

南海トラフ付加体内部から表層堆積物へのメタンガスの供給

Methane migration from the Nankai Trough accretionary prism

土岐 知弘[1], 蒲生 俊敬[1], 山中 寿朗[2], 石橋 純一郎[2], 角皆 潤[3], NGH99 航海乗船研究者一同
木下 正高

Tomohiro Toki[1], Toshitaka Gamo[2], Toshiro Yamanaka[3], Junichiro Ishibashi[4], Urumu Tsunogai[5], NGH99 Cruise Shipboard Scientific Party Masataka Kinoshita

[1] 東大海洋研, [2] 九大・理・地惑, [3] 東工大・総合理工

[1] ORI, Univ. Tokyo, [2] ORI, Univ. Tokyo, [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [4] Dept. Earth and Planet. Sci., Kyushu Univ., [5] Environ. Sci. & Tech., IGSSE, Tokyo Institute of Technology

<http://www.ori.u-tokyo.ac.jp>

NGH99 航海 (1999. 9. 14 ~ 9. 29) において, 四国南東沖南海トラフ付加体の先端部付近から海底下 4 ~ 8 m の堆積物のコア 5 本を採取した。コア試料中の間隙水を船上で直ちに抽出, 各種の化学成分濃度を測定した。間隙水中の化学成分の鉛直分布からみて, すべてのサンプルにおいて活発な硫酸還元反応が起こっており, 一部のコアサンプルにおいては, メタンガスが硫酸還元反応に大きく寄与していることがわかった。この結果から, 付加体の断層面などを通じてメタンガスが付加体深部から海底下数 m 付近の堆積物中に供給されている可能性が指摘される。

日本列島の南に位置する南海トラフでは, フィリピン海プレートが北北西方向に年間数 cm のスピードでユーラシアプレートの下側に沈み込んでいる。沈み込むプレート上は, 厚さ約 1.3 km の堆積物で覆われているが, プレートの沈み込みにもなって, 上部約 1 km の堆積物は沈み込まずにプレートからはぎとられ, 日本列島側に次々と押しつけられ, いわゆる付加体を活発に形成している。付加体堆積物では沈み込むフィリピン海プレートから絶えず圧縮力が加わっているため, 大地震のような地殻変動が頻繁に起こり, 多数の逆断層が形成される。付加体形成の過程で圧縮された堆積物からは, 堆積物中に含まれている間隙水が絞り出され, 断層の隙間を通過して海底まで到達し, いわゆる湧水として海底から湧き出している。このような流体は, 堆積物中で起こる続成過程により, 有機物の分解によって生じた炭化水素ガスや栄養塩に富んでいることが知られている。1990 年に室戸岬南方の南海トラフで実施された ODP 131 航海の掘削試料から抽出された間隙水の化学分析によれば, 海底下 10 m 以内で活発な硫酸還元反応が認められ, 深部より供給されたメタンガスの影響が大きいことがわかっている (Gamo et al., 1993)。

本研究は, ODP 掘削点周辺の海域で多くの堆積物試料を採取し, 表層堆積物中での南海トラフ付加体に固有の有機物初期続成過程について, またそれに対してメタンガスがどのような関わりを持っているかについて詳しく調べることを目的としている。NGH99 航海 (1999. 9. 14 ~ 9. 29) では, 四国南東沖大陸斜面, 特に室戸岬沖の SSE ミ NNW 測線に沿って最大水深約 4500 m までの南海トラフ付加体の先端部付近から, 海底下 4 ~ 8 m の堆積物のコア 5 本を採取した。コア試料中の間隙水を船上で直ちに抽出, 各種の化学成分濃度 (pH, alkalinity, Ca, Cl, K, Mg, Na, Si, NH₄, SO₄) を測定した。

アルカリ度, アンモニウムイオン濃度, 硫酸イオン濃度の結果から, すべてのサンプルにおいて, 活発な硫酸還元反応が起きていることがわかった。還元剤として働く化合物としては, (1) 海洋生物起源の有機物質 (2) 付加体深部から供給されるメタンガスの二つが考えられる。パラメータとして C / N 比 (有機物中の炭素原子と窒素原子の割合) を, アルカリ度とアンモニウムイオン濃度の変化量比から求めたが, その値は ODP Leg131 で測定された C / N 比の値とほぼ一致している (You et al., 1993)。アンモニウムイオンの増加は有機物 (1) の酸化によってのみ起こると仮定し, またカルシウムイオンやマグネシウムイオンとの炭酸塩化合物形成による炭酸イオンの消費分を補正し, 硫酸還元反応におけるメタンガスの寄与の割合を Suess et al. (1989) と同様な方法で見積もったところ, 一部のコアサンプルにおいてメタンガスをはじめとする炭化水素ガスが硫酸還元反応に大きく寄与している可能性の強いことがわかった。この結果, メタンガスが付加体の断層面などに沿って海底下数 m 付近の堆積物中に供給されていると考えられる。このメタンガスの起源については, (1) 堆積物の浅部におけるバクテリアによる生成 (2) 堆積物深部に存在する有機物質の熱分解起源のメタンガスの二つが考えられ, ガスハイドレート層と直接関係している可能性もある。メタンガスを主とした炭化水素ガスの濃度および炭素の安定同位体比を測定中であり, 上記の仮説を確認すると同時にメタンガスの起源についても考察を進める予定である。