

事業区分	連携プロジェクト研究	研究期間	平成18年度～平成20年度	評価区分	事後評価
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				
(副題)	(長崎県産魚を原料として用い、発酵作用を利用した機能性を有する新しい食品素材の開発)				
主管の機関・科名	研究代表者名	総合水産試験場 水産加工開発指導センター加工科 岡本昭			

**<県長期構想等での位置づけ>**

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 展開方法: 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: ながさき産水産物の流通対策・販売戦略 長崎らしい水産加工による地域の活性化 水産物の安全・安心確保
長崎県総合水産試験場研究基本計画	推進方向: 7)水産物の高付加価値化の推進 重点課題: 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

**1 研究の概要(100文字)**

低・未利用魚の有効利用のため、長崎県産魚を原料とした発酵素材について、製造条件や性状を解明して新規食品素材の製造法を開発するとともに、機能性、安全性の確認、嗜好性の検討と実証試験を行った。	
研究項目	新規発酵食品の最適な醸造法の研究(H18-20) 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) 機能性の研究(H18-20) 実証試験および嗜好性の検討(H19-20) 安全性の確認(H18-20)

**2 研究の必要性**

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 長崎県は全国有数の漁業生産量を誇る水産県であるが、水産加工品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小規模な事業者である。このため、機能性など多様化する消費者ニーズに対応した新製品の開発、加工技術の向上や販路開拓等が遅れている。一方、本県には安価で時期的に多獲される魚があり、低・未利用資源の有効利用のため、これらを原料とした低コストの魚醤油製造法を開発し、製造法を普及してきた。この実績から、引き続き発酵技術に着目して、機能性を有した新規食品素材の開発に取り組んだ。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 水産発酵食品である魚醤油の製造技術の開発(「魚味噌および魚味噌の製造方法」特願2004-343123)により、民間企業による製品開発と事業化が可能となった。他県でも魚肉発酵食品の事例はあるが、穀物の代替として魚肉を基質として用いて製造した「長崎県産魚を用いた発酵食品」は新しい食品素材であり、性状、製造法、機能性は本県が先行して解明している。現在は、民間企業に成果を一部普及している段階である。

**3 効率性(研究項目と内容・方法)<sup>\*1</sup>**

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H18	H19	H20	単位	
			目標	実績	目標		実績
	菌株、穀物種、原料魚種などさかな味噌製造に最適な醸造法の研究	原料魚種等	目標	12	6	種類	
			実績	16	5		3
	製造時における廃棄物からの有用成分(魚油)の回収法および添加法の検討	実験検討数	目標	1		検討数	
			実績	1			
	さかな味噌の機能性成分の分析および動物実験による検討	供試器官等	目標	1	1	3	分析、検討数
			実績	2	2	2	
	さかな味噌の製造実証試験および嗜好性の検討	工場数、試験作品数	目標		6	2	数
			実績		17	14	

細菌性食中毒、細菌相、重金属からみた さかな味噌の安全性の確認	項目数	目標	1	1	1	/	/	確認項目数
		実績	1	1	1			

1) 参加研究機関等の役割分担

総合水試: 呈味成分の分析、改善法の開発、味の評価、プロジェクトの総括

工業技術センター: 発酵微生物利用学等の応用面における醸造法

東京海洋大学: さかな味噌の香気成分、ペプチド中心に機能性物質の解明

県立長崎シーボルト大学: 実験動物を用いた機能性の解明、官能評価試験

環境保健研究センター: 微生物学的見地からの安全性

県内加工業者における実証試験: 本技術を用いて事業を展開する企業での実施、長崎県立大学シーボルト校を中心とした魚味噌を利用した食品の応用例について検討

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	45,889	12,558	33,331				33,331
18年度	21,502	6,502	15,000				15,000
19年度	12,308	2,808	9,500				9,500
20年度	12,044	3,213	8,831				8,831

過去の年度は実績, 当該年度は現計予算, 次年度以降は案  
人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

加工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て、実証規模での製品化とその改良に取り組んだ。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	/	/	得られる成果の補足説明等
				18	19	20			
	魚味噌の商品化	5	5			5	/	/	さかな味噌を用いて、民間企業と共同して製品を開発した。
	菌株の選択	1	1	1			/	/	魚タンパクを効率よく分解できる菌株の選択を行った。
	廃棄物からの有用成分の利用法	1	1	1			/	/	廃棄される製造中の魚油は回収添加して利用可能であることを明らかにした。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

