

淡水二枚貝イケチョウガイ (*Hyriopsis* sp.) の微量元素比および炭素同位体比の変動要因 Biological controls on Sr/Ca, Ba/Ca and Carbon isotope in freshwater pearl mussel *Hyriopsis* sp.

泉田 悠人^{1*}, 吉村寿紘², 鈴木淳³, 中島礼³, 石村豊穂³, 川幡穂高², 鹿園直建¹

Hisato Izumida^{1*}, Toshihiro Yoshimura², Atsushi Suzuki³, Rei Nakashima³, Toyoho Ishimura³, Hodaka Kawahata², Naotatsu Shikazono¹

¹ 慶應義塾大学大学院理工学研究科, ² 東京大学大学院新領域創成科学研究, ³ 産業技術総合研究所地質情報研究部門
¹ Keio University, ² The University of Tokyo, ³ Geological Survey of Japan, AIST

二枚貝類は、低緯度から高緯度、海域・淡水域と様々な環境に生息している生物であり、幅広い古環境の復元に利用できる期待されている。炭酸塩殻 (CaCO₃) の炭素同位体比 (¹³C_{SHELL}) は周囲の溶存無機炭素 (DIC) の炭素同位体比 (¹³C_{DIC}) と呼吸などの代謝活動に影響を受けると考えられている (McConnaughey et al., 1997)。そのため、河川水や湖水中の炭素の起源をたどる手がかりとして期待されるが、代謝の影響が一定でないなど、解釈が複雑なことがある。また、CaCO₃ 中の微量元素について、サンゴ類や有孔虫において取り込みに明確な温度依存性があることが知られており、二枚貝類においても古環境復元のツールとして期待されている。しかし、二枚貝類の微量元素についての研究は数が少なく、特に淡水棲二枚貝についての研究はほとんど行われていない。本研究では、霞ヶ浦で商業的に養殖されている淡水真珠二枚貝イケチョウガイ (*Hyriopsis* sp.) の酸素・炭素同位体比および微量元素比について分析を行い、(1) ¹³C_{SHELL} の変動要因、(2) 炭酸塩殻中の微量元素比の変動に影響を与える要因について検討を行った。

本研究では、3 個体 (試料番号: KGU-01, 11, 12) の貝殻を材料として、酸素・炭素同位体比および、KGU-01, 11, 12 の微量元素比 (Sr/Ca 比, Ba/Ca 比) について分析を行った。また、湖水を月に 1 度採水し、ろ過した後にその Mg, Ca, Sr, Ba 濃度および、酸素・炭素同位体比を分析した。

・ ¹³C_{SHELL} の変動要因

周囲の水の ¹³C_{DIC} は、冬から夏にかけて -8.62 から -14.63 ‰ と変化した。一方、¹³C_{SHELL} は約 -9 から -12 ‰ の間で変動したが、周期性などの特徴は示さなかった。¹³C_{DIC} と呼吸の炭素同位体比 (¹⁸O_{RESP}) の ¹³C_{SHELL} への寄与は McConnaughey et al. (1997) の式によって計算できる。¹³C_{RESP} の値が周囲の堆積物の ¹³C の一致し、寄与率が一般的な 10 ‰ と仮定すると、計算される ¹³C_{SHELL} は分析した値よりも -2.5 ‰ ほど低い値となった。一方、¹³C_{RESP} を考慮せず、¹³C_{SHELL} が ¹³C_{DIC} と平衡であると仮定すると、計算結果と分析結果はほぼ一致した。このことより、イケチョウガイの ¹³C に強く影響を与えている要因は ¹³C_{RESP} でなく、¹³C_{DIC} であると考えられる。

・ 炭酸塩殻中への微量元素の取り込み

炭酸塩殻の Sr/Ca 比, Ba/Ca 比は ¹⁸O_{SHELL} と負の相関で周期的な変動を見せた。一般に CaCO₃ の Sr と Ca の置換は熱力学的分配、もしくは速度論的分配に従う。もし、Sr の取り込みが熱力学的分配に従うならば、Sr/Ca 比は水温と負の相関を示す。しかし、本研究では Sr/Ca 比は ¹⁸O_{SHELL} と負の相関、すなわち水温と正の相関を示した。これより、イケチョウガイの炭酸殻の Sr/Ca 比は熱力学的な要因ではなく、速度論に依存していると考えられる。イケチョウガイは、成長速度の速い夏場にかけて Sr/Ca 比が増加し、また成長速度 (mm/yr) と Sr/Ca 比 (年平均) の間に正相関が見られた。したがって、Sr/Ca 比の成長速度による影響は海水二枚貝だけでなく、淡水二枚貝にも言えることであると考えられる。

一方、生物の作る炭酸塩殻中の Ba 濃度は、一般に周囲の水の Ba 濃度に依存すると言われている。しかし、前述したように、湖水の Ba/Ca 比は規則的な変動を示していない。したがって、イケチョウガイの Ba/Ca 比は周囲の水の Ba/Ca 比の影響を受けていない。また、¹⁸O_{SHELL} と負の相関を示したことより、Sr/Ca 比と同様に熱力学的な要因ではなく、成長速度に依存していると考えられる。

*McConnaughey, T. A., J. Burdett, J. F. Whelan, and K. P. Charles (1997), Carbon isotope in biological carbonates: Respiration and photosynthesis, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 61, 611-622.

キーワード: 淡水二枚貝, Sr/Ca, Ba/Ca, 炭素同位体比

Keywords: freshwater bivalve, Sr/Ca, Ba/Ca, Carbon isotope