

Dilling, L. and A.L. Alldredge (2000)

Fragmentation of marine snow by swimming macrozooplankton:

A new process impacting carbon cycling in the sea

Deep-Sea Res. I 47: 1227-1245

大型動物プランクトンの遊泳によるマリンスノーの破碎：
海洋の炭素循環に影響を与える新しい過程

直径0.5mm以上の大型粒状有機物（マリンスノー）は沈降速度が速く深層への炭素供給源として重要な位置を占めると考えられている。一方、大型粒状有機物の鉛直輸送量は混合層以深で急激に減少することが報告されている。この輸送量の減少は微小生物による分解や非生物学的破碎および動物による捕食によると考えられている。しかしながら微小生物による分解や、風による水の攪拌や水流などによる物理的な破碎は粒状有機物の鉛直輸送量の減少にほとんど寄与しないと考えられている。マリンスノーは様々な動物プランクトンに捕食されているが、実際に動物プランクトンが大型粒状有機物の現存量およびサイズ組成に与える影響について評価した研究はこれまでにない。本研究では夜間、表層に移動する大型甲殻類 (*Euphausia pacifica*) による捕食がマリンスノーの密度およびサイズ組成に与える影響について調査することを目的とした。また、大型マリンスノーのサイズを小型化させ、その沈降速度を遅くする新たな過程として大型動物プランクトンの遊泳行動によるマリンスノーの物理的破碎の可能性について考察した。

観測は1993年6月、9月および1994年9月にカリフォルニア沖の10地点で行った。マリンスノーの観察は日没直前および日出直後にそれぞれ水深100m以浅においてCTD、蛍光計にスチールカメラおよび光源を組み込んだ装置により行った。光源を一定間隔ごとに発光させ写真撮影を行い（2-3 画像/m）、その画像を解析することにより、水柱0-100m層におけるマリンスノーの計数とサイズを測定した。また、プランクトンネット（目合い333 μm 、開口面積0.79 m^2 ）を用いて夜間に動物プランクトン試料を採集した。また、実験室において *E. pacifica* の遊泳行動がマリンスノーに与える影響について調査した。

夜間の0-100m層における *E. pacifica* 成体の個体数は採集地点により異なり、1.3-13.4 animals / m^3 であった。夜間（日没～日出）におけるマリンスノーは6地点で減少し、4地点で増加した。また、マリンスノーが夜間を通し沈降により100m以深へ消失する量を除くと9地点においてマリンスノーは増加した。これらの数的変化は *E. pacifica* 成体の個体数と正の相関が認められた。著者らはこの夜間におけるマリンスノーの増加に関わる主な過程として「粒子（植物プランクトン）の凝集」、「尾虫類によるハウスの生産」、「*E. pacifica* による糞粒の排泄」および「*E. pacifica* の遊泳に伴う大型粒状物質の破碎」についてそれぞれ検証している。その結果、*E. pacifica* の個体数の多い地点では夜間を通し大型のマリンスノーは減少するのに対し、小型のマリンスノーは増加していることや、飼育実験にて観察された遊泳時の腹脚の動きにより生じる水流でマリンスノーが破碎される様子などから「*E. pacifica* の遊泳に伴う大型粒状物質の破碎」が夜間におけるマリンスノーの数的な増加に関わる重要な過程であると著者らは考えている。