

# 激変星研究会 2022 in 京都

2022年7月28日(木)

10時25分～17時45分

## アブストラクト集

10:25 オープニング

10:30 小路口直冬(京都大学)

### 大きな質量比を持つ Mis V1448 のスーパーアウトバースト

矮新星の中にはスーパーアウトバーストと呼ばれる大規模な増光を起こす天体がある。それらは質量比(伴星質量/主星質量)が0.25以下で3:1共鳴半径がtidal truncation radiusより小さく、アウトバーストした降着円盤が3:1共鳴半径に到達することで起きると考えられている。しかし質量比が0.25より大きい天体でスーパーアウトバーストを示す天体がこれまで数天体確認されてきた。2020年にスーパーアウトバーストを起こした Mis V1448 も同様の天体である。我々はそのスーパーアウトバーストの国際共同観測を行い、Zwicky Transient Facilityによる長期間の測光観測の結果と組み合わせることで質量比0.34(2)と求めた。これによりtidal truncation radiusは降着円盤半径の制限としてこれまで考えられていたような非常に強いものではない可能性が示唆された。本講演ではその成果の報告を行う。

10:55 反保雄介(京都大学)

### WZ Sge型矮新星 MASTER OT J030227.28+191754.5 の観測

本講演では、2021年11月に矮新星アウトバーストが発見されたWZ Sge型矮新星 MASTER OT J030227.28+191754.5 の可視/赤外における測光/分光観測について報告する。本天体のアウトバーストは増光幅が10等程度、継続期間が約50日と観測史上最も規模の大きい矮新星アウトバーストであった。アウトバースト中に見られた特徴的な現象について報告するとともに、本天体における観測実績をもとに今後の観測体制などについても議論する。

11:20 伊藤潤平（京都大学）

### **標準進化モデルと異なる激変星の進化経路の理解**

多くの激変星はその標準的な進化モデルに基づく共通した進化経路をとり、軌道周期と低温星の質量の間に強い関係がある。しかし軌道周期に対し重い低温星を持つものや、標準的な進化で説明できない長い軌道周期を持つものもごく少数存在する。このような標準的な進化モデルで説明できない激変星は、ヘリウム激変星の形成過程等の理解に重要な役割を持つが、そのような激変星の数は少なく、進化経路の完全な理解には至っていない。本講演は軌道周期に対し重い伴星を持つ LL And と、非常に長い軌道周期を持つ ASASSN-19rx の 2 天体に関し、その進化経路を中心に報告・議論する。

11:45 磯貝桂介（京都大学）

### **WZ Sge 型矮新星で見られる fading tail の分光観測**

WZ Sge 型矮新星で見られる fading tail は正体不明の現象である。アウトバースト終了後、静穏状態より 0~2 等程度明るい状態が数年続くことがある。そのときには軌道周期と同じ周期の変光が見られることも多い。私は京都大学がもつ口径 3.8m せいめい望遠鏡を使い、2 つの天体に関して連続分光観測を行った。本講演ではその preliminary result を報告する。

12:00 昼休憩

13:00 木邑真理子（理化学研究所）

### **矮新星の多波長観測が拓くサイエンス：SS Cyg の可視光・X 線の同時観測を例にとって**

SS Cyg は 100 年もの間およそ一ヶ月おきに振幅 3~4 mag のアウトバーストを繰り返していた代表的な矮新星だが、2019 年 8 月から徐々に静穏期の光度が上昇し、2021 年 2 月からしばらくの間、振幅が普段の半分程度のアウトバーストを連続的に起こし、X 線光度も一桁程度上がる異常な状態が続いた。Kimura et al. (2021)では、この現象の可視光・X 線同時観測を行い、静穏期における降着円盤の粘性の上昇がこの異常な状態の原因となっていたであろうことを突き止めた。さらに、異常な光度変動が起こっている間、白色矮星と降着円盤内縁の間にある X 線放射領域が空間的に拡大していたことを示唆した。また、Nishino et al. (2022)では、Tomo-e Gozen と NICER による可視光・X 線高速同時観測を行い、SS Cyg の近年の静穏期において、可視光と X 線の短時間変動の間に過去には見られなかった強い相関があったこと、可視光変動が X 線変動に対して 1 秒程度遅れていたことを発見した。これは、Kimura et al. (2021)における X

