

| 事業区分           | 戦略プロジェクト研究   | 研究期間                          | 平成28年度～平成30年度 | 評価区分 | 事後評価 |
|----------------|--|-------------------------------|---------------|------|------|
| 研究テーマ名<br>(副題) | 養殖クロマグロ等の卵巣を用いた新しい加工技術の開発<br>(未利用資源である本県養殖クロマグロ等の卵巣を原料とし、独自技術やからすみ加工技術など本県の優位性を活かした新しい加工方法の開発) |                               |               |      |      |
| 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 加工科 宮木廉夫 |               |      |      |

## &lt;県長期構想等での位置づけ&gt;

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 長崎県総合計画                   | 4. 力強く豊かな農林水産業を育てる<br>(1) 「ナガサキブランド」の確立<br>付加価値の高いブランド水産物の育成強化  |
| 長崎県科学技術振興ビジョン             | 基本目標 競争力のある産業により雇用が拡大した社会<br>2 - 1産業の基盤を支える施策<br>(1) 力強く豊かな農林水産業を育てるための、農林水産物の安定生産と付加価値向上                                 |
| 長崎県水産業振興基本計画<br>2011 2015 | 基本目標 消費者も産地も潤う水産物の供給体制づくり<br>基本施策8. 付加価値の高いブランド製品の育成強化<br>9. 地産地消の推進と水産物の県外への販売拡大<br>10. 水産物輸出戦略の推進<br>11. 安全・安心な水産物の安定供給 |

## 1 研究の概要

|  |   |
|--|---|
| <b>研究内容(100文字)</b><br>研究の目的 : 未利用資源である養殖クロマグロ等の卵巣を活用し、長崎産からすみに次ぐ、本県独自の新しい加工品となる「長崎ポツルガ(仮称)」の加工技術を開発した。 |   |
| 研究項目   | からすみ特有の風味等発現機構の解明 クロマグロ卵巣の特性の解明<br>クロマグロ卵巣を利用した新しい加工技術の開発 「長崎ポツルガ」の試作及び評価 |

## 2 研究の必要性

## 1) 社会的・経済的背景及びニーズ

本県では魚類養殖が盛んに行われており、県水産部はクロマグロの養殖に着目し、「マグロ養殖振興プラン」を策定するなどクロマグロ養殖の振興を図ってきた。このような取り組みにより、本県の養殖クロマグロの生産量は急増し、平成26年には初めて生産量日本一となった。魚の鮮度保持には急速な冷却が効果的であり、大型魚であるクロマグロは水揚げ後直ちに内臓を除去して、内側からも氷水で冷却している。この際、魚体重量の約15%を占める内臓が経費をかけて廃棄されており、有効利用方法の開発が望まれている。成熟魚の内臓の約30%は卵巣であり、年間約100トンもの卵巣が廃棄されていると推定される(養殖クロマグロ生産量から試算)。

マグロ卵巣を用いた加工品としては、料理素材として使われる地中海のポツルガがある。ポツルガは日本のからすみの起源と言われている。からすみは長崎で初めて作られ、生産量の80%以上を長崎産が占める本県の代表的な水産加工品である。長崎産のからすみは、全国的にも認知され、販売は安定しており、主に贈答品や嗜好品として購入されていると思われる。一方、ポツルガは塩辛く、色や風味(生臭い、酸化臭)は日本人好みとは言えない。

そこで、養殖クロマグロの卵巣を原料に、からすみの製造メカニズムと長崎県がもっている特許技術を応用し、日本人の嗜好に合った「長崎ポツルガ(仮称)」を開発する。からすみに似た形状のもの、乾燥させたパウダー状、卵粒をバラしたとびこ状、濃厚な旨味を持たせたチーズ状など、料理素材や若い消費者のニーズに応えるバリエーションを持たせ、新しい購買層を開拓できると考えている(ピザやパスタ等の料理素材向けにするなど)。

からすみの原料であるボラとクロマグロの卵巣は、ワックス含量など成分が大きく異なると予想されるため、クロマグロ卵巣の特性を把握する必要がある。また、からすみの生産は経験則で行われており、必要な食塩濃度や乾燥方法など、どのような条件がからすみ特有の風味を生み出しているのか、基本的なメカニズムは不明である。「長崎ポツルガ」の製法を効率的、効果的に開発するためには、からすみの製造に必要な条件を明らかにし、クロマグロの卵巣に適し、日本人の嗜好に合った「長崎ポツルガ」の製造技術に応用する。開発した新しい加工技術は、他魚種の卵巣にも適用可能と思われる。また、塩辛や発酵食品など他の加工品へも応用可能な技術と考えている。

