

南海トラフの巨大地震モデル検討会 第3回会合

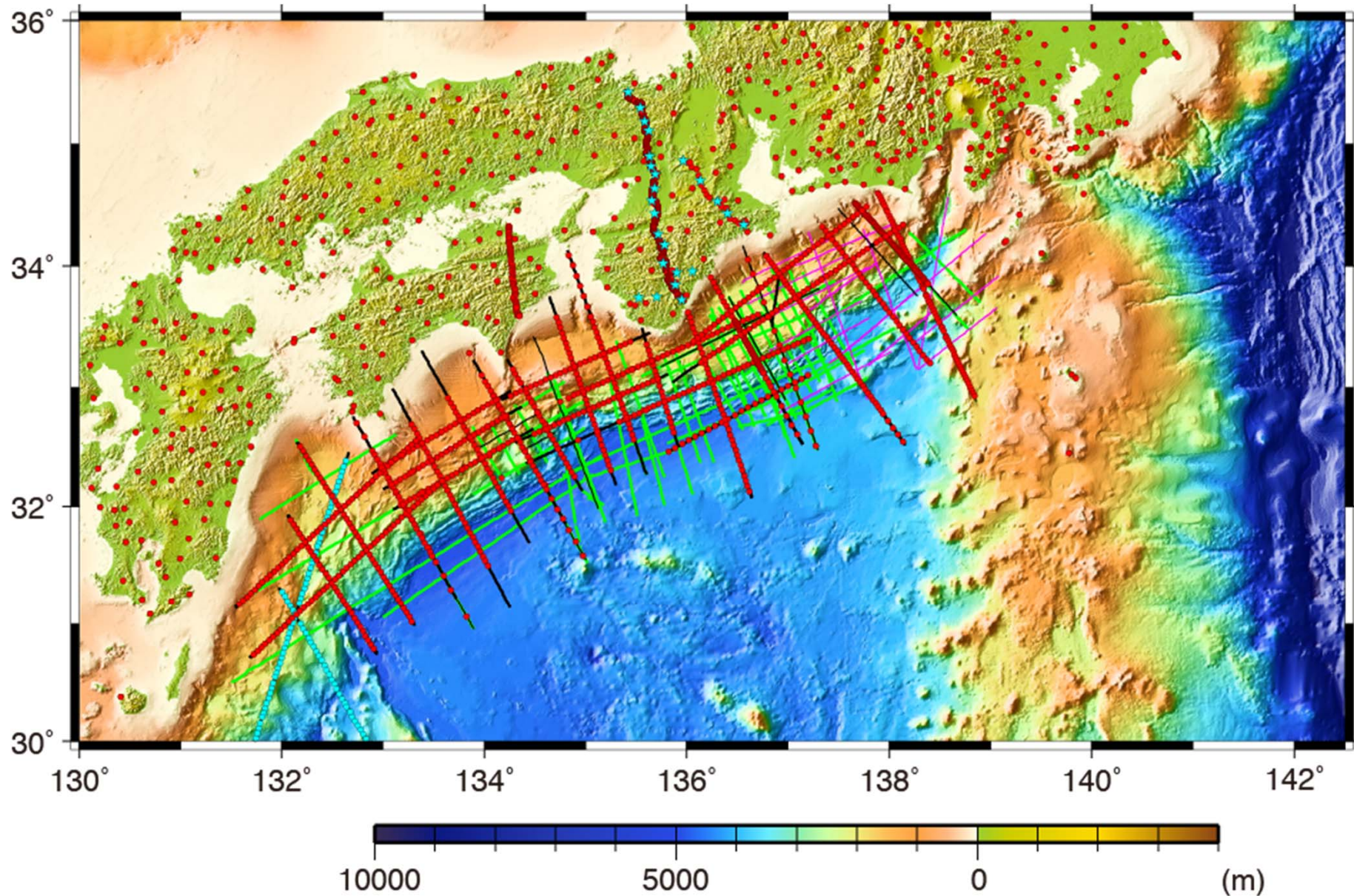
金田委員提供資料

これまでに実施した構造調査

●はOBS、陸上観測点

探査も高精度化

直線はエアガン測線



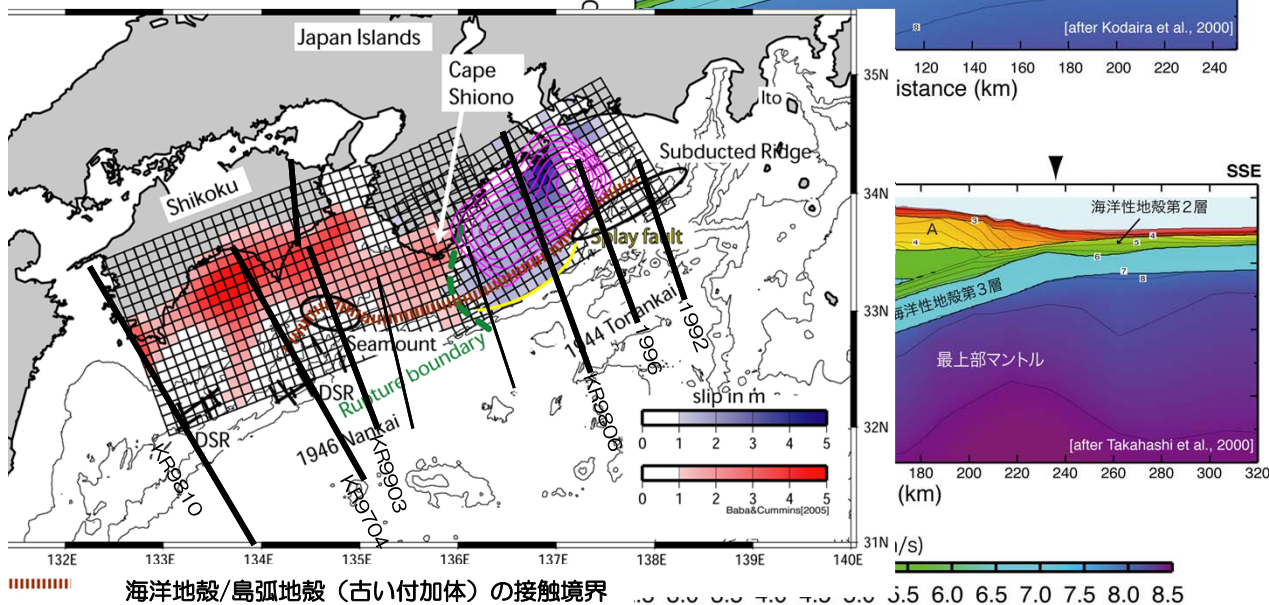
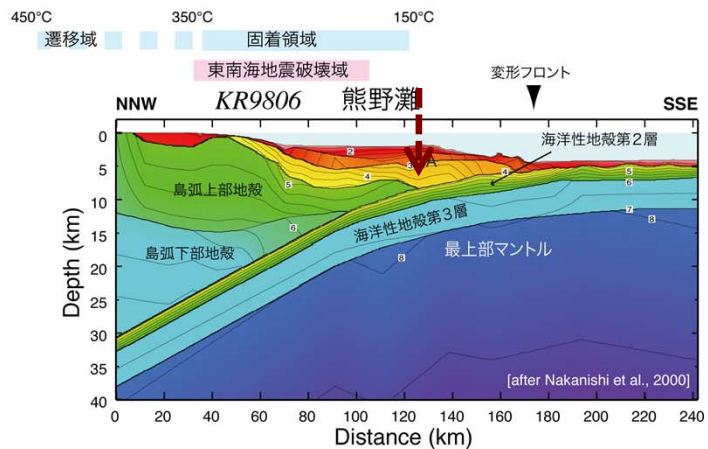
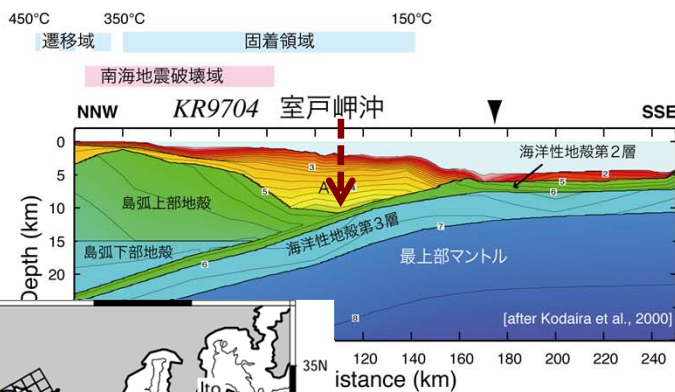
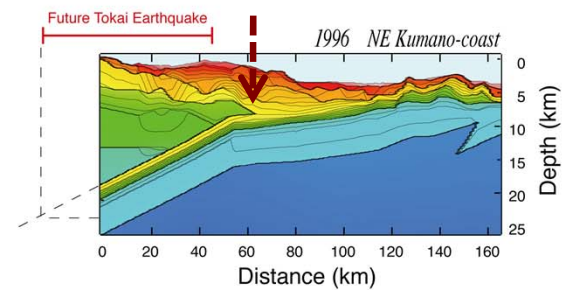
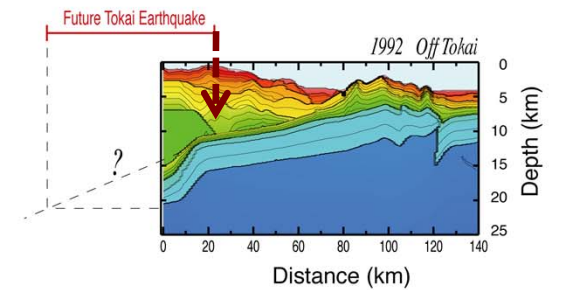
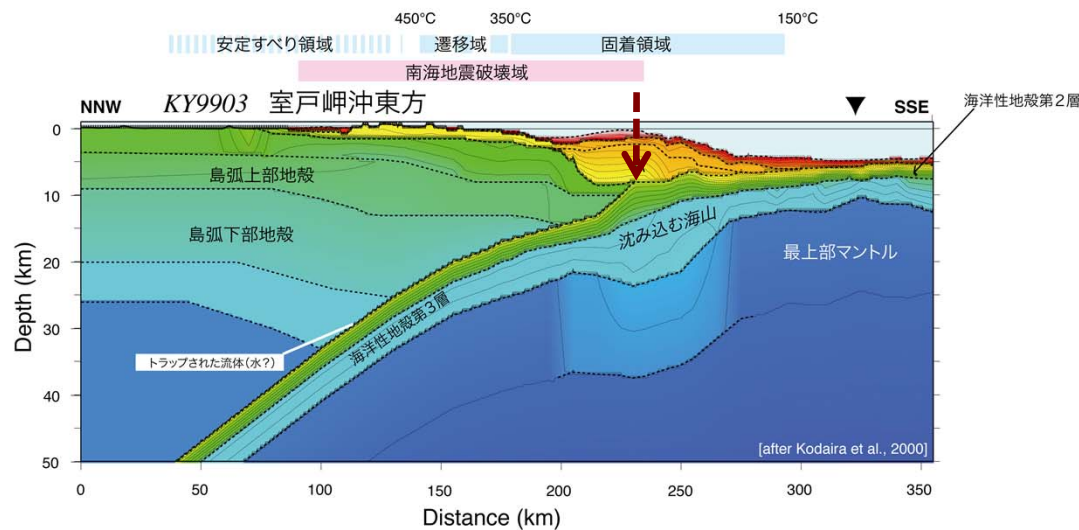
南海トラフ地震発生帯の構造の特徴

基本的な特徴

滑り分布、破壊域と構造の関係

- 滑り域上限
- 巨大地震のセグメント化
- 滑り域下限と深部低周波地震現象
- 銭洲海嶺周辺の特徴

南海トラフ地震発生帯滑り域 = 海洋地殻/島弧側の地殻（古い付加体）の接触境界

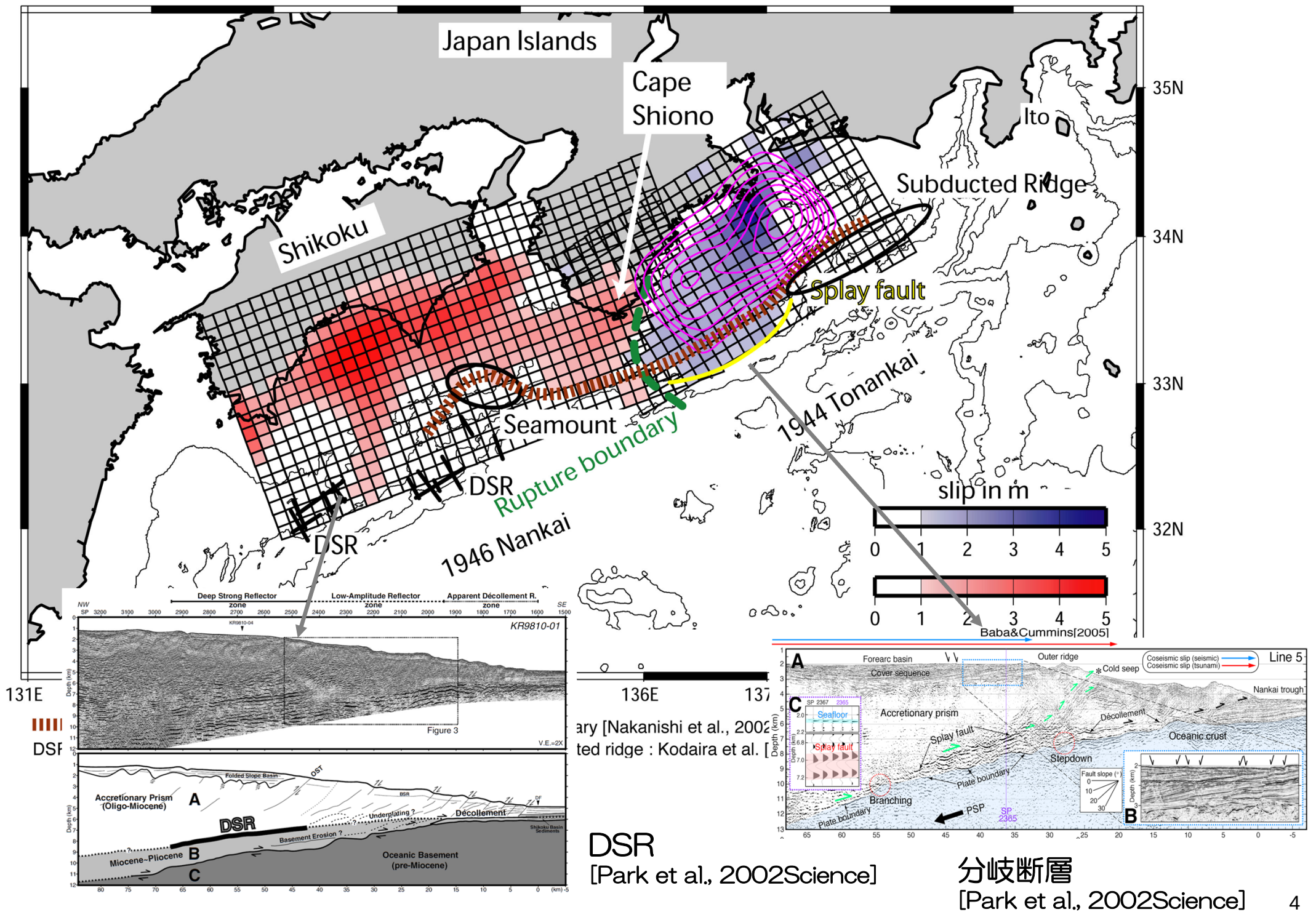


基本的な特徴

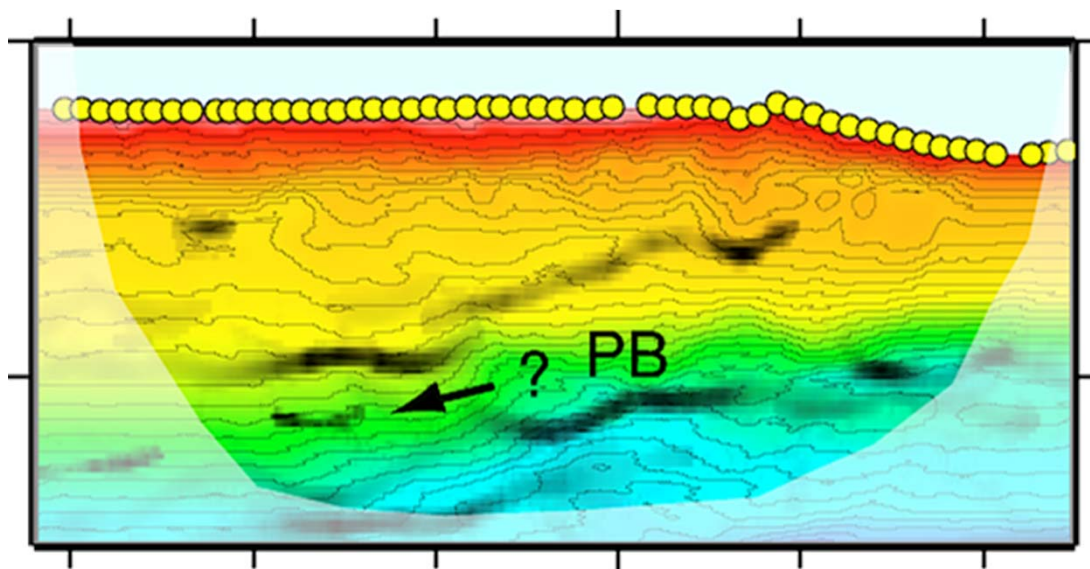
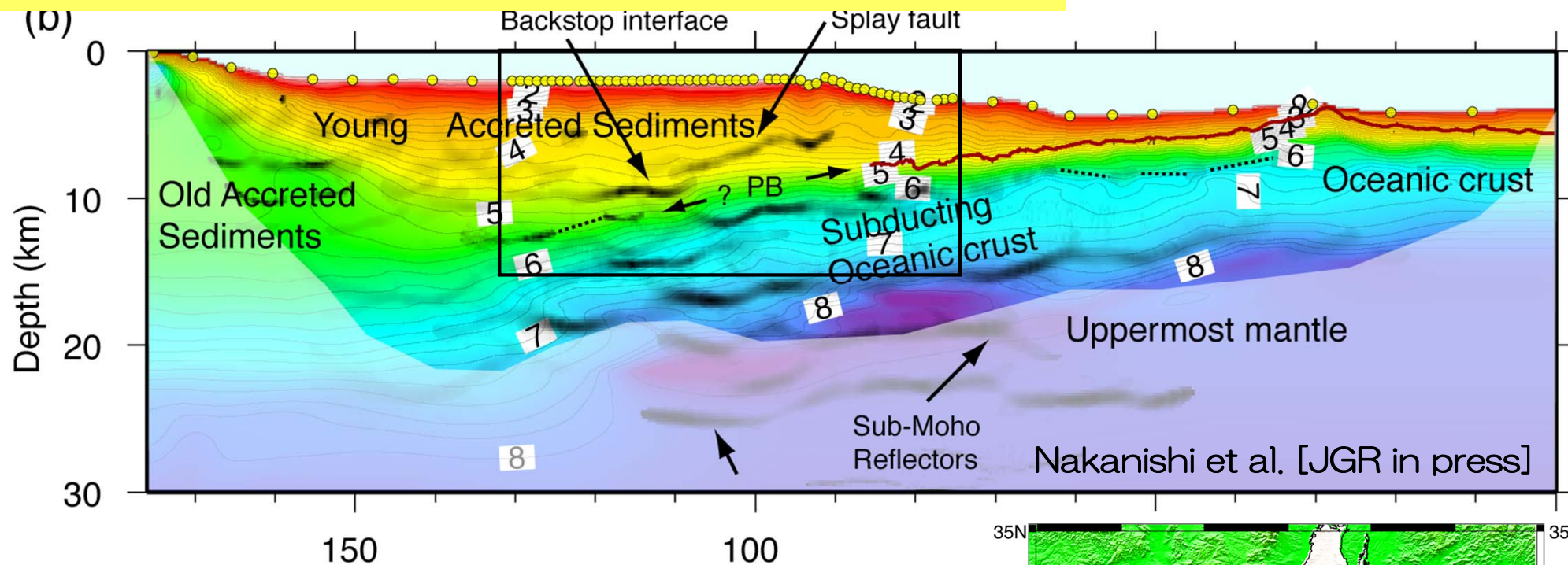
プレート境界面からの反射が不明瞭

