

P120a 星間衝撃波により形成される圧縮層の化学進化

小道雄斗(東京大学), 相川祐理(東京大学), 岩崎一成(国立天文台)

分子雲では100種以上の分子種が検出されている。それらの形成過程は分子雲での典型的な物理パラメタ(密度・温度・ A_V)のもとで反応速度式を解く疑似進化モデルで調べられてきた。このモデルは、分子雲での非平衡な組成進化を明らかにし、分子雲化学診断の理論的な根拠となっている。しかし、物理パラメタは一定で、ガスの初期組成は水素のみ分子でそのほかは原子とするなど、分子雲形成の視点からは極度に簡単化されている。

一方、近年、3次元の磁気流体計算によって、星間衝撃波に伴う原子ガスの圧縮による分子雲形成過程が盛んに研究されている。これらのシミュレーションにはガスの冷却に効く分子の生成破壊は考慮されているが、炭素鎖分子など分子雲の化学診断に用いられる様々な分子の進化まで組み込むことは計算コスト上現実的ではない。

そこで我々は、3次元磁気流体計算により衝撃波圧縮層の形成・進化過程を再現し、その平均的な流れ場を用いて詳細な化学反応ネットワーク計算を行うことで、分子雲形成時の分子進化を調べた。今までにも1次元衝撃波後面でのCO形成や主要な氷組成進化を調べた例はあるが、我々は磁場とガス流のなす角度など広いパラメタ領域を考慮し、より存在度の低い分子についても観測と比較する。シミュレーションの結果、H原子から H_2 への変換は $A_V \leq 1$ magで完了するのに対し、炭素のCOへの変換は $A_V \sim 1$ magで急激に起こるなど、シンプルな反応ネットワークモデルを用いた磁気流体計算と統合的な描像を得た。 $A_V \leq 1$ magでの組成をdiffuse cloudの観測値、数magでの組成を分子雲の観測値と比べたところ、COや H_2O 氷、 C_2H など比較的シンプルな分子については整合的であるが、 C_3H_2 など一部の大きな分子についてはモデルの値が観測を大幅に下回った。講演では、化学進化の衝突流パラメタやcosmic-ray ionization rateへの依存性についても議論する予定である。