

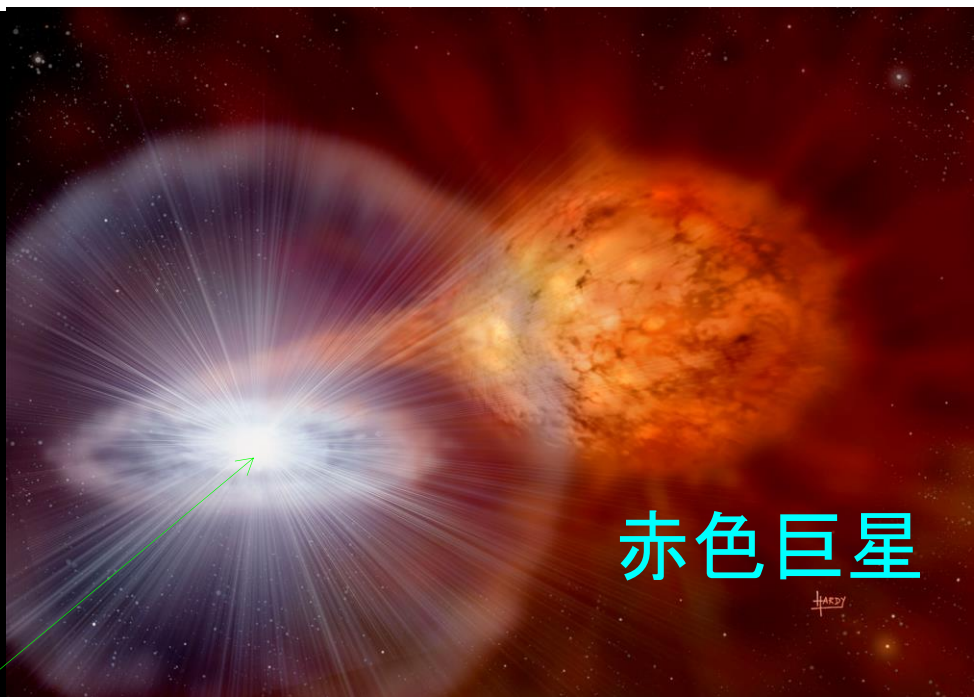
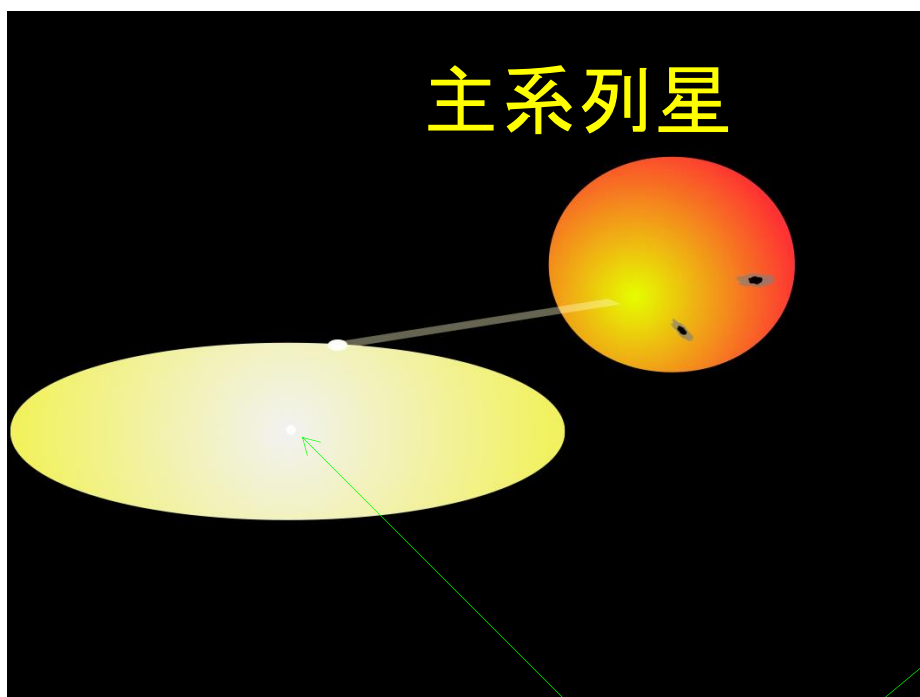
古典新星V612 Sct = ASASSN-17hx の高分散分光観測

前原裕之(京都大学)

連星系と新星(爆発)

- 白色矮星(主星)と普通の恒星(伴星)の連星系
 - 伴星は、主系列星の場合と赤色巨星の場合がある。
- 普通の星から白色矮星に向けてガス(水素)が流れ込み、白色矮星の表面に積もっていく。
- ガスが十分積もり、温度や密度が十分高くなると、白色矮星の表面で核融合反応が爆発的に起き、急激に明るくなる→**新星爆発**
- 銀河系内では新星は10天体/年の頻度
- 新星爆発を(~10 yrの間隔で)繰り返し起こす天体も知られている

