

東北地方南部における S 波偏向異方性 (その 2)

Shear-wave polarization anisotropy in the southern part of Tohoku, Japan

清水 淳平[1]; 中島 淳一[1]; 長谷川 昭[1]; 小原 一成[2]; 笠原 敬司[3]

Jumpei Shimizu[1]; Junichi Nakajima[1]; Akira Hasegawa[1]; Kazushige Obara[2]; Keiji Kasahara[3]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 防災科研; [3] 防災科研

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] NIED; [3] N.I.E.D.

東北地方では, Okada et al. [1995], 中島 [2002] によって S 波偏向異方性解析が行われ, S 波スプリッティングの原因としてマントルウェッジ内の対流や流体を含むクラックの選択配向が考えられてきた. 中島 [2002] は, 東北地方中央部において S 波偏向異方性を調べ, 背弧側の観測点で観測された速い S 波の振動方向は, マントルウェッジ内の二次対流に関係していることを指摘した. この二次対流は, 地震波速度トモグラフィーによる低速度域からも示唆されている [Hasegawa and Nakajima, 2004]. 本研究では, 清水・他 [2003] による東北地方南部における S 波偏向異方性解析をさらに進め, 観測点数を増やして解析を行った.

解析には, 2001 年 1 月 1 日から 2003 年 9 月 30 日までに東北地方で発生した地震 (深さ: 50-300 km, $M > 2.5$) のうち, 東北大学微小地震観測網のルーチン処理で用いられている速度構造に対する各観測点への入射角が 35 度以内の地震 (675 個) を使用した. 観測された地震波形にそれぞれ 2-8 Hz のバンドパスフィルターをかけて解析に使用した. 使用した観測点は, 東北大学微小地震観測網の観測点, 防災科学技術研究所 Hi-net の観測点, 気象庁の観測点, 東京大学地震研究所の観測点の合計で 105 点である. 速い S 波の振動方向と速い S 波と遅い S 波の時間差を cross-correlation 法 [たとえば, Ando et al., 1983] を用いて推定した. この方法は, 観測された地震波形の水平動 2 成分から, 座標系を水平面内で回転させた波形を計算し, それをある時間差だけずらした場合の相互相関係数が最大になる回転角と時間差をグリッドサーチにより推定する方法である. グリッドサーチの範囲は, 回転角は 5 度刻みで 0-175 度, 時間差は 0.01 s 刻みで 0-1 s とした. 相互相関係数を計算するウィンドウは, それぞれの波形において S 波初動がほぼ 1 サイクル分入るように個々に設定した. 波形の S/N がよく, S 波初動が明瞭なものを目視によって選択し, 解析に用いた. なお, 相互相関係数の最大値が 0.8 を超えない波形データは, 用いないこととした.

観測された速い S 波の振動方向は, 前弧側の観測点では太平洋プレートと北米プレートの相対運動方向にほぼ直交する方向を, 背弧側の観測点ではプレートの相対運動方向にほぼ平行な方向を示す. 火山フロント近傍では, プレートの相対運動方向にほぼ平行な速い S 波の振動方向と, この方向にほぼ直交する速い S 波の振動方向を示す観測点の両方がみられる. 背弧側の観測点で観測された, プレートの相対運動方向にほぼ平行な速い S 波の振動方向は, 中島 [2002] で指摘されているような, マントルウェッジ内の二次対流によるオリビンの選択配向が原因である可能性がある. 前弧側の観測点で観測されたプレートの相対運動方向にほぼ直交する速い S 波の振動方向の原因は今のところよくわからないが, このような特徴は Okada et al. [1995], 中島 [2002] の結果でもみられる. 速い S 波と遅い S 波の時間差は, 前弧側の観測点では 0.05-0.1 s, 背弧側の観測点では 0.1-0.4 s であり, Okada et al. [1995], 中島 [2002] の結果とほぼ一致する.

謝辞: 解析には, 気象庁および東京大学地震研究所の定常観測点で得られたデータを使用させて頂きました. 記して感謝いたします.

参考文献: Ando et al., 1983, JGR, 88, 5850-5864; Hasegawa and Nakajima, 2004 (submitted to AGU Geophysical Monograph); 中島, 2002, 東北大学博士論文; Okada et al., 1995, GJI, 123, 781-797; 清水・他, 2003, 日本地震学会講演予稿集.