

複雑な光度変化を示す新星 Nova Cygni 2014 の測光及び分光観測

日本天文学会秋季年会2014 @山形大学

今村和義 (岡山天文博物館 / 岡山理科大), 赤澤秀彦, 田邊健茲 (岡山理科大), 前原裕之 (東京大学)

1 Introduction

新星は**激変星**の一種であり、白色矮星表面での核爆発によって突如大きな増光を示す [1, 2]。極大光度に達した後は、早いもので数ヶ月、遅いもので十数年かけて概ね冪乗則に従って元の光度に減光していく。しかし減光期には再増光や短時間変動など多様な光度変化を示す事例があり [3]、中には理論的に説明されていない現象もある。このような背景をもとに、我々は**機動性の高い観測装置**を用いて、**博物学的な視点**に立って新星の特性を個々に明らかにすることで、将来的に現象の共通点を見出すことを研究の目的としている。

今回、我々が観測した **Nova Cyg 2014** の諸量については、以下の通りである：

- 発見日: 2014年3月31. 790UT
- 発見者: K. Nishiyama and F. Kabashima [4]
- 発見等級: 10.9 mag (C)
- α, δ : 20h21m42s.34, +31° 03' 29".6

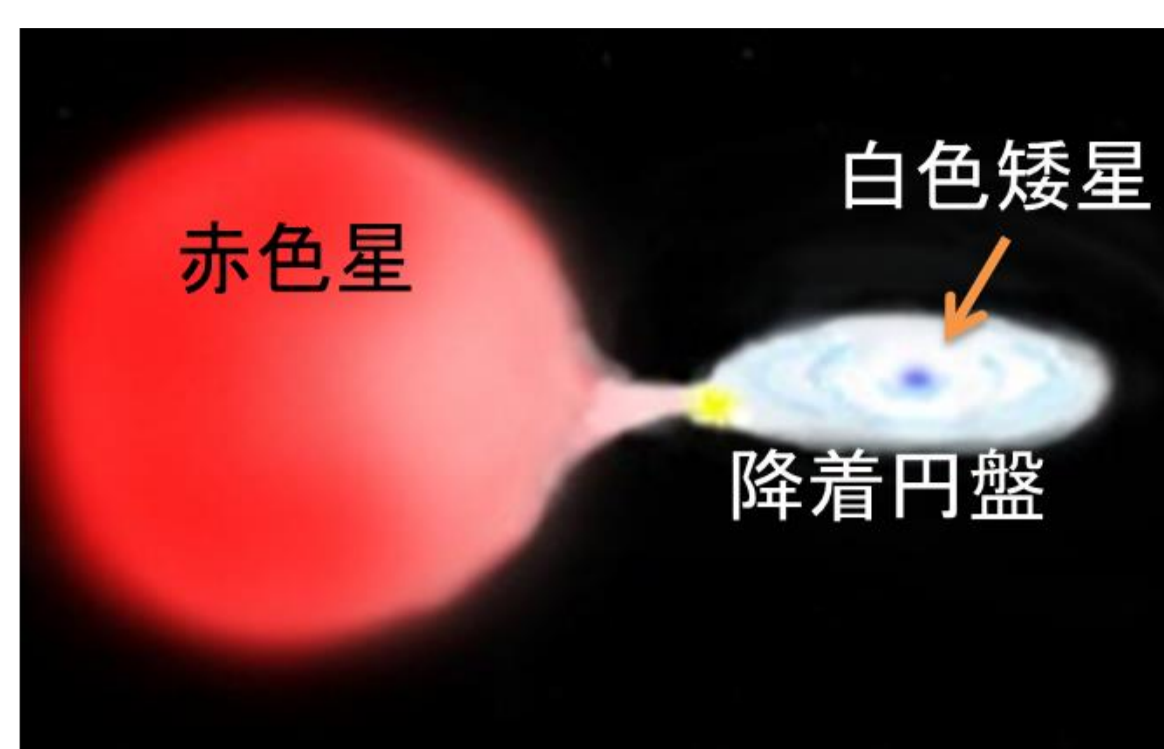


Fig. 1 激変星の想像図



Fig. 2 Nova Cyg 2014 (2014 Apr. 11, @船穂天文台)

分光観測の結果を以下に示す。極大から約30日後まではバルマー線をはじめ、**鉄や酸素などの輝線**が検出され、O I (7773) の輝線には **P Cygni profile** (-1400 km/s) が見られた。それ以後、徐々に**酸素や窒素の禁制線**があらわれた。さらに約1等の**再増光時** (7月末; Fig.3参照) ではバルマー線などにおいて **P Cygni profile** (-1700 km/s) の明瞭な発達を観測された。

