

3. 2. 2. 2 海域プレート構造調査

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 8 か年の年次実施計画
 - 1) 平成 2 5 年度
 - 2) 平成 2 6 年度
 - 3) 平成 2 7 年度
 - 4) 平成 2 8 年度
 - 5) 平成 2 9 年度
 - 6) 平成 3 0 年度
 - 7) 平成 3 1 年度
 - 8) 平成 3 2 年度
- (e) 平成 2 5 年度業務目的

(2) 平成 2 5 年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 長期観測型海底地震計の整備および設置
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成 2 6 年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

2.2.2 海域プレート構造調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
東京大学地震研究所	教授	篠原 雅尚
	准教授	塩原 肇
	准教授	望月 公廣
	助教	山田 知朗
	助教	一瀬 建日
	特任研究員	町田 祐弥
	技術専門職員	八木 健夫
	技術職員	藤田 親亮
	技術職員	阿部 英二
	技術職員	増田 正孝

(c) 業務の目的

日本海域において海底地震観測を行い、プレート構造を明らかにし、津波波源モデル・震源断層モデルや数値構造モデルに必要な基礎資料を得る。

(d) 8か年の年次実施計画

1) 平成25年度：

日本海大和海盆の領域において、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計計6台程度を設置し、長期海底地震観測を開始する。

2) 平成26年度：

日本海大和海盆の領域において、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計計6台程度を回収・再設置し、長期海底地震観測を継続する。プレート構造を明らかにする解析を実施すると共に、国内外の学会において、情報収集を行う。

3) 平成27年度：

日本海大和海盆の領域において、前年度設置し、1年程度の観測を行った広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計を回収する。また、観測を継続するために、ほぼ同一地点に計6台程度を再設置する。また、回収したデータの解析を継続する。

4) 平成28年度：

日本海大和海盆の領域において、前年度設置し、1年程度の観測を行った広帯域海底

地震計を含む長期観測型海底地震計を回収し、大和海盆における長期海底地震観測を終了する。これまでに蓄積した約3年間のデータを用いて、大和海盆地の地殻・上部マントルを含む海域プレートの構造を明らかにする。

5) 平成29年度：

日本海盆の領域において、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計計6台程度の設置を行い、長期海底地震観測を開始する。

6) 平成30年度：

日本海盆の領域において、前年度設置し、1年程度の観測を行った広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計を回収する。また、観測を継続するために、ほぼ同一地点に計6台程度を再設置する。また、回収したデータの解析を開始する。

7) 平成31年度：

日本海盆の領域において、前年度設置し、1年程度の観測を行った広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計を回収する。また、観測を継続するために、ほぼ同一地点に計6台程度を再設置する。また、回収したデータの解析を継続する。

8) 平成32年度：

日本海盆の領域において、前年度設置し、1年程度の観測を行った広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計を回収し、日本海盆における長期海底地震観測を終了する。これまでに蓄積した約3年間のデータを用いて、日本海盆地の地殻・上部マントルを含む海域プレートの構造を明らかにする。最終年度であるので、成果をとりまとめる。

(e) 平成25年度業務目的

日本海大和海盆の領域において、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計計6台程度を設置し、長期海底地震観測を開始する。

(2) 平成25年度の成果

(a) 業務の要約

日本海における地震および津波発生を考える上において、地殻・上部マントルを含むプレートの構造を明らかにすることは重要なデータとなる。特に脆性破壊を起こすリソスフェアの厚さおよびその構造は、津波波源モデル及び震源断層モデルの構築に必要である。深部構造を求めるためには、遠地地震を含む多数の地震を観測する必要があるが、海底では地震学的な雑微動が大きく、質のよい地震記録を多数得るためには、同一地点において数年にわたる長期の観測を行い、規模の大きな地震を多数観測することが重要である。また、規模の大きな地震からの地震波は周波数が低く、広帯域地震観測を行わなければならない。以上のような背景と目的と波形を踏まえて、日本海大和海盆および日本海盆における領域で広帯域海底地震観測を実施し、その観測データから地殻・上部マントルを含む海

域プレート構造を明らかにする。これらの結果は、日本海側の海域から沿岸にかけての津波波源モデル及び震源断層モデルの構築に寄与する。また、得られた成果は、(1)地域の防災リテラシー向上に向けた取組に提供する。

平成 25 年度は、日本海大和海盆において長期広帯域海底地震観測を開始することを目的とした。そのために、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計 6 台の組み立て・調整などの整備を実施した。また、音響通信制御装置、GPS 時計制御システムなどの設置作業支援装置についても動作試験等を行い、総合的な整備を実施した。その後、日本海大和海盆下における詳細な深部構造を把握するために、平成 25 年 10 月に船舶を利用して、日本海能登半島はるか沖から若狭湾はるか沖にて海底地震計 6 台の設置を行った。

