

海溝型地震の不均質断層パラメータのスケーリング則

Source Scaling of Heterogeneous Slip Models for Subduction-Zone Earthquakes

室谷 智子[1]; 三宅 弘恵[2]; 瀨織 一起[2]

Satoko Murotani[1]; Hiroe Miyake[2]; Kazuki Koketsu[2]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

震源断層の物理の理解や震源の予測モデル構築のため、断層パラメータのスケーリング則が改めて注目されている。Somerville et al. (1999) は世界中で発生した 15 の内陸地震の震源過程モデルを収集し、地震モーメントに対する破壊領域や平均すべり量、アスペリティ面積等の関係式を導いている。一方、Somerville et al. (2002) は世界のプレート沈み込み帯で発生した 10 の海溝型地震の震源過程モデルを用いて、内陸地震の関係式との比較を行っている。その結果、同じ地震モーメントに対する破壊領域は、内陸地震に比べて海溝型地震での破壊領域の方が 2 倍大きいという関係が得られ、また破壊領域と剛性率が大きいため、内陸地震よりも平均すべり量は小さいということもわかった。アスペリティの総面積(S_a)が全破壊領域(S)に対して占める割合(S_a/S)は、内陸地震 22%、海溝型地震 25%と両タイプの地震ともほぼ同じ結果を得ている。

今回我々は、1923 年以降に日本周辺で起きた海溝型地震の震源過程モデルを収集し、Somerville et al. (1999) と同様の手順で不均質すべりの特性化を行い、彼らの求めたスケーリング則との関係を調べた。その結果、地震モーメントに対する破壊領域は Somerville et al. (1999) の内陸地震に比べて 1.3 倍大きくなり、地震モーメントに対する破壊領域での平均すべり量は内陸地震の約半分となった。地震モーメントに対するアスペリティ面積は内陸地震の約 1.2 倍となり、海溝型地震での S_a/S は 20%と、内陸地震(22%)よりもやや小さく求まった。我々の結果は、地震モーメントに対する破壊領域やアスペリティ面積が Somerville et al. (2002) の海溝型地震の結果よりも小さく求まり、Somerville et al. (1999) の内陸地震の結果に近い。なお、Somerville et al. (1999) の地震モーメントと破壊領域の経験的關係式から算出される内陸地震の応力降下量は 2.3MPa であるが、今回の海溝型地震で求めた応力降下量の平均値は 2.0MPa となりわずかに小さい。

Somerville et al. (1999) の矩形アスペリティの抽出方法は、断層長さが断層幅に比べて長く、断層セグメントが比較的明瞭な内陸地震に対しては任意性が少ないと考えられるが、海溝型地震のように断層セグメントが明瞭でない破壊領域内に複数のアスペリティがある場合、矩形アスペリティの抽出が困難であったり、抽出方法の任意性が大きい場合がある。そこで我々は、矩形アスペリティ領域にこだわらず、不均質すべりにより忠実なアスペリティの抽出基準について考察した。1994 年三陸はるか沖地震、1996 年日向灘地震、2003 年十勝沖地震などの最近の海溝型地震のデータのみを用い検討した結果、平均すべり量の 1.5 倍以上すべった領域をアスペリティと考えた場合に、Somerville et al. (1999) の方法により抽出された矩形アスペリティとほぼ同じ面積が得られることが確認された。