

# 東日本大震災からの復興を 加速する先端技術シーズの提案

## 提案資料目次【宮城県 漁業・漁村型】

番号	網羅・個別	組織	役職	提案者	頁
<b>(1) 貝類養殖業・漁業及びサケ科魚類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究</b>					
宮1-1	網羅型	独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所	特任部長	神山 孝史	1
宮1-2	個別型	三洋テクノマリン株式会社	技術本部 首席技師長	五味 久昭	3
宮1-3	網羅型	独立行政法人水産総合研究センター 増養殖研究所	養殖システム部・部長	町口 裕二	5
宮1-4	網羅型	株式会社ニチモウマリカルチャー	石巻営業所・東京事業所 所長	戸川 富喜	7
宮1-5	網羅型	日東製網株式会社 函館工場技術部総合網研究課	主任	細川 貴志	9
宮1-6	個別型	大分大学、(株)サン・ダイコー	大分大学工学部応用化学科 教授	石川 雄一	11
宮1-7	個別型	独立行政法人 産業技術総合研究所 サービス工学研究センター	主任研究員	宮下 和雄	13
<b>(2) 未・低利用魚、低価格魚及び加工残滓を素材とした加工品の開発等による水産加工の省コスト化・効率化、付加価値向上に関する実証研究</b>					
宮2-1	網羅型	独立行政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・センター長	金庭 正樹	15
宮2-2	網羅型	独立行政法人 水産大学校	食品科学科・教授	前田 俊道	17
宮2-3	網羅型	ミツイワ株式会社	常務取締役 事業研究室担当 兼 新規プロジェクト本部長	羅本 礼二	19
宮2-4	網羅型	株式会社TATSコーポレーション	代表取締役	石井 達雄	21
宮2-5	個別型	ジェイフーズ・オーガナइジング株式会社	代表取締役	(中西 正美)	23
<b>(3) その他</b>					
宮3-1	個別型	一般社団法人 日本水産振興機構	理事長	佐々木 克典	25
宮3-2	網羅型	石巻えび陸上養殖プロジェクト協議会	株式会社三菱総合研究所 主席研究員	木附 誠一	27
宮3-3	網羅型	国立大学法人東北大学大学院 農学研究科	教授	鈴木 啓一	29
宮3-4	網羅型	国立大学法人 筑波大学	生命環境系・教授	渡邊 信	31

1) 貝類養殖業・漁業及びサケ科魚類養殖業  
の安定化、省コスト・効率化のための実証研究

## 先端技術提案資料

提案者名:(独)水産総合研究センター東北区水産研究所 神山孝史

提案事項:地域特性を活かした貝類養殖業・漁業の震災後の創成にむけた実証研究

### 提案内容

宮城県はわが国の有数な二枚貝生産県であり、その養殖業と漁業は県内の重要な産業基盤となっていた。しかし、平成23年の東日本大震災によってそれらの産業基盤はほとんど破壊され、各地での復興の取り組みは始まっているものの、現状ではカキの生産量は震災前の13%にすぎず、全国流通量に占めるシェアは回復が見込めない状況にある。特に、浅海域での高水温化によるカキの大量へい死や震災後の地盤沈下による干潟域の喪失は、従前と同じ養殖業・漁業の体制の回復だけでは解決できない問題が含まれている。失われた宮城県産の二枚貝の生産量と市場での競争力を取り戻すためには、新たな手法を取り入れながら地域特性を活かした方法で高品質の二枚貝を効率的、安定的に生産し、消費者の心をつかむような商品として流通させることが必要である。ここでは、県内の各地域特性を生かした多様な高品質カキの新しい養殖技術と流通法、地盤の変化した漁場に適用できるアサリ生産技術や新規養殖技術を導入し、生産者等の収益性向上の効果を実証する。こうした取り組みで、宮城県におけるカキとアサリの養殖業・漁業の復興、発展を加速させ、市場価値の回復・向上を目指す。

### 期待される効果

- 高品質養殖カキの効率的生産と高水温によるへい死の軽減によるカキ業界関係者の実質的な収益増
- カキの養殖期間短縮による生産効率向上と殻付き出荷によるコスト削減
- 県内の地域特性のあるアサリ・カキのブランド化と市場シェアの回復・拡大
- 新しい養殖手法導入によるアサリ増産と生産者の収益増

初年度概算研究経費(千円):50,000

# 地域特性を活かした貝類養殖業・漁業の震災後の創成にむけた実証研究

震災津波によるカキ養殖施設の壊滅(写真提供 ㈱メディア・ワン)



高水温化による大量へい死



地盤沈下・浮泥堆積による漁場の喪失・移動

市場でのシェアの低下・消失

地域特性を活かした新たな養殖手法の導入・消費者ニーズにあったカキ生産と加工法の実践

実証研究

天然アサリの再生産力の利用・新しい養殖生産技術の導入



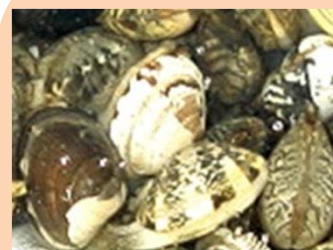
身入りが良い一粒カキ生産と殻付き出荷  
高水温に強い潮間帯カキの生産

品質向上、増産、歩留まり向上、地域ブランド創生



おいしさがアップする新たな加工流通法

付加価値・消費量アップ



天然稚貝発生場所の探索と利用



アサリの垂下養殖

増産、品質向上、生産安定化

生産者の収益性向上と宮城県産二枚貝の市場価値の回復・向上

## 先端技術提案資料

提案者名:三洋テクノマリン株式会社 技術本部 五味久昭

提案事項:管理型漁業の長期的収入安定化と今後の新しい漁業形態の確立に向けた実証実験

### 提案内容

#### 提案趣旨:

被災地域の早急な復旧・復興を図るために、早い段階で地域の生産力を向上させることが重要である。また、この生産力を継続的に維持するためには、適正な海域環境の維持・保全を図ることも重要である。本提案は、適正な海域環境の維持・保全を図りながら、早期の収益向上を図り、将来的には漁業の6次産業化へ向けた展開を目指した事業展開の実証実験である。

#### 実施内容:

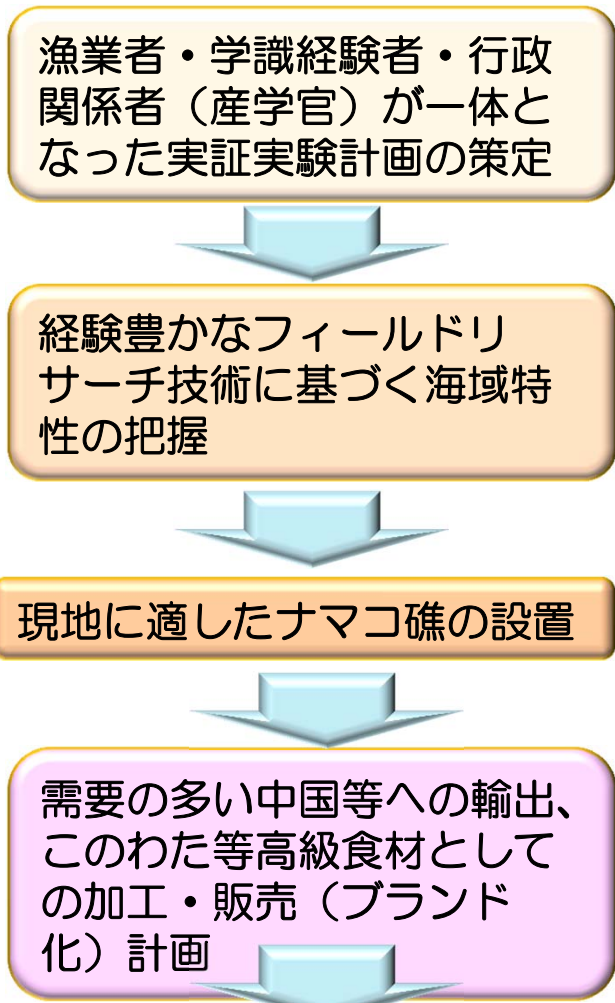
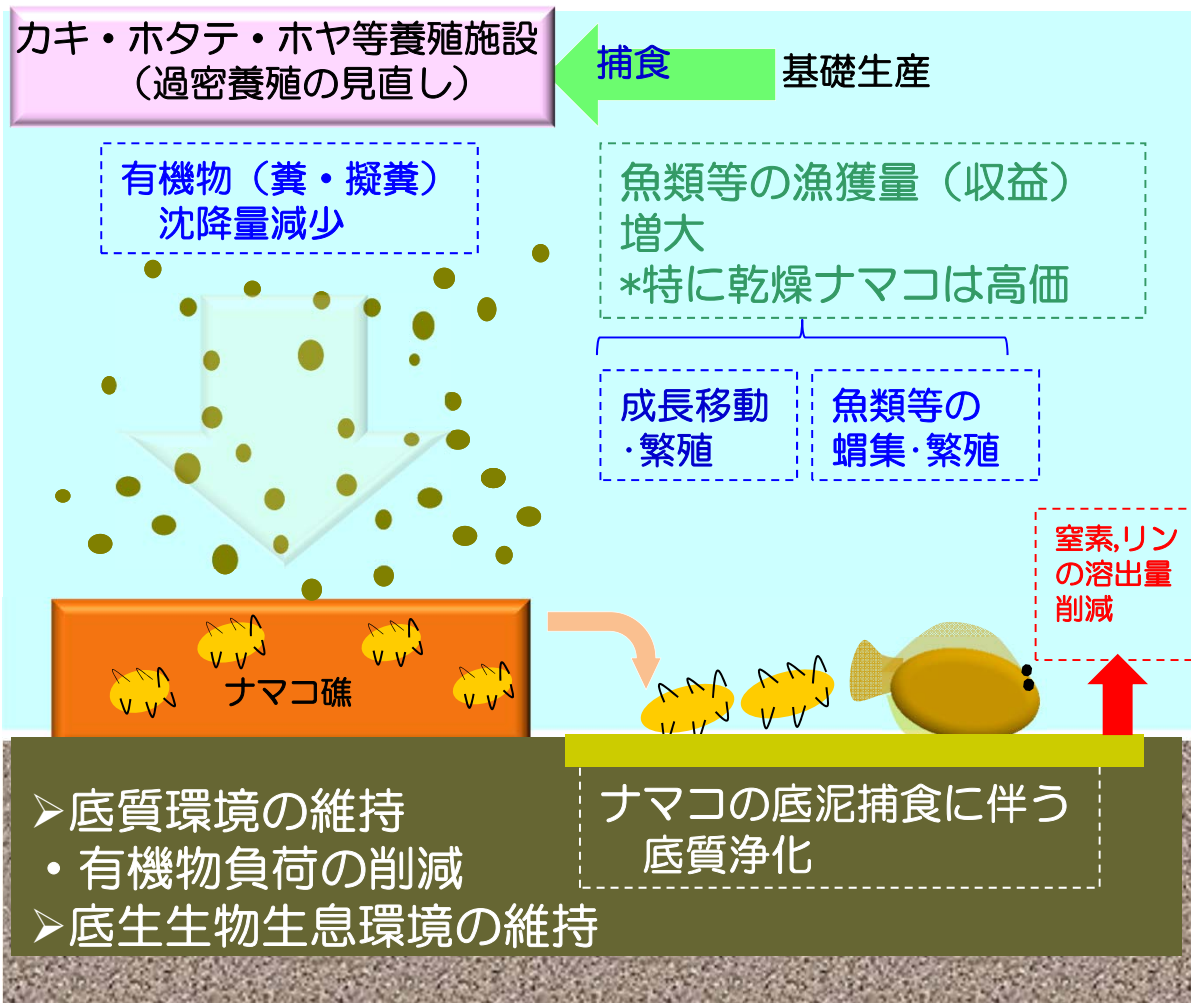
- ① 対象区域:カキ養殖、ホタテ養殖、ホヤ養殖等を対象とした管理型漁業によって、精力的に復興を推進している宮城県志津川湾
- ② 貝類(カキ、ホタテ、ホヤ)養殖施設下にナマコ養殖礁を設置し、稚ナマコの養殖を行なう。
- ③ ナマコの養殖により、有機物循環の抑制を行ない、海域環境の維持・保全を図る。
- ④ 生産したナマコの加工内容・ブランド化・販売ルート等の検討を行ない、ナマコによる収益向上策を探る(カキ、ホタテ、ホヤについても検討)

