

【2024 年度「日本海洋学会・青い海助成事業」成果報告】

カイアシ類の採集・観察方法および系統分類・進化・生態を学ぶ

学生向けワークショップの開催

2024 年 6 月 30 日

広島大学瀬戸内 CN 国際共同研究センター・教授・大塚 攻

1. 事業の背景

カイアシ類は微小甲殻類で、プランクトン性種（図1）はサケ類、タイ類などの仔稚魚やサンマ、イワシなどの成魚の天然餌料として最も重要である一方、寄生性種はウオジラミ類（図2）、イカリムシ類などに代表されるようにサケ類、フグ類、淡水魚などの養殖水産業に甚大な被害を及ぼす。最近では、気候変動、海洋酸性化、マイクロプラスチック問題、侵略的外来種による生態系攪乱など全人類の生存にも関わる問題とカイアシ類の生態は密接に関係しており、生態学的、水産学的、海洋学的にも重要な動物群の1つであることが再認識されている。しかしながら、カイアシ類は通常ミリ単位の微小サイズであり、1万種を超える非常に大きな分類群なので、学生にとって研究の第一歩である採集、同定は熟練の研究者からの指導なしには成立しない。さらに、カイアシ類は種によって分布、行動、生活が非常に多様であり、寄生性種には宿主特異性も高いものがあり、同定には極めて高度な専門知識を必要とする。

このような背景から本事業を企画した。世界的に著名なカイアシ類研究者を国内外から13名を講師として招聘し、国内外から優秀な学生を対象として、カイアシ類の形態、系統分類、進化、生態および人間との関わりに関する講義と同定・観察方法、写真撮影方法などの実習を実施した。会場は広島大学・瀬戸内カーボンニュートラル国際共同研究センター・水産実験所で、さらに広島大学生物生産学部附属練習船「豊潮丸」を用いて海上でカイアシ類の採集方法などを教授する企画であった。



図1 浮遊性カイアシ類 *Cephalophanes* sp. 巨大な単眼で発光バクテリアの発光を検出すると考えられており、講義でも扱った（スケールは1 mm）。



図2 トラフグ属に寄生するセトウオジラミ *Caligus fugu*. 長崎県でトラフグ養殖に甚大な被害を及ぼしたことがあり、講義でも触れた。



図 3 広島大学生物生産学部附属練習船「豊潮丸」(全長 40.5 m; 総トン数 256 t)。

本事業では、世界的水準の知識を教授し、深刻な地球環境問題に対して世界の学生たちが将来、連携して解決策を見出す契機となることも視野にある。持続可能な社会構築を目的とした SDGs の目標 14「海の豊かさを守ろう」及び目標 15「陸の豊かさを守ろう」の実現にも貢献する事業でもある。

2. 実施の概要

受講者定員を 25 名に設定していたが、これを超える応募があったため、講師代表者 3 名が参加する動機などを精査して 25 名を選抜したが、個人的な理由などで 2 名の欠席者がでたため最終的には 23 名の参加があった。参加者の国籍（人数）の内訳は以下のようである。日本（6）、中国（3）、韓国（2）、フィリピン（2）、タイ（1）、マレーシア（1）、バングラディッシュ（1）、インド（1）、ドイツ（1）、フランス（1）、イタリア（1）、エチオピア（1）、ブラジル（1）、ロシア（1）からの合計 23 名の学部生、大学院生、ポスドクの参加があった（図 4）。会場、日程、講義タイトルは別紙 1、講義内容は別紙 2 を参照のこと。



図 4 本事業に参加した学生らと講師。

本事業は 2024 年 5 月 26 日～5 月 31 日に実施した。「豊潮丸」の様々なギア類（図 5）を用いてカイアシ類の採集を試みたが、これまでのワークショップには

