

# 日本海地震・津波調査プロジェクト

津波波源モデル・震源断層モデルの構築  
-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1回日本海地震・津波調査プロジェクト運営委員会  
平成28年9月28日(水)

# 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

### ③ 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。

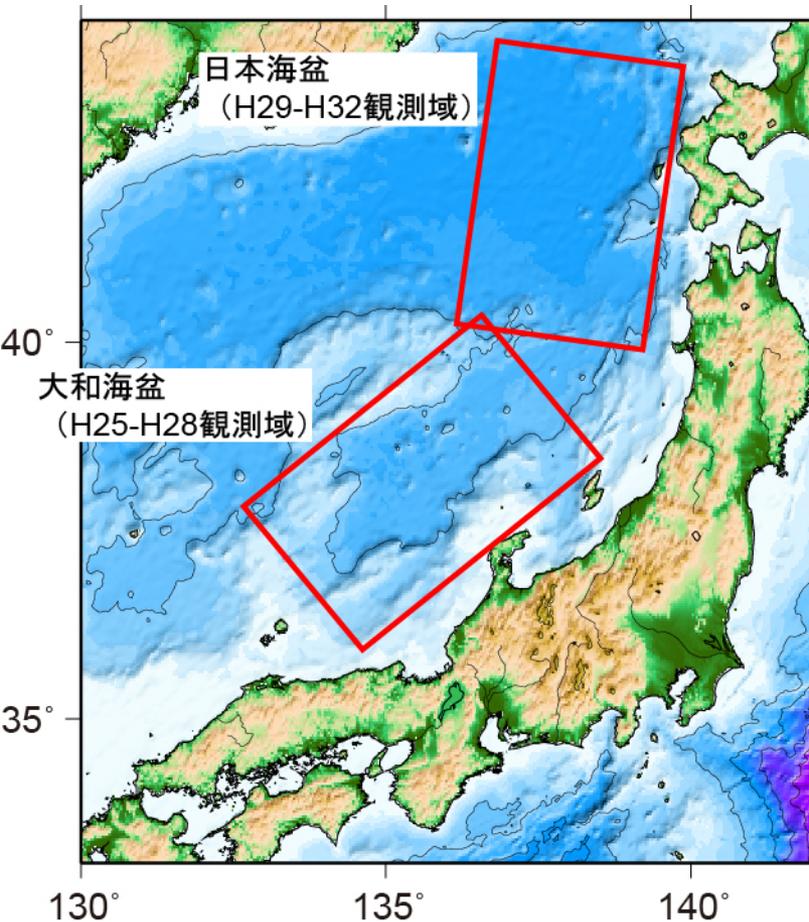
#### 方法

- 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



## 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
- 傭船による回収・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



## 平成25～27年度：長期観測型海底地震計の設置・回収

## H25年度の設置航海

- 2013年10月17～19日 「第七海工丸」(傭船)
- 大和海盆への海底地震計6台の設置
  - 広帯域海底地震計3台
  - 短周期海底地震計3台

## H26年度の回収・再設置航海

- 2014年8月1～3日 「第七海工丸」(傭船)
- 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)
  - 広帯域海底地震計3台
  - 短周期海底地震計3台

## H27年度の回収・再設置航海

- 2015年8月10～12日 「第30海工丸」(傭船)
- H26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
  - 広帯域海底地震計3台
  - 短周期海底地震計3台

