

令和 3 年度  
研究課題評価調書  
(中間評価)



機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R021201	事業年度	R2 年度 ~ R4 年度		
課 題 名	微細気泡を利用した新食感食品の開発と応用						
機関長名	大友 義一	担当(班)名	加工技術開発グループ				
連絡先	018-888-2000	担当者名	木村 貴一				
政策コード	4	政策名	秋田の魅力が際立つ 人・もの交流拡大戦略				
施策コード	2	施策名	「食」がリードする秋田の活性化と誘客の推進				
指標コード	1	施策の方向性	秋田の「食」の柱となるオリジナルな商品の開発とブランディング				
種 別	重点(事項名)	地域資源を活用した新商品開発に関する研究				基盤	
	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 研究の目的・概要

第3期ふるさと秋田元気創造プランで目標の一つとなっている「県産食品の商品力向上や販路拡大を通じた販売額の増加を目指す」には当センターの技術力で企業の商品開発を支援することが重要である。本課題では、食品分野での応用技術が進んでいないが、日本が世界をリードする技術で、広範囲の食品業種での利活用が見込まれる「微細気泡(ファインバブル:直径0.1mm以下)」に注目した。代表的な2つの微細気泡発生方式である、旋回流方式と加圧溶解方式、それぞれを用いて、気泡利用技術の開発と気泡利用食品の開発を行い、高額な投資を要しない現場普及を目指す。本課題によって企業の商品開発力アップ、さらに国内外への強いインパクトにより本県食品産業のイノベーションや成長産業化によるSDGs(持続可能な開発目標)の推進が期待される。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)

これまで、総食研では酵母の利活用による酒類や発酵食品の商品開発支援において多数の実績があるが、それ以外の分野も含めてさらに支援していくには商品開発に繋がる革新的なものづくり技術の開発が必要である。微細気泡は、起泡の方法や気体の種類等によって食感改良・新食感付与、酸化抑制・退色防止、微生物制御・保存性向上等の効果が幅広い食品業種で期待できる一方、実際に活用するには食品加工現場でのテストが欠かせなく、ノウハウがない県内企業にはハードルが高い。

課題提案時に各業界の組合などへ聞き取り調査を実施したところ、泡利用技術への興味を示していた。特に菓子工業組合では気泡が菓子の食感に重要な影響を与えることから、技術開発に高い関心があった。また、旋回流方式の気泡発生装置を産業技術センターと共同開発した企業は、食品製造用へ展開するための改良や新開発を3者で行いたい意向を示している。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

食感改良・新食感付与、酸化抑制・退色防止、微生物制御・保存性向上等の効果のある食品や素材を10種以上企業等へ提案(コロナ前に設定)し、複数箇所の生産現場へ活用技術の普及を図る。  
現場で導入可能な設備の開発も同時に行う。

②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度

県内の菓子・パン類をはじめとする多業種の企業(約10社)へ技術移転を目指した取組をすることにより、新製品の開発や生産性向上に貢献できる。また、ソフト食・ゼリー食など高齢者食分野へ新たに進出する企業の足がかりにもなる。

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

新型コロナウイルス感染症の影響で、人々の食生活や購買行動が一変した。外食産業は多大な影響を受け、テイクアウト食品や冷凍食品、生鮮食品を購入し、各家庭で飲食するように変化した。すなわち、内食、中食産業にニーズが集中している。

当面は中食産業を、長期的にはアフターコロナを見据えた技術開発を行う必要があるが、本課題に直接的に大きな影響や変化はないと考えている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

課題設定時の背景にあるように、多方面の業界が泡利用技術に関心を示しており、特に菓子工業組合の注目度が高い。

微細気泡発生技術として旋回流方式の気泡発生装置を秋田県産業技術センターと共同開発した企業は、食品製造用へ展開するための改良や新開発を3者で行いたい意向を示している。

気泡を長時間保持する「気泡保持剤の開発」については、県産水産物、農産物、微生物の利用を中心に検討を進めており、複数食材に利用可能性を見出している。これにより、当初想定していたよりも、多様な食品産業で微細気泡技術の導入が可能になる。その結果、誰も想像していなかったような物性や特性、テクスチャーを持った食品が開発される可能性がある。

気泡を内部に含ませたエアイン豆腐の製造技術を確立した。これは従来の豆腐とは異なり、やわらかくて軽い口当たりの食感が特徴である。また、切断表面に存在する多数のくぼみによって、調味液等の浸透が促進される効果が期待できる。このため、新たな食品素材として加工食品や調理への利用が可能となることや豆腐製品そのものの付加価値向上が期待される。

#### 7 これまでに得られた成果

- ・旋回流方式水を食品に利用する際、用途を2点見出した。
- ・県産農産物2点、水産物1点、微生物3点について、気泡保持剤としての利用可能性を見出した。
- ・麺業界(17社以上)への技術移転が期待できる微細起泡形成技術を見出したため、詳細について検討する。
- ・増粘多糖類の特徴を利用して、気泡を内部に含ませたエアイン豆腐の調製方法を確立した。
- ・エアイン豆腐は従来の豆腐とは異なり、やわらかくて軽い食感が特徴である。
- ・内部に含まれる気泡が切断表面のくぼみとなることで、調味液等の浸透が促進される効果が期待できる。
- ・R3年度中に技術移転候補先の選定およびその実施を予定している。
- ・豆乳ホイップ製造技術は完成したことから、R3年度以降は菓子工業組合を中心に技術移転を実施する。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

・旋回流方式水の食品利用において、産業技術センターおよび装置開発企業との食品利用に関する連携強化を図るために情報を共有する。また、必要に応じて共同研究等の取り組みを通じた装置開発や実用化も考えており、R3年度中に方向性を見極めたい。

・気泡保持剤の開発は、多彩な食品と業界の要望に対応するための実施しており、今後は菓子工業組合などと連携を深め、気泡保持剤を用いた素材開発や商品開発支援を進めたい。

・新規な微細気泡形成技術は、課題提案時に想定していない麺業界(17社以上)での利用が期待できるため、積極的に提案する。

・エアイン豆腐は各製造事業者、豆乳ホイップは菓子組合を中心に、積極的かつ効率的な技術普及活動を行う。

・旋回流方式の既存機器を流用する場合は設備に20万円程度を要するが、食品用に新規開発する場合は数十万円程度を想定している。加圧溶解方式には10万円以下の食品用設備が存在している。機器を使用しない場合は既存の設備で実現可能であり、設備投資は不要である。





**背景**

- ・第3期ふるさと秋田元気創造プランで「県産食品の商品力向上や販路拡大を通じた販売額の増加を目指す」ことが目標の一つとなっている。
- ・微細気泡(フラインバブル:直径0.1mm以下)の技術研究開発は日本が世界をリードしており、応用技術も工業・化学・医療・福祉、農業・水産分野では進んでいる一方、食品分野では遅れている。
- ・微細気泡生成技術として代表的な方法は、旋回流方式と加圧溶解方式の2つがある。
- ・昭和6年に旧醸造試験場が設立され、酒類や発酵食品への支援が行ってきたが、加工食品は多様化している。

**成果**

※中課題は設定していない。

- (1) 気泡利用技術の開発
- a. 微細気泡含有水の食品への利活用の検討
  - b. 高い気泡保持能力を持つ県産食材を選抜する
  - c. 起泡方法の検討

旋回流方式の微細気泡含有水から、食品へ利用可能性のある2つの用途を見出した。  
 気泡保持剤として利用可能と考えられる県産農産物2点、水産物1点、微生物3点を見出した。  
 当初の計画にはなかったが、麺業界(17社以上)への技術移転が期待できる微細起泡形成技術を見出したため、詳細について検討する。

- (2) 気泡利用食品の開発
- d. エアイン豆腐の開発

増粘多糖類の特徴を利用して、気泡を内部に含ませたエアイン豆腐の調製方法を確立した。この豆腐は従来の豆腐とは異なり、やわらかくて軽い食感が特徴である。  
 豆乳ホイップ製造技術を確立した。

- (3) 技術普及活動(R3年度以降に実施)

- a. 食品用旋回流方式の食品利用技術開発および改良、食品用微細気泡発生装置開発、共同研究開発
- b. 県産食材による気泡保持剤の開発と利用。
- c. 新たな微細気泡形成技術の確立と、それを利用した食品の商品化
- d. およびe. 技術普及活動による商品開発支援

**展望**

**問題点 & 対応**

- ・発酵産業以外の商品開発をさらに支援していくには商品開発に繋がる革新的ものづくり技術の開発が必要である。
- ・微細気泡は、起泡の方法や気体組成等によっても効果が異なるとされ、実際に活用するには食品加工現場でのテストが欠かせないが、ノウハウがない県内企業にはハードルが高い。

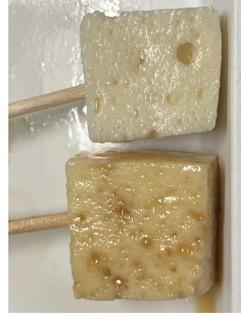
【対応】気泡に注目した技術開発と応用を課題テーマ化



↓2時間後



気泡保持剤の効果



エアイン豆腐



豆乳ホイップ(左)と  
豆乳スポンジ(右)

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 ) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	農業試験場		課題コード	H300301	事業年度	H30 年度 ~ R4 年度			
課 題 名	秋田ブランドを確立する花き新品種育成								
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				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜くための農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	3	施策の方向性	秋田のオリジナル品種による果樹・花きの生産振興						
種 別	重点(事項名) 野菜・花きの県オリジナル品種育成による生産拡大						基盤		
	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 研究の目的・概要</p> <p>園芸作物を組合せた複合化推進は本県農業の長年の課題であり、県内産花きのブランド化に対する要望は強い。秋田県の花きは、重点5品目(キク、リンドウ、トルコギキョウ、ダリア、シンテッポウユリ)を中心に生産振興が図られ、生産量が著しく増加した。平成28年度には全農秋田からの年間の花き販売額が21億円を超え、さらなる県内花き生産の拡大が望まれている。</p> <p>重点5品目のうち、トルコギキョウ及びシンテッポウユリは、主に県外の大手種苗会社において全国向けの育種が行われているため、秋田県の気象立地に適した品種が少ない。そのため、当試験場において、秋田ブランド化を視野に入れた、県の気象立地に適した特徴ある品種の育成を行う。</p> <p>トルコギキョウについては、前課題「秋田の花を彩る新品種育成(H27~H29)」までに、県オリジナル品種を核とした「秋田ブランド」の確立に寄与するため、4品種を育成しており、十分な開発技術をもっている。</p> <p>(1)トルコギキョウの新品種育成          ①流通量が多く気象立地に適した品種の育成、②有望系統の現地適応性の確認</p> <p>(2)シンテッポウユリの新品種育成          ①無花粉品種のラインアップ強化、②有望系統の現地適応性の確認</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>(1)トルコギキョウ          県内ではメガ団地でトルコギキョウの導入が進められている所もある。トルコギキョウの品種は現在、冠婚葬祭などの業務需要を主として、白、淡ピンク、淡紫等の淡色系の大輪八重咲きの流通量が多くなっている。しかし、これらの形質を示す主要品種は、草丈が低い、花弁数が少ない、花枝が柔らかい、花枝が折れやすい、花、草姿にボリューム感がないといった問題点があり、改良が望まれている。さらに、秋田県の気象立地に適し、時代のトレンドにあった花色、花形の品種の育成が必要である。</p> <p>生産者が作付けする品種は、各産地のJAが決める傾向があるため、主要産地のJAや生産者と連携を密にした育種が必要である。</p> <p>(2)シンテッポウユリ          既存品種は、開花後に花粉が発生するため花弁や花材を汚し、衣服に着くと取れにくい。生花店では薬を除去するなど労力が負担になっていることから、無花粉品種の育成が望まれている。</p> <p>市場からは長期安定出荷が求められているため、開花の早晚性の異なる品種開発が必要である。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>(1)トルコギキョウ          ①需要が高く、時代のトレンドにあった花色、花形で、県の気象立地に適した品種を育成する。          (2)シンテッポウユリ          ①無花粉で開花の早晚性の異なる品種のラインアップを強化する。</p> <p>②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)トルコギキョウ: 受益対象面積 15ha、受益対象生産者数 150名、育成品種は全生産者が品種作付け体系の一部に組み込める。          ①生産者が安心して栽培でき、高品質な切り花を市場に提供できる。②現地のニーズに合った品種を提供できる。          (2)シンテッポウユリ: 受益対象面積 10ha、受益対象生産者数 50名、育成品種は全生産者が品種作付け体系の一部に組み込める。          ①無花粉品種の育成により、実需者ニーズに応えられる。②品種のラインアップを強化することにより、市場ニーズに応えられる。③有利販売が可能となることから生産現場では所得向上が期待できる。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

##### (1)トルコギキョウ

課題設定当初掲げていた、花、草姿にボリューム感のある淡色(白、淡ピンク、淡紫等)の大輪八重品種の育成への要望に加えて、市場および生産者からは花焼けし難い耐暑性のある紫フリンジ大輪八重品種への要望がある。

##### (2)シンテッポウユリ

「あきた清ひめ」を市場出荷したことによる無花粉シンテッポウユリの認知度向上、また、コロナ禍によるカジュアルフラワー需要の高まりなどから、課題設定時よりもニーズは増している。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

##### (1)トルコギキョウ

育種目標とする大輪八重品種が普及することにより、高単価および高生産率での取引が期待でき、生産者の所得が増えることが期待される。

##### (2)シンテッポウユリ

無花粉シンテッポウユリが普及することにより、生花店の労力負担が軽減されることから有利販売に繋がり、一般品種よりも高値で取引されることが期待される。また、無花粉シンテッポウユリの早晩性のラインナップが増えることにより、作期拡大と市場への安定出荷が可能になることから生産者の所得向上が見込まれる。

#### 7 これまでに得られた成果

##### (1)トルコギキョウ

青紫のフリンジ大輪八重の秋試交17号については現地適応性試験を行った結果、花焼けしにくい耐暑性のある品種として生産者の評価が良かったため、職務育成品種審査会に申請した(平成30年度)。その後、職務育成品種となり、「あきた青藍」の品種名を付し、秋田県花き連トルコギキョウ部会に情報提供するとともに花き種苗センターへの種苗分譲を行った。令和1年度は、8名、令和2年度は1名の生産者による作付けが行われ、令和3年度は1名の生産者による作付けが予定されている。

淡アプリコットピンクのフリンジ大輪八重の17-138は、切り花の品評を行った結果、花色が良いことと花のボリューム感があることで生産者およびJA花き担当者の評価が良く、有望系統の秋試交20号とした。令和元年度は6カ所、令和2年度は7カ所での現地適応性試験を行った結果、花色、花形等の評価が良く、市場評価を含めた現地適応性試験3年目を予定している。秋試交20号は他品種で立ち枯れが多発した圃場での立ち枯れがなかった。

19-101については青紫の大輪フリンジ八重で花焼けなく、チップバーンの発生が対照品種と同等、生育、切り花特性が同等以上であり、秋試交24号とし、19-108については淡ピンク花色、花形が良く、対照品種と同等以上の生育、切り花特性であり、生産者の評価も良く秋試交25号とした(令和2年度)。令和3年度は、これら有望2系統について現地適応性試験を予定している。

##### (2)シンテッポウユリ

無花粉の秋試1号については鹿角地域での据え置き栽培における現地適応性試験を行った(平成30年度)。その結果、上向き咲きで、開花期が盆出荷に適した時期となり、生産者および市場関係者から高評価を得た。横手地域における収穫期は、定植年では8月4半旬と鹿角地域より1週間程度早く(令和元年度)、据置栽培では盆需要期より早かった(令和2年度)。令和1年度、職務育成審査会に「あきた清ひめ」の名称で申請し、職務育成品種に認定され、品種登録出願し、令和2年6月に出願公表された。

据置栽培、新植栽培のF1交配系統等から109組合せ、約43,000粒の種子を得て、H30交配第2世代系統の据置栽培から有薬無花粉の有望株を22個体獲得し、R1交配第2世代系統の新植で有望系統を19系統確認した(令和2年度)。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

##### (1)トルコギキョウ

「あきた青藍」は高温・多湿や生育が旺盛だとチップバーンが発生しやすくなり、草姿が悪くなることが懸念され、栽培法の検討やさらなる品種改良を要する。

秋試20号については現地適応性(3年目)の確認が必要である。

有望2系統は、現地適応性の確認が必要で、なお、これら大輪八重品種については、白、淡紫等を加えてラインナップを揃える。

##### (2)シンテッポウユリ

「あきた清ひめ」は定植年で草丈が伸びにくい傾向にあり、花形も小ぶりであることから花形等のラインナップを揃える。また、県南地域での盆・秋彼岸の需要期出荷を可能にすることや長期安定出荷を実現するためにも開花の早晩によるラインナップを揃える必要がある。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象立地に即した品種開発の意義は非常に高いと思われる。</li> <li>・コロナ禍で花き需要は厳しい状況が続いているが、アフターコロナを見据え、新たな品種開発を進めること。</li> <li>・花きは、品種数が多く、差別化するためにオリジナル品種の貢献度は高く、ニーズは年々高まっている。</li> </ul> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象立地に即した品種の開発が実現すれば、大きな効果が得られるものと思われる。</li> <li>・無花粉ユリの育成技術は、県の知的財産として有用であり、あきた清ひめのシリーズ化にも期待が持てる。</li> <li>・無花粉シンテッポウユリは、いままでにない品種のため、産地の差別化に貢献できる。</li> <li>・試験栽培での評価は良好であり、効果が期待できる。</li> </ul> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・品種の作出は順当に進んでいるが、一部の品種では、収穫時期が狙い通りとならなかったことから、引き続き試験する必要はある。</li> <li>・トルコギキョウについては、秋試交20号の現地試験により現地適応性を明らかにする目標は計画通り進んでいる。最終到達目標の「気象立地に即し、時代のトレンドにあった品種の育成」に向けて工夫して計画を進めること。</li> <li>・シンテッポウユリの育種研究については、1品種品種登録し、さらにそれに続く系統を選抜しており、無花粉ユリの有望な系統を選抜する目標は計画通りに進んでいる。</li> </ul> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究資源の不足があり、やや目標達成の阻害要因となっている。</li> <li>・トルコギキョウについては、品種育成後の一般作付けが開始されてすぐに欠点が見つかるなど、育種プログラムの再検討が必要と思われる。</li> </ul> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="751 1384 1342 1653"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題		
判定基準															
A	全ての評価項目がA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トルコギキョウの育種については現地試験を通じて、現地に適した品種の選抜を進めていく。現地生産者、JA、普及員、市場、生花店等の意見を聞き取りして、需要について評価を行う。</li> <li>・トルコギキョウ「あきた青藍」ではチップバーンが発生しやすい課題が残ったため、育種による改良や栽培面からの解決を図る。</li> <li>・シンテッポウユリの育種については、「あきた清ひめ」とは開花の早晩性の異なる系統を育成してシリーズ化を図る。</li> </ul>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R元年度)</td> <td>中間(R2年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R元年度)	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)		-	B	B				
事前	中間(R元年度)	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)										
-	B	B													



# 秋田ブランド化を確立する花き新品種育成

平成30～令和4年度  
農業試験場 野菜・花き部 花き担当

## 試験研究のねらい

- 秋田県の農業は、複合型生産構造への転換が推進されており、園芸作物の水田転換畑を活用した生産、大規模経営が増加している。
- 秋田県の花きは、特に、重点5品目(キク、リンドウ、トルコギキョウ、ダリア、シンテツポウユリ)を中心に生産振興が図られ、生産量が著しく増加した。平成28年度には全農秋田からの年間の花き販売額は21億円を超えた。さらに、県内花き生産の拡大は望まれており、トルコギキョウやシンテツポウユリについては秋田ブランド化へ向けた育種が望まれる。
- トルコギキョウおよびシンテツポウユリの育種は主に県外の大手種苗会社で行われており、全国向けの育種が行われているため、秋田県の気象立地に適した品種は少ない。当試験場では、県の気象立地に適した品種の育成が可能であり、トルコギキョウ、シンテツポウユリの秋田ブランド化へ向けた品種の育成を行う。
- 県内ではトルコギキョウのメガ団地への導入が計画されている。トルコギキョウの品種は、現在は、冠婚葬祭などの業務利用として、白の大輪プリンジ八重咲き、淡ピンクの大輪八重咲き、淡紫の大輪八重咲きなどの流通量が多くなっている。しかし、これらの形質を示す主要品種は草丈が低い、花弁数が少ない、花枝が柔らかい、花枝が折れやすいなど栽培しづらい問題点がある。そのため、これら問題点の少ない秋田県の気象立地に適した品種の育成が要望されている。また、市場および生産者からは花焼けしにくい耐暑性の強い品種の育成が要望されている。
- シンテツポウユリの既存品種は花粉があり、花粉の飛散などにより花弁や衣服が汚れるため、生花店が葯を取り除いている。そのため、無花粉品種の育成が要望されている。
- 市場からは、シンテツポウユリの長期安定出荷のために、開花の早晚性が異なる品種の育成が望まれている。

## 既往の成果

### 流通量が多く気象立地に適した品種育成の進捗状況

- 紫および白のプリンジ大輪八重咲きとなる雑種第一代(F1)を作成した(平成29年3月現在)。
- 淡紫の大輪八重咲きの中間母本(F5)を作成した(平成29年3月現在)。
- 淡ピンク系の大輪八重咲きは固定を進めてF4となった(平成29年3月現在)。

トルコギキョウ



## 試験課題

### ①流通量が多く気象立地に適した品種の育成

中間母本(F5)の交雑により、花、草姿にボリューム感のある白の大輪プリンジ八重咲き、淡紫の大輪八重咲き、淡ピンク系の大輪八重咲きを主とした雑種第一代(F1)を作成し、有望なF1系統を選定する。加えて、花焼けしにくい耐暑性のある紫プリンジ大輪八重品種を選定する。

### ②有望系統の現地適応性の確認

有望なF1系統については、各産地で現地試験を実施し、現地適応性を確認し、市場調査を行い市場性を確認する。



### ①無花粉品種のラインナップ強化

主に「秋試1号」を中間母本とする交雑を行い、開花の早晩性などによる多様化を図る。

### ②有望系統の現地適応性の確認

有望系統については、各産地で現地試験を実施し、現地適応性を確認し、市場調査を行い市場性を確認する。

シンテツポウユリ

### ① 有薬無花粉系統「秋試1号」を有望系統として選定した(平成26年)。→「秋試1号」の現地性試験(H29年度～)。

② 「秋試1号」は、高温による稔性回復はしない。りん片栽培1年目の開花は秋彼岸需要期よりやや早く、据え置き栽培(2年目)の開花は益需要期よりやや早い(農試)。

## 進捗状況、これまでの成果

- 青紫のプリンジ大輪八重の秋試交17号については、花焼けしにくい品種として職務育成品種となり、「あきた青藍」の品種名を付した(平成30年度)。秋田県花き連トールコギョウ部会に情報提供するとともに花き種苗センターへの種苗分譲を行ったが、チップバーンの課題が残った。
- 秋試交20号については、現地試験2年間行い、花色花形の評価良く、市場評価も含めて現地試験3年目を行う。
- 19-101については青紫の大輪プリンジ八重で花焼けなく、チップバーンの発生が対照品種と同等であり、秋試交24号とし、19-108については淡ピンク花色、花形が良く、対照品種と同等以上の生育、切り花特性であり、秋試交25号とした(令和2年度)。

① オリジナル品種の産地での作付が増え、市場での流通が高まり、実需者の認知度が高まる。

② 秋田産花きのブランド力が向上し、生産の拡大と農家経営の安定が図られる。

① 秋試1号は、職務育成品種となり、「あきた清ひめ」の名称で品種登録申請し、R2.6に出願公表となり、鹿角地域から初出荷された。県南(横手)での現地試験では、需要期よりも早い出荷となった(R2)

② 秋試1号選抜株で早晩の違いを確認した。

③ 無花粉系統の交配から有望個体を選抜中である。

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 ) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310301	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度		
課 題 名	第5期次世代銘柄米品種の開発						
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	水稻育種担当				
連絡先	018-881-3338	担当者名	松本 真一				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略				
施策コード	3	施策名	秋田米の戦略的な生産・販売と水田フル活用				
指標コード	1	施策の方向性	業務用や特定需要など実需と結びついた米づくりの推進				
種 別	重点(事項名)	次代を担う極良食味水稻品種の開発				基盤	
	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 研究の目的・概要</p> <p>○経営体の規模拡大の進展を図るため、極早生の良食味品種及び多収品種を育成する。                  ○全県域でのプレミアム米生産が可能になるように、極良食味の極早生から中生熟期の品種を育成する。                  ○業務用米向けの、良食味で多収性の品種を育成する。                  ○カドミウム(Cd)汚染米、ヒ素(As)汚染米を防止するために、Cd低吸収性品種を育成する。また、導入当初から全県域で普及させるためには複数の実用品種を育成する必要があるため、「めんこいな」ほか3品種・系統について、石垣島で世代促進して育種年限を短縮する。                  ○酒造好適米については、「秋田酒こまち」と同等以上の栽培特性で「山田錦」と同等以上の酒造特性を示す、早生から晩生熟期の品種や既存の酒造好適米と異なる酒質を示す品種を育成する。さらには、いもち病抵抗性や高温登熟耐性を向上させる。</p>							
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>○経営体の大規模化が進む中、県では1経営体あたり30ha以上の大規模化に対応した技術開発を推進している。そこで作業集中を緩和し作期拡大できる極早生品種の育成が必要である。                  ○極良食味品種「サキホコレ(秋系821)」を育成したが、熟期が「やや晩」であることから作付け地帯が制限される。そこで極良食味で極早生～中生品種の育成が必要である。                  ○業務用米の需要が拡大しているが、秋田県では十分に対応できていない。                  ○将来的に米のカドミウム(Cd)に加えヒ素(As)の基準値も定められると考えられる。そこでCdを吸収し易くAsの吸収を抑制する節水条件においてもCdを吸収しにくい水稻品種の育成が求められている。                  ○県産酒造好適米品種の熟期は「やや早」のみであるため、熟期の異なる品種が必要である。また、酒造好適米の需要をさらに拡大するため、様々な酒質を示す品種が必要である。</p>							
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>○作業集中を緩和し作期の拡大が可能になる極早生等の品種を育成する。                  ○極早生～中生の極良食味品種を育成する。                  ○実需が求める品種・食味特性を有し、「秋田63号」並の多収性を持つ業務用米品種を育成する。                  ○節水管理してもCdを吸収しにくく、玄米Cd濃度が基準値を確実に下回る水稻品種を育成する。特に「めんこいな」「秋のきらめき」「ゆめおぼこ」のCd低吸収性の実用品種を早急に育成する。                  ○早生から晩生熟期で、「山田錦」に匹敵する酒造特性の品種や既存の品種と異なる酒質を示す酒造好適米品種を育成する。また、いもち病抵抗性や高温登熟耐性を向上させる。</p> <p>②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>○極早生の良食味品種または多収品種を育成し作期を拡大することで1経営体あたり30ha以上の大規模化の進展を可能にする。                  ○極早生～中生の極良食味品種を育成することで、全県域でのプレミアム米生産が可能になる。                  ○良食味・多収の業務用米品種の育成により業務用米における秋田米のシェアを拡大し、秋田米の競争力が向上する。                  ○Cd低吸収性品種の育成によりCd汚染米、As汚染米を防止できる。                  ○「山田錦」に匹敵する酒造特性をもつ品種や既存の品種と異なる酒質を示す品種の育成により、県内での酒造好適米生産が拡大する。</p>							

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

「2 課題設定時と同じ」

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

○大規模化する経営体において、作業集中の緩和が図られるほか、適期栽培による玄米品質の安定化により、県産米の評価向上に貢献できる。

○極良食味品種をフラッグシップとして秋田米のブランド力強化を図る。

○中食・外食向けの業務用米品種の育成により、県産米の需要を維持・確保していく。

○Cd低吸収性品種の育成により、安心安全な秋田県産米の取組を全国へ向けて発信する。

○新たな酒造好適米品種の育成により、県産清酒の需要拡大に向けた取組を加速する。

#### 7 これまでに得られた成果

○作期拡大品種の開発、極良食味地域拡大品種の開発、超多収業務米品種の開発

・極良食味品種「サキホコレ」について種苗法に基づく品種登録申請を行い、秋田県の奨励品種に採用された。  
「サキホコレ」：やや晩生、食味は「あきたこまち」および「コシヒカリ」を上回る。

・奨励品種決定試験において、秋田126号・秋田127号が継続判定となった。

秋田126号：かなり早生、やや低アミロース、食味は「あきたこまち」並（作期拡大）。

秋田127号：中生、多収、食味は「あきたこまち」を上回る（超多収業務用米）。

・有望な1系統について秋田番号を付して、奨励品種決定試験に新たに配布した。

秋田129号：早生、食味は「あきたこまち」を上回る（極良食味地域拡大）。

・極早生系統、極良食味系統、多収系統を母本とする交配組み合わせ数を拡大強化（H30：28組み合わせ→R元：50、R2：47組み合わせ）。

・初期世代より収量性に着目した選抜を開始した（個体選抜時に穂重を測定し、選抜指標とした）。

・R元：374、R2：546品種・系統について食味官能評価を行った。また、（一般）日本穀物検定協会に食味評価を委託した系統では、R元：13、R2：12系統が「ひとめぼれ」より有意に優れた評価を得た。

○Cd低吸収性品種の開発

・あきたこまちCd低吸収性品種の「あきたこまちR」を種苗法に基づく品種登録申請を行った。

「あきたこまちR」：Cd低吸収性以外の玄米品質・食味特性等の諸性質は「あきたこまち」並。

・「秋のきらめき」「めんこいな」「ゆめおぼこ」のCd低吸収性系統については、系統選抜を行った。

・「つぶぞろい」「ぎんさん」については、7回目の戻し交配、低吸収性遺伝子の固定を終えた。

・「サキホコレ」「秋田酒こまち」「美山錦」「ササニシキ」については、石垣島で戻し交配（年二回）を行う計画であったが、コロナ禍により、交配は一回しか行えなかった。

・その他の品種については、場内で戻し交配を行った。

○酒造好適米品種の開発

・交配組み合わせ数を拡大強化（H30：10組み合わせ→R元：27、R2：14組み合わせ）。

・R元：48、R2：21品種・系統について、醸造試験場での原料米分析を実施し、9系統を選抜した。このうち4系統が葉いもち・穂いもちともに「秋田酒こまち」と同等以上であった。

・原料米分析で有望だった2系統について、醸造試験場で小仕込み試験を実施したが、特に優れる点が見いだせず打ち切りとした。

・生産力検定供試系統については、葉いもち・穂いもち耐病性検定と尿素崩壊法による高温登熟耐性検定を行った。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

○品種育成には長い期間を要するため、前課題「次代を担う秋田米新品種開発事業」からの選抜を継続するとともに、本課題の事業年度で完了できない選抜については、次期事業に継承していく。

9 評価

<p>観点</p> <p>1 ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・コロナ禍による消費者や販売者、生産者ニーズの変化を注視し、アフターコロナを見据えた品種開発も視野に入れて欲しい。</p> <p>・水稲はスマート農業へ対応しやすい作目であり、スマート機器に対応しやすい品種育成も今後ニーズとして出てくる。</p> <p>・サキホコレがデビューし、秋田米のラインナップは一通り完成した。しかし、大規模経営では早生品種を望む声が多い。</p> <p>・市場評価の高い他県産米が続々と育成されているため、対抗できる秋田県産米のニーズは年々増加している。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・県のフラッグシップ米と期待されるサキホコレの育成は県内外から注目度の高い研究成果であり、高く評価できる。</p> <p>・安全安心な秋田米、極めて美味しい秋田米、山田錦に匹敵する酒米など目標通りの品種が開発されれば産業振興への貢献度は高い。</p> <p>・種子生産現場を考慮すると、奨励品種の数が制限されるため、品種の普及が不透明。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・カドミ汚染地域を考慮すると、作出した品種のデビューには障害があることから、Cd低吸収能力を付加した開発を急ぐ必要がある。</p> <p>・秋田129号については、Cd低吸収性の導入やサキホコレとのすみ分けを考慮しながら育種を進めるべき。</p> <p>・コロナ禍により、一部の交配が遅れているが、ほぼ順調に育種プログラムを展開していると思われる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・極良食味品種や超多収品種、Cd低吸収性品種の開発と比べ、酒造好適米品種の開発がやや難航しているように感じられる。バランスの取れた研究の遂行を求める。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="751 1435 1342 1709"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題		
判定基準															
A	全ての評価項目がA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>コロナ禍に限らず、ニーズの変化に注視しながら、基本的には当初の計画通りに早生品種や業務用米品種の育成を行っていく。Cd低吸収性品種については、引き続き石垣島での世代促進栽培により、育種年限の短縮を図るほか、秋田番号系統についてもCd低吸収性を付与していく。酒造好適米品種については、平成29年・30年に育成した「一穂積」「百田」の生産現場や消費者からの評価を見ながら、引き続き醸造試験場と協力して育成を行っていく。奨励品種決定試験配布系統については、奨決担当者や関係機関等と協議しながら、適応地域や用途について検討していく。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R2年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>B+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—	B+					
事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—	B+														



