

## P-S, S-P 変換波の混入による見かけ上の S 波速度異方性 Seismic anisotropy apparently caused by contamination of P-S or S-P converted wave

東野 陽子<sup>1\*</sup>, 深尾 良夫<sup>1</sup>, 坪井 誠司<sup>1</sup>  
Yoko Tono<sup>1\*</sup>, Yoshio Fukao<sup>1</sup>, Seiji Tsuboi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構

<sup>1</sup>JAMSTEC

S 波速度異方性は、地震波の振動方向によって地震波の速度が異なる偏向異方性により二つの直交する波が分離して伝播する現象である。その検出には水平 2 成分を回転させて S 波が相似波形に分離する方位を求め、二つの相似波形が一致する時刻差を求める波形相関法が広く用いられている。

検出と解析法が単純なだけに、我々はこの S 波速度異方性についての解析する場合、他の波からの影響を注意深く考えなければならない。P 波からの変換 SV 波の到来や、P 波の radial 成分も地震計の水平 2 成分には観測されることも考えると、解析対象となる S 波とほぼ同じ到来時刻をもつ P 波的な変換波、CMB やマントル不連続面などで生じる変換波の存在も見逃してはならない。本研究では、理論走時では直達 S、ScS、ScS2 波に重なる sP(SP)、ScP、ScSScP 波があることを踏まえ、理論波形を用いてそれらの波が実際に異方性解析に影響のある振幅で観測されるのか、また観測されたとしても S との分離は可能なのかを調べた。

理論波形計算には、Direct Solution Method [Takeuchi et al., 1996] を用いた。速度構造モデルは PREM で、サンプリング周期 5 秒までの計算を行ったので、10 秒までの信頼性を持つ。Vertical dip slip の点震源を用いて radiation pattern の単純な震源を深さ 25、100、300、400、450、500、550、600km に設定し、azimuth 45、60、80 度方向に 1 度ずつ震央距離 50 度まで 150 点の観測点に対して計算した。

100km の深さに対する計算結果に見られた特徴を例として詳しく述べると、約 5 度までの震央距離では、s 波の到達に sP とレイリー波が近く到来する。特にレイリー波による波形のゆがみが大きい。約 20 度以上に到達する S 波には SP が混入する。その他の深さについても、少なくとも 10 秒以上の長周期では sP、SP や表面波の混入により radial 成分の S 波のゆがみがない震央距離は非常に限られる。直達 S 波を用いて異方性解析を行う場合、近距離で観測される s 波は表面波の影響がない短周期帯を用いる必要があり、約 5?10 度以上で観測される s、S 波については理論波形か上下動成分を用いて sP、SP 波の到達が非常に弱いか分離できる時刻であることを確認すべきである。

ScS、ScS2 については、深さ 450~600km において、ScP、ScSScP が混入する。しかし、震央距離 20 度以下においては ScP、ScSScP の振幅が非常に小さく radial 成分の ScS、ScS2 波形をゆがませるほどではない。実際に、波形相関法を用いて見かけ上の異方性が求まってしまいかを確かめたところ約 20 度以下では影響は殆どなかった。しかし、この震央距離も SV と SH の振幅差によって変化するため、ScS、ScS2 を用いた異方性解析についても実際の震源と同じ radiation pattern を用いて理論波形を計算し、変換波の影響を詳しく見積もる必要がある。

以上の結果から、異方性解析を行う際には大量のデータを用いることが多いが波形のチェックのないシステムティックな解析は非常に危険であることがわかる。特に長周期での解析では不連続面から生じた変換波の混入により位相ずれを生じているのか、本当に異方性によるスプリッティングなのかどうかの見分けは非常に難いため、解析する震源と周波数帯に合わせた理論波形による確認が必要である。

キーワード: S 波速度異方性

Keywords: anisotropy, Shear wave splitting