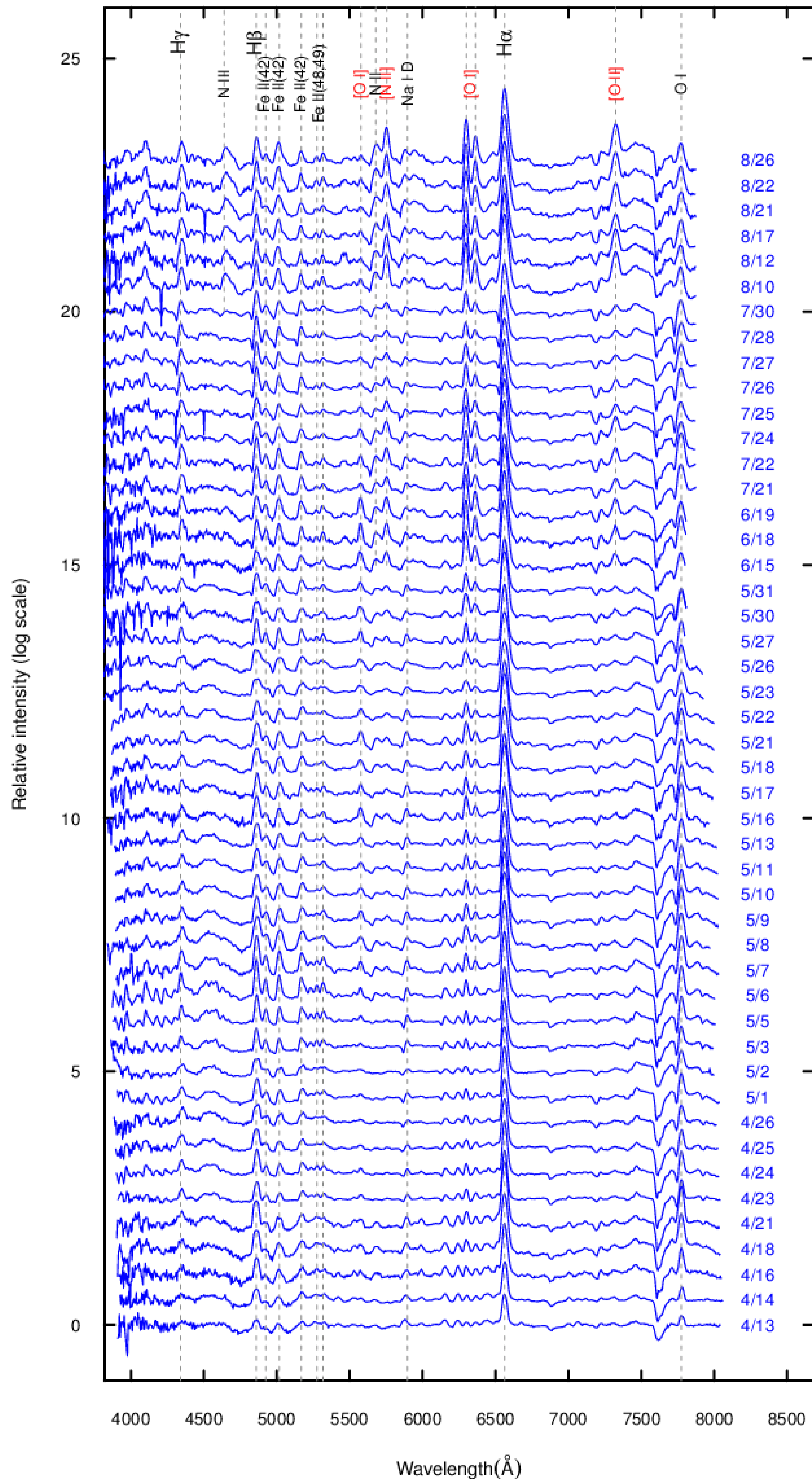


Fig. 5 Nova Cyg 2014 のスペクトル (R~200)。なお連続光成分は1として規格化し、グラフの縦軸は対数スケールとなっている。

2. Observations

測光・分光観測に用いた装置の概要は以下の通りである：

Photometry

- 船穂天文台 (岡山)
 - 28cmSC + ST-9XE (B, V, Rc, Ic)
 - 20cmSC + ST-9XE (Rc); 連続測光
- Kiso Wide-field Survey (KWS)
 - Camera lens (f=105mm) + ST-8XME (V, Ic)

Spectroscopy

- 船穂天文台 (岡山)
 - 35.5cmSC + DSS-7 + ST-402
- 今回の観測では 100 μ のスリットを用いたので、波長分解能は 30 Å (**R~200 @6000 Å**) である。(予稿には R~400 と書いてあるがここに訂正する。)

