令和８年度
研究課題評価調書
（事後評価）

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード		R051201		事業年度		R5 年度～R7 年度	
課 題 名	花卉の食品利用技術開発									
担当(ﾁｰﾑ)名	加工技術開発チーム									
戦　　略	03_観光・交流戦略									
目指す姿	02_「美酒・美食のあきた」の創造									
施策の方向性	01_消費者ニーズを捉えたオリジナル商品の開発と秋田の「食」のブランド化									
種　　別	研究	○	開発	○	試験		調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

・秋田県花き振興計画を策定し、「ダリア、キク、リンドウ、トルコギキョウ、シンテッポウユリ」を中心に園芸メガ団地等の整備による生産拡大や、オリジナル品種の開発とその普及拡大などに集中的に取り組んできた。県のダリアの作付面積は全国１位であるものの、売上は５位である。
・県の農業産出額のうち、花卉は平成 27 年度に 20 億円を突破。平成 30 年度は 22 億円、令和２年には 26.6 億円と拡大傾向にある。県の令和２年農業産出額 1,898 億円のうち、花卉は 1.4%となっている。
・エディブルフラワーについて、令和２年の市場規模は２～３億円であり、野菜の市場規模２兆円に対して約 0.01%である。国内の市場規模は、平成 21 年から 25 年までの４年間で 120%増えるなど、増加傾向となっている。Instagram「#EDIBLEFLOWERS」の投稿件数は、令和２年２月 20 日時点で約 49.9 万件であり、令和４年９月 27 日時点では 92.4 万件である。
・プリザーブドフラワーについて、令和２年の市場規模は 100 億円。
・エディブルなプリザーブドフラワーは、存在していない。

２　研究の目的・概要

近年、食品利用できる花「エディブルフラワー」が注目されており、市場規模が急速に拡大している。県が品種開発及び生産拡大に力を入れている「ダリア」をはじめとした花卉の生花としての農産出荷額は 26.6 億円であるものの、食品には利用されていない。このため、さらなる需要拡大を目指し、花卉の食品利用技術開発を行う。具体的には、色彩への科学的なアプローチで美しい色調を保つ加工保存技術の開発及び生花に近い色調と形状を保ったエディブル・プリザーブドフラワーの開発を行い、装飾性を向上させ華やかな食卓の演出を目指す。

本研究により、花卉を新たな食資源として利活用することで、観光と結び付いた強力なＰＲ効果が期待できるほか、地域産業の発展に貢献する。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

科学的なアプローチによる色彩、形状の保存・加工技術の開発(花弁中のアントシアニン退色防止技術等)

①花弁などの保存技術開発:生花のような色彩と形状を保った食品添加物で構成されるエディブル・プリザーブドフラワーの製造技術の開発

②ポリフェノール活用技術開発:ポリフェノールなどの機能性成分に関する基礎調査及び加工適性評価

[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]

花卉(メガ団地など栽培農家)、漬物製造業、製菓店、お土産用食品製造業、観光事業者及び関連する運輸機関、観光事業とタイアップしたＰＲ活動など。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・県産のエディブルフラワーであるダリア等の花弁を研究対象とする点は県内の事業への貢献が期待できる。また、加工技術をもたない県内の花弁関連事業者だけでは、本課題を達成することは困難であり、本課題を進めることはセンターで実施する必然性があると考えられる。 ・県の花弁の主力であるダリアを中心に、「エディブル」と「プリザーブド」の両面を目指すものであり、非常にユニークである。 ・他の花弁にも応用可能と考えられ、この面からも開発する価値は十分にあると考えられる。 ・花弁の食品利用という着眼点は評価できる。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・県産花弁を高付加価値商品とすることで生産者への還元が期待できる。さらに、特産品としてアピールすることで地域への観光資源としての貢献も期待できるものと考えられる。 ・本課題が達成されると季節商品である花弁が通年商品となり安定した収入の確保にも貢献できるものと考えられる。 ・花弁の形状を維持する技術は、花弁のみならず他の果物・野菜等の低水分植物加工品の形状維持にも応用することができ、生産効率（歩留まりの改善）の向上や食感の改良等も大いに期待できる。 ・プリザーブドフラワーは一定の需要があり、本技術を生かせる可能性が高い。一方、エディブルフラワーはあまり大きな需要は期待できない。このため、プリザーブドに重点を置く方が良いのではないか。 ・受益者として、栽培農家、漬物製造業及び製菓店などを挙げているものの、基本的に新たな流通ルートの開拓になることから、本技術が実用化された際には、相当なパワーが必要になると考えられる。 ・受益者が明確でなく、示されたものは極めて限定的であった。個別対応ではなく、成果が得られれば産業として成り立つということをもっと具体的に主張してほしい（どのくらいの花弁の増産が期待されて農家の収入が増えるのか、どの程度の加工品が製造されて出荷額が増えるのか、関係人口、観光客はどの程度増えて、消費額増が期待できるのかなど）。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・花弁由来のポリフェノールとして素材化することで、ポリフェノールの基本的な機能性だけではなく、消費者に対し”洒落たイメージ（高付加価値）”をアピールすることができ、他のポリフェノールとの差別化になる。 ・しかしながら、本研究にある色素の安定化は、色素メーカーの長年の課題で、いまだに達成されていない。色素の安定化は極めて困難な技術開発であると考えられるが、課題が達成されれば食品産業界に多大なる貢献をもたらすものと考えられる。 ・特段の問題はないと考えられる。 ・単に「確立する」や「検討する」ではなく、既存手法に対するブレークスルーポイントとなるべき事前検討や新規アイデアを示すことによって、実現する可能性が高いと判断させることができると考えられる。 ・あえて食経験のほとんどない花弁にポリフェノール源を求める必要性、優位性についての説明があれば、関心も高まる。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・内部評価を通過した課題であることは尊重するが、予算規模から見て、次年度、この課題がセンターの最重要課題であると認識せざるを得ず、これが妥当なものかどうか疑問である。

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	（１）花弁の色保存技術開発 ①加工に適した品種・系統・花色の調査 花の色彩及び面積と褪色の経時変化を定量的に評価可能な画像解析システムを構築した。本システムを活用し、６ヶ月以上の花色保持が可能な乾燥素材８品種と湿潤素材２品種を選抜した。 ②褪色防止技術の開発 乾燥素材の製造において、色及び形態の保持には凍結乾燥が優れており、色の保持のみを目的とする場合は乾熱乾燥が適用可能であった。乾燥素材は吸湿性に課題がある一方、耐油性に優れることから、油脂を多く含む洋菓子への利用に適している。一方、コンポートタイプの湿潤素材はｐＨ調整が容易なことから、ジャム等の加工に適していた。 （２）ポリフェノール活用技術の開発 ①成分分析と加工適性評価 ダリア及び食用菊の総ポリフェノール、総カロテノイド、及び総フラボノイドの定量技術を確立した。成分分析の結果、食用菊には機能性表示食品として活用されているルテインやルテオリンが含まれることを確認した。また、ダリアにはルテオリンに加え、機能性が期待される４種類の成分が含まれることを特定した。これらの知見は食用菊栽培事業者へ情報提供した。 ②試作と技術移転 開発した乾燥素材を用いて焼き菓子の焼成工程を経た後も、本来の色彩と形状を維持できる技術を開発した。乾燥素材の製造技術については、令和６年度に県内企業１社へ技術移転を実施中であり、製造に向けた準備を進めている。また乾燥素材の利活用に関する情報提供を 11 社へ実施した。生産業界との連携については、食用ダリアの栽培農家を募り、計３戸体制での供給を予定している。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・新たな研究課題においては、技術移転を中心とした目標の達成に向けて、確実に取り組んでいただきたい。 ・保存可能なエディブルフラワーに適するダリアの品種を選定するとともに、本来の色彩と形状を維持できる加工技術を確立するなど、計画した目標をほぼ達成した。 ・品種ごとの適切な加工方法を見いだし、利用方法の提案を行っていることから目標を達成できている。 ・この課題において、一定の技術開発がなされ、事業者への情報提供や技術移転を実施していることから、ほぼ達成はしていると考えられる。 ・画像解析システムにより加工適性の高い 10 品種・系統を選抜したほか、退色を防止する乾燥方法を開発し、１社へ技術移転中である。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった
7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　□新技術　■新商品 □ステップアップにおける中間成果　■新製品　□その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入

【研究成果】

（１）花卉の色保存技術開発

　花卉の色彩を定量評価する画像解析システムを構築し、長期（６ヶ月以上）の色調と形状保持が可能な品種（乾燥素材８品種、湿潤素材２品種）を選抜した。また、用途（洋菓子向け耐油性乾燥素材、ジャム向け湿潤素材など）に応じた加工技術を確立した。

（２）ポリフェノール活用技術の開発

　ダリア及び食用菊に含まれるポリフェノール等の機能性成分の定量技術を確立し、ルテオリン等の有用成分が含まれることを特定した。さらに、開発した乾燥素材を用いて焼き菓子の焼成工程を経た後も、本来の色彩と形状を維持できる技術を開発した。

【受益者に対する効果】

・開発した乾燥素材の製造技術について、令和６年度に県内企業１社への技術移転を開始し、現在実製造に向けた準備が進んでいる。また、11 社に対して素材の利活用情報を提供しており、県産花卉を用いた高付加価値な新商品（焼き菓子等）の開発基盤を形成した。

・特定した機能性成分の知見を食用菊栽培事業者へ提供することで、県産農産物の付加価値向上に貢献した。また、本研究が契機となり食用ダリアの栽培農家（３戸）からの供給を予定している。

内部評価委員評価理由

○ａ　●ｂ　○ｃ

・事業者側の設備規模を見据え、試作を通じて最適な製造条件を導き出すことが鍵になると考えられる。

・開発した乾燥素材の製造に向けて１社が準備を進めているほか、既に 11 社が関心を示している。また、食用ダリアの生産協力者も確保するなど、研究成果の社会実装への効果が期待される。

・後継課題で開発した技術が県内で利用され、新商品開発へとつながることを期待したい。

・１社に技術移転を開始して、実製造に向け準備しているとのことで、さらなる広がりを期待する。

・開発した乾燥素材は、菓子製造事業者から高い評価を得ており、実用化・商品化に向けた進展が強く期待される。

ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・後継課題として実施する、ダリアの食品素材化技術の実用化に向けた取組を、現地のニーズ（生産者・利用者）を的確に捉えながら進めてほしい。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	ｂ	２
効果	ｂ	２
合計点		４

総合評価	**Ｂ**

（参考）過去の中間評価結果	Ｒ６年度	年度	年度	年度
	Ｂ			

（様式７－１）

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

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	R051201	事業年度	R5 年度～R7 年度
課 題 名		花弁の食品利用技術開発				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R5 年度	R6 年度	R7 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
加工に適した品種・系統・花色の調査	退色しにくい系統・花色の選抜	═ ━	━	━			－	■花の色彩や退色の経時変化を定量評価できる「画像解析システム」を構築した。 ■同システムを活用し、６ヶ月以上の花色保持が可能な計 10 品種（乾燥素材８品種、湿潤素材２品種）を選抜した。
退色防止技術の開発	花弁色が数週間以上保持できる技術の開発	═ ━	═ ━	━			－	■乾燥素材は、色と形態の保持には「凍結乾燥」、色の保持は「乾熱乾燥」が適していた。また同素材は、耐油性に優れ、油脂を含む洋菓子への利用に最適であった。 ■湿潤素材はｐＨ調整が容易で、ジャム等の加工に適していた。
成分分析と加工適性評価	機能性既知のポリフェノールの分析と加工による変動の分析	━	═	═			－	■ダリアと食用菊の機能性成分（ポリフェノール等）の定量技術を確立した。 ■分析の結果、食用菊やダリア（ルテオリン等計５種）の有用成分を特定し、その知見を栽培事業者へ提供した。
試作と技術移転	中規模試作試験及び技術移転１社以上	━	═ ━	═ ━			－	■乾燥素材を用いて焼成後も色と形状を維持する技術を開発した。乾燥素材製造法は県内企業１社へ技術移転実施中、その他 11 社へ情報提供した。 ■生産業界と連携し、食用ダリア栽培農家３戸体制での供給を予定している。

		R5 年度	R6 年度	R7 年度	年度	年度	合計
計画額（千円）		1,240	1,240	1,240			3,720
当初予算額(千円)		503	678	678			1,859
財源内訳	一般財源	503	678	678			1,859
	国　　費						
	そ　の　他						

課題コード（事後・R051201）

花卉の食品利用技術開発

（R5-R7）

背景

・食品利用できる花、エディブルフラワーが注目されており、市場規模が急速に拡大している。
　➪エディブルフラワーの市場規模は2～3億円で今後の成長を期待
・秋田県は花卉の栽培、品種開発および生産拡大に力を入れている
　➪秋田県における花卉の農産出荷額は、H27年20億円、H30年22億円、R2年26.6億円と拡大。
・秋田県はダリア農家数全国1位だが、売上は5位。
・県の栽培推奨花卉は「ダリア、キク、トルコギキョウ、リンドウ、シンテッポウユリ」で、前3種は食経験あり。

問題点＆対応

・種苗生産用に栽培されたダリアの花は利用されず廃棄されているが、観賞用にもなる美しい色をしている。
　➪色彩、色素成分への科学的なアプローチにより、美しい色彩等の保存技術を確立する。
・色素成分であるアントシアニン類などのポリフェノールは収斂味などを感じやすい。
　➪ポリフェノールの機能性を活かした加工食品を開発する。

成果

（1）花卉の色保存技術開発

①加工に適した品種・系統・花色の調査
②褪色防止技術の開発

① 花の色彩および面積と褪色の経時変化を定量的に評価可能な画像解析システムを構築した。本システムを活用し、6ヶ月以上の花色保持が可能な乾燥素材8品種と湿潤素材2品種を選抜した。

② 乾燥素材の製造において、色および形態の保持には凍結乾燥が優れており、色の保持のみを目的とする場合は乾熱乾燥が適用可能であった。乾燥素材は吸湿性に課題がある一方、耐油性に優れるため、油脂を多く含む洋菓子への利用に適している。一方、コンポートタイプの湿潤素材はpH調整が容易なため、ジャム等の加工に適していた。

（2）ポリフェノール活用技術の開発

①成分分析と加工適性評価
②試作と技術移転



① ダリアおよび食用菊の総ポリフェノール、総カロテノイド、および総フラボノイドの定量技術を確立した。成分分析の結果、食用菊には機能性表示食品として活用されているルテインやルテオリンが含まれることを確認した。また、ダリアにはルテオリンに加え、機能性が期待される4種類の成分が含まれることを特定した。これらの知見は食用菊栽培事業者へ情報提供した。

② 開発した乾燥素材を用いて焼き菓子の焼成工程を経た後も、本来の色彩と形状を維持できる技術を開発した。乾燥素材の製造技術については、令和6年度に県内企業1社へ技術移転を実施中であり、製造へ向けた準備を進めている。また乾燥素材の利活用に関する情報提供を11社へ実施した。生産業界との連携については、食用ダリアの栽培農家を募り、計3戸体制での供給を予定している。

展望

KPI:（計画）　→　（課題終了時）
新商品数: 2件以上　→0件
技術移転件数：2件以上→1件
学術論文：1報　→1報
学会発表：1件　→1件

・本技術は、R8年度開始の新規課題「花卉の食品素材化技術開発」にて技術普及活動を実施する。
・R8年度内の素材試作販売および食品事業者での試作を目指す。
・世界市場規模は2034年に向けて年平均成長率（CAGR）6.55%で拡大を続けると予測されている。
（出典）https://www.fortunebusinessinsights.com/edible-flowers-market-110278
・国内需要は高級レストランや結婚式場、洋菓子店向けなど、用途の裾野が確実に広がっている。

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R061201	事業年度	R6 年度～R7 年度
課 題 名	秋田県産清酒の販路拡大に向けた海外市場向け清酒に関する調査				
担当(チーム)名	酒類チーム				
戦　　略	03_観光・交流戦略				
目指す姿	02_「美酒・美食のあきた」の創造				
施策の方向性	01_消費者ニーズを捉えたオリジナル商品の開発と秋田の「食」のブランド化				

種　　別										
	研究	○	開発	○	試験		調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

日本国内では人口減少が深刻であり、国内の清酒マーケットは加速度的に縮小するおそれがある。一方、清酒の輸出は好調であり、国税庁の調べによると輸出額は年々増加している。具体的には、2014 年に比べて 2022 年は清酒の輸出金額は約４倍に増加した。したがって、今後は海外市場に秋田県産清酒を売り込むための競争力強化が重要になると考えられる。秋田県内の清酒製造場のほとんどは中小企業であり、独自に海外市場の調査や研究を十分に行うことは困難である。

過去にも海外市場に関する清酒の研究課題が実施されているが、課題終了からおよそ 10 年が経過しており、改めて、清酒の海外市場開拓に向けた最新の調査や研究の推進が必要である。

