

2021年11月24日 ～ 11月26日 (オンライン開催)
第12回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ

石垣島天文台の観測報告12

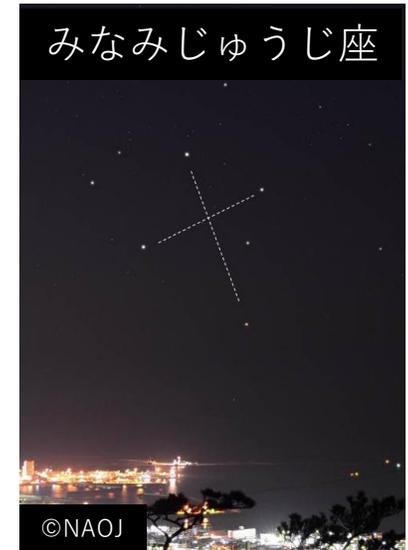
国立天文台 天文情報センター 石垣島天文台
特任研究員 堀内 貴史

石垣島天文台について

- 位置
緯度: 24.3728, 経度: 124.13929

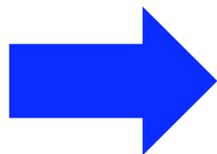
- 石垣島は国内で緯度が最も小さい場所の1つで, 北海道や本州などで見れない天体が見える. 南十字星は市の星に認定!

- Sky Condition
ジェット気流の影響がほとんどない!
典型的なseeing size: 1.5" (夏), 2.5" (冬)



