

研究事業評価調書(平成20年度)

| | |
|----------|--------------------------|
| 作成年月日 | 平成20年12月16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 |
| 研究テーマ名 | イカ肉の高度有効利用に関する研究 |

研究の県長期構想等での位置づけ

| 構 想 等 名 | 構 想 の 中 の 番 号 ・ 該 当 項 目 等 |
|-------------------------------|---|
| 長崎県長期総合計画 (ながさき夢・元気づくりプラン) | 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 施策の展開方向2 水産物の高付加価値化と流通・加工対策 |
| 長崎県総合水産試験場研究基本計画 | 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 |

研究の概要

1 研究の目的

- (1) 県内漁業および水産加工業を活性化するための技術支援である。定置網では傷のあるスルメイカが漁獲され、安価で取引されている。総合水産試験場は、これまで不可能とされていたスルメイカからねり製品を製造する技術を確立した。
- (2) 現在のねり製品業者は、魚肉ではなく冷凍すり身を原料としてねり製品を生産している。イカ肉はねり製品に向いていなかったため、イカの冷凍すり身は存在しない。
- (3) そこで、イカ肉を冷凍すり身化する技術を確立することにより、傷イカの付加価値向上、イカねり製品の安定生産および販路開拓を行うことが可能となる。販路を開拓するためには、単価を下げるための歩留向上、製品の機能性などが重要となる。

2 事業実施期間 平成19年度から平成21年度まで 3年間

3 事業規模 総事業費 52,682千円
(総人件費；19,582千円、総研究費；33,100千円)

4 研究の目的を達成するために必要な研究項目

- ①イカ肉冷凍すり身化技術の開発
- ②未利用部位の利用法の開発
- ③体調節作用(機能性)の解明

5 この研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

本事業で得られた成果は、県内の漁協および水産加工業者へ周知を図る。イカねり製品を本県の新たな特産品とするため、物産流通推進本部や水産振興課などと協議し

ながら、総合的な販路開拓策を検討する。

6 参加研究機関等

総合水産試験場：イカ筋肉タンパク質の冷凍変性機構の解明とその防止法の開発

長崎蒲鉾水産加工工業協同組合：イカ冷凍すり身の実用化試験と品質変化の確認

長崎大学水産学部：有機酸塩が未利用部筋肉中の酵素を抑制するメカニズムの解明

工業技術センター：未利用部タンパクの分解法と機能性成分の解明（試験管レベル）

中央水産研究所：イカの冷凍すり身およびエキスの体調調節作用の解明（動物実験）

① 研究の必要性

1 社会的・経済的背景

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、低価格で取引されている。外観の傷が影響しない利用法として冷凍すり身化が考えられる。魚肉の冷凍すり身（中間素材）化法は、魚類筋肉タンパク質の冷凍変性機構および加熱ゲル化機構に関する研究が盛んに行われた結果、確立された技術である。現在では、蒲鉾や竹輪などのねり製品の大部分は、スケトウダラなどの冷凍すり身を原料として生産している。一方、スルメイカはねり製品に適していなかったため、冷凍すり身は存在せず、冷凍保管中の変性やそれを防止するための研究も行われてこなかった。このような背景の中、水産試験場では、ねり製品を作るのは不可能とされていたスルメイカから、魚肉並みの弾力を有する蒲鉾ゲルを作る本県独自の新しい技術を開発した、この技術は、丸体のイカを原料とするものであり、効率的にイカのねり製品を生産するには、魚肉と同様に中間素材である冷凍すり身が必要である。

2 県民又は産業界等のニーズ

ねり製品を生産するには、原料確保が大きな問題であり、大半のねり製品業者は冷凍すり身を原料として生産を行っている。これにより、原料魚の確保、前処理の手間、排水処理設備などが不要となり、工程の簡略化や生産量の増大が図られている。従って、イカからねり製品を生産する技術が確立されていても、イカの冷凍すり身が存在しないため、大半のねり製品加工場では応用することが困難である。そのため、ねり製品業界からはイカねり製品を製造するための中間素材であるイカ冷凍すり身の生産が期待されている。また、イカ冷凍すり身が生産されれば、ねり製品に限らず、様々な新しいイカ加工品に応用することが可能となる。