海洋地殻第2層・3層境界からの反射が顕著

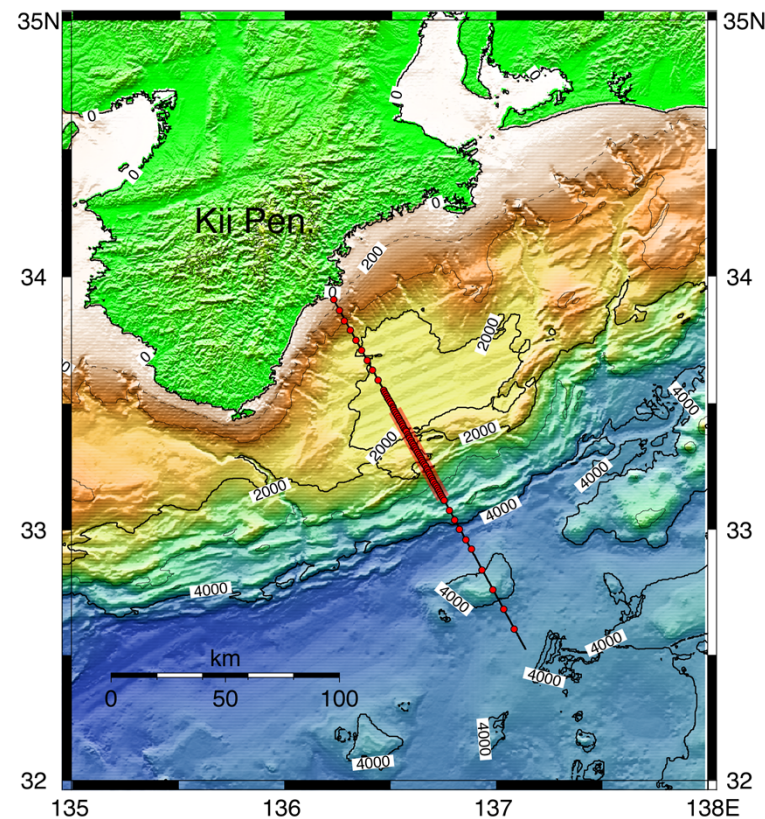
南海トラフ地震発生帯滑り域＝海洋地殻/島弧側の地殻（古い付加体）の接触境界



分岐断層深部の詳細地震波速度構造



- 分岐断層上に低速度勾配のゾーンが存在する
- 分岐断層下盤側に低速度ゾーンが存在する

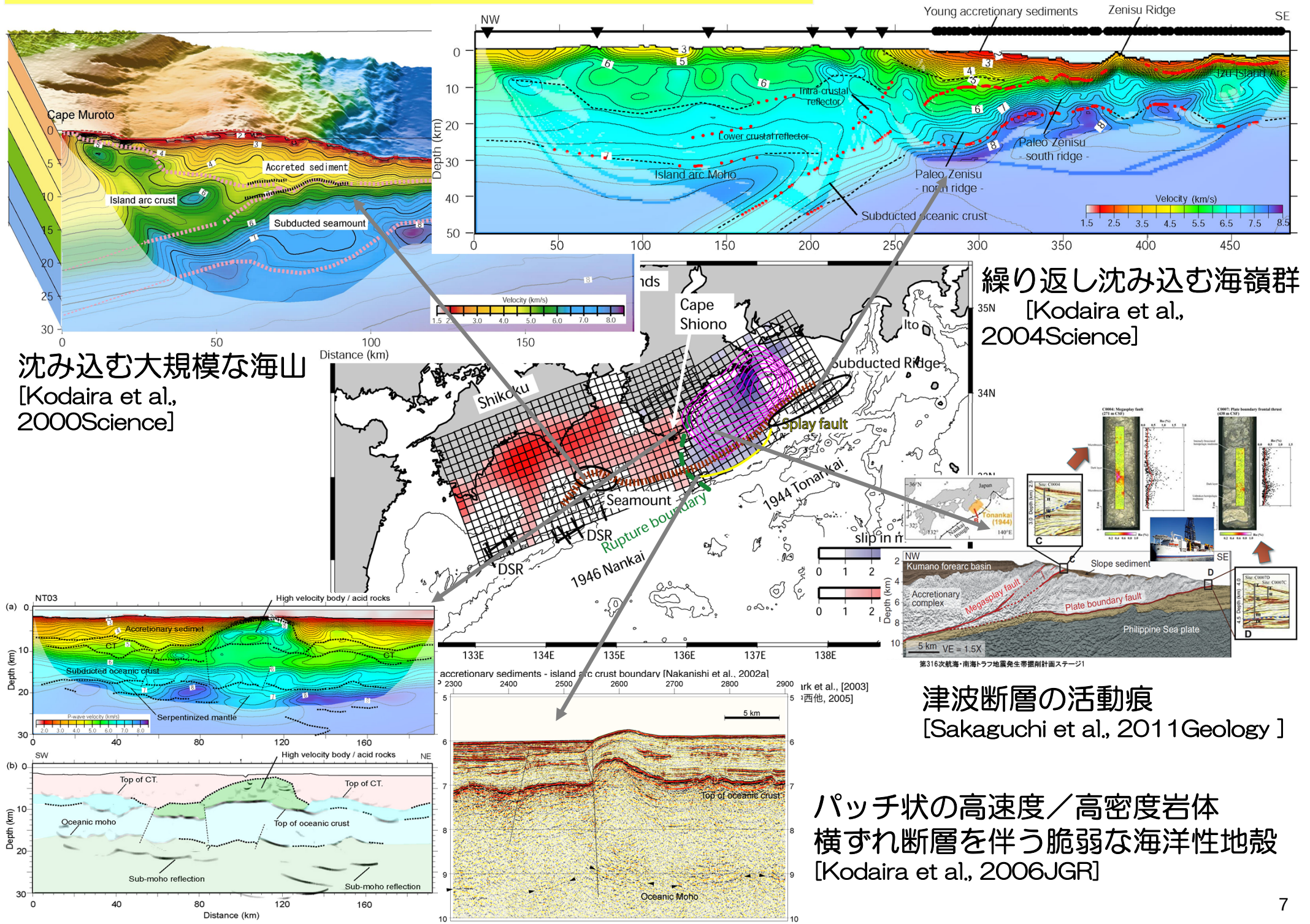


南海トラフ地震発生帯の構造の特徴

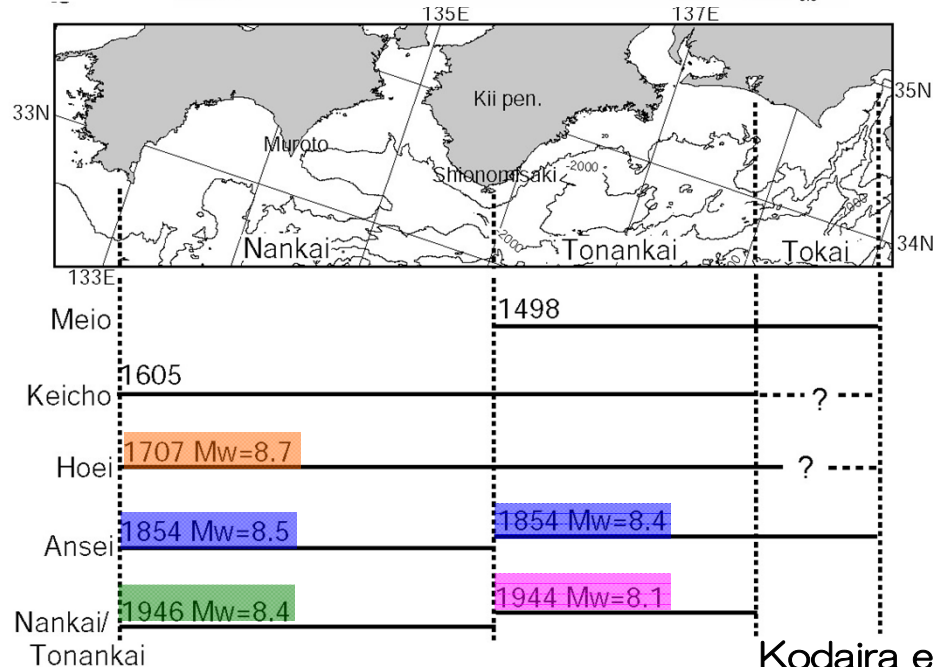
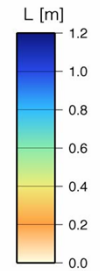
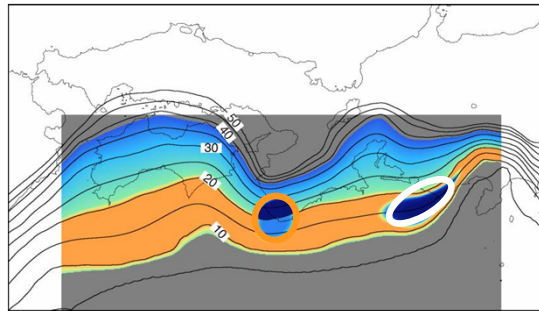
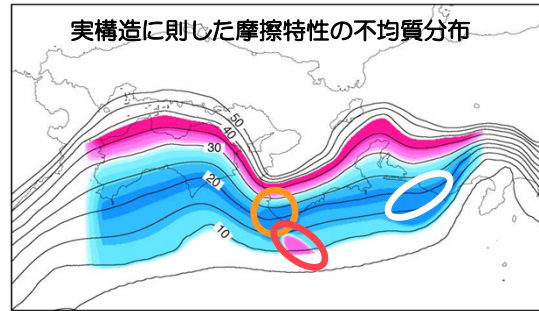
滑り分布と構造の関係

- 滑り域上限(南海東側～ 東南海)
 - ・ 海洋地殻と島弧側の地殻（古い付加体）のコンタクト境界の上限が滑り域上限に対応
 - ・ 分岐断層発達域は東南海地震(1944)の熊野灘外縁の滑り域に対応
 - 周辺に低速度領域が確認された
- 巨大地震のセグメント化
- 滑り域下限と深部低周波地震現象
- 銭洲海嶺周辺の特徴

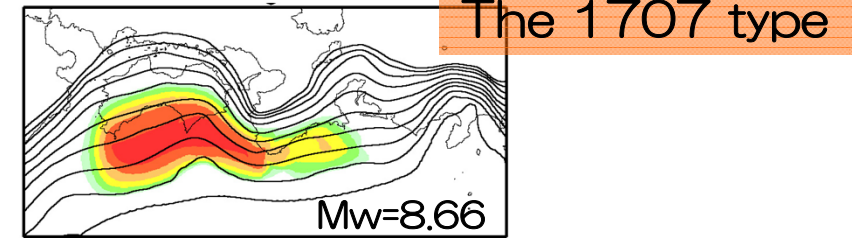
南海トラフ地震発生帯滑り域を規定すると考えられる構造



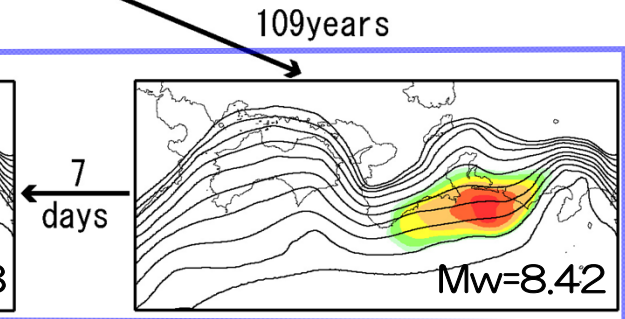
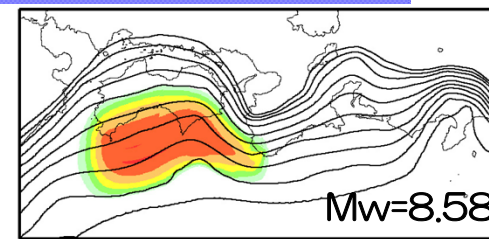
地震発生サイクルシミュレーションによる地震時の滑り分布



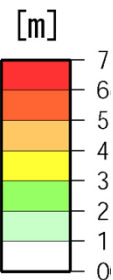
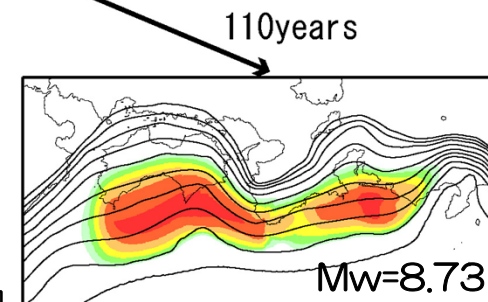
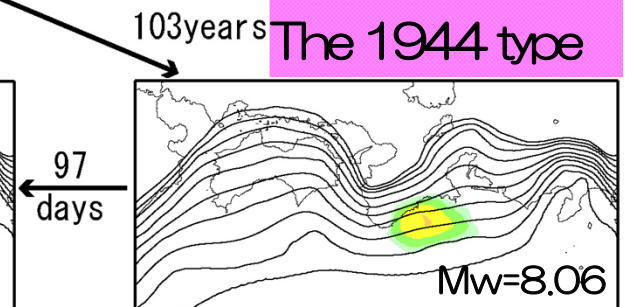
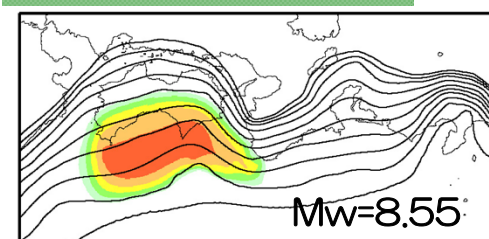
Kodaira et al. [JGR, 2006]



The 1854 type



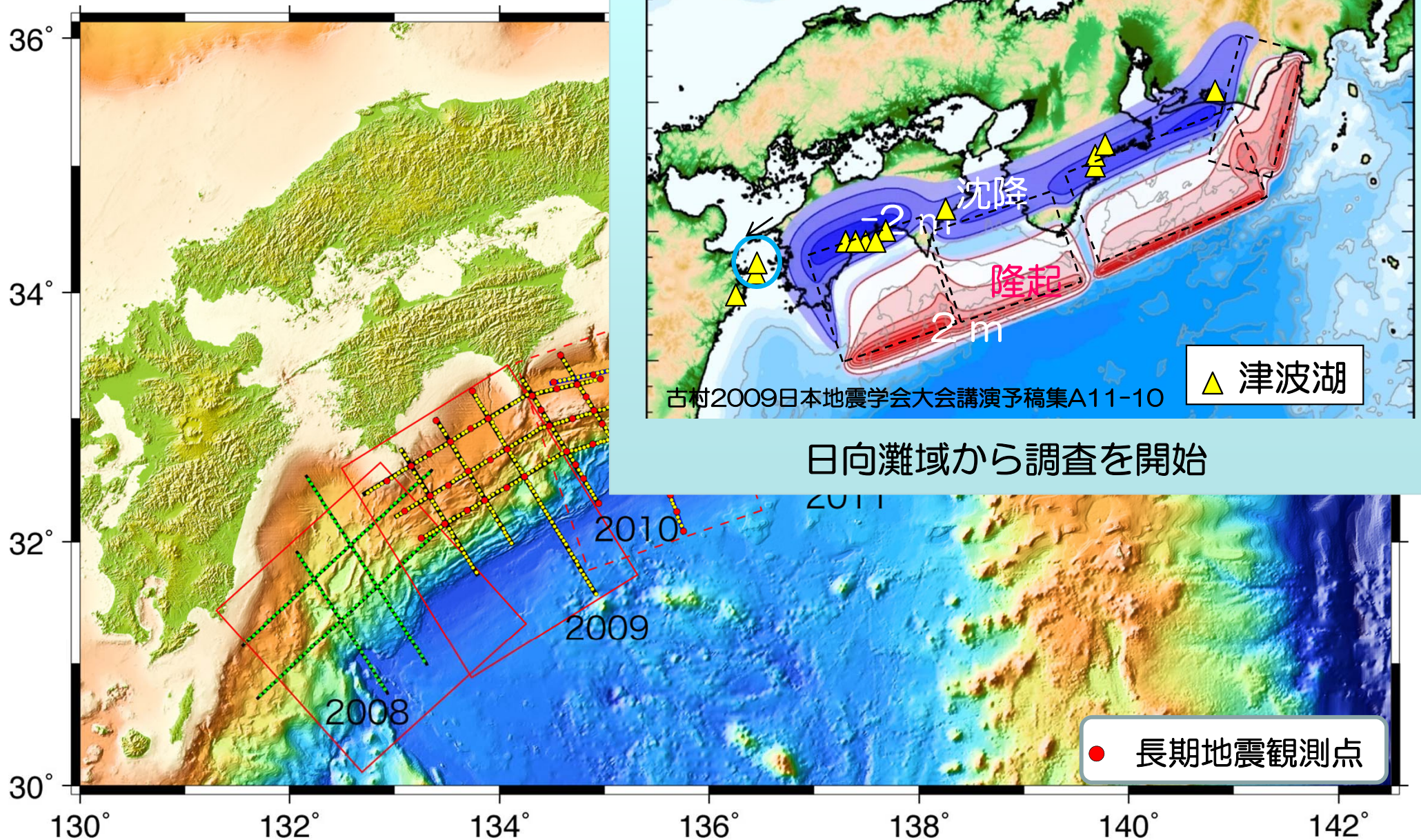
The 1946 type



- 従来のプレート境界モデルには観測データに基づく媒質情報は導入されていない
→ 上述の構造調査の研究成果を反映させた摩擦特性の不均質分布を仮定
- 過去の地震サイクルの発生パターンを大局的に再現することに成功