(b) 業務の成果

1) 長期観測型海底地震計の整備および設置

本業務は広帯域海底地震計 3 台、短周期観測型海底地震計 3 台、合わせて 6 台の長期観測型海底地震計¹⁾を用いて行った。広帯域海底地震計は直径 650mm のチタン合金製の耐圧容器、固有周期 360 秒の広帯域地震センサー、レコーダー、音響通信制御装置などから構成されている。短周期観測型海底地震計は直径 500mm のチタン合金製の耐圧容器、マイクロコンピューター制御のジンバルシステムを持つ固有周期 1 秒の速度型地震計、レコーダー、音響通信制御装置などから構成されている。この他にラジオビーコン、フラッシュライトなどを外装した。地震データはそれぞれ SD カード、ハードディスクに収録され、電源には 1 年間の連続観測が可能な大容量のリチウム電池を使用している。これらの動作試験などは東京大学地震研究所で行った。

日本海大和海盆下の深部速度構造を求めるにあたり、過去に行われた研究で得られた成果等^{2,3,4,5,6)}を考慮し、海底地震計の観測点配置を決定した。この時、日本列島に展開されている陸上観測網との併合処理も考慮した。海底地震計の設置作業にあたっては、現地関係機関（者）等と作業概要などの連絡調整を行った。

整備が完了した海底地震計 6 台を、東京大学地震研究所から新潟港へ陸上輸送し、使用船舶に搭載した。使用した船舶は「第七海工丸」である。その後、平成 25 年 10 月 17 日から 19 日にかけて、日本海大和海盆への海底地震計 6 台の設置を行った（写真 1、2、図 1）。投入した位置などの情報を表 1 にまとめる。全ての海底地震計の設置作業完了後の平成 25 年 10 月 19 日 15 時から、海底において、全自動で収録を開始し、平成 26 年 3 月末時点でもデータを収集している（表 1）。

(c) 結論ならびに今後の課題

日本海大和海盆下における深部速度構造を把握するために、長期観測型海底地震計 6 台を東京大学地震研究所において整備し、平成 25 年 10 月に能登半島はるか沖から若狭湾はるか沖にかけて海底地震計 6 台の設置作業を行った。平成 26 年度には設置した海底地震計

の回収作業を行うと共に、同じ観測点への海底地震計の再設置を行い、観測を継続する予定である。また平成 26 年には、回収した地震計データを用いてレシーバー関数解析、実体波トモグラフィー解析などを行い、大和海盆下の上部マントルなどの深部構造を明らかにしていく予定である。

(d) 引用文献

- 1) 金沢敏彦・篠原雅尚・塩原肇: 海底地震観測の最近の進展 — 海底地震観測システムと海底における自然地震観測の進展について —, 地震 2, 61, S55-S68, 2009.
- 2) Hirata, N., Tokuyama, H., Chung, T.W.: An anomalously thick layering of the crust of the Yamato Basin, southeastern Sea of Japan: the final stage of back-arc spreading, *Tectonophysics* 165, 303-314, 1989.
- 3) Kurashimo, E., Shinohara, M., Suyehiro, K., Kasahara, J., Hirata, N.: Seismic evidence for stretched continental crust fragment in the Japan Sea, *Geophysical Research Letters* 23, 3067-3070, 1996.
- 4) Nakahigashi, K., Shinohara, M., Yamada, T., Uehira, K., Mochizuki, K., Kanazawa, T.: Seismic structure of the extended continental crust in the Yamato Basin, Japan Sea, from ocean bottom seismometer survey, *Journal of Asian Earth Sciences*, 67-68, 199-206, 2013.
- 5) Sato, T., Takahashi, N., Miura, S., Fujie, G., Kang, D.-H., Kodaira, S., Kaneda, Y.: Last stage of the Japan Sea backarc opening deduced from the seismic velocity structure using wide-angle data, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 7, Q06004. <http://dx.doi.org/10.1029/2005GC001135>, 2006.
- 6) Shinohara, M., Hirata, N., Nambu, H., Suyehiro, K., Kanazawa, T., Kinoshita, H.: Detailed crustal structure of northern Yamato Basin, *Proceedings of the Ocean Drilling Program Scientific Results* 127/128 Pt.2, 1075-1106, 1992.

