

P221a 磁気圏降着を受ける原始星のスピンダウンについて

高棹真介（国立天文台），富田賢吾（大阪大学），岩崎一成（国立天文台），鈴木建（東京大学）

原始星・前主系列星段階にある星は星周円盤と相互作用しながら成長する。特に星のスピン（自転）進化は、磁場を介した星・円盤相互作用で生じる角運動量輸送によって決まると考えられている。観測的に原始星誕生からおよそ1 Myrで星の自転速度はブレイクアップ速度の約10%に減少しているということが知られているが、これを説明する理論は未だ確立していない。過去に理論やシミュレーションで磁気圏・円盤境界での角運動量交換が調べられているが、結果が人為的に決められた磁気拡散係数に依存しているなど確定的な結論は得られていない。また磁気圏の放出現象（コロナ質量放出）が多くの角運動量を持ち去るという2次元シミュレーションもあるが (Zanni & Ferreira 2013)、この主張を検証するには3次元における星磁場構造の詳細な時間発展を追う必要がある。我々はこれまで Athena++コードを用いて磁気圏を持たない中心星と円盤の相互作用3次元モデルを構築し、中心星周りの降着構造を調べてきている (Takasao et al. 2018, 2019)。今回の発表では、3次元シミュレーションで見られたスピンダウン機構について報告する。シミュレーションでは降着ガスが磁気圏の南側に選択的に落下するようになり、磁気圏が北側に押されて上下非対称になった。この傾いた磁気圏磁場と円盤が赤道面付近で相互作用すると、効率的に角運動量が外向きに輸送され上下非対称な降着が維持されることがわかった。そして星の角運動量も磁気圏を通じて赤道から ± 45 度付近で引き抜かれており、スピンダウンが起きている様子が確認された。そのスピンダウン時間はおよそ0.1–1 Myrとなり、観測的制限とも整合的である。本発表では、我々のモデルで得られた角運動量輸送過程を詳細に議論する。