

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(4)
 Structural Studies of Philippine Sea Slab and the Neighboring Areas in Order to Improve Predictions
 of Nankai Trough Megaquake (4)

○瀧谷拓郎・寺石眞弘・小松信太郎・山崎健一・山下裕亮・三浦 勉・長尾愛理・
 大倉敬宏・吉川 慎・井口正人・為栗 健・園田忠臣
 ○Takuo SHIBUTANI, Masahiro TERAISHI, Shintaro KOMATSU, Ken'ichi YAMAZAKI,
 Yusuke YAMASHITA, Tsutomu MIURA, Airi NAGAOKA, Takahiro OHKURA, Shin
 YOSHIKAWA, Masato IGUCHI, Takeshi TAMEGURI, Tadaomi SONODA

Against the forthcoming Nankai Trough megaquake it is strongly required for us to improve seismic structures in the regions around the Philippine Sea slab which contain both the sources of the megaquake and the paths through which strong seismic waves propagate. We now address the problems by means of linear array observations, receiver function analyses and seismic tomography in southern Kyushu, Shikoku and Kii Peninsula.

1. はじめに

南海トラフ巨大地震において震源域や強震動生成域の広がりをも的確に推定し、地震規模や強震動の予測の確度を上げるためには、震源域となるフィリピン海スラブ周辺域や巨大地震から発せられた地震波の伝播経路にあたる領域の構造を高精度に推定することが必要である。

我々は、リニアアレイ観測、レシーバ関数解析および地震波走時トモグラフィ解析により、南九州、四国および紀伊半島の地下構造を高精度に推定することを試みている。

今回は南九州での結果について報告する。

2. レシーバ関数解析

Fig.1 に示すように、宮崎-阿久根測線 (MA) と宮崎-桜島測線 (MS) でリニアアレイ観測を行っている。測線近傍の観測点で記録された遠地地震波形を用いてレシーバ関数解析を行った。

宮崎-桜島測線における結果を Fig.2 に示す。大陸モホ面 (CM) や海洋モホ面 (OM) などの地震波速度不連続面がイメージされつつある。それらの特徴としては、(1) 島弧側の大陸モホ面がマントルウェッジ付近で不明瞭になることと、(2) 深さ 80~100 km まで見られるスラブ内の海洋モホ面が深さ 60 km 付近で折れ曲がることである。

(1)は海洋地殻から脱水した流体によりマントルウェッジが低速度になっていることを、また(2)は脱水後の海洋地殻が basalt の eclogite 化により

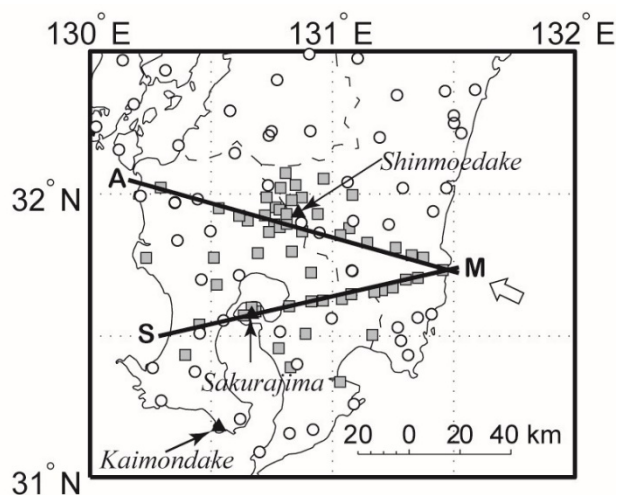


Fig.1 Linear array seismic observation in southern Kyushu.

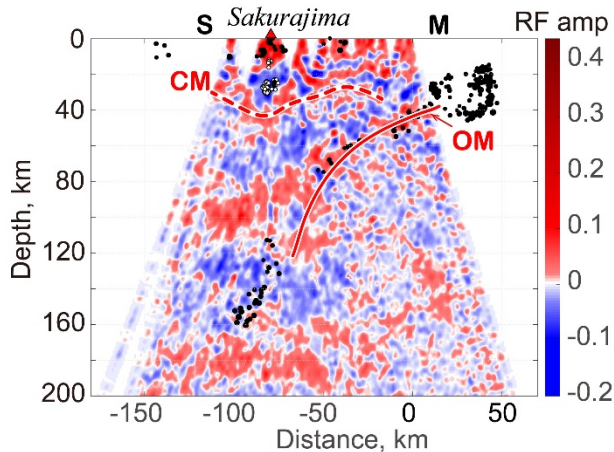


Fig.2 Receiver function image along Miyazaki-Sakurajima profile (MS).