3. Results

多色測光ならびに連続測光の観測結果を以下に示す。**発見から約9日後には極大光度 (V~9.3等)**に達し、その2日後には約10.7等 (V) まで暗くなるという急激な減光が見られた。ところがその後、十数日かけて再び約10.1等 (V) にまで明るくなり、日毎に**0.2~0.3等の増減光**を繰り返して複雑な光度変化を示した。

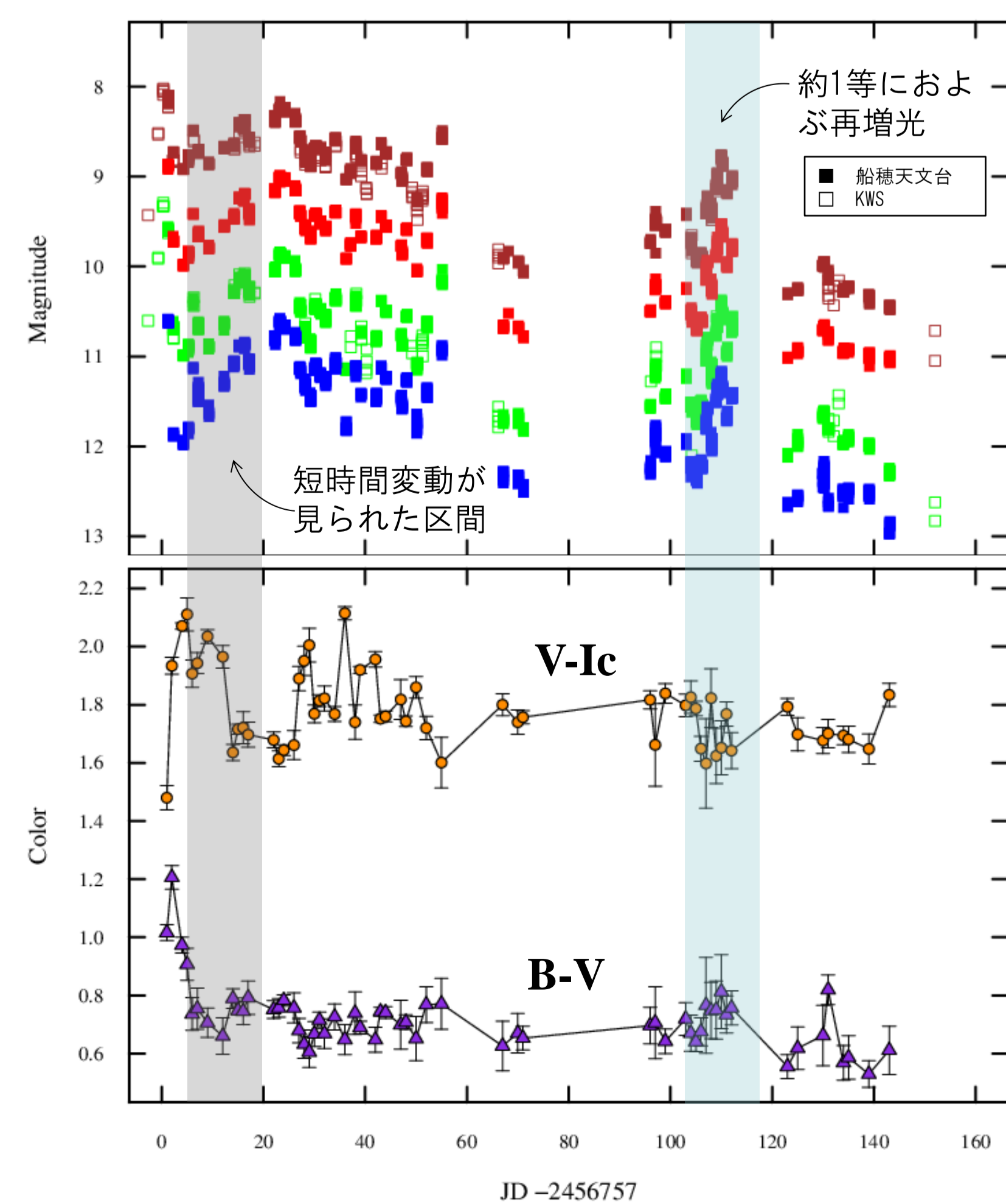


Fig. 3 光度曲線と色指数の変動。

さらに**極大から約110日後には約1等の顕著な再増光**が見られた。一方で極大から4~16日後の間では**約0.1等の短時間変動**が検出された (Fig. 4)。

