

鹿児島湾の海底熱水噴出孔付近の堆積層内で形成された3八面体型スメクタイト

Trioctahedral smectite formed within sedimentary layer around the active hydrothermal vent, in Kagoshima Bay, South Kyushu, Japan

三好 陽子 [1]; 石橋 純一郎 [2]; 松倉 誠也 [3]; 桑原 義博 [4]; 大村 亜希子 [5]; 前藤 晃太郎 [6]; 千葉 仁 [7]; 山中 寿朗 [8]
Youko Miyoshi[1]; Junichiro Ishibashi[2]; Seiya Matsukura[3]; Yoshihiro Kuwahara[4]; Akiko Omura[5]; Kotaro Maeto[6]; Hitoshi Chiba[7]; Toshiro Yamanaka[8]

[1] 九大院・理・地球惑星; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 九大・理・地惑; [4] 九大・比文・環境変動; [5] 東大・海洋研; [6] 岡大院・自然; [7] 岡大・理学部; [8] 岡大院・自然

[1] Earth and Planetary Sci., Graduate School of Sci., kyushu Univ.; [2] Earth & Planet. Sci., Kyushu Univ.; [3] Earth and Planetary Sciences, Kyushu Univ.; [4] Dept. Environmental Changes, Fac. Soc. Cult. Stud., Kyushu Univ.; [5] ORI, Univ. Tokyo; [6] Dept Earth Sci. Graduate school of Okayama Univ.; [7] Dept. of Earth Sci., Okayama Univ.; [8] Fac. Sci., Okayama Univ.

若尊火口は鹿児島湾の湾奥部水深200mに位置する海底活火山である。火口底は約4km×2kmの陥没地形をなしており、これまでの潜航調査により、熱水のゆるやかな湧出、輝安鉱・鶏冠石・黄鉄鉱・重晶石などの熱水性鉱物の沈殿形成が報告されている (Ishibashi et al., 2008)。2007年6月のJAMSTEC「なつしま」によるNT07-09航海では、火口の北西部(31°40.069'N, 130°45.681'E)に約200mの高温熱水を噴出する熱水噴出孔が発見された (Yamanaka et al., 2008)。

演者らは、若尊火口の海底面を覆う未固結堆積物中で起こる熱水変質反応について議論することを目的として地球化学的研究を展開している。本講演では、前述した熱水噴出孔のごく近傍で採取された堆積物(長さ約330cm)について、熱水変質鉱物の同定と間隙水の化学分析を行なった結果を報告し、そこから考察される堆積層内の熱水変質反応について議論する。

試料の採取は、2008年5月の淡青丸によるKT08-9航海においてピストンコアラールによって行われた。コアは記載を行った後、5~10cmの間隔で堆積物を分割し、24時間以内に間隙水試料を抽出した。堆積物試料は九州大学において、XRDを用いて鉱物の同定を行った。乾燥・粉末化した試料によるバルク(全岩)分析を行うとともに、水ひ法により2μm以下の粒子を集めて定方位試料および不定方位試料を作成して粘土鉱物を同定した。定方位試料の分析では、エチレンジアミン処理、塩酸処理などを行なった。間隙水試料は、九州大学および岡山大学に持ち帰り、主要溶存成分の化学分析を行った。

試料を分析した結果、出現する変質鉱物と間隙水の化学組成は深さにより大きく異なっていることがわかった。その結果に基づいて、堆積層を以下の4つのユニットに分類した。

ユニット(A) 深度0~70cm: 斜長石、石英が含まれ、変質鉱物はバルク分析で見出されない。

ユニット(B) 深度70~270cm: 2八面体型スメクタイトが多量に含まれていた。輝安鉱の結晶が散在していた。間隙水はユニット(A)(B)共に海水とほぼ同じ化学組成を示した。

ユニット(C) 深度270~300cm: 3八面体型スメクタイトが多量に含まれていた。2八面体型スメクタイトと雲母が少量検出された。堆積物が著しく硬化していたため、間隙水を抽出することができなかった。

ユニット(D) 深度300cm以深: 2八面体型スメクタイトが多量に含まれていた。間隙水の化学組成は、海水とは明らかに異なり、熱水成分の混入を示した(松倉ほか、本大会)。

3八面体型スメクタイトは、海底熱水活動域において熱水と海水の混合により形成されることがDekov et al (2008)などにより報告されている。本研究においても、3八面体型スメクタイトは、海水成分が侵入している堆積層(ユニット(A)(B))と熱水成分が混入している堆積層(ユニット(D))の境界にあたる堆積層(ユニット(C))のみに存在していた。さらにユニット(C)のスメクタイトの存在比をみると、熱水成分の混入が見られた堆積層(ユニット(D))に近づくほど、3八面体型スメクタイトが増加し2八面体型スメクタイトが減少する傾向があった。このこととユニット(B)(D)には2八面体型スメクタイトが多量にあることを合わせて考えると、ユニット(C)にも2八面体型スメクタイトが先に形成されていて、2八面体層中のAlがMgによって置換されて3八面体型スメクタイトが形成されたと推定できる。また2八面体型スメクタイトの減少と合わせて雲母の出現が確認されることも、2八面体型から3八面体型スメクタイトへの変換によって生じた過剰なAlが雲母の形成に寄与したためと考えることができる。若尊火口のような安山岩を母岩とする熱水系でも、熱水と海水の混合によって作り出された高温かつMgに富む環境では2八面体型からの変換で3八面体型スメクタイトが形成されると結論づけられる。

スメクタイトの形成に関する実験的研究では、八面体層中のMgの量が増えて3八面体型の組成に近づくほど粒子の大きさが大きくなることが報告されている (Fiore et al., 2001)。ユニット(C)の堆積物が著しく硬化していたことは、スメクタイトの2八面体型から3八面体型への変換が起こって膨張したと考えることでうまく説明できる。硬化したユニット(C)の堆積層はキャップロックのような役割を担い、熱水の上方への拡散を阻害して水平移流を促進しているのかもしれない。