

Q08a 乱流的星間雲の擬似観測で探るクランプ状 CO/CI 雲の研究

立原研悟, 早川貴敬, 井上剛志, 福井康雄 (名古屋大)

古くから星間雲の構造として、滑らかな密度分布を仮定し、分子ガス、原子ガス (Photo-Dissociated Region; PDR), 電離ガスが層状に分布する、平行平板モデルが受け入れられてきた。このモデルでは、 H_2 分子と CO 分子の解離エネルギーの違いから、いわゆる CO-dark 分子ガスが存在し、星間ガスの総量を見積もる際の問題になることが示唆されてきた。しかし中性炭素原子 [C I] 輝線の観測から多くの領域で CO と C I がよく混ざって分布していることが示され、また高分解能観測により、実際に数 1000 AU スケール以下の小分子雲が検出され、星間雲は非常に不均一かつ粒状の分布をしていることがわかってきた。これら小分子雲の運動は、観測される超音速の星間乱流をうまく説明できる。このような構造の起源として、ガス流の衝突面で圧縮された原子ガスの熱的不安定性による乱流的微小構造の形成が、井上ほか (2012 年) などの数値シミュレーションにより提案されている。

そこで今回、数値シミュレーション結果に対して擬似観測を行うことにより、雲の時間進化に伴って、C II/C I/CO の存在比が変化し、それらが輝線強度比に現れる様子を調べた。シミュレーションはガス流の異なる初期条件に対して行い、0.3-9 Myr までの進化を追った。その結果、比較的広がった C II に対し、0.1 pc スケールの粒状に分布する C I, CO の構造が見られた。また CO 分子の存在比はおおよそ数 Myr で 10^{-4} 程度まで増加し、CO/[C I] 輝線強度比も増大するが、3 Myr 程度以下の年齢では、H I 質量が総質量の 70%程度を占めていることがわかった。また粒状の構造によって紫外線が雲内部まで浸透することにより、CO-dark な分子ガスは微量であり、おおよそ数%程度であることが示された。これらは観測的結果と調和的であり、さらに詳細な C I 観測により、PDR のより現実的なモデル化に繋がることが期待される。