

提案者名:福井県水産試験場 場長 杉本 剛士

提案事項:福井県をトラウト養殖の一大拠点とするための技術開発

提案内容

[背景・目的] 福井県は豊かな自然環境を有しながらも、水産業の生産量は1万5千t/年、生産額は90億円/年と減少傾向にある。また、世界的に成長産業である養殖漁業は、県内生産量は150t/年に留まり、海面養殖のほとんどはフグ等の高水温域で生息する魚種が占め、内水面ではニジマス等が生産されているが、生産量は僅かである。福井県の地域の特徴を活かし、一大養殖産地として地域競争力を高めるためには、低水温域に生息する魚種による、新たな養殖技術の展開が求められた。

[提案技術(1)] 2014年度から、福井県・福井中央魚市(株)・福井沖合養殖振興組合らは、福井県の環境に適した養殖魚種としてニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)に注目した技術開発を開始した。海面養殖したニジマスは「トラウトサーモン」とも呼ばれ商品価値が高いが、日本国内の海面養殖の生産量は50t程度に留まっている。一方、福井県の海水温は、他の養殖産地に比べて、トラウト養殖に適していることがわかった。現在、県内での稚魚から成魚までの一貫生産が可能となっており、2016年5月には初の「福井県産トラウトサーモン」が水揚げされる予定である。福井県を日本最大の産地とすることを目標に掲げ(2019年度の生産目標・400t)、官民一体となった体制で事業を推進している。

[提案技術(2)] 福井県立大学・福井県水産試験場では、1. 薬剤に頼らない感染防御法を構築するための魚類の免疫機構の解明、2. アラレガコ等の完全養殖技術や、電照による成熟抑制・成長促進技術、3. 加工残渣である魚腸を発酵・液化した、養殖魚の摂餌を促進する飼料開発等の研究開発成果を有する。これらの技術シーズは、トラウト養殖現場への展開が可能であり、現在、提案技術(1)と組み合わせた実証事業の推進を検討している。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

期待される効果

(1) 90%近くを輸入に頼るトラウトの自給率向上に貢献する。(2) トラウトは世界的に市場が大きいいため、日本産の付加価値により新たな輸出品目となり得る。(3) 既存の養殖産業が少ない日本海側の地域に成果が波及される。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):150,000
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0)

福井県をトラウト養殖の一大拠点とするための技術開発

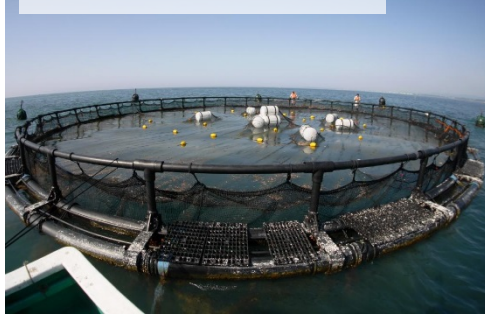
ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) を一貫生産する技術・体制を確立

種苗生産・中間育成: 1月～11月



未利用の養魚場を再利用した試験的生産を2014年から実施(大野市)

海面養殖: 12月～翌6月



浮沈式生簀で沖合養殖の可能性を検証(福井市) / 省力化した養殖手法の検討を開始(おおい町)

加工・販売・輸出



JF福井県漁連がHACCP対応加工場を建設中(敦賀市)



福井県で水揚げされたトラウトサーモン(2015年5月)

福井県

福井中央魚市(株)

福井沖合養殖振興組合

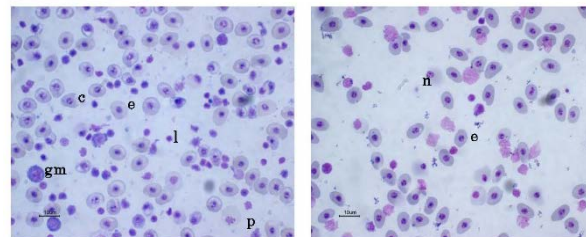
大規模な実証研究
(2016年～)

今後の課題

- 2019年度のトラウト養殖生産目標・400 t(ふくいの水産業基本計画・2015年3月)を達成するための技術体系の確立
- 同様の海洋環境を有し既存の養殖産業の少ない、我が国日本海側の地域への技術の波及

福井県立大学 + 福井県水産試験場

1) 薬剤に頼らない感染防御法を構築するために魚類の免疫機構を解明



非照射個体の体腎血球

10 GyのX線を照射した個体の体腎血球

2) アラレガコ等の完全養殖技術や、電照による成熟抑制・成長促進技術を確立



福井新聞(2015年12月)

3) 加工残渣である魚腸を発酵・液化し、養殖魚の摂餌を促進する飼料を開発



提案者名:金沢大学 理工研究域 自然システム学系(海洋生物資源分野)・助教 亀井宏泰

提案事項:成長速度と餌のアミノ酸量を短期的に変化させて『高度に脂肪が蓄積したヒラメ』を生産する技術

提案内容

マグロの大トロやヒラメの縁側に代表される『**脂がのった**』魚肉は、海外においても需要の多い高級食材であり、商業価値の高い水産資源である。一方、脂がのった魚肉は『体の限られた部位に由来している』、または『脂の蓄積には個体差が生じやすい』などの理由により、その供給量には一定の限界がある。一方で、ヒラメは、海外の消費者の嗜好にもあう水産物の一つであり、洋の東西を問わず様々な国の料理に用いられている。その為、より脂がのったヒラメを生産し、安定的に供給する事ができれば、その産業的意義は大きい。本提案は、多くの動物で種を超えて観察される①胚生期に成長遅滞を経験すると成長後に肥満(脂肪組織の増加)を生じやすい、②一定期間のリジン欠乏食の給餌が筋肉への脂肪蓄積を増大させる、という現象を**養殖ヒラメ**において誘導することで、可食部全般に『高度に脂肪が蓄積したヒラメ』を安定的に生産することを目指すものである。即ち、初期種苗における『数日間の低酸素や絶食という成長制限』と、出荷サイズの成魚に対する『一週間程度のリジン欠乏食の給餌』を組み合わせることで、養殖ヒラメの筋肉および脂肪組織中の脂質量を増加させる。これにより、通常の養殖もの以上に脂がのった縁側(柔旨縁側=Juicy ENGAWA)や体幹筋(甜太鯧=Tender HIRAME)など、これまでになかったヒラメ魚肉を生産・『**ブランド化**』して『**国内のみならず海外にも安定的に供給**』することが可能となる。これは『**成長のレジメと餌の栄養素**』を『**一時的に変更する**』という『**極めて簡便・安価・安全な方法**』で、より付加価値の高い『**日本発ブランドの水産物**』を生産し積極的に海外市場に供給することを目指した提案である。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 2年程度

期待される効果

より嗜好性の高い養殖ヒラメの安定的生産が見込まれる。これをブランド化すれば、他の養殖ヒラメと差別化した『市場価値の高い食品』として売り出す事ができ、我が国の水産資源の競争力強化に貢献できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):24,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0)

成長速度と餌のアミノ酸量を短期的に変化させて『高度に脂肪が蓄積したヒラメ』を生産する技術

魚類を含む脊椎動物全般で、これまでに確かめられている現象

胚生期の成長遅滞・追いつき成長



成体の肥満(体脂肪増加)

成長期(以降)におけるリジン欠乏



筋肉の脂肪蓄積量が増加

高度に脂肪が蓄積した魚

- マグロ大トロやヒラメ縁側の様な高級食材
- 多くの海外の消費者の嗜好に適合
- 限られた部位由来・生産量の増大が困難

提案 『高度に脂肪が蓄積した』ヒラメの養殖法と新しいブランド水産物の生産

種苗の一時的な成長制限

+

出荷前の一時的な食餌の変更

=

高度に脂肪が蓄積したヒラメ

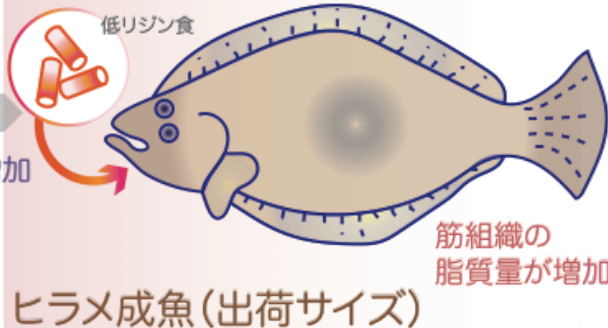
低酸素や低栄養

「成長遅滞」と「追いつき成長」



①一時的に低酸素・低栄養により稚仔魚に成長遅滞を経験させる。その後、遅滞要因を取り除くことで追いつき成長がおこる。これにより、体成長は短時間で回復するが、その後に『脂肪組織が増加』する。

リジン欠乏食の給餌



②出荷サイズに成長した魚に、一時的にリジン欠乏食を給餌する。これにより、『筋肉での脂肪蓄積が亢進』される。



寿司

縁側

刺身

体幹筋

『柔旨縁側』
Juicy ENGAWA

『甜太鯉』
Tender HIRAME

展望とゴール

| | |
|---------|-------|
| ブランド化 | 高い競争力 |
| 海外での消費増 | 輸出の拡大 |

特徴 『成長のレジメ』と『餌の栄養素』を『一時的に変更』する極めて簡便・安価・安全な方法

提案者名:北里大学 海洋生命科学部 笠井宏朗

提案事項:ナマコ種苗の成長を倍増させる微細藻類バイオマスを利用した種苗用配合飼料の開発

提案内容

我が国の干しナマコは、香港、中国を主な輸出先とする競争力の高い水産物の一つである。しかし、2013年には国際自然保護連合のレッドリストに登録され、資源管理の重要性が増している。今後、我が国のナマコ資源を継続的に利用するためには、種苗放流による資源確保が必須である。岩手県第7次栽培漁業基本計画では「安定的な種苗生産技術の確立(親ナマコの養成及び稚ナマコの生残率の向上)」が解決すべき技術開発上の課題とされている。稚ナマコの生残率の向上には、コペポータによる食害の対象となる3mm以下の初期種苗の成長を向上させる配合飼料の開発が必要である。我々は、地域の種苗生産現場からのニーズに応えるべく、ナマコ種苗の成長を従来の配合飼料に比べて倍増させる可能性のある微細藻類株と当該株バイオマスの低コスト生産技術に関する技術を基盤としたナマコ種苗用配合飼料の開発を提案する。すでに実験室レベルでの飼育試験によって、ナマコ種苗が従来の配合飼料に比べて2倍以上の成長速度で生育する微細藻類株を見出している。また、当該株を初期投資額、運転コスト共に軽減した微細藻類の培養方法、さらには培養した藻類バイオマスを収穫するための膜回収技術を開発している。これらの技術を利用したナマコ種苗用微細藻類の生産体制を整備する。また、微細藻類を用いた配合飼料の試作、種苗生産現場での飼育試験を繰り返し、ナマコ種苗用配合飼料を開発することによって、ナマコ種苗生産の安定化に寄与する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年

期待される効果

初期種苗用配合飼料の開発により、ナマコ種苗生産のコスト削減が期待できる。計画的放流によるナマコ資源の管理、持続可能なナマコ資源の利活用が可能になる。さらには、ナマコ資源を活用した新産業への参入が可能になる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 180,000
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 30,000)

ナマコ種苗の成長を倍増させる微細藻類を利用した種苗用配合飼料の開発

地域のニーズ

(岩手県第7次栽培漁業基本計画)

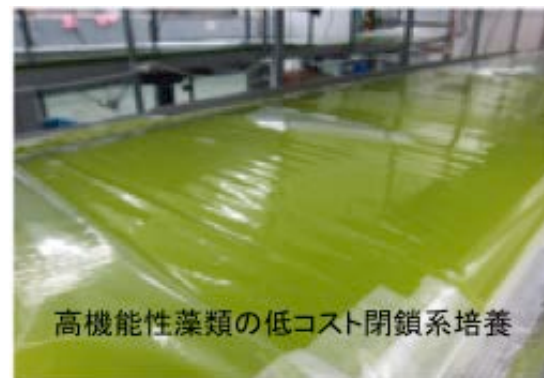
種苗生産技術開発

「安定的な種苗生産技術の確立(親ナマコの養成及び稚ナマコの生残率の向上)」

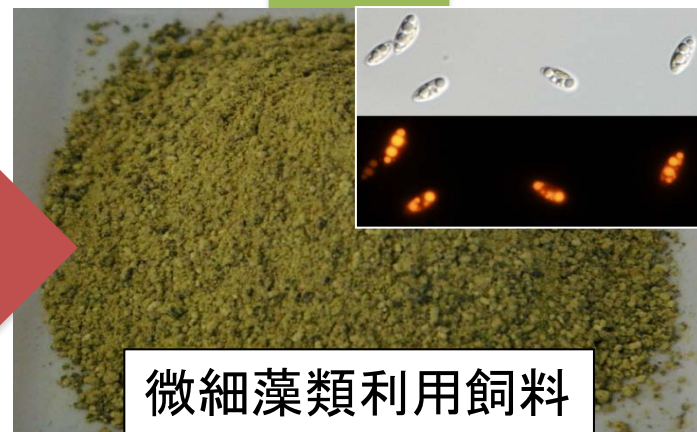
種苗放流技術開発

「放流効果の把握とその手法の開発」

「放流効果の高い放流方法の開発」



研究開発
実証試験



【現状】

競争力の高い我が国のマナマコ

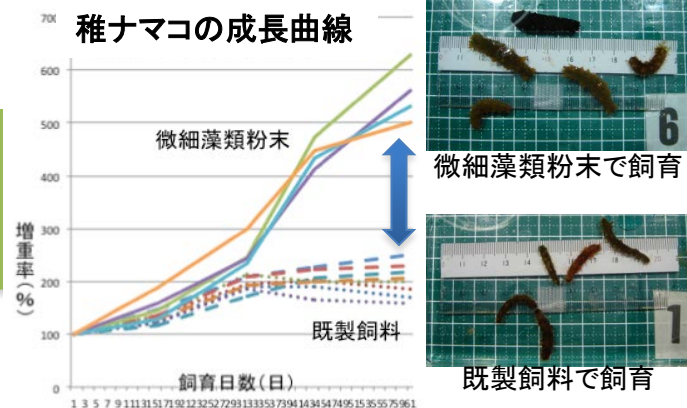
↓
マナマコのIUCN レッドリスト登録 (2013)

