

J139a イニフィニット・ストラトスの運動特性と放射性能

福江 純 (大阪教育大)

降着円盤などの強い輻射場によってガス粒子などが加速される場合、外向きの輻射流束に加え、速度に比例する輻射抵抗が働く。ガスの共動系で考えれば、輻射流束の一部が光行差によって前方から回り込み、ガス粒子の前方から入射して減速に働いていることになる。この輻射抵抗の結果、無限に広がった一様光源による輻射場では、ガス粒子の速度には $(4 - \sqrt{7})/3 c \sim 0.45 c$ という終端速度が存在する (Icke 1989)。

降着円盤などの周辺環境では、ほどよい光学的厚みをもったガス雲や層雲などが存在し、輻射場中で加速されているだろう。そのようなガス雲では、ガス雲全体による輻射の吸収や反射や通過など、輻射輸送的な効果を考える必要がある。今回、相対論的輻射輸送効果を考えて、層雲の運動特性を調べた結果を報告する。

まず、輻射抵抗を受ける有限サイズの層雲では、光学的厚みが1より小さいくらいで $\sim 0.7 c$ くらいまで大きくなるなど、終端速度は層雲の光学的厚さに依存することがわかった (ここまで、Fukue 2014, PASJ in press)。

一方、ガス雲が無数にある場合、あるいは無限に広がった層雲 (infinite stratus) の場合、前方から回り込む輻射はないので、直感的には終端速度は光速になるように思える。しかし、層雲の光学的厚み τ_c が0.5より小さい領域では、やはり相対論的な輻射輸送効果によって、終端速度 β_∞ が、 $\beta_\infty \sim 0.5\tau_c$ くらいになることがわかった。

さらに一様光源と層雲の間でエネルギー平衡が成り立っている場合も検討した。温室効果によって強化されるので加速度は変わるが、終端速度には変化はない。しかし、層雲の表面から放射される輻射流束は層雲が運動していると暗くなることがわかった (静止した層雲では一様光源の初期値と同じ)。活動銀河などで中心光源が運動する層雲で覆われていると、光学的厚みに加え、相対論的輻射輸送効果でも暗くなっている可能性がある。