

太陽ダイナモ周期活動の赤道非対称性に関するシミュレーション研究 Simulation study on the hemispheric asymmetry of the solar dynamo cycle based on the flux transport dynamo model

宿谷 大志^{1*}, 草野 完也¹
Daishi Shukuya^{1*}, Kanya Kusano¹

¹ 名古屋大学 太陽地球環境研究所
¹ Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

太陽の南北半球の極磁場の極性が11年周期で反転現象を起こすことは広く知られている。また、その反転時期が南北の極でずれを持っていることは Babcock (1959) によって指摘されている。さらに、Svalgaard and Kamide (2013) によれば極磁場反転の南北でのずれと黒点活動の南北半球非対称性との間には関係があるという観測的考察も進められている。しかし、黒点活動や極磁場反転の南北半球非対称性が何を原因として起きるのか、その原因とメカニズムはほとんど解明されていない。

本研究では、太陽ダイナモの赤道に対する南北半球非対称性の原因を磁場の南北半球対称成分(四重極子型成分)と反対称成分(双極子型成分)の混在による効果と考え、その影響が太陽活動の周期性の乱れとどのように関わっているかを理論的に考察する。このため、Choudhuri et al. (2004) による SURYA コードを参考に磁束輸送ダイナモモデル (Chatterjee et al. 2004) の軸対称平均場ダイナモコードを改良すると共に、これを用いた太陽ダイナモサイクルシミュレーションを2次元子午面上で行った。さらに、Nishikawa and Kusano (2008) に従い磁場を赤道に対する南北半球対称成分と反対称成分に分離することで、両成分の時間発展のパラメータ依存性や位相関係について調べた。その結果、双極子型成分が支配的な場合でも四重極子型成分が残り、二つの成分が共存することで南北半球対称性に僅かな破れが生じることを確認した。

本公演では、この対称性の破れが黒点活動と極磁場反転にどのような影響を与えるかを考察する。さらに、この対称性の破れがダイナモモデルの線形過程(運動学的ダイナモ過程)と浮上磁場に起因する非線形過程のそれぞれにどう関係しているかを議論する予定である。

キーワード: 太陽ダイナモ, シミュレーション
Keywords: solar dynamo, simulation