

Suzuki, H., H. Sasaki and M. Fukuchi (2003)

J. Oceanogr. 59: 809-818

Loss processes of sinking fecal pellets of zooplankton in the mesopelagic layers of the Antarctic
marginal ice zone

南大洋氷縁域の中層における動物プランクトン糞粒の消失プロセス

動物プランクトンの糞粒は植物プランクトン細胞に比べ沈降速度が速く、表層で生産された有機物を速やかに深層へと輸送する機能を持つと考えられてきた。一方で深層において採集される沈降粒子中で糞粒が占める割合は必ずしも高いわけではない。このことは糞粒が沈降途中に細片化され、懸濁粒子へ変換している可能性を示唆するが、顕微鏡観察では懸濁粒子中に糞粒の痕跡を見いだすことは非常に困難である。動物プランクトンの糞粒は薄膜に覆われており、排出と共に消化管内壁の細胞が剥離し、この薄膜に付着する。本研究では、この細胞の DNA をマーカーとし、夏期の南大洋氷縁域中層における動物プランクトン糞粒と懸濁粒子の起源の特定、および糞粒の消失プロセスの推定を行った。

調査は 1994 年 12 月 26 日から 1995 年 1 月 21 日にかけて、南大洋氷縁域の一定点(64° 42' S, 139° 59' E)において行った。時系列セディメントトラップは水深 537, 796, 1259, 1722, 2727 m の 5 層に設置し、2-3 日間隔で採集した(本研究では上部 3 層の結果を使用)。沈降物試料は沈降速度によって 2 分画し、糞粒については円柱体、楕円体、球体に区別した後、炭素量に換算した。動物プランクトン試料は ORI ネット、IKMT で水深 500 m から採集し、固定・保存した。また、*Oithona* sp. と *Oncaea* sp. についてはトラップ中の個体数を計数した。ネットあるいはトラップで採集したカイアシ類 3 種 (*Calanus propinquus*, *Oithona* sp., *Oncaea* sp.)、オキアミ類 4 種 (*Euphausia superba*, *E. frigida*, *E. triacantha*, *Thysanoessa* sp.)、およびトラップで採集した糞粒と懸濁粒子から既往の手法にしたがい DNA を抽出した。さらにカイアシ類(COP-1, 2)、および *E. superba* に特異的なプライマー(ESP-1, 2)を用いて PCR 法でそれぞれ DNA 増幅した後、電気泳動を行った。

糞粒沈降量は 1 月初旬に突発的に高い値を示し、水深 537 m で採取された沈降物中では円柱体の糞粒が高い割合を示した。糞粒のサイズと DNA 増幅の結果から、円柱体糞粒は *E. superba* とカラヌス目カイアシ類が排出したものであることが明らかとなった(特に大型のものは *E. superba*)。円柱体糞粒の占有率は水深 537-796 m 間で急激に減少し、一方で同深度間において小型の懸濁粒子(SSP)のそれは増加した。顕微鏡観察の結果、水深 537, 796 m で採集された SSP の多くは珪藻類を含んでいたが、カイアシ類あるいは *E. superba* に起源する DNA が検出されたことから、中層の SSP は珪藻類がそのまま表層から沈降したのでなく、両者の糞粒が細片化したものであることが明らかとなった。また、同水深では糞食者とされる *Oithona* sp. と *Oncaea* sp. が多く採集されたこと、これらのカイアシ類が排出すると思われる小型の楕円体糞粒が増加したことから、沈降速度の速い大型の糞粒は小型カイアシ類の糞食作用によって細片化され、沈降速度が低下していると考えられた。

西部裕一郎

次回(5/13)は山口先生と田屋さんをお願いしています。