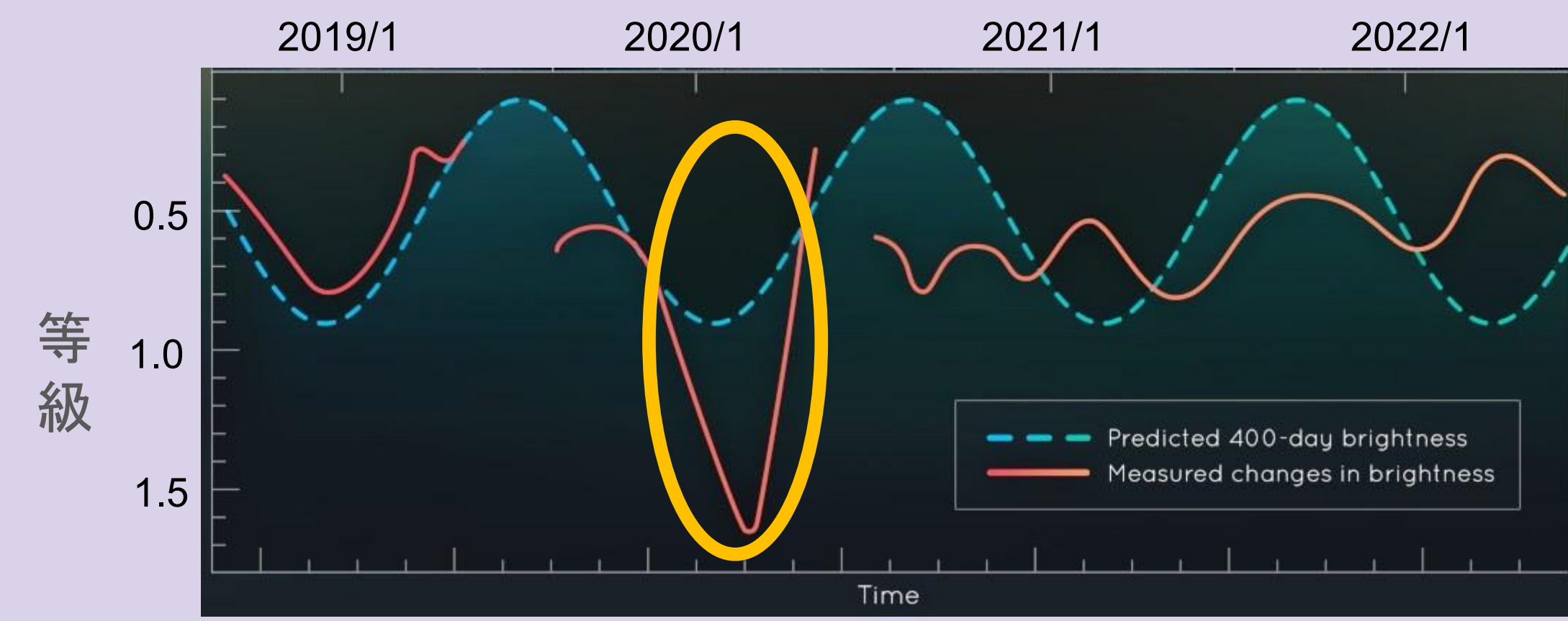


# ベテルギウスの大減光の特殊性の研究

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】、齊藤 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】

## 背景

ベテルギウスは代表的な赤色超巨星である。通常は±0.3等級程度の振幅で変光しているが、2019 年末から2020 年初頭にかけて可視光帯で約 1.2 等の大減光を起こし、これは過去 100 年間の観測史上最大であった。そこで我々は、今回はこの減光が本天体に特有な現象であるのかを解明するため、二色図を用いて他の赤色超巨星の色と等級の時間変化を調査した。本研究では、NGC2345及びPerseus Armに含まれる、赤色超巨星を観測対象とし、同様の減光を行なっているか調査した。



時間(1目盛りあたり約50日)  
図1 ベテルギウスの光度変化



図2 ベテルギウスの大減光のイメージ  
AstroArtsより引用  
[https://www.astroarts.co.jp/article/hl/a/12636\\_betelgeuse](https://www.astroarts.co.jp/article/hl/a/12636_betelgeuse)

## 方法

観測日時:2024年2月27日、3月18日、3月26日  
観測場所:長野県木曽郡木曽町東京大学木曽観測所  
使用した望遠鏡:105 cmシュミット望遠鏡  
観測装置:Tomo-e Gozen Camera  
観測した天体:NGC2345. Perseus Armの赤色超巨星13天体



