

「革新的技術開発・緊急展開事業」に係る技術提案会 提案資料

提案者名:株式会社日本イトミック ヒートポンプ事業部 三久保隆史

提案事項:養鰻コスト削減を主目的とした業務用エコキュートの活用

## エコキュートが日本の食文化の継承を支えます。



燃油ボイラー

生育コスト削減



高効率のエコキュートを使用することで、養殖池の昇温(水温確保)にかかるコストを大幅に削減します。

生育コスト安定



燃油と比較し、電気単価は安定しています。将来に向けた経営計画の策定がしやすくなります。

煤煙規制対象外



エコキュートは排気ガスが無く、煤煙規制対象外です。

遠隔制御  
遠隔監視



遠隔で運転制御及び監視が可能です。

携帯回線利用による  
遠隔制御/監視

複数事業地を一括管理



エコキュート

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養殖池の昇温コスト削減及び安定化(燃油から電気への熱源転換による) ②設備維持管理費削減(ボイラー管理者が不要となる) ③煤煙規制対象外 ④遠隔にて運転制御及び監視。複数の事業地を一括管理。

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):60,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):50,000)

# 業務用エコキュート活用による 換水時排熱回収型養殖池昇温システム

ITOMIC

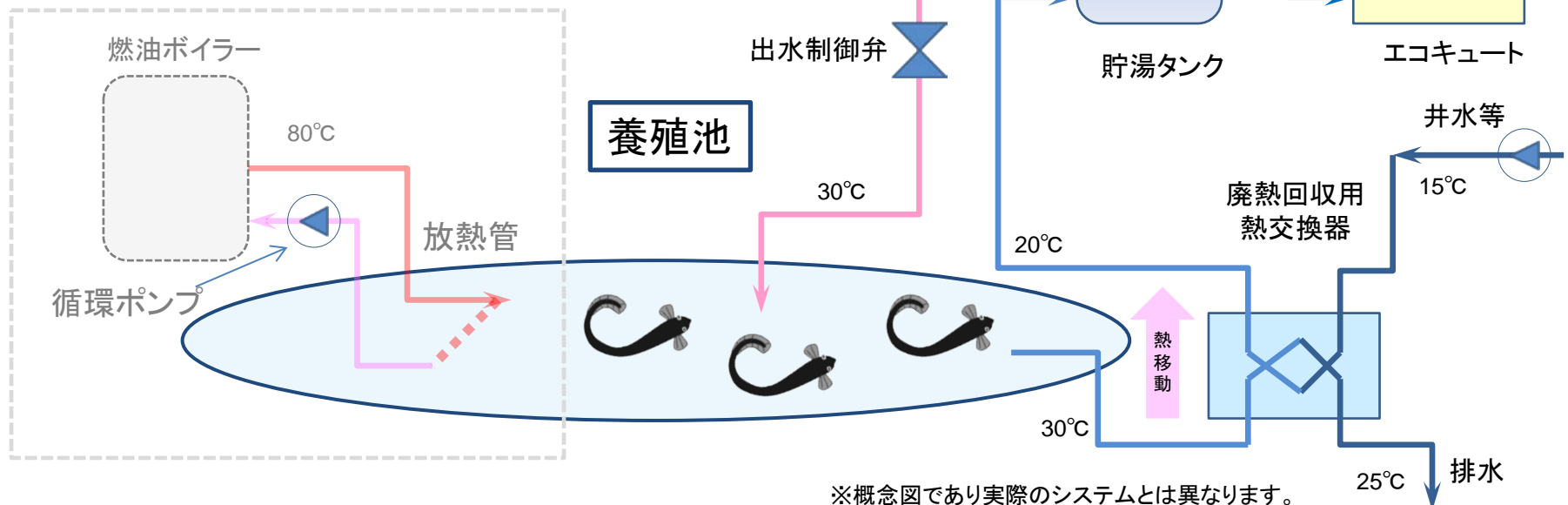
1. 換水時の排水熱は、廃熱回収用熱交換器を介しエコキュートへの給水側に移動します。
2. エコキュートで作った80℃のお湯と約15℃の井水は、温度調整弁（電気式または機械式）で約30℃に調整され養殖池に注がれます。
3. 燃油ボイラー系統には手を加えることなく、既存システムとの併設が可能。

携帯回線利用による  
遠隔制御／監視

複数事業地を一括管理

4. 携帯回線を利用した遠隔制御・監視により、故障時の迅速なサービス対応や運転データの蓄積・最適化が可能。また、複数事業地の一括管理で手間を減らす（IoT技術の活用）。

旧来の燃油ボイラーによる昇温システム



提案者名:(公社)全国豊かな海づくり推進協会 参与 福永辰廣

提案事項:地域重要魚種(ホシガレイ)の低コスト化に係わる生産体系の確立

## 提案内容

ここで対象とする「ホシガレイ」はカレイ類のなかでも淡白で、上品な味から白身魚の最高級として知られ、福島県・宮城県の市場でも旬の夏場では1kg当たり1万円以上の浜値(平均3,500円前後)が付く高級魚である。東北太平洋沿岸域では震災復興における漁業対象種として、九州西部(有明海)では資源の回復を求めて、沿岸漁業者から漁獲を増やすための種苗放流に対するニーズが強い。一方、沿岸漁業は、メジャーな漁獲物だけではなく、小資源の付加価値の高い種も組み合わせることで増殖・管理することにより、総合的に漁業者の収益向上にも貢献する。

ホシガレイの親魚養成から放流種苗の生産、放流効果に関する基礎的な技術・研究開発の知見は得られているものの、種苗コストが高く技術の普及に繋がっていない。そのため、費用対効果を確実にするための「放流種苗の生産コストの大幅低減」に関する実証的な研究開発、その普及は急務である。さらに、ホシガレイを新養殖対象種とするためには種苗の安定供給と低コスト化は必須であると言える。

そこで、今回は、これまでに開発された基礎的な研究開発成果を基に、量産規模での親魚養成・種苗生産・中間育成の工程に、近年開発された省力・省エネ化技術(閉鎖循環型飼育方式・省力低コスト飼育方式)、特定波長光照射方式などの新技術を活用し、健全な種苗の安定供給と生産コストの大幅な低減化を図るための生産体系の確立並びに普及に向けた実証研究を行うものである。

実証研究に当たっては、地方公共団体、研究機関(国研、公設試、民間、大学)、漁業法人の研究コンソーシアム体制で取り組む。

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

- ・生産コストの低減化技術のマニュアル化、その普及により、安価で、健全なホシガレイ種苗の増産と供給が期待される。
- ・この実証研究の成果から、地域単位で、安価で健全な種苗の適地集中放流・適切な管理を行うことにより資源量・漁獲量の増大が期待され、さらにはブランド化を加味した漁業者の収益向上、後継者不足の解消、地域の活性化、新品種の養殖産業の作出や新高級水産食材としてのホシガレイの輸出に繋がっていくものである。

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):90,000

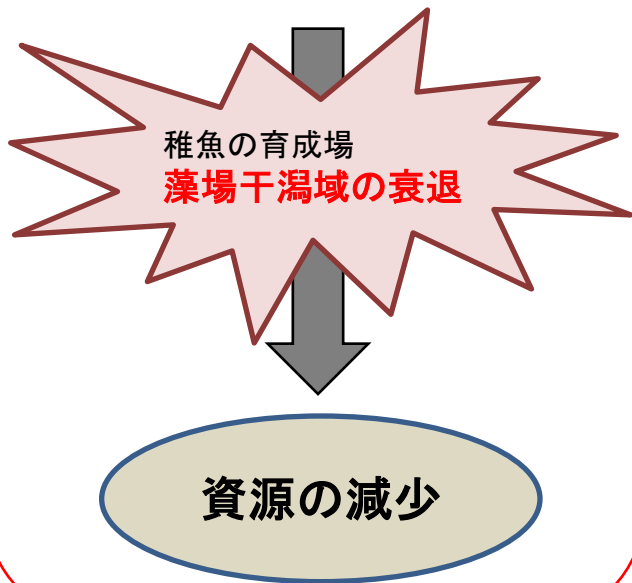
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0 )

# 地域重要魚種(ホシガレイ)の低コスト化に係わる生産体系の確立

## 現 状



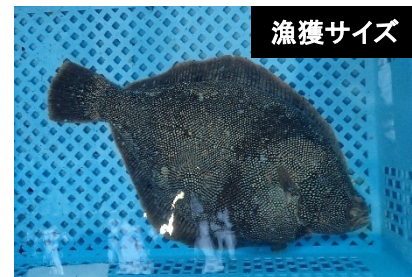
## ホシガレイの二大漁場



## 革新的技術の導入

革新的技術によるシステム化

- ・親魚養成  
閉鎖循環方式
- ・種苗生産  
省力省コスト飼育方式  
閉鎖循環方式
- ・中間育成  
光環境制御  
特定波長光照射効果



## 期待される成果

### 沿岸漁業の振興

### 新魚種養殖業への展開

種苗放流



養殖

- ・漁獲量の増大
- ・漁業者の収益向上
- ・地域の活性化

- ・一般消費者への卓上へ
- ・高級水産食材として輸出促進

都道府県・栽培関係法人

漁業協同組合 養殖業界

提案者名: (一社)水産土木建設技術センター 調査研究部 安藤 亘

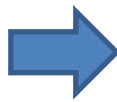
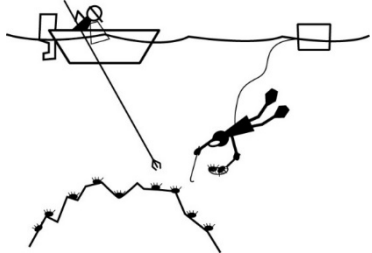
提案事項: 磯焼け対策用ロボットの開発



- 船上にしながら、高密度で生息するウニのいる場所を認識し、破碎、あるいは吸引により容易にウニを除去することが可能となる。
- また、スマートホン等の通信技術と連動させることで、作業日時、位置情報、写真・動画等の活動データを自動的に蓄積(クラウド化)する管理システムを構築する。

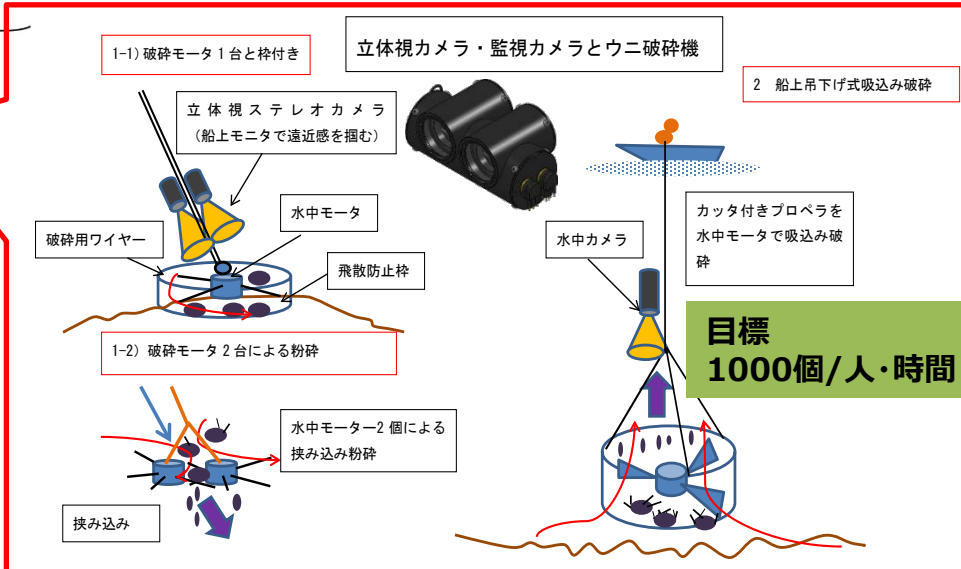
現状のウニ除去作業

将来のウニ除去作業



- ヤスによるウニの除去は、高度な能力を必要とし、特に深い場所は作業効率が悪いいため、高齢者には負担が大きい。
- 潜水によるウニの除去は、効率はよいが潜水技能を必要とし、重労働である。また、作業時間も限られる。

