

PRESS RELEASE (2023-06-24)



日本大学生物資源科学部

海洋生物学科

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

TEL・FAX : 0466-84-3724

E-mail:sawayama.eitaro@nihon-u.ac.jp

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

養殖マダイの尾鰭の形と細菌叢

研究成果のポイント

・養殖マダイの尾鰭は天然魚と比べると黒ずみ、辺縁部が欠けている個体（欠損個体）が多く見られるが、その一方で尾鰭の形が綺麗に保たれている個体（正常個体）も存在する。

・欠損個体の尾鰭には細菌感染の特徴が見られたことから、尾鰭末端の欠損は何らかの細菌が関与すると予想された。

・欠損個体と正常個体のそれぞれの尾鰭の細菌叢をハイスループットシーケンサーによるメタゲノム解析により属レベルで特定するとともに、16S rRNA 遺伝子クローンライブラリ法で種の特特定を試みた。

・メタゲノム解析の結果、正常個体では *Sulfitobacter* 属細菌が有意に多く、欠損個体では *Vibrio* 属細菌が多い傾向が見られた。また、16S rRNA 遺伝子のクローンライブラリ解析により、それらの細菌は *Sulfitobacter* sp.と *Vibrio harveyi*であると特定された。

・飼育密度やストレス、噛み合いなどの影響により尾鰭に傷が生じ、そこへ *V. harveyi*が増殖し、治癒を遅らせている可能性が示唆された。また、*Sulfitobacter* sp.についてはプロバイオティック効果が期待できるかもしれない。

研究成果の詳細

(背景)

マダイは「尾頭付き」で供されることに価値があるため、その姿形が経済的価値に結びつく。天然個体は尾鰭の先端がピンと尖っており見栄えが良いが、養殖魚の尾鰭の先端は丸まっており、このような形態的な違いを持って養殖魚と天然魚が区別される。しかしながら、養殖魚の中にも尾鰭の先端が尖っている個体も見られる。養殖マダイの尾鰭の先端がどのような原因で丸まるのかを明らかにすることができれば、養殖マダイの尾鰭の形を改善する研究に繋がり、最終的には養殖マダイの価値を天然マダイと同等以上に上げることができると考えて本研究を開始した。

(研究手法)

尾鰭の先端が尖った個体（正常個体）と丸まった個体（欠損個体）を観察すると、欠損個体では尾鰭が黒ずんでおり鬱血しているように見えた（図 1）。そのため、何らかの細菌感染が生じているのではないかと考え、以下の実験を行なった。

1) ハイスループットシーケンサーを用いて 16S rRNA 遺伝子の部分領域を用いたメタゲノム解析を行い、正常個体と欠損個体の尾鰭における細菌叢の違いを評価した。

2) 上記 16S rRNA 遺伝子の部分領域を使ったメタゲノム解析では属レベルの同定しかできないため、16S rRNA 遺伝子の全長を用いたクローンライブラリ解析を行い、細菌種の同定を行なった。

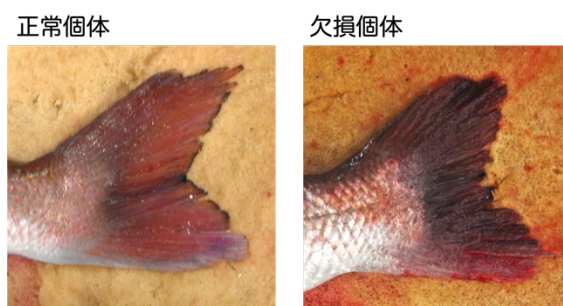


図1. 養殖マダイの尾鰭の形

(研究成果)

メタゲノム解析を行なったところ、細菌叢の α 多様性を示す指標である Chao-1 と Shannon 指数においては正常個体と欠損個体で有意な違いはみられなかった。各分類群の出現頻度（相対値）を比較したところ、正常個体では *Sulfitobacter* 属細菌が有意に多かった ($p=0.001$)。一方、欠損個体では *Vibrio* 属細菌が多くみられる傾向にあったが、統計的な有意差は認められなかった ($p=0.165$)。

次に、クローンライブラリ解析により細菌種の同定を試みたところ、*Sulfitobacter* 属については *Sulfitobacter* sp.、*Vibrio* 属については 7 種が認められたがその中でも *Vibrio harveyi* が特に多くみられた。

(今後の展望)

Vibrio harveyi は魚病細菌として知られている細菌である。本種は鰭を溶かすことも報告されていることから、尾鰭の形に関与することが示唆された。しかし、*Vibrio* 属細菌は一部の欠損個体で確認されなかったため、*Vibrio harveyi* の感染により尾鰭の欠損が必ず起こるわけではないことが明らかとなった。*Sulfitobacter* sp. は正常個体の尾鰭で有意に多く確認されたが、同種が尾鰭の形にどのような影響を与えるのかは明らかとなっていない。*Sulfitobacter* 属の中にはプロバイオティック効果を持つ種も存在することから、何らかの有用な効果が期待できるかもしれない。

発表論文の概要

研究論文名

Metagenomic profile of caudal fin morphology of farmed red sea bream *Pagrus major*.

著者

澤山英太郎（日本大学生物資源科学部海洋生物学科、准教授）

高橋正弥（2020 年度本学科卒業生）

北村真一（愛媛大学沿岸環境科学研究センター、准教授）

公表雑誌：Diseases of Aquatic Organisms

<https://doi.org/10.3354/dao03742>

公表日：2023 年 6 月 23 日（オンライン先行公開）

お問い合わせ先

日本大学生物資源科学部海洋生物学科

准教授 澤山 英太郎（さわやま えいたろう）

TEL/FAX 0466 (84) 3724 E-mail: sawayama.eitaro@nihon-u.ac.jp

文責：海洋生物生理学研究室 准教授 澤山英太郎