

事業区分	連携プロジェクト研究	研究期間	平成 19 年度～平成 21 年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	イカ肉の高度有効利用に関する研究 ( 本県独自のスルメイカねり製品を安定生産するための技術開発 )				
主管の機関・科(研究室)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 桑原浩一			

### ＜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: II 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: ③ 水産業の生産性・収益性の向上
長崎県水産産業振興基本計画 (後期5か年計画)	基本目標: 2 魅力ある経営体づくり 展開方向: 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: ④ 長崎らしい水産加工による地域の活性化
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: ① 多様化するニーズに対応した水産加工技術の開発・改良

### 1 研究の概要

新たに開発したスルメイカのねり製品化技術を生産規模で活用するため、ねり製品の安定生産に必要なスルメイカの冷凍すり身化技術を開発した。スルメイカの価値向上と新たなねり製品の開発が可能となった。	
研究項目	I スルメイカの冷凍すり身化技術の開発(イカねり製品の安定生産) II 未利用部位の利用法の開発(歩留向上による低価格化、資源の有効利用) III 体調調節作用の解明(イカすり身およびエキスの機能性を解明)

### 2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 漁獲量が減少しているなか、未・低利用資源の有効利用による付加価値向上が、水産業の重要な課題の一つとなっている。スルメイカは、県内各地でイカ釣りや定置網などにより水揚げされており、中でも定置網では、噛み合いによる傷イカが多くみられ、低価格で取引きされるため、有効利用法の開発が求められている。そこで、スルメイカをねり製品の主原料として活用する全国初の技術を開発した。また、ねり製品業界からは、中間素材であるスルメイカ冷凍すり身の開発が求められている。また、新たな販路を開拓するためには、価格やセールスポイントが重要となる。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 本県単独の発明として特許出願しており、他県では実施できない。漁村加工も含め、全県的に活用される技術開発であるため、県が率先して取り組むべき課題である。また、本県で確立した技術の本県の新たな特産品の育成に応用するための技術開発であり、県の研究機関が中心となって行うべき研究である。

### 3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H			単位
			19	20	21	
I-①	イカ肉の冷凍変性防止法の開発	供試添加物の種類数	目標 1	2		種類
		実績 3				
I-②	冷凍すり身保管中の品質変化の確認	ゲル物性の測定回数	目標	6	6	回
		実績		8	4	
II-①	未利用部位に適した分解条件の確立	供試酵素の種類数	目標 1	1		種類
		実績 5		1		
II-②	イカエキス中の有用成分の解明	有用成分の検査項目数	目標	2	2	項目
		実績 1		2	1	
II-③	未利用部位の自己消化防止法の開発	供試添加物の種類数	目標	1	2	種類
		実績		1	2	
III-①	すり身の体調調節作用の評価	マウスの検査項目数	目標 3	3	3	項目
		実績 4		4	4	
III-②	エキスの体調調節作用の評価	マウスの検査項目数	目標	3	3	項目
		実績			6	

1) 参加研究機関等の役割分担

総合水産試験場: イカ肉タンパク質の冷凍変性防止法を検討し、変性防止法を開発した。  
 長崎蒲鉾水産加工業協同組合: 確立した技術を応用して、冷凍すり身の実用化技術を確立した。  
 長崎大学水産学部: 未利用部の自己消化作用を解明し、自己消化抑制法を開発した。  
 工業技術センター: イカ肉タンパク質に適した分解条件を検討し、エキス化法を開発した。  
 中央水産研究所: 冷凍すり身およびエキスの機能性を検討し、免疫賦活化および血圧降下作用を解明した。

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	53,559	20,259	33,300				33,300
19年度	21,987	7,487	14,500				14,500
20年度	15,727	6,427	9,300				9,300
21年度	15,845	6,345	9,500				9,500

※ 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(H22)の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H19	H20	H21	得られる成果の補足説明等
I	イカの冷凍すり身化技術の確立	80%以上	84%	○			6ヶ月間凍結保管前後の弾力の保持率
I, II	イカのすり身化およびエキス化技術の指導	1	2		1	1	イカすり身およびエキスの生産者数
I, II	イカのねり製品化技術の指導	5	6		2	4	新規イカ加工品の試作業者数

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

スルメイカのねり製品化法は、本県独自の技術であり、今回開発した冷凍すり身化(ねり製品の原料)法も独自の技術である。機能性および本県独自の技術である優位性を活かし、特産品化を進める。

2) 成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

本成果は、県がブランド化を推進している平成長崎俵物の認定基準を満たすものであり、本県独自の技術であることから、このイカねり製品をうまく売り出せれば、イカねり製品は本県の特産品となりうる。また、冷凍すり身の用途はねり製品に限定されるものではなく、様々な食品(加工食品製造業者や料理店)でも利用できるため、関係する団体や行政機関と連携し、イカ特産品として定着させる事をめざす。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

