

南海トラフ ODP Site 808 地点の火山灰層中の自生スメクタイトの酸素同位体比：付加体における流体移動への適用

Oxygen isotope ratios of authigenic smectites at Site 808 in the Nankai Trough: implication to fluid flow in accretionary prisms

中川 聖子 [1]; 奥平 敬元 [1]; 千葉 仁 [2]; 益田 晴恵 [3]

Seiko Nakagawa[1]; Takamoto Okudaira[1]; Hitoshi Chiba[2]; Harue Masuda[3]

[1] 阪市大・院理・地球; [2] 岡大・固地研; [3] 阪市大・理・地

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ.; [2] ISEI, Okayama Univ.; [3] Dept. Geosci., Osaka City Univ.

付加体における間隙流体の分布および移動は、付加体中で生じる堆積物あるいは鉱物の変形、物質や熱の輸送、続成作用等、様々な物理・化学プロセスをコントロールする重要な要因である。本研究では、南海トラフ沈み込み帯の付加体における火山灰層を試料とし、火山ガラスの続成変質過程を観察し、この過程で生じたスメクタイトを分離して分析した酸素同位体組成から、堆積物コア中の水の流れを検討した。

試料は 1989 年の Leg 131 航海中に南海トラフの Site 808 (32 ° 21 ' N and 134 ° 57 ' E) で得られたもので、frontal thrust, decollement zones を貫く基盤岩直上までの 1300 m の堆積物コアである。この堆積物コア中の火山灰層には、深度に伴う火山ガラスの溶解の進行と自生スメクタイト、クリノプチロライトおよびアナルサイムの生成が報告されている (Masuda et al., 1993)。スメクタイトはおよそ 550 mbsf 以深で多量に生成し、クリノプチロライトは 810 から 820 mbsf で豊富に観察された。1253.8 mbsf の試料ではアナルサイムが主要構成鉱物の一つであった。火山ガラスの溶解は海底面下 600 mbsf 以深で急速に進行し、807.1 mbsf 以深では完全に消失している。しかし火山ガラスの溶解の進行が深度と一致しない層準が見られた。上位 (585.5 mbsf) で溶解が進んでいる層の火山ガラスの SiO₂ 含有量は 63 % と低く、上位 (505.2 mbsf, 598.8 mbsf, 611.4 mbsf, 634.3 mbsf) あるいは下位 (739.1 mbsf) で溶解せずに残っている層では火山ガラスの含有量の多いものが多く、また SiO₂ 含有量も 72 - 74 % の高い値であった。

21 の火山灰層から粒径 0.1 μ m 以下の自生スメクタイトを分離した。そのうちの 10 試料について測定した酸素同位体比は、+17.0 から +21.9 ‰ の範囲の値であった。一般的に、自生鉱物は生成時の間隙水と同位体平衡を保ちながら沈殿するとされている (Nahl et al., 1999)。本研究で得られた自生スメクタイトの骨格酸素の同位体比が間隙水の酸素同位体比と同位体平衡にあると仮定して、堆積物コアで見積もられた地温勾配 (Taira et al., 1991) とスメクタイト - 水系で与えられている同位体分別係数 (Sheppard and Gilg, 1996) を用いて間隙水の酸素同位体比を求めた結果、-0.1 から 5.4 ‰ の範囲であった。これらの値は、Kastner et al. (1993) によって直接に測定された火山灰層の上下の頁岩の間隙水 (-0.35 から 0 ‰) と異なる。火山ガラスの溶解とスメクタイトとクリノプチロライトの沈殿が閉鎖系で起こると仮定して反応前後の酸素に関する mass balance の計算を行ったところ、得られた間隙水の酸素同位体比が、上記の算出値とよく一致していた。このことから火山灰層の間隙水の酸素同位体比は鉱物の溶解沈殿によって規制されていることが強く示唆された。さらに 808 地点の堆積物コアにおいて火山灰層の境界を貫く上下方向の間隙水の移流はきわめて遅いと推定される。