

## W28a 相対論的流体力学を記述する Godunov SPH 法の開発

北島 歓大, 犬塚 修一郎 (名古屋大学)

宇宙物理学に現れる現象には、流体が光速に近い速度で動いている場合がある。例えば、ガンマ線バーストやブラックホール候補天体の周辺で観測される高エネルギー・ジェット等である。こういった超高速流では強い衝撃波が発生する。また、周辺はほぼ真空とも言える低密度の環境の中で、一部の領域だけが高密度になる現象である。このような相対論的かつ真空領域を大きな割合で含む現象を扱うのに有効な計算法の一つに相対論的 SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 法がある。よく知られている SPH 法は非相対論的な流体力学を扱う手法で長い歴史があり、磁気流体力学や輻射流体力学への拡張など種々の発展がなされている。しかし、相対論的 SPH 法の研究の論文は極めて少なく、まだまだ不十分である。特に標準的な SPH 法には強い衝撃波を精度良く記述できないという問題点がある。これは、衝撃波を記述するため古い手法である人工粘性を使用していること、及び、物理量を粗く近似していることに起因する。そこで我々は、Chow & Monaghan(1997) や Monaghan & Price(2001), Rosswog(2010,2015), Inutsuka(2002) 等をもとに、粘性を自動で導入することで強い衝撃波を高精度で扱うことのできる特殊相対論的 Godunov SPH 法を開発した。本講演では、相対論的力学の計算法において注意すべき問題点を示し、それが具体的な数値計算法においてどのようにして解決しうるかを議論する。