

自発的破壊伝播を考慮した断層系の形成における断層間相互作用の効果

Effects of fault interactions on formation of fault system considering spontaneous dynamic rupture propagation

安藤 亮輔[1], 山下 輝夫[1]

Ryosuke Ando[1], Teruo Yamashita[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ando/>

自然の断層系は、屈曲や分岐を伴う非平面形状をしており、また複数の断層セグメントから構成されていることはよく知られた事実である。最近の研究で、断層の幾何学的形状が動的破壊過程に重要な影響を与えることが知られるようになってきている。しかしながら、既往の多くの研究は断層形状を既存で不変のものと仮定しており、その形成過程は未だに明らかではない。1992年 Landers 地震では、破壊は3つの既存の大規模な断層セグメントを乗り移りながら伝播したが、これらを接続する形で存在する小規模な断層セグメントが乗り移りを促進したと考えられる。ここで小規模なセグメントと大規模なセグメントでは形成時期が異なり、前者の方がより新しいと考えられていることは、断層形状が不変ではないことを示す事実として注目に値する。ところで断層系に対してもっとも劇的な力学的変化が加わるのは、明らかに M Pa オーダーの応力変化を伴う地震時である。このことは、断層系の形状や破壊過程が地震の繰り返しにより変化する可能性を示唆しており、地震の繰り返しによって、断層系がどのように成熟していくかという、断層形状の形成過程を調べる重要性を示している。

これまで我々は一定の破壊伝播速度、静摩擦と動摩擦の単純な摩擦則（応力は断層端で瞬間的に解放される）を仮定し、二つの平行に配置した断層が相互作用しながらどのように屈曲し成長していくのかを BIEM を用いたシミュレーションにより定性的に調べてきた。しかし、断層の自発的な破壊現象を定量的にモデル化するためには、上記の二つの仮定では十分でなく、代わりに何らかの破壊基準と摩擦法則を仮定する必要がある。今回我々は、yield strength を用いた破壊基準と slip-weakening friction law を仮定し、断層が自発的に破壊成長する場合を調べた。また、今回用いたモデルでは、断層端で応力が発散しないため、断層進展方向を決める際に、我々の従来のモデルでは考慮していなかった広域応力場の効果を考慮している。

今までのところ我々は、次のような予備的結果を得たので報告する。断層の屈曲パターンは、従来のモデルの場合と類似している。従来のモデルを用いた結果との違いは、屈曲の大きさは、破壊伝播速度とともに process zone サイズにも依存する可能性がある点、断層面形状が波状になる場合がある点などである。また、断層が屈曲し二つが結合した場合、断層間での破壊の乗り移りが、結合しない場合に比べ容易に生じる。