

---

# いて座新星の観測からわかったこと

尾方孝輔、掛本貴之、松吉美菜枝、河合洋樹、木村駿文、谷口裕亮、  
辻本和之、山本将也（高2）【奈良県立青翔高等学校】

---

## 1. はじめに

2012年の春から夏にかけて、いて座に立て続けに新星が発見された。我々は、このうち、6月26日に発見されたNova Sgr 2012 No.3と7月7日に発見されたNova Sgr 2012 No.4の2つの新星について、BVRIバンドでの多色測光観測及び低分散分光観測を行い、その結果を分析することで、新星の特徴を調べ、地球からの距離やガスの膨張速度等を求めた。

## 2. 方法

**<測光観測>** 大阪教育大学天文台の口径51cm望遠鏡で実施

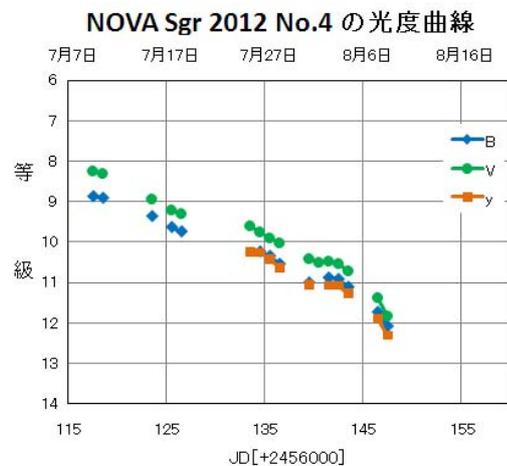
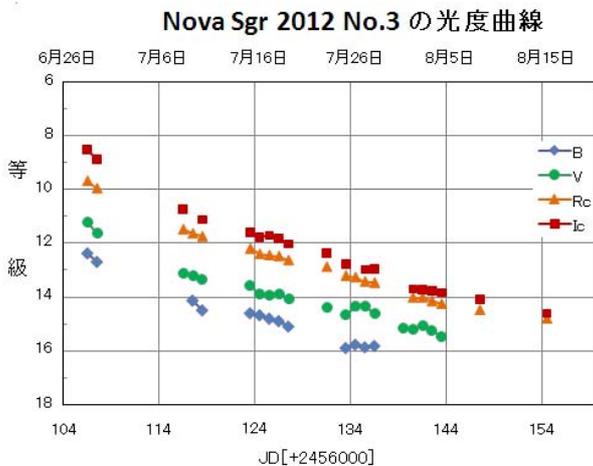
- ① 6月下旬から8月中旬にかけての晴れた日に、B・V・Rc・Icフィルターによる目的の新星のライトフレーム、フラットフレーム、ダークフレームを各5~10枚取得する。
- ② 「マカリ」（国立天文台・(株)アストローツ）により、一次処理を行う。
- ③ 引き続き「マカリ」にて測光処理を行い、各新星の光度曲線を作成する。

