

## 水圏生物の脂肪酸代謝に関する研究

丹生谷, 颯人

<https://hdl.handle.net/2324/6787677>

---

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (農学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)

氏名	丹生谷 颯人			
論文名	水圏生物の脂肪酸代謝に関する研究			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	中尾 実樹
	副査	九州大学	教授	佐藤 匡央
	副査	九州大学	名誉教授	伊東 信

## 論文審査の結果の要旨

海産魚はドコサヘキサエン酸 (DHA) やエイコサペンタエン酸 (EPA) 等の n-3 長鎖高度不飽和脂肪酸 (n-3 LC-PUFA) の要求性が高いことが知られている。DHA や EPA は  $\alpha$  リノレン酸 (ALA) から様々な中間体を経て生合成されるが、海産魚はその生合成に必要な酵素活性の一部が欠損あるいは極めて弱いためにそれらを生合成できないと考えられている。本論文は、我が国の水産有用魚種および DHA の一次生産者と考えられる海洋微生物の脂肪酸代謝を分子・細胞レベルで検討した結果をまとめたものである。

まず、マダイの脂肪酸不飽和化酵素 2 (Fads2) 遺伝子をクローニングし、出芽酵母の発現系を用いて脂肪酸分子種に対する特異性を調べている。その結果、マダイ Fads2 は  $\Delta 6/\Delta 8$  不飽和化活性を持つが  $\Delta 5$  不飽和化活性を持たないことを明らかにしている。そのため、マダイはエイコサテトラエン酸 (ETA) を EPA に変換することができず、その結果 EPA、DHA を生合成できないと推察している。

次に、重水素標識脂肪酸と液体クロマトグラフィー質量分析計を用いた新たな LC-PUFA 生合成追跡法を開発し、海産魚 (マダイ、ヒラメ、トラフグ) および淡水魚 (ゼブラフィッシュ、ギンブナ等) の株化培養細胞や初代細胞を用いて n-3 LC-PUFA 生合成経路を解析している。その結果、マダイ、ヒラメは ETA までは生合成できるが ETA を EPA に変換できないこと、トラフグは出発基質である ALA を全く下流の n-3 LC-PUFA に変換できないこと、一方、ゼブラフィッシュ、ギンブナは ALA から DHA を生合成できることを明らかにしている。これらの結果は、上記マダイ Fads2 の解析結果を支持するとともに、淡水魚の n-3 LC-PUFA 要求性が低い理由を細胞レベルで示している。

続いて、種々の魚類細胞を低温下で培養したときのリン脂質に含まれる脂肪酸の変動を調べている。いずれの魚類細胞も低温下においてホスファチジルコリンやホスファチジルエタノールアミンの n-3 LC-PUFA 含量が増加したが、これは n-3 LC-PUFA の輸送に関与する遺伝子発現の亢進による培地からの n-3 LC-PUFA の取り込み促進に起因していることを明らかにしている。

最後に、海洋における DHA の一次生産者の 1 つであるラビリンチュラ類 *Aurantiochytrium limacinum* の脂質代謝に関わる新規遺伝子の探索法を開発している。本法によって脂質含量および飢餓時の増殖速度が低下した変異株を単離し、その表現型の原因遺伝子が電子伝達フラビンタンパク質ユビキノン酸化還元酵素 (ETFQO) 遺伝子であることを明らかにしている。

以上要するに、本研究は魚類および海洋微生物の脂肪酸代謝に関して新規な知見を見いだしたものであり、脂質生化学、海洋資源化学に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士 (農学) の学位に値すると認める。