

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名 天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究)

【代表機関】

(独)水産総合研究センター

【参画研究機関】

岩手県水産技術センター、(国)岩手大学、(学)北里大学、(国)東北大学、
(国)広島大学、(国)北海道大学、石村工業(株)、スタンレー電気(株)、
(一社)漁業情報サービスセンター

【研究実施期間】

平成24年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

- 岩手県の水産業は、三陸の海が誇る世界有数の生産性に支えられ発展。東日本大震災の大津波により、漁船や漁港など生産基盤に壊滅的な被害が生じるとともに、地盤沈下や海底地形の変化による漁場環境への影響により、漁業や養殖業の持続性が危ぶまれる状況。
- 震災後の海洋環境や社会情勢に応じた、適切で効率的な生産システムの導入による低コスト化、効率化を図り、一日も早く水産物供給基地としての機能回復・強化を果たすことが望まれている。

2 研究の目標

- 高精度の海洋環境・漁況予測システムを構築するとともに、岩手県水産業の基幹であるワカメ養殖業、サケ漁業を中心に効率的な生産システムを導入することで低コスト化、高収益化を図る。サケの増殖(放流)では、回帰率アップにより20%の生産性向上
ワカメ等の養殖業では、作業工程の効率化や経営主体の大規模化等により30%の収益率の向上
ヒラメ・ホシガレイ等の増殖(放流)では効率化、低コスト化等により20%の増殖効果の向上

3 研究の内容

- リモートセンシング、海洋観測システム等を統合した配信型の漁海況予測システムの高度化技術を導入し、操業効率化と養殖生産計画を適正化する。
- 近年サケの回帰率が低下しているため新たな稚魚放流方式を導入して回帰数を向上させる。
- 「三陸ワカメ」養殖の経営安定のため、手作業が中心となっている作業工程の機械化・省力化を図るとともに、経営の大規模化等による生産コストの低減、収益率の向上を目指す。
- 放流方法の改善による回収率向上と種苗生産コストの低減により収益率の向上を目指す。

4 研究成果概要

- 岩手県沿岸に自動水温観測機器を設置して水温情報をリアルタイムで配信するとともに、山田湾に水温・海流ブイを増設して情報提供を開始した。また人工衛星や調査船、漁船、定期貨物船などにより観測した表面水温データから作成する海況日報情報を漁業者へ提供している。
これらの情報は、いわて大漁ナビ(<http://www.suigi.pref.iwate.jp/>)で配信中(図1)。
- サケ稚魚が河川から海に降りるのに適した時期を把握するために動物プランクトンモニタリングシステムを導入して観測。また新たな放流手法開発のため耳石温度標識が施された稚魚約150万尾を育成し、放流実験を開始。定置網で漁獲されたサケからの採卵法を開発S。
- ワカメの大規模養殖、共同経営化に向けて、定置漁船を活用した大規模養殖ワカメ刈り取り装置及び自動間引き装置を開発。内湾域では作業時間をそれまでの20-30%程度と大幅に削減(図4, 5)。
- ホシガレイ近縁種のマツカワ稚魚を緑色LED照明下で飼育することにより、自然光と比べて30%あまり成長速度を高める効果が確かめられた(図6)。

漁況予測システムの構築（リアルタイム水温情報及び海況情報の配信）

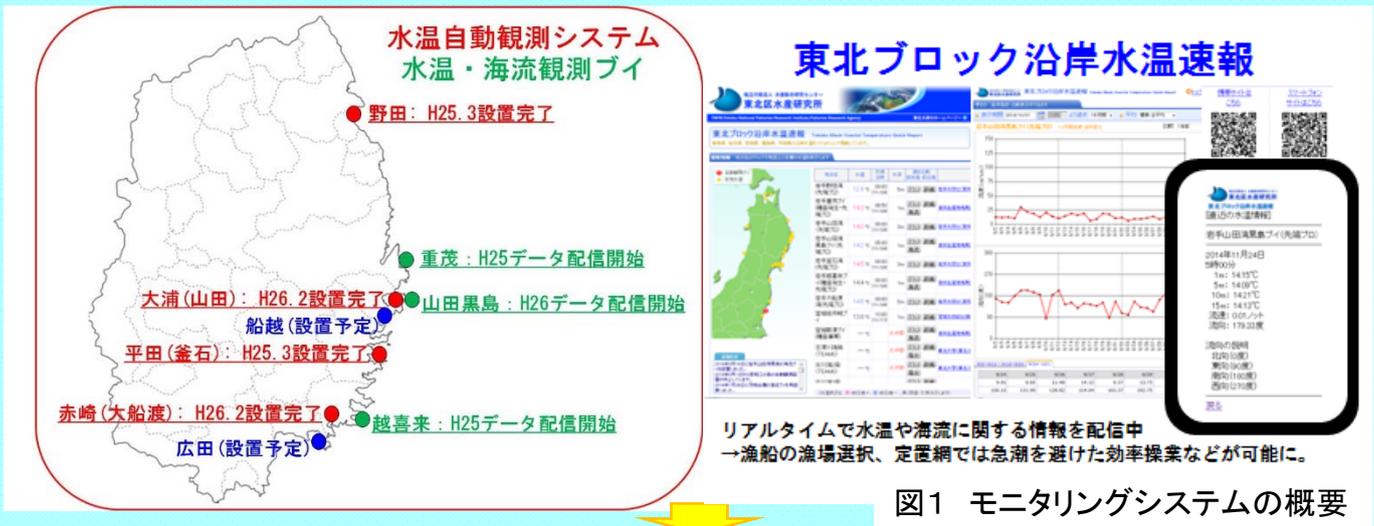


図1 モニタリングシステムの概要

操業の効率化と養殖生産計画の適正化

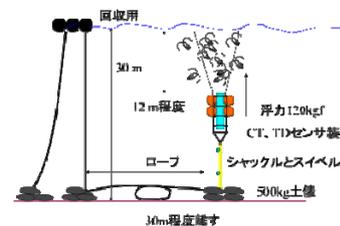


図2 定置網漁獲魚からの採卵方法の開発

新たなサケ稚魚放流方式の導入



放流手法の開発



(餌となる動物プランクトンのモニタリングシステム)

図3 放流適期の把握

回収率の向上、漁獲量の増加に貢献

ワカメ養殖の効率化（省力化・省エネ化）システムの構築



図4 ワカメ自動間引き装置の開発

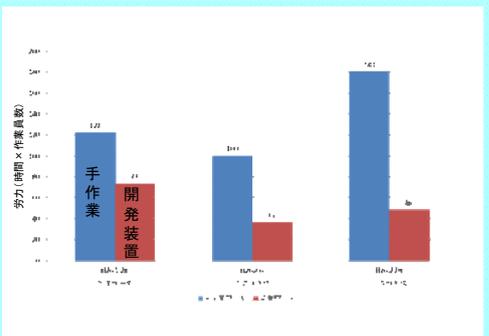
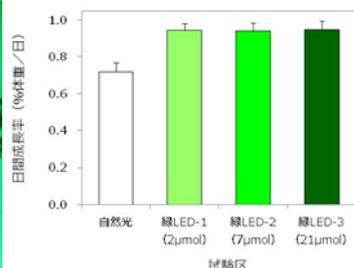


図5 作業効率の比較

生産コストの低減、経営の安定化に貢献 (100mを間引くの要する労力)

ヒラメ・ホシガレイ等の増殖（放流）の効率化



種苗生産コストの低減による収益率の向上

図6 LED緑色光下での飼育によるマツカワの高成長効果

問い合わせ先: (独)水産総合研究センター(東北区水産研究所) TEL:022-365-1191

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

アワビの緊急増殖技術開発研究

〔分類〕網羅型実証研究(研究課題名 アワビの緊急増殖技術開発研究)

〔代表機関〕

(独)水産総合研究センター

〔参画研究機関〕

岩手県水産技術センター、(国)東京大学

〔研究実施期間〕

平成23年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

- アワビは最も高価な水産物の1つで、岩手県は、アワビ漁獲量日本一を誇っていた。
- 東日本大震災の大津波により、特に小型の天然貝が減少し、アワビ種苗生産施設が全壊したことから、種苗放流による資源増強も数年間見込めない。

漁獲対象である殻長9 cm以上に成長するには、4～5年を要するため、今後数年間にわたるアワビ資源の低迷が懸念。

- 震災により減少した資源を回復させ、持続的に利用していくための方策が強く望まれている。

2 研究の目標

- アワビ種苗生産体制の早期復興のため、従来よりも効率的な種苗生産技術を開発し、生産コストの20%削減を目標とする。
- アワビ資源への震災の影響を明らかにし、持続的かつ収益を最大にする資源管理・増殖方策を示す。

3 研究の内容

- 種苗の効率的な確保のため、稚貝までの生残率が高く良質な卵をより多く産卵する条件を明らかにする。
- 種苗に好適な餌料の開発のため、幼生の着底・変態を高い割合で誘起する藻類、稚貝の生残・成長に適した餌料藻類を明らかにし、これらを組み合わせることで採苗率が高くかつ好適な餌料が常に供給される飼育技術を開発する。
- 持続的な漁業を可能とするため、東日本大震災で津波など攪乱の影響を受けたアワビ資源の状態を正確に把握し、資源に対する漁獲割合や放流による補強の程度について様々なシナリオを検討し、乱獲を回避し持続的に収益が最大となる漁業管理方策を示す。

4 研究成果概要

- 一度産卵した親を1ヶ月程度で再成熟させ、2回目に産ませた卵(二次成熟卵)について孵化率と採苗率を比較した結果、いずれも1回目の産卵と遜色のない結果を示した。また、二次成熟卵から産まれた初期稚貝の方が高い生残率を示した。種苗生産現場に二次成熟卵を導入することによって飼育する親貝の数を30%以上削減できることが期待できる。
- 従来と比較し5倍の収量が期待できる、好適餌料藻類(針型珪藻)の、大量培養法を開発した(図1)。また、幼生の変態誘引能が低い針型珪藻と誘引能が高い緑藻(ウルベラ)を併用することにより、採苗率が向上した(図2)。
- 漁業形態の異なる北部(潜水漁)と南部(かぎ取り漁)の漁場におけるアワビ資源について解析した結果、両漁場共に適切な漁業管理の下に持続的な漁業が行われていることが明らかとなったが、放流貝の割合が高い南部の漁場では、震災後の種苗放流中断により2015年以降緩やかに放流貝由来の資源が減少するものと推察された(図3)。

エゾアワビの緊急増殖技術開発研究

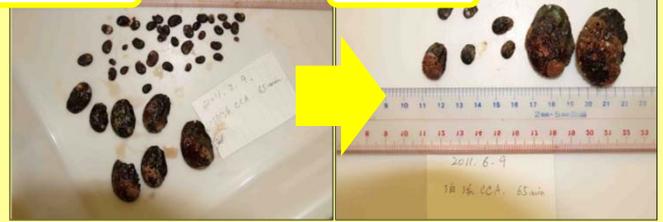
背景



種苗生産施設の被災

岩手県内のアワビ種苗生産関連施設7カ所が全壊

震災前 2011年2月 震災後 2011年6月



震災攪乱による天然稚貝の減少

震災当時、稚貝であったものの生息数が減少

将来的な漁獲対象資源の減少が懸念

種苗生産施設復興に向けた効率的な生産技術の開発、持続的な漁業を可能とする管理技術の開発が急務

研究成果

親貝飼育、初期稚貝飼育コスト高

アワビの種苗生産工程別のコスト割合

①親貝飼育	①親貝飼育	10.0%
②産卵誘発	②産卵誘発	0.3%
③幼生飼育	③幼生飼育	0.3%
④採苗	④採苗	5.4%
⑤初期稚貝飼育 (餌: 微細藻類)	⑤初期稚貝飼育	36.8%
⑥後期稚貝飼育 (餌: 配合飼料)	⑥後期稚貝飼育	32.6%
⑦出荷	⑦出荷	14.7%

(経費を最も要する。生残不安定⇒改善は生産効率向上に効果的)

夏～翌年の夏

親貝飼育コスト削減が期待

(社)岩手県栽培漁業協会での産卵誘発

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
親貝飼育	親貝加給飼育					
産卵誘発			①	②	③	④
産卵誘発			①	②	③	④