**<分光観測>** 美星天文台の口径1m望遠鏡及び西はりま天文台の口径2m望遠鏡で実施

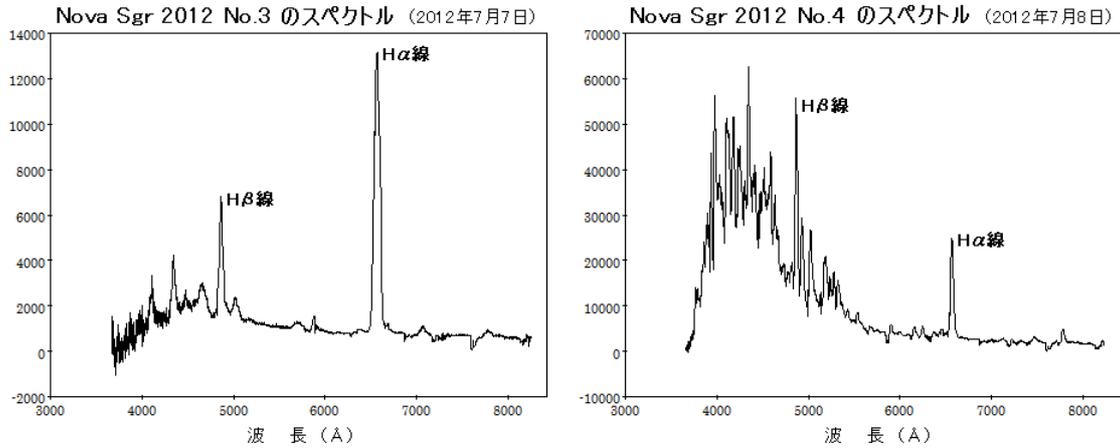
- ① 望遠鏡に低分散分光器を取り付け、目的の新星と分光標準星のライトフレーム、コンパリソンプレーン、フラットフレーム、ダークフレームを各3~5枚取得する。
- ② 「マカリ」（国立天文台・(株)アストローツ）により、一次処理を行う。
- ③ 「BeSpec」（川端哲也氏）により、スペクトルの一次元化、比較光による波長校正を行う。

## 3. 結果

**<測光観測>**



## <分光観測>



注: どちらのグラフも縦軸の分光標準星による強度較正は行っていない。

## 4. 考察

- ① Payne-Gaposchkin (1957) によると、新星のスピードクラスは、極大から2等級減光するのに要する日数を $t_2$ (日)とすると、次のように分類される。

Very fast  $t_2 < 10$ (日)      Fast  $t_2 = 11 \sim 25$ (日)      Moderately fast  $t_2 = 26 \sim 80$ (日)  
Slow  $t_2 = 81 \sim 150$ (日)      Very slow  $t_2 = 151 \sim 250$ (日)

光度曲線より外挿すると、Nova No.3は $t_2=5$ 日、Nova No.4は $t_2=16$ 日となるため、Nova No.3はVery fast、Nova No.4はFastであるといえる。また、 $t_2$ が短いほど白色矮星の質量が大きくなる傾向があるため、Nova No.3の方がNova No.4よりも大質量といえる。

- ② Downes & Duerbeck (2000) によると、新星のVバンドでの極大絶対等級 $M_v.max$ (等)とスピードクラスの間には、 $M_v.max = -11.32 + 2.55 \log t_2$  という経験式がある。これにより、Vバンドの極大絶対等級は、Nova No.3は-9.54等、Nova No.4は-8.25等となる。さらに、見かけの等級 $m_v$ (等)と距離 $r$ (pc)との関係  $m_v - M_v = 5 \log r - 5 + A_v$  ( $A_v$ : 星間吸収量) より、新星までの距離は、Nova No.3は $A_v = 4.74$ と見積もると $1.6 \times 10^4$ pc、Nova No.4は $A_v = 1.17$ と見積もると $1.2 \times 10^4$ pcよりそれぞれ近いといえる。

- ③ 光度曲線の各バンドから、色指数を求めると、Nova No.3ではV-I及びR-Iの値が、Nova No.4ではB-Vの値が、それぞれ減少する傾向があり、どちらの新星も我々の観測期間中に温度の高い成分が出現したと推定できる。

- ④ ガスの膨張速度 $v$ (km/s)は、スペクトル中のH $\alpha$ 線の中心波長 $\lambda$ (Å)とその幅の半分の値 $\Delta\lambda$ (Å)から、ドップラー効果の式  $v = c \cdot \Delta\lambda / \lambda$  ( $c = 3.00 \times 10^5$ km/s: 真空中の光速)により求めると、Nova No.3は $3.9 \times 10^3$ km/s、Nova No.4は $2.5 \times 10^3$ km/sとなる。

## 5. まとめ

今回、我々が観測及び解析を行った2つの新星は、いずれも古典新星でありながら少し異なる特徴を示す結果となった。今後は、今回行えなかった強度較正にも着手するばかりでなく、様々なタイプの新星について研究を深めていきたいと思う。

**謝辞** 本研究を行うにあたり、大阪教育大学の福江教授、松本准教授、兵庫県立大学西はりま天文台の新井研究員にご指導を頂きました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。