

Notice on Plankton Seminar

04028

9:00- 11:00, 21 Jan. (Fri.), 2005 at Room #N406

修士論文内容の要旨

ふりがな	いま お ふみ よし
氏名	今尾史義
専攻名	環境生物資源科学専攻
入学年度	平成15年4月
指導教官名	副査 岸 道郎 教授 主査 池田 勉 教授 副査 志賀 直信 助教授
論文題名	西部北太平洋親潮域における動物プランクトン群集構造 および炭素循環に果たす機能的役割

海洋生態系における動物プランクトンは、植物プランクトン由来の基礎生産エネルギーを大粒子化することで、高次栄養段階生物にエネルギーを伝達するとともに、その貯蔵者として能動的な鉛直移動によって、鉛直的な物質輸送にも重要な役割を果たしている。この動物プランクトンの生物ポンプとしての役割を把握するためには、個々の種の生理、生態学的知見に併せて、群集構造全体に関する情報が必要であるが、西部北太平洋親潮域においては、限られた季節における特定の分類群に関する知見があるのみである。本研究では、西部北太平洋親潮域における動物プランクトンについて、周年を通じた深海 3000 m に及ぶ群集構造の特徴を解明し、さらに群集を介した表層から深層に及ぶ炭素収支を見積もることを目的として行った。

調査は、北海道南東部釧路沖に位置する Site H (41.5~42.5° N、145~146° E)において、2002年5月、6月、7月、8月、10月、2003年3月および12月に行った。固定試料は、閉鎖型ネット (口径 60 cm、目合い 60 μm) および Vertical Multiple Plankton Sampler (開口面積 1 m²、目合い 60 μm) を用いて、水深 3000 m までを 6 層に分けた鉛直区分採集により得た。船上にて 5%中性ホルマリン海水で保存した試料を陸上実験室に持ち帰り、出現した動物プランクトンについて種査定、計数および体長測定を行った。採集

と同時に、水温、塩分、溶存酸素量およびクロロフィル *a* 濃度を測定した。また、並行して生鮮試料の採集を行い (リングネット; 口径 80 cm、目合い 330 μm)、船上にて各分類群、種毎にソートし、体長測定後、凍結保存して持ち帰り、陸上実験室にて乾燥重量、炭素含有量を測定した。得られた乾燥重量と体長データより、各分類群、種毎に体長-体重関係式を求めた後に、炭素含有量を乗じることにより炭素バイオマスを求めた。

各月の各採集層において得られた各分類群、種毎の個体数密度を求め、種多様度指数を計算した。また、クラスター解析を行い、各クラスターを特徴付ける代表種を明らかにするために、クラスター間の出現個体数の検定を行った。次に、各月の各採集層における積算平均水温と炭素バイオマスから各分類群、種毎の呼吸、摂餌、成長および排泄量を推定した。さらに各分類群を 4 つの食性 (粒子食性、デトライタス食性、肉食性、休眠中のため無摂餌な粒子食性) に分け、当該海域における一次生産量から推定した、各深度層における POC フラックスと粒子食性種の餌要求量を比較した。また、肉食性種の日間摂餌量と全動物プランクトンバイオマスを比較することで、相対的な捕食-被食関係を見積もった。親潮域の中・深層 (水深 250 m 以深) に出現する休眠期をもつ大型粒子食性カイアシ類に関して、これらの種が能動的に鉛直移動することによるフラックスを、中・深層における休眠中のカイアシ類バイオマスの変動が捕食と死亡によるものであると仮定し、その年間最大量をもって、表層からの年間フラックス量として計算した。

