

石狩湾における動物プランクトン群集の季節変化、特に小型カイアシ類の生活史について

沿岸域において小型カイアシ類は有用魚種の仔・稚魚期の餌として重要であり、その生活史は魚類資源量変動を予測する上で必要不可欠な情報である。しかし日本近海の亜寒帯域における小型カイアシ類の生活史に関する知見は乏しい。北海道西岸の日本海に位置する石狩湾は石狩川の河川水、湧昇及び冬季鉛直混合による豊富な栄養塩供給があり生物生産が高く、サケ、ニシン、ホッケ、スケトウダラ及びカレイ類など有用魚種の好漁場として良く知られている。動物プランクトンの研究も古くから行われているが、分布や出現個体数に関する解析が多く、小型カイアシ類の生活史に関する知見は乏しいのが現状である。本研究は石狩湾において周年を通して細かな目合い (100 μm) のネットにより採集された試料を解析し、動物プランクトン群集の季節変化と小型カイアシ類の生活史を明らかにすることを目的として行った。小型カイアシ類は個体群構造の解析に加えて、頭胸部長と油球蓄積量を測定・定量し、生活史解析の補助資料とした。

2001年3月12日から2002年5月14日にかけて、約1ヶ月間隔で計12回、石狩湾に設けた沿岸から外洋にかけての4定点にて口径45 cm、目合い100 μm の改良型ノルパックネットによる海底直上から表面までの鉛直曳き採集を行った。採集と同時にCTDにより水温と塩分を測定し、採水試料を用いてクロロフィル *a* (Chl. *a*) を測定した。2001年3月から2001年12月にかけて採集された動物プランクトン試料は1/2に分割し、半分の副試料について湿重量測定を行った。また3つの定点における試料は、ホルマリン固定副試料を実体顕微鏡下で検鏡し、動物プランクトン分類群毎に計数を行った。湾中央の定点(水深40 m)にて採集された試料は実体顕微鏡もしくは倒立顕微鏡を用いて、カイアシ類について種同定を行い、発育段階毎に計数を行った。カイアシ類の個体数データに基づいてBray-Curtisと平均連結法によるクラスター解析による試料ごとのグループ分けを行い、種多様度指数 (H') を求めた。出現したカイアシ類のうち、体サイズが大型でバイオマスに優占した4種 (*Calanus pacificus*、*Mesocalanus tenuicornis*、*Metridia pacifica*、*Neocalanus plumchrus*) と、出現個体数に優占した上位3種 (*Paracalanus parvus*、*Pseudocalanus newmani*、*Oithona similis*) について平均発育段階を求めた。この小型カイアシ類3種 (*P. parvus*、*P. newmani* 及び *O. similis*) は頭胸部長と油球蓄積量を測定し、試料間の差をone-way ANOVAとScheffeのポストホックテストにより検定した。

水理環境は沿岸側の定点で河川水の影響が強く、夏から秋にかけて対馬暖流の影響を受けていた。Chl. *a* はいずれの定点でも2001年3、4月に極大があり、沿岸側の定点で最も高かった。動物プランクトン出現個体数は5月に最大値を示した。出現個体数に占める各分類群はカイアシ類の成体ないしはコペポダイト幼体が多かったが、他の分類群には季節変化があり、2-6月にはノープリウス幼生が多く、7-12月は尾虫類と軟体動物が多かった。冬から春にかけてノープリウス幼生が多かったのは、植物プランクトンの春季ブルームに応答したカイアシ類の再生産の反映と考えられ、一方、夏から秋にかけて軟体動物と尾虫類が多かったのは、前者は二枚貝や巻貝の幼生で、ベントスの幼生放出のタイミングが関わっており、後者は対馬暖流の勢力

が強まり尾虫類が輸送されてきたものと考えられた。カイアシ類は周年を通して 22 属 31 種が出現した。このうち 18 種は暖水性種、9 種は冷水性種で 1 種は広温性種であった。各々の出現には明瞭な季節性があり、カイアシ類の出現個体数に基づいてクラスター解析を行った結果、カイアシ類群集は大きく 2 つのグループ (A と B) に分けられた。冷水性種が優占するグループ A は 2-6 月に見られ、暖水性種が優占するグループ B は 7-12 月に見られた。種多様度は 9-11 月に高く、グループ B はグループ A よりも有意に高かった ($p < 0.05$, U -test)。これは、この時期に勢力を増す対馬暖流によって多くの暖水性種が輸送されてきたことによると考えられた。

小型カイアシ類の *P. parvus* の出現個体数は 7 月に最大を記録し、3 月には出現しなかった。PL には明瞭な季節変化があり、Sheffe のポストホックテストの結果、A-D の 4 サイズクラスに分けられた。頭胸部長の季節変化から少なくとも年 5 世代は存在すると考えられるが、さらに多くの世代がある可能性が高い。しかし本研究の採集間隔が 19-61 日と長いため、*P. parvus* の年間世代数を特定することは困難であった。油球蓄積量は夏季の 6 月と 9 月に高い値を示した。*Pseudocalanus newmani* の出現個体数は 5 月に多く、夏季の 9 月と 10 月には出現しなかった。頭胸部長の季節変化は、大きく 4 サイズクラス (A-D) に分けられた。頭胸部長は周年を通して 5 回の変動があったことから、石狩湾において年 5 世代を持つものと考えられる。油球蓄積は 2001 年 3 月に多く、夏季には少なかった。*Oithona similis* の最大出現個体数は 4 月にあり、周年を通して出現した。頭胸部長は大型群と小型群に大きく分かれ、大型群は 3-5 月、小型群は 6-2 月にかけて見られたため、大きく 2 世代が存在すると考えられる。本種の油球蓄積も春季に多く、夏季の 6 月から 12 月にかけて少なかった。小型カイアシ類の頭胸部長の季節変化は 3 種とも共通し、水温と頭胸部長に負の関係が見られ、夏季に小型、冬季に大型であった。一方油球蓄積を見ると暖水性種の *P. parvus* は夏季に多かったが、冷水性種の *P. newmani* と *O. similis* の油球蓄積は冬季に多かった。高緯度海域において、油球蓄積は主に一次生産の乏しい季節を休眠して過ごす越冬のためであるが、小型カイアシ類の油球蓄積は種によっては夏季に多く、大型カイアシ類とは異なる季節変化を示したため、小型カイアシ類の油球蓄積は越冬よりも再生産に使われるためと考えられた。バイオマスに優占する大型種のうち、周年を通して出現したのは *M. tenuicornis* のみで、*C. pacificus*、*M. pacifica* 及び *N. plumchrus* は出現しない季節があり、これは湾内で生活史を完結できないためと考えられた。本研究では小型カイアシ類の年間世代数を正確に把握することは困難であったため、今後はより短い採集間隔で水平的、鉛直的な空間分布の解析と、頭胸部長と油球蓄積量に加え再生産も季節的に評価し、個体群構造や油球蓄積との関係を考察することが必要である。