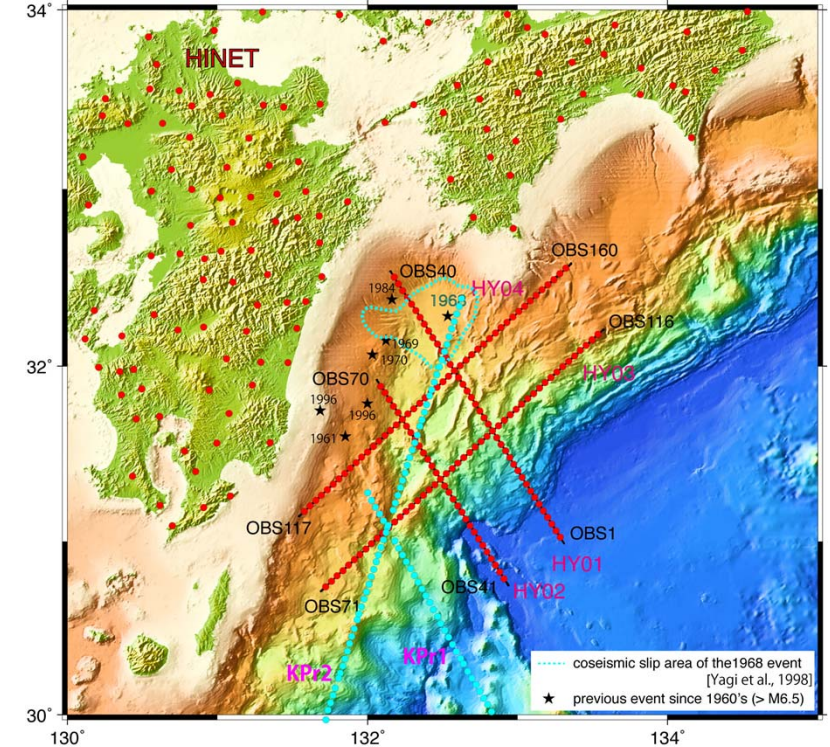
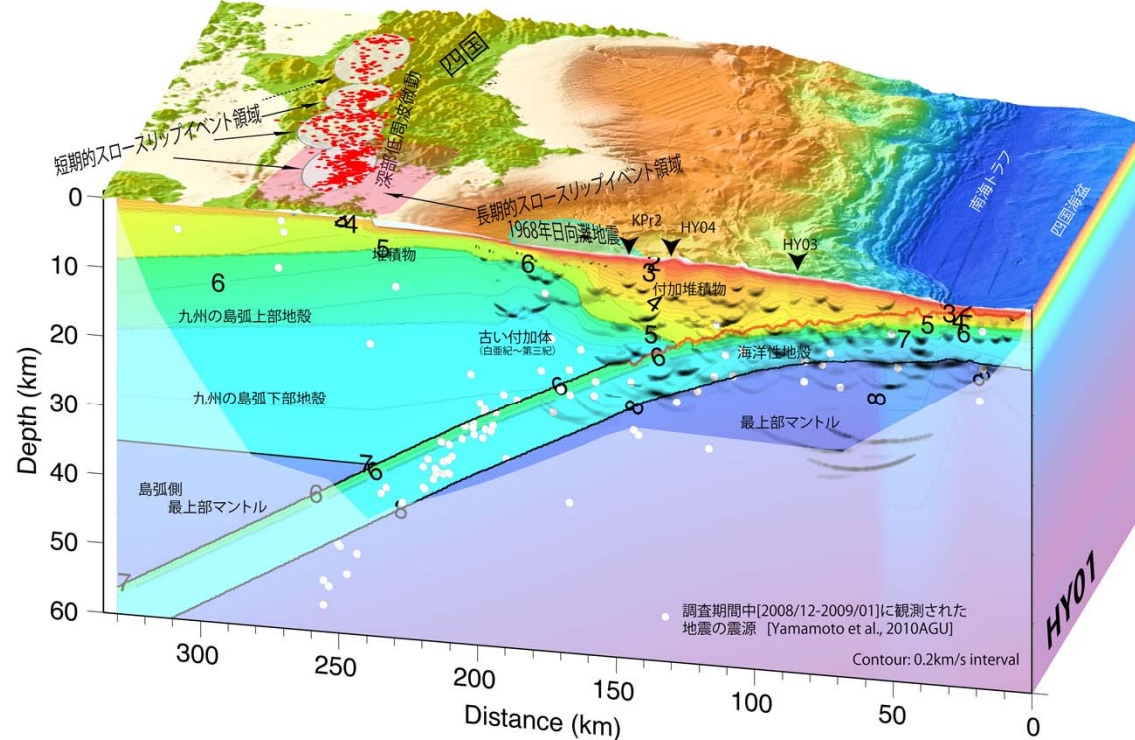
南海トラフ域

従来の宝永地震モデルは日向灘まで破壊は広がらない → 津波湖のデータと矛盾



日向灘域から調査を開始

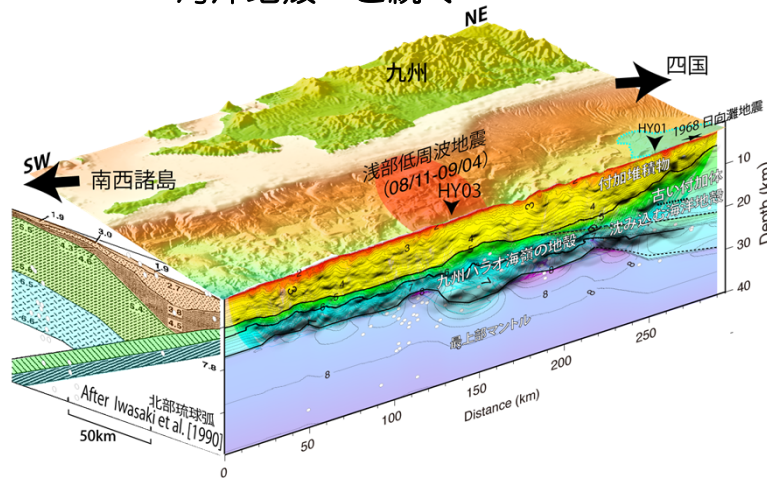
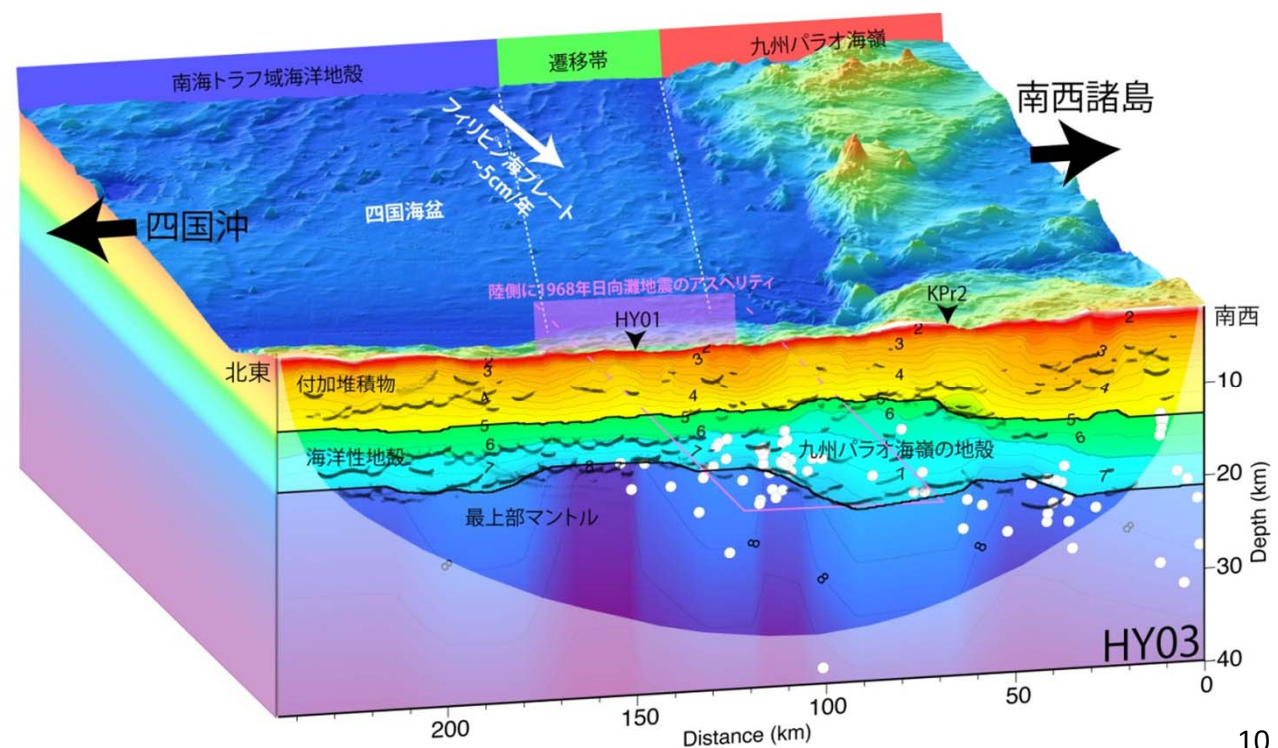
概査から精査へ：均質な空間密度をもつ高密度測線による詳細観測

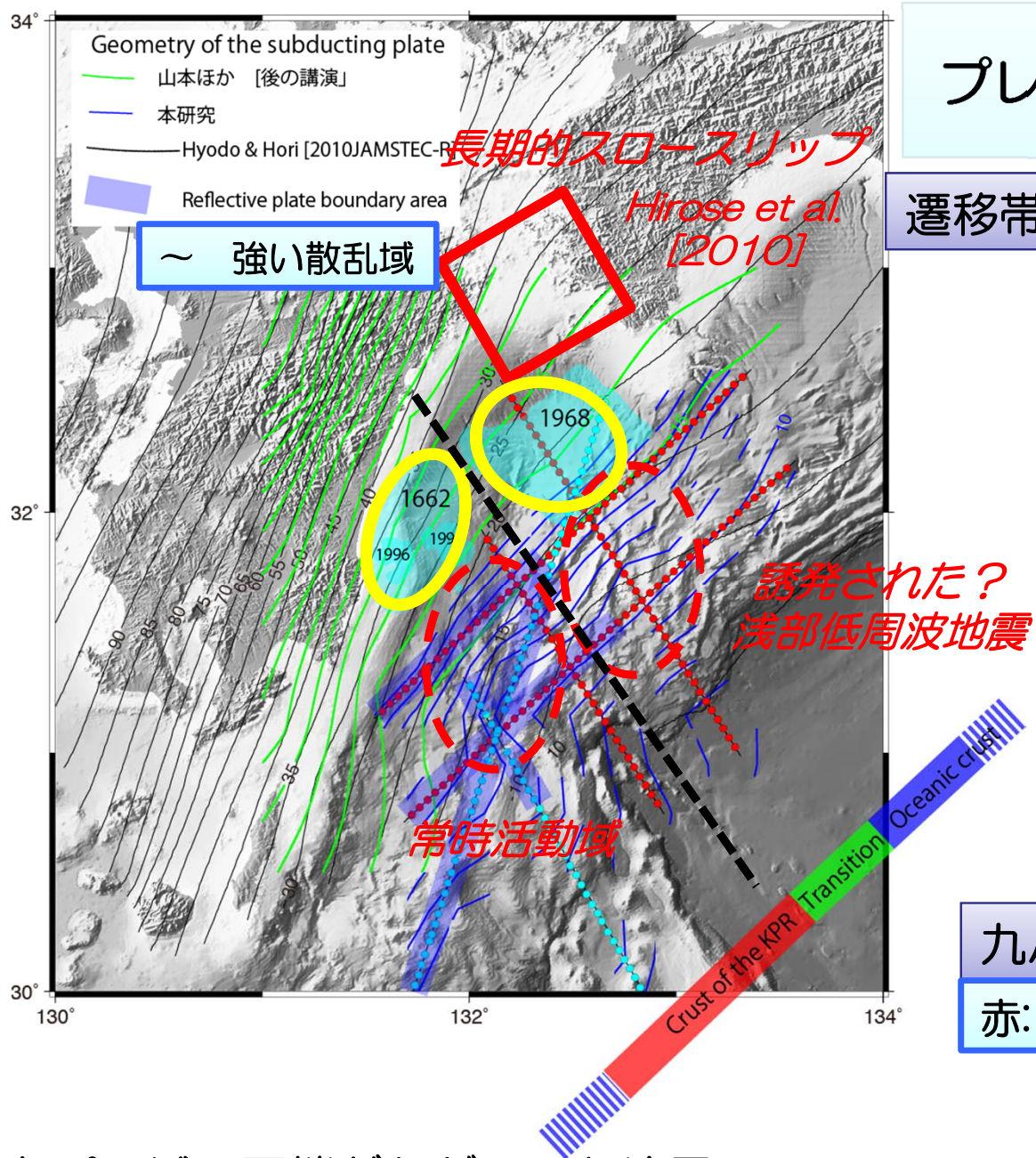


プレート境界面が明瞭に

フィリピン海プレートの地殻

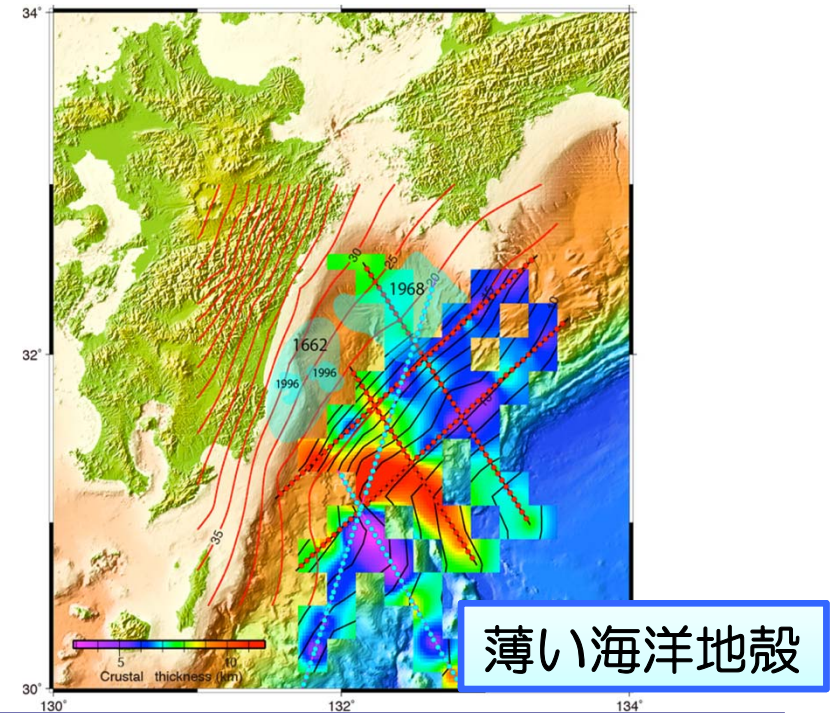
薄い四国海盆側海洋地殻～厚い九州パラオ海嶺地殻を経て北部琉球弧の海洋地殻へと続く





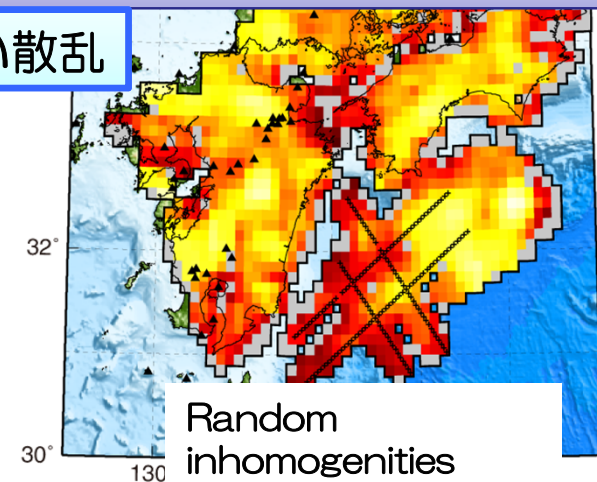
プレート形状、構造の特徴と地震現象

遷移帯：1968年日向灘地震のアスペリティ



九パラ域: VLF & 1662年津波波源域

赤: 強い散乱



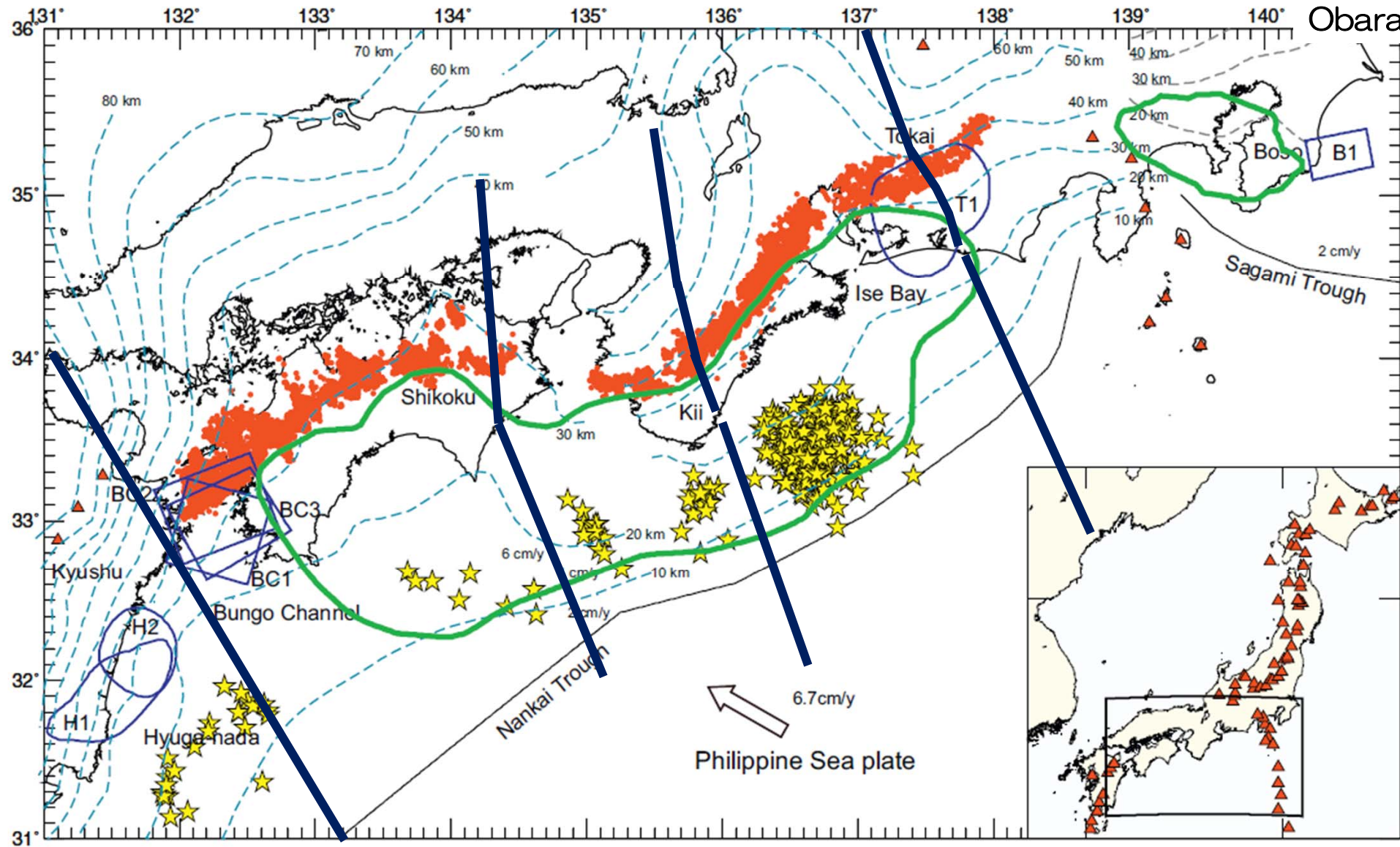
九パラ域の両端がセグメント境界
プレート境界物性、地震発生帯媒質特性の変化を示唆

