

## 直江津沖のメタン湧出域における過去 28000 年の有孔虫群集の変遷と炭素・酸素同位体組成変動

### Variation of foraminiferal assemblage and C and O isotopic composition in the methane seep area off Naoetsu

# 竹内 瑛一 [1]; 中川 洋 [2]; 蛭田 明宏 [3]; 松本 良 [4]; 後藤 忠徳 [5]

# Eiichi Takeuchi[1]; Hiroshi Nakagawa[2]; Akihiro Hiruta[3]; Ryo Matsumoto[4]; Tada-nori Goto[5]

[1] 東大・理・地学; [2] ジオウインドウ; [3] 東大・理・地球惑星; [4] 東大・理・地球惑星; [5] JAMSTEC

[1] Earth Sci., Tokyo Univ; [2] Geowindow; [3] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [5] JAMSTEC

はじめに：日本海東縁、直江津沖約 40km に位置する“海鷹海脚”には、ポックマーク、マウンドなどメタンの噴出に伴って作られたと思われる地形が発達し、2004 年 / 2005 年の海鷹丸調査では、水深約 1000m の海底から立ち上がる高さ約 600m のメタンブルームが多数確認された。堆積物コアの分析により、海脚付近の堆積物中のメタンフラックスは南海トラフやブレークリッジの数倍から 10 倍と高く、海脚の一部からはメタンハイドレートも回収されている（松本他 2005 など）。2005 年の「なつしま+ハイパードルフィン」による海底観察により、ブルーム付近の海底にはメタンハイドレートが露出しており、白色のバクテリアマットや炭酸塩クラストが広く分布していることが明らかとなった。一方、海水のメタン濃度は通常の外洋水の数倍から数 1000 倍に達し、海脚付近の海洋環境がメタンの影響を強く受けている事が予想される。さらに堆積物や間隙水の分析結果は、海脚の堆積物中でメタンハイドレートが過去に大量に生成し、激しく分解したことを示唆している。メタン湧出による環境変動スパイクを抽出するため、2005 年 Jamstec 「かいよう」のハイドレート航海（KY05-08）で回収されたピストンコアのうち回収率と貫入率のよい 3 本（KY05-08 PC01, PC04, PC05）を選び、底生有孔虫の群集解析、浮遊性有孔虫による炭素 14 年代測定、特定の底生有孔虫の炭素・酸素同位体組成分析を行った。

堆積物と堆積環境：ポックマークの南縁に位置する PC01 では、7 m の連続コアが回収できた。4 つの層準で浮遊性有孔虫（*Gl. umbiricata*）による炭素 14 年代測定を行った。3.9m で 20000BP、6.4m で 27000BP が示され、堆積速度は上半部で遅く（0.2m/1000 年）、下半部で早い（0.4m/1000 年）ことが分かった。上半部は生痕の多い塊状ユニット（0m&#8722;1.5m）と葉理の発達する暗灰色ユニット（1.5m&#8722;3.6m）から、下半部は塊状ユニット（3.6m&#8722;4.6m）葉理ユニット（4.6m&#8722;5.9m）塊状ユニット（5.9m&#8722;7.0m）から成り、過去 27000 年の間に強い貧酸素環境が 2 回繰り返されたことが分かる。

底生有孔虫解析：200 メッシュで分けた試料から 200 個体を目安としてカウントし群集組成の特徴を調べた。全体から 250 種以上の底生有孔虫が鑑定されたが、そのうち、分析した層準の 1 ポイントでも 3 % 以上を示す優勢種と捉えられるものは 24 種であり、全体的に少数種で群集を構成する特徴がある。*Stainforthia rotundata* は、5.2m、24000BP 付近で出現し、4.0m、20000BP まで増加し、それ以後の層準には殆ど出現しない。秋元ら（1996）によると、この種はメタン濃度の高い地域で産出されると考えられており、24000BP-20000BP にはメタンの湧出が現在よりはるかに強かったと推定される。

炭素・酸素同位体異常：1 つの種で全層準をカバーする事ができないため、*Angulogerina kokozuraensis*, *Globobulimina auriculata*, *Valvulineria sadonica*, *Nonionellina labradorica*, *Pullenia apertura*, *Uvigerina akitaensis*, *Cassidulina japonica* の 7 種の底生有孔虫について、炭素・酸素同位体組成の測定を行い、経時変化を調べた。下半部において *G. auriculata* と *V. sadonica* の炭素同位体組成は 6.5m から 4.0m へ向かって約 1.5 パーミル減少する。これはメタンの影響と考えられる。上半部では *G. auriculata* を含む他の 4 種はいずれもほぼ海洋の DIC（-1 から -2 パーミル）を示し、メタンの影響が顕著には現れていない。酸素同位体は炭素同位体と似た挙動を示し、6.5m から 4.0m へ約 0.8 パーミル減少する。この変化は海水の酸素同位体組成の減少あるいは水温の上昇で説明できる。6.5m から 4.0m（25000BP から 20000BP）は最終氷期にあたり海水の酸素同位体組成が減少する事も、底層水の水温が上昇することも考え難い。この時期、メタン湧出活動が活発化したことを考えると、メタンの湧出に伴い深部の暖かい地層水が移動湧出した可能性を指摘できる。しかし一方、氷期における亜間氷期変動の温暖化の効果（Kennett et al., 2002）の可能性も排除できない。日本海におけるメタン湧出による環境変動のメカニズムと影響の規模について、今後さらに詳細な検討をすすめてゆくつもりである。