

日本海メタンハイドレート産出域における間隙水中の微量成分の深度分布 Depth distribution of trace elements in pore water collected from Japan Sea sediments associated with methane hydrate

岡部 宣章^{1*}, 安齋 博哉¹, 村松 康行¹, 戸丸 仁², 松崎 浩之³, 松本 良⁴

Nobuaki Okabe^{1*}, Hiroya ANZAI¹, Yasuyuki MURAMATSU¹, Hitoshi Tomaru², Hiroyuki MATSUZAKI³, Ryo Matsumoto⁴

¹ 学習院大理, ² 千葉大, ³ 東京大学, ⁴ 明治大学

¹Gakushuin Univ., ²Chiba Univ., ³Univ. of Tokyo, ⁴Meiji Univ.

メタンハイドレートは世界中の深海底やシベリアの永久凍土において存在が確認されている。特に日本近海は世界有数のメタンハイドレート埋蔵地であり、1990年代頃には南海トラフにおいて、2004年からは日本海においても調査・研究がおこなわれている。

メタンハイドレートの研究の中でも、間隙水の化学分析はメタンハイドレートの起源や埋蔵量を推察するうえで非常に重要である。本研究では、間隙水中のヨウ素を中心とする微量元素に着目した。過去の研究から、メタンハイドレート産出地域である南海トラフでは堆積物間隙水中にヨウ素が高濃度で存在していることが知られている。これはヨウ素が、生物に対して非常に親和性が高く、メタンの起源となる有機物と同様の起源をもつ可能性があるためである。また、ヨウ素の同位体の一つである¹²⁹Iは非常に長い半減期をもち、自然界では宇宙線及びウランの自発核分裂によって生成され、地球表層では安定同位体である¹²⁷Iと一定の値をとることが知られている。この¹²⁹I/¹²⁷Iを利用することでメタンハイドレートの起源を推定できる可能性がある。本研究では、ヨウ素濃度及びその同位体比とともに、同じハロゲン元素である臭素やMnやBaといった酸化還元状態の指標となる微量金属元素も分析した。

サンプリングは、2010年に行われた「Marion Dufresne」による航海(MD179;MH21)で、日本海海鷹海脚及び上越海丘において、ピストンコアリングで海底堆積物を採取した。採取した海底堆積物はただちにSqueezer (< 3MPa)によって加圧され、間隙水(Pore Water)と固相(Squeezed Cake)に分けた。抽出された間隙水はヨウ素、臭素濃度測定用と微量金属元素測定用(1%硝酸溶液)のために分取した。これらの作業はすべて船上で行い、試料はすべて冷蔵保存した。

実験室では、すべての間隙水を200倍~500倍希釈した後、内部標準としてヨウ素、臭素測定用液にはCs(20ppb)を、微量金属元素測定にはIn, Rh, Bi(2ppb)をそれぞれ添加し、ICP-質量分析法(ICP-MS)で濃度測定を行った。また、比較的ヨウ素濃度が高い試料は、¹²⁹I分析のため溶媒抽出法により精製し、硝酸銀を加えてヨウ化銀とした後、加速器質量分析器(AMS)を用いて¹²⁹I/¹²⁷I比を測定した。

分析結果から、間隙水中のヨウ素濃度はほとんどの試料においてコアの深度とともに、単調に増加することが明らかとなった。特に、海鷹海脚において35mbsf以深ではヨウ素濃度が400 μMになる試料も存在した。この値は、海洋中のヨウ素濃度の約800倍である。臭素においても深度とともにヨウ素ほどではないものの増加する傾向が見られた。一方、塩素が海水の濃度よりも減少する試料も存在したが、これはメタンハイドレート分解で放出された真水による希釈であると考えられる。

AMSによる¹²⁹I/¹²⁷I比を求めた結果から、3mbsf以深では0.20~0.35 × 10⁻¹²程度の値でほぼ一定であった。この数値から推定される年代は4500万年から3000万年前であり、日本列島が大陸沿岸部から分裂し、日本海が形成されたごく初期、もしくはそれ以前の年代である。堆積物間隙水中の¹²⁹I/¹²⁷I比は低い値を示し、ヨウ素濃度は深度とともに増加したことから考えると、¹²⁹I/¹²⁷I比が低いヨウ素に富んだ古い地下流体が深部から上昇した影響を受けている可能性が考えられる。¹²⁹I/¹²⁷I比については、千葉県かん水や北海道温泉水といったヨウ素に富んだ試料の¹²⁹I/¹²⁷Iとの比較も行う予定である。

なお本研究に用いた試料はメタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム(MH21)の一環で採取したものである。

キーワード: ヨウ素, メタンハイドレート, 日本海, 放射性同位体比

Keywords: iodine, methane hydrate, Japan Sea, radioisotope ratio