

S19a エディントン光度：再考

福江 純（大阪教育大）

常識では、エディントン光度以下だとガスは降着し、以上だとガスは吹き飛ばされると考える。もちろん、ヘリウムや電子陽電子対プラズマやダストなどだとエディントン限界は変わるし、超臨界降着の場合は超エディントン光度も可能だが、エディントン光度が基本的な目安であることに変わりはない。エディントン光度（エディントン限界）は、質量降着や輻射圧駆動風では基本的概念（セントラルドグマ）だが、よくよく考えてみると、意外な検討余地があった。そもそも岩石などに対してエディントン光度は無意味だが、では、半透明～不透明なガス雲の場合はどうなのだろう。知りうる限り、そのような問題をきちんと考察したケースはないようだ。

質量 M 、半径 R_* 、光度 L （古典的なエディントン光度 L_E ）の球対称光源の上空に、光学的厚みが τ_c の層雲が存在している場合、層雲内の輻射輸送をきちんと解くと、エディントン限界が劇的に変わることがわかった。

すなわち、臨界条件は、 $\Gamma = \frac{\tau_c}{2} \left[1 - \frac{4}{4 + 3\tau_c} \frac{2 + \mu_*}{2(1 + \mu_*)} \right]^{-1}$ のように表される。ここで $\Gamma (= L/L_E)$ はエディントンパラメータで、 $\mu_* (= \sqrt{1 - R_*^2/R^2})$ は光源を見込む方向余弦、 R は中心からの距離である。

層雲の光学的厚みが1程度なら古典的なエディントン光度とほぼ一致するが、光学的厚みが小さい層雲だと臨界条件は下がり（亜エディントン光度でも楽々吹き飛ばせる BAL クェーサーや UFO 問題の解決）、光学的に厚い層雲では臨界条件は上がる（超エディントン光度でも降着可能 超大質量ブラックホール形成問題の解決）。

エディントン近似を使っている点や相対論的輻射輸送効果など今後の課題もあるが、だれもやっていなければ、革命的で目ウロコのお話、だと思う。