# 課題名：第5期次世代銘柄米品種の開発

## ブレイクスルーポイント

- 極早生の良食味品種または多収品種を育成し作期を拡大すること1経営体あたり30ha以上の大規模化の進展を可能にする。
- 極早生～中生熟期の極良食味品種を育成することで、全県域でのプレミアム米生産が可能になる。
- 良食味・多収の業務用米品種を育成し、秋田米のシェアを拡大し、秋田米の競争力を向上する。
- カドミウム低吸収性品種の育成によりカドミウム汚染米、ヒ素汚染米を防止できる。
- 「山田錦」に匹敵する酒造特性の品種の育成により県内での酒米生産が拡大する。

## 課題化の背景

- 農業労働人口の減少に伴い担い手の大規模化が進む中、県では1経営体あたり30ha以上の大規模化の進展に伴う技術開発を推進している。そこで作業集中を緩和し作期拡大できる極早生品種の開発が必要である。
- コシヒカリを超える極良食味品種候補系統を育成したが、熟期が晩生であるため作付け地帯が制限される。そこで極良食味で極早生～中生熟期の品種の育成が求められている。
- 業務用米の需要が拡大しているが、秋田県では十分に対応できていない。
- 米のカドミウム(Cd)に加えヒ素(As)の基準値制定に対応するため、Cdを吸収しにくい水稲品種の育成が求められている。
- 酒造好適米の作期や栽培適地の拡大のために、既存品種と熟期の異なる品種や、様々な酒質を生む品種が必要である。

## 研究目的

- 作業集中を緩和し作期の拡大が可能になる極早生等の品種を開発する。
- 極早生～中生熟期の極良食味品種を開発する。
- 実需が求める品種・食味特性を有し、秋田63号並の多収性を持つ業務用米品種を開発する。
- 節水管理してもCdを吸収しにくく、玄米Cd濃度が基準値を大幅に下回る水稲品種を育成する。
- 酒造好適米では、山田錦に匹敵する酒造特性の品種や既存の品種と異なる酒質を示す品種を育成する。

## 研究概要

- 作期拡大対応、極良食味地域拡大対応、超多収業務米品種の開発
  - ・作期拡大を図ることができる極早生の良食味品種または多収品種を育成する。
  - ・コシヒカリを超える極良食味の極早生から中生熟期の品種を育成する。
  - ・あきたこまち並の良食味で秋田63号並の多収性をもつ業務用米品種を育成する。
  - ・多収品種を得るため、初期世代から収量性に着目した選抜を加える。
  - ・世代の進んだ系統について、食味特性の外部評価を受ける。
  - ・有望系統については現地試験を行い地域適応性を評価する。
- Cd低吸収性品種の開発
  - ・Cd低吸収性に関してDNAマーカー選抜しながら本県の気象条件に適したCd低吸収性品種を開発する。
  - ・事業期間前半はめんこいなほか3品種・系統については石垣島で世代促進して育種年限を短縮する。後半は優先順位の高いものから2～3品種について同様に石垣島で世代促進する。
- 酒造好適米品種の開発
  - ・農業試験場における特性検定等と平行して醸造試験場において原料米分析を行い、系統選抜を行う。有望な系統についてはさらに醸造試験場で小仕込み試験を行い、作業性や製成酒の評価をする。

## 令和2年度の成果

- 作期拡大対応、極良食味地域拡大対応、超多収業務米品種の開発
  - ・極良食味品種「サキホコレ」の品種登録を申請した。また、秋田県の奨励品種に採用された。
  - 「サキホコレ」：やや晩生、食味は「あきたこまち」「コシヒカリ」以上。
  - ・奨励品種決定試験において、秋田126号・秋田127号が継続判定となった。
  - 秋田126号：かなり早生、食味は「あきたこまち」並。
  - 秋田127号：中生、多収、食味は「あきたこまち」以上。
  - ・有望な系統について秋田番号を付して、奨励品種決定試験に新たに配布した。
  - 秋田129号：早生、食味は「あきたこまち」以上。
  - ・546品種・系統について食味官能評価を行った。また、外部委託では、12系統が優れた評価を得た。

- Cd低吸収性品種の開発
  - ・あきたこまちCd低吸収性品種「あきたこまちR」の品種登録を申請した。
  - 「あきたこまちR」：Cd低吸収性以外の諸形質は「あきたこまち」並。
  - ・その他の品種については、系統選抜や石垣島及び場内で戻し交配を行った。
- 酒造好適米品種の開発
  - ・21品種・系統について、醸造試験場での原料米分析を実施し、9系統を選抜した。2系統について、醸造試験場で小仕込み試験を実施したが、特に優れる点が見いだせず打ち切りとした。

## 担当

作物部  
水稻育種担当

## 研究期間

令和元～令和5年度  
(5年間)

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 ) 記入日 令和3年8月18日

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310303	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度				
課 題 名	野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発								
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	野菜担当						
連絡先	018-881-3316	担当者名	本庄 求						
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	1	施策の方向性	大規模園芸拠点を核とした戦略作物の更なる生産拡大						
種 別	重点(事項名)	野菜・花きの省力高品質安定生産技術の開発				基盤			
	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 研究の目的・概要</p> <p>“オール秋田”で取り組んでいる戦略野菜等の生産振興と、メガ団地等の大規模経営体並びに家族経営体の経営安定に向けて、高能率な機械開発、安定生産・省力化技術の開発を行う。</p> <p>1) 特に、エダマメ、ネギについては施策目標である「日本一」の達成を支える新たな栽培技術を開発する。エダマメでは、大規模化に向けた生産技術の開発に取り組み、収穫脱莢作業を高能率化・高精度化できるエダマメ収穫機を開発し、長期連続出荷栽培体系を確立する。ネギでは連作と生育の関係を解明し長期的な作付け計画の指針を策定する。</p> <p>2) アスパラガスでは、ハウスを利用した半促成栽培技術を確立する。トマトでは、収量と品質が低下する高温期(8月～9月)の安定生産に向けて、側枝2本仕立てによる新たな作型を開発する。キュウリでは、ネット栽培による商品化率向上技術の確立、整枝方法の改善による省力化技術の開発に取り組む。</p> <p>3) メガ団地等の大規模経営体で導入が見込まれる土地利用型野菜(エダマメ、ネギ、露地アスパラガス、キャベツ、ブロッコリー、ダイコン)の生産活動を妨げる雑草の防除体系を確立する。</p> <p>4) また、次の戦略野菜になり得る新品目として、タマネギ、カボチャを取り上げ、タマネギについては秋まきと春まきを組み合わせた新栽培体系の開発、カボチャについては長期出荷栽培体系技術を開発する。</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>本県では、市場ニーズが高く、本県の気候に適していることから、エダマメ、ネギ、アスパラガス、トマト、キュウリを戦略野菜に位置づけ、“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。今後は、メガ団地等の大規模経営体が増加すると考えられるが、小規模でも安定経営が可能な家族経営体は中山間地では重要であり、それぞれの経営体に適した野菜品目の導入が必要である。大規模経営体では、土地利用型野菜を中心として経営展開することになるが、省力的な生産技術や機械化一貫体系、効率的な除草体系の技術を導入することが不可欠である。家族経営体に適するトマト、キュウリ、半促成アスパラガスなどの労働集約型野菜については、省力化・安定栽培技術の確立が必要である。さらに、オールシーズンの需要があり、次の戦略野菜になり得る品目を新たに掘り起こすことが求められている。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>1) エダマメでは、収穫脱莢作業を高能率化・高精度化できる収穫機を開発する。エダマメの長期連続出荷体系を策定する。早生エダマメと秋野菜の新栽培体系を開発する。ネギでは連作と生育との関係を解明する。</p> <p>2) アスパラガスでは、ハウスを利用した半促成栽培技術を確立する。トマトでは8月～9月の安定栽培に向けて、側枝2本仕立てによる新たな作型を開発する。キュウリでは、ネット栽培による商品化率向上技術を確立する。整枝方法の改善による省力化技術を開発する。</p> <p>3) 土地利用型野菜の雑草の防除については、エダマメ、ネギ、アスパラガス、キャベツ、ブロッコリー、ダイコンの除草体系を確立する。</p> <p>4) 次の戦略野菜になり得る新品目としては、タマネギの秋まきと春まきを組み合わせた新栽培体系を開発する。カボチャの長期出荷のための栽培技術を開発する。</p>									
<p>②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) エダマメ(838ha、897戸、平成30年度JA青果物生産販売計画、以下同様)：高性能収穫機の導入、長期出荷体系の確立により県内の栽培面積と販売額が増加する。ネギ(278ha、470戸)：長期的な作付け計画の指針の策定により県内の栽培面積と販売額が増加する。</p> <p>2) アスパラガス(208ha、730戸)：半促成栽培の確立により1戸当たりの販売額が増加する。トマト(44ha、327戸)新たな作型の開発により1戸当たりの販売額が増加する。キュウリ(55ha、376戸)商品化率向上技術の確立、省力化技術の開発により1戸当たりの販売額が増加する。</p> <p>3) エダマメ、ネギ、キャベツ、ブロッコリー、ダイコンの除草体系の確立により県内の栽培面積と販売額が増加する。</p> <p>4) タマネギの安定生産技術の確立、カボチャの長期出荷栽培体系技術の開発により、県内の作付け戸数、栽培面積、販売額が増加する。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

「2 課題設定時と同じ」

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

“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戦略野菜を対象に、効率的で先進的な機械開発、安定生産・省力化技術の開発に取り組む。開発された技術は、メガ団地等の大規模経営体から家族経営体まで幅広く貢献できるものである。加えて、オールシーズンの需要があり、次の戦略野菜になり得る新たな品目として要望の強いタマネギとカボチャを取り上げ、市場の優位性を保てる技術を開発する。

これらの課題を解決することにより、本県野菜産業の発展および生産者の所得の向上に貢献できる。

#### 7 これまでに得られた成果

##### ○エダマメ

- ・メーカーと共同で収穫機を開発・改良し、R3年度の市販化となった。
- ・極早生～中早生の生育データを収集・解析し、生産者が収穫日に対応した播種日を検索できるアプリ「秋田の枝豆は種日検索」の内容を更新した。
- ・早生エダマメ後の秋野菜としてブロッコリーとキャベツが有望であり、それぞれに適した移植時期を明らかにした。
- ・除草剤（ラクサー乳剤、プロールプラス乳剤）の効果の持続期間を明らかにした。

##### ○ネギ

- ・連作2年目における生育障害は、ネギ残渣投入の有無に関わらずみられないことを明らかにした
- ・除草剤（ゴーゴーサン乳剤、グラメックス水和剤、ロロックス水和剤）の効果の持続期間を明らかにした。

##### ○アスパラガス

- ・「半促成栽培」において、定植期が6月10日と早い区ほど、2年目の生育が旺盛になることを明らかにした。
- ・除草剤（センコル乳剤）の効果の持続期間を明らかにした。

##### ○トマト

- ・6月中旬に定植し8月下旬から収穫を開始する「セル2本仕立て栽培」では基肥と追肥の施用量を増やすことで、収量が向上することを明らかにした。6月23日頃に摘花処理することで、9～10月の商品果収量が増加することを明らかにした。

##### ○キュウリ

- ・ネット品種「蒼夏142」は、収穫開始が最も早く、商品果収量も828kg/aと高く、有望であることを明らかにした。栽植本数を多くすることができる「つり上げ栽培」は慣行栽培より、総収量、商品果収量が多いことを明らかにした。

##### ○実用化できる試験研究成果

###### 【R元年度】

タマネギ：（1件：「秋田県版タマネギ春まき無マルチ栽培マニュアルの作成」）

###### 【R2年度】

ネギ：（2件：「ネギの夏どり作型で発生する細菌性病害による腐敗は、葉身底部の膜の亀裂との関係が大きい」、「ネギの露地越冬春どり作型では越冬前の窒素追肥量が多いと越冬率が低下する」）

トマト：（1件：「夏秋雨よけ栽培トマトは6月の摘花処理で樹勢が回復し、9月以降の収量が増加する」）

##### ○東北農業研究発表会での報告

###### 【R元年度】

キュウリ：（1件：「夏秋キュウリの防虫ネット被覆栽培における交配用ミツバチの必要性」）

###### 【R2年度】

キュウリ：（1件：「夏秋キュウリの防虫ネット被覆栽培における定植時期の違いが収量に及ぼす影響」）

エダマメ：（1件：「トラクタの自動運転による耕起作業の作業能率および作業精度」）

##### ○講習会・講演会

###### 【R元年度】

エダマメ：（1件：宮崎県）

ネギ：（5件：JAこまち、山本地域振興局、JAあきた白神、JA秋田やまもと）

アスパラガス：（2件：園芸振興課、JA秋田しんせい）

キュウリ：（1件：JA全農秋田）

トマト：（1件：JA全農秋田）

タマネギ：（8件：JA大潟村、由利地域振興局）

カボチャ：（1件：JAあきた湖東）

###### 【R2年度】

ネギ：（2件：JAあきた白神、JA全農秋田）

アスパラガス：（3件：JAおぼこ、JAあきた白神、JA秋田しんせい）

トマト：（1件：雄勝地域振興局）

タマネギ：（8件：JA大潟村、由利地域振興局、東北農業研究センター）

○得られた成果の普及展示圃での取り組み状況

【R元年度】

エダマメ：早生エダマメと秋野菜（2カ所：北秋田地域振興局、秋田地域振興局）

【R2年度】

エダマメ：エダマメ収穫機（2カ所：北秋田地域振興局、仙北地域振興局）

エダマメ：除草剤（1カ所：仙北地域振興局）

ネギ：除草剤（3カ所：鹿角地域振興局、山本地域振興局、由利地域振興局）

アスパラガス：半促成栽培（1カ所：由利地域振興局）

キュウリ：ネット栽培（1カ所：平鹿地域振興局）

タマネギ：栽培体系（1カ所：秋田地域興局）

【R3年度】

エダマメ：エダマメ収穫機（1カ所：秋田地域振興局）

ネギ：除草剤（1カ所：雄勝地域振興局）

アスパラガス：半促成栽培（1カ所：仙北地域振興局）

キュウリ：ネット栽培（1カ所：平鹿地域振興局）

タマネギ：栽培体系（1カ所：由利地域振興局）

8 残る課題・問題点・リスク等

特になし

9 評価

観点																			
1 ニーズの状況変化	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模経営体から家族経営体までを考慮しており、品目導入から収穫までの幅広い試験内容は、現場のニーズをよく把握している。</li> <li>・農家所得の確保には、主要野菜の安定生産技術が不可欠であり、本研究のニーズは高まっている。</li> <li>・米の需給が緩和する中において、複合型生産構造への転換が急務となっており、大規模経営体や家族経営体を取り組む品目について、ニーズを踏まえた適切な課題を設定している。</li> <li>・えだまめの高性能収穫機やアスパラガスの半促成栽培技術の確立などに対して、JAや生産者からの要望は引き続き強い。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いずれの技術もそれぞれの品目に応じた課題に対応しており、普及性と効果が期待できる。</li> <li>・多品目で広範囲な試験内容であるが、それぞれで技術を確立しており、最終的には本県野菜品目の生産量の増大に貢献できると思われる。</li> <li>・農業所得の増大に向け、収穫量や品質の向上に加え、低コスト化にも資する内容となっており、十分な効果が期待できる。</li> <li>・野菜担当の技術水準は高く、タマネギに関する国研の研究動向も把握し、計画的に研究資金を活用して課題解決しており、計画以上に順調に進んでいると思われる。</li> <li>・アスパラガスの半促成栽培やきゅうりのネット栽培などが県内に広く浸透すると考えられるため効果は高い。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・5年間の研究であるが、年次計画以上に研究の成果が出ており、早期の普及が可能と推察される。</li> <li>・エダマメ収穫機はR3年度に市販化されており、計画以上に進んでいる。その他の課題についても、計画どおりの到達状況となっており評価できる。</li> <li>・新栽培技術の現地での普及は進んでおり、ほぼ計画通りに進んでいる。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成の状況 目 要 因 の 成 状 阻 害	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>特になし</p> <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>																		
総合評価	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>					判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
判定基準																			
A	各評価項目が全てA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>試験は概ね計画どおり進んでいることから、次年度以降も計画に基づき試験を実施する。また、生産現場からの課題に対処できるように情報収集に努め課題に反映させる。なお、大学等研究機関と連携を密にし、外部資金への応募や他機関と共同研究できる課題があれば、その課題については発展的に移行する。</p>																			
(参考) 過去の評価結果	事前	中間 (R2年度)	中間 (年度)	中間 (年度)	中間 (年度)	中間 (年度)													
	-	B																	

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310303	事業年度	R1	年度 ~	R5	年度
課 題 名	野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発							

実施内容	到達目標	計 画					R2年度到達目標	到達状況	
		元年度	2年度	3年度	4年度	5年度			
エダマメ・ネギ「日本一」を支える新栽培技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>エダマメ収穫機を開発する</li> <li>エダマメの長期連続出荷体系を提示する</li> <li>早生エダマメと秋野菜の新栽培体系を開発する</li> <li>ネギの連作と生育の関係を解明する</li> <li>アスパラガスの半促成栽培技術を確立する</li> </ul>						前年に開発したプロトタイプの収穫機をメーカーと共同で改良し、3年度に市販化となった	プロトタイプの収穫機をメーカーと共同で改良し、3年度に市販化となった	
								早生・早生・早生品種の生育データを収集する	早生～中早生品種のデータを収集・解析し、生産者が収穫日に対応した播種日を検索できるアプリ「秋田の枝豆は種日検索」の内容を更新した
戦略野菜の安定生産技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>トマトの8月下旬～9月どりの安定栽培技術を確立する</li> <li>キュウリのネット栽培による商品化率向上技術を確立する</li> <li>キュウリの整枝方法の改善による省力化技術を開発する</li> </ul>						早生エダマメ後の秋野菜としてプロトコルの適合性を検討する	秋野菜としてのプロトコリーとキャベツが有望であり、それぞれに適する移植時期を明らかにした	
								ネギの連作区(ネギの残渣投入の有無)の2年目の生育を明らかにする	連作2年目における生育障害は、残渣投入の有無に関わらずみられないことを明らかにした
土地利型野菜の雑草の防除体系の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>アスパラガスの半促成栽培技術を確立する</li> <li>トマトの8月下旬～9月どりの安定栽培技術を確立する</li> <li>キュウリのネット栽培による商品化率向上技術を確立する</li> <li>キュウリの整枝方法の改善による省力化技術を開発する</li> </ul>						定植時期の違いが定植2年目の生育に及ぼす影響を明らかにする	定植期が6月10日と早い区ほど、2年目の生育が旺盛になることを明らかにした	
								6月中旬に定植し、8月下旬から収穫を開始するセル苗2本立で栽培での施肥量の影響と、9月～10月の商品果収量向上に向けた摘花処理を検討する。	「セル2本立で栽培」では基肥と追肥の施用量を増やすことで収量が向上すること、6月23日頃に「摘花処理」することで、9月～10月の商品果収量が増加することを明らかにした
次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>タマネギの秋まきと春まきを組み合わせた栽培体系の開発</li> <li>カボチャの長期出荷栽培体系技術を開発する</li> </ul>						ネット栽培に適する品種を検討する	「蒼夏142」は、収穫開始が最も早く、商品果収量も828kg/aと最も高く有望であることを明らかにした	
								新たな整枝・誘引方法を検討し、労働時間と収量を明らかにする	栽培本数を多くできる「つり上げ栽培」は、慣行栽培より商品果収量が多いことを明らかにした
計画予算額(千円)								定植時のゴーゴーサン乳剤の効果は30日間、6月19日散布のグラメックス水和剤、ロロックス水和剤の効果は20日間程度あることを明らかにした	
								アスパラガス(2年目)の除草体系を検討する	萌芽始期の4月中旬のセンコル水和剤の散布により5月下旬まで雑草の発生が抑えられることを明らかにした
当初予算額(千円)								エダマメ(1年目)の除草体系を検討する	播種時のラクサー乳剤、プロールプラス乳剤は約1カ月の抑草効果があることを明らかにした
								秋まきでの品種、播種期、定植期、収穫期との関係を明らかにする。	定植は早いほど抽苔が多く、遅いほど球重が軽かった。「ケルたま」は9月26日定植でも抽苔が7.6%と低く、収量が675kg/aと多いことを明らかにした
財源内訳	その他							移植による抑制作型を検討する	抑制作型において定植期が早いほど座敷が多く、定植期が遅いほど小玉となることを明らかにした
		元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	合計		
		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500		
		2,500	2,015	2,017			6,535		
		2,500	2,015	2,017			6,532		

# 課題名：野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

## ブレイクスルーポイント

- エダマメ・ネギ「日本一」の達成を支える新栽培技術の開発。
- 戦略野菜（アスパラガス、トマト、キュウリ）の安定生産技術の開発。
- 土地利用型野菜の雑草の防除体系の確立と、次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発。

## 課題化の背景

- 秋田県では、エダマメ、ネギ、アスパラガス、トマト、キュウリを戦略野菜に位置づけ、“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。
- 今後は、メガ団地等の大規模経営体が増加すると考えられるが、小規模でも安定経営が可能な家族経営体は中山間地では重要であり、それぞれの経営体に適した野菜品目の導入が必要である。
- 大規模経営体に適する土地利用型野菜には、省力的な生産技術や機械化一貫体系、効率的な除草体系の技術を導入することが不可欠である。
- 家族経営体に適するトマト、キュウリ、半促成アスパラガスなどの労働集約型野菜については、省力化・安定生産技術の確立が必要である。
- 次の野菜になり得る新たな品目として要望の強いタママネギとカボチャについては、市場の優位性を保てる技術開発が求められる。

## 研究目的

- “オール秋田”で取り組んでいる戦略野菜の競争力強化と、メガ団地等の大規模経営体や家族経営体の安定経営に向けて、高効率な機械開発、安定生産・省力化技術の開発を行う。

## 研究概要

- 1 エダマメ・ネギ「日本一」の達成を支える新栽培技術の開発**
  - (1) 収穫脱莖作業を高効率化・高精度化できるエダマメ収穫機の開発
  - (2) エダマメの長期連続出荷栽培体系の検討
  - (3) 早生エダマメと秋野菜の新栽培体系の開発
  - (4) ネギの連作が生育に及ぼす影響の検討
- 2 戦略野菜の安定生産技術の確立**
  - (1) アスパラガスの半促成栽培技術の確立
  - (2) トマトの高温期における安定生産技術の確立
  - (3) キュウリの安定生産・省力化技術の開発
    - ① ネット栽培による商品化率向上技術の確立
    - ② 栽培管理の省力化技術の検討
- 3 土地利用型野菜の雑草の防除体系の確立**
  - (1) エダマメ、(2) ネギ、(3) アスパラガス、(4) キヤベツ、(5) ブロッコリー、(6) ダイコン
- 4 次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発**
  - (1) タママネギの秋まきと春まきの安定生産技術
  - (2) カボチャの長期出荷栽培体系技術

## 令和2年の成果

- 1 エダマメ・ネギ「日本一」の達成を支える新栽培技術の開発**
  - (1) 新エダマメ収穫機がR3年度に市販化
  - (2) エダマメ播種日検索アプリの内容を更新
  - (3) 早生エダマメ後はプロコリーとキヤベツが有望である
  - (4) ネギ連作2年目における生育障害は、ネギ残渣投入の有無に関わらずみられない
- 2 戦略野菜の安定生産技術の確立**
  - (1) アスパラガスの「半促成栽培」では6月10日の早期定植により、生育量を確保できる
  - (2) トマトの6月23日頃の適花処理で9～10月の収量が増加する
    - ① キュウリ品種「蒼夏142」は収量が高く有望
    - ② キュウリ「つり上げ栽培」は慣行栽培より収量が高い
- 3 土地利用型野菜の雑草の防除体系の確立**
  - (1)、(2)、(3) エダマメ、ネギ、アスパラガスの除草剤による抑草期間を明らかにした
- 4 次の戦略野菜になり得る新品目の新栽培技術の開発**
  - (1) 秋まきタママネギの適正な播種・定植期の目処
  - (2) 抑制カボチャの定植期毎の球重と腐敗率の関係を解明した

※実用化できる研究成果（R元～2年度、4件）  
東北農業研究発表会（R元～2年度、3件）  
普及講習会等での報告（R元～2年度、33回）  
展示圃での実施（R元～3年度、16件）

<b>担当</b>	野菜・花き部 野菜担当
<b>研究期間</b>	令和元～5年度 (5年間)

令和 3 年度  当初予算  補正予算 ( 月 ) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310304	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度				
課 題 名	先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の確立								
機関長名	佐藤 孝夫	担当(班)名	病害虫担当						
連絡先	018-881-3327	担当者名	高橋 良知						
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	1	施策の方向性	大規模園芸団地を核とした戦略作物の更なる生産拡大						
種 別	重点(事項名) 野菜・花きの省力高品質安定生産技術の開発							基盤	
	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 研究の目的・概要</p> <p>①野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○秋冬ネギで多回数の防除が必要な主要病害(さび病、べと病、葉枯病)に対して、省力・低コスト防除体系を確立する。</li> <li>○防除技術が未確立であるアスパラガス疫病について農業登録を取得すると共に、効果の高い防除体系について検討する。</li> <li>○赤色防虫ネット等新技術を組み入れた施設アスパラガス害虫の総合的防除技術を確立する。</li> <li>○新たな防除技術である産業用マルチローター(ドローン)を用いた病害虫防除技術の実用化を検討する(自動飛行含む)。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・エダマメのべと病およびダイズサヤマバエに対する防除技術の検討</li> <li>・ネギの主要病害虫に対する防除技術の検討</li> </ul> </li> </ul> <p>②地域特産作物の病害虫等防除技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○薬用作物等地域特産物の安定生産へ向け、被害の大きい病害虫等に対し農業登録を含めた防除技術を確立する。</li> </ul> <p>③緊急防除対策技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○診断依頼に対応し、迅速に病害虫を同定し、的確な防除技術を提供する。</li> <li>○秋田県立大学との連携の下、遺伝子診断技術を活用した診断体制を整備・拡充し、更なる診断技術の高度化を図る。</li> </ul>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「ふるさと秋田農林水産ビジョン」の下、県では収益性の高い経営への転換を加速するため、園芸メガ団地等を核として野菜・花き類など戦略作物の生産拡大が図られており、生産規模の大型化、出荷期間の拡大が進んでいる。</li> <li>○生産現場では毎年病害虫による被害が発生しているが、大規模化に伴い適期防除が難しくなる等経営上大きな課題となっている。また、担い手不足や収益性向上の観点から防除作業の軽減化、低コスト化が求められている。</li> <li>○新たな省力・低コスト防除技術として、産業用マルチローター(ドローン)を用いた農業散布技術の確立や赤色防虫ネット等の普及が期待されている。</li> <li>○本県農業の地域振興に重要な地域特産作物については、登録農薬が少なく、病害虫等の発生が生産振興上の大きな問題となっている。</li> </ul>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○野菜・花き類など戦略作物における病害虫の総合的防除技術を確立する。</li> <li>○地域特産作物の病害虫防除技術を確立する。</li> <li>○緊急防除対策技術の高度化を図り、診断依頼に対して迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。</li> </ul> <p>②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>受益者は園芸作物栽培者。受益者は生産上問題となっている病害虫の防除が可能となり、収量低下が抑制され、生産物の高品質化により収益性が向上する。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

2 課題設定時と同じ。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

○生産拡大が図られている野菜・花き類等の戦略品目や地域特産作物について、生産上問題となっている病害虫に対する効果的な防除が可能となり、生産振興に寄与する。

○戦略品目と各地域の特産作物を対象とするため、広く県内農家、消費者の公共の利益に貢献できる。

#### 7 これまでに得られた成果

<現場対応>

○診断依頼のあった225件(2019年:129件、2020年:96件)について、発生原因をすべて特定し(病害74件、虫害69件、生理障害等82件)、防除対策を提供した。

○アスパラガス褐斑病を県内で初確認し、病害虫防除所に情報提供し、病害虫防除対策情報特殊報として県内に情報提供された。また、実用化できる試験研究成果(参考情報:秋田県におけるアスパラガス褐斑病の発生)として、生産現場に防除対策を周知した(2019年)。

○アスパラガス褐斑病と斑点病の発生実態を明らかにし、実用化できる試験研究成果(参考情報:秋田県におけるアスパラガス褐斑病および斑点病の発生実態)として、生産現場に防除対策を周知した(2020年)。

○スイートコーンを食害するツマジロクサヨトウ、ネギを食害するネギハモグリバエ別系統を県内で初確認し、病害虫防除所に情報提供し、病害虫防除対策情報特殊報として、生産現場に防除対策が周知された(2020年)。

○産業用マルチローターを用いたエダマメ害虫のダイズサヤタマバエに対する防除技術を確立した(2020年)。

○薬用作物(ききょう)のほかに、うど、つるむらさき、アスパラガスに使用する農薬登録のための試験を完了した。

<学会発表>

○ネギ葉枯病とさび病に対する農薬の選定について、令和2年度日本植物病理学会大会(口頭)で報告。

○県内でのアスパラガス褐斑病の発生について、令和2年度日本植物病理学会東北部会(オンライン)で報告。

○アスパラガス疫病に対する低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒について、令和3年度日本植物病理学会大会(オンライン)で報告。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

アスパラガス疫病に対する低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒は、処理2年後までの防除効果を確認したが、防除効果の持続期間の検討が必要である。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>○生産拡大を推進している野菜や花き等の戦略作物について、病害虫の効果的な防除を可能とするものであり、ニーズを踏まえた適切な課題を設定している。</p> <p>○難防除病害虫や戦略作物の総合的防除技術の確立などに対して、JAや生産者からの要望は引き続き強い。</p> <p>○規模拡大や未知の病害、マイナー作物への対応など、農業者からのニーズは増大しており、本研究の意義は高い。</p> <p>○園芸メガ団地を起点とした園芸作物の生産拡大により、生産規模の大型化や作期の拡大が進むため、省力・低コスト防除体系や新たな病害虫の診断および防除体系のニーズは、ますます高まっていくと思われる。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>○適切な防除により収穫量や品質の向上が見込まれることから、十分な効果が期待できる。</p> <p>○ドローンによる農薬散布技術の確立など、県内に広く浸透すると考えられるため効果は高い。</p> <p>○新たな防除方法や遺伝子診断など、新技術による栽培支援が可能となる成果が出ており、今後の普及により大きな効果が期待できる。</p> <p>○園芸メガ団地を起点とした園芸作物の生産拡大により、生産規模の大型化や作期の拡大が進むため、省力・低コスト防除体系や新たな病害虫の診断および防除体系のニーズは、ますます高まっていくと思われる。</p> <p>○現地問題となっている病害虫の診断依頼に対して迅速に対応されており、効果が高い。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>○戦略作物の総合的防除技術の確立など、ほぼ計画通りに進んでいる。</p> <p>○設定した課題について、各年度の到達目標を達成していることは評価できる。</p> <p>○各試験は順調に進んでいる。また、これまで困難だったアスパラガス疫病対策については、一定の効果が確認されているものの、長期的な試験が必要であり、引き続き計画的に試験が必要である。</p> <p>○2カ年に病害虫診断依頼された件は、すべて発生原因を特定し、さらにこれまでに県内発生がなかった病害虫に対しても、初確認するとともに防除対策を徹底するなど、病害虫担当の技術水準は高い。また、産業用マルチローターを用いた防除試験を実施するなど、計画的に研究資金を活用し、先端技術を積極的に取り入れた試験設計を構築するなど、担当内の協力体制も良い。土壌還元消毒で残された課題については、土性や土壌構造の違いによるため、さらなる検討が必要と思われる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>特になし</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="751 1451 1342 1720"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題		
判定基準															
A	全ての評価項目がA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>○生産現場からの診断依頼や農薬登録要望等の多様なニーズに対応できるよう、情報収集体制をより一層強化して研究を進めていく。</p> <p>○アスパラガス疫病の土壌還元消毒は、発病しやすい水田転換畑の排水不良ほ場で試験を実施しており、効果の持続期間について今後も検証していく。また、他県ではアスパラガス以外の作物において、本消毒法が導入されていることから、これらの知見を参考としながら、土性や土壌構造の違いが防除効果に及ぼす影響について検証していく。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R2年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—	B					
事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—	B														

