

Q28a カメレオン I 分子雲の $C^{18}O - A_V$ 関係

早川貴敬、水野亮、小川英夫、福井康雄 (名大理)

ミリ波での一酸化炭素分子回転遷移輝線の観測は、星間分子ガスの質量を推定する上で非常に有効な手段である。従って、これまでも CO 、特に光学的に薄い ^{13}CO または $C^{18}O$ の柱密度と、ダストの柱密度の指標である星間減光、 A_V との比較が行われてきた。しかし、サンプル数が少ない (観測点 10 ~ 100) 等の問題があり、信頼性は十分とは言えない。

我々は、「なんてん」望遠鏡を用いて、太陽系近傍の小質量星形成領域の一つである、Cha I 分子雲の $C^{18}O$ ($J = 1 - 0$) 観測を行い、かつてない規模のサンプル (観測点 ~ 600) を得た。局所熱平衡 (LTE) を仮定して求めた $C^{18}O$ 柱密度を、DENIS (DEep Near-Infrared Southern Sky Survey) の観測結果から、 J バンド ($1.25\mu m$) スターカウントを使用して求められた A_V (Cambésy et al. 1997, Cambrésy et al. 1998) と比較した。

比較の結果、(a) 北部 ($l, b \sim (297^\circ, -15^\circ)$) T タウリ星クラスター領域、(b) 中央部 ($l, b \sim (297^\circ.5, -16^\circ)$) T タウリ星クラスター領域、(c) その他の領域で、それぞれ異なる $A_V - N(C^{18}O)$ 関係を示すことがわかった。(c) では、 $N(C^{18}O)(cm^{-2}) = 2.8 \times 10^{14} A_V(mag) - 2.2 \times 10^{14}$ の関係にあり、Duvert et al.(1986)、Lada et al.(1994)、Alves et al.(1998) 等によって、他の分子雲で求められた関係と、ほぼ一致している。これと比べて、(a)、(b) では、 $A_V - N(C^{18}O)$ 比が ~ 2 倍大きくなっており、それぞれ、 $N(C^{18}O)(cm^{-2}) = 6.2 \times 10^{14} A_V(mag) - 9.9 \times 10^{14}$ 、 $N(C^{18}O)(cm^{-2}) = 5.1 \times 10^{14} A_V(mag) - 15 \times 10^{14}$ であった。これらの $A_V - N(C^{18}O)$ 関係の違いは、較正誤差、LTE 仮定による誤差では、説明できないものである。

特異な $A_V - N(C^{18}O)$ 関係の原因として、(1) 活発な星形成領域でもある、T タウリ星クラスター領域に、まだ同定されていない原始星ないし T タウリ星が存在し、スターカウントの際に分子雲背後の星として処理されている、(2) 密度分布が、電波観測、スターカウントの分解能 ($\sim 2'$) よりも小さいスケールで変化しており、 A_V や $N(C^{18}O)$ の決定に誤差が生じている、(3) 星形成の影響で、ダスト粒子の性質が異なるなどの可能性が考えられる。