

## 6. 生体成分情報による生物種・産地鑑定とトレーサビリティ

北海道立工業技術センター ○高村巧、清水健志、木下康宣、下野功、青木央、加藤省伍、  
 北海道大学大学院 尾島孝男、井上品、嵯峨直恆、安井肇、  
 北海道立食品加工研究センター 八十川大輔、  
 公立はこだて未来大学 ○三上貞芳、長野章、高木剛、  
 (有)水産経営技術研究所 鷗野由美、(有)リ丁能戸水産 能戸守、道場水産 道場登志男、  
 そば処東京庵支店(函館そばや友の会) 佐々木 武充、(株)はこだて柳屋 若杉充宏、脇商事(株) 脇裕輝、  
 (株)富士海洋土木 須田新輔、(株)エスイーシー 松田健一、南條宏、北日本港湾コンサルタント(株) 桑原伸司、  
 日本データサービス(株) 鳴海日出人、(株)アルファ水工コンサルタンツ 若林隆司

**テーマ概要:**道南地域でブランドを目指す水産生物資源(ガゴメ・イカ等)の種類や産地の偽装を判別若しくは鑑定する技術の開発が急務である。そのため、過去の研究蓄積をベースに、DNA 情報や成分情報に基づく判別技術や水産物のトレーサビリティ実用化技術を開発し、信頼性・ブランドの確保を図る。また、得られた知見から、地域の分析センターへの技術移転・簡易判別キット・トレーサビリティシステムの開発を目指す。

**研究の目的・必要性:**安心で安全な食糧供給を行うためにも、産地判別・保証を行うための技術開発は急務である。とりわけ、函館地域においては、ガゴメ・イカを中心とした地域水産資源のブランド化の確立を推進しているため、他テーマとも密接に関連している。

### 研究開発の内容:

#### (A) DNA 情報による地域海藻類の判別技術の開発

DNA 分析によるガゴメ等の海藻類の判別技術を開発するため、DNA 情報の収集および DNA 抽出法の簡易化について検討を行った。都市エリアとの連携事業により得られたマコンブのミトコンドリア DNA 情報から設計した PCR プライマーを用い、函館地域で採集したガゴメのミトコンドリア DNA の特定塩基配列を PCR 増幅して分析を行ったところ、約 20,000 塩基(全長 38,000 塩基)について解読することができた。解読されたガゴメミトコンドリア DNA 情報とマコンブミトコンドリア DNA 情報との比較解析を行ったところ、両種間で異なる塩基配列が確認された。また、DNA 抽出法として多糖分解酵素を用いた DNA 分析前処理法の検討を行い、これまで抽出の際に障害となっていた粘性を抑制できる酵素が確認できた。

今後、ガゴメミトコンドリア DNA の全長およびガゴメ以外の海藻類についても塩基配列を解読し、DNA 情報の収集を行っていくとともに、DNA 抽出法についての検討もを行い、ガゴメ等の判別技術や判別関連製品(キットなど)の開発を図る。

