

# 超新星・新星残骸の観測から探る超新星・新星爆発のいろいろ

銀河学校2016 B班

秋山 翔希(高1)【早稲田実業学校高等部】、井谷 友海(大1)【京都大学 工学部 物理工学科】、  
嶋田 理央(高2)【東京都立白鷗高等学校】、松澤 晴子(高1)【帝塚山高等学校】、

## 1. はじめに

私達は2016年3月に、木曾観測所で行われた「銀河学校」に参加し、超新星・新星爆発についての研究を行った。  
超新星爆発とは、大質量の恒星が最期に起こす爆発で、新星爆発とは、白色矮星の表面で起こる爆発である。そこで今回、超新星残骸であるかに星雲と新星残骸であるGK-Perseiを観測し、過去の画像と比べ、それぞれの大きさや広がり方を調べることで、超新星爆発と新星爆発の違いや特徴を研究した。

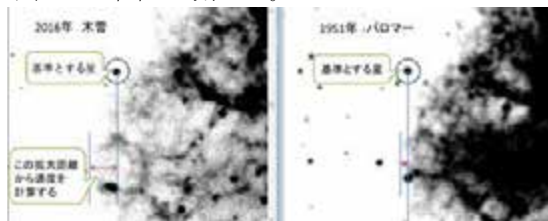
## 2. 観測

観測日 2016年3月22日  
観測機器 東京大学木曾観測所 木曾105cmシュミット望遠鏡 KWFC フィルター:N6590(H $\alpha$ 線フィルター)  
観測対象 かに星雲、GK-Persei (かに星雲、GK-Perseiともに180秒露光)

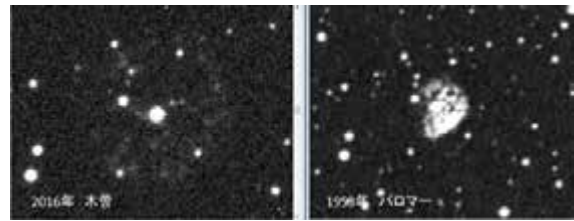
## 3. 方法

すばる画像解析ソフトMakali'iで画像を一次処理したのち、アメリカのパロマー天文台で1951年に撮影されたかに星雲の画像と1953年に撮影されたGK-Perseiの画像を用いて過去と現在の比較を行った。(下図)

それぞれの天体の視差と距離(かに星雲: 6500光年、GK-Persei: 1500光年)から大きさを計算し、基準とする星からの周囲のガスの位置の変化から拡大速度を計算した。また大きさと拡大速度から逆算することで、広がり方や中心星の位置を考察した。



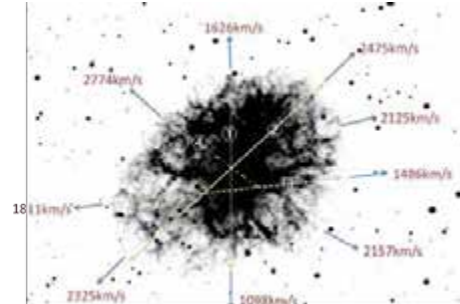
かに星雲の左の部分



GK-Persei

## 4. 結果

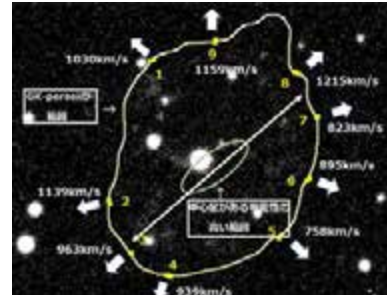
### I. かに星雲



(かに星雲の大きさ) (今回観測したもの)

1. 8.7光年
  2. 11.4光年
  3. 10.9光年
  4. 9.7光年
- 1と3の交点に中心星があると仮定すると、1と3の方面(上下左右)には等速で膨張し、2と4の方面(斜め)には加速膨張していることがわかった。

### II. GK-Persei



(GK-Perseiの大きさ) (画像内部の $\oplus$ の部分)

- 1953年: 0.48光年 2016年: 0.86光年  
明るさ、拡大速度にばらつきがあり、中心星もやや右下に偏っている可能性が高い。  
1953~2016年の拡大速度は、1901(爆発をおこした年)~1953年と比べ、平均で約2割減速している。

## 5. 考察・まとめ

- かに星雲の拡大速度の斜め方向が速いのは、星雲の中心部にあるパルサーからのジェットの影響の可能性がある。
- GK-Perseiの右下の拡大速度が遅いのは、他の場所と比べ物質が多く、物質同士の重力の影響により大きく減速したための可能性がある。
- 2つの天体の拡大速度の差から、超新星爆発は新星爆発と比べて、規模が大きいことがわかった。
- かに星雲と比べGK-Perseiの方が向きにより明るさに違いがある原因は、超新星爆発が恒星全体の爆発であるのに対し、新星爆発は白色矮星の表面で起こった爆発であるためではないか。
- 今後は、さらに値を正確なものにし、考察を深めるとともに、他の天体でも共通するのかを求める。

## 6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、銀河学校2016B班の遠藤彩也音さん、熊谷壮太さん、篠原悠華さん、根岸亮輔さん、長谷川雪音さん、真栄田あかりさん、山崎彩花さん、山本ひなさん、東京大学木曾観測所のスタッフの皆様、NPO 法人 Science Station に多大なるご協力とご指導を頂きました。この場を借りて、厚く御礼申し上げます。