

Q24a ASTE を用いた大質量星形成領域 RCW 38 の $[\text{C I}](^3P_2-^3P_1)$ 観測

佐野栄俊 (岐阜大学), 石井峻, 伊王野大介, 鎌崎剛, 南谷哲宏 (NAOJ), 泉奈都子 (ASIAA), 徳田一起 (NAOJ/九州大学), 山田麟, 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大学), 浅山信一郎 (SKAO)

水素分子 H_2 の質量を精確に測ることは、銀河における星形成を理解する上で重要である。中性炭素輝線 $[\text{C I}]$ は、一酸化炭素輝線 CO に変わる H_2 トレーサーとして注目を集めている。特に $[\text{C I}](^3P_2-^3P_1) / [\text{C I}](^3P_1-^3P_0)$ (以後 R_{CI}) による励起温度の定量は、中性炭素の柱密度や質量の精密決定を可能とする。一方 $[\text{C I}](^3P_1-^3P_0)$ 輝線観測は系内では数例に限られており、中性炭素の振る舞いの全容解明には至っていない。RCW 38 は Vela 方向の距離 ~ 1.7 kpc に位置する大質量星形成領域で、その中心 ~ 1 pc に約 20 個の O 型星候補を含む超星団を内包する (e.g., Wolk et al. 2006)。これらは速度差 ~ 12 km s $^{-1}$ の異なる 2 つの分子雲同士の衝突によって形成された (Fukui et al. 2016)。付随分子雲については ASTE $[\text{C I}](^3P_1-^3P_0)$ を用いた中性炭素の観測が行われたが、その励起温度は CO 輝線のものが適用されていたため (~ 50 K)、定量精度の向上が求められていた (Izumi et al. 2021)。今回我々は、RCW 38 北部領域について、ASTE Band 10 受信機による $[\text{C I}](^3P_2-^3P_1)$ 輝線デモサイエンスデータを解析したので報告する。 $[\text{C I}](^3P_2-^3P_1)$ は $(^3P_1-^3P_0)$ とその分布・強度に良い相関がみられ、 $R_{\text{CI}} \sim 1.42 \pm 0.01$ を得た。これは C I の励起温度 $T_{\text{ex}}(\text{C I})$ の平均値 ~ 100 K に相当する。 $T_{\text{ex}}(\text{C I})$ の空間分布は ~ 80 – 220 K と大きく変化しており、星団方向で最も高くなる傾向を示す。 $[\text{C I}](^3P_2-^3P_1)$ -to- H_2 変換係数は、 $A_v \sim 50$ – 100 mag において $(9.4 \pm 0.1) \times 10^{20}$ cm $^{-2}$ (K km s $^{-1}$) $^{-1}$ と求めた。柱密度比 $N(\text{C I})/N(\text{CO})$ の最低値は ~ 0.1 であり先行研究と矛盾しない。また、 C I と ^{13}CO それぞれから求めた H_2 柱密度は 10% の精度で一致した。以上の結果を踏まえ本講演では、RCW 38 における $[\text{C I}]$ の振る舞いを議論するとともに、 H_2 トレーサーとしての $[\text{C I}]$ の可能性を展望する。