

P26b 低金属度環境における星形成雲の熱・化学的進化

大向一行 (国立天文台) 釣部通 (大阪大) R. Schneider (Arcetri), A. Ferrara (SISSA)

星形成雲が収縮する際の温度進化 (有効な状態方程式) は、雲の動的進化に影響をおよぼし、分裂スケールについては形成される星の質量を決定する。本研究では、形成途中の銀河内で期待される低金属度環境下における星形成雲の温度進化を、雲中での輻射・化学過程を考慮して解析した。以前のモデル (大向 2000) に D の化学反応を追加し、CMB の影響も考慮できるよう改良した。

これにより得られた結果は以下のようなものである。HD の追加により、金属度が $[Z/H] = -(3-4)$ (太陽金属度の約 $10^{-(3-4)}$) あたりの雲の熱進化 ($n \sim 10^5 \text{ cm}^{-3}$ 付近) は大きく変わった。また本モデルでは化学種 50 の間の約 500 の反応を考慮しているが、それらから重要なものを選び出し、化学種 H, H^+ , H^- , H_2 , e, D, D^+ , HD, O, OH, H_2O , O_2 , O^+ , OH^+ , H_2O^+ , H_3O^+ , O_2^+ , C^+ , C, CH, CO, CO^+ , CO_2 の間の約 50 の化学反応のみにより冷却に有効な化学種の量が再現できることがわかった。これは今後、PopII 星形成を流体計算による調べるにあたり重要となるであろう。最後に、得られた熱進化をもとにして、ガス雲のひずみの進化を線形理論をもとに求め、ひずみが十分に大きくなった段階で分裂が起こるとして、分裂過程を議論し、分裂片の質量スケールを見積もった。それによると、零金属度の場合には、これまでの数値実験から提唱されているように分裂は低密度で終わってしまい、大質量分裂片しか形成されなかった。一方、わずかな重元素がある場合にはダストによる冷却のため高密度でも分裂が起こることが分かった。これは微量な重元素をもつ低質量星の起源である可能性がある。