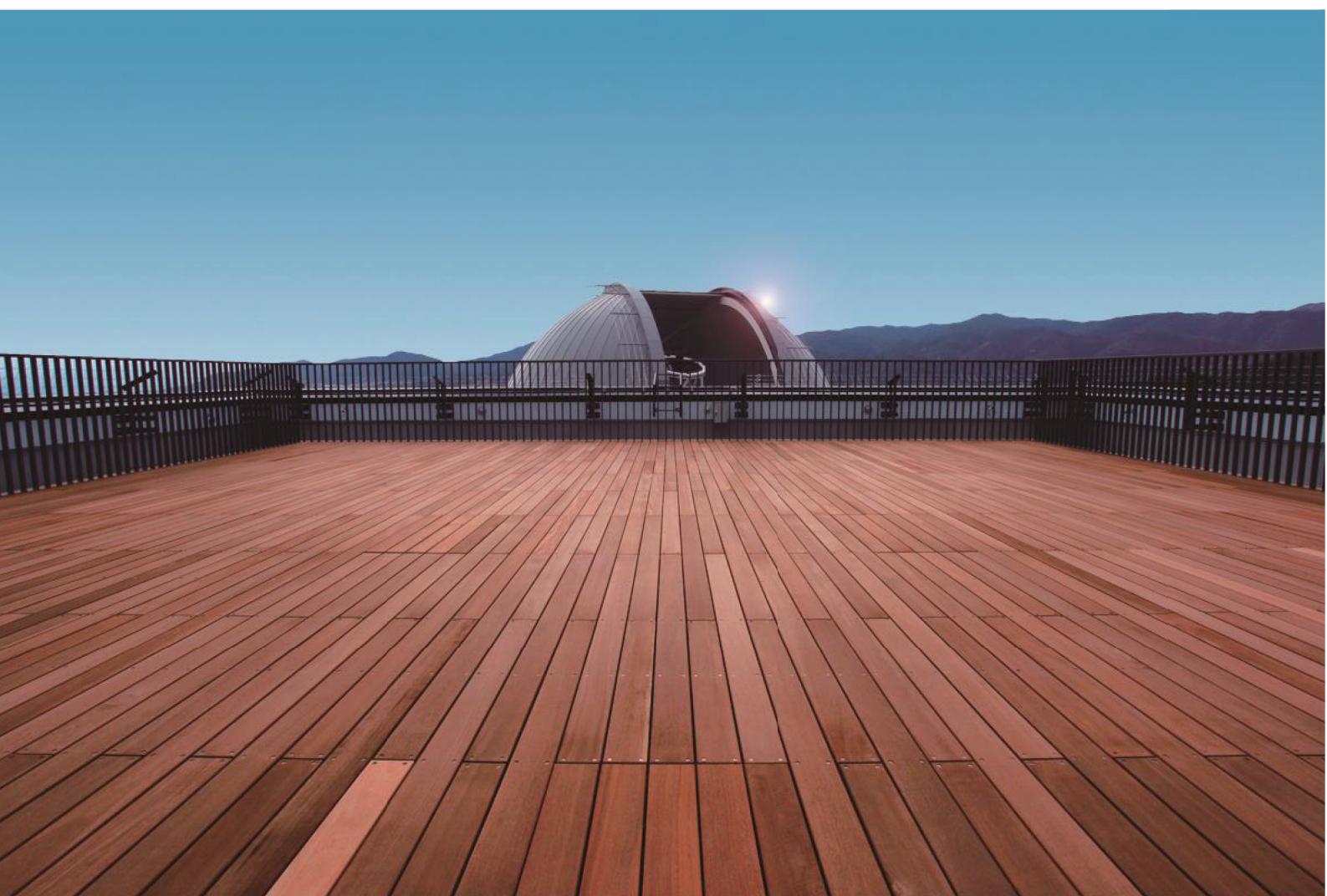


# 京都産業大学 神山天文台 2017年度 年報



**KYOTO SANGYO UNIVERSITY  
KOYAMA ASTRONOMICAL OBSERVATORY**

# 目次

巻頭言 .....	1
<b>研究成果報告</b>	
・ 古典新星 V339 Del の爆発初期の可視光・高分散分光スペクトルから探る爆発放出物の物理 .....	3
・ WINERED による古典新星の近赤外線高分散分光観測 .....	35
研究成果・関連論文リスト .....	49
<b>神山天文台の普及教育活動</b>	
1. はじめに .....	60
2. 大学としての教育活動 .....	61
3. 学内公開 .....	61
4. 近隣学校等への天文学習 .....	62
5. 他機関との連携事業 .....	62
6. 一般の方への普及教育活動 .....	63
(1) 施設見学と天体観望会	
(2) 天文学講座	
(3) 神山天文台マスコットキャラクター「ほしみ〜るちゃん®」	
7. 公開事業を通じた学生の育成 .....	65
8. 神山天文台サポートチーム .....	66
資料 1 各種イベント 来場者数一覧 .....	69
資料 2 平成 22 (2010) 年度～平成 29 (2017) 年度 一般公開来場者数一覧 .....	70
資料 3 天文台講座・天文学入門講座・天文学講座 開催一覧 .....	78
資料 4 平成 21 (2009) 年度～平成 29 (2017) 年度 新聞等掲載記事一覧 .....	80
資料 5 平成 25 (2013) 年度～平成 29 (2017) 年度 Web サイト等掲載記事一覧 .....	86
資料 6 神山天文台サポートチーム 学会等発表のあゆみ .....	88



## 巻頭言

平成 29 (2017) 年度は、神山天文台が設置されて 8 年目にあたります。その間、文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業には二度にわたって採択されており、一度目は平成 20 (2008) 年度～平成 24 (2012) 年度「研究教育用天文台の設置」、二度目が平成 26 (2014) 年度～平成 30 (2018) 年度「赤外線高分散分光天文学研究拠点 Infrared Spectroscopy Laboratory の形成」となっており、現在も進行中です。この間、神山天文台では「赤外線波長」と「高分散分光天文学」というキーワードにリソースを集中し、天体観測装置の国内開発拠点として、目覚ましい成果を挙げてきました。近赤外線高分散分光器 WINERED を筆頭として、世界最高レベルの機器開発に取り組んでいます。そして、これら独自開発機器を使って世界中の他の研究機関が追随できないような様々な観測研究を推進しており、平成 28 (2016) 年度には神山天文台の口径 1.3m 荒木望遠鏡から、ついに海外拠点への拡大に成功しました。現在、WINERED は欧州南天天文台 ESO の管理する La Silla 天文台 (チリ共和国) に置かれた口径 3.6m NTT 望遠鏡に移設されており、日本よりはるかに高い晴天率と低い湿度が相まって、日本国内では実現できなかったような、極めて高精度かつ高感度な赤外線高分散分光観測を実現し、次々に新しい成果を挙げています。

このような成果は、神山天文台のスタッフのみならず、客員研究員等として研究プロジェクトに参加していただいている学外の研究機関・企業の研究者のみなさん、そして、本学学生のみなさんが、大変な苦勞をされた結果です。多種多様で優秀な人材が、学内外を問わず神山天文台を中心に集い、このような目覚ましい成果を挙げているのです。まさに、本学の「むすびわざ」の精神の具現化にほかなりません。学祖・荒木俊馬博士の建学の精神を具現化するシンボルとしてスタートした神山天文台は、現在、十分にその力を発揮しつつあると言えるでしょう。

神山天文台長

河北 秀世

2019 年 1 月 21 日

# 研究成果報告

タ イ ト ル : 古典新星 V339 De1 の爆発初期の可視光・高分散分光スペクトルから探る爆発放出物の物理

担 当 : 河北 秀世、新中 善晴、新井 彰、新崎 貴之、池田 優二

関 連 出 版 : 特に無し

関連学会発表等 : 特に無し

# 古典新星 V339 Del 爆発初期の可視光・高分散分光スペクトルから 探る爆発放出物の物理

河北 秀世、新井 彰、新崎 貴之、池田 優二（神山天文台）、  
新中 善晴（日本学術振興会 PD 研究員／国立天文台）

## 1 イントロダクション

### 1.1 古典新星とは

「新星」は、中世においては“何もない所に突然現れる星”と認識されていた。1572 年、デンマークの天文学者ティコ・ブラーエがカシオペア座に現れた超新星 SN 1572 を発見した（1930 年までは超新星という概念は天文学に無く、新星として扱われていた）。ティコ・ブラーエは SN 1572 が肉眼で確認できなくなるまでの 14 ヶ月間観測を続け、ラテン語で *de stella nova*（新しい星について）という本を出版した。これが新星（nova）という語の始まりである。

こうした突発的に出現する星については、中国では紀元前から多くの記録が残っており、「客星」と呼ばれていた。西暦に入ると日本でも記録に残っている。

20 世紀に入って、爆発エネルギーの違いから「超新星」という別のクラスの天体が認識され、よりエネルギーの低い「新星」と区別されるようになった。また、それが実際には、白色矮星の主星と主系列の伴星からなる近接連星系において生じる爆発現象であると判明したのは 20 世紀の半ば以降のことである。近接連星系において伴星から白色矮星に降着する「水素を主成分とするガス（ほぼ太陽組成比）」が白色矮星表面に蓄積され、その降着ガスが熱核暴走反応（Thermo-Nuclear Runaway: TNR）と呼ばれる暴走的な核融合反応を起こして、急激に光輝くのである。この現象は正確には「古典新星(classical nova)」と呼ばれ、その他の近接連星系における突発的な増光現象を伴う系は「激変星(cataclysmic variable)」と呼ばれる。

一般に新星というと、この古典新星のことを指す場合が多い。新星爆発の多くは数千年から数百万年のタイムスケールで爆発を繰り返しており、基本的には一度しか観測できないものがほとんどであるが、周期が数十年程度のものもあって、複数回の爆発が観測されている新星は「再帰新星」と呼ばれる。

古典新星の爆発では、通常の恒星と比べて高温な状態の核融合反応（hot-CNO サイクル）が起きるため、元素合成パターンも通常の恒星内部や超新星爆発における元素合成とは異なっている。特に  $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$ 、 $^{17}\text{O}$  といった、他の天体からはほとんど供給されない同位体元素を宇宙空間に放出しており、古典新星は銀河系の化学進化に一定の役割を果たしていると

考えられている。

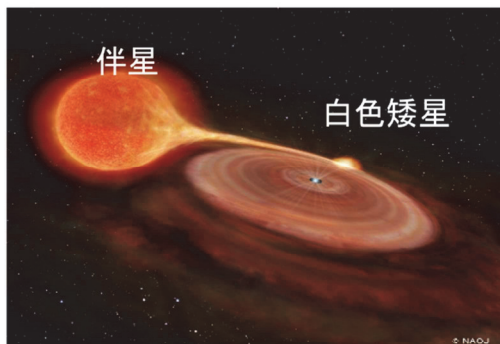


図1: 爆発前の古典新星の想像図  
(<http://www.oao.nao.ac.jp/public/research/suuma/>)

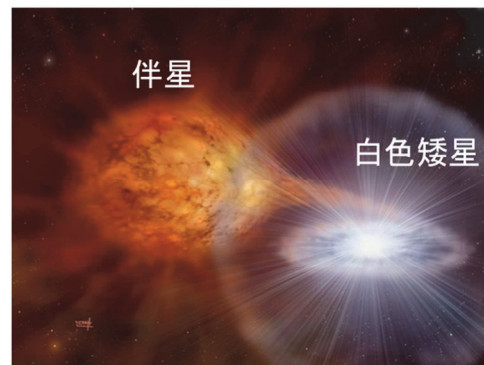


図2: 古典新星の爆発の想像図  
([https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/tenmon/img/rsoph\\_pparc.jpg](https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/tenmon/img/rsoph_pparc.jpg))

## 1.2 新星の光度変化

図3の上部分は古典新星の爆発時における急増光から静穏期に戻るまでの典型的な光度曲線を示したものである。また、同図の下部分は光度曲線と対応させた古典新星の爆発後の進化の模式図である。

爆発初期には、白色矮星表面に降り積もっていたガスが非常に高温のガス球として膨張し、光学的に厚い表面（光球面）が拡大するために急激な増光現象として認識される。爆発の当初は光度  $L$  の急激な増加（TNR に伴う急激なエネルギー生成）が生じるが、その後、ほぼ光度  $L$  一定のフェイズが続く（白色矮星表面での比較的安定な水素の殻燃焼）。光度  $L$  は一定でも表面積は拡大するため、単位面積あたりの輻射が減少し、表面有効温度  $T_{\text{eff}}$  が減少する。これは輻射エネルギーのピーク波長が短波長側にシフトすることにつながり、ピーク波長はガンマ線→X線→紫外線→可視光線と移り変わる。これにより、可視光線で見た光度曲線は増光のピークを迎える。可視等級のピーク付近では、光球面温度は8,000K程度であり、そのスペクトルはF型超巨星に似ている。こうした高温ガス球のフェイズは「火の玉フェイズ（火の玉期）」（fireball phase）などと呼ばれる。

その後、光球面と実際の膨張ガスの先端が分離する。つまり、膨張ガスの前進面先端付近は光学的に薄くなってしまい、光球面は、よりガス密度の濃い内側へと後退する。これは光球面温度がより高温になることを意味し、その結果、増光時とは逆に黒体輻射のピークが短波長側へとシフトするため、可視光線域でのフラックスが減少する。一方、希薄な膨張ガス外層においては free-free 放射による連続光、またプラズマ中のイオンと電子の再結合による輝線等が観測される。これが、「早期減光フェイズ（早期減光期）」（early decline phase）である。



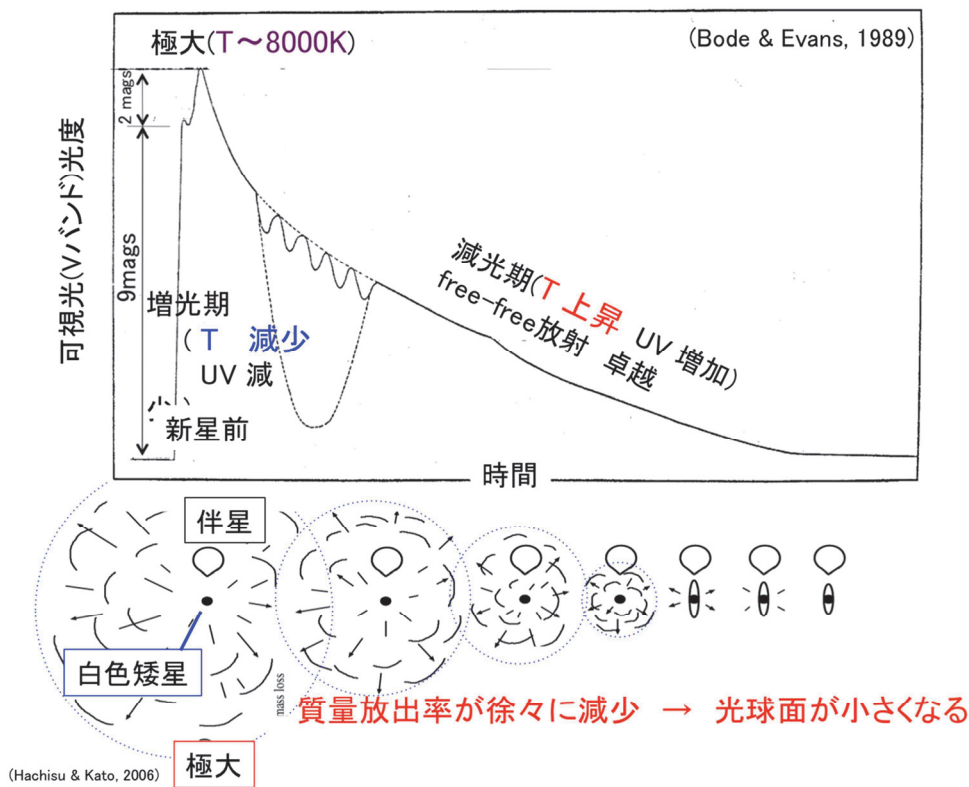


図3：光度曲線の模式図

しかし、実際の光度曲線は、前述のような簡単な変化を示すものから、非常に複雑な振舞を示すものまで様々である。通常、極大光度に達した後は初期減光フェーズを経て緩やかに減光するが、「遷移フェーズ (遷移期)」(transition phase)と呼ばれる急激な減光や、振幅の小さい周期的な増減光を繰り返す時期が見られる場合もある。また、膨張ガス中でダスト粒子が生成され、急激な減光を示す事もある。

新星からの質量放出が止む頃には、後退した光球面の温度は数十万 K にまで上昇しており、光球面からは超軟 X 線が放出され、「超軟 X 線フェーズ (超軟 X 線期)」(super soft X-ray phase) が始まる。白色矮星上の水素核燃焼が止まると、超軟 X 線期も終わる。そして「最終減光フェーズ (最終減光期)」(final decline phase)に入るとさらに減光し、「後新星フェーズ (後新星期)」(post nova phase)へ移り、新星爆発の1サイクルは終了する。

### 1.3 新星の可視光スペクトル

一般的に、新星の可視光スペクトルには強い水素のバルマー線が見られる。新星は極大直後のバルマー線以外の輝線の現れ方から、主に Fe II の輝線が卓越し Na I, O I, Mg I, Ca II などの低励起輝線が現れる「Fe II タイプ新星」と、主に He と N の輝線が卓越し

高励起輝線が現れる「He/N タイプ新星」の二つに大別することが出来る。

Fe II タイプ新星では輝線幅が比較的狭く（つまりガスの膨張速度が比較的遅く）、時に P Cyg プロファイルを示すという特徴がある。一方で、He/N タイプ新星では輝線幅は比較的広く、吸収成分を伴わないフラットトップな輪郭を示す特徴がある。さらに両者の特徴を併せ持つタイプも存在することが知られている。このような分類の違いは、Williams (1992) によれば、輝線形成領域の違いであると考えられている。つまり Fe II タイプ新星は膨張するガスの比較的内側（密度が大きい場所）で輝線が形成されるのに対し、He/N タイプ新星は膨張するガスの比較的外側（密度の小さい場所）で輝線が形成されると考えられている。

#### 1.4 古典新星 V339 Del

日本のアマチュア天文家・板垣氏によって2013年に「いるか座」に発見された古典新星 V339 Del (Nakano et al. 2013) は、近年の古典新星（以下、単に「新星」）の中では非常に明るい爆発現象であったため、多くの様々な観測がなされ、その爆発についての詳細が明らかになりつつある。新星爆発の詳細については、爆発時の熱核融合現象によって生じる同位体元素 ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$  など) の銀河系化学進化に与える寄与が無視できないレベルであり、特に  $^7\text{Be}$  から  $^7\text{Li}$  への崩壊によって星間物質へ  $^7\text{Li}$  を供給する数少ない天体であるため、銀河物質の化学進化史を明らかにするうえで無視できない天体となっている。特にこの  $^7\text{Be}$  の生成については、初めて V339 Del で明らかにされたこともあり (Tajitsu et al. 2015)、現在、新星は非常に注目を浴びている。

V339 Del は、2013年8月14.584日 (UT) に日本のアマチュア天文家・板垣氏によって可視光光度・約6.8等 (non-filtered CCD magnitude) で発見された (CBET 3628)。その前駆天体は USNO B-1 1107-0509795 と考えられており、 $B=17.3$ 等、 $V=17.6$ 等と推定されている

(Munari & Henden 2013)。発見直前の8月13.998日 (UT) における観測では、約17.1等となっており急激な爆発増光であったと考えられる (Denisenko et al. 2013, CBET 3628)。

爆発後の可視光光度曲線によれば、8月16.4日 (UT) には  $V=4.46$ 等と極大になったのち、次第に減光する様子が捉えられている (Munari et al. 2013)。しかし、可視光V等級の極大は、かならずしも光球サイズの極大を意味していない。観測された光度曲線から得られる

( $B-V$ ) の値は、8月18.8日 (UT) 頃に極小を迎えており、この時に球面温度が極小になった (つまり光球面半径が極大になった) ことを意味している。ちなみに、Burlak et al. (2015) が求めた ( $U-B$ ) の極小も18日—19日の間にあり、( $B-V$ ) の結果と整合的である。この頃までが、いわゆる「火の玉期 (fireball phase)」であると考えられる (Skopal et al. 2014)。この時期までは膨張する光球面と新星爆発放出物の物質先端がほぼ一致しており、この「火

の玉期」以降は、光球面半径が縮小して「光学的に厚い光球の内側」と「光学的に薄いエンベロープ」という構造が形成され、輝線が卓越するようになると考えられる。また、Munari et al. (2013)によれば、Vバンドでの2等級減光あるいは3等級減光のための時間は、 $t_2=10.5$ 日および $t_3=23.5$ 日であり、これはWarner (2008)による分類では”very fast nova”に相当する。新星までの距離を反映する $E(B-V)$ については、星間Na吸収などから $E(B-V) \approx 0.18$ と推定されている (Tomov et al. 2013, Munari et al. 2013, Tarasova & Skopal 2016)。

可視光分光学的には、V339 Delは、Fe IIタイプ (Williams 1992による分類に基づく) にあたる。Fe IIの輝線とP Cygプロファイル、そして比較的細い輝線幅 ( $\sim 1,000$ km/s) が特徴である。H $\alpha$ などの輝線プロファイルから得られているV339 Delの爆発放出物の膨張速度は、Shore (2013)によれば1,000 – 2,000km/s程度 (最大2,400km/s) であった。また、この新星では、ガンマ線が可視光極大にあたる8月16日 (UT) 頃から検出され始め、その5日ほど後でピークを迎えている事も特筆すべき特徴である (Ackermann et al. 2014, Ahnenn et al. 2015)。ガンマ線の検出は、何らかのショック (衝撃波) が新星放出物に生じていることを意味しており、Li et al. (2017)やMetzger et al. (2015)は爆発初期の連星系赤道面に沿ったトーラス状の放出物と、極大付近で等方的に放出されはじめる新星ウィンドとの衝突が原因であるとのモデルを提案している。新星放出物の幾何については現在でも詳しいことは分かっていない。爆発から10年以上後になって放出物の撮像を行った一連の研究からは、より遅い進化をする新星ほど放出物の等価楕円の軸比が大きいこと、すなわち速い新星ほど球対称な放出物幾何を示すことが示されている (O'Brien & Bode 2008)。放出物の幾何を解明することは、新星から星間空間への物質供給の詳細を明らかにする上でも重要な意味があり、V339 Delでは爆発初期における赤外線干渉計による観測がSchaefer et al. (2014)によって行われている。彼らの研究によって放出物の等価楕円軸非やサイズが求められ、サイズの時間変化と膨張速度を元に、V339 Delまでの距離が推定されている ( $d = 4.54 \pm 0.59$  kpc)。その他、MMRD (maximum magnitude-rate of decline relation) などから推定を含めて、V339 Delまでの距離は2.7- 4.5kpcと考えられている (Tarasova & Skopal 2016)。また、爆発の起源となった近接連星系の白色矮星の質量は、 $1.04 \pm 0.02$ 太陽質量と推定されている (Chochol et al. 2015)。また、可視およびUV波長域において顕著なNeの輝線が見られないことから、V339 Delは「CO新星」 (炭素・酸素に富んだ白色矮星が起源となった新星爆発) であると考えられる (De Gennaro Aquino et al. 2015, Shore et al. 2016)。

Burlak et al. (2015)らは、爆発初期のUバンドからMバンドにいたる測光観測を行い、V339 DelのSEDを求めている。2018年8月15.94日 (UT) における星間赤化補正後のSEDは、スペクトル型でB5I型相当であり、また8月16.86日 (UT) (可視光極大付近) にはAOI型相

当であった。これは典型的な新星スペクトルの変化であると言える。また、この頃の輝度については、1太陽質量のエディントン輝度限界を約5–6倍超えていることが分かった。

また、この新星ではダスト生成が起こっていることも注目される。Burlak et al. (2015) は、9月21日および10月11日のSEDから約1,500Kおよび約1,200Kの温度成分を検出しており、シリケート系のダストが凝集していることと整合的である。Evans et al. (2017)によれば、爆発後、約35日ごろにダストが生成され始めている。可視光光度曲線における減光はあまり顕著ではなく、これはダスト生成を起こすと考えられるトーラス (Derdzinski et al. 2017) が視線方向から少しずれておりあまり重なっていない事、つまりトーラスの軌道傾斜角が  $25 - 45^\circ$  であるとする輝線プロファイルの研究結果と整合的である (Tarasova & Skopal 2016, Shore et al. 2016)。また、こうしたバイポーラ・トーラス構造は、同時期の可視光高分散偏光分光観測からも示唆されている (Kawakita et al., in prep.)。

### 1.5 古典新星におけるガンマ線の検出と V339 Del

近年、V339 Del はじめ複数の古典新星においてガンマ線が検出されるようになり (Ackermann et al. 2014, Ahnenn et al. 2015)、新星爆発放出物中における衝撃波の存在が明らかとなった。ガンマ線は爆発直後ではなく極大付近で検出されており、爆発から新星爆発の放出物間で衝撃波が生じるまでに時間差があることが分かってきた。Li et al. (2017)や Metzger et al. (2015)は、比較的 low 速度 (数百 km/s) と比較的高速度 (1,000 – 2,000 km/s 程度) で膨張する二つのガス成分の衝突という描像を提案している。低速成分は新星爆発の起源となる連星系の軌道面内にトーラス状に分布しており、爆発のごく初期に連星系の L2 点からあふれ出したガス成分と考えられている (おそらく連星系の軌道運動に伴って螺旋状の構造をしている可能性が示唆されている)。また、高速成分は、等方的に膨張する新星風 (Kato & Hachisu 1994) であると考えられている。この高速成分が低速成分に衝突する際に衝撃波が生じ、ガンマ線や X 線といった高エネルギー放射が生じるとされている。特に X 線や UV 光については放出物中の原子・イオンに吸収され、可視光領域で再放出される (例、Fe II 輝線や H $\alpha$  輝線など)。そのため、新星からの X 線放射は爆発初期には強く検出されず、また可視光線波長域の放射が Super Eddington になることとも整合的であると Li et al. (2017)らは主張している。また、こうした衝撃波の存在によってトーラス中でガス密度が上昇し、また各種エネルギー放射によって冷却されることで、新星爆発という非常に高温な現象であるにもかかわらず、ダスト生成が生じることも説明可能である (Derdzinski et al. 2017)。V339 Del は、ガンマ線の発生およびダスト生成が共に観測された新星のひとつであり、上記の描像とまさに一致している。V339 Del におけるガンマ線の検出は 8 月 16 日 (UT) にはじまり、8 月 21 日頃にピークを迎えた。これ

は、8月16日頃に衝撃波が発生したこと、すなわち新星風とトーラスの衝突が起こった事を示唆している。

## 2 観測について

京都産業大学神山天文台では、いりか座新星 V339 Del の観測を口径 1.3m (F/10) 荒木望遠鏡と可視光高分散偏光分光器 VESPo1A (Arasaki et al. 2015) を用いて行った (図 4)。観測は、爆発直後の 2013 年 8 月 15.49 日 (UT) から 21.53 日 (UT) までの 7 日間である。観測波長域は 560–810 nm であり、波長分解能は  $R = \lambda / \Delta \lambda = 8,000$  である。観測手法は代表的な 4 方位法であり、標準的なデータ処理を行っている (詳しくは Arasaki et al. 2015 参照)。今回の観測では無偏光標準星として HD214923 と HD432 を観測し、強偏光標準星として HD 7927 および HD198478 を観測した。これらの観測から装置偏光度および偏光位置角の原点を求めている。また、装置の de-polarization を得るために、Glan-Taylor プリズムを用いて完全偏光した光を測定している。VESPo1A の測定精度は、photon-limited な状況では  $\delta P < 0.1\%$  を達成できる。そのため、初期の新星爆発における放出物の構造について議論をするために重要な情報を提供できると考えられるが、本論文では、規格化したフラックスに注目し、V339 Del の爆発初期における吸収線および輝線の発展・消失を中心に議論する。偏光観測結果については、現在、準備中である (Kawakita et al., in prep.)。

表 1 : 観測ログ

日時 (UT 2013)	積分時間	発見後日数
8 月 15.49 日	300 s $\times$ 20 (5 seq.)	0.91
8 月 16.73 日	300 s $\times$ 4 (1 seq.)	2.15
8 月 17.51 日	300 s $\times$ 12 (3 seq.)	2.93
8 月 18.69 日	100 s $\times$ 12 (3 seq.)	4.11
8 月 19.49 日	100 s $\times$ 28 (7 seq.)	4.91
8 月 20.48 日	100 s $\times$ 16 (4 seq.)	5.90
8 月 21.53 日	100 s $\times$ 20 (5 seq.)	6.95

図5には代表的な輝線および吸収線について、我々の観測期間中の変化を示した。また、図6には日付毎に規格化したスペクトル全体を示している。既に先行研究から指摘のされているとおり、V339 Del は Fe II タイプ新星であり、輝線幅が比較的細く、Fe II 輝線群の存在と、顕著な P Cyg プロファイルが特徴である。特に  $H\alpha$ 、O I (777.4nm)、そして Fe II の輝線については、観測初期から P Cyg プロファイルが見られており、時間と共にプロファイルが変化する様子が見られる。図7には代表的な吸収線および輝線について同定したものを示した。以下、次章で観測結果について詳しく議論する。

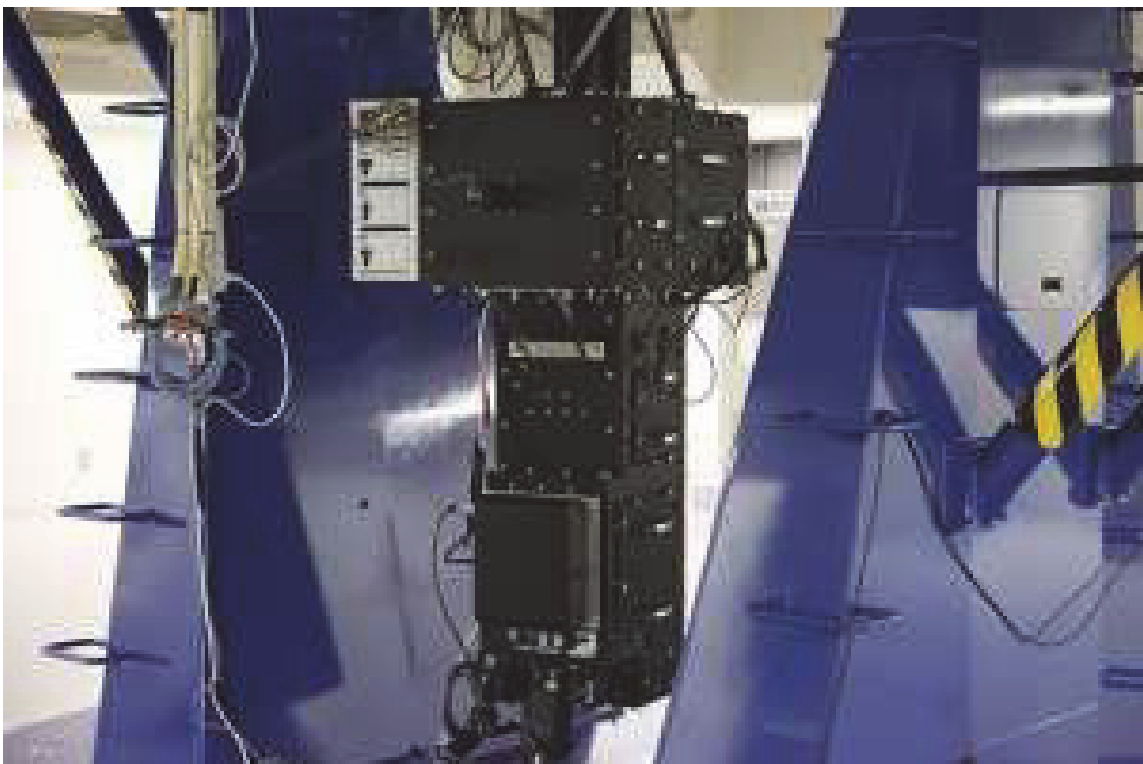


図4：可視光高分散偏光分光器 VESPOIA

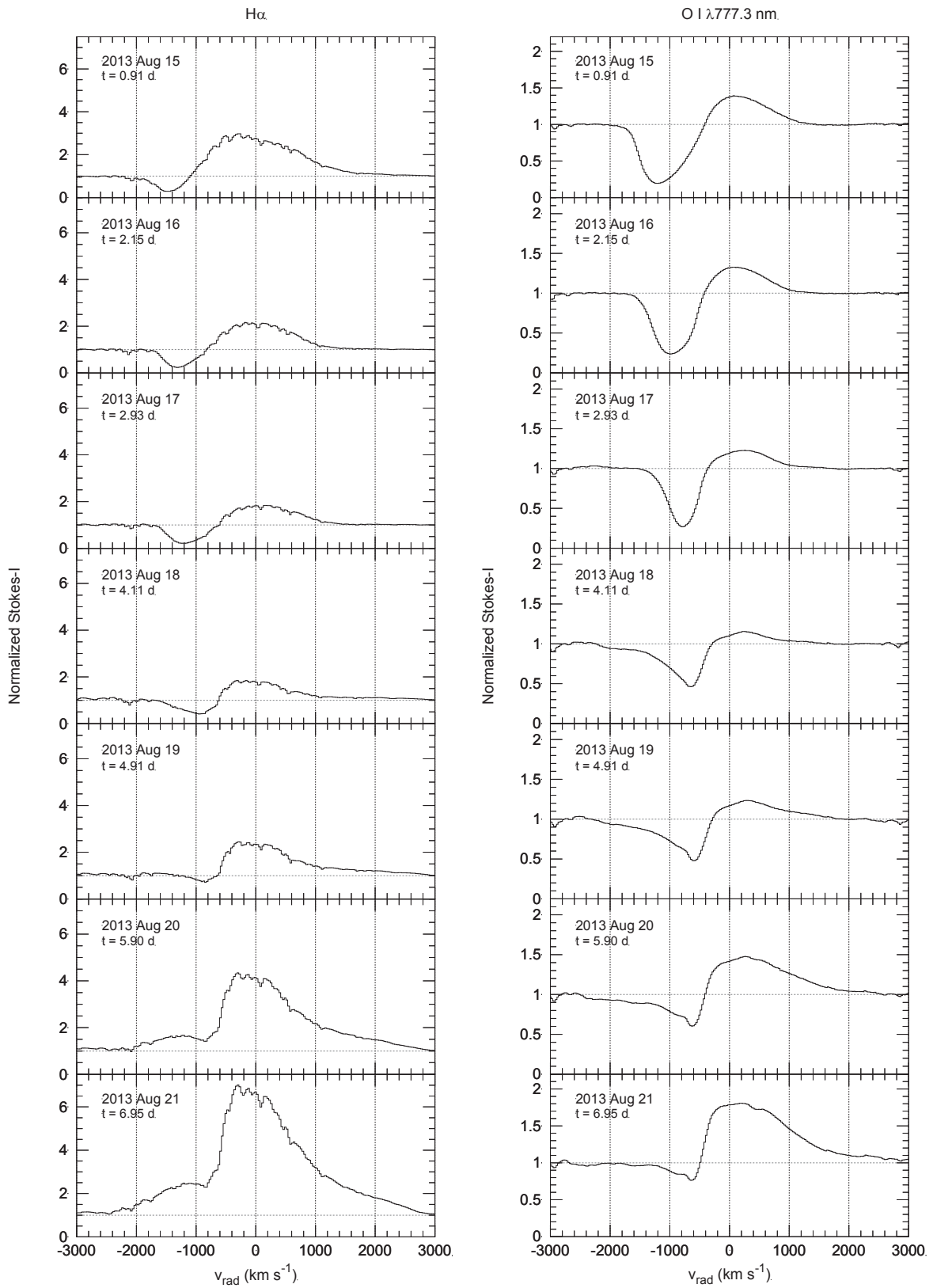


図5 :  $H\alpha$  および  $O\ I$  (777.3nm) の時間変化 (規格化した Stokes  $I$ )

