

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

令和2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

本委託研究による海域地震観測

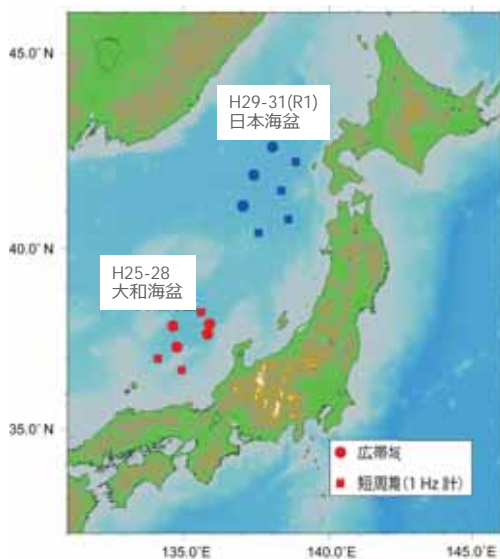
日2-2-2-2-2

観測

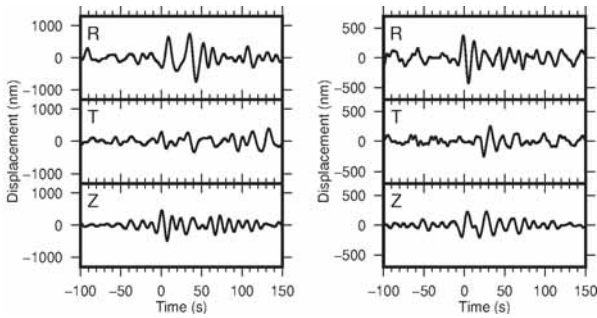
- 広帯域海底地震計3台および短周期海底地震計3-4台
- 1回の観測期間約1年
- 同一観測地点に繰り返し設置
- 備船による回収・再設置
- 長期観測により、規模の大きな地震をできるだけ多く観測

目的

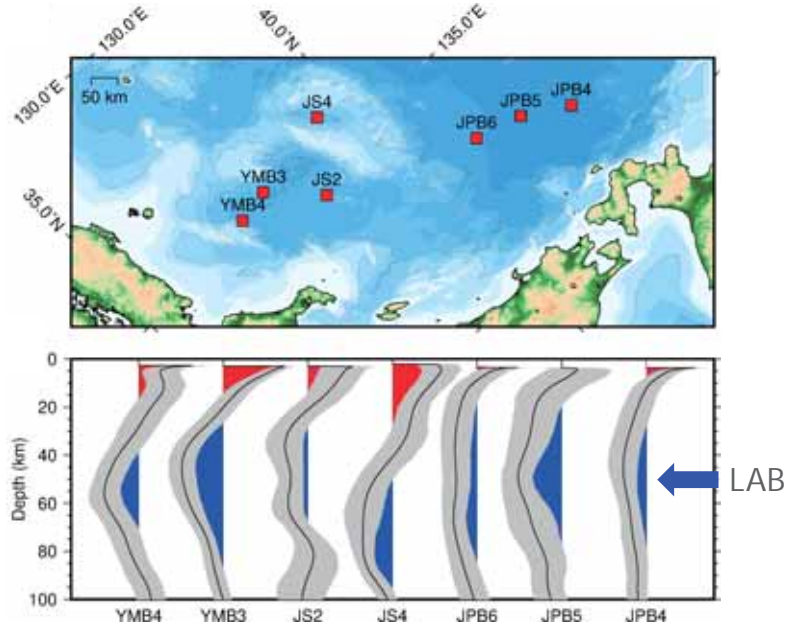
- リソスフェア-アセノスフェア境界 (LAB) を検出し、海洋プレートの厚さを推定する。



遠地S波の観測例 (0.03-0.1 Hz)



深度変換したS波レシーバ関数



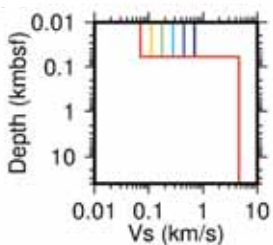
前回の委員会での提案：
波形インバージョンで地下構造を求められないか？

S波レシーバ関数波形インバージョンに向けた検討

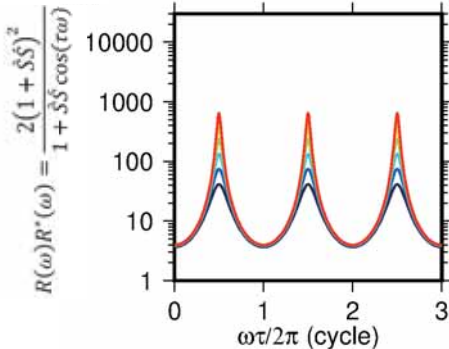
海底地震計で計算されたS波レシーバ関数は
ピーク振幅が顕著に小さい（典型的な値の20%程度） → 波形のモデル化が困難

