

P134a 円盤と相互作用する中心星近傍の円盤・磁場構造に対する円盤磁場の影響

高棹真介（名古屋大学），富田賢吾（大阪大学），鈴木建（東京大学）

前主系列段階にある星は kG オーダーの強い平均磁場を持つことが知られている。この強磁場によって星は星周円盤と相互作用しながら進化していると考えられている。円盤内縁付近の現在の理解では、内縁は星の磁気圏との角運動量交換によって共回転半径付近に位置し、降着流は円盤内縁から星の磁場に沿って降着してくる。この描像は Ghosh & Lamb (1979) を皮切りに約 40 年に渡って理論的・数値的に研究されてきてほぼ標準的なモデルとされているが、過去のシミュレーションは様々な数値的困難を理由に 2 次元を仮定したり円盤乱流を解かず乱流粘性を人工的に与えたりするなど、モデルの検証に十分なものになっていない。これは星への降着率の観測的推定や星のスピン進化の理解に重要な問題である。そこで我々は最近開発された Athena++ コードで 3 次元磁気流体シミュレーションを行い、過去に避けられていた問題に真っ向から取り組んできた。今回の発表では、磁気回転不安定性 (MRI) によって乱流化した円盤と星の磁気圏の相互作用を調べ、円盤内縁付近のガス・磁場構造や降着流の構造を調べた結果に関する現状報告を行う。星近傍における円盤磁場の分布や強度についての理解は乏しいため、円盤磁場の強度をパラメータにとりパラメータ調査を行った。我々が調べたパラメータの中には、星の磁気圏磁場の大部分が円盤磁場とリコネクションしてしまい、磁気圏が消えて円盤が星表面までつながってしまうような場合も見つかった。この種のシミュレーションは Romanova らのグループで盛んに行われてきたが、我々の得た結果は彼らと異なっている。その原因として彼らの用いた境界条件や厳しいタイムステップを抑えるために取った彼らの手法に問題があると考えている。本講演では、数値的困難を乗り越えるために取ってきた我々の手法を紹介するとともに、円盤磁場が星磁気圏の構造・存在に与える影響を議論する。