

Q24a ASTE を用いた大質量星形成領域 RCW 38 の [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 [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 [C I]( $^3P_2-^3P_1$ ) / [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 [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  $\sim 1.7$  kpc に位置する大質量星形成領域で、その中心  $\sim 1$  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  $\sim 12$  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 [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 ( $\sim 50$  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 [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。[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、 $R_{CI} \sim 1.42 \pm 0.01$  を得た。これは C I の励起温度  $T_{ex}(CI)$  の平均値  $\sim 100$  K に相当する。 $T_{ex}(CI)$  の空間分布は  $\sim 80-220$  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。[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  $N(CI)/N(CO)$  の最低値は  $\sim 0.1$  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 [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 [C I] の可能性を展望する。