

Q20a ALMA 高分解能観測で見た分子雲の縁における CO/C<sub>I</sub> の構造

立原研悟, 福井康雄 (名古屋大理), 徳田一起 (大阪府大・国立天文台), 西合一矢 (国立天文台)

光解離領域のモデルから、CO 分子と中性炭素原子は層状に分布することが予想されるが、実際の観測では、 $A_V$  が数 10 等級におよぶ領域でも、両者はよく混ざっていることが報告されている (例えば Shimajiri et al. 2013)。この理由として、星間雲は粒状の構造からなり、星間紫外線が内部まで効率よく浸透していることが示唆されている。また、圧縮された HI ガスは熱的不安定性により二相 (Cold Neutral Medium; CNM と Warm Neutral Medium; WNM) に分離し、その過程で微小な粒状またはフィラメント状の構造が作られることが、数値シミュレーションにより示されている (Inoue & Inutsuka 2012; Tachihara et al. 2019)。しかしそのような構造を観測的に捉えた例は、未だ報告されていない。我々は、これまでの ALMA 12m array + 野辺山 45m 鏡による CO ( $J=1-0$ ) 観測 (立原他、2018 年春季年会) に加え、距離 140 pc にある L204 分子雲の縁において、ALMA cycle 6 ACA standalone mode による CI ( $^3P_1 - ^3P_0$ ) 微細構造線観測を行った。その結果、CI は 7m array (分解能  $2''.6$ ) ではほとんどの輝線は resolve out されており、TP array (ビームサイズ  $13''$ ) でのみ検出された。CI 輝線強度は分子雲内部に向かって、滑らかに 1.5 倍程度上昇するが、同じ領域で CO 輝線は 1000 AU 以下のスケールで一桁程度の激しい強度変動を示す。水素密度はおよそ  $n(\text{H}_2) \sim 10^3-10^4 \text{ cm}^{-3}$  と推定され、そこでの CO 分子の存在量は、数 100 AU 以下のスケールで大きく変動している。すなわち、数 1000-1 万 AU スケールの CNM クランプの中に、数 100-1000 AU スケールの分子ガスの相転移領域が点在する姿が明らかになった。これは、CO の存在量が密度について敏感に変動することを示す理論計算結果によって説明できる。このような小さなスケールでは、CO よりも CI が密度のよいトレーサーであることが示す初めての観測結果である。