

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

発表 中東和夫(神戸大学:研究協力者)

平成27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28年3月10日(木)

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

- 津波波源モデル及び震源断層モデルの構築のために、脆性破壊を起こすリソスフェアの厚さおよびその構造(深部構造)を求める

方法

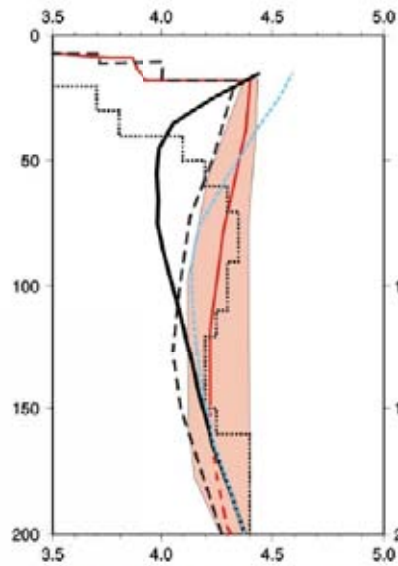
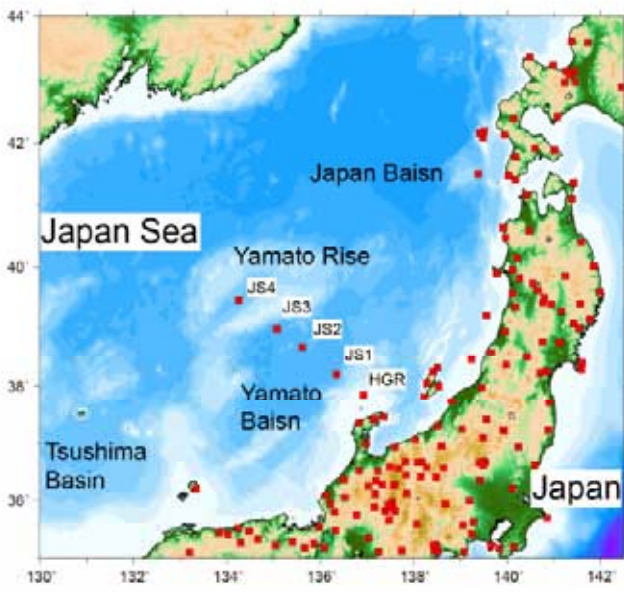
- 遠地地震を含む多数の自然地震データを利用する
- 広帯域長期観測型海底地震計による観測
- 大和海盆、日本海盆を対象域とする
- データの蓄積のために、同一地点での繰り返し観測を行う
- 表面波解析、レシーバ関数解析、トモグラフィなどを利用