大地震と低周波地震の活動様式の違いにも対応する
構造の違いが見えてきた

南海トラフ地震発生帯の構造の特徴

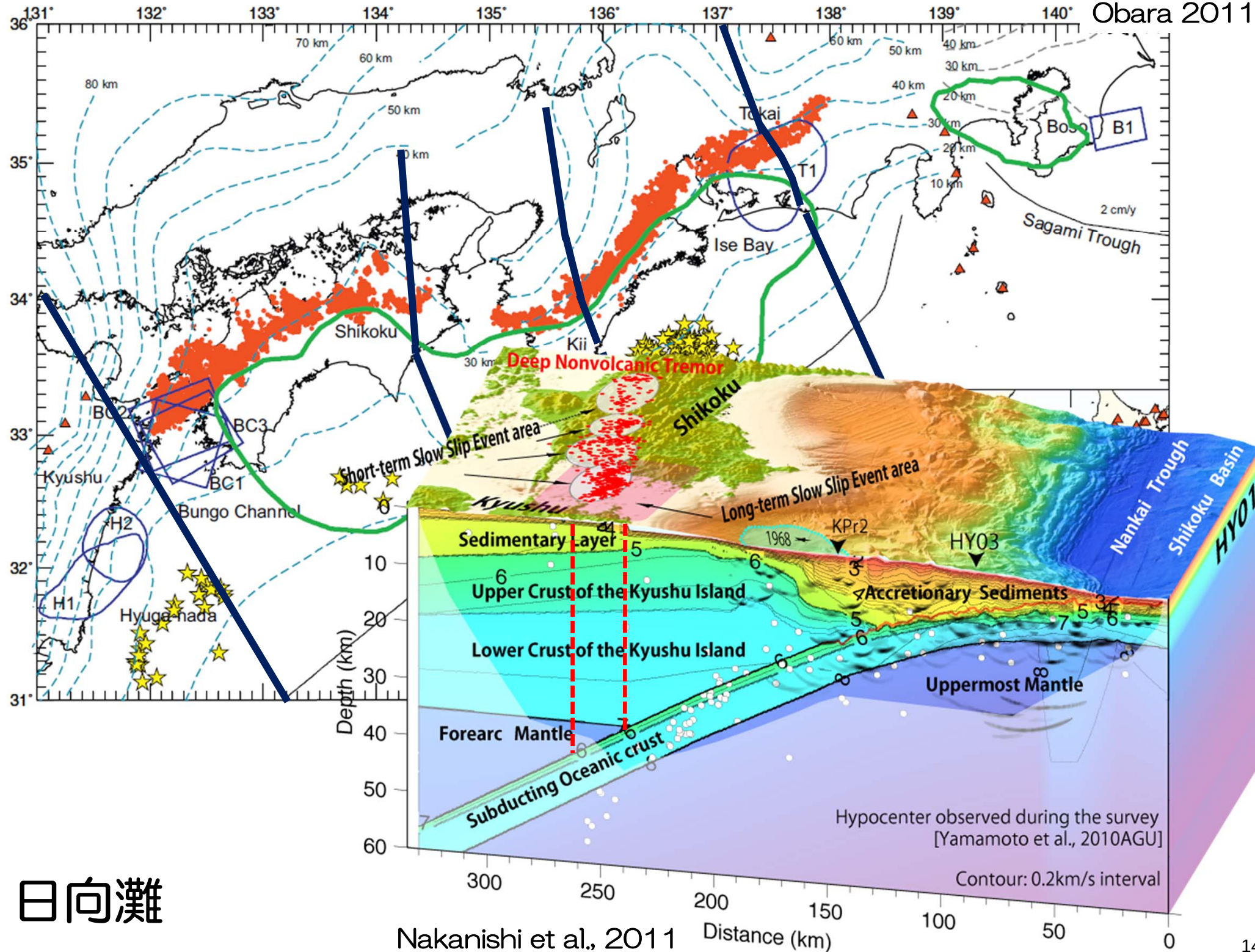
滑り分布と構造の関係

- 滑り域上限(南海東側～ 東南海)
 - ・ 海洋地殻と島弧側の地殻（古い付加体）のコンタクト境界の上限が滑り域上限に対応
 - ・ 分岐断層発達域は東南海地震(1944)の熊野灘外縁の滑り域に対応
 - 周辺に低速度領域が確認された
- 巨大地震のセグメント化
 - ・ 特異な構造（海山等）を含むプレート形状がセグメント境界や滑り域を規程
 - 沈み込む海山、海嶺、高密度・高速度岩体の存在、破碎された海洋地殻
 - ・ 東南海／東海セグメント境界
 - プレート形状が尾根状
 - 東西でプレートの凹凸度が異なり、滑り様式の違いに対応
 - ・ 連動性巨大地震の西縁
 - 四国海盆から九州パラオ海嶺への構造変化に対応
- 滑り域下限と深部低周波地震現象
- 銭洲海嶺周辺の特徴



Obara 2011

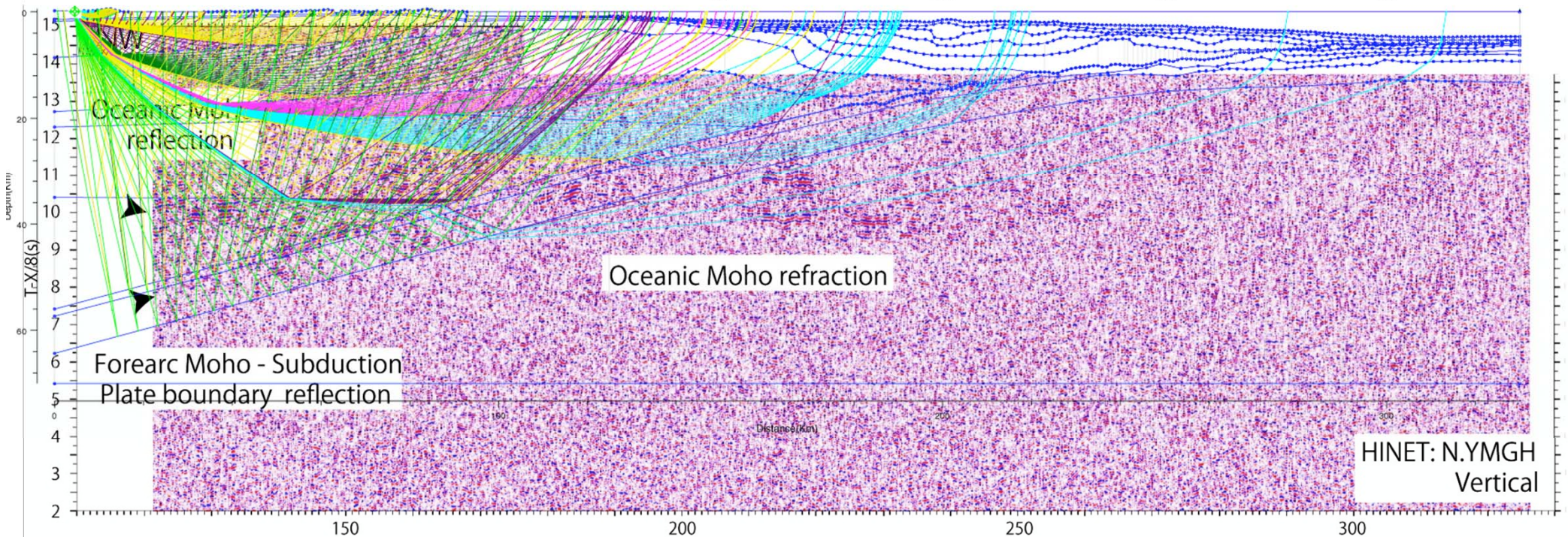
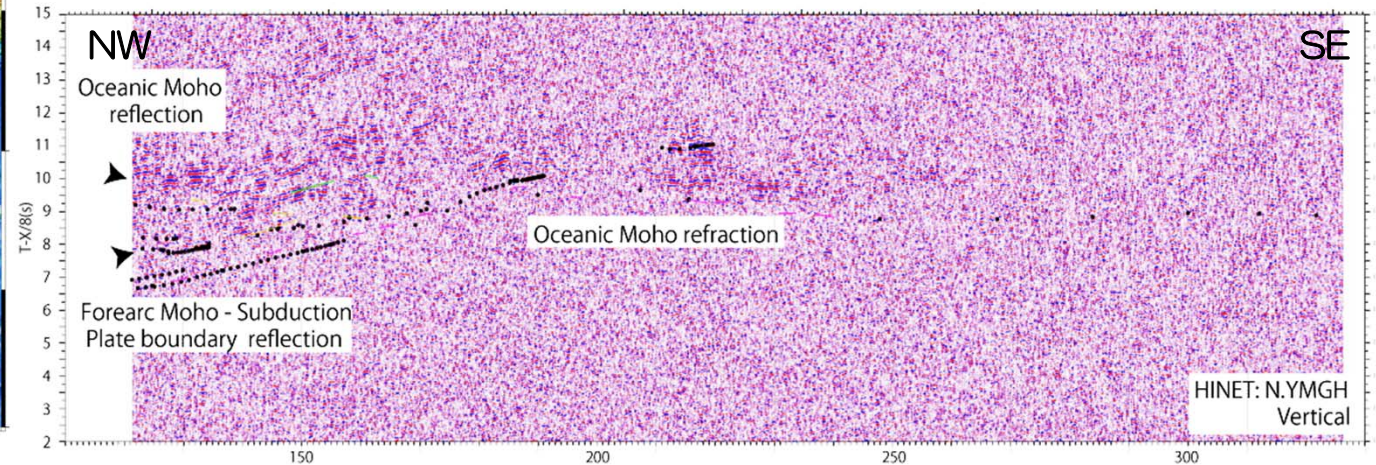
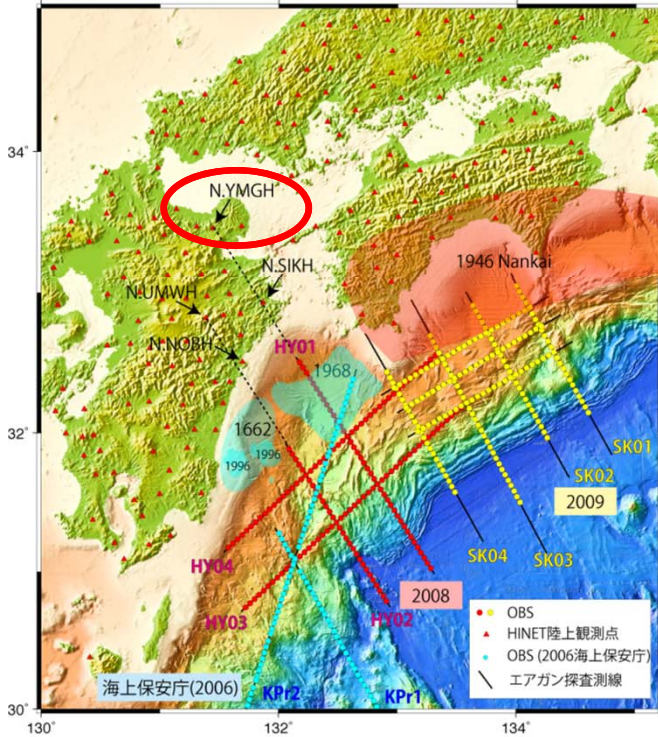
JAMSTECによる海陸統合調査測線



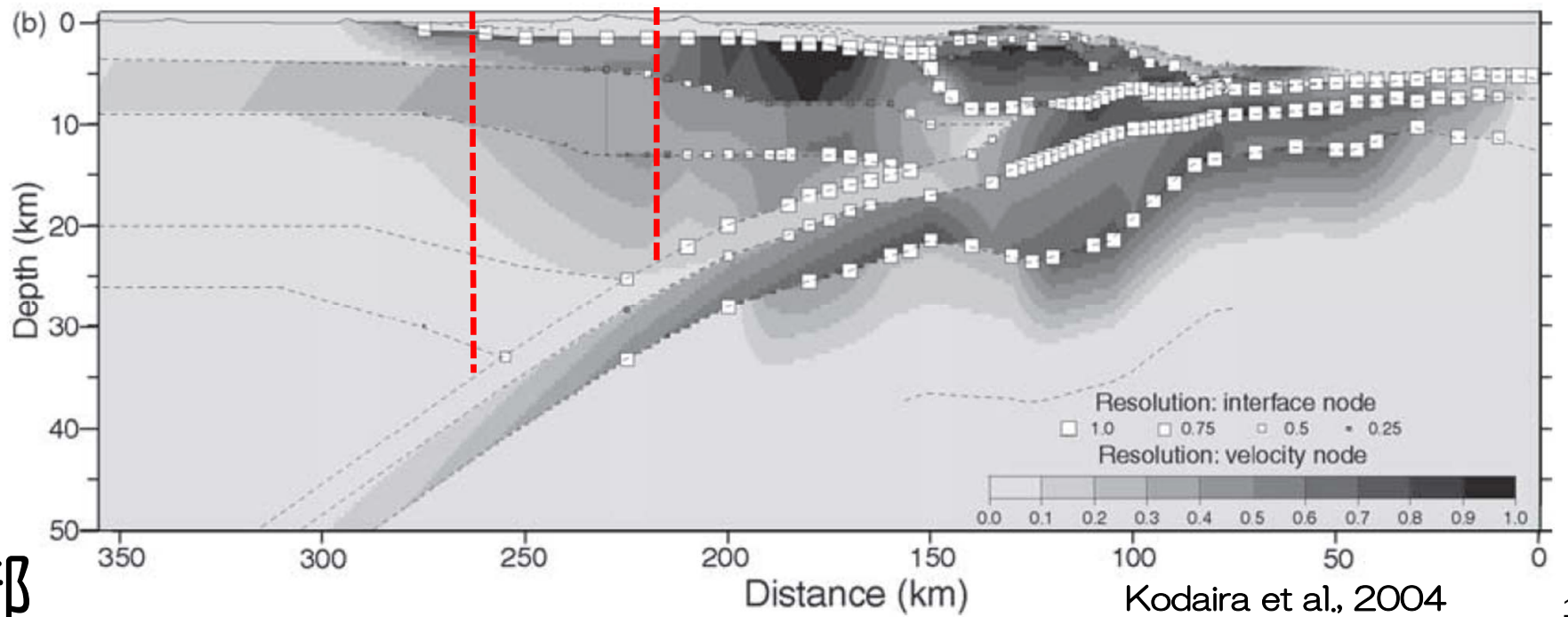
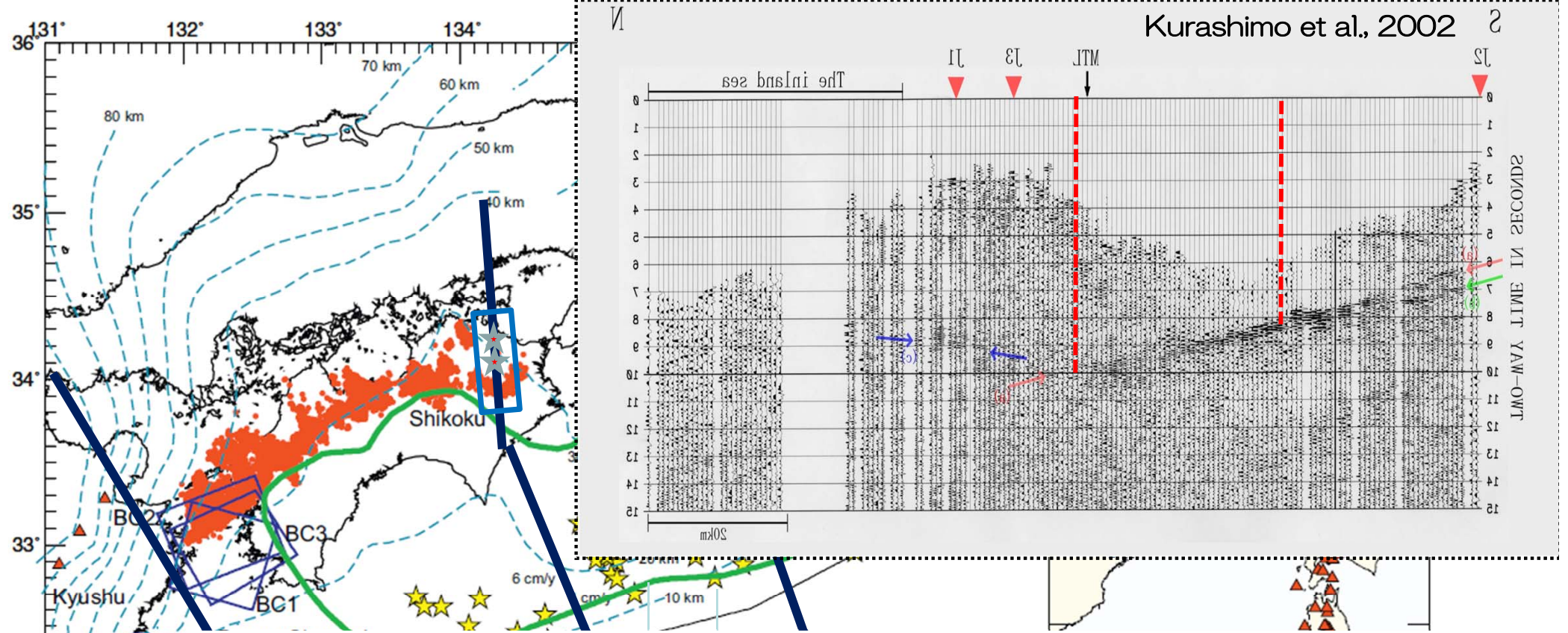
日向灘

