

M15b Tachocline でのトロイダル磁場の安定性と太陽の活動性

政田洋平 (神戸大学)

太陽ダイナモ機構の鍵を握る重要な領域が tachocline (= 対流層と放射層の間に存在する遷移層) である。強い差動回転を持つ tachocline は恒星の進化理論から対流安定であることが知られており、 Ω 効果による磁場増幅を安定かつ効率的に行うには最適な場所だと考えられている。近年提案されているダイナモモデルのほとんどは、tachocline における安定な磁場増幅を理論的拠り所として構築されており、tachocline 中での磁場の安定性は、太陽の磁氣的活動性および周期性の起源と密接に関係した重要な問題である。本研究では、トロイダル磁場が支配的な tachocline 層の軸対称および非軸対称摂動に対する安定性について考察する。

本研究の結果 (1) tachocline は Tayler 不安定性 (=interchange 型) に対し不安定になりやすいこと、(2) 不安定性の成長率が角速度に反比例すること (回転は安定化に働く)、(3) 外向きに減少する速度シアアが不安定条件を緩和することがわかった。これらの結果を現在の太陽に応用すると、高緯度 tachocline ほどトロイダル磁場が不安定であることが期待される。また、他の主系列星の観測から、現在よりもその回転周期が短かったことが示唆される過去の太陽では、トロイダル磁場が tachocline 中でより安定に存在できるため、より強い磁場強度まで Ω 効果による磁場増幅が維持されていたと期待される。講演では、tachocline 中での不安定性と太陽の活動性の関係について考察するとともに、現在進めている MHD シミュレーションの結果についても報告する予定である。