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

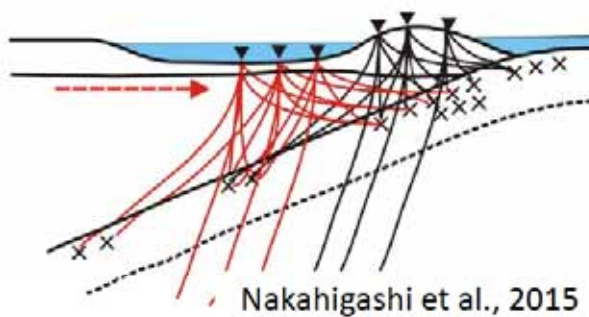
先行研究： 自然地震による大和海盆下の深部地震波速度構造

観測期間：2001年10月～2003年4月

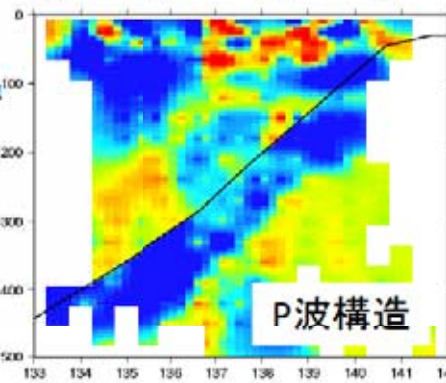


表面波解析の結果からは、大和海盆下のS波構造は大陸下の構造に近い。

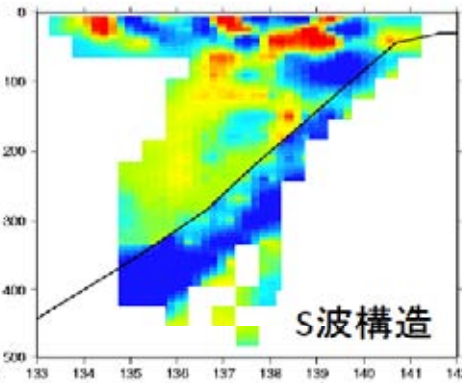
深部から続く低速度域が見られる。大和海盆下の上部マントルは速度が速い。



Nakahigashi et al., 2015



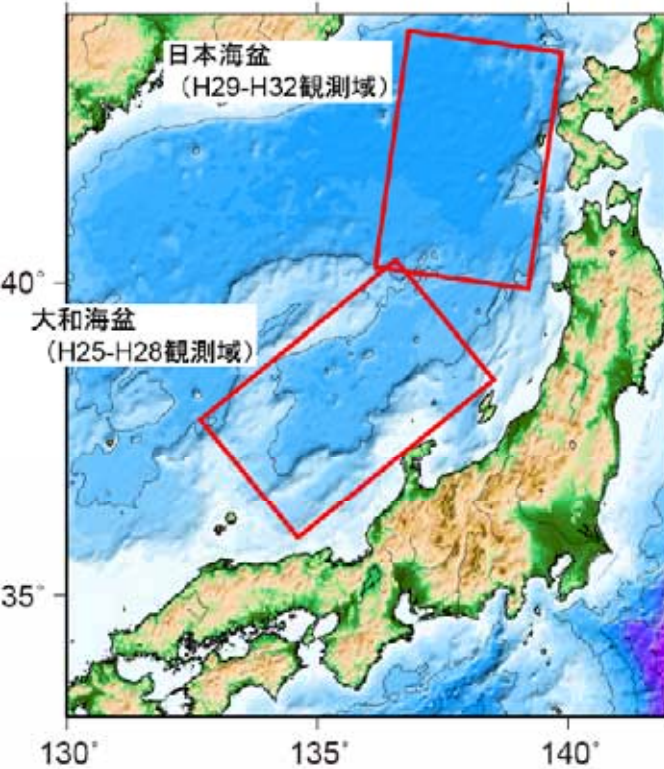
P波構造



S波構造

本委託研究による観測計画

日27-2-2-2-2

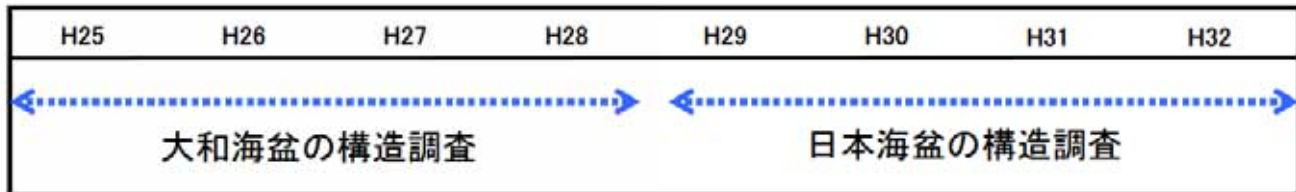


観測

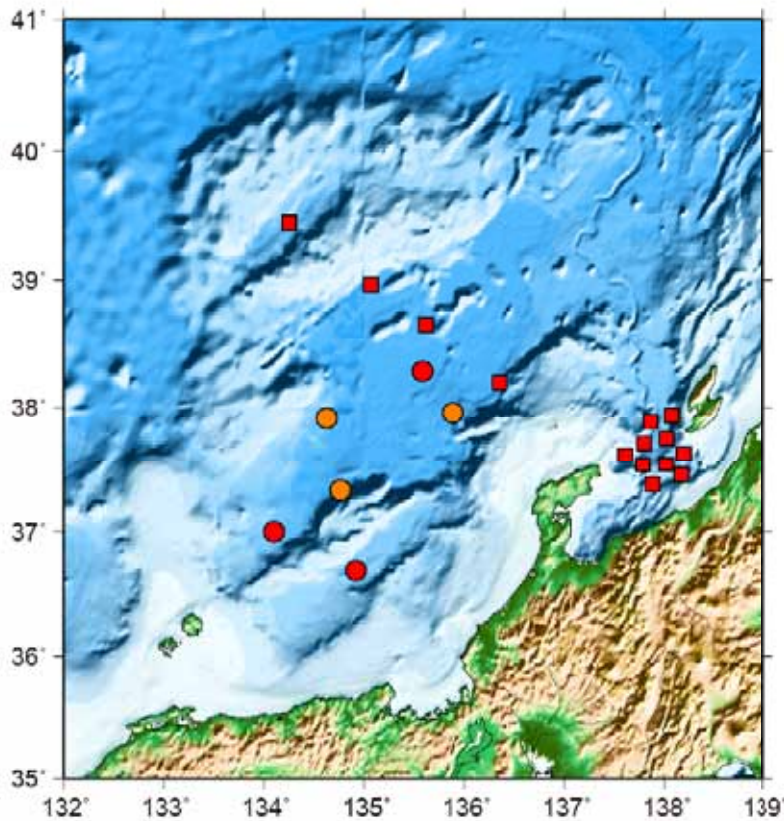
