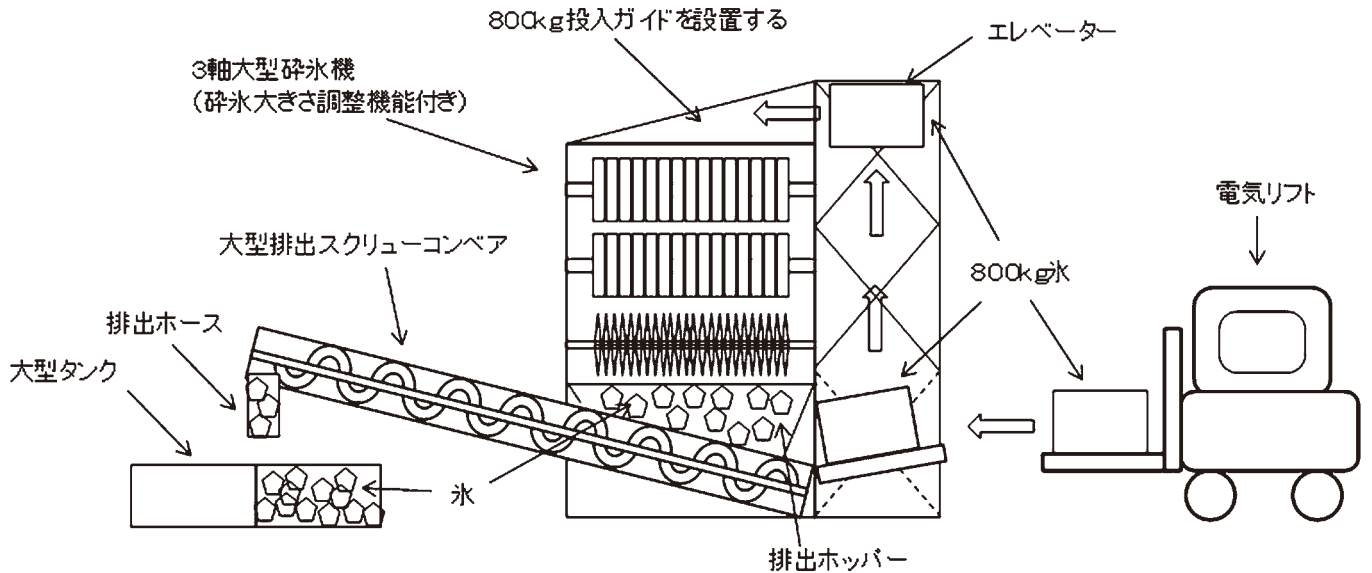


砕氷作業を効率的に

大型砕氷システムの開発



大型砕氷製造システム

■ 背景

㈱北海道ニーズでは既に冬期間の自然冷熱環境を利用して低コストに砕氷を生産する技術を開発し氷の販売・供給サービスを行っています。当該企業では、氷の生産量を増大させるため、「砕氷機の耐久性向上や安全性の確保のための改良」や「砕氷後の氷のロスを低減する新たな搬送装置の開発」を行いました。その取組の中で、当场には、強度試験・評価について技術支援が要請されました。

■ 開発の要点

1. 強度試験方法
2. 強度試験結果の分析・評価

■ 成果

1. 大型砕氷装置を構成するエレベーター部、砕氷部、スクリーコンベア部の強度試験方法ならびに装置全体の試験方法を決定しました。
2. 強度試験を行い、各部の強度の過不足を明らかにし、強度設計の指針の検討を進めることができました。



