

令和元年度
研究課題評価調書
(事後評価)

記入日 令和 元年 6月 28日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H281201	計画事業年度	H28 年度 ~ H30 年度		実績事業年度	H28 年度 ~ H30 年度	
課 題 名	バイオリファイナリー技術による環境清浄化に適応した新技術の開発									
機関長名	所長 高橋 仁			担当(班)名	酒類グループ					
連絡先	018-888-2000			担当者名	主席研究員 進藤 昌					
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	5	施策の方向性	その他施策関連事業							
種 別	重点(事項名)		食品加工関連新技術 + バイオリファイナリー					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>これまでにバイオマスからのバイオ製品製造技術の研究開発を手掛け、バイオエタノール生産の実証試験を検討し、生産プラントの建設が可能であることを明らかにした。また、秋田スギに抗菌物質があることを発見し、秋田スギを原料とした新規な環境消毒用アルコールの可能性が見出された。さらに、バイオエタノールの利用は、ガソリン添加用のみならず消毒用エタノールなどのエタノール製品のベースとしての利用が考えられる。秋田スギから製造された環境消毒用エタノールは、食品工場やレストランでの殺菌目的の使用に加え、さらに、香りによるマスクングや癒し効果が期待されるため、高齢者施設などの利用が期待される。そこで、秋田スギを原料とした環境消毒用エタノールの開発を行った。さらに、農産廃棄物である、稲わらや籾殻等を原料とした環境消毒用エタノールへの可能性を検討した。</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>「第2期ふるさと秋田元気創造プラン」では、元気な秋田を作り上げていくために「資源大国」の強みを生かして成長していくことを目標として、6つの戦略を立てた。戦略1「産業構造の転換に向けた産業・エネルギー戦略」では、秋田の豊富な地域資源を活用して付加価値の高い製品を生み出すことを課題としている。秋田県は、杉森林蓄積量が9,200万m³(全国1位)と杉が大量に存在している。このような現状において、秋田県に大量に存在するバイオマスを利用することは、将来、新たな産業を生み出す大きなアドバンテージである。本研究課題で開発する杉の香りと殺菌効果を持つ杉由来の環境消毒用エタノールは、自然由来の製品であり、食品工場やレストラン、さらには養護老人ホームなどでの使用が想定され、新たな高付価値商品として期待される。本研究センターでは、バイオリファイナリー技術の研究において稲わらや秋田杉などから効率良くバイオエタノールを生産する技術を確立し、パイロットプラントでの実証試験での検証も終了している。これまで構築したバイオリファイナリー技術を応用することにより、秋田県において新規産業の創設と雇用の充実、さらには、高齢化率日本一の県から発信できる付加価値の高い外貨を稼げる商品の市場化が期待される。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>間伐された秋田スギや利用されないスギ葉を原料としたエタノールの殺菌能や抗ウイルス能およびマスクング効果、癒し効果を検証して、新たな環境消毒用エタノールの製造方法を確立する。また、稲わらや籾がらから製造したエタノールの殺菌能などの機能性を検証し、商品化を目指す。また、これら環境消毒用エタノールの癒し効果を明らかにして、介護施設や学校などでの使用を目指す。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農林産廃棄物を利用することにより環境浄化が進み県民にメリットがある。 ・新規産業の創設により雇用が生まれ県民にメリットがある。 ・殺菌効果やマスクング効果、癒し効果のある環境消毒用エタノールの使用により県民にメリットがある。 										

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	28	29	30	年度	年度	達成状況
		年度	年度	年度			
・スギ葉、籾からの殺菌・抗ウイルス成分抽出法の検討	・スギ葉及び稲わら・籾がらから効率的に殺菌・抗ウイルス成分を抽出する方法の確立						・殺菌能・抗ウイルス能の高い成分を抽出する最適条件を確立した。
・効率的なバイオエタノール製造方法の検討 ・香りの癒し効果の検証	・スギ葉及び稲わら・籾がらから直接バイオエタノールを生産する技術を確立 ・香りの癒し効果の実証						・バイオマスから効率的にバイオエタノールを製造する技術を確立した。 ・香りの癒し効果を明らかにした。
・環境消毒用エタノールの製造方法の検討	・環境消毒用エタノールの製造方法の確立						・スギ葉を原料とした環境消毒用エタノール製造技術を確立した。
・エタノールと殺菌・抗ウイルス成分の相乗効果の検討	・エタノールと殺菌・抗ウイルス成分の相乗効果の最適条件を確立						・エタノールとスギ葉殺菌・抗ウイルス成分の相乗効果を明らかにした。
							合計
計画予算額(千円)		2,000	2,000	2,000			6,000
当初予算額(千円)		1,187	926	648			2,761
財源内訳	一般財源	1,187	926	648			2,761
	国費						
	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 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秋田スギの殺菌能および抗ウイルス能の検証: 真菌類・細菌に対して高い殺菌能があることを明らかにした。また、ノロウイルスの代替ウイルスであるネコカリシウイルスに対して作用時間5分で不活化率99.4%を達成した。本結果をベースに、現場試作試験を行い、ラボスケールおよびパイロットスケール試験で製造できることが判明した。
- ②秋田スギの香気成分の脳に対する効果の検証: 秋田スギの香りによる機能性を明らかにするために、アルツハイマー型認知症患者にスティック型嗅覚同定能力検査法を施行した。その結果、患者のストレス軽減と介護負担尺度に改善が認められた。また、脳波計を使用して秋田杉の香気成分による脳波への影響を検討した。その結果、リラックス度が1.4倍上昇した。
- ③稲わら、籾殻の水熱処理抽出成分の機能性評価: 稲わらと籾殻のメタノール抽出成分を30%エタノールに溶解して大腸菌に対する殺菌能を検証したところ、高い殺菌能を示した。次に130℃水蒸気処理で抽出された成分の殺菌能を検証した。水蒸気処理物を30%エタノールに溶解して大腸菌に対する殺菌能を検証したところ、稲わらは大腸菌に対して高い殺菌能を示した。稲わら抽出分の主成分はパルミチン酸であった。
- ④効率的なバイオエタノール製造方法の確立: 秋田スギから効率的にバイオエタノールを生産するためには、酵素による糖化率を向上させるために微粉碎する必要がある。そこで、スケールアップの容易な湿式粉碎法を検討した。その結果、杉チップをあらかじめアルカリ溶液に湿潤させてから微粉碎することにより糖化率が、向上することが判明した。

・成果の波及効果

各種バイオマスから製造される消毒用エタノールの商品化により新規な産業が創設される。また、バイオコンビナートが建設されることにより、バイオマスの有効利用や雇用の増大が期待される。一方、消毒用エタノールに認知症患者の改善効果や癒し効果が確認されたことにより、養護老人ホームなどでの使用が期待される。本課題の成果は、平成30年度採択された内閣府の国庫補助事業「戦略的イノベーション創造プログラム: アグリバイオ・スマート化学生産システムの開発」に引き継がれ、横手エリアにバイオマスコンビナート建設を目指した研究開発を行うことになっている(2018~2022)。また、秋田スギを原料とした環境消毒用エタノールの製造・販売に関しては、県内企業および県外企業と産業化に向けて話が進んでいる。

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"> ・殺菌やウイルスに有効との知見が得られたので、ほぼ達成できたと判断した。 ・秋田杉の未利用部分を活用した環境消毒用エタノールの製造技術が確立され、県内外の企業と連携することで商品化に向けた動きが具体化している。 ・地域資源を有効に活用し、その機能性を明らかにするとともに、効率的な製造方法を確立することができた。 															
		A. 十分達成できた		C. 達成できなかった													
		<p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度</p> <p>事前評価の技術的達成可能性得点率 73 %</p> <p><input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D</p>															
2	研究成果の効果	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在商品化に向けた取り組みが行われているものの販売に至っていないので効果は「中」と判断した。 ・本課題の成果は、内閣府事業(SIP)へ引き継がれ、2022年までに横手エリアにおけるバイオコンビナート建設を目指す。これにより、県内の農林産廃棄物を利用した新産業の創出が加速される。 ・この研究の成果が次の研究課題の事業に引き継がれ広がりを見せていることから商品化等により新たな産業が期待できる。 															
		A. 効果大		B. 効果中		C. 効果小		D. 効果測定困難									
総合評価		<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"> <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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。
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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。																
D	2つの評価項目がCとDの課題。																
(参考)	事前	中間(29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															

背景

- ・秋田県の杉森林蓄積量が9,200万m³(全国1位)、杉利用実績量が633千m³(全国2位)。稲わら年間60万トン。
- ・食品工場やレストラン等で使用する天然物由来の中性タイプの消毒用エタノールが求められている。
- ・介護施設の効果的消毒と臭いの問題。
- ・バイオマスから製造したバイオエタノールの高付価値化。

問題点 & 対応

秋田杉から製造するバイオエタノール産業の展望

ガソリン代替燃料を製造する産業を構築できるか。

残念ながら製造コストが高いため、現時点では難しい。

バイオエタノール産業を確立するためには
バイオエタノールの高付加価値が必要。

成果

(1) スギ葉及び稲わら・籾がらから効率的に抗菌・抗ウイルス成分を抽出する方法の確立。

殺菌能・抗菌能の高い成分を抽出する最適条件の検討を行った結果、真菌類・細菌に対して高い殺菌能を示した。さらに、ネコカリシウイルスに対して作用時間5分で不活化率99.4%を達成した。

(2) 香りの癒し効果の実証。

脳波計を使用して秋田杉の香気成分による脳波への影響を検討した結果、秋田杉の香気成分を嗅ぐことによりリラックサ度が1.4倍上昇した。また、アルツハイマー型認知症患者に対して臨床試験を施行した結果、4週間後に対照群に比し、NPIの得点、Zarit介護負担尺度に改善が認められた。

(3) 環境消毒用エタノールの製造方法の確立。

湿式粉碎時にアルカリ溶液を添加してアルカリ条件下でリグニンの分解と粉碎を同時に行うことにより、糖化率が向上することが判明した。これにより、バイオマス前処理装置のスケールアップが可能となった。

展望

- ・秋田スギを原料とした環境消毒用エタノールの製造・販売に関して、県内企業および県外企業と産業化に向けて話が進んでおり、県内での新規産業の創設を目指す。
- ・内閣府の国庫補助事業「戦略的イノベーション創造プログラム：アグリバイオ・スマート化学生産システムの開発」において横手エリアにバイオマスコンビナート建設を目指した研究開発を行う。(2022年に横手エリアに実証バイオマスコンビナートを建設する)。

記入日 令和 元年 6月 28日

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	H281202	計画事業年度	H28 年度 ~ H30 年度	実績事業年度	H28 年度 ~ H30 年度	
課 題 名	「食農医連携」による秋田発の抗メタボ食品の開発							
機関長名	所長 高橋仁	担当(班)名	食品機能グループ					
連絡先	018-888-2000	担当者名	上席研究員 畠恵司					
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)	食品加工関連新技術、バイオリファイナリーに関する研究					基盤	
	研究	○	開発		試験		調査	
	調査		共同		受託		その他	
県単	○	国補		共同		受託		
評 価 対 象 課 題 の 内 容								
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>健康維持や疾病予防に役立つ県産食材の事業化を支援するため、先行課題で抗メタボの標的として残っている高血糖について検討する。糖質代謝の各段階への効果を各々評価する技術の高度化(酵素・非酵素・細胞代謝反応の評価法のハイ・スループット化(時間と経費を節約する高速評価法)や人工モデル肝臓細胞樹立による独自評価システム構築など)を目指し、県産原材料や副産物などから機能性の探索と絞込みを行い、企業間取引(「B to B」)を念頭にした事業化支援を行う。さらに、先行課題成果も含めて一般消費者向け商取引(「B to C」)の事業化のため、秋田発の嗜好性の高い抗メタボ食品シリーズの発売を目指した調味技術開発などを行う。</p>								
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化</p> <p>県内企業から生活習慣病予防研究への要望が多く、先行課題(「食農医連携」による食品・バイオ関連産業の振興に関する研究)などで開発した、脂質異常症の予防・改善能探索システムは県内分析受託企業に技術移転し、県外からも受託している。また、肥満・脂質異常・高血圧を標的とした探索により、いくつかの県産物については事業化できたものの、その他の生理機能性に関しては、課題として残ったままである。</p> <p>2兆円近い健康志向食品市場において、現在課題設定時に予定した糖尿病対策商品は、メタボ全体を含めて市場の飽和感がある。また、機能性表示食品の市場を席巻している今日、「ヒト臨床試験における効果検証」は、ウオントからマストとして捉えられており、対応が迫られてきた。</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>県産農林水産物を原料とした「健康志向食品・素材」の製造技術の高度化を図り、秋田発の抗メタボ食品として5品目以上の新規または改良製品を提案し、「B to B」または「B to C」の事業化を目指した共同研究などへ発展させ、事業化を図る。また、独自評価システムについては、分析受託企業等への技術移転による外貨獲得を目指す。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>県産農産物への付加価値向上や未利用部位の有効活用などによって農業者の生産性向上が期待されるとともに、それを加工・販売する食品関係事業者の事業拡大への寄与が期待される。これらの効果は、その利用者である県民、国民の利便性の向上、健康維持増進などにも反映される。</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	28	29	30	年度	年度	達成状況						
		年度	年度	年度									
1) 機能性評価技術の高度化と事業化支援	酵素・非酵素・細胞代謝の評価法の検討、探索と絞込み						・酵素・細胞レベルの評価系で、秋田蒟、エゴマなどの新規機能を見出した。 ・ヒト臨床試験で、「アイズプラントの青汁」の血流改善作用、「潤彩小町」の便通改善、美肌作用を検証した。						
	独自評価システムの創出、機能解析と探索						・世界に先駆けヒト由来褐色脂肪細胞の樹立に成功した。 ・県内企業向けの独自のヒト臨床試験システムを構築し、3か年で9件の試験を行った。						
	「B to B」マッチング						・酒粕乾燥粉末、枝豆乾燥粉末、青大豆蒸し豆、黒大豆蒸し豆、コスメハーベストジュンサイの5品目を上市した。						
2) 嗜好性の高い抗メタボ食品の開発	調味技術開発、製造マニュアル作成と「B to C」商品化支援						・本課題より、3か年で30種類以上の商品が誕生した。 ・商品サポートのための解説論文12報が学術雑誌に掲載された。						
							合計						
計画予算額(千円)		2,500	2,250	2,000			6,750						
当初予算額(千円)		1,190	928	650			2,768						
財源内訳	一般財源	1,190	928	650			2,768						
	国費												
	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 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 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 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 ・ヒト化マウス肝臓由来のヒト肝細胞を使用し、脂質異常症改善評価系を構築。本技術を、当研究センターと秋田県企業で共同開発した脂質異常症探索系に組み入れる予定である。現在、経産省サポイン事業として実施中(～令和2年)。 ・中小規模の企業でも十分可能なヒト臨床試験システムを構築し H28年度は1件、H29年度は3件、H30年度は5件の臨床試験を実施した。本システムにより、「潤彩小町」や「アイズプラントの青汁」の上市に成功した。 ・「乾燥枝豆」、「酒粕粉末」など5品目の機能性素材の開発をサポートした。 ・本課題を通じて、合計30以上の商品群が上市された。特に、「酒粕粉末」や「ジュンサイエキス」を使用した商品は、全国規模で販売されている。 ・3か年で、12報の学術論文発表を行い、該商品の製品紹介やエビデンスの開示など多方面で活用されている。													
・成果の波及効果 ・課題内で開発した機能性評価系は、今後も当研究センターの財産として活用される。 ・本課題で取り組んだ秋田スタイルヒト臨床試験システムは、研究課題が終了したあとも企業からの共同研究依頼が絶えず、波及効果は大きかったと判断している。 ・「ジュンサイ」、「酒粕」、「エダマメ」、「ネギ」は秋田県の主力食品加工材料であるため、素材化した意義は大きい。 ・今後も、B to B中心に機能性の探索を行い、ヒト臨床試験を通じて、B to C商品へとつなげていきたい。													

背景

- ・健康志向性食品市場は2兆円規模に増大し、県内企業の市場参入への意向が高まってきた
- ・新たなヘルスクレームをうみだす新規評価系の確立がビジネス成功のカギとなる
- ・機能的表示食品の登場により、ヒト臨床試験でのエビデンスがより重要視されてきた

問題点 & 対応

主要農産物の規格外品などを原材料に

- ①新規評価系の開発により⇒機能的素材化
- ②ヒト臨床試験を経て⇒機能的食品の上市



(原材料)



(探索試験)



(素材化)



(ヒト臨床試験)



(商品上市)