令和3年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

機関名	農業試験場	課題コード	H310304	事業年度	R1	年度～	R5	年度
課題名	先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の確立							

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 — 実績)					到達状況
実施内容	到達目標	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	
野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立	病害虫の総合的防除技術の確立						○いずれの課題も目標通りの結果が得られているほか、以下の点について成果が得られた。 ・産業用マルチローター試験において、エダマメのツメクサガとネギの主要病害虫に対する試験を実施し、有効な知見が得られた。 ・ネギ葉枯病による黄色斑紋病斑とさび病に対する試験を実施し、有効な知見が得られた。
地域特産作物の病害虫等防除技術の確立	病害虫の発生実態に応じた防除技術の確立						○当初、課題としていた薬用作物(ききょう)のほか、うど、つるむらさき、アスパラガスに使用する農薬登録のための試験を完了した。R2年度はマイナー作物等農薬登録推進秋田県協議会を通じて、地域特産作物の農薬使用に関わるニーズ把握に努めた。
緊急防除対策技術の確立	診断依頼に対し迅速に病害虫を同定し、的確な防除技術を提供する。						○R元年度から225件の診断依頼に迅速に対応したほか、スイートコーンのソマジロクサトウとネギのネギハモグリバエ別系統を県内で初確認し、対策を周知した。
計画予算額(千円)		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	合計
当初予算額(千円)		2,000	1,612	1,375		4,987	
一般財源		2,000	1,612	1,375		4,987	
国費							
その他							

# 課題名：先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の確立

## ブレックスループポイント

- 規模拡大が進む野菜・花き類等戦略作物について、生産上問題となる病害虫の総合的防除技術を確立する。
- 地域特産作物の安定生産へ向けた病害虫等防除技術を確立する。
- 多様化する診断依頼に対応した緊急防除対策技術を確立する。

## 課題化の背景

○「ふるさと秋田農林水産ビジョン」の下、園芸メカ団地等を核として野菜・花き類など戦略作物の生産拡大が図られており、生産規模の大型化、出荷期間の拡大が進んでいる。

○生産現場では毎年病害虫による被害が発生しているが、大規模化に伴い適期防除が難しくなる等経営上大きな課題となっている。また、担い手不足や収益性向上の観点から防除作業の軽減化、低コスト化が求められている。

○新たな省力・低コスト防除技術として、産業用マルチローター（ドローン）を用いた農薬散布技術の確立や赤色防虫ネット等の普及が期待されている。

○本県農業の地域振興に重要な地域特産作物については、登録農薬が少なく、病害虫等の発生が生産振興上の大きな問題となっている。

## 研究目的

○主要な園芸品目において生産上問題となっている病害虫の総合的防除技術を確立する。また、生産規模の大規模化に対応した産業用マルチローターや赤色防虫ネット等新技術の実用化について検討する。

○地域特産作物の生産安定へ向け、被害の大きい病害虫等に対し農薬登録を含めた防除技術を確立する。

○毎年100件を超える病害虫診断依頼について、被害防止のために迅速、正確な同定を行う。

## 研究概要

### 1. 野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立

- ①秋冬ネギの主要病害（さび病、べと病、葉枯病）に対する総合防除体系の検討
- ②アスパラガス疫病の総合防除体系の検討
- ③赤色防虫ネットを用いた施設アスパラガス害虫の総合的防除技術の検討
- ④産業用マルチローターを用いた新たな病害虫防除技術の実用化（自動飛行含む）
  - ・エダマメのべと病およびダイズヤタバエに対す防除技術の検討
  - ・ネギの主要病害虫に対する防除技術の検討

### 2. 地域特産作物の病害虫等防除技術の確立

- ①薬用作物等の病害虫等防除技術の確立
  - ・農薬登録に向けた農薬の防除効果の検討および作物残留試験の実施

### 3. 緊急防除対策技術の確立

- ①園芸作物病害虫の迅速な診断と防除対応
  - ・秋田県立大学との連携の下、遺伝子診断技術を活用した診断体制を整備することにより、迅速に原因となる病害虫を同定し、的確な防除技術を提供。

担当  
生産環境部  
病害虫担当

研究期間  
令和元～5年度  
(5年間)

## 令和2年度の成果

### 1. 野菜・花き類等戦略作物病害虫の総合的防除技術の確立

- ①秋冬ネギのさび病、葉枯病に対する有効薬剤を選定。
- ②アスパラガス疫病に対する土壌還元消毒による処理2年後までの防除効果を確認。
- ③現地の施設アスパラガスにおける害虫の発生実態を把握し、主要加害種を特定。また、県内の褐斑病と斑点病の発生実態を解明。
- ④産業用マルチローターによるエダマメのべと病、ツメクサガガおよびネギの主要病害虫に対する防除効果を確認。さらに、ダイズヤタバエの防除方法を確立。

### 2. 地域特産作物の病害虫等防除技術の確立

- ・マイナ作物等農薬登録推進秋田県協議会を通じた、地域特産作物の農薬使用に関わるニーズ把握を実施。

### 3. 緊急防除対策技術の確立

- ・R元年から225件の診断依頼に対応した。
- ・スイートコーンのツマジロクサトウとネギのネギハモグリバエ別系統を県内で初確認し、対策を周知した。

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月) 確定日 令和3年8月18日

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		
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略		
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化		
指標コード	1	施策の方向性	大規模園芸拠点を核とした戦略作物の更なる生産拡大		
種 別	重点(事項名) 野菜・花きの省力高品質安定生産技術の開発				基盤
	研究		開発	○	試験
	県単	○	国補		共同
調 査					
受 託					
その他					
その他					
評 価 対 象 課 題 の 内 容					
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>○小ギクは、気象条件により早期開花や開花遅延するため、盆、秋彼岸出荷作型における需要期出荷へ向けた開花調節技術を確立する。</p> <p>○ディスパッドマム(洋花的な素材の一輪ギク)は、市場から夏の暑い期間が短く、比較的冷涼な本県に対して、夏秋期の出荷が求められている。しかし、本県においても、夏秋期出荷は、暑さによる開花遅延や花色の低下や草姿の乱れなどの品質の低下が予想される。そこで、短日処理(シェード)栽培等による開花調節技術を確立し、夏秋期出荷作型を開発する。</p> <p>○トルコギキョウの秋出荷作型では、開花抑制と品質向上のためにシェード栽培が行われているが、大規模経営体では、省力的な栽培方法が求められる。そこで電照栽培等による本県に適した開花調節および品質向上技術を確立する。</p> <p>○ダリアは、温度や日照条件により品質低下(露心花の発生、ボリューム不足等)するため、露心花の発生条件を解明するとともに、冬春期出荷作型における加温栽培技術等を確立する。また、切り花の日持ち向上が求められており、切り花の鮮度保持技術を確立する。</p>					
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>○本県の花き生産はオリジナル品種の開発・普及や園芸メガ団地の整備などによって生産拡大が進み、平成30年度系統販売額は、過去最高の23億円となった。</p> <p>○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、ダリアを重点戦略品目に位置づけ、生産・販売対策を集中的に実施している。</p> <p>○メガ団地などではキク類、リンドウ、トルコギキョウ、ダリアの大規模生産が進んでおり、効率的な生産体系が必要である。市場等からは需要期への安定出荷が求められている。</p> <p>○ダリアでは生産量日本一獲得を目指し、周年出荷を見据えた生産量の増加が求められている。市場等からは、切り花品質の向上が求められている。</p>					
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>キク類、トルコギキョウ等については、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>②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>需要期出荷へ向けた安定生産技術を確立することにより、キク(83ha、約300戸)、トルコギキョウ(12ha、144戸)の1戸あたりの生産量および販売額が増加するとともに、効率的な生産体系と組み合わせることにより、大規模経営にも対応できる。周年出荷を見据えた切り花品質向上技術を確立することにより、ダリア(12ha、100戸)の1戸あたりの生産量および販売額が増加するとともに、競争力強化を図られる。</p>					

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

○概ね課題設定時と同じ。

○小ギクの盆、秋彼岸出荷作型における電照終了後の開花調節技術を確立については、「スマート農業加速化実証プロジェクト事業」(H31～R2)と連携して対応した。令和3年度からは「持続的生産強化対策事業」と連携して対応する。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

○需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立(キク類、トルコギキョウなど)により、市場への需要期安定出荷が可能となり、実需者から信頼を獲得できることで、予約相対取引増加などにより経営の安定化が期待される。効率的な生産体系との組合せにより大規模経営にも応用できる。

○周年出荷を見据えた切り花品質向上技術の確立(ダリアなど)により出荷ロスの低減や生産コストの削減により生産者の所得向上が見込まれる。また、作期拡大が図られることにより、生産量および実需者の認知度の向上に貢献できる。

○ダリアの日持ち向上技術確立により、消費者に品質の良い商品を届けることで、実需者の信頼が得られ、競争力強化を図られる。

#### 7 これまでに得られた成果

○8月出荷作型における秋ギクタイプディスバッドマムの13時間シェード栽培では、開花遅延が小さくなるシェード処理の時間帯(17～6時)を明らかにした。19～8時のシェード処理では開花が遅延し、花首が伸長し品質が低下した。また、シェードの暗期開放(20～3時)によりシェード時間中の1～2℃の気温降下となり、品種によっては開花促進や柳芽抑制に効果のあることが分かった。(2020年度)

○トルコギキョウでは赤色光や遠赤色光を用いた電照栽培により、品種によるが早生、中生で開花が抑制され、中晩生、晩生品種では短日処理ほど抑制されないことを明らかにした。品種の開花の早晩に関わらず、電照栽培では草丈、節数等の品質が短日処理と同様に向上し、短日処理よりチップバーンの発生が少なく、品質向上効果は、生育前半に赤色光で電照し生育後半に遠赤色光で電照する方が、生育前半のみの赤色光の電照より高いことを明らかにした。(2020年度)

○ダリア品種「NAMAHAAGEエポック」および「NAMAHAAGEチーク」は、摘心直後からの高温条件下(明期32℃、暗期27℃)での栽培により、花芽分化・花芽発達共に大きく抑制されることが明らかになった。(2020年度)

〈マニュアル〉

○「秋田県ディスバッドマム栽培事例集」への研究成果の掲載(2020年度)

〈講習会〉

○JA秋田おばこ花き部会への試験成果資料提供(ディスバッドマム、トルコギキョウ)(2020年度)

○秋田ダリア日本一プロジェクト会議における試験成果情報提供(ダリア)(2020年度)

〈雑誌投稿〉

○農業技術体系 花卉編 第10巻 ダリア(2020年度)

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

○ディスバッドマムについては、気温の影響を受けるため処理方法による年次変動の有無、労働力低減のためにシェードの期間の検討が必要である。

○トルコギキョウについては、赤色LED電照期間の違いによる開花抑制効果について検討する必要がある。

○ダリアについては、露心花発生の解明のためには、出蕾以降の生育ステージ別に影響がある温度帯を検討する必要がある。

9 評価

観点																			
1 ニーズの状況変化	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>○県産花き、特に重点5品目については、安定出荷や品質向上が大いに求められており、研究意義は高い。 ○花きは、需要期に出荷することが最大の目標であり、かつ困難なニーズである。 ○出荷作型を調整する技術については、ニーズは引き続き高い。 ○コロナ禍による消費者ニーズの変化を敏感に捉え、アフターコロナを見据えた技術開発が必要。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>○開花時期をより細かくコントロールできることにより、高単価が期待できることから、その効果は大きい。 ○具体的な研究成果が出るのは、これからと思われる。明快で現場が活用しやすい技術開発を心がけて欲しい。 ○需要期出荷技術が確立されれば、産地間競争への強力な後押しになる。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>○進捗は順調であり、早期の開発・普及が望まれる。 ○小ギク、ディスバッドマム、トルコギキョウ、ダリアについて計画どおり進んでいる。 ○ダリアについては試験継続中のものと、次年度以降本格的に行うものなどあることから、今後も遅滞なく取り組めるようにすること。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成の状況	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>○花きは、栽培特性の品種間差が大きいいため、技術の現地普及のためには、品種分類が必要と思われる。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>																		
総合評価	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>					判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準																			
A	全ての評価項目がA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>○アフターコロナにおいてホームユース需要の増加が期待されることから、小ギクの需要期出荷やダリアの日持ち性の改善は必要と考えられ、引き続き明確で現場で活用しやすい技術開発を目指す。</p> <p>○試験状況については、ダリアの加温栽培では、暖房費の節約のため、輪ギク加温栽培で実証された日没後短期昇温処理(End of Day)技術を用いた省エネ対策技術を検討している。</p> <p>○小ギクについては、開花調節が可能な性質だけでなく、今後は機械化作業適性にも注目し、品種選定を進めることとしている。</p> <p>○ディスバッドマムについては、需要期においても品質低下しない品種選定を行う。</p> <p>○トルコギキョウについては、電照効果の程度で品種分類を行う。</p> <p>○ダリアについては、周年で栽培が可能な周年型、高温条件下で栽培可能な夏秋季型、低温寡日照条件に強い冬季型などとして、品種分類を目指す。</p> <p>○ダリアの日持ち延長対策に関しては、出荷中の花卉剥離が課題となっており、エチレン阻害剤(STS:チオ硫酸銀錯塩)の効果について、検討を行う。</p>																			
(参考)	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)													
過去の評価結果	—																		



# 課題名：花きの競争力強化を目指した新栽培技術の開発 野菜・花き部

## ブレイクスルーポイント

- 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立（キク、トルコギキョウなど）と効率的な生産体系により、大規模経営にも対応できる。
- 切り花品質向上技術の確立（ダリアなど）により、生産量の向上に貢献できる。また、消費者に品質の良い商品を届けることができ、実需者の信頼が得られ、競争力強化を図られる。

## 課題化の背景

- 本県の花き生産はオリジナル品種の開発・普及や園芸メカ団地の整備などにより、生産拡大が進み、系統販売額は過去最高の2.2億円を突破した。
- 県ではキク、リンドウ、トルコギキョウ、シンテツポウユリ、ダリアを重点戦略品目に位置づけ、生産・販売対策を集中的に実施している。
- メカ団地などではキク、リンドウ、上ルコギキョウ、ダリアの大規模生産が進んでおり、需要期への安定出荷と効率的な生産体系が求められている。
- ダリアでは生産量日本一獲得を目指し、周年出荷をも見据えた生産量の向上、切り花品質の向上が求められている。

## 研究目的

- 需要期への安定生産技術および品質向上技術を確立させ、本県花きの競争力強化につなげる。

## 担当

野菜・花き部  
花き担当

## 研究期間

令和2～6年度  
(5年間)

## 研究概要

- 1. 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立**
  - (1)キクの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
    - ①小ギクの盆、秋彼岸出荷作型における開花調節技術の確立
    - ②ディスプレイバッドマムの開花調節技術の確立による夏秋期出荷作型の開発
  - (2)トルコギキョウの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
    - ①秋の需要期出荷へ向けた電照栽培技術の確立
- 2. 切り花品質向上技術の確立**
  - (1)ダリア周年安定出荷の確立を目指した切り花品質向上技術の確立
    - ①露心花発生条件の解明
    - ②冬春期出荷作型における加温栽培技術の確立
  - (2)品質維持が可能な収穫後処理方法の確立
    - ①ダリア切り花の鮮度保持技術の確立

## 令和2年の成果

- 1. 需要期出荷へ向けた安定生産技術の確立**
  - (1)キクの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
    - ①電照栽培により、秋田県の盆、秋彼岸出荷作型に適した品種を選定し、消灯日ごとの開花までの日数を明らかにした(R3年度までは外部資金と連携して実施)。
    - ②シェード処理の時間帯により暑さによる開花遅延への影響が異なることを明らかにした。また、短日処理時間中シェード開放により、シェード内は1～2℃の気温降下となり、品種によっては開花促進や萌芽発生の抑制に効果のあることが分かった。
  - (2)トルコギキョウの需要期出荷へ向けた開花調節技術の確立
    - ①電照栽培により、草丈、節数等の品質は品種の開花の早晩に関わらず、短日処理と同様に向上し、チップバーンの発生は短日処理より少なく、品種によっては開花抑制効果のあることが分かった。品質向上効果は、生育前半に赤色光で電照し生育後半に遠赤色光で電照する方が、生育前半のみの赤色光の電照より高いことが分かった。
- 2. 切り花品質向上技術の確立**
  - (1)ダリア周年安定出荷の確立を目指した切り花品質向上技術の確立
    - ①高温条件での定植初期からの栽培は、日長にかかわらず花芽分化が抑制され、正常な開花に至らないことから、露心花の発生は、出蕾以降の高温が影響している可能性が高いことを明らかにした。
    - ②越冬栽培のため、まだ結果が出ていない。
    - (2)品質維持が可能な収穫後処理方法の確立  
令和2年度は情報収集を行った。令和3年度から試験を行う。

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	椿 信一						
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	2	施策の方向性	「しいたけ」や「えだまめ」など日本一を目指す園芸産地づくり						
種 別	重点(事項名)	野菜・花きの県オリジナル品種育成による生産拡大				基盤			
	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 研究の目的・概要</p> <p>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、ブランド化と県内関係者の各種ニーズに応えるため、オリジナル品種を育成する。エダマメでは、大莢、良食味で市場評価の高い「あきたほのか」を早生化した品種、ネギでは夏どり、秋冬どり品種(鍋物用を含む)、スイカでは大玉並みの食感で市場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、地域特産野菜ではいぶりがっこ用ダイコン、辛みダイコンの長さ、硬さ、色のラインナップ充実を目標とする。</p> <p>エダマメ、スイカを中心に、オリジナル品種は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販売用種子の生産を行う。</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>秋田県では、エダマメ、ネギを戦略野菜の重要品目に位置づけ、“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、希少性、独自性から、その価値が見直されており、特に、「いぶりがっこ」と「松館しぼり大根」は、地理的表示(GI)保護制度に登録され、名称やブランド価値が保護される品目となった。</p> <p>オリジナル品種の作付けは、エダマメは平成29年が289haと7年で約3倍に、スイカは289haと5年で3倍近くに増えており、許諾先に供給する原種、F1親苗の数量も増えた(農林政策課調べ)。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>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、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を最終到達目標とする。</p> <p>②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)、地域特産野菜の県内の生産農家及び生産集団。</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。概にスイカでは、品質の安定した県産「あきた夏丸」の指名買い、高単価取引等の実績があり、競合する山形県や長野県産品に対して競争力が強化がされた。また、産地の信頼性にもオリジナル品種は寄与しており、「あきた夏丸」の導入後は販売単価の年次変動が小さくなり、経営の安定化にも貢献している。同様の効果は、ネギやエダマメ、地域特産野菜においても十分期待できる。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

##### 2 課題設定時と同じ

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

水稲中心の農業から、野菜を取り入れた複合経営を進めている秋田県では、オリジナル品種が、他県競合産地との競争において極めて重要なアイテムとなってきている。オリジナル品種の差別化、ブランド化が農家所得向上に効果が現れれば、若い世代の新規就農、ひいては県内農業の発展に繋がると見込まれる。

さらに、県オリジナル野菜や地域特産野菜は、作り続けることによってしだいに生産者の誇りに繋がっていくという側面が強い。やりがいや誇りを持った生産者が増えることで、秋田県農業の活性化が期待できる。

#### 7 これまでに得られた成果

##### 1. ブランド野菜の新品種育成と種苗増殖

###### (1)エダマメ

①「あきたほのか」タイプでより早い時期に収穫可能な2系統(秋試22号、同23号)を、特性調査で有望とした。

###### (2)ネギ

①秋冬どり現地試験で、秋試交14号は市販の鍋用品種「なべちゃん」と外観、収量、病害発生程度で同等であった。

②「秋田はるっこ」の親種子4,540粒、販売用F1種子1,640mLを採種した。

###### (3)スイカ

①小玉系「あきた夏丸チツチェ」より食味評価が高い縞皮2系統を、特性調査で有望とした。

②「あきた夏丸チツチェ」親等2系統の親種子2,660粒、秋試交28号等現地試験用F1種子14,500粒を採種した。  
「あきた夏丸クロオニ」等4品種の販売用F1種子を合計34,500粒を採種した。

##### 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、現地試験で秋試交13号が「香漬の助」(トーホク)と類似して軟らかく短めで有望であった。

(2)「秋田いぶりがっこ」親等3系統の親種子122mLを採種した。

「秋田いぶりがっこ」、「秋試交13号」の販売用F1種子を各20L、1.5L採種した。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

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、次期事業に継承していく。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小玉すいか、加工原料用だいこんなど、市場やJA、生産者からの県オリジナル園芸品種の要望は引き続き強い。</li> <li>・スマート農業や脱炭素社会（環境負荷軽減）に対応した品種開発が社会的なニーズになってくる。こうしたニーズにも配慮した育種が求められる。</li> <li>・園芸品目では、品種名が市場価格差に反映することは少ないものの、特徴のある生産物は市場にとっても差別化して販売しやすいため、オリジナル品種へのニーズは変わらないと思われる。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>2</p> <p>効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県産野菜のPR効果が期待でき、効果は高い。</li> <li>・主要野菜のエダマメ、スイカ、メロンに加えて加工用ダイコンや辛みダイコンなど地域特産野菜を育種しており、産地への貢献度は高い。</li> <li>・効果は、普及する面積によって左右されることから、普及拡大が今後の課題となる。</li> <li>・民間で育成の進んでいる品種もあるので、それと県オリジナル品種の育成の棲み分けを明確にし、効率的な育種を進めることも必要である。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>3</p> <p>進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地試験などを順調にこなしており、品種育成は、ほぼ計画通りに進んでいる。</li> <li>・これまでに、多くのオリジナル品種を育成しており、技術水準は高い。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>4</p> <p>目標達成の状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・品種の多様化に伴い、ブランド化や棲み分けが望ましいことから、販売戦略として流通・消費側へのアプローチを検討していく必要がある。</li> <li>・ネギについては、交配から採種までに要する時間が他作物に比べて長く、効率的な採種方法の検討が必要と思われる。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="767 1444 1374 1720"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題		
判定基準															
A	全ての評価項目がA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>オリジナル品種に対するニーズには大きな変動はないが、スマート農業や環境負荷軽減といった社会的なニーズも、常に考慮しながら育種を進める。また、人的にも限りがあるため、主要作物では今後とも普及面積が多く、かつこれまでの実績があるエダマメ、スイカ、ネギに集中して育種を進めていく。ネギについては、加温施設を積極的に利用して世代促進を進める。</p>															
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—															

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 )

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리지ナル品種の育成と親系統等の増殖							

4 全体計画及び財源 (全体計画において)		計画						実績	
実施内容	到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R2到達目標	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。						育成系統の特性調査を実施する。	特性調査で有望2系統を選抜した。本年度から現地試験を実施する。	
ネギ	鍋物用有望系統の現地適応性を明らかにする。夏どり、秋冬どり系統を育成する。						鍋物有望系統の4年目の現地試験を実施する。	現地試験の結果、市販品種と同程度の特性を確認した。さらに1年現地試験を継続する。	
スイカ	有望系統を選抜し、チツエを改良する。小玉の有望系統の現地適応性を明らかにする。						小玉育成系統の特性調査を実施する。	特性調査で小玉薄皮2系統が有望であった。さらに特性調査を継続する。	
地域特産野菜 (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短い系統を育成する。						育成系統の1年目の現地試験を実施する。	現地試験の結果、市販品種並みに軟らかく根長も短めで有望であった。さらに現地試験を継続する。	
地域特産野菜 (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。						赤根育成系統において、自家不和合性を利用したF1採種が可能であるかを調査する。	自家不和合性を利用した採種が可能であることを確認した。	
計画予算額(千円)		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	合計		
当初予算額(千円)		2,500	2,000				12,500		
財源内訳	一般財源	2,500	2,000				4,500		
	国 費	2,500	2,000				4,500		
	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。

## 担当

園芸育種・種苗

## 研究期間

令和2～6年度  
(5年間)

## 課題化の背景

- 県では、エダマメ、ネギを戦略野菜の重要品目に位置づけ、“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、希少性、独自性から、その価値が見直されており、特に、「いぶりがっこ」と「松館しほり大根」は、地理的表示(GI)保護制度に登録され、名称やブランド価値が保護される品目となった。
- エダマメのオリジナル品種作付面積(種子量から換算)は、平成29年は289haと、7年で約3倍に増加した。
- スイカのオリジナル品種作付面積(同)は、平成29年は289haと、5年で約3倍に増加した。
- 県で育成したオリジナル品種は、種子生産や販売の許諾先に親株(種子)を安定的に供給するため、親系統の維持・増殖を行っている。

## 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、ブランド化と県内関係者の各種ニーズに応えるため、オリジナル品種を育成する。
- エダマメ、スイカを中心にオリジナル品種については、販売用種子の要望が増えているため、それに応じて、維持系統、原系統、親系統の増殖と、販売用種子の生産を行う。

## 研究概要

- 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維持系統と原系統の増殖
- ネギ  
①夏どり、秋冬どおり品種の育成  
②親系統の増殖と販売用種子の生産
- スイカ  
①「あきた夏丸チツチェ」の更なる改良と小玉品種のラインナップ充実  
②親系統の増殖と販売用種子の生産  
メロン  
①親系統の増殖と販売用種子の生産  
②地域特産野菜の新品種育成と種苗増殖
- 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) 親系統の増殖と販売用種子の生産

## 令和2年度の成果

- 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」タイプでより早い時期に収穫可能な2系統(秋試22号、同23号)を、特性調査で有望とした。  
(2) ネギ  
①秋冬どおり現地試験で、秋試交14号は市販の鍋用品種「なべちゃん」と外観、収量、病害発生程度でほぼ同等であった。  
②「秋田はるっこ」の親種子4,540粒、販売用F1種子1,640mlを採種した。  
(3) スイカ  
①小玉系「あきた夏丸チツチェ」より食味評価が高い縞皮2系統を、特性調査で有望とした。  
②「あきた夏丸チツチェ」親等2系統の親種子2,660粒、秋試交28号等現地試験用F1種子14,500粒を採種した。「あきた夏丸クロオニ」等4品種の販売用F1種子を合計34,500粒を採種した。
- 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、現地試験で秋試交13号が「香漬の助」(トーホク)と類似して軟らかく短めで有望であった。  
(2) 「秋田いぶりおぼこ」親等3系統の親種子122mlを採種した。「秋田いぶりおぼこ」、「秋試交13号」の販売用F1種子を各20L、1.5L採種した。

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	上田仁悦			担当(班)名	品種開発部				
連絡先	0182-25-4224			担当者名	照井 真				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	3	施策の方向性	秋田のオリジナル品種による果樹・花きの生産振興						
種 別	重点(事項名)		オリジナル新品種の育成					基盤	
	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 研究の目的・概要</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。また、オリジナル品種のみでは手薄となる成熟期や嗜好性などに対応するため、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割と偏重しているが、雪害以降は安定した所得を求め'ふじ'への依存が一層強まり、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 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</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周知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 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①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(自家結実性等)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>②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(リンゴ、オウトウ、ニホンナシ、モモ、ブドウ)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><b>4 全体計画及び財源</b></p> <p>別紙のとおり。</p>
<p><b>5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等</b></p> <p>課題設定時からの大きな変化はない。</p>
<p><b>6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み</b></p> <p>本県オリジナルの品種開発や県外育成の有望品種の導入により、多様化する消費者ニーズに対応したラインアップが可能となり、市場での有利販売による生産者所得の向上や産地の活性化が期待できる。また、イオンビームの照射による既存品種の欠点を改良した変異個体の選抜や、'ふじ'の受粉専用品種の開発により、果実品質の向上や管理作業の省力化などが図られ、県内果樹産業の振興に貢献できる。</p>
<p><b>7 これまでに得られた成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リンゴ優良食味品種の開発については、令和2年度までに第5次交雑の実生から6系統を一次選抜した。</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。モモやニホンナシ、オウトウでは、成熟期や外観が元品種と異なる個体が見られている。</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2年度までに県南7品種、県北12品種の特性を明らかにし、うち県北向けとして4品種を有望と判断した(「実用化できる試験研究」平成28、29、30年度に掲載)。</li> <li>・リンゴ受粉専用品種については、4系統(秋田21号～24号)の苗木を現地試験園(28か所)に配布し、生育や開花状況について調査を行った。その結果、着花がみられた試験園での開花期は、'ふじ'と比較して秋田21号と22号が早く、22号と23号は同じかやや遅かった。</li> </ul>
<p><b>8 残る課題・問題点・リスク等</b></p> <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、予定していた試験期間内での調査終了が困難な供試樹が多くみられている。</li> <li>・受粉専用品種の選抜について、現地試験園での生育の遅れや隔年結果性の確認の必要性から、当初の試験終了年である本年度での3次選抜は難しい。</li> </ul>

9 評価

観点																			
1 ニーズの状況変化	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産者の所得向上や産地の再生のためには、新品種の開発と選抜は必要不可欠であり、生産者と消費者のニーズとも大きな変化はない。</li> <li>・果樹産地の縮小が顕著となるなかで、果樹産地からは、産地活性化の起爆剤となる新品種開発への期待が高まっている。</li> <li>・摘花剤や摘果剤が効きやすい品種など省力性の観点からも品種の育成、選抜を進める必要がある。</li> </ul> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担い手の高齢化が進行するなかで、良食味で省力栽培可能なオリジナル新品種の開発は、大きな経済効果が期待でき、産地の活性化や果樹生産者の経営安定などの効果が期待される。</li> <li>・今冬の大雪により品種偏重が進行することも想定される中、受粉専用品種の選抜は経営の安定と産地の再興にとって重要である。</li> <li>・温暖化等の気候変動に起因する品質低下を回避できる品種の育成・選抜は、今後より重要になると考えられる。</li> </ul> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究期間は10年間の長期的な取組となるが、本県に適応する優良品種の選抜など着実に成果が上がっている。</li> <li>・受粉専用品種の育成については、雪害の影響もあり計画より遅れているものの、各品種の特性が把握されるなど一定の知見も見られており、全体としてほぼ計画通り進んでいる。</li> <li>・気象災害による遅れは致し方ないことと言える。成果が出始めている部分もあり、遅れを取り戻すことは十分可能である。</li> </ul> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成の状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・育種と選抜には長期間を要するが、研究員の配置や予算の確保状況等も踏まえ、育種目標と選抜指標の共有が重要である。</li> <li>・播種や処理後の生育不良や枯死の原因究明を進め、効率的な育成と選抜を進める必要がある。</li> <li>・依然、気象災害や鳥獣害による影響が懸念されるので、リスク管理を徹底し、被害を最小限に抑える必要がある。</li> </ul> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>																		
総合評価	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>					判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
判定基準																			
A	各評価項目が全てA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新品種の選抜にあたっては、食味や外観以外の要素（省力性（着色、自家摘果性、植調剤との相性、病害虫耐性など）、機能的性、積雪に対する耐久性など）も考慮し進めていきたい。ただし、これらの要素は一次選抜段階での判断は難しいため、一次選抜実生の特性調査の課題内で観察していく。</li> <li>・雪害、野そ害に対しては、毎年樹体の保護方法を改善しながら対応しているが、昨冬のような豪雪は想定していなかったため、予算と労働力が許す範囲で最大限の対策を講じたい。</li> </ul>																			
(参考) 過去の評価結果	事前 B	中間(29年度) B+	中間(30年度) B+	中間(R1年度) B	中間(R2年度) B	中間( 年度)													

