閉鎖循環培養による低コスト安定培養技術を開発

閉鎖循環水槽で、疾病を防除しながら低コストで培養する技術を開発

アユ種苗



トラフグ種苗



令和 7 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	R020701	事業年度	R2 年度～R6 年度					
課 題 名	秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立									
担当(チーム)名	環境経営部									
戦 略	02_農林水産戦略									
目指す姿	02_林業・木材産業の成長産業化									
施策の方向性	02_再造林の促進									
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） 本県のスギ人工林は全国一の面積を誇り、現在その過半が主伐期である 50 年生以上と本格的な利用期を迎え、2020 年代にはこれが 70%にも及ぶと予想されている。利用期を迎えたスギ人工林の皆伐が進む中、再造林は 30%程度で推移しており、森林資源の循環利用と森林の公益的機能の発揮に向けて再造林の推進を必要としている。 再造林が進まない理由として、造林、育林経費が高いことが主因とされており、育林コストの削減を意識した施業体系が不可欠である。一方、木材需給がこれまでの製材用（A 材）に加え、合板・集成材用（B 材）が増加しており、今後さらに C L T、L V L の生産など需給構造の変化が予想される。B 材では、曲がりや節は必ずしも A 材ほどの厳密さで排除する必要はなくなっており、生産目標に対応した新しい施業体系が求められている。苗木についても、エリートツリーやコンテナ苗などが普及しつつあり、活着率、初期成長など、従来型裸苗と比べ性能が大きく変化している。										
2 研究の目的・概要 現在の秋田スギの生産目標は、在来工法に適した通直で節の少ない正角用丸太の生産であり、多間伐による集約的施業で組み立てられている。この体系のもとに育成された本県のスギ人工林を、今後、積極的かつ計画的な主伐と再造林により次世代に継承していく必要がある。しかし、再造林にあたっては、従来とは社会情勢、木材需給構造、植栽条件が大きく変化し、また多様化しているため、再造林の際の指針となるこれまでの施業基準では対応しきれなくなっている。そこで、生産目標に対応し低コストを極めた育林モデルとして、低密度植栽による秋田スギ新施業体系を構築する。										
3 最終到達目標 [研究の最終到達目標] 低密度植栽による秋田スギ新施業体系を作成。 数値目標 : 自然条件と生産目標に合わせて 3 コースの体系を作成する。										
[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] 造林・育林コストを抑えた施業体系が確立され実践されることにより、持続的な林業の再生をもたらす、激増している造林未済地の発生を抑制できる。これに加え、木材生産、木材加工、種苗生産や流通など周辺産業の活性化が期待できる。木材安定供給、雇用維持、国土保全、公益的機能維持にも貢献できる。										
4 全体計画及び財源 別紙「研究の全体計画及び実績」参照										

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】 ・ 本県のスギ人工林は着実に主伐期を迎えていることに加え、労力の減少が著しい本県においては喫緊の課題であり、早々に取り組む必要がある。 ・ 林業の成長産業化を目指す上で、必要な面積に対して皆伐・再造林を確実に実行することが重要であり、そのためには現行の 3,000 本/ha の植栽密度の見直しとそれに引き続く施業体系の確立は極めて重要かつ緊急性の高い課題と言える。また、その成果は広く県内の林業への貢献が見込まれるため、公的資源を投じて実施すべき課題と考える。
(2) 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・ スギの低密度植栽への移行は本県に限った課題ではなく、スギを主な植栽樹種としている地域に共通の課題であるが、スギの資源蓄積が大きい本県ではその有効性が極めて高いと考えられることから、強く推進すべき課題と考えられる。なお、林業自体の有する長期的な経済収支を考慮すると、成果の技術移転や普及が速やかに進まないリスクはあるが、そのリスクを加味してもなお早期に着手すべき課題である。 ・ 再造林の推進にはコスト削減が必要であり、低密度植栽でも従来の植栽と変わらないとの方向が確認できれば良いが、いつまでにその結論を導き出せるのか。5 年間で出せるのか。 【対応方針】 ・ 既存の調査結果から、2,000 本/ha の植栽では広葉樹の定着量が多く、除伐コストが増大する可能性はあるが、間伐の削減などで従来の 3,000 本/ha と同等の資源量の確保が充分見込まれている。当研究課題では、さらに除伐、間伐、主伐の実施状況を調査に加えて、5 年間で主伐までの一連の施業体系をまとめる見込みである。
(3) 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・ 本事業は5年間の事業であるが、新たな施業体系の確立は拙速に行うことを避け、必要な場合は課題実施期間の延長や5年間で新たに見つかった課題に対する新たな事業設定など、柔軟かつ確実に事業を進めていただきたい。また、必要に応じて県内外の研究機関との連携・情報交換等を積極的に進めて、より実効性の高い施業体系の確立を目指していただきたい。
(4) その他	【外部有識者等の主な意見】 特になし