↓
種苗の安定生産【本技術開発】

効果的放流技術

↓
種苗の安定生産によるナマコ資源の持続的活用

波及効果



提案者名:公益財団法人岩手生物工学研究センター 生物資源研究部 山田秀俊

提案事項:イサダ(三陸産オキアミ)を全利用した高付加価値素材(機能性脂質、ミール等)の効率的生産体系実証試験

提案内容:イサダは三陸地域(岩手県、宮城県沿岸)特有の水産資源で年間約3万トン水揚げされる。しかしながら、養殖魚の生餌としての需要が減少し続け、漁の存続が危ぶまれる事態にまで陥っている。我々はイサダの需要増加を目指して研究に取り組み、EPAの約10倍高い脂肪燃焼促進作用を有する新規機能性成分:8-HEPEがイサダに含有されていることを世界で初めて明らかにした(Yamada H. et al. 2014)。8-HEPEの他にも、イサダからは魚油や南極オキアミオイルより機能性の高いオイル、フッシュミールの代替となるオキアミミール等の高付加価値素材を得ることができる。

我々は、イサダから機能性オイル、8-HEPE、ミール等の高付加価値素材を精製する技術を開発してきた。本事業では以下の課題に取り組み、イサダを全利用した効率的生産体系の構築と世界的に競争力のある製品の製造を目指す。

- 1、これまで個別に開発してきた分離・精製技術を統合した生産体系の構築と実証試験
- 2、残渣(水溶液と殻)の有効利用による全利用プロセス構築
- 3、酸化安定性を付与した、極性脂質(リン脂質、水酸化脂肪酸)粉末化技術開発
- 4、オキアミ由来の新規機能性成分8-HEPEの機能性表示を目指したヒト臨床試験

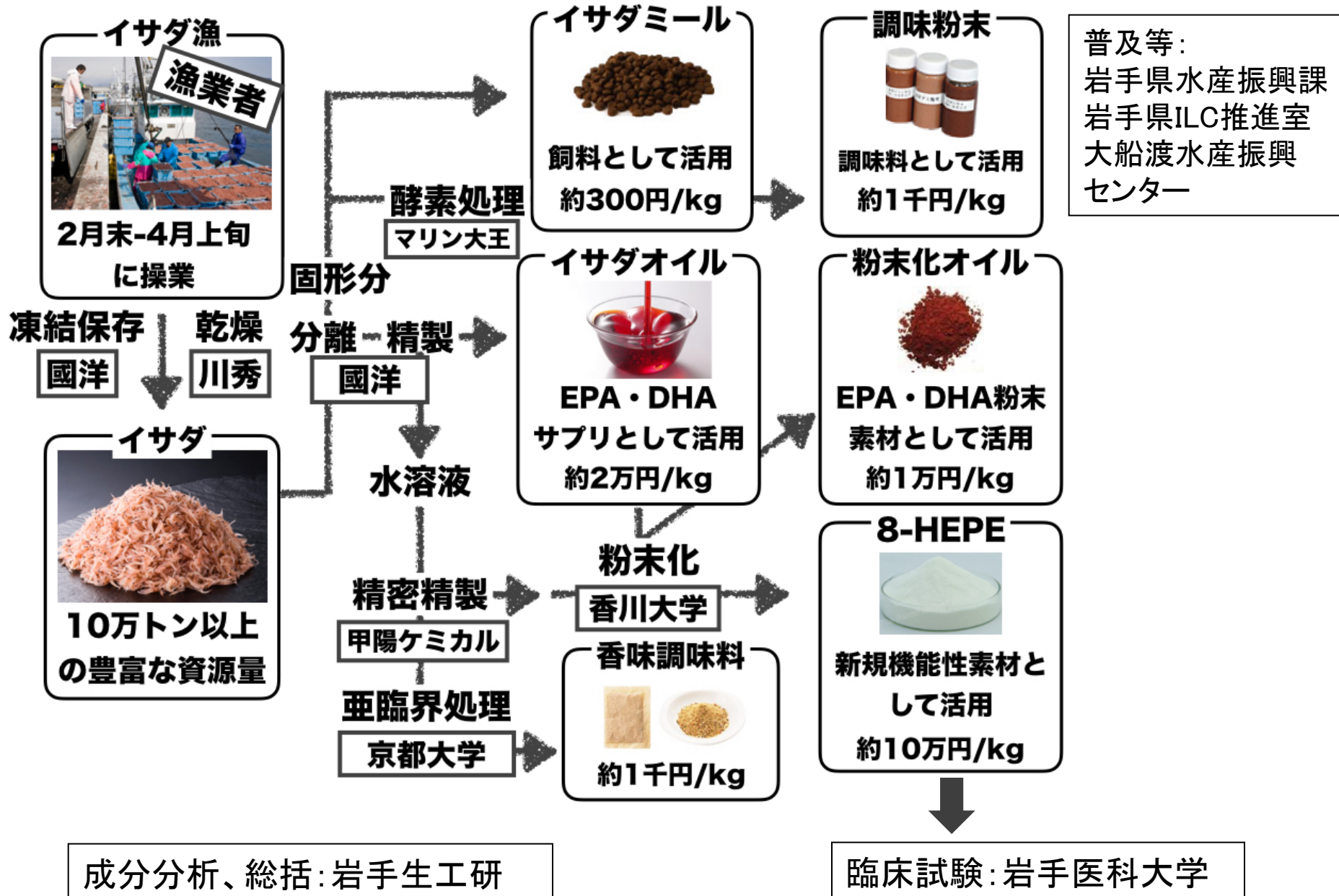
本事業によって、三陸地域への新産業創出とイサダ需要の増加が期待される。
現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい

- 期待される効果:
- 1.イサダ需要増加による漁業者の収入増加と経済的安定
 - 2.健康長寿産業創出による三陸地域への経済効果と雇用増加
 - 3.高機能の機能性素材開発による、国民の健康寿命延伸

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(150,000千円):
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):)

イサダを全利用した高付加価値素材の効率的生産体系実証試験



提案者名:株式会社津田商店・代表取締役・津田保之、岩手大学工学部・准教授・三好扶、

提案事項:多獲性魚類の加工ラインに用いるロボットシステムの開発

提案内容

国内水産加工業の現状は常に海外の安価な製品との戦いであるが、多獲性魚類については原料調達の優位性(日本近海が主漁場)や国産への信頼から今は何とか海外シフトを食い止めている。実際、ツナ缶など原料調達の優位性がないものは海外生産が主流になっており、今後TPPにより関税障壁が緩和されると、多獲性魚類といえども安価な海外製品との厳しい競争に巻き込まれていくものと予想している。こうしたなか、当地域においては震災後の急激な人口減少により深刻な労働力不足に見舞われ、設備稼働率を高めることが困難な状況が続いており、海外製品との競合と労働力不足に同時対応する革新的な生産性向上の取組みが急務である。このことから、原料調達と品質の優位性に革新的な生産性を加えることで圧倒的な差を付け、その地位を揺るぎのないものにしておかななくてはならず、そのために先手を打ってロボット化を推進したい。

本提案ではサンマ蒲焼缶詰の肉詰め作業を具体の事例とする。サンマ蒲焼缶詰の肉詰め作業全工程中、30%程度が定量充填作業であり、ボトルネックとなっている。この作業を可能にするようなロボットシステムは、技術的には(a)高速マニピュレーション(搬送)が可能なロボットアーム、(b)小型・柔軟・不定形物の把持を可能にするロボットハンド、および不揃いな加工対象から定量充填を可能にする、(c)画像認識による組み合わせ作業の自動化アルゴリズムの開発が必要となる。

これまでの準備状況で、(a)、(b)の試作モデルを構築しており、生産現場での実証試験を進めることができる。一方、(c)は新たな課題と言えるが、これまでに岩手大学にて「光切断法による3次元形状計測手法」は確立しており、この手法を拡張することで対応し、以上3項目から構成される、多獲性魚類の加工ラインに用いる「定量充填作業用ロボットシステム」を開発する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

期待される効果

水産物調理食品全般への技術転用が期待される。また、計量充填作業に要する平均の人手は全工程中の約30%と想定され、水産加工品品目別生産量統計や工業統計表をもとに算出するとその付加価値は162億円程度が期待される。

想定している研究期間:3年間

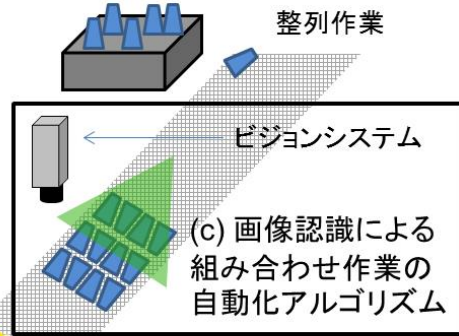
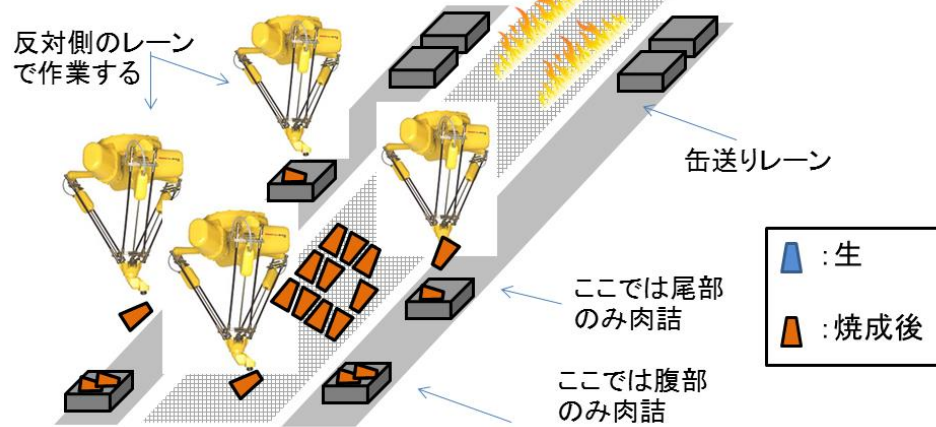
研究期間トータルの概算研究経費(千円):80,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):15,000)

多獲性魚類の加工ラインに用いるロボットシステムの開発



(a) 高速マニピュレーションロボット



定量充填作業用ロボットシステム

(a) 高速マニピュレーション(搬送)が可能なロボットアーム



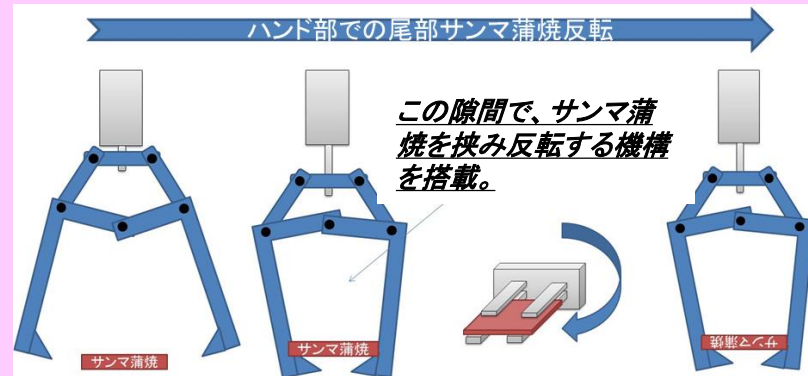
技術要求:
1時間当たり10,000
缶の処理となるよう、
タクトタイムを可能な
限り縮める。
省スペース型ロボ
ットによる複数ライ
ン化を図る。

(c) 画像認識による組み合わせ作業の自動化アルゴリズム



技術要求:
腹側+尾部の1匹分が基本となる。
不定形のため様々な組み合わせがあり得ることから、
最適化が必要。
個体形状も不均一なため、テンプレートマッチングは不
適となる。
光切断法等による3次元形状認識と、最適組み合わせ
抽出アルゴリズムを構築。