- 広帯域海底地震計3台および短周期海底地震計3台
- 1回の観測期間約1年
- 同一観測地点に繰り返し設置
- 備船による回収・再設置
- S/N比向上のために、長期観測により、規模の大きな地震をできるだけ観測

解析

- レシーバ関数解析によるLABの検出
- トモグラフィによるマントル構造



大和海盆での長期海底地震観測



海底地震計の設置位置。橙色の丸が広帯域海底地震計、赤丸が短周期海底地震計。赤四角は、過去に日本海に設置された長期観測型海底地震計

海底地震計観測網

- 6台の海底地震計を大和海盆中央部から西部に設置。
- 日本列島の観測点配置、および過去日本海における広帯域観測データを考慮し、実体波トモグラフィにより、大和海盆下の構造を求められるように配置
- 沿岸域における速度構造探查測線も想定して、観測点を配置
- 3年間の同一観測点における繰り返し観測により、地震データを蓄積

平成25、26年度：長期観測型海底地震計の設置

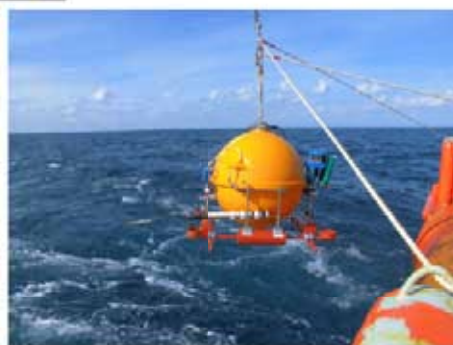
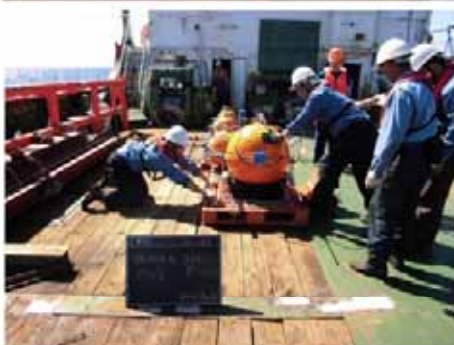
H25年度の設置航海