1シーズンに5~6回の産卵誘発

【従来】500万個の種苗生産
5~6回分の親貝(約600個)

後半回次と同じ親から2度目の
採卵(親貝の削減約400個)

後半3回の採卵で1度産卵した親を使用

- ・種苗生産現場で同じ親から2度採卵することにより飼育する親貝の数を30%以上削減できることが期待された。
- ・2度目の産卵から産まれた初期稚貝の方が1度目の産卵で産まれた個体より高い生残率を示した。



針型珪藻を摂食する初期稚貝。
針型珪藻は餌料価値は高いが幼生採苗率は低い

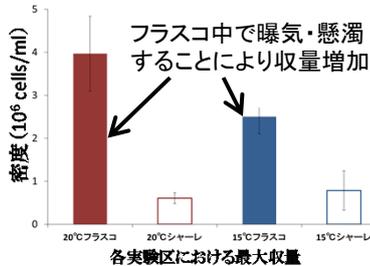
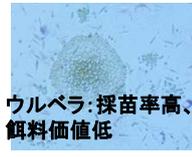


図1 水温15、20℃において針型珪藻を曝気・懸濁培養することによる収量の比較



ウルベラ: 採苗率高、餌料価値低

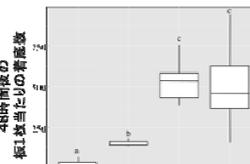


図2 針型珪藻とウルベラの組み合わせによる採苗率向上

好適餌料藻類の大量培養法を開発、他の藻類併用により採苗率向上

好適餌料藻類(針型珪藻)について、従来と比較し5倍の収量が期待できる大量培養法を開発。
変態誘起能が低い針型珪藻と誘起能が高い緑藻(ウルベラ)を併用することにより、採苗率が向上。

放流貝由来の資源減少が懸念

岩手県各地の代表的な漁場においてエゾアワビ資源を解析。多くの場所で適切な漁業管理の下に持続的な漁業が行われていることが判明。

震災により種苗生産施設が壊滅し、その後現在(2014年3月時点)まで本格的な放流無し。

放流貝の割合が高い漁場では2015年以降緩やかに放流貝由来の資源が減少するものと推察。

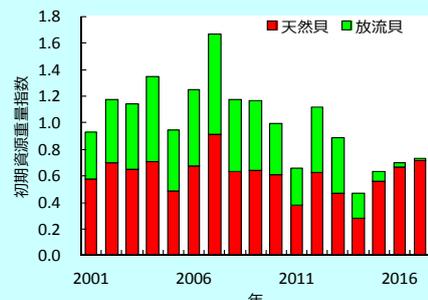


図3 震災の影響を考慮した資源動態シミュレーション結果の一例

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名 地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究)

【代表機関】(独)水産総合研究センター

【参画研究機関】岩手県水産技術センター、(独)水産大学校、(国)東京海洋大学、(国)北海道大学、(国)広島大学、(公財)函館地域産業振興財団、(公財)岩手生物工学研究センター、大船渡魚市場(株)、大船渡湾冷凍水産加工業協同組合、(有)三陸とれたて市場、協同組合マリンテック釜石、三陸いりや水産(株)、(株)フロンティアエンジニアリング、ニチモウ(株)、(株)西日本流体技研、大和製衡(株)、フジデノロ(株)、(株)ニレコ、(有)泉澤水産、釜石ヒカリフーズ(株)、(株)井戸商店、(株)川秀

【研究実施期間】

平成24年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

- 岩手県は三陸沖の豊かな漁場を有し、サバ、サンマ、サケ、スルメイカなどが多く漁獲されたが、鮮魚あるいは加工用原料としての出荷が多く、高次加工はほとんど行われていなかった。
- 東日本大震災で大きな被害を受けた岩手県の水産業・水産加工業の復興のためには、地域で水揚げされる資源について生産から流通に至るまでの各過程に省エネ・省コストあるいは高付加価値を目的とした先端技術を投入することにより、水産食料生産地域としてこれまでには無かった新しい水産業・水産加工業を興すことが求められている。

2 研究の目標

生産段階(漁獲、市場、原料加工)におけるコスト削減および生産から高次加工・流通段階に至る全過程での高品質化・高付加価値化による収益増を可能とする、新たな水産食料生産システムを開発し、収益率の倍増を目指す。

3 研究の内容

- 漁業体系の改良等による漁獲～水揚げ～出荷までの高鮮度の維持、効率的生産技術の開発
 - 蓄養技術を用いた市場環境に応じた出荷調整による漁獲物の付加価値向上
 - 市場や加工場での水産物の品質測定技術開発及び品質に基づくブランド化
 - 通電加熱技術を利用した高次加工品や食品素材の開発、省コスト化、販売実証
 - 介護食、学校給食等向けの食品・素材等消費ニーズに対応した水産加工品の開発による岩手県産水産物の付加価値向上
- (注)通電加熱:食品に直接電気を通すことにより食品自らが発熱すること

4 研究成果概要

- 漁獲時から高酸素含有量のシャーベット氷を用いることにより、スルメイカで従来より長くATP(鮮度の指標)を維持することができ高鮮度商品化が可能になった(図1-1~3)。
 - 船型の改良により居住環境を拡充した省エネ船型の小型サンマ漁船を設計し、シミュレーションにより航海時の燃料消費量50%減、漁労時の消費量90%減等が期待される(図2-1、図2-2)。
 - 低温飼育による成熟コントロールによりウニの需要が最も高まるお盆頃までにキタムラサキウニの出荷を延長できる蓄養技術体系の確立に目途(図-3)。
 - 同一時期の同一規格のサンマでも、脂肪量は個体間で10%以上の差があることが判明。既存の魚体重での選別ラインに脂肪量測定用の近赤外スペクトル測定器を組み込むことにより、高脂肪含有のサンマを短時間で確実に選別することが可能となり、ブランド化に目途(図-4)。
 - ワカメメカブ加工で、ポイル水を用いない短時間の通電加熱により、従来のポイル製品より緑色が鮮やかで遊離アミノ酸が多い製品の製造が可能となった(図-5)。
 - サンマ等地魚の魚骨軟化したまると食べられるソフトな加工品を開発。サバに含まれる強い抗酸化性を持つセレン化合物を利用することを目的に抽出精製技術を確立し実用化に目途(図-6)。
- (注)セレン:人にとって必須の微量元素、生活習慣病や老化の予防に効果があると考えられている。

漁船漁業の省コスト化、蓄養技術や鮮度管理等による水産物の高付加価値化

シャーベット氷の活用によるイカ鮮度の維持

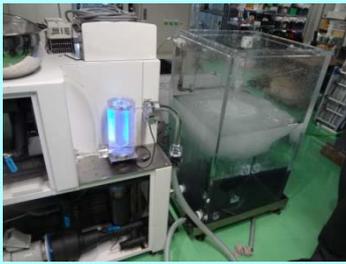


図1-1 溶存酸素量を高めたシャーベット氷製氷機



図1-2 従来の粉碎氷による保蔵(24h後)



図1-3 溶存酸素量が多いシャーベット氷保蔵(24h後)

溶存酸素量を高めたシャーベット状氷の使用で、ATPの減少を遅延させ、スルメイカの鮮度を長く維持することができた。

※イカの鮮度が良いものは、透明感がある茶色、少し鮮度が落ちると白濁した茶色になる

次世代型省エネ小型サンマ漁船の開発



原型

図2-1



省エネ型

図2-2

船体中央部のスリム化、船首バルブ延長、その他船体付加物の形状変更による抵抗削減。

1. 省エネ船型で航海時の燃料消費量 → **50%減**
2. LEDの活用で漁撈時の燃料消費量 → **90%減**
3. 発電機削減による設計自由度向上 → 居室 **25%拡充**

蓄養技術による高付加価値化

蓄養時の給餌抑制技術によりウニの成熟を抑え、ウニの需要が最も高まるお盆過ぎまで生ウニの提供・出荷調整が可能。

成熟したキタマラサキウニの割合



図3 キタマラサキウニ給餌抑制技術の検証(8月19日)

市場や加工場での水産物の品質測定技術開発及び品質に基づくブランド化

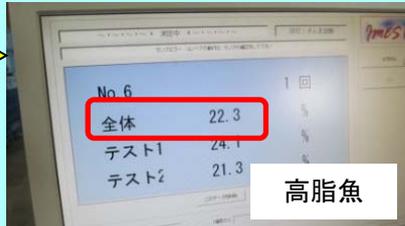


近赤外センサー (脂肪量測定)

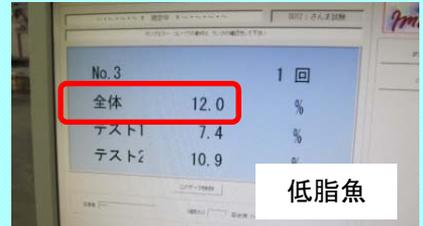
魚の流れ

脂肪量別に仕分け

ライン組込型脂肪別選別装置 (試作機)



高脂魚



低脂魚

図-4 魚体重量で選別するラインにおいて近赤外スペクトル測定器でサンマ脂肪量を測定・選別し、ブランド化を図る。

高次加工品、新規加工食品製造技術開発と普及

通電加熱技術による食品素材の開発

図-5 通電加熱技術導入により従来のボイル加熱よりも美しい緑色が保持され、アミノ酸等の成分の多いワカメカブ製品を開発。



介護食、学校給食用の食費加工素材の開発

食用に回らない魚や捨てている骨等もまるごと利用して高齢者などに食べやすい食品を開発



図-6 サバに含まれる強い抗酸化性を持つセレン化合物を抽出して利用



食料生産地域再生のための先端技術展開事業

流通におけるICT活用の研究開発

〔分類〕個別要素技術型研究(網羅型研究課題名 地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究)

〔代表機関〕
富士通(株)

〔研究実施期間〕
平成24年度～平成26年度

〔参画研究機関〕
(独)水産総合研究センター 中央水産研究所
(株)富士通アドバンスエンジニアリング

1 研究の背景・課題

近年、魚介類の消費量が大きく減少し、消費者の魚離れが指摘されている。そのような中、日本で有数の漁場を持つ東北地方で東日本大震災による津波で東北の水産業は壊滅的な被害を受けたが、東北の水産業復興のためには、漁業者や加工業者の所得を増やすことが重要であり、消費者に魅力のある商品を提供していかなければならない。このためには、東北の水産物のブランド価値を高めることが肝要である。

2 研究の目標

- 岩手県水産物のブランド価値を高め、漁業者や加工業者の利益率を向上させる。
- 漁業者と消費者の情報ギャップを埋める情報交流の場として、ICT(情報通信技術)のプラットフォームの有効性評価や運用上の課題を抽出する。
(注) ・ICT: Information and Communication Technology の略
・プラットフォーム: あるハードウェアやソフトウェア、サービスが動作するための土台(基盤)として機能する部分

3 研究の内容

- Felicaを利用した産地と消費者を双方向で結ぶ情報交換サイトを構築する。
- ブランド価値を高め消費者の購買行動につなげる仕組みと情報の研究をする。
(注) Felica :ソニーが開発した非接触ICカード技術

