

堆積物の酸化還元度変化がバクテリア起源硫化物硫黄同位体におよぼす影響

Influence of redox condition change of sediments on the sulfur isotope compositions of biogenic sulfides

森島 知恵 [1], 掛川 武 [1]

Tomoe Morishima [1], Takeshi Kakegawa [2]

[1] 東北大・理・地球物質

[1] IMPE., Tohoku Univ., [2] IMPE., Tohoku Univ.

<http://www.tohoku.ac.jp>

宮城県鳥の海には干潟堆積物が発達し、そこには硫酸還元バクテリアを主体にした、バイオマットが多く存在する。それらは、化学組成や硫化物硫黄同位体において明瞭な季節変化を示す。季節変化の最大の特徴は堆積物中の酸化還元境界の変化と硫黄同位体変化の対応である。

宮城県鳥の海干潟堆積物中には、硫酸還元バクテリアを主としたバイオマットが発達している。これらのバイオマットは季節により性格を変えることが知られていたが、それらが堆積物の化学組成や硫黄同位体組成にどのような影響を与えるかは明らかでなかった。本研究では、C, S, N, Fe等の化学組成や、硫化物、自然硫黄の硫黄同位体組成を、同一地点において深さ方向の変化（40～80cm位）@通年での変化（4月、7月、8月、10月、12月）に着目し追跡した。

有機炭素含有量は4月及び12月に0.2-1%（15試料）、他の時期に1-4%（30試料）と変化し、夏から秋にかけての炭素固定（mineralization）がピークに達していることを示す。有機窒素（0.2～1wt%、45試料）や黄鉄鉱硫黄（1～8wt%、45試料）の含有量は全般に有機炭素と良い相関を示すが、7月、8月の試料には、理論的に期待されるものより過剰のNやSが存在することがわかった。これは、夏における有機炭素固定のピークに伴い、堆積物中の酸化還元境界がより海水/堆積物のインターフェイスに近づき、N（アンモニアとして）やS（自然硫黄として）をより保存しやすくしたためと考えられる。こうした酸化還元度の変化に伴い堆積物中のFeの濃度も大きく変化する。

バクテリア起源のH₂Sの硫黄同位体組成は明瞭な季節変化（夏に-15～-10パーミル、冬に-20～-15パーミル）を示す一方、黄鉄鉱の硫黄同位体組成の季節変化は少量で、1年を通して約-20パーミルであることがわかった。硫化物の硫黄同位体季節変化は、酸化還元境界の変化に伴い硫酸還元システムが大きく変化したことに起因する。還元層が発達するとより効率の良い硫酸還元が行われ、同位体的に重い硫化物（～-10パーミル）を作り、レーリー分別効果に従わない硫酸還元が行われる。酸化層が発達する時期には、栄養素自身も酸化され、硫酸還元バクテリア自身の活動も限定され、レーリー効果に従った硫酸還元が行われ、同位体的に軽い硫化物（～-20‰）を作ることが分かった。