

我々は東京大学木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡と搭載された超広視野動画CMOSカメラ、Tomo-e Gozenを用いて、星形成領域Heart Nebulaに対し1秒間隔という高い時間分解能で撮像観測を行った。この観測により得られたデータ量は数TBとなり手動で解析処理を行うことは大変負荷が大きいことがわかった。先行研究（小野聡仁 2022年度卒業論文）では、解析の効率を上げるため、撮像された星を自動検出した後、光度曲線も自動生成するプログラムが開発された。しかし、星の検出精度や解析環境構築の際のOS間での互換性に問題が見られた。そこで本研究ではPythonとそのパッケージを用いて、どのOSでも対応可能なより検出精度の高いプログラムの開発に取り組んだ。本ポスター（川北祐太郎 2023年度卒業論文）では、開発したプログラムの紹介と先行研究との精度の比較について報告する。

## 研究内容



### 銀河系内の星形成

宇宙の星たちがどのように生まれたのかを、分子雲と呼ばれる希薄なガスを観測し、星の赤ちゃんの様子を調べることで、明らかにしようとしています。



### 惑星形成・惑星探査

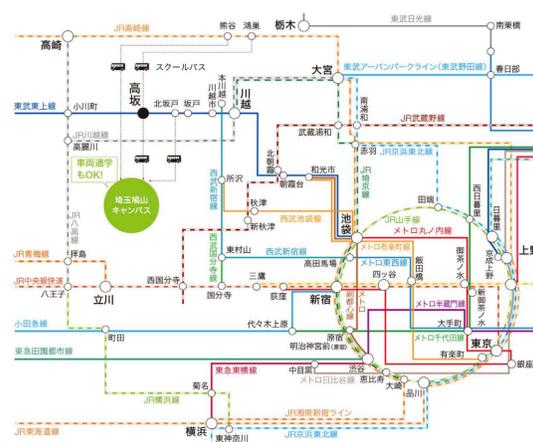
惑星がどのような環境で形成されたのかを、若い惑星系の観測を行うことで、明らかにしようとしています。また最近では、地球型惑星の探査にも興味があります。



### 天文データベース

近年の観測天文学のデータ量は膨大であり、かつアーカイブ化が必須とされています。天文データベース作りは大変重要なお仕事なので、徐々に取り組んで行きたいと思っています。

## 〈アクセス〉



<https://www.dendai.ac.jp/access/>

## 運営体制

### 樋口一人体制（助教）

#### 共同研究体制

- 国立天文台天文データセンター
- 茨城大学理学部附属宇宙科学教育研究センター
- 東京大学木曾観測所
- 京都大学岡山天文台
- 法政大学 小宮山研究室

#### 研究室の特色

- 東京電機大学で初めての観測天文学研究室
- 日本国内・国外の望遠鏡を用いて電波・光赤外観測
- 東京電機大学 宇宙工学プログラム（オナーズプログラム）にも参加



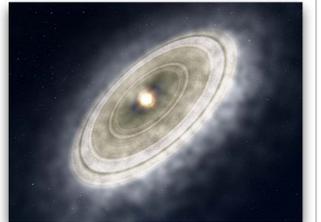
## 研究・教育

### 研究テーマ

- 東京電機大学3mパラボラアンテナの性能評価
- 日立・高萩32m望遠鏡を用いた大質量星の観測研究
- 木曾シュミット望遠鏡を用いた星形成領域の観測研究
- せいめい望遠鏡を用いた星団形成領域の観測研究
- アルマ望遠鏡を用いた原始惑星系円盤・残骸円盤の観測研究