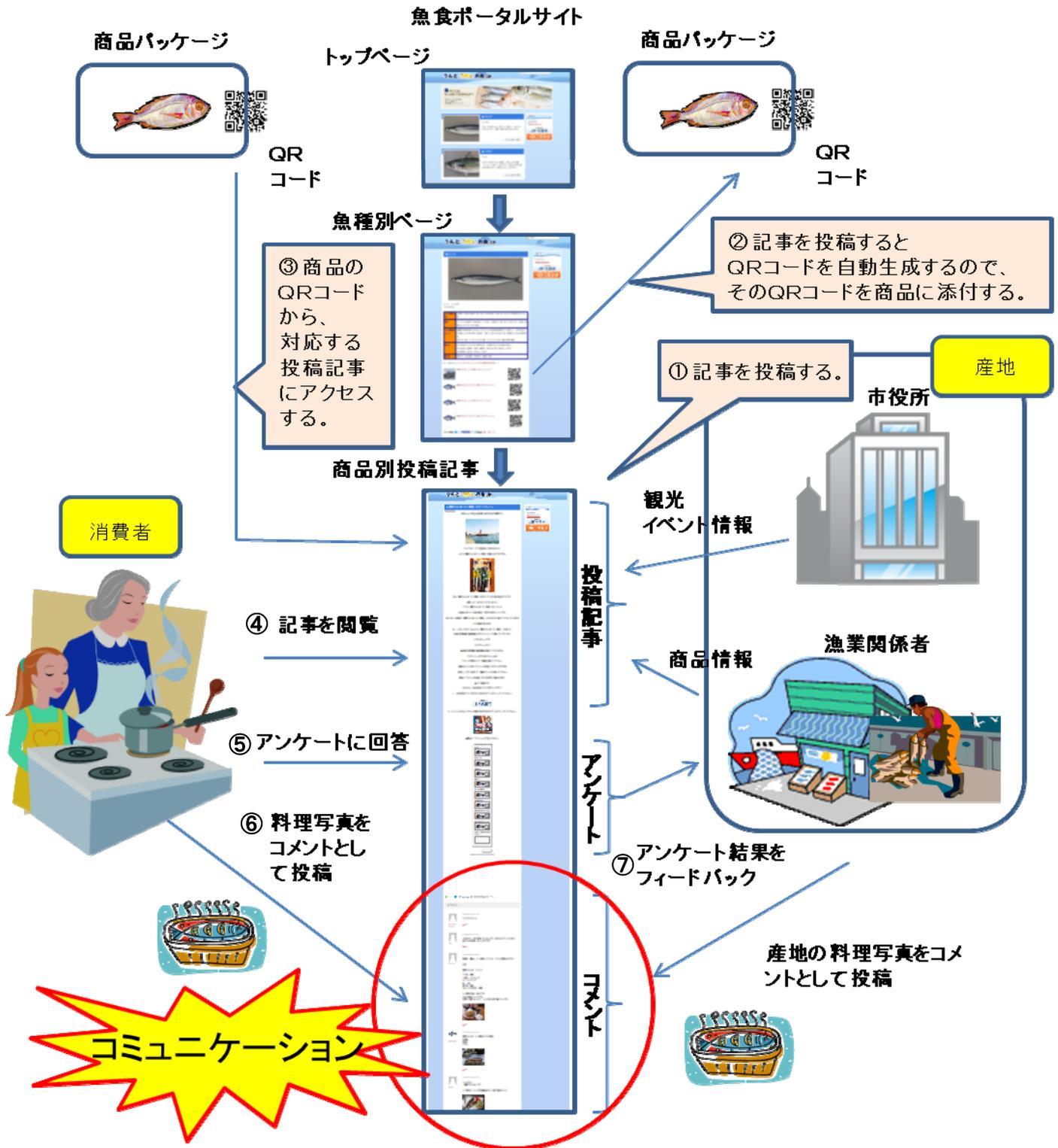
4 研究成果概要

- 消費者が情報サイトへアクセスするICTの基盤技術として、専用チップが必要なFeliCa方式より、一般的な技術で普及率が高いQRコード方式に変更した。
- 産地から消費者に情報を発信するだけでなく、消費者からも産地に情報を発信出来るインタラクティブな情報収集の仕組みを取り入れ、アンケート調査も手軽にできるデモサイトを構築した。

魚食ポータルサイトのシステム概要

■ 産地と消費者を繋げる仕組み

- ① 産地からの情報を投稿記事として発信。
- ② 記事を投稿すると自動的に生成されるQRコードを商品に添付。
- ③ 消費者は商品に添付されているQRコードから、産地の情報にアクセスする。



食料生産地域再生のための先端技術展開事業

自然エネルギーを利用した漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究

〔分類〕網羅型実証研究(研究課題名 自然エネルギーを利用した漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究)

〔代表機関〕ミツイワ(株) 参画研究機関 株式会社NTTデータ

〔研究実施期間〕平成24年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

- 東日本大震災で被災した地域では、長時間の停電により魚市場等の冷蔵庫が停止し、保管水産物に多大な損失が生じ深刻な問題となった
 - 被災地の復興を進めるにあたっては、未利用エネルギーの利用(創エネ)を取り入れ、災害に強く、かつ、エネルギー消費を抑える(省エネ)対策とセットで、収益性の高い水産業での再生を図る必要がある
- ※自然エネルギーとは、地域に賦存する排熱、排水等の未利用エネルギー及び太陽光、風力、水力等の再生可能エネルギーを含む分散電源の総称

2 研究の目標

- 水産業のライフラインである冷凍・冷蔵設備における、災害時の損失軽減システムの確立
- 地域の未利用エネルギー利活用及び省エネによる消費電力量の削減
- 漁港のコミュニティ全体での省エネ型の発電・送電システムの構築
- 生産コストの5割削減(または収益率2倍化)

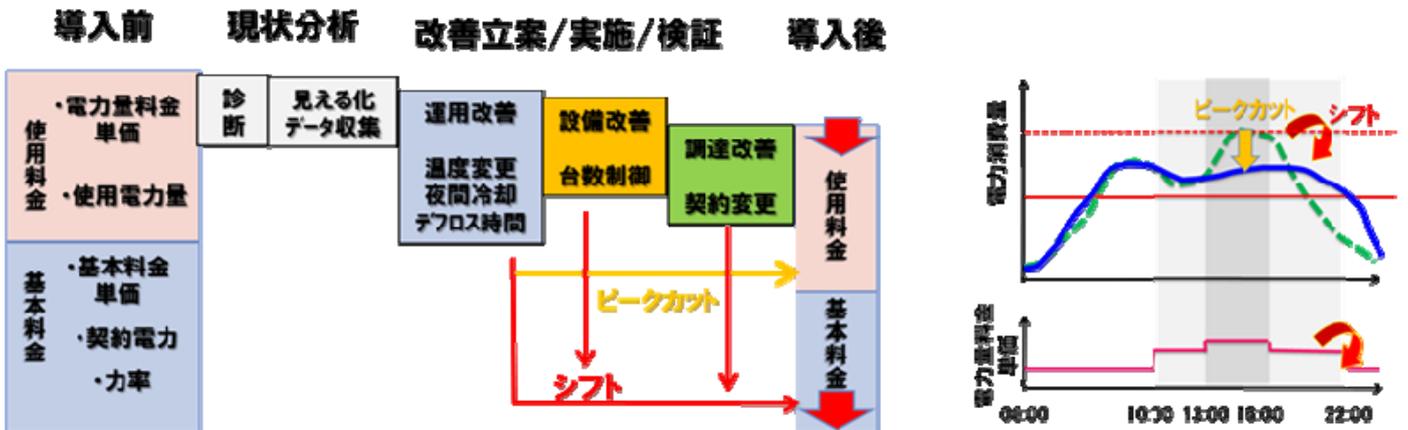
3 研究の内容

- 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究
 - 漁村に適した再生可能エネルギーを用いた発電システムの分析、地域未利用エネルギー及び再生可能エネルギーの発電量調査
 - 漁港主要施設(冷蔵庫、加工場、製氷工場、魚市場)の1年を通じた電力需要の特性把握
 - 電力消費データの分析と需要予測の仕組み、コスト削減シミュレーションの構築
 - 漁港、漁村におけるエネルギー利用を整理し、体系化し、災害時に対応するBCPシナリオ作り
- ※BCP(事業継続計画 Business Contity Planning)

4 研究成果概要

- エネルギーマネジメント(見える化、省エネ診断、運用・設備・調達改善)により加工場、冷凍庫における電力会社からの費用低減を確認し冷蔵庫は基本料金削減により年電気代6.8%を削減
 - 加工場の操業時間帯と太陽光の発電時間帯が重なるため自家発電としての有効性が明らかとなった
 - 漁港主要施設(魚市場、製氷庫、冷蔵庫、加工場)のデマンド※と電力量を見える化し、時系列による集計分析、業務要因や環境要因との相関分析を実施、電力消費の特性把握が出来た
 - 漁港主要4施設の電力需要予測の仕組みを構築しコスト削減シナリオ(契約形態の変更、最大電力の制御、電力自給)を策定、机上評価による効果を確認できた
 - 平成24年度の調査により本研究で設置した風力発電では、災害時に加工場の冷蔵設備稼働に必要な容量が十分でないことが判明
 - そこで業務の優先順位や事業継続性を担保させる要件を定義するために加工場のBCPの作成・導入を行い、停電中にBCPの作成業務を行うためのエネルギー源として蓄電池(2.5KW h)と残量可視化ツールの組み合わせで最長7時間程度の作業が可能となり、事業損失の低減が可能であることが判明した
- ※デマンド(最大需要電力)とは、30分間の平均使用電力で毎時0分～30分、30分～60分で積算され基本料金の基準となる値。契約電力は、当月を含む過去1年間の毎月の最大需要電力の最も大きい値が適用されるためコスト削減には契約電力(基本料金)を抑えることが有効な手段

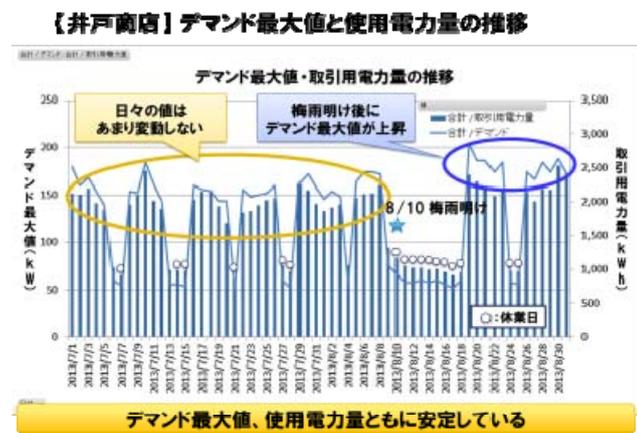
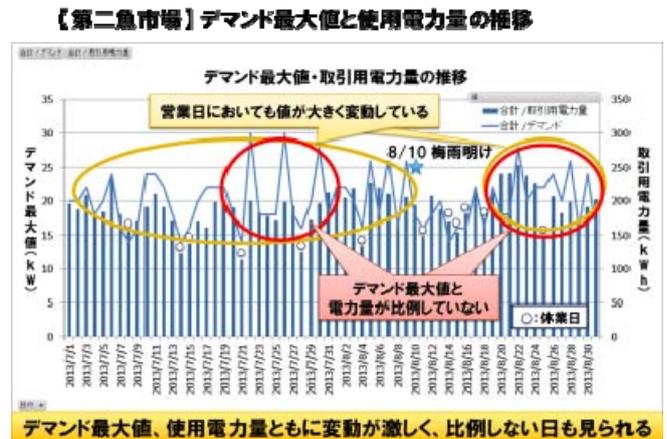
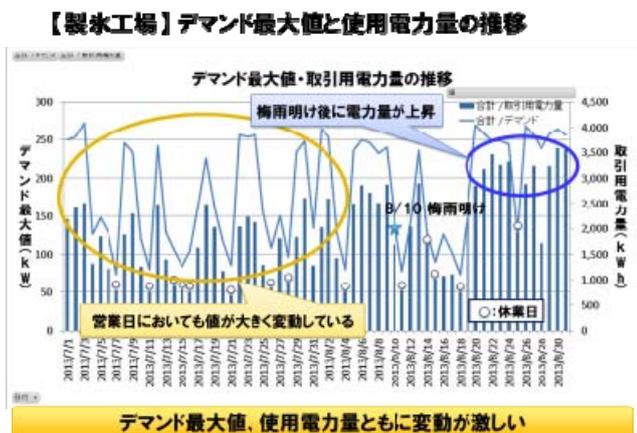
【研究概要】 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究