(b) 小型・柔軟・不定形物の把持を可能にするロボットハンド



技術要求:
肉詰め工程
で、尾部と腹
部とは背中
合わせに詰
め合わせる。

提案者名:株式会社オカムラ食品工業 代表取締役 岡村 恒一

提案事項:周年供給可能な日本産生食用サーモンの大規模陸上養殖システムの実証研究開発

提案内容

1. 研究の背景

海外の日本食ブームを背景に、寿司ネタの60%を占めるなど、世界における生食用サーモンの需要は毎年伸びている。一方、生食用サーモンは、チリやノルウェー等で生産されているが、世界の生食用サーモンの需要に対し供給は追いつかず限界に達している。弊社グループでは、年間約5,000トンの生食用サーモンの養殖実績を有する。また弊社は、冷水水域を保つ北日本が、アジア圏における生食用サーモンの養殖に適した地域であることに着目し、平成26年度より青森県深浦町にてサーモン養殖実証事業を開始している。本実証研究では、実証地区で実施した飼育試験の結果をもとに、ICTを活用した環境管理や自動・自発給餌システムを構築し、日本産の生食用サーモンの高品質かつ安定生産・周年供給が可能な大規模陸上養殖システムを研究開発する。

2. 研究の課題・目標

- ①飼育環境の変動(水量、水温、水質、pH、溶存酸素等)による成長の隔たり改善
- ②飼育管理に係るコスト削減

3. 研究計画の概要

3-1 飼育環境の変動による成長の隔たり改善

- ・ICTによる給排水、水質、pHおよび溶存酸素等を調整(コントロール)することで一定の飼育環境を保つシステムを構築する。
- ・イカゴロの摂餌誘引効果を利用した専用餌による水温変化に左右されない給餌条件を確立する。

3-2 飼育管理に係るコスト削減

- ・上述のICTによる飼育環境のコントロールを可能にすることで光熱費の削減を図る。
- ・上述の給餌条件に基づく自動・自発給餌システムの構築により給餌効率を改善し、労働生産性の向上を図る。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい いいえ

期待される効果

- ・労働生産性10%向上、電力コスト5%削減、生産効率5%向上
- ・ヨーロッパ、アメリカ、アジアでのサーモンの需要は年間9%という伸びをみせているが、特にこのアジアマーケットでの日本産のサーモンの販売が期待できる。10年後に約8000トンの養殖を目標としており、その半分を輸出に向けるとすれば4000mt、今の相場では約40億円の輸出を見込める。
- ・養殖から加工まで含めた多くの雇用創出、「攻めの農林水産業」に基づく輸出拡大に貢献できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 300,000
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 150,000)

周年供給可能な日本産食用サーモンの大規模陸上養殖システムの実証研究開発

デンマークにおける 生食用サーモン養殖実績の導入

①ふ化



③海上養殖



養殖方法

②RAS式中間魚養殖



ICTを活用した技術の導入

②ITによる自動給餌管理



①ITによる水質・水量調整と管理



③イカゴロ添加餌等水温変化対策



システム化

実証地区で蓄積した養殖技術を
ICTを活用してシステム化を図る

課題の解決

- ◎光熱費の最適化
 - ◎労働生産性の向上
 - ◎生産性向上
- による、価格競争力の向上

人口減少が著しく、大規模な土地が存在する東北地方にとって、新たな産業へと発展

提案者名:東北大学 大学院農学研究科 中嶋正道

提案事項:新品種と熱交換システムによる温泉熱を利用した完全閉鎖系陸上水槽でのトラフグの養殖

提案内容

現在、山間地の地域おこしとして様々な農産物の栽培が試みられている。海産魚介類もその一つであるが飼育管理の難しさから一般的とはなっていない。飼育管理の難しさの要因として1)飼育水温の管理、2)飼育水の水質管理、3)狭い水槽での飼育に適応した品種の不在、が挙げられる。本課題は高砂熱学工業(株)と共同で水環境管理システムと新品種の作出により山間地域における海産魚介類の完全閉鎖系における養殖システムの構築を提案するものである。

高砂熱学工業は温泉熱を利用した様々なシステムを開発しており、飼育水温の管理システムにも応用が可能である。また、当研究室では魚類における様々な形質、魚類における性格や環境適応形質など、の遺伝解析を行っており、閉鎖系での養殖に適した新品種作出のための準備はできている。対象魚としてトラフグを選択したが、これはトラフグが商品価値が高いこと、海面養殖対象魚としての種苗生産および養殖手法が確立されていること、活発に泳ぎ回る魚種ではないことから、狭い陸上養殖池でも海面での生簀養殖に近い品質が得られるのではないかと考えたことによる。

山間地では地域おこしとして産物が求められており、本手法が確立されれば海から離れた寒冷地域でも海産物を提供できるようになることが期待できる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・ いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度(1年程度あればありがたい)

期待される効果

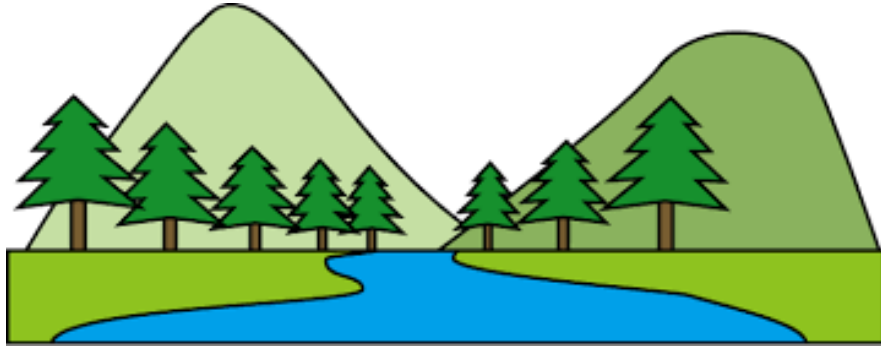
山間地において海水魚の養殖ができるようになれば山間地の旅館、民宿における新たな食材としての提供が可能となり、産業としての発展が見込める。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):132,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 51,700)

新品種と熱交換システムによる温泉熱を利用した完全閉鎖系陸上水槽でのトラフグの養殖



トラフグは地元温泉旅館や
民宿等で提供が可能となる

養殖トラフグは無毒であること
から、安心して提供できる素材である。



東北の山間地では山菜や
イワナ・ヤマメのような淡水
魚の他に商品価値の高い
海産魚介類の提供の可能
性が求められている。



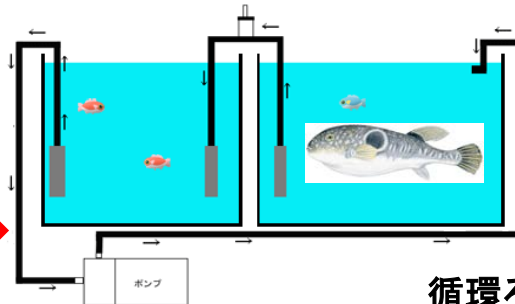
河川水、湧水を温泉熱で加
温し、飼育適水温へ
熱交換システムの実証実験

温泉水は飼育水の水温維持
に利用する

完全閉鎖系陸上水槽でのトラフグの養殖

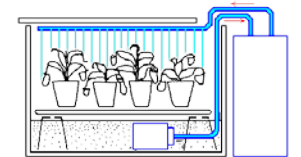
完全閉鎖系で飼育を行う場合、に適した品種の作
出と品種作出法の実証実験

閉鎖系での飼育には海面養殖時とは異なる形質
が求められる。例：狭い水槽、海面とは異なる水
質これらの環境に適した系統の作出を行う。



飼育廃水の利用

閉鎖系での飼育を行うにあたり
水質で問題となるのがアンモ
ニアや硝酸として動物から排出
される窒素の除去である。
本課題では飼育廃水を植物の
栽培への利用することによる飼
育水からの脱窒を行う。



循環ろ過を行うとともに一部を
植物の水耕栽培に用い、窒素
分を植物に吸収させる。



提案者名:愛知県水産試験場漁業生産研究所 栽培漁業グループ 横山文彬

提案事項:環境順応的な栽培漁業及び漁具改良による高品質な国産クルマエビの増産

提案内容

クルマエビは沿岸漁業の最重要魚種であり、古くから大規模な放流事業が展開されてきた。しかし、現在のクルマエビ漁獲量は1985年のピーク時の8分の1にまで減少している。このような状況の中で、愛知県水産試験場を中心とする研究グループは、クルマエビの人為催熟等の革新的な技術を開発し、早期放流により人工種苗の回収率を高められることを明らかにした。また、近年、クルマエビの生態に関する調査から、伊勢・三河湾では数年周期で卓越年級群が発生すること、クルマエビの分布と貧酸素水塊の発達の上に密接な関係があることなどが明らかになり、内湾環境に順応した放流手法を開発することで、人工種苗の回収率をさらに高められる可能性が示唆された。

そこで本研究では、まず資源量・漁獲量の回復を目指して更なる放流手法の高度化を図る。これまでに開発したクルマエビの人為催熟技術、遺伝子マーカーによる親子判別技術等を駆使することにより、異なる条件で放流した放流群ごとの回収率を比較し、放流手法を最適化する。加えて、クルマエビの漁獲に用いる漁具に環境計測機を取り付けて、漁場におけるクルマエビの生息条件をリアルタイムで把握し、効率的な操業、環境順応的な栽培漁業の展開を図る。

さらに本研究では漁業者の省力化、漁獲物の価格上昇を目指す。本漁業で使用される源式網(流し網の一種)に使用する網の繊維素材を最適化することで、網の補修にかかる漁業者の労働コストを削減する。同時に、漁獲時のクルマエビへの負荷を軽減し、高品質化することで価格上昇を図る。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・ いいえいいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

期待される効果

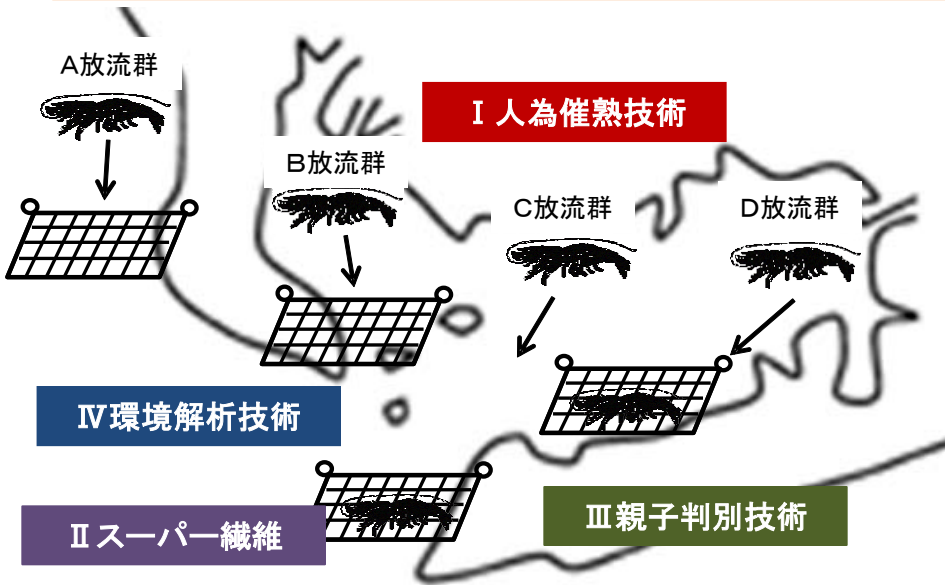
愛知県で放流しているクルマエビ人工種苗の回収率が10%向上すれば、漁獲量は約5トン、水揚げ金額は約4千万円増加する。さらに、野メクルマエビの割合が5分の1に低下すれば漁家収入は約5%改善する。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(90,000千円):

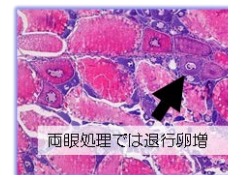
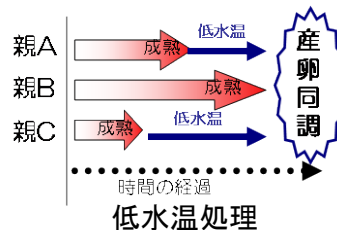
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(0千円):)

環境順応的な栽培漁業及び漁具改良による高品質な国産クルマエビの増産



I 人為催熟技術

低水温処理、片眼眼柄処理、ウィルスフリー餌料等の技術を組み合わせて、産卵を同調させる技術。この技術を用いることで、放流場所や時期などが異なる様々な条件でクルマエビ人工種苗の放流が可能となった。



