

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能な社会の実現」領域  
終了報告書(探索研究期間)

令和3年度  
研究開発終了報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：佐藤 秀一]

[福井県立大学 海洋生物資源学部 教授]

[研究開発課題名：将来の動物性たんぱく質供給を支える次世代養魚飼料の開発]

実施期間：令和元年 11 月 1 日～令和 4 年 3 月 31 日

## § 1. 研究実施体制

### (1)「佐藤」グループ(東京海洋大学研究機関名)

① 研究開発代表者:佐藤 秀一(東京海洋大学学術研究院, 教授)

#### ② 研究項目

- ヨコエビおよびゴカイの脂肪酸分析
- 各種生合成酵素の機能解析
- 各種餌料による人口飼育による EPA・DHA 生産能の解明

### (2)「潮」グループ(東京大学)

① 主たる共同研究者:潮 秀樹(東京大学農学生命科学研究科, 教授)

#### ② 研究項目

- ヨコエビおよびゴカイ類のトランスクリプトーム解析に基づく EPA・DHA 生産能の解析
- ノックアウトにより EPA・DHA 含量を増加させるための候補遺伝子の絞り込み

## § 2. 研究実施の概要

EPA・DHA の持続的な大量生産に適したゴカイおよびヨコエビの種・分類群を絞り込むための第一歩として、飼育種やサンプリング可能な種の脂肪酸分析を行った。その結果、EPA は分析した全ての種から検出され、いくつかの種においては比較的高い濃度で含まれることが明らかとなった。一方、DHA に関しては含む種と含まない種が存在しており、DHA の有無を候補種の絞り込み時の指標として利用可能と考えられた。分析したゴカイ類とヨコエビ類からそれぞれ一種ずつ、とりわけ EPA・DHA を多く含む種を選定し、大量生産の有力候補とした。一方、サンプリングした種のそれぞれは RNA シーケンス解析に供し、高品質トランスクリプトームデータベースを作成した。各種のトランスクリプトームアセンブリから相同性検索により EPA・DHA の生合成に関わると予測される遺伝子を網羅的に探索し、ゴカイ類およびヨコエビ類ともに、脂肪酸の炭素鎖に二重結合を導入する不飽和化酵素遺伝子や炭素鎖長を延長する鎖長延長酵素遺伝子が複数単離された。それぞれの遺伝子の機能解析の結果、ゴカイ類では不飽和化酵素、鎖長延長酵素ともに EPA・DHA 生合成に関わる活性が検出されたものの、ヨコエビ類からは活性を有する酵素としては鎖長延長酵素のみ検出された。続いて、EPA・DHA の生体内における生産能を明らかにするため、EPA や DHA を含まない飼料を用いた給餌試験を行った。なお、飼育実験には多量の個体が必要なため、ひとまず購入可能なゴカイおよびヨコエビの一種をモデル種として用いた。ヨコエビの飼育実験においては、EPA・DHA を含まない飼料で 70 日間飼育しても体内に EPA および DHA を保持し続けることが明らかとなったが、その間に脂質含量の減少が認められ、絶対量としては EPA・DHA が減少していると考えられた。一方、ゴカイの一種では体重には大きな変化がなかったものの、飼育前と同等の EPA・DHA を 80 日間保持し続けることが明らかとなった。野生で EPA・DHA を多く含むヨコエビ種においても同様の実験を実施したが、EPA・DHA を含まない飼料で飼育した際には EPA・DHA 含量が減少し、本種は餌中の EPA・DHA を蓄積する能力はあるものの、自ら生合成している可能性は低いと考えられた。ゴカイ類に関しては人工繁殖を試みたものの、飼育実験に必要な十分な個体数を得ることができなかった。そのため今後は、ゴカイ類において幼生から EPA・DHA を含まない飼料を用いた飼育実験を行い、成長に伴う EPA・DHA 生産性の解析を進める予定である。