活動記録のクラウド化により  
全国の活動の見える化を図る



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: ○年程度

期待される効果

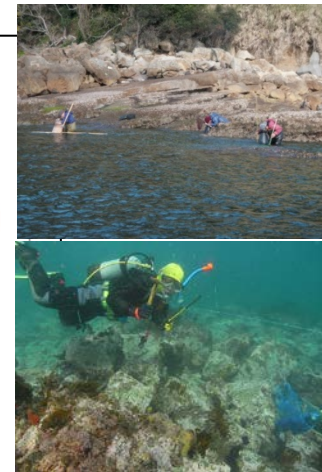
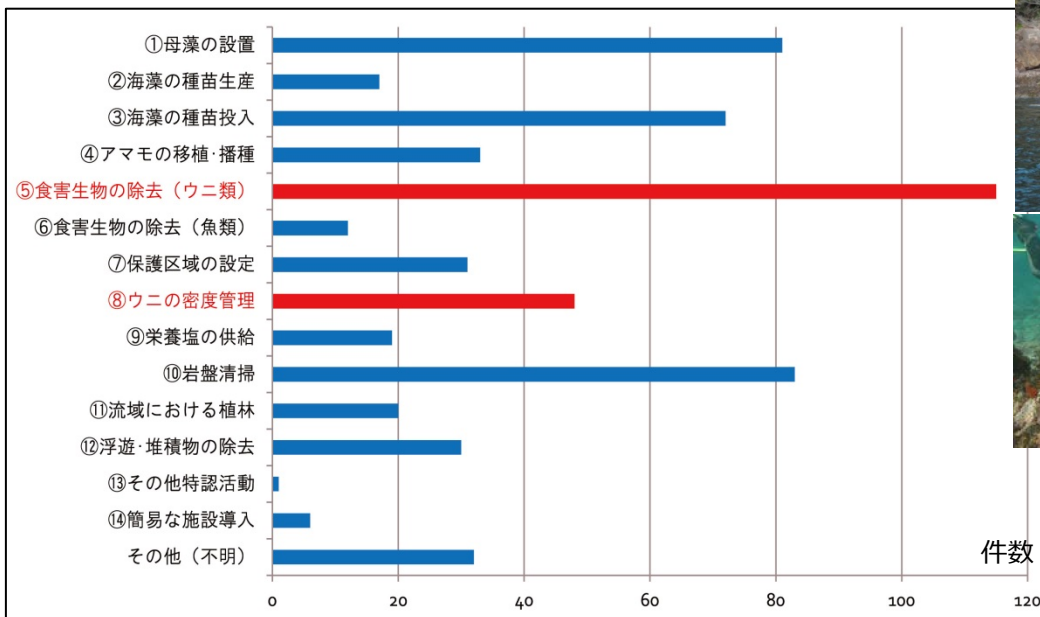
高齢な漁業者でもウニ除去作業が容易となり、継続して効果的、かつ効率的に藻場の保全活動が可能となる。また、活動記録を蓄積(クラウド化)することで、活動状況の把握、管理が容易となる。

想定している研究期間: 5年間

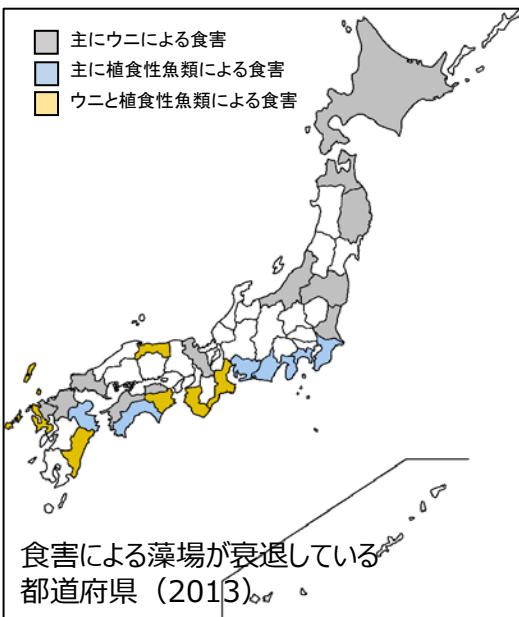
研究期間トータルの概算研究経費(千円): 300,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 200,000)

# 磯焼け対策の現状

## 水産多面的発揮対策事業における藻場の保全活動のメニュー内訳



ウニ除去活動



水産多面的機能発揮対策  
藻場保全活動実施個所（2013）

### 【ウニ除去活動の能力】

北海道（カムサウニ）  
1,260個/人・時間

福岡県（ガンガゼ）  
900個/人・時間

三重県（ガンガゼ）  
552個/人・時間



ウニ除去用の道具

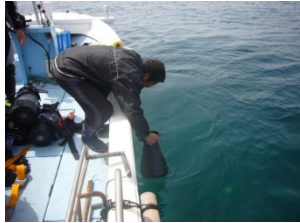


活動メンバーの減少・高齢化の進行

提案者名:(株)アルファ水エコンサルタンツ 技術部 綿貫 啓

提案事項:藻場モニタリング用ドローンの開発

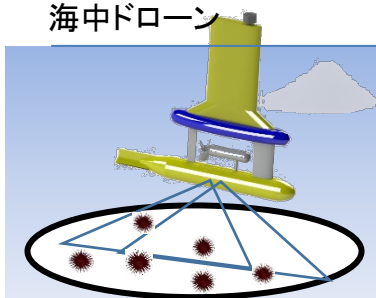
### 漁業者のモニタリング



ドローン



GPS



海中ドローン



※藻場モニタリング用水中カメラの開発

### 【空中】

- ・5キロ四方程度の藻場の分布をドローンで、リアルタイムの状態を撮影。観測データは、パソコンで範囲内の藻場面積を自動計算する。

### 【海中】

- ・海藻の生育状況、ウニの侵入を把握。
- ・夜間に行動する植食性魚類を、赤外線カメラで行動を把握。
- ・藻場に影響を与える、水温、流況、浮泥、透明度等の環境要因をメモリーに記録。
- ・ケーブルで繋ぎリアルタイムで情報を取得。



船上からの目視観察が多く、濁り等で十分な把握がされていない。

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:  〇年程度

### 期待される効果

広範囲の藻場の分布や海中の状況が定量的に把握することが可能となる。また、藻場の保全活動を実際に行う漁業者等でも、容易に環境条件、藻場の状況を把握することが可能となる。

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(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): 50,000)





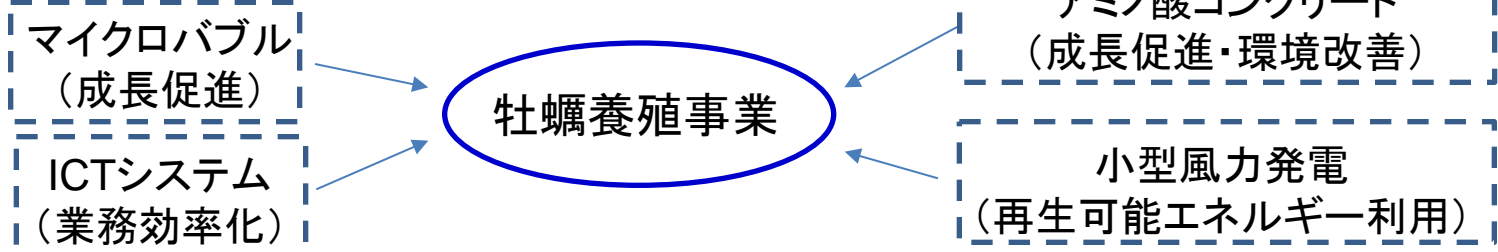
提案者名:一般財団法人石炭エネルギーセンター 技術開発部 橋本敬一郎

提案事項: 自然エネルギーを用いた環境調和型の次世代牡蠣養殖業

提案内容:

北海道厚岸産の牡蠣は質が良いが、生育速度及び収率の向上が収益向上の鍵。マイクロバブルで育成増進、アミノ酸入り着床で収率向上、高性能小型風力発電及びICT監視の先進4技術を統合適用した牡蠣養殖で地元漁協等と協力して長期実証を行い、早期実装を目指す。

- 1)マイクロバブルの生理活性作用を利用した牡蠣の育成増進
- 2)アミノ酸コンクリートの多孔質性による水質改善作用、溶出アミノ酸による藻類の育成促進
- 3)小型風力発電により必要電力を調達し、長期的にクリーンな養殖システムを構築
- 4)ICT監視システムを統合適用し、業務を効率化



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

・牡蠣養殖事業の高収益化 ・近隣海域の水質改善 ・近隣海域の漁業環境保全

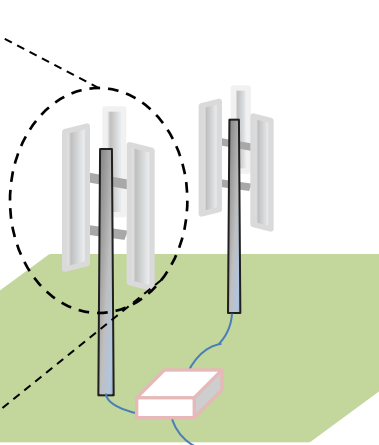
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 250,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):100,000)

# 自然エネルギーを用いた環境調和型の次世代牡蠣養殖業



風力発電  
(小型5 kW級)



ICTシステム  
(水中カメラ・pH計、  
水温計など)



牡蠣養殖



マイクロバブル

多孔質コンクリートを用いた池の水質浄化結果

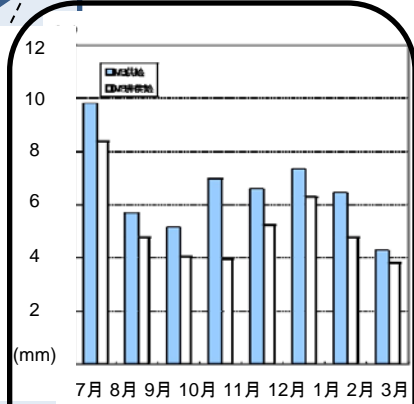
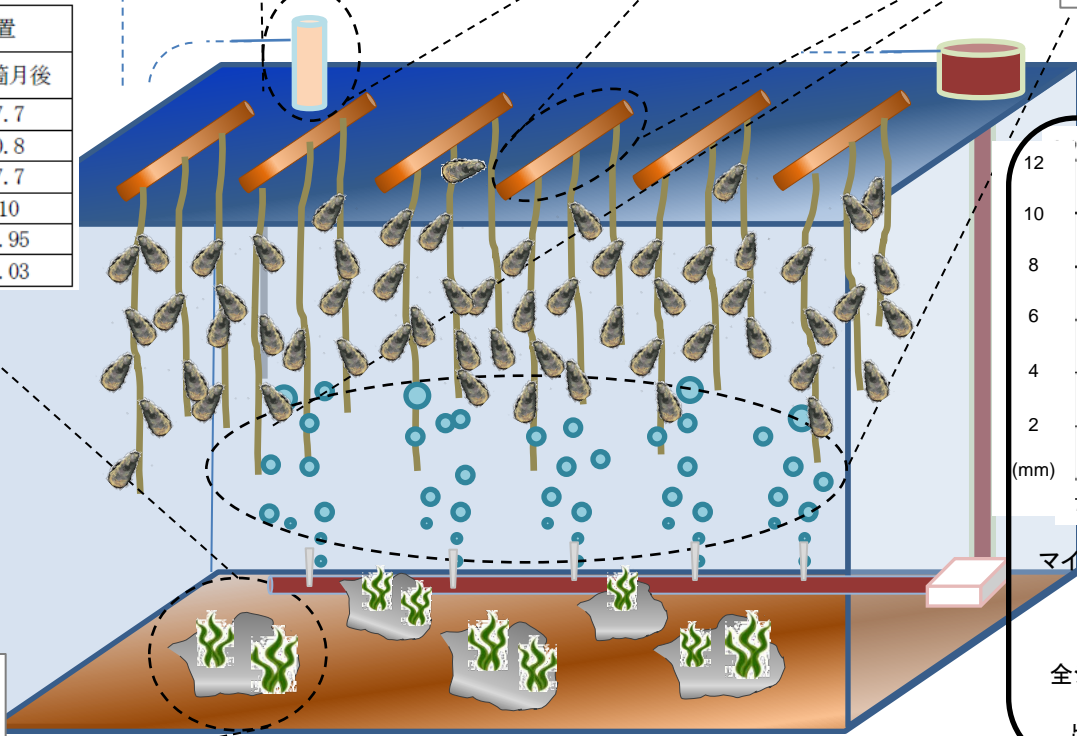
試験項目	施工前	システム設置	
		1箇月後	2箇月後
pH	7.4	7.6	7.7
BOD (mg/l)	6.2	5.6	0.8
COD (mg/l)	14.0	8.5	7.7
ss (mg/l)	43.0	8.0	10
全窒素 (mg/l)	1.19	0.85	0.95
全リン (mg/l)	0.13	0.05	0.03

出典: 岩城ブロック工業㈱広報



左:一般的なコンクリート 右:アミノ酸コンクリート

アミノ酸コンクリート  
(藻類の着床)



マイクロバブルを用いた牡蠣育成試験

※水色がMB有り  
白抜がMB無し  
全シーズンにおいて1~3mm/月  
成長が早い

出典: ㈱ヤマザキ技術資料

提案者名:東京大学 大学院農学生命科学研究科 良永知義

提案事項: 漁獲圧強化による病害軽減と種苗添加によるアサリの増殖技術

## 提案内容:

パーキンサス原虫はほぼ全国のアサリに蔓延しており、感染強度の高い海域ではアサリの減耗要因となっている。カイヤドリウミグモは2007年に東京湾東岸の干潟に出現しアサリ漁業に甚大な影響を与えており、2015年には他海域のアサリ個体群へも感染が伝播し、被害が拡大している。しかし、天然アサリを対象とした病害防除は困難なことから、これらの病害生物に対する積極的な対策は取られていない。

