

### P31a 原始星の磁束と角運動量

町田正博 (千葉大学)、松本倫明 (法政大学 / 国立天文台)、花輪知幸 (千葉大学)、富阪幸治 (国立天文台)

単位質量当たりで比べても、星の磁束や角運動量は、母体となる分子雲のそれより何桁も小さい。分子雲から星への進化のどの段階でどれだけ磁束、角運動量が減少するのだろうか。このような問題意識から、その第一歩として分子雲 ( $n \sim 10^2 \text{ cm}^{-3}$ ) からファーストコアが形成される直前 ( $n \sim 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ) までに、磁束・角運動量がどのように変化するか数値シミュレーションで調べた。数値シミュレーションでは、初期に回転軸と磁軸に沿って細長く伸びたフィラメント状分子雲を仮定した。初期の磁場と回転速度を変えて 25 モデル計算したが、どのモデルでも重力収縮により密度 ( $\rho$ ) が高くなると、中心磁場 ( $B$ ) と角速度 ( $\omega$ ) は、

$$\omega^2/4\pi G\rho + 0.32(B^2/8\pi c_s^2\rho) = 0.04$$

に収束する。式の第 1 項は遠心力と重力の比を、第 2 項は磁気圧とガス圧の比を表す。それぞれ単独にすると、松本 他 (1997) と中村 他 (1999) が求めた結果と等価である。従って、磁場と回転が同時にある場合、遠心力と磁気圧の和がガス圧に比例して保たれる。ファーストコア形成時に磁場と角速度は、ほぼ上記値を満たす。初期に分子雲が持つ磁場、回転がこの値以上であれば、磁気圧、遠心力のために、動径方向の収縮が抑えられ ( $B$  と  $\omega$  の変化が少ない)、鉛直方向からの降着が支配的になり左辺の値は減少し上記値に近づく。初期に、上記値以下であれば、球対称に崩壊するために、 $B, \omega \propto \rho^{2/3}$  となり上記式の左辺は増加して、収縮と共にこの値に近づく。どちらの進化の場合も磁気制動による角運動量輸送が起こるため磁場に対して角速度の増加率は異なる。この結果より、密度  $n = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$  では、4300  $\mu\text{G}$  程度の磁場と  $8 \times 10^{-4} \text{ yr}^{-1}$  程度の回転角速度をもつと期待される。