

P29a 星形成を伴う分子雲のエネルギー収支と寿命

中野武宣（京大理：非常勤）、長谷川哲夫（東大理天文センター）

巨大分子雲中の星団を生み出すようなクランプの寿命は、自由落下時間 t_{ff} よりもはるかに長いと推定されている。巨大分子雲の寿命も t_{ff} よりもはるかに長いと考えられてきた。長寿命の原因として、磁場によって力学平衡状態が維持されているためとする考え方があるが、最近では分子雲は主として乱流によって支えられているという考え方に移行してきている (Nakano 1998)。分子雲中の乱流はほぼその横断時間 ($\approx t_{\text{ff}}$) で散逸すると考えられるため、分子雲の寿命が改めて問題となっている。この講演では、星形成を伴う巨大分子雲中のクランプや孤立した分子雲（簡単のため以後分子雲と呼ぶ）の物理状態、特に分子雲中の乱流の励起と星形成率について考察する。

分子雲の中であって単独星や連星系を生み出すであろうかたまりを、ここでは分子雲コアと呼ぶ。分子雲コアにおける星形成効率は、その中で生まれつつある星（原始星）からの mass outflow のために数%に抑えられ、コア物質のほとんどは星形成後分子雲に戻される (Nakano, Hasegawa, & Norman 1995)。そのため、分子雲中では絶えずコアが作られていると考えられる。原始星からの outflow によって放出されたコア物質は、分子雲に乱流のエネルギーを供給する。コアでの星形成時間は、そこでの乱流の散逸時間程度である (Nakano 1998)。コアは分子雲中での乱流による圧縮等によって作られるので、分子雲物質がコアに変わる時間は、分子雲での乱流横断時間の程度と考えられる。コアの形成と星形成によるコアの破壊が定常的に起こっているとすると、outflow による乱流エネルギーの供給率は、分子雲における乱流エネルギーの散逸率と同程度となる。原始星に続く T Tauri phase での星風によるエネルギー供給 (Norman & Silk 1980) もあるので、分子雲の寿命は乱流の横断時間よりもはるかに長いと考えてよい。

このように、コアの形成と星形成に伴うその破壊によって、分子雲は準定常状態にあると考えられる。分子雲での星形成率は、乱流の散逸 (\approx 横断) 時間にコアでの星形成効率を掛けたもの、すなわち、分子雲の質量 / ($10^2 t_{\text{ff}}$) となる。これは観測から推定される銀河系での星形成率 $3 - 5 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ (Zuckerman & Evans 1974) とほぼ一致する。