Nakanishi et al., 2011

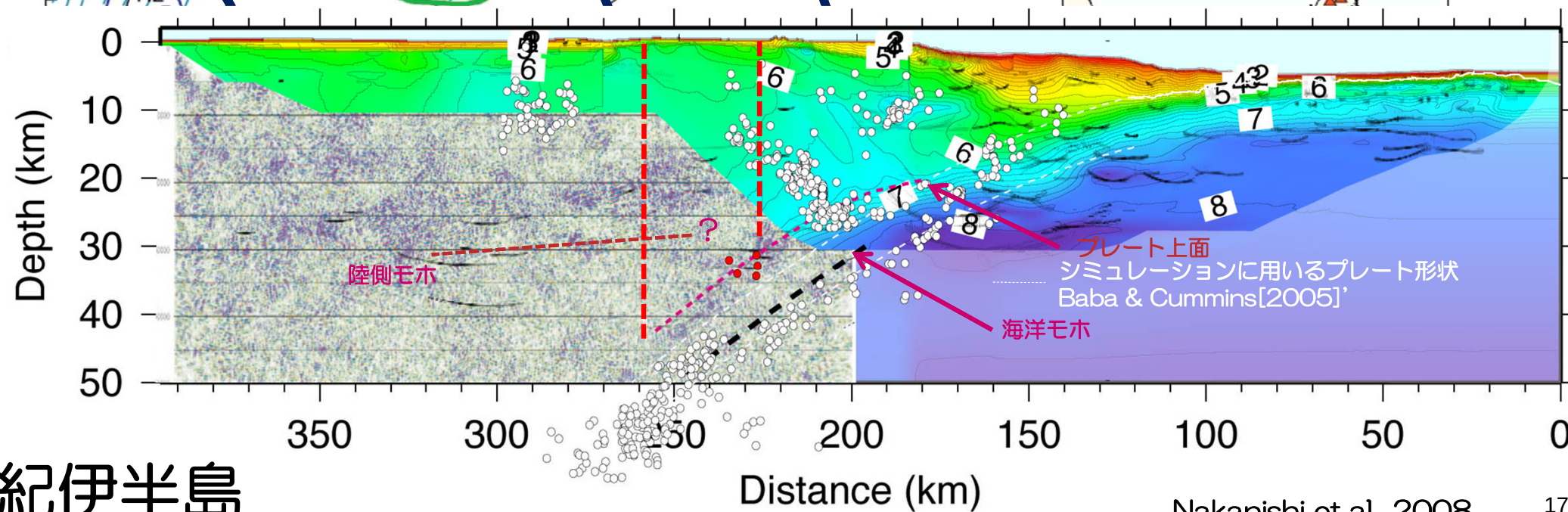
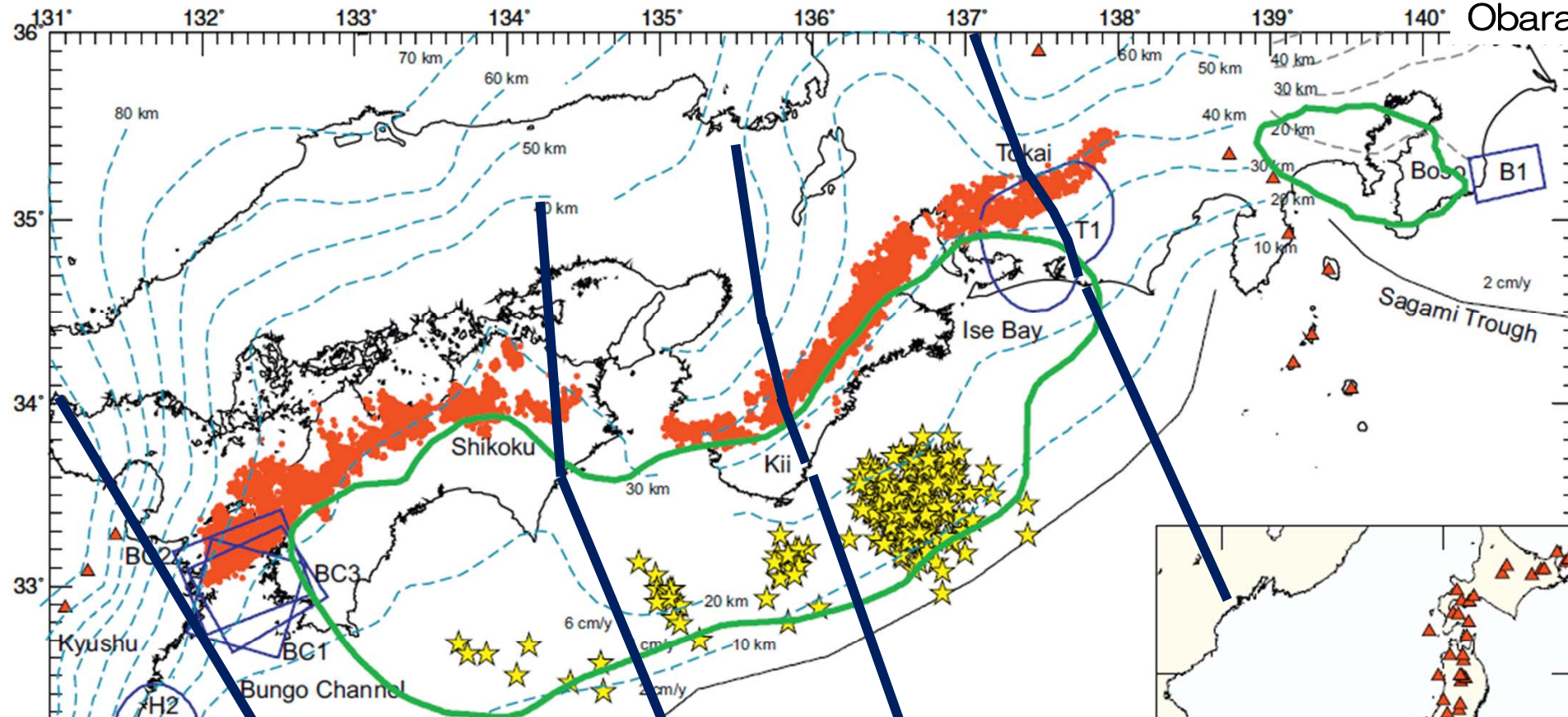
Hi-net観測点で得られた エアガン記録（例）



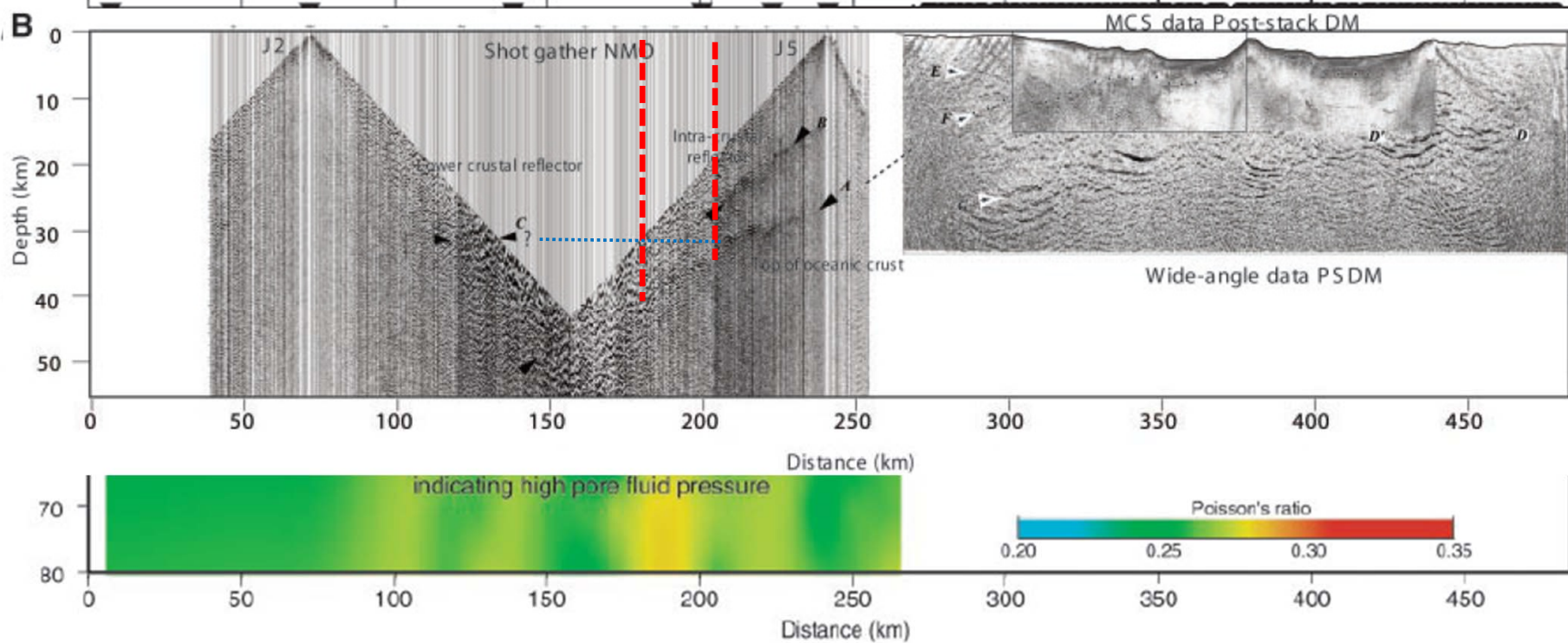
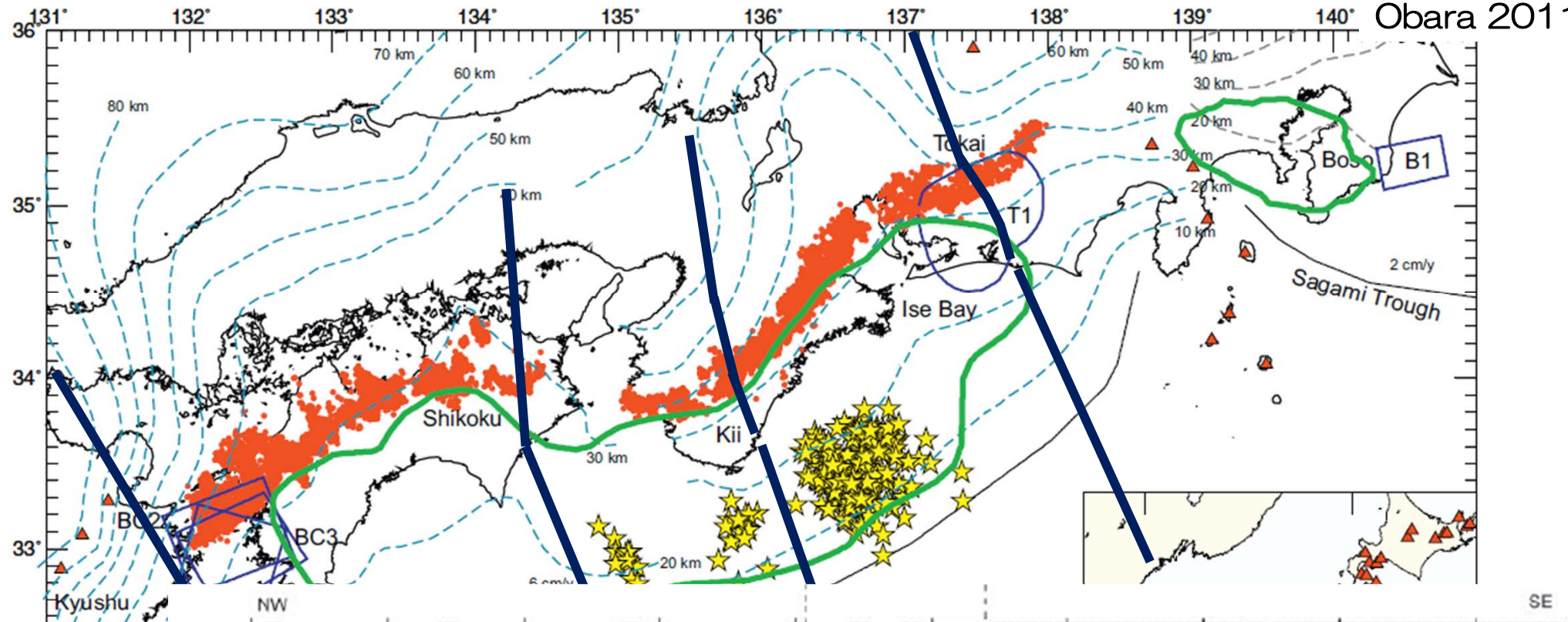
陸側のモホ面の深さは約35km



四国東部



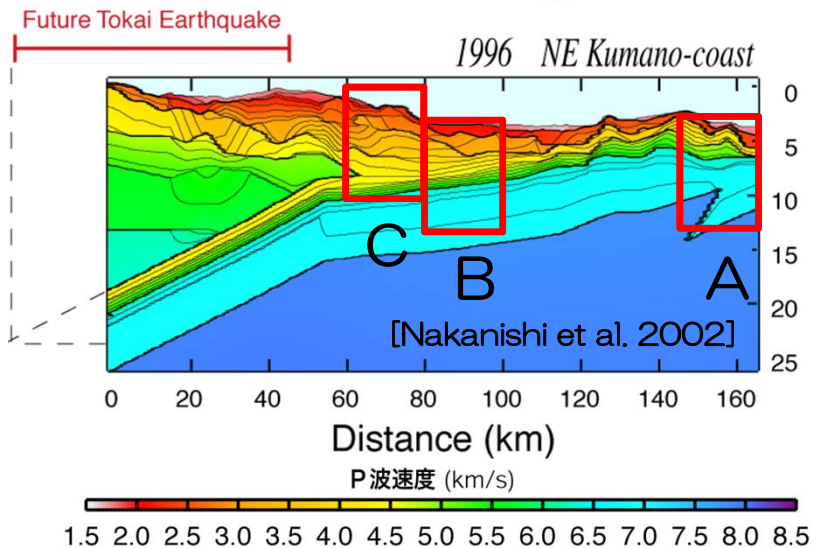
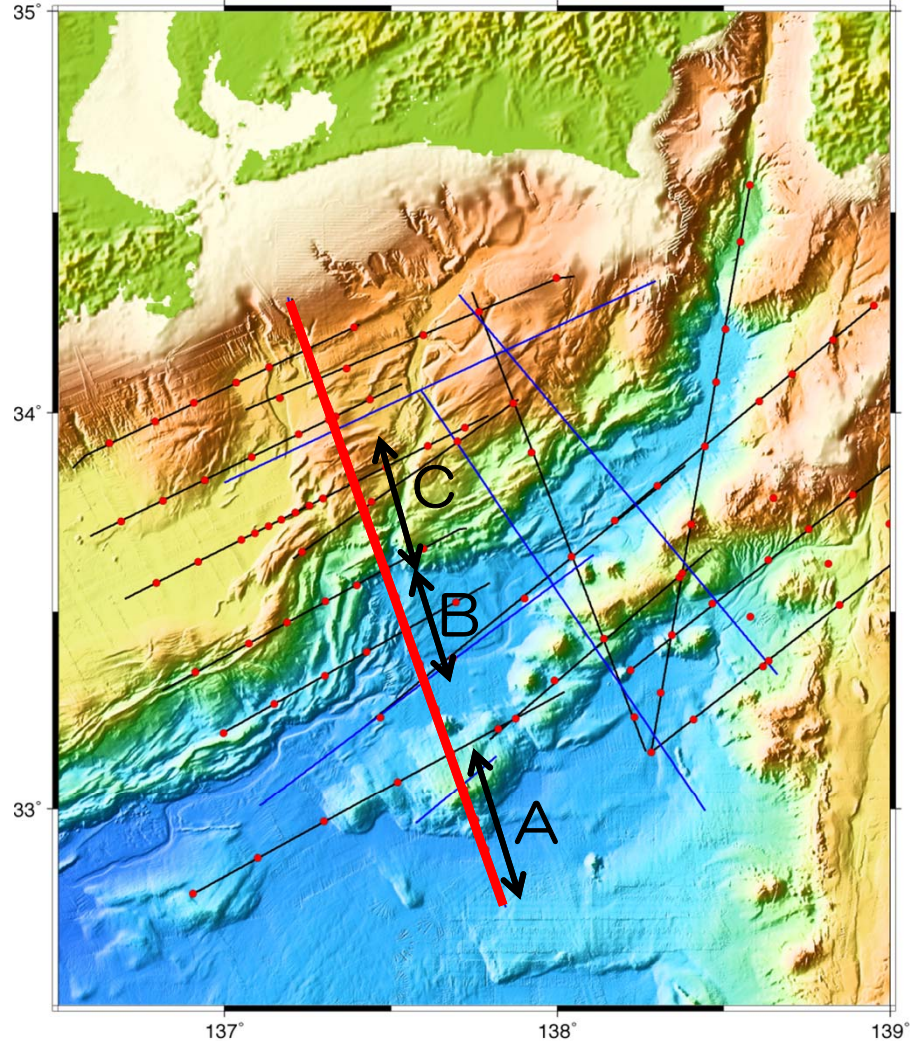
紀伊半島



