

分子インプリント高分子固定電極を利用した水産物鮮度・熟成度のモニタリング用ワイヤ型センサの開発

代表機関：芝浦工業大学

共同研究機関：釧路水産試験場

実施年度：2023年度～2024年度（フェーズ0）

・キーワード：分子インプリント高分子、鮮度・美味しさ評価、ワイヤ型センサ

研究代表者：吉見靖男



分子インプリント高分子を用いた水産物の鮮度・美味しさ評価用ワイヤ型センサを開発し、現場実証と事業化準備を実施

背景・目的

魚の鮮度や美味しさは価格や輸出競争力を左右する重要指標だが、現場で簡便に測定できる手法は乏しく、熟練者の経験に依存している。特にK値測定はHPLCが必要で実用性に乏しい。そこで本研究では、K値を構成する6物質に特異的に応答する分子インプリント高分子(MIP)を導電ペーストに組み込み、魚肉に直接穿刺して使用できる低侵襲・高選択性のワイヤ型センサを開発し、鮮度・熟成度を迅速・定量的に評価することを目的とした。

研究成果



ATPやその分解産物(Hx, HxR, IMP, AMPなど)を特異的に検出する分子インプリント高分子(MIP)をグラファイトペーストに固定し、これをワイヤ電極に塗布することで、魚肉に穿刺可能な低侵襲・高選択性の鮮度・熟成度センサを開発した。特にイノシンおよびヒポキサンテンに対しては、魚肉中でも安定した応答を示し、HPLCとの比較で濃度変化の傾向を確認した。複数ワイヤを束ねたアレイ型センサも開発され、多点測定が可能となった。また、熟成に伴い減少するタンパク質数種類を美味しさの指標候補として特定し、官能評価と良好な対応を確認。北海道白糠町の現場におけるデモ試験も実施し、センサの装着性・操作性・可搬性が現場ニーズに適合することを実証した。これにより、鮮度・美味しさの簡便・定量評価に向けた実用化の可能性が示された。

今後の展開方向

今後は、センサの個体差やドリフトなどの技術課題を改善しつつ、測定信号のばらつきを補正するための機械学習モデルを構築し、K値や美味しさを定量的に予測できる解析アルゴリズムを確立する。魚種ごとの検量線整備やセンサ出力と官能評価の相関データ収集を進め、魚種横断的に使える指標の開発を目指す。北海道白糠町などの水産現場におけるPoCを拡大し、センサの操作性や流通現場での実装性を実証する。並行して、鮮魚流通業者や輸出企業との連携を深め、輸出先（特に米国西海岸）での製品検証も実施する。2026年度には、センサ本体を売切り型で提供し、センサチップと測定ソフトをサブスクリプションで販売する事業モデルでの市場投入を計画している。将来的には、ヒスタミン等他成分への応用展開も視野に、水産分野のDXに貢献する鮮度管理プラットフォームの構築を目指す。

<代表機関概要> 芝浦工業大学

■HP： www.shibaura-it.ac.jp

■所在地： 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5

■連絡先： yosimi [アット]shibaura-it.ac.jp [アット]を@に置き換えてください。 令和7年3月31日時点