

(1) 実施機関名：

京都大学防災研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

南海トラフ巨大地震の予測高度化を目指したフィリピン海スラブ周辺域の構造研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

1. 地震・火山現象の解明のための研究

(3) 地震・火山噴火の発生場の解明

ア. プレート境界地震

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象の解明のための研究

(3) 地震・火山噴火の発生場の解明

ウ. 内陸地震と火山噴火

(4) 地震現象のモデル化

ア. 構造共通モデルの構築

2. 地震・火山噴火の予測のための研究

(2) モニタリングによる地震活動予測

ア. プレート境界滑りの時空間発展

(5) 優先度の高い地震・火山噴火との関連：

(6) 本課題の 5 か年の到達目標：

四国と南九州の下に沈み込むフィリピン海プレートとその周辺の構造をレシーバ関数解析や地震波走時トモグラフィなどの地震学的手法により高精度に推定する。得られた構造をもとに、南海トラフ巨大地震やマグマの発生場であるプレート境界面やマントルウェッジの物性や状態を明らかにする。加えて、地震発生や強震動のシミュレーションに資する地震波速度構造モデルの開発を目指す。

(7) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 26 年度においては、四国東部において、フィリピン海スラブの傾斜方向とその直角方向に設定された測線上に観測点を約 5km 間隔で配置する地震観測を計画し、観測点候補地の選定と調査を行う。適切と認められた観測点に地震計やデータロガー等を設置し、観測を開始する。四国西部で行われたアレイ観測の既存データを用いて、レシーバ関数解析を行い、地震波速度不連続面の暫定的なイメージを得る。南九州において、前計画から行っている宮崎 阿久根測線と宮崎 桜島測線での同様の観測を継続し、データの蓄積を行うとともに、レシーバ関数解析によりフィリピン海スラブを含む地震波速度不連続面のイメージングを行う。

平成 27 年度においては、四国東部において、地震観測を継続し、地震波形データの蓄積を行う。必要であれば、追加の観測を開始する。前年度に得たデータに対して、レシーバ関数解析を行い、地震

波速度不連続面の暫定的なイメージを得る。その際、2002年～2004年に行われた臨時観測のデータも再解析し、四国東部から山陰中部までのイメージを作成する。南九州において、観測を継続し、データの蓄積を行うとともに、レシーバ関数解析により地震波速度不連続面のイメージを更新する。地震波の読み取り（外注）を行う。

平成28年度においては、四国東部において、地震観測を継続し、地震波形データの蓄積を行う。レシーバ関数解析を行い、地震波速度不連続面のイメージを更新する。四国西部において、観測点候補地の選定と調査を行う。適切と認められた観測点に地震計やデータロガー等を移設し、観測を開始する。南九州において、トモグラフィ解析を行い、3次元速度構造の暫定版を得る。

平成29年度においては、四国西部において、地震観測を継続し、地震波形データの蓄積を行う。必要ならば、追加の観測を開始する。前年度に得たデータに対して、レシーバ関数解析を行い、地震波速度不連続面の暫定的なイメージを得る。地震波の読み取り（外注）を行う。南九州において、トモグラフィ解析を行い、3次元速度構造を更新する。

平成30年度においては、四国東部と西部において、レシーバ関数解析を行い、地震波速度不連続面のイメージを更新する。四国東部と西部のレシーバ関数解析の結果を併せて解釈し、四国下に沈み込むフィリピン海スラブの形状を推定する。地震波の読み取り（外注）を行う。四国において、トモグラフィ解析を行い、3次元速度構造を更新する。これらと紀伊半島および南九州での結果を併せて、紀伊半島～四国～南九州の広い地域において、南海トラフ巨大地震の震源断層であるフィリピン海プレート境界面近傍の物性や状態を解明する。地震サイクルシミュレーションや強震動予測に資する地震波速度構造モデルを開発する。

(8) 平成26年度の成果の概要：

本研究では、紀伊半島～四国～南九州の下に沈み込むフィリピン海プレートとその周辺の構造をレシーバ関数解析や地震波走時トモグラフィなどの地震学的手法により高精度に推定することを目標とする。加えて、得られた構造をもとに、南海トラフ巨大地震の発生場であるプレート境界面やフィリピン海スラブ周辺の物性や状態を推定や、地震サイクルシミュレーションや強震動予測に資する地震波速度構造モデルの開発に必要な情報の抽出を目指す。平成26年度の成果の概要は以下のとおりである。

紀伊半島では、前期5か年計画中に観測、解析がほぼ終了し、フィリピン海スラブ上面の3次元形状やスラブ周辺の3次元地震波速度構造が推定された。スラブ上面の深さが30～40kmになるあたりで深部低周波イベント(DLFE)が発生するが、この発生域とその周辺のP波速度(V_p)とS波速度(V_s)はともに-5%程度の低速度異常を示した。 V_p/V_s 比は1.75～1.8とやや高い値を示した。海洋地殻内の含水鉱物の脱水分解が進み、流体が放出されたためと考えられる。和歌山県北部の、上部地殻に微小地震が多発する領域の下の下部地殻に V_p と V_s ともに-10%にも及ぶ非常に強い低速度異常域がやや東西に広がる形で存在することがわかった。ここに存在する流体が浅部の脆性領域に上昇し、岩石中の間隙水圧を上げ、摩擦力を下げるため、この地域で微小地震が多発すると考えられる。和歌山県北部の下部地殻の低速度域での V_p/V_s 比は1.6程度と低く、DLFE発生域の高 V_p/V_s 比と対照的であることは興味深い。前者の流体はシリカに富んでいるのかもしれない。未解析波形データの読み取りを業者委託により行った。この新しいデータを追加して、トモグラフィの再解析を行う予定である。