- 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



平成27年度：海底地震計の回収および再設置



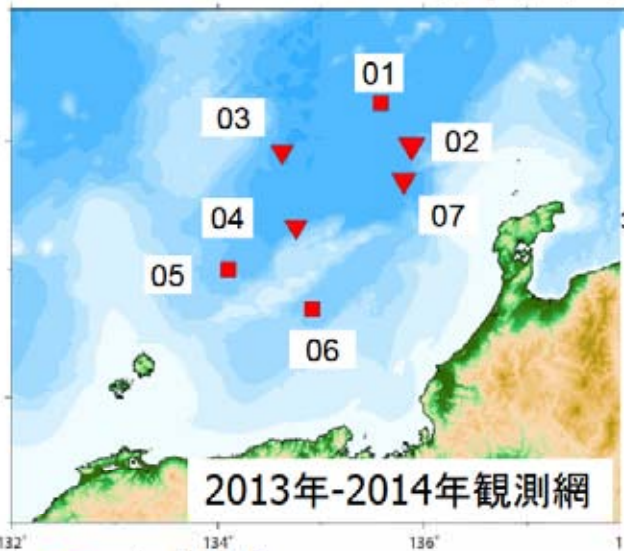
H27年度の回収・再設置航海

- 2015年8月10～12日 「第30海工丸」(備船)
- 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



