

南海トラフ地震発生帯のプレート形状および速度構造の 3次元モデル

— 地震発生帯地下構造モデルの高度化に向けて —

○仲西理子・下村典生・小平秀一・尾鼻浩一郎・高橋努・山本揚二郎・
山下幹也・高橋成実・金田義行（海洋研究開発機構）

南海トラフで繰り返し発生する巨大地震の中には、東海・東南海・南海地震が連動して発生する超巨大地震のケースがあることが指摘されている。このような超巨大地震について、どのような場合に連動あるいは非連動性の巨大地震となるのかを明らかにすることが必要である。本研究では、東海沖から日向灘を含んだ南海トラフ地震発生帯全域において、反射法・屈折法地震探査および長期自然地震観測データによる構造研究を行い、南海トラフ地震発生帯のプレート形状、およびプレート境界物性を把握し、これにより、連動型巨大地震発生評価のため地震発生帯の物理モデルの高度化を図ることがねらいである。

平成 21 年度に日向灘から調査を開始し、毎年調査海域を東方へ移動させ、平成 24 年度の東海沖まで実施してきた（図 1）。これまでの調査では、毎年総距離が約 800km の探査測線上に設置した海底地震計(OBS)150~200 台により、制御震源であるエアガンの発振の記録、3 ヶ月程度の自然地震観測、および長期観測用 OBS15~20 台による 9 ヶ月程度の自然地震観測をすることによりデータを取得した。

これまでの構造解析の結果から、日向灘から四国沖にかけてのフィリピン海プレートの形状が空間的に詳細に把握できた。沈み込むフィリピン海プレートは、東の南海トラフ側の通常の海洋地殻から、薄い海洋性地殻の「遷移帯」を経て九州パラオ海嶺の厚い地殻へと変化している。遷移帯の西端が1968年の日向灘地震（Mw7.5）の滑り域南西縁と一致していることが特徴的である。さらに、日向灘における短波長速度不均質が強い領域は、構造解析から推定された沈み込んだ九州パラオ海嶺が存在する領域と概ね一致し、海嶺の構造を反映していると考えられる。

日向灘から四国沖にかけての上盤プレート内部では、古い付加体の海側への広がり空間的に変化している。昭和南海地震の滑り量が大きかった領域と 1968 年の日向灘地震の地震時滑り域とされる領域では、古い付加体の中でも下部の 6km/s 以上の高速度域が認められる。南海トラフ域の古い付加体は概ね 5km/s 以上の速度を持ち、古い付加体の海側の端と沈み込むプレートの接点は、紀伊半島沖から四国室戸沖までは、昭和南海、東南海地震の滑り域上限とほぼ一致することが既存研究で報告されていた。しかし、足摺岬沖から日向灘については、その関係があてはまらないことが本研究で明確となった。一方で、古い付加体の下部の 6km/s 以上の部分の海側の端と沈み込むプレート境界の接合部が、昭和南海地震、1968 年の日向灘地震の滑り域の上限とほぼ一致する結果が得られた（図 2）。

さらに、深部低周波地震・微動の空白域となっている紀伊水道周辺の構造探査データ解析の結果、島弧地殻最下面に相当する反射面が周辺よりも有意に浅く、また海側まで張り出して存在している可能性が示された（図 3）。これは、南海・東南海地震震源域境界に関わる急激な変化が沈み込むプレート形状の変化だけではなく、上盤プレート内部でも存在することを示唆しており、深部低周波地震・微動の空白域となっていることとも関連があると考えられる。

以上の成果に基づき、地震発生帯の物理モデルを高度化するため、南海トラフ地震発生帯の3次元プレート形状および速度モデルの構築と可視化を試み、これまでに日向灘から紀伊水道沖までの一部の構造情報を用いたプレート形状モデルを構築した(図2)。深部低周波地震はプレート上面付近で発生している様子も確認できる。今後もモデル領域を拡張し、既存のモデルとの統合などにより、シミュレーション研究での実用化を目指す。

なお、本研究は文部科学省からの受託研究「東海・東南海・南海地震の連動性評価のための調査観測・研究」の個別研究テーマ「南海トラフ域海域地震探査・地震観測」(平成20年度から受託)の一環として実施した。また、本研究で使用したデータの取得には、KR0816, KR0914, KY1002, KR10-11, NT10-21, NT11-01, KR11-09, NT11-12, KY12-01, KR12-12, NT12-29次航海の船長はじめ乗組員、ならびに観測技術院の皆様にご協力頂きました。データ処理・解析において(株)日本海洋事業の野口直人氏、白井太朗氏、瀧澤薫氏、岩城安美氏にご協力頂きました。ここに記して感謝致します。

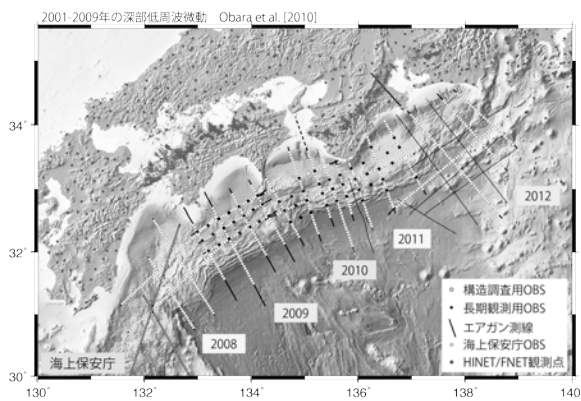


図1: 調査測線図。黒丸が自然地震観測、白丸が構造調査に用いたOBS。深部低周波微動の分布は2001-2009年の活動(Obara et al., 2010)。

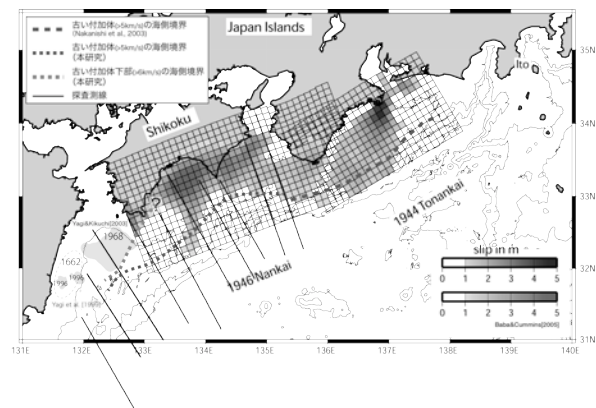


図2: 昭和南海、東南海地震、日向灘の巨大地震の滑り分布と付加体の海側境界分布

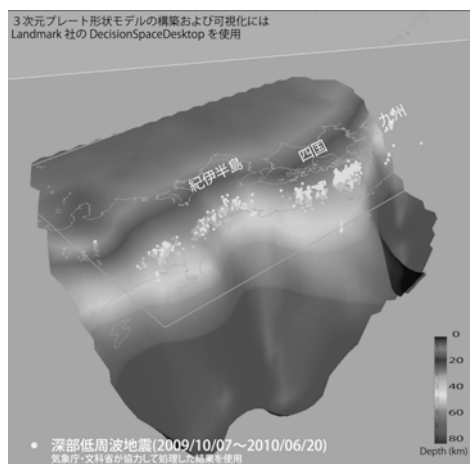


図3: プレート形状モデルと深部低周波地震の分布