

ひずみ集中帯周辺域における異方性構造の特徴

Anisotropic feature inferred from receiver function and S-wave splitting analysis around the high strain rate zone

汐見 勝彦^{1*}, 武田 哲也¹, 関口 渉次¹Katsuhiko Shiomi^{1*}, Tetsuya Takeda¹, Shoji Sekiguchi¹¹ 防災科学技術研究所¹ NIED

防災科学技術研究所では、文部科学省委託研究「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」において、ひずみ集中帯域およびその周辺における地殻・最上部マントル構造の特徴を把握することを目的に、新潟県を中心とした地域を対象に臨時機動観測を行った。前回、我々はこの臨時観測および基盤観測網で得られた遠地地震記録にレシーバ関数(RF)解析法を適用し、深さ約35kmのモホ面相当層からの変換波を検出したこと、越後山地内の観測点でモホ面付近に強い異方性媒質が存在する可能性があることを報告した(汐見・他, 2012; JpGU)。今回、この異方性構造について、簡単な地下構造モデルによる理論波形との比較を通じて考察を行うとともに、当該観測点におけるS波の偏向異方性解析を行い、両者の結果について比較・検討したので、報告する。

解析対象は、良好な遠地地震記録が多数得られている防災科研 Hi-net の高郷(N.TSTH)および津川(N.TWAH)観測点とした。RF解析には、2000年10月から2012年9月までに発生したM5.5以上の遠地地震による波形記録のうち、良好なS/Nを有する記録を用いた。一方、S波偏向異方性解析には、2000年10月から2012年10月までに観測点近傍で発生した地殻内地震(深さ40km以浅)とやや深発地震(深さ80~120km)を用いた。N.TSTH観測点については、短周期RF(コーナー周波数 $f_c=2.0\text{Hz}$ の低域通過フィルタを適用したRF)が安定して求まったことから、この記録を参考に地下構造モデルの検討を行った。RFの時間0秒(直達P波到着時)に対し、radial成分のピークは優位に遅延するとともに、西側から到来する位相は2つに分裂している。これは、地表付近に低速度の堆積層と西傾斜の不連続面が存在することを表している。また、モホ面からの変換波は4秒付近に現れるが、南方から到来する位相は2つに分裂している。一方、この時間・方位におけるtransverse成分の極性が反転している。この特徴を再現するため、6層からなる簡単なモデルを構築し、このモデルから得られる理論的RFと観測との比較を行うことにより、地下構造の特徴の推定を行った。6層のうち、上位3層は堆積層や上部地殻に相当し、以下、中部地殻、下部地殻、最上部マントルを想定した。モデル化の結果、N.TSTH観測点下の中部地殻および下部地殻には、fast axisが南北方向である強い異方性媒質が存在すること、最上部マントルのfast axisは東西方向であることが望ましいことが示唆された。一方、N.TWAH観測点では、 $f_c=1.0\text{Hz}$ の低域通過フィルタを適用したRFに対し、同様の地下構造モデルの評価を行った。観測されたradial成分RFの時間0秒のピークはN.TSTHよりも遅延しており、より低速度あるいは厚い堆積層が表層付近に存在する。モホ面相当層からの変換波は4秒付近に現れる。位相の分裂は明瞭ではないが、N.TSTH同様にモホ面直前に顕著な負の振幅を有する位相が存在する。また、時間2-4秒付近のtransverse成分RFに南方で極性の反転が見られることから、本観測点下には、低速度かつ南北方向のfast axisを有する中部地殻が存在する可能性を示唆している。これらの観測点におけるS波偏向異方性解析の結果、地殻内の地震に対するLSPDは、いずれも北北西-南南東あるいは北西-南東方向を示しており、RFが示す特徴と矛盾しない。当該地域周辺は東西方向の圧縮場にあると考えられているが、観測される異方性の特徴は、地表のリニアメントの方向を反映している。また、最上部マントルの異方性は、マントル内の鉱物のLPOを反映していると考えられる。

キーワード: ひずみ集中帯, レシーバ関数, 異方性, 防災科研 Hi-net

Keywords: High strain rate zone, Receiver function, Anisotropy, NIED Hi-net