堆積層内の多重反射とノイズの複合的な効果によって説明できることが判明

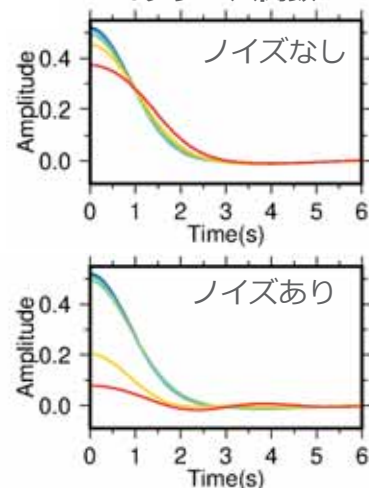
仮定する速度構造



堆積層のレスポンス (近似解)



Sレシーバ関数

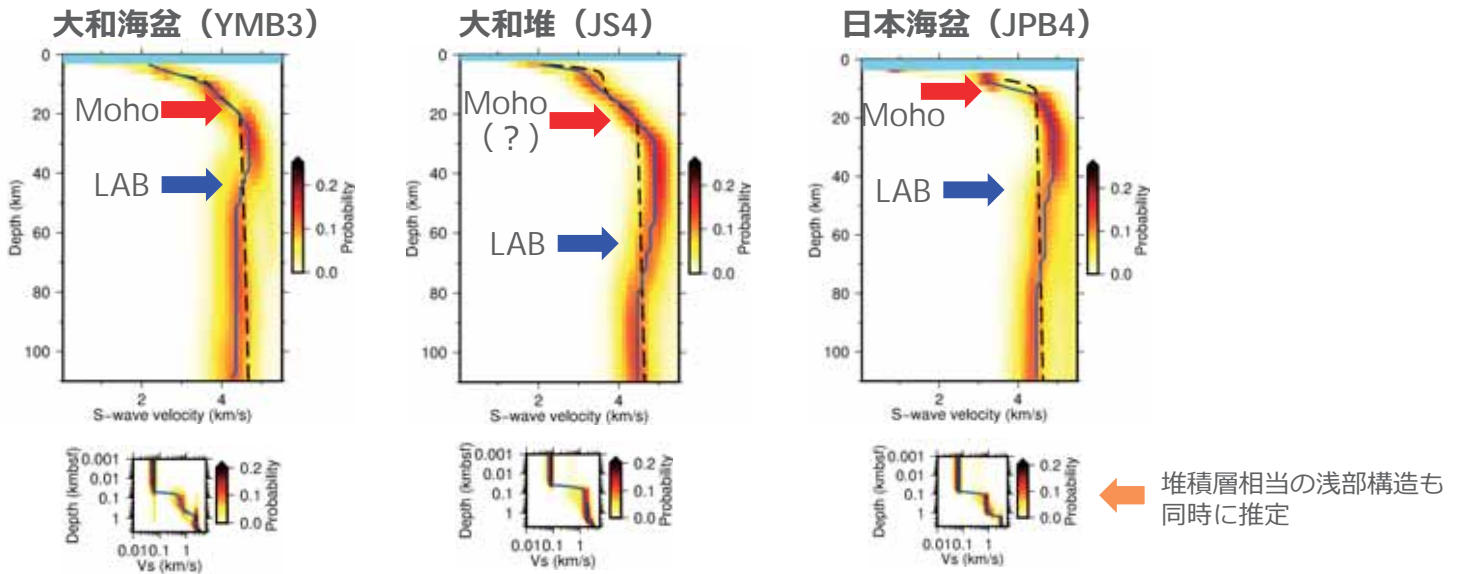


堆積層内のVsが遅くなるほどスペクトルのノッチが相対的に深くなる
→ 脈動（ノイズ）によってノッチが埋まりやすくなる

※ピークレベルの0.1%
に相当するノイズレ
ベルを与えた

レシーバ関数波形インバージョンによる構造推定

日2-2-2-2

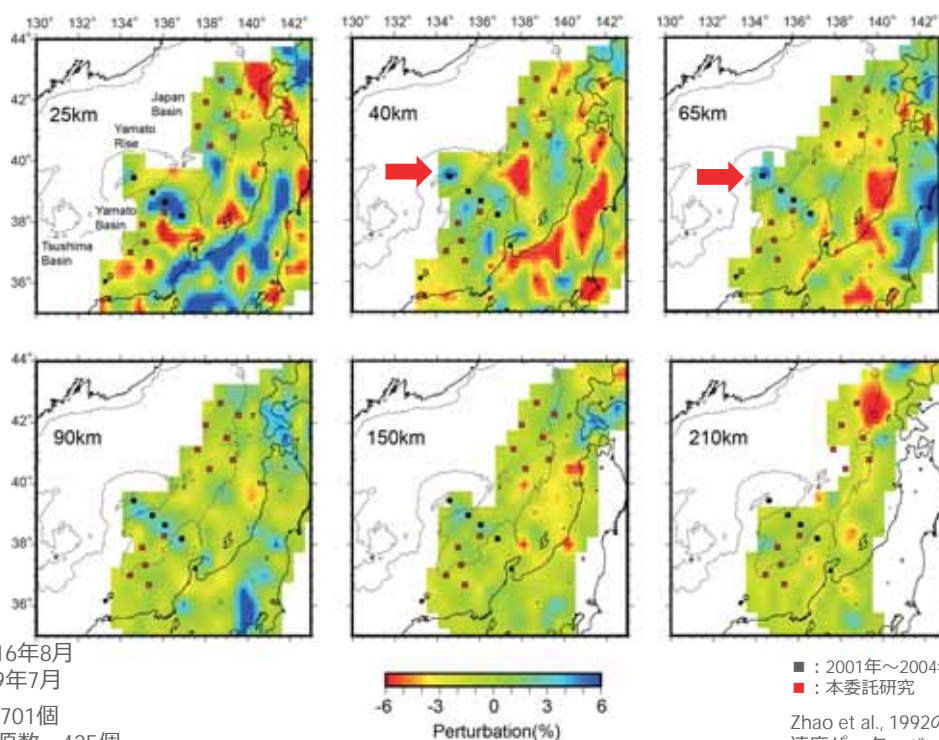


リバーシブルジャンプ・マルコフ連鎖モンテカルロ法によるインバージョン (e.g., Akuhara et al. 2020, GRL)

大和堆の下ではLABが65-70 km, 日本海盆・大和海盆では45-50 km程度の深さに位置する

走時トモグラフィーによるP波速度構造

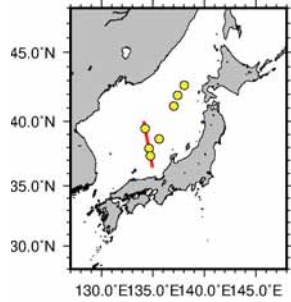
日2-2-2-2



- 解析使用データ観測期間
大和海盆：2013年10月~16年8月
日本海盆：2017年7月~19年7月
- 解析で使用した震源数 5701個
