

## 26 食変光星のライトカーブと解析

【愛知県立一宮高等学校地学部】大野卓也、河村玄気、山本直人(高2) 箕凌太(高1)

【岐阜県立岐山高等学校地学物理部】青木孝憲(高2) 山田雄太、浅井俊介、神谷朋佳(高1)

【岐阜県立大垣東高等学校理科】向井良騎、佐野実可子(高2)、佐橋知佳(高1)

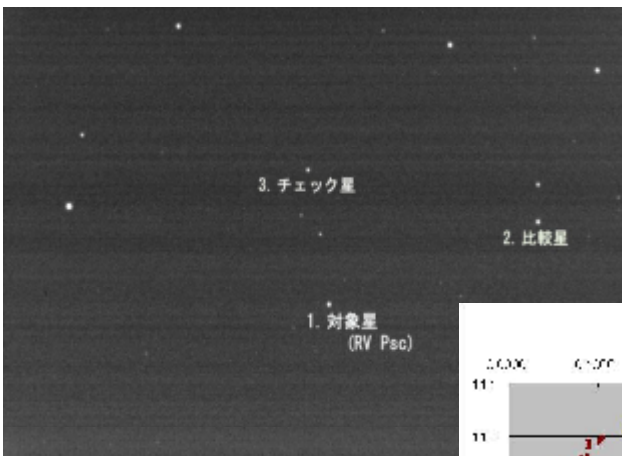
### 1. 概要

愛知県立一宮高等学校・岐阜県立岐山高等学校・岐阜県立大垣東高等学校によるハートピア安八高校生観測チーム『AstroHA』は、天文台の大型望遠鏡を使用し共同研究を開始した。明るさが大きく変わる食変光星を観測対象とし、食変光星(RV Psc)のライトカーブの作成とその解析を行った。

### 2. 方法

#### (1) 観測

機 器：カセグレン式反射望遠鏡(D:700mm f:7000mm)  
冷却 CCD カメラ(SBIG 製 STL11000M-ABG) フィルター(SBIG 製 CFW-8A)  
場 所：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」天文台  
日 時：2006年9月1日、2日、12月20日  
2007年1月13日、10月5日、12月16日  
2008年1月13日  
撮 影：RV Psc(RA2000:01h19m41.1s, DEC2000:+31°12'05")  
冷却温度-10~0、3×3、及び2×2ビニング、15秒露出、B・Vフィルター



【図1】撮影画像

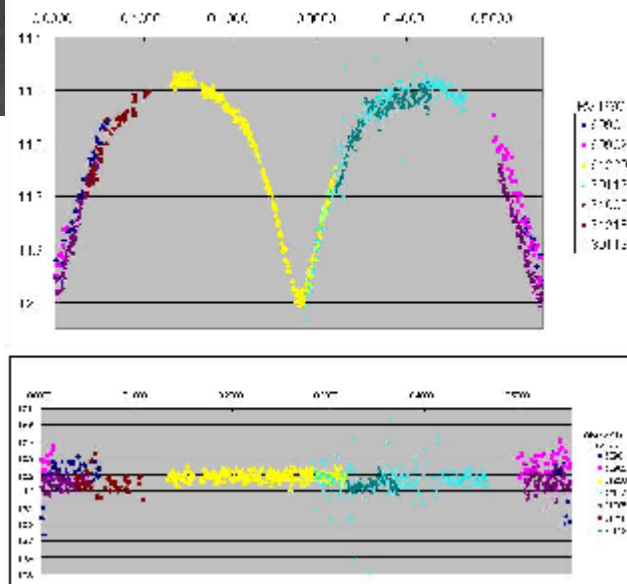
#### (2) 画像の解析

撮影した画像に1次処理を施し、対象星・比較星・チェック星の測光をした【図1】。比較星とは変光しないと思われる星であり、チェック星とは比較星が変光していないことを確認するための星である。

