

P38a 星間ガスの冷却過程を考慮した星間雲の階層的分裂

中村文隆（新潟大教育）

星形成領域の電波観測によると、星間雲には細長いフィラメント状をしたものが際だって多い。フィラメント状分子雲の内部には、大小様々な高密度領域が点在し、特に密度の高い領域には、生まれたばかりの星が付随している。この観測事実は、星形成が星間雲の分裂・収縮の最終段階で起こることを示している。従って、星形成の初期段階を理解するためには、フィラメントの分裂・収縮過程を解明することが重要である。

一般にガス雲の分裂過程は、ガスの熱的性質に強く依存するため、冷却過程を正しく考慮した計算が必要になる。ところで、星形成の現場である分子雲中では、星間分子や星間塵の放射冷却が十分に効き、等温に近い状態にあると期待される。そのためこれまでの星形成の研究では、ガスを等温と仮定するものが多かった。しかしながら、フィラメント形状をしたガス雲は、等温ガス ($\gamma = 1$) のとき、重力的に marginally stable となる（球対称の場合、 $\gamma = 4/3$ ）。従って、フィラメント状のガス雲は、等温に近い状態と等温の場合では、力学的状態が全く異なる（フィラメントは、 $\gamma > 1$ の時、安定）。そこで今回は、一酸化炭素と星間塵の放射冷却を考慮して、フィラメントの収縮過程を1次元数値シミュレーションにより調べた。計算では、フィラメントの初期温度、中心密度、線密度（単位長さ当たりの質量）をパラメータとし、様々なモデルの進化を追跡した。

フィラメントの中心部は、ほぼ等温で進化するが、収縮時間は自由落下時間に比べて長いことが分かった。従って、フィラメントはその収縮過程において、軸方向に分裂することができる（等温ガスの場合、初期に動的収縮するフィラメントは、軸方向の分裂に対して安定である）。分裂片の形状は軸方向に伸びた形状（フィラメント）になる。この小フィラメントも同様の過程により分裂すると予想される。この分裂が続けば、星間雲内部に階層的な密度構造が形成される。また、星間雲がフィラメント状であれば、強い磁場でガス雲が支えられていない場合でも、星間雲の進化は準静的に進むことも予想される。