

P02a 分子雲内乱流の間欠性とクランプの合体成長について

釜谷 秀幸 (京大理)

分子雲中の特有なガス運動は超音速 (Zuckerman & Evans 1974) であり、乱流的であると解釈されている (Larson 1981)。実際、乱流速度場に特有な間欠性が存在する (Falgarone & Phillips 1990)。間欠性を持つ乱流は、乱流渦がカスケードする際のエネルギー散逸が無視できない。しかも、その散逸は永続的ではなく間欠的な現象と結び付いている。一方分子雲中には、階層的構造が存在することが最近報告されている (e.g. Takakuwa, Mikami, & Saito 1998)。その階層の小構造 (クランプ) が合体成長するかどうかは、母体の分子雲の進化を理解する上で重要である (Elmegreen 1989)。また、クランプの合体 (または分解) は間欠的な現象なので、その合体・分解過程の理解は分子雲乱流を理解する上で不可欠であろう。本講演では、そのクランプの合体成長過程が、観測的に主張される乱流の間欠性とどのように両立し得るかを吟味する。特に、分子雲コア (及びそれ以下) スケールでのパラメータを採用する。また、現段階での考察は以下である。

まず、1つの小さいクランプ (仮定のサイズ: 0.001pc ; マッハ数: 2) は、周囲の分子ガスによる摩擦により、分子雲コアの自由落下時間程度 (t_{ff}) で減速され得る。これは、適当な数のクランプが存在するなら、重力ポテンシャルの深い領域でのクランプ同士の衝突が可能であることを示唆する。ところで、流体力学的不安定によるクランプの分解を避けるためには (分解の時間スケールも t_{ff} 程度) クランプの運動速度が超音速 (減速しきる以前に衝突) である必要がある。これは、超音速運動が観測される乱流速度場に対応するという立場をとっているため、非常に都合が良い。次に、超音速クランプが合体する条件 (運動エネルギーの散逸時間 < 音波の伝搬時間) を吟味すると、それは難しいことが判った。つまり、超音速クランプは合体してもよいが、その際、合体し損ねた残骸が残りの運動エネルギーを持ち去る必要がある。これは、数値シミュレーションの結果をみると可能そうである (Keto & Lattanzio 1989)。さらに、その残骸に起源する速度場は乱流場の間欠性から期待されるべきものでもある。

以上、クランプが合体成長 (もしくは分解) するという概念は、乱流場が間欠性を示すという観測的解釈と両立得そうである。