

光学式プランクトンカウンター (Optical Plankton Counter: OPC) を用いた 夏季の北太平洋全域に及ぶ動物プランクトンサイズ組成解析 (仮題)

【背景および目的】

動物プランクトンバイオマスのサイズに関する情報は、魚類捕食者が利用可能か否かを決めたり、鉛直的な物質輸送量を決定することから、水産学上および海洋学上重要であるが、その知見は少ないのが現状である。その理由として顕微鏡による動物プランクトン試料の解析には膨大な時間と労力がかかることが挙げられる。光学式プランクトンカウンター (Optical Plankton Counter: OPC) は短時間に正確な動物プランクトン試料のサイズ組成を測定できる測器である。これまで北太平洋におけるネット採集ホルマリン固定試料について OPC 測定をすることにより、北太平洋 155°E ラインと 180°ラインに沿った動物プランクトン群集構造の経年変動、165°E と 165°W ラインにおける動物プランクトン群集の東西および南北変動などが報告されている。これら解析済みの南北ラインではいずれも、移行領域での大型サイズ等価粒径 (Equivalent Spherical Diameter: ESD) 2-4 mm の優占が特徴として挙げられている。ESD 2-4 mm は亜寒帯性大型カイアシ類 *Neocalanus* 属の C5 期に相当する。亜寒帯域と移行領域の動物プランクトン相は類似しているが、移行領域では高水温なため発育が早く、後期発育段階が優占するため大型なサイズが優占すると考えられる。本研究は、これまで解析のされていない観測ライン (155°E、170°E、175°E、165°W、145°W) について OPC 解析を行い、解析済みの観測ラインのデータと併せて再解析することにより、北太平洋全域に及ぶ動物プランクトン群集バイオマスとサイズ組成について東西比較と経年比較を行うことを目的として行った。

【方法】

動物プランクトン試料は 1981、1985 年、1992-2006 年および 2009 年の 5 月 11 日から 8 月 15 日に 155°E、170°E、175°E、165°W および 145°W 線上の定点において、北海道大学練習船「北星丸」(1981, 1985, 1992-1996, 1999 年) および「おしよろ丸」(1981, 1995-2002, 2005, 2006, 2009 年) 航海中に、NORPAC ネット (口径 45 cm, 目合い 0.33 mm) を用いて水深 150 m から表面までの鉛直曳き採集したものを用いた。ネット口輪には離合社製濾水計を取り付け、その回転数より濾水量を求めた。試料は 5% 中性ホルマリン海水で固定し、陸上実験室に持ち帰った。採集と同時に CTD による水温と塩分の測定を行った。動物プランクトン試料は陸上実験室にて 2 分割した後、一方の副試料は湿重量を測定し、もう一方の副試料は実験室型 OPC を用いてサイズと個体数を測定した。OPC 測定は (1) 動物プランクトンが OPC を通過する際の流量は約 10 L min⁻¹、(2) 測定時の動物プランクトンの密度は 10 counts sec⁻¹ 以下、(3) 動物プランクトンは染色せず 1 回のみ測定とする条件下で行った。得られた動物プランクトンバイオマスは ESD により 6 つのサイズクラス (0-1 mm、1-2 mm、2-3 mm、3-4 mm、4-5 mm および >5 mm) に分けて解析した。OPC のデータより Normalized

Biomass Size Spectra (NBSS) の一次式を求め、傾きと切片を求めた。出現個体数、バイオマス、NBSS の傾きに関して、南北変化を明らかにするために one-way ANOVA を行い、年と東西領域を 2 変数とする two-way ANOVA を行った。

【結果および考察】

本中間発表では現在のところ解析の終わっている部分についてのみ述べる。本研究で解析した動物プランクトン試料について実測湿重量と OPC から推定した湿重量を比較し、OPC 解析の妥当性について検討した。カイアシ類やヤムシ類が優占していた一般的な動物プランクトン試料では、OPC による推定湿重量は実測値と比較するとやや過大評価 (1.2489 倍) であった。バイオマス推定にはこのファクターを用いて補正する予定である。一方、植物プランクトンやゼラチン質動物プランクトンの優占する試料では OPC 推定湿重量は過小評価 (0.4437 倍および 0.1974 倍) であった。OPC による推定値と実測値の間には極めて有意な相関 ($p < 0.0001$) が見られ、OPC による解析の妥当性が示された。

観測ライン毎に水温・塩分を用いて亜寒帯域 (Subarctic domain: SA)、移行領域 (Transition region: TR) および亜熱帯域 (Subtropical domain: ST) の 3 つに水塊分けを行っているが、この解析はまだ途中である。

【今後の予定】

OPC による測定は終了しており、データはあるので、水塊分けの解析が完了し次第、one-way ANOVA および two-way ANOVA を行い、有意差の見られた項目について考察を行う予定である。

塩田 知也