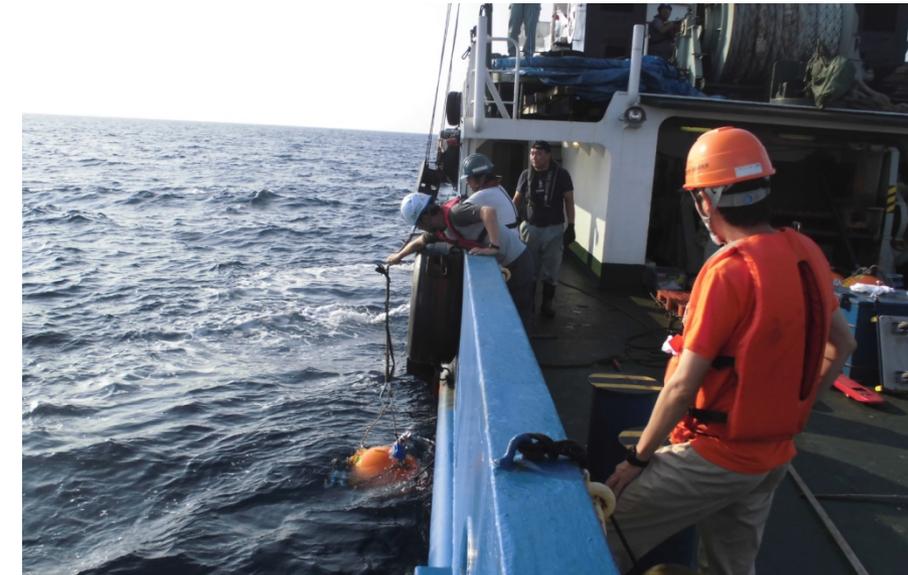


# 平成28年度：海底地震計の回収

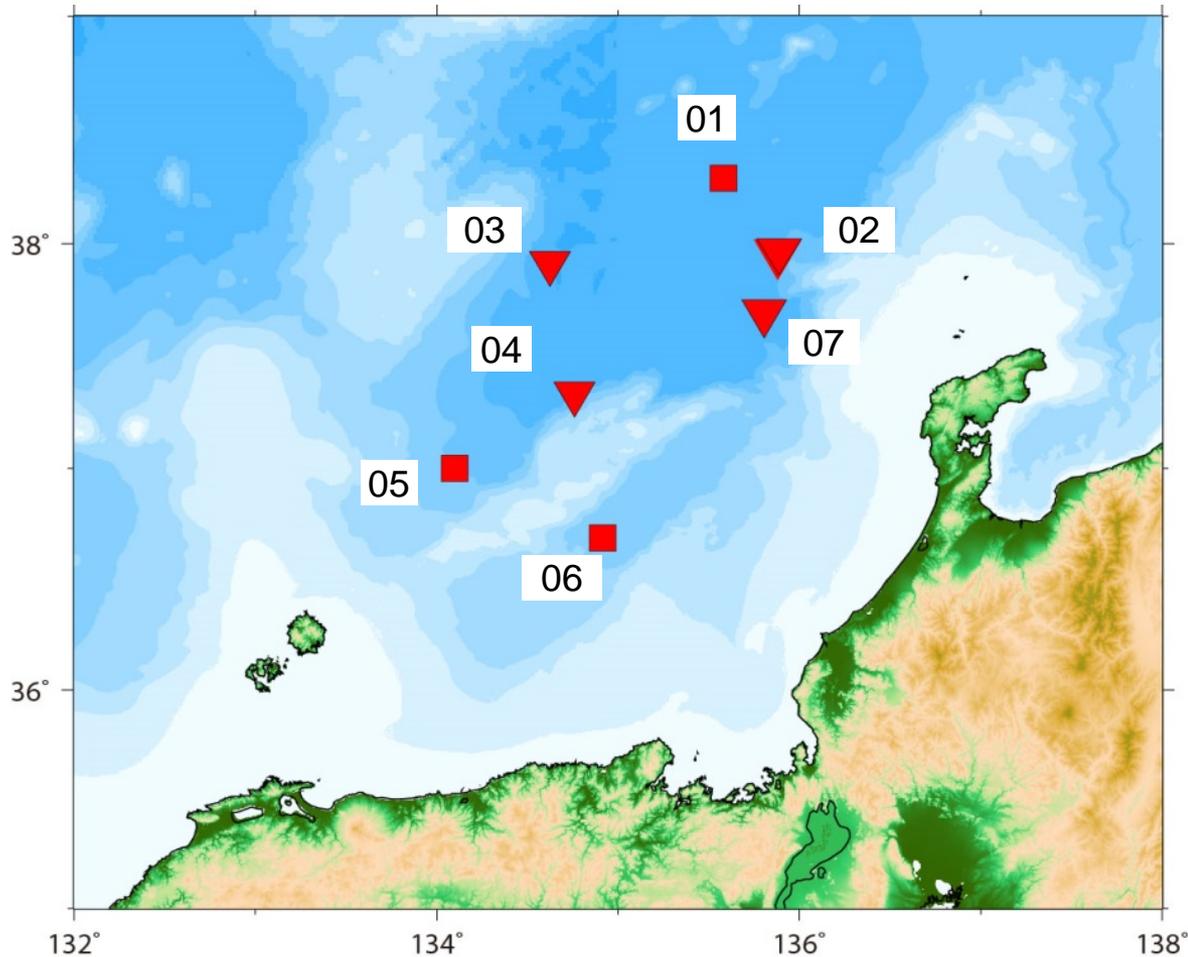


## H28年度の回収・再設置航海

- 2016年8月7～9日 「第10英祥丸」(傭船)
- H27年度に設置した海底地震計を回収
