

## 研究課題名

太陽近傍の星形成過程の包括的理解に向けて: 集団的星形成と分散的星形成

利用者氏名(所属機関) 中村文隆 国立天文台・理論研究部

利用カテゴリ SX9A

成果の概要を記入してください。必要に応じてページを加えても構いませんが、pdf のファイルサイズの上限は2MB とします。

銀河系の星の大半は、星団として生まれることが知られている。そのため、一般的な星形成過程を理解する上で星団が形成される環境下で星がどのように誕生するかを詳しく調べる必要がある。しかしながら、これまでの研究では、星団が形成される場合よりも、周りの影響を受けにくい孤立した星形成が中心に研究されてきた。また、星団形成領域は比較的遠方にあることから観測データも孤立した星形成の場合よりも少なく、理解が進んでいない。我々は、まだ未解明な課題が多く残される星団形成過程における星形成過程を解明するため、3次元MHDシミュレーションを行ってきた。星団が形成される過程では、先に生まれた星からの原始星アウトフローが周りのガスに多大な影響を及ぼすことが予想され、その効果の定量化が重要となる。

本研究の目的は、星からのフィードバック、とくに原始星アウトフローの効果を考慮して星団形成過程の数値流体力学シミュレーションを行い、星団形成の理論モデルを構築することである。またその結果を近傍の星団形成領域の観測と比較することで、星団形成モデルの実証を進めることである。

星団形成領域では複数の星が同時に誕生するため、生まれた星からの原始星アウトフローが周りのガスをかき乱し、星形成を起こす高密度コアの形成をコントロールしている。星形成は継続的に形成されるため、散逸した乱流場が再注入され、星団形成領域の寿命の間は、超音速乱流を維持できる。我々のシミュレーションから、これらのコアの力学進化が自己重力ではなく、外圧（主に外部の乱流場）によって決められていることが明らかになった。そのため、自己重力で星形成が開始されるという従来の星形成シナリオとは全く異なる星形成シナリオの描像が明らかになってきた。ただし、磁場にある場合には、圧縮によって高密度領域の磁気力が増幅され、コア内部の乱流場は亜音速または遷音速程度に下がることが分かった。初期の磁場が弱くても、超音速乱流場で増幅され、比較的強い強度まで増幅されることがわかった。さらに、形成されたコアの乱流場とコアサイズの関係は、有名な Larson 則（コア内部の乱流速度がコア半径の平方根程度に比例するという観測事実）には合わず、乱流速度はコアサイズには大きく依存しないことが分かった。近傍の星団形成領域の観測データ（へびつかい座  $\rho$  分子雲とペルセウス座 NGC1333 領域）を解析し、比較すると、我々のシミュレーションで得られたコアが観測データを良く再現することが分かった。

これらの結果については、現在、The Astrophysical Journal に投稿した論文が出版準備中である。