ネット動物プランクトン総個体数およびバイオマスは深度増加に伴い減少し、深度増加に伴う減少率は個体数の方が緩やかであった。これは小型のカイアシ類が表層に多く出現したことによる。鉛直的な群集構造についてみると、個体数では、表層 (水深 0- 250 m) においてはキクロプス目カイアシ類など、中・深層 (水深 250 m 以深) では、ポエキロストム目カイアシ類などの小型種が、バイオマスでは、全層通してカラヌス目カイアシ類など大型種が優占した。季節変化は中・深層でみられ、休眠中のカイアシ類の占有率が春期から秋期にかけて増加していた。

種多様度指数の鉛直分布について、カイアシ類は水深 1000 m 以深、その他の分類群は表層でピークを持った。カイアシ類の種分化には食性の分化の影響が大きいと考えられており、カイアシ類の食性が深海で多様なことにより深海での種多様度が高くなると解釈できる。一方、その食性が単純である他の分類群では、表層から深層にかけて餌供給量が減少するのに応じて出現種数も減少すると考えられる。

親潮域に動物プランクトンは、全 119 種が出現した。このうち水柱積算個体数が 0.1% 以上を占めた分類群、種についてクラスター解析を行ったところ、鉛直的に大きく 4 つの

群集とそれを代表する分類群・種に分けられた。(1)0 m- 水温躍層群集—小型カイアシ類やノープリウス、端脚類 *Themisto* spp.など、(2)水温躍層- 500 m 層群集—カイアシ類 *Heterorhabdus tanneri*やヤムシ類など、(3)500- 1000 m 層群集—カイアシ類 *Lucicutia flavicornis*や *Paraeuchaeta birostrata*、(4)水深 1000 m 以深群集—特定代表種なし (出現個体数密度が低く解析から除外した種が多かったため)。季節的水温躍層が見られなかった 2003 年 3 月および 12 月には、0 m- 水温躍層の群集は見られなかった。グリーンランド海における動物プランクトン群集は、0- 300 m、300- 1000 m、1000 m 以深の 3 つに分かれると報告されている。親潮域ではこれに加えて季節的水温躍層が群集構造を分けるのに重要な役割を果たしていると考えられる。

調査海域のバイオマスに優占する大型粒子食性カイアシ類 (*Eucalanus bungii*、*Metridia pacifica*、*Neocalanus cristatus*、*N. plumchrus* / *N. flemingeri*)の個体群構造について、季節的には、いずれの種も 2002 年 5 月と 6 月は初期発育段階個体が出現したが、10 月には出現する種 (*M. pacifica*)としない種 (*M. pacifica*以外)に分かれた。鉛直的には、*M. pacifica* 以外は秋期から冬期にかけて水深 250 m 以深に主に分布していた。これは大型粒子食性カイアシ類のうち、*E. bungii* と *Neocalanus* 属は中・深層での休眠期を持つものに対して、*M. pacifica* は休眠期を持たないという種差の反映と考えられる。

植物プランクトン春期ブルーム期に当たる 2002 年 5 月における粒子食性種の POC フラックスに対する摂餌圧は、各層平均して $22 \pm 8\%$ と見積もられた。同様に、夏期、秋期、冬期ではそれぞれ $48 \pm 17\%$ 、 $37 \pm 16\%$ 、 $134 \pm 93\%$ となった。粒子食性カイアシ類の POC フラックスに対する摂餌圧は、夏季の三陸沖や西部北太平洋亜寒帯域に位置する St. KNOT で調べられているが、いずれの結果も粒子食性種は全層通して十分な餌供給が成されていることが報告されており、本研究の結果もこれを支持している。肉食性種と全ネット動物プランクトンの捕食—被食関係について、特に中層付近において肉食性種の摂餌圧が高いことが示された。これはヤムシ類などが中層付近のバイオマスで優占していたことによる。また、休眠を行う粒子食性カイアシ類による水深 250 m 以深における能動的な鉛直輸送フラックスは、水深 250 m での沈降粒子 POC フラックスの 39%に相当した。この能動的な鉛直輸送フラックスは、沈降粒子 POC フラックスにも相当する量があることが推定されており、今後より詳細な推定が望まれる。