#### 期待される効果:

- ① ナマコの生産、加工・販売による収益の向上
- ② 貝類から排出される余剰有機物(糞・疑糞)のナマコによる分解処理⇒海域環境の向上
- ③ 海域環境の向上による貝類の生育環境の向上

初年度概算研究経費(千円):¥10,000千円

# 管理型漁業の長期的収入安定化と今後の新しい漁業形態の確立に向けた実証実験



適正な海域利用で効率的な生産力向上を検討



海域環境の維持・保全と生産力の維持

海域の有効利用⇒6次産業化

## 先端技術提案資料

提案者名(独)水産総合研究センター増養殖研究所 町口裕二

提案事項:サケ科魚類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究

### 提案内容

ギンザケ養殖は、宮城県における重要な養殖業であり地域の基幹産業であったが、先の大震災で生産・加工基盤の大半を失い、危機的な状況にある。生産施設についてはある程度復旧したものの、宮城県産養殖ギンザケ市場の多くは生産を再開するまでの間に外国産養殖サケ類に置き換えられ、市場価格も震災前の約半値まで下落し、地域の基幹産業としての存続が危ぶまれている。このような危機的状況にある宮城県のギンザケ養殖を、基幹養殖業として復活させるには、市場ニーズにあった良質な養殖ギンザケを安定的に供給することが必要である。

本実証研究では、震災後の外国産養殖サケの急激な輸入増大を受けて大きく変動している国内市場において、社会経済的な視点からの市場調査をもとに、宮城県産養殖ギンザケの位置(市場価値)を明確化するとともに、外国産養殖サケに市場を席卷されている生食分野(刺身・寿司商材)への供給が可能な高品質養殖サケの作出を目指す。そのため、一連の養殖生産体系を見直すとともに先端技術を活用し、稚魚期(淡水)から海面での育成期を通じて生残率に影響を及ぼす病害の防除、収量に影響を及ぼす成長や歩留まりを向上させるための高成長魚の作出、良質なサケの育成と収穫後の品質保持・向上を図り、それを生産現場において実証する。

### 期待される効果

稚魚期から出荷までの生残や成長率が向上し、生産コストが減少する。

飼育技術や出荷作業の改善により、養殖サケの品質が向上する。

生食用(刺身・寿司)商材としての品質を得ることによって、生鮮市場での販路拡大や販売単価の向上が期待される。

初年度概算研究経費(千円):50,000千円



サケ科魚類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究

宮城県ギンサケ養殖業は存続の危機

震災後  
外国産養殖サケの大量輸入で  
市場の置換と価格の暴落

現状は  
宮城産県養殖サケの評価が曖昧  
価格決定は輸入サケ



先端技術を導入した解析と技術開発！

養殖サケ市場の把握  
市場が求める美味しい養殖サケは？



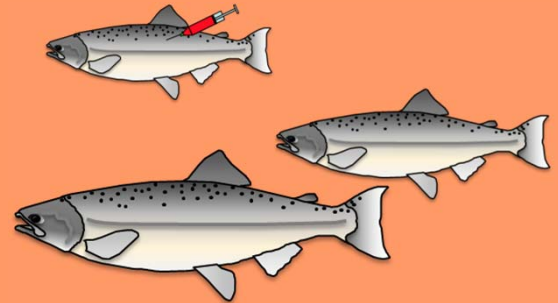
市場ニーズを生産現場へ！

品質向上・保持技術の開発  
美味しい養殖サケの作り方は？



養殖方法や出荷・加工方法の改善  
生産現場で実証

効率的生産技術の開発  
病気で死なない・成長の早いサケは？



ワクチンや高成長家系の導入



宮城県のギンザケ養殖業の安定化と市場での地位を確保し地域の基幹産業となる！

## 先端技術提案資料

提案者名:株式会社ニチモウマリカルチャー 石巻営業所 戸川 富喜

提案事項:低コスト、高付加価値銀鮭養殖方法の確立

### 提案内容

#### 《低コスト技術》

- 1、低タンパク魚粉を使用した低コスト餌料の開発(費用:種苗2.2百万円、餌料8.2百万円、生産委託2.5百万円)  
「低タンパク魚粉をEPペレットに使用、採算が取れる低タンパク魚粉の比率を飼育試験により検討する。」
- 2、植物タンパクを使用した低コスト餌料の開発(費用:種苗2.2百万円、餌料8.2百万円、生産委託2.5百万円)  
「植物タンパクをEPペレットに使用、採算が取れる植物タンパクの比率を飼育試験により検討する。」

#### 《高付加価値技術》

- 1、高付加価値のための活〆作業の効率化(費用:炭酸ガス麻酔活〆システム2百万円、活〆装置8百万円)  
「活〆作業の軽減化のため、機械化、効率化を目指し、作業システムの開発を検討する。」
- 2、高付加価値のための鮮度保持、分析技術の開発(費用:シャーベット氷、K値、脂肪分測定器8百万円)  
「シャーベット氷処理、K値測定、脂肪分測定による高鮮度、ブランド化技術開発を検討する。」

### 期待される効果

(低コスト技術)低コスト餌料開発することにより、養殖コストを20%削減を目指す。

(高付加価値技術)活〆出荷及び鮮度保持技術を確立し、海外産銀鮭との差別化を図ることにより、魚価を30%アップすることを目指す。

この2点の技術開発をすることにより、収益率の倍増を目指す。

初年度概算研究経費(千円): 43,800

# 低コスト、高付加価値銀鮭養殖方法の確立

魚粉等、餌料原料の高騰により  
養殖銀鮭の**生産コストアップ**

安い海外銀鮭の国内流通により  
養殖銀鮭の**魚価暴落**

## 銀鮭養殖生産者は大打撃

- ・低タンパク魚粉使用餌料開発
- ・植物タンパク使用餌料開発
- ・その他餌料コストダウン対策



- ・活〆の省力化開発
- ・鮮度保持技術開発
- ・脂肪分測定器開発



低コスト餌料で養殖成功  
**養殖コスト20%ダウン**

活〆・高鮮度技術・脂肪分測定  
高付加価値化成功  
**魚価30%アップ**



持続的な銀鮭養殖が可能に

## 先端技術提案資料

提案者名:日東製網(株) 函館工場 技術部 総合網研究課 主任 細川貴志  
共同研究:三井金属エンジニアリング(株)

提案事項:HDPEパイプを使用した浮沈システムの応用による養殖効率化・リスク回避型養殖技術の実証研究

### 提案内容

本提案は、水産庁補助事業として実施された「クロマグロ養殖効率化技術開発事業」(平成20-24年度)にて開発された「HDPEパイプを使用した浮沈システム」を、①ギンザケ養殖および②カキ・ホタテ・ホヤ・ワカメ等の延縄式養殖に応用し、養殖効率化の実現とリスク回避(防災)型養殖技術を確立することを目的とする。

浮沈システムとは、汎用品であるHDPEパイプの中に水または空気を入れることによって、養殖している状態のまま施設を沈下・浮上させ、台風時等の荒天から避難することを目的として開発された技術である。直径30～50mの大型クロマグロ養殖施設では既に実用化に成功している(現在、国内・国外で特許申請中)。

本提案では、ギンザケ養殖の場合は既存の円形浮沈生簀を適用し、延縄式養殖の場合はフロート状または直線形にパイプを加工することで養殖施設の浮沈動作を可能にし、浮沈システムがもたらす多面的機能によって地域漁業の再生に貢献する。

### 期待される効果

浮沈システムの導入による漁場の垂直的利用によって期待される効果は、①省エネ・省コスト、②未利用海域(湾外)の利用、③台風・荒天影響からの回避、④適水深・適水温域飼育(ギンザケの越夏等)、⑤赤潮・濁水からの回避、などがあげられる。効率化と同時に、養殖施設に防災的要素を取り入れることでリスクを回避し、自然災害による被害を出さずに利益を確保しながら、安定的な経営を実現する。