  - 広帯域海底地震計3台
  - 短周期海底地震計3台
- データ処理作業中



# 大和海盆での海底地震計観測網



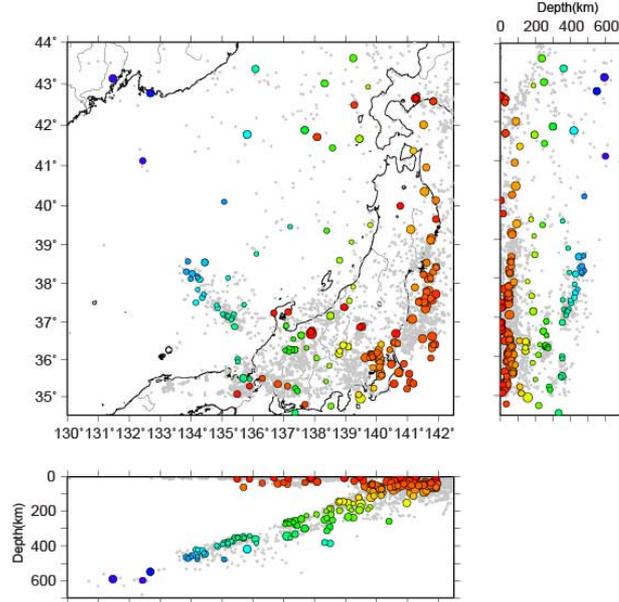
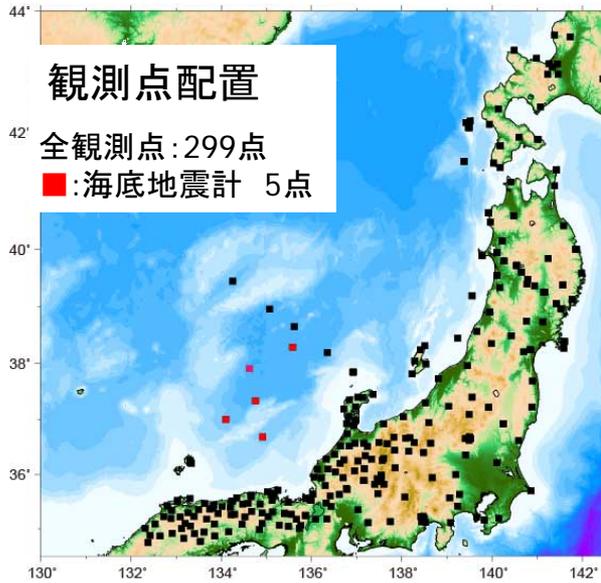
▼ : 広帯域  
■ : 短周期

