

伊豆大島と江ノ島における魚類の安定同位体比の比較

生物環境工学科 地域環境保全学研究室 南村直明

1. 背景と目的

1.1 安定同位体比とは

同位体とは原子番号（陽子数と原子数）が同じで質量数（中性子の数）が異なる物質のことである。

自然界での安定同位体比の変動は 0.001% という細かい変動で、この変動を特定の基準物質の安定同位体比に対する千分率偏差の単位である‰（パーミル）を用いて δ 表記法で表す。

<換算式>

$$\delta \text{ 値} = \{R(\text{試料})/R(\text{標準}) - 1\} \times 1000(\text{‰})$$

$$R = (13\text{C}/12\text{C})$$

$$R = (15\text{N}/14\text{N})$$

標準試料は炭素:PDB ベレムナイト,
窒素:大気中の N_2 ガス

近年、捕食者について安定同位体を用いた食性解析が行われてきた（Minagawa and Wada 1984, 和田英太郎 2009）。

特に炭素と窒素の安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$ ）は、生物の捕食-被食関係を介しての食物網内の物質輸送を解析するための指標として広く活用されている（高井, 2005）。これは動物体組織の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ が、主としてエサの同位体組成によって支配されること、そして、食物連鎖にしたがって重い同位体が一定の割合で動物組織に濃縮し、動物の種類、生息環境、年齢、窒素代謝型の違いによらないこと、この 2 点の性質を利用している（南川, 1997）

一般に $\delta^{13}\text{C}$ 値は、捕食者と餌生物との差異（濃縮係数）が一栄養段階当たり 1.0‰程度に収まるため、捕食者の炭素源（食源）の推定に利用される。（DeNiro and Epstein 1978 ; Fry 1988）。

一方 $\delta^{15}\text{N}$ 値は、脊椎動物・無脊椎動物に関わらず捕食者と餌生物との差異が一栄養段階当たり 3 ～4‰増加することが報告されており（DeNiro and

Epstein 1981 ; Minagawa and Wada 1984）, 対象動物がどの栄養段階に属するかを表す指標として利用することができる（高井, 2005）。

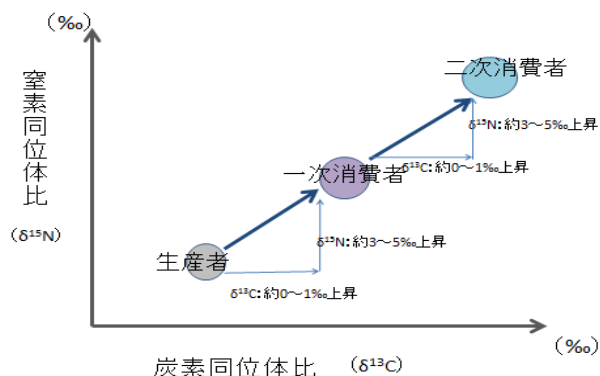


図 1. 栄養段階（山名 2012 を改変）

安定同位体比を利用した研究で、相模湾に回遊してきたカタクチイワシには栄養段階（TL）が同じ TL3 だが、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）、炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）に差がありこれらの個体群は異なる食物連鎖に属していることが明らかになった。これらはそれぞれの食物連鎖の一次生産者の同位体比を反映したと考えられる。また、同位体比が低かった方のカタクチイワシと伊豆大島周辺で獲れたカタクチイワシの安定同位体比が近い値であった。相模湾に回遊してきたカタクチイワシの違いは 外洋性と沿岸性の特徴と考えられる（宮地他, 2012; 2013）。

しかし、伊豆大島周辺と江ノ島周辺での魚類の安定同位体比の比較研究は少なく、底生魚について比較研究はない。カタクチイワシ以外の魚類や、回遊魚でない魚類についても外洋性と沿岸性の差がでるのかを調べる必要がある。

1.2 目的

伊豆大島周辺（外洋）と江ノ島周辺（沿岸）の海域でそれぞれ魚類を採取し、安定同位体比を調べて沿岸と外洋での違いがあるのかを明らかにする。