

研究最前線

医学生が開発した魚の熟成を“光”で見抜く技術

渡邊 朋信 原爆放射線医学研究所 幹細胞機能学 教授

宮崎 夏帆 医学部医学科 6年生(当時4年生)



日本の生食文化が世界に広がり、魚の鮮度評価は専門業者だけでなく一般消費者にも関心の高いテーマとなっています。これまでは熟練職人の“目利き”によって鮮度が判断されてきましたが、担い手不足が深刻化し、客観的かつ定量的に評価する技術の必要性が高まっています。AIと画像解析を用いた自動判定システムの開発が進む中、一人の医学科生(当時4年生)が「お魚の熟成を図りたい」と私たちの研究室を訪れました。私たちは、生体が内在的に持つ蛍光分子を解析する「自家蛍光スペクトル」技術を用いて、この提案を研究として進めることにしました。

自家蛍光スペクトルは、魚の内部状態を非破壊で検出できる有望な手法です。しかし、光の照射条件や個体差、魚種間の成分構成に影響を受けやすく、汎用的な鮮度指標としての活用には課題がありました。そこで、独自に開発した自家蛍光計測システムを用い、トラウトサーモン・マダイ・ブリの切り身を同一条件下で冷蔵保存し、4種類の波長(275、365、405、455 nm)で励起したスペクトルを経時測定しました。得られたデータを主成分分析(PCA)、非負値行列因子分解(NMF)、非対称ガウス分布によるフィッティングなどで解析し、変化要因を分離・定量化しました。

その結果、フラビン類の酸化を由来とする約540nmの蛍光成分が、いずれの魚種でも保存中に一貫して増加することを発見しました。また、抗酸化成分「アスタキサンチン」が切り身の酸化を抑える様子も光学的に確認しました。本研究は、魚種間で共通する酸化指標の探索と自家蛍光解析の実用化に向けた一歩です。今後は多様な魚種・条件での検証を進め、AIとの統合や携帯型デバイス化により、流通・消費現場での鮮度判定を実現することを目指します。

この研究の素案を提案し実施したのが医学部生であることは、本学の自由な研究文化を象徴しています。今後も意欲ある学生たちが自らのテーマを持ち込み、学際的な発想で研究を切り拓くことを期待しています。なお、本研究成果は国際食品科学誌 Food Chemistry に掲載されました(10.1016/j.foodchem.2025.145577)。

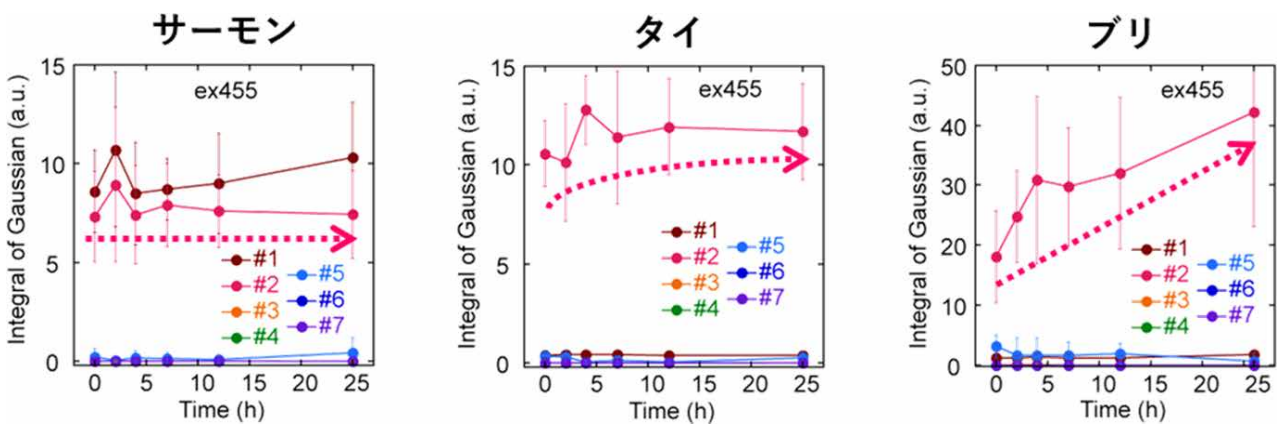


図 各魚種におけるスペクトル分解解析の結果。分解した成分の4°C保存下での時間変化を示したグラフ。#2(ピンク)がFAD由来の蛍光。