JS1302、JS1404およびJS1407では、観測中にトラブルが発生。

2013年10月から2016年8月まで、02、07を除き同一の地点において長期海底地震観測を実施した。

# 平成26、27年度回収データの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



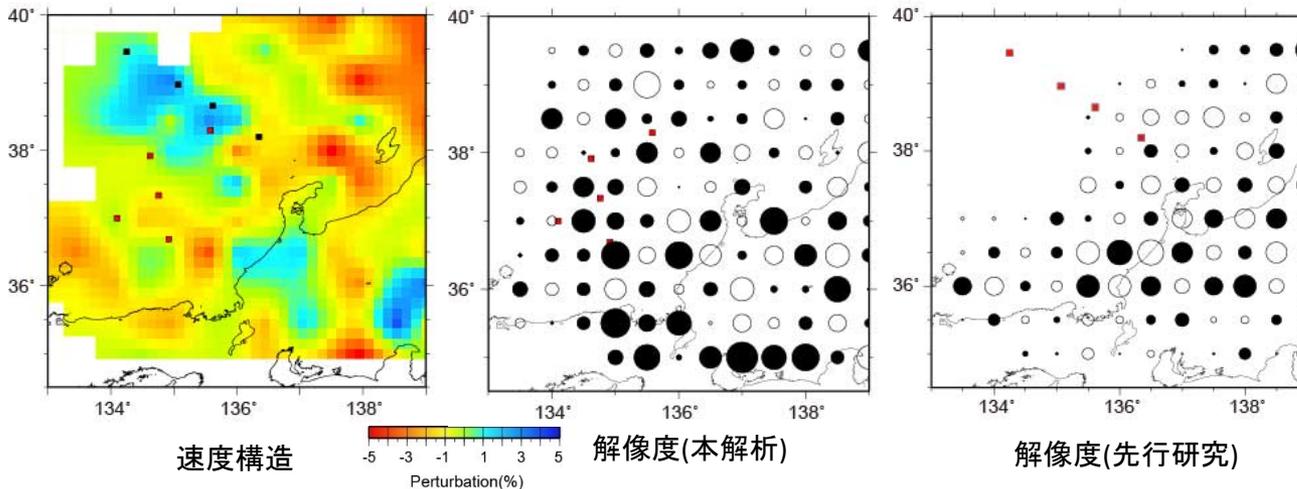
色つき丸:  
 OBSで初動読み取りが  
 出来た地震  
 251個

灰色丸:  
 陸上観測点での  
 読み取った地震  
 近地地震: 5800個

及び遠地地震100個  
 総計 6151個

Zhao et al., 1992の手法を使用

## 大和海盆から中部日本にかけての深さ150kmのP波速度構造

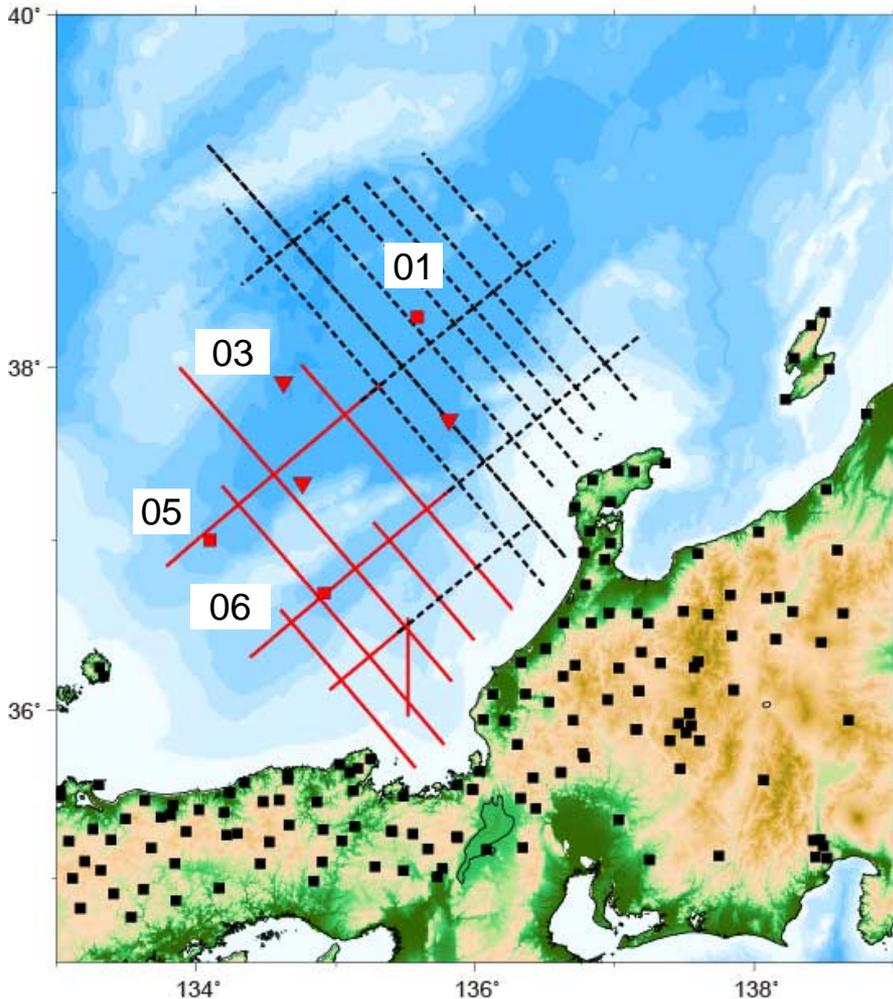