新しく販路を開拓するためには、セールスポイントが重要であり、体調調節作用（機能性）は強力なセールスポイントとなり得る。

3 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

漁村地域加工も含め、全県的に普及される技術開発であるため、県が率先して取り組む必要がある。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。

② 効率性

1 研究目標

必要な研究項目と期間、年度ごとの活動目標値（定量的目標値）とその意義

| 研究項目 | 活動指標 | 19年度 | | 20年度 | | 21年度 | | 目標値の意義 |
|-------------------|-------------|------|-----|------|-----|------|-----|---------------------------|
| | | 目標値 | 実績値 | 目標値 | 実績値 | 目標値 | 実績値 | |
| I 冷凍すり身化技術 | | | | | | | | |
| ①イカ肉の冷凍変性防止法の開発 | 供試添加物の種類数 | 1 | 3 | 2 | | | | 各添加物の影響を比較 物性を測定し品質を確認 |
| 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 | | | 6 | | 6 | | |
| II 未利用部位の利用法の開発 | | | | | | | | |
| 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 | 1 | 5 | 1 | | | | 各酵素の影響を比較 |
| 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 | | 1 | 2 | | 2 | | 有用成分の探索 |
| 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 | | | 1 | | 2 | | 各添加物の影響を比較 |
| III 体調調節作用の解明 | | | | | | | | |
| ①ねり製品の体調調節作用の評価 | マウス血液の検査項目数 | 3 | 4 | 3 | | 3 | | 有用成分の探索 |
| ②エキスの体調調節作用の評価 | マウス血液の検査項目数 | | | 3 | | 3 | | 有用成分の探索 |

2 活動指標を設定した理由

- I-①を設定した理由 冷凍変性防止法を試験管レベルで確立するため。
- I-②を設定した理由 冷凍すり身の品質を判断する重要な基準であるため。
- II-①を設定した理由 タンパク質の分解を試験管レベルで確立するため。
- II-②を設定した理由 試験管レベルで有用成分を探索するため。
- II-③を設定した理由 自己消化防止法を試験管レベルで確立するため。
- III-①を設定した理由 飼育動物の体調調節に及ぼす影響を確認するため。
- III-②を設定した理由 飼育動物の体調調節に及ぼす影響を確認するため。

3 研究実施体制について

総合水産試験場がイカ肉タンパク質の冷凍変性防止法を検討し、その結果を基に、長崎蒲鉾水産加工工業協同組合がイカ冷凍すり身の実用化および保存試験を行う。長崎大学水産学部が、有機酸塩による未利用部酵素の抑制メカニズムを解明する。また、工業技術センターが、試験管レベルでエキス化法およびペプチドの機能性を検討し、中央水産研究所が、イカの冷凍すり身およびエキスの体調調節作用を確認するため、実験動物による試験を行う。

| 4 予算 | | | | | | | |
|------------------|--------|-------|--------|------|--------|--------|--------|
| 研究予算 (千円) | 計 | 人件費 | 研究費 | 財 源 | | | |
| | | | | 国庫 | 県債 | その他 | 一財 |
| | | | | 全体予算 | 52,682 | 19,582 | 33,100 |
| 19年度 | 22,018 | 7,518 | 14,500 | | | | 14,500 |
| 20年度 | 15,796 | 6,496 | 9,300 | | | | 9,300 |
| 21年度 | 14,868 | 5,568 | 9,300 | | | | 9,300 |
| | | | | | | | |

