

Notice on Plankton Seminar #2421

9:30–12:00, 11 Nov. (Mon.) 2024 at Room W103 (2nd Research Building)

夏季の北太平洋亜寒帯域における動・植物プランクトン群集の東西比較に関する研究 (仮)
(修士論文中間発表)

【背景・目的】

北太平洋亜寒帯域は、西は北海道から東はアラスカ湾に拡がり、世界の主要な HNLC (High Nutrient Low Chlorophyll) 海域とされている。当海域の動・植物プランクトン相や、優占カイアシ類 (*Neocalanus flemingeri*, *Eucalanus bungii* および *Metridia pacifica*) の生活史には、東西差があることが報告されている。しかし、動物プランクトン群集の東西差と、その規制環境要因に関する知見は乏しい。本研究は、夏季の北太平洋亜寒帯域の北緯 47 度線に沿った東西トランセクトで採集された動・植物プランクトン試料を解析し、その東西変化と、その要因を明らかにすることを目的として行った。

【材料・方法】

2021 年 7 月 25 日–8 月 17 日の夜間に、北太平洋亜寒帯域の 47°N 線上の東西観測ライン (160°02'E–151°00'W) に位置する計 20 定点にて調査を行った。うち 17 定点で CTD 観測および蛍光極大層からの採水と、全 20 定点にて水深 150 m からの目合い 63 μm の NORPAC ネットによる鉛直曳き採集を行った。CTD 観測により得られた水温と塩分から、成層強度および混合層深度を算出した。調査海域における標準的な水温のデータは、World Ocean Atlas 2023 から入手した。採水試料は 1%グルタルアルデヒド海水、ネット試料は 5%ホルマリン海水により固定し持ち帰り、陸上実験室にてマイクロプランクトンと動物プランクトン群集構造の解析を行った。動物プランクトン試料は、実体顕微鏡下で可能な限り同定・計数を行い、出現個体数密度および餌要求量を算出した。船上では、ネット試料中に優占したカイアシ類 2 種 (*Neocalanus cristatus* C5 期と *M. pacifica* 雌成体 (C6F)) について、消化管色素量をジメチルホルムアルデヒドにて抽出して測定した。また、ホルマリン固定試料を検鏡し、頭胸部長と体積および油球蓄積量を評価した。船上での生鮮試料に基づく乾重量、乾燥有機物重量測定および CHN 分析を行い、カロリー量を算出した。

T-S ダイアグラムより、亜寒帯水の定義である水深 100 m の水温 4°C 以下が連続して現れた西部 7 定点を西部亜寒帯域 西部亜寒帯域 (Western Subarctic Gyre: WSG)、東側の塩分躍層が明確に発達した 5 定点をアラスカ循環域 (Alaskan Gyre: AG)、両者の中間の 8 定点を中間域 (Transitional Area between WSG and AG: TA) と定義した。各環境要因、動・植物プラン

クトンパラメータについて、海域間比較を Max-t 検定により行った。海域間の差がみられた項目について、水温、塩分、クロロフィル蛍光値との相関関係を調べた。

【結果・考察】

調査海域のうち、WSG は低水温かつ高塩分な環境で、AG は高水温かつ低塩分な環境であった。TA は両者の中間の値を取り、東西にかけてなだらかに変化していた。標準的な環境データにおいても、同様の水温の東西差がみられた。蛍光値極大層における採水試料に基づくマイクロプランクトン群集では、全海域を通して珪藻類が優占していた。水深 0–150 m 間の中型動物プランクトン群集には、全ての定点においてカイアシ類が優占し、東側の 1 定点ではサルパ類が優占していた。動物プランクトン出現個体数に優占したカイアシ類群集には、小型カイアシ類のキクロプス目カイアシ類とノープリウス幼生が多く、西側ではノープリウス幼生の割合が高かった。

Max-T 検定の結果、扱った 47 パラメータのうち、28 パラメータに東西差が見られた。東西差が見られなかったのは、クロロフィル蛍光値やマイクロプランクトンの細胞数密度であったが、栄養塩濃度はいずれも WSG にて有意に高かった。環境要因で明確な東西差が見られたのは水温で、 $WSG < TA < AG$ と東側にて高く、0–150 m 積算平均水温の東西差は 3.7°C であった。水温のように 3 海域間すべてで有意差のみられたプランクトンのパラメータは 5 つあり、キクロプス目カイアシ類の出現個体数 ($WSG > TA > AG$)、*N. cristatus* の平均発育段階 ($WSG < TS < AG$)、*M. pacifica* C6F の消化管色素量 ($WSG > TA > AG$)、および両優占カイアシ類の頭胸部長 ($WSG > TA > AG$) であった。

N. cristatus の平均発育段階が東部で高く、両優占カイアシ類の頭胸部長が西部で大きいという東西差は、水温の東西差に起因すると考えられる。水温の低い西部では、各発育段階での滞留時間が長くなるため、頭胸部長が大きくなるが発育が遅くなり、水温の高い東部では各発育段階での滞留時間が短く、発育は早く進むが頭胸部長は小さくなったと考えられる。

植物プランクトンの増殖に必要な栄養塩は西側で高く、東側で低かったが、クロロフィル蛍光値やマイクロプランクトンの細胞数密度に東西差が見られなかった。その一方で、西側にてキクロプス目カイアシ類の出現個体数が多く、カイアシ類の餌要求量および *M. pacifica* C6F の消化管色素量が高かった。これは、植食性のこれら分類群が、西部の比較的高い栄養塩に基づく植物プランクトンの生産を、Graze down していることの反映と解釈される。実際、水温と体重に基づく呼吸量から推定したカイアシ類の餌要求量は、WSG にて TA や AG の 2 倍以上と推定され、この解釈を支持している。