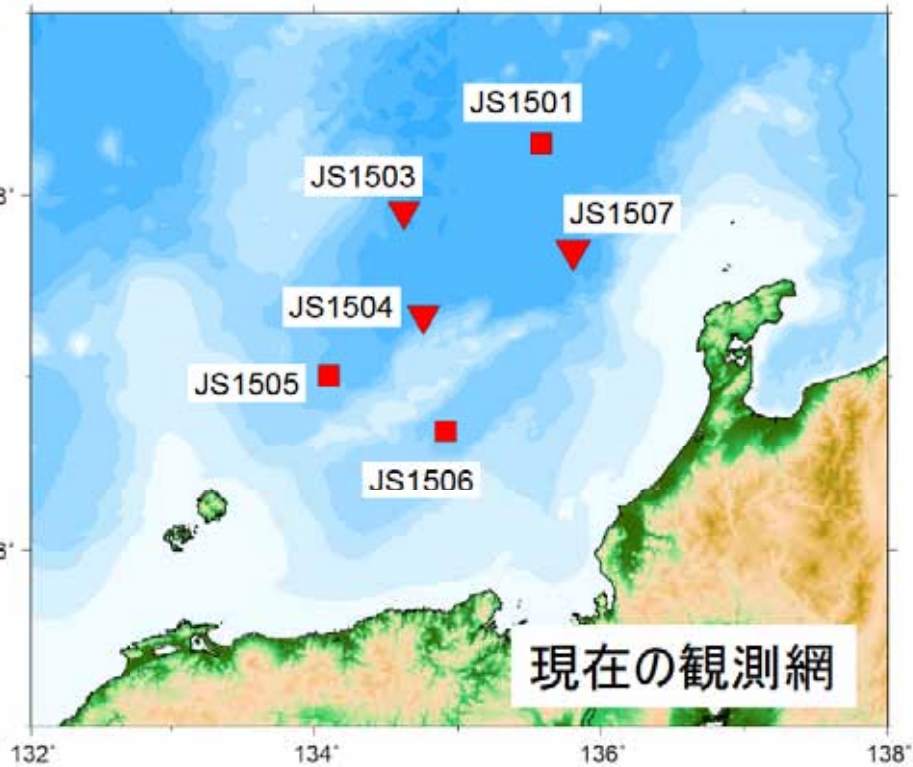
海底地震計観測網

日27-2-2-2-2



- ▼ : 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。

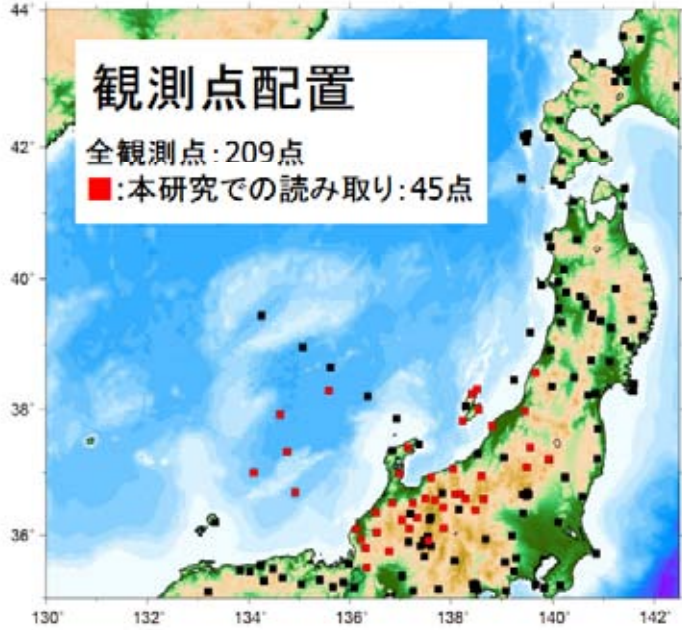


2015年の観測は、2014年観測と同一地点に海底地震計を設置した。本委託研究のエアガン測線の一つが、JS1506を通るように設定され、エアガンが直上を通過した。

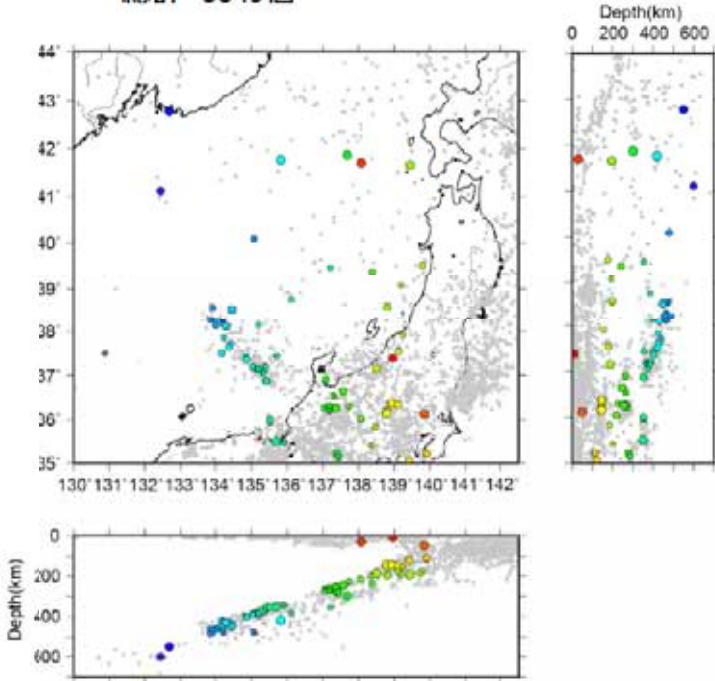
平成26、27年度回収データの解析

先行研究で使用した走時データと、平成26、27年度に回収した海底地震計のデータにより、新たに得られた近地地震の実体波走時を用いてトモグラフィ解析を実施

色つき丸:P波の初動読み取りが出来た地震
 26年度:53個 27年度:16個
 灰色丸:先行研究で使用した地震
 近地地震:5180個 遠地地震:100個
 総計 5349個