- ・ 先行研究と比較し海陸境界域の解像度を向上
- ・ 大和海盆下の構造を面的にイメージング

# トモグラフィー解析にエアガン発振データを利用

日本海PIにおける海洋研究開発機構による  
エアガン発振測線

海底地震計で得られた地震波形  
2014年8月24日



2014/08/24  
00:00

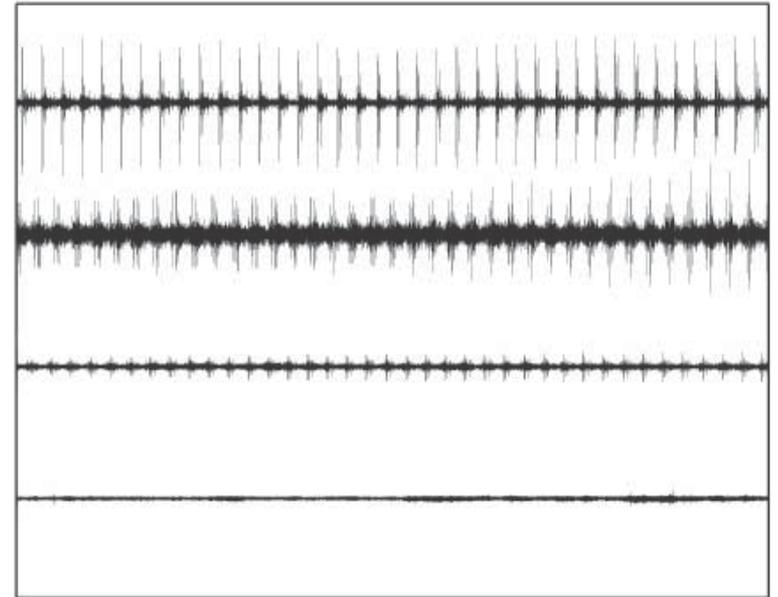
00:15

JS1401

JS1403

JS1405

JS1406



BPF:4-12Hz

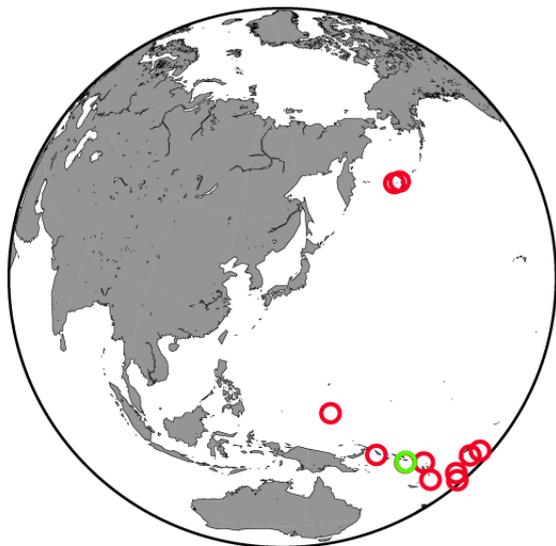
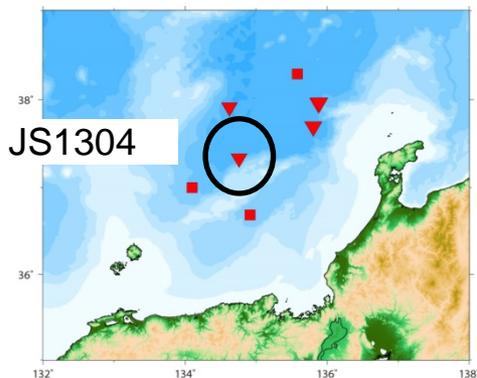
海底地震計および陸上観測点で記録された  
エアガン発振データや、今年度回収データを用いて  
トモグラフィー解析を継続する。

