

球形放散虫骨格の数値モデルに関するいくつかの問題

Some problems on a Mathematical Model of Skeleton of Spherical Radiolaria

吉野 隆 [1]; 松岡 篤 [2]; 栗原 敏之 [3]; 石田 直人 [4]; 岸本 直子 [5]; 木元 克典 [6]; 松浦 執 [7]

Takashi Yoshino[1]; Atsushi Matsuoka[2]; Toshiyuki Kurihara[3]; Naoto Ishida[4]; Naoko Kishimoto[5]; Katsunori Kimoto[6]; Shu Matsuura[7]

[1] 東洋大・工; [2] 新潟大・理・地質科学; [3] 新潟大; [4] 新潟大・自然; [5] JAXA 宇宙研; [6] JAMSTEC; [7] 東海大・開発工

[1] Toyo Univ.; [2] Dept.Geology, Niigata Univ; [3] Niigata Univ.; [4] Sci. and Tech., Niigata Univ.; [5] ISAS/JAXA; [6] JAMSTEC; [7] Sch. High-Tech. for Human Welf., Tokai Univ.

<http://plankton.random-walk.org/>

我々は有殻原生生物プランクトンの設計原理を探ることを試みている。そして、骨格形態そのものが海洋の何かを示す代替指標としての役割をもつものと期待している。これまでに有孔虫や放散虫の骨格を形成する基礎的な数値モデルを検討してきた。本講演では、特に球形の放散虫の骨組モデルに関する研究の成果と派生してきた問題について報告する。球形放散虫の骨格構造の形成ルールを検討した結果は以下のようにまとめられる。球面上に配置した点（以下ではこれを母点と呼ぶ）をポロノイ分割することによって得られる多面体のフレーム（辺の集合）が球形放散虫の骨格の極めて良い近似になっている（それぞれの母点は殻孔に対応している）。この事実によれば、骨格の多様性は母点配置の多様性にあるとすることができる。ランダムな母点配置とある程度の規則性がある母点配置の二種類について検討した。前者は球面上に一様分布したランダムな点の集合であり、後者は次に述べるようにして得られた規則的な点配置である。球面上での完全に等価な点配置は5種類の正多面体の頂点に対応させる母点配置以外にないので、任意の母点数における規則的な点配置を実現するために、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて各点に等しい電荷があると仮定したときの平衡状態をランダムな初期状態から求めた。この母点配置から得られる骨格は球形放散虫骨格の形状をよく再現している。同一母点数のもとで、ランダムな母点配置によって生成される骨格と静電荷モデルで得られる母点配置によって生成される得られる骨格を比較すると、総辺長で静電荷モデルの方が6%ほど小さいことがわかった。骨格形成のコストに違いがあるにもかかわらず両方の骨格が観察されているという事実は球形放散虫の進化を考える上で重要な問題である。この静電荷モデルを中生代放散虫 *Pantanellium* に応用して、その骨格形成について検討した。*Pantanellium* 属は、殻孔枠のある球状外層殻と2本の極棘をもつ放散虫である。*Pantanellium* の殻孔枠の数として普通にみられる24個の母点をランダムに球面上に配置し、極棘の位置には母点の入ることができない剛体の球帽を作り初期状態とした。様々な球帽の半径の値のもとで *Pantanellium* に近い骨格が出現できるのかを検討したが、そのような骨格を見つけることができなかった。これは、*Pantanellium* の球状外層殻形成が等方的なものではなく何らかの理由で方向性を持っていることを示唆するものである。この方向性が polar spine の存在によるものなのかは *Pantanellium* の生態と関連して重要な問題である。

