

最近のダイナモ・シミュレーションと地球地場

Recent geodynamo simulations and observations of the geomagnetic field

河野 長[1], Paul H. Roberts,[2]

Masaru Kono[1], Paul H. Roberts[2]

[1] 岡山大固地研, [2] U C L A ・ I G P P

[1] Inst. for Study of Earth's Interior, Okayama Univ., [2] IGPP, UCLA

<http://ultra3.misasa.okayama-u.ac.jp/>

Kageyama and Sato (1995), Glatzmaier and Roberts (1995) 以来、約 10 のグループから 3D MHD ダイナモの結果が報告されている。

これらのモデルについて系統的な検討を加え、シミュレーション結果と地球磁場の観測から知られている諸性質を比較した。

多数の結果が報告されたことで、ダイナモ作用についての理解が深まったが、一方で異なる結果を比較検討することがかなり難しいことも明かになった。これは各グループが異なる系(方程式、境界条件、エネルギー源)を解いていることにもよるが、主たる原因は無次元数の定義が論文毎にかなり違うためであることが分かった。このため、本論文では、統一的な無次元数の定義を用いることを提案している。

最初のモデルが Kageyama and Sato (1995), Glatzmaier and Roberts (1995) によって発表されて以来、約 10 のグループから同様な 3D MHD モデルのシミュレーション結果が報告されている。

我々は、これらのモデルについて系統的な検討を加えた。このレビューの目的は、ダイナモ理論の最前線についてまとめるのではなく、これらのシミュレーション結果と地球磁場の観測から知られている諸性質を比較することにある。

多数の結果が報告されたことで、ダイナモ作用についての理解が深まったが、一方で異なる結果を比較検討することがかなり難しいことも明かになった。これは各グループが異なる系(方程式、境界条件、エネルギー源)を解いていることにもよるが、主たる原因は無次元数の定義が論文毎にかなり違うためであることが分かった。このため、本論文では、統一的な無次元数の定義を用いることを提案している。

この論文ではまず基礎方程式について解説し、ついで各グループの間の違いについて述べる。シミュレーション結果については、(1)対流の発生、(2)磁場の発生、(3)シミュレーション結果と観測された地球磁場の性質の比較、について述べた。現在用いられているパラメータは地球のものに比べ数桁も異なっているものがあるが(特にレーリー数とエクマン数)、得られた結果はかなり地球磁場の性質を良く表している。特に、永年変化や極性逆転を表現するモデルが既に発表されていることは、注目に値する。