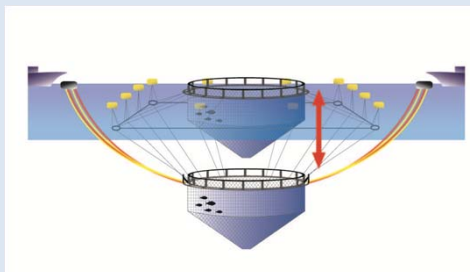
初年度概算研究経費(千円): 30,000

# HDPEパイプを使用した浮沈システムの応用による 養殖効率化・リスク回避型養殖技術の実証研究

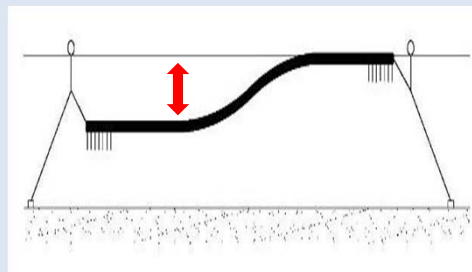
## ① 技術開発段階

既存養殖施設向け  
浮沈システム設計  
⇒漁業者聞き取り  
調査/実験/シミュレーション

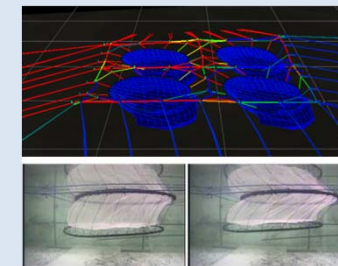
### 浮沈式ギンザケ養殖施設



### 浮沈式舂・杓・ワケ等施設



### 模型実験/シミュレーション



## ② 導入段階

浮沈システム設置  
実用的かつ管理容易な  
デザインへの改良

左:浮沈生簀 右:浮上動作



HDPEパイプ加工



## ③ 多元的機能の 検証段階

浮沈動作による  
様々な効果を検証

### 期待される効果

- ・台風/荒天影響を軽減
- ・未利用海域の利用
- ・省エネ/省コスト
- ・適水深/適水温域飼育
- ・赤潮/濁水からの回避など…

目標1：養殖効率化の実現

目標2：リスク回避（防災）型養殖技術の確立

効率的かつ被害を出さずに利益を確保し、  
**安定的な経営に貢献**

《 他地域への波及可能性が高い先進的な技術 》

## 先端技術提案資料

提案者名 : 大分大学 工学部 応用化学科 石川 雄一

提案事項 : 大豆煮汁発酵液の安定供給による宮城県サケ類養殖への貢献

### 提案内容

**何故大豆煮汁なのか?** 大分県の味噌醤油業は、九州一の生産量を誇り、西日本でも最大級の原料大豆を使用している。乾燥大豆は、お湯で煮てから味噌の製造に使用されるため、大量の大豆煮汁が発生している。この水溶液は、極めて腐敗しやすいため、日本のほぼ全ての味噌業界で産業廃棄物として処理されている。東北地区の味噌生産業者からも大豆煮汁が未利用のまま廃棄されているはずである。この大豆煮汁液を嫌気発酵させた溶液は、植物性アミノ酸、オリゴ糖、免疫調整機能を持つ生きた乳酸菌と有機酸に加え、イソフラボンなどの抗酸化性のポリフェノールを含む(没食子酸換算で4.6 g/L 濃度含まれる)ため魅力的な飼料の素材である。この発酵液を養殖ブリのペレット餌に0.5~1.0wt.%含浸させて数ヶ月投与したところ次の①~⑤の効果を確認した:

### 大豆煮汁発酵液の二歳魚ブリへの投与効果

- ①低温でも活発な補食活動(増肉、内臓重増加、肝機能向上)が投薬量軽減と増肉となり、生産性改善、コスト削減につながった。
- ②切り身(血合い部へム)の抗酸化能向上になり、棚持ちが向上した。
- ③食味モニター評価で明確な肉質変化が認められた。
- ④ $\omega$ -3脂質(DHA/EPA)含有率の増加となり保健成分が向上してプレミア化につながった。
- ⑤現在、駆虫効果を検討中。

### 宮城県での展開内容

申請者の産学連携グループで「大豆煮汁発酵液(腐敗しない)」を生産し、本事業で採択される課題の宮城県サケ養殖事業者へ提供する。サケの養殖や差別化に必要とされる成分があれば、それらをブレンドした飼料添加剤の調整を行う。ブリ養殖で観察された上記①~⑤の効果をサケ養殖で評価する。申請者のグループは、九州大分県を拠点としていて宮城県のサケ事業者との接触が全くない。このため、申請者グループは、採択課題の軸としてではなく、サブ(子)テーマとして興味を持って頂ける事業者と連携したい。

**期待される効果** 飼料中のタンパク質含有量が少なくても良い添加剤(特開2013-55949, 東京海洋大学)や植物性タンパク質を原料とする飼料(特開2010-227128, 日本水産(株))など飼料コスト削減や品質向上を意識した技術が発表されている。**大豆煮汁発酵液はそれら先端技術の範疇に含まれる素材**である。ブリで観察された効果が宮城県の養殖サケでも認められた場合、補食活動の活発化と強健化は**生産コストの削減**に、抗酸化活性の向上は**品質安定化**に、DHAなどの保健成分の含量向上は**プレミア化**に貢献できると信じている。また、この大豆煮汁発酵液をまとまった量供給できる点も申請者グループの強みである。

初年度概算研究経費(千円): 原料供給が主 15,000~ 10,000 千円程度

# 大豆煮汁発酵液の安定供給による宮城県サケ類養殖への貢献

[ 現状 ]



大豆

濃縮

乳酸発酵  
嫌気



## 大豆煮汁の乳酸発酵液

- ・生きた乳酸菌、酵母
  - ・乳酸、オリゴ糖、アミノ酸
  - ・ポリフェノール
- (没食子酸換算 4.5 g/L)

飼料添加  
0.5 wt.%

ブリ(九州大分県臼杵)

産廃物  
希薄な  
大豆煮汁  
Brix 2.5%



みそ、醤油



## 特徴 (ブリ2歳魚への投与効果 10月~11月)

- ・低温でも活発な補食活動 (増肉、内臓重増加、肝機能向上)  
=> 薬量、餌の投与量軽減、生産性改善、コスト削減
- ・切り身(血合い部へム)の抗酸化能向上 => 棚持ち向上
- ・ $\omega$ -3脂質 (DHA/EPA) 含有率の増加 => 保健成分向上
- ・駆虫効果(検討中)

## 大分県の大豆発酵業

### 西日本最大級の 大豆煮汁の廃棄地域

大分大学、(株)フドーキン醤油、(株)サン・ダイコー、ファームテック(株)の産学連携事業

## 宮城県サケ養殖へ活用？



提案者らは九州を拠点としていて宮城県のサケ事業者との接点が無い。

しかし、

まとまった量の大豆乳酸発酵液の供給が可能でその意志がある。

宮城県サケ事業のある採択課題のサブ(子)テーマとして連携は可能か？

## 先端技術提案資料

提案者名: 産業技術総合研究所 サービス工学研究センター 宮下和雄

提案事項: 養殖水産物の共販事業における予約取引市場の開発

提案内容:

**【現状の仕組み】** 宮城県では養殖漁業で生産される魚貝、海藻類などは、宮城県漁協が実施する共販制度に則り、現地共販所にて仲買人に対してセリ販売される。

**【課題点】** 2011年3月の東日本大震災以降、宮城県の養殖漁業が徐々に復旧する一方、現地仲買人らの購買力が低迷し、共販制度の下では漁業者が再生産可能な価格で販売することが困難になり、一部の漁業者らは共販制度から離脱して独自の販路を模索するようになった。しかし、(1)個々の漁業者のそうした活動には多大な経営的リスクが伴う上、(2)多くの漁業者が共販制度から離反すれば、宮城県の養殖漁業において、商品の安全性や品質を支え、生産性向上を支援してきた宮城県漁協の活動に支障が生じる可能性がある。

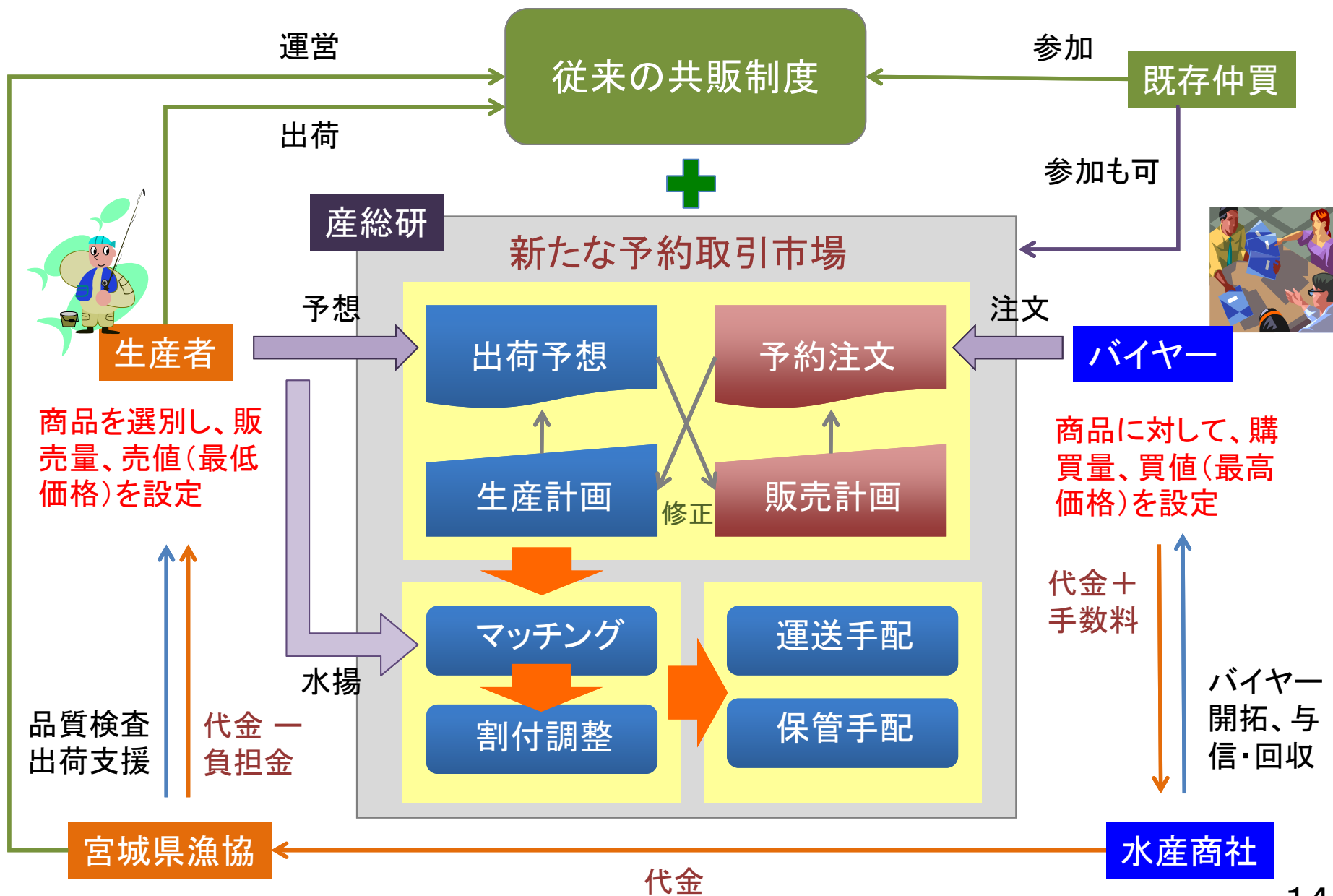
**【取組内容】** 宮城県漁協および水産商社と連携し、共販制度における新たな販売チャネルとして、高付加価値商品向けの予約取引可能な電子市場を構築する。予約取引時には、水揚げ予想の誤差に応じて割付結果を自動的に再調整する機能や、予約取引されなかった場合には、鮮度期限内に適正な価格で水揚げを販売するため、収益の社会的公正配分を実現する「オンラインダブルオークション」メカニズムを備えることで、ユーザーに対して常に安定した取引を実現する電子商取引システムを開発する。

