

M03a 回転球殻 MHD ダイナモ：貫入性対流の影響

政田洋平, 山田耕平, 陰山聡 (神戸大学)

太陽物理学最大の未解決問題の一つが太陽ダイナモ機構である。本研究の目的は、回転球殻 MHD シミュレーションで、太陽型回転プロファイルと太陽型磁場構造の起源に迫ることである。ここで太陽型磁場構造とは、黒点を説明するような周期的極性反転をともなう大局的かつ赤道反対称な磁場構造のことを指す。

太陽と地球の内部 MHD プロセスに差異をもたらす物理は様々存在するが、今回我々が注目するのが“貫入性対流”の効果である。対流不安定な外核の内側に固体鉄の内核が存在する地球とは異なり、太陽の対流層直下には対流安定な放射層が存在する。放射層への貫入性対流による角運動量や磁束の輸送が、回転プロファイルや磁場構造に影響を及ぼす可能性がある (e.g., Browning et al. 2006; Ghizaru et al. 2010)。

本研究で用いた計算モデルは、対流エンベロープの内側に対流安定な放射層を加えた二層ポリトロープモデルである。同じ物理パラメータ、同じ計算設定で対流層のみのモデルもシミュレートし、二層モデルと比較した。計算には、我々が構築したインヤン格子を使った太陽ダイナモシミュレーションコードを使用した。本研究の結果、貫入性対流の自然の帰結として、1) タコクライン層を想起させるような対流安定な速度シア層をともなう太陽型回転プロファイルが形成されること、2) 対流安定な速度シア層内に赤道反対称な大局的方位角磁場構造が形成されること、3) 形成された大局的磁場が周期的な極性反転を繰り返すこと、を明らかにした。本講演では、対流層のみのモデルと二層モデルの物理的な違いについてまとめるとともに、大局的磁場の生成・反転を支配する物理機構についても議論する予定である。