

M23b 差動回転分布のヒステリシスと太陽型-反太陽型遷移の臨界値

馬淵隼、政田洋平、陰山聡（以上、神戸大学）

回転球殻対流系の差動回転分布は、太陽型（赤道加速型）と反太陽型（赤道減速型）に大別され、どちらに帰着するかは系の対流ロスビー数 ($Ro_c = \sqrt{RaE^2/Pr}$) のみに依存するとこれまで考えられてきた (c.f., Gilman 1976)。近年、Gastine らは回転球殻対流の系統的かつ広範な parameter study を行い、形成される差動回転分布が対流層の厚みや密度成層の強さには依らない一方、「対流ロスビー数」と「初期回転分布」に依存することを見いだした (Gastine et al. 2014; Kopyla et al. 2014)。

一方、我々は天文学会 2014 年春季年会 (M57a) で、回転球殻対流に対する磁場の効果を調べ、(1) 同じ対流ロスビー数でも磁場の有無に依存して形成される差動回転分布に違いが生じること、(2) 太陽型-反太陽型差動回転分布の遷移は、対流ロスビー数よりもむしろロスビー数 [$Ro = v_{rms}/(2\Omega_0 d)$] で特徴づけられること、を明らかにした (Mabuchi, Masada & Kageyama, submitted to ApJ)。

今回我々は差動回転分布のヒステリシスに注目し、回転球殻対流シミュレーションで磁場の効果を系統的に調べた。本研究で使用したモデルは、対流層の内側に対流安定層を加えた二層ポルトロープモデルであり、計算にはインヤン格子を使った回転球殻 MHD ダイナモコードを使用した [Masada et al. (2013) (2013 年秋季年会 M03a)]。本研究の結果、(1) 流体力学的モデルでは確かに差動回転分布にヒステリシスが存在するが、磁場を考慮するとヒステリシスが消失すること、(2) 初期回転分布や磁場の有無に依らず、差動回転分布は対流ロスビー数ではなく『ロスビー数』で特徴づけられること、を明らかにした。ポスターでは太陽の内部差動回転分布に対するヒステリシスおよび磁場の効果についても議論する。