

広帯域レシーバ関数解析による西南日本スロー地震発生域における
地震学的構造変化の検出

Detection of the seismic structural variation around regions with slow earthquakes
in southwestern Japan by broadband receiver function analysis

○佐脇泰典・伊藤喜宏・太田和晃・澁谷拓郎・岩田知孝

○Yasunori SAWAKI, Yoshihiro ITO, Kazuaki OHTA, Takuo SHIBUTANI, Tomotaka IWATA

Elucidating detailed seismic structure hosting slow earthquakes is important to understand mechanisms both of slow and megathrust earthquakes. To estimate the detailed velocity structure under southwestern Japan, we have calculated broadband receiver functions (RFs) (< 5 Hz) and evaluated frequency dependencies of receiver functions. At higher frequencies, phases of RFs corresponding the plate boundary tend to be sharp, while those from the oceanic Moho tend to be sparse or split into several phases. This indicates that the oceanic crust consists of several thin layers including a fluid-rich sediment layer proposed by Akuhara et al. (2017). The features of RFs above the tremorgenic zone suggest that the subducting oceanic crust is in contact with the mantle wedge, which may relate to the mechanism of tremors.

1. はじめに

西南日本下ではフィリピン海プレートが陸側プレートに対し低角に沈み込んでおり、それらが固着する領域の深部延長でスロースリップイベントや深部低周波微動（以降、微動）といったスロー地震現象が確認されている（例えば、Obara & Kato, 2016）。こういったスロー地震現象とプレート境界型巨大地震の関係や発生メカニズムを理解する上で、プレート境界における詳細な地震学的構造の検出が重要となる。本研究は西南日本下スロー地震発生域近傍の広帯域レシーバ関数解析を行い、レシーバ関数の周波数依存性を調べることで、プレート境界付近の地震学的構造の詳細な分析を開始した。

2. 解析手法

レシーバ関数（Receiver Function; RF）法は地震波の水平動成分を上下動成分でデコンボリューションすることで、水平動成分に含まれる P-S 変換波等を検出し、その振幅や走時から地下の地震波速度構造を推定する手法である。通常、計算の不安定性や解釈の多様性などを回避するため、高周波側をカット（例えば、Shiomi et al., 2008 では 0.6 Hz）して RF を計算するが、解像度の高い高周波 RF（～数 Hz）を用いた研究も存在する（例えば、Akuhara et al., 2017）。本研究では特に周波数帯

域を複数取ることで、RF の周波数依存性を調べる。遠地波形の解析対象部分の SN 比を確認し、高周波側側はおよそ 3-4 Hz まで有意であった。RF 解析に用いる高周波側のカットオフ周波数をそれぞれ 0.5-5 Hz の中で複数変えて比較した。なお観測波形には防災科研の Hi-net, F-net で得られたデータを使用した。

3. 結果・考察

作成した多くのレシーバ関数で海洋モホ面起源の正の振幅の相（高速度層上面）とプレート境界起源の負の振幅の相（低速度層上面）を確認した（Fig.1）。それらには相の振幅や出現時間に強い back-azimuth の依存性が見られた。プレート境界の *downdip* 側から入射する場合、P-S 変換効率が小さくなること、また傾斜構造により変換点が変わる影響も含む。

高周波を含む RF（Fig.1, right）では、プレート境界起源の相はより尖頭になる一方、海洋モホ面起源の相は緩やかになったり、複数の相が生じたりするものもあった。これは、海洋モホ面は単一の速度境界ではなく、海洋地殻が複数層から構成されている可能性を示唆する。また、プレート境界近傍の薄い堆積性低速度層の存在を高周波 RF により推察した Akuhara et al. (2017) と調和的である。更に微動発生域直下の観測点では、*downdip*

方向でもプレート境界由来の相が見られた。沈み込む海洋地殻が大陸側のマントルと接触することで速度変化が大きくなった可能性がある。微動の

発生とレシーバ関数の周波数依存を明確にするためには、更なる解析が必要となる。

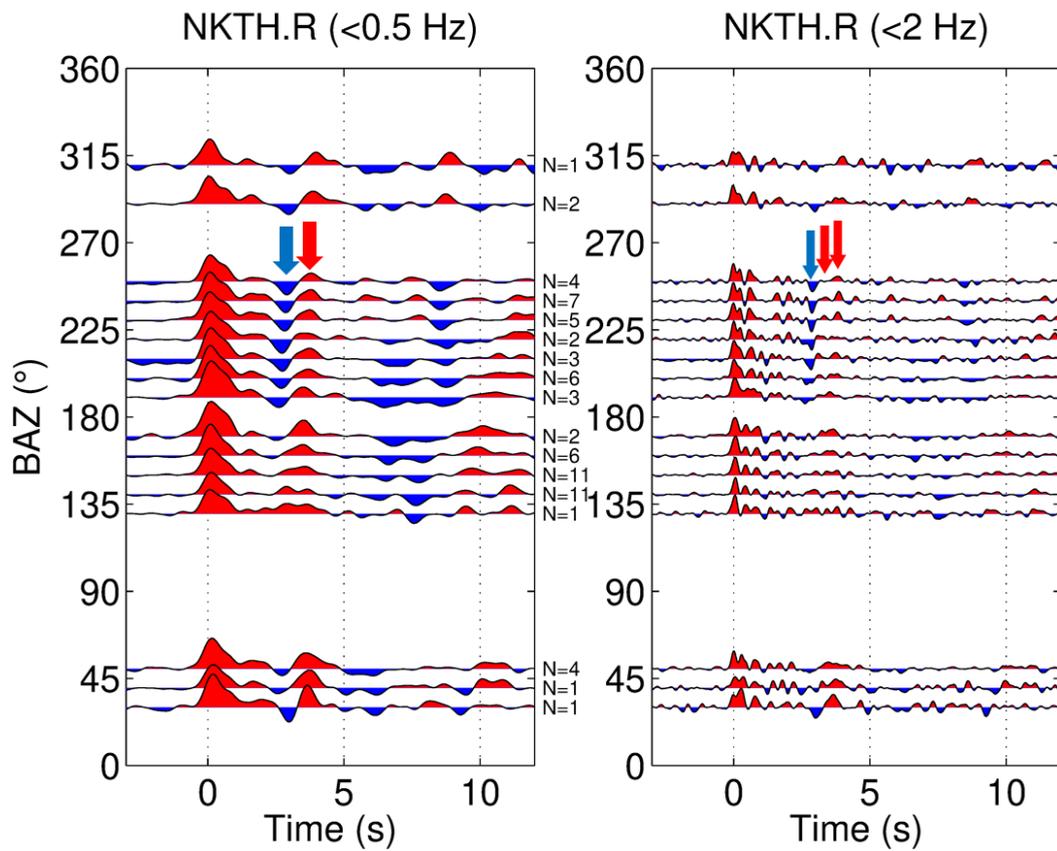


Fig. 1 Radial receiver functions (RFs) on NKTH with frequency ranges up to (left) 0.5 Hz and (right) 2 Hz. The vertical and horizontal axes denote delay time (s) and backazimuth (degree), respectively. Areas colored in red and blue show the positive and negative amplitudes, respectively. N is the number of RFs stacked every 10 degrees. Red and blue arrows indicate later phases from the oceanic Moho and the plate interface, respectively.