黒破線:2014年度測線

赤線:2015年度測線

# レシーバー関数解析

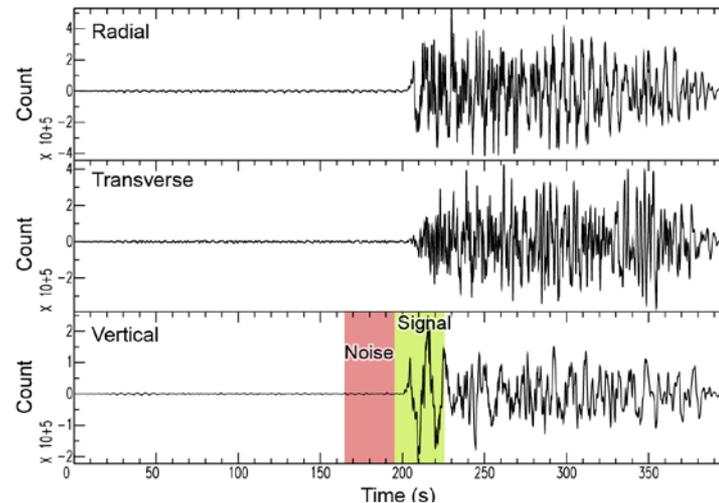
震央距離 $30^\circ - 60^\circ$ , Mw6以上の遠地地震のうち、上下動のS/N比が7.0を超えるものを解析に用いた。



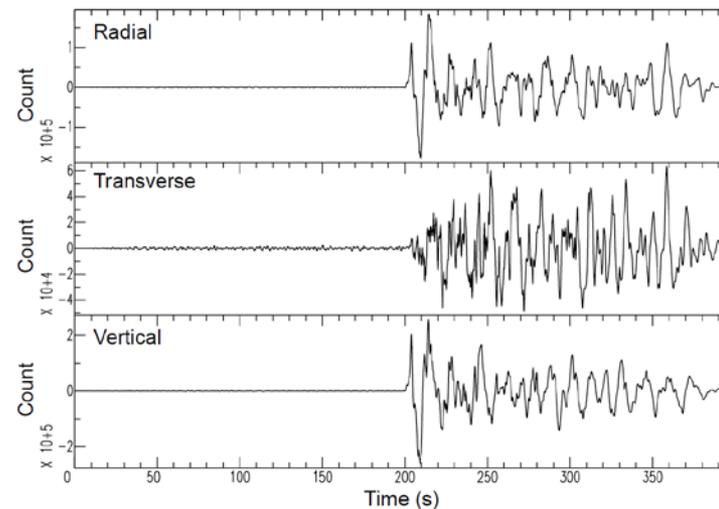
JS1304で観測され、採用基準を満たした遠地地震(11個)

遠地P波波形の例  
ソロモン諸島 (深さ35km、Mw7.6)

2014-04-12 20:14:39.30



広帯域OBS (JS1304)

