

Q05a CO・C I 観測で探るオリオン星雲における星間物質の密度・温度構造

立原研悟, 山田麟, 福井康雄 (名古屋大学), 佐野栄俊 (岐阜大学), 石井峻, 鎌さき剛, 南谷哲宏 (NAOJ), 浅山信一郎 (SKAO)

星間物質はガスとダストの混合物であり、中性ガスは原子と分子からなるが、それらの密度や温度分布については未解明な点が多い。また星間物質は一般に、紫外線と宇宙線によって加熱され、放射で冷却されるが、高密度領域では紫外線はダストによって遮蔽されるため、温度分布は密度や紫外線輻射場によって、大きく変化すると予想される。サブミリ波帯での中性炭素原子 [C I] 輝線の観測では、高密度領域において 0.1 pc 以下のスケールで原子ガスの物理状態を調べることが可能である。今回、ASTE 望遠鏡に搭載された Band 10 受信機で得られた [C I] $^3P_2-^3P_1$ 輝線のオリオン星雲のデモサイエンスデータを用い、Shimajiri et al. (2013) の $^3P_1-^3P_0$ 輝線と合わせて中性炭素原子ガスの励起温度と柱密度の分布を調べた。またこれらを野辺山 45m 望遠鏡の ^{12}CO , ^{13}CO 観測による分子ガス、Herschel 宇宙望遠鏡の Gould Belt Surve で得られたダストの結果と比較した。

CO と [C I] とダスト放射の分布は、おおむね良い一致を示した。これらの柱密度を詳しく調べると、CO より [C I] の方が、ダスト放射から求めた柱密度と良く相関していた。これは特に柱密度の小さな領域で、CO の存在量がより大きく変化することを示唆している。これに対し CO, [C I], ダストの温度分布はそれぞれ大きく異なっていた。[C I] の励起温度はトラペジウム星団付近などでは 200 K 以上まで上昇していた。一方 CO 分子の励起温度は、Orion KL 付近と Bright bar で最も高く、100 K 程度まで顕著な上昇が見られた。これに対しダスト温度の範囲は 15-50 K 程度と変化が最も少なかった。このような異なる温度分布の理由は未解明であるが、紫外線輻射に加え衝撃波加熱などが働いていることや、微細な密度構造、異なる冷却機構などの効果が考えられる。