105 cm むりかぶし望遠鏡

- ・ むりかぶしは「すばる」の八重山地方の方言名
- ・ 経緯台式 (F12, リッチー・クレチアン光学系) ・ 視力は500相当

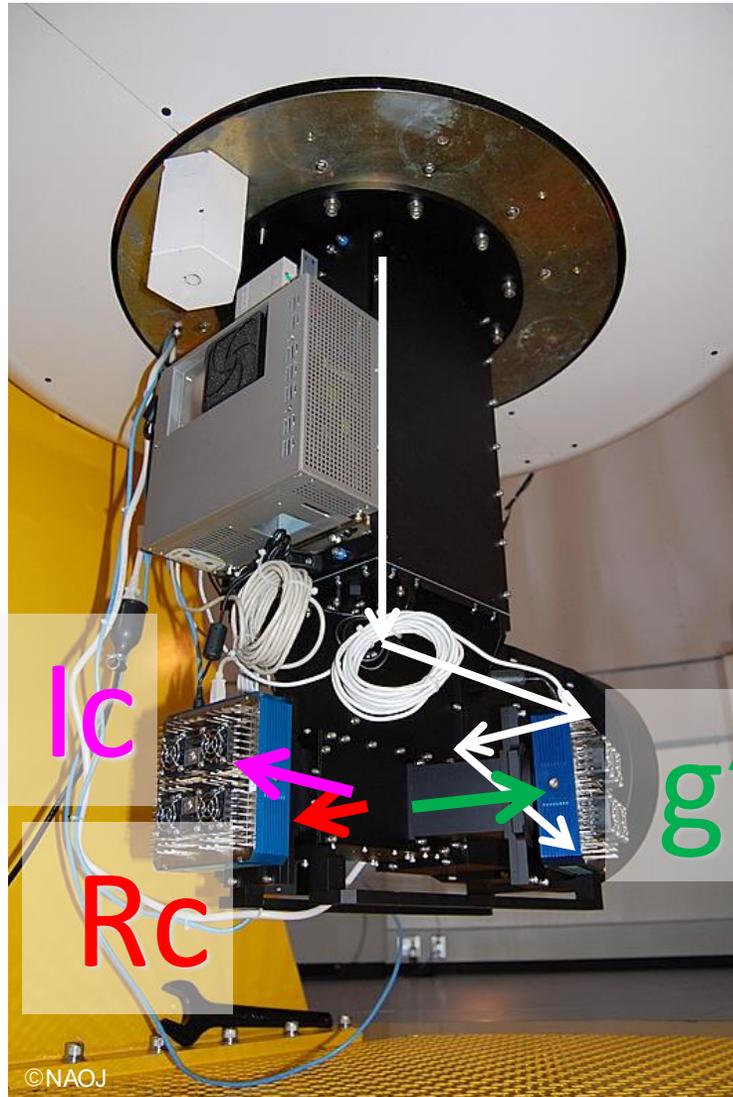
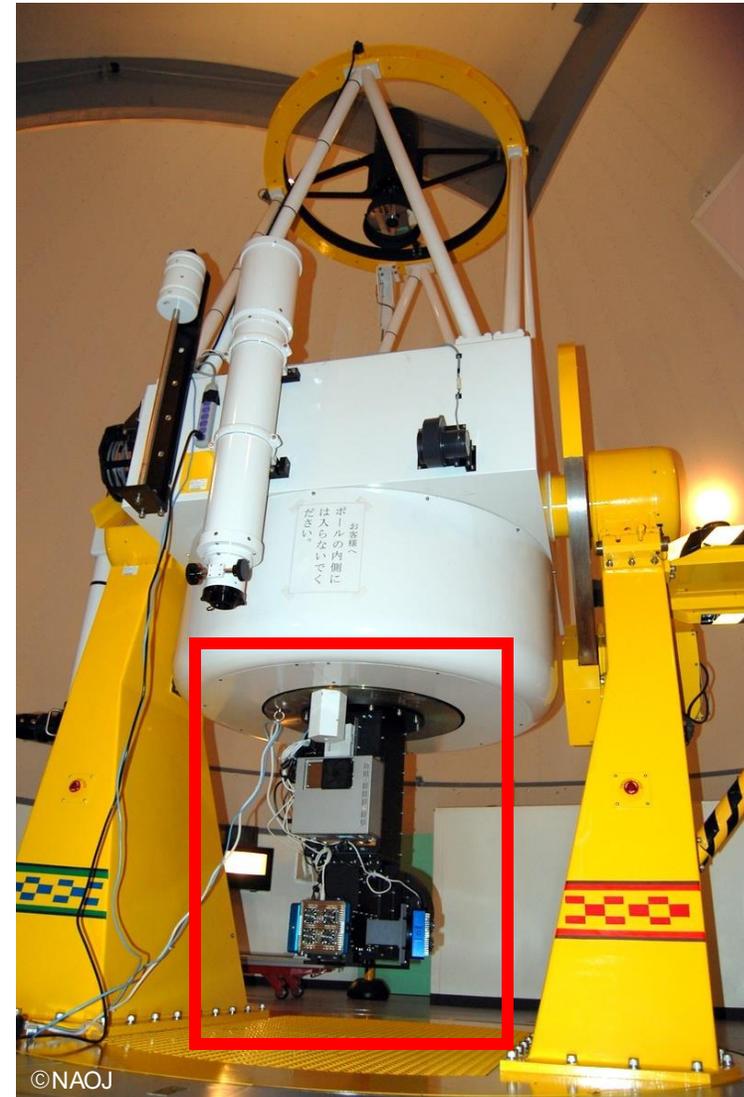


○焦点

- ・ カセグレン焦点 (研究用), 観測装置としてMITSuMEを搭載
- ・ ナスミス焦点1 (研究用), 2 (観望用)

MITSuME

Multicolor Imaging Telescopes for Survey and Monstrous Explosions



○ GRBの即時観測のために搭載された3色同時撮像カメラ (g' , Rc , Ic) (石垣の他, 明野, 岡山)

○ F変換レンズを搭載 (F12 \rightarrow F6.5)

- ・カメラ: Apogee (Andor) Alta-U6
- ・画素数: 1024×1024
- ・画素スケール: $0.72''$
- ・視野: $12.3' \times 12.3'$
- ・検出限界 (mag):

$g' = 18.7$

$Rc = 19.0$

$Ic = 17.8$ [S/N=10, 60s露出]

