

R24a 近傍銀河星間ガス水素原子-分子ガス相転移のモデル検証

田中亜矢子, 中西裕之 (鹿児島大学)

私たちは近傍渦巻銀河 10 天体の観測データを用いて、観測データから直接求めた分子質量比 (f_{mol} ; 全ガス密度と分子ガス密度の比) と f_{mol} の理論値との比較を行ったので報告する。

銀河の主成分である星間ガスはその 74% が水素ガスで構成されており、星間ガスは水素原子ガス (HI) と水素分子ガス (H_2) から成りたっている。理論的な研究では、Elmegreen (1993) によって ISM 相転移モデルが確立された。そのモデルから f_{mol} は星間圧力 P 、UV 放射場 U 、金属量 Z で値が決まることが分かっている。しかし、3 つのパラメーターの導出方法が定まっておらず、3 つのパラメーターすべてを観測データから求めて計算した f_{mol} の研究事例も今までになかった。

そこで私たちは、 f_{mol} を決定する 3 つのパラメーターを ^{12}CO ($J=1-0$) 輝線データ、HI 輝線データ、 $\text{H}\alpha$ 輝線データ、[OII]、[OIII] 輝線観測データから求めた。星間圧力 P は水素ガス密度の和および K_s -band のデータによる星ポテンシャルから求めた。金属量以外のデータは主に NRO CO Atlas、THINGS、SINGS、2MASS のアーカイブデータを使っている。比較の際には、CO-to- H_2 conversion factor X_{CO} の依存性も調べた。

その結果、星間圧力は星ディスクのポテンシャルを含めるとき両者の f_{mol} が良く合うことがわかった。更に両者の誤差を小さくするためには金属量または UV 放射量のどちらかを調節する必要がある。UV 放射量を scaling する場合、その scaling factor、 γ 、は $\text{H}\alpha$ 輝線データの diffuse fraction、 f_{DIG} 、と緩い相関があることもわかった。そして X_{CO} については f_{mol} 両者の誤差が最小値をとるときは $1.0 \times 10^{20} \text{ cm}^{-2} (\text{K km s}^{-1})^{-1}$ のときという結論を得た。