

2007年能登半島地震とその余震群の短周期震源スペクトル

Short-period source spectra of the 2007 Noto-hanto earthquake and its aftershocks

泉谷 恭男 [1]

Yasuo Izutani[1]

[1] 信州大・工・社会開発

[1] Fac. Engineering, Shinshu Univ

2007年3月25日に発生した能登半島地震とその余震について、K-NETとKiK-netの強震記録を解析し、短周期震源スペクトル強度と地震モーメントの関係について調べた。本研究で解析した地震は、本震($M_w=6.7$)と、本震の震央を中心とした半径10kmの円内に震央を有する余震10個($M_w=3.5\sim 4.7$)である。強震記録を解析した観測点は、本震からの震央距離が15~65kmに位置している。

S波に関する震源スペクトルに注目するために、まず水平動の加速度記録(NS成分,EW成分)をtransverse成分の記録に変換する。その後、同一観測点の記録についてスペクトル比(本震/余震)をとることによって、伝播経路での減衰の影響と観測点近傍での地盤の影響が除去されたものとみなす。更に、各地震ペア毎に、全ての観測点におけるスペクトル比を、その対数値について算術平均する。各地震ペアの震源位置が少し異なることに起因する伝播経路での減衰の影響の違い、放射パターンや断層破壊進行の影響の違い等がこの平均操作によって除去されるものとみなす(ただし、今回の解析においては、観測点が震央域をうまく取り囲んでいる訳ではないため、この仮定に関しては、やや曖昧さが残る。震央域から見た観測点方位によるスペクトル比の変化に注目して、これらの影響を補正することは、今後の課題である。)

以上の操作によって得られたスペクトル比は、震源スペクトルの比を表すものとする。本研究で注目するのは、短周期震源スペクトル比(数Hz~10Hzでのスペクトル比)である。このあたりの周波数帯域は余震の震源スペクトルのコーナー周波数よりも高い周波数帯域と考えられる。したがって、もし2つの地震の間に応力降下量一定のオメガ2乗モデルで表現されるような相似則が成立しているとする、短周期震源スペクトル比は地震モーメントの比の $1/3$ 乗になることが期待される。実際に観測されたスペクトル比がこの関係を満足しているのか否かについて調べた。

その結果、地震の相似則は厳密には成立しておらず、規模の大きい地震の方が、単位地震モーメント当り、応力降下量一定のオメガ2乗モデルから期待されるよりも多くの短周期波動エネルギーを放出していることが解った。この結果は以前に解析した鹿児島県北西部地域、鳥取県西部地域、宮城県北部地域、および、新潟県中越地域で発生した地震群についての結果とほぼ同じであり、日本の地殻内で発生する地震の一般的な性質であることが示唆される。将来の大地震に対して経験的グリーン関数法や統計的グリーン関数法を用いて将来の大地震にの強震動予測を行う際には、地震の相似則からのずれについて、例えば地震規模による応力効果量の違い等のパラメータを用いて、適切に補正する必要がある。

なお本研究では、防災科学技術研究所のK-NETとKiK-net強震記録、および、F-netの震源メカニズム解と地震モーメントを使用した。