

## 回転球殻流体におけるマグネトコンベクション

### と地球ダイナモ

\*桜庭 中 [1], 河野 長 [2]

東京大学理学部地球惑星物理学教室[1]

岡山大学固体地球研究センター[2]

### Rotating spherical fluid magnetoconvection and the geodynamo

\*Ataru Sakuraba[1], Masaru Kono [2]

Department of Earth and Planetary Physics, University of Tokyo[1]

Institute for Study of the Earth's Interior, Okayama University[2]

We studied a nonlinear three-dimensional magnetoconvection in a rapidly rotating spherical fluid shell by means of a numerical calculation and clearly found a difference between strong-field and weak-field states (Earth and Planetary Science Joint Meeting, 1999). We further analyze the numerical result and show how the fluid flow and the magnetic field interact each other in the strong-field state. This study provides a clear-cut understanding of the mechanisms of the geomagnetic secular variation and the magnetic field equilibration.

地球中心核内の流体運動やそこで生成される磁場の特徴のうち、基本的な部分については、マグネトコンベクションの研究によってよく理解することができる。そこでわれわれは、高速回転する球殻流体中での三次元非線形マグネトコンベクションの数値実験をおこなった(地球惑星科学関連合同学会, 1999)。それは自転軸に平行な一様磁場を流体にかけた場合に、流体の熱対流運動や磁場の生成作用がどのように変化するかをみる数値実験である。その結果、対流のモードには二つのモード、弱磁場状態と強磁場状態とがあることが明確に示された。かけた磁場の強さが弱いときに生ずる弱磁場状態では、流れ場の特徴は基本的に磁場のないときのそれと同じである。そこでは誘導される磁場はトロイダル場が優勢である。一方、かけた磁場がある臨界値を越えたときに生ずる強磁場状態では、流れ場の構造は激変し、とくに高気圧型対流セルが肥大した。そこでは誘導される磁場はポロイダル場が優勢であるなど、流れ場や磁場の特徴は弱磁場状態のそれとまったく異なる。

こうした数値計算の結果を、実際の地球ダイナモに応用する。まずすでに得られた結果のうち、とくに強磁場状態における流体運動と磁場との相互作用を詳細に解析し、その物理的描像を明らかにす

る。またレイリー数が大きくなったときに卓越すると考えられる内核直上の東西風(温度風)の効果について、新たな数値実験の結果とあわせて検討する。このようなマグネトコンベクションの研究により、比較的短い時間スケールでの地球磁場の時間変動(地磁気永年変化)のメカニズム、そして地球磁場の強度がどのようにして決まるかという問題などについて、より具体的な解答が得られるのではないかと思う。