傷イカの価値向上による漁業者の収入増加を図る。  
 将来的には、年間約 600 トン生産される傷イカすべてが、冷凍すり身および加工品に処理されると想定すると、新たなイカ加工品として 4 億 6 千万円の売り上げ増加が見込まれる。

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階:5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: イカ肉100パーセントのねり製品を生産する技術を開発したところであるが、原料事情などに左右されず、安定してイカねり製品を生産するためには、その素材となるイカ冷凍すり身の生産技術を確立する必要がある。また、すり身に使用しない部位の有効利用法の開発および最終製品であるイカねり製品の販路を開拓するためのセールスポイントとなる機能性の解明が重要である。</li> <li>内部検討会で、関係機関からも必要性が高い旨の指示を受けている。</li> <li>・効率性: 水試および蒲鉾協が冷凍すり身化法の開発を、工技センターおよび水試が未利用部位の利用法の開発を、中央水研および工技センターが体調調節作用の究明を各担当することで、関係機関の得意とする分野での研究と連携を進めることで効率的に実施できる。</li> <li>内部検討会で、関係機関から「体長調節作用の評価」がセールスポイントとなりうるか指摘されたが、消費者の食の安全・安心や健康食品への関心が高かまる中、大きなセールスポイントになりうると期待している。</li> <li>・有効性: イカのねり製品化は本県独自の技術であることから、本事業の目的が達成されれば、イカねり製品は本県の特産品となり得る。また、ねり製品に限らず、様々な食品(焼売など)に応用することが可能であり、幅広い利用が期待される。</li> <li>内部検討会で、関係機関から体調調節または機能性を解明するだけでなく、効果を最大に活かす一次加工の試作開発にも重点を置くべきとの指摘もあったが、体調調節効果等を最大限に生かすような手法や素材の開発についても行う予定である。</li> <li>・総合評価 原料となるイカは県内各地で漁獲されており、漁村地域加工も含め、全県的に利用可能な技術の開発である。また、本県独自のイカ肉のねり製品化技術に加え、冷凍すり身化等関連技術を開発し、独自の技術として確立することで、イカを利用した本県の新たな特産品の創出と起業化が期待される。</li> <li>内部検討会で、関係機関から研究成果への期待と製品コストを想定すべきとの指摘があったが、指摘される製品コストについては、コスト面を意識して研究することとしている。</li> </ul>	<p>18年度) 評価結果 (総合評価段階:4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 資源の有効利用と新規の製品開発として本県業界の期待も高く必要性は高い。</li> <li>・効率性 基本的特許が出願され、共同研究における役割分担も整理されているが、製品化する場合のコスト試算など、研究目標を数値化すべき。</li> <li>・有効性 業界とも連携して有効性は高い。商品生産上重要となる冷凍すり身化技術開発への重点化と期間の短縮に努めること。また、ビジネス展開を想定して技術開発を進めること。</li> <li>・総合評価 関係業界へ広く貢献できる推進すべき研究であるので、特に業界で重要とされる冷凍すり身化技術の開発を中心に、県内水産加工業界に新たな特産品の誕生を目指して取り組んで頂きたい。</li> </ul>