片眼眼柄処理

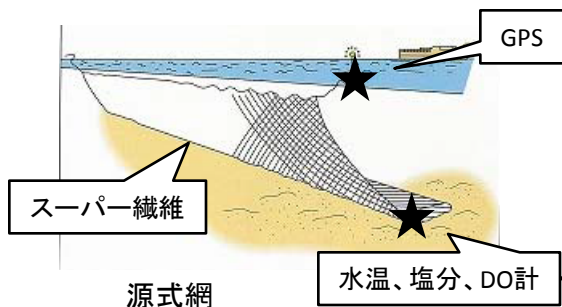


ウィルスフリー餌料

現場実証・フィードバック

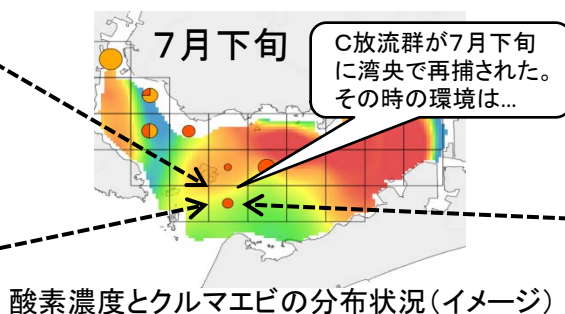
II スーパー繊維

強度、比重、伸縮率等が異なる様々な繊維から最適な素材を選出。補修作業時間の削減による省力化、漁獲物への負荷低減による高品質化を図る。



IV 環境解析技術

実際の漁具に取り付けた測器から環境情報をリアルタイムで把握。調査船の測定結果と組み合わせ、クルマエビの生息環境・放流効果を見える化する。



酸素濃度とクルマエビの分布状況(イメージ)

III 親子判別技術

遺伝子マーカーを用いて漁獲エビと採卵親エビの親子関係を判別する技術。標識のコストがかからず、人工種苗であれば、親エビの遺伝情報から追跡可能である。



遺伝子マーカーによる親子判別

内湾環境に順応したクルマエビの栽培漁業システムを確立！ 高品質な国産クルマエビを増産！

提案者名:愛知県水産試験場 漁業生産研究所 村内 嘉樹

提案事項:藻場再生技術の体系化と伊勢湾東岸モデル漁場における実証

提案内容

1 海藻種苗の安定供給技術 : 大型海藻のタネ(遊走子)の供給不足と短期的な海況変化に対応するため、海藻種苗の安定供給技術を実証する。褐藻類数種の配偶体の生長・成熟制御物質(特開2009-39050)を応用し、より廉価な物質と、光・温度・栄養塩等の最適培養条件を決定、実証する。これに、開発済みの大量生産技術を組み合わせ、光周期・波長コントロールにより、大量の配偶体培養及び一斉成熟技術を実証する。

2 核藻場造成技術 : 食害防止用ネット(特開2008-11822)を改良し、試作した生分解性素材の海藻着生資材を移植基質にして、1の種苗をネット内に移植し、藻場再生に有効な核藻場(大型褐藻類のタネの供給場)造成技術を実証する。

3 藻場を拡大させる技術 : 核藻場周辺の発芽葉体を植食動物の食害から保護するため、底生植食動物の駆除による藻場再生効果を実証する。漁業者による駆除作業を継続可能にするため、冬季のノリ加工残渣や夏季に発生するアオサ等の未利用資源を駆除生物に給餌し商品化するシステムを開発・実証する。さらに、2の核藻場周辺に、高水温の海況でも増殖の可能性が高い大型褐藻類の母藻を移植して、食害軽減効果とタネの供給効果を実証し、多様な種構成の藻場再生技術を確立する。

4 モニタリング及びデータの共有 : 対策の効果を把握するため、藻場面積及び大型海藻現存量の変化を位置情報とともにドローン及び撮影システムにより把握する簡易なモニタリング技術を確立し実証する。モニタリング結果は速やかに漁業者、関係機関にフィードバックするとともに、ウェブサイト公開する。さらに、藻場保全活動を持続させるため行動マニュアルを作成し普及する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

期待される効果

水温上昇傾向にある近年の環境変化に対応した藻場再生が可能となる。

藻場が再生されることにより、水産資源が増大し、地域水産業が強化される(愛知県沿岸のアワビ類生産額が2.5倍、愛知県沿岸の藻場から得られる生態系サービスのうち供給サービス(魚類生産)が8.6倍増加)。

想定している研究期間:4年間

研究期間トータルの概算研究経費(50,000千円):

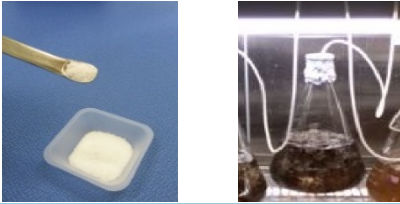
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):)

藻場再生技術の体系化と伊勢湾東岸モデル漁場における実証

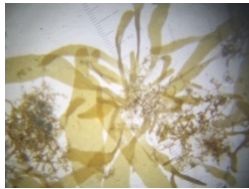
1 海藻種苗の安定供給

短期的な海況変化に対応するため
核藻場造成用の種苗を安定供給

配偶体培養技術
成熟制御物質・最適培養条件



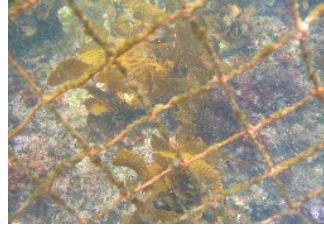
種苗安定供給技術
大量培養方法・一斉成熟技術



2 核藻場造成

大型褐藻類の種苗を移植し移植種苗
を保護してタネの供給場を造成

食害防止ネット付構造物



種苗移植基質・移植方法



3 藻場を拡大させる

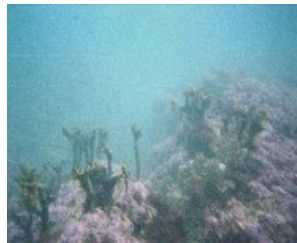
核藻場周辺の発芽葉体を保護し、
海藻群落の遷移を利用して様々な
大型海藻からなる藻場を効率的に拡大

藻場の拡大を速める藻場礁

底生植食動物駆除、
未利用資源の給餌
による駆除生物の
価値向上



大型褐藻類の
混植による
植食生魚類から
の食害軽減



藻場衰退

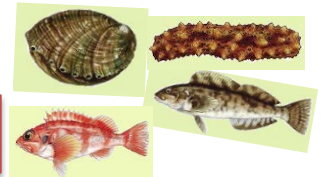
水温上昇
植食動物の食害
母藻・タネ不足

漁場の機能低下

伊勢湾東岸
モデル漁場で
対策を実証

多種多様な大型海藻の
藻場の再生
水産資源の増大

地域水産業の強化



4 モニタリング及びデータの共有

ドローン等を用いた簡易なモニタリング技術
藻場の状況をウェブサイトで公開
行動マニュアルの作成・普及



提案者名:静岡県水産技術研究所 開発加工科 鈴木進二

提案事項:和食の国際展開を支える世界基準のだし原料(魚節)製造基盤の構築と体力強化

提案目的

世界遺産認定を追い風に世界中に広がる和食マーケットに向けて、価格・品質・安全・環境対応で世界基準のだし原料(魚節)の製造基盤を構築することで、海外との競争力強化を図る。

提案技術

魚肉等をミンチ処理してペースト状にし、シート状に薄く連続成形しながら、通電技術により連続的かつ短時間で加熱した後、短時間で焙乾(乾燥とくん煙付け)工程が終了する、だし原料(魚節)の製造技術。

期待される効果

- ①製造ラインの大幅な自動化が見込め、従来必要であった抜骨工程や選別工程の作業員が不要になる。
- ②製造品の定型・均質化により品質の安定化および大幅な製造時間短縮が図られる。
- ③従来は成型結着できなかった骨・皮などを多く含む加工廃棄物も原料としての利用が可能となるため、廃棄量を大きく削減できる。
- ④煮熟しないため熱湯を作るエネルギーが不要で排液が出ないこと、焙乾工程の短縮効果で木材使用量を大幅に減らせることから環境に優しくCO₂排出量も削減できる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か：はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か：○年程度

期待される効果

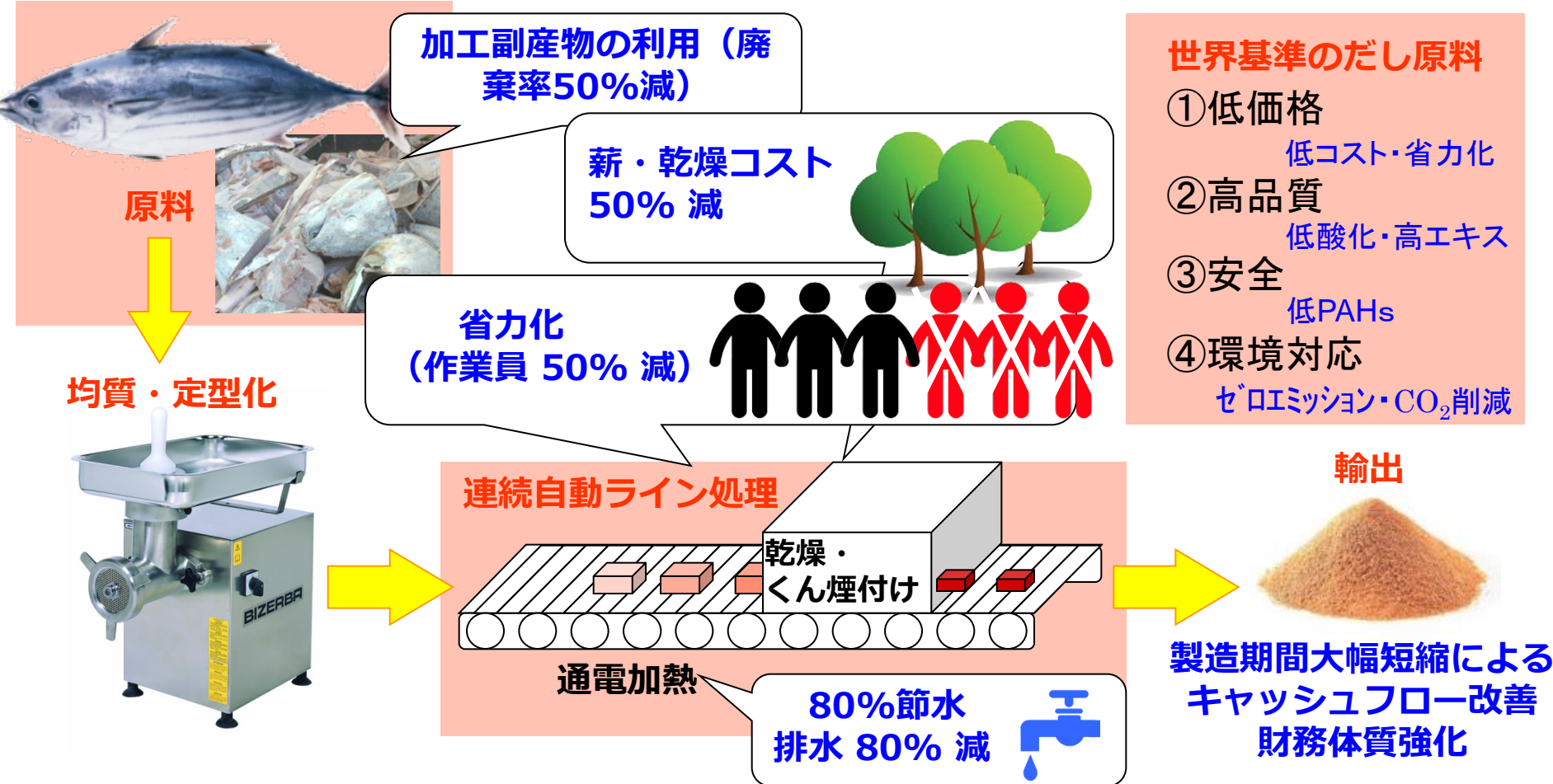
- ・省力化(作業員50%減)
- ・エキス成分の保持・高品質化
- ・加工副産物の利用促進(廃棄率50%減)
- ・製造期間短縮(製造期間90%減)
- ・薪・乾燥コスト削減(50%減)
- ・水コスト削減(80%節水、排水80%減)

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):50,000

(うち研究実証通電加熱ラインの試作に係る経費(千円):20,000)

和食の国際展開を支える世界基準のだし原料(魚節)製造基盤の構築と体力強化



通電加熱技術(ジュール加熱)

直接電流を流すことで食品自らを発熱させ加熱する技術で、以下の特徴を持つ

- ①極めて短時間で加熱できる→加熱時間の大幅短縮・酸化等の品質劣化軽減
- ②内部加熱のため、均一に加熱される→規格化・品質の安定化
- ③結着力が強くなり、保水性が高まる→加工副産物の原料化・エキスの溶出軽減