２　研究の目的・概要

本研究は、海外市場向け清酒に関する調査を目的とする。

はじめに、実際に輸出されている秋田県産清酒と、海外市場をターゲットとしたコンテスト（ＩＷＣ、Kura Master、全米日本酒歓評会、ミラノ酒チャレンジなど）で上位入賞している清酒を、サンプリングする。これらの清酒を機器分析及び官能評価に供し、海外市場で求められる清酒の品質を検討する。

また、清酒の海外流通行程を調査し、調査結果と同等の温度負荷をかけて、現地で飲用される状態を再現した清酒を調製する。当該清酒について官能評価を行い、海外流通における課題を洗い出す。

本研究で明らかにした課題のうち、微生物開発で対応可能なものがあれば、開発に向けた準備や育種を進める。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

・実際に輸出されている秋田県産清酒の品質を、機器分析と官能評価の両面で明らかにする。
・海外市場をターゲットとしたコンテストで上位入賞している清酒の品質と、秋田県産清酒との差異を明らかにする。
・海外市場への進出に必要と思われる微生物について、本研究を基に、情報収集と開発準備を行う。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

・秋田県酒造組合：

秋田県内の清酒製造場の多くが中小企業であるため、独自に海外市場の情報を得ることが困難である。本研究を行い、海外市場向け清酒の課題や情報を清酒製造場にフィードバックすることで、より高品質で、海外市場が求める品質の秋田県産清酒を売り込むことが可能になる。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・新秋田元気創造プランや県食品産業振興ビジョン等に掲げる方向性に合致しているほか、清酒は県産食品の輸出に占めるウェイトが最も高く、かつ今後の伸びが期待できる品目であることから、県の政策への貢献度は極めて高い。 ・秋田県の清酒は輸出量が少なく、今後の海外への販路拡大へ向けた戦略が必要である。海外市場の調査として、清酒の輸送における品質変化や販売先の指向の把握をすることは、県内酒造業界としても価値のある研究だと考えられる。 ・県内の酒蔵の大部分が輸出に取り組む中で、本研究成果の活用は業界全体の活性化や売上額の増加に直結するものであり、関連産業への波及も含め県関与の必要性・公益性が認められる。
	【対応方針】 調査研究の成果は、県の担当課とも共有し、清酒輸出拡大に向けた戦略に生かしていく。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・「輸出用清酒」の定義が曖昧。また、調査対象国や具体的な将来の経済効果の目標が不明確であり、現段階で有効性の評価は難しい。研究開始までに、どのような清酒・国を調査対象にするかや、経済効果の目標を明確にし、より具体的な研究計画を立案してほしい。 ・競合を知ること、物流時の商品変化を調査することは大切。同時に自身の商品の問題点も調査し、分析することで、ターゲットとする消費者に向けた商品設計ができると考えられる。 ・国内市場の縮小から、輸出量の増加や新規輸出先の開拓ができることにより、業界だけでなく、県内経済への寄与度も高いと考えられる。
	【対応方針】 調査対象国は、外部連携先である日本酒輸出増プラットフォーム実証推進協議会の対象国（シンガポール、ニュージーランド、北米、イギリス）とする。併せて、清酒の輸出が伸びている台湾も対象とする。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・目標の達成には、外部連携先との連携・データ共有が不可欠と考えられる。 ・最終到達目標に挙げた輸出されている清酒の分析・評価や、コンテストで上位入賞している清酒の品質を明らかにするだけで、海外市場開拓や輸出増につながるとする根拠が不明瞭。より具体的な根拠を持って、輸出増につながる清酒の特徴を絞り込んで評価した方が良い。 ・対象国での直接調査は極めて重要。特にどのような場面で、どのような属性の人が清酒を飲用しているかを調査することが大切。 ・消費者ニーズ調査のためのサンプリングにおいては、全体像を反映したものなのか、あるいは偏った部分像なのかを常に意識して進めてほしい。 ・調査分析によって輸出における技術面での課題を明確にすることが可能と思われる。さらに、それらを解決するための新たな目標設定につなげてほしい。
	【対応方針】 日本酒輸出増プラットフォーム実証推進協議会との連携については、事前の調整を密に行い、確実に進める。具体的に輸出増につながる情報を収集するため、分析だけではなく、メーカーや商社への聴き取り等も行う。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・ニーズ調査はマーケティングの基本だが、市場で埋没してしまう確率も高くなる。特に先に参入している競合がいる場合（２番手、３番手）では確率は更に高くなる。秋田県の清酒が競合と比較しどのような「強み」があるのかを客観的に調査、分析し、その「強み」を生かした戦略が必要。 ・地域による嗜好の違いもあると考えられる。アメリカ向け参入が厳しいと考えられるのであれば、ある程度の輸出国を絞り込んで、普通酒でなく種類も絞り込んでの調査が必要と考えられる。 ・清酒の輸出は以前から行われてきたものだが、海外での和食の広がりや、情報の入手しやすさなどから、近年は特に海外消費者の嗜好が変化していると考えられる。県内でも輸出を行う酒蔵が増えていることからニーズは高いと考えられる。
	【対応方針】 秋田県全体として日本酒を海外に売り込むための強みを分析・メーカーや商社から聴き取りし、輸出先の嗜好に合わせた輸出の実現に向け、秋田県酒造組合とも連携しながら取組を進めていく。

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・海外市場に輸出されている清酒の品質を機器分析と官能評価の両面で明らかにすること。 　シンガポール、ニュージーランド、オーストラリアに実際に清酒を輸出した際の温度履歴を（船便・ドライコンテナ、船便・リーファーコンテナ、航空便）を計測した結果、船便・ドライコンテナ輸送は特に積算温度が顕著な高値であった。 　実際に輸出した清酒、輸出時の温度履歴を再現した清酒についてそれぞれ官能評価を行い、品質の変化を検証した結果、ドライコンテナで船舶輸送した場合に香味の劣化や生酒特有の変化が顕著であった。 ・海外市場をターゲットとしたコンテストで上位入賞している清酒の品質を分析し、秋田県産清酒との差異を明らかにすること。 　フランス最大の市販酒コンテスト Kura Master において評価されている酒質を一部分析することができた。具体的には、国内のコンテストである SAKE COMPETITION ではアルコール度数がやや低めで、味わいも綺麗な酒質が評価されている一方、一例ではあるが、Kura Master では一種の熟成香が強く、味も濃醇で個性的な酒質が評価されていた。また、清酒鑑評会で多く出品されているカプロン酸エチルやグルコース濃度が高い純米大吟醸は、SAKE COMPETITION と Kura Master のいずれにおいても高評価であった。 　県内の清酒としては、純米酒は食中酒としての設計がなされているためか、清酒単体での評価では渋味や苦味が目立つ傾向にあることも示唆された（コンテストでは減点されやすい要素と推察するが、食中酒としてのポジションは秋田県の強みであるとも認識している）。県内の純米吟醸や純米大吟醸においては、香味のバランスが取れた酒質設計である一方で、コンテストではグルコース濃度が顕著に高い清酒や独特な香気成分を有する「特徴が分かりやすい」清酒が評価されていることも確認できた。県内清酒製造場に結果をフィードバックし、Kura Master に向く酒質の品を出品するよう提案し、製造場からも提案を反映するような前向きな反応をいただいた。 ・調査及び研究を基に、海外市場への進出に必要と考えられる微生物開発について、情報収集と開発の準備を行うこと。 　特に生酒については輸送による香味の劣化が生じやすいことが確認できたため、生酒の熟成により生じる「生老香」の発生を低減する麹菌（生老香の主要成分は麹菌由来の酵素が要因である）の開発が有効であると考えられた。生老香低減麹菌の開発のため、親株の入手や、生老香主要成分の分析法確立を先行して実施した。そのほか、海外市場においては、「分かりやすく説明が容易な特徴」が求められると考えられたことから、マイナーチェンジではなく、香味に明確な特徴を付与する醸造用微生物や原料米の開発が有効と考えられた。このことに対応するため、原料米についても、マスカット・ライチ様の特徴香を清酒に付与する「低グルテリン米」の試験醸造を先行して開始し、もろみ経過や分析値、官能評価結果などのデータを取得した。
内部評価委員評価理由	○a　●b　○c ・輸送方法の違いによる品質への影響を機器分析及び官能評価で明らかにするとともに、海外では、国内のコンテストとは異なる評価傾向を秋田県産清酒の特徴と関連付けて見いだすなど、計画した目標をほぼ達成した。 ・調査研究として海外市場開拓に向けた課題や傾向がまとまり、県内製造所へフィードバックしていることから目標は達成できている。 ・研究課題による調査の結果を県内事業者にフィードバックし、前向きな反応を得るなど目標の達成がなされたと考えられる。 ・国内外のコンテスト上位酒を解析し、酒造メーカーへフィードバックしたことは、新たな販路開拓に向けた商品開発に貢献できる。
	a：十分達成できた　b：ほぼ達成できた　c：達成できなかった
7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　□新技術　□新商品 ■ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入

【研究成果】
・シンガポール、ニュージーランド、オーストラリアへの清酒輸出時の温度履歴を取得した。
・シンガポール、オーストラリアへ実際に輸出した清酒の品質変化を一部明らかにした。
・ニュージーランド輸出時における温度履歴を再現した保存試験を行い、清酒の品質変化を一部明らかにした。
・市販清酒の国内外のコンテストについて、機器分析・官能評価・統計解析を組み合わせ、上位酒の特徴を明らかにした。成果を学術論文として取りまとめており、日本醸造協会誌に投稿準備中である。
・生老香低減麹菌開発の準備として、生老香の主要成分「イソバレルアルデヒド」の分析法を確立した。

【受益者に対する効果】
「市販酒を対象とした解析」は、国内向けと国外向けの両面から、具体的な上位酒の特徴をフィードバックできた（秋田県酒造組合に向けた報告会１件、個別のフィードバック：10製造場）。これにより、データに基づいた自社製品の品質見直しや、各コンテストのストライクゾーンを見据えた出品酒の選定などが可能となり、秋田県産清酒の高品質化や市販清酒コンテストの受賞率向上が期待される。市販酒解析については、業界から継続の要望が強いため、新規政策課題内で内容を更にステップアップさせ、継続する。

内部評価委員評価理由

●ａ　○ｂ　○ｃ
・市販酒解析は埋もれがちな特性等を顕在化する有意義な取組であると考えられる。
・国内向けと海外向けの両面から、コンテストにおける上位酒の具体的な特徴を現場に提供した。これを基に、データに基づいた自社製品の見直しが可能となり、清酒コンテストでの受賞率向上が期待される。
・今後、各種コンテストにおいて高評価を獲得する清酒が増加し、海外での需要がさらに高まることを期待する
・海外市場への輸出については、関心も高く、今後の更なる研究成果による効果が期待できると考えられる。
・研究成果による経済的効果や現場の改善状況を検証するため、酒造メーカーにおける導入後の活用状況を追跡評価することが必要である。

ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・特になし

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	ｂ	２
効果	ａ	３
合計点		５

総合評価	**B**

（参考）過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度

（様式７－１）

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

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	R061201	事業年度	R6 年度～R7 年度
課 題 名	秋田県産清酒の販路拡大に向けた海外市場向け清酒に関する調査				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R６ 年度	R７ 年度	年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
海外市場の理解に向けた清酒の分析及び官能評価	機器分析と官能評価による海外市場での秋田県産清酒の課題と現状の把握	═══	═══				－	■国内外の市販酒コンテスト上位酒を解析し、県内清酒製造場にフィードバックした。目的としていた国内外における評価の差異についても知見を得た。継続の要望が多く、発展的継続をする。 *予定以上の進捗
輸出時の温度履歴を基にした清酒の品質評価と分析	実際に輸出される清酒の品質の把握	═══	═══				－	■実際に輸出された、または輸出条件を再現した清酒の品質を評価し、輸出条件ごとの清酒の品質変化や香味の劣化の程度について知見を得た。
海外市場を視野に入れた微生物開発の開発準備	清酒の輸出における微生物開発のニーズを確認し、開発の準備を開始する	═══	═══				－	■生酒特有の劣化臭「生老香」を低減する麹菌を開発する準備として、①・②を実施した。 ①イソバレルアルデヒド（生老香の主要成分）分析法の確立 ②アルデヒド簡易定量法の検討 ■新規酵母の開発準備として、育種方針の検討と特許情報等の確認を行った。

							合計
計画額（千円）		700	700				1,400
当初予算額(千円)		1,280	1,048				2,328
財源内訳	一般財源	800	650				1,450
	国　　費	428	398				826
	そ の 他						

R061201（事後）　秋田県産清酒の販路拡大に向けた海外市場向け清酒に関する調査　（R6-7年度）

背景

〇国内における清酒の消費量は落ち込んでいるが、輸出は増加している
〇秋田県の輸出割合は2.2%と全国平均の6.5%を下回る（国税庁R5調査）
〇伝統的酒造りがユネスコの無形文化遺産に提案され、世界的に注目が集まる

➡ 課題立案時にない背景
…「GI秋田」が秋田県酒造組合から申請される予定

問題点＆対応

〇海外市場で求められている酒質について情報が不足
⇒国内外で情報収集を行う（機器分析と官能評価）
〇海外市場向けコンテストの上位酒について品質が明らかでない
⇒入手可能な品についてサンプリングを行い、機器分析や官能評価
〇海外市場に向けて、微生物開発のニーズがあるか不明
⇒聴き取りによりニーズを掘り起こし、情報収集や開発準備を進める
〇海外輸出された清酒の温度履歴や酒質の変化は不明
⇒日本酒輸出増プラットフォーム実証推進協議会との連携

成果

海外市場の理解に向けた清酒の分析及び官能評価	■市販清酒コンテストであるSAKE COMPETITION（国内最大規模）とKura Master（フランス最大規模）の上位酒、計72点を解析した結果、SAKE COMPETITIONでは酢酸イソアミルを吟醸香としたややアルコールが低く、雑味が少ない綺麗な酒質が主に評価されている一方で、Kura Masterでは、香味の熟成感や旨味が強い酒質が一部評価されていることが明らかとなった ■製造場へフィードバックを行い、『次回の出品に活用する』など前向きな反応が得られた ※市販酒解析は新規課題で発展的継続することとなった
輸出時の温度履歴を基にした清酒の品質評価と分析	■シンガポール、ニュージーランド、オーストラリアに実際に清酒を輸出した際の温度履歴を（船便・ドライコンテナ、船便・リーファーコンテナ、航空便）を計測した結果、船便・ドライコンテナ輸送は特に積算温度が顕著な高値であった ■実際に輸出した清酒、または輸出時の温度履歴を再現した清酒について官能評価を行い、品質の変化を検証した結果、特にドライコンテナで船舶輸送した場合に香味の劣化や生酒特有の変化が顕著であった
海外市場を視野に入れた微生物開発の開発準備	■生酒特有の劣化臭「生老香」を低減する麹菌を開発する準備として、①・②を実施 ①イソバレルアルデヒド（生老香の主要成分）分析法の確立 ②アルデヒド簡易定量法の検討 ■新規酵母の開発準備として、育種方針の検討と特許情報等の確認を行った 新規課題において、育種開発を推進する

展望

●市販酒の解析を継続することで、国内外のトレンドを基にした商品開発や輸出促進が期待できる
●調査を基にした微生物開発や原料米試験による、効果的な輸出促進と秋田県産清酒の高品質化
●KPI :報告会1件、学術論文1報→酒造組合全体への報告会1件（9/17）、個別の報告10製造場分（9/24-2/3）、学術論文1報投稿準備中

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	農業試験場		課題コード	R030301	事業年度	R3 年度～R7 年度			
課 題 名	実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立								
担当(ﾁｰﾑ)名	生産環境部　病害虫チーム								
戦　　略	02_農林水産戦略								
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化								
施策の方向性	04_戦略的な米生産と水田のフル活用の推進								
種　　別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

○これまで、省力・低コスト減農薬防除体系による「あきたｅｃｏらいす」仕様の生産技術を開発し、さらに直播栽培や飼料用米等の米生産の多様化に対応した病害虫防除技術の確立に取り組んできた。
○現在、県では業務用米の生産拡大を推進しており、多収性品種等の多様な品種に対応した病害虫・雑草防除技術が求められている。
○近年、もみ枯細菌病等の育苗期に発生する病害や斑点米による落等が問題となっている。
○「あきたこまちＲ」におけるごま葉枯病対策の確立が急務となっている。
○業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草防除技術の確立、秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策が求められている。

２　研究の目的・概要

○業務用米等に用いられる多収品種等の抵抗性検定や割れ籾調査を行うことで、いもち病抵抗性や斑点米リスクを明らかにし、適切な防除方法を提示する。
○高密度播種苗栽培やＩＣＴ農機等に対応した薬剤による防除方法を検討し、適切な防除対策を確立することで、業務用米等の生産拡大を支援する。
○育苗期に問題となっているもみ枯細菌病等の発生生態を明らかにし、耕種的防除法と薬剤防除法を組み合わせた防除対策を提示する。また、落等原因となっている斑点米カメムシ類については、薬剤感受性をモニタリングしながら防除効果の高い薬剤防除体系を提示するとともに、「あきたこまちＲ」のごま葉枯病対策を確立することで秋田米の生産・品質の底上げに貢献する。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

