

提出日:2012年09月07日

## クルーズサマリー

### 1. 航海情報

航海番号	KR12-14
船舶名	「かいいい」
航海名称	「かいこう」潜航調査(北西太平洋における BBOBS-NX の設置・回収および BBOBS と OBEM の設置・回収)
首席研究者	歌田久司 [東京大学地震研究所]
次席研究者	塩原 肇 [東京大学地震研究所]
研究課題名	「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」
航海期間	2012年08月17日～9月05日
出港地～帰港地	仙台港～横須賀機構岸壁
調査海域名	北西太平洋(シャツキー海台南東および北西海域)
調査海域図	別図-1を参照

### 2. 実施内容

#### 2.1 目的・背景

本航海での調査研究は、当研究グループがこれから手がけようとしている、最新・最先端の海底観測機器を駆使した「普通」の海洋マントル構造の解明、の手始めとなるパイロット観測研究である。この10年ほどの間に地震研究所において開発し実用化させた自己浮上型の広帯域海底地震計(BBOBS)及び海底電磁力計(OBEM)は、仏領ポリネシア、マリアナ、フィリピン海北部といったマントル上昇・下降流地域での機動的観測研究に投入され、多くの研究成果を挙げてきている。しかし、マントルが水平流となっている「普通」の海洋マントルに関しては手つかずのまま、陸上観測やごく一部の海域観測から分かっているだけであった。これまでに使ってきた BBOBS・OBEM でも長期間の観測でデータを蓄積すれば、下部マントルまでの構造も解明可能かもしれないが、数10年続けて機動観測するのは甚だ不効率である。その点を解決する、最新鋭の海底地震・電位観測機器(BBOBS-NX・EFOS)を近年実用化したことで、この研究対象、「普通」の海洋マントルを、現代的精度をもつ詳細な構造モデルとして描像させるのが本研究の基本的テーマである。具体的な研究課題としては、現代の固体地球科学で関心の高い以下の2つを設定し、その解決を目指す。

#### (a)リソスフェア・アセノスフェア境界(LAB)の物理条件はなにか？

本研究では、陸上と同程度の質の観測を可能にする新しい装置を導入し、詳細な LAB 境界面のマッピングと地震波速度・電気伝導度の決定、それらのマントル対流論・レオロジー論的解釈を行うことにより、当研究グループより提唱した LAB モデル(Kawakatsu et al., *Science*, 2009)の普遍性の検証を含めて

この問題に決着をつけ、新たな海洋リソスフェア。アセノスフェアモデルを提出する。

(b) マントル遷移層は水の貯蔵庫か？

本研究では沈み込み帯でも湧き出し帯でもない、ふつうのマントル深部にどのくらい水があるかを、広帯域地震・電磁気データ同時解析から定量化し問題解決を図る。水とメルトとの分別に関しても、精度良い観測値が得られれば可能である。

本航海は、当初 2011 年夏に実施することになっていたが、2011 年 3 月 11 日の地震後の調査等への機構船舶の参加により、11 月に KR11-10 として実施して、従来型機器を B 海域全観測点と A 海域の NM04 に設置した。本航海で実施するのは、最新鋭の観測機器である BBOBS および EFOS と、それらを補完する形で長期観測を行う従来型機器(BBOBS・OBEM)のアレイの設置、KR10-08 航海で NM03 に途中まで展張した EFOS ケーブルの再展張、および KR10-08 航海で開始したパイロット観測の BBOBS-NX,EFOS, BBOBS・OBEM の回収である。

## 2.2 実施項目

本航海の海域図を図 1 に、観測点配置図を図 2 に示す。当初計画では海域 A→海域 B の順に作業をすすめる予定であったが、海域 B へ行くと予定された全ての観測機器を設置する事が到底不可能であることが途中で明らかになった。このため、急遽予定を変更して行動を海域 A に限定することとし、与えられた航海日数内に可能な限り多くの機器の設置を試みることにした。各観測点において実施する項目は以下の通りである。

### (1) NM02

- ①2010 年に設置した BBOBS-NX と OBEM の返答確認、OBEM へ浮上命令の送信。
- ②設置する OBEM を投入。
- ③設置する BBOBS-NX を投入。
- ④OBEM を揚収。
- ⑤投入した OBEM と BBOBS-NX の着底位置を決定。
- ⑥「かいこう」による、BBOBS-NX の回収と展開。

