

P45a 連星円盤からのガス降着の多層格子シミュレーション

花輪 知幸 (千葉大)

周連星ガス円盤から主星と伴星へのガス降着を調べるため、多層格子法を用いた2次元数値シミュレーションコードを開発した。このコードではセル幅の異なる正方格子を多段に組み合わせることにより、主星および伴星近傍での高い空間分解能と、広い計算領域を実現した。また新たな工夫としてマーカーを追跡する機能も加え、 L_2 点からロッシュローブへ流入するガス粒子の軌跡も可視化した。

連星の公転により周連星ガス円盤には、複数対の渦状衝撃波が励起される。最初に励起されるのはきつく巻かれた渦状衝撃波で、円盤の内縁近傍から現れる。しだいに巻の緩いものも励起され、その先端が外側に広がり、渦状衝撃波が円盤全体を覆うようになる。巻のきつい渦状衝撃波ほど回転角速度が速く、巻のゆるい渦状衝撃波は追い抜かれる。渦状衝撃の追い抜きにより円盤内でガス密度は準周期的に変動する。この変動のために、周連星円盤は準定常状態に落ち着かない。今回のシミュレーションでは計算領域が広くとったため、境界での反射が抑えられ、多数の渦状衝撃波が明確に区別できるようになった。渦状衝撃波の端が L_2 点近傍を通過するとき、ガスがロッシュローブ内へ流入する量も増えるので、主星・伴星ともに降着率が準周期的に変動する。

また空間分解を上げたことにより、ロッシュローブ内の流れも大きく変動することが確かめられた。 L_1 点近傍で主星側からの流れと伴星側からの流れが衝突し、ブリッジ(衝撃波)が形成されるが、その位置や形状は激しく変化する。ブリッジで圧縮された流れは、主星あるいは伴星に流れ込むが、その分岐比も大きく変動する。このため1つのモデルでも主星と伴星の質量降着率の比は時間変動する。マーカーの追跡により、 L_2 点を通過したガスの軌跡も大きく蛇行することが確かめられた。