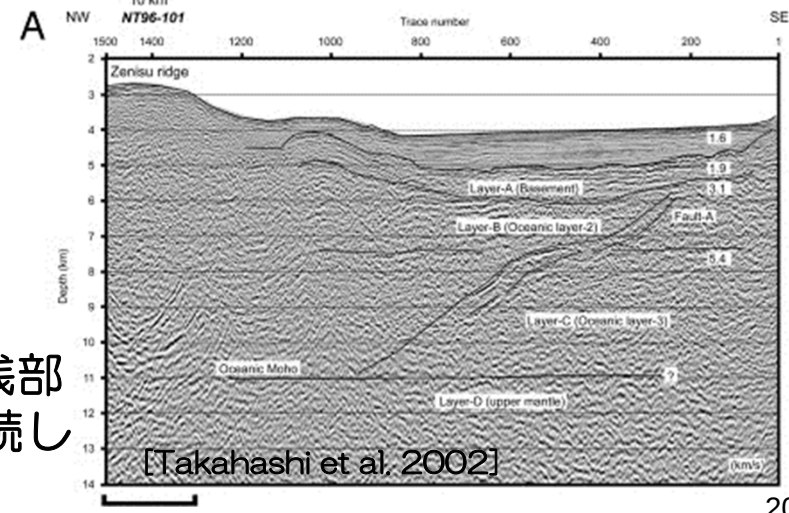
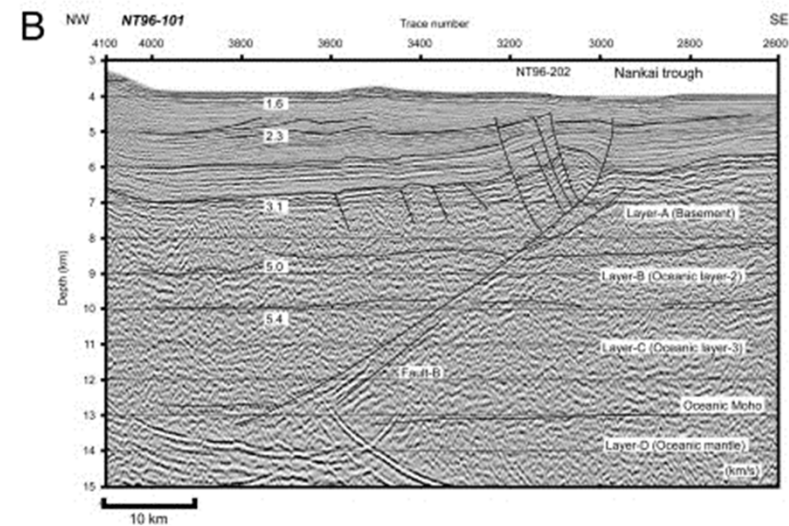
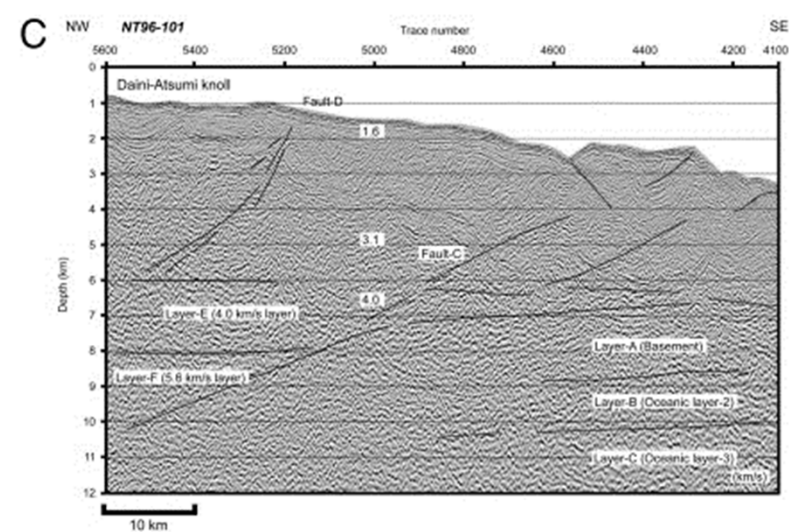
南海トラフ地震発生帯の構造の特徴

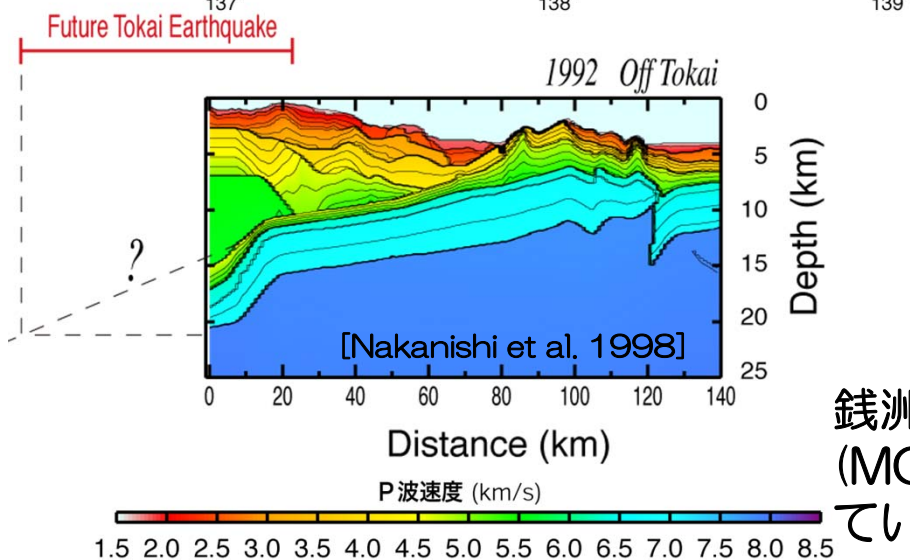
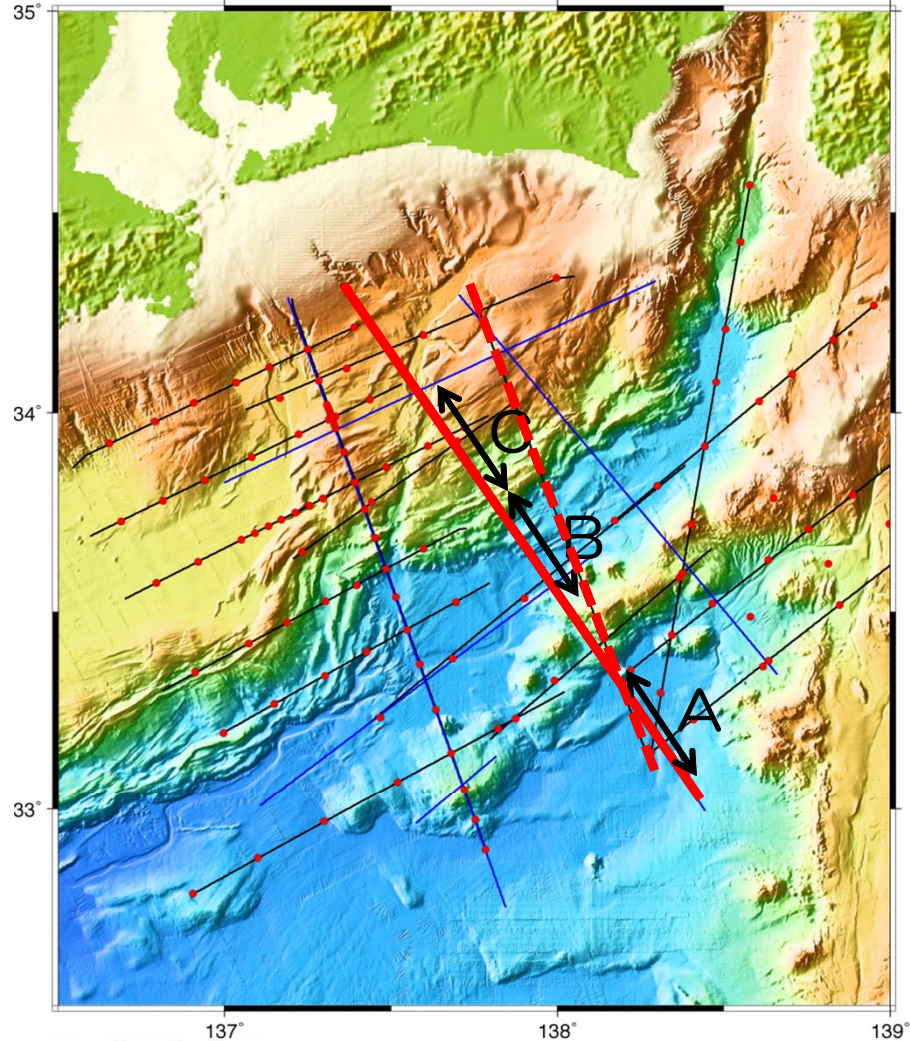
滑り分布と構造の関係

- Updip(南海東側～ 東南海)
 - ・ 海洋地殻と島弧側の地殻（古い付加体）のコンタクト境界の上限が滑り域上限に対応
 - ・ 分岐断層発達域は東南海地震(1944)の熊野灘外縁の滑り域に対応
 - 周辺に低速度領域が確認された
- 巨大地震のセグメント化
 - ・ 特異な構造（海山等）を含むプレート形状がセグメント境界や滑り域を規程
 - 沈み込む海山、海嶺、高密度・高速度岩体の存在、破碎された海洋地殻
 - ・ 東南海／東海セグメント境界
 - プレート形状が尾根状
 - 東西でプレートの凹凸度が異なり、滑り様式の違いに対応
 - ・ 連動性巨大地震の西縁
 - 四国海盆から九州パラオ海嶺への構造変化に対応
- 滑り域下限と深部低周波地震現象
 - ・ 深部低周波地震は沈み込むプレートと陸側モホの接合部のすぐ深い側のプレート上面周辺で起きている
 - ・ Forearc Mohoと沈み込むプレートの接合部の深さは日向灘で約35km、潮岬で約32km。四国東部、東海も類似の深さ。
 - ・ より詳細な深部構造把握のために稠密な海陸統合調査が必要
- 銭洲海嶺周辺の特徴

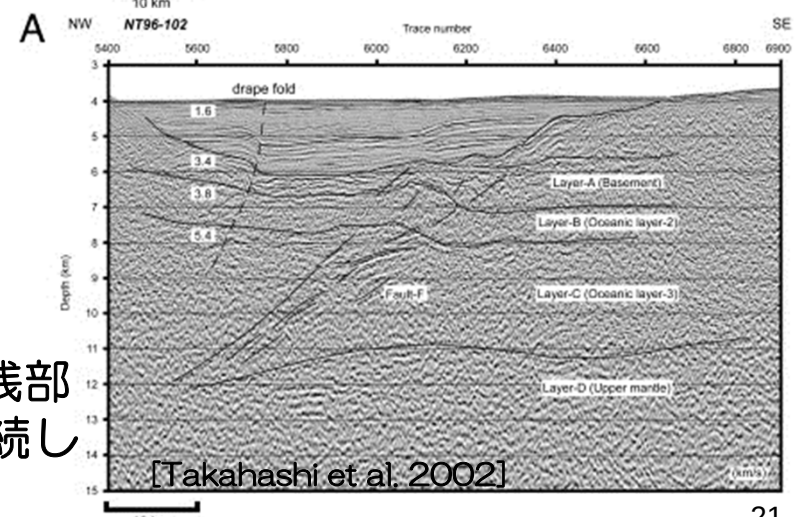
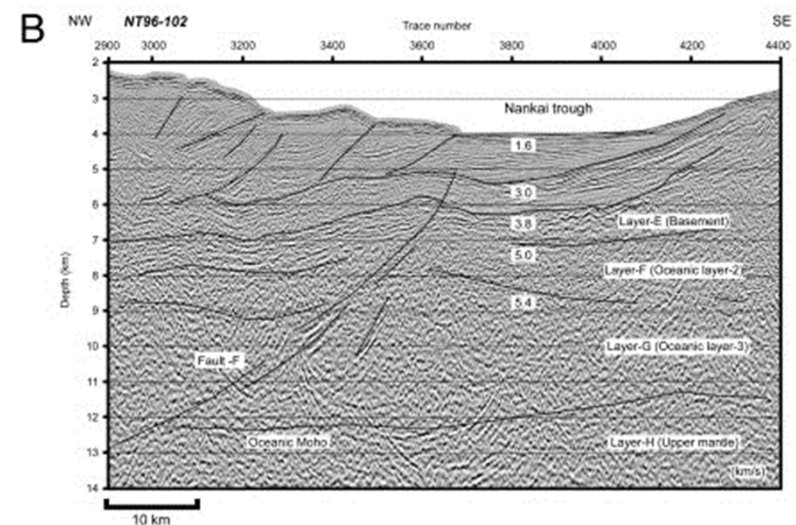
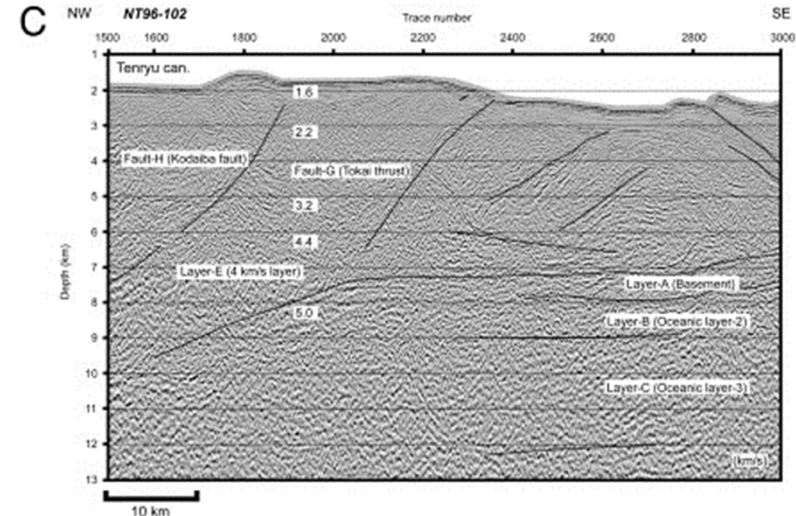


