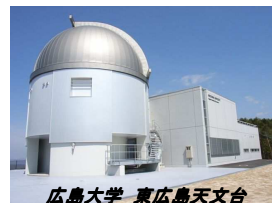


# 爆発早期にダスト形成を起こした新星 V5579 Sgr

新井 彰, 植村 誠, 川端 弘治, 山中 雅之, 笹田 真人 (広島大), 中島 和弘 (VSOLJ), 佐藤 修二, 木野勝 (名古屋大)



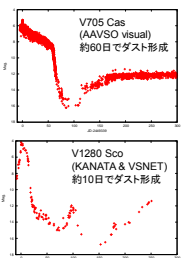
広島大学 東広島天文台

## 新星爆発・ダスト形成と多様性

● 新星爆発  
 白色矮星と普通の星の連星系 (=“激変星”と呼ぶ)  
 白色矮星の表面でガスが臨界圧を超えたとき、核融合反応が始まり、暴走的に進む。



水素の核燃焼が続いている間は光学的に厚い新星風が一定期間吹き続け、光球面が形成される。さらに、それに加えて光球面外側の光学的に薄い領域から自由-自由放射の連続光と輝線が放射される。(Kato and Hachisu 1994, Hachisu & Kato 2006) このとき溜まっていたガスが高速(数100km/s - 10000km/s)で吹き飛ばされる。



● ダスト形成 : 新星の一部はダスト生成を起こす  
 典型例 (DQ Her型) なダスト形成 : 極大から30-80日 光学的に厚いダスト  
 早期のダスト形成 V1280 Sco(2007), V2361 Cyg(2005), V838 Her(1991)  
 ・極大後20日以内で、光学的に薄いダストを作ることが特徴  
 ・放出物質中で部分的な領域でダスト形成  
 → 放出層に大きな密度ムラ? 非対称な形状? もっとサンプルが必要。

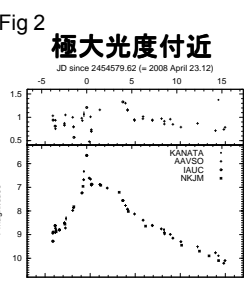
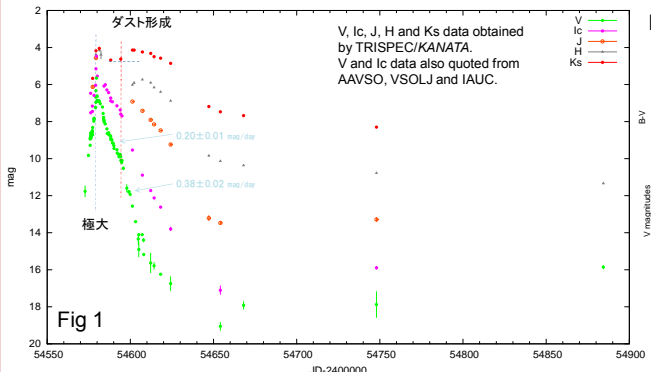
爆発初期からの赤外線観測→ダスト生成条件の調査  
 偏光観測による散乱体分布の幾何情報  
 ダスト生成の多様性を理解するために重要

本ポスターでは、2008年4月に発見され、爆発早期にダスト形成を起こした新星V5579 Sgr (Nova Sagittarii 2008#1)の観測的特徴について報告する。

## 観測結果・考察

### V5579 Sgrの光度曲線

V5579 Sgrは2008年4月18.8日(UT)に西山・花島両氏によって発見された古典新星である(CBET 1342)。

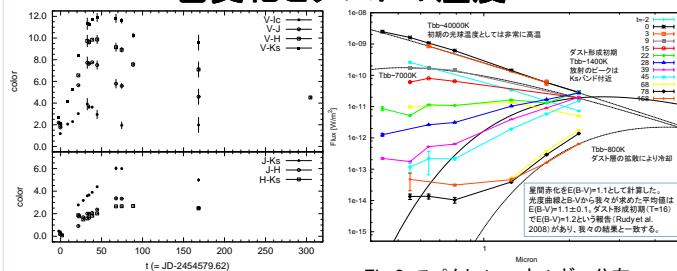


- ・ Vmax : JD245479.62 (CBET 1352 Munari et al. 2008)
- ・ t2v = 4.2 ± 0.5
- ・ t3v = 7.6 ± 0.5 → very fast nova
- ・ t rise > 6 days → 非常に長い (典型的なvery fast novaは+3日で静穏時から極大に到達する。)
- ・ 絶対等級 Mv ~ -9.7 (MMRD; Dwores & Duerbeck 2000より見積もった)
- ・ 距離 d ~ 2.5 kpc (Av=3.4 magと仮定)
- ・ 白色矮星の質量 Mwd ~ 1.35 Msun (Mv=-9.7) : 今回の見積りではWD質量はチャンドラセカール限界質量に近い。(Livio 1992, Warner 1995の関係式より)