### 今後の予定

- これまで取得した観測データをアーカイブ化して公開
- 研究室独自のデータベースを作成



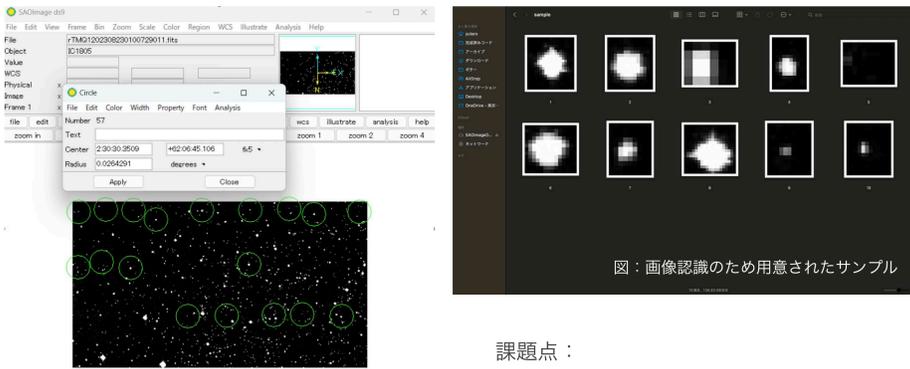
## 研究背景

### 小野聡仁 2022年度卒業論文

- 解析ソフト(DS9)上での星を選択・画像認識の手法から自動化プログラムを作成

- OSと解析ソフト間の互換性の問題
- データに応じて適切なサンプルと閾値を用意する必要性
- 精度の不定性

→ より高精度で利便性が高い・どのOSでも対応可能なツールの開発へ



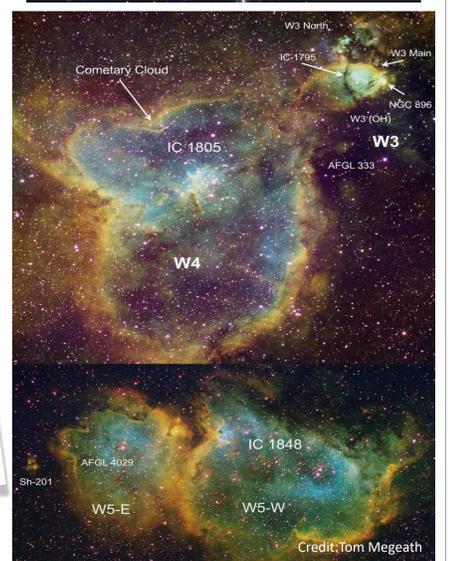
図：先行研究のツールの実行例

図：画像認識のため用意されたサンプル

### 課題点：

- サンプルの用意には労力がある
- 明るさや大きさなどを定量的に設定できない
- 閾値の適切な設定方法が不明

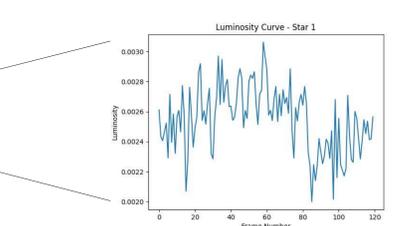
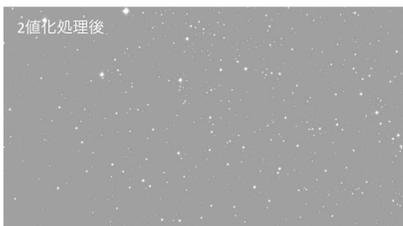
## 観測諸元・観測領域



## 解析の流れ

- FITSファイル（Cube）を読み込む
- Cubeからスタック画像を作成
- スタック画像を2値化処理（白黒化）
- 2値化された画像に対して輪郭を検出
- 検出された星の位置(中心座標と半径)を保存
- 検出された星の位置をもとに光度曲線を作成

例) あるフレームでの星の検出数：  
57（小野卒論）→ 410（川北卒論）



## まとめ

- OS間互換性の問題の解消
- サンプルを用意する必要がなくなり、利便性が向上
- 検出精度が飛躍的に向上（比較を行ったフレームでは7倍以上）
- 閾値の調整により更に精度を上げることも可能

## 今後の課題

- フレアの自動検出機能を追加
- ノイズの評価
- 他の星形成領域でも試す
- Heart Nebulaの詳細な調査（沼田琴愛 2024年度卒論予定）