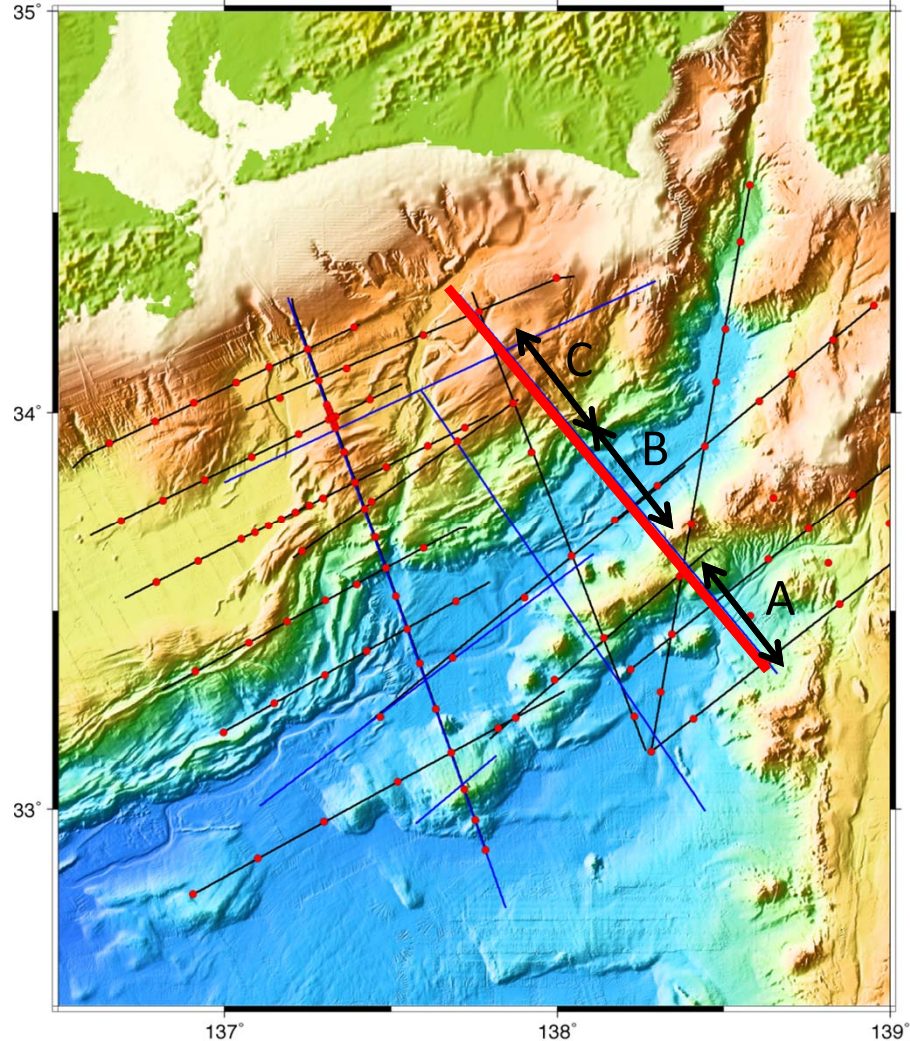
銭洲海嶺南縁の断層は浅部(MCS)から深部まで連続している



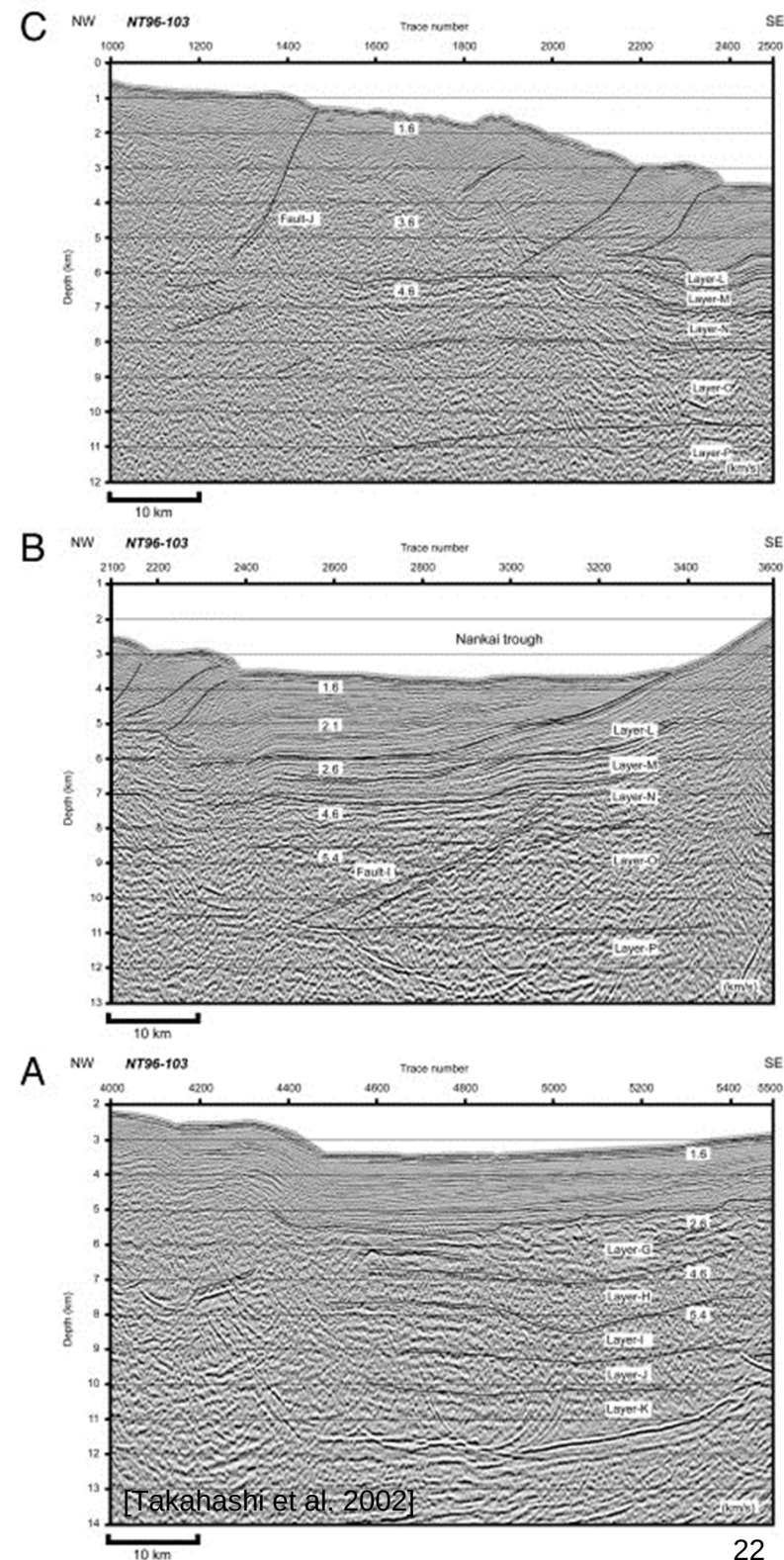


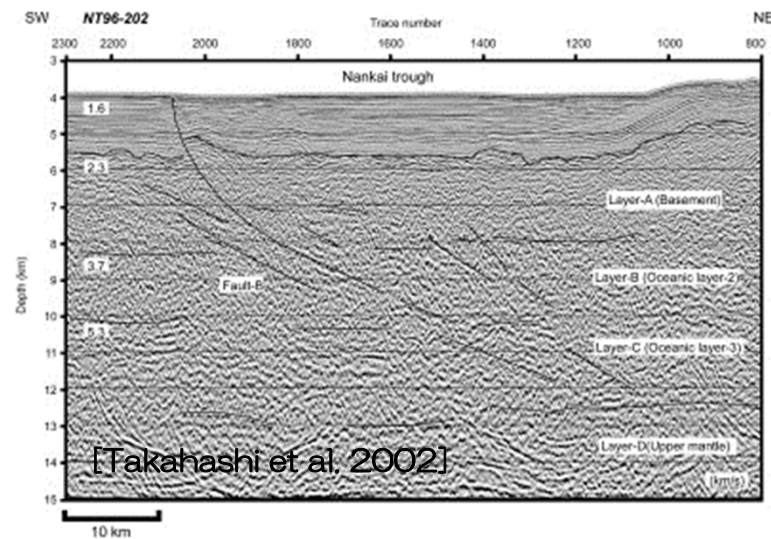
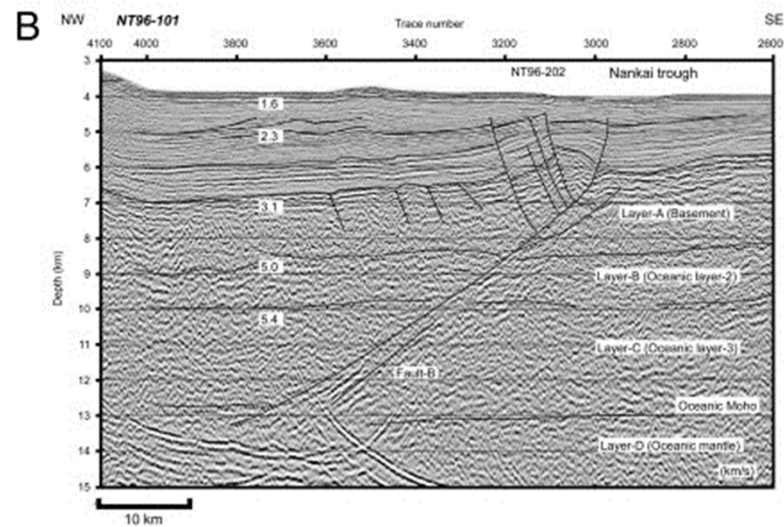
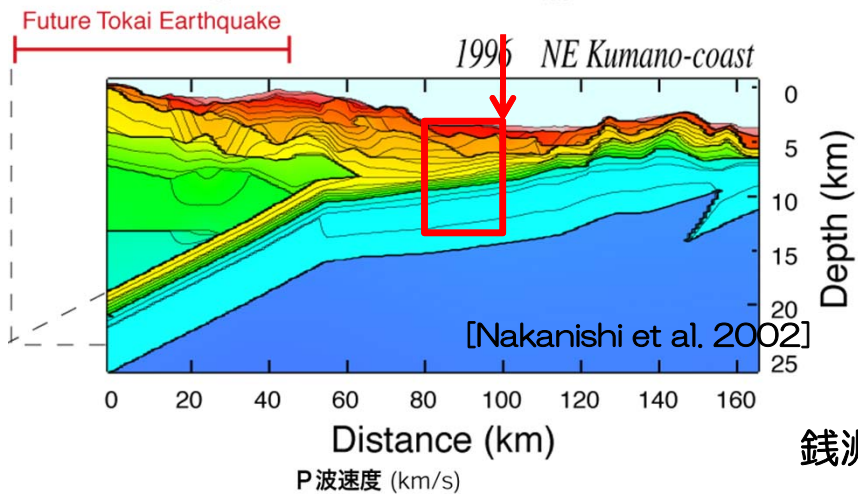
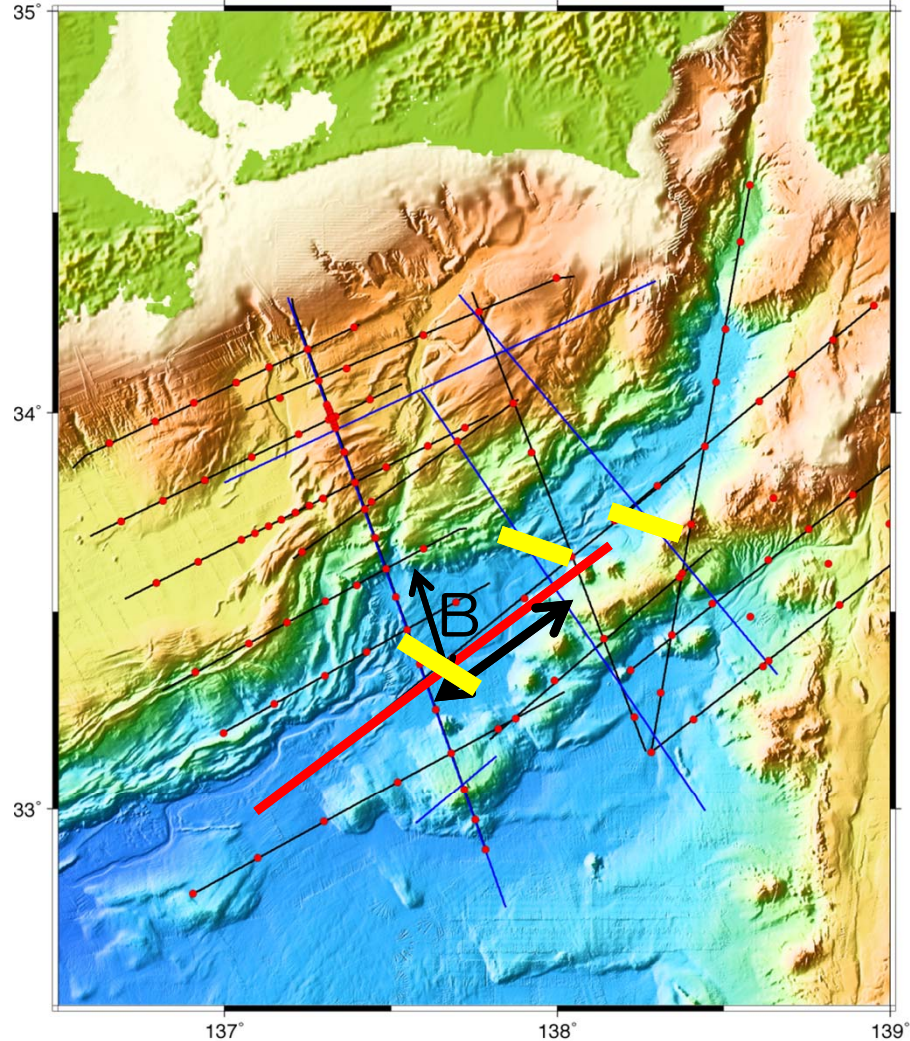
銭洲海嶺南縁の断層は浅部
(MCS)から深部まで連続し
ている



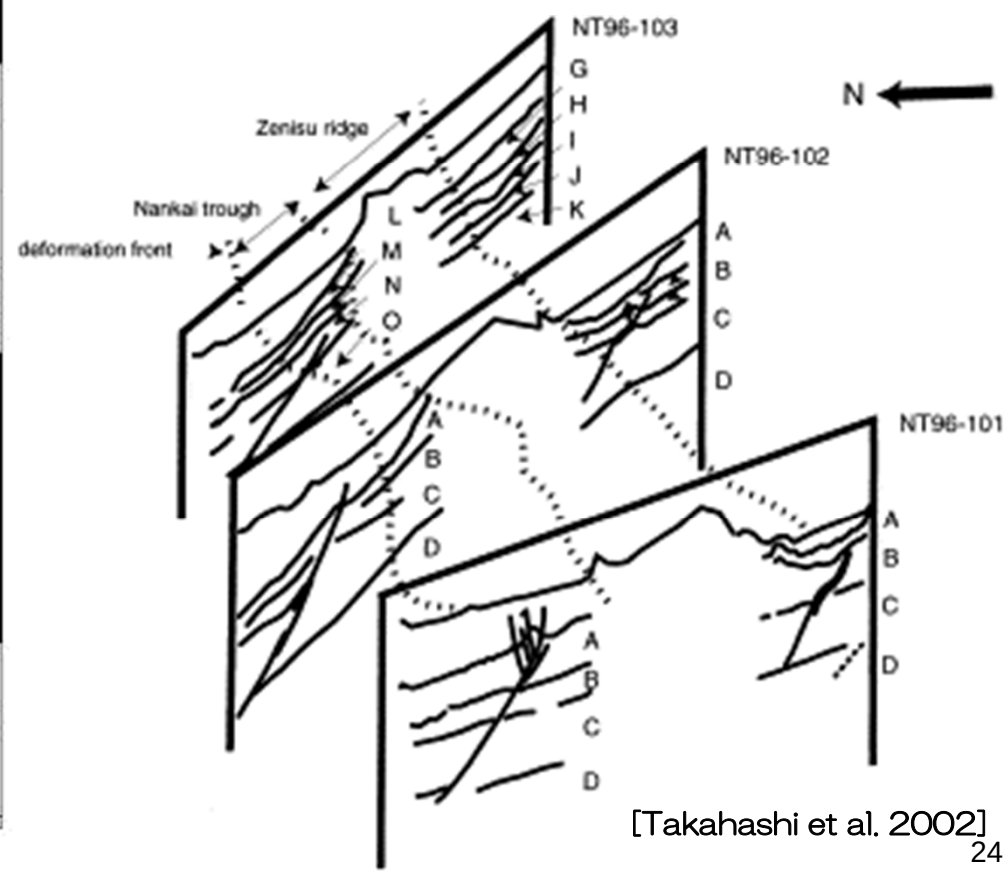
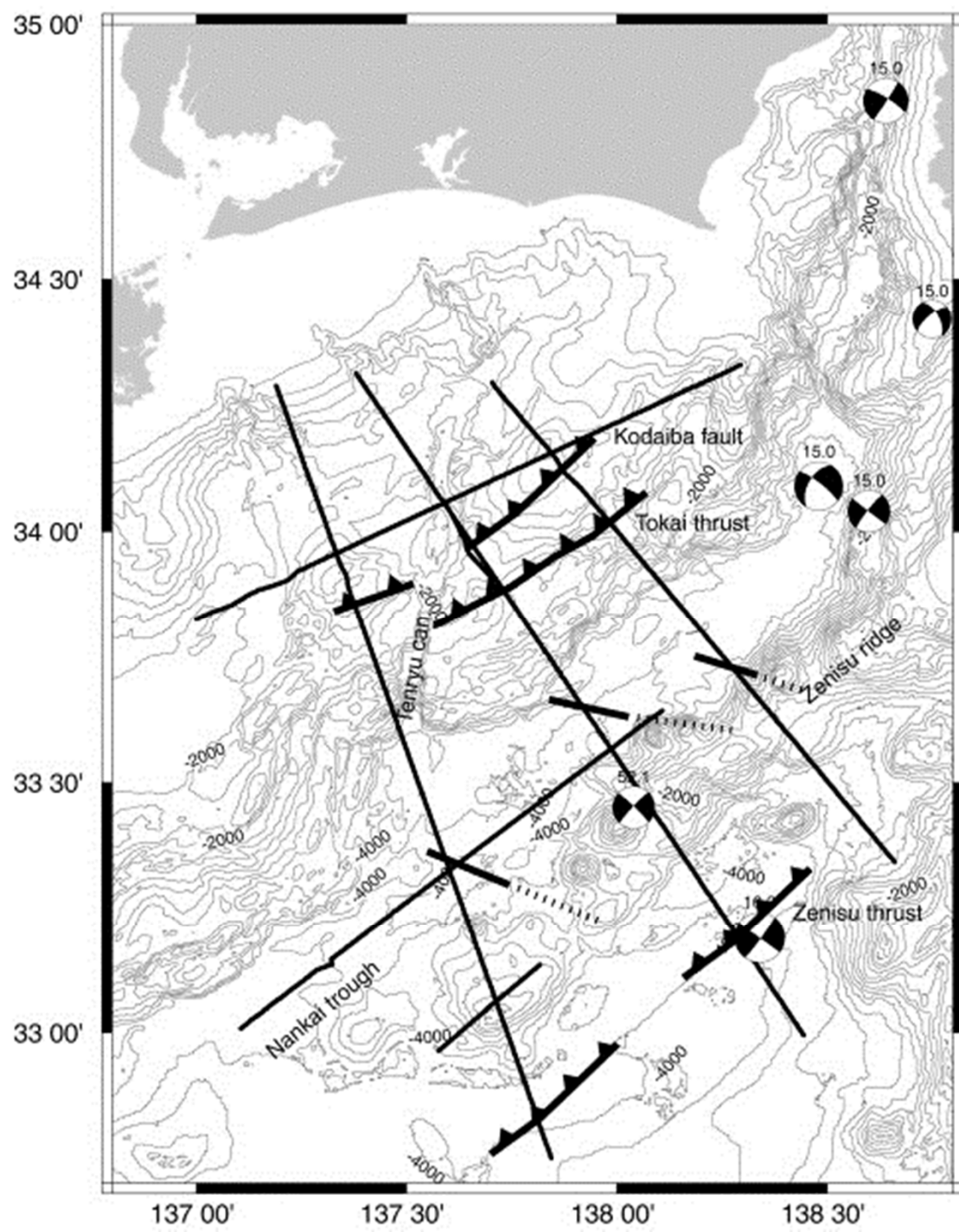


銭洲海嶺東部(伊豆小笠原島弧との接合部付近)では、海洋性地殻とは異なる構造となっており、海嶺南縁の断層も存在しない

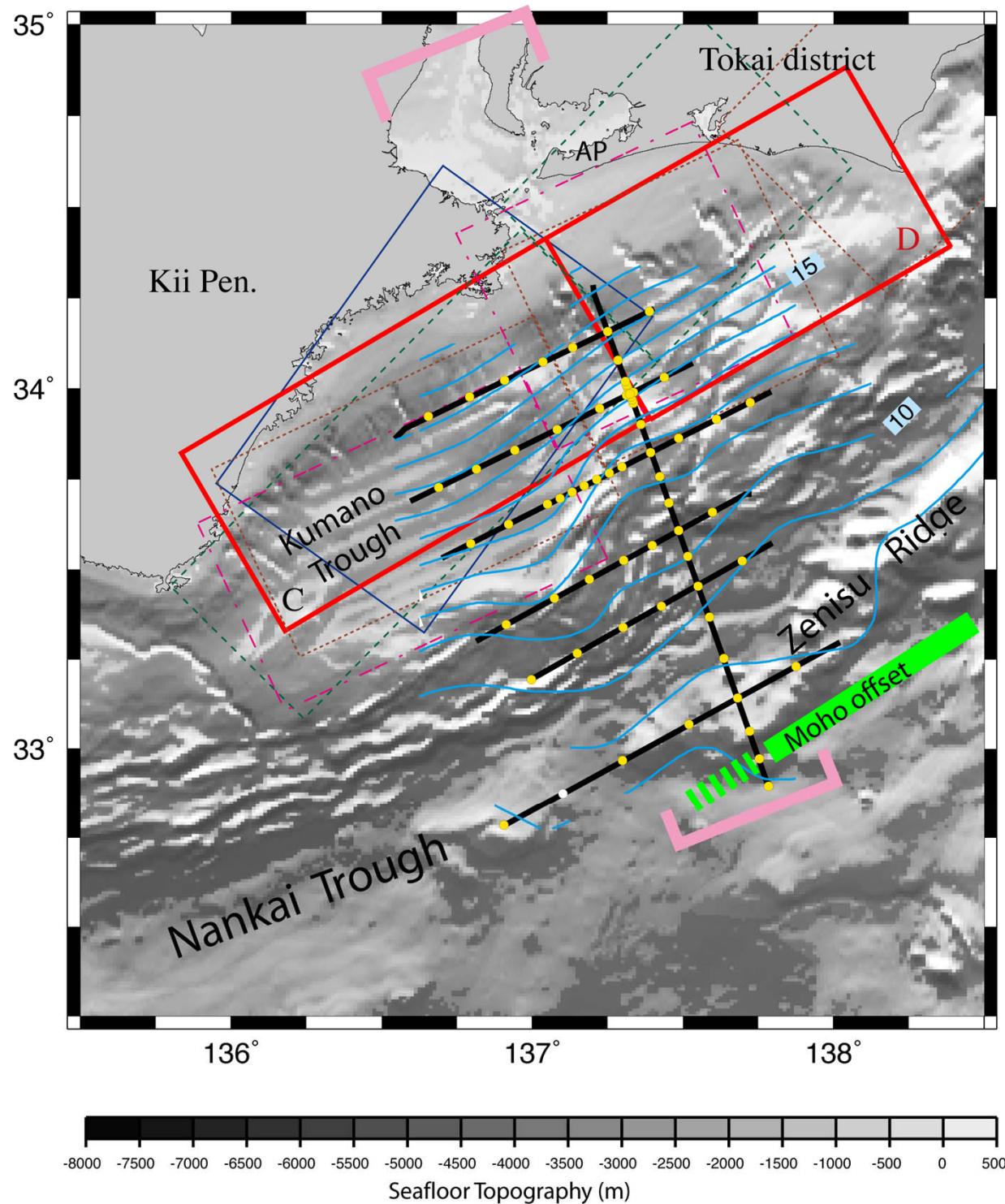




銭洲海嶺北側に北西－南東方向（銭洲海嶺の走向に直交）の横ずれ断層



[Takahashi et al. 2002]