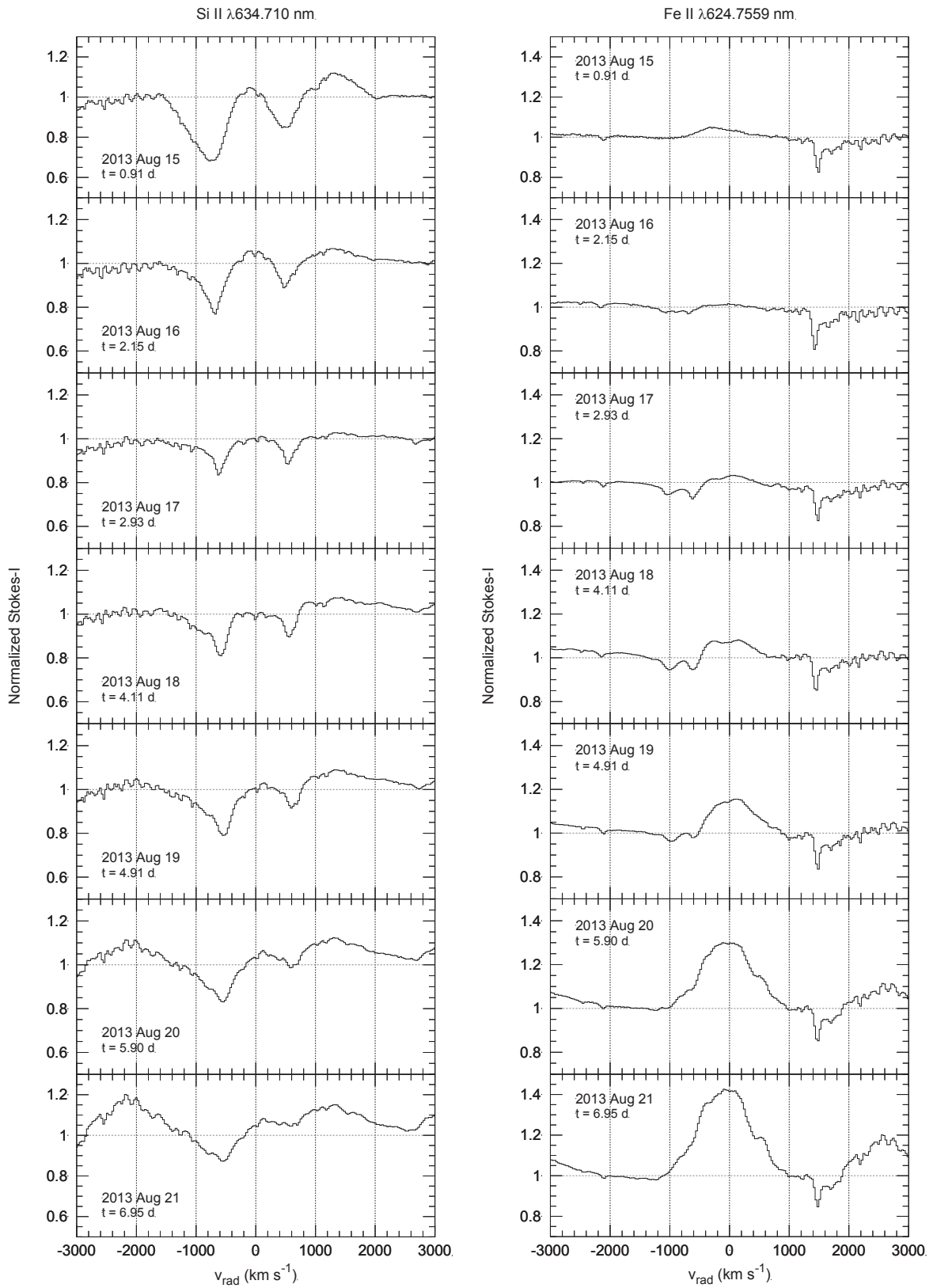


図5 (つづき) : Si II (634.7, 637.1 nm)およびFe II (74) (624.8 nm)の時間変化



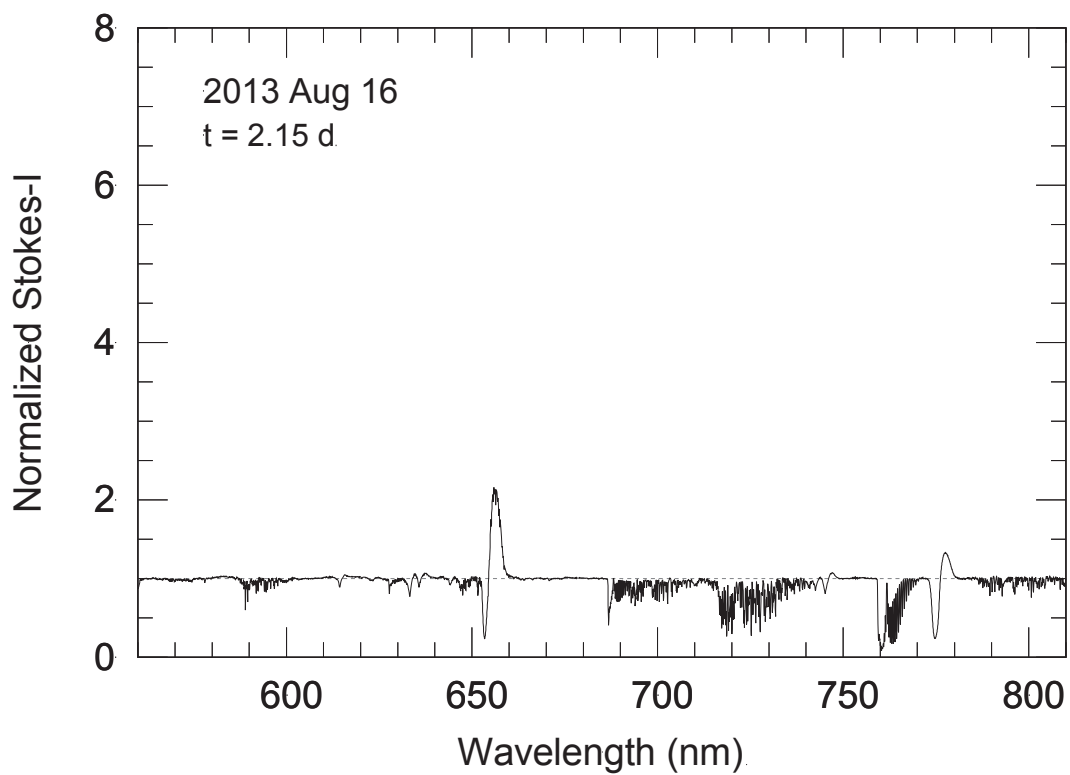
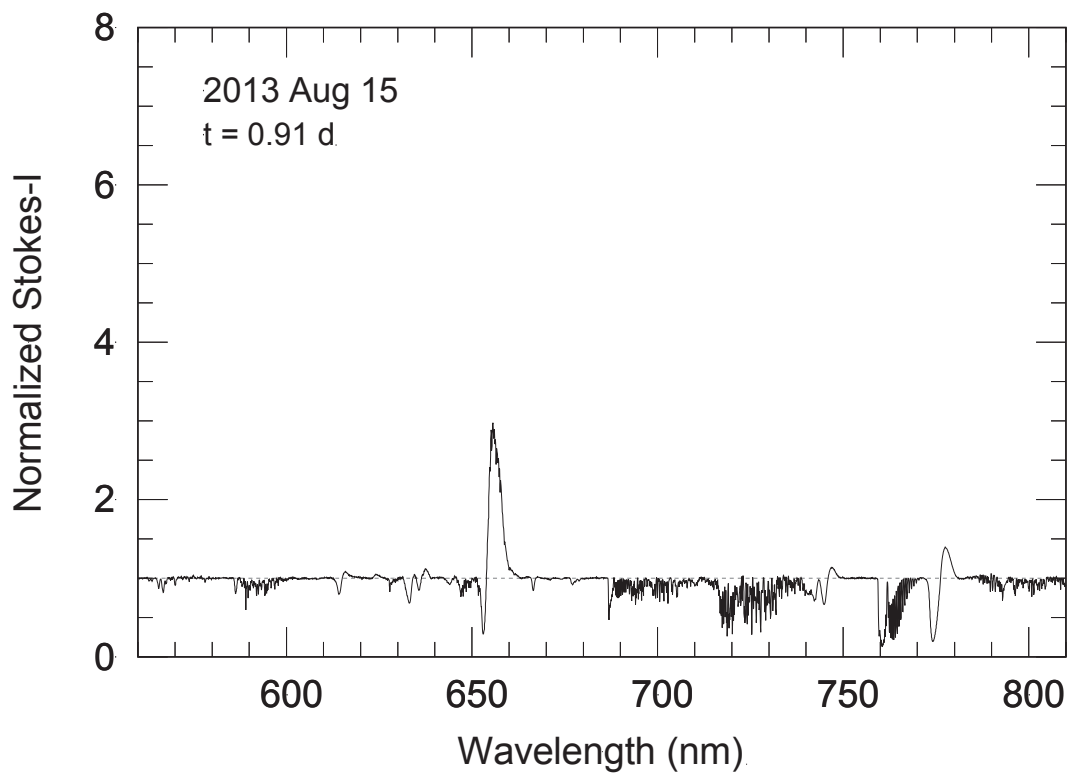


図6：規格化スペクトル（全体）

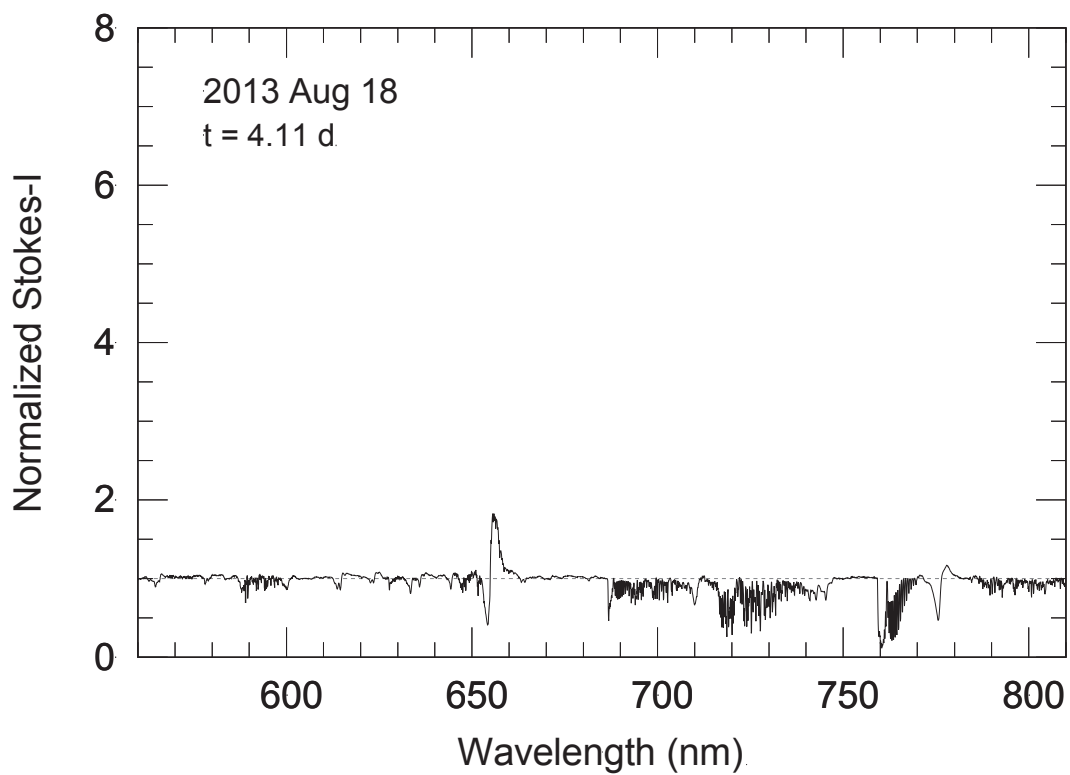
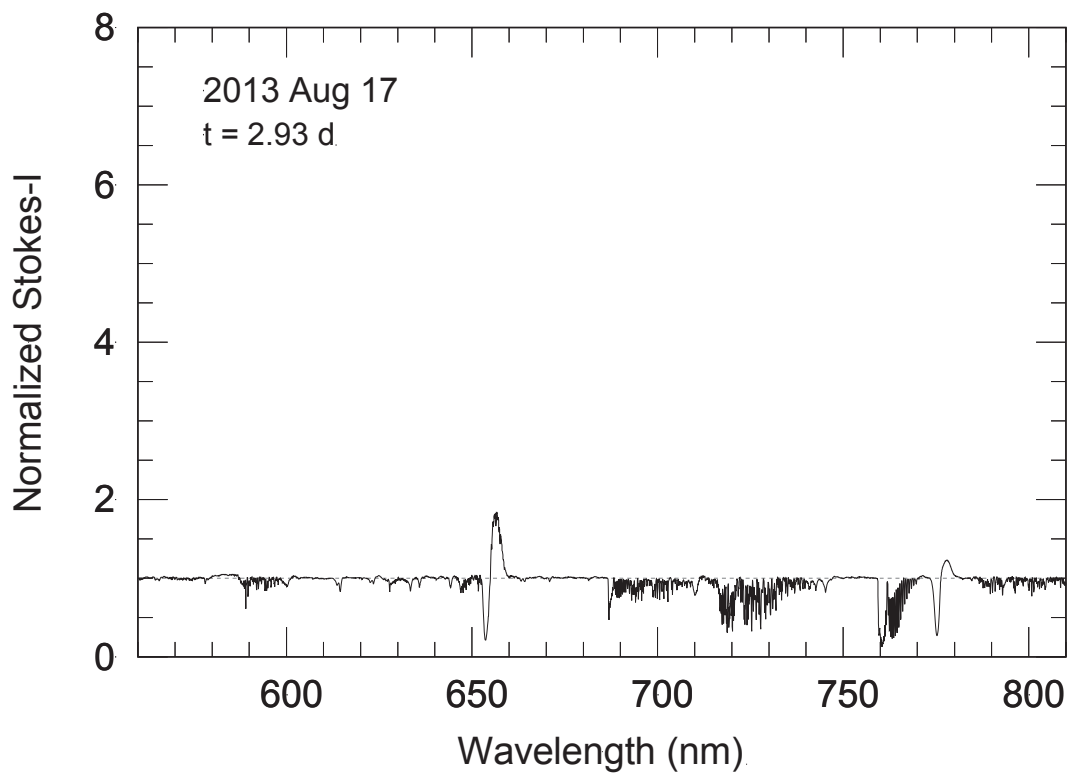


図6 (つづき) : 規格化スペクトル (全体)

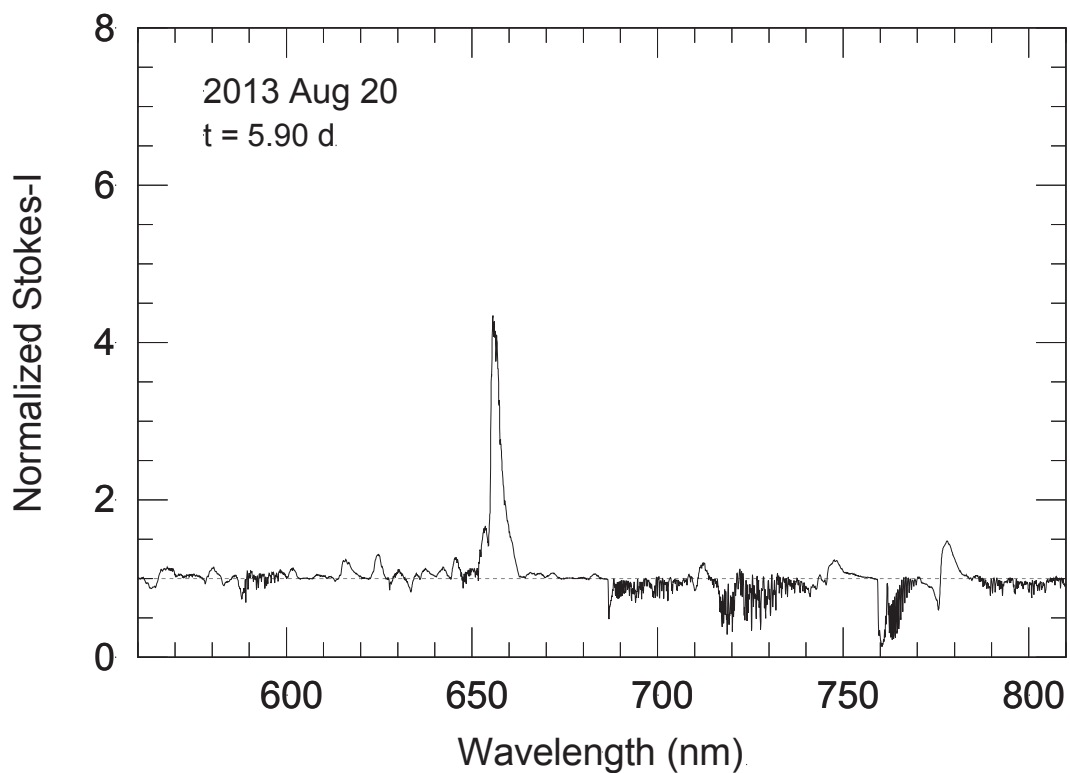
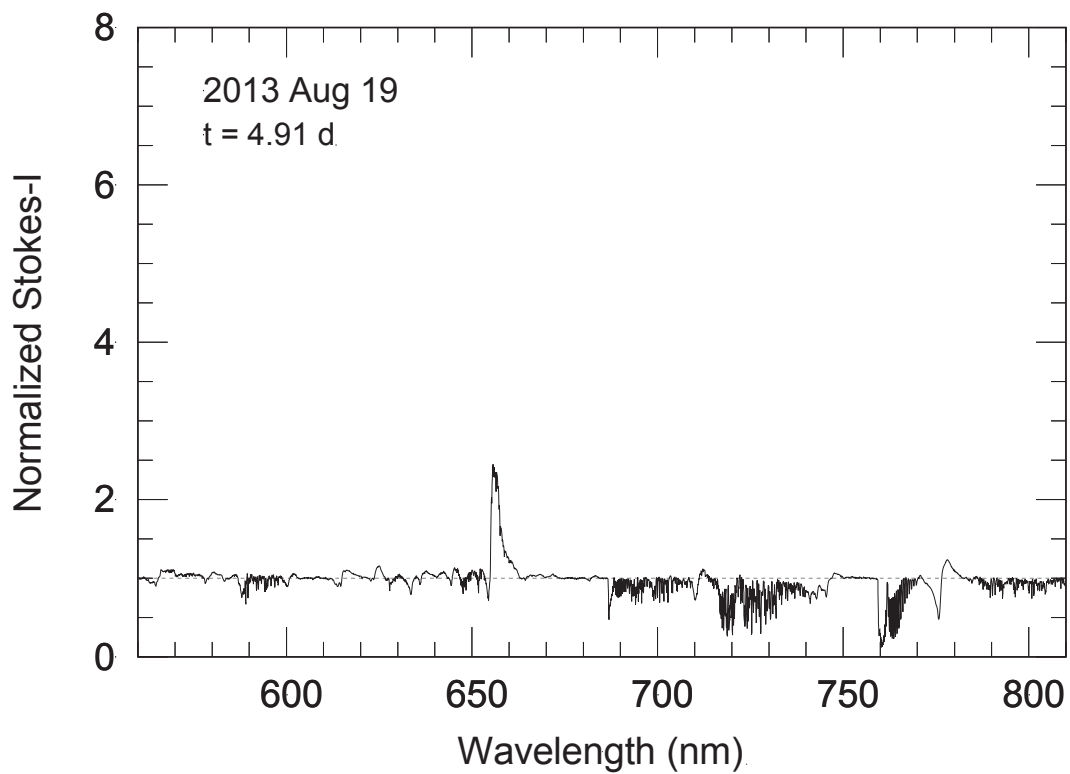


図6 (つづき) : 規格化スペクトル (全体)

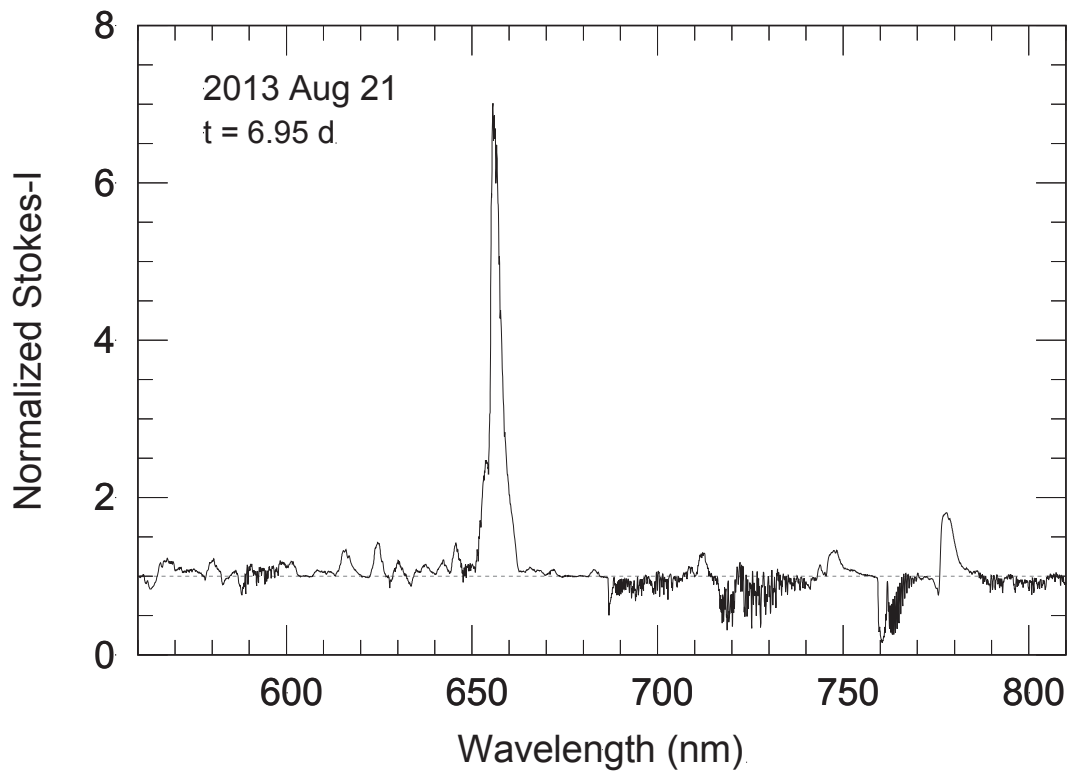
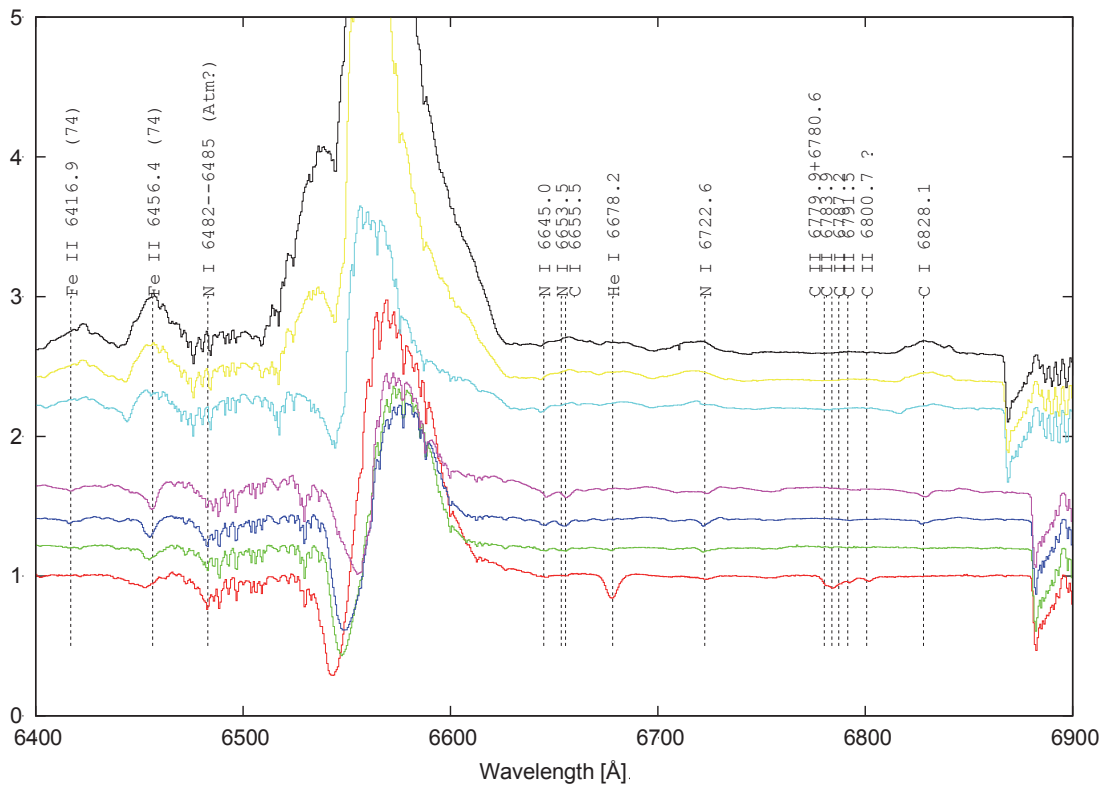
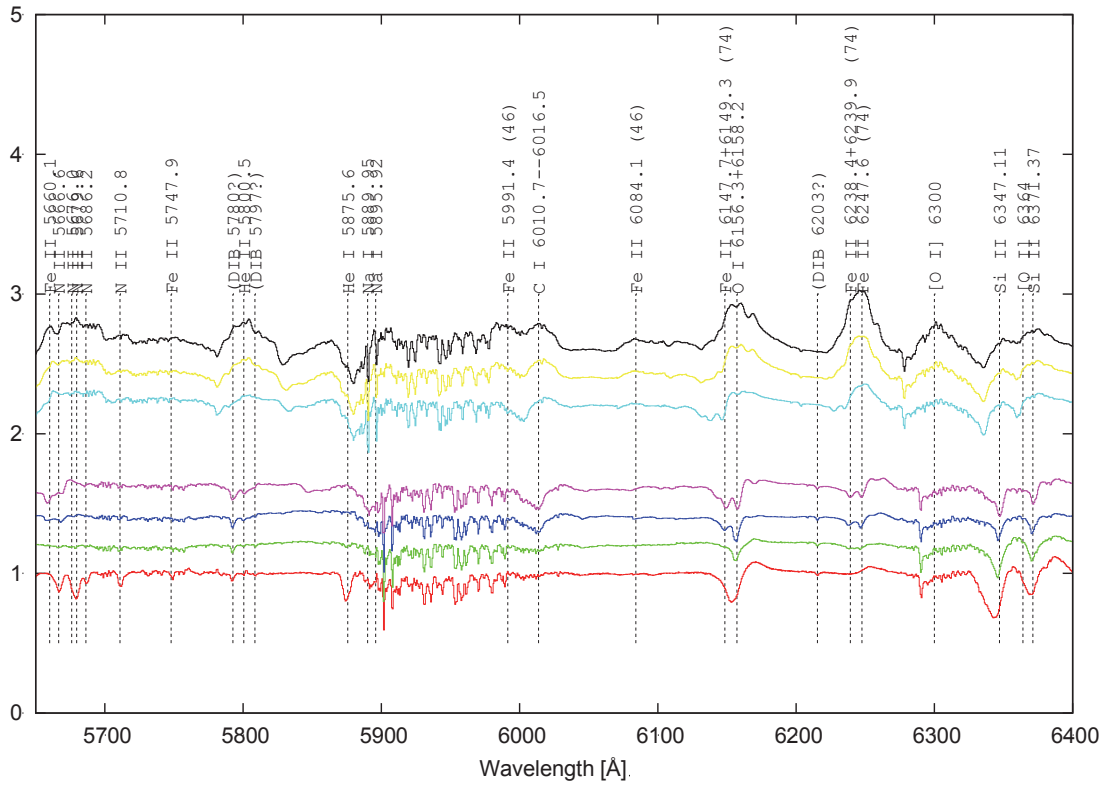
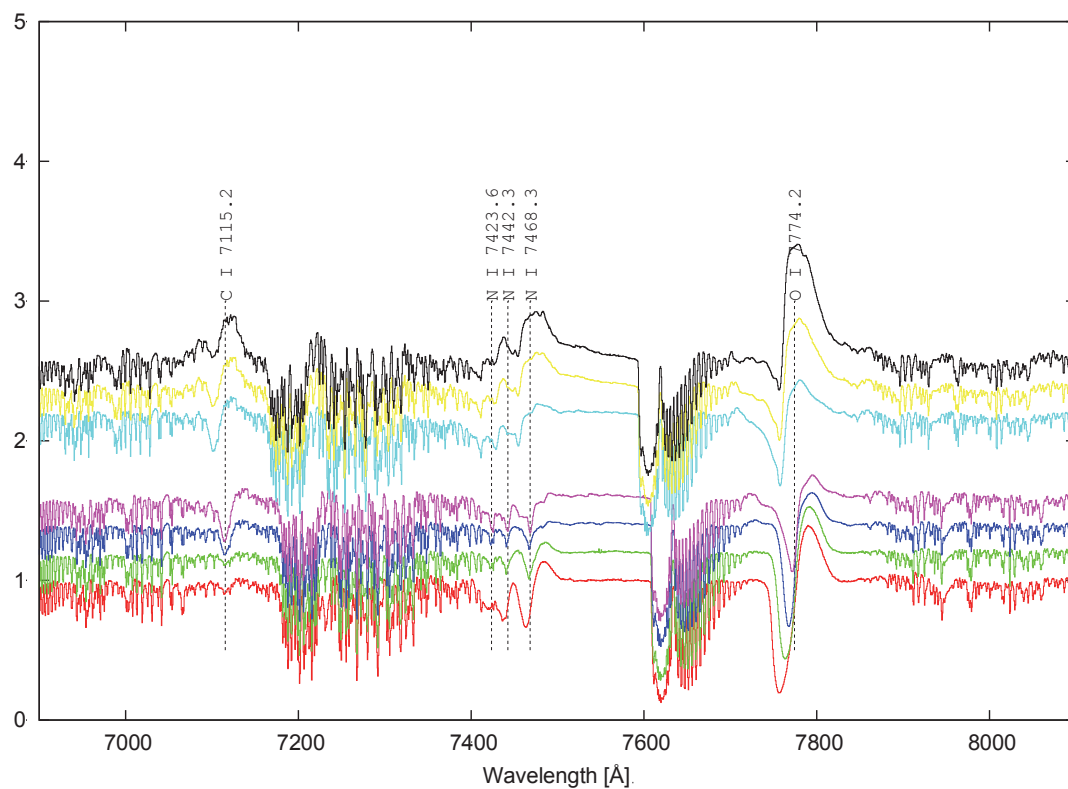


図6 (つづき) : 規格化スペクトル (全体)





**図7：スペクトル中の吸収線および輝線の同定**

下から上に8月15日(+0.0)、16日(+0.2)、17日(+0.4)、18日(+0.8)、19日(+1.2)、20日(+1.4)、21日(+1.6)の順に並んでいる。括弧内はY軸のオフセット。Fireball期(15日から18日まで)は吸収線に着目して-600 km/s分を波長シフト、それ以降は輝線に着目して波長シフト無しとして表示している。

### 3 観測結果と議論

#### 3.1 Fireball 期におけるスペクトルの時間変化

本観測において、8月15.49日(UT)から光球面温度が極小となった頃の8月18.69日(UT)までの吸収線の変化は、fireball 期の典型的な新星のスペクトル変化であると言えよう。爆発初期の新星のスペクトルは、一般に、極大前に B 型超巨星に類似したスペクトルとして現れ、極大への増光中にさらに A 型から F 型の超巨星に類似したスペクトルへと変化する (Kogure & Leung 2007, Warner 2008)。

**表 2 : 関連する元素の電離ポテンシャル**

※電離ポテンシャルのエネルギー順

元素	電離ポテンシャル[eV]
N II	29.6 eV
He I	24.5 eV
C II	24.4 eV
Si II	16.3 eV
Fe II	16.2 eV
N I	14.5 eV
O I	13.6 eV
H I	13.6 eV
C I	11.3 eV
Si I	8.15 eV
Fe I	7.90 eV
Na I	5.14 eV

8月15.49日(UT)に見られた主な吸収線は、約-600 km/s の視線速度をもつ吸収線系であり、典型的な B 型超巨星のスペクトルであると言える (Chentsov et al. 2003, Chentsov & Sarkisyan 2007)。図7に示したように、主な吸収線は He I、N II、C II、Si II などであり、H I や N I、O I などの中性原子は P Cyg プロファイルの輝線として観測されている。比較的高電離の元素において高いエネルギー準位からの吸収線は、比較的光学的に厚い領域(光球面に近い外層)に起源を持つと考えられる。また、中性原子の輝線は、更にその外側にある光学的に薄いガス領域から発せられていると考えられる。表2には、関連するいくつかの元素について電離ポテンシャルの値を示した。8月15.49日(UT)の光球面

に存在する元素の電離度から、N I は電離するが N II は更に電離せず、また C I は電離するが C II は更に電離しない、また、Si II は電離していないといった条件から、電離ポテンシャルは 15 eV 付近に境界がある (表 2)。

翌日の 8 月 16.73 日 (UT) になると、連続光の吸収線スペクトルは典型的な A 型超巨星のスペクトルへと変化する。ガスの電離度は低下し、He I の吸収線が消失すると共に N I や C I が目立つようになる (これは B 型超巨星から A 型超巨星にかけての典型的なスペクトルの違いと同じであり、光球面の温度低下に対応している)。光球面に存在すると考えられる元素の電離度は、10 eV 付近に境界があるようである。また、中性原子からの P Cyg 輝線には大きな変化は無いが、輝線対連続光の比は、連続光が卓越する方向に変化している。これは輝線を発している光学的に薄い領域に比べ、連続光 (黒体放射) を発する光球面の有効断面積が増えつつある状況であると考えられる。これ以降、8 月 18.69 日 (UT) までは同様の傾向が続いており、fireball 期において光球面半径の増加と光球面温度の低下が継続していることが分かる。

Fireball 期が終わった後、光球面半径は減少をはじめ、一方で新星爆発放出物は膨張を続けるため、輝線を発する (光学的に薄い) 領域について、光球面に対して視線方向から見た面積が増大し、輝線対連続光の比が増加する。特にこの時期には Fe II の輝線が顕著になってくるといふ特徴がある。H $\alpha$  輝線にも変化が見られ、8 月 18.69 日 (UT) 以降には幅の広い (速度幅は約  $\pm 2,500$  km/s) 輝線成分が次第に成長してくる様子がうかがえる。この膨張速度の早い成分は fireball 期の後から成長してくるといふ特徴から、いわゆる新星風に起源を持つと考えられる (Kato & Hachisu 1994)。

吸収線系の視線方向速度については、8 月 15.49 日 (UT) に観測される吸収線の多くが約  $-600$  km/s の視線速度を持つ系にある一方で、Si II など一部の系については約  $-800$  km/s の視線速度を持っていたようである。Si II は光球面に近い部分で吸収線を形成すると考えられており、光球面の膨張速度を反映していると考えられている。たとえば、我々の観測より早い 8 月 14.87 日 (UT) の観測結果からは、Si II (634.7, 637.1 nm) が  $-1,100$  km/s の視線速度の吸収を示したと報告されており (Shore 2013)、Si II の吸収線は我々の初日の観測時までには減速したことがうかがえる。この減速傾向は我々の観測においても 8 月 16.73 日 (UT) までは見られるが、8 月 16.73 日 (UT) から 8 月 18.69 日 (UT) にかけてはほぼ一定 (約  $-600$  km/s) の視線方向速度となっている。注意すべきは、弱いながらも P Cyg プロファイルを示すと考えられる Si II の吸収線中心波長については、輝線成分と吸収線の強度比によっても見かけ上、吸収線中心波長が変化するため、慎重な解釈が必要である (4.2 節の H $\alpha$  に関する議論を参照)。