近年、パーキンサス原虫は、前年以前に加入した大型個体が感染源となり、高水温期に新規加入群に伝搬することが判明した。また、カイヤドリグモについては、感染が伝搬し拡大する季節が東京湾では明らかになっている。

そこで、感染伝播期の前に感染源となる大型個体に対する漁獲圧を上げて、海域から感染源となるアサリをできるだけ除去し、新たな感染伝搬を軽減することが可能だと考えられる。さらに、感染源を除去した海域には、近郷海域の未感染天然アサリ種苗(例:愛知県六条潟)やエビ池などで中間育成した低レベル感染種苗(例:大分県姫島)を移植放流するとともに、近傍海域の母貝集団の保護により天然発生稚貝の補給を図る。

感染期に漁獲圧を強化することが中心的技術でありため新たな費用負担は小さく、愛知県六条潟産稚貝の三河湾内移植放流はすでに定常的に実施されている。従って、この技術によって、低コストでの増殖事業が可能になる。

なお、本実証研究は、愛知県三河湾、大分県周防灘をモデルとして実施を想定しているが、他県の参加も歓迎。漁業権が設定されている海域での実証試験であるため、実証海域の選定、漁業者ならびに関連機関の参画と協力体制の構築、および選定海域での感染動態の調査のため1年間程度のフィージビリティ研究が必要である。

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: 1年程度

## 期待される効果

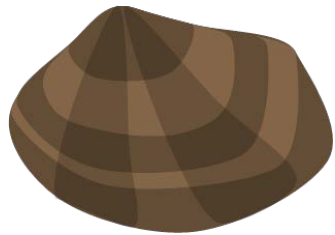
パーキンサス原虫によるアサリ稚貝の減耗、カイヤドリウミグモによるアサリ稚貝・親資源の減耗が軽減され、あさり資源の増殖が図られる。

想定している研究期間:3年間

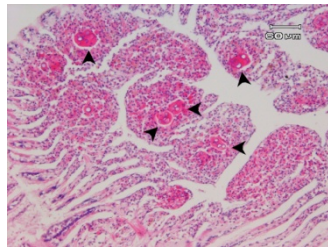
研究期間トータルの概算研究経費(千円):40,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 漁獲圧強化による病害軽減と種苗添加によるアサリの増殖

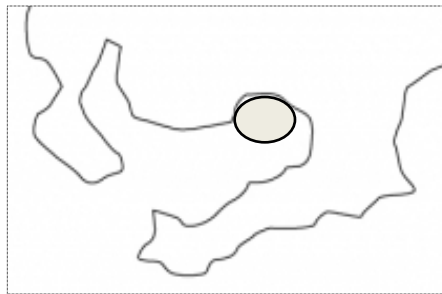
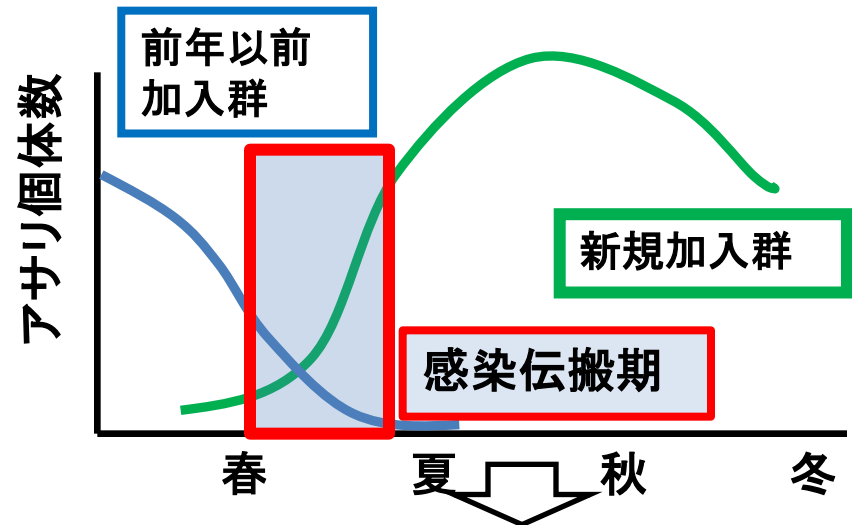


カイヤドリウミグモ



パーキンサス・オルセニ

アサリの病原体2種



天然未感染種苗  
三河湾六条潟  
(奇跡の海)



未・低感染中間育成種苗  
大分県姫島  
(エビ養殖池)

移植放流

健全種苗の添加

漁獲圧強化

感染軽減

病原体存在下での低コストアサリ増殖事業

天然母貝保護

天然種苗補給

提案者名:一般社団法人 海洋水産システム協会

提案事項:ドローンを活用した高効率漁場探索システム

## 提案内容

我が国のかつおを漁獲対象とする漁業(海外まき網漁業、遠洋・近海かつお一本釣り漁業)では、魚群を探索する手段として、「鳥付」と呼ばれるエサとなる小魚を追うカツオの群れとともに移動する海鳥を探す方法が一般的となっている。海鳥を探す手段は、水温図や海鳥レーダー等の情報を補完的に活用しながら漁場となりうる海域を航走し、双眼鏡を用いた乗組員の「目視」で行われており、操業の大部分を海鳥の探索に費やしているのが実態である。他方、海外のかつお漁業に着目すると大型漁船に有人ヘリコプターを搭載し、それを活用して魚群を効率的に探索する操業が行われ、一定の成果を挙げている。我が国漁船もヘリコプターを活用した操業を行っているものもあるが、大多数のかつお漁船はヘリコプターを搭載するスペースも無く、漁船で把握できる情報のみの操業を余儀なくされている。

このため、有人ヘリの高い探索能力を持つ外国漁船等に対抗でき、我が国のかつお漁業の大幅な生産性・国際競争力の向上を図ることを目的とし、昨今、急激に開発が進み様々な分野で活用が図られているドローンを用い、探索能力の拡大、探索時間の縮小を実現する高効率漁場探索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

- 漁場探索範囲の拡大に伴う生産性の向上(探索能力拡大による水揚金額向上、探索時間短縮に伴うコスト削減)
- 外国漁船と競合する漁場における競争力確保
- ヘリコプターを利用している漁業者のコスト削減

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):180,000千円

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):100,000千円)

# ドローンを活用した高効率漁場探索システムの開発

我が国のかつお漁業

海外まき網漁業



かつお一本釣り漁業



海外まき網漁船の比較



フランス・スペイン船 (4,000トン級)  
中国・韓国・台湾船 (1,800トン級)

■ 魚群探索用の有人  
ヘリコプター搭載

日本船 (ほぼ1,000トン級)

■ 目視で魚群探索

V S



海鳥や海面の変化から、餌を追っているカツオの群れを探索・発見し操業を実施。



大多数の我が国かつお漁船は双眼鏡(目視)や海鳥レーダーで魚群を探索

生産性向上、国際競争力の確保の取組が急務!!



開発するドローン

Step1 求められる飛行性能、制御システムの有するドローン本体の開発

※現場の状況取得



海鳥

魚群

Step2 データ収集・通信手法の開発

高効率漁場探索システムの確立

かつお漁業の生産性向上・国際競争力強化に貢献!!

Step3

漁業現場での実証

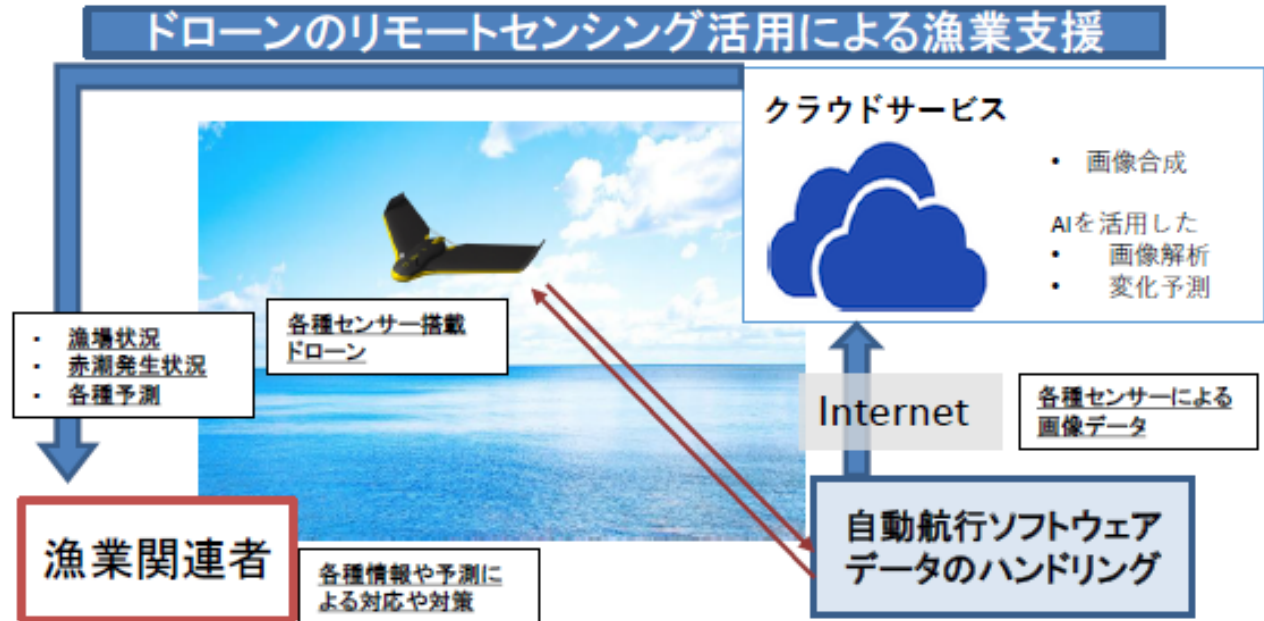
提案者名:セキュアドローン協議会

提案事項:ドローンを活用したリモートセンシングによる効率的漁業のための漁海況予報、生産力把握、漁場環境保全

## 提案内容

## ポイント

漁場に、各種センサーを搭載したドローンを自動航行をさせ、画像を取得し、その画像をクラウドで人工知能による解析を行うことで、漁海況予報、生産力把握、環境保全に役立てるための技術研究

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

漁海況予報、生産力把握、漁場環境保全による効率性向上と漁獲量の向上

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):180,000千円  
 (うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )





提案者名: 国立研究開発法人水産総合研究センター 研究推進部 渡部 俊広

提案事項: 離島漁業振興のためのIOT・スマートフィッシャリーズシステムの開発

### 提案内容

風力発電や波力発電などの再生可能エネルギーは、離島に適したエネルギー源であり、一部地域で先進的な取り組みが進められている。再生可能エネルギーが生み出す電力の活用は、離島における地域・漁業振興の切り札になる。長崎県五島市杵島沖では、2MWの浮体式洋上風力発電の実証研究が進められている。本提案では、再生可能エネルギーが潤沢に供給可能な長崎県五島市を対象地域とし、再生可能エネルギーを活用した離島振興策の実証試験を行う。ロボット技術や水温・光環境制御によるハタ類の成長促進技術等の最先端技術を用いたIOT・スマートフィッシャリーズシステムを構築し、離島発信の競争力の高い養殖産業を創出する。本システムは、陸上閉鎖循環養殖、再生可能エネルギー、自動給餌等をコンポーネント化し、①再生可能エネルギーの効率利用システム、②ロボティクスによる養殖の自動化システム、③水温・光環境制御による成長促進システム、④IOT遠隔操作システム、④養殖管理システム、から構成され、漁業人口の過疎化が進む離島において収益性の高いハタ類の養殖生産を実現する。システムの運用・管理を遠隔制御する養殖管理システムを構築することにより、本システムを遠隔管理するとともに、離島においても利用できる通信ネットワークとIOTシステムを開発する。本技術開発により、漁業人口が減少する離島などの遠隔地にある複数施設の養殖魚の飼育管理などをリアルタイムで少数の技術者で管理することが可能となり、最適な給餌・飼育、出荷時期、出荷量等を養殖管理システムにより判断することによって離島における競争力の高い養殖生産を実現する。

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

IOT・スマートフィッシャリーズシステムを開発し、原価低減と高付加価値化による収益性の高い水産物の工業的生産を計り、安全、安心かつ高品質な水産物の養殖生産により、離島の漁業振興に貢献できる。