海洋地殻第2・第3層境界面形状
～プレート境界

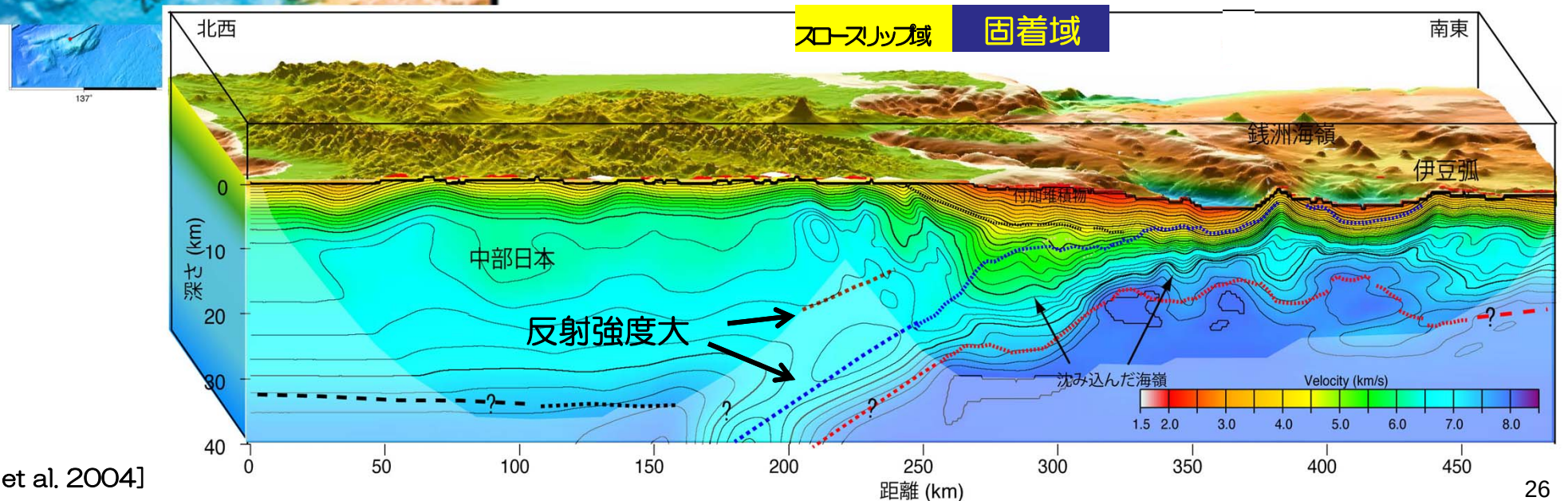
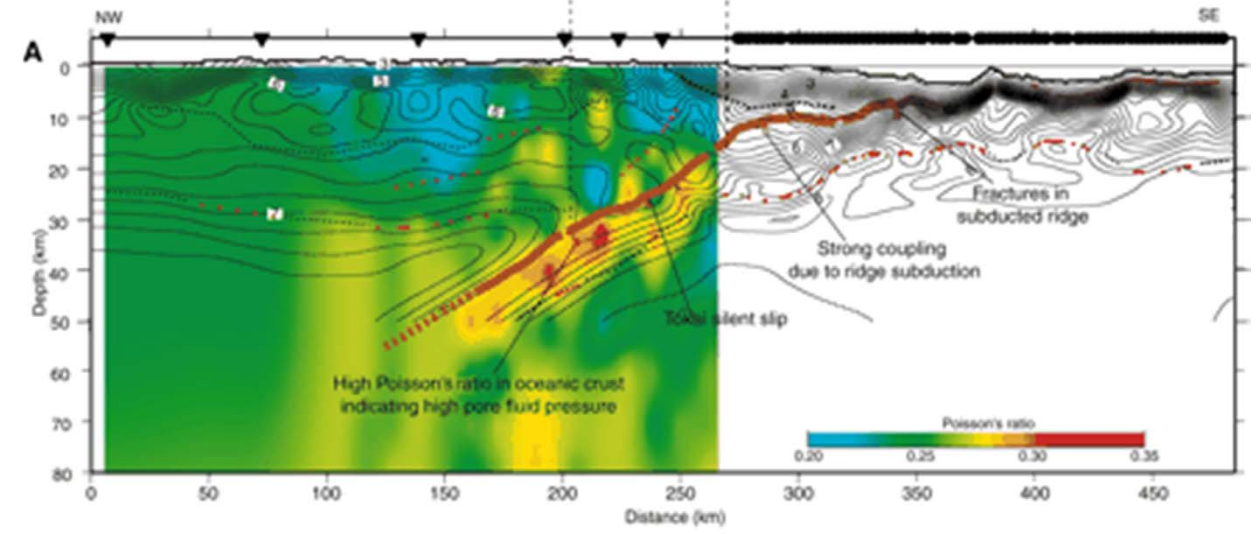
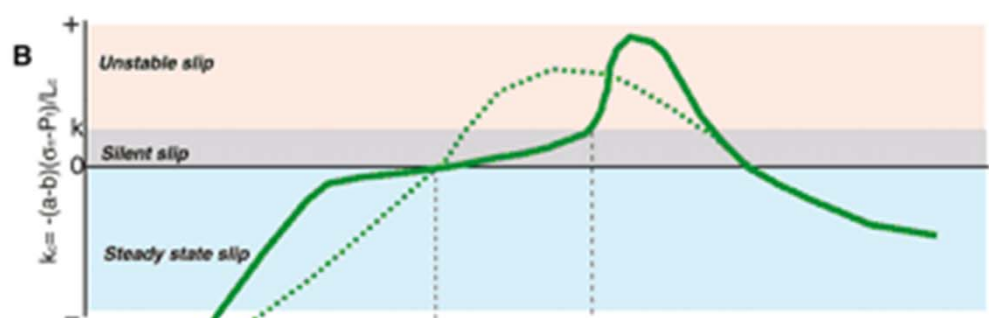
形状

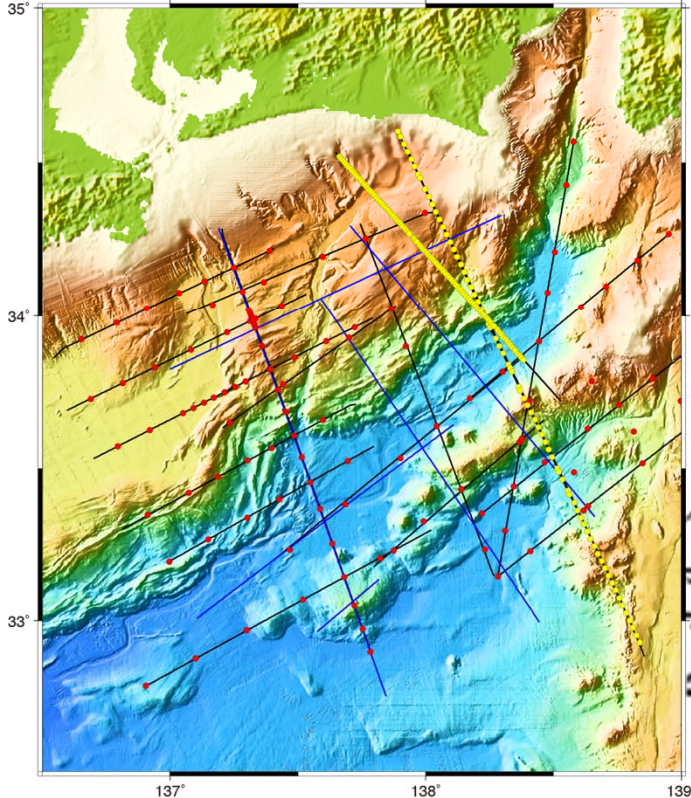
尾根状の形状を示す範囲（ピンク）

銭洲海嶺南縁のMohoオフセットの
存在範囲の西縁

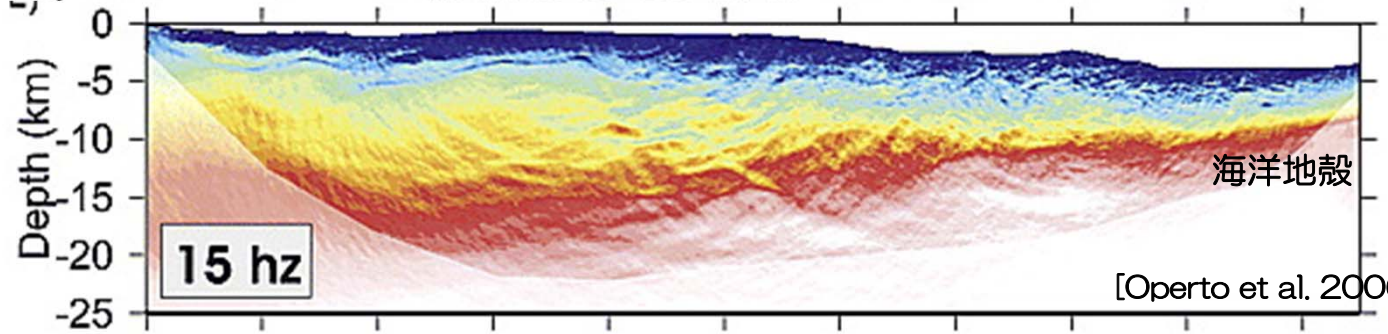
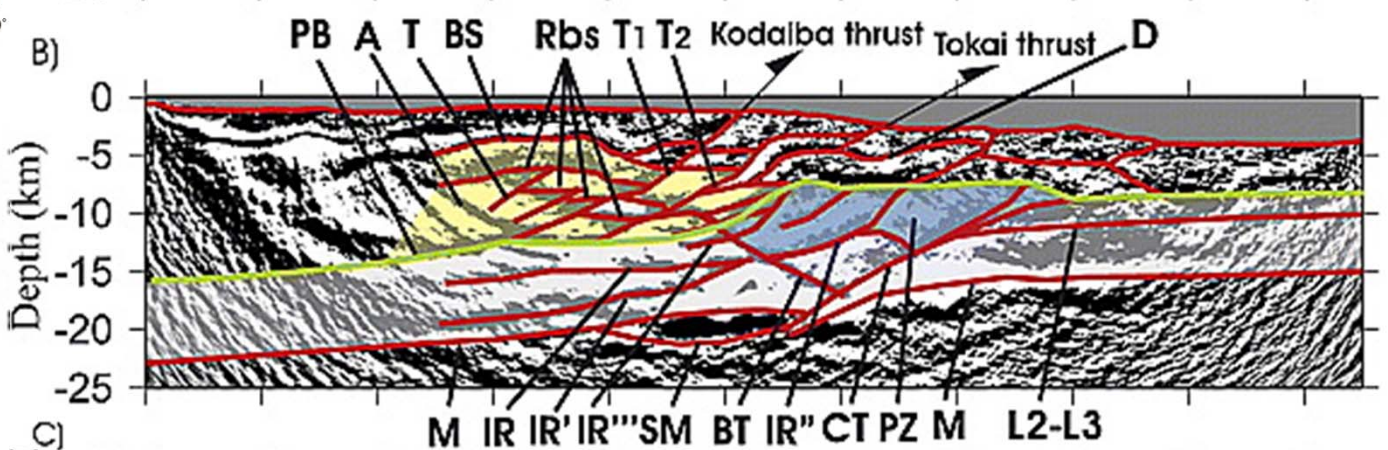
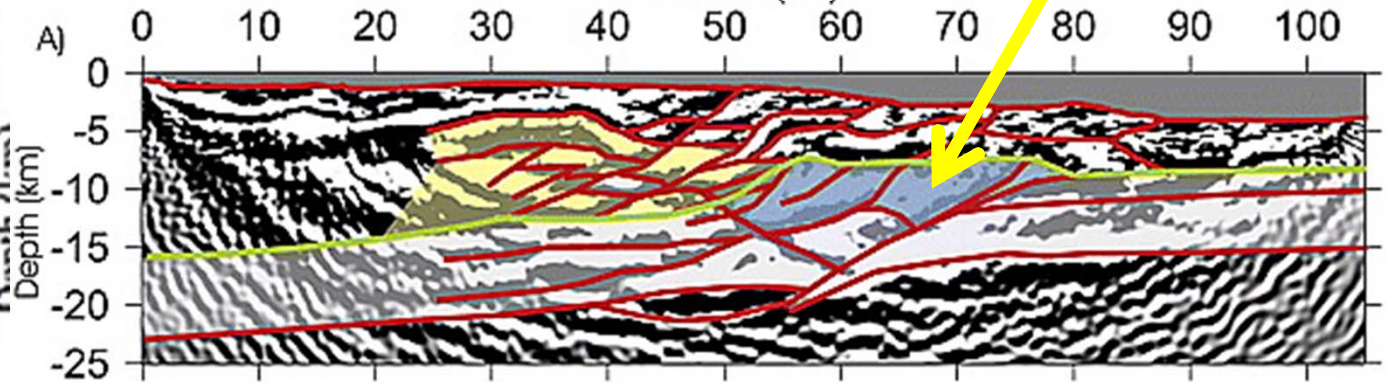
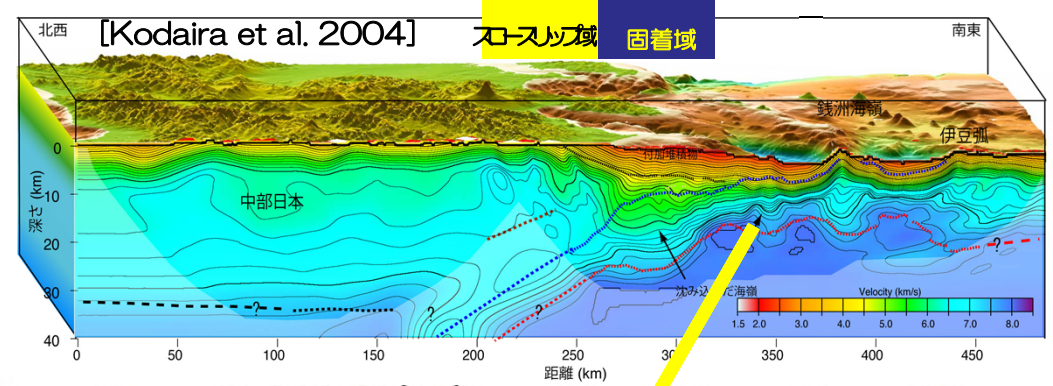
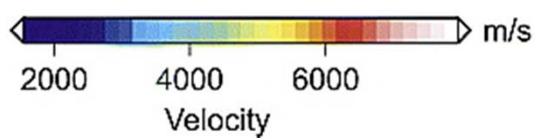
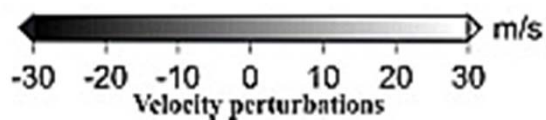
= 何らかの構造境界であり、巨
大地震のセグメントを規定？

Nakanishi et al., 2002





PZ:パレオ銭洲海嶺 (青色)
 BS:バックストップ上面
 (黄色がバックストップ形成岩体)
 M:モホ
 Rbs:バックストップ内の主要な反射面
 T, T1, T2:バックストップに関する逆断層
 L2-L3:海洋地殻第2層/第3層
 D:デコルマ
 CT:海洋地殻全体を切る逆断層
 BT:back thrust
 PB:プレート境界 (緑線)
 IR:海洋地殻内部の反射面
 SM:蛇紋岩化領域
 A:人工的



[Operto et al. 2006]

南海トラフ地震発生帯の構造の特徴

滑り分布と構造の関係

- Updip(南海東側～ 東南海)
 - ・ 海洋地殻と島弧側の地殻（古い付加体）のコンタクト境界の上限が滑り域上限に対応
 - ・ 分岐断層発達域は東南海地震(1944)の熊野灘外縁の滑り域に対応
 - 周辺に低速度領域が確認された
- 巨大地震のセグメント化
 - ・ 特異な構造（海山等）を含むプレート形状がセグメント境界や滑り域を規程
 - 沈み込む海山、海嶺、高密度・高速度岩体の存在、破碎された海洋地殻
 - ・ 東南海／東海セグメント境界
 - プレート形状が尾根状
 - 東西でプレートの凹凸度が異なり、滑り様式の違いに対応
 - ・ 連動性巨大地震の西縁
 - 四国海盆から九州パラオ海嶺への構造変化に対応
- 滑り域下限と深部低周波地震現象
 - ・ 深部低周波地震は沈み込むプレートと陸側モホの接合部のすぐ深い側のプレート上面周辺で起きている
 - ・ Forearc Mohoと沈み込むプレートの接合部の深さは日向灘で約35km、潮岬で約32km。四国東部、東海も類似の深さ。
 - ・ より詳細な深部構造把握のために稠密な海陸統合調査が必要
- 銭洲海嶺周辺の特徴
 - ・ 古銭洲海嶺群が沈み込んでいる
 - ・ 銭洲海嶺南縁に海洋地殻を切るような反射面が存在し、プレート形状が複雑な領域となっている