

γ Cas型変光星の光度変化とスペクトルの関係

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)
【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】

1. 概要

星の組成が変化する時に星の明るさが変化するのではないか、という仮説を検証するために研究を行った。本校が位置する光害影響も大きい横浜市鶴見区でも観測しやすく、一年中観測ができるように北天に位置するGamma Cassiopeiae (以下、ツィー) を研究対象とした。

2. ツィーについて

カシオペア座のW字の真ん中にあるカシオペア座 γ 型変光星(図1)。高速で自転し、周囲のガス円盤による輝線がスペクトル中に確認されるためB型星の中でもBe星と呼ばれる。



図1 ツィー

3. 方法(表1)

本校屋上の望遠鏡を使用し測光・分光観測を行った(図2)。撮影したデータはすばる画像解析ソフトMakali'iを用いて解析を行い、ツィーの等級および検出した輝線の等価幅を算出した。比較星はHD5408を使用した(図3)。

表1 観測の詳細

使用機材	観測日	露光時間
タカハシ製口径300mmカセグレン式反射望遠鏡	2019/12/16	測光
タカハシ製口径90mmフローライト屈折望遠鏡	2020/1/20	2s・10枚
ST-402ME 冷却CCDカメラ		分光
A1py600 分光器		10s・10枚



図2 使用機材

4. 等価幅(以下、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。観測した輝線に対し表計算ソフトExcelを用いてガウシアンでフィッティングを行い、最小二乗法によって決定した理想モデルを元に算出した。単位はÅ。

5. 結果

H α およびH β 輝線のEWを求めた(表2)。また、観測したスペクトルの相対強度をグラフで比較した(図4)。先行研究(Pollmann et al. 2014)から大きな光度の変動は見られなかったが、長期間で比較すると引き続き緩やかな増光傾向が認められた。

表2 等価幅と等級の変化

	2019/12/16	2020/1/20
EW α	45.3	42.2
EW β	4.46	3.87
等級	2.16	2.04



図3 測光画像

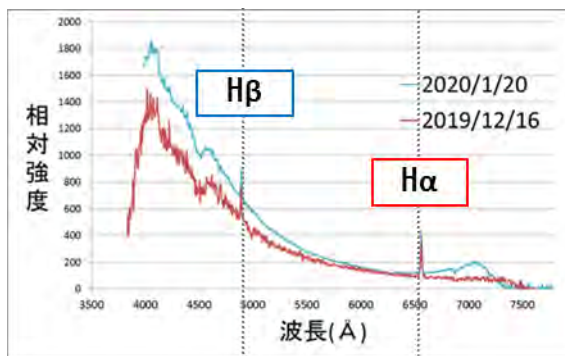


図4 スペクトルの比較

6. 考察

1) 長期的には、H α 輝線EWと等級に正(あるいは負)の相関が見られ、また、等級はゆるやかな増光を続けている(Pollmann et al.)という先行研究の傾向が確認できた。H β 輝線EWにも同様の傾向が認められたが、値が小さいために正確な比較は困難と考えた。誤差が大きい可能性もあるため誤差範囲を算出する必要がある。また、データ数も十分でないため、今後さらに観測を続けたい。

2) 何らかの原因によって恒星周囲のガスリングの大きさ・密度が変化することで、輝線の等価幅に影響を及ぼしたと推測される。

7. 参考文献

- ・ POLLMAN, E.; VOLLMANN, W.; HENRY, G. W. , "Long-Term Monitoring Of H α Emission Strength And Photometric V Magnitude Of γ Cas" 2014
- ・ 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
- ・ 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 能勢樹葉『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
- ・ 東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター 田辺俊彦『B型輝線星のパッシェン輝線観測』2013