### (2) NM03 観測点

- ①2010 年に設置した BBOBS-NX と OBEM の返答確認、OBEM へ浮上命令の送信。
- ②設置する OBEM を投入。
- ③設置する BBOBS-NX を投入。
- ④OBEM を揚収。
- ⑤投入した OBEM と BBOBS-NX の着底位置を決定。
- ⑥「かいこう」による、BBOBS-NX の回収と展開。
- ⑦「かいこう」による、EFOS のレコーダの入れ替え

⑧「かいこう」による、EFOS ケーブルの再展張。

**(2) NM01 観測点**

- ①2010 年設置した BBOBS と OBEM の返答確認、順次浮上命令の送信。
- ②設置する BBOBS を投入。
- ③BBOBS と OBEM を順次揚収。
- ④投入した BBOBS の着底位置を決定、BBOBS の状況を確認。
- ⑤BBOBS-NX と EFOS を投入
- ⑥着底後、BBOBS-NX と EFOS の着底位置を決定
- ⑦EFOS 係留系の回収
- ⑧「かいこう」による、BBOBS-NX の展開と EFOS ケーブルの展張。
- ⑨設置した BBOBS-NX の動作状況確認。

**(3) NM04 観測点**

- ①昨年設置した BBOBS と OBEM の返答確認、BBOBS 浮上命令の送信。
- ②設置する BBOBS を投入。
- ③BBOBS を揚収。
- ④投入した BBOBS の着底位置を決定、BBOBS の状況を確認。

**(4) NM05 観測点**

- ①2010 年に設置した BBOBS と OBEM の返答確認、BBOBS と OBEM へ浮上命令の送信。
- ②設置する OBEM・BBOBS を順次投入。
- ③BBOBS と OBEM を順次揚収。
- ④設置した BBOBS と OBEM の着底位置を決定。

**(5) NM14・NM16 観測点**

- ①海底地形を確認し、EFOS・BBOBS-NX・OBEM を投入。
- ②投入した EFOS・BBOBS-NX・OBEM の着底位置を決定。
- ③EFOS 係留系の回収。
- ④「かいこう」による、BBOBS-NX の展開と EFOS ケーブルの展張。
- ⑤設置した BBOBS-NX の動作状況確認。

**(6) NM15 観測点**

- ①海底地形を確認し、BBOBS-NX・OBEM を投入。
- ②投入した BBOBS-NX・OBEM の着底位置を決定。
- ③「かいこう」による、BBOBS-NX の展開。
- ④設置した BBOBS-NX の動作状況確認。

**(7) NM12 観測点**

①海底地形を確認し、BBOBSとOBEMを投入。

②着底位置を決定、BBOBSの状況を確認。

#### (8) NM17 観測点

①海底地形を確認し、BBOBSを投入。

②着底位置を決定、BBOBSの状況を確認。

### 2.3 実施結果

以下に、本航海に実施した設置・回収の結果を実施日時の順にまとめる。

8月19日(海域A, 地点NM02)

- ・KR10-08で設置したOBEMの回収。OBEMとBBOBS-NXの投入作業。
- ・OBEMの着底確認。BBOBS-NXの位置決めを行なった。

8月20日(海域A, 地点NM02)

- ・「かいこう」潜航作業までの時間、周辺の海底地形調査。
- ・「かいこう」によりBBOBS-NXの展開を試みるもスラスターのトラブルにより中止(Dive #557)。

8月21日(海域A, 地点NM04, NM01)

- ・2地点でBBOBSとOBEMを設置・回収を試みた。NM01のBBOBSは呼び出しに応じないため回収できなかった。
- ・設置したBBOBSとOBEMは、着底確認後位置決めを行なった。

8月22日(海域A, 地点NM05)

- ・BBOBSとOBEMを設置・回収した。
- ・設置したBBOBSとOBEMは、着底確認後位置決めを行なった。

8月22日(海域A, 地点NM02)

- ・「かいこう」により、BBOBS-NXを展開し、動作確認を行なった(Dive #558)。

8月22日(海域A, 地点NM03)

- ・OBEMの回収を試みたが、応答がなかった。
- ・BBOBS-NXとOBEMを投入。
- ・着底確認後、位置決めを行なった。

8月23日(海域A, 地点NM03)

- ・「かいこう」により、設置したBBOBS-NXを展開し、動作確認を行なった。
- ・「かいこう」により、BBOBS-NXを回収した(Dive# 559)。

8月24日(海域A, 地点NM03)

- ・「かいこう」によりEFOSレコータの入れ替えを行なった。

- ・「かいこう」により OBEM の回収を試みたが、爆縮が起こっており回収はできなかった (Dive #560)。

8月25日(海域A, 地点NM15)

