

日本海地震・津波調査プロジェクト

(2)津波波源モデル・震源断層モデルの構築

(2-2) 海域構造調査

(2-2-2) 海域プレート構造調査

東京大学 地震研究所

平成28年度 第2回日本海地震・津波調査プロジェクト運営委員会

平成29年3月28日(火)

日28-2-2-2-2

日本海地震・津波調査プロジェクト

(2)津波波源モデル・震源断層モデルの構築

(2-2-2) 海域プレート構造調査

目的

- 断層モデルの構築及び地震の関連メカニズムの評価準備のために、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。

方法

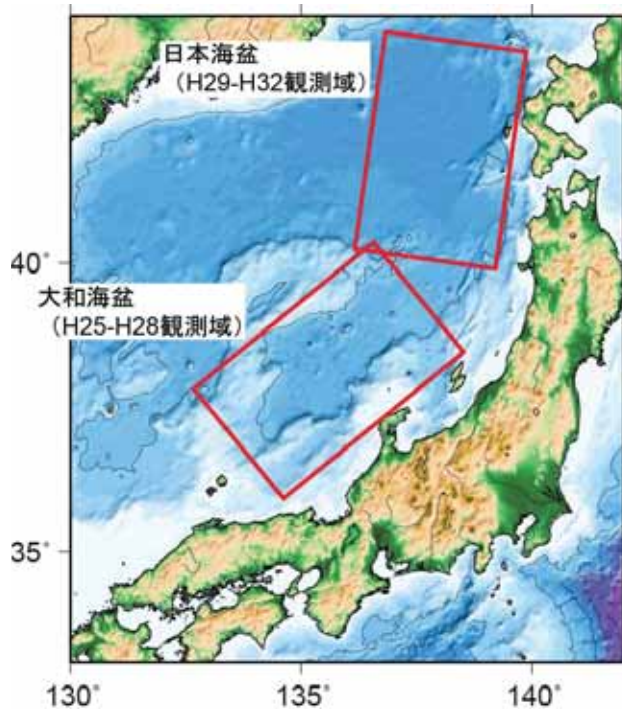
- 遠地地震を含む多数の自然地震データを利用する
- 広帯域長期観測型海底地震計による観測
- 大和海盆、日本海盆を対象域とする
- データの蓄積のために、同一地点での繰り返し観測を行う
- レシーバ関数解析、トモグラフィー解析などを利用

予想される成果

- 日本海盆、大和海盆のより正確なマントル構造
- 防災リテラシー向上に向けた取組に成果を提供

本委託研究による観測計画

日28-2-2-2



観測

- 広帯域海底地震計3台および短周期海底地震計3台
- 1回の観測期間約1年
- 同一観測地点に繰り返し設置
- 備船による回収・再設置
- S/N比向上のために、長期観測により、規模の大きな地震をできるだけ観測

解析

- トモグラフィーによるマントル構造
- レシーバ関数解析によるLABの検出



3

平成25～28年度

日28-2-2-2

H25年度の設置航海

- ・2013年10月17～19日 「第七海工丸」
- ・大和海盆への海底地震計6台の設置

H26年度の回収・再設置航海

- ・2014年8月1～3日 「第七海工丸」
- ・H25年度に設置した海底地震計を回収
- ・大和海盆への海底地震計6台の設置 (1点のみ位置変更)