<p>対応</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: 本県の新しい特産品化を目指して、消費者の視点を十分考慮し、業界と一体となった技術開発の取り組みを進めていきます。</li> <li>・効率性: 製品化に向けてコストへ配慮した技術 開発に努めます。また、冷凍すり身の凍 結中にタンパク質は変性するため、ゲル 化した際の弾力が劣化します。ゲル化物 の弾力は、冷凍すり身の最も重要な品質指標であり、これを指標としたより明確な研究目標を設定し、研究を進めます。</li> <li>・有効性: 冷凍すり身化技術の開発に重点をおいて進めますが、長期間の凍結保存試験は、長い期間が必要であるため、予備的検討を事前に進め、可能な限り、時間短縮に努めます。また、イカを主体としたねり 製品は、これまでに無かった新規のもの であり、本県企業の新しいねり製品の開発を行うための基本技術を確立するようにします。</li> <li>・総合評価: イカを用いたねり製品は、まったく新しい製品となることから、冷凍すり身化技術の開発に重点をおき、本県のおいしい特産品となるよう、業界とともに技術開発を進めます。</li> </ul>
<p>途 中</p> <p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必 要 性 イカねり製品を安定して生産するには、冷凍すり身が必要である。また、ねり製品業界では原料確保が大きな問題であり、イカ冷凍すり身は加工原料確保のためにも必要である。また、販路開拓のために機能性の解明が求められている。 多獲性イカの有効利用は、漁家の経営安定にも繋がる。</li> <li>・効 率 性 当初、2年間で計画していたイカ肉冷凍変性防止法の開発を平成19年の単年度で確立した。今後、生産規模での冷凍すり身化試験を行い、その技術を早期に確立する。また、未利用部位の利用法、機能性の究明などについては、計画通り進行しており、今後も各機関と連携をとりながら、効率的に進める。</li> <li>・有 効 性 既に、イカから直接生産している漁協などでは順調に売り上げており、冷凍すり身化技術が確立されれば、他の加工業者等も生産が可能となり、生産量は大幅に増えることが期待される。 また、イカ冷凍すり身は、ねり製品に限らず様々な加工食品に応用することが可能であり、幅広い製品化が期待される。</li> </ul>	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 廃棄されている傷物のイカを使って新しい加工品を開発する研究であり、経済的効果は大きく、高い必要性を認める。</li> <li>・効率性 研究開発体制が明確であり、順次研究室段階から実証規模へ移行する計画になっているなど効率的な研究がなされていると考えられる。未利用部位の有効利用による体調調節作用については短期間で成果を出すためには物質を絞込みなど工夫が必要と思われる。</li> <li>・有効性 当初の目標どおりの成果が上がっており有効な研究がなされているものと思われる。成果を普及するためには、セールスポイントを明確にする必要がある。特許対策を万全としたうえで、学会誌などに積極的に投稿し公に認められている状況を創出していく必要がある。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>総合評価 冷凍すり身化技術については、計画よりも早く技術開発を進めており、他の課題についても順調な進捗である。 今後、研究と平衡して、物産流通振興本部等行政機関や水産加工業界と連携し、本県の新たな特産品として商品化を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>総合評価 研究計画どおりに進捗している。未利用の漁獲物を加工し製品化した形で付加価値をつけることは地場産業の育成活性化に結びつくものであり、県の実施する研究として効果が高い。 今後、より重点的に取り組むことで研究のスピードアップと計画以上の成果を期待したい。</li> </ul>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>体調調節作用については、腸管免疫系の賦活化を中心に研究を進め、学会誌などへの投稿も積極的に行う。また、研究のスピードアップと計画以上の成果が得られるよう取り組む。</p>
<p>事後</p> <p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要性: S イカねり製品の原料確保、安定生産のためには、冷凍すり身が必要であった。また、ねり製品に使用していない部位の有効利用法の開発は重要で、販路開拓のためにセールスポイントとなる機能性を解明することが求められていた。 多獲性イカの有効利用は、漁家の経営安定にも繋がることから重要であった。</li> <li>効率性: S 当初、2年間で計画していたイカ肉冷凍変性防止法の開発を平成19年の単年度で確立し、冷凍すり身化法の開発、未利用部位の利用法の開発、体調調節作用の解明については、各機関と連携をとり計画的に技術を確立した。</li> <li>有効性: S イカのねり製品化は本県独自の技術であり、平成21年度は生産規模でのすり身製造法を確立する試験を行なった。安定生産体制が整ったイカねり製品は、本県の特産品となり得るもので、既に、生産・販売している漁協などでは順調に売り上げている。また、イカ冷凍すり身は、ねり製品に限らず様々な加工食品や料理等に応用することが可能であり、幅広い製品化が期待される。</li> <li>総合評価: S 原料となるイカは県内各地で漁獲されており、漁村地域加工も含め、全県的に利用可能な技術を開発した。開発したこれらの技術は特産品化をめざすことにおいて、効果的に活用できる。 早い段階での現場普及に向け、一部は前でおして結果を出すなど効率的に実施した。また、平成21年度には水産振興課と事業展開に入っており、早期の実用化が期待される。</li> </ul>	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要性: A 独自技術を活用することで、従来は低価格で取引されていた傷イカに付加価値をつけ、製品製造業者に安定的に供給する技術であり、技術開発の必要性は十分に存在すると判断した。</li> <li>効率性: A 当初の研究計画どおりに進捗し、関連分野との連携も良く、研究目標は概ね達成されていると考える。</li> <li>有効性: A 食味や健康面から魅力のある商品が現れるには至っていない点が残念だが、商品化の取り組みは関連分野と連携しながら進んでいる。価格、機能性についてのさらなる検討の余地はあるものの、当初計画の効果はほぼ達成したと言える。</li> <li>総合評価 製造コスト面の目標が未達ではあるが、試作品は順調にできており、これから実際の商品として技術が有効利用されることを期待したい。民間企業等との密接な連携により、成果の具体化を望む。</li> </ul>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>水産部水産振興課、物産流通推進本部、関係団体と連携しながら、県内水産加工業者への技術普及を図っており、本技術を利用した製品は徐々に増えつつあ</p>

る。なお、平成 22 年度に開催された第 48 回長崎県水産加工振興祭水産製品品評会において、本技術を活用した 2 つの製品が入賞(水産庁長官賞、県信漁連会長賞)した。

さらに、水産加工業者だけでなく食品加工業者も含め、技術普及を図っていく。

## ■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。