○業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策については、多収性品種等のいもち病抵抗性や斑点米リスクに応じた防除対策と高密度播種苗栽培やＩＣＴ農機に対応した病害虫・雑草対策を確立する。
○秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策については、斑点米カメムシ類の薬剤感受性評価に基づいた防除体系と、もみ枯細菌病とごま葉枯病に対する防除対策を確立する。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

受益対象はすべての稲作農家や生産者団体。受益者は生産上問題となっている病害虫の防除が可能となり、秋田米の安定した収量・品質の向上が望める。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 近年のＩＣＴ農機の発展や高密度・疎植栽培技術に既存の薬剤の適応性を把握しておくこと、特に直進田植機では、湛水状態での田植えを行うため、現在最も用いられている箱育苗施用剤を利用した場合の防除効果への影響についての評価は、今後直進田植機の普及が急速に進むことが見込まれることから、事前に適切な防除指針を策定する上で極めて重要である。
	【対応方針】 成果が出た課題から速やかに普及に移していく。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 もみ枯細菌病などの細菌病の発生は、地球温暖化に伴って今後さらに増加するものと考えられる。県内では他県に比べてその被害は甚大なものとなっていないものの、他県のようにこの病害の対策が急務となる前に、本県としての防除対策を確立しておく意義は高く、本研究の有効性は高い。
	【対応方針】 技術的問題点を把握した上で適宜、防除体系の見直しを行っていく。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 〇もみ枯細菌に関する研究については、これまでの研究実績がないことから、先進県での事例も組み入れながら、原種生産部、病害虫防除所、振興局等と連携して、サンプル採取や発生状況の把握を同時に進め、期間中に防除体系を確立して、本県での大発生を未然に防げるような取組が必要である。 〇多様な特性を持つ業務用米を網羅した防除体系なので、相応の期間を要すると考えられる。
	【対応方針】 先進県での取組事例も参考にし、関係部署と連携を図りながら研究を進めていきたい。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 農地集積が進むにつれ、経営体が装備する機材も多様化すると考えられるため、経営体の投資に見合うよう、技術開発をお願いする。
	【対応方針】 各種機材を使用した病害虫防除については、技術的な側面だけではなく、コストや農薬登録等の制約もあるため、両面から研究を進めていきたい。

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・「ちほみのり」や「萌えみのり」等の多収品種のいもち病抵抗性と斑点米被害リスクを明らかにするとともに、「しふくのみのり」の斑点米カメムシに対する１回防除法を確立した。 ・高密度播種苗に対応した薬剤処理法を確立するとともに、イネミズゾウムシが被害に及ぼす影響を明らかにした。 ・紋枯病、斑点米カメムシ類及びイナゴ類に対するマルチローターを用いた防除の実用性を明らかにした。 ・無落水移植栽培におけるイネミズゾウムシ及びいもち病に対する育苗箱施用剤の有効性を明らかにした。 ・斑点米カメムシ類のコムギ幼苗を用いた簡易な薬剤感受性モニタリング手法を確立し、県内各個体群の薬剤感受性を明らかにした。 ・もみ枯細菌病に対する有機物含量の多い水稲育苗培土の発病軽減効果を明らかにした。 ・ごま葉枯病の有効薬剤を明らかにし、「あきたこまちＲ」栽培マニュアルに反映させた。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・多収品種（「しふくのみのり」等）の減農薬防除法の確立をはじめ、高密度播種苗や自動操舵の無落水移植栽培における育苗箱施用剤の有効性の実証のほか、「あきたこまちＲ」のごま葉枯病対策をマニュアルに反映するなど 、実用的な目標を全て達成した 。 ・多収品種等のいもち病抵抗性や斑点米リスクに応じた防除対策、高密度播種苗栽培やＩＣＴ農機に対応した病害虫・雑草対策に加え、、斑点米カメムシ類の薬剤感受性評価に基づいた防除体系、研究の最終到達目標として設定されている内容についてはおおむね達成できたと考えられる。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった
7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　■新技術　□新商品 □ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他
［研究成果及び受益者に対する効果］	
研究機関記入	・多収品種のいもち病と斑点米被害リスクが明らかになり、斑点米カメムシ類防除の減農薬を実現するなど、省力化に貢献できる。 ・高密度播種苗に対応した薬剤処理法とマルチローターを用いた防除の実用性が明らかになり、省力化に貢献できる。 ・無落水移植栽培における育苗箱施用剤の有効性を明らかにしたことで、直進田植機による労力軽減に貢献できる。 ・斑点米カメムシ類の各個体群の薬剤感受性を明らかにし、有効な防除法を提案したことで、秋田米の高品質化に貢献できる。 ・もみ枯細菌病に対する耕種的防除法を確立したことで、みどりの食料システム戦略の実現に貢献できる。 ・ごま葉枯病に対する有効な茎葉散布剤等を明らかにしたことで、「あきたこまちＲ」の安定生産に貢献できる。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・マルチローターを活用した防除技術は大規模経営の省力化・低コスト化に寄与している。また、薬剤感受性モニタリング手法の確立や、関係機関と連携した 30 回以上の現地講習会の開催は技術移転効果を生んでおり、秋田米の品質維持と農家生産性の向上に大きく貢献できるといえる。 ・斑点米カメムシ類防除の減農薬の実現に加え、高密度播種苗に対応した薬剤処理法等、「病害虫の防除」と「秋田米の安定した収量・品質の向上」への貢献は見込まれたとおり達成されている。・多収品種や高密度播種苗、「あきたこまちＲ」といった広範な対象において新たな防除技術が確立されるなど、現場への技術的波及効果は大きい。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・特になし

６　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	a	3
合計点		6

総合評価	A

（参考） 過去の中間評価結果	Ｒ４年度	Ｒ５年度	Ｒ６年度	年度
	Ｂ＋	Ｂ	Ｂ	

（様式７－１）

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

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

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策	多収品種等のいもち病抵抗性及び斑点米リスクに応じた防除対策の確立	═══	═══	═══	═══	═══	－	○多収品種におけるいもち病と斑点米リスクの品種間差を明らかにした。（Ｒ３～７） ○斑点米カメムシ類に対する減農薬防除法を確立した。（Ｒ６、７）
	高密度播種苗栽培やＩＣＴ農機に対応した病害虫・雑草対策の確立	═══	═══	═══	═══	═══	－	○高密度播種苗栽培において、高い防除効果が得られる農薬の施用方法を明らかにした。（Ｒ３～６） ○高密度播種苗とイネミズゾウムシ被害の関係を明らかにした（Ｒ５～７）。 ○マルチローターを用いた紋枯病、イナゴ類及び斑点米カメムシ類に対する防除技術を確立した。（Ｒ３、４） ○無落水移植栽培において、育苗箱施用剤の有効性を確認した。（Ｒ４～６）
秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策	斑点米カメムシ類の薬剤感受性に基づいた防除体系の確立	═══	═══	═══	═══	═══	－	○簡易検定法を確立し、県内各個体群の薬剤感受性を明らかにした。（Ｒ３～５） ○斑点米カメムシ類の薬剤感受性に関する基礎的知見を得た。（Ｒ５、６）
	もみ枯細菌病とごま葉枯病に対する防除対策の確立	═══	═══	═══	═══	═══	－	○もみ枯細菌病を抑制できる育苗培土の有効性を確認した。（Ｒ３～７） ○ごま葉枯病に対する有効薬剤を明らかにした。（Ｒ３～７）

							合計
計画額（千円）		1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	9,000
当初予算額(千円)		1,800	1,440	1,368	1,094	850	6,552
財源内訳	一般財源	1,800	1,440	1,368	1,094	850	6,552
	国　　費						
	そ の 他						

実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立

（研究期間Ｒ３～Ｒ７）

【課題の背景】
○　本県では業務用米の生産拡大を推進しており、業務用米品種に対応した病害虫・雑草防除技術が求められている。
○　近年、もみ枯細菌病等の発生や斑点米による落等が問題となっている。
○　「あきたこまちＲ」のごま葉枯病対策の確立が急務となっている。
○　みどりの食料システム戦略では、有機農業の推進と化学合成農薬の使用量低減を目標としており、環境負荷軽減につながる病害虫防除技術の開発ニーズが高まっている。

【問題点・対応・期待される効果】
○　業務用米の作付け地における細かな品種特性は不明な場合も多いことから、いもち病抵抗性や斑点米リスクを明らかにすることで、品種のポテンシャルを活かした減農薬防除法を提示できる。
○　高密度播種苗栽培やICT農機等に対応した防除法を確立することで、省力・低コストな業務用米の生産に寄与できる。
○　もみ枯細菌病の発生生態を明らかにし、農薬に頼らない耕種的防除対策を提示する。
○　斑点米カメムシ類とごま葉枯病に対する効果の高い防除方法を提示することで秋田米の生産・品質の底上げに貢献できる。

【研究内容・成果】

○　業務用米等の多様な品種に対応した病害虫・雑草対策
・多収性品種等のいもち病抵抗性及び斑点米リスクに応じた防除対策の確立
・高密度播種苗栽培やICT農機に対応した病害虫・雑草対策の確立

→

○　多収品種のいもち病抵抗性と斑点米被害リスクを明らかにするとともに、「しふくのみのり」の斑点米カメムシに対する減農薬防除を確立した。
○　高密度播種苗に対応した薬剤処理法を確立するとともに、イネミズゾウムシが被害に及ぼす影響を明らかにした。
○　紋枯病、斑点米カメムシ類およびイナゴ類に対するマルチローターを用いた防除の実用性を明らかにした。
○　自動操舵による直進田植機を用いた無落水移植栽培において、育苗箱施用剤の有効性を確認した。

○　秋田米の生産・品質を維持する病害虫対策
・斑点米カメムシ類の薬剤感受性に基づいた防除体系の確立
・もみ枯細菌病の発生生態に基づいた防除対策の確立
・「あきたこまちＲ」におけるごま葉枯病対策の確立

→

○　斑点米カメムシ類の薬剤感受性簡易検定法を確立し、県内各個体群の薬剤感受性と抵抗性発達に関する基礎的知見を得た。
○　もみ枯細菌病に対する有機物含量の多い水稲育苗培土の発病軽減効果を明らかにした。
○　ごま葉枯病に対する有効な茎葉散布剤等を明らかにし、「あきたこまちＲ」栽培マニュアルに反映させた。

【展望】
○　多収品種のいもち病と斑点米被害リスクを明らかにし、斑点米カメムシ類防除の減農薬を実現するなど、省力化に貢献できる。
○　高密度播種苗に対応した薬剤処理法とマルチローターを用いた防除の実用性が明らかになり、省力化に貢献できる。
○　無落水移植栽培における育苗箱施用剤の有効性を明らかにしたことで、自動操舵による労力軽減と八郎湖周辺の環境負荷軽減に貢献できる。
○　斑点米カメムシ類の各個体群の薬剤感受性を明らかにし、有効な防除法を提案したことで、秋田米の高品質化に貢献できる。
○　もみ枯細菌病に対する耕種的防除法を確立したことで、みどりの食料システム戦略の実現に貢献できる。
○　ごま葉枯病に対する有効薬剤を明らかにしたことで、「あきたこまちＲ」の安定生産に貢献できる。

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	農業試験場		課題コード	R060304	事業年度	R6 年度～R7 年度				
課 題 名	環境への負荷を低減する園芸作物病害虫防除技術の開発									
担当(ﾁｰﾑ)名	生産環境部　病害虫チーム									
戦　　略	02_農林水産戦略									
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化									
施策の方向性	02_持続可能で効率的な生産体制づくり									
種　　別	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同	○	受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

「みどりの食料システム法」が施行され、これまで以上の環境負荷軽減への対応が求められる中で、秋田県では、全国に名を馳せる園芸産地づくりの取組を強化し、持続可能で効果的な生産体制づくりが進められている。

特に県の園芸メジャー品目である夏どりネギや、生産振興が図られている秋まきタマネギで減農薬防除法の確立が期待される。また夏どりネギの細菌性病害では、軟腐病に加えて腐敗病の被害が増大していることから、両病害に対する防除対策の確立が重要である。

さらに近年の異常気象により突発的な病害虫の多発事例があり、適切な防除対策が必要となっている。

また、エダマメのダイズシストセンチュウといった難防除病害虫の被害も大きくなっている。

２　研究の目的・概要

本県の野菜産出額が上位に位置するエダマメ、ネギ類を中心に、生産現場で課題である病害虫防除技術を開発する。

○夏どりネギ（Ｒ４：作付面積 171.9ha）で問題となっている細菌性病害の発生生態を明らかにするとともに、本病害の発生を抑制する生産体系（疎植、抵抗性品種等）による耕種的防除と薬剤防除を組み合わせた防除対策を提示する。

○夏どりネギや秋まきタマネギ（Ｒ４:作付面積 38.0ha）を対象とし、防除効果の高い農薬とＪＡＳ規格有機農産物で使用可能な農薬を組み合わせ、化学合成農薬の使用成分回数を慣行の５割以下に抑えた減農薬防除体系を確立し、環境保全型農業の普及拡大を支援する。

○病害虫に係る診断依頼について、秋田県立大学との連携の下、遺伝子診断技術等を活用して、迅速かつ正確に病害虫を同定し、突発的に多発する病害虫に対し防除技術を提供する。

○また、エダマメでは被害が懸念されるダイズシストセンチュウの発生実態を明らかにし、薬剤防除に加え、緑肥を用いた耕種的防除法を確立することで、安定生産及び収益向上に貢献する。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

○夏どりネギの軟腐病と腐敗病による細菌性病害に対する防除技術を確立する。

○夏どりネギと秋まきタマネギを対象とし、化学合成農薬の使用成分回数を慣行の５割以下に抑えた減農薬防除体系を確立する。

○診断依頼に対して迅速かつ正確に病害虫を同定し、突発的に多発する病害虫に対し防除技術を提供する。

○エダマメのダイズシストセンチュウに対する防除技術を確立する。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

受益者は園芸作物栽培者である。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、品質の低下が抑制され、生産物の安定生産により収益性が向上する。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 〇新ふるさと秋田農林水産ビジョンの目指す姿１、方向性２～４に適合する課題である。 〇「みどりの食料システム戦略」に基づき、時代のニーズに対応し必要な研究である。加えて、現場の要望も大きい品目であり、種々の課題解決は高品質かつ安定生産の上でも必要である。 〇県内で広く栽培されているネギとエダマメ、生産拡大の動きが見られるタマネギを対象品目としており、問題である病害虫の防除体系の確立は多くの生産者に貢献することが期待される。 〇夏どりネギの軟腐病等の細菌性病害、エダマメのダイズシストセンチュウなど、本研究で取り上げている病害虫防除対策は生産現場から求められており、必要性が高い。 〇本課題は専門性の高い知識や専用の設備等が必要で、公設試験研究機関でなければ実施が困難である。
	【対応方針】 ネギやタマネギについては、県内での環境保全型農業の普及拡大に貢献できるよう、減農薬防除体系の確立を目指す。特に、タマネギでは主要病害虫に関する知見が少ないため、防除対策を確立するために、発生消長等の基礎データも併せて収集する。また、近年問題となっている夏どりネギの細菌性病害やエダマメのダイズシストセンチュウに対する防除対策は、耕種的防除を主とした技術確立に向けて取り組む。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 〇県の重要品目等における高付加価値化の上でもその有効性は高い。病害虫対策の確立によって、より安定的で高単価品目となれば、新規参入者の増加や市場価値の向上が見込まれる。 〇対象品目は作付規模が大きいことから病害虫被害額も大きいと見込まれ、防除技術の確立は生産振興上重要である。 〇夏どりネギの軟腐病等の細菌性病害対策は生産現場における長年の課題であり、効果は高い。 〇エダマメのダイズシストセンチュウの発生実態の解明と防除法確立の効果は高い。 〇ネギ、タマネギでの減農薬防除体系の確立は、新たな取組であり、県内における環境負荷低減に向けた取組拡大に貢献すると期待される。 〇振興品目であることから関係機関と連携した指導体制があり、技術移転は比較的容易である。
	【対応方針】 病害虫による被害を抑え、園芸品目の安定生産に貢献し、かつ生産規模の大規模化に対応できる技術の確立に向けて、関係機関と連携して取り組む。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 〇現場で困っている課題も多いので、大学や農研機構とも連携をとって進めることで、技術的には十分達成可能と考えられる。 〇最終到達目標を明確に定めた研究計画となっていて、技術的達成の可能性は高い。 〇目標は品目別に明確なものであり、県立大学との共同研究体制もあることから、目標達成の可能性は高いと考えられる。
	【対応方針】 生産現場で導入しやすい防除対策を確立するために、大学や農研機構等の関係機関と連携し、効率的に試験研究を進めていく。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 〇タマネギは、地域により発生する病害虫がかなり異なることが分かっている。また連作による病害の発生事例も出てきている。大学でも研究しているので、今まで以上の連携により課題達成が見えてくると思われる。また単純な防除暦を作るのでは無く、各種病害虫の発生を踏まえた、防除の必要性の有無や薬剤選定などを農家が行うことのできるシステムの構築を求めたい。 〇各課題の成果品として、マニュアルの作成を検討していただきたい。
	【対応方針】 県内でのタマネギ産地は、一部の地域にとどまっているが、今後は産地の拡大が予想されるため、情勢把握に努める。また、病害虫の発生状況の把握や有効薬剤の検討等も行いながら、大学やＪＡ等の関係機関と連携し、開発した防除技術を基にして各産地に対応した防除暦を作成する。

