

令和5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									
機関長名	柴田 靖	担当(班)名	加工技術開発グループ							
連絡先	018-888-2000	担当者名	高橋 徹							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 令和6年度までに米ペースト製造技術の確立およ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。</li> <li>・ 令和6年度までに果菜類および畜肉類の製造技術開発および特性評価を実施し、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。</li> </ul> <p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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あり、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。</li> <li>・本研究による簡便な米ペースト製造技術が開発は、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。</li> <li>・秋田米や農畜産物の規格外品・未利用部位の利活用を促進する研究課題であり、時代のニーズに応えるもので遅滞なく実施する必要がある。</li> <li>・総合食品研究センター以外に成し得ない技術開発であり、取り組む必要性は高い。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性を高めるには、県内企業への提案と技術移転の取り組みが重要となる。</li> <li>・巣ごもり需要の増加により、保存性や使用時の簡便性を高めた商品作りに役立つ技術開発で、有効性は高い。</li> <li>・秋田米や農畜産物の規格外品・未利用部位の利活用拡大は常に重要課題であり、①果菜類②おから③畜肉残渣を対象にしたことも今後の展開に期待できる。</li> <li>・新たな加工技術が商品の高付加価値化につながり、産地基盤の強化・ブランドイメージの向上となり、農業者等への波及効果も期待できる。</li> <li>・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。</li> <li>・米ペースト製造技術を紫黒米など色に着目し進めることは良いが、あまりに簡易な技術によると、品質的な部分で見劣りが懸念される。一定の新規性や独創性は確保されているが、本県独自の技術や商品としてどう類似商品と差別化を図るかが重要である。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・目標設定は概ね適切であり、試験実施内容を勘案しても予算の積算は適切である</li> <li>・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。</li> <li>・取組内容が広範で、3カ年で成果が発現できるのか。</li> <li>・米ペーストの開発は実現性が高く、達成の可能性は高いと思われる。</li> <li>・戦略作物・畜肉について、これまでの知見等を踏まえると達成が可能と見込まれる。</li> <li>・戦略的作物における対象の選定に関し、研究期間の制約もあるため、用途や技術の移転先、波及効果を十分に検討しつつ絞り込みを行う必要がある。また、ハードルは高いと思われ、1年目の取り組みを踏まえ、技術の確立可能性をしっかりと見極めてほしい。</li> <li>・戦略作物は、先行研究や商品化が行われているものが数多くある。既存の研究、商品と差別化を図れるよう実施されたい。</li> <li>・畜肉技術に関して、どこまで新規性のある技術開発ができるのか懸念される。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・コロナ禍、SDGsの推進などといった社会環境、社会的ニーズも考慮しながら、技術移転を図ってほしい。</li> <li>・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り組みが必要である。</li> <li>・果樹や比内地鶏については、原料の一次処理や調達方法が開発技術を移転する上で大きな課題となることから、こうした課題の対応策も含めた検討を進めてほしい。</li> </ul>

■ 中間評価（令和5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>課題設定時と比較して米粉の消費量が増加しており（4.1万トン（2021）→4.5万トン（2023）出典：米粉をめぐる状況について（農林水産省2023年5月）、また、小麦需給の逼迫等による小麦粉価格の高騰などもあり、米を活用した商品開発が各方面で進んでいる。また、本県の農業産出額において、戦略作物（米以外の作物）の産出合計額が過去20年間で最高額（820億円）となり、生産量に応じて増加する規格外品等への付加価値向上のために加工利用への関心も継続して高いと考えられる。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不安定な国際情勢を背景に小麦粉価格等の高騰が続いており、米粉を活用した商品など、コメ加工への関心が高まっている。青果物や畜肉等の加工も規格外品の付加価値向上に結びつくものとして、ニーズが増大している。</li> <li>世界的な社会情勢により、米粉の需要が高まっている。小麦の代替原料としての使用が期待されていることより、米を原料とした商品開発が急務である。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>本県産の米や戦略作物の有効活用技術開発による利用範囲の拡大につながる。</li> <li>「あきたコメ活推進協議会」等との連携により県内食品事業者の商品開発力や課題解決力の向上が期待できる。</li> <li>魅力ある食品開発による高付加価値化と生産地での加工（6次産業化、1次加工）促進により、企業の競争力強化に貢献できる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術移転や商品化へいかに結びつけるかがポイントであるが、古くて新しい長年の課題で期待度が大きく効果も高い。</li> <li>新規性は決して高いとは言えないが、産地加工が遅れている本県において、必要な技術開発であり、付加価値を県内に残す意味で、一定の効果が期待できる。</li> <li>米ペーストの低コストでの利用開発技術が確立できれば、米生産者および米粉を利用する業界への効果が期待できる。</li> <li>米や青果物、畜肉の新たな加工技術の開発により、県産加工品の付加価値向上が期待できる。</li> <li>SDGs等の観点からも大いに期待したい。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミキサーで粗粉碎した玄米粒を炊飯することで、ペースト状の米加工品が得られた。あきたこまち（粳種）よりもきぬのはだ（糯種）の流動性が高かった。きぬのはだペーストのゲル濾過分析から、粉碎および加熱工程でアミロペクチンが低分子化することが明らかとなった。</li> <li>・秋田オリジナルリンゴ品種は、収穫時期が中晩生～晩生種のポリフェノール含有量が高い傾向が見られた。リンゴ加工品（輪切り乾燥品、セミドライ（糖液処理品））を試作し、乾燥中の重量減少率や色特性を評価した。</li> <li>・鰹節用麴黴を用いて、鶏ムネ肉への黴付け条件を検討した。麴黴の生育に適正な鶏肉乾燥時の重量減少率は65～68%であった。牛モモ肉の乾燥物は、呈味性および食感が好ましくなかったため、調味液などで下味をつける必要があることがわかった。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主力品種であるあきたこまちのペーストの流動性の制御について検討する。</li> <li>・米ペースト配合による加工食品の色や物性等の改善効果に関しては、食パンを用いた試作と評価を実施する。</li> <li>・米ペーストは小規模事業者向けの技術開発を主目的としているが、スケールアップによる中～大規模事業者向けの製造方法、特に加熱時に用いる装置の選択が課題である。</li> <li>・リンゴ中のペクチン定量方法は習得しており、今後は加工適性（加熱時の煮崩れ等）との関連を検証する。また、加工によるポリフェノールの含有量や成分組成の変化を確認する。他県産品種の差別化に係る取組事例を参考にしながら、品質・加工適性について検討する。</li> <li>・鶏節は黴付けによる本枯製法にて試作し、アミノ酸分析から呈味性成分を定量する。</li> <li>・硬い食感の畜肉は、レトルト加工（煮込み調理）としての利用価値や加工適性を確認する。</li> <li>・比内地鶏雄肉の価格(2,800円/kg)が課題設定時(1,200円/kg)の2倍超になり、鶏節よりも付加価値が高くなる加工方法の検討が必要のため、畜産試験場も交えて協議する予定。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	○ a ● b ○ c																		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれに課題を抱えているものの、研究機関の自己評価による達成度は35%であり、3年間の期間の1年目であることを踏まえると、最終目標は達成できるものと思料される。</li> <li>・当初予定に無かった要因もあるが、継続したチャレンジを期待したい。</li> <li>・ほぼ計画どおりに進んでいるようである。</li> <li>・米ペースト開発は、計画通り進んでいる。</li> </ul>																		
a : 計画以上に進んでいる																			
b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである																			
c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある																			
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原材料価格が高騰しているという経済環境も考慮し、米加工技術の確立を急いでほしい。</li> <li>・米ペーストという新しいジャンル育成に期待したい。</li> <li>・米ペーストは、小規模事業者向けの技術であることから、一定規模の事業者でも活用できる技術に組み立てる必要がある。</li> <li>・米ペーストの利用技術の開発と同時に現場で簡便に使用出来る装置の開発が不可欠である。</li> <li>・リンゴペクチン等の結果をまとめ、すみやかに外部発表することを期待する。</li> <li>・鶏節の製造技術については、技術移転できそうな県内企業も抱き込み実施していくことで、商品としての打ち出し方が変わってくるため、事業者の意向等も聞き取りしてほしい。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	[対応]	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		7																	
総合評価 <b>B</b>			開発した技術情報を事業者に試験研究成果発表会等にて発信し、技術支援も並行することで現場導入を円滑にできるように取り組みたい。課題推進中あるいは終了後に技術移転や商品化された事案については個別に調査を実施すると共に、商品力向上に向けた支援を継続する。																
(参考) 過去の間接評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

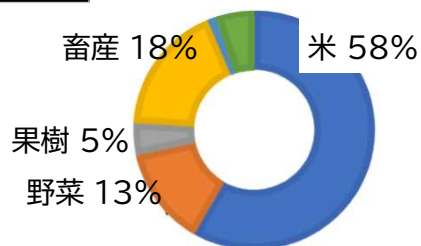
(参考) 過去の間 間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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	総合食品研究センター	課題コード	R041201	事業年度	4年度～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	4年度	5年度	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	≡	≡	≡			R4：米ペースト加工技術の確立 R5：米ペースト利用食品の試作・評価 R6：米ペースト製造技術移転、商品開発支援	小規模の米ペースト加工技術を確立し、ペーストの物性評価も実施中。米ペーストを配合した加工食品の試作および評価を開始した。
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	≡	≡	≡			R4：リンゴのポリフェノール定量分析、肉節用徹付け最適条件の把握 R5：リンゴペクチンと加工適性との関連解明、肉節の試作・評価 R6：各事業者への製造技術移転	リンゴのポリフェノール定量分析が終了し、ペクチン定量方法も取得した。リンゴ乾燥品の試作および評価に着手した。鯉節用麴を用いて、鶏ムネ肉への徹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。牛モモ肉は風味的に節に向かないことがわかった。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,059	1,875	(2,000)			5,934	
財源内訳	一般財源	1,184	1,125	(1,000)			3,309	
	国費	875	750	(1,000)			2,625	
	その他							

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にあるが (H29:2.5万トン→R2:3.6万トン)、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、**粉砕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。

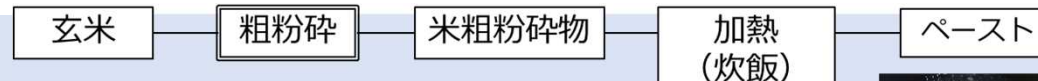
➤ 素材本来の風味を損なわない加工技術開発や発酵技術を用いた食品開発を支援する。

成果

### (1) 米ペースト製造技術開発

① 米ペースト加工技術の確立および評価

① ミキサーで粗粉砕した玄米粒を炊飯することで、ペースト状の米加工品の調製が可能となった。品種(粳や糯)を選択することで、ペーストの硬さ(粘度)を制御できる。きぬのはだ澱粉中のアミロペクチンは、粉砕および加熱工程で低分子化することが示された。今後は、ペーストと米粉使用時における加工品の特徴の違いを明らかにする。(達成度:35%)



### (2) 戦略作物の有効活用技術開発

② リンゴ等果実類の加工技術開発

③ 畜肉類の加工技術開発

② 秋田オリジナルリンゴ品種は、収穫時期が中晩生～晩生種のポリフェノール含有量が高い傾向が見られた。また、リンゴ加工品(輪切り乾燥品、セミドライ(糖液処理品))を試作し、乾燥中の重量減少率変化や色特性を評価した。今後は、リンゴペクチンと加工適性との関連を明らかにする。(達成度:35%)

③ 鰹節用麴黴を用いて、鶏ムネ肉への黴付け条件を検討した。黴付け時と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。今後は、比内地鶏雄肉を用いた肉節の試作および評価を実施する。また、硬い食感の畜肉(牛ネックなど)のレトルト加工(煮込み調理)向け食材としての利用価値を検討する。(達成度:35%)



リンゴセミ  
ドライ試作品

展望

残りの実施期間で期待できる成果:

・米ペーストの加工適性の高さを明らかにすることで、関心が高まっている米加工品開発時の技術力強化への一助になる。

・成分分析値と加工適性との関係解明や発酵技術を用いた製造方法による果実および畜肉加工品の競争力を高める。

成果の展開方法: 食品加工研修、技術支援を通じて周知すると共に、県内企業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5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									
機関長名	柴田 靖	担当(班)名	発酵食品グループ							
連絡先	018-888-2000	担当者名	上原 健二							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>[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]</p> <p>（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</p> <p>（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。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市場拡大を期待できる点で甘酒は注目されている。県の政策、施策とも合致しており、必要性は高い。</li> <li>・小規模事業者が多い県内の甘酒製造において、品質の安定やさらなる品質向上が急務である。</li> <li>・「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あたっては「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。</li> <li>・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いでき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。</li> <li>・「甘酒」の需要が落ち着いてきており、敢えて「甘酒」の製造技術を取り上げる意義は弱い印象を受ける。</li> <li>・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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・甘酒品質安定化技術のマニュアル化は、将来的に、味噌醤油、漬物、ハタハタ寿司等の麹関連食品への応用と品質向上につながるため有効性は高い。</li> <li>・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。</li> <li>・中小企業が主体の本県において、国内競争に耐えうる企業を育成するために、独自の製造技術や原料開発は有効である。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・これまでの知見や研究成果を踏まえると、十分に達成可能と思われる。また、目標設定についても「あめこうじ」開発の取組を踏まえており妥当である。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・成分分析のスケジュール感を早めるなどして、できるだけ早い時期での開発を期待したい。</li> <li>・機能性成分量を増やす技術の確立はハードルが高いが、達成できれば大きな差別化につながる。</li> <li>・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。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する研究機関や他県について、勉強会・研修会や学会参加等を十分に活用し、できうる限り情報を交換・共有して最終目標の達成に向かって努力してほしい。</li> <li>・関連事業者とよく連携して商品開発を行ってほしい。</li> <li>・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さらに図られる。</li> <li>・「甘酒」というジャンルの枠を超えた秋田発の発酵ノンアルコール飲料の開発に向け頑張ってもらいたい。</li> <li>・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。</li> </ul>

■ 中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>麴甘酒の輸出拡大を目的に 2022 年 5 月に「全国甘酒輸出促進コンソーシアム」が設立された。コンソーシアムには秋田県から大潟村あきたこまち生産者協会も参画しており、日本国内のみならず海外市場に対してもアピール力がある秋田ならではの甘酒開発が求められている。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内においては消費者の健康志向の高まりを背景に、市場は当面の間、堅調に推移していくものと思料される。また、輸出アイテムとしても有力であり、ニーズは高い。</li> <li>・健康意識へのニーズは引き続き継続されると思うので、少しでも早い実現を期待したい。</li> <li>・コロナ禍で甘酒の需要が高まったが、最近売り上げが減少している。市場の取り合いになるので、差別化が必要。</li> <li>・電気料等の値上がりにより、製造コストが上昇傾向にある中、コスト低減効果が期待できる。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>技術移転する県内米麴、甘酒製造企業が品質の高さやオリジナリティ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県産甘酒の需要が拡大し、企業収益の継続的な確保につながる。また、輸出の際にも高品質をアピールできることは他の米麴甘酒との差別化につながり、県産甘酒の輸出拡大にも貢献する。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国的に甘酒需要が一段落の状況下での本研究は、他県との差別化や新たな需要に結びつく技術として効果が期待できる。</li> <li>・次世代あめこうじの特長が科学的に解明できれば、それを生かした商品開発や販売促進により市場優位性を確保し、県産甘酒を製造する企業の収益確保につながることを期待される。</li> <li>・甘酒製造のみならず、様々な加工品への活用を促すことで、一定の効果が期待できる。</li> <li>・甘酒の売り上げを伸ばすには「あめこうじ」を使用した甘酒の特性を明らかにする必要がある。それにより、効果が期待できる。</li> <li>・秋田県の特徴を最大限 PR 出来るチャンスと捉え、完成を期待したい。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規麹菌 NGA3 株を用いた甘酒と、CK33 株を用いた甘酒 (=あめこうじ甘酒) は官能的に同等品質であるが、後味の渋みは NGA3 株の方が抑えられていることを明らかにした。</li> <li>NGA3 甘酒および CK33 甘酒に、優れた抗酸化能を有することが報告されている機能性成分エルゴチオネイン (機能性関与成分としても報告あり) が含まれていることを確認した。</li> <li>製麹時の種麹量を削減すると糖化酵素活性が向上することを明らかにした。</li> <li>米麹、甘酒を用いた新たなレシピを作成した (羊羹、求肥、カクテル、発酵バター等)。</li> <li>CK33 株の市販米麹より 68 株の微生物 (バクテリア) を分離、同定した。</li> <li>種麹量を削減すると麹褐変化酵素であるチロシナーゼ活性が高まることを明らかにした。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因 (残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>甘酒の特長成分の探索に関して、製造ロットの異なるサンプルの分析を実施し前年度の結果の再現性を得る必要があることや、さらなる特長成分を1つ以上探索する必要がある (KPI : アピールポイント2個) ため、R5 年度前半も継続して実施し、完了させる。</li> <li>甘酒品質の低下を招く微生物の同定について、制御すべき対象微生物の特定までは R4 年度中に実施できなかったため、R5 年度前半に実施する。制御法の確立は R5 年度後半から実施することになるが、検討すべき事項はわかっているため R5 年度目標は到達できる見込みである。</li> <li>当センターの排水設備故障につき、水を多量に使用する試験・試作 (例 : 麹製造試験、新たなレシピによる試作 等) は実施できないため、R5 年度後半に集中的に実施する予定。</li> <li>普及のために麹菌の最終実需者 (食品製造事業者) に新規麹菌 NGA3 株のメリットを分かりやすく提示する必要がある。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>概ね順調に進捗しているが、甘酒品質の低下を招く微生物の特定については、研究成果に支障を生じないよう5年度において確実に実施してほしい。(施設の排水設備不良によるスケジュールの後ろ倒しはやむを得ない。)</li> <li>特殊排水施設の故障により研究に支障を来しているものもある。</li> <li>甘酒の特徴成分 (エルゴチオネイン) を見いだすことが出来、計画通りに進んでいる。今後、さらなる探索と安定した生産条件の確立が不可欠である。</li> <li>種菌メーカーの意欲がポイントとなるため、早急にメーカーの意向等を確認し、種菌製造に向けた課題を取り除くことが必要。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>CK33 株を NGA3 株に置き換えしていくのか、または、別のものとして展開していくのか、メリット・デメリットを明確に示し、事業者のコンセンサスをとっていくことが必要。</li> <li>新規麹菌を普及するため、使用企業や麹菌メーカー対応が重要だし、この壁を乗り越えることを期待したい。</li> <li>次年度完結予定であるが、1日でも早く実現させて欲しい。</li> <li>技術移転や商品化は評価期間中に確認できますが、定着度などその後の動向をどのように追跡・把握していますか。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	b	2	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		6	<p>[対応]</p> <p>NGA3 株を用いた麹も「あめこうじ」として展開する予定である。これについては NGA3 種麹の製品化に係るあめこうじ製造認定企業へのヒアリング調査時にコンセンサスを取りながら研究を進めていく。また、あめこうじの特長明確化についても分析機器を駆使し、差別化を可能とする更なる特長を明らかにする予定である。商品化の定着度については、あめこうじ供給元への調査により間接的に把握していきたい。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	b	2																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		6																	
総合評価			B																
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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	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	R5	R6	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
		年度	年度	年度				
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魅力ある新たな秋田オリジナル甘酒の開発	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡			① R4：甘酒の特長成分の探索 R5：特長成分の生成要因の検討 R6：技術移転・製品化支援 ② R4-5：新たな利用法の調査および試作 R6：技術移転・新商品化支援	①甘酒の特長成分候補の一つとしてエルゴチオネインを明らかにしている。計画ではアピールポイント2個をKPIとしているためさらなる探索は必要だが、概ね計画通り進んでいる。 ②菓子レシピを中心に新たな利用法の調査や試作がなされ、計画通り進んでいる。
	②米麹、甘酒の新たな利用法提案	———	———	———				
甘酒品質安定化技術の開発	①甘酒品質の低下を招く微生物の制御	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡			① R4：甘酒品質の低下を招く微生物の単離・同定 R5：同定した微生物の制御方法の確立 R6：情報提供・技術移転 ② R4-5：麹変化要因の検討 R5：褐変が起こりにくい製麹方法・甘酒製造方法の確立 R6：情報提供・技術移転	①制御すべき対象微生物の特定までは達成できなかったためやや遅れているが、R5年度前半には到達する見込みである。 ②褐変変化要因の一つとして製麹時の「種麹使用量」を明らかにしており、計画通り進んでいる。
	②甘酒品質の低下を招く麹変化の制御	———	———	———				
							合計	
計画額又は当初予算額(千円)		2161	2065	(746)			4972	
財源内訳	一般財源	1184	1125	(746)			3055	
	国費	977	940	(0)			1917	
	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NGA3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

## 問題点&amp;対応

## ①新規麹菌NGA3株を用いた甘酒の魅力は？

・「甘い、白い、すっきり」という特長はあるが、それ以外は明らかとなっていない。

## ②甘酒品質を安定化する技術はあるか？

- ・米麹で微生物汚染が発生してしまうことがある。  
→甘酒の味や香りに悪影響を及ぼす微生物が存在？  
研究例がなく、制御方法も不明。
- ・作る時期によって米麹が褐変してしまうことがある。  
→製造環境(湿度など)が影響か？  
詳細が分からず、管理ポイントも不明。

## 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(達成度35%)

- ①甘酒の成分分析方法を検討・確立し、機能性成分を中心に特長成分を探索した。
- ②米麹、甘酒を用いた新たな利用法の調査および試作を実施した。

①新規麹菌NGA3株を用いた甘酒に、優れた抗酸化能を有することが報告されている機能性成分エルゴチオネンが含まれていることを確認した。今後は再現性の確認や生成要因の解明を進めるとともに、様々な分析手法を組み合わせることでさらなる特長成分の探索を継続して実施する。

②甘酒の風味やコクを活かした羊羹、求肥、チーズケーキ、発酵バターのレシピを作成した。菓子以外にも、カクテルへの甘酒利用法を検討し、その利用可能性を広げた。今後も調査、試作を継続し、新たな利用法に関する知見を蓄積する。

## (2)甘酒品質安定化技術の開発(達成度30%)

- ①米麹および甘酒から微生物(細菌)を単離・同定し、甘酒製造環境下で増殖し得る菌株を選抜した。
- ②麹褐変要因の文献調査を実施した。さらに、麹褐変に影響する新たな製麹要因を検討した。

①これまでに合計68株の微生物を単離・同定した。また、これら微生物から甘酒製造環境下(高温・高糖濃度)でも生育し得る株を22株選抜した。今後は選抜株から実際に甘酒品質の低下を招く微生物を特定し、その制御方法を確立する。

②文献調査から褐変要因として「精米歩合」「蒸米水分」「品温経過」「出麹時間」を抽出した。さらに、製麹時の「種麹使用量」が褐変に大きく影響していることを明らかにした。今後は種麹量と褐変の関係を遺伝子解析の観点から明らかにする。

## 展望

残りの実施期間で期待できる成果:

- ・NGA3株等を用いた秋田オリジナル甘酒の特長を明確化し、消費者に発信することで、甘酒市場における認知度を向上させる(≒販売額増加)。
- ・米麹や甘酒の利活用に関する新たな情報を発信することで、米麹や甘酒の利用拡大につなげる(→利用量の増加≒販売額の増加)。
- ・おいしさ、見た目等の品質が安定した米麹・甘酒製造技術を事業者へ技術移転することで、消費者のリピーター率を向上させる(≒販売額の増加)

成果の展開方法:県内種麹製造企業、あめこうじ製造認定企業、および麹関連企業への情報提供や技術移転、研究成果の学会発表により展開。



令和5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									
機関長名	柴田 靖	担当(班)名	酒類グループ							
連絡先	018-888-2000	担当者名	上原 智美							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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。</li> </ul>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ コロナ禍以前にも、アルコール飲料に対する消費者の嗜好・価値観の多様化は指摘されており、健康志向に 대응する低アルコール飲料等の開発を目標とする本課題は時機を得ている。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 技術移転予定先との連携が見込まれており、新規性や独創性を有した新商品開発・販売を通じて関連業界の活性化が期待できる。反面、一企業の需要拡大にとどまる可能性も否定できず、将来的には業界全体に効果が及ぶ工夫や取り組みが必要である。</li> <li>・ 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1つであり、経済的意義も高い。</li> <li>・ ニーズ分析も適切であり、新技術導入に係る投資を抑えることができれば広い普及も期待できる。</li> <li>・ ニッチな市場であり多大な経済効果は期待できないが、商品の作りこみによっては将来的に大きな売り上げも期待でき、有効性は高い。研究内容に対応できる、十分な体制で臨むべきである。</li> <li>・ 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、有効性がさらに高まると期待できる。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 飲食店等との連携による飲酒に関する実態調査等の実施は、消費者ニーズに沿った開発につながり有効である。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 目標設定は概ね適切であり、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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ スケジュール感は概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。</li> <li>・ 研究期間が短い中で出口となる成果目標がかなり幅広い印象を受ける。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 大手メーカーと競合しない商品、本県の特徴が活かせる商品の開発を期待する。</li> <li>・ 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。</li> </ul>

■ 中間評価 (R5 年度)

6 ニーズの状況変化 (課題設定時からのニーズの変化)	
研究機関記入	<p>課題設定時は R3 年度であり、新型コロナウイルス感染症流行の影響を受けて、「家飲み」需要や「健康志向」による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た年であった。</p> <p>現在ニーズは、より多様化してきており、「ノンアルコールおよび低アルコール」、「スピリッツ (蒸留酒)・リキュール」など軽いタイプで自分のペースで飲めるアルコール飲料のシェアが拡大している (日本経済新聞、2023 年 5 月 1 日:「酔わない晩酌」が定番)。</p> <p>また日本酒造組合中央会が 6 年ぶりに実施した「日本酒需要動向調査」でも 1 年に 1 日程度以上の頻度で日本酒を飲む「日本酒ユーザー (2,800 人)」の半数以上が低アルコール日本酒に対して購買意欲を見せている (醸界タイムス、2023 年 4 月 3 日:日本酒造組合中央会「日本酒需要動向調査」好きなお酒 2 位「日本酒」) など、本課題に対するニーズは一層高まっている。</p> <p>さらに R5 年度より新たなニーズ (食品とアルコール飲料との相性=ペアリング) に対応して「中課題④食品との相性を追求した酒類の開発基盤構築」を加え、ペアリング評価手法の確立と実践的データの収集等を行う。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コロナ禍や健康志向を背景とした消費者ニーズの変化はアフターコロナにおいても、一層高まっている。</li> <li>・消費者の生活様式の変化に伴い、アルコールの楽しみ方が多様化しており、また酒類業界からの要望が強いことから、ニーズは大きい。</li> <li>・コロナ回復後の生活様式にもマッチしているし、新成人向けの飲酒初心者のニーズもあると考える。</li> <li>・ニーズが多様化しているとともに、その変化の速度も速くなっており、トレンドを先読みしながら進めていくことが必要。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果 (受益対象及び受益者への貢献)	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>R4 年上半年期に実施した日本酒製造場への本課題のニーズ調査では、聞き取りした 19 歳のうち 3 分の 2 以上の蔵 (68%) が「新規なアルコール飲料の開発」に対して興味や希望を示している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 低アルコール日本酒に興味がある : 7 蔵 (36%)</li> <li>2. 既存商品のアルコール度数 (15~16%) を下げたい : 2 蔵 (10%)</li> <li>3. 瓶内二次発酵やリキュールなどの商品に興味がある (または既に商品化した) : 4 蔵 (21%)</li> <li>4. 現在のアルコール度数のままで良い : 6 蔵 (31%)</li> </ol> <p>本研究の成果により、新たな酒類市場が開拓されることで、関連業界全体の活性化と発展が期待できる。また酵母開発による新規商品群での高い PR 効果が得られること、製造技術の開発やペアリング評価手法の活用による需要の拡大や既存商品の高品質化などの効果が期待でき、酒造メーカーの経営安定に寄与できる。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究は秋田の酒の認知度向上や新たなブランディングにもつながるものであり、既に企業への技術移転がなされるなど一定の成果も出てきていることから、研究成果への期待は高い。</li> <li>・秋田県として特徴のある RTD を開発することができれば、目標達成により効果が期待できる。</li> <li>・秋田県の酒蔵にとっても、ノンアルコール、低アルコール分野への新しいチャレンジの一助となると考える。</li> <li>・各メーカー毎の取り組みではなく、県内メーカーが連携して商品販売する仕掛けができれば、経済的波及効果も大きくなると思われる</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内製造の発泡性清酒 13 点を分析し、好ましくない香り（オフフレーバー）の生成と関連のあるピルビン酸濃度が高い製品があることを確認した。またアルコール 5~13%の清酒を用いた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、技術移転を行い新規発泡酒の商品化に寄与した（3 歳）。</li> <li>仕込み試験に供した酵母 28 株のうちピルビン酸濃度が低く推移するものがあり、低アルコール日本酒の醸造に向けた酵母が複数株あることを確認した（酵母のピルビン酸濃度が高いとヨーグルト様のオフフレーバーが生成されるため、同成分の低生成酵母の開発を検討している）。</li> <li>「エッセンス法」と「抽出法」を組み合わせたりキュール製造法を技術移転し、1 歳で商品化された。今回の手法で製造されるリキュールに関しては、アルコール度数が 15%と低く、pH も高かったため、殺菌条件の検討を行い、衛生管理も含めて商品化に貢献した。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<p>(進捗状況)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>進捗状況は順調であり、既に技術移転・商品化に至っている（6 商品）。</li> <li>今年度から新たなニーズに対応して、食品とアルコール飲料との相性を評価するためのペアリング手法について検討を行うこととし、「中課題④食品との相性を追求した酒類の開発基盤構築」を設定した。</li> </ul> <p>(阻害要因)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当センターの排水設備の故障により実験系排水が行えない状況になっている。このため排水設備が復旧される予定の R5 年度後半に集中して研究を進める。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実施中の各項目とも順調に推移しており、センターの自己評価による達成度も 40%とされていることから、目標の達成に向けて着実に近づいているものと思料される。</li> <li>既に商品化に至っている商品もあり、今後の水平展開が楽しみである</li> <li>既に何商品かが販売に至っており、計画以上に取り組みは進んでいる。</li> <li>技術移転や商品化が一定程度進んでいる。</li> <li>低アルコール濃度清酒に適した酵母の選抜が計画通りに進んでいる。また、新規発泡性清酒の上市に成功しており評価できる。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>RTDの市場は伸びており、消費者の嗜好および社会情勢の解析が必要。データを解析し、的確な商品開発を行う様にしてほしい。</li> <li>研究成果が得られたら、即、製造現場に周知し、場合によっては、商品販売を部分的にコーディネートして、市場に一定のインパクトのある取り組みとなるよう誘導してほしい。</li> <li>ペアリング評価手法の活用を期待したい。</li> <li>技術移転や商品化は評価期間中に確認できますが、定着度などその後の動向をどのように追跡・把握していますか。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	a	3	合計点		9	<p>[対応]</p> <p>市場動向について国税庁 HP などから定期的な情報収集を行い、消費者や製造場のニーズを汲み取った商品開発を進めていく。また製造場への周知は各種講習会などで実施し、遅延なく情報共有を進めていき、取り組みに興味のある製造場へは個別に説明を行う。一方で技術移転および商品化がなされた製造場については巡回などの機会を利用してフォローアップを行い、定着度を追跡する。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	a	3																	
合計点		9																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>			総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の間接評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	○ a ○ b ○ c
	a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	○ a ○ b ○ c

a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考)  
過去の中間評価  
結果

年度

年度

年度

年度

## 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	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	≡	≡	≡			R4：家飲み等に関する市場調査および瓶内発酵等に関する基礎研究 R5：アルコール飲料の試験製造及び評価 R6：県内企業への技術移転及び現地試験製造	■ウェブアンケートを活用して清酒を毎月／毎週飲む方 787 名を対象として調査を行った ■県内で製造された発泡性の清酒について分析を行い、ピルビン酸濃度が高い商品を確認した ■瓶内二次発酵の清酒の技術移転を実施（3 歳） ■R4 到達目標を達成、前倒して研究を進めている
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	≡	≡	≡			R4：県が保有する清酒酵母の特性解析、酵母開発に関するデータ収集および低アルコール飲料製造時の問題点の調査 R5：仕込み試験による酵母の選抜や特性評価 R6：県内企業への技術移転及び現地試験製造	■低アルコール用酵母の低温増殖性を調べた ■低アルコール清酒の製造時の課題について文献調査を行い、ターゲット成分（ピルビン酸）の情報を収集した ■28 種類の候補株を用いて仕込み試験を実施し、ピルビン酸濃度が低く推移する 6 株を選抜した ■R4 到達目標を達成、前倒して研究を進めている
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	≡	≡	≡			R4：ハーブ酒や薬草系リキュールなどの調査および求められる要素の分析と製品調査 R5：様々なタイプの酒類製造試験の実施、製造法の確立 R6：県内企業への技術移転及び現地試験製造	■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（1 歳） ■R4 到達目標を達成、前倒して研究を進めている
(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		≡	≡			○R5 年度より新たに設定 R5：ペアリング評価手法の確立検討 R6：データに基づくモデルペアリング酒の検討	
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,824	1,841	(746)			4,411	
財源内訳	一般財源	1,184	1,125	(746)			3,055	
	国費	640	716	(0)			1,356	
	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	実施内容	R4年度・成果
	<p>(1)新形態アルコール飲料の開発</p> <p>①瓶内発酵発泡酒</p> <p>②家飲み形態用酒</p> <p style="text-align: right;"><b>達成度:40%</b></p>	<p>■ウェブアンケートを活用して日本酒を毎月または毎週飲む方787名を対象とした調査の実施 :購入場所や飲用形態について独自の情報を入手→県内の日本酒製造場へ情報提供した</p> <p>■県内で製造された発泡性の日本酒について分析を行い、ピルビン酸が高い商品の確認 :好ましくない香り(オフフレーバー)の抑制方法の検討(技術支援)</p> <p>■瓶内二次発酵の日本酒の技術移転を実施 :日本酒製造場3蔵へ技術移転、4アイテム商品化へ</p>
	<p>(2)低アルコール用酵母及び製造技術の開発</p> <p>①酵母開発</p> <p>②製造技術開発</p> <p style="text-align: right;"><b>達成度:40%</b></p>	<p>■低アルコール用酵母の低温増殖性の調査 :比増殖速度<math>\mu</math>を用いた酵母の培養特性の評価の検討</p> <p>■低アルコール日本酒製造の課題について文献検索、ターゲット成分(ピルビン酸)の情報収集 :オフフレーバーの前駆物質であるピルビン酸を抑制するための製造方法について検討</p> <p>■28種類の候補株を用いて仕込み試験を実施 :ピルビン酸が低く推移する酵母6株を選抜した→今後、講習会等で情報を広く周知する</p>
	<p>(3)健康志向及び複合型アルコール飲料の開発</p> <p>①健康志向酒</p> <p>②複合型酒</p> <p style="text-align: right;"><b>達成度:40%</b></p>	<p>■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 :得られた情報を基に来年度の開発方針を決定、センター開発のジン製造技術の活用</p> <p>■「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った :日本酒製造場1蔵へ技術移転、商品化へ</p>

**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
- KPI：新商品数5点以上、技術移転件数10件以上



令和5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	R41204	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									
機関長名	柴田 靖	担当(班)名	食品生物機能グループ							
連絡先	018-888-2000	担当者名	佐々木 玲							
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)										
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>										
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]										
<ul style="list-style-type: none"> <li>主な受益対象者は県内生産者や食品関連事業者。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>										
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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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ますます需要が増えると予想されることから、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。</li> <li>・県内事業者から機能性表示食品に関する技術相談が増加しており、参入も進んでいるため必要性は高い。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の食品産業での機能性食品への取り組みはまだまだ限られていることから、機能性食品の製造・販売への大きな後押しとなる。</li> <li>・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。</li> <li>・県内におけ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。</li> <li>・機能性食品の提供により県民の健康づくりに繋がるため有効性は高い。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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考えられる。</li> <li>・目標設定は概ね適切であり、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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(4)	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>

その他

- ・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、最終目標の達成に向かって努力して欲しい。
- ・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のを絞るべきではないか。

■ 中間評価 (R5 年度)