## 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

鳥取県産業技術センターによる天然クロマグロの卵巣を用いたポツルガの開発などの先行事例はあるが、本県には、独自の特許技術と「からすみ発祥の地」としての地域優位性を有しており、本テーマにおいては最も優位な条件が整っているといえる。

### 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  | H  | H  | 単位   |
|------|---|-------------------------------|----|----|----|----|------|
|      |   |                               |    | 28 | 29 | 30 |      |
|      | からすみ特有の風味等発現機構の解明<br>(製造過程における呈味成分や微生物相の変化を解析)  | 成分、微生物相の解析<br>(アミノ酸、脂質酸化、菌相等) | 目標 | 20 | 20 |    | 解析数  |
|      |   |                               | 実績 | 84 | 3  |    |      |
|      | クロマグロ卵巣の特性の解明<br>(時期が異なるクロマグロ卵巣の成熟度や成分を解析)      | 卵質等の評価(成熟度、脂質クラス等)            | 目標 | 15 | 15 |    | 解析数  |
|      |   |                               | 実績 | 24 | 14 |    |      |
|      | クロマグロ卵巣を利用した新しい加工技術の開発<br>(脂質酸化や変色等を抑える加工条件の検討) | 成分、微生物相の解析<br>(アミノ酸、脂質酸化、菌相等) | 目標 | 20 | 20 | 20 | 解析数  |
|      |   |                               | 実績 | 8  | 60 | 42 |      |
|      | 「長崎ポットルガ」の試作及び評価<br>(製造条件の検討)                   | 試作、評価                         | 目標 |    | 3  | 3  | 試作回数 |
|      |   |                               | 実績 | 3  | 2  | 11 |      |

#### 1) 参加研究機関等の役割分担

長崎大学、からすみ加工業者、魚類養殖業者が、各専門分野を担当して効率的に研究を進める。

- ・長崎大学水産学部：水産脂質、微生物相、魚類アレルギー等の研究に関するシーズを活用した基礎的な研究
- ・総合水産試験場：呈味性や保存性など製品化に向けた研究および新しい加工技術の開発
- ・からすみ加工業者：「長崎ポットルガ」の試作および評価
- ・クロマグロ養殖業者：原料前処理技術の確立

なお、販売のターゲットとなりうる若い消費者のニーズに合致した製品とするため、長崎大学生の評価を得ながら試作し、また、展示会のアンケート、料理店の意見なども取り入れながら、製品開発に反映させる。

#### 2) 予算

| 研究予算<br>(千円) | 計<br>(千円) | 人件費<br>(千円) | 研究費<br>(千円) | 財源 |    |     |        |
|--------------|-----------|-------------|-------------|----|----|-----|--------|
|              |           |             |             | 国庫 | 県債 | その他 | 一財     |
| 全体予算         | 42,037    | 18,045      | 23,992      |    |    |     | 23,992 |
| 28年度         | 14,094    | 5,629       | 8,465       |    |    |     | 8,465  |
| 29年度         | 14,381    | 6,437       | 7,944       |    |    |     | 7,944  |
| 30年度         | 13,562    | 5,979       | 7,583       |    |    |     | 7,583  |

#### (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 | H28 | H29 | H30 | 得られる成果の補足説明等           |
|------|-----------|----|----|-----|-----|-----|------------------------|
| ~    | 開発する加工技術数 | 3  | 3  |     |     | 3   | 低塩分で色合いや風味を改善する加工技術の開発 |

#### 1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

経験則で生産されてきたからすみの製造メカニズムを解明することによって、からすみの重要な品質である風味や色の発現に必要な条件が明らかとなる。「長崎ポットルガ」は、本県独自の製造方法によるオリジナル商品であり、減塩など健康志向の消費者ニーズに合致し、販売拡大が期待できる。

本研究は、本県の魚類養殖業と水産加工業を振興するために、本県の特産品であるからすみの製造技術を応用した本県独自の水産加工技術を開発する研究であり、県の研究機関が主体となって行う必要がある。

