

# 分子雲の密度と前主系列星の質量との関係

もし天2022 ねぶらぼ～班：谷敷 怜空（高専2）【豊田工業高等専門学校】、  
坂上 ふく（高1）【S高等学校】、梅津 日菜子（高2）【山形県立米沢興譲館高等学校】、  
早川 晴（高2）【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】

## 要旨

本研究では、前主系列星があることが知られている分子雲領域を掃天観測し、分子雲内部にある恒星の色-等級図上の分布と分子雲の密度との相関を調べた。しかし、これらに相関は見られず、前主系列星の質量の違いを生むのは分子雲から原始星となるプロセス内にあると考えた。

### 1. はじめに

初期質量関数（IMF）は銀河の進化を知るうえで非常に重要な関数である。しかし、IMFは太陽系近傍の主系列星を観測することで経験的に得られているに過ぎない。我々はIMFの起源とその普遍性について理解を深めたいと考えた。そのため、本研究では恒星の質量とそれを生む分子雲の密度との関連に着目し、分子雲密度が高ければ質量の小さい星ができるとの仮説を立てた。

### 2. 目的

恒星を取り巻いている分子雲の密度と、初期質量の違いによる色-等級図での分布の相関を明らかにする。

### 3. 観測手法

仙台市天文台のひとみ望遠鏡を用いて、前主系列星があることが知られているオリオン大星雲左下領域を1度角にわたって掃天観測を行った。バンドはVとIとし、積分時間はどちらも10秒で撮影した。得られた画像の各星についてAladin[4]を用いて年周視差を調べ、年周視差が2.5～3.21(mas)である星について測光を行った。

これらの星に対し、先行研究[1]より得られた分子雲柱密度マップを参考に、観測画像を柱密度の違いによりA～Dの区分に分け（表1）、初期質量は色-等級図上の分布と相関があることから、区分ごとに恒星を色-等級図上にプロットした。

区分	A	B	C	D
分子雲密度	22.7～	22.1～22.7	21.5～22.1	～21.5

### 4. 結果

1) SIMBADのTタウリ型星・ハービックAe/Be型星のデータと観測した天体の色-等級図を比べ、今回観測した天体はTタウリ型星と主系列星の間に多く分布していると分かった（図1）。

2) A～Dの区分ごとの色-等級図より、A～Dの領域間で分子雲の密度の違いがあるにも関わらず、色-等級図上の分布の大きな違いは見られなかった（図2）。

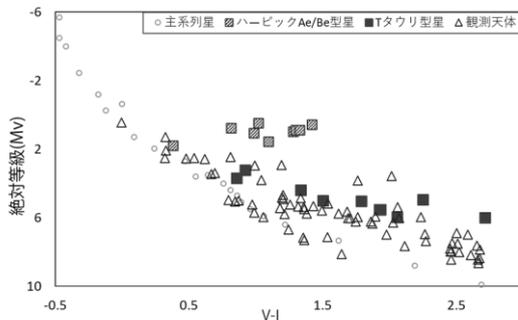


図1 Tタウリ型星・ハービックAe/Be型星との比較

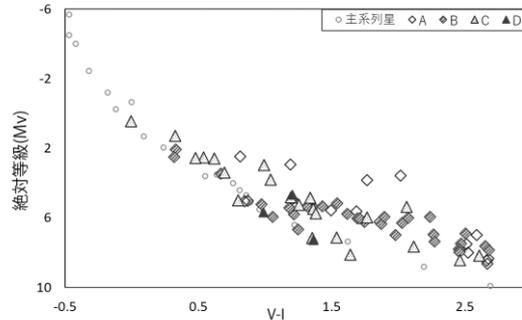


図2 密度区分ごとの色-等級図

### 5. 考察・まとめ

1) 今回観測した領域にはTタウリ型星が多いと考えられる。また主系列星の分布とも近いことから、進化する段階の星（Tタウリ型星から主系列星）が含まれている可能性がある。

2) 分子雲の密度が違っても星の分布に大きな差が見られなかったことから、個々の恒星の質量に差が生じるのは分子雲から分子雲コア、もしくは分子雲コアから原始星へと進化する段階ではないかと考えた。

3) 今回用いた分子雲の密度のデータは今の密度を表しているため、今回観測した恒星が原始星であった時点での分子雲の密度とは違う可能性がある。観測した恒星と比べるのはその恒星が形成された当初の分子雲の密度である必要があると考えた。そのため、さらなる研究手法の検討を今後の課題としていきたい。

### 6. 参考文献

- [1] John Bally et. al. (1987) The Astrophysical Journal, 312:L45-L49
- [2] 福井康雄ほか、『星間物質と星形成 シリーズ現代の天文学 第6巻』日本評論社, 2009
- [3] 野本憲一ほか、『恒星 シリーズ現代の天文学 第7巻』日本評論社, 2010
- [4] Aladin Lite (Strasbourg). (n.d.). Retrieved December 29, 2022, from <http://aladin.cds.unistra.fr/AladinLite/>

### 7. 謝辞

私たちの研究をサポートしてくださったもし天スタッフの皆さん、仙台市天文台の皆さんに感謝申し上げます。