(e) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成26年度業務計画案

日本海大和海盆の領域において、広帯域海底地震計を含む長期観測型海底地震計計6台程度を回収・再設置し、長期海底地震観測を継続する。プレート構造を明らかにする解析を実施すると共に、国内外の学会において、情報収集を行う。

表 1 本研究業務で設置した海底地震計の投入位置

観測点名	センサー	設置日時	投入位置			記録収録設定情報		
		年月日-時分秒 (JST)	緯度	経度	水深 (m)	切り離しコード	記録開始 (JST)	記録停止 (JST)
JS1301	1Hz	2013/10/19-09:01:09	38-17.40	135-35.02	2977	674	2013/10/19-13:00:00	2014/12/01-00:00:00
JS1302	CMG	2013/10/19-13:10:00	37-57.63	135-52.78	2677	618	2013/10/19-15:00:00	2014/12/01-00:00:00
JS1303	CMG	2013/10/19-05:22:18	37-54.82	134-37.45	2969	616	2013/10/19-08:00:00	2014/12/01-00:00:00
JS1304	CMG	2013/10/18-15:00:00	37-20.01	134-45.57	2688	621	2013/10/18-19:00:00	2014/12/01-00:00:00
JS1305	1Hz	2013/10-18-23:49:56	36-59.98	134-05.99	1964	684	2013/10/19-02:00:00	2014/12/01-00:00:00
JS1306	1Hz	2013/10/18-19:33:09	36-41.26	134-54.93	1165	653	2013/10/18-22:00:00	2014/12/01-00:00:00

