

よこすか クルーズサマリー

-YK08-06-

海底地震・測地観測に基づく

プレート間マルチスケールゆっくり地震の検出

日本海溝陸側斜面

2008年5月7日(横須賀新港) - 2008年5月22日(久里浜港)

首席研究者 伊藤喜宏 (東北大学大学院理学研究科)

発生が予測される巨大地震(大地震)の震源域にどのように歪みが蓄積されていくか(歪み蓄積過程)を明らかにすることは、地震の発生予測のみならず、地震現象そのものを理解する上で重要である。近年、西南日本において、通常地震よりもゆっくりと破壊が進行する“ゆっくり地震”が相次いで発見された。これらのゆっくり地震は、発生する地震の規模の違いにより、長期的スロースリップ(継続期間1ヶ月以上)、短期的スロースリップ(5日程度)、超低周波地震(10—20秒程度)、低周波微動・低周波地震(0.2秒)と区別される。巨大地震震源域の浅部延長部(深さ10km以浅)でも超低周波地震が発生している。この超低周波地震はプレート間ではなく、南海トラフ沿いに広く分布する付加体内部で発生している逆断層型の「ゆっくり地震」である可能性が高い。付加体内部には、流体で満たされた多数の逆断層帯が存在すること知られているが、浅部で発生する超低周波地震は、プレートの沈み込みに伴い生じる付加体内部の歪みを付加体の逆断層帯で発生するゆっくり地震として解放する現象として解釈される。すなわち、浅部で発生する地震も、深部で発生するゆっくり地震と同様に、プレートの沈み込みによる巨大地震震源域への歪み蓄積過程を示している可能性が高い。

一方、東北日本の沈み込み帯では、このようなゆっくり地震の観測例は未だない。その理由として次の点が考えられる:(1)想定される震源域が陸から離れているために、陸側の観測網では観測できないこと。(2)通常海底地震観測では短周期地震計を主に用いるため、長周期成分に卓越するゆっくり地震を効率よく検出することが困難であること。これらの点を踏まえて、本研究では日本海溝陸側斜面下で発生する大地震(M7前後)の地震の固着域周辺、とくに海溝軸に近い海域周辺において、海底広帯域地震計、海底短周期地震計および海底圧力計を同一地点で継続的に観測するための簡易海底ベンチマークの設置を行った。また、“ゆっくり地震”の発生に伴う流体の移動量の変化を調べる目的で、冷湧水域に湧水量計を設置した。

さらに、地震発生に伴う化学環境を明らかにするために、海底直上水および間隙水中

の化学成分濃度・同位体比の測定を行うための資料を採取した。また、周辺で発生する通常の地震活動度を調べる目的で、長期観測型の海底地震計6台を設置した。

本航海で作業を行った地点、および機器の設置地点を本航海の航跡と併せて図1に示す。今後、これらの地球物理学および地球化学的調査を駆使し、ゆっくり地震の発生の可能性を探る。

