衝撃波による分子雲コアの重力崩壊

本山 一隆 (茨城大学)

最近の低質量星の星形成領域の観測結果から、YSOs(Young Sttelar Objects) からの outflow の momentum flux の時間変化は星の形成領域によって異なっていることが分かってきた。一般的な outflow のモデルでは outflow の momentum flux と中心星への降着率は比例関係にあると考えられている (e.g. Shu et al 1994)。このことから中心星への質量降着率の時間変化が星の形成領域ごとに異なっていることが予想される。Taurus では降着率が一定の状態が長く続き Class 0 と Class I に大きな差がない。一方、ρ Oph では Class 0 の段階で降着率が大きな時期があるがその後降着率は減少を続けていく (Henriksen et. al 1997)。

今回の研究ではこのような違いが生じる原因としてρ Oph では衝撃波によって分子雲コアの重力崩壊が引き起こされていて、そのことが降着率の時間変化に影響を与えているのではないかと考えた。密度が中心から 4000AU までは一様 ($2.5 \times 10^{-8} g/cm^{-3}$)、そこから 12000AU までは r^{-2} に比例する球対称の分子雲コアを考え、これに外側から衝撃波を加えて重力崩壊させた場合に降着率の時間変化にどのような影響がでるかを数値計算で調べた。

結果

- 衝撃波を加えた場合、衝撃波が中心に到達したときに (6×10^4yr) 降着率が最大になりその後減少を続ける。(ρ Oph での時間変化を再現)
- 衝撃波を加えなかった場合、降着率が一定になる状態 (5×10^4yr ~) が長く続く。(Taurus での時間変化を再現)

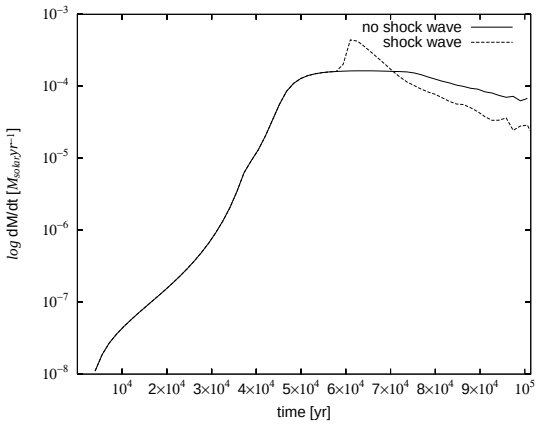

図 1: accretion rate の時間変化 (shock speed 8 km/s の場合)

Reference

Bomtemps et. al 1996,A&A,311,858
Henriksen et. al 1997,A&A,323,549