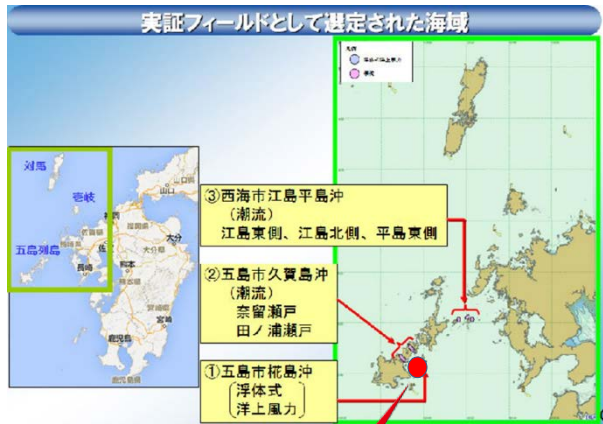
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):210,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 150,000 )

# 離島漁業振興のためのIOT・スマートフィッシャリーズシステムの開発

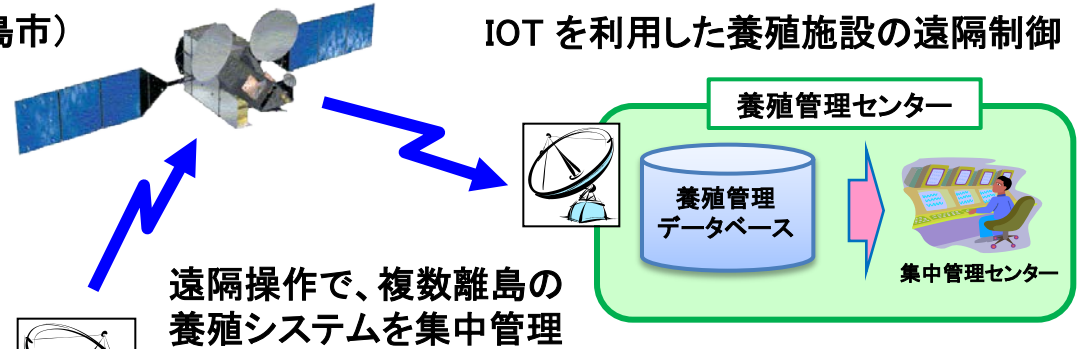
再生可能エネルギー実証フィールド(長崎県五島市)



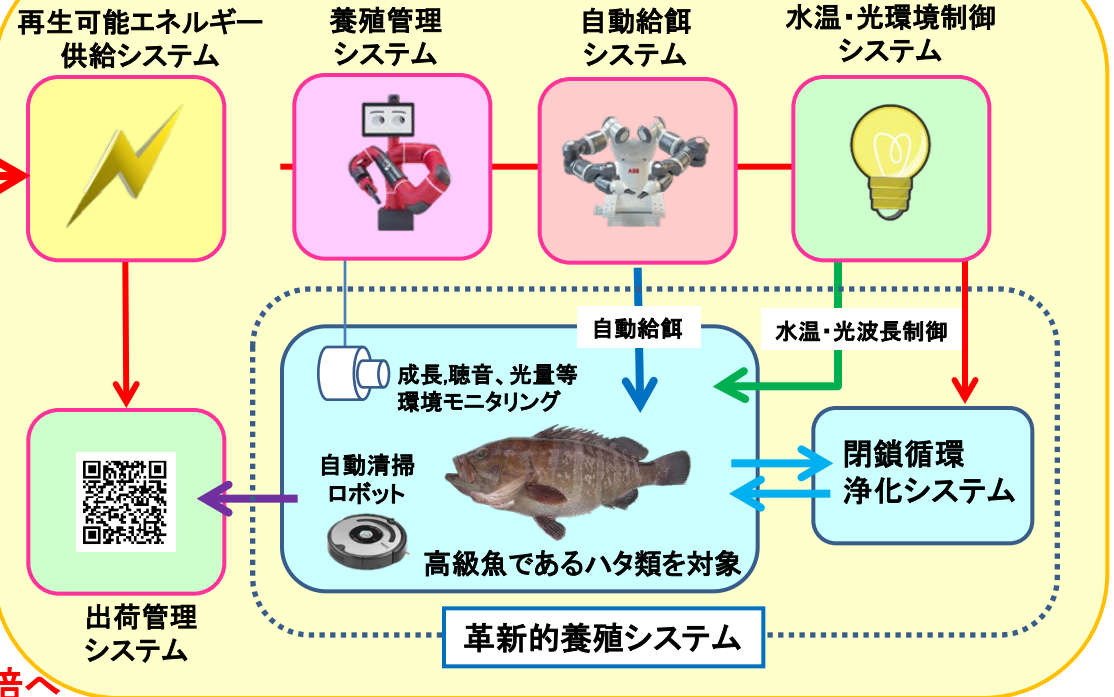
送電システム  
既存システムを利用

## 離島振興に適した養殖システム

- 再生エネルギーとロボティクスによるコストダウンと省力化
- 育成コストと労働力を2/3, 生産量を1.4倍へ



## IOT・スマートフィッシャリーズシステム



番号:9-2

提案者名:京都府農林水産技術センター海洋センター 海洋生物部 和田 洋藏

提案事項:垂下養殖イワガキを一斉産卵させて海底構造物での増養殖を確実に実現できる技術体系

## 提案内容

- ① 閉鎖性の強い内湾で垂下養殖されている貝を母貝として卵刺激産卵誘発法で一斉に産卵させる。
- ② 幼生が付着期に変態した段階(一斉産卵しているので水温による変態時期の予測が可能)での幼生の高密度分布海域を特定する。
- ③ 付着期幼生が高密度に分布する海域に増殖礁(鋼製魚礁を想定)を投入することで増殖効果発現を確実にする。
- ④ 鋼製魚礁(特許:No.3796224)は増殖礁としての機能が確認されているが、海底養殖施設としても利用可能である。

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: ○年程度

## 期待される効果

- 増殖礁の設置により天然イワガキ資源が回復する。垂下養殖が困難な外海域の海底での養殖が可能になる。

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):20,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):6,000千円)

# 垂下養殖イワガキを一斉産卵させて海底構造物での増養殖を確実に実現できる技術体系

小型貝を含め漁獲圧が増大し天然資源が減少



天然の母貝集団が減少・消滅→資源状態の悪化

増殖礁の投入には多額の投資が必要



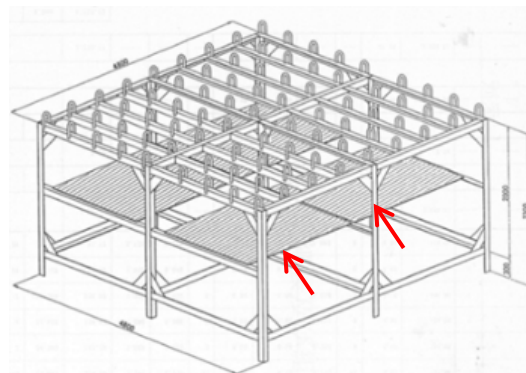
増養殖施設に確実に種苗を付着させる技術の開発・外海での養殖技術の開発



外海域では波浪等の影響で垂下養殖が困難



## 増殖礁・養殖施設



浮体式イワガキ養殖施設  
特許No.3796224

## 鋼板裏面に付着

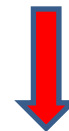


増殖礁機能を確認

着脱可能なパネルを設置し養殖施設の機能を付加

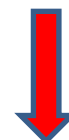
天然のイワガキ

確実に効果が持続する増殖礁の開発・実証



増殖礁の設置で漁場形成。新たな母貝集団として資源回復に寄与

イワガキ海底養殖施設の開発・実証



外海域でも養殖が可能になり、海域を有効利用  
新たな母貝集団が形成され資源回復に寄与



提案者名:東京海洋大学 海洋科学系海洋環境学部門 宮本佳則

提案事項: リモートモニタリングシステムを用いた効率的なホタテガイ養殖方法の開発

### 提案内容

ホタテガイ養殖は、中層の延縄式施設に垂下した養殖籠にホタテガイを入れたり、貝殻に穴を開けてロープに吊るし、人為的な給餌は全く行わずに、自然環境下で育成している。

養殖施設は、夏季の高水温時や冬季の波浪の影響を受ける際には中層～下層へ沈め、それ以外の時期は餌となる植物プランクトンの豊富な表～中層に浮上させるなど、時期別の水深調整が必要である他、ホタテガイや付着生物の成長に伴い、1～2週間で施設が沈むこともあるため、成長具合に応じた頻繁な水深調整が必要となっている。

水深調整は、各施設を漁船で巡回し、海面上の目印玉の沈み具合を目視確認した後、浮力調整用の浮玉を幹綱に加除することで行っているが、漁業者1人で数十本の養殖施設を保有しているため、多大な労力とコストを要している。

このため、養殖作業の大幅な効率化と生産性の向上を目的として、近年、海洋生物の行動、生態を遠隔モニタリングする超音波バイオテレメリー技術を応用し、ホタテガイ養殖施設の幹綱水深と水温を音響信号と携帯電話を用いてリモートで監視するシステムを構築するものである。

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

- ・陸上に居ながらにして、水深調整の作業計画を立てることができ、無駄な労力や漁船燃料代等を節約できる。
- ・きめ細かく適切な水深調整と、波浪の影響を受けやすい海面上の目印玉の削減で、夏季の高水温、冬季の波浪によるホタテガイのへい死や成長不良を低減できる。

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):30,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0 )

# リモートモニタリングシステムを用いた効率的なホタテガイ養殖方法の開発

夏季の高水温や冬季の波浪の影響によるホタテのへい死、成長不良

夏季の高水温時や冬季の波浪の影響を受ける際には中層～下層へ沈め、それ以外の時期は餌となる植物プランクトンの豊富な表～中層に浮上させるなど、時期別水深調整が必要。

ホタテガイや付着生物の成長に伴い、1～2週間で施設が沈み、成長不良

成長具合に応じた頻繁な水深調整が必要。

- 陸上に居ながらにして、水深調整の作業計画を立てることができ、無駄な労力や漁船燃料代等を節約できる。

⇒ 作業効率 20%向上

- きめ細かく適切な水深調整と、波浪の影響を受けやすい海面上の目印玉の削減で、夏季の高水温、冬季の波浪によるホタテガイのへい死や成長不良を低減できる。

⇒ 生産額 10%向上

安定供給(価格、量、質)

国際競争力の向上、ブランド化

【目印玉】  
水深調整には欠かせないが、冬季の波浪により上下動し、その影響でホタテがへい死、成長不良。

水深調整は各施設を漁船で巡回し、海面上の目印玉の沈み具合を目視確認した後、浮力調整用の浮玉を幹綱に加除することで行っているが、漁業者1人で数十本の養殖施設を保有しているため、多大な労力とコストを要している。

超音波テレメトリーシステムと携帯電話による遠隔監視システムの導入

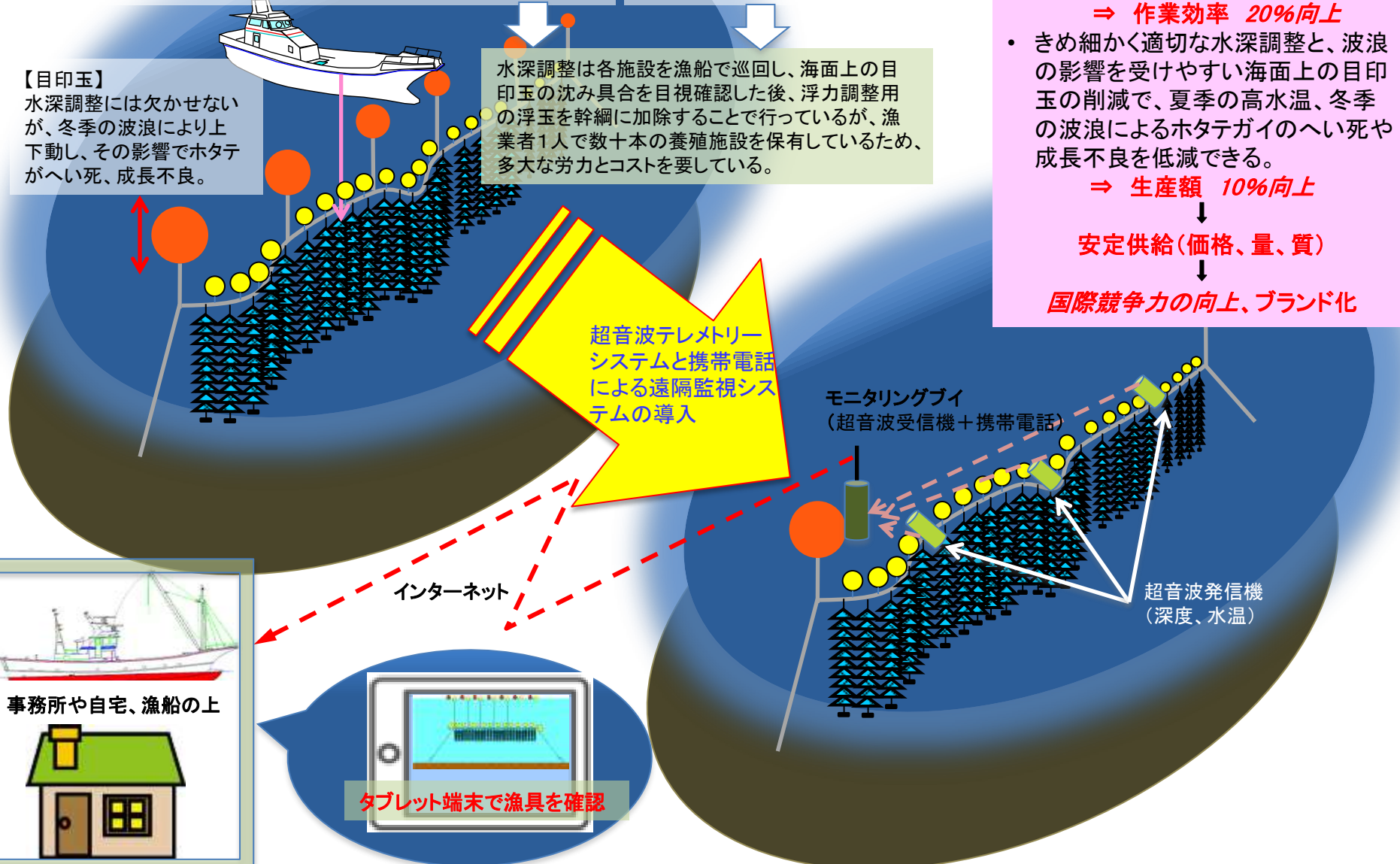
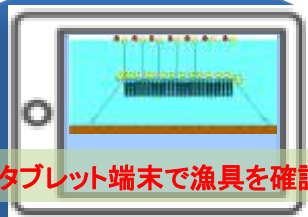
モニタリングブイ  
(超音波受信機+携帯電話)

