

42P スリットビューアを用いたスペクトルの研究

國府天体スペクトル班

：鈴木 一平（高2）【國學院大學栃木高等学校】、
茶谷 和紀、関口 雪那、間間田 梨那（中2）【國學院大學栃木中学校】

要旨

國府天文部スペクトル班は、スリットビューアを用いて、木星の大赤斑を含む方と含まない方のスペクトルを撮像し、違いを考察した。木星の大赤斑を含む方が、大赤斑を含まない方と比べて、輝度のピークの光がもたらす波長の範囲が大きくなった。あわせて、M42のトラペジウムを含んだスペクトルを撮像した結果、M42は、赤よりも黄にピークが見られた。

方法

2024年1月15日に西村製40cmカセグレン式反射望遠鏡 $f=6000\text{mm}$, $F=15$ で木星を、昭和機械製グリズム式低分散直視分光器「VEGA」及びスリットビューア（図1）を用いて、大赤斑を含む縞模様（図2）にスリットを合わせ、CELESTRON SKYRIS 236Cを使用して撮像した。また、スペクトルをCMOSカメラZWO ASI294MCを使用し白黒画像で撮像した。同様に木星の大赤斑を含まない縞模様を2023年12月25日に白黒画像（図4）で撮像した。同じ手順により、M42のトラペジウム上にスリットを合わせ（図3）2024年1月16日にスペクトルを白黒画像で撮像した。

スペクトルを撮像した後、画像編集ソフト「ステライメージ9」を使用してダーク処理をした。その後、国立天文台のすばる画像解析ソフト「Makali'i（マカリ）」を用いて「グラフ」のツールを使用しスペクトルと輝度のグラフを作った。波長付けは水銀灯と理科年表を用いた。

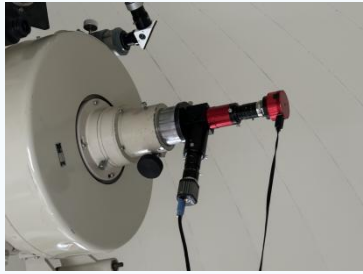


図1 グリズム式低分散直視分光器「VEGA」及びスリットビューア

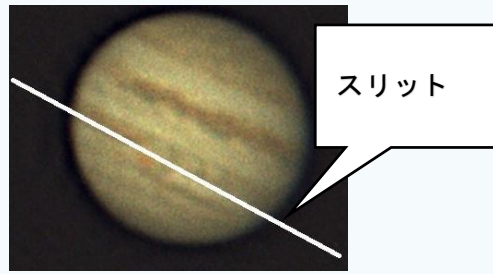


図2 木星 大赤斑を含む
日付 2024年1月15日

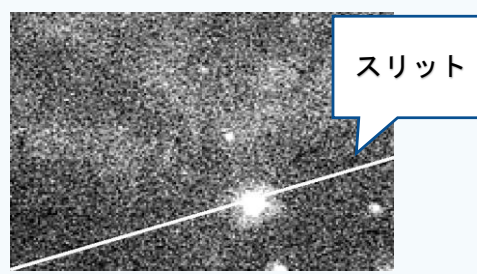


図3 M42 トラペジウム
日付 2024年1月17日

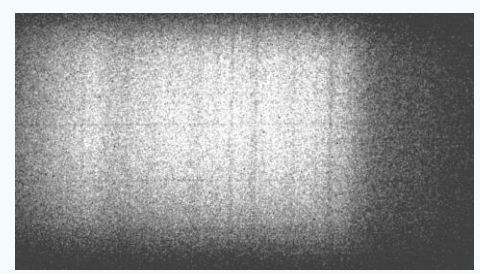


図4 木星 大赤斑を含まない方のスペクトル
日付 2023年12月25日

結果

2枚の木星のスペクトルの画像の露出を合わせ、グラフを比較できるように、大赤斑を含まない方の縦軸の目盛の間隔を2倍した。（図5、図6）

木星の大赤斑を含む方（図5）のスペクトルは500nm付近をピークとし、383nm～683nmに広く見られた。木星の大赤斑を含まないスペクトル（図6）は450nmの波長の光が多く検出されたが、600nm付近の波長の光はあまり見られなかった。大赤斑を含む方と含まない方を比べた結果、含む方のピークの範囲が440nm～570nmに比べて含まない方のピークの範囲が400nm～470nmから、含む方のピークが60nmほど範囲が大きいと分かった。

