

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	H311201	事業年度	R1 年度 ~ R3 年度				
課 題 名	米菓製造における加工技術の開発								
機関長名	所長 柴田 靖	担当(班)名	加工技術開発グループ、発酵食品グループ						
連 絡 先	018-888-2000	担当者名	上席研究員 高橋徹						
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(秋田県産農林水産物)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									
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>本研究はこれまで十分に利用できていなかった県内産米菓生地の利用を拡大し、魅力ある米菓製品の開発・販売への新規参入を促すことなどにより、米加工分野、特に米菓製造を中心とする産業の活性化を目的に実施するものである。</p> <p>(1)秋田県産米菓生地の多用途利用技術や、酒粕やあめこうじを配合した煎餅生地やシーズニング(調味料)レシピ案を開発し、県内道の駅や飲食店等での導入を目指す。</p> <p>(2)今後利用の見込める原料米のぎんさん(多収性米)や県農試等の新規開発品種(低硬化性糯米、高アミロース米等)の米菓加工特性を、モデル米菓の試作と物性評価から明らかにする。また、米菓は装置産業的であるが、既存の菓子製造設備で製造を可能とする技術も開発し、米菓製造への新規参入を後押しする。</p> <p>(3)本県の得意な発酵技術を活かした米菓用発酵食品素材を開発し、特徴ある米菓開発につなげる。</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>秋田県は全国3位の米産県(全国の6%)であるが、米菓出荷額は21.5億円(H28で全国の0.8%)と、特産である秋田米を活かすことができていない。菓子類全体の市場規模がほぼ横ばいを続けるなか、米菓の合計出荷額はH16年から28年の12年間で17%増加しており、特に県内では土産品としての魅力が大きい。県内に高品質な米菓生地専門製造メーカーを有するも、生地の90%以上は県外米菓企業向けであり、県内企業での利活用が少なく機会を失っていた。総食研では開設当初から米粉利用や澱粉の基礎物性について研究・開発を進めており、餅生地物性や変異体米開発に関しての技術を蓄積している。</p> <p>米菓産業には工程の煩雑さがあり、また独特のノウハウも必要で勤と経験に頼る部分が多く、製品間のばらつきを大きくする原因や新規参入の障壁になっている。一方、秋田米加工利用促進協議会が立ち上がり(H30.6)、多様な米加工分野の振興を図り、原料米の生産から加工品の流通まで一体的な取り組みを支援する枠組みも形成されつつある。</p>									
<p>①研究の最終到達目標</p> <p>県内道の駅や飲食店等における観光客向けのレシピ・商品企画案、各地域の特徴ある素材を利用した「ご当地煎餅」レシピ案や米菓用発酵食品素材を用いたレシピ案などを10アイテム以上作成する。作成したレシピ案は県内事業者へ5件以上技術移転し、食のあきた推進課による販促活動なども活用して3件以上を事業化する。</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>品質の高い米菓生地を県内事業者が手軽に入手して、米菓商品のバラエティ化を行うことにより、新たなビジネスチャンスの獲得と県産米菓の販売展開が期待される。原料米の加工特性把握、既存設備利用による新規参入促進が図られる。協議会との連携を通じて、スムーズな原料確保、技術移転、商品群の造成が図られる。</p>									

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	1	2	3	年度	年度	達成状況
		年度	年度	年度			
1) 秋田県産米菓生地の利活用	・煎餅生地や米粉の多様な用途を開発する。 ・玄米を利用した新たな米菓の製造開発を支援する。						・煎餅汁用の具材となる生地の活用方法とレシピを技術移転した。 ・中課題 2) と連携して玄米粒入り生地の揚げ煎餅が商品化された。
2) 秋田米菓製造技術開発	・煎餅生地膨化の最適条件を明らかにする。 ・新たな米菓生地の製造技術を開発する。						・最適な米菓生地の膨化条件を見出し、論文発表した。 ・玄米やGABA粉末などを配合した煎餅生地の製造方法を開発した。
3) 米菓用発酵素材の開発	・耐熱生菌数の少ない玄米麴の調製方法を確立する。						・玄米麴中の耐熱性菌数を減少させる調製方法を開発した。
							合計
計画予算額(千円)		2,000	2,000	1,000			5,000
当初予算額(千円)		1,843	1,846	1,608			5,297
財源内訳	一般財源	1,074	1,074	913			3,061
	国費	769	772	695			2,236
	その他						

5 研究成果の概要

・成果の分類
 解析データ、指針、マニュアル等 新技術 新品種
 ステップアップ研究における中間成果 新製品 その他

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

1) 秋田県産米菓生地の利活用
 ・煎餅生地を油で揚げる、マイクロ波加熱による膨化、直火で焼成することで、スープ具材として利用する方法やそのレシピを開発した。また、県産米粉を配合した菓子(饅頭、ロールケーキ、パイ)や乾麺(うどん)を県内企業と共同で試作し、技術支援によって乾麺は商品化に至った。
 ・玄米粒の形状を残存させた「粒感」のある煎餅生地の開発を県内企業と共同で取り組み、通常の方法である蒸練製法では玄米粒が潰れてしまうため、炊き蒸し製法が玄米粒を残存させるのに適した製造方法であることを明らかにした。この煎餅生地を使用した揚げ煎餅が県内企業から商品化された。

2) 秋田米菓製造技術開発
 ・煎餅の品質を左右する膨化条件には、予備加熱温度および焼成温度が関与しており、煎餅生地の最適な予備加熱温度及び焼成温度を明らかにした。予備加熱と焼成には乾燥機やオープン等の汎用設備の流用が可能であることもわかり、これらを利用した米菓製造への新規参入や取り組み時において活用可能な技術であることが示唆された。
 ・ストレス疲労軽減の機能性表示が可能となるGABA(摂取量:28mg/日)を含有した煎餅生地を試作した。GABA粉末をペースト状にして混合することで均一な煎餅生地の製造が可能であったが、生地が割れやすくなるため改善が必要であった。素焼き煎餅に含まれるGABA含量は煎餅生地とほとんど同じであることを確認し、焼成中にGABAが減少しないことがわかった。難消化性澱粉含有米(まんぶくすらり)の澱粉は、通常の製法では糊化が遅く、均一な生地にすることが困難であったため、この米を事前にゲル状に加工して練り込む製法を開発したことで、煎餅生地の品質が向上した。(GABA:ギャバ、ガンマアミノ酪酸)

3) 米菓用発酵素材の開発
 ・玄米をマイクロ波加熱することによって、その耐熱生菌数を 10^4 オーダーから 10^1 オーダーに大幅に減少させることが可能となり、高品質な玄米麴の調製方法を確立することができた。

・成果の波及効果

- ① 食品加工研修「煎餅の製造方法とお米の知識」を5回開催した(参加総数31名)。
- ② 煎餅生地の製造技術移転:3件、商品開発:5件、米粉加工品技術移転:5件。
- ③ 米菓生地の最適な膨化条件に関する学術論文を発表した(総合食品研究センター報告、22、29-32(2020))。
- ④ 新たな米品種や素材を利用した米菓の開発や製造技術の普及につながる。
- ⑤ 耐熱菌数減少による玄米麴の品質向上に貢献する。玄米麴味噌を調味料に用いた煎餅が商品化された。

背景

- ・秋田県は全国3位の米産県（全国の6%）であるが、米菓出荷額は22億円（H28で全国の0.8%）と特産である秋田米を活かすことができていない。
- ・菓子類全体の全国市場規模がほぼ横ばいを続けるなか、米菓の合計出荷額はH16年から28年の12年間で17%増加し、特に観光土産品としての魅力・ニーズが大きい。
- ・米菓関連の技術相談件数が4件（H25）→19件（H29）と増える中、生地が多用途開発や品質安定等の共通課題も増大。

問題点 & 対応

- ・米菓生地製造の専門企業を有するも、そのほとんどは県外向けであり、県内での有効利用が必要である。
- ・米菓製造は工程が煩雑でノウハウも多く、最適な製造条件の把握が必要である。
- ・新たな素材を活用した米菓製造技術の開発が米加工分野の底上げにつながる。

成果

(1)秋田県産米菓生地の利活用

- ・煎餅生地をスープ具材としての利用方法やレシピを提案し、素焼き煎餅が商品化された。
- ・県産米粉（サキホコレ）を配合した菓子（饅頭、ロールケーキ）や乾麺（うどん）の試作を県内企業と共同で実施し、乾麺は商品化に至った。
- ・(2)で開発された玄米粒入り生地による揚げ煎餅が商品化された。

煎餅汁用素焼き煎餅



サキホコレ米粉入り乾麺



玄米粒入り煎餅生地



玄米粒入り揚げ煎餅



(2)秋田米菓製造技術開発

- ・煎餅生地の最適な予備加熱および焼成条件を求めるために中心複合計画を用いて2因子3水準で実験を実施した。粳米を原料とした薄手の米菓生地をオーブンレンジで加熱して比容積を算出した。応答曲面から求めた最適条件は、予備加熱温度が59.6℃、焼成温度が237.7℃であった。
- ・ぎんさん、サキホコレを用いた米菓生地の生産規模試作を県内企業と共同で実施した。ぎんさんおよびサキホコレは、生産性や作業性があきたこまちと同等であることが確認された。
- ・金のいぶきおよびあきたこまち玄米粒の形状を残存させた生地の製造方法が確立され、一部は商品化に至った。
- ・まんぷくすらり（難消化性澱粉含有米）は難糊化性澱粉のため、ゲルやペースト状に加工することによって品質の高い米菓生地の製造が可能となった。
- ・ストレス疲労軽減の機能性表示が可能となるGABA粉末を配合した煎餅生地の製造が可能となった。焼成後もGABA含量にほとんど変化ないことを確認した。

(3)米菓用発酵素材の開発

- ・マイクロ波加熱により玄米麹中の耐熱生菌数を大幅に減少させる調製方法を確立した。
- ・玄米麹味噌を調味料に用いた煎餅が商品化された。

展望

- ・米菓生地を利用した商品のバラエティ化による新たなビジネスチャンスの獲得と販売促進につながる。
- ・新たな米品種や素材を利用した米菓の開発や製造技術の普及が米加工分野の底上げにつながる。
- ・玄米麹等の新たな発酵素材の利用による差別化と高付加価値化に貢献する。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H311202		計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度	
				実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度			
課 題 名	次世代型あめこうじの開発と秋田米を活用した発酵食品への応用							
機関長名	所長 柴田 靖			担当(班)名	発酵食品グループ			
連絡先	018-888-2000			担当者名	主任研究員 上原 健二			
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)	秋田独自の発酵技術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	
	県単	○	国補	○	共同		受託	

評価対象課題の内容

1 研究の目的・概要

あめこうじは従来の米麴にはない「甘い、すっきり、白い」という優れた特長を有する。一方で、麴菌の初期の生育が緩慢であることが影響し、①麴品質を劣化させる微生物が増殖する可能性がある、②製造時間がやや長くなる、といった課題があり、あめこうじ製造には高度な技術が必要とされている。そこで本課題では、糖化力の高い麴菌株から、米麴での初期生育が早く、かつ褐変しにくい菌株を新たに育種し、それをういた「次世代型あめこうじ」を開発することで、あめこうじの高品質化と生産の効率化を図ることを目的としている。

さらに、ぎんさん、秋田酒こまち等の多種多様な秋田米を原料に利用し、原料米に特長を持たせたあめこうじ開発や、「甘い・白い」というあめこうじの特長を活かした甘味噌の開発等を行うことで、あめこうじ関連商品群の多様化を目指す。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

昨今の健康ブームに後押しされ、甘酒市場は2012年からの5年間で4倍にまで成長(55→217億円)している。それに伴いあめこうじ関連商品群の販売額も好調を維持(2017年では約2.5億円)しており、成長する甘酒市場においては「甘い、すっきり、白い」という優れた特長を持つあめこうじの需要は今後さらに高まるものと予想される。一方で、あめこうじ製造認定を受けた製造場は現在のところ8社にとどまり、供給元の拡充が喫緊の課題として残されている。製造認定を受けるには一定の水準を満たす米麴を作る必要があるが、あめこうじを作るには高い技術を要するため、よりあめこうじを製造しやすい麴菌の開発、特に初期生育の早い麴菌株の開発が県内製造場から求められている。

【状況変化】

2015年から2017年にかけて甘酒市場は急成長したが、それ以降は200億円前後に落ち着いており、安定期に入ったと思われる。甘酒は家庭での飲用習慣や消費層が広がり、飲料市場における1カテゴリーとして定着したものと考えられる。甘酒市場において、米麴甘酒は市場の6割以上を占めていると見られ、甘酒市場を支えている。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

- ・糖化力の高い麴菌株から初期生育が早く、且つ褐変しにくい株を3株以上育種し、1株を「次世代型あめこうじ」開発に利用する。
- ・多種多様な秋田米を利用したあめこうじや、あめこうじ甘味噌を開発し、あめこうじ関連商品群の多様化を図る。
- ・あめこうじ製造認定取得工場数が増え、生産量が増加する(課題開始から3年以内に6製造場以上増)。

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

- ・主な受益対象:米麴関連商品を製造・販売する県内メーカー(味噌・醤油、清酒、麴、種麴製造メーカー等)
- ・貢献度:甘酒市場におけるあめこうじの商品価値は高く、麴の高品質化や生産量拡大に寄与する本課題の貢献度は非常に高い。また、近年あめこうじの清酒への利用も増加傾向にあり、清酒業界への波及効果も大きい。さらに、特徴的な甘味素材として米菓等への利用や、いぶりがっこ等の漬物製造時の漬床への利用も期待される。