前回の委員会での報告時のデータに加え、陸上観測点40点、27年度回収データの読み取り値を追加

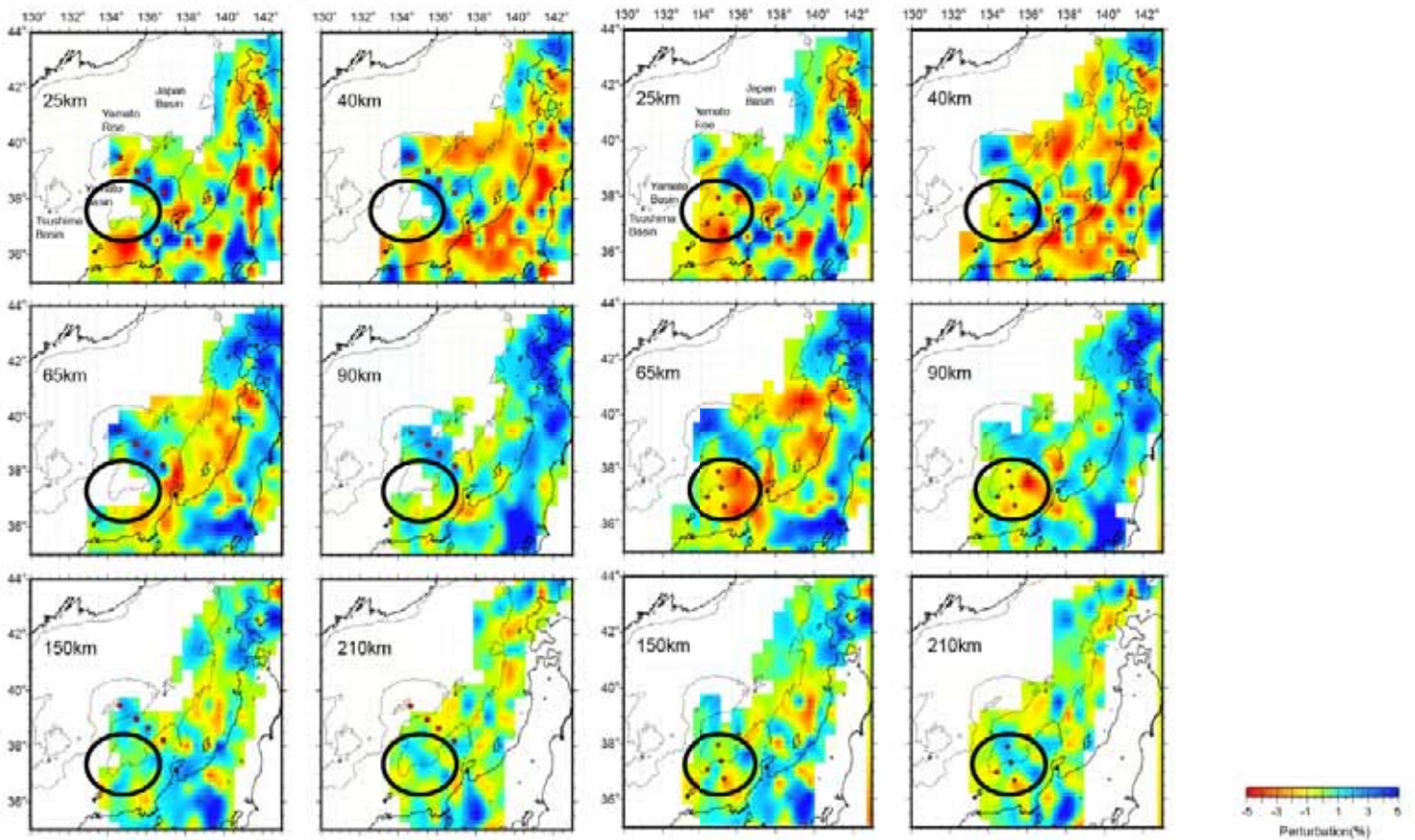


Zhao et al., 1992の手法を用いて、解析
 日本列島下ではM4、日本海下ではM3以上の地震でP波の初動走時の読み取りが可能

先行研究との比較

先行研究(Nakahigashi et al., 2015)

