

光ファイバー式分光器で観測した天体の輝線吸収線の波長同定

越智 亮耶 (高2)、萩原 帆貴 (高1) 【埼玉県立豊岡高等学校天文部】

私たちは光ファイバーを用いた分光器を自作しました。そして今回、この分光器の性能のテストも兼ねて試験的に天体の分光観測をしました。

【観測方法】

まず、この光ファイバーを用いた分光器の利点について説明します。1つ目は、大抵の分光器だと分光するために観測するものと比較光源の2枚写真を撮らなければなりません。ですが、この分光器はファイバーを用いることにより、観測するものと、比較光源を一枚にまとめることができ、同時に撮ることができます。(図1) このことにより、手間を減らすことができます。2つ目は、大抵の分光器の場合、望遠鏡に直接、回路格子と撮影用カメラを取り付けなければなりません。ですが、ファイバーを用いることにより、望遠鏡に直接取り付ける必要がなくなりました。このことにより、望遠鏡に負荷をかけることをなくすることができます。(図3)

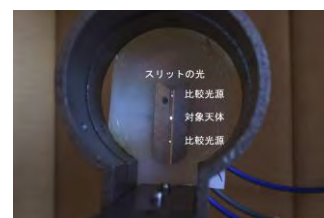


図1 スリット

この2つがこの分光器の利点です。

今回分光観測したものは、白鳥座 χ 、デネブ、ベガ、オリオン大星雲、ミラ、ベテルギウス、アルデバランの計7つです。それらの天体を観測し解析した結果、輝線と吸収線のデータが得られました。観測したデータの内線スペクトルの波長を同定できたものとできなかったものがありました。

私たちはその原因をカメラの性質であると仮定し白熱灯を用いて検証しました。その方法として、白熱灯の分光をします。そして、画像処理ソフトマカリのグラフを用いると本来ならば、なめらかな曲線を描くはずなのに、分光した結果少しだけ凸凹していた場所がありました。なぜそうなったかと言うと、デジタルカメラで撮影した時にRGBの3色を用いて色を出します。スペクトルでは黄色の次に赤色なのですが、黄色の場合RGBの全ての色が入っています、しかし赤色の場合Rしか含まれません。この時GBが急激に減ったために、そのような場所が輝線や吸収線のようにみえてしまい、元素起源のものとは同定できなかったのだと考えられます。

【結果】

・輝線

オリオン大星雲 : H γ 434nm H β 488nm OIII 495nm OIII 500nm ? 546nm He 587nm H α 656nm
白鳥座 χ : ? 430nm He 541nm
ミラ : H γ 434nm H β 486nm ? 508nm ? 534nm CIII 569nm
アルデバラン : He 438nm CIV 444nm NV 462nm OIII 495nm ? 530nm CIV 580nm
ベテルギウス : He 471nm He 492nm ? 512nm ? 534nm ? 579nm

・吸収線

デネブ : H γ 434nm H β 486nm
ベガ : H γ 434nm H β 486nm

【考察・今後の課題】

今回7つの天体を分光観測しました。これらの輝線や吸収線を多数同定できたのですが、その中にはカメラの性質で同定できなかったものとは別に同定できていないものもありました。今後の分光には、同定できないものは何か調べたいと思います。

分光器の性能の確認も兼ねた結果は、恒星のHeやH γ やH β やガス雲のH α 、H β 、H γ 、OIII、Heなどが観測できることがわかりました。この結果から、この分光器は十分に性能を発揮できるのだと思いました。

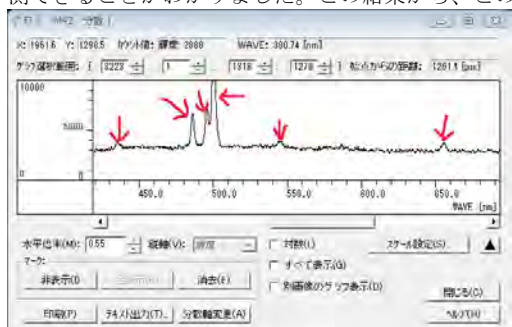


図2 オリオン大星雲の分光データ



図3 装置全体の様子

【参考資料】

- ・自作ファイバー分光器の制作と観測システムの構築, 畠詩織, 第18回日本天文学会ジュニアセッション, 予稿集講演 No35
- ・平成27年理科年表 国立天文台編 P445~P447
- ・ http://d.hatena.ne.jp/yoshiyuki_kitne/20070717 輝線の波長とか。-天文学的研究メモ