提案者名:北里大学海洋生命科学部:高橋明義(代表提案者)・水澤寛太、東北区水産研究所:清水大輔、スタンレー電気(株):古藤澄久

提案事項:緑LED光照射によるカレイ・ヒラメの省エネ型成長促進

提案内容

緑色のLED光を照射することにより、カレイ・ヒラメ類の成長が顕著に促進される。これは暗室ではなく、屋内光に緑LED光を追加するだけで有効である。この成長促進は、光源として緑LEDを使用することのみで十分であり、その他の特殊な設備を必要としない。この効果を、これまでにホシガレイ、ヒラメおよびマツカワにおいて見いだした。緑LED光照射により、ホシガレイでは、通常の屋内光照射下での飼育に比べて、2か月間の飼育の間に体重が約50%増加する(水温:16.5-20.5℃)。ヒラメとマツカワでも同様である。緑LED光照射による成長促進は、水温が10℃以下でも有効であることを、さらに飼料転換効率を高めて肥満度の増加につながることを、マツカワでの飼育試験で認めている。

以上の成果にもとづき、カレイ・ヒラメの生産に緑LED光照射をほどこせば、生産増に結びつく可能性が極めて高い。緑LED光照射により、低水温下でも成長促進を誘導できることは、養殖においては出荷までの期間を、また栽培漁業においては放流までの期間を短縮できる可能性を示す。低水温でも有効であることは、一般に秋季冬季に行われている加温を省くことも可能となり、燃油消費を削減できる。また、飼料転換効率が向上することは、配合飼料の購入に係るコスト削減に通じる。

ヒラメ・ホシガレイ・マツカワで有効性が認められた緑LED光照射による成長促進効果は、他のカレイ・ヒラメ類にも広く応用が可能であると期待できる。すなわち、わが国の多くの地域において活用可能である。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい ・ いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

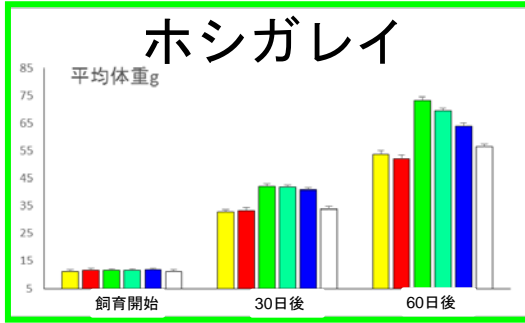
期待される効果 栽培漁業においては、放流用稚魚の迅速飼育が可能である。陸上養殖では飼育期間を短縮でき、コスト削減に通じる。また、閉鎖循環式陸上養殖への適用も可能であり、高級魚・高価格魚へ適用できる。一連の効果により、水産業の地力を増強して国際競争力を高めると同時に、若者を誘引することが可能となる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):100,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):30,000)

緑LED光照射によるカレイ・ヒラメの省エネ型成長促進



飼育水温：16.5-20.5℃

ホシガレイの体重増加に緑色光が有効
左から屋内光のみ、赤LED光、緑LED光、青緑LED光、青LED光、白LED光。屋内光に各LED光を加えて照射した。



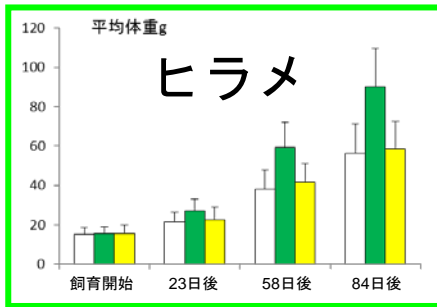
暗室不要。屋内光への緑LED光追加で有効

先端技術の簡便利用

短期成長

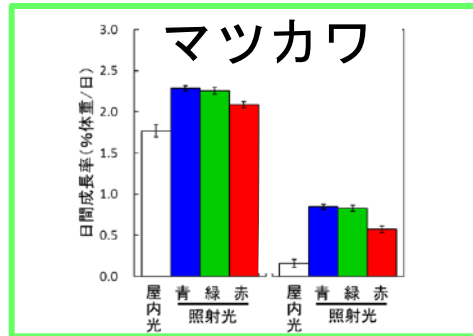
加温燃油削減

低水温での効果顕著



飼育水温：10.9-18.7℃

ヒラメの体重増加にも緑色光が有効
左から白LED光および緑LED光を屋内光に加えて照射した。右は屋内光のみ。



飼育水温
13.3-15.5℃

飼育水温
8.2-9.0℃

マツカワの日間成長率

利用価値・範囲

1. 即効性

① 栽培漁業
放流稚魚の迅速飼育

② 陸上養殖
飼育期間短縮
コスト削減

2. 将来性

① 閉鎖循環式陸上養殖
への貢献

② 高級魚・高価格魚
への応用

水産業への

・ 国際競争力付与
・ 若者誘引

提案者名:株式会社Tuna Advanced Functional Food 代表取締役 伊東芳則

提案事項: 鮪廃棄部分の高度有効利用による機能性食品開発で漁業の活性化を図る

提案内容

スーパーフィッシュ(超魚)と名付けた鮪には様々な機能性成分を含有している。十数年に亘る研究で、各部位の有効成分を解明している。特許取得、ネイチャープリシーディング公開の画期的技術で殆ど酸化しない鮪油の抽出に成功し、魚類には含有されないとされていたビタミンKも発見した。魚食以上の機能性が市場で認められつつある。既に著名な医師も食べる油として利用しているが、未だ少し魚臭がある。完全脱臭へのアイデアもあるので完成させ、食卓油として、世界中に供給したい。油抽出時に分離される水溶液部分や固形部分の成分調査は終わっており、製品化による完全利用を図る。心臓からはエラスチンが抽出できる。水切れヒレ部には、アンセリンとコラーゲンが多い。

平成25年度「緑と水の環境技術革命」補助事業採択後、関係各社と事業展開を模索して来たが、那智勝浦町や鮪関連業者が構成する「勝浦第一海産物協同組合」を設立したので、コンソーシアムを組み、弊社の持つ技術を提供し、若い技術者を育成したい。漁業は3K産業と言われ後継者難となっているが、最先端の機能性食品製造産業を確立すれば、往年の漁業再建を果たせ、日本の水産業を世界に冠たる産業に復活できる。

世界中で認められている魚食効果を本事業抽出油で臨床試験をし、エビデンスとしたい。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

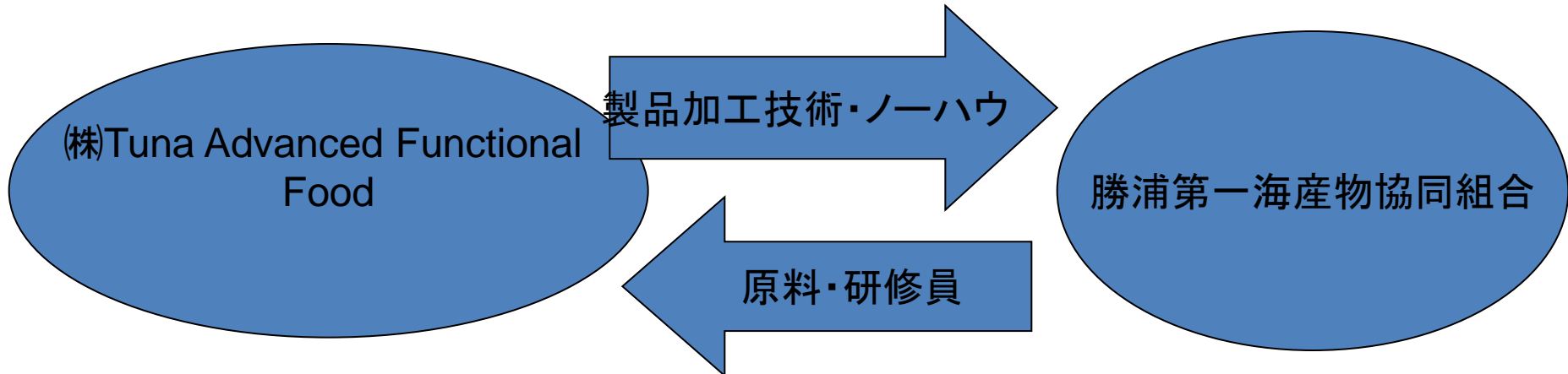
期待される効果

現在まで、体験談や臨床テストで機能性が確認されているが更に公的なものにできれば、日本のみでなく世界的な健康維持に寄与でき、水産業者主体で行い、水産業の別次元への昇華が可能となる。

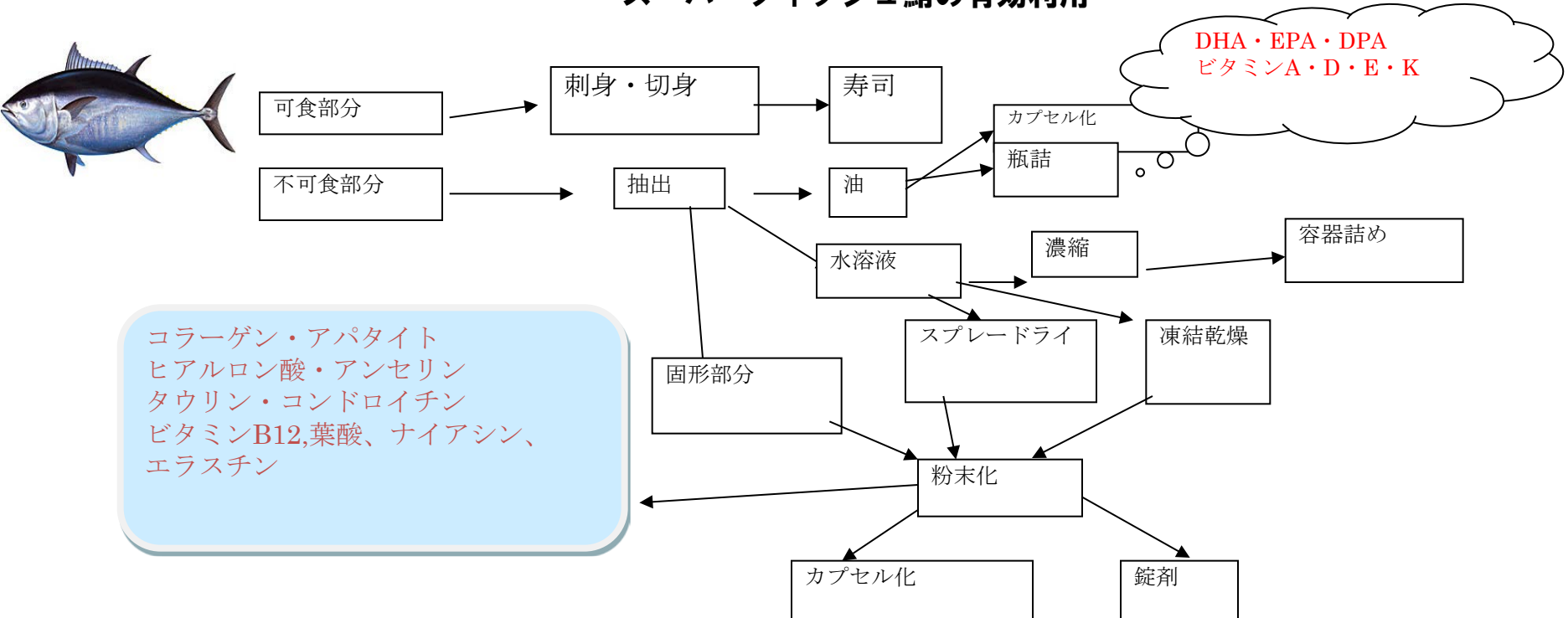
想定している研究期間:2年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):50,000
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):40,000)

最先端技術を応用し、鮪廃棄部分の完全機能食品化による漁業振興



スーパーフィッシュ鮪の有効利用



提案者名:東京大学大学院農学生命科学研究科附属水産実験所 菊池潔・細谷将

提案事項:主要養殖魚で共通して利用できるゲノム予想(genomic prediction)プラットフォームの構築

提案内容

北欧養殖産業の世界的大躍進の原動力の一つは、選抜育種の成功にある。大西洋サケ、ニジマスを中心とした6魚種に絞った選抜育種を諸国で協力して、高品質な養殖魚を生産している。大西洋サケでは野生魚に比べ、成長速度は2倍に、餌料転換効率は2割減になっており、養殖魚に占める育種品種の割合は90%を超えている一方、我が国では選抜育種に成功した例はヒラメとマダイの1例ずつしかなく、育種研究による改良により、生産性と品質を向上させる余地が多く残っている。我が国の水産育種における問題は、「養殖対象魚が多岐に渡り、研究開発力が分散される」ことと、「欧州で主要手法となりつつあるゲノム予想(genome prediction)に挑戦している人材が皆無に近いこと」である。我々は、これらの問題を解決する技術として主要養殖魚で共通して利用できるゲノム予想プラットフォームを構築を提案する。

近年、参照配列の無い魚種でも多型情報を得られるRAD-seq法が登場したが、欠損値が多く、データの再現性が低いことが指摘されている。また、解析も煩雑で多型判定エラーも多い。まず、これらの点を克服した新たな多型判定法を開発する。次に、得られた多型情報の生データからゲノム予想までの一連の解析が行えるシンプルな解析プラットフォームを構築する。さらに、このプラットフォームを用いて既存の養殖集団から多型情報を得て、成長速度やその他の表現型のゲノム予想が可能であることを実証研究で証明する。長崎県総合水産試験場で保持している「高成長で白子の成熟が早い優良家系」を含む、長崎県の養殖トラフグ集団などを材料にする予定である。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、ただし、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

