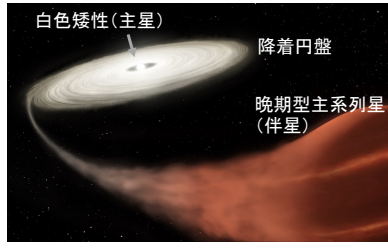


## 1. Introduction

### 1.1 矮新星

- 白色矮星と晩期型主系列星からなる近接連星系
- 降着円盤の物理的变化 → 周期的な増光(outburst) (Osaki Y, 1996, PASP)



### 1.2 IW And型矮新星

近年確認された矮新星のクラスの一つ

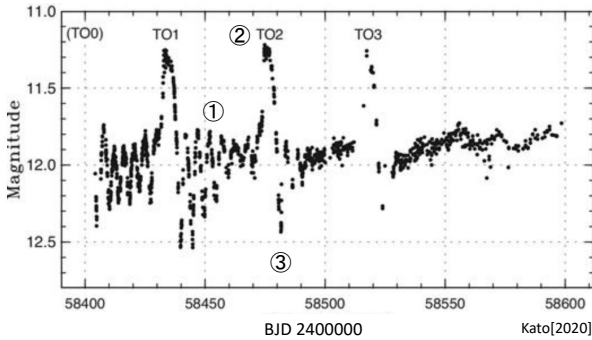
矮新星イメージ (NASA and L. Hustak (STScI))

- standstill※で光度が振動
- standstillが増光(TO)で終了
- TO後に静穏期まで減光

メカニズムは不明

Simonsen M, 2011, JAAVSO  
Szkody P et al., 2013, PASP  
Kato T, 2019, PASJ

※standstill・・・増光期と静穏期の中間で高度が一定



### Purpose

色変化からIW And型矮新星の円盤温度とサイズを調べる

## 2. Observation

### 2.1 観測条件

望遠鏡	かなた望遠鏡 (広島大学1.5m光学望遠鏡)
検出器	可視近赤外線同時カメラHONIR
天体名	KIC 9406652
バンド	B, V, Rc, Ic, J, H, Ks



広島大学かなた望遠鏡

### 2.2 モデル

多色撮像から細かいスペクトルの傾き 伴星の寄与 がわかる

⇒ 伴星の寄与を差し引いて円盤成分を推定する

#### 降着円盤モデル

中心から外縁にかけて温度が変化する円盤黒体放射スペクトル

$$T(r) = T_{in} \left( \frac{r}{r_{in}} \right)^{-3/4}$$

$$S_{\lambda} = 10^{a_1} \int_{T_{out}}^{T_{in}} \frac{1}{\lambda^5} \frac{T^{-(2/p)-1}}{\exp[hc/\lambda k_B T] - 1} dT$$

⇒  $a_1$ と円盤外縁温度 $T_{out}$ をMCMCを用いて推定

#### 伴星モデル

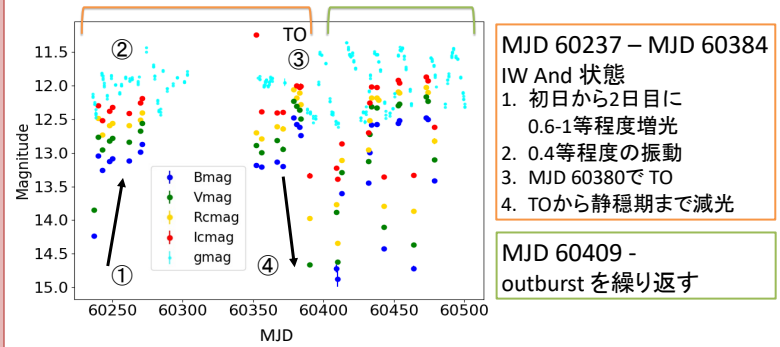
4000K程度の晩期型主系列星 温度一定( $T_2$ )の黒体放射と仮定

$$S_{\lambda} = 10^{a_2} \frac{1}{\lambda^5 \frac{\exp[hc/\lambda k_B T_2] - 1}{\exp[hc/\lambda k_B T_2] - 1}}$$