Ksバンドの増光とVバンドの減光率の変化から、少なくとも光度極大から15日後(2008 May 07)にはダスト形成が始まっていた。→非常に速い

これまでに報告されている同様のふるまいを見せた新星: V838 Her, V1280 Sco, V2361 Cyg V5579 Sgrは4例目となる。

### 色変化とダストの温度

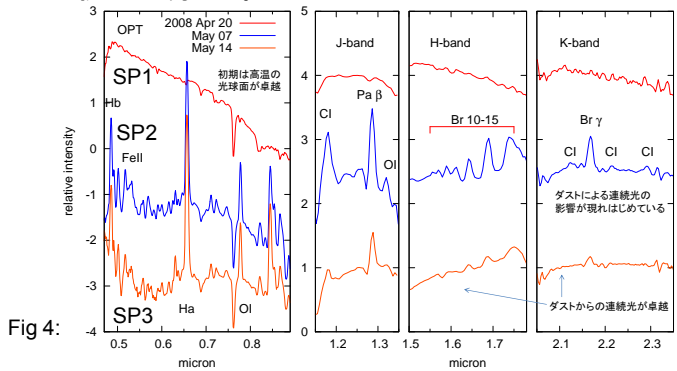


近赤外線域を黒体放射で近似した場合の温度を右図に示す。我々の結果とRudy et al. 2008 (IAUC 8948)の報告から、ダストの黒体温度はT<sub>dust</sub>~1,400K(極大から15日頃)から800K(極大から170日以降)へと変化したことがわかった。可視での極大光度とKsバンドのピーク(ダスト放射のピーク)光度から、ダスト・シェルの光学的厚さ(τ)はτ<0.01と推定でき、光学的に“薄い”ダストであることがわかった。ダスト形成が1400K付近で起きたことから、ダストの主成分は炭素性であると考えられる。ダスト粒子の大きさを新星ダストの平均的なサイズ(<1μm)と仮定すると、Woodward et al. 1993の以下の関係式よりダスト質量を見積もることができる。  

$$M_{dust} = 1.1 \times 10^{-6} \cdot d^2 [(\lambda F_{\lambda})_{IRmax} / W \cdot cm^{-2}] [T^{-6} / 1000K] M_{sun}$$

$$\rightarrow M_{dust} \sim 3 \times 10^{-9} M_{sun} (\lambda F_{\lambda} = 3.0 \times 10^{-15} Wcm^{-2}, d = 2.6kpc, T = 1400K)$$
 この結果はV5579 Sgrのダスト質量は典型的な新星のダスト質量(10<sup>-6</sup>-10<sup>-8</sup> Msun)よりも少ないことを示している。

### 可視・近赤外線スペクトル



本研究で行った分光観測から、V5579 SgrはFe II型であることを確認した。SP2では、可視光領域でOIの輝線が顕著であった。これらの特徴はCO白色矮星での新星爆発であることを示している。さらに、SP2では、J,Ksバンド領域で、強いClとOIの輝線を検出した。今回検出したような強いCl線は、V1280 ScoとV2274 Cygで見られており、両新星ともその後ダスト形成を起こしている(Das et al. 2008 and Rudy et al. 2003)。

ダスト形成の直前に近赤外線が行われる例が少ないこともあり、このCl線の挙動が確認された新星は少ないが、ダスト形成する新星では一般的な現象なのかもしれない。

### 可視光偏光観測

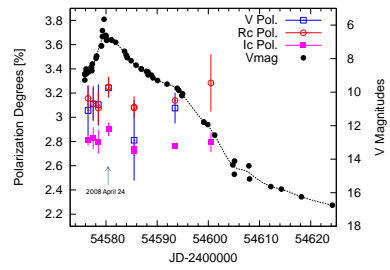


Fig 5: Polarization degrees in V, Rc and Ic.

偏光度は観測期間中はほぼ一定だった。この一定値 (VPol~3.1%, RPol~3.1%, IPol~2.8%)は星間偏光成分であると考えられる。そのなかで、2008 Apr. 24には、ごく僅かであるが、偏光度が変化した可能性がある。これは放出物質からなる光球面が非対称な形状であった可能性を示唆する。

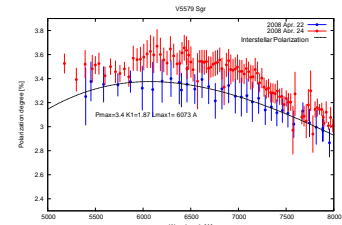


Fig.6: Spectral polarimetry around visual maximum.