学位論文題名

Morphology and phylogeny of the diatom genus *Rossiella* Desikachary & Maheshwari

(珪藻 Rossiella (Desikachary & Maheshwari)の形態と系統)

学位論文内容の要旨

近年、珪藻に関する分類学的研究は飛躍的に進展し、新たな分類体系が構築されつつあるが、主として化石記録に基づく種レベルでの進化系統に関する研究は極めて限られており、大部分の化石 珪藻の進化系統はほとんど不明のままに残されている。本研究は、従来Rossiella属として知られていた海生の化石浮遊性珪藻グループについて、詳細な形態学的および層序学的研究を行い、その形態と系統を明らかにしたものである。

形態の観察は、光学および走査型電子顕微鏡を用いて行った。また、層序学的研究は、深海底コアDSDP Holes 70A,71,77B(以上赤道太平洋)およびHole 438A(北西太平洋)の試料を用いて行った。その結果、7新種を含む16種が識別され、その層序学的分布が明らかになった。さらに、文献データを総合して、各種の地理的な分布特性を明らかにすることができた。

本属は、多くの種が縁部隆起(marginal ridge)よって結合した鎖状群体を形成すること、1細胞に1つの唇状突起が存在すること、および蓋殻端に存在する点紋域(apical pore field)の存在などによって特徴づけられる。とくに、縁部隆起は、隣接した蓋殻で完全に融合してしている場合が多く、他の珪藻に見られない極めてユニークな特徴となっている。こうした形態的特徴は、本属がCymatosira科(Hasle, von Stosch & Syvertsen)に含められることを示している。

進化・系統関係は、層序学的分布および形態的類似性に基づいて復元した。その結果、本属の起源となった種を除くすべての種について、その直接の先祖を一義的に推定することができた。また、系統図の分析から、本属は、それぞれ一連の進化系列をなし独自の形態、進化傾向および生態的特徴をもつ3つの主要な種グループからなることがわかった。

第1の系列R. symmetricaグループは、5種からなり、前期漸新世末に出現し、後期中新世まで存続した。この種グループは、暖流域に分布する5種からなり、肋が存在しないこと、大型化の進化傾向があること、分離型の縁部隆起を発達させる傾向のあることなどの形態および進化傾向によって特徴づけられる。とくに後2者の進化傾向は、この種グループが鎖状群体を形成する生活様式か

ら, 単独生活様式へと次第に進化して行った結果であると解釈できる.

第2のR. gombosiiグループは,後期漸新世にR. symmetricaグループから分岐し,少なくとも中期 更新世まで存続した比較的長い進化系列を作る.いずれも暖流域に主たる分布域を持つ9種がこの 系列に含められる.この系列に属する種は,融合型の縁部隆起を持ち,鎖状群体を形成する生活様 式を一貫して維持したこと,肋が発達することなどの形質によって特徴づけられる.また,主な進 化傾向としては,蓋殻表面の点紋が次第に退化して進化系列の途中で消失することと,蓋殻の大き さが減少してゆく傾向が挙げられる.こうした進化傾向は,鎖状群体を形成する生活様式に適応し ていった結果と思われる.

第3の系列であるR. adaroiグループは、R. adaroiとその子孫の2種とからなり、前期中新世の後期にR. gombosiiグループから進化し、鮮新世末に絶滅した。このグループは、R. gombosiiグループと同様、融合型の縁部隆起を持ち、鎖状群体を形成していたと推定されるが、縁部隆起の構造はR. gombosiiグループのそれとは少し異なっている。地理的な分布特性に関しては、他の2グループがいずれも低緯度の暖流域に分布し、しかも大洋性(oceanic)であるのに対し、このグループは、沿岸性でかつ湧昇流帯に多産するという顕著な違いがある。このグループの出現した前期中新世の後期は、北太平洋をはじめとする各地で湧昇流が強化され、珪質堆積物の堆積が活発化する時期に一致することから、R. adaroiグループはこうした海洋学的変化に適応して進化してきたものと考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 小 泉 格

副 査 教 授 加 藤 誠

副查教授馬渡駿介

副 查 助教授 長谷川 四 郎

学 位 論 文 題 名

Morphology and phylogeny of the diatom genus <u>Rossiella</u> Desikachary & Maheshwari

(珪藻 Rossiella属 (Desikachary & Maheshwari) の形態と系統)

1968年以降の深海掘削計画によって、北極海を除く、全ての深海底から欠落の少ない連続した深海底堆積物が得られるようになり、海生の浮遊性微化石層序に関する研究が急速に推進されてきた。この期間を通じて、わが国では北西太平洋の深海底堆積物における珪藻や放散虫など珪質微化石層序の確立が陸上の地質断面における研究と相まって進められてきた。

このような生層序の研究が進展するにつれて、堆積物や地層をより一層細かい単位で認識しようとする試みが、化石種の分類を細密化し、個々の化石種の層序学的分布とそれらの組み合わせによって行われるようになった。その結果として、化石種の分類的見直しが必要とされ、新たな化石種群の系統進化史が検討されなければならない時期となっていた。

申請者は、こうした背景のもとに、古第三紀 3、200万年前以降の重要な示準化石であるにもかかわらず、各種の属所属が混乱していた 7新種を含む16種の海生浮遊性珪藻化石群が Rossiella 属であることを詳細な形態学的研究から明らかにした。さらに、年代層序の位置づけが確定している連続試料を使用することによって、各種の年代層序

学的分布を検討した後、各種の系統進化の関係を系統図に基づいて復元した。

形態学的研究では、殻形態・肋密度・縁部隆起・殻孔密度・群体規模・唇状突起・ 殻孔構造などの形態要素を光学および走査型電子顕微鏡を用いて観察・測定している。 層序学的研究では、本属以外の珪藻化石や他の微化石などによって、すでに時間目盛 りの付いた欠落の少ない連続した深海底堆積物のコア試料を多数使用して本属各種の 層序学的分布を観察している。地理学的研究では、本属各種に関する文献データを検 討し、総合化することによって各種の地理的分布の特性を明らかにしている。

申請者は、以上のような研究の結果による形態学的データ・層序学的データ・地理学的データを複合化して、総合的に考察することによって、本属の特徴を明らかにし、本属の全ての種の先祖を一義的に決めることを可能にした。本論文で取り扱った16種の分類に関しては、163 図14版の光学および走査型電子顕微鏡の写真を付して、詳細に記載されている。

本論文の主体は、系統図の作成・分析に置かれている。その結果、本属はそれぞれ一連の進化系列をなし、独自の形態・進化傾向および生態的特徴をもつ 3つの重要な種群 - Rossiella symmetrica種群、R. gombosii種群、R. adaroi種群 - から成ることが明らかになった。

このように本論文は、示準化石として有用であったが、分類学的に混乱していた Rossiella 属について詳細な形態学的および層序学的研究を行い、その形態と系統を明らかにした。さらに、今後の微化石層序学がなすべきことを具体的に提示したことで極めて高く評価される。参考論文17編のなかには、国際的に高い評価を得ている Crucidenticula属、Denticulopsis 属、Neodenticula属の形態と系統に関する英文論文が数編含まれている。

以上のことから、審査員一同は、申請者が博士(理学)の学位を受けるに 充分な資格があるものと認めた。