設備改善による契約電力の削減

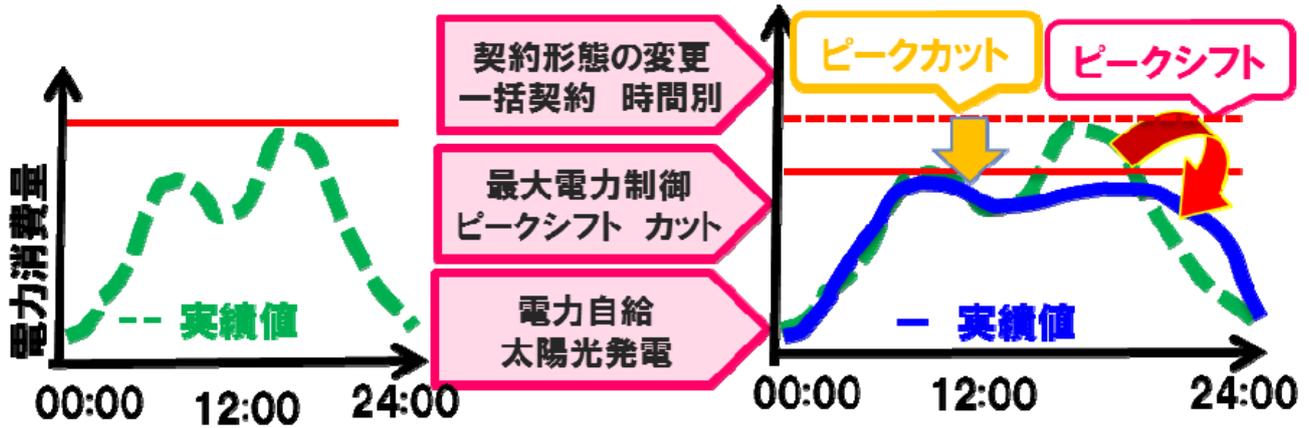
庫内温度変化により冷凍機のランク付けを行い運転台数を制御する事により最大需要電力を41kw削減
 ・削減額 52万円(電気代6.8%/年)

【研究概要】 漁港主要施設の電力需要の特性把握、電力消費の変動要素に関する分析



施設毎の特性(電力量、最大電力)は業務要因、環境要因により異なる事が明らかとなった

【研究概要】需要予測の仕組み、コスト削減シミュレーションの構築



電力消費実績をもとに、契約に応じた単価や、自給量を想定した電力料金(基本料金・電力量料金)を算出、「契約変更」「最大電力制御」「電力自給」をシナリオ毎にコストシミュレーションし、効果进行评估

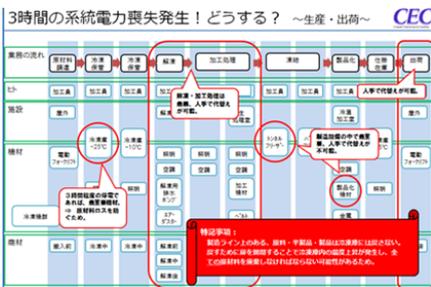


①一括契約	4施設では削減効果が十分でない(契約電力単価増と電力料金単価縮小の効果が相殺)
②時間別	夜間活用出来ず単価差もないため効果は少ない
③ピークシフト	他の時間帯を増やすため契約電力が上がる
④ピークカット	契約電力を下げ基本料金を下げる
⑤太陽光	日中の電力使用量を補い電力量料金を下げる

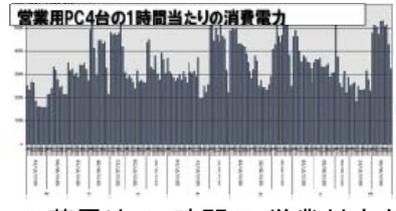
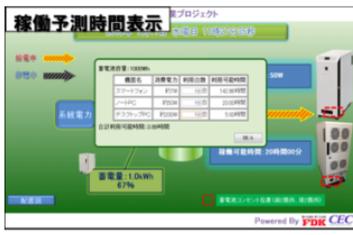
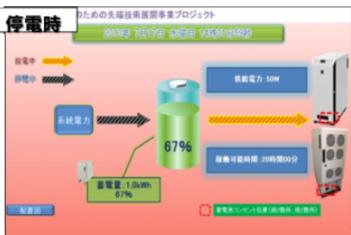
①の一括契約は施設数の拡大により削減効果がある事が明らかとなった。
このため、施設数を拡大し地域全体の電力融通による削減シミュレーションを実施し、個別施設の低コスト化研究と共に地域全体でエネルギーを賢く使う仕組みの検証につなげる

【研究概要】災害時に対応するシナリオ(BCP)作り

災害時のシナリオ作りとして加工場における業務の優先順位や事業継続性を担保させる要件を整理
 ・停電の場合、製造停止のため事業損失を低減するために迅速に販売、仕入先に対して営業対応の必要がある
 ・1顧客当りの損失は最大9,800万円となる可能性が判明。商品廃棄200万円 置換96百万円
 ・平成24年度の岩手県内の停電発生回数300回/年、原因の70%が悪天候であり日頃からの備えは不可欠と判明
 ・災害発生時の体制(事業継続計画)を構築した方がより効果的と判明



事業継続時の最低限必要な機器として 営業用PC4台が有効と判明



容量2.5kWhの蓄電池で7時間の 営業対応を確認

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

農水資源の上下流連携による小水力発電の漁村における利活用の研究開発

〔分類〕個別要素技術型研究(網羅型研究課題名 自然エネルギーを利用した漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究)

〔代表機関〕
シーベルインターナショナル(株)

〔研究実施期間〕
平成24年度～平成26年度

1 研究の背景・課題

岩手県沿岸部の漁業地域では震災による電源喪失などから多大な被害が発生した。このため、従来のグリッド(電力供給網)だけに依存しない非常時にも利用できる自立分散電源を地域に確保することが求められている。

2 研究の目標

農水資源としての水エネルギーを低落差で発電可能な小水力発電技術によって、従来のグリッド(電力供給網)だけに依存しない非常時にも利用できる自立型の再生可能エネルギーを漁業地域で確保するとともに、平常時における有効な活用モデルの確立を図る。

3 研究の内容

ふ化場、養殖場などの漁業施設や河川などの水エネルギーについて低落差での発電が可能な場所の調査、および、さけますふ化場の放流水路の低落差エネルギーとして利用した発電を行い漁業施設における水力発電の利用についての実証研究。

4 研究成果概要

- 低落差型の小水力発電を有効に利用できる条件等を整理し、落差・流水の有無などから釜石市周辺地域において可能性のある地点として約7地点を選定(図1)。
- 選定地点から実証地として、さけますふ化場(釜石市甲子川上流域)の放流水路の段差(有効落差約1m、毎秒約0.14トンの水量)を利用して低落差型の水力発電機を設置した実証を行い、持続的に発電を行えることが明らかになった(図2・図3)。
- 系統連系使用時は約400Wの安定的な発電を行い、平常時の利用方法として、場内施設で使用する電気の一部として利用できることが確認された。また非常時を想定した独立電源使用時は、負荷として90Wの照明に電気を安定的に供給できることが確認された。

さけます孵化場の1m程度の落差を利用した小水力発電技術

通常時、非常時の再生可能エネルギー利用方法の検討を行うために、非常時を想定した独立電源利用、通常時を想定した場内系統との連系利用の二通りで実証を行った。

甲子川さけ・ます孵化場概要

■所在地

釜石市甲子町第10地割483-1
(釜石港から約6km)

■施設運用期間

10月から5月

■おもな電気需要

ポンプ11kW×2基, 15kW×3基,
事務所の照明等

■水力発電機の設置場所

孵化水槽からの排水路の小落差

■施設の使用水量

地下水をポンプで汲み上げて使用
(0.1-0.3t/s程度)

ポンプの汲み上げ水を使用するため、動力ポンプが止まる非常時には発電は行えないが、平常時は少量ながら安定的に未利用エネルギーを回収できることが確認された。



図1 低落差水力発電の可能性地点と実証地点図

(W)

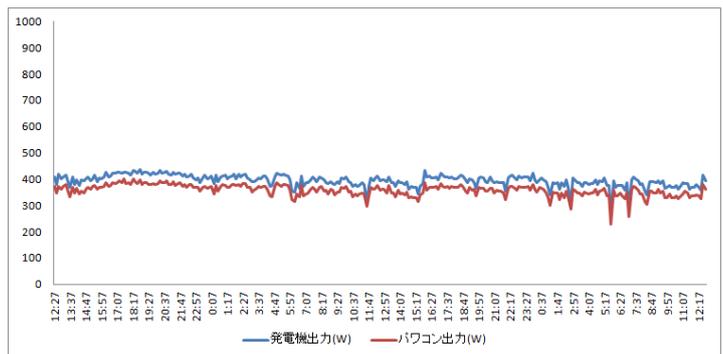


図2 系統連系時の発電推移 (H25.2.4~2.18)

平均水量 約0.14 m³/sec 有効落差 約1.05m
で平均395W程度の常時発電

(W)

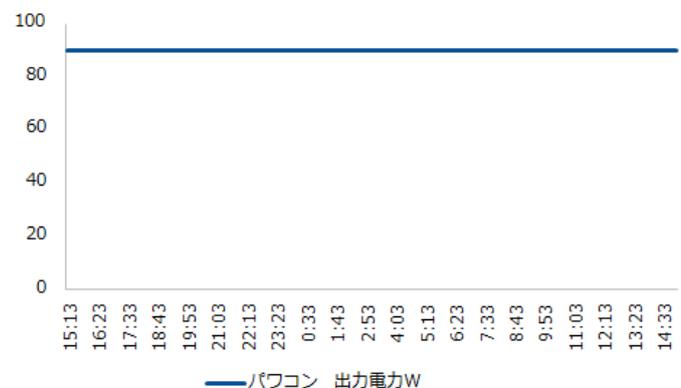


図3 独立電源時の発電推移 (H25.1.23~2.4)

平均水量 約0.14 m³/sec 有効落差 約1.05m
で平均90Wの負荷(照明)に電気を供給

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

小型風力発電によるスマート・コミュニティシステムの実証研究

【分類】個別要素技術型研究(研究課題名 自然エネルギーを利用した漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究)

【代表機関】
ゼファー(株)

【研究実施期間】
平成24年度～平成26年度

1 研究の背景・課題

- 今回発生した東日本大震災において、漁港施設では8,230億円、養殖施設では738億円と甚大な被害が発生。
- 地元では『災害に強い漁業・地域づくり』が強く望まれており、災害発生時に電力を供給して水産物、水産加工品の被害を減少させるとともに、平時には系統電力の使用量を削減できるような漁村や漁港施設、水産加工施設等に適したスマート・コミュニティシステムの構築が求められている。

2 研究の目標

- 一定時間の送電停止や災害発生時に電力を供給する自然エネルギーシステムを構築する。
- あわせて平時に使用する系統電力や重油等のエネルギー使用量を削減するシステムとする。

3 研究の内容

実証地域の選定と環境調査

『地元町づくり計画、復興計画の調査』を基にした実証地域の選定と環境調査。

現地の環境を考慮した風力発電機システムの運用・評価。

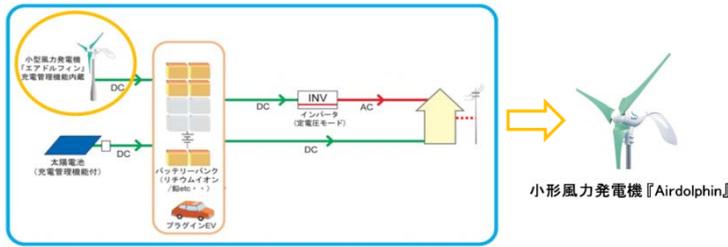
風力発電機＋太陽光パネルによるハイブリッド独立電源システムの運用評価。

4 研究成果概要

- 平成24年度釜石市内にて風況調査を行い、実証地として水産加工施設(井戸商店)と新浜町の新魚市場を選定した(図2)。
- 水産加工施設(井戸商店)の施設屋上部に系統連系型のシステムを構築した(図1)。
- 平成25年度、新浜町の新魚市場には、風力発電機および太陽光パネルによるハイブリッド独立電源システムを構築した。
- 風力発電機システムによるデータ取得
上記風力発電機システムの風況データ及び発電データを収集するとともに、水産加工施設への電力供給を開始(図3、4)。

図1

【小形風力発電を用いたスマート・コミュニティシステムの構築】



本研究では風力発電、太陽光発電、及び蓄電池等を接続し、交流はもちろん直流でも施設内に供給することが可能な次世代のマルチエネルギーシステムの構築及び実証研究を進めている。

