

P149a 多相星間媒質の実効的状態方程式と衝撃波速度依存性

小林将人 (大阪大学), 井上剛志, 犬塚修一郎 (名古屋大学), 富田賢吾 (大阪大学/プリンストン大学), 岩崎一成 (国立天文台)

多相星間媒質の形成・時間発展を記述する銀河スケールでのサブクリットモデル構築を目標に, 我々は超音速中性水素カス流衝突シミュレーションを 80pc 空間スケールで実行し, 衝撃波と熱不安定性を介して形成される多相星間媒質の性質を調査している. 暖かい中性水素原子カス (WNM) と冷たい中性水素原子カス (CNM) との質量比が 1:1 になることなどを, 2019 年春季年会 P114a にて報告した.

その後我々は各物理量の時間発展を調査し, 断熱近くから等温近くまで遷移する多相星間媒質の時間発展を模擬できる, 実効的状態方程式のポリトロピック指数のフィッティング公式を与えた. また形成される乱流速度が衝突流の速度に概ね比例することが, 20 - 60 キロ毎秒の衝突速度範囲で確認できた. すなわち銀河衝突や銀河ハローからのガス降着など 100 キロ毎秒超の流れにおいて, 10 キロ毎秒程度の乱流が形成されている可能性が考えられる. ただし流入する運動エネルギーの乱流エネルギーへの変換効率は, 衝突速度にほぼ依存しない (-0.3 乗に比例) ことがわかった. 現実の超新星残骸の膨張において衝撃波の伝播速度が遅いフェーズの継続時間が速いフェーズのそれよりも長いことを考慮すると, 本結果は遅いフェーズの方が星間媒質の乱流形成・維持により重要であることを示唆している. 最後に計算結果の分解能依存性を調査した. その結果, CNM 形成を追跡し実効的状態方程式を導出するためには, フィールド長さを 8 セルで分解することが条件だと示唆されたので, これについて報告する.