

P23b 磁場が卓越した分子雲において乱流がコア形成を促進する

工藤哲洋 (国立天文台)、Shantanu Basu (University of 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。

我々は前回の発表において、乱流によってコア形成が促進されるという結果を発表した。星形成の標準的なモデルとしては、磁場のエネルギーが自己重力よりも卓越した分子雲から磁場の拡散のタイムスケール ($\sim 10^7$ 年) でゆっくりとコアが形成されるというモデルが考えられきた。しかし、超音速で大きなスケールの乱流があると、その圧縮効果によって磁場の拡散 (ambipolar diffusion) のタイムスケールが減少し、より速く ($\sim 10^6$ 年) にコアが形成された。これは、Li & Nakamura (2004) などの2次元数値シミュレーションで示された結果とコンシステントであり、近年の観測結果も $\sim 10^6$ 年程度でコアが形成されることを示唆している。

しかし、前回の三次元数値シミュレーションの結果は、空間分解能がそれほど高くない計算を行っていたため、数値的な拡散の影響が計算結果にどのくらい影響を与えているのかが不明であった。そこで、今回、国立天文台に新規に導入されたスーパーコンピュータを使用してより高分解能の計算を行った。これまでよりも4倍空間分解能が高い計算を行った結果、同じ様に $\sim 10^6$ 年でコアが形成するという結果を得た。基本的には形成されるコアの典型的な大きさが分解できていれば同じ結果が得られる。よって、典型的な乱流速度 (音速の3-10倍) がある場合、磁場のエネルギーが自己重力よりも卓越した分子雲においても、 $\sim 10^6$ 年のタイムスケールでコアが形成される可能性があるのは間違いないだろう。