

モードIIの破壊に対する媒質境界の影響：クーロン応力による評価

The effect of bimaterial interface on branching problem of mode II rupture measured by the Coulomb failure stress change

田村 慎太郎 [1]; 井出 哲 [2]

Shintaro Tamura[1]; Satoshi Ide[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地惑

[1] EPS, Univ. of Tokyo; [2] Dept. EPS, Univ. of Tokyo

地震の断層すべりはほとんどの場合、折れ曲がり・ブランチ・ステップといった複雑なジオメトリーを超えて伝播する。このような複雑なすべり伝播過程の支配条件を解明することは、巨視的破壊過程の物理を理解する上で重要である。これまでに比較的単純な設定の下、多くの破壊すべり伝播の数値計算研究が行われてきた。また、このような研究は破壊進展の予測可能性評価を通じて、防災上の意義も持つ。例えば、沈み込み帯においてプレート間巨大地震の断層すべりが地表に到達する際に、どのように付加体を破壊するか予測できれば励起される津波の規模を推定可能である。しかし、現実に近い設定へと問題を少し複雑にただけで、数値計算研究は困難になり、多くの興味深い問題が未解決のまま残されている。

具体的問題として沈み込み帯における破壊伝播を取り扱うには、少なくとも2つ以上の媒質、自由表面、断層面の非直線形状や分岐をモデル化する必要がある。その前段階として今回、我々は2次元面内問題でモードIIのすべりが異なる媒質境界に起きる場合の分岐可能性を検討する。計算はスプリットノードを用いた有限要素法陽解法 (= 有限差分法) で行う。上半分が下半分よりも遅い媒質を考え、その媒質境界上にイニシャルクラックを導入すると破壊はすべり弱体化に従って自発的に広がる。この条件では媒質境界の法線応力変化によって破壊進展に非対称性が生じる。この非対称性が分岐にどのような影響を及ぼすか検討する。分岐可能性は媒質境界断層 (メインフォルト) の近傍から1グリッド離れた点におけるクーロン応力変化で見積もる。

本研究ではブランチの角度を10°、20°、30°に変え、最大主応力の向きは50°の場合を考えた。また、上下の媒質のコントラストは10%のものを考え、その比較としてコントラストがない場合も計算した。その結果、先行研究で知られているように、ブランチの角度が大きいくほどブランチする可能性が高まるという事が確認された。また、媒質不均質がブランチ角度の依存性を変化させる様子が観察された。