

M34a 大局的磁場の振動周期およびマイグレーションと磁気ヘリシティ損失

政田洋平 (神戸大学), 佐野孝好 (大阪大学)

平均場ダイナモ理論は2種類のダイナモモードの存在を预言する。 $\alpha\Omega$ モードと α^2 モードである (e.g., Moffatt 1978)。 $\alpha^2\Omega$ モードはこれらの混合モードである。太陽ダイナモ理論は $\alpha\Omega$ モードが太陽内部では支配的であるという仮定に基づき構築されてきた。太陽内部では $\alpha\Omega$ モードの線形成長率が α^2 モードに比べて大きいためである。標準理論である Babcock-Leighton 型の太陽ダイナモモデルも $\alpha\Omega$ 型に大別される (e.g., Choudhuri 2012)。

一方、近年太陽ダイナモ機構における α^2 モードの重要性を示唆する幾つかの新しい知見が得られている。Hubbard et al. (2011) は強制乱流によるダイナモシミュレーションで、線形成長率の小さい α^2 モードが、非線形段階で $\alpha\Omega$ モードを消滅に追いやることを発見している。また Mitra et al. (2010) は、球殻系での強制乱流シミュレーションで、 α^2 モードによって赤道方向へのマイグレーションと準周期的反転をともなう大局的磁場が形成されることを明らかにしている (see also, Schinnerer et al. 2011; Käpylä et al. 2012; 2013)。

α 効果の空間非一様性が、振動型の α^2 ダイナモ波解を与えることは良く知られている (Rädler & Brauer 1987)。では『 α^2 ダイナモによって誘起される磁場の振動周期と伝搬方向 (= マイグレーション) を決める物理は何か?』この問いに定量的に答えることが本研究の目的である。我々はこれまで太陽内部をポリティロープ構造で模擬した局所 MHD シミュレーションで、回転対流とそれにともなう α^2 型のダイナモ機構を詳しく調べてきた (Masada & Sano 2014 a,b)。今回我々は、系からの磁気ヘリシティ損失が大局的磁場の反転周期とマイグレーションに強い影響を及ぼすことを明らかにした。本講演では、大局的ダイナモの磁気ヘリシティ損失依存性の物理を解説するとともに、密度成層の強さと磁場のマイグレーションの方向の関係についても議論する予定である。