

地震波異方性モニタリングの試み：S波スプリッティングパラメータの連続測定

Continuous measurements of S-wave splitting parameters for monitoring of seismic anisotropy

*石瀬 素子¹、西田 究¹*Motoko Ishise¹, Kiwamu Nishida¹

1.東京大学地震研究所

1.Earthquake Research Institute, University of Tokyo

我々は、地震波異方性という新たな観点から、スロー地震群における誘発性や同期性などの相関関係のメカニズム解明に取り組んでいる。地震波異方性は、媒質の応力状態や構造、物性の影響を反映する事が知られている。したがって、スロー地震を用いた異方性解析を行うことで、その震源域および波線が通過した領域の応力状態や構造、物性などの情報が得られると期待される。そこで、石瀬・西田（2015 JpGU）では、スロー地震のひとつである深部低周波地震に着目し、これを用いた地震波異方性解析を実施した。具体的には、気象庁によって検定された深部低周波地震のS波相にAndo et al., (1983 JGR)によるS波偏向異方性解析を適用し、四国地方北東部における深部低周波地震の震源域における異方性の時間変化の検出を試みた。しかし、解析領域の深部低周波地震の活動度が低調であったため、異方性の時間変化を明らかにするには至らなかった。そこで、微動シグナルがS波成分に卓越すると考えられるので、微動が発生している間の連続的はS波異方性が得られると期待されるという考えの下、石瀬・西田（2015 SSJ）では、石瀬・西田（2015 JpGU）で解析した低周波地震を含む深部低周波微動を対象にS波スプリッティングパラメータを連続的に測定し、微動活動に伴うS波異方性の時間変化を検出することを試みた。なお、類似の手法により北米のCascadia沈み込み帯の地殻異方性が報告されている(Bostock and Christensen, 2012 JGR)。本研究では、四国地方東部を対象に実施した比較的規模の大きな深部低周波微動活動（例えば2015年12月26日～2016年1月5日）に伴うS波スプリッティングパラメータの連続測定について報告する。異方性の連続測定は、時間窓を60秒、時間ステップを30秒と設定し、2-8 Hzのバンドパスフィルタ処理を施した波形記録にS波スプリッティング解析を連続的に適用することで、「速いS波の振動方向」と「分裂したふたつのS波の到達時間差」の時間連続的な値を得た。これと同時に、入射波についての情報を得るためにpolarization解析を実施し、入射波の到来方向と入射角を推定した。この際、Bostock and Christensen (2012 JGR) に倣い、S波入射を仮定した。以上に従い、四国地方東部のHi-netおよび京都大学の地震観測点で記録された連続波形の解析を実施した。その結果、微動信号が強い（活発な微動活動が発生している、微動源と観測点が近い）ことにより異方性パラメータの測定値のばらつきが小さくなり、異方性測定の信頼性が高まることが示された。また、Polarization解析についても同様に、S波の入射を仮定しているため、微動信号が強いことにより信頼性の高い推定が実施される。事実、本研究で解析した微動エピソードでは、微動源の移動過程を示していると推測される入射波の到来方向および入射角の時間変化が、強い微動信号を記録している複数の観測点で同期して発生している様子が観測された。対象領域の異方性の特徴については、測定された速いS波の振動方向は各観測点に特有の方向近傍に分布する事が示された。その方向は、北西—南東から北東—南西方向の間にあり、四国地方の地質学的なリニアメントの走行と近い。このことは、当該地域における異方性観測は、観測点近傍の異方性の影響を受けやすいということの意味しており、微動源の異方性の検出は困難となる。しかし、その「時間変化」は微動源近くの観測点において明瞭に観測されている。ただし、この変化は入射波の到来方向や入射角の時間変化と同期しているため、この異方性の時間変化は波線経路の違いに起因する異方性の空間変化に対応すると解釈される。よって、我々が目指す微動発生領域における異方性の時間変化を明らかにするには、過去のデータにまでさかのぼり、レトロスペクティブ解析を通して、より多くのケーススタディが必要である。

#謝辞：解析には、防災科学技術研究所のHi-netおよび京都大学の連続波形記録を使用させていただきました。

キーワード：地震波異方性モニタリング、深部低周波微動

Keywords: monitoring of seismic anisotropy, deep low frequency tremor