

Q27a 熱的不安定性により動的に冷却する流体の自己相似的進化

岩崎 一成、釣部 通 (大阪大)

星間媒質では様々な温度領域において熱的不安定性が起こることが知られている。例えば、超新星爆発などによる衝撃波により、星間ガス中で熱的不安定性が誘発されると考えられている。その熱的不安定性によるガスの相転移により、HI 雲や分子雲等の星間雲が形成されたとする説が提案され、数値シミュレーション等によって研究されている (Koyama & Inutuska 2002, 2006)。

熱的不安定性の線形段階の振る舞いは、Field(1965)により調べられた。しかし非線形進化は、等圧近似 (Meerson 1989) などの下でしか、調べられていない。本研究では、新しい熱的不安定性の非線形進化モデルを考えた。衝撃波などに誘発され、熱的不安定性が一旦起こると、熱的に安定な状態に相転移するまで温度が暴走的に減少すると考えられる。その暴走的な凝縮の過程で初期条件を忘れ自己相似的に進化することが期待される。そこで、本研究では、単位体積あたりの冷却率を $\propto \rho^2 T^\alpha$ と仮定し、平行平板形状の下で、熱的不安定性による凝縮過程を記述する自己相似解を求めた。その結果、この自己相似解は、等圧的凝縮と等積的凝縮を両極限に持つ系列を成していることが分かった。また、得られた自己相似解と、一次元数値流体シミュレーション (流体の衝突) を比較した。その結果、流体の衝突によって生じた衝撃波の後面での凝縮課程は自己相似解でよく記述されることが分かった。講演では、得られた自己相似解の性質と、現実の衝撃波後面における星間雲形成過程において、どのような凝縮 (等圧的凝縮か、等積的凝縮か?) が起こるのかを議論する。また、この自己相似解の安定性解析の結果も合わせて報告する。