

P42a 磁場と乱流がある星間ガスで形成される原始星コアの数値シミュレーション

工藤 哲洋 (国立天文台)、S. Basu (U. Western Ontario)

星が誕生している分子雲中のコア（分子雲中の密度の高い領域）の形成過程を三次元の磁気流体力学数値シミュレーションによって研究している。分子雲が自己重力で分裂してコアが形成される過程において、磁場と乱流がどのような寄与をしているのかを明らかにしようという動機である。

星形成の標準的なモデルとして、磁場のエネルギーが自己重力よりも卓越した分子ガスからゆっくりと（ $\sim 10^7$ 年）コアが形成するというモデルが考えられきた。ところが、近年、実際の星形成はもっと速いタイムスケール（ $\sim 10^6$ 年）で生じていることを示唆する観測結果が増えている。そのため、磁場のエネルギーは分子雲では最初から卓越していないとする考えが広まっている。しかし、磁場が卓越していないとすると、今度は星が効率よくできすぎてしまい、観測で示唆されている星形成効率と矛盾するという困難が指摘されている。

それに対して、Li & Nakamura (2004) は超音速で大きなスケールの乱流は磁場の散逸を促進するため、磁場が卓越している場合でも標準モデルよりは速くに自己重力不安定を引き起こす可能性があることを示した。そこで、我々は彼らの2次元シミュレーションを3次元に拡張し追試した。その結果、彼らと同様に初期に磁場が卓越していても、乱流によりコア形成が促進されることを確認した。そのタイムスケールを、極端な場合を仮定して解析的に二通りの見積もりを行った結果、シミュレーション結果はその中間的な値をもつ傾向があった。それは、完全に2次元的な場合よりもやや速く、3次元で自己重力が効かない場合よりもやや遅いという結果であった。また、中性ガスと電離ガスとの速度差について調べた結果、磁力線に平行な方向は磁力線に垂直な方向と異なり、電離ガスのほうがやや大きなスピードを持って収縮していることがわかった。