



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Morphological and molecular phylogenetic study of tidal pool dinoflagellates [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Maihemutijiang, Dawuti
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13914号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78195
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Maihemutijiang_Dawuti_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学）氏 名 MAIHEMUTIJANG, Dawuti

審査担当者 主査 教授 堀 口 健 雄
副査 教授 小 亀 一 弘
副査 准教授 Helena Fortunato
副査 助 教 Kevin C. Wakeman

学 位 論 文 題 名

Morphological and molecular phylogenetic study of tidal pool dinoflagellates

(タイドプール性渦鞭毛藻類の形態学および分子系統学的研究)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

渦鞭毛藻類は淡水から外洋まで広く分布する単細胞性の微細藻類である。本学位論文で研究対象としたタイドプール性渦鞭毛藻類は、潮間帯のタイドプールに特異的に生育し、干潮時にはブルームを形成し、満潮前にタイドプールの底部に移動して基質に付着し、満潮時にも外海に流し出されないようにするなど特徴的な鉛直移動をおこなう。このような特性をもつ渦鞭毛藻類は少なく、既知種は 10 種に満たない。しかしながらこれらの渦鞭毛藻類に関する研究は少なく、さらなる新種の発見も期待され、既知種に関する遺伝子レベルでの研究もほとんど無いのが現状であり、分類学的再検討も不可欠である。本学位論文は、1) さらなるタイドプール種の多様性を解明する、2) 日本各地のタイドプールに分布する種複合体内の遺伝的関係性を明らかにする、3) 分子系統学的手法を用いて既知種の分類を再検討する、ことを目的として実施した。本学位論文は 6 章から構成される。

序である第 1 章に続き、第 2 章では南アフリカ産タイドプール性渦鞭毛藻の 1 種について光学顕微鏡、走査型・透過型電子顕微鏡を駆使して形態の詳細を調査し、また分子系統学的研究もおこない、本種が既知種とは異なることをつきとめ、*Bysmatrum austrafum* として新種記載した。第 3 章では、*Bysmatrum gregarium* 種複合体と呼ぶ種複合体の産地毎の遺伝的距離を調査した。上述のようにタイドプール種は満潮になる前に、タイドプールの基質に付着するので基本的には外海に流し出されないはずである。ならば、分布範囲も比較的狭い範囲に限定されるのではないか、という予想のもと *B. gregarium* 種複合体に関して、同じ場所の別のタイドプール間、同県内の別の場所のタイドプール間、異なる県のタイドプール間の比較をおこなうために千葉県、神奈川県、沖縄県で採集をおこなった。これらの地点から 30 株の培養株を確立し遺伝的解析をおこなった。その結果 *B. gregarium* と一致する遺伝子型に加え、Type I~III の未知の遺伝子型が見つかった。沖縄の株はすべて Type I をもつのに対し、千葉と神奈川の株は Type I, II, III 全ての遺伝子型を含んでいることがわかった。また、千葉と神奈川では同じプールから 2~3 の遺伝子型が検出された場合もあった。このことから予想とは異なり、タイドプール性渦鞭毛藻類は沖縄から関東まで同一の遺伝子型が広い分布域を持っていることが明らかとなった。また、これらの株について形態を精査したが、Type I, II, III の間で明確な違いは検出できず、これら 3 Type はそれぞれ未記載種である可能性が高いが、形態的な特徴で区別できないことから、隠蔽種にあたるものと解釈された。第 4 章では、南アフリカ産のタイドプール性渦鞭毛藻の 1 種が *Symbiodinium* 属に属する未記載種であることを明らかにした。*Symbiodinium* はサンゴやイソギンチャクの共生パートナーとして知

られる分類群であるが、タイドプールでブルームを形成することは希である。光学顕微鏡・走査・透過型電子顕微鏡，分子系統解析を用いて本種に関しても分類学的位置を確定した。第5章では，1994年に南アフリカから *Gymnodinium natalense* として記載されたタイドプール性渦鞭毛藻の分類学的再検討をおこなった。本種は特殊なタイプの眼点をもつことが特徴であるが，後にこの特徴に基づいて *Biecheleria* 属に移された。ただしこの際に分子データは示されなかった。今回，南アフリカのタイプ産地で本種を再び採集できたことから，分子系統解析をおこなったところ *Biecheleria* ではなく，*Ansanella* 属に近縁であることが示された。従って，本種を *Ansanella* 属に移すことを提唱した。また，詳細な形態観察に基づき属の定義を改訂した。第6章では，*Scrippsiella hexapraecingula* として記載された種の分類学的位置を再検討した。今回，千葉県から採集された種は形態観察の結果本種と同定された。分子系統学的解析から，*Scrippsiella* 属ではなく，淡水産の *Peridiniopsis* 属のタイプ種と近縁性を示すことが明らかとなった。そこで，形態形質に若干の違いがあるものの本種を *Peridiniopsis* 属に移すことを提唱した。

これを要するに著者は，5新種（3つの隠蔽種を含む）を発見し，さらなる多様性理解に貢献し，また，タイドプール種の分布パターンを明らかにし，さらに既知種の分類学的位置を確定するなど，タイドプール性渦鞭毛藻類の多様性・進化・分布の理解を推し進めることに貢献した。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。