

## 分光観測による木星大気の組成の研究II~観測技術の向上を目指して~

地学部：塚原 夏海、西形 ひより、武内 円花、高柳 芽幸（高2）、作山 一葵、真庭 一樹、  
中山 智寛、星野 心大朗、前中 銀河（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。二次スペクトルの影響を除外するために短波長側をカットして撮像した画像にも縞模様が確認できたので、縞について緯度毎に解析を行った。その結果、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、緯度毎のスペクトルの明確な差の検出には至らなかった。

### 1. 本年度の研究

ここ数年、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、昨年度はスリット部分を直接視認できるスリットビューワを導入し、以前より精度が高い撮像が可能になったが、シーイングの影響が大きかったために縞模様と思われる濃淡の違いが見つけられなかった。これらを踏まえて、本年度は良好なシーイングで露出時間を切り詰め撮像を行った。また、ジュラルミン板を用いて接続部品の支持を強化した。そして再度、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:2023年12月8日~(継続中)
- (2) 観測場所:本校屋上
- (3) おもな観測機材(図1):望遠鏡(VixenFL-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 主な使用機材.

### (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Neのスペクトルが重なった画像も同様に30枚撮像した。それぞれの画像にダーク処理を、Neを入れない画像にのみスカイ処理を施した。この時、Ne入りの画像は30枚で加算平均を行っているが、本予稿の段階では、Ne無しの画像は加算平均を行わずに良像1枚を用いている(図2)。

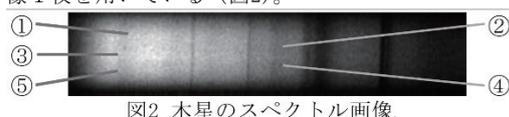


図2 木星のスペクトル画像

(2)図2の画像から木星の比較的明瞭な縞模様に対応すると思われる明部及び暗部について、図2の上部より①明部Ⅰ、②暗部Ⅰ、③明部Ⅱ、④暗部Ⅱ、⑤明部Ⅲとし、それぞれのほぼ中央の緯度のスペク

トルについて、カウント値を①~⑤のスペクトル中の最大値で割り、最大カウント値を1としてグラフ化した。この時、カウント値を輝度値とし、また、理科年表を参照してNe入りの画像からNeの輝線の位置を求め、そこからピクセル値と波長の関係を求め、ピクセル値を波長に変換した(図3、図4)。

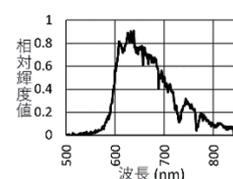


図3 明部Ⅱの  
スペクトルグラフ

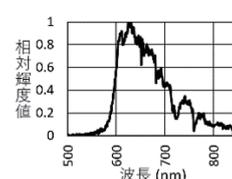


図4 暗部Ⅰの  
スペクトルグラフ

### 4. 解析結果・考察

数年来取り組んできた木星の分光観測であるが、今年度の観測で、R1フィルターによって二次スペクトルの影響を除いたスペクトル画像において、木星の縞模様を反映していると思われる画像を、はじめて得ることができた。以前までそれが撮影できなかったのは、R1フィルターを光路に入れると、適正露出とするために露出時間を長くしていた関係で、撮像時のシーイングが大きく影響し画像の濃淡が平均化されてしまったからだと思われる。

また、図3、4を含む①~⑤のすべてのスペクトルにおいて、メタンバンドを含む700nmより長波長側の波長域の輝度値に、大きな差は見られなかった。よってこの波長域は、明暗の差には影響していないと考えられる。

### 5. 今後の課題

現段階では太陽光由来の要素についてデータ処理等を行っていない。口頭およびポスター発表に向けて、それらの点を含めて検討を続けたい。

### 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、田尻尚大、脇谷悠、(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、井上晴人、桑本夏向、杉本遥菜、(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)分光観測による木星大気の組成の研究 [杉本遥菜、井上晴人、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、原都磨、(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(2023)22T]
- 4)理科年表 国立天文台編(2023)