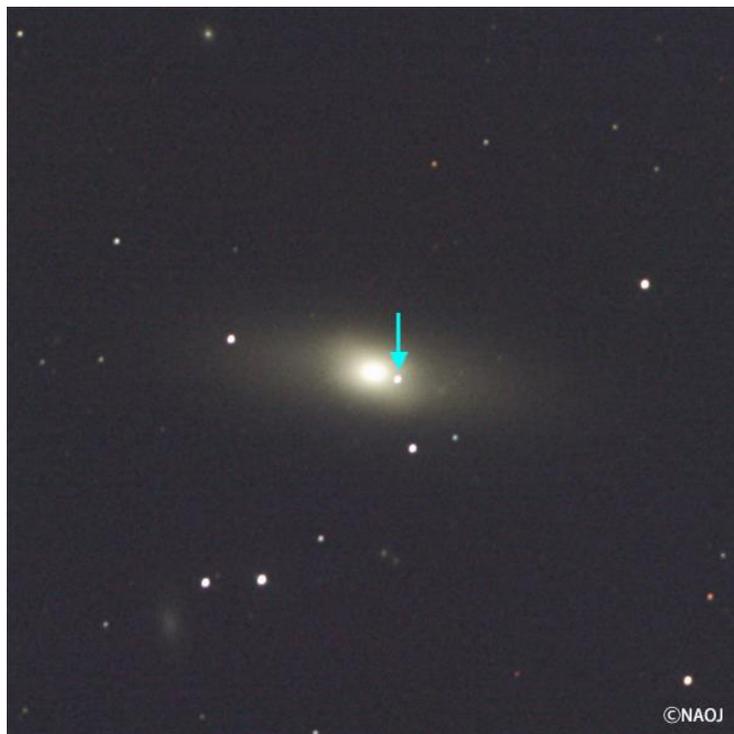
むりかぶし望遠鏡でのターゲット

- 太陽系(小惑星や彗星)から遠方宇宙(超新星, ガンマ線バースト, AGN 等)まで様々

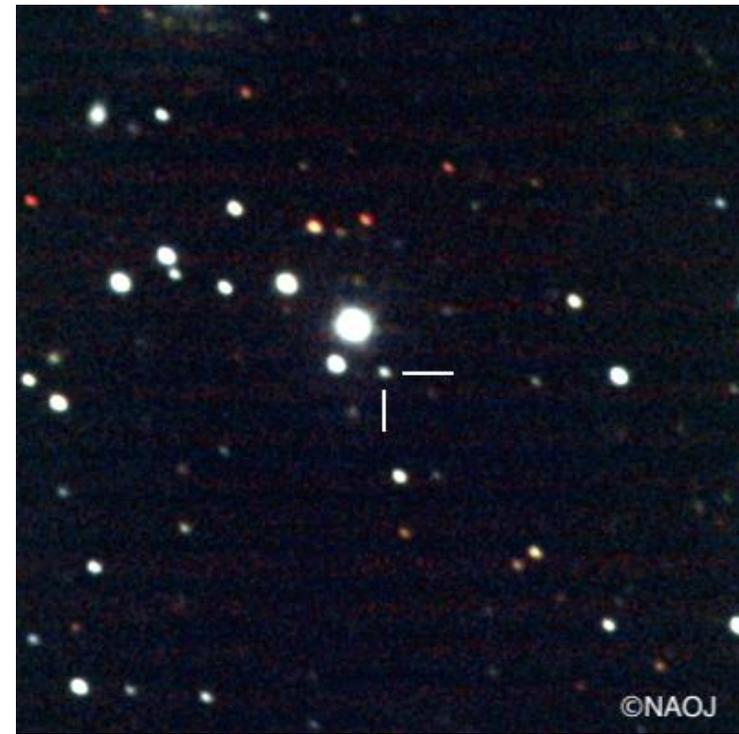
【彗星】 Erasmus



【超新星爆発】 SN 2021qvv



【ガンマ線バースト】 GRB 210104A



観測研究の15年の歩み

国内観測

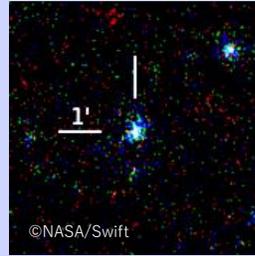
2006年~

- ・ 太陽系天体観測
- 彗星や小惑星の突発現象の観測、モニター観測



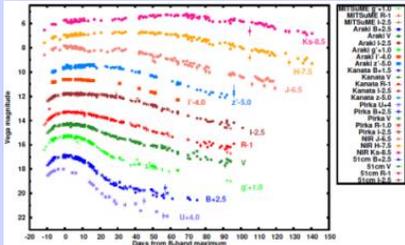
2007年~

- MITSuME 3色同時撮像カメラを搭載
- ⇒ 国内3カ所(明野・岡山・石垣島)
- ・ ガンマ線バースト残光(GRB)の即時観測



2011年~

- 光・赤外天文学大学間連携(OISTER)
- ⇒ 国公立9大学+国立天文台
- ・ GRB、超新星、変光星などの突発天体の観測



超新星SN2012dn (Ia型)の光度曲線 (Yamanaka et al. 2016)