期待される効果: 現在、共販制度で取引されている水揚げの20%程度の量を、高付加価値商品として新たな電子市場で予約取引させ、国内外の多くのバイヤーの参加を得ることで、生産者価格を現状の200%程度とすることを当初の目標とする。高値での販売が実現されれば、宮城県漁協が生産者に対して、より付加価値の高い商品を需要の多い時期により多く生産するよう指導することにより、養殖漁業者の収益が大きく改善されることが期待される。

初年度概算研究経費(千円): 15,000(千円)



# 養殖水産物の共販事業における予約取引市場の開発



2) 未・低利用魚、低価格魚及び加工残滓を  
素材とした加工品の開発等による水産加工  
の省コスト化・効率化、付加価値向上に関する  
実証研究

## 先端技術提案資料

提案者名:(独)水産総合研究センター中央水産研究所 金庭正樹

地域で水揚げされる未・低利用魚、低価格魚及び加工残滓の有効利用による水産加工業の省コスト化・効率化、付加価値向上に関する実証研究

### 提案内容

宮城県の水産加工業では、被災による休業中に被災前の販路が他地域に奪われてしまい、工場の操業再開後も売上が被災前まで回復できず、このことが復興の妨げとなっている。失われた販路回復のためには従来の加工品製造だけでなく、消費者に受け入れられるような新たな加工品を開発することが必要である。そこで、宮城県内で水揚げされるがこれまで十分利用されていなかった魚種、低価格での取引される魚種、水産加工残滓などを素材とした新たな高付加価値化技術を開発し、宮城県の水産加工業の省コスト化・効率化、宮城県産水産物の付加価値向上をはかり、県内水産加工業の復興につなげる。

サメ類、小型サバ、雑魚など、宮城県で水揚げされる未・低利用魚や低価格魚について、先端技術を応用した鮮度保持技術や魚体処理の簡便・低コスト化技術を導入し、高品質化、高付加価値化をはかる。さらにこれらを原料として丸ごとすり身化などの新規加工技術および近年明らかになった新規機能性成分等の抽出・利用技術を開発する。また、加工品製造過程で発生する加工残滓等について魚醤油などの発酵調味料や食品調味料製造技術による環境低負荷型循環化手法を開発する。これらの技術実証を民間加工場などで実施する。

### 期待される効果

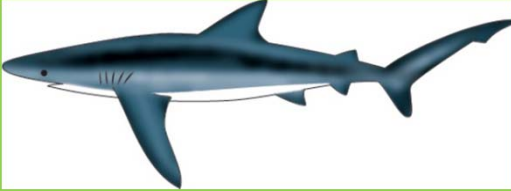
宮城県内の加工業者に対し、

- ・加工技術の簡便化、低コスト化による生産コストの軽減
- ・水産物の高品質化・高付加価値化による収益の向上
- ・新製品投入による震災で失ったシェアの回復、新たな販路の開拓


初年度概算研究経費(千円): 50,000

未・低利用魚、低価格魚及び加工残滓の有効利用による水産加工の省コスト化・効率化、付加価値向上に関する実証研究

**宮城県内で水揚げされる低利用魚・低価格魚**



サメ類など  
鰭は高価だが肉・内臓はあまり利用されない



小型サバ、雑魚など  
サイズが小さく、安価な加工原料

加工原料に活用

**宮城県の水産加工業者**

市場現場等での簡易迅速な測定技術、丸ごとすり身化技術、新規機能性の活用技術など、先端技術を応用した品質保持、加工



生産コスト削減  
付加価値向上  
収入増



サメ肉由来の新食材「New コラゲンボール」

環境低負荷型循環利用技術による加工残滓からの発酵調味料製造



再利用

廃棄コスト削減  
付加価値向上

学校給食、病院食、スーパー・コンビニ弁当原料など

宮城県の水産加工業者の生産コスト削減、収益増および市場回復

## 先端技術提案資料

提案者名:(独)水産大学校 食品科学科 前田俊道

提案事項:先端加工技術の導入による低利用魚介類などからの新規水産加工食品の開発

### 提案内容:

- 1)宮城県には、沿岸からツノナシオキアミ・アカモク(海藻)・イトヒキダラ(深海魚)などの低未利用資源、沖合のサンマ資源、原料処理工場からはサンマ・銀ザケ・カツオ・マグロ・サバなどの屑肉、加工場からは、ワカメやコンブの硬い茎、かまぼこの廃棄タンパク質素材などの価値ある資源が残されている。
- 2)導入する先端技術:布ベルト式魚肉結着技術・ジェット水採肉技術・過熱水蒸気加熱技術・超高圧処理技術・エレクトロポレーション軟化技術・酸凝固ゲル化技術・バイオコントロール冷凍貯蔵・過冷却冷凍技術・新規発酵技術などを活用する。
- 3)改良・開発する水産食品:サンマから新シーチキン食材・屑肉すり身・サメすり身・冷凍中間素材・シート型中間素材・屑肉からの組み立て食品・軟化して食べ易い新規海藻食品・魚味噌・魚醤油・液体調味料など。
- 4)参画機関:水産大学校・東京海洋大学・民間企業の保持する技術シーズを活用して、宮城県の民間の水産加工業者と協力・協同で実用化実証そして導入を図る。
- 5)ねらい:宮城県の練り製品産業をはじめとする水産加工業の技術革新により省コスト化・効率化、付加価値向上を図る。さらに高品質なタンパク質食材として東南アジア、米国、EU等への輸出を目指す。

### 期待される効果

- 1)宮城県の練り製品産業をはじめ水産加工業の技術革新
- 2)低・未利用魚の資源化により廃棄物の低減
- 3)新規水産加工食品の開発により新しい需要の創出
- 4)タンパク質食材としてアジア、米国、EU等への輸出
- 5)以上から宮城県の水産加工業の復興を支援する。

初年度概算研究経費(千円): 50,000

# 先端加工技術の導入による低利用魚介類などからの新規水産加工食品の開発

**未・低利用資源**



サンマ・銀ザケ・カツオ・マグロ・サバ等の残滓



イトヒキダラ(深海魚)などの低利用魚

かまぼこ残滓



ツノナシオキアミ



ワカメ・コンブの硬い茎やアカモクなど

**導入する先端技術**



布ベルト式魚肉結着技術



ジェット水採肉技術

酸凝固ゲル化技術

バイオコントロール冷凍貯蔵・過冷却冷凍技術



過熱水蒸気加熱  
超高压処理技術




細胞  
チタン電極

エレクトポレーション・新規発酵技術で軟化

**中間素材開発**



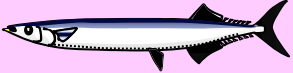
ソーセージ・ジャーキー、乾燥食品、角煮、スナック菓子の中間素材



屑肉すり身

屑肉からの組み立て食品

**極上冷凍品開発**



**最終製品開発**



魚味噌・魚醤油・調味料

柔らかくて食べやすい海藻食品

酢しめかまぼこ



宮城県の練り製品産業をはじめ水産加工業の技術革新

省コスト化・効率化、付加価値向上を図る

タンパク質食料としてアジア、米国、EU等への輸出

宮城県の水産加工業の復興支援

## 先端技術提案資料

提案者名:ミツイワ株式会社 事業研究室 水産流通グループ

提案事項:低価値魚及び加工残滓商品の開発・魚価向上と販売促進メカニズムの実用化実証研究

### 提案内容

#### **小課題(1)消費地ニーズに対応した産地加工による低価値魚の魚価向上と加工残滓商品の開発**

- ①量販店、外食店、料理材料メーカー、大学研究機関等との情報連携による産地特性を生かした加工商品・料理素材開発と販売ルート開拓
- ②骨肉分離機を活用した加工残滓(中骨)からの落とし身商品や未・低利用魚からのスリ身商品の開発

#### **小課題(2)加工水産物取引を加速・拡大促進する産地・消費地間双方向情報流通ネットワークの実用化実証研究**

- ①消費地ニーズと産地シーズの顕在化と商品開発・取引成立促進情報をICTを活用してシステムティックかつ効率的に流通させる
- ②産地・加工地情報の発信  
・加工能力情報、漁場情報、漁法情報、漁獲情報(魚種、量)、出荷形態情報、成分情報他
- ③消費地企業情報の発信  
・加工要望、商品開発要望、調理/加工方法問い合わせ、評価情報、改善要望他

#### **小課題(3)情報流通の活性化により発生する取引を効率的に成立させる相対取引システムの実用化実証研究**

- ①双方向情報流通ネットワークシステムから水産物取引(1対1)システムへのシームレスな連携による取引効率化
- ②女川加工会社や地域復興マッチング「結の場」参加の石巻・気仙沼水産加工企業各社、消費地量販会社等との連携による実用化の推進

#### **参考課題 富士通・スマートフォン商品表示インフラ研究(岩手)との連携研究、産総研・電子取引市場システムとの連携研究**

- ①富士通が実施中のFelica実装スマートフォンへの水産物商品表示プラットフォーム研究(岩手)との連携研究
- ②産総研提案の予約注文と水揚げ予定情報のマッチング、ダブルオークション機能をもった電子取引市場(n対n取引)システムとの連携研究

### 期待される効果

#### **低価値水産物販売促進メカニズムの実用化・販売チャネル構築による漁業経営の安定化⇒収益率 20%/年 向上**

- (1)消費地企業のニーズを把握した売れる商品、素材材料への加工による販売促進 = 漁業収入の向上
- (2)産地情報・消費地情報交流による低価値水産物の価値発見、商品開発と販売促進 = 水産加工収入の大幅向上
- (3)使いやすい流通促進システムの活用による取引の効率化と活性化 = 漁業経営の安定化

