

## 研究事業評価調書(平成19年度)

作成年月日	平成19年11月12日
主管の機関・科名	総合水産試験場 水産加工開発指導センター 加工科

研究区分	連携プロジェクト研究(途中評価)
研究テーマ名	長崎県産魚を原料とした機能性醗酵食品(さかな味噌)の開発

研究の県長期構想等研究との位置づけ	
ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期5か年計画)	重点目標: 競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト: 6 農林水産業いきいき再生プロジェクト 主要事業: 水産業の生産性・収益性の向上
長崎県科学技術振興ビジョン	(2) 活力ある産業社会の実現のための科学技術振興
長崎県水産業振興基本計画 (後期5か年計画)	基本目標2 魅力ある経営体づくり 2 水産物の高付加価値化と流通・加工対策 重点プロジェクト 3 ながさき産水産物の流通対策・販売戦略 4 長崎らしい水産加工による地域の活性化 5 水産物の安全・安心確保
長崎県総合水産試験場試験研究基本計画	(7) 水産物の高付加価値化の推進 多様化するニーズに対応した水産加工技術の開発・改良 開放実験室等による技術支援

研究の概要
<p>1. 研究の概要</p> <p>低・未利用資源の有効利用のため、さかな味噌の製造条件を解明し、機能性、安全性を確認するとともに新しい水産食品素材を開発して。水産加工業の振興に寄与する。</p> <p>(1) さかな味噌に最適な醸造法の研究(H18-20)</p> <p>さかな味噌醗酵に用いる菌株の研究(H18)</p> <p>魚肉はコラーゲンや多量の不飽和脂肪酸等を有しているため穀物味噌とは醗酵メカニズムが異なる可能性があることから、既存の市販菌株のなかから、魚肉醗酵に適したものの選抜を行う。</p> <p>菌株を選抜するため味噌の実験的醸造、呈味成分、香気成分の分析および官能試験を行う。</p> <p>さかな味噌醗酵に用いる穀物種の研究(H19)</p> <p>味噌醗酵に用いる麴の原料として、米及び麦を用いて、さかな味噌を実験的に醸造し、味噌の実験的醸造、呈味成分、香気成分の分析および官能試験を行う。</p> <p>さかな味噌醗酵に用いる原料魚種の研究(H19)</p> <p>県産魚を用いてさかな味噌を実験的に醸造し、味噌の実験的醸造、呈味成分、香気成分の分析および官能試験を行う。</p> <p>既存醸造用微生物を用いてのさかな味噌風味改善の研究(H19-20)</p> <p>さかな味噌の風味の改善を実験的に行う。</p> <p>(2) さかな味噌製造時における廃棄物からの有用成分の回収法および添加法の検討(H18)</p> <p>さかな味噌製造時における廃棄物からの有用成分の回収法と添加時期について脂質の酸化状態およびエキス分量を指標として検討する。</p> <p>(3) さかな味噌の機能性の研究(H18-20)</p> <p>さかな味噌がラットの血液成分、肝臓機能および脂質代謝に及ぼす影響(H18-20)</p> <p>さかな味噌中の機能性成分の解析(H18-20)</p> <p>さかな味噌特有の機能性物質をタンパク質分解物や脂溶性物質から解明する。</p>

(4) 加工業レベルでの実証試験およびさかな味噌の嗜好性の検討 (H19-20)

県内加工業者の実証試験 (H19-20)

規模および業態の異なる企業に、小規模プラントでの製造試験を行い、呈味成分、香気成分の分析、官能試験を実施する。

さかな味噌の嗜好性の検討 (H19-20)

さかな味噌を用いた応用製品の試作と評価を行う。

(5) さかな味噌の安全性の確認 (H18-20)