超音波発信機  
(深度、水温)

インターネット

事務所や自宅、漁船の上

タブレット端末で漁具を確認



提案者名:株式会社 林養魚場

提案事項: ICT陸上循環濾過養殖プラントによるサーモン生産および高付加価値輸出

## 提案内容

全世界の養殖生産量は、2012年に全魚類生産量の50%を超え、更に30年以内に養殖生産は倍になるであろうとの報告もあり、水産養殖業は今後益々重要な役割を担っていくと考えられる。

なかでもサーモンを中心としたサケマス類は、養殖対象魚としては、取扱量も多く、消費も全世界的に増加一途の現状にある。そのような現状の中、国内での養殖サケマス類の流通量は30万トンにおよび、国内でも最も人気のある魚種ともいる。しかしその9割以上は輸入品に頼っているのが現状である。国内でのサーモン養殖は海水温の問題や養殖区画の制限等の問題があり、出荷時期や生産量が限定されており、現状では輸入養殖サーモンに対し競争力が低く、苦戦しているのが現状である。

本提案研究は、このような現状の問題を踏まえ、

1) 安定的に高効率で高品質のサーモンの安定的な生産が可能な陸上循環濾過養殖を産業スケールで行い「(株)林養魚場+鳥取県琴浦町」、輸入養殖サーモンに対しても競争力ある魚の生産技術開発について研究する。

あわせて

2) 市場規模の大きい海外への逆輸出を目標に高鮮度素材を生かし付加価値の高い和食文化を取り入れた製品創作や、コストに見合った新規冷凍流通技術の開発を組み合わせ、競争力のある統括的なビジネスモデルの構築研究も行う。

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 提案する養殖技術+加工流通技術はスケールメリットを水産業にもたらす。大規模スケール生産技術は高度技術開発力をベースとしたコスト削減によって工業製品と同様な国際競争力を獲得することが可能となり、水産業に新規雇用を生み出すとともに、関連装置産業の発展につながる。

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(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): 50,000千円 )

# ICT陸上循環濾過養殖プラントによるサーモン生産および高付加価値輸出

輸入サーモンに負けない競争力ある国内サーモンを生産！！

在来型養殖では

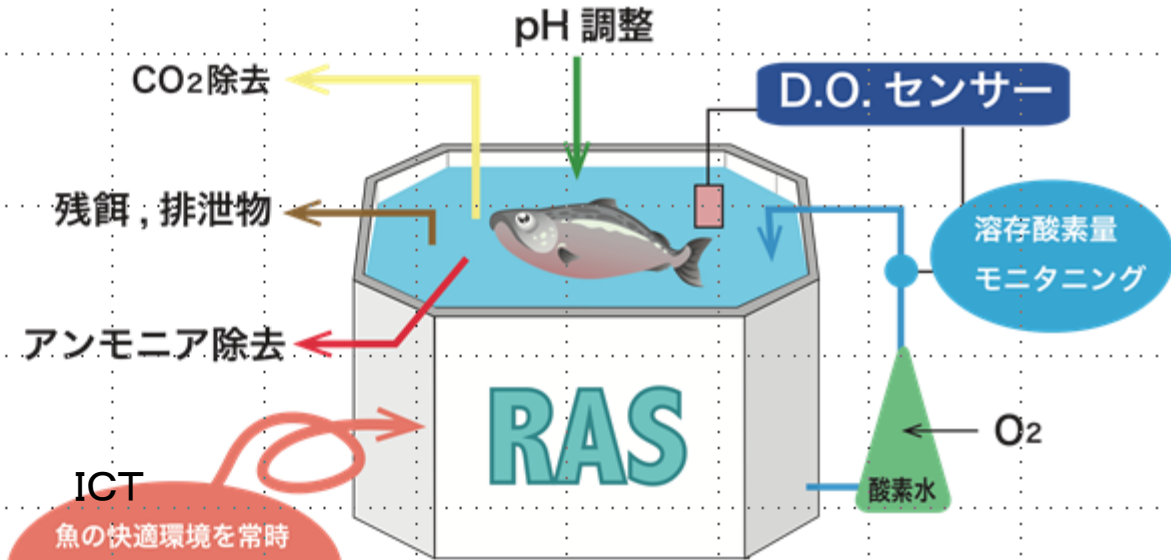


- ◆水が大量に必要（区画漁業種のしぼり）
- ◆出荷時期が限定（価格の競争力が低い）
- ◆糞や残餌は垂れ流し（環境負荷が大）
- ◆自然まかせ（自然災害や異常気象に左右）
- ◆重労働で危険な作業（後継者問題）

RASにすると



- 水が少なくて済む（どこでも養殖可能）
- 周年出荷可能（安定供給、価格の競争力UP）
- 排泄物ほぼ100%回収（環境負荷が少ない）
- 屋内で集約的に管理（自然に左右されない）
- コンピュータで集中管理（自動化で省力化）



ICT  
魚の快適環境を常時  
統括的にコントロール

☆ 飼育密度→4~5倍 (100kg/m<sup>3</sup>)

☆ 歩留まり→80~90%

● Produced in JAPAN

産業スケールで国産サーモンを安定的に生産販売！

これまで国内の陸上循環濾過養殖は、話題性や将来性が先行し、実験的であったり、機器販売等が目的のものが多く、魚生産を目的とした、産業スケールのは一切無く、更にサケマス魚類養殖では試みすらありません。現在国内でもっとも人気が高く、流通の多いサケマス類は、9割以上を輸入に頼っているのが現状であり、その現状を打破し、安定的国内生産が行える可能性があるのは、陸上循環濾過養殖システムだけです。

高付加価値販売

- 電力60%省エネ冷凍装置 + 保管庫 + コンテナ開発
- 冷凍熟成技術 + 和食創作
- 高鮮度維持冷凍パッケージング開発



鳥取県 琴浦町



(株)林養魚場



東京海洋大学



番号:9-5

提案者名:弘前大学 農学生命科学部 前多隼人

提案事項: 雑海藻「ツルアラメ」の高度利用を軸とした持続可能新規水産業地区の構築

## 提案内容

青森県大間町を中心とした水域で漁獲されるコンブの一種である海藻「ツルアラメ」を使った加工食品産業の創出を軸とし、特産のマグロなどの水産物の持続的な出荷を目指した新規水産業地区の構築を目指す。ツルアラメは当該地域では駆除処分の対象であり、商品価値の低いいわゆる雑海藻であった。一方でこれまで取り組みの結果、ポリフェール、フコイダン、フコキサンチンなどの機能性食品の原料になる成分を豊富に含むことや、季節ごとの成分分析研究により旬の時期を明らかにしている。最近では漁業と協力し、健康機能性をうたった加工食品も販売し始めている。本地域は「大間マグロ」をはじめとした高いブランド力をもつ海産物の宝庫である。今後、これらの水産物のマリンエコラベルの獲得を目指し、適切な資源管理の元、海外輸出による外貨獲得を進めつつ、地元資源を使った加工産業による高付加価値化による持続可能な新規水産業地区の構築を進める。

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: 3年程度

## 期待される効果

地元資源を生かした高収益加工産業により新たな収益と雇用を生み出すとともに、資金を運用した資源管理により、国内では既に優れたブランドである大間産水産物による持続可能な水産業地区を生み出すことが可能となる。

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(30,000千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 25,000 )

# 雑海藻「ツルアラメ」の高度利用を軸とした持続可能新規水産業地区の構築

## 大間のブランド水産物



## 雑海藻「ツルアラメ」



機能性成分抽出技術  
機能性評価

フコイダン・ポリフェノール

フコキサンチン



おいしく  
機能性の高い  
加工食品

適切な資源管理  
持続可能な水産業

マリンエコラベルの獲得



海外市場へのルート開拓

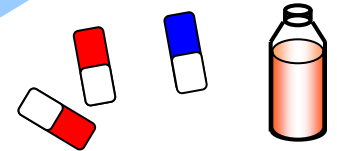
新たな  
利益・雇用創出

加工食品産業の創出

未利用資源の高度活用  
ゼロエミッション

長寿大国日本発  
アンチエイジング  
サプリメント

機能性食品素材  
介護食への応用



国際競争力の高い水産業地区の構築

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 矢野 明

提案事項: 機能性食品としてのナマコ生産技術の確立と高齢者向け機能性素材開発

ナマコは農林水産物の輸出品目中ホタテに次ぐ192億円(2012年)の輸出額を誇る。主要取引相手である中国人の趣向と中国の景気がナマコの輸出と生産に大きく影響しており、中国人の好むナマコの形(イボ立ち等)が品質上重視されている。一方、その成分組成については検討されていないのが現状である。

ナマコに含有される機能性成分として、抗真菌作用を持つサポニン‘ホロトキシン’が知られている。我々はナマコを原料に要介護高齢者向け抗真菌食品を試作し、臨床試験により口腔内の真菌であるカンジダ抑制作用を実証してきた(Yano et al. Marine Drugs 2013)。カンジダは高齢者等の口腔機能低下の一大要因と推定され、介護予防における重要課題となっている。したがって、ナマコやその加工品は、国内およびTPP各国の高齢者向け口腔保健用製品としても高い価値を持つ。本事業でナマコの機能成分を新機軸として、高機能のナマコ増殖に取り組み、新規高齢者向け食品・機能性食品、新規オーラルケア製品の開発を行う。機能性食品として中国以外のナマコ需要が創出されれば漁業者の収入が増加・安定し、中国の動向に左右されない水産業が実現できる。形が悪い未利用ナマコ等の活用も可能である。

これまでに、ナマコの抗真菌活性の評価を実施し、その活性を保ったまま要介護高齢者が摂取可能な状態に加工する技術を開発してきたが、漁業者は抗真菌活性を考慮したナマコ生産を実施していないため、適切な原料入手や製品規模での生産に至っていない。また、多数ノウハウを有するオーラルケア製造メーカーも、ナマコの取り扱い経験がない。各現場での実証研究実施が必要である。

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: 2~3年

期待される効果 1、機能性を有するナマコの国内およびTPP加盟国への販売による漁業収入の増加  
2、ナマコ加工食品、機能性素材、オーラルケア剤等の開発  
3、高齢者の口腔保健向上と健康寿命の延伸

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(千円): 70,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): なし)

# 機能性食品としてのナマコ生産技術の確立と高齢者向け機能性素材開発

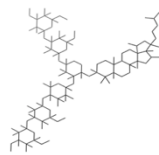
岩手県庁水産振興課（水産物の生産振興）

ナマコ



現在：中国向け形重視の増産体制

サポニン（ホロトキシン）  
抗真菌活性成分



高活性ナマコ生産の検討

種市南漁協・(公財)岩手生工研

マナマコ抗真菌活性とサポニン含量の調査  
(季節、成長段階、性差、生息場所等)  
高活性ナマコ生産条件特定  
機能性表示の検討

岩手県水産技術センター（アドバイザー）

岩手生工研 口腔保健機能のエビデンス補完

カンジダと口腔保健状態の解析  
オーラルフローラ解析

口腔保健機能

機能性素材開発

株式会社 國洋・日本ゼトック(株)  
高齢者向け口腔保健用機能性食品素材  
およびオーラルケア製品等開発

国内およびTPP加盟国市場参入  
漁業者の収入向上  
水産加工業の振興  
高齢者の口腔保健向上

提案者名: 東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授 八木信行

提案事項: 輸出需要を拡大させる水産物トレーサビリティ・システム技術の横断的統合

### 提案内容

#### (1)問題点

輸出需要拡大等のためには水産物のトレーサビリティの確保が重要。しかし、今までは、生産・流通・消費それぞれのステージで個別の技術が別々の存在し、全体を統合する仕組・手順が発展していなかった。

