

R10b NGC 4945 の分子ガスアウトフローの複数輝線解析

瀧元健伸, 徂徠和夫, Dragan Salak (北海道大学)

銀河アウトフローによってどれほどの量のガスが流出しているのか、その中で星生成活動は行われているのかについては銀河における星生成活動を理解する上で解決すべき課題の一つになっている。この解決にあたり、分子ガスアウトフローについて複数の CO 回転励起線を用い、その密度や温度を推定し、ガスの物理的性質を推定する方法が考えられる。先行研究によると、エッジオンの近傍銀河 NGC 4945 (距離 3.8 Mpc) は 2 型の Seyfert 銀河で且つスターバースト銀河でもあり、その中心部およそ 100 pc 内から生じている分子ガスアウトフローでは CO 分子の他、 HCO^+ や HCN といった分子が検出されたことが報告されており、この分子ガスアウトフローには星が生成され得る高密度領域の存在が示唆されている。

本研究では、NGC 4945 の分子ガスアウトフローについて、Atacama Large Millimeter/submillimeter Array サイエンスアーカイブから、 $^{12}\text{CO } J=1-0, 2-1, 3-2$ 輝線及び、 $^{13}\text{CO } J=2-1$ 輝線のデータを使用し、分子ガスの物理的性質について調査を行った。これら 4 本のスペクトル線のデータについて、空間分解能は $1.09'' \times 0.89''$ (実スケールでおよそ $20 \text{ pc} \times 16 \text{ pc}$ に相当) に、速度分解能は 10 km s^{-1} に揃えて輝線強度を比較した。銀河円盤成分と明確に区別できる南側のアウトフローの視線速度が 794 km s^{-1} から 875 km s^{-1} までの範囲を積分して輝線強度比を求めたところ、 $^{12}\text{CO } (J=2-1) / ^{12}\text{CO } (J=1-0) = 3.4 \pm 0.6$, $^{12}\text{CO } (J=3-2) / ^{12}\text{CO } (J=2-1) = 1.2 \pm 0.2$, $^{13}\text{CO } (J=2-1) / ^{12}\text{CO } (J=2-1) = 0.007 \pm 0.004$ であった。この結果から、分子ガスアウトフロー内のガスは高励起状態であるということがわかり、高温もしくは高密度状態である可能性を示す。