

## P158a 連星へのガス降着のシミュレーションでのコリオリの力の評価法の改善

宮澤慶次郎, 花輪知幸 (千葉大学), 松本倫明 (法政大学)

若い連星や惑星を伴った星周囲の流れのシミュレーションでは、共回転する座標系がよく用いられる。連星や惑星の軌道が円の場合、重力場が時間変化しない、周(惑)星円盤が移動しないなどの利点があるからである。しかし、保存形式での流体力学方程式にコリオリの力や遠心力が源泉項として加わるため、慣性系での運動量が保存しない可能性がある。私たちはコリオリの力の評価法を工夫すると、回転系で計算しても慣性系での保存則をより高い精度で満たすことができることを報告する。

保存形式で書いた流体力学方程式でコリオリの力は  $\mathbf{F}_{\text{coriolis}} = -2\boldsymbol{\Omega} \times \rho\mathbf{v}$  のように密度と速度の積の定数倍として現れる。本研究ではこれを、(1) コリオリの力を評価する数値格子の密度と速度を用いる [CC 型]、(2) コリオリの力を評価する数値格子の境界面での数値流束を用いる [NF 型]、(3) CC 型と NF 型の平均値を採用する [HH 型] の3通りについて数値実験を行った。連星の回転軸から連星間距離  $a$  の12倍離れた円筒面より、比角運動量が  $j = 1.2\sqrt{GMa}$  のガスを軸対称に落下させた ( $G$  と  $M$  は重力定数と連星の総質量)。連星周囲のガスを降着するガスにくらべ十分に低くすると、CC 型や NF 型では新しく降着してきたガスと初期から連星周りにあるガスの境界(衝撃波)で角運動量が不自然に変化する。CC 型では慣性系での回転の方向が逆転し、NF 型では比角運動量が数倍に増加する。系はほぼ軸対称なので、これらの急激な変化はすべて数値計算法に起因する。この変化は衝撃波が強いほど顕著である。HH 型では角運動量保存の精度が格段に向上する。これはコリオリの力の半分は質量保存則に由来するため、質量保存則と同じ数値流束を使うと整合的になる。残り半分は座標軸の回転によるもので CC 型の値が望ましい。