

M05a 強密度成層下の乱流起電力を考慮した球殻平均場太陽ダイナモモデル

政田洋平（愛教大），松本仁（福岡大）

太陽ダイナモ機構は, Parker (1955) 以来, 大枠では α - Ω ダイナモにその基礎を置いて研究されてきた. この枠組みでは, Ω 効果は磁場増幅の役割を, α 効果は主として “symmetry breaker” としての役割を担う. 磁場の拡散を担うのは, 乱流磁気拡散である. 太陽の場合, Ω 効果を与える差動回転分布が日震学診断により精密に測定されているため, α 効果を与える物理機構の理解が, ダイナモ機構の解明の鍵を握ると言える.

標準的な “磁束輸送ダイナモモデル” では, 対流層の底で生成される強い磁束管とその磁気浮上の際に働くコリオリ力が α 効果の源である (e.g., Dikpati & Charbonneau 1999). 強い磁束管を対流層の底で作ることができれば, この機構は効率的に働き, 太陽型の磁気サイクルを与えると期待される. しかし, 強い磁束管の作り方に, このモデルの本質的な問題点があり, それは未だに解決には至っていない (e.g., Solanki 2010).

本研究では, α 効果の源として, 太陽の熱対流が本来持っているはずのヘリシティを考える. 強い密度成層下の MHD 熱対流計算の結果に基づき “乱流起電力” を評価し, 球殻平均場太陽ダイナモモデルに組み込んだ. Ω 効果の源として, 日震学診断と整合する差動回転分布もカップルさせた, 単純な α - Ω ダイナモのモデルである. 本研究の結果, (i) 強い密度成層下の熱対流が担う乱流起電力を考慮することで, 太陽型の磁場の蝶形進化パターンが得られること, (ii) 磁束輸送モデルとは異なり, 表面の近傍でも磁場のトロイダル成分が蝶形パターンを示すこと, (iii) 表面直下の速度勾配層が磁場の進化パターンに強い影響を及ぼすこと, を明らかにした. 本講演では, 開発したモデルの詳細とともに, 得られたダイナモの物理メカニズムや, その従来モデルとの違いについても説明する.