

カシオペア座γ星の光度変化とガスリングの構造の関係

天文部：早川 晴、三瓶 青太（高2）、西尾 優里、今井 雪智、田中 瑛大、永井 大蔵（高1）
【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】、
町田 日向（中3）、青木 康生（中1）【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校】

要旨

恒星の周りにガスリングを持つBe星の変光星であるカシオペア座γ星（以下γ Cas）に対し、光度変化とガスリングの構造に相関があるのかを、等級・輝線の観測によって調査した。光度変化とガスリングの構造について確かめることはできなかったが、ガスリングの回転速度とエネルギーに相関があることを確認できた。

1. はじめに

Be星とは、B型星の中でも高速に自転しているために、恒星の周りにガスリングが生じ、水素の輝線が観測される星のことだ。Be星は変光星であることが多く、γ Casなどが有名である。Be星についてはまだ謎が多く、私たちは、γ Casの光度変化とガスリングの構造に相関があると考え調査した。

2. 目的

γ Casの光度変化の際にガスリングの構造に変化があるかを、等級・輝線の観測によって明らかにする。そして、光度変化にガスリングが影響を与えているかを調べる。

3. 観測手法

本校屋上の300mmカセグレン式反射望遠鏡、90mm屈折望遠鏡（図1）を使用し分光・測光観測を行い、Vバンドでの等級及びHα、Hβ輝線の等価幅を算出した。観測データは今年行った1夜分に加え、過去の先輩が行った2夜分のデータを使用した。等価幅算出の際、観測した輝線に対し、ガウス関数（図2）に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もとに算出した。

輝線を表すガウス関数の評価のパラメータとして「半値幅」「h/y₀（強度の比）」を用意して、輝線の特徴からガスリングの構造を考察した。



図1 観測機器

4. 結果

観測結果を下表（表1）に示す。

観測日	等級(V)	等級(V) (AAVSO上)	等価幅(A)		半値幅(A)		h / y ₀	
			Hα	Hβ	Hα	Hβ	Hα	Hβ
			2019/12/16	1.81	2.07	41.1	4.53	6.86
2020/1/20	2.07	2.18	39.8	4.00	6.27	5.18	2.51	0.31
2022/11/25	×	2.09	38.2	4.64	5.97	5.82	2.55	0.32

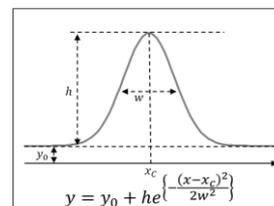


図2 ガウス関数の定義

5. 考察

- 1) 半値幅が上がるほど、h/y₀の値が減少する傾向があった→ガスリングの回転速度が変化している。
- 2) 1) より回転速度が速いほど、等価幅が大きい→回転速度が高いほどガスリングのエネルギーが高い。
- 3) 等価幅と等級の相関はみられなかった。

今回の研究ではガスリングの回転速度の違いとエネルギーの相関を考察することはできたが、光度変化との相関はみられなかった。そして、ガスリングの収縮度や密度などの構造については、変化があるかを確かめることはできず、光度変化にガスリングが影響を与えているかを明らかにすることはできなかった。

また、今回低分散分光器を用いて観測を行ったため、輝線の観測精度がそこまで高くない。そのため、より精密な観測を行うには、高分散分光器を使用するなどの観測方法の改善が求められる。今後は精度の高い観測を通して、γ Casの光度変化の原因を明らかにしていきたい。

6. 参考文献

- [1] 野本憲一、定金晃三、佐藤勝彦 『恒星 シリーズ現代の天文学 第7巻』 日本評論社、2010
- [2] Simbad astronomical database - cds (Strasbourg). SIMBAD Astronomical Database - CDS (Strasbourg). (n.d.). Retrieved January 20, 2023, from <https://simbad.unistra.fr/simbad/>
- [3] POLLMANN E.; VOLLMANN V.; HENRY G. W., Long-Term Monitoring of Hα Emission Strength and Photometric V Magnitude of Cas, 2014 (Information Bulletin on Variable Stars, No. 6109, #1.)
- [4] 田辺俊彦(2013)「B型輝線星のパッシェン輝線観測」(日本天文学会 天文月報 2013年2月号p. 120-124.)
- [5] AAVSO. (n.d.). Retrieved January 20, 2023, from <https://www.aavso.org/>
- [6] JOHN M et al., Classical Be stars, 2003(The Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Volume 115, Issue 812, pp. 1153-1170.)