6 ニーズの状況変化 (課題設定時からのニーズの変化)	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新型コロナウイルス感染症の拡大による一層の健康意識の高まりから、健康食品の市場規模は、拡大基調を続けている。特に、機能性表示食品市場の伸びが大きい。</li> <li>・ 機能性表示食品の届出事業者は、これまで中心であった大手企業に加え、中小企業や個人による届出も見られ、様々な業種が同食品制度に注目している様子がうかがえる。</li> <li>・ 消費者が機能性表示食品に期待する効果として、いずれの年代も「脂肪の減少」に対する関心が最も高い。また年代別の特徴では、20～30代では、「ストレスの緩和」、40～50代では、「血中コレステロールの低下」、60代以上では、「筋肉や骨の健康維持」に高い関心がみられている(矢野経済研究所調べ)。</li> <li>・ 今後も、健康面での不安に対する対策として、機能性表示食品を中心とした需要がみられ、市場の拡大が続くと考えられる。</li> <li>・ さらに、年々機能性表示食品の届出件数が増加している中で、これまで本県をはじめとした東北6県の参入状況は遅れていたが、近年届出件数を伸ばしている県も出てきている。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機能性表示食品の市場規模が拡大しており、社会的ニーズは大きくなっている。</li> <li>・ 健康意識へのニーズは引き続き高いと考える。様々な商品開発を期待したい。</li> <li>・ 健康、衛生などの面で、これまで以上にニーズは高くなっているが、大手メーカーで実施できないニッチなニーズを拾い上げてみることも必要と感ずる。</li> <li>・ コロナの影響により、健康食品への関心が高い。秋田の農産物の付加価値を高めることは秋田の産業上重要なことである。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果 (受益対象及び受益者への貢献)	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機能性表示食品対応素材を用いた機能性表示食品開発は、機能性表示食品素材メーカーからSR(システマティックレビュー)の提供が受けられるため、消費者庁への届出書類の作成にかかる事業者負担が少なく、小規模事業者の多い県内食品事業者においても対応しやすい。</li> <li>・ 秋田銘醸株式会社の機能性表示食品対応素材 爛漫 GABA は、「睡眠の質の改善」、「一時的なストレスの軽減」および「高めの血圧を下げる」といった3つのヘルスクレームに対応した県内初の機能性表示食品対応素材であり、いずれのヘルスクレームも市場からの注目度が高いことから、今後さらに県内外の企業からの引き合いが多くなることが期待される。</li> <li>・ あきた機能性食品素材研究会の会員企業間で、爛漫 GABA を用いた機能性表示食品開発や機能性表示食品の消費者庁への届出に関するノウハウを共有することにより、今後も成長が見込まれている機能性表示食品市場へ県内食品事業者のさらなる参入が期待できる。</li> <li>・ また、食資源の付加価値(機能性)を見出すことで、新たな機能性表示食品対応素材の開発につながり、当該素材を用いた食品産業の創出も期待できる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GABA に続く第2第3の県産食資源を活用した機能性食品の商品化により、新たな需要に結びつく技術として効果が期待できる。</li> <li>・ 機能性食品を開発し、上市することにより効果が期待できる。</li> <li>・ 既に機能性表示食品素材・商品の販売事例も出てきており、これに続く開発事例を生み出すことができれば、効果の上積みも期待できる。あきた機能性食品素材研究会によるネットワーク活動の一層の活性化が効果的。</li> <li>・ 機能性食品素材研究会に参画している企業間の連携を積極的に促すことにより、研究成果の受け皿として経済的にも一定の効果を生み出すことが期待できる。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能性表示食品に関する当センターの取組みについて、3件の外部発表を行った。</li> <li>・機能性表示食品対応素材の開発及び GABA 配合飲料の機能性表示食品化を支援した。</li> <li>・GABA を配合したいくつかの試作品を調製し、食品の製造時や保存時における GABA 含有量の変化を検証した。</li> <li>・食品に求め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に着手した。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・進捗状況は概ね順調であり、機能性表示食品の上市にも至った。</li> <li>・本県企業健康食品市場への参入を促すためには、消費者に向けた商品開発とともに、機能性という付加価値を求める企業に対しての素材開発が不可欠である。そこで、市場のニーズに即した機能性素材戦略を図るため、あきた機能性食品素材研究会を通じた BtoB 素材メーカーの育成を目指す。</li> <li>・センターの排水設備が故障したことにより、研究開発業務が全面的に停止せざるを得ない状況に置かれている。R5年8月までに、仮設備による復旧が予定されているが、不確定であり、当面の間は先が見通せない状況である。最終到達目標を達成できるよう、排水設備を必要としない支援業務から先に進め、研究開発業務に関しては、排水設備が復旧次第、速やかに行えるよう準備を整える。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施中の各項目とも順調に推移しており、センターの自己評価による達成度も40~60%と高い。</li> <li>・計画以上に進捗しており、更なる深堀を期待したい。</li> <li>・特殊排水施設の故障により研究に支障を来している部分もあるようだが、支援業務から先に進めるなど業務の手順を考えて対応しており、進捗度も高くなっている。</li> <li>・GABAを中心とした研究開発が進み、さらに機能性表示食品の上市にも成功した。また、生活習慣病に対する評価系の研究も進んでいる。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ライフステージに応じてニーズも異なることをもっと意識し、ステージごとのニーズに合わせた研究内容に整理することが必要と思われる。</li> <li>・素材の探索においては、原材料の入手方法等も考慮した素材の選定が望ましい。</li> <li>・最終到達目標の商品化件数、商品化提案件数の達成には更なる事例の創出や既存事例の横展開が必要であることから、引き続き積極的な取組を進めてほしい。</li> <li>・機能性研究会からの多数の商品化を期待したい。</li> <li>・既に開発した商品をフックに、県内事業者への案内等を行い、積極的な取扱い促進を期待したい。</li> <li>・技術移転や商品化は評価期間中に確認できますが、定着度などその後の動向をどのように追跡・把握していますか。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	評価項目	評価	点数	ニーズ	b	2	効果	a	3	進捗・阻害要因	a	3	合計点		8	<p>[対応]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品に期待する機能性が年代によって異なることを踏まえ、研究開発を進める。</li> <li>・構築した評価系による機能性素材の探索は、県の重点推進作物や特産物を中心に進める。</li> <li>・今後も継続して機能性素材研究会や機能性表示食品データベース(消費者庁)などを通じ、県内企業の要望や現状把握に努める。</li> </ul>		
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	b	2																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	a	3																	
合計点		8																	
	<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>		総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の間接評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 間評価 結果	年度	年度	年度	年度

## 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

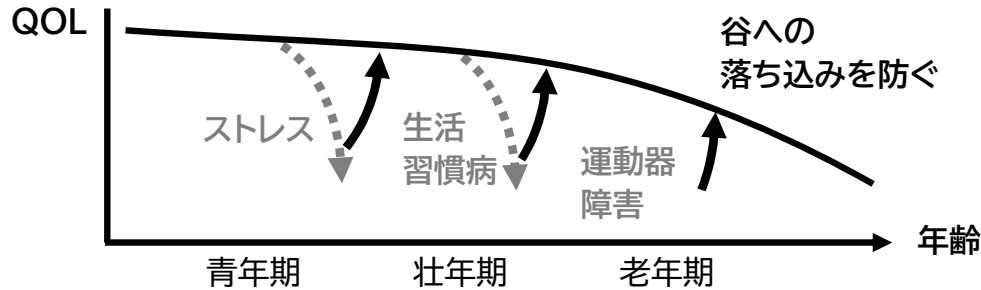
機関名	総合食品研究センター	課題コード	R41204	事業年度	R4年度～R6年度
課題名	ライフステージに応じた機能性食品の開発				

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	≡≡ ——	≡≡	≡≡			R4：機能性食品に関する県内ニーズの調査 R5：県内企業間連携による商品開発 R6：外部発表 4件以上（R4-R6）	あきた機能性食品素材研究会や展示会への出展、さらに企業訪問を通じてニーズ調査を実施した。また、センターでの取組みについて、外部発表を3件行った。
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	≡≡ ——	≡≡	≡≡			R4：機能性素材または機能性表示食品の開発 1件以上 R5：同 2件以上 R6：同 4件以上	GABAを機能性関与成分とする機能性食品対応素材を開発した。また、県内企業のコラボレーションによる機能性表示食品が上市された。
食の機能性	県産食資源の高付加価値化	≡≡ ——	≡≡	≡≡			R4：培養細胞を用いた評価系の構築 R5：機能性を有する食資源の探索 R6：機能性成分の同定	生活習慣病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に着手した。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,214	2,097	(746)			5,057	
財源内訳	一般財源	1,184	1,125	(746)			3,055	
	国費	1,030	972	(0)			2,002	
	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 40%)

- 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。
- 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、外部発表を3件行った。  
【今後の予定】県内企業間連携(ニーズとシーズのマッチング)による商品開発支援。



(2) 食の素材化  
(進捗度 60%)

- GABAを機能性関与成分とした機能性表示食品対応素材を開発した。
- 県内企業のコラボレーションによる機能性表示食品が上市された。  
【今後の予定】機能性表示食品対応素材を用いた機能性表示食品開発の促進。

爛漫GABA  
機能性表示食品  
対応素材



GABA蜜  
機能性表示食品  
届出番号 H1130



(3) 食の機能性  
(進捗度 50%)

- 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に着手した。  
【今後の予定】機能性成分の同定や作用機序の解明。

展望

- (1) 食の発信 機能性食品開発の活性化や県民の健康ニーズへの対応
- (2) 食の素材化 県産食資源の利活用による機能性素材の開発と商品開発
- (3) 食の機能性 県産食資源の高付加価値化と培養細胞を用いた評価系の技術移転

情報発信



素材化



商品開発



技術移転



令和5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					
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	花き担当			
連絡先	018-881-3318	担当者名	間藤 正美			
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						
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p>○ダリアは、本県オリジナルダリアNAMA 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。</p> <p>○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。</p> <p>○「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。</p> <p>○トルコギキョウは農試選抜系統の中に立枯病に強い系統が見いだされた。県内で立枯病が大きな問題となっているため、既存市販品種にない立枯病抵抗性品種を育成する。</p> <p>○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。</p>						
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>○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。</p> <p>○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、比較的冷涼な本県に対して市場から夏期の出荷が求められる。そこで、短日処理栽培等の開花調節技術による夏秋期出荷作型を開発する。</p> <p>○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後の日持ち向上技術を確立する。</p> <p>○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立し、また立枯病に強い品種を育成する。</p> <p>○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。</p>						
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>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立する。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立する。</p> <p>[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]</p> <p>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。</p>						
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>						

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○トルコギキョウ、シンテッポ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。</li> <li>○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。</li> <li>○シンテッポウユリ「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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○シンテッポウユリでは、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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○トルコギキョウ、シンテッポ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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○シンテッポウユリ「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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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ポ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。</li> <li>○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。</li> <li>○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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○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。</li> <li>○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。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>
	<p>【対応方針】</p>

■ 中間評価 (R5 年度)

<b>6 ニーズの状況変化 (課題設定時からのニーズの変化)</b>	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"><li>○小ギクの需要期に変化はなく、ディスプレイマムの需要は上昇している。</li><li>○小ギクの盆、秋彼岸出荷作型における開花調節技術の確立については、本研究課題のみではなく、外部資金課題と連携して対応した。</li><li>○ディスプレイマムは年末に最も高値取引が期待できるが、短日条件や寡日照により、露心花の発生や花の小型化等による品質の低下が起こり、電照処理方法の検討が必要となっている。</li><li>○NAMAHAGEダリアの生産振興により本県がダリア産地として認知されてきているが、周年需要に対応できていない。</li><li>○開発した立ち枯れ症状に強いトルコギキョウ有望系統や無花粉シンテッポウユリは、秋田県にしかないオリジナル品種で市場競争力強化が図れるため、令和4年度より本課題で実施する。</li><li>○トルコギキョウは、育種試験において、立ち枯れ性症状に強い系統を選抜しているが、草丈伸長性がやや劣るので、品種特性に適する栽培法を検討する。</li><li>○シンテッポウユリでは、開発した無花粉品種「あきた清ひめ」は、栽培1年目は短茎開花するため、草丈が高く、より生産性の高い無花粉品種系統を選抜する。さらにりん片増殖を行う必要があるため、効率的な種苗増殖法を検討し、花き種苗センターと連携して進めている。</li></ul>
内部評価委員評価理由	<ul style="list-style-type: none"><li>○ a ● b ○ c</li><li>○全国的に産地が減少してきており、小菊やダリアの需要は高まっている。</li><li>○仏花の需要は堅調と思われるが、コロナ禍でのブライダル需要の減やアフターコロナの需要回復などのニーズの変化を捉えて欲しい。</li><li>○栽培技術における課題は、他県の事例などを研究しつつ、生産者自らの努力により対応できる面もあるのではないかと感じた。</li><li>○育種に関しては、産地で特に問題となっている点に対して的確に絞り込んでいる。</li><li>○需要期出荷の技術的問題は変わらず、ニーズの変化はない。</li></ul> <p style="text-align: center;">a : 社会的ニーズが大きくなっている      c : 社会的ニーズが小さくなっている</p> <p style="text-align: center;">b : 社会的ニーズに変化はない</p>
<b>7 研究成果の効果 (受益対象及び受益者への貢献)</b>	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"><li>○小ギクでは、電照栽培により、盆・彼岸に安定して出荷できる有望な品種を選定することにより、計画安定生産が可能となり、経営の上位安定化に貢献できる。</li><li>○ディスプレイマムでは、需要が高い7～9月出荷および12月出荷量が可能となることで、収益増が期待できる。</li><li>○トルコギキョウの赤色LEDを用いた電照栽培は、シェードの代替技術として利用可能となれば、シェードの開閉作業にかかる労働時間から解放され、他の管理作業に時間をかけることができ品質が向上し、無処理栽培に対しては草丈伸長により品質が向上し、収益増が期待できる。</li><li>○トルコギキョウの立ち枯れに強い品種の育成により、立枯病の発生により生産量が減少している生産者の大幅な生産量増・収益増が図られる。</li><li>○ダリアでは、露心花発生や輸送中のトラブルによる出荷ロスが減少し、出荷量が増加する。また、冬春期出荷作型の省エネ効率的栽培方法の確立により、作期の拡大が図られ、収益増が期待できる。</li><li>○シンテッポウユリでは、無花粉性の有利販売により、有花粉品種より1本あたり30円程度の単価増が見込まれる。</li></ul>
内部評価委員評価理由	<ul style="list-style-type: none"><li>○ a ● b ○ c</li><li>○ダリアの周年栽培は単収向上、出荷量の増加につながる。</li><li>○小ギクは、赤、白、黄色の3色セットの品種で必要な開花技術が明らかになり、計画生産が期待できる。</li><li>○トルコギキョウのLED栽培では遮光作業の労力を軽減できるが、費用対効果の検討が必要である。</li><li>○育種に関しては、秋田全体の花卉産業の活性化に期待が持てると感じた。</li><li>○トルコギキョウの立ち枯れ抵抗性品種は、これまでに報告がないことから、育成できることで、品種の有意性が向上する。</li></ul> <p style="text-align: center;">a : 目標達成により大きな効果が期待できる      c : 目標達成による効果は小さい</p> <p style="text-align: center;">b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○秋ギクタイプのディスバッドマム品種の8月出荷作型では、17～6時の13時間のシェード栽培により、開花の遅延が小さくなった。また、シェードの暗期開放(20～3時)は、1～2℃の気温降下となり、品種により開花促進や柳芽抑制があった(R2～3年)。</p> <p>○トルコギキョウでは、赤色LEDを用いた電照による抑制栽培により、開花が1週間以上遅れ、開花抑制効果の高い1品種を選定した。また、多くの品種で草丈等の向上効果があった。さらに、立枯病の激発現地ほ場で、立ち枯れ症状を呈さないフリンジ咲き八重の2系統(秋試交20号、25号)を選抜し、接種試験(R4)で立枯病に強いことを明らかにした。</p> <p>○ダリアでは冬春期作型において、開花促進効果のあるEOD(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。ダリアの花散りの発生条件の1つは、暗黒高温多湿であることを明らかにした。切り花後、花がしおれやすい「NAMAHAGE レッドベリー」では、チオ硫酸銀錯塩(STS)剤の前処理により、初期の水あげが促進され、日持ちが延長された。</p> <p>○シンテッポウユリでは、りん片育成栽培(栽培1年目)から「あきた清ひめ」より草丈の高い無花粉の2系統(秋試2号、秋試3号)を選抜した。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
記研究評価機関	<p>○トルコギキョウの立枯病は、近年全国的な問題であり、抵抗性品種を活用した病害対策は重要である。無花粉のシンテッポウユリについては、「秋試2号」、「秋試3号」に続く系統も選抜する。しかし、令和2年の野菜・花きオリジナル品種の育種目標に関する打ち合わせにおいて、現有有望系統の現地試験後は育種を休止することになっている。</p> <p>○ダリアの冬春期作型試験で使用する人工気象室が故障し修繕の見込みが立っていない。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○計画どおり進んでいる。</p> <p>○ダリアの冬春期作型試験は、故障した機器と代用できる機器がないため目標に到達できない可能性がある。</p>																		
	<p>a : 計画以上に進んでいる</p> <p>b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである</p> <p>c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内員部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	b	2	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		6	<p>[対応]</p> <p>○ニーズの変化を捉えるために生産者、JA、市場等と緊密な情報交換に努める。</p> <p>○小ギクの開花調節技術については、本県の気象に伴う独自の生産環境条件の関与を明らかにしている。今後は生理生態についてさらに知見の獲得や考察をすすめる、生産者が品種選定において効率的に利用できる技術の確立を目指す。</p> <p>○トルコギキョウについては、電照栽培の費用対効果を検討する。</p> <p>○ダリアについては、人工気象室の代替としてパイプハウスで換気温度を変えて露心花の発生条件を解明する。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	b	2																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		6																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考) 過去の中間評価結果	R3年度	R4年度	年度	年度															
	B+	B+																	

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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

機関名	農業試験場	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)ディスパッドマムの作型別(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)需要期出荷作型の電照栽培により、計画安定生産可能な品種の選定と現地における適応性および品種の特性を明らかにする(R3～6年度は外部資金と連携実施)。 (2)8月出荷作型の短日(シェード)処理期間中の遮光(R3)と、12月出荷作型における電照方法(R4～6)の開花時期および切り花品質への影響を明らかにする。 (3)赤色光、遠赤色光を用いた電照栽培による開花抑制および品質向上効果、品種間差、年次変動を明らかにする(R3～6)。	(1)電照栽培により8月または9月に出荷可能な品種を選定し、需要期出荷に適する品種別電照消灯日を示した。選定品種を用い需要期出荷を現地実証した。また長日高温条件下で開花遅延の起こりにくい品種を選定した。 (2)8月出荷作型に、有望なシェード処理時間帯、遮光などの影響を明らかにした。12月出荷において、再電照効果や補光時間帯を明らかにした。 (3)赤色LEDを用いた電照抑制栽培では、開花が1週間以上遅れ、抑制効果の高い1品種を選定し、多くの品種は草丈等の品質が向上した。
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)温度と日長がダリアの露心花発生へ及ぼす影響を明らかにする(R3～6)。 (2)冬期間における変温加温および電照方法によるダリアの開花と切り花品質への影響を明らかにする(R3～6)。 (3)花散り対策および日持ち延長効果のある新資材の探索を行う(R3～6)。	(1)定植直後からの32℃/27℃の高温条件下では日長に関係なく開花が大きく抑制された(R3～4)。 (2)冬春期作型において、開花促進効果のあるEOD(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)暗黒高温多湿を花散りの発生条件の一つとした。切り花後しおれやすい品種では、チオ硫酸銀錯塩(STS)剤の前処理により、初期の水あげが促進され、日持ちが延長した。
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 (3)有葯無花粉系統の品種育成 (4)効率的な種苗増殖技術の確立	≡	≡	≡	≡	≡	トルコギキョウ 立ち枯れに強い有望系統を選抜し、赤色LEDを用いた電照栽培の効果を明らかにする(R4～6)。 シンテッポウユリ (1)無花粉品種で定植年から出荷が可能となる系統を選抜する(R4～6)。 (2)「あきた清ひめ」について効率的な増殖方法を明らかにする(R4～6)。	(1)トルコギキョウ立枯病激発現地試験圃場において、立ち枯れ症状を呈さないフリンジ咲き八重の2系統(秋試交20号、秋試交25号)を選抜し、立枯病接種試験を実施した(R2～4)。 (2)無花粉のシンテッポウユリについては、「秋試2号」、「秋試3号」を選抜し(R4)、続く系統も選抜中である。 (3)「あきた清ひめ」農試育成苗と花き種苗センター育成苗の生育を比較調査した。
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額							合計	
							8,780	
財源内訳	一般財源	2,000	1,600	1,280	1,900	(2,000)	6,780	
	国費							
	その他							





### ブレイクスルーポイント

「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して実施

- 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→需要期の安定出荷が可能になれば、市場競争力が強化される。
- 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強化が図れる。
- 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可能。

担当

花き

研究期間

令和2~6年度  
(5年間)

### 課題化の背景

- 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。

### これまでの成果

- 花きの市場競争力強化を目指した新栽培技術の開発
  - 小ギク：ピンポイント需要に対応する、作型別の電照栽培における品種別の適切な暗期中断期間を明らかにした。
  - ディスバッドマム：シーズン需要に対応する、開花調節および品質向上に適するシェード栽培のポイントを明らかにした。
  - ダリア：冬季の栽培最低温度10℃を基準にしたEOD (End of Day) (日没後短期昇温処理)栽培法により、品質を維持しつつ、暖房用燃油の慣行使用量1割削減が可能とした。
- 「秋田ブランドを確立する花き新品種育成」(H30~R3)
  - シンテッポウユリあきた清ひめ (2)トルコギキョウ秋試交20、25号



### 残された課題

- 小ギク：○需要期には赤、黄、白の3つの花色の小ギクが必要であるが、赤色の適品種が少ない。
- ディスバッドマム：○12月出荷作型の品質向上対策
- トルコギキョウ：○実施中の電照栽培に適する品種が少ない  
○立枯病に強く、草丈伸長性が優れる品種の育成  
○品種特性に適する栽培法の検討
- ダリア：○露心花発生条件が未解明  
○輸送中の花散り現象の抑制技術が未確立
- シンテッポウユリ：○新たな無花粉系統選抜（栽培1年目の草丈が短く葉焼け症状が出にくい、開花の早晩が異なる等）  
○効率的種苗増殖法の検討

### 研究概要

- 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立
  - キクの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
    - 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
    - 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）
  - トルコギキョウの需要期出荷へ向けた開花調節および品質向上技術の確立
    - 秋の需要期出荷へ向けた電照栽培技術の確立
- 周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立
  - 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
    - ダリアの露心花発生条件の解明
    - 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
  - 切り花品質維持可能な収穫後処理方法の確立
    - 植物ホルモン系資材によるダリア切り花の鮮度保持技術の確立
- オリジナル品種の開発と栽培体系の確立
  - トルコギキョウ
    - 立ち枯れ症状に強い品種の育成
    - 品種特性に適する栽培法の確立
  - シンテッポウユリ
    - 新たな無花粉系統の選抜
    - 効率的な種苗増殖技術の確立

### 研究目的

- 本県の花きの強みを活かした新たな品種開発及びその品種に適する作型開発
- これまで探求していた新たな栽培技術を開発
- 他県産花きよりも市場価値が優れる花き生産体系の構築

令和5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					
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	野菜・花き部 園芸育種・種苗担当			
連絡先	018-881-3317	担当者名	堀内 和奈			
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						
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>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。</p> <p>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F<sub>1</sub>品種については、F<sub>1</sub>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289ha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F<sub>1</sub>採種用の親苗の数量も増えている（農林政策課調べ）。</p>						
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>(1) 品種育成</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>④ダイコン</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 親系統の増殖</p> <p>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。</p>						
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>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。</p> <p>[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]</p> <p>○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</p> <p>○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。</p>						
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>						

■ 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	<p>【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。</p>
	<p>【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繋がることから、十分に検討して進める。</p>
(2) 有効性	<p>【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。</p>
	<p>【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。</p>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】 新品種の育成試験とともに、F<sub>1</sub>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。</p>
	<p>【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。</p>
(4) その他	<p>【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。</p>
	<p>【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。</p>

■中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>本研究で取り組む品目は、秋田県では露地野菜が中心であることから、水田転換畑を活用して大面積展開が可能な品目である。また R4 年度にはそれぞれの品目に野菜手取りアップ推進事業、大規模露地型野菜産地育成事業、伝統野菜等中山間園芸支援事業と行政政策があり、“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ことから、本研究の意義は高くなっている。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c                      ○各品目とも、産地での生産条件や実需者の要望等に大きな変化はないことから、品種育成のニーズにも変化はないと考えられる。                      ○県オリジナル品種については、競合産地との差別化を図ることができ、有利販売に繋がることから、農業者や JA 等から期待されており、ニーズは依然として高い状況にある。                      ○「みどりの食料システム戦略」への対応を考えると、病害抵抗性育種の取り組みを検討する必要がある。</p> <p style="text-align: center;">a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている                      b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>県オリジナル品種で連続出荷が可能になることにより、市場や実需者の本県野菜生産への信頼性が向上する。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c                      ○既存品種に比べて優れた特性を持つ品種が育成され、産地に普及することで、生産上の課題の解決だけでなく、本県産野菜の指名買いなど販売面で貢献できる。                      ○本研究対象のエダマメ、スイカ、ダイコンなどは、食味・食感を重視する品目であることから、オリジナル品種によって、品質や食味の良さ、加えてオリジナル性を示すことができれば、有利販売や農家の所得向上につながるため、効果が期待される。                      ○本県での育成により、本県の気象条件に適合することから、高品質生産栽培体系の組み立てが期待できる。</p> <p style="text-align: center;">a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい                      b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>(1) エダマメは、現地試験2年目において、「あきたほのか」と比較して、収穫始期は秋試22号では9日程度、23号では14日程度早く、1年目の結果と収穫期の順番が逆になったことから再試験する。また、「あきたさやか」の原原種を生産した。</p> <p>(2) ネギは、親系統の探索として固定種5品種、新品種育成の指標作成のため、市販品種14品種の特性を調査した。固定種は夏どり4品種を親系統の候補とした。市販品種は耐病性の強弱を今後の育成における指標とする。また、「秋田はるっこ」雄親系統を採種した。</p> <p>(3) スイカは、秋試交28号について現地試験を実施し、果肉の硬さやシャリ感は「あきた夏丸」並みであったが、果皮が薄く輸送性が懸念された。また新規交配系統の3系統が「あきた夏丸チツチェ」と同等であった。親系統の増殖は、「あきた夏丸チツチェブラック」雌親系統と「あきた夏丸チツチェゴールド」雌親系統を採種した。</p> <p>(4) いぶりがっこ用ダイコンは、育成した有望系統の現地試験を実施し、品種化を検討した。秋試交13号は、肉質は「秋田いぶりおぼこ」より軟らかく、生育が緩やかで、取り遅れリスクの軽減が示唆された(職務育成品種に申請予定)。また「秋田いぶりおぼこ」雌親系統と「秋農試39号」雌親系統を採種した。</p> <p>(5) 辛みダイコンは、「あきたおにしぼり」の両親系統を採種し、一部を供給した。          ○育成品種 R2年度:「あきた夏丸チツチェブラック」、「あきた夏丸チツチェゴールド」          ○実用化できる試験研究成果 R4年度:ネギ秋冬どり作型における品種の特性</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
記入研究評価機関	<p>現地試験を実施した、いぶりがっこ用ダイコンについては、品種化を進めている。一方、特性に懸念項目がある品目については、新規交配を進めている。しかし、品種育成には長い期間を要するため、本課題の事業年度で完了できない品種育成については、次期事業に継続して行う。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○エダマメは候補選定に時間を要するとみられる。夏ネギ、秋冬ネギは親系統の探索段階であることから相当な期間を要する。</p> <p>○県オリジナル品種は、農業者、JA等の関心が高いことから、種苗配布の際は反響が大きくなることが想定される。また、販売を開始する際には、PR等も効果的に行う必要がある。そのため、現在育成している品目について、育成の進捗状況を随時、関係各課で共有するよう努めていただきたい。</p> <p>○品種育成と種子生産が同時に行われているため、種子生産量が申し込みに対してギリギリとなり、余裕が無い状態が続いている。</p> <p>a:計画以上に進んでいる          b:計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである          c:進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内員部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	b	2	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		6	<p>[対応]</p> <p>○今後も農業者やJA等のニーズに応えられるような品目について新品種育成に努める。</p> <p>○気象変化への適応性だけでなく、「みどりの食料システム戦略」に対応した病害抵抗性品種の育成にも努める。</p> <p>○育成品種の種苗供給は重要事項であるため、関係各課で状況を共有しながら計画的に進める。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	b	2																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		6																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考)過去の中間評価結果	R3年度	R4年度	年度	年度															
	B	B+																	

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 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	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。	≡	≡	≡	≡	≡	・有望な 2 系統の現地試験 (R3～5)	有望とした 2 系統 (秋試 22 号、23 号) について、現地試験 2 年目を実施し、2 系統ともに、「あきたほのか」より早生であり、収量も同等であったが、収穫期が昨年と逆になった。
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。	≡	≡	≡	≡	≡	・鍋物用有望系統の現地試験 (R2～3) ・夏どりと秋冬どりの有望親系統の探索及び特性調査 (R2～6)	R4 年度は親系統の探索として固定種の特性調査を実施し、指標として市販品種の特性調査も合わせて実施した。
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。	≡	≡	≡	≡	≡	・有望系統の現地試験 (R2～5) ・小玉育成系統の特性調査 (R2～6)	秋試交 28 号について、果肉の硬さやシャリ感は「あきた夏丸」並みであった。また、特性調査において新規交配 3 系統が肉質、シャリ感について「あきた夏丸チツチェ」と同程度であった。
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。	≡	≡	≡	≡	≡	・有望系統の現地試験 (R2～4) ・現地試験の結果を評価し、品種化を検討 (R5)	有望とした秋試交 13 号について、現地試験 3 年目を実施し、「秋田いぶりがっこ」より軟らかく、生育も緩やかであることを明らかにした。職務育成品種として申請予定。
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。	≡	≡	≡	≡	≡	・採種及び赤色表現型についての特性調査 (R2～3) ・赤色についての産地の意向等の調査 (R4)	採種等について特性調査を実施した結果、産地の意向等の確認が必要と判断した。そのため有望とした秋試交 11 号について、産地の意向等の調査を実施した。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,500	2,000	1,600	1,520	(2,500)	10,120	
財源内訳	一般財源	2,500	2,000	1,600	1,520		7,620	
	国費							
	その他							



## ブレイクスルーポイント

- 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。

<b>担当</b>	園芸育種・種苗
<b>研究期間</b>	令和2～6年度 (5年間)

## 課題化の背景

- 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。
- オリジナル品種の作付面積(種子量から換算)は増加している。
  - ①エダマメは289ha(平成29年)から7年で約3倍に増加
  - ②スイカは289ha(平成29年)から5年で約3倍に増加
- 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。
  - ①エダマメ 3品種
  - ②ネギ 1品種
  - ③スイカ 8品種
  - ④メロン 6品種
  - ⑤ダイコン 4品種
- 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に対応した品目に取り組む必要性が高まっている。

## 研究目的

- エダマメ、ネギ、スイカ、地域特産野菜について、県産品の差別化、ブランド化や各種ニーズに応えるため、オリジナル品種を育成する。
- 育成したオリジナル品種の維持系統、原原種、親系統の増殖と、販売用種子を生産する。

## 研究概要

1. ブランド野菜の新品種育成と種苗増殖
  - (1) エダマメ
    - ①「あきたほのか」の早生化
    - ②維持系統と原原種の増殖
  - (2) ネギ
    - ①夏どり、秋冬どり品種の育成
    - ②親系統の増殖
  - (3) スイカ
    - ①「あきた夏丸チツチェ」の更なる改良とラインナップ充実
    - ②親系統の増殖
  - (4) メロン
    - ①親系統の増殖
2. 地域特産野菜の新品種育成と種苗増殖
  - (1) いぶりがっこ用ダイコン、辛みダイコンのラインナップ充実
  - (2) 親系統の増殖

## 令和4年度の成果

1. ブランド野菜の新品種育成と種苗増殖
    - (1) エダマメ
      - ①現地試験2年目を実施し、秋試22号と23号は「あきたほのか」より早く収穫できた。
      - ②「あきたさやか」の原原種を採種した。
    - (2) ネギ
      - ①親系統の探索として固定種の特性調査と指標として市販品種の特性調査も実施した。
    - (3) スイカ
      - ①秋試交28号は、果肉の硬さやシャリ感が「あきた夏丸」並みであった。また、特性調査で、シャリ感が良い3系統を有望とした。
      - ②「あきた夏丸チツチェブラック」と「あきた夏丸チツチェゴールド」の親種子を採種した。
  2. 地域特産野菜の新品種育成と種苗増殖
    - (1) いぶりがっこ用ダイコンでは、秋試交13号が現地試験において既存の県育成品種より軟らかく、空洞もなく有望であった。職務育成品種に申請予定
    - (2) 赤色の辛みダイコン秋試交11号について、品種化に向けて産地の意向等を調査した。
    - (3) 「秋田いぶりおぼこ」と「秋農試39号」の親種子を採種した。
- 実用化できる試験研究成果  
ネギ：ネギ秋冬どり作型における品種の特性

令和5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	R030301	事業年度	R3年度～R7年度					
課題名	実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立									
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	生産環境部 病害虫担当							
連絡先	018-881-3327	担当者名	高橋 良知							
戦略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	04_戦略的な米生産と水田のフル活用の推進									
種別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評価対象課題の内容										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>○これまで、省力・低コスト減農薬防除体系による「あきたe c o らいす」仕様の生産技術を開発し、更に直播栽培や飼料用米等の米生産の多様化に対応した病害虫防除技術の確立に取り組んできた。</p> <p>○現在、県では業務用米の生産拡大を推進しており、多収性品種等の多様な品種に対応した病害虫・雑草防除技術が求められている。</p> <p>○近年、もみ枯細菌病等の育苗期に発生する病害や斑点米による落等が問題となっている。</p> <p>○業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草防除技術の確立、秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策が求められている。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>○業務用米等に用いられる多収性品種等の抵抗性検定や割れ糲調査を行うことで、いもち病抵抗性や斑点米リスクを明らかにし、適切な防除方法を提示する。</p> <p>○高密度播種苗栽培や ICT 農機等に対応した薬剤による防除方法を検討し、適切な防除対策を確立することで、業務用米等の生産拡大を支援する。</p> <p>○育苗期に問題となっているもみ枯細菌病等の発生生態を明らかにし、耕種的防除法と薬剤防除法を組み合わせた防除対策を提示する。また、落等の原因となっている斑点米カメムシ類については薬剤感受性をモニタリングしながら防除効果の高い薬剤防除体系を確立することで、秋田米の生産・品質の底上げに貢献する。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>○業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策については、多収性品種等のいもち病抵抗性や斑点米リスクに応じた防除対策と高密度播種苗栽培や ICT 農機に対応した病害虫・雑草対策が確立される。</p> <p>○秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策については、斑点米カメムシ類の薬剤感受性評価に基づいた防除体系と、もみ枯細菌病の発生生態に基づいた防除対策が確立される。</p> <p>[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]</p> <p>受益対象はすべての稲作農家や生産者団体。受益者は生産上問題となっている病害虫の防除が可能となり、秋田米の安定した収量・品質の向上が望める。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>近年の ICT 農機の発展や高密度・疎植栽培技術に既存の薬剤の適応性を把握しておくこと、特に直進田植機では、湛水状態での田植えを行うため、現在最も用いられている箱育苗施用剤を利用した場合の防除効果への影響についての評価は、今後直進田植機の普及が急速に進むことが見込まれることから、それを事前に把握して、適切な防除指針を策定する上で極めて重要である。</p>
	<p>【対応方針】</p> <p>成果が出た課題から速やかに普及に移していく。</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>もみ枯細菌病等、細菌病の発生は地球温暖化に伴って今後さらに増加するものと思われる。県内では他県に比べてその被害は甚大なものとなっていないが、他県のようにこの病害の対策が急務となる前に、本県としての防除対策を確立しておく意義は高く、本研究の有効性は高い。</p>
	<p>【対応方針】</p> <p>技術的問題点を把握した上で適宜、防除体系の見直しを行っていく。</p>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>○もみ枯細菌に関する研究については、これまでの研究実績が無いことから、先進県での事例も組み入れながら、原種生産部、病害虫防除所、振興局等と連携して、サンプル採取や発生状況の把握を同時に進め、期間中に防除体系を確立して、本県での大発生を未然に防げるような取組が必要である。</p> <p>○多様な特性を持つ業務用米を網羅した防除体系なので、相応の期間を要すると思われる。</p>
	<p>【対応方針】</p> <p>先進県での取組事例も参考にし、関係部署と連携を図りながら研究を進めていきたい。</p>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>農地集積が進むにつれ、経営体が装備する機材も多様化すると思われるため、経営体の投資に見合うよう、技術開発をお願いする。</p>
	<p>【対応方針】</p> <p>各種機材を使用した病害虫防除については、技術的な側面だけではなく、コストや農薬登録等の制約もあるため、両側面から研究を進めていきたい。</p>