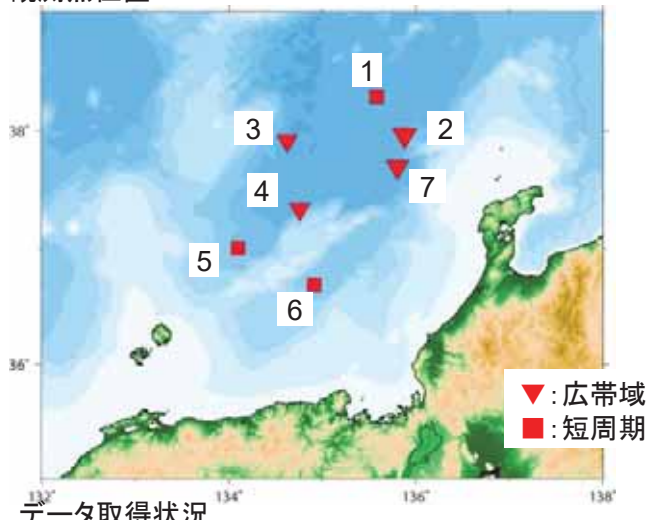
H27年度の回収・再設置航海

- ・2015年8月10～12日 「第30海工丸」
- ・H26年度に設置した海底地震計を回収
- ・海底地震計6台の再設置

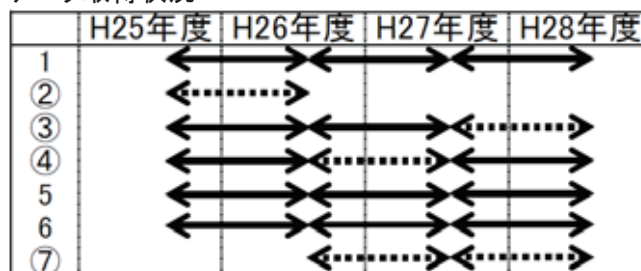
H28年度の回収航海

- ・2016年8月7～9日 「第10英祥丸」
- ・H27年度に設置した海底地震計を回収

観測点位置



データ取得状況



数字: 短周期型OBS 丸数字: 広帯域型OBS
 実線: 連続データ取得 破線: 一部データ欠測

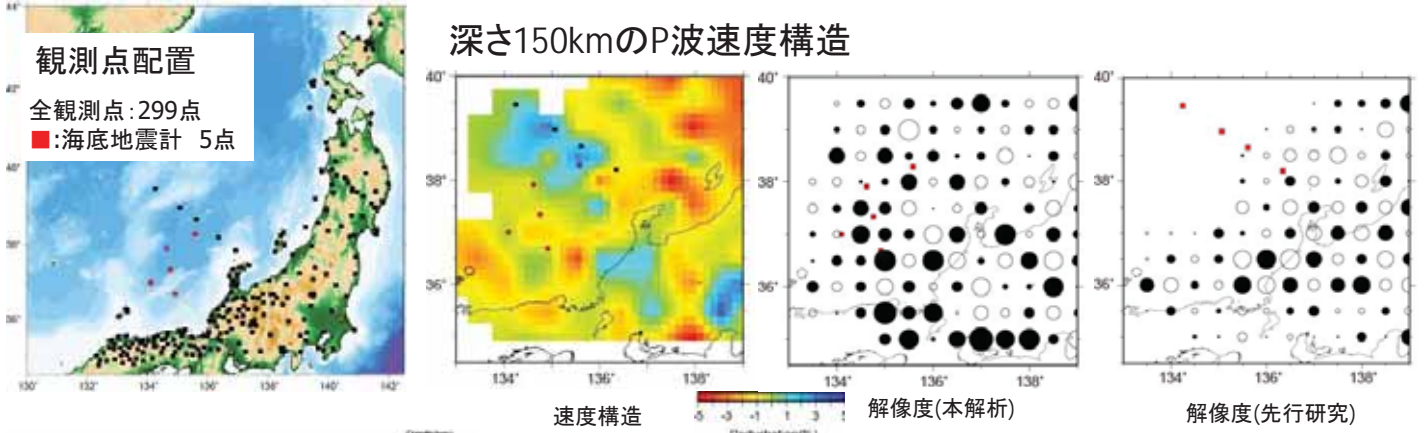
解析

走時トモグラフィー解析・レシーバ関数解析・表面波トモグラフィー解析

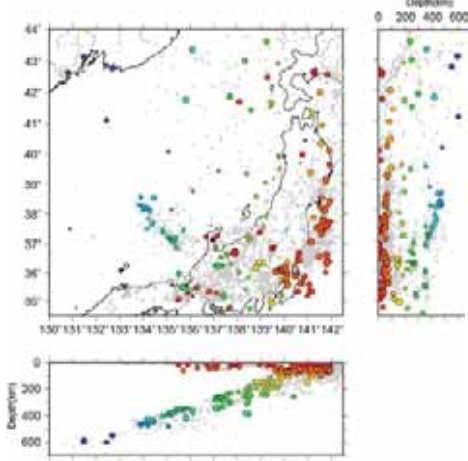
4

平成26、27年度回収データの走時トモグラフィー解析

先行研究(Nakahigashi *et al.*, 2015)で使用した走時データに平成26、27年度に得られた海底地震計データを用いてトモグラフィー解析を実施

