

日本海溝前弧域のプレート境界域生命圏 Subseafloor biosphere in plate boundary of Japan Trench forearc

高井 研^{1*}, 川口 慎介¹, 今野 祐多¹, 石川 剛志², ジム・サンプル³, IODP 第 343 次乗船研究者⁴
Ken Takai^{1*}, Shinsuke Kawagucci¹, Uta Konno¹, Tsuyoshi Ishikawa², James C. Sample³, IODP Expedition 343 Scientists⁴

¹ 海洋研究開発機構 海洋・極限環境生物圏領域, ² 海洋研究開発機構 高知コア研究所, ³ 北アリゾナ大学, ⁴ IODP 第 343 次航海乗船研究者一同

¹ BIOGEOS, JAMSTEC, ² KICSR, JAMSTEC, ³ Northern Arizona University, ⁴ IODP Exp 343 Scientists

IODP 第 343 次航海は、2011 年 3 月 11 日に起きた「東北地方太平洋沖地震」における大規模な海底および海底下での変動や巨大津波発生の原因となった断層滑りやそのメカニズムを明らかにすることを目的に実施された。その最重要科学目的は、実際に滑った断層を特定すること、そしてその断層を含むコアサンプルを回収し断層における物理学的特性や地質学的諸性質を解明すること、である。一方で IODP 第 343 次航海にはもう一つ重要な科学目的があった。それは、地震（すなわち断層滑り）に伴う地球化学プロセスによって支えられた地震生命圏の存在を検証し、地震による海底下微生物群集へのインパクトを明らかにすることであった。

掘削同時検層の結果から、東北地方太平洋沖地震時に滑ったと考えられる断層として、海底下 820m 付近のプレート境界、海底下 720m 付近の破砕帯、そして全く目立たない海底下 700m 付近の破砕帯の 3 つの候補が考えられた。地震前後の地震波探査による海底下構造の変化や地質学的な予備分析から、乗船研究者の間では、海底下 820m 付近のプレート境界こそが東北地方太平洋沖地震時の最大滑り断層である可能性が高いと考えられているが、まだその証拠は得られていない。しかし、掘削コアの間隙ガスの分析からは、海底下 700m 付近の破砕帯において水素ガスの極めて劇的な濃度異常が認められ、「断層滑り水素発生」の可能性も考えられる。時間分解能を持った断層滑りの物理・化学的証拠としては、温度か水素ガスしか考えられず、2013 年の温度計測の結果と合わせて断層の特定に決着がつかうかもしれない。

一方、C0019 サイト掘削では、海底下 680-840m に至るプレート境界を貫通するコア試料が得られた。これまでの ODP-IODP の歴史上沈み込み帯プレート境界を貫通した例は、パルパドス海溝、コスタリカ海溝、南海トラフの前弧域だけであり、日本海溝前弧域のプレート境界貫通は 4 例目（サイトとして 5 例目）となる。しかも地球化学的特性だけでなく微生物学的研究が行われるのは初めてである。そのコア試料を用いたガス組成や間隙水化学プロファイルの分析から、全く新しいプレート境界域における地球化学プロセスや微生物活動の兆候が示されつつある。本講演では、その「プレート境界域における熱水循環と海底下生命圏の存在様式」について議論したい。

キーワード: 海底下生命圏, プレート境界, 前弧, 断層すべり, メタン, 水素

Keywords: subseafloor biosphere, plate boundary, forearc, fault slipping, methane, molecular hydrogen