■ 中間評価 (R5年度)

6 ニーズの状況変化 (課題設定時からのニーズの変化)	
研究機関記入	<p>○令和3年5月に農林水産省が示した「みどりの食料システム戦略」では、有機農業の推進と化学合成農薬の使用量低減を目標としており、環境負荷軽減につながる病害虫防除技術の開発ニーズは高まっている。</p> <p>○アフターコロナを見据えた、業務用米の需要が今後回復することが予想されることから、試験のニーズは高い。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <p>○国の「みどりの食料システム戦略」に対応した、「秋田県環境負荷低減事業活動の促進に関する基本計画(令和5年3月)」においても、研究開発は重要な柱として位置づけられている。</p> <p>○秋田米全体の生産性向上に資するとともに、防除技術は、環境負荷低減技術の基礎となる研究であり、「みどりの食料システム戦略」の推進にも貢献できるなど、必要性は高い。</p> <p>○需要が増加傾向にある業務用米の特性を踏まえた防除方法や省力、低コスト化などに寄与する研究であり、成果が期待される。</p> <p>○これまでの減農薬に対応した技術開発に加えて、農薬だけに頼らない総合防除についての検討が必要になる。</p>
	<p>a: 社会的ニーズが大きくなっている    c: 社会的ニーズが小さくなっている</p> <p>b: 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果 (受益対象及び受益者への貢献)	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>○業務用米品種におけるいもち病抵抗性と斑点米被害リスクが明らかになり、品種特性を活かして減農薬防除に貢献することができる。</p> <p>○業務用米の品種特性を把握し、そのポテンシャルを最大限活かしたいもち病と斑点米カメムシ類の減農薬防除や、もみ枯細菌病の農薬に頼らない耕種的防除法の確立は、有機農業の推進等の環境負荷軽減対策の土台となることから、「みどりの食料システム戦略」の推進にも寄与することができる。</p> <p>○高密度播種苗やICT農機に対応した薬剤による防除方法が確立され、省力・低コストな業務用米の生産に寄与することができる。</p> <p>○主力品種の「あきたこまち」で近年問題となっている、もみ枯細菌病に対しては農薬に頼らない耕種的防除法が確立されるとともに、斑点米カメムシ類は薬剤感受性調査に基づいた防除体系を提示することで、秋田米の生産・品質の底上げに貢献することができる。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○地球温暖化を見据えて将来に向けた対策を講じることは個々の農家では難しく、先回りして研究を行うことの意義は高い。</p> <p>○多様な栽培体系が進む水稻栽培において、それに対応した防除方法の確立により、秋田米の生産・品質の底上げにつながる。</p> <p>○最新の試験研究データを基にした薬剤効果や防除体系の知見を幅広く情報共有することで、現場への普及のスピード化が図られる。</p> <p>○近年、実需と直接結びついた農業法人において「しきゆたか」など他県産品種を使用する事例が増加するなかで、種子消毒の有無さえ不明なことが多いが、本課題において、多収性品種のいもち病抵抗性と斑点米リスクを確認できたことにより、現場での安定生産が期待できる。</p>
	<p>a: 目標達成により大きな効果が期待できる    c: 目標達成による効果は小さい</p> <p>b: 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○業務用米品種におけるいもち病抵抗性と斑点米被害リスクの品種間差を明らかにした(R3、4)。  ○高密度播種苗栽培において、葉いもちとイネミズゾウムシに対し、高い防除効果が得られる農薬の施用方法を明らかにした(R3、4)。  ○マルチローターを用いた除草剤散布の有効性と紋枯病、イナゴ類及び斑点米カメムシ類に対する防除技術を確立した(R3、4)。  ○自動操舵による直進田植機を用いた水稻無落水移植栽培において、殺虫剤の育苗箱処理の有効性を確認した(R4)。  ○斑点米カメムシの薬剤抵抗性の簡易検定法を確立し、県内各個体群の薬剤感受性を明らかにした(R3、4)。  ○もみ枯細菌病の発病抑制に有効な市販育苗培土を見いだした(R3、4)。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	○もみ枯細菌病の発病抑制に有効な市販育苗培土は、慣行培土より単価が高いことから現場での普及性に課題が残る。																		
内部評価委員評価理由	<p>○a ●b ○c  ○目標達成の阻害要因は認められない。  ○実用化出来る試験研究成果など、県民に発信もしており、計画どおりに進んでいる。</p> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	<p>[対応]</p> <p>みどりの食料システム戦略に対応する環境負荷低減技術の確立等、病虫害防除に関わる開発ニーズは近年高まっていることから、国や他県との連携も視野に入れながら、アンテナを高くして情報収集を行い、効率的に研究するよう努めて参りたい。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		7																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考) 過去の間接評価結果	R4年度	年度	年度	年度															
	B+																		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>



13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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

機関名	農業試験場	課題コード	R030301	事業年度	R3年度～R7年度
課題名	実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立				

全体計画及び財源（全体計画において ≡≡≡ 計画、——— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策	多収性品種等のいもち病抵抗性及び斑点米リスクに応じた防除対策の確立	≡≡≡	———				○県内で栽培されている業務用米品種におけるいもち病抵抗性及び斑点米被害リスクの評価を行う。(R4～5) ○多収性品種等のいもち病抵抗性及び斑点米リスクに応じた防除対策を確立する。(R6)	○業務用米品種におけるいもち病と斑点米リスクの品種間差を明らかにした。(R3、4)
	高密度播種苗栽培やICT農機に対応した病害虫・雑草対策の確立	≡≡≡	———				○高密度播種苗栽培における箱剤の高薬量施用によるいもち病の防除効果を検討する。(R4～6) ○ICT農機を活用した病害虫・雑草対策技術を確立する。(R4～6)	○高密度播種苗栽培において、葉いもちとイネミズゾウムシに対し、高い防除効果が得られる農薬の施用方法を明らかにした。(R3、4) ○マルチローターを用いた除草剤散布の有効性と紋枯病、イナゴ類及び斑点米カメムシ類に対する防除技術を確立した(R3、4)。 ○自動操舵による直進田植機を用いた水稻無落水移植栽培において、殺虫剤育苗箱処理の有効性を確認した。(R4)
秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策	斑点米カメムシ類の薬剤感受性に基づいた防除体系の確立	≡≡≡	———				○斑点米カメムシ類の薬剤感受性実態を解明し、感受性モニタリング手法を確立する。(R4～5) ○斑点米カメムシ類の薬剤感受性に基づいた防除体系を実証する。(R6)	○薬剤抵抗性の簡易検定法を確立した。(R3) ○簡易検定法により県内各個体群の薬剤感受性を明らかにした。(R4)
	もみ枯細菌病の発生生態に基づいた防除対策の確立	≡≡≡	———				○もみ枯細菌病の発生生態を解明する。(R4～6) ○もみ枯細菌病の発生生態に基づいた防除対策を確立する。(R4～6)	○現地実態調査により、播種時の薬剤処理や、育苗箱等の資材消毒が有効であることを明らかにした。(R3、4) ○本病に対して有効な市販育苗培土を見いだした。(R3、4)
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,800	1,440	1,368	(1,800)	(1,800)	8,208	
財源内訳	一般財源	1,800	1,440	1,368			4,608	
	国費							
	その他							



# 課題名：実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立

場所名：農業試験場

令和4年度予算額 1, 4 4 0千円

研究期間：5年間（R3～R7）

## 研究課題のブレイクスルーポイント

- 多収性品種のいもち病抵抗性及び割れ粍等の斑点米リスクの評価。
- 高密度播種苗・疎植栽培における病害虫防除技術の確立、除草剤の葉害リスクの解明。
- ICT農機（マルチローター、直進田植機）に対応した病害虫防除技術の確立。
- 斑点米カメムシ類の薬剤感受性モニタリングに基づいた防除体系の確立。
- 育苗管理方法ともみ枯細菌病の発生生態に基づいた防除法の確立。

## 研究を始めるニーズや問題点など

- 栽培が増加している業務用米等に用いる多様な品種について、適切な病害虫防除による品質・収量の安定化が求められている。
- 近年、もみ枯細菌病等の育苗期に発生する病害や斑点米による落等が問題となっている。

## 研究成果による県民への貢献・目的

- 多収性品種の特性を踏まえた防除方法と省力・低コストに寄与する高密度播種苗栽培やICT農機等に対応した防除対策を確立することで業務用米等の生産拡大を支援する。
- もみ枯細菌病等や斑点米カメムシ類による被害を回避する防除対策を確立し、秋田米の生産・品質の維持に貢献する。

## 研究内容

- 1 業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策
- (1) 多収性品種等のいもち病抵抗性・斑点米リスクの解明
    - ①いもち病に対する抵抗性評価
    - ②割れ粍率等による斑点米リスク評価
  - (2) 新しい省力・低コスト栽培法に対応した病害虫・雑草対策の確立
    - ①高密度播種苗・疎植栽培における防除対策
      - 側条施肥等の対応技術の適用拡大
      - 除草剤の葉害リスクの解明と対策
    - ②ICT農機に対応した病害虫・雑草対策
      - マルチローターによる病害虫及び雑草防除
      - 無落水移植（直進田植機）に対応した病害虫及び雑草防除
- 2 秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策
- (1) 斑点米カメムシ類の薬剤感受性モニタリングに基づいた防除体系の確立
    - ①薬剤感受性実態の解明と感受性モニタリング手法の確立
    - ②薬剤感受性に基づいた防除体系の実証
  - (2) 育苗期に発生する病害の防除技術の確立
    - ①もみ枯細菌病の発生生態の解明と防除対策

## これまでの主な成果

- 1 業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策
- (1) 多収性品種等のいもち病抵抗性・斑点米リスクの解明
    - いもち病抵抗性と斑点米リスクの品種間差を明らかにした。
  - (2) 新しい省力・低コスト栽培法に対応した病害虫・雑草対策の確立
    - ①水稻高密度播種における病害虫対策
      - いもち病とイネミズゾウムシに対し、高い防除効果が得られる農薬の施用方法を明らかにした。
    - ②ICT農機に対応した病害虫・雑草対策
      - マルチローターを用いた紋枯病に対する防除技術を確立した。
      - 自動操舵による直進田植機を用いた水稻無落水移植栽培において、殺虫剤育苗箱処理の有効性を確認した。
2. 秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策
- (1) 斑点米カメムシ類の薬剤感受性モニタリングに基づいた防除体系の確立
    - モニタリング手法を確立し、県内各個体群の薬剤感受性を明らかにした。
  - (2) 育苗期に発生する病害の防除技術の確立
    - 本病に対して有効な市販培土を見いだした。

令和5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	R4年度～R6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									
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	企画経営室 経営班							
連絡先	018-881-3313	担当者名	高橋 広大							
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、現在の県内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、県外からの就農者確保と共に、あらた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させ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) 就農するとは農業を職業として選択する事であり、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										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○新規就農者を継続的に確保するため重要な課題である。</li> <li>○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。</li> <li>○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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>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。</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>(1) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○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。こうした中において、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。</li> </ul> <p>(2) キャリア教育としての農業の重要性の検討</p> <p>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。</p>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○既往成果、他県事例も含めて、幅広く検討する。</li> <li>○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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>(1) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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ため、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。</li> <li>○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。</li> </ul> <p>(2) キャリア教育としての農業の重要性の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>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。</p>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>
	<p>【対応方針】</p>

■中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>○新規就農者数は近年増加傾向にあり、R3 年度は 265 人。半数が新規参入となっている。</p> <p>○就農形態別では、自営就農が 3 割（31%）、雇用就農が 7 割（69%）となっており、農業法人の経営規模の拡大を背景に、雇用就農の比率が高まってきている。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a   <input checked="" type="radio"/> b   ○ c</p> <p>○新規就農者の確保は今後益々重要性を増す課題である。</p> <p>○就農希望者のニーズは個人的背景により異なるが、いずれであっても職業選択のための資料や事例が少なく、ニーズは高い。</p> <p>○就農に係る制度説明だけでなく、新規就農者が予め就農をイメージできるツールと利用しやすい提供方法は以前からニーズが高い。</p> <p>○新規参入者や移住就農者等が増加傾向にある中で、農業次世代人材投資資金の交付終了後、理想と現実の違いに戸惑っている就農者がいることも事実であるため、就農前から就農後の経営をイメージしてもらうことは非常に重要であり、行政ニーズは高い。</p>
	<p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                                      c : 社会的ニーズが小さくなっている</p> <p>b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>(1) 就農をイメージできるツールをポータルサイト「こまちチャンネル」等で提供することにより、農業を志す人たちが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。</p> <p>(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。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a   <input checked="" type="radio"/> b   ○ c</p> <p>○予め就農をイメージできるツールは、就農促進だけでなく、就農前のイメージと就農後の現実との乖離を小さくすることで、就農定着対策としても効果が期待される。</p> <p>○就農希望者に対し、実態に基づいた就農イメージを提示することは非常に有益である。</p> <p>○職業の一つとして他産業と比較できるツールを示すことで、農業経営の具体的なイメージを掴むことが可能となる。</p> <p>○キャリア学習については、就農するのが約 10 年後になることから、評価が難しい。</p>
	<p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                                      c : 目標達成による効果は小さい</p> <p>b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>(1) 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  ○技術定着及び経営安定までの継続的な重点支援や、生産者との交流機会、労働力確保のサポートは重要である。  ○新規採用職員の仕事内容は、法人の年間スケジュールによるため毎日異なるが、その作業が毎年繰り返されるため、自分にあった農業法人を選定することが就農定着につながると考えられる。</p> <p>(2) キャリア教育としての農業の重要性の検討  ○農業体験の受入れ可能先リストや体験内容リスト等を作成し情報提供をする、受入れが難しい小学校には、市や県等が農業体験を主催し体験させるなどの取り組みの実施が農業を職業として考えるきっかけになると考えられる。  ○小学生には機械作業体験が危険であるため、農業機械の乗車体験、見学といった内容から始める必要がある。中学校では農業機械に対する危険さは払拭されているため、農業機械体験などを含めた実際の現場の作業体験も実施しやすいと考えられる。  ○農業と同じように力仕事で3Kのイメージのある建設業は「A-キャリア」への登録者数も多く、キャリア教育への取り組みが進んでいる。</p>																		
	8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																		
研究機関記入評価	<p>○新規自営就農者への調査を継続し、経営の拡大や安定までのプロセスを明らかにする。  ○新規雇用就農者への調査は前年度実施とは異なる法人を対象とし、雇用就農者の特徴を明らかにしたうえで、就農後をイメージできるツールを作成する。  ○小学生が農業に対しどのようなイメージを持っているか把握するとともに、職場体験等を行っている他業種の動向等を調査し、職業選択の1つに農業をイメージさせるために必要なことを明らかにする。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○a ●b ○c  ○調査対象に対するヒアリング、アンケート等、計画的に実施しており、目標達成は可能と考えられる。  ○提案するツールの骨格については、完成形のイメージができていると思われ、計画どおりに進んでいる。  ○新規就農者の経営状況の把握は非常に困難であると認識しているが、非常に重要な部分である。しかし、本研究成果品としては、新規就農者の経営を赤裸々に示すだけでなく、目標達成に向けてどのようにステップアップするか、またはその必要があるか等のプロセスを含めてまとめてもらいたい。</p>																		
	<p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<p>○人材獲得競争が激しい現状で、キャリア教育の低年齢化は不可避であると考えるが、食育の延長線上から脱却した実践的な手法の提案をお願いしたい。</p>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	b	2	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		6	<p>[対応]</p> <p>○就農希望者の円滑な就農促進と就農前後のイメージの乖離を小さくできるようなツールの作成にむけ、調査を進めて参りたい。  ○キャリア教育への対応が進んでいる他産業の事例を調査し、農業分野で必要な取組事項をとりまとめ、提案する。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	b	2																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		6																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															



□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 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	R4年度～R6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。	≡	≡	≡			① 新規就農者の現状と課題を明らかにする(R4) ② 新規就農者の就農以降の経営実態を明らかにする(R4～R6)	① 新規就農者に対してヒアリング調査等を実施し、現状と課題を明らかにした。 ② 新規就農者へのヒアリング調査や決算書等の分析を実施。経営安定までのプロセスを把握するため継続中。
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	新規就農者の法人雇用の実態を明らかにする。	≡	≡				雇用就農先での働き方を明らかにする(R4～R5)	法人雇用の新規就農者に対してヒアリング調査等を実施。雇用就農者の特徴を明らかにするため、対象法人を変更し引き続き調査を行う。
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	新規就農者イメージツール(パンフレット等)の作成			≡			新規就農イメージツールを作成する(R6)	ツール作成に向け、データ収集中
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。	≡	≡	≡			① 小学校でのキャリア教育の現状を明らかにする(R4) ② 中学校でのキャリア教育の現状を明らかにする(R5) ③ 他産業のキャリア教育の現状を明らかにする(R6)	全県の小中学校と教育委員会にアンケート調査を実施し、キャリア教育の現状を明らかにした。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		500	475	(500)			1,475	
財源内訳	一般財源	500	475				975	
	国費							
	その他							



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

場所名：農業試験場

令和4年度予算額 500 千円

研究期間：3年間（R4～R6）

## 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。

## 研究課題のブレイクスルーポイント

- 就農直後からの営農状況の実態把握及び、就農をイメージできるツール（パンフレット等）の提案。
- 中学校以前のキャリア教育として農業に接することで子供達が職業選択の一つに農業を意識するきっかけをつくる。

## 研究内容

### 1. 就農希望者が就農をイメージできるツールの提案

目的：就農を志す人達が農業を職業としてイメージできるような環境を整える。

#### ① 新規自営就農者の経営実態調査

対象候補：新規自営就農者 等

内容：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 新規雇用就農者の働き方実態調査

対象候補：新規雇用就農者 等

内容：法人での働き方、1日の仕事内容等を明らかにする。

### 2. 農業のキャリア教育の重要性の検討

目的：中学校以前のキャリア教育により、子供達が将来の職業選択の一つに農業をイメージするきっかけをつくる。

#### ① 中学校以前のキャリア教育の実態調査

対象候補：教育委員会、県内小中学校 等

内容：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 各産業分野におけるキャリア教育への関与実態調査

対象候補：農業及び農業以外の産業分野

内容：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。

新規就農者確保数の増大・定着

## R4年度の到達状況

- 新規自営就農者に調査を行い、現状と課題を明らかにした。また、経営安定までのプロセスを把握するため、分析を実施、継続している。
- 新規雇用就農者に調査を行い、年間スケジュールや1日のスケジュール等を明らかにした。R5年以降、対象を変更し引き続き調査を行う。
- 全県の小中学校と教育委員会を調査し、農業のキャリア教育の現状を明らかにした。



令和5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	R040302	事業年度	R4 年度～R8 年度				
課 題 名	大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立									
機関長名	佐藤 孝夫		担当(班)名	企画経営室スマート農業班						
連絡先	018-881-3337		担当者名	主任研究員 進藤勇人						
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>(1) 水稲作では、規模拡大に応じた労働力の確保ができなくなってきており、農機の大型化や生育栄養診断といった従来の技術だけで生産力を維持できない状況である。近年、ICTやGNSS等の先端技術を活用したスマート農業機器の実用化が進んでおり、これら技術の体系的な利用による労働生産性向上と土地生産性向上が急務である。</p> <p>(2) 県内のエダマメ生産は、水田転換畑を中心に拡大し出荷量が大幅に増加したが、面積あたり出荷量が安定せず、収益性の低下が指摘されている。その要因として、機械収穫時のロスと選別調製能率の低さが指摘されており、メーカーと共同で開発した選別能率の高いエダマメコンバインの普及とマルチ栽培への適応拡大及び収穫物を効率的に選別できる新しい選別調製機の開発も不可欠である。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>(1) ロボット農業機械導入による高能率水田作業体系の確立（R4～8） 経営規模拡大と担い手不足に対応するため、ロボット農機の無人作業機能等を活用し、大区画多筆ほ場で有人機との協調作業により高能率化を図り、作業時間の短縮を実現する。</p> <p>(2) ICTセンシング技術を活用した水稲の収量安定化技術の確立（R4～8） ほ場の大区画化や規模拡大が進展する中でも収量の安定化を図るため、ドローン搭載のマルチスペクトルカメラやコンバインの収量マップ機能等を活用して、生育、収量状況を適切に計測できる技術を確立し、取得データを活用した可変施肥技術を開発する。</p> <p>(3) 次世代型エダマメ収穫調製作業機の開発（R4～8） 機械化一貫体系により規模拡大が進んでいるエダマメ生産で問題になっている収穫時のロスや選別・調製作業効率の向上のため、市販化したエダマメコンバインの使用方法の最適化を進める。さらにマルチ栽培にも適応可能な機構の開発を進め、あわせて最新画像処理技術等を利用した選別機を開発し、収穫からの歩留まり向上による生産性向上を図る。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>(1) 水稲の春作業で無人作業可能なロボットトラクターおよび田植機と有人機との協調作業の作業体系が構築され、大区画多筆ほ場で作業時間の短縮が実現する。</p> <p>(2) センシングにより得られた生育状況や収量マップを活用した水稲収量安定化のための施肥マップの作成方法が構築され、可変施肥により低収な部分が増収し、収量の安定化が実現する。</p> <p>(3) エダマメコンバインがマルチ栽培にも対応可能になり、新型の高能率精選別機が開発され、高効率収穫調製体系が確立される。</p>										
<p>[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]</p> <p>(1) 県内稲作農家。労働力が不足する中で、規模拡大を進める農家の生産性向上に貢献できる。</p> <p>(2) エダマメ栽培農家。収穫ロス軽減により出荷量が増加し、収穫調製労力が軽減される。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○農業の担い手不足や労働力不足の対策にスマート農業技術は必須であり、時代のニーズに即した課題設定である。</li> <li>○農業DXの土台となるデジタル化技術を含む取組課題であり、県農業の牽引役となる公設試験研究機関にふさわしい取組と言える。</li> <li>○枝豆日本一を標榜している本県にとって、その地位を不動のものとするためにもマルチ栽培に対応したコンバインの開発は必要不可欠である。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○労働力やオペレーター不足にも対応し、生産力を維持できるよう、スピード感を持って試験研究を進める。</li> <li>○国や他県公設試験研究機関等のスマート農業技術活用に関する試験結果の情報収集に努め、効率的に調査を実施する。</li> <li>○エダマメコンバインについては、早期に開発を進め、普及につなげる。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○本県ではメガ団地の形成や法人化の進行・大規模化が進んできているが、これらの経営体を中心に農業労働力の不足感がますます大きくなってきている。特にこうした大規模経営体においてはスマート農業技術の効率的な活用は農業生産の維持・拡大には大きな効果を発揮する。</li> <li>(1) ロボット農業機械導入による高能率水田作業体系の確立</li> <li>○ロボット農機は大規模経営体を中心に導入が進んでいくと考えられ、導入メリットを活かせる基盤整備ほ場と組み合わせた研究成果が期待できる。</li> <li>○中山間地域の小規模ほ場での作業のロボット化等が課題となる。</li> <li>(2) ICTセンシング技術を活用した水稻の生産性向上技術の確立</li> <li>○センシングにより広域的に生育状況を把握し、精度の高い生育管理が可能となる技術であり、データ駆動型農業の模範事例となる取組であることから、成果を期待する。</li> <li>(3) 次世代型エダマメ収穫調製作業機の開発</li> <li>○本県の枝豆はマルチ栽培の普及による7月出荷に向けた極早生・早生種の生産拡大が必要であり、マルチ栽培に対応したコンバインの開発は大きな効果を発揮すると考えられる。</li> <li>○人手がかかる調製作業に最新の画像処理技術を活用した省力化と高精度化を図る取組であり、エダマメの生産振興に大きく寄与することを期待する。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○まずは大区画ほ場での大規模経営をターゲットに試験研究を進め、ロボット農機やセンシング技術の有効性を明らかにする。中山間地域のロボット化については、国やメーカーの技術開発の状況について情報収集に努め、秋田県での問題解決につながる機器の有効性を明らかにする。</li> <li>○エダマメ生産では、播種機、コンバイン、選別機等による機械化一貫体系の導入が生産振興につながると考えられるため、早期に一貫体系を構築する。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○本県農業試験場のこれまでの新農業機械の開発実績・蓄積知見等からすれば十分に達成可能な課題設定である。</li> <li>○ICTセンシング技術の活用では、品種により指標化の精度が異なると考えられるため、センシングが適用可能な品種の絞り込みが重要。</li> <li>○生育等の指標化には複数年を要すると思われるが、早期の現地実装に向け、スピード感を持って研究を進めていただきたい。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○生育期間中のセンシングについては、県内での知見が少なく、あわせて品種により目標とする収量や品質のレベルが異なることから、まずは「あきたこまち」や「めんこいな」でデータの蓄積や解析を行い、収量コンバインによる収量マップデータとの解析を進め、施肥改善への活用を主眼として試験を実施する。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>特になし</p>
	<p>【対応方針】</p> <p>特になし</p>





(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○ロボット田植機による無人田植作業を現地1haほ場で実施し、慣行作業体系と合わせて、タイムスタディを得た。作業員を増やさずにロボット田植機と有人田植機の同時作業できる可能性を示した。</p> <p>○ドローンによるリモートセンシングで得られた生育時期別のNDVI値と窒素吸収量の関係を得た。また、R5年に可変施肥予定のほ場の収量コンバインによる収量マップを得た。</p> <p>○エダマメコンバインのマルチ栽培に対応するための後付けキットを試作した。コンパクトカメラで取得した画像を基に、連続的に選別できる選別機を試作した。いずれもメーカーとの共同開発で、早期の実用化に努めている。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<p>○R4年2月に始まったウクライナ戦争の影響で、同年3～4月にかけてロシアの衛星システムを利用するロボット農機が使用できなくなり、予定していた現地でのロボットトラクターの試験を中止した。問題が解消した後、補完的な調査を実施しデータを得たため、試験遂行に支障はない。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○衛星からの位置情報の一時的な問題にも、補完的にデータを取得するなど対応しており、計画どおりの成果が期待される。</p> <p>○ロボット田植機と有人田植機の同時作業による省人化が確認でき、また、ドローンを活用したリモートセンシングによる生育の見える化が図られるなど、計画どおり進んでいる。</p> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内部意見評価	<p>○成果のとりまとめにあたっては、効果のみならず費用対効果の検証を必ず実施すること。</p> <p>○本課題の実施には影響しなかったが、ロボット農機の社会実装が進んだ場合には、社会情勢により衛星システムが使用できない等の影響が大きくなると考えられる。安定してロボット農機が使用できるように検討および提案していく必要がある。</p>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	<p>[対応]</p> <p>○いずれの研究課題も、技術導入に必要な経費を踏まえて効果が検証できるよう、必要な人員、作業時間、収量、品質等のデータを取得していく。</p> <p>○現状のスマート農業技術は大型農機が主体であり、中山間地域での小規模ほ場ですぐに導入できない技術も多いため、最新技術の情報収集に努めていく。</p> <p>○ロボット農業機械導入とエダマメ収穫調製作業機の課題は本年(R5)から本格的に現地での調査を開始していることから、それを通じて、多様な生産者のニーズを捉え、試験や技術開発に反映していく。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		7																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 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	R040302	事業年度	R4年度～R8年度
課題名	大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立				

全体計画及び財源（全体計画において ≡ 計画、— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
ロボット農業機械導入による高能率水田作業体系の確立	ロボットトラクターおよび田植機と有人機との協調作業体系による作業時間の短縮	≡	≡	≡	≡	≡	R4: 大区画多筆ほ場でロボットトラクター及び田植機と、それぞれの有人機との同時作業を実施し、作業時間を調査、解析する。 R5: 大区画多筆ほ場でロボットトラクター及び田植機と、それぞれの有人機との同時作業を実施し、作業時間を調査、解析する。 R6: ロボット農機と有人機との同時作業による作業時間削減効果を明らかにする。	ウクライナ戦争の影響で、ロボットトラクターが使用できなくなり、一部現地試験を中止したが、補完調査を実施し、進捗に影響はない。
ICTセンシング技術を活用した水稲の生産性向上技術の確立	水稲収量安定化のための施肥マップの作成方法が構築され、可変施肥により収量安定化	≡	≡	≡	≡	≡	R4: マルチスペクトルカメラと収量コンバインにより、生育・収量データを得る。 R5: 異なるほ場で生育・収量マップデータを得る。水稲収量安定化のための施肥マップを作成し、側条可変施肥を実施する。 R6: 異なるほ場で生育・収量マップデータを得る。水稲収量安定化のための施肥マップを作成し、側条可変施肥を実施する。	予定通り、進捗している。 マルチスペクトルカメラ及び収量コンバインでNDVI及び収量マップを取得し、R5に使用する可変施肥マップを作成した。
次世代型エダマメ収穫調製作業機の開発	エダマメコンバインのマルチ栽培対応新型の高能率精選別機が開発	≡	≡	≡	≡	≡	R4: エダマメコンバインのマルチ栽培対応パーツを試作する。新型の高能率精選別機による選別性能を調査、解析する。 R5: エダマメコンバインのマルチ栽培対応パーツを試作する。新型の高能率精選別機による選別性能を調査、解析する。 R6: エダマメコンバインがマルチ栽培にも対応可能になる。新型の高能率精選別機を組み込んだ収穫調製作業を調査、解析する。	予定通り、進捗している。 エダマメコンバインのマルチ栽培に対応するための後付けキットとコンパクトカメラで取得した画像を基に、連続的に選別できる選別機を試作した。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,500	2,375	(2,500)	(2,500)	(2,500)	12,375	
財源内訳	一般財源	2,500	2,375				4,875	
	国費							
	その他							



課題名：大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立

場所名：農業試験場

令和4年度予算額 2,500 千円

研究期間：5年間（R4～8年）

### 研究を始めるニーズや問題点など

- 水稲作では、規模拡大に応じた労働力の確保ができず、適切な作業や肥培管理ができない状況にあり従来技術だけで生産力を維持できなくなっている。
- エダマメは出荷量が大幅に増加したが、収穫時のロスや選別調製に問題があり、収益性の低下が指摘されている。

### 研究成果による県民への貢献・目的

- 水稲作では、ロボット農業機械、ドローン、収量コンバイン等を活用したスマート農業体系を構築し、労働時間短縮と収量安定化技術を確立し、労働力不足のなかでの労働および土地生産性向上を支援する。
- エダマメのマルチ栽培にも対応したコンバインと画像処理技術等を利用した選別機を開発し、大規模生産者の労働および土地生産性向上を支援する。

### 研究課題のブレイクスルーポイント

- 大区画多筆ほ場でのロボット農機と有人機の協調作業による高能率作業体系の確立
- マルチスペクトルカメラ、収量コンバインを活用した生育状況の把握とそれに基づく可変施肥による生産性向上技術の確立
- エダマメコンバインのマルチ栽培対応と最新画像処理技術等を利用した選別機の開発

### 研究内容

#### 労働生産性の向上

##### 1. ロボット農業機械導入による高能率水田作業体系の確立



- 無人有人協調
- 現地大区画多筆

↓

一人作業で時間短縮



- 無人有人協調
- 現地大区画多筆

↓ R4現地ほ場で作業データを取得

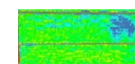
補助員を兼用化  
大区画多筆ほ場でロボットトラクタと有人機の協調作業により高能率化

#### 土地生産性の向上

##### 2. ICTセンシング技術を活用した水稲の生産性向上技術の確立



マルチスペクトルカメラ



生育・収量マップ

- ドローンセンシング・収量コンバイン
  - 生育・収量マップ
  - 施肥マップ作成
- ↓ R4生育及び収量マップを取得
- ↓ 可変施肥マップ作成
- 側条可変施肥
- ↓ R5実施

収量安定化

センシングを活用して、生育、収量状況を把握し、得られたデータを活用した可変施肥技術を開発

##### 3. 次世代型エダマメ収穫調製作業機の開発



- マルチ栽培対応
  - 収穫ロス削減
- ↓ R4マルチ対応キット作成

↓ 全作型対応

市販化したコンバインの最適化を進め、マルチ栽培にも適応可能な機構の開発



- 歩留まり向上
  - コンバインとの体系化
- ↓ R4カメラ画像を利用した選別機を試作

↓ 面積あたり製品収量増加

最新画像処理技術等を利用した選別機を開発

令和5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	R040303	事業年度	R4年度～R8年度					
課題名	高密度播種苗による良食味米品種の省力安定生産技術の確立									
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	作物部作物栽培担当							
連絡先	018-881-3336	担当者名	伊藤 正志							
戦略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	04_戦略的な米生産と水田のフル活用の促進									
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>○担い手への農地の集積・集約が進む中、経営規模の拡大に対応した移植栽培での効率的な作業体系が求められている。近年、育苗や移植作業の省力化を可能にする高密度播種苗の栽培技術ならびに対応機械が開発され、今後の進展が期待される。</p> <p>○県内の高密度播種苗を移植した水稻の栽培面積は5000ha超（R3年度）と試算され、急速に導入が拡大しているほか、多収性品種に限らず良食味米品種の作付けにも高密度播種苗移植技術は利用されている。</p> <p>○農試では多収性品種（めんこいな等）を用いた高密度播種苗栽培技術を疎植と多肥の組み合わせで確立し、10a当たり育苗箱を9枚のみ使用し、玄米720kg超の収量を得た（R2年度）。</p> <p>○「あきたこまち」等の良食味品種は、多肥条件で倒伏し易いため、高密度播種苗栽培で収量確保を目的とする多肥の利用は難しい。しかし単に施肥量を減じると、生育前半の生育量（特に茎数）不足から収量・品質が不安定になる事例が多く、農業所得の変動や生産米の低評価につながる。</p> <p>○高密度播種苗栽培において、除草剤による生育抑制の影響により、低収量につながる事例が多くみられたことから、水稻生育に安全かつ省力・効果的な除草剤散布体系の開発が求められている。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>(1) 良食味米品種の高密度播種苗による栽培技術の開発</p> <p>○良食味品種「あきたこまち」の高密度播種苗による移植栽培において、収量と品質を維持し、かつ省力的な生産技術を確立する。そのために、施肥体系、栽植条件（植付本数、栽植密度、早晚限等）、水管理方法が収量・品質に及ぼす影響を検討し、最適条件を明らかにする。</p> <p>(2) 高密度播種苗栽培における除草剤試験</p> <p>○高密度播種苗の移植栽培において省力・効果的な除草剤散布体系を確立する。そのために、除草剤の選定、使用時期の検討、育苗方法による除草剤生育抑制の軽減効果について明らかにする。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>○良食味米品種「あきたこまち（あきたこまちR）」で目標収量は570kg/10a、品質は一等米を安定して確保できる高密度播種苗による省力生産技術を確立する。</p> <p>○高密度播種苗の移植栽培において省力かつ効果的な除草剤散布体系を確立する。</p> <p>[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]</p> <p>良食味米品種の生産に取り組む大規模経営体において、省力化とともに安定して良質・良食味米の生産を可能にする。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										



