

## 沖縄トラフ伊平屋熱水域の炭素循環

### Carbon cycle at Iheya hydrothermal field, mid-Okinawa Trough, Japan

井尻 暁<sup>1</sup>, 今野 祐多<sup>1\*</sup>, 川口 慎介<sup>1</sup>, 稲垣 史生<sup>1</sup>, 高井 研<sup>1</sup>

Akira Ijiri<sup>1</sup>, Uta Konno<sup>1\*</sup>, Shinsuke Kawagucci<sup>1</sup>, Fumio Inagaki<sup>1</sup>, Ken Takai<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 独立行政法人海洋研究開発機構

<sup>1</sup>JAMSTEC

沖縄トラフ伊平屋熱水域の熱水は、高いメタン濃度に特徴づけられる。この高濃度メタンの起源として、Kawagucci et al. (2011) は、熱水噴出孔から遠く離れた場所から海水が海底下に染み込み、熱水へと変わっていく海底下熱水循環の途上で微生物由来のメタンが付加している可能性を指摘している。

2010年に統合国際深海掘削計画第331次航海 (IODP, Expedition 331) において、沖縄トラフ伊平屋熱水域で、熱水域海底下の生命圏の探査を目的として、地球深部掘削船「ちきゅう」により掘削が行われた。本研究では、掘削によって得られたコア試料中のメタンの濃度、炭素・水素安定同位体比、および間隙水中の酢酸、溶存有機物、全炭酸の濃度・炭素同位体比を測定し、熱水循環および、微生物を介した炭素循環について考察を行った。

熱水噴出孔より450mの距離にある掘削地点 (Site C0014B) では、メタンの炭素同位体比は約-55‰、水素同位体比は約-125‰で、熱水噴出孔のメタンとほぼ同様の値を示し、海水のリチャージにより堆積物中で付加された微生物起源のメタンであると考えられる。しかし、硫酸濃度が25mMまで上昇し、海水の水平方向への流入が示唆される海底下8.5m付近では、メタンの濃度が8 μMまで減少すると共に、炭素・水素同位体比が、それぞれ-23‰、+199‰まで大きくなる。これは微生物による嫌氣的メタン酸化により、軽い<sup>12</sup>C, Hが選択的に酸化されることにより、残りのメタンの同位体比が重くなったことによると考えられる。メタン濃度の減少に伴う炭素同位体比の変化に対する水素同位体比の変化の比はおよそ1対10であり、これは嫌氣的メタン酸化に伴う、炭素同位体の分別に対する水素同位体の分別の比の報告値 (8-10) と整合的である (Feisthauer et al., 2011)。

酢酸の濃度は6-170 μMで、一般的な海底堆積物中の酢酸濃度 (<15 μM) よりも高い値を示し、炭素同位体比は、-47--17‰であった。発酵により生成される酢酸は有機物の炭素同位体比とほぼ同じであり、一般的な海洋の有機物の炭素同位体比 (-27--20‰) よりも低い酢酸の炭素同位体比は、二酸化炭素との大きな炭素同位体分別 (-59‰) を伴うホモ酢酸生成の寄与を示唆する。このような微生物起源と考えられる同位体比の低い酢酸は、生物の生息限界とされる120°C以上のところでも検出されており、Kawagucci et al. (2011) で提唱されているメタン同様、海水のリチャージにより堆積物中で付加された微生物由来の酢酸が熱水域まで運搬されてきた可能性が高い。

キーワード: 熱水, 炭素循環, メタン, 酢酸, 安定同位体

Keywords: hydrothermal fluid, carbon cycle, methane, acetate, stable isotope