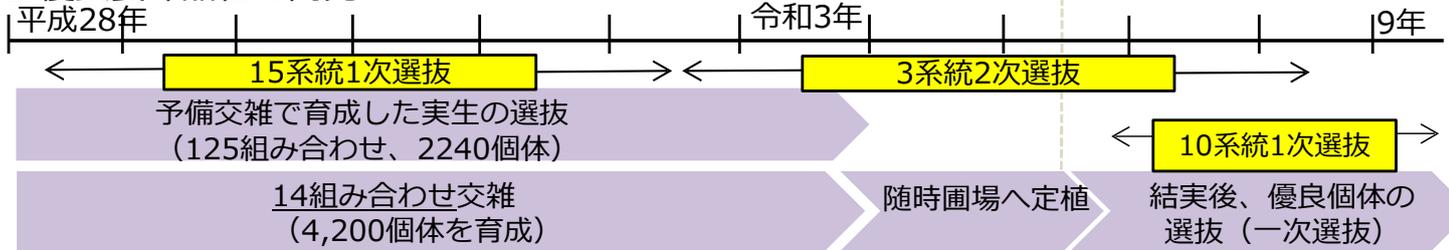
令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

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							

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 — 実績)						
実施内容	到達目標	28-30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	最終 7年度	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。						R1に獲得した個体は、播種後の生育不良で約85%が枯死したため、残った504個体についてDNA解析を進めている。また、R2年も新たに交配を行った。また、予備交雑実生から6系統を一次選抜した。	
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二次選抜する(1樹種各1系統)。						モモ、ニホンナシ、オウトウでは成熟期や着色などが元品種とは違う形質を示す系統がみられた。リンゴでは明確な形質の変化を示す系統はみられない。	
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。						平成30年度までに県南7品種、県北11品種の品種特性を明らかにし、うち県北向けに4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。						着花のみられた一部園地では、秋田23、24号の開花がふじと同時または遅く、受粉樹としての条件を満たさない可能性が示唆された。	
計画予算額(千円)		9,304	2,123	1,844	1,183	1,531	合計	
当初予算額(千円)		8,856	1,444	1,011	836		15,985	
財源	一般財源	8,856	1,444	1,011	836		12,147	
内訳	国費						12,147	
	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2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、一部を圃場に定植した。令和2年度の交配で888個の種子を獲得、マーカー選抜を進行中。

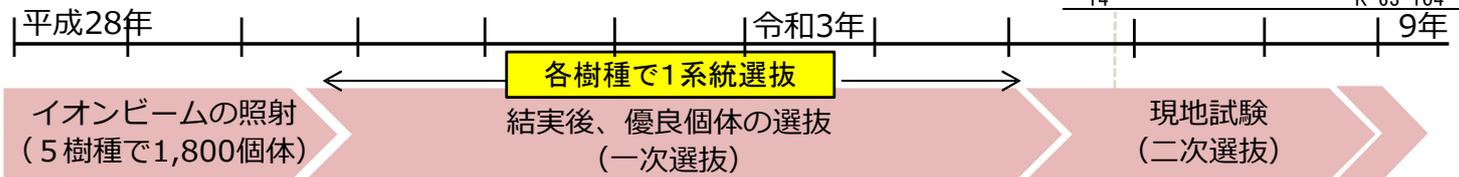
### ○令和2年度の計画

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1,500個体。**播種後の枯死などから交配は令和4年度まで継続予定**

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**

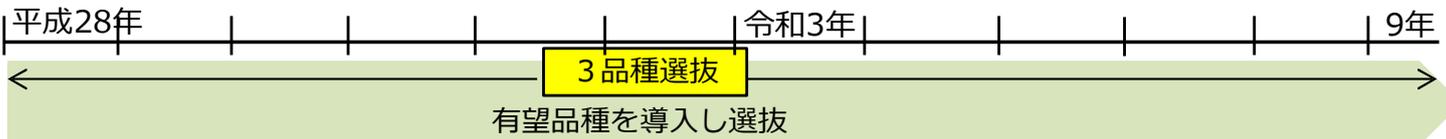
### ○平成28年-令和2年度の結果

4樹種とも30Gry以上の照射強度では接ぎ木後に生育阻害を生じた。同様に照射を行ったブドウは枯死した。モモ、ニホンナシ、オウトウで果実の成熟期や着色などの形質の変化がみられた。

### ○令和3年度の計画

各個体の形質（葉、花の形状など）や果実の成熟期、着色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**

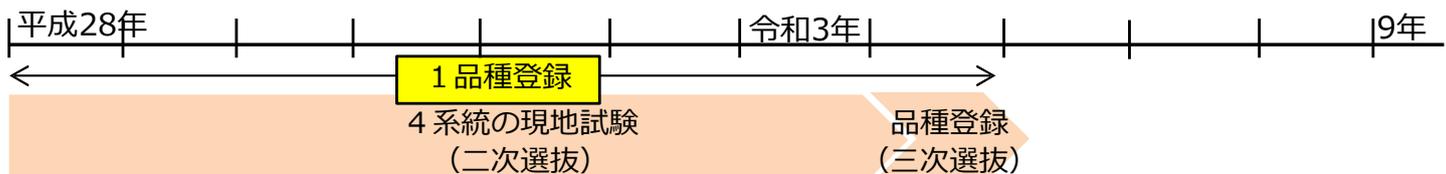
### ○平成28年-令和2年度の結果

県南7品種、県北11品種について品種特性を明らかにし、うち県北4品種を有望と判断した。

### ○令和3年度の計画

県南（本場）11品種、県北（かづの果樹センター）9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2年度の結果

平成30年度に、二次選抜4系統（秋田21-24号）のJM7台とマルバカイドウ台の各1年生苗を県内28か所の生産者に配布した。一部の試作園で着花がみられ、秋田23号と24号は「ふじ」と開花期が同じか遅い傾向がみられた。

### ○令和3年度の計画

場内および現地における開花期、隔年結果性の調査（雪害等の影響で3次選抜は平成4年度以降の予定）。

機 関 名	果樹試験場		課題コード	R020401	事業年度	R3 年度 ~ R4 年度				
課 題 名	ニホンナシ黒星病の総合防除法の確立									
機関長名	上田 仁悦			担当(班)名	天王分場班					
連絡先	0182-25-4224			担当者名	長澤正士					
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化							
指標コード	7	施策の方向性	秋田のオリジナル品種による果樹・花きの生産振興							
種 別	重点(事項名)	人と環境に配慮した総合的病害虫管理技術の確立							基盤	
	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 研究の目的・概要</p> <p>ニホンナシ黒星病は、EBI剤の効果が高かったことから、防除不良園等、特定の園地での被害に止まっていた。しかし、平成20年代になると被害が増加し、特に本県の主力品種である「幸水」で被害が拡大した。</p> <p>被害拡大の主要因は、EBI剤の効力低下が疑われ、菌密度の上昇により果実感染や芽鱗片病斑が増加し悪循環に陥っていると推定される。これまで当分場では、ニホンナシ黒星病の越冬伝染源である罹病落葉を処分するため、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門が主宰するコンソーシアムに参画し、乗用草刈機とロータリーを利用した省力的な落葉処理法を開発してきた。本課題では、こうした成果に加え芽鱗片病斑を対象とした秋期防除や、機械が入り難いところに拡散した罹病落葉の分解を促す手法を新たに開発するなど、総合的防除対策を確立することにより県産ニホンナシの生産安定を図ることを目的とする。</p>										
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>ニホンナシ黒星病被害は、近年漸増傾向にある。特に、本県の品種構成の約55%を占める「幸水」の果実で被害が多い。生産者からの聞き取りによると、被害は多い年には産地平均で収穫果の10%以上、多い人では20%以上に達し、経営上の損失が大きく、全県の生産者から解決策を強く求められている。</p> <p>これまで当分場では主要な越冬伝染源である落葉の効率的な処理法を開発したが、残る大きな問題点として、開花期に前年の落葉から飛散する子のう孢子からの感染を防ぐために使用しているEBI剤の感受性を明らかにし、低下している場合にはその対策を確立する必要がある。また、芽鱗片病斑を防ぐための秋期防除、落葉処理等を組み合わせ、省力的かつ効果的な総合防除体系を構築する必要がある。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>EBI剤の感受性を明らかにし、結果に応じた防除を組み立てる。また、秋期防除法及び風によりのり面等に移動した落葉の効率的な処分法等を組み合わせ、総合的な黒星病対策技術を確立する。その成果は直ちに防除基準に反映させ、多発年でも被害果を被害果を5%未満とする防除体系を構築する。</p> <p>②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>ニホンナシ生産者は生産上問題となっている黒星病の発生抑制により経営が安定する。また、県産ニホンナシを求める流通・小売り関係者や消費者に対し、高品質果実を安定的に供給する。</p>										

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

・令和元年度、2年度は、平年並の発生であったが、男鹿市では黒星病の発生の多い園が点在し、発病状況に大きな変化はない。  
・全国的に産地が減少していること、令和2年度は、‘幸水’の単価が近年になく高かったことから、ニホンナシの安定生産の必要性は高まっている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

ニホンナシ生産者は生産上問題となっている黒星病の発生抑制により経営の安定化が期待できる。また、流通・小売り関係者や消費者に対し、高品質な県産ニホンナシを安定的に供給できる。

#### 7 これまでに得られた成果

・フェナリモル(EBI剤の1種)に対する感受性検定の結果、全4地点(八峰町、能代市、三種町、潟上市)から検出された32菌株中26菌株(検出率81.3%)を感受性低下菌と判定した。同じ菌株について、アゾキシストロビン(QoI剤の1種)に対する感受性検定を実施した結果、感受性の低下した菌株はなかった。  
・防除所が調査した、県沿岸部5市町9園地の発生状況を分析した結果、収穫直前の果実被害の多発生と関係が深い要因として、前年9月中旬の発病果そう葉率、6月の発病果そう葉率が選抜された。  
・収穫直前の被害果の感染時期は、7月上～下旬であった。この時期の防除剤として、供試した中ではスクレアフロアブル、カナメフロアブルの効果が高かったが、防除価をみると50～60程度であり、十分とは言えない結果となった。  
・展葉期～落花10日後頃の薬剤として、カナメフロアブル(SDHI剤)を選抜した。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

##### ○残る課題・問題点

- ・調査していない地区、園地のEBI剤、QoI剤の感受性検定及び低感受性菌の防除効果への影響の検討。
- ・秋期防除法の確立。
- ・梅雨期の果実感染防止法の確立。
- ・効果の高い薬剤の選抜。
- ・防除体系の確立と実証。

##### ○リスク

- ・霜害、雹害、台風等自然災害により、試験が実施出来ないリスク
- ・少雨等により、本病の発生が少なく、防除試験が困難になるリスク

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・本県ニホンナシ産地においては、主要病害である黒星病の特効薬の効力低下と菌密度の増加が懸念されており、生産性に直結する大きな問題となっている。高品質で市場優位性を有する本県産ニホンナシの実需者ニーズと現場ニーズを踏まえた適切な課題設定となっている。</p> <p>・黒星病は最も重視される病気なので、防除法確立に対するニーズは変わらず高い。</p> <p>・主産地での発生が抑えきれず、依然としてニーズは高い。</p> <p>・黒星病のEBI剤・QoI剤の耐性が進み、新たな防除対策が必要となっている。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>2</p> <p>効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・効果の高い防除薬剤の検索と防除体系への反映により、収量と品質向上が期待される。また、省力的かつ効果的な総合防除体系の構築は、防除コストの低減にも資するものであり、果樹産業の発展に大きな効果が期待できる。</p> <p>・黒星病の新たな防除体系が確立され、広範なナシ生産者の安定生産に寄与できる。</p> <p>・EBI剤の耐性菌が疑われる状況では、従来の開花期前後の重点防除のみならず、秋期散布や落葉処理等の耕種的防除を組み合わせた総合的な対策が必要である。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>3</p> <p>進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・収穫直前の果実感染時期が明らかになるなど、ほぼ計画どおり、試験が実施されている。</p> <p>・主要産地でのEBI剤耐性菌検定ができていないが、耐性菌があるという前提で研究を進める必要がある。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>4</p> <p>目標達成の状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・耕種的な防除を含む総合的防除体系の普及啓発を進めるためには、通年での適正な栽培管理が前提であることから、生産者組織や普及・JA等との連携のもと、現地指導と併せて研究を進めること。</p> <p>・多発条件下での評価ができない場合、発生が見られる地域で現地試験を行うなど柔軟に対応して、技術の有効性を示すべき。</p> <p>・試験を阻害する大きな要因は見当たらないが、気象変動による試験への影響が懸念される。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>判定基準</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<p>判定基準</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table>	A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題		
<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<p>判定基準</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table>	A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題				
A	各評価項目が全てA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>試験圃場は昨年現地から採取した低感受性菌発生圃の葉や果実を接種源として黒星病を増やしたため、本年度実施している試験は、現地の低感受性菌発生圃に近い条件で実施している。昨年度は、防除剤1剤を令和3年度県防除基準に採用し、また各地区防除暦に速やかに反映させている。さらに、生産者に対する講習会を3月に実施し、新しい防除法の普及に努めた。普及と協力し、落葉処理による耕種的防除の展示圃を設け、現地で効果を実感できるよう工夫している。今後も、このような取り組みを継続したいと考えている。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">事前</td> <td style="width: 12.5%;">中間(年度)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—															



# ニホンナシ黒星病の総合防除法の確立

(果樹試験場 天王分場班 研究期間：令和2年度～令和4年度)

## 【背景・目的】

ニホンナシ黒星病は、EBI剤の効果が高かったことから、防除不良園等、特定の園地でのみ被害がみられる病害であった。しかし、平成20年代になると被害が増加し、特に本県の主力品種である「幸水」で被害が拡大した。被害拡大の主要因は、EBI剤の効力低下が疑われ、菌密度の上昇により果実感染や芽鱗片病斑が増加し悪循環に陥っていると推定される。

本課題では、慣行の生育期の薬剤防除の他、秋期防除による芽鱗片病斑の抑制や越冬伝染源である落葉の耕種的防除を含めた総合防除法の確立を目標にする。



図1 芽鱗片病斑



図2 果実病斑



図3 落葉の病斑

## 初年度の達成目標とこれまでの成果

県内各産地のEBI及びQoi剤の耐性菌検定を実施する。	△	県内4産地を調査し、全地点でEBI剤の低感受性菌が検出された。Qoi剤に対して感受性が低下した菌は検出されなかった。
秋期防除2回実施を前提とした場合の、散布適期の検討する。	○	処理は実施した。調査は5～6月の予定。
収穫直前の果実感染の時期を明らかにする。	◎	令和2年の感染時期は7月上～下旬であった。
果実感染対策を検討する。	○	スクレアフロアブルおよびカナメフロアブルは、供試した薬剤剤の中では効果が高かったが、実用上やや不十分であった。
落花期の防除薬剤の検討	○	スクレアフロアブルおよびカナメフロアブルは、スコア顆粒水和剤と同等の効果が確認された。

## 次年度以降の計画と達成目標

- ・県内主要産地由来の菌株のEBI剤およびQoi剤に対する感受性を明らかにする。また、低感受性菌が検出された場合は、それに対する慣行防除薬剤の効果を検討する。
- ・2回散布を前提とした場合の秋期防除法を確立する。
- ・収穫後半の果実発病の感染時期を明らかにし、その対策を検討する。
- ・落花10日後までの防除体系を検討する。

機 関 名	果樹試験場		課題コード	R20402		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	上田仁悦			担当(班)名	生産技術部					
連絡先	0182-25-4224			担当者名	高橋 功					
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化							
指標コード	6	施策の方向性	先端技術と融合したアグリテックによる生産効率の向上							
種 別	重点(事項名)		気象変動に負けない果樹栽培技術の確立						基盤	
	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><b>1 研究の目的・概要</b></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。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><b>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</b></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><b>3 課題設定時の最終到達目標</b></p> <p>①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>②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>別紙のとおり。</p>
<p>5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等</p> <p>令和2年度の豪雪被害により、耐雪型樹形への関心はさらに高まっており、加えて除排雪しやすい園地のデザインや圃場に行くまでの道路など、インフラ整備が求められている。</p>
<p>6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み</p> <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証明され、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貢献できる。</p>
<p>7 これまでに得られた成果</p> <p>主枝高170cmおよび220cmの‘ふじ’/マルバカイドウ台のジョイント樹における樹冠部の雪の払い落とし作業時間は、既存のわい化栽培の約50%と省力的であった。しかし、積雪が主枝高を超えると既存のわい化栽培と同様に側枝の堀上作業が必要となった。</p>
<p>8 残る課題・問題点・リスク等</p> <p>&lt;樹勢と花芽着生のコントロール&gt;</p> <p>主枝高120cmの‘ふじ’ジョイント樹は、JM2台とJM7台では側枝の伸長が悪く、マルバカイドウ台では側枝の伸長は良好だが花芽の着生が遅く、個体差が大きい。</p> <p>&lt;耐雪性&gt;</p> <p>現在の主枝高120cmのジョイント樹形は令和2年度のような豪雪に耐えられないため、耐雪性の強化(支柱入れ)が必要である。また、ハイブリッド型樹形と側枝下垂型樹形は、積雪沈降力による下方側枝の欠損を防止するための省力的な雪害対策が必要である。</p>

9 評価

<p>観点 1 ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雪害により産地の脆弱化が進行しており、安定的な果樹経営を実践するためには、雪に強い産地づくりが求められており、ニーズを捉えた適切な課題が設定されている。</li> <li>・新たな果樹作への参入を促進するためにも、技術習得が容易なジョイント栽培等の省力樹型の開発・実証や省力化につながる園内環境の整備など、生産現場からのニーズは以前にも増して高まっている。</li> <li>・ジョイント栽培は、国や他県において省力化・早期多収などのメリットがあると認められている。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の気候や土壌条件に合った省力的で革新的な栽培方法の開発により早期成園化が可能となり、新規参入者の確保が期待される。</li> <li>・関係機関と連携しながら研究期間中にも実証内容や成績を開示するなど、生産現場への早期の普及定着に取り組むこと。</li> <li>・初期コストの回収など経営面での評価が必要である。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・樹形がほぼ完成し、計画どおり進捗している。</li> <li>・除雪労力を軽減し、雪害発生を抑制する効果も見られている。</li> <li>・樹形の完成前に180cmを超える積雪に遭遇し、技術的課題も明らかになっている。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>目標達成の状況 目録 要因 成 状 阻 害</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントできるよう主枝延長枝の生育を促進するような管理や基部側の強勢な新梢へ切り返して主枝延長枝の更新を図るなど工夫が必要。</li> <li>・試験圃場は野ソ密度が高いようなので、継続的に殺鼠剤等で密度低減を図る必要がある。</li> <li>・主枝高120cmのジョイント樹は、積雪沈降力を省力的にコントロールする方法を併せて開発する必要がある。</li> <li>・令和2年度並みの豪雪に耐えるためには、施設の補強が必要である。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="183 1440 766 1832"> <p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> </td> <td data-bbox="766 1440 1412 1832"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題		
判定基準															
A	各評価項目が全てA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応 主枝延長枝の取り扱い、側枝の形成方法、耐雪性の強化など各所で工夫が必要な部分があり、さらにこれらを省力的な手法で解決すべきと認識しているので、随時、研究員間で相談しながら良い方法を検討していく。初期投資や生産性などの経営評価をしつつ、得られた技術や知見を早めに公表し、技術普及に努める。野ソ被害は雪害の一部と捉えており、この圃場や試験場だけの問題ではないので、より良い被害防止策を考えつつ、今後も密度低減を中心に被害防止に努めたい。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—															

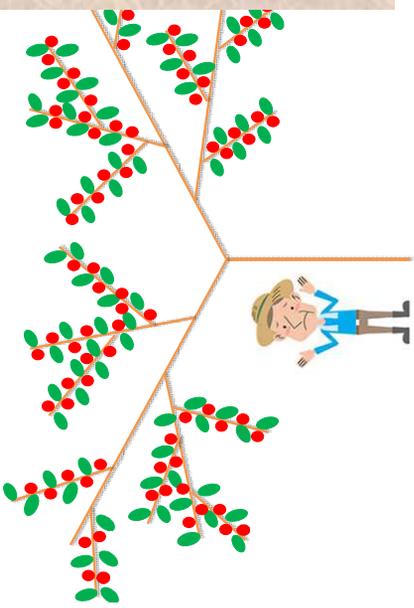
令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 )

機 関 名	果樹試験場	課題コード	R20402	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							

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 実績)						
実施内容	到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R2年度到達目標	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						ジョイント樹形の完成(接ぎ木)を急ぎ、30cm間隔で側枝候補枝を支援に誘引する。	5年生時点で、主枝高170cm樹のジョイント(接ぎ木結合)は全体の40%、支線に誘引できた側枝候補枝は全体の60%、また、主枝高220cm樹では同29%、同68%となった。
生産性の評価	品質、収量を調査し、その有利性や問題点を明らかにする							
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							
耐雪性の評価	雪害の発生状況を明らかにする						主枝高170cmおよび220cmジョイント樹の耐雪性と除雪作業時間を明らかにする。	R2年度冬の最高積雪深188cmにおいて、除雪作業(冠雪の払い落とし)時間は、既存わい化樹の約50%であった。主枝高170cm樹では枝の堀上作業が必要となったが、いずれも雪害は発生していない。
計画予算額(千円)		1,500	1,200	1,000	800	600	合計	
当初予算額(千円)		1,071	742				5,100	
財源 内訳	一般財源	1,071	742				1,813	
	国 費						1,813	
	そ の 他							

# 多雪地帯におけるリングジョイント栽培の生産性および耐雪性評価

現状



- 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

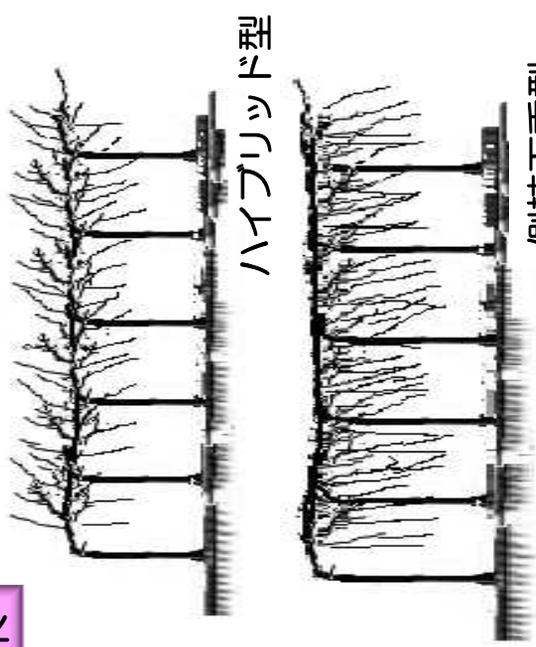
新規参入の障壁



## 耐雪型ジョイント樹形



将来



- 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

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グ栽培を実現！

- 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、除雪作業の効率化
  2. 未収益期間の短縮、初期収量の向上

- 進捗状況
1. R2年度の豪雪は除雪で雪害を防止  
(R3年度は施設強化と樹体の支柱入れで耐雪性を強化する予定)
  2. R3年4月にジョイント部を接ぎ木し、接ぎ木の完了率は低位置試験樹で67%、高位置試験樹で93%となった。また、草生管理作業を省力化するため、自律走行草刈り機を整備した。

機 関 名	畜産試験場	課題コード	H310501	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度
課 題 名	牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発				
機関長名	長谷部 毅	担当(班)名	飼料・家畜研究部		
連絡先	0187-72-3871	担当者名	今野 紗知		
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略		
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化		
指標コード	7	施策の方向性	秋田の農林水産業の発展を支える研究開発の推進		
種 別	重点(事項名) 高付加価値畜産物の開発				基盤
	研究	○	開発	試験	調査
	県単	○	国補	共同	受託
評 価 対 象 課 題 の 内 容					
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>県内肥育農家が生産する肉用牛の価値を高め、肥育農家の収益性を向上させるため、牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発を目的として、モモの脂肪交雑の評価手法を検討する。また、モモの脂肪交雑に関する評価データを蓄積し、血統や性別、飼養環境等のデータと比較することで、モモの脂肪交雑に影響を与える要因を調査する。さらに、モモの脂肪交雑を改善する飼料給与体系や飼養環境等について検証するための肥育試験を実施する。</p>					
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>牛肉のモモは、1頭分の枝肉からとれる牛肉の20%以上を占めており、枝肉全体に対して肉量が多い部位であることから、食肉処理場や牛肉の購買者は、モモの脂肪交雑を枝肉を購買する際の重要な指標としている。そのため、モモの脂肪交雑は、枝肉格付における評価項目にはないが、モモの脂肪交雑割合が高い牛肉ほど高値で取引される傾向がある。このことから、牛肉の購買者のみならず肥育農家からもモモの脂肪交雑の改善を望む声が出ている。一方、モモの脂肪交雑に影響する要因については知見が非常に少なく、改善する飼養管理手法は明らかになっていない。</p>					
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モモの脂肪交雑に関する評価基準の設定</li> <li>・モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明</li> <li>・モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の検証</li> </ul> <p>②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>肉用牛の県内年間と畜頭数3,634頭の販売価格が上昇する。これにより、県内肥育農家(93戸)の収益性が向上するとともに、牛肉購買者の秋田牛に対するイメージアップが見込める。</p>					

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

##### 市場の変化

COVID-19感染拡大の影響により、牛肉の消費・流通量が落ち込み、牛枝肉価格は下落状態にあったが、現在は回復傾向にある。(前年同月比+488円、R2.3-R3.3、農林水産統計食肉流通統計より東京食肉市場A5去勢卸売価格参照)依然として、モモの脂肪交雑の良し悪しは、枝肉価格に影響を及ぼしているため、本研究で着目しているモモの脂肪交雑に関する改善技術確立への要望は高い。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

県内肥育出荷牛のうち約3割程度が、モモの脂肪交雑割合の低さが影響し、枝肉価格が100円/kg程度下げられている現状にある。モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発により、牛枝肉価格が改善され(1頭当たり50,000円)、肥育農家の所得向上が見込まれる(全县での収益向上 54,510,000円)。また、牛枝肉を買い取る買参人の評価が高まることで、秋田牛ブランドの評価向上が期待できる。

モモの脂肪交雑については先行研究が少なく、本研究で最終目標を達成した場合には、全国に先駆けた成果となる。

このため、本県畜産業に大きく貢献できるほか、一般消費者となる県民に対しても、より高品質な牛肉が提供可能となる。

#### 7 これまでに得られた成果

・研究協力先である(株)秋田県食肉流通公社と連携し、モモの脂肪交雑評価解析用の枝肉写真(1頭当たり6部位)を678頭分撮影。併せて、撮影した枝肉の格付、血統、肥育農家等の情報を収集した。

・収集した画像を枝肉断面画像の専用解析ソフト(Beef Analyzer II、早坂理工株式会社)により画像解析し、筋肉と脂肪の割合を算出した。

・画像解析で得られたデータを基にモモの脂肪交雑の評価基準を設定(271頭分)。評価基準による判定と、食肉流通公社職員の判定との一致率は50%程度であった。

・収集した枝肉の情報から、モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解析を実施(271頭分)した。血統、肥育農家により、モモの脂肪交雑評価が異なる傾向が見られた。

・共同研究先である帯広畜産大学の協力により、脂肪交雑の細かさを数値化した「新細かさ指数」を測定しており、評価基準の項目として組み込むか検討している。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

前年度作成したモモの脂肪交雑における評価基準について精度向上が必要なため、研究協力先である食肉流通公社、帯広畜産大学との検討を重ねながら今年度も継続して取り組んでいく。

9 評価

<p>観点</p> <p>1 ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、牛肉の消費が落ち込み、枝肉価格の下落等大きな社会情勢の変化があったが、モモの脂肪交雑は枝肉価格や流通販売に影響を与えることから、生産者、関係事業者等からのニーズは高い状況にある。</p> <p>・新型コロナウイルス感染症発生の影響による枝肉価格相場の低迷も、発生前の相場に戻つつある。枝肉モモの脂肪交雑状態が枝肉の全体価格へ与える影響は試験開始当初と変わりなく、本試験の実施意義を有するものと思われる。</p> <p>・モモ肉の脂肪交雑の改善は、今後も重要な課題であると認められる。</p> <p>・消費低迷の局面では、格付が低い牛肉ほど価格下落幅が大きく、コロナ禍における生産者の所得確保、経営継続に向け、従前にも増して高品質な牛肉生産が求められている。</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>2 効果</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・モモの脂肪交雑の割合が低い場合、規格上位の枝肉でも1kgあたり100円程度価格が引き下げられており、本研究によりモモの脂肪交雑を改善する技術が開発されれば、牛1頭(500kg)あたりの価格が50千円上昇し、生産者の所得向上が見込まれる。</p> <p>・また、秋田牛を始めとする県産牛肉の評価にもつながり、波及効果は高いものと考えられる。</p> <p>・秋田牛の評価を高める重要なポイントとなりうるので、大きな効果が期待される。</p> <p>・県内農家からのニーズは変わらず高いことから、試験開始当初と同様に効果は期待できる。モモという可動部位の脂肪交雑状態の改善を目指していることから、同じ可動部位である前肢帯部を含め、他の部位における脂肪交雑状況への波及効果も期待したい。</p> <p>・本研究の成果は、生産者の所得向上や本県の肉用牛産地としての評価向上につながる事が期待されるほか、肉用牛を中心とした地域活性化に寄与する。</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>3 進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・元年度に作成した「評価基準」による判定結果と、熟練した評価者の判定結果との一致率が50%となっており、「評価基準」の精度を向上させるため、枝肉の画像解析を継続するほかは、計画通りに進捗している。</p> <p>・「モモの脂肪交雑の評価基準の設定」において、食肉流通公社職員の判定と画像判定に違いがあり、計画延長されているが、より精度を上げるための計画延長ということで、概ね計画どおりと判定した。</p> <p>・脂肪交雑改善について、豊富な画像データや枝肉格付、血統、生産者等のデータが蓄積されており、今後の解析により、要因の解明が期待される。</p> <p>・収集したデータを活用し、生産者毎、血統毎の評価等にも取り組むなどにより新たな知見が得られている。今後、研究協力先である帯広畜産大学の協力のもと、評価基準の設定とデータの更なる収集・解析を繰り返し、モモの脂肪交雑を改善する肥育手法等を明らかにすること。</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>4 目標達成の状況</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・目標達成を阻害する要因としては、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、共同研究先の帯広畜産大学との対面による検討ができない状況にある。</p> <p>・評価基準については、今後見直しを行う予定とあるが、より客観的な基準にすべきと考える。</p> <p>・評価基準値の再設定や、新細かさ指数の設定など共同研究先である帯広畜産大学と連携を密にして進めること。</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="183 1576 750 1899"> <p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> </td> <td data-bbox="750 1576 1382 1899"> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題		
判定基準															
A	各評価項目が全てA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題(A評価を除く)														
B	各評価項目がB評価以上である課題(A評価、B+評価を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題(D評価を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>・優良肥育牛の生産向上に寄与するよう、モモの脂肪交雑を改善する肥育技術を今年度から検証する。</p> <p>・共同研究先の帯広畜産大学と連携を密に行い、画像解析値(新細かさ指数および脂肪面積割合)と枝肉格付情報等の客観的数値を用いた評価基準の再検討や要因調査に努める。</p>															
<p>(参考)過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R2年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>B+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—	B+					
事前	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—	B+														

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

機関名	畜産試験場	課題コード	H310501	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度
課題名	牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発				

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 — 実績)					到達状況
実施内容	到達目標	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	
モモの脂肪交雑の評価基準の設定	モモの脂肪交雑の評価基準の設定						収集した枝肉画像を解析し、評価基準を作成。精度向上のため、R3以降も継続して検証。
県内肥育出荷牛の調査	モモの脂肪交雑評価データの収集・蓄積						2年間で、678頭分の枝肉画像(678頭×6部位=4,068枚)、枝肉格付、血統、生産者等のデータを収集・蓄積。
モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明	モモの脂肪交雑評価データと血統や飼養環境効果の検証						モモの脂肪交雑評価データを基に、解析を実施。
モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発	飼養管理手法の検証						
計画予算額(千円)		2,486	2,200	2,000	2,000	2,000	合計
当初予算額(千円)		2,486	3,356	2,242			10,686
財源	一般財源	2,486	3,356	2,242			8,084
内訳	国費	0	0	0			8,084
	その他	0	0	0			