6 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	- 密度 1,000 本/ha、2,000 本/ha、3,000 本/ha で植栽された低密度植栽試験地を調査した。その結果、1,000 本/ha では、無間伐でも欠点のない健全木の本数は 23 年生時で 650 本/ha であり、主伐時（50 年生時）の 787 本よりも少なかった。このことから 1,000 本/ha で植栽した場合、従来よりも収穫量が減少する可能性が高いことから、本研究においては低密度植栽の下限值は 1,000 本/ha と 2,000 本/ha の中間である 1,500 本/ha が適当と判断した。 - 光合成器官である樹冠サイズを考慮した施業体系とするため、枝下高ならびに枝長の成長に伴う変化を異なる密度毎に調査し解析した。その結果、枝下高・枝長ともにその成長は地位級と密度によって異なり、低密度ほど枝下高の枯れ上がりは遅くなり、林冠の閉鎖までの時間が長くなることが確認され、具体的な時期を予測することが可能となった。 - これらの成果を基に次の植栽密度（3,000 本/ha）よりも低い植栽密度（1,500 本/ha、2,000 本/ha、2,500 本/ha）で、かつ地位級 3 区分それぞれで、計 9 つ施業体系（案）を提示した。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c - 生産目標及び地位級に対応した 9 つの施業体系が作成され、低密度植栽における間伐回数の低減も示唆されており、当初の目標は十分達成できている。 - 本研究の成果は造林、育林コスト、木材の需要先を見据えた施業体系となっており、再造林を所有者に提案する上で良い資料となる。
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	- 作成された地位級「中」における 3 つ（植栽密度 1,500 本/ha、2,000 本/ha、2,500 本/ha）の低密度植栽の施業体系では、従来の施業体系に比較して初回間伐の時期が遅くなるとともに、主伐（伐期 50 年）までの間伐の回数が 1～2 回減少した。 - これまでに開発された低コスト造林技術（コンテナ苗、下刈りの省略）や初期成長に優れたエリートツリーなどを同時に採用することで、最も低密度な 1,500 本/ha 植栽では造林から主伐までのトータルコストを約 50%削減可能と試算された。 - 本研究により合板や集成材といった、いわゆる B 材の生産を目標とする施業体系が整備された。これにより、森林所有者や林業事業者は目標とする材質に合わせた施業体系を選択することが可能となり、木材生産の効率化と収益の増加に大きく貢献することが期待される。またこれらにより再造林が促進され、将来的な木材生産の安定供給にも寄与すると考えられる。
内部評価委員評価理由	● a ○ b ○ c - 本研究により、間伐のタイミングが植栽本数毎に示されていることや、植栽本数別のコストの比較もできていて、造林から主伐までのコストが約 50%削減可能と試算していることは、画期的な成果である。 - 再造林の推進に向けた造林・育林コストの削減に向けた新たな低密度植栽に対応した施業体系が作成されたことで、本研究の成果を活用した再造林の推進に大きな効果があるものと判断される。
a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小	

8 その他委員からの意見等

- ・ 県内では多雪地帯が多いため、試験地をさらに設置し継続した調査を行ってほしい。

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 3 年度	R 4 年度	R 5 年度	年度
	B	B +	A	

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

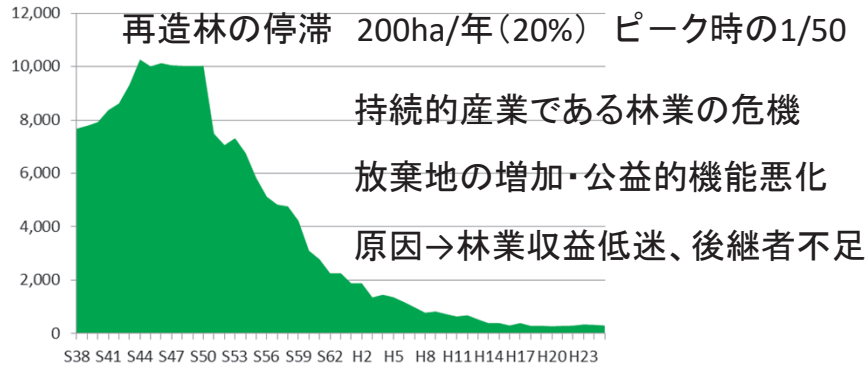
機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	R020701	事業年度	R2 年度～R6 年度
課 題 名	秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立				

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	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
低密度植栽の得失評価	植栽木の生残、成長、形状、均一性、枝量等を、従来型施業と比較評価する（5項目以上）	══	══	══	══	══	—	低密度植栽では、自然枯死などにより、従来並の収穫量が確保できない恐れがあることが明らかになった。また植栽密度が少ないこと、間伐回数が減少することにより、主伐までのトータルコストが減少すること、肥大成長が促進され、年輪幅に差はでるものの、強度に差は生じないことなどが明らかとなった。
密度等管理に必要な個体情報の取得	樹冠発達、樹冠成長に関する個体データを取得する（延べ1,000個体以上）	══	══	══	══	══	—	延べ個体数で約1,200本のデータを収集し、異なる密度における樹冠の成長予測を実施した。
新施業体系の構築	既存の研究成果と得られた知見を統合し新施業体系を作成（3コース）				══	══	—	初期植栽密度1,500本/ha、2,000本/ha、2,500本/haの3コースの施業体系を地味級3区分それぞれで計9コース提案した。
							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）		1,659	1,668	1,092	535	491	5,445	
財源内訳	一般財源	1,658	1,667	1,091	535	491	5,442	
	国 費							
	そ の 他	1	1	1	0	0	3	