■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○稲作大規模経営の効率化や収量、品質の安定化に必要な技術であり、またICT農機と連動し、更なる省力化、省人化に結びつく取組である。</li> <li>○農地の集積・集約が進み、経営規模拡大に対応した効率的な移植栽培技術が必要とされている。本課題は良質米の安定供給と経営的な要望に対応した必要性の高い課題である。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>育苗から移植作業の省力化を可能にし、かつ安定した収量と品質を確保できることにより、経営の安定と効率化に寄与できるよう取り組む。</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○水稲大規模経営体を主に高密度播種苗の導入が進むと予想され、スマート農業関連機械等と併せ、更なる省力化、省人化が期待でき、取組成果を期待する。</li> <li>○高密度播種専用の播種機、田植機が必要となるようだが、オプション等により既存田植機を使用できるなど、今後の現地普及を考慮し、農機メーカーと情報交換をしていただきたい。</li> <li>○本技術は多収性品種で確立された技術を良食味品種にも適用し、省力化を進める上で有効な技術である。特に、今後の大規模経営体での導入に向けた技術開発として有効性の高い課題であると評価する。</li> <li>○本県水田面積の約5割にも適用される見込みが示され、本課題は影響力の大きな技術に発展する可能性を持つ。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>普及を見据えて作業機械の情報を更新し、省力化が可能で導入しやすい技術開発を目指す。</p>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「あきたこまち」で試験研究を行うが、今後「あきたこまちR」のデビューも控えており、今後、主力となる品種の試験材料としての扱いも考慮いただきたい。</li> <li>○目標設定書および計画提案書で提案された内容における技術的達成の可能性は高いものと考えられる。</li> <li>○将来的には、本田の土壌タイプや地力窒素等の評価も加えた技術体系となることが望まれる。ただし、留意点の改善や克服のために作業体系が複雑で細緻になりすぎないように配慮すべきである。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>普及を見据えて、今後デビュー予定の「あきたこまちR」に対しても確認する予定である。また将来的に県内の異なる土壌タイプの水田にも応用できるよう、基礎的な窒素吸収量や土壌窒素等との関係の情報を集積し、取り組み易い技術の開発を目指す。</p>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>
	<p>【対応方針】</p>

■中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>○本県をはじめ、東北各県でも高密度播種苗の移植栽培の導入が年々拡大している。法人など大規模経営体への農地の集積が進み、育苗施設の効率化や移植作業での省力化が導入理由として大きい。作付け品種は販売単価が高い「あきたこまち」や「ひとめぼれ」などの良食味品種で拡大している。</p> <p>○生産者から高密度播種苗移植水稻の生育改善の相談件数が増えている。特に除草剤による生育抑制が起因として考えられる事例が増えている。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <p>○稲作栽培技術は、生産者の高齢化・担い手不足、農地の集積などにより省力・低コストが基本になると思われる。</p> <p>○高密度播種苗の移植栽培は、取組の拡大に伴い、生育改善を要するケースが増えていることから、本研究の必要性はより高くなっている。</p> <p>○新たな移植機の導入が必要になるが、購入コストよりも経費節減と省力化の効果によりニーズが高まっている。</p> <p>○高密度播種苗栽培が、県内で拡大している中で、主力品種である「あきたこまち」の安定した収量・品質を確保するための技術確立に向けた研究は急務である。</p>
	<p>a：社会的ニーズが大きくなっている                      c：社会的ニーズが小さくなっている</p> <p>b：社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>良食味米品種の生産に取り組む大規模経営体において、省力化とともに良品質・良食味と安定した収量の両立を可能にし、経営の安定が図られる。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○稲作の経営規模拡大に対応した育苗における低コスト化技術として、普及導入が期待される。</p> <p>○高密度播種苗の移植栽培が持つ省力・省人・低コストという特徴に加え、収量、品質の安定確保を目指すものであり、その成果は経営の改善・安定へ寄与する。</p> <p>○高密度播種苗栽培は、他県でも導入されており効果は既に認められているが、良食味品種である「あきたこまち」の栽培目標を達成できれば、効果は大きい。</p> <p>○本県に対応した施肥体系や栽植条件等の生産技術の確立により、主力品種である「あきたこまち」をはじめとする秋田県産米全体の収量・品質の維持向上が期待される。</p>
	<p>a：目標達成により大きな効果が期待できる                      c：目標達成による効果は小さい</p> <p>b：目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○合計施肥窒素量が同じ試験区間では、収量に差はないが、追肥時期により千粒重や粒厚分布に違いが見られたため、施肥管理による品質の向上と安定化の糸口が示唆された。</p> <p>○標準的な栽植密度である70株/坪よりやや低い50株/坪設定の区で、R4年の収量は高く、玄米タンパクや千粒重などの品質も上回ったことから、分けつ特性や節位別穂数からその要因を解析し、収量と品質の安定条件が示唆される結果を得た。</p> <p>○除草剤の移植同時散布により、高密度播種苗移植水稻の生育は明瞭に抑制されたが、移植前の苗に生育調節剤または肥料をかん注することにより、生育抑制の軽減、初期生育の改善が図れることを確認した。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<p>計画通りに研究実施している。栽培技術の開発行程として、気象条件が異なる複数年とほ場条件や土壌条件の異なる複数年ほ場での栽培試験を経てから、一般的な技術として認知されることから、栽培試験数を確保しなければならない。またR4年のような極端な気象年を含めて解析すると開発した技術の精度が低くなることが懸念される。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○a ●b ○c</p> <p>○計画どおりに進んでいる。</p> <p>○年次による気象変化が大きいため、複数年による試験研究の積み重ねによる技術確立が必要と考える。</p> <p>○気象条件や土壌条件等の異なる複数年のデータ集積により、目標を達成し、技術を一般化することが可能と見込まれる</p> <p>○今後「あきたこまち」が「あきたこまちR」に全面切り替えとなるため、「あきたこまちR」での試験研究が急務と考える。</p>																		
	<p>a : 計画以上に進んでいる</p> <p>b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである</p> <p>c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内員部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	<p>[対応]</p> <p>○ R5年度から供試品種を「あきたこまちR」に変更し試験を実施する。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		7																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>B</b>															
総合評価	<b>B</b>																		
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p>

a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考)  
過去の中間評価  
結果

年度

年度

年度

年度

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

機関名	農業試験場	課題コード	R040303	事業年度	R4年度～R8年度
課題名	高密度播種苗による良食味米品種の省力安定生産技術の確立				

全体計画及び財源（全体計画において ≡≡≡ 計画、 ——— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
良食味米品種の高密度播種苗栽培移植・施肥試験	収量と品質を維持するための施肥体系の確立	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4：最適合計施肥窒素量の解明 R5：前年と異なる水田において最適合計施肥窒素量の検証と施肥体系のプロトタイプの考案 R6：異なる水田における施肥体系の検証	計画通り進んでいる。R4年は追肥時期によって千粒重や粒厚分布に違いが見られるなど品質向上と安定化の糸口になる結果が得られた。 なお、複数年、複数ほ場の栽培試験が必要である。
良食味米品種の高密度播種苗移植・栽培試験	収量と品質を維持するための栽植条件の解明	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4：最適な栽植密度の解明 R5：栽植密度別生育収量特性の年次間差把握 R6：異なる水田における最適栽植密度の検証	計画通り進んでいる。R4年は標準的な栽植密度より低い50株/坪設定で、収量と品質の安定条件が示唆される結果が得られた。 なお、複数年の栽培試験が必要である。
良食味米品種の高密度播種苗移植・水管理条件別栽培試験	収量と品質を維持するための水管理技術の確立			≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R6：施肥体系（プロトタイプ）と最適栽植密度の組み合わせ栽培における最適な水管理条件の解明	
高密度播種苗移植における除草剤散布試験	高密度播種苗栽培における安全かつ省力および効果的な除草剤散布体系の確立	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4：高密度播種苗の移植同時除草剤散布における水稻生育への影響の解明 R5：高密度播種苗の移植同時除草剤散布による水稻生育への影響の年次間差の把握 R6：高密度播種苗における移植同時除草剤散布に適する除草剤の検証	R4年は移植後の低温により、水稻生育が全試験区で抑制されたため、除草剤別の生育差は不明瞭だったが、除草剤を移植同時散布することにより、高密度播種苗移植水稻の生育は明瞭に抑制されることを確認した。 ほ場における栽培試験は複数年の検討が必要であり、年次計画の一部は延長を予定する。
高密度播種苗の育苗試験	高密度播種苗の最適育苗条件の確立と初期生育量確保技術の開発	≡≡≡	≡≡≡				R4：限界育苗日数の解明および育苗期間の施肥法の最適化と生育調節剤移植前処理による初期生育改善効果の検証 R5：限界育苗日数および育苗期間の施肥法の最適化による初期生育改善効果の年次間差把握	計画通り進んでいる。R4年は移植前の苗に生育調節剤または肥料を灌注することにより、生育抑制の軽減や初期生育の改善が図れることを確認した。 なお、栽培試験は、複数年の検討が必要である。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,800	1,705	(1,800)	(1,800)	(1,800)	8,905	
財源内訳	一般財源	1,800	1,705				3,505	
	国費							
	その他							

課題名：高密度播種苗による良食味米品種の省力安定生産技術の確立

場所名：農業試験場

令和4年度予算額 1,800千円

研究期間：5年間（R4～R8）

研究ニーズや状況変化、問題点など

- 担い手への農地の集積・集約が進む中、経営規模の拡大に対応した移植栽培での効率的な作業体系が求められている。
- 県内の高密度播種苗による栽培面積は12,000ha超（R4年度試算）と研究提案当時からさらに導入が拡大している。法人など大規模経営体への農地の集積が進み、育苗施設の効率化や移植作業の省力化が導入理由として大きい。
- 作付け品種は販売単価が高い「あきたこまち」や「ひとめぼれ」などの良食味品種で拡大している。
- 「あきたこまち」等の良食味品種は、多肥条件で倒伏し易いため、高密度播種苗栽培で収量確保を目的とした多肥の利用は難しい。しかし単に施肥量を減じると、生育前半の生育量（特に茎数）不足から収量・品質が不安定になる事例が多く、農業所得の変動や生産米の低評価につながる。
- 高密度播種苗移植水稻の生育改善の相談件数が増えている。特に除草剤による生育抑制が起因として考えられる事例が増えている。

研究課題のブレイクスルーポイント

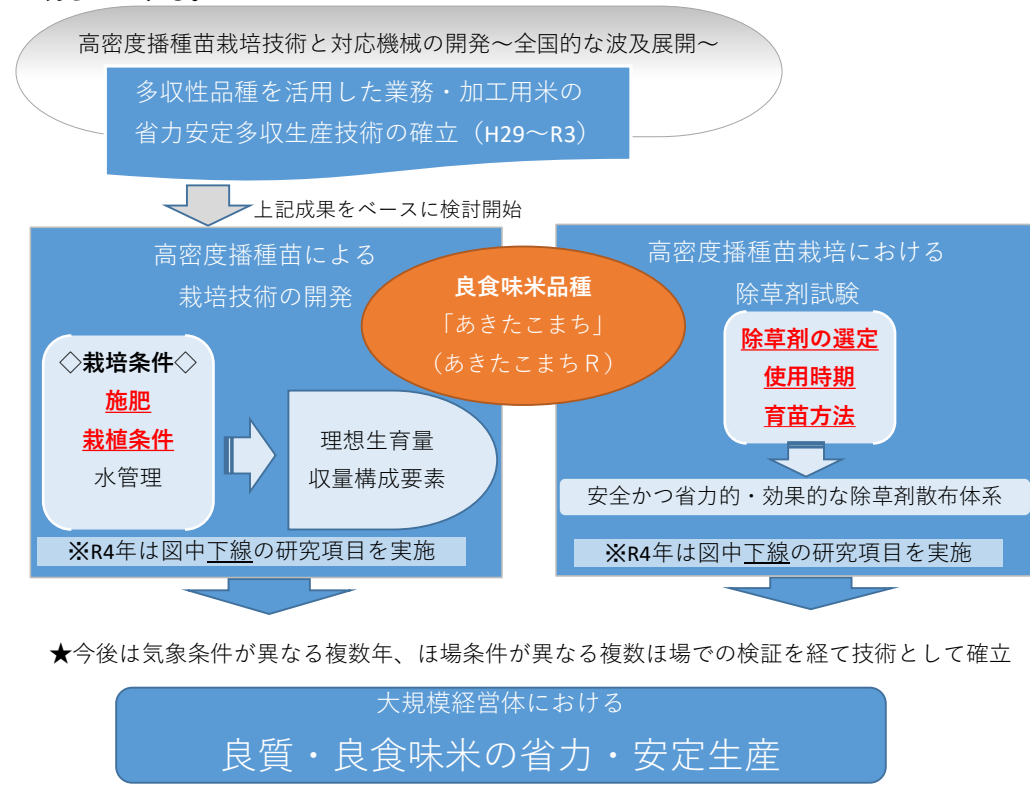
- 良食味米品種の高密度播種苗栽培において収量・品質を安定して維持できる理想生育量と収量構成要素を明らかにする。
- 良食味米品種の高密度播種苗栽培において省力で効果の高い除草剤を選定し使用時期を明らかにする。さらに、除草剤による生育抑制の少ない育苗方法を明らかにする。

研究の進捗状況（R4年の実績）

- 追肥時期により千粒重や粒厚分布に違いが見られことから、施肥管理による品質の向上と安定化の糸口が示唆された。
- 標準的な栽植密度である70株/坪よりやや低い50株/坪設定の方が、収量は高く、玄米タンパクや千粒重などの品質も上回わり、収量と品質の安定条件が示唆される結果を得た。
- 除草剤の移植同時散布により、高密度播種苗移植水稻の生育は明瞭に抑制されたが、移植前の苗に生育調節剤または肥料をかん注することにより、生育抑制の軽減、初期生育の改善が図られた。

研究内容

- 良食味米品種の高密度播種苗による栽培技術の開発  
施肥体系、栽植条件（植付本数、栽植密度等）、水管理方法が収量・品質に及ぼす影響を検討し、最適条件を明らかにするとともに、理想生育量と収量構成要素を導出する。
- 高密度播種苗栽培における除草剤試験  
除草剤の選定、使用時期の検討、育苗方法による除草剤生育抑制の軽減効果について明らかにする。







令和5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									
機関長名	佐藤 孝夫		担当(班)名	生産環境部 土壌基盤担当						
連絡先	018-881-3324		担当者名	主任研究員 中川進平						
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>(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。</p> <p>(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、水稲作におけるリン酸、カリの施用基準の策定とマニュアル作成を目指す。</p>										
3 最終到達目標										
<p>[研究の最終到達目標]</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p>										
<p>[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]</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p>										
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	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p><b>【対応方針】</b></p> <p>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。</p>
(2) 有効性	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <p>1 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p>2 水稲作におけるケイ酸、カリの施用基準の策定</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p><b>【対応方針】</b></p> <p>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。</p>
(3) 技術的達成可能性	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p>○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。</p> <p><b>【対応方針】</b></p> <p>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、ひいては水稲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。</p>
(4) その他	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <p><b>【対応方針】</b></p>

■ 中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>○カリ原料はカナダ、中国、ロシア、ベラルーシから調達しているが、ウクライナ危機の経済制裁でカリの流通が不安定になっている。このため、令和3年末から肥料原料の輸入価格が高騰している。</li> <li>○「サキホコレ」では、土壌診断に基づく土づくりが要件とされており、ケイ酸やカリ施用基準の策定はこれにも大きく寄与すると期待される。</li> <li>○令和7年に一般作付けが始まる「あきたこまちR」はごま葉枯れ病の発症リスクが懸念されており、ケイ酸やカリを含む土壌改良資材施用による対策も必要である。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>● a ○ b ○ c</li> <li>○「みどりの食料システム戦略」により、農業生産力の向上と持続性の両立を実現するため、化学肥料の低減に繋がる技術開発が求められており、土壌診断に基づく適切な施肥と高品質な秋田米生産に向けた指標策定へのニーズが高まっている。加えて、海外依存度の高い肥料原料の価格が高騰しており、適正施肥の実施による水田地力の維持・強化は重要な課題であり、かつコスト削減効果も期待される。</li> <li>○特にケイ酸とカリについては、気象変化に対応した稲作栽培において、重要な要素であり、施用基準の策定・普及の必要性は高い。</li> <li>○化学肥料全般にわたり国外からの供給となることから、国際情勢に影響されやすい。そのため適正な施肥基準を設定し、さらに可能な限り化学肥料の使用を少なくして必要な生育を確保することが求められていく。</li> </ul> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">                 a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている                  b : 社会的ニーズに変化はない             </p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>○気候変動が要因による減収と品質低下リスクを軽減し、品質の高い秋田産米の安定生産に貢献できる。</li> <li>○水稲作においてカリを適正施肥することで、コスト削減が期待できる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ a ● b ○ c</li> <li>○新たな「ケイ酸・カリ供給量の推定方法」の策定により、ほ場の実状に応じた適正施肥が可能となり、高収量・高品質な米生産が期待される。</li> <li>○灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法が開発されることにより、ほ場外への持ち出し量を考慮した適正施肥量が判断でき、地力の向上による収量・品質の安定化や環境負荷低減が期待できる。</li> <li>○供給量のマップにより「見える化」され、さらには技術のマニュアル化が図られることにより、有機栽培や減農薬栽培の普及・拡大に繋がる。</li> <li>○本研究課題の学術的貢献度は高く、環境負荷軽減にも有望な事項と思われる。そのため、秋田米全体に与える貢献度は高い。</li> </ul> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">                 a : 目標達成により大きな効果が期待できる              c : 目標達成による効果は小さい                  b : 目標達成による効果が期待できる             </p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○秋田、由利地域における灌漑水のケイ酸およびカリ濃度を調査し、データセットを得るとともに、水質をマップ化した。</p> <p>○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示した。</p> <p>○土壌の可給態ケイ酸の各種分析方法から、成熟期の水稻茎葉部のケイ酸含量との関係性を評価した。中性リン酸緩衝液法による可給態ケイ酸は水稻のケイ酸濃度との関係性が高く、新たな施用基準の分析法として、利用可能性が高いことが示唆された。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<p>おおむね計画どおりに進んでいる。</p> <p>秋田・由利地域の灌漑水のケイ酸濃度を解析した結果、ため池は地点ごとのケイ酸濃度のバラツキが大きいことが明らかになった。このため、灌漑水由来のケイ酸供給量を精度良く推定するためには、各水利施設の受益地域のマップデータが必要であり、農業土木分野との連携も考慮していく。</p>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <p>○一部計画(ほ場用水量推定手法の開発)で現地ほ場の調査が出来なかったとのことであるが、以降2年間で調査結果をとりまとめ、新たな施肥マニュアルに即した施肥体系の改善につなげて頂きたい。</p> <p>○計画的に県内各地の灌漑水質を地域別・時期別に調査を行い、マップ作成は計画どおり実施されている。</p> <p>○全国的にも事例が少ない中、ケイ酸分析法として有望な方法を見いだすなど、目標達成に向け着実に研究が進んでいる。</p> <p>○ため池が水源の灌漑水におけるケイ酸濃度推定は、農業土木分野との連携を視野に入れており、計画どおりに進められると考えられる。</p> <p>a : 計画以上に進んでいる</p> <p>b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである</p> <p>c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	<p>[対応]</p> <p>○本年度は計画通りに調査を進めており、今後2年間でデータを取りまとめてまいりたい。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	b	2																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		7																	
総合評価		<b>B</b>																	
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	○ a ○ b ○ c
	a : 十分達成できた b : ほぼ達成できた c : 達成できなかった
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	○ a ○ b ○ c

a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(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	R040304	事業年度	R4年度～6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	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
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	≡≡≡	———	≡≡≡			R4：中央地域の灌漑水水質の時期別変動と地域毎の水質をデータベース化する。 R5：県北地域の灌漑水水質をデータベース化する。灌漑水質の結果を水源、地質などの情報と合わせて面的に解析する。 R6：県南地域の灌漑水水質をデータベース化する。ほ場用量を推定する手法を確立する。	秋田・由利地域の灌漑水を調査し、水源別の水質の特徴を明らかにした。 ほ場用量推定手法の開発は、現地水田ほ場での調査が実施できなかったため、R5、6年に合わせて調査する。
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			≡≡≡			R6：3年間の灌漑水質とほ場用量から、ケイ酸とカリの自然由来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	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	≡≡≡	———	≡≡≡			R4：水稲のケイ酸濃度と関係性が高い可給態ケイ酸の分析法を検証する。 R5：水稲のケイ酸濃度と関係性の高い可給態ケイ酸の分析法を検証する。交換性カリ含量が異なる水田ほ場において、水稲のカリ吸収量を調査する。 R6：土壌および灌漑水のカリ濃度と水稲のカリ吸収との関係を解析する。	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、中性リン酸緩衝液法が有望であることが示唆された。
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			≡≡≡			R6：カリとケイ酸の施用基準を策定する。	
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,500	1,431	(1,500)			4,431	
財源内訳	一般財源	1,500	1,431				2,931	
	国費							
	その他							

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

場所名：農業試験場

令和4年度予算額 1,500千円

研究期間：3年間（R4年～R6年）

### 研究を始めるニーズや問題点など

- 温暖化に伴うコメの減収や品質低下が指摘されるなか、「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。
- 収量や品質に強く影響するケイ酸、カリの施肥量が不足し、土壌のケイ酸が減少傾向の地域もあるが、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籾による収奪分を含めた施用基準が必要である。

### 研究成果による県民への貢献・目的

- 本研究で示すケイ酸、カリの施用基準に基づいた適正施肥を励行することで、丈夫で倒伏しにくいだけでなく、病害虫や冷害への耐性の強いイネづくりが出来るようになる。
- これにより、気候変動下におけるコメの収量、品質が安定するだけでなく、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。
- そのためにも、灌漑水に由来するケイ酸、カリの供給量の推定方法を新たに開発し、GISソフトを用いた全県の供給量マップにより「見える化」する。
- これを踏まえたケイ酸、カリの施用基準を策定し、技術をマニュアル化して生産者や指導機関へ情報を提示する。

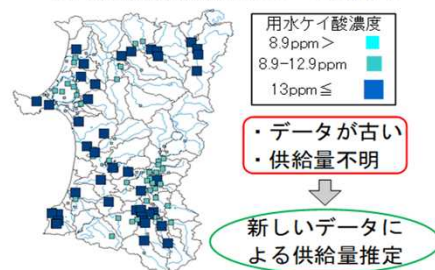
### 研究課題のブレイクスルーポイント

- ケイ酸、カリ供給量のGISソフトを用いた見える化。
- マニュアルによる施用基準のポイントの明確化。

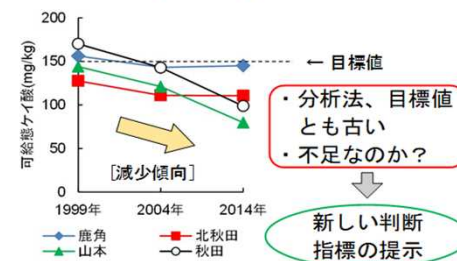
### 研究内容

#### ● 現状

- 灌漑水のケイ酸濃度の分布 ※土壌環境基礎調査(1979～1998)より



- 土壌の可給態ケイ酸の変化 ※モニタリング調査、土づくり事業より



#### ● 研究開発

##### 1. 灌漑水由来のケイ酸、カリ供給量の推定方法の開発

①灌漑水質調査とデータベース化 ・全県で150点 (10点で年次変動調査) ・時期別・地域別の水質 (ケイ酸、カリ濃度) 変動	②土壌タイプ別灌水量の推定 ・全県で30点 ・減水深と土壌理化学性の関係解析
R4 秋田・由利地域の灌漑水の特徴を明らかにし、マップ化した。	

水系別・土壌タイプ別のケイ酸、カリ供給量

ケイ酸、カリ供給量マップの作製

##### 2. 水稲作におけるケイ酸、カリ施用基準の策定

①土壌の改良目標値の検証 ・全県で60点 ・土壌の可給態ケイ酸分析法の検証と水稲の好適なケイ酸・カリ含量の解明	②収穫に伴うケイ酸、カリ持出量の推定 ・全県で60点 ・収量と持出量、土壌分析値の関係解明
R4 水稲のケイ酸濃度と関係性が高い可給態ケイ酸分析法が示唆された	

ケイ酸、カリの土壌の目標値設定  
土壌分析値と収量から持出量推定

ケイ酸、カリの施用基準の策定

マニュアル化による技術普及

#### ● 効果

適正施肥の実現による水田地力の維持・強化

ケイ酸、カリの吸収による稲体の強靭化

・収量、品質の安定化  
・倒伏や病害虫、冷害への耐性強化

・温暖化への適応  
・有機農業への貢献



令和5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	H280401	事業年度	H28年度～R7年度				
課題名	果樹産地再生の基盤となる新品種の育成と選抜								
機関長名	瀬田川守	担当(班)名	品種開発部						
連絡先	0182-25-4224	担当者名	照井真						
戦略	02 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	05 農産物のブランド化と流通・販売体制の整備								
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									
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>本研究では高齢化や気象災害で低迷する果樹産地の再生を図るため、生産者の所得向上を実現する新品種の開発と選抜に取り組む。</p> <p>リンゴでは市場性の高い外観と食味を有し、貯蔵性に優れた品種を開発するとともに、国内外で育成された新品種をいち早く導入し、本県における果実品質などの特性を明らかにし適応性を検討する。</p> <p>また、気候の温暖化に対応するためにイオンビームの照射(放射線育種法)により5樹種(リンゴ、オウトウ、ニホンナシ、モモ、ブドウ)において既存品種の欠点を改良した省力型品種を開発する。</p> <p>さらに、本県のリンゴの品種構成は「ふじ」系が8割と偏重しており、受粉樹不足が深刻化しているため、これを解消するコンパクトでかつ省力的な受粉専用品種を開発する。</p>									
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>本県の果樹農家の経営は、市場価格の低迷や生産資材費用等の高騰により収益が低下し厳しい状況となっている。また、高齢化、後継者不足や近年の雪害の問題から経営を断念せざるを得ない農家が増え、本県の果樹栽培面積は減少の一途をたどっている。</p> <p>本県の果樹の品種構成のうち、リンゴは「ふじ」、ニホンナシは「幸水」、オウトウは「佐藤錦」と国内生産量が最も多い品種に偏っており、品種での差別化が年々厳しくなり、また、本県は数量的な優位性に乏しく、販売が難しくなりつつある。このような状況で、農家所得を向上させるには、市場で他県に対抗できる、良食味で収益性の高いオリジナル新品種の開発が求められる。さらに、早生から晩生まで切れ目なく生産販売するには国内外で育成した優良品種でオリジナル品種の隙間をカバーする必要がある。これら品種の特性を迅速に伝達しなければならない。一方、温暖化により生産性の低下が問題となっていることから、既存品種の更なる改良が求められている。同時に、リンゴの生産現場では、近年の雪害復旧に伴い、「ふじ」の受粉樹不足が問題となっており対策が求められている。</p>									
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>交雑育種により育成した個体から、市場性の高いリンゴ中～晩生種を3系統二次選抜する。</li> <li>イオンビーム照射を行った5樹種(リンゴ、オウトウ、ニホンナシ、モモ、ブドウ)から、温暖化に対応した個体(着色系等)や省力型の個体(自家結実生等)各1系統を二次選抜する。</li> <li>リンゴの導入品種の中からオリジナル品種が不在の9月中旬～10月上旬のリンゴを3品種選抜する。</li> <li>「ふじ」の受粉専用品種として1系統を三次選抜(品種登録出願)する。</li> </ol> <p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>受益対象: 全県の果樹生産者約3,500戸、果樹流通関係者および一般消費者</li> <li>受益者への貢献度: オリジナル品種などの優位販売や「ふじ」の高品質安定生産により、生産者の収益性が向上する。また、市場関係者では品種のブランド化に伴う販路拡大により利益向上につながる。さらに、一般消費者に対しても、県内産の高品質な果実を供給することができ、豊かで健康的な食生活に貢献できる。</li> </ul>									
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>									

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施策の視点にある「秋田の顔になる県産ブランドの創出」という点で貢献が非常に期待される。民間育種が難しい果樹分野では新品種の育成は公共性・公益性も高い。</li> <li>・ この課題は生産・経営の基本柱で、研究機関で継続して取り組むべきもので、個人レベルでは至難で公共性が高い。</li> <li>・ 品種開発はニーズの変化を読みつつ継続することが重要と思う。特に、温暖化対策は栽培技術と併せて育種からのアプローチも重要と考えられるので、政策にも適合している。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新品種の最終的評価は消費者および実需者であるため、選抜後に意見交換するシステムが必要と思われる。また、生産振興のため研究と現場をつなぐシステムと連携が大事であり、検討していただきたい。</li> <li>・ 目的に合致した新品種の開発を実現することで、農業所得が向上し一定の経済効果が見込まれるが、発現効果をより大きなものにするためには、生産者の理解を得ながら、相応の産地規模になること、併せて品種特性に応じターゲットを明確にした販売戦略を打ち出し実行することが必要である。研究の進捗状況に応じて、タイミング良く生産者及び関係機関・団体に情報を提供し意識を共有しながら進めていただきたい。</li> </ul> <p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新品種の開発において現地試験に移行する二次選抜にあたっては、生産者、普及、行政、市場を対象に試食評価を実施し選抜するようにする。現地試験は現地展示圃的な意味合いも持たせながらオープンで実施するとともに、試験中は仲卸、小売りも含む果樹関係者による試食会や現地検討会を定期的に開催し、評価の高いものは販売戦略を構築しながら三次選抜（出願）する。</li> <li>・ イオンビームによる変異個体の選抜にあたっては、早い段階で樹種の特性に応じた評価法を確立し、見落としがないよう取り組むようにする。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 突然変異に関する課題では、目的形質への変異体獲得率がどの程度の頻度かについての知見が（果樹では）無いので、確実に変異体を得るのは難しいかもしれないと感じる。</li> <li>・ 想定されるリスクは環境の影響が大きいことから、リスク回避は難しいかもしれない。そのため、選抜した系統は複数圃場・複数本数の定植などの工夫が必要。キーポイントの具体化が今後の課題である。</li> <li>・ 圃場管理と選抜調査は至難であり、目標を共有した担当者の継続が必要である。</li> <li>・ イオンビーム照射に関しては、照射箇所、ドーズ量などこれまでの知見を十分調査して実施してもらいたい。長期にわたり多くの項目を実施することになるが、それぞれの評価系をしっかりと構築することで、リスクを低減することができると思う。</li> <li>・ 予算、体制はおおむね適切であると思う。長期間にわたるので、適宜見直しを実施しながら進めてもらいたい。イオンビーム照射育成以外のテーマを実施するのがほぼ一人となっているので、場内全体でフォローできる体制を作ってもらいたい。</li> </ul> <p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究体制は、小課題毎に主・副担当を配置して相互補完を図りつつ、場内職員と連携し樹体の健全維持に努める。</li> <li>・ 圃場に定植した個体や系統については、野そ被害や雪害および凍害対策を徹底して行うことで試験が遅滞しないよう取り組む。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>【対応方針】</p>



(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リンゴ優良食味品種の開発は、令和4年度までに第5次交雑の実生から12系統を一次選抜し、うち1系統について二次選抜に向けた調査を進めている。</li> <li>・イオンビーム照射による突然変異個体の作出については、ブドウは全個体が枯死したためH30年で中止し、以降は4樹種について検討している。リンゴやモモ、ニホンナシで着色や成熟期、外観が元品種と異なる個体がみられている。</li> <li>・国内外で育成されたリンゴ新品種の導入と選抜では、令和3年度までに県南8品種、県北13品種の特性を明らかにし、うち県北向けとして5品種を有望と判断した(「実用化できる試験研究成果」平成28、29、30年度に掲載)。</li> <li>・リンゴ受粉専用品種の選抜については、R4年度で供試4系統のうち開花期が「ふじ」より遅い秋田23号と24号の調査を終了した。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・いずれの試験においても雪害、野そ害の影響が大きく、予定していた実生の育成が遅れている。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	<p>○a ●b ○c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象災害や鳥獣害により一部でスケジュールの遅延が見られるが、概ね挽回できる範囲内と思われる。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目標とする突然変異体を獲得することは大変困難であり、長期の取組が必要になる。選抜に関わる職員の技術継承や場内全体でも課題を共有するなどの体制整備を進めて頂きたい。</li> <li>・品種の選択は農家にとって経営を左右する重大な要素である。普及が1年遅れると農家が利益を享受するのも1年遅れることになるので、気象災害や獣害で研究が停滞することなく、いち早く成果を農家に還元できるよう細心の注意を払って研究を進めてほしい。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	<p>[対応]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実生の育成や選抜については、行程のマニュアル化などを通して若手研究員への技術や概念の継承を図りたい。</li> <li>・雪害や野そ害などへの対策は、常に他の研究員や圃場担当とも意見交換しながら、効果的な対策を検討し講じていきたい。</li> </ul>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>			総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の間接評価結果	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度															
	B	B	B	B															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p>

a : 効果大 b : 効果中 c : 効果小

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考)  
過去の中間評価  
結果

年度

年度

年度

年度

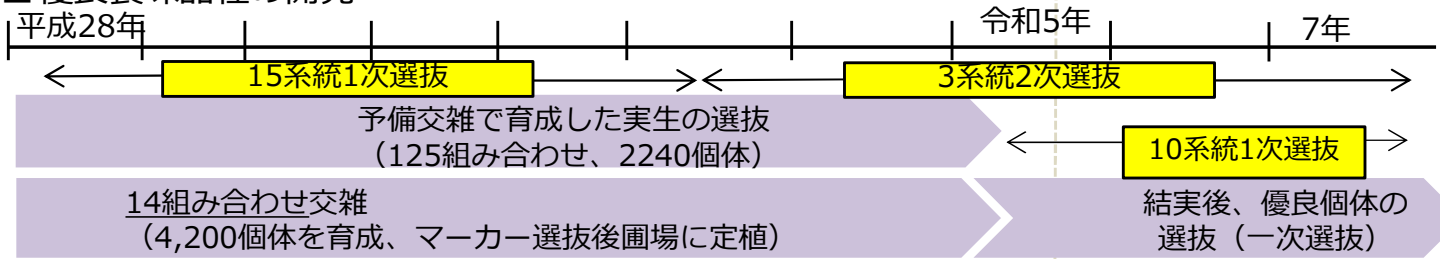
## 研究課題評価調査 別紙 (研究の全体計画及び実績) ■目的設定 ■中間評価 □事後評価

機関名	果樹試験場	課題コード	H280401	事業年度	H28年度～R7年度
課題名	果樹産地再生の基盤となる新品種の育成と選抜				

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	28-2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
リンゴ優良食味品種の開発	市場性の高いリンゴ中～晩生種として3系統を二次選抜する。	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R2-5: 交雑実生からDNA解析で赤色系統3000個体を獲得する。また、一次選抜した30系統について、試食評価などで二次選抜(現地試験移行)の可否を判定する。 R7: 3系統を二次選抜し、現地試験を開始する。	12系統を一次選抜し、うち1系統を二次選抜候補として特性調査を行っている。
イオンビームによる突然変異個体の作出	5樹種において着色系など省力化に貢献できる系統を選抜する。(1樹種各1系統)	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R2-5: リンゴ約255個体ほか4樹種から、生態・形態などの変異がみられる個体を選抜する。 R7: 各樹種から有益な特性を持つ突然変異1系統を選抜する。	リンゴでは着色、モモやニホンナシで成熟期や果形が異なる個体を確認した。
国内外で育成されたリンゴ新品種の導入と選抜	市場や生産現場からの要望の高い9月中旬～10月上旬収穫のリンゴを3品種選抜する。	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R2-4: 県南20品種、県北22品種について生態や果実品質などを明らかにする。 R5: 県南11品種、県北8品種について生態や果実品質などを明らかにする。 R7: 県南・県北の各地域で普及性が高い品種を3品種以上選抜する。	県北(かづの果樹センター)の導入品種のうち、'ファーストレディ'など5品種を有望と判断した。
リンゴ受粉専用品種の選抜	'ふじ'の受粉専用品種として1系統を三次選抜する。	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R2-4: 二次選抜した4系統について、現地における受粉樹としての適応性を評価する。 R5: 隔年結果性など栽培特性を確認し、1系統以上を三次選抜する。 R6-7: 県の品種登録認定審査会に諮る。	開花期や隔年結果性の程度から、秋田21-24号のうち'ふじ'より開花の遅い23号、24号の調査を終了した。21号、22号が'ふじ'の受粉樹としての適性が高いことを明らかにした。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		7,248	836	583	461	(1,531)	10,659	
財源内訳	一般財源	7,248	836	583	461		9,128	
	国費							
	その他							