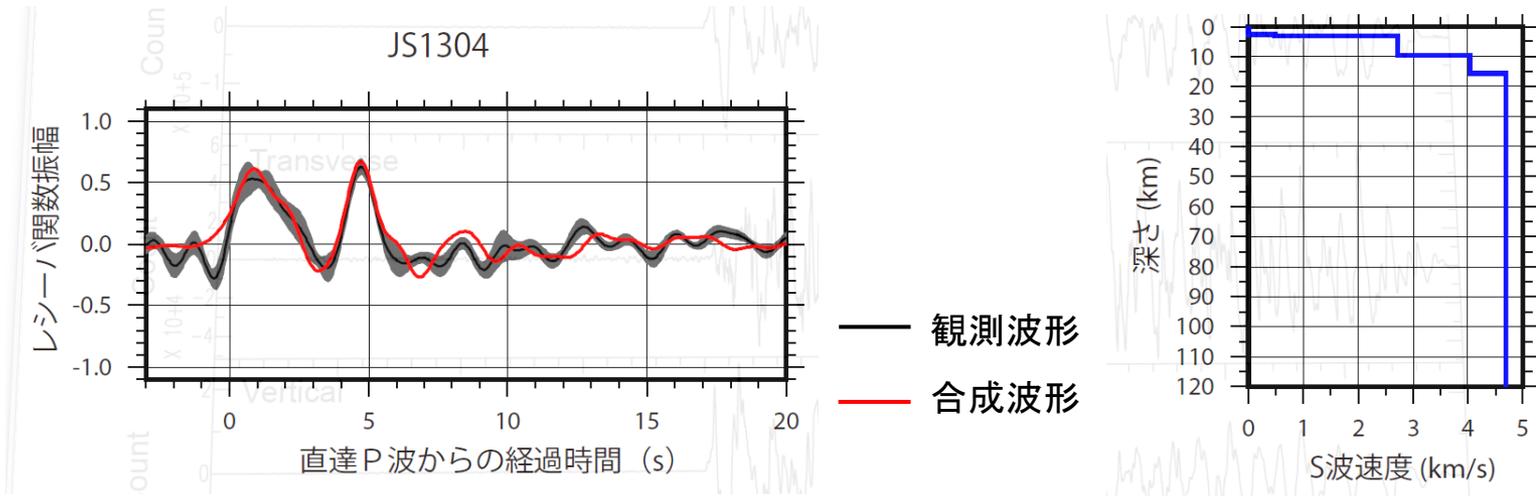


陸上:F-net(輪島)