※ : 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

| ③ 有効性 | | | | | | | | |
|---|------------------|-------|-----|---------|-----|-------|-----|------------------|
| 1 成果目標 研究項目ごとの期間、年度ごとの成果目標値（定量的目標値）とその意義 | | | | | | | | |
| 研究項目 | 成果指標 | 19年度 | | 20~21年度 | | 22年度~ | | 目標値の意義 |
| | | 目標値 | 実績値 | 目標値 | 実績値 | 目標値 | 実績値 | |
| ①イカの冷凍すり身化技術の確立 | 冷凍保管前後の破断強度の保持率 | 80%以上 | 84% | | | | | 弾力が重要な指標 |
| ②イカのすり身化およびエキス化技術の指導 | 冷凍すり身およびエキスの生産者数 | | | | | 1 | | 冷凍すり身の生産開始が必須 |
| ③イカのねり製品化技術の普及 | 新規イカ加工製品の生産者数 | | | | | 5 | | 生産者の増加がブランド化に繋がる |
| 2 各研究項目における解決すべき課題及び想定される解決方法 | | | | | | | | |
| <p>研究項目①：すり身の品質は最終製品であるねり製品の弾力（加熱ゲル物性）が最も重要である。従って、6ヶ月の凍結保管による弾力の劣化を20%以内に抑えるため、イカ肉タンパク質の冷凍変性抑制法を開発する。</p> <p>研究項目②、③：本研究の目的を達するには、冷凍すり身の生産開始が前提である。冷凍すり身を活用して、ねり製品を生産する業者が増えることが、ブランド化に繋がる。そのための技術普及を積極的に行う。</p> | | | | | | | | |
| 3 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性 | | | | | | | | |
| <p>研究項目①：スルメイカのねり製品化法は、本県独自の技術であり、ねり製品の原料となる冷凍すり身化法も独自の技術となる。</p> <p>研究項目②、③：本県独自の技術である優位性を生かし、ブランド化を進める。</p> | | | | | | | | |

4 成果の概要

I イカの冷凍すり身化技術の開発

有機酸塩は、魚肉で広く利用されているソルビトールやショ糖などの糖類よりも低濃度で、イカ肉の冷凍変性を抑制することを明らかにした。この有機酸塩を添加してモデル的に作製した冷凍すり身を1年間冷凍保管すると、凍結前の約84%の物性を維持出来た。本試験結果を基に、平成20年度から生産レベルでの実証試験を開始する。

II 未利用部位の利用法の開発

市販アルカリプロテアーゼは、イカ肉タンパク質を平均ペプチド鎖長2.5程度に分解することを明らかにした。イカ肉分解エキスは、血管収縮抑制作用の指標となるACE阻害活性を有しており、血圧上昇抑制などの機能が期待される。

III 体調調節作用の解明

人工消化試験およびマウス成長率の結果から、加熱したイカねり製品の消化性は、生のイカ肉よりも向上していることが、推察された。また、イカ肉は、全身免疫系には影響を及ぼさなかったが、腸管免疫系(IgA)を選択的に賦活化させた。このことから、アレルギー抑制などの機能が期待される。

5 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、イカねり製品の販売が順調に推移すれば、イカねり製品は本県の特産品となりうる。また、ねり製品に限らず、様々な食品(焼売、餃子など)に応用することが可能であり、その用途はねり製品業者に限定されるものではなく、加工食品製造業者や料理店などでも利用できる。

【研究開発の途中で見直した内容】

| 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 (評価段階：※数値で) ・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 |
| | 対応 | 対応 |
| 途中 | (20年度) 評価結果 (総合評価段階： S) ・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。 ・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。 ・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 | (年度) 評価結果 (評価段階： A) ・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。 ・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り込むなど工夫が必要と思われる。 ・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。 ・総合評価 研究計画どおりに進捗している。 |

| | |
|--|---|
| <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 | <p>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。</p> <p>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。</p> |
| <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 (年度) 評価結果 (評価段階：※数値で)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価 | <p>(年度) 評価結果 (評価段階：※数値で)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価 |
| <p>対応</p> | <p>対応</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＝不適當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＝不適當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當である
- 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當である

(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：不適當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：概ね適當であり採択してよい。
- 5：適當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。