# 果樹産地再生の基盤となる新品種の育成と選抜（平成28-令和7年度）

## ①リンゴ優良食味品種の開発



**育種目標：**①'ふじ'と交配和合性あり、②'ふじ'より10日程度収穫期が早い、③みつ入りおよび貯蔵力に優れる、④果実重300~350g程度、⑤果皮色は赤

### ○平成28年-令和4年度の結果

平成28-30年度に交配して得た種子から果皮色が赤の系統を2341個体獲得し、部を圃場に定植した。令和元年度~4年度の交配で1892個の種子を獲得、マーカーで選抜中。

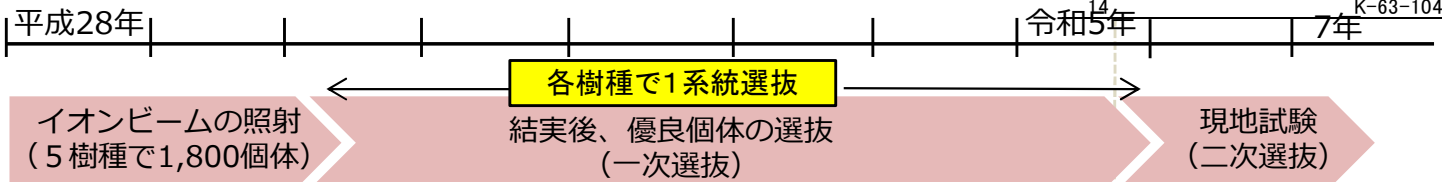
### ○令和5年度の計画

6組み合わせで交雑を行い種子を獲得する。目標とする個体数はDNAマーカー選抜後900個体。  
**播種後の枯死により交配は本年度まで継続**

表1 第5次交雑試験の組合せ

交雑No	♀(種子親)	♂(花粉親)
1		つがる
2		秋田紅ほっぺ
3		秋映
4	秋田2号	× こうたろう
5		あいかの香り
6		弘大1号
7		K-63-104
8		つがる
9		シナノスイート
10		秋映
11	秋田19号	× ほおずり
12		あいかの香り
13		弘大1号
14		K-63-104

## ②イオンビームによる突然変異育種



**目的：**4樹種（リンゴ、ニホンナシ、モモ、オウトウ）における既存品種の欠点を改良した変異個体の開発

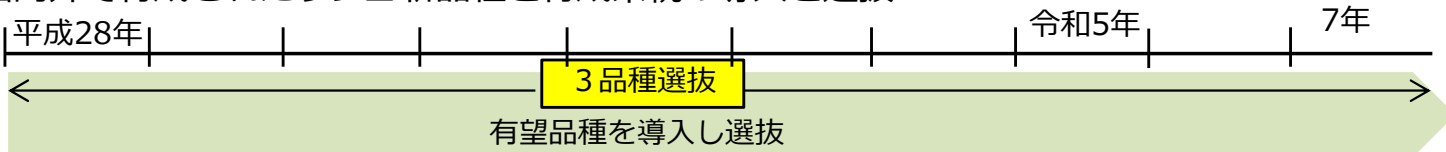
### ○平成28年-令和4年度の結果

4樹種とも30Gry以上の照射強度では接ぎ木後に生育が阻害された。同様に照射を行ったブドウは枯死した。リンゴ、モモ、ニホンナシ、オウトウで果実の成熟期や着色、果形などの形質に変化がみられた。

### ○令和5年度の計画

各個体の果実の成熟期、着色、果形、自家結実性や耐病性などに対する変異の確認。

## ③国内外で育成されたリンゴ新品種と育成系統の導入と選抜



**目的：**本県に適応性の高い新品種の選抜

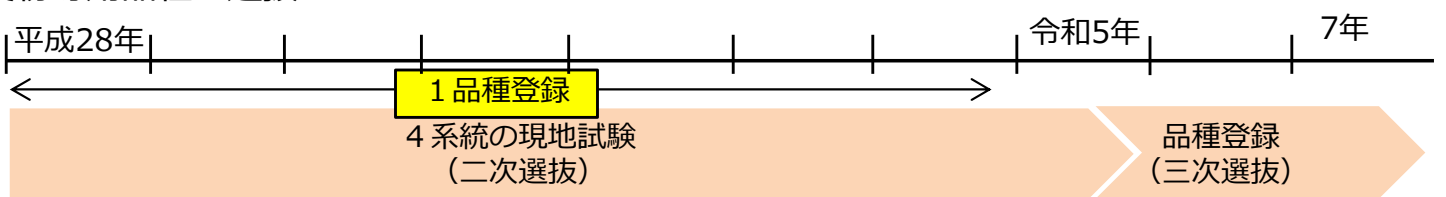
### ○平成28年-令和4年度の結果

県南8品種、県北13品種について品種特性を明らかにし、うち県北で5品種を有望と判断した。

### ○令和5年度の計画

県南（本場）11品種、県北（かづの果樹センター）8品種について検討。

## ④受粉専用品種の選抜



**目的：**「ふじ」の受粉専用品種の開発

### ○平成28年-令和4年度の結果

二次選抜4系統（秋田21-24号）について、平成30年度より県内28か所で現地適応性試験を開始した。秋田23号、24号は「ふじ」と比較して開花が遅く調査を終了した。また、21号、22号は隔年結果性がみられた。

### ○令和5年度の計画

秋田21号、22号の場内および現地における隔年結果性等の追加調査（雪害等により3次選抜は平成5年度以降）。



令和5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									
機関長名	瀬田川 守		担当(班)名	生産技術部						
連絡先	0182-25-4224		担当者名	後藤加寿子						
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>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もみられる。</p> <p>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困難にしている。</p> <p>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できる作業動線が明解な樹形が必要である。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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に耐雪性を考慮して主枝の高さを通常よりも高い170cmおよび220cmとした樹形に取り組む。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。</p> <p>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および耐雪性を実証し、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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>最終年R6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、施設および樹体被害をゼロとする。</p> <p>[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]</p> <p>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。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理作業の単純化と省力化を図り、さら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。</li> <li>・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、公共性および必要性は高い。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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活かすことにより、5年間での目標達成は可能であると考えられる。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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、従来の普通樹栽培およ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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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、AIの活用など先進的技術の導入にも寄与すると思われる。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>

■ 中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>県南部を中心に令和2年度、3年度と2シーズン連続で大雪に見舞われたことで、耐雪型樹形を含む新たな雪害対策技術への関心や期待が更に高まっている。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県南部は令和2年、3年と2年連続して大雪に見舞われ、雪害の克服が大きな課題となっている。また、担い手の不足と高齢化に対応し、新規参入を積極的に促進するためには、従来よりも省力的かつ簡便な栽培方法の確立が求められており、研究ニーズは高まっている。</li> <li>・ リンゴの主産地である県南部は豪雪地帯であるため、過去に何度も雪害を受けており、耐雪性の高い樹形や栽培方法の開発に対するニーズは高い。</li> <li>・ 近年、雪害の頻度が高まっており、特に県南部では雪に強い栽培方法が必要とされている。また、果樹生産者の減少が著しくなっており、新規参入者でも栽培しやすい省力的な栽培方法が求められている。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>本課題で開発する技術は、本県のリンゴ産地において適用可能なことから、公共性、公益性は高く、果樹産業の振興に貢献できる。</p> <p>リンゴ以外にも果樹のジョイント栽培は全国で試行されているが、本県のような多雪地帯での試験例はないため、高い省力性と生産性が実証され、画一的で簡単な管理方法を提示できれば、新規参入者や農業法人を中心に利用が進む。</p> <p>また、樹形と作業動線の単純化により機械化対応が容易になり、果樹栽培のスマート化にも貢献できる。</p>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多雪地である本県において、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、これまで熟練技術を要する果樹経営への新規参入や法人等での新規部門としての導入など、産地の維持発展や活性化につながるものと思われる。</li> <li>・ 多雪地帯でのジョイント栽培の評価は未だ定まっておらず、その生産性や耐雪性での有利性が明らかになることで、新たな栽培法として普及する可能性がある。また将来のスマート農機導入に適応可能な技術としても期待されている。</li> <li>・ R2 年度、R3 年度の大雪でも重篤な被害が発生しなかったことから、耐雪性は高いことが明らかになった。今後、生産性や品質、管理作業の省力効果が明らかになれば、普及する可能性がある。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果

研究機関記入

<生産性>  
 ジョイント高 220cm、170cm の「ふじ (コスモふじ)」/マルバカイドウ台樹は、いずれも令和 3 年度 (植え付け 6 年目) で樹形が完成し、初結実した。初収量は 220cm 樹で 379kg/10a、170cm 樹で 330kg/10a であった。2 年目 (令和 4 年度) の収量は 220cm 高で 1.7t/10a、170cm 高で 1.8t/10a となり、前年の約 5 倍程度となったが、青実果や裂果が多く、品質が劣った。

<耐雪性>  
 令和 2 年度冬期の豪雪 (場内の最高積雪深 189cm) では、樹冠部の雪の払い落としのみで雪害を完全に防止できた。また、作業時間は既存のわい化栽培の約 50%と省力的であった。  
 令和 3 年度冬期の豪雪 (場内の最高積雪深 177cm) では、冠雪の払い落としや枝の掘り上げ、園内の除排雪など雪害対策を一切実施しなかった。その結果、ジョイント高 220cm でジョイント部の 1 か所が外れ、両高とも下方誘引した一部の側枝に欠損や枝折れが発生したものの、骨格枝に大きな損傷はなく、高い耐雪性が確認できた。なお、ジョイントが外れた原因は、ジョイント部から直接発出した延長枝が長大化していたため、ジョイント部に冠雪の荷重がかかって外れたようであった。このため、あらかじめ延長枝を切除または短くしておくことで予防できたと考えられた。  
 令和 4 年度冬期は平年並みの積雪 (場内の最高積雪深 189cm) 量で、前年同様、雪害対策は一切なしで、雪害はなかった。

8 進捗状況及び目標達成の阻害要因 (残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考

研究機関記入評価

- ・20cm 以上の長果枝が多いため、短果枝や中果枝の割合を増加させる管理方法を開発する必要がある。
- ・徒長枝が増加傾向にあり、夏期管理を主体に効率の良い管理方法が必要である。
- ・今後、下方に誘引した側枝が伸びた場合、積雪沈降力による折損増加や野その食害が懸念される。
- ・ジョイント高 170cm は、側枝を斜め上方と下方に誘引するハイブリッド型であるが、雪を抱え込む構造のため、結果枝の増加に伴い冠雪が落ち難くなっていることが観察され、側枝間隔を広げるなどの対策が必要と考えられた。

内部評価委員評価理由

○ a ● b ○ c

- ・樹形は完成し、ある程度の耐雪性は認められたものの、果実品質が劣る傾向が見られ、これが樹形に起因するものか見極めが必要である。野そ等の鳥獣害も懸念されるが、現段階では概ね計画通りに進捗していると思われる。

a : 計画以上に進んでいる  
 b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  
 c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある

9 その他委員からの意見等

委員内部意見評価

- ・管理内容や樹の拡大によって作業労働時間や生産性・収量性の評価が困難になってくると考えられるが、随時検討内容を見直しながら経営的な評価の提示をお願いしたい。

10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応

評価項目	評価	点数	[対応] 木をよく観察して経年変化を捉え、随時、試験方法を見直しながら進める。最終的には経営評価を含め、初心者に分かりやすいマニュアルとなるよう努めたい。
ニーズ	a	3	
効果	b	2	
進捗・阻害要因	b	2	
合計点		7	
総合評価		B	

(参考) 過去の中間評価結果	R3 年度	R4 年度	年度	年度
	B	B+		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>
1 3 その他委員からの意見等	

--

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価
------

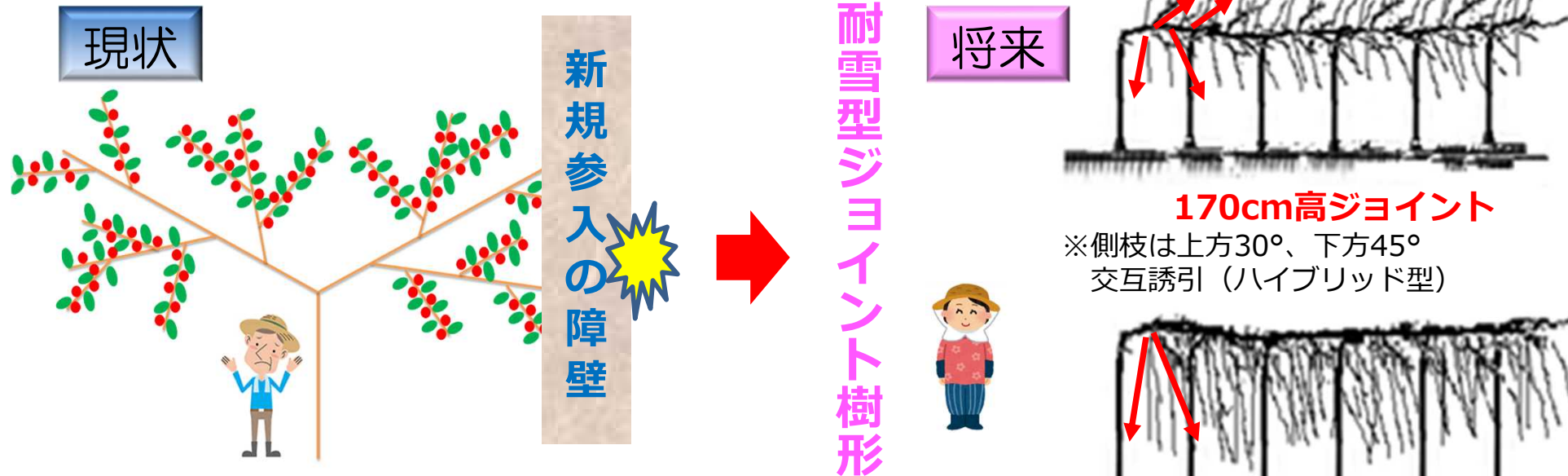
(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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	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	≡	≡	≡	≡	≡	R2～3: ジョイント樹形の完成 R4: 80%以上の側枝を支線に誘引 R5: 花芽着生率 70%以上 R6: 中・短果枝の割合 60%以上	R2: 一部をジョイント接ぎ木 R3: 6年生で樹形が完成し、花芽形成 R4: 90%以上の側枝を誘引。花芽は増加したが、長果枝の比率が高い。
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		—	—	≡	≡	R5～6: 収量と果実品質を調査。既存栽培樹と比較し、問題点の解決方法を検討	R3: 一部の木が初結実。収量は 220cm 樹で 379kg/10a、170cm 樹で 330kg/10a R4: 収量は 220cm 樹 1.7t、170cm 樹 1.8t (前年比5倍)。品質やや劣る。
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		—	—	≡	≡	R5～6: 剪定、受粉、徒長枝管理、葉摘み、収穫など、機械導入も含めたデータ取得と省力性を評価	R3: 葉摘みと収穫の作業時間を高所作業車と脚立で比較したが、差なし。 R4: 発育枝と徒長枝が多く、夏期管理と冬期剪定に時間を要する。
耐雪性の評価	雪害の発生状況を明らかにする	≡	≡	≡	≡	≡	R2: 除雪作業の省力化可否 R3～4: 雪害対策なしで耐雪性評価 R4～6: 樹冠拡大後の耐雪性評価	R2: 雪害対策はわい化栽培の 50% R3: 豪雪下 (最高積雪 177cm) でも雪害対策なしで、実害なし。 R4: 170cm 高は冠雪対策が必要。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,071	742	517	(800)	(600)	3,730	
財源内訳	一般財源	1,071	742	517			2,330	
	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



- 木が高い
- 樹齢で変化する樹形
- 複雑な枝配置
- 雪下ろし、枝掘り



- 困難な管理作業
- 高度な知識
- 経験と技術
- 多大な労力

**目標：初心者でも実践可能で、スマート農業を見据えた、省力的かつ魅力的なリンゴ栽培を実現！**

## 技術の特徴

1. 低樹高
2. 単純な樹形・枝配置
3. 作業動線の単純化
4. 早期成園化
5. 除排雪作業の効率化

## 得られる効果：

1. 省力、軽労効果
  - 脚立利用の8割低減！
  - 作業のしやすさ、除雪の効率化も
2. 未収益期間の短縮
  - 初期収量の向上！

## 進捗状況

### <生産性>

- ①令和3年度（6年生）に接ぎ木を終了し、ジョイント樹形が完成
- ②令和3年度に初結実。収量は220cm高で379kg/10a、170cm高で330kg/10a
- ③令和4年度の収量は前年比5倍に。一方、裂果や青実が多く、品質面で難。
- 今後は、良質な花芽の着生（結果枝）を促す方法の検討が必要

### <耐雪性>

- ①R2年度豪雪（最高189cm）は既存樹の労力50%の除雪作業で雪害をゼロ
- ②R3年度豪雪（最高177cm）では除雪・雪害対策なしで被害をほぼゼロ
- ③R4年度は積雪は平年並で、前年同様被害なし。170cm高樹は樹冠拡大で落雪の遅滞に不安残る
- 今後は、側枝の伸長と結果枝の増加で、積雪沈降力や冠雪などの負荷に対応が必要

### <省力性>

- ①草生管理は自律走行草刈り機で作業時間はほぼゼロ
- ②高所作業車を利用した果実管理作業の省力効果を検討中



令和5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	R030401	事業年度	R3年度～R12年度				
課題名	園地更新や新規参入を促す新たな果樹栽培技術に適応する品種の選抜									
機関長名	瀬田川守		担当(班)名	品種開発部						
連絡先	0182-25-4224		担当者名	中澤みどり						
戦略	02 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	05 農産物のブランド化と流通・販売体制の整備									
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>ニホンナシ「幸水」、ブドウ「巨峰」など主要品種で高樹齢化が進み生産性が低下しており、改植による園地更新が必要となっている。併せて、生産者の高齢化、担い手不足に加え、栽培に習熟した季節雇用者たちも高齢化し、労働力の確保が困難になっている。今後、作業経験のないアルバイトの雇用等を含めた技術の組み立てが必要となる。そのため栽培技術の簡易化、作業の安全性（低樹高化、軽労化）の確保が求められる。</p> <p>一方、栽培面積の減少、特定病害の頻発、気象災害、受粉樹不足による結実・品質不良など生産の不安定要因が顕在化しており、系統による共同出荷でも集荷量の減少、出荷期間の短縮など産地の基盤が脆弱化してきている。そのため、安定した単価が確保され主要品種を補完する切れ目ない出荷体制を強化できる優良品種の導入が求められている。</p> <p>さらに、今後の人口減少により果実の国内需要の飽和と消費低迷が想定されており、消費世代の嗜好の変化（家庭での消費活動の減少と外食での消費拡大）で、美味しいだけでなく新しい特徴のある果実の需要拡大も予想される。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>栽培技術の簡易化、作業の安全性の確保が期待できるニホンナシジョイント仕立てやブドウ一文字短梢せん定などの新技術で園地更新や新規参入を進めるため、これら新技術に適応し省力栽培と早期成園化の利点を十分に生かせる優良品種を選抜するとともに、導入時の留意点を明らかにする。</p> <p>また、ニホンナシ、ブドウ、モモ、オウトウにおいて、産地の切れ目ない出荷体制を構築できる現場ニーズの高い品種をラインナップするため、新しい品種や系統をいち早く導入して評価、選抜する。</p> <p>近年、県内のリンゴやイチジク栽培では加工向け果実に取り組む生産者がみられており、この分野への新規参入を促進するため、省力安定生産技術を確立し、収益を見込める栽培方式の情報提供を行う。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニホンナシジョイント仕立て、ブドウ一文字短梢せん定栽培に適する品種を選抜し、栽培上の留意点も併せて把握し普及を図る。</li> <li>ニホンナシ3品種、5系統以上、ブドウ6品種、4系統以上、モモ、オウトウ県南、県北併せて10品種以上を導入し特性評価を実施するとともに、各樹種2品種以上の県内適応品種を選抜する。</li> <li>加工向け品種についてリンゴ2品種の密植省力栽培技術とイチジク2品種のハウス利用安定栽培技術を確立する。</li> </ul> <p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>県内一円の果樹生産者、これから果樹栽培を始める新規参入者。</li> <li>省力化を進める新技術に適応した品種を導入することで、経営面積の維持や拡大に貢献できる。</li> <li>省力化品種や耐病性品種の栽培上の留意点も明らかにして普及させることで生産物の均質化と初期収益性が高められる。</li> <li>販売経路の多様化により、加工向けの品種の活用で個人や団体の新規参入や雇用促進が期待できる。</li> </ul>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本県の果樹栽培においては高樹齢化や担い手不足により生産性の低下が問題となっており、この現状を打開することが喫緊の課題である。本研究課題ではこれらの問題を解決するために、早期成園化を目的として新たな省力的栽培技術の確立と、それに適した優良品種の選抜が組み合わされており、新規性が認められる。これらの技術の確立により新規参入を促し、果樹産業の発展が期待され、実施する意義は大きい。本県の農業振興は、複合型生産構造への転換と加速化が求められており、本課題はその施策の方向に合致し、必要性が高い。</li> <li>・ 後継者が気軽に果樹生産をできる環境を整えてもらうことは、大変意義のあることである。栽培技術の簡易化や作業の安全性を確保する新技術は、今後の産地を維持するためにも重要であり、そうした技術に即した品種の選抜は、新規参入者はもちろんのこと既存の生産者にも大変有用である。また、新技術の開発や品種の選抜は、生産者が直接実施することは難しく、果樹試験場が率先して研究をすすめたうえで現場に普及してもらうことが一番効果的である。</li> </ul>
有効性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本研究課題の実施により、新規参入者による栽培面積の拡大や気象災害のリスクを減らした安定的な出荷体制の構築、更に多様化する消費者ニーズに対応する供給体制の確立がもたらされ、収益向上が見込まれる。その経済的効果は大きく、活力ある産地形成が促進され、本県果樹産業の発展に大いに貢献できる。</li> <li>・ 従来の栽培技術は大変複雑で長年の経験が大きく影響することが多いのが現実である。こうした技術の伝承も必要だが、もっと簡単に組み立てる技術が開発されると、若い人達も果樹生産に興味を抱きやすい。また、若い農業者は加工に対する関心も高いことから、加工に向く品種の選抜もニーズに十分沿っている。地域の果樹産業を維持するためにこうした研究は欠かせないものであり、こうしたバックアップがないと産地は衰退するばかりである。</li> </ul>
技術的達成可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題の目標設定は明確であり、予算や人員の規模は妥当である。また、ニホンナシジョイント仕立て及びブドウ文字短梢せん定栽培は既に一部の品種で実証されており、それらの知見をもとにすれば設定された試験期間内での新たな優良品種の特性把握と選抜、及び栽培方法の確立は可能である。更に加工適正のある品種の省力安定生産技術の確立においてもブレイクスルーポイントが明確化されており、経時的にポイントを押さえた取組を実施することで目標の達成は可能である。</li> <li>・ 省力化や作業の軽労化は、日本だけでなくグローバルな課題で、各地で研究が進められていることから、先進的な技術をいち早く導入し、秋田県に相応しい技術にしていくことは十分可能である。</li> </ul> <p><b>【対応方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 秋田県に相応しい省力化や作業の軽労化についての技術については、別課題「新規参入・規模拡大を容易にするスマート農業の確立」で詳細な試験を行っており、そちらで得られた技術についても考慮しながら新たな品種を現場に普及していく予定である。</li> </ul>
(4) その他	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 例えば本事業の5～6年目を目標に、途中成果として、一部でも良いので有望な品種を普及へと結び付けてもらいたい。栽培面積および生産・出荷量の減少並びに生産者の高齢化は、秋田県の果樹産業における喫緊の課題であり、本事業終了の10年後より前に部分的にでも成果を出す必要があるものと考えられる。</li> <li>・ 優良新品種は、果樹振興の重要な要素であり、また管理作業の簡易化、早期成園化は現場ニーズが高いことから、いち早い成果の普及が望まれる。</li> <li>・ こうした技術開発はスピードが肝心であるので、事業期間にこだわらずに成果を早めに現場に普及してほしい。</li> </ul> <p><b>【対応方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究成果の普及については、研究期間途中でも成果の得られたものから「実用化できる試験研究成果」などをはじめとした成果情報の発信や圃場公開、現地実証など、具体的な活動を通して周知に努めたい。</li> </ul>

■ 中間評価 (R5 年度)

6 ニーズの状況変化 (課題設定時からのニーズの変化)	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・園地生産性の向上や産地基盤の強化を図るためには、省力・安定生産が可能で、かつ技術習得が容易な樹種の選抜や管理技術の開発が急務となっており、ニーズは高い。</li> <li>・資材価格高騰に伴い、施設栽培にかかる費用は増加しているため、施設の修繕にかかるコストを抑える手段が求められている。</li> <li>・経営移譲者からの相談が増えている。</li> <li>・生産者にとって、品種の選抜は経営を左右する重要な要因であるため、市場性や栽培特性など、新しい品種の情報に関するニーズは高い。</li> <li>・国外向け果実生産や加工原料用の果実生産の取組など、新たな実需者ニーズも変化しており、これに対応した品種選抜と技術開発は果樹振興を図る上で重要であり、ニーズに大きな変化はない。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特に果樹生産者の高齢化や減少は年々深刻になっており、栽培の省力化や簡易化につながる栽培方法や品種選抜が望まれている。また、生産力の低下した高樹齢樹の更新や切れ目ない出荷体制につなげるため、優良品種の選抜が求められている。</li> <li>・省力性の高い栽培技術に省力化に資する特性を持った品種を組み合わせた栽培方法は、これからの果樹栽培にとってスタンダードな方法になると考えられる。</li> <li>・園地の生産性向上や産地基盤強化を図るためには、省力的かつ容易に技術が習得できる樹種の選抜や管理技術の開発が急務となっている。一方、海外輸出向けや加工原料用の果実生産の取り組みなど、新たな実需者ニーズも生じていて、これに対応した品種選抜と技術開発は果樹振興を図る上で重要である。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果 (受益対象及び受益者への貢献)	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の果樹栽培においては高樹齢化や担い手不足により労働力不足が問題となっており、この現状を打開することが喫緊の課題である。栽培技術の簡易化、作業の安全性の確保が期待でき、経験や高度な知識、技能を要しない初心者でも無理なく取り組みやすいレベルの栽培技術を活用し、これに適する品種を導入することで農業未経験者の雇用に繋げ、労働力不足を補い、収益を安定化させる。また、果樹栽培初心者でも早くから経営の安定が図れるため、新規産地の形成にもつながる。</li> <li>・省力栽培が可能な品種の特性や病害抵抗性を有する品種の選抜、系統出荷体制を強化できる優良品種のラインアップにより、産地の基盤強化を図り、知名度の向上と経営の安定化を促す。</li> <li>・加工向け省力生産技術を開発し、取り組みたい生産者に技術提供することで果樹産業を活性化させる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高樹齢化や生産者の高齢化、気候的特性など本県の果樹栽培の現状分析を十分に踏まえて研究課題を設定しており、研究成果は今後の果樹栽培の振興に大きく寄与するものと思われる。</li> <li>・生産者が高齢化する現状で省力的かつ初心者でも取り組める栽培技術の開発と、これに対応した有望品種の導入により、収益性の向上や産地のブランド力向上や新たな産地形成など大きな経済効果が期待できる。</li> <li>・省力的な栽培法の普及によって、園地更新や新規参入が促進され、果樹産地の維持や農家経営の安定につながる。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニホンナシはジョイント苗を養成している。</li> <li>・ブドウは、植付年の早いものから一文字短梢せん定栽培法に適応できる品種があるか栽培特性、果実品質について調査している。</li> <li>・ニホンナシ第9回系統適応性試験の供試系統は、3系統で品種登録することが決まった。</li> <li>・モモ「さくら」は、県北で収穫時期が「川中島白桃」より14~24日遅い9月下旬の晩生種、「恋みらい2号」は、収穫期が「あかつき」より16日程早い早生品種として有益性が認められるため、実用化できる研究成果(R3、R4年度)として報告した。</li> <li>・加工向け品種としてイチジクでは、「ホワイゼノア」、「バナーネ」の効率的な苗木育成方法を検討した結果、培土にくん炭を加えることで苗木の成長が優れた。リンゴでは、県南部で「秋田5号」、「紅玉」について、県北部で「サワールージュ」、「紅玉」についてBA剤を用いてフェザー幼木の養成を行った。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(国研)農研機構果樹茶業研究部門が提供する系統は、全国規模の特性把握試験(果樹系統適応性検定試験)を兼ねているが、昨年度より樹の管理や情報の公開への制約等が厳しくなり、品種登録候補の系統についての成果公表等は、苗木販売開始後になってからになると予想される。</li> <li>・甚大な気象災害や予期せぬ病害虫、野ネズミなどの被害で衰弱、枯死することもあり、適応性評価や品種選抜が予定より遅れる場合もあり得る。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	○a ●b ○c ・目標としている品種を全て導入済みであり、また、先行してモモ2品種を実用化できる研究結果として報告するなど、研究は順調に進行している。																		
	a: 計画以上に進んでいる b: 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである c: 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品種の選択は農家にとって経営を左右する重大な要素である。気象災害や獣害で研究が停滞することなく、いち早く成果を農家に還元できるよう細心の注意を払って研究を進めてほしい。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	[対応] 栽培の省力化、作業の軽労化につながる品種の選抜を中心に栽培方法もあわせて検討していきたい。	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>			総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の中間評価結果	R4年度	年度	年度	年度															
	B																		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度

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	果樹試験場	課題コード	R030401	事業年度	R3年度～R12年度
課題名	園地更新や新規参入を促す新たな果樹栽培技術に適応する品種の選抜				

全体計画及び財源 (全体計画において ≡ 計画、— 実績)								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R12 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
省力・早期成園化のための新技術に適応する品種の選抜	ニホンナシジョイント仕立て、ブドウ一文字短梢せん定栽培に適する品種を選抜し、栽培上の留意点を併せて把握し普及を図る。	≡	≡	≡	≡	≡	R3～R6：苗木育成、各栽培法への適性評価 R4～R9：収量性、果実品質の経年変化などの特性把握、栽培技術の構築 R9～R12：ナシ1品種、ブドウ2品種を選抜	ニホンナシは、ジョイント苗を養成している。ブドウは、植付年の早いものから一文字短梢せん定栽培法に適応できるか栽培特性、果実品質について調査している。
現場ニーズの高い品種・系統の選抜	ニホンナシ3品種、5系統以上、ブドウ4系統以上、モモ、オウトウ県南、県北併せて10品種以上を導入し特性把握を実施するとともに、各樹種2品種以上の県内適応品種を選抜する。	≡	≡	≡	≡	≡	R3～：ナシ1系統5品種、他3樹種14品種(系統)の特性把握と適応性評価(※結実後、概ね3か年で評価を終え、新品種に入れ替えて各樹種の目的に沿った品種を選抜する。)	ニホンナシは、第9回系統適応性試験では3系統の品種化が決定し、適応性の調査を完了した。モモは、県北部で「さくら」、「恋みらい2号」で普及性があると判断した。
加工適性のある品種の省力安定生産技術の確立	加工向け品種についてリンゴ2品種の密植省力栽培とイチジク2品種のハウス利用安定栽培技術を確立する。	≡	≡	≡	≡	≡	R3～R6：苗木の育成・管理技術の構築 R7～R8：結実管理の省力化技術の確立 R7～R12：収量性および省力性の評価と栽培技術の構築	加工向けイチジクでは、培土にもみ殻くん炭を加える事で苗木の成長が優れた。リンゴでは、BA剤を使用してフェザー幼木の養成を行った。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,979	1,383	968	(3,040)	(3,040)	10,410	
財源内訳	一般財源	1,979	1,383	968			4,330	
	国費							
	その他							

# 園地更新や新規参入を促す新たな果樹栽培技術に 適応する品種の選抜

実施期間: 2021~2030年

担当: 品種開発部、天王分場、かつの果樹センター

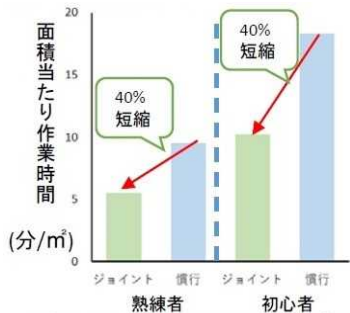
## 研究の目的

新たな栽培技術に適応する品種の選抜と加工向け品種の省力化安定栽培技術の確立により園地更新や新規参入を促すとともに、現場ニーズの高い品種を選抜し、産地の出荷体制を強化する。

## 研究項目

### 1 省力・早期成園化のための新技術に 適応する品種の選抜

ニホンナシジョイント仕立て ブドウ文字短梢せん定



直線的な作業で取り組み易い一方、着色し難い栽培方法。欠点を補う着色良好品種の選抜

資料: 神奈川県農業技術センター  
作業時間40%短縮

### 2 現場ニーズの高い品種・系統の選抜

例) モモの問題点とニーズ

現場に導入されている品種でもみつ症や核割れといった商品価値を損ねるものが多い。

月	8月						9月			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
県南	← あかつき		← 川中島白桃				← まどか等		←	
県北	← あかつき		← 川中島白桃				← まどか等		←	



みつ症

県北、県南ともに「あかつき」と「川中島白桃」の間に導入している「まどか」は、みつ症が問題。選果場の稼働期間に品物の無い時期が発生する。

出荷体制を強化する品種の導入

県北地域に適応性のある品種としてR3年度「さくら」、R4年度「恋みらい2号」を選抜した。

### 3 加工適性に優れた品種の省力安定栽培技術の確立

リンゴ



摘花・摘果剤をフル活用した高密度省力栽培

省力的栽培で労力いらず



高密度植栽培

イチジク



バナナーネ



ハウス利用根域制限栽培

写真: 富山県果樹試験場

新規参入者が取り組み易いメニュー  
(植え付け2年から収益が得られる)