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、大豆タンパクを魚類タンパクに替え、しかもその性状をきちんと測定したものはこれまでなく新しい食品素材として有効。また、機能性について、活性酸素抑制能が既存の発酵食品に比較して非常に強く、その原因物質まで検討しているのは唯一である。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ;

新規発酵食品の基本的製造および性状が明確になり、これを市町や地域の業者と連携して展開することで地域に根ざした加工品の開発を進める。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み・経済効果;

機能性は、地域において製造される発酵食品素材のセールスポイントとなる。また、他の食品等で広く応用が可能になる。新規発酵食品の製造のみならず、新規発酵食品を利用した商品開発を加工業者が行える。なお、同様に開発した魚醤油は開発後5年後に1社で1000万円を売り上げており、本素材も5年後に同程度の売り上げを見込む。

(研究開発の途中で見直した事項)

さかな味噌の機能性についてはセールスポイントとなるものであり、当初、ラットを用いて肝臓機能、脂質代謝について検討し総コレステロールの減少などの機能性を明らかにした。このほかの機能性として、実験室レベルで活性酸素の抑制の点から発酵食品のタンパク分解物についても検討することとした。この結果、活性酸素抑制能が市販の発酵食品に比較して数倍の効果があるという知見を得た。

## 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 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
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、まだはっきりとしていない。 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。	(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	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

		<p>進めます。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>本研究では、主・素材として利用可能な機能性醗酵食品(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。</p>
<p>事後</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・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本研究は必要であった。</p> <p>また、本県には原料となりうる低・未利用の魚種があり、加工等への利用が求められていた。</p> <p>・効率性 醗酵については工業技術センター、安全性については環境保健研究センター、機能性については県立長崎シーボルト大学および長崎大学、また、プラント規模の製造試験は民間企業と共同で取り組むなど、効率的に試験研究を行った。</p> <p>・有効性 さかな味噌としているが、味噌ではなく、機能性などその特性が見えてきており、新たな加工品としての可能性は大きい。また、一部では商品化や料理等への利用が進められている。</p> <p>・総合評価 新規の水産加工品開発が求められる中、消費者の健康志向に対応できる新たな食品素材としての期待は大きい。 今後、より効果的な技術普及をめざし、市町とも連携し地域特性を活かした商品開発に取り組む。</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: B )</p> <p>・必要性 低・未利用資源の有効利用を目的とした、新たな醗酵食品の開発は必要性の高い研究テーマで、地域特性、小規模経営体が多い実情等を鑑み、試験研究機関として取り組むことが必要かつ妥当であった。</p> <p>・効率性 ソフト面の研究で極めて重要な嗜好性の検討も含め、概ね計画通りに展開し、機能性試験においても大豆味噌に対する優位性など所定の成果も得られている。</p> <p>・有効性 商品開発をテーマのひとつとする中で、今後の商品開発への応用や販売展開が具体的に見えない。</p> <p>・総合評価 低・未利用資源の有効利用は、県の行政施策に沿ったもので、長崎県ならではのプロジェクトである。これまでの費用・期間・参画機関数から考慮すると、市場規模と利益が小さいのではないかと考えられる。 得られた成果を再整理して、その有効活用を考えるべきである。</p>
<p>対応</p>		<p>対応</p> <p>新規醗酵食品の製造のみならず、新規醗酵食品を利用した商品開発を加工業者等と行い、長崎県産の食品素材となるよう努力いたします。</p>

## 総合評価の段階

### 平成20年度以降

#### (事前評価)

- S = 積極的に推進すべきである
- A = 概ね妥当である
- B = 計画の再検討が必要である
- C = 不相当であり採択すべきでない

#### (途中評価)

- S = 計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A = 計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B = 研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究を中止すべきである

#### (事後評価)

- S = 計画以上の成果をあげた
- A = 概ね計画を達成した
- B = 一部に成果があった
- C = 成果が認められなかった

### 平成19年度

#### (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な課題の検討も可。
- 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。