図3 105 cmシュミット望遠鏡

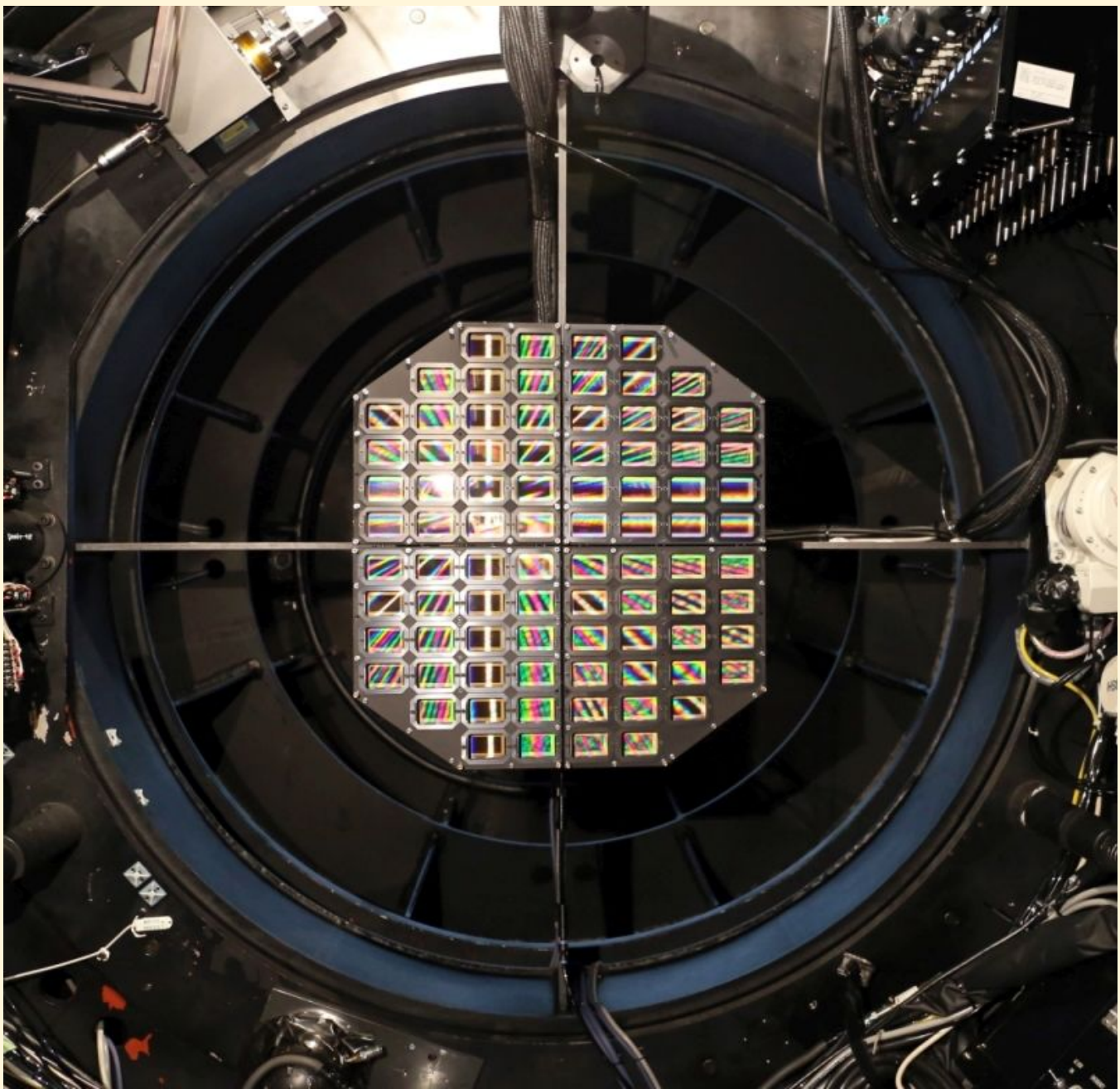


図4 Tomo-e Gozen Camera

## 謝辞

本研究に際して東京大学木曽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。ここに深く感謝の意を表します。

## 結果・考察

- ・NGC2345-34とGP Casの等級の変化の結果を表1に示す。
- ・NGC2345-34、GP Cas、NGC2345-60、ベテルギウスの二色図の結果を図5に示す。(ベテルギウスに関しては、大金要次郎氏による観測データを使用)

これより以下の結果が得られた。

- ・NGC2345-34とGP Casにおいて最大約 0.7 等級分の変化(表1)