氷塊投入時強度試験



砕氷状況

《得られた要素技術》

- ・ 砕氷時強度試験技術
- ・ 氷塊装填時強度試験技術

《今後の展開・提案》

- ・ 大型砕氷製造システムの設計基準の確立
- ・ 砕氷作業環境で使う他の機械装置への展開

やっかい物を魚のエサに

ホタテウロの利用技術開発



ホタテガイ



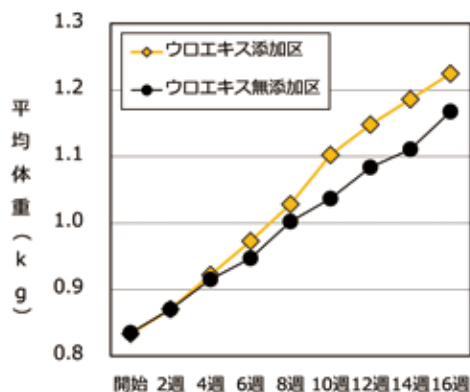
ホタテウロ



カドミウム除去実証試験装置

■ 背景

北海道はホタテガイの生産が全国一ですが、加工に伴う副産物としてウロと呼ばれる部位を主とした内臓物が年間3万トン程度発生しています。ウロには有害物質のカドミウムが含まれているため、地元自治体や企業等から安全な処理方法の開発が要望されています。一方、10年ほど前から魚の養殖用飼料の主原料に用いられている魚粉が値上がりが続いています。飼料代は養殖コストの大半を占めるため、飼料メーカーや養殖業者等から安価で成長の良い飼料の開発が要望されています。そこで、工業試験場で開発した電解法によるカドミウム除去システムを改良し、ホタテウロを原料とした養殖コストを削減する高機能性養魚用飼料の製造技術開発を行いました。



ウロエキス添加飼料によるハマチの成長向上

■ 開発の要点

1. ホタテウロの高機能性養魚用飼料化技術の開発
2. ホタテウロ飼料の安全性・有効性の検討
3. 海面養殖魚による実用化の検討

■ 成果

1. ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質（ウロエキス）の製造方法を開発しました。
2. ウロエキスを飼料にわずか数%添加することで摂餌性向上や成長効果が認められ、ハマチやマダイ等、日本の代表的な養殖魚にも効果があることがわかりました。

《得られた要素技術》

- ・ウロエキスの製造技術
- ・ウロエキスの適正添加量に関する知見

《今後の展開・提案》

- ・ウロエキスの高品質化に向けた製造プロセス改良
- ・ウロエキスの品質管理基準の検討
- ・ウロエキスの適用魚種の拡大に向けた検討

ホッケをもっと美味しく食べたい

ホッケの魚臭集中部位除去装置の開発



魚臭集中部位除去装置と加工の様子

■ 背景

道総研では、平成22～26年度戦略研究「北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進」において、北海道に優位性のある農水産物の新たな選別・加工・評価技術を確立するとともに、高付加価値食品の製品化、および食産業の活性化を目指した研究開発を実施しました。この中で水産物に着目すると、本道で水揚げされる天然魚のうち、ホッケはスケトウダラ・サンマに次いで第3位（研究開始当時）の漁獲量がありますが、すり身や餌料としての低次利用が主体のため魚価が低くなっています。そこで当場では、食味の向上や鮮度保持による高付加価値化に向けて、特有の魚臭を発生する皮や血合い肉を同時に除去する装置の開発を行いました。

■ 開発の要点

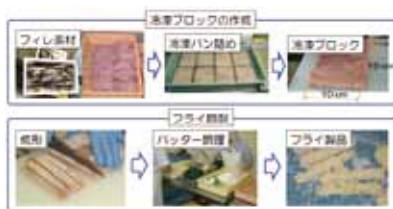
1. 魚臭集中部位（皮・皮下脂肪・血合い肉）を効率的に除去することが可能な機構の検討
2. 3次元CADと機構解析を活用した魚臭集中部位除去装置の設計・試作と処理性能の評価
3. 本装置で加工したホッケフィレ素材を用いた加工食品の市場展開に関する調査

■ 成果

1. 送りコンベヤ部に溝を設けることを特徴とし、魚臭集中部位を一工程で除去することが可能な機構を考案しました。
2. 構造の最適化を図った実証機を製作し、魚臭集中部位除去成功率90%以上、歩留り70%以上で、良質な白身肉が得られることを確認しました。
3. 本装置で加工したホッケフィレ素材を用いたフライ製品を試作して試食提供を行ったところ、好評価が得られました。



分離された白身肉と魚臭集中部位



フライ製品の試作

《得られた要素技術》

- ・魚臭集中部位の除去によるホッケフィレの高品質化技術
- ・水産加工機械開発における解析技術の活用

《今後の展開・提案》

- ・他魚種への応用
- ・解析技術の活用による水産加工機械開発の効率化

機械化による人手不足の解消

生ホタテ貝柱分離作業の機械化



ホタテ貝自動生剥き機

■ 背景

本道の漁業生産において、ホタテは生産量・生産額共に非常に高く、重要な魚種の一つとなっています。しかし、加工作業の中で行われる生鮮貝柱の分離作業は、非常に煩雑で人手を多く必要とし作業効率の妨げとなっています。(株)ニッコーはそのような生鮮貝柱の分離作業を自動的に行う装置を開発し、製造・販売を行っています。当场では、分離作業の機械化を推進するため、従来から水産加工現場で行われている手剥きなどの分離作業方法と機械処理との違いを明確化するための各種試験方法について技術支援を行いました。