### 3.2 P Cyg 輝線プロファイルの時間変化

我々の観測期間中に得られた P Cyg 輝線について、最も顕著な H $\alpha$  についてその時間変化を追ってみると、fireball 期の初期には  $\pm 2,000$  km/s 程度の最大速度であったが、fireball 期が終わった後から  $\pm 2,500$  km/s 以上の速度範囲にまで輝線は広がっている（速度幅の広い成分が、fireball 期が終わる頃から新たに出現・成長しているように見える）。Fireball 期を通して顕著に輝線に見られた  $\pm 2,000$  km/s の速度を持つ輝線成分は、新星爆発の熱核暴走時に急激なエネルギー供給によって放出された、爆発初期の（比較的、光学的に薄い）放出物の運動に相当している可能性が高い。一方、先に述べたように、fireball 期が終わるところから現れる速い速度成分（ $\pm 2,500$  km/s 以上）は新星風によるものと考えられる。新星風は膨張する新星エンベロープの内部構造の変化の結果として生じるものであり、fireball 期が終わる頃（光球面サイズの極大付近）から吹き始めると理論的に考えられている（Kato & Hachisu 1994）。

H $\alpha$  や O I (777.4 nm)、N I (746.8 nm) などの P Cyg 輝線の吸収線部分の変化に着目すると、これらの P Cyg 吸収線プロファイルは、8月15.49日 (UT) には幅広く特徴の無い吸収プロファイルであったが、時間とともに細くなり、また、時間と共に約  $-600$  km/s の速度を持つ幅の細いサブピークが発達してくる。この吸収成分は、新星の光球面を背景として、観測者側に存在するガスが起源となって生じるものと考えられる。膨張する新星エンベロープ・ガスの新星中心（白色矮星）からの距離に応じた速度場の構造を反映している。光球面サイズが極大となった頃には、光球面のすぐ外側にある幾何学的薄い（球殻状の）ガスによる吸収として捉えられるが（もちろん、吸収線形成である以上、光学的に薄いことが前提である）、極大後には光球面サイズが縮小し、周囲の光学的に薄いガス領域が更に膨張するため、光球面を背景とする領域は細長く（ペンシル状に）なり、その膨張速度方向は、ほぼ視線方向にそろってくる。光球面サイズが極大となった8月18.69日 (UT) ごろに約  $-600$  km/s 成分のサブピークが P Cyg プロファイルの吸収線中で最も顕著になることから（この時期には輝線を発するような希薄なガスのエンベロープの寄与が最も少ないことも合わせて考えれば）、 $-600$  km/s 成分の吸収線は光球面付近で形成されており、より幅の広い吸収線は更に外側の領域で形成されていると考えられる。つまり、 $-600$  km/s 成分は光球面付近のガスの膨張速度を反映していると言える。

### 3.3 先行研究との比較

以上のような特徴の一部は、すでに先行研究でも捉えられており、特に De Gennaro Aquino et al. (2015) は、波長範囲 380—880 nm の範囲における波長分解能  $R = \lambda / \Delta \lambda = 20,000$  の V339 Del のスペクトルを報告している。彼らの報告では、発見後+3日後 (JD 2456521.8

= UT 2013 年 8 月 17.287 日) の観測データが最も速く、可視光光度の極大直後にあたって  
いる。我々の最も速い観測は 8 月 15.49 日 (UT) であり、この日に捉えられたような B 型  
超巨星に特徴的な吸収線系は観測されていない。しかし、8 月 17.287 日 (UT) のスペクト  
ルにおいて、複数のラインで  $-660 \text{ km/s}$  の吸収成分が存在することを彼らは報告している。  
また、 $H\alpha$  と  $H\beta$  の P Cyg 輝線プロファイルと比較した場合、より光学的に厚い  $H\alpha$  の P Cyg  
吸収線において、より速い速度成分が目立っていることが分かる。 $H\alpha$  波長では光学的に厚  
いために、より外側の 대기において吸収線が形成されていることを考えれば、「外側の新  
星エンベロープほど速い速度で膨張している」ことが分かる。これは新星爆発放出物が  
Hubble law (膨張速度  $\propto$  中心からの距離) に従うということの意味しているのかもしれない。  
しかし、単に輝線成分と吸収成分のフラックス比によって見かけ上、吸収線のピーク  
が違っているように見えるという可能性もある (Skopal et al. 2014)。本研究では残念  
ながら  $H\beta$  を捉えることができていないので、こうした議論も出来ていない。

Skopal et al. (2014) は、 $H\alpha$  輝線の吸収/輝線ピークの波長およびフラックスの時間変  
化を、fireball 期において調べている。その結果、彼らは 14.84 日 (UT) から 19.87 日 (UT)  
までの  $H\alpha$  輝線の変化をもとに、P Cyg 吸収線ピーク波長が視線速度にして  $-1,600 \text{ km/s}$  か  
ら  $-700 \text{ km/s}$  まで直線的に変化していることを報告している。ただし、彼らの解析手法は輝  
線成分、吸収線成分をそれぞれガウス関数で近似し、それらの線形和として観測を再現し  
ようとしている。しかし、吸収線形成領域が、輝線形成領域に対して観測者側にあるか、  
あるいは別の領域にあるかといった物理的状況によっては単純な線形和ではなく、輝線成  
分と吸収プロファイルが乗算になることも考えられる。

そこで、本研究では、我々の観測データにおける  $H\alpha$  輝線のプロファイルを、以下のよう  
にして解析した。まず、①光球面を背景とした領域のスペクトルは連続光に対する吸収線  
(視線方向に青側に波長シフト) であり、②光球面を背景としない領域のスペクトルは輝  
線に対して自己吸収 (ただし視線方向の速度成分を考慮) が乗じられたもの、とした。こ  
れらの①と②の和が観測されるスペクトルと考えられる。吸収成分については単一のガウ  
ス関数で近似し、輝線成分については必要に応じて 2 あるいは 3 成分のガウス関数の和で  
近似することとした。図 8 にフィッティング結果、そして図 9 には吸収線ピーク波長を速  
度に換算して時間変化をグラフ化した。図 8 において、8 月 15 日のみ、吸収線成分を①で  
のみ再現した場合と②でのみ再現した場合の 2 通りを示している。いずれの方法でも観測  
を再現できるが、これらの違いは明確には区別できない。我々は、本質的に重要なのは①  
の成分 (より速い膨張速度の成分) と考えている。なぜなら、これが視線方向に運動する  
ガスの速度に対応するものだからである。ちなみに 8 月 15 日については 2 つのデータ点か  
があるが、前述のとおり、フィッティングする際のモデルが異なる。こうして得られた図 9

は、先行研究の Skopal et al. (2014) と基本的には同様の傾向を示している。Fireball 期には次第に膨張速度が低下し、その後、ほぼ一定となっている様子が見てとれる。新星爆発放出物の膨張に伴い、次第に光学的に薄くなってゆく放出物の内側が見えるようになってくる（＝より内側で吸収線が形成される）ため、放出物の速度場が中心からの距離に比例した Hubble flow の場合には、観測されたような吸収線の速度低下が見られると考えられる。

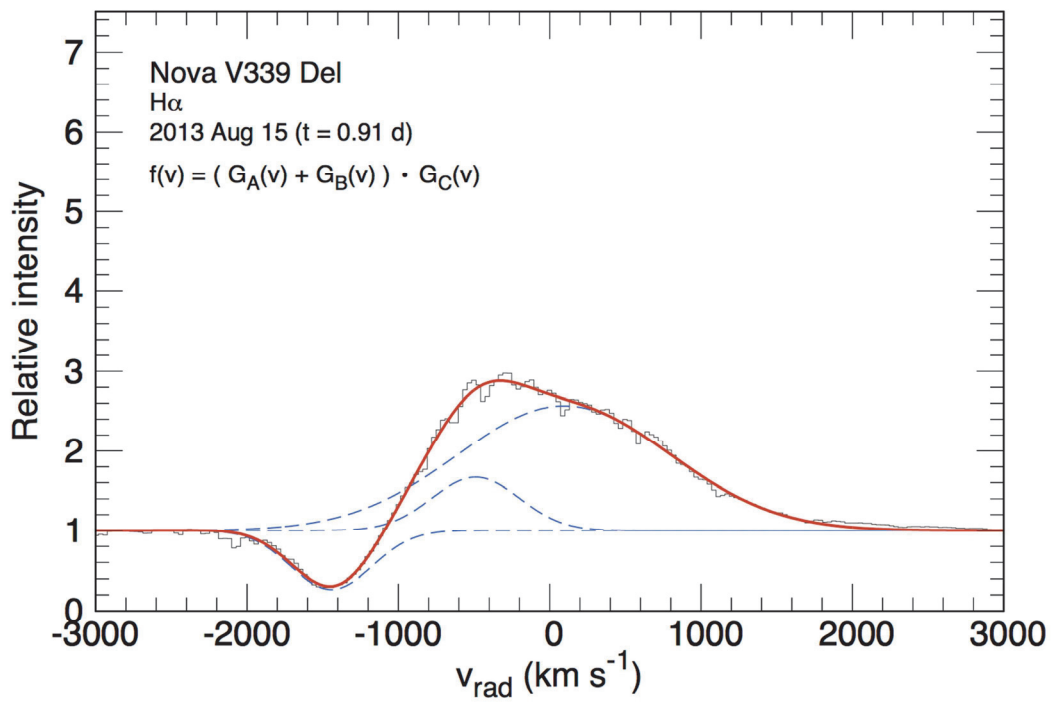
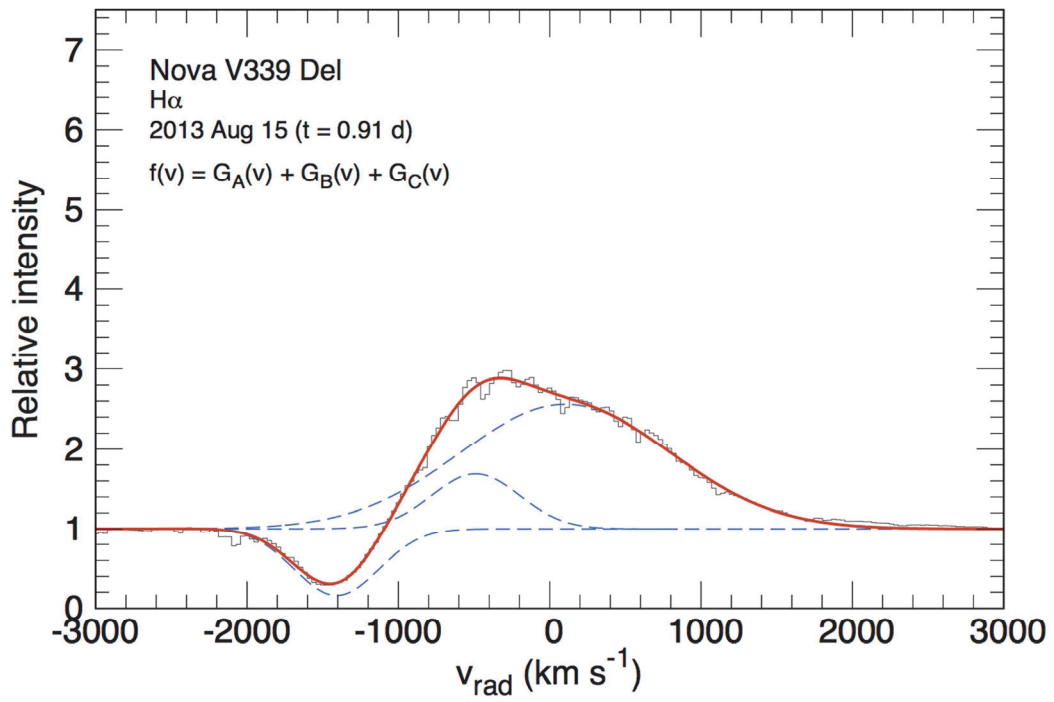


図 8 : H $\alpha$  輝線プロファイルのフィッティング

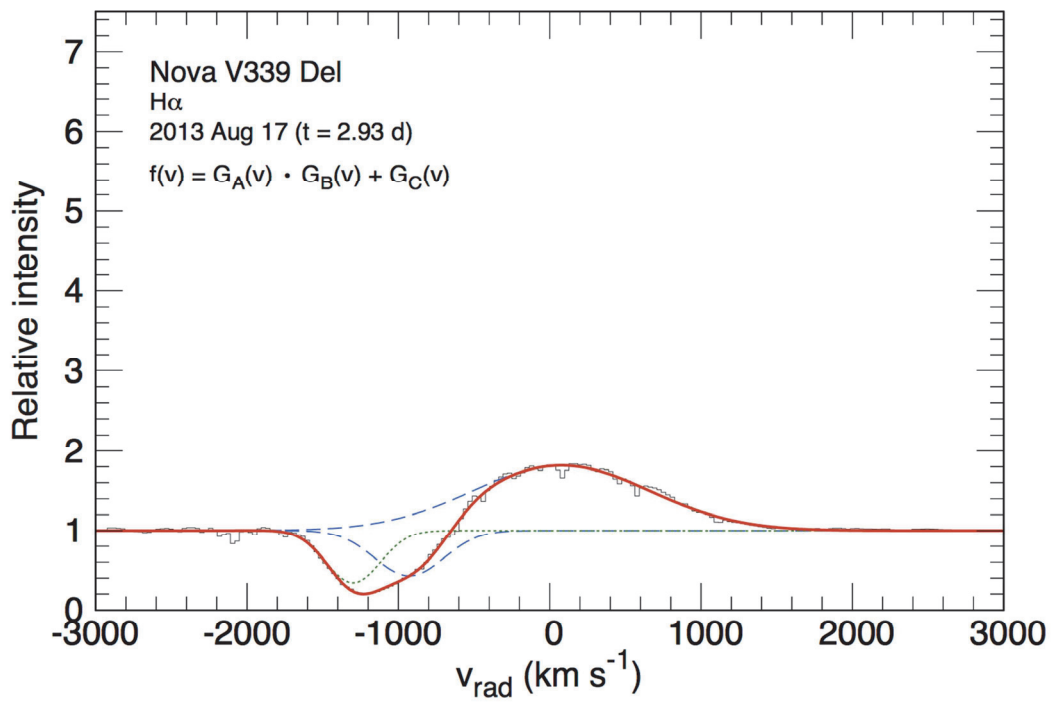
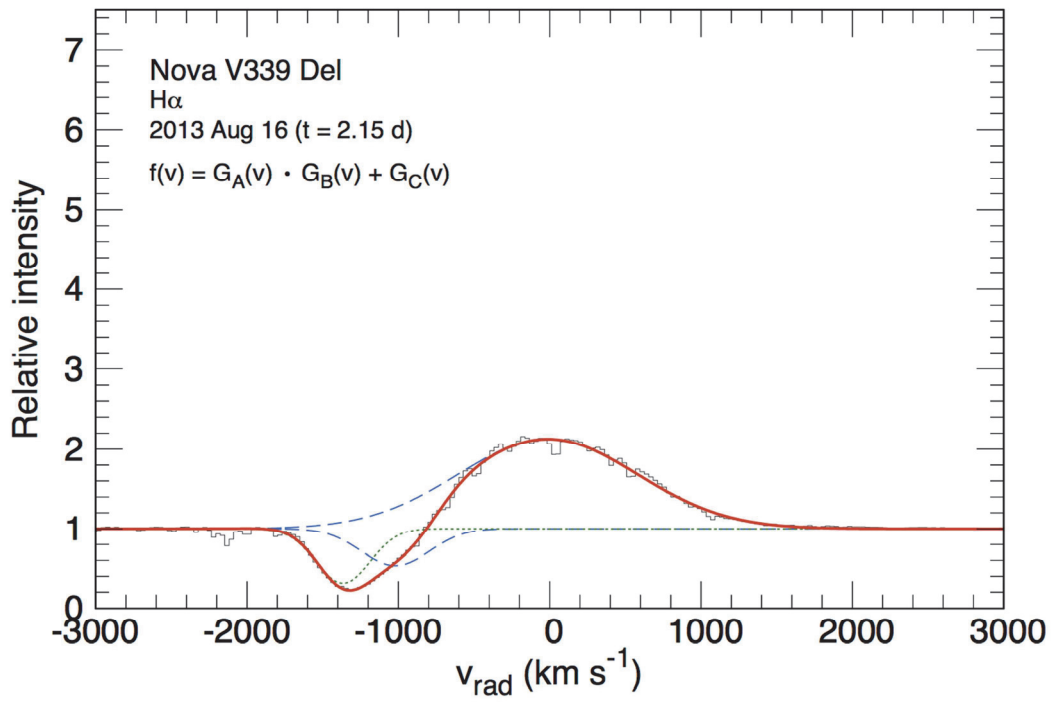


図8 (つづき) : H $\alpha$ 輝線プロファイルのフィッティング

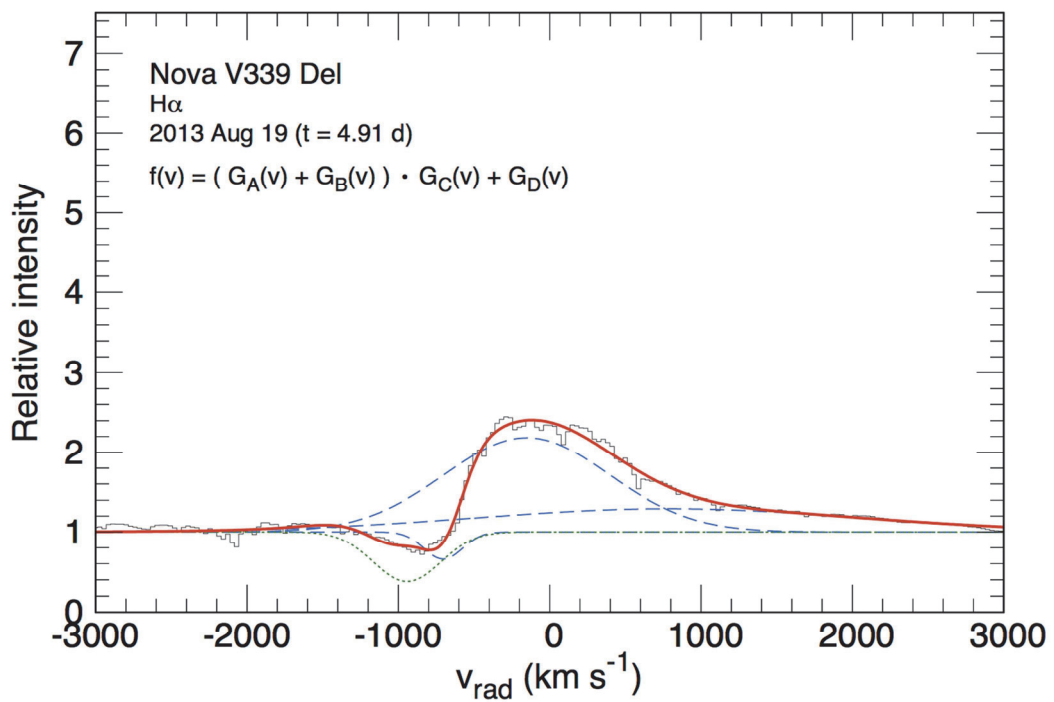
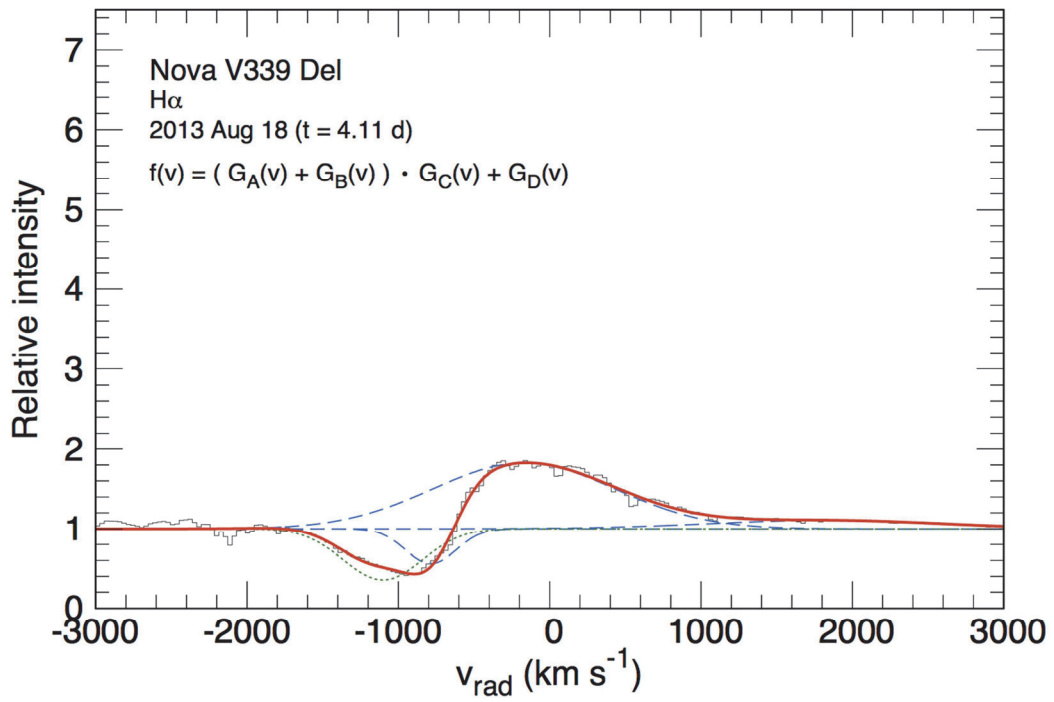


図8 (つづき) : H $\alpha$ 輝線プロファイルのフィッティング

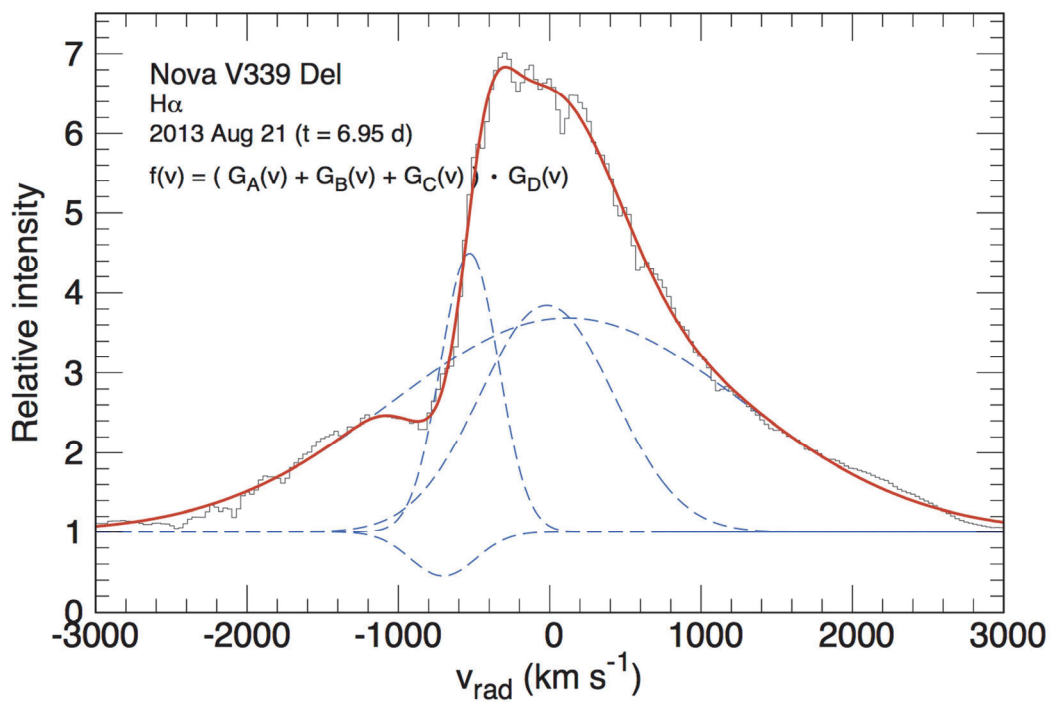
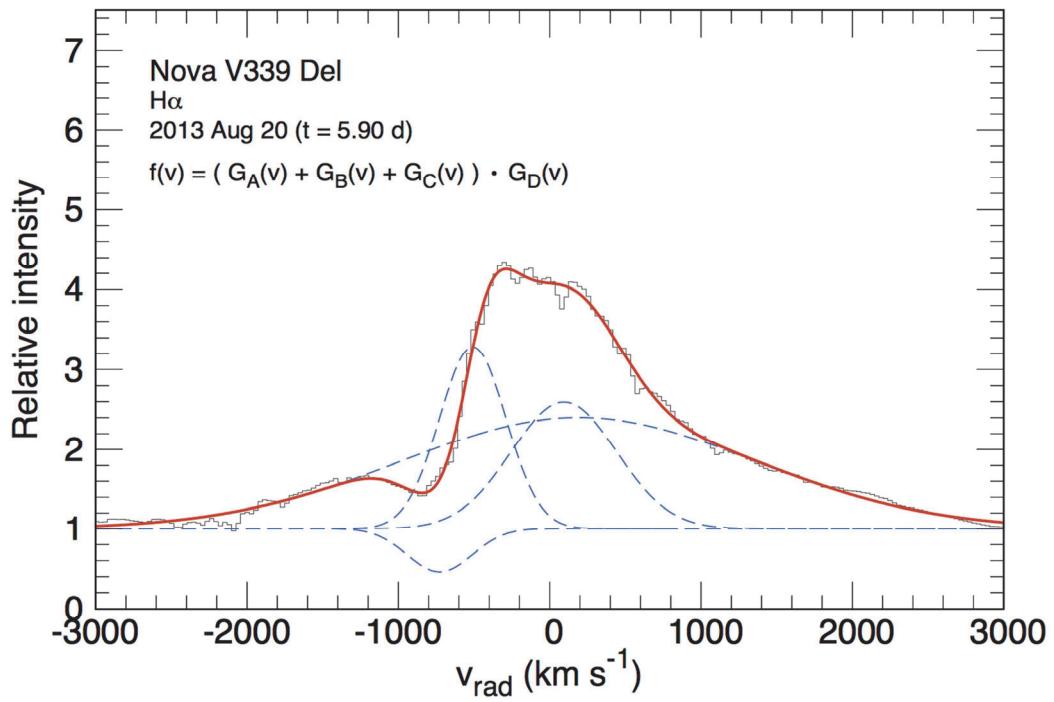


図8 (つづき) : H $\alpha$ 輝線プロファイルのフィッティング

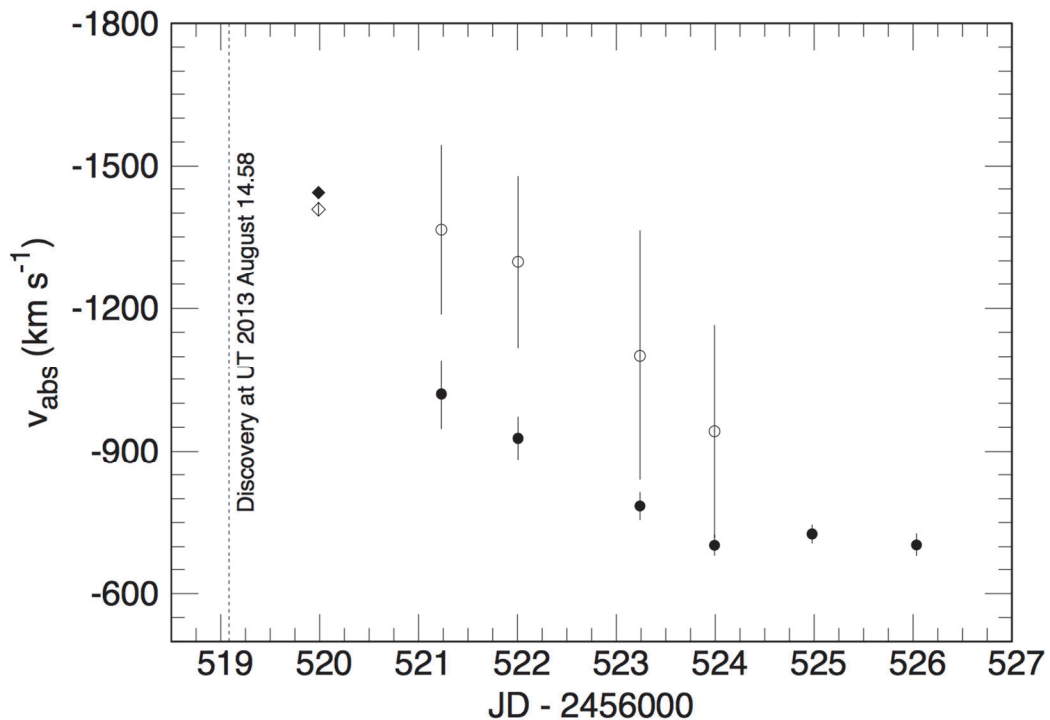


図9 : H $\alpha$  吸収線ピーク波長の推移

### 3.4 V339 Del の放出物の幾何

最後に、今回の我々の観測で得られた結果および先行研究の結果を合わせて、V339 Del における放出物の幾何について議論したい。

Skopal et al. (2014)は、開口角  $\Delta \Omega$  を持つトーラス状 (あるいは円盤状) の「光学的に厚い H I 領域」を持ち、開口角  $\Delta \Omega$  のコーン状の開口部分は H II 領域になっていると考えた。時間とともに  $\Delta \Omega$  が変化し、観測される H $\alpha$  輝線のプロファイルが変化すると提案している。

また、Tarasova & Skopal (2016)では、各種輝線のプロファイルに見られるサブピークの波長から、 $-620$  km/s と  $+520$  km/s の2つの速度成分の存在を報告している。また、星雲期に見られる [Fe VII] 608.6 nm のプロファイルには、 $-480$  km/s、 $+600$  km/s の2成分が見られている。更に彼らは、2013年11月13日および19日 (UT) (爆発から92-98日後に相当) の H $\alpha$  輝線プロファイルを「連星系軌道面の極方向に運動するバイポーラ的な放出物」+「連星系軌道面を含む円盤状の放出物」の2成分を用いてフィットした。前者は  $900 \pm 50$  km/s、後者は  $800 \pm 50$  km/s の膨張速度を持つと考えられる。また、新星の起源となる連星系の軌道面は、傾斜角  $i = 25^\circ$  と考えられる (軌道面と視線方向の成す角度は  $65^\circ$ ) 。



更に Shore et al. (2016) も同様に、UV 領域における輝線のプロファイルを用いて、放出物の形状を考察している。彼らは連星系軌道面の極方向に膨張する「バイポーラな円錐状の放出物」を仮定し、連星系軌道面の傾斜角を  $33 - 55^\circ$ 、また円錐の開口角を  $60 - 80^\circ$  と推定した。ただし、彼らは膨張速度については輝線プロファイルに見られる最大速度である  $2,500 \text{ km/s}$  を採用している。この膨張速度に対する仮定が、観測から得られる連星系軌道面の傾斜角が Tarasova & Skopal (2016) と異なる主な原因となっていると考えられる。

以上、特に Tarasova & Skopal (2016) と Shore et al. (2016) において仮定したモデルの細部の違いはあるものの、膨張速度をどのように仮定するのが妥当か？が連星系軌道面傾斜角を決める上でポイントとなっていることが分かる。たとえば、早期減光期において時折見られる THEA (過渡的な重金属元素吸収線系: Williams et al. 2008) が、重要なヒントを与えると考えられる。この THEA は十分に光球面サイズが小さくなった早期減光期において現れるため、ほぼ視線方向の運動をするガスのみによる吸収線である。ただし、低電離元素であることから必ずしも新星風などの希薄なアウトフローを見ているわけではない。視線上にある比較的低電離度の (おそらく低温度の) ガス塊の集合体ではないかと考えられる。V339 Del においても THEA は検出されており、 ${}^7\text{Be II}$  の初検出の舞台となっている (Tajitsu et al. 2015)。そのため、この吸収線系の原因となるガスには間違いなく今回の新星爆発時の TNR による生成物が含まれていると言える ( ${}^7\text{Be}$  は TNR によって合成され、約 53 日で  ${}^7\text{Li}$  へと崩壊する)。この THEA は、V339 Del の場合にはおよそ  $-1,000$  から  $-1,400 \text{ km/s}$  の速度を持つ複数の吸収線系で構成されていた。これらの吸収線系の速度は、先に述べたように膨張速度そのものである。となれば、少なくともこうした速度成分が新星爆発放出物中に存在しているはずである。 $\text{H}\alpha$  輝線などに見られた最大速度である  $2,500 \text{ km/s}$  のみを仮定した Shore et al. (2016) のモデルは、こうした点で見直すべきだろう。

既に Li et al. (2017) など提案されている、新星におけるガンマ線発生機構およびダスト生成機構としてのトーラス+バイポーラ構造については、上記のような輝線プロファイルとも整合的な部分も多いが、今後、トーラス+バイポーラ構造によるモデリングがどの程度、観測を再現できるか検討する必要がある。ダスト生成を起こすと考えられるトーラス (Derdzinski et al. 2017) については、可視光偏光観測の結果からも検討できる。Shakhovskoy et al. (2017) は、V339 Del の可視光広帯域偏光測光観測を行い、U, B, V, Rc, Ic バンドにおける偏光度および偏光位置角を報告している。図 10 には Rc バンドにおける偏光度および位置角の時間変化を示した。ダスト生成は爆発後 30 日頃に生じており、図 8 に見られる偏光度および偏光位置角の変化がダスト生成に伴うものと考えられる (JD = 2456550 頃と考えられる; Burlak et al. 2015)。そのため、JD = 2456541.46 における観測値から JD = 2456547.35 における観測値の変化は、トーラス中のダストによる偏光であ

ると考えられる。その後の変化は、ダスト生成前の(q, u)からの変化は、偏光位置角にして約  $150^\circ$  (q-u 平面上では約  $300^\circ$ ) に相当している。ダストによる散乱が偏光の原因として考えれば、ダストの生成したトーラスの対称軸は天球面上で位置角が約  $150^\circ$  であったと考えられる。

