

P16a 星風によって誘発される連鎖的星形成

福田尚也、花輪知幸 (名大理)

NGC 2024 にある分子雲は、星形成の初期段階にある分子雲として多くの波長で観測されている。分子雲はフィラメント状で、遠赤外線源 FIR 1-7 が付随している。遠赤外線源は、フィラメントの軸上にほぼ等間隔でなっており、その間隔は 0.3 pc である。FIR 4-5 の間隔は、他に比べて 2 倍ほど大きくなっている。分子雲の背後には HII 領域があり、FIR 4-5 の間には、電波の連続線で HII 領域が観測されている。CO の Outflow から見積もった遠赤外線源 (FIR 4-6) の年齢は、HII 領域に近い遠赤外線源ほど古く、HII 領域に沿って遠赤外線源の進化が進んだと考えられている。私たちは、フィラメント状分子雲において、励起星によって誘発された連鎖的星形成のモデルを考え、3 次元数値シミュレーションをおこなった。

数値シミュレーションでは、自己重力とガス圧と磁場によって平衡にある細長いフィラメント状分子雲を考え、初期に、星風のモデルとして球状の爆発を起こさせ、その後の進化を理想 MHD 方程式と Poisson 方程式に従って計算した。フィラメントの直径を 0.14 pc、中心密度を $10^5 m_H \text{ cm}^{-3}$ とし、気体の音速を 0.3 km s^{-1} と仮定した。爆発に関して、フィラメント状分子雲との距離を 0.1-0.5 pc、爆発のエネルギーを $10^{40}-10^{43} \text{ erg}$ の範囲で変えた。

爆発源が近くてエネルギーが高いほど、衝撃波はフィラメント状分子雲に早く到達する。分子雲は、分裂・収縮して、高密度のガス円盤を形成する。爆発源との距離によって、第 1 世代で形成される高密度ガス円盤の数は 2-4 個の範囲でばらつく。形成される高密度ガス円盤の個数と形成場所は、爆発が伝わるまでのタイムスケールと重力不安定が成長するタイムスケールによって決まる。高密度ガス円盤の間隔は 0.3-0.6 pc である。

爆発との距離が近い場合 (0.1 pc)、爆発から 8×10^5 年後、第 1 世代の高密度ガス円盤が 2 つ形成される。2 つの高密度ガス円盤は、ほぼ音速でフィラメントの軸に沿ってお互いに遠ざかる。第 1 世代の高密度ガス円盤が形成された 5×10^5 年後、フィラメントの軸に沿って第 1 世代の円盤の外側に第 2 世代の高密度ガス円盤が 2 つ形成される。第 1 世代の高密度ガス円盤と第 2 世代の高密度ガス円盤の距離は 0.3 pc である。高密度ガス円盤を遠赤外線源と考えると、NGC2024 の遠赤外線源 FIR 4-7 の分布を良く説明する。