

可視光観測での星の数をもとにしたM42周辺の星間減光マップの作成

銀河学校2025A班

小野 智遥(中等6)【東京大学教育学部附属中等教育学校】、小林 剛士(高2)【長野県松本深志高等学校】、城 悠斗(高専4)【豊田工業高等専門学校】、谷 和佳奈(高3)【愛知県立旭丘高等学校】、長田 知樹(高2)【灘高等学校】、西岡 大騎(高2)【岡山白陵高等学校】、樋渡 風駕(高2)【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】、松葉 絢音(高3)【筑波大学附属高等学校】、森 啓太(高3)【鹿児島県立楠隼高等学校】、渡部 葉名(中等6)【神戸大学附属中等教育学校】

本研究では銀河系内で代表的な高密度分子雲領域の一つであるM42周辺の星間減光の分布を、東京大学木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡に搭載された観測装置Tomo-e Gozenを用いた可視光の観測によって調査した。1観測夜の観測で458,780個の点源を検出し、観測領域において最大で約6等級の減光が観測された。

1. 背景と目的

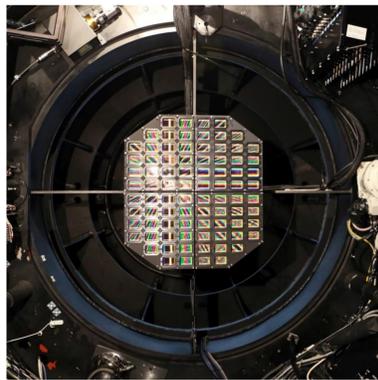
分子雲は、地球からの天体観測を妨げる要因となる一方で、星形成が活発に進行する領域でもある。この分子雲の銀河系内の分布を正確に求めることは天文学の発展において重要であり、過去にも様々な手法による研究が行われてきた(Dobashi et al.(2005)[1] など)。

2. 観測装置

東京大学木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡



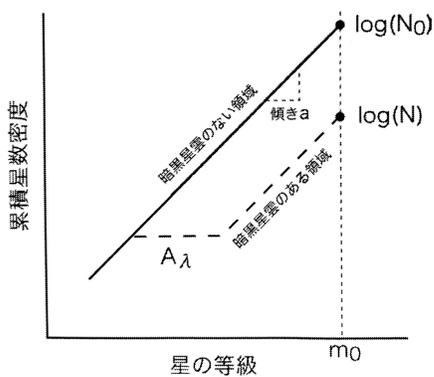
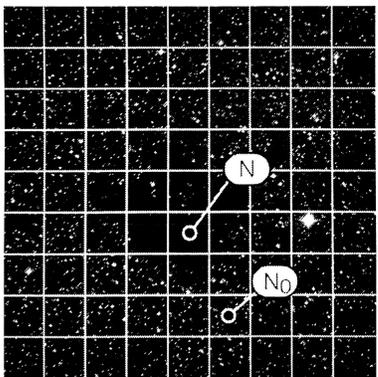
(credit:東京大学木曾観測所)



(credit:東京大学木曾観測所)

3. 解析手法

M42周辺の約10度×8度の観測領域を1画素1.189秒角の空間分解能、積分時間900秒で撮影し、データとして取り込んだ。これらのデータに対してスターカウント法を用いて減光マップを作成した。



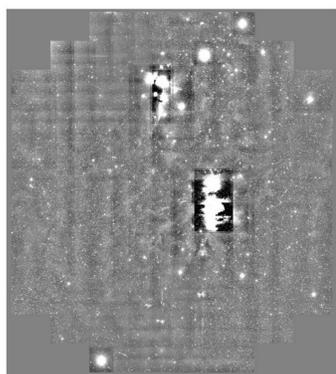
スターカウント法:

減光を受けていない単位領域あたりの点源数を N_0 とし、ある単位領域の点源数が N のときの減光量 A_λ を

$$A_\lambda = \log_{10}(N_0/N)/a$$

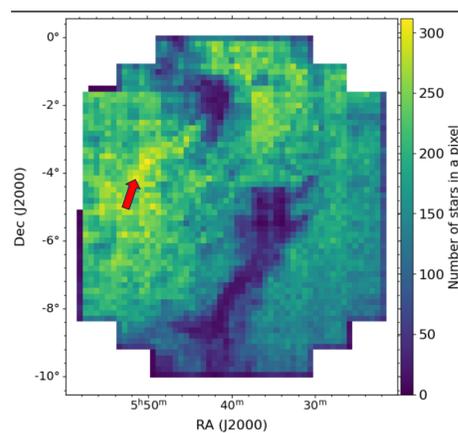
とする手法。

4. 結果

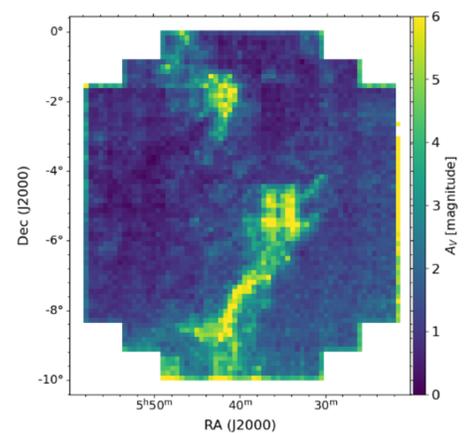


木曾シュミット望遠鏡を用いた1観測夜での可視光観測の結果、M42周辺の可視光画像(図1)、点源数のマップ(図2)、減光マップ(図3)を作成した。

(図1)可視光画像(図2、図3と同領域)



(図2)点源数のマップ
赤い矢印の領域で減光がないとした。



(図3)減光マップ
大局的には先行研究[1]と良好に一致している。

5. 先行研究との比較

	本研究	Dobashi et al.(2005)
観測範囲	M42周辺	銀緯の絶対値が40°以下の領域
観測データ	可視光	R,B,Vバンドによる写真乾板(DSS)
点源数	458,780	6.94E+8
グリッドの大きさ	9.9秒角	1.7秒角
減光量を測定できないグリッド	なし	あり
減光量の推定の系統誤差	銀緯の絶対値が大きい部分で大きい	DSSのプレートのつなぎ目で不連続

6. 課題と展望

課題

- ・大気の影響(雲など)をどれほど受けているのかの検討
- ・系外天体による影響の検討
- ・形成中の星による影響の検討
- ・減光がないとした領域の妥当性の議論
- ・銀緯方向への依存度の検討

展望

- ・減光がない部分の点源の数は主に銀緯方向の関数であるため、さらに観測する方向を増やすことによってより正確なマップの作成ができるだろう。
- ・可視光を含めた様々な波長での観測によって星間物質の性質がより詳しくわかるだろう。

謝辞

本研究の実施にあたり、東京大学の山岸光義先生をはじめ、東京大学木曾観測所職員の皆様ならびに銀河学校2025スタッフの皆様には多大なるご協力をいただきました。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Dobashi, K. et al. 2005, PASJ, 57, S1