成果

(1) 機能的評価技術の高度化と事業化支援

- ① 酵素・非酵素・細胞代謝の評価法の検討、探索と絞込み
 - ・ 酵素・細胞レベルの評価系で、秋田蒟、エゴマなどの新規機能を解明
 - ・ ヒト臨床試験で、「アيسプラントの青汁」の血流改善作用、「潤彩小町」の便通改善、美肌作用を検証。
- ② 独自評価システムの創出、機能解析と探索
 - ・ 世界に先駆けヒト由来褐色脂肪細胞の樹立に成功
 - ・ 県内企業向けの独自のヒト臨床試験システムを構築し、3か年で9件の試験実施。
- ③ 「B to B」マッチング
 - ・ 酒粕乾燥粉末、枝豆乾燥粉末、青大豆蒸し豆、黒大豆蒸し豆、コスメハーベスチュンサイの5品目上市



(2) 嗜好性の高い抗メタボ食品の開発

- ・ 本課題より、3か年で30種類以上の商品が誕生
- ・ 商品サポートのための解説論文12報が学術雑誌に掲載

展望

- ・ 探索試験や素材化のノウハウに関しては、秋田県農産物および食品素材の利活用に応用可能。
- ・ ヒト臨床試験のシステムを活用して、個々の共同研究の成果に繋げる。
- ・ 本課題で開発した機能的素材群の機能的性を深化させ、県外の大手企業との取引に発展するようにサポートする。

記入日 令和 元年 6月 28日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H281203	計画事業年度	H28 年度 ~ H30 年度			
					実績事業年度	H28 年度 ~ H30 年度			
課 題 名	自社酵母を活用する香り高い商品群「秋田味噌蔵・醤油蔵」シリーズの開発								
機関長名	所長 高橋 仁		担当(班)名	発酵食品グループ					
連絡先	018-888-2000		担当者名	上席研究員 渡辺隆幸					
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

秋田の味噌蔵、醤油蔵にすみついている有用な酵母を分離、保管することにより秋田味噌蔵酵母・秋田醤油蔵酵母(以下味噌醤油蔵酵母と略)の確保を行う。味噌醤油蔵酵母を分離元の醸造企業が活用することにより、味噌、醤油の蔵独自の品質保持に役立つ。特長ある味噌醤油蔵酵母を活用することでゆら酵母などの汎用酵母では実現出来ない、蔵の歴史と特長を生かした、従来よりも芳香の高い自社ブランド商品の開発を可能にする。玄米麹味噌、多麹味噌、減塩味噌、再仕込み醤油、米醤油、本醸造醤油などの商品において新規開発と既存商品のリニューアルを秋田県味噌醤油工業協同組合加盟企業とともに推進する。特に安心安全・健康志向の市場に対応する、風味豊かで減塩をアピールできる減塩玄米麹味噌の開発を目指す。秋田の清酒とマッチする発酵食品開発のための酵母選択も実施することで新しい視点からの商品開発を図る。

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

秋田味噌・秋田醤油は地場消費に頼ってきたため、首都圏など県外でのブランド力が弱く、業界全体でブランド強化を図る必要に迫られている。県内にはブランド力向上に役立つ再仕込み醤油・多麹味噌など魅力ある商品が存在しているが、明確な差別化と特長のアピールができていない。酵母等の醸造微生物は醸造蔵ごとに異なり、すみつき菌として各メーカーの味噌醤油の風味を決定する重要な微生物資源であり、その活用により秋田味噌・秋田醤油の品質差別化が可能である。市場では健康志向味噌(減塩・有機)、香りにこだわった醤油(鮮度保持醤油・生醤油)が堅調に売上げを伸ばしている。

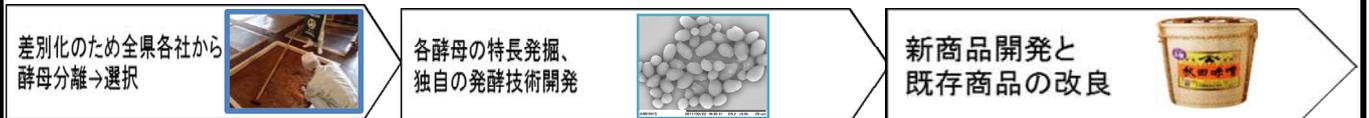
3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

秋田の味噌蔵、醤油蔵にすみついている酵母を分離、企業の同意を得た選択を行い、味噌醤油蔵酵母の確保を行うことが当初の目的となる。味噌醤油蔵酵母を分離元の醸造企業が活用することにより、味噌、醤油の品質保持および自社ブランド商品の開発に役立つ。具体的には特長ある味噌醤油蔵酵母を玄米麹味噌、多麹味噌、低塩味噌、本醸造醤油、再仕込み醤油、米醤油などの商品において活用することで、従来よりも芳香の高い商品群「秋田味噌蔵・秋田醤油蔵」シリーズの開発を目指す。特に安心安全・健康志向の市場に対応する、風味豊かで減塩をアピールできる減塩玄米麹味噌の開発を目指す。秋田の清酒とマッチする発酵食品開発のための酵母選択も実施することで新しい視点からの商品開発を図る。

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

受益対象は秋田県味噌醤油工業協同組合傘下39社を中心とする味噌醤油メーカーとなる。課題実施期間内から新しいブランド構築に意欲的な秋田県味噌醤油工業協同組合と協議して商品化をはかる。さらに商品開発のために酒類製造業者など味噌醤油以外の業者との連携を積極的に働きかける。味噌醤油メーカーの新商品開発、既存商品のブラッシュアップに寄与するばかりでなく、味噌醤油メーカー(蔵)の味を決定する微生物資源の確保を行うことにより県内企業に貢献できる。研究成果は最終的に県内味噌醤油メーカーの歴史や蔵の特長を生かした商品開発力向上に役立ち、製造技術向上のみならず商品開発力強化にもつながり業界へ大きく貢献できる。



4 全体計画及び財源 (全体計画において <u> </u> 計画 <u> </u> 実績)							
実施内容	到達目標	28	29	30	年度	年度	達成状況
		年度	年度	年度			
秋田味噌醤油蔵酵母の分離と選択	各企業の味噌・醤油もろみ、熟成容器などから分離、企業が自社の特徴を有する優良株を選択 目標 30企業						30企業において180株の酵母を分離した。実生産を行う味噌醤油組合員を網羅。24企業に酵母の味噌培地培養液を提示して選択を受けた。
秋田味噌醤油蔵酵母の特徴解明と同定	①生理的性質解明 味噌醤油への適性と発酵のタイプ ②同定と香気特性解明						①すべての分離酵母は味噌醤油酵母として適性を有し、3つの発酵タイプに分別された。 ②選択酵母は一般的な味噌酵母と同定。香気特性のタイプ分けを実施。
秋田味噌醤油の香気増強技術の開発	・センターにおける小仕込み試験により各酵母の香気成分の特徴を明確化する。						小仕込み試験の結果より、ゆらら酵母よりも強い発酵が期待できる酵母や多様な香気成分を生産する酵母が多数認められた。
味噌蔵商品群の現地製造技術の開発	味噌蔵商品群の現地製造技術の開発 ①企業による製造試験 ②製造技術の向上						①味噌(11社)と醤油(1社)の製造試験を実施した。 ②22社の工場ふき取り検査と管理指導を実施した。
							合計
計画予算額(千円)		2,000	1,500	1,200			4,700
当初予算額(千円)		1,260	983	688			2,931
財源内訳	一般財源	1,260	983	688			2,931
	国費						
	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 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 ○秋田県味噌醤油工業協同組合の醸造物の製造を行う企業すべてから酵母の分離を行い、目標の30企業からの分離が実施でき、目標は達成できた。 ○24の企業より選択された酵母はすべて味噌醤油の醸造に適した性質を持ち、菌株同定の結果から安全性も担保された。 ○小仕込み試験の香気成分測定結果などから、秋田県を代表する味噌用「ゆらら酵母」とは異なるタイプでより強い発酵が期待できる酵母が複数見いだされたことは大きな成果であった。 ○優れた主発酵酵母に加え、優れた後熟酵母も複数見いだされたことは秋田独自の発酵技術の開発と秋田味噌醤油の他県との差別化を図る有効なツールとなり得る。 ○11社で味噌醤油蔵酵母を用いる試験製造を実施し、22社で衛生指導を実施したことで順調着実に味噌醤油蔵酵母の県内企業への技術移転が進んでいる。 ○味噌醤油蔵酵母活用検討会を実施したことで業界全体への周知が進み、商品群実現の下地形成が出来ている。							
・成果の波及効果 本課題の成果は新規課題「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」において利用技術を発展させ、商品群の開発を実現させる。具体的な商品群開発は「秋田の味噌プロモーション事業」とも連携して行う。新規課題の最終成果として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」、「みそかやき」のような新ご当地料理や米菓に対応する加工商品の拡充を行う。							

背景

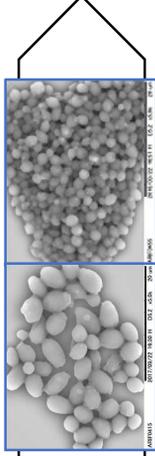
・秋田味噌・秋田醤油は地場消費に頼ってきたため、首都圏など県外でのブランド力が弱く、業界全体でブランド強化をはかる必要に迫られている。県内にはブランド力向上に役立つ再仕込み醤油・多麴味噌など魅力ある商品が存在しているが、明確な差別化と特長のアピールができていない。



差別化のため全県各社から酵母分離→選択



各酵母の特長発掘、独自の発酵技術開発



新商品開発と既存商品の改良



問題点 & 対応

・酵母等の醸造微生物は醸造蔵ごとに異なり、すみつき菌として各メーカーの味噌醤油の風味を決定する重要な微生物資源であり、その活用により秋田味噌・秋田醤油の品質差別化が可能である。

計画

以下の3つの方向性で研究を進める

(1) 秋田味噌醤油蔵酵母の分離と選択

各企業の味噌・醤油もろみ、熟成容器などから分離企業が自社の特徴を有する優良株を選択
目標 30企業

30企業において180株の酵母を分離した。
各24企業に酵母の味噌培地培養液を提示して選択を受けた。

(2) 秋田味噌醤油蔵酵母の特徴解明と同定

①生理的性質解明
②同定と香り特性解明

①分離された耐塩性酵母180株をAタイプ(前急型)103株、Bタイプ(中間型)72株、Cタイプ(前緩型)5株と判定した。
②同定の結果、選択された酵母は一般的に味噌に存在する酵母と確認。各分離酵母は味噌培地で産生する香りにより3つのタイプに分類された。味噌醤油の代表的な香気成分HEMFの生成力の高い酵母が複数認められた。

(3) 秋田味噌醤油蔵酵母活用商品群の開発

①秋田味噌醤油の香気増強技術の開発
②味噌蔵商品群の現地製造技術の開発

①小仕込み試験の結果より、ゆらら酵母よりも強い発酵が期待できる酵母や多様な香気成分を生産する酵母が多数認められた。
②味噌(11社)と醤油(1社)の製造試験を実施した。
22社において品質管理上の問題点の明確化とその対応策の検討を実施した。

効果

・秋田県30企業から酵母の分離を実施した。そのうち27企業は味噌醤油組合員企業であるが実生産している全組合員を網羅しており、業界あげての商品群形成に向けた準備が出来ている。
・今後、継続課題「蔵独自の住みつき酵母を利用した米味噌などの発酵食品の開発」の中で秋田県独自の発酵技術を発展させるとともに、県産米を活用する発酵食品の商品群開発を目指す。

機 関 名	農業試験場		課題コード	H260302		計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度																																																																												
						実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度																																																																												
課 題 名	次代を担う秋田米新品種開発事業																																																																																		
機関長名	金 和裕			担当(班)名	水稻育種担当																																																																														
連絡先	018-881-3338			担当者名	川本朋彦																																																																														
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	2	施策の方向性	次代を担う秋田米新品種デビューと販売対策の強化																																																																																
種 別	重点(事項名)		次代を担う極良食味水稻品種の開発					基盤																																																																											
	研究		開発	○	試験		調査	その他																																																																											
	県単	○	国補		共同		受託	その他																																																																											
評 価 対 象 課 題 の 内 容																																																																																			
<p>1. 研究の目的・概要</p> <p>食味特性の向上を図るため食味関連特性について初期世代から選抜を加えたとともに世代の進んだ系統については外部評価を受ける。さらに、食味レベルの向上に重要であると考えられる高温登熟耐性の強化を図る。有望系統については現地試験を行い地域適応性を評価しながら「コシヒカリを超える極良食味品種」を開発する。</p> <p>また、(独)農業環境技術研究所において作出したコシヒカリのカドミウム(Cd)低吸収突然変異体を母本とし、Cd低吸収性に関してDNAマーカー選抜しながら本県の気象条件に適したCd低吸収性品種を開発する。</p>																																																																																			
<p>2. 課題設定の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>秋田県ではあきたこまちに偏重した作付けとなっており、多様な市場ニーズに十分に対応していない。そこで「第3期次世代銘柄米品種の開発」「地球温暖化に対応した水稻品種の開発と栽培技術の確立」の中で早生から晩生までの良食味品種群の育成を目標に育種を進め「秋のきらめき」、「つぶぞろい」の育成によりオリジナル良食味品種ラインアップを完成させた。しかし、近年、他道県からコシヒカリを超える食味をうたい文句とした新品種が開発され高い市場評価を得ており、秋田米の市場シェアを脅かしている。今後、秋田米が市場で他産地のブランド米に対抗していくためには、秋田の顔となる「コシヒカリを超える極良食味品種」を育成する必要がある。また、県内でも土壌Cd濃度の高い水田圃場があり玄米中のCd濃度低減対策として客土や湛水管理などを実施しているが、コストや効果の面から適応範囲が限られる。また、これら対策を実施しても一部にCd汚染米の生産が見られ、それらについては県の財源で買入・処理している。そのため、通常の栽培管理においてもCdを吸収しにくい水稻品種の育成が必要となっている。</p>																																																																																			
<p>3. 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>1)秋田米の競争力向上を図るために市場で安定して高い評価を得られる「コシヒカリを超える極良食味品種」を育成する。</p> <p>2)通常の栽培管理においてもカドミウムを吸収しにくく、玄米Cd濃度が基準値「0.4mg/kg」を大幅に下回る水稻品種を育成する。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>「コシヒカリを超える極良食味品種」が開発されることにより秋田米の競争力が向上し本県において高い経済効果が見込まれる。また、通常の栽培管理においても玄米Cd濃度が基準値を大幅に下回る米の生産が可能となるため、現在行っている総合的なCd対策が不要となり農家の負担が解消される。さらにCd汚染米をゼロにすることで汚染米買入・処理の支出をなくすとともに、秋田米への信頼が向上する。これら品種の育成はいずれも生産者、流通、消費者への貢献度は高い。</p>																																																																																			
<p>4. 全体計画及び財源 (全体計画において ≡≡≡ 計画 ≡≡≡ 実績)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">実施内容</th> <th rowspan="2">到達目標</th> <th>26</th> <th>27</th> <th>28</th> <th>29</th> <th>30</th> <th rowspan="2">達成状況</th> </tr> <tr> <th>年度</th> <th>年度</th> <th>年度</th> <th>年度</th> <th>年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水稻極良食味品種の開発</td> <td>食味関連特性が優れ食味官能評価が外部機関においても極めて高い系統を1系統以上育成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">到達目標どおり、水稻極良食味系統「秋系821」を育成した。</td> </tr> <tr> <td>カドミウム低吸収性品種の開発</td> <td>玄米Cd濃度が基準値0.4mg/kgを大幅に下回る系統を1系統以上育成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">到達目標どおり、カドミウム低吸収性系統「秋田124号」を育成した。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">合計</td> </tr> <tr> <td>計画予算額(千円)</td> <td></td> <td>26,793</td> <td>14,391</td> <td>14,391</td> <td>14,391</td> <td>14,391</td> <td>84,357</td> </tr> <tr> <td>当初予算額(千円)</td> <td></td> <td>26,873</td> <td>40,393</td> <td>16,468</td> <td>13,141</td> <td>14,643</td> <td>111,518</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">財源内訳</td> <td>一般財源</td> <td>26,873</td> <td>40,393</td> <td>16,468</td> <td>13,141</td> <td>14,643</td> <td>111,518</td> </tr> <tr> <td>国 費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>そ の 他</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>									実施内容	到達目標	26	27	28	29	30	達成状況	年度	年度	年度	年度	年度	水稻極良食味品種の開発	食味関連特性が優れ食味官能評価が外部機関においても極めて高い系統を1系統以上育成						到達目標どおり、水稻極良食味系統「秋系821」を育成した。	カドミウム低吸収性品種の開発	玄米Cd濃度が基準値0.4mg/kgを大幅に下回る系統を1系統以上育成						到達目標どおり、カドミウム低吸収性系統「秋田124号」を育成した。								合計	計画予算額(千円)		26,793	14,391	14,391	14,391	14,391	84,357	当初予算額(千円)		26,873	40,393	16,468	13,141	14,643	111,518	財源内訳	一般財源	26,873	40,393	16,468	13,141	14,643	111,518	国 費						0	そ の 他						0
実施内容	到達目標	26	27	28	29	30	達成状況																																																																												
		年度	年度	年度	年度	年度																																																																													
水稻極良食味品種の開発	食味関連特性が優れ食味官能評価が外部機関においても極めて高い系統を1系統以上育成						到達目標どおり、水稻極良食味系統「秋系821」を育成した。																																																																												
カドミウム低吸収性品種の開発	玄米Cd濃度が基準値0.4mg/kgを大幅に下回る系統を1系統以上育成							到達目標どおり、カドミウム低吸収性系統「秋田124号」を育成した。																																																																											
							合計																																																																												
計画予算額(千円)		26,793	14,391	14,391	14,391	14,391	84,357																																																																												
当初予算額(千円)		26,873	40,393	16,468	13,141	14,643	111,518																																																																												
財源内訳	一般財源	26,873	40,393	16,468	13,141	14,643	111,518																																																																												
	国 費						0																																																																												
	そ の 他						0																																																																												