貝殻表面の異物除去工程



機械処理後の貝柱

■ 開発の要点

1. 機械化の推進のための課題の整理
2. 従来方法と機械処理の性能比較試験方法の検討
3. 性能比較試験の実施

■ 成果

1. 水産試験場の協力を得て、オホーツク地域における貝柱分離作業の状況を調査し、機械化の推進のための課題を整理しました。
2. 従来の処理方法を機械処理に置き換えることが可能であるかを判断するため、性能比較試験方法を検討しました。
3. 検討した方法の試験を実施し、ニッコー製の貝柱自動剥き機と従来法との性能の違いを明らかとすることができました。

■ 得られた要素技術

- ・水産加工現場の要求仕様の整理
- ・機械化された水産加工作業の性能評価技術
- ・生ホタテ貝柱の品質評価技術

■ 今後の展開・提案

- ・水産現場への適用による性能の実証確認
- ・ホタテ以外の水産加工作業の機械化への応用

魚油の品質劣化を捉える新しい技術

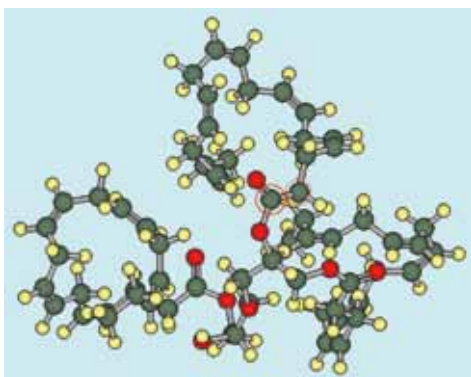
テラヘルツ波を用いた魚油吸光度計測



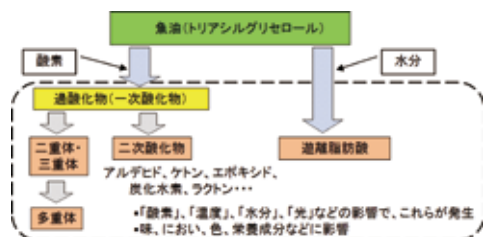
テラヘルツ波帯FT-IR

■背景

食品産業、水産業、農業の分野において、テラヘルツ波分光計測は品質の安定化や付加価値の向上に活用できる計測法として期待されています。しかし実用化を考えた場合、従来の時間領域分光法は装置が大型、高コストにならざるを得ないため、製品単価が低い食品、特に水産物への適用は難しいと考えられてきました。本研究では装置構造が簡単なフーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）を用い、水産物の味・品質に大きな関わりがある魚油の特性を安定的に計測する手法を開発しました。



脂肪酸の量子化学計算（トリアシルグリセロール）



魚油の品質劣化過程

■開発の要点

1. 魚油吸光度の安定計測手法の開発
2. 各種魚油のテラヘルツ波帯吸光度スペクトルの取得
3. 化学分析値との相関比較

■成果

1. 液膜透過法における試料滴量を最適化し、サンプル厚さによる校正方法を開発することで、計測値の繰返し再現性が向上しました。
2. 北海道産の魚（イワシ、サバ、カレイ、シマホッケ）について吸光度測定を行い、それぞれに違いがあることを確認しました。
3. 魚油の品質劣化に伴う吸光度変化を解析しました。この結果、酸化の初期段階で吸光度スペクトルに大きな変化が生じることを見だしました。

