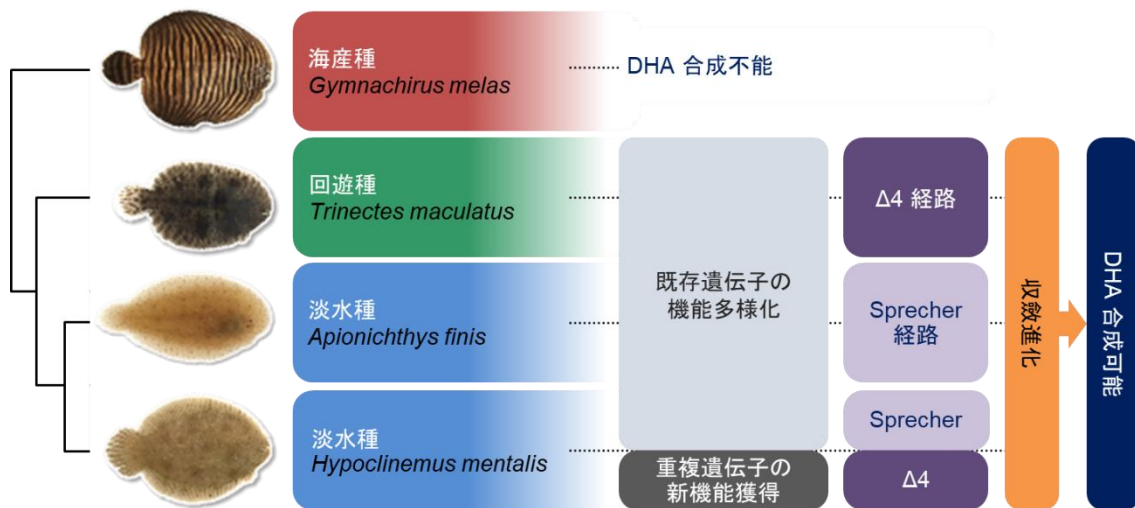


## 「アマゾンのカレイは如何にして海から川へ進出したか」 -カレイ類が淡水進出するきっかけとなる機構の解明に成功-

アマゾン川をはじめとする世界の河川には、複数のカレイの仲間が生息しています。一般に、カレイの仲間はドコサヘキサエン酸（DHA）を必須脂肪酸としており、これを含む餌を摂取しないと生きていけません。しかし、淡水域に生息する餌生物は DHA を含む高度不飽和脂肪酸に乏しく、海から河川内に進出したカレイたちがどのように脂肪酸要求を満たしているのかについては、謎に包まれていました。本研究では、これらのカレイのうち、生涯を海で過ごす種（海産種）、海で生まれ川で生涯の大半を過ごす種（回遊種）、および淡水で生涯を全うする種（河川種）の脂肪酸代謝経路を詳細に解析しました。その結果、祖先型である海産種は DHA を合成できないにもかかわらず、回遊種と河川種は、いずれも DHA を合成する能力を獲得していることが明らかになりました。特筆すべき点として、回遊種 1 種と河川種 2 種の脂肪酸代謝経路は互いに異なる道すじを辿るものの、最終的には“DHA 合成”という共通のゴールに到達していることが実証されました。このことは、海起源の魚種が淡水域へ進出する際に、DHA 合成能力の有無が、その成否のカギを握ることを強く示唆しています。

南北アメリカ大陸の沿岸部や河川には、アキルス科に属するカレイの仲間が生息しています。アキルス科は他のカレイ類と同様にもともと海に起源する系統ですが、一部の種は淡水域への進出を果たしており、海で生まれたのち河川内へ移動し、そこで成長する種のほか、河口から 3000 km 以上離れたアマゾン川の上流域に生息し、淡水で生涯を全うする種も存在します。一般に、カレイの仲間を含む多くの海産魚はドコサヘキサエン酸（DHA）を必須脂肪酸として要求し、これを含む餌を摂取しないと生きていくことができません（青魚に含まれる豊富な DHA もすべて餌に由来するものであり、自ら DHA を合成することはできません）。海域に生息する餌生物には DHA を含むオメガ 3 高度不飽和脂肪酸が豊富に含まれているのに対し、淡水域に生息する餌生物はこれら、特に DHA が非常に乏しいことが知られています。そんな淡水域に進出したカレイたちが、どのようにして脂肪酸要求を満たしているのかについては、現在まで謎に包まれていました。

東京海洋大学博士後期課程の松下芳之氏と吉崎悟朗教授らの研究グループは、アキルス科のカレイのうち、生涯を海で過ごす種（海産種）、海で生まれ川で生涯の大半を過ごす種（回遊種）、および淡水で生涯のすべてを過ごす種（河川種）の脂肪酸代謝経路を詳細に解析しました。その結果、祖先型である海産種は、他の多くの海産魚と同様に DHA を合成できないにもかかわらず、回遊種と河川種は、いずれも DHA を合成する能力を獲得していることが明らかになりました。さらに、回遊種 1 種と河川種 2 種では、脂肪酸代謝経路を触媒する酵素がそれぞれの種において独自の機能を獲得した結果、互いに異なる経路で DHA を合成していることが明らかになりました。すなわち、淡水域で生涯の大半、あるいは全てを送るこれらのカレイたちは、道のりは違えど“DHA 合成”という共通のゴールに到達していることが明らかになり、DHA に乏しい淡水環境への適応をもたらす収斂進化が生じていることが浮き彫りになりました。このことは、海に起源をもつ魚の系統が淡水域へと進出する際に、単に低い塩分環境へ適応する能力だけでなく、異なる栄養環境への適応を可能にする DHA 合成能力の有無が、その成否のカギを握ることを強く示唆しています。



従来、淡水域へと進出することに成功したトゲウオの地域集団においては、DHA 合成にかかわる遺伝子の数を増やすことで、DHA 合成能力を高めていることが報告されていましたが、DHA 合成能力をもたない海起源の系統が、全く新たな経路を獲得することによって DHA を合成できるようになるという報告は初めてのものです。

本研究では、アキルス科カレイの回遊種や河川種の脂肪酸代謝酵素が DHA 合成を導く特異な機能を示すことが明らかになりました。これらの酵素の構造を模倣し、DHA を合成できない海産の有用魚種がもつ当該酵素遺伝子を、ゲノム編集技術を駆使して改変することにより、彼らに DHA を合成する能力を導入することも可能になると期待されます。

本研究は、JSPS 科研費 (JP19J14936, 19K22329) の支援により行いました。

本研究結果は Nature Research が出版する生物学専門誌である *Communications Biology* に掲載されます。

論文題目 **Flatfishes colonised freshwater environments by acquisition of various DHA biosynthetic pathways**

プレス解禁 2020 年 9 月 17 日

論文掲載日 2020 年 9 月 18 日

記事掲載可能日時 2020 年 9 月 18 日 18 時以降 (ロンドン時午前 10 時以降)

【機関の情報】

国立大学法人東京海洋大学 (東京都港区港南 4 丁目 5 番 7 号、学長 竹内 俊郎)

<本件に関するお問い合わせ先>

«リリースの問い合わせ先»

東京海洋大学海洋生物資源学部門

教授 吉崎悟朗 [goro@kaiyodai.ac.jp](mailto:goro@kaiyodai.ac.jp)

ご連絡をいただければ Zoom 等で詳細を説明いたします。

【発信元】

国立大学法人東京海洋大学総務部総務課広報室

TEL : 03-5463-0355 E-mail : so-koho@o.kaiyodai.ac.jp

<http://www.kaiyodai.ac.jp/>

以上