

Notice on plankton seminar

#06026

09:30-11:30, 30 Jan. (Tue.), 2007. at #W-103

\*\*\*\*\*

## 修士論文内容の要旨

ふりがな	よこい ゆう	
氏名	横井 裕	
専攻名	海洋生物資源科学専攻	
入学年度	平成 17 年 4 月	
指導教員名	主査 池田 勉教授	副査 岸 道郎教授 副査 志賀 直信教授
論文題目	光学式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	
<p>水産学において、サイズ別の動物プランクトン現存量の把握は、魚類の餌選択における種特異性や、仔魚の成長と生残を詳細に解明する上で重要である。また海洋学においても、サイズ別の動物プランクトン現存量を把握することは、2次生産量や糞等による鉛直的な物質輸送量を決定する観点から重要である。しかし、動物プランクトン現存量をサイズ別に解析するには多大な時間を要するため、野外で採集されたプランクトン試料の大半については、全体の湿重量などの解析しか行われていない。こうした問題の解決策として、従来の顕微鏡に比べて正確、簡便かつ短時間にサイズ分布の解析が可能な光学式プランクトンカウンター (OPC: Optical Plankton Counter) による動物プランクトン試料解析が注目されている。</p> <p>OPC は試料を全部で 4096 段階のデジタルサイズユニット (DSU) に分別しサイズ階級毎に粒子数を計数する。各 DSU の粒子は Herman (1982) により確立された非線形回帰式を用いて等価粒径 (ESD: Equivalent Spherical Diameter, <math>\mu\text{m}</math>) に換算される。OPC は ESD で 0.25-20 mm の粒子を計測することができ、現場海域における動物プランクトン分布調査の他、固定試料を解析した事例が報告されている。</p> <p>本研究は、西部北太平洋 155°E 線の 35°N~44°N において 1993 年から 2004 年の春季から夏季に採集された表層動物プランクトン試料 (0-150 m) および同 155°E 線上の 4 定点 (44°00'N, 42°30'N, 39°30'N, 36°34'N) において、水深 1000 m までの 15~16 層から採集した動物プランクトン試料を実験室型 OPC で解析し、同海域におけるサイズ毎の動物プランクトン現存量およびサイズ組成と水温から計算された生産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た。</p> <p>動物プランクトン試料のうち、鉛直分布解析用の試料は、2002 年 5 月 24 日と 27 日、2004 年 5 月 12</p>		

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水平同時多層曳ネット(口径56 cm, 目合い0.33 mm)を用いて、水深1000 m以浅を15~16層に分けて採集した。水平分布解析用の試料は1993-2004年の5月下旬から6月下旬に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で得られた個体数データは各DSUのESDを用いてバイオマスに換算した。次いで現場水温と動物プランクトンのサイズから経験式(Ikeda 1985)によりサイズ毎の動物プランクトンの呼吸速度を計算し、さらに呼吸速度から成長速度をIkeda and Motoda (1978)法によって計算し、全サイズを総計して群集生産速度を推定した。

4096段階のDSUについて得られた結果(出現個体数、バイオマス、生産量)は6つのサイズクラス(0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, >5 mm ESD)毎にまとめ、MTDネット試料では深度と定点を、NORPACネット試料では年と領域を2独立変数としてtwo-way ANOVAによる検定を行った。この検定のため、NORPACネット試料は緯度により、北から"移行領域北部"(TN: > 42°N)、"移行領域南部"(TS: 40°N~42°N)、"北部亜熱帯領域"(NST: 38°N~40°N)および"南部亜熱帯領域"(SST: < 38°N)の4領域に分けた。さらにNORPACネット試料は採集時期により5月下旬-6月上旬と6月下旬にデータを分け、調査海域における動物プランクトン群集の採集時期による相違を解析した。

予備実験として、顕微鏡下でサイズを予め測定した動物プランクトン試料(カイアシ類5種, ヤムシ類, ウミタル類およびサルパ類)を用いてOPCのキャリブレーションを行った。その結果、OPCにより測定された試料のESDは顕微鏡実測値と比較して若干過小評価となったものの(77-99.5%)、両者には有意な正の相関がみられた。また、湿重量バイオマスについてOPCで測定された結果と実測(秤量)した結果を比較したところほぼ1:1の関係が得られ、OPC解析の妥当性が示された。

155°E線上の4定点における動物プランクトン群集の鉛直分布(MTDネット試料)について、39°30'N以北の水深10-40 mでは3-4 mm ESDの大型カイアシ類*Neocalanus cristatus* C5が多数出現した。一方、鉛直分布の観察を行った最南定点(36°34'N)の動物プランクトン群集は大型サイズ(ESD > 2 mm)の占有率は他の北方定点に比べて有意に小さく、逆に小型サイズ(ESD: 0-1 mm)の占有率が増加した。

1993-2004年の5月下旬-6月上旬、6月下旬を通して155°E線に沿った35°N~44°Nにおける動物プランクトン群集の水平分布(NORPACネット試料)は、移行領域南部(TS: 40°N~42°N)において全動物プランクトン出現個体数が4領域中で最も低いのに対して、バイオマスと生産量が最も高いことが示された。これは該当海域において*Neocalanus plumchrus*をはじめとするESDが2 mm以上の大型カイアシ類が優占したことによると考えられた。

1993-2004年の毎年5月下旬-6月上旬に採集されたNORPACネット試料について、動物プランクトンバイオマスと生産量には経年変動が検出され、大型カイアシ類*Neocalanus*属(ESD: 2-3 mm)の多寡が

その経年変動の 64%から 71%に寄与していることが判明した。すなわち、155°E 線に沿った 35°N から 44°N の海域の動物プランクトンバイオマスと生産量の経年変動は、大型カイアシ類の多寡の年変動によって左右されていることになる。

1993-2004 年の毎年 6 月下旬に採集された NORPAC ネット試料について、有意な経年変動は検出されなかったが、5 月下旬-6 月上旬にほとんど出現しなかったゼラチン質動物プランクトン (サルパ類, ウミタル類, 尾虫類) の局所的な優占が見られ、採集時期による相違が見られた。ゼラチン質動物プランクトンの多かった定点の水理学的特徴として、水温または塩分躍層が発達していた。6 月下旬においてゼラチン質動物プランクトンが局所的に優占するメカニズムとして「躍層の発達→表層への栄養塩供給制限→ピコサイズなど小型植物プランクトンの優占→小型粒子を効率良く摂餌できるゼラチン質動物プランクトンが優占」という仮説を立てた。