#### (2)今回提案のポイント

輸出先市場でのマーケティング調査, 魚種ごとのトレーサビリティ技術構築, 鮮度判定技術の応用, 産地データ(漁船名・漁獲日)入力などを統合し, 総合的な輸出体制を構築する。これは技術を摺り合わせる技術の開発である。

右図はこれを模式化したものである。産地から魚は▽印に流れ, 消費地からの情報は上向の矢印の流れになる。

情報フィードバック手順の開発

産地での情報入力効率化手順の開発

しろざけ  
魚の個体  
判別技術  
開発を通  
じたトレサ

スケソウ  
冷凍パッ  
ケージ追  
跡を通じ  
たトレサ

さんま  
密閉型鮮  
魚袋の追  
跡を通じ  
たトレサ

鮮度判定技術による付加価値向上

消費地マーケティング・非関税障壁の調査

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

1. 輸出国のマーケット調査結果を産地にフィードバックし, 効率的な水産物生産を確保
2. 水産物トレーサビリティを確保し, エコラベル製品流通の土台を構築
3. トレーサビリティを確保し, 欧米市場の非関税障壁(IUU漁業や混獲の規制)などに対応

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(60,000千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )



提案者名: 研究開発法人水産総合研究センター 日本海区水産研究所 資源生産部 崎山一孝

提案事項: 二枚貝養殖の多面的利用による地域産業の活性化

#### 提案内容

##### (1) 二枚貝養殖を観光利用して地域産業を活性化させる技術の開発

各地の干潟に適した二枚貝養殖技術を開発する。生産したアサリを漁獲販売するだけではなく、養殖場を潮干狩りに利用し漁村に大量の観光客を集め、入漁料や観光収益を得ることで浜を活性化させる。

- ① 養殖に使用する天然稚貝を効率的に採集する技術と、稚貝を大量生産する技術を活用し、国産稚貝を各地の養殖場に大量に供給システムを構築する。
- ③ 干潟において被せ網等を利用した二枚貝養殖技術を開発し、各地の干潟域に技術を展開する。
- ③ 漁業者による収穫をおこなうとともに、潮干狩り場として活用し、入漁料や観光収入による収益増加の効果を評価する。

##### (2) 二枚貝養殖場の親貝場としての機能を利用して地先の稚貝資源を増やす技術

内湾の閉鎖的な環境特性を利用し、垂下養殖(カキ類)や干潟養殖(アサリ)の二枚貝を産卵親貝として有効利用する技術を開発する。養殖場から大量の卵を放出させ、幼生や着底稚貝が集積する場所に採苗器を設置し、養殖用稚貝の採苗を効率的に行うシステムを開発する。

- ① 各海域の養殖貝の成熟と産卵特性を解明する。
- ② 二枚貝の浮遊幼生の移動経路と集積場所を追跡する技術を開発する。
- ③ 着底稚貝の効率的な採集技術を開発し、養殖用種苗として利用する。

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

- ・各地の漁村において、漁獲収入だけではなく、観光収入による大幅な収益の増加と関連産業の活性化が図られる。
- ・天然稚貝の採苗が安定、増加することで、二枚貝の養殖が拡大する。地先の二枚貝資源の増加が期待される。

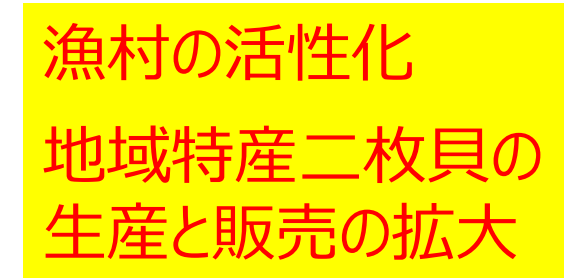
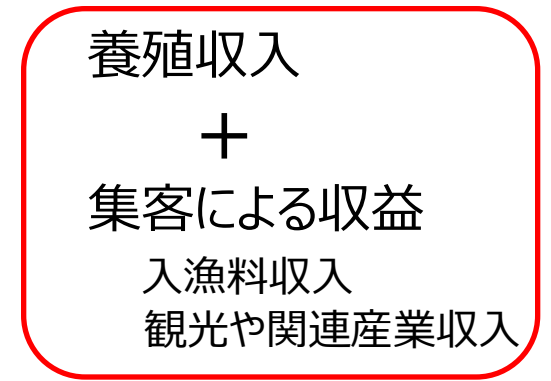
想定している研究期間: 3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 100,000千円

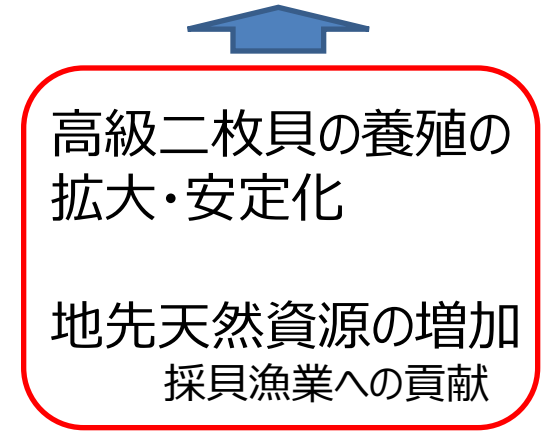
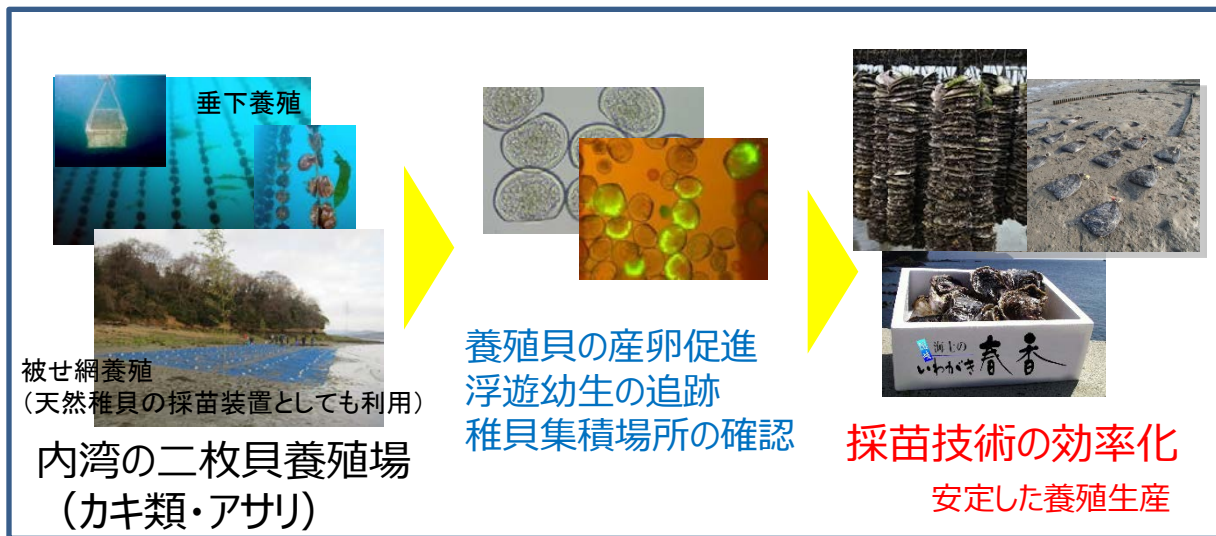
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 10,000千円)

# 二枚貝養殖の多面的利用による地域産業の活性化

## 二枚貝養殖の観光利用による地域産業の活性化



## 二枚貝養殖場を親貝場として有効活用する技術の開発





提案者名: 国立研究開発法人水産総合研究センター中央水産研究所水産物応用開発研究センター 木宮 隆

提案事項: 魚の目利きロボットの開発とその導入による省力化・生産性向上

## 提案内容

水産業の現場では、担い手の確保が喫緊の課題であるにも関わらず、特に水産物の水揚げ後の選別・加工・流通工程の大半が未だに人手に頼っており、その中には「目利き」と呼ばれる品質判定など熟練者でなければできない作業も多い。このように水産物は、機械化・自動化による省力・省人化及び迅速処理化という点で工業製品のみならず、農産物にも大きく後れを取っており、特に製品検査の点でその後れは顕著である。近年、消費者ニーズにマッチした魚の品質指標として、脂の乗り(脂肪含量)毎に迅速・客観的に選別できる実用技術が現場で求められている。

そこで、水産物の競争力強化を目的として、センシング・選別技術を活用した自動全数品質検査・選別機(目利きロボット)を開発し、冷凍カツオ原料の脂乗り毎の選別工程に導入することにより、水産加工・流通の省力化と生産性向上を実証する研究の実施を提案する。原料選別は、水産加工・流通で最も人手がかかり、熟練を要する工程の1つであることから、機械化・自動化による省力化効果が高いと考えられる。また、単なる目利きの機械化による省力化にとどまらず、科学的計測による品質・選別の客観化や、従来目利きが困難な原料の品質毎の選別を可能とすることで、これまで実現不可能であった加工工程の効率化による生産性向上も見込まれる。技術的には、既存の魚の品質検査技術は自動化や対象に制約があるが、比較的大型で且つラウンドの冷凍魚をも自動品質検査・選別可能とすることで、水産の現場のロボット化推進に資する先導的且つ波及性の高い成果を提供することが可能と考える。

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

省力化・生産性向上による低コスト化(2割のコスト削減)と全数検査による品質保証(脂の乗りの評価の客観化)の両立により、水産業におけるロボット化と競争力強化に資する波及性の高い成果が得られると期待される。

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): 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): 50,000千円)

# 魚の目利きロボットの開発とその導入による省力化・生産性向上

冷凍カツオは脂乗り毎に選別・加工され、各種仕向け原料として出荷される

切って、  
人が目で見て、  
職人技で選別

- × 原料選別に多くのコストと手間がかかっている
- × 選別のできる人材の確保・育成は容易ではない



加工+手選別  
(選別のために加工が必要)

2割  
のコスト削減

出荷形態

脂乗り毎に  
用途・価格が  
異なる

刺身向け



タタキ向け



節など  
加工向け



技術導入により  
○客観化  
○データ化  
される

切らずに、  
機械が測って、  
自動で選別

- 選別の省力化
- 加工工程の簡略化(1段階化)
  - 大幅な生産性向上



自動選別  
(加工は不要)



品質センシング・選別機の開発・導入  
(目利きロボット)

□ □

「脂の乗り」が最も消費者ニーズにマッチした魚の品質指標  
水産加工・流通の現場は機械化・自動化が大きく立ち後れている

- 全数検査による品質保証(脂の乗りの評価の客観化)
- 省力化・生産性向上による低コスト化(2割のコスト削減)

水産業におけるロボット化推進と競争力強化

提案者名:国立研究開発法人水産総合研究センター 中央水産研究所 水産物応用開発研究センター 石田典子

提案事項: 低品質ノリの利用拡大によるイメージの向上

## 提案内容

ノリはアミノ酸、ミネラル、植物繊維を多く含み、自然から摂れる健康食品であり、日本人にとっての伝統食材である。現状でノリが直面する問題を解決し、海洋環境を守ると同時に、海苔の更なるイメージ向上をめざして本課題に取り組む。

ノリの品質は色や艶で決められるために、色調の薄い「色落ちノリ」は低品質なノリとして価格も安く、概損益分岐点である3円程度を下回る。色落ちノリは、環境要因が原因で生じるものや、漁期最後の低質なノリもあり、これらは収穫しないで漁場に逸散するため、環境負荷が問題となっている。

このため、低品質ノリを新たな視点から用途を再検討し、利用方法を拡大し、**養殖業者が低品質ノリを水揚げすることにより収益性の向上と環境負荷低減、ひいては新たな商品開発の促進による地域経済の活性化を図ることを目的とする。**

以下の低品質ノリの新たな機能と利用方法を探る。

- 1) 動物用飼料の原料として、抗病性、養殖魚の肉質の向上に資する機能の探索
- 2) 化粧品材料(保湿剤、日焼け防止剤、等)としての低品質ノリの活用
- 3) 健康食品材料(サプリメント)としての活用
- 4) アレルゲンフリー食品(ノリ醤油、ノリ麴の開発)としての展開と活用に関する実証化

これらについて、商品化を目指すとともに、ノリのイメージを高め、広くPRすることにより、多くの産業から注目を集め、結果的に低品質ノリの商ルートの確立、知名度向上需要拡大につなげる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・〇いいえ

