

## ベテルギウスの大減光の特殊性の研究

銀河学校2024 A班：

猪子 立成（高3）【滝高等学校】、茂木 煌平（高3）【海城高等学校】、福嶋 陸人（高3）【聖光学院高等学校】、西尾 優里（高3）【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】、牧野内 蓮（高3）【長野県飯田高等学校】、千本木 玲季（高3）【神奈川県立横浜緑ヶ丘高等学校】、神戸 珠子（高3）【女子学院高等学校】、斉藤 美音（高専3）【明石工業高等専門学校】、志村 瑛美（高2）【東京都立新宿山吹高等学校】、鶴見 優葵（高3）【恵泉女学園高等学校】、中山 博貴（高2）【成城高等学校】

### 1. 要旨

大減光時のベテルギウスと観測で得た赤色超巨星の等級と、二色図による色の時間変化を比較した。その結果、ベテルギウスの大減光時の変化に近い変化が他の赤色超巨星でも見られたため、ベテルギウスの大減光は特別なものではない可能性があるかと結論づけた。

### 2. 背景

ベテルギウスは代表的な赤色超巨星であり、通常時のベテルギウスは $\pm 0.3$ 等級程度の振幅で変光している。2019年末から2020年初頭にかけて、ベテルギウスが可視光帯で約1.2等の大減光を起こした。今回の大減光は過去100年間の観測史上もっとも大きなものであった。我々は、他の赤色超巨星について同様の減光が見られるようであれば、今回の大減光は特別なものではないと言えるかもしれないと考えた。そこで二色図上での赤色超巨星の色と等級の時間変化を用いて、ベテルギウスの大減光はどの程度特別なことであるのか考察した。

### 3. 研究方法

東京大学木曾観測所において、105cm シュミット望遠鏡、観測装置 Tomo-e Gozen Camera を用いて観測した。ターゲット天体を赤色超巨星である NGC2345、Perseus Arm の13天体とし、露光時間60秒でB、V、R、Iの4バンドを観測した。銀河学校初日の2024年3月26日、予備日の2024年2月27日、2024年3月18日の撮像データを使用した。

処理には Makali'i を用い、一次処理を行った撮像データに対しターゲット天体と標準星の測光を行うことでターゲット天体のB、V、R、I等級を算出した。それをもとにターゲット天体の等級の推移を比較し、二色図を作成した。

### 4. 結果・考察

NGC2345-34 と GP Cas において、誤差と判断できる以上の光度変化が観測された。そこで、この2天体と大きな変化が見られなかった NGC2345-60、大金要次郎による観測データ[1]をもとにしたベテルギウスについて二色図(図1)を作成した。ここから、等級変化は他の天体に比べ大きい天体でも、温度変化は他の天体とあまり差がないと分かる。大減光時のベテルギウスと今回観測した赤色超巨星の温度変化に大きな違いはないことが分かる。さらに、表1の等級の変化より、天体 NGC2345-34 と GP Cas では、最大約0.7等級分の変化が観測されたことが読み取れる。ベテルギウスの大減光が約1.2等級分であるから、この大減光と近い減光が他の赤色超巨星

でも起きていたことが分かる。これらの結果から、ベテルギウスの大減光は特別なことではないと考えられる。

### 5. 今後の展望

ベテルギウスの大減光は約3か月間の期間で発生した現象であるのに対し、今回取得し考察したデータは約1か月間のデータであった。この点については長期的な観測を行う必要があると考える。

### 6. 謝辞

本研究に際して東京大学木曾観測所職員の皆様ならびに銀河学校2024スタッフの皆様の多大なるご協力を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

### 7. 参考文献

[1]大金要次郎,

[https://oejv.physics.muni.cz/issues/table2\\_0233.txt](https://oejv.physics.muni.cz/issues/table2_0233.txt)  
(2024年12月9日閲覧)

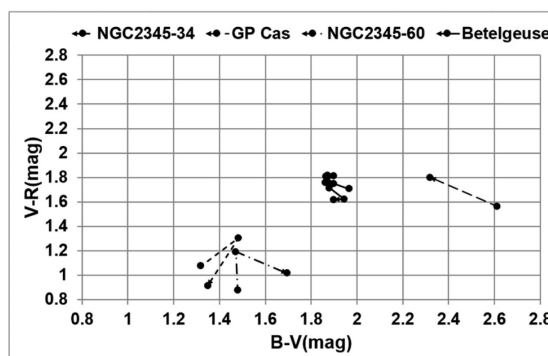


図1. NGC2345-34、GP Cas、NGC2345-60、大減光時のベテルギウスの二色図

表1. NGC2345-34 と GP Cas の等級の変化

表の色がついている部分は、見積もった誤差以上の変化が見られたことを表している。

NGC2345-34	等級_B	等級_V	等級_R	等級_I
2/27	11.29	9.94	9.02	8.10
3/18	11.90	10.42	9.11	8.00
3/26	11.17	9.85	8.78	7.92
2/27-3/18	0.61	0.48	0.09	0.10
3/18-3/26	0.73	0.56	0.33	0.08
GP Cas	等級_B	等級_V	等級_R	等級_I
2/27	-	9.28	7.63	-
3/18	11.86	9.54	7.74	5.85
3/26	11.75	9.14	7.58	5.16
2/27-3/18	-	0.26	0.11	-
3/18-3/26	0.11	0.40	0.16	0.69