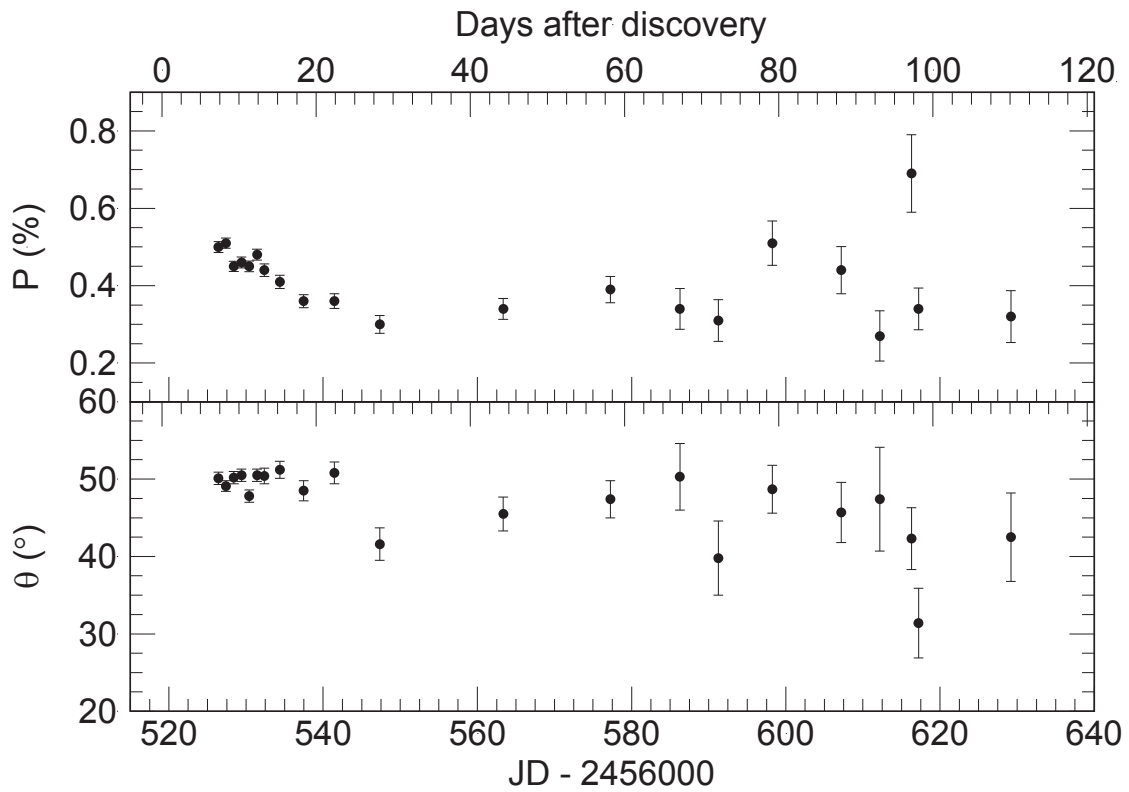


図 10 : Shakhovskoy et al. (2017)による Rc バンド直線偏光の観測結果

#### 4 まとめ

本研究では、京都産業大学神山天文台の口径 1.3m 望遠鏡および可視光高分散偏光分光器 VESPo1A を用いて、古典新星 V339 Del の爆発初期における可視光高分散分光観測を 7 日間、8 月 15 日～21 日 (UT) にわたって行った。こうして得られた高 S/N 比の可視光高分散スペクトルをもとに、同新星の爆発放出物の形状に関して議論を行った。同スペクトルは、初期には B 型超巨星に類似した連続光吸収線を示し、次第に A 型超巨星に類似したスペクトルへと光球面サイズの極大 (8 月 19 日頃) にむけて推移した。輝線は Fe II タイプに特徴的な P Cyg 輝線を示し、fireball 期には  $\pm 2,000$  km/s 以内の輝線幅であったものが、fireball 期が終わった頃から  $\pm 2,500$  km/s の速度幅を持つ輝線が成長を始めた。これは新星風によるものと考えられ、輝線対連続光比が最小となった 8 月 18 日頃に光球面が最大サイズになったと考えられる。

爆発初期の新星爆発放出物の幾何的情報は、爆発の原動力となる白色矮星表面の熱核暴走反応の様子を直接、反映しており、その研究はますます重要になると考えられる。従来は球対称を仮定した熱核暴走反応の理論的シミュレーションに基づく研究が多い。今後は、観測に立脚した、非対称な爆発の研究が更に加速すると考えられる。こうした観測的研究において、爆発初期の高分散分光、あるいは高分散偏光分光が強力な観測手段になりうる。そのため、神山天文台・口径 1.3m 望遠鏡に取り付けられた可視光高分散偏光分光器 VESPo1A を活用した新星の観測的研究は、今後もますます重要な意味を持つと言える。

## 5 参考文献

1. Ackermann, M., Ajello, M., Albert, A., et al., 2014, *Science*, 345, 554
2. Ahnen, M. L., Ansoldi, S., Antonelli, L. A., et al., 2015, *Astron. Astrophys.*, 582, A67
3. Arai, A., Isogai, M., Yamanaka, M., Akitaya, H., Uemura, M., *Acta Polytechnica CTU Proceedings*, 2, 257
4. Arasaki, T., Ikeda, Y., Shinnaka, Y., et al., 2015, *Publ. Astron. Soc. Japan*, 67, 35
5. Burlak, M. A., Esipov, V. F., Komissarova, G. V., et al., 2015, *Baltic Astron.*, 24, 109
6. Chentsov, E. L., Ermakov, S.V., Klochkova, V.G., et al., 2013, *A&A*, 397, 1035
7. Chentsov, E. L., & Sarkisyan, A. N., 2007, *Astrophysical Bulletin*, 62, 257
8. Chochol, D., Shugarov, S., Katysheva, N., Volkov, I., 2015, in *Proceedings of “The Golden Age of Cataclysmic Variables and Related Objects - III”* (7–12 September 2015, Palermo, Italy), 056
9. De Gennaro Aquino, I., Shröder, K.-P., Mittag, M., et al., 2015, *A&A*, 581, 134
10. Denisenko, D., et al., 2013, *CBET* 3628
11. Derdzinski, A. M., Metzger, B. D., Lazzati, D., 2017, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 469, 1314
12. Evans, A., Banerjee, D. P. K., Gehrz, R. D., 2017, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 2017, 466, 4221
13. Hauschildt, P. H., Starrfield, S., Allard, F., 1994, “Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun, Eighth Cambridge Workshop”, *ASP Conf. Series*, 64 (Jean-Pierre Caillault, ed.), 705
14. Kato, M., & Hachisu, I., 1994, *ApJ*, 437, 802
15. Kogure, T., & Leung, K.-C., 2007, *The Astrophysics of Emission-Line Stars* (Springer Science + Business Media, LLC), pp. 367
16. Li, K.-L., Metzger, B. D., Chomiuk, L., et al., 2017, *Nature Astronomy*, 1, 697

17. Metzger, B. D., Finzell, T., Vurm, I., et al., 2015, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 450, 2739
18. Munari, U., & Henden, A., 2013, *IBVS*, 6087, 1
19. Munari, U., Henden, A., Dallaporta, S., Cherini, G., 2013, *IBVS*, 6080, 1
20. Nakano, S., Itagaki, K., Denisenko, D., et al. 2013, *CBET*, 9258, 1
21. O' Brien, T. J., Bode, M. F., 2008, *Classical Novae*, 2nd ed., ed. M. F. Bode & A. Evans (Cambridge: Cambridge University Press), 285
22. Schaefer, G. H., ten Bummelaar, T., Gies, D. R., et al., 2014, *Nature*, 515, 234
23. Shakhovskoy, D. N., Antonyuk, K. A., Belan, S. P., 2017, *Astrophysics*, 60, 19
24. Shore, S. N., Mason, E., Schwarz, G. J., et al., 2016, *Astron. Astrophys.*, 590, 123
25. Shore, S., 2013, *ATel*, 5282
26. Skopal, A., Drechsel, H., Tarasova, T., et al., 2014, *Astron. Astrophys.*, 569, 112
27. Tajitsu, A., Sadakane, K., Naito, H., et al., 2015, *Nature*, 518, 381
28. Tarasova, T., Skopal, A., 2016, *Pisma v Astronomicheskii Zhurnal*, 42, 13
29. Tomov, T., et al., 2013, *ATel*, 5288
30. Warner, B., 2008, *Classical Novae*, 2nd ed., ed. M. F. Bode & A. Evans (Cambridge: Cambridge University Press), 16
31. Williams, R., Mason, E., Della Valle, M., Ederoclite, A., 2008, *ApJ*, 685, 451
32. Williams, R., 1992, *ApJ*, 104, 725

タイトル : WINERED による古典新星の近赤外線高分散分光観測

担当 : 新井 彰、河北 秀世、LiH (近赤外線高分散ラボ) グループ

関連出版 : 特に無し

関連学会発表等 : 特に無し

# WINERED による古典新星の近赤外線高分散分光観測

新井 彰、河北 秀世、LiH (近赤外線高分散ラボ) グループ

## 1 イントロダクション

### 1.1 新星

新星とは、軽い恒星 ( $M_{\text{star}} < 8 M_{\odot}$ ) が死を迎えた後に残る白色矮星と、主系列星もしくは進化の進んだ恒星 (伴星) からなる連星系で発生する爆発現象である。新星爆発を起こすような天体のほとんどは、伴星は白色矮星の周りを数日から数時間という非常に短い周期で公転しており、このような連星系を近接連星系と呼ぶ。近接連星系では、ロッシュローブを満たした伴星の表層のガスが降着円盤を介し白色矮星の表面に薄く積もり、そのガス層が厚くなるにつれて温度・密度は次第に上昇する。そして、ある臨界点を超えると急激な熱核反応による爆発現象を引き起こす。この時の核融合反応によって合成される元素は、新星爆発中の質量放出とともに宇宙空間に放出される。本研究では、新星の爆発の初期から後期にかけて観測を行い、新星の放出ガスの物理状態や組成の調査を目的とする。

### 1.2 古典新星の元素供給源としての重要性

新星が一度の爆発によって星間空間へ放出するガスの質量は、 $10^{-6}$ – $10^{-4} M_{\odot}$  (惑星約 1 個分、例えば木星質量  $\sim 10^{-3} M_{\odot}$ ) である (José 2017)。爆発天体の代表ともいえる超新星爆発は、星の一生を終えるときの大爆発であり、星を形作るガスをほぼ丸ごと吹き飛ばす。そのため、放出ガスの量は  $1$ – $10 M_{\odot}$  と極めて多くのガスを銀河空間に還元するため、銀河系内のガスの大半は超新星によって賄われてきたと考えられてきたが、新星爆発で合成される希少な同位体は超新星ではほとんど合成されない。また、新星は天の川銀河において年間  $30 \pm 10$  個ほど発生 (Shafter 2002) していることから (超新星は銀河系では、平均して 400 年に 1 個発生)、超新星と比較しても遜色のない量の放出ガスを銀河系へ還元していることになる。

白色矮星表面に降り積もったガスの底面 (白色矮星との境界付近) で生じる熱核暴走反応は、継続時間にして数十秒～数分であるが、そのとき核反応層の温度は  $10^8 \text{K}$  (～億度) に達すると考えられている。このような温度条件下では、核融合のサイクルとして hot CNO サイクルが働く。そして新星では、CNO サイクル過程に生じる炭素・窒素・酸素 (同位体を含む) が白色矮星表面に積もったガス層の上層部分に (熱核暴走反応によって生じる温度急勾配が引き起こす) 対流によって巻き上げられ、宇宙空間へ放出される (José 2017)。特に、古典新星は爆発の際に炭素・窒素・酸素 (CNO) を過剰に放出することが知られている (Gehrz et al. 1998)。この原因として、CO を多く含む白色矮星表層が、白色矮星表面に降着したガスと混合していることが指摘されている (Priyalnik 1986)。また、熱核暴走

反応時に白色矮星表面の物質と急激に mixing を起こす可能性もある。いずれにせよ、熱核暴走反応によって生成された CNO 同位体元素が急激な対流によって外層上部にまで運ばれ、新星風 (Kato & Hachisu 1994) によって宇宙空間へ放出されるためだと考えられている。また、 ${}^7\text{Be}$  (半減期 53 日で  ${}^7\text{Li}$  に壊変する) も新星爆発によって放出されると考えられている。陽子-陽子反応によって、初期からベリリウムの同位体  ${}^7\text{Be}$  が生成されるが、 ${}^7\text{Be}$  は約 53.22 日で電子捕獲によってリチウム ( ${}^7\text{Li}$ ) に壊変する。現在の銀河系におけるリチウムの主要な供給源として小質量の恒星天体からの放出が期待されてきたが、いるか座新星 2013 の  ${}^7\text{Be}$  の検出によって、新星によるリチウム供給の重要性がはじめて観測的に証明された (Tajitsu et al. 2015)。ここで紹介した炭素・窒素・酸素の同位体や Li の存在量は、銀河系の化学動学的進化を考えるうえで重要な物理量であり、新星爆発はこうした重要な元素を宇宙空間へ放出しているという意味で、注目すべき天体现象であると言えよう。

### 1.3 新星の分光観測による元素組成の推定

前節で述べたように、古典新星は銀河系における同位体元素やリチウムの供給源として重要な天体である。新星の元素組成を調べるために、これまで可視光で多数の研究が行われてきた。新星爆発放出物においてガスの元素組成比を求める方法は、以下の 3 種類に大きく分類できる。すなわち、(a) 爆発後の星雲期における中・低分散スペクトルを用いた、輝線の強度比あるいは合成スペクトルを用いた分光診断法 (Gehrz et al. 1998, Tarasova & Skopal 2016, など)、(b) 比較的早期の減光期のスペクトルに対し、放射輸送計算による合成スペクトルと比較して推定する方法 (Hauschildt 2008)、(c) CO、CN、 $\text{C}_2$  など分子の輝線バンド・吸収線バンドを検出し、モデルスペクトルと比較することで特定の元素の同位体組成比を推定する方法 (Banerjee et al. 2016; Kawakita et al. 2015) である。この中で、(a) は、データ取得における制限が最も少なく、解析手法もほぼ確立している手堅い方法であり、可視光の観測による基本的な手法はほぼ確立していると言える。一方で、減光後の星雲期の観測が必須であり、その場合多くの天体はすでに暗くなっているため高精度の観測が困難なケースが多く、サンプル数を稼ぐのも容易ではない。(b) は、減光中の比較的明るい時期の分光データを利用できるが、新星のような時間変化の激しい天体现象では、時々刻々と変化する放出ガスの物理パラメータに仮定が多くなり、よく研究された新星であっても結果の信憑性は高くない。また、金属吸収が強く働く UV 波長域の計算は実現しているものの、最もデータの多い可視光スペクトルについては、十分に適用できていない。計算コードが複雑であるため、ほとんどソースコードが公開されておらず、利用が困難な面もある。(c) は、新星の放出物質中の元素の同位体組成比を推定するうえで、現時点では唯一の方法である。これまでに近赤外線域では CO、可視光では CN、 $\text{C}_2$  の分子が検出されており、同位体効果 (分子が含む同位体元素の質量の違いによる効果で、分子スペクトル線の波長がシフトする) を利用して同位体比を求めるという方法である。この方法を用いることで、 ${}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}$ 、 ${}^{15}\text{N}/{}^{14}\text{N}$ 、 ${}^{17}\text{O}/{}^{16}\text{O}$  を調べることが可能となり、新星の熱核暴



走反応時の hot-CNO サイクル反応の理論研究を評価することにつながると共に、隕石中に見つかる太陽系形成以前の微粒子であるプレソーラー粒子との関係性を調査することが可能となっている。ただし、CO 輝線が検出される新星は全体の数%程度であり、また、CO については比較的多くの新星で検出例があるものの、C<sub>2</sub>や CN の分子形成を起こす新星はこれまで2天体しか観測されていないなど、分子形成を捉えること自体が難しいという点もある。

#### 1.4 新星の赤外線高分散分光観測の必要性

これまで述べてきたように、新星の組成解析は原理的には既存の方法・観測手法で実現が可能である。特に、(a) の手法による方法は、光学的に薄いという状況が解析を単純化し、信頼性における結果が得られる。しかし、可視光スペクトルによる観測的研究ではサンプル数を増やすことが困難（新星の発生数には限度があり、明るい天体も少ない）という点で、大きな発展が望めない状況となっている。この問題を解決するために、赤外線高分散分光観測は極めて有効な手段となりえる。第一に、新星の多くは銀河面付近に出現しており、星間空間のダストによる星間減光の影響を強く受けている。そのため、可視光波長域では星間減光によって暗くなってしまい、観測が困難な例も多い。しかし、赤外線波長域であれば星間減光の影響が可視光線より少なく、可視光波長域よりも遠方の天体が観測可能である。たとえば、同じ口径の望遠鏡であれば、可視光よりも 1-2 等深い観測が可能となる。そのため、より多くのサンプルを得ることができるという利点がある。また、組成解析には検出された輝線の同定が重要となるが、高分散分光観測 ( $R>30,000$ ) のデータを用いれば、元素ごとの輝線ラインプロファイルの比較によって、空間的な元素分布を調査することも原理的には可能である。こうした試みは、まだほとんど行われておらず、未だ謎が多い新星爆発機構を探るうえで、重要な知見が得られるであろうことは想像に難くない。そこで我々は、京都産業大学と東京大学大学院によって開発された近赤外線高分散分光器 WINERED を用いた観測を実施し、組成解析の壁となっているサンプル数の増加を目指すとともに、現在ではほとんど研究例がない放出物中の空間組成を探るための検討を行った。

本稿では、2014 年から 2018 年 3 月までに WINERED で取得された 8 個の古典新星の観測データについて概観し、今後取りうる詳細解析に向けた指針を検討する。まず、研究の途中経過として、近赤外線スペクトルに検出されている主な輝線の同定を行った。各新星の光度情報と合わせることで、8 天体のスペクトルにみられる同定元素の特徴および輝線形状についてまとめた。さらに、その結果に基づいて時間変化を得ることができた 1 天体 (V3661 Oph) について、外層の時間発展の考察を試みた。最後に、これらの調査結果の傾向を基礎として、今後の詳細研究に向けた方針をまとめる。

## 2 新星の近赤外線高分散分光観測

### 2.1 観測天体と観測情報

我々は2014年から2018年3月にかけて、8個の古典新星についてWINEREDを用いて観測した。観測には口径1.3m荒木望遠鏡(神山天文台)および口径3.6mNTT望遠鏡(La Silla天文台、チリ共和国)を利用している。観測に関する情報を表1に示す。観測で得たスペクトル画像の一次元化など基本的な解析は、WINERED専用パイプラインソフト(Hamano et al. 2017)を利用した。大気吸収線の補正は、V2659 Cygについてのみ実施しており、他の7天体については未実施である。V2659 Cygの観測データについては、輝線の同定を行い、特にHe I 10830 Åに着目した解析結果を2016年度の研究成果報告書で報告した。

表1: 対象天体およびWINEREDによる観測情報。観測日順に記載。 $t_{\text{Dust}}$ は極大からダスト形成開始までのおよその日数。 $V-K$ はダスト形成期の観測日におけるおよその値。

天体名	観測日 (UT)	総積分時間	望遠鏡	光度曲線の特徴	観測時の新星フェイズ	$t_{\text{Dust}}$ , $V-K$
V2659 Cyg (Nova Cyg 2014)	2014年9月27日	4427 sec	荒木望遠鏡	副極大あり/ 減光が遅い	星雲期	
V5669 Sgr (Nova Sgr 2015 No. 3)	2015年10月25日	1800 sec	荒木望遠鏡	初期副極大あり/ 減光が早い	初期減光期	
V3661 Oph (Nova Oph 2016)	2016年 3月15, 16, 25日, 4月25日	578 sec, 1800 sec, 900 sec, 1200 sec	荒木望遠鏡	減光が滑らか/ 減光が早い	初期減光- 星雲期	
Nova LMC 2017 No. 2 (ASSN-17pf)	2018年3月1日	2400 sec	NTT	副極大あり/ 振幅大・周期性 無	初期減光期	
FM Cir (Nova Cir 2018)	2018年3月2日	40 sec	NTT	副極大あり/ 減光が遅い	初期減光期	
V1661 Sco (Nova Sco 2018)	2018年3月3日	40 sec	NTT	減光が早い/ 早期ダスト形成	ダスト形成期	$t_{\text{Dust}} \sim 10\text{d}$ $V-K \sim 10$
V612 Sct (ASASSN-17hx)	2018年3月4日	40 sec	NTT	副極大あり/ 振幅大・周期性 有	初期減光- 星雲期	
V357 Mus (Nova Mus 2018)	2018年3月5日	240 sec	NTT	減光が一定/ 早期ダスト形成	ダスト形成期	$t_{\text{Dust}} \sim 20\text{d}$ $V-K \sim 10.5$

### 2.2 対象天体の光度変化

図1に各天体の光度曲線を示す。データはAAVSO (Vis, B, V)、SMARTS (B, V, R, I, J, H, K) のデータを利用した。各光度曲線には、極大日と観測日を垂直な破線で記している。表1には、観測情報と合わせて、光度曲線から読み取れる、各天体の光度曲線の特徴、観測時の新星フェイズ、ダスト形成した新星(V1661 ScoとV357 Mus)における、推定ダスト形成日( $t_{\text{DUST}}$ )およびWINERED観測時におけるおよその( $V-K$ )を示した。

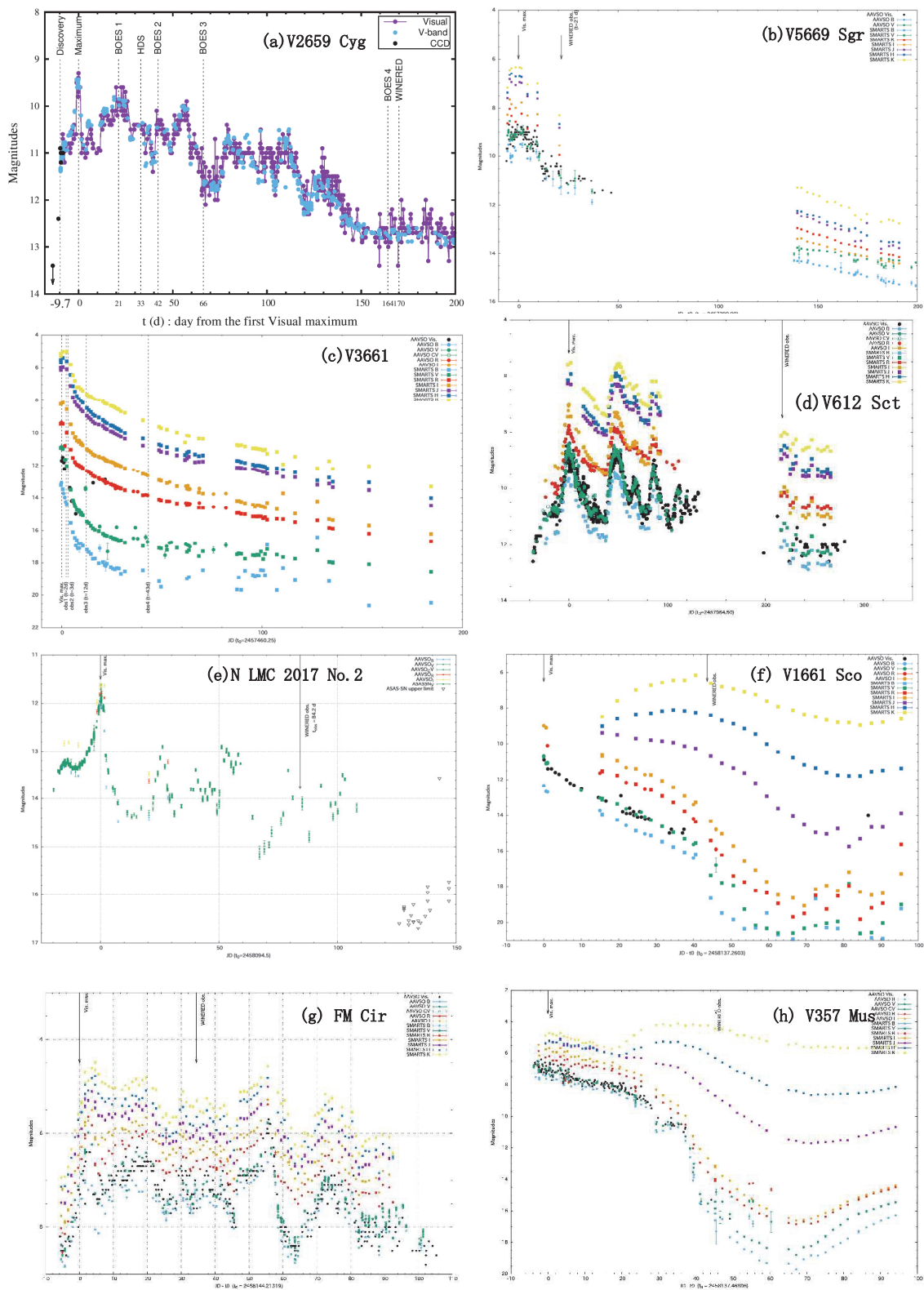


図 1 : WINERED で観測した新星 ( 8 天体 ) の光度曲線

(a) V2659 Cyg, (b) V5669 Sgr, (c) V3661 Oph, (d) V612 Sct,  
 (e) Nova LMC 2017 No. 2, (f) V1661 Sco, (g) FM Cir, (h) V357 Mus

### 3 結果と議論

#### 3.1 輝線の同定

WINERED 波長域 (0.9–1.35  $\mu\text{m}$ ) における主だった輝線の同定を行った。表 1 に記載している観測した時期 (新星のフェーズ) と合わせ、初期減光期の同定結果と、星雲期またはダスト形成期における同定結果をそれぞれ報告する。また、V3661 Oph については 4 回の観測に成功しており、スペクトルの時間変化を見ることができた。

##### 3.1.1 初期減光期の輝線同定

観測した 8 天体のうち、光度曲線を元に観測日が「初期減光期」にあると推定される 5 天体 (表 1 参照) について、輝線の同定を行った結果を図 2 に示す。特に強い輝線は水素の Pa 系列であった。次いで窒素と酸素が高強度の輝線として検出された。Fe I (候補), Fe II (候補), He I 10830 はこれらと比較して弱い。この傾向は先行研究と概ね一致する (Banerjee et al. 2012 など)。なお、5 天体すべてに中性窒素 (N I 9390  $\text{\AA}$ , N I 10115  $\text{\AA}$ , [N I] 10400  $\text{\AA}$ ) および、中性酸素 (O I 9263  $\text{\AA}$ , O I 11287  $\text{\AA}$ , O I 12464  $\text{\AA}$ , O I 13165  $\text{\AA}$ ) が検出されている。特に窒素については可視光では He/N 型新星では見られるが、Fe II 型新星では顕著に見られないことが多く、初期減光期から窒素が有意に検出・測定できるのは WINERED 波長域の特徴である。Mg II の可能性がある 11752  $\text{\AA}$  の輝線は、V612 Sct 以外で優位に検出されている。こちらでも可視光スペクトルでは必ずしも検出されない、あるいは

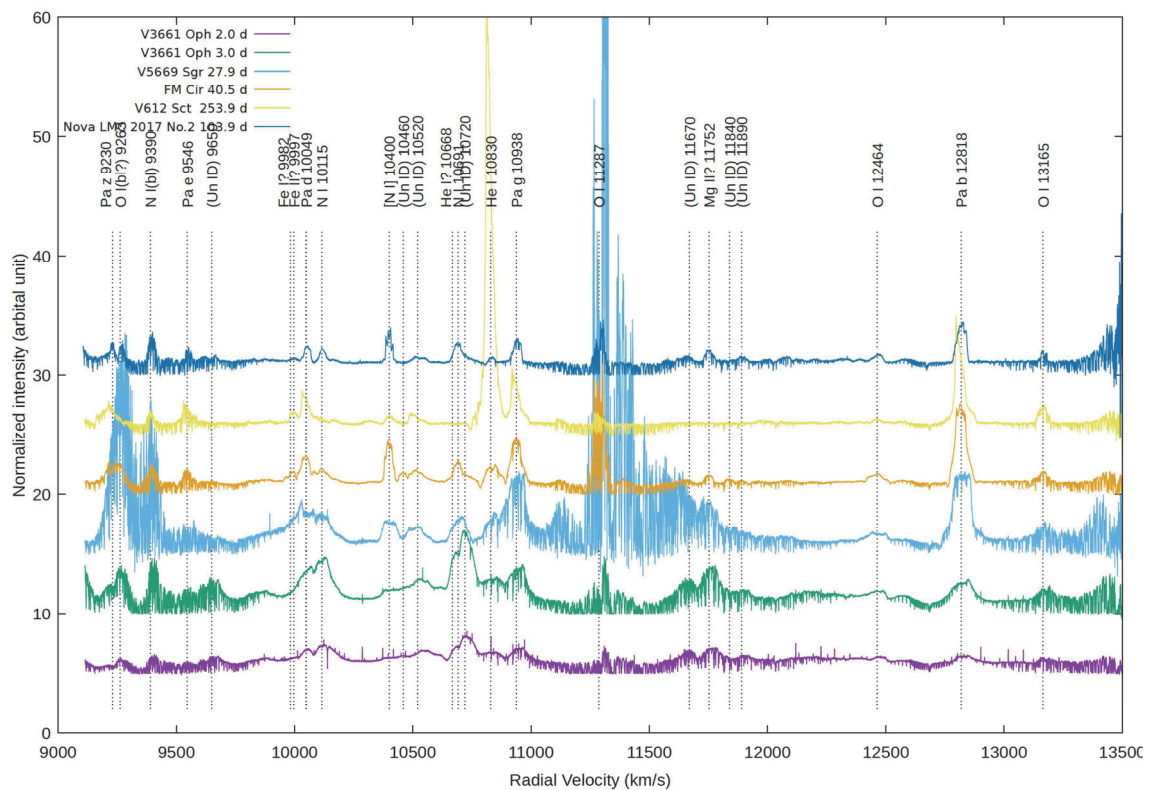


図 2 : 初期減光期中に観測された 5 天体のスペクトル。縦軸は規格化したスペクトル強度である。見やすさのために下から上に、爆発からの経過日数の順に並べた。

は非常に弱いため、Mg II の同定が正しければ外層の重元素組成を探るうえで重要な手掛かりになる。一方で、今回の我々の輝線同定の結果には、弱い He I, Fe II といった、可視スペクトルでよく検出される輝線が WINERED 波長域にはほとんど見られない。Fe II の輝線は、中心からの高エネルギー放射によって励起され、準安定準位とその上位準位間の遷移が活性化することによって放射されると考えられる。これらの鉄の遷移は放射・吸収係数が非常に大きく、新星風の原動力となっている元素である。新星初期の可視光スペクトルで Fe II 輝線が顕著なのは、新星中心部から放射される高エネルギー光子によって多くの準安定準位に Fe II が励起され、これら準安定準位から更に可視光線を吸収することで上位電子状態に励起された結果である。準安定準位の滞在数が増えることは、輻射場の希釈効果による影響が大きいと考えられる。このように準安定準位に元素が励起されやすくなる効果は、鉄以外の金属元素にも見られる（「輝線星概論」小暮著）。Fe II の電子エネルギー構造的特徴として、近赤外線波長域では強い輝線が少ない。新星爆発初期は、可視光スペクトルにおいて鉄輝線の影響が強く、特に 5500 Å より短い波長域では、様々な輝線の形状やフラックス測定が難しいことが多い。その点、WINERED 波長域では、鉄輝線の影響を受けにくいことは観測上の利点の1つといえる。次節でも述べるが、He I 10830 Å についても、He II にイオン化されたヘリウムが再結合によって3重項のエネルギー準位に落ちてくることにより放射される。おそらく、これと時期を合わせて可視光では He II 4686 Å や、He I 7065 Å（同じく3重項であり、He I 10830 Å 遷移の上位状態を下位準位とする遷移

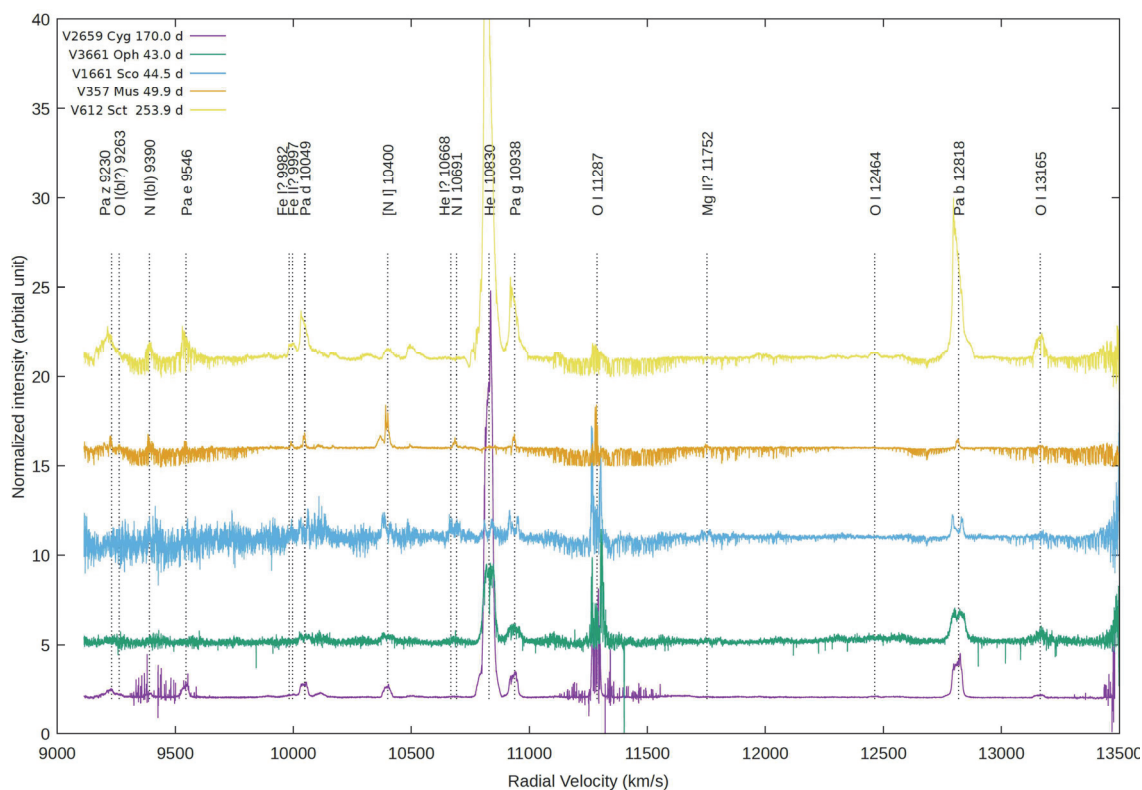


図3：星雲期・ダスト形成期のスペクトル

である)の強度が増加すると予想される。

我々が観測した大マゼラン雲の新星 (Nova LMC 2017 No. 2) の近赤外線高分散分光データ (図2の最上部の紺色線のデータ) については、大マゼラン雲で発生した新星の近赤外線観測自体が少なく、非常に貴重なものとなっている。スペクトルにみられる線種は、他の天体とよく似ているが、He I 10830 Åが非常に弱いにも関わらず、水素と[N I] 10400 Åの輝線形状が4つのピークを持つという星雲期的な特徴 (通常、このときは He I 10830 Åが非常に強くなる) を示していることから、比較的光学的に厚い外層を持ちながらも極端な非球対称の外層構造を持つことを示唆する結果となっている。Nova LMC 2017 No. 2 の光度曲線 (図1-e) から、一般的な新星の光度変化を示した V3661 Oph とは大きくかけはなれた光度変化を示すことが明らかである。上記の特殊な分光的特徴は、このような特異な光度変化と関係している可能性もある。

### 3.1.2 星雲期・ダスト形成期の同定結果

観測した8天体のうち、光度曲線を元に観測日が「星雲期」あるいは「ダスト形成期」にあたると推定される5天体 (表1参照) について、輝線の同定を行った結果を図3に示す。V612 Sct は、初期減光の特徴を示しながらも、He I 10830 Åが非常に強くなるという星雲期の特徴も併せ持つため、こちらにも含めている。微弱な輝線も多数検出されているが、現時点では信頼できる同定結果のみ示した。どの天体についても、概ね検出された輝線は、前項の初期減光期のものと一致する傾向にあるが、星雲期における最大の特徴は、非常に卓越した He I 10830 Åの存在である。この時期に代表的な強い輝線である Pa β、He I 10830 Å、[N I] 10400 Åの輝線形状の様子を図4に示す。星雲期は外層が希薄になり、外層構造をほぼ透過した形で見通せるため、星雲輝線の形状に統一性が見られる。また、大局的な外層構造が反映され、多くの場合で輝線の非対称構造が明確に検出される。

ダスト形成中の V1661 Sco (図中の水色のデータ) と V357 Mus (図中のオレンジのデータ) のデータには、興味深い特徴が検出されている。まず、同じダスト形成期間中にも関わらず、

