

Notice on plankton seminar

#06024

09:30-11:30, 4 Dec. (Mon.), 2006. at #N-407

光学プランクトンカウンター (OPC: Optical Plankton Counter) を用いた
動物プランクトン群集の解析 (仮題)
(修士論文中間発表)

【はじめに】

動物プランクトン群集構造、サイズ分布及びバイオマスの長期変動は魚類餌料環境の基礎データとして重要である。また、海洋における物質循環という観点からも、これらのデータの重要性は高く、そうして得られた知見を基にした物質輸送量の推定が必要とされている。しかし、動物プランクトン試料の顕微鏡解析には多大な労力と時間、そして形態分類についての専門的な知識が必要になる。そのためネット採集された動物プランクトン試料の大部分は、沈殿量または湿重量の測定が行われるのみで、サイズあるいは分類群組成の解析がなされるのはごく一部の試料に限られている。こうした問題の解決策として、従来の顕微鏡による解析に比べて正確、簡便かつ短時間にサイズ分布等の解析が可能な OPC (Optical Plankton Counter) による解析が注目されている。本研究は、西部北太平洋におけるサイズ毎の動物プランクトン現存量の時空間変動パターンを明らかにすることを目的として、西部北太平洋 155°E 線に沿った 35°N ~ 44°N にて採集された動物プランクトン試料を実験室型 OPC で解析した。得られた各サイズクラスの個体数データは生物量 (バイオマス) に換算した。さらに、現場水温と動物プランクトンバイオマスの経験式より生産量を推定し、動物プランクトンが物質循環に果たす役割についても評価した。

【材料と方法】

動物プランクトン現存量の時空間的変動パターンを明らかにするために、西部北太平洋 155°E 線に沿って採集された MTD 試料 (鉛直分布解析用) および NORPAC 試料 (水平分布解析用) を解析に用いた。鉛直分布解析用試料は、2002 年 5 月 24 日と 27 日、2004 年 5 月 12 日と 16 日に 155°E 線に沿った 4 定点 (44°00'N, 42°30'N, 39°30'N および 36°34'N) において MTD ネット (口径 56 cm, 目合い 0.33 mm) を用いて、水深 1000 m 以浅を 15 ~ 16 層の水平同時多層曳きして採集した。水平分布解析用試料は 1993 - 2004 年の 5 月下旬から 7 月上旬に 155°E 線に沿った 35 - 44°N 間の 6 ~ 13 定点において、NORPAC ネット (口径 45 cm, 目合い 0.33 mm) による水深 150 m から表面までの鉛直曳きにより採集した。いずれの試料も採集後、5% 中性ホルマリンで保存した。また、採集と同時に CTD による水温と塩分の測定を行った。

試料は個体数密度に応じて適宜分割し、1/2 ~ 1/32 の副試料について実験室型 OPC による解析を行った。OPC は試料中の粒子を ESD (Equivalent Spherical Diameter, μm) サイズクラス毎に計数する。計数されたサイズクラス毎の粒子数と各試料における分割率および濾水量から、各サイズクラスにおける単位水量あるいは単位水柱あたりの出現個体数 (inds. m^{-3} あるいは inds. m^{-2}) を

求めた。また、各サイズクラスにおける ESD は動物プランクトンの重量を水と等量であると仮定して Wet Mass を推定し、既報の関係式を用いて乾重量 (DM: Dry Mass) に換算した。この DM に前述の出現個体数を乗じることにより、単位水量もしくは単位水柱あたりの乾重量バイオマス (mg DM m^{-3} あるいは mg DM m^{-2}) を求めた。さらに各サイズクラスのバイオマスとネット採集層における積算平均水温より、Ikeda (1985) の経験式に従って呼吸量を推定し、同化効率と総成長効率を仮定して生産量 ($\text{mg C m}^{-3} \text{ day}^{-1}$ あるいは $\text{mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) を求めた。

【結果と考察】

<鉛直分布>

全定点を通して表面水温は 7 (44°N) から 17 (36°34'N) まで変化していた。各定点における動物プランクトンの総出現個体数は 3606 inds. m^{-3} (39°30'N) から 10419 inds. m^{-3} (36°34'N) の範囲にあった。また総バイオマスは 470 mg DM m^{-3} (36°34'N) から 1478 mg DM m^{-3} (42°30'N) の範囲に、総生産量は 15.26 $\text{mg C m}^{-3} \text{ day}^{-1}$ (39°30'N) から 32.83 $\text{mg C m}^{-3} \text{ day}^{-1}$ (42°30'N) にあった。これらの値はいずれの定点でも表層で高く、深度増加に伴い減少していた。バイオマスに着目して、ESD を 1 mm 毎に区切り各深度層におけるその占有率を比較したところ、いずれの定点でもその占有率は深度によって異ならなかった (= 表 ~ 深層までほぼ同じ占有率)。しかし定点間では有意に異なり、小型のサイズクラス (0 - 1, 1 - 2 mm) は最も南の 36°34'N で他の定点に比べて有意に高い占有率を示した ($p < 0.005$)。これは中層以深に生息する動物プランクトンが表層から沈降してくる生物の死骸、糞粒等を摂餌しており、それらの動物プランクトンのサイズ組成が表層で優占する動物プランクトンのサイズ組成の影響を受けるためであると解釈できる。

<水平分布>

調査期間中 (1993 - 2004 年の 5 月上旬から 6 月上旬) における水温及び塩分の 0 - 150 m 積算平均値を緯度毎に平均したところ、水温は 3.4 (44°N) から 17.8 (35°N) の範囲に、塩分は 33.2 (44°N) から 34.7 (35°N) の範囲にあった。この水温と塩分より、調査海域は南から Southern Subtropical (SST: 38°30'N 以南)、Northern Subtropical (NST: 38°30' ~ 40°30'N)、Transition South (TS: 40°30' ~ 43°00'N)、Transition North (TN: 43°00'N 以北) の 4 つの領域に区分できた。調査期間中の各領域における動物プランクトンの出現個体数は 42239 inds. m^{-2} (TS) から 79750 inds. m^{-2} (TN) の範囲にあった。また乾重量バイオマスは 2794 mg DM m^{-2} (SST) から 9168 mg DM m^{-2} (TS) の範囲に、生産量は 132 $\text{mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ (SST) から 192 $\text{mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ (TS) の範囲にあった。4 つの領域のうち、TS は個体数では最も少なかったのに対し、バイオマス及び生産量では最も大きな値を示した。この TS が含まれる海域では調査期間の 5 月下旬 ~ 6 月上旬にかけて、冷水性で大型の *Neocalanus* 属カイアシ類が主要種となることが知られているおり、TS で個体数が少ないにも関わらずバイオマスと生産量が高いのは *Neocalanus* 属カイアシ類によるものと考えられた。