

Notice on Plankton seminar

#20019

9:00-12:00, 19 Oct. (Mon.) 2020 on Zoom

Laakmann, S., H. Auel and M. Kochzius (2012)

Evolution in the deep sea: Biological traits, ecology and phylogenetics of pelagic copepods
Mol. Phylogenet. Evol., **65**: 535–546

深海における進化：浮遊性カイアシ類の生物学的特徴、生態学および系統学

深海の生物多様性に関する知見は、底生生物群集を中心に近年その理解が進んでいる。一方、中層から漸深層における動物プランクトンの生物多様性を対象とした研究は乏しく、深海漂泳区において遺伝的多様性を生み出し、種分化を促進するメカニズムについては不明な点が多い。本研究は全世界の中層と漸深層の浮遊性カイアシ類相において優占する2つの科：Euchaetidae 科と Aetideidae 科を対象に、分子系統学と生物学的要因（鉛直および地理分布、脂質貯蔵、摂餌および再生産様式）について解析を行い、深海漂泳区において近縁種が共存するメカニズムを明らかにすることを目的として行った。

北極海、南大洋およびナミビア沖において、目合い 180–310 μm 、開口面積 0.25 m^2 の Multinet による水深 0–2000 m 間の鉛直区分採集を行った。出現した Euchaetidae 科 7 種と、Aetideidae 科 6 種の全 50 試料を船上でソートし、 -80°C で冷凍保存もしくは無水エタノール中で保存した。対象とした遺伝領域は核 rDNA の 18S、28S と ITS2、mtDNA の COI 領域の 4 箇所、解読された各遺伝子配列について PAUP ソフトウェアを用いてペアワイズ遺伝的距離を計算した。*Calanus hyperboreus* をアウトグループの分類群として定義し、RAxML-VI-HPC を用いて最尤推定を行った。また脂肪酸および脂肪アルコールを対象として脂質組成のクラスター解析を行った。

4 つの遺伝子領域（18S、28S、ITS2、COI）の最尤推定の結果から、3 つの単系統群：Paraeuchaeta 属、Gaetanus 属および Aetideopsis/Chiridius 属が同定された。ブートストラップ値は Paraeuchaeta 属と Gaetanus 属では高かったが、Aetideopsis/Chiridius 属では低かった。ただし Aetideopsis 属と Chiridius obtusifrons を分けると、属内では比較的高い値であった。生物学的特徴についてみると、Euchaetidae 科では摂餌様式、脂質貯蔵、再生産様式はいずれも科内で一致していた。一方 Aetideidae 科についてはより多様で、Paraeuchaeta 属に類似した特徴を持つ種群から、摂餌および再生産様式の全く異なる種群まで、様々な特徴を持っていた。再生産様式（抱卵または水中産卵型）は属内では一致していたが、属間では異なっていた。脂質組成に基づくクラスター解析の結果は、ワックスエステル貯蔵の多い Paraeuchaeta 属、貯蔵が中程度の Gaetanus 属、貯蔵がほとんど無い Aetideopsis/Chiridius 属に分かれ、これは遺伝子配列に基づく 3 つの単系統群とよく一致していた。

これら 2 つの科内で、生物学的・生態学的特徴が類似した近縁種は、同所的には鉛直分布が異なっていた。このことは、深海性カイアシ類の種分化の過程において、鉛直的なニッチ分割が重要なメカニズムであることを示している。本研究で得られた遺伝学的・生物学的データは Euchaetidae 科および Aetideidae 科が姉妹系統群であることを強く示唆している。また形態学的特徴や再生産様式、脂質組成の結果から、従来 Gaetanus 属に分類されることもあった Chiridius obtusifrons は Aetideopsis 属に近縁な種であることも示された。両科の広域分布種のうち、中層に分布する Gaetanus tenuispinus および Aetideopsis minor は、北極海と南極海の COI 配列の差が大きく、潜在的な隠蔽種が含まれる可能性が示唆された。一方、漸深層に分布する Gaetanus brevispinus および Paraeuchaeta barbata は北極海と南極海の COI 配列が類似しており、これは漸深層における遺伝的交流が高いこと、もしくは漸深層では種分化の程度が中層よりも小さいことを示すものと考えられる。

古口 優之介