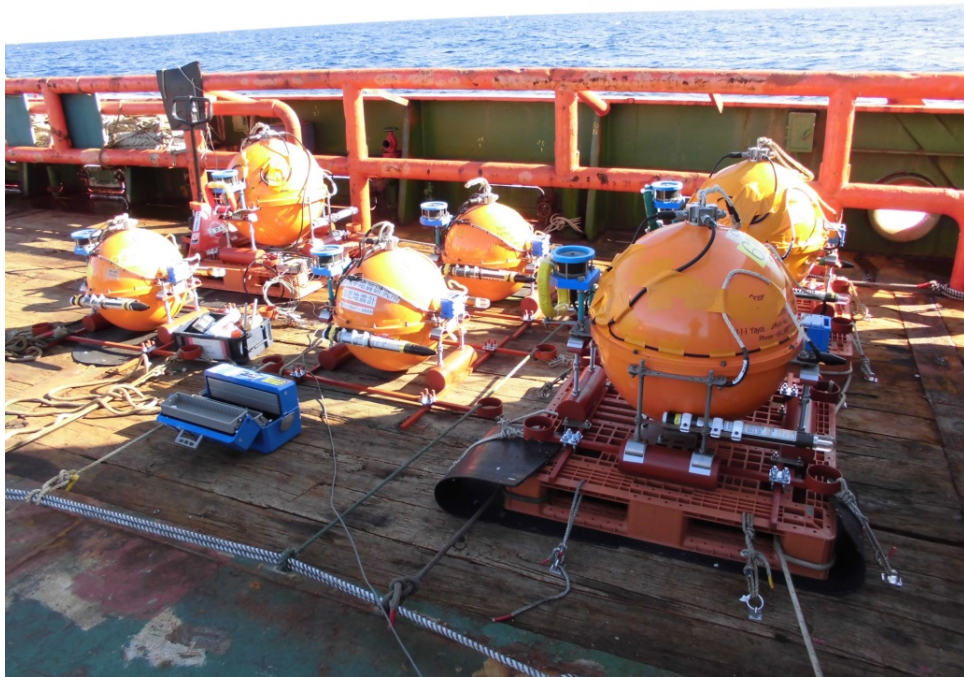


写真 1 設置直前の海底地震計。「第七海工丸」の甲板にて設置を待つ長期観測型海底地震計。

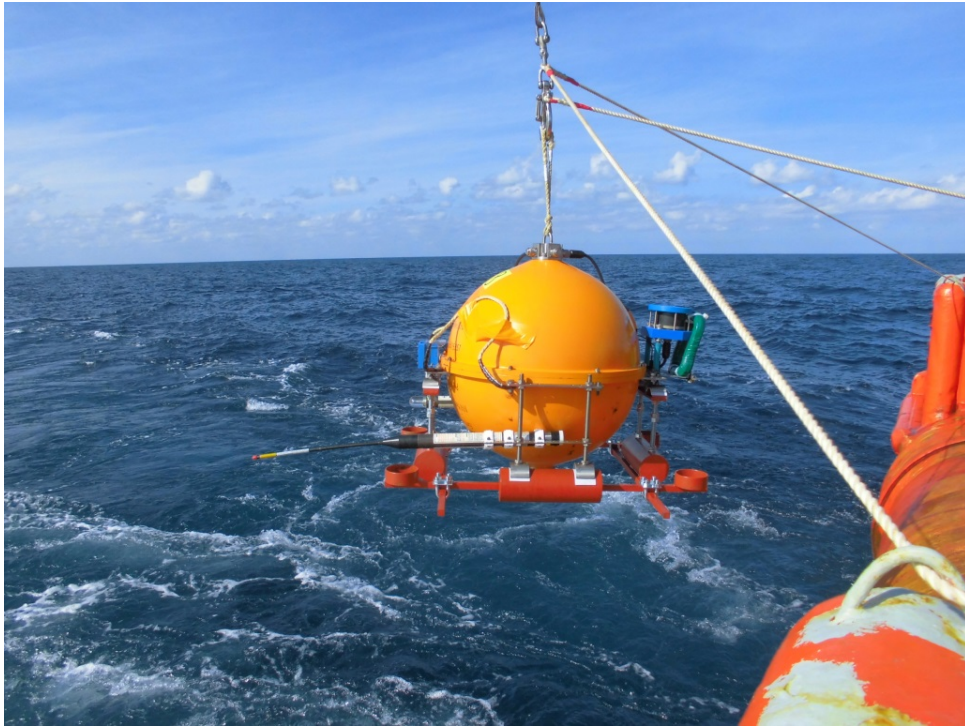


写真 2 広帯域海底地震計の投入風景。

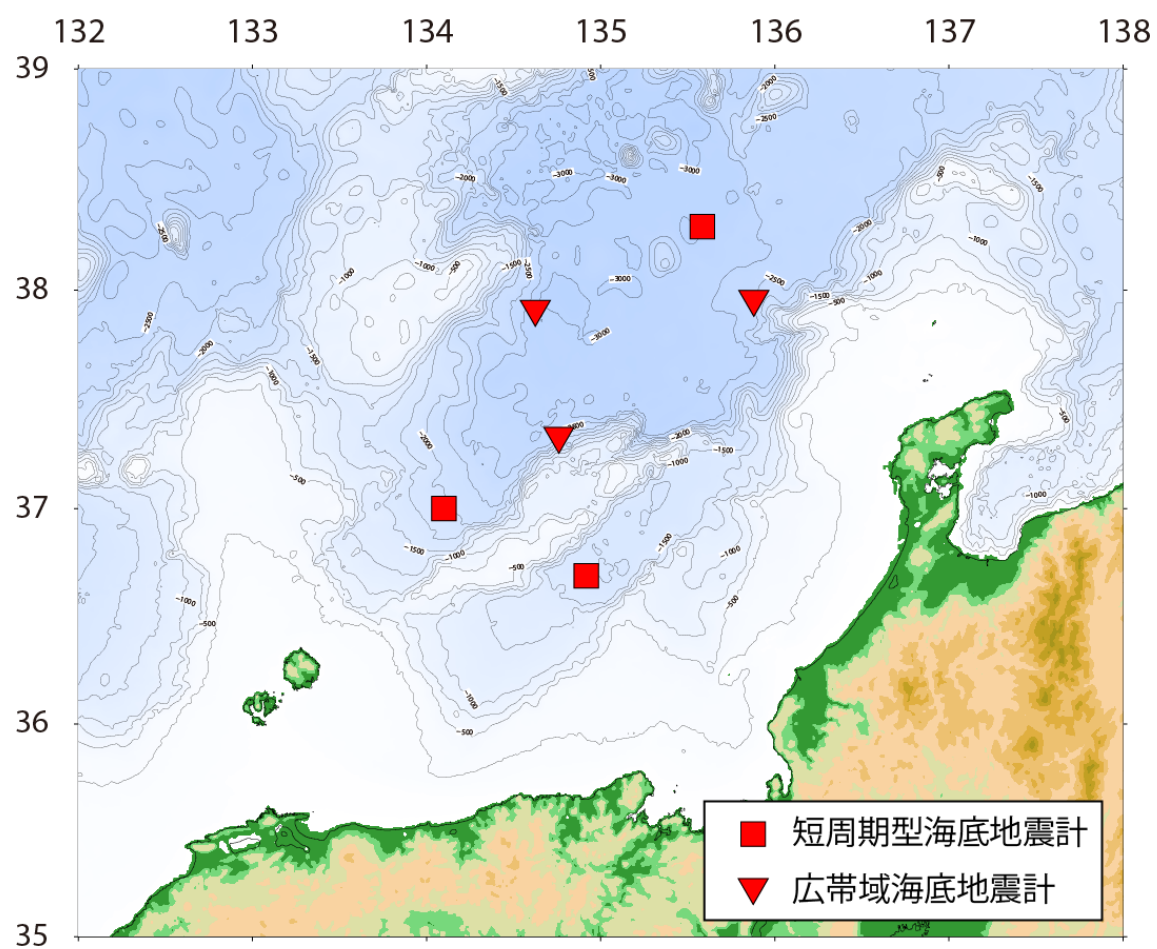


図1 広帯域海底地震計と短周期型海底地震計の設置位置。逆三角形は広帯域海底地震計、四角は短周期型海底地震計を表す。

