

同位体分別から考える炭素の起源

水素・炭素・酸素などの安定同位体をもつ軽元素は、その安定同位体比の変動を利用して、地球の物質循環を探ることが出来る。海洋の表層部分は波や風の影響により、よく攪拌されており、水温も均一である。一方、深部では深度が深くなるにつれて、水温は低下していき、同時に、酸素同位対比は ^{18}O が増加し、重い酸素が占める割合が大きくなっていく。このことを利用して、堆積物中の酸素同位体比を分析すれば、堆積時の海水温を見積もることができる。また、炭素を含む堆積物として炭酸塩岩がある。その成分の炭素は、堆積環境により様々な同位体比をもつことが知られており、成因によって次のように区別できる。炭酸塩補償深度 (CCD) 以浅では、有孔虫などの石灰質な貝殻を持つ生物群集遺骸の沈積による有機的な起源、海洋中に溶解している二酸化炭素より生成した炭酸イオンとカルシウムイオンの過飽和による沈積のような無機的な起源がある。これらは CCD 以深では形成されないが、CCD 以深の堆積物中からも炭酸塩は報告されている。CCD 以深に形成される炭酸塩岩を説明するためのいくつかの考え方があがあるが、そのうちの一つで、海洋堆積物中のメタン生成バクテリアが生産したメタン起源の炭素による炭酸塩岩がある。これについても本研究では大きく触れていくことになる。メタン生成バクテリアが生成したメタン起源の炭素同位対比は、PDB (炭素同位体比の国際標準試料; 米国サウスカロライナ州ピー

ディー層産ベレムナイトの CaCO_3) と比較すると-20‰前後の値をとり、軽い炭素 ^{12}C が増加することが調べられている。

堆積物における炭酸塩岩の炭素同位体比の主な先行研究には次のようなものがある。例えば、相模湾初島沖の石灰質な岩石 (Masuzawa et al., 1992) では、方解石中の炭素を、冷湧水起源のメタンが酸化したものであると報告した。三浦半島葉山層群産の炭酸塩岩についても、服部ほか (1995) が同様の結果を示しており、現在の沈み込み帯や付加体と同じような環境において、冷湧水起源のメタンが酸化したものであることを示唆している。日本海溝北部三陸海底崖 (桑野ほか 1997) における石灰質角礫岩の石灰質部分は、低い炭素同位体比を示すことから、海底堆積物中の逆断層に沿って搾り出されたメタンの酸化により生成した方解石から成ると考えられている。これらの研究は個別に行われているため、同位体比のデータを統一的に理解し、地域ごとの傾向、同位体比の分布による傾向を追及するような内容に乏しい。本研究では、新たに房総半島南部西川名の露頭から採取してきた試料における炭酸塩岩の炭素同位体比のデータを加えつつ、過去の研究データを統一的に理解し、酸素同位体比と炭素の同位体比を二つの軸にして炭素の供給源を考え、供給源の差による特徴、地域ごとの特徴を見出し、各地域の炭酸塩の堆積環境の構造理解について議論していく。

(座長: 西澤 暁子)



房総半島南部西川名で採取した試料。
白い筋状になっている部分が炭酸塩岩の脈。

次回のお知らせ

日時: 11月 7日 (水) 17時より

発表者: 安富友樹人 (地圏変遷科学1年)
島村雄彦 (地圏変遷科学1年)
八木勇治 (地球変動科学准教授)

座長: 戸上 愛 (地圏変遷科学2年)
増川恭子 (惑星資源科学2年)

連絡先

小澤 佳奈 (地球変動科学4年)
kanaoz@geol.tsukuba.ac.jp
道口 陽子 (地球変動科学4年)
y-michi@geol.tsukuba.ac.jp
興野 純 (鉱物学)
kyono@geol.tsukuba.ac.jp