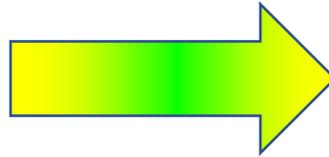


©ESA
Ia型超新星の親星候補. 左図(*1)は白色矮星と伴星、右図(*2)は白色矮星同士



Credit: GSFC/D.Berry

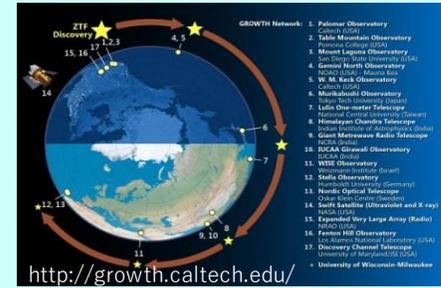
国内から
国外へ



国際観測

2016年~

- GROWTHプロジェクト
- ⇒ 世界7カ国13機関
- ・ 突発天体现象監視のための地球全周リレー



GROWTH
Global Relay of Observatories Watching Transients Happen

2018年~

- JOVIALプロジェクト ⇒ 日仏米3カ国
- ・ 日仏米における木星表面振動の連続同時観測
- ・ Juno(NASA)との同時観測も行なっている



©NASA/JPL



©NAOJ

むりかぶしのデータに基づく研究成果 全30編

青字はOISTER論文: 9編 (受理済み未出版含め10編)

