

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】

1.本年度の研究

昨年度の研究¹⁾で赤外域の波長の観測を行い、一定の成果を得た。その次の段階として、木星のスリットスキャンを予定しているが、そのためには木星の拡大像が必要となる。今年度はその技法の確立を目的とし、可視光域において木星の拡大像によるスペクトルの撮像を行った。それによって木星の縞模様に対応した複数のスペクトルの取得が可能となり、本研究ではその比較に取り組んだ。

2.観測について

(1)観測日時及び観測天体:2020年11月17日,11月21日の
18時~20時30分頃 木星・月

(2)観測場所:本校屋上

(3)観測機材(図1):望遠鏡 FS-60Q(口径60mm,焦点距離600mm),TCA-4(アイピース LV20mm),分光器 VEGA(スリット幅 10 μ m 昭和機械製作所),コリメートレンズ (TAMRON 口径30.5mm 焦点距離25mm),冷却 CCD カメラ(ATIK TITAN CCD Camera)



図1 観測機材

(4)使用ソフト

撮像:Artemis Capture 画像処理:Stella Image8

解析:Makali'i, Microsoft Excel

3.解析方法

観測で撮像した画像を Stella Image8 にてダーク処理、スカイ処理を施した 30 枚の画像を加算平均して解析用のスペクトル画像(図2)を作成した。



図2 解析用のスペクトル画像

その画像に認められる木星の縞模様に対応する、明部 3 つ、暗部 2 つの 5 つの部分(図2の解像度では明暗差は判別不能)を、Makali'i を用いてピクセル位置ごとの輝度値^{*1}を数値化、そのデータを基に Excel 上で以下の手順で解析を行った。^{*2}

(1) 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)に近似させ、全体の波長付けを行う。

(2)図2から取り出したデータ5つ及び月の波長と輝度値の

グラフを作成する。

(3)月には大気が存在しないため、月のスペクトルは木星表面に当たる太陽光と同等と考え、木星表面のみの吸収を検出するため(2)で作成した木星の各グラフのデータを月のデータで割る。

(4)更に木星の縞模様の明暗の差を取り除くため、(3)の各グラフのデータをそれぞれの最大値で割る。

4.解析結果・考察

図3

木星暗部

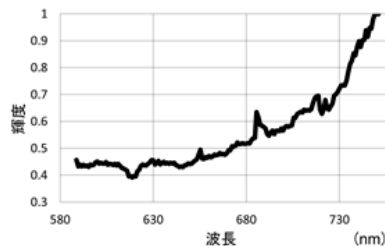
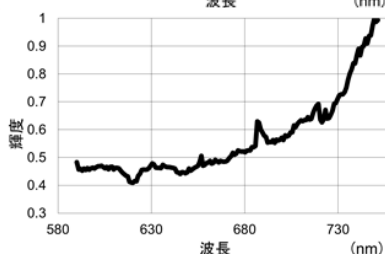


図4

木星明部



上の2つのグラフは、現段階で得られた明暗2つの領域に3の処理を行ったものである(図3,4)。これらを見る限り明確な差は見られないが今後さらに解析を進めたい。

今回の観測では、木星の拡大像でのスペクトルの撮像はできたが、スリットと木星の縞模様が直交する向きに観測機器を調整することは十分に行えなかった。また、露出時間も適切であったかどうか再検証の余地がある。

5.今後の課題

4で触れたように、スリットと木星の縞模様が直交する向きに観測機器を調整する精度を高める必要(スペクトル像の明暗部がスリット高方向にずれることなく追尾できるように調整する等)がある。また、可視光域でのより正確な観測に加えて、今回行えなかった赤外域の観測、さらに可視光域および赤外域でのスリットスキャンを行いたい。

6.参考文献

1)木星・土星の近赤外分光観測によるメタン吸収帯の検出 [永野 涼子(浦和西高校)、日本天文学会ジュニアセッション(2019)]

2)理科年表 国立天文台編(2019)

*1 本稿では、カウント値を輝度値とした。

*2 途中段階のグラフは紙面の都合により割愛した。