南九州では、前期計画から行っている宮崎-阿久根測線と宮崎-桜島測線での稠密リニアアレイ観測を継続し、レシーバ関数解析やトモグラフィ解析用の波形データの蓄積を行った。レシーバ関数解析では、追加された波形データを解析し、レシーバ関数イメージを更新した。宮崎-阿久根測線のレシーバ関数イメージでは、昨年報告でも述べたように、西北西に傾き下がるフィリピン海スラブ内の海洋モホ面を深さ120kmまで確認することができる。大陸モホ面は、測線の中～西部では深さ30～35kmにみられるが、東部のウェッジ域では不明瞭である。宮崎-桜島測線では、フィリピン海スラブ内の海洋モホ面は深さ80kmまで明瞭にイメージされている(図1)。それとほぼ平行に低速度層の上面を示す青い領域が帯状に深さ60kmまで連なっている。大陸モホ面は、宮崎-阿久根測線と同じ

で、中部までは深さ 30～35 km にみられるが、東部のウェッジ域では不明瞭である。両測線のウェッジ部において大陸モホ面（高速度層上面を表す赤い部分）が不明瞭になるのは、ウェッジ部がスラブ起源流体の影響で低速度化し、モホ面が高速度層上面ではなくなっているためと考えられる。このウェッジ部には流体が存在するか、強度の弱い蛇紋岩に変成していると考えられ、ここに接するプレート境界面は安定すべり域である可能性が高い。

四国では、東部において稠密リニアアレイ観測を開始した。香川県綾川町から徳島県海陽町に至る測線上に 7 点の臨時地震観測点を設け、2014 年 12 月から観測を開始した（図 2、写真 1）。

（ 9 ）平成 26 年度の成果に関連の深いもので、平成 26 年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：
澁谷拓郎、南海トラフ巨大地震の予測高度化を目指したフィリピン海スラブ周辺域の構造研究、日本自然災害学会平成 26 年度学術講演会（鹿児島大学、鹿児島市）、III-5-1、2014

（ 10 ）平成 27 年度実施計画の概要：

紀伊半島では、今年度業者委託により行った未解析データの読み取り値のチェックを行い、この新しいデータを追加して、トモグラフィの再解析を行う。

南九州では、稠密リニアアレイにおいてデータが十分に蓄積されていない観測点の観測を継続する。レシーバ関数解析では、追加された波形データを解析し、レシーバ関数イメージを更新する。トモグラフィ解析用の近地地震の読み取りを業者委託により行う。

四国では、東部において東西方向の測線を設定し、観測点候補地の現地調査と地震観測装置の設置を行い、稠密リニアアレイ観測を開始する。今年度開始した南北方向の測線に関しては、観測を継続し、蓄積されたデータを用いてレシーバ関数解析を行う。

（ 11 ）実施機関の参加者氏名または部署等名：

澁谷拓郎、寺石眞弘、山崎健一（地震予知研究センター）、井口正人、為栗 健（火山活動研究センター）

他機関との共同研究の有無：有

京都大学理学研究科：大倉敬宏

東京大学地震研究所：小原一茂

名古屋大学環境学研究科：加藤愛太郎

（ 12 ）公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：京都大学防災研究所 地震予知研究センター

電話：

e-mail：

URL：<http://www.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/>

（ 13 ）この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：澁谷拓郎

所属：京都大学防災研究所

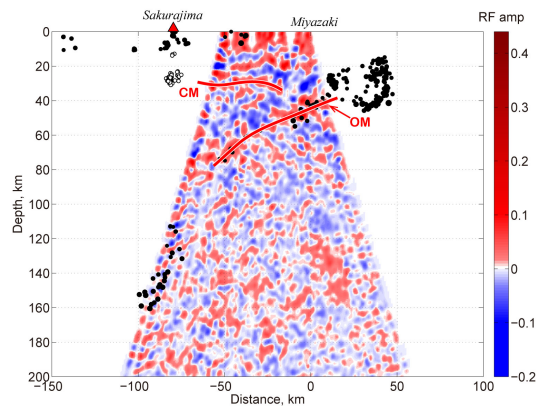


図 1

南九州の宮崎 - 桜島測線におけるレシーバ関数イメージ．レシーバ関数の振幅を共通の P - S 変換点で重合したもので，S 波速度不連続面を表す．CM と OM を付した赤線は，それぞれ大陸モホ面と海洋モホ面の解釈線である．黒丸と白丸はそれぞれ通常の地震と深部低周波地震を表す．

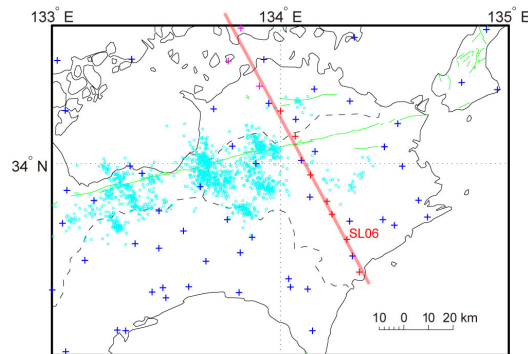


図 2

四国東部における南南東 - 北北西方向の測線（赤線）と今年度設置した臨時地震観測点（赤+）．青+は定常地震観測点，桃+は 2002 年～2004 年に行われた合同観測時の臨時観測点．水色の丸は気象庁による深部低周波地震．緑線は活断層を示す．



写真 1

SL06 での観測の様子．露岩上に地震計を設置し，雨除けの笠と保護用の塩ビパイプをかぶせた．ソーラパネルを載せたアングルの中段にデータロガとバッテリーを収めてある．