

Search for molecular gas in a BzK-selected star-forming galaxy at $z = 2$.

X17b 044

廿日出文洋、本原顕太郎、河野孝太郎、林将央 (東京大)、伊王野大介、中西康一郎 (国立天文台野辺山)

$z = 1 - 3$ の時代では、宇宙の星形成率や銀河の種族・形態に急激な進化が見られ、その時代の銀河のガス環境を明らかにすることは銀河進化や星形成史を探る上で重要である。これまで高赤方偏移 ($z > 1$) の数十天体から CO 輝線が検出されているが、それらは遠赤外/サブミリ波光度が非常に大きい種族 (QSO や電波銀河、サブミリ銀河) に限られていた。Daddi et al. (2008) は、BzK カラーで選出された $z \sim 1.5$ の普通の銀河 (BzK) から CO 輝線を初めて検出した。CO 光度と遠赤外光度の比 $L(\text{FIR})/L'_{\text{CO}}$ は、ULIRG やサブミリ銀河に比べて低く、星形成効率が低いことを示す。これは、星形成の材料となる分子ガスが多量に存在し、形成初期の段階にあることを示唆する。

我々は、野辺山 45m 望遠鏡およびミリ波干渉計 (NMA) を用い、すばるディープフィールドの BzK 銀河 ($z = 2.044$) の CO(3-2) 輝線観測を行った。BzK 銀河の CO 観測としては 3 例目であり、これまでで最も遠方の天体である。この天体は、MIPS 24 μm から推定される遠赤外光度が高い ($L(\text{FIR}) = 2 \times 10^{12} L_{\odot}$) のに対し、星質量が小さく ($2 \times 10^{10} M_{\odot}$)、多量の分子ガスの存在が示唆されていた。45m 望遠鏡、NMA いずれの観測でも CO 輝線の有意な検出には至らず、RMS noise level (NMA) = 5.2 mJy (rest frame 84.3 km/s 分解能) という結果を得た。ここから求めた 2σ limit は $L'_{\text{CO}} < 3.9 \times 10^{10} \text{ K km s}^{-1} \text{ pc}^{-2}$, $L(\text{FIR})/L'_{\text{CO}} > 52 L_{\odot}/(\text{K km s}^{-1} \text{ pc}^{-2})$, $M(\text{H}_2) < 3.1 \times 10^{10} M_{\odot}$ である (速度幅 300 km/s、CO-H₂ conversion factor $\alpha_{\text{CO}} = 0.8$ を仮定)。 $L(\text{FIR})/L'_{\text{CO}}$ の値が Daddi et al. (2008) の結果と比べて高いことから、この銀河は形成初期の状態ではなく、ある程度星形成の進んだ段階である可能性を示す。これは、BzK 銀河にも異なる進化段階の銀河がいることを示唆する。