## 期待される効果

- ・産地の切れ目無い共同出荷体制の強化
- ・高樹齢化した園地の更新を促進して基盤強化
- ・新規参入の促進で新たな産地形成



令和5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	R040401	事業年度	R4年度～R8年度				
課題名	リンゴの土着天敵フル活用のための持続可能な環境負荷低減防除体系の構築									
機関長名	瀬田川 守		担当(班)名	生産技術部						
連絡先	0182-25-4224		担当者名	高橋佳大						
戦略	02 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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>環境負荷低減に配慮した栽培管理は農業生態系を保全し、土着天敵類等の農業に有用な生物種の増加による生態系サービス（害虫発生抑制効果）が期待できる。特にリンゴは永年性作物で畑作や水田などと農業形態が大きく異なり、樹木が長期間に渡り維持管理されるため、生物環境への人為的攪乱が少なく、複雑な立体構造は多くの生物種のすみかになるなど、土着天敵類等を積極的に活用する上で有利である。これまでリンゴ園では、モモシクイガを除く多くの主要害虫に対して土着天敵類が観察され、発生抑制効果が報告されている。</p> <p>そこで、現行の農薬散布体系モデルよりも殺虫剤と殺菌剤の両方から防除圧を大幅に低減したプロトタイプ病害虫防除体系を実践し、そこで生じた問題点を改善した持続可能な環境負荷低減防除体系を構築する。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>リンゴ栽培における病害虫防除で農薬散布は不可欠な管理技術である。慣行リンゴ園の病害虫防除は、古くから地域のJA等が組み立てた農薬散布体系モデルを主体に実施されており、現在も年間に複数種の殺菌剤と殺虫剤が十数回散布されている。しかし、近年は病害では黒星病や炭疽病などのDMI剤やQoI剤に対する耐性菌の出現、虫害ではハダニ類の各種殺ダニ剤に対する抵抗性個体群の出現などが広域で確認されて防除上問題となっており、現行の農薬散布体系モデルの見直しが必要になっている。</p> <p>こうしたなか、世界では国際目標であるSDGs（持続可能な開発目標）が掲げられ、目標9（持続可能なイノベーションの推進）および15（陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進）は農業と密接に関連し、ゴールの土台となる「環境」の経済的に持続可能な形での維持と循環が重要視されている。また、我が国においても、「みどりの食料システム戦略」が策定され、化学農薬の使用量低減に向けた技術革新が進められる。このように、今後はリンゴ栽培においても、環境負荷低減に配慮した病害虫防除が必須となっている。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>リンゴの土着天敵活用のための防除圧を大幅に低減した持続可能な環境負荷低減防除体系モデルを構築する。</p> <p>[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]</p> <p>リンゴ生産者には、減農薬と生態系サービス（天敵類による病害虫発生抑制）によって、防除コストの低減だけでなく、農薬散布のオペレーターや園内での作業員等の健康にも貢献する。また、生産物の安心・安全に直結することから、消費者の健康にも貢献する。さらに、国際目標「SDGs」や農水省「みどりの食料システム戦略」における化学農薬の使用量低減等による持続可能な食料システムの構築に直接貢献する。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本課題は秋田県の政策に適合しているうえ、国際目標であるSDGsに関連し、農水省の策定項目に合致している。本課題の目的である持続可能な環境負荷低減防除体系モデルの構築は、秋田県のリンゴ産地に広く適用することができ、生産者のみならず消費者にも利点をもたらすことが期待され、秋田の果樹産業を支える重要な取り組みであると判断されることから、公共性・公益性が十分にあると考えられ、本課題を実行する必要性が認められる。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>SDGsや「みどりの食料システム戦略」等で、リンゴ栽培でも持続可能な環境保全と循環への取り組みが必要となった。このような社会情勢で生産者は現行の農薬散布体系を見直すよい機会であり、本研究は、今後、リンゴ生産者が実施可能な環境負荷低減に配慮した病虫害防除体系モデルの構築を目指す。</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハダニに対する土着天敵の有効性は既に認識されているが、その他の害虫に対しても対応できる方法があれば、ぜひ試験研究をお願いしたい。</li> <li>・病虫害に強い果樹栽培を考える良い機会でもあり、果樹生産者も一緒になって検討すべき課題だと考えている。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>本研究で目標とする持続可能な環境負荷低減防除体系モデルでは、ハダニだけでなく、チョウ目やカメムシ目など多くの主要害虫に対する様々な土着天敵類の増加が予想され、その効果を直接観察できる。研究実施の途中においても、得られた観察や情報を生産者と共有し、普及性の高い環境負荷低減防除体系の確立を目指したい。</p>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リンゴ栽培において、主要害虫に対する土着天敵類による発生抑制効果があることや選択性農薬を代替使用することでハダニ類の土着天敵類が増加することがこれまでに報告されており、環境にやさしい新タイプの農薬が実用化されている状況にある。計画している環境負荷低減防除体系プロトタイプをもとに本事業の5年間に検討することによって新しい防除体系モデルが構築されることが期待される。</li> <li>・重要な課題であるが、一朝一夕には結論は出ない、息の長い課題になると思われる。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>本研究は、防除体系モデルを5年間実践し、天敵など有用生物の増加と害虫の被害低減に加え、環境保全の指標生物が確認できれば目標達成と判定できる。農業生態系が安定するまである程度の時間を要すると予想されるが、焦らずに研究を進めていきたい。</p>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域や生産者によってリンゴ園の土着天敵類などの生態系がそれぞれ異なっているものと思われることから、普及に向けて、本事業で構築される新しい防除体系モデルを実践するための準備移行段階での防除体系を考慮しながら本事業を遂行してもらいたい。</li> <li>・病気に対して、耐性菌の出にくい農薬、栽培方法の検討を望む。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <p>殺菌剤削減は、生育期の前半に黒星病等に対する防除効果の高い新規薬剤を使用し、後半に有効な保護殺菌剤を効果的に使用した防除体系を想定している。この組み立てをプロトタイプとして実践し、病害においても防除効果の安定した防除体系の確立を目指す。研究期間内に十分な成果が得られた場合には、現地実証試験も考えたい。</p>

■ 中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	「SDGs」や「みどりの食糧システム戦略」等、環境保全に関する取組が進められており、市場・ニーズの変化はない。
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高騰する農薬費や農産物に対する安全意識の高まりから、農薬依存度を減らした環境負荷低減技術へのニーズは高い。</li> <li>・ 持続可能で環境負荷軽減に資する防除技術の開発は、国際的な喫緊の課題であり、社会的ニーズも高い。</li> <li>・ 令和4年に「みどりの食料システム法」が施行され、環境負荷低減に向けた取り組みを進めることがますます重要となっている。一方、リンゴの現行農薬散布体系では耐性菌や害虫の抵抗性個群の出現が問題となっており、早急な農薬散布体系の見直しが必要となっている。</li> </ul>
	<p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている</p> <p>b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	リンゴ生産者に対しては、減農薬と生態系サービス（天敵類による病害虫発生抑制）によって、防除コストの低減だけでなく、農薬散布のオペレーターや園内での作業者等の健康にも貢献できる。また、生産物の安心・安全に直結することから、消費者の健康にも貢献する。さらに、国際目標「SDGs」や農水省「みどりの食料システム戦略」における化学農薬の使用量低減等による持続可能な食料システムの構築に直接貢献できる。
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天敵保護による化学農薬を低減した防除体系下でも主要な病害虫被害がなく、本体系の有効性が示されている。防除体系の普及定着により、防除コストの削減に加え、作業従事者の健康や消費者等の安全安心な果物への訴求にも対応可能な産地づくりが期待される。</li> <li>・ 土着天敵を活用したリンゴの環境負荷低減モデルが構築されれば、減農薬のほか害虫の抵抗性個体群出現回避につながり、生産者にコスト削減等のメリットがあるばかりでなく、消費者に対してより安全で安心な果実を供給できる。</li> <li>・ 土着天敵の活用により化学農薬の使用量が減少することで防除コストの削減が図られ、生産者に貢献できる。また、環境負荷低減の防除技術は天敵類の生態系を維持し、環境保全の一役を担うものである。さらに本技術によって生産される果実は、より安全、安心なものとして付加価値が付き、本県果樹産業の発展に貢献できると考えられる。</li> </ul>
	<p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい</p> <p>b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薬剤の有効成分の使用回数を19成分以内で天敵を保護する体系を実践したところ、主要な病害(黒星病、斑点落葉病、炭疽病、輪紋病)および害虫(アブラムシ類、ハマキムシ類、キンモンホソガ、ギンモンハモグリガ、カメムシ類、ハダニ類、シンクイムシ類)による葉や果実への被害は確認されなかった。</li> <li>・ナミハダニは7月中旬頃から発生が確認されたが、捕食性天敵のカブリダニ類の増加により発生が抑制され、8月中下旬以降はほとんど確認されなかった。</li> <li>・生育期間を通してリンゴ葉の葉色は変化せず、収穫果に品質の低下は認められなかった。</li> <li>・褐斑病・斑点落葉病・炭疽病に対する保護殺菌剤(TPN水和剤とキャプタン水和剤)の効果は散布10日後まで高かったが、17日目に低下した。</li> </ul>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画通りに研究が進んでいる。ただし、気象等の年次的変化によって病害虫の発生が一定でないことから、継続して病害虫や天敵の発生を調査する必要がある。</li> </ul>																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現段階で計画通りに進行しており、初年目は問題となる病害虫の発生は見られなかったが、病害虫の発生は気象条件に左右され年次間で差が大きいことから、複数年にわたる検証が必要と考えられる。</li> <li>・考案した環境負荷低減防除体系(プロトタイプ)において、病害虫の発生は抑制され、天敵類の活動が確認された。現在のところ、計画どおりに進捗している。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委員内部意見評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病害虫の発生には年次変動も大きく、また園地の環境によっても防除効果に影響が生じることが予想されるため、普及性の高い防除法の確立に向けた継続的な試験研究と、生産者や関係機関等と連携した技術の普及が期待される。</li> </ul>																		
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	<p>[対応]</p> <p>今後も継続して病害虫や土着天敵の動向を調査し、本防除体系の安定性を確認する。十分な成果が得られれば現地で実証試験を実施していきたい。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td><b>A</b></td> </tr> </table>			総合評価	<b>A</b>															
総合評価	<b>A</b>																		
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度															

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 間評価 結果	年度	年度	年度	年度

## 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	果樹試験場	課題コード	R040401	事業年度	R4年度～R8年度
課題名	リンゴの土着天敵フル活用のための持続可能な環境負荷低減防除体系の構築				

全体計画及び財源（全体計画において ≡ 計画、— 実績）								
実施内容	最終到達目標	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
環境負荷低減防除体系プロトタイプにおける害虫と天敵類の発生に基づいて改編した新害虫防除体系の構築	虫害防除体系プロトタイプ（非選択性殺虫剤不使用で、選択性殺虫剤をモモシンクイガのみを対象にした虫害防除体系により現行体系よりも3剤削減体系）における害虫と天敵類の発生を明らかにし、環境負荷低減害虫防除体系モデルを構築する。	≡	≡	≡	≡	≡	R4:環境負荷低減防除体系プロトタイプにおける病害虫と天敵類の発生から補完防除等の改編の必要性が明らかになる。 R5:改編した環境負荷低減防除体系プロトタイプにおける病害虫と天敵類の発生から補完防除等の改編の必要性が明らかになる。	主要なチョウ目害虫による被害は確認されず、ハダニ類の捕食性天敵のカブリダニ類や、アブラムシ類の天敵がほ場内で確認され、害虫の発生を抑制したことから、環境負荷低減防除体系モデルの実用性は高いと見込まれる。
環境負荷低減病害防除体系のプロトタイプにおける病害の発生に基づいて改編した新病害防除体系の構築	病害防除体系プロトタイプ（治療殺菌剤不使用で天敵類の影響の小さい病害防除体系により現行体系よりも4剤削減体系）における病害の発生を明らかにし、環境負荷低減病害防除体系モデルを構築する。	≡	≡	≡	≡	≡	R4-5:保護殺菌剤の個別の防除効果が明らかになる。	主要な病害による実害は確認されず、同防除体系モデルの実用性は高いと見込まれる。
環境負荷低減防除体系における食葉性害虫等の各種病害虫による実害評価	ハダニ類、アブラムシ類等の食葉性害虫の加害ならびに斑点落葉病、うどんこ病等の病葉発生の果実品質への実害の程度が明らかになる。	≡	≡	≡	≡	≡	R4-5:間接被害を及ぼす病害虫の発生量と実害の関係が明らかになる。	ナミハダニの発生が1葉平均3頭以上となり要防除水準を超えたが、生育期間を通してリンゴ葉の葉色に変化は認められず、収穫果に品質の低下は認められていない。
環境負荷低減防除体系の指標生物による環境保全評価	マルガタゴミムシやクモ類等の環境保全の指標生物の増加により環境負荷低減効果が確認される。	≡	≡	≡	≡	≡	R5:改編環境負荷低減防除体系プロトタイプにおいて環境保全の指標生物の増加が確認される。	
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,911	1,341	(1,000)	(1,000)	(1,000)	6,252	
財源内訳	一般財源	1,911	1,341				3,252	
	国費							
	その他							

# リンゴの土着天敵フル活用のための持続可能な環境負荷低減防除体系の構築（令和4～8年度）



各種病害虫の増加

- ・農薬耐性菌や抵抗性害虫の出現
- ・非選択性農薬による農業生態系破壊

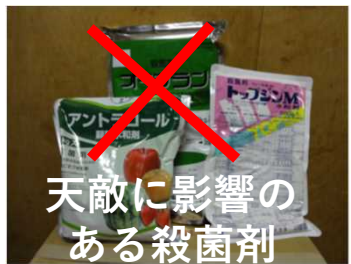
持続可能な環境負荷低減防除体系モデルの構築が必要



SDGs



天敵に影響の大きい殺虫剤



天敵に影響のある殺菌剤

現行の防除体系



選択性殺虫剤



天敵に影響の小さい殺菌剤

環境負荷低減防除体系



散布農薬削減

農薬散布回数低減の「量的低減」と非選択性農薬不使用の「質的低減」のダブル効果で環境負荷低減



土着天敵増加による害虫の発生抑制

## 実用性評価



葉食性害虫や葉病害の実害評価



環境指標生物で負荷低減効果評価



【参考資料】

現防除体系

散布時期	殺菌剤	殺虫剤
	薬剤名	薬剤名
芽出前		トモノールS
芽出14日後	ベフラン液剤	
開花直前	オンリーワンフロアブル チオノックフロアブル	アタブロンSC
落花直後	アンビルフロアブル チオノックフロアブル	エルサン水和剤
落花10日後	デランフロアブル	
落花25日後	アントラコール顆粒水和剤	モスピラン顆粒水溶剤
6月下旬	パスポート顆粒水和剤	ダズバンDF
7月上旬	ナリアWDG	バイスロイドEW ダニゲッターフロアブル
7月下旬	オキシラン水和剤 トップジンM水和剤	
8月上旬	ダイパワー水和剤	
8月中旬	ナリアWDG	パリアード顆粒水和剤 コロマイト乳剤
9月上旬	ストライド顆粒水和剤	
9月中旬	ベフラン液剤	
薬剤数合計	15	9
成分数合計	19	9



環境負荷低減防除体系プロトタイプ(案)

散布時期	殺菌剤	殺虫剤
	薬剤名	薬剤名
芽出前		トモノールS
芽出14日後	ベフラン液剤	
開花直前	ストライド顆粒水和剤	
落花直後	デランフロアブル	
落花10日後	デランフロアブル	
落花25日後	ジマンダイセン水和剤	デミリン水和剤
6月下旬	パスポート顆粒水和剤	デミリン水和剤
7月上旬	パスポート顆粒水和剤	テッパン液剤
7月下旬	ダイパワー水和剤	ノーモルト乳剤
8月上旬	オーソサイド水和剤	ノーモルト乳剤
8月中旬	オーソサイド水和剤	
9月上旬	ストライド顆粒水和剤	
9月中旬		
薬剤数合計	11	6
成分数合計	12	6

■: 生物に影響が大きい薬剤; ■: 天敵に影響がある薬剤; ■: 耐性菌で防除効果が不安定な薬剤; ■: 生物に影響が小さい薬剤

※秋田県特別栽培農産物認証基準(リンゴ)は合計19成分回数.

## 研究課題評価調書

令和 5 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									
機関長名	畠山 英男	担当(班)名	比内地鶏研究部							
連絡先	0187-72-2511	担当者名	鹿野 亜海							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>○生産現場における課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担い手の減少・高齢化</li> <li>・生産コストの上昇＝収益性の低下</li> <li>・他産地の地鶏・銘柄鶏の台頭</li> <li>・新型コロナ禍における販売不振→減産</li> </ul> <p>需要の拡大と収益性の向上が急務</p> <p>○ニーズの状況</p> <p>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、現場においては 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。</p> <p>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。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>組織学的調査、理化学分析及び官能評価を行い、肉質及びおいしさと、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。</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>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</p>										
<p>[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]</p> <p>県内比内地鶏生産者 96 戸および関連事業者</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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に技術を紹介し、普及をすすめてもらいたい。</li> <li>・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り組みは新規性があると考ええる。</li> <li>・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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・ヒアリングにより、スケジュール、手段や方法は適切であると考ええる。令和3年度予算の費目と金額は妥当であり、年次別の試験実施内容を勘案しても予算の積算は適切である。十分なマンパワーを確保するのは容易ではないが、効率的に業務を進めてよい成果を得て欲しい。</li> <li>・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通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。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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あたりたい。</li> </ul>

■ 中間評価（令和5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<p>(1) 市場の変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>令和元年の生産羽数は551千羽であったものの、課題設定時には新型コロナウイルス感染拡大の影響により生産調整が行われ、令和2年は481千羽、令和4年は401千羽と激減している。</li> <li>その後、新型コロナウイルス感染症による行動制限が徐々に緩和されたことなどから、昨年末以降、需要に供給が追いつかない状況にある。</li> </ul> <p>(2) ニーズの変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アフターコロナにおいて、販売回復を図るための他の地鶏等との差別化が必要である。また、飼料価格の高騰に伴う低コストにつながる技術開発が求められている。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>課題設定時に比べ、国際情勢の変化等から飼料や各種資材の価格が高騰し、経営を圧迫しており、比内地鶏生産における低コスト化へのニーズは高まっている。</li> <li>アフターコロナにおける販売回復に向け、他地鶏等との差別化が可能な当該研究へニーズが高まっている。</li> <li>畜産農家及び関係機関から適正な出荷基準の策定が求められており、比内地鶏の適正な出荷期間を明らかにし、マーケティングに活用される意義は高い。</li> <li>新型コロナウイルス感染症の収束に伴い、比内地鶏の需要回復が見込まれる一方、配合飼料価格などの資材高騰が続いていることから、飼育日齢による食味等の変化を明らかにする必要性が高まっている。</li> </ul> <p>a：社会的ニーズが大きくなっている                      c：社会的ニーズが小さくなっている b：社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>本研究成果によって、エビデンスに基づく真に適正な出荷日齢を明らかにすることにより、現在、県比内地鶏ブランド認証制度で定められている出荷日齢の見直しやマーケティングへの活用を提案することが可能となる。本試験の結果を基に出荷日齢を含むマニュアルを作成するとともに、生産段階における飼養改善を図ることは、生産コストのみならず、産地、季節および生産者間による品質のばらつきの抑制につながり、比内地鶏のブランド力向上・維持に貢献することが期待される。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比内地鶏のおいしさを消費者にデータで示すことにより販売促進効果が期待される。また、その成果を活用した飼養基準の設定は品質の安定・維持につながる。</li> <li>適正な出荷基準を策定することにより、現状より飼養期間が短縮されれば比内地鶏のおいしさを維持しつつ、農家の収益性向上に寄与することが期待される。</li> <li>適切な飼育期間の知見を得ることは、効率的で低コストな生産につながるほか、比内地鶏生産における懸案である「バラツキの縮減」が期待されるものである。</li> <li>販売流通面で、おいしさに係る新たなPRポイントが付与されることが期待される。</li> </ul> <p>a：目標達成により大きな効果が期待できる                      c：目標達成による効果は小さい b：目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>(1) 肉質及びおいしさの日齢変化に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4 品種間（比内地鶏、比内地鶏、ロードアイランドレッド、ブロイラー）における嗜好型官能評価により、比内地鶏のおいしさを表現する官能特性用語（歯ごたえ、甘み等）を抽出した。</li> <li>・ 抽出した官能特性用語を用いた嗜好型官能評価を 4 区（120、140、150、170 日齢）で実施した結果、170 日齢のモモ肉で最も多くの官能特性用語と合致した。</li> <li>・ 性成熟の違いでは、性成熟有りで「鼻先香が望ましい」、性成熟無しで「ジューシー」であるとの有意差があったが、総合評価では差がなかった。</li> </ul> <p>(2) 肉質及びおいしさの構成要素に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発育調査の結果、正肉重量が 1 kg を超え、卵巣が十分に発達したのは 150 日齢以上であった。また、150 と 170 日齢の腹腔内脂肪重量は他の日齢より有意に重かった。</li> <li>・ 140、150、170 日齢におけるモモ肉の粗脂肪含量は 120 日齢と比較して多かった。</li> </ul> <p>(3) 比内地鶏ガラスープのおいしさに関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比内地鶏食品加工製造業者から聞き取ったレシピを参考に、ガラスープを試作し、ネットやガラ洗净の有無により回収される脂の量が異なることを確認した。</li> </ul>																		
	8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考																		
	研究機関記入評価	<p>これまでの結果から、十分な正肉量及び副産物である卵巣が得られる 150 日齢以上が出荷適期と考えられるが、今後さらに日齢間の嗜好型官能評価と理化学分析結果及び生産コストを考慮した上で総合評価を行う必要がある。</p> <p>ガラスープについては、官能評価モデルを確立するために、脂による嗜好性への影響を明らかにする必要がある。</p>																	
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比内地鶏の食味を特徴付けるいくつかの要素が抽出されており、計画どおり進んでいると評価できる。今後は食味官能評価と理化学分析結果等の関連性を解析し、消費者や生産者がより理解しやすい成果としていただきたい。</li> <li>・ 計画どおりに進んでいる。今後、研究の進捗状況を生産者や関係者と共有し、より良い成果を目指し取り組んで欲しい。</li> </ul>																		
	<p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	<p>[対応]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飼料価格高騰及びアフターコロナにおける販売回復など課題設定時と状況が変化したが、本課題のニーズは高まっている。</li> <li>・ 日齢間における違いを嗜好性及び理化学的根拠から明らかにし、最終目標である「真に適正な出荷基準を策定」に取り組む。</li> <li>・ また、成果を生産者および関係者と共有し、比内地鶏の品質安定に向けた飼養方法やマーケティング等へ活用していく。</li> </ul>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>			総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の中間評価結果	令和 4 年度	年度	年度	年度															
	B+																		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）					
研究 機 関 記 入					
内部 評 価 委 員 評 価 理 由	○ a   ○ b   ○ c				
	a : 十分達成できた   b : ほぼ達成できた   c : 達成できなかった				
1 2 研究成果					
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他				
[研究成果及び受益者に対する効果]					
研究 機 関 記 入					
内部 評 価 委 員 評 価 理 由	○ a   ○ b   ○ c				
	a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小				
1 3 その他委員からの意見等					
1 4 総合評価結果					
		評価	点数		
目標達成度					
効果					
合計点					
総合評価					
(参考) 過去の中間評価 結果	年度	年度	年度	年度	

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	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 <b>====</b> 計画、 <b>————</b> 実績)								
実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 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	====	====	====	====		R3 比内地鶏のおいしさの言語化 R4 性成熟 (産卵の有無) と嗜好性との関連性の解明 R5 適正な出荷基準の策定  調査の結果から、正肉量の十分な確保が出来ないと判断した 120 日齢を除き、新たに 160 日齢を加え嗜好性の違いを調査する。(R5)	嗜好型官能評価により、 ・比内地鶏のおいしさを表現する官能特性用語を抽出した。 ・170 日齢のモモ肉が最も多くの官能特性用語に合致した。 ・性成熟の違いでは、性成熟有りで「鼻先香が好ましい」、性成熟無しで「ジューシー」であるとの有意差があったが、総合評価では差がなかった。
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する組織学、理化学、生理学的要因の解明	====	====	====	====		R3 異なる日齢のモモ肉及びムネ肉のサンプリング R4 調査項目の測定 R5 嗜好型官能評価結果と分析結果との関連性解析 R6 おいしさに関する組織学、理化学 (水分、粗蛋白等)、性成熟の違いによる要因の解明 異なる日齢 (140、150、160、170 日齢) のモモ肉及びムネ肉のサンプリングを行い、理化学分析を行う。(R5)	120、140、150、170 日齢における発育調査及び理化学分析を行った。組織学的調査 (筋繊維) については現在測定中。  異なる日齢のひなのえづけを開始。
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	====	====	====	====		R3 ガラスープレシピ収集 R4 ガラスープ官能評価モデルの検討 R5 ガラスープ官能評価モデルの確立および嗜好型官能評価 R6 ガラスープ嗜好性との関連性の解明  R4 で調査したモデルで嗜好型官能評価を実施し、日齢の違いによる嗜好性について調査する。(R5)	比内地鶏食品加工製造業者から聞き取ったガラスープのレシピを参考に嗜好型官能評価に用いるガラスープを試作した。
							合計	
計画額又は当初予算額 (千円) ※括弧書きは計画額		2, 253	2, 006	2, 083	(2, 575)		8, 917	
財源内訳	一般財源	1, 745	1, 657	1, 574				
	国 費							
	そ の 他	508	349	509				





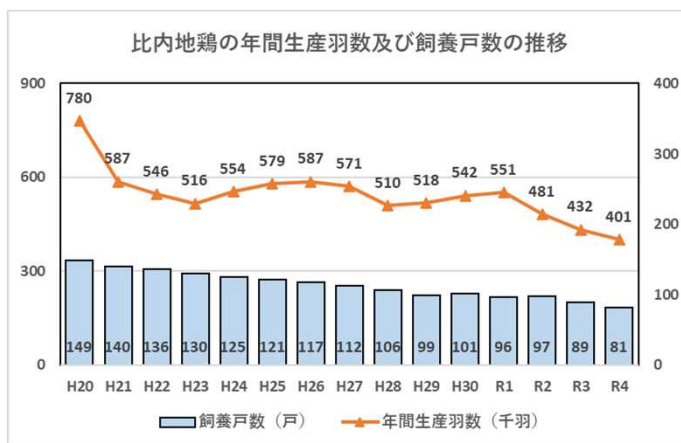
# 比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究

研究期間: 令和3年度～6年度

## 比内地鶏産業を取り巻く状況

- ◆ 担い手の減少・高齢化
- ◆ 生産コストの上昇＝収益性の低下
- ◆ 季節・産地・生産者間の品質のばらつき
- ◆ 他産地の地鶏・銘柄鶏の台頭
- ◆ 新型コロナ禍による販売不振→減産

**需要の拡大と収益性の向上が急務**



## 当場の取り組み

- ◆ 種鶏の能力向上 → 発育・産卵能力については一定の成果、羽性鑑別の実装
- ◆ 生産コストの低減 → 飼料栄養水準の見直しによる飼料費削減
- ◆ 生産技術の向上 → 出荷成績改善マニュアルの作成
- ◆ 新規需要の創出 → あきたシャポンの生産(技術)の普及

## 研究の背景・ねらい

成果活用の2つの方向性

- ◆ ブランド力の向上 「長く飼うのにはワケがある」
- ◆ 出荷基準の見直しによる生産コストの低減(適正化)

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…

- ・ 現場においては160日齢前後での出荷が一般的
- ・ 現場の声「卵を産み始めてからおいしくなる」  
→根拠は不明

そこで本研究では、

比内地鶏の肉質及びおいしさに関わる要因(成分・物理的特性)を日齢の変化の観点から明らかにし、

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する。

## 研究内容

- 1.比内地鶏のおいしさを構成する官能特性の整理
  - ・味・香り・食感等について、「比内地鶏らしさ」を言語化する
- 2.肉質、おいしさの動態の解明と適値の探索
  - ・各要因の日齢変化の解明
  - ・適値の探索と出荷適期判定指標の確立

## 期待される効果

- ◆ エビデンスに基づいたマーケティングによるブランド力の向上
- ◆ 出荷基準の見直しによる生産コストの低減(適正化)

令和5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	R030502	事業年度	R3年度～R7年度					
課 題 名	稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討									
機関長名	畠山 英男	担当(班)名	飼料・家畜研究部							
連絡先	0187-72-2511	担当者名	高橋 利清							
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）										
<p>大規模肉用牛団地の全県展開や秋田牛のブランド化の推進などにより、県内の肥育牛頭数は6,630頭(H27年)から6,880頭(R2年)に増加している。この増頭を支え、更なる拡大を図るためには、肥育経営に不可欠な稲わらの確保が重要な課題であるが、本県は国内有数の稲作地帯であるものの、秋期の天候不順により良質稲わらの生産が困難で、県産稲わらの飼料利用率は3.2%(H30)にとどまっている。このため、多くの肥育経営体では、稲わらを県外や国外に依存せざるを得ない状況であるが、近年は、国内外において異常気象や伝染性疾患の発生等のため、その調達が不安定となっている。</p> <p>稲わらが供給されない場合、肥育経営に大きな影響を及ぼし秋田牛生産も困難となる恐れがあることから、県内産稲わらの確保及び肥育技術の開発は喫緊の課題である。</p>										
2 研究の目的・概要										
<p>黒毛和種の肥育牛管理には稲わら給与が欠かせないが、本県は稲刈り取り後の天候が不安定で、乾燥稲わらの調製が難しい。このため、県外や国外から購入する経営体も多いが、社会情勢の変化で供給不足に陥ることが懸念される。そこで、県産稲わらの安定供給や利用率向上を目的に、肥育牛への県内産稲わらサイレージ給与技術を開発する。</p> <p>研究の概要は、水田で刈り取りした無細断稲わらを、細断型ロールペーラー及びラッピングマシンを用いてサイレージ調製する。この際、刈り取り直後又は予乾により、サイレージの品質等に与える影響を調査する。また、稲わらサイレージの肥育全期間給与試験を実施し、肥育牛の発育や枝肉成績等を調査する。</p>										
3 最終到達目標										
[研究の最終到達目標]										
<ul style="list-style-type: none"> <li>・稲わらサイレージの調製方法の確立</li> <li>・肥育牛への全期間給与体系の確立</li> </ul>										
[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]										
<ul style="list-style-type: none"> <li>・県内肥育農家（専業、一貫）93戸→社会情勢に左右されない稲わらの確保により肥育経営の安定化へ貢献できる。</li> <li>・県内コントラクター組織 約30戸→地域未利用資源の利活用によるコントラクター組織の活性化へ貢献できる。</li> </ul>										
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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 稲わら等の粗飼料は、高品質な牛肉生産において、絶対に欠くことができない重要な飼料である。提案書と研究員からのヒアリングにより、国外産・県外産の稲わらの安心・安全供給には大きな不安定要素があること、一方で県産稲わらの利用率は3%程度しかないこと、東北他県では約10%であることが判明した。県産稲わらの低利用率は、刈り取り時期の天候不順により、乾燥した稲わらの確保が困難であること一点に尽きることが理解できた。これを打開するため、生稲わら・1日のみ乾燥稲わらの利用を新規に考案するに至っている。</li> <li>・ 提案書と研究員からのヒアリングにより、県内生産農家（93戸）と関連事業者（コントラクター組織約30戸）の体制強化によって喫緊の課題になっていることがよく理解できた。これに加えて、「秋田」の名を冠する秋田牛にとって、県産稲わらの利用はそのブランド価値を大いに高めるものであり、県民にとっても誇らしいものであり、その産業の振興は県全体に貢献する。</li> <li>・ 業界団体と生産者では、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得ない技術開発である。</li> <li>・ コロナ禍での経験を踏まえ、県外からの物資の流入が抑制されるような事態が現実化する中で県内での資源循環の考え方は重要である。水稻栽培が全国でトップクラスの本県にとって稲わらのような未利用資源を活用することは必要であると考えます。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究員からのヒアリングにより、H30年度に小規模な稲わらサイレージの作製試験を行っていること、本研究計画にとって重要な予備的知見が既に得られていることが判明した。県産稲わらの利用率の向上による収益性の向上が達成され、安全・安心な稲わらが安定的に確保できた場合、その費用対効果は適切である。</li> <li>・ 提案書と研究員からのヒアリングにより、少ないながら富山県・静岡県で稲わらサイレージの作製試験が行われ、実際に肥育試験も行われていることが理解できた。これらはまだ予備的な段階であるが本研究計画立案に役立っており、本研究計画により完成させることも大いに期待できる。本研究計画は既存技術の大幅な改良と社会実装に繋がるものであり高く評価できる。</li> <li>・ 研究員からのヒアリングにより、現段階では県内生産農家において稲わらサイレージの利用がないこと、一方、稲わらサイレージの利用について期待する声が聞かれることが理解できた。まず第一には畜産試験場で信頼できる技術を開発すること、その際には生産農家と綿密に連携すること、その集大成として丁寧に普及をすすめてもらいたい。</li> <li>・ 現状活用されていない理由や栄養価の課題なども十分把握したうえでのアプローチであり、県の畜産振興課との整合性もとれている。また、稲わら飼料の給与によるメリットが肥育農家に伝わることとコストメリットの十分な検証の両面が重要であることが配慮されており、有効性に問題はないと思われる。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究員からのヒアリングにより、H30年度に小規模な稲わらサイレージの製造試験を行っていること、本研究計画にとって重要な予備的知見が得られていることが判明した。また、富山県・静岡県で稲わらサイレージの作製試験が行われ、実際に肥育試験も行われていることが理解できた。これらを根拠として、試験計画が立案されているので、目標に達成できると考えられる。</li> <li>・ 研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、稲わらサイレージのビタミンA濃度と肥育試験成績の負の相関関係が予測されており、目標達成のためのキーポイントとして整理されていると考える。</li> <li>・ 研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、スケジュール、手段や方法は適切であると考えられる。</li> <li>・ 畜産試験場にはサイレージの調製技術や肥育技術は十分にあり、達成目標に適切に設定されていると思われる。</li> <li>・ 稲わらの収集技術は重要なポイントとなるので、その点については継続的で分野を超えたアプローチも今後検討していただいたい。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>

■ 中間評価（令和5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和4年度は、為替相場の影響により、流通量の需給の1/4を占める輸入稲わらの価格が、前年比163%（R4/R3比）と高騰し、県内の生産者は、稲わらの安定確保に苦慮している。このことから、本研究へのニーズは、計画当初より高くなっていると考え。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>課題設定時と比べ、国際情勢の変化等から飼料や各種資材の価格が高騰し、経営を圧迫しており、肉用牛肥育生産における低コスト化へのニーズが高まっている。</li> <li>秋の天候不順に加え、異常気象の頻発等を背景に、稲わらの安定確保は、より重要な課題となっており、本研究への期待は高まっている。</li> <li>異常気象等により県外、国外からの稲わらの供給が不安定になっていることから、早急に代替品を調達する必要があり、本課題に対するニーズは増大している。</li> <li>配合飼料や粗飼料、各種資材の価格高騰に加え、稲わらの確保が難しいことから、短日乾燥の稲わらを肥育牛に与えた場合の影響把握が重要である。</li> <li>秋田牛のブランド化推進のため、良質な稲わらの給与が欠かせないが、現状の県外産や外国産への依存状況を解消するために、県産稲わらのサイレージ給与技術の確立及び普及が望まれる。</li> </ul> <p>a：社会的ニーズが大きくなっている                      c：社会的ニーズが小さくなっている b：社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域未利用資源活用による、飼料費削減が期待される。</li> <li>耕畜連携による資源循環型農業に資する。</li> <li>コントラクター組織の作業体系強化に繋がる。</li> <li>県内産稲わらの活用は秋田牛のイメージ向上にも期待される。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、本県の肉用牛は、規模拡大が進展し増頭傾向にあり、肉用牛肥育経営に不可欠な稲わらの安定的な確保は、今後の更なる拡大を促進するものと期待される。</li> <li>稲作農家と畜産農家との連携による稲わらの収集・利用により、これまで県外等に流出していた資金が地域に還元され、地域の収益力アップが期待される。</li> <li>本技術により粗飼料の県内供給の仕組みが確立され、畜産農家及び耕種経営の安定化につながることを期待される。</li> <li>肥育牛飼養農家における経営の安定化やコントラクター組織の活性化も期待され、秋田牛ブランドのイメージ向上も期待される。</li> </ul> <p>a：目標達成により大きな効果が期待できる                      c：目標達成による効果は小さい b：目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果

- ① 稲わらの収穫作業
  - ・ 県内の畜産・稲作複合経営体から作業機械（トラクター、細断型ロールベアラー、自走式ラッピングマシン）を借り上げ、当該経営体の水田で作業を実施した。
  - ・ 収穫、サイレージ調製方法で区分 → 生稲わら：稲刈り当日調製、予乾稲わら：稲刈り翌日調製
- ② 成分分析（調整後4ヶ月経過時の値） ※補足資料（表1）参照
  - ・ 一般成分：水分は、生稲わらと比較して予乾稲わらで低下。他の項目で差は見られない。
  - ・ βカロテン：乾燥稲わらと比較して、約2～6倍高値。
  - ・ pH値：サイレージ発酵の安定理想値は4.0以下だが、開封時の香りから乳酸発酵を確認。
- ③ 肥育試験（肥育を実施中） ※補足資料（表2）参照
  - ・ 供試数：慣行4頭（去勢2、めす2）、生稲わら4頭（去勢4）、予乾稲わら4頭（去勢2、めす2）
  - ・ 400日齢の体重：各区とも良好な発育を確認。稲わらサイレージの嗜好性は良好。

8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考

研究機関記入評価

- ・ 生稲わらサイレージ及び予乾稲わらサイレージの収穫・調製に関するモデル体系を構築した。また、両区分の成分分析において、βカロテン含量は乾燥稲わらと比較して高い値を示すことが分かった。なお、βカロテンは、生稲わらが予乾稲わらより高いと想定したものの、R3年度とR4年度では異なる結果となった。R5年度も引き続き、稲わらサイレージの収穫・調製を実施し、データを蓄積する予定である。
- ・ 黒毛和種の肥育牛へ給与試験を実施中であり、現時点で順調に発育している。

