

γCas型変光星の光度変化とスペクトルの関係

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校

神本紅愛, 神澤英寿, 森村瑞穂(高2), 石垣諒, 佐々木結芽, 戸田健路(高1)



目的

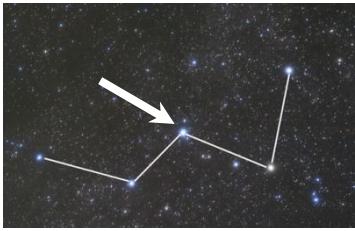


図1. カシオペア座γ星

本校屋上の望遠鏡を用いて、変光星の光度が変化したときにスペクトル強度がどのように変化したかを調べる。今回は周囲にガスリングが存在するBe星であり、γCas型変光星であるカシオペア座γ星を分光測光観測した(図1)。

観測

対象天体 カシオペア座γ星
測光標準星 HD5408(図3)
観測日 2019/12/16 ~ 2020/02/06
露光時間 測光2s, 分光10s (各10枚)
使用機材(図2)

- 冷却CCDカメラ (ST-402ME)
- 分光器 (Alpy600)
- 口径90mm屈折式望遠鏡 [測光]
- 口径300mm反射式望遠鏡 [分光]



図2. 観測機器

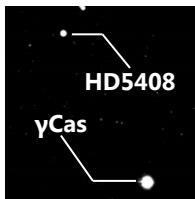


図3. 測光写真

解析

等価幅(EW)について

スペクトルの連続成分に対する輝線強度を表す量として定義。天体の1次スペクトルから輝線ピーク部分から前後約70Åを使用。連続成分の傾きを1に標準化したのち、最小二乗法を用いてガウス関数にフィッティングを行った(図4)。このモデルをもとにÅ単位の等価幅を算出した。

$$y = y_0 + h e^{-\frac{(x-x_c)^2}{2w^2}}$$

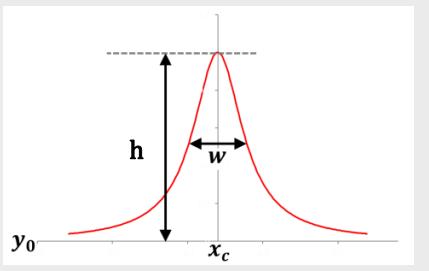


図4. 1次スペクトルを4個のパラメータをもつガウス分布に近似した

参考文献

- POLLMANN E.; VOLLMANN V.; HENRY G. W., *Long-Term Monitoring of Hα Emission Strength and Photometric V Magnitude of Cas*, 2014
- Petr Harmanec, *Review of Observational Facts about Be Stars*, 1983
- 野本憲一・定金晃三・佐藤勝彦, シリーズ現代の天文学 7.恒星 日本評論社, 2009
- 能勢樹葉(岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科田邊研究室), *青い超巨星 P Cyg (はくちょう座P星)の分光ならびに測光観測*, 2010
- 田辺俊彦(東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター), *B型輝線星のパッシェン輝線観測*, 2013

結果

等級は2.04~2.16で変光幅は約0.1等、Hα輝線の等価幅は約39~44Åでどちらも大きな変動はなかった(表1)。

表1. 観測結果

観測日 (JD +2400000)	等級	EW (Å)	
		Hα	Hβ
2019/12/16 (58834)	2.16	44.2	4.46
2020/1/20 (58869)	2.04	39.3	3.87
2020/2/6 (58886)	2.15	40.0	4.32

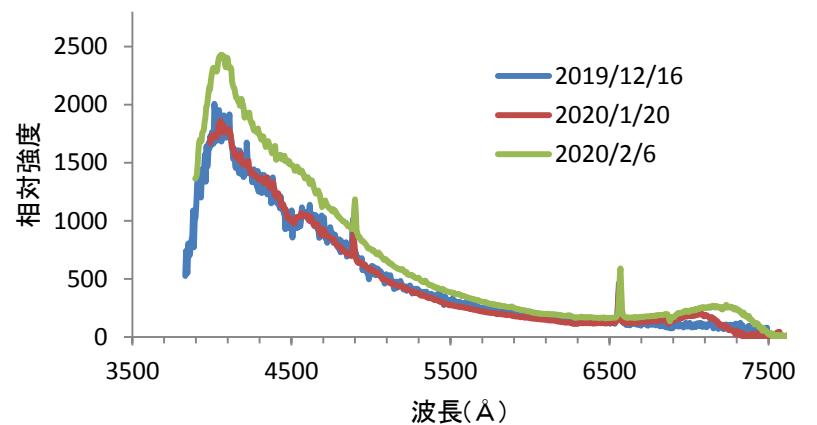


図5. 二次元スペクトルの比較

考察

測光 - 大きな光度変動はなし

AAVSOの公開データに結果をプロットした(図5)。大きな光度変動は見られなかったが、1年~10年単位での長期的緩やかな増光傾向が続いていると考えられる。

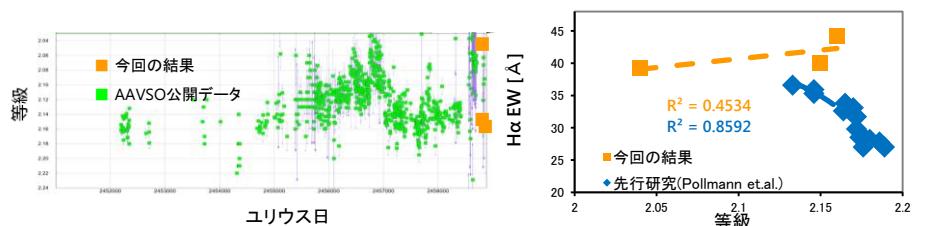


図6. AAVSOによる光度変化(緑)と今回の実験結果(橙)

図7. 先行研究(Pollmann et al.)の方がEWと等級の相関係数は小さい

分光・測光 - 相関はあり ガスリングの影響か

等級と等価幅の相関は先行研究よりも小さかったが、値が大きく外れてはいなかった(図6)。フラックス未補正誤差範囲の未算出フィッティングする関数の種類使用する波長の範囲などの理由が考えられる。相関の理由については、なんらかの原因でガスリングの大きさ密度が変化して輝線の等価幅に影響を及ぼし、同時に光度も変化しているのではないかと考えられる。