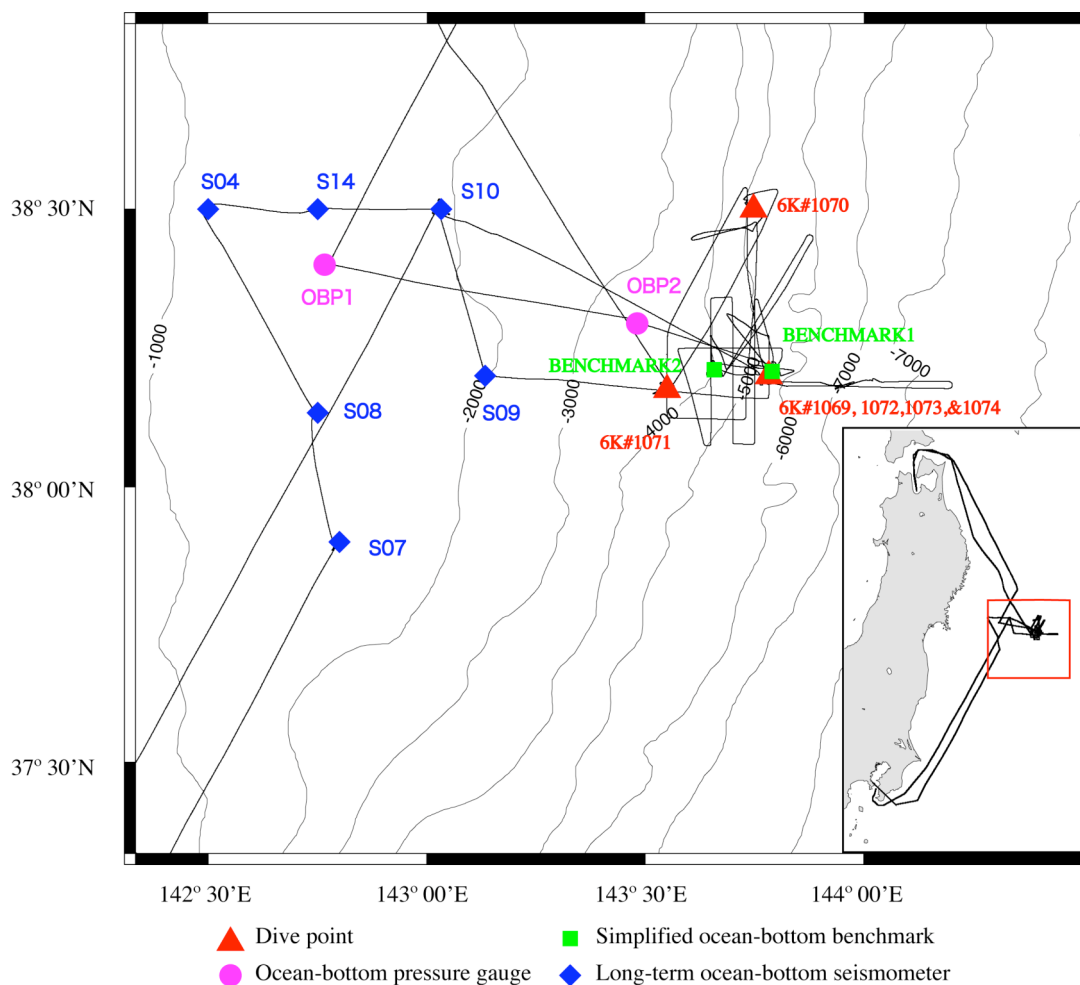


図1. 調査海域，機器設置地点，潜航地点，および本航海の航跡

本研究では、断層間に存在する流体とゆっくり地震の関連に着目する。冷湧水域の存在は、海底下深部から海底面への流体の移動を示す。一般に冷湧水域ではナギナタシロウリガイ等の冷湧水域固有の生物種のコロニーが観察される。しかしながら、本調査海域では、これまでに冷湧水を示す生物コロニーの存在が知られていない。本航海では、はじめに“しんかい6500”による潜航で生物コロニーを探索し、冷湧水域の分布について調べた (Dive #1069, #1070, #1071)。次に発見した冷湧水域直上に湧水量計(CATメータ)の設置し(Dive #1072, #1073)、さらに冷湧水域の広がりについて詳細に調べた(Dive

#1074).

潜航調査の結果, Dive #1069, #1072, #1073, #1074 の潜航域周辺で, ナギナタシロウリガイのコロニーを多数観察することができた. コロニーは深度 5702m から 5861m までの深海底に, 少なくとも 6 つの地域に 10 以上のコロニーが分布する. 検出されたコロニーのうち 2 箇所には, CAT メータを設置した(Dive #1072, #1073).



図 2. Dive#1069 で最初に確認されたナギナタシロウリガイのコロニー

短周期海底地震計, 広帯域海底地震計, および圧力計を搭載した簡易ベンチマークを 2 箇所を設置した. 簡易ベンチマークの設置では音響リリーサ付きのフロートを使用し て船上より投下する方法で海底に設置した.

海底上下変動測定のための IES (Inverted Echo Sounder) 付き海底圧力計の 2 台の入れ替え作業を自己浮上方式および船上からの投下により行った. IES 付き圧力計は, 海底の圧力変化に加えて, 圧力計と海水面を往復する音波の往復走時を同時に測定することが可能である. 今回回収された圧力計には 1 分間隔で観測された 6 ヶ月分のデータ (250000 サンプル) が収録されていた.

間隙水流体の移動はそれに伴って物質移動の役割を担うために、間隙水中の化学成分を測定することは、流体の移動プロセスや海底下の変動現象の解明につながると考えられる。本航海では、まず、間隙水中に含まれる化学成分の分布を得る目的で、冷湧水帯の存在が確認される海溝軸に近い海域周辺において、海底表層堆積物（5-20 cm）を採取した。また、ナギナタシロウリガイのコロニー直上にてニスキン採水器により海水を2本採取した。今後採取したデータを解析することで、ゆっくり地震発生に対して応答することが予想される冷湧水流量の変化にともなって間隙水の化学的性質がどのように変化するか調べる。さらに、日本海溝陸側斜面の冷湧水帯海域周辺についての化学トレーサーデータを出し、間隙水の起源とその循環像、これを支配している要因を明らかにすることで、本研究がゆっくり地震の存在および発生プロセスを理解するための重要な基礎となると期待している。