M42のスペクトル（図7）は550nm付近をピークとして、431nmから693nmに広く見られた。

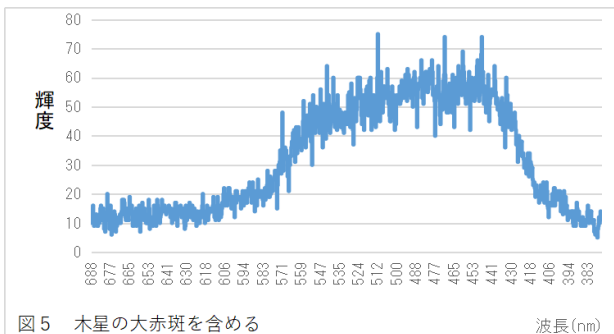


図5 木星の大赤斑を含める

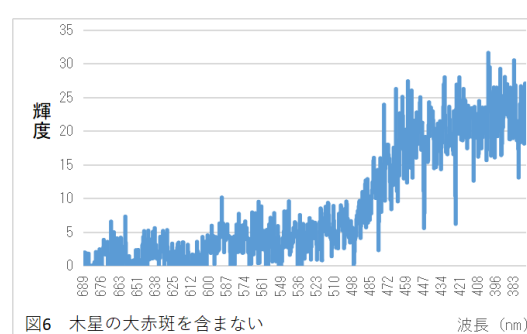


図6 木星の大赤斑を含まない

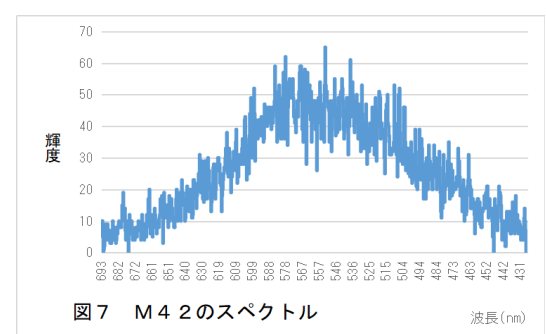


図7 M42のスペクトル

考察

木星の大赤斑含む縞模様のスペクトル（図5）は、559nm（緑）をピークとし、383nm（青）～668nm（赤）の波長が見られた。大赤斑を含まない方は、（図6）472nm（青）を中心に見られた。大赤斑を含む方は、太陽の光を青から赤まで緑をピークとして、反射していることが考えられる。

M42（図7）は散光星雲なので赤の光が強いと予想したが、ピークは557nm付近（黄）に見られた。これは、トラペジウムが原因であると考えられる。

まとめ

スリットビューアを用いて、木星の大赤斑を含むものと含まないもの、M42のスペクトルを撮像し、違いを考察して、大赤斑を含む方が、光がもたらすピークの光の波長がわかった。次は木星の縞模様による違いの波長のピーク変化を考察したい。M42のトラペジウム上の1つしか撮像することができなかったため、他の3つを撮像して赤、緑、青の時の輝度の変化を調べたい。

謝辞及び参考文献

スペクトルの作り方を参考にさせていただいた鈴木文二先生（渋谷教育学園幕張中学校・高等学校）、石田光宏先生（横浜市立戸塚高等学校）に感謝申し上げます。

あなたもできるデジカメ天文学 “マカリ” パーフェクト・マニュアル 鈴木文二様・洞口俊博様編 恒星社厚生閣
理科年表 国立天文台編 平成5年 丸善株式会社