

広帯域強震記録モデリングより推定される十勝・釧路沖の地震の震源特性

Source characteristics of interplate earthquakes estimated from broadband strong motion modeling

鈴木 亘[1]; 岩田 知孝[1]

Wataru Suzuki[1]; Tomotaka Iwata[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

2003年9月以降に十勝・釧路沖で発生した Mw6.0 から 7.0 の 8 つのプレート境界地震について、広帯域強震記録のモデリングにより強震動生成領域(Miyake et al., 2003)の推定を行った。観測波形と Irikura (1986)に基づく経験的グリーン関数法による合成波形の S 波部分を比較して、強震動生成領域の大きさと位置、ライズタイムを推定した。波形記録としては防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net, F-net の強震記録および海洋研究開発機構の海底地震計記録を用いた。各地震について震源位置が近く、メカニズムの似た小地震の記録を経験的グリーン関数とした。解析周波数範囲は 0.2, 0.3 から 10Hz とし、低周波数側の限界は小地震の S/N 比より決定した。各地震の破壊開始点から強震動生成領域の破壊が開始し、震源域の S 波速度の 70% の速度で円状に破壊が伝播すると仮定した。広帯域地震記録の再現のため、観測と合成の 10Hz までの加速度エンベロープと 1Hz までの速度波形の残差の和を評価関数として、遺伝的アルゴリズムによりパラメーターの探索を行った。7 地震については、強震動生成領域を 1 つ仮定することで観測記録をよく再現することができた。残りの 1 地震の波形を説明するためには強震動生成領域を 2 つ仮定する必要がある、大きさとライズタイムを遺伝的アルゴリズムで推定し、位置は試行錯誤的に決定した。

強震動生成領域の面積について、本解析結果と内陸地殻内地震の研究結果との比較を行った。Somerville et al. (1999)は強震記録を用いた内陸地殻内地震の波形インバージョンより、すべりの大きい領域をアスペリティとして抽出し、全アスペリティ面積の地震規模依存性を見出してその経験式を与えている。Miyake et al. (2003)では本研究と同様の手法で強震動生成領域を推定し、アスペリティと強震動生成領域が対応していることを示している。本研究で求められた強震動生成領域の面積は、Somerville et al. (1999)の経験式と比較して系統的に小さいことが分かった。これはプレート境界地震の強震動生成領域の応力降下量が内陸地殻内地震のものに比べて大きいことを示唆する。一方、十勝沖で起きた 4 地震と釧路沖での 4 地震の間に応力降下量の差が見られた。これは十勝沖と釧路沖の地域性による違いを表しているのかもしれない。また、十勝沖の地震群は 2003 年十勝沖地震の余震であり、この差は大地震の余震とそうではない釧路沖の地震との震源特性の違いを示している可能性も考えられる。

解析した地震のうち 3 地震について強震記録もしくは遠地記録を用いたすべり分布が推定されている(山中, 2003, 2004; 堀川, 2004)。強震動生成領域の位置をこれらのすべり分布と比較したところ、強震動生成領域はすべりの大きい領域に対応していることが多かった。また強震動生成領域の占める面積は、すべりの大きい領域の広がり比べると小さいように見える。今後アスペリティ領域とここで求めた強震動生成領域の定量的な関係性を評価する必要があるが、解析したプレート境界地震の 0.2Hz 程度より高周波の強震動は主にすべりの大きい領域中の応力降下量が集中した狭い領域から放射されているのかもしれない。

防災科学技術研究所の展開する K-NET, KiK-net, F-net の強震記録および海洋研究開発機構の海底地震計記録、気象庁による一元化震源情報、F-net のモーメントテンソル解を利用いたしました。記して感謝いたします。