

氏名・本籍	浜本 洋子 (兵庫県)
学位の種類	博士 (理学)
報告番号	甲第 107 号
学位授与の日付	平成 31 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者
論文題目	海洋環境におけるラビリンチュラ類の生態学的 役割とその影響に関する研究
審査委員	(主査) 教授 本多 大輔 (副査) 教授 日下部 岳広 (副査) 教授 後藤 彩子

論文内容の要旨

原生生物ラビリンチュラ類は、分解酵素を分泌すること、陸源有機物が豊富な河口域に多く生息することなどから、分解者として認識されてきた。また、沿岸域から外洋、熱帯から極域、表層から深海まで、あらゆる海洋環境中に分布していることが知られているが、具体的な栄養源や生態学的な影響力については、明らかになっていなかった。そこで本研究では、まず、海洋の一次生産者である植物プランクトンのうち、特に大きなバイオマスをもつ珪藻類を栄養摂取の対象としている可能性について検討した。系統的に多様なラビリンチュラ類と珪藻の二員培養を行った結果、*Aplanochytrium* 類は外質ネットで生きている珪藻に付着し、積極的に栄養摂取する様子が観察され、未認識の生食連鎖が存在することが明らかとなった。また、栄養摂取の過程で *Aplanochytrium* 類は珪藻と集合体を形成し、動物プランクトンが捕食できる大きさとなり得るため、食物網の中で効率よくエネルギー転送をしていることが予想された。次に、定量 PCR 法によって大阪湾に生息する *Aplanochytrium* 類の細胞密度を、季節ごとに測定した結果、1 年間の平均は湾奥で 13,000 cells/L、湾央で 2,100 cells/L であった。さらに、これらの値から炭素に換算した単位面積あたりの年間生産量を試算し、瀬戸内海で示されている炭素循環に適用することで、*Aplanochytrium* 類を介する経路の影響力を評価した。その結果、真核生物に消費される植物プランクトンのうち、湾奥では 19.0%、湾央では 6.1%を *Aplanochytrium* 類が消費していること、また動物プランクトンが消費する炭素のうち、湾奥では 12.6%、湾央では 3.6%を *Aplanochytrium* 類が供給していると推定され、その生態学的な影響力は 1 属の生物として大きいことが示された。さらに、環境 DNA に対する 18S rDNA の網羅的解読によるラビリンチュラ類の群集構造解析では、ラビリンチュラ類全体に対する *Aplanochytrium* 類と同定された配列の割合は、大阪湾では約 70%を占め、全球的

な環境 DNA のデータベースでも、20%を超えており、環境中の主要な系統群であることが示された。以上の結果から、これまで分解者としてひとまとめに認識されてきたラビリチュラ類には、消費者としての役割をもつものが存在し、海洋生態系に大きな影響を与えていることが示唆された

審査結果の要旨

申請者は、ラビリチュラ類の *Aplanochytrium* 類が、生きている珪藻類から栄養摂取できることを明確に示した。また、これらの生物が集合体を形成することにも着目し、食物網の上位の捕食者に消費されることで、生態学的に効率よくエネルギー転送が行われている可能性についても言及している。さらに、環境 DNA の分析による細胞の定量法などを地道に開発することで、これまでとは異なる高い精度で、現存量を推定することに成功し、炭素循環における影響力について試算した。以上のように、地球上の一次生産の 20%を占める珪藻類を積極的に利用できる生物を発見し、比較的大きな影響力をもつことについて明らかにしたことは、海洋生態系の全体に対する理解の深化に寄与するものである。また今後のラビリチュラ類に対するモニタリング手法の基盤を構築した点でも高く評価できる。

本研究の成果は、日本藻類学会、日本微生物生態学会などの国内学会での発表に加え、「Asian Mycological Congress 2015 (2015 年, インド)」、「Moscow Forum “Protist-2016” (2016 年, ロシア)」などの国際学会でも発表された。また、成果の一部は、査読付きの国際学術誌(副論文1編, 参考論文1編)に受理, 掲載された。また、2018 年度には、日本科学協会 笹川科学研究助成に採択されるなど、国内外において高い評価を受けている。

2019 年 1 月 29 日、本学の学位規程に従い公開講演を行い、本論文に関する説明と質疑応答を行った。申請者の説明はきわめて明快であり、応答内容も十分満足できるものであった。

以上により、審査委員は本論文提出者(浜本洋子)が、博士後期課程の修了に必要な所定の単位を修得し、かつ、必要な研究指導を受け、博士論文の審査及び最終試験に合格したので、博士(理学)の学位を授与せられるに充分なる資格をもつものであると認める。