

断層のステップ部における動的破壊の相互作用の数値シミュレーション Numerical simulations for interactions of dynamic rupture on fault step-over

金野 圭祐^{1*}, 吉岡 祥一²

Keisuke Kanano^{1*}, Shoichi Yoshioka²

¹ 神戸大・理・地球惑星, ² 神戸大・都市安全セ

¹Dept. of Earth and Planetary Sci., Kobe Univ, ²RCUSS, Kobe Univ

地表で見られる断層系は、屈曲・分岐・ステップなど大小さまざまな構造を持つ複数のセグメントから成り、その中でもステップ構造を持つ断層は、互いの断層の一部が重なり合っていることが多い。本研究では、断層破壊の動的シミュレーションにより、平行な複数の平面鉛直横ずれ断層における断層間の相互作用と、断層が重なり合う部分での破壊の停止について調べた。

手法は、Dalguer and Day (2007) の staggerd-grid split-node 法を用い、摩擦構成則は slip weakening を仮定した。初期応力場は一様、媒質は均質であるとした。3次元直交座標系を考え、 x 方向を断層に平行な方向、 y 方向を断層に直交する方向、 z 方向を深さ方向 ($z = 0\text{km}$ を地表) とした。 $-15\text{km} \leq x \leq 15\text{km}$, $y = 0\text{km}$, $0\text{km} \leq z \leq 15\text{km}$ を破壊可能な領域とし、これを第1断層と呼ぶことにする。第1断層内には初期破壊領域を設けた。 $-15\text{km} \leq x \leq 35\text{km}$, $0\text{km} \leq z \leq 15\text{km}$ を第2断層とし、断層間の距離を変えながら数値計算を行った。断層は左横ずれとし、伸長性ステップを考えた。

その結果、断層間の距離にかかわらず、第2断層の破壊は第1断層の端に位置する地点 ($x = 15\text{km}$ 付近) から励起された。第2断層で破壊が励起されると第1断層と同様、破壊領域は広がっていったが、オーバーラップした部分では第2断層上の破壊は自発的に停止した。これは第1断層のすべりの影響により、第2断層のオーバーラップ部分の剪断応力が低下し、破壊強度に達しにくくなるためであると考えられる。また、断層間の距離を変えた場合、断層間距離が小さいほど破壊は停止しやすく、大きいほど停止しにくいことがわかった。これは断層間距離が小さいほど第1断層のすべりによる応力低下の影響が大きいためであると考えられる。ただし、さらに断層間距離を大きくしていくと第2断層での破壊そのものが励起されなくなった。

キーワード: ステップ構造, 動的破壊シミュレーション, 破壊の停止, SGSN 法

Keywords: step-over, spontaneous rupture simulation, rupture stop, staggerd-grid split-node method