

## X16c Mesh 内部不連続点を考慮した新しい移流の計算法

釣部 通 (東大理 / 筑波大)、犬塚修一郎 (国立天文台)、  
佐野孝好、永井智哉、増永浩彦 (東大理)

天体形成の研究においては、流体力学的問題の数値解析が必須である。様々な流体の計算法が現存しているが、多次元の問題をメッシュ法で計算する場合、Euler スキームを用いることが一般的である。しかし、1次元の問題に関しては Euler スキームよりも物質の移流を自然に扱える Lagrange スキームが優れた結果を出す場合が多い。Euler スキームが Lagrange スキームに劣る理由は、物資の流れを固定したメッシュを用いて表現することの困難さに起因している。

Euler スキームの最大の問題は、接触不連続面が時間とともに鈍ってしまうことである。1次元の衝撃波問題を考えた場合、Lagrange メッシュによって計算すると接触不連続面が全く鈍らないのに対して、Euler スキームだと PPM 法等の高精度スキームを用いたとしても接触不連続面は時間とともに溶けて行く。Euler スキームに関して、現在までも様々な高精度な計算法が開発されているが、この点に関しては現在もまだ開発の余地がある。

従来の Euler スキームでは物質が Lagrange 的に移流する際に勾配や不連続面も一緒に移流するという特性を考慮していないため、不連続面が時間とともに溶けてゆくことは避けられない。一方、CIP 法は波の振幅だけでなく傾きをも移流させるという意味において画期的な方法である。しかし、この方法は保存形式になっていないという問題点がある。

本研究では、保存形式であり、Lagrange スキームで得られるセル内部の傾きを正確に移流させ、しかも不連続面の位置も移流させる新しい方法を提案する。具体的には、セル内の内挿関数に不連続を許すものを用い、それをセル内で Lagrange 的に移流させる。これによって接触不連続面を永年的にシャープなまま保ち計算を進められるようになることが期待される。この方法は Lagrange スキームの利点を備えつつも、多次元への拡張が可能である。講演においてはこれらの計算法の紹介とテスト計算の結果を報告し、PPM 法、CIP 法等との比較を行う予定である。

Colella, P., & Woodward, P. R., *Journal of Computational Physics*, 1984, 54, 174

Yabe, T., & Takei, E., *Journal of the Physical Society of Japan*, 1988, 57, 2598