

エディアカラ紀の海洋環境：アルタイ石灰岩の鉛-鉛年代と希土類元素、Sr同位体比について

The Ediacaran oceanic environment: Pb-Pb isochron, REE abundance and Sr isotope ratio on the Altai limestone

能田 成 [1]; 内尾 優子 [2]; 磯崎 行雄 [3]; 丸山 茂徳 [4]

Susumu Nohda[1]; Yuko Uchio[2]; Yukio Isozaki[3]; Shigenori Maruyama[4]

[1] なし; [2] 国立科学博物館; [3] 東大・総合・広域; [4] 東工大・理・地惑

[1] NCKU EDSRC; [2] National Museum of Nature and Science; [3] Earth Sci. & Astron., Univ. Tokyo Komaba; [4] Earth and Planetary Sci., Tokyo Institute of Technology

2004年に原生代最後の地質時代 Venndian は二分され、後半部分は Ediacara 紀と命名された (Kaufman, 2005)。この時代の始まりは Marinoan 氷河堆積物を覆うキャップカーボネイトで定義される。そしてその基底の年代はナミビアと南中国から一致した U-Pb ジルコン年代 (635.5Ma) が得られている (Condon et al., 2005)。カンブリア紀との境界 542Ma までの 90Ma におよぶ Ediacara 紀はカンブリア紀の生物大進化の揺籃期として、また超大陸ロディニアが分裂を開始した時期として興味深い地質時代である。

この時代の地球環境とくに海洋環境の変動を知るための情報源として、本研究では中央アジアのゴルニアルタイ地域の炭酸塩岩について研究をおこなった。これらの炭酸塩岩は当時の海洋島上に発達・形成し大陸起源の物質を含まないために、当時の海水組成をより反映していると思われる。しかしながらその特徴のゆえに本試料にはジルコンが含まれておらず、鉛-鉛アイソクロンが唯一の可能な放射年代測定法である。

この岩体のうち海山上に連続的に堆積したと思われる炭酸塩岩の層厚はおよそ 15メートルで、分析試料をここから得た (Uchio et al., 2004)。試料中の元素組成のうち、変質程度を示す指標とされる Mn/Sr 比の平均値は 1.5、また Rb/Sr 比は 7.8×10^{-5} であり、元素存在度、同位体組成は岩石形成時の値を保っていると考えられる。

Nohda ら (2003) は鉛-鉛アイソクロン年代 $598 \pm 25\text{Ma}$ を報告した。今回すべての層準の 12 試料について鉛同位体分析をおこない、errorchron として $595 \pm 41\text{Ma}$ (MSWD: 11.9) を得た。この大きな誤差の原因は試料がすべての層準から得たことと、非放射起源の 204-Pb の量が極めて少ないことが挙げられる。現在同一層準の試料についての測定を進めている。

ストロンチウム同位体比: Nohda ら (2003) は Sr 同位体組成が 0.7058~0.7077 の範囲で変動していることを報告している。今回 MC-ICP-MS による測定をおこない、以前の結果を追認した。層厚 15m 以内でのこの変化は海水組成の急激な変化を示唆している。Halverson et al.(2007) による新原生代の Sr 同位体変動では直線的増加を示唆しているが、Ediacara 紀についてはおよそ 600Ma に大きな落ち込みと回復が記録される。

希土類元素存在度については多くの試料で Ce の負の異常が、そして下部試料では Eu 正異常がみられる。また濃縮度については他の地質時代の炭酸塩岩よりもおよそ 1 桁以上高い。これらの特徴からこの時代の環境変動についての考察をおこなう。