

粘弾性対流の数値シミュレーション：粘弾性的性質が対流に及ぼす効果

Numerical simulation of convection: viscoelastic effects on convection

小島 勝行[1], 阿部 豊[2]

Katsuyuki Ojima[1], Yutaka Abe[2]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 東大・理・地球惑星科学

[1] Earth and Planetary Sci, Univ of Tokyo, [2] Earth Planetary Sci., Univ. Tokyo

マントル対流の数値計算シミュレーションでは従来、非圧縮性粘性流体が取り扱われてきた。しかし現実のプレートは非常に高粘性であるために、弾性的性質が現れて高粘性のプレートの運動やスラブの沈み込みが発生すると考えられる。その結果、マントルの流れのパターンに大きな影響を及ぼす可能性がある。

本研究では従来それほど考慮されていなかった粘弾性体の性質に着目して、それが対流にどのような影響を及ぼすかを調べる。まず数値計算に適したマックスウェル粘弾性体の構成式を用いて対流計算を行い、対流計算が可能かどうかを含めて検討を行う。次に、可能であれば、粘弾性体の対流と粘性流体の対流を比較検討したい。

マントル対流の数値計算シミュレーションでは従来、非圧縮性粘性流体が取り扱われてきた。しかし現実のプレートは非常に高粘性であるために、弾性的性質が現れて高粘性のプレートの運動やスラブの沈み込みが発生すると考えられる。その結果、マントルの流れのパターンに大きな影響を及ぼす可能性がある。

本研究では従来それほど考慮されていなかった粘弾性体的性質に着目して、それが対流にどのような影響を及ぼすかを調べる。まず数値計算に適したマックスウェル粘弾性体の構成式を用いて対流計算を行い、対流計算が可能かどうかを含めて検討を行う。次に、可能であれば、粘弾性体の対流と粘性流体の対流を比較検討したい。

In the past, the interaction of mantle convection and plate motion is investigated, regarding mantle convection and plate motion as flows of incompressible viscous material. However, because actual plates are highly viscous material, they should have elastic nature, affecting on mantle's flow. (It is shown that plate motion with high viscosity and subduction of slabs control the flow pattern of mantle flow, resulting in plate-scale flow.)

In this study, we investigate the convection-pattern in view of (visco-)elastic properties of material. We first model the flow of viscoelastic materials, studying its feasibility. (A new constitution equation of Maxwell viscoelastic materials, which is suitable for numerical calculation, is used in this study) Then, we will compare the flow (convection) pattern of viscoelastic body with that of viscous fluid.