

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

次世代の機動的海底地震観測に向けた観測技術の高度化

(3) 最も関連の深い建議の項目：

3. 新たな観測技術の開発

(1) 海底における観測技術の開発と高度化

イ. 海底地震観測技術

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

イ. 上部マントルとマグマの発生場

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

地震予知研究において実際の地震発生の場合・現象を捉えるためには、海域での地震観測研究は欠かせないものである。しかし、海底ケーブル網が存在・計画されているのは限られた海域であり、今後空間・時間的な観測空白域を網羅し新たな知見を得るためには、機動的海底地震観測技術の新たな開発が必須である。次の 3 項目に示す技術開発は、これまで基礎的な試験観測、またほぼ実用観測を行ってきたものである。そのうち、超深海型海底地震計(UDOBS)は設置したが回収不能となっており、今後開発しなければならない箇所が多く残っている。また、広帯域海底地震計(BBOBS)は、既に大規模アレイ観測を実施しているが、水平動成分はノイズレベルが高くデータを解析する上で有効利用しにくい問題点がある。これを解決するため科学研究費等で開発研究を開始しているが、潜水艇による試験観測の機会が少ないことから開発期間が不足している。その他、海底での強震観測については、スマトラ地震の余震観測として試験的に実施した。

これらを踏まえた上で、以下の 3 項目を具体的な技術開発の内容として計画している。

(a) 海溝軸付近など水深 6000m 以上の超深海域での地震及び他のセンサーによる海底観測技術開発で、空間的観測空白域を埋める。

(b) 海底強震観測の高度化で、数年間の地震発生待ち受けと震源域近傍での高い信号強度へ対応する。

(c) 海域での浅部超低周波微動などを直上で精密に捉えられる能力を持つ海底広帯域地震観測の高度化で、陸上観測点に匹敵・凌駕する品質のデータを取得し、脈動域～潮汐変動の時間軸へ対応する。

これらの成果の地震観測研究における波及的重要さは言うまでもない。また、各技術開発共に、既存の海底地震観測システムを多少変更して対応できる内容ではないため、完全な観測技術へと完成するのには 5 年間では短い可能性はある。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度においては、上記 (a) と (b) の仕様検討を行う。(c) は科研費で進行中の試験観測研究を継続して進め、研究を継続するために科研費を申請する。特に (a) の UDOBS は、これまでの問題点を

精査し、超深海域で確実に使用可能な部品の選定を進め、その解決策を全体構造の見直しという点まで含めて検討する。

平成 22 年度においては、(a) の機器試作を開始し、(b) の機器設計を進める。(c) は試験観測研究を継続して進める。翌年度の試験観測に向け、観測船利用の申請を行う。

平成 23 年度においては、(a) の試験観測を開始し、(b) の機器試作を開始する。(c) は試験観測研究を継続して進め、機器の改良を行う。翌年度の試験観測に向け、観測船利用の申請を行う。

平成 24 年度においては、(a) の試験観測を継続し問題点を解決する、(b) の試験観測を開始する。翌年度の試験観測に向け、観測船利用の申請を行う。

平成 25 年度においては、(b) の試験観測を継続し問題点を解決する。

(7) 平成 22 年度成果の概要 :

本年度の技術開発の具体的内容としては、(a) 水深 6000m 以深の超深海域での海底観測技術開発、(b) 海底強震観測の高度化、(c) 海底広帯域地震観測の高度化、の 3 項目において、(a) は仕様検討、(b) は仕様設計、(c) は、開発した機器による長期観測を開始することであった。

(a) に関しては、既存の超深海用耐圧ガラス球の実地試験、製造元での耐圧試験を実施した。その結果に基づき、新しい超深海用海底地震計の試作を行った。試作機は、まずは、超深海における設置回収が行え、深海底におけるデータを取得することを目的としており、そのために、ガラス球 1 個を用いて短期間の観測が行えるようにした。試作機は、今後の航海で実海域における設置回収実験を行う予定である。

