

水曜海山海底熱水系の熱水中溶存有機物の現場濃縮と分析

Analysis of dissolved organic matter in hydrothermal fluids from hydrothermal vents at the Suiyo seamount

北島 富美雄[1], 山中 寿朗[2]

Fumio Kitajima[1], Toshiro Yamanaka[2]

[1] 九大院・理・地球惑星, [2] 九大院・比文

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] SCS, Kyushu Univ.

【はじめに】 陸上の温泉や海底熱水噴出孔などの熱水環境には、原始的な形質を多く保存するとされている真正細菌や古細菌が棲息している。また、海底熱水噴出孔の下部には、地下生物圏が広がっていることも予想されている。我々は、このような熱水環境における微生物の生態やその環境との関連を有機物から解明することを目指して、熱水中に含まれる溶存態有機物の分析を行った。熱水中の溶存態有機物は、その濃度が非常に希薄であることが予想されたため、ROVに固相抽出ディスクを装着し、現場で有機物を濃縮することを試みた。

【試料の採集・実験】 試料は、小笠原水曜海山(28°34'N、140°39'E、水深1380m)を調査海域とした2001年7月-8月のM/V新世丸・はくよう2000航海および2002年8月のM/V新竜丸・はくよう2000航海において採取した。熱水をROV「はくよう2000」に搭載した固相抽出ディスク(3M Empore Extraction Disk 18FF; ODS)に通すことによって、熱水中の有機物をディスクに吸着・濃縮させた。熱水は孔径1.0mmのプレフィルターを通過した後、固相抽出ディスクに達するようになっている(海洋化学においては、懸濁態・溶存態を0.45mmで区別することが多いが、上記の孔径はこれより粗いので、懸濁態の一部も含むことになる)。2001年の航海では、2001年6月に行われたボーリングの後の掘削孔(APSK04と名付けられた、熱水の温度14-21、作業時間37分)およびAPSK05(掘削孔)近傍のNatural Vent(熱水の温度290-310、作業時間1時間20分)で試料を採取した。ポンプ流量は0.2-0.1 L/min.である。2002年の航海では、より大流量のポンプを用い、AP04(熱水の温度8-48、熱水体積88.7 L)およびAPSK07(掘削孔)のすぐ脇のNatural Vent(熱水の温度33-221、熱水体積77.8 L)で試料を採取した。固相抽出ディスクは実験室に持ち帰った後、ソックスレー抽出器を用い、トルエンで吸着成分の溶出を12時間行った。溶出物は粗抽出物のまま、および粗抽出物をTMS化し、GCMSで分析した。

【結果】 2001年の航海で採取したサンプルでは、APSK04から119.9mg、APSK05近傍のNatural Ventから106.1mgの吸着物を回収した。2002年に採取したサンプルでは、AP04のNatural Ventから183.9mg、APSK07近傍のNatural Ventから206.6mgの吸着物を回収した。ただし、共に有機物以外のものも含んでいる。粗抽出物段階の分析であるが、APSK05、APSK07近傍のNatural Ventからの高温熱水には、単体硫黄(S₈)の大きなピークが見られた。またAPSK05近傍のNatural Ventからの高温熱水には、PAH(Dibenzothiophene、Biphenyl誘導体)が検出され、有機物の熱分解が起こっていることが示唆された。これらは、低温熱水には見られない高温熱水の特徴である。直鎖飽和炭化水素は、高温熱水、低温熱水の両者から検出されたが、炭素数の偶奇性による相対量の規則的変動は観察されなかった。また、確実な同定には至っていないが、APSK04の低温熱水には、ベースピークM/Z=69の炭化水素が検出された。これは、ある種の好熱性真正細菌が生産するとされるアルキルシクロペンタンの可能性もある。