新星爆発を起こす可能性のある天体



Credit: David A. Hardy & PPARC

白色矮星

“Nova cycle” in HR diagram

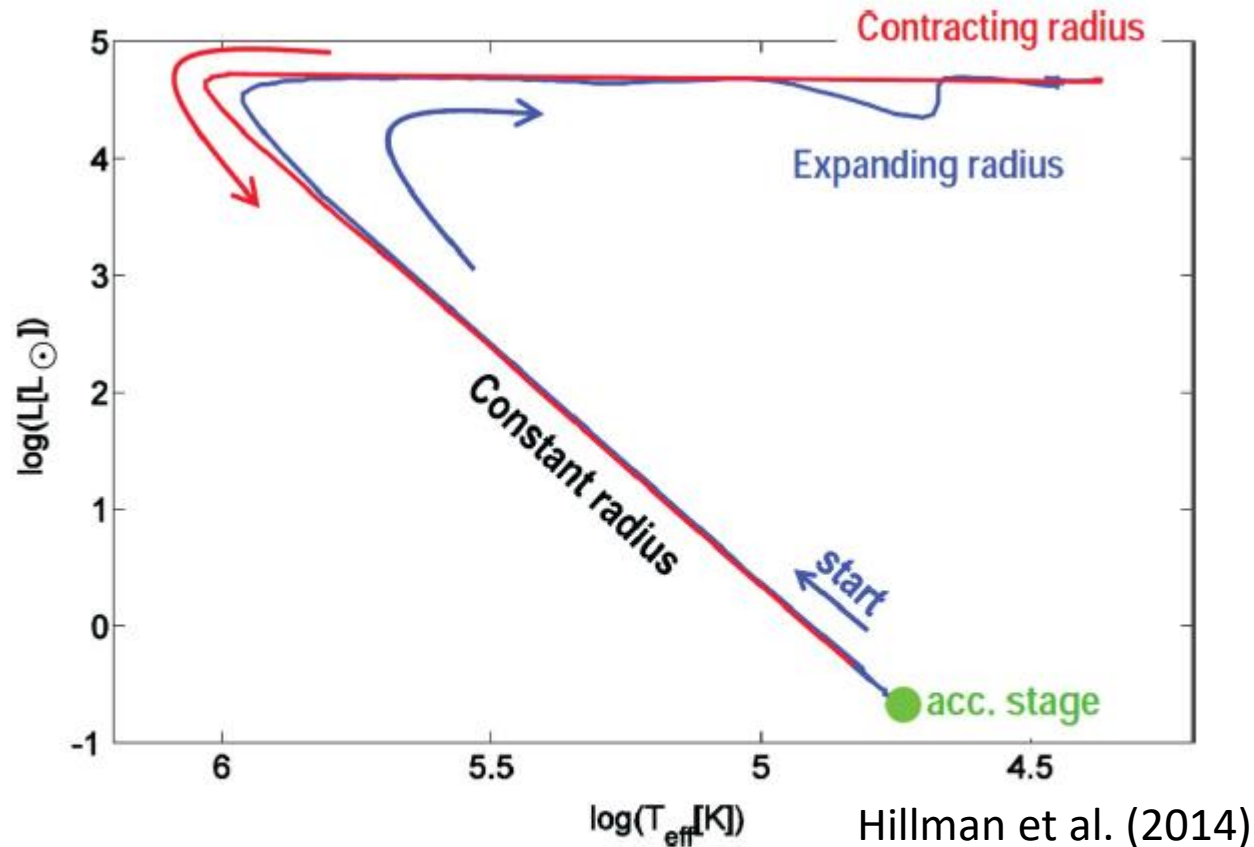
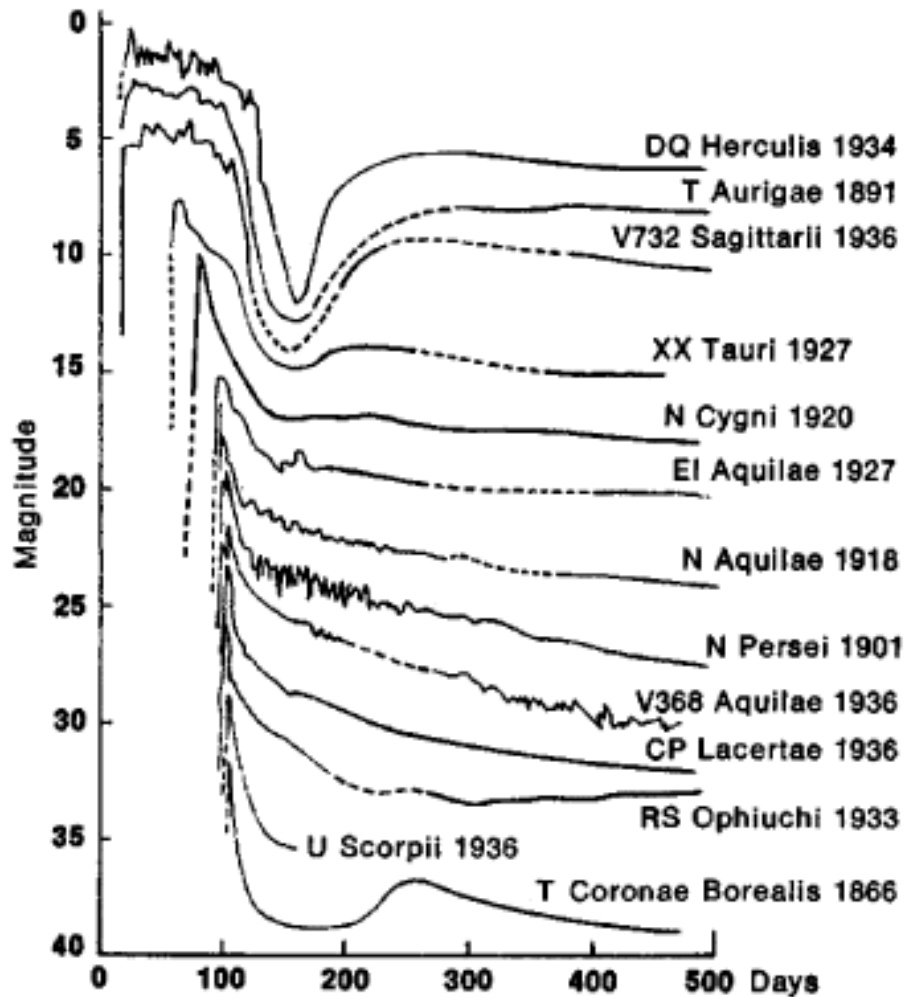


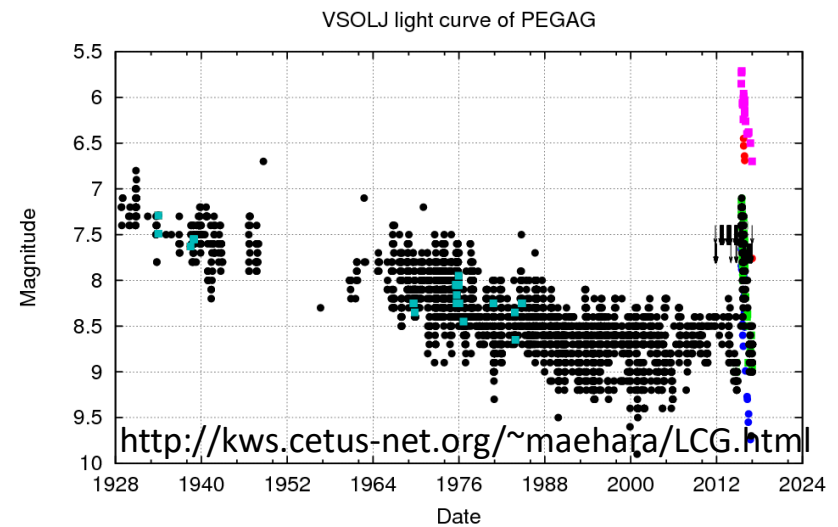
Figure 1. A full, typical nova cycle shown in an HR diagram, for the parameter combination; $M_{\text{WD}} = 1.25 M_{\odot}$, $T_c = 5 \times 10^7 \text{ K}$ and $\dot{M}_{\text{WD}} = 10^{-10} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$.

Optical light curves of novae



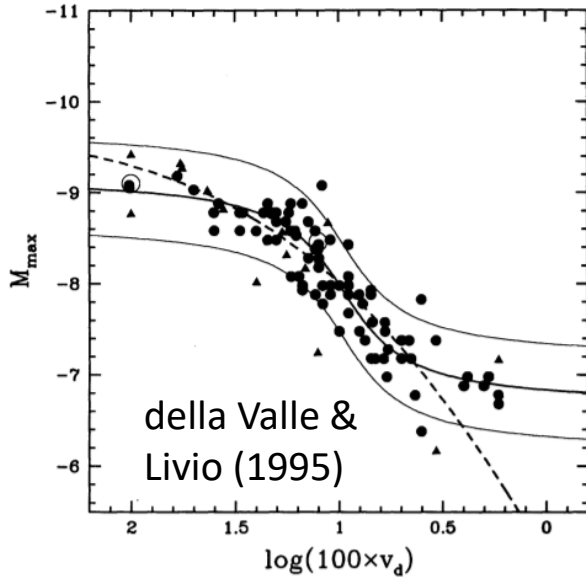
Payne-Gaposchkin (1957)

- 新星の光度曲線
 - 急速な増光
 - 減光速度はかなり幅がある
 - t_3 = 数日 ~ 100年
 - 可視極大付近での変光やダスト形成による減光を示す新星もある