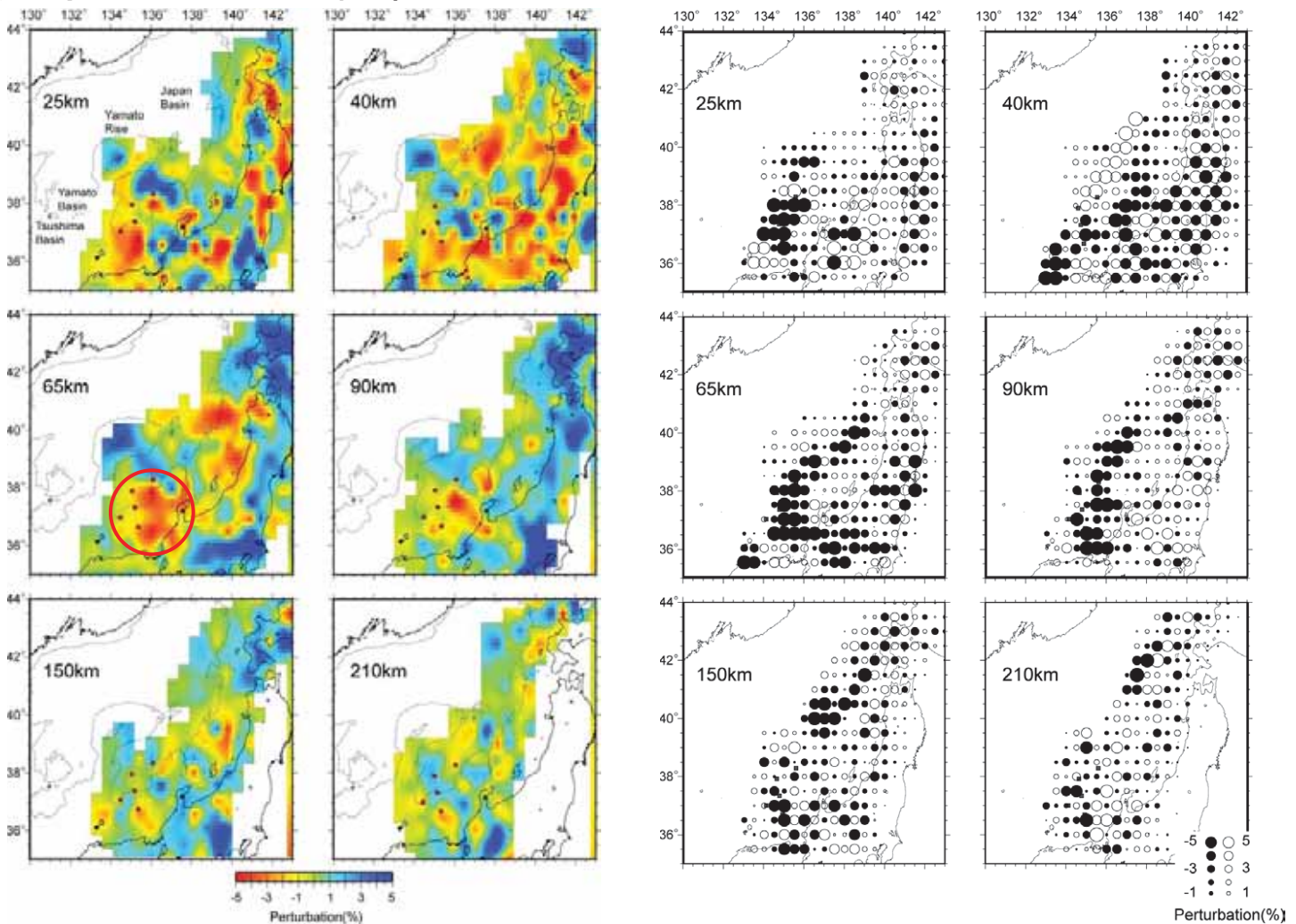


- 先行研究と比較し海陸境界域の解像度を向上
- 来年度以降実施予定の日本海盆での海底地震観測データを用いて解析領域の広範囲化



色つき丸: OBSで初動読み取りが出来た地震 251個
 灰色丸: 陸上観測点で読み取った地震
 近地地震: 5800個および遠地地震100個
 総計 6151個 Zhao et al., 1992の手法を使用

