

M13a 熱対流が担う上部対流層での磁場の構造形成

政田洋平（愛知教育大学）、佐野孝好（大阪大学）

太陽黒点の特徴の一つに『磁場の収束性』がある。太陽内部のダイナモ生成磁束は、何らかの MHD 過程を経て収束した磁場構造に進化し、黒点として表面に出現すると考えられるが、その物理機構は未解明である。近年、太陽ダイナモのシミュレーション研究で、極性反転をともなう大局的磁場が再現されるようになってきたが (e.g., Ghizaru et al. 2010; Fan & Fang 2014; Hotta et al. 2016), ダイナモ生成磁束に顕著な収束性は無く、ダイナモと黒点形成はまだ直接的にはリンクされていない。表面活動領域のモデリング研究に目を移すと、拡がった磁束から収束した磁場構造が自発的に形成される計算例が複数報告されているが、その物理機構に対する理解は不十分である (e.g., Stein & Nordlund 2012; Rempel & Cheung 2014; Käpylä et al. 2016)。

太陽黒点の形成機構を理解するために、我々は太陽型の強密度成層対流中での磁場の非線形進化を調べている。これまでの研究で、強密度成層下では、ダイナモ生成磁束が対流層表面付近で組織化し、収束した磁場構造が形成されることがわかってきた (Masada & Sano 2016)。天文学会 2016 年春季年会では、磁場の構造形成の原因が、乱流パンピングに起因して誘起される新しい不安定性である可能性を指摘した (M29a)。今回我々は、標準太陽モデル (c.f., Christensen-Dalsgaard et al. 1996) を使って、現実の太陽における乱流パンピング不安定性の 3 次元非線形進化を調べた。その結果、この不安定性に起因して、太陽表層に $\mathcal{O}(10^4)$ km の空間スケールと $\mathcal{O}(10^3)$ G の強度を持つ収束した磁場構造が形成されることがわかった。本講演では、不安定性のメカニズムや、磁場構造と対流パターン（粒状斑・超粒状斑）との関係についても議論する予定である。