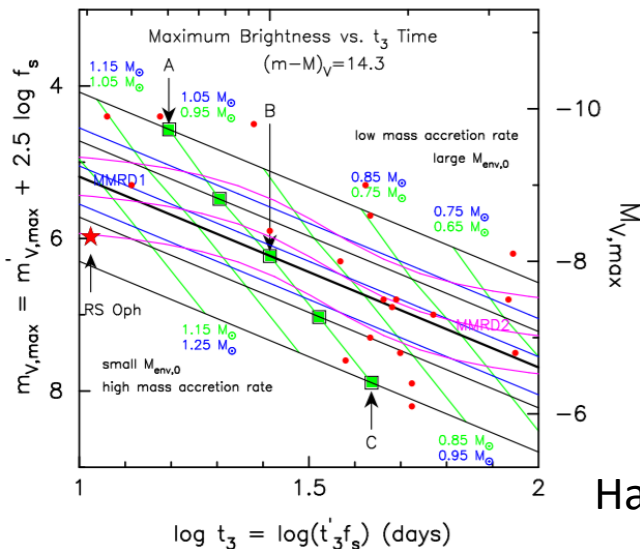


<http://kws.cetus-net.org/~maehara/LCG.html>

MMRD (maximum magnitude vs. rate-of-decline) relation



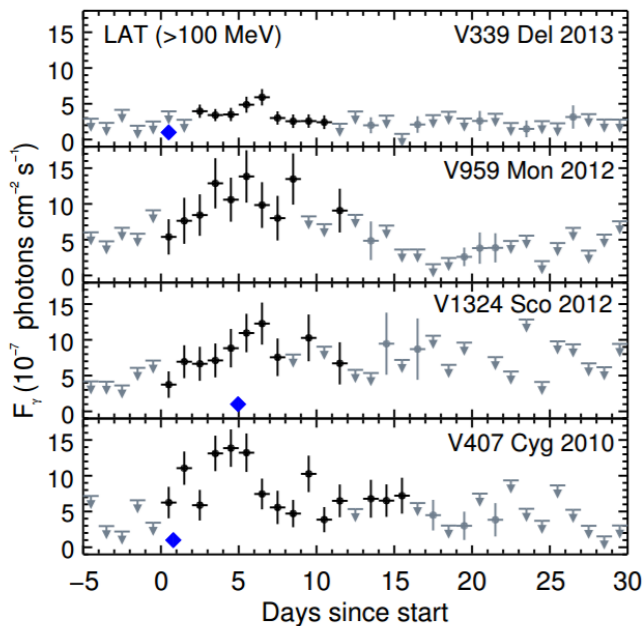
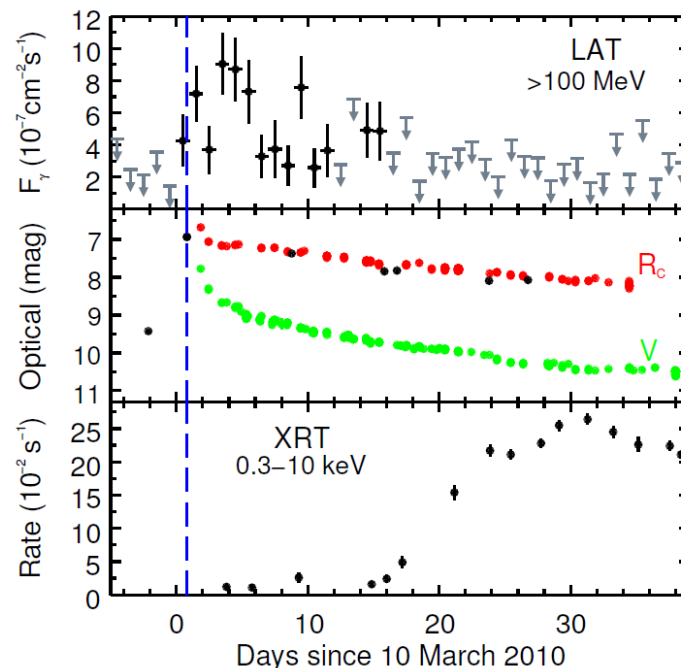
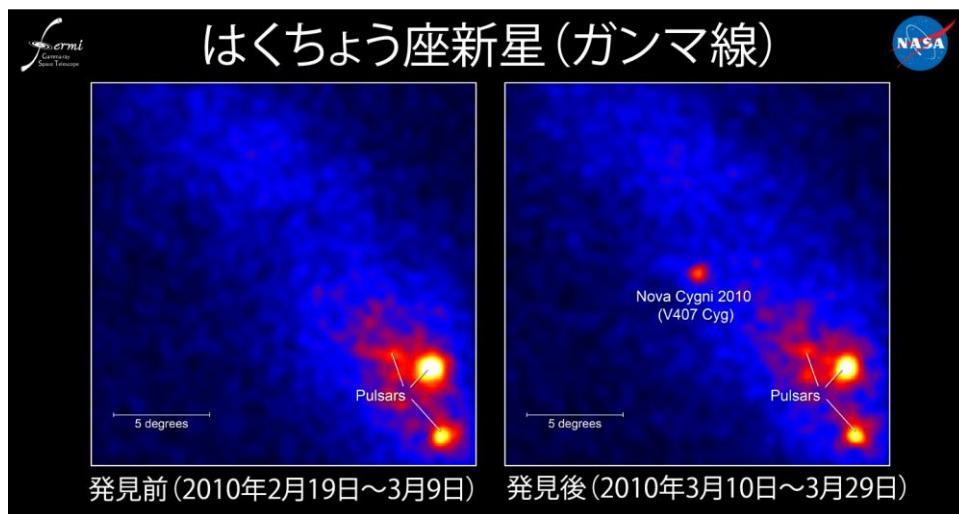
stretching factor (f_s) for point B
0.5 1 2



Hachisu & Kato (2010)

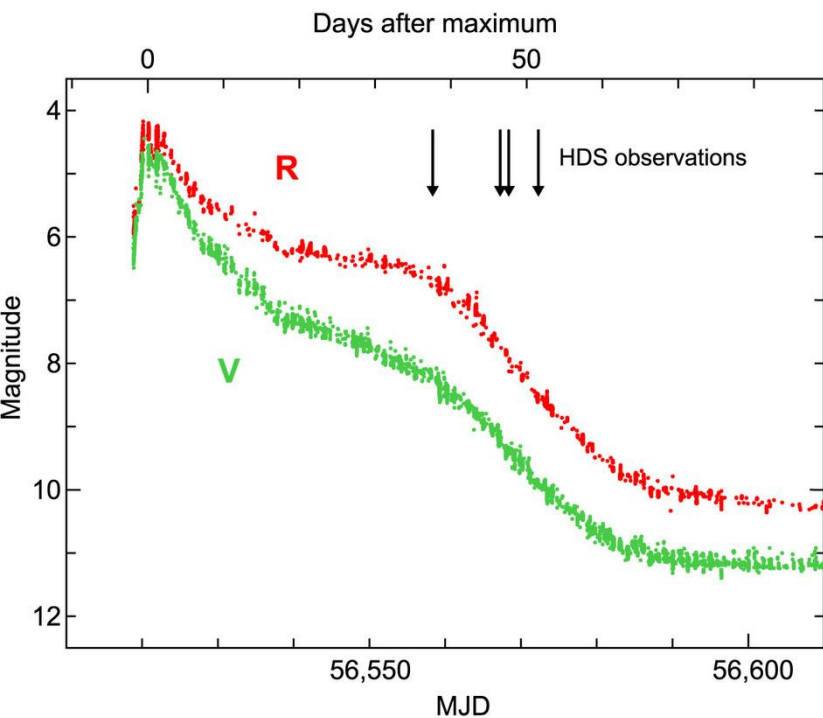
- 極大時の明るさと減光速度の関係
 - 速く暗くなる新星ほど明るい
- WD massと増光前のenvelope massで減光速度と極大光度が決まる
 - 重いWD:速く減光
 - 同じenvelope massならWDが重いほど明るい

