



自主創造
日本大学
NIHON UNIVERSITY



公立大学法人
福井県立大学
Fukui Prefectural University

魚の免疫が教えてくれた IgM 抗体と腸内環境の知られざる関係 ～ IgM 抗体も腸内の細菌叢と代謝を調節する大事な因子 ～

日本大学 生物資源科学部 海洋生物学科の柴崎専任講師と福井県立大学 海洋生物資源学部 先端増殖科学科の瀧澤准教授が参加した国際共同研究の成果が、微生物学分野の最高峰誌である *Nature Microbiology* に掲載されました。

本研究では、ニジマスモデルとして、IgM 抗体が共生細菌叢の恒常性維持や代謝調節に関与していることを明らかにしました。本研究において、柴崎専任講師と瀧澤准教授は腸炎モデルおよび IgM 欠損モデルのニジマスの作出を担当しました。

なお、本成果は、米国ペンシルベニア大学、ニューメキシコ大学、オクラホマ州立大学、福井県立大学との国際共同研究の成果であり、日本学術振興会海外特別研究員、科研費 20K22594、21H02288 の助成を受けて実施されたものです。

【研究概要】

私たちの体は、多様な微生物と共生することで恒常性を保っています。中でも、分泌型免疫グロブリン (slg) による腸内細菌叢のコーティングは、どの細菌が腸内に定着するか、またその代謝活性に深く関与しています。これまで、哺乳類の slgA や魚類に特有の slgT が腸内環境の調節に寄与することが報告されてきましたが、ヒトや魚類の腸内では、IgM も細菌叢の大部分をコーティングしていることが知られていました。これは、ヒトと魚類の間で保存された特徴として、slgM が腸内環境の恒常性維持の鍵を握っていることを示唆していました。

本研究では、この仮説を検証するためにニジマスを用い、IgM を欠損させたモデルを作成しました。その結果、IgM の欠損により腸内細菌の組織侵入や構成異常が引き起こされ、それに伴い腸内細菌に依存した重度の腸組織損傷や体重減少が引き起こされることが明らかとなりました。また、短鎖脂肪酸や必須アミノ酸を含む細菌由来の代謝産物にも大きな変化が生じていました。

さらに、IgM 欠損ニジマスに対して実験的に腸炎を誘発したところ、全身性の菌血症と敗血症性ショックにより高い死亡率を示すことが確認され、slgM が腸管の保護に重要であることが分かりました。

これらの結果から、slgM が腸内細菌叢の恒常性と代謝調節における重要な役割を担っていることに

ついて魚類をモデル動物として初めて実証しました。本研究は、sIgM の新たな生理的役割を明らかにし、腸内環境の理解と疾患予防への応用に貢献するものです。

【掲載誌情報】

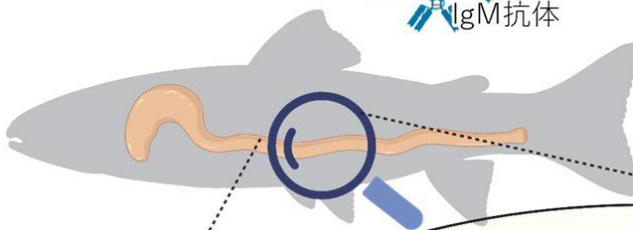
掲載論文タイトル：Secretory IgM regulates gut microbiota homeostasis and metabolism

掲載誌：Nature Microbiology（掲載日：2025年5月23日）

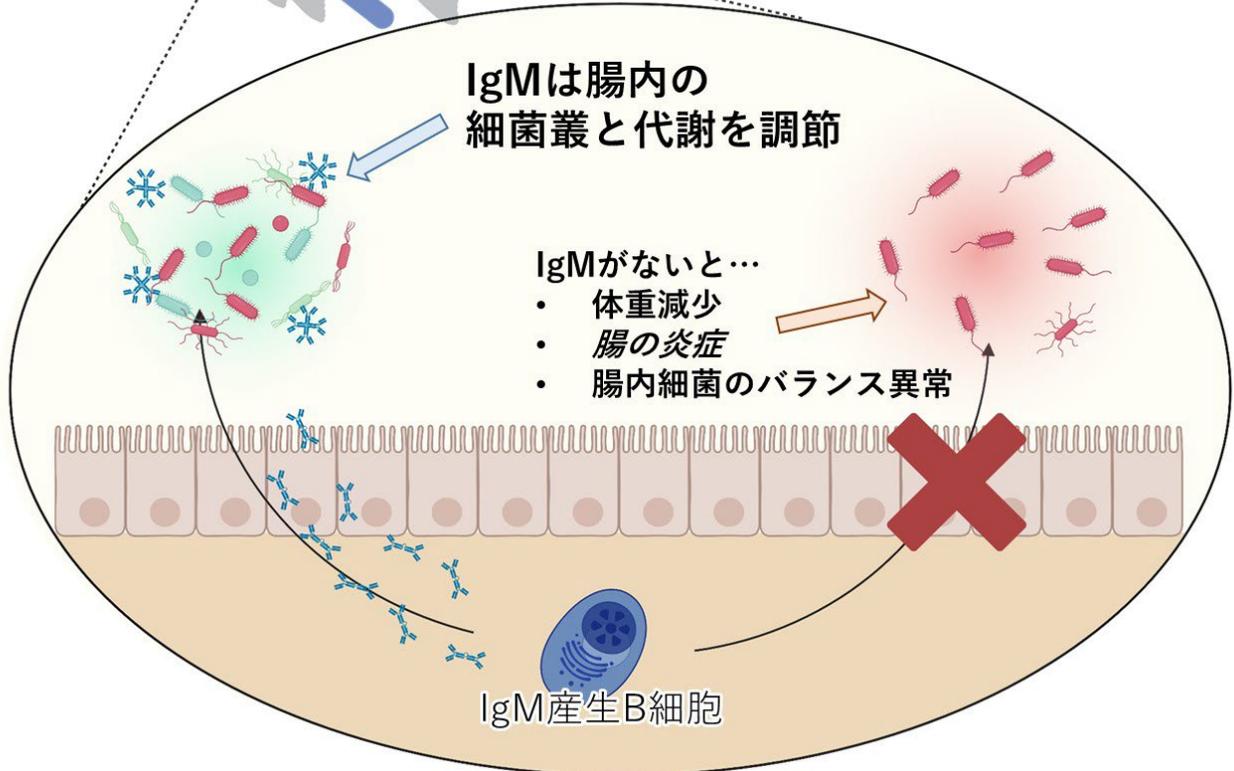
(URL：<https://www.nature.com/articles/s41564-025-02013-8>)

※論文の閲覧には、費用が掛かる可能性があります。

研究成果の概要



- IgMは魚類からヒトまで進化の過程で保存されている抗体
- 魚の免疫研究により、IgMが腸内を健康に保つ重要な因子であることを明らかに



【問い合わせ先】

日本大学生物資源科学部海洋生物学科 専任講師 柴崎康宏

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

電話 0466-84-3357（代表） E-mail: shibasaki.yasuhiro@nihon-u.ac.jp

生物資源科学部 海洋生物学科オリジナルサイト：<http://www.msr-nihon-university.org/>

福井県立大学海洋生物資源学部先端増養殖科学科 准教授 瀧澤文雄

〒917-0116 福井県小浜市堅海 49-8-2

電話 0770-52-7305（代表） E-mail: takizawa@fpu.ac.jp

海洋生物資源学部 先端増養殖科学科オリジナルサイト：

<https://sites.google.com/g.fpu.ac.jp/aquasci/>