初年度概算研究経費(千円):48,000千円

産地 漁場・加工場



消費地 外食・小売



■低価値魚・加工残滓商品の魚価向上（One by Oneで効果発揮）

（1）消費地ニーズに対応した産地加工による低価値魚の魚価向上と加工残滓素材商品の開発

水産加工会社・組合

三重大学・ぐるなび・渋谷地区シェフチーム・バイヤー・加工機メーカ

神戸らんぷ亭・外食・量販

①ニーズに対応した一次加工

②原材料特性を生かした加工指導、商品開発、需給バランス

③各種素材・新商品提供

①骨肉分離機等による加工

②落とし身やすり身、未利用魚を素材とした商品開発

③新素材商品のメニュー化

■販売促進メカニズム（システムティックに効果を大幅拡大）

（2）産地・消費地双方向情報流通ネットワークによる加工水産物商品開発・販売促進

- ◆ 加工能力情報
- ◆ 産地情報（漁場、漁法）
- ◆ 漁獲情報（魚種、漁法）
- ◆ 成分情報 他

サバが豊漁です。  
□□加工をして  
冷凍保管可能です

白身魚のつみれが  
100kg/日製造できま  
す。給食原料に最適で

情報流通ネットワーク

特売で使う、手造感の  
ある、煮付けの加工素材  
を探しています。条件は

産地食べ比べフェアを  
検討中。自慢の“シイラ”  
加工を募集します

- ◆ 加工要望、商品開発要望
- ◆ 商品化企画相談
- ◆ 調理・加工方法ヒアリング
- ◆ 評価情報・改善要望 他

（3）水産物取引システムの活用による効率的な取引促進、活性化

目標：低価値魚の魚価向上と販売促進メカニズムによる漁業者収益率の倍増



## 先端技術提案資料

提案者名:株式会社 TATSコーポレーション

提案事項:骨肉分離機TR Chibyチビで <すりみ街道>の基礎をつくる試行販売事業と衛生的なすりみ製造基準等の研究  
～ 未・低利用魚のみならず魚全般と中骨から迅速に魚肉を分離して 新しいすりみを加工食品業界に提案する～

提案内容:弊社の開発した骨肉分離機TR Chibyチビ は、既に水産庁より「平成23年度水産加工原料確保緊急対策事業」の補助事業として認定されて石巻市 (株)シンコーが導入し 鮭のすりみを水晒し不要、歩留りアップで製造して成功し始めています。

原料は頭と内臓を除去しただけ又は中骨だけでも機械に投入することで挽肉状の魚肉を分離し、骨、皮、ウロコを排出する。

<Youtube> 鮭おとし身 <http://www.youtube.com/watch?v=B5jQVEYfPnl>

鮭の中骨から鮭おとし身 <http://www.youtube.com/watch?v=WFWGbvX014M>

<骨肉分離機TR Chibyチビの製造能力> 魚の種類、原料(ドレス又は中骨)によって大きく幅があります。 三枚下ろし、ウロコ取り不要

例: サンマのドレス 歩留 87.2% すりみ生産量 404kg/時間あたり : 鮭の中骨 56.4% 503kg/時間

機械的には<水産加工の省コスト化・効率化>は出来ているが、新しいすりみのために流通に理解されず全国に5台入っていても販売に苦労している。

その為に試行販売事業と衛生面でのすりみ製造管理基準等の研究が必要と考える。

この骨肉分離機TR Chibyチビを2年間のレンタル事業として3台を 1)仙台/塩釜 2)石巻 3)気仙沼 の希望する水産事業者/食品会社に貸し出し、すりみ製品の販売を立ち上げてもらう。この事業を希望する会社は、宮城県の選定により、県指定の魚種の原料は地元の漁業協同組合又は漁師から仕入れられること、衛生的なすりみ製造基準等の研究指導を受け入れる条件等を有する。販売面の援助としては事業者あたり月30万円限度(50円/Kgあたり、6000kg)を宮城県の購入者のみ対象として提案者から購入者へ支払う。事業者は、魚や中骨や端材からの製造したすりみを自由に販売又は加工できる。

研究機関は、宮城県水産技術総合センターにお願いし又は東海大学海洋学部に委託する。①衛生管理の基準づくりと指導②検査-細菌検査、放射能残留検査 ③すりみの保存性を魚種ごとに確定する④この事の監査⑤排出される骨から肥料をつくる研究等 ⑥ワカメの茎と身の分離での作業簡素化のテスト

朝獲りした魚をそのまま朝獲りすりみ>にして加工した冷凍食品、すりみのままで介護食、魚にある肉を全部取っての加工品のコストダウン等の今までに無かったことを3事業者が、自由に生産販売をしてもらうことによって新しいビジネスを構築する

期待される効果:3社の事業者は、新しくすりみ事業の新規投資<機械の購入、生産技術の習得>を抑えられ、衛生管理の指導サポートも得られる。販売での販売援助金によって安くなり、お客様が試作開発しやすいし、顧客サービスになる。売上はあがるので2年後の終了時点ではお客を持っているの継続することも出来る。

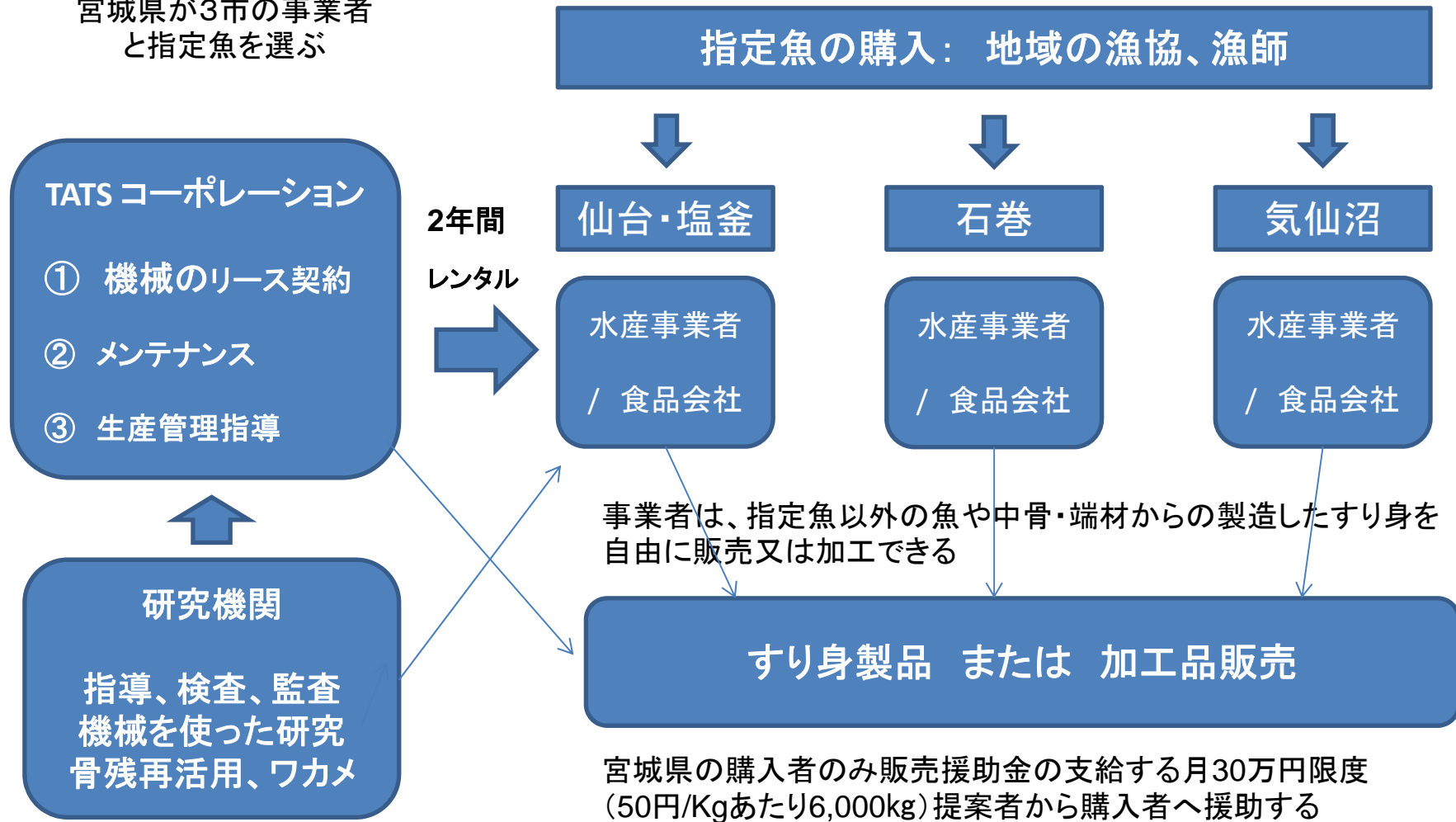
地元の魚の歩留りを上げて、無駄を価値に替える(中骨の廃棄なし、選別廃棄の魚を減らす、魚体の大小細いに関係ない)新しい蒲鉾原料、新しい魚加工品を仙台ベースに製造流通することになれば、利益が宮城県に残る<すりみ街道>が海岸線にできてゆくことを期待したい。

