

U04a **クエーサー吸収線を使用した  $z = 0.89$  における宇宙マイクロ波背景放射温度の計測 (II)**

小谷竜也, 岡 朋治, 柳原一輝, 金子美由起 (慶應義塾大学), 榎谷玲依 (九州産業大学)

膨張宇宙論は、宇宙が非常に高温・高密度の状態から始まり、宇宙膨張と共に低温・低密度になっていく事を予言する。宇宙マイクロ波背景放射 (CMBR) の存在は、その強力な観測的証拠の一つである。CMBR の温度は宇宙年齢と共に変化し、標準宇宙モデルでは現在値  $T_0 = 2.73$  K を用いて  $T_{\text{CMBR}}(z) = T_0(1+z)$  と表される。このことは、遠方銀河における CMBR 温度の測定によって宇宙モデルが検証できることを示している。PKS1830-211 は、前景にある  $z = 0.89$  の渦巻銀河によって、そのスペクトル中に吸収線群を呈する。私たちは、ALMA で観測された PKS1830-211 のミリ波スペクトルから HCN  $J=2 \leftarrow 1$ ,  $J=3 \leftarrow 2$ ,  $J=4 \leftarrow 3$ ,  $J=5 \leftarrow 4$  遷移の吸収スペクトルを取得・解析し、 $z = 0.89$  における CMBR 温度を  $5.54 \pm 0.03$  K と算出した (小谷他、日本天文学会 2023 年 秋季年会 U15a)。これは  $\Lambda$ -CDM モデルで予測される値  $T_{\text{CMBR}}(z = 0.89) = 5.14$  K と非常に近い値である。

今回私たちは、各遷移の吸収スペクトルを複数の視線速度チャンネルに分割し、各チャンネル毎にスペクトル線の光学的厚みを評価した。局所熱力学平衡の仮定の下で各速度チャンネルにおける励起温度  $T_{\text{ex}}$  を算出したところ、励起温度に明瞭な速度依存性は見られず、全ての速度チャンネルで  $T_{\text{CMBR}}(z = 0.89) = 5.14$  K と誤差の範囲内で一致することが分かった。このことは、PKS1830-211 方向の  $z = 0.89$  における吸収スペクトルに寄与しているのは低密度の拡散分子雲のみであり、HCN 回転準位の励起が CMBR による放射励起で支配されていることを示している。本講演では、B0218+357 における  $z = 0.68$  吸収線系の解析結果も紹介し、これらの結果が宇宙モデルに与える制限について議論する。