

PRESS RELEASE (2020-04-01)



日本大学生物資源科学部

海洋生物資源科学科

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

TEL・FAX : 0466-84-3681

E-mail: inoue.naoko@nihon-u.ac.jp

URL: <http://hp.brs.nihon-u.ac.jp/~kaiyo/index.html>

## 魚肉の新規鮮度評価手法の確立と介護食への応用

### -生化学的な指標による鮮度測定-

#### 研究成果のポイント

- ・魚肉の鮮度を左右する生化学的な指標を確立するため、魚肉の硬化（ホルムアルデヒド添加）及び軟化（プロテアーゼ処理）の二つのモデルを作出した。
- ・各モデルに特徴的に存在する魚肉由来のペプチド分子を探索した。
- ・物性値のみで評価されていた介護食において、新たな生化学的な指標として魚肉由来のペプチドが応用できる可能性を示した。

#### 研究成果の概要

魚は、冷凍保存中にトリメチルアミン-N-オキシドの分解によりホルムアルデヒド(FA)の蓄積を引き起こします。FAは魚の品質、特に食感に影響を与えることが知られています。ゆえにFAが蓄積する部位を見極め、魚の品質を正しく評価・管理することが求められています。本実験では、タンパク質の変性および凝集などの状態を表す新しい生化学的な指標を探索することを目的として、質量分析イメージングを用いました。その結果、FA依存的に変化する魚肉由来ペプチドの検出に成功しました。

近年、プロテアーゼによる食品の軟化処理を施したスマイルケア食と呼ばれる介護食品が広く周知され、その市場が大きく成長をとげています。しかし食品の軟化を表す指標は、これまで物性値のみであり、新たな指標の作出が望まれていました。そこで我々は軟化を表す生化学的な指標を特定しようと試みました。その結果、プロテアーゼ処理により変化するペプチドを検出することができました。今後、これらペプチドは魚の切り身の品質を評価する上で効果的な指標として役立つと考えられます。

## 研究成果の詳細

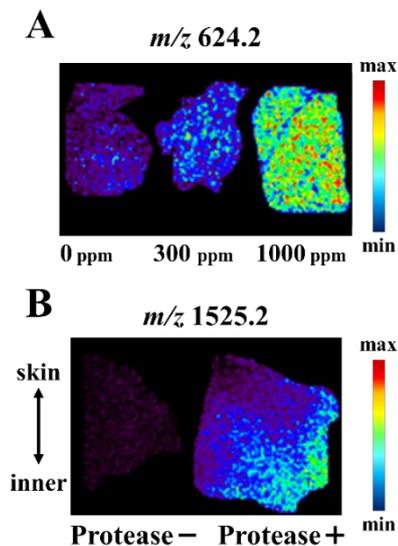
(背景) 近年、プロテアーゼ処理などの食品軟化処理法が確立され、介護食(咀嚼・嚥下困難者用食品)への応用が進み、魚肉もこの方法により加工が行われています。しかし、冷凍魚には局所的にFAが蓄積することが知られています。FAの蓄積は食感や食味を悪くするという問題だけでなく、魚肉の硬化により軟化処理効率を下げるといった問題を引き起こします。この問題を克服するため、FAの蓄積を抑制するための研究が進められています。

我々は、生化学的な指標によりFAの蓄積を明らかにすることができないか、と考えました。FA蓄積部位の特定は、食品ロスを低減させ、安全・安心な食品を消費者に提供することにつながると考えました。そこでFA及びプロテアーゼ処理依存的に変化する生化学的な指標(筋肉由来のペプチド)を探索する目的で人為的にFAを添加したモデル及びプロテアーゼ処理魚肉を用いて実験を行いました。

(方法) FA蓄積を模倣したサンプルを作成するために、FA濃度の異なる3段階(0, 300, 1000 ppm)のサンプルを作成しました。次にそれらサンプルにプロテアーゼ処理を行い、FA蓄積が軟化処理にどのような影響を及ぼすのか検討しました。その後、凍結切片を作成し質量分析イメージングに供し変化するペプチドの探索を行いました。

(結果) 質量分析イメージングの結果、FA濃度依存的に変化する  $m/z$  624.2 のピークが検出されました(A)。このピークの強度を解析すると、0, 300, 1000 ppm とFAの濃度依存的にその強度が高くなり、局在については偏在せず切り身全体に均一に観察されました。また、プロテアーゼ処理をしたサンプルからは  $m/z$  1525.2 のピークが検出されました(B)。このピークを解析したところ、強度は切り身の皮側より身のほうで高くなっていることが分かり、プロテアーゼの浸透具合を可視化する事にも成功しました。

(今後の展望) 本研究では、質量分析イメージングを用いることでFA蓄積とプロテアーゼによる軟化をそれぞれ示すイオンを特定することができました。将来的にこれらのペプチドがどのようなタンパク質由来であるのかを特定したいと考えています。またこれらのペプチドを新しい指標として使用し、実際の供試魚サンプルを用いた品質評価を行いたいと考えています。



## 発表論文の概要

### 研究論文名

# **Application of Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry Imaging for Evaluating the Quality of Fish Fillets**

### 著者

森笹 瑞季 (日本大学生物資源科学研究科 大学院生)

木村 圭佑 (日本大学生物資源科学部 学部生)

住田 基樹 (マルハニチロ株式会社中央研究所)

福本 沙弥 (マルハニチロ株式会社中央研究所)

田村 匡 (マルハニチロ株式会社中央研究所)

竹内 理子 (マルハニチロ株式会社中央研究所)

森 司 (日本大学生物資源科学部)

井上 菜穂子 (日本大学生物資源科学部)

公表雑誌 : Foods 10 656 (2020)

公表日 : 2020 年 4 月 1 日

### お問い合わせ先

日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 生物機能化学研究室

専任講師 井上 菜穂子 (いのうえ なおこ)

TEL/FAX 0466(84)3681 E-mail: inoue.naoko@nihon-u.ac.jp