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・夏どりネギにおける減農薬防除体系の実証を行い、ネギアザミウマ防除法の問題点を抽出した。 ・秋まきタマネギにおける病害虫の発生実態を明らかにするとともに、減農薬防除体系の有効性を確認した。 ・夏どりネギ現地ほ場における細菌性病害発生の実態調査を行い、多発要因を明らかにするとともに、バイオスティミュラント資材の発病軽減効果を確認した。 ・県内初確認の２件の病害虫を含む、計 106 件の診断依頼に対応し、防除法を提供した。 ・エダマメ現地ほ場におけるダイズシストセンチュウ発生の実態調査を行い、発生の要因を明らかにするとともに、緑肥を用いた発生抑制対策を確立した。 ・ネギハモグリバエに対し、農薬散布ドローンを用いた省力的防除法を確立した。 ・なお、上記のうち、夏どりネギ及び秋まきタマネギに係る取組については、近年の気候の影響により病害虫の発生様相が変化し減農薬防除法の確立が喫緊の課題となっていることから、令和８年から実施の新規課題「気候変動による病害虫発生様相の変化に対応した減農薬防除法の確立」において、継続して研究を実施する（別紙組替資料を参照）。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・ネギ害虫に係る省力的防除法やダイズシストセンチュウに対する緑肥を用いた発生抑制対策等を確立し各種講習会で情報提供するなど、目標をおおむね達成したものと評価できる。 ・特に、エダマメの難防除病害虫対策や突発的な病害虫の診断・同定においては高い成果を上げている。さらに、当初の最終到達目標には明記されていなかった「農薬散布ドローンによる省力防除技術」の確立は、園芸メガ団地をはじめとする大規模生産拠点のニーズに合致した有意義な成果として評価できる 。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった

7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　■新技術　□新商品 ■ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他
［研究成果及び受益者に対する効果］	
研究機関記入	・県内初確認となる病害虫（令和６年:アワダチソウグンバイ／宿根アスター、令和７年:斑点病／トルコギキョウ）を同定し、防除対策を現場に提供したことは、安定生産に貢献する。 ・ダイズシストセンチュウの発生要因を明らかにしたことにより、エダマメの安定生産に資することに加え、農薬に頼らない緑肥を用いた発生抑制対策の確立により、「みどりの食料システム戦略」の実現に貢献する。 ・ネギハモグリバエに対する農薬散布ドローンを用いた省力的防除法の確立により、園芸メガ団地等における大規模生産の効率化を実現する。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・農薬散布ドローンによるネギハモグリバエ防除の省力化や、緑肥活用による環境保全型農業への貢献など、得られた成果は各種講習会を通じて適切に現場へ普及している。 ・エダマメのダイズシストセンチュウ対策や農薬散布ドローン防除技術は、「あきた農林水産ビジョン」が掲げる環境保全型農業の推進や園芸メガ団地等の大規模生産の効率化に直結している。また、ネギとタマネギの体系化については、次期課題へのステップアップに向けた研究計画が明確に構築されている。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・本県園芸における環境負荷軽減の取組は重要であり、耕種的防除を組み合わせた環境負荷低減技術の生産現場への普及拡大を期待したい。
・本研究から次期へ引き継がれるネギ減農薬体系の確立などの課題については、今後の着実な成果の達成が期待される。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B

（参考）過去の中間評価結果	年度	年度	年度	年度

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

（様式７－１）

機 関 名	農業試験場	課題コード	R060304	事業年度	R6 年度～R7 年度
課 題 名	環境への負荷を低減する園芸作物病害虫防除技術の開発				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R6 年度	R7 年度	年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
環境保全型農業を目指した園芸作物病害虫防除技術の確立	夏どりネギと秋まきタマネギで、化学合成農薬の使用成分回数を慣行の５割以下に抑えた減農薬防除体系を確立する。	═══	═══				－	○夏どりネギの減農薬防除体系の実証を行い、ネギアザミウマ防除法の問題点を抽出した。（Ｒ６、７） ○秋まきタマネギにおける病害虫の発生実態を明らかにするとともに、減農薬防除体系の有効性を確認した。（Ｒ６、７） ○上記については、新規課題において継続して試験に取り組む。 ○ネギハモグリバエに対する農薬散布ドローンを用いた省力的防除法を確立した。（Ｒ６、７）
	夏どりネギの細菌性病害に対する防除技術を確立する。	═══	═══				－	○現地ほ場の発生実態調査から、多発要因を明らかにするとともに、バイオスティミュラント資材の発病軽減効果を確認した。（Ｒ７） ○新規課題において継続して試験に取り組む。
緊急防除対策技術の確立	迅速かつ正確に病害虫を同定し、防除技術を提供する。	═══	═══				－	○県内初確認の２件の病害虫を含む、計 106 件の診断依頼に対応し、防除法を提供した。（Ｒ６、７） ○新規課題において継続して試験に取り組む。
	エダマメのダイズシストセンチュウに対する防除技術を確立する。	═══	═══				－	○現地ほ場の発生実態調査から、ダイズシストセンチュウの発生に及ぼす要因を明らかにした。（Ｒ６、７） ○緑肥を用いた発生抑制対策を確立した。（Ｒ６、７）

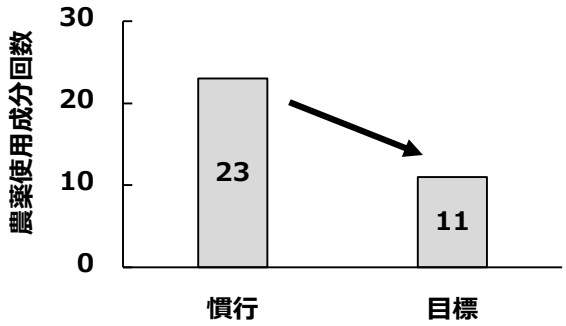
		R6 年度	R7 年度	年度	年度	年度	合計
計画額（千円）		1,947	1,947				3,894
当初予算額(千円)		1,800	1,510				3,310
財源内訳	一般財源	1,800	1,510				3,310
	国　　費						
	そ の 他						

環境への負荷を低減する園芸作物病害虫防除技術の開発（研究実施期間：R6～10）の組換え

■特栽基準に対応した減農薬防除技術

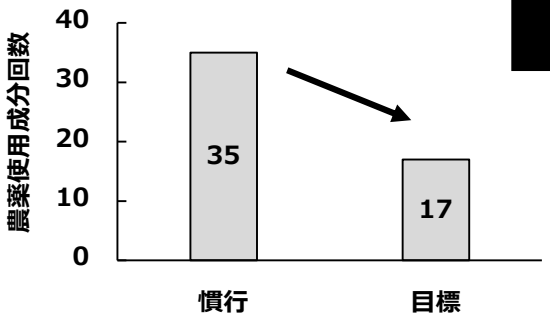
①夏ネギ
腐敗性病害対策を中心に 継続





②秋まきタマネギ





■緊急防除対応

①現場からの診断依頼対応 継続

②ダイズシストセンチュウ 完了
発生実態を解明し、緑肥を用いた防除法を確立

③秋まきタマネギ
連作年数が長期化したほ場でべと病の発生が増加
→効果的な防除法の確立



課題名：環境への負荷を低減する園芸作物病害虫防除技術の開発

場所名：農業試験場

研究期間：R6～R10（５年間）

研究を始めるニーズや問題点など

○「みどりの食料システム法」に基づき、環境保全型農業の取組として、県の園芸メジャー品目である夏どりネギや近年生産振興が図られている秋まきタマネギで減農薬防除法の確立が期待されている。

○夏どりネギでは、細菌性病害である軟腐病に加えて、同じく腐敗病の被害が大きく、安定生産が求められている。

○近年の異常気象により突発的な病害虫の多発事例があり、迅速な防除対策の提供が求められている。

○エダマメではダイズシストセンチュウの被害の拡大が懸念され、防除対策の確立が求められている。

研究成果による県民への貢献・目的

○化学合成農薬の使用成分回数を減らした防除体系を確立し、環境保全型農業の普及拡大を支援する。

○突発的に多発する病害虫への適切な防除指導、難防除土壌病害虫に対する防除技術を確立することで、生産者の安定生産に貢献する。

研究課題のブレイクスルーポイント

○夏どりネギや秋まきタマネギを対象として、防除効果の高い農薬と有機農産物のJAS規格で使用可能な農薬を含む化学合成農薬以外の農薬の利用により、化学合成農薬の使用成分回数を慣行の5割以下に抑えた減農薬防除体系の確立

○突発的に多発する病害虫に対する防除対応

○エダマメの難防除害虫であるダイズシストセンチュウに対する防除技術の確立

研究内容

1. 環境保全型農業を目指した園芸作物病害虫防除技術の確立

○夏どりネギおよび秋まきタマネギでの減農薬防除体系の確立

（令和6～8年度）

○夏どりネギの細菌性病害
耕種的防除と薬剤防除を組み合わせた防除対策の検討

○秋まきタマネギ
主要病害虫の発生消長調査

○防除効果の高い農薬と有機農産物のJAS規格で使用可能な農薬を組み合わせた防除体系の検討

（令和9～10年度）

化学合成農薬の使用成分回数を慣行の5割以下に抑えた減農薬防除体系の確立

化学合成農薬の使用成分回数
（除草剤含む）

○ネギ：23回 → 11回
○タマネギ：35回 → 17回

2. 緊急防除対策技術の確立

○園芸作物病害虫の診断と防除対応

（令和6～10年度）

迅速かつ正確に病害虫を同定し、突発的に多発する病害虫に対する防除対応

○エダマメのダイズシストセンチュウに対する防除技術の確立

①県内の発生実態調査（令和6～8年度）
②防除技術の確立（令和6～10年度）

○環境保全型農業が普及拡大
○収量・品質の安定化により生産者の安定生産に貢献

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	果樹試験場		課題コード	H280401	事業年度	H28 年度～R7 年度			
課 題 名	果樹産地再生の基盤となる新品種の育成と選抜								
担当(ﾁｰﾑ)名	品種開発部								
戦　　略	02_農林水産戦略								
目指す姿	01_農業の食糧供給力の強化								
施策の方向性	05_農産物のブランド化と流通・販売体制の整備								
種　　別	研究		開発	○	試験	○	調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

本研究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。

リンゴでは市場性の高い外観と食味を有し、貯蔵性に優れた品種を開発するとともに、国内外で育成された新品種をいち早く導入し、本県における果実品質などの特性を明らかにし適応性を検討する。

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。

さらに、本県のリンゴの品種構成は「ふじ」系が８割と偏重しており、受粉樹不足が深刻化しているため、これを解消するコンパクトかつ省力的な受粉専用品種を開発する。

２　研究の目的・概要

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、高齢化や後継者不足、近年の雪害といった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。

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っている。さらに、本県は数量的な優位性にも乏しく、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。併せて、早生から晩生まで切れ目なく生産・販売するには、国内外で育成され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り、これら品種の特性を迅速に伝達しなければならない。一方、温暖化により生産性の低下が問題となっていることから、既存品種の更なる改良が求められている。同時に、リンゴの生産現場では、近年の雪害復旧に伴う、「ふじ」の受粉樹不足が問題となっており早急な対策が必要不可欠である。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

１．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。
２．イオンビーム照射を行った５樹種(リンゴ、オウトウ、ニホンナシ、モモ、ブドウ)から、温暖化に対応した個体（着色系等）や省力型の個体（自家結実生等）各１系統を二次選抜する。
３．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。
４．「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。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

・受益対象：全県の果樹生産者約 3,500 戸、果樹流通関係者及び一般消費者
・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、市場関係者にとっては、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。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・施策の視点にある「秋田の顔になる県産ブランドの創出」という点で貢献が非常に期待される。民間育種が難しい果樹分野では新品種の育成は公共性・公益性も高い。 ・この課題は生産・経営の基本柱で、研究機関で継続して取り組むべきもので、個人レベルでは至難で公共性が高い。 ・品種開発はニーズの変化を読みつつ継続することが重要と思う。特に、温暖化対策は栽培技術と併せて育種からのアプローチも重要と考えられるので、政策にも適合している。
	【対応方針】 ・本試験を計画どおり実施する
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・新品種の最終的評価は消費者及び実需者であるため、選抜後に意見交換するシステムが必要と思われる。また、生産振興のため研究と現場をつなぐシステムと連携が大事であり、検討していただきたい。 ・目的に合致した新品種の開発を実現することで、農業所得が向上し一定の経済効果が見込まれるが、発現効果をより大きなものにするためには、生産者の理解を得ながら、相応の産地規模になること、併せて品種特性に応じターゲットを明確にした販売戦略を打ち出し実行することが必要である。研究の進捗状況に応じて、タイミング良く生産者及び関係機関・団体に情報を提供し意識を共有しながら進めていただきたい。
	【対応方針】 ・新品種の開発において現地試験に移行する二次選抜に当たっては、生産者、普及指導機関、行政機関、市場関係者を対象に試食評価を実施し選抜する。現地試験は現地展示ほ的な意味合いも持たせながらオープンで実施するとともに、試験中は仲卸、小売りも含む果樹関係者による試食会や現地検討会を定期的に開催し、評価の高いものは販売戦略を構築しながら三次選抜（出願）する。 ・イオンビームによる変異個体の選抜に当たっては、早い段階で樹種の特性に応じた評価法を確立し、見落としがないよう取り組むようにする。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・突然変異に関する課題について、果樹試験場では、目的形質への変異体獲得率がどの程度の頻度かについての知見がないため、確実に変異体を得るのは難しいと考えられる。 ・想定されるリスクは環境の影響が大きいことから、リスク回避は難しいかもしれない。そのため、選抜した系統は複数ほ場・複数本数の定植などの工夫が必要である。キーポイントの具体化が今後の課題である。 ・ほ場管理と選抜調査は至難であり、目標を共有した担当者の継続が必要である。 ・イオンビーム照射に関しては、照射箇所、ドーズ量などこれまでの知見を十分調査して実施してもらいたい。長期にわたり多くの項目を実施することになるが、それぞれの評価系をしっかり構築することで、リスクを低減することができると考えられる。 ・予算、体制はおおむね適切であると考える。長期間にわたるので、適宜見直しを実施しながら進めてもらいたい。イオンビーム照射育成以外のテーマを実施するのがほぼ一人となっているので、場内全体でフォローできる体制を作っていただきたい。
	【対応方針】 ・研究体制は、小課題ごとに主・副担当を配置して相互補完を図りつつ、場内職員と連携し樹体の健全維持に努める。 ・ほ場に定植した個体や系統については、野そ被害や雪害及び凍害対策を徹底して行うことで試験が遅滞しないよう取り組む。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・交雑育種の育成個体から中～晩生種を３系統二次選抜する目標には届かなかったものの、高温下でも着色良好なリンゴ早生種１系統「秋田 29 号」、食味が良好な中生種１系統「秋田 28 号」の２系統を二次選抜した。さらに、一次選抜した 15 系統の中から中生種１系統を二次選抜候補として調査中である。 ・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)ではいずれも二次選抜には至っていないが、リンゴは着色良好な個体を、モモは成熟期が早い個体を一次選抜し、二次選抜に向けて再現性を調査中である。 ・国内外で育成されたリンゴ新品種の導入と選抜では、目標の９月中旬～10 月上旬に収穫できる品種は２品種を有望とし目標の３品種に届かなかったものの、早生から晩生種まで県南で９品種、県北で 16 品種の特性を明らかにし、県南で１品種、県北で７品種が適応性を有することを確認した。 ・「秋田 21 号」は「ふじ」の受粉専用品種として三次選抜し、職務育成品種審査会に諮る準備を進めており、目標を達成した。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・夏季が高温傾向になっていることから、高温下で着色良好な「秋田 29 号」と「ふじ」の受粉専用品種としての「秋田 21 号」の早期普及を期待する。 ・リンゴについては、高温耐性品種の作出に引き続き取り組んでほしい。併せて、オウトウについても現場では高温耐性やオリジナル品種の要望が強いため、継続して取組を進めてほしい。 ・気候変動や多様化する実需者ニーズに対応可能なリンゴ２系統及び受粉専用品種の選抜は果樹産地再生に寄与できる成果と評価できる。 ・設定された複数の目標の一部に課題を残したものの、令和８年度から開始した新規研究課題の中核となる高温耐性を有する「秋田 29 号」や受粉専用樹の「秋田 21 号」などの新系統を作出したことは、生産現場の課題解決につながる重要な成果と評価できる。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった

