

Molina-Ramírez, A., C. Cáceres, S. Romeo-Romeo, J. Bueno, J. I. González-Gordillo, X. Irigoien, J. Sostres, A. Bode, C. Mompeán, M. F. Puelles, F. Echevarria, C. M. Duarte and J. L. Acuña (2015)

Functional differences in the allometry of the water, carbon and nitrogen content of gelatinous organisms
J. Plankton Res. (in press) doi:10.1093/plankt/fbv037

ゼラチン質動物プランクトンの水分、炭素および
窒素含有量アロメトリーにおける機能的多様性

海産ゼラチン質動物プランクトンは水分含有量が高く、有機物含有量が低いため、CHN 元素分析が困難である。そのため、多くの分類群で体化学成分データが不足しており、精度のよい普遍的な単位間アロメトリー式を作成できていないのが現状である。本研究は、ゼラチン質動物プランクトン各分類群の湿重量 (W)、炭素 (C) および窒素量 (N) を測定し、そのアロメトリー式 (W-C および N-C 式) を分類群、栄養段階および摂餌方法毎に分けて比較し、これら各要因がアロメトリー式にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることを目的として行った。

2010 年 12 月 15 日から 2011 年 7 月 11 日にかけて、大西洋、インド洋及び太平洋を周航した MALASPINA 2010 調査にて、ゼラチン質動物プランクトンを、開口面積 80×30 cm、目合い 200 μm のニューストーンネットにて採集した。生鮮試料はろ過海水中で胃内容物を排泄させた後に、分類群毎にソート及び写真撮影をし、湿重量を測定した。その後試料は 60°C のオーブンで 48 時間乾燥させ、乾燥試料とした。陸上実験室にて乾燥試料について、CHN 分析と安定同位体分析を行い、窒素同位体比から各分類群の栄養段階を求めた。アロメトリー式 (W-C 式と N-C 式) は幾何平均回帰 (RMA) により求めた。各アロメトリー式は、分類群、栄養段階および摂餌方法の違いによる影響を評価するため、各要素を式に組み込み、補正赤池情報量基準 (AICc) に基づくランク付けを行い、最も大きな影響を及ぼしていた要因を明らかにした。

全分類群を通して、ゼラチン質動物プランクトンの炭素含有量は $1.13 \pm 1.57\%W$ にあり、重量ベース C:N 比は 4.56 ± 2.46 であった。アロメトリー式には、W-C 式、N-C 式ともに栄養段階の違いが最も大きな影響を及ぼしていた。すなわち、クラゲ類など肉食性種の湿重量 (W, g WW) と炭素量 (C, g C) の関係は比例式 $W=173.78C$ で表わせた。一方、サルパ類やウミタル類などのろ過食性種では、湿重量は炭素量よりも急激に上昇しており、両者の関係は累乗式 $W=446.68C^{1.54}$ で表わされた。この累乗式 ($W=aC^b$, a と b は定数) の累乗 ($b=1.54$) は、ろ過食性種が効率よく餌を採るために体表面積を増す、理論上の値 ($b=1.2$) と統計的に異ならなかった。このことは、ろ過食性種は摂餌のため体表面積を増すように進化してきたことを示しており、捕食者を避けるトップダウンコントロールよりも、効率よく摂餌を行うボトムアップコントロールが、ろ過食性ゼラチン質動物プランクトンに重要であることを示唆している。一方、肉食性種の式は $b=1$ と、ボトムアップコントロールによる影響は見られなかった。肉食性種とろ過食性種ともに、N は C に比例しており、重量ベース C:N 比はそれぞれ 3.89 ± 1.34 (肉食性種) と 4.38 ± 1.21 (ろ過食性種) で、これらの値は非ゼラチン質動物プランクトンの値に近かった。

本研究により、ゼラチン質動物プランクトンの湿重量と炭素量の関係は、栄養段階 (食性) により異なることが示された。今後さらに多くのゼラチン質動物プランクトンの C や W を測定し、この理論を検証することが必要であると考えられる。

中村麻見

次回のゼミ (9 月 28 日 (月) 9:30~, 204 にて) は、成果報告です。