

## 化学組成を組み込んだ星形成シミュレーション

総合情報研究科 シミュレーション科学専攻 福田 尚也, 杉岡 雅洋 (福田研究室)

Keyword: シミュレーション、星形成、天文

### 1. 研究の目的

星形成の場である分子雲には様々な分子が存在する。その主成分は水素分子である。他に CO, CS, NH<sub>3</sub>, HCO<sup>+</sup>, N<sub>2</sub>H<sup>+</sup>などの分子が存在する。これらの分子は主に二体衝突によって反応する。その反応率は分子雲の密度に依存する。したがって、星形成の過程で、重力収縮によって密度が増加すると、分子雲の化学組成は変化する。本研究では Miao et al. (2009) と Nelson & Langer (1999) の論文を参考にし、化学組成を組み込んだ星形成シミュレーションのプログラムを作成することが目的である。

### 2. 方法

水素分子を主成分とする分子雲では低密度の宇宙空間ならではの化学反応が見られる。宇宙線によるイオン化 (Cosmic-ray ionization)、イオン-分子反応 (Ion-molecule reactions)、中性-中性反応、電子の再結合、光反応などがあげられる。右の表は Nelson & Langer (1999) の論文から反応式の一部を抜き出したものである。これらの反応を計算できる Fortran プログラムを開発する。プログラムの開発言語はフリーの gfortran、実行環境として MinGW を使用している。

### 3. 結果

現在、二体衝突の反応を中心に反応式 9 つと、分子数 16 種を計算できるプログラムが完成している。

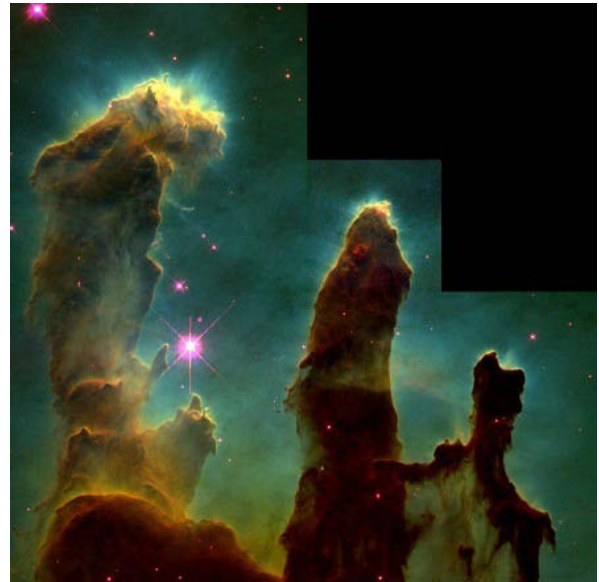
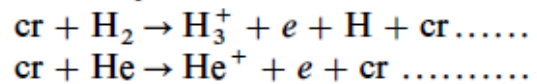


Fig.1 星形成領域の例 わし星雲

#### Reaction

##### Cosmic-ray ionization:



##### Ion-molecule reactions:

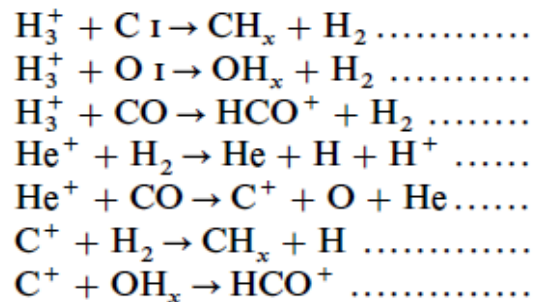


Table 1 分子雲の化学反応式の一部