(b) は、海底における観測のダイナミックレンジの拡大を目的として、センサーの選定および机上評価を行った。水晶共振式の加速度センサーを用いることにより、ノイズレベルをこれまでの海底強震計よりも 10 倍下げることができる可能性があることが明らかとなった。このセンサーを用いることにより、大振幅の地震波によりセンサーが飽和しないだけでなく、微小地震の観測も 1 つのセンサーで行えることとなる。

(c) は本年度、2 台の次世代型広帯域海底地震計 (BBOBS-NX) を本格的観測へ適用する機会を得て、6 月に無人潜水艇 (ROV) による観測航海を実施して、無事に設置を完了した。また、雑音源の理論的考察は進行中である。来年度には特別推進研究「海半球計画の新展開：最先端の海底観測による海洋マントルの描像」(代表：歌田久司) での鍵となる海底広帯域地震観測を 6 台の BBOBS-NX により開始する予定で、ROV を含む研究船利用の機会を確保した。

(8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

H. Shiobara, T. Kanazawa, M. Shinohara, T. Isse, H. Sugioka and A. Ito, BBOBS-NX: broadband ocean bottom seismometer of the next generation, *AbstractS13C-2038 presented at 2010 Fall Meeting AGU*, San Francisco, Calif., 13-17 Dec., 2010.

(9) 平成 23 年度実施計画の概要 :

(a) の開発は、試作機での設置回収実験を基として、深海底における長期地震観測のための仕様検討を更に進めることにする。(b) は、検討した加速度計センサーを用いて、具体的な仕様設計を開始する。(c) は長周期帯での雑音源について理論的考察を更に進める。また、上記の本格的観測を開始すると共に、ROV を用いない設置・回収を実現させる構造の仕様検討を進める。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

塩原 肇・篠原雅尚

他機関との共同研究の有無 : 無

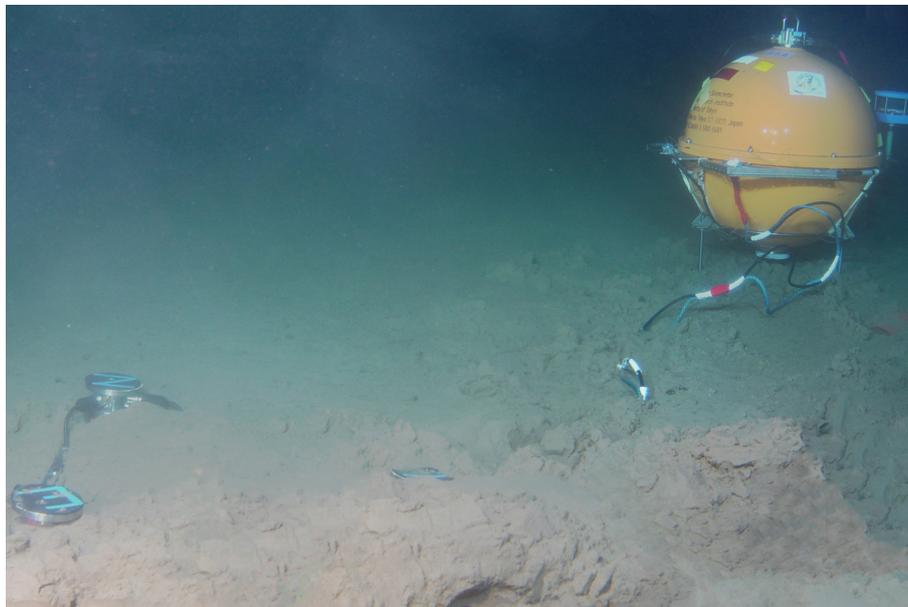
(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学地震研究所 地震予知研究推進センター

電話：03-5841-5712

e-mail：yotik@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/index-j.html



BBOBS-NX の観測時の状態

2010年6月に北西太平洋のシャツキー海台西方にて、自由落下方式で投入・ROVで展開したBBOBS-NXの海底(水深5700m)での様子。初の本格的運用であり、2011年6月に回収予定。