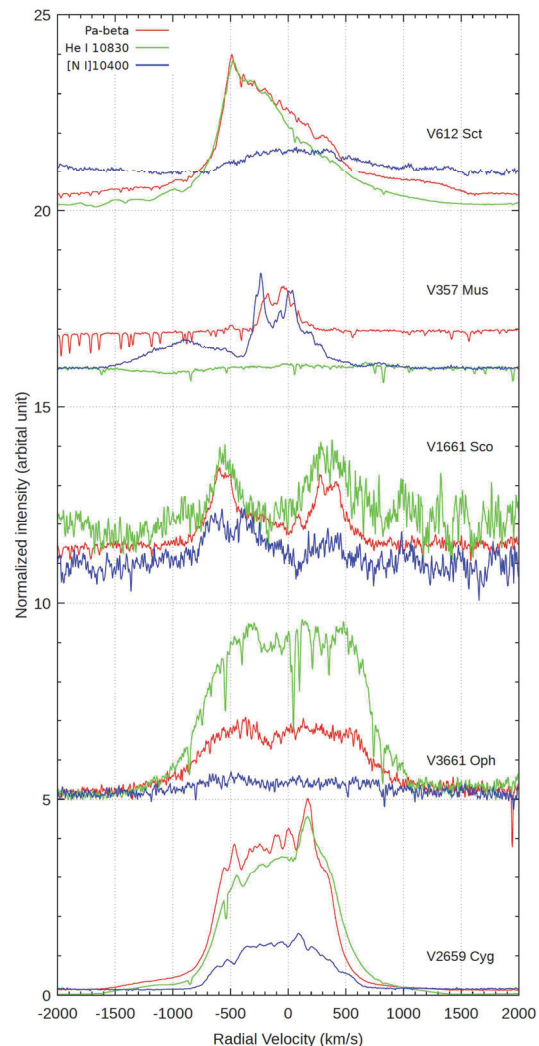


図4：星雲期・ダスト形成期の輝線の拡大図。輝線の強度は適当な定数倍をして示す。

V1661 Sco では He I 10830 Å (図 4 の緑線) が有意に検出されているが、V357 Mus ではほとんど見られない。輝線形状の特徴としては、V1661 Sct の水素輝線は明確な幅広いダブルピーク形状(ピーク間隔~約 1000km/s)であり、V357 Mus は細いダブルピーク(間隔約 300–400 km/s)であった。両天体のスペクトルは、ダスト形成による K バンド放射の極大付近(図 1 (f) (h) 参照) で得られたものであるので、スペクトルの連続光成分は希薄な電離ガスからの自由-自由放射とダストからの黒体放射の和として近似でき、輝線はダスト形成領域以外に分布する希薄なガスの領域からのものと考えて良いだろう。Li et al. (2017) などで提唱されている「連星公転面に卓越した比較的低速で膨張するトーラス形状の外層に、後発の高速な新星風が衝突してガスを圧縮し、つづく放射冷却によってダスト形成が生じる」というモデルが正しいとすると、両天体はトーラスを比較的正面から眺めたエッジオンの視線方向で観測したことになる。両者の爆発初期の膨張速度は、V1661 Sco は 1,700–2,200km/s (Strader et al. 2018) の 1 種類, V357 Mus は 650km/s と 1,500km/s の 2 種類 (Bohlson 2018) であった。これらの初期の速度情報と今回の結果を比較すると、輝線幅については、V1661 Sco においては初期の速度を保持しているが、V357 Mus においては初期の 2 種類の速度成分のうち、遅い速度成分のみが残存しているように見える。つまり、V357 Mus のダスト形成時点では、輝線形成領域に高速成分は見られない。既に新星風が衰えたのか、あるいは幾何学的な効果によって視線方向に高速成分が乗らないような構造へと変化したものと考えられる。今後、両天体の光度曲線から推定できるそれぞれのダストの情報と合わせ、輝線の詳細な解析を行うことにより、新星のダスト形成時の外層の幾何構造について知見が得られると期待できる。

### 3.1.3 V3661 Oph のスペクトルの時間発展

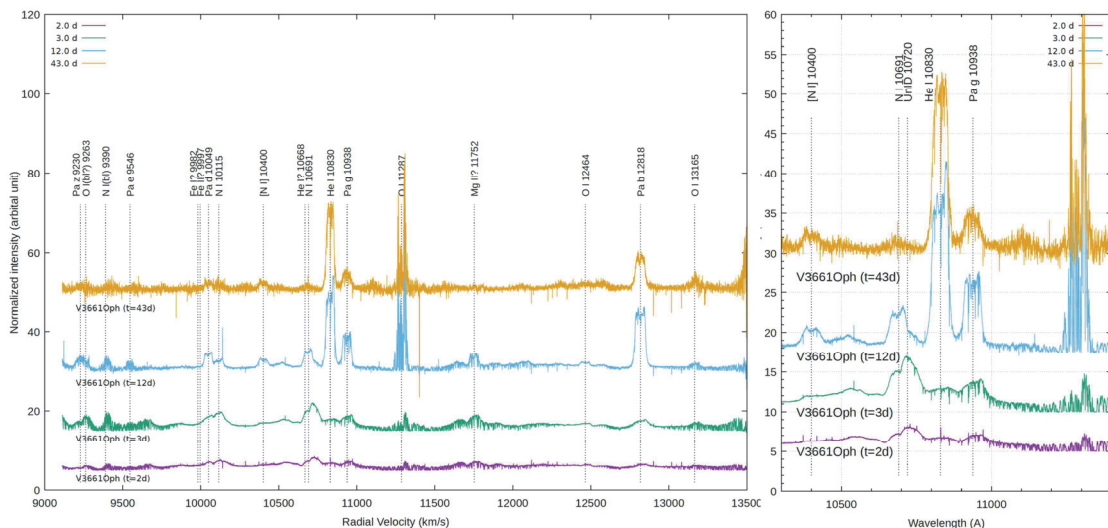


図 5 : V3661 Oph の WINERED スペクトル。左が前波長範囲。右図は輝線変化の見やすい 10300 Å ~ 11400 Å の拡大図。

V3661 Oph は滑らかな減光を示し(図 1 c)、減光速度が速く、かつ顕著なダスト形成や再

増光現象は生じなかった標準的な新星といえる。よって、過去に構築された新星の一般的描像に照らし合わせた議論がしやすい。V3661 Oph のスペクトルの時間変化を図5に示す。時間変化とともに水素の Pa 系列、He I 10830 Å, [N I] 10400 Å の輝線強度が増加した。未同定輝線 10720 Å は、t=2 から 3d にかけて N I 10691 Å と共に成長しているように見えるが、t=12d には衰退していることから、比較低電離の遷移による輝線であると思われる。He I 10830 Å と連続光との強度比は t=12d に増加し、t=43d でもほぼ同程度であった。新星の高級面は極大以降収縮し、表面温度がより高温となるが、t=12d 時点ですでに強い紫外線が外層に照射されていたと考えられる。光度曲線 (図 1 c) に示したように、V3661 Oph の減光速度は一般的な新星としても非常に早い ( $t_3 < 20d$ ) 部類に入る。よって、t=12d の時点で疑似光球の収縮が進んでおり高温な光球面が存在していると推察できる。ここで t=2-3d、12d における光球面温度を Evans (2005) の関係式より推定すると、それぞれ 9300K と 32000K となる。このことは、t=12d 時点では十分に He II (イオン化エネルギー約 24eV) 状態のヘリウムが存在し、それらの再結合によって He I 10830 Å の上位準位に電子の滞在数が供給されていることを定性的に示唆する。t=43d においては、輝線強度比 He I 10830 Å/Pa  $\gamma$ 、He I 10830 Å/Pa  $\beta$  が t=12d の時よりも大きくなっている。t=43d における疑似光球の温度は約 37000K と推定できる。今後は輝線形状の特徴の調査と、輝線を再現するための組成解析を進めることが課題となる。

### 3.2 WINERED スペクトルを利用した星雲期の判定

新星の星雲期は、新星の爆発現象が収束し始めることによって、外層構造が惑星状星雲や散光星雲のように希薄になり、多数の高励起輝線や禁制線が検出されることに由来する。このころは、惑星状星雲やオリオン大星雲のように中心に高温放射源が存在し、その周囲を希薄なガスが取り囲む状況に類似していると考えられる。新星の場合は、中心の高温放射源は水素燃焼が終了しかかっている降着ガスを持つ白色矮星であり、周囲の希薄なガスは、新星爆発によって放出したガスそのものである。光度曲線との対応としては、一般的に極大から可視光で 5 等ほど減光したあたりで減光が緩やかになる時期が星雲期と一致する。星雲期というのは分光的な分類であるので、測光観測による光度変化から明確に星雲期であることを示すには、V-y などのような輝線の影響が大きいバンドで観測した光度と、輝線の影響が無視できる波長域フィルターでの測光による色指数を調べ、(V-y の場合だと) 赤化の有無を見ることによって確認ができる。

星雲期では爆発によって放出されるガスが減少することと、すでに放出されたガスが広大な領域に広がるため、外層の密度が大幅に低下する。それによって新星放出物中では、粒子同士の衝突による電子励起の頻度が大幅に下がり、自然放射係数が極端に小さい遷移である禁制線遷移による放射も強くなる。観測されたスペクトルから星雲期かどうかを把握するための現象論的な指標は、これまでに多数の研究例のある可視光スペクトルで利用されており、輝線の光度を  $F$  としたとき、 $F_{[O III] 5007, 4969} > F_{H\beta}$  となる時期を星雲期と呼ん



でいる。一方で、近赤外線スペクトルに関しては同様の星雲期の指標は提案されていない。そこで、禁制線[N I] 10400 Å, および He I 10830 Å に対する Pa  $\beta$  の強度比を調べることで、現象論的に目安となる指標作りを検討した。禁制線[N I] 10400 Å は、紫外光 3466.5 Å を吸収することによって電子励起された中性窒素 (N I) において、 $^3P_{1/2} - ^3D_{3/5}$  ([N I] 5200 Å の上位準位) の電子遷移による放射である (Ferland et al. 2012)。したがって、[N I] 10400 Å の輝線強度は、外層密度の低下と合わせ、近紫外線が強くなるほど強度が増加する。また、He I 10830 Å の輝線は、高温放射 (24.6 eV 以上の極紫外線) の照射によって He II に電離されたヘリウムイオンが、再結合によって一定の割合で 3 重項の He I (オルソ・ヘリウム) の上位の電子準位へ遷移したものが、最終的に準安定準位へ遷移する過程で放射される (Centeno et al. 2008 など)。そのため、He I 10830 Å の輝線強度は新星外層を照らす新星の中心領域から放射される電離光子の数に比例すると考えることができる。現時点の我々のデータについては、光度の補正が完了していないため、正確な輝線強度比の測定は行っていない。しかし、輝線のプロファイルは[N I]10400 Å、He I 10830 Å、Pa  $\beta$  においてほぼ同じであることや、星雲期の連続光成分の主成分は自由-自由放射であり、連続光強度の傾きが黒体放射よりも緩やかなことから[N I] 10400 Å と He I 10830 Å の波長範囲では連続光の寄与を一定とみなし、輝線ピークの値を元に判定した。結果は、表 1 の新星フェイズ欄にまとめている。

今後は、可視スペクトルとの比較を行うことにより、近赤外線域のみのスペクトルにおける星雲期判定の基準について更に検討を行うことが課題である。

### 3.3 輝線に付随する吸収線の検出

新星のスペクトルにみられる吸収線は、爆発初期の新星の構造を調べるうえで有用な分光的特徴の一つである。ここでは、現状の処理段階のデータにおいて認められた天体固有の吸収線について述べる。今回の我々のデータのうち、吸収線が明確に検出できたのは、ASASSN 17hx、V5669 Sgr、FM Cir の 3 天体であった。大気吸収線を除去している V2659 Cyg との比較によって青方偏移した吸収成分の有無を判断した。いずれの天体においても、輝線と比較して吸収線は強度が非常に小さいが、本稿では特に He I 10830 Å の吸収線について着目する。

この He I 10830 Å の吸収線は、衝突励起によって基底電子状態から準安定準位  $2^3S$  へ励起されることにより  $2^3S$  状態の滞在数が増加して生じる吸収線である (Sanz-Forcada and Dupree et al. 2008)。恒星大気の研究では、He I 10830 Å は密度の高い彩層活動の指標として、可視域の Ca H+K 線とともに広く利用されている。恒星大気の主成分である水素に次いで多いヘリウムの線であることから、恒星の金属量に殆ど影響を受けることがないため金属欠乏性の彩層活動を探るうえで特に有用とされている (Takeda and Hidai 2011 など)。

吸収線強度は、新星外層における  $2^3S$  状態にある He I の密度に比例する。一方、輝線として検出される He I 10830 Å の強度は、3, 2 でも述べた通り電子準位  $3^3D$  および  $3^3S$  からカ

スケード遷移によって準位  $2^3P$  へ落ちてきた遷移なので、紫外線による He II 状態からの上位準位への供給量に比例して強くなる。新星における両線の検出 (P-Cyg プロファイル) は、これらを合わせたものとなる。新星では同じ準安定準位からの可視域の吸収線である He I  $3889 \text{ \AA}$  が検出されたことが 1 例のみある (Naito et al. 2012)。Naito et al. (2012) では、V1280 Sco の 2011 年の可視スペクトルに検出された He I  $3889 \text{ \AA}$  の解析し  $2^3S$  準位にあるヘリウム原子の柱密度を推定することにより新星のイジェクタ構造について議論した。今後、He I  $10830 \text{ \AA}$  の吸収が衝突励起によるものである点に着目し、外層の物理状態 (特に密度と速度場) を理解する手掛かりになると期待できる。一方で、O I や Pa  $\beta$  にみられる構造は、新星の大局的な構造を表すと考えられるため、各線の吸収構造の比較が新星爆発中の構造理解にとって重要なヒントになると考えられる。

表 2 : 検出された吸収線

天体名 (観測日: t)	吸収線を伴う輝線
ASASSN-17hx (t = 257d)	He I $10830 \text{ \AA}$
V5669 Sgr (t = 27d)	Pa $\beta$ , O I, He I $10830 \text{ \AA}$
FM Cir (t = 41d)	He I $10830 \text{ \AA}$ , Pa $\beta$

#### 4 まとめ

本稿では、2014 年から 2018 年 3 月にかけて WINERED で取得した古典新星の  $0.9\text{--}1.35\mu\text{m}$  の高分散分光スペクトルについて概観し、特徴を調べた結果を報告した。輝線同定の結果は、概ねこれまでの先行研究と一致した。可視スペクトルには、普遍的に見ることができない窒素の輝線がすべての天体で検出したことは近赤外線波長の特徴といえる。また、高分散であるため輝線・吸収線の形状を詳細に調べることができることも明確になった。特に He I  $10830 \text{ \AA}$  輝線に付随する吸収線の検出は、新星のスペクトルとしては初めてのものである。このように、WINERED のスペクトルは様々な点で新星の研究を進めるうえで有効であり、今後さらなる詳細な解析に十分耐えうる質を持つことが示された。

## 5 参考文献

- J. José 2017, in Proc. 14th Int. Symp. on Nuclei in the Cosmos (NIC2016) , JPS Conf. Proc., 010501.
- A. W. Shafter 2002, Classical Nova Explosions (AIP, Melville, NY, 2002) 2nd ed., pp.467.
- D. Prialnik 1986, ApJ, 310, 222.
- R. D. Gehrz, et al. 1998, PASP, 110, 3.
- M. Kato & I. Hachisu 1994, 437, 802.
- A. Tajitsu, et al. 2015, Nature, 518, 382.
- P. H. Hauschildt, Classical Novae 2<sup>nd</sup> ed. (F. F. Bode & A. Evans, eds., Cambridge univ. press)
- D. P. K. Banerjee, et al. 2016, MNRAS, 455, L109.
- H. Kawakita et al. 2015, PASJ, 67, 17.
- A. Arai et al. 2016, ApJ, 830, 30
- 小暮智一 著, 1998, “輝線星概論” 宇宙物理学講座 (第4巻), みすず書店
- J. Strader et al. 2018, The Astronomer's Telegram, No. 11209
- T. C. Bohlsen and ARAS Group 2018, The Astronomer's Telegram, No. 11183
- A. Evans 2005, MNRAS, 360, 1483
- G. J. Ferland et al. 2012, ApJ, 757, 79
- R. Centeno et al. 2008, ApJ, 677, 742
- J. Sanz-Forcada and Dupree et al. 2008, A&A, 488, 715
- Y. Takeda, M. Takada-Hidai 2011,
- H. Naito et al. 2013, PASJ, 65, 37

## 研究成果・関連論文リスト

神山天文台における研究活動にもとづく博士号学位取得者、学術論文雑誌掲載論文（査読有り／無し）および学会・研究会等での発表については、以下のとおりである。平成 29（2017）年度は、神山天文台の活動に基づく研究成果が前年度同様に数多く出版されており、神山天文台における研究活動のアクティビティは順調に伸びていると言ってよいであろう。平成 29（2017）年度の神山天文台における研究活動は、①神山天文台・共同研究プロジェクト「特徴ある独自装置による天体分光学の新展開」と、②文部科学省私立大学研究基盤形成支援事業採択課題「赤外線高分散分光天文学研究拠点 Infrared Spectroscopy Laboratory の形成」に、大別される。後者については、別途、最終年度となる平成 30（2018）年度の最後に研究成果を取りまとめる予定となっている（以下のリストでは※印を最後に付して区別した）。

近年、神山天文台の成果について国際会議で招待講演の引き合いも増えつつあり、国際的な評価が高まっていることをうかがわせる。特に前述の②の研究成果については、プロジェクトがスタートした平成 26（2014）年度より次第に増加傾向にあり、神山天文台全体としての研究活動のアクティビティを支えている。

#### 博士号学位取得者

（該当者無し）

#### 学術論文雑誌掲載論文

1. 論文名：On the Chemical Abundances of Miras in Clusters: V1 in the Metal-rich Globular NGC 5927、著者名：D' Orazi, V., Magurno, D., Bono, G., et al.、掲載誌名：The Astrophysical Journal Letters、査読の有無：有、巻：Volume 855、最初と最後の頁：L9, 7 pp、発表年：2018年03月※
2. 論文名：Opportunities for In-Depth Compositional Studies of Short-Period Comets: Summary from Semester 2017A Observations and Prospects for a 2018 Observing、著者名：DiSanti, M. A.; Dello Russo, N.; Bonev, B. P.; Gibb, E. L.; Roth, N. X.; Vervack, R. J.; McKay, A. J.; Kawakita, H.; Cochran, A. L.、掲載誌名：49th Lunar and Planetary Science Conference、査読の有無：無、巻：No. 2083、最初と最後の頁：id. 2289、発表年：2018年03月
3. 論文名：AKARI color useful for classifying chemical types of Miras、著者名：Matsunaga, Noriyuki、掲載誌名：The Cosmic Wheel and the Legacy of the AKARI archive: from galaxies and stars to planets and life.、査読の有無：無、巻：、最初と最後の頁：pp. 167-170、発表年：2018年03月※
4. 論文名：On the RR Lyrae Stars in Globulars. V. The Complete Near-infrared (JHKs) Census of omega Centauri RR Lyrae Variables、著者名：Braga, V. F.; Stetson, P. B.; Bono, G.; Dall'Ora, M.; Ferraro, I.; Fiorentino, G.; Iannicola, G.; Marconi,

M. ; Marengo, M. ; Monson, A. J. ; Neeley, J. ; Persson, S. E. ; Beaton, R. L. ; Buonanno, R. ; Calamida, A. ; Castellani, M. ; Di Carlo, E. ; Fabrizio, M. ; Freedman, W. L. ; Inno, L. ; Madore, B. F. ; Magurno, D. ; Marchetti, E. ; Marinoni, S. ; Marrese, P. ; Matsunaga, N. ; Minniti, D. ; Monelli, M. ; Nonino, M. ; Piersimoni, A. M. ; Pietrinferni, A. ; Prada-Moroni, P. ; Pulone, L. ; Stellingwerf, R. ; Tognelli, E. ; Walker, A. R. ; Valenti, E. ; Zoccali, M.、掲載誌名 : The Astronomical Journal、査読の有無 : 有、巻 : Volume 155、最初と最後の頁 : id. 137, 27 pp、発表年 : 2018年 03 月※

5. 論文名 : Method to Estimate the Effective Temperatures of Late-Type Giants using Line-Depth Ratios in the Wavelength Range 0.97-1.32  $\mu\text{m}$ 、著者名 : Taniguchi, Daisuke; Matsunaga, Noriyuki; Kobayashi, Naoto; Fukue, Kei; Hamano, Satoshi; Ikeda, Yuji; Kawakita, Hideyo; Kondo, Sohei; Sameshima, Hiroaki; Yasui, Chikako、掲載誌名 : Monthly Notices of the Royal Astronomical Society、査読の有無 : 有、巻 : Volume 473, Issue 4、最初と最後の頁 : 4993-5001、発表年 : 2018年 02 月※
6. 論文名 : Gaia DR1 Evidence of Disrupting the Perseus Arm 、著者名 : Baba, Junichi; Kawata, Daisuke; Matsunaga, Noriyuki; Grand, Robert J. J. ; Hunt, Jason A. S.、掲載誌名 : The Astrophysical Journal Letters 、査読の有無 : 有、巻 : Volume 853、最初と最後の頁 : L23, 6 pp、発表年 : 2018年 02 月※
7. 論文名 : The Spectroscopic Variations of the FU Orionis Object V960 Mon、著者名 : Takagi, Yuhei; Honda, Satoshi; Arai, Akira; Morihana, Kumiko; Takahashi, Jun; Oasa, Yumiko; Itoh, Yoichi、掲載誌名 : The Astronomical Journal 、査読の有無 : 有、巻 : Volume 155、最初と最後の頁 : id. 101, 8 pp、発表年 : 2018年 02 月
8. 論文名 : Subaru High- $z$  Exploration of Low-Luminosity Quasars (SHELLQs). II. Discovery of 32 quasars and luminous galaxies at  $5.7 < z \leq 6.8$ 、著者名 : Matsuoka, Yoshiki; Onoue, Masafusa; Kashikawa, Nobunari; Iwasawa, Kazushi; Strauss, Michael A. ; Nagao, Tohru; Imanishi, Masatoshi; Lee, Chien-Hsiu; Akiyama, Masayuki; Asami, Naoko; Bosch, James; Foucaud, Sébastien; Furusawa, Hisanori; Goto, Tomotsugu; Gunn, James E. ; Harikane, Yuichi; Ikeda, Hiroyuki; Izumi, Takuma; Kawaguchi, Toshihiro; Kikuta, Satoshi; Kohno, Kotaro; Komiyama, Yutaka; Lupton, Robert H. ; Minezaki, Takeo; Miyazaki, Satoshi; Morokuma, Tomoki; Murayama, Hitoshi; Niida, Mana; Nishizawa, Atsushi J. ; Oguri, Masamune; Ono, Yoshiaki; Ouchi, Masami; Price, Paul A. ; Sameshima, Hiroaki; Schulze, Andreas; Shirakata, Hikari; Silverman, John D. ; Sugiyama, Naoshi; Tait, Philip J. ; Takada, Masahiro; Takata, Tadafumi; Tanaka, Masayuki; Tang, Ji-Jia; Toba, Yoshiki; Utsumi, Yousuke; Wang, Shiang-Yu、掲載誌名 : Publications of the Astronomical Society of Japan 、査読の有無 : 有、巻 : Volume 70、最初と最後の頁 : Issue SP1, id. S35、発表年 : 2018

年 01 月※

9. 論文名 : SiO maser survey towards off-plane O-rich AGBs around the orbital plane of the Sagittarius stellar stream 、著者名 : Wu, Y. W. ; Matsunaga, Noriyuki; Burns, Ross A. ; Zhang, B.、掲載誌名 : Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 、査読の有無 : 、巻 : Volume 473、最初と最後の頁 : p. 3325-3350、発表年 : 2018 年 01 月※
10. 論文名 : Hypervolatiles in a Jupiter-family Comet: Observations of 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova Using iSHELL at the NASA-IRTF、著者名 : DiSanti, Michael A. ; Bonev, Boncho P. ; Dello Russo, Neil; Vervack, Ronald J., Jr. ; Gibb, Erika L. ; Roth, Nathan X. ; McKay, Adam J. ; Kawakita, Hideyo; Feaga, Lori M. ; Weaver, Harold A.、掲載誌名 : The Astronomical Journal、査読の有無 : 有、巻 : Volume 154, Issue 6、最初と最後の頁 : article id. 246, 17 、発表年 : 2017 年 12 月
11. 論文名 : Detailed chemical composition of classical Cepheids in the LMC cluster NGC 1866 and in the field of the SMC 、著者名 : Lemasle, B. ; Groenewegen, M. A. T. ; Grebel, E. K. ; Bono, G. ; Fiorentino, G. ; François, P. ; Inno, L. ; Kovtyukh, V. V. ; Matsunaga, N. ; Pedicelli, S. ; Primas, F. ; Pritchard, J. ; Romaniello, M. ; da Silva, R.、掲載誌名 : Astronomy & Astrophysics、査読の有無 : 有、巻 : Volume 608、最初と最後の頁 : id. A85, 36 pp、発表年 : 2017 年 12 月※
12. 論文名 : Editorial: Topical Collection on Astronomical Distance Determination in the Space Age、著者名 : de Grijs, Richard; Bono, Giuseppe; Matsunaga, Noriyuki; Suyu, Sherry H. ; Falanga, Maurizio、掲載誌名 : Space Science Reviews、査読の有無 : 有、巻 : Volume 212、最初と最後の頁 : pp. 1739-1741 、発表年 : 2017 年 11 月※
13. 論文名 : Free-form reflective optics for mid-infrared camera and spectrometer on board SPICA 、著者名 : Fujishiro, Naofumi; Kataza, Hirokazu; Wada, Takehiko; Ikeda, Yuji; Sakon, Itsuki; Oyabu, Shinki 、掲載誌名 : Proceedings of the SPIE、査読の有無 : 無、巻 : Volume 10564、最初と最後の頁 : id. 105640G 10 pp、発表年 : 2017 年 11 月
14. 論文名 : A Tale of “Two” Comets: The Primary Volatile Composition of Comet 2P/Encke Across Apparitions、著者名 : Roth, Nathan X. ; Gibb, Erika L. ; Bonev, Boncho P. ; DiSanti, Michael A. ; Dello Russo, Neil; Vervack, Ronald J. ; McKay, Adam J. ; Kawakita, Hideyo、掲載誌名 : American Astronomical Society、査読の有無 : 無、巻 : DPS meeting #49、最初と最後の頁 : id. 414. 12、発表年 : 2017 年 10 月
15. 論文名 : Constraining the Volatile Composition and Coma Photochemistry in Jupiter Family Comet 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak with High Resolution IR and Optical Spectroscopy、著者名 : McKay, Adam; DiSanti, Michael A. ; Cochran, Anita L. ; Dello Russo, Neil; Bonev, Boncho P. ; Vervack, Ronald J. ; Gibb, Erika L. ; Roth, Nathan

- X.; Kawakita, Hideyo、掲載誌名：American Astronomical Society、査読の有無：無、  
巻：DPS meeting #49、最初と最後の頁：id. 305. 09、発表年：2017年10月
16. 論文名：Evolving coma abundances and detection of hypervolatiles in  
Jupiter-family comet 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova、著者名：Dello Russo, Neil;  
DiSanti, Michael A.; Kawakita, Hideyo; Shinnaka, Yoshiharu; Vervack, Ronald J.;  
Bonev, Boncho P.; Gibb, Erika L.; Roth, Nathan; McKay, Adam J.; Weaver, Harold  
A.; Cochran, Anita L.、掲載誌名：American Astronomical Society、査読の有無：  
無、巻：DPS meeting #49、最初と最後の頁：id. 305. 04、発表年：2017年10月
17. 論文名：Mineral abundances of comet 17P/Holmes derived from the mid-infrared  
spectrum、著者名：Shinnaka, Yoshiharu; Yamaguchi, Mitsuru; Ootsubo, Takafumi;  
Kawakita, Hideyo; Sakon, Itsuki; Honda, Mitsuhiro; Watanabe, Jun-ichi、掲載誌  
名：American Astronomical Society、査読の有無：無、巻：DPS meeting #49、最初  
と最後の頁：id. 414. 01、発表年：2017年10月
18. 論文名：Opportunities for in-depth compositional studies of comets: Summary from  
semester 2017A observations and prospects for a 2018 observing campaign、著者  
名：DiSanti, Michael A.; Dello Russo, Neil; Bonev, Boncho P.; Gibb, Erika L.;  
Roth, Nathan; Vervack, Ronald J.; McKay, Adam J.; Kawakita, Hideyo; Cochran, Anita  
L.、掲載誌名：American Astronomical Society、査読の有無：無、巻：DPS meeting #49、  
最初と最後の頁：id. 305. 03、発表年：2017年10月
19. 論文名：Search for CH<sub>3</sub>D in Comets with NIRSPEC/Keck II: D/H Ratios in Methane、  
著者名：Kawakita, Hideyo; Dello Russo, Neil; Vervack, Ronald J.; Weaver, Harold  
A.; Bonev, Boncho P.; Gibb, Erika L.; DiSanti, Michael A.、掲載誌名：American  
Astronomical Society、査読の有無：無、巻：DPS meeting #49、最初と最後の頁：id. 414. 13、  
発表年：2017年10月
20. 論文名：The Inner Coma Physical Environments of Ecliptic Comets  
45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova, 2P/Encke, and 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak  
Revealed Through Long-Slit Spectroscopy at NASA IRTF、著者名：Bonev, Boncho P.;  
DiSanti, Michael A.; Roth, Nathan; Dello Russo, Neil; Vervack, Ronald J.; Gibb,  
Erika L.; Villanueva, Geronimo Luis; Combi, Michael R.; Fougere, Nicolas;  
Kawakita, Hideyo; and 5 coauthors、掲載誌名：American Astronomical Society、  
査読の有無：無、巻：DPS meeting #49、最初と最後の頁：id. 414. 06、発表年：2017  
年10月
21. 論文名：Star Formation Activity Beyond the Outer Arm. I. WISE-selected Candidate  
Star-forming Regions、著者名：Izumi, Natsuko; Kobayashi, Naoto; Yasui, Chikako;  
Saito, Masao; Hamano, Satoshi、掲載誌名：The Astronomical Journal、査読の有無：  
有、巻：Volume 154、最初と最後の頁：Issue 4, article id. 163, 27 pp、発表年：



2017年10月※

22. 論文名 : OISTER optical and near-infrared monitoring observations of peculiar radio-loud active galactic nucleus SDSS J110006.07+442144.3 、著者名 : Morokuma, Tomoki; Tanaka, Masaomi; Tanaka, Yasuyuki T.; Itoh, Ryosuke; Tominaga, Nozomu; Gandhi, Poshak; Pian, Elena; Mazzali, Paolo; Ohta, Kouji; Matsumoto, Emiko; Shibata, Takumi; Akimoto, Hinako; Akitaya, Hiroshi; Ali, Gamal B.; Aoki, Tsutomu; Doi, Mamoru; Ebisuda, Nana; Essam, Ahmed; Fujisawa, Kenta; Fukushima, Hideo; Goda, Shuhei; Gouda, Yuya; Hanayama, Hidekazu; Hashiba, Yasuhito; Hashimoto, Osamu; Hayashida, Kenzo; Hiratsuka, Yuichiro; Honda, Satoshi; Imai, Masataka; Inoue, Kanichiro; Ishibashi, Michiko; Iwata, Ikuru; Izumiura, Hideyuki; Kanda, Yuka; Kawabata, Miho; Kawaguchi, Kenji; Kawai, Nobuyuki; Kokubo, Mitsuru; Kuroda, Daisuke; Maehara, Hiroyuki; Mito, Hiroyuki; Mitsuda, Kazuma; Miyagawa, Ryota; Miyaji, Takeshi; Miyamoto, Yusuke; Morihana, Kumiko; Moritani, Yuki; Morokuma-Matsui, Kana; Murakami, Kotone; Murata, Katsuhiro L.; Nagayama, Takahiro; Nakamura, Kazuki; Nakaoka, Tatsuya; Niinuma, Kotaro; Nishimori, Takafumi; Nogami, Daisaku; Oasa, Yumiko; Oda, Tatsunori; Ohshima, Tomohito; Saito, Yoshihiko; Sakata, Shuichiro; Sako, Shigeyuki; Sarugaku, Yuki; Sawada-Satoh, Satoko; Seino, Genta; Sorai, Kazuo; Soyano, Takao; Taddia, Francesco; Takahashi, Jun; Takagi, Yuhei; Takaki, Katsutoshi; Takata, Koji; Tarusawa, Ken'ichi; Uemura, Makoto; Ui, Takahiro; Urago, Riku; Ushioda, Kazutoshi; Watanabe, Jun-ichi; Watanabe, Makoto; Yamashita, Satoshi; Yanagisawa, Kenshi; Yonekura, Yoshinori; Yoshida, Michitoshi、掲載誌名 : Publications of the Astronomical Society of Japan 、査読の有無 : 有、巻 : Volume 69、最初と最後の頁 : Issue 5, id. 82 、発表年 : 2017年10月※
23. 論文名 : A unified spectral variation model for Seyfert 1 Galaxies observed with NuSTAR and XMM/Suzaku、著者名 : Ebisawa, K.; Kusunoki, E.; Mizumoto, M.; Sameshima, H.、掲載誌名 : The X-ray Universe 2017 、査読の有無 : 、巻 : 、最初と最後の頁 : p. 73、発表年 : 2017年10月※
24. 論文名 : Near-infrared Spectroscopic Observations of Comet C/2013 R1 (Lovejoy) by WINERED: CN Red-system Band Emission、著者名 : Shinnaka, Yoshiharu; Kawakita, Hideyo; Kondo, Sohei; Ikeda, Yuji; Kobayashi, Naoto; Hamano, Satoshi; Sameshima, Hiroaki; Fukue, Kei; Matsunaga, Noriyuki; Yasui, Chikako; and 8 coauthors、掲載誌名 : The Astronomical Journal、査読の有無 : 有、巻 : 154、最初と最後の頁 : article id. 45、発表年 : 2017年08月
25. 論文名 : The Abel transformation deconvolves comets: Gas structure of comet C/2013 R1 (Lovejoy)、著者名 : Hasegawa, Takashi; Kawakita, Hideyo、掲載誌名 : Pub. Astron.