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	R2	R3	年度	達成状況
		年度	年度	年度		
(1)次世代型あめこうじの開発・普及	①米麴での初期生育が早い、低褐変性の麴菌株の育種	====	====			・低褐変性かつ種麴製造コスト低減につながる種麴生産性の良い新規麴菌の育種 ・新規麴菌を用いた現場製麴試験および現場甘酒製造試験の実施とその評価
	②次世代型あめこうじの試作		====	——		
	③次世代型あめこうじの普及			====	——	
(2)あめこうじ関連商品の拡充	①多様な秋田米を用いたあめこうじの開発・普及	====	====			・ぎんさん、サキホコレを用いたあめこうじ製造試験の実施・評価と技術移転 ・あめこうじを用いた糖化型味噌、超多麴味噌および味噌用麴を配合した甘味噌の試作 ・あめこうじ製造認定企業の増加(1社/3年間)
	②あめこうじ甘味噌の開発・普及					
	③あめこうじ製造認定取得の推進					
						合計
計画予算額(千円)		1,500	1,200	500		3,200
当初予算額(千円)		2,088	1,907	1,807		5,802
財源内訳	一般財源	1,074	1,074	913		3,061
	国費	994	833	894		2,721
	その他					

5 研究成果の概要

・成果の分類

<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種
<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input checked="" type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

(1)次世代型あめこうじの開発・普及
 麴菌株の褐変性を簡便に評価する方法を確立し、300株以上の候補株の中から米麴での褐変性が低く、且つ種麴製造コストの低減につながる孢子形成能が良好な菌株を3株育種した。育種した3株のうち1株に関しては種麴現場製造試験(県内企業にて実施)により従来の麴菌CK-33株の2倍以上の種麴生産性を有していることを明らかにし、新規麴菌 *Aspergillus oryzae* NGA-3株として特許出願を行った。さらに、あめこうじ製造認定企業におけるNGA-3株を用いた米麴現場製造試験を実施し、米麴の品質評価(成分分析、官能評価等)を行った結果、あめこうじとしての製品規格を十分満たす高品質な米麴を製造できることを確認した。試験の際、NGA-3株はCK-33よりも米麴における生育が良好である可能性が示唆された。また、主なあめこうじ加工品である甘酒の現場製造ラインを用いた試作試験も実施し、品質評価を行ったところ、製造工程上の問題点もなく、官能的にもあめこうじの特長を十分有した甘酒が製造できることを確認した。
 →課題期間内に次世代型あめこうじ用の新規麴菌株を1株育種したことから、KPIは達成できた。

(2)あめこうじ関連商品の拡充
 秋田オリジナル米である「ぎんさん」を用いた米麴製造試験を実施し、あきたこまちと同様にあめこうじが製造できることを確認した(県内企業1社に技術移転済)。サキホコレに関しても米麴製造試験を行い、あきたこまちと同様の吸水条件、室温設定では破精まわりが悪く(=麴菌の生育が遅く)、米麴の品質が安定しないことを明らかにした。甘味噌については糖化型の味噌、あめこうじと味噌用麴を配合した味噌、および超多麴味噌(50麴)の試作と分析を行い、その結果、それぞれ特長ある製品開発に繋がる可能性が示唆された。また、製造認定を希望する県内企業3社に対し技術支援を行い、1社が新たにあめこうじ製造認定を受けた(現時点で全9社)。
 →あめこうじ関連商品の多様化に向けた技術的知見の蓄積が3年間を通して行われた。今後技術支援を通じて積極的に活用していく。本研究期間中新たな製造認定企業は1社にとどまり、KPIである6企業増加を達成できなかった。あめこうじの知名度はまだ低いと思われることから、NGA-3株のプロモーションにあわせて県内企業に働きかけを行う。

・成果の波及効果

味噌や甘酒、漬物の漬床などで使われる米麴を製造する際、その原料となる種麴の使用量は比較的多く、製造コストに大きく影響する。その点、本課題で育種したNGA-3株は種麴生産性が良好であることから、原料コストを低減できる可能性もあり、企業収益の向上に寄与するものと考えられる。また、米麴における生育もCK-33よりもNGA-3株が良好である可能性が示唆されており、製麴が容易な菌株であると考えられることから、今後さらなる製造認定企業の増加が期待される。
 なお、近年あめこうじの清酒への利用も増加傾向にあることから、今後NGA-3株の清酒製造への利用可能性を明らかにすれば、清酒業界への波及効果も大きい。さらに、特徴的な甘味素材として米菓、パン等への利用や、様々な原料をもとにした発酵素材(発酵あんこ等)の開発、さらには漬物(いぶりがっこ、三五八漬等)製造時の漬床への利用も十分可能であり、秋田の発酵食品やそれを利用した加工品の多様化に大いに貢献する。

6 評価

<p>観点</p> <p>1</p> <p>最終到達目標の達成度</p>	<p>○ A ● B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次世代あめこうじ用の新規麹菌株を育成できたことは大きな成果である一方、あめこうじ関連商品の開発はまだ多いとは言えず、拡大の余地がある。 ・当初の目標であった、孢子形成能の高い麹菌の育種に成功し、特許の出願に至った。また、県内種麹メーカーでの現場製造試験においても、実用化に成功しており、新規あめこうじの使用が期待される。 ・あめこうじ製造認定企業数が目標未達ではあるが、新たに優秀な株が得られており、R4年度からの新規課題の中でも取組を継続できると思われる。 ・製造管理が容易で、安定生産できる次世代あめこうじの開発に関して、十分課題をクリアしたと思われる。 <p>A. 十分達成できた B. ほぼ達成できた C. 達成できなかった</p>														
<p>2</p> <p>研究成果の効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・活用の仕方によっては関連商品の更なる多様化が図られるなど、伸びしろの大きいテーマであることから、次期研究での取組を含め、製造認定企業の増加等に結びつく成果を期待したい。 ・受益対象者の設定は、適性と思われるが、事業者へのアプローチが十分でなかったせいか、あめこうじ関連商品アイテム数において、若干、物足りなさを感じる。あめこうじ関連商品のアイテムが揃うことによって、プロモーションも可能となることから、今後、幅広い事業者への活用の働きかけをお願いしたい。 ・従来の特長を維持しつつ高品質化、生産の効率化を図ることで、現状にプラスした効果が期待できる。 ・あめこうじ甘味噌については調理用素材としての活用も期待する。 ・県内種麹メーカーから麹製造メーカーへの販売価格の低減が、さほど期待されない現状において、次世代あめこうじの優位性を明らかにしていく必要があり、それにより普及拡大につながると期待される。 ・新たな株でのあめこうじ関連商品の拡充はR4年度からの新規課題の取組により大きな効果が期待できる。 ・甘酒以外の用途も積極的に開発し、さらなる拡大を期待する。 ・今後、基礎研究と応用研究の両輪で、麹をはじめとした微生物に関する代謝物網羅的解析などを進めて、食品加工適性などとの関係を明らかにすることを期待する。 <p>A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難</p>														
<p>総合評価</p>	<p>○ S 当初見込みを上回る成果</p> <p>○ A 当初見込みをやや上回る成果</p> <p>● B 当初見込みどおりの成果</p> <p>○ C 当初見込みをやや下回る成果</p> <p>○ D 当初見込みを下回る成果</p> <table border="1" data-bbox="810 1391 1437 1693"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題		
判定基準															
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題														
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)														
B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題														
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)														
D	2つの評価項目がCとDの課題														
<p>(参考)</p> <p>過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R2)</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)	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)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
	B+														

背景

- 甘酒市場は2012年からの5年間で4倍にまで成長(55→217億円)。
- 秋田県オリジナル麴「あめこうじ」関連商品の販売額も甘酒市場の成長とともに増加基調。
- 一方で、あめこうじ製造認定(県が実施)を取得するには高度な麴製造技術を要し、現状供給元が限られている。



問題点&対応

- あめこうじ製造に使用する麴菌の初期生育が緩慢であることが影響し、麴品質を劣化させる微生物が増殖する可能性がある。
→微生物汚染が進行しにくい新たな麴菌の開発が業界から求められている。
- 使用する原料に焦点を当てたあめこうじ開発や、あめこうじの特長を活かした甘酒以外の関連商品群の開発例が少ない。

今後も好調を継続するには…

- ◎あめこうじ生産量 UP!
(製造認定工場数の増加)
- ◎あめこうじ関連商品数UP!

そのためには…

- ◎ さらに高品質化、生産効率化された「次世代型あめこうじ」を開発
- ◎ 秋田の強みである米を利用したあめこうじ関連商品群を開発

あめこうじの更なる普及へ！！



成果

(1) 次世代型あめこうじの開発・普及

- ① 糖化力の高い麴菌から米麴での初期生育が早い、低褐変性の株を育種
- ② 次世代型あめこうじの試作
- ③ 次世代型あめこうじの普及

- ① 麴菌株の褐変性を簡便に評価する方法を確立し、米麴での褐変性が低く、かつ種麴製造コストの低減につながる孢子形成能が良好な菌株NGA-3株を育種した。
- ② NGA-3株を用いた米麴現場製造試験を実施し、あめこうじとしての品質規格を十分満たす高品質な米麴を製造できることを確認した。
- ② 甘酒の現場製造ラインを用いた試作試験も実施し、製造工程上の問題点もなく、官能的にもあめこうじの特長を十分有した甘酒が製造できることを確認した。



試作した種麴



試作した米麴・甘酒

(2) あめこうじ関連商品の拡充

- ① 多種多様な秋田米を利用したあめこうじの開発とその普及
- ② あめこうじ甘味噌の開発とその普及
- ③ あめこうじ製造認定取得の推進

- ① 秋田オリジナル米「ぎんさん」「サキホコレ」を用いたあめこうじの製造条件を最適化した。
→ぎんさんを用いたあめこうじ製造法は1社に技術移転。
- ② 発酵させない糖化型の味噌、あめこうじと味噌用麴を配合した味噌、および超多麴味噌(50麴)の試作を行い、特長ある製品開発の可能性を明らかにした。
- ③ あめこうじ製造認定企業の増加(8社→9社)



「ぎんさん」あめこうじ



試作した甘味噌(例)

展望

- ・育種した新規麴菌NGA-3株の持つ特長を明らかにすることで、次世代型あめこうじの付加価値向上を図る(R4年度から後続課題開始)
- ・NGA-3株の品質規格を策定し、県内麴製造メーカーが種麴として販売することで県内普及を進める。
- ・あめこうじを用いた特長ある甘味噌を県内味噌製造メーカーに技術移転し、あめこうじ関連商品数の向上を図る(今後技術支援により対応)。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H311203		計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度	
						実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度	
課 題 名	蔵独自の住みつき酵母を利用した味噌などの発酵食品の開発							
機関長名	柴田 靖			担当(班)名	発酵食品グループ			
連絡先				担当者名	上席研究員 佐々木康子(R4・技術支援班)			
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)	秋田独自の発酵技術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

県内の味噌や醤油の発酵が行われている蔵には蔵独自の酵母が住みついている。前研究課題で既に24社から住みつき酵母を分離し、その特徴も確認済みである。本研究では、この住みつき酵母を活用し、減塩などの消費者ニーズに対応した、既存味噌のブラッシュアップや新規発酵食品の開発を行う。本県の味噌の特長の一つである麴の多い味噌に活用することにより、香りがより豊かな発酵型甘口味噌を完成させる。また米菓や米加工品に適した発酵調味料の開発や新ご当地料理「きりたんぼみそ鍋」に対応する発酵食品製造技術の開発を行う。さらに、住みつき酵母の主体である主発酵酵母と希少な後熟酵母の併用技術の開発、香気成分の増強など、蔵毎の個性を生かす秋田独自の発酵技術を確立する。「きりたんぼみそ鍋」に対応する発酵食品製造技術の開発を行う。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

米味噌は全国各地で生産され、製品の特徴は平均化している。県内メーカーの味噌の売り上げは12億円(平成27年)であり、県内出荷額が多く、また県内の生産動向として県南では甘口の多麴味噌が支持されている。酵母は、味噌の香り、味に大きな影響を与えるが、秋田には長い歴史を持つ味噌蔵が多く、住みついている多様な酵母の活用による味噌の差別化ができる可能性が高い。一方、味噌汁などの調理用の需要が伸び悩む現状では、加工用の商品やメニュー対応型の商品展開が必要とされる。平成30年6月、秋田県味噌醤油工業協同組合では、秋田味噌と県産米、県産食材とのマッチングをアピールすべく、「きりたんぼみそ鍋協議会」を設立している。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

県産米と住みつき酵母を活用した製造技術の移転を県内10社以上を目標として行う。さらに、商品群として12点の商品化(新規商品とブラッシュアップ商品の計)をめざす。内訳は、味噌(7点)、味噌加工品(3点)、業務用調味料(2点)。「きりたんぼみそ鍋」のような、新ご当地料理に対応する加工商品の拡充を行う。

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

当面の受益対象は、秋田県味噌醤油工業協同組合の加入企業を中心とした住みつき酵母を分離している24企業になるが、当該研究期間においても新規参加する企業を募り、受益対象の拡大、公平化を図る。蔵毎の住みつき酵母の活用による商品化は、企業単独では困難を伴うので、県としての貢献度は大きい。

