

## 円盤モデルと化学反応計算を用いた観測データ再現

塚越崇 (国立天文台科学研究部)

### 利用カテゴリ 計算サーバ

惑星系形成過程を知る上では、その母体となる原始惑星系円盤の構造を深く理解する必要がある。一般に原始惑星系円盤は、ダストの性質や中心星輻射の影響により、三次元的に複雑な温度・密度構造となり、それに伴い分子ガスの存在量分布も複雑となる。この複雑な円盤構造を理解するには、化学反応も考慮した円盤モデルの構築を行い、観測との整合性を調べることが重要である。本研究では、電波や赤外線の高分解能観測によって構築された円盤モデルに対し、化学計算コードを用いた化反応計算から分子存在量分布の導出を行い、それをフィードバックすることで観測データのより正確な解釈を目指す。一部の海外の研究グループでは、同様のフレームワークによる円盤構造のモデル化が行われているが、その高い計算コストからまだ数は多くなく、日本においてこのような枠組みを構築することが重要である。

### 観測データの準備と擬似観測環境の整備

円盤モデル構築を行う上で、まず観測データを解析しある程度円盤構造を推測する必要がある。円盤構造を撮像する上で現在最も強力な装置であるALMA望遠鏡のデータを解析するため、その実行環境の整備を行った。ALMAのような電波干渉計のデータは、天体画像のフーリエ成分であるビジビリティが観測量であり、画像を再構成するにはフーリエ逆変換並びに画像のデコンボリューションという高コスト処理を行う必要がある。他にアクセス可能な計算リソース(多波長解析システム)も用いながら、幾つかの円盤構造に対し画像の再構成を行った。

ALMAのような電波干渉計のデータにおいて、モデルと観測データを比較する上で重要となるのは、モデル画像を実際に観測が行われたビジビリティ・カバレッジでリサンプリングすることである。そのアプローチには、ALMAの解析ソフトウェアCASAを用いた擬似観測や、モデル画像のフーリエ成分を直接リサンプリングする手法などが考えられるが、その環境整備を行いどちらにも対応可能なようにしてある。

### 化学計算環境整備

本研究で用いる化学反応計算コードは、複数の論文の元となっている独自コード(e.g., Nomura & Millar 2005)である。中心星の紫外線・X線照射を考慮したガス円盤温度の導出と、化学反応計算を入れた円盤分子アバundanceの1+1D計算により、様々な天体の円盤構造で予想される物質分布と放射強度を推定することができる。計算サーバにおいて実行環境を整え、観測データから予想される円盤構造のモデルを入力する段階であるが、現在はまだ画像再構成に負荷がかかっており、化学計算を含めた円盤構造のモデル化は今後行うこととなる。