7　研究成果	
［効果の分類］	□解析データ、指針、マニュアル等　■新技術　□新商品 ■ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入	・二次選抜した２系統が品種登録されれば、秋田オリジナル品種として市場での優位販売につながる。特に「秋田 29 号」は高温下で着色良好な系統であり、温暖化による早生品種の製品率低下が問題となる中、品質及び生産量の維持に貢献するものと期待される。併せて今後は、高温耐性のある品種作出のための育種母本として活用できる。 ・「秋田 21 号」は花粉の輸入が停止し供給が不安定化している現状において、「ふじ」の収量や品質の安定化に大きく貢献し、生産者の経営安定につながる。 ・県外の有望品種は多様化するニーズに柔軟に対応していくための商材となり、生産者の経営安定につながる。 ・一般消費者にとっては、秋田オリジナル品種や県外の有望品種、「秋田 21 号」が生産現場に導入されることで、県内産の高品質な果実を長く安定して享受できるようになる。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・気候変動による夏季の高温、冬季の雪害といった本県産地の課題を的確に捉え、品種の育成と選抜が進められており、これらの品種の早期普及により産地の維持、発展に貢献できる。 ・引き続き高温耐性品種の作出に取り組んでほしい。また、今後、産地を維持していくためには、省力栽培可能な品種と栽培法が必要であるため、育種と栽培で足並みをそろえた試験研究を行ってほしい。 ・高温耐性を持ち着色管理の省力化が図られることに加え、受粉専用品種など多様化する実需者ニーズに応えられる県オリジナル品種の普及拡大により、市場優位性の確保と所得向上が見込まれる。 ・今後、これらの新系統のオリジナル品種としての実用化が進むことで、市場における優位販売が期待される。また、気候変動にも対応したこれらの成果は、リンゴ生産の品質向上と収量安定に直接的に寄与するものであり、研究効果は総じて見込みどおりと評価できる。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・「秋田 28 号」、「秋田 29 号」が二次選抜段階であること、他樹種の評価の途中であること、育種母本として活用することを踏まえ、令和８年度から開始した新規研究課題において成果を反映することが重要である。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B

（参考）過去の中間評価結果	Ｒ３年度	Ｒ４年度	Ｒ５年度	Ｒ６年度
	B	B	A	A

（様式７－１）

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

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

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	28-3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
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。	═══	═══	═══	═══	═══	－	15 系統を一次選抜し、うち２系統（秋田 28 号、系統番号 5079-15-2、中生、秋田 29 号、系統番号 5081-18-02、早生）を二次選抜した。
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選抜する。（１樹種各１系統）	═══	═══	═══	═══	═══	－	リンゴでは着色、モモでは成熟期が異なる個体を確認し、再現性を調査中である。
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。	═══	═══	═══	═══	═══	－	県南では晩生１品種、県北（かづの果樹センター）では早生３品種、中生２品種、晩生２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。	═══	═══	═══	═══	═══	－	開花期や果実の大きさ、隔年結果性の程度などから、最も適性が高いと認められた秋田 21 号を三次選抜し、職務育成品種審査会に諮る準備を進めている。

							合計
計画額（千円）		16,555	1,531	1,531	1,531	1,531	22,679
当初予算額(千円)		12,730	583	461	461	1,406	15,641
財源内訳	一般財源	12,730	583	461	461	1,406	15,641
	国　　費						
	そ の 他						

果樹産地再生の基盤となる新品種の育成と選抜（平成28-令和7年度）

①リンゴ優良食味品種の開発

平成28年 ― 令和5年 ― 7年

予備交雑で育成した実生の選抜
（125組み合わせ、2240個体）

秋田２号、秋田19号を交配親とする14組み合わせ交雑
（3,000個体を育成、マーカー選抜後圃場に定植）

結実後、優良個体の
選抜（一次選抜）

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

最終目標：中～晩生種を３系統２次選抜

○結果

秋田19号、秋田２号と親とする果皮色が赤の個体を3,000個体以上獲得。15系統を１次選抜し、そのうち「秋田28号（5079-15-2）」、「秋田29号（5081-18-02）」の２系統を二次選抜し、現地適応性を評価中。



「秋田28号」
成熟期：10月中下旬



「秋田29号」
成熟期：9月上旬

②イオンビームによる突然変異育種

平成28年 ― 令和5年 ― 7年

イオンビームの照射
（５樹種で1,800個体）

結実後、優良個体の選抜
（一次選抜）

目的：５樹種（リンゴ、ニホンナシ、モモ、オウトウ、ブドウ）における既存品種の欠点を改良した変異個体の開発

最終目標：各樹種１系統選抜

○結果

５樹種とも30Gry以上の照射強度では接ぎ木後の生育が大きく阻害されると判明。

リンゴは着色、モモは成熟期が異なる個体を確認し、再現性を調査中。オウトウ、ニホンナシでは変異個体を確認できておらず、ニホンナシは調査終了。ブドウは調査個体枯死により調査中止。

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

平成28年 ― 令和5年 ― 7年

有望品種を導入し選抜

目的：本県に適応性の高い新品種の選抜

最終目標：９月中旬～10月上旬に収穫できる３品種選抜

○結果

県南９品種、県北16品種について品種特性を明らかにし、うち県南で１品種、県北で７品種を有望と判断した。このうち２品種が９月中旬～10月上旬に収穫できる。

④受粉専用品種の選抜

平成28年 ― 令和5年 ― 7年

４系統の現地試験
（二次選抜）

品種登録
（三次選抜）

目的：「ふじ」の受粉専用品種の開発

最終目標：１系統を三次選抜（品種登録）

○結果

開花が「ふじ」と比較して安定して早いこと、果実が小さく枝折れや隔年結果性のリスクが低いことから「秋田21号」を三次選抜し、職務育成品種として審査会に諮る準備を進めている。

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	畜産試験場		課題コード		R030502	事業年度		R3 年度～R7 年度	
課 題 名	稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討								
担当(ﾁｰﾑ)名	飼料・家畜研究部								
戦　　略	02_農林水産戦略								
目指す姿	01_農業の食料供給力の強化								
施策の方向性	02_持続可能で効率的な生産体制づくり								
種　　別	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

大規模肉用牛団地の全県展開や秋田牛のブランド化の推進などにより、県内の肥育牛頭数は 6,630 頭(H27 年)から 6,880 頭(Ｒ２年)に増加している。この増頭を支え、さらなる拡大を図るためには、肥育経営に不可欠な稲わらの確保が重要な課題であるが、本県は国内有数の稲作地帯であるものの、秋期の天候不順により良質稲わらの生産が困難で、県産稲わらの飼料利用率は 3.2%(H30)にとどまっている。

このため、多くの肥育経営体では、稲わらを県外や国外に依存せざるを得ない状況であるが、近年は、国内外において異常気象や伝染性疾患の発生などのため、その調達が不安定となっている。

稲わらが供給されない場合、肥育経営に大きな影響を及ぼし秋田牛生産も困難となる恐れがあることから、県内産稲わらの確保及び肥育技術の開発は喫緊の課題である。

２　研究の目的・概要

黒毛和種の肥育牛管理には稲わら給与が欠かせないが、本県は稲刈り取り後の天候が不安定で、乾燥稲わらの調製が難しい。このため、県外や国外から購入する経営体も多いが、社会情勢の変化で供給不足に陥ることが懸念される。そこで、県産稲わらの安定供給や利用率向上を目的に、肥育牛への県内産稲わらサイレージ給与技術を開発する。

研究の概要は、水田で刈り取りした無細断稲わらを、細断型ロールベーラー及びラッピングマシーンを用いてサイレージ調製する。この際、刈り取り直後又は予乾により、サイレージの品質等に与える影響を調査する。また、稲わらサイレージの肥育全期間給与試験を実施し、肥育牛の発育や枝肉成績等を調査する。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

・稲わらサイレージの調製方法の確立
・肥育牛への全期間給与体系の確立

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

・県内肥育農家（専業、一貫）93 戸→社会情勢に左右されない稲わらの確保により肥育経営の安定化へ貢献できる。
・県内コントラクター組織　約 30 戸→地域未利用資源の利活用によるコントラクター組織の活性化へ貢献できる。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・稲わら等の粗飼料は、高品質な牛肉生産において、絶対に欠くことができない重要な飼料である。提案書と研究員からのヒアリングにより、国外産・県外産の稲わらの安心・安全供給には大きな不安定要素があること、一方で県産稲わらの利用率は３％程度しかないこと、東北他県では約 10%であることが判明した。県産稲わらの低利用率は、刈り取り時期の天候不順により、乾燥した稲わらの確保が困難であること一点に尽きることが理解できた。これを打開するため、生稲わら・１日のみ乾燥稲わらの利用を新規に考案するに至っている。 ・提案書と研究員からのヒアリングにより、県内生産農家（93 戸）と関連事業者（コントラクター組織約 30 戸）の体制強化にとって喫緊の課題になっていることがよく理解できた。これに加えて、「秋田」の名を冠する秋田牛にとって、県産稲わらの利用はそのブランド価値を大いに高めるものであり、県民にとっても誇らしいものであり、その産業の振興は県全体に貢献する。 ・業界団体と生産者では、科学的なエビデンスが要求される試験研究に取り組む力はなく、畜産試験場でしか成し得ない技術開発である。 ・コロナ禍での経験を踏まえ、県外からの物資の流入が抑制されるような事態が現実化する中で県内での資源循環の考え方は重要である。水稲栽培が全国でトップクラスの本県にとって稲わらのような未利用資源を活用することは必要であると考えられる。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・研究員からのヒアリングにより、H30 年度に小規模な稲わらサイレージの作製試験を行っていること、本研究計画にとって重要な予備的知見が既に得られていることが判明した。県産稲わらの利用率の向上による収益性の向上が達成され、安全・安心な稲わらが安定的に確保できた場合、その費用対効果は適切である。 ・提案書と研究員からのヒアリングにより、少ないながら富山県・静岡県で稲わらサイレージの作製試験が行われ、実際に肥育試験も行われていることが理解できた。これらはまだ予備的な段階であるが本研究計画立案に役立っており、本研究計画により完成させることも大いに期待できる。本研究計画は既存技術の大幅な改良と社会実装に繋がるものであり高く評価できる。 ・研究員からのヒアリングにより、現段階では県内生産農家において稲わらサイレージの利用がないこと、一方、稲わらサイレージの利用について期待する声が聞かれることが理解できた。まずは畜産試験場で信頼できる技術を開発すること、その際には生産農家と綿密に連携すること、その集大成として丁寧に普及をすすめてもらいたい。 ・現状活用されていない理由や栄養価の課題なども十分把握したうえでのアプローチであり、県の畜産振興課との整合性もとれている。また、稲わら飼料の給与によるメリットが肥育農家に伝わることとコストメリットの十分な検証の両面が重要であることが配慮されており、有効性に問題はないと考えられる。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・研究員からのヒアリングにより、H30 年度に小規模な稲わらサイレージの製造試験を行っていること、本研究計画にとって重要な予備的知見が得られていることが判明した。また、富山県・静岡県で稲わらサイレージの作製試験が行われ、肥育試験も行われていることが理解できた。これらを根拠として、試験計画が立案されているので、目標を達成できると考えられる。 ・研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、稲わらサイレージのビタミンＡ濃度と肥育試験成績の負の相関関係が予測されており、目標達成のためのキーポイントとして整理されていると考える。 ・研究計画提案書と研究員からのヒアリングにより、スケジュール、手段や方法は適切であると考える。 ・畜産試験場にはサイレージの調製技術や肥育技術は十分にあり、達成目標に適切に設定されていると思われる。 ・稲わらの収集技術は重要なポイントとなるので、その点については継続的で分野を超えたアプローチも今後検討していってもらいたい。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	＜稲わらサイレージの調製方法の確立＞ ・稲刈り当日（生稲わら区）及び翌日（予乾稲わら区）に、稲わらサイレージを調製するモデル体系を構築した。 ・異なる調製方法を用いたサイレージの成分分析を行い、手法ごとの特性を明らかにしたほか、肥育牛における粗飼料としての有用性を実証した。 ＜肥育牛への全期間給与体系の確立＞ ・肥育の全期間にわたり、肥育牛へ生稲わら及び予乾稲わらサイレージを給与し、全期間給与のモデル体系を構築した。 ・肥育牛に対する稲わらサイレージの給与量や嗜好性、肥育成績に関する知見が得られ、肥育経営体への給与指標を示すことができた。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・天候不順による良質な稲わらの確保が課題となる中、稲刈り当日又は翌日の迅速な調製により、品質に優れた良質な稲わらサイレージの生産が可能であることを示した。 ・肥育牛へ全期間給与するモデル体系を構築し、嗜好性や給与量、最終的な枝肉成績などに悪影響を与えないといった知見を得たことは、計画以上の成果である。 ・これにより、これまで課題であった肥育農家における県内産稲わらの利用可能性が大きく高まり、最終目標は十分に達成されたと認められる。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった
7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　■新技術　□新商品 □ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他
［研究成果及び受益者に対する効果］	
研究機関記入	【研究成果】 ・稲わらサイレージについて、異なる調製方法及び肥育への全期間給与を検討し、有効性を明らかにした。 ＜県内生産者への説明等＞ ・県家畜商協及び県畜産農協主催の肥育関連勉強会、肥育経営体との意見交換を実施した。 ＜成果の公表＞ ・［著　作］秋田畜試研究報告(第 38 号、第 40 号)、研究スポット(No.45)、農業共済新聞（Ｒ７） ・［発　表］東北畜産学会（Ｒ６）、東北農業研究推進会議（Ｒ６、Ｒ７）、県種苗交換会ﾎﾟｽﾀｰ展示（Ｒ７） ・［その他］県外からの視察・依頼講演（Ｒ５、Ｒ６） 【受益者に対する効果】 ・県内の肥育経営体に情報提供や意見交換を行い、１経営体でサイレージ調製及び牛への給与を開始した。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・秋の不安定な天候や輸入価格の高騰に左右されず、安全な自給粗飼料を安定確保できる本技術は、すでに県内１経営体で取組が開始されるなど社会実装が始まっている。 ・肥育牛の枝肉成績を落とさずに飼料代を抑えられるため、秋田牛などのコスト低減やブランド力強化、ひいては肥育経営の安定化に大きく貢献する。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・今後は、豊富な未利用資源の活用を通じた耕畜連携による資源循環の取組を拡大すべく、本調製・給与方法をいかに県内の肥育農家や地域全体へ普及させていくかが課題である。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	a	3
合計点		6

総合評価	A

（参考）過去の中間評価結果	Ｒ４年度	Ｒ５年度	Ｒ６年度	年度
	Ｂ＋	Ａ	Ａ	

（様式７－１）

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

機 関 名	畜産試験場	課題コード	R030502	事業年度	R3 年度～R7 年度
課 題 名	稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
稲わら調製方法の検討	調製方法の確立	═══	═══	═══	━━━		―	・計画どおり、稲わらサイレージの調製方法を確立。
肥育試験	全期間給与体系の確立		═══	═══	═══	═══	―	・計画どおり、全期間給与体系を確立。

							合計
計画額（千円）		993	993	993	700	700	4,379
当初予算額(千円)		993	943	896	2,614	1,281	6,727
財源内訳	一般財源	993	943	896	2,614	1,281	6,727
	国　　費						
	そ の 他						

稲わらの調製方法の違いが肥育牛に与える影響の検討

研究機関：畜産試験場
研究期間：令和３～７年度

背景・目的

稲わらは、黒毛和種の肥育で重要な粗飼料

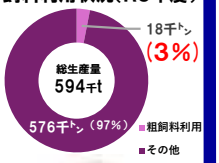
本県は国内有数の米生産県 → しかし → 秋期に天候不順が続く

良質な県産稲わらが確保困難 ← 肥育の生産者は県外産・輸入品を選択せざるを得ない

でも近年は、世界情勢の変化、異常気象など

稲わら価格の高騰
品質や安定確保も懸念

秋田県内産稲わらの飼料利用状況（R3年度）



※秋田県水田総合利用課調べ

そこで

「稲わらサイレージ」に着目

一方、

＜生稲わら＞
○ビタミンA前駆体のβカロテン豊富
⇒枝肉成績に影響しない？
○水分含量高い
⇒保存性など大丈夫？
○生産コストは？

①サイレージ 調製
②肥育牛への全期間 給与
を検討

材料と方法

1）稲わらサイレージの調製方法の検討

【稲わらサイレージの調製方法】
・稲刈り当日に調製 ⇒ 生稲わら区
・稲刈り翌日に調製 ⇒ 予乾稲わら区



【調査内容】
・一般成分
・pH
・βカロテン濃度

【具体的な収集・調製方法】
①コンバインで刈取り･細断･放出
②ロールベーラーで梱包
・又は、無細断稲わらをカッティングロールベーラーで細断・梱包
③ラッピングマシーンで包装
⇒ 畜産試験場へ輸送し、屋外保管

