

越智康浩、杉本香菜子 (名大理)、花輪知幸 (千葉大先進)

E-mail: yasuihiro@a.phys.nagoya-u.ac.jp

要旨

2次元流体シミュレーションにより連星系への質量降着を調べた結果、ガスの流入経路は2つあり、それぞれを流れるガスの量は j_{inf} [降着するガスの比角運動量] と $j(L_3)$ [Lagrange L_3 点で連星と共回転するガスの比角運動量] の大きさで決まる。質量降着率はほとんど全てのモデルで伴星より主星の方が高かった。

1 導入

若い連星系では主星と伴星が外側の周連星円盤からガスを降着することにより成長すると考えられ [1]、主星と伴星の最終的な質量比を知る上で、それぞれの質量降着率が重要になる。この考えに基づき、われわれは高精度2次元数値シミュレーションを用いて調べた結果、i) 連星系へ流入する経路は2つあり、ガスの比角運動量 j_{inf} が小さいと両方の経路から流入し、 j_{inf} が大きいと片方の経路からのみ流入する、ii) 質量降着率は主星の方が高いことが分っている (myo79c, yyo30b)。今年度は $0.4 \leq q \leq 0.9$ について、両方の経路からの流入がなくなる j_{inf} の臨界値に着目しながら、主星と伴星の質量降着率を求めた。以下では連星間距離 a と連星の角速度 ω を1とし、 j_{inf} は $a^2\omega$ を単位として記述する。

2 結果

右上の図1はガスの流入の仕方を Type I から Type III の3つに分類したものである。横軸は連星の質量比 q 、縦軸は降着するガスの比角運動量 j_{inf} である。三角は初期にガス降着しないモデル (Type III)、円は主に Channel B を通るモデル (Type II) を表す。Channel B とは Lagrange L_2 点を通り、伴星に沿って半周し L_1 点を通過して主星円盤を形成する経路である。二重円は Channel B に加え Channel A を通るモデル (Type I) を表す。Channel A とは L_3 点を通り直接主星円盤を形成する経路である。

図1より、質量比 q が小さくなるにつれ Type I になる j_{inf} の上限値が小さくなっていることが分る。また Type II になる上限値は q に依らず一定であった。

まとめるとガスの流入の仕方は j_{inf} と $j(L_3)$ [L_3 点で連星と共回転するガスの比角運動量であり、その値は図1の点線で表される] によってほぼ決まる。 $j_{\text{inf}} > 1.7$ の場合は全てのモデルで Type III、 $j(L_3) + 0.11 \lesssim j_{\text{inf}} \leq 1.7$ の場合は Type II である。 $j(L_3) + 0.11$ の値は図中の実曲線で表される。最後に $j_{\text{inf}} \lesssim j(L_3) + 0.11$ の場合は Type I である。

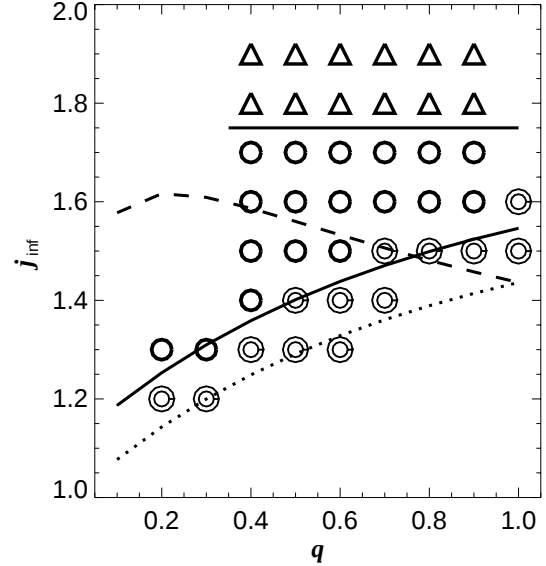


図1: 横軸は質量比 $q \equiv M_2/M_1$ 、縦軸は降着するガスの角運動量 j_{inf} である。二重円は Channel B に加え Channel A も通って降着するモデル (Type I)、円は主に Channel B (Type II)、そして三角は初期にガスが降着しないモデル (Type III) である。実曲線は $j(L_3) + 0.11$ 、点線は $j(L_3)$ 、破線は $j(L_2)$ を表す。

次に主星と伴星の質量降着率を調べた結果、 q と j_{inf} に依らずほぼ全てのモデルで主星の方が高いことが分った。主星、伴星ともほぼ全てのモデルで質量降着率が時間の経過とともに増加することも分った。さらに質量比 q の時間微分 $\dot{q}$ を計算すると多くのモデルで $\dot{q} \leq 0$ となった。特に q の値が大きいモデル (例えば $q = 0.8, 0.9$) で $\dot{q}$ が小さい傾向があった。このことから多くのモデルで時間の経過とともに q は小さくなり、その傾向は q の値が大きいモデルほど顕著であることが分った。

この結果は既に2003年秋季年会で発表済み (P38a) であり、現在、論文として投稿するための準備を進めている。

参考文献

- [1] Close, L. M., Dutrey, A., Roddier, F., Guilleloteau, S., Roddier, C., Duvert, G., Northcott, M., Menard, F., Graves, J. E., & Potter, D. 1998, ApJ, 499, 883