一番の効果は、魚の美味しさを生かした料理、加工品がつかれること。水揚げが減っていても出荷数量を増やすことができること。

初年度概算研究費: 30,000 千円

# 事業全体のフレームワークについて

宮城県が3市の事業者  
と指定魚を選ぶ



宮城の海からの恵みをできる限り食品として素材または宮城県で加工して生かそう！  
漁獲高は減っても＜すり身街道＞では、生産を増やすことができる

## 先端技術提案資料

提案者名:ジェイフーズオーガナイズング株式会社

提案事項:機能性調理パッケージによる商品開発による効果と需要

### 提案内容

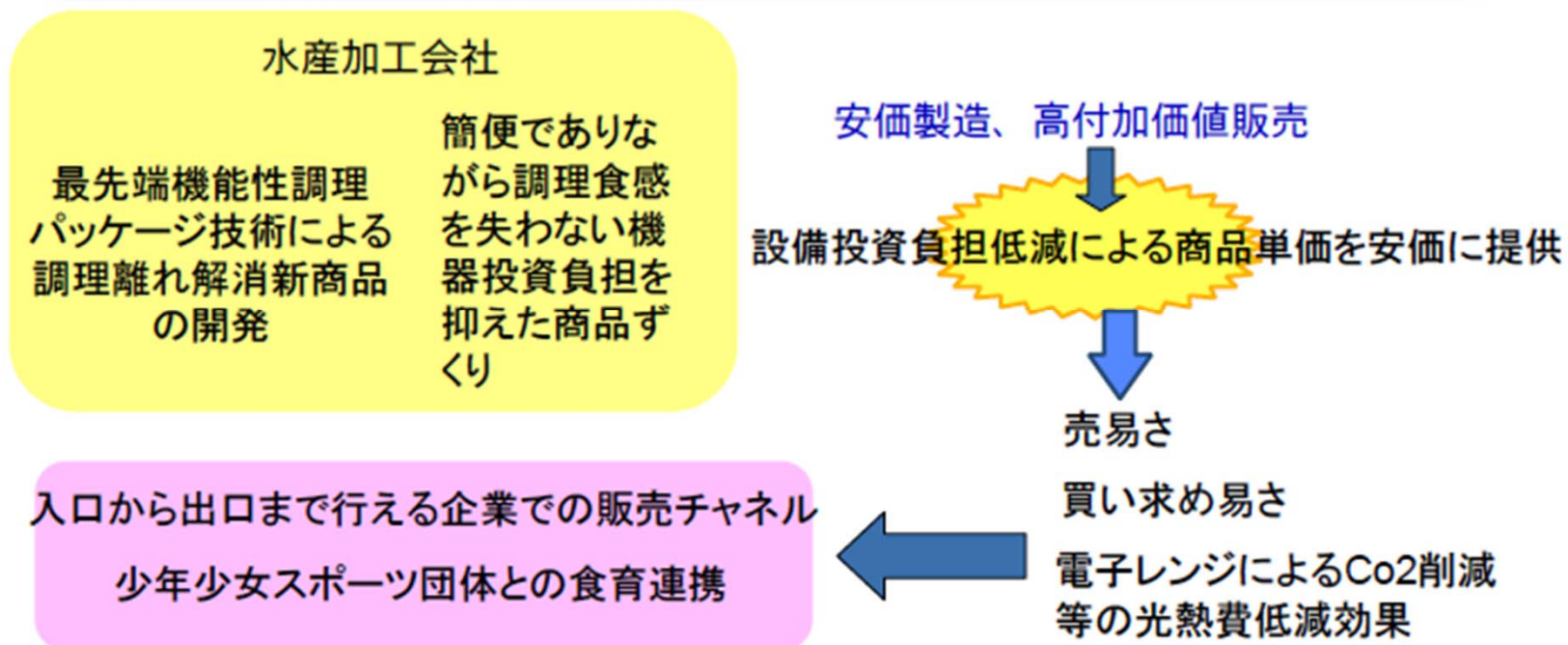
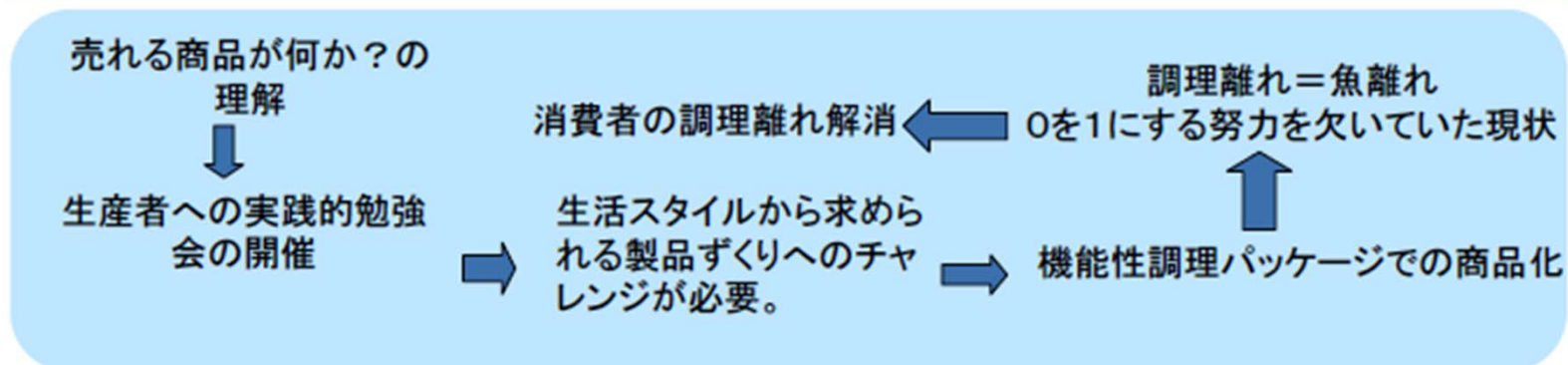
近年、電子レンジによる調理を行う商品が多く市場を賑わしています。液状ものは(カレー、煮物)などは過去には多くのものが存在しますが食感を重視される焼物や蒸物については面倒であるところから調理離れの傾向が強くなり、新しい調理機器が出てくるものも保管スペースなどの問題もあって産業廃棄物を増やす問題にもなっています。このような背景で電子レンジ製品は多くの食品が出るも、水産資源の活用場所である「焼き」については洗物、面倒、臭いなどの問題が生じて、調理離れで消費を低下させています。また当社の特長である入口から出口までをカバーする市場開拓が可能であり、今回の機能性調理パッケージを使用する事により新しい商品市場を容易に可能としています。

### 期待される効果

期待される効果:当社では全国の空港施設に店舗する企業と連携し、富裕層通販部門など多様性あるカテゴリーで販路と自社食品工場を羽田空港内に保有し、柔軟な対応が可能となっており海外市場での販路についても拡販が可能となっています。加工食品の調理離れを電子レンジ専用機能性調理パッケージとの組み合わせにより、調理を回避せずに機能性パッケージによる調理を普及させ、生産地の素材感と調理感を残しながら加工を共同開発・販売が可能となると考え、0であった消費者を1~2、2~3への消費に伸ばす効果が十分あると考えております。

初年度概算研究経費(千円):30,000(千円)

## 電子レンジ機能性調理パッケージでの出来立て仕上げの食育市場開発効果



### 3) その他

## 先端技術提案資料

提案者名:一般社団法人日本水産振興機構

提案事項:灯自操式曳航生簀を利用した環境保全型漁船漁業の構築

### 提案内容

水産資源の回復と持続的有効利用を図るためには、採捕魚の高付加価値化が不可欠である。採捕魚の魚価の低迷は、現在の水産業の大きな課題となっている。魚価が安いために大量に漁獲して、総量を確保しようとするのが、資源の枯渇につながっている。その典型が巻き網漁業に代表される混獲を含む大量漁獲とそれを運搬するための大型運搬船等での船団方式である。一方、昨今の消費者の魚離れの原因の一つとして、本来の魚の美味しさがわからないことがあげられる。これまで、様々な形で水産業の構造改革へ取り組んできているが、魚価の低迷を回復させるための方法は提案されていない。

そこで、機構では、魚価の低迷を回復させ、高付加価値化する方法を提案することにより、抜本的な水産業の構造改革を図ることを検討している。その方法とは、生きたまま魚を採捕し、無動力曳航生簀で蓄養基地まで運搬し、蓄養基地から消費地に活魚のまま届ける、すなわちオール活魚化である。

宮城県には、牡鹿半島周辺を中心に定置網漁業があるが、ここで漁獲される魚全てを可能な限り生かしたまま蓄養基地に運搬し、蓄養基地から消費地に活魚として出荷販売する。また、宮城県沿岸で漁獲された魚についても活魚化を図るとともに、北部太平洋で漁獲される多種多様の魚類についても視野に入れる。その結果、宮城県沿岸部を一大蓄養基地として位置づけ、首都圏への活魚供給基地化を図ることが可能になる。

以上のことから、本研究では無動力曳航生簀を含む生簀漁業の有効性について実証研究を行う。

### 期待される効果

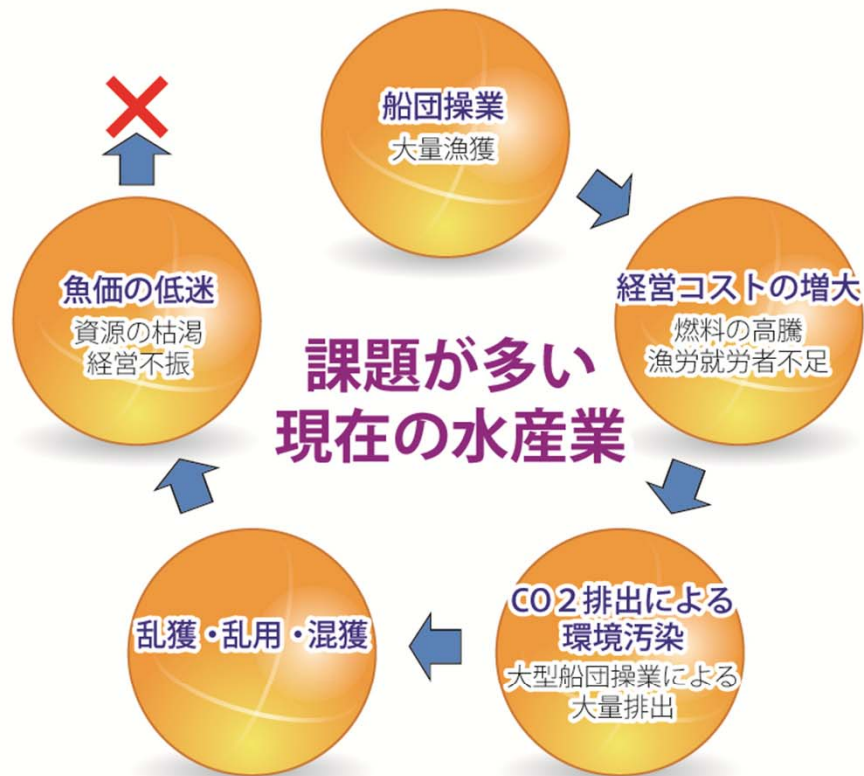
活魚化を図ることにより、魚の高付加価値化、漁業経営の改善、漁業経営の改善による若手担い手の育成、美味しい活魚を安心・安全と究極の鮮度で提供することによる消費者の魚離れの解消、適切な資源管理と漁業経営の安定化、漁船漁業の構造改革におけるCO<sub>2</sub>の削減、六次産業化に向けた新たな水産業の構築、宮城県水産業の復興、水産業の抜本的改革をもたらす灯自操式生簀(網も針も使わずに生きたまま採捕する)

