

P30a 分子雲の分裂条件

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

連星や多重星は、分子雲からの進化の途中で分裂が起こり誕生すると考えられている。しかしながら、どのような分子雲が連星(多重星)に進化するかは、あまりよく理解されていない。

分子雲は等温で収縮し中心密度が $\sim 10^{11}\text{cm}^{-3}$ に達するとファーストコアを形成する。我々は、数値シミュレーションを用いて様々な分子雲についてファーストコアが形成して分裂するまでの進化を調べた。その際、多重格子法を用いて密度で12桁以上、スケールで6桁以上もの異なるスケールを分解することが出来た。結果、分裂は初期に分子雲が持つ角運動量の大きさと磁場の強さによってコントロールされているということが分かった。初期に、より大きな角運動量を持つ分子雲ほど分裂しやすい。進化の途中で、十分な角運動量を持って形成したディスクは、その後、遠心力によってリング構造を形成し分裂して連星を形成する。逆に初期に強い磁場を持っていた分子雲は分裂しにくくなる傾向がある。強い磁場を持つ分子雲は進化の途中で磁気制動やアウトフローによって角運動量をコアから外側に輸送する。結果として中心部に小さなコアを形成し分裂することなく単星へと進化していく。

また、我々はこのような分子雲の分裂条件を定量的に導出することが出来た。そのため、観測によって分子雲が持つ磁場と回転が分かれば、後に連星に進化するか、または単星になるかを予測することが出来る。例えば、Arquilla & Goldsmith (1986) によって分子雲 L1253 は、 $\omega = 6.6 \times 10^{-14} \text{s}^{-1}$ の角速度を持ち回転していることが分かっている。我々の分裂条件を適用すると、この分子雲の密度が 10^4cm^{-3} 程度とすると、 $9\mu\text{G}$ 以下の磁束をもっている場合には、分裂して連星または多重星になることが分かる。また、この分裂条件と観測によって得られた星形成領域の分子雲の磁場と回転を用いることによって連星頻度などの統計的な議論も可能となる。