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	年度	年度	達成状況
(1) 住みつき酵母活用型米味噌の開発	・住みつき酵母活用味噌の商品化						・現地製造試験の遂行13企業 →住みつき酵母活用商品 新商品 3点(玄米麴味噌1点、減塩味噌2点)、商品改良 7点
(2) 発酵型甘口味噌の開発	・発酵型甘口味噌の商品化						・現地製造試験と酵母の育種改良 →甘口味噌 2点商品化 →育種改良酵母を用いる製造試験継続中→R4以降技術支援対応
(3) 米にマッチする発酵調味料開発	・加工用およびメニュー対応型発酵食品の商品化						・加工品製造技術の開発 →「きりたんぼみそ鍋の素」商品化 →加工用商品の提案 (味噌玉、味付け大豆)
(4) 住みつき酵母活用技術の検討	・4-エチルグアヤコール、フェネチルアルコールなどの香気成分50%増強(従来比)						・後熟酵母の活用技術開発 →優良住みつき酵母活用による 4-エチルグアヤコールの生産技術の開発
							合計
計画予算額(千円)		1,200	1,000	800			3,000
当初予算額(千円)		913	913	835			2,661
財源内訳	一般財源	508	508	432			1,448
	国費	405	405	403			1,213
	その他						
5 研究成果の概要							
・成果の分類 <input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input checked="" type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果 <input checked="" type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他 							
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 (1) 住みつき酵母活用型米味噌の開発 計13企業で製造試験を実施し、減塩味噌や玄米麴味噌の商品化に貢献した。各蔵独自の酵母の使用により、味噌の風味差別化に繋げることができた。 (2) 発酵型甘口味噌の開発 アミノ酸アナログ耐性酵母を選抜し、芳香成分であるフェネチルアルコールの増強技術を開発した。 (3) 米にマッチする発酵調味料開発 おかず味噌や味付き乾燥大豆の開発、ストレス低減効果などの報告があるギャバ入り機能性味噌玉の製造方法を開発した。食メニュー対応型への支援として、秋田みそ・しょうゆPR協議会が実施する「きりたんぼみそ鍋」や「稲庭うどん味噌だれ」の開発への協力を行った。 (4) 住みつき酵母活用技術の検討 全国的にも実施例が少ない後熟酵母の活用に関する検討を実施した。優良な後熟酵母活用により特徴的な香気成分4-エチルグアヤコールの生産に成功し、従来なかった新しい商品づくりを可能とした。 * 技術移転成果としては、味噌の新製品・改良製品が11社、12点(減塩味噌、玄米麴味噌を含む)、味噌加工品1点(コチュジャン)、メニュー対応型商品としては、きりたんぼみそ鍋用味噌だれの上市があり、商品化支援に関するKPIを達成した。							
・成果の波及効果 成果報告会や県味噌業界の研究会(紫研会)等で成果の周知をはかり、論文発表(秋田県総合食品研究センター報告、23号、p31-35(2021)、「秋田県内の味噌蔵・醤油蔵から分離した住みつき酵母の多麴味噌への応用」)による情報発信も行った。最大の成果は、伝統ある県内味噌メーカー各社の醸造物の風味を保全する技術が担保されたことであり、今後も各社の特長を活かした商品開発が期待できる。味噌加工品に関しては、秋田みそ・しょうゆPR協議会で取り組んでいる「きりたんぼみそ鍋セット」、「稲庭うどん味噌だれ」に続く商品開発も期待できる。また、多麴味噌に対応した酵母利用技術と秋田独自の後熟酵母活用技術の開発も、県内の発酵食品の多様化、差別化に対して、今後、大きく貢献できる。							

背景

- ・全国的に米味噌の特徴が平均化している。
- ・秋田県内の味噌・醤油メーカーのなかには長い歴史を持つ蔵が多く、多様な酵母が住みついている。
- ・県南地区では甘口の多麴味噌が多く生産されている。
- ・県内メーカーの味噌の売り上げは12億円、県内出荷額が多く、加工品は少ない。
- ・県味噌醤油工業協同組合では「きりたんぼみそ鍋」の普及活動を展開している。

問題点&対応

- ・味噌蔵24社から各社独自の住みつき酵母を分離済み。
- ・個性ある商品化を実現するため、住みつき酵母活用による新規製造方法を開発。
- ・各用途に対応する製造技術開発すなわち、調理用、加工用、メニュー対応型(きりたんぼみそ鍋)への活用をはかった。



きりたんぼみそ鍋

成果

(1)住みつき酵母活用型米味噌の開発

- ・住みつき酵母の特長を生かす米味噌製造技術の検討を実施した。
- ・13社の企業で試験醸造(玄米麴味噌や減塩味噌含む)を実施した。
- ・サキホコレを原料とする味噌小仕込み試験を実施した。

(1)住みつき酵母活用型米味噌

新製品 3社
改良製品 7社

(2)発酵型甘口味噌の開発

- ・住みつき酵母を用いる多麴味噌の現地製造試験に協力し、商品化に貢献した。
- ・多麴味噌を主力製品とする味噌蔵の住みつき酵母から、アミノ酸アナログ耐性株を取得し、小仕込み試験による優良株の選抜を行った。この選抜株を用いることでフェネチルアルコールの高生産が期待できる。
- ・選抜株を用いる発酵型甘口味噌の現地製造試験を実施中である。

(2)発酵型甘口味噌

新製品 2社



(3)米および米加工品にマッチする発酵調味料の開発

- ・おかず味噌、味付き乾燥大豆、味噌玉の製造試験と成分分析を実施した。
- ・GABA入り味噌玉の官能評価を実施した。
- ・きりたんぼみそ鍋、コチュジャン(辛味噌)の保存性について技術支援により対応。

「きりたんぼみそ鍋セット」
(きりたんぼみそ鍋協議会)
「コチュジャン」(1社)
の製品化を支援



(4)住みつき酵母活用技術の確立

- ・主発酵酵母と後熟酵母併用の小仕込み試験を行い、官能検査と香气成分の測定を実施した。その結果、基本的な併用技術の確立に成功し、特徴的な香气成分4エチルグアヤコールの生産が可能となった。

【用語解説】

主発酵酵母:味噌の発酵の主役となる酵母。
エタノールなどの香气成分を生産する。
後熟酵母:特徴的な香りを生産する酵母。
全国的にも使用例は稀。



展望

- ・秋田県味噌醤油工業協同組合や企業、食のあきた推進課と連携して蔵の独自性をアピールする商品の販売促進を行う。
- ・発表論文や食品加工研修により、味噌や味噌加工品(味噌玉、味付き乾燥大豆)の普及を行う。サキホコレ使用味噌など、蔵独自の商品開発が今後も期待できる。
- ・稲庭うどん味噌だれなど、秋田の食と関連した商品開発にも貢献することができる。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	H311204	計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度	実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度			
課 題 名	県産原料を活用した新規アルコール飲料の開発と高品質化									
機関長名	所長 柴田 靖	担当(班)名	酒類グループ							
連絡先	018-888-2000	担当者名	主任研究員 杉本勇人(R4・発酵食品グループ)							
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)	秋田独自の発酵技術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 <p>県産原料を活用し、新たな酒類市場の創出が可能な新規アルコール飲料の開発を行うと共に、各市場の要望に対応できるようにアルコール飲料の品質の高度化も行う。</p> <p>県産原料を、「米」、「穀類」、「果実」、「ポタニカル(植物)」等に分け、これに当センターの保有する「発酵」、「蒸溜」、「抽出」、「貯蔵」等の技術を組み合わせて新規アルコール飲料の開発を行う。具体的には、①県産米を原料としこれまで行われていなかった単式蒸溜により製造した高品質なグレーン(穀物)ウイスキーの開発、②県産麦芽や米等を原料としセンター所有酵母で発酵させたワイン風アルコール飲料の開発、③県産ブドウやリンゴを原料としセンター所有酵母で発酵させ独自のブレンド技術で造るワイン及びオレンジワイン等の開発、④県産ポタニカル(植物)を原料とし現在過剰状態にある県産カストリ焼酎(酒粕の焼酎)を用いて造る高品質なジンなどである。</p>										
2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化 <p>全国で清酒以外の酒類製造に新たに参入する企業が増えており、特に蒸溜酒、果実酒、ビールが多い。ウイスキー文化研究所によると、ウイスキー製造への新たな参入はここ数年で10社程度あり、ウイスキー、ジン、ラムなどを含めた蒸溜酒の製造所は今後2~3年で40から50ヶ所に増えるという。清酒製造メーカーでは、既存の清酒市場にベースを置きながら、ジン等のスピリッツやシードル等の果実酒など、新たな酒類市場へ進出する動きが見られる。しかしながら、それらの製造技術の修得や後発参入での差別化には苦勞しており、容易に参入することは難しいようである。そのため、これらアルコール飲料を事前に研究開発することが必要である。県内清酒製造メーカー数社からも、酒類市場を拡大できる清酒以外のアルコール飲料の技術開発や、新たな酒類市場に参入できる技術開発が求められている。課題開始から1年後、新型コロナウイルスの影響による飲食店の自粛等により、酒類の需要が大幅に落ち込んだ。特に、清酒やレストラン型のビール醸造所では、その影響が大きい。その一方で、ジン・ウイスキーを中心としたスピリッツが世界中でブームになっており、この状況下でもその勢いは衰えず、需要を伸ばしている。</p>										
3 課題設定時の最終到達目標 <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県産麦芽を原料としたワイン風飲料を開発 ・県産果実を原料としたワイン、オレンジワイン等を開発 ・県産麦芽・米を原料としたウイスキーを開発 ・県産ポタニカルを原料としたジンを開発 <p>【各項目、1社以上に技術移転をする】</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 リニューアルでの市場再投入ではなく、新たな市場を開拓するため、生産量や販売額向上が期待できることから、貢献度が高い。 また、清酒など既存の製造時期外に製造できるため、設備の効率的な稼働が可能となり、これも生産量や販売額向上に繋がる。</p>										

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	R2	R3	年度	年度	達成状況						
		年度	年度	年度									
県産原料の調査、特性解析	製造に関する原材料及び市場の情報を収集し、製造条件等の決定						原材料、市場、製造関連の情報収集を実施し、特に蒸留酒に関しては、県内で随一の情報を保有						
県産原料を用いた醸造酒の開発と商品化	ワイン風ビール等の開発と商品化、高品質ワイン、オレンジワイン等の開発と商品化						ゴーゼタイプビールや秋田美桜酵母とハマナス等を使用したビールを商品化 秋田美桜酵母を使用したワインの商品化及びオレンジワインを開発						
県産原料を用いた蒸溜酒の開発と商品化	本格モルトウイスキー、米グリーンウイスキーの製造法の確立、及びクラフトジン、新規スピリッツの開発と商品化						ウイスキー製造の技術移転を完了 秋田スギ葉を原料としたジンや、酒粕から製造したジンを商品化 コンパウンドジンを開発						
							合計						
計画予算額(千円)		2,000	2,000	2,000			6,000						
当初予算額(千円)		1,208	1,208	1,235			3,651						
財源内訳	一般財源	817	817	694			2,328						
	国費	391	391	541			1,323						
	その他												
5 研究成果の概要													
・成果の分類 (<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 新技術</td> <td><input type="checkbox"/> 新品種</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 新製品</td> <td><input type="checkbox"/> その他</td> </tr> </table>)								<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種	<input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input checked="" type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他
<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種											
<input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input checked="" type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他											
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 ・県産麦芽を原料としたワイン風飲料を開発 ワインのような風味を持つゴーゼタイプのビールを開発し、商品化した(OGA BEER 3,2)。現在、このビールを製造するブルワリーを建設している。また、秋田美桜酵母や県産原料を使用したビールも開発し、ハマナス、カミツレ、サキホコレ等のビールを商品化した(能代ビールいろは他)。													
・県産果実を原料としたワイン、オレンジワイン等を開発 巨峰やヤマブドウ系ワインを開発し、商品化した(秋田美桜ワイン他)。高品質ワインやオレンジワインの開発も行い、この成果を基に、現在2つのワイナリーが新たに建設されている。また、県産のりんご、もも、しそ、ぶどうのリキュールも商品化した(旅するリキュール)。													
・県産麦芽・米を原料としたウイスキーを開発 県内企業へのウイスキー製造技術の移転が完了し、秋田市にウイスキー蒸留所を建設する計画が進んでいる。米を副原料にしたグリーンウイスキー開発では、糖化酵素の特異性を考慮しながら糖化温度等の条件を検討し、単式蒸留による製造方法を確立した。													
・県産ポタニカルを原料としたジンを開発 秋田スギ葉を原料としたジンを開発し、商品化した(秋田杉GIN)。また、酒粕から製造したスピリッツを使用し、県産ポタニカルを使用したクラフトジンも開発し、商品化した(ナイトトラベラー)。また、県内1社でコンパウンドジンの開発も行い、商品化を予定している。													
これらの開発により新たな市場を開拓し、生産量や販売額の向上に貢献することができた。具体的には、清酒製造企業が清酒製造時期外に果実酒やクラフトジンを製造することで、新規に各社で1,000～20,000本以上の商品を出荷している。また、ビールや果実酒では新たに製造場が稼働することで、業界全体の生産量や販売額の向上に繋がる見込みである。													
・成果の波及効果 酒類の新たなカテゴリーとしてウイスキーやジンを開拓することができ、特に「秋田杉GIN」は、東京ウイスキー&スピリッツコンペティション2021で最高金賞を受賞し、秋田県の技術の高さと県産素材の魅力を国内外にPRすることができた。今年の東京ウイスキー&スピリッツコンペティション2022では金賞を受賞している。ビール類の開発では、県産原料の新たな利用法を開拓し、新規の醸造所1軒の建設に貢献した。ワインの開発では、新規ワイナリー2軒の建設に貢献した。													

