

西部北極海における中層性カイアシ類 Aetideidae 科 4 種の  
生態 (鉛直分布、個体群構造および成長) の種間比較

北極海の海洋生態系において、動物プランクトンは二次生産者の役割を担い、高次生物へのエネルギーや物質の仲介者として重要である。動物プランクトン相に最も優占する分類群はカイアシ類であるが、北極海におけるカイアシ類の生態に関する知見は、多くが夏季 (白夜) に関するもので、冬季 (極夜) や周年を通しての観察は乏しい。またカイアシ類に関する知見のほとんどは、表層性の大型植食性種のもので、中層性種に関する知見はわずかである。Aetideidae 科は中層の動物プランクトン相において重要な分類群であるとされているが、生活史や個体群構造を解析するために必要な初期発育段階を含む正確な種同定基準については定まっていない。さらに発育段階毎の体重と脱皮間成長についても、生活史を考慮する際に重要なパラメータであるが、本科における重量や成長に関する知見は乏しい。これらのことをふまえ本研究は、西部北極海に設けた氷上定点において、周年を通して採集された時系列鉛直区分採集試料中に出現した中層性カイアシ類 Aetideidae 科 4 種について、形態的な種同定基準を明らかにするとともに、鉛直分布、個体群構造および体重に基づく脱皮間成長について種間比較を行い、一般的なパターンを見いだすことを目的として行った。

1997 年 10 月から 1998 年 9 月にかけて、カナダ海盆からメンデレーエフ海盆へと移動した氷上定点 SHEBA にて、目合い 150  $\mu\text{m}$  もしくは 53  $\mu\text{m}$ 、口部面積 1  $\text{m}^2$  の閉鎖型ネットによる、水深 0–3500 m 間の鉛直区分採集を 10–14 日間隔で行った。採集試料は 4% 中性ホルマリン海水で固定した。試料中に出現した中層性カイアシ類 Aetideidae 科のうち、優占した 2 属 4 種 (*Gaetanus tenuispinus*, *G. brevispinus*, *Aetideopsis multiserrata*, *A. rostrata*) について実体顕微鏡下にて種同定および発育段階毎に計数を行った。これら 4 種の種判別について、C4 期以降は胸節末端の棘の形状により属を同定し、属内では Prosome length (PL) により種同定を行った。C1–C3 期には胸節末端の棘が存在しないため、C4–C6 期の形態より、頭部外縁の形態に基づいて属を同定し、属内では PL により種同定を行った。確認のために、各種発育段階毎 10 個体について、PL と第二触角部分および上顎部分の頭部幅 (Cephalosome width: CW) を接眼マイクロメーターを用いて実体顕微鏡下で測定し、CW の比と PL の散布図を作成した。また Aetideidae 科の C4–C6 期は形態的に雌雄の判別が可能であるため、C4–C6 期は雌雄毎に計数した。出現個体数に基づき、採集日毎に平均発育段階 (MCS: mean copepodite stage) を求めた。鉛直分布として、白夜と極夜における分布中心深度 ( $D_{50\%}$ ) を発育段階毎に計算し、種内における極夜-白夜間での  $D_{50\%}$  の差を Mann-Whitney *U*-test で、同一期間における種間の  $D_{50\%}$  の差を one-way ANOVA と post hoc test (Tukey-Kramer 法) にてそれぞれ検定した。出現した Aetideidae 科 4 種は発育段階毎に乾重量 (DW) と有機物重量 (AFDW) を測定し、有機物含有量 (% of DW) を算出した。各発育段階における DW、AFDW と PL のデータに基づき、種毎の体長-体重関係式をべき乗式により表した。有機物含有量は、種内における発育段階間の差および同一発育段階内における種間差を one-way ANOVA

と post hoc test (Tukey-Kramer 法) にて検定した。また PL、DW および AFDW について、脱皮間成長および雌雄成体を 100%とした際の、各発育段階における成長の占める割合を求めた。

調査期間中、11 月中旬から 2 月上旬までの期間は極夜、4 月下旬から 8 月上旬までの期間は白夜であった。極夜では *G. tenuispinus* が最も浅い水深に分布し、次いで *G. brevispinus* と *A. multiserrata* が同程度の水深、*A. rostrata* が最も深い水深に分布していた。白夜では、*Gaetanus* 属 2 種と *A. multiserrata* はほぼ同じ水深に分布し、*A. rostrata* が最も深い水深に分布していた。*Aetideidae* 科は一般的に雑食性もしくはデトリタス食性で日和見的な摂餌を行うとされており、主な餌資源として沈降粒子を利用すると考えられているが、餌を巡る種間競争を避けるために、属内で異なる鉛直分布や摂餌選択を示すことが知られている。日照が無い極夜では、一次生産が乏しく餌供給が乏しいため、鉛直的な棲み分けによって種間での餌を巡る競争を緩和していると考えられる。

MCS が低い時期は初期発育段階の加入時期に相当し、*G. tenuispinus* では 4-5 月、*G. brevispinus* では 1-3 月、*A. multiserrata* では 2-3 月であり、いずれも出現個体数の極大と一致していた。この初期発育段階の加入時期と、産卵された卵が C1 期になるまでの発育日数を考慮すると、各種の再生産は *G. tenuispinus* は 2-3 月、*G. brevispinus* は 11-1 月、*A. multiserrata* は 12-1 月にあったと推定された。北極海において、冬季から初春は大型カイアシ類 *Calanus hyperboreus* の再生産時期に相当し、*Aetideidae* 科は *C. hyperboreus* の卵やノープリウス幼生を餌資源として再生産を行っているものと考えられる。

体長-体重関係式より、同じ PL 条件下では *Aetideopsis* 属の方が *Gaetanus* 属に比べて重い重量となっていた。これは属間での頭部形態の差 (第二触角付近の CW は *Aetideopsis* 属の方が大きい) を反映していると考えられる。属内で見ると、両属とも分布水深の浅い種の方が、同じ体長条件下における重量は重かった。また有機物含有量も分布水深の浅い種ほど高い傾向が見られた。これらのことは、分布水深が浅いほど多くの餌を得ることができ、栄養状態が良いことを示唆している。有機物含有量は、4 種とも種内で比較すると、初期発育段階で多く、後期発育段階で少ないという共通の傾向が見られた。これは油分を多く含む卵から初期発育段階に高い栄養が引き継がれていることを反映していると考えられ、大型な卵を少数産卵する K-戦略種に見られる特徴であると考えられる。

脱皮間成長は、いずれの種でも C5/C6 において雌雄差が見られ、雌に比べて雄は非常に小さかった。また各発育段階における成長の占める割合は、雌において C5/C6 間の割合が高かったが、雄において C5/C6 間の割合は低く、代わりに C4/C5 間の占める割合が最も高くなっていた。これらは、雌では C6 期での滞留時間が長く、雄では C5 期での滞留時間が長いことを示している。雌が成体で滞留時間が長いことは、餌供給状況が好転した際に、速やかに再生産を開始できる点で有利な生活史戦略であると考えられる。また雄が成体で滞留時間が短いことは、*Aetideidae* 科の雄成体では口器付属肢が退化し、摂餌を行わなくなることの反映であると考えられる。

古口優之介