図2

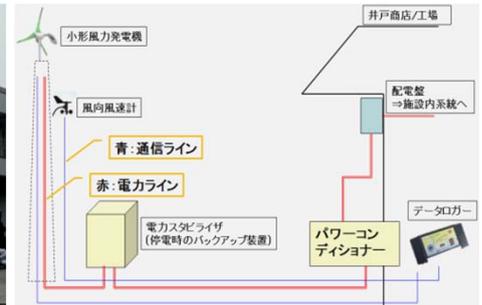
【研究実証地域内での技術展開状況】



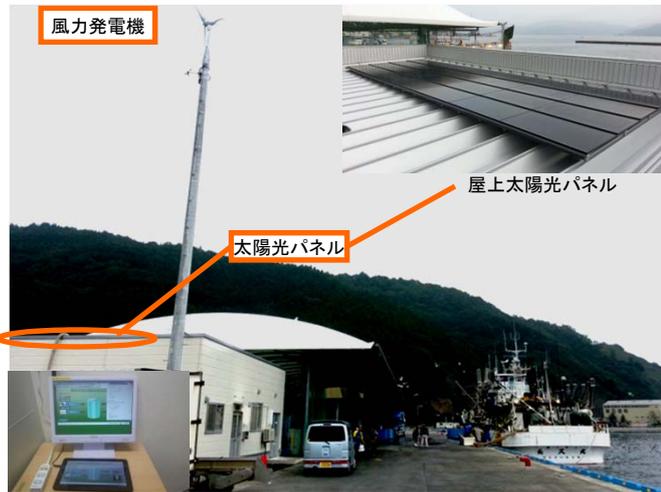
実証地域上空写真



井戸商店外観

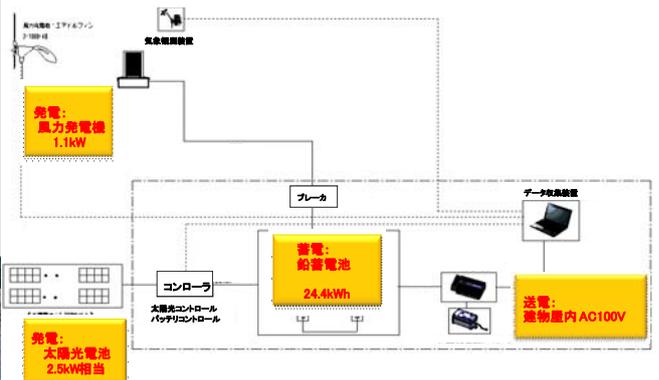


井戸商店設置システムの概要



屋内コンセント 風力発電機システム全体

新魚市場外観



新魚市場設置ハイブリッド独立システムの概要

平成24年10月に実証地域である岩手県釜石市の水産加工施設(井戸商店)に風力発電機システムを設置。平成25年11月に新浜町の新魚市場にハイブリッド独立システムを設置。実証発電量と施設内負荷とのバランスや供給電力の評価を進める。

図3 岩手県釜石市の水産加工施設(井戸商店様)発電データ

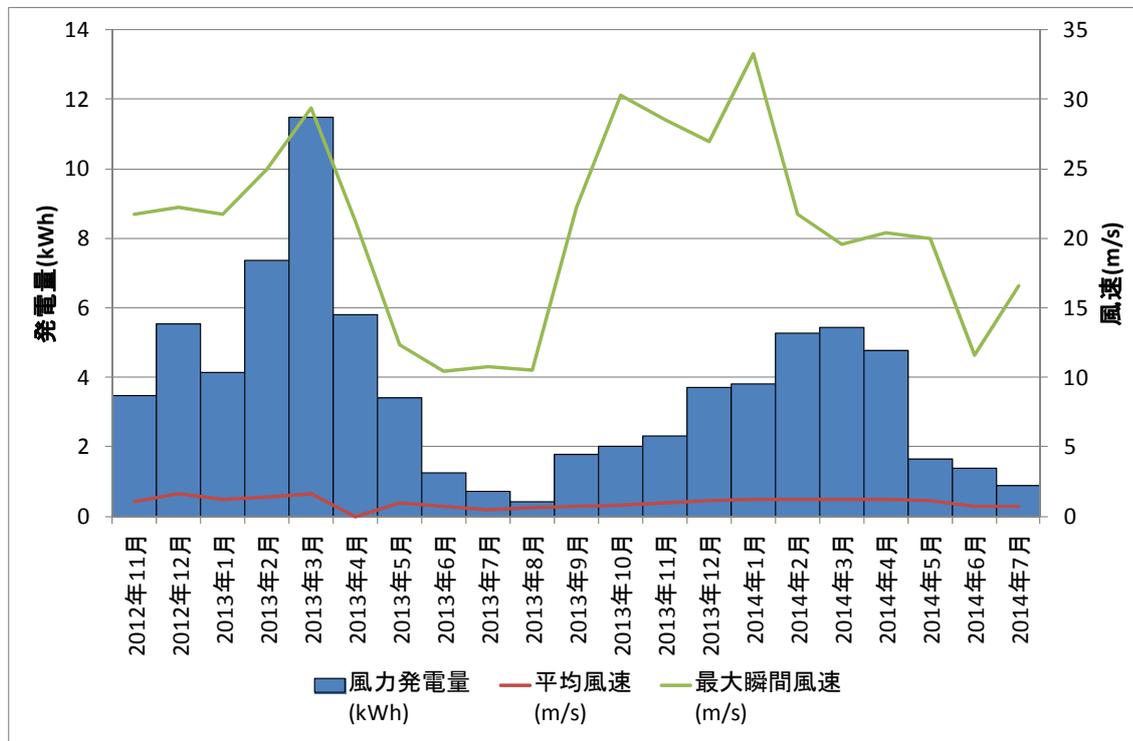
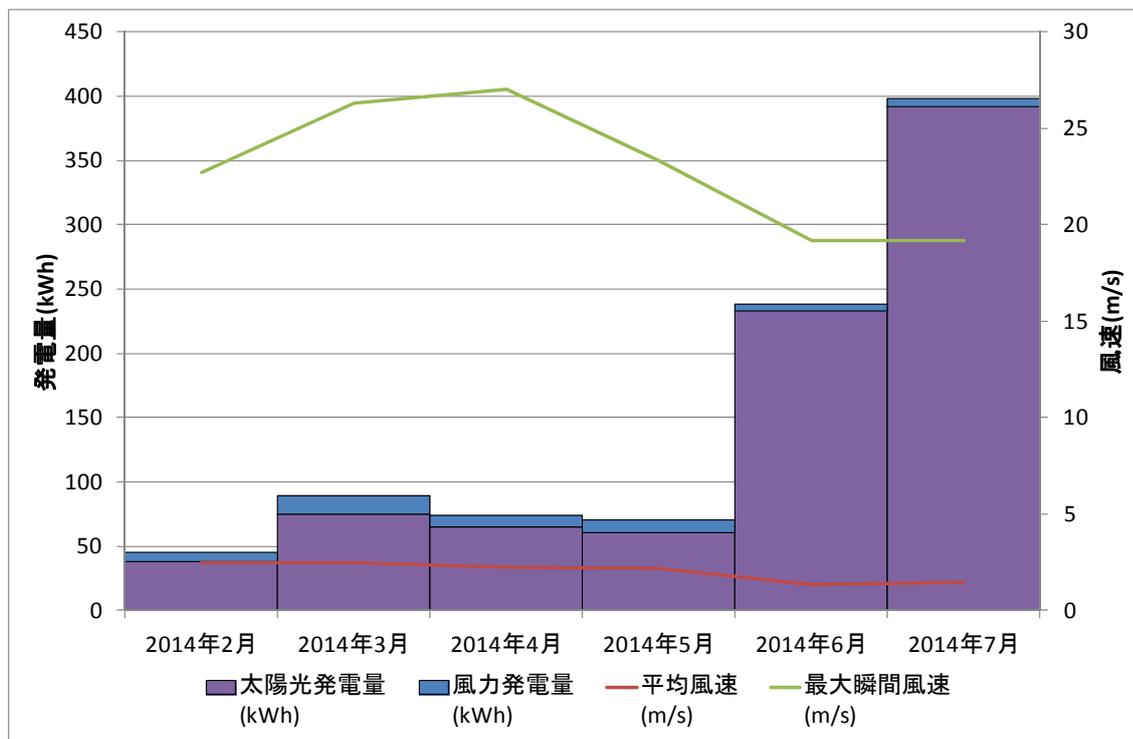


図4 岩手県釜石市の新浜町の新魚市場発電データ



食料生産地域再生のための先端技術展開事業

貝類養殖業の安定化、省コスト化・効率化のための実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名 貝類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究)

【代表機関】

(独)水産総合研究センター

【参画研究機関】

宮城県水産技術総合センター、芙蓉海洋開発(株)

【研究実施期間】

平成25年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

全国の20%を占めていた宮城県のカキ(マガキ)の養殖生産量は東日本大震災後大きく低下し、その市場競争力も大きく低下していると考えられている。宮城県のカキ産業の復興と市場競争力を取り戻すため、地域特性を活かしながら、ブランド化が見込める高品質カキを効率的あるいは安定的に生産する養殖技術を生産現場に導入・普及することで、生産現場の活力アップと市場価値を向上させることが重要である。

2 研究の目標

- 新しい高品質カキとして「一粒ガキ」及び「潮間帯干出ガキ」に係る新たな技術を確立・導入する。
- 新技術導入範囲において東日本大震災の前の従来型カキ養殖業と比較して、収益率を2倍にする。
- 高品質カキのブランド化の推進のために、カキの品質評価法を確立する。

3 研究の内容

- 天然種苗確保のために生産者が使用できる迅速、簡便なマガキ幼生判別手法を開発する。
- 一粒ガキについては、従来法よりも生産物を短期間で出荷することにより生産効率を向上させる。
- 潮間帯干出ガキについては、干出による形質(形状や品質など)への影響を把握するとともに、夏季高水温等による生産減の低減効果を確認する。
- カキの品質評価法の開発のため、部位による呈味成分の違いや保存や前処理条件を検討する。

4 研究成果概要

- 養殖業者も使用可能な迅速・簡便なマガキ幼生判別手法の原型を開発した(図1)。
- 一粒ガキについて、生産に使用する養殖カゴへの付着生物防止剤の有効性を明らかにするとともに、形質や味の特徴を把握した(図2)。
- 潮間帯干出ガキについて、貝殻の表面が平滑で丸みのある特徴的外観を形成させるには、1ヶ月以上の干出期間が必要であることを明らかにするとともに、形質や味の特徴を把握した(図3)。
- カキの品質評価について、干出の有無によるアミノ酸組成を比較した結果、干出による遊離アミノ酸成に変化が認められた(図4)。

天然種苗安定確保のためのマガキ浮遊幼生同定技術

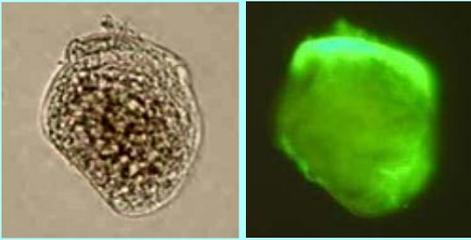


図1 抗原抗体反応を利用したマガキD型幼生の蛍光標識による検出例

- マガキの天然種苗確保には浮遊幼生の出現状況の把握が重要
- 初期の幼生は他の二枚貝幼生との区別が難しい

- ◆マガキに特異的に反応する抗体を開発
- ◆反応抗体の各種標識による可視化により、通常の顕微鏡下でもマガキ幼生の判別が可能
- ◆簡便な操作で養殖業者も使用可能

一粒ガキ養殖生産の技術



図2 防汚剤処理の有無によるカゴ付着物の違い(98日の海中垂下後)

- 天然シングルシード(一粒種苗)を採取し、カゴ養殖を実施
- カゴ養殖は付着生物の洗浄除去作業が必要。そのための労力が課題

- ◆シリコン系の無害の防汚剤を導入
- ◆約100日の海中垂下でも効果が持続
- ◆付着生物除去の労力の軽減が可能



試作された生産物(甘みがあり、雑味が少ない)

潮間帯干出ガキの生産技術



図3 バッグに入れたカキを平均海面に置き、潮の干満により一定時間干出を与える飼育実験



試作された生産物(濃い旨味、締まった肉質)

