

B20c Voronoi Free Lagrange 法の宇宙流体力学への応用

蜂巢 泉 (東大院総合文化)

Voronoi Free Lagrange 法は、流体素片を粒子として取り扱い、その粒子間の相互作用を、Voronoi 分割から決まる近傍粒子と、Voronoi 面 (辺) で決まる面積を通じてのみ行う計算法である。ここで、Voronoi 分割とは、空間にばらまかれた各々の粒子の勢力範囲 (領域、体積) を、他の粒子との垂直二等分面で囲まれた空間で定義するものである。この計算法は、天体物理学でよく用いられる SPH 法と同じような粒子 Lagrange 法であるが、SPH 法に比べ、(1) 真の近傍粒子とのみ流体力学的に相互作用するので、衝撃波などの捕捉精度が格段に良い。(2) SPH 法などで見られる強い衝撃波中での粒子のすり抜けが無い。(3) Lagrange 法で必ず必要になる rezoning が自動的に、しかも、スムーズにおこなわれるためいらぬノイズが入らない。などのすぐれた特徴がある反面、Voronoi 分割に時間がかかるという弱点がある。

私たちは、何年か前に、粒子間の流体的相互作用を Godunov 法で計算し、Voronoi 分割を適当にはしよるやり方を導入して、Voronoi 分割が全計算時間内に占める割合が流束計算より少なくなることを示した。しかし、それらを天体物理の対象に応用するまでにはいかなかった。今回、2次元平面に限定してではあるが、近接連星系における降着流など、実際の天体現象への応用を具体的に計算できるようになったので、最新の結果を紹介する。たとえば、近接連星系中での降着流においては、粒子数が 2000 程度、かつ、流束計算が 1 次精度であるにもかかわらず、きれいな spiral shocks が得られている。