

論文審査の結果の要旨

氏名 狩 野 泰 則

本論文は4章からなり、第1章はコハクカノコ科の比較解剖と系統分類、第2章は28S rRNAの塩基配列に基づくアマオブネ上目の適応進化、第3章はコハクカノコ科の退化的な眼の起源、第4章はmtDNAのCOI及び16S領域の塩基配列による系統解析に基づくコハクカノコ科の地下環境への進出と地上環境への進出について述べられている。

第1章では、熱帯の海底洞窟から生体が初めて見つかったシラタマアマガイ（シラタマアマガイ属）の系統分類学的所属を解明するため、連続切片並びにSEM観察に基づき、消化・筋肉・神経・循環・排泄・生殖器官の詳細な検討、及び殻形態の詳細な検討を行なっている。その結果、従来の説とは大きく異なり、シラタマアマガイ属は河川に生息するコハクカノコ属と単系統群を構成し、またそれらはコハクカノコ科を形成することを明らかにしている。

この研究は、アマオブネ上目の多様性の理解に多大な貢献をしている。すなわち、従来2種のみが知られていたシラタマアマガイ属に新たな2現生種を海底洞窟から見だし、マーシャル群島エニウエトック環礁の新生代中新世の1化石新属新種を認め、さらに従来8種が知られていたコハクカノコ類に新たな2新属と11新種を見いだしている。特筆すべきことは、海底洞窟から陸上に繋がるanchialine環境、海岸の陸水の影響のある間隙環境、河川のhyporheic環境にコハクカノコ類が生息することを明らかにしたことである。これらの発見は、同環境の軟体動物研究の新たな発展の契機になるであろう。

第2章では、コハクカノコ科を含むアマオブネ上目の適応放散を追求している。アマオブネ上目は古生代シルル紀に出現し、現生種は浅海から陸上、さらには海底洞窟、陸上地下水、深海化学合成群集など、多様な環境に進出している。本研究では、現生の7科すべてを含むOTUについて、28S rRNAの塩基配列約1 kbpを決定し、分子系統解析を試みている。その結果、分子系統学的手法でも第1章の解剖学的、殻形態学的研究に基づくコハクカノコ科の単系統性が指示されとともに、(1) 同上目では3回の陸上進出があり、そのうち中生代におけるゴマオカタニシ科とヤマキサゴ科の陸上進

出は淡水域を経由した可能性が高いこと、(2) 淡水・汽水域には最低6回進出したこと、(3) 海底洞窟もしくは類似の間隙環境に2回進出し、その中で「生きた化石種」アマガイモドキ科では、間隙生活への適応により貝殻を完全に退化させたチチカケガイが派生したことが明らかになった。これらの新知見は、アマオブネ上目の系統分類と適応放散の理解を著しく前進させるものである。

第3章では、コハクカノコ科の共有派生形質である退化的な眼について、連続切片並びに TEM 観察に基づき、その構造を明らかにしている。すなわち、同科諸種の眼は著しく小さく、水晶体、レンズと角膜を欠き、網膜は露出したくぼみ状であり、軟体動物では頭足類のオウムガイ類と腹足類始祖腹足亜綱のカサガイ類のそれに類似していることを明らかにしている。しかしこの研究では、TEM を用いた詳細な観察から、同類の眼の網膜はカサガイ類以外の腹足類と同様に受光細胞と支持細胞からなるという派生的な形質状態であること、また受光細胞の微絨毛はきわめて短く、かつ疎らであるという同類特有の構造があることを明らかにしている。これらの観察の結果、同類でかつて複雑化した眼が、地下での生活により退化した可能性を指摘している。

第4章では、コハクカノコ科の様々な生息域への適応放散を解明するため、同科諸種の mtDNA の COI 及び 16S 領域の塩基配列に基づく系統解析を行っている。その結果、(1) 形態レベルで認められた種や属はいずれも単系統群を構成すること、(2) 地理的に大きく離れた個々の種の個体群は遺伝的には極めて近く、分散能力が高いこと、(3) 地下環境と地上環境などのそれぞれの生息域の種はともに多系統群となることが示され、コハクカノコ科諸種のそれぞれの環境への進出様式は複雑であることが示された。(3) については今後さらに同科の新たな種を見だし、分子系統学的解析の手法などさらなる検討が必要であるが、地下水棲生物群における分子系統構築は初めての試みであり、十分に評価できるものと判断された。

なお、本論文第1章は、佐々木猛智、石川 裕、加瀬友喜との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

以上要するに、本研究はアマオブネ上目の系統分類に関して重要な貢献であるばかりでなく、海から地下環境や河川への生物の適応放散に関する多くの新知見を含む研究であると判断される。したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。