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 type="checkbox"/> 新技術 | <input checked="" 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

○「水稲極良食味品種の開発」については食味官能試験方法の改善や食味外部評価の導入などにより、食味評価が極めて優れる系統を平成29年度までに5系統育成し、平成30年度に最終候補である「秋系821」1系統に絞り込んだ。「秋系821」は(財)日本穀物検定協会による食味評価において他県産コシヒカリやあきたこまちよりも評価が高く複数年の試験でも安定した極良食味である。現在、奨励品種決定試験に供試すると同時に栽培マニュアルの作成や種子生産にも着手している。また、令和元年5月に知事をトップとする新品種ブランド化戦略本部を設置し、本格的なデビュー対策を講じる体制を整えた。

○「カドミウム低吸収性品種の開発」では、(国)農業環境技術研究所で育成したカドミウム低吸収性の変異体を母本として県奨励品種等のカドミウム低吸収性準同質遺伝子系統(NIL)の開発を進めている。この中でカドミウム低吸収性あきたこまちNILである「秋田124号」はこれまでに奨励品種決定試験予備試験においてカドミウム低吸収性やあきたこまちとの同質性が確認され、令和元年度から奨励品種決定試験本試験に供試する。また、種子生産にも着手し、最短で令和3年度から実用化できる準備を整えている。その他奨励品種についてもカドミウム低吸収性NILの育成を進めており順次実用化していく計画である。

・成果の波及効果

○「コシヒカリを超える極良食味品種」が開発されることにより秋田米の競争力が向上し本県において高い経済効果が見込まれる。

○カドミウム低吸収性品種が開発されることにより通常の栽培管理においても基準値を大幅に下回る米の生産が可能となるため、現在行っている総合的なカドミウム対策が不要となり産地の負担が解消される。また、カドミウム汚染米をゼロにすることで汚染米買入・処理の支出をなくすとともに、秋田米への信頼が向上する。

6 評価

観点																		
1	最終到達目標の達成度	<p>● A ○ B ○ C</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水稲極良食味品種の育成では、期間内に日本穀物検定協会の外部評価において複数年安定して高い食味評価を得た「秋系821」を選抜したことで、目標を十分に達成している。 ・カドミウム低吸収性品種についても、期間内に「秋田124号」を育成したことで、目標を十分に達成している。他の奨励品種等についても育成を進めている。 ・「コシヒカリを超える極良食味品種」として、最終的に選定された「秋系821」以外にも、有望系統が育成され、今後の新たな育種目標に貢献するものと期待される。 																
		<p>A. 十分達成できた C. 達成できなかった</p> <p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率 67 %</p> <p><input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D</p>																
2	研究成果の効果	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後育成される新系統についても、大幅な食味の向上が期待される。 ・カドミウム低吸収性品種についても、現奨励品種に段階的に置き換えるべく育成を進めており、県産米の評価向上に貢献することが期待される。 ・近年、他道県において良食味品種が開発されている中で、「コシヒカリを超える極良食味米」を開発したことは、生産者や流通業者等からも期待が大きい。 ・秋系821は、本県主食用米のフラッグシップと位置づけられ、他のオリジナル品種も含めた、秋田米全体の評価向上につながるものと期待される。 																
		<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</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" style="float: right; margin-top: 10px;"> <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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。	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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。																	
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(27年度)	中間(28年度)	中間(29年度)													
		A	B+	B+	B+													

次代を担う秋田米新品種開発事業

流通現場

- 市場ニーズ多様化
- あきたこまちブランド力低下
- 秋田米シェア低下

秋田県産米の課題

生産現場

- Cd対策に係る農家負担
- Cd汚染米買上経費

改善

秋田米ブランド力向上・シェア拡大

改善

Cd汚染米“ゼロ”

成果： 極良食味品種候補

「秋系821」

- コシヒカリを超える極良食味
- 複数年産で安定した食味
- いもち病に強く高温による品質低下少ない

成果： Cd低吸収性あきたこまちNIL

「秋田124号」

- Cd低吸収性
- あきたこまちとの同質性

育種戦略

- 徹底した食味改善の重点化
- 食味外部評価の導入
- 高温登熟耐性強化

手法

- 食味・高温登熟耐性に重点を置いた交配
- 初期世代(単独系統)から選抜(味度、蛋白質、炊飯米白度など)
- 食味官能試験処理数・精度向上(10点法導入、選抜パネラー)
- 穀検等外部評価の導入
- 高温登熟耐性検定の強化

育種戦略

- 秋田育成既存品種のNILを育成
- 新規のCd低吸収性品種を育成

手法

- 農環研開発Cd低吸収性突然変異体の利用
- Cd低吸収性のDNAマーカー選抜
- 連続戻し交配
- 一部は世代促進(沖縄県)により育成を早める
- 多検体マーカー選抜システムの整備

記入日 令和 元年 6月 10日

機 関 名	農業試験場	課題コード	H260303	計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度	実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
課 題 名	次代の秋田の酒を担う酒造原料米品種の開発								
機関長名	金 和裕		担当(班)名	水稻育種担当					
連絡先	018-881-3338		担当者名	高橋竜一					
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	3	施 策 名	秋田米の戦略的な生産・販売と水田フル活用						
指標コード	6	施策の方向性	その他施策関連事業						
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>1) 酒造好適米品種の開発 農業試験場で実施する生産力検定試験、特性検定試験と同時に、原料米成分分析・小仕込み試験等による醸造適性評価(醸試)、想定される主産地及び酒造メーカーとの現場醸造試験(酒造メーカー、秋田県酒造協同組合等)を実施することで、一年目系統群系統(F4~5)から栽培特性と醸造特性を兼ね備えた酒造好適米品種の開発を行う。</p> <p>2) 酒造用多収穫米品種の開発 農業試験場で実施する多収系統の生産力検定試験において、収量性が優れた系統を選抜し、成分分析に基づいた醸造適性評価(醸試)、現場醸造試験(酒造メーカー、秋田県酒造協同組合等)を行う。また、世代の進んだ一般粳系統から、収量性の高い系統について、同様の醸造適性評価を行い、品種開発期間の短縮化を図る。</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>「水稻直播用品種と高品質加工用米品種の開発(Ⅱ)」の組み替え新規課題である。これまで酒造好適米として「秋田酒こまち」、低コスト原料米の新品種候補として「秋田107号(ぎんさん)」を育成した。</p> <p>縮小する清酒市場を背景に、各酒造メーカーは、消費量が伸びている「吟醸酒」・「純米酒」等特定名称酒の製造構成比率を高めるため、それらの生産量を拡大し、新商品の開発に取り組んでいる。また、普通酒においても、低価格高品質なコストパフォーマンスの高い商品を開発することで、消費量の維持・拡大を図っている。そのため、県内の酒米産地及び市場動向に対応した取り組みを始めている県内酒造メーカーからは、それらの原料となりうる「酒造好適米」及び「低コスト原料米」の開発が求められている。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>1) 酒造好適米品種の開発 農業生産特性が「秋田酒こまち」並に優れ、「山田錦」原料の吟醸酒と同タイプの酒質を生む酒造好適米品種を開発する。</p> <p>2) 酒造用多収穫米品種の開発 収量が「あきたこまち」に比べ約20%多く、酒造適性(醸造適性・精米特性)に優れた低コスト原料米品種を開発する。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 これまでには生み出せなかった「新たな酒質の吟醸酒」及び「コストパフォーマンスの高い普通酒」に代表される秋田産ブランド清酒の誕生により、清酒市場の活性化を図ることでの貢献度は高い。また、県内における新たな酒造好適米産地の育成及び酒造用多収穫米の生産振興に寄与することでの生産現場への貢献度が高い。</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	26	27	28	29	30	達成状況	
		年度	年度	年度	年度	年度		
酒造好適米品種の開発	農業生産特性が「秋田酒こまち」並に優れ、「山田錦」タイプの酒質を生み出す系統を1系統以上育成						目標どおりの酒造好適米品種「百田」の他、別タイプの酒質を生み出す酒造好適米品種「一穂積」を育成	
低コスト原料米品種の開発	収量が「あきたこまち」に比べ15～20%多く、酒造適性(玄米千粒重、心白型比率・可溶性タンパク質等)に優れた低コスト系統を1系統育成						目標どおりの酒造用多収米の有望系統「秋系827」を育成	
							合計	
計画予算額(千円)		2,703	2,703	2,703	2,703	2,703	13,515	
当初予算額(千円)		2,706	1,403	1,014	953	619	6,695	
財源内訳	一般財源	2,706	1,403	1,014	953	619	6,695	
	国費							
	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 type="checkbox"/> 新技術 | <input checked="" 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

1) 酒造好適米品種の開発
 農業試験場における栽培特性評価と、醸造試験場における原料米分析及び小仕込み試験の結果から、「秋田酒120号」と「秋田酒121号」を選抜した。「秋田酒120号」は平成28年度に現地試験及び1醸造元における試験醸造を実施し、「一穂積(いちほづみ)」として品種登録申請した。「秋田酒121号」は平成29年度に現地試験及び1醸造元における試験醸造を実施し、「百田(ひやくでん)」として品種登録申請した。「一穂積」の製成酒は「五百万石」が持つような淡麗、軽快で雑味が少ない特徴の酒質、「百田」の製成酒は「山田錦」が持つような後味にふくらみのある特徴の酒質を生み、いずれも県内で生産される既存品種とは異なる特徴となった。

2) 酒造用多収米品種の開発
 標肥区での玄米収量が「あきたこまち」に比べて15～20%多く、「ぎんさん」と同等の「秋系827」を選抜した。「秋系827」の千粒重は26g程度と適度に大きく、醸造試験場における原料米分析では玄米粗タンパク含有率が安定して低めであることから、酒造適性が高いと考えられた。

○品種登録
 「一穂積」; 品種登録出願 2017年10月19日、出願公表 2018年2月13日、出願番号 第32507号
 「百田」; 品種登録出願 2018年6月4日、出願公表 2018年10月25日、出願番号 第33154号

○学会発表等
 日本育種学会第133回講演会(2018年3月)口頭発表 「酒造好適米「秋田酒120号」の育成と主要特性」
 日本育種学会第135回講演会(2019年3月)口頭発表 「酒造好適米「百田」の育成と主要特性」
 平成31年度 実用化できる試験研究成果 「酒造好適米新品種「一穂積」の育成」、「酒造好適米新品種「百田」の育成」
 平成31年度 研究スポット 「酒造適性の優れる水稻新品種「一穂積」、「百田」」

・成果の波及効果

○「一穂積」、「百田」の栽培に向けて、農業試験場及び湯沢市の現地試験における調査データを元に、湯沢市の栽培者向けに講習会を行っている。
 ○「一穂積」は令和2年度、「百田」は令和3年度一般作付開始を予定しており、デビューにあわせて栽培マニュアルの作成にも着手している。
 ○平成30年度からは「一穂積」、「百田」の生産を拡大し、複数の醸造元で試験醸造を行っている。
 ○試験醸造した製成酒は酒造組合主催の「秋田の酒きき酒会」で新品種のブースを設け、来場者に試飲してもらった。
 ○「一穂積」、「百田」の一般作付に向けて計画的な種子生産体制の構築を目指している。
 ○「秋系827」については、今後小仕込み試験を行い、製成酒の評価をする予定である。

次代の秋田の酒を担う酒造原料米品種の開発

清酒市場の現状

- 吟醸酒等の需要は増加
→ 前年比6%増
- 清酒の需要は減少
→ 前年比5%減

酒造メーカーの対応

- 対応1 吟醸・純米酒比率の向上
山田錦タイプの酒質を生む**吟醸酒**の開発
- 対応2 普通酒品質の向上
高品質で多収性を備えた、低コスト原料米の使用による
高利益普通酒の開発

試験研究の取り組み：新たな清酒商品の開発につながる、酒造原料米品種を育成する

酒造原料米品種開発の方向

吟醸酒用原料米
(酒造好適米)

酒質に影響する品質と醸造特性を重視した選抜
→ 玄米品質、熟期の分散
→ 山田錦タイプの酒質を生む醸造適性

品種登録：「一穂積」(出願番号 第32507号) → 五百万石タイプの酒質
「百田」(出願番号 第33154号) → 山田錦タイプの酒質

普通酒用原料米
(酒造用多収穫米)

低コスト原料としての形質を重視した選抜
→ あきたこまち比120%の高い収量性
→ 耐病性、高温登熟耐性等の改良
→ 高い醸造適性

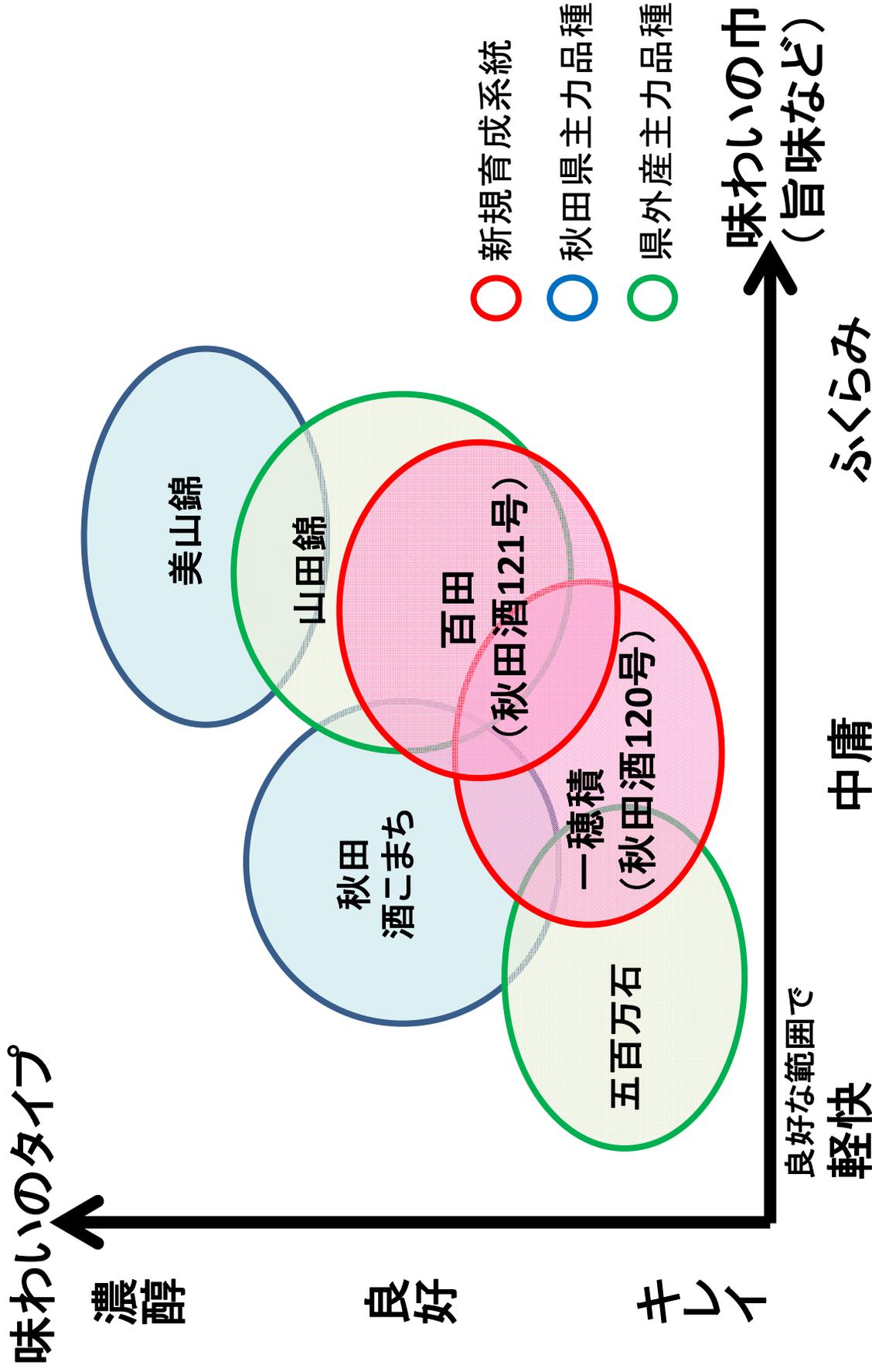
有望系統：秋系827

初期世代からの連携

- ・ 農業試験場
(栽培特性評価)
- ・ 醸造試験場
(醸造適性評価)
- ・ 酒造協同組合
(現場醸造)