乳酸菌添加

2）肥育牛への稲わらサイレージ全期間給与の検討

通常、脂肪交雑向上のため、肥育中期にビタミンAを調整

【試験区分】（３区×４頭）
次の３区で、肥育の前・中・後期の全期間に給与
①生稲わら区
②予乾稲わら区
③慣行区(乾燥稲わら)



【調査内容】
発育(体高、体重)、
採食量、血液検査、
枝肉成績、牛肉分析

結　果

1）異なる調製方法による稲わらサイレージの成分

生稲わら区：稲刈り当日にサイレージ調製
予乾稲わら区：稲刈り翌日にサイレージ調製

表１　稲わらサイレージの成分分析値（調製５ヶ月目）　平均±標準偏差

区分	水分(%)	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	pH
		（乾物中%）				
生稲わら区	52.5± 7.1	2.5±0.9	1.2±0.6	19.1±8.3	11.4±4.9	5.27
予乾稲わら区	45.5±13.4	2.5±1.4	1.2±0.6	19.7±8.7	12.9±4.4	5.84
乾燥稲わら(参考)	12.2	5.4	2.1			–

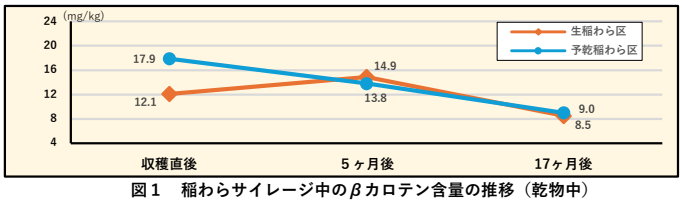


図１　稲わらサイレージ中のβカロテン含量の推移（乾物中）

2）稲わらサイレージの全期間給与による肥育成績

生稲わら区：稲刈り当日に調製した稲わらサイレージを全期間給与
予乾稲わら区：稲刈り翌日に調製した稲わらサイレージを全期間給与
慣　行　区：乾燥稲わらを全期間給与

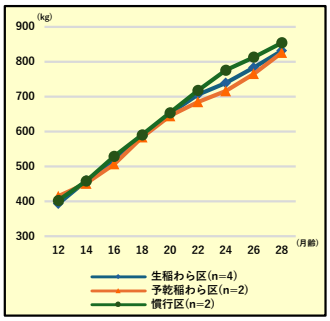


図２　稲わらサイレージを給与した肥育牛の体重の推移（去勢）

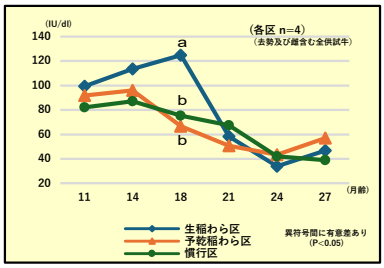


図３　稲わらサイレージを給与した肥育牛の血中ビタミンA濃度の推移

表２　稲わらサイレージを給与した肥育牛の枝肉成績（去勢）

区分	父	出荷月齢	枝肉格付	枝肉重量(kg)	ﾛｰｽ芯面積(cm²)	脂肪交雑(BMS)	きめ・締まり等級	脂肪の色(BFS)
生稲わら区	黄金乃花	31.1	A-5	561.5	75	10	5	3
	松糸華	28.9	A-5	534.0	70	10	5	3
	黄金乃花	29.7	A-5	557.0	76	9	5	3
	黄金乃花	29.6	A-5	540.5	71	9	5	3
	黄金乃花	29.3	A-5	493.5	54	9	5	3
	黄金乃花	28.9	A-5	568.0	77	8	5	3
予乾稲わら区	黄金乃花	29.9	A-5	538.0	60	10	5	3
	黄金乃花	29.0	A-4	537.5	54	7	4	3
	黄金乃花	29.6	A-4	553.5	56	6	4	3
	黄金乃花	28.8	A-4	575.5	57	5	4	3
慣行区	松糸華	28.8	A-5	468.0	75	12	5	3
	黄金乃花	29.6	A-5	594.5	71	12	5	3
	松糸華	28.5	A-5	558.0	68	11	5	3
	黄金乃花	29.6	A-5	581.0	65	9	5	3

まとめ

稲刈り当日、翌日のサイレージ調製
⇒ **良質な稲わらサイレージ生産が可能**

【稲わらサイレージ中のβカロテン】
○乾燥稲わらより高値
○経時的に低下
○肥育成績に影響が少ないことが示唆

肥育牛の嗜好性は良好
慣行区と同等の枝肉成績
⇒ **肥育牛への稲わらサイレージの有効性が示唆**

県産粗飼料の安定的な確保が期待

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	R030702	事業年度	R3 年度～R7 年度
課 題 名	低コスト造林を実現する秋田スギの開発				
担当(ﾁｰﾑ)名	資源利用部				
戦　　略	02_農林水産戦略				
目指す姿	02_林業・木材産業の成長産業化				
施策の方向性	02_再造林の促進				

種　　別										
	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

本県の民有林スギ人工林の多くは利用期を迎えている。しかしながら、伐採後の再造林率は２割程度と“伐っても植えない”状況が長く続いており、将来はスギ資源の枯渇や関連産業の衰退が懸念される。

この原因は、伐採・再造林時の収支採算性が低いことにあり、材価高騰が期待できない現在、造林コストの削減が再造林促進に最も効果的な方策とされている。こうした中、苗木や施業の見直しによる造林コスト削減策が講じられているものの、抜本的な対策には至っていない。

本研究は、本県の再造林を促進するため、林木育種の面から低コスト造林に適した品種を開発し、種子供給の早期実現を目指すものである。

２　研究の目的・概要

長く低迷している本県のスギ再造林率の向上を図るため、低コスト造林に適した品種の開発を行う。また各種遺伝子型解析によって品種本来の性能を引き出す効率的な利用を図り、種子供給の早期実現を目指す。

本研究は、本県のウッドファースト施策における再造林促進の重要な要素の一つとなるものであり、その優れた初期成長による育林コストの削減、木材の品質や生産性の向上を実現し、全国トップクラスとなっているスギ資源の持続的な循環利用や林業の成長産業化に大きく貢献する。

既往の成果として、本県では、令和元年に２本の特定母樹（注１）を開発しており、国が開発した同等の品種と共に早期普及が求められている。

注１：通常のスギより 1.5 倍成長の良い林業品種。花粉飛散量も少花粉並に少ない。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

平均的なスギより 1.5 倍以上の材積成長性を示し、材質、通直性に優れ、雄花着生量が少ない品種を開発する。開発数は、秋田県産品種だけで種子生産が可能になる８品種以上を目標とする。また、個々の遺伝子型解析を行い、結果をデータベース化する。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

本研究の直接的な受益対象は、県内約２万６千戸の山林所有者のほか、林業の活性化に伴い種苗生産や森林管理にかかわる事業者及び団体等も受益の対象となる。成果は、再造林率を向上させることで、スギ資源の枯渇を防ぎ、林業・木材産業の成長産業化に大きく貢献する。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・県政の運営指針である第３期ふるさと秋田元気創造プランには森林資源の循環利用が掲げられており、再造林の促進に係る低コスト造林は重要性が高い。また、県単事業の創設や県職員による再造林プロジェクトチーム、民間林業関係者等が会した地域振興局ごとの協議会の設置など取組を強化している課題であることから、施策との合致性も高い。初期成長の高い品種の開発は下刈りコストの低減につながり、さらに、雄花着生量の少ない品種となると、県民の花粉症対策にも貢献することから、早急に着手する必要がある。 ・本新規研究課題は、県における林業・木材産業の成長産業化に資する新たなスギ品種の開発を行うものであり、政策への適合性、公共性及び公益性も極めて高いと考えられる。また、林木を対象とした新品種の開発は、事業期間の長期化や育種素材の所有等、民間研究機関における実施は難しく、県あるいは国が行うことが期待される研究事業である。
	【対応方針】 ・先行研究で令和元年に２品種を開発済みであり、秋田県産品種だけで種子生産が可能となる８品種以上の品種開発を目標に研究を進める。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・研究課題名が「低コスト造林」である以上、新規課題の実施を通じて山林所有者が 1.5 倍以上の収益が得られるといった記載の根拠となる具体的なデータを示し、納得感が得られる説明をすることが重要であると考えられる。 ・開発する品種の材積成長量が大きいことから、現在のスギの標準伐期齢 50 年から九州並みの 35 年程度に縮減可能であれば、森林資源の循環利用のサイクルが短くなり、植栽から収穫までの投資経費の回収期間も短くなる。所有者の山への関心も高まり、再造林の促進につながると見込まれることから、有効性は十分である。 ・林業は秋田県における重要な産業の一つであり、今後の林業・木材産業の振興に極めて高い意義のある研究課題と考えられる。林木育種事業は長期的な取組であることから、成果の普及に関して、本研究課題実施後も引き続き、公的な支援が必要である。
	【対応方針】 ・従来の再造林施業の技術的な改良手法として、特定母樹を用いたことによるコストの試算を行い、特定母樹の普及に活用する。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・品種開発の最終到達目標が８品種以上ということであるが、既に２品種が開発され、今後技術力のある国の関係機関等の協力を得ながら進めることにしていることから、達成可能な目標と見込まれ、種子供給の早期実現に向け、成果が大いに期待される。 ・他研究機関（新潟大学）との協業により、研究開発の進捗が確実になると考えられる。なお、スギ品種の遺伝子解析に関しては、国の研究機関である「森林総合研究所・林木育種センター」が全国のスギ品種を対象としたデータベースを既に構築していることから、利用する遺伝マーカー等に関して「森林総合研究所・林木育種センター」との情報共有を積極的に行ってほしい。
	【対応方針】 ・開発した品種の遺伝子型の特定について、公開されている遺伝子マーカー等を活用し、他研究機関と協業しながら研究を進めていく。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

事後評価

６　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	・平均的なスギより 1.5 倍以上の材積成長性を示し、材質、通直性に優れ、雄花着生量が少ない特定母樹を開発した。開発した品種数は、令和３年度１品種、令和４年度２品種、令和５年度４品種、令和６年度４品種、計 11 品種であり、全て農林水産大臣から特定母樹の指定を受け、開発目標である８品種を上回った。先行研究（初期成長に優れたスギ次世代精英樹の開発：H28～Ｒ２）で開発した９品種を含め、計 20 品種について個々の遺伝子型を解析し、その結果をデータベース化した。以上のとおり目標を達成した。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・秋田県産特定母樹の開発について、目標８品種を上回る 11 品種を開発するとともに、先行開発品種を含め 20 品種について遺伝子解析結果をデータベース化し、目標を十分達成している。 ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった

７　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　□新技術　■新商品 □ステップアップにおける中間成果　■新製品　□その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入	・本県が開発した特定母樹（通称：秋田版エリートツリー）と、国が開発した秋田県由来の特定母樹を用いて採種園を造成した。先に国が開発した特定母樹を用いた採種園では令和７年春から種子供給を開始した。苗木生産者が育成している特定苗木は 14 万本になると見積もられ、令和８年秋から再造林対策として植栽される見込みである。また、本県が開発した特定母樹については、令和９年春から供給を予定している。 ・開発品種の遺伝子解析により、近親交配を避けた品種選択による種子の品質向上、民間へ提供する品種の特定及び後代品種の開発を効率的に実施することが可能となった。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・本研究の成果により、森林所有者に対する造林保育コストの低減と種苗生産事業の拡大が見込まれる。これらの新たに開発された母樹からの種子生産を確保するため、採種園の造成が急がれる。 ・収益を大幅に改善するモデルが示されたことは、今後の秋田スギのオリジナリティ形成と質の維持・向上に寄与し、県の林業・木材産業の成長産業化に向けた波及効果が大きいと見込まれる。 ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・特になし

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	a	3
合計点		6

総合評価	A

（参考） 過去の中間評価結果	Ｒ４年度	Ｒ５年度	Ｒ６年度	年度
	Ｂ＋	Ａ	Ａ	

（様式７－１）

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

機 関 名	林業研究研修センター	課題コード	R030702	事業年度	R3 年度～R7 年度
課 題 名	低コスト造林を実現する秋田スギの開発				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R7 年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
選抜増殖	年間 10 本以上の候補木を選抜増殖する。	═══	═══	═══				候補木を 22 本選抜、穂木を採取し、挿し木増殖を行った（Ｒ３～Ｒ４年度）。
		━━━	━━━					
成長及び雄花着花性調査	年間 10 本以上の候補木の成長、雄花着花量調査を行う。	═══	═══	═══	═══	═══	－	候補木 22 本について、雄花の着花量を調査した。また、発根率を調査し、発根苗の鉢上げ育苗を行った（Ｒ３～Ｒ６年度）。
		━━━	━━━	━━━	━━━			
品種の確定及び遺伝子型解析	年２本以上の品種を開発し、遺伝子型解析に供する。		═══	═══	═══	═══	－	特定母樹をＲ４に３品種、Ｒ５に４品種、Ｒ６に４品種、計 11 品種開発した。開発した 特定母樹 20 品種（先行研究で開発した９品種含む）の遺伝子型解析を行い、Ｒ７までに遺伝子型を特定した。
		━━━	━━━	━━━	━━━	━━━		

							合計
計画額（千円）		2,301	1,941	1,941	1,941	1,941	10,065
当初予算額(千円)		2,301	1,570	846	776	512	6,005
財源内訳	一般財源	2,298	1,568	844	776	512	5,998
	国　　費						
	そ の 他	3	2	2			7

低コスト造林を実現する秋田スギの開発（R3～7年度、県単、5か年）

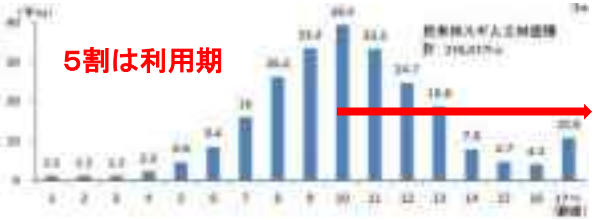
概　要

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

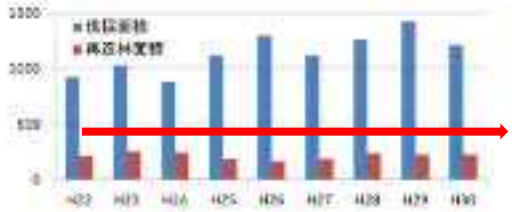
現状と課題

消えゆく秋田スギ資源

利用期にある資源



低迷する再造林　2割前後と低空飛行



資源の循環利用に赤信号



これまでの対応

再造林の推進

政策目標
　再造林対策プロジェクト
　・令和7年度に再造林率5割超！

技術改良
　造林施業の改良
　・伐採、植栽一貫作業
　・苗木植栽本数の削減
　・下刈り保育作業の低減
　・コンテナ苗の導入



品種開発
　優れた初期成長
　・特定母樹の開発
　　令和元年2品種（実績）
　　令和２年7品種（実績）



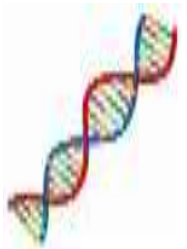
本研究の取組

品種開発の推進

低コスト造林に適した品種の開発
　次世代化による機能向上
　・特定母樹（エリートツリー）
　　⇒　低コスト再造林の実現



開発品種の効率的利用
　遺伝子マーカーで解析
　・個体識別
　　⇒　適正な品種管理
　・家系解析
　　⇒　近親交配の防止



目標　オール秋田で種子生産

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

研究開発効果　⇒　県林業・木材産業の成長産業化！

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

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	産業技術センター		課題コード		R050901		事業年度		R5 年度～R7 年度	
課 題 名	品質・設備モニタリング技術開発とスマート工場の実現									
担当(ﾁｰﾑ)名	スマートものづくり技術チーム									
戦　　略	01_産業・雇用戦略									
目指す姿	01_産業構造の変化に対応した県内産業の競争力の強化									
施策の方向性	04_地域経済を牽引する県内企業の育成									
種　　別	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

県内製造業は労働集約的加工組立型企業が多く、慢性的な人手不足により、生産性の向上が急務となっている。実際に県内企業の製造業を調査した結果、県内中小企業の製造工程において共通した課題として、①品質確認工程、②生産の進捗把握、③設備故障の対処に多くの労力及びコストが掛かっていることが分かった。

近年は比較的安価かつ簡単にデジタル技術の導入が可能となっている一方で、そのノウハウを持つ人が県内企業では少なく、導入のハードルが高い。そこで本研究では安価かつ簡便に利用可能なシステムを構築し、それらの公開、指導を通じて、県内企業の従業員にデジタル技術の活用を促進するとともに、生産の効率的管理と予防保全の県内普及を図る。

２　研究の目的・概要

＜目的＞

製造業における外観自動検査システム・稼働管理・異常監視システムを開発し、それらをサーバー上で連携、統合化することにより工程全体の作業効率向上に向けたスマートモデルの構築・及び県内企業への展開を目的とする。