食中毒細菌のさかな味噌中での増殖に関する研究

原料配合比が、さかな味噌醸造中の腐敗菌の増殖に及ぼす影響

安全性の確認

## 研究の必要性

### 1. 背景・目的

長崎県は全国有数の漁業生産量を誇る水産県でありながら、鮮魚出荷が主体であることから水産加工品の生産量は漁業生産量に比較して低位にあり、加工経営体の多くは零細な事業者である。

そのため、多様化する消費者の食のニーズに対応した加工技術の向上、加工品の多様化に向けた新製品の開発、販路開拓等が遅れている。

一方で本県には低廉かつ時期的に多獲される魚種があり、これら低・未利用資源の有効利用技術の開発が必要となっている。

この対策として、総合水産試験場は、低未利用資源を原料とする低コストの魚醤油製造法を開発し、製造法の普及とこれを用いた新規加工品の開発に取り組んできた。

その結果、現在、15 企業体がこれの事業化に取り組み、一部は商品を販売した。

これを踏まえ、低・未利用魚の有効利用と新規加工食品の開発の観点から新たな長崎県産魚を原料とした機能性醗酵食品(さかな味噌)の開発を試み、実際に民間企業に普及している段階であるが、「呈味成分の均一化」や「さかな味噌の機能性やセールスポイント」が求められ、原料魚種および麹の違いが製品に与える影響の解明および魚肉や大豆味噌とは異なる機能性の解明が必要である。

さかな味噌は穀物味噌とほぼ同様の製造過程を経るものの、伝統的に北陸地方の一部を除いて他に類を見ない新規の食品である。

そのため、さかな味噌の機能性は殆ど解明されていない。

長崎県がさかな味噌の開発にいち早く取り組み、さかな味噌の特性を把握することは、水産県であることの優位性、低・未利用魚の有効利用からも合致している。

加えて、当事業ではさかな味噌製造の実証試験と利用に関する検討を行い、さかな味噌のブランド化を図る。

### 2. ニーズについて

穀物味噌の主原料である大豆は日本人のタンパク供給源として欠かせない原料であり、大豆タンパク質の分解物であるペプチドの機能性についても解明されつつある。

一方、遺伝子組み替えの可能性や穀物アレルギーの問題も浮上している。

同様、水産物も日本人のタンパク質供給源として重要である。

魚肉にはEPAやDHA等の機能性脂肪酸が含まれており、また、大豆味噌とは異なる機能性を有する可能性もある。

また、魚類は自然食品であり、遺伝子組み替え等の操作はないことから「食の安全、安心」を志向する消費者ニーズに合致している。

また、新規商品開発の意欲ある業者にとって、商品製造にあたり低コストである技術開発が望まれており醗酵を利用することで設備投資のかからない商品に発展する可能性がある。

### 3. 県の研究機関で実施する理由

水産物を原料とした醗酵食品は地域特有の産物として日本各地に存在するものの大豆タンパク質の代用

として魚肉タンパク質を用いるさかな味噌はこれまで殆ど類例がなく、民間が実施するにはリスクが高い。県が他の研究機関と共同することで開発した新規技術を県内の加工業者に普及して県の水産振興に寄与する。

## 効率性

### 1. 研究手法の合理性・妥当性について

主要な研究段階と期間、各段階での目標値（定性的、定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標名	期間(年度～年度)	目標値	実績値	目標値の意義
・さかな味噌に最適な醸造法の研究					
さかな味噌醗酵に用いる菌株の研究	供試菌の種類	H18	12	12	味噌を醸造するのに一般に使用される12菌株から「さかな味噌」製造に最適なものを選択。
さかな味噌醗酵に用いる穀物種の研究	穀物種	H19	2		「さかな味噌」製造のため最適な穀物種（米および麦）を選択。
さかな味噌醗酵に用いる原料魚種の研究	原料魚種	H19	3		「さかな味噌」醗酵のためのタンパク質源として最適な原料魚種を選択する。
既存醸造用微生物を用いてのさかな味噌風味改善の研究	実験実施	H19～20	1		
・さかな味噌製造時における廃棄物からの有用成分の回収法および添加法の検討	実験実施	H18	1	1	有用成分の有効な回収法と添加法について検討する。
・さかな味噌の機能性の研究					
さかな味噌がラットの血液成分、肝臓機能、および脂質代謝に及ぼす影響	供試器官種	H18～20	3		さかな味噌の機能性を明らかにする。
さかな味噌中の機能性成分の分析	脂溶性成分および水溶性成分	H20	2		さかな味噌の機能性を明らかにする。
・加工業レベルでの実証試験およびさかな味噌の嗜好性の検討					
民間企業での実証試験	実証試験工場数	H20	3		現場での試作
さかな味噌の嗜好性の検討	試作品数	H20	5		さかな味噌の利用方法の検討
・さかな味噌の安全性の確認	項目数	H18～20	3		微生物管理の観点から安全性を検討する