Soc. Japan、査読の有無：有、巻：69、最初と最後の頁：article id. 54、発表年：2017年06月

### 学会・研究会等発表

1. 学会名：第 23 回 天体スペクトル研究会、発表者：福江 慧、松永 典之、谷口 大輔、小林 尚人、近藤 莊平、鮫島 寛明、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、辻本 拓司、安井 千香子、G. Bono、L. Inno、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED を用いた、 $z'$ 、Y、J バンドにおける晩期型星の化学組成解析、開催地：ノートルダム清心女子大学、発表年月：2018年2月※
2. 学会名：天の川銀河研究会 2017、発表者：谷口 大輔、松永 典之、小林 尚人、福江 慧、濱野 哲史、池田 優二、河北 秀世、近藤 莊平、鮫島 寛明、安井 千香子、発表標題名：近赤外高分散分光器 WINERED を用いた Y、J バンドのライン強度比からの晩期型巨星有効温度の決定法、開催地：鹿児島大学、発表年月：2017年10月※
3. 学会名：天の川銀河研究会 2017、発表者：福江 慧、松永 典之、谷口 大輔、小林 尚人、近藤 莊平、鮫島 寛明、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、辻本 拓司、安井 千香子、G. Bono、L. Inno、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外高分散分光器 WINERED を用いた変光星の分光観測と組成解析の現状、開催地：鹿児島大学、発表年月：2017年10月※
4. 学会名：天の川銀河研究会 2017、発表者：池田 優二、小林 尚人、松永 典之、河北 秀世、WINERED 開発/運用チーム、発表標題名：高感度近赤外線高分散分光器 WINERED とそれを用いた銀河の化学進化の研究、開催地：鹿児島大学、発表年月：2017年10月※
5. 学会名：天の川銀河研究会 2017、発表者：松永 典之、発表標題名：脈動変光星を用いた銀河系研究、開催地：鹿児島大学、発表年月：2017年10月※
6. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：池田 優二、小林 尚人、松永 典之、河北 秀世、近藤 莊平、福江 慧、鮫島 寛明、濱野 哲史、新井 彰、安井 千香子、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED が拓く short-NIR 領域での恒星物理学、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
7. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：近藤 莊平、池田 優二、小林 尚人、安井 千香子、福江 慧、鮫島 寛明、濱野 哲史、大坪 翔悟、渡瀬 彩華、村井 太一、竹中 慶一、新井 彰、河北 秀世、松永 典之、WINERED 開発グループ、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED: 高感度非冷却近赤外線分光器の実現、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
8. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：渡瀬 彩華、池田 優二、近藤 莊平、濱野 哲史、大坪 翔悟、福江 慧、鮫島 寛明、新井 彰、村井 太一、河北 秀世、安井 千香子、Giuseppe Bono、松永 典之、小林 尚人、WINERED 開発グループ、

- 発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED：波長安定性が高 S/N 赤外線スペクトルに与える影響、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
9. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：濱野 哲史、河北 秀世、竹中 慶一、池田 優二、近藤 莊平、鮫島 寛明、福江 慧、新井 彰、大坪 翔悟、渡瀬 彩華、小林 尚人、松永 典之、安井 千香子、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED: C2、CN 分子バンドの検出、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
  10. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：猿楽 祐樹、池田 優二、加地 紗由美、小林 尚人、助川 隆、新崎 貴之、近藤 莊平、河北 秀世、安井 千香子、発表標題名：VINROUGE 搭載用高効率 Ge イマージョングレーティングの低温性能実証、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
  11. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：福江 慧、近藤 莊平、鮫島 寛明、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、松永 典之、谷口 大輔、小林 尚人、安井 千香子、辻本 拓司、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED：z'、Y、J バンドにおける晩期型星の元素組成解析、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
  12. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：竹中 慶一、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、近藤 莊平、鮫島 寛明、福江 慧、新井 彰、大坪 翔悟、渡瀬 彩華、小林 尚人、松永 典之、安井 千香子、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED：DIB  $\lambda$  10697 のキャリア分子への制限、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
  13. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：谷口 大輔、松永 典之、小林 尚人、福江 慧、濱野 哲史、池田 優二、河北 秀世、近藤 莊平、鮫島 寛明、安井 千香子、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED を用いた Y、J バンドのライン強度比からの晩期型巨星有効温度の決定法、開催地：北海道大学、発表年月：2017 年 9 月※
  14. 学会名：The Golden Age of Cataclysmic Variables and Related Objects IV、発表者：Kawakita、Hideyo、発表標題名：Evolution of V2676 Oph: formation of molecules and dust grains、開催地：Palermo、Italy、発表年月：2017 年 9 月
  15. 学会名：The Golden Age of Cataclysmic Variables and Related Objects IV、発表者：Arai、Akira、発表標題名：The origin of absorption feature and the ejecta structure of V2659 Cyg、開催地：Palermo、Italy、発表年月：2017 年 9 月
  16. 学会名：日本天文学会 2017 年秋季、発表者：福江 慧、近藤 莊平、鮫島 寛明、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、松永 典之、谷口 大輔、小林 尚人、安井 千香子、辻本 拓司、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED：z'、Y、J バンドにおける晩期型星の元素組成解析、開催地：北海道大学、発表年

月：2017年9月※

17. 学会名：日本天文学会 2017年秋季、発表者：鮫島 寛明、池田 優二、福江 慧、近藤 莊平、濱野 哲史、河北 秀世、松永 典之、小林 尚人、安井 千香子、辻本 拓司、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED: A 型星の近赤外線ラインリスト、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
18. 学会名：日本天文学会 2017年秋季、発表者：竹中 慶一、濱野 哲史、河北 秀世、池田 優二、近藤 莊平、鮫島 寛明、福江 慧、小林 尚人、松永 典之、安井 千香子、WINERED 開発チーム、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED: DIB 10697 のキャリア分子への制限、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
19. 学会名：日本天文学会 2017年秋季、発表者：猿楽 祐樹、池田 優二、加地 紗由美、小林 尚人、助川 隆、新崎 貴之、近藤 莊平、河北 秀世、安井 千香子(国立天文台)、発表標題名：近赤外線高分散分光器 WINERED: 高感度非冷却近赤外線分光器の実現、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
20. 学会名：日本天文学会 2017年秋季、発表者：中道 晶香、森川 雅博、発表標題名：銀河のダウンサイジング — ブラックホールが先にできると —、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月
21. 学会名：日本天文学会 2017年秋季、発表者：猿楽 祐樹、池田 優二、小林 尚人、馬目 威男、堀内 雅彦、柳橋 健太郎、飯田 直人、新崎 貴之、加地 紗由美、河北 秀世、近藤 莊平、松永 典之、本田 充彦、安井 千香子、臼田 知史、発表標題名：超低熱膨張セラミックを用いた赤外線観測用アサーマル反射光学系の開発、開催地：北海道大学、発表年月：2017年9月※
22. 学会名：Nuclear spin effects in Astrochemistry、発表者：Kawakita, Hideyo、発表標題名：Nuclear Spin Isomers in Cometary Molecules: Survey for Ortho-to-Para Ratios of Ammonia in Comets、開催地：Grenoble、France、発表年月：2017年5月
23. 学会名：Fullerenes in Space Workshop、発表者：Hamano Satoshi、発表標題名：Survey of Near infrared Diffuse Interstellar Bands、開催地：Edinburgh、UK、発表年月：2017年4月
24. 学会名：日本天文学会 2017年春季、発表者：加地 紗由美、猿楽 祐樹、池田 優二、小林 尚人、助川 隆、中西 賢之、近藤 莊平、河北 秀世、発表標題名：赤外線光学材料の低温減光係数測定のための高精度 FTIR システムの開発と初期測定結果、開催地：九州大学、発表年月：2017年3月※
25. 学会名：日本天文学会 2017年春季、発表者：大坪 翔悟、近藤 莊平、池田 優二、小林 尚人、渡瀬 彩華、福江 慧、吉川 智裕、濱野 哲史、鮫島 寛明、竹中 慶一、村井 太一、坂本 匡子、河北 秀世、Giuseppe Bono、松永 典之、WINERED グループ、発表標題名：近赤外高分散分光器 WINERED: NTT 搭載時における総合性能の評価、開催地：九州大学、発表年月：2017年3月※

26. 学会名 : IAUS 332 : Astrochemistry VII – Through the Cosmos from Galaxies to Planets、発表者 : Hamano Satoshi、発表標題名 : A Survey of Near-infrared Diffuse Interstellar Bands、開催地 : Puerto Varas、 Chile、発表年月 : 2017 年 3 月※
27. 学会名 : 日本天文学会 2017 年春季、発表者 : 新中 善晴、池田 優二、新崎 貴之、河北 秀世、発表標題名 : 高分散偏光スペクトルから読み解く  $\beta$  Lyr の双極アウトフローの起源、開催地 : 九州大学、発表年月 : 2017 年 3 月
28. 学会名 : 日本天文学会 2017 年春季、発表者 : 新中 善晴、Nicolas Fougere、河北 秀世、亀田 真吾、Michael R. Combi、池澤 祥太、関 あや菜、桑原 正樹、佐藤 充基、田口 真、吉川 一郎、発表標題名 : 超小型深宇宙探査機 PROCYON に搭載された LAICA 望遠鏡による 67P/Churyumov-Gerasimenko 彗星の水分子の生成率、開催地 : 九州大学、発表年月 : 2017 年 3 月
29. 学会名 : 日本天文学会 2017 年春季、発表者 : 河北 秀世、新中 善晴、ほか WINERED 開発チーム、発表標題名 : WINERED による彗星 CN 分子バンド輝線の高分散分光観測、開催地 : 九州大学、発表年月 : 2017 年 3 月※

## 神山天文台の普及教育活動

## 1. はじめに

神山天文台は、京都産業大学の創設者である荒木俊馬博士が宇宙物理学者であったことから創立 50 周年を目指した大学のグランドデザインの一環として、平成 22(2010)年度に設立した研究教育組織である。

本天文台では、これまでに望遠鏡をはじめ各種観測装置を整備し、研究教育施設として、その役割を明確化するとともに、公開事業や産学協働など社会貢献をも視野に入れて組織運営を行ってきた。その特色の一つとして、社会に開かれた天文台として独自の公開事業を展開し、装置開発のための設備を開放するなど、一般市民の方々や教育現場・産業界の方々との様々な交流を通じて、本学と一般社会・産業界を繋ぐ神山天文台のコミュニティ（人材育成、社会教育、産学協働の推進の場）を生み出すことを目的として、神山天文台を活用した普及教育活動を行ってきた。（図 1）

また、平成 20（2008）年度～平成 24（2012）年度まで文部科学省・私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に採択された「研究教育用天文台の設置および天文学教育研究拠点の形成」の観点からも、神山天文台が行う普及教育活動が社会に向けた「知の情報発信」に繋がるように、その基盤を整備してきた。こうした活動は、同事業の最終評価においても高く評価されており、平成 25（2013）年度についても、引き続き本学における「知の情報発信」の一翼を担い、大学と社会との窓口としての役割を果たすべく、上記のような、社会と関連できる活動を継続した。

ここでは、平成 22（2010）年度から神山天文台で行ってきた普及教育活動を交えながら、平成 29（2017）年度の活動について、以下のとおり記す。

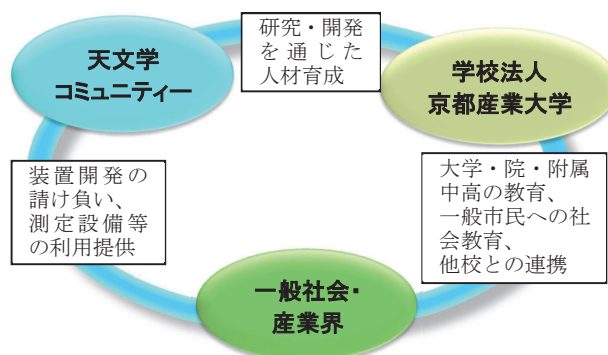


図 1 神山天文台の役割

## 2. 大学としての教育活動

神山天文台は、天文学における研究教育を行う組織として、特色ある教育を実践するために、理学部・理学研究科との連携を図ってきた。これまで、神山天文台の施設・設備（望遠鏡・観測装置、各種実験・計測機器）を活用し、神山天文台を利用する学生への教育支援を行ってきた。ここでは、神山天文台研究員などが実施する研究会・勉強会・講習会等への学生の参加、さらに、神山天文台で実施する研究・観測装置の開発プロジェクトを通じた実践的な教育・研究指導を行い、神山天文台としての教育支援の活性化を目指してきた。また、平成 20（2008）年度～平成 24（2012）年度には私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の研究プロジェクト「研究教育用天文台の設置および天文学教育研究拠点の形成」の達成のために、様々な教育支援を行ってきた。荒木望遠鏡（大型望遠鏡）を用いた「新星の早期分光確認観測」や「新星における炭素分子の世界初検出」などの学術成果は学生が主体となって成功している。また、これまでも、本学理学研究科・博士後期課程在籍者 2 名が、神山天文台における研究・開発活動を元にして博士（理学）の学位を取得した。このことから、神山天文台における教育支援活動が、学位取得に繋がるだけのクオリティを有していることが分かる。

平成 26（2014）年度からは、神山天文台としては 2 回目となる私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に研究プロジェクト「赤外線高分散分光天文学研究拠点 Infrared Spectroscopy Laboratory の形成」が採択されるなど、取り組んでいる研究は、当該分野では常に最先端である。当該補助金により複数の神山天文台研究員を雇用し、研究所の活性化を目指してきた。また、上記研究プロジェクトとは別に「特徴ある独自開発装置による天体分光学の新展開」と題する研究計画の下、学生とともに神山天文台研究員が各種の研究を推し進めている。このように神山天文台における研究の多くは学生および神山天文台研究員が主体であり、教育と研究の相乗効果を狙うことも目的の一つである。研究成果の多くはマスメディア等に取り上げられるなど、学生たちの活躍が神山天文台のアクティビティを支える要因となっている。

## 3. 学内公開

本学においては、学生・教職員などの学内者を対象とした天体観望会や宇宙の 3D 映像の上映会を行っている。望遠鏡で宇宙の姿を実際に見ることは、宇宙における地球、そして人類の存在する意味を考えるよい機会となり、本学の創設者である荒木俊馬博士の「建学の精神」の理念を、より多くの学生たちに認識してもらいたいという願いも含んでいる。



#### 4. 近隣学校等への天文学習

神山天文台では、小・中・高校生等（附属幼稚園・中高等学校を含む）が宇宙というものに対して、興味・関心を育み、様々な天文に関する事象を科学的に探求する機会を提供することを目的に講座を実施している。特に高校においては、地学を開講していない学校もあり、天文や宇宙のことを体系的に学習する機会は少なくなっているものの、昨今の宇宙・天文ブームを反映し、これまでも金環日食、金星の太陽面通過等についてもイベントを実施している。その中で、このような天文現象に関心を示す生徒たちの数が、以前にも増して多くなっていることを実感している。そのような生徒たちも、自らが天文や宇宙について探究的に学ぶことができるのが「天文学習」プログラムである。

昼間は3D映像を取り入れた講義と施設見学、夜間は3D映像にて30分の星空解説、その後60～90分の天体観望と合わせて90～120分間のプログラムを提供している。

天文学習では年間で10～20校ほどの参加があり、近隣の学校への出前授業等も実施するなど、地域の教育機関との連携強化も視野に入れ、また、京都という土地柄を活かして修学旅行生の受入れも積極的に行うなど、開かれた天文台を目指している。

#### 5. 他機関との連携事業

平成22（2010）年度、平成23（2011）年度と2年連続で、日本学術振興会のひらめき☆ときめきサイエンス、サイエンス・パートナーシップ・プロジェクトに採択され、補助金を受けてスペクトル観測体験学習講座を実施した。受講生は近畿地区のみならず、遠方からの参加もあり、小・中学生を中心に普段の学校の授業では、体験できないようなことを学ぶことができ、子どもたちにとっては大学の先生に教わるという機会も持つことができる非常に興味深い内容となった。

また、平成23（2011）年度には、京都市青少年科学センターと連携し、「未来のサイエンティスト養成講座」（平成23年8月実施）、プラネタリウム共同番組「星の虹から宇宙を探る」の共同制作（投影期間：平成24年1月～3月実施）などを行った結果、約4,500名の参加があり、神山天文台の研究活動をアピールすることができた。

平成24（2012）年度からは、東京大学大学院理学系研究科と研究協力に関する協定を締結し、近赤外線高分散分光器の世界最高性能を実現するための研究開発に取り組んでいる。

また、平成27（2015）年度からは、インドネシアのバンドン工科大学と協定を結び、新星爆発の観測研究に取り組んでいる。平成29（2017）年1月には、研究成果が学術論文雑誌に掲載された。

## 6. 一般の方への普及教育活動

### (1) 施設見学と天体観望会

毎週土曜日には、神山天文台研究員と学生補助員が協力して無料の一般公開を行っている。夜間の好天候時には、口径 1.3m の荒木望遠鏡（図 2・図 3 参照）での天体観望会、悪天候時には 3D 映像を用いたライブ解説を行っている。来場者はファミリー層が多く、好天候時には 100 名を超える方々が天体観望会に訪れる。

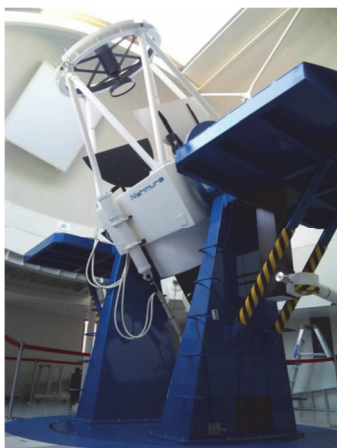


図 2 荒木望遠鏡



図 3 接眼部

天体観望会では、その日に見た天体のスタンプが押せる「神山天文台スタンプラリー」なども実施し、地域に親しまれる天文台として好評を得ている。平成 22 (2010) 年度から一般公開を実施し、平成 29 (2017) 年度までの 8 年間で、36,000 名を超える方々にお越しいただき、地域に根ざした天文台として、認知されるようになってきた（資料 1・2 参照）。来場者アンケートの結果では、大学という場所柄を反映して、天文学の基礎知識や神山天文台で行われている研究について聞きたいという声が多く、天体観望会においてもスタッフの専門分野の話題やサイエンスの紹介、観測装置を開発した学生の話なども取り入れ、神山天文台の研究活動等も紹介するなどして、参加者が興味を持つ話題やニーズなども取り上げながら、満足度の高い公開事業を行っている。

また、平日～土曜日の昼間には神山天文台を開放し、荒木望遠鏡や神山天文台が誇る各種研究機器等を自由に見学いただけるようになっている。平成 26(2014)・27(2015) 年度にはその他にも著名な星景写真家の協力により、館内にて星景写真展（図 4 参照）を開催し、来場者から多数の好評を得ている。



図4 星景写真展の様子

## (2) 天文学講座

天文学講座は、普段の天体観望会よりも天文学の深い話題に触れていただけるような内容（天文学全般の入門に、太陽観察や光の実験、装置開発の現場見学を交えた内容のもの）を、土曜日の午後の時間帯で年間4回程度実施している（図5・資料3参照）。天体観望会とリンクさせ、昼間の講座で解説した種類の天体を夜間の観望会でも観察することができる。

京都府以外の近畿圏からも常連の方々が約20～40名参加され、講座終了後には、質問などが途絶えることなく、長いときには1時間に及ぶこともあり、受講生の熱心さがうかがえる。中には生物や化学、物理が専門の高校教員の方々も、「学校で天文分野を教える必要に迫られたので勉強したい。」ということで受講される。今後は、地学を専門としない高校教員のための天文学講座についても需要が見込まれ、地域の理科教育の一端を担う神山天文台の役割は大きい。また、天文学講座のうち、季節ごとに年2回程度の特別講座を実施している。ここでは、学内外の研究者を講師とした天文学における最前線についての講演会を開催している。地域の方々と研究者との交流の場を目指し、講座終了後に「アストロノミー・カフェ」を開設（図6参照）し、お茶を飲みながら気軽に講師に質問できる場を提供するなど、地域の方々に親しまれる天文台として、本学のイメージアップにも繋げている。



図5 天文学講座の様子



図6 アストロノミー・カフェの様子

### (3) 神山天文台マスコットキャラクター「ほしみ〜るちゃん®」

子どもから大人まで、より多くの方々に神山天文台に親しんでいただくために、マスコットキャラクター「ほしみ〜るちゃん®」が平成 25 (2013) 年に誕生した (図 7 参照)。これは、観望会における解説補助等を務める学生が考案した原案を本学理学部卒業の職員が、学生時代に神山天文台での観測・測定装置開発で培った技術を駆使し、3D 化したもので、学生及び教職員から名前を公募のうえ決定、商標登録したものである。

神山天文台における各種ポスターや案内チラシへの掲載、天体観望会で実施しているスタンプラリーの景品等のほか、社会貢献活動において広く活用されている。

また、平成 29 (2017) 年度には、LINE スタンプを作成し、身近な広報ツールとしての役割を担っている。



図 7 ほしみ〜るちゃん®

## 7. 公開事業を通じた学生の育成

土曜日の一般公開や天文学習等の実施にあたっては、神山天文台スタッフに加えて、学生補助員 (以下、補助員という) として学生の協力を得ている。

補助員は、天体観望会における天体解説、天文学習における説明補助等が主な任務となっている。

また、神山天文台では、天文に興味を持ち、今後、補助員になりたい学生を対象に、「天文学コミュニケーション講座」(年 15 回) を実施している (平成 29 (2017) 年度終了)。この講座では、小型望遠鏡の扱い方や天文学の基礎的な知識だけでなく、天体観望会での来場者への科学的なトピックの話し方といった、高いコミュニケーション能力を身に付けた補助員を養成することを目的としている。講座修了者には、「神山天文台天文学コミュニケーション講座修了証」を授与している。この修了証が授与

されれば、次年度の補助員として登録することができる。

実際に補助員に登録して、勤務を始めても、最初は、相手の目を見て話せない学生や自分の持っている精一杯の知識で説明し終わると沈黙してしまう学生、早口で威圧的に話し過ぎる学生もいるが、経験を重ねていくうちに、話し方や接客マナーが驚くほど向上し、一緒に観望会を運営していくという責任感が育ち、自分で考えて行動・提案できるように成長していく学生も少なくなく、中には、公開天文台に就職した卒業生も輩出している。

このように、神山天文台の観望会等の場で活躍できることは、学生のキャリア形成にも貴重な経験となると考えられる。こうした学生を対象に、平成 23 (2011) 年度から神山天文台で活動を行う基盤として、学生プロジェクトチーム (平成 27 (2015) 年度より「神山天文台サポートチーム」と呼称) を立ち上げている。

## 8. 神山天文台サポートチーム

神山天文台サポートチームは平成 23 (2011) 年度に「神山天文台ボランティアチーム」として、神山天文台をより活性化させることを目指し、有志の学生によって結成された学生プロジェクトチームである。文系理系を問わず、神山天文台や天文学に興味があれば参加することができ、平成 30 (2018) 年 3 月現在で約 80 名の学生が在籍し活動している。

チームの学生たちは、神山天文台研究員や教員の指導のもと、自分たちで下記のようなイベントを企画し、広く地域の方々へ神山天文台の魅力を発信している。

### ・天体観望会

毎週土曜日に行っている天体観望会開催時に、神山天文台前に小型望遠鏡を設置し、来場者の方に時節に応じた様々な天体を解説付きで楽しんでもらっている。

### ・学内天体観望会

上記とは異なり、大学関係者 (教職員・学生) を対象とし、年に数回実施している。荒木望遠鏡・小型望遠鏡による天体観望や、シミュレーションソフト「Mitaka」を用いた 3D 映像上映会などを体験してもらっている (図 8 参照)。



図8 学内天体観望会の様子

・サタデージャンボリー

サタデージャンボリーとは、大学が実施している地域の子どもたち向けの大規模イベントである。当イベントにおいて神山天文台を会場に、平成 29 (2017) 年度は「ワクワク宇宙の大冒険!!」と題し、荒木望遠鏡の紹介や 3D 映像上映会、惑星の並び替えクイズなどを通して、宇宙・天文、ひいては神山天文台への興味の涵養につなげている (図9 参照)。



図9 サタデージャンボリーの様子

・神山祭 (学園祭)

来場する地域・一般の方を対象とし、神山天文台を会場に、平成 29 (2017) 年度は「小さな瞳で大きな宙を」と題し、荒木望遠鏡の紹介や太陽望遠鏡による太陽観望会、光の実験などを実施した。

・その他

上記以外にも、地域の図書館での子ども向けの天体天文教室の実施や、天文同好会などの学内団体との合同イベントなど、日々自主的に神山天文台での活動を続けている。

このように、補助員やサポートチームの一員としての活動による経験を通し、学生のコミュニケーション能力や科学に関する知識をより高めることで、本学における人材育成の一端を担っている（資料6参照）。

## 資料1 各種イベント 来場者数一覧

公開区分	平成22年度 (2010)	平成23年度 (2011)	平成24年度 (2012)	平成25年度 (2013)	平成26年度 (2014)	平成27年度 (2015)	平成28年度 (2016)	平成29年度 (2017)
一般公開(施設見学, 天体観望会, 3D映像上映会)	2,060	1,762	1,380	973	1,185	1,166	1,584	1,447
天文台講座	120	188						
天文学講座(旧天文学入門講座)		260	303	347	148	114	56	81
特別講演会	77	33	36	64	92	79	64	66
ひらめき☆ときめきサイエンス(日本学術振興会との共催)	77	30						
学校・教育機関等利用(小・中・高校等)	484	393	407	204	204	406	499	667
オープンキャンパス	960	787	592	510	963	1,614	1,362	1,239
サタデージャンボリー	547	466	213	316	273	389	500	466
京都産業大学DAY(H28から教育懇談会)	116	156	224	179	217	292	244	295
学内観望会(本学学生、教職員向け3D上映会, 天体観望会)	190	417	115	188	122	119	131	74
神山祭	232	557	284	534	509	613	495	870
その他(入学式, 卒業式等特別公開他)	185	65	162	137	89	150	95	166
<b>合計</b>	<b>5,048</b>	<b>5,114</b>	<b>3,716</b>	<b>3,452</b>	<b>3,802</b>	<b>4,942</b>	<b>5,030</b>	<b>5,371</b>



## 資料2 平成22(2010)年度～平成29(2017)年度 一般公開来場者数一覧

(注)表記されていない月日は、一般公開やイベントを実施していない。

### 平成22(2010)年度

イベント	天候状況	※観望 天候欄	京都市	京都府	近 畿 区	その 他 府 県	小学生 以下	中高生	大学生	一 般 60未満	一 般 60以上	計	
4月3日	晴れ	○	66	6	26	5	10	1	42	47	3	103	
4月10日	曇り	×	32	4	3	0	1	0	1	17	20	39	
4月17日	晴れ	○	91	16	10	0	21	6	11	61	18	117	
4月24日	晴れ	○	69	3	21	3	11	0	32	39	14	96	
<b>4月 小計</b>			<b>3</b>	<b>258</b>	<b>29</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	<b>86</b>	<b>164</b>	<b>55</b>	<b>355</b>
5月1日	晴れ時々曇り	○	52	4	22	5	19	1	16	44	3	83	
5月8日	晴れ後曇り	○	50	1	7	0	3	2	28	23	2	58	
5月15日	晴れ後曇り	○	15	2	22	1	5	1	13	20	1	40	
5月22日	曇り	×	5	1	4	5	0	0	1	13	1	15	
5月29日	晴れ	○	65	2	13	1	15	1	16	38	11	81	
<b>5月 小計</b>			<b>4</b>	<b>187</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>74</b>	<b>138</b>	<b>18</b>	<b>277</b>
6月5日	晴れ	○	70	2	24	6	12	2	21	51	16	102	
6月12日	晴れ後曇り	○	50	6	13	2	21	2	4	37	7	71	
6月19日	曇り	×	6	2	11	1	0	0	3	15	2	20	
6月26日	天文台講座	雨	×	9	0	3	0	0	1	9	2	12	
<b>6月 小計</b>			<b>2</b>	<b>135</b>	<b>10</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>112</b>	<b>27</b>	<b>205</b>
7月3日	雨	×	1	4	4	0	0	0	0	8	1	9	
7月10日	晴のち曇り	○	28	13	7	4	11	0	6	25	10	52	
7月17日	曇り時々晴れ	×	13	1	13	6	5	0	6	20	2	33	
7月24日	晴れ時々曇り	×	27	4	3	2	11	3	2	14	6	36	
7月31日	晴れ時々曇り	△	33	5	15	10	6	20	3	31	3	63	
<b>7月 小計</b>			<b>1</b>	<b>102</b>	<b>27</b>	<b>42</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>98</b>	<b>22</b>	<b>193</b>
8月7日	晴れのち曇り	○	126	1	19	8	24	5	1	87	37	154	
8月21日	曇り	○	48	1	4	12	14	6	2	38	5	65	
<b>8月 小計</b>			<b>2</b>	<b>174</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>125</b>	<b>42</b>	<b>219</b>
9月4日	曇り後晴れ	○	22	9	10	1	11	0	2	28	1	42	
9月11日	天文台講座	晴れ時々曇り	○	21	7	13	1	7	1	16	16	42	
9月18日	晴れ時々曇り	○	15	7	6	11	4	2	3	26	4	39	
9月25日	曇り	○	36	0	30	3	10	1	28	24	6	69	
<b>9月 小計</b>			<b>4</b>	<b>94</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	<b>94</b>	<b>13</b>	<b>192</b>
10月2日	サタデージャンボリー	曇り	○	48	1	5	1	7	1	30	17	55	
10月9日	雨後曇り	×	3	0	1	0	0	0	0	4	0	4	
10月16日	曇り時々晴れ	×	13	5	5	4	6	3	0	15	3	27	
10月23日	曇り後晴れ	○	42	0	13	1	12	6	5	25	8	56	
10月30日	曇り時々小雨	×	3	0	2	2	1	0	0	3	3	7	
<b>10月 小計</b>			<b>2</b>	<b>109</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>149</b>
11月6日	晴れ時々曇り	○	19	3	2	0	2	0	2	16	4	24	
11月13日	晴れ時々曇り	○	25	14	15	5	2	6	4	40	7	59	
11月27日	晴れ時々曇り	○	21	0	2	0	1	0	12	6	4	23	
<b>11月 小計</b>			<b>3</b>	<b>65</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>62</b>	<b>15</b>	<b>106</b>
12月4日	晴れ時々曇り	○	23	0	11	0	8	0	2	21	3	34	
12月11日	天文台講座	曇り	△	0	0	2	0	0	0	2	0	2	
12月18日	曇り	×	3	0	5	3	0	0	2	8	1	11	
12月25日	Xmasスペシャル講演会	曇り後晴れ	○	2	1	6	5	3	0	9	0	14	
<b>12月 小計</b>			<b>2</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>61</b>
1月8日	晴れ時々曇り	○	22	0	6	4	5	1	4	20	2	32	
1月22日	晴れ後曇り、小雨	×	12	0	1	0	3	1	3	6	0	13	
<b>1月 小計</b>			<b>1</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>45</b>
2月5日	曇りのち晴れ	○	52	5	14	1	23	2	11	35	1	72	
2月12日	曇り一時雪	×	7	2	3	5	1	0	2	13	1	17	
2月19日	晴れのち曇り	○	15	0	5	7	4	0	6	13	4	27	
2月26日	晴れ	○	29	0	13	15	8	0	12	29	8	57	
<b>2月 小計</b>			<b>3</b>	<b>103</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>173</b>
3月5日	天文台講座	曇り	○	12	3	4	1	6	0	10	1	20	
3月12日	曇り	○	8	1	5	3	0	0	8	8	1	17	
3月19日	曇り	○	7	2	8	13	1	0	6	22	1	30	
3月26日	雪後曇り時々晴れ	○	10	1	2	5	3	0	6	9	0	18	
<b>3月 小計</b>			<b>4</b>	<b>37</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	<b>85</b>
<b>合 計</b>			<b>31</b>	<b>1,326</b>	<b>139</b>	<b>433</b>	<b>162</b>	<b>317</b>	<b>74</b>	<b>378</b>	<b>1,062</b>	<b>229</b>	<b>2,060</b>

平成23(2011)年度

イベント	天候状況	※観望会開催	京都市	京都府	近畿地区	その他府県	小学生以下	中学生	大学生	一般60未満	一般60以上	計	
4月2日	曇り	○	12	0	11	2	3	0	3	16	3	25	
4月9日	曇り	○	9	4	15	4	5	1	1	24	1	32	
4月16日	曇り時々晴れ	○	13	2	1	2	0	1	1	12	4	18	
4月23日	曇り	○	3	0	0	0	0	0	1	0	2	3	
4月24日	曇り	○	6	0	3	2	1	0	0	9	1	11	
<b>4月 小計</b>		<b>5</b>	<b>43</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>61</b>	<b>11</b>	<b>89</b>	
5月7日	曇り時々晴れ	○	15	5	5	0	7	1	5	12	0	25	
5月14日	天文学入門講座	晴れ時々曇り	○	49	9	2	1	8	0	8	23	61	
5月21日	天文学入門講座	曇り	○	26	2	2	3	5	0	3	25	33	
5月28日	雨天	○	5	0	8	1	0	0	5	7	2	14	
<b>5月 小計</b>		<b>4</b>	<b>95</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>67</b>	<b>4</b>	<b>133</b>	
6月4日	サタデージャンボリー	晴れ時々曇り	○	20	3	1	0	6	0	6	9	24	
6月11日	天文学入門講座	曇り	○	59	2	0	0	18	0	0	43	61	
6月18日	天文台講座	雨天	×	57	34	4	1	1	4	1	85	96	
6月25日	天文学入門講座	曇り	○	42	5	16	0	8	1	17	32	63	
<b>6月 小計</b>		<b>3</b>	<b>178</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>169</b>	<b>13</b>	<b>244</b>	
7月2日	天文学入門講座	曇り	×	22	1	27	2	1	3	1	46	52	
7月9日	天文学入門講座	晴れのち曇り	○	53	4	13	3	7	0	3	60	73	
7月16日	天文学入門講座	曇り時々晴れ	○	58	10	11	5	21	0	3	54	84	
7月23日	曇り時々晴れ	○	25	0	8	0	7	1	3	22	0	33	
7月30日	曇り	○	9	1	4	6	5	1	0	11	3	20	
<b>7月 小計</b>		<b>4</b>	<b>167</b>	<b>16</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>41</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>193</b>	<b>13</b>	<b>262</b>	
8月6日	オープンキャンパス	曇り時々晴れ	○	40	6	12	6	15	6	2	38	64	
8月20日	オープンキャンパス	曇り後雨	×	12	4	1	2	5	0	0	12	19	
<b>8月 小計</b>		<b>1</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>83</b>	
9月3日	台風12号中止	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9月10日	天文台講座	曇り	○	51	9	8	2	16	0	5	45	70	
9月17日	雨天	×	1	3	5	2	1	0	1	9	0	11	
9月24日	晴れ時々曇り	○	55	9	28	1	16	2	14	52	9	93	
<b>9月 小計</b>		<b>2</b>	<b>107</b>	<b>21</b>	<b>41</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>106</b>	<b>13</b>	<b>174</b>	
10月1日	サタデージャンボリー	曇り時々晴れ	○	14	0	13	0	3	0	4	16	27	
10月8日	天文学入門講座	曇り時々晴れ	○	54	3	17	6	6	1	23	36	80	
10月15日	雨天	×	24	3	3	0	0	2	1	24	3	30	
10月22日	天文学入門講座	雨天	×	12	1	6	0	0	0	1	12	19	
10月29日	天文学入門講座	晴れ後曇り	○	33	4	13	0	5	1	9	25	50	
<b>10月 小計</b>		<b>3</b>	<b>137</b>	<b>11</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>113</b>	<b>37</b>	<b>206</b>	
11月12日	天文学入門講座	晴れ後曇り	○	68	12	7	2	30	0	7	46	89	
11月26日	天文学入門講座	晴れ時々曇り	○	57	8	19	6	12	2	3	57	90	
<b>11月 小計</b>		<b>2</b>	<b>125</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>103</b>	<b>22</b>	<b>179</b>	
12月3日	天文学入門講座	曇り	○	8	1	8	0	0	2	0	12	3	17
12月10日	天文台講座	曇り	○	43	3	12	2	5	5	2	38	60	
12月17日	天文学入門講座	晴れ時々曇り	○	22	1	11	3	1	0	3	25	37	
12月24日	Xmasスペシャル講演会	曇り	○	32	2	10	6	8	2	8	14	50	
<b>12月 小計</b>		<b>4</b>	<b>105</b>	<b>7</b>	<b>41</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>93</b>	<b>35</b>	<b>164</b>	
1月7日	曇り時々曇	×	2	5	6	6	2	3	0	10	4	19	
1月21日	雨天	×	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
<b>1月 小計</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	
2月4日	晴れ後曇り	○	15	1	11	1	8	0	1	17	2	28	
2月18日	雪	○	20	0	3	0	8	1	0	12	2	23	
2月25日	科博連フェス	雨天	×	16	1	6	0	8	0	4	10	23	
<b>2月 小計</b>		<b>2</b>	<b>51</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>74</b>	
3月3日	天文台講座	晴れ時々曇り	○	23	5	37	1	2	2	3	24	66	
3月10日	曇り	×	1	0	7	0	2	0	0	5	1	8	
3月17日	小雨後曇り	×	6	1	4	9	0	0	8	11	1	20	
3月24日	雨後曇り	×	18	0	1	0	0	0	1	18	0	19	
3月31日	雨後晴れ時々曇り	○	16	0	3	1	6	3	2	8	1	20	
<b>3月 小計</b>		<b>2</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	<b>52</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>133</b>	
<b>合計</b>		<b>32</b>	<b>1,128</b>	<b>164</b>	<b>382</b>	<b>88</b>	<b>262</b>	<b>45</b>	<b>163</b>	<b>1,072</b>	<b>200</b>	<b>1,762</b>	

