

R10a 近傍銀河 NGC 1068 における星形成率分布の高精度の画像化

長嶋悠月, 渡邊友海, 馬場一晴 (福島大学), 高野秀路 (日本大学), 五十嵐創 (日本大学/国立天文台), 斉藤俊貴, 原田ななせ (国立天文台), 中島拓 (名古屋大学)

星は銀河の主な構成要素である。そのため、星形成率 (SFR) の正確な測定は、銀河の進化過程を理解する上で大変重要である。星形成に関連して、大量の大質量星が短期間に形成される現象は、スターバーストと呼ばれる。一部の渦巻銀河では渦状腕に沿ってリング状の構造を作ることから、その領域はスターバーストリング (SB ring) と呼ばれる。本研究では、ALMA で観測した 100 GHz 帯 (波長 3 mm) の自由-自由放射と、HST で得られた近赤外線領域に存在する水素再結合線 Pa α 輝線、という 2 つの独立した SFR のトレーサーを用いて、近傍の典型的なセイファート銀河 NGC 1068 の SFR マップを導出した。100 GHz 帯の自由-自由放射は、波長が長く、原理的に塵による減光がないため、紫外線、可視光、近赤外線でのトレーサーよりも信頼性が高い。そのため、自由-自由放射は、銀河の若い大質量星からの放射による電離を直接トレースすることができる。一方で Pa α 輝線のような、1 μm 以上の赤外線波長は塵の影響を比較的受けにくく、水素の輝線は特に強い強度を持つ。そこで、減光を受けないが微弱な自由-自由放射と、比較的減光に強く明るい Pa α 輝線のマップから SFR を求めた。そして 2 つの波長のデータから求めた SFR の散布図を作成し、最小二乗法による回帰直線を用いて 2 つの SFR を比較することで、妥当な SFR を導出した。それにより NGC 1068 の 60 pc 分解能での、減光補正された SFR マップを初めて作成した。その結果、SB ring 全体での SFR は $6.9 \pm 0.4 M_{\odot}/\text{yr}$ であり、main-sequence 銀河の結果と一致する。今回、銀河全体で一つの電子温度を仮定し SFR を求めたが、この仮定の妥当性を調べるために、電子温度の空間分布についても考察した。