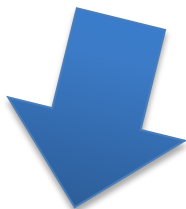
期待される効果 養殖対象魚が多岐に渡ることが研究開発力が分散されることは問題であるが、魚種の多様性は実際には強みである。多くの種で育種化が進むことで、生産コストが下がるとともに付加価値を賦与した品種を数多く作出できる。これにより、国際競争力を高めることができる。

想定している研究期間:5年間

研究期間トータルの概算研究経費(70000千円):
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):)

北欧 (育種先進国)

個体選抜



BLUP

マーカーアシスト選抜

40年前から実践



ゲノム予想

すでに着手

日本

個体選抜



マーカーアシスト選抜



- 本プロジェクトで一挙に。
- 国際競争力を高める。

ゲノム予想

多くの魚種で共通して利用可能な
プラットフォームの構築

提案者名:東京大学大学院農学生命科学研究科 潮 秀樹(共同提案:東京海洋大学 佐藤秀一)

提案事項:オーダーに応じて養殖魚の脂ののりをコントロールする新規技術の実証研究

提案内容

魚肉の品質を左右する要因の一つで脂質含量は、季節や飼育環境によって大きく変動する。本技術は、リジン含量を調節した飼料を、魚類に一週間程度の短期間投与することによって、魚肉の脂質含量を調節する技術である。本技術を用いることによって、漁獲した魚の短期畜養時や養殖魚類の出荷前にオーダーに応じて「脂ののり」を調節し、オーダーメイド養殖の一端を担う。また、ブリと同等の脂の乗りを有したイナダを出荷するなど、養殖期間の短縮による飼料や管理費の大幅な節約と疾病リスクの低減が可能となる。

本技術は、コイ科魚類のゼブラフィッシュ、サケ科魚類のニジマスおよびギンザケで4日以内の実証試験を実施済みであり、魚体重に影響を与えず、50-150%の範囲で筋肉の脂質含量を制御できるものである。実用化に向けた課題は、これらの飼料に対する魚類の嗜好性の向上と、その飼育期間などを含めた詳細な条件の最適化のみである。

【実用化に向けての課題】

①魚種:ニジマス、ブリ、ウナギ、(配合飼料の投与が可能であればクロマグロ)、②飼料の嗜好性の向上、③飼育期間の検討:魚種に応じて効果的に脂質含量を制御できる飼育期間を検討する

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・ いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

期待される効果

本技術は、水産物に対して効率的に付加価値を与えるものである。この技術によって地域水産物のブランド化やそれに伴う販売促進効果が期待され、地域の競争力強化を進めることが可能である。

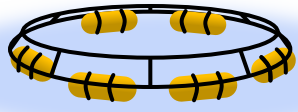
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):80,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0)

養殖魚の脂ののりをコントロールする新規技術 (東京大学, 東京海洋大学)

課題: 養殖の省エネ化, 魚粉の低減



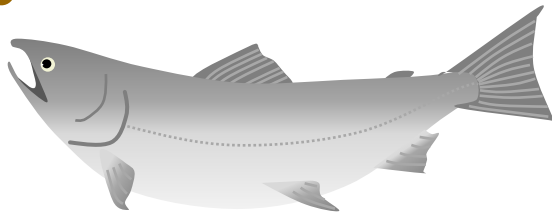
養殖



漁獲後の畜養



短期間の実験飼料投与



出荷直前に
「脂の乗り」を調整し
高品質化
幼若魚の出荷



提案の概要

- 魚肉の脂肪量は季節や飼育環境によって大きく変動し、水産物の価値を左右する
- 本技術は、リジン含量を調節した飼料を、魚類に一週間程度の短期間投与することによって、魚肉に含まれる脂質含量を調節するものである
飼育魚類の筋肉内脂質含量増加方法及びそのための飼料, PCT JP2014/001466
飼育魚類の脂質含量の低減方法及びそのための飼料, PCT JP2015/000787
- すでに、ギンザケでの生簀を用いた海面養殖環境下で検討を行い、脂質含量の増加に成功した

本技術が確立されれば、

- 出荷前の短期間で魚肉の「脂ののり」を調節し、オーダーメイドに対応した魚肉の高品質化が可能となる
- ブリと同等品質のイナダ出荷など、養殖期間の短縮による飼料や管理費の節約と疾病リスクの低減が可能となる

提案者名:東京大学農学生命科学研究科教授 潮 秀樹 (共同提案:海洋大 佐藤秀一, 中央水研 山下倫明, 東京大学 浅川修一)

提案事項:養殖魚のエコカー化飼料の開発

提案内容

魚類は食餌タンパク質の要求度が他の脊椎動物に比べてはるかに高い。これは、魚類が摂取したタンパク質・アミノ酸を生命活動のエネルギー源として利用してしまうためである。また、魚類の筋肉は運動機能を担うだけでなく、タンパク質(=エネルギー源)の貯蔵庫としても機能し、生命維持のためのエネルギー源として容易に分解される性質をもつ。養殖魚そのもののエネルギー代謝の効率化が可能となれば、早期出荷によって飼料をはじめとする養殖経費や疾病リスクなどの低減に直接的につながり、魚類養殖の効率化に寄与できる。提案者はすでに、植物残渣脂質成分のガンマオリザノールが魚類の糖および脂質のエネルギー転換効率を高め、タンパク質の筋肉への固定化を促進することを見出し、その機構に筋肉タンパク質の分解活性の低下も含まれることを明らかにした。また、準備的研究で植物にも多く含まれるアミノ酸であるアルギニンなどが分解活性を低下させることを明らかにした。そこで、本技術提案では、魚類培養細胞、モデル魚のゼブラフィッシュおよび産業上重要種のニジマスなどを用いて、1)魚類の筋肉タンパク質の分解機構を明らかにする、次いで1)を利用して2)タンパク質分解抑制を可能とする植物由来のタンパク質、アミノ酸および脂質成分ならびに微生物製剤の探索を行う、さらに3)健康状態を維持しながらどこまでタンパク質分解抑制が可能かを明らかにする、これらの成果をもとに、4)養殖魚のエコカー化飼料を開発する。これらを4年で実現し、終了後直ちにニジマス(流通名:トラウトサーモンなど)、ブリ、ウナギなどを用いた実証試験につなげる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 4年程度

期待される効果

魚体の健康を損ねることなく、養殖魚そのもののエネルギー代謝の効率化が可能となり、早期出荷によって飼料をはじめとする養殖経費や疾病リスクなどの低減に直接的につながり、魚類養殖の効率化を可能とする。

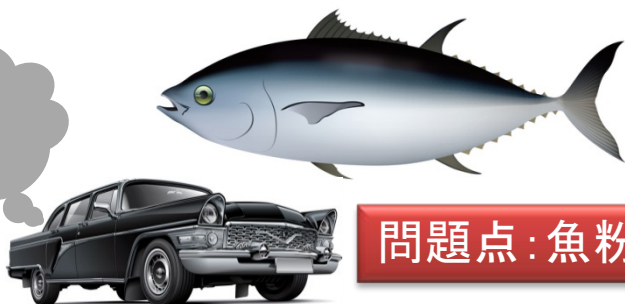
想定している研究期間:4年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):100,000千円
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0)

養殖魚のエコカー化飼料の開発

魚類養殖の効率化＝養殖事業の省エネ化＋魚体そのものの省エネ化

魚類は食べたタンパク質(魚粉)をほとんどエネルギーに変えてしまう**大排気量ガソリン車**



問題点：魚粉を大量消費

そこで

・タンパク質をエネルギーに変えてしまうメカニズムを解明

・代替エネルギー(脂質, 糖)へ転換できる量を算定

・植物残渣由来成分(タンパク質, アミノ酸, ガンマオリザノール^{*1}など)や微生物製剤を駆使して, タンパク質の浪費を究極まで絞れる飼料を開発



魚体そのものの省エネ化

*1 米糠成分のガンマオリザノールを用いて一部実用化済
(特許5385446 魚類のタンパク質節約を目的とした飼料, 特許4785140 脂質代謝調節作用を有する食品素材、健康食品、動物用飼料及び動物の飼育方法)

提案者名:東京大学大学院農学生命科学研究科 金子豊二

提案事項:養殖魚の味をアップする「味上げ」技術実用化のための実証研究

提案内容

「味上げ」とは、魚の浸透圧調節機構を利用して魚の呈味を一時的に向上させる革新的技術で、魚種に応じて適応可能な範囲内で高塩分水に短期間晒すだけで味が良くなるというものである。「味上げ」はいわば魚肉の味のピークを引き出す技術であり、出荷前の養殖魚に簡単な処理を施すだけで付加価値を与え、商品の差別化が可能となる。

味上げの原理についてはこれまでの研究ですでに明らかになっている。魚を飼育水よりも塩分濃度の高い環境に移すと、その直後に血液塩分濃度(浸透圧)の上昇が見られ、その後、徐々に回復する。このような一過性な血液塩分濃度の上昇は、筋肉細胞中の遊離アミノ酸含量を一過的に上昇させる。これは筋肉細胞内外の浸透圧バランスを取るための生理学的現象である。筋肉中の遊離アミノ酸含量は魚肉の味を大きく左右し、魚の高塩分水移行により魚肉の旨みが一過的に向上する。実用化に向けての主な課題は、対象魚種での味上げ条件の最適化と、生産現場での味上げ処理システムの構築にある。

【実用化に向けてのステップ】

①魚種の選定:まず対象とする魚種を選定する、②塩分耐性の確認:対象魚の適応可能な塩分濃度の範囲を明らかにする、③塩分濃度の最適化:可能な範囲内で高めの塩分濃度を決定する、④処理時間の最適化:高塩分水に晒す時間を決定する、⑤味上げ効果の検証:最適化した条件で味上げし、その効果を検証する、⑥システムの構築:生産現場での味上げ処理システムを構築する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・ いいえいいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

期待される効果

味上げ技術の導入により、地域の競争力強化を速やかに進めることが可能である。特に味上げによる魚のブランド化は、地域水産物の販売促進と需要拡大につながることを期待される。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):80,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):40,000)

養殖魚の味をアップする「味上げ」技術実用化のための実証研究

東京大学大学院農学生命科学研究科 金子 豊二

1 「味上げ」技術

魚の生理メカニズムを利用し、生きながらに魚の旨みを最大限に引き出す革新的技術



色揚げ 既存の技術

見た目を天然魚に近づける



「味上げ」 新しい技術

身の味そのものを向上

「味上げ」がもたらすメリット

1. 簡単な処理で付加価値を生む
2. 商品の差別化・ブランド化戦略
3. 地域の養殖業の活性化

天然魚にはない美味しさを目指す

2 なぜ味が良くなるのか？

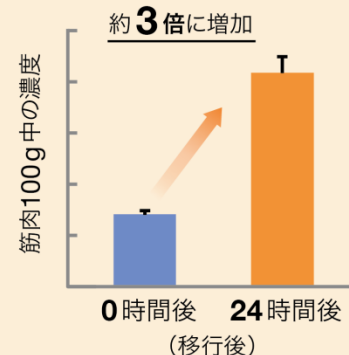
アミノ酸が増えると美味しく感じる

淡水飼育魚を70%海水に移すと、筋肉中の各種アミノ酸量が上昇

呈味成分であるアミノ酸が筋肉にどの程度含まれているかによって、魚の身の味が大きく左右される

アミノ酸量が「味上げ」の鍵

甘味アミノ酸の一種 アラニン



3 「味上げ」の原理

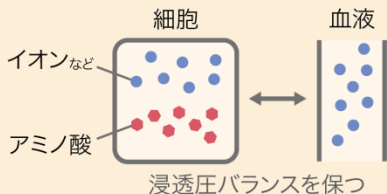
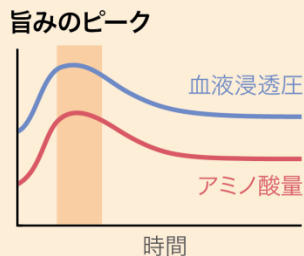
魚の浸透圧調節のしくみを利用してアミノ酸を増やす

魚を飼育水より高い塩分水に移すと、

血液浸透圧が一時的に上昇

浸透圧のバランスを保つため、細胞中の

アミノ酸量が一時的に上昇



「シンデレラ効果」
アミノ酸の一時的増加

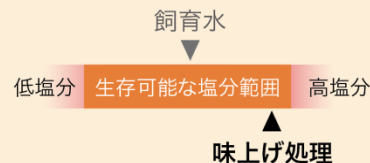
4 実用化に向けて

味上げ条件の最適化と現場のシステム構築を目指す

① 魚種の選定



② 塩分耐性の確認



③ 味上げ処理の条件・時間の最適化

できるだけ高い塩分
浸透圧調節の攪乱

④ 味上げ効果の検証

アミノ酸量測定・官能試験

⑤ 生産現場でのシステム構築

安価かつ応用度の高いシステム
ロジスティクスと連携した効率的な味上げ

提案者名:東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 浦野直人

提案事項: 褐藻類の高度利用システムの構築

提案内容

[アルギン酸オリゴ糖混合物生産の現状]

