

R12b Atacama Compact Array による渦巻銀河 M33 の ^{12}CO , ^{13}CO $J = 2 - 1$ 広域観測 (5) : 高密度ガスの探査

村岡和幸, 小西亜侑, 大西利和 (大阪公立大), 徳田一起 (九州大/国立天文台), 出町史夏, 山田麟, 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大), 久野成夫 (筑波大), 佐野栄俊 (岐阜大), 河村晶子 (国立天文台)

分子雲の内部で発現する大質量星形成の詳細な過程を調べる上で、星形成に直結した高密度分子ガスの量やその分布はきわめて重要な情報となる。我々は、ALMA 望遠鏡の Atacama Compact Array を用いた最近傍の渦巻銀河 M33 の広域観測データ (空間分解能 ~ 30 pc) を活用し、特に高密度な分子ガス成分 ($> 10^4 \text{ cm}^{-3}$) をトレースする $\text{C}^{18}\text{O}(J = 2 - 1)$ 輝線と 1.3 mm 帯連続波について、その強度や分子雲との対応関係を調べた。

まず M33 観測領域内で $^{12}\text{CO}(J = 2 - 1)$ 輝線が 10σ 以上で検出されている pixel について、 ^{12}CO 、 ^{13}CO 、 $\text{C}^{18}\text{O}(J = 2 - 1)$ 各輝線の視線速度のずれを補正したスタッキング解析を行った。この条件の下で、ピーク温度が 3 mK の $\text{C}^{18}\text{O}(J = 2 - 1)$ 輝線を 6σ で検出した。 $\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{CO}(J = 2 - 1)$ 輝線強度比は 0.064 で、これはオリオン座分子雲と同程度であるが、M51 をはじめとする多くの系外銀河での典型値 (> 0.1) より低い値となった。

また、総帯域幅 4 GHz で作成した 1.3 mm 帯連続波マップ (r.m.s. $\sim 0.82 \text{ mJy beam}^{-1}$) からは、ピークフラックスが $3.5 \text{ mJy beam}^{-1}$ を超えるソースを 49 個を検出した。 $4.0 \text{ mJy beam}^{-1}$ を超える強いソースに限ると 16 個であった。これら 16 個の強い連続波ソースのうち、9 個は M33 でカタログされた分子雲と空間的に一致しており、分子雲中のきわめて高密度なコアに対応していると考えられる。一方で、ほか 7 個のソースには $^{12}\text{CO}(J = 2 - 1)$ 輝線が伴っておらず、これらは M33 の背景に写りこんだ銀河である可能性が高い。なお、ピークフラックスが $4.0 \text{ mJy beam}^{-1}$ 未満の弱い連続波ソース 33 個のうち、M33 の分子雲と位置対応を示すものはわずか 3 個であった。