新星爆発に伴うガンマ線

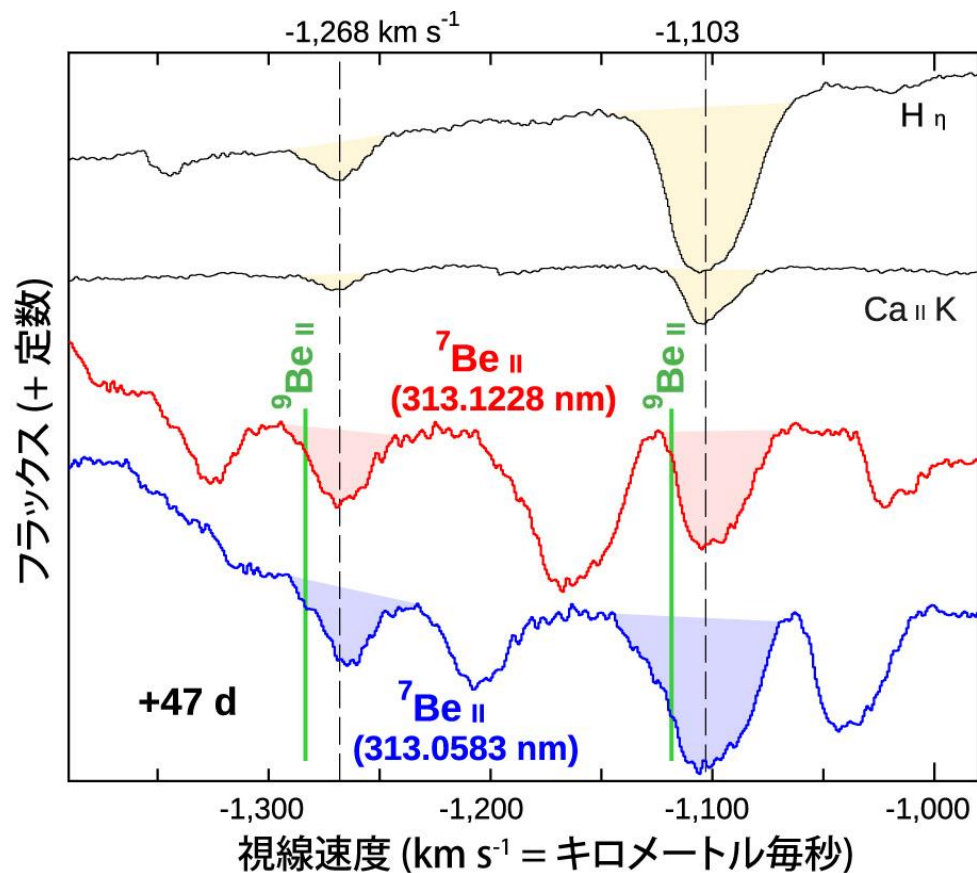


The Fermi-LAT Collaboration

新星爆発によるリチウム合成

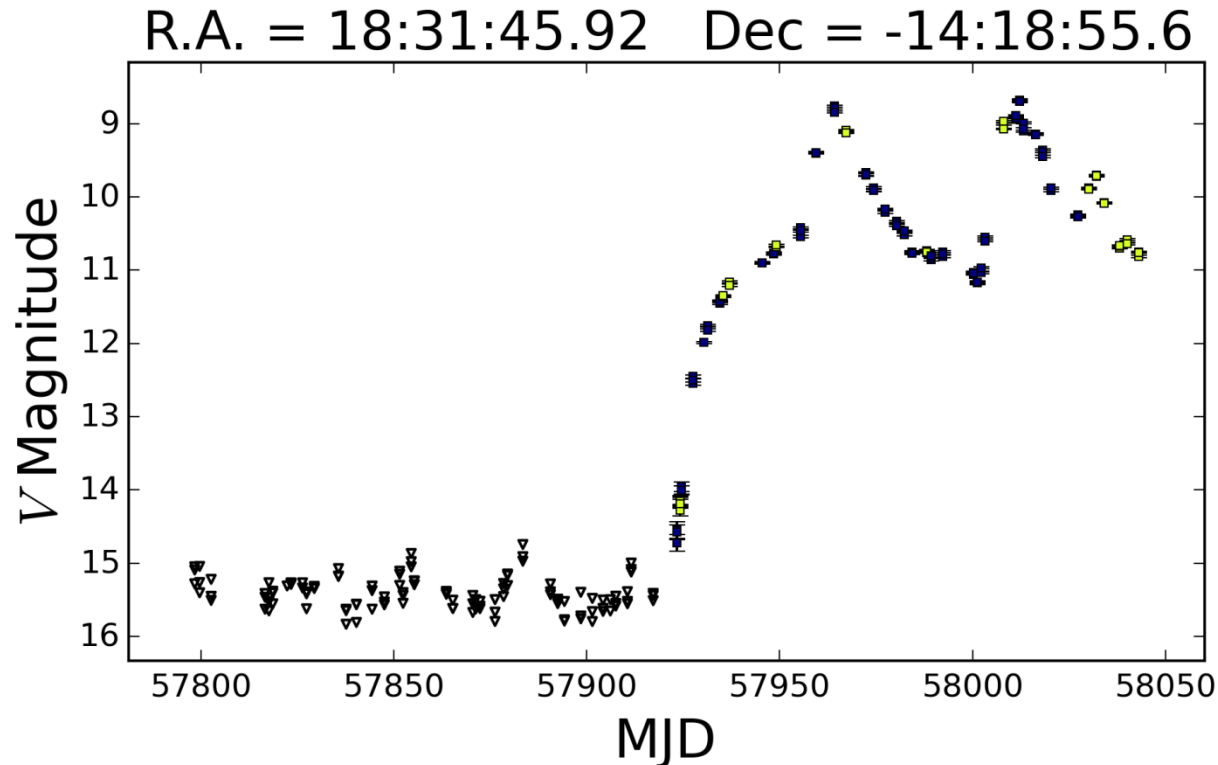


Tajitsu et al. (2015)



V612 Sct = ASASSN-17hx

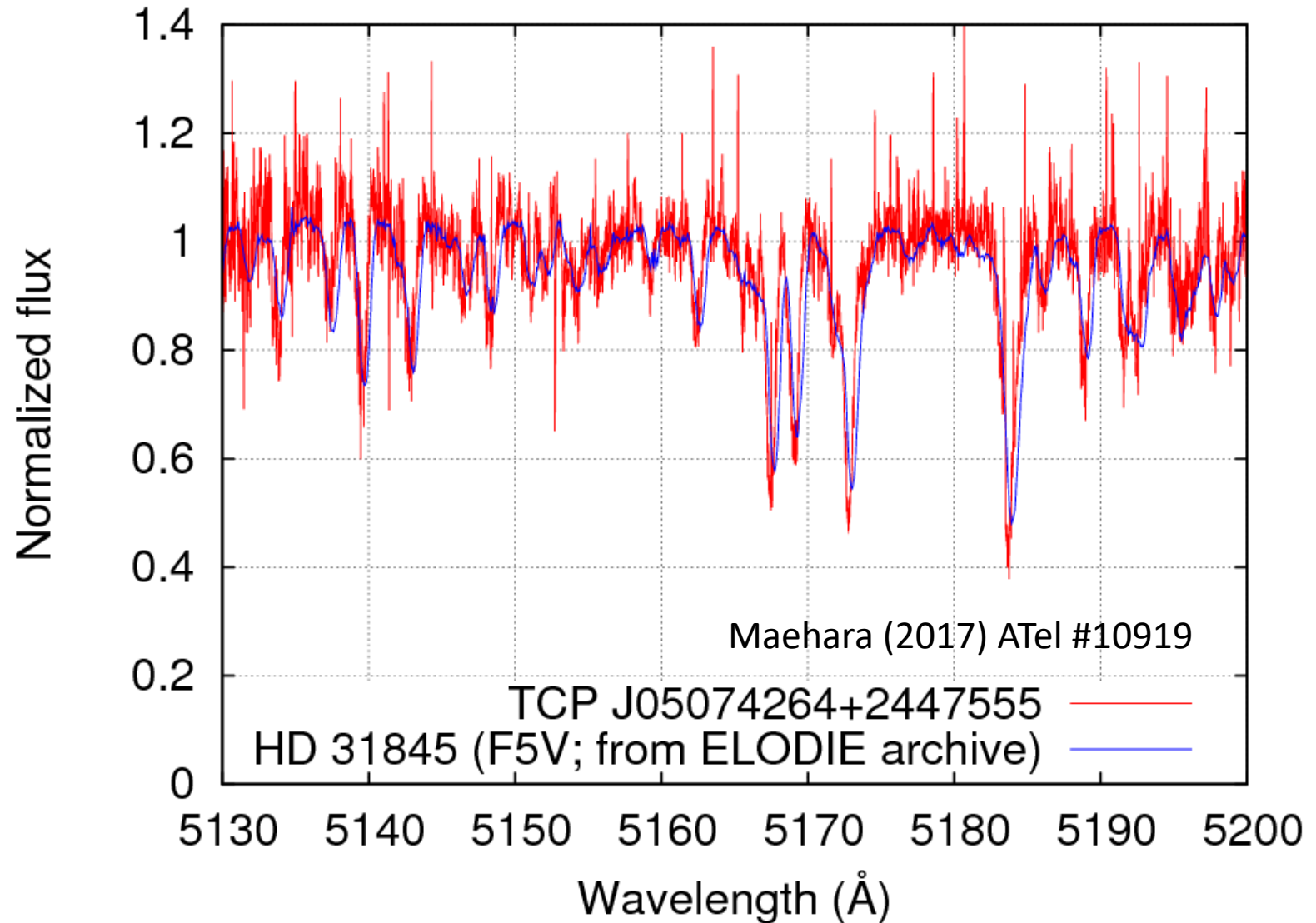
- ASAS-SNによって2017年6月20日に発見された古典新星
 - 極大付近で5回の増光を示した
 - 各増光付近での高分散分光を実施



