

P202a 非軸対称降着が原始惑星系円盤の回転速度分布に及ぼす磁気張力加速

海野真輝（大阪大学）、花輪知幸（千葉大学）、高棹真介（大阪大学）

原始惑星系円盤は周囲からの質量降着により軸対称性を保ちながら成長すると考えられている。しかし近年、ガス降着がかなり非対称であることを示唆する例が見つかってきており注目を集めている。例えば、TMC1-A の CS・SO 分子輝線の観測からは円盤への間欠的な非対称ガス降着が示唆されている (Sakai et al. 2016)。また遷移円盤の段階でも分子雲の名残がもたらす非対称ガス降着が考えられており、これによる星周円盤ガスの再補充や遷移円盤周りで見られる arc 状星雲形成の関連性について検討されている (Dullemond et al. 2019; Kuffmeier et al. 2020)。原始惑星系円盤の進化の理解にはこのような非対称性ももたらす数 100 au スケールでの円盤・降着ガスの相互作用について調べる必要があるが、研究例は少なく磁場を考慮した研究もまだ行われていない。

そこで我々は 3次元理想 MHD シミュレーションを行い、磁化したガス塊が円盤に降着する過程を調べた。簡単のため、ここでは磁場はガス塊に付随しているものだけを考えて。楕円体のガス塊が放物線軌道で円盤側面に衝突する状況を想定し、円盤の厚みに対するガス塊の厚みの影響について調査した。その結果、ガス塊の厚みが円盤の厚みと同程度の場合は磁気制動により減速して円盤へ降着するが、円盤の厚みより大きい場合はガス塊の一部はむしろ加速されることがわかった。ガス塊の赤道面部分は円盤との衝突により減速するが、円盤より広がった部分は円盤表面上を流れるように進むため、赤道面との間に速度差が生じる。これがガス塊の 2つの部分を繋ぐ磁力線を U-hook 状に曲げ、磁気張力によりガス塊の赤道面部分を回転方向へ加速させる。この結果は円盤への降着過程を 1次元で考えるのは不十分であり、多次元的に高さ方向の速度構造を考慮する必要性を示している。この加速機構が働く磁場の強さについては講演で述べる。