

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

地学部：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】

要旨 私たちは木星スペクトルにおけるメタン吸収帯の緯度毎の差の検出を試みているが、その吸収帯がある赤外域に短波長側の光の二次スペクトルが重なる可能性と、その影響に懸念があった。そこで市販の R1 フィルターを用いることによって、二次スペクトルの軽減を試みた。

1. 本年度の研究

昨年度の研究¹⁾では可視光から赤外域の光における木星のスペクトル撮像を行った。その際、メタンの吸収帯について特段の差は見出せなかった。これには短波長側の光の二次スペクトルの影響などがあると考えた。本年度は二次スペクトルの影響を軽減するために、約 600nm 付近より短波長側の光をカットする R1 フィルターを用いて撮像を行い、その効果を検証することにした。

2. 観測について

- (1)観測日時:2021年10月28日～2022年1月8日
- (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),冷却 CCD カメラ(ATIK TITAN)



図1 観測機材

- (4)使用ソフト

撮像:Artemis Capture 画像処理:Makali'i
解析:Makali'i, Microsoft Excel

3. 解析方法

(1)撮影したフィルターなしの画像を Makali'i にてデータ処理をして加算平均を行った(図2)。R1 フィルターを用いて撮影した画像にも同様の処理を行った。これらの画像からスペクトルの輝度値(ここではカウント値を輝度値とした)を取り出しグラフ化した。

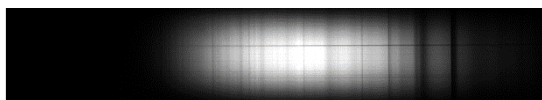
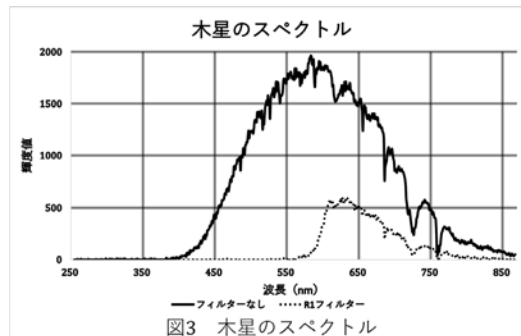


図2 木星のスペクトル画像(フィルターなし)

- (2)理科年表²⁾を参照し、Makali'i で得た数値データのうち、輝度値の小さな部分に対応する吸収線を割り当てることにより、ピクセル位置と波長の関係式(二次関数)で近似し、全体の波長付けを行った。
- (3)(2)で求めた波長をもとに木星の2種類のデータを同じグラフにまとめた(図3)。



4. 解析結果・考察

メーカー公表の R1 フィルター特性曲線³⁾によると、650nm 付近より長波長側の光の透過率は 98%程度で、フィルターを使わない時とほぼ同じような輝度値が予想される。しかし図3より R1 フィルターの有無による輝度値の差は、予想される透過率よりも 650nm 以降において明らかに差がある。しかも図3における R1 フィルターのデータはフィルターなしと比べて2倍の露出をかけているため、差はさらに顕著になるはずである。これは R1 フィルターを用いたことによって二次スペクトルの影響をほとんど排除できたためだと考えられる。

5. 今後の課題

R1 フィルターの有効性の確認を踏まえて、木星のスリットスキャン画像の撮影を試みたが、得られた画像は大幅に歪んでしまった。その原因としては、多数の部品を取り付けたことにより観測機材の全長が長くなったために生じていたはずみ、追尾によって鏡筒の向きが変化するために一定ではなかったからだと考えられる。

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)(浦和西高校)、日本天文学会ジュニアセッション(2020)]
- 2)理科年表 国立天文台編(2019)
- 3)ケンコー・トキナー(株)ホームページより

7. 謝辞

観測方法やスリットスキャンの画像処理において、川口市立高等学校の坂江隆志先生にはご尽力いただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。