

Q49a dIrrs における静穏期の SFR から探る ISM の物理状態

小林 正和、釜谷 秀幸 (京大理)

矮小銀河のうち dIrrs と大別される一群は中性水素ガスを大量に含み、現在も星形成が起こっているという観測的特徴を持つ。特に近傍の dIrrs の観測からは、metallicity $\sim (1/10) Z_{\odot}$ および $[\alpha/\text{Fe}] \sim 0.02 - 0.13$ が導かれている。これらのことから dIrrs における静穏期の星形成率 (SFR) は $\sim 10^{-4} M_{\odot}/\text{yr}$ と非常に低いと考えられている。

ところで、dIrrs では中性水素を大量に含むにも関わらず、なぜこれほどまでに低い SFR が実現するのであるのか？本研究では dIrrs における星間物質の物理状態を把握することから、この静穏期の SFR の原因を探った。具体的には、星形成へ連なる中性水素ガスの冷却の様子を、化学組成や輻射場の強さなどをパラメータとして調べた。低金属量環境下のために、星間物質の最終的な冷却には水素分子 (H_2) による輻射冷却が重要となる場合があることが一つの特徴である。同時に、SFR を Jeans mass (M_J)、冷却時間 (t_{cool})、及び、分子雲から星への質量の変換効率 (SFE) を用いてモデル化した。これらにより、 $\text{SFR} \sim 10^{-4} M_{\odot}/\text{yr}$ を仮定することで、SFE と H_2 の abundance との間にシンプルな関係が得られた。

以上を踏まえ、我々はまず輻射場を無視した場合を調べた。この場合、 H_2 が過剰に形成されるため、dIrrs の静穏期における SFE が非常に小さくあるべきことが判った。静穏期といえども期待される SFE は 0.01 かそれ以上と評価されるので、 H_2 の過剰生成を抑制する輻射強度を議論すべきであることが判る。講演当日には、dIrrs の星間空間で期待される平均輻射強度への制限についても併せて報告する予定である。