

## 冷湧水域における地球科学的観測：南西諸島黒島海丘の例

## Geoscientific observations in cold seep sites: an example from the Kuroshima Knoll, off Yaeyama Islands.

# 町山 栄章[1], 松本 良[2], 服部 陸男[3], 岡野 眞治[4], 松本 剛[5], 岩瀬 良一[6], 戸丸 仁[7], 武内 里香[8]

# Hideaki Machiyama[1], Ryo Matsumoto[2], Mutsuo Hattori[3], Masaharu Okano[4], Takeshi Matsumoto[3], Ryoichi Iwase[3], Hitoshi Tomaru[5], Lika Takeuchi[6]

[1] 海洋センター・深海研究部, [2] 東大・理・地質, [3] 海・科・技センター, [4] 海・科・技・セ・深研, [5] 海洋センター, [6] JAMSTEC, [7] 東大・理, [8] 東大・理・地球惑星

[1] Deep Sea Res. Dept., JAMSTEC, [2] Geol.Inst., Univ. of Tokyo, [3] JAMSTEC, [4] DSR JAMSTEC, [5] Sci. Univ. of Tokyo, [6] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ

冷湧水域での地質学・地球物理学的観測は、海底下での流体の挙動ならびに物質循環を考察する上で極めて重要である。特にガスハイドレートの地球環境へのインパクトを評価するためには、海底下からのメタンフラックスを定量化する必要がある。このためには、地球科学的パラメーターの時系列変動を、繰り返し観測や長期観測から明らかにしなくてはならない。本報告では、ガスハイドレートの分解に起因する冷湧水に伴う化学合成生物群集や炭酸塩類が大規模に分布し、かつ現在も冷湧水が認められる黒島海丘頂部を対象として、「ドルフィン 3K」・「しんかい 2000」を使用したメタン濃度・ガンマ線・地中温度・CTD 計測の概要を報告する。

冷湧水域は海底下からの流体の出口に相当する。したがって、ここでの地質学的ならびに地球物理学的調査・観測は、海底下での流体の挙動ならびに物質循環を考察する上で重要なデータを提供することになる。特に、ガスハイドレートの分解・生成過程、ならびにサブダクションファクトリーとも呼ばれる付加体内での物質循環においては、このような流体の挙動・組成を把握する事は極めて重要である。

海洋の溶存炭素量の 1/3 相当を固定するガスハイドレートは、温度・圧力変化に敏感で不安定な炭素リザーバーとして、環境変動や炭素サイクル等の地球システムに多大な影響を与えている。ガスハイドレートの地球環境へのインパクトを評価するためには、堆積物中でのその挙動を解明すると共に、堆積物から海水へのメタンフラックスを定量化する必要がある。そのためには(1)ガスハイドレートの分解に由来するメタンフラックスと(2)ハイドレートによらないバックグラウンドフラックスを解明しなくてはならない。したがって、冷湧水域における流体の湧出量・組成などの様々な地質現象や地球化学的・地球物理的パラメーターの時系列変動を、繰り返し観測や長期観測を実施して把握する必要がある。

八重山諸島石垣島南方沖約 40 km に位置する黒島海丘の頂部には、化学合成生物群集と冷湧水によって形成されたチムニー状・pavement 状などの炭酸塩類等が大規模に分布している。頂部北縁には、断層に起因すると考えられる東西方向の割れ目群や斜面に沿ったすべり面等の新期の変動地形が確認されている。これらはシロウリガイ死貝群集やチムニー等の炭酸塩類の分布とも一致する。またガンマ線測定結果(強度 215CPS・トリウム系列の放射性核種濃度 10ppm 程度)は最近活動した活断層・地滑り等の活構造の存在を示唆している。昨年(2019年)の潜航調査では、pavement 状炭酸塩類に伴って、シンカイヒバリガイのコロニーやガスバブルの存在も明らかとなっている。

産出する炭酸塩類の炭素同位体比は-40 ‰ PDB 前後と軽い値を示しており、メタン湧水の関与が指摘される。一方で、酸素同位体比からは2つのグループの存在が示される。グループ I (+3 ~ 4 ‰ PDB 前後)には pavement タイプが含まれており、これは現在の冷湧水との関連が示唆されよう。ところがグループ II は通常よりはるかに重い+8 ‰ PDB に達する値を示す。この正の異常は、炭酸塩類を形成した流体の起源がガスハイドレートの分解水からなる事を示唆しているものと考えられる。

現在の海丘頂部の水深・水温によれば薄いながらもハイドレート層の存在が想定されるが、温度・圧力変化にはかなりセンシティブな状態である。したがって、構造運動あるいは水温変化に起因したガスハイドレートの分解・生成が過去幾度も生じていた可能性がある。AMS により測定したシロウリガイ死貝とサンドチムニー中の貝殻片の放射性炭素年代は約 2,000 ~ 2,600 yr BP を示しており、この時期に最も活発な冷湧水活動が存在したかもしれない。

本報告では、上記のような過去の冷湧水に伴った化学合成生物群集や炭酸塩類が大規模に分布し、かつ現在も冷湧水が認められる黒島海丘頂部を対象として、4月29日~5月14日まで実施予定の「ドルフィン 3K」および「しんかい 2000」の調査概要を述べる。今回の調査では、上記の観点に基づき、メタン濃度・ガンマ線・地中温度・CTD・重力の計測を計画しているので、特にその結果概要を報告する予定である。