# 牛肉におけるモモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発

研究期間: 令和元～5年度

## 研究の背景・ねらい

- ・牛肉のモモは、枝肉の20%近くを占め、肉量が多い。したがって、モモの脂肪交雑割合は牛肉の購買者が評価する際に重要視される。
- ・モモの脂肪交雑は、枝肉格付部位における脂肪交雑の評価よりも劣る場合がある。
- ・モモの脂肪交雑は枝肉格付における評価項目にはないが、枝肉販売価格に影響があることから、牛肉の購買者のみならず肥育農家からも改善を望む声が出ている。



## 課題

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



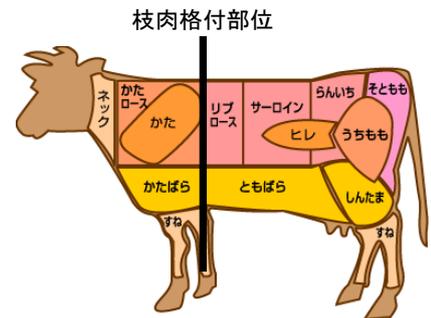
内モモ  
(枝肉露出面)



枝肉格付部位



内モモ  
(カット・整形後)



牛肉の部位

<出典：群馬県食肉品質向上対策協議会HP>

モモの脂肪交雑に与える要因を明らかにし、それを改善する肥育技術を開発する

## 研究の内容

### 試験1 モモの脂肪交雑に影響を与える要因の分析

#### 1) 評価基準の設定と県内出荷牛肉の調査

枝肉格付部位とモモの概ね中間に位置するサーロイン等の脂肪交雑の画像データ等を収集し、食肉処理場と連携してモモの脂肪交雑に関する評価基準を設定する。

#### 2) 要因の調査

蓄積したモモの評価データを用いて、血統や性別、飼養環境等との関連を統計解析により調査する。また、モモの脂肪交雑を改善する肥育手法を明らかにするため、モモの脂肪交雑評価データに応じて肥育農家への飼養環境等に関するアンケートを実施する。

### 試験2 モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発

試験1に基づき、当場の肥育牛を用いて、モモの脂肪交雑改善を目指した肥育試験を実施する。

## 実施スケジュール

実施内容	到達目標	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度
モモの脂肪交雑の評価基準の設定	モモの脂肪交雑の評価基準の設定		→			
県内肥育出荷牛の調査	モモの脂肪交雑の評価データの収集・蓄積		→			
モモの脂肪交雑に影響を与える要因の解明	モモの脂肪交雑評価データと血統や飼養環境効果の検証			→		
モモの脂肪交雑を改善する肥育技術の開発	飼養管理手法の検証					→



機 関 名	水産振興センター		課題コード	H310601	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度			
課 題 名	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究								
機関長名	阿部喜孝			担当(班)名	資源部				
連絡先	0185-27-3003			担当者名	奥山忍・藤原剛・黒沢新				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	6	施策名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興						
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大						
種 別	重点(事項名)		ハタハタの資源管理手法の高度化					基盤	
	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 研究の目的・概要</p> <p>本研究の目的は、1)近年大きな変化がみられるハタハタ漁場の予測技術の開発と、2)漁業者による持続的な漁業管理制度の確立に不可欠な資源変動予測技術の精度向上を図ることである。これらの目的を達成するため、1)ハタハタに装着可能な小型測器(アーカイバルタグ)を用いて、個体レベルでの行動と分布環境との関係を収集し、ハタハタの行動に影響を及ぼす要因を明らかにするとともに、毎年の漁場位置や海況条件データ等を解析することで、漁場予測技術の開発を目指す。また、2)資源量の変動をより早期に予測し、その精度を向上させるには卵期～稚魚期の密度や環境データから初期資源量を予測する技術が必要であるため、本県沿岸において卵塊密度と稚魚分布調査を行うとともに、隣県を含む他機関とも連携して広域的なデータ収集と解析を行う。</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>本県漁業の最重要魚種であるハタハタの漁獲量は、H15年の3千トンをピークに2千トン前後で推移していたが、H21年以降減少傾向が続いている。また近年は、沖合、沿岸ともに、これまでにない漁場形成パターンを示す年があるため、過去の経験に基づく操業では群れに遭遇しにくく、また漁船数の減少による漁場探索機能の低下もあり漁獲機会が減少するなど、収益確保が困難となりつつある。この状況のもと、持続的漁業の推進とハタハタ漁業における収益確保のためには、漁場形成要因の解明と予測技術の開発による効率的な操業方法を検討するとともに、資源量変動をより早期に、かつ精度よく予測する技術を開発して漁業者に情報提供することにより、漁業者による漁業管理の強化を図る必要がある。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>本県沿岸におけるハタハタ漁場の予測技術を開発するとともに、ハタハタの卵塊密度や稚魚密度と資源量との対応関係を基に、資源量の予測精度を改善することにより、持続的かつ効率的な操業と漁業管理策を漁業者と協働して確立する。</p> <p>②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>県内海面漁業者及び流通加工業者並びに一般消費者          海洋環境に伴い変動するハタハタの資源量や漁場、漁獲量の予測性を高めることで、漁業者や流通加工業者の計画的操業を支援し、消費者へより安定的にハタハタを提供できる体制の構築を促す。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

2020年漁期の本県ハタハタ漁獲量は約409トンと前年を下回り、500トン未満であったのは2017年以来であった。また、資源量も低位で推移しているものと考えられ、効率的な操業に必要な漁場の形成要因の解明と資源変動要因の予測技術の確立を目指す本研究に対する漁業者のニーズはより高まっている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

漁場調査及び資源変動要因調査によるデータの蓄積に加えてハタハタ標識試験により詳細な接岸経路が把握できれば、それらの知見が漁場及び資源量予測の精度向上に寄与することが期待できる。さらに、漁場等の予測精度が向上すれば、漁業者及び流通加工業者の経営安定に資する情報提供並びにより合理的な漁獲量管理が可能になるとともに、消費者への安定的なハタハタの供給、すなわち県民生活の向上が見込まれる。

#### 7 これまでに得られた成果

(ハタハタ標識試験)

既製品では最小サイズの水温・水深アーカイバルタグの装着・生存試験を男鹿水族館と連携して実施した。その結果、同タグは魚体(体長14~19cm)に対して過重であり、遊泳には浮体の付加が必要であることが明らかとなった。なお、海域での回遊調査には3か月を要すると想定しているが、水槽試験ではタグ装着後1年以上生存する個体も確認された。また、放流方法については、船上でアンカータグを装着した後、本来の生息水深帯である深海まで降下させ放流する手法(海中エレベーター)を試験した結果、活力を維持して放流可能であることを昨年引き続き確認した。

(漁場調査)

2020年漁期の本県漁獲量は409トンとなり、前年比53%(沖合74%、沿岸40%)であった。沿岸漁業の減少幅がより大きく、うち男鹿北部(若美-戸賀)が同13%と最も低迷したが、県南部(秋田-象潟)では同79%と下げ幅はより小さかった。沖合の漁場形成も前年に比して男鹿半島沖が希薄で、南偏傾向にある。この要因については、国立開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所と検討したところ、男鹿半島沖に形成された暖水塊の勢力が強かった可能性等が考えられた。また、日本海北部5県の2020年漁獲量(暦年)は、山形県が288トンでほぼ前年並み(前年比98%)だったが、他は大きく前年割れしており、青森県は同39%であった。

(資源変動要因調査)

2021年1、2月に実施した卵塊密度調査では、県南部の平沢地区は71.6個/m<sup>3</sup>と近年では高密度であったが、その他の地区は総じて過去の値に比べて低密度であった。海藻被度は平年並みであった。一方、2020年級群の稚魚密度は0.03尾/1000m<sup>3</sup>(男鹿北岸の100m以浅、3~5月)であり、2003年級以来最低であった。

なお、稚魚調査の結果から、稚魚密度が高いほど1歳魚資源尾数が多い傾向があることを確認した。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

ハタハタ標識試験においてはアーカイバルタグの更なる小型化が求められるものの、これがどの程度達成されるかについては、バイオロギング市場全体の技術革新の進捗度合いによる。小型化が進まない場合は、サイズを優先して水温のみ記録可能なタグの採用も検討する必要がある。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・ハタハタは秋田の県民魚であり、その漁獲量やサイズ、価格等に対する消費者の関心は非常に高く、またR2の漁獲量の減については漁業者のみならず県民の危機感も増大しており、当研究成果へのニーズは高まっている。</p> <p>・資源の確保と漁業者の経営安定の両方に貢献できるよう、研究成果が活用されていくことに期待。</p> <p>・ハタハタ資源量の減少傾向が顕著になってきており、研究成果の早期の実用化が望まれている。</p> <p>・ハタハタ漁獲量の減少は継続しているほか、漁場の偏在化も常態化しつつあり、資源対策や効率的な操業に繋がる資源変動要因と産卵接岸期の行動様式の解明に対するニーズは大きくなっている。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている    C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない    D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・ハタハタの回遊経路やその条件、卵塊密度や稚魚密度と資源量等の解明により、漁場等の予測精度が高まれば、より有効な資源管理が可能となるほか、効率的な操業や消費者への安定供給等にも大きな成果が期待される。</p> <p>・本県漁業において、ハタハタは生産量、生産額ともに大きな部分を占めることから、本研究成果が資源回復と効率的な操業につながれば効果は大きい。</p> <p>・この研究成果が直接ハタハタ資源量を増大させるものにはなりにくい、資源状況に応じた操業計画提案などにより漁業者に対し安定的な漁家経営をもたらす効果が期待される。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される    C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される    D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・アーカイバルタグの小型化がなかなか進まないという壁はあるものの、卵塊、稚魚などのモニタリングや放流手法など、それ以外の調査や技術開発については概ね順調と見なされる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる    C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる    D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p> <p>要因の阻害</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・アーカイバルタグについては、引き続き民間の技術開発に頼らざるを得ないのが現状となっているほか、またその効果的な回収にむけた課題も多い。</p> <p>・タグをつけたハタハタの動きがぎこちなくなる点について、改善はされているものの、タグのないハタハタと同様の動きをすることを担保できるのか、懸念される。</p> <p>・成果結果の活用について漁業者へのフォローアップが必要。</p> <p>・小型アーカイバルタグの開発が進展していないという阻害要因がある。そのため、多少目標を下方修正しても、技術的に可能な範囲で最大限の成果を得られるよう、機を逃さずに手法を変更することも検討する必要がある。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない    C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある    D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>												
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="785 1417 1409 1702" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
判定基準													
A	各評価項目が全てA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>標識試験については、アーカイバルタグ開発の最新情報を収集し、より小型・軽量の測器の入手機会を探ることと並行して、他の手法の導入などで新たな知見が得られる方向を検討していく。また、これまでに得られた水温・流況と漁場形成との関係などを、漁業者と共有するとともに、操業データの収集と解析を進めて漁場予測精度の向上を図っていく。</p>													
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<p>事前</p> <p>—</p>	<p>中間(R2年度)</p> <p>B</p>	<p>中間(年度)</p>	<p>中間(年度)</p>	<p>中間(年度)</p>	<p>中間(年度)</p>							



# ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究 (R1~5年度)

## <現状と課題>

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

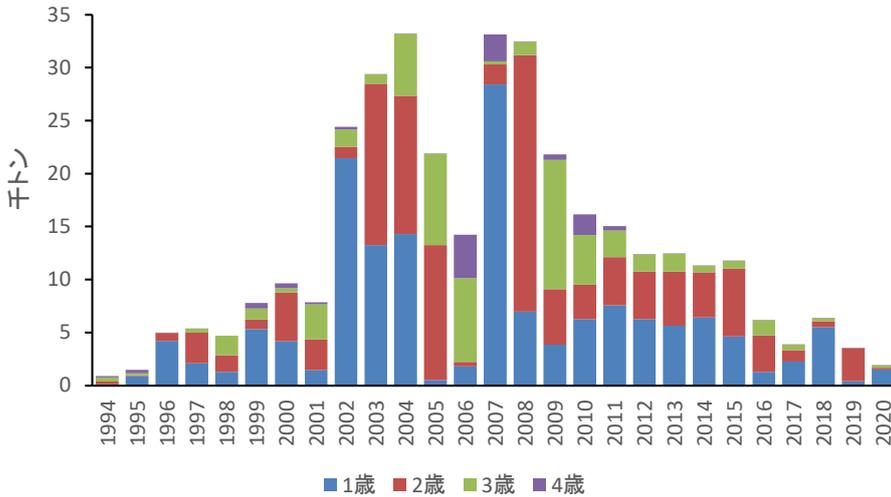
- ・2008年以降は豊度の高い1歳魚が加入していない
- ・資源に対する漁獲割合（漁獲率）が高まっている

◆漁場形成の位置と時期が年により大きく変動

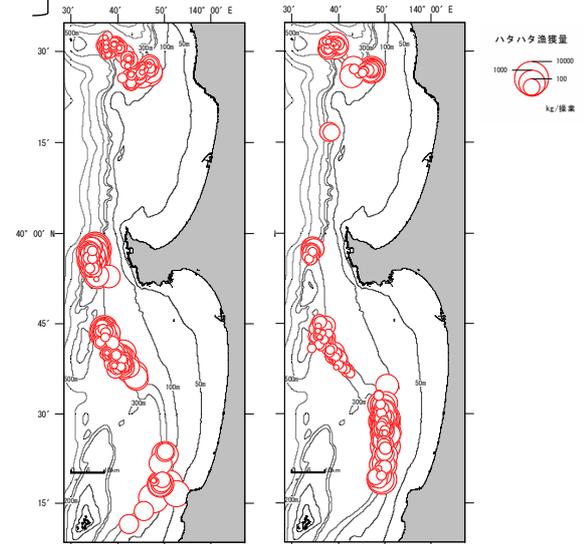
- ・資源量（群れの規模や数）による変化
- ・海洋環境（水温・流況等）に伴う分布の変化

自然+人為要因が  
資源回復に影響

過去の経験だけでは対応困難  
海の変化による操業機会の減少



日本海北部系群資源量の変化



2019年 2020年  
(9～12月の漁場位置と漁獲量)

## <研究内容と進捗状況>

資源変動と漁場形成に関わる要因解明のため、以下の課題に取り組む

### ○ハタハタ標識試験

- ・ハタハタに小型記録計を装着し分布水深/水温/時刻を記録する試み
- ・放流器により活力を維持した標識ハタハタの放流が可能となった。
- ・測器への浮子付加により遊泳姿勢改善に寄与することが示唆された。

アーカイバルタグ  
(径5.3mm×長さ25.4mm)



### ○漁場調査

・漁船操業データから漁場位置情報を蓄積（新潟～青森と連携）

⇒資源状況+海洋環境（水温分布、流況）と漁場位置との関係把握

- ・県内の漁場位置を把握し、関係機関との連携により漁獲量、海洋環境等のデータを収集、整理した。

### ○資源変動要因調査

- ・4～6月：調査船での稚魚分布密度+生息環境調査
- ・1～2月：全県定点において潜水による卵塊密度調査

⇒隣県の稚魚調査結果と合わせ、新規加入量の指標化を図る

- ・男鹿北岸稚魚密度と、VPA（年齢別漁獲尾数を使って資源尾数を推定する解析方法）による1歳魚資源尾数（日本海北部系群）との間に優位な正の相関があることが明らかになった。また、2020年度に実施した卵塊密度調査では、県南部の平沢地区において71.6個/m<sup>2</sup>と近年では高密度であった。

## <期待される成果>

- ・標識放流で得られた生息環境、回遊に関するデータと、漁場位置データの解析により、漁場形成要因を解明
- ・広域的な稚魚豊度の指標値を解析に用いた、資源量予測精度の向上

機 関 名	水産振興センター		課題コード	R020601	事業年度	R2 年度 ~ R6 年度				
課 題 名	漁業・流通支援システムの構築に関する研究									
機関長名	阿部 喜孝				担当(班)名	資源部				
連絡先	0185-27-3003				担当者名	藤原 剛				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	6	施策名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興							
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大							
種 別	重点(事項名)		底魚資源の管理手法の確立						基盤	○
	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><b>1 研究の目的・概要</b>                  底びき網やさし網等で漁獲される底魚類の資源状況や漁獲動向を明らかにするため、調査船及び漁船による漁場観測データや漁獲情報を蓄積する体制を構築する。従来は収集できなかった漁場位置や曳網水深、底層水温等のデータも蓄積することで、水温等による資源分布の偏りも考慮した資源評価体制について検討する。                  これら情報を漁業者間で適切に共有することで操業支援を図るとともに、出入港や漁獲物情報を市場に早期に提供することで、流通の効率化や販路拡大等に繋げ、水産物市場の取引の活性化を図る。                  漁獲物の鮮度改善と船上作業の効率化は漁業収益の向上に必要であることから、これまでに開発した改良底びき網の普及とその活用による漁獲物の付加価値向上を図る。</p>										
<p><b>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</b>                  底魚類は、本県の基幹漁業である底びき網をはじめ、複数の漁法で漁獲される多様性の高い資源であるが、その漁獲量と漁場はこれまでデータに乏しい底層水温に伴って変動するため予測が困難である。                  本県漁業者数は減少傾向にあるため、漁船間で共有してきた漁場位置等の操業情報の減少に伴う操業効率の低下が収益改善の妨げとなる可能性もある。                  本県漁業の存続には漁業経営の長期的な改善と安定化が必要である。そのために、漁業生産効率の改善及び持続的漁業管理体制の構築に加えて、収益改善のための漁獲物の付加価値向上が必要である。                  近傍に大消費地がない本県の水産物流通を活性化するためには、広域的な需給動向に対応した出荷体制が必要であり、漁獲情報の活用による販路確保が求められる。</p>										
<p><b>3 課題設定時の最終到達目標</b>  <b>①研究の最終到達目標</b>                  調査船及び漁船による漁場観測情報を統合し、海況情報として関係者で共有するシステムを構築するとともに、底魚類の漁獲動向との関連について検討する体制を構築する。                  改良漁具やリアルタイム操業情報を活用した操業支援を行うとともに、それらを利用した流通活性化の取組を漁協等と連携して進める。</p> <p><b>②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</b>                  底びき網及びさし網漁業者、水産物市場関係者や水産加工業者</p>										

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

本県漁業の最重要魚種であるハタハタの資源量低迷が顕著であり、ハタハタ以外の魚種で漁業収益を安定化させる必要性が高まっている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

モニタリング船から得られるリアルタイムかつ詳細なデータを提供・解析することにより、漁場選択の効率化が図られ燃料代のコスト削減などにより本県水産業に貢献できる見込みである。

また、漁船での漁獲物情報を迅速に流通関係者などに情報提供することで、魚価向上や低未利用魚の新規販路などを見いだせる可能性が高まり、本県水産業だけではなく県民の食の向上にも貢献できる見込みである。

#### 7 これまでに得られた成果

(漁海況情報収集)

県漁業調査指導船千秋丸及び民間底びき船8隻、さし網船2隻に漁獲操業モニタリングシステムと漁獲情報入力用タブレットを整備し、海況データ(水温、潮流など)とそれに紐付いた漁獲データ(漁場、漁獲量など)を蓄積した。

(操業効率化支援)

収集したデータを、システム搭載漁業者や漁協関係者がウェブサイト及び携帯アプリでも閲覧できる体制を構築した。

(流通活性化支援)

漁協荷捌き所10箇所にカメラとルータを設置し、インターバル撮影した画像をインターネットクラウド上で閲覧できる体制を構築し、50名以上の水産関係者のシステム利用につながった。また、漁港毎に水揚げ予定漁獲物、出入港情報、荷捌き所静止画をリアルタイムにまとめて閲覧できる「秋田県水産情報サイト(仮称)」を構築した。(R2年度末未公開、R3年度公開予定)

\* 漁業操業モニタリングシステムなどの機器類の整備には国事業も活用している。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

本県南端に位置する象潟漁港所属船は漁獲操業モニタリングシステムを搭載しておらず、令和2年に大きな問題となったハタハタ漁場の南偏に関する漁場環境や操業実態の情報が得られていないことから、早急に搭載し情報収集を進める必要がある。

収集した漁船情報を漁場形成要因の解明や資源評価に役立てるには、漁場環境と魚種別漁獲量に関する生データの整形と解析を迅速化するシステム構築が必要である。

水産情報のリアルタイム提供による流通活性化支援には、水産情報サイトの運用試験と、漁業者及び市場/消費サイドとの意見交換による課題抽出、解決策の検討が不可欠である。

9 評価

<p>観点</p> <p>1 ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県の漁獲量の上位を占めるハタハタについて、R2漁期の漁獲量が減となったことから危機感が増大しており、ハタハタ以外の魚種への期待が高まっているとともに、本県漁業に係る操業の効率化や流通の活性化等からも当研究へのニーズは高い。</li> <li>・ハタハタの資源量低迷による漁業者の収益安定化への取組として、その意義は非常に高い。</li> <li>・漁業担い手の減少が続く中、効率性の向上や付加価値の増大による漁業所得の増大が喫緊の課題となっている。</li> <li>・オンラインによる迅速な情報伝達や魚価の低迷に対抗しうる流通対策などは、新型コロナウイルスの流行に伴い重要性が増しており、現場からのニーズは増大している。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>2 効果</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・操業の効率化など漁業者へのメリットにとどまらず、流通の活性化等も図られることから、広く消費者である県民への効果が期待される。</li> <li>・漁海況や操業情報等のデータを活用した新たな体系の構築は、漁業者と流通・消費の双方へ大きな効果が期待できる。</li> <li>・漁業担い手の減少が続く中、効率性の向上や付加価値の増大による漁業所得の増大が喫緊の課題となっている。</li> <li>・漁業者の減少傾向、魚価の低迷が継続し深刻な課題に対峙する中で、本研究の成果は効率的な操業と収入の確保に、ひいては本県の漁業生産の維持・向上に効果をもたらすと考えられる。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>3 進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初年度の研究は、計画どおり進捗している。</li> <li>・研究初年度において、「秋田県水産情報サイト(仮称)」が構築されるなど、当初計画より早く進捗しており、いち早い現場での活用を期待する。</li> <li>・関連する他の事業などとも連携して機器の整備を進めるなど、順調に計画を進めている。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>4 目標達成の状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器類の整備には相応の費用が必要なため国の事業の活用が課題となるほか、ウェブサイト開設後の運営等についても検討を要する。</li> <li>・「秋田県水産情報サイト(仮称)」については、サイト開発に加え、公開テストも平行して十分行うことで、本運用開始後、円滑に運営できるよう、本取組を進めること。</li> <li>・一部先進的な漁業者だけでなく広く活用してもらうことが必要。</li> <li>・漁業者を始めとするべく多くの関係者の協力が不可欠という点で困難さはあるものの、大きな阻害要因はないと考えられる。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大きいにある</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="740 1491 1321 1760" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題		
判定基準															
A	全ての評価項目がA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>これまでではデータ収集体制の整備を優先的に進めてきたが、今後はデータの解析とその活用方策、サイトの構成について、生産から流通、消費までの関係者間で具体的に調整を進めていく。同時に、サイトの試験運用を進めて、使い勝手がよく、役に立つコンテンツを吟味していく。さらに、持続的な運用に必要な設備や経費の維持などの課題の検討も早期に進めていく。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	-						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
-															



# 漁業・流通支援システムの構築に関する研究 (R2～6)

## I. 現状と課題

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

## II. 研究内容

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

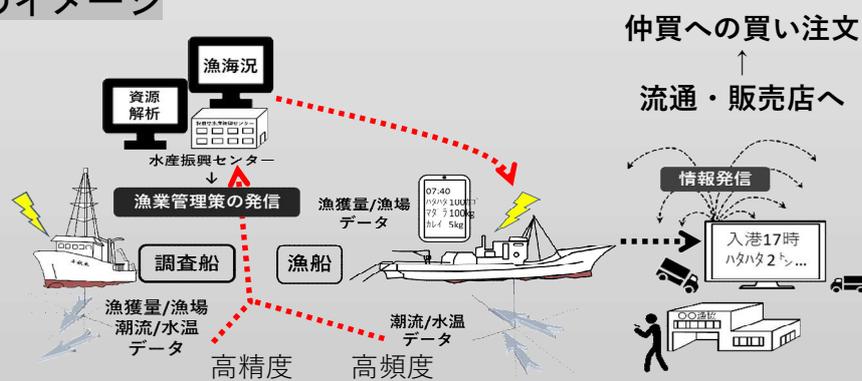
## III. 期待される効果

- ・漁海況情報の提供
  - ・操業方法の提案
  - ・操業・漁獲情報の発信
- 操業効率化 + 流通活性化 → 収益向上

## IV. R2年度までに得られた成果

1. 漁海況情報収集
  - ・千秋丸、底びき船8隻、さし網船2隻に漁獲操業モニタリングシステムと漁獲情報入力用タブレット整備
  - ・上記モニタリング船11隻において、操業中の海況データ(水温、潮流など)と漁獲データ(漁場、漁獲量など)蓄積
2. 操業効率化支援
  - ・収集データをシステム搭載漁業者や漁協関係者がウェブサイトと携帯アプリで閲覧できる体制を構築
3. 流通活性化支援
  - ・漁協荷捌き所10箇所にカメラとルータを設置し、インターバル撮影した画像をインターネットクラウド上で閲覧できる体制を構築(現在51名の水産関係者が利用)
  - ・漁港毎に水揚げ予定漁獲物、出入港情報、荷捌き所静止画をリアルタイムにまとめて閲覧できる「秋田県水産情報サイト(仮称)」構築  
(R2年度末未公開、R3年度公開予定)

## 参考. 全体システムのイメージ



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 喜孝			担当(班)名	増殖部				
連絡先	0185-27-3003			担当者名	秋山 将・高橋 佳奈・青柳 辰洋・藤田 学				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	6	施策名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興						
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大						
種 別	重点(事項名)	新施設をフル活用した種苗生産技術・放流技術の開発						基盤	○
	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 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>2 課題設定時の背景(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。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>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①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>②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>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

トラフグは新型コロナの影響で高級魚を中心として需要が低迷したものの、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要望は依然として高い。一方、ワカメについては、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は増加傾向にあり、かつ生産が安定する良質種苗への需要は高まっている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

(ガザミ)  
安定的かつ良質な種苗の生産・放流技術を確立することで、放流効果が高まりガザミ漁の収入安定につながる。  
(アユ)  
安価で良質な放流種苗を提供することで、遊漁の振興に貢献できる。  
(トラフグ)  
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が明らかとなることで、受益者負担による放流事業のための基礎資料が得られる。  
(ワカメ)  
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。  
(餌料培養)  
ワムシを利用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。

#### 7 これまでに得られた成果

(ガザミ)  
初期餌料の洗浄や初期段階の飼育水への殺菌海水使用の結果、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22%と、C1での取上げを実施しなかった昨年を除き、H29～30年平均より7ポイント上回った。  
(アユ)  
閉鎖循環システムによる生産を3基で実施し、安定的な運用を確認した。  
阿仁川で降下期に水路に迷入した親魚248尾を採捕し種苗生産に供したほか、常盤川で投網と電気ショッカーにより捕獲した親魚に由来する卵の受精率等を確認した。  
(トラフグ)  
3種類(30、50、70mm)の放流サイズで合計80千尾を生産し放流するとともに、市場調査から過去の標識放流魚の生残率のデータを蓄積した。  
(ワカメ)  
配偶体の雌雄単離培養や、培養液の変更等により技術改良した結果、目落ちの少ない良質な種系が生産できた。  
水温が十分低下した時期に出荷し、沖出し時期を調整した結果、良好な生育を確認した。  
(餌料培養)  
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、培養不調は発生しなかった。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

(ガザミ)  
初期餌料の洗浄や殺菌海水等飼育手法の改善によって種苗品質は大幅に向上したが、その効果の再現性について検証が必要である。  
(アユ)  
加温燃油使用量の削減については、One-Step法の導入による稚魚飼育期間の長期化や、新施設での生産の習熟度を見据え、低コストに繋がる循環式飼育水槽数の拡大などにより総合的に検討する必要がある。  
(トラフグ)  
新施設での生産開始後生産数が低迷しており、收容数の増など新施設に合った收容や育成条件を検証する必要がある。また、放流適正サイズにかかる生残率は、年によって変動が大きいいため、複数年による評価等データの充実が必要である。  
(ワカメ)  
育成手法の改善によって種苗品質は大幅に向上したが、その効果の再現性について検証が必要である。また、近年秋～春期に海域が高水温となる傾向があり、沖出し適期を精査する必要がある。  
(餌料培養)  
循環式培養による一つの水槽での長期に渡る安定的培養手法の検討が必要である。  
  
なお、いずれの対象種も新施設での生産技術の習熟と早期の技術安定化が課題である。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・トラフグは、春先に安定した漁獲があり高い放流効果が認知されており、また、ワカメも着業者が増加している中、昨年は提供した種系の評価も高いなど、当研究へのニーズは高い。</p> <p>・漁業者の高齢化や新型コロナ等による情勢変化を踏まえた課題であり、良質種苗生産へ向けた取組の意義は高まっている。</p> <p>・アユ、トラフグ、ワカメは、本県水産業にとって、種苗生産が有効な魚種である。</p> <p>・いずれも漁獲対象として、または養殖対象種として良質種苗の需要も多く、生産技術確立に対するニーズに変動はない。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・ガザミの壊死症を解決したほか、ワカメでは雌雄単離培養等の新技術の導入による品質の向上、ワムシの洗浄方法変更による疾病の防止など、各研究とも相応の効果が得られている。</p> <p>・良質で安価な放流種苗は天然資源の増大に、養殖種苗は漁業者の収入増加に直結しており、効果は期待される。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・初年度の研究は、計画どおり進捗している。</p> <p>・新しい施設使用への習熟やシステム調整などで細かな方針の変更は求められているものの、生産数量は維持できており、研究は概ね計画どおりに進捗している。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>目標達成状況</p> <p>4</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・トラフグ、アユについては閉鎖循環式システムの効果的な運用等、新施設の利活用に係る課題について今後も研究が必要となるほか、各魚種について種苗生産から放流技術の研究へウエイトをシフトしていく必要がある。</p> <p>・種苗生産等に係る海水温の年次変化等を十分考慮し、生産コスト算定やマニュアル化等を進めること。</p> <p>・検証が必要な項目など課題があるが、引き続き目標達成に向けて取り組むこと。</p> <p>・閉鎖循環システムの細かな調整の難しさ、疾病の発生など不測の問題が少しある。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>												
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="766 1456 1372 1736" style="float: right; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準													
A	全ての評価項目がA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>新施設と閉鎖循環システム等新しい生産設備への習熟とともに、新技術導入とその効果の検証により、健全な種苗の安定生産技術の確立を進める。また、生産技術の達成度が高い魚種については、効率的な放流手法等の検討を進めるとともに、生産コスト算定やマニュアル化に取り組み、早期の種苗生産・放流体制の確立を進める。</p>													
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	-					
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								
-													

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 )

機関名	水産振興センター	課題コード	R010602	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				

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 実績)						
実施内容	到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R2年到達目標	到達状況
ガザミ	壊死症対策技術の確立 大型種苗生産技術の確立						壊死症対策技術の探索と導入 大型種苗生産技術の実証	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育成した。C1で取上げC3まで育成し、生残率等を把握した。
アユ	閉鎖循環システム飼育の確立 遺伝的多様性の確保 生産コスト算定とマニュアル化						閉鎖循環システムによる生産試験 天然親魚導入試験	閉鎖循環システム3基により生産試験を実施した。 阿仁川水系由来の天然親魚248尾を採捕し、種苗生産に使用した。 投網等により採捕した親魚由来の卵の受精率を確認した。
トラフグ	適正放流サイズの確定 生産コスト算定とマニュアル化						適正放流サイズの検討	3種類(30、50、70mm)の放流サイズで合計80千尾を生産し放流するとともに、市場調査から過去の放流識魚の生残率のデータを蓄積した。
ワカメ	安定生産技術の確立 沖だし後の管理技術の確立 生産コスト算定とマニュアル化						安定生産のための技術改良 状況調査と沖出し後の管理技術の検討と導入	配偶体の雌雄単離培養や、培養液等の変更等の改良を実施した。 漁業者が適期に沖出しできるよう、水温等を把握し出荷時期を調整するとともに、生育状況について現地調査や聞き取りを実施した。
餌料培養(ワムシ)	疾病防除技術の確立 低コスト安定培養技術の確立						疾病防除技術の探索と導入	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。
計画予算額(千円)		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	合計	
当初予算額(千円)		14,118	14,103				75,000	
財源内訳		3,057	2,925				28,221	
一般財源							5,982	
国費							0	
その他		11,061	11,178				22,239	