#### 2) 成果の普及

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

平成28年度は既存からすみの製造過程における各種変化を捉えることで、からすみ製造の原理や製造過程における変化が与える製品の品質への影響が示唆され、その内容は県内からすみ生産者を対象とした勉強会により情報提供を行った。また、この勉強会がきっかけとなりからすみ業界の組織化の取組が始まった。研究結果については勉強会などを通して速やかに県内業界へ提供し、商品開発や生産性の向上に寄与する。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

からすみ生産者においては新ジャンルの商品群創出により新しい購買層を獲得でき、市場拡大が期待される。また、養殖クロマグロ生産者においては内臓廃棄物の処理経費節減効果が期待される。開発した技術は、ブリ、タイ等他魚種の卵巣にも応用が可能と思われ、バラエティ豊かな商品群の形成が期待される。

#### (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>(27年度)<br/>評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性: A<br/>漁業者および水産加工業者の所得向上を図るためには、県産原料を加工し、付加価値を高めて販売することが必要である。クロマグロ養殖で廃棄されている内臓は、有効な利用方法の開発が望まれている。からすみ加工業者からは、販売の幅を拡大できる既存からすみの枠を超えた商品開発が望まれている。<br/>「養殖クロマグロ生産量日本一」、「からすみ生産量日本一」、「本県独自の加工技術(県有特許)」など本県の優位性を活かすことができる課題である。</p> <p>・効率性: A<br/>長崎大学水産学部が有する研究シーズが活用でき、養殖業者、加工業者、水産試験場が役割分担することで、効率的に研究を進める。なお、クロマグロ養殖業者、からすみ加工業者ともに、本技術の開発を望んでおり、現場での試作等を担当する。</p> <p>・有効性: A<br/>未利用資源を原料とした本県独自の新しい加工品の開発により、魚類養殖業と水産加工業の収益増加が見込まれる。養殖業者や加工業者と連携して事業を進めることで、実用化の可能性が高い。開発する新しい加工技術は、他魚種の卵巣にも適用可能と思われる。また、塩辛や発酵食品など他の加工品にも応用でき、胃や腸を用いた塩辛など卵巣以外の内臓の有効利用にもつながる技術であると考えている。</p> <p>・総合評価: A<br/>本県の重要産業であるクロマグロ養殖業の振興に必要な課題である。開発する「長崎ポットルガ」は、減塩など現在の消費者ニーズに合ったものとなる。県水産部水産加工・流通室等と連携を図り、長崎産からすみのネームバリューを活用した販路開拓が期待でき、積極的に推進すべき課題である。</p> | <p>(27年度)<br/>評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性: A<br/>養殖クロマグロの資源有効利用技術として有効かつ重要であり、発酵食品や塩蔵食品の分野において新たな産業創成につながる可能性もあることから必要性を認める。養殖クロマグロをターゲットとした点、長崎特産のからすみをターゲットとした点は「長崎らしさ」をよく出しているが、「長崎ポットルガ」の開発が有効利用の方法として最善なのか、量的に事業として成り立つのか検証する必要がある。</p> <p>・効率性: A<br/>従来のからすみの製造技術を解析し、これを将来に向けたデータベースとすることは堅実性がある。ただし、従来のからすみの製造法をクロマグロの卵巣に適用した場合の相性が未知であるため、多面的な応用を検討すべきである。どのようにすればクロマグロの卵巣の特徴を活かすことができるかを考え、クロマグロの卵巣に適した新たな商品開発を目指してほしい。</p> <p>・有効性: A<br/>長崎ブランドのクロマグロと併せて、卵巣を利用した優良食品を作ることができれば、水産業の活性化・技術移転につながる。開発と同時に、観光産業とのタイアップ、販売網の開発も必要である。従来のからすみ製造法を解析することは有意義であるが、これに固執し過ぎて、他の有効活用の可能性を見逃さないようにしてほしい。長崎ポットルガが消費者に受け入れられる条件について、他県の先行事例も参考にしつつ検討すること。</p> <p>・総合評価: A<br/>お金をかけて廃棄している卵巣を有効利用して商品にする取組は有意義である。産業化を目指すならば本気で「美味しい」商品を作る覚悟をもって研究を進める体制を整えてほしい。他の水産県で様々な魚種の卵巣からからすみが作られ、商品化されている先行事例があるので、後追いでこの分野に参入するには、確固たる戦略が必要である。ポットルガをヒントにした商品開発もよいが、本当に売れるものが開発されることに期待する。</p> |