6 評価

観点													
1	<p>● A ○ B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各項目とも新商品開発と技術移転がなされている。 ・「秋田杉ジン」、「果実リキュール」を始め、酒造業界における新たな取り組みができてきたため、本課題における成果は大きいと判断する。 ・目標とした開発等はすべて達成できている。 ・「秋田杉ジン」などの様々な商品化につながったことは高く評価できる。 ・ウイスキーの進捗が予定より遅れたようだが、ビール、ワイン、ジンなど多種の商品化に至り、達成度は高い。 <p>A. 十分達成できた B. ほぼ達成できた C. 達成できなかった</p>												
2	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「秋田杉GIN」などは新規の市場創出や販路開拓に直結するものであり、国内外へのPR効果も高いものと評価できる。新たなアルコール飲料の開発は、本県の食品産業に新たな息吹を取り組む上での重要な取組の一つと考えており、次期研究も含めて今後の取組に大いに期待している。 ・委託製造によるご当地ビールへのニーズが高いせいか、課題設定段階で事業者が見え難く、相談があって初めて受益者が決まってくる印象である。 ・開発した商品が市場の開拓や販売額の向上に貢献しているほか、製造場の稼働にも影響し生産性の向上も期待できる。 ・次期研究課題により、県産新規アルコール飲料のラインアップ拡充と売り上げ向上につながることを期待する。 ・本研究課題で得られた成果を、今後広く普及に努めてほしい。 ・清酒の需要が伸びない中、他のアルコール飲料を開発、発売するメーカーの支援は今後も増えると予想されることから、効果はますます大きくなると思われる。 ・日本酒以外のアルコール飲料が続々とでき、経営の多角化などの面からも波及効果は大きい。 ・技術移転先の企業との益々の連携強化を期待する。 <p>A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難</p>												
総合評価	<p>● S 当初見込みを上回る成果 ○ A 当初見込みをやや上回る成果 ○ B 当初見込みどおりの成果 ○ C 当初見込みをやや下回る成果 ○ D 当初見込みを下回る成果</p> <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題
判定基準													
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題												
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)												
B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題												
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)												
D	2つの評価項目がCとDの課題												
(参考)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(R2)</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>過去の評価結果</td> <td>B+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(R2)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	過去の評価結果	B+				
事前	中間(R2)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								
過去の評価結果	B+												

背景

- 全国で清酒以外の酒類製造に新たに参入する企業が増加。特に蒸溜酒、果実酒、ビールが多く、蒸溜酒の製造所は今後2～3年で40から50ヶ所に増える見込み
- 清酒製造メーカーでは、既存の清酒市場にベースを置きながら、新たな酒類市場へ進出する動きが見られる。
- 県内清酒製造メーカーから、酒類市場を拡大できる清酒以外のアルコール飲料の技術開発や、新たな酒類市場に参入できる技術開発が求められている

問題点 & 対応

- 新たに参入するアルコール飲料の製造技術の修得や後発参入での差別化に苦労しており、容易に参入することは難しい
- 事前に新規アルコール飲料を研究開発することが必要
- ◇ 県産原料と、センターが保有する技術の組み合わせで開発（スピリッツ、ウイスキーについて、当センターが全国で唯一試験醸造できる施設）

成果

(1) 県産原料の調査、特性解析

- ① 県産原料の調査、特性を解析
- ② 蒸溜酒を中心とした市場調査

- ① 県産麦芽と輸入麦芽の醸造における違いや、県産ボタニカルの季節による違いなどを調査・解析し、最適な原材料の使用条件等を明らかにした。
- ② ウイスキーの糖化、発酵、蒸溜、貯蔵の詳細条件の調査や、ジンの浸漬、蒸溜の詳細条件の調査をまとめた報告書を作成した。



能代ビールいろは

秋田美桜ワイン



OGA BEER 3



旅するリキュール



試作モルトウイスキー



ナイトトラベラー

秋田杉GIN

(2) 県産原料を用いた醸造酒の開発と商品化

- ① ワイン風ビール等の開発と商品化
- ② 高品質ワイン、オレンジワイン等の開発と商品化

- ① ワイン風味を持つゴーゼタイプのビールを開発し、商品化した(OGA BEER3,2)。現在、このビールを製造するブルワリーを県内に建設している。また、秋田美桜酵母や県産原料を使用したビールも開発し、ハマナス、ハックルベリー、ねぎ、ポーポー、カミツレ、サキホコレのビールを商品化した(能代ビールいろは他)。
- ② 秋田美桜酵母を使用したワインとして、巨峰やヤマブドウ系ワインを開発し、商品化した(秋田美桜ワイン他)。高品質ワインやオレンジワインなどの開発も行い、この成果を基に、現在、県内に2つのワイナリーが新たに建設されている。県産原料を用いた果実酒として、りんご、もも、しそ、ぶどうのリキュールも商品化した(旅するリキュール)。

(3) 県産原料を用いた蒸溜酒の開発と商品化

- ① 本格モルトウイスキー、米グレーンウイスキーの製造法の確立
- ② クラフトジン、新規スピリッツの開発と商品化

- ① 県内企業と共同研究を実施し、ウイスキー製造技術の移転を完了した。県内にウイスキー蒸溜所を建設する計画が進んでいる。米を副原料にしたグレーンウイスキー開発では、糖化酵素の特異性を考慮しながら糖化温度等の条件を検討し、単式蒸溜による製造方法を確立した。
- ② 大学等との共同研究を実施して秋田スギ葉を原料としたジンを開発し、商品化した(秋田杉GIN)。また、酒粕から製造したスピリッツを使用し、県産ボタニカルを使用したクラフトジンも開発し、商品化した(ナイトトラベラー)。さらに、新規のスピリッツとしてコンパウンドジンを開発し、商品化を予定している。

展望

当該研究課題で得られた蒸溜酒等の技術は世界に通用する技術である。今後も県内企業に技術移転を行い、世界を見据えた商品開発を支援していく。また、ウイスキーなど開発に時間を要するものは完成まで引き続き支援していき、ビールや果実酒などは定期的な現地指導を行い、品質の向上に努めていく。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H311205		計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度		
						実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度		
課 題 名	”Enjoy! アクティブシニアライフ!!”をサポートする食の研究開発								
機関長名	所長 柴田 靖			担当(班)名	食品生物機能グループ				
連絡先	018-888-2000			担当者名	主任研究員 佐々木 玲				
政策コード	4	政策名	秋田の魅力が際立つ 人・ものの交流拡大戦略						
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促進						
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)		食品加工関連新技術に関する研究					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

アクティブシニアとして生涯にわたり健康で活動的な生活を送るためには、加齢に伴う身体的機能の低下をいかに防ぐかが重要である。そこで本課題では、運動器機能の向上をサポートする「食」について検討する。まず初めに筋肉や骨など運動器の機能向上効果を評価する方法を構築し、機能性を有する県産農畜産物の探索を行う。続いて、運動器機能の向上効果を有する食品素材やシニアに不足しがちな栄養素を含んだ食品開発に着手する。さらに、食品の機能性に関する科学的根拠(エビデンス)の確立を目指し、ヒト臨床試験を通じて食品の有効性を明らかにする。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

骨や関節、筋肉などの運動器機能の低下によって引き起こされるロコモティブシンドローム(略称ロコモ、運動器症候群)は、生活の質(QOL)を大きく低下させる要因となる。特に筋肉量の低下(サルコペニア)は、日常生活の活動量を低下させることでエネルギー消費量の低下を引き起こし、結果さらなる筋肉量の低下を招く。この負の連鎖(ロコモスパイラル)を脱するためには、運動器機能の維持・向上やライフステージに合わせた食生活が必要である。現在市場では咀嚼や嚥下困難者、低栄養者向けの食品が販売されているが、これらの食品はシニア層の2割程度を占める要介護者向けの食品が主である。一方で健康を維持し、身体機能の衰えを防ぐことをコンセプトとした食品がシニア層の8割を占め、ボリュームゾーンとなっているアクティブシニア向けとして求められている。しかしながら、ヒトに対するエビデンスがある食品は少ない。**【状況変化】**令和2年(2020年)からの新型コロナウイルス感染症の感染拡大を背景に、機能性表示食品の市場規模拡大が続いている。特に基礎疾患の改善や免疫力の向上に対する需要が増加している。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

本課題では、運動器機能の向上を目的とした新規評価方法を構築し、機能性を有する県産農畜産物の探索を行うことで県産農畜産物の高付加価値化を図る。また課題期間内に確立した評価方法については、県内の企業へ技術移転し、県外貨獲得を目指す。さらに、ヒト臨床試験を通じてQOLの改善効果など食品または食品素材の有効性を明らかにする。そして本課題により得られた「食」の機能性に関する知見を広く周知するため、研修会等を通じて年1回以上の情報発信を行う。

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

本課題により県内農畜産物の高付加価値化や未利用資源の有効活用および素材化による加工食品への展開が図られることから、主な受益対象者は県内農畜産業生産者および食品関連事業者である。さらに生活習慣を改善するための科学的根拠のある情報や食品を提供することによって、本県民、国民の健康維持増進に寄与すると考える。

4 全体計画及び財源 (全体計画において **==** 計画 **—** 実績)

実施内容	到達目標	R1	R2	R3	達成状況	
		年度	年度	年度		
運動器の向上を目的とした新規評価系の構築と探索	・運動器の機能向上や基礎疾患の改善を目的とした新規評価系を構築する。 ・上記評価系を用いて機能性を有する県産農産物を探索する。				・培養細胞を用いた炎症、骨及び筋肉への作用に対する評価系を構築した。 ・炎症及び骨代謝改善作用を有する農産物を見出した。	
アクティブシニアサポート食品の開発	・高齢者に不足しがちな栄養素に着目した保健機能食品を開発する。				・枝豆、酒粕などの素材化を進め、また利用促進を図るための試作品開発を行った。 ・保健機能食品の開発を支援し、機能性表示食品及び影響機能食品の上市に繋がった。	
食品の機能性に関する科学的根拠(エビデンス)の確立	・ヒト臨床試験を通じて機能性食品の有効性を明らかにする。 ・食習慣に関するアンケート調査を実施し、アクティブシニアの食生活を検討する。				・ヒト臨床試験により県産農産物を含むサプリメントの効果を見出した。 ・アクティブシニアや農家に対するアンケート調査を実施し、現状把握を行った。	
					合計	
計画予算額(千円)		1,500	1,200	1,000		3,700
当初予算額(千円)		1,513	1,059	1,659		4,231
財源内訳	一般財源	1,513	1,059	900		3,472
	国費			759		759
	その他					

5 研究成果の概要

・成果の分類

<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種
<input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input checked="" type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

1. 運動器の向上を目的とした新規評価系の構築と探索

・運動器(骨や筋肉)機能の改善や抗炎症を評価する新規評価系を構築し、機能性を有する農産物を幾つか見出した。さらに、構築した評価系の技術移転を図るため、県内企業との共同研究を検討している。

2. アクティブシニアサポート食品の開発

・官能評価により枝豆粉末の最適配合の割合を見出し、また酒粕乾燥粉末の製造条件を検討し、素材化を進めた。
・機能性表示食品の消費者庁への届出及び栄養機能食品の開発に対する支援を行い、機能性表示食品2品及び栄養機能食品4品の開発に結び付けた。
・機能性成分GABAの挙動について、食品の製造及び保存時において、その減少がほぼ見られないことを明らかにした。

3. 食品の機能性に関する科学的根拠の確立

・県庁出前講座や円熟塾(スポーツ科学センター)の参加者に対し、毎年複数回、延べ500人以上に対し、食と健康について健康維持増進に関する情報発信を行った。
・ヒト臨床試験を実施し、「酒粕+ジュンサイ含有サプリメント」の美容に対する効果、及びネギエキス含有サプリメントの中老年健康状態改善作用を検証し、「酒粕+ジュンサイ含有サプリメント」は、肌質の改善、「ネギエキス含有サプリメント」は、足のむくみや手足の冷え、目の乾燥に対しての改善効果を見出した。
・アクティブシニア(円熟塾参加者)に対して、食生活と健康に関する意識調査を行い、アクティブシニアは、県平均よりも規則正しい食生活を送っている比率が高く、食への意識が高いことを見出した。
・農家を対象とした食事と健康状態に対する調査研究を行い、地域相関研究及び横断研究により、農家の生活習慣と相関を示す健康状態が明らかとなった。

・成果の波及効果

機能性を見出した農産物について、現在、作用機序の解明を進めており、得られた結果について速やかに外部発表などによる情報発信を行った。また、枝豆粉末の加工食品への利用に関する検討、及び未・低利用資源を活用した機能性表示食品の開発等を通じて、生産者及び食品関連事業者への還元を図った。

《機能性表示食品の届出受理》
「てくケア」(届出番号:G651、株式会社サノ)、「爛漫GABA」(届出番号:G830、秋田銘醸株式会社)
※ GABA:ギャバ、ガンマアミノ酪酸(アミノ酸の一種)

《外部発表》

- ・佐々木、秋田県内中小規模事業者向けヒト臨床試験システムの構築、食品と開発, 54(8), 62-64 (2019)
- ・戸松他、「潤彩小町」摂取による健康および皮膚状態に与える影響の性別・年代別の違い、New Food Industry, 2020.4
- ・畠恵司他、去痰作用を有する食品素材探索～ネギエキスは気道上皮細胞におけるムチン過剰産生を正常化する～食品と開発, 54 (5), 78-80 (2019)
- ・高嶋亜希子他、ネギ(*Allium fistulosum* L.) エキス摂取による中高年世代の健康状態改善効果. New Food Industry, 62 (4), 325-330 (2020).