ワカメ・コンブなどの褐藻は日本における資源量・消費量ともに非常に多い。食用以外にこれら褐藻からアルギン酸オリゴ糖が酸加水分解や酵素分解により製造され、植物生育促進等に利用されている。アルギン酸オリゴ糖は多様な生理活性を持つことが知られており、市場規模は50億～100億円と予想され、精製品の市場価格は100～250万円/グラムと高付加価値商品である。しかし、現行の方法ではアルギン酸オリゴ糖の混合物が製造され、特定の生理機能に特化した精製オリゴ糖を多量に生産することができない。また、酸加水分解法は環境への負荷が大きい。

[高機能化アルギン酸オリゴ糖の生産]

我々は、タンパク質工学的手法により、海洋微生物由来アルギン酸リアーゼの基質特異性を改変するとともに高活性化した酵素を創製し、特定の構造(糖配列)を持つアルギン酸オリゴ糖の生成に成功している。今後さらに異なる特異性を持つ酵素を創製し、これらの酵素を用いたバイオリクターを構築することで、一定の構造を持つ種々の精製アルギン酸オリゴ糖を環境への負荷が小さいバイオプロセスによって大量に生産することができる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

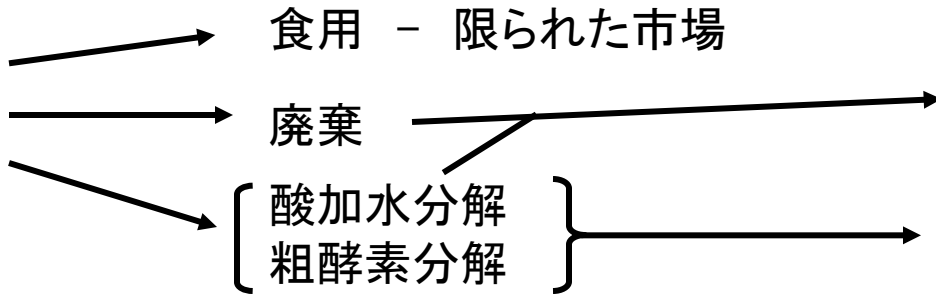
いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

期待される効果 本事業では、特定の構造を持った高純度アルギン酸オリゴ糖を低コストで生産でき、特定の生理機能を高活性で示す高付加価値標品を得ることができる。現状の見込では、褐藻乾燥重量1トン当たり20kgの精製オリゴ糖を生産することができ、水産物を利用した地方産業振興に大きく貢献できるだけでなく技術輸出も可能である。

想定している研究期間:4年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):80,000千円
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):20,000千円)

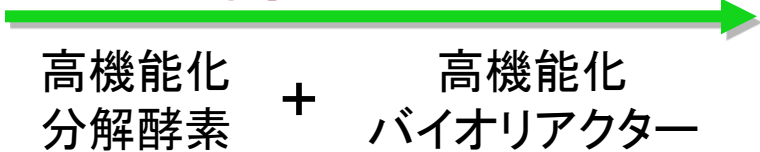
現 状



アルギン酸オリ
ゴ糖混合物

高付加価値バイオマテリアル生産

バイオプロセス



高機能化アルギン酸オリゴ糖

市場規模 ~50億円(2015)

価格 ~25,000円/10mg

見込生産量 ~20g/kg乾燥重量

- ○ ○ ● — 魚類の免疫賦活作用
- ○ ● ● — 植物生育促進
- ● ● ● — 育毛作用
- ⋮ — その他多様な生理活性

提案者名:株式会社兼松KGK 産機・プラント部 岡田尚史

提案事項: 真サバとゴマサバの選別及び箱詰め自動化

提案内容

研究開発プロジェクトの概要

現状の技術では魚の種類、大きさや重さで分ける技術はあったが表面の模様を認識して真サバとゴマサバを仕分ける技術はなかった。

CCDカメラとアルゴリズムを開発し真サバとゴマサバを自動選別する技術を開発する。また、選別されたサバのトロ箱自動投入装置を合わせて開発する。

開発対象の試作品のイメージ

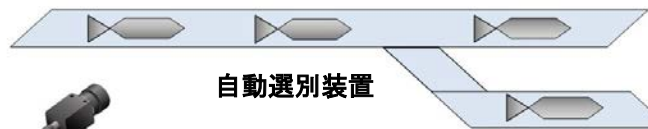
CCDカメラ



画像処理コントローラ



マサバ



トロ箱自動投入装置

CCDカメラ

ゴマサバ



現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 〇年程度

期待される効果

現在日本の水産業従事者の高齢化や人手不足に対応でき、選別作業の無人化によるコストの削減と人手を介さない衛生度の向上を通してTPP後の地域競争力を向上させることができる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 100,000千円
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 70,000千円)

CCDと専用アルゴリズムによる真サバ、ゴマサバ選別と自動箱詰

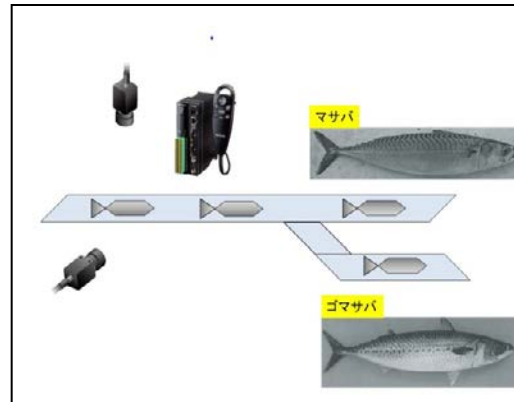
研究開発プロジェクトの概要

現状の技術では魚の種類、大きさと重さで分ける技術はあったが魚の表面の模様で真サバとゴマサバを分類する技術はなかった。
CCDカメラと専用アルゴリズムにより真サバとゴマサバを自動選別する技術を開発する。また、選別されたサバの自動トロ箱投入装置を合わせて開発する。

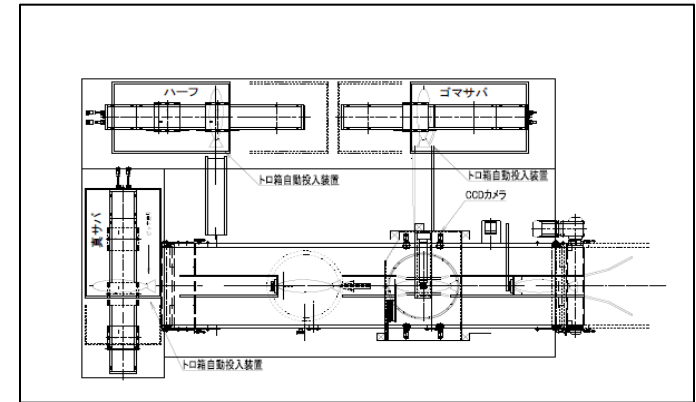
現状技術



開発イメージ



設計構想図



開発技術の課題

- ・ 真サバとゴマサバを瞬時に選別する技術を開発する。
- ・ 所要のサバ取扱い量を鮮度を落とすことなく衛生的に選別する技術を開発する。

期待される効果

現在日本の漁業従事者の高齢化や人手不足に対応でき選別作業、箱詰作業の無人化と省力化でコストを削減しTPP後の地域競争力を向上させることができる。

提案者名：株式会社アドバンテスト 新企画商品開発室 須田昌克

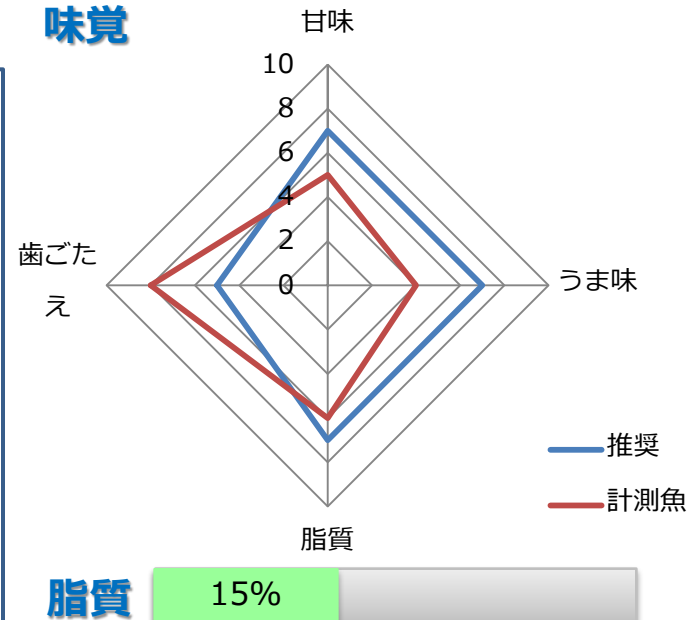
提案事項：生鮮水産品の旨さ非破壊計測による取引システム

提案内容

本システムは、魚価向上および流通量の増加による生産額の増加を目的としています。この目的のために、生鮮水産品の取引に本来必要であった旨さという尺度を導入します。水産品の旨さ計測による品質保証を行う事で、水産品の適正な値付けが行われ、国産ブランドの競争力向上が可能となります。また、旨さ情報を取り扱うことで、水産品の現物確認を不要とし、ネット販売を加速し、流通量の増加も見込めます。

本システムでは、生鮮水産品の旨さを非破壊・迅速・簡便に全数計測する技術およびポータブル機器の開発が必要です。高い精度で計測された旨さデータを情報としてネット上に流通させる仕組みの構築も必要となります。これにより、流通業者、養殖業者、餌料業者など様々なところで旨さデータの活用が可能となります。

味覚

現時点で生産現場等での実証研究（別紙のSTEP2）が可能か： はい ・ **いいえ**

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究（別紙のSTEP1）があと何年程度必要か： 1年程度

期待される効果

水産品の旨さの可視化による魚価の向上と販売量の増加を促進します。

旨さデータの活用により、市場ニーズを満たす競争力のある水産品を生産可能とします。

想定している研究期間：1年間

研究期間トータルの概算研究経費（千円）：50,000

（うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費（千円）： 0 ）

生鮮水産品の旨さ非破壊計測による取引システム

計測装置

非破壊、簡便、迅速で旨さ計測可能とした安価な計測装置。測定結果はQRコードに紐付け。



計測結果は、タブレット上に表示



旨さDB

クラウド上に計測魚の旨さデータを含む生産情報、購買情報を紐づけて蓄積



仕向け旨味データ

国内向け

北米向け

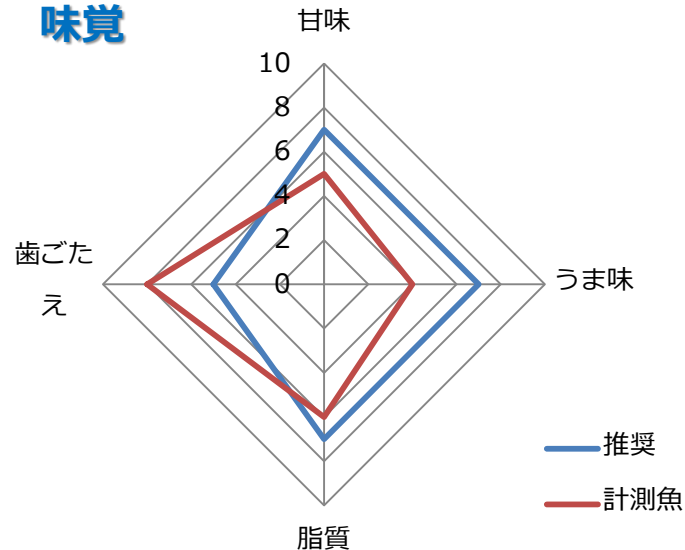
養殖業者および餌料業者が旨さデータを活用する事により競争力ある水産品の生産が可能となる。

スマートフォンでの品質確認による取引

ADVANTEST

| | |
|------|--------------------|
| 産地 | 愛媛県宇和島 |
| 業者 | 〇〇 |
| 魚種 | ブリ |
| 養殖場 | 〇〇湾 |
| 測定日時 | 2016/1/20 15:00:00 |

味覚



脂質

15%

提案者名: 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人間情報研究部門 宮下和雄

提案事項: 水産物の高鮮度流通・販売実現のための実証的研究

提案内容

【課題】 国内の沿岸漁業で水揚げされる魚種は地域、季節によって多種多様で、100種を優に超えると言われている。水揚げされた多様な魚を魚種、サイズ毎に素早く選別し、特定の魚種、サイズの商品を求める消費地の需要者に高鮮度で販売することができれば、魚価が向上することが期待される。しかし現状では、水揚げされた魚を選別するのは人手に頼らざるを得ず、大規模な水揚げでの選別には時間がかかる上、産地から消費地市場へ輸送後にセリ販売を行って売り先を決めているため、需要者に届く時には水産物の鮮度が損なわれてしまっている。