平成24(2012)年度

イベント	天候状況	※観望 会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府県	小学生 以下	中学生	大学生	一般 60未満	一般 60以上	計	
4月7日	曇り時々晴れ	○	10	0	2	2	2	0	5	6	1	14	
4月14日	曇り時々晴れ	○	5	1	10	0	5	0	1	8	2	16	
4月21日	曇り	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4月28日	晴れ	○	33	5	43	1	20	0	3	49	10	82	
<b>4月計</b>			<b>3</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>55</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	<b>112</b>	
5月12日	晴れ	○	12	5	3	4	4	1	1	17	1	24	
5月19日	天文学入門講座	晴れのち曇り	○	31	1	5	4	6	2	3	14	16	41
5月26日	曇り	○	17	5	5	1	5	2	3	12	6	28	
<b>5月計</b>			<b>3</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>43</b>	<b>23</b>	<b>93</b>
6月2日	曇り	×	12	3	3	2	4	0	3	10	3	20	
6月9日	天文学入門講座特別編第1回	曇り時々雨のち晴れ	○	28	2	8	0	4	0	6	13	15	38
6月16日	オープンキャンパス	雨	×	1	0	0	1	1	0	0	1	0	2
6月23日	天文学入門講座	曇り	×	29	1	6	0	2	0	11	15	8	36
6月30日	雨	×	3	2	5	0	1	0	3	5	1	10	
<b>6月計</b>			<b>1</b>	<b>73</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>106</b>
7月7日	七夕講演会	曇りのち晴れ	○	27	4	9	6	11	2	3	24	6	46
7月14日	曇りのち雨	×	4	0	5	0	0	0	4	5	0	9	
7月21日	曇り時々雨	×	6	0	12	0	8	1	0	9	0	18	
7月28日	天文学入門講座	晴れ時々曇り	○	33	2	17	3	16	2	2	30	5	55
<b>7月計</b>			<b>2</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>68</b>	<b>11</b>	<b>128</b>
8月4日	オープンキャンパス	晴れ時々曇り	○	24	4	10	1	4	1	9	19	6	39
8月25日	天文学入門講座	晴れ	○	59	0	32	2	20	0	4	62	7	93
<b>8月計</b>			<b>2</b>	<b>83</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>13</b>	<b>132</b>
9月8日	天文学入門講座(池田先生)※中止	曇り時々雨	○	7	0	8	0	0	0	12	3	15	
9月15日	曇り時々晴れ	○	44	7	31	6	14	1	7	52	14	88	
9月29日	天文学入門講座特別編第2回	曇り	×	11	4	9	0	0	1	2	9	12	24
<b>9月計</b>			<b>2</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>73</b>	<b>29</b>	<b>127</b>
10月6日	曇りのち雨	×	33	3	14	14	2	8	16	38	0	64	
10月13日	サタデージャンボリー	曇り時々晴れ	○	15	0	3	0	3	1	3	8	3	18
10月20日	天文学入門講座	晴れ	○	42	3	10	8	11	2	2	37	11	63
10月27日	曇り	○	21	0	13	2	6	3	3	9	15	36	
<b>10月計</b>			<b>3</b>	<b>111</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>92</b>	<b>29</b>	<b>181</b>
11月10日	天文学入門講座	曇り時々晴れ	○	31	4	12	1	4	1	2	26	15	48
11月24日	曇りのち晴れ	○	17	2	2	0	5	0	4	11	1	21	
<b>11月計</b>			<b>2</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>69</b>
12月1日	雨	×	1	0	1	1	0	0	1	2	0	3	
12月8日	天文学入門講座特別編第3回	曇りのち晴れ	○	14	7	19	0	4	0	5	9	22	40
12月15日	曇りのち雨	×	11	0	5	2	6	2	0	8	2	18	
12月22日	天文学入門講座(Xmas特別企画)	曇り時々雨	×	18	2	7	0	5	4	2	8	8	27
<b>12月計</b>			<b>1</b>	<b>44</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>88</b>
1月12日	天文学入門講座	晴れ	○	15	9	19	2	9	3	3	22	8	45
<b>1月計</b>			<b>1</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>45</b>
2月2日	曇りのち晴れ	○	10	2	2	2	2	1	4	9	0	16	
2月9日	曇りのち晴れ	○	9	1	15	3	8	1	1	18	0	28	
2月16日	天文学入門講座	晴れ時々雪	○	11	5	20	1	2	7	3	18	7	37
2月23日	晴れ時々曇り	○	9	41	8	0	9	4	5	40	0	58	
<b>2月計</b>			<b>4</b>	<b>39</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>85</b>	<b>7</b>	<b>139</b>
3月2日	天文学入門講座特別編第4回-研究成果報告会	雪	×	18	1	21	2	4	3	7	20	8	42
3月9日	天文学入門講座	晴れ	○	17	2	12	7	5	1	3	21	8	38
3月16日	晴れ	○	14	1	2	1	4	0	5	10	0	19	
3月23日	卒業式特別開館	曇り時々晴れ	○	21	5	11	8	8	2	10	21	4	45
3月30日	曇り時々晴れ	○	7	0	9	0	1	1	9	4	1	16	
<b>3月計</b>			<b>4</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>21</b>	<b>160</b>
<b>合計</b>			<b>27</b>	<b>730</b>	<b>134</b>	<b>428</b>	<b>87</b>	<b>225</b>	<b>57</b>	<b>158</b>	<b>711</b>	<b>229</b>	<b>1,380</b>

平成25(2013)年度

	イベント	天候状況	※観望 会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府県	小学生 以下	中学生	大学生	一般 60未満	一般 60以上	計
4月6日		雨・嵐	×	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
4月13日		晴れ	○	9	0	2	1	3	0	1	8	0	12
4月20日	天文学入門講座	曇りのち雨	×	29	5	8	0	0	0	11	19	12	42
4月27日		晴れ時々曇り	○	30	3	10	4	11	2	7	26	1	47
<b>4月計</b>			<b>2</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>54</b>	<b>13</b>	<b>102</b>
5月11日		雨のち曇り	×	3	0	1	0	1	0	0	3	0	4
5月18日	天文学入門講座	晴れのち曇り	○	23	2	9	2	1	0	13	15	7	36
5月25日		曇り時々晴れ	○	13	0	3	0	5	1	0	10	0	16
<b>5月計</b>			<b>2</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>56</b>
6月1日		曇り	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6月8日	天文学入門講座特別編	曇り時々晴れ	○	44	2	12	2	4	0	16	33	8	61
<b>6月計</b>			<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>61</b>
7月20日		晴れ	○	32	1	14	1	16	0	0	31	1	48
7月27日	天文学入門講座	曇り時々晴れ	○	49	5	7	7	14	4	7	34	9	68
<b>7月計</b>			<b>2</b>	<b>81</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>65</b>	<b>10</b>	<b>116</b>
8月3日		晴れ時々曇り	○	52	0	15	5	23	2	5	36	6	72
8月24日		曇り時々雨	×	14	0	0	0	7	0	0	7	0	14
<b>8月計</b>			<b>1</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>43</b>	<b>6</b>	<b>86</b>
9月7日		雨	×	7	0	0	3	4	0	0	6	0	10
9月14日		曇り	×	4	0	2	0	0	1	2	3	0	6
9月21日		晴れ	○	32	0	11	2	12	1	3	27	2	45
9月28日	天文学入門講座特別編	晴れ	○	41	7	20	2	3	0	9	47	11	70
<b>9月計</b>			<b>2</b>	<b>84</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>13</b>	<b>131</b>
10月5日		曇り	×	6	0	5	2	0	0	4	7	2	13
10月12日		晴れのち曇り	○	40	2	7	3	10	0	10	28	4	52
10月19日	天文学入門講座	曇り時々雨	×	16	1	14	1	1	2	1	18	10	32
10月26日		雨のち晴れ	○	4	0	3	0	1	2	0	4	0	7
<b>10月計</b>			<b>2</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>16</b>	<b>104</b>
11月9日	天文学入門講座	曇りのち晴れ	○	35	3	16	2	8	2	5	34	8	57
11月30日	アイソン彗星講演会	晴れ	○	64	4	13	3	19	2	7	48	8	84
<b>11月計</b>			<b>2</b>	<b>99</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>141</b>
12月7日	天文学入門講座特別編	雨	×	17	0	16	0	1	2	4	19	7	33
12月14日		曇り時々晴れ	○	7	3	2	11	1	0	0	20	2	23
12月21日	天文学入門講座(X'mas特別企画)	曇りのち雨	×	20	0	12	7	4	0	6	22	8	40
<b>12月計</b>			<b>1</b>	<b>44</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>61</b>	<b>17</b>	<b>96</b>
3月22日		腫れ	○	10	20	6	2	8	4	2	16	8	38
3月29日	天文学入門講座特別編	曇り	×	22	3	11	6	2	2	12	19	7	42
<b>3月計</b>			<b>1</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>80</b>
<b>合計</b>			<b>16</b>	<b>623</b>	<b>61</b>	<b>220</b>	<b>66</b>	<b>159</b>	<b>27</b>	<b>125</b>	<b>541</b>	<b>121</b>	<b>973</b>

平成26(2014)年度

	イベント	天候状況	※観望 会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府県	小学生 以下	中学生	大学生	一般 60未満	一般 60以上	その他 (未記入)	計
4月7日	天体観望会・3D上映会	雨	×	4	0	1	0	0	0	2	3	0	0	5
4月12日	天体観望会	晴れ	○	7	0	2	3	1	0	2	2	0	7	12
4月19日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	5	0	0	0	2	0	0	3	0	0	5
4月26日	天体観望会	晴れ	○	26	0	8	7	10	0	6	20	2	3	41
<b>4月計</b>			<b>3</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>63</b>
5月10日	天体観望会	晴れ	○	23	4	0	0	9	0	3	14	0	1	27
5月17日	施設見学・天文学講座・天体観望会	晴れ	○	30	4	22	3	2	2	17	27	8	3	59
5月24日	天体観望会	晴れ	○	16	1	5	0	4	0	1	14	3	0	22
5月31日	京都産業大学DAY・天体観望会	晴れ	○	27	0	6	7	7	5	3	17	2	6	40
<b>5月計</b>			<b>4</b>	<b>96</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>148</b>
6月7日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	10	0	0	0	1	0	1	3	4	1	10
<b>6月計</b>			<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
7月5日	七夕講演会・3D上映会	曇り	×	21	3	15	1	5	1	10	17	5	2	40
7月19日	天体観望会・3D上映会	曇り	×	8	0	0	1	0	0	4	5	0	0	9
7月26日	天体観望会	晴れ	○	26	7	18	0	12	1	3	37	2	0	51
<b>7月計</b>			<b>1</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>59</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
8月2日	天文学講座・3D上映会	曇り	×	34	7	25	2	2	5	13	35	7	6	68
8月7日	天体観望会	腫れ	○	14	4	4	19	6	1	5	8	1	4	41
8月23日	3D上映会	曇りのち雨	×	21	4	10	1	6	4	2	17	3	0	36
<b>8月計</b>			<b>1</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>125</b>
9月6日	3D上映会	雨	×	3	0	1	0	0	0	0	4	0	0	4
9月13日	天体観望会	腫れ	○	48	4	19	15	12	5	12	33	5	19	86
9月20日	天体観望会・3D上映会	曇りのち腫れ	○	17	0	1	1	1	1	5	12	0	0	19
9月27日	天体観望会	晴れ	○	38	4	7	1	11	1	5	24	3	6	50
<b>9月計</b>			<b>3</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>73</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>159</b>
10月4日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	13	1	4	0	1	0	4	12	1	0	18
10月8日	皆既月食観望会	晴れ	○	225	12	41	8	41	3	119	99	12	15	286
10月11日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	11	0	12	9	1	0	11	12	1	7	32
10月18日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	22	0	9	3	7	1	4	19	4	0	34
10月25日	サタデージャンボリー・天体観望会	晴れ時々曇り	○	13	7	1	4	3	1	5	15	1	0	25
<b>10月計</b>			<b>5</b>	<b>284</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>53</b>	<b>5</b>	<b>143</b>	<b>157</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>399</b>
11月8日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	3	3	3	4	1	1	4	6	1	0	13
11月29日	天体観望会・3D上映会	晴れ時々曇り	○	17	5	5	2	7	2	0	12	0	8	29
<b>11月計</b>			<b>1</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
12月6日	天体観望会・3D上映会	晴れ時々曇り	○	12	0	5	0	4	1	1	9	0	2	17
12月13日	天体観望会	晴れ	○	21	2	9	2	10	2	2	19	0	1	34
12月20日	クリスマス特別講演会・3D上映会	雨のち曇り	×	24	2	13	18	3	0	33	19	1	1	57
<b>12月計</b>			<b>2</b>	<b>57</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
3月21日	卒業式特別開館・天体観望会	晴れ時々曇り	○	3	0	1	0	0	1	1	1	0	1	4
3月28日	天体観望会・天文学講座	晴れ	○	9	10	7	1	0	5	4	14	3	1	27
<b>3月計</b>			<b>2</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>31</b>
<b>合計</b>			<b>22</b>	<b>751</b>	<b>84</b>	<b>254</b>	<b>112</b>	<b>169</b>	<b>43</b>	<b>282</b>	<b>532</b>	<b>69</b>	<b>94</b>	<b>1,185</b>

平成27(2015)年度

イベント	天候状況	※観望会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府県	小学生 以下	中学生	大学生	一般 60未満	一般 60以上	その他 (未記入)	計
4月4日 皆既月食解説講座・皆既月食観望会	曇り	△	4	0	4	3	2	1	2	5	1	1	12
4月11日 天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
4月18日 天体観望会	晴れのち曇り	○	7	2	7	0	5	0	5	5	1	0	16
4月25日 天体観望会	晴れ	○	13	0	0	0	3	1	4	4	1	0	13
<b>4月計</b>		<b>3</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>43</b>
5月2日 天体観望会	晴れ	○	16	4	20	8	9	2	2	30	2	3	48
5月9日 天体観望会	曇りのち晴れ	○	16	2	4	7	4	1	5	12	2	5	29
5月16日 天文学講座・天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	32	1	11	12	2	1	11	21	13	8	56
5月23日 3D上映会	曇り	×	2	0	3	0	0	1	2	2	0	0	5
5月30日 3D上映会	曇り	×	12	0	0	2	2	1	7	4	0	0	14
<b>5月計</b>		<b>3</b>	<b>78</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>69</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>152</b>
6月6日 天体観望会	晴れ	○	31	0	13	1	7	5	8	22	1	2	45
6月13日 3D上映会	曇り	×	10	0	9	4	3	2	4	12	2	0	23
<b>6月計</b>		<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
7月4日 七夕講演会・3D上映会	雨	×	34	2	17	1	1	0	9	26	18	0	54
7月18日 天体観望会・3D上映会	晴れ	○	21	3	4	0	12	2	1	10	1	2	28
7月25日 天体観望会	晴れ	○	53	0	19	3	21	6	2	34	9	3	75
<b>7月計</b>		<b>2</b>	<b>108</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>70</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>157</b>
8月1日 天体観望会	晴れ	○	39	2	6	3	11	2	2	19	5	11	50
8月22日 天体観望会	晴れ	○	37	3	13	7	17	2	5	30	4	2	60
<b>8月計</b>		<b>2</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>110</b>
9月5日 3D上映会	曇り	×	21	0	13	1	14	0	3	13	1	4	35
9月12日 天体観望会・3D上映会	曇りととき晴れ	△	29	7	7	0	11	3	5	22	1	1	43
9月19日 天体観望会	曇り時々晴れ	○	29	0	11	2	17	0	4	17	1	3	42
9月26日 3D上映会	曇り	×	6	2	9	2	0	2	3	8	3	3	19
<b>9月計</b>		<b>1</b>	<b>85</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>139</b>
10月3日 天体観望会	晴れ	○	33	7	6	1	5	1	11	26	1	3	47
10月10日 3D上映会	曇り	×	12	0	0	9	3	0	5	7	4	2	21
10月17日 天体観望会	晴れ	○	35	3	2	0	9	3	8	15	3	2	40
10月24日 天文学講座・天体観望会・3D上映会	晴れ	○	51	0	7	3	9	0	22	14	10	6	61
<b>10月計</b>		<b>3</b>	<b>131</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>62</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>169</b>
11月7日 3D上映会	雨	×	18	0	9	2	8	0	7	11	2	1	29
11月28日 天体観望会	晴れ	○	31	4	16	1	10	1	4	30	7	0	52
<b>11月計</b>		<b>1</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>81</b>
12月5日 天体観望会	曇りのち晴れ	○	43	2	10	2	10	0	6	22	4	15	57
12月12日 天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	30	0	17	3	9	8	3	25	1	4	50
12月19日 クリスマス特別講演会・天体観望会	曇りのち晴れ	○	24	5	11	5	7	6	10	18	2	2	45
12月26日 天体観望会	晴れ	○	34	0	7	1	10	2	5	19	4	2	42
<b>12月計</b>		<b>4</b>	<b>131</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>84</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>194</b>
3月19日 3D上映会	曇り時々晴れ	×	5	0	2	0	1	2	0	4	0	0	7
3月26日 天文学講座・天体観望会	曇りのち晴れ	○	43	19	23	6	22	3	7	43	16	0	91
<b>3月計</b>		<b>1</b>	<b>48</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>98</b>
<b>合計</b>		<b>21</b>	<b>742</b>	<b>68</b>	<b>267</b>	<b>88</b>	<b>237</b>	<b>53</b>	<b>164</b>	<b>510</b>	<b>119</b>	<b>83</b>	<b>1,166</b>

平成28(2016)年度

	イベント	天候状況	※観望 会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府県	小学生 以下	中学生	大学生	一般 60未満	一般 60以上	その他 (未記入)	計
4月2日	入学式特別開館・3D上映会	曇り	×	6	1	24	8	3	2	4	25	2	3	39
4月9日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	16	5	7	2	3	3	12	11	1	0	30
4月16日	3D上映会	曇り	×	6	0	0	4	0	0	8	2	0	0	10
4月23日	3D上映会	曇りのち雨	×	6	0	2	0	3	0	0	5	0	0	8
4月30日	天体観望会	晴れ	○	67	5	3	4	22	5	7	11	29	5	79
<b>4月計</b>			<b>1</b>	<b>101</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>54</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>166</b>
5月7日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	18	2	13	1	7	1	0	3	16	7	34
5月14日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	38	4	2	6	14	0	1	10	20	5	50
5月21日	天体観望会	晴れ	○	37	1	2	1	9	0	0	12	16	4	41
5月28日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	2	2	8	5	2	1	1	11	2	0	17
<b>5月計</b>			<b>4</b>	<b>95</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>142</b>
6月4日	3D上映会	曇りのち雨	×	10	1	0	0	3	0	5	2	1	0	11
6月11日	3D上映会	曇り	×	39	3	7	1	9	0	22	12	7	0	50
<b>6月計</b>			<b>0</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
7月9日	七夕講演会・3D上映会	雨のち曇り	×	20	0	7	1	6	0	5	16	1	0	28
7月16日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	11	3	4	0	4	2	3	9	0	0	18
7月23日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	60	10	31	4	34	3	6	56	2	4	105
7月30日	天体観望会	晴れ	○	52	8	9	23	26	11	8	31	4	12	92
<b>7月計</b>			<b>2</b>	<b>143</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	<b>28</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>243</b>
8月6日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	44	6	8	36	26	3	33	24	2	6	94
8月20日	天体観望会	曇りときどき晴れ	○	48	6	17	16	29	3	7	41	2	5	87
<b>8月計</b>			<b>2</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>65</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>181</b>
9月3日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	5	5	5	2	3	0	3	9	2	0	17
9月10日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	91	7	12	6	36	2	8	56	9	5	116
9月17日	3D上映会	曇り	×	6	4	1	1	2	3	2	5	0	0	12
9月24日	天体観望会・3D上映会	曇りときどき晴れ	△	12	5	8	7	6	1	1	16	8	0	32
<b>9月計</b>			<b>1</b>	<b>114</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>86</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>177</b>
10月1日	3D上映会	曇り	×	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
10月8日	3D上映会	曇り	×	33	0	17	8	8	1	15	22	8	4	58
10月15日	天体観望会	晴れ	○	61	6	16	7	32	1	7	42	5	3	90
10月22日	3D上映会	曇り	×	9	0	1	1	0	1	4	6	0	0	11
10月29日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	23	5	13	1	11	2	4	18	7	0	42
<b>10月計</b>			<b>2</b>	<b>126</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>88</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>202</b>
11月12日	天体観望会	晴れ	○	67	11	20	0	28	1	11	42	11	5	98
<b>11月計</b>			<b>1</b>	<b>67</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>98</b>
12月3日	天体観望会	晴れ	○	51	7	8	8	25	1	2	42	4	0	74
12月10日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	30	0	5	4	11	0	6	20	2	0	39
12月17日	天体観望会	曇りのち晴れ	○	27	0	12	0	8	1	6	19	4	1	39
12月24日	クリスマス特別講演会・天体観望会	曇りのち晴れ	○	51	4	23	4	12	7	19	31	10	3	82
<b>12月計</b>			<b>4</b>	<b>159</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>112</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>234</b>
3月25日	天文学講座・天体観望会	晴れ時々曇り	○	28	28	21	3	20	3	5	32	9	11	80
<b>3月計</b>			<b>1</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>80</b>
<b>合計</b>			<b>18</b>	<b>974</b>	<b>139</b>	<b>307</b>	<b>164</b>	<b>402</b>	<b>58</b>	<b>216</b>	<b>641</b>	<b>184</b>	<b>83</b>	<b>1,584</b>

平成29(2017)年度 ※平成29(2017)年度より中高生を[中学生][高校生]に分類

	イベント	天候状況	※観望 会開催	京都市	京都府	近畿 地区	その他 府 県	小学生 以下	中学生*	高校生*	大学生	一般 60未満	一般 60以上	その他 (未記入)	計	
4月1日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	26	0	11	2	9	0	1	16	12	1	0	39	
4月8日	天体観望会・3D上映会	雨	×	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
4月15日	天体観望会・3D上映会	曇り時々晴れ	△	1	3	0	0	2	0	0	1	1	0	0	4	
4月22日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	50	2	6	2	15	4	2	16	23	0	0	60	
<b>4月 計</b>				<b>2</b>	<b>79</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>106</b>
5月6日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	24	0	0	0	13	0	0	0	11	0	0	24	
5月13日	天体観望会・3D上映会	曇り	△	2	3	0	0	2	0	0	0	3	0	0	5	
5月20日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	75	4	12	3	30	1	0	5	45	13	0	94	
5月27日	天文学講座・天体観望会・3D上映会	晴れ	○	45	3	20	1	14	4	0	13	31	7	0	69	
<b>5月 計</b>				<b>3</b>	<b>146</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>192</b>
6月3日	天体観望会・3D上映会	晴れのち曇り	○	39	2	4	0	15	0	0	4	24	2	0	45	
<b>6月 計</b>				<b>1</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
7月8日	七夕講演会・天体観望会・3D上映会	曇り	△	61	10	20	5	25	0	3	12	35	7	14	96	
7月15日	天体観望会・3D上映会	曇り	○	42	21	18	0	33	0	2	1	40	2	3	81	
7月22日	天体観望会・2D上映会	曇り時々雨	×	27	6	15	0	17	0	2	6	21	2	0	48	
7月29日	天体観望会・3D上映会	曇り時々晴れ	○	42	6	10	3	24	2	3	4	28	0	0	61	
<b>7月 計</b>				<b>2</b>	<b>172</b>	<b>43</b>	<b>63</b>	<b>8</b>	<b>99</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>124</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>286</b>
8月5日	天体観望会・2D上映会	曇り	○	17	4	1	5	13	0	2	0	11	1	0	27	
8月19日	天体観望会・2D上映会	曇り時々晴れ	○	86	14	33	3	44	6	3	3	58	8	14	136	
<b>8月 計</b>				<b>2</b>	<b>103</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>69</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>163</b>
9月2日	天体観望会・2D上映会	晴れ時々曇り	○	70	9	27	0	50	1	1	4	50	0	0	106	
9月9日	天体観望会・2D上映会	曇り時々雨	×	51	3	6	0	22	1	0	2	32	3	0	60	
9月16日	天体観望会・2D上映会	雨	×	3	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0	4	
9月30日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	57	12	27	4	25	1	0	2	58	4	10	100	
<b>9月 計</b>				<b>2</b>	<b>181</b>	<b>24</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>97</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>141</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>270</b>
10月7日	天体観望会・3D上映会	雨のち晴れ	○	21	0	2	2	10	0	0	1	12	2	0	25	
10月14日	天体観望会(小型望遠鏡のみ)・3D上映会	曇り	○	4	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	6	
10月21日	天体観望会・3D上映会	雨	×	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
10月28日	天体観望会・3D上映会	雨	×	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3	
<b>10月 計</b>				<b>2</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
11月11日	天体観望会・3D上映会	曇り時々雨	×	8	1	8	4	10	0	0	1	9	0	1	21	
11月18日	天体観望会・3D上映会	曇り時々雨	×	1	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
11月25日	天体観望会・3D上映会	晴れ時々曇り	○	65	4	10	6	23	8	0	11	35	8	0	85	
<b>11月 計</b>				<b>1</b>	<b>74</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>109</b>
12月2日	天文学講座・天体観望会・3D上映会	晴れ時々曇り	○	64	8	13	7	20	2	0	15	44	8	3	92	
12月9日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	39	0	5	1	14	3	0	6	19	3	0	45	
12月16日	天体観望会・3D上映会	曇りのち晴れ	○	18	0	1	0	5	1	0	4	9	0	0	19	
<b>12月 計</b>				<b>3</b>	<b>121</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>72</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>156</b>
3月24日	天文学講座・天体観望会・3D上映会	晴れのち曇り	○	40	25	19	1	15	3	0	11	42	14	0	85	
3月31日	天体観望会・3D上映会	晴れ	○	6	3	11	3	10	0	0	2	9	2	0	23	
<b>3月 計</b>				<b>2</b>	<b>46</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>51</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
<b>合計</b>				<b>20</b>	<b>990</b>	<b>143</b>	<b>285</b>	<b>52</b>	<b>440</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>135</b>	<b>632</b>	<b>82</b>	<b>45</b>	<b>1,470</b>



### 資料3 天文台講座・天文学入門講座・天文学講座 開催一覧

#### 平成22(2010)年度 天文台講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	6月26日	15:00～16:00	宇宙の秩序と階層構造	中道 晶香 神山天文台専門員
2	9月11日	15:00～16:30	彗星(ほうき星)と私たちの地球	河北 秀世 神山天文台長
3	12月11日	16:00～17:30	銀河の中は、爆発だらけ	新井 彰 神山天文台特定研究員
4	3月5日	16:00～17:30	近赤外線“目”で宇宙を見る	吉川 智裕 神山天文台専門員

#### 平成23(2011)年度 天文台講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	6月18日	15:00～16:30	神山天文台開設1周年記念講演会 第1部 宇宙生命に挑む～天文学からのアプローチ～ 第2部 彗星(ほうき星)とは？研究の最前線	渡部 潤一 国立天文台教授 河北 秀世 神山天文台長
2	9月10日	15:00～16:30	ここまで見てきた宇宙と地球の歴史	三好 蕃 理学部教授(神山天文台研究員)
3	12月10日	15:00～16:30	宇宙の蛋気楼	米原 厚憲 理学部准教授(神山天文台研究員)
4	3月3日	15:00～16:30	私たちが住む銀河	長尾 透 京都市立白眉プロジェクト 特定准教授

#### 平成23(2011)年度 天文学入門講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	5月14日	15:00～16:30	太陽、太陽望遠鏡を用いたプロミネンスと黒点観察	中道 晶香 神山天文台専門員
2	5月21日	15:00～16:30	太陽における核融合反応	中道 晶香 神山天文台専門員
3	6月11日	15:00～16:30	スペクトルの観察	中道 晶香 神山天文台専門員
4	6月25日	15:00～16:30	スペクトル続編	中道 晶香 神山天文台専門員
5	7月2日	15:00～16:30	ドップラー効果	中道 晶香 神山天文台専門員
6	7月9日	15:00～16:30	天体観測技術の発展と銀河の観測	中道 晶香 神山天文台専門員
7	7月16日	15:00～16:30	望遠鏡の仕組み	中道 晶香 神山天文台専門員
8	10月8日	15:00～16:30	天体の運行と月の話	中道 晶香 神山天文台専門員
9	10月15日	15:00～16:30	天王星と海王星	中道 晶香 神山天文台専門員
10	10月22日	15:00～16:30	木星と太陽系概観	中道 晶香 神山天文台専門員
11	10月29日	15:00～16:30	恒星の誕生、太陽系の形成	中道 晶香 神山天文台専門員
12	11月12日	15:00～16:30	恒星の構造と進化	中道 晶香 神山天文台専門員
13	11月26日	15:00～16:30	赤色巨星以降の進化	中道 晶香 神山天文台専門員
14	12月3日	15:00～16:30	中性子星とブラックホール、銀河	中道 晶香 神山天文台専門員
15	12月17日	15:00～16:30	宇宙論	中道 晶香 神山天文台専門員

#### 平成24(2012)年度 天文学入門講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	5月19日	15:00～16:30	太陽と金環日食	中道 晶香 神山天文台専門員
2	6月9日 (特別編)	15:00～16:30	天文学の世界史 ～四大文明からメソポタミアまで～	廣瀬 匠 京都大学大学院文学研究科 博士後期課程大学院生
3	6月23日	15:00～16:30	空の周期	中道 晶香 神山天文台専門員
4	7月7日	18:00～18:45	織姫星と彦星	河北 秀世 理学部教授/神山天文台長
5	7月28日	15:00～16:30	虹のひみつ	中道 晶香 神山天文台専門員
6	8月25日	15:00～16:30	光と望遠鏡	中道 晶香 神山天文台専門員
*7	9月10日	15:00～16:30	宇宙の観測	池田 優二 理学部准教授/神山天文台研究員
8	9月29日 (特別編)	15:00～16:30	天文観測装置の最先端 ～金赤外線高分散分光器の開発～	近藤 荘平 神山天文台特定研究員
9	10月20日	15:00～16:30	星間物質と星形成	中道 晶香 神山天文台専門員
10	11月10日	15:00～16:30	恒星	中道 晶香 神山天文台専門員
11	12月8日 (特別編)	15:00～16:30	神山天文台の観測研究 ～系外惑星と近接連星系の研究～	磯貝 瑞希 神山天文台特定研究員
12	12月22日	15:00～16:30	クリスマスの星	河北 秀世 理学部教授/神山天文台長
13	1月12日	15:00～16:30	太陽系と惑星	中道 晶香 神山天文台専門員
14	2月16日	15:00～16:30	銀河と銀河団	中道 晶香 神山天文台専門員
15	3月2日 (特別編)	15:00～16:30	太陽系外惑星とコロナグラフ	塩谷 圭吾 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 助教
16	3月9日	15:00～16:30	宇宙の始まりと進化	中道 晶香 神山天文台専門員

\*第7回は、講師の都合により、中止とした。

平成25(2013)年度 天文学入門講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	4月20日	15:00~16:30	太陽	中道 晶香 神山天文台主任研究員
2	5月18日	15:00~16:30	空の周期、望遠鏡	中道 晶香 神山天文台主任研究員
3	6月8日 (特別編)	15:00~16:30	見えない光で銀河をさぐる	高妻 真次郎 中京大学国際教養学部准教授
4	7月6日 (特別編)	18:00~18:45	七夕の星と銀河たち	吉川 智裕 神山天文台博士研究員
5	7月27日	15:00~16:30	虹のひみつ	中道 晶香 神山天文台主任研究員
6	9月28日 (特別編)	15:00~16:30	金星探査機「あかつき」が解き明かす 大気スーパーローテーションの謎	高木 征弘 理学部准教授
7	10月19日	14:30~16:00	恒星の一生	中道 晶香 神山天文台主任研究員
8	11月9日	14:30~16:00	太陽系と惑星	中道 晶香 神山天文台主任研究員
9	12月7日 (特別編)	14:30~16:00	天体を細かく見るための観測技術	藤代 尚文 神山天文台専門員
10	12月21日	14:30~16:00	宇宙の過去・現在・未来	中道 晶香 神山天文台主任研究員
11	3月29日 (特別編)	15:00~16:30	荒木望遠鏡で探る新星の世界	新井 彰 兵庫県立西はりま天文台 天文学研究員

平成26(2014)年度 天文学講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	5月17日	15:00~16:30	素粒子の質量、宇宙の質量	杉山 弘晃 益川塾博士研究員
2	7月5日 (特別講座)	17:00~18:00	七夕伝説の星座と天の川	中道 晶香 神山天文台主任研究員
3	8月2日	16:00~18:00	星空の彼方の大宇宙	大西 浩次 長野工業高等専門学校教授/天文学者/星景写真家
4	10月18日	14:30~16:00	目に見えない光で観る惑星のすがた	佐川 英夫 理学部准教授
5	12月20日 (特別講座)	15:00~16:30	はやぶさ2が目指すもの はやぶさ2の開発の裏側—衝突の瞬間を捉える	河北 秀世 理学部教授/神山天文台長 池田 優二 フォトコーディネーター/神山天文台客員研究員
6	3月28日	15:00~16:30	神山天文台 バックヤードツアー	中道 晶香 神山天文台主任研究員 中西 賢之 神山天文台嘱託職員

平成27(2015)年度 天文学講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	4月4日	17:30~18:00	皆既月食解説講座	中道 晶香 神山天文台主任研究員
2	5月16日	15:00~16:30	地球惑星科学振興西田賞 受賞記念講演 「太陽系の起源を求めて」	河北 秀世 理学部教授/神山天文台長
3	7月5日 (特別講座)	17:00~18:00	世界の星座と七夕の星座	中道 晶香 神山天文台主任研究員
4	10月24日	14:30~16:00	小型屈折補償光学装置(CRAO)の開発	藤代 尚文 神山天文台専門員
5	12月19日 (特別講座)	14:30~16:00	星空の多くの地球たちへ	大西 浩次 長野工業高等専門学校教授/天文学者/星景写真家
6	3月26日	15:00~16:30	星が光るのはなぜ?	加藤 賢一 岡山理科大学教授/元大阪市立科学館館長

平成28(2016)年度 天文学講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	6月11日	15:00~16:30	重力波の直接検出とは?	中道 晶香 神山天文台主任研究員
2	7月9日 (特別講座)	17:00~18:00	七夕の星々と天の川	河北 秀世 理学部教授/神山天文台長
3	10月8日	14:30~16:00	太陽フレアと恒星スーパーフレア	野上 大作 京都大学大学院理学研究科准教授
4	12月24日 (特別講座)	14:30~16:00	古墳天井に星が輝く—キトラ天文図	宮島 一彦 前・同志社大学教授/中之島科学研究所研究員
5	3月25日	15:00~16:30	南天の星空を目指して	福江 慧 神山天文台研究員 大坪 翔梧 理学研究科 修士課程

平成29(2017)年度 天文学講座

回数	開催日	時間	タイトル	講師
1	5月27日	15:00~16:30	探査機が見た太陽系天体たち	小林 仁美 Estrista 代表
2	7月8日	17:00~17:45	天の川と超巨大質量ブラックホール	中道 晶香 神山天文台主任研究員
3	12月2日	14:30~16:00	宇宙の果ての銀河地図	市川 陸 東北大学名誉教授
4	3月24日	15:00~16:30	惑星間ダスト~塵もつもれば〇〇となる!?~	猿楽 祐樹 神山天文台主任研究員

