

Q29b 冷却により動的に進化する衝撃波後面の安定性解析

岩崎 一成、釣部 通 (阪大)

星間媒質は、冷たいHI雲の小さな塊が、温かい弱電離ガスに取り囲まれた構造をしており、超音速の乱流状態にあると考えられている。このような構造は、衝撃波(超新星爆発や星風などにより生成)が星間媒質を圧縮加熱することによって生じる熱不安定性によって形成されたという説が提案されている(Koyama & Inutsuka 2002)。

熱平衡状態にある星間媒質が衝撃波を通過すると、熱的に非平衡状態へ遷移する。その結果、衝撃波後面は、ほぼ圧力一定の元で、冷却しながら動的に進化する。これまでの流体の熱不安定性の議論は、主に静止状態や熱平衡状態(Field 1965)を元にしており、冷却により動的に進化する流体の不安定性については、未だよく分かっていない。そのために、多次元シミュレーションなどで小さいHI雲が形成されることが分かっているが、それが、どのような不安定性の結果、どの位のスケールおよびタイムスケールで形成されるのかが未解決となっている。そこで、本研究では線形解析を用いて、冷却により動的に進化する流体が進化の過程で、どのような不安定性を示すのかを調べる。解析手法は、非摂動状態の時間進化を考慮するために、衝撃波面に垂直な方向を一次元流体計算で時間進化させる。その上で、同時に、摂動方程式を時間発展させる。また、解析的手法(自己相似解等)を用いた線形解析も合わせて行い、数値的な線形解析の結果と比較する。これらの線形解析の結果を用いて、不安定性の成長によって形成される低温のHI雲のスケールおよび、その形成のタイムスケールを議論する。