《得られた要素技術》

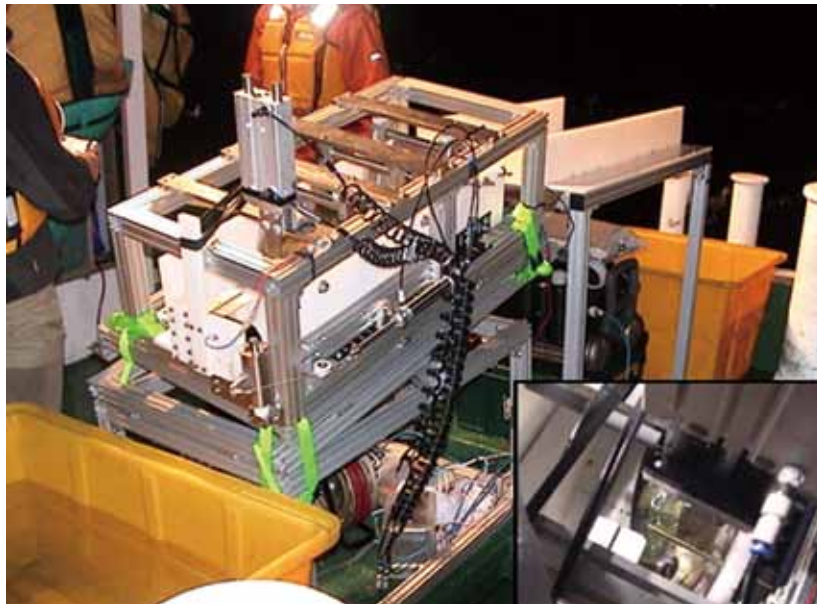
- ・テラヘルツ波を用いた魚油吸光度の高精度な計測技術
- ・量子化学計算を用いた脂肪酸構造変化のシミュレーション技術
- ・脂肪酸の構造変化の解析技術

《今後の展開・提案》

- ・脂肪酸の劣化を高精度に計測する装置開発
- ・脂肪酸構造判別技術の確立
- ・道産水産品の付加価値向上のための品質検査装置

使いやすさを高める装置改良

サケ脱血処理実用機の開発



脱血処理装置の船上試験

■ 背景

本道サケ漁業では、養殖サケが大量輸入されるなか、道産サケの国内需要が伸び悩んでいます。国内需要の確保・拡大方策の一つとして、脱血による鮮度維持が始められていますが、船上での手作業による脱血処理は、サケが大型魚であり危険を伴うことから、効率的かつ安全に処理するための補助具や装置の開発が望まれています。本研究では、3年間に行った装置内でサケの暴れを抑えながら安定した脱血処理を行う技術開発（平成20～22年）を基礎として、サケの装置挿入後から脱血処理、排出までの自動制御化による操作性と処理能力の向上、およびコストを大幅に低減したコンパクトなサケ脱血装置の実用機開発に取り組みました。



脱血処理後のサケ、左：オス 右：メス



切削機構

■ 開発の要点

1. 操作の自動化
2. サケの誘導・整列方法の効率化
3. コストを抑える構造設計と部材選択

■ 成果

1. 先に開発した大型魚の脱血処理装置にサケの位置を検出するセンサやフットスイッチを付加し、一人操作ができる制御システムを開発しました。
2. 網上げ直後のサケの暴れを抑えて装置への挿入が容易となる沈静化技術を開発することができました。
3. 実験機の設計を基本としてコストを大幅に低減したコンパクトなサケ脱血装置の実用機を設計・試作し、定置網漁において効率的な脱血作業ができることを確認しました。

《得られた要素技術》

- ・大型魚の実用的脱血処理装置技術
- ・処理の自動化技術

《今後の展開・提案》

- ・簡易脱血処理装置開発への応用
- ・サケ以外の魚種の脱血処理への応用

切らずにわかるアキサケの身色

ハンディ型アキサケ身色等級判別装置の開発



アキサケ身色等級判別装置（試作機）

■ 背景

国産アキサケの輸出促進のためには、輸出商材の品質安定化が重要であり、最重要品質項目の身色を、主要流通形態であるドレス（頭と内臓を除去した状態）のまま、商品価値を損なわずに等級判別（カラーチャートに基づく色判定）する必要があります。ハンディ型等級判別装置は中小水産加工工場における身色判別や、輸出商材の検品、水揚げ時の等級分けなど、幅広い使用が期待できます。

本研究では、光ファイバーを用いた低侵襲な身色計測方法を実現し、水産加工工場の現場で使用可能なハンディ型身色等級判別装置を開発しました。

■ 開発の要点

1. 熟練者と同じ判別精度
2. ラウンド・ドレス状態で等級判別が可能
3. 高速な判別速度

■ 成果

1. ドレス状態のアキサケを、商品価値を損なうことなく、安定して計測できる技術を確認しました。
2. ハンディ型製品プロトタイプ機を製作、水産加工工場で評価試験を実施し、高い判別精度を確認できました。



計測結果表示部



水産加工工場における装置評価

《得られた要素技術》

- ・光ファイバとフラッシュ光源、分光器を用いた身色等級判別技術の確立
- ・加工工場の熟練者の判別基準に基づく評価アルゴリズムの開発
- ・据え置き型とハンディ型の2タイプを製作

《今後の展開・提案》

- ・今後の市場ニーズに対応した製品開発に展開