

P波レシーバ関数を用いたS波スプリッティング解析

Shear wave splitting analysis of P-wave receiver function

長屋 守 [1]; 赤澤 宏和 [2]; 小田 仁 [3]

Mamoru Nagaya[1]; Hirokazu Akazawa[2]; Hitoshi Oda[3]

[1] 岡大・自然・地球; [2] 岡大・自然・地球; [3] 岡大・理・地球科学

[1] Earth Science, Okayama Univ.; [2] Earth Science, Okayama Univ.; [3] Dept. of Earth Sci., Okayama Univ.

はじめに: 地球内部の地震波異方性を推定することは、マントル対流や広域応力場などの地球ダイナミクスを研究する上で重要である。異方性が地震波形に及ぼす影響として、変換波の振幅が周期的に変化すること (Girardin and Farra, 1998; Farra and Savage, 1994) や、S波スプリッティング (例えば、Silver and Savage, 1994) が知られている。これまでは、直達S波、SKS波、SKKS波にS波スプリッティング解析を行うことにより、地殻やマントルの異方性の強さと方向が推定されてきた。S波スプリッティング解析は、震源時間関数の影響を受ける場合がある。この震源時間関数の影響は、レシーバ関数を用いることで取り除くことができる。本研究では、地殻-マントル境界からのPs変換波のレシーバ関数を計算し、それにS波スプリッティング解析をすることによって、地殻の異方性構造の推定を試みた。

数値実験: Crampin (1970) の層行列法を使い、成層異方性構造モデルを伝播する地震波を合成した。地震波異方性としては、六方対称の異方性を仮定した。合成した波形のP波レシーバ関数を計算し、第1層2層の境界面で発生したPs変換波にS波スプリッティング解析を行った。解析の結果、第一層目の異方性の対称軸の方位 (ϕ) と、異方性の強さ (ϵ) を正しく求めることができた。求めた (ϕ , ϵ) を用いて、SCの方法 (Silver and Chan, 1991) を使い、異方性の効果を補正した波形を計算した。その結果、Ps変換波のtransverse成分の振幅が極めて小さくなった。この結果は、Ps変換波のレシーバ関数に対してS波スプリッティング解析が正しく行われたことを意味する。さらに、第2層と3層の境界面からのPs変換波に第1層の異方性の影響を補正し同様な解析を行った結果、第2層目の異方性も正しく求めることができた。以上の結果から、レシーバ関数のS波スプリッティング解析は、異方性構造を推定することに有効であるといえる。

結果: 岡山大学の観測点で得られた複数の地震波形データを用いて、地殻の異方性を求めた。解析は以下のような手順で行った。P波レシーバ関数のPs変換波にS波スプリッティング解析を行い (ϕ , ϵ) を求める。求めた (ϕ , ϵ) を用いて、異方性の効果を補正した波形を計算する。transverse成分の振幅が十分小さくなったものを結果として抽出する。解析の結果、岡山大学観測点付近では、地殻の異方性の対称軸は北東-南西方向を向く。この結果は、地殻内の多重反射波を用いたS波スプリッティング解析 (Iidaka, 2003) と概ね一致する。