

## レシーバー関数による日本列島下地震波速度構造の推定(1)-主に地殻について-

## The seismic structure of the crust beneath Japan Islands inferred from receiver function analysis

# 多田 明希子[1], 平原 和朗[1], 澁谷 拓郎[2], 吉田 知央[1]  
# Akiko Tada[1], Kazuro Hirahara[2], Takuo Shibutani[3], Tomohisa Yoshida[2]

[1] 名大・理・地球惑星, [2] 京大・防災研・地震予知

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [3] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

日本列島に密に展開する J-array 観測網と Freesia に記録された遠地地震の波形からレシーバー関数を作成した。これらレシーバー関数は観測点直下のモホ面やプレート境界面からの P s 変換波が検出でき、バックグラウンドの速度構造を与えることで初動 P 波と Ps 変換波の走時差から変換面の深さを見積もることができる。広帯域の地震計に加え、短周期地震計(J-array)の記録を用いることで日本列島全域を覆う大量レシーバー関数を得ることができたので日本列島の地下構造に対し反射法のようなイメージングを試みた。特に約 250 点の観測点でその直下のモホ面の深さを推定し、日本列島下のモホ面の詳細な構造を得た。

(はじめに)日本列島下にはフィリピン海及び太平洋プレートが沈み込み、その構造はかなり不均質となっている。近年、走時トモグラフィーの研究によりこれらの不均質構造は明らかになってきた。しかし、走時トモグラフィーは滑らかな速度構造を仮定しているため、急激な地震波速度変化をもたらす地震波速度不連続面を含む速度構造の推定には走時だけでなく、振幅等を含めた波形を利用したトモグラフィーの手法が必要である。

レシーバー関数は地震波形記録の動径成分を上下成分でデコンボリューションすることで震源、経路、計器の影響を取り除き、観測点直下のレスポンスを得る手法である。このレシーバー関数には不連続面からの変換波が含まれるため、不連続面の情報を得るのに有効である。従来、このレシーバー関数の研究の多くは広帯域地震計記録を用いた比較的狭い地域の地下構造推定であった。しかし、比較的広いダイナミックレンジを持つ J-array 観測網の短周期地震計記録でも広帯域とほぼ同様な解析ができることが分かった。特に短周期地震計記録は高周波に卓越することから主に浅い不連続面の検出に有効であると思われる。これより近年の広帯域地震計ネットワーク Freesia (30 点)の展開に加え、全国に密に展開する J-array 観測網に記録された波形を用いることで、レシーバー関数データベースを作成することができる。これによって、日本列島下全体の速度構造を推定する波形トモグラフィーが可能となる。本発表では途中経過として、各観測点ごとにその直下の速度構造を求め、これらのデータベースの評価を行う。

(データ)今回すべてのレシーバー関数の作成に用いたのは、P 波到達時刻の前 10 秒から後 90 秒である。Freesia のデータから 1998 年 1 月~99 年 8 月に記録された遠地地震記録(震央距離 30°以上)を用いてレシーバー関数を作成した。加えて現在、J-array 観測網記録のうち 1996 年 11 月~2000 年 2 月のデータから、巨大遠地地震(マグニチュード 6、震央距離 30°以上)を選びレシーバー関数を作成している。浅い不連続面からの変換波に注目するため、短周期地震計記録は、広帯域地震計記録に比べ、なるべく高い周波数まで残すローパスフィルターをかけて解析を行った。J-array 観測網のうち三成分の短周期地震計をもつ観測点は 366 点、また広帯域観測点は 48 点あり、それぞれ解析を進めている。J-array 観測網については、レシーバー関数の解析に使用できると思われる観測点はおよそ 300 点、Freesia については 25 点であった。これらのレシーバー関数に含まれるフェイズをすべて P s 変換波とみなすと、多くの観測点でモホ面に対応すると思われるフェイズが得られた。また一部の観測点でより浅い上部地殻面やより深いプレートに対応するフェイズが得られた。

(解析)このように得られたレシーバー関数の波形群を用いると、反射法と類似の手法で地殻、上部マントルにおける不連続面のイメージングができる。今回はそのうちモホ面に注目した。手順は 近い入射角と到来方向をもつ地震およそ 10 個のイベントから得られたレシーバー関数を観測点ごとにスタッキングし、S/N 比を上げた。今回は比較的マグニチュードの大きな地震が多く起こっているフィジー地域の地震を集めた。これらこのうち変換波が明確になったレシーバー関数についてモホ面に対応すると思われるフェイズと初動 P 波の到達時刻差を観測点ごとに読み取った。バックグラウンドの速度構造をあたえることで震源からのレイパスを計算し、初動 P 波と不連続面からの P s 変換波との到達時刻差を不連続面の深さに変換した。これにより J-array 観測網および Freesia ネットワーク約 250 点の観測点においてその直下のモホ面の深さを推定し、日本列島下のモホ面の詳細な構造を得た。また代表的な観測点下においてインバージョンによる速度構造推定を行う。これらを従来の研究と比較しながら今回得たレシーバー関数データベースの有効性について考察を行う。今後はさらに浅い上部地殻、またフィリピン海、太平洋プレートの構造についても注目していく予定である。