

海半球ネットワーク海底孔内観測所 - 日本海溝

OHP Network Seafloor Borehole Observatory - Japan Trench

末広 潔 [1], 荒木 英一郎 [2], 篠原 雅尚 [3], 日野 亮太 [4], Selwyn Sacks [5], Alan Linde [5], 金沢 敏彦 [6]

Kiyoshi Suyehiro [1], Eiichiro Araki [2], Masanao Shinohara [3], Ryota Hino [4], Selwyn Sacks [5], Alan Linde [5], Toshihiko Kanazawa [6]

[1] 東大・海洋研, [2] 東大海洋研, [3] 千葉大・理・地球科学, [4] 東北大・理・予知セ, [5] カーネギー研, [6] 地震研

[1] ORI, U. Tokyo, [2] ORI, U-Tokyo, [3] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [4] RCPEV, Tohoku Univ., [5] DTM, CIW, [6] ERI, Tokyo Univ

プレート沈み込み浅部の地震発生メカニズムとプレート移動・変形の関連を解明することを狙って、海半球ネットワーク計画による海底孔内長期観測所の第1、2号機の建設が1999年6-8月に国際深海掘削計画第186次航海中に実現される見通しである。プロトタイプの陸上設置は98年8月に成功した。海底の設置点は、東北沖の東経143度20分に沿って地震活動の高いところ（北緯39度11分）ときわめて低いところ（北緯38度40分）の海底下約1kmの孔底である。センサーは広帯域地震計2機種、三成分（体積）歪計、傾斜計である。約10W余のシステムで海底に連続観測データを1年分蓄積できるようにする。

海半球ネットワーク計画の第2班は、海底観測班と呼ばれ、長期観測ネットワークの海底への拡大を実現するという大きな使命を持っている。5年計画の4年目に入り、予定4設置点の2点の実現が間近になった。本報告はその目的とシステム全体の概要、観測所維持、そして期待される成果について述べる。

<目的> 日本海溝から比較的高速に沈み込む太平洋プレートは活発な地震活動を起こさせているが、プレート境界型地震によるスリップではその沈み込み速度の3割程度しか担っていない。地震活動の高さは、その詳細の解明によって、プレート相互作用の推定に役立てられる。すでにOBS観測によって重要な知見が得られつつあるが、長期に孔内広帯域観測することによって、さらに精度をあげ、新しい知見が期待できる。プレート間のスリップが地震時のみの間欠滑りだけでないとしたら、どのように進行しているか調べることも重要である。そのために、歪、傾斜蓄積がどのように進行しているか高感度で実測する。このような目的のためには、長期連続観測が決定的に重要であり、掘削孔内で安定した計測を狙う。地震活動の高い地点（39度11分N、143度20分E）とアサシスミクな地点（38度40分N、143度20分E）に設置して活動の有無との関連を比較できるようにする。

<システムの概要> プロトタイプは98年8月に房総半島に設置され、観測継続中である。海底版のセンサー群を以下に述べる。歪計は新規開発の三成分および体積歪計で、陸上では世界的に実績のあるサックスエバートソン型がベースである。非常に高感度（10の-11乗）で距離による減衰を最小限にとどめる。高ダイナミックレンジ（10の-4乗まで）により簡単には飽和しない。地震活動の高い側には三成分型を設置する。傾斜計は2成分型で10の-8乗の分解能を持つ（アブライドジオメカニクス510型）。広帯域地震計はCMG-1型とPMD2024型である。これら4台のセンサーを直列に約1km余長の孔底にドリルパイプの先端につけて掘削船により降下させる。孔底は裸孔である。このとき、海底から下は、海底のリントリーコーンから吊り下げた状態になる。センサーからのケーブル群は保護をして、海底まで立ち上がり、パイプの海底部分についた20cm径の複数センサー統合制御ユニットにつながる。ここで、掘削船からセメントを注入し、センサー群を埋設する。次に、全体に電源供給を行うための海水電池ユニットを降下させてリントリーコーン上に乗せる。海水電池（18W）は、約11Wの全体システムを約4年維持できる。データ記録装置（43GB）は電池ユニット内に位置する。データは地震と歪成分を60-100Hzサンプリングで24ビットA/Dしても1年分を確保できる。全体を動作させるには、ROVにより、電池側と制御ユニットを水中接続しなくてはならない。

<観測所の維持> 海水電池の寿命から、当初の数年は電力を確保できる見通しである。この間のデータレコーダーの回収、再設置はROVで行えるようにしてある。ROVは電池フレームに降下して、レコーダーを引き抜く。システムの状況はLED表示で確認できるし、数日分のデータは別途回収確認できるようにしてある。問題がなければ、あらたにレコーダーを差し込んで観測を継続する。センサー統合制御ユニットはCPUコントロールされているが、動作ソフトウェアは外部から変更、バージョンアップできる。このユニット自体もROVで交換可能に設計している。このように初めの数年はオフライン観測であるが、ハイリスクの設置に成功し、データの価値を証明したあかつきには、既設してある東大地震研の海底ケーブル式に延長接続して、リアルタイム観測できるようにも設計してある。

<期待される成果> 定常的に見える地震活動が陸側プレートとその内部の断層、海洋プレートとその内部の水

ルストグラ - ベン構造を持った海洋地殻のどこにどのようなメカニズムで発生しているか、OBSアレー観測と合わせて解明されることが期待される。このような地震活動と関連があることは明らかなM7クラスのプレート境界型地震の発生様式の理解も進むであろう。こうした一連の活動が2ヶ所の歪・傾斜変動と、陸上観測網のデータを合わせてモニターできることになる。