

提出日:2011年12月1日

クルーズサマリー

1. 航海情報

航海番号	KR11-10
船舶名	「かいいい」
航海名称	「かいいい」単独調査(北西太平洋における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	2011年11月16日～30日
出港地～帰港地	横須賀機構岸壁～仙台港
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。

本航海で実施するのは、最新鋭の観測機器を補完する形で長期観測を行う従来型機器(BBOBS・OBEM)のアレイ設置、およびKR10-08航海で開始したパイロット観測の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。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・NM03 観測点

- ① 昨年設置した 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 OBEM を揚収。
- ④ 投入した OBEM の着底位置を決定。

(2) NM01・NM04・NM05 観測点

- ① 昨年設置した 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。
- ③ BBOBS 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。

(3) NM12・NM17・NM20・NM23 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。

(4) NM15・NM18・NM21・NM22・NM25 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。

(5) NM07・NM11・NM14・NM16・NM19・NM24 観測点

- ① 海底地形を確認し、OBEM を投入。

②着底位置を決定。

2.3 実施項目および地点の変更

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、実際には海域 A は荒天が続いていたため、急遽予定を変更して海域 B の作業から始めた。また、その後も海域 A の海況は改善の見込みがほとんどないため、海域 B にある8地点すべてにおいて BBOBS と OBEM を設置するという変更を行なった。海域 A については、残された時間内に可能な限り、設置／回収を試みることにした。

2.4 実施結果

以下に、本航海に実施した各項目の結果を実施日時の順にまとめる。

11月20日(海域 B, 地点 NM19)

- ・OBEM, BBOBS の投入作業。いずれも順調であった。
- ・ OBEM の着底確認。BBOBS の位置決めを行なった。

11月21日(海域 B, 地点 NM21, NM18)

- ・ 2地点で OBEM と BBOBS の投入。
- ・ いずれも OBEM の着底確認後、位置決めキャリブレーションを行なった。

11月22日(海域 B, 地点 NM20, NM23, NM25)

- ・ 3地点で BBOBS と OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。

11月23日(海域 B, 地点 NM24, NM22)

- ・ 2地点で BBOBS と OBEM を投入。
- ・ 着底確認後、位置決めを行なった。

11月24日(海域 B, 地点 NM20)

- ・ 来年度の BBOBS と EFOS の設置に向けて、詳細な海底地形の確認を行なった。

11月27日(海域 A, 地点 NM04)