|                |  |   |
|----------------|--|---|
|                | <p>対応</p>  | <p>対応</p> <p>養殖クロマグロ卵巣の特性を十分に把握した上で、その特性に適した加工品となるよう、「長崎ポッタルガ」以外の多面的な応用についても検討しながら進める。</p>  |
| <p>途<br/>中</p> | <p>(29年度)<br/>評価結果 (総合評価段階 : A )</p> <p>・必要性 : A</p> <p>クロマグロの養殖現場は出荷の際除去される内臓の処理経費が大きな課題で、その有効活用法の開発が望まれている。一方、からすみ加工業者からは、顧客の高齢化が進み、販売の先細りが懸念されており、新たな販路を開拓するためにも既存からすみの枠を超えた商品開発が望まれている。養殖クロマグロ生産者、からすみ加工業の双方から本研究に期待が寄せられている。</p> <p>「養殖クロマグロ生産量日本一」、「からすみ生産量日本一」、「本県独自の加工技術(県有特許)」など本県の優位性を活かすことができる課題である。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>プロジェクトメンバーは、原料供給者である養殖業者とからすみ加工業者、長崎大学水産学部と水産試験場で構成されており、大学の研究シーズを活用できるとともに、メンバーが役割分担することで、効率的に研究を進めている。また、加工業者がプロジェクト研究に参画しているため、民間への技術移転を見据えた技術開発が可能である。</p> <p>得られた研究成果については速やかに養殖業者、からすみ加工業者等に対し情報提供を行っている。</p> <p>・有効性 : A</p> <p>未利用資源を原料とした本県独自の新しい加工品の開発により、魚類養殖業および水産加工業の収益増加が見込まれ、両者ともに関心が高い。特に長崎市内のからすみ加工業者を対象にこれまでの研究結果を報告する勉強会を行ったところ、ほとんどの業者が出席し、高い関心が寄せられた。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>本県の水産業において重要なクロマグロ養殖業と、日本三大珍味のひとつに数えられるからすみの製造業の連携による相乗効果が期待できるとともに、両者の振興に必要な課題である。開発する「長崎ポッタルガ」は、減塩など現在の消費者ニーズに合ったものとなる。県水産部水産加工流通課等と連携を図り、長崎産からすみの既存技術の応用により効率的に加工現場に応用可能であり、積極的に推進すべき課題である。</p> | <p>(29年度)<br/>評価結果 (総合評価段階 : A)</p> <p>・必要性 : A</p> <p>廃棄処理されているマグロの内臓から、卵巣を有効活用するプロジェクトであり、廃棄物の減量、未利用資源の活用の観点から必要性は高い。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>卵巣のサイズの季節性や栄養価、更には加工技術を確立する上で必要となる形態的特徴等について情報が得られており、加工品の開発に向けた準備は進んでいる。しかし、マグロ卵巣に適した新たな加工技術の開発には至っていない。</p> <p>・有効性 : B</p> <p>からすみにこだわり過ぎていないか。からすみ加工技術による試作品を基に長崎ポッタルガの研究開発が急務である。においや食感など消費者が美味しいと感じる製品もしくは食べたいと思う製品の開発を確実に進めることが望まれる。また、消費者へのアピールを計画的に実施する必要がある。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>マグロ卵巣の有効活用という新たな取組であり、魚卵の成分分析等は順調に進んでいるが、商品開発のスピードが気になる。カラスミ型にこだわらず、いろいろな加工方法も考慮し、消費者に受け入れられる味、食感を持つ製品を開発してもらいたい。</p> |
|                | <p>対応</p>  | <p>対応</p> <p>これまでにマグロ卵巣の原料特性と、新しい加工技術の基礎となるからすみ製造の工</p>   |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
|           |  | <p>程での各種変化を明らかにできたため、原料特性に合わせた加工技術の開発や、魚卵製品の試作を行っているところである。実際に技術移転し製造してもらうことになる加工業者と情報交換を行いながら、消費者ニーズに合った加工技術の開発に取り組む。</p>   |
