

Notice on Plankton Seminar #2520

9:30–11:30, 17 Nov. (Mon.) 2025 at Seminar Room of Resource Research Building

Ikeda, T. (2021)

An approach to integrating specific dynamic action (SDA) with routine metabolism for improved estimation of the realistic metabolism of marine metazooplankton in the field

Mar. Biol., **168**: 65

海洋多細胞動物プランクトンの特異能動作用 (SDA) と平常代謝を統合し、
野外における現実的な代謝量の推定精度を向上させる試み

海洋多細胞動物プランクトンの代謝速度 (呼吸および排泄速度) は従来、ろ過海水を満たした密閉容器内で飼育し、細菌や他の生物による呼吸と排泄の影響を除去して測定される。この方法で得られるのは「平常代謝」 (R_{routine}) で、摂食による追加的な代謝増加、すなわち特異能動作用 (SDA) は含まれない。本研究は R_{routine} に SDA を統合した、海洋多細胞動物プランクトンの実際の代謝速度をより正確に推定するモデルを提案するものである。

本研究では、既報の摂餌 (I) と代謝 (R) の関係 (R-I 関係) の解析から、摂餌後の代謝増加量 (R_{SDA}) が、摂餌量の 10% を占めることを明らかにした。R は間接的に算出可能で、具体的には実験測定による同化効率 (AE, %) と総成長効率 (K_1 , %) を組み合わせる必要がある。本研究では多細胞動物プランクトン 13 分類群から 79 個の AE データと 50 個の K_1 データを用いた。摂餌様式は、植食者と肉食者に分類した。AE の中央値は植食者では 71%、肉食者では 90% であった。一方 K_1 には食性による差はなく、両者の中央値は 28% であった。本研究では野外条件下における I_{field} をより正確に推定するため、R を $R = R_{\text{routine}} + R_{\text{SDA}}$ と定義した。魚類エネルギー学の「基本平衡式」に上記数値を代入すると、植食者は $R_{\text{SDA}} = 0.37 \times R_{\text{routine}}$ 、肉食者は $R_{\text{SDA}} = 0.25 \times R_{\text{routine}}$ となり、以降これを「I&M モデル」と呼ぶ。既報のモデル (K&H モデル) と比較したところ、K&H モデルは最大代謝値の推定に適しているのに対し、I&M モデルはより現実的な野外条件に適していることが分かった。植食者と肉食者の餌生物の C:N 比を仮定することで、 R_{SDA} に関連するアンモニア排泄量 (E) も算出することができ、植食者は $E_{\text{SDA}} = 0.080 R_{\text{SDA}}$ 、肉食者は $E_{\text{SDA}} = 0.116 R_{\text{SDA}}$ と表現することができた。

本研究において提案した新モデル (I&M モデル) は、様々な分類群の含まれる海洋多細胞動物プランクトン群集の、野外条件下における代謝速度の評価手法が十分に確立されていない現状を踏まえ、大まかな「汎用」多細胞動物プランクトンの近似値と、高度に密な個別研究との間での現実的な妥協点となり、海洋生態系の物質循環とエネルギー輸送における実際の動的役割をより深く理解する上で有用であるといえる。

楊 志坤