2. 従来技術・競合技術との比較について

- (1) 富山県および愛知県において、類似の研究開発が行われている。
- (2) 本県ではさかな味噌は基礎的な製法を確立し、現在、特許出願中である。（「魚味噌および魚味噌の製造方法」（特願2004-343123））

3. 研究実施体制について

総合水試は、従来から水産物の利用加工および栄養・機能性成分等についての研究を行っており、さかな味噌の醸造技術開発研究のうち呈味成分の分析、改善法の開発とその官能試験により評価を行うとともにプロジェクトを総括する。

工業技術センターは、酵素学、醗酵微生物利用学等の応用面について、さかな味噌醸造にかかる研究を行う。

東京海洋大学は、さかな味噌の香気成分について検討する。

県立長崎シーボルト大学は、実験動物を用いた機能性の解明を、長崎大学においては、ペプチドを中心に機能性物質の解明を担当する。

環境保健研究センターは、さかな味噌の安全性について微生物学的見地から研究する。

県内加工業者における実証試験は、本技術を用いて事業を展開する企業で実施し、県立長崎シーボルト大学を中心にして、魚味噌を利用した食品の応用例について検討する。

構成機関と主たる役割

- (1)長崎県総合水産試験場・・・呈味成分の解明，研究総括
- (2)長崎県工業技術センター・・・醗酵のための微生物の機作全般に関わる研究
- (3)長崎県環境保健研究センター・・・食品としてのさかな味噌の安全性に関わる研究
- (4)県立長崎シーボルト大学・・・実験動物を用いたさかな味噌の機能性の解明
- (5)東京海洋大学・・・さかな味噌の香気成分の解明
- (6)長崎大学（予定）・・・タンパク質分解物の観点からの機能性物質の解明
- (7)民間企業3社・・・プラント規模における製造実証試験
- (8)県立長崎シーボルト大学（予定）等・・・魚味噌を利用した食品の試作と評価（用途開発）

4. 予算

研究予算 (千円)	計	財源					
		人件費	研究費	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	53,237	19,737	33,500				34,000
18年度	21,579	6,579	15,000				15,000
19年度	16,079	6,579	9,500				9,500
20年度	15,579	6,579	9,000				9,000

：過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

## 有効性

- 期待される成果の得られる見通しについて  
さかな味噌の製造技術の開発において、これを県内企業に指導し、本事業の成果を生かして商品開発を目指す。  
商品開発数をもって成果指標とする。
- 成果の普及、又は実用化の見通しについて  
研究開発を行いながら、得られた成果については、事業終了如何に関わらず随時業界に普及を行う。

成果項目	成果指標名	期間(年度～年度)	目標数値	実績値	目標値の意義
魚味噌の商品化		H18～20	5	1	1企業が魚味噌製品を商品化し、製造・販売を実施中。
さかな味噌醗酵に用いる菌株の選択	供試菌の種類	H18	1	1	味噌を醸造するのに一般に使用される菌株から「さかな味噌」製造に最適なものを選択した。
さかな味噌製造時ににおける廃棄物からの有用成分の利用法	実験実施	H18	1	1	有用成分の有効な回収法と添加法の技術開発を行った。