自動観測システムを用いた突発天体の観測

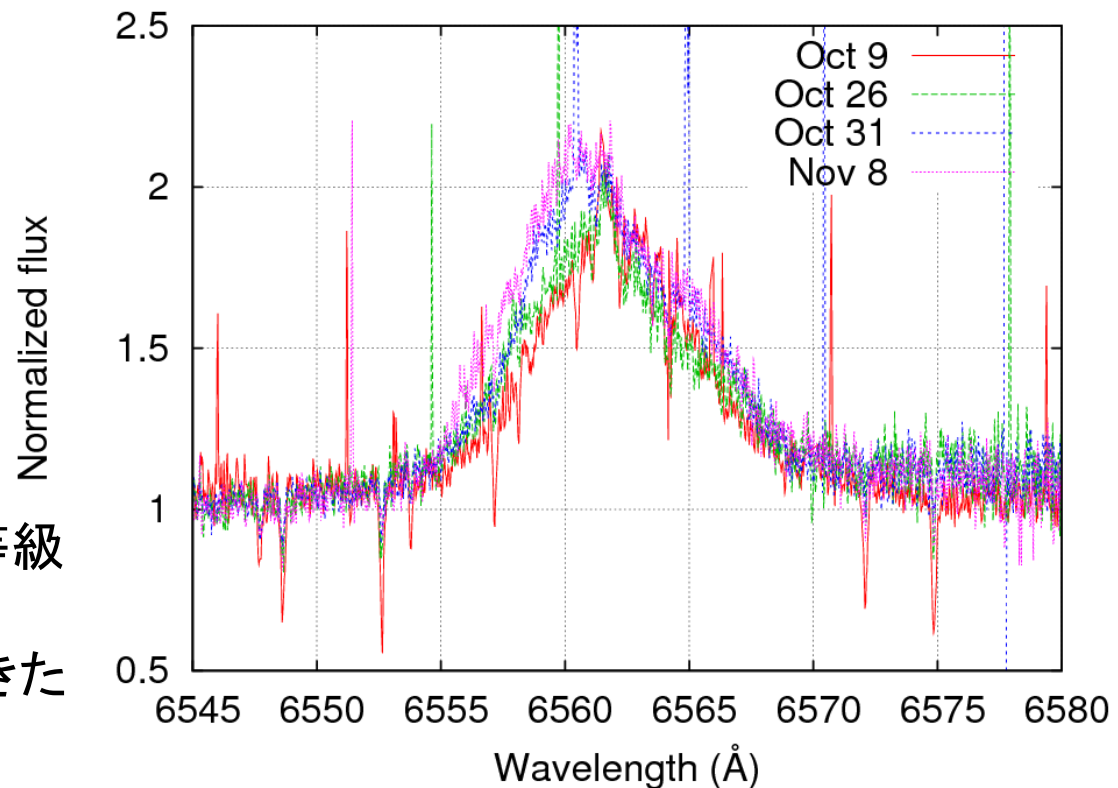
- 2017Bの期間中に自動観測システムの統合機能試験を実施
 - 試験の一環としてToO観測の実験も実施した
 - 突発天体をその晩のリストに観測中に追加
 - V621 Sct = ASASSN-17hx (古典新星)
 - TCP J05074264+2447555 (マイクロレンズ現象)
 - Swift J0243.6+6124 (NS+Be星)

TCP J05074264+2447555のスペクトル (Mg Ib triplet)



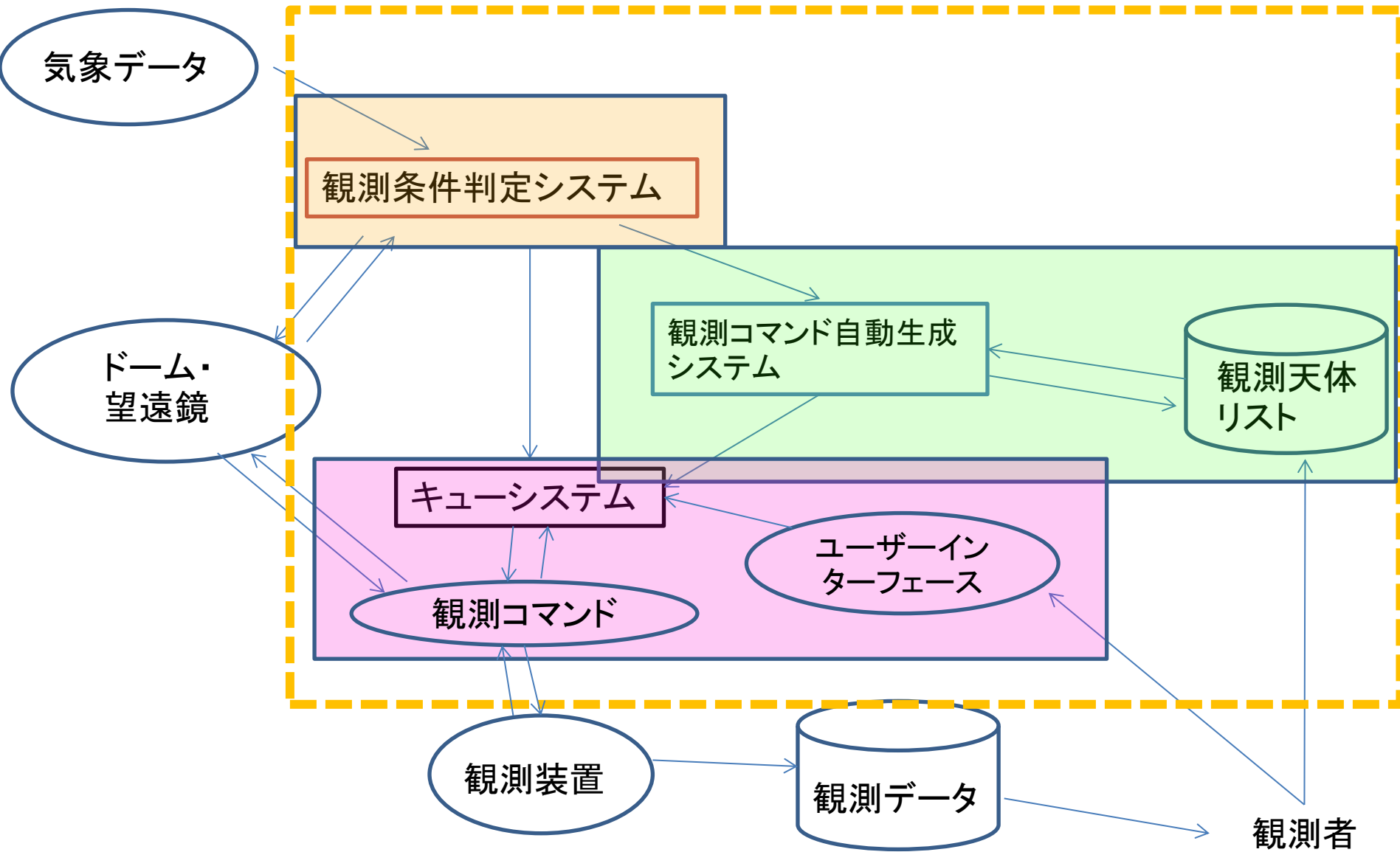
Swift J0243.6+6124

- MAXIとSwiftで発見された新しいX線源
 - その後の観測でNS+Be星であることが判明
 - ATel #10803, #10809, #10822など



