

経験的グリーンテンソル法により求めた鳥取県西部地震余震域のメカニズム解の空間分布

Determination of focal mechanisms for aftershocks of the 2000 M7.3 Tottori Earthquake using the empirical Green tensor method

伊藤 喜宏[1], 岡田 知己[2], 長谷川 昭[2], 小原 一成[3]
Yoshihiro Ito[1], Tomomi Okada[2], Akira Hasegawa[2], Kazushige Obara[3]

[1] 東北大・予知セ, [2] 東北大・理・予知セ, [3] 防災科研

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ., [3] NIED

地震発生域の応力場を知る上で、微小地震のメカニズム解を高精度で推定することは重要である。地震メカニズム解の推定には、主として地震波形を用いる波形インバージョン法と震源球上の P 波初動極性分布を用いる方法がある。波形インバージョンにより震源のモーメントテンソル解を推定する場合、実際の複雑な地下構造を反映した理論波形を得られるかが重要になる。現実には、微小地震のような規模の地震波形に卓越する数ヘルツ以上の短周期成分を再現できる地下構造を推定することは困難である。一方で、P 波初動極性を用いて精度よくメカニズム解を得るためには、震源域近傍に多数の観測点が展開されている必要がある。しかしながら、現在の高密度な観測点分布を用いてもマグニチュード 2 程度の微小地震のメカニズム解を精度よく推定することは困難である。我々はメカニズム解が既知である複数の地震の観測波形から経験的に理論波形を計算する手法に着目し、微小地震のメカニズム解を波形インバージョンにより推定する手法（経験的グリーンテンソル法）を開発してきた [伊藤・他 (2001)]。ここでは、2000 年鳥取県西部地震の余震のメカニズム解を、経験的グリーンテンソル法により再決定した結果を報告する。

解析には、鳥取県西部地震後に全国の大学により設置された臨時稠密地震観測網及び Hi-net で得られたデータを使用した。はじめに震源を均質観測点法により再決定した。その結果、800 個程度の微小地震 (M0.5-3.6) について精度よく震源位置が得られた。これらの地震について、臨時稠密地震観測網と Hi-net の観測点で得られた P 波初動極性を用いてメカニズム解の推定を行った。その結果、50 点以上の観測点で初動極性が決まり、かつ 95% 以上の P 波初動の一致率を示し、メカニズム解がユニークに決まる地震が 270 個ほどであった。

P 波初動によりメカニズム解を精度よく求めることが出来なかった、残りの 500 個の地震に対して、経験的グリーンテンソル法を用いたメカニズム解の推定を試みた。経験的グリーンテンソル法では、メカニズム解が既知である複数の地震 (マスターイベント) の観測波形より経験的に基底グリーンテンソルを計算し、モーメントテンソルインバージョンによりメカニズム解を推定する。ここでは、先に P 波初動分布によりメカニズム解が推定できた地震をマスターイベントとして用いた。経験的グリーンテンソルは、スレーブイベントの震源域周辺 (半径 2.5 km) 以内に存在する複数のマスターイベントを用いて計算した。経験的グリーンテンソルの計算及びモーメントテンソルインバージョンにおいて用いた周波数帯は 1 - 4 Hz、時間幅は S 波到達時 0.5 秒前から 6 秒間である。また、使用した観測点は、震源域周辺にある Hi-net の観測点 3 点を用いた。

すべてのスレーブイベントに対して、モーメントテンソルインバージョンによりメカニズム解の推定を行った後、観測波形をよく再現することのできた地震のメカニズム解を選び出し、P 波初動分布と比較したところ、おおむねよい一致を示した。その結果、300 個程度の地震について新たにメカニズム解が推定できた。ここで得られたメカニズム解の空間分布は、2000 年鳥取県西部地震合同稠密観測グループ (2001) により P 波初動分布から推定された空間分布と矛盾しない。さらに本手法では Hi-net の観測点を用いているため、臨時稠密観測網の設置時期以前に発生した前震および直後の余震のメカニズム解、臨時観測終了後から現在までに発生した余震のメカニズム解の推定が可能である。本手法により得られたメカニズム解より本震発生前後の応力変化の情報を抽出できると期待される。

謝辞：鳥取県西部地震稠密地震観測網のデータを利用させていただきました。記して感謝いたします