

Shinada, A., S. Ban, Y. Yamada and T. Ikeda (2005)

Seasonal variations of plankton food web structure in the coastal water off Usujiri
southwestern Hokkaido, Japan

Journal of Oceanography, **61**: 645-654

日本の北海道南東部臼尻における沿岸水でのプランクトン食物網構造の季節変動

海洋のプランクトン食物網において、植物プランクトンが光合成により有機物に固定した太陽エネルギーは古典的食物連鎖と微生物食物網の 2 種類の経路によって高次の栄養段階へと輸送される。プランクトン食物網の研究は、海洋システムの生物学的な生産性を効率や最終産量の観点から理解するうえで重要であるが、日本の沿岸域におけるプランクトン食物網の研究は少ないのが現状である。また、プランクトン食物網に関する研究のほとんどが食物網の季節的な構造に関するものであり、食物網の季節的な変化を扱ったものは少ない。そこで本研究では、プランクトン食物網内の優占的な炭素輸送経路の季節変化を明らかにすることを目的として、北海道南東部に位置する臼尻沿岸域において、2 年間の全季節のプランクトン食物網における全ての主要構成要素のバイオマスを調査した。

1997 年 6 月から 1999 年 6 月にかけて、臼尻沖の St. 60 (水深約 60 m) において、1 ヶ月から 2 ヶ月の間隔で採集を行った。海表面と 10、20、30、50 m から採水した。バクテリア、ピコプランクトン、ナノプランクトン試料はグルタルアルデヒド (終濃度 1%)、マイクロプランクトン試料はアルカリルゴール・中性ホルマリン・チオ硫酸ナトリウム混合液 (各終濃度 0.05%、2.5%、0.03%) により固定した。メソ動物プランクトン試料は、NORPAC ネット (口径 45 cm、目合 330 μm) により採集し、5%中性ホルマリン海水で固定した。ピコプランクトンとナノプランクトンについては落射蛍光顕微鏡、マイクロプランクトンについては倒立顕微鏡を用いて計数・サイズ測定を行い、細胞密度または体積を炭素バイオマスに変換した。メソ動物プランクトンに関しては湿重量を炭素バイオマスへ変換した。また、サイズ組成に基づいてクラスター解析を行うとともに、共分散構造解析を用いたパス解析によって、プランクトン食物網内の餌生物と捕食者の因果関係と、マイクロプランクトン (マイクロ植物プランクトン、無殻渦鞭毛藻類、無殻繊毛虫類) とカイアシ類の相互作用を調べ、ボトムアップとトップダウンの 2 種類のモデルを構築した。モデルの適合性の評価には、GFI (the goodness of fit index) を指標として用いた。

クラスター解析により植物プランクトンはピコ・ナノ植物プランクトンが優占するグループ 1 と、マイクロ植物プランクトンが優占するグループ 2 に分けられた。植物プランクトンのサイズ組成の季節変化から、ボトムアップの微生物食物網モデルとして、ピコ・ナノ植物プランクトン優占モデルとマイクロ植物プランクトン優占モデルの 2 つのモデルを構築した。前者では、餌生物から従属栄養ナノ鞭毛虫 (HNF) および植物プランクトンからマイクロ動物プランクトンへのパス係数が有意に正であったのに対し、後者ではマイクロ植物プランクトンからマイクロ動物プランクトンへのパス係数のみが有意に正であった。この違いから、微生物食物網の主要経路は植物プランクトンのサイズ組成により変化することが示された。また、マイクロプランクトンとカイアシ類の相互関係は、マイクロ植物プランクトンからカイアシ類へのパス係数は有意ではないが、マイクロ植物プランクトンから無殻渦鞭毛藻類、無殻渦鞭毛藻類からカイアシ類へのパス係数が有意に正であった。このことから、臼尻沿岸では無殻渦鞭毛藻類を介した間接的な炭素輸送経路が優勢であるということが示された。

松本 卓真