- ・ BBOBS-NX と OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。

- ・「かいこう」により、設置した BBOBS-NX を展開し、動作確認を行なった (Dive #561)。

8月26日(海域A, 地点NM12)

- ・ BBOBS と OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。

8月26日(海域A, 地点NM16)

- ・ EFOS, BBOBS-NX, OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。
- ・ EFOS 係留系を揚収した。

8月27日(海域A, 地点NM16)

- ・「かいこう」により、設置した BBOBS-NX を展開し、動作確認を行なった。
- ・「かいこう」により、設置した EFOS のケーブルを展開した (Dive #562)。

8月28日(海域A, 地点NM17)

- ・ BBOBS を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。

8月29日(海域A, 地点NM14)

- ・ EFOS, BBOBS-NX, OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。
- ・ EFOS 係留系を揚収した。

9月1日(海域A, 地点NM14)

- ・「かいこう」により、設置した BBOBS-NX を展開し、動作確認を行なった。
- ・「かいこう」により、設置した EFOS のケーブルを展開した (Dive #563)。

9月2日(海域A, 地点NM01)

- ・ EFOS, BBOBS-NX, OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。
- ・ EFOS 係留系を揚収した。
- ・「かいこう」により、設置した BBOBS-NX を展開し、動作確認を行なった。
- ・「かいこう」により、設置した EFOS のケーブルを展開した (Dive #564)。

本航海は、平成 20～25 年度科学研究費特別推進研究「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」の一部として実施された。