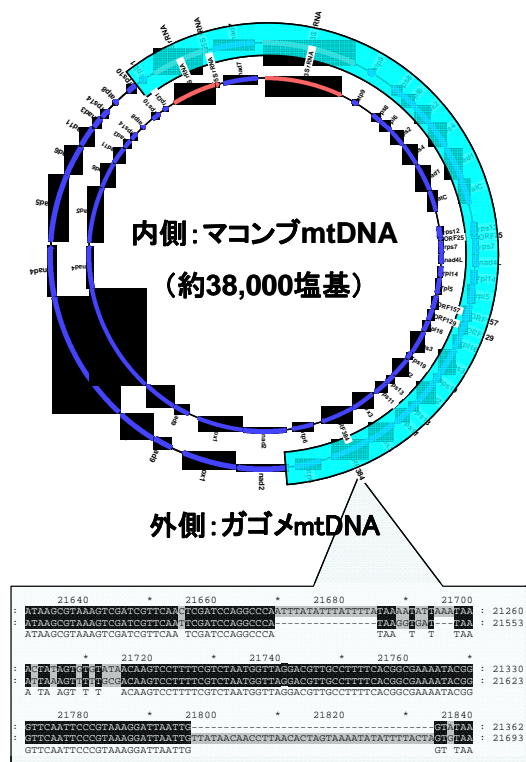


図1. ガゴメミトコンドリアDNAの解読領域(約20,000塩基)とマコンブとの比較解析

### (B) 成分情報による地域海藻類の判別技術の開発

コンブ類の元素分析による産地判別の基礎技術の開発として食品分析方法の最適化と統計処理による情報処理方法の確立により、中国・韓国産と国産の判別する方法が確立した。その他の技術として分光法やタンパク成分の可能性を評価した。元素分析を中心とした産地判別の基礎技術の開発をするために、食品分析技術の開発と得られたデータを統計処理で判別する方法を検討した。簡易にはミネラル成分・金属成分を分けて多変量解析で分布を最大にして領域で判別する方法が確立した。線形判別までは精度向上のため検体数を増やす必要がある。マコンブの紫外可視近赤外スペクトルでは透過率が低く判別困難であった。ワカメの色素による反射スペクトルは、簡易判別の可能性を有する。成分情報による判別について、ガゴメやマコンブから抽出したタンパク質の電気泳動を行い、泳動パターンの違いが確認できた。元素分析によるミネラル成分・金属成分を多変量解析という統計処理することにより、中国・韓国産マコンブの粗い判別が可能となったが、精度向上のため検体数を増やす必要がある。マコンブの紫外可視近赤外スペクトルでは透過率が低く判別困難であった。透過率を上げる工夫を検討中である。ワカメの色素による反射スペクトルは、簡易判別の可能性を有する。今後、それぞれについて詳細な検討を行い、判別技術への利用を図る。

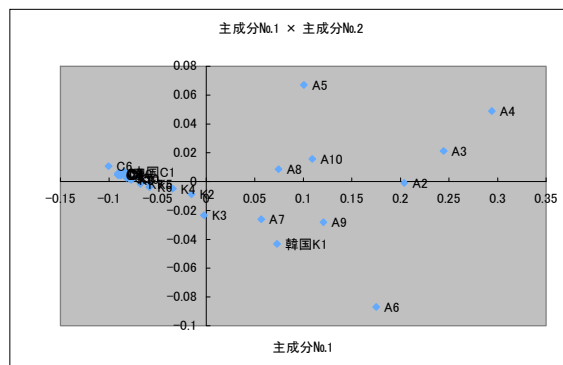


図2. ミネラル分による主成分分析結果における散布図

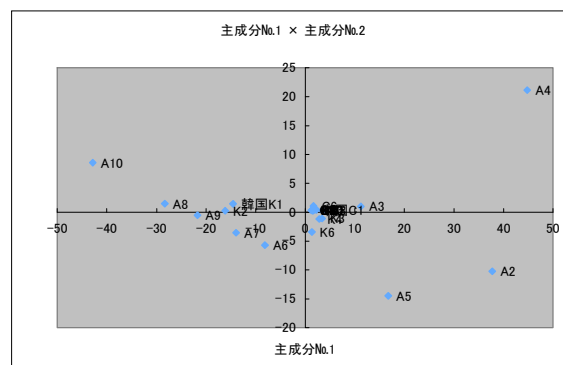


図3. 金属分による主成分分析結果における散布図

### (C) ブランドを形成する水産物トレーサビリティの実用技術の開発

トレーサビリティの信頼性を増すために、QRコードの偽装を防ぐ新しいコード生成技術について研究を行った。成果として携帯電話などの従来の読み取り機による互換性を維持しながら、異なるコードを透かしとして暗号化技術と組み合わせてQRコード画像に埋込む技術を開発し、特許出願準備をしている。今後は携帯電話などによる実用的な読み取りソフトの開発を続け、実稼働システムを信頼できるものにし、カスタマイズ容易なパッケージとしてまとめる予定である。

天然魚介類の一般流通を対象として実用化が可能なトレーサビリティシステムは、国内外で本研究が提案するもののみである。また水産物トレーサビリティにおける印刷による低コスト QR コード偽装防止技術は、本研究が初めて提唱するもので、技術優位性がある。

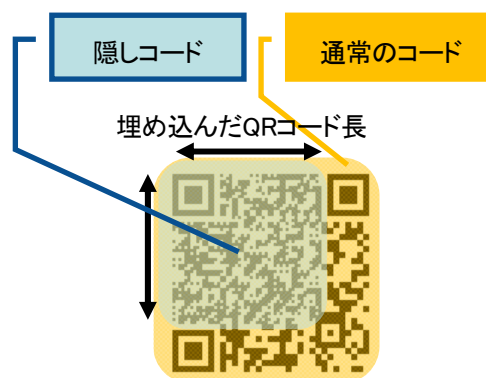


図4. 偽装防止用新2次元コード  
(特許申請準備中)

また、平成 18 年度農水省ユビキタス食の安全・安心システム開発事業「水産物の安全管理を基盤化する統合型水産物安全・安心トレーサビリティシステムの開発実証」検討委員会委員としても参画しており、本研究のシステムとの将来連携の可能性と方法について検討を行っている。



図 5. 簡易トレーサビリティシステム(本プロジェクトで運営)の情報を、リアルタイムに統合型トレーサビリティシステム(農水プロジェクトで進行中)に情報伝達