

P12a 3D Simulations of Turbulent, Magnetized Clouds: Effects of Outflows

中村文隆 (新潟大)、Zhi-Yun Li (University of Virginia)

観測によると、星間雲の内部運動は超音速乱流により支配されている。また星間雲には、強い磁場が付随することも分かっている。最近の星間磁場の観測から、HI雲は強い磁場に貫かれた磁氣的亜臨界状態 (Magnetically Subcritical) にあることが明らかになった (Heiles & Troland 2005)。また、Heiles & Crutcher (2005) は、ゼーマン効果による磁場観測から、分子雲コアの磁場は磁氣的臨界 (Magnetically Critical) に近い状態にあり、星間磁場は、分子ガスの力学運動に大きな影響を及ぼすはずであると結論付けている。従って、分子雲中での星形成過程を調べるには、超音速乱流と星間磁場の両方を考慮することが必要不可欠である。

我々はこれまでに、乱流、磁場、磁気拡散を考慮した数値計算を行い、星形成は乱流圧縮により加速されるが、星形成率は磁場によって制御されるという、「乱流加速、磁気制御型星形成モデル」を提案してきた。これまでの計算では、強い磁場により、ガスは円盤状に分布すると仮定し、ガスの運動を2次元近似していた。最近我々は、この2次元モデルの3次元への拡張を試みている。本講演では、3次元計算の予備的な結果について報告する。

今回の計算では、分子雲は超臨界状態 (Magnetically Supercritical) にあると仮定し、磁気拡散を無視した。計算では、星形成による力学的効果を考慮するため、ある臨界密度を越えたコアを「星」に置き換え、星形成に伴う outflow の運動量を周りに与えた。これは outflow による乱流維持機構としての役割がある。その結果、interclump gas の速度分散は音速の10倍程度に保たれるのに対し、dense gas の速度分散は音速程度か音速の数倍程度になることが分かった。また、星形成率は10%程度になった。これらの3次元の結果は、2次元の結果をよく再現する。