【取組内容】 (1)水揚げされた漁獲物を、機械的な選別手法と画像処理技術を用いて効率的に魚種、サイズ毎に選別することで、水揚げ後短時間で消費地に輸送することを可能とする。(2)さらに自動選別された魚種やサイズの情報直接、クラウド上の水産取引データベースに自動登録し、同じデータベースに登録される需要者からの仕入情報とオンラインでマッチングさせることで、漁獲物を輸送している間に販売先、販売量、加工方法などを確定する。こうした取組により、国内で水揚げされた水産物を高鮮度で国内外の需要者に販売する仕組みを構築する。

【実証対象候補】 平塚魚市場、館山漁協、いとう漁協、古谷水産(延岡)、美津島高浜漁協(対馬)など

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

期待される効果

【産地】 漁獲物の選別に関わる人件費削減、魚価向上による収益改善。

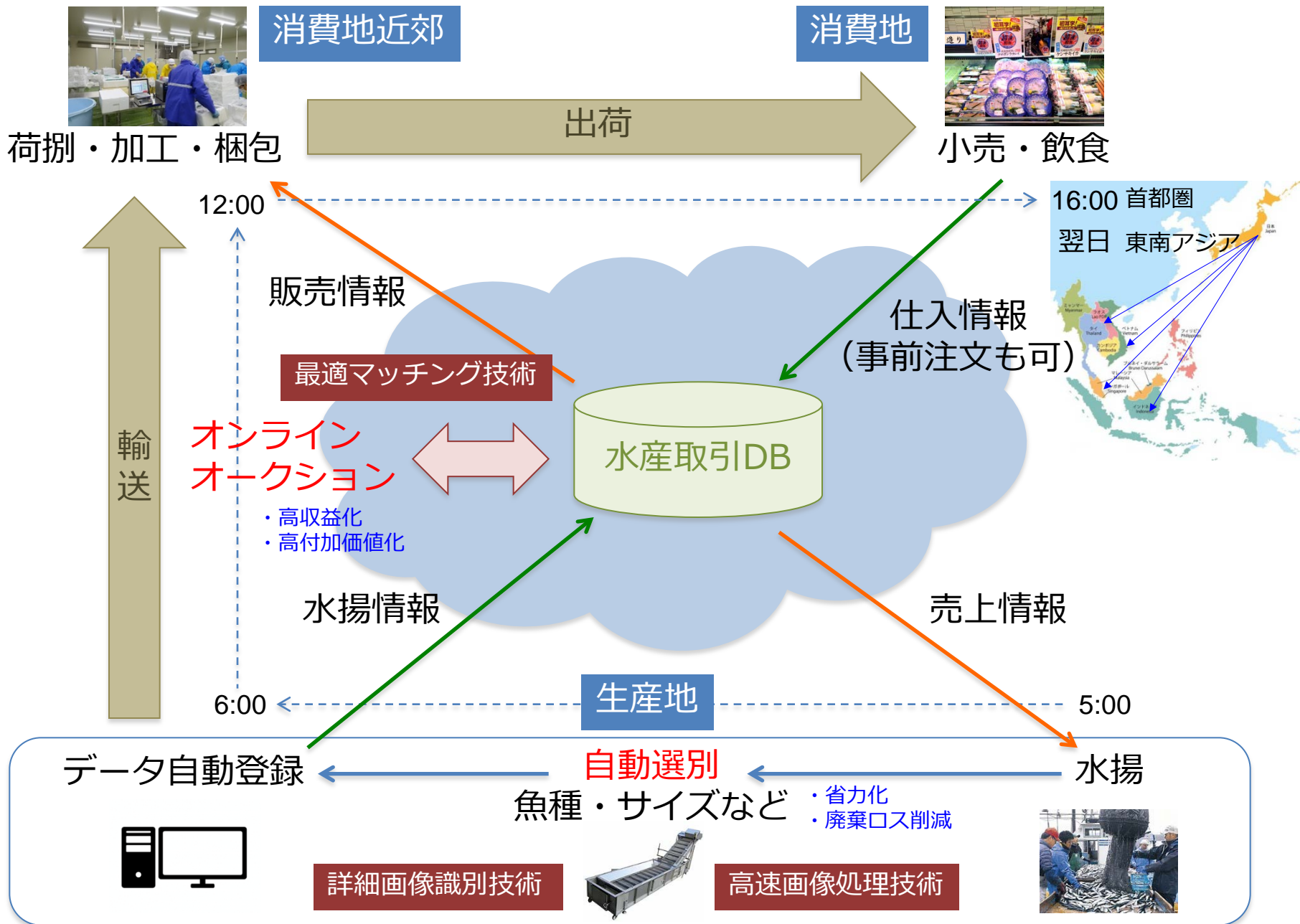
【消費地】 高鮮度な商品を手入手できることで満足度向上。

想定している研究期間:3年間-4年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):)

水産物の高鮮度流通・販売実現のための実証的研究



提案者名:一般社団法人 マリノフォーラム21

提案事項:養殖ブリの輸出増に向けて原魚安定確保と加工法改善

提案内容

米国高価格帯市場のニーズは原魚レベルで6キロ、脂質約30%である。需要に対して、原魚不足の状態である。輸出増に向けて考えられる

(1)6キロサイズ原魚の安定確保

小割生簀で飼育実績のある業者の飼育法の分析と普及

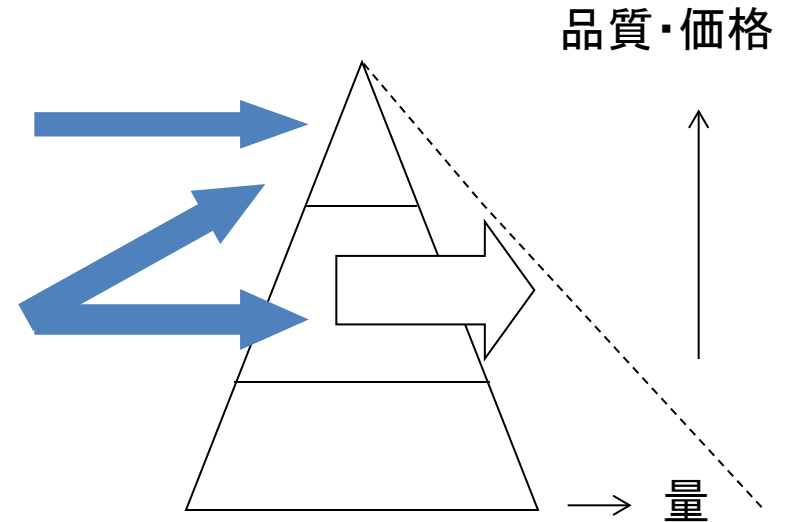
(2)CO処理でない加工法

冷凍、鮮魚出荷可能な加工法の確立し高付加価値商品
高級品のみならず、中級品の品質向上、加工コスト低減
取得した特許を応用

(3)輸出販売体制の確立

の課題に会員企業と取り組む。

加工+輸出企業、養殖+加工+輸出企業、総合商社など



現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

期待される効果

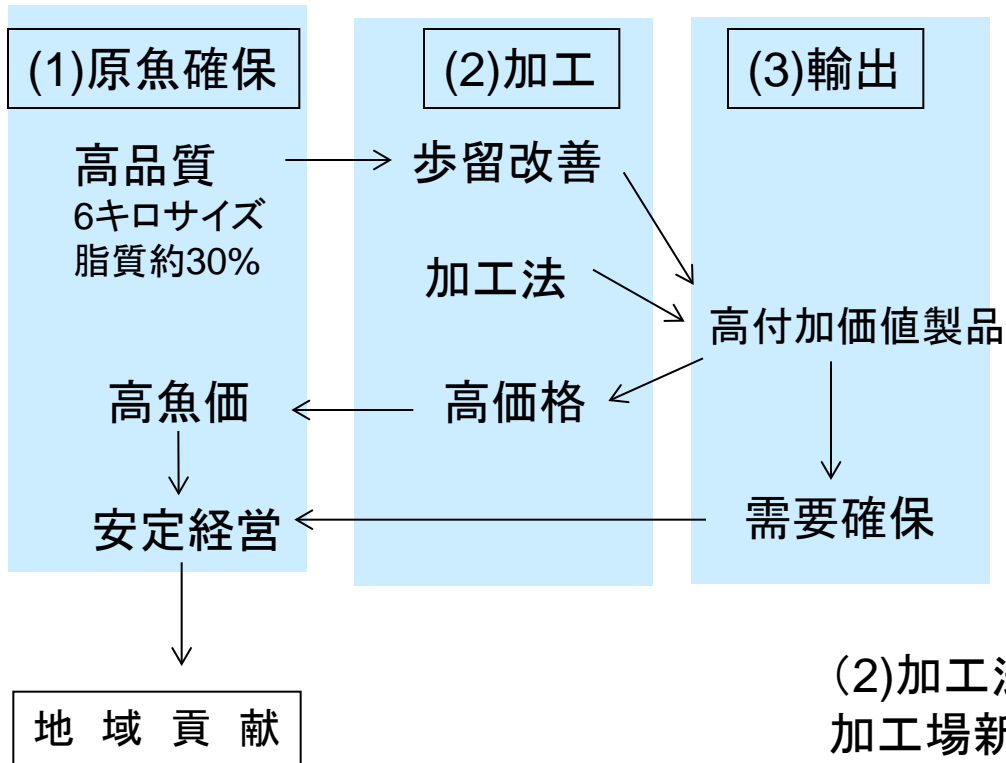
米国高価格帯市場向け原魚を飼育して、高魚価で加工業者が仕入れることで養殖業者の経営安定
CO処理でない加工法の製品を輸出することで養殖ブリ需要を確保して養殖産地の振興

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(150,000千円):

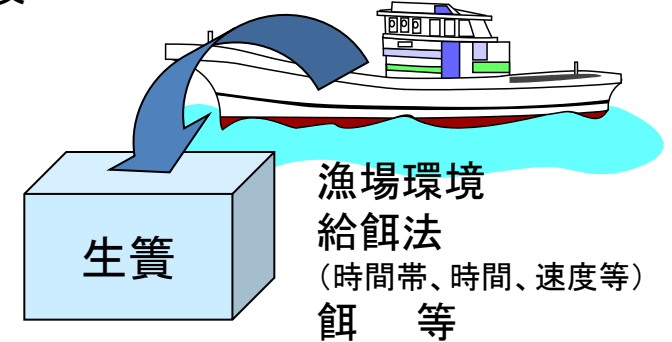
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 90,000)

養殖ブリの輸出増に向けて原魚安定確保と加工法改善



(1)原魚確保

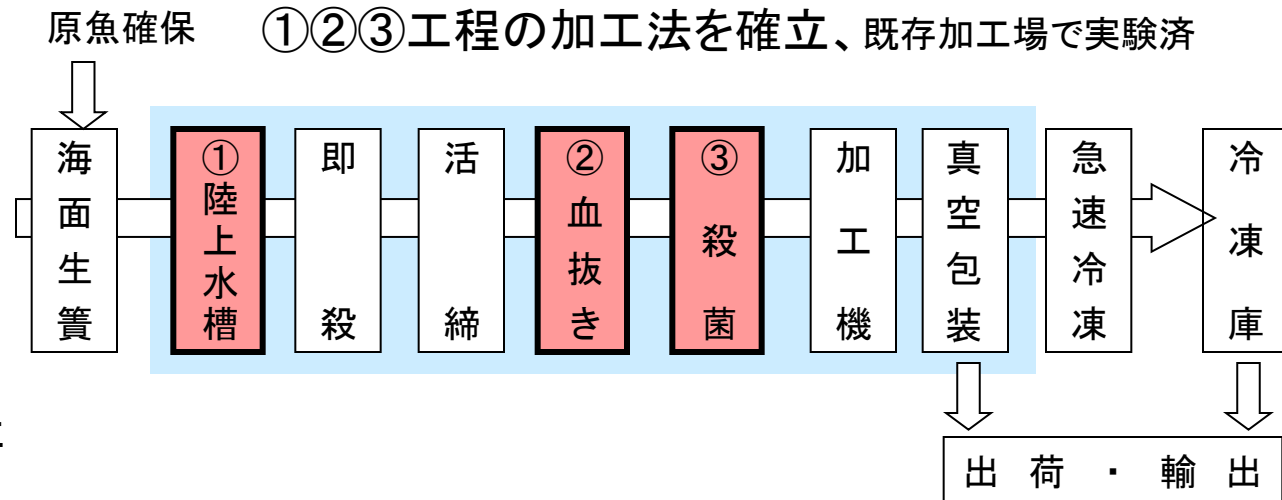
小割生簀で輸出用原魚の飼育実績のある業者の飼育法の分析し、その飼育法を地域へ普及



(2)加工法改善

加工場新設 EU HACCP、FSSC22000取得予定

①②③工程の加工法を確立、既存加工場で実験済



(3)輸出実績のある構成員

- ・冷凍ブリ輸出実績
- ・鮮魚ブリ輸出実績
- ・EU HACCP取得実績
- ・FSSC 22000取得実績
- ・総合商社
- ・専任日本人社員のいる米国支社