内部評価委員評価理由

○ a ● b ○ c

- ・ 計画どおり進んでいると評価できる。課題終了後に稲わらサイレージ調製技術や給与技術をマニュアル等の生産者が理解しやすい形にまとめていただきたい。
- ・ 作業前後の天候（降水量、気温、日照時間）や収集する稲の品種、堆肥の還元状況、土壌等も、可能な範囲で把握が必要。
- ・ 成分分析データにおいて、βカロテン含量は肥育牛へ飼料給与する場合、VitAの摂取を抑制するために重要であり、各年度で調査結果が異なるため、引き続きデータを蓄積していただきたい。
- ・ 試験結果の普及を想定した場合、稲作農家の事情を考慮した試験設定とする必要がある。
- ・ 計画どおり進んでいる。今後、研究の進捗状況を生産者や関係者と共有し、より良い成果を目指し取り組んで欲しい。

- a：計画以上に進んでいる
- b：計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである
- c：進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある

9 その他委員からの意見等

委内員部意見評価

10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応

評価項目	評価	点数	[対応] ・ 肥育牛における飼料高騰対策や未利用資源の活用方策として、生産現場の多様なニーズに対応できるよう、稲わらサイレージの調製方法や肥育給与におけるデータ集積や県内外の情報収集に努める。 ・ 研究過程で得られた情報は、適宜関係者等と共有をしながら、計画的に研究を進めていく。
ニーズ	a	3	
効果	a	3	
進捗・阻害要因	b	2	
合計点		8	
総合評価		<b>A</b>	

(参考) 過去の中間評価結果	令和4年度	年度	年度	年度
	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	畜産試験場	課題コード	R030502	事業年度	R3年度～R7年度
課題名	稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討				

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	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
稲わら調製方法の検討	調製方法の確立	≡	≡	≡			R3 収穫・調製方法及びサイレージ調製技術を検討 R4 収穫・調製方法及びサイレージ調製技術を検証 R5 調製方法の確立	・計画どおり、稲わらサイレージの調製方法を検討し、発酵品質が良好な飼料を調製。
肥育試験	全期間給与体系の確立		≡	≡	≡		R4 試験牛の選定、肥育試験の開始（第1クール） R5 肥育試験の継続、第1クールまとめ R6 試験牛の選定、肥育試験の開始（第2クール） R7 全期間給与体系の確立、まとめ	・計画どおり、第1クールの試験を開始。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		993	943	896	(700)	(700)	4,232	
財源内訳	一般財源	993	943	896			2,832	
	国費							
	その他							

# 課題名: 稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討

## 現状

- ・ 県内黒毛和種肥育頭数の増加 (H27.2) 7,660頭 → (R2.2) 8,546頭
- ・ 県内産稲わらの利用率が低い (H27) 3.5% → (H30) 3.2% 横ばい
- ・ 秋田牛生産農家の多くが他県や国外からの購入に依存 (表)
- ・ 育種改良の進展により、産肉能力が向上 (H27) 上物率73.5% → (R1) 86.1%

## 課題

- ・ 秋季の天候不順により、県内産の乾燥稲わらの確保が困難  
県外：大雨などの異常気象  
国外：口蹄疫やウイルス  
→ 社会情勢により供給が不安定  
→ 秋田牛の生産が不可能となるリスクあり
- ・ 生稲わらはビタミンAが豊富  
→ 黒毛和種の肥育には不向き
- ・ 稲わらサイレージを肥育牛に給与した研究事例が少数  
→ いきなりの農家実証は高リスク

表. 稲わら利用状況農家アンケート (n=10)

	自家産のみ	自家産+購入	購入のみ
件数	2	3	5

※購入先 (県外、国外どちらも利用している農家があるため合計は合わない。)

・ 自家産+購入：県外2、国外2 ・ 購入のみ：県外4、国外2

## 研究の内容

刈取り後の稲わらを1日予乾  
→ βカロテン含有量が半減 (秋田畜試 H30)

### 1. 稲わらの調製方法の検討 (R 3~5)

- ① 耕種農家はコンバインで刈取った後に、稲わらを排出・放置 (無細断)。
- ② コントラ組織 (又は肥育農家) がロールベラーで細断・梱包して、ラッピングを実施。

#### 【試験区分】

- 生稲わら区：①と②を同時並行で実施する区
- 予乾稲わら区：①のあと1日予乾して②を実施する区

#### 【調査内容】

両区をサイレージ化し、品質や成分を調査



### 2. 肥育試験 (R 4~7)

#### 【試験区分】

- (R 4~5)  
稲わらサイレージ区：肥育の全期間に給与 vs 慣行区：慣行肥育
- (R 6~7)  
稲わらサイレージ短期肥育区：(27ヶ月齢出荷) vs 慣行区(29ヶ月齢出荷)

#### 【調査内容】

採食量、増体量 (体重、体高、胸囲)、ビタミンA・E、枝肉成績、牛肉の成分分析 (一般成分、ビタミンE、脂肪酸組成)、コスト計算

乾燥稲わらよりビタミンAが多い

- ・ 増体量向上が期待
- ・ 肥育後期の欠乏事故予防



## 期待される効果



- 地域未利用資源の利活用による、生産コストの低減と所得の向上
- 社会情勢に左右されない粗飼料確保により肥育経営の安定化に寄与
- コントラクター組織の強化対策
- 県内産の稲わら多給による「秋田牛」のイメージアップ (高付加価値)



研究課題評価 補足資料

令和5年度【中間評価】

畜産試験場「稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討」

表1 成分分析（調整後4ヶ月経過時の値）

区分	水分	粗タンパク	粗繊維	βカロテン	pH
生稲わら (R3)	42.4%	3.8%	30.9%	1.48mg/100g	5.27
(R4)	55.7	4.2	33.1	1.50	4.62
予乾稲わら (R3)	26.5	4.5	31.9	2.23	5.84
(R4)	44.5	3.8	32.3	0.74	5.95
乾燥稲わら(参考)	12.2	5.4	32.3	0.41	—

表2 肥育試験（肥育を実施中）

性別	慣行	生稲わら	予乾稲わら	(参考)※
去勢	432.8kg	434.2kg	423.4kg	403.6kg
めす	408.8	—	342.0	334.6

※黒毛和種 正常発育値（(公社)全国和牛登録協会）

令和5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									
機関長名	阿部 浩樹	担当(班)名	増殖部							
連絡先	0185-27-3003	担当者名	八木澤 優・柳原 陽・山田 美沙登・藤田 学							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>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。</p> <p>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。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>										
<p>[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]</p> <p>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</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・有効性の判断をするためのデータが不明。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・かなり長期間取り組んでいる魚種もあり、未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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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うえで作成しており、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。</li> </ul>

■ 中間評価（R5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガザミについては、放流を継続してきたものの、漁業者の減少等により漁獲量が低迷したことから、第8次県栽培漁業基本計画（R4～8年）の対象魚種から除外された。</li> <li>・アユは、新型コロナの影響等により遊漁者が減少しているものの、資源の維持に向け放流種苗の需要は維持されている。</li> <li>・トラフグは、高い放流効果に加え、春期に安定した漁獲が見込まれることから、種苗放流に関する漁業者の要望は依然として高い。</li> <li>・ワカメ養殖は、比較的労力を要しないため、漁業者の高齢化と相まって着業希望者が毎年いる状況にあり、種苗の需要は徐々に高まっているほか、生産が安定する良質なものが求められている。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚種によってニーズの変化はあるものの、持続的な漁業・養殖業の推進のためには、より低コストでの優良種苗の生産技術や効果的な放流技術に対するニーズは依然として高いと考えられる。</li> <li>・放流だけではなく、確実に所得につながる養殖の振興も重要であり、より低コストで健康な種苗の生産技術が求められている。</li> <li>・海面・内水面ともに、気候変動や自然環境の変化により、水産資源の変動が顕著であり、安定的に漁獲を維持するには天然資源のみならず、種苗生産及び放流により資源を維持する必要がある。良質で低コストな種苗を生産し、放流する技術の向上が求められている。</li> <li>・アユは、内水面漁協から、野性味の強い種苗の生産要望が根強くある。</li> <li>・トラフグは漁業者の収益性が高く、放流効果が大きいことから、持続的な栽培漁業の確立が求められている。</li> <li>・ワカメについては、本県で養殖による生産が主となっている唯一の種であり、生産の安定化や養殖に適した優良種苗の作出が望まれている。</li> </ul> <p>a：社会的ニーズが大きくなっている                      c：社会的ニーズが小さくなっている b：社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アユについては、安価で良質な放流種苗を提供することで、遊漁振興に貢献できる。</li> <li>・トラフグは、健全な種苗の生産技術が確立され、放流効果と生産コストのバランスがとれた種苗サイズを明らかにすることで、受益者負担による放流事業へ移行が図られる。</li> <li>・ワカメ養殖は、種苗生産技術の安定化により、秋田オリジナルワカメを含め、県産種苗による県産ワカメの生産維持・増大が図られる。</li> <li>・餌料培養は、ワムシを餌料とするすべての種苗生産対象種の生産コスト低下に貢献する。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アユの閉鎖循環システムによる生産試験において低コスト化等につながる可能性が示唆されている他、毎年新規着業が見られるワカメ養殖の安定生産技術等の確立において、確実な成果が得られており、漁業経営の安定化へ資することが期待される。</li> <li>・良質で低コスト種苗の生産が可能となることで、受益者である漁業者の負担による種苗生産体制の整備が可能となるほか、全国的にも有名なアユの漁場の維持、「北限の秋田ふぐ」「秋田オリジナルワカメ」などブランド水産物として売り込みが可能となるなど、本県水産業の発展が期待される。</li> <li>・野性味の強いアユを放流することにより、内水面漁協の経営基盤が強化される。</li> <li>・トラフグは、受益者負担による持続的な栽培漁業が実現し、生産の安定化が図られる。</li> <li>・ワカメについては、生産の安定が価格の安定につながるとともに、他県産との差別化が図られる。</li> </ul> <p>a：目標達成により大きな効果が期待できる                      c：目標達成による効果は小さい b：目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果

研究機関記入

- ・ガザミについては、初期餌料（ワムシ）の洗浄や初期段階での殺菌海水を用いた飼育の結果、壊死症の発生を抑制できた。C1 から C3 種苗までの生残率は R2 年 22%、R3 年 14%、R4 年 20%と、C1 での取上げを実施しなかった R1 年を除く H29～30 年平均(13%)を上回ったが、ニーズが減ったことから研究を終了する。
- ・アユは、閉鎖循環システムによる生産を R3 年は 5 基、R4 年は 4 基で実施し、運用手法に関する知見を蓄積した。R4 年は従来の倍量を収容した高密度生産試験を実施した結果、成長・生残率は従来法と変わらず、使用水槽の削減による低労力・低コスト化につながる可能性が示唆された。
- ・トラフグは、R2 年は全長 30、50、70mm の種苗合計 80 千尾、R3 年は全長 50、70mm の種苗合計 33 千尾、R4 年は全長 35、70mm の種苗合計 32 千尾を生産し、全数に標識を施し放流した。4～6 月に市場調査を実施し、過去の標識放流魚を確認した結果、混獲率は R2 年 45%、R3 年 53%、R4 年 56%と推定された。
- ・ワカメ養殖は、配偶体の雌雄単離培養や、培養液の変更等の技術改良を実施した結果、芽落ちの少ない良質な種糸を需要に応じ計画的に生産できた。(生産実績：R2 年 19.8km、R3 年 15.7km、R4 年 15.8km) 水温が十分低下した時期に出荷を調整した結果、沖出し後の良好な生育を確認した。
- ・餌料培養は、培養中のワムシを定期的に収穫し濾過海水で洗浄した結果、真菌由来の培養不調が発生しなかった。

8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考

研究評価機関記入

- ・すべての対象魚種で、新施設での生産技術の習熟と早期の生産技術の安定化が課題である。
- ・近年の餌料、燃油、水道料金、電気料の価格上昇に伴い、試験用資材等が確保できず十分な試験ができない可能性がある。
- ・アユについて、天然の成熟親魚の採捕は、近年の気候変動や河川環境により安定しない可能性がある。

内部評価委員評価理由

- a ● b ○ c
- ・トラフグの適正放流サイズ確定については、今後も標識放流魚の調査を継続的に行い、事例の蓄積による適正サイズの解明を進めて頂きたい。
  - ・これまでワカメ種苗生産は飛躍的に向上したほか、ワムシの生産技術でも一定の成果が認められる。一方で、アユでの低コスト化やトラフグでの種苗生産の不安定さに課題が残る。これまで得たデータの洗い直しなどを通して、原因究明と今後 2 か年での解決に取り組まれない。
- a : 計画以上に進んでいる  
 b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  
 c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある

9 その他委員からの意見等

委内員部意見評価

10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応

評価項目	評価	点数
ニーズ	b	2
効果	a	3
進捗・阻害要因	b	2
合計点		7
総合評価		<b>B</b>

[対応]

- ・トラフグの適正放流サイズの確定のため、引き続き標識放流魚の追跡調査を実施し、事例の蓄積を図る。
- ・アユやトラフグの種苗生産では、育成条件等の見直しや他県の飼育事例を参考に、生産の安定を図る。

(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+		



## 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 <b>====</b> 計画、 <b>——</b> 実績）								
実施内容	最終到達目標	R2	R3	R4	R5	R6	各年度到達目標	進捗の到達状況
		年度	年度	年度	年度	年度		
ガザミ	壊死症対策技術の確立	====	====	====	====	====	R2～3：壊死症対策技術の探索と導入 R4：壊死症対策技術の確立	初期餌料の洗浄や初期段階の飼育水への殺菌海水使用により、壊死症による生産不調を防止できた。
	大型種苗生産技術の確立	====	====	====	====	====	R2～5：大型種苗生産技術の実証 R6：大型種苗生産技術の確立	C1からC3（一部C5）に育成し、生残率等に関する知見を収集した。なお、需要低迷によりR4年で前倒して試験を終了した。
アユ	閉鎖循環システム飼育の確立	====	====	====	====	====	R2～3：閉鎖循環システムによる生産試験 R4～6：閉鎖循環システムによる生産技術確立	閉鎖循環システムをR2年3基、R3年5基、R4年4基を使用して、生産試験を実施し、同飼育手法に関する知見を収集した。
	遺伝的多様性の確保	====	====	====	====	====	R2～5：天然親魚導入試験 R6：天然親魚導入技術の確立	R2～3年に阿仁川水系の天然親魚を採捕し、種苗生産に使用するとともに、受精率等を確認した。（R4年は天然遡上数が少なく試験中止）
	生産コスト算定とマニュアル化	====	====	====	====	====	R4：生産マニュアルの作成 R5～6：生産コスト算定とマニュアル化	R4年は通常の2倍の密度を収容した飼育試験を実施し、通常飼育との生残率等を比較するとともに、これまでの育成手法に関する知見を整理した。
トラフグ	適正放流サイズの確定	====	====	====	====	====	R2～R3：適正放流サイズの検討・放流効果の実証 R4：適正放流サイズの検討・放流効果の実証	適正放流サイズを把握するため、サイズを変えた稚魚を生産し標識を施し放流した。また、過去の放流標識魚の混獲率のデータを蓄積した。
	生産コスト算定とマニュアル化	====	====	====	====	====	R4～6：生産コスト算定とマニュアルの作成	R4年は異なる飼育密度で収容した飼育試験を実施し、生残率等を比較するとともに、これまでの育成手法に関する知見を整理した。
ワカメ	安定生産技術の確立	====	====	====	====	====	R2～3：安定生産技術の改良 R4：安定生産技術の確立	配偶体の雌雄単離培養や、培養液の変更等の技術改良により、良質な種糸を生産できた。
	沖だし後の管理技術の確立	====	====	====	====	====	R2～4：作況調査と沖出し後の管理技術の検討と導入 R5～6：作況調査と沖出し後の管理技術の確立	水温等の把握により出荷時期を調整した結果、その後の良好な生育を確認した。また、現地調査や聞き取りにより生育状況を把握した。
	生産コスト算定とマニュアル化	====	====	====	====	====	R4～6：生産コスト算定とマニュアルの作成	R4年はこれまでの育成手法に関する知見を整理するとともに、生産コスト等に関するとりまとめを行った。
餌料培養（ワムシ）	疾病防除技術の確立	====	====	====	====	====	R2～4：疾病防除技術の探索と導入 R2～4：疾病防除技術の確立	継代のための水槽移動時に濾過海水によるワムシの洗浄を実施した結果、真菌類等による培養不調が発生しないことを確認した。
	低コスト安定培養技術の確立	====	====	====	====	====	R4～5：低コスト安定培養技術試験 R6：低コスト安定培養技術の確立	R4年は試験実施予定時期に培養不調になり、試験を中止した。一方、水産研究・教育機構水産技術研究所等へ同培養手法に関する情報収集を行った。
							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	(15,000)	64,829	
財源内訳	一般財源	1,968	1,755	2,444	4,638		10,805	
	国費							
	その他	10,677	10,677	10,914	6,756		39,024	

# 種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (R2~6)

## I. 現状と課題

### 1 ガザミ

■「壊死症」の出現で、稚ガニ（ステージC1）段階での生残率は目標30%に対し14~21%（各年平均値）と不安定

→安定生産の実現には「壊死症」対策が必要

### 2 アユ

・生産技術確立に一定の目途  
・低コスト化に必要な「淡水馴致」期間を短縮  
■「閉鎖循環システム」下での安定・低コスト生産技術が未確立

→民間移転に向け、閉鎖循環システムでの安定生産技術の確立が必要

### 3 トラフグ

・「尾鰭欠損」防止には一定の目途  
・高い放流効果（混獲率30~50%）を確認  
・放流適正サイズ検証中

→高い放流効果の維持、民間移転のためにコスト算定と技術改良が必要

### 4 ワカメ

・従来のナンブ系、秋田オリジナルのボタメ系とも種苗生産技術は一定程度確立  
■沖出し後、年による豊凶が激しい

→民間移転のための種苗生産技術安定・コスト算定、沖出し後の管理技術確立が必要

### 5 餌料培養

・大量のワムシの培養技術を確立  
■ワムシに付着した病原体由来と推定されるガザミの疾病出現

→低コスト化・安定培養への技術改良、疾病を防除できる培養技術が必要



## II. 令和4年度の研究内容及び実施結果

### 1 ガザミ

#### (1) 壊死症対策技術の確立

・初期餌料（ワムシ）の洗浄、初期段階での殺菌海水による育成を実施した結果、R2年は245万尾（C1~3）、R3年は144万尾（同）、R4年は190万尾（C1~5）を計画どおり生産することができた。  
・C1からC3種苗までの生残率は、R2年 22%、R3年 14%、R4年20%と、C1での取り上げを実施しなかったR1年を除く直近のH29~30年平均13%を上回った。

### 2 アユ

#### (1) 閉鎖循環システム飼育の確立

・閉鎖循環飼育は50 t 水槽4基で従来より収容尾数を倍に増やした高密度飼育を実施した結果、従来密度と同等の生残率となった。  
・一方、掛け流し方式（従来法）との比較では、水量あたりの生産数は同等であったが、閉鎖循環システムでは成長の個体差が認められた。給餌方法の改善により、このバラツキを少なくすることが可能であると考えられた。

#### (2) 遺伝的多様性の確保

・放流種苗の遺伝的多様性を確保するため、常盤川で電気ショッカーを用いて天然親魚採捕を試みたが、種苗生産に使用するだけの親魚数を確保できなかった。  
・電気ショッカーで採捕した親魚からの卵を育成した結果、生育に影響は見られなかった。

### 3 トラフグ

#### (1) 適正放流サイズの確定

・R2年はTL30、50、70mmを合計80千尾、R3年はTL50、70mmを同33千尾、R4年はTL35、70mmを同32千尾生産し、サイズ毎に異なる標識を施した後放流した。  
・天王漁港で魚体調査を実施し、標識魚出現数から放流魚の全県総漁獲尾数に占める割合を算出した結果、R2年45%、R3年53%、R4年56%と推定した。

### 4 ワカメ

#### (1) 安定生産技術の確立

・配偶体の雌雄分離手法の導入や、培養液の変更等により生産技術を改良した結果、芽落ちの少ない良質な種糸を需要に応じ計画的に生産できた。（生産実績：R2年度 19.8km、R3年度 15.7km、R4年度 15.9km）

#### (2) 沖出し後の管理技術の確立

・出荷後の高水温による芽落ちを防止するため、適水温と考えられる地先水温が18℃以下まで降下した時期に種糸を供給した。（供給時期：R2年 10/27、R3年 10/26、R4年 10/28）

### 5 餌料培養

#### (1) 疾病防除技術の確立

・継代のための水槽移動時、濾過海水による洗浄を実施した結果、R2~4年は細菌性疾病による培養不調が発生しなかった。

表 放流魚の混獲率の推移

	混獲率 (%)
H28年	52.1
H29年	52.3
H30年	42.4
R1年	50.4
R2年	44.5
R3年	53.9
R4年	56.3



令和5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	R040601	事業年度	R4年度～R8年度			
課題名	磯根資源の管理と蓄養技術の開発								
機関長名	阿部 浩樹		担当(班)名	増殖部					
連絡先	0185-27-3003		担当者名	柳原 陽					
戦略	02 農林水産戦略								
目指す姿	03 水産業の持続的な発展								
施策の方向性	03 漁業生産の安定化と水産物のブランド化								
種別	研究	○	開発		試験		調査		その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評価対象課題の内容									
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>近年、ワカメの生育不良等による品質低下や、アワビの漁獲量減少等が大きな問題となっている。これらは、水温を始めとした海況の極端な変動等に伴う漁場環境の変化が一因と考えられ、特にアワビでは漁獲量の増大も加わり、資源状態が急速に悪化した可能性が高い。これらの課題解決には、漁場改良による資源の再生産力強化を図ることや、他事業でR4年度から運用を開始する自動観測ブイの活用等により海況変動をリアルタイムに把握することで養殖管理作業の最適化を図ることが必要である。また、サザエ等の比較的豊富でありながら価格が低い磯根資源の付加価値を高めて漁業収益を底上げする取組も急務である。</p>									
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>沿岸岩礁域に生息する貝類や海藻類等の磯根資源は、漁村の地先で容易に漁獲ができ、かつ操業の初期投資が少ないことから、高齢者や新規参入漁業者にとって身近で貴重な収入源である。しかし、近年、アワビ漁獲量の激減・不安定化やサザエの増加等、磯根資源の資源状況や漁場環境は大きく変化していると想定され、従来の資源管理や増養殖手法では対応できない可能性が考えられる。そこで、気候変動による磯根資源の変化に適応させるため、ICTを活用し海況変動を迅速に把握して漁労作業の最適化を図るほか、漁場改良や蓄養技術の開発により、資源の持続的利用と漁業所得の向上を目指す。</p>									
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・養殖技術の高度化（ギバサ、ワカメ等）：自動観測ブイデータによる水温データ等を活用した、環境条件に最も適した沖出し・収穫時期の見極めによる養殖生産量の増大と収益改善</li> <li>・漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）：漁場評価技術の開発と、岩盤清掃等の漁場整備による資源の維持増大</li> <li>・蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）：蓄養による漁獲物の品質向上と漁業収益の底上げ</li> </ul>									
<p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県内浅海漁業従事者（約300名）、流通加工業者</li> <li>・自動観測ブイなどの新技術の導入が進むことで、データに基づく効率的な漁業や省人・省力化による収益性の高い漁業の実現が可能となる。また、養殖技術の向上や蓄養技術の導入により漁獲物の品質向上・安定出荷が図られ、漁業経営の安定に貢献する。</li> </ul>									
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>									

■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近年著しい気候変動による影響が農林水産業の各方面に出ており、本課題は政策等における重要度、緊急度が共に高いと考えられる。</li> <li>・ 蓄養技術に関しても、昨今の輸入水産物増加による価格競争に影響されないためにも、既存の磯根資源の付加価値を向上することで、漁業収益全体の底上げを計画することは、本県にとって急務であると考えられる。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後、海況変動が顕著になることも予想されるので、その際に早急に対応できるよう磯根資源の新規対象リストを整備しておく必要はある。</li> <li>・ また海洋環境の季節的変化に対応した、養殖技術の高度化においては、旬ごとの変化予測があるとより効果的な対応が可能と思われる。極沿岸域における予測は困難な面も多いが、ICTを利用したリアルタイムデータに加え、予測モデルの有効利用も期待したい。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沿岸水温の昇温傾向が続いているため、キタムラサキウニ資源の回復が期待できない一方、ムラサキウニ資源も漁獲対象となるほど増大していない。安定が見込まれるサザエやバフンウニ資源の活用方法を引き続き検討する。</li> <li>・ 本県沿岸の水温環境は特に春～夏季の昇温が顕著であり、ワカメやギバサ等の収穫適期の早期化等も予想されるため、自動観測ブイデータ等のリアルタイム提供により漁業者らの操業を支援する体制を強化していく。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5か年と比較的余裕のある研究期間ではあるが内容が総花的に感じるので、3つの小課題ごと、さらには対象種ごとに解決すべき問題点の再整理と達成スケジュールの具体化が必要と考える。特に取り組み初年度のスタート地点の確認が重要と思う。</li> <li>・ 漁場改良技術の開発：「漁場評価技術」については整理が必要。乱獲以外のアワビの阻害要因としては餌料不足ではなく、浮泥が問題だと作業仮説のようだが、少し単純化されすぎている。他の可能性も視野に入れた取り組みが必要。また岩盤清掃などの漁場整備技術についても研究開始時点の現状と想定される改良点について十分な整理が必要。</li> <li>・ 蓄養技術の開発：事業化を考えるなら蓄養に係る費用対効果の試算も課題。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 養殖技術高度化は ICT ブイの低コストで安定的なデータ蓄積体制の構築に取組み、他事業で進めるワカメ、ギバサ養殖技術開発に活用する。漁場改良技術開発は岩盤清掃による海藻相の初期化がギバサとアワビ資源増大の双方に効果的と考えられるため一体的に取組む。蓄養技術は前年度結果に基づき対象種をさらに絞り込む。</li> <li>・ アワビ資源増大には漁獲圧の軽減と管理に加え、成長に伴う生息場、餌料環境についても調査を進めている。</li> <li>・ 蓄養コストを回収できる価格や販売時期の検討を進めていく。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磯根資源に大きな影響を与える温暖化に伴う四季の2極化、漁場における浮泥の堆積等の対策は短期的視野での根本的解決は困難である。簡単な問題ではないが、長期的視野に立っての環境変化対応策についても別途検討していく必要があると思慮する。</li> </ul>
	<p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本研究では地先漁業者と共に岩盤清掃等の作業に取組んでおり、既存漁場の機能回復に必要な技術開発とその科学的根拠の普及も行っている。漁業者らが科学的知見に基づき漁場の維持管理に取組む体制を作ることで、将来的に地先漁場での漁業生産を維持するために必要な環境整備や、海洋環境変化に適応した対象資源の管理に関与することを目指す。</li> </ul>

■ 中間評価（R5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題設定時と基本的に変化はないが、近年の春先の高水温によってワカメ等の生長と成熟が早期化する等の影響が出ており、海況変動をリアルタイムに把握し収穫時期の見極め等に活用する技術開発の重要性は高まっている。</li> <li>・また、ギバサ漁場が年々減少傾向にある中、岩盤清掃等に取り組もうとする漁業者グループが現れるなど、漁場管理による資源の維持・増大に対する意識がより高まっている。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・近年の気候変動による影響への対応は、重要度、緊急度共に高いと考えられる。</li> <li>・磯根資源に注目した蓄養殖技術の開発は、温暖化などの環境変化に対応できる漁業のために重要な課題であり、低コストで確実な所得につながるとして期待が高まっている。</li> <li>・研究初年度であり、ニーズに大きな変化はないものの、海洋環境の変動は顕著で、地域によっては漁獲量が大幅に減少しており、早期成果を望む声は大きい。</li> <li>・近年、環境の変化等により磯根資源が減少しているため、原因の究明と資源回復手法の開発が望まれている。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来的には、海水温の上昇傾向や豪雨等による塩分低下、濁度増大等により、磯根漁場の生産力が一層不安定化すると予想される。本研究で観測データの活用による収穫適期の設定など収益性を高める操業効率化が図られる。</li> <li>・漁場環境の変化は魚種と資源規模の変化をもたらすことから、資源が豊富な種の蓄養と安定出荷による高付加価値化を組み合わせることで、こうした海洋環境の変動下でも磯根漁業による所得の安定化が期待できる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動観測ブイデータの活用方法の確立、蓄養適種の選定等の成果が得られれば、漁業者の収入の向上及び安定化に貢献できると考えられる。</li> <li>・環境変動に適応した磯根資源の持続的な生産が可能となることで、漁業者の所得の安定が期待されるほか、地域の特色ある資源を活用した漁村地域の賑わい創出にもつながる可能性がある。</li> <li>・海藻・貝類など磯根資源の漁場を評価し、その整備技術を確立することで生育環境が確保され、天然資源の増加が見込まれるほか、適切に資源管理を行うことで、安定生産につながる。</li> <li>・水温などの海洋環境に適応した養殖種の選定や養殖期間・収穫適期の設定により、良質な漁獲物の品質向上や収量増につながり、新規参入者の増加や収入確保が図られる。</li> <li>・アワビ・イワガキ等の磯根資源は、比較的低コストで漁獲できるため、新規就業者が取り組みやすく、担い手確保にもつながる。</li> <li>・養殖による増産ならびに、蓄養による高付加価値化を図ることによって、漁業収入は増大する。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果

研究機関記入	<p>○養殖技術の高度化（ギバサ、ワカメ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県内3か所（岩館・戸賀・金浦）の自動観測ブイデータをインターネット上でリアルタイムに確認できるシステムを開発した。</li> </ul> <p>○漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ギバサでは、スクレーパと鎌で岩盤清掃の効果を比較し、スクレーパ清掃が漁場造成に効果的であると判明した。</li> <li>・アワビでは、水揚げデータの収集と解析により漁場ごとの漁獲圧を数値化し、漁業管理に反映させる方法を検討した。</li> </ul> <p>○蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サザエでは、厳冬期に水温を10℃に保つことで、生残率を大幅に高められることが分かった。</li> <li>・イワガキでは、幼貝の海面籠飼育が高い成長、生残を示す可能性が示唆された。</li> </ul>
--------	---

8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考

研究機関記入評価	<p>○養殖技術の高度化（ギバサ、ワカメ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動観測ブイの整備により、データの蓄積とリアルタイム提供体制を構築した。今後、高品質化や収量の安定増大に繋がるデータ活用法の開発を計画どおり進める。</li> </ul> <p>○漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ギバサは岩盤清掃により単年で高収量な漁場を造成する手法を開発できたが、アワビは成長が遅く移動性も高いため、資源増大効果の数値化が年限内では難しい可能性がある。</li> <li>・両種の資源増大への貢献が期待できる岩盤清掃作業の機械化が必要である。</li> </ul> <p>○蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サザエでは厳冬期に水温を10℃に保つことで、生残率を大幅に高めることができたものの、飲食店での品質評価が思わしくなく、低水温下での痩せに伴う食味低下が課題となっている。</li> <li>・イワガキでは籠養殖を継続し、成長と品質に関わる殻形状について検討する必要がある。</li> </ul>
----------	--

内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁場改良技術の開発に関しては、アワビについて年限内に成果が得られない可能性がある。</li> <li>・蓄養技術の開発に関しては、漁業収益の底上げにつながるような、費用対効果が高い技術が開発可能かどうかは現時点では不透明である。</li> <li>・漁場改良や蓄養技術は漁業者が使えることが肝要であり、収益性を見据えた技術開発をお願いする。</li> <li>・自動観測ブイの整備、漁場整備技術の開発、蓄養試験を開始するなど、計画どおり推移しており、水温などの海洋環境データの利用や効果が得られた漁場の整備技術も一部漁業者で始まるなど成果が現れており、目標達成は確実であると思われる。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる                  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである                  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>
------------	---

9 その他委員からの意見等

内部委員評価意見	
----------	--

10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応

評価項目	評価	点数	[対応]
ニーズ	a	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サザエ蓄養は漁期終了後（9～12月）の飲食店における活貝の需要に対し、漁期中に価格下落したサザエの農産廃棄物による蓄養と出荷試験を漁業者と共に行い、収益性評価に取り組む。</li> <li>・ICTブイ運用に伴い、3地区で同時期の水温、濁度、塩分濃度が大きく異なることが判明したことから、継続してデータの蓄積・分析を行うとともに、ワカメの沖出し・収穫適期の判別、アワビの漁獲管理等に活用する技術開発を進めていく。</li> </ul>
効果	a	3	
進捗・阻害要因	b	2	
合計点		8	
総合評価		A	

(参考) 過去の中間評価結果	R5年度	年度	年度	年度



機関名	水産振興センター	課題コード	R040601	事業年度	R4年度～R8年度
課題名	磯根資源の管理と蓄養技術の開発				

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	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
養殖技術の高度化（ギバサ、ワカメ等）	・自動観測バイデータ活用による養殖技術の最適化	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4:自動観測バイデータの利用体制の構築 R5～7:自動観測バイデータを利用した効率的な養殖技術の開発 R8:海況変動に対応した養殖技術の確立、養殖管理技術マニュアルの作成	R4:自動観測バイ整備によりデータの蓄積とリアルタイム提供体制を構築。
漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）	・漁場評価、漁場整備技術の確立 ・資源造成技術の確立	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4:漁場評価技術の検討、漁場整備技術の改良 R4～5:漁業管理に関する漁業者検討 R5:漁場評価、漁場整備技術の改良 R6:漁場評価、漁場整備の確立 R6～7:造成した適地への種苗放流効果・藻場造成の検証、漁業管理と並行した資源回復試験 R8:磯根資源を安定生産できる漁場と漁業管理技術の確立	R4:ギバサではスクレーパと鎌で岩盤清掃の効果を比較しスクレーパ清掃が漁場造成に効果的であることを示した。アワビでは水揚げデータの収集と解析により漁場ごとの漁獲圧を数値化し、漁業管理に反映させる方法を検討した。
蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）	・蓄養適種の選定 ・蓄養出荷の実証	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	≡≡≡	R4～5:蓄養適種の選定と飼育技術の開発 R6～7:蓄養と出荷の実証試験 R8:蓄養技術と出荷体制の確立	R4:サザエでは厳冬期に水温を10℃に保つことで、生残率を大幅に高めることができると分かった。イワガキでは幼魚の海面籠飼育が高い成長、生残を示す可能性が示された。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,129	2,022	(2,542)	(2,542)	(2,399)	11,634	
財源内訳	一般財源	2,129	2,022	(2,542)	(2,542)	(2,399)	11,634	
	国費							
	その他							

# 磯根資源の管理と蓄養殖技術の開発

研究期間: R4~R8年度(5年間): R5年度中間評価

秋田県水産振興センター

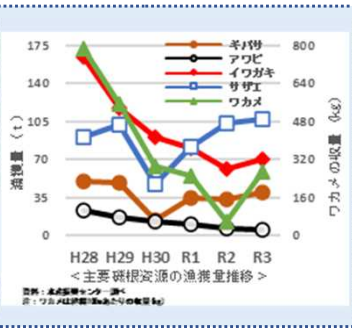
## ◆磯根資源とは・・・

- ・沿岸岩礁域に生息する貝類(アワビ・イワガキ等)や海藻類(ギバサ・ワカメ等)等の海産動植物
- ・漁村地先での漁獲が容易、かつ操業の初期投資が少ないことから高齢者や新規参入漁業者にとって身近で貴重な収入源

## 現状

気候変動に伴い特に近年になり海洋環境の変化が顕著

資源の減少・不安定化



・ワカメ不漁  
・アワビ激減  
・サザエ増加 など

問題  
・減少した資源の増殖対策  
・増加した資源の有効活用

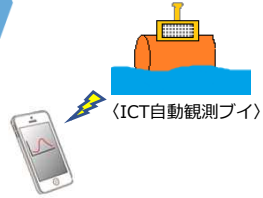
海況・資源変動に  
対応できていない

(高水温の影響による芽落ちの発生)



