

# 分光観測による木星大気の組成の研究

地学部：杉本 遥菜、井上 晴人（高2）、青木 小夏、木部 大晟、高野 こころ、高柳 芽幸、塚原 夏海、西形 ひより、原 郁磨（高1）【埼玉県立浦和西高等学校】

## 要旨

木星の縞模様に対応するスペクトルの差の検出を試みた。しかし撮像した画像では縞模様ははっきりしていなかったため、縞に相当する5つの緯度について解析を行った。その結果いくつかのメタンバンドに相当すると思われる吸収帯は見られたが、緯度による明瞭な差の検出には至らなかった。

## 1. 本年度の研究

この数年、本校地学部は木星の緯度毎のスペクトルの比較に取り組んでいる。2020年度はメタンの吸収帯等が不明瞭で、明確な差は見出せなかった<sup>1)</sup>。その際、メタンの吸収帯付近に可視光の二次スペクトルが影響している可能性があったため、2021年度は二次スペクトルの除去に最適なフィルターを選定した。それに加えて、今年度はスリット部を直接視認できるスリットビューワを導入し、以前より精度の高い撮像が可能になった<sup>2)</sup>。そのため今年度は再度、木星の緯度毎のスペクトルの比較を試みた。

## 2. 観測について

- (1) 観測期間：2022年12月1日～（継続中）
- (2) 観測場所：本校屋上
- (3) 主な観測機材（図1）：望遠鏡(Vixen FL-102)、R1フィルター(Kenko)、分光器(VEGA 昭和機械製作所)、スリットビューワ(昭和機械製作所)、冷却CCDカメラ(ATIK TITAN)



図1 主な観測機材

### (4) 使用ソフト

撮像：Artemis Capture  
画像処理：Makali'i、Stella Image9  
解析：Makali'i、Microsoft Excel

## 3. 撮像および解析方法

(1) 撮像にあたって、木星の縞とスリットが直交し、かつ木星の中央部にあたるように機材を調節し、その状態で30枚撮像した。また波長付けのための画像として対物レンズ側にネオンランプを配置し、木星とネオンのスペクトルが重なった画像も同様に30枚撮像した。前者のうち、程度の良い10枚の画像を選び、ダーク処理、スカイ処理を施し加算平均を行い、得た画像を解析した(図2)。



図2 解析した木星のスペクトル画像

(2) 理科年表<sup>3)</sup>を参照し、ネオンのスペクトルを参考にしながら吸収線を割り当てることで全体の波長付けを行えるようにした。

(3) 解析用画像から、木星の暗部（縞の部分）及び明部に相当する5つの位置を割り当て、それぞれについてMakali'iを用いて取り出したカウント値を輝度値とし、横軸をピクセル値（今後波長付けを行う）として図3のグラフを得た。そのグラフをもとにスペクトルの緯度による差を比べた。

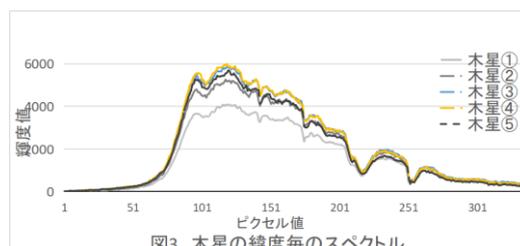


図3 木星の緯度毎のスペクトル

## 4. 解析結果・考察

解析に使用した画像から縞模様と思われる濃淡の違いを見つけることができなかった。さらにR1フィルターによって可視光部分がカットされるため、眼視においても木星の暗部と明部は視認しにくくなった。これは、暗部と明部の輝度の差の多くが可視光に依存するからだと考えられる。しかし、常時キャプチャ画像を更新し続けているPCのモニター上では、時折、濃淡が明瞭になることがあった。これは、シーイングが撮像に大きく影響したと推測される。

また、図3より、それぞれのグラフでメタンバンドと思われる吸収線は確認することができたが、異なる緯度のグラフでスペクトルに明瞭な差は見い出せなかった。また、木星の大気は緯度毎に差がない可能性も考えられるが、今後の研究活動で明らかにしたいと思う。

## 5. 今後の課題

今回の観測ではシーイングのよくない真冬での観測となってしまったが、大気の状態が比較的落ち着いた秋であれば、もう少し良い状態の画像を得ることができるかもしれない。今回の観測方法をもとに次の惑星観測の好時期に再挑戦するとともに、昨年計画していた木星全面のスリットスキャンによる撮像を行い、特定波長による木星像を作成し、木星大気について新たなアプローチをしたいと考えている。

## 6. 参考文献

- 1) 木星スペクトルにおける緯度による差の検出 [守屋佑真、関延凌(高2)、田尻尚大、脇谷悠(高1)、(埼玉県立浦和西高等学校)、日本天文学会ジュニアセッション(2021) 35S]
- 2) 木星のスペクトル撮像における二次スペクトルの影響の軽減について[脇谷悠、田尻尚大(高2)、井上晴人、桑本夏向、杉本遥菜(高1)(埼玉県立浦和西高等学校)、日本天文学会ジュニアセッション(2022) 26T]
- 3) 理科年表 国立天文台編(2023)

## 7. 謝辞

川口市立高等学校の坂江隆志先生、JAXAの佐藤毅彦先生には貴重なご助言をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。