

## 構造変形と流体の相互作用下での断層活動の数値シミュレーション

### Numerical simulation of fault activity under interaction of structural deformation and fluid effects

# 宮川 歩夢 [1]; 三善 孝之 [2]; 山田 泰広 [3]; 松岡 俊文 [4]

# Ayumu Miyakawa[1]; Takayuki Miyoshi[2]; Yasuhiro Yamada[3]; Toshifumi Matsuoka[4]

[1] 京大・工・社会基盤・地質工学; [2] 京大・工・社会基盤; [3] 京大・工・社会基盤; [4] 京大・工・社会基盤

[1] Kyoto Univ; [2] Civ. Earth Res. Eng, Kyoto Univ.; [3] Civ. Earth Res. Eng., Kyoto Univ.; [4] Kyoto Univ

<http://earth.kumst.kyoto-u.ac.jp/~miyakawa/>

#### 1. 研究の背景と目的

地質構造の変形において、流体の存在が大きく影響していると考えられる。流体の存在は、流体圧の上昇に伴う構造内の有効応力の低下等構造内の力学的バランスを大きく変える。そのため、流体の存在により構造の変形が複雑になったり、大きく乱れたりする。現世の複雑な構造の多くは流体による影響を受けている場合が多く、変形のメカニズムを考える上で、構造変形と流体との相互作用を考える必要がある。

そこで本研究では、このような構造変形へのアプローチとして、個別要素法 (DEM) と格子ボルツマン法 (LBM) をカップリングさせた数値シミュレーションを用いた構造変形モデリングを行った。

#### 2. 研究の手法

##### 2.1 シミュレーション手法

本研究の特徴としてDEM-LBMのカップリングによる数値シミュレーションが挙げられる。これは、構造変形を取り扱うためのDEMと流体流動を取り扱うLBMをカップリングさせることによって、構造変形と流体流動を同時に計算することが可能である。

##### 2.2 モデリング

二次元の領域を考え、領域の上辺・底辺は流体・固体ともに透過できない壁を配置し、左右両辺には流体のみ通過できない固体は通過できない壁を配置する。左右両辺垂手記境界とし、右端から出た流体は再び左端に、左端から出た流体は右端に流入するものとする。

この領域内を流体で満たし重力下で粒子を配置する。これを初期状態とし、側方の壁を動かし粒子群に短縮変位を加える。

#### 3. シミュレーション結果と考察

粒子群に短縮変位を加えることによって、粒子群内に正断層が形成された。そのときの流体は断層面に沿った上方地表面への移動が確認された。これは断層活動による断層面の間隙率の上昇が生じ、そこを流路として粒子群によって圧縮されていた流体が流出したためと考えられる。

#### 4. まとめ

本研究により構造変形と流体との相互作用を再現できた。シミュレーションによって断層活動とそれに伴う流体の流動が確認された。