本委託研究で観測した震源数 425個

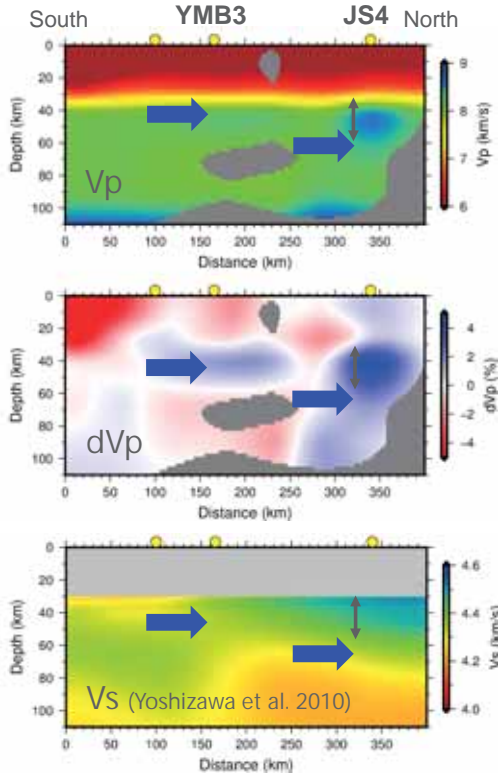
レシーバ関数とトモグラフィの比較

日2-2-2-2

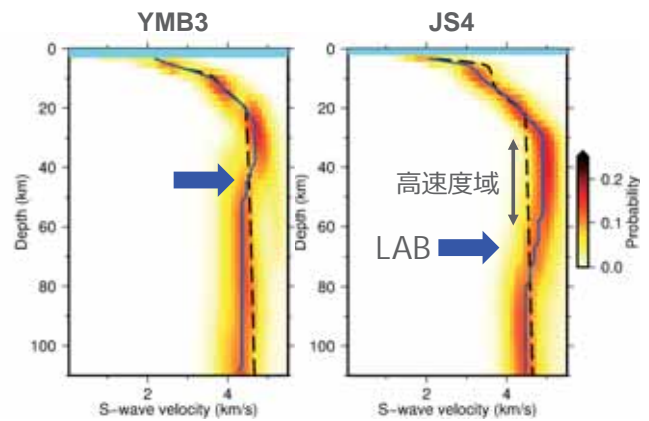


実体波トモグラフィ

表面波トモグラフィ



レシーバ関数



LABの深さ及び大和堆下の高速度域について、おおむね良い一致を示す

まとめ

日2-2-2-2

- 本委託研究では、大和海盆と日本海盆において、海底地震計を用いた自然地震の長期観測を行った。
- 得られたデータに対してレシーバ関数やトモグラフィ解析を適用することで、海洋プレートの厚さを推定することを目指した。
- S波レシーバ関数のインバージョン解析によって、従来より優れた鉛直方向の空間解像度で、海洋プレートの構造を推定することが可能となった。日本海盆および大和海盆の下では深さ45-50 kmにリソスフェア-アセノスフェア境界（LAB）が位置することが明らかとなり、大和堆の下ではLABがより深くなっている（深さ65-70 km程度）ことが分かった。
- トモグラフィ解析からも、整合的な結果が得られている。
- 本研究によって得られた知見は、地震・津波のリスク評価に加え、日本海拡大のテクトニクス解明に役立つと期待される。