

分光観測による恒星の解析

笈凌太, 村上知里 (高2) 齋野敦, 水野愛梨 (高1) 【一宮高校】
佐橋知佳 (高2) 西村祐輝, 古木康心, 佐野智子, 馬淵恵里 (高1) 【大垣東高校】
山田雄太, 浅井俊介, 神谷朋佳 (高2) 坂内健太郎, 丹羽康祐, 林宏樹 (高1) 【岐山高校】

要 旨

愛知県立一宮高等学校, 岐阜県立大垣東高等学校, 岐阜県立岐山高等学校によるハートピア安八高校生観測チーム『AstroHA』は, ハートピア安八天文台で SGS 分光器を用いて恒星と分光標準星の分光を行い, 波長ごとの明るさを求めた。

1. 動機

平成 18 年度より, 三校共同で公共天文台の大型望遠鏡を使用し, 11~12 等級の食変光星を対象に解析し, ライトカーブを作成している。今年度より新たに分光器を導入し, 他の食変光星の分光を計画した。今回, それに加えて様々な恒星の分光観測を行った。

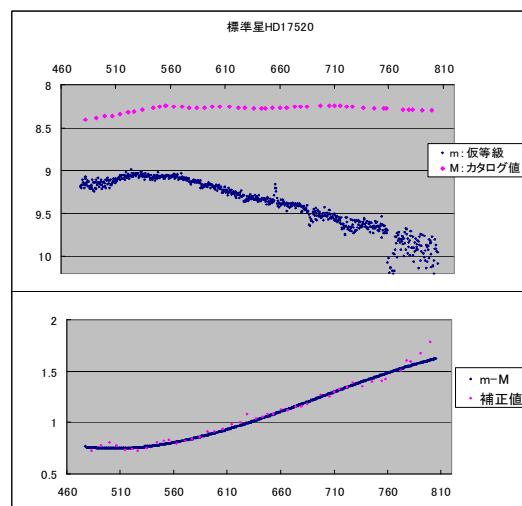
2. 原理

① 分光について

分光とは, 光を単色光に分解することで, それにより虹色の光の帯であるスペクトルを得ることができる。

② 画像解析について

- (1) 一次処理: ダーク・フラット補正をする。
- (2) sky 補正: 画像は光害などの影響を補正する。
- (3) 波長較正: 画像上の座標を, 比較光源 (Hg, Ne) の輝線を基準として波長に換算する。
- (4) 感度補正: CCD の性能による波長毎の感度に差があるため, 分光標準星の観測結果を基に補正する (【図 1】)。
- (5) 高度補正: 大気による吸収は高度により異なるため, 標準星の観測値から補正する。今回は「彗星観測ハンドブック 2004」を参照し, 式による補正を試みた。



【図 1】分光標準星より求めた補正値

3. 観測方法

観測機材: カセグレン式反射望遠鏡 (西村製 D:700mm f:7000mm)

冷却 CCD カメラ (SBIG 製 ST-7XE) 冷却温度 -10°C , -20°C

分光器 (SBIG 製 SGS 分光器)

観測地: 岐阜県安八郡安八町の生涯学習センター「ハートピア安八」

北緯 $35^{\circ}20'8''$, 東経 $136^{\circ}39'52''$ 世界測地系 標高 18m

観測日: 2008 年 10 月 11 日, 12 月 14 日, 2009 年 1 月 17 日

観測：ガーネットスター
アルゴル
HD17520

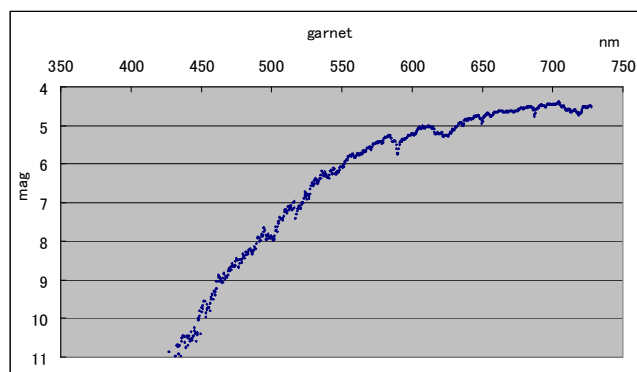
露出…10月:60秒, 12月:180秒
露出…10月:60秒, 12月:180秒, 1月:20秒
露出…900秒

4. 結果

【図3】は主系列星の分光感度曲線を示したものである。我々が観測した恒星の分光感度曲線【図2】と【図3】を比較した結果は、以下の通りである。(他の星についてはポスターを参照)

・ガーネットスター (スペクトル型M2)

ガーネットスターのスペクトル型は、【図3】の中のM型の分光感度曲線に該当する。Na-D と TiO の暗線が見られる。

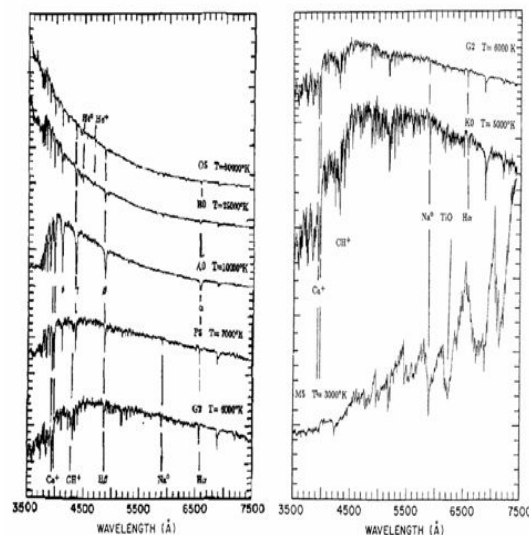


【図2】 12月14日のガーネットスター

5. 考察

恒星によっては理科年表に載っているスペクトル型の特徴が出ない結果となっている。原因・対策として以下が考えられる。

- ①フラットの精度 (カウント値) 不足
→照明をより明るくする, 露出を長くする, スリットを太いものに交換する。
- ②各対象星の真の露出時間のばらつき
・スリット上に星の中央が来ていない→スリットを太いものに交換する。
・追尾不良→追尾の精度アップをはかる
- ③標準星観測のカウント値不足
→明るい標準星のカタログを探す, 露出時間を延ばす。



【図3】 主系列星の分光感度曲

6. 謝辞

本研究は、一宮高校スーパーサイエンスハイスクール重点枠の一環であり、本研究を進めるにあたり、和歌山大学教育学部の富田晃彦准教授には、多くのご助言をいただき、さらに、実際の分光器での観測・解析については、西端一憲氏よりご指導をいただきました。また、観測施設の使用に際してご配慮をいただいたハートピア安八の梶井芳景館長、船越浩海副館長にこの場を借りてお礼申し上げます。

7. 参考文献・使用ソフト

- ・分光標準星カタログ KITT PEAK NATIONAL OBSERVATORY (1982)
- ・主系列星の分光感度曲線 <http://cass.ucsd.edu/public/tutorial/Stars.html>
- ・fv FITS Viewer <http://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/software/fvtools/fv/>
- ・彗星観測ハンドブック 2004
- ・理科年表
- ・ステライメージ Ver.5
- ・すばるの画像処理ソフト マカリ
- ・ステラナビゲータ Ver.6