ほか4報

6 評価

観点																			
1	最終到達目標の達成度	<p>● A ○ B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクティブシニアサポート食品に関する技術サポートを行い、機能性表示食品の開発に結びつけている。 ・社会的ニーズ、難易度が高く、継続的に進めるべき課題と思われるが、限られた期間の中で、一定の知見が得られたこと、機能性表示食品として2件届け出がされたことなど、ほぼ目標は達成できたと思われる。 ・目標はほぼ達成できており、県内農産物の可能性を広げた。 ・新規評価法の構築、機能性表示食品の商品化支援、エビデンスの確立が出来たことを高く評価できる。 ・当初の目標を大きく上回る成果を上げた。特に「爛漫GABA」の開発に尽力し、その成果は高く評価できる。 ・機能性表示食品が政策課題の中で生まれたことは評価できるが、新規評価系の開発が期待していたほどは進んでいない。 																	
		A. 十分達成できた		C. 達成できなかった															
2	研究成果の効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「爛漫GABA」などの機能性表示食品素材は今後の商品アイテムの増加にも繋がるものであり、今回得られた知見を今後の研究にも生かしてほしい。 ・受益対象者を幅広く捉えたため、効果としては、判断し難いと感じた。 ・論文等での外部発表も適切に行われており、得られた知見を次につなげる意味でも評価される。 ・成果が県民の健康維持増進にどうつながるか、今後の積極的な情報発信等を期待したい。 ・今後も県産農産物の高付加価値化と県民の健康維持増進への取り組みに期待する。 ・「爛漫GABA」の製品は、すでに広く普及されているが、今後SDGsの観点からの普及が期待される。 ・他社のギャバ入りの機能性表示食品とは、価格競争だけでなくSDGsに配慮した差別化を検討しており効果は大きいと思われる。 ・県内メーカーの「米糠発酵粉末」を使用した商品が機能性表示食品として届出受理されたことは、本県における保健機能食品開発において大きな成果だと思う。 																	
		A. 効果大		B. 効果中		C. 効果小		D. 効果測定困難											
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> ○ S 当初見込みを上回る成果 ○ A 当初見込みをやや上回る成果 ● B 当初見込みどおりの成果 ○ C 当初見込みをやや下回る成果 ○ D 当初見込みを下回る成果 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>						判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題
		判定基準																	
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題																		
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)																		
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題																		
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)																		
D	2つの評価項目がCとDの課題																		
(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		B+																	

背景

- ・ アクティブシニアとして生涯にわたり健康で活動的な生活を送るためには、加齢に伴う身体的機能の低下をいかに防ぐかが重要である。
- ・ 2018年9月19日 近藤議員に対する知事答弁
人口減対策について、深掘した検討は？
⇒「人口減少下における経済力維持」に対する取組みとして、
高齢者向け食品開発なども進める。

問題点 & 対応

- ・ 加齢に伴う身体的機能の低下
 - ① ロコモティブシンドローム（運動器）
 - ② メタボリックシンドローム（内臓脂肪）
- ・ 食からのアプローチ：
抗ロコモ、抗メタボ効果を有する食品を探索する。
- ・ 生活習慣からのアプローチ：元気な高齢者の食習慣を知る。



成果

1. 運動器機能の向上を目的とした新規評価方法の構築と探索

- ・ 炎症、骨及び筋肉に対する培養細胞を用いた評価系を構築し、機能性を有する食品素材の探索を行った。
⇒骨代謝改善能、炎症物質の分泌抑制を有する農産物を見出した。また、筋委縮の改善能を探索する評価系を構築した。

2. アクティブシニアサポート食品の開発

- ・ 食品の素材化(粉末化)を行う製造条件及び粉末素材の食品への配合量を検討した。
⇒酒粕粉末の製造条件を検討するとともに、枝豆粉末を用いた菓子を試作し、官能評価により、その最適配合割合を見出した。
- ・ 機能性表示食品の消費者庁への届出及び栄養機能食品の開発の支援を行った。
⇒機能性表示食品2品及び栄養機能食品4品の開発に結び付けた(図)。
- ・ 食品の製造時及び賞味期限内における機能性成分の挙動を検証した。
機能性成分の一つであるGABAは、食品の製造及び保存において、その減少がほぼ見られないことを明らかにした。

機能性表示食品



てくケア (サノ) 爛漫GABA (秋田銘醸)

3. 食品の機能性に関する科学的根拠の確立

- ・ ヒト臨床試験を実施し、2種のサプリメントの機能性を評価した。
⇒「酒粕+ジュンサイエキス含有サプリメント」は、肌質の改善、「ネギエキス含有サプリメント」は足のむくみや目の乾燥などに効果が認められた。
- ・ アクティブシニア(円熟塾@スポーツ科学センター)に対して、食生活と健康に関する意識調査を行った。
⇒アクティブシニアは、県平均よりも規則正しい食生活を送っている比率が高く、また食に対する意識が高いことを見出した。
- ・ 農家を対象とした食事と健康状態に関する調査研究を行った。
⇒地域相関研究及び横断研究により、農家の生活習慣と相関を示す健康状態が明らかとなった。

展望

- ・ 開発した新規評価法の技術移転を進める。
- ・ 機能性を見出した農産物から機能性成分の単離・同定を進め、本県農産物の高付加価値化を図る。
- ・ 機能性表示食品や栄養機能食品など、機能性を明記できる食品群の開発を支援し、拡大を続ける機能性食品市場へ県内企業の参入を促す。
- ・ 食と健康に関する実態調査や科学的根拠のある情報提供を通じて、本県民の健康維持増進に寄与する。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	農業試験場		課題コード	H290301		計画事業年度	H29 年度 ~ R3 年度		
						実績事業年度	H29 年度 ~ R3 年度		
課 題 名	多収性品種を用いた業務・加工用米の省力安定多収生産技術の確立								
機関長名	佐藤 孝夫			担当(班)名	作物部作物栽培担当				
連絡先	018-881-3336			担当者名	伊藤 正志				
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	3	施策の方向性	省力化技術やICT導入による超低コスト稲作経営の確立						
種 別	重点(事項名)		加工用等オリジナル品種・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>1 研究の目的・概要</p> <p>法人化に伴う大規模稲作経営が進む中で、実需者からは業務・加工用米の安定供給が要望され、省力安定多収生産技術の確立が望まれている。現在の稲作作業で最も重労働と考えられる移植栽培の育苗に関わる作業の軽減は、省力・低コスト化に最も重要な部分となっている。</p> <p>そこで、稲作の省力・低コスト化に有効な使用箱数の削減と、疎植、一発施肥を組み合わせた生産技術を確立する。そのため、高密度播種苗(乾籾200~300g/箱)、疎植栽培技術の活用により、10a当たりの使用苗箱数を現行(中苗:乾籾100g/箱)の24箱の半分以上に削減する。また、現行の田植機での対応も考慮し、稚苗(乾籾180g/箱)と疎植の組み合わせも検討する。さらに、疎植・多収に好適な一発型肥料を開発し、これらを組み合わせることで、大規模稲作経営における省力安定多収栽培技術を確立する。</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)及び研究期間中の状況変化</p> <p>主食用米の個人消費量および米の販売価格は減少傾向にあるが、ライフスタイルの変化などにより、業務加工用米の需要は年々高まっている。業務加工米は、価格も堅調に推移していることから実需ニーズへの対応が求められている。一方、農地は担い手へ集積・集約され、大規模経営化が進展しているが、移植栽培において経営規模に適合した効率的な作業体系が確立されていない。そのため、従来技術の踏襲では利益率が低く経営の安定化が見込めない。また、従来の多収品種は飼料用あるいは加工用として育成されており、外食向けなどの業務用としては不向きである。以上のことから本県オリジナル品種で多収性が期待される品種を業務用米に活用するとともに、大規模経営に適合する省力栽培技術を開発し、経営の安定化を図る。</p> <p>業務用米需要動向の把握から業務・加工用米の安定供給が要望されていることや、大規模稲作経営において省力安定多収栽培技術の確立が望まれていることによりは変わらない。</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> <p>多収性品種を用いて、省力安定多収生産技術を確立する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大規模稲作経営において、10a当たりの使用箱数現行24箱を最大4箱までに減らす。 2. 追肥作業を不要とする。 3. 安定して720kg/10a以上の精玄米収量を得る。 <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> <p>大規模経営を行う法人等県内稲作経営体が、省力安定多収栽培により、実需者との契約等による安定経営が可能となる。</p>									

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	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	達成状況
1.秋田県における密播育苗技術の確立	多収性品種の密播適応性を検討し、育苗マニュアルを作成する。						無加温出芽高密度播種育苗における品種適応性や育苗管理、移植後の生育等を整理したマニュアルを作成した(R1)。
2.省力安定多収生産技術の確立	密播苗や稚苗、疎植の栽培体系を確立する。						「めんこいな」の高密度播種苗を用いた疎植栽培における目標収量や時期別生育量などを明らかにした(R3実用化)。
	疎植条件における多収水稻の最適時期別窒素吸収パターンを解明するとともに一発型肥料を開発する。						疎植で多収を得るために窒素吸収量が14~15gN/m ² 必要なこと、生育の初期よりも中後期の窒素肥効が重要であることを示した。多収を得るために好適な窒素溶出パターンを持つ一発型肥料を考案し効果を検証した。
	技術体系を現地ほ場で実証する。						密播苗や稚苗、疎植と一発施肥を組み合わせた体系を現地ほ場で実証し、収量性などを確認した。
3.新技術の経営評価	省力安定多収生産技術体系の経営評価を行う。						高密度播種、疎植技術を導入した場合、慣行に比べ田植え作業時間が3割程度短縮され、また、経営費の種苗費、肥料費、労働費等が削減された。
4.業務用米需要動向の把握	生産者取り組み状況や実需者の動向・調達価格水準を把握する。						産地では高価格帯中心の一般家庭用の米を生産する意向が強く、買い手は低価格帯中心の業務用にニーズがあるミスマッチ状況であることを把握した。[この状況を解消する方策(省力安定多収技術を含む)がなければ需要の動向は大きな変動がないため、当実施内容をH29単年度で終了とした]
		合計					
計画予算額(千円)		11,437	6,804	6,804	6,804	6,804	38,653
当初予算額(千円)		3,853	3,022	2,098	1,725	2,054	12,752
財源内訳	一般財源	3,853	3,022	2,098	1,725	2,054	12,752
	国費						
	その他						

5 研究成果の概要

・成果の分類 (解析データ、指針、マニュアル等 新技術 新品種
 ステップアップ研究における中間成果 新製品 その他)

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

1. 大規模稲作経営において、10a当たりの使用箱数現行24箱を最大4箱までに減らす。
場内の大区画ほ場では、高密度播種苗(300g/箱)、栽植密度37株/坪、一発施肥(追肥無し)の組合せにより、苗箱の使用枚数を4.5枚/10aまで削減しつつ、収量770kg/10aを達成した。現地ほ場においては、稚苗(180g/箱)と栽植密度37株/坪の組合せで苗箱の使用枚数を7.7箱/10aまで削減しつつ、一発施肥(追肥無し)により700kg/10aの収量が得られた。

2. 追肥作業を不要とする。
多収区における水稻の窒素吸収パターンを解明したうえで、それに適合する窒素溶出パターンを有する被覆尿素肥料の配合をシミュレーションで求めた。この結果を基に、追肥が不要で多収を得るための一発型肥料を試作した。

3. 安定して720kg/10a以上の精玄米収量を得る。
「めんこいな」に対し施肥窒素量や追肥時期を検討することにより、疎植で収量720kg/10aを達成するためには総窒素吸収量が14~15gN/m²程度必要なこと、生育の初期よりも中後期の窒素肥効を高めることで十分な総粒数を得るとともに登熟歩合の低下を抑えられることを明らかにした。開発した一発型肥料の施用効果を検討したところ、現地ほ場では3年間で収量640~700kg/10a(坪刈り)、場内の1haほ場では730kg/10a(実収)であった。

・成果の波及効果

・高密度播種苗や疎植の導入により育苗箱数が大幅に削減されるため、最も重労働と考えられる移植栽培の育苗に関わる作業の軽減化が図られる。また、追肥の必要がなく、窒素利用効率の高い一発型肥料の利用は収量の高位安定化につながる。

・これらの技術の組合せは、大規模経営を行う法人などにおける省力・低コスト化に貢献するだけでなく、安定多収により実需者との契約取引等による経営の安定化が図られる。

多収性品種を用いた業務・加工用米の 省力安定多収生産技術の確立

(H29～R3)

背景

- 米価の下落、減反政策の見直し
- 生産性と競争力の高い大規模稲作の推進
- 業務・加工用米のニーズの増加

課題

- 育苗作業・コストの軽減
- 施肥作業の省力化
- 省力安定多収生産技術の確立

研究の 目的

大規模稲作経営における業務・加工用米の 省力安定多収生産技術の確立

技術 要素

- 高密度播種苗又は
稚苗
- 疎植 (37株/坪)
- 一発施肥(無追肥)

【播種量・栽植密度と使用箱数の関係】

栽植 密度	播種量 (g/箱)		
	中苗 100g	稚苗 180g	【高密度播種苗】 200g～300g
70株/坪	24箱 (100%)	13箱 (56%)	12箱 ~ 8箱 (50% ~ 33%)
37株/坪 【疎植】	13箱 (53%)	7箱 (29%)	6箱 ~ 4箱 (25% ~ 17%)

