

R20b M33の巨大HII領域NGC 604に対する $^{13}\text{CO}(1-0)$ 輝線のOTFマッピング

村岡和幸(大阪府立大学)、久野成夫、小野寺幸子、中西康一郎、金子紘之(国立天文台)、瀧崎智佳(上越教育大学)、三浦理絵(東京大学)、小麦真也(JAXA)

最近傍の渦巻銀河M33に存在する巨大HII領域NGC 604に対し、野辺山45m鏡を使った $^{13}\text{CO}(1-0)$ 輝線のOTFマッピングを行ったので報告する。 $^{13}\text{CO}(1-0)$ は $^{12}\text{CO}(3-2)$ と同じく、高密度ガス($\geq 10^{3.5}\text{cm}^{-3}$)のトレーサーとして知られているが、ガス温度に対する輝線強度の振る舞いが異なる(10–100 Kで、 $^{12}\text{CO}(3-2)$ はガス温度が高くなると輝線強度が上昇するが、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ は逆に輝線強度が低下する)。そこで、分子ガスの物理状態という観点からNGC604における分子雲の進化段階や星形成史を解明することを目的とし、 $^{12}\text{CO}(1-0)$ も含めた3種類の輝線によるLVG計算を行うことで分子ガスの密度と温度を $25''(100\text{pc})$ の空間分解能で導出した。

NGC 604では、 $\text{H}\alpha$ emissionや8.4 GHzの電波連続波が中心の星団を取り囲むようにarc状に分布していることが既に知られていて、 $^{12}\text{CO}(3-2)/^{12}\text{CO}(1-0)$ 比の高い領域がこれらarc状の分布とよく似ていることも発見されている。そのため、中心に形成された星団からの超新星爆発や星風などによりarc状領域のガスが圧縮され、高密度ガス形成と星形成が進んでいることが示唆されていた(Tosaki et al. 2007, ApJL, 664, 27)。我々のLVG計算から、これらarc状領域での分子ガス密度は $\sim 10^{3.8}\text{cm}^{-3}$ と求められ、確かに高密度ガス形成が進んでいることを初めて定量的に明らかにした。更に、既に星形成が完了したと思われる中心の星団付近でもガス密度が $\sim 10^{4.0}\text{cm}^{-3}$ と、非常に高くなっていることがわかった。これは、arc状に広がる第二・第三世代の星形成領域で発生した超新星爆発や星風が、arc状領域の外側だけではなく内側の中心星団の方にも伝播していて、過去に中心の星団が形成された際に使われずに残った分子ガスを圧縮し、再び高密度ガスを形成しつつあることを示唆する。