### 3. 解析

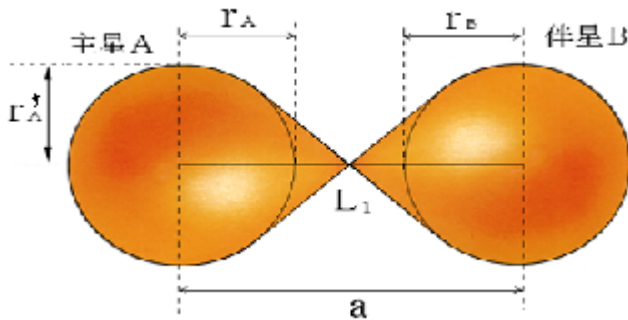
#### (1) ライトカーブ作成と変光周期

測光したデータから変光星の光度変化を測定し、各観測日毎にライトカーブを作成、得られたカーブを極小予報データベースを参考にスライドさせ、最も良くフィットするよう周期を変化させた。その結果 RV Psc の1周期を0.55399日と決定した。



【図2】ライトカーブ

(2) 連星系の物理量推定

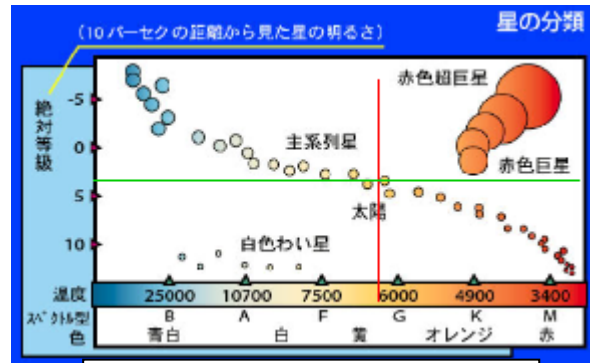
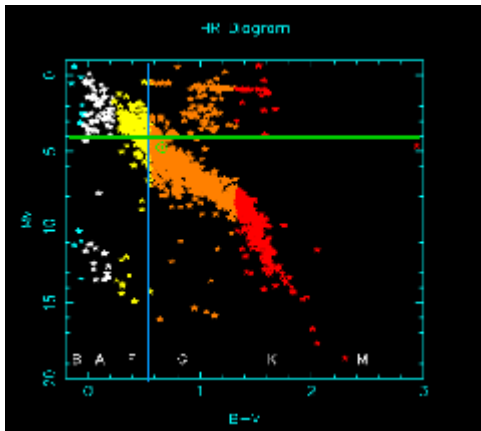


【図3】ロッシュローブ

減光幅 0.84 等から極大時の明るさは極小時の 2.17 倍である。ロッシュローブ形状を考慮した断面積の比が 2.17 倍となるよう、だ円の長径・短径の比を求めた。積分計算により、長径 $r_A$ 、短径 $r_A'$ の比

$$r_A:r_A' = 1:1.013 \text{ を得た。}$$

さらに、求めた $r_A:r_A'$ も考慮しつつケプラーの第三法則から連星系の密度を算出した。



【図4】HR 図 (大分大学、JAXA)

ライトカーブの形状から RV Psc を W UMa 型の接触連星と判断し、HR 図から物理量を推定した。主極小と副極小がほとんど同じであることと、B-V の値 (0.54) が全周期で変動がほとんど無いことから、2つの恒星はほぼ同じ物理量と考えた。

RV Psc が主系列星と同等の恒星であると仮定し、B-V の値からスペクトル型および表面温度を推定した。HR 図より表面温度は約 6200 ケルビン、スペクトル型は F8 と考えた。そのため太陽のような主系列星に近い性質をもっていると思われる。

分類	周期(日)	B-V	スペクトル型	表面温度 (K)	平均密度 (g/cm <sup>3</sup> )
W UMa 型	0.55399	+0.54 ± 0.078	F8	6200	0.71

4. おわりに

本研究において、岐阜大学工学部若松謙一教授、岡山県立鴨方高校の大島修先生には観測から解析方法に至るまでご指導いただきました。観測施設の使用に際してご配慮いただきましたハートピア安八の館長梶井芳景氏、船越浩海氏、この場を借りてお礼申し上げます。

5. 参考資料・使用ソフト

- 永井和男の食変光星観測のページ [http://homepage3.nifty.com/nga\\_star/index-j.html](http://homepage3.nifty.com/nga_star/index-j.html)
- すばる望遠鏡画像解析ソフト『マカリ』
- 天体画像処理ソフト「ステライメージ Ver.5」 ・ウィキペディア