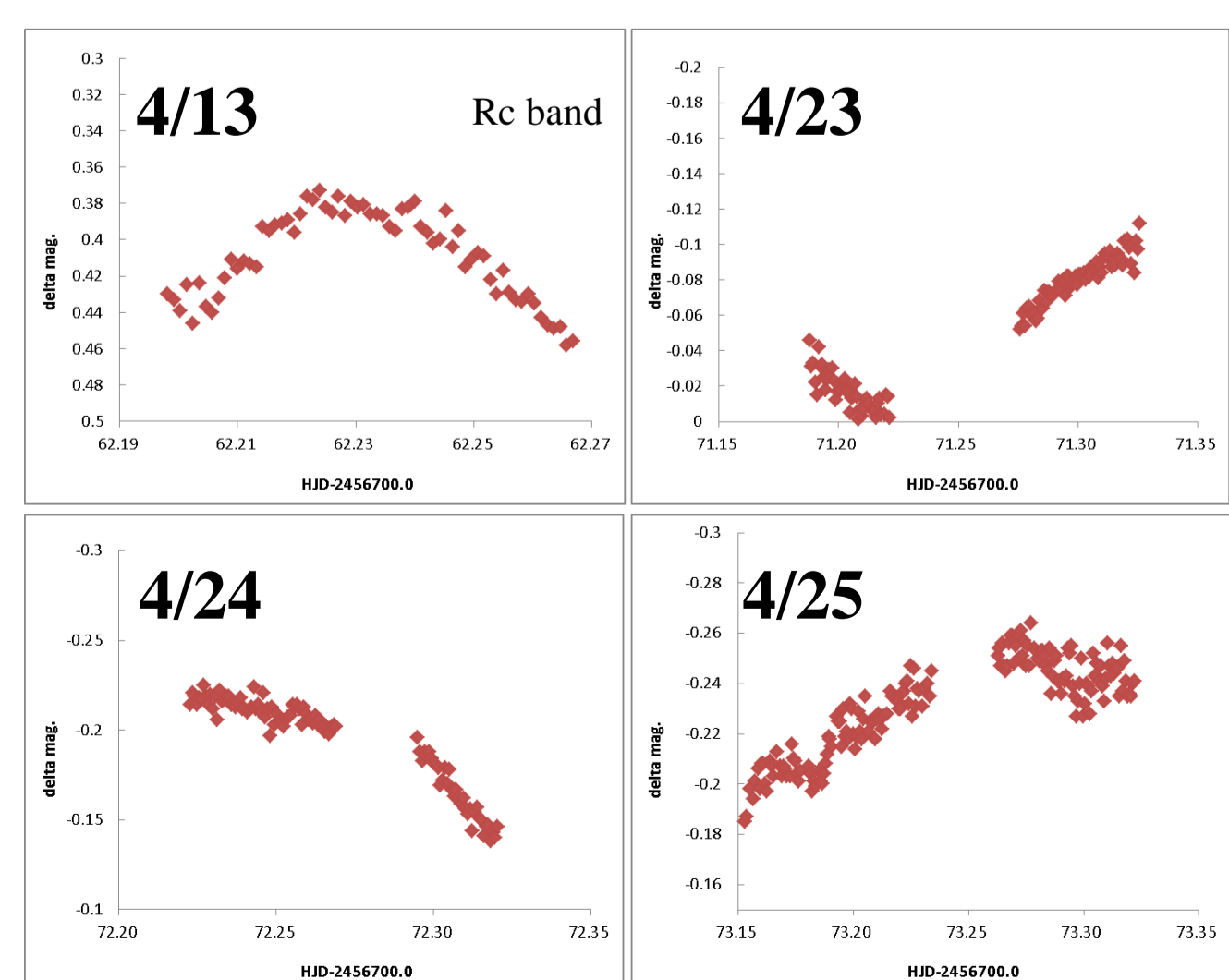


Fig. 4 連続測光観測による光度曲線 (Rc band による)。

4. Discussion

- I. 光度曲線より極大光度から2等減光するのに要する時間 t_2 は約60日と推定され、speed class [5] は **moderately fast** に分類されると考えられる。
- II. 短時間変動についてフーリエ解析を行ったところ、**約0.71日 (暫定値)** という周期を得た。しかし phase-folded light curve には複数のピークが見られるため、別の変動周期が混ざっている可能性があり、更なる検討を要する。
- III. 我々が観測したスペクトルより、新星のスペクトル分類 [6] は **Fe II type** だと考えられる。
- IV. 極大から約110日後の再増光 (Fig. 3) に伴う P Cygni profile の発達は**光球の再成長**を示唆するが、そのメカニズムは現段階では明らかではない。

References: [1] Warner, B., 1995, Cambridge, *Cataclysmic Variable Stars*; [2] Warner, B., 2008, Cambridge, ed. Bode, M. F. and Evans, A., *Classical Novae*; [3] Strope, R. J. et al., 2010, AJ, 140, 34; [4] Nishiyama, K. et al., 2014, CBET 3842, 1; [5] Payne-Gaposchkin, C., 1957, North-Holland, *Galactic Novae*; [6] Williams, R. E., 1992, AJ, 104, 725