成果：新たな酒質の吟醸酒、コストパフォーマンスの高い普通酒等の秋田産清酒が誕生
産地の利点：県内における酒造好適米産地の発展及び酒造用多収穫米の生産振興に寄与

新品種の製成酒イメージ(醸造試験場作成)



記入日 令和 元年 6月 10日

機 関 名	農業試験場		課題コード	H260306	計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度	
課 題 名	生産環境の変化に対応した園芸作物病害虫防除技術の開発									
機関長名	金 和裕			担当(班)名	病害虫担当					
連絡先	018-881-3326			担当者名	菊池英樹					
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化							
指標コード	8	施策の方向性	その他施策関連事業							
種 別	重点(事項名)		持続的な農業生産技術の確立						基盤	
	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>①メジャー、ブランド野菜および花き類における病害虫の総合的防除技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県立大との共同研究の実施によりアスパラガスおよびリンドウ等病害虫の総合的防除技術を確立する 役割分担: 県立大: 診断手法の開発等基礎的研究、農試: 防除技術の検討、現地実証試験の実施、現地への技術普及 <p>②地域特産作物の病害虫防除技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユリ病害について農薬登録を取得し、防除対策を検討する。 ・ジュンサイ害虫について被害状況を調査し、防除対策を検討する。 <p>③緊急防除対策技術の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・診断依頼に対応し、迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。 ・現在実施している方法では一定の時間が必要な一部病害の診断について、迅速な診断体制を有する県立大と連携した体制を構築する。 										
<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> <ul style="list-style-type: none"> ・「ふるさと秋田農林水産ビジョン」の下、県では収益性の高い経営への転換を加速するため、野菜・花きなど戦略作物について、県オリジナル品種を中心としたブランド品目の生産拡大を図ることとしている。 ・これに伴い、園芸作物の生産を取り巻く環境に以下のような変化が見られている。 <ul style="list-style-type: none"> ①近年栽培期間が高温で推移するなど自然環境が大きく変化している。 ②生産規模の大型化が進行している。 ③作型の拡大が進むなど生産技術の面でも変化が見られる。 ・一方、生産現場では、毎年病害虫による被害が発生し、経営上大きな課題となっているが、急速な生産環境の変化に伴い、新たな病害虫の発生および発生量の増加による被害の深刻化が懸念されている。 ・本県農業の地域振興に重要な地域特産作物については、登録農薬が少なく、生産振興上の大きな問題となっている。 										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メジャー、ブランド野菜および花き類における病害虫の総合的防除技術を確立する。 ・地域特産作物の病害虫防除技術を確立する。 ・緊急防除対策技術の高度化を図り、診断依頼に対し迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。 <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>受益者は園芸作物栽培者。 受益者は生産上問題となっている病害虫の防除が可能となり、収量低下が抑制されると共に生産物の高品質化により収益性が向上する。</p>										

4 全体計画及び財源 (全体計画において 計画 実績)							
実施内容	到達目標	26	27	28	29	30	達成状況
		年度	年度	年度	年度	年度	
メジャー、ブランド野菜および花き類における病害虫の総合的防除技術の確立	病害虫の総合的防除技術の確立						6病害虫について発生状況・発生生態を明らかにし、4病害虫について防除対策を確立した。
地域特産作物の病害虫防除技術の確立	病害虫の発生実態に応じた防除技術の確立						1病害虫の発生生態を明らかにし、1病害虫の防除対策を確立し、4農薬について登録取得もしくは登録申請を完了した。
緊急防除対策技術の高度化	診断依頼に対し迅速に病害虫を同定し、的確に防除技術を提供する。						新たに県立大学への遺伝子診断委託を行うなど毎年100件を超える診断依頼に対し100%迅速に対応し、防除対策を提示した。
							合計
計画予算額(千円)		2,210	2,000	2,000	2,000	2,000	10,210
当初予算額(千円)		2,210	1,112	834	667	500	5,323
財源内訳	一般財源	2,210	1,112	834	667	500	5,323
	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 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

- ①メジャー、ブランド野菜および花き類における病害虫の総合的防除技術の確立
- ・新たに以下の6病害虫について本県における発生状況・発生生態を明らかにした。
アスパラガス疫病、アスパラガスのアザミウマ類、アスパラガスのカスミカメムシ類、アスパラガスで新発生のヒメキボシカスミカメ、ネギ葉枯病、エダマメのダイズサヤタマバエ
 - ・新たに以下の4病害虫について防除対策を確立した。
アスパラガスのアザミウマ類、アスパラガスのカスミカメムシ類、ネギ葉枯病、エダマメのダイズサヤタマバエ
- ②地域特産作物の病害虫防除技術の確立
- ・ホップ害虫について本県における発生生態を明らかにした。
 - ・ユリ葉枯病に対し、効果の高い防除体系を構築した。
 - ・以下の病害虫について新たに4農薬の農薬登録取得し、2農薬の農薬登録申請を完了した。
ユリ葉枯病(2薬剤登録取得)、ジュンサイのユスリカ類(1農薬登録取得、1薬剤農薬登録申請済)、ホップのアサトビハムシ(1農薬登録取得、1農薬登録申請済)
 - ・うど菌核病、つるむらさき紫斑病、食用ききょうの一年生雑草について農薬登録の取得に向け薬剤の防除効果試験および作物残留試験を実施した。
- ③緊急防除対策技術の高度化
- ・毎年100件を超える診断依頼に対し、防除対策を提示した(H26:135件、H27:109件、H28:120件、H29:111件、H30:125件)。
 - ・土壌病害やウイルス病を対象に新たに県立大学への遺伝子診断委託を行うなど迅速な診断体制を構築した。

・成果の波及効果

- ①メジャー、ブランド野菜および花き類における病害虫の総合的防除技術の確立
- ②地域特産作物の病害虫防除技術の確立
- ・成果は現場からの要望に応じたものであるため、秋田県農作物病害虫・雑草防除基準への掲載を始め、実用化できる試験研究成果(6件)、生産部会等が開催する講習会等への参加、同生産部会が作成する防除暦への掲載等により生産者へ周知・導入されており、各作目の安定生産に貢献している。
- ③緊急防除対策技術の高度化
- ・病害虫診断依頼への迅速な対応は、病害虫による被害の抑制や生産者の収益確保に貢献している。また、園芸メカ団地からの診断依頼にも迅速に対応し、生産の安定化に寄与した。

6 評価

観点															
1	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メジャー、ブランド野菜や地域特産作物の緊急を要する病虫害について、防除対策を確立したことから、目標はほぼ達成できた。 ・ナショナルブランド品目である、えだまめやねぎ、アスパラガスの生産上課題となっている病虫害対策について課題化し、収益性の向上の一助となっている。 <p>-----</p> <p>A. 十分達成できた C. 達成できなかった</p> <p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度</p> <p>事前評価の技術的達成可能性得点率 73 %</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D </p>														
2	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>【内部評価委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後も、温暖化の進行や、野菜栽培面積の増加、作期の拡大により増加すると思われる病虫害について、防除効果が期待できる。 ・病虫害防除技術の開発により、収量が安定し、園芸作物の経営の安定化が期待できる。 ・病害の正体を早急に解明し、対処方法をその都度指導しても、現実に実施したのか、効果はどうだったのかも確認しなければ、総合的な防除が環境の変化に対応出来ているかどうか、貢献できているのかどうか、判断が難しい。これだけ大規模化が進むと、対処療法に加え、発生を抑制する技術の開発も必要になってくるのではないか。 <p>-----</p> <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</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" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。	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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。														
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(27年度)</td> <td>中間(28年度)</td> <td>中間(29年度)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>過去の評価結果</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B⁺</td> <td>B⁺</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(27年度)	中間(28年度)	中間(29年度)				過去の評価結果	B	B	B ⁺	B ⁺		
事前	中間(27年度)	中間(28年度)	中間(29年度)												
過去の評価結果	B	B	B ⁺	B ⁺											

生産環境の変化に対応した園芸作物病害虫防除技術の開発 (試験期間:平成26年~30年)

農業試験場 生産環境部 病害虫担当(共同研究機関:秋田県立大学)

背景とこれまでの成果

- 「ふるさと秋田農林水産ビジョン」による野菜・花きなど戦略作物の生産拡大、ブランド化推進
毎年病害虫による被害発生、生産振興上大きな課題
 - ・エダマメ汚損莢の防除法の確立
 - ・ネギのネギアザミウマに対する効率的な防除体系確立
 - ・メロン土壌病害の防除体系の検討
- 地域特産作物では登録農薬が少なく、生産振興の障害
[農薬登録取得:食用ぎく・ハダニ類、モロヘイヤ・ハダニ類]
- 現場から多数の診断依頼
[年間100件超(H24:110件)に対応、防除技術提示]



ねぎのネギアザミウマによる被害

新たな状況

生産環境の急速な変化

- 年間を通じて高温で推移(自然環境)
- 生産規模の大型化(生産規模)
- 作型の拡大(周年栽培化)

被害深刻化の懸念

- ・新たな病害虫の発生
- ・既存病害虫の発生量増加



新害虫「キオビトガリメイガ」による
リンドウの被害

新たな目的

園芸作物病害虫の発生変化に対応し、

- 防除技術を効率的に確立
- 診断・防除技術の迅速な提供

継承

新たな展開

県立大と共同研究を実施

県立大: 診断手法の開発等基礎的研究
農試: 防除技術の検討、現地実証試験の実施、現地への技術普及

研究の概要

園芸作物病害虫の総合防除技術を効率的に確立する

メジャー・ブランド野菜および花きにおける病害虫の総合防除技術の確立

- アスパラガスおよびリンドウ等病害虫の総合防除技術を確立

地域特産作物の病害虫防除技術の確立

- 新テッポウユリ病害の農薬登録を取得、防除対策を検討
- ジュンサイ害虫の被害状況を調査、防除対策を検討

緊急防除対策技術の高度化

- 従来の診断技術に加え、ウイルス病等について県立大学の診断技術を利用
- より短時間で正確に病害虫を同定

期待される成果

- メジャー・ブランド野菜・花きの収量・品質向上 → ブランド化推進
- 地域特産作物の生産性向上 → 生産振興
- 迅速に防除技術を提供 → 被害抑制・収益確保



記入日 令和 元年 6月 10日

機関名	農業試験場	課題コード	H260307	計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度	実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
課題名	「秋田の顔となる野菜」のブランド化と安定生産を支援する新栽培技術の開発								
機関長名	金 和裕		担当(班)名	野菜担当					
連絡先	018-881-3316		担当者名	本庄 求					
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	2	施策の方向性	「しいたけ」や「えだまめ」など日本一を目指す園芸産地づくり						
種 別	重点(事項名) 野菜・花きの省力高品質安定生産技術の開発						基盤		
	研究	○	開発	○	試験		調査		その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他

評価対象課題の内容

1 研究の目的・概要

本課題では、「秋田ブランド」の確立に向けてオール秋田で取り組む野菜品目の生産・販売戦略活動を試験研究面から支援する。露地野菜類では、主にネギ、アスパラガス、エダマメについて、本県の気象条件を活かした新作型開発や早期出荷作型の安定生産技術、機械化による規模拡大技術を開発する。施設野菜類では、トマト、キュウリについて栽培管理の簡素化、軽労化、省力化による負担軽減と栽培規模拡大を支援する。県オリジナル新品種については、安定栽培技術を確立する。

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

近年の野菜に関する試験・研究開発では、作目の特性に合わせた対応が求められている。ネギ・エダマメなどの露地作目では、高単価が期待できる早期作型を確立することで出荷期間が延長し、所得の向上と産地ブランド化を図ることができる。また、機械化を進めることで省力化と軽労化が図られ、さらに作型開発による出荷期間の延長で機械利用効率が向上し、農家所得の向上に寄与できる。アスパラガスは、安定継続生産のための改植技術の確立が求められている。また、3~4月収穫の半促成作型と11~1月収穫の促成作型を確立することで、露地作型とつながる長期間出荷が可能となる。キュウリ・トマトなどの施設野菜類は、単価が安定して収益性が向上しているが、栽培管理が煩雑なことから農家数、面積とも漸減している。今後はより簡便、省力的な管理技術開発が必要である。県オリジナル品種への期待は高く、栽培特性の解明は必須である。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

- 露地野菜類では、早期作型の安定化や新作型開発、機械の導入によって、作期拡大や栽培規模拡大が期待される。
- 施設野菜類では、簡易な栽培管理、省力化技術の開発、露地とのリレー栽培で、軽労化や労働時間の短縮、新規取り組み者の増加が期待される。
- 新品種の栽培特性が解明され、迅速な普及拡大と「秋田ブランド」の確立が期待される。

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

- ・ネギ7~9月出荷作型(84.6ha、355戸 平成25年度JA系統実績)での安定生産と品質向上が期待される。
- ・アスパラガス(227ha、851戸 平成25年度JA系統実績)産地維持が図られ、3月~1月長期出荷体系が確立される。
- ・エダマメ(587ha 平成25年度JA系統実績)の作期拡大、機械化、大規模化が図られ長期出荷体系が確立される。
- ・トマト(47.1ha、369戸 平成25年度JA系統実績)、施設キュウリ(14.3ha、133戸 平成25年度JA系統実績)簡易栽培、負担軽減や品質向上が図られる。
- ・県オリジナル品種の栽培特性が明らかになることで、栽培安定、ブランド化につながる。

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	26	27	28	29	30	達成状況
		年度	年度	年度	年度	年度	
ネギ	チェーンポット越冬大苗栽培技術の確立						夏どり作型の安定栽培技術を確立した
	夏どりネギ安定栽培技術の確立						
アスパラガス	改植技術の検討						半促成栽培の新作型と促成栽培の安定化技術を開発した
	半促成、促成作型の開発						
エダマメ	畝立マルチ同時播種栽培技術の確立						畝立マルチ同時播種栽培技術を確立し、機械が市販化された
	現地実証						
トマト	少量土壌培地耕の検討						側枝2本仕立て法の生育・収量特性を明らかにした
	省力栽培技術の検討						
キュウリ	耐病性品種の選定						防虫ネット栽培技術の有効性を明らかにした
	省力栽培技術の検討						
県オリジナル品種	安定栽培技術の確立						エダマメ「あきたほのか」播種適期と収穫適期を明らかにした
							合計
計画予算額(千円)		3,400	3,020	3,020	3,020	3,020	15,480
当初予算額(千円)		2,550	2,039	1,529	1,233	856	8,207
財源内訳	一般財源	2,550	2,039	1,529	1,233	856	8,207
	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 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

- ・ネギではチェーンポット越冬大苗栽培技術に加え、トンネル被覆方法、土寄せ方法、かん水方法等の夏どり作型の安定栽培技術を確立し、夏どり(7～9月)出荷の面積増加に貢献した(H25年度:84.6ha→H30年度:152.3ha JA系統実績)。秋田県版のネギ栽培マニュアルを作成した。
 - ・エダマメでは畝立マルチ同時播種機による省力・安定生産技術を確立した。その研究成果をもとに機械が2社から市販化され、栽培規模の拡大に貢献した(H25年度:57a/戸→H30年度:110a/戸 JA系統実績)。
 - ・アスパラガスの改植や新植では、ほ場の排水性が重要なことを明らかにし、研究を継続している。アスパラガスの促成栽培では、収量増につながる養成株の掘り上げ時期とその後の処理条件を明らかにした。アスパラガスの半促成栽培では定植3年目の10a当たりの収量が2トン前後となることを明らかにし、半促成栽培の面積増加に貢献した(H25年度:0.7ha→H30年度:1.7ha、H31年度計画:2.5ha JA系統実績)。アスパラガス半促成栽培マニュアルを作成した。
 - ・トマトでは少量培地耕の秋田県における適応性を明らかにした。また、側枝2本仕立て法の生育・収量特性を解明するとともに、育苗コストや定植作業労力が低減されることを明らかにした。現在は、側枝2本仕立ての利点を生かして、品質の低下する8～9月どり作型の開発に向けての研究を継続している。
 - ・キュウリでは有望な耐病性品種を選定した。キュウリの防虫ネット栽培では作業負担の軽減と果実品質が向上することにより商品収量が1.5倍になることを明らかにし、防虫ネット栽培の面積増加に貢献した(H25年度:0ha→H30年度:0.9ha、H31年度計画:1.4ha 秋田農試調査)。
 - ・県オリジナル品種ではエダマメ「あきたほのか」の播種適期と収穫適期を明らかにし、「あきたほのか」の栽培面積の増加に貢献した(H25年度:9.1ha→H29年度:166.3ha 秋田農試推計)。
- 以上のことから、到達目標を達成した。