実施 内容

1. 秋田県における密播育苗技術の確立
 - 多収性品種の密播適応性の検討
 - 育苗技術の確立
 - 育苗マニュアルの作成
2. 省力安定多収生産技術の確立
 - 密播苗や稚苗、疎植の栽培体系の確立
 - 疎植条件での多収水稻の窒素吸収パターンの解明
 - 一発型肥料の開発
 - 技術体系の現地実証
3. 新技術の経営評価
 - 省力安定多収生産技術体系の経営評価
4. 業務用米需要動向の把握
 - 生産者取り組み状況や実需者の動向・調達価格水準の把握

最終到達目標

- 育苗箱数の大幅削減
(現行24箱/10a → 4箱/10a以下)
- 一発施肥による追肥の省略
- 安定多収(目標収量720kg/10a)

- 業務・加工用米の
- 省力安定多収生産
 - 販路拡大、安定販売

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	農業試験場	課題コード	H310305		計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度
					実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度
課 題 名	県外からの就農者増加策ならびに雇用型経営体像の解明					
機関長名	佐藤 孝夫		担当(班)名	企画経営室 経営班		
連絡先	018-881-3313		担当者名	飯塚 悠莉子		
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	1	施策名	秋田の農林水産業を牽引する多様な人材の育成			
指標コード	1, 2	施策の方向性	秋田の農業をリードする競争力の高い経営体づくり 幅広い年齢層からの新規就業者の創出			
種 別	重点(事項名)		組織経営体の維持・発展可能性の解明			基盤
	研究	○	開発		試験	
	調査		共同		受託	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

1 研究の目的・概要

・人口の自然増が期待できない中、社会増として県外からの就農者確保が必要となっている。このため、県外出身の就農希望者やUターン就農者から、就農地として秋田へ目を向けてもらうための方策を就農希望者へのアンケート調査及び先進地でのヒアリング調査等により明らかにする。

・雇用型経営体へ転換するために必要となる条件を、県内法人の雇用実態に関する調査と先進事例調査から明らかにする。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

・新規就農者は年間200人以上が確保されているが、認定農業者の世代交代周期から見て、現状を維持していくためには270人以上の確保が求められる。県人口の増加が期待できないため、県外からの就農者の増加が必要となる。

・新規就農者のうち雇用就農者は年々増加傾向にあるが、これまでの研究では県内での雇用実態や受け入れ体制、常時雇用を行う経営体像については明らかにされていない。

・組織内部からの後継者育成が困難な経営体が多く、常時雇用者は組織経営体の後継者としての期待が高い。園芸部門に取り組む雇用型経営体が増加しているが、安定雇用や収益確保に不安が残っている。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

・県外在住者や、Uターン就農候補となる県出身の他出者から就農先として選ばれるための方策を明らかにする。

・県内の農業法人の雇用方針、雇用条件について実態と課題を明らかにする。

・雇用労働を活用して発展する土地利用型の組織経営体像を明らかにする。

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

・県行政、関係機関: 施策立案の資料として活用することで、県外出身就農者の増加や他出者の就農により就農者増加に貢献する。

・組織経営体(土地利用型): 経営継承までを見据えた常時雇用者の確保と農業経営の強化に貢献する。

4 全体計画及び財源 (全体計画において \equiv 計画 --- 実績)							
実施内容	到達目標	年度	年度	年度	年度	年度	達成状況
別紙のとおり							
							合計
計画予算額(千円)							
当初予算額(千円)							
財源内訳	一般財源						
	国費						
	その他						
5 研究成果の概要							
・成果の分類 $\left[\begin{array}{lll} \blacksquare \text{ 解析データ、指針、マニュアル等} & \square \text{ 新技術} & \square \text{ 新品種} \\ \square \text{ ステップアップ研究における中間成果} & \square \text{ 新製品} & \square \text{ その他} \end{array} \right]$							
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 ・県内の移住就農者及びUターン就農者にヒアリング調査を実施した。移住就農者は「ライフスタイルの変化」を就農動機としていた。また、Uターン就農者は「後継者意識」が高く、うち雇用就農者は「実家経営の法人化や規模の拡大」周囲や代表の誘いが就農のきっかけになっていた。 ・移住就農者はもちろん、Uターン就農者に対しても就農支援は必要であり、就農相談先や技術習得支援等を整備していく必要がある。 ・都道府県へのアンケート調査および都道府県や自治体へのヒアリング調査を実施した。各都道府県の取り組み状況によると、就農支援の中でも就農前支援を重視している都道府県が多く、わかりやすさを重視したWebサイトの設置や就農アドバイザーの設置、ワンストップ窓口の設置等による一貫した支援体制が有効であると考えられた。また、秋田県は農地取得に関する支援が少ないことが明らかになった。 ・県外の雇用型経営体先進事例にヒアリング調査を実施した。雇用に対するキーワードとして「社保労保の整備」「給料水準」「定休日の確保」「やりがい」「若い農業者の存在」「ライフプラン」があげられた。県内の雇用型経営体では、「社保労保の整備」「給料水準」は意識されているが、その他4項目についての意識はまだ低い。また、雇用主は「仕事の責任を与えること」で被雇用者に「やりがい」を感じさせようとしているが、被雇用者は「普段の作業や成果等を褒められたり、評価されたりすること」に「やりがい」を感じており、こうした意識的なギャップから解消していく必要がある。							
・成果の波及効果 ・県外からの新規就農者およびUターン就農者が秋田県内に就農することで、多様な就農者確保が期待される。また、新規就農者のニーズに合致した支援施策のもと、スムーズに営農が開始され、県内に定着することで、将来の地域農業を支える担い手が確保される。 ・県内の大部分を占める水稲中心の農業法人では担い手の確保に苦労しているが、新規就農者を中心とした雇用の受け入れ体制が整備されることにより、雇用就農者が増加し、法人の担い手として期待される人材が確保されることで、経営強化が図られるなどの効果が期待される。							

6 評価

観点																			
1	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C</p> <p>・雇用主と被雇用者の意識や移住就農者の就農支援ニーズを明らかにし、今後の誘導方策の提案につながっている。 ・雇用の受け入れの阻害要因の解明など、課題の分析はいかに行われているか、さらに、課題解決に向けた具体の事業(例えば雇用主の意識改革を図るにはどうすれば良いのか)について、引き続き、検討を継続していただきたい。 ・就農者を増やす誘導方策と受け入れ体制の強化策を提案できたので、実践するような支援策の有無を検討する。</p>																		
最終到達目標の達成度	A. 十分達成できた			C. 達成できなかった															
	B. ほぼ達成できた																		
2	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・ヒアリング調査により明らかになった課題等が施策にいかされ、就農者の増加や法人経営の維持・発展に繋がることを期待する。 ・効果はすぐには現れないが、様々な場面を考案して実践してもらいたい。 ・県外からの就農者増加策については、整理された課題解決のための新規施策に反映されたことから、成果が期待される。</p>																		
研究成果の効果	A. 効果大		B. 効果中		C. 効果小		D. 効果測定困難												
総合評価	○ S 当初見込みを上回る成果		○ A 当初見込みをやや上回る成果		● B 当初見込みどおりの成果		○ C 当初見込みをやや下回る成果												
	○ D 当初見込みを下回る成果		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>					判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題
判定基準																			
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題																		
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)																		
B	2つの評価項目がともにB以上の課題 (S評価、A評価に該当する課題を除く) 又は2つの評価項目がAとCの課題																		
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)																		
D	2つの評価項目がCとDの課題																		
(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)	中間(年度)												
	-	B																	

研究課題事後評価調書 別紙

機関名	農業試験場	課題コード	H310305	事業年度	R1 年度 ~ R3 年度
課題名	県外からの就農者増加策ならびに雇用型経営体像の解明				

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	R1 年度	R2 年度	R3 年度	年度	年度	達成状況
県外就農者増加策の解明	就農志向者のニーズ及び全国自治体の受け入れ体制の特徴を明らかにする。						就農志向者の就農動機及び支援ニーズ、全国自治体の受け入れ体制を明らかにした。
	先進事例調査により有効な施策等を明らかにする。						県・市・民間企業出資型の農業法人の県外参入者受入の取組事例について把握した。
	新規就農者、移住就農者、農外参入者の現状とニーズを明らかにする。						就農準備の段階が異なる就農希望者の就農動機及び就農地へのニーズを把握した。
	新規就農者増加策を明らかにする。						全国の新規就農者増加策を参考に新規就農者の増加に有効な支援策を把握した。
	Uターン就農者の現状と支援ニーズを明らかにする。						県内外からのUターン就農者の就農動機及び就農支援ニーズを把握した。
発展する雇用型経営体像の解明 新規就農者の受け皿となりうる組織経営体への誘導方策の解明	県内の雇用就農者の実情と課題を明らかにする。						就農希望者が雇用就農先に求める条件を明らかにした。
	組織経営体をもつ雇用に対する意識と就農志向者ニーズの相違を明らかにする。						雇用主と被雇用者の雇用に対する意識のギャップを明らかにした。
	先進事例調査により有効な施策等を明らかにする。						県外の土地利用型の農業法人における雇用体制と特徴的な取組について把握した。
	雇用型経営体への誘導方策を明らかにする。						就農希望者の必要条件に対応した雇用型経営体像を明らかにした。
							合計
計画予算額(千円)		3,000	3,000	3,000			9,000
当初予算額(千円)		2,008	1,618	1,380			5,006
財源内訳		2,008	1,618	1,380			5,006

課題名：県外からの就農者増加策ならびに雇用型経営体像の解明

ブレイクスルーポイント

- ・ 県外からの就農先としての本県の評価、及び誘導方策を明らかにする。
- ・ 雇用就農の実態と安定雇用に向けた経営体の受け入れ体制・経営者意識、雇用就農受け入れ可能な経営体像を明らかにする。

担当

企画経営室経営班

研究期間

令和元年度～令和3年度
(3年間)

課題化の背景

- ・ 新規就農者の実績は年間200人以上(H25年以降)
→ 世代交代等で現状維持には年間270人以上の確保が必要である。
- ・ 人口の自然増が期待できないため、県外からのUターン就農者や移住就農者等による社会増が必要である。
- ・ 新規就農者のうち雇用就農者の割合は35%(H28年)
→ 県内の雇用就農の実態や受け入れ体制、常時雇用を行う経営体像等について十分に解明できていない。
→ 組織内部からの後継者確保が困難な経営体が多く、雇用就農者に対する、後継者として期待が高い。
→ 雇用型経営体が増加するが、収益面から安定雇用が進まない経営体も存在する。

研究目的

- ・ 他出者や県外出身就農者のニーズを把握し、有効な就農者確保方策を明らかにする。
- ・ 県外出身就農者を含む雇用就農に対する経営体の意識、受け入れ体制を把握する。
- ・ 雇用型経営へ転換するために必要となる条件を明らかにする。

研究概要

■ 県外からの就農者増加策の解明

- ・ 他出者や県外出身者のニーズを把握し、就農者を増加させる誘導方策を明らかにする。
- ・ 移住就農先としての優良事例や先進事例調査を実施し、本県の受け入れ体制を補強する。

■ 発展する雇用型経営体像の解明

- ・ 県内の雇用就農（法人による常時雇用）実態をアンケート・ヒアリング調査により明らかにする。
- ・ 雇用型経営の先進地事例調査等で、現状と課題を抽出する。
- ・ 明らかになった必要条件に対応した本県における雇用型経営体像（土地利用型）を明らかにする。

目指す姿

- ・ 県外からの本県への就農者が増加する。
- ・ 就農先の1つとして選択されるような経営体が増加する。
- ・ 雇用により労働力・後継者候補が確保され、地域を担う組織経営体が持続的に発展していく。

研究成果

■ 県外からの就農者増加策の解明

- ・ 移住就農者は「ライフスタイルの変化」を就農動機としている者が多い。
- ・ Uターン就農者は「後継者意識」が高く、「実家経営の法人化や規模拡大」「周囲からの誘い」が就農のきっかけになっていた。
- ・ 移住就農者はもちろん、Uターン就農者に対してもわかりやすい情報提供や技術習得支援等を整備していく必要がある。
- ・ 秋田県では農地取得に関する支援が少ない。
- ・ 全国では、就農支援の中でも就農前支援が重視されており、就農アドバイザーやワンストップ窓口の設置等が有効である。

■ 発展する雇用型経営体像の解明

- ・ 雇用に対するキーワードとして「社保労保の整備」「給料水準」「定休日の確保」「やりがい」「若い農業者の存在」「ライフプラン」があげられた。
- ・ 雇用主と被雇用者の「やりがい」に対する意識には「ギャップ」が生じており、解消していく必要がある。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	果樹試験場		課題コード	H310401		計画事業年度	R1 年度 ~ R3 年度		
						実績事業年度	R1 年度 ~ R3 年度		
課 題 名	県内産高品質果実の長期貯蔵による端境期出荷技術の開発								
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	上席研究員 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	4	施策名	農林水産物の高付加価値化と国内外への展開強化						
指標コード	2	施策の方向性	企業とタイアップした流通・販売体制の構築						
種 別	重点(事項名)		オリジナル品種の特性を活かした消費の拡大					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

1 研究の目的・概要

本県オリジナル品種をはじめとした県内産の高品質な果実を、これまで市場への流通量が少なかった時期に供給し、農家所得の向上を図るために、普通冷蔵中に発生するみつ褐変、風味の消失等の問題を回避し、あわせて高い品質と鮮度を維持できる長期貯蔵方法を開発する。
 長期貯蔵には氷温貯蔵や1-MCP(エチレン作用阻害剤)などの最新の手法を組み合わせ、相乗効果により貯蔵力を向上させるとともに貯蔵障害を回避する。
 また、県内JAや市場と連携し、本課題で開発した貯蔵技術を用いた端境期出荷の実証を行う。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

