

# 高周波地震動から制約する 2015 年 5 月 30 日に小笠原諸島西方沖で発生した深発地震の発生位置

#武村俊介・前田拓人・古村孝志・小原一成 (東大地震研)

## Possible origin of Off Ogasawara deep earthquake on 30 May, 2015, inferred from high-frequency seismic waves

#Shunsuke Takemura, Takuto Maeda, Takashi Furumura and Kazushige Obara (ERI, Univ. Tokyo)

**1. はじめに** 2015 年 5 月 30 日 20 時 23 分に小笠原地方西方沖を震源とする Mw 7.8 の深発地震が発生した。震源の深さは 680 km と同地域でこれまでに発生した深発地震より 150 km 以上深く、660 km 不連続面付近である。この地震は、上部マントル最下部、沈み込む太平洋プレートの最下部または下部マントル内で発生した可能性が示唆される。本研究では、観測された高周波数 P 波形状に着目し、この地震の発生位置に制約を与えることを試みる。

**2. 観測記録の特徴** 観測波形に含まれる震源過程の不均質性の影響を排除するため、本震ではなく同じ位置で発生した余震 (Mw 5.6) を用いて解析を行った。図 1 に F-net 広野 (N.HROF) 観測点における 1-8 Hz の上下動成分の P 波部分を示す。スラブ内で深発地震が発生した場合、太平洋沿岸で観測される 1 Hz 以上の高周波数成分にスラブ内の不均質構造による最大振幅の遅れ (ピーク遅延) が発生することが知られている (例えば、Furumura and Kennett, 2005)。ところが、深さ 680 km の地震 (Event A) では P 波最大振幅が初動直後に現れ、顕著なピーク遅延は認められない。この特徴は本震でも同様である。この地震における P 波波形の特異性は、近隣の深さ 500 km で発生した地震 (Event B) と比較すると明瞭である。Event B では、ピーク遅延とそれに伴う紡錘形の P 波エンベロープがはっきりと認められる。同様の特徴の違いは、東北日本から北海道の太平洋沿岸の多くの F-net 観測点においても共通に認められた。このことから、5 月 30 日の地震はスラブ外で発生した可能性がある。

**3. 地震動シミュレーション** Event A で観測された高周波数地震動の特徴の原因と発生位置をより詳細に検討するために、震源域から東北日本・北海道へ向かう測線上で 2 次元差分法による地震動シミュレーションを行った。背景の地震波速度構造は ak135 (Kennett et al., 1995)、沈み込む太平洋プレートの上面形状は Slab 1.0 (Hayes et al., 2012) で厚さを 100 km と仮定し、Earth flattening transformation を行った (図 2a)。Furumura and Kennett (2005) などに従い、地殻・マントルおよびスラブ内にランダム媒質に基づく短波長な地震波速度のゆらぎを与えた。

Event A について 660 km 不連続面より浅い震源と深い震源についてシミュレーションを行った。660 km より浅い震源 (図 2b) では最大振幅が初動直後に現れ、ゆるやかにコーダ波振幅が減衰し、Event A の観測波形の特徴を再現している。一方で、660 km より深い震源 (図 2c) では孤立的ではなく連続的な波群となっており、観測波形と特徴が異なる。これら数値計算の比較から、Event A は下部マントルで発生した地震ではないことが明らかとなった。

Slab 1.0 を参照した今回の検討では、震源が沈み込むスラブの外側に設定されている。今後は、Fukao and Obayashi (2013) によるスタグナントスラブをモデル化し、高周波数地震動伝播へのスラブと 660 km 不連続面の影響を詳細に調べ、地震発生位置と震源域周辺の不均質構造の解明を目指す。

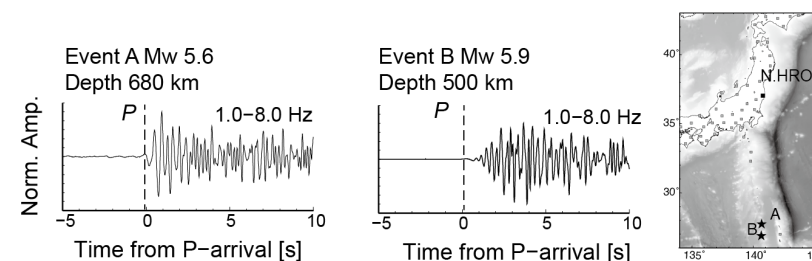


図 1. F-net 広野 (N.HROF) で観測された高周波数 P 波形状の違い。Event A は 2015 年 6 月 3 日に深さ 680 km で発生した Mw 5.6 の地震 (ピーク遅延なし) で、Event B は 2012 年 5 月 27 日に深さ 500 km で発生した Mw 5.9 の地震 (ピーク遅延あり)。

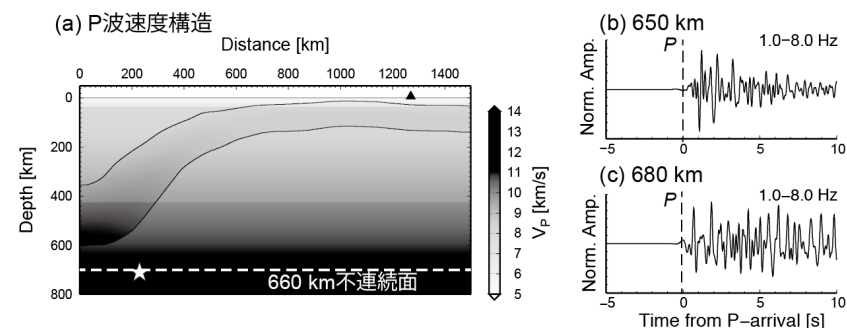


図 2. (a) 地震動シミュレーションに仮定した地震波速度構造モデル、(b) 震源の深さ 650 km の場合の計算結果、(c) 震源の深さ 680 km の場合の計算結果。図 a 中の星印は震源、黒三角は観測点の位置を表す。

**謝辞** 本研究では防災科学技術研究所の F-net の速度波形記録ならびに CMT 解を利用しました。地震動計算には海洋研究開発機構の地球シミュレータを使用しました。記して感謝いたします。