

P215b 1次元非理想 MHD シミュレーションで探る原始惑星系円盤の長期進化 II

小林雄大, 土山泰史, 塚本裕介 (鹿児島大学), 高石大輔 (第一工科大学), Shantanu Basu (University of Tronto, University of Western Ontario)

観測技術の向上により、Class 0/I 天体周囲の原始惑星系円盤の詳細な構造が明らかになってきた (Ohashi+23; Segura-Cox+18; Hsieh+24)。特に Ohashi+23 (eDisk) では、Class 0/I 天体周囲の円盤が、Class II 天体周囲で普遍的にみられるリング/ギャップ構造を持たないことが明らかになった。またそのような円盤はコンパクトで軽い円盤であることが観測結果から示唆されている。

理論的には、原始惑星系円盤の形成進化過程では自己重力や磁場のような複雑な物理過程が重要であると考えられており、主に 3 次元非理想磁気流体力学シミュレーションを用いて研究されてきた (Machida+11; Tomida+15; Tsukamoto+17,23; Xu+21)。近年では円盤の形成進化過程におけるダスト成長の影響が注目されている。例えば、Tsukamoto+23 では 3 次元シミュレーションを用いて、ダストと原始惑星系円盤の共進化について調べており、その結果ダストが成長すると、円盤サイズが小さくなることが報告されている。

しかし 3 次元シミュレーションには「膨大な計算コスト」という大きな課題がある。3 次元シミュレーションで計算可能な円盤進化の時間スケールは 1 万年程度である。一方、観測されている円盤の年齢は 10 万年程度と考えられており、シミュレーションと観測では円盤の年齢に 10 倍以上のギャップが存在する。

そこで本研究では計算コストが飛躍的に小さい 1 次元シミュレーションを用いて上記の課題を克服し、原始惑星系円盤の長期進化を調べる。本発表では、帯電ダストを考慮した磁気抵抗値 (Tsukamoto & Okuzumi 2022) を用いたモデルについて議論する。