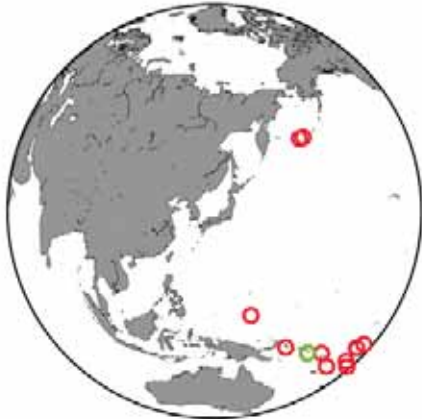
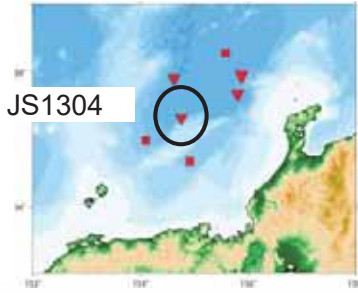
走時トモグラフィー結果



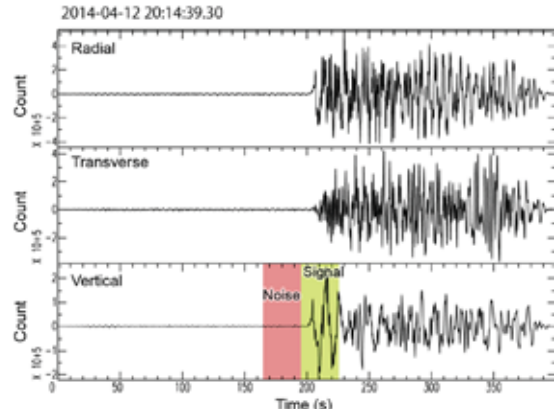
レーシーバー関数解析

遠地P波波形の例
ソロモン諸島 (深さ35km、Mw7.6)

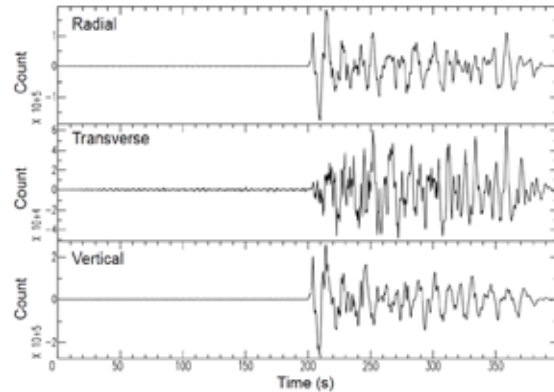
震央距離30° - 60°, Mw6以上の遠地地震のうち、上下動のS/N比が7.0を超えるものを解析に用いた。



広帯域OBS (JS1304)



陸上:F-net(輪島)



OBSの水平動は堆積層内の多重反射によって周波数成分が大きく変化している。

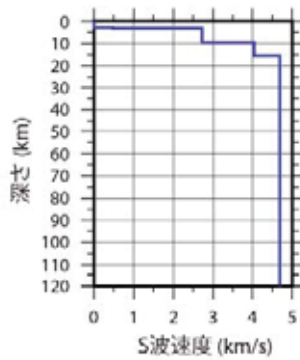
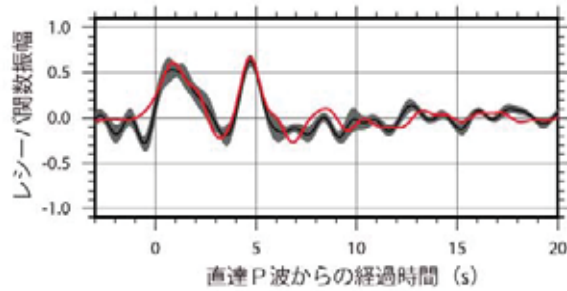
JS1304で観測され、採用基準を満たした遠地地震(11個)

