

## 熱水溶存メタンの炭素安定同位体比組成に認められる微生物起源メタンの影響

## Contribution of bacterial methane to some deep-sea hydrothermal fluids as inferred from carbon isotope ratio of methane

上妻 史宜[1], 角皆 潤[1], # 蒲生 俊敬[2], 石橋 純一郎[3], NT00-12 航海乗船研究者 土田 真二  
Fumitaka Kouzuma[1], Urumu Tsunogai[2], # Toshitaka Gamo[3], Junichiro Ishibashi[4], NT00-12 Cruise Scientific Party  
Tsuchida Shinji

[1] 北大院・理・地惑, [2] 北大院理, [3] 九大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [2] Division of Earth and Planetary Sciences,

Grad. School Sci., Hokkaido Univ., [3] Div. Earth Planet. Sci., Hokkaido Univ., [4] Dept. Earth & Planet. Sci., Kyushu Univ.

筆者は、伊豆小笠原弧の海形海山、水曜海山、およびマリアナ弧南部のTOT0カルデラの三つの熱水サイトにおいて採取された熱水試料を用い、熱水中のCO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>の炭素同位体比(13C/12C)の測定を行った。

三つの熱水サイトのCO<sub>2</sub>炭素同位体比はおよそ-1 ~ +1 (‰PDB)とほぼ同値であったが、CH<sub>4</sub>の炭素同位体比は、海形海山が-37 (‰PDB)、TOT0カルデラが-38 (‰PDB)と軽い値を示したのに対し、水曜海山は-4 ~ -5 (‰PDB)と重い値を示した。

水曜海山のCH<sub>4</sub>炭素同位体比はマグマ起源CH<sub>4</sub>の値である。海形海山とTOT0カルデラのCH<sub>4</sub>炭素同位体比が軽い理由は、マグマ起源CH<sub>4</sub>に、熱水循環系内で微生物起源CH<sub>4</sub>が混合したからである可能性が強い。

海底熱水系の地下には、その特殊な環境と熱水中の化学成分を利用して活動する微生物が作る生態系が存在すると考えられている。海底熱水循環系内で活動している微生物はCO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>・H<sub>2</sub>S・H<sub>2</sub>・COといった熱水溶存気体成分と密接に関与していると予想される。もし熱水循環系内に微生物が存在し、それが溶存気体に関与すれば、その同位体比に変化を生じさせる可能性がある。

筆者は、伊豆小笠原弧の海形海山(熱水温度 18 ~ 32 )、水曜海山(熱水温度 311 )、およびマリアナ弧南部のTOT0カルデラ(熱水温度 180 以下)の三つの熱水サイトにおいて採取された熱水試料を用い、熱水中のCO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>の炭素同位体比(13C/12C)の測定を行った。CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>の炭素同位体比の測定はヘッドスペース法により、連続フロー型質量分析計で測定した。

三つの熱水サイトのCO<sub>2</sub>炭素同位体比はおよそ-1 ~ +1 (‰PDB)とほぼ同値であったが、CH<sub>4</sub>の炭素同位体比は、海形海山が-37 (‰PDB)、TOT0カルデラが-38 (‰PDB)と軽い値を示したのに対し、水曜海山は-4 ~ -5 (‰PDB)と重い値を示した。

水曜海山では、CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>の炭素同位体比は地下の高温環境下(800 以上)における同位体平衡時の同位体比をそのまま保存して海底まで到達しているものと考えられる。つまり水曜海山のCH<sub>4</sub>炭素同位体比はマグマ起源CH<sub>4</sub>の値である。三つの熱水サイトのテクトニクス的位置付けとCO<sub>2</sub>の炭素同位体比から考えると、海形海山とTOT0カルデラのマグマ起源CH<sub>4</sub>の値は水曜海山とほぼ同じであると考えられる。それにも関わらず、海形海山とTOT0カルデラのCH<sub>4</sub>炭素同位体比がこれより軽い理由は二つ考えられる。一つが有機物熱分解起源CH<sub>4</sub>の関与で、もう一つが微生物起源CH<sub>4</sub>の関与である。前者は沖縄トラフやGuaymas Basinなど陸源堆積物が埋積した沿岸の熱水系で認められているが、後者は世界のどの熱水系でも発見されていない。前者と後者の違いはCH<sub>4</sub>発生に伴うC<sub>2</sub>H<sub>6</sub>の割合である。C<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>比は前者がおよそ0.1で後者が0.001以下であると予想される。

海形海山とTOT0カルデラにおいてどちらが関与しているか知る為に、C<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>比を調べたところ、海形海山がC<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>比 = 0.004 以下、TOT0カルデラがC<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>比 = 0.006 以下であった。C<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>比とCH<sub>4</sub>炭素同位体比から海形海山とTOT0カルデラのCH<sub>4</sub>炭素同位体比が軽い理由は、マグマ起源CH<sub>4</sub>に、熱水循環系内で微生物起源CH<sub>4</sub>が混合したからである可能性が強い。