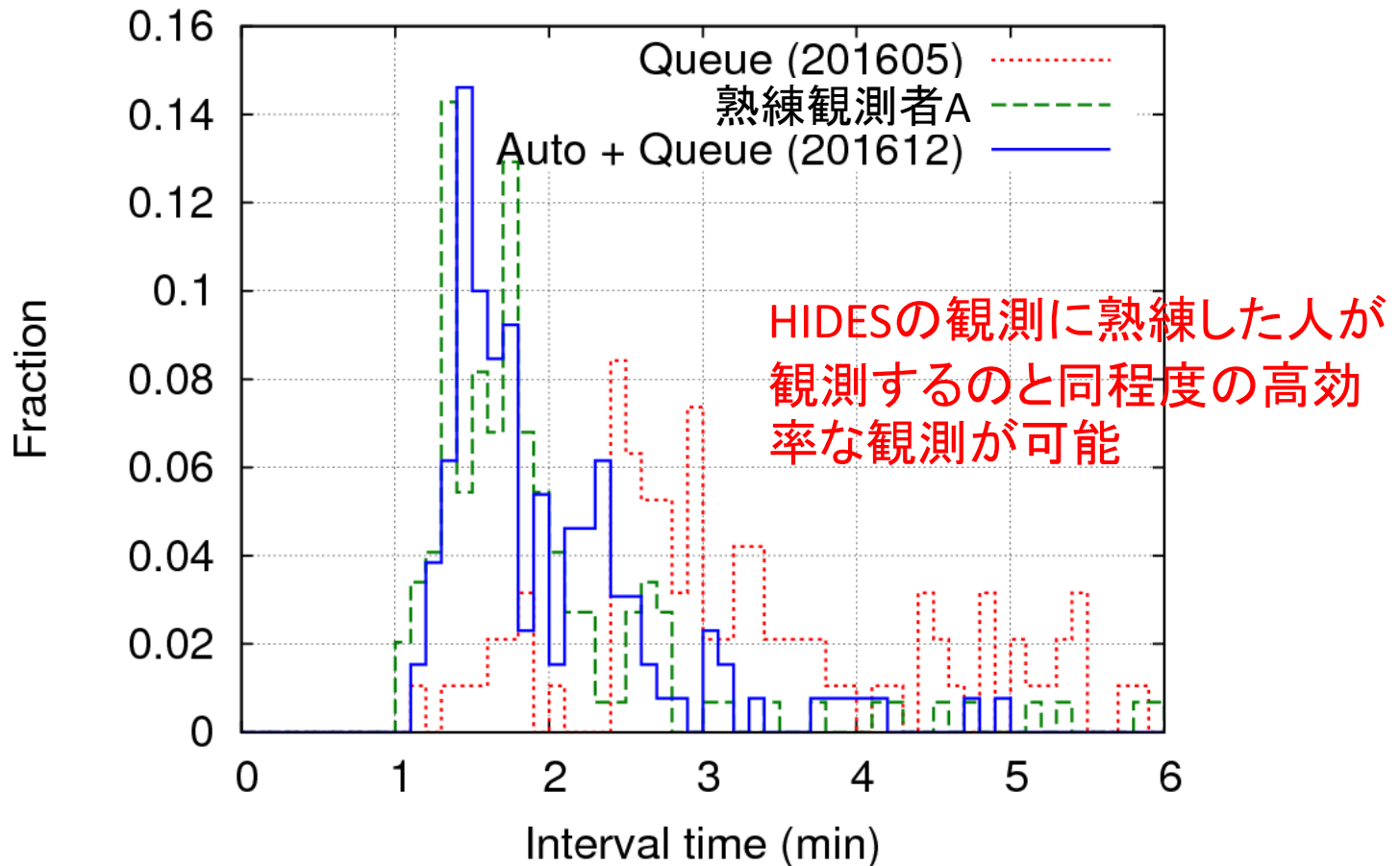
- ✓ 188cm + HIDESの観測限界等級に近い
- ✓ H α 輝線があることは判別できた

