

Morphological and molecular investigations on life history of benthic diatoms

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2024-11-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鎌倉, 史帆 メールアドレス: 所属:
URL	https://fpu.repo.nii.ac.jp/records/2000057

氏 名	鎌倉 史帆
-----	-------

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、シリカから成る細胞壁をもつ微細藻類「珪藻」に関する生理生態や形態形成に着目した基礎的研究であり、多角的なアプローチを通じ、珪藻の生活史戦略を明らかにしている。

この研究は以下の点で学術的に高く評価される。

1. エピテミア科珪藻がもつ細胞内共生に由来する細胞小器官（スフェロイドボディ）の遺伝様式を明らかにした研究で、実験室環境での交配系を確立し、スフェロイドボディゲノムの部分配列を次世代シーケンサーにより決定することでジェノタイピングが可能となった。掛け合わせを通じたジェノタイピング解析の結果、スフェロイドボディは有性生殖に際してミトコンドリアのように片親遺伝することが明らかになった。この結果は、細胞内共生や真核生物の初期進化について考える上での新しい視点が得られるという点からも評価できる。

2. 珪藻の有性生殖について、3年間に渡る定点調査と培養実験による細胞サイズの経時的測定を通じて、その頻度や季節性を明らかにした研究である。敦賀市の中池見湿地に毎月通い大量の細胞を計測・観察したところ、系統的に近縁な種類が同所的に生育していた。このうち1種について有性生殖のリズムが明らかになった一方で、同所的に生育する別種では全く生殖が起こっていないことが判明した。同一環境に生育するごく近縁な種類でも生活環が大きく異なるという点を明らかにした研究であり、珪藻の種分化について生態学的観点からの知見を提供する大きな成果であると認められる。

3. 塩分の違いによって細胞壁の形態を変化させる珪藻プレウロシラに

ついて、本種の形態可塑性に与える塩分条件を実験的に明らかにした研究である。蛍光標識試薬による生体染色と詳細な観察により珪藻の形態可塑性を定量的に調査した初めての研究例であり、本手法の確立により今後多くの種において同様の観察が行われ、珪藻の形態可塑性に関する理解が加速することが期待される。さらに、本実験系を用いて細胞壁形成に関与する遺伝子を比較トランスクリプトーム解析により探索した結果、メカノセンシティブイオンチャンネルが浸透圧の変化を感知し、アクチンフィラメントがアネキシンを介して形態を制御するという新たなモデルを提唱している。本研究ではこれらの遺伝子に加え、役割は不明ながら形態形成への関与が示唆される複数の候補遺伝子もリストアップしており、今後の方向性としてこうした遺伝子の改変などを通じた機能検証という次のステップへの道筋を示したという点においても高く評価できる成果である。珪藻が微小スケールでシリカ細胞壁を形成する生物鉱物化メカニズムについては新規の材料開発の観点からも着目されており、本論文で示された形態形成をコントロールする遺伝的な機構は、基礎生物学的な興味という点だけではなく材料科学の観点からも意義がある貢献といえる。

以上記述したように、本論文は珪藻の生理生態や形態形成といった現象について、フィールドワークや培養実験、バイオインフォマティクス解析等の複数の視点から新規の知見を示したものであり、当該研究分野の発展に寄与すると判断できる。

よって、本論文は博士（生物資源学）の学位論文として価値のあるものと認める。

なお、令和 5 年 2 月 7 日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（生物資源学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。