初年度概算研究経費(千円): 10,000

# 灯自操式曳航生簀を利用した 環境保全型漁船漁業の構築

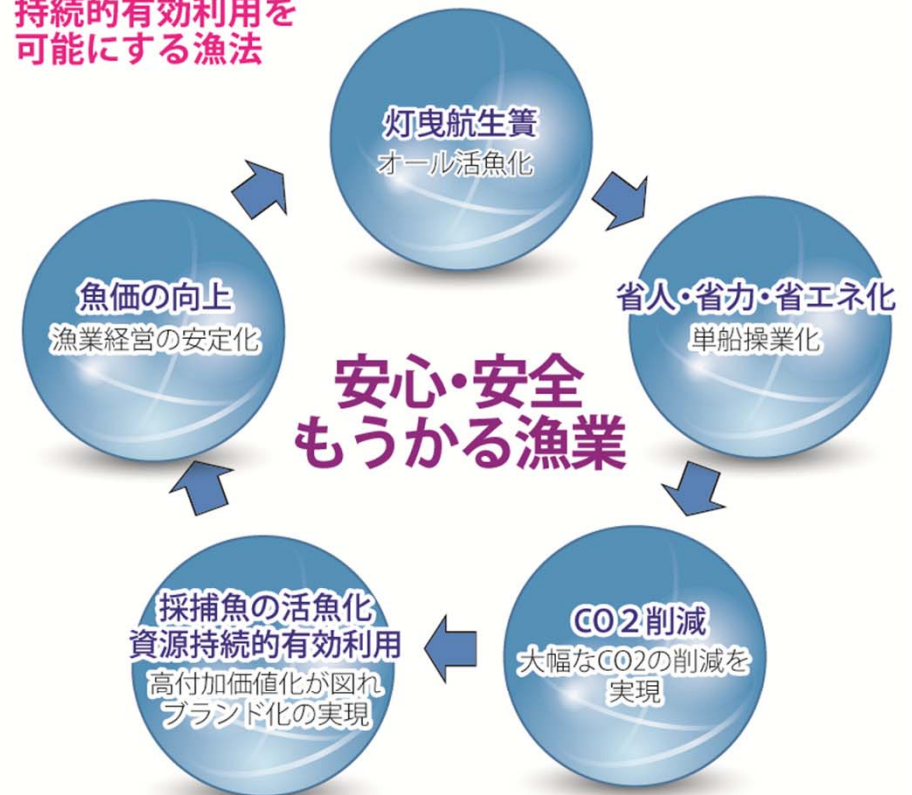
## 現況の漁船漁業

乱獲・乱用・混獲の漁法



## 環境保全型の漁船漁業

水産資源の  
持続的有効利用を  
可能にする漁法



資源の枯渇

活魚化による高付加価値化・・・持続的安定漁業の構築

資源の回復

## 先端技術提案資料

提案者名:三菱総合研究所 社会公共マネジメント研究本部

提案事項:金華シロエビ(仮称)陸上養殖技術の検討

提案内容:津波による甚大な被害を受けた石巻市においては、地域の主要産業であった水産物の生産活動の再開、集団移転後の跡地の有効利用が課題となっているところである。環境管理型で安全、しかも美味しいエビの供給を可能にする屋内型エビ生産システムを石巻市の新たな食料供給拠点とすること、さらに生産システムの日本全国ひいては海外への普及範囲拡大を目的とした実証研究を提案する。

気象条件が類似しているが採水可能な水の塩分濃度が異なる2地域において、生理学的知見に基づき、それぞれの水質条件化で一定水準以上の品質のエビの高密度養殖可能な飼育環境を検討する。

また、2地域共通して、安定生産に資する技術実証(濾過システム、エネルギーシステム、えさ、稚エビからの一貫生産手法等)、実需者をターゲットにした出口戦略に係るマーケティングや流通実証等により、エビの生産密度向上、生産コスト減、地産地消による輸送コストの低減、新たな特産品の開発による地域波及効果、販路開拓・流通の安定化による収益創出を目指す。

期待される効果:最新技術を結集し、採水可能な水の塩分濃度が異なる2地域における高収益なエビ生産の先導的事例を提示する。提案技術の導入によって生産密度は慣行の0.6%から1%に向上、生産コストを慣行の3,000円/kgから2,000円/kgに削減、地産地消による輸送コストの低減のほか、新たな特産品の開発による地域経済効果、地域の雇用確保といった波及効果が期待できる。採水可能な水の塩分濃度が異なる牡鹿・雄勝の2地域で比較実証試験を行うことにより、最終的には、全国各地で一定水準以上の品質のエビを高密度で養殖する技術の普及を目指す。

初年度概算研究経費(千円):180,000千円

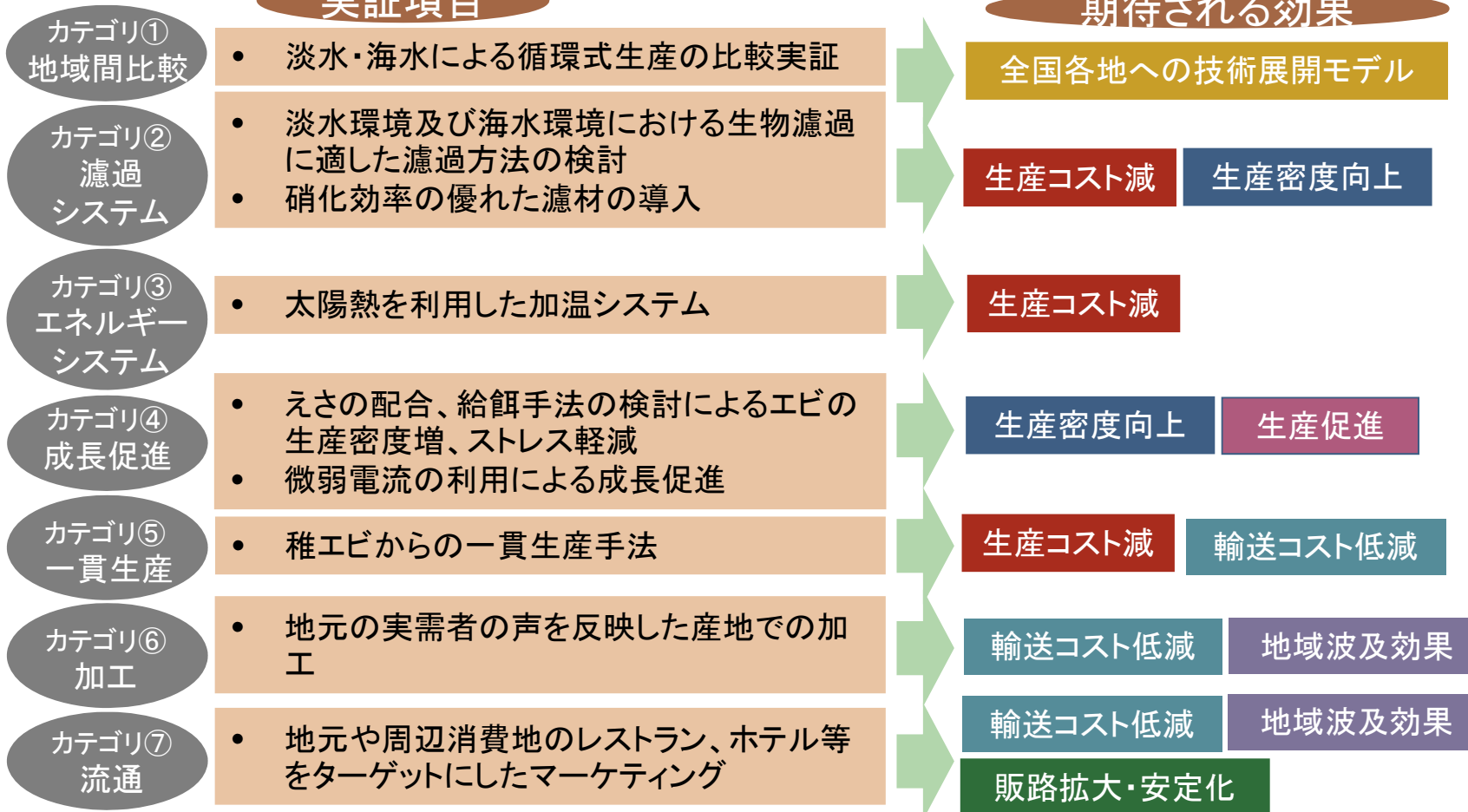


# 金華シロエビ(仮称)陸上養殖技術の検討

- 気象条件が類似しているが、採水可能な水の塩分濃度が異なる2地域で一定水準以上の品質のエビを高効率で生産する水質調整・管理手法を検討し、将来、全国各地での生産に向けた技術展開を目指す。
- 2地域共通して、濾過システム、エネルギーシステム、えさ、稚エビからの一貫生産手法、マーケティング手法について検討し、エビの生産効率増、生産コスト減、地産地消による輸送コストの低減、新たな特産品の開発による地域波及効果、販路拡大・安定化を目指す。

## 実証項目

## 期待される効果



石巻の将来像をかたちづくる陸上養殖で、更なる復興促進を！

## 先端技術提案資料

提案者名:国立大学法人東北大学大学院農学研究科 鈴木啓一

提案事項: 未利用ワカメ・茎乾燥粉末の家畜飼料化による新たな銘柄豚肉の開発

### 提案内容

宮城県はワカメの生産量が約20,000t(平成22年度)と岩手県と並び全国でも最大の生産県である。ワカメとメカブ部分は商品として販売されるが、品質の悪いワカメやメカブの茎は全て廃棄されている(推定1,000t)。ワカメなど褐藻類を乾燥粉末したものを豚の飼料に添加給与すると、豚の免疫能活性化、腸内微生物の大腸菌の抑制効果、飼料効率向上効果のあることを提案者らはこれまで明らかにしてきた。このように高い機能性を持つ海藻であるが、飼料原料とするためには乾燥粉碎処理が必要がある。従来、加熱粉碎により乾燥粉末化されるためコストが高い点が問題だったが、日立造船(株)が扱うKDS (Kinetic Disintegration System)装置は、物理的に対象物(海藻)を衝突させ水分を物理的に飛散させて乾燥するため、低エネルギー・低コストで乾燥することが可能である。