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

ノリの機能や利点について新たな活用の視点を提示することにより、食品としてのノリのイメージに機能性を付加し、広くノリに注目してもらうことにより、低品質ノリの利用促進につなげるだけでなく板海苔の消費拡大にもつなげる。


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):87,000千円

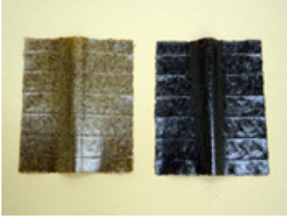
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):吹上式連結連続乾燥機の試作(10,000千円))

# 低品質ノリの利用拡大によるイメージの向上

毎年発生！有明で海苔の色落ち被害深刻



**収入減**   **環境汚濁**



2014年3月10日 - 今シーズン、その有明海でノリが黒くならない「色落ち」被害が深刻化。熊本県漁連の被害見込み：

- ・ 出品枚数：前年の10～15%減
- ・ 販売金額：10億円前後の減額（くまにちコムより引用）。



低品質ノリは、  
陸に持ち帰って製品にしても売れ残る  
→ 収穫しないで、海に放置  
→ 環境負荷増大

利用方法を増やすことが必要！

ノリの機能性、物理特性を利用した  
多方面にわたる利用開発を行う



ペットフード   高級刺身   健康食品   入浴剤

アレルギーフリー食品   化粧品

提案者名:水産工学研究所 漁業生産工学部 松田秋彦

提案事項: 養殖生け簀自動給餌ロボット

### 提案内容

持続的に漁業を推進していく上で養殖施設を利用し魚を安定供給するシステムを維持することは必要不可欠である。一方、安全安心なだけでなく、経済的にも競争力がある商品として魚を供給するためには、自動化できるものについては自動化していく必要がある。そこで、今回は養殖生け簀への餌やりを完全自動化するシステムを提案する。

本提案では、まず、水陸両用型の電動餌やりロボット船を設計する。まず、餌やりロボット船は陸上の充填スポットにおいて電気と養殖魚の餌を充填する。現状では電気はバッテリーに充電することとするが、将来的には水素タンクへ水素を充填し、燃料電池でシステムを駆動することも考慮する。次に、指定の時間になると充電スポットを離れ、斜路を降りて進水し、GPSなどを用いて、養殖生け簀へ自動航行する。所定の位置に到着すると、センサーで魚の様子を見ながら自動餌やり装置によって給餌を行う。給餌終了後、自動的に港へ戻り、斜路を上って充填ステーションへ帰還する。このことにより、完全に自動でなおかつ電気であるためクリーンに餌やりを実施するシステムを提案する。

本提案によるロボットは①電気推進で環境に優しい。②エンジン音がないため水中雑音が少なく、魚に負荷を与えない。③水陸両用で、必要なとき以外は陸上の充填ステーションに停車(停船)しているため、海生生物の付着がない。④インテリジェントなロボットによる効率の良い餌やりを実施できる。といった特徴を備えており、漁業者は高効率かつ付加価値の高い魚の生産が出来る。

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・〇いいえ

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

海上で化石燃料を使わないため環境に優しく、高品質の養殖が期待できる。また、ロボット搭載のバッテリーへの充電に再生可能エネルギーを利用することで、環境への負荷をさらに低減することが期待できる。

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):140,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):60,000)

# 養殖生け簀自動給餌ロボット

## 特徴

- 電気推進なので環境に優しい！
- エンジン音がなく魚に優しい！
- 水陸両用なので船底掃除不要！
- 賢いロボットで効率のよい餌やり！

2014年度 農林水産業における  
ロボット技術開発実証事業  
「安全・省エネ自動操縦システム」  
のロボット漁船技術を応用

自動的に充電ステーションへ

充電ステーションで  
自動的に充電と餌  
の積み込みを行う

充電&餌搭載  
充電ステーション

予定時刻に生け簀  
に向けて自動的に  
出航

自動的に給餌し、充電  
ステーションへ帰港

給餌

生け簀

自動的に養殖施設へ

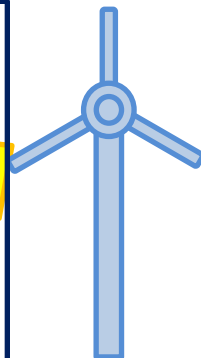
充電ステーションに  
餌と電気を供給



養殖魚の餌



再生可能エネルギー



提案者名:東京海洋大学海洋科学系 食品生産科学部門 鈴木徹

提案事項:高品質なできたて食感を再現できる、冷凍にぎり寿司の実用化技術

○概要

東京海洋大学が特許申請中の「冷凍寿司の解凍方法および寿司の製造方法」を核に、日本の高品質水産物を冷凍寿司として海外展開する。産地と一体となり水産物の海外ブランディング展開を推進したい。

○地域戦略との関わり方

本技術と、和食の代表格である「寿司」という形式を武器に、寿司ネタである海産物を海外に売り込むフォーマットをつくることを目標とする。

○技術骨子

特別な手法で冷凍寿司をつくり、すし専用チューン・アップした電子レンジで解凍することにより、「ネタはヒンヤリ、シャリは人肌」という、寿司屋での握りたて寿司と同じ食感を簡単に再現できる。大半の寿司ネタで再現が可能。研究室レベルでの開発は佳境に差し掛かっており本格的な事業化を進めている。

当該地域の海産物をネタに採用し、寿司でまず食べてもらい、それをきっかけに海産物の輸出を拡大できることを目指す。

○技術のポテンシャル

冷凍できることで、海外をはじめこれまで高品質な寿司を提供できなかった場所/時間に寿司を提供できる。和食を代表する食材である寿司で、多くの海産物を海外に発信する基盤としたい。

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

- ・高品質な寿司を時間や場所を気にせず、職人が居ない場所で提供できるようになる。
- ・特に海外に向けて輸出し、国産の海産物を世界に発信するための最良の商材になる。

想定している研究期間:1.5年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):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):25,000千円)

# 高品質なできたて食感を再現できる、冷凍にぎり寿司の実用化技術

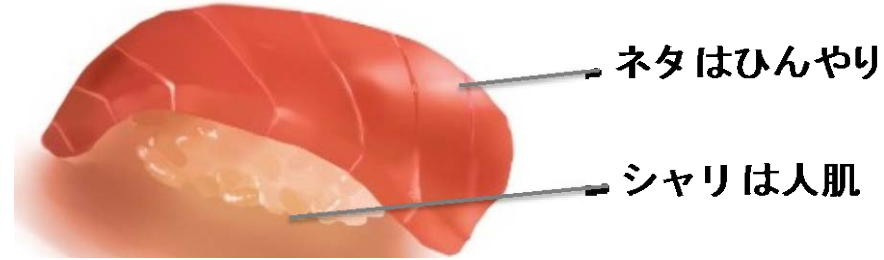
## ●どんなことができる技術か

冷凍寿司を---

電子レンジ(寿司専用チューンアップ)で解凍すると...



カウンターで食べるような本物の食感を再現!



出願日 2015年7月24日、出願番号 特願2015-147147

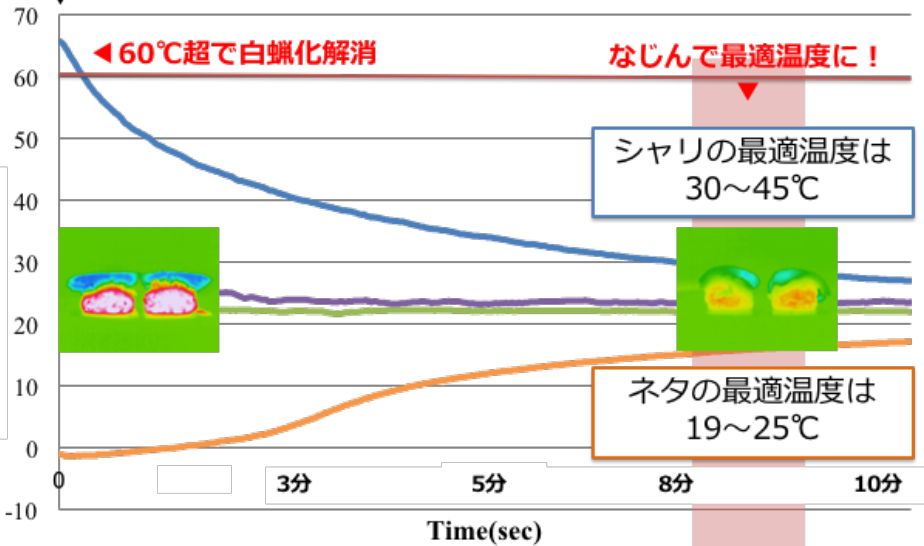
【特許】冷凍寿司の解凍・法および寿司の製造・法

江戸前寿司を海外に輸出!

## ●技術的な背景

- ・冷凍寿司が直面する、**シャリの白蟻化を解消できる**
- ・**ネタが煮えすぎてしまうことを防ぎ**ヒンヤリ食感をキープ
- ・**数分で**簡単に「ネタはひんやり&シャリは人肌」を実現

加熱直後：ネタは0℃・シャリは65℃



## ●今後の開発プロセス

【現時点で達成】

- ✓ 基礎的な技術と理論の確立
- ✓ 電子レンジの試作機(完成)
- ✓ 主要な寿司ネタでの検証

【今後研究 & 開発が必要】

- ✓ より多くの寿司ネタでの実証実験
- ✓ 専用電子レンジの開発(大型化)
- ✓ 市場化に必要な諸検査の実施

## ●想定するコンソーシアム

地域戦略 東海地方の自治体を想定	魚の生産者 水産企業に打診中	マーケティング 株式会社えだまめ
冷凍技術 冷凍機メーカーに打診中	統括 東京海洋大学	寿司製造 事業者打診中
海外販路 水産企業に打診中	輸送物流 鴻池運輸株式会社	販売コンサル 株式会社 アクリインキュベーター



提案者名: 東京海洋大学 大学院 海洋科学技術研究科 海洋科学系 海洋生物資源学部門 助教 遠藤雅人

提案事項: 東北地方におけるハタ科魚類の閉鎖循環式養殖の産業化

### 提案内容

陸上養殖は施設養殖の一つであり、管理型の養殖システムである。水産における陸上養殖施設は1) 種苗を導入して養殖を行う育成、2) 種苗を施設内で生産して継代飼育する完全養殖、3) 漁獲物を一定期間管理し、その品質を向上させる蓄養などがある。陸上養殖システムには掛け流し式と循環式があり、用途に応じて使い分けることができる。

東北地方での海産魚類の養殖生産は基本的に鮭鱒類に限られ、その他の魚種に関しては環境汚染への心配と採算性の低いことなどから、普及していない。海水をそのまま使用する掛け流し式では、冬季の低水温による成長の停滞により出荷まで長期間を有するため、採算性が極めて悪くなる。東北地方でのさらなる魚類養殖を普及させるためには、エネルギーの利用も含めた環境に配慮した養殖システムの確立、採算性の向上、食味の向上や流通方法の模索、付加価値のある製品のブランド化を推し進める必要がある。

そこで閉鎖循環式養殖を東北で行う際の1) 養殖で生じる廃棄物を有用海藻の生産に利用して水質浄化と有機海藻栽培を同時に行うシステム、2) クリーンエネルギーの利用技術、3) 生産性や出荷前処理の向上を目指した環境制御技術、4) 科学的知見に基づいた鮮度保持および冷凍技術を提案する。特に今回の提案では新商材として利用可能な東北では漁獲されず、比較的効果価格で取引されるクエ等をはじめとするハタ科魚類の閉鎖循環式養殖についての複合的な養殖技術について提案を行う。

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

新たな水産物生産の導入により、商材の多様化や新たなブランド・商品開発につながる。魚類養殖を陸上で行うことにより、海産魚類の養殖をより身近にかつ、さまざまな生産システムとの連携が可能となる。

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(30,000千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(10,000千円): )

# 北日本におけるハタ科魚類の閉鎖循環式養殖の産業化

- 1) 養魚排水を利用した有機海藻の培養  
 これまで処理が難しかった養魚排水を有用海藻の肥料として用いることで有機海藻の生産を行う。



クビレスタ (海ぶどう) の養殖

- 2) クリーンエネルギーの利用技術  
 工場の排熱や太陽光、風力、地熱といった自然エネルギー、木質や家畜糞尿などのバイオマスを利用したエネルギー利用に適合した魚類養殖を提案する。