・成果の波及効果

- ・ネギ(H25年度:13億7千万円→H30年度:24億6千万円 JA系統実績)、エダマメ(H25年度:9億1千万円→H30年度:13億円 JA系統実績)、トマト(H25年度:8億円→H30年度:9億6千万円 JA系統実績)、キュウリ(H25年度:10億9千万円→H30年:13億2千万円 JA系統実績)では販売額が増加した。
 - ・アスパラガス(H25年度:8億6千万円→H30年度:7億1千万円 JA系統実績)は販売額が減少したが、半促成栽培の導入が進むことで、今後、生産額の増大が期待できる。
- 以上のことから、研究成果の波及効果は大きい。

「秋田の顔となる野菜」のブランド化と安定生産を支援する新栽培技術の開発

農業試験場野菜担当

【研究の目的】

- 本課題では、「秋田ブランド」の確立に向けてオール秋田で取り組む野菜品目の生産・販売戦略活動を試験研究面から支援する。
- 露地野菜類では、主にネギ、エダマメ、アスパラガスについて、本県の気象条件を活かした新作型開発や早期出荷作型の安定生産技術、機械化による規模拡大技術を開発する。
- 施設野菜類では、トマト、キュウリなどについて栽培管理の簡素化、軽労化、省力化による負担軽減技術を開発する。
- 県オリジナル新品種については、安定栽培技術を確立する。

研究のニーズ

露地野菜類

①ネギ・エダマメでは、早期作型を確立することで出荷期間が延長し、所得の向上を図ることができる。機械化を進めることで省力化と軽労化が図られる。
②アスパラガスでは、安定継続生産のための改植技術の確立が求められている。3~4月収穫の半促成作型と11~1月収穫の促成作型を確立することで、長期出荷が可能となる。

研究の内容

ネギ

- ①チェーンポット越冬大苗栽培技術の確立
- ②夏どり作型の安定栽培技術の確立

エダマメ

- ①畝立マルチ同時播種栽培技術の確立

アスパラガス

- ①改植技術の検討
- ②促成作型の安定化技術の開発
- ③半促成作型の開発

トマト

- ①少量土壌培地耕の検討
- ②省力栽培技術の検討

キュウリ

- ①耐病性品種の選定
- ②省力栽培技術の検討

エダマメ

- ①「あきたほのか」の栽培技術の確立

成果の概要

- ①チェーンポット越冬大苗栽培技術を確立した
- ②トンネル被覆方法、土寄せ方法、かん水方法等の夏どり作型の安定栽培技術を確立した
- ③秋田県版のネギ栽培マニュアルを作成した

- ①畝立マルチ同時播種栽培技術を確立した
- ②畝立マルチ同時播種機が市販化された（2社）

- ①改植や新植ではほ場の排水性が重要なことを明らかにした
- ②促成栽培では、収量増につながる養成株の掘り上げ後の処理条件を明らかにした
- ③半促成栽培では10a収量が2トン前後となることを明らかにし、栽培マニュアルを作成した

- ①少量培地耕の秋田県における適応性を明らかにした
- ②側枝2本仕立て法の生育・収量特性と育苗コストや定植作業労力の低減効果を明らかにした

- ①有望な耐病性品種を選定した
- ②防虫ネット栽培では作業負担の軽減と品質向上により商品収量が1.5倍となることを明らかにした

- ①「あきたほのか」の播種適期と収穫適期を明らかにした

成果の波及

- ①夏どり（7~9月）出荷面積の増加
H25年度：84.6ha→H30年度：152.3ha
- ②販売額の増加
H25年度：13.7億円→H30年度：24.6億円

- ①栽培規模の拡大
H25年度：57a/戸→H30年度：110a/戸
- ②販売額の増加
H25年度：9.1億円→H30年度：13億円

- ①半促成栽培の面積増加
H25年度：0.7ha→H30年度：1.7ha、
H31年度計画：2.5ha
- ②販売額の下支え
H25年度：8.6億円→H30年度：7.1億円

- ①販売額の増加
H25年度：8億円→H30年度：9.6億円

- ①防虫ネット栽培の面積増加
H25年度：0ha→H30年度：0.9ha、
H31年度計画：1.4ha
- ②販売額の増加
H25年度：10.9億円→H30年度：13.2億円

- ①「あきたほのか」栽培面積の増加
H25年度：9.1ha→H29年度：166.3ha

露地野菜類

施設野菜類

県品種

施設野菜類

①キュウリ・トマトでは、単価が安定して収益性が向上しているが、栽培管理が煩雑なことから農家数、面積とも漸減している。
②今後はより簡便、省力的な管理技術開発が必要である。

県品種

①本県の環境に適合し、栽培特性に優れた品種育成に対する要望は強い

記入日 令和 元年 6月 10日

機 関 名	農業試験場		課題コード	H280301		計画事業年度	H28 年度 ~ H30 年度	
						実績事業年度	H28 年度 ~ H30 年度	
課 題 名	内発・外発・創発的6次産業化の展開方策に関する研究							
機関長名	金和裕			担当(班)名	企画経営室経営班			
連絡先	018-881-3313			担当者名	齊藤文信			
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	5	施策の方向性	その他施策関連事業					
種 別	重点(事項名)		加工・流通と連携・融合し、成長する経営体への支援					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>本県農業における生産基盤の強化と収益性向上のための一方策として、農業・農村の6次産業化政策が推進されている。しかしマーケティング方策の欠如や農業者の受け身の姿勢等が課題として指摘されている。そこで県内外の先進事例のヒアリング調査等により、①今後の直売所の展開方向性とその方策の解明、6次産業化の現状分析と地域産業化に向けたプロセスの解明を行う。②大手食品企業等による農業参入事例分析により、現状と課題、本県への参入誘致方策を明らかにする。③生産者や生産者団体等が異業種との利益共創を図る事例を分析し、農業の付加価値化に向けた方策を明らかにする。</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>内発的6次産業化である農産物直売所では、販売チャネル拡大や加工部門の新設等に意欲的に取り組む一方で、事業を縮小させる組織も存在し、二極化が進む中で展開方策の提示が必要となっている。</p> <p>外発的6次産業化として位置づける企業の農業参入について、県外では大手企業の参入や共同出資法人設立事例がみられ、一部では耕作放棄地の活用で黒字化を実現する等の成果が見られるが、その実態や参入に際してのニーズ・条件は明らかになっていない。</p> <p>創発的6次産業化は農商工連携を指しているが、買い手主導の下、生産者側は原料供給という受動的役割にとどまるため、農商工それぞれのビジネス要素が相互に作用し新たな価値を創造するような創発性は少なく、今後の展開方向の例示が期待されている。</p>								
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>【内発的6次産業化】 直売所については本県の現状把握のもと、今後の展開方向性と方策を明らかにしていく。 農産加工などについては、優良事例分析を中心とした現状分析と地域産業化に向けた方策等を明らかにする。</p> <p>【外発的6次産業化】 企業による農業参入の現状と課題を把握し、本県への誘致方策を明らかにする。</p> <p>【創発的6次産業化】 農商工・法人間連携の現状分析を通じて利益の共創に向けた方策を明らかにする。</p> <p>上記分析によって解明された点の迅速な施策への提言、直売所など現地での実証を行う。</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>約440か所の農産物直売所・農産加工を中心とした6次産業化に取り組む組織への成果の移転、展開方策の立案に寄与するとともに、6次産業化支援施策への貢献が期待できる。 また、本県への企業による農業参入の推進・参入支援策の立案に貢献できる。</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	年度					達成状況
		28年度	29年度	30年度	年度	年度	
6次産業化・直売所・農商工連携の事例調査	類型化・現状と課題の把握						6次産業化及び直売所の現状と課題を抽出し、直売所については、その結果を基に、3類型に類型化した。
参入企業や自治体へのヒアリング調査等	県外の食品関連企業による農業参入事例の分析						全国の参入事例から参入業態の特徴と参入方法5系統に分類整理した。
6次産業化・直売所・農商工連携の展開方策検討	事例分析に基づき展開方策の例示を行う						直売所3類型それぞれの発展方向を提示するとともに、直売利用者を4つに分類し、それらに対応した経営マネジメントの必要性を指摘した。
参入企業の誘致方策の解明	誘致方策の提示と参入企業のニーズ提示						県として農業参入を推進する先進県の事例調査により、自治体としての推進上の課題が明らかになった。
現地での実証	内・外・創発分析で解明した展開方策の現地での試行						直売出荷者の高齢化により出荷物の減少が懸念されるが、大手宅配業者と連携した出荷システムの構築により、高齢化対策として一定の効果を確認できた。
							合計
計画予算額(千円)		1,000	1,000	1,000			3,000
当初予算額(千円)		964	800	572			2,336
財源内訳	一般財源	964	800	572			2,336
	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 checked="" type="checkbox"/> その他 |

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

【内発的6次産業化】

- ・県内直売所を対象としたアンケート調査により、販売面での課題を抽出し、課題解決の一方策となる店舗外販売活動の現状と課題を明らかにした。さらに、経営マネジメント診断により経営マネジメントの停滞が明らかになり、診断結果をもとに「女性起業・従来型」「企業の発展型」「交流接点型の」3タイプに分類し、それぞれの経営発展方向性を提示した。
- ・県内の6次産業化事例では、当初の目的である収益改善をメリットとして指摘する比率は高くなく、加工の外部委託を行うメリットとデメリットを明らかにした。さらに、米の主産地であるにもかかわらず、包装米飯工場が立地していない本県で、今後益々需要の伸びが見込まれる包装米飯工場の導入可能性を検証したが、「多額の設備投資」「豊富な水資源確保」「後発の不利」「近年の参入成功は大企業」などの理由から6次産業化としての導入可能性は低いと判断した。

【外発的6次産業化】

- ・企業の農業参入では、農業と関係のある食品関連企業を対象に、参入方法の類型化と農業部門担当者の確保方法を事例分析により明らかにした。
- ・県をあげて農業参入を推進する先進県の事例調査により、自治体として作付誘導したい地域推進品目と、参入側がビジネスとして生産したい品目が一致しないなどの基本的なギャップの存在が明らかになった。また、自治体の異動サイクルと参入企業の事業スピードが一致せず、スムーズな情報共有ができないなど基本的な課題も確認した。

【創発的6次産業化】

- ・直売出荷者の高齢化により出荷物の減少が懸念されているが、大手宅配業者と連携した出荷システム（生産者近隣に集荷拠点を設ける）を構築することで、新たな費用負担にはなるものの、加齢によってニーズが高まり、直売所側でも品揃えの充実につながる可能性を示した。

・成果の波及効果

各種研修会、報告会、関係会議等において研究成果の発信、情報交換を行いながら、現状と課題、今後の方向性について関係者間で情報共有が図られた。

課題名「内発・外発・創発的6次産業化の展開方策に関する研究（H28～30）」

農業試験場 企画経営室 経営班

課題の背景

社会経済的背景

- ・農地法改正（農業参加が容易に）
- ・小売、消費環境の変化
- ・直売、加工の取組みの増加
- ・コメ消費量の減少
- ・生産調整見直し

農業経営的背景

- ・直売・加工の積極的取組み
- ・稲作依存からの脱却
- ・多角化、農商工連携のニーズ
- ・大手企業による農業参加

経営研究への要望

【直売所・6次産業化に関する課題】

- ・直売所の発展方向、その方策
- ・6次産業→地域産業への発展過程先進事例分析

【県外大手企業の農業参加に関する課題】

- ・大手企業の農業参加の現状分析
- ・参加企業のニーズ分析

今なぜ6次産業化か

6次産業化事例は増加→農産加工から次なるステップへの発展プロセスは未解明

これまでの研究（既往研究の整理）

- ・6次産業化既往研究：6次産業化の事例として「いぶり漬け」に着目し、主要組織の現状と原料大根に関する現状を明らかにした（秋田農試・2014年度）
- ・直売所既往研究：農産物直売所における店頭マーケティング支援方策の検討として、調査対象とした直売所では非計画購買が約7割を占めることを明らかにし、店頭マーケティングの必要性を指摘（秋田農試・2014年度）
- ・企業の農業参加既往研究：企業による農業参加方式を整理し、参加企業の現状と課題を指摘（東京農大・渋谷・2012年度）

実施すべき経営研究とその概要（研究期間：H28～H30年）

【内発的6次産業化分析】

- 「直売所の発展方向性の解明」
- 「6次産業から地域産業化過程の解明」
- 6次産業化優良事例分析
- 県内外の直売所事例分析

【外発的6次産業化分析】

- 「参加可能性・地域・参加条件の解明」
- 大手企業の農業参加事例の現状分析
- 参加企業のニーズ分析

【創発的6次産業化分析】

- 「農商工連携等の展開方向解明」
- ネットワーク型組織の事例分析
- 農商工連携の現状分析

【担い手（人材）育成】

成果の活用

【直売所・6次産業化支援施策への貢献】

- ・直売所運営改善、直売所支援策立案への貢献
- ・6次産業化支援策立案への活用

【参加企業誘致・支援策立案での活用】

- ・参加企業支援策立案時に活用
- ・農業参加条件の把握、支援策の例示

【農商工連携・ネットワーク型組織への貢献】

- ・農商工連携の展開方向の提示、支援施策への貢献
- ・ネットワーク型協働方策の提示

【人材育成での活用】

- ・ビジネス塾等人材育成現場での活用

最終年から成果の活用を図る（迅速な活用）

※ここでいう創発とは：

要素同士が関係することによって、今までにな
い“何か”が出現すること。（妹尾 堅一郎・産学連携
推進機構理事長・一橋大学大学院客員教授）

記入日 令和 元年 6月 17日

機 関 名	果樹試験場		課題コード	H260401		計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度	
						実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度	
課 題 名	積雪沈降力による果樹の樹体被害を省力的に回避する技術の確立							
機関長名	河越 博之			担当(班)名	生産技術部、品種開発部			
連絡先	0182-25-4224			担当者名	佐藤善政			
戦略コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略					
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化					
方向性コード	8	施策の方向性	その他施策関連事業					
種 別	重点(事項名)		気象変動に負けない果樹栽培技術の確立					基盤
	研究	○	開発	○	試験	○	調査	その他
	県単	○	国補		共同		受託	その他

評 価 対 象 課 題 の 内 容

1 研究の目的・概要

本研究では雪による果樹の樹体損傷の原因として積雪沈降力に着目し、枝の折損や欠損、主幹の裂開や傾倒、さらにブドウ、モモの樹体支持施設の損壊等を対象として、「枝の掘り起こし」と「施設の除雪」をしないで雪害を回避できる省力的な技術の確立を目指す。

リンゴでは主幹形樹形での積雪沈降力を回避する耐雪型として側枝下垂型樹形を想定し、幼木期での樹形誘導法を確立する。具体的には、わい性台‘ふじ’を対象に雪害に強い側枝の構造的条件を解明するとともに、樹齢6年生程度までの幼木期における側枝下垂法を開発する。さらに、県育成オリジナル品種を中心に‘ふじ’以外の品種での適応性を検討する。ブドウでは、大粒系品種を対象に樹体が積雪沈降力を受けないように主枝を地面に伏せて越冬させる栽培技術を確認する。具体的には、地上60cmに一文字短梢整枝法で仕立てた主枝を配置した栽培法を確認するとともに、積雪2mの条件でも損壊しない耐雪型施設の条件を解明する。モモでは、積雪沈降力に打ち克ち、樹体を維持する方法としてセンターポール式枝吊り栽培法を確認する。既存樹にセンターポール施設を設置し、積雪地帯での有効性を検証するとともに、耐雪性と夏期の作業性を兼ね備えた主枝分岐高を明らかにする。さらに、あきた企業活性化センター及びMEP株式会社との連携により、果樹園で省力的に使用できる積雪沈降力破断器を試作し、効果的な使用方法を検討する。

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

平成22年度冬期の豪雪では1月上旬から約3週間の連続した降雪に見舞われ、2月初旬には2mを超える積雪となり、園地の除雪作業が追いつかず壊滅的な樹体被害をもたらした。さらに、復旧途上の23年度以降も2年連続の大雪となり、平成22年度43億円、23年度2,500万円、24年度1億3,000万円と、甚大な果樹被害額となった。