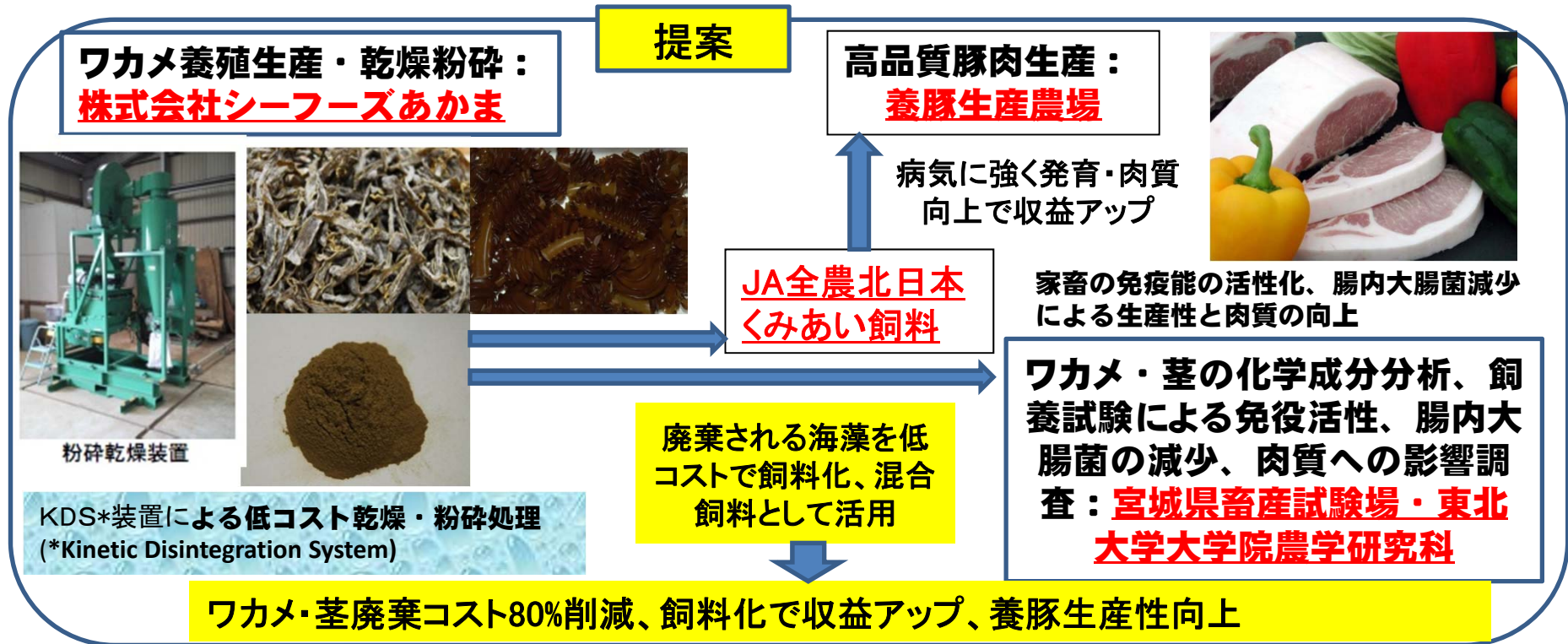
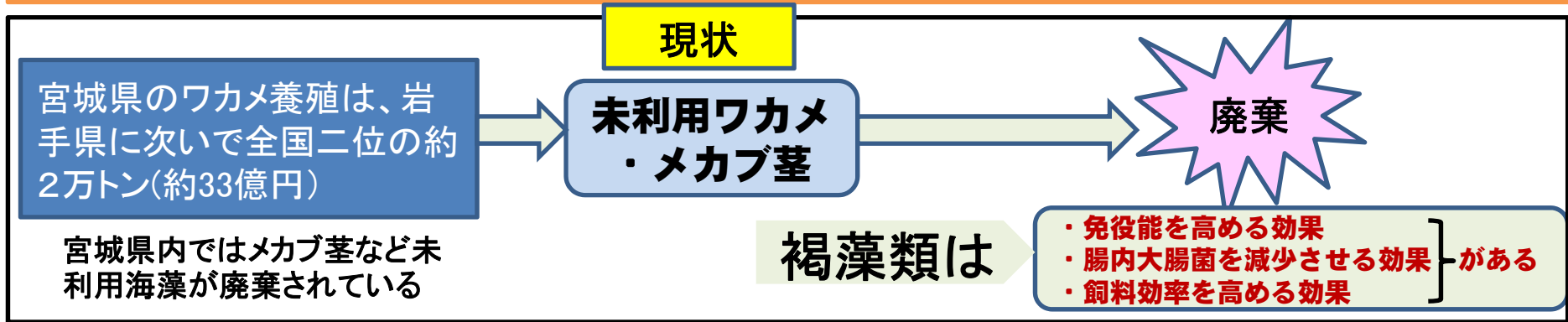
本提案では、

1. 宮城県塩釜市にある「株式会社シーフーズあかま」が生産したワカメやメカブ茎の廃棄部分をKDS装置を使って低コストで乾燥粉碎し、
2. 東北大学大学院農学研究科と宮城県畜産試験場でその成分を詳しく分析すると同時に、実際に飼料に添加して家畜を飼育し、腸内微生物叢への影響と免疫能活性化、飼料効率改善効果及び肉質への効果を評価する。
3. その上で、北日本飼料の協力により家畜の飼料として養豚場へ販売し、銘柄化することを検討する。
4. この方式を県内のワカメ養殖やアカモク養殖産地に普及拡大することで、破棄される未利用海藻を家畜の飼料として有効活用した銘柄豚肉の普及が可能となる。

期待される効果:、廃棄されるワカメ・茎などを日立造船が扱うKDS装置により低コストで乾燥粉末処理が可能となり、養殖生産者は廃棄コストを大幅に削減できる。さらに、乾燥粉末化したワカメやその茎を家畜用混合飼料として利用することで、新たな収益が期待できる。家畜生産者にとっては、大腸菌など家畜の腸内有害微生物の減少と、免疫能活性化による健全化、生産性向上と銘柄化が期待できる。さらに、消費者は、抗菌性添加物に代わる飼料混合物を給与された安全・安心で美味しい家畜の肉を食することが可能となるなど、本技術は宮城県内の食料生産地域再生の先端技術となる。

初年度概算研究経費(千円):40,000

# 未利用ワカメ・茎乾燥粉末の家畜飼料化による新たな銘柄豚肉の開発



**産官学の連携による水産業、畜産業、食産業の活性化**

## 先端技術提案資料

提案分類:宮城県3-4

提案者名:筑波大学 生命環境系 渡邊 信

提案事項:水産加工残滓・排水を利用したオーランチオキトリウム藻類の培養と高付加価値物質の生産

### 提案内容

オーランチオキトリウムは海産微細藻類で、通常の光合成藻類と異なり、有機物質を利用して増殖する。オイル成分に富み、スクアレンやDHA/DPA等、医薬品、健康、化粧品産業分野で活用されるの高付加価値物質を産生する。スクアレンはほとんどは輸入に依存して、DHA/DPAは、生産量の半分は輸入に依存している。スクアレンはそのソースとなる深海ザメが個体数を激減させていることから代替生物資源が、DHAは米国への展開を検討した場合には藻類をソースとする必要があり、DPAはEPAの十倍の効用をもつが、アザラシ等にふくまれるので、国内生産はない。

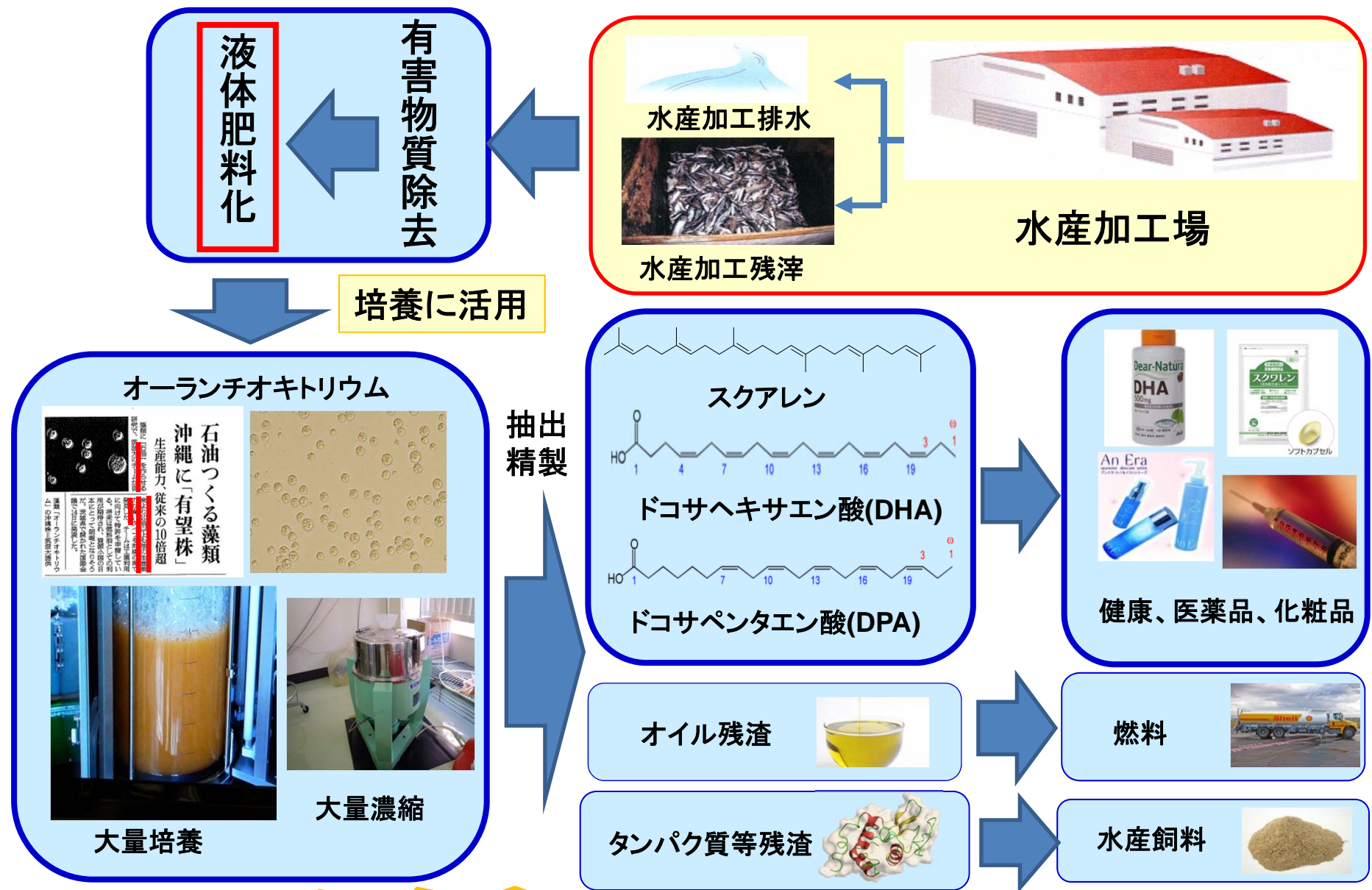
筑波大学ではDHA/DPAやスクアレンを高含量に産生するオーランチオキトリウムを発見した。食品残滓や排水で増殖することも確認している。今回の提案は、多量の有機物を含む水産加工残滓・排水を活用し、オーランチオキトリウムを培養して、スクアレン、DHA/DPAの高付加価値物質を生産する技術・システムをトン規模で実証し、短期的にこれ高付加価値物質を中心とした新藻類バイオマス産業を創出することを目的とする。また、オイル残渣を燃料、タンパク質等残渣を水産飼料への利用も検討し、将来の活用への道を探る。

### 期待される効果

DHA/DPA等のオメガ3の世界市場規模は1500億円で2016年には3000億円で成長すると予測されている。スクアレンの市場規模は深海ザメの殺戮数からすくなくとも600億円は超えていると推測される。本技術開発がなされることにより、例えば地元で100トンタンクをそれぞれ32基設置すれば(付帯設備もいれて6000m<sup>2</sup>の施設)、スクアレンが約400トン(輸入量の約50%)、オメガ3が約1160トン生産されることとなる。水産加工残滓等を活用することで藻類からの生産コストは大幅に減少し(半減以下)、1000円~2000円になると見込まれ、新規のマーケットが開拓され、約624億円の経済効果となる。

初年度概算研究経費(千円):50,000

# 水産加工残滓・排水を利用したオーランチオキトリウム藻類の培養と高付加価値物質の生産



培養・濃縮効率および抽出・精製効率向上 → 生産コスト50%削減

藻類バイオマス製品の共同開発 32