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名
平成21年度 (2009)	1	2009/12/22	新聞	MSN産経ニュース	京産大の天文台が完成 口径1.3メートル、国内私立大最大
	2	2009/12/23	新聞	中日新聞	口径1.3メートル光学望遠鏡を設置 京産大に天文台完成 来春運用へ
	3	2009/12/23	新聞	京都新聞	私大最大 星空への瞳
	4	2009/12/23	新聞	毎日新聞	雑記帳
	5	2009/12/23	新聞	読売新聞	京産大の天文台 完成
	6	2009/12/24	新聞	朝日新聞	京産大に天文台完成 望遠鏡口径国内6番目
	7	2009/12/27	新聞	産経新聞	宇宙を望むような大きな挑戦を
	8	2010/3/10	新聞	産経新聞	京都から銀河を観測
	9	2010/3/14	新聞	京都新聞	巨大望遠鏡に興味津々
	10	2010/3/27	新聞	読売新聞	星をたずねて
平成22年度 (2010)	1	2010/4/4	新聞	読売新聞	京都産業大学神山天文台の一般公開
	2	2010/4/4	新聞	京都新聞	京の星空「宝石みたい」京産大「神山天文台」を公開
	3	2010/4/26	新聞	読売新聞	京産大に大型望遠鏡
	4	2010/5/7	新聞	京都新聞	神山天文台の開設 モノづくり教育と知の還元
	5	2010/5/25	新聞	毎日新聞	京都産業大学の真価
	6	2010/6/1	情報誌	ガクセン	京都産業大学に大型天体望遠鏡を設置した天文台が完成!
	7	2010/6/1	新聞	THE JUNIOR TIMES	星の集まりの謎を解き明かす 京都産業大学神山天文台専門員
	8	2010/6/12	雑誌	週刊ダイヤモンド	宇宙規模の視点で人間を見つめる天文台
	9	2010/6/15	新聞	京都新聞	七夕に最新宇宙知ろう
	10	2010/6/19	情報誌	リビング京都(中央・東南・西南)	天文台&プラネタリウムで`星空の旅`へ出かけよう
	11	2010/6/2	新聞	毎日新聞	支局長さんからの手紙 はやぶさ君
	12	2010/7/2	新聞	産経新聞	全国同時七夕講演会
	13	2010/7/28	新聞	京都新聞	京産大神山天文台高校生向けに講座(No.27の下に貼付分)
	14	2010/8/2	新聞	産経新聞	3Dで望遠鏡で...`宇宙の旅`
	15	2010/8/25	新聞	毎日新聞	京都産業大学第2回天文台講座「彗星(ほうきほし)と私たちの地球」
	16	2010/9/1	新聞	大学新聞71号	中学生、高校生と宇宙を探る
	17	2010/9/13	Webサイト	Astro Arts 天文ニュース	西山さんと椎島さん、わし座に新星を発見
	18	2010	情報誌	京のみどり 56号	歴史と文化を未来につなぐ 賀茂川周辺のみどりを歩く
	19	2010	情報誌	京阪ニュース Kプレス 10月号 vol.139	京都産業大学 神山天文台
	20	2010/12/9	新聞	京都新聞	京産大天文講座 小学生以上募る
	21	2010/12/22	新聞	産経新聞	小学生ら対象に天文のイベント
	22	2010	雑誌	なび①修学旅行フリータイムガイドブック京都奈良	一足先にキャンパスライフ
	23	2011/1/1	その他	進研ゼミ高1講座 高1MyVision 2011.1月号	いざキャンパスジャーニーへ!
	24	2011/2/26	情報誌	リビング京都中央	子どもも大人も星空の世界へ

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名
平成23年度 (2011)	1	2011/4/24	新聞	読売新聞	やわらか頭で広がる答え
	2	2011/5/1	雑誌	週刊ダイヤモンド 2011.5.14号	ダイヤモンド21c 京都産業大学
	3	2011/5/22	新聞	京都新聞	京都 まなびの系譜 宇宙を見つめて 新設の天文台 膨らむ夢
	4	2011/6/2	新聞	京都新聞	最新の天体研究語る
	5	2011/6/6	新聞	毎日新聞	京都産業大学神山天文台講座
	6	2011/6/7	新聞	朝日新聞	京都産業大学神山天文台 開設1周年記念講演会
	7	2011/6/10	新聞	京都新聞	京産大生ら学内天文台超新星確認
	8	2011/7/2	新聞	京都新聞	天文や七ターマ全国同時講演会
	9	2011/7/2	Webサイト	大学プレスセンター	2011年全国同時七夕講演会「七夕の星と天の川～中国から伝わった星図屏風～」を開催—京都産業大学
	10	2011/7/31	新聞	読売新聞	星の便り～時空を超えて～
	11	2011/8/9	新聞	京都新聞	未来の科学者 育ってます
	12	2011/8/30	新聞	読売新聞	京都産業大学 神山天文台 一般公開のご案内
	13	2011/9/1	新聞	朝日新聞	星の美しさにウットリ
	14	2011/10/5	新聞	京都新聞	神山天文台の研究活動紹介
	15	2011/10/8	新聞	産経新聞	産学連携で観測機器の開発
	16	2011/12/1	情報誌	日経グローバル No.185 2011.12.5号	地域内の連携・競争がハネに
	17	2011/12/1	情報誌	日経グローバル No.185 2011.12.5号	一押しプロジェクト
平成24年度 (2012)	18	2011/12/3	新聞	産経新聞、朝日新聞、京都新聞	自分たちがつくった観測装置が宇宙の進化を解き明かす
	19	2011/12/9	新聞	京都新聞	重力レンズ現象解説あす天文学講演会
	20	2011/12/10	新聞	京都新聞	京都産業大学神山天文台講座「宇宙の蜃気楼」
	21	2011/12/11	新聞	京都新聞	宇宙の蜃気楼広がる夢
	22	2011/12/17	新聞	産経新聞	高性能の天体観測装置開発
	23	2011/12/21	新聞	京都新聞	世界一の観測 星の謎解く
	24	2011/12/23	新聞	京都新聞	ベッセルの星 天文台長が講演
	25	2012/1/11	新聞	京都新聞	宇宙の魅力発信へ連携
	26	2012/2/1	新聞	京都新聞	星空を仰いでごらん
	27	2012/3/21	新聞	毎日新聞	先進望遠鏡で宇宙を解析
平成24年度 (2012)	1	2012/7/23	Web版新聞	swissinfo.ch web版	最遠の超新星の跡発見
	2	2012/7/23	Web版新聞	中日新聞Web版	119億光年先に最遠超新星跡
	3	2012/7/24	新聞	京都新聞	119億光年先に最遠超新星跡
	4	2012/8/29	新聞	京都新聞	ハートレイ彗星ガス分析に成功
	5	2012/8/30	Webサイト	マイナビニュース	京産大・神山天文台、NASAの「EPOXI彗星探査計画」の地上支援の成果を発表
	6	2012/9/21	新聞	京都新聞	天文学入門 京産大で講座
	7	2012/9/23	新聞	読売新聞	嵐山で中秋の名月法輪寺などで催し
	8	2012/9/30	新聞	京都新聞	京の文化施設学生無料
	9	2012/10/2	新聞	毎日新聞	最新の超新星跡を発見
	10	2012/11/5	新聞	京都新聞	私立最大の反射式望遠鏡
	11	2013/2/28	新聞	日本経済新聞	市民も楽しめる大学のミュージアム「巨大望遠鏡で宇宙を実感」京都産業大学神山天文台

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名
	1	2013/4/10	その他	京都修学旅行バスレポート	京都産業大学 神山天文台
	2	2013/4	Webサイト	JS日本の学校 体験イベントin大学	夏休み工作教室/天文学入門講座
	3	2013/4/11	新聞	日本経済新聞	近畿特集 天文学入門講座の紹介
	4	2013/4/18	新聞	京都新聞	天文学入門講座の紹介
	5	2013/5/29	新聞	京都新聞	「見えない光」で探る銀河研究を学ぼう 8日京産大で
	6	2013/7/26	新聞	京都新聞	京産大神山天文台 入門講座と観望会
	7	2013/7/26	新聞	読売新聞	虹の秘密 解き明かせ 京都産業大、あす講座
	8	2013/7/28	新聞	京都新聞	特殊フィルムで虹の見え方観察
	9	2013	雑誌	なるほど地図帳 日本2014	京都産業大学 神山天文台
	10	2013	情報誌	マナビズム Go to 大学 キャンパス調査隊	神山天文台
	11	2013/10/15	情報誌	TOKK 10月15日号	天文台からばらばら宇宙の旅へ 京都産業大学 神山天文台
	12	2013/10/23	新聞	日刊工業新聞	京都産業大学 神山天文台 マスコットキャラクター作製
	13	2013/11/2	新聞	京都新聞	「大学ツアー」人気上昇
	14	2013/11/8	雑誌	修学旅行アワードタイムがイトラック旅なび京都・奈良	京都産業大学 神山天文台
	15	2013/11/23	新聞	京都新聞	アイソン彗星の成分分析
	16	2013/11/24	新聞	日本経済新聞	初期の太陽系、彗星に痕跡
	17	2013/11/27	新聞	京都新聞	アイソン彗星 催し多数
	18	2013/12/1	新聞	産経新聞	アイソン彗星 まだ見られる?
	19	2013/12/5	新聞	京都新聞	天文学入門講座特別編「天体を細かく見るための観測技術」
	20	2013/12/8	新聞	読売新聞	彗星の動向 見通す難しさ
	21	2013/12/15	雑誌	大学ジャーナル vo.108	京都の街中から世界に挑む 神山天文台
	22	2014/2/20	Webサイト	Astro Arts 天文ニュース	アイソン彗星のアンモニアから太陽系誕生の記憶をたどる
	23	2014/2/21	新聞	京都新聞	アイソン彗星にアンモニア 京産大など分析
	24	2014/2/21	新聞	赤旗新聞	アイソン彗星崩壊前の観測 太陽系の謎解クセントに
	25	2014/2/24	新聞	京都新聞	子ども"科学者"研究発表
	26	2014/2/24	Webサイト	マイナビニュース	すばる望遠鏡、アイソン彗星から単独彗星では初となる「15NH2」を検出
	27	2014/2/28	新聞	読売新聞	工作や実験 子供と交流 学生らアドバイス
	28	2014/3/27	新聞	読売新聞	新星現象 専門家が解説
	29	2014/3/9	新聞	京都新聞	ソフィアがやってきた 天の川に探る 宇宙の神秘
	30	2013	その他	student days	京都産業大学 神山天文台
	1	2014/5/2	新聞	京都新聞	言葉の力
	2	2014/5/14	新聞	毎日新聞	京都産業大学神山天文台 天文学講座
	3	2014/6/27	Webサイト	学研教育出版 進学情報サイト「ガクセイト」	京都産業大「天文学講座 星空の彼方の大宇宙」を開催
	4	2014/7/4	新聞	産経新聞	3000光年の彼方 地球に似た惑星
	5	2014/7/4	Web版新聞	京都新聞	地球に質量が似た惑星発見 3000光年離れた「連星」で
	6	2014/7/4	Web版新聞	北海道新聞	地球に質量が似た惑星発見 3000光年離れた「連星」で
	7	2014/7/4	Web版新聞	佐賀新聞	地球に質量が似た惑星発見 3000光年離れた「連星」で
	8	2014/7/9	雑誌	天文ガイド	天体観望会・第2回天文学講座案内

平成25年度  
(2013)

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名	
平成26年度 (2014)	9	2014/7/10	雑誌	文藝春秋	星に願いを	
	10	2014/7/22	新聞	読売新聞	宇宙兄弟展 30日、いよいよ開幕	
	11	2014/7	情報誌	京都・洛北フリーペーパー あべきた	天体観望会・第2回天文学講座案内	
	12	2014/8/7	新聞	読売新聞	天文台で星空眺めよう	
	13	2014/8/7	情報誌	日経REVUE	京阪神の天体観測イベント	
	14	2014/8/14	新聞	読売新聞	「宇宙兄弟」小山さん 高校生と天文台訪問	
	15	2014/8/16	新聞	読売新聞	宇宙兄弟展 体験教室・講座も	
	16	2014/8/24	新聞	京都新聞	夏の大三角形に思いはせ	
	17	2014/8/24	新聞	読売新聞	京産大生が星の世界案内	
	18	2014/8/25	新聞	読売新聞	太陽系外の微粒子7個	
	19	2014/9/27	新聞	読売新聞	京産大×宇宙兄弟展 失敗恐れず、チャレンジしよう!	
	20	2014.10.9	新聞	京都新聞	赤い月 京にも	
	21	2014/10/19	新聞	日本経済新聞	彗星へ着陸機を放て	
	22	2014/10/23	新聞	毎日新聞	彗星に着陸 新発見期待	
	23	2014/11/13	新聞	毎日新聞	探査機 彗星に初上陸	
	24	2014/11/19	新聞	読売新聞	彗星の気体から有機物	
	25	2015/1/10	Web版新聞	京都新聞	冬の星空の魅力、児童学ぶ	
	26	2015/2/14	情報誌	リビング京都	夜空からのメッセージはふたご星から	
	27	2015/2/17	新聞	京都新聞	銀河に炭素分子多数 京産大などグループ 恒星の光から観測	
	28	2015/2/19	新聞	京都新聞	新星爆発でリチウム 京産大などが初観測 元素増えた過程解明へ	
	29	2015/2/28	新聞	京都新聞	太陽系微量物質の一部、新星爆発に由来 京産大グループ、天体観測で実証	
	30	2014	その他	student days	京産大 神山天文台	
	31	2014	雑誌	なるほど地図帳 日本2015	京産大 神山天文台	
	32	2014	雑誌	きょうと修学旅行ナビ	京産大 神山天文台	
	33	2014	雑誌	旅なび修学旅行 京都&奈良	京産大 神山天文台	
	34	2014	その他	京都修学旅行バスポート	京産大 神山天文台	
	平成27年度 (2015)	1	2015/4/1	新聞	産経新聞	京産大・河北教授に西田賞
		2	2015/4/23	新聞	岐阜新聞	宇宙に巨大有機分子か 東大・京産大チーム 新装置で赤外線分析
		3	2015/4/23	新聞	山陽新聞	宇宙に巨大有機分子
		4	2015/4/23	新聞	山形新聞	宇宙に巨大有機分子か 東大、京産大 新装置で「吸収線」15本発見
		5	2015/4/23	新聞	四国新聞	宇宙に巨大有機分子? 赤外線分析で新装置
		6	2015/4/23	新聞	大分合同新聞	宇宙に巨大有機分子か 新装置で赤外線領域分析
		7	2015/4/23	新聞	中国新聞	宇宙に巨大有機分子か
		8	2015	Webサイト	JSコーポレーション 日本の学校	天体観望会、七夕講演会
9		2015/8	広報誌	KRP-Week	藤代専門員講演「京産大 神山天文台における装置開発と人材育成:補償光学装置の開発事例」	
10		2015/6/23	新聞	熊本日日新聞	京産大 50周年 宇宙テーマに講演	
11		2015/7/9	新聞	京都新聞	赤外線の見極め 段違い 京産大 キヤノンなど光学部品開発	
12		2015/7/9	新聞	日刊工業新聞	赤外線光学素子を開発 京産大など	

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名
	13	2015/7/14	新聞	日刊工業新聞	“光の束”期待
	14	2015/7/14	新聞	日経新聞	西田賞受賞記念講演「太陽系の起源を求めて」
	15	2015/6/4	新聞	中日新聞	天文学のきら星 京産大 科学誌掲載私立1位
	16	2015	雑誌	エルマガジン社 エコトリップ京都	京都産業大学 神山天文台
	17	2015/8/24	新聞	読売新聞	飛び出す宇宙 瞳キラリ(神山天文台ホトチム岩倉図書館コラボ)
	18	2015	雑誌	なるほど地図帳 日本2016	京都産業大学 神山天文台
	1	2016	Webサイト	きょうと修学旅行ナビ	天文学習の紹介
	2	2016	Webサイト	JSコーポレーション 日本の学校	天体観望会、七夕観望会
	3	2016	雑誌	関西の大学を楽しむ本	京都産業大学 神山天文台
	4	2016/6/8	新聞	京都新聞	「科学スコープ@キャンパス」暗黒星雲「物作り」で迫る 京産大神山天文台 高精度分光器で内部観測成功
	5	2016/6/17	Web版新聞	朝日新聞デジタル	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	6	2016/6/17	Web版新聞	京都新聞	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	7	2016/6/17	Web版新聞	ZDNet Japan	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	8	2016/6/17	Web版新聞	共同通信 PR Wire	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	9	2016/6/17	Web版新聞	CNET Japan	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	10	2016/6/17	Web版新聞	奈良新聞	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	11	2016/6/17	Web版新聞	沖縄タイムス	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	12	2016/6/17	Web版新聞	OPTRONICS ONLINE	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	13	2016/6/17	Web版新聞	zakzak by タリフジ	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	14	2016/6/30	情報誌	北区じかん vo.3 2016夏号	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の原因となる分子の観測に成功
	15	2016/7/1	情報誌	関東タイムス 8月号	神山天文台 天体観望会紹介
	16	2016/7/3	新聞	京都新聞	星を観に行こう！一わくわく天体観望のすすめー
	17	2016/7/12	TV	NHK あさいち	「最新線 京滋ビジネス 西村製作所」(京都産業大学神山天文台 荒木望遠鏡 掲載)
	18	2016/8/5	Twitter	twitter(ニッセン)	神山天文台 天体観望会紹介(テレビ放送)
	19	2016/9/24	新聞	京都新聞	ニッセンのtwitter(@nissenn)にて神山天文台の紹介
	20	2016/10/4	TV	関西テレビ ワンダー	京産大グループ 新星での分子生成メカニズムを解明
	21	2016/11/19	情報誌	リビンク京都中央	神山天文台の紹介(テレビ放送)
	22	2017/1/24	Web版新聞	福井新聞	澄んだ空気の中で楽しむ冬の星座(天体観望会の紹介)
	23	2017/1/24	Web版新聞	山形新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	24	2017/1/24	Web版新聞	岩手日報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	25	2017/1/24	Web版新聞	徳島新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	26	2017/1/24	Web版新聞	中日新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	27	2017/1/24	Web版新聞	大阪日日新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	28	2017/1/24	Web版新聞	沖縄タイムズ	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	29	2017/1/24	Web版新聞	琉球新報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	30	2017/1/24	Web版新聞	山陰中央新報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	31	2017/1/24	Web版新聞	長崎新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台
	32	2017/1/24	Web版新聞	宮崎日日新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台

平成28年度  
(2016)

資料4 平成21(2009)年度～平成29(2017)年度 新聞等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	広報媒体 (新聞、テレビ等)	広報媒体名 (〇〇新聞等)	記事名	
平成29年度 (2017)	33	2017/1/24	Web版新聞	神戸新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	34	2017/1/24	Web版新聞	福島民報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	35	2017/1/24	Web版新聞	佐賀新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	36	2017/1/24	Web版新聞	静岡新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	37	2017/1/24	Web版新聞	岐阜新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	38	2017/1/24	Web版新聞	デーリー東北	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	39	2017/1/24	Web版新聞	高知新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	40	2017/1/24	Web版新聞	河北新報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	41	2017/1/24	Web版新聞	千葉日報	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	42	2017/1/24	Web版新聞	東京新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	43	2017/1/24	Web版新聞	北海道新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	44	2017/1/24	Web版新聞	南日本新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	45	2017/1/24	Web版新聞	日本海新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	46	2017/1/24	Web版新聞	福島民友新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	47	2017/1/24	Web版新聞	上毛新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	48	2017/1/24	Web版新聞	山陽新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	49	2017/1/24	Web版新聞	愛媛新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	50	2017/1/24	Web版新聞	京都新聞	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	51	2017/1/24	Web版新聞	共同通信	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	52	2017/1/24	Web版新聞	産経フォト	最小探査機が彗星観測に成功 世界初、国立天文台	
	53	2017/2/2	新聞	毎日新聞	赤外線をつかめ銀河の謎 京産大が世界最高精度分析装置を開発、南米チリで観測	
	平成29年度 (2017)	1	2017	Webサイト	JSコーポレーション 日本の学校	天体観望会
		2	2017	雑誌	なるほど地図帳 日本2017	京都産業大学 神山天文台
		3	2017/5/5	新聞	読売新聞	『サイエンスBOX』研究を続ける情熱が、新たな発見を生む 河北 秀世 京都産業大学神山天文台長
		4	2017/5/25	新聞	京都新聞	天文学講座「探査機が見た太陽系天体たち」
		5	2017/6/6	新聞	朝日新聞	『まなびバ！ 大学編』京都産業大学 新シンボルは天文台
		6	2017/6/20	新聞	京都新聞	『いのちの伴走 IPS細胞誕生10年 第5部 膨らむ夢の殻で③』京都産業大学神山天文台研究員 新井彰
		7	2017/9/16	新聞	日本経済新聞	『キャンパス新景』京都産業大 巨大な望遠鏡 ロマンを追う
		8	2017/10/12	新聞	京都新聞	神山天文台マスコットキャラクター「はしみ〜るちゃん」無料通信アプリLINEスタンプ
		9	2018/3/20	雑誌	大学時報 2018年3月号	たいがくのたから 京都産業大学 神山天文台



## 資料5 平成25(2013)年度～平成29(2017)年度 Webサイト等掲載記事一覧

(注)同一年月日・同一タイトルの掲載記事は、ニュース・プレスリリースを行ったため複数掲載されている

年度(西暦)	No. (年度毎)	Webページ名	日付	タイトル
平成25年度 (2013)	1	本学Webサイト	2013/9/20	本学学生が荒木望遠鏡により、世界初、新星における炭素分子を発見
	2	本学Webサイト	2013/11/22	京都産業大学大学院 理学研究科 新中善晴さん(博士後期課程3年次)らが太陽に近づくアインシュタイン彗星の観測に成功
	3	本学Webサイト	2014/2/5	神山天文台 大型赤外線分光器WINEREDによる高精度な天体分析を開始
	4	本学Webサイト	2014/2/20	理学研究科 新中 善晴さん(博士課程3年次)らが単独彗星としては世界初のI5NH2の検出に成功
平成26年度 (2014)	1	本学Webサイト	2015/2/16	星間空間に存在する大きな有機分子の吸収線を多数発見
	2	本学Webサイト	2015/2/19	「神聖爆発は宇宙のリチウム合成工場だった」神山天文台の研究員らのチームが宇宙における爆発的リチウム生成の初観測に成功
	3	本学Webサイト	2015/2/23	「太陽系の材料は新星爆発で作られた」研究成果が日本天文学会欧文報告誌に掲載
	4	本学Webサイト	2015/3/31	河北秀世 台長 日本地球惑星科学連合より西田賞を受賞
平成27年度 (2015)	1	本学Webサイト	2015/7/9	次世代赤外線天文学のための超高度イメージング回折格子の開発に成功
	2	本学Webサイト	2015/10/13	宇宙から彗星の撮影に成功！(神山天文台、JAXA/立教大/東大等と連携)
	3	本学Webサイト	2015/10/19	理学研究科 大学院生の西岡翼さんと東京大学の共同研究グループが、系外惑星候補を持つ「タウリ星系の新たな力学モデルを構築
平成28年度 (2016)	1	本学Webサイト	2016/5/23	天文学講座第1回「重力波の直接検出とは？」
	2	本学Webサイト	2016/5/25	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の観測に成功
	3	本学Webサイト	2016/5/25	京都産業大学神山天文台 世界初！「ぼやけた星間線」の観測に成功
	4	本学Webサイト	2016/6/3	「関西の大学を楽しむ」掲載 神山天文台のイベントや公開講座の様子が掲載
	5	本学Webサイト	2016/6/6	綾都市天文館で公開天文講座「神山天文台が迫る宇宙の不思議」開催
	6	本学Webサイト	2016/6/9	京都新聞掲載 @キャンパスコーナーで神山天文台 河北 秀世台長が研究を紹介
	7	本学Webサイト	2016/6/14	全国同時七夕講演会2016「七夕の星々と天の川」
	8	本学Webサイト	2016/6/20	夏の夜空のビッグフェス!!～遊ぼう、星空のキャンパス～ 開催(7/8)
	9	本学Webサイト	2016/6/27	京都産業大学 神山天文台サポーターチーム・天文同好会 共同主催 星空観望会「夏の夜空のビッグフェス!!～遊ぼう、星空のキャンパス～」開催
	10	本学Webサイト	2016/6/30	フリーペーパー「北区じかん」掲載「北区自慢」コーナーに神山天文台 天体観望会紹介
	11	本学Webサイト	2016/7/6	京都産業大学神山天文台「新星爆発の内部構造」の謎を明らかに！
	12	本学Webサイト	2016/7/7	新星爆発によって生じる「火の玉」の内部構造の謎を明らかに！ペーパルに覆われた新星爆発の内側を探るー
	13	本学Webサイト	2016/7/8	「夏の夜空のビッグフェス!!～遊ぼう、星空のキャンパス～」を開催
	14	本学Webサイト	2016/7/23	京都府綾都市天文館で「天文講座」を開催
	15	本学Webサイト	2016/9/2	古典新星の「火の玉」における分子生成の謎を解明：一酸化炭素による急激な冷却
	16	本学Webサイト	2016/9/2	天文台 世界初！古典新星の「火の玉」における分子生成の謎を解明
	17	本学Webサイト	2016/9/7	天文学講座第2回「太陽フレアと恒星スーパーフレア」
	平成29年度 (2016)	18	本学Webサイト	2016/9/18
19		本学Webサイト	2016/9/21	大学院理学系研究科生を含む研究チームが赤外線光学材料の高精度な透過率測定に成功
20		本学Webサイト	2016/9/26	京都新聞掲載 新星で分子が生成されるメカニズムを神山天文台 河北 秀世 台長のグループが解明
21		本学Webサイト	2016/10/3	関西テレビ「ワンダー」で神山天文台が紹介されます
22		本学Webサイト	2016/10/8	天文学講座第2回「太陽フレアと恒星スーパーフレア」開催

資料5 平成25(2013)年度～平成29(2017)年度 Webサイト等掲載記事一覧

年度(西暦)	No. (年度毎)	日付	Webページ名	タイトル
	23	2016/11/21	本学Webサイト	『リビング京都』掲載 冬の星座特集で神山天文台が紹介
	24	2016/12/2	本学Webサイト	クリスマス特別講演会「古墳天井に星が輝く-キトラ天文図」
	25	2016/12/14	本学Webサイト	京都産業大学神山天文台 クリスマス特別講演会「古墳天井に星が輝く-キトラ天文図」のご案内
	26	2016/12/24	本学Webサイト	神山天文台 クリスマス特別講演会を開催
	27	2017/1/16	本学Webサイト	新星爆発は煤(すす)だらけ?
	28	2017/1/18	本学Webサイト	WINEREDが南天へ!-ヨーロッパ南天天文台と神山天文台の間で研究協力に関する覚書-
	29	2017/1/24	本学Webサイト	超小型探査機が彗星の水のなぞを解明
	30	2017/2/6	本学Webサイト	神山天文台サポーターチームに京都はぐくみ憲章「実践継続推進者部門(10周年特別部門)」で感謝状が贈呈
	31	2017/2/21	本学Webサイト	理学部×神山天文台 特別企画 天文を学んで働くには?
	32	2017/3/17	本学Webサイト	天文学講座第3回「南天の星空を目指して～WINERED in Chile～」開催
	33	2017/3/21	本学Webサイト	京都産業大学神山天文台 天文学講座 第3回「南天の星空を目指して～WINERED in Chile～」開催
	34	2017/3/25	本学Webサイト	神山天文台 天文学講座第3回を開催
	35	2017/2/11	大学プレスセンター	京都産業大学神山天文台「ワインレット」が南天へ!ヨーロッパ南天天文台ESOの La Silla天文台と研究協力に関する覚書
	1	2017/4/6	本学Webサイト	インドネシア・国立バンドン工科大学と神山天文台の国際協力で新星爆発に関する研究成果
	2	2017/4/6	本学Webサイト	インドネシア・国立バンドン工科大学と神山天文台の国際協力で新星爆発に関する研究成果
	3	2017/4/17	本学Webサイト	京都産業大学卒業生の名前が星の名に! (11457) Hitomikobayashi/(11809) Shimnaka 国際天文学連合より発表
	4	2017/4/17	本学Webサイト	本学卒業生の名前が小惑星に!
	5	2017/5/10	本学Webサイト	天文学講座第1回「探査機が見た太陽系天体たち」開催
	6	2017/5/22	本学Webサイト	京都産業大学神山天文台 天文学講座 平成29年度第1回「探査機が見た太陽系天体たち」開催
	7	2017/6/13	本学Webサイト	全国同時七夕講演会2017「天の川と超巨大質量ブラックホール」
	8	2017/7/3	本学Webサイト	学外・国外からもさまざまな人材が集う神山天文台-京都産業大学生が中心となって、新たな価値を生み出していく
	9	2017/7/3	本学Webサイト	京都産業大学神山天文台 全国同時七夕講演会2017「天の川と超巨大質量ブラックホール」を開催
	10	2017/7/5	本学Webサイト	GSC×神サポ～Miracle of Milky way～開催(7月5日)
	11	2017/7/8	本学Webサイト	神山天文台 全国同時七夕講演会2017「天の川と超巨大質量ブラックホール」を開催
	12	2017/9/1	本学Webサイト	神山天文台マスコットキャラクター「ほしみ～るちゃん」のLINEスタンプができました!
	13	2017/11/7	本学Webサイト	天文学講座第2回「宇宙の果ての銀河地図」開催
	14	2017/11/24	本学Webサイト	京都産業大学 神山天文台 天文学講座平成29年度第2回「宇宙の果ての銀河地図」開催
	15	2017/12/2	本学Webサイト	神山天文台 天文学講座第2回を開催
	16	2018/2/22	本学Webサイト	第8回天体天文宇宙教室の開催(岩倉冬イベント)
	17	2018/2/22	本学Webサイト	天文学講座第3回「惑星間ダスト～塵もつもれば○○となる!?～」開催
	18	2018/3/11	本学Webサイト	「さびアストロパークキャリア実習」実施報告(理学部生および神山天文台サポーターチームの学生研修に参加)
	19	2018/3/19	本学Webサイト	京都産業大学神山天文台主催 天文学講座 第3回「惑星間ダスト～塵もつもれば○○となる!?～」開催

平成29年度  
(2017)

## 資料6 神山天文台サポートチーム 学会等発表のあゆみ

### 平成23(2011)年度

1. 2011年11月27日(日) 天文教育普及研究会 近畿支部会  
京都産業大学 神山天文台 サギタリウスホール  
メインテーマ：大学での天文教育のニューウエーブ  
台長挨拶 河北 秀世(京都産業大学 神山天文台)  
「神山天文台における普及教育活動」 中道 晶香(京都産業大学 神山天文台)  
「神山天文台ボランティアチーム半年間の歩み」  
神山天文台ボランティアチーム 鈴木 杏那、松崎 玖美(京都産業大学)  
「神山天文台学生補助員の紹介 ～補助員としての自分～」  
小山 直輝(京都産業大学)

### 平成24(2012)年度

1. 2012年8月5日(日) - 7日(火) 第26回天文教育研究会・年会  
和歌山大学  
メインテーマ：天文教育の温故知新  
「誤解だらけの天文学史～古代インドの宇宙観を例に」 廣瀬 匠(京都大学)  
※廣瀬氏は本学の大学院修士課程修了、それまで2年間を補助員として観望会等で活躍していたため、参考として記載  
「京都産業大学 神山天文台ボランティアチーム 試行錯誤の1年目を終えて2年目へ」  
神山天文台ボランティアチーム 近本 衛
2. 2012年11月18日 天文教育普及研究会 近畿支部会  
琵琶湖博物館 セミナー室  
メインテーマ：科学館や博物館等と学校教育の連携  
「京都産業大学神山天文台の『天文を伝える』実践教育」  
中道 晶香(京都産業大学 神山天文台)  
「神山天文台ボランティアチームのあゆみ」  
神山天文台ボランティアチーム 近本 衛、鈴木 杏奈

### 平成25(2013)年度

1. 2013年8月18日(日) ~ 20日(火) 第27回天文教育研究会  
山口県教育会館5階  
メインテーマ：学校での天文教育を考える ～連携の時代を迎えて～

「大学の天文台で「天文学を伝える」学生を育成する」

吉川 智裕（京都産業大学 神山天文台）

## 2. 2013年12月1日（日）天文教育普及研究会 近畿支部会

京都大学 理学研究科セミナーハウス

メインテーマ：SNSとモバイルツールを天文普及に使いこなそう

「冒頭のご挨拶」 近畿支部長 中道 晶香（京都産業大学 神山天文台）

「140文字の天文コミュニケーション（基調講演（招待講演）」

廣瀬 匠（京都大学・星のソムリエ京都）

「学生ボランティアによる神山祭向け天文台公開イベント」

竹中 慶一（京都産業大学 神山天文台ボランティアチーム）

「インターネットを使った天文教育～アストロ・アカデミアの事例～」

小林 仁美（LLP 京都虹光房） ※小林氏は本学補助員 OG のため参考として記載

### 平成26（2014）年度

#### 1. 2014年8月10日（日）—12日（火）第28回天文教育研究会

東京学芸大学

メインテーマ：天文教育普及活動の次の一步を探る

「学生ボランティアによる学内観望会」

塩谷 葵（京都産業大学 神山天文台ボランティアチーム）

パネルディスカッション パネラー学生代表に選出

竹中 慶一（京都産業大学 神山天文台ボランティアチーム）

### 平成27（2015）年度

#### 1. 2015年8月19日（水）—21日（金）第29回天文教育研究会

北海道大学 百年記念会館

メインテーマ：地域と育む新しい天文コミュニティーの形 ～学び・文化・人～

「市民・大学生・大学の3者にメリットをもたらす社会貢献とは」

中道 晶香（京都産業大学 神山天文台）

### 平成28（2016）年度

#### 1. 2016年8月21日（日）—8月23日（火）第30回天文教育研究会

東北大学 理学部 青葉サイエンスホール

メインテーマ：天文教育で日本を元気にする～宇宙と親しみ、人とつながる～

「神山天文台サポートチーム ～5年間の活動とこれからの展望～」

坂部 健太 (京都産業大学 神山天文台サポートチーム)

2. 2016年11月20日(日)天文教育普及研究会 近畿支部会

京都教育大学 藤森キャンパス

メインテーマ：ものづくりと天文教育

「遊んで学べる天文グッズ ～制作と使用例～」

小坂 美紀、塩谷 葵 (京都産業大学 神山天文台サポートチーム)

**平成 29 (2017) 年度**

1. 2017年8月6日(日) — 8月8日(火) 第31回天文教育研究会

西本願寺 聞法会館

メインテーマ：アクティブ・ラーニングで天文教育・普及

～主体的・対話的で深い学びを目指して～

「京都産業大学 神山天文台の学校利用」

中道 晶香 (京都産業大学 神山天文台)

「神山天文台サポートチームの活動事例紹介」

阪本麻友 (京都産業大学神山天文台サポートチーム)

以上

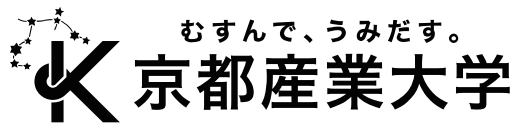
京都産業大学 神山天文台  
2017年度 年報

発行者 京都産業大学 神山天文台

住 所 〒603-8555 京都市北区上賀茂本山  
TEL. 075-705-3001 FAX. 075-705-3002

発行日 2019年3月15日

印 刷 株式会社 北斗プリント社



むすんで、うみだす。

京都産業大学