

日本の公開天文台の標準機を目指した次世代型天体観測用分光器の開発

松本 一生、吉田 浩瑛、野坂 優一、森下 央翔（高専3）、前田 孝太郎（高専2）、足立 悠斗、遠藤 愛、梶村 涼太、柏木 琴葉、仲西 涼、鐘築 昇太郎、原田 果歩、松本 有未（高専1）
【米子工業高等専門学校】

1. はじめに

私達は全国の公開天文台の分光器の保有率を調査した。その結果、わずかに一割程度しか保有していないことが判明した。これは、(1) 分光器の既製品は高額で公開天文台の定常予算での購入が困難であること、(2) 分光器の自作にはスリットビューワー製作などがあり、それも困難であることが原因と考えられた。一方、米子高専科学部は形式が異なる4台の分光器を保有しており分光観測の経験も豊富である。さらに、高専であるため、金属加工や電子回路の製作も得意である。そこで、私達は安価で簡単に自作可能なうえ物理観測にも耐え得る低分散分光器を開発した。テスト観測の結果所定の性能を満たすことが確認できたので、その結果について報告する。

2. 分光器の設計・製作

本分光器ではビクセン製のフリップミラーを改造し回折格子収納部とした。そして、加工を最小限に抑えるため、市販の接続リング類を多用して分光器本体とした(図1)。また、スリットは、自作のスリット取付部にカッターの刃を向かい合わせて接着し製作した。なお、本分光器はZWO社のフィルターホイールにスリットを取付けることにより、観測に合わせてスリット幅を変更できる機構とした。ところで、本分光器では、電子回路でステッピングモーターを制御し、回折格子が回転する機構とした。これにより、0次と1次のスペクトルが正確に切り替えられ、1台のカメラでスリットビューワー(0次スペクトル)と分光観測(1次のスペクトル)の二つの役割を担わせることが可能となった。



図1 分光器の分解図

3. 性能確認と今後の展望

性能確認のためにまずナトリウム灯の撮像を行った。その結果D線が2本に分解できており、所定の分解能 $R=1000$ を満たすことが分かった(図2)。また、月の分光観測を行ったところ、0次スペクトルを利用したスリットビューワーも良好で(図3左)、本校のCCDカメラで可視光線が一度に撮像できることもわかった(図3右)。

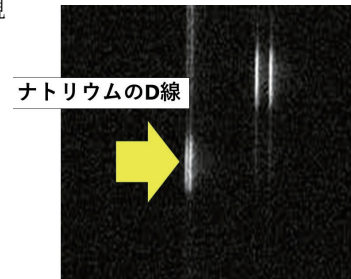


図2 D線の分解

ところで、本分光器は回折格子が回転するため動かすごとに回折格子の角度ずれが想定される。そこで回折格子を1次、0次、1次、…のスペクトル位置に動かし、その時のずれ量を測定したが、有意なずれは検出されなかった。

今後私達は本分光器の図面を本校HPで公開し全国に向けて発信していく予定である。

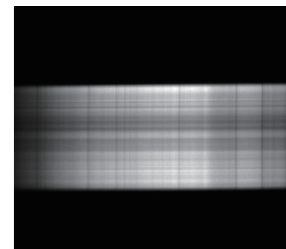
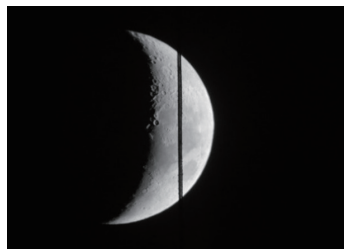


図3 月の分光観測 左：スリットビューワー画像 右：スペクトル画像

4. まとめ

安価で自作が容易なうえ物理観測にも耐え得る天体観測用分光器を開発した。本分光器は、低分散分光器でありながら、ナトリウムのD線を分解する分解能を有しており、分解能は $R=1000$ になった。本分光器を利用すると、従来の低分散分光器では困難だった銀河回転の速度の測定や散光星雲の分光診断などの観測が可能となると考えられる。

参考文献

- LLP京都虹工房ホームページ <https://photo-cross.com/product.html>
- ビットラン株式会社ホームページ <https://www.bitran.co.jp/camera/astro/>
- 小暮智一著、宇宙物理学講座第3巻、星間物理学、1994年、ごとう書房出版