自動観測システムの全体像

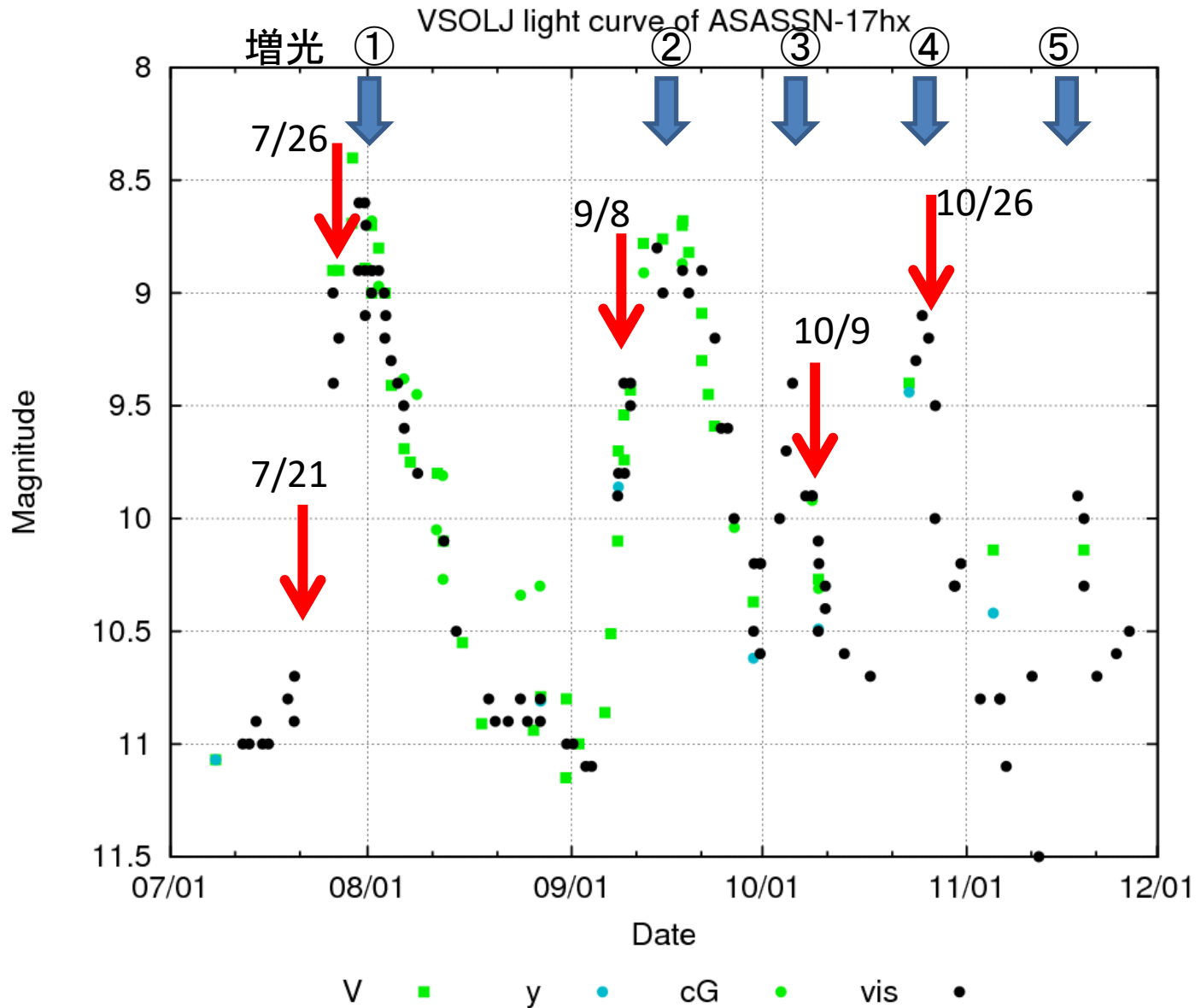


観測効率の比較

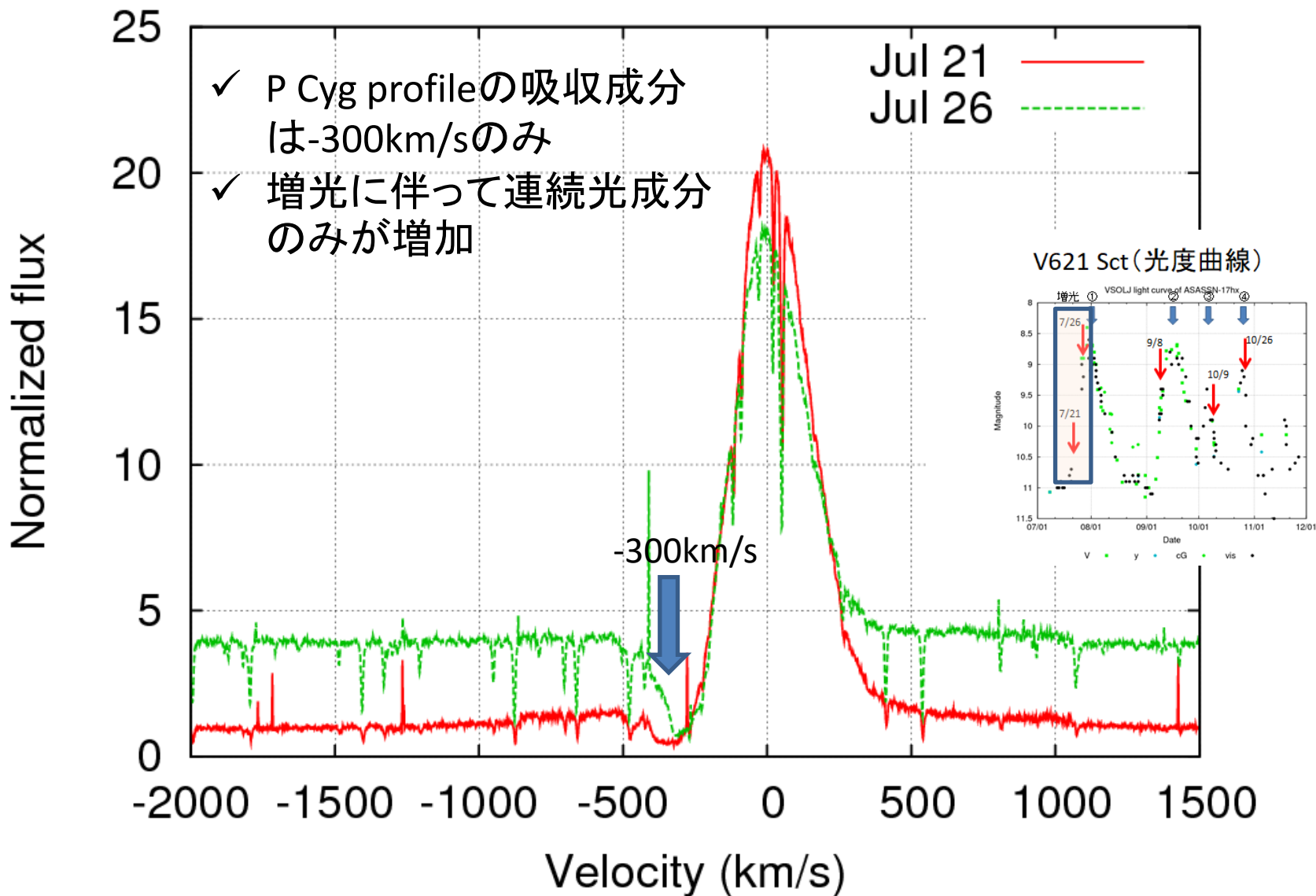
CCD読み出し中に次の天体のポインティングを行う等の並列動作を行うようにした結果、露出終了から次の露出開始まで2分以下を実現



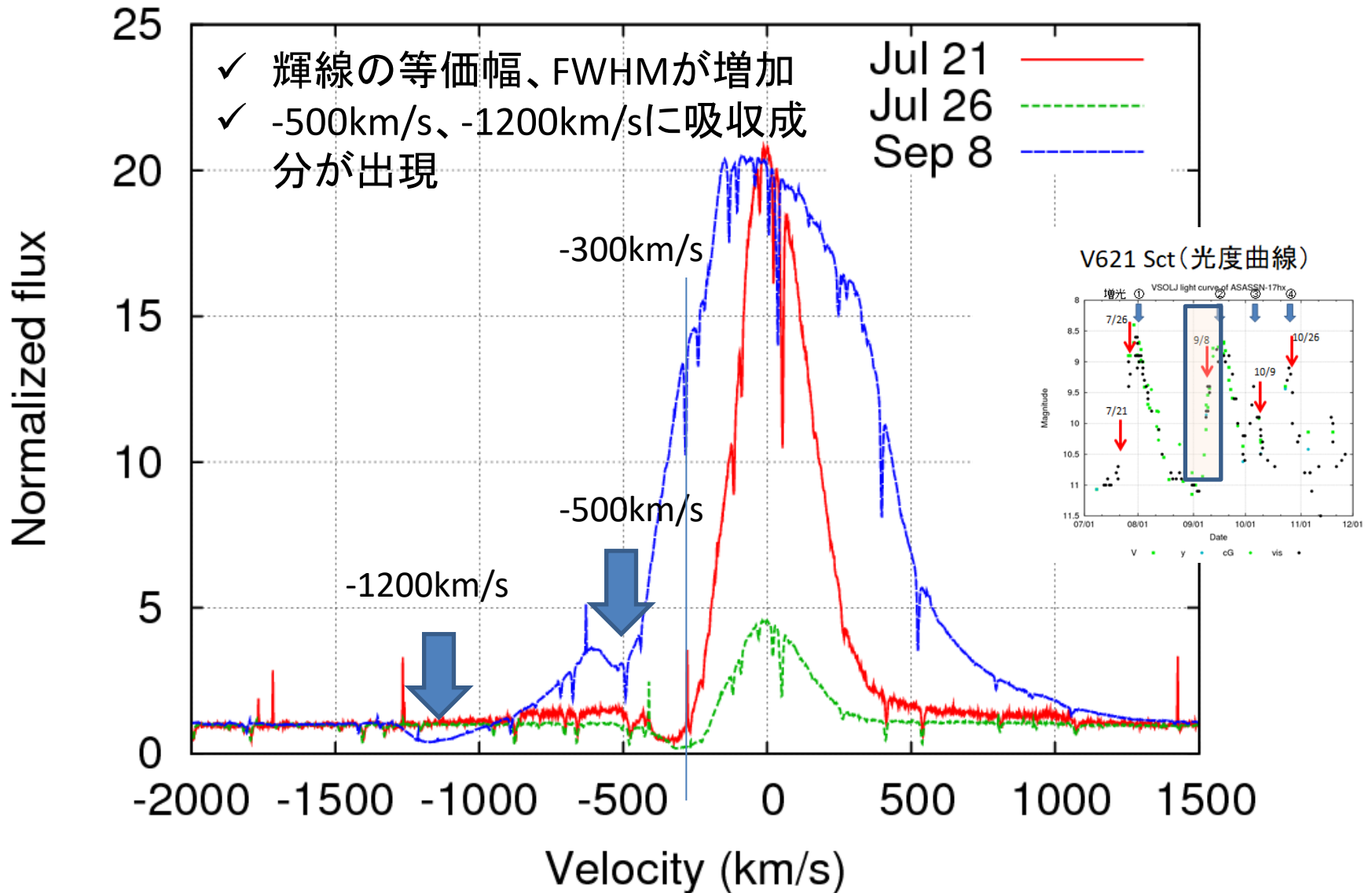
V612 Sct (光度曲線)