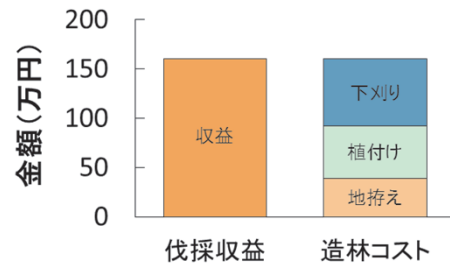
秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立

～低コストを極めた育林モデルの開発～

なぜ新体系が必要なのかー背景ー



①低コスト化が求められている



従来のように手間や労力、コストを掛けてもらえない。

②生産目標が変化・多様化している



製材用に加え、合板・集成材用の需給が拡大している(将来的にはCLT等も・・・)。

- ## ③その他
- ・苗木性能が向上してきている。
 - ・適地判定の精度が高まりつつある。
 - ・林木の健全性が従来に増して求められている。

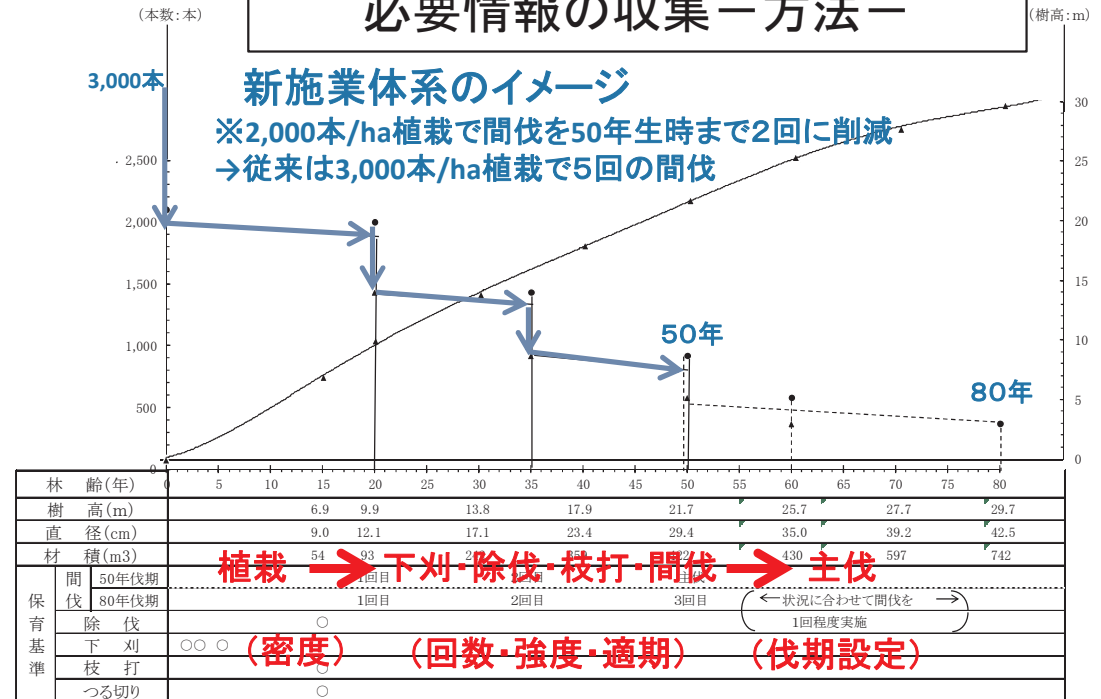
既存の施業体系では対応しきれない！

「低密度植栽」を指向した体系整備が不可欠

必要情報の収集ー方法ー

新施業体系のイメージ

※2,000本/ha植栽で間伐を50年生時まで2回に削減
→従来は3,000本/ha植栽で5回の間伐



利用目的に適したサイズ、形質を有するスギが単位面積あたり最多となる森林(目標林型)に効率良く誘導できる施業体系を作成。

1. 低密度植栽の得失評価・・・植栽密度(最低ライン、適正ライン)の決定
植栽木の生残、健全度、成長、樹型(形状比・枝下高)、個体均一性、植生競合などで評価
2. 密度等管理に必要な個体情報の取得・・・間伐・枝打ち(回数、強度、適期)の決定
樹冠発達(空間占有)プロセスおよび樹幹成長に関する個体情報の収集
3. 新施業体系の構築・・・既存の研究成果と新たな知見の統合による新体系の作成
下刈り省略、コンテナ苗使用、間伐など、既存の知見を組み込んだ新体系の整備

期待される効果ー成果ー

- 再造林経費の削減で、再造林率が向上(現状20%→50%)
- 伐採面積の増加に伴う林業収益の増加(現状19.2億円→22.4億円)
- 苗木生産量の増加(現状60万本→140万本)
- 以上、苗木生産業、造林業、木材生産業等に経済効果が波及
- 造林未済地減少による国土保全、公益的機能維持、雇用維持に貢献