# 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%（各年の生産での平均値）と不安定
- 安定生産の実現には「壊死症」対策が必要



### 2 アユ

- ・生産技術開発は一定の目途
- ・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%）
- ・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



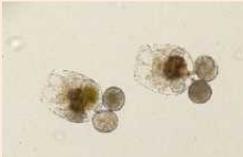
### 4 ワカメ

- ・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
- 民間移転のための技術安定・コスト算定、沖出し後の管理技術が必要



### 5 培養餌料

- ・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、疾病に配慮した培養技術が必要



## II. 令和2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

- ・ワムシ（初期餌料）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、生産数は前年度の9倍となった。（R2年度245万尾（同C1~3）、（R1年度（C3~6）27.0万尾）
- ・C1からC3種苗までの生残率は22%と、継続飼育しなかった昨年を除き、H29~30年平均より7ポイント上回った。

### 2 アユ

#### (1) 閉鎖循環システム飼育の確立

- ・閉鎖循環飼育を50 t 3基で運用した結果、3基とも安定的に成長し、掛け流し方式（従来法）と比較して成長等での差が見られなかった。

#### (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、阿仁川で河川降下期に水路に迷入した親魚248尾を採捕し種苗生産した結果1,453千尾の稚魚を得たほか、常盤川で投網と電気ショッカーにより採捕した親魚を用いて採卵しふ化率等を確認した。

### 3 トラフグ

#### (1) 適正放流サイズの確定

- ・今年度はTL30、50、70mmの各サイズの種苗合計80千尾（前年度40千尾）を生産し放流した。
- ・市場調査時の標識魚出現数から、放流魚の全県総漁獲尾数に占める割合は45%と推定された。

### 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、需要数を確保しつつ、芽落ちの少ない良質な種糸が生産できた。

#### (2) 沖出し後の管理技術の確立

- ・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。

### 5 培養餌料

#### (1) 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、培養不調は発生しなかった。

令和 3 年度  当初予算  補正予算 ( 月) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	水産振興センター	課題コード	R020603	事業年度	R2 年度 ~ R6 年度					
課 題 名	内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究									
機関長名	阿部 喜孝	担当(班)名	増殖部							
連絡先	0185-27-3003	担当者名	佐藤 正人・八木澤 優							
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	6	施 策 名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興							
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大							
種 別	重点(事項名)	サクラマス等の内水面重要魚種の増殖・管理技術の開発				基盤	○			
	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 研究の目的・概要 (サクラマス) より低コストな種苗生産技術を開発する。現状の稚魚放流だけに依存しない放流技術を開発する。</p> <p>(アユ) 放流用種苗の生産に使用される産卵直前の天然親魚の効率的捕獲技術を開発するとともに、天然個体群の遺伝的固有性・多様性確保に配慮した種苗生産技術の確立を目指す。河川環境因子(巨石の数や河川水温等)と放流アユの定着、成長の関係性について明らかにすることで、費用対効果を最大限に発揮できる放流技術の確立を目指す。</p>										
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等) (サクラマス) 種苗生産は、養殖業者により行われているが、飼料の原料となる魚粉の輸入量が減少し、それに併せて飼料価格が高騰し、生産経費も増加している。また、稚魚放流などの増殖行為は、内水面漁協により行われているが、放流や漁場管理などの費用の多くは遊漁料収入で賄われており、遊漁者の減少は放流の減少へ直結するため、より増殖効果の高い放流手法が求められる。</p> <p>(アユ) 天然魚からの継代数が少ないほど、アユの遺伝的固有性・多様性が天然個体群に近く、友釣りによく釣れることが報告されている。また、産卵直前の天然親魚を種苗生産用の親魚として使用した場合、遡上間もない未成魚や人工種苗から養成した親魚を使用した場合に比べ、卵の受精率は1.5~3倍高いことが確認されている。このため、産卵直前の天然親魚を種苗生産用親魚として用いることで、親魚養成に係る生産リスクやコストが低減される。さらに、生産種苗を適地放流することで現状以上の費用対効果が期待される。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標 (サクラマス) 低コストな放流用種苗生産技術の確立(受精~稚魚までの種苗生産経費を削減)、低コスト種苗の放流効果を実証する。 稚魚放流によらない資源造成技術(成熟雌親魚の放流技術)を開発する。</p> <p>(アユ) 産卵直前の天然親魚の効率的捕獲技術を確立(親魚捕獲・親魚養成に掛かる経費を削減)する。 よく釣れるアユの種苗生産技術・放流技術を確立する。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 県内22内水面漁協、サクラマス、アユを生産する県内6養殖業者 研究成果は、種苗生産経費の削減、放流技術の向上、資源量の増加に繋がる。また、両種ともに遊漁の人气が非常に高いため、県内外からの集客による地域活性化が期待される。</p>										

<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙のとおり。</p>
<p>5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等</p> <p>2 課題設定時と同じ</p>
<p>6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み</p> <p>(サクラマス)          低コスト、低労力な種苗生産技術が確立することによって、放流用種苗を生産する養殖業者の生産経費が削減し、労働時間も短縮される。          また、現状の稚魚放流よりも増殖効果が高くなる放流技術が確立することによって、海面及び内水面における本種の漁獲量が増加する。特に河川遊漁については、非常に人気が高いため、資源量増加により遊漁者数が増加し、遊漁券収入増加に伴って漁協経営が安定する。さらには県内外から多くの遊漁者が訪れるため、飲食業や宿泊業といった地域産業の活性化が期待される。</p> <p>(アユ)          放流適地解明により、放流による増殖効果向上が期待される。また、資源量増加により遊漁者数が増加し、遊漁券収入増加に伴って漁協経営が安定する。さらには県内外から多く遊漁者が訪れるため、飲食業や宿泊業といった地域産業の活性化が期待される。          放流用種苗の生産については、効率的に産卵直前の天然親魚を捕獲できる技術が確立することで、親魚養成に掛かる期間や、養成期間中の事故及び疾病による減耗リスクが大幅に削減される。</p>
<p>7 これまでに得られた成果</p> <p>(サクラマス低コスト生産技術の確立)          稚魚の隔日または平日給餌、親魚養成への低魚粉飼料使用により、種苗生産コストを大幅に削減できることを確認した。</p> <p>(サクラマス低コスト生産種苗の放流効果)          平日給餌で育成した稚魚の放流後の成長速度及び生残率は、毎日給餌で育成した稚魚と同等であることを確認した。</p> <p>(稚魚放流だけに依存しないサクラマス資源添加技術)          放流のタイミングを最終成熟(排卵)前とすることで、人工雌親魚の産着卵生残率が天然魚と同等になることを明らかにした。</p> <p>(よく釣れるアユの生産技術の確立)          産卵初期に、投網と電気ショッカーの併用により採捕を行うことで、大型親魚を効率的に確保できることを確認した。</p> <p>(よく釣れるアユの放流技術の開発)          米代川支流における調査の結果から、河川内を流下する土砂量がアユの生息量を左右する要因の一つであると推察された。</p>
<p>8 残る課題・問題点・リスク等</p> <p>気象条件などによる障害もなく、研究は順調に進捗している。</p>

9 評価

観点																			
1 ニーズの状況変化	<p><input checked="" type="radio"/> A   <input type="radio"/> B   <input type="radio"/> C   <input type="radio"/> D</p> <p>・サクラマス、アユとも内水面遊漁の主要魚種であり、漁協のみならず観光資源としても関係者の研究ニーズは高い。          ・サクラマス、アユともに、本県の内水面漁協にとって遊漁料収入が得られる貴重な魚種である。          ・種苗生産経費の上昇や遊漁料収入の減少傾向は継続していることに加え、一時的の可能性はあるものの、新型コロナウイルス対策に伴う移動制限などにより遊漁者が減るなど、問題は深刻さを増しており、ニーズは増大している。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている   C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている          B. ニーズに大きな変動はない   D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p><input type="radio"/> A   <input checked="" type="radio"/> B   <input type="radio"/> C   <input type="radio"/> D</p> <p>・サクラマス、アユとも、秋田県は全国的にも有名で多くの釣りファンがおり、内水面漁協の運営に止まらず、観光面でも活性化に資する役割が期待される。          ・増殖技術の高度化を図り、低コストで生産することで、内水面漁協の経営安定につながるものと考えられる。          ・種苗生産技術確立に関しては直接的に業者のコスト削減に繋がる。資源添加技術や放流種苗の生産技術の開発は、河川漁協の経営経費節減と、資源の質的・量的な向上に対する効果が期待される。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される   C. 小さな効果が期待される          B. 効果が期待される   D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p><input type="radio"/> A   <input checked="" type="radio"/> B   <input type="radio"/> C   <input type="radio"/> D</p> <p>・初年度の研究は、計画どおり進捗している。          ・初年度から各実施内容において、成果が得られており、今後も計画に沿った取組の実施による技術確立を期待する。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる   C. 計画より遅れている          B. 計画どおりに進んでいる   D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成の状況 阻害	<p><input checked="" type="radio"/> A   <input type="radio"/> B   <input type="radio"/> C   <input type="radio"/> D</p> <p>・特に研究に対する阻害要因はみつからない。          ・研究期間中の気象条件等の年次変化のほか、将来の環境要因の変化も想定しながら、技術の確立を図ること。          ・フィールドにおける調査については、大雨などの天候に影響を受ける可能性も否定できない。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない   C. 目標達成を阻害する要因がある          B. 目標達成を阻害する要因が少しある   D. 目標達成を阻害する要因が大きいにある</p>																		
総合評価	<p><input type="radio"/> A 当初計画より大きな成果が期待できる  <input checked="" type="radio"/> B+ 当初計画より成果が期待できる  <input type="radio"/> B 当初計画どおりの成果が期待できる  <input type="radio"/> C さらに努力が必要である  <input type="radio"/> D 継続する意義は低い</p>						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準																			
A	全ての評価項目がA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応          本研究テーマであるサクラマス、アユの種苗生産技術、放流技術の開発について、年度毎及び他機関での研究結果を基に総合的に検討し、事業終期までに効果的な手法確立を目指したい。そのうえで、県内養殖業者、漁協に対して技術普及を図りたい。</p>																			
(参考) 過去の評価結果	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)													

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

機関名	水産振興センター	課題コード	R020603	事業年度	R2	年度	R6	年度
課題名	内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究							

4 全体計画及び財源		(全体計画)において 計画 実績						
実施内容	到達目標	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	R2到達目標	到達状況
サクラマス低コスト生産技術の確立	隔日給餌、低魚粉飼料による種苗生産・育成効果把握						隔日給餌(稚魚)・低魚粉飼料給餌(親魚)による育成効果把握	稚魚期の平日・隔日給餌、親魚の低魚粉飼料使用により、種苗生産コストを削減できた。
サクラマス低コスト生産種苗の放流効果実証	隔日給餌及び低魚粉飼料による生産種苗の放流効果把握						隔日給餌育成種苗の放流効果把握	平日給餌群の放流後の成長速度及び生存残率は毎日給餌群と同等であることを確認した。
稚魚放流だけに依存しないサクラマス資源添加技術開発	雌成熟親魚放流技術の開発及び費用対効果の試算						雌成熟親魚放流技術の開発(放流時期と卵の生存率の関係性把握)	放流時期を最終成熟前とすることで、産着卵生存率の向上を確認した。
よく釣れるアユの生産技術の確立	天然親魚の効率的捕獲技術の開発						天然親魚の効率的捕獲技術の開発(捕獲場所、捕獲時期の検討)	産卵初期に投網と電気ショックカーを併用した捕獲を行うことで、効率的に大型親魚を確保できることを確認した。
よく釣れるアユの放流技術の開発	漁場診断技術の開発及び診断結果に応じた放流技術の開発						漁場診断技術の開発(放流されたアユが定着、成長しやすい環境特性の把握)	河川内の土砂流下量とアユ生息密度の関係性を明らかにした。
計画予算額(千円)		2,015	2,015	2,215	2,215	2,215	合計	
当初予算額(千円)		3,089	3,043				10,675	
財源内訳	一般財源	3,084	3,038				6,132	
	国費						6,122	
	その他	5	5				10	

# 内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究（R2～6）

## I. 現状と課題

### サクラマス

#### 現状

- ・ 隔日給餌法でも稚魚の成長と生残が確保できることを確認
- ・ 低魚粉飼料でも親魚の成長と卵質が確保されることを確認
- ・ 放流した人工成熟雌親魚が天然雄親魚とペアとなり産卵することを確認

#### 課題

■ 餌料価格高騰による生産単価の上昇

→ 「より低コストな生産技術、稚魚放流だけに依存しない資源添加技術」が必要



### アユ

#### 現状

- ・ 早期に成熟したアユほど魚体が大きく、抱卵数も多いことを確認
- ・ 長期間にわたり親魚を養成する方法に比べ、産卵直前の天然親アユからの受精率は1.5～3倍高いことを確認
- ・ 従来6月に比べ、5月の早期放流の方が、大型化し、縄張り形成個体も多く、よく釣れることを確認

#### 課題

■ 遊漁者の減少と漁協経営の弱体化

→ 遊漁者増加につながる「よく釣れるアユの生産・放流技術の開発」が必要



## II. R2年度研究結果

（サクラマス低コスト生産技術の確立）

稚魚期の給餌日数を平日または隔日に、親魚育成に植物性原料主体の低魚粉飼料を使用することで種苗生産コストを大幅に削減できる可能性が再確認された。

（サクラマス低コスト生産種苗の放流効果）

平日給餌で育成した稚魚の放流後の成長速度及び生残率は、毎日給餌で育成した稚魚と同等であることを確認した。

（稚魚放流だけに依存しないサクラマス資源添加技術の開発）

放流のタイミングを最終成熟（排卵）前とすることで、人工雌親魚の産着卵生残率が天然魚と同等になることを明らかにした。

（よく釣れるアユの生産技術の確立）

産卵初期に、投網と電気ショッカーの併用により採捕を行うことで、大型親魚を効率的に確保できることを確認した。

（よく釣れるアユの放流技術の開発）

米代川支流における調査の結果から、河川内を流下する土砂量がアユの生息量を左右する要因の一つであると推察された。

## III. 期待される効果

○ サクラマス、アユ資源の維持・増大

→ 遊漁者の増加と漁協経営の改善

→ 地域の活性化

機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	H300701	事業年度	H30 年度 ~ R4 年度
課 題 名	ニホンジカの個体数を制御するための生息環境の解明				
機関長名	戸部 信彦	担当(班)名	環境経営部		
連絡先	018-882-4513	担当者名	長岐 昭彦		
政策コード	2	政 策 名	環境保全活動の推進		
施策コード	2	施 策 名	良好な環境と豊かな自然の保全		
指標コード	4	施策の方向性	野生鳥獣の適正な保護管理		
種 別	重点(事項名) 森林病虫獣害の予防及び防除技術の開発				基盤
	研究	○	開発		試験
	調査		共同		受託
	県単	○	国補		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容					
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>近年、隣県からの侵入によりニホンジカ(以下“シカ”)の目撃件数が年々増加している。シカは繁殖力が高く、良好な餌環境であれば爆発的に増加し、植栽木への食害、立木への剥皮など広範囲で壊滅的な森林被害を引き起こす。侵入個体が定着し繁殖が始まると、個体数の制御は困難となるため、生息密度が低い現段階での捕獲が求められている。しかし、低密度下で捕獲に成功した事例はほとんどない。</p> <p>そこで、捕獲率の向上をねらい、捕獲に適した箇所と推測される侵入経路や利用頻度が高い好適環境などの生息環境を解明する。</p>					
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>元来シカは、約50cm以上の積雪地域では行動が制約され生息が困難とされてきた。しかし、H15年には北陸や新潟の多雪地域にも生息域が拡大していることが確認され、その後シカの密度が高くなるにつれ、多雪地域の植栽地や農地でも被害が激害化する事例も増えている。これら被害が顕著化した時点で、既に多数が定着・繁殖していると推測され、個体数制御は難しくなる。このため、本県では、生息密度が低い現段階で捕獲を試みているが、成功例が極めて少なく、効率的に捕獲できる好適環境の解明が求められている。</p>					
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>隣県からの侵入経路や生息数が高くなる採餌箇所や越冬箇所など好適環境を明らかにし、個体数密度が低い状況下でも効率的に捕獲できる場所を特定する。</p> <p>②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>個体数を抑制することにより、植栽木への食害や立木の剥皮被害の発生を阻止でき、森林所有者や木材生産者への貢献度は高く、林業の経営維持にも寄与できる。また、森林の広域的被害が防除できれば、森林の公益的機能が維持され、生活環境が保全されるため地域住民への貢献度も高い。</p>					

<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙のとおり。</p>
<p>5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等</p> <p>シカは県内各地で目撃され、その件数は年々増加している。最近では、雌仔個体も目撃され繁殖が懸念される。さらに、これまでの本調査により、一部の地域(田沢湖周辺)で5-8頭の雌仔群が数群で越冬していることや、連年に渡り林縁に隣接している水田で稲作に食害が出ていることも明らかとなった。今後、県内各地で定着・繁殖が進むと予測され、対策のニーズが高まっている。</p>
<p>6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み</p> <p>近年全国的に、伐期を迎え伐採されるスギ林分が年々増加しているものの、木材価格の低迷などにより再造林率が極めて低い。そこで本県では、造林経費を抑制する新たな低コスト造林の方法を取り入れ、再造林を促進している。将来、シカの生息密度が高くなれば、食害の増加も予想され、スギ再造林の大きな阻害要因になる。このため、被害が顕著化する前に個体数抑制の対策が急務である。</p> <p>また、シカによる森林被害の抑制・防止は、森林の公益的機能の維持が図られ、県民の生活環境への貢献度は高い。</p>
<p>7 これまでに得られた成果</p> <p>1. 侵入経路の特定 目撃数が多い地域に近い県境を主な侵入経路として予想し、7地域においてセンサーカメラ4～10台を設置し、侵入個体の有無を確認した。その結果、奥羽山系の仙北市旧仙岩峠や鹿角市寒ノ背峠など6地域で岩手県側から侵入するオス・メス個体を確認した。現地の地形や林分を調べた結果、低標高で急傾斜が少ない環境(例えばスギやカラマツ林分)の県境は侵入を受けやすく、また、高標高でササやハイマツ等が密生する環境では、主に歩道(特に送電線管理道)を利用して侵入することが明らかとなった。</p> <p>2. 好適環境の解明 定着する可能性が高い採餌箇所や越冬地を明らかにするため、目撃の多い地域周辺の植栽地や耕作放棄地の林縁など20箇所を定点調査地とし、8～3月に食痕・糞のDNA解析を行った。その結果、13箇所の採餌箇所(無積雪期)、11箇所の越冬地を特定した。内5箇所においてはセンサーカメラにより1年を通じて生息が確認され、定着地と推測された。中でも田沢湖周辺では、雌仔も含め5-8頭、4群(それぞれの生息域)の越冬地が存在することを明らかにした。雌仔群には当年仔や1才の雄仔も認められ、毎年繁殖していると推測された。これら越冬地の立地環境を調べたところ、南斜面など積雪深が低く、餌植物量の多い林分(伐採地、林床植物の多い広葉樹林)と大雪時に避難できるスギ壮齢林などが隣接している環境が越冬地になりやすいと推測された。</p> <p>田沢湖周辺では研究計画の『3. 捕獲方法の検討(R2年度以降)』を前倒しし、自然保護課や森林総合研究所と協力してR1年冬季から捕獲を試行した。R2年2月には猟により、1頭の雌を捕獲し、R3年4月には、雌仔群の総捕獲を目指し直径約20mほどの囲いワナを設置した。</p> <p>これら成果の一部は、2019年8月に東北森林科学会第24回大会の口頭発表や、2020年2月に鹿角地方林業振興談話会の講演会で発表し、2021年9月には能代市二ツ井の越冬地で林業関係者を参集し、ニホンジカ対策現地検討会を開催した。</p>
<p>8 残る課題・問題点・リスク等</p> <p>なし</p>

9 評価

観点																			
1 ニーズの状況変化	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・県内におけるシカ目撃情報の増加状況から、本取組へのニーズは年々高まっており、早急な成果が求められる。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている    C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない    D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・低密度でシカ捕獲が可能となれば、森林のほか農地においてもシカによる被害を未然に防止でき、本取組の成果により大きな効果が期待できる。</p> <p>・個体数密度が低い状況下でも効率的に捕獲できるよう越冬場所の特定を急ぐこと。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される    C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される    D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・森林総合研究所と連携して取り組むことにより、事業費の規模以上の成果が得られることが期待される。しかしながら、ニホンジカの個体数の制御は今後とも大きな問題であるので、研究の継続が望まれる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる    C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる    D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成の状況 阻害	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>特になし</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない    C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある    D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>																		
総合評価	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>			判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
判定基準																			
A	各評価項目が全てA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>越冬個体数が県内で最も多いと推測される田沢湖周辺において、越冬箇所を調査した結果、少雪冬季(2019-20年)と多雪冬季(2020-21年)では異なる環境下で越冬していることが明らかとなった。これら積雪状況に応じ選択している越冬環境の解析を進め、越冬地探索の精度の向上を図る。また、最終年度は、得られた成果と今後の課題を明らかにし、シカ課題の継続について精査する。</p>																			
(参考) 過去の評価結果	事前	中間(1年度)	中間(2年度)	中間(3年度)	中間(年度)	中間(年度)													
	—	B+	A																

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 )

月 日

機関名	林業研究研修センター	課題コード	H300701	事業年度	H30 年度 ~ R4 年度
課題名	ニホンジカの個体数を制御するための生息環境の解明				

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 実績)						
実施内容	到達目標	H30 年度	R1 年度	2 年度	3 年度	4 年度	R2年到達目標	到達状況
1. 侵入経路の特定	隣県からの侵入経路を特定する。						一部の地域において、センサーカメラによる撮影や、食痕・糞解析などから隣県からの侵入経路になる環境条件を特定する。	県境の現地踏査により、低標高で急傾斜が少ない環境(例えばスギやカラマツ林分)の県境は侵入を受けやすく、また、高標高でササやハイマツ等が密生する環境では、主に歩道を利用して侵入することが明らかとなった。
2. 好適環境の解明	採餌箇所と越冬箇所などの好適環境を明らかにする。						良好な採餌環境となるスギ植栽地約20箇所を定点とし、また目撃情報があった箇所周辺の造林地などで、カメラ撮影や食痕・糞解析により越冬環境・採餌環境を把握する。	DNA分析でシカの生息が確認できた箇所の立地環境を調べたところ、南斜面など積雪深が低く、餌作物量の多い林分(伐採地、林床雑物の多い広葉樹林)と大雪時に避難できるスギ植栽林などが隣接している環境が越冬地になりやすいと推測された。
3. 低密度下における捕獲方法の検討	低密度下でも効果的に捕獲可能な方法を明らかにする。						好適環境調査により定着が推定される越冬・採餌箇所に、行政と連携しワナを仕掛け捕獲を行う。	自然保護課や森林総合研究所と協力し、計画より1年早く田沢湖において、猟や囲いワナによる捕獲を試行した。猟により1頭の雌を捕獲した。
計画予算額(千円)		1,500	1,200	1,000	1,000	1,000	合計	
当初予算額(千円)		1,500	1,049	1,036	771		5,700	
財源内訳	一般財源	1,500	1,049	1,036	771		4,356	
	国 費						4,356	
	その他							

# 課題名:ニホンジカの個体数を制御するための 生息環境の解明 (H30-R4)

## 背景

本県でニホンジカが目撃例が増加  
将来シカが増えると…



スギ植栽木への被害  
農作物への被害  
剥皮被害による森林破壊

特定鳥獣管理計画で

増える前に捕獲による管理

## 問題点

- 低密度下では生息場所  
が不明
- 目撃箇所に急行しても  
既に移動済み
- ワナを設置しても捕獲  
できない

## ねらい

捕獲効率を向上させるため、侵入経路や越冬箇所など  
利用頻度の高い好適環境を解明する。

## 研究概要

1. 侵入経路の特定

2. 好適環境の解明

採餌および越冬箇所

3. 低密度下における  
捕獲方法の検討

## 成果の一例

### ①. 食痕・糞のDNA分析による定着地の探索



ニホンジカ・  
カモシカ識別  
キットの利用



陽性反応



県内、目撃の多い地域において夏季・冬季に食痕・糞を採取、DNA分析  
により定着地の探索 ➡ 夏季(採餌箇所)：13箇所、冬季(越冬地)：5箇所

### ②. 越冬地の確認

センサーカメラによる越冬個体の確認

・仙北市田沢湖北岸(最少8頭) ➡ 捕獲の試行

### 越冬地の条件

- 餌植物量の多い林分 (伐採地、林縁)
- 積雪深の低い林分 (南斜面)
- 大雪時の避難林分 (スギ壮齢林)



図 田沢湖北岸の越冬域(約67ha)と  
1歳のオスの撮影写真

機 関 名	林業研究研修センター		課題コード	H310701	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度			
課 題 名	菌床シイタケのスマート栽培技術の開発								
機関長名	戸部 信彦			担当(班)名	資源利用部				
連絡先	018-882-4511			担当者名	三浦 正嗣				
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施 策 名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	2	施策の方向性	「しいたけ」や「えだまめ」など日本一を目指す園芸産地づくり						
種 別	重点(事項名)		イノベーションによるきのこ栽培技術の開発				基盤		
	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><b>1 研究の目的・概要</b></p> <p>菌床シイタケの栽培については、地域や生産者間で発生量や品質に差が生じ、所得格差が進行している。この原因として、生産者の経験や勤による管理上の問題や、高温障害などの問題点が指摘されているが、原因究明に関する研究事例はほとんど無いため、施設形態や品種に適した栽培技術の開発が求められている。</p> <p>そこで、高品質で多収量な菌床シイタケ栽培技術を確立するため、栽培管理システムの基礎となる環境因子(温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、光環境)のデータ化を図る。また、発生適期の解明及び高温障害等の発生不良要因を解析し、本県の気象特性を考慮した新たな菌床シイタケ栽培マニュアルを作成し普及を図る。</p>									
<p><b>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</b></p> <p>菌床シイタケは、本県の農山村地域経済を支える主要な複合経営作目として定着している。しかし、大規模化が進む一方で、施設間や年による発生量、品質の変動や、高温障害などの問題による生産性の低下により経営の実態は厳しく、離脱する栽培者も少なくない。問題の解決には現状の栽培方法からデータに基づいた栽培への切り替えが必要不可欠であり、施設形態や品種に合致した新たな栽培技術を確立し、高品質なものを安定的に出荷できる体制を構築する必要がある。</p>									
<p><b>3 課題設定時の最終到達目標</b></p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>栽培管理システムの環境因子のデータ化による生産施設タイプに応じた新たな菌床シイタケ栽培マニュアルを作成。</p> <p>数値目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収量の1割増加 例: 1菌床※当たりの平均収量900g(現状800g)</li> <li>・A品率の増加 例: 1菌床※当たりのA品収量600g(現状500g)</li> </ul> <p>※1菌床: 2.5~3.0kg/菌床</p> <p>②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>スマート化に向けた菌床シイタケ栽培工程のデータ化による管理技術の構築により、菌床シイタケ生産者の所得向上及び経営の安定に大きく貢献する。また、本県の菌床シイタケ全体の品質向上にもつながり、他産地と品質で差別化を図ることができる。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

菌床シイタケは、本県の農山村地域経済を支える主要な複合経営作目として定着している。しかし、中国産菌床の輸入拡大による単価の低迷や資材等の高騰による経営難により、菌床シイタケ産業を取り巻く環境は、より深刻な状況となっている。そのため生産者からは、安定した収量を確保できる新たな栽培管理技術の開発を求められている。特に発生適期の解明や、高温障害等の発生不良要因の解明へのニーズが強くなっている。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

本県の菌床シイタケ生産者は、稲作との複合経営がほとんどであり、田植え前や米の収穫後等の農閑期に合わせてシイタケの栽培管理が行われている。このため、シイタケにとっては不適切な時期に発生操作が行われている事例が多く、発生不良の大きな要因となっている。発生適期の判断技術を確立することで、適切な時期に発生させることが出来るようになり増収につながる。

また、データに基づいた新たな栽培管理技術が普及することで、栽培環境を簡易に管理できるため、高温障害等による発生不良を防ぎ、本県の菌床シイタケ生産者の所得の安定化や品質の向上が期待できる。

#### 7 これまでに得られた成果

##### 【生産施設の現況調査】

①県内の生産者209名について、生産規模、生産量及び販売額を調査した。その結果、1菌床当たりの生産量は平均0.59kg(最大1.39kg、最小0.15kg)で、1菌床当たりの販売額は平均719円(最大1,266円、最小133円)と生産者間で大きな差があることが判明した。また、損益分岐点は1菌床当たり689円と算定され、1菌床当たりの販売額が損益分岐点に達していない生産者が半数以上を占めていることが判明した。

(ポスター発表)秋田県における菌床シイタケ経営の現状と課題 東北森林科学会第24回大会(2019)

##### 【栽培環境が収量や形質に及ぼす影響の解明】

①県内で栽培されている主力5品種の高温耐性に関する生理的特性を調査した。その結果、品種間で高温への耐性は異なるが、死滅温度と暴露時間は全品種共通で40℃で48時間以上であった。

②子実体の発生適期を判定するために、近赤外線カメラで菌床を撮影したところ、菌床表面の子実体原基の数や大きさを非破壊で解析できることが明らかになった。

③県内で栽培されている3品種について、栽培環境が異なる施設から子実体を採取し形態を比較したところ、一部の形態(傘の大きさ、厚さ、柄の長さ、太さ等)に違いがあることが明らかになった。

##### 【施設形態別データの集積】

①県内8か所の栽培施設にセンサーを設置し、環境データ(温度、湿度、二酸化炭素濃度)を収集した。その結果、30℃を越える高温や5000ppmを越える高い二酸化炭素濃度など、不適切な栽培環境の施設があることが判明した。

②2か所の栽培施設で照度と菌床内の土中温度を計測した。その結果、菌床の培養期間には施設内温度よりも菌床内温度が1～3℃高いことが判明した。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

栽培環境が異なる施設から子実体を採取し形態を比較したところ、一部の形態に違いがあることが明らかとなった。今後は、形態に影響を与えている環境要因や条件を詳細に解析し、高品質なシイタケを発生させる栽培環境の特定に取り組む。また、品質だけではなく収量に影響を与えている環境要因の特定も必要である。

発生適期の判定については、近赤外線カメラを使い菌床表面の子実体原基が非破壊で解析可能であることを明らかにした。しかし、解析の段階で判明した子実体原基の数や大きさが、実際に発生させた場合にどこまで反映されるのか検証する必要がある。また、近赤外線カメラだけでなくサーモグラフィカメラによる解析も行い、より高精度な判定手法の開発に取り組む予定である。