線放射領域の幾何学構造についての示唆を支持する結果である。本発表では、これらの研究結果を紹介し、矮新星の多波長観測が拓くサイエンスについて議論する。

13:25 武尾舞（東京都立大学）

### **X線観測による矮新星静穏時における硬X線放射領域の物理状態の解明**

矮新星静穏時には、エネルギー数 keV 以上の硬 X 線は白色矮星と降着円盤の間に形成される光学的に薄い「境界層」と呼ばれる部分から放射されると考えられているが、硬 X 線を放射するプラズマの温度や密度などの動径プロファイルは未だ明らかにされていない。我々は、X 線天文衛星「すざく」のデータを用いて、この境界層プラズマの空間分布や物理状態を観測的に理解する研究に取り組んでいる。これまでの研究において、いずれの矮新星でも可視光静穏時には、光学的に厚い円盤が白色矮星表面に到達する前に途切れており、その内側の縁(境界層入り口)でプラズマが急加熱され鉄の K 殻が電離されるほどの高温 (kT~10 keV) まで上がって X 線を放射していることを発見した。我々は更に、この 4 天体の境界層プラズマのパラメータを連星系の基本パラメータとの関係において理解しようとする研究を進めている。本発表ではこれらの結果を詳述し議論する。

13:50 林多佳由（University of Maryland, Baltimore County）

### **Chandra 衛星 grating による intermediate polar の X 線分光観測**

強磁場激変星の降着プラズマの半径方向の速度分布は、降着流モデルの検証や白色矮星質量測定などに有用であるが、その測定はこれまであまり行われていない。X 線天文衛星 Chandra の High Energy Transmission Grating (HETG) のエネルギー絶対決定精度は 100 km s<sup>-1</sup> 程度に相当し、この程度までのプラズマ流の絶対速度を測定可能である。V1223 Sgr と V2400 Oph の 2 つの intermediate polar を Chandra HETG で観測したので、その結果を報告する。

14:05 石田学（JAXA 宇宙科学研究所）

### **X線天文衛星 XRISM による激変星のサイエンス**

XRISM は 2022 年度内の打ち上げを目指す日米共同開発による X 線天文衛星であり、X 線観測で標準的に用いられる X 線 CCD に比べて 20 倍以上のエネルギー分解能を誇る X 線マイクロカロリメータを搭載する。この優れたエネルギー分解能と、Chandra 衛星や XMM-Newton 衛星の分光器よりも大きな有効面積によって、激変星でも詳細な X 線分光観測が可能となる。本講演では XRISM で展開することが期待される激変星のサイエンスについてまとめる。

14:30 休憩

14:45 藤沢健太 (山口大学)

### **激変星 AE Aqr の電波強度変動観測**

激変星 AE Aqr は DQ Her 型に分類される強磁場白色矮星連星である。連星の軌道周期は 9.88 時間、白色矮星の自転周期は 33 秒と極めて高速に自転している。AE Aqr は 10mJy 程度の電波放射をすることが知られている。この電波放射が生じる領域と電波発生機構を解明することを目標として、われわれは山口干渉計を用いた電波モニター観測を行っている。これまでの観測によって 30 分以下の時間スケールで電波強度が 2 倍以上変化する様子を捉えることに成功している。講演では、山口干渉計で可能な電波観測についても紹介する。

15:10 加藤万里子

### **YZ Ret : はじめて検出された新星の X 線フラッシュ**

新星爆発のきわめて初期に、ごく短時間だけ X 線で明るくなる時期がある。これが X 線フラッシュである。可視光で増光するより前に起こるので、検出が難しかったが、はじめて YZ Ret で検出された。新星はよく研究されているが、可視光の増光より前の新星爆発は観測が難しく、フロンティアとなっている。数値計算モデルと YZ Ret の X 線観測データとを比べて、白色矮星が重いことや、質量降着率が小さいことを示す。

15:35 田口健太 (京都大学)