- ◆通常のカキとは異なる形状(丸みを帯び、貝殻が厚い)のカキの生産
- ◆特徴ある外観の形成には、1カ月以上の干出期間が必要であることを確認

カキの品質評価法の開発

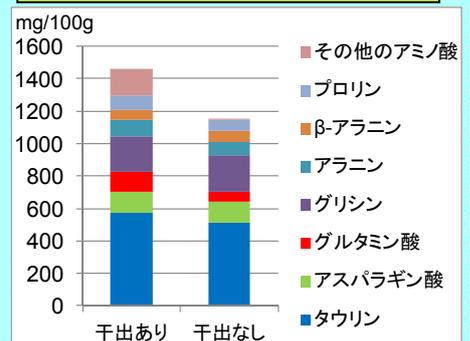


図4 干出の有無による遊離アミノ酸組成の違い(干出によりタウリンとグルタミン酸は有意に増加)

- ◆マガキは、干出を与えることにより、遊離アミノ酸が増加することを確認

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

養殖カキの共販事業における予約取引市場に関する実証研究

〔分類〕個別要素技術型研究(研究課題名 貝類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究)

〔代表機関〕 (独)産業技術総合研究所

〔研究実施期間〕
平成25年度～平成27年度

〔参画研究機関〕
—

1 研究の背景・課題

宮城県のカキ養殖生産が徐々に回復する一方、販路が減少したために現地の仲買人らの購買力は低迷し、価格も伸び悩んでいる。そのため、一部の漁業者らは従来の共販制度とは別に、販売会社の設立や、インターネットの直販サイトの開設など、独自の販路を模索するようになった。しかし、不慣れな個々の漁業者による販売活動には多大な経営的リスクが伴うため生産者の収益改善には至っていない。

2 研究の目標

従来の共販制度における新たな販売ルートとして、高付加価値商品を高価格で取引可能な新たな電子取引市場を構築し、共販制度を補完することにより、参加した生産者の収益を参加前の約2倍とする。

3 研究の内容

- 宮城県漁協によるカキ共販事業の一部として、個々の生産者が、自ら厳選した高付加価値商品を希望する価格でセリにかけ、それに対して多くのバイヤーが取引に参加できる電子取引市場システムを構築する。
- 上記市場では、予約取引を行うことにより、需要に基づく生産計画、供給に基づく販売計画を可能とし、安定した価格、数量での大規模取引を実現する。

4 研究成果概要

- 宮城県産カキの電子予約取引システム「おらほのカキ市場」を立ち上げ、平成26年2月から実証実験を開始した(図1)。
- ノロウィルス発生の影響もあり実証期間(14日間)の総取引量は1,400kgに止まったものの、平均取引価格は914円/kgとなり、同時期の平均共販価格783円/kgと比較して約17%のアップとなりシステムの実用性を確認できた(図2)。

図1 電子商取引システム「おらほのカキ市場」

生産者

消費地(飲食業者など)



【セラー取引画面】

【バイヤー取引画面】



図2 25年度の実証実験結果

実施期間:

2014年2月1日～3月31日の間の14日間

総取引量:

1,400kg(むき身のみ)

総販売金額:

1,533,893円

平均単価:

1,095.6円/kg(経費 181.7円/kg)

同時期の平均共販価格:

783.2円/kg

経費を除いた価格上昇率:

16.7%

実証実験協力

- 宮城県漁協 本所・総合支所
- 宮城県漁協 石巻湾支所
- 仙都魚類(株)
- (株)丸ほ保原商店

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

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

〔分類〕網羅型実証研究(研究課題名 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)

〔代表機関〕

(独)水産総合研究センター

〔参画研究機関〕

宮城県水産技術総合センター、(株)ニチモウマリカルチャー、日本農産工業(株)、

(公大)下関市立大学、(国)東京大学

〔研究実施期間〕

平成25年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

宮城県におけるギンザケ養殖は地域の基幹産業であったが、東日本大震災により生産・加工基盤の大半を失った。加えて、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、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、基幹産業として復活させるには、生産の効率化とともに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。

2 研究の目標

- 宮城県産養殖ギンザケの位置(市場価値)を明確化、販売・生産戦略の提示、飼料の改善と鮮度保持による高品質化、効率的な給餌による生産コスト削減。
- 早期出荷、防疫手法の開発による死亡魚の抑制等により、収益率2倍を目指す。

3 研究の内容

- 社会経済的な視点からの市場調査をもとに、我が国のサケ市場における宮城県産養殖ギンザケの位置(市場価値)を明確化し、販売戦略を提示する。
- 外国産養殖サケに市場を席巻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を目指して、餌料の改善による良質なサケの育成と収穫後の品質保持・向上を図る。
- 生産性と収益の向上を目指して、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システムの作出を行う。

4 研究成果概要

- 魚類の消費が低迷する中でも生鮮サケ消費量は高止まり状態で、特に西日本での消費が伸びており、ギンザケを生鮮サケとしての流通させる事の有効性が確認された(図1, 図2)。
- 身質を改善する低コスト飼料を開発し海面養殖試験を開始するとともに、収穫後の鮮度保持のためのシステムを設計した(図3)。
- ギンザケ養殖で甚大な被害を与えるEIBSウイルスに対する抗体の有無を簡便に確認できる血液検査法を開発した。これにより、ウイルスに対する抗体を持つ稚魚を選抜することで、海面養殖へ移行した後に問題となる大型魚の大量死を回避できることが期待される(図4)。

(注)EIBS(Erythrocytic inclusion body syndrome 赤血球封入体症候群 ギンザケの病気で第2位)

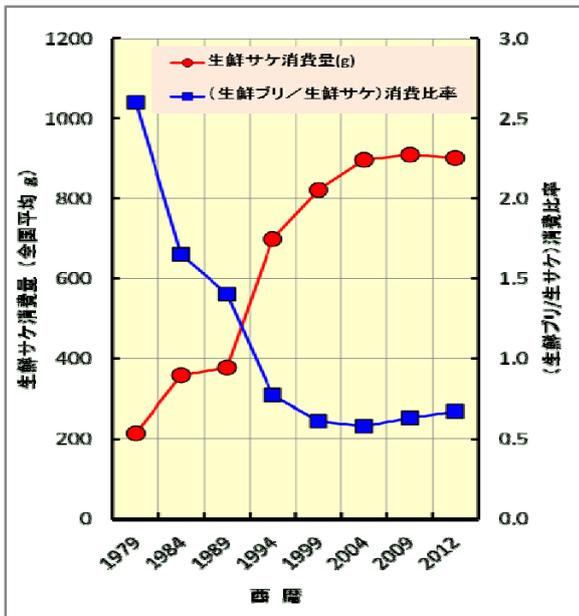


図1 生鮮サケの消費量(全国平均)と生鮮ブリ／生鮮サケ消費比率の推移
 比率が1より大きければブリの、
 1より小さければサケの消費が多くなる
 ⇒魚全体の消費が伸び悩む中
 生鮮サケの消費は高止まり

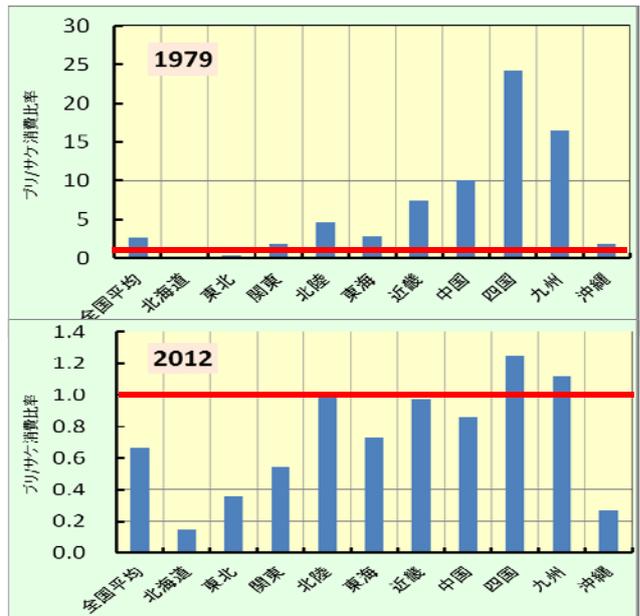


図2 生鮮ブリ／生鮮サケ消費比率の地域差
 1979年では西日本で圧倒的に生鮮ブリが多く消費されていたが、2012年にはその差はほとんど無くなり、多くの地域で生鮮サケの消費が生鮮ブリを上回った
 ⇒西日本で生鮮サケの消費が伸びている



図3 試作飼料による飼育試験(左)とギンザケ用活〆機(右)

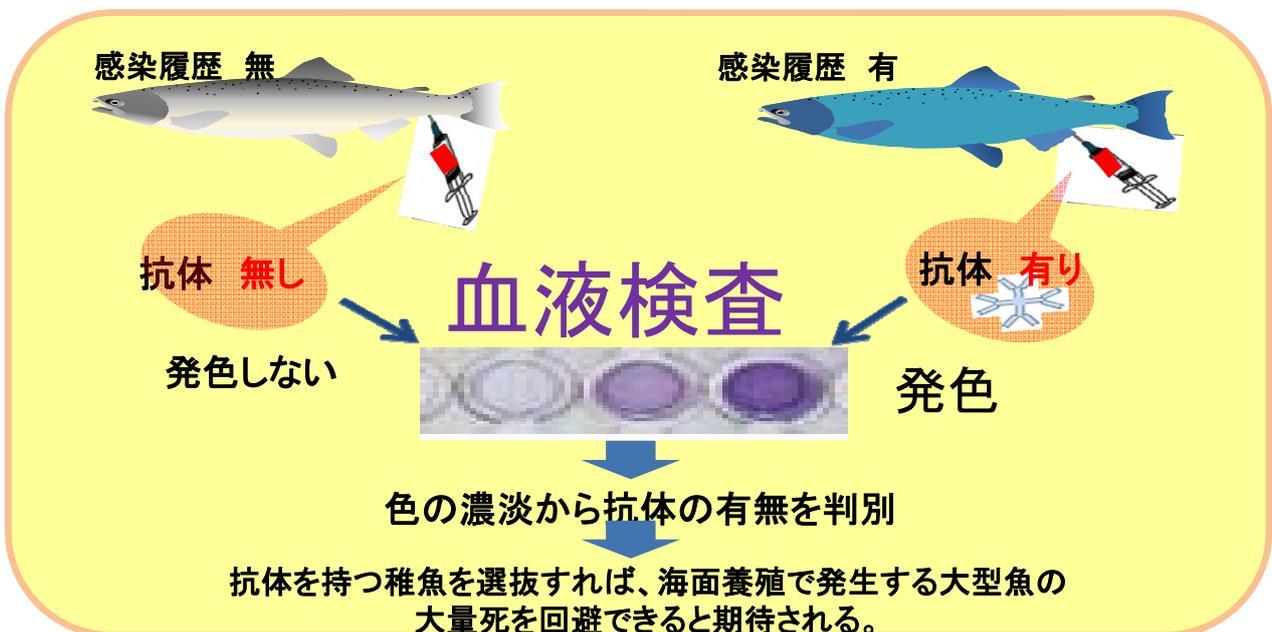


図4 EIBSウイルスに対する抗体の有無を簡便に確認できる血液検査法を開発

問い合わせ先: (独)水産総合研究センター(北海道区水産研究所) TEL0154-91-9136

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

養殖ギンザケの高付加価値化のための効率的なピンボーン除去システムの開発

〔分類〕個別要素技術型研究(研究課題名 サケ科魚類養殖業の安定化、省コスト化・効率化のための実証研究)

〔代表機関〕

東洋水産機械(株)

〔参画研究機関〕

ぜんぎよれん食品(株)

〔研究実施期間〕

平成25年度～平成27年度

1 研究の背景・課題

- 宮城県では東日本大震災により、沿岸地域の基幹産業である漁業・養殖業・水産加工業は甚大な被害を受けた。国内の大半を供給するギンザケ養殖業は輸入物などの影響もあり、再開後も厳しい状況にある。また、加工業においても従業員不足が深刻化している。
- 輸入ギンザケなどに奪われたマーケットを回復するためには刺身用フィレー生産などの高付加価値化が求められている。

2 研究の目標

刺身用フィレーなどの高付加価値化のため、ギンザケ用のピンボーン(小骨)除去装置の開発、ピンボーン検査装置の開発を行い、水産加工場で利用できる省力化したシステムを開発する。