例を見ない新しい試みである。また、広島県栽培漁業センターの見学も行い、種苗生産に冷凍カイアシ類が使用されている現場を視察した。



図5 豊潮丸で曳航した ORI ニューストンネット。

講義では、プランクトン性種、底生性種、寄生性種の形態、分類、生態について解説した。実習では採集したカイアシ類の撮影、同定、解剖、スケッチの仕方までの一連の研究手法を教授した。自らの研究材料となっているカイアシ類の同定を講師がサポートした。カイアシ類の同定には欠かせない書籍、G. A. Boxshall & S. Halsey 著「Introduction to Copepod Diversity (Ray Society, 2004 年)」も第一著者の厚意によって全参加者に配布でき、さっそく活用できた。走査型電子顕微鏡に装着した X 線元素分析装置を用いて珪藻類などを食する浮遊性カイアシ類の歯の先端がケイ素で覆われていることも観察できた。

受講者が将来、一般向けにカイアシ類あるいはプランクトン、メイオベントス、寄生虫などのワークショップを自ら開催することができるように、ワークショップの内容の構成や観察器具類、採集器具類の特徴を丁寧に説明する工夫も行った。

3. 成果と今後の課題

講義では活発な質疑応答がなされ、また、実習中にはカイアシ類の同定方法、解剖の仕方、研究材料の入手方法、研究の進め方などについて多くの質問が講師に問いかけられた。

栽培漁業センター見学以外の全ての作業が修了した時点で、参加者にアンケートを実施したが、主な質問項目への回答は以下の通り（22名より回収）。食事、宿泊施設への不満の記述もあったが、事業の内容そのものには全参加者が満足している結果となった。本事業に参加した若手から優れた研究者が育つことが期待される。

1) 参加動機

カイアシ類の形態、研究技法など全般について学ぶため
寄生性カイアシ類について知識を深めるため
修士論文のまとめに役立つ
博士過程後期に進学するため知識を学びたい
カイアシ類の同定方法を学ぶため

他のカイアシ類研究者や学生とネットワークを構築したい

大型船による調査航海に参加したい

日本産カイアシ類について学ぶため

新種の記載方法を学ぶため

2) 本トレーニングコース開催をどのようにして知ったか？（複数回答可）

指導教員からの推薦（59%）

World Association of Copepodologistsのホームページ（5%）

15th International Conference on Copepodaのホームページ（18%）

X (former Twitter)/メール（14%）

友人・知人からの情報（9%）

3) 最も興味があった講義、実習（複数回答可）

実習、特にカイアシ類の解剖（82%）（図6）

実習、特に魚類の寄生虫（9%）

講義（55%）

航海（18%）

4) 参加料は妥当か

妥当である（100%）

5) 今後、同様のトレーニングコースが開催された場合、同僚に受講を勧めるか
勧める（100%）

6) 自由記述

- 全ての学生と講師が集って議論する時間があってもよい。
- 講義内容のアンバランス（浮遊性種についてもっと時間を割いてほしい）。
- 講義においてカイアシ類の経済的重要性について強調してほしい。
- 講義時間などのスケジュールが守られていない。
- 生活面でやや困難を感じた（買い出しなどで車がほしい。宿泊施設が古いなど）。
- スケジュールが過密であったので、日程を延長して余裕を持たせてほしい。
- 気候変動などとの関わりなども講義してほしかった。

本事業は地元新聞紙にも取り上げられた（2024年5月29日、中国新聞、朝刊：別紙3）。



図 6 多くの学生がカイアシ類を研究しているにも関わらず、初めて解剖してみたという。ブラジル、フランスからの参加者が解剖にチャレンジ。

今後、学生の参加動機や指摘点などを考慮して、よりよいトレーニングコースが開催されることを期待する。2027年に開催される第16回国際カイアシ類会議はイタリア・ナポリで開催予定であり、おそらく付随して学生トレーニングコースも開催されるであろう。幸いにも本事業のオーガナイザーの1人 Rony Huys 氏（ロンドン自然史博物館）が World Association of Copepodologists の会長に選出されたために、よりよい企画が期待できる。