

Steinberg, D. K, B. A. S. Van Mooy, K. O. Buesseler, P. W. Boyd, T. Kobari and D. M. Karl. (2008).

Bacterial vs. zooplankton control of sinking particle flux in the ocean's twilight zone.

Limnol. Oceanogr. **53**: 1327-1338.

外洋中層域における沈降粒子輸送量を左右する要因: バクテリアか動物プランクトンか?

表層から深層にかけて粒状有機炭素 (POC) 輸送量の定量的評価は、地球規模の炭素循環および深海での食物連鎖のエネルギー源を理解する上で必要不可欠である。外洋域において POC 輸送量は非生物過程および生物群集の消費によって中層で大幅に減少する。バクテリアと動物プランクトンは中・深層において POC を分解および消費する 2 大分類群と考えられているが、バクテリアと動物プランクトンの相対的な重要性は不明である。本研究は北太平洋の亜寒帯域と亜熱帯域の対照的な 2 定点において、POC 輸送量減少におけるバクテリアと動物プランクトンの寄与を推定し、2 分類群の POC 輸送量減少への寄与や緯度による差を考察したものである。

亜熱帯域の調査は 2004 年 6 月 22 日から 7 月 9 日の間ハワイ沖の St. ALOHA (27.75°N, 158°W) において、亜寒帯域の調査は 2005 年 7 月 22 日から 8 月 11 日の間北西部北太平洋の St. K2 (47°N, 160°E) において行った。両定点の水深 150、300 および 500 m にセジメントトラップを 3-5 日間設置して計 2 回の沈降粒子採集を行った。得られた沈降粒子から動物プランクトンスウィマーを取り除き、各水深における POC 量を測定した。バクテリアの呼吸量および炭素要求量は、チミジン添加培養実験によって生産量を測定し、既報の成長効率を基に推定した。バクテリアの細胞数は DAPI 染色により計算した。動物プランクトンは MOCNESS および IONESS ネット (開口面積 1 m², 目合い 335 μm) を用いて、水深 0-1000 m 間を 9 層に分けた昼夜鉛直区分採集を行った。得られた試料の 1/2 は 0.35-5 mm のサイズ毎に区分し、凍結乾燥し乾重量を測定した。もう一方は 4%中性ホルマリン海水中に保存し分類群解析に供した。動物プランクトン乾重量と水温を独立変数とする経験式から呼吸量を求め、同化効率を 70%と仮定し炭素要求量を推定した。

バクテリアおよび動物プランクトンバイオマスはいずれも St. ALOHA より St. K2 の方が高かった。St. K2 ではバクテリアと動物プランクトンの積算炭素要求量 (150-1000 m) はほぼ等しかったが、St. ALOHA ではバクテリアの積算炭素要求量は動物プランクトンの 3 倍に及んでいた。いずれの定点においても、バクテリアと動物プランクトンの炭素要求量はセジメントトラップによる POC 輸送量を上回っていた。中層でのバクテリアの炭素要求量は POC 輸送量に比べ、3-4 倍 (St. ALOHA) から 10 倍 (St. K2) ほど大きかった。一方、動物プランクトンの炭素要求量は POC 輸送量の 1-2 倍 (St. ALOHA) から 3-9 倍 (St. K2) ほど大きかった。POC 推定が正確だと仮定すると炭素要求量の不足分は、動物プランクトンの日周鉛直移動による表層での摂餌や深層での肉食者によってまかなわれていると考えられる。どちらの過程も最終的に中層のバクテリアに POC を供給するため、今後はこれらの経路を深海での地球規模の炭素隔離予測モデルに組み込むことが必要である。

本間 智恵

次回のゼミ (12 月 22 日、9:30~、N407) は成果発表です。