＜概要＞

・カメラを用いた外観検査システムを構築し、データの履歴を保存することでトレーサビリティを確保する。
・稼働管理・設備異常監視システムによって生産停止の迅速な発見、対処可能なセンサ・ソフトを整備する。
・上記システムを統合することで品質・生産異常の迅速かつ的確な原因特定ができるようにし、品質、生産性向上による製品の高付加価値化、高収益化を図る。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

安価かつ簡便に導入可能な製造業における外観自動検査システム・稼働管理・異常監視システムを開発し、取得データを連携・活用することによるスマート工場モデルを県内企業へ展開する。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

・県内製造業における目視検査や設備点検の自働化による人件費低減効果
・稼働管理・設備異常監視システムによる停止の迅速な発見、対処及び分析による生産性向上活動の促進
・データの連携によって製品にトレーサビリティが付与されることによる品質保証能力向上、製品の高付加価値化

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・県内中小企業を対象としたスマート工場化の取り組みは、「新秋田元気創造プラン」や「あきた科学技術振興ビジョン２．０」の方向性と合致しており、産業技術センターが優先して取り組むべき極めて重要なテーマである。 ・昨今のイノベーション推進の観点からも、多くの県内企業から求められるテーマであり、秋田県産業技術センターでの技術、ノウハウ蓄積は急務であると考えられる。 ・働き方改革や若者に魅力ある職場づくりを目的としたＤＸ化が進む中で、県内製造業においても工場のスマート化は大きな課題であり、本研究開発によりその課題解決に十分に貢献するものである。 ・本研究で開発される技術は、製造業のみならず食品加工や周年農業といった県内の多様な産業分野へも展開・応用が可能であり、広範囲での成果普及が非常に期待される。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・少子高齢化の進む秋田県において、デジタル化とともにＤＸを推進し業務の生産性を向上させることは不可欠である。一つの技術開発にとどまらず、複数の技術を面として捉えて改善を図る方針は有効性が高いと評価できる。 ・工場全体を把握可能な工程進捗管理に加え、特に設備投資負担の高い画像検査システムのＡＩ技術も包括されることは、製造工場にとっては非常に有効である。 ・企業ごとに生産体系、品質管理体制が異なることから、企業ニーズに即した自動画像判定や異常判定等のシステム構築は、シンプルかつ効率的なスマートファクトリー化の実現が期待できる。また、本研究の成果の普及は、人材育成とともに生産技術のＤＸ化を広く県内企業へ伝播することが期待される。 ・モニタリング技術は県内企業の製造工程における品質問題に直接的に係るものであり、本研究において実施する具体的なセンシング／モニタリング事例でもＤＸ化の効果が得られると考える。最終的なスマート工場モデルが実現する前の段階で得られた情報も企業の工程ＤＸ化に役立つものと期待する。 ・全国的に製造ラインのＤＸ化の流れが加速する中、秋田県の中小企業の取組が後手に回っている。本研究テーマの技術移転であるスマート工場の構築に県内企業が取り組むことで、企業全体のＤＸ化を推進にも寄与すると考えられる。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・本研究の実施内容・目的から、達成が見込めると考える。一方で、対象や用途を想定して取り組まないと実施内容が発散してしまう可能性があることから注意が必要である。また、個々の技術開発からシステム連携という活動計画になっているため、“ゴール”を意識して逆算し、全体としてのデータ構造やアルゴリズムの設計を行ってから、個々の要素技術を開発したほうが地域産業の活性化に大きく貢献できると考えられる。 ・画像検査システムにおけるＡＩ技術については、これまでにも多数の実績を重ねており、標準化技術の確立は可能と思われる。また、モニタリングシステムにおけるＩｏＴ技術も、県内企業への教育実績も十分であり、実現性に不安はない。モデルケースが汎用的に訴求できるよう、応用可能性の間口を広げられるかが、課題と考えられる。 ・本研究開発では、目標設定が明確かつ具体的であり、目標到達のためのブレークスルーポイントも整理されており、技術的達成可能性は高い。 ・開発する外観自動検査・設備稼働モニタリング・設備異常監視の３システムともに、既存技術をベースに研究開発を進めることで開発負荷を軽減するとともに、容易に技術移転が可能となるよう工夫されている。 ・研究開発のメンバーはＡＩ・ＩｏＴ・ロボットなど様々な技術のノウハウを保有しており、また県内企業との共同研究の実績もあることから技術的達成可能性は高い。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	目標に対し以下を実施し、最終到達目標をおおむね達成した。 **スマート工場デモシステムの構築と公開** ① ＡＩ外観検査・自動搬送組立システム 　光学系の最適化により学習コストを抑えたＡＩ検査を提案。ロボット搬送と組み合わせ、自動化による省力化の可能性を示した。 ② ＩｏＴ稼働管理・異常監視システム 　搬送装置にセンサを付帯し、生産実績や電流・振動値を取得する仕組みを構築。安価なマイコンとローコードツールの活用で、専門外の人でも導入しやすい環境を整えた。上記を公開し、具体的な活用イメージを提示することで、研修参加や導入支援の促進につなげた。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・資金やＩＴ人材が不足しがちな中小企業の実態に即し、安価なマイコンやローコードツールの活用、光学系の最適化による学習コストの抑制などを徹底したことで、専門知識がなくても導入・運用しやすい極めて実効性の高いシステムを具現化している。 ・ＡＩ外観検査やＩｏＴ稼働管理などを一連のスマート工場モデルとして構築・公開し、リアルタイム監視や迅速な情報伝達といった具体的な活用イメージを企業へ明確に提示できている。 ・技術公開や研修を通じて企業の「内製化」と「自律的な人材育成」まで踏み込んでおり、現場に継続的な生産性改善の文化を定着させる基盤を整えた意義は大きい。 ・人手不足に悩む現場へ即座に展開可能な実務水準を達成しており、当初の想定を上回る優れた成果が得られている。今後の本格的な普及展開や統合運用の定着に更なる期待を込めつつ、本研究の到達目標は十分に達成されたと判断する。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった

7　研究成果	
［効果の分類］	■解析データ、指針、マニュアル等　□新技術　□新商品 □ステップアップにおける中間成果　□新製品　■その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入	**・ＩｏＴ・ＡＩ・ロボット研修及び見学実績** 　本研究期間中（令和５～令和７年）、ＩｏＴ実装体験、ＡＩ基礎紹介、ロボット操作の各研修を合計 113 社 218 名に実施した。製造業に加え農業分野や中高生など幅広く受講していただいている。また、令和７年度のスマート工場デモシステムの見学者は 190 名を超え、技術普及に大きく貢献した。 **・ＩｏＴシステムの現場実装** 　県内企業８社へＩｏＴを現場実装した。研修から実装へのステップアップにより、社内での開発人材育成を推進。具体例として、①設備故障の予兆検知、②稼働状況の把握、③環境データの取得に活用された。①では故障検知により数時間のライン停止を回避、②では稼働時間の正確な把握が価格交渉に寄与している。事例蓄積により他社の導入機運も高まっており、今後もシステムを更新しつつ支援を継続する。
内部評価委員評価理由	●ａ　○ｂ　○ｃ ・多数の研修実施（113 社 218 名受講）や、令和７年度だけで 190 名を超えるデモシステム見学者など、優れた技術普及力を示した。更に、丁寧な伴走型支援により県内企業８社への確実な現場実装を成し遂げている。 ・実際の現場実装を通じ、故障予兆検知による突発的なライン停止の回避や、正確な稼働状況把握による価格交渉への寄与など、企業の利益や経営改善に直結する実質的かつ劇的な価値を創出した点は特筆に値する。 ・システムの内製化が可能な人材の育成や自社開発能力の向上に寄与しており、従業員のデジタル技術活用に対するマインド醸成を強力に推進している。 ・現場で実証されたリアルな成功事例が呼び水となり、他事業者への「横展開」の好循環を生み出している。また、製造業のみならず他分野や中高生にまで対象を広げて地域全体のデジタルマインドを醸成させており、波及効果は極めて大きい。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・現場へのシステム導入を一過性のものにせず真に定着させるため、導入企業に対する伴走型のアフターフォロー体制を維持するとともに、日進月歩で進化する最新のＩｏＴ・ＡＩ技術を随時企業支援へ還元できるよう体制をアップデートし続けることが求められる。
・本研究で培われた低コストなデータ連携モデルやＤＸノウハウは普遍的な価値を有しているため、製造業の枠にとらわれることなく、食品加工や農業分野をはじめとするより広範な産業分野へ応用展開し、県内産業全体の底上げに役立てるべきである。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	a	3
効果	a	3
合計点		6

総合評価	A

（参考）過去の中間評価結果	令和６年度	年度	年度	年度
	B			

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

（様式７－１）

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R050901	事業年度	R5 年度～R7 年度
課 題 名	品質・設備モニタリング技術開発とスマート工場の実現				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R5 年度	R6 年度	R7 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
外観自動検査システム構築	製品外観の瑕疵を判定する画像判定システムを構築する	═══	━━━	━━━			製品外観の瑕疵を判定する画像判定システムを構築する	製品外観の瑕疵を明確化する光学系を構築し、市販のＡＩシステムと連携させたシステムを構築。目視では判定しにくい瑕疵の判定に係る学習コストの低減に成功した。センターのロボットと連動することで検査とハンドリングの自動化デモ環境を所内に構築し、見学コースとして一般に公開した。
設備稼働モニタリングシステム構築	シグナルタワーや電流などから稼働状況を表示するシステムを構築する		═══	━━━			稼働データを取得するためのセンサを選定し、動作の確認を行う	センサから稼働時間データを取得し、稼働率を算出するシステムを構築した。県内企業の現場に実装し、設備の稼働率向上や稼働実績に基づいた単価交渉に活用できた。本システムは可搬性を持たせたＩｏＴデモシステムに実装し、センターでの見学や企業訪問時の出前デモ環境として活用中。
設備異常監視システム構築	データの閾値から異常を検知し、通知するシステムを構築する	━━━	━━━	═══			設備の異常を監視するための項目の抽出とセンサの選定を行う	県内企業と連携し、振動、電流を測定して設備の異常を検知、通知するシステムを構築した。工場内に実装した結果、設備故障を事前に検知し、設備停止を回避できた。本システムもＩｏＴデモシステムに実装し、県内企業への技術普及や技術研修に活用中である
各システムの連携	各システムのデータをサーバーから閲覧できるシステムを開発する		━━━	═══			システムの技術調査を行い､利用する技術の選定を実施する	設備稼働、異常監視システムのデータ集計に時系列データベースを採用。サーバーにアクセスすることで各システムの長期的な傾向監視に活用できるようにした。企業の設備稼働モニタリングや異常監視にも採用し、実際に稼働中である。

		R5 年度	R6 年度	R7 年度	年度	年度	合計
計画額（千円）		2,500	2,500	2,500			7,500
当初予算額(千円)		2,356	2,522	2,522			7,400
財源内訳	一般財源	2,356	2,522	2,522			7,400
	国　　費						
	そ の 他						

品質・設備モニタリング技術開発とスマート工場の実現(R5~R7)

先進プロセス開発部　スマートものづくり技術チーム　瀬川　侑

目的　自社で構築・改善できるスマート工場システムを開発・普及する

背 景

- 少子高齢化に伴う**生産性向上ニーズ**
- 県内企業の**デジタル知識獲得ニーズ**
- 市場における**安価なデジタル技術**の増加

課 題

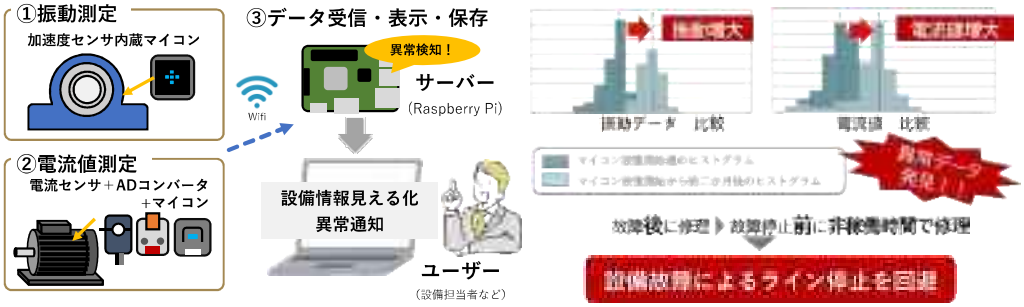
- 市場の省力化技術が高価
- デジタル技術の知識獲得機会が少ない
- 高度なプログラミング技術の要求

自社開発による品質・設備管理の自動化（スマート工場化）に向けた
IoT、AI、ロボット技術開発及び普及活動

成 果

開発した技術の実装とデモ装置の公開、研修事業を実施

(1)ローコード・ノーコードツールを活用した簡便なIoTシステムの開発



県内企業8社に自社内製IoTシステムを実装し、活用効果を実証

(2) ロボットと検査装置の連動による省力化技術の確立



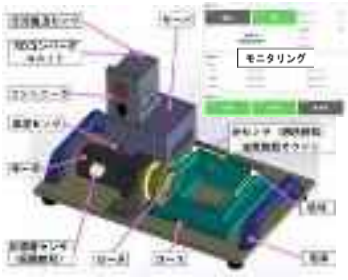
模擬加工機への投入、
取り出し、検査工程へ搬送



AI画像検査・
検査結果仕分け



ワーク組付け作業

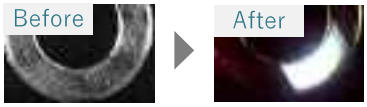


可搬IoTデモシステム

搬送・検査自動化例を構築し、IoTと合わせデモシステムとして公開（R7年見学実績190名）

(3) AI検査の学習・推論コストを低減する光学系の開発





目視・画像判定が困難な不良を
光学・照明装置を工夫し明瞭化

- **AI検査の学習・推論コスト低減効果**
- **目視判定の補助ツール活用が期待**

(4) 研修事業による技術普及

得られたノウハウを研修事業で展開



令和5年～令和7年研修実績
113社　218名

まとめ　**企業の生産性向上に資するIoT・AI・ロボットに関する技術を確立**
得られたスマート化のノウハウを多数の県内企業へ展開
技術ニーズは引き続き高いことから、継続的な技術開発及び企業支援を実施する

研究課題評価調書　　（様式７）

令和８年度　■目的設定　□中間評価　■事後評価

機 関 名	産業技術センター		課題コード		R050902	事業年度		R5 年度～R7 年度	
課 題 名	金型の機能性向上に資する金属ＡＭ技術の開発								
担当(ﾁｰﾑ)名	加工技術チーム								
戦　　略	01_産業・雇用戦略								
目指す姿	01_産業構造の変化に対応した県内産業の競争力の強化								
施策の方向性	02_デジタル技術の活用の促進								
種　　別	研究	○	開発	○	試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

１　課題設定の背景（問題の所在、市場・ニーズの状況等）

輸送機や電気製品の軽量化・多機能化の要求に対応するため、射出成形品の複雑形状化が進んでいる。特に今後需要拡大が期待できる次世代自動車用の電装部品、コネクタやケース等の射出成形においては、金型内部の温度が不均一になりやすい。その結果、反り、ヒケ、変形等の成形不良が発生しやすく、冷却に時間を要するためサイクルタイムが長くなる。このような課題に対して、近年では金属ＡＭによるコンフォーマル冷却金型の効果が期待されているが、コスト等が原因で適用は極めて限定的である。一方で、県内でもこのような冷却金型の作製を検討した企業が存在するものの、流路設計や造形材料・条件の技術的ハードルが高く、実用には至っていない。このことから県内でも金属ＡＭによる金型への機能性付与に関する潜在的な需要は高く、その技術確立が急務であると言える。本研究は、既存の切削加工による金型製造プロセスに金属ＡＭ技術を組み合わせてＡＭ箇所を最適化することで、型設計における新たな発想の実現に貢献するものである。

２　研究の目的・概要

射出成形では製品形状の複雑化や成形材料の多様化による成形不良・サイクルタイム低減を目的に、金型製造に金属積層造形技術（ＡＭ：Additive Manufacturing、以後金属ＡＭ）を適用して複雑冷却管を内蔵させたコンフォーマル冷却金型の研究が注目されている。これらの先行研究の多くは、造形精度が高く、複雑形状の造形が得意な粉末床溶融結合（ＰＢＦ）方式を採用している。しかしながら、ＰＢＦ方式では造形サイズや造形材料のコストの観点から、適用先が限定的である。最近では、材料コストがＰＢＦ方式に比べて低く、大物の造形も可能である指向性エネルギー堆積（ＤＥＤ）方式が注目されている。また、汎用溶接ワイヤを積層するため、造形精度は高くないものの、大面積を高速で造形することが可能である。さらに、積層材が基材と異なる異材接合にも柔軟に対応できる。そこで本研究では、ＤＥＤ方式の金属ＡＭにより金型をマルチマテリアル化することで、熱・機械的な機能性を付与することが可能な金属ＡＭ技術の確立を図る。

３　最終到達目標

[研究の最終到達目標]

指向性エネルギー堆積方式の金属積層造形による異材接合技術を確立し、金型へ熱・機械的な機能性を付与することで射出成形品の品質と生産性を向上させる。

[研究成果の受益対象（対象者数を含む）及び受益者への貢献度]