解析結果

海水・堆積層・上部地殻・下部地殻・マントルからなる5層構造を仮定し、1次元S波速度構造の推定を行った

LAB無

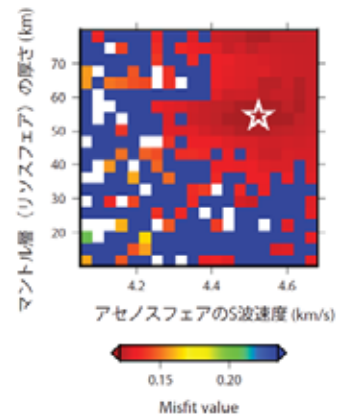
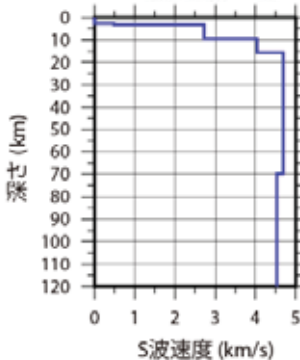
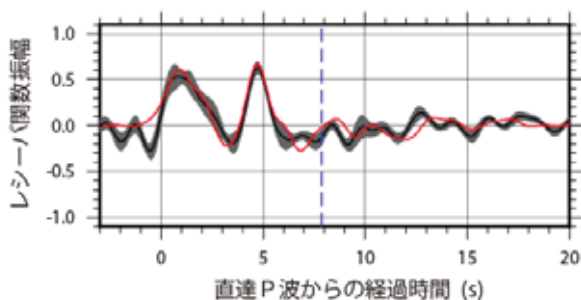
JS1304



— 観測波形
— 合成波形

LAB有

JS1304



浅部の構造 (<20 km) だけで観測波形が説明可能
LABの深さ、速度コントラストをグリッドサーチで推定 → 深さ70kmが最適。

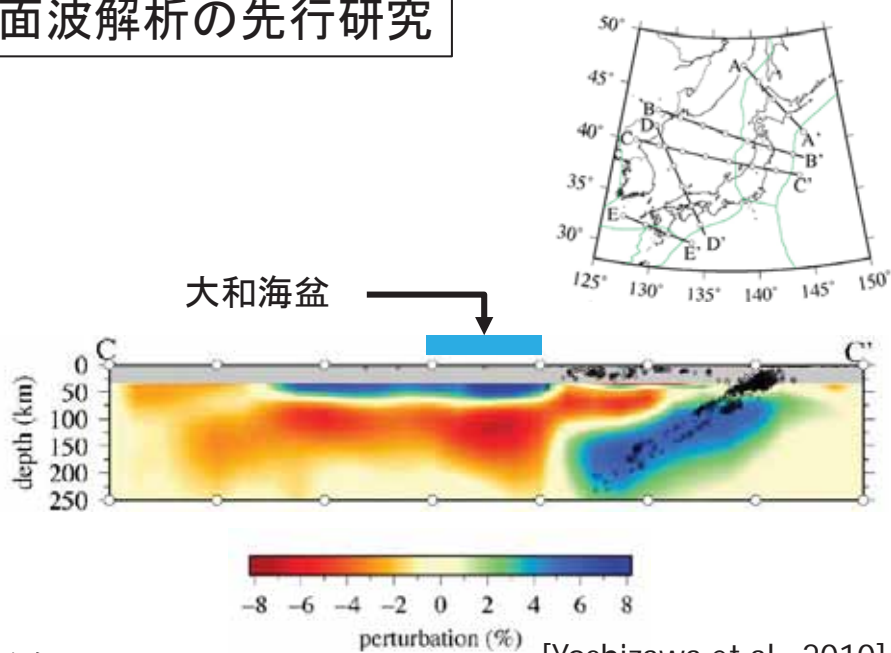
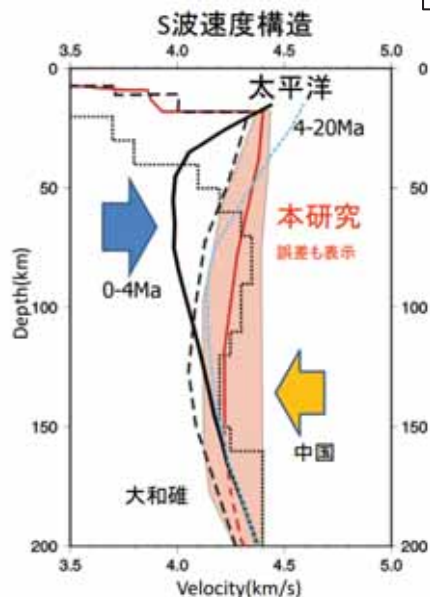
ただしLABの有無によって合成波形はほとんど変化しない