太陽光発電



風力発電



地熱発電



鶏糞焼却発電



バイオメタン生産



木質バイオマス発電

## ハタ科魚類

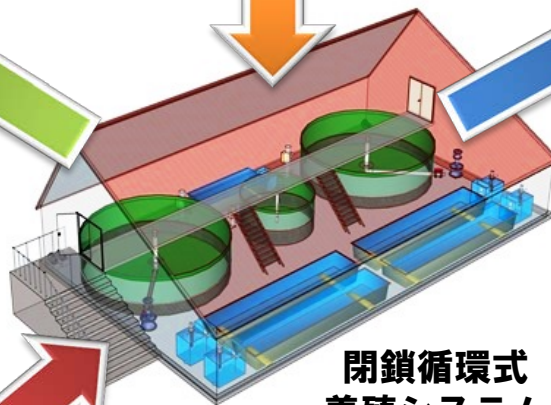


クエ

マハタ

キジハタ

ヤイトハタ



## 閉鎖循環式養殖システム

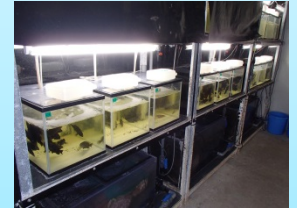
### 北日本におけるハタ科魚類の閉鎖循環式養殖のメリット

- 漁業権不要
- 強力な冷却設備は不必要
- 温水性海水魚であるため、地元水産物との競合少
- 安全が確保された活魚・鮮魚を提供
- 長い期間、需要を維持
- 地産地消によるフードマイルージの低減が可能

- 3) 環境制御技術による高生産システム  
 低塩分飼育や光制御による魚類の成長促進を促し、高生産性を実現する。また、出荷前処理に食味を向上させる環境制御を施すことにより、高品質の製品を生産する。



出荷前処理装置



クエの環境制御飼育実験

- 4) 科学的知見に基づいた食味向上や鮮度保持および高品質冷凍技術  
 化学分析のデータに基づいた製品の食べごろを考慮した出荷・鮮度保持および高品質冷凍技術により、販路開拓やブランド化に必須な「安全性+美味しさ」を提供する。



プログラム冷凍機



クエの肉質評価

番号:9-14

提案者名:株式会社巴商会 企画営業部 酒井敦

提案事項:水中カメラによる養殖池中の環境、養殖魚介の健康状態の調査・管理システム

## 提案内容:

水産養殖において、養殖魚介の健康状態、生育数の調査・管理は重要である。

特に夜行性である車海老の養殖では、日常管理として夜間の素潜りによる健康状態・生育数の調査を行っており、作業者の作業負担は大きく、危険性も高い。

本技術は、高感度カメラと高輝度LEDを組み合わせ、濁度の高い養殖池でも高い視認性を確保し、水中カメラによる養殖魚介の管理システムを構築する。

陸上または船上からの調査・管理を可能とすることで、養殖魚介の健康状態・生育数調査の作業効率および水産養殖業従事者の労働環境の改善を図る。

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:

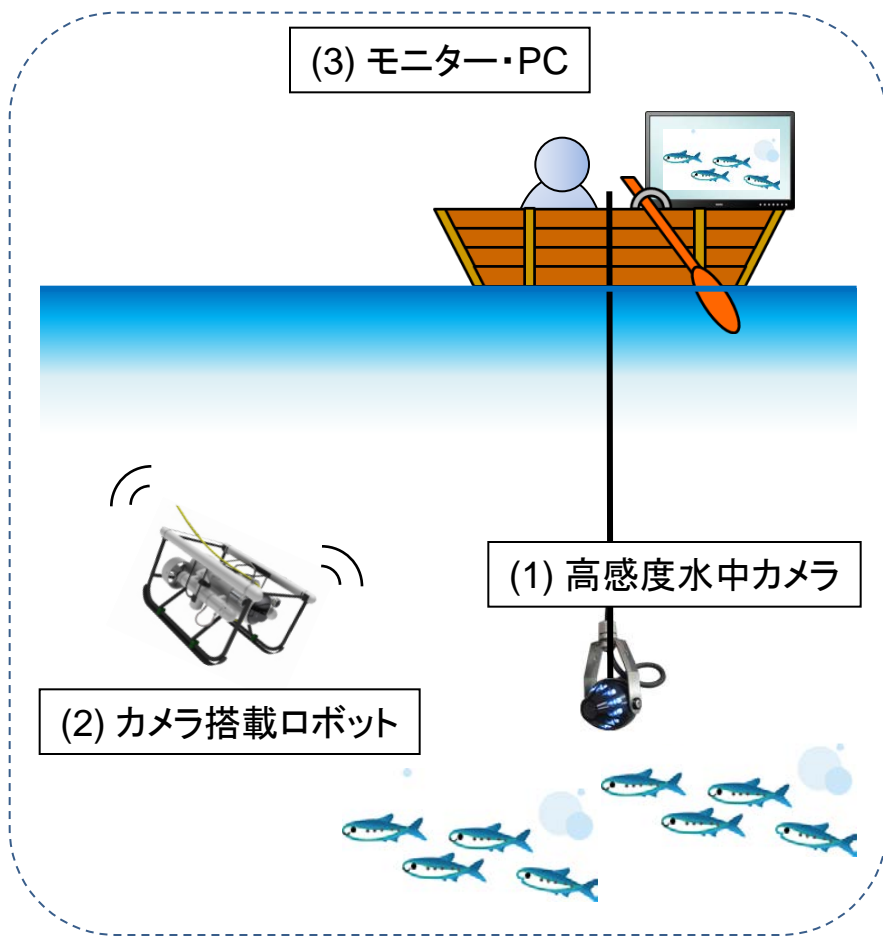
## 期待される効果

- ・養殖魚介の健康状態・生育数調査の作業効率の向上および水産養殖業従事者の労働環境の改善
- ・高精度飼養による低コスト化・生産性向上(給餌最適化・収量管理等)

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):12,000(千円)  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):3,000(千円))

# 水中カメラによる養殖池中の環境、養殖魚介の健康状態の調査・管理システム



## 期待される効果

- ・養殖魚介の健康状態・生育数調査の作業効率向上
- ・水産養殖業従事者の労働環境の改善
- ・高精度飼養による低コスト化・生産性向上

## (1) 水中カメラ

高輝度LEDと組み合わせ、濁度の高い養殖池で、潜水と同等の視界を確保する



## (2) カメラ搭載ロボット

高感度カメラを搭載した水中ロボットを船上または陸上からコントロールする。



## (3) モニター・PC

船上または陸上(事務所)でモニターを監視、画像を記録する。  
生育数のカウントシステムなど作業効率向上の仕組みを構築する。



提案者名:東京大学 大学院農学生命科学研究科 木下滋晴

提案事項: アコヤガイの遺伝子情報を利用した真珠品質保持・向上技術

## 提案内容

真珠は水産物では最も額が大きい重要な輸出品目です。特にアコヤガイが産出するアコヤ真珠は、養殖技術の開発と産業化が日本で確立され、日本産アコヤ真珠は最高級品として国内外で高価に取引されています。一方、海外での養殖真珠の生産が活発になる中で、日本産養殖真珠の質を維持し、さらに付加価値を高める技術が求められます。

日本では長い養殖の歴史から、黄色や白といった真珠の色、あるいは真珠層の厚みといった真珠の品質と直接的に関わる形質に特徴のある様々なアコヤガイの系統が維持されています。われわれは既に、黄色と白の真珠を作るアコヤガイの遺伝子解析から、真珠の色に影響する可能性のある遺伝子を幾つか同定しています。色は真珠の価値を決める重要な要素ですが、例えばアコヤガイ貝のこうした遺伝子を予め調べておくことで、目的の色調を持つ真珠を効率的に生産することが可能になります。

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

品質の良い真珠の効率的生産。色や艶など良質な真珠を生産するアコヤガイ系統の保護、海外への流出予防。色や艶など複数の優良な形質を持つ真珠を作るアコヤガイ系統の作出。

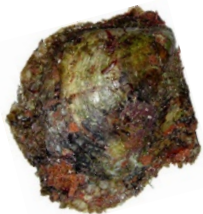
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):50,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# アコヤガイの遺伝子情報を利用した真珠品質保持・向上技術

## アコヤガイ *Pinctada fucata*



アコヤ真珠は高級品として日本の水産業の主要輸出品目の一つ

でも

真珠の質は貝を開けてみないと判らず、良質の真珠が採れる率はばらつきがある

そこで

真珠品質と直接関わる遺伝子があれば、その遺伝子を調べることで、予め、目的の品質を持つ真珠を生産するピース貝や母貝の選抜ができる

つまり

品質の良い真珠の効率的生産、品質向上！

さらには

我が国には、長い真珠養殖の歴史のなかで、色や真珠層の厚みなど、真珠の品質と直接かかわる特徴に違いのある様々なアコヤガイの系統が維持されている

これを利用しない手はない。他の国に先駆けて利用技術を確立すべき！

例えば

白色系アコヤガイ

貝殻の色



黄色系アコヤガイ



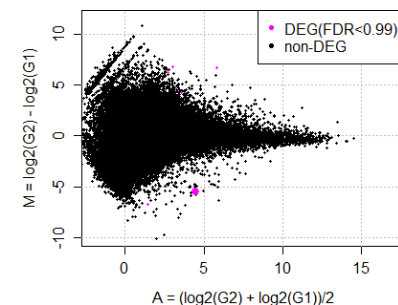
それぞれの外套膜細胞を同じ母貝に移植

環境(母貝)が同じでも遺伝子の働きの違いで白と黄色の真珠が作られる



## 真珠の色に関わる遺伝子の探索

黄色系と白色系の網羅的遺伝子解析



黄色系で、あるいは白色系でだけ働く遺伝子を抽出

ピース貝の遺伝子を調べておくことで、黄色や白の真珠を効率よく生産できる。その他、真珠層の厚みに特徴のある系統など、、、。

提案者名: 広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター 水産研究部 川口 修

提案事項: 高品質な天然活魚を低コストで安定的に生産・流通する技術開発

## 提案内容

## 【既存の天然活魚流通における経済的価値損失】

漁獲により得た天然魚は、高い評価を受けることが多く、特に生きたまま流通される活魚は高級魚として価値が高い。しかし、その生産量は気象や資源変動の影響を大きく受けるため安定しない。そのため、外食産業等ではこれを安定して利用しにくく、需要を常に満たすことが難しかった。逆に、漁獲されても、高級魚に対するニーズの薄い場合には、価値の高い魚でも安価に販売せざるを得ないことがあった。このように、需要と供給の時間的なギャップが高級活魚の価値の損失を生んでおり、漁業者および流通業者の経済的損失につながっていた。

## 【既存の活魚流通の技術的課題】

**天然魚の資源増大技術:** 市場価値の高い魚は、資源増大のため各地で種苗放流が行われている。しかし、天然親魚は漁獲時に強いストレスを受けており種苗生産の不安定要素のひとつとなっていた。天然魚を親魚として安定した種苗生産を行うためには、漁獲時のストレスを軽減する必要がある。

**活魚を保存する技術:** 需要と供給の時間的なギャップを埋めるためには、生産から消費までの流通段階で一定期間、活魚の価値を落とさずに保存しておく必要があることから、漁獲魚の延命、外傷回復技術(特許第5803026号)を開発し、漁業者グループ2件、流通業者2件に対して技術普及を行ってきたが、技術を事業規模で実用化するためには、省力化、コスト低減及び食品としての風味等の向上に更なる検討が必要であることが明らかとなった。

## 【実用化研究計画】

1. 既存技術を単なる延命、外傷回復に止まらず、種苗生産用親魚養成および高級天然活魚を生産・流通させるために必要な品質を確保する技術まで高度化し、実証する。
2. 活魚の保存技術を省力化するための装置開発を行う。

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

- ・天然活魚の需要と供給の時間的ギャップを無くし、価値ある魚を価値を認める消費者へ安定的・効率的に供給できる
- ・種苗放流に必要な天然親魚養成が安定化し、水産資源増大に寄与する。

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(千円):42,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 10,000 )

# 高品質な天然活魚を低コストで安定的に生産・流通する技術開発

## 技術的課題



種苗生産

- 親魚育成でのストレス軽減による生産の安定化

種苗放流  
資源増大

漁業者

- 卸業者へ持っていくまでに活力が無くなる

卸業者

- 死亡, 身痩せ, 外傷悪化, 風味劣化のリスク
- 管理コストが高い

消費者

- 結婚式等のイベントで計画的な高品質活魚が入手困難

## 提案技術の実用化

## 目指す姿



- 良好な親魚育成技術により, 種苗生産が安定化する

- 高品質な活魚の保存技術により, ニーズに合わせた流通を行う

- 活魚保存装置により省力化され管理コストが低減される

- 欲しいタイミングで手に入るため, メニュー化等され安定的に消費される

## 実用化研究開発内容

1. 活魚保存技術の高度化
  - 活魚の成分分析, 遺伝子発現評価による, 親魚・食用活魚として最適な保存条件の確立
2. 活魚保存技術の低コスト化
  - 食用活魚の保存条件の時間制御による低コスト化
  - 塩分制御の自動化による省力化

## 開発体制

- 大学・県試験機関での保存条件検討
  - 種苗生産機関
  - 漁業者
  - 卸業者
  - 民間企業による装置開発
- } による実証試験