県産果実は、主に普通冷蔵で貯蔵されていることから、氷温貯蔵などと比べ品質(食味)の低下が早く、翌春以降の販売は難しい。また、リンゴの一部はCA貯蔵が行われているが、メンテナンスに多額のコストがかかるなど問題点もある。加えて、1-MCP処理によるリンゴの長期貯蔵は、みつ入り果ではみつ褐変の問題から実用化されていない。このため、県産果実の特徴である品質の高さを長期間市場に提供できる体制が確立されていない。
 秋田市公設地方卸市場における県内産リンゴ果実の販売額は、1月から大きく減少し、3月以降は県外産果実に逆転されている(平成29年市場年報)。また、ナシの販売額は11月以降大幅に減少するため、流通量が少なくなる時期の取扱量を増やすことで増益が期待できる。
 なお第3期ふるさと秋田農林水産ビジョンにおいても、品質保持技術を生かした長期出荷体制の強化を課題としており、施策展開するうえでも新たな技術開発が重要である。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

従来の技術では高い品質の保持が難しい果実に対して、端境期出荷が可能となる長期貯蔵技術を開発することで、県産果実の高品質長期出荷を実現する。

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

新たな貯蔵技術でJAおよび市場の取扱期間が拡大することにより、県内果樹農家の所得向上に寄与できる。また、県内産の高品質な果実が長期間供給されるため、消費者にも利点がある。

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	R2	R3	年度		達成状況
		年度	年度	年度	年度	年度	
県内産高品質果実の新たな長期貯蔵技術の確立	高品質果実に最適な貯蔵技術を確立する						リンゴ2品種、ニホンナシ2品種について、1-MCP処理や氷温貯蔵により長期貯蔵が可能であることを明らかにした。
新たな貯蔵技術による端境期出荷の実証	県内各JAおよび市場の取扱期間が拡大し販売単価が高まる。						市場、JA等に貯蔵後の果実の試食アンケートを実施し、高評価を得た。
							合計
計画予算額(千円)		2,495	1,500	1,200			5,195
当初予算額(千円)		2,495	1,050	877			4,422
財源内訳	一般財源	2,495	1,050	877			4,422
	国費						
	その他						
5 研究成果の概要							
・成果の分類 <input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 <input type="checkbox"/> 新技術 <input type="checkbox"/> 新品種 <input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果 <input type="checkbox"/> 新製品 <input type="checkbox"/> その他 							
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 ・リンゴ‘秋田紅あかり’は、1-MCPの処理時期を収穫3日後まで延長できることを明らかにした。また、1-MCPと氷温貯蔵を組み合わせることで、完熟果(地色3.5-4.5)でも翌年4月上旬まで高い品質を維持できることを明らかにした。 ・リンゴ‘ふじ’は、みつ入りの多い果実においても、処理庫内の二酸化炭素濃度の上昇を抑制することで、1-MCP処理によるみつ褐変の発生を防ぐことができた。 ・ニホンナシ‘秋泉’は、1-MCP+氷温貯蔵により、目標とする翌年4月上旬まで果実品質が維持できることを明らかにした。また、完熟果(果皮色3)においても、収穫当日に処理することで長期貯蔵が可能であった。 ・ニホンナシ‘かほり’は、氷温貯蔵により目標とした翌年1月上旬まで風味と食味が維持できた。簡易MA包装は、風味は維持されたが、果肉褐変を生じた。 ・貯蔵試験の成果を基に、「1-MCP使用ガイドライン」の改訂を行った。 ・市場関係者等を対象に長期貯蔵後の果実の試食アンケートを行ったところ、食感や食味の維持について高い評価を得た。							
・成果の波及効果 ・1-MCP処理のガイドラインが改訂され、処理がこれまでより容易になったことで、処理量が増えるなど、成果の波及効果は高い。							

6 評価

観点																			
1	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出荷時期の長期化により果樹農家のメリットが増加すると考える。特に、ナシに関しては、1月まで出荷時期が延びることで、市場競争力が強まり、大いに期待ができる。 ・1-MCPと氷温庫の効果は樹種や品種によって異なるので、より効果を発揮できる樹種や品種、栽培及び貯蔵方法の検討を継続して欲しい。 ・全ての実施項目において、貯蔵技術が実証され、目標を達成している。ただし、試験の規模や評価方法が十分とは言えず、技術の活用にあたっては、注視していく必要がある。 ・リンゴ2品種、ニホンナシ2品種で、1-MCP処理と氷温貯蔵庫を組み合わせることで、普通冷蔵に比べて貯蔵期間が延びることがあきらかになった。 																		
最終到達目標の達成度	A. 十分達成できた		C. 達成できなかった																
	B. ほぼ達成できた																		
2	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農協や民間企業と連携した活用により、一定の効果が見込まれる。更に、長期貯蔵に関する全体的なコストと商品に占める個別の増加コストを明確化できれば利用者も拡大すると思われ、大きな効果が期待できる。 ・1-MCPと氷温庫のパッケージは現場ではほとんど実装されておらず、オリジナル品種の生産量が少なく、年内で販売が終了してしまう状況の中で端境期出荷を進めるには、明確な販売戦略と経営的なメリットの周知が必要である。そのため、生産者団体やJA等の関係機関と研究成果を共有し、連携を密にしなが、しっかりとした販売計画を立てて、端境期出荷を進めて欲しい。 ・長期貯蔵技術の確立は、販売時期の拡大のみならず、輸出時の品質保持や棚保ちの向上など、多くのメリットがある。積極的な活用を望む。 ・貯蔵期間が延びたことは、有利販売の可能性を広げることにつながり意義がある。 																		
研究成果の効果	A. 効果大	B. 効果中	C. 効果小	D. 効果測定困難															
総合評価	○ S 当初見込みを上回る成果																		
	○ A 当初見込みをやや上回る成果																		
	● B 当初見込みどおりの成果																		
	○ C 当初見込みをやや下回る成果																		
	○ D 当初見込みを下回る成果																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>							判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題
判定基準																			
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題																		
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)																		
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題																		
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題(B評価、D評価に該当する課題を除く)																		
D	2つの評価項目がCとDの課題																		
(参考)	事前	中間(R2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	B	B																	

県内産高品質果実の長期貯蔵による端境期出荷技術の開発

(令和元年度～3年度)

(目的)

最新の貯蔵技術を組み合わせ、長期貯蔵技術を開発することで

リンゴ：高品質果実の流通量が減少する時期の販売（3月以降）

ナシ：年末、年始の贈答販売（12月～1月）

年明け以降の果実の販売（3月以降） を可能にする

1 県内産高品質果実の新たな長期貯蔵技術の開発（令和元年度～3年度）

（既存技術での貯蔵期間 ▶ 本課題で可能となった貯蔵期間）

1) リンゴ‘秋田紅あかり’（CA貯蔵に替わる技術の開発）

10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月

1-MCP+普通冷蔵

1-MCP+氷温貯蔵

CA貯蔵

1-MCP+氷温貯蔵によりCA貯蔵と同等の4月まで品質維持が可能となった



2) ニホンナシ‘秋泉’（長期間の品質維持）

10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月

1-MCP+普通冷蔵

1-MCP+氷温貯蔵

1-MCP+氷温貯蔵により3月末まで品質の維持が可能となった



3) リンゴ‘ふじ’（1-MCP処理後のみつ褐変の防止）

11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月

CO2濃度を上げずに1-MCP処理を行う

二酸化炭素濃度を低く維持することで、みつ入り果実の長期貯蔵が可能となった



みつ褐変

4) ニホンナシ‘かほり’（風味の維持）

10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月

普通冷蔵

氷温貯蔵

氷温貯蔵により1月上旬まで風味の維持が可能となった



2 新たな貯蔵技術を利用した端境期出荷の実証（令和2年度～3年度）

市場やJA等の関係者を対象に、貯蔵した果実の試食を行い、果実品質に対して高い評価を得た。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	水産振興センター		課題コード	H290601		計画事業年度	H29 年度 ~ R3 年度		実績事業年度	H29 年度 ~ R3 年度	
課 題 名	秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発										
機関長名	水谷 寿			担当(班)名	増殖部						
連絡先	0185-27-3003			担当者名	秋山 将						
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水深による水産資源の維持・増大								
種 別	重点(事項名)	天然の藻場・浅場が有する多彩な機能の維持・増大							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>浅海域における各種漁業は、大型漁船や大規模な漁具を要しないことから、高齢者や新規漁業者をはじめとする新規参入者の就労の場として極めて重要である。その一方で、温暖化の影響など浅海資源の生産性を脅かす新たな課題が顕在化してきている。そのため、特に、近年顕著に増加し、藻場並びにハタハタ、アワビ等に大きな影響を与えると懸念される植食動物ムラサキウニの実態把握と被害を軽減する技術を開発する。また、アカモクの収穫管理技術を開発する。さらに、イワガキの大規模漁場再生及び水温変動に起因すると想定される成熟不調に対応しながら収益を得る漁業管理技術を開発し、秋田ブランド魚種の確立及び高齢者や新規参入者が活躍する活力ある漁村の維持に寄与する。</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)及び研究期間中の状況変化</p> <p>南方系のウニ(ムラサキウニ)が温暖化傾向のもとで増加していることが明らかとなり、ハタハタの産卵場やアワビの生息場として重要な藻場への影響が懸念されている。同時に需要が急増し乱獲が懸念されるアカモク(ギバサ)ではハタハタ等に影響のないような資源管理技術が求められている。また、イワガキでは事業規模での漁場再生技術に加え、価格低下を招く、近年顕著な成熟不調の原因究明とその対策が求められている。</p> <p>これらを対象とした浅海域の各種漁業は、高齢者や新規参入者等の就労に適していることから、その資源管理対策を含めた資源増大の技術開発に対する要望が大きい。</p> <p>当初藻場への影響が考えられていた、ムラサキウニについて、調査により水温変動によっては増加し藻場への影響が懸念されることが解明された。しかし、2017年から2018年にかけて、秋田県の南部地域において、アワビ漁獲量が大きく減少したが、ムラサキウニによる影響が考えられなかったことから、浅海域の重要魚種であるアワビについても、その減少要因を把握しその対策が必要となった。</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>ムラサキウニ対策(ハタハタ、アワビの維持) 藻場への影響把握と影響を軽減する技術の確立</p> <p>アカモク 急増した需要に対応し漁場を維持する収穫管理技術の確立</p> <p>イワガキ 効率的漁場再生技術と成熟不調対策技術の確立</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> <ul style="list-style-type: none"> ・浅海漁業従事者 約300名 ・浅海域において持続的かつ計画的な漁業生産が可能となり、ブランド種としての確立が図られ、所得の安定に貢献する。また、高齢者や新規参入者も活躍できる。 											

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	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	達成状況						
南方系ウニ(ムラサキウニ)の資源化	藻場への影響を軽減する技術の確立						・調査の結果、増加が見込まれないことが判明したことから、H30で終了した。						
アカモクの収穫管理技術	急増する需要に対応し漁場を維持する収穫管理技術の確立						・収穫管理のためのマニュアルを作成した。						
イワガキ漁場再生産技術開発	効率的漁場再生技術と成熟不調対策技術の確立						・エアケレンの使用による、漁場再生手法を概ね確立した。 ・身入り(生殖巣指数)と水温の季節的変化を把握した。						
アワビ不漁対策	アワビ不漁要因の探索と対策検討						・稚貝の食害調査や漁場評価調査を実施した。						
							合計						
計画予算額(千円)		2,540	2,000	1,600	1,280	1,080	8,500						
当初予算額(千円)		1,368	1,263	1,036	984	814	5,465						
財源内訳	一般財源	1,368	1,263	1,036	984	814	5,465						
	国費												
	その他												
5 研究成果の概要													
・成果の分類 <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 新技術</td> <td><input type="checkbox"/> 新品種</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果</td> <td><input type="checkbox"/> 新製品</td> <td><input type="checkbox"/> その他</td> </tr> </table>								<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種	<input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他
<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種											
<input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他											
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 ムラサキウニ 漁業資源としての利用のための時期並びにサイズを明らかにしたが、ウニの生殖周期と成熟過程を把握し、再生産によって増加が持続する状況にはないと判断した。また、水槽実験によって、幼ウニでは、ムラサキウニはキタムラサキウニより高水温に耐性があり、低水温には耐性がないことを明らかにした。 アカモク 漁獲適期を把握するため、水温と成熟の進行の関係を明らかにし、成熟したメス母藻を一部残して漁場を維持するための収穫マニュアルを作成し、配布した。また、総合食品研究センターと共同で、品質の良否につながる粘り物質の変化を調べたところ、地区によって粘度のピークが異なり、メスの方が粘度ピークの出現時期が早いことが明らかになった。 イワガキ 岩盤清掃(漁場再生)の機械化と機器改良を実施した結果、これまでより作業効率を向上させることができた。害敵レイシガイについては、ムラサキイガイを利用したトラップにより、効率的に蝸集させ捕獲できるようになり、捕獲したレイシガイを水産資源として利用することで持続的な駆除につながった。さらに、身入り(生殖巣指数)と水温の季節的変化及び漁獲量との関係を把握した結果、イワガキの成熟と積算水温の関係を明らかにし、身入りの良否の目安になると判明したことから、毎年の漁獲状況を漁業等へ周知した。 アワビ 水温変動を把握した結果、年によっては稚貝の生残や成貝の活力低下につながるような低水温が持続する現象が認められた。また、県内6地区で漁獲実態調査を実施し、操業者数や操業隻数等の詳細なデータの把握を行った。現行の放流場所において、イトマキヒトデの食害、浮泥等の堆積によるアワビ稚貝の隠れ場の消失、餌料となる小型海藻が少ない状況が確認されたことから、放流適地手法についての再考の必要性が明らかになった。漁獲物の市場調査を行ったところ、放流貝は資源の下支えになっているものの、低水準の資源に対しては、漁場の実態に対応した漁業管理策による対応が必要であることが明らかになった。													
・成果の波及効果 漁業者による浅海域資源の維持・安定につながる漁業が実践されるようになった。													