| <p>事後</p> | <p>(元年度)<br/>         評価結果：(総合評価段階:A)<br/>         ・必要性：S<br/>         クロマグロの養殖現場は出荷の際除去される内臓の処理経費が大きな課題で、その有効活用法の開発が望まれている。一方、からすみ加工業者からは、顧客の高齢化が進み、販売の先細りが懸念されており、新たな販路を開拓するためにも既存からすみの枠を超えた商品開発が望まれている。養殖クロマグロ生産者、からすみ加工業者の双方から本研究に期待が寄せられている。「養殖クロマグロ生産量日本一」、「からすみ生産量日本一」、「本県独自の加工技術(県有特許)」など本県の優位性を活かすことができる課題である。</p> <p>・効率性：A<br/>         プロジェクトメンバーは、原料供給者である養殖業者とからすみ加工業者、長崎大学水産学部と水産試験場で構成されており、大学の研究シーズを活用できるとともに、メンバーが役割分担することで、効率的に研究を進めている。また、加工業者がプロジェクト研究に参画しているため、直ちに技術移転が可能であった。得られた研究成果については速やかに養殖業者、からすみ加工業者などに対し情報提供を行っている。</p> <p>・有効性：A<br/>         未利用資源を原料とした本県独自の新しい加工品の開発により、養殖業および水産加工業の収益増加が見込まれ、両者ともに関心が高い。特に長崎市内のからすみ加工業者を対象にこれまでの研究結果を報告する勉強会を行ったところ、ほとんどの業者が出席し、高い関心が寄せられた。また、養殖生産地である離島からも研究結果について関心が寄せられ、現地養殖業者と長崎市内のからすみ加工業者とのマッチングも実施した。</p> <p>・総合評価：A<br/>         本県の水産業において重要なクロマグロ養殖業と、日本三大珍味のひとつに数えられるからすみ製造業の連携による相乗効果が期待でき、両者の振興に重要な課題である。開発する「新しい加工品」は、減塩など現在の消費者ニーズに合ったものとなる。長崎産からすみの既存技術の応用により効率的に技術移転が可能であり、県水産部水産加工流通課等と連携を図り、積極的に推進すべき課題である。</p> | <p>(元年度)<br/>         評価結果 (総合評価段階 : A )<br/>         ・必要性 : A<br/>         長崎県で推進してきたクロマグロの養殖では内臓を除去して出荷されるため、生産者にとっては内臓の処理経費が大きな課題であった。この問題に対して、廃棄される内臓の一部である卵巣に本県のからすみ加工技術を適用し、新たな加工食品を開発し、流通させることは養殖クロマグロの生産者だけでなく、からすみ加工業者の収益性の向上につながるため、必要性の高い研究であった。</p> <p>・効率性 : A<br/>         長崎県の有するからすみ製造技術の科学的解析を進め、マグロ卵巣に適した加工法を確立している。県内加工業者のプロジェクトへの参画を得て推進し、製品化を具体的に進めており、効率的に研究開発が進められ、研究目標が達成されたと評価できる。</p> <p>・有効性 : A<br/>         廃棄される卵巣を有効利用しようとする考え方と技術は、マグロ卵巣の新たな活用方法を見出しており、研究開発は有効であった。今後は、マグロ卵巣製品の経済的価値を高めるため、消費者への製品のアピールをどのように進めるか工夫を求められる。他県の天然クロマグロを用いた同様製品との競争力についても考慮する必要がある。</p> <p>・総合評価 : A<br/>         養殖クロマグロ生産において必要な廃棄物有効利用に関する研究を効率的に推進し、計画以上の成果が得られていることから、概ね計画を達成したと評価できる。今後は、消費者への積極的な製品アピールを期待するとともに、マーケット戦略が重要になるので製品ができたことに満足することなく、対応を考えていただきたい。</p> |

|    |   |
|----|---|
| 対応 | 対応<br>長崎市内のからすみ製造業者(7業者)で構成される「長崎からすみの会」に対して新技術の普及を図るとともに、水産試験場の解放実験室を利用して県内の水産加工業者への技術普及を行い、更なる製品開発を支援します。また、開発された新製品は、県水産部水産加工流通課等と連携しながら、消費者へのアピールに努めます。 |
|----|---|