

27億年～20億年にかけて起こった微生物による methanotrophy の要因：海底火成活動の役割

Methanogenesis and methanotrophy caused by submarine volcanic activities during 2.7 to 2.0 Ga

掛川 武[1]

Takeshi Kakegawa[1]

[1] 東北大・理・地球物質

[1] IMPE., Tohoku Univ.

初期地球環境において多量のメタンが海洋微生物の代謝系に組み込まれた時期が存在する。27億年、25億年、20億年などが、その例である。

海洋堆積物に残されたケロジェンの炭素安定同位体組成が、-35パーミルよりも優位に低い値を持つ事が特徴である。極端に低い値は、海洋微生物が炭素固定を行うときに大気CO₂起源の炭素以外にCH₄ガス起源の炭素を用いた(methanotrophy)ため起こる現象と考えられている。それぞれの時代の海洋にどのようにメタンが生成/蓄積されたか(methanogenesis)は、いまだ明らかでない。(1)微生物活動によるメタンの生成、(2)地球深部からのメタンの放出、(3)海底での無機プロセスによるメタン生成などの要因が考えられる。今回は、特に(3)の可能性に関して議論する。海底で無機的にメタンを生成する場合、3-a. コマチアイトに代表される超塩基性岩の蛇文岩化と3-b. 堆積物中有機物の熱分解の可能性が考えられる。オーストラリアおよびカナダに分布する27億年前の地層の中に、海洋堆積物と溶岩が積極的に反応している様子が、観察された。それに伴い堆積物中有機物が、溶岩に混染し、熱分解に伴いメタンを放出している様子が炭素同位体組成の変化から明らかになった。3-bによって生成されたメタン生成の海洋へのフラックスは、明らかでないが、地質現象として無視できない。

27億年、25億年、20億年と周期的に火成活動が活性化される。すなわち3-bの現象が、それぞれの時代のmethanogenesisに関与していた可能性を示す。この周期性は、おそらく地球内部からのマントルプルームの活動に深く関係しているであろう。大規模なmethanotrophyは20億年以降、起こらず、マントルプルームの活動の衰退、海洋の酸化などが深く関わっているであろう。