### 【研究開発の途中で見直した内容】

プラント規模での実証試験およびさかな味噌の嗜好性の検討について、取り組む年度を前倒しして、実証規模での製品化とその改良に取り組む。

### 研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	( 年度 ) 評価結果 ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	( 年度 ) 評価結果 ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

途中

(19年度)

評価結果

(総合評価段階： A )

・必要性： 新規の水産加工品開発および消費者の健康志向のニーズから機能性に着目した醗酵利用食品の開発は必要である。また、本県には原料となりうる安価な低・未利用の魚種があり、加工等への活用が求められている。

関係機関から、コスト等経済性まで踏み込んだ検討も必要とのコメントをもらっている。

さかな味噌の特性を解明しながら、ネーミングも含め商品化を消費者および加工業者とともに検討する。

・効率性： 魚を原料とした味噌様の発酵食品は他に類似商品がほとんどなく研究段階であるため、基礎的データ収集から応用まで多角的な研究が必要であり、他研究機関と共同して効率よく試験研究を行っている。事業も計画どおりの進捗となっている。

・有効性： さかな味噌と言えども、味噌ではなく、その特性が少しずつ見えてくるなか新たな加工品としての可能性は大きい。しかしながら商品化に向けた出口が、まだはっきりしていない。

さかな味噌の特性を解明しながら、ネーミングも含め商品化を消費者および加工業者とともに検討する。

・総合評価： 本県水産資源の活用と水産加工の振興に向け、新たな加工品の開発は重要である。

商品化に向けた出口はまだ明確ではないものの、特性等を明らかにすることで特産品の創出や起業化が期待される。

対応

(19年度)

評価結果

(総合評価段階： A )

・必要性： 時期的に多獲される低・未利用の魚種の有効利用と新規加工食品の開発を目指したものであり、地域の特色を生かした魚醤油に続く機能性発酵食品の開発に向けて着実な推進が必要である。

・効率性： 従来技術に対する優位性を明確にし既存特許の内容も確認するとともに、各研究機関の役割分担と責任体制を明確にする必要がある。

・有効性： 低・未利用魚の有効利用を図る点では独創的であるが、消費者にアピールする技術開発が必要である。

また、最終製品がさかな味噌のみであることから、さかな味噌関連製品の開発を検討していく必要がある。

・総合評価： 低・未利用資源の有効活用と消費者の視点、バリューチェーンの視点から売れる商品づくりの両面を見据えて事業化まで進める必要がある。

事業化に向けて、味やDHA(ドコサヘキサエン酸)等による機能性を明確にし、大豆味噌などに対する優位性を確保することが必要である。

対応

低・未利用の魚種の有効利用のため地域の特色を生かした機能性発酵食品の開発に向けて効率的に推進します。

既存特許の内容を確認し、従来技術に対する優位性を明確にするるとともに、各研究機関の役割分担と責任体制も明確にします。

事業化に向け機能性を明確にし、消費者にアピールできる商品開発に努めます。

本研究では、主・素材として利用可能な機能性発酵食品(さかな味噌)の開発を行い、別にこれを利用した商品開発を普及、指導します。

事後	( 年度) 評価結果 ・必要性  ・効率性  ・有効性  ・総合評価	( 年度) 評価結果 ・必要性  ・効率性  ・有効性  ・総合評価
	対応	対応

### 総合評価の段階

#### 平成19年度以降

##### (事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直しが求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

##### (途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

##### (事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

#### 平成18年度

##### (事前評価)

- 1：不相当であり採択すべきでない。
- 2：大幅な見直しが必要である。
- 3：一部見直しが必要である。
- 4：概ね適当であり採択してよい。
- 5：適当であり是非採択すべきである。

##### (途中評価)

- 1：全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2：一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3：一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4：概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5：計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

##### (事後評価)

- 1：計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2：計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3：計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4：概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5：計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。