

Q07a 原始分子雲コアにおける乱流の起源と散逸に関する考察

釜谷秀幸 (京大理)

近年の数値シミュレーションの大きな進展により、原始分子雲 (金属量がゼロ) が赤方偏移で約 20 の時期に誕生することが強く示唆されている。さらに原始分子雲は、現在知られている通常分子雲コアと似たクランプ構造を有することが複数の数値シミュレーションより結論付けられている。これは、水素分子による冷却の効果と自己重力のバランスで大体が決まるためであり、定性的に十分に信頼に足る結論である。

ところで、高空間分解能の数値計算の進展はめざましいが、まだ、そこでの乱流の起源や構造、そして散逸を全て記述しきれてはいない。解析的・物理的考察による理論の構築は十分に意味がある。本講演ではまず、形成期直後の原始分子雲コアが乱流的であるべきであることを、期待されるレイノルズ数が 1 より十分大きくあるべきことから示し、主張する。乱流のエネルギー源としては、宇宙の構造形成の CDM モデルが正しいとする限り、分子雲形成領域が合体過程を歴てきたとすれば十分得られる。

水素分子だけを考えた冷却を考えただけでも原始分子雲コアは数百度まで温度が下がる。興味深いことに HD の効果があるため温度はさらに下がるだろう。この冷却の時間スケールは大体 10^{11} 秒である。この冷却時間は、実は、乱流の横断時間よりも小さいため、原始分子雲コアの重力収縮に抗する反発力として乱流圧によるものが凌駕し得ることになる。本講演では、原始分子雲コアが乱流の散逸の結果として重力収縮する、その枠組みに関するシナリオをさらに議論する。