重くなったことを示している。スラブ起源の流体は、巨大地震の断層面であるプレート境界面の物性に影響を及ぼすとともに、マグマ生成にも関与すると考えられる。また Fig.2 において、桜島直下の低周波地震（白丸）の発生域は濃い青のイメージであり、強い低速度層であることがわかる。火山活動に関係する流体の存在が示唆される。

3. トモグラフィ解析

トモグラフィ解析で用いた地震の分布を Fig.3 に示す。使用した観測点は Fig.1 に示すすべての観測点（○：定常点と□：臨時点）である。速度構造モデルのグリッドサイズは $0.1^\circ \times 0.1^\circ \times 10 \text{ km}$ で、初期値には JMA2001（上野他, 2002）を用いた。不連続面として、大陸モホ面、スラブ上面、海洋モホ面を組み込んだが、これらの形状は、Katsumata (2010) の大陸モホ面モデルと Iwasaki et al. (2015) のプレート境界モデルを参考にして決めた。今回は、111,447 個の P 波走時を解いて、P 波速度の 3 次元構造を求めた。

Fig.4 に深さ 10 km ごとの P 波速度の不均質分布を示す。深さ 10 km では白三角で示す新燃岳、桜島、開聞岳の近傍に低速度異常が見られる。深さ 20 km では上記の 3 火山の付近に強い低速度異常域が広範囲に広がっている。日向灘の沿岸部付近にも強い低速度異常が見られる。海洋地殻は、深さ 30 km と 40 km では低速度異常を示すが、深さ 50 km と 60 km では高速度異常を示す。

Fig.5 に新燃岳と桜島の近傍を通る東西断面での P 波速度の不均質分布を示す。火山下の地殻内に強い低速度異常が広範囲にみられる。マンタルウェッジの先端部の海側にも強い低速度異常域が見られる。海洋地殻は深さ 50 km ~ 60 km でいったん高速度異常を示すが、それより深いところではまた低速度異常に戻るようである。島弧側のマンタルは広範囲に低速度異常を示す。

これらの低速度異常域は、スラブ起源流体やマグマ等の流体に起因すると考えられる。海洋地殻からの脱水は、マンタルウェッジ先端部の海側付近と深さ 80 km 以深の低速度異常域で発生していると思われる。

防災科学技術研究所、気象庁、九州大学、鹿児島大学の定常観測点と東京大学の臨時観測点の地震データを使用しました。本研究は JSPS 科研費 16K05540 の助成を受けたものです。

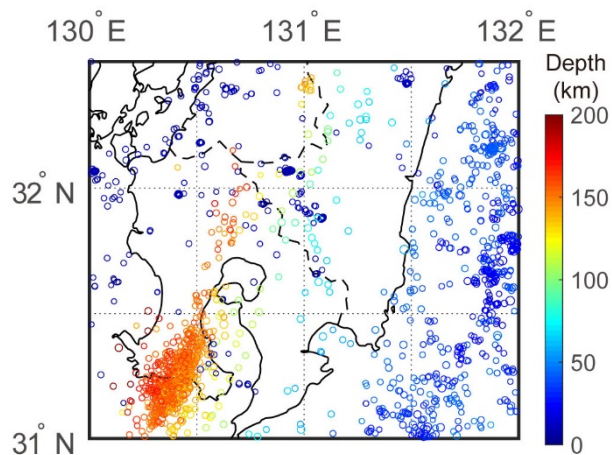


Fig.3 Earthquakes used in the tomography.

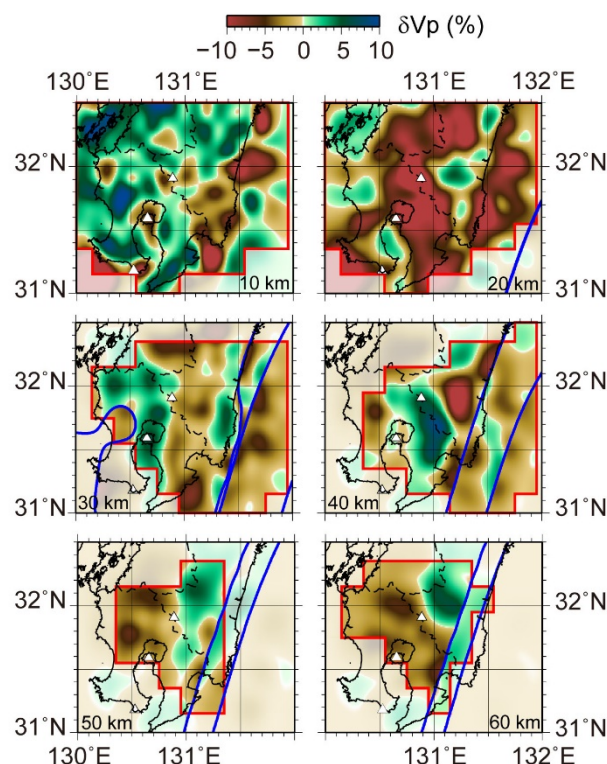


Fig.4 Map view of 3D P wave velocity.

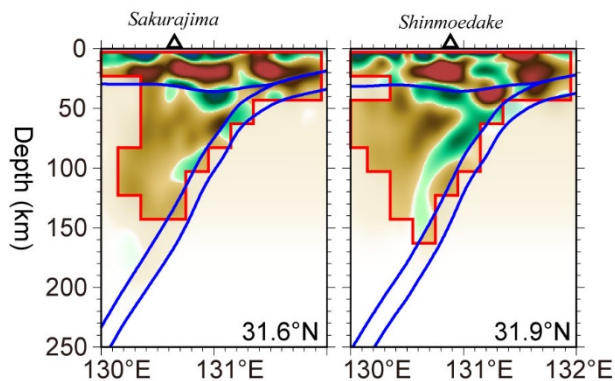


Fig.5 EW cross-section of 3D P wave velocity.