## 調査海域図

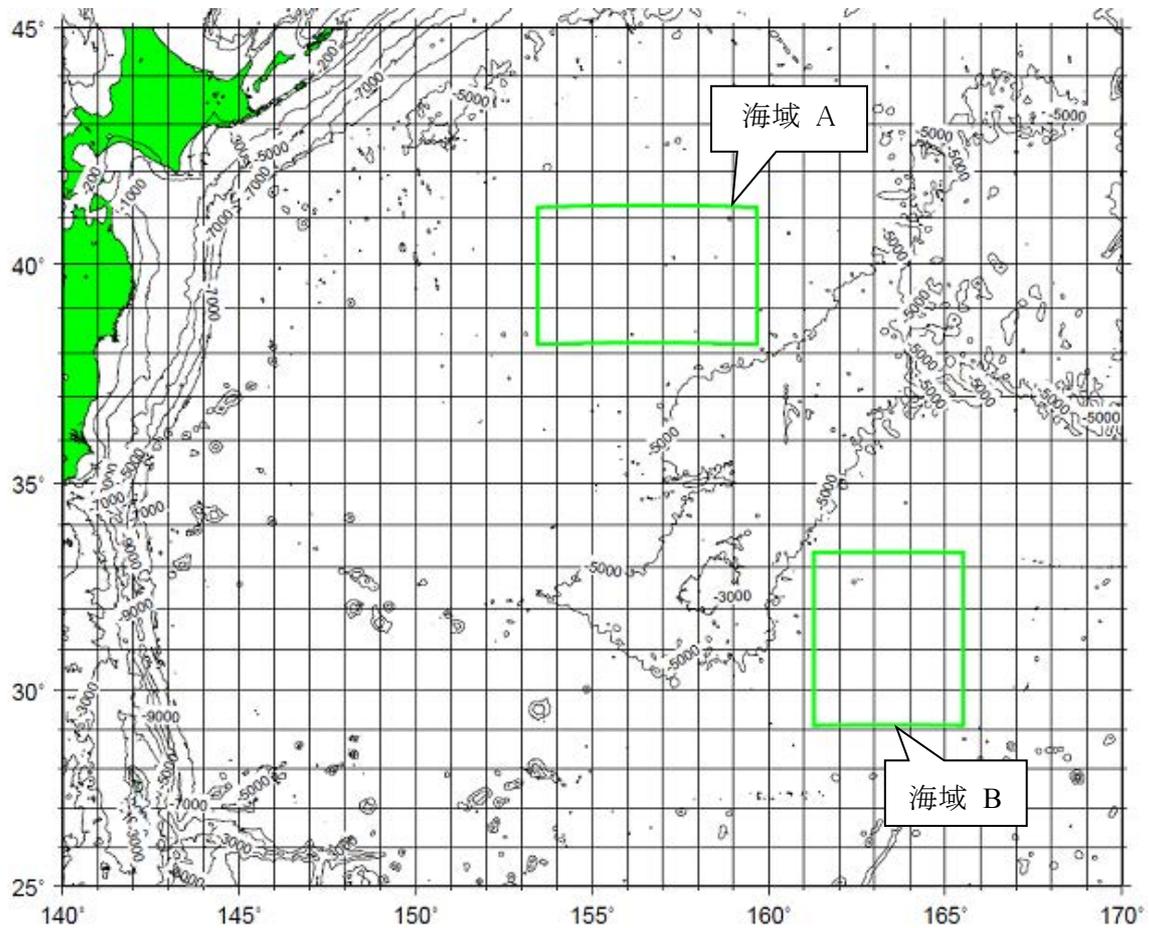


図 1. 本航海の調査海域図。

海域 A: シャツキー海台の北西海域で、平成 20 年度の KR10-08 航海に置いて、新型の BBOBS-NX と EFOS を含む海底観測機器を 5 地点に設置してある。本研究ではのべ 12 地点での長期観測が計画されている。

海域 B: シャツキー海台の南東海域で、本研究では新型の装置を含み 8 地点で観測を行う計画である。

Fig. 1. Area map of the present cruise.

The area A: North-west of the Shatsky Rise where ocean bottom instruments including BBOBS-NX and EFOS were deployed at 5 stations in KR10-08 in June 2010. In this study, long-term observations are carried out at 12 stations in total.

The area B: South-east of the Shatsky Rise where long-term observations are carried out at 8 stations in total.

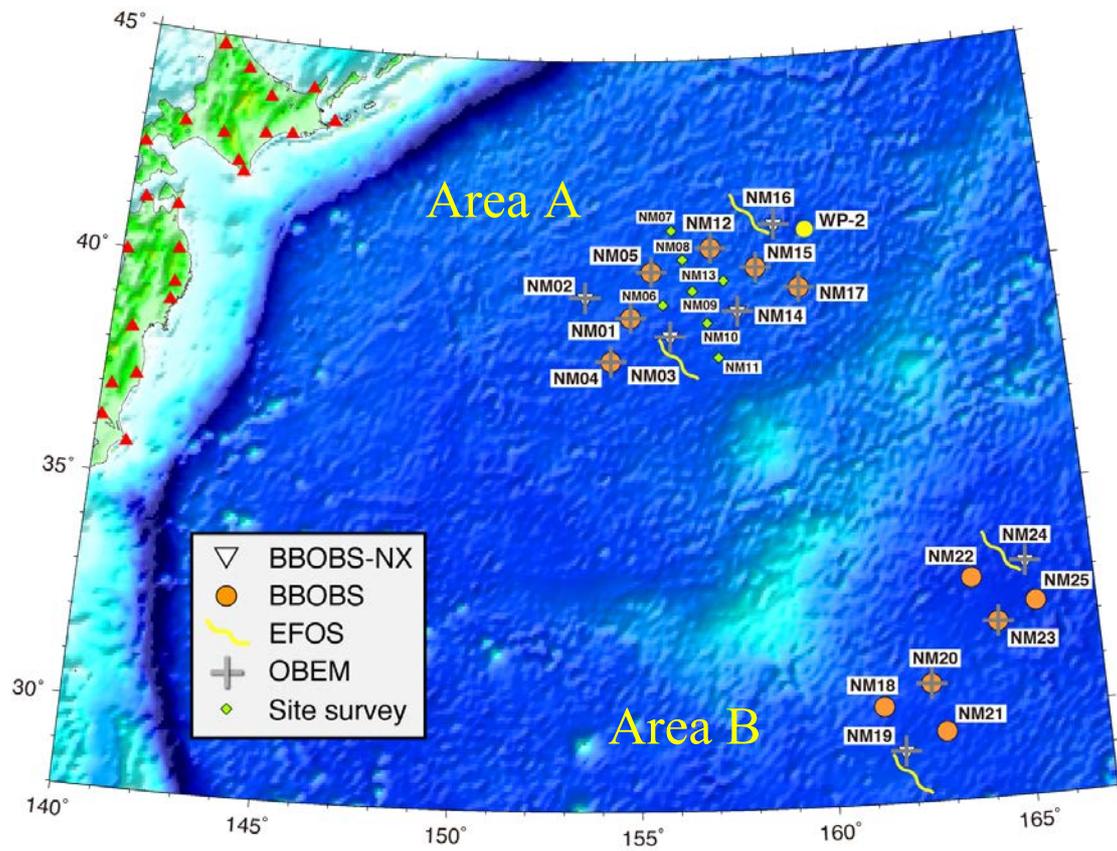


図2 全体計画における海域 A および B の観測装置設置予定地点配置図。

Fig. 2. Planned station distribution in the area A and B in the entire project.