

## 応力履歴に依存する粘性率を持った流体の熱対流に於けるプレート運動のレジーム

### The plate-like regime of thermal convection with stress history dependent viscosity

# 小河 正基[1]

# Masaki Ogawa[1]

[1] 東大、教養、宇宙地球

[1] Dept. of Earth Sci. & Astronomy, Univ. of Tokyo at Komaba

粘性率が温度・圧力・破壊の程度に依存する流体の 2 次元熱対流の数値実験を行った。破壊は対流による粘性散逸とともに進行し、ある時間スケールで回復すると仮定した。このため、粘性率と応力に関係が生じ、応力の高低に応じて「破壊された」状態と「無傷」の状態があらわれ、さらに、この二つの状態の間にヒステリシスが生じる。このヒステリシスのため、熱対流に「プレート運動のレジーム」が生じる。このレジームでは、リソスフェアは「無傷の状態」にあり運動するいくつかのプレートに分割される。プレート境界は「破壊された状態」にある。地球のマントルはこの「プレート運動のレジーム」にあると考えられる。

粘性率が温度・圧力・破壊の程度に非線形に依存する流体の 2 次元熱対流の数値実験を行った。破壊は対流による強い粘性散逸とともに進行し、ある特徴的な時間スケールで回復すると仮定した。この仮定と粘性率の破壊の程度依存性のため、粘性率と応力に関係が生じ、応力の高低に応じて低粘性で特徴づけられる「破壊された」状態と高粘性で特徴づけられる「無傷」の状態のがあらわれ、さらに、この二つの状態の間にヒステリシスが生じる。このヒステリシスのため、粘性率は応力履歴に依存するようになる。この粘性率の応力履歴依存性のため、熱対流に「プレート運動のレジーム」が生じることが数値実験からわかった。このレジームでは、リソスフェアには「破壊された」状態にあるプレート境界域が生じ、このプレート境界域により、リソスフェアは「無傷」の状態にあり運動するいくつかのプレートに分割される。おのおののプレートは、普段は剛体の板のように振る舞い、リッジプッシュやマントル深部からのブルームにより応力がかかっても割れないが、非常に限られた条件下では、マントル深部からの高温ブルームにたたかれたとき、割れてより小さなプレートに分割される。このような地球のプレートとよく似たリソスフェアの特徴は、この数値実験で調べたマントル対流の種々のレジームの中では、「プレート運動のレジーム」のみで現れた。以上のことから、地球のマントルはこの「プレート運動のレジーム」にあることが示唆される。