生食用フィレーのピンボーン除去率は80%以上をめざし、水産加工従事者の作業負担を軽減するとともに、生産性を改善する。

3 研究の内容

- 東洋水産機械株式会社が開発したサケ(秋鮭)用のピンボーン除去技術を活用し、新たにギンザケ用のピンボーンリムーバー(除去装置)を開発。
- X線技術を用いて魚肉中の残存ピンボーンの検出レベルを明らかにし、これによりピンボーン検査装置の最適な利用条件を検討する。
- 処理速度等システムとしての最適な運用条件を検討するとともに、水産加工場で利用できるシステムとして作業員の削減や増産効果を検証し、収益性の評価を行う。

4 研究成果概要

- 様々な条件下でのデータ収集を行うためピンボーンリムーバーのテスト装置(図1)を製作して、冷凍ギンザケを使用したピンボーン除去試験を行い、除去率80%前後を得た(図2)。
- 残存ピンボーンの検出率を向上させるためには、ピンボーン検査装置の能力を最大限に引き出す運用条件を明らかにする必要があることが判明した。
- フィレーマシンからピンボーンを除去した製品化まで、一貫した高効率システムとしての完成イメージ図(図3)を作成し、作業の軽減の観点から現状の作業員数との比較を行った(図4)。

養殖ギンザケ用ピンボーンリムーバーの開発研究

リムーバー



養殖ギンザケ用ローラーの開発

- ・インバーター可変式
- ・狭持力を数値化
- ・養殖ギンザケ用ローラーを開発

骨起し装置



骨をフィレ一面から突出

- ・インバーター可変式

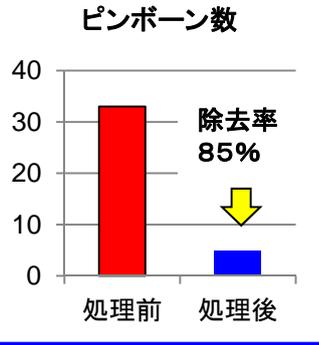


図2 ピンボーン除去率

固定搬送装置



冷凍ドラムにしっかり固定

- ・インバーター可変式
- ・冷凍吸着ドラム採用

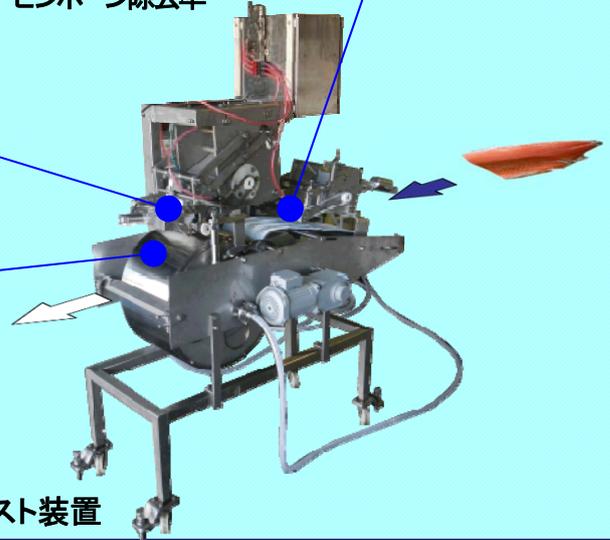


図1 ピンボーンリムーバー テスト装置

ピンボーン処理システムの実証

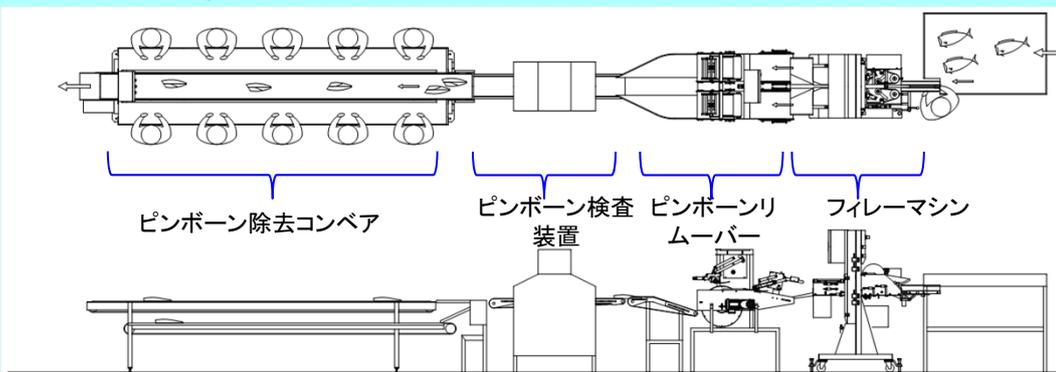


図3 ピンボーン除去システム完成イメージ

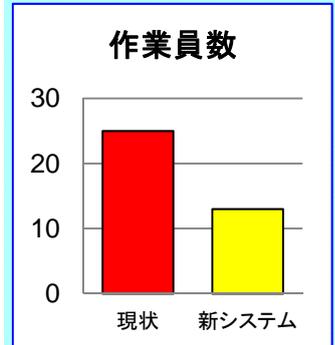


図4 作業員数の比較

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

低・未利用、低価格魚介藻及び加工残渣を原料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、付加価値向上等に関する実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名 低・未利用、低価格魚介藻及び加工残渣を原料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、付加価値向上等に関する実証研究)

【代表機関】

(独)水産大学校

【参画研究機関】

(国)東京海洋大学、日本大学、(国)東北大学、(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(株)阿部善商店、協同水産(株)、(株)小野万、(株)白謙蒲鉾店、(株)フロンティアエンジニアリング、マルハニチロ(株)、宮城県水産技術総合センター

【研究実施期間】

平成25年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

- 宮城県は日本屈指の水産加工地域であり、震災前(平成22年)における水産食料品製造業生産額は2398億円と全国の約8%を占め第3位であったが、震災後の加工品を出荷できない間に市場を失ってしまった。
- 一度失われた市場を取り戻すことは容易ではなく、従来になかった新たな付加価値の付与、生産性の向上、機能性を付与した新規商品の開発、加工残渣の有効利用などにより水産加工業の復興を加速化する必要がある。

2 研究の目標

- 既存の各種の先端技術を宮城県の水産加工業に速やかに導入・普及することにより、低未利用魚、低価格魚ならびに水産加工品の製造過程で発生する未利用部位や加工残渣の有効活用と付加価値向上を図り、被災前の生産体系と比較して、生産コストの5割削減又は収益率の倍増を達成する。(先端技術:魚肉の定量切断、魚肉結着、過熱水蒸気加熱、高圧食品処理、超臨界抽出、酸ゲル化、過冷却冷凍、新規発酵などの技術)

3 研究の内容

- 魚の切身やフィーレ加工で発生する低未利用資源からの食品製造技術開発
- 魚肉ゼリー食品や魚肉シート食品などの新規魚肉練り製品の製造技術開発
- 低・未利用水産資源からの新規発酵食品の製造技術開発
- 健康増進、嚥下(えんげ)・咀嚼(そしゃく)しやすさ、簡便性などの機能性を付与した食品の製造技術開発

4 研究成果概要

- 魚の切身製造工程で発生する端肉や削り肉から加熱ゲルを製造する技術を開発した(図1)。また、通電加熱法(食品に直接電気を通すことにより食品自らが発熱する方法)により、ペースト化したサケ頭部を再成型化することに成功した(図2)。これらにより、これまで利用されていなかった資源を有効利用でき、加工残渣の発生量や処理費用の削減が見込まれる。
- 酸ゲル化技術(魚肉タンパク質を加熱を行わずに酸でゲル化する技術)により、サメやスケトウダラのすり身から新しい食感を持つ魚肉ゼリー食品を試作した(図3)。また、シート状に成形した魚肉すり身を通電加熱することのできる「布ベルト通電加熱装置」を開発し、スナック食品を試作した(図4)。これらにより新食感を持つ製品開発が見込まれる。
- 新規発酵技術により、オキアミから魚味噌を(図5)、かまぼこ製造工程で発生する切れ端から発酵調味料を製造した(図6)。これらにより低未利用資源を有効利用でき、収益性の向上が見込まれる。
- 微細水滴を含む過熱水蒸気(アクアガス)による加熱技術で、骨を軟化した製品を試作した(図7)。これらにより高齢者や幼児でも食べやすい水産加工品としての付加価値化が見込まれる。
- 魚油乳化技術(魚肉すり身に対して魚油を微小な油滴サイズで乳化させる技術)を用いて魚油を高濃度を含む魚肉ソーセージモデルを製造し、脂質の酸化安定性が高いことを示した(図8)。これにより、魚油が酸化されにくくなることから商品の劣化が抑えられ、付加価値化が見込まれる。

魚の切身やフィーレ加工で発生する低未利用資源からの食品開発

- 魚の切身製造工程で発生する端肉や削り肉から加熱ゲルを製造する技術を開発(図1)



サケ端肉の加熱ゲル



サケ削り肉の加熱ゲル

- サケ頭部をペースト化し、通電加熱法により再成型化することに成功(図2)



サケ頭



ペースト化



通電加熱



サケ頭の再成型

魚肉ゼリー食品や魚肉シート食品などの新規魚肉練り製品の開発

- 加熱を行わずに酸でゲル化する技術で、すり身から新しい食感を持つ魚肉ゼリー食品を開発(図3)



ヨシキリザメ肉を用いた酸ゲル化技術で製造した試作品

- シート状に成形した魚肉すり身を通電加熱できる「布ベルト加熱装置」を開発し、スナック食品を試作(図4)



布ベルト加熱装置



魚肉シートから製造したスナック食品

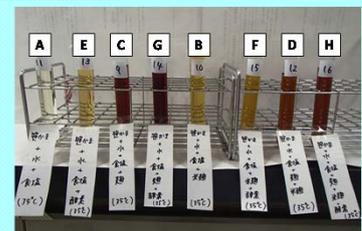
低・未利用水産資源からの新規発酵食品の開発

- 米麴、酵母、乳酸菌を加えることで臭みを抑えた魚味噌をオキアミから製造する発酵技術を開発(図5)



オキアミを用いた魚味噌

- かまぼこ製造工程で発生する切れ端から発酵調味料を製造する技術を開発(図6)



麴や酵素などの発酵条件を変えた試作品(A~H)。米麴と醤油麴を混合した場合(D, H)が最も高い評価を得た。

健康増進、嚥下・咀嚼し易さ、簡便性などの機能性を付与した食品開発

- 微細水滴を含む過熱水蒸気(アクアガス)による加熱技術で、骨を軟化(図7)

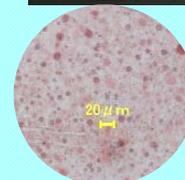


アクアガス加熱した骨ごと食べられるサバ

- 魚油乳化技術で製造した魚肉ソーセージモデル。脂質の酸化安定性が高い(図8)



魚肉ソーセージモデル



魚油球の分散状態

魚油が安定して分散しており、酸化しにくい

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

サメ肉のアンモニア臭抑制加工技術実証研究

〔分類〕個別要素技術型研究

〔代表機関〕
(国)東京海洋大学

〔参画研究機関〕
—

〔研究実施期間〕
平成25年度～平成27年度

1 研究の背景・課題

- 宮城県気仙沼市では、フカヒレ原料としてサメ類の漁獲が盛んである。フカヒレの需要が多いのに対して、サメ肉は一般的には馴染みのない食材となっており、練り物用の他に一部が学校給食用のフライ向け、あるいは刺身として使用されるものの消費は伸び悩んでいる。大きな原因として、サメ肉特有のアンモニア臭があり、冷凍しても時間が経過するとアンモニア臭が強まるために、流通を妨げていることがあげられる。

2 研究の目標

- 気仙沼地域で水揚げされるサメ肉を食品素材として幅広く利活用するために、独創的な新規サメ肉加工品を開発し、サメの町・気仙沼の再ブランド化を図る。これによって、震災前の消費量1年分に相当する8000トンを県内で加工処理する。さらに、県内消費および観光向け特産品の生産を図り、取引魚価を現状の2倍程度(ヨシキリザメ250～300円/kg、ネズミザメ(モウカザメ)400-600円/kg)に改善する。

3 研究の内容

- 乳酸菌によるアンモニア溶出の促進、アンモニア生成菌の抑制、アルカリ成分の揮発の抑制および酵母の代謝物によるマスキング効果に着目し、伝統的な宮城県産発酵食品等から分離した乳酸菌・酵母を用いて、サメ肉に含まれるアンモニア臭を軽減する浸漬液および発酵工程のマニュアル化を行ない、市場製品化(粕漬け・糠漬け様半調理製品)を図る。
- サメ肉中に存在する尿素を減少させることによってアンモニア生成およびアンモニア臭を軽減させるとともに肉質改良の効果を両方もつ糖質を含んだ溶液への浸漬処理方法を開発し、肉中のアンモニア臭を最小限度に軽減した新しいサメ肉の半調理品の製品化を図るとともに、肉質の改善につながる試作品を試験販売する。

4 研究成果概要

- 気仙沼市沿岸、小金沢から大理石海岸にかけて、7か所、14サンプルの砂、砂利、貝殻、あるいは海藻を採取し、アンモニア低減能を示す菌株を得た(図1)。
- 6%ショ糖-6%食塩混合溶液への浸漬によって、モウカザメ筋肉中の尿素量が減少し(図2)、アンモニア量の増加を90%以上抑制できることがわかった(図3)。
流し網で漁獲された後、3～8時間後に気仙沼漁協に水揚げされるモウカザメの筋肉は冷蔵(4℃)の状態でも10日後に急激にアンモニア量が増大し、モウカザメの筋肉は顕著に異臭を発することがわかった(図2)。
- 6%ショ糖-6%食塩混合溶液への浸漬によって、モウカザメ筋肉はアンモニア臭のみならず、肉色自体も改善されることが確認できた(図4)。



サメ肉
(モウカザメ・ヨシキリザメ)

漁獲後
アンモニアの生成
尿素 + H₂O
→ 2NH₃ + CO₂



異臭の発生

サメ肉の普及が足踏み状態!!