ICT自動観測ブイ

・水温・塩分を自動観測  
・観測データをリアルタイムで転送



海況の迅速な把握 と 気候変動に適応した磯根資源の利活用技術の開発 が必要

## 研究の到達目標

ICT観測ブイによるリアルタイムでの海況観測

〈養殖技術の高度化(ギバサ、ワカメ等)〉



・沖出し・収穫適期の把握、  
管理技術の実証

〈漁場改良技術の開発(ギバサ、アワビ等)〉



・漁場評価、漁場整備  
技術の確立  
・放流適地造成と放流  
効果向上

〈蓄養技術の開発(サザエ、イワガキ等)〉



・蓄養適種の選定試験  
・飼育技術の開発  
・蓄養技術と出荷体制  
の確立

【 ●:R4年度までの結果、■:R5年度の計画 】

## 1. 養殖技術の高度化(ギバサ、ワカメ等)

● 県内3か所(岩館・戸賀・金浦)の自動観測ブイデータをwebブラウザでリアルタイムに確認・提供できるシステムを開発

■ 養殖対象種の生育・成熟と環境要因との因果関係を解析し、高品質化や収量の安定向上に繋がるデータ活用法の開発を進める

## 2. 漁場改良技術の開発(ギバサ、アワビ等)

【ギバサ】

● スクレーパと鎌で岩盤清掃の効果を比較 → スクレーパ清掃が漁場造成に効果的であることを確認した  
■ 岩盤清掃の機械化により清掃面積の拡大を図る

【アワビ】

● 水揚げデータの収集と解析により漁場ごとの漁獲圧を数値化し、漁業管理に反映する手法を検討  
■ 漁業者による漁業管理の具体化を進めるとともに岩盤清掃による生育環境の改善効果の検討を行う

## 3. 蓄養技術の開発(サザエ、イワガキ等)

【サザエ】

● 水槽で給餌飼育試験を実施 → 厳冬期に水温を10℃に保つことで生存率が大幅に向上した  
■ 飼育下でも品質を維持できる技術の開発と漁業者への技術移転の検討を行う

【イワガキ】

● 幼貝の海面籠飼育試験を実施 → 高い成長、生残を示す可能性が示された  
■ 籠飼育を継続し、成長と品質に関わる殻形状について検討を行う

## 期待される成果

- ◆ 漁労作業の効率化、養殖生産量の増大(ギバサ、ワカメ等)
- ◆ 天然資源の再生産力強化(ギバサ、アワビ等)
- ◆ 漁獲物の品質向上・安定出荷(サザエ、イワガキ等)

令和5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									
機関長名	澤田 智志	担当(班)名	環境経営部							
連絡先	018-882-4513	担当者名	加茂谷 雄樹							
戦 略	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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>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。</p> <p>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CLT、LVL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。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>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。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低密度植栽による秋田スギ新施業体系を作成。</li> </ul> <p>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。</p>										
<p>[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]</p> <p>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。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										



■ 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	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
(2) 有効性	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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、いつまでその結論を導き出せるのか。5年間で出せるのか。</li> </ul> <p><b>【対応方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>
(4) その他	<p><b>【外部有識者等の主な意見】</b></p>

■ 中間評価（R5年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	1 課題設定時と同じ
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 林業の収益低迷や担い手不足等の課題を抱える中で再造林を推進していくためには、低コスト技術の確立が喫緊の課題であり、研究ニーズは増大している。</li> <li>・ 再造林を進めるに当たって、造林保育コストの低減は喫緊の課題であり、コストを意識した施業体系の確立が急がれる。</li> <li>・ 低密度植栽を行った場合の収穫予測と低密度化による障害の影響は、施業を普及する上で重要な課題であることから、詳細な調査結果に基づく施工体系の確立が喫緊の課題であり、研究ニーズは増大している。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<p>① 森林所有者への普及 森づくりのマスタープランである地域森林計画、市町村森林整備計画、森林経営計画などに反映されるものであり、造林事業等を通じて、即座に技術移転・普及が図られる。なお、体系整備に当たっては、事前に関係機関、林業普及指導員との調整を図る。</p> <p>② 森林の公益的機能の向上 再造林が促進されることで、激増している造林未済地の発生が抑制され、国土保全に貢献する。また、伐採造林のサイクルが機能することで林地は適正齢級配置に向かい、人工林の生物多様性の向上に資することで国民に良好な森林環境を提供する。</p>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低密度植栽が確立できれば、造林・育林コストが削減され、再造林の拡大に結びつくことから、当該課題については、期待が大きい。</li> <li>・ 低密度植栽技術が確立することにより、森林所有者の経営の改善はもとより、カーボンニュートラルに貢献する再造林の促進が期待される。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>○植栽密度の下限：植栽密度を変えた試験地(3000本, 2000本, 1000本/ha 植栽)における20年生時の調査結果では、材質に違いはみられなかった。一方で、植栽密度が低いほど胸高直径のばらつきが大きく、雪害・形質不良木が多くなった。特に1000本/ha 植栽区では、健全木が収穫予想表上の50年生時点の本数(地位中)を既に下回ったことから、植栽密度の下限は1000本/ha から2000本/ha の間と推定された。</p> <p>○除伐の省略：上記試験地では、20年生時点で2000本および1000本/ha 植栽区共にスギ梢端は周囲の広葉樹(雑木)より露出していることから、箇所に応じて除伐は省略可能と判断された。</p> <p>○間伐回数の低減：立木間2.3m以上に伐根のないスギ林木を密度2000本/ha以下相当とみなし樹冠幅を計測した結果、両木の枝が重なりあう(林冠の閉鎖)時期は20年生以上と推測され、間伐回数の低減が示唆された。</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因(残る課題・問題点・リスク等) ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	なし																		
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・十分量のデータを取得しており、計画どおり進捗していると思われる。</li> <li>・新たな施業体系の確立には、相当の時間を要するものと考えられるが、現時点においては、これまでに得られた成果を見ると、順調に進んでいると思われる。</li> <li>・森林の施業体系を確立するためには、地形や気象等、様々な条件下で低密度の植栽を行っている試験地が必要であるが、新たに調査地を設定しても結果が出るまでには、長い時間を要する。そのため、他県の研究成果なども含めて現時点で得られる情報を広く収集しながら、本県での早期導入に向けた新たな技術の確立する必要がある。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	<p>[対応]</p> <p>再造林を推進するに当たって、造林保育コストの低減は喫緊の課題であり、コストを意識した施業体系の確立に関心が持たれている。新たに調査地を設定しても調査結果が出るまでには相当の時間を要することから、他県の研究成果なども含め、現時点で得られる情報を広く収集しながら、新たな技術の確立を進めて行く。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
総合評価			A																
(参考) 過去の間接評価結果	R3年度	R4年度	年度	年度															
	B+	B+																	

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a ○ b ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a ○ b ○ c</p>

a : 効果大 b : 効果中 C : 効果小

1 3 その他委員からの意見等

1 4 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考)  
過去の中間評価  
結果

年度

年度

年度

年度

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

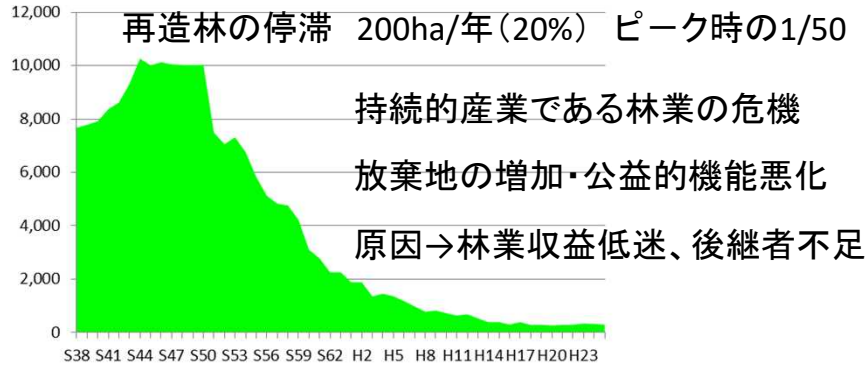
機関名	林業研究研修センター	課題コード	R020701	事業年度	R2年度～R6年度
課題名	秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立				

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）	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	R3 広葉樹との競合を調査する。 R4 枝量、枝径を評価する。 R5 均一性を評価する。 R6 枯れ枝(死に節)を評価する。	広葉樹との競合、枝量・枝系の2項目について従来型施業と比較評価した。
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）	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	R3 樹冠データを200個体取得する。 R4 樹冠データを200個体取得する。 R5 樹冠データを200個体取得する。 R6 樹冠データを200個体取得する。	R4 樹冠データを227個体分取得した。
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）				≡≡	≡≡	R5 並材の体系を作成する。 R6 製材、公益性重視の体系を作成する。	
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		1,659	1,668	1,092	535	(1,200)	6,154	
財源内訳	一般財源	1,658	1,667	1,091	534	(1,199)	6,149	
	国費							
	その他	1	1	1	1	(1)	5	

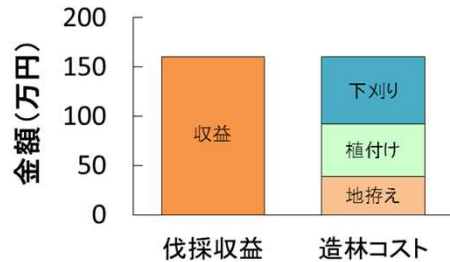
# 秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立

～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



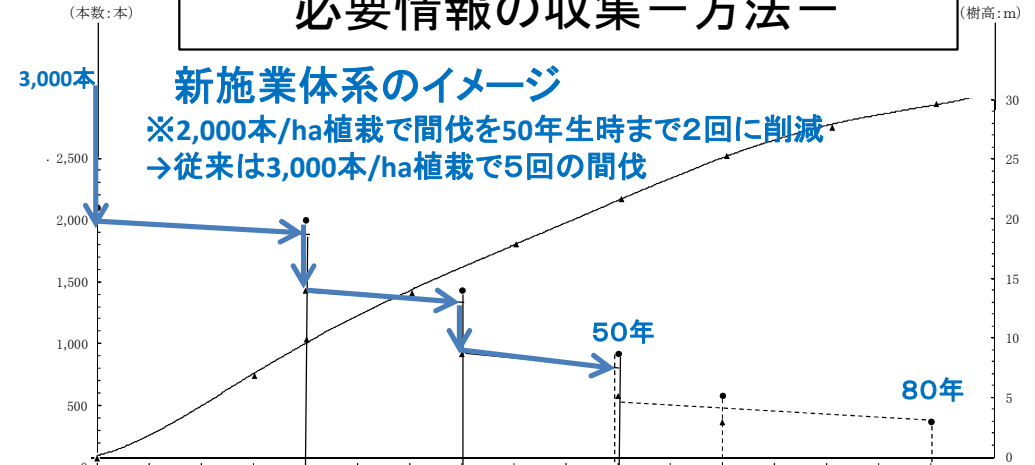
製材用に加え、合板・集成材用の需給が拡大している(将来的にはCLT等も・・・)。

- 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



林 齢(年)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
樹 高(m)					6.9	9.9	13.8	17.9	21.7	25.7	29.7	35.0	39.2	42.5				
直 径(cm)					9.0	12.1	17.1	23.4	29.4	35.0	39.2	42.5						
材 積(m <sup>3</sup> )					54	93	142	201	270	350	430	519	597	742				
保 育 基 準	間 伐	50年伐期	植栽 → 下刈・除伐・枝打・間伐 → 主伐															
	80年伐期	1回目	2回目	3回目	状況に合わせて間伐を1回程度実施													
	除 伐																	
	下 刈	○ ○ ○	(密度) (回数・強度・適期) (伐期設定)															
枝 打																		
つる切り																		

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

令和5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	R030702	事業年度	R3年度～R7年度					
課題名	低コスト造林を実現する秋田スギの開発									
機関長名	澤田 智志	担当(班)名	資源利用部							
連絡先	018-882-4511	担当者名	千葉 信隆							
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>本県の民有林スギ人工林の多くは利用期を迎えている。しかし、伐採後の再造林率は2割程度と”伐っても植えない”状況が長く続いており、将来はスギ資源の枯渇や関連産業の衰退が懸念される。</p> <p>この原因は、伐採・再造林時の収支採算性が低いことにあり、材価高騰が期待できない今、造林コストの削減が再造林促進に最も効果的な方策とされている。こうしたなか、苗木や施業の見直しによる造林コスト削減策が講じられているものの、抜本的な対策には至っていない。</p> <p>本研究は、本県の再造林を促進するため、林木育種の面から低コスト造林に適した品種を開発し、種子供給の早期実現を目指すものである。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>長く低迷している本県のスギ再造林率の向上を図るため、低コスト造林に適した品種の開発を行う。また各種遺伝子型解析によって品種本来の性能を引き出す効率的な利用を図り、種子供給の早期実現を目指す。</p> <p>本研究は、本県のウッドファースト施策において再造林促進の重要なキーの1つとなるもので、その優れた初期成長による育林コストの削減、木材の品質や生産性の向上を実現し、全国トップクラスとなっているスギ資源の持続的な循環利用や林業の成長産業化に大きく貢献する。</p> <p>既往の成果として、本県では、令和元年に2本の特定母樹（注1）を開発しており、国が開発した同等の品種とともに早期普及が求められている。</p> <p>注1：通常のスギより1.5倍成長の良い林業品種。花粉飛散量も少花粉並に少ない。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <p>平均的なスギより1.5倍以上の材積成長性を示し、材質、通直性に優れ、雄花着生量が少ない品種を開発する。開発数は、秋田県産品種だけで種子生産が可能になる8品種以上を目標とする。また、個々の遺伝子型解析を行い、結果をデータベース化する。</p>										
<p>[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]</p> <p>本研究の直接的な受益対象は、県内約2万6千戸の山林所有者であるが、間接的には林業の活性化に伴い種苗生産や森林管理にかかわる事業者、団体等も受益の対象となる。成果は、再造林を向上させることで、スギ資源の枯渇を防ぎ、林業・木材産業の成長産業化に大きく貢献する。</p>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										



■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県政の運営指針である第3期ふるさと秋田元気創造プランには森林資源の循環利用が掲げられており、再造林の促進に係る低コスト造林は重要性が高い。また、県単事業の創設や県職員による再造林プロジェクトチーム、民間林業関係者等が会した地域振興局ごとの協議会の設置など取組を強化している課題であることから、施策との合致性も高い。初期成長の高い品種の開発は下刈りコストの低減につながり、さらに、雄花着生量の少ない品種となると、県民の花粉症対策にも貢献することから、早急に着手する必要がある。</li> <li>・ 本新規研究課題は、秋田県における林業・木材産業の成長産業化に資する新たなスギ品種の開発を行うものであり、政策への適合性、公共性および公益性も極めて高いと考えられる。また、林木を対象とした新品種の開発は、事業期間の長期化や育種素材の所有等、民間研究機関における実施は難しく、県あるいは国が行うことが期待される研究事業である。</li> </ul>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究課題名が「低コスト造林」である以上、新規課題の実施を通じて山林所有者が1.5倍以上の収益が得られるといった記載の根拠となる具体的なデータを示し、納得感が得られる説明をすることが重要だと思われる。</li> <li>・ 開発する品種の材積成長量が大きいことから、現在のスギの標準伐期齢50年から九州並みの35年程度に縮減可能であれば、森林資源の循環利用のサイクルが短くなり、植栽から収穫までの投資経費の回収期間も短くなる。所有者の山への関心も高まり、再造林の促進につながると見込まれることから、有効性は十分である。</li> <li>・ 林業は秋田県における重要な産業の一つであり、今後の林業・木材産業の振興に極めて高い意義のある研究課題と考えられる。林木育種事業は長期的な取組であることから、成果の普及に関して、本研究課題実施後も引き続き公的な支援が必要である。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 品種開発の最終到達目標が8品種以上ということだが、既に2品種が開発され、今後技術力のある国の関係機関等の協力を得ながら進めていくことにしていることから、達成可能な目標と見込まれ、種子供給の早期実現に向け、成果が大いに期待される。</li> <li>・ 他研究機関（新潟大学）との協業により、研究開発の進捗が確実にとなると考えられる。なお、スギ品種の遺伝子解析に関しては、国の研究機関である「森林総合研究所・林木育種センター」が全国のスギ品種を対象としたデータベースをすでに構築していることから、利用する遺伝マーカー等に関して「森林総合研究所・林木育種センター」との情報共有を積極的に行ってほしい。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>

■ 中間評価（R5 年度）

6 ニーズの状況変化（課題設定時からのニーズの変化）	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再造林を推進するにあたり、優良なスギの品種開発は必要不可欠であり、早期の導入が期待される。</li> <li>・ 成長性能等に加え、社会的ニーズとして花粉症対策品種の開発が求められている。</li> <li>・ 再造林促進には造林コストの削減がポイントとなる。このため、育種の視点から低コスト造林に適した品種開発が重要であり、種子供給と併せてニーズに大きな変化はない。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「新ふるさと秋田農林水産ビジョン」でも再造林を推進することとしており、造林コストの削減を可能にする優良なスギ品種開発に対するニーズは増大している。</li> <li>・ 再造林を進めるに当たって、造林保育コストの低減は喫緊の課題であり、初期成長が早く下刈りコストの低減が見込まれ、材質、通直性も良い秋田版エリートツリーの開発は早期に進める必要がある。</li> <li>・ 本年5月30日の政府の花粉症に関する閣僚会議の決定を受け、将来的に花粉の少ない特定母樹の苗木の生産拡大が急務となるなど、ニーズは増大している。</li> </ul> <p>a : 社会的ニーズが大きくなっている                      c : 社会的ニーズが小さくなっている b : 社会的ニーズに変化はない</p>
7 研究成果の効果（受益対象及び受益者への貢献）	
[研究の最終到達目標が達成された場合に期待される効果]	
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新たな精英樹（第二世代精英樹）の開発により再造林が促進され、森林資源の持続的な循環利用により本県林業・木材産業の成長産業化が期待される。</li> <li>・ 開発品種の遺伝子解析結果をデータベース化することにより、採種園の造成や優れた後代品種の開発を効率的に実施することが可能となる。</li> </ul>
内部評価委員評価理由	<p>● a ○ b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 初期成育が良好な品種の利用は、下刈り等の造林コストの削減に対して大きな効果が期待される。</li> <li>・ スギが主な植栽樹種となっている本県において、研究成果は広く県内の林業に貢献するものであり、再造林を進める上でも効果が期待できる。</li> </ul> <p>a : 目標達成により大きな効果が期待できる                      c : 目標達成による効果は小さい b : 目標達成による効果が期待できる</p>

(参考) これまでに得られた成果																			
研究機関記入	<p>低コスト造林に適した品種として、秋田県産特定母樹（通称：秋田版エリートツリー）を令和3年度に1品種、令和4年度に2品種、農林水産大臣指定を受けた。これにより、先行研究（初期成長に優れたスギ次世代精英樹の開発：H28～R2）で開発したものと合わせ、開発数は12品種となった。</p> <p>【政府広報】・R4年3月：農林水産省告示第五六四号，官報No.693:3p ほか  【マスコミ】・R4年3月：林業面からの県の花粉症対策，AKT テレビ土曜ワイドあきた ほか  ・R4年5月：「エリート秋田スギ開発」，秋田魁新報 ほか  【普及冊子】・R5年3月：あきたの林業用種苗，秋田県林業研究研修センター</p>																		
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考																			
研究機関記入評価	順調に進捗しており、目標達成の阻害要因は特にはない。引き続き、国や他県研究機関、大学との協力、連携を深めながら研究を進めていく必要がある。																		
内部評価委員評価理由	<p>○a ●b ○c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・目標である開発品種数8品種に対し、すでに3品種開発済みであり、計画どおり進んでいると評価できる。</li> <li>・センターで開発した特定母樹は大臣認定を計画通り受けており、国の研究機関との連携を進めながら、目標を達成できることが見込まれる。</li> <li>・秋田県産品種だけで種子生産が可能となり、種苗生産者に種子が供給できるよう、早期に8品種以上の開発目標を達成してもらいたい。</li> </ul> <p>a：計画以上に進んでいる  b：計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c：進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																		
9 その他委員からの意見等																			
委内員部意見評価																			
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	a	3	進捗・阻害要因	b	2	合計点		8	<p>[対応]</p> <p>最終到達目標の達成に向け、引き続き、計画的に研究を進めていく。</p>	
評価項目	評価	点数																	
ニーズ	a	3																	
効果	a	3																	
進捗・阻害要因	b	2																	
合計点		8																	
<table border="1"> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> </tr> </table>			総合評価	A															
総合評価	A																		
(参考) 過去の中間評価結果	R4年度	年度	年度	年度															
	B+																		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新商品 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考)  
過去の中間評価  
結果

年度

年度

年度

年度

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	R030702	事業年度	R3 年度～R7 年度
課題名	低コスト造林を実現する秋田スギの開発				

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	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
選抜増殖	年間 10 本以上の候補木を選抜増殖する。	≡≡	≡≡	≡≡			R4 候補木 10 本以上を選抜増殖する。 R5 候補木 10 本以上を選抜増殖する。	候補木を 22 本選抜、穂木を採取し、挿し木増殖を行った (R4 年度末現在)。
成長及び雄花着花性調査	年間 10 本以上の候補木の成長、雄花着花量調査を行う。	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	R4 候補木 10 本以上を発根等調査する。 R5 候補木 10 本以上を発根等調査する。 R6 候補木 10 本以上を発根等調査する。	候補木 22 本について、雄花の着花量を調査した。また、発根率を調査し、発根苗の鉢上げ育苗を行った (R4 年度末現在)。
品種の確定及び遺伝子型解析	年 2 本以上の品種を開発し、遺伝子型解析に供する。	——	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	R4 特定母樹 2 品種を開発、解析する。 R5 特定母樹 2 品種を開発、解析する。 R6 特定母樹 2 品種を開発、解析する。	特定母樹 3 品種を開発した (R4 年度末現在)。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,301	1,570	846	(1,941)	(1,941)	8,599	
財源内訳	一般財源	2,298	1,568	844	(1,941)	(1,941)	8,592	
	国費							
	その他	3	2	2			7	

# 低コスト造林を実現する秋田スギの開発 (R3~7年度、県単、5か年)

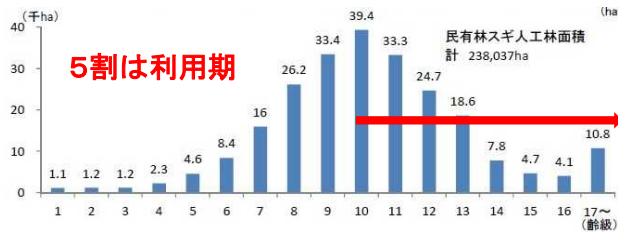
## 概要

低コスト造林に適した秋田スギの品種開発を行うとともに、遺伝子型解析によって品種本来の性能を引き出す効率的な利用を図り、種子供給の早期実現を目指します。

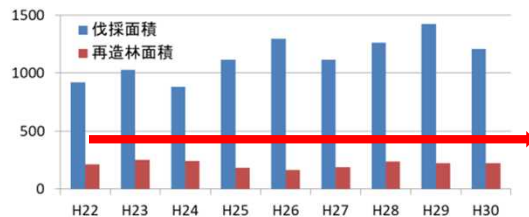
### 現状と課題

#### 消えゆく秋田スギ資源

利用期にある資源



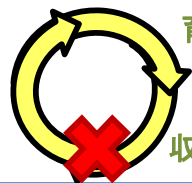
低迷する再造林 2割前後と低空飛行



資源の循環利用

に赤信号

植える



育てる

収穫する

### これまでの対応

#### 再造林の推進

政策目標

再造林対策プロジェクト

・令和7年度に再造林率5割超！

技術改良

造林施業の改良

- ・伐採、植栽一貫作業
- ・苗木植栽本数の削減
- ・下刈り保育作業の低減
- ・コンテナ苗の導入



品種開発

優れた初期成長

・特定母樹の開発

令和元年2品種(実績)

令和2年7品種(実績)



### 本研究の取組

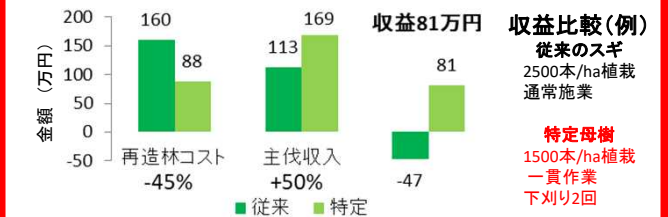
#### 品種開発の推進

低コスト造林に適した品種の開発

次世代化による機能向上

・特定母樹(エリートツリー)

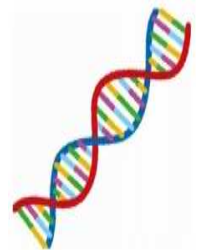
⇒ 低コスト再造林の実現



開発品種の効率的利用

遺伝子マーカーで解析

- ・個体識別 ⇒ 適正な品種管理
- ・家系解析 ⇒ 近親交配の防止



### 目標 オール秋田で種子生産

国十県で普及のボトルネック解消を  
秋田×他県から 秋田×秋田へ  
8品種開発し、25型採種園の実現を

### 研究開発効果 ⇒ 県林業・木材産業の成長産業化！

初期成長及び材質に優れた品種開発による再造林の促進  
遺伝子型解析に基づく品種の識別及び効率的な利用  
50年、100年先の秋田スギのオリジナリティー形成、質の維持向上

令和5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	R040701	事業年度	R4 年度～R8 年度					
課 題 名	多様な樹種構成による秋田の海岸防災林造成技術の開発									
機関長名	澤田 智志	担当(班)名	環境経営部							
連絡先	018-882-4513	担当者名	新田 響平							
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	04_森林の有する多面的機能の発揮の促進									
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										
<p>1 課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）</p> <p>沿岸域の生活環境を守る海岸防災林に対して、クロマツは主要な造成樹種として植栽されてきた。しかし、これまでにマツバノタマバエによる被害やマツ材線虫病の蔓延をうけ、単一樹種による防災林造成の弊害が指摘された。このため、本県では沿岸部に自生する広葉樹数種の導入が40年ほど前から試みられている。これら植栽地の現況を調査し、広葉樹導入の可能性や条件等を明示していく必要がある。また樹種構成や密度といった森林の構造と防災機能との関係についても知見が乏しく、防災林造成に必要な情報が不足している。海岸林の公益的機能を高度に発揮するために、広葉樹の導入指針を明らかにするとともに海岸林の構造と諸機能の関係を定量的に評価する必要がある。</p>										
<p>2 研究の目的・概要</p> <p>沿岸域における防災林の健全化と高機能化にむけ、海岸防災林への広葉樹導入指針を策定する。既存のクロマツ林のほか、海岸砂丘地に自生する樹種からなる広葉樹植栽地を調査し、植栽条件や限界を明確化するほか、風洞実験などにより防災機能の定量評価を実施する。これらにより、求められる機能に応じた防災林の造成計画の策定、既存防災林の改良技術を提示する。</p>										
<p>3 最終到達目標</p> <p>[研究の最終到達目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広葉樹林成林予測のマップ化技術を開発する。</li> <li>・ 防災機能に応じた目標林型の選択を容易にするフローチャートを作成する。</li> </ul> <p>[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]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 任意の沿岸域における目標林型が明らかになることによって、マツ材線虫病被害地の再生等が加速し、内陸住民の生活の安全等に直接的に貢献する。また、既存の防災林の改良に用いることで、機能の向上が図られ、周辺住民の生活のみならず、健康等にも寄与する。</li> </ul>										
<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙「研究の全体計画及び実績」参照</p>										



■ 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	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <p>秋田県の海岸防災林は沿岸地域の生活環境を守るためにも重要であるが、一部の地域においては病虫害による森林の衰退が顕著になっている。このような状況から本研究課題は、県有林のみならず、海岸防災林の機能維持等を目的として、秋田県林業研究研修センターが積極的に取り組むべき研究課題と考えられる。</p>
(2) 有効性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の防災林の評価に加え、造成の際に求める機能をもとに実施するフローチャートの提案を行うなど、安価な方法で防災林の機能を改善するもので、メリットは大きい。</li> <li>・広葉樹を交えた海岸防災林が全国的に少ない中、導入の先進地である本県において造成のための技術体系を整理する先行性は高い。</li> <li>・冬期の落葉期でも機能が維持することを明確に示し、進めること。</li> </ul> <p>【対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・落葉期においても林分構造等を工夫することで防風機能等が確保されることを風洞実験などで検証する予定である。</li> </ul>
(3) 技術的達成可能性	<p>【外部有識者等の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・秋田県における海岸防災林の重要性は今後も益々増すものと考えられる。本研究課題名にある「海岸防災林造成技術」は、広葉樹の利活用のみで達成されるものではなく、マツ材線虫抵抗性マツの開発の両輪で進めること。研究の進捗を期待する。</li> <li>・既に高機能な防砂林は存在する可能性があるものの、適正な評価がされず、他地域への拡大が進んでいない場合もあると思われるので、まずは広葉樹林の成林予測手法の迅速な開発を期待する。</li> </ul>
(4) その他	<p>【外部有識者等の主な意見】</p>



(参考) これまでに得られた成果																						
研究機関記入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海岸域におけるクロマツ及び広葉樹の生育調査の結果、イタヤカエデやケヤキについては、同一環境のクロマツの生育を指標にその成長が予測できる可能性（弱い相関関係）が見いだされた。一方で、それ以外の樹種の成長予測については、こうした関係は見られず、立地環境などから直接予測する、別の手法を検討する必要があると考えられた。</li> <li>・クロマツについて樹形調査を実施し、風洞実験用模型の標準樹形を決定した。</li> </ul>																					
8 進捗状況及び目標達成の阻害要因（残る課題・問題点・リスク等） ※別紙も参考																						
研究機関記入評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の成果は、現状収集済みの調査データを元に解析した結果である。さらに一般的な傾向を明らかにするためには、より多くのクロマツ及び広葉樹のデータセットの収集が課題である。</li> <li>・一部地域において松くい虫被害の増大が観察されることから、本庁、地方事務所等と情報共有をより密に行い、時期を逸することなく調査を進めていく必要がある。</li> </ul>																					
内部評価委員評価理由	<p>○ a ● b ○ c</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロマツや広葉樹の生育調査を行い、成長予測の可能性など一定の成果が得られており、順調に進んでいると思われる。</li> <li>・これまでになかった新たな視点や、森林総研等と連携して研究を進めることにより、計画どおりに目標を達成できる見込みとなっている。</li> <li>・海岸林は、立地条件や気候などの自然条件によって千差万別のため、難しい研究課題と考えられるが、多方面から情報収集しながら、時期を逸することなく進めていただきたい。</li> </ul> <p>a : 計画以上に進んでいる  b : 計画どおりに進んでいる、又は、進捗の遅れや目標達成の阻害要因はあるが、今後の努力により最終到達目標を達成できる見込みである  c : 進捗の遅れや目標達成の阻害要因があり、最終到達目標を達成できないおそれがある</p>																					
9 その他委員からの意見等																						
委内員意見評価																						
10 総合評価結果及び評価を踏まえた研究計画等への対応																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ニーズ</td> <td>a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>効果</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>進捗・阻害要因</td> <td>b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計点</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">総合評価</td> <td><b>B</b></td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	評価	点数	ニーズ	a	3	効果	b	2	進捗・阻害要因	b	2	合計点		7	総合評価		<b>B</b>	<p>[対応]</p> <p>本研究においては多様な立地環境に生育する海岸林のクロマツと広葉樹の調査が必要であることから、ご指摘の通り地方事務所等と情報共有して進めることとする。</p>	
評価項目	評価	点数																				
ニーズ	a	3																				
効果	b	2																				
進捗・阻害要因	b	2																				
合計点		7																				
総合評価		<b>B</b>																				
(参考) 過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度																		

□事後評価

1 1 最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>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</p>
1 2 研究成果	
[効果の分類]	<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップにおける中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他
[研究成果及び受益者に対する効果]	
研究機関記入	
内部評価委員評価理由	<p>○ a   ○ b   ○ c</p> <p>a : 効果大   b : 効果中   c : 効果小</p>

13 その他委員からの意見等

14 総合評価結果

	評価	点数
目標達成度		
効果		
合計点		

総合評価

(参考) 過去の間 間評価 結果	年度	年度	年度	年度

## 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	R040701	事業年度	R4年度～R8年度
課題名	多様な樹種構成による秋田の海岸防災林造成技術の開発				

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	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
クロマツ及び広葉樹の生育状況調査	調査予定箇所数：各150林分	—	—	—	—	—	R4～R7：クロマツと広葉樹の40林分以上のデータセットの収集	類似環境に生育しているクロマツと広葉樹それぞれ48林分のデータセットを収集した。
風洞実験による海岸林防風機能の定量化	モデル海岸林3パターン以上での風洞実験の実施	—	≡	≡	≡	≡	R5：クロマツ及び広葉樹の樹形調査と模型標準サイズの決定、模型作成 R6：模型の作成と第1回風洞実験 R7～R8：模型の作成と第2回風洞実験	R4には予定にはなかったが生育密度の異なるクロマツの樹形調査を実施し、模型の標準サイズを決定し、クロマツ模型の試作を開始した。
マップ化技術の開発	広葉樹生育予測式の開発	—	≡	≡	≡	≡	R5～R7：データセットを用いて解析方法の検討 R8：予測式の開発	R4には現状のデータセットを用いて簡易な解析を実施できたことから、予定よりも進んでいると認識している。
フローチャートの作成	フローチャートの完成					≡	R8：フローチャートの検討と完成	風洞実験とクロマツや広葉樹の生育予測技術が確立していないため、未着手である。
							合計	
計画額又は当初予算額(千円) ※括弧書きは計画額		2,715	1,131	(1,140)	(1,140)	(1,140)	7,266	
財源内訳	一般財源	2,711	1,131	(1,136)	(1,136)	(1,136)	7,250	
	国費							
	その他	4	0	(4)	(4)	(4)	16	

**背景**

○海岸防災林に期待される機能

- 防 災…防風、防砂、防潮
- 津波被害軽減 など
- その他…生物多様性保全、保健
- 休養、景観形成 など



住民の生活の安全と健康を守る

○単一樹種による防災林造成の弊害

- 1970年代：マツバノタマバエ被害
- 1980年以降：マツ材線虫病被害



多樹種で病害に強い防災林

○海岸防災林への広葉樹の導入の課題

→導入できる具体的な立地環境が不明確

落葉広葉樹は冬の防風機能は低い？

○海岸林の構造と防災機能の関係

→広葉樹の有無以前に定量的評価が不十分

**目的**

- 広葉樹の植栽限界条件を明確化
- 林分構造と防災機能の定量評価

**研究方法**

①クロマツ及び広葉樹の生育状況調査

現地調査 } 広葉樹の生長予測手法の開発

②多様な海岸林の防災機能の調査

樹形計測 } クロマツ林密  
クロマツ林疎  
広葉樹林  
クロマツ広葉樹混交林

風洞実験



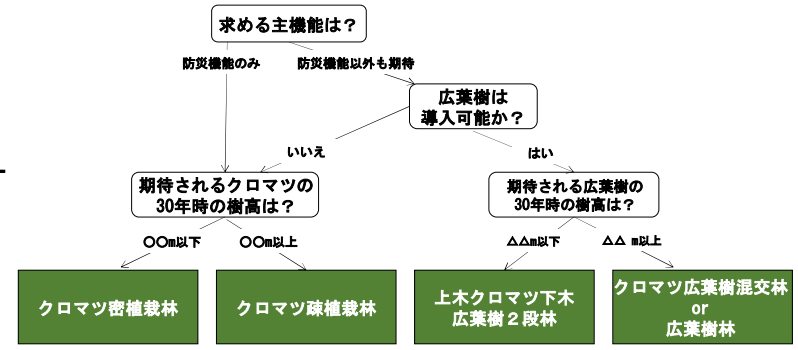
こういう場所なら広葉樹は10年で樹高〇〇mと予想

→任意の立地での成林予測

△△構造の海岸林の防風機能は□□程度

→機能に応じた目標林型の設定  
→既存林分の機能評価

**期待される成果**



造成フローチャートの提案

- より高機能な防災林造成計画が容易に
- 地域の多様なニーズへの対応が可能に

沿岸域住民の安全と安心に貢献