樹脂成形・金型加工業、特に金型を内製している樹脂成形企業では、柔軟な金型設計が可能となり、金型生産コストの低減も期待できる。また、ダイカスト金型等の他業界への応用展開も期待できるため、素形材加工の基盤技術として県内企業への貢献度は高い。

４　全体計画及び財源

別紙「研究の全体計画及び実績」参照

目的設定

５　外部有識者等の主な意見及び対応方針	
（１） 必要性	【外部有識者等の主な意見】 ・本研究は、金属積層造形技術を活用した機能性金型の製造技術を開発し、試作金型から量産金型へのシームレスな利活用を図るとともに、他分野における金型への応用展開を狙うものである。「新秋田元気創造プラン」や「あきた科学技術振興ビジョン２．０」の方向性に合致し、県産業技術センターが取り組むテーマとして重要かつ確実な実施が強く望まれる。 ・最新の金属ＡＭに独自の知見を加えた取組であり、県事業にとどまらず我が国産業の発展にも寄与する技術革新と成り得るため、ぜひ取り組むべきである。 ・県内には金型関連の製造業者が多数存在しており、その機能性向上方法に当センターが取り組む意義は大きい。 ・高い加工技術を持つ県内金型製造業において、本研究開発による高付加価値化はコスト競争力の課題解決に十分貢献する。 ・車載製品製造などでは高い生産性・高い精度・不良率低減が県内製造業に求められており、本研究開発による金型製造はこれを解決に導くものであり、その成果普及が期待される。
（２） 有効性	【外部有識者等の主な意見】 ・本研究は、県産業技術センターが掲げるコア技術の獲得と合致しており、製品の品質向上、サイクルタイム短縮による生産性向上、及び機能性金型の製造コスト低減・製作期間短縮が期待できる。また、幅広い産業への県内展開も見込まれ、有効性が高い。 ・長年金型技術が抱える熱の均一化や冷却の課題を解決する画期的な技術であり、有効性は極めて高い。県内の金型・成形関連企業における今後の差別化にもつながる取組である。 ・現在、金属プリンタは高価であるが、今後の低価格化を見据え、事前に造形技術を確立・普及させておくことで導入後即座に活用が可能となるため、差別化を図る上でも本取組は非常に有効である。 ・ＤＥＤ方式による金型技術開発は新規性が高く、異種材料の組み合わせによる冷却効率向上などの機構設計にも独創性が見られる。プラスチックや金属の成形技術のほか、電子部品・車載・医療分野など広範な製品群への大きな波及効果が期待できる。
（３） 技術的達成可能性	【外部有識者等の主な意見】 ・実施内容及び目標設定から、十分な達成が見込まれる。検討段階では試行錯誤を要すると推察されるが、その取組には特許性も期待できるため、県内企業との連携や速やかな技術移転が望まれる。 ・金型の温度分布制御にフォーカスした限定的な開発範囲であり、難易度は高いものの、装置に起因する課題がクリアされれば実現可能性は高いと考える。 ・研究メンバーは金属 AM 装置やレーザ加工装置の加工実績が豊富であり、材料解析技術にも精通しているため、本県独自の新たな金属 AM 技術の確立・遂行は十分に可能であると考える。 ・本研究の計画では、単に金属ＡＭによる造形にとどまらず、材料評価や樹脂成形による評価までのステップが明確に示されており、金型への機能付与という目標達成が期待できる。 ・金属プリンタメーカーとの共同研究を通じて、金属ワイヤを用いた積層技術の検討を進めており、技術的達成可能性は高い。 ・３Ｄ、加工、射出成形、レーザ熱処理などのコア技術を融合することで目標達成は可能である。課題を明確化し融合を深める取組が重要であり、積層技術の確立による金型の高付加価値化が期待される。
（４） その他	【外部有識者等の主な意見】 ・特になし

事後評価

6　最終到達目標の達成度（別紙も参照）	
研究機関記入	本研究では、指向性エネルギー堆積方式の金属積層造形（金属ＡＭ）による異材接合技術の確立と、金型への熱的・機械的機能付与を通じた射出成形品の品質及び生産性向上を目標として検討を行った。 **【異材接合】**金型材として用いられているマルテンサイト系ステンレス鋼に着目し、炭素鋼基材上への積層に取り組み、界面形成や組織変化の特徴を明らかにするとともに、割れや未溶融の抑制に関するプロセス条件の指針を得ることで、安定した異材接合の成立性を示した。 **【機能性付与】**適切なプロセス条件により実用に耐えうる硬さ及び強度が得られることを確認し、耐摩耗性の向上や部分的な高機能化、補修への応用を可能とする技術的有効性を示した。 **【金型の機能性・品質向上】**造形挙動や熱履歴が組織形成に及ぼす影響を整理し、材料選定及び造形条件に関する指針を提示することで、成形品品質の安定化及び生産性改善に寄与する知見を得た。これらの成果は、金型設計・製造への適用可能性を示すものであり、製品品質の向上及び製造プロセスの高度化に資するという具体的な技術的有効性を明らかにした。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・難度の高い炭素鋼基材とマルテンサイト系ステンレス鋼の異材接合において、割れや未溶融を抑制するプロセス条件の具体的な指針を提示し、技術の成立性を実証した。 ・実用に耐えうる硬さと強度を確認し、部分的な高機能化や耐摩耗性の向上、さらに低コストな金型補修へ応用できる実用的な技術基盤を構築した。 ・造形挙動や熱履歴が組織形成に及ぼす影響を体系的に整理し、成形品の品質安定化と生産性改善、製造プロセスの高度化に資する知見を蓄積した。 ・計画どおり優れた成果を収めており最終目標はおおむね達成されたと評価できるものの、実用化に向けた量産条件での評価や県内企業への広範な技術展開は今後の取組に期待する。
	ａ：十分達成できた　ｂ：ほぼ達成できた　ｃ：達成できなかった

7　研究成果	
［効果の分類］	□解析データ、指針、マニュアル等　■新技術　□新商品 □ステップアップにおける中間成果　□新製品　□その他

［研究成果及び受益者に対する効果］

研究機関記入	**【金型設計・生産コストへの効果】**樹脂成形・金型加工業、特に金型を内製している県内企業においては、従来加工では困難であった損傷部の補修と高機能化を同時に実現できる。これにより、必要部位に応じた材料配置が可能となり、用途に応じた柔軟な金型設計へと展開できる。金型を全面的に新規製作する場合と比較して、必要部位のみに機能を付与することで加工工数や材料使用量が削減される。条件によっては、製作コストの数十%程度の低減が見込まれる。 **【応用展開】**炭素鋼基材にマルテンサイト系ステンレス鋼を積層することで、基材と比較して表面硬さが２～３倍程度に向上することを確認している。表面硬さの向上により、高温環境や摩耗の生じやすいダイカスト金型等において、局所的な耐摩耗性向上や補修・高機能化が可能となる。さらに、金属粉末などのコア材をフープ材で包んだコアードワイヤによる補修は、超硬合金等の高機能材料のＡＭ適用にもつながり、他分野の金型や機械部品への展開も見込まれる。これらの成果は、素形材加工における基盤技術として県内企業へ波及することで、地域産業の高付加価値化及び競争力強化に寄与し、機械製造分野への幅広い展開及び実用化が期待される。
内部評価委員評価理由	○ａ　●ｂ　○ｃ ・必要部位への的確な材料配置により、従来困難であった損傷部補修と高機能化を両立させ、加工工数や材料費の削減（条件により数十%の製作コスト低減）に寄与する成果を得た。 ・表面硬さを基材の２～３倍に向上させる具体的な数値的成果を示し、高温・高負荷環境であるダイカスト金型等の局所的な耐摩耗性向上や補修への道を開いた。 ・コアードワイヤを用いた積層技術により超硬合金等への展開性を示し、他分野の金型や機械構造部品へのスピンオフなど、広範な産業分野への高い拡張性を実証した。 ・県内企業への技術移転や導入促進を通じて地域産業の高付加価値化に貢献する内容であるものの、今後は企業が導入する際の費用対効果の検証や、航空宇宙や医療分野等で見込まれるチタン・ニッケル系合金を用いた超高付加価値な機械構造部品への応用展開が望まれる。
	ａ：効果大　ｂ：効果中　ｃ：効果小

８　その他委員からの意見等

・コアードワイヤの活用は超硬合金等の高機能材料へのＡＭ適用を可能にする点で革新的であり、金型分野にとどまらず、より過酷な環境で使用される機械部品や他産業への広範な応用展開になる可能性を秘めている。
・今後は、実際の製造現場における費用対効果の検証や量産条件での評価を更に進め、県内企業への円滑な技術移転と実証フェーズへの移行を加速させることで、産業界の競争力強化に直接寄与する技術として早期に社会実装されることを期待する。

９　総合評価結果

	評価	点数
目標達成度	b	2
効果	b	2
合計点		4

総合評価	B

（参考） 過去の中間評価結果	令和６年度	年度	年度	年度
	B			

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

（様式７－１）

機 関 名	産業技術センター	課題コード	R050902	事業年度	R5 年度～R7 年度
課 題 名	金型の機能性向上に資する金属ＡＭ技術の開発				

全体計画及び財源　（全体計画において ═══ 計画、 ━━━ 実績）

実施内容	最終到達目標	R5 年度	R6 年度	R7 年度	年度	年度	各年度到達目標	進捗の到達状況
ＤＥＤ方式の金属ＡＭによる金型作製法に関する検討	ＡＭ材の諸特性を明らかにし、ユニットモールドの造形条件を確立する。	═══		═══			Ｒ５　ＡＭ材の熱・機械的特性の評価 ユニットモールド入れ子の作製 Ｒ７　金型構成部品の軽量化	金型利活用への検証のため、積層造形材（フェライト系ステンレス鋼）のみで構成される圧縮成形用金型を作製し、成形試験を実施した。従来条件での熱間加工において、金型の割れ・欠けは発生せず、成形品も良好であることを確認した。
ＤＥＤ方式の金属ＡＭによる異材接合技術に関する検討	異材接合部の諸特性を明らかにし、マルチマテリアル金型の造形条件を確立する。	═══	═══				Ｒ５　異種金属ＡＭ材の熱・機械的特性の評価 Ｒ６　異種金属ＡＭ材によるユニットモールド入れ子の作製	金型への高機能化ニーズ拡大に対応した材料適用範囲の拡充に向け、ＡＭ専用コアードワイヤを作製し、その安定造形条件を確立した。また、ソリッドワイヤと比較して、結晶粒粗大化の抑制・機械的異方性低減に有効であることが示唆された。
金属ＡＭ材へのレーザ熱処理に関する検討	レーザ熱処理部の諸特性を明らかにし、３次元形状に対するレーザ熱処理条件を確立する。	━━	═══	═══			Ｒ６　ＡＭ材のレーザ熱処理効果の検証 Ｒ７　マルチマテリアルＡＭ材の熱処理法の確立	レーザ熱処理条件確立に向け、積層造形時のメルトプールその場観察を実施し、温度履歴の詳細を確認した。また、相変態シミュレーションに用いる実験データを取得し、熱履歴と組織変化に関する基礎的知見を得た。

							合計
計画額（千円）		4,300	4,000	3,800			12,100
当初予算額(千円)		4,300	3,957	3,795			12,052
財源内訳	一般財源	4,300	3,957	3,795			12,052
	国　　費						
	そ の 他						

金型の機能性向上に資する金属AM技術の開発(R5～R7)

背 景　金属積層造形(金属AM)技術の普及

金属AM ＝ 今までのできないを形にする技術

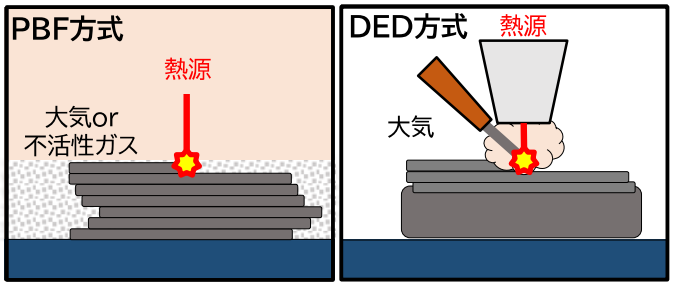
◎ 公設試の約50%が設備を導入し，実用化支援
◎ 航空宇宙分野などでは製品適用が増加中

粉末床溶融結合法(PBF方式)

◎ 寸法精度が高く，幅広い材料に対応
◎ 複雑形状の造形が可能

指向性エネルギ堆積法(DED方式)

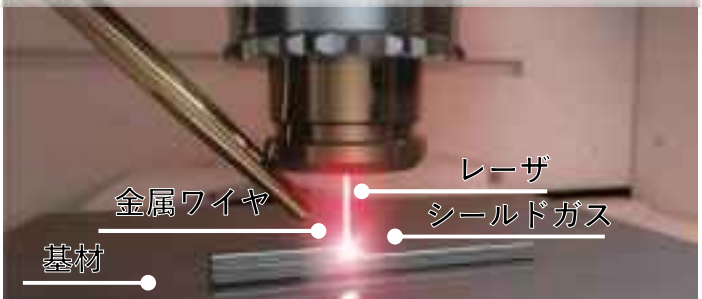
◎ PBF方式よりも高速造形で，大物も造形可能
◎ 異種材料による複合材料化が可能



課 題　金属AM技術活用のための課題解決

県内でもAM金型試作の需要あり
⇒ 設計思想の転換・高コスト化が課題となり断念

ワイヤ・レーザを用いた指向性エネルギ堆積法



基材となる部品に対して，金属ワイヤ(溶接ワイヤ)を供給しながらレーザを照射することで，溶融・凝固を繰返し，積層造形する方法

◎ **肉盛り溶接の応用技術　→　従来技術の延長**
◎ **汎用溶接ワイヤを使用　→　積層材料が安い**

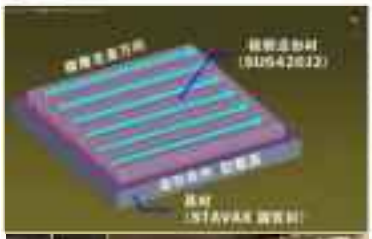
金属AMによるマルチマテリアル金型造形法に関する検討

- DED方式金属AMによる金型作製技術の構築
- 異材接合を含む積層条件の検討
- 異材接合部の金属組織、熱・機械的性質 の評価

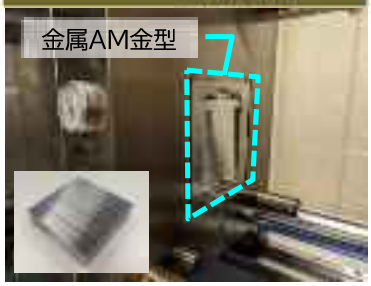
金属AM技術を活用した設計思想普及 ⇒　設計自由度・金型特性の向上

成果①　射出成形へのAM金型適用

金属AMによる単一材およびバイマテリアル金型の作製







◎ 射出成形テストをクリア
◎ テスト後も変形やワレは発生しない
◎ 従来材と同等の健全性
◎ 炭素鋼や安価な鋼材にステンレス鋼を積層することで機能性向上

新規金型だけでなく，補修においても機能性向上が期待

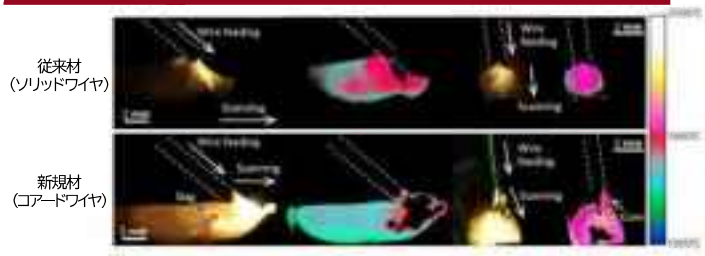
成果②　熱間プレス成形金型への適用



◎ ステンレス鋼SUS430相当ワイヤを用いてφ90×h100mmの円柱材を造形
◎ バルク材から金型を作製し，熱間プレス成形を実施　→　成形テストクリア

プレス成形・打抜きなど用途拡大が期待

成果③　AM品質向上・造形材料の拡充に向けた検討



◎ ハイスピードカメラを用いた溶融地観察
◎ 画像・温度分布評価による溶融メカニズム調査

プロセスシミュレーションへの知見活用も期待

展 望　県内企業へのAM技術普及に向けて

本研究の成果は金型設計・製造への適用可能性を示すものであり、製品品質の向上および製造プロセスの高度化に資するという具体的な技術的有効性を明らかにした。

◎ 補修用途を含めてAM適用のハードルを下げた技術支援
◎ 異種材料接合による機能性付与技術の普及
◎ 金属AMが製造方法の選択しとして考えられる技術者の育成

金型以外の検討事例(小水量発電用ランナ)



◎ 従来製造法と比較して，切削体積を約40%削減
◎ 目標発電効率を達成【達成率103%】