ウレアーゼ



気仙沼沿岸および宮城県産発酵食品に潜むアンモニア分解微生物および糖質を用いたアンモニア臭の低減かつ肉質改善効果を有する新規サメ肉半調理品（粕漬け・糠漬け様ならびにテリーヌ様）の実用化試験の実施



気仙沼地域の生産者や食品加工業界のネットワークを活用して、気仙沼地域でモウカザメ肉の半調理品をベースにした関連食品の一大拠点に躍進させる。

気仙沼市周辺海岸からのアンモニア低減菌のスクリーニング(図1)



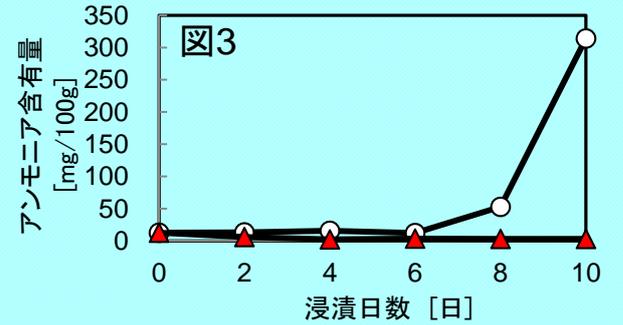
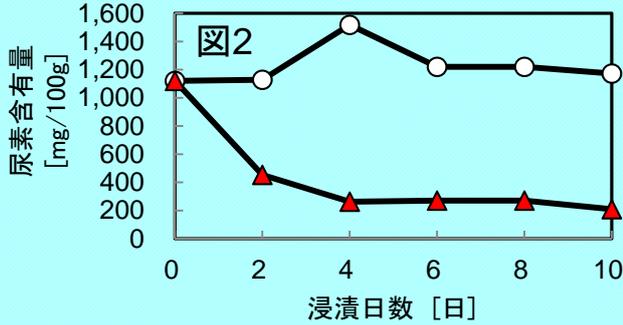
気仙沼市 小金沢付近



松島周辺

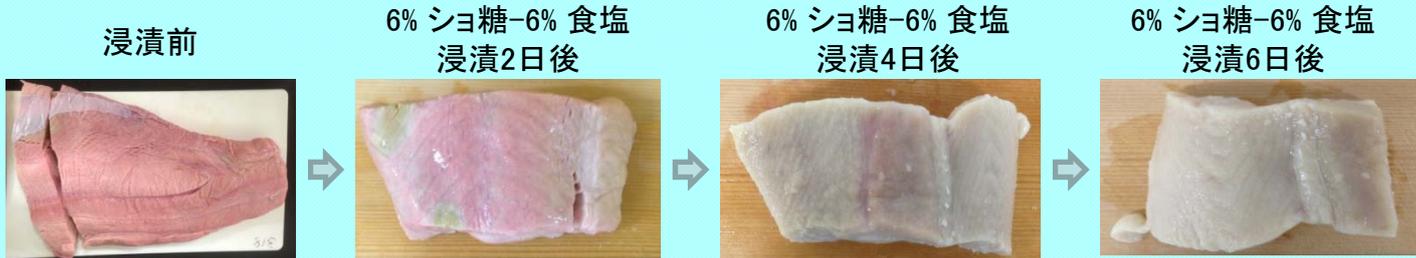
- ; 2013年11月の採取地 (気仙沼市内7か所)
- ; 2014年1月の採取地 (気仙沼市を含む南三陸地域10か所)

浸漬(4°C)に伴うモウカザメ肉中の尿素およびアンモニア含量の消長



○, 浸漬なし肉; ▲, 6% ショ糖-6% 食塩溶液浸漬.

浸漬サメ肉の外観(図4)



問い合わせ先:(国)東京海洋大学 石崎松一郎、TEL03-5463-0614)

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

イカの加工副次産物等を原料とした健康機能性食品乳化剤の開発実証研究

〔分類〕個別要素技術型研究(研究課題名 低・未利用、低価格魚介藻及び加工残渣を原料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、付加価値向上等に関する実証研究)

〔代表機関〕

(国)北海道大学

〔参画研究機関〕

(地独)大阪市立工業研究所、(学)関西大学、フィットファーマ(株)

〔研究実施期間〕

平成25年度～平成27年度

1 研究の背景・課題

- 宮城県は日本有数の水産加工地域であるが、震災により多くの加工施設が被災し、出荷が停滞する間に市場も縮小してしまった。市場回復のためには、従来の練り製品主体の製品群加え、地域の特産資源を生かした新規付加価値を生む製品の開発が重要となっている。

2 研究の目標

- 宮城県の主要な加工原料であるイカやサケについて、従来はミールや軟骨に一部利用はあるものの、極めて利用度が低いイカの加工副次産物及び秋サケの頭部残滓を活用した機能性を付加できる食品乳化剤を宮城県発で作出し、安定的且つ持続的な販路を見通せる製品を現実化することで復興の一助とする。特に、イカの皮等内臓以外の副次産物より作製した乳化剤(リゾリン脂質)は、DHAを脂肪酸組成比で80%前後も含むことが見込まれるとともに、リン脂質の形態なので送達性に優れ、DHAや機能性物質に対する促進性も期待され、極めて高い健康性機能を有するものと予想される。一方、サケの頭部油はアスタキサンチンを含み、酸化防止機能に優れることが期待される。これらのことから、従来の魚油にはないニーズに応える効果を備えた高付加価値製品を開発する。

3 研究の内容

- イカの皮及び秋サケの頭部の水産加工残滓から、油脂(リン脂質)の抽出精製を効率化するとともに抽出したリン脂質の濃縮を図る。イカリン脂質においては、脂肪酸組成比中DHAが80%になることを目指す。サケ由来のリン脂質については、大量安定供給を図る。
- 従来の乳化剤が不得意とする酸性飲料・食品、イオン含有飲料・食品および加熱飲料・食品に対しても、乳化能をもつDHA含有乳化剤を開発する。
- これらの乳化剤を利用した製品を試作し、血液性状改善機能や長寿健康性機能を調査する。

4 研究成果概要

- イカ皮及びイカミールから得たリン脂質を市販の脂質分解酵素剤で処理することにより、DHAを脂肪酸組成比で80%前後も含むリゾリン脂質を調製できることを明らかにした(表1)。
- また、このリゾリン脂質は、スポーツドリンクのようなイオン存在下の飲料においても、顕著に乳化分散能に優れることが強く示唆され、酸性ドリンク剤、加熱食品等のような苛酷な条件下においても、非常に高い乳化性能が発揮される可能性があることが示唆された。
- このほか、秋サケ頭部油を酵素処理することによって得られるものの乳化機能について調べるための体制を整備した。今後実用規模でのリゾ体調製を進めていく
- ラットによる動物実験を実施し、血中中性脂質に関しては、中性脂肪、総コレステロール、LDLコレステロールにおいて、イカリゾリン脂質群・魚油トリアシルグリセロール群で濃度依存的な減少が確認された(図1)。
- イカリゾリン脂質群では、同濃度(2%)のEPA・DHAをもつ魚油トリアシルグリセロール群と比較して、さらなる減少がみられた。このことから、イカリゾリン脂質群(乳化剤原料群)は、非常に高い価値を有することが明らかになった(図1)。

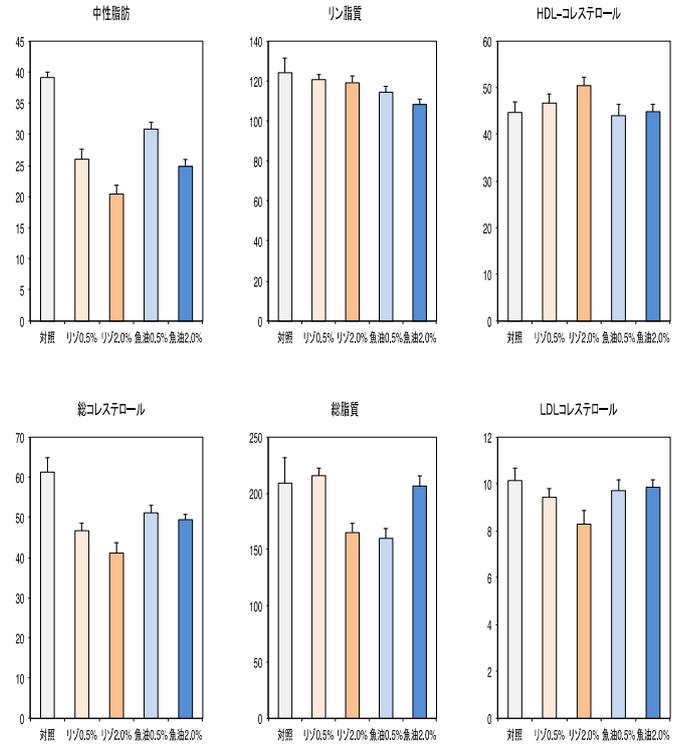
注)DHA:ドコサエン酸のことで、健脳機能、抗アレルギー、抗腫瘍、抗メタボ機能が知られている。リン脂質:リンを分子内に持つ脂質で、生体親和性が高く、結合している脂肪酸が利用され易い脂質である。乳化機能を有する。乳化剤:油脂を水に分散させる働きを持った物質。リゾリン脂質:リン脂質に結合している二つの脂肪酸のうち、一つを除去して、脂肪酸を一個にしたもの。より苛酷な条件でも乳化能を維持し、結合している脂肪酸が一層利用され易い形態の脂質である。

イカなどの加工副次産物を活用し、DHA結合型リン脂質を基材とする食品乳化剤を作出

表1 イカ皮リン脂質の脂肪酸組成

構成脂肪酸	イカ皮リン脂質	イカ皮リゾリン脂質
C14:0	1.2	0.1
C15:0	tr	tr
C16:0	32.1	0.8
C16:1	0.7	tr
C18:0	1.5	tr
C18:1	3.0	1.0
C18:2	tr	tr
C18:3	tr	tr
C18:4	tr	tr
C20:0	tr	tr
C20:1	2.6	0.3
C20:3	tr	tr
C20:4	0.9	1.0
EPA	8.2	11.9
C22:1	tr	tr
C22:3	tr	tr
C22:5	tr	tr
DHA	47.4	84.0
その他	2.5	1.1

図1 イカリゾリン脂質(乳化剤原料)のラットへの投与による血液性状の改善



注)試験区の略名

リゾ:イカリン脂質群添加区、魚油:魚油トリアシルグリセロール群添加区、対照:配合飼料区