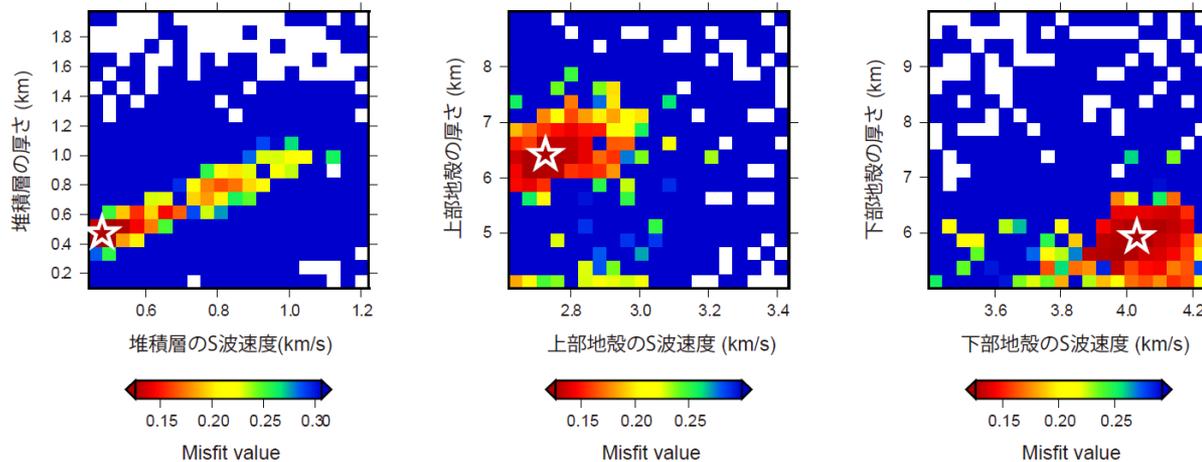
OBSの水平動は堆積層内の多重反射によって周波数成分が大きく変化している。

# レシーバ関数波形インバージョン解析

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。



## S波速度と厚さのトレードオフ

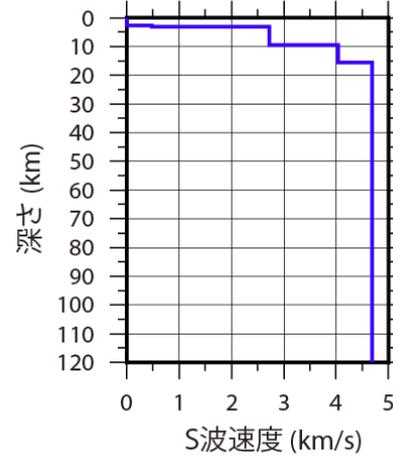
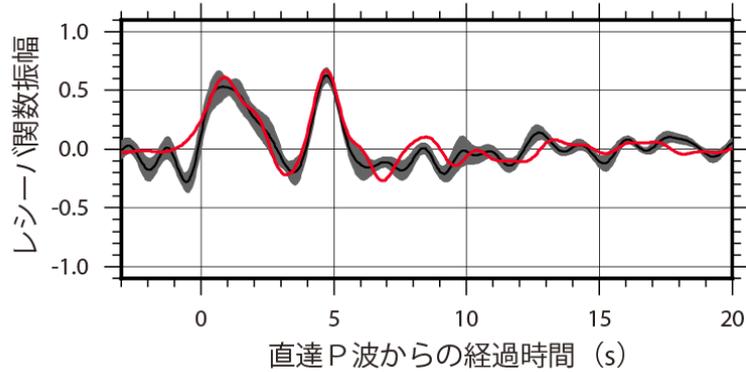


浅部の構造 (<20 km) だけで観測波形が説明可能

# LABの有無による結果の比較

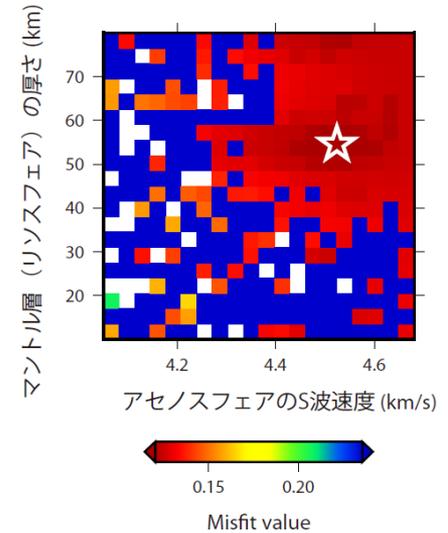
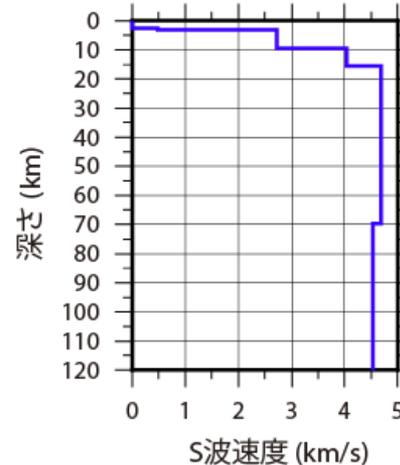
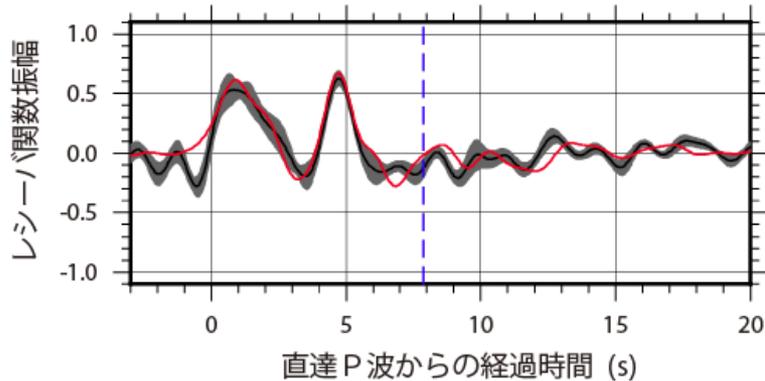
LAB無

JS1304



LAB有

JS1304



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

# まとめ

## 平成28年度実施

- 2016年8月7日から9日にかけて、広帯域地震計3台、短周期海底地震計3台を回収し大和海盆における観測を終了した。
- 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。

## 今後の計画

- これまでに回収したデータとエアガンデータを併せて解析を実施し、大和海盆下のマントル構造を明らかにする。
- 新たに得られた海底地震計データを用いたレシーバー関数解析を実施し、堆積層内の反射波の影響などの評価を行い、大和海盆下のLABを明らかにする。
- 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。