P221a 宇宙線による電離が原始惑星系円盤に与える影響

西尾 恵里花, 富田 賢吾, 工藤 祐己, 木村 成生 (東北大学)

原始惑星系円盤の進化を考える時、磁場による角運動量輸送が重要である。この効果はガスの電離度に依存している。低電離度では磁場とガスとの相互作用が弱まり、磁場が拡散し弱まることで円盤半径は大きくなる。従って原始惑星系円盤の構造や進化を考える上でガスの電離度を決めることは重要となる。星形成領域のガスを電離するのは主に宇宙線である。これまでの研究から宇宙線による電離率を変えると形成される円盤に大きな影響があることが明らかになっている。宇宙線の電離率は磁場の構造やガスの密度分布に依存することが知られている。宇宙線の電離率分布と磁場の構造、ガスの密度分布は相互に影響を及ぼし合う為、より現実的な原始惑星系円盤の形成と進化を理解する為には非理想 MHD と宇宙線の輸送方程式を同時に解く必要がある。本研究では、磁気流体計算コードの Athena++ に宇宙線輸送モジュールを追加し、現実的な宇宙線の効果を取り入れた星・円盤形成進化を原始星形成後数千年まで調べた。その結果、ガスと衝突することによる電離率の減衰を考慮していない場合に比べて重力的に不安定な渦状腕の目立つ円盤が形成されることが明らかとなった。また円盤内に持ち込まれる鉛直方向の磁束密度 B_z は分子雲コア外の電離率環境に依存するが、円盤内の回転方向の磁束密度の大きさ B_ϕ は円盤内部の電離率に依存していることが明らかになった。よって円盤に働く磁場による角運動量輸送を考える為には分子雲コア外の電離率環境と円盤領域内の電離率の減衰の効果を共に考慮する必要がある。