9 評価

観点														
1 ニーズの状況変化	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・菌床シイタケ生産の拡大に伴い、品質のバラツキが課題となっており、研究ニーズは高い。</li> <li>・より環境制御しやすい栽培施設の増加が予想されるものの、比較的安価な施設が大部分のため、この層に対して管理の重要性の啓蒙が依然必要。</li> <li>・経済活動に直結する研究であり、早期に確実な成果を得る必要がある。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている    C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない    D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>													
2 効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな設備投資をしなくても対応できる品質向上対策の提案につながれば、効果が期待できる。</li> <li>・引き続き菌床シイタケ栽培の生産は伸びることが予想されるため、成果が期待される。</li> <li>・品質向上につながる技術は、随時現場にフィードバックすること。</li> <li>・シイタケ栽培農家全体の所得向上のため、引き続き研究を重ねること。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される    C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される    D. 効果はほとんど見込めない</p>													
3 進捗状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地調査数に制約があるが、分析に必要なデータが得られるよう対応すること。</li> <li>・高品質なシイタケを生産している農家のノウハウについて、具体的な数値や分かりやすい表現でマニュアル化すること。</li> <li>・徐々に成果が見えてきたことから、これまでの研究を進めると、栽培農家の勘所を見える化することで、より受け入れやすいマニュアル作成に努めること。</li> </ul> <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる    C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる    D. 計画より大幅に遅れている</p>													
4 目標達成の状況	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>特になし</p> <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない    C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある    D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>													
総合評価	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5"> <p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> </td> <td colspan="2" style="text-align: center;">判定基準</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </table>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	判定基準													
	A		全ての評価項目がA評価である課題											
	B+		各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題											
	B		各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)											
	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題													

評価を踏まえた研究計画等への対応

計測を続けている栽培環境データについては、生産性の高い生産者の技術や勘所を実証するような形で活用したいと考えている。マニュアル化するには、最適な栽培環境を提示するほか、環境制御手法の紹介なども交えつつ、多くの生産者の参考となるよう努める。

また、発生適期判定技術の開発も、サーモグラフィ等の新しい技術を使うため、生産者に負担がかからない手法にするよう取り組む。

	事前	中間(R2年度)	中間(R3年度)	中間(R4年度)	中間(年度)	中間(年度)	
	-	B+					

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月 )

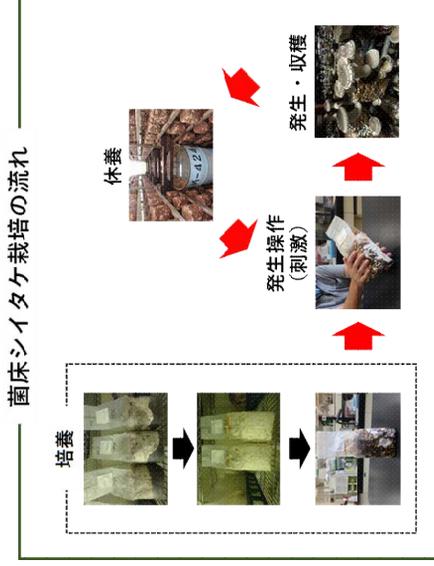
機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	H310701	事業年度	R1 年度 ~ R5 年度
課 題 名	菌床シイタケのスマート栽培技術の開発				

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 — 実績)						
実施内容	到達目標	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R2到達目標	到達状況
生産施設の現況調査	県内120生産者の現況調査						県内の生産者の現況、経営状況を明らかにする。	一部の栽培環境を計測している生産者から、収穫量データを収集した。
栽培環境が収量や形質に及ぼす影響の解明	発生不良の原因とその対処方法を明らかにする						栽培環境が子実体の形態に及ぼす影響を調査する。	県内で栽培されている3品種について、栽培環境によって形態に差が生じることを判明した。
施設形態別データの集積	完全空調施設8か所、半空調施設8か所の環境因子(温度、湿度、CO <sub>2</sub> 濃度、光環境)を測定						生産施設から環境因子(温度、湿度、CO <sub>2</sub> 濃度)データを収集	・8か所の栽培施設からデータを収集し、温度や二酸化炭素濃度が適切ではない施設があることが判明した。 ・2か所の栽培施設で、照度と菌床内土中温度のデータを収集した。
再現性の検証	高品質で多収量となる環境データの再現性を確認する						様々な環境条件を設定できる栽培施設の整備を行う。	栽培施設の修繕を行い、環境を高度に制御できる体制を整備した。(地方創生臨時交付金を活用)
マニュアルの作成	管理システムのデータを用いた菌床栽培マニュアルの作成							
計画予算額(千円)		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	合計	
当初予算額(千円)		2,646	3,006	2,900			10,000	
一般財源		2,646	3,006	2,864			8,552	
国 費							8,516	
その他				36			36	

# 菌床シイタケのスマート栽培技術の開発

研究期間：令和元年～5年  
R3予算額：2,900千円

## 背景



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

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

新たな栽培手法が必要

## 目的

- 最適な栽培環境条件の解明
- 発生適期判定技術の開発



スマート化による新たな栽培手法を開発し、菌床シイタケ産業の活性化を図る

## 研究内容

- ① 生産者の現況調査  
県内の生産者の生産状況、経営状況を明らかにする
- ② 栽培環境データの収集  
生産施設にセンサーを設置し、環境因子（温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度）を計測する
- ③ 栽培環境が収量、形質に及ぼす影響の解明  
収量や形質に影響する環境因子を解析し、高品質で多収量となる栽培環境条件特定する
- ④ 子実体原基の非破壊可視化技術の開発  
近赤外線カメラやサーモグラフィで子実体原基を可視化し、発生適期の判定を行う

## これまでの成果

- ① 209名の生産者を調査  
半数以上の生産者が厳しい経営状況
- ② 8か所の生産施設で環境因子を計測  
栽培環境が適切ではない施設があることが判明
- ③ (1)主力品種の高温耐性を調査  
全品種共通で40°Cに48時間以上暴露で菌糸が死滅  
③(2)子実体の形態を調査  
栽培環境によって一部の形態に差があった
- ④ 近赤外線カメラで菌床を解析  
菌床表面の子実体原基を可視化可能



北研705 (生産者 A)



北研705 (生産者 B)

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	戸部 信彦	担当(班)名	環境経営部							
連絡先	018-882-4513	担当者名	田村 浩喜							
政策コード	3	政策名	新世代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	5	施策名	「ウッドファーストあきた」による林業・木材産業の成長産業化							
指標コード	2	施策の方向性	林業成長産業化に向けた生産・流通体制の強化							
種 別	重点(事項名)	スギ人工林の低コスト造成技術の開発				基盤				
	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 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は全国一の面積を誇り、現在その50%以上が主伐期である50年生以上と本格的な利用期を迎えている。2020年代にはこれが70%にも及ぶと予想されている。今後、積極的かつ計画的な主伐と再造林により次世代に森林資源を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>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</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、これに加え林業労働力の減少、高齢化が進んでおり、従来型の施業体系での履行は困難になっている。このことから、育林コストの削減を意識した施業体系の構築が不可欠である。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優位に変化している。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>低密度植栽による秋田スギ新施業体系を作成。                  数値目標：自然条件と生産目標に合わせて3コースの体系を作成する。</p> <p>②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し、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、さらには木材安定供給、雇用維持、国土保全、公益的機能維持にも貢献できる。</p>										

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

##### 2 課題設定時と同じ

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

##### 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。

##### 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。

#### 7 これまでに得られた成果

##### ○低密度植栽の得失評価

植栽密度の違いが立木の材質(木材剛性)に及ぼす影響を明らかにするため、スギの低密度植栽試験地(由利本荘市亀田県有林)においてFAKKOPによる打撃音の伝達速度を測定して比較評価した。この結果、2000本/ha以下の植栽区と従来区(3000本/ha植栽)で差はなく、少なくとも19年生時においては低密度化の影響は認められなかった。

##### ○密度等管理に必要な個体情報の取得

スギと広葉樹の競合状態を、山川(2016)の方法で評価した。この結果、植栽密度に関わらずスギ植栽木の8割において、樹高が広葉樹より優勢な状態にあった。この結果から通常11年生から15年生にかけて必要とされている除伐を、条件によっては省略できる可能性が示された。

##### ○市町村職員及び地域林政アドバイザー研修会での成果発表(2020年11月)

「低コスト造林に対応した育林方法の開発と推進ースギの低密度植栽ー」

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

なし

9 評価

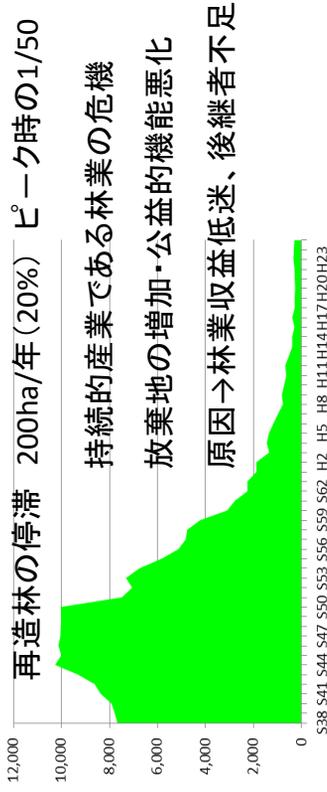
観点																			
1 ニーズの状況変化	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>・再造林の推進は本県林業の喫緊の課題である。今後、研究成果のニーズが益々高まることが予想される。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>																		
2 効果	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>特になし</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>																		
3 進捗状況	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・低密度植栽の得失評価や個体情報の取得に際しては、立地条件等の違いを踏まえ、広く十分量のデータを収集・蓄積の上、本取組を進めること。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>																		
4 目標達成状況	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>—</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>																		
総合評価	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>● B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>○ B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>					判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準																			
A	全ての評価項目がA評価である課題																		
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題																		
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)																		
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)																		
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題																		
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>秋田県の再造林を推進できるように、様々な立地環境にあるスギ植栽地から十分な量のデータを収集し、低密度植栽の特徴を明らかにして進めていく。</p>																			
(参考)過去の評価結果	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)													
	—																		



# 秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立

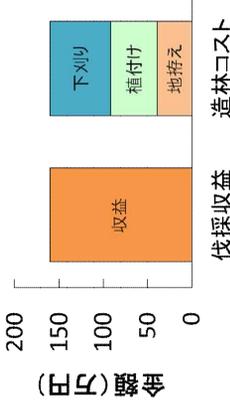
～低コストを極めた育林モデルの開発～

## 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...)

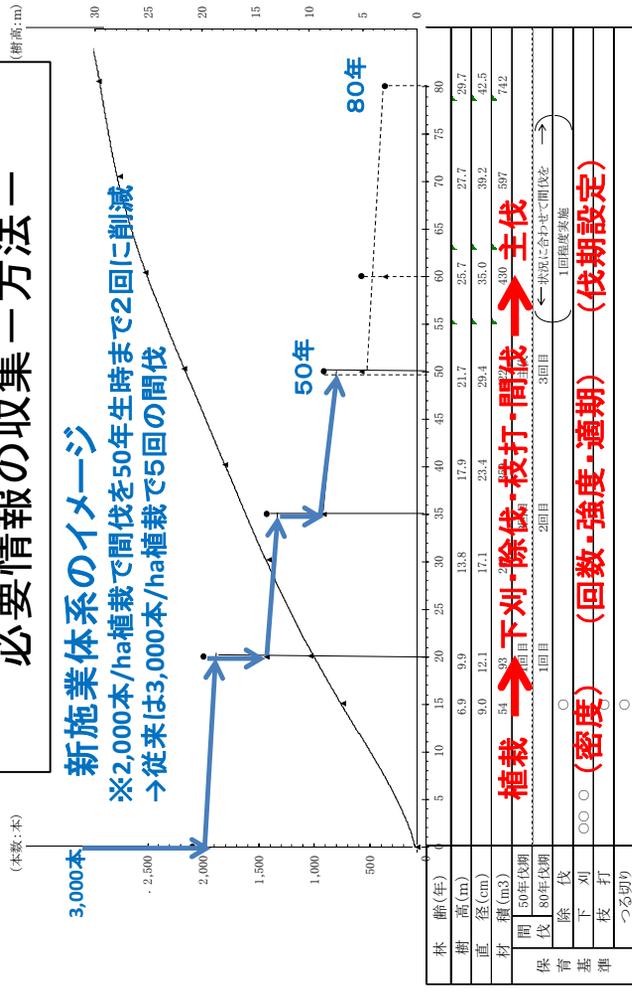


## ③その他・苗木性能が向上してきている。

- ・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



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  
 樹冠築達(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、コンテナ育苗使用、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、雇維持に貢献

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	産業技術センター	課題コード	H300901	事業年度	H30 年度 ~ R4 年度					
課 題 名	電界砥粒制御技術を用いた新たな切断技術の開発									
機関長名	佐藤 明	担当(班)名	システム制御グループ							
連絡先	018-862-3414	担当者名	久住孝幸、中村竜太							
政策コード	2	政策名	社会の変革へ果敢に挑む産業振興戦略							
施策コード	1	施策名	成長分野の競争力強化と中核企業の創出・育成							
指標コード	1	施策の方向性	競争力強化による航空機産業と自動車産業の成長促進							
種 別	重点(事項名)	地域の独自性	高め世界に通用する企業を育成する研究開発	基盤						
	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 研究の目的・概要										
<p>半導体基板を製造する過程において、「半導体インゴット(円柱状のもの)」を、「ウエハ(薄い円盤状のもの)」に切断する技術が必要となるが、この切断技術に秋田県の特許技術である「電界砥粒制御技術」を導入し、新たな「電界スライシング(切断)技術」を開発する。</p> <p>省エネに必須な次世代パワー半導体基板に用いられるSiC(炭化ケイ素)、GaN(窒化ガリウム)、ダイヤモンドは、高硬度で高い化学的安定性を有する難加工材料であり、素材コスト及び加工コストが高い。「電界スライシング技術」では、切断工程に用いるワイヤー部分に「電界砥粒制御技術」を展開導入することにより、高い切断速度と良好な表面品位の両立を図り、後の研磨工程の負荷低減を図る。</p>										
2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)										
<p>地球温暖化対策の一つとして、電力消費量を抑える次世代パワー半導体、特に自動車に搭載される高効率なパワー半導体の必要性が高まっている。</p> <p>これらの半導体の基板素材は硬く、脆いため、多くの加工時間を要しており、特に切断工程は全工程中の加工時間の6~7割を占めることから、迅速化が求められている。</p> <p>本技術開発を通して、秋田県内の半導体基板製造関連メーカーや、精密部品加工メーカーへの技術支援を進め、県内企業が県外・国外企業に対して高付加価値・技術的優位性を打ち出し、新たな市場に進出できるよう支援していく。</p>										
3 課題設定時の最終到達目標										
①研究の最終到達目標										
<p>電界砥粒制御技術を切断工程へ導入した『電界スライシング技術』の確立を目的とする。一例として、例えばφ2インチSiC基板において、切断面精度SORIを30μm以下に維持しつつ、現状10時間程度かかる切断時間を30%低減する技術の確立を最終的な目標とする。</p>										
②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>研究成果を技術移転することで、県内の半導体、電気部品、光学部品、精密部品製造関連企業が新たな市場に進出できるようになり、新製品販売による売上増と新規雇用創出に貢献できる。</p>										

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

概ね、「2 課題設定時の背景」と同じだが、近年、あらゆる機械製品に搭載される「半導体」不足が世界的に深刻化し、さまざまな影響を起しつつある。深刻な半導体不足を解消するため、世界ではさまざまな対策が動きだしており、半導体産業に従事する大手各社が巨額投資の投入計画を発表している。本テーマが関係する半導体材料切断装置も大口受注が続いており、活況を呈している。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

また、「8 残る課題・問題点・リスク等」にて記載するとおり、絶縁性ワイヤー工具の調達先を検討する必要があることから、電界スライシング技術専用のワイヤー工具の開発を新たに行うことで、県内企業への技術移転が可能となり、県内企業の優位性が高まる。

#### 7 これまでに得られた成果

電界スライシング技術の卓上型原理実験装置を製作し、モデル実験を実施した。被削材をシリコン材、ワイヤー工具には樹脂コーティングワイヤーを用い、10分間の加工でできた溝深さを比較測定したところ、条件によってばらつきがあるが、無電界に比べ、概ね80%前後の切断速度向上効果を確認した。また、砥粒径と周波数の組合せ条件によっては、110～130%の向上効果が得られた。これらの知見を「切断方法及び切断装置」として特許出願を行った。

○「切断方法及び切断装置」 特願2018—243799 平成30年12月26日出願  
PCT/JP2019/049487 (2019年12月17日国際出願)  
発明者:久住孝幸、赤上陽一、越後谷正見

また、平成30年度に設備導入した電界印加可能な形に絶縁対策を施したワイヤーソーを用い、令和2年度に初めて、実機ベースにおける電界スライシング技術の検証実験を行い、シリコン材料(半導体)とガラス材料(絶縁材)に対して10%の切断速度向上効果を得た。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

ニーズに関しては高いままであるが、平成31年にコベルコ科研が電界スライシングに必要な樹脂コーティングワイヤーの製造から撤退、別企業も撤退済み、製造を行っている別企業では特許関係で購入不可能になるなど、今後絶縁を有するワイヤー工具の調達が困難になる恐れがある。そこで、令和2年度にJST A-STEPトライアウト事業に電界スライシング技術向け絶縁材コーティングワイヤーの開発を申請したところ、採択された。本テーマとも連携して電界スライシング専用のワイヤー工具開発を行い、県内企業への技術移転を目指す。

9 評価

<p>観点</p> <p>1 ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・電気自動車はガソリン・軽自動車に比べ大きな電力を必要とするためパワー半導体基板を用いるが、パワー半導体基板を製造する際のインゴットをウエハに切断する工程での加工コストや加工時間が負担となっており、短時間・低コストで切断できる加工技術へのニーズは依然として高い。</p> <p>・脱炭素化に向けた自動車のEV化の研究開発は加速しており、パワー半導体基板の需要は益々高まっている。本研究課題が着目している電界スライシング技術は、パワー半導体基板、特にSiCを短時間かつ低コストで切断する技術であり、本技術の開発の成果は強く望まれている。</p> <p>・昨今の半導体不足・リスクを回避するため半導体の国産化の動きが活発化しており、本研究課題に関係する切断装置も大きな需要が見込まれている。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>2 効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・パワー半導体基板に用いられる炭化ケイ素などの高硬度で化学安定性の高い難加工材料に対して、電界スライシング技術を導入することで切断工程の加工負担が軽減される効果が期待される。</p> <p>・本技術開発の成果により、SiCデバイスのコストダウンを図ることができることから、パワーデバイス分野への貢献は大きい。</p> <p>・本政策研究の電界スライシング技術は、設備導入に係るコストと技術の両面から県内企業が導入できる技術であり、県内の半導体、電子・光学部品関連企業への直接的な効果が期待される。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>3 進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・卓上試験においては、砥粒径と周波数の最適条件により、無電界と比較して切断速度が30%向上することが確認され、また、電界スライシング技術を適用した加工実機においても、半導体シリコン材料と絶縁材ガラス材料に対する加工試験の結果として、切断速度が10%向上することが確認されるなど、全体として計画通りに進んでいる。</p> <p>・卓上型原理実験用の試作機により、本技術の特徴である電界の効果として、10～30%の切断速度の向上を確認できている。さらに、実機レベルの装置において、半導体シリコンと絶縁材ガラスに対する切断速度の向上効果として10%の向上を確認できている。以上から、全体として計画通りに進んでいるといえる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>4 目標達成の状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・昨年度に危惧された絶縁樹脂コーティングワイヤーの安定供給については、JSTのA-STEPによる資金支援を受け開発に着手し、想定リスクは大幅に軽減されており、今後の開発進捗と将来における県内企業への技術移転にわずかなリスクを残すだけとなっている。</p> <p>・装置の実用化に必要な部材(樹脂コーティングワイヤー)の供給リスクを回避するため、JSTのA-STEPの資金による部材開発を始めている。これは当初の計画にない、本政策研究の次のステップとも考えられるが、計画期間内での実用化技術の構築も可能とすべく検討が進められている。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>												
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="750 1467 1340 1736"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準													
A	全ての評価項目がA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>・パワー半導体向けに限らず、一般的な半導体需要が増大している中、半導体用基板の安定供給に向けた技術として、引き続き研究活動を推進する。</p> <p>・本技術のコア素材の一つである樹脂コーティングワイヤーの供給不安についての課題に対して、JSTのA-STEPによる資金支援を受けることができたため、より積極的な電界スライシング技術向けの新たなワイヤー工芸開発と位置づけた研究活動を推進する。</p>													
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R1年度)</td> <td>中間(R2年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R1年度)	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)		B	B			
事前	中間(R1年度)	中間(R2年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								
	B	B											

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

機関名	産業技術センター	課題コード	H300901	事業年度	H30	年度 ~	R4	年度
課題名	電界砥粒制御技術を用いた新たな切断技術の開発							

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 — 実績)						
実施内容	到達目標	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R2到達目標	到達状況
電界スライシング技術実験装置の試作	実験装置の試作						H30にて装置の試作が終了し、目標達成済。	原理実験装置の試作を実施。 一次モデル実験可能なレベルに試作完了。
電界スライシング技術の基礎検討①	導電性材料向け技術の確立						導電性材料向け技術の確立に向けた検討	モデル実験を通して、切断速度向上効果(80%向上)を確認。各種知見を国内特許出願及び国際出願済。実機ベースで実証実験を開始。
電界スライシング技術の基礎検討②	絶縁性材料向け技術の確立						当初の予定になし	モデル実験並びに実機ベースでの実証実験を前倒しして開始
電界スライシング技術の企業への展開	企業への展開と実用化検討						当初の予定になし	・電界印加可能な改造したワイヤーソー(H30導入)にて、R2に電界印加切断実験を実施。 ・電界印加用ワイヤー工具の開発を開始。
計画予算額(千円)		2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	合計	
当初予算額(千円)		3,187	3,035	2,897	2,563		14,000	
財源内訳	一般財源	3,187	3,035	2,897	2,563		11,682	
	国費						11,682	
	その他							

# 電界砥粒制御技術を用いた新たな切断技術の開発（産業技術センター、H30～R4）

半導体基板を製造する加工工程において、「半導体インゴット」を「ウエハ」状に切断する工程に、秋田県の特許技術である「電界砥粒制御技術」を導入して、新たな「電界スライシング（切断）技術」を開発する。

## 【次世代半導体デバイス】

- ・ SiC（炭化ケイ素）
  - ・ GaN（窒化ガリウム）
  - ・ ダイヤモンド…など
- ワイドギャップ半導体

## 【問題点】

高硬度・高い化学的安定性  
⇒ 素材・加工コストが高い

## 低炭素社会、電気エネルギーの効率運用



青色LED(日亜化学)



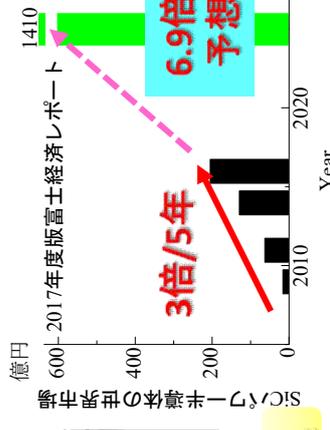
LED照明(Panasonic)



SiCパワー半導体の適用車両(IR東日本、東海)



N700S(2020)

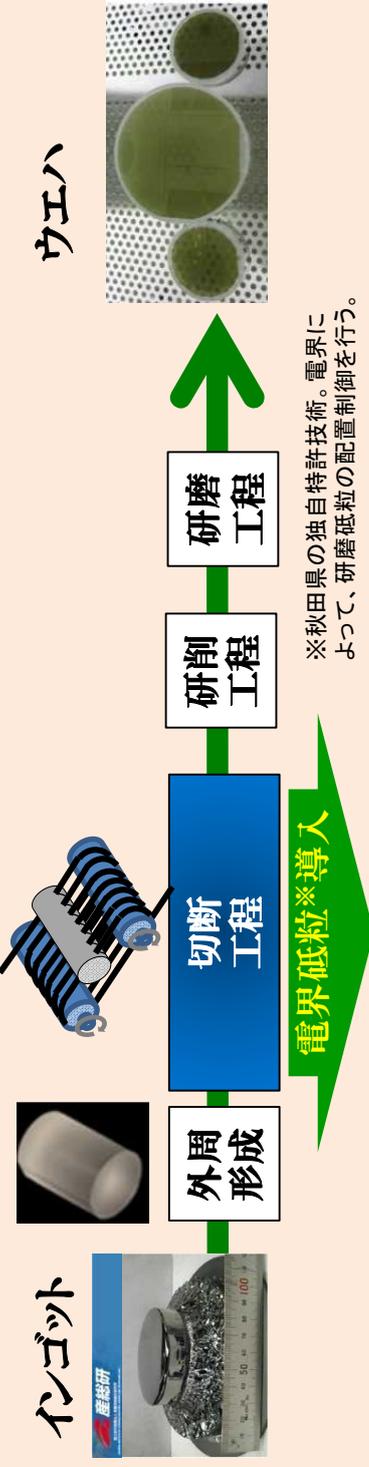


## ワイドギャップ半導体：省エネに必須な次世代半導体デバイス

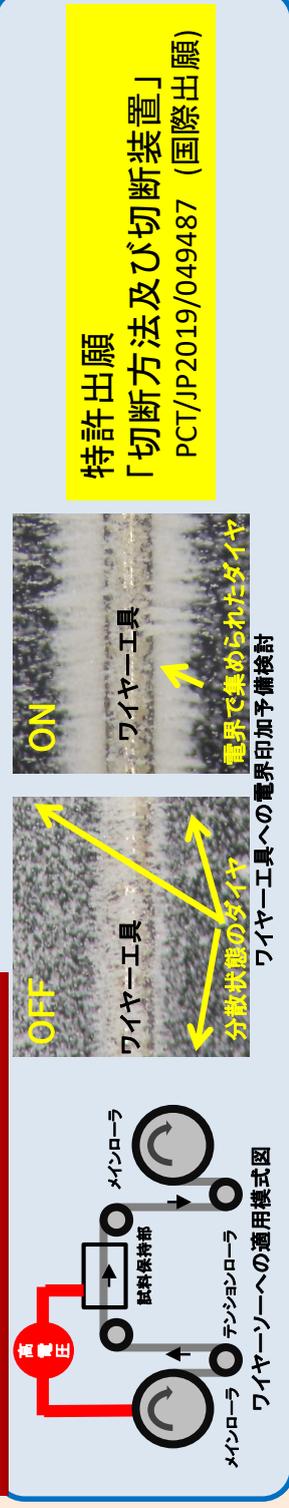
## 【研究内容】

- ～狙い～
  - ・ インゴットからウエハへの加工時間のうち、6～7割を占める切断工程の迅速化・高品位化
- ～手法～
  - ・ 遊離砥粒方式のワイヤソーにおいて、電界砥粒制御を導入し、切断効率の向上効果を狙う

## ～半導体用ウエハ製造プロセスと研究開発の狙い～



## 「電界スライシング技術」の開発



- ～最終到達目標～
  - ・ 「電界スライシング技術」の確立
  - ・  $\phi$ 2インチSiC基板の切断時間の30%低減

## 【研究成果の受益対象及び受益者への貢献度】

- ・ 研究成果を技術移転することで、市場規模の拡大が予想される次世代半導体デバイス製造参入の支援を行う。

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R020901	事業年度	R2 年度 ~ R4 年度
課 題 名	人工知能とVR技術の融合によるインテリジェント検査システムの開発				
機関長名	佐藤 明	担当(班)名	スマートものづくり技術グループ		
連絡先	018-862-3414	担当者名	伊藤亮、小松和三		
政策コード	2	政策名	社会の改革へ果敢に挑む産業振興戦略		
施策コード	1	施策名	成長分野の競争力強化と中核企業の創出・育成		
指標コード	5	施策の方向性	コネクタハブ機能を担う中核企業の育成と技術イノベーションの創出		
種 別	重点(事項名)		地域の独自性を高め世界に通用する企業を育成する研究開発		基盤
	研究	○	開発		試験
	調査		共同		受託
県単	○	国補			その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容					
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>従来、人が目視で行っている検査(工業製品の不良品判別、農作物の等級判定など)を人工知能(AI)とロボットを利用して自動で行う技術を開発し、県内産業の自動化・省力化推進に役立て労働力不足に対応する。</p> <p>AIを活用した外観検査の自動化ではAIに学習させる作業で非常に手間がかかっているが、本研究ではVR技術を応用し、対象物の3次元データをもとに正常品・不良品のデータを自動で大量に生成し読み込むことでAIの学習を瞬時に行える、新しい技術を開発する。また農作物などの異形状物・柔軟物をピックアップ、ハンドリング可能なロボット手を製作し組合せることで目視検査工程全体にわたって自動化する。</p>					
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>労働力不足が深刻になっている秋田県では、現在、人が目視で行っている検査の工程を自動化したいという要望が非常に多く、喫緊の課題となっている。特に電子デバイス産業での製品検査や農作物の等級判定・包装などでニーズが高く、自動化することで大きな効果を見込むことができる。</p> <p>近年、応用が進んでいるAI、特にディープラーニングによる画像解析により、人間の目と同等の外観検査が自動で行えるようになってきている。しかしながら、AIの学習に手間と時間およびノウハウを要すること、農作物などをはじめとする異形状・柔軟物のハンドリングが困難であることなどから活用は進んでいない状況である。</p>					
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外観検査AIの学習を飛躍的に効率化させる新たな手法を開発する。</li> <li>・フレキシブル基板や農作物といった柔軟物や異形状物のハンドリングが可能なロボット手を開発する。</li> </ul> <p>②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>電子デバイス、機械、食品業界、農業</p> <p>本研究成果の技術移転により、目視検査が自動化できるようになることで企業にとっては大きなコスト削減の効果が見込めるほか、人が行う単純作業を削減し、より付加価値の高い業務へ割り当てることで生産性向上につなげることができる。また、人手では判別にばらつきが生じるのに対し、一定の精度で判別を行うことができるため不良品流出などのリスクを低減することができる。</p>					

<p>4 全体計画及び財源</p> <p>別紙のとおり。</p>
<p>5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等</p> <p>課題設定時と同様に、人が目視で行っている検査の工程を自動化したいという要望は非常に高い。また、市場の状況としても同様であるが、ロボティクス技術(AIやロボットを活用した自動化、省力化)の導入は高い報酬を支払って専門家に頼めば大抵は可能という状況にある。しかしながら県内企業がロボティクス技術の導入を全て外部に依頼してしまった場合、社内に技術が残らない上、高額な報酬を払い続けなくてはならない状況に陥ってしまう可能性が高い。これを避けるため県内企業が自社でAI開発、ロボットハンド開発が可能になることは非常に重要と言える。従って本研究で開発する技術を活用して県内企業への技術普及・人材育成を行うことは依然として非常にニーズが高いと言える。</p>
<p>6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み</p> <p>県内企業が自社でAI開発、ロボットハンド開発が可能になることにより、生産性向上・省力化を独自に進められるようになり、開発型企業への転換、さらには長期的に見て、今後も生き残っていけるスマートファクトリーへの転換を図ることができる。また人手不足の解消による受注拡大や、作業者がより創造性の高い仕事に時間を割けるようになることで先進的取組みにトライできるようになるといった効果も期待できる。</p> <p>さらにロボットやAIを管理する高度な知識・技術を持った人材のニーズが高まることで、若年層にとって魅力的な雇用を創出し人口流出抑制の効果が期待できる。</p>
<p>7 これまでに得られた成果</p> <p>画像処理AIの開発環境を構築し、データの取得、スーパーコンピュータを利用した学習、実装・評価までスムーズに行えるようになった。その一つの事例としてシイタケの等級判別の自動化を行い、90%以上の正解率で判別可能であることを示すことができた。またオープンソースを活用したAIシステムの構築技術を確認した。ロボットハンドリング技術の開発では、3D-CADを用いた設計、3Dプリンタを用いた試作および評価まで一通り行える環境を構築し、リンク機構を用いて異形状物をその形に沿って傷つけずに把持可能なロボットハンドを試作することができた。</p> <p>さらにこれまでに得られた技術を活用して、下記のような技術普及および人材育成を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研修事業(AIコース・ロボットコース)もしくは共同研究を通じた人材育成(3社に実施中)</li> <li>・秋田県ロボット技術研究会(県内32社)への情報展開</li> </ul>
<p>8 残る課題・問題点・リスク等</p> <p>県内企業にAI技術をさらに広く普及していくためには、AIの学習を効率化させる新たな手法の確立が必要であり、今後は学習データの整理(アノテーション作業)の省力化に取り組んでいく。VR技術の応用に加えてオートエンコーダ、あるいはGAN(敵対的生成ネットワーク)等を応用し、教師なし学習の適用拡大およびAIに学習データを作成させる技術の確立を目指す。</p> <p>ロボットハンドリング技術においてはAIを導入したスマートな動作技術の確立が必要であり、今後はカメラ画像・力覚センサーの信号からAIが最適なハンドの動作を判断するシステムを開発し、その技術をもとに県内企業へ展開することで産業の高度化を図る。</p>

