

Q29a 熱的に双安定な星間媒質に於ける低温 HI 雲の成長速度について

長島 雅裕 (京大理)、小山洋 (神戸大自然)、犬塚修一郎 (京大理)

我々の銀河系に於ける星間ガスの中低温成分は、熱的に双安定状態であることが知られている (数 10^3K の Warm Neutral Medium [WNM] 及び数 10^1K の Cold Neutral Medium [CNM])。典型的な圧力下では、ガスはこれら二相に相分離しており、両者の「界面」を通じて熱伝導により熱のやりとりをしていると考えられている。最近 Koyama & Inutsuka (2002) による数値実験で、二相分離状態に於いては熱伝導が乱流状態を導き、メカニカルな外的・持続的・人工的駆動なしでも乱流が維持されることが示された。しかし、乱流の持続機構についての研究は、天文学的に重要であるだけでなく非線型物理の対象としても非常に興味深い、まだ十分ではない。

このような二相分離状態では、CNM、WNM 相の内部ではほぼ一様であると考えられるので、相間の界面に着目することが重要である。我々は星間ガスの運動についてパターン形成問題でしばしば用いられる近似方法を使い界面の運動について調べてきた。

今回は最もシンプルな場合として、CNM が d 次元球対称 ($d=2$: 円筒、 $d=3$: 球) に分布しているとし、その場合の界面の運動について調べた。過去には Regev & Shaviv (1994) がモデル方程式として Lagrange 座標での時間依存 Ginzburg-Landau 方程式を採用し調べているが、彼らの結果は界面の速度の半径依存性が次元に依るというものであった。我々は isobaric 近似の下ではあるが、直接流体方程式から近似解を求め、半径依存性が次元には依らないという結果を得た。定常数値解とも合致することを確認している。また特筆すべきこととして、得られた近似解は、(d 次元球の界面の速度) = (界面の曲率項) + (1 次元での界面の速度)、という形で表され、曲率項には冷却関数の形が陽には入らないことが挙げられる。