

P28c 磁場が支配的な分子雲：コア形成時間と磁場の強さ

工藤哲洋（国立天文台）

分子雲には磁場が存在している。最近の観測から (e.g., Alves et al. 2008)、分子雲の磁場のエネルギーは自己重力エネルギーよりも大きい状態 (subcritical) であるという状況証拠が増えている。一方、これまで多くの理論研究では分子雲の磁場エネルギーが自己重力エネルギーに比べて小さい状態 (supercritical) でのコア形成が論じられてきた。しかし、supercritical な分子雲でのコア形成は subcritical な分子雲でのコア形成とは全く異なる。そこで私は subcritical な分子雲でのコア形成について調べている。

分子雲が subcritical の時、分子雲コアは磁場を拡散させることで形成される。コア形成に要する時間 (t_{core}) は磁場の拡散時間で、典型的には $t_{core} \sim 10^7 - 10^8$ 年と見積もられていた。しかし、この時間が観測で予想される時間よりも長いことが問題であった。ところが、subcritical な分子雲に超音速の乱流があると、 t_{core} が短くなるのが数値シミュレーションの結果からわかってきた (Nakamura & Li 2005; Kudoh & Basu 2008)。乱流速度が音速の3倍くらいだとすると、コア形成に要する時間は典型的には $t_{core} \sim \text{several} \times 10^6$ 年となる。

私はコア形成に要する時間 (t_{core}) が短くなる物理過程に興味を持った。そして、数値シミュレーションの結果から、 $t_{core} \propto \rho_{peak}^{-0.5}$ の依存性を持つ事を前回および前々会の学会で発表した。ここで、 ρ_{peak} は分子雲が超音速流によって圧縮された時に増大した密度の大きさである。今回は初期の磁場の強さを変化させた時にコア形成時間がどのように変化するかについて発表する。超音速流の速度が同じ時は、磁場が強い方がコア形成時間がより長くなった。しかし、圧縮された密度 ρ_{peak} が同じくらいの時には、コア形成時間も同じくらいになることがわかった。従って、基本的にはどのくらい圧縮されたかによってコア形成時間が決まっていると予想される。