2010年

1. Ishiguro et al., 2010, ApJ, 714, 1324

2011年

2. Müller et al, 2011, A&A, 525, A145

3. Ishiguro et al., 2011, ApJ, 740, L11

4. Ishiguro et al., 2011, ApJ, 741, L24

2012年

5. Kim et al., 2012, ApJ, 746, L11

6. Kataoka et al. 2012, ApJ, 757, 176

7. Hanayama et al. 2012, PASJ, 64, 134

2013年

8. Itoh et al. 2013, ApJ, 775, L26

9. Maselli et al. 2013, Science, 343, 48

2014年

10. Ishiguro et al., 2014, ApJ, 787, 55

11. Itoh et al. 2014, PASJ, 66, 108

12. Melandri et al. 2014, A&A, 572, A55

2015年

13. Ishiguro et al. 2015, ApJ, 798, L34

14. Yatsu et al. 2015, ApJ, 802, 84

15. Yamanaka et al. 2015, ApJ, 806, 191

2016年

16. Kwon et al. 2016, ApJ, 818, 67

17. Yamanaka et al. 2016, PASJ, 67, 68

18. Ishiguro et al. 2016, AJ, 152, 169

2017年

19. Yamanaka et al. 2017, ApJ, 837, 1

20. Tachibana et al. 2017, PASJ, 69, 63

21. Kwon et al. 2017, AJ, 154, 173

22. Morokuma et al. 2017, PASJ, 69, 82

23. Melandri et al. 2017, A&A, 607, A29

2018年

24. Shidatsu et al. 2018, ApJ, 868, 54

25. Kwon et al. 2018, A&A, 620, A161

26. Hasegawa et al. 2018, PASJ, 70, 114

2020年

27. Kawabata et al. 2020, ApJ, 893, 143

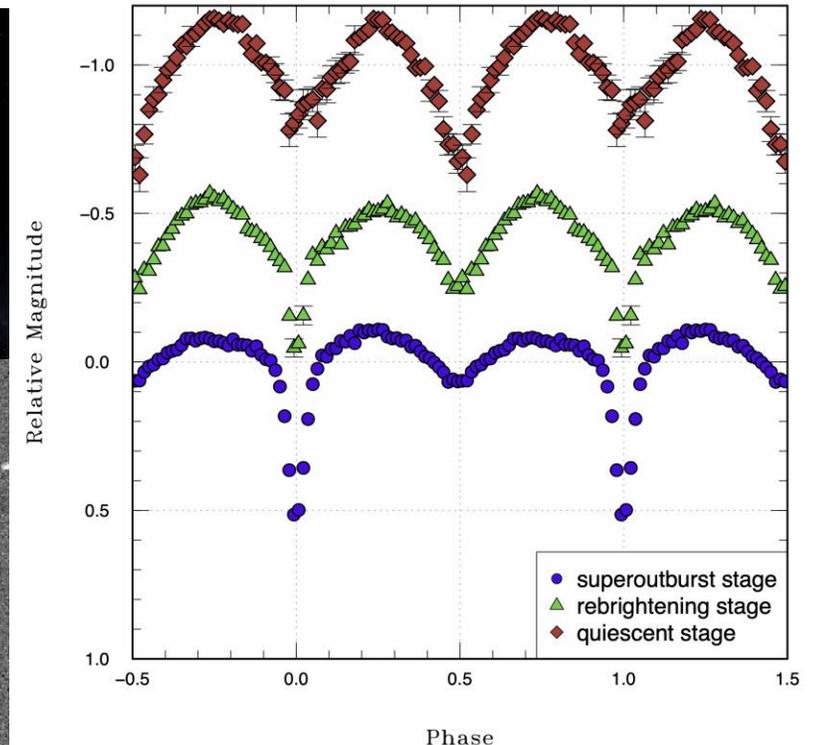
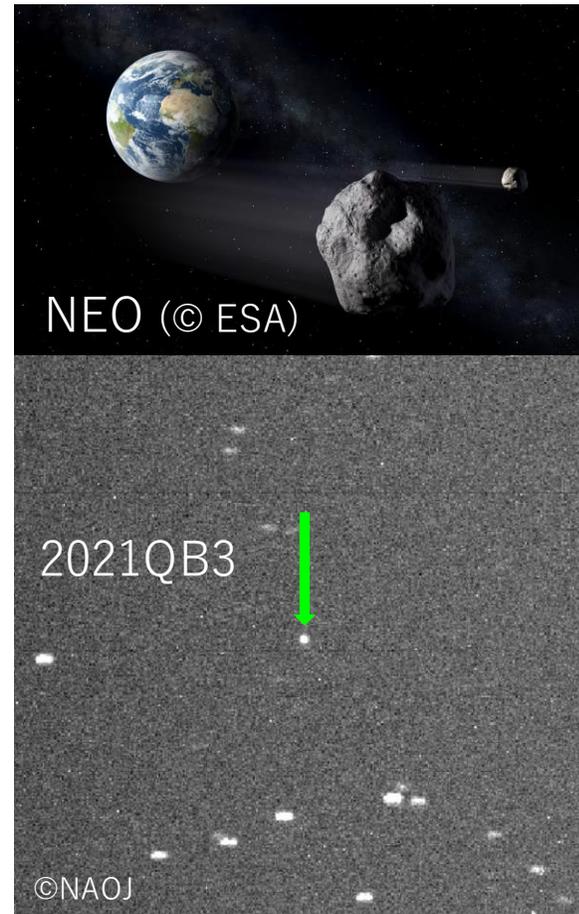
28. Horiuchi et al. 2020, ApJ, 695, 3

29. Wakamatsu et al. 2021, PASJ, accepted

30. Geem, J. et al. 2021 accepted

2021年の石垣島天文台でのOISTER観測 (2021年1月 ~ 11月)

- 🔭 NEO (2021QB3) : 1夜
- 🔭 超新星 (SN 2021zny): 1天体15夜
- 🔭 MAXI J1820+070: 2夜
- 🔭 Starlink衛星: 2機6夜 (石垣島)
- 🔭 AGN: J1007 3夜 (関連研究)



Wakamatsu et al. (2021)
ターゲット: ASASSN-18aan
SU UMa型矮新星, 2018年にスーパーアウトバーストを起こす。
論文は今年に受理されている。

計 6天体 27夜 (スターリンク衛星2機含む)



むりかぶし望遠鏡の現状と今後

望遠鏡が特定の方角を跨ぐと、ポインティングが10'以上ずれる。

→ 方位方向のエンコーダーに問題がある可能性が高い(西村製作所に相談済み)。

特定の方角周辺で望遠鏡を往復させるまたは、オフセットを調整することで、ポインティングのズレが一時的に改善される(ターゲットが視野の中央に入る)ことが判明. 特定の方角を跨ぐ場合は当分は望遠鏡を往復させる方法でポインティング補正を行う予定。

まとめ

- 石垣島天文台は2011年よりOISTERに参加.
- OISTER関連論文はこれまで9編出版(受理のみ含めて10編)されている.
- 2021年1月～11月までに計6天体(スターリンク衛星2機含む), 27夜のOISTER観測を行った.
- ポインティングのズレに関しては方位方向のエンコーダーに問題がある可能性が高く, 引き続き西村製作所と相談を進めていく予定.