

P36a 星間分子雲分裂の三次元磁気流体力学数値シミュレーション：弱電離ガスにおける磁気拡散の効果と乱流の影響

工藤 哲洋 (国立天文台)、Shantanu Basu (University of Western Ontario)

星間分子雲が分裂して原始星コアが形成される過程を3次元磁気流体力学数値シミュレーションによって調べた。特に、磁場を持つ星間分子雲に超音速の乱流が存在する場合の分裂の様子を詳しく調べた。

星間分子雲が分裂するとき、磁場の強さによって進化が異なる。磁場がある臨界値よりも弱いときは (supercritical)、星間分子雲は自己重力的に不安定で、おおよそ自由落下時間 ($\sim 10^6$ 年) でコアに分裂する。一方、磁場が臨界値よりも強い場合は (subcritical)、ガスは自己重力的に安定である。このとき、分子雲は、磁気双極拡散によって分子雲から磁束が減少しない限り分裂しない。磁束が減少するタイムスケールは自由落下時間の約10倍程度と見積もられている。

一方、星間分子雲には超音速の乱流が存在すると考えられている。最近、Li & Nakamura (2004) は、星間分子雲が subcritical な場合でも、超音速の乱流が存在すると、磁束が減少しガスが分裂するタイムスケールが、上で示した値 (自由落下時間の約10倍程度) よりも速くなることを2次元の数値シミュレーションで示した。そこで、我々は同様の数値シミュレーションを3次元の数値シミュレーションで行いそのタイムスケールを比較した。その結果、2次元の数値シミュレーション同様、subcritical な星間分子雲でも、超音速の乱流によってコアに分裂するタイムスケールが速くなることを確認した ($\sim a\text{ few } \times 10^6$ 年)。

講演では、乱流の強さや磁場の強さを変化させた場合の結果を比較しながら、コア形成のタイムスケールやコアの大きさの違いなどを議論する。