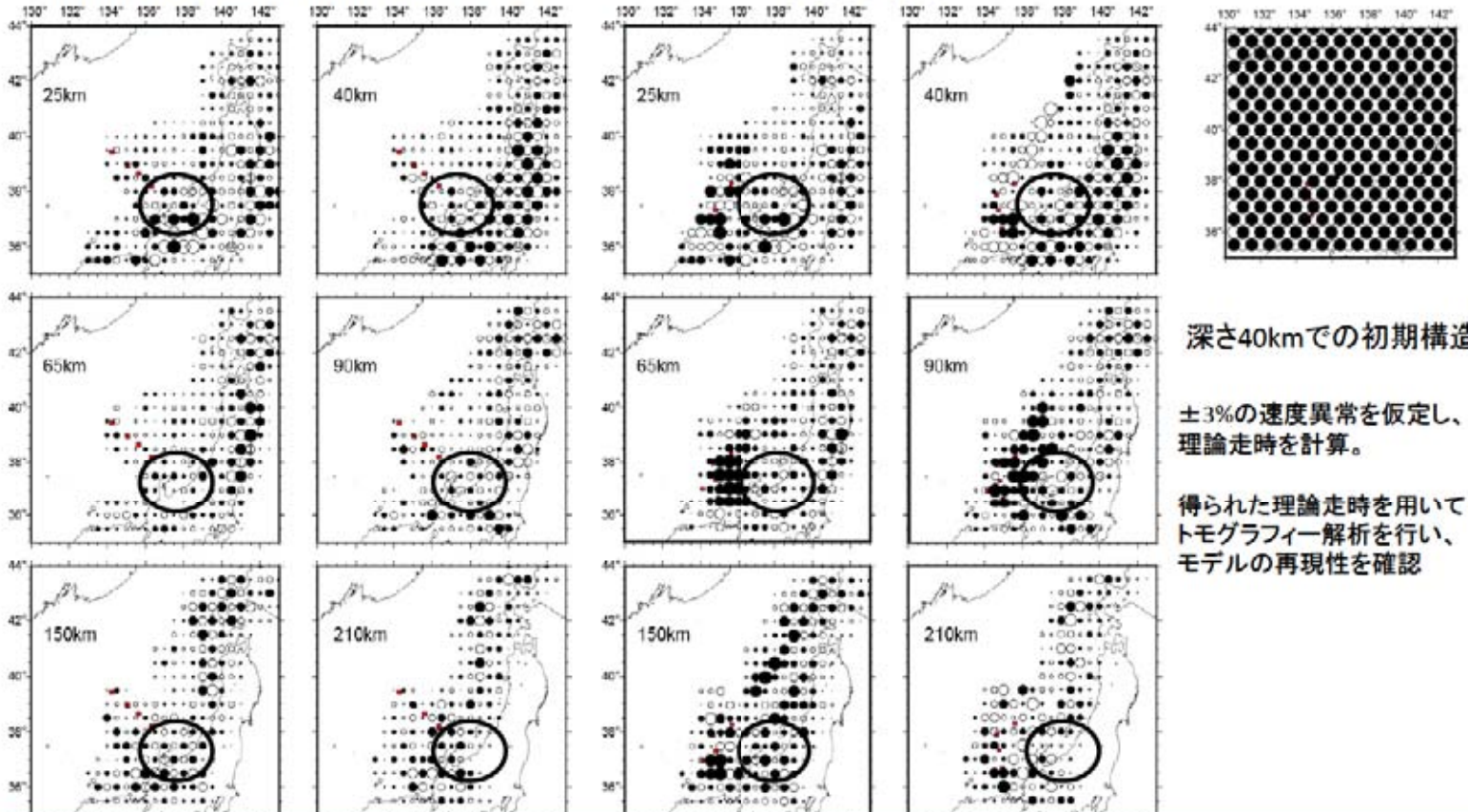
本委託研究



深さ90kmまでの上部マントルのP波速度構造は
大和海盆中央部は高速であるのに対し、南部は低速であることがわかった。

先行研究(Nakahigashi et al., 2015)

本委託研究



深さ40kmでの初期構造

±3%の速度異常を仮定し、理論走時を計算。

得られた理論走時を用いてトモグラフィー解析を行い、モデルの再現性を確認

CRTの結果を見ると陸上観測点データを追加した能登半島周辺や、大和海盆の深部など精度が向上。一方、大和海盆の浅部はさらなる改善が必要。



西日本の陸上観測点データとの統合解析や、遠地地震データを用いた走時解析・レシーバー関数解析を行い大和海盆周辺の速度構造をイメージング。

まとめ

平成27年度実施

- プレート深部の構造を求めるために、広帯域地震計を含む、長期観測型海底地震計を用いた地震観測を実施した。
- 2015年8月10日から12日にかけて、大和海盆に広帯域地震計3台、短周期海底地震計3台を再設置した。現在、観測海域において、第3期の観測を実施中。
- 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、大和海盆南部の上部マントルは低速であることがわかった。

今後の計画

- これまでに回収したデータと日本海沿岸の広域の陸上観測点データを併せて、解析を継続し、大和海盆下の深部構造を明らかにする。
- 平成28年度まで、1年毎に海底地震計の回収、設置を繰り返し、大和海盆での繰り返し観測を実施する。
- 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。