

S01a AGNの輻射にさらされたガス雲の輻射流体計算

行方 大輔 (筑波大学), 梅村雅之 (筑波大学), 長谷川賢二 (筑波大学)

活動銀河核 (AGN) は宇宙の中で最も明るい天体の1つであり、その強力な輻射は銀河中心領域だけでなく、母銀河や近傍銀河の進化に影響を与えた可能性がある。銀河進化を理解するためには、AGNの活動性の形態・強さ・持続性の理解が重要である。

本研究では、AGNの活動持続性に関連して、ガス供給を担うであろう光学的に厚い分子雲の進化が、輻射強度と光学的厚みにどのように依存するのかを調べるため、AGNの輻射にさらされた一様球対称なガス雲の3次元輻射流体計算を行った。輻射輸送計算はTree法で加速されたlong characteristic法を使用し、自己重力、及び、(e , p , H_I , H_2 , ダスト)-系の非平衡反応過程を考慮している。計算の結果、分子雲の進化として2つの場合を確認した。

輻射場が弱い場合 ($U \equiv L_{\text{bol}}/(4\pi r^2 c n_{\text{H}}) < 1$ [eV]) には、分子雲は主に光蒸発によって星間ガスを失いながら、光蒸発流の反作用により、分子雲本体が初期にJeans不安定でない場合も重力崩壊する。但し、十分小さな U を選べば、分子雲自体の圧力が光蒸発の反作用に勝つようにできるため、重力崩壊するのに必要な下限値 U_{min} が存在すると考えられる。 $U \approx 0.9$ [eV] の場合には、重力崩壊するガス質量の初期ガス質量に対する割合 f_{collapse} は、光学的厚み ($\mathcal{N}_S \equiv 2r_{\text{cl}}/l_S$; ここで、 r_{cl} は初期のガス雲の半径、 l_S はHI光電離のStrömgren length) が大きいほど大きく、 $(f_{\text{collapse}}, \mathcal{N}_S) = (0.5, 5), (0.6, 10), (0.7, 20)$ となった。

輻射強度が増すにつれて、分子雲の被照射面の裾付近で輻射圧によるガスの剥ぎ取りが起こり出す。同時に被照射面中心領域からの光蒸発流が輻射圧に抑制され、星間ガスを失うレートは正味減少する。その結果、 $U \approx 3.5$ [eV] では、 $(f_{\text{collapse}}, \mathcal{N}_S) = (0.7, 5), (0.8, 10), (0.9, 20)$ となった。