

B17c 原始ガス雲の重力収縮と分裂過程

釣部 通 (京大理)、犬塚修一郎 (国立天文台)

宇宙は、赤方偏移 1000 程度で水素再結合し晴れ上り、光るものがない暗黒時代に入り、そのあとの密度揺らぎの成長によって、星、銀河などの構造が形成されたと考えられている。このシナリオにおいては、初代天体は、水素分子の非平衡形成とそれに伴う冷却によって重力収縮する。形成される銀河の大局的諸性質を決める星形成率、初期質量関数といった重要な諸量は、この状況のもとでの重力収縮にともなう分裂過程および feed back の結果として理解されることが望まれている (e.g., Rees 1999)。ここでは、揺らぎ成長の宇宙論的な 3 次元非線型成長、および中心領域の回転暴走収縮について行った数値計算の結果を報告する。

宇宙膨張するバリオンおよび Cold Dark Matter の 2 成分系を揺らぎの線形段階から計算した。計算領域の全質量は、 $10^6 M_{\odot}$ から $10^8 M_{\odot}$ について計算した。その結果、 $10^4 M_{\odot}$ 程度の球形の knot が回りに形成されたフィラメントを取り残して暴走的に収縮してゆくという結果を得た。更に、中心領域のその後の分裂条件を得るために、孤立系の回転球の収縮を 3 次元自己重力流体力学計算で系統的に調べた。その結果、回転している非球対称収縮であっても、広い密度領域において $\gamma = 1.1$ 程度のポリトロップガスの温度密度関係を示すことが分かった。更に、回転ポリトロップ球の分裂条件を調べた結果、 $\gamma = 1.1$ の場合には、中心圧力が重力の 30% 以上の場合には、収縮中に分裂することは起りにくいことが分かった。この条件を原始ガス収縮の宇宙論的収縮に適用することによって得られた、初代天体形成に伴う再分裂の条件に関しても議論する。

Reference

Rees, M. J. astro-ph/9912345