- ①ベテルギウスの大減光が 1.2 等級であり、この観測された最大等級変化 (0.7等級)は通常の変光の変光だと考えにくい  
→ベテルギウス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考えられる。
- ②図5で示している NGC2345-60は、NGC2345-34、GP Casと温度に大きな変化が見られなかった天体  
→この結果から、等級変化が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。

よって、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が見られなかったことからして.....  
**ベテルギウスの大減光はベテルギウスに特有であると判断できない。**

表1 NGC2345-34、GP Casの等級の変化

| 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 |

約0.7等級分の等級変化が観測された！

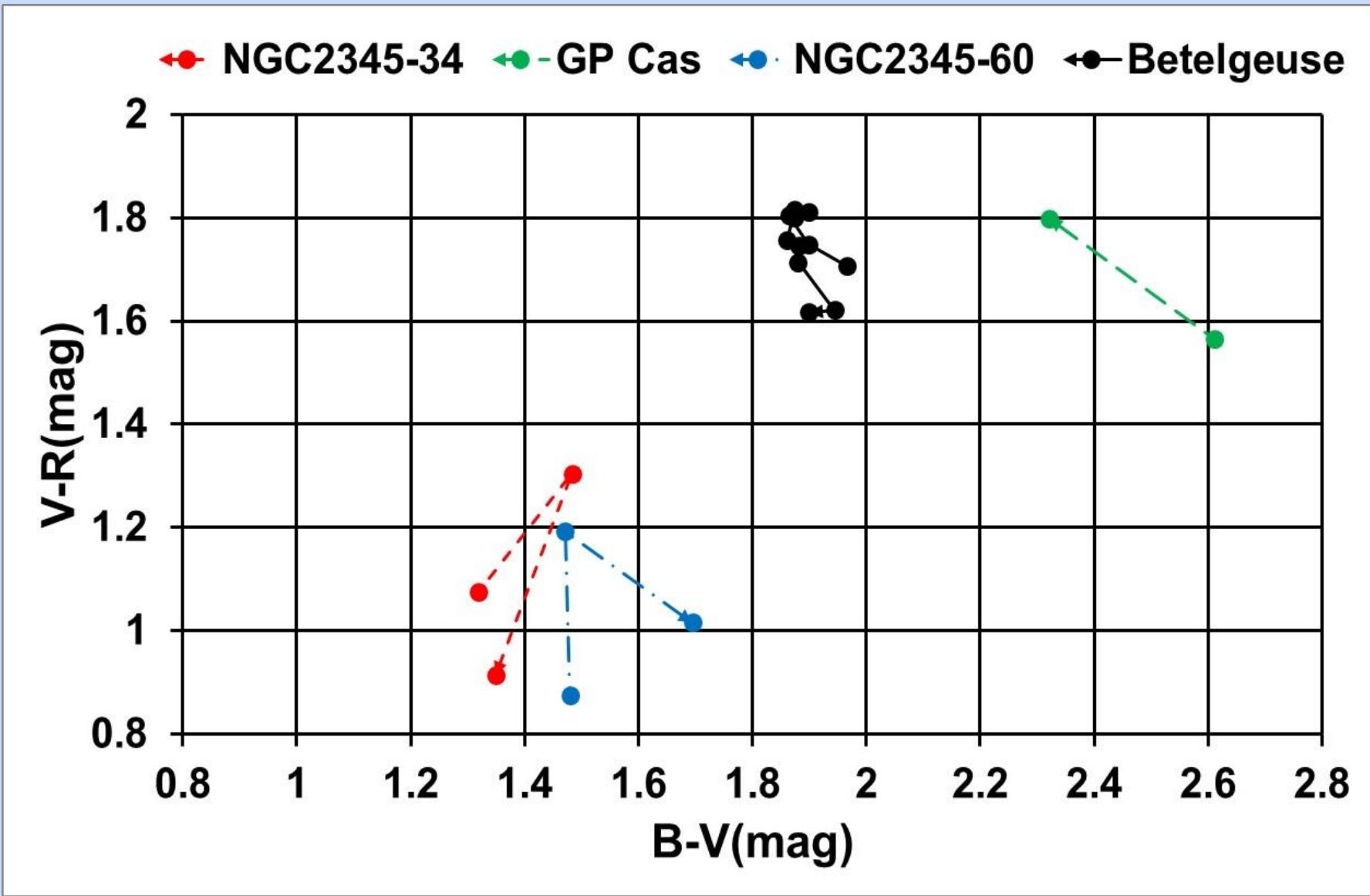


図5 NGC2345-34、GP Cas、NGC2345-60、ベテルギウスの二色図

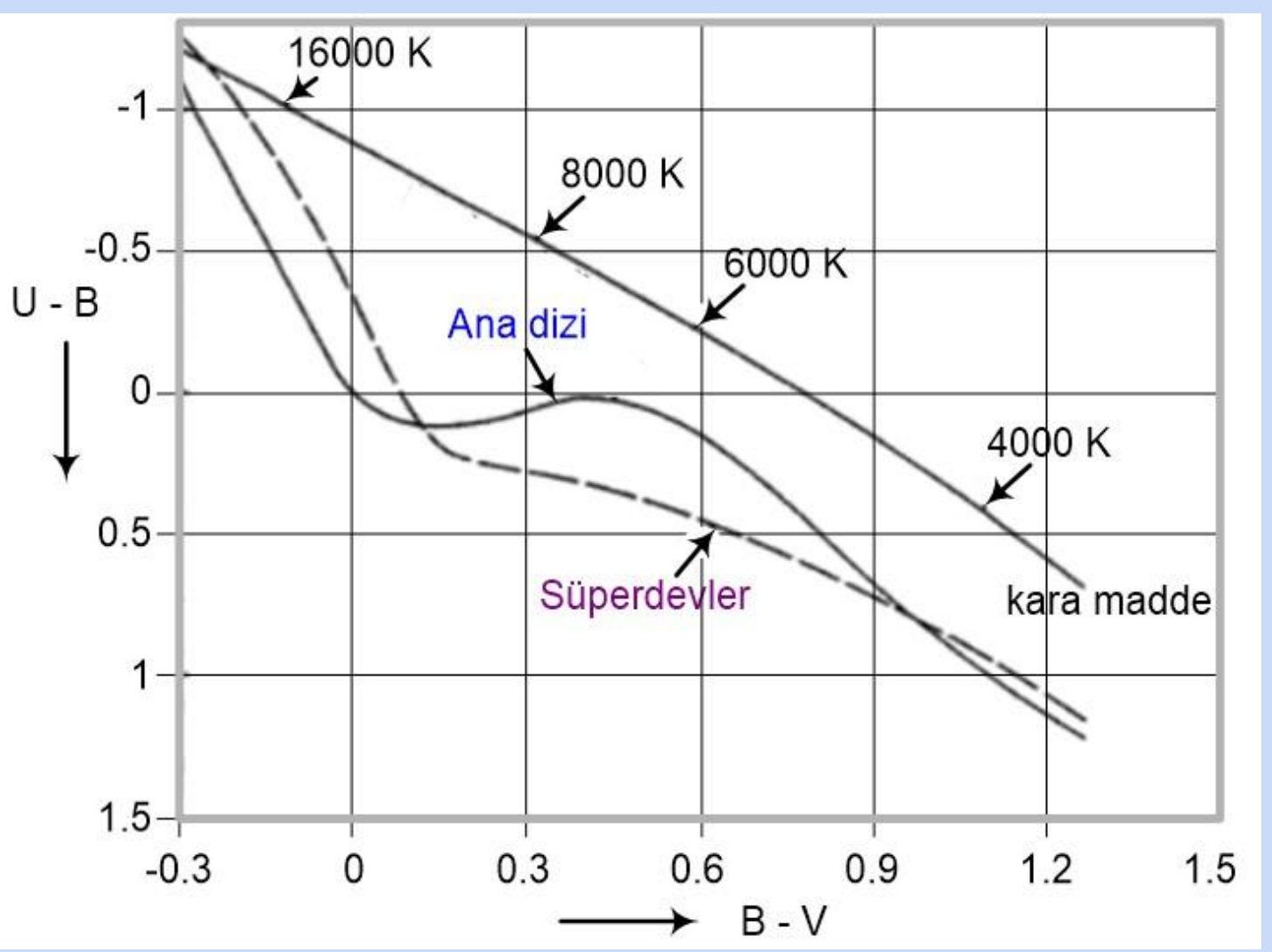


図6 二色図と温度の関係

<https://bilsenbesergil.blogspot.com/p/renk-renk-diagram-color-color-diagram.html>

## 今後の課題

研究対象としているベテルギウスは、約半年間のデータから大減光が観測されている。今回の研究では約一か月間で観測され三日間分のデータを元に行った。そのため、天体の通常の変光が観測された可能性がある。  
今回観測した赤色超巨星の減光がベテルギウスの大減光と同様の現象であると判断するには半年以上の長期的なスパンでの観測が必要である。