

## L10c 近似 Riemann Solver を用いた、非理想気体も扱える Godunov SPH 法

細野 七月、玄田 英典、井田 茂 (東京工業大学)

流体の数値計算をする手法の1つに、SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)法と呼ばれるものがある。この手法は、物体が大きく変形する場合や、計算領域の大部分に物質が存在しないような系を計算するのに優れている。しかしながら、一般的に「標準 SPH 法」と言われている手法には、人工粘性を導入しなければならない、強い衝撃波を正しく計算するためには多くのタイムステップが必要であるなどの短所が存在する。

そこで、この短所を克服したものが、Inutsuka (2002) が開発した Godunov SPH 法である。この手法では、SPH 粒子どうしの相互作用を計算する際に、Riemann Problem を解析的に解いて得られる結果を使用する。しかしながら、現在のところ Godunov SPH 法は理想気体にしか適用できないという短所がある。そこで、ここでは、非理想気体も扱える Godunov SPH 法の開発を試みた。原理的には非理想気体の Riemann Problem を解くことになるが、非理想気体の場合の厳密解を求めるには、多大な計算コストを要してしまう。そこで、ここでは、厳密解ではなく近似解を用いることにした。非理想気体の Riemann Problem を近似的に解くには、すでに確立されている approximate Riemann Solver を使用した。この Solver を実際に Godunov SPH 法に実装し、いくつかの1次元テスト計算を行った。その結果、解析解をよく表現できていること、また計算に必要な CPU Time を標準 SPH 法と比べて1/7にできることが確かめられた。これにより、非理想気体の状態方程式が必要な天体衝突などの計算が、より高解像度で行えるようになる事が期待される。

今回はその結果を報告すると共に、3次元でのテスト計算についても行う予定である。