雪害の防止には、樹上の雪下ろしと枝の掘り上げ、施設の除排雪を徹底する以外に現在のところ有効な対策はない。いずれも厳冬期に体力的に負担の大きい作業を強いられ、生産者の高齢化や後継者不足が進んでいる中で、徹底した除雪作業を行うのは現実的には困難な状況にある。本県では、これまで幾度となく雪害を被り、そのたびに復旧してきたが、生産者の高齢化や後継者不足で生産基盤が弱体化している現在、雪害は産地の存続を根底から揺るがす事態を引き起こしている。

雪害は積雪深が140cm以上になると発生しやすくなる。過去53年間の果樹試験場の気象観測では、その発生頻度は5年に一度の割合であり、苗木が7~8年かけて成木になるまで一度は雪害に遭遇することになり、成園化が進まない要因の一つになっている。また、2mを超える大雪ではブドウ棚などの施設の損害も大きい。樹体の損傷による長期間の減収に加え、改植や施設の再建となると莫大な費用が嵩み、雪害が農家経営に与える影響は重大である。温暖化の進行で冬期海水温の変動が激しい近年の状況下においては、冬期の降雪量の変動も著しくなることが予想され、今後とも安定した果樹栽培を営むには、雪害対策は避けては通れない切実な問題である。省力的に雪害を防止する技術の確立は、産地の存続を望む全ての果樹生産者が期待する課題である。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

積雪2mの条件で積雪沈降力による枝の折損や欠損、主幹の裂開や傾倒、さらにブドウ、モモの樹体を支持する施設の損壊を回避できる栽培管理法の確立を目標にする。園地の除雪作業の中で「枝の掘り起こし作業」と「施設の除雪作業」をしないこと、雪害による減収を標準収量の2割以内に抑えられることを技術水準の条件とする。期待される成果として、リンゴの主幹形樹形において、地上180cm以下に発出した側枝を雪害から守る仕立て法の提示、ブドウの主枝を地面に伏せて越冬させる場合の栽培管理法と施設条件の提示、モモのセンターポール施設を利用した雪害回避技術での樹形構成方法と施設条件の提示、スコップによる枝の掘り起こしと同等の効果を持ち、より軽労働でかつ省力的に作業ができる積雪沈降力破断器の開発を目標とする。

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

全県の果樹生産者(平成23年栽培面積2,760ha 平成22年農家戸数3,077戸)
雪害は全県的な問題となっているため貢献度はほぼ100%。

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	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	達成状況
リンゴ耐雪型樹形の確立	雪害に強い側枝の構造解明と効率的な側枝下垂法の提示および主要品種での適応性検証						側枝下垂型樹形の耐雪性、収量性を明らかにし、‘ふじ’では早期結実性の高い育成方法を確立した。県オリジナル品種で上述の樹形
ブドウ冬期倒伏栽培法の確立	主枝高60cmでの栽培技術と積雪に負けない耐雪型施設の提示						‘シャインマスカット’他2品種で冬期倒伏栽培による省力的な雪害防止効果、収量や果実品質が慣行栽培と同等であることを確認した。
モモのセンターポール式枝吊り栽培法の確立	センターポール施設利用での耐雪型樹形構成法と積雪地での施設条件の提示						枝吊り栽培で低樹高樹でも一定の雪害防止効果を確認した。雪害防止を確実にするために支柱で下支えが必要な主枝の特徴も明らかにした。
省力的に使用できる積雪沈降力破断器の開発	積雪沈降力破断器の開発と効果的な使用方法の提示						重量5kg以下でアルミ製の軽量器具を開発し、わい性台樹での利用方法を明らかにした。
計画予算額(千円)		1,840	1,400	1,400	1,400	1,400	7,440
当初予算額(千円)		1,840	1,408	1,056	1,056	845	6,205
財源内訳	一般財源	1,840	1,408	1,056	1,056	845	6,205
	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

・リンゴの耐雪型樹形の確立試験では、平成27年度に現地の側枝下垂型樹形(6～16年生‘ふじ’)について樹体構成の特徴や収量、品質、さらに育成方法を調査した。現地の実験園では平成23年の2mを越える大雪に遭遇した樹体でも収量は県目標を大きく上回り雪害に強く安定生産を継続していることを確認した。

・早期結実性も加味した側枝下垂型主幹形の育成方法について場内で検討した。県オリジナル品種と‘ふじ’を対象に、カットツリー法によるフェザーの発生促進で側枝を早期に確保し、園芸用ビニールタイを利用して側枝を下垂させ育成する方法が効率的であった。なお、‘ふじ’では雪の積み上げ試験で2m以上の積雪でも枝折れはなかった。県オリジナル4品種のうち‘秋田紅ほっぺ’では下垂させた枝に欠損等枝折れがみられ、側枝下垂型樹形は適さないと判断した。

・ブドウ冬期倒伏栽培法の確立では、‘シャインマスカット’他2品種で低樹高(地上高60cm)の1本主枝に仕立て試験を実施した。試験期間中積雪が190cmに達した平成29年度冬期も含め除雪は一切行わなかったが、主枝や芽座、結果母枝等に雪害はみられず、ブドウ冬期倒伏栽培による省力的な雪害防止効果が確認された。収量や果実品質は慣行の短梢栽培法と比較して同等かやや優れていた。

・ブドウの冬期倒伏栽培用の施設は、従来の標準的な一文字短梢栽培で使用される施設と同程度の費用で設置できた。

・モモのセンターポール式枝吊り栽培法の確立では、主枝分岐高40cm、80cm及び120cm(慣行)の‘川中島白桃’を育成し、越冬前にセンターポールで主枝と垂主枝候補枝の吊り上げを行い、除雪をせずに枝折れ等被害の発生状況を確認した。主枝分岐高40cmの低樹高樹においても積雪深190cmの年に一定の雪害防止効果があった。しかし、第1主枝の発出角度が水平に近い樹では、主枝が雪中に埋没するとセンターポールが傾き、主枝分岐部に亀裂が生じる場合があり、必要に応じ支柱を入れ下支えする必要があると考えられた。

・沈降力破断器の開発では、重量5kg以下のアルミ製の軽量器具(全高164cm、幅45cm、器重約3.5kg、刃先5cmステンレス、その他アルミ製)を開発し、わい性台樹での利用方法を明らかにした。沈降力破断器の利用でスコップでの枝の掘り上げより作業時間が大幅に短くなり、枝折れ防止効果も確認された。

・成果の波及効果

・リンゴの耐雪型樹形に関しては、現地の下垂型樹形の調査内容を「果樹における雪害軽減の現地事例」(H29.3、秋田県農林水産部発行)に掲載し生産者及び関係機関に周知した。平成23年の大雪による雪害後、耐雪型樹形に対する県内生産者の関心が大きく、また、わい化栽培を新規に始めた若手生産者の一部は、この樹形を採用している。

・リンゴの耐雪型樹形も含めブドウやモモでの成果、さらに沈降力破断器の開発について、「果樹の雪害を省力的に回避できる技術」(H31.3 秋田県果樹試験場編纂)を成果としてまとめたので、果樹試験場のホームページに掲載して広く周知を図る。

リンゴ以外のブドウ、モモ、さらに破断器の利用に関しては、研究成果を得たところであり、今後、現地実証や導入を進める。

積雪沈降力による果樹の樹体被害を

省力的に回避する技術の確立(H26~30年)

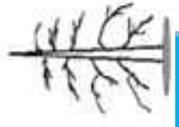
背景

平成23年に積雪が2mを超え壊滅的な樹体被害が発生、その後、平成24~26年も雪害が発生高齡化や後継者不足で雪害回避対策(枝の掘り上げ、施設の除排雪)の徹底は現実的に困難積雪2mまで枝の掘り上げをしなくても雪害を回避できる省力的技術が切望

目的

リンゴ耐雪型樹形の確立

雪害に強い側枝構造の解明
効率的な側枝下垂法の提示
主要品種での適応性を検証



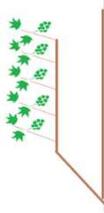
成果

- ・現地の側枝下垂型樹形(6~16年生'ふじ')の樹体構成、収量、品質、育成方法をとりまとめ
- ・フェザラー利用で側枝を早期に確保し園芸用ビニールタイで下垂育成する方法を確立
- ・'秋田紅ほっぺ'は、側枝下垂型樹形は適さないことが判明

ブドウ冬期

倒伏栽培法の確立

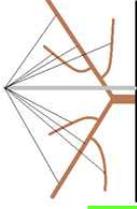
冬期は主枝を地面に伏せ主枝高60cmの栽培技術を確認積雪に負けない耐雪型施設の提示



モモの

センターポール式

枝吊り栽培法の確立
施設の強度や樹形の構成的な積雪地での設置条件の提示



省力的に

使用できる積雪

沈降力破断器の開発と積雪沈降力破断器の開発と効果的な使用方法の提示



- ・'シャインマスカット'他2品種では積雪が190cmに達した年でも雪害はなく、収量や果実品質に問題なし
- ・冬期倒伏栽培用の施設は、従来標準的な施設と同程度の費用で設置可能

- ・主枝分岐高40cmの低樹高樹で最高積雪深190cmの年にも一定の雪害防止効果を確保
- ・ただし、主枝の発出角度が水平に近いとセンターポールが傾き、主枝の分岐部に亀裂が入る場合があり、支柱で下支えすることも必要

- ・器量5kg以下のアルミ製で軽量の器具を開発
- ・わい性台樹での利用方法を提示
- ・破断器の利用でスコップでの作業より作業時間が短縮、枝折れ防止効果も確認

普及状況

リンゴに関しては、雪害軽減の現地事例集を発行し生産者及び関係機関に配布した。さらに本課題全体の成果は「果樹の雪害を省力的に回避できる技術」(H31.3 秋田県果樹試験場編纂)としてまとめたので、果樹試験場のホームページに掲載して広く周知を図る。リンゴ以外のブドウ、モモの成果、さらに破断器の利用に関しては、研究成果を得たところであり、今後、省力化、機械化などの技術普及に向けて現地実証や導入を進める。

機 関 名	水産振興センター		課題コード	H260601		計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
						実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
課 題 名	ハタハタの資源管理と活用に関する研究								
機関長名	千葉俊成			担当(班)名	資源部				
連絡先	0185-27-3003			担当者名	甲本亮太				
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	6	施 策 名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興						
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大						
種 別	重点(事項名)		ハタハタの資源管理手法の高度化					基盤	
	研究	○	開発		試験		調査	○	その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容									
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>これまでの調査により、ハタハタは稚魚期までの生残数とその年生まれの資源水準を決める可能性が示されたが、ふ化から稚魚期で減耗が最も大きい段階は不明である。近年は資源量の推定精度が低い年もあり、解析手法の再検討が必要である。そこで、これまでの研究成果に基づき、ハタハタの初期餌料として重要なアミ類等の大型プランクトン量や水温などを調査するほか、資源解析手法を改良するために、本県沿岸でふ化したハタハタの石川県以西海域での漁獲実態を把握する。</p> <p>また、親魚量や藻場面積と産卵数との関係を明らかにするため、藻場面積と卵塊密度を調査する。これらの成果により、資源の持続的利用に向けた新たな資源管理方策を提言する。</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>本県漁業の重要種であるハタハタの漁獲量はH15年の3,000トンピークに2,000トン前後で推移していたが、H20年以降大きく減少した。本種の資源は複数の年齢群からなり、近年は加入量の多い年級群が2-4年にわたり漁獲を支えていることから、漁獲量の減少は加入量の減少が一因と考えられる。</p> <p>加入量の減少要因は春季の高水温や餌の不足が考えられたが、主な減耗要因は不明である。近年は資源量の推定精度が低い年があり、従来解析に含めなかった石川県以西での漁獲による資源への影響も検討する必要がある。</p> <p>また、沿岸環境の変化による産卵場の減少もハタハタの再生産を妨げている可能性があることから、産卵場や成魚の回遊範囲まで含めた調査が必要である。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>毎年の新規加入量の推定精度向上と、回遊範囲内における漁獲実態の解明により、ハタハタ資源量の推定精度が向上する。これにより、資源の持続的利用のための管理方策が策定できる。また、産卵場や成育場の規模および機能を評価することにより、天然の再生産力を高めるための沿岸環境整備の方針作成に資する資料が得られる。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>県内海面漁業者、流通加工業者ならびに一般消費者。ハタハタ資源への負荷が小さく、かつ収益性の保てる漁業管理を検討することで、漁業者がハタハタを県民に安定的に供給できる体制を整備する。</p>									

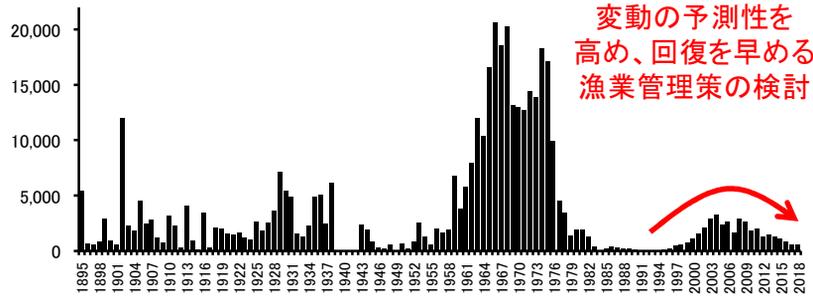
4 全体計画及び財源 (全体計画において 計画 実績)							
実施内容	到達目標	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	達成状況
仔稚魚減耗要因調査	年級群豊度を決定する減耗時期および要因の解明 仔稚魚の減耗要因解明						年ごとの仔稚魚の生育環境や成長に大きな差はないが、卵期(12~1月)の水温が低ければ年級群豊度が高くなる可能性が示唆された。
ハタハタの日本海北部系群漁獲実態調査	石川県以西海域における日本海北部系群の回遊範囲と漁獲量を推定						沿岸漁場は2013年漁期以降、北偏傾向にあることを確認し、時空間的に大きく変動する底びき漁場の漁獲量を把握した。また、未報告漁獲量を推計する手法を開発し、資源量推定精度を改善した。
産卵場調査	産卵数と年級群豊度との関係解明 再生産効果の大きい産卵場や成育場の特定						藻場の規模に大きな変化はないものの、卵塊密度は2008~2012年頃をピークに減少傾向が続くことから、近年の資源減少は藻場の不足や産卵親魚の減少ではなく、稚魚期の生残を低下させる要因の影響が大きいと推察した。
漁獲物の活用方法	資源の年齢組成や雌雄比に応じた収益性の高い利用方法の検討						小型個体の混獲を軽減し、中大型魚を効率良く漁獲する漁具を開発した。
							合計
計画予算額(千円)		7,050	5,770	5,790	5,790	4,120	28,520
当初予算額(千円)		5,092	4,073	4,073	4,093	3,888	21,219
財源内訳	一般財源	5,092	4,073	4,073	4,093	3,888	21,219
	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 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 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 日本海北部沿岸でのハタハタ漁場形成について隣県と連携して調査を行い、2013年末漁期から漁場が北偏傾向にあることを示した。また、水産研究・教育機構と連携して新潟県以北の底びき網漁船の操業位置とハタハタ漁獲量を毎年調査し、主漁場や一網当たり漁獲量(CPUE)すなわち資源の分布が時空間的に大きく変動することを示し、これらの要因として資源水準の低下や海況の変化等の可能性を指摘した。これらの成果を関係県の水産試験場および水産研究・教育機構らの研究者と協議し、従来資源量の指標値とされてきた底びき網CPUEだけでなく、定置網漁のCPUEも考慮した解析について検討を開始した。また、本県の漁獲枠管理下で生じた未報告漁獲量を推定する手法を開発し、資源量推定精度を改善した。 主要な産卵場で藻場と海底地形の音響探査を行うと共に、毎年の潜水調査によりハタハタ卵塊密度と海藻の生育状況について把握した。この25年間では主産卵場の藻場の状況はほとんど変化していないと考えられる中、資源増大期(1992~1994年)と資源減少期(2010年~)を経ていること、特に卵塊密度が非常に高かった期間も資源の増大が顕著でなかったことから、近年の資源減少要因は藻場の不足ではなく、稚魚の生残を低下させる要因の影響が大きいと推察した。仔稚魚調査の結果から、卵期(12~1月)の沿岸水温が低いほど年級群豊度が高まる可能性が示されたことから、既存の産卵藻場を減らさないようにしつつ、小型魚の混獲を軽減する漁具改良の普及と実効性の高い漁獲管理を推進することで、十分な産卵親魚を残し資源の回復を図る取組が重要である。							
・成果の波及効果 県内漁業者に対してこれらの成果を説明するとともに、漁場地区間での資源の偏りに対応できる漁獲枠管理方法に加えて、操業日数制限等の取組を提案した。それらに基づき、漁業関係者に流通加工業者も加えて、資源の低水準期にも収益を確保できる持続的な漁業管理策の検討を進めた。 産卵場調査においてハタハタに適した人工産卵基質を検討し、産卵基質に適した素材と構造について明らかにした。従来型の定置網及び底びき網において、商品価値の低い小型魚が大量に混獲される要因について明らかにし、混獲を軽減する漁具を開発した。改良定置網については漁業者への普及を図っているほか、改良底びき網についても普及を促す説明会を重ねている。							

