

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 ニュエン バン ニュエン

渦鞭毛藻は海洋の微小プランクトンの主要な一群であるだけでなく、赤潮や貝毒の原因となる有害種を多く含んでおり、多くの属種がさまざまな研究対象とされてきた。しかし、ディノフィシス目は、渦鞭毛藻綱の中でもっとも形態的变化にとみ、その連続性は進化との関係を想起させる一方、独立した種としての変異の限界が認めにくいため、研究対象としにくい分類群であった。しかもほとんどの種は外洋に分布しており、発生量が一般に極めて少なくいため、長い間分類学的研究すら行われていなかった。ただ、近年ディノフィシス目の *Dinophysis* 属の約十種に人に食中毒を引き起こす下痢性貝毒が発見され、しかも同一種の毒生産性に地域的差異がみられるため、分類や生態に強い関心が寄せられるようになって、改めてその分類学的研究の必要性が再認識されていた。このような背景のもと、本研究はディノフィシス目の多くの種の形態を精査して、有用な分類基準を確立した上で現在の分類体系を見直し、さらに分子生物学的形質を用いて形態に基づく分類の妥当性を確認しようとしたものである。

研究材料としては中部および西部太平洋の外洋域と日本・タイ・ベトナムの沿岸域で、孔径 20 マイクロメートルの目合いのプランクトンネットにより採集した試料を用いた。これら試料は、光学顕微鏡下で個体毎に細胞表面の鎧板配列と各鎧版の特徴を詳細に観察し、原記載など過去の形態観察例と比較して、種を査定した後、同一個体を用いて LSU rDNA の D1-D2 領域と ITS 領域の塩基配列を決定した。目全体の系統解析は近隣結合法と最小進化法を用いて分析した。

本研究の結果、得られた試料から 9 属 57 種が確認され、その内訳は、*Dinophysis* 属 25 種、*Pseudophalacroma* 属 2 種、*Metaphalacroma* 属 1 種、*Metadinophysis* 属 2 種、*Ornithocercus* 属 10 種、*Citharistes* 属 2 種、*Histioneis* 属 8 種、*Amphisolenia* 属 6 種、*Oxyphysis* 属 1 種であった。これらには新種として記載すべき種や、他種の異名として整理すべき種がいくつかみられ、原記載後に今回初めて採集された希産種もあった。これらの分類の基準となる形質としては、上殻の高さ、横溝の深さ、体軸の傾き、殻板表面の模様構造、腹側第 2 肋と他の肋の間の相対距離、細胞内の色素体の特徴などが信頼できるものであった。観察された種のうち 20 種は鎧板配列が初めて詳細に調べられたもので、その結果、これまでに認められていたディノフィシス目の鎧板配列に関する解釈と異なる発見がいくつかあった。特に *Pseudophalacroma* 属のみ他属と異なるとされていた左縦溝板の位置、および *Amphisolenia* 属を他属と分けて独立した科にしていた、左縦溝板と 2 枚の腹側下殻板の位置について、従来の観察の誤りがあることを明確にすることができた。さらに、6 枚の横溝板があるとされていた *Citharistes* 属にも、従来の観察の誤りがあり、他属と同様横溝板は 4 枚であることを明らかにした。この結果、ディノフィシス目のすべての属種が、通常 2 枚の小板のある頂孔板群に加え、4 上殻板、4 横溝板、4 縦溝板、4 下殻板という相同の鎧板配列を共有していることが明らかになった。

また、同一種内で異なる大きさと形態の細胞が形成される生物学的多型現象が目内の 4 属で確

認められ、この現象がディノフィシス目で多くの種に共通な特徴である可能性が示された。さらに43種で79のD1-D2領域の塩基配列が認められたが、この解析からディノフィシス目が単系統であることが示された。また、この配列における差異の有無は形態の差異の有無とよく関連しており、種の分化を支持する良い判断基準であるだけでなく、その系統解析結果は形態により推定される種の分化とよく一致することが分かった。

以上本研究は、その困難さから研究の立ち遅れていたディノフィシス目の渦鞭毛藻類に関し、沿岸と外洋域で約60種の詳細な形態観察を基に重要な分類形質を定め、その基準に基づきディノフィシス目の分類体系を検討し、さらに分子生物学的手法によりその分類体系の妥当性を検討したものである。この成果により、ディノフィシス目渦鞭毛藻類の分類の基礎が築かれ、今後の世界各地で採集される有毒種を含めたディノフィシス目渦鞭毛藻の生理生態、生化学研究において研究材料の同定の標準化を諮ることが容易になり、水圏生物学の発展に資するところが極めて大であると考えられた。よって、審査委員一同は本論文をもって、本研究の申請者ニュエンバン ニュエン君が博士（農学）の学位を授与するに値する研究者であると判断した。