

Q07b 星間ガスの二相構造について

小山洋（国立天文台、東大理）、犬塚修一郎（国立天文台）

希薄な星間ガスの加熱・冷却率の収支を考えると、冷たいHIガスと暖かい弱電離ガスの2つの異なった温度・密度状態が同じ圧力の元で共存することが知られている（Field, Goldsmith, & Habing 1969）。従って、定常状態にある静的な星間ガスは二相が共存しているものであると考えることが出来る。今、二相の境界に注目すると、熱伝導の効果により境界面の温度は連続的に接続しているはずである。従ってこの境界面内は輻射による熱収支だけでは釣り合わず、熱伝導による熱の流れによって定常状態を保つことが出来る。Zel'dovich & Pikel'ner (1969, 以後 ZP と記す) はこのような定常状態が実現する圧力は一意に決まることを示している。しかし、状態の変化するタイムスケールは天体現象に比べて非常に遅いので、現実には様々な圧力の下で二相構造が存在すると ZP は結論している。

我々は、二相構造の進化を追うために次元の非線形計算を行った。計算の初期条件は熱的に不安定な状態に1%の線形揺らぎを与えて、境界条件は体積一定に保った。時間発展の計算の結果、線形揺らぎは成長し、最終状態は圧力一様で冷たいHI雲と周りを取り巻く暖かい弱電離ガスが出来た。様々な圧力の初期条件のもとで計算をした結果は必ず一つの圧力に収束することがわかった。この値は ZP の示す条件を満たしている。しかし、収束するタイムスケールは1000万年と天体現象としてそれほど長くはなく、ZP の結論と矛盾する。彼らの解析には圧力一定の準静的変化を扱っているのに対して、我々はダイナミクスを取り入れていることが最も大きな違いである。従って我々の結果は二相構造の維持に関してダイナミクスが重要であることを示している。