ハタハタの資源管理と活用に関する研究

<研究目的>

ハタハタ資源の周期変動に対応した資源の持続利用を目指して、

- ・漁業管理策の検討
- ・調査、漁労技術の改良を進める。



<研究成果>

◎仔稚魚減耗要因調査

- ・仔稚魚の生育環境や成長には年ごとに大差がない
- ・卵期(12~1月)の水温が年級群豊度に影響する可能性

⇒十分な産卵親魚を確保する漁業管理方策の検討

◎ハタハタの日本海北部系群漁獲実態調査

- ・資源は2009年頃から減少し、未だ回復していない
- ・沿岸漁場は2013年漁期以降、北偏傾向にある
- ・時空間的に大きく変動する底びき漁場、漁獲量把握
- ・未報告漁獲量の推計による本県漁獲量の精度向上

⇒資源の豊度判断、漁場予測等の精度の向上のためのデータ蓄積と、隣県と連携した検討を開始

◎産卵場調査

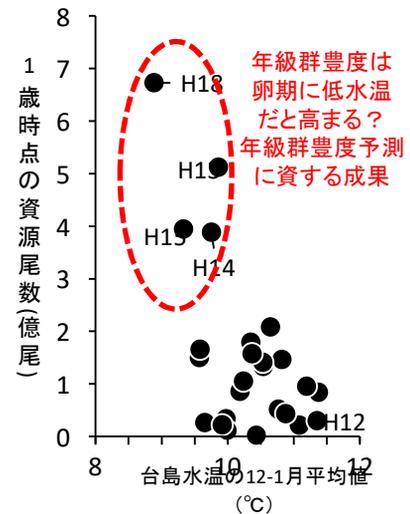
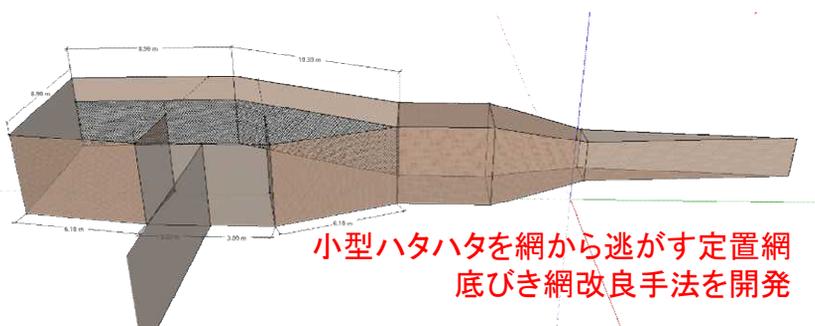
- ・卵塊密度は2008~2012年頃をピークに減少傾向が続く
- ・産卵場となる藻場の規模に大きな変化はない

⇒産卵藻場は維持されている

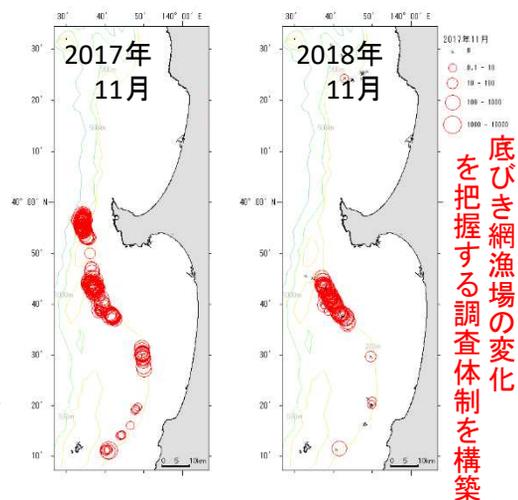
◎漁獲物の活用方法

- ・小型個体の混獲を軽減し中大型魚を効率良く漁獲する漁具の開発

⇒選別作業を軽減し、翌年の資源を確保する取組



沿岸漁場データも用い 資源量評価技術の改善を目指す



令和 元 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 (月) 記入日 令和 元年 6月 21日

機 関 名	水産振興センター		課題コード	H260602		計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
						実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
課 題 名	シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究								
機関長名	千葉俊成			担当(班)名	資源部				
連絡先	0185-27-3003			担当者名	高田芳博・黒沢新・佐藤正人				
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	6	施 策 名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興						
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大						
種 別	重点(事項名)	サクラマス等の内水面重要魚種の増殖・管理技術の開発						基盤	
	研究	○	開発	○	試験		調査	○	その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容									
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>県内には十和田湖、八郎湖などの湖沼、米代川、雄物川などの河川を多数有し、26の内水面漁協に7,747人の組合員が所属し、漁業活動を行うとともに、多くの遊漁者などが釣りなどを通じて、質の高いレクリエーションを享受しており、食材の供給の場としてばかりでなく、地域の観光、食文化の継承などに重要な役割を果たしている。これら湖沼と河川の豊かな環境と生産力を維持するとともに、有効活用による新たなビジネスへの展開を目指した研究を行う。</p> <p>1 八郎湖における水産資源と環境を把握し、シジミ等の良質な水産資源の回復、増大に関する研究</p> <p>2 十和田湖のヒメマスの収容力、生態系に配慮した資源の増殖・管理手法に関する研究</p> <p>3 アユ資源の変動要因の把握に関する研究(遡上量、水温、水量等との関係把握)</p> <p>4 コイ、フナ等湖沼河川資源の活用に関する研究</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>八郎湖は総面積4,600haの淡水湖で、漁獲量はワカサギを主体に300トン前後であるが、昭和62年の海水流入によるヤマシジミの急増に伴い平成2年にはシジミだけで10,760トンの漁獲を記録している。この八郎湖の潜在的な生産能力を活用し、シジミ資源の回復による漁業振興が望まれている。また、水質浄化によるアオコの発生抑制対策も求められている。十和田湖のヒメマスの漁獲は、ワカサギの繁殖やプランクトンの発生状況の影響により不安定なため、これらに対応した資源管理が期待されている。アユの漁況は天然仔魚の遡上量に左右され、年ごとの豊不漁が顕著なことから、この要因の解明が望まれている。近年、八郎湖において、コイやフナ類が増加傾向にあるが、資源の有効活用が図られていないため、これらの活用に関する研究の要望が強い。</p> <p>しかしながら、研究期間中、八郎湖では、課題設定時に予想されたコイの大幅な増加は認められなかったため、活用へのニーズも低下した。</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>八郎湖:シジミ資源の回復、十和田湖:環境収容力や生態系に配慮したヒメマス資源の増殖・管理、アユ:資源変動要因の把握と漁況予測精度の向上、未利用資源:コイ、フナ類の移植、蓄養、品質改善による活用方法の確立。</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> <p>八郎湖:組合員233人、十和田湖:組合員27人、河川漁協:24漁協・組合員7,487人、アユ遊漁者延べ25,000人。在来資源の保護は県民すべてが受益者。</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	26	27	28	29	30	達成状況	
		年度	年度	年度	年度	年度		
八郎湖シジミの生態把握、回復手法	シジミの資源と環境実態の把握、シジミ生態解明と増殖手法の開発						シジミの分布状況や生息環境等を明らかにした。また、種苗放流後の減耗要因を解明し、その対応策を示した。	
十和田湖ヒメマスの増殖、管理手法	収容力や生態系に配慮したヒメマス資源の増殖・管理手法の開発						ヒメマスの餌料環境や摂餌状況を把握し、資源管理に活用した。	
アユ資源変動の把握	資源変動要因の把握、漁況予測精度の向上						河川環境と稚魚の遡上状況の関係を明らかにし、県内のアユの漁況予測に反映した。	
未利用資源の活用	コイ、フナ資源の移植、蓄養手法の開発						仙北市田沢湖地区でコイ、フナ類の蓄養及び活用方法を検討した。なお、八郎湖では計画当初に予想されたコイの突発的な増加は認められず、活用のニーズも低下した。	
							合計	
計画予算額(千円)		3,800	3,500	3,500	3,500	3,000	17,300	
当初予算額(千円)		1,035	828	828	933	888	4,512	
財源内訳	一般財源	1,035	828	828	933	888	4,512	
	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

八郎湖内には琵琶湖からの種苗放流に由来するセタシジミが分布しており、繁殖していることを明らかにした。八郎湖調整池で計62点の底質調査を行い、セタシジミの生息に適した環境かどうかを評価した。また、八郎湖にヤマトシジミの稚貝を放流し、追跡調査を行った。稚貝は放流翌年の夏季に大きく減耗し、コイなどの食害生物が影響していることを明らかにした。この対策として、放流場所の湖底にネットを敷設することで、食害による減耗を軽減させることができた。

十和田湖のヒメマスの餌料である動物プランクトンの出現状況を時期別に明らかにした。またヒメマスの胃内容物を分析し、餌料として、特に大型動物プランクトンのハリナガミジンコとヨコエビ類の重要度が高いことを明らかにした。

アユ稚魚の遡上状況を船越水道と米代川水系の4支流で経年的に明らかにし、県内のアユの漁況を予測した。また、アユの釣獲尾数が、沿岸水温や河川流量と相関関係にあることを明らかにした。

八郎湖で漁獲されたコイ・フナ類の活用を図るため、仙北市田沢湖地区に簡易水槽を設置して蓄養を行った。短期的な蓄養により、コイの泥臭い食味を解消することができた。ただし、八郎湖のコイは大型魚が多かったため、既存の料理方法では骨が硬く活用が困難とされた。

・成果の波及効果

八郎湖におけるセタシジミの分布や産卵時期、底質環境から判断した生息適地を八郎湖増殖漁業協同組合に提示し、資源管理に寄与した。

十和田湖における動物プランクトンの出現状況やヒメマスの食性調査の結果は、秋田・青森両県主催の会議で報告され、十和田湖増殖漁業協同組合のヒメマス資源管理に活用された。

アユ漁の解禁に合わせ、アユの遡上状況に関する予報を新聞やHP上で県民等に情報提供し、遊漁振興に寄与した。

6 評価

観点																	
1	最終到達目標の達成度	<input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C ・シジミ資源の回復のための方策、ヒメマスの飼料環境、アユ釣りの漁況予測法及びコイ等の活用策等について、相応の目標は達成。 ・八郎湖のシジミについては、ヤマトシジミの回復は無理、セタシジミは資源維持していく必要がある。 ・コイ・フナ類の活用は残念ではあったが、その後、コイが増加していないのでよかった。															
		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 ※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率 62 %															
		<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D											
2	研究成果の効果	<input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D ・漁業協同組合やその構成員が事業化できるよう研究成果を普及させて欲しい。 ・シジミ資源については、コスト等生産現場への普及の可否について疑問。 ・アユの釣況予測について、釣り人の評価が聞きたい。 ・コイの料理方法については、活用困難との結果でなく新たな料理法等の提案を期待。 ・十和田湖の調査結果は、漁協にとって大いに喜ばれている。引き続き、青森県と連携して調査が必要。 ・アユについては、情報提供について、遊漁者へは一定の認知度がある。															
		A. 効果大		B. 効果中		C. 効果小		D. 効果測定困難									
総合評価		<input type="radio"/> S 当初見込みを上回る成果 <input type="radio"/> A 当初見込みをやや上回る成果 <input checked="" type="radio"/> B 当初見込みどおりの成果 <input type="radio"/> C 当初見込みをやや下回る成果 <input type="radio"/> 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">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20px; 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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。
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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。																
D	2つの評価項目がCとDの課題。																
(参考)	事前	H26年度	中間(H27年度)	中間(H28年度)	中間(H29年度)	H30年度											
過去の評価結果	B	-	B	B	B	-											

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究

水産振興センター

【背景と目的】

近年、減少傾向にある湖沼及び河川の資源回復を図り、内水面漁業の振興と地域の活性化を図る。

【研究成果】

1 八郎湖のシジミ

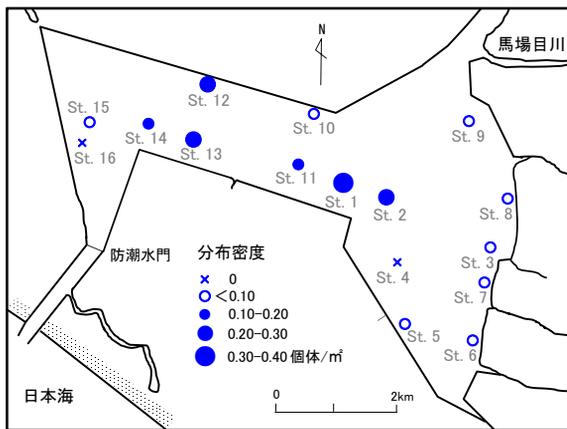


図1 八郎湖調整池におけるセタシジミの生息密度

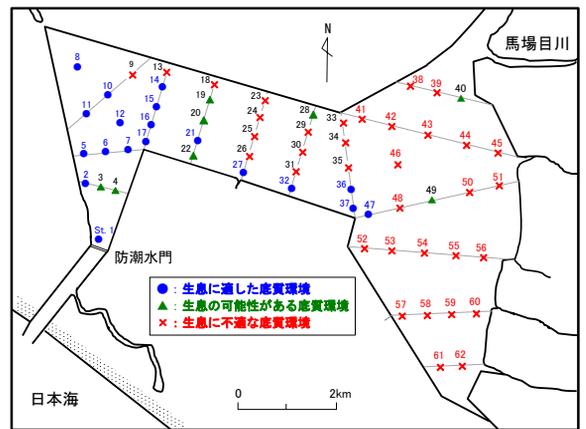


図2 底質環境から判断したセタシジミの生息適地

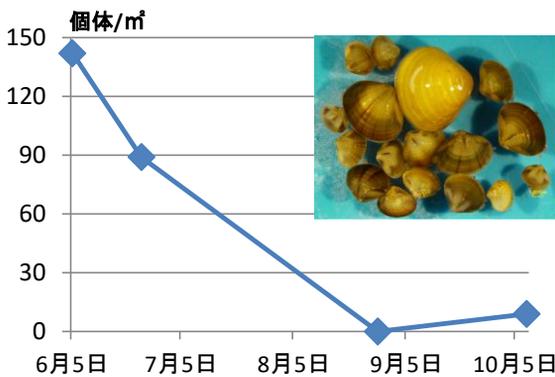


図3 ヤマトシジミ稚貝の放流後の密度推移



図4 ネットやかごを使用した食害対策の検討

- ・ 八郎湖調整池で琵琶湖由来のセタシジミが広く分布し、繁殖していることを解明。底質分析の結果から、生息適地が調整池西側と中央部南側に分布していると推定。
- ・ ヤマトシジミの人工種苗を生産し、八郎湖に放流。追跡調査の結果、夏季に大きな減耗が生じていることを確認。食害生物による捕食が一因と推察。
- ・ 稚貝はギンブナやウグイ、モクズガニなど、また親貝はコイにより食害を受けることを解明。
- ・ 放流した稚貝を食害生物から保護する対策を検討、湖底にネットを敷設する方法で食害の軽減化を確認。

2 十和田湖のヒメマス

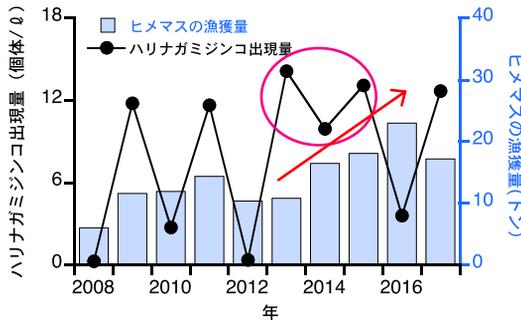


図5 ハリナガミジンコの出現数とヒメマスの漁獲量

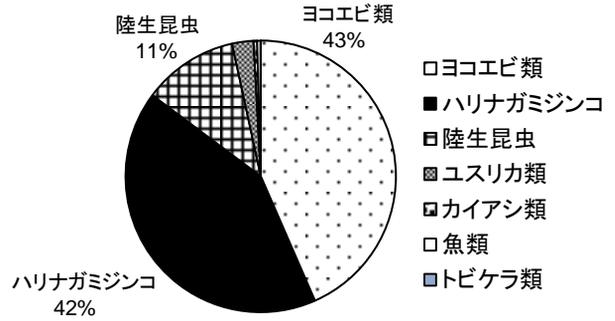


図6 ヒメマスの餌料重要度指数組成

- ・ 大型動物プランクトンのハリナガミジンコの出現量が高水準で推移し、ヒメマスの豊漁に影響したと推察。
- ・ 胃内容物調査の結果から、ハリナガミジンコとヨコエビ類が餌料としての重要度が高かったと解析。