- ・ KR10-08 で設置した BBOBS と OBEM*の回収、新たな BBOBS と OBEM の設置を行なった。

* 回収した OBEM は稼働中であり、昨年6月以来1年5ヶ月間の連続記録が得られた。

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

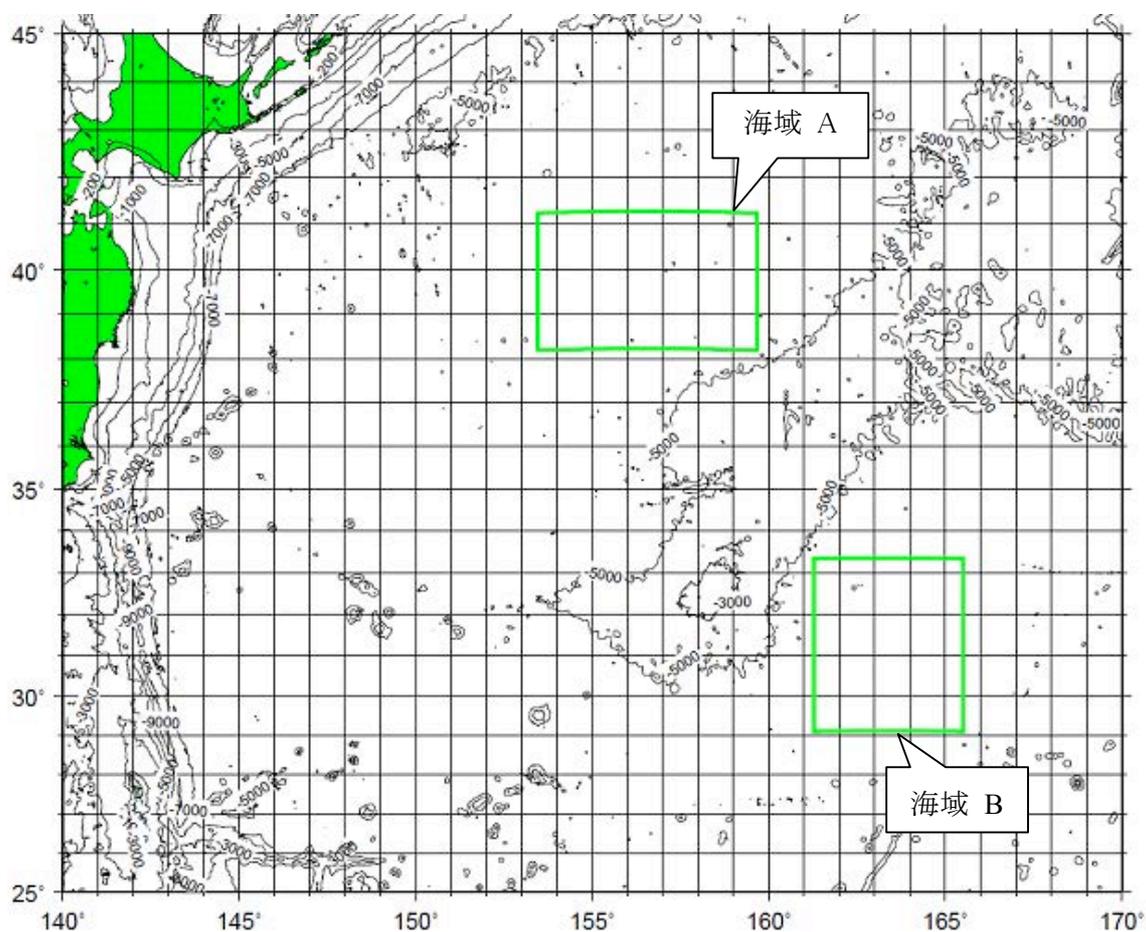


図 1. 本航海の調査海域図。

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.

KR11-10 Northwest Pacific Area index map

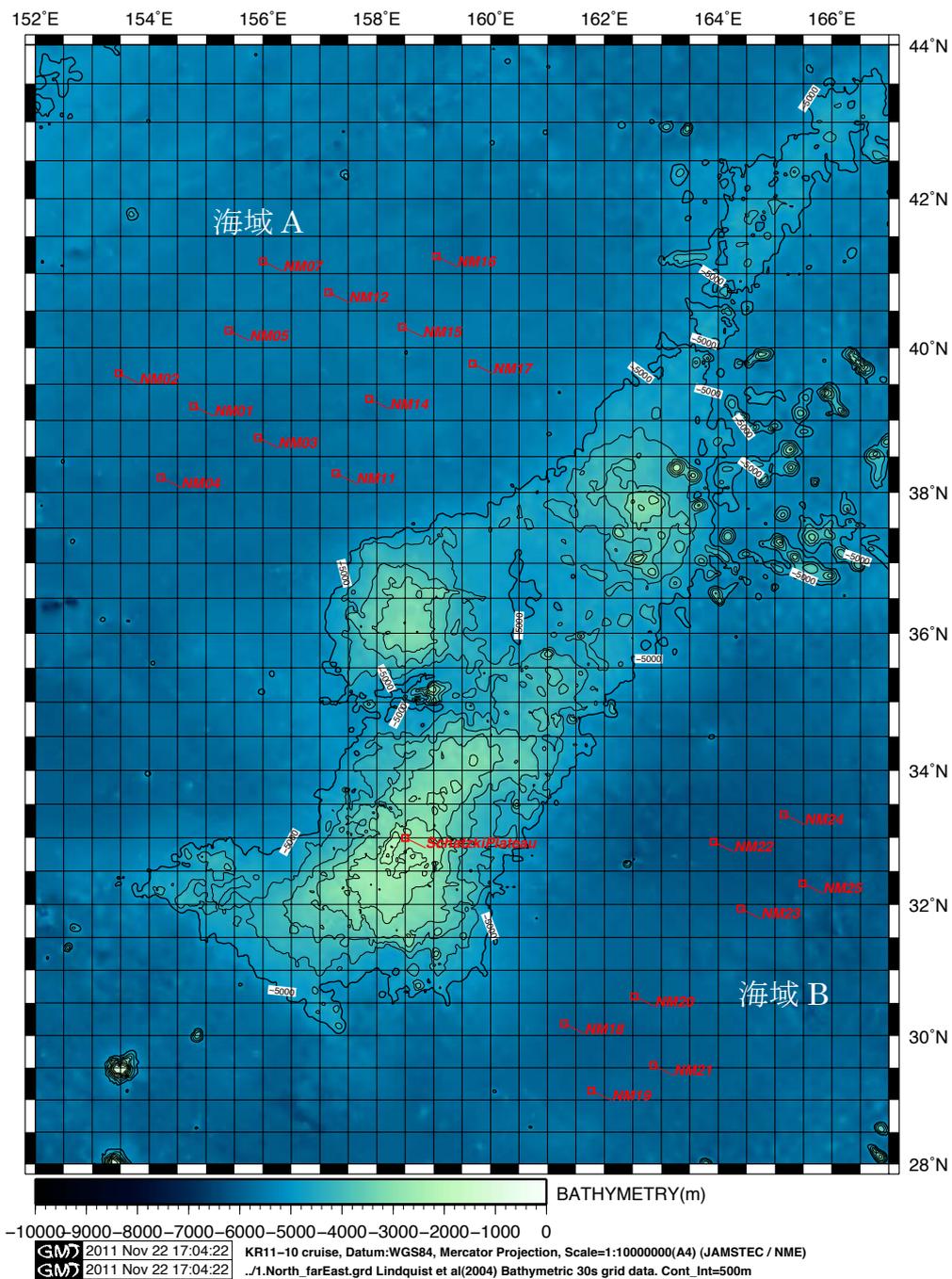


図2 全体計画における海域 A および B の観測装置設置予定地点配置図。

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