$a_2 = -35.9$   
 $T_2 = 4600 \text{ K}$

## 3. Results

### 3.1 光度曲線 g等級はASAS-SNより作成



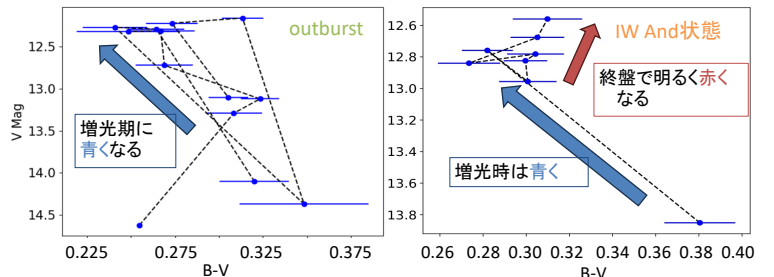
MJD 60237 – MJD 60384

- IW And 状態
- 初日から2日目に 0.6-1等程度増光
  - 0.4等程度の振動
  - MJD 60380で TO
  - TOから静穏期まで減光

MJD 60409 - outburstを繰り返す

### 3.2 色変化

左: MJD 60409-の色等級図 右: MJD 60237 – MJD 60384の色等級図

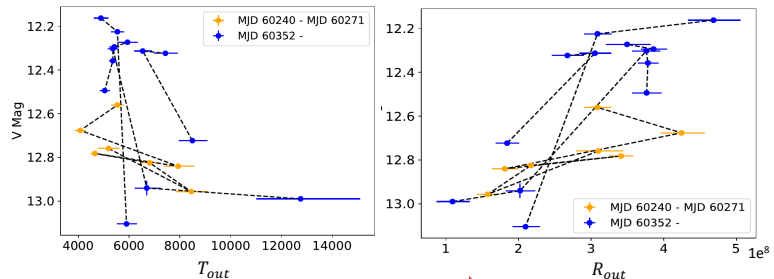


降着率の増加によって 温度も光度も上昇(通常の挙動)

低温かつ明るい → 円盤半径の増加?

### 3.3 外縁温度、円盤半径

左: 円盤外縁温度 $T_{out}$ とV等級の相関図  
右: 円盤外縁半径 $r_{out}$ とV等級の相関図  
橙: IW And状態



光度上昇に伴い 外縁温度は低下

$$T_{out} = T_{in} \left( \frac{r_{out}}{r_{in}} \right)^{-3/4}$$

光度上昇に伴い 円盤半径は増加

## 4. Discussion

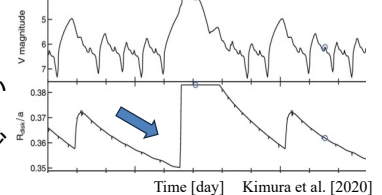
- IW And状態の期間中、振動しながら光度は徐々に増加
- 円盤外縁温度は徐々に低下、円盤半径は増加 ⇒ 先行研究でも同様の示唆

・食を用いたIW And型矮新星のアウトバースト機構の検証 (柴田真晃 et al., 2021, 日本天文学会2021年春季年会)  
・ネガティブスーパーハンプの周波数の減少 (Kimura et al., 2020, PASJ)

### But

現在提唱されているモデルでは説明が難しい

- 質量輸送率変動モデル → 円盤半径の増加は説明されていない
- 傾いた円盤モデル → シミュレーションでは円盤半径は減少



## 5. Summary

- IW And型矮新星KIC9406652の多色撮像観測を実施、IW And型矮新星に期待された現象全ての観測に成功した
- IW And状態の間で円盤半径の増加が確認され、先行研究を多色撮像から支持するものになった
- 現在提唱されている理論モデルでは円盤半径増加の説明が難しく、新たなモデルや検証が必要である可能性が示唆された