

6-9月の北部ベーリング海における動物プランクトン群集と主要種個体群の経時変化

北部ベーリング海は生物生産が高い海域である。当該海域には、南方から3つの水塊 (Alaskan Coastal Water: ACW、Bering Shelf Water: BSW および Anadyr Water: AW) が流入し、水塊毎に物理的特性と動物プランクトン群集が異なる。当該海域において、動物プランクトンバイオマスではカイアシ類およびヤムシ類が優占し、これらは食物網において重要な分類群である。また、尾虫類は物質循環に大きく貢献していると考えられている。当該海域における動物プランクトン群集の空間分布については、上述の水塊流入とベントスの一時性プランクトンの出現によって短期間で大きく変化すると推測されている。しかし、当該海域における動物プランクトン群集に関する研究は、スナップショット的な研究が多く、経時変化に関する知見は乏しいのが現状である。そこで本研究は、群種構造の経時変化を明らかにすることを目的として、2017年の北部ベーリング海において、6月から9月にかけて毎月、同一の目合いで動物プランクトン採集を行った。さらに、カイアシ類、ヤムシ類および尾虫類について主要種の個体群構造を明らかにすることにより、主要個体群の成長と再生産を評価した。

動物プランクトン試料は2017年の北部ベーリング海において、3隻の船により、6月から9月にかけて月1回の頻度で合計4回、同一目合い (150 μm) のプランクトンネットで採集をした。海底直上5mからの鉛直曳きにより採集した試料は5%中性ホルマリン海水中に保存し持ち帰った。また、同時にCTDにより水温、塩分および蛍光値を測定した。陸上実験室において、動物プランクトン試料は実体顕微鏡下で、種および分類群毎に計数した。カイアシ類優占種については、発育段階、油球蓄積度合いおよび生殖腺発達度合い毎に計数した。毛顎類の *Parasagitta elegans* については成熟段階の査定および体長の測定を行った。尾虫類群集に優占した *Oikopleura* 属については生殖腺の発達度合いおよび躯幹長の測定を行った。動物プランクトン個体数データは四乗根変換した後に Bray-Curtis と平均連結法によるクラスター解析を行った。また、各クラスターを特徴づける種および分類群を明確にするために one-way ANOVA と Tukey-Kramer によるポストホックテストを行った。*P. elegans* の体長データは、各採集月の体長度数分布を正規分布に分解し、コホート解析を行った。

動物プランクトン出現個体数は、41,000–928,000 ind m^{-2} の範囲にあった。動物プランクトン出現個体数に占めるカイアシ類の割合は10–98%であり、多くの観測点で最優占分類群であった。しかし、7月および8月の一部の観測点では、二枚貝などのベントス幼生が最優占分類群となっていた。クラスター解析の結果、類似度64%および70%で7つのグループに区分することができ、各グループの分布は、月ごとに明瞭に変化しており、海域毎に出現パターンが異なっていた。

C. glacialis/marshallae、*E. bungii* および *M. pacifica* は、6月に C1-C4 が多く、8月にかけて減少し、8月以降は C5 期以降が優占した。この3種について、平均発育段階 (MCS) と Julian day の間に有意な関係式が得られ、いずれの種も観測期間中に成長していたことが示された。*Pseudocalanus* 属は発育段階組成の大きな変化は見られなかった。*Neocalanus* 属 3

種については、種毎に出現時期が異なった。ヤムシ類は *Eukrohnia hamata* と *P. elegans* の 2 種が出現し、*P. elegans* の各採集月における体長組成は、1 つないしは 2 つのコホートに分離することができた。尾虫類は *Fritillaria* 属、*O. labradoriensis* および *O. vanhoeffeni* が出現した。*Oikopleura* 属は、種組成の明確な月変化が観察され、6 月および 7 月は *O. labradoriensis*、8 月および 9 月は *O. vanhoeffeni* が優占した。

群集組成について、本研究では、172°W を境界として、西側では経時変化があまり見られなかったが、東側では明確に見られた。群集の季節変化が西側海域であり見られなかったことは、深層に Bering Chukchi Winter Water (BCWW) が常に存在したためであると考えられた。東側海域では月ごとに出現する群集が異なり、6-7 月は AW 由来、8 月は ACW および BSW 由来、また 9 月は ACW 由来と考えられる群集が出現した。フジツボのノープリウス幼生と *C. glacialis* のノープリウス幼生が 8 月と 9 月の群集にそれぞれ特徴種として出現した。これらは、植物プランクトンブルームの影響により出現が増加したと考えられ、出現時期の差はそれぞれの種の再生産と成長速度の差であると考えられる。つまり、東側海域では、流入する水塊の違いに加え、植物プランクトンブルームに伴うベントスやカイアシ類の再生産により、月ごとに群集構造が変化したと考えられる。

優占カイアシ類の個体群動態に関して、*C. glacialis/marshallae* の個体群構造では 6 月に初期発育段階の割合が高く、8 月には C5 期の割合が高くなっていた。このことから、*C. marshallae* と同様に、*C. glacialis* は北部ベーリング海において、1 年の生活史を持つことが示唆された。また、調査期間を通してノープリウス幼生と成熟した雌成体が出現したことから、当該海域では長期間にわたって再生産を行っていると考えられる。*E. bungii* は 6 月にノープリウス幼生が出現したことから、6 月以前に再生産を行っていたと考えられる。*M. pacifica* は、初期発育段階は 6 月に割合が高く、後期発育段階は 8-9 月に優占して出現したことから、6 月から 8 月にかけて成長していたと考えられる。成長は優占 3 種の中で最も遅かったが、これは本種が休眠をせずに成長を続ける生活史を持つため、他の二種よりも成長が遅かったと考えられる。*Neocalanus* 属は出現種が経時的に変化した。これは、それぞれの種が表層に出現するタイミングが異なっているためと考えられる。*Pseudocalanus* 属は、発育段階組成から成長している様子は伺えなかったが、ノープリウス幼生が 6 月から 9 月まで出現していたことから、再生産が調査期間中に行われていたと考えられる。

ヤムシ類で優占した *P. elegans* は、成長速度を求める事が出来なかったが、これは月ごとに異なる水塊分布により水温が変化したためであると考えられる。尾虫類の *Oikopleura* 属は月ごとに優占種が異なっていた。これは、ベーリング海において *O. labradoriensis* と *O. vanhoeffeni* の分布域が異なるため、月ごとの流入する水塊の変化により、優占種が経時的に変わったと考えられる。

以上のように、北部ベーリング海では水理環境の変化に伴い動物プランクトン群集および個体群構造が経時的に変化した。各個体群の成長や再生産時期を正確に捉えるために、今後は、当該海域における長期間にわたる連続的な調査が必要であると考えられる。

木村文彦