今後 (1) 結果の有意性の検証 (2) 堆積層内の反射波を除去する手法の開発

表面波トモグラフィー解析

本委託研究で得られた海底地震観測データと陸上観測網データを用いた表面波解析を開始した。暫定的な結果を見ると深さ65±10kmに低速度のピークが見られる。過去に日本海での表面波解析で得られたモデルでも、比較的厚いリソスフェアが示唆されている。来年度以降、より詳細な解析を行う予定。

表面波解析の先行研究

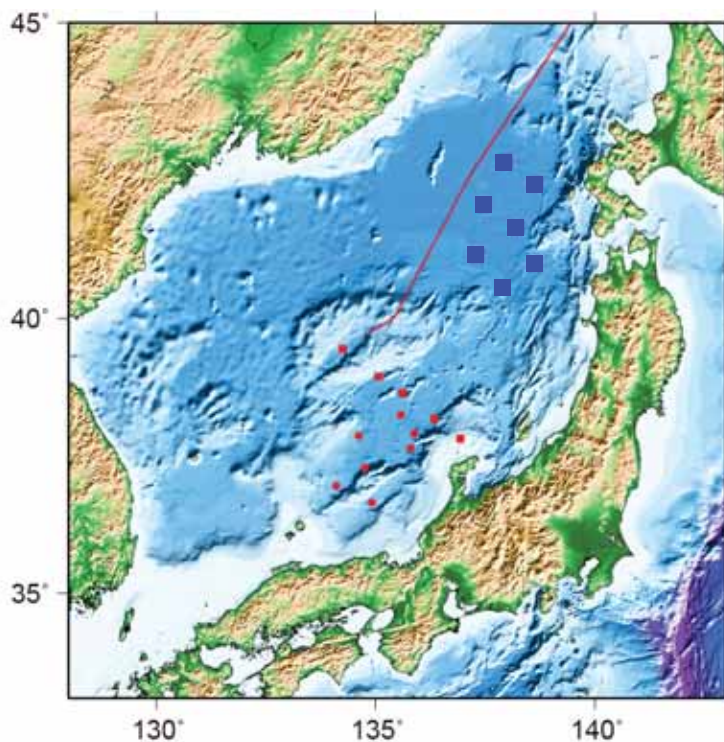


大和海盆から大和碓での海底地震観測データを使用しているが使用した地震数が少ない。
[中東・2004]

[Yoshizawa et al., 2010]

陸上観測点データのみを使用

H29年度からの観測計画



●、■: これまでの海底地震観測点
■: H29年度からの海底地震計設置候補点
赤線: 日口境界線

観測

- 広帯域海底地震計および短周期海底地震計併せて、7台程度
- 1回の観測期間約1年
- 同一観測地点に繰り返し設置
- 備船による回収・再設置
- H29年度は2017年7月下旬に設置航海を予定

解析

過去に取得した観測データと統合し、「走時トモグラフィー解析」「レシーバー関数解析」「表面波トモグラフィー解析」を継続し、日本海下のLAB深度変化など、プレート構造を明らかにする。

まとめ

- 平成25年8月に開始した、大和海盆での広帯域地震計3台および短周期海底地震計3台を用いた観測を終了した。
- 平成26、27年度観測および陸上観測点データを用いてトモグラフィ解析を実施した結果、大和海盆から中部日本にかけての深部構造を得ることが出来た。
- 広帯域海底地震計で得られたデータを用いてレシーバー関数解析を実施した結果、LABの深さを70km程度と仮定することで観測波形を説明できた。これは表面波トモグラフィ解析の暫定的な結果とも調和的である。

今後の計画

- 平成29年度から平成32年度は日本海盆での繰り返し観測を実施する。
- 平成29年度は2017年7月に海底地震計7台程度を用いた観測を開始予定。
- 新たに得られる海底地震計データとこれまでの海底観測データを用いて走時トモグラフィ解析、レシーバー関数解析、表面波トモグラフィ解析を継続し、日本海下のプレート構造を明らかにする。