

M22b 高磁気レイノルズ数での大規模磁場誘導と極性反転に関する解析

畠田遼太 (東京大学), 堀田英之 (千葉大学), 横山央明 (京都大学)

太陽対流層の全球計算の結果を用いて、高磁気レイノルズ数での大規模磁場誘導とその極性反転に寄与する効果について調査した。太陽では時空間的にコヒーレントな大規模磁場の存在が示唆されており、大規模磁場は極性反転も含めて22年の周期を持っている。しかし、その誘導と反転のメカニズムは明らかとなっておらず、太陽ダイナモで解決すべき課題となっている。Hotta et al. (2016) は高解像度での計算を行い、より高い磁気レイノルズ数で極性反転を示す大規模磁場の生成に成功している。本講演では、これとほぼ同じシミュレーションのデータを用いて、大規模磁場の誘導および極性反転について解析を行った結果を報告する。本研究は平均場ダイナモ理論に基づいた解析を行なった。特にダイナモ起電力の展開係数の、 α 効果や乱流拡散を、データからのフィッティングで求めた。その結果、磁気レイノルズ数が大きくなるにつれて、乱流拡散係数が抑制されることがわかり(2021年秋季年会 M02a で報告) 大規模磁場維持生成に役割をはたすことがわかった。さらに解析を進め、極性反転を示さない期間における磁場の誘導に寄与する効果を特定した。また、大規模磁場の強度に対する乱流による磁場誘導の変化を解析し、磁場の極小期において深部へ磁束を輸送する乱流ポンプ効果が増幅されることが確認された。この結果は、極性反転についてこれまでの平均場ダイナモ理論で着目されていなかった乱流ポンプ効果による磁束輸送がポロイダル磁場の極性反転の引き金となる可能性を示唆している。