

D11a 電波観測による高赤方偏移天体の年齢測定

河野孝太郎 (東大天文センター)

近年、ミリ波干渉計の著しい高感度化や JCMT/SCUBA などサブミリ波帯観測装置の活躍により、 $z > 4$ を超える高赤方偏移天体での膨大な分子ガスの検出や、blank sky survey による多数の high- z dusty starbursts の発見など、華々しい成果が報告されている。これらの天体の中には、数 $1000 M_{\odot}/\text{yr}$ にも達する極めて激しい initial starburst を今まさに起こしていると考えられるものがある。そのような場合、電波観測から重元素量を推定することにより、formation epoch に制限をつけられる可能性がある。たとえば、 $z = 4.7$ の原始銀河候補天体 BR 1202-0725 では、観測された CO 輝線強度から carbon の質量を見積もると、(ある仮定のもとでは) 0.1 solar abundance 程度にも達する。これは、最初の星形成が開始されてから 0.1 Gyr 程度が経過していること、あるいは、星形成が $z \sim 8$ 付近ですでに開始されていることを意味する。

C や O の同位体比に着目すると、より直接的に星の進化と重元素の存在量に関連づけ、星形成史の推定に貢献できる可能性もある。元素合成の研究から、 ^{12}C や ^{18}O は大質量星で選択的に生成されるが、一方、 ^{13}C や ^{17}O は中～低質量星でのみ生成されることが知られている。もし $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 存在量比をいろいろな z で精密に調べることができれば、これを時計にできる。CO や CI, CII など、ASTE や ALMA での主たる観測対象となるこれらサブミリ波～FIR 帯の輝線で、存在量比に迫ることが可能か、最近の high- z における CI 観測なども紹介しつつ議論する。また、ASTE と ASTRO-F の協力で可能になる “dust- z ” 法や、ALMA によって実現するであろう超広帯域電波分光による redshift の決定など、将来可能となる赤方偏移の推定法にも触れる。