

2003-2006 年夏季の北部北太平洋における主要動物プランクトン群集の東西比較 (修士論文中間発表)

【背景と目的】

北部北太平洋は高栄養塩、低クロロフィル *a* (HNLC) 海域として知られ、西部は低水温—高クロロフィル *a*、東部は高水温—低クロロフィル *a* によって特徴づけられている。西部の沿岸域(親潮域)では大型な珪藻類による顕著な春季ブルームが見られ、植物プランクトンバイオマスに季節変動があるが、小型な鞭毛藻類が優占する東部(アラスカ循環域)では植物プランクトンバイオマスの季節変動はほとんど見られない。このような水温や植物プランクトン群集の地理的変動は、動物プランクトンの個体数や群集構造に影響を与えることが予想される。これまで動物プランクトン群集の東西差として、体長が西部で大型なこと、生活史タイミングや世代時間が東西で異なることが報告されているが、採集時期や調査方法(ネットの目合いや採集深度)が東西で異なっていたため、群集構造全体の東西差の詳細な知見は乏しい。本研究は北部北太平洋の東経 165 度 (165°E) 線と西経 165 度 (165°W) 線ではほぼ同時期に同じ方法で動物プランクトンを採集・解析を行い、主要動物プランクトン群集の東西差を明らかにすることを目的としている。

【材料と方法】

2003—2006 年の 6—8 月に 165°E 線上(西部北太平洋)の 41°30'N—49°30'N の 4—10 定点と 165°W 線上(東部北太平洋)39°00'N—53°30'N 間の 5—16 定点において、Twin NORPAC ネット(口径 45 cm、目合い 0.33 mm と 0.10 mm)を用いて水深 0—150 m の鉛直曳き採集を行い、5% 中性ホルマリンで固定した。採集と同時に CTD による水温と塩分の測定と各層採水によるクロロフィル *a* 濃度 (Chl-*a*) の測定を行い、水柱 0-150 m の積算平均水温 (T_{0-150}) と積算 Chl-*a* 濃度 (Chl- a_{0-150}) を求めた。目合い 0.33 mm の試料は湿重量を測定し、目合い 0.10 mm の試料については実体顕微鏡下で各分類群毎に計数した。大型カラヌス目カイアシ類 *Neocalanus cristatus*、*N. flemingeri*、*N. plumchrus*、*Eucalanus bungii* と *Metridia pacifica* は発育段階毎に計数し、出現個体数と平均発育段階を求めた。*Neocalanus* 属 3 種の C5、*E. bungii* C4F-C6F と *M. pacifica* C6F は体長 (Prosome length) を測定した。体長の地理的変動は one-way ANOVA と Fisher's PLSD で解析した。また体長と T_{0-150} の関係を Bêlehrádek 式で、Chl- a_{0-150} との関係は直線回帰式で表した。カイアシ類と共に湿重量に重要なヒドロ虫綱硬クラゲ目 *Aglantha digitale* も計数し、体長 (Bell height) と生殖腺の長さを測定した。生殖腺の長さが Bell height の 10% 以上の個体を成熟個体、10% 以下の個体を未成熟個体とした。*A. digitale* の体長組成は MS-Excel の Solver 機能を用いてコホート解析を行った。

【結果と考察】

西部北太平洋では亜寒帯フロントが 45°30'N—46°00'N に位置し、これ以北が亜寒帯域、以南が移行領域であった。東部北太平洋では、亜寒帯フロントが 47°30'N—48°30'N にあり、西部より北に位置していた。 T_{0-150} は同経度では北部で、同緯度では西部で低く、2004 年と 2006 年には同緯度で 1.5—2.5 °C 程度の有意な東西差が見られた (U-test, $p < 0.05$)。Chl- a_{0-150} は同経度では北部で、同緯度では西部で高く、

2004年と2006年には同緯度で15.4–25.0 mg m⁻²程度の有意な東西差が見られた (U-test, $p < 0.05$)。

全動物プランクトンの出現個体数は、2004年と2006年の亜寒帯域と移行領域共に有意な東西差が見られ、同緯度で比較すると西部は東部の2–16倍ほど多かった (U-test, $p < 0.05$)。多くの定点でキクロプス目カイアシ類 (35–75%) とノープリウス幼生 (10–30%) が優占していた。一方、全動物プランクトンの湿重量バイオマスにはいずれの年にも東西差が見られず、*Neocalanus* 属3種が優占していた。

大型カラヌス目カイアシ類の出現個体数には多くの種で東西差が顕著でなかったが、一部の種には東西差が見られ、西部で多い種 (*N. flemingeri*) と東部で多い種 (*E. bungii*) があつた。発育段階組成には明確な東西差が見られず、南部で後期発育段階 (C5-C6F) が多く、北部で初期発育段階 (C1-C3) が優占する種 (*Neocalanus* 属3種と *E. bungii*) と、発育段階組成に南北差が見られない種 (*M. pacifica*) があつた。一部の種の出現個体数に東西差が見られたのは、各々の種の世代時間や生活史タイミングに起因したものと考えられた。発育段階組成に南北差が見られたのは、南部の高水温によって発育が促進されたためと解釈された。*M. pacifica* の発育段階組成に南北差が無かつたのは、本種の世代時間が短く、再生産が常に起こっているためと考えられる。

大型カイアシ類の体長は *N. cristatus* C5、*N. plumchrus* C5 と *M. pacifica* C6F で同緯度では北部で、同緯度では西部で大型な地理的変動が見られた。*N. flemingeri* C5 と *E. bungii* C4F-C6F の体長にも地理的変動が見られたが、東西及び南北で一定の変動パターンではみられなかつた。これらの種は世代時間が東西で異なることが報告されており、生活史の東西差が体長に影響したことが考えられた。*N. cristatus* C5 と *N. plumchrus* C5、*E. bungii* C5F-C6F と *M. pacifica* C6F の体長と T_{0-150} には、Bêlehrádek 式で表される有意な負の関係が見られ ($p < 0.05$)、低水温が大型な体長の要因であると考えられた。また *N. cristatus* C5 と *E. bungii* C5F-C6F の体長には $Chl-a_{0-150}$ と有意な正の関係が見られ ($p < 0.05$)、高濃度の植物プランクトンも大型な体長の要因であると考えられた。このように主要カイアシ類の出現個体数の東西差は各々の種的生活史に起因しており、体サイズの東西差は水温と植物プランクトン濃度に起因していることが明らかになった。

Aglantha digitale の出現個体数には2004年の移行領域と2005年と2006年の亜寒帯域で有意な東西差があり、同緯度で比較すると東部は西部の4–20倍ほど多かった (U-test, $p < 0.05$)。本種の体長組成にも明確な東西差が見られ、最も個体数の多いコホートの平均体長は西部では4.5–11 mmであつたが、東部では3–5 mmと東部の方が小型であつた。東部で小型なサイズが優占したことは、*A. digitale* の生活史タイミング (再生産時期) が東西で異なることを強く示唆している。つまり、東部では調査時期 (6–8月) の直前に再生産時期があつたと考えられる。一方、西部では出現個体数が東部よりも明らかに少なかつた。この *A. digitale* の出現個体数の東西差は海洋生態系構造の東西差 (西部では大型な珪藻類を一次生産者とする高エネルギー食物網により大型なカイアシ類が優占するが、東部では小型な鞭毛藻類の一次生産による低エネルギー食物網のため *A. digitale* が優占する) に起因すると考えられる。

齋藤 類

次回のゼミ (11月4日[水] 9:30~ 実験棟 W303にて) は4年生の卒論中間発表です。