

PRESS RELEASE (2026-05-11)



海洋生物学科

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

TEL・FAX : 0466-84-0000

E-mail: メールアドレス@nihon-u.ac.jp

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

スケトウダラ由来タンパク質が骨格筋肥大と脂質代謝を制御することを解明

研究成果のポイント

- ・スケトウダラ由来タンパク質（APP）が骨格筋、特に速筋線維の肥大を促進することを明らかにした。
- ・APP を摂取後 90 分の血中因子が筋細胞の肥大および収縮機能を向上させることを示し、その因子の一つとして、インクレチンホルモンである GLP-1 を同定した。
- ・脂質オミクス解析により、APP 摂取により肝臓及び骨格筋において脂質代謝の大規模なモデリングが起きることを明らかにした。

研究成果の詳細

（背景）

骨格筋は運動機能だけでなく、糖・脂質代謝の制御や全身のエネルギー恒常性維持に重要な役割を担っています。そのため、筋量の維持・増加はサルコペニアや生活習慣病の予防において極めて重要です。従来、筋肥大は主にロイシンなどの必須アミノ酸による mTOR 経路の活性化によって説明されてきましたが、近年では食品由来タンパク質の機能性にも注目が集まっています。スケトウダラ（Alaska pollock）は日本で広く消費される魚であり、そのタンパク質（APP）は高い栄養価と利用効率を有することが知られています。これまでに APP が骨格筋肥大を促進することは報告されていましたが、その分子メカニズムは十分に解明されていませんでした。

（研究成果）

本研究では、摂食タイミングを厳密に制御した動物モデルを用い、APP 摂取後の時間依存的な生体応答を解析しました。その結果、APP 摂取は特に速筋線維において顕著な肥大を誘導することが明らかとなりました。また、摂取後 90 分の血漿を骨格筋培養細胞に添加する

と、筋管の肥大および収縮能が有意に向上することが確認され、血中に筋分化を促進する因子が存在することが示唆されました。さらに、骨格筋及び肝臓組織を用いたプロテオミクスおよび脂質オミクス解析により、脂肪酸代謝やミトコンドリア機能に関連する経路が変動し、脂質代謝の大規模な再構築（リモデリング）が起こっていることが明らかとなりました。特に、ドコサヘキサエン酸（DHA）を含むリン脂質が速筋線維で約 127%増加し、膜脂質の組成変化が筋肥大と密接に関連する可能性が示されました。一方で、APP 中に含まれる DHA は極めて微量であり、この脂質変化は単純な食事由来 DHA の供給では説明できません。また体内の DHA 合成経路の上昇も認められなかったことから、APP は単なる栄養源としてだけでなく、体内環境を変化させることで筋肥大を促進する「機能性タンパク質」であることが示唆されました。

発表論文の概要

研究論文名

Alaska Pollock Protein as a functional dietary source for promoting skeletal muscle hypertrophy and lipid metabolic remodeling

著者

著者名：Ayumu Kojima（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 修士2年生）

著者名：Risa Mukai（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 修士2年生）

著者名：Mizuki Morisasa（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 博士3年生）

著者名：Wakako Tawara（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 修士2年生）

著者名：Shunsuke Amagaya（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 修士2年生）

著者名：Kenjiro Furusho（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 修士2年生）

著者名：Norika Tsutsumi（愛媛大学農学部）

著者名：Yukina Tadokoro（愛媛大学農学部）

著者名：Haruto Otsuka（愛媛大学農学部）

著者名：Miu Fujii（愛媛大学農学部）

著者名：Taro Kishida（愛媛大学農学部 教授）

著者名：Atsushi Kuno（産業技術総合研究所 グループ長）

著者名：Azusa Tomioka（産業技術総合研究所 テクニカルスタッフ）

著者名：Shinji Okada（東洋大学食環境科学部 教授）

著者名：Tsukasa Mori（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学 教授）

著者名：Naoko Goto-Inoue（日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 准教授）

公表雑誌：PLOS ONE（In press）

公表日：2026年5月11日（日本時間など）

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

准教授 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

文責：生物機能化学研究室 准教授 井上 菜穂子