

日本海・直江津沖のメタン湧出域で採取された炭酸塩のウラン放射非平衡分析

U-Th radioactive disequilibrium analyses of carbonate nodules from methane seeps at Naoetsu-oki, the Sea of Japan

渡邊 裕美子 [1]; 中井 俊一 [2]; 松本 良 [3]; 蛭田 明宏 [4]; 小松原 純子 [5]; 弘松 峰男 [6]

Yumiko Watanabe[1]; Shun'ichi Nakai[2]; Ryo Matsumoto[3]; Akihiro Hiruta[4]; Junko Komatsubara[5]; Mineo Hiromatsu[6]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 東大・理・地球惑星; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 産総研 活断層研究センター; [6] 千葉大 地球生命圏科学

[1] ERI, Tokyo Univ; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [4] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ.; [5] Active Fault Research Center, AIST, GSJ; [6] Earth Interior Dynamics, Chiba Univ

《はじめに》 日本海東縁に位置する直江津沖堆積盆には小さな海嶺が存在し、その頂部には多数のポックマーク (深さ 40-70m, 直径 300-500m) や泥火山 (高さ 20-40m, 直径 300-500m) が存在する (Matsumoto et al., 2005)。巨大なポックマークはユーラシア大陸と北米大陸の境界の『歪み集中帯』に平行な北北東-南南西に発達しており、付近にはメタンの強い湧出が確認されている (Ishida et al., 2005; Aoyama et al., 2005)。また、海底下約 170m 付近に BSR が観察され、ピストンコアによって回収されたハイドレートのメタンの炭素同位体組成値 (PDB) は 40 ~ 42 ‰ で熱分解起源メタンの存在を示唆している (Matsumoto et al., 2005; Ishida et al., 2005)。そこで、メタン湧出やハイドレートは深部の熱分解起源ガス貯留層と繋がっている可能性が高い。このようなメタン湧出域では、硫酸還元菌を媒介にしたメタンの嫌氣的酸化に伴って沈殿する自生炭酸塩がよく観察される。直江津沖のメタン湧出域においても、ピストンコアやグラブによって炭酸塩ノジュールが採取されている。本研究では、それらの炭酸塩ノジュール試料のウラン放射非平衡年代測定し、メタン湧出の活動履歴を解明することを目的としている。

《実験》 試料として、ピストンコアやグラブ採泥器によって回収された炭酸塩ノジュールと堆積物 (泥) を用いた。炭酸塩試料はカルサイトとアラゴナイトの微細粒結晶であり、不純物との物理的分離が困難であったため、バルクとして分析した。試料のウラン-トリウム同位体分析は多重検出器型 ICP 質量分析計で測定した。

《結果》 分析した炭酸塩ノジュールのウラン濃度は 1.2 ~ 11.5 ppm, トリウム濃度は 1.1 ~ 2.8 ppm であった。比較的多くのトリウムを含有しているため、ウラン放射非平衡年代を得るためには初期の ^{230}Th 含有量を補正する必要がある。

1つの炭酸塩ノジュールを3つに分けて分析すると、アイソクロンが引けた。このアイソクロンは堆積物の値を通るので、炭酸塩ノジュール中には周囲の堆積物 (泥) が不純物として混入していることが明らかになった。そこで、堆積物 (泥) のトリウム同位体組成と炭酸塩ノジュールのトリウム濃度から、炭酸塩沈殿時の ^{230}Th 量を見積もり、補正年代を算出した。分析した試料の補正年代は 3万5千年から 1万2千年に分布し、さらに 2万年の年代に集中していた。

ウラン放射非平衡年代と ^{14}C 年代と比較すると、 ^{14}C 年代の方がより古い年代を示す。これは湧出したメタンのデッドカーボン (放射性炭素 ^{14}C を含まない炭素) が寄与したものと考えられる。メタン湧出域の炭酸塩はデッドカーボンの影響で ^{14}C 年代としては古い値となってしまうため、炭酸塩の形成時期を知るためにはウラン放射非平衡年代がより適切であると言える。

現在のところ分析数が 10 個と少ないが、得られた炭酸塩の年代をこの地域の炭酸塩の代表的な値と仮定できるとすると、ウラン放射非平衡年代が集中する 2 万年前にメタン湧出が活発に起こったと言える。これは最終氷期の海水準の最も低い時期にあたり、水圧低下に伴うメタンの上昇あるいはメタンハイドレートの分解が起こったことと関係がある可能性が示唆された。