

R02b 棒渦巻銀河 NGC253 における炭素同位体比

小西諒太郎, 村岡和幸, 大西利和, 原田遼平, 杉内拓, 後藤健太 (大阪府立大学), 徳田一起 (NAOJ/大阪府立大学)

銀河中の星形成過程を詳しく理解するために、 ^{12}CO や ^{13}CO 分子の多輝線/多遷移観測に基づいた分子ガスの温度や密度等の物理状態を導出することは有用な手法である。このような解析では各分子の同位体比を仮定するため、分子ガスの物理状態の決定精度を向上させるためには正確な同位体比を知ることが必要不可欠となる。特に炭素同位体比 ($^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比) は重要な情報である。Langer & Penzias (1990) によると天の川銀河の $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比は、中心領域では 24 であり、5kpc の地点では 30 ほど、12kpc 離れた地点では 70 程度と、中心から離れるほど $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比が増加する傾向がある。一方、系外銀河の $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比は、NGC253 の中心領域では 40 ± 10 (Henkel et al. 2014) で、M82 の中心は 50-75 (Mao et al. 2000) と報告されている。これらの値は天の川銀河の中心領域の 24 に比べて 1.5-3 倍大きい。また、系外銀河の円盤領域の $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比の測定は未だなされておらず、系外銀河において $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比がどのように空間変化するのかわかっていない。

本研究では、棒渦巻銀河 NGC253 に対して、 $^{12}\text{CN}(N=1-0)$ と $^{13}\text{CN}(N=1-0)$ 輝線から $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比の空間分布を調べた。CN は CO よりも光学的に薄く、また微細構造線を持つので、積分強度比をより正確に測定できる利点がある。ALMA 観測により、中心から 2.3 kpc 離れた bar-end 領域で $^{12}\text{CN}(N=1-0)$ と $^{13}\text{CN}(N=1-0)$ 輝線の検出に初めて成功し、そこでの $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比は 25 ± 11 と得られた。中心領域の $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比は 29-45 で、先行研究と大きな矛盾はなかった。この結果から、少なくとも NGC253 の bar-end 領域までは $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比が銀河半径に従って増加するとはいえず、天の川銀河での傾向 (中心から 5kpc で、24 から 30 に増加) とはやや異なることがわかった。