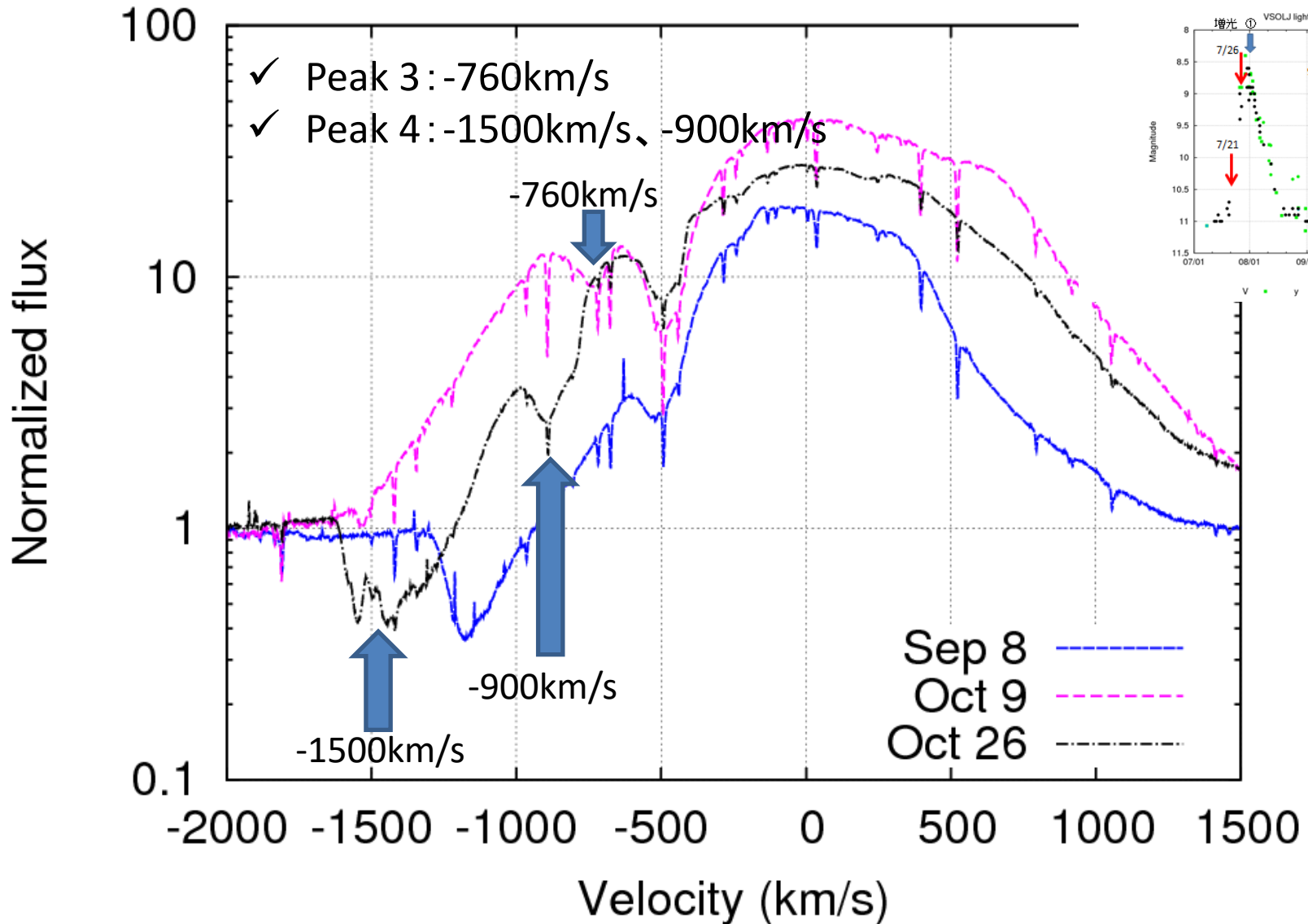
V612 Sct (H α ; peak 1)



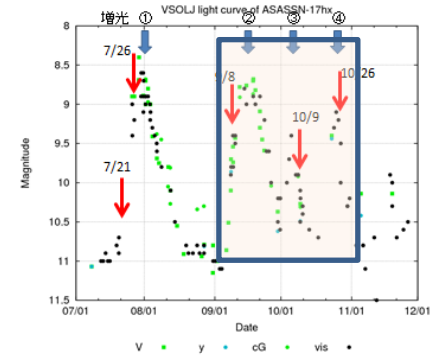
V612 Sct (H α ; peak 2)



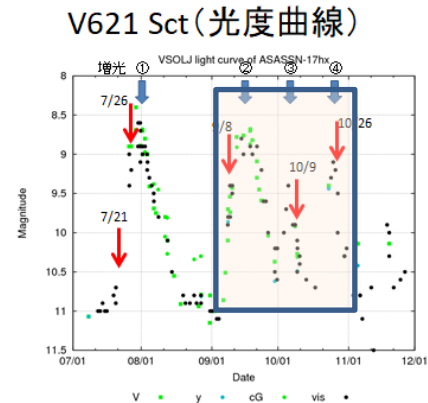
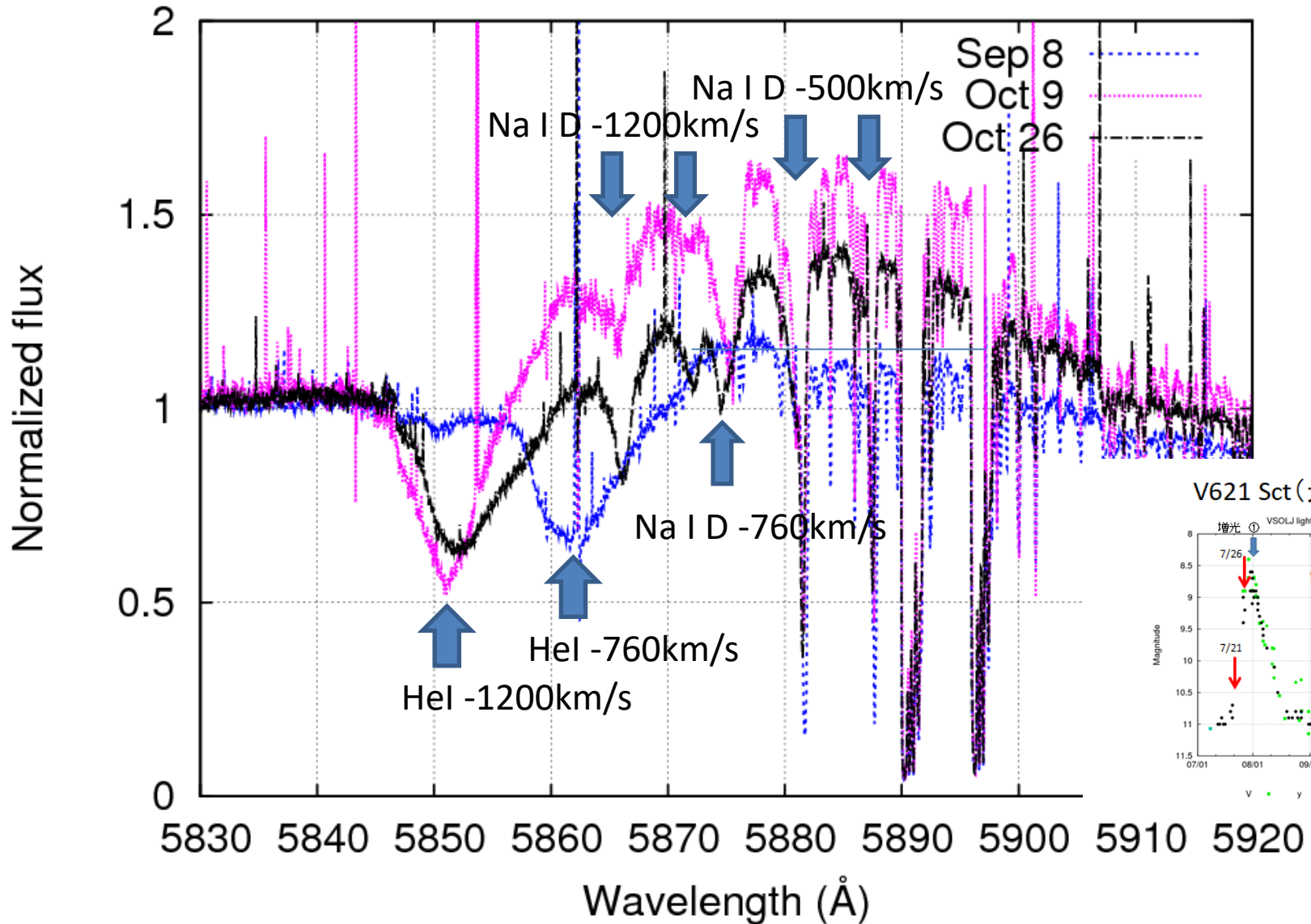
V612 Sct (H α ; peak 3,4)



V621 Sct (光度曲線)



V612 Sct (Na I D+He I; peak 3,4)



まとめ

- V612 Sctの高分散分光観測をHIDES-Fの自動観測機能のテストとして実施
 - 極大付近の4回の増光前後のスペクトルが得られた
- 1回目の増光では連続光のみが増光し、H α の輝線成分には大きな変化がなかった
 - P Cygni profileの吸収成分 : -250km/s
- 2-4回目の増光時
 - 増光に伴って、H α に高速の吸収成分が出現
 - 2回目 : -1200km/s、-500km/s
 - 3回目 : -760km/s
 - 4回目 : -1500km/s、-900km/s
 - FWHM, EWは増光の度に増加
 - Na I D、He Iでも同様の速度の吸収線が出現
 - 出現時期がそれぞれ異なる