### **古典新星 V1405 Cas の増光中のスペクトル**

古典新星 (以下、「新星」) とは、白色矮星を主星に、晩期型星を伴星に持つ近接連星系における突発天体現象である。白色矮星表面に降着した伴星由来の水素ガスが十分な量に達した時に、水素の熱核反応が暴走的に進行し、アウトバーストを発生させる。我々は 2021 年 3 月に発生した新星 V1405 Cas (= Nova Cassiopeiae 2021) を、増光の発見から 9.88, 23.77, 33.94, 71.79, 81.90 時間後に京都大学せいめい望遠鏡を使用して分光観測を行った。このうち、新星初期の急増光が終了する前に行われた 9.88 時間後のスペクトルのみで、He II や N III の強い輝線が確認された。また、水素などの P Cygni プロファイルの吸収速度が減速していることも確認された。本発表では、本観測結果を提示し、その解釈を議論する予定である。

16:00 山中雅之 (京都大学)

### **せいめい・かなた・OISTER による特異な Ia 型超新星の観測的研究**

Ia 型超新星は観測的一様性が認められ距離を測定するツールとして重要な役割を果たしてきた。特異な Ia 型超新星の観測研究より、これまで未解明であった親星や爆発モデルに新たな知見が得られつつある。近年、大規模サーベイの発展により多くの特異な Ia 型超新星が早い段階から発見されるようになってきた。私たちはせいめい望遠鏡及びかなた望遠鏡を通じて早期観測を実施してきた。本講演では、スーパーチャンドラセカール超新星 SN 2021zny や 暗く膨張速度の大きい特異な Ia 型超新星 SN 2020qxp の観測研究について報告する。

16:25 休憩

16:40 植村誠 (広島大学)

### **突発現象の追跡観測の意思決定を自動化する : Smart Kanata 計画**

激変星の突発現象はタイムスケールが短いため、発見直後の適切な追跡観測が求められる。しかし、天体によって分光すべきか、連続撮像すべきか、追跡観測のモードが変わるため、従来は専門家の判断が必要であり、専門家が不在の場合は現象の貴重な初期のデータを取り逃がすこともあった。そこで、我々は情報理論の枠組みで、この追跡観測の意思決定を自動化するシステムを開発している。現在、広島大学かなた望遠鏡でシステムを試験運用しており、本発表ではシステムの概要と進捗について述べる。

17:00 古賀柚希 (広島大学)

### **欠損の多い教師データを用いた銀河系内突発現象の機械判別**

"激変星の研究では、迅速で適切な追跡観測を自動で行い、似た振る舞いをする他天体と区別する必要がある。これには機械学習が有用である。我々は新星などの 5 つの型を想定し、等級などから得られる 14 の特徴量を教師データとして機械判別を行ってきた。しかしこのデータには欠損が多く、現在使っている「スパース多クラスロジスティック回帰 (SMLR)」というモデルは、非線形な決定境界を扱えるが全特徴量が揃っているサンプルしか扱えない。

そこで、今回、我々はベイズの定理に基づく「生成モデル (GM)」を使い、様々な特徴量の組み合わせに対して SMLR と判別性能を比較した。GM の尤度関数は正規分布とし、その共分散には教師データの共分散を用いた。2 つのモデルを比較したところ、交差検証で得られた正解率に大きな差はなく、今回のデータでは複雑な決定境界が不要であることが示唆された。"

17:20 佐崎凌佑（広島大学）

### **自動観測システム Smart Kanata の初期成果**

" 我々は現在開発中の自動観測システム、Smart Kanata を用いて、WZ Sge 型矮新星の増光初期の観測を試みている。

2021 年 10 月からこれまでの試運転で、3 つの WZ Sge 型矮新星の早期スーパーハンプを捉えることに成功した。2022 年 1 月に観測した TCP J07094936+1412280 では可視光・近赤外線で見出し、極大で最も赤く、極小で最も青くなるという反相関を確認した。同月に観測した、TCP J02280150+29563652 では可視光で見出し、同年 5 月に観測した ASASSN-22ha では可視光と近赤外線で見出し、主極大で色が赤く変化しているのが確認できた。本発表ではこれらの天体の増光初期の降着円盤構造と早期スーパーハンプの機構について議論する。 "

17:40—17:45 クロージング