

遠地実体波を用いた地震波エネルギーの推定 Estimation of Radiated Seismic Energy from Teleseismic Body Waves

○木内亮太・Jim Mori

○Ryota KIUCHI, JIM MORI

Radiated seismic energy is a fundamental parameter for understanding source physics. Using teleseismic P waves, Choy and McGarr (2002) reported that strike-slip earthquakes in the oceanic lithosphere have high apparent stress (rigidity multiplied by the ratio of radiated energy to seismic moment). However, that estimates may have a large variation, because of the large radiation pattern of nodal arrivals. Therefore, we improved that used method to better correct for radiation pattern. From our result, we find that the strike-slip earthquakes have apparent stress values that are 5 to 8 times higher than dip-slip earthquakes with the oceanic events having slightly higher values than continental events. In addition, using our improved methods, we can estimate the apparent stresses for strike-slip earthquakes with more reliability, since the error of radiated seismic energies becomes smaller.

1. はじめに

地震発生時の震源における物理を理解する上で、動的な情報を持つ震源パラメーターは重要な情報である。そのうちの一つである地震波エネルギーは、無限空間において遠方まで伝播する波動エネルギーの総量として表現される。Choy and McGarr (2002) は遠地 P 波を用いて、海洋性地殻で発生する横ずれ型地震の場合に、見かけ応力（地震波エネルギーと地震モーメントの比に剛性率を乗じた量）が高い値を示すという結果を示した。しかしながら、横ずれ型地震の際には遠地 P 波が放射パターンの節に近くなるため、振幅値の補正が難しく過度の補正を施している可能性がある。さらに、非弾性減衰の効果や観測点近傍での地殻構造の影響により、その推定にはまだ大きな誤差が存在する。そこで本研究では、新しく開発した手法でこれらの補正を行った上で、遠地実体波を用いて地震波エネルギーの推定を行った。

2. 方法

本研究では Boatwright and Choy (1986) の解析手法を改良して用いている。この手法では、遠地 S 波の減衰が大きく、また多数の後続波と干渉し合うため解析が困難であることから、遠地 P 波のみから推定を行っており、直達 P 波に pP 波と sP 波の 2 つの後続波が重なって観測されることを考慮している。さらに、前述の問題点を解決するため、本研究では次の 2 点の改良を加えている。

(1) 用いるメカニズム解の誤差を考慮するために、放射パターンの補正值に関して strike, dip angle, rake angle それぞれの数値に幅を持たせて計算した後、その平均を取り解析に使用している。(2) それぞれの観測点についての観測点補正を取り入れて解析を行う。

データは IRIS の GSN ネットワークにおいて、震央距離 $30\text{--}90^\circ$ に位置する観測点で記録された P 波上下動成分を用いた。また、メカニズム解は Global CMT カタログで公表されている値を使用している。解析は、2000 年以降に発生した Mw 7.0 以上の地震 168 個を対象に行った。

3. 結果及び考察

本研究で推定された見かけ応力から、横ずれ型地震においてその値が正断層型や逆断層型地震の場合に比べて大きいことが分かった。また先行研究で指摘されているように、特に海洋性地殻の横ずれ型地震で高い値が見られた。これらの結果は先行研究の主張を支持するものである。しかしながら、定量的には本研究で推定された横ずれ型地震における見かけ応力は先行研究で推定された値よりも有意に小さく、過度な補正によりその値を過大に見積もる可能性があることを示唆している。さらに、従来の手法を用いて計算した場合に比べて誤差のばらつきが小さいことから、本研究で行った補正により、より信頼性のある見かけ応力を求めることが可能となった。