

X07b **モンテカルロ法による降着円盤の数値シミュレーション**

徳美干城、水谷広巳、松田卓也 (神戸大理)

モンテカルロ直接法 (Direct Simulation Monte Carlo=DSMC) 法を宇宙気体力学の数値シミュレーションに適用することを提案する。DSMC は気体を分子の集団として扱い、個々の分子の運動を計算して、その平均量から流速、温度、マッハ数などの巨視的な物理量を求める。計算は力を受けた自由飛翔ステップと分子間の衝突過程の二段階に分かれる。衝突は乱数的に扱う。粒子法としては他に SPH 法があるが、そこでは粒子は流体要素である。DSMC においては粘性、熱伝導は自動的に出てくるので、陽に組み込む必要はない。自由パラメータは分子の平均自由行程であり、その値によって粘性の大きさをコントロールする。そこが SPH と違うところである。したがって DSMC には SPH にみられる数値/人工粘性はない。欠点としては精度を上げるには粒子数を必要とすることである。DSMC は昔は SPH と比較して棄却されたが、計算パワーの増大した現代には復活しうるし、SPH 法の欠陥を共有しない。

我々は DSMC を降着円盤の数値シミュレーションに適用した。ガスの比熱比は $5/3$ であり、なんらかの冷却を導入しないと降着円盤は形成されない。ここでは粒子間の非弾性衝突のケースと、粒子の熱速度を強制的に落とす方法について調べた。いずれの場合も、渦状衝撃波が得られた。2次元、3次元の場合について結果を述べる。2次元の場合、粒子数は10万程度で、計算時間はパソコンで2時間程度である。