

## Q08b 化学反応ネットワーク流体力学数値シミュレーションによる分子雲化学進化の研究

上原英也

分子雲の力学的・熱的・化学的進化をより現実的な数値シミュレーションモデルで調べるために、化学反応ネットワークを couple させた流体力学コードを開発した。SPH 法による 3 次元自己重力流体力学コードにおいて、各 SPH 粒子毎に化学反応ネットワークとエネルギー方程式を解いた。コードの特徴・物理過程の扱いは以下の通り。

- 化学反応ネットワーク：現在の星間化学と原始ガスの化学反応を用い、任意の重金属量に対応できるようにした。典型的には  $10^4$  体の SPH 粒子数で約 20 種類の化学組成、約 100 種の化学反応（ワークステーションで）。
- エネルギー方程式：分子・ダストによる輻射過程、外部紫外線輻射場、宇宙線による加熱を考慮した。
- 輻射輸送：ガス雲の光学的厚みが大きい時の外部紫外線輻射場による光化学反応率・加熱、分子による放射冷却率は、各粒子から計算領域の境界までの光学的厚みを求め（14 方向）、self-shielding function や escape probability を用いて評価した。

本コードは非等方的外部輻射場のもとでのガス雲の非球対称性的重力収縮といった、より現実的な分子雲のモデルで化学進化を追うことができる。本シミュレーションの結果と分子雲の観測データを比較することによって、分子雲の様々な物理量（密度、年齢、輻射強度、etc）をより定量的に評価することができるようになると期待される。本公演ではテスト計算例として、原始ガス雲の進化と幾つかのパラメーターの下での分子雲化学進化の計算結果を示す。