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発

研究期間：H29～R3年度（5か年）：R4年度事後評価

研究の背景

浅海域とは？

- ・光合成による一次生産力の高い水深5～10mの範囲のこと
- ・高い生産力を背景に、アワビ、アカモク（ギバサ）、イワガキなどの豊かな漁場が形成
- ・低コストで高齢者や新人漁業者でも営漁可能な漁場



浅海域の課題



ホンダウラ類を選択的に摂食するとされる南方系ウニが増加



需要増加にともないアカモク（ギバサ）への漁獲圧が増大



イワガキの低効率な漁場再生技術、身入りの不調による品質低下



アワビ漁獲量の減少

本事業での研究成果

1. 南方系ウニの資源化（＝藻場の生産力の維持）

- ムラサキウニの年齢査定による発生年の推定の結果、2010年と2012年の高水温により、加入が増大したことがわかった。しかし、雌雄で成熟の時期がずれていることが明らかになったことから、現在の水温環境では再生産が順調に行われなため、加入が持続する状況にないと判断された。
- 生殖巣は成熟の進行に伴い、明度が上昇するが、加齢とともに黄色度は下降し、色あいが悪化することから、漁獲サイズは殻長5cm（満5歳）が適正と判明した。
- 水槽実験による水温耐性試験の結果、ムラサキウニはキタムラサキウニより高水温に耐性があり、低水温に耐性がないことが明らかになった。

2. アカモクの収穫管理技術

- アカモクは、水温の上昇とともに生殖器を形成・肥大させ、15℃を超える5月上旬から成熟・放卵が行われ、17℃を超える6月初旬には枯死することがわかった。
- 雌の藻体について生殖器の形成位置と量を調べた結果から、十分な生殖器を残して、漁場を維持するための収穫マニュアルを作成し、漁業者に周知した。さらに、漁業者とともに実証試験を行い、そのブラッシュアップを図った。
- 総合食品研究センターと共同で、品質の良否にもつながる粘り物質について調査を行い、地域差や雌雄差があることを明らかにした。

3. イワガキ漁場再生技術の高効率化と身入り低下対策

- 岩盤清掃（漁場再生）の機械化に当たり、水中内での作業効率を低下させる機械からの排気について改良を行った結果、作業効率並びに水中内での安全性を高めることができ、漁業者でも実施できるようになった。
- 害敵レイシガイについて、蛸集効果が高く容易に確保できる餌の選定や、蛸集したレイシガイが散逸しない形状のトラップを漁業者と共同で開発するとともに、資源として利用することで持続的な駆除が可能となった。
- 身入り（生殖巣指数）と水温の季節的変化、及び漁獲量との関係について把握した結果、イワガキが成熟を開始する水温9℃を超えてから解禁日前日までの積算水温が250℃を上回ることが身入りの良くなる条件であることが判明した。

4. アワビ不漁対策

- 水温変動を把握した結果、年によっては稚貝の生残や成貝の活動低下につながるような低水温が持続する減少が認められた。
- 現行の放流所において、イトマキヒトデの食害、浮泥等の堆積によるアワビ稚貝の隠れ場の消失、餌料となる小型海藻が少ない状況が確認されたことから、放流の適地や手法について再考が必要であることが明らかになった。
- 漁獲物の市場調査を行ったところ、放流貝は資源の下支えになっているものの、低水温の資源に対しては、漁場の実態に対応した漁業管理策による対応が必要であることが明らかになった。

確定日 令和4年8月1日

機 関 名	林業研究研修センター		課題コード	H290701		計画事業年度	H29 年度 ~ R3 年度		
						実績事業年度	H29 年度 ~ R3 年度		
課 題 名	再造林における樹種選択と多機能型森林育成技術の開発								
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	和田 覚				
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	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	林業の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)		森林資源の多様化と循環利用技術の開発					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

1 研究の目的・概要

次世代森林の育成にむけ、森林資源と森林機能の多様化を目指した森林育成技術の開発を行う。具体的には、①森林資源の多様化を図り、スギ以外の林業用樹種の活用を目的に、カラマツ等針葉樹の本県での適用条件や生産性を明らかにする。②森林機能の多様化を図り、森林を緑のインフラとして活用することを目的に、身近な環境で複数の機能を発揮しうる森林構造をデザインし、防災、減災、環境改善などインフラ機能を有する森林造成技術を開発する。これらを通じて、地域や条件、将来ニーズに柔軟に対応できる持続可能な森林育成技術を提案する。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

本県の森林資源は伐期を迎えた森林が急増中である。これまで造成した森林資源を有効活用し、計画的に再造成すべき時期を迎えている。しかし、再造林率は20%で、資源の循環利用や県土保全上の大きな懸念材料となっている。資源政策上、適地適木の原則を踏まえ、林業経営に貢献できる資源の整備が重要であるが、スギ以外の造林樹種に関する知見は少ない。その一方で近年、カラマツ等のニーズが急増し、森林所有者等から本県での造林の適否判断を強く求められている。さらに近年、緑のインフラとして森林の役割が重要視され、災害リスクの低減等を実現する社会基盤としてのニーズが高く、その整備が求められている。

①研究の最終到達目標

- ・カラマツ等林業用針葉樹について生育状況等を評価し、スギ不適地への適応性や育成条件、管理手法を明らかにする。(目標 3樹種:カラマツ、ヒバ、ヒノキ)
- ・風雪による影響の緩和による生活環境の改善や山地災害の低減など、生活に身近で多機能な森林モデルを作成し、その造成手法を開発する。(目標 5種類のモデル:傾斜地モデル2、インフラ・生活圏周辺環境改善モデル2、水辺保全モデル1)

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

造林樹種の選択肢が増すほか、スギ不適地への森林造成を可能にするなど、再造林率向上に寄与し、森林所有者、森林組合等の林業事業体、種苗業者など林業関係者全体への受益と貢献が期待できる。また、森林を緑のインフラとして活用することで、防災や生活環境の改善(安全、安心、快適)など県民生活全般への貢献が期待できる。

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	H29	H30	R1	R2	R3	達成状況
		年度	年度	年度	年度	年度	
カラマツ等林業用針葉樹の生産条件の解明	情報収集と現地調査 50林分						県内全域で、カラマツ林等の分布情報等の情報収集を行ったほか、現地調査を142林分で行った。
	可能性評価と育成手法の解明 3樹種						
インフラ機能を有する森林モデルの構築と造成手法の開発	情報収集と現地調査 20林分						鉄道防雪林、防風林、水源林、治山事業施行地など、県内20林分で調査を行い、造成経緯等の情報収集や林分構造等の現地調査を行った。 緑のインフラとして落葉広葉樹やスギによる防風防雪林モデル、樹種やその配置配列の選択による傾斜地モデル及び水辺保全モデルの5種類を開発した。
	多機能森林モデルの開発 5種類						
							合計
計画予算額(千円)		800	800	800	800	800	4,000
当初予算額(千円)		800	691	483	547	470	2,991
財源内訳	一般財源	799	690	483	547	470	2,989
	国費						
	その他	1	1	0	0	0	2

5 研究成果の概要

・成果の分類

<input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種
<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

○カラマツ等林業用針葉樹の生育状況評価
 カラマツについては、沿岸部を除く県内全域での成林と想定を超える成長成績を確認し、適地の幅が広いこと、スギの造林不適地でも適用可能であることなど育成条件を明らかにした。近年の木材需給動向と合わせ、再造林樹種の選択肢として最有力で、管理指標となる「秋田県民有林版カラマツ林分収穫表」を調製した。一方、ヒノキ、ヒバについては、まとまった面積での成林が確認できないほか、スギと比較して大幅に成長が劣ること、ほとんどの植栽地で漏脂病が確認されるなど不成績で、再造林樹種としての県内での汎用的な活用は難しいと判断した。以上のとおり目標を達成した。

○多機能型森林モデルの開発
 鉄道防雪林や治山事業施行地など、現存する森林の林分構造をベースとして、複数の森林機能の発揮を目指した5種類が多機能型森林をデザインし、モデル化した(①広葉樹中心の防風林モデル、②針葉樹中心の防風林モデル、③広葉樹中心の山地災害防備林モデル、④針葉樹中心の山地災害防備林モデル、⑤水辺保全林モデル)。また、機能評価として、知見の少ない広葉樹の落葉期における防風効果およびケヤキの根系分布と土壌支持状況も確認した。以上のとおり目標を達成した。

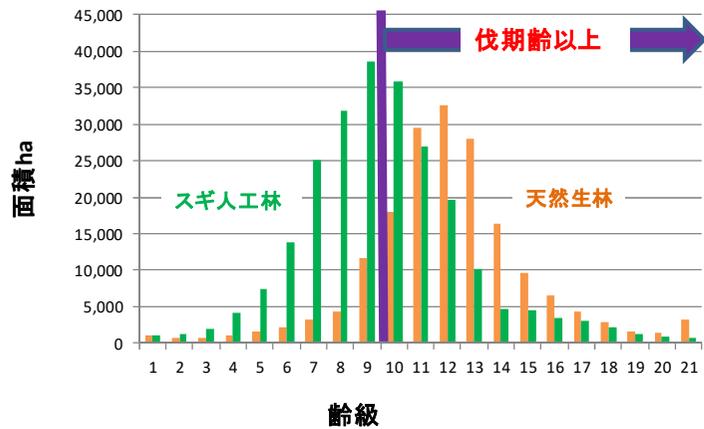
[学会発表]
 「秋田県における再造林樹種としてのカラマツの可能性」(口頭発表、2018年 東北森林科学学会大会)
 「広葉樹林帯の落葉期における防風効果」(口頭発表、2018年 東北森林科学学会大会)
 「次世代の森林整備をどう進めるのかー再造林の選択肢ー」(投稿、2019年 東北森林科学学会誌第24巻第1号)
 「海岸砂丘に生育するクロマツおよび広葉樹数種の根系分布」(投稿、2021年 森林総合研究所研究報告第20巻3号 NO.459)

・成果の波及効果
 造林樹種の選択肢が増し、スギ不適地への森林造成を可能にするなど、再造林率向上に寄与し、森林所有者、森林組合等の林業事業者、種苗業者など林業関係者全体への受益と貢献が期待できる。本研究の成果を基に、既に再造林対策としてカラマツの植栽が進められており、種苗生産と併せ再造林面積の拡大に貢献している(課題提案前(H28)1ha→(R1)58ha)。また、森林を緑のインフラとして活用することで、防災や生活環境の改善(安全、安心、快適)など県民生活全般への貢献が期待でき、特に公有林等の再造林の際に選択肢として活用できる。

「再造林における樹種選択と多機能型森林育成技術の開発」

背景

○森林の大部分が伐期を迎えている。次世代森林へとリセット。



○伐採と再造林を推進中⇒しかし、再造林率は20%と低迷。
現在、低コスト化による再造林率向上を目指す(50%を目標)



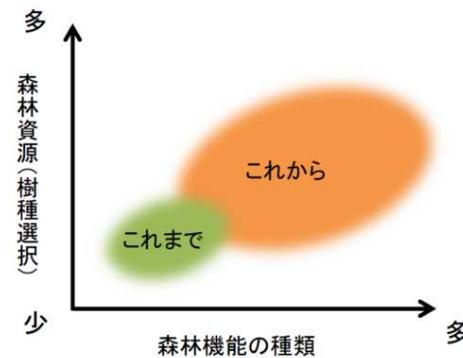
スギ人工林とその伐採跡地・・・その先をどうする？

その一方で、

- カラマツを中心に需要拡大。スギのスーパーサブとして注目。
- 山地災害軽減など公益的機能発揮への期待は依然大きい。
- 将来のニーズに柔軟に対応できる次世代の森林づくりツールが必要。

目的

○多様な資源(樹種選択)と多機能な森林による次世代森林の育成。



方法

①再造林ツールとして、カラマツ等樹種の本県での活用を図る。



カラマツ人工林

- ・カラマツ、ヒバ、ヒノキ
- ・実態調査
- ・生育環境と成績
- ・育成条件
- ・成長特性
- ・育成手法の開発

②インフラ機能をもつ多機能型森林造成手法を開発する



大湊村の防風・防雪林

- ・モデル的森林調査
- ・構造と機能評価
- ・森林モデルの構築
- ・造成手法の開発

研究成果

- カラマツは本県で適用可能な樹種と判断され、その成育立地等が明らかとなった。
- スギ不適地への植栽も可能である。
- 防災、減災等のグリーンインフラとして活用する多機能型森林の育成手法を提案した。



育成樹種の多様化

森林の多機能化(この写真の例では防風などインフラ機能発揮と林業の両立)

- 再造林の促進、無立木地化の解消へ貢献。・・・林業、種苗生産の振興
- 多機能発揮により、県民生活への安全・安心を提供。
- 将来のニーズに柔軟に対応できる多様な次世代森林の育成を推進。