

アクロス連続データのアレイ解析から見つけれられた深部からの反射波の時間変化

Time variation of the deep reflection extracted from array analysis of ACROSS continuous data

相馬 知征 [1]; 渡辺 俊樹 [2]; 生田 領野 [3]; 山岡 耕春 [4]; 羽佐田 葉子 [5]

Tomoyuki Soma[1]; Toshiki Watanabe[2]; Ryoya Ikuta[3]; Koshun Yamaoka[4]; Yoko Hasada[5]

[1] 名大・環境; [2] 名大・環境; [3] 東大・地震研 / 学振研究員; [4] 東大・震研; [5] 名大環

[1] Environmental Studies, Nagoya Univ.; [2] RCSV, Nagoya Univ.; [3] ERI, Univ. Tokyo / JSPS; [4] ERI, Univ. Tokyo; [5] Nagoya Univ.

プレート境界からの反射波の検出及び監視を目指して、2004年秋から約10ヶ月間、愛知県新城市「愛知県民の森」内に地震計アレイを展開し、アクロスを用いた中期連続地震観測を行った。本研究では、アクロス解析によって得られた伝達関数のアレイ記録にセンブル解析を適用し、プレート境界からの反射波の検出を試みた。さらに、伝達関数の走時の変動の解析を行い、東海地域のプレート境界面付近において発生した低周波微動と短期的スローリップ (Hirose et al., 2006) などのイベントとの関連を調べた。

アクロス震源ではFM変調周期50秒、変調幅10-20Hzの信号が送信された。地震計アレイは震源から約55kmの距離に12個の地震計を南北2km、東西1kmの範囲に展開した。データ回収後に、アクロスの信号成分とノイズ成分を分離するため、9ヶ月間の記録のスタック(足し合わせ)を行った。抽出したアクロス信号のラインスペクトルを震源関数で割り周波数領域の伝達関数を求め、これに逆フーリエ変換を適用して時間領域の伝達関数を得た。

伝達関数のアレイ記録にセンブル解析 (Neidell and Taner, 1971) を適用し、最大センブル値 (以下 SE 値) を与える入射角と方向角、スローネスの組み合わせをグリッドサーチにより推定した。入射角とスローネスにトレードオフがあるため、スローネスと方向角を固定して入射角でグリッドサーチを行った。

SE値が最大となるパラメータを用いてもアレイ記録のP波初動が揃わないことがわかった。これを地震計周辺の局所的な不均質性の影響と考えた。そこで、初動の立ち上がりが見やすい自然地震の記録を用い、SE値が最大となるパラメータを用いて位相をずらした後に、基準となる観測点の波形との相互相関により時間差を求め、伝達関数のアレイ記録を補正した。補正後にセンブル解析を行った結果、初動付近のSE値が補正前と比べて向上した。後続波部分にはSE値の高い波群がいくつか観測されており、入射角が直達波よりも小さいことから、より深部を伝播した波であると考えられる。これらの後続波の走時と Tsuruga et al., (2005) により見積もられた構造モデルの理論走時とを比較すると、13秒~14秒付近の波群はモホ面およびプレート境界での反射波に相当すると考えられる。

アレイ解析で検出されたSE値の高い波群について、地中に設置され環境変動の少ないHi-net鳳来の記録を用いて走時変動を調べた。スタック期間を1ヶ月ずつずらした3ヶ月間のスタッキングを行い、得られた伝達関数の相互相関を計算した。その結果、初動の走時遅れは1msであったのに対し、後続波は最大で約5msの走時遅れを示すことがわかった。また、深部低周波微動の活発な活動を含む期間では走時遅れが大きく、活動が収まると元に戻る傾向を示した。走時変動の原因として降雨や温度による地表付近の地盤の変動が考えられる。しかし、後続波はより深部を伝播しており、地表付近の影響に起因する走時変動は初動と同程度であると考えれば、本解析で得られた後続波の時間変動の原因は地下深部の伝播経路上の何らかの変動である可能性がある。

Hi-netデータの使用にあたり防災科学技術研究所に謝意を表します。