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・本研究課題で取り組むAI構築技術、ロボットハンド設計・開発技術は、昨今の働き方改革、さらには第4次産業革命をけん引する技術であり、ニーズはますます高くなっている。従って、県内企業への技術普及・人材育成は極めて重要でニーズが高いといえる。</p> <p>・従来、人の目で実施していた選別作業を自動化する事は、高齢化による人手不足を解消するために、有効な手段である。共同研究相手先のニーズによりシイタケの形状による等級選別を想定しているが、これが高精度で実現できれば他にも応用が可能となるため、常にニーズは存在すると思われる。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・通常、AIやロボットを活用した自動化・省力化技術を導入する際にかかる費用は大変高額なものとなる。さらに、これらの技術・設備を維持するためにかかる費用も県内企業にとっては大きな負担となる。そこで、本政策研究を通じて実施される技術普及・人材育成は極めて重要な位置づけとなる。</p> <p>・若年層にとって魅力的な技術であり、高度な知識と技術を持つ人材の流出を抑制できる効果も期待される。</p> <p>・従来は人が判断した等級は、判定者が異なると判断基準がまちまちであり、同じ物でも日が変わると別の等級に分類されることもあって、どうしても不安定要素があったが、AIを用いる自動判定により等級判別が安定化するという効果も見込める。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・オープンソースを利用したAI構築技術に関して、研修事業等を利用して県内企業への指導を始めており、当初から期待されていた効果が具現化しつつある。</p> <p>・センター内において、AIによる画像処理技術、3D技術を使ったロボットハンド設計・試作技術等が蓄積されつつあり、政策研究としての効果が出始めている。</p> <p>・昨年度まではAIが学習できる環境を整える目標に対して、予定通り達成した。また判定の正解率の目標値90%に対して、95%程度の正解率が達成された。ハンドリングに使用するロボットハンドも手動保持からモーターによる保持が可能となり、こちらも目標が達成された。全て概ね計画どおりと思われる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>目標達成状況</p> <p>4</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・AI技術のカギとなる部分は教師データの習得であり、いろいろな手法が提案されつつあるが、現状、オールマイティな手法は無い。従って、新しい技術のキャッチアップしながら技術を蓄積し、ケースバイケースで県内企業に展開するといった試行錯誤が必要となることから、この点にリスクが存在するといえる。</p> <p>・ロボットハンドに力学センサーを取り付けて保持力を計測する予定であるが、現状センサーの値の読み込みによる力制御がうまく出来ていないので、改善する必要がある。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>												
<p>総合評価</p> <p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="766 1456 1372 1736"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準													
A	全ての評価項目がA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>・AI技術の活用のニーズは益々高まっているため、引き続き計画に沿って研究開発を進める。</p> <p>・アノテーション作業を効率化する手法については先行研究を十分に調査した上で独自の有効な手法を考案する。また、各企業のニーズに合わせて応用可能になるよう考慮する。</p> <p>・ロボットハンドの力覚センサについてはpythonコードでのデータ読み込みはできているので、今後サーボモータと連動させるプログラム作成を進める。</p>													
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								

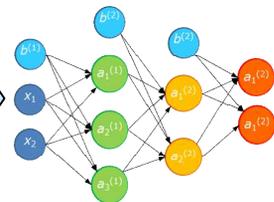


# 人工知能とVR技術の融合による インテリジェント検査システムの開発

## AIの学習データの準備・整理

(アノテーション作業) を効率化する新しい手法の開発

○VR技術を駆使した  
学習用データセット構築



○AIの学習データを  
AIに構築させるシステム開発

・GAN(敵対的生成ネットワーク)などをベースに  
アノテーション作業を半自動化

<写真> <AIが生成したCG>



## 異形状物のハンドリングを行うためのロボットハンドの開発



○ カメラと力覚センサの情報から  
AIが把持の仕方を判断する



## 技術の実証用試作機制作

### 【入力(検査対象物)】

- ・電子部品、基板、その他工業製品・部品
- ・農作物、食品 など

開発技術を導入した  
ワークハンドリング部



開発技術を導入したAIによる  
検査判定部

### 【出力】

- 良品・不良品の判断
- 等級の分類 など

## 研究開発効果

- 画像検査AIにおいて学習に要する時間・労力を大幅に削減
- 県内産業のAI活用・自動化を促進し労働力不足に対応、受注拡大
- ロボットやAIを管理する高度な知識・技術を持った人材のニーズが高まることで、若年層にとって魅力的な雇用を創出し、人口流出を抑制する

令和 3 年度  当初予算  補正予算 ( 月) 確定日 令和3年8月18日

機 関 名	産業技術センター		課題コード	R020902	事業年度	R2 年度 ~ R4 年度	
課 題 名	フィラー高充填樹脂コンポジットの精密成形技術の開発						
機関長名	佐藤 明			担当(班)名	加工技術グループ		
連絡先	018-862-3414			担当者名	野辺 理恵、工藤 素		
政策コード	2	政策名	社会の変革へ果敢に挑む産業振興戦略				
施策コード	1	施策名	成長分野の競争力強化と中核企業の創出・育成				
指標コード	1	施策の方向性	競争力強化による航空機産業と自動車産業の成長促進				
種 別	重点(事項名)	地域の独創性を高め世界に通用する企業を育成する研究開発				基盤	
	研究	○	開発		試験		調査
	県単	○	国補		共同		受託
評 価 対 象 課 題 の 内 容							
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>本研究は、次世代自動車(ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車)向けフィラー高充填樹脂コンポジットの精密成形技術の確立を目的とする。成形材料は、樹脂部材の放熱性向上のため、熱伝導性フィラーを高充填した高熱伝導性樹脂を用いる。高熱伝導性樹脂はフィラーの高充填により粘度が増加し、流動性が低下するため、精密成形時に高速・高圧で充填する必要がある。そのため、精密成形時の断熱圧縮や摩擦によるせん断発熱によってガスが発生しやすく、ガス焼けやショートショット等の転写不良の発生、ポイド(成形品内部の空隙)やフィラー配向の異方性による物性の不安定化、金型メンテナンスの増加が起こる。本研究では、ペント式成形機を用い、高熱伝導性樹脂の転写性を向上する精密成形条件を明らかにし、転写性の向上により成形品内の異方性を制御し、放熱性を向上することを目指す。さらに、放熱性を向上させる表面性状についても検討する。</p>							
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>次世代自動車は軽量化のための部品の小型化、薄肉化、高集積化が進むと同時に、電子部材の発熱量が増加する傾向にあり、放熱対策の重要性が増している。樹脂は金属やセラミックスと比較して成形加工性に優れ、軽量という特徴を持つが、熱伝導率は0.1~0.3W/m・Kと低く、放熱性が劣るという課題がある。そのため、熱伝導率の高いフィラーを高充填した高熱伝導性樹脂が開発されており、それらは金属以上の放熱性を持つ。一方、高充填フィラーによる流動性の低下に起因する成形不良、異方性による物性の不安定化、コストの上昇等により適用は限定されている。しかしながら、樹脂製品の生産性や軽量は金属やセラミックスと比較して優れており、潜在需要は大きい。本研究により高熱伝導性樹脂の精密成形技術を確立することで、次世代自動車の軽量化および放熱対策に貢献できる。</p>							
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>ペント式成形機を用いて、高熱伝導性樹脂の転写性を向上する精密成形技術を確立し、成形品内の異方性を制御することで放熱性を向上させる。現状の放熱部材より軽量かつ同等の放熱性となることを目標とする。</p>							
<p>②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>本研究の成果を県内の樹脂成形企業に普及することにより、自動車産業で需要拡大が予想される高熱伝導性樹脂の製品開発・新規市場開拓に貢献できる。また、電子部材を使用する他の業界へも展開できる。</p>							

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

市場調査によると、放熱部材の世界市場は2023年に25.8%増加(2018年比)すると予想されている。日本では、経済産業省が「2050年カーボンニュートラルに伴う成長戦略」において、2030年代半ばまでの乗用車新車販売で電動車100%の実現を目標とした。次世代自動車では電気・電子部品(電池、インバーター、モーターなど)の使用量が増加するため、発熱量も増加する傾向にある。したがって放熱対策への注目度は上昇している。また、自動車分野だけでなく、5Gへの移行が進む通信分野でも需要が拡大している。本研究を実施することにより、県内企業の自動車産業への参入だけでなく、電子部品を使用する多くの分野への波及効果が期待できる。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

本研究のフィラー高充填の高熱伝導性樹脂の精密成形技術の確立は、次世代自動車の軽量化および放熱対策に貢献するだけでなく、家電、医療、電子等の産業分野での適用も期待されている。また、高熱伝導性樹脂だけでなく転写不良が発生しやすい難成形材料全般に適用することができ、県内企業の生産技術向上にも寄与できる。本研究の成果を県内企業に普及することで、自動車産業界だけでなく電子部品を扱う全ての産業へ適用が可能であり、新規市場開拓による売上の増加、雇用の創出が期待できる。

#### 7 これまでに得られた成果

高熱伝導性PPSのベント式射出成形を実施し、従来式との比較検討を行った。一般的に高熱伝導性樹脂は成形前の予備乾燥が必要であり、従来式では120℃で5時間以上の予備乾燥を行った。一方、ベント式ではベント孔からの脱気効果と飢餓供給により、予備乾燥を100%削減しても成形可能であった。また、従来式成形品の強度は、曲げ強さが144MPa、曲げ弾性率が22GPaに対し、ベント式成形品は曲げ強さが148MPa、曲げ弾性率が22GPaとなった。ベント式射出成形は予備乾燥を100%削減できるとともに、従来品と同等の強度が得られることが明らかとなった。放熱性評価は鏡面の平板を対象として、サーモグラフィを活用した計測手法の検討を行い、基礎的データを取得できた。今後はシボ面、凹凸面測定条件を決定し、データ蓄積および解析を行う。

以上の結果を県内企業へ訪問して紹介するとともに、企業のニーズ調査を実施した。今後、県内企業との試作を予定している。また、産業技術連携推進会議の東北地域部会において、公設試のプラスチック成形関連の研究者に研究紹介を行った。今後は県内企業への研究紹介と技術支援を中心にを行う他、学会発表などにより成果普及を行う。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

現状、放熱部材に対するニーズは高いが、転写不良が課題となり適用部材は制限されている。2030年に向け次世代自動車の普及が加速することが予想され、高熱伝導性樹脂の複雑形状(シボ面、凹凸面など)への転写性向上が必要である。また、複雑形状の放熱性評価に関する明確な手法は確立されていない。今後、複雑形状のベント式射出成形において、圧力、温度等のデータを解析することで精密成形技術を確立したい。放熱性は、大学や企業との連携を取り、助言を受けながら評価を実施する。

9 評価

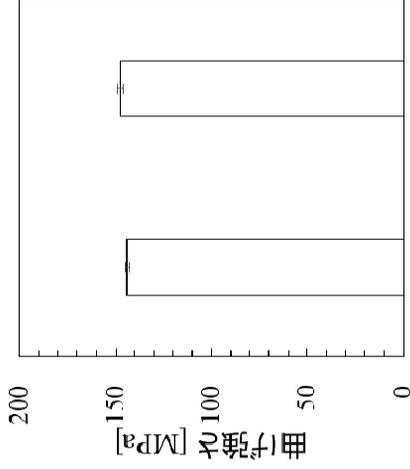
<p>観点</p> <p>1 ニーズの状況変化</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・電気自動車は燃料車に比べ車体重量が増加するため構成部材での一層の軽量化が求められており、加えて高パワーの電気系統における電子部品の放熱対策も求められていることから、軽量で高熱伝導性を実現できる樹脂材料へのニーズは依然として高い。</p> <p>・菅総理が「2050年までに温室効果ガス排出をゼロにする」という所信表明演説後、経産省が「2050年カーボンニュートラルに伴う成長戦略」を作成したことから、自動車や船舶、鉄道などの電動化、工場内のロボット活用推進などに伴う電子・電気部品（電池、インバータなど）の需要は大幅に増加すると予想される。それに伴い、高負荷、高出力機器も増加し、電気・電子部品の発熱も大幅に増加する方向にいくのは確実とみられている。そのため、軽量かつ放熱性の高い樹脂製品の需要は、今後、急送に増加すると思われ、ニーズは益々高まると考えられる。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>効果</p> <p>2</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・ベント式成形手法によって、高熱伝導性樹脂に必須な成形前予備乾燥工程を不要とできる可能性があり、これにより5時間強の外段取り時間を改善できる効果が期待される。</p> <p>・高熱伝導性樹脂を用いることで既存樹脂に比較し、放熱効果の大幅な改善が期待される。</p> <p>・2050年に向け、さまざまな分野で電動化、5Gを活用した自動化などが促進されることが予想される。そこで放熱性が高く、かつ軽量である樹脂部品が活用できるようになれば、今まで金属しか利用できなかった部分への置換が進み、特に自動車などは、全体重量の軽量化にもつながり、燃費も向上する。そういったことから、放熱性が高い樹脂を成形できる技術を確立し、県内企業に移転することは、今後の需要を考えると大きな効果があると言える。</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される</p> <p>B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・高熱伝導性樹脂の予備乾燥を行わなくても、ベント式成形手法により従来手法と同等の曲げ強さと曲げ弾性率を実現できており計画通りに進んでいる。</p> <p>・放熱効果を比較評価するために、計測手法の検討を行い基礎データの取得を行うなど計画通りに進んでいる。</p> <p>・高熱伝導性PPSのベント式射出成形を実施し、従来式との比較検討を行った結果、従来式では必要であった予備乾燥（120℃で5時間以上）がなくても、曲げ強さ、曲げ弾性率ともにほぼ同等な値となることが確認でき、ベント式射出成形は予備乾燥を100%削減できることを明らかにした。また放熱性評価はサーモグラフィを活用した計測手法の検討を行い、おおよそ評価できる目処をつけている。以上のことから、進捗は概ね計画通りに進んでいると考える。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている</p> <p>B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・従来手法と同等の強度を維持した高熱伝導性樹脂の成形手法は確立できたが、高熱伝導性樹脂の共通課題である複雑形状での転写不良を解決しなければならない。今後はベント式成形手法においてシボ面や凹凸面などでの圧力・温度データ解析を進め、転写性と放熱性の関係を明らかにし複雑形状での転写不良の解決に取り組むべきである。</p> <p>・高熱伝導性樹脂の複雑形状（シボ面、凹凸面など）への転写性向上が大きな課題となっている。複雑形状といっても千差万別あり、どのような形状をターゲットにするのかを決める必要がある。転写性が悪くなる要因をしっかりと把握した上で、温度、圧力等の製造条件の最適化、並びにハード面も考慮しなければ、転写性向上の達成は困難であると考えられる。また、放熱性向上（フィラー充填量）と強度は相反する関係にあり、用途を見極めながら、最適なベント式射出条件の最適化を図っていく必要がある。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>												
<p>総合評価</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" data-bbox="751 1489 1342 1765" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準													
A	全ての評価項目がA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>・自動車産業だけでなく、電気・電子産業においても、軽量かつ放熱性の高い高熱伝導性樹脂への期待は高まっており、引き続き研究活動を推進する。</p> <p>・圧力や温度データを解析することで、複雑形状の転写不良の要因を解明し、転写性と放熱性の関係を明らかにしたい。</p> <p>・現在はアルミダイカストで作製されている部品（ECUケース等）の高熱伝導性樹脂への代替をターゲットとしている。ヒートシンク形状への高転写が必要であり、本研究で射出条件の最適化を図りたい。</p>													
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								



# 進捗状況

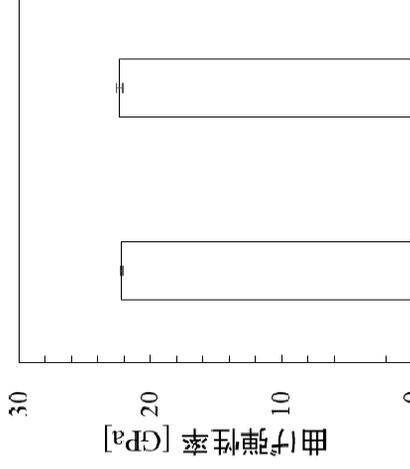
## ベント式と従来式の比較

ベント式：未乾燥，従来式： $120^{\circ}\text{C} \times 5$ 時間



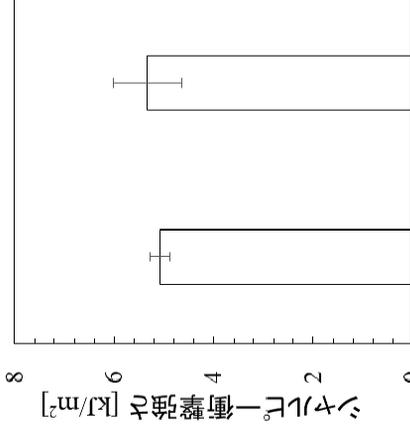
従来式

ベント式



従来式

ベント式



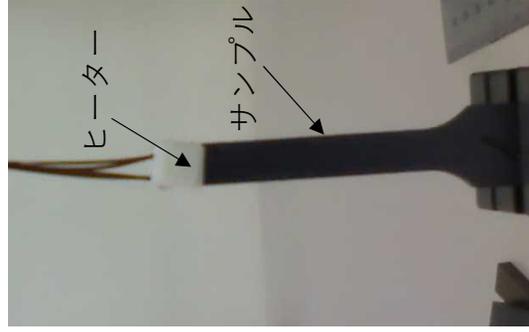
従来式

ベント式

- ▶ 予備乾燥時間を100%削減
- ▶ 従来式と同等の強度を達成

## 放熱性の評価

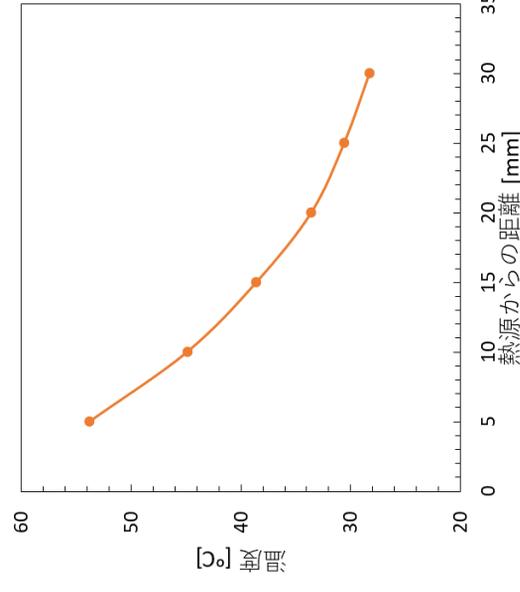
所定の熱量を与える



サーモグラフィで温度計測



温度変化



▶ 温度変化 (放熱性) の計測が可能であることを確認

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R020903	事業年度	R2 年度 ~ R4 年度				
課 題 名	導電性を持つ次世代型多機能セラミックスの開発								
機関長名	佐藤 明	担当(班)名	機能性材料・デバイスグループ						
連絡先	010-862-3414	担当者名	関根崇、菅原靖、杉山重彰						
政策コード	2	政策名	社会の変革へ果敢に挑む産業振興戦略						
施策コード	1	施策名	成長分野の競争力強化と中核企業の創出・育成						
指標コード	1	施策の方向性	競争力強化による航空機産業と自動車産業の成長促進						
種 別	重点(事項名)	地域の独自性を高め世界に通用する企業を育成する研究開発			基盤				
	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 研究の目的・概要                      本研究では、絶縁材料であるSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、AlN、SiC等が持つ優れた熱伝導性、耐摩耗性、高温強度等の特性を維持し、導電性を付与した新たな複合セラミックスの開発を目的とする。Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、AlN、SiC等は、単体では難焼結性であるため緻密な焼結が難しく、酸化物を添加して作製されているが、本研究では、導電性を有する炭化物等の原料の添加による緻密化を図り、これまでにない新たなセラミックスを作製する。従来のセラミックスは加工性が悪く切削加工が非常に難しい。さらに、絶縁性のために加工が困難である。このようなセラミックスに対して導電性を付与することにより、放電加工が可能になり、形状の自由度が広がり、生産コストの低減等が期待できる。また、従来のセラミックスは機械的性質も低く構造材料への応用が難しいが、複合化により強度に優れたセラミックスを開発することで、用途を拡大できる。本研究では、熱伝導性に優れた絶縁性のセラミック材料に対して、導電性の付与、および機械的性質を向上させた次世代型多機能セラミックスを開発し、新たな工具や構造材料への応用を目指す。</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)                      近年、自動車や航空機のエンジン部品等へ用いられる材料として、耐熱性や耐食性に優れ、軽量、高強度等の特徴を持つ耐熱合金が注目されているが、これらは従来用いられている超硬合金による切削加工が非常に難しい。Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、AlN、SiC等の材料は高温強度に優れており、耐熱合金の加工用工具材料として高い関心を集めている。しかし、これらの材料自体も切削加工による加工が困難である。Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、AlN、SiC等は絶縁性のために半導体基板等に用いられるが、絶縁材料であるため放電加工ができない。このことにより、構造材料として用いる場合には、形状の制限や生産コストが高い等の課題がある。また、超硬合金に比べて機械的性質に劣る。これらの材料は高熱伝導率、高温強度や耐食性に優れているため、導電性を付与し、機械的性質を向上させることで、さらなる用途の拡大が期待できる。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標                      熱伝導率、耐熱性、耐食性に優れたSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、AlN、SiCをベースとし、導電性を付与し、機械的性質に優れた緻密な焼結体の作製指針を確立し、新たな複合セラミックスを開発する。複合組成による焼結体の導電性の付与、機械的性質の制御技術を確立し、輸送機器産業や機械産業における構造材料としての実用化を目指す。</p> <p>②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                      輸送用機器、機械部品関連企業へ技術移転し、県内企業の新製品開発および新たな市場拡大に貢献する。</p>									

#### 4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

#### 5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

自動車や航空機等のエンジン部品の高機能・高性能化は急速に発展しており、同様に使用する材料の特性(耐熱性、強度等)も発展している。これらの部材を高速かつ精密に加工するための工具が引き続き求められている。これを実現可能なセラミック材料が希求されており、市場のニーズは一層高まっていると言える。併せて、高い耐熱性や熱伝導率を持つセラミックスについては、従来の基板材料だけでなく、構造材料への応用が期待されている。これらのセラミックスは加工が難しく、また放電加工が困難である。このため、優れた特性(高硬度、高強度、高熱伝導率等)も持ち、導電性を有した放電加工が可能なセラミックスのニーズは非常に高い。

#### 6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

競争力強化のための輸送機産業の成長促進において、高性能・優れた加工性・低コスト等の付加価値の高い新たなセラミックスを開発することにより、秋田県輸送機産業や機械部品産業等で競争力の向上が期待できる。また、本県主力産業である電子部品においても新たなセラミックスとしての応用が期待でき、幅広い分野での展開が見込まれる。これにより、県内製造業における競争力の高い新製品開発、さらには新たな雇用創出が期待できる。

#### 7 これまでに得られた成果

高い熱伝導率や耐熱性を有し、工具材料や構造材料への展開が期待されるAINをベースとした複合セラミックスを検討、試作した。従来では焼結が難しく、さらには機械的性質が非常に低い材料であるが、硬質炭化物の複合化により緻密な焼結に成功し、硬さやヤング率、破壊靱性値等の機械的性質を大幅に改善することができた。AINの市販材に比べて、今回作製したAIN-WC複合セラミックスでは、硬さが1.5倍、ヤング率が1.5倍、破壊靱性値が2倍と大きく改善することができた。また、AIN-WCで放電加工が可能な抵抗率 $1 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 以下となり、導電性を持つ複合セラミックスを作製することができた。得られた成果について学会発表および研究論文として発表した。また、関連する製造技術や評価・分析技術についても県内企業の技術支援および課題解決に活用した。

#### 8 残る課題・問題点・リスク等

構造材料として用いるには、導電性を維持しながら、他の性質(硬さ、強度、熱伝導率等)の更なる改善が求められる。これら課題については複合組成や焼結条件、組織学的評価・分析を活用して課題解決に取り組む。試料の製造については通電加圧焼結により作製しているが、幅広く企業展開をするためにはより低温での緻密な焼結や、常圧焼結による緻密化等が必要となってくる。このため、作製した焼結体の緻密化の条件やメカニズムを、得られた結果と対応させて詳細に解析し、最適な焼結条件を確立していく。

9 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>ニーズの状況変化</p>	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・従来のセラミックス材料には無い加工性を得ることで、本研究による開発材料の最大の特性である硬さと熱伝導性を生かして輸送機産業での用途があると考えられる。          ・導電性を持つセラミックス材であるジルコニアでは得られなかった高い熱伝導性は、本県の基幹産業である電子部品用の治工具や半導体製造に用いる静電チャックやステージ等の既存製品についてもニーズが広がると考える。          ・自動車や航空機等のエンジン部品は、燃費等の効率化の観点から、高機能・高性能化、迅速な加工が求められている。導電性セラミックスの加工は、基本的に、放電加工（表面からアーク放電によって削ることで成形する加工方法）およびワイヤカット加工（ワイヤに電流を流し材料を切断する加工方法）が主体となっている。そのため、熱伝導率が高く、導電性の低いセラミックスに導電性を付与することは、放電加工を可能とし、迅速かつ精密な加工ができるようになることから、今後、市場ニーズが益々高くなっていくものと考えられる。</p> <hr/> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている          B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>												
<p>効果</p> <p>2</p>	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・本研究の成果である加工性に優れた多機能セラミックスは、「あきた自動車産業振興プラン」で求められる「加工技術の強化」や「産学官連携による新技術の開発」にマッチしたものであり、輸送機関連産業での高熱分野への展開が期待できる。          ・今後の再生エネルギー産業において、水素活用を含むエネルギー貯蔵が注目されているが、ここでは耐熱性のポンプ部品が必要となるため加工性に優れたセラミックス材料の新たな応用展開の可能性はある。          ・硬さ、熱伝導などの従来の優れた特徴を維持したまま、導電性を付加することにより、放電加工が可能になる。放電加工が可能となれば、迅速かつ精密な加工ができるようになり、電子部材としての応用範囲が広がると予想される。そのため、新製品開発および新規事業拡大など、今後の成長市場への参入機会を得ることができると考えられ、県内製造業へ</p> <hr/> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される          B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>												
<p>進捗状況</p> <p>3</p>	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・セラミックス材の複合組成において相対密度100%の緻密な焼結体を実現できている。また放電加工に必要な抵抗率が得られていることから順調に進捗していると考えられる。          ・作製した複合セラミックス材の機械的性質がAIN材に比べて硬さが1.5倍、ヤング率が1.5倍、破壊靱性値が2倍の結果が得られており、目的である機械的性質と導電性が一定のレベルで確認できている。          ・今回作製したAIN-WC複合セラミックスでは、AINの市販材に比べ、硬さ、ヤング率、破壊靱性値ともに大きく改善することができた。さらに、抵抗率も放電加工が可能な<math>\times 10^{-3} \Omega \text{ cm}</math>以下となり、導電性を持つ複合セラミックスを作製することができた。しかし、AIN-SiC複合セラミックスでは、AINの市販材に比べ、硬さ、ヤング率、破壊靱性値ともに大きく改善することができたが、抵抗率は放電加工が可能な<math>\times 10^{-3} \Omega \text{ cm}</math>以下を達成することはできなかった。今後、AIN-WC複合セラミックスをベースに進めることを考慮すると、概ね計画とおりの進捗状況といえる。</p> <hr/> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている          B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>												
<p>目標達成の状況</p> <p>4</p>	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・構造材として用いるために機械的性質に改善が必要であるが、単なる材料探索にならない様に、課題解決に向けた複合材の評価・分析技術の活用が望まれる。          ・開発目標が達成された後の県内企業展開を見据えて、通電加圧焼結に限定しない作製法を確立する必要がある。          ・今回、AIN-WC複合セラミックスでは、放電加工が可能抵抗率を得ることができた。しかし試料製造は、通電加圧焼結により作製しており、今後、幅広く企業展開をするためには、県内企業でも製造できる常圧焼結による手法が必要になってくる。このあたりの技術をどのように構築していくかが、大きな課題になると思われる。</p> <hr/> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある          B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大きいにある</p>												
<p>総合評価</p> <p>5</p>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>全ての評価項目がA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価がある課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	全ての評価項目がA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価がある課題
判定基準													
A	全ての評価項目がA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ又は3つの課題												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価がある課題												
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応</p> <p>・自動車のエンジン部品等、輸送用機器向けの材料の加工工具として、セラミック材料のニーズが一層高まっている。また、加工性が向上することで、近年注目されるエネルギー産業分野で用いるセラミックスとしての応用も期待できるため、引き続き新たな材料創出に向けて取り組む。          ・導電性と合わせて、用途別で必要になる特性（硬さ、破壊靱性値、熱伝導率等）の最適化を図る。          ・実用化に向けた製造条件の構築を見据えた研究開発を進める。</p>													
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>事前</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								

令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 ( 月)

機関名	産業技術センター	課題コード	R020903	事業年度	R2	年度 ~	R4	年度
課題名	導電性を持つ次世代型多機能セラミックスの開発							

4 全体計画及び財源 (全体計画において ≡ 計画 —— 実績)									
実施内容	到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	年度	年度	R2到達目標	到達状況	
緻密な導電性セラミックスの開発	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 、AlN、SiC等の絶縁材料をベースとした導電性複合セラミックスの開発						窒化物-炭化物系複合セラミックスの緻密な焼結体作製	AlNをベースとした硬質炭化物との複合セラミックスで相対密度100%の緻密な焼結体が得られた。	
導電性・機械的性質の評価および制御技術確立	配合組成、焼結条件により導電性や機械的性質の制御技術確立						複合セラミックスの配合組成毎の導電性の評価	AlNに対して硬質炭化物WCを添加した複合組成において、導電性を持つことを確認した。	
加工性の評価・解析	放電加工による加工性の評価および構造部材試作								
企業への展開	県内企業への展開と実用化						緻密な複合セラミックスの焼結条件の検討	緻密な焼結に必要な温度、時間、圧力等の焼結条件を得ることができた。技術移転に必要な組成や添加物による条件検討を進めていく。	
計画予算額(千円)		3,257	3,000	3,000			合計		
当初予算額(千円)		3,257	2,870				9,257		
財源	一般財源	3,257	2,870				6,127		
内訳	国費						6,127		
	その他								

導電性を持つ次世代型多機能セラミックスの開発（産業技術センター、R2～R4）  
絶縁性のセラミックス材料に対して導電性を付与し、機械的性質や熱伝導率に優れた次世代型多機能セラミックスを開発し、輸送機器や電子部品等の産業分野において新たな特性を持つセラミックスの創出を目指す。

## 【従来のセラミックス】

AlN

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

SiC

### 【特徴】

- ・ 絶縁性
- ・ 耐熱性に優れる

- ・ 高熱伝導率

- ・ 半導体基板材料、放熱部材に応用

### 【課題】

- ・ 難焼結材料
- ・ 機械的性質（硬さ、強度等）が低い
- ・ 加工が難しい（絶縁性放電加工不可）

## 複合化

### 硬質・高強度炭化物

WC

TiC

TaC

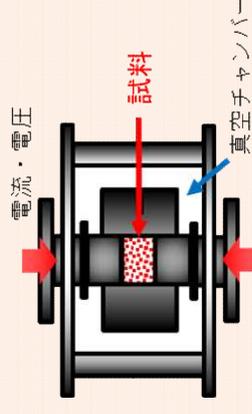
### 【特徴】

- ・ 優れた機械的性質
- ・ 導電性

## 新たな複合セラミックス材料

- ・ 高熱伝導率
- ・ 易加工性（放電加工可）
- ・ 優れた硬さ、破壊靱性値、強度、耐摩耗性等

＜緻密なセラミックス作製のための焼結技術＞



導電性を持ち、加工性・機械的性質・熱伝導率に優れた次世代型多機能セラミックスを開発

### 【研究成果の受益対象及び受益者への貢献度】

- ・ 輸送機器、機械部品、電子部品等の産業分野において、県内企業の新たな市場拡大が期待できる。