3 河川のアユ

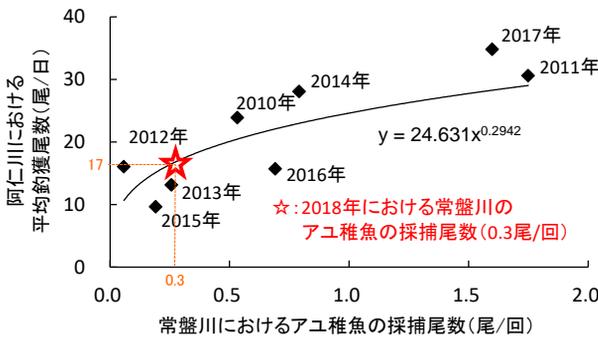


図7 常盤川のアユの採捕尾数と阿仁川の釣獲尾数の関係

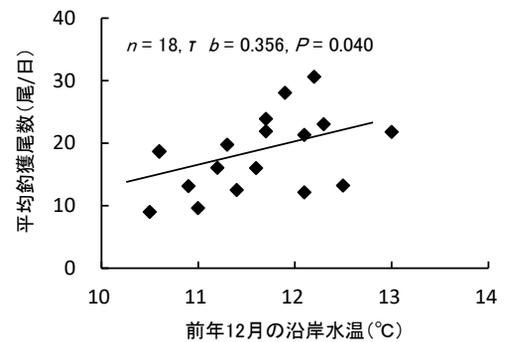


図8 前年12月の沿岸水温とアユの釣獲尾数との関係

- ・ 稚魚の遡上調査結果から釣獲状況を推定し、県内のアユの漁況を予報。
- ・ 米代川を流下する仔魚の量や時期を把握、調査年により差が大きいことを確認。
- ・ アユの釣獲尾数と、前年冬季の沿岸水温は正の相関関係にあることを解明。

4 未利用資源の活用

表1 コイの短期蓄養飼育試験結果(水産振興センター)

飼育期間 (日数)	収容数 (尾)	全重量 (kg)	全長(cm) 平均 ± SD	体重(kg) 平均 ± SD	生残数 (尾)	生残率 (%)
9/18 - 10/1	13	70	110 47 ± 9	1.6 ± 0.8	45	64
9/18 - 10/1	13	23	80 73 ± 4	5.1 ± 1.0	22	96
9/25 - 10/1	6	67	96 47 ± 10	1.4 ± 0.8	63	94
10/1 - 10/6	5	5	10 53 ± 9	2.0 ± 0.7	5	100
10/3 - 10/17	9	15	14 36 ± 15	0.9 ± 1.0	15	100
合計・平均	180	310			150	83

表2 蓄養中のコイの試食アンケート結果(仙北市)

蓄養日数	1~6日	5~10日	11~16日	18~23日	25~30日
調理方法	味噌煮	味噌煮	味噌煮・甘煮	甘煮	甘煮
味	泥臭い	泥臭い	泥臭さは感じられない	泥臭さは感じられない	味は良好
その他	-	-	-	骨が硬い、金づち使用	骨は3日間煮ても硬い
回答者数	1名	2名	5名	8名	15名

- ・ 未利用資源として八郎湖のコイ、フナ類の活用を検討。蓄養試験ではコイが良好な生残率を示し、短期的な蓄養が可能。
- ・ 仙北市で短期蓄養を実施。食味試験の結果、短期蓄養により泥臭さが解消。ただし、八郎湖のコイは大型魚が多いため、既存の調理法では骨が硬く活用が困難。

記入日 令和 元年 6月 18日

機 関 名	林業研究研修センター		課題コード	H260701		計画事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
						実績事業年度	H26 年度 ~ H30 年度		
課 題 名	オール秋田によるキノコの低コスト栽培技術の確立								
機関長名	佐藤 龍司			担当(班)名	資源利用部				
連絡先	018-882-4511			担当者名	菅原 冬樹				
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略						
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化						
指標コード	7	施策の方向性	秋田の農林水産業の発展を支える研究開発の推進						
種 別	重点(事項名)	イノベーションによるきのこ栽培技術の開発						基盤	
	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容									
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>培地製造コスト削減のため、農業系副産物、食品系副産物や未利用地域資源を利用した栽培技術を開発する。同時に、アミノ酸含有量が多く、食味性に優れたキノコの栽培技術を確立する。また、GABAやオルニチンなど、機能性が示唆されているアミノ酸を多量に含み、栽培環境改善により、ビタミンDを強化した子実体生産技術も開発する。低コストで且つ旨味成分や機能性に富んだキノコの栽培技術を開発することで、生産者に活力を与えるとともに新規参入しやすい産業体制を構築し、最終的にキノコ王国「秋田」を目指す。</p>									
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化</p> <p>キノコは、食生活の多様化及び健康・自然志向の高まりなどから、農林複合経営の主要品目として位置づけられ、農山村地域経済を支える重要な地場産業として定着してきている。しかしながら、近年、大手企業の参入による価格の低迷や、資材や燃料費の高騰などの問題を抱え、廃業に追い込まれるなど大変深刻な状況下にある。キノコ単価の下落に対抗するため、独自性の高い売れるキノコ生産体系の構築とより低コストな栽培技術の確立が喫緊の課題であり、地域ブランドを強化することで、新たな産地形成と既存の産地再生を目指して、様々な機関と連携した総合的な販売戦略を展開する必要がある。</p>									
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・培地製造コストの削減(数値目標:栄養剤で2~5割削減) ・栽培期間の短縮と増収(数値目標:1割以上増収) ・グルタミン酸等の旨味成分増強(数値目標:1割以上増加) ・GABA、オルニチン等機能性成分の増強(数値目標:1割以上増加) <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>本課題は、研究当初から副産物製造業、生産、加工、流通までの一連の業者と連携し取り組むことで、成果を即座に活用することが可能となる。今まで活用されていない副産物が利用できることで、循環型社会への構築にも一躍を担うこととなる。また、低コストで独自性の高いキノコ作ること、きのこ生産者の所得向上に大きく貢献する。</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	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	達成状況						
未利用地域資源を用いた栽培技術開発	培地製造コストの削減 数値目標: 栄養材で2~5割削減						ブナシメジ3割、ナメコ7割、シイタケ7割、エノキタケ6割削減						
	栽培期間の短縮と増収 数値目標: 1割以上の増収						ブナシメジ1割、ナメコ4割、シイタケ1割、マイタケ2割増収						
うま味及び機能性成分強化技術開発	グルタミン酸等うま味成分増強 数値目標: 1割以上増加						ブナシメジ、シイタケ、エノキタケでグアニル酸とグルタミン酸等のアミノ酸が5割増加						
	ギャバ、オルニチン等機能性成分の強化 数値目標: 1割以上増加						乾燥酒粕や規格外大豆の添加により、ギャバ、オルニチン及びエルゴチオネインが1割以上増加						
							合計						
計画予算額(千円)		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000						
当初予算額(千円)		3,338	2,726	2,017	1,725	1,516	11,322						
財源内訳	一般財源	3,338	2,726	2,017	1,725	1,516	11,322						
	国費												
	その他												
5 研究成果の概要													
<p>・成果の分類</p> <table border="0"> <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 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 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 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											
<p>・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容</p> <p>低コスト化による経営の安定とうま味成分と健康面での機能性に着目し、「きのこの低コスト生産」且つ「売れるきのこの生産」を目的に、県内で産出される安価な農業系あるいは食品系副産物5種^{※1}を用いて、低コストでよりうま味や健康機能性を付与したきのこの栽培技術の成果を取りまとめた秋田県林業普及冊子No.27を作成した。</p> <p>※1: 酒造米を精米する過程で発生する「赤糠」と「中糠」、清酒製造時に生じる酒粕を乾燥した「乾燥酒粕」。また、規格から外れた「規格外大豆」及び小豆粉製造過程で生じる「小豆殻」</p> <p>・培地製造コストの削減では、「栄養材費で2~5割の削減」の目標に対して、ブナシメジで3割、ナメコ7、シイタケ7割、エノキタケ6割削減。</p> <p>・栽培期間の短縮と増収では、「収量1割以上の増収」の目標に対して、ブナシメジ1割、ナメコ4割、シイタケ1割、マイタケ2割増収。また、ナメコとマイタケで栽培期間が短縮。</p> <p>・うま味成分増強では、「1割以上の増加」の目標に対して、グアニル酸及びグルタミン酸等のアミノ酸がシイタケとエノキタケで5割増加。ブナシメジで2割程度増加。</p> <p>・機能性成分の強化では、「1割以上の増加」の目標に対して、エノキタケ、シイタケ、ブナシメジでギャバ、オルニチン及びエルゴチオネインが1割以上増加。特にアミノ酸関連のうま味と機能性成分は、乾燥酒粕と規格外大豆の添加により増加することを明らかにした。</p> <p>・うま味や機能性成分の増強には、紫外線に近い波長領域を含まない白色LED照射下で育成することが重要である。</p> <p>・抗酸化活性物質エルゴチオネインは、ヒダに多く含まれていることを明らかにした。</p> <p>・うま味や機能性成分に着目し、シイタケでは6分開きのステージに最も多く含まれ、5℃~15℃で保存した場合、これらの成分値は減少しないことを明らかにした。</p>													
<p>・成果の波及効果</p> <p>各種きのこ生産者が、安価な副産物5種を用いた低コストでよりうま味や健康機能性を付与したきのこ栽培への取組を実践している。副産物の販売網も確立され、それぞれ「JAふるさと」や「JAこまち大豆センター」等からの直接購入を可能とした。</p> <p>技術移転に関しては、「産地ニーズに対応した技術移転加速化事業(平成28年度実施)」により成果の現地導入を図るとともに、低コスト栽培技術開発会議を年1回開始し、情報提供や意見交換を行い成果の活用を図った。また、販路拡大に向けては、販売戦略室の協力により「秋田きのこ販路拡大研究会」を立ち上げ、市場及び県内外の商談会への参加により本研究成果のPRを行った。さらに、成果の普及促進を図るため、美味しく機能性を有したきのこのパンフレット及び料理レシピを作成し、試食会を開催するなど情報発信を行った。</p> <p>本研究の成果を基に、後継課題である「シイタケのスマート栽培技術の開発(平成31年度~令和5年度)」では、品種と低コスト培地組成の組合における最適栽培環境条件を明らかにする計画である。</p>													

6 評価

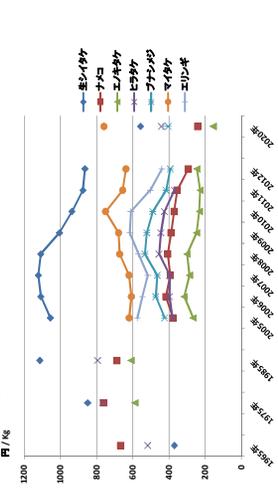
観点																			
1	最終到達目標の達成度	<p>● A ○ B ○ C</p> <p>・県内産食品系副産物を活用して、培地製造コストの削減、増収、旨味成分増強、機能性成分の増強など、概ね目標に到達しており、良好な結果が得られている。</p>																	
		A. 十分達成できた		C. 達成できなかった															
		<p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度</p> <p>事前評価の技術的達成可能性得点率 75 %</p> <p><input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D</p>																	
2	研究成果の効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>・現在、農家に求められている低コスト栽培について、手に入りやすく安価な培地原料の使用方法が確立したことにより、「きのこ王国あきた」復活の一助となることを期待している。今後は既存栽培者への技術普及を進めていただきたい。</p> <p>・この技術を活用してキノコ生産する者と販売する者との間にニーズのとらえ方の違いがあるので、両者がこの技術を共に評価して、オール秋田で普及・活用させて欲しい。</p>																	
		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">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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。	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評価を除く)、もしくは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、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。																		
D	2つの評価項目がCとDの課題。																		
(参考)	事前	中間(27年度)	中間(28年度)	中間(29年度)	中間(年度)	中間(年度)													
過去の評価結果	B	B+	B+	B+															

オール秋田によるキノコの低コスト栽培技術の確立 (平成26年度～平成30年度) 一キノコ新成長戦略で秋田の農林業に活力を一 背景

キノコは、食生活の多様化及び健康・自然志向の高まりなどから、農林複合経営の主要品目として位置づけられ、農山村地域経済を支える重要な地場産業として定着してきている。しかしながら、近年、大手企業の参入による価格の低迷や、資材や燃料費の高騰などの問題を抱え、廃業に追い込まれるなど大変深刻な状況下にある。そこで、低コストで且旨味成分や機能性に富んだキノコの栽培技術を開発することで、生産者に活力を与え、ともにも新規参入しやすい産業体制を構築し、最終的にキノコ王国「秋田」を目指す。

現状

価格の推移と2020年の予想価格

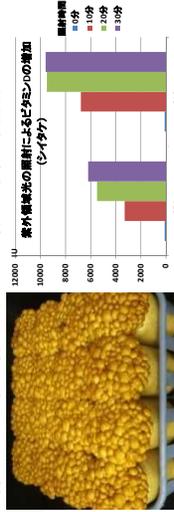


本研究に取り組みこと

キノコの主な栄養素と未利用地域資源の単価比較 (kg)

成分	キノコ	未利用地域資源
糖質	54.6	54.6
たんぱく質	32.0	32.0
脂質	11.0	11.0
繊維質	14.0	14.0
ミネラル	120.4	120.4
ビタミン	150	150
酵素	20	20
その他	0	0
その他	25	25
その他	40	40
その他	111.7	111.7
その他	0	0

青色LEDと紫外線照射による増収効果と機能性付与



価格の低下
資材および燃料費の高騰

所得の減少

キノコ生産からの離脱

きのこ産業の衰退

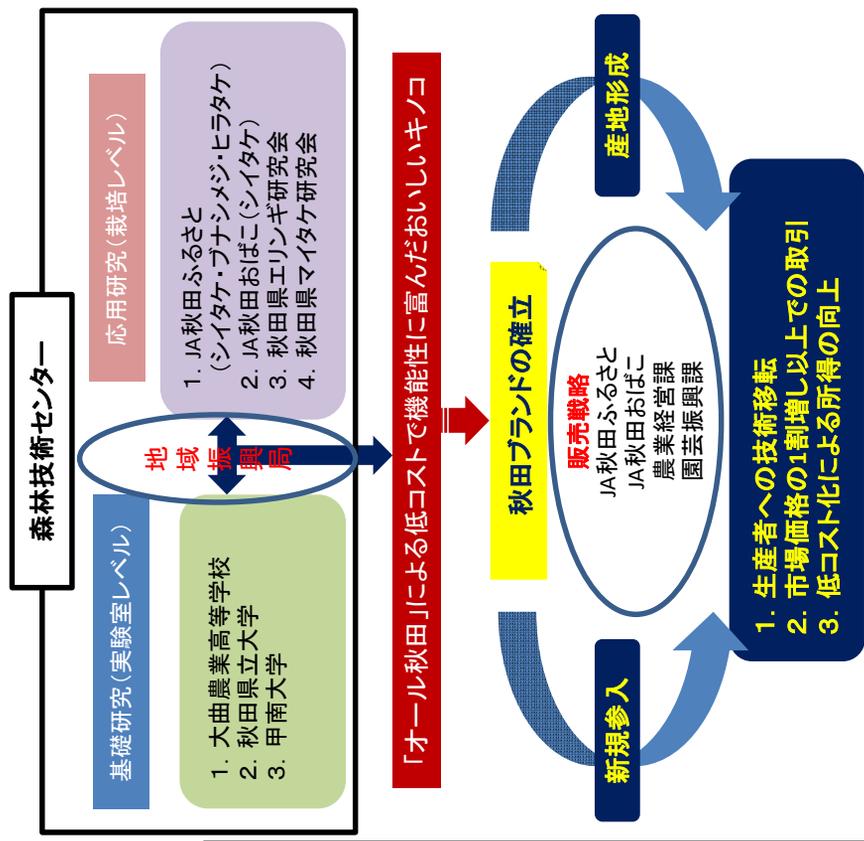
低コスト化

旨味成分強化と機能性付与

製造原価の抑制と高値取り引きによる所得の安定

新規参入による雇用の拡大
きのこ産業の発展

- ### 研究概要
- ①未利用地域資源を用いた栽培技術開発
 - ②旨味成分増強技術開発
 - ③機能性成分強化技術開発



- ### 最終到達目標
- ①培地製造コストの2～5割削減
 - ①栽培期間の短縮と増収
 - ②グルタミン酸等の旨味成分増強
 - ③GABA、オルニチン、ピタミンドの強化
 - ④最終年度に新規参入者に技術移転