

Q47a 近傍分子雲におけるガス・ダスト比と見えないガス成分の定量

江草芙実 (東京学芸大学、Caltech) 土橋一仁 (東京学芸大学)

我々は、近傍分子雲におけるガス・ダスト比と X_{CO} ファクターを調べるために、可視光減光量のデータ (Dobashi et al. 2005)、CO ($J=1-0$) のデータ (Dame et al. 2001)、および、HI 21cm 線のデータ (Kalberla et al. 2005) の比較解析を行った。減光量 A_V 、CO の積分強度 W_{CO} 、HI 21cm 線の積分強度 W_{HI} の間に $A_V = \alpha + \beta W_{\text{CO}} + \gamma W_{\text{HI}}$ なる関係を仮定し、ベストフィットを与える係数 α 、 β 、 γ を求める。ここで、 X_{HI} は HI 21cm 線が光学的に薄いと仮定した時の変換係数で、 $1.82 \times 10^{18} (\text{K km/s})^{-1} \text{cm}^{-2}$ である。分子ガス中でも原子ガス中でもガス・ダスト比 $A_V/N(\text{H})$ が一定であるとする、係数 β と γ は、それぞれ $\beta = 2X_{\text{CO}} \frac{A_V}{N(\text{H})}$ および $\gamma = X_{\text{HI}} \frac{A_V}{N(\text{H})}$ と表せる。よって、ベストフィットを与える β と γ より、 $A_V/N(\text{H})$ と X_{CO} を同時に求めることができるのである。

我々は、この方法を、おうし座、オリオン座、ぎょしゃ座、おおかみ座、へびつかい座、および、カメレオン座の6つの領域の分子雲群に対して適用した。カメレオン座分子雲群ではCO分子輝線が一部で飽和しているためよい相関が得られなかったものの、その他の5つの領域では $A_V/N(\text{H})$ と X_{CO} を求めることができた (江草&土橋 2008年秋季年会)。

さらに、我々は、オリオン座、おうし座、へびつかい座ではモデルフィットの残差 (ΔA_V) が大きく、もとの A_V の約50%を占めることに気がついた。この残差は、CO分子輝線やHI 21cm線では十分にトレースできない「見えないガス成分」に含まれるダストによるものと考えられる。このようなガスの正体は、COが存在しないか励起されない H_2 ガスと、光学的に厚い低温のHIガスの和であろう。光学的厚さを考慮してHI 21cm線を解析した結果、後者の冷たいHIガスは残差 ΔA_V の約30%を説明できることが分かった。残りの約70%は、前者のCOのない H_2 ガスであると考えられる。本講演では、一連の解析方法と結果について報告する。