

水曜海山熱水系の表層堆積物中全脂肪酸組成からみた生物地球化学環境

Biogeochemical study of total fatty acid in surface sediment of Suiyo hydrothermal system

山中 寿朗[1], 横尾 頼子[2], 浦辺 徹郎[3]

Toshiro Yamanaka[1], Yoriko Yokoo[2], Tetsuro Urabe[3]

[1] 筑波大・地球, [2] 産総研・地調, [3] 東大理系大学院 地球惑星科学

[1] Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, [2] AIST, GSJ, [3] Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo,

水曜海山熱水系表層堆積物について全脂肪酸分析を行った。本海域は熱水系地下における地核内生物圏環境の解明のため掘削が予定されている。本熱水系の熱水組成は有機物分解に伴うアンモニアなどを含まないが、陸源有機物のような外来性有機物の有無についてはこれまで検討されていない。そこで表層堆積物を分析した結果、陸源の長鎖脂肪酸は非常に少なく、バクテリア由来のモノ不飽和脂肪酸を主成分とすることが分かった。また、チムニー脇の異なる温度域から採取された堆積物を比較すると、高温の堆積物からはより多くの脂肪酸が抽出された。温度勾配もしくは化学勾配に沿ったバイオマスの変化があることを強く示唆していると考えられる。

海底熱水系地下における地核内生物圏の解明に向けて、掘削地点として伊豆 - 小笠原弧の水曜海山が選択された。元々計画されていた明神海丘熱水系は既に堆積物による埋没が始まり、堆積物と熱水の相互作用が起こっていることが、熱水成分の分析から指摘されている。また、表層堆積物中には陸源である高等植物由来長鎖脂肪酸が有意に認められ、外来物質を有機体を含んでいることも明らかにされている。これらの事実から、明神海丘熱水系における地下生物圏環境もかなり複雑化してきている可能性が示唆され、掘削候補地として好ましくないと判断された。しかしながら、あらためて掘削候補地として選ばれた水曜海山熱水系は、熱水の化学組成については堆積物の存在を示していないが、表層堆積物中の有機物組成についてこれまで報告されていない。そこで、2000年9月に「しんかい2000」によって採取された表層堆積物について、全脂肪酸組成の分析を行ったので報告する。

採取された表層堆積物は主に火山砕屑物からなる粗い砂～小礫であり、明神海丘の熱水系から採取できるような泥質堆積物は同海域には見あたらない。水曜海山熱水系のチムニーは巨大に発達したものはなく、小さなチムニーが密集し、特定のベントから噴出すると言ったものではなく、ある範囲のあちこちから湧出していると表現できる。このチムニー群のすぐ脇から「しんかい2000」の第1224潜航で採取された表層堆積物（試料2k#1224）と、第1225潜航で採取された表層堆積物（試料2k#1225）の2試料を分析に用いた。採取地点はそれぞれ熱水活動域の北東部（マーカー名：#224-1）および北西部（マーカー名：ODP-C）に位置する。チムニー脇の砂地の温度は、2k#1224が海水温とほぼ同じ4.4℃、2k#1225が27.5℃であった。堆積物は砂質であったため、コアサンプラーを突き刺すことによる採泥はできず、しんかい2000のマニピュレーターによって繰り返しすくい、サンプルボックスに採取した。試料2k#1225は軽石、安山岩、変質岩の小礫が多く、シンカイヒバリガイの破片も見受けられた。堆積物は砂質であったため、コアサンプラーを突き刺すことによる採泥はできず、しんかい2000のマニピュレーターによって繰り返しすくい、サンプルボックスに採取した。試料2k#1225は堆積物中にシンカイヒバリガイの貝破片が見受けられた。

分析は、凍結乾燥した試料からベンゼン：メタノール（3:1 by volume）によって超音波抽出した全抽出分を鹸化し、全脂肪酸を分画した。メチルエステル化した脂肪酸をGCおよびGC/MSによって分析し、各脂肪酸の定性定量を行った。

分析の結果、分画された全脂肪酸濃度は試料2k#1224、2k#1225それぞれ6.5 μg/g、36.7 μg/g dry sedimentであった。この濃度は非熱水域の深海底堆積物に比べ有意に高い。組成を見ると、炭素数22以下の短鎖脂肪酸に富み、特にバクテリアのバイオマーカーであるモノ不飽和脂肪酸が高い割合で含まれていた。炭素数22を越える長鎖の脂肪酸は陸上の高等植物のワックスに由来するバイオマーカーであるが、これらは、炭素数26を越える長鎖のものはトレースレベルであり、これらが有意に含まれていた明神海丘の全脂肪酸組成とは対照的である。試料2k#1224は全脂肪酸濃度が2k#1225に比べ約6分の1であり、相対的に長鎖脂肪酸の割合が高くなっているが、その濃度は明神海丘と比較し有意に低い。

以上の分析結果から、水曜海山は陸源有機物の堆積はまだ進行しておらず、外来堆積物による汚染は最小限であることが確かめられた。また、全脂肪酸組成はバクテリア由来脂肪酸に富むことから、その場のバクテリアによる生物生産量が多いことを裏付けており、熱水性生物群集も十分に発達していることが示唆された。さらに、より高温部で採取された試料2k#1225は試料2k#1224に比べ6倍も脂肪酸濃度が高く、温度もしくは化学成分の勾配に応じたバイオマスの変化が存在することを示唆した。

分析は現在も進行中であり、水柱の植物プランクトンに由来するような有機物の供給についても確認を行い、報告を行う予定である。