

# 東京工業大学の 活動報告

村田勝寛、東工大MITSuMEチーム

# 東工大の大学間連携の体制

スタッフ 3名

- 教授 河合誠之
- 助教 谷津陽一
- 特任助教 村田勝寛

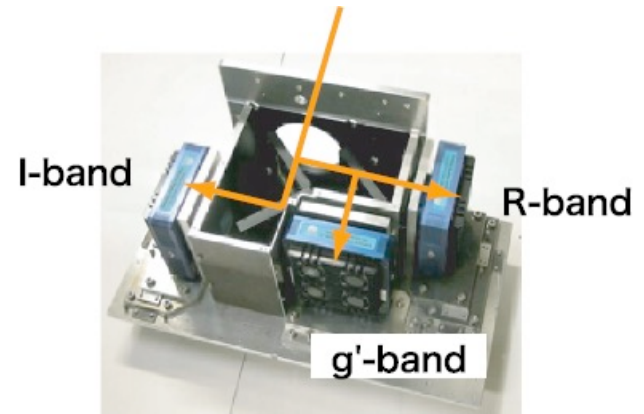
学生 8名

- M 2 3名
- M 1 3名
- B 4 2名

# 望遠鏡と観測装置

## 2台の50cm望遠鏡

- 山梨県北杜市 東京大学宇宙線研
- 国立天文台岡山分室
- 観測装置は $g'$ 、 $R_c$ 、 $I_c$ の可視光の3色を同時に撮像するMITSuMEカメラ
  - $1.65''/\text{pix}$
  - 視野 28分角
- 完全自動リモート観測システム



# MITSuME

Multi-color Imaging Telescopes  
for Surveys and Monstrous Explosions

「即時・自動・多色」  
の観測システム

東大宇宙線研  
明野観測所



可視50cm望遠鏡

ガンマ線・X線  
広視野人工衛星

バースト情報  
(位置精度:  
数分~数度)

地上局

GCN

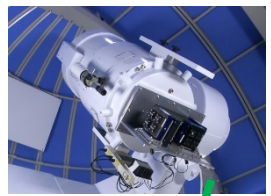
世界中の  
観測者へ

追観測  
精密位置決定



明野観測所

国立天文台  
岡山分室



石垣島  
天文台



- ✓ 三色同時 (g', R, I-band)
- ✓ ロボット観測
- ✓ 高速駆動 (3° /sec)

# MITSuME明野・岡山のGRB即時観測実績

期間: 2019/01/01 – 現在

天体の限界等級が求められた	29件
天体が検出できた	3件
GCN circular	14件

GRB 191031D(Ogawa+19, 26125)

GRB 191016A(Toma+19, 26019)

GRB 191001B(Murata+19, 25906)

GRB 190926A(Adachi+19, 25854)

GRB 190427A(Murata+19, 24288)

GRB 190404C(Adachi+19, 24089)

GRB 190330A(Adachi+19, 24047)

GRB 190326A(Niwano+19, 24016)

GRB 190311A(Iida+19, 23968)

GRB 190211A(Oeda+19, 23891)

GRB 190123A(Shiraishi+19, 23778)

GRB 190114B(Itoh+19, 23705)

GRB 190109B(Oeda+19, 23711)

GRB 190106A(Itoh+19, 23617)

天体名	g'(mag)	Rc(mag)	Ic(mag)	トリガーからの経過時間
190106A	~16.1	~15.6	~15.5	48 sec
190211A	~18.2	~17.7	~17.0	64 sec
191016A	19.5 +/- 0.4	>19.0	18.6 +/- 0.2	5 hour

# 重力波天体の追観測

重力波天体追観測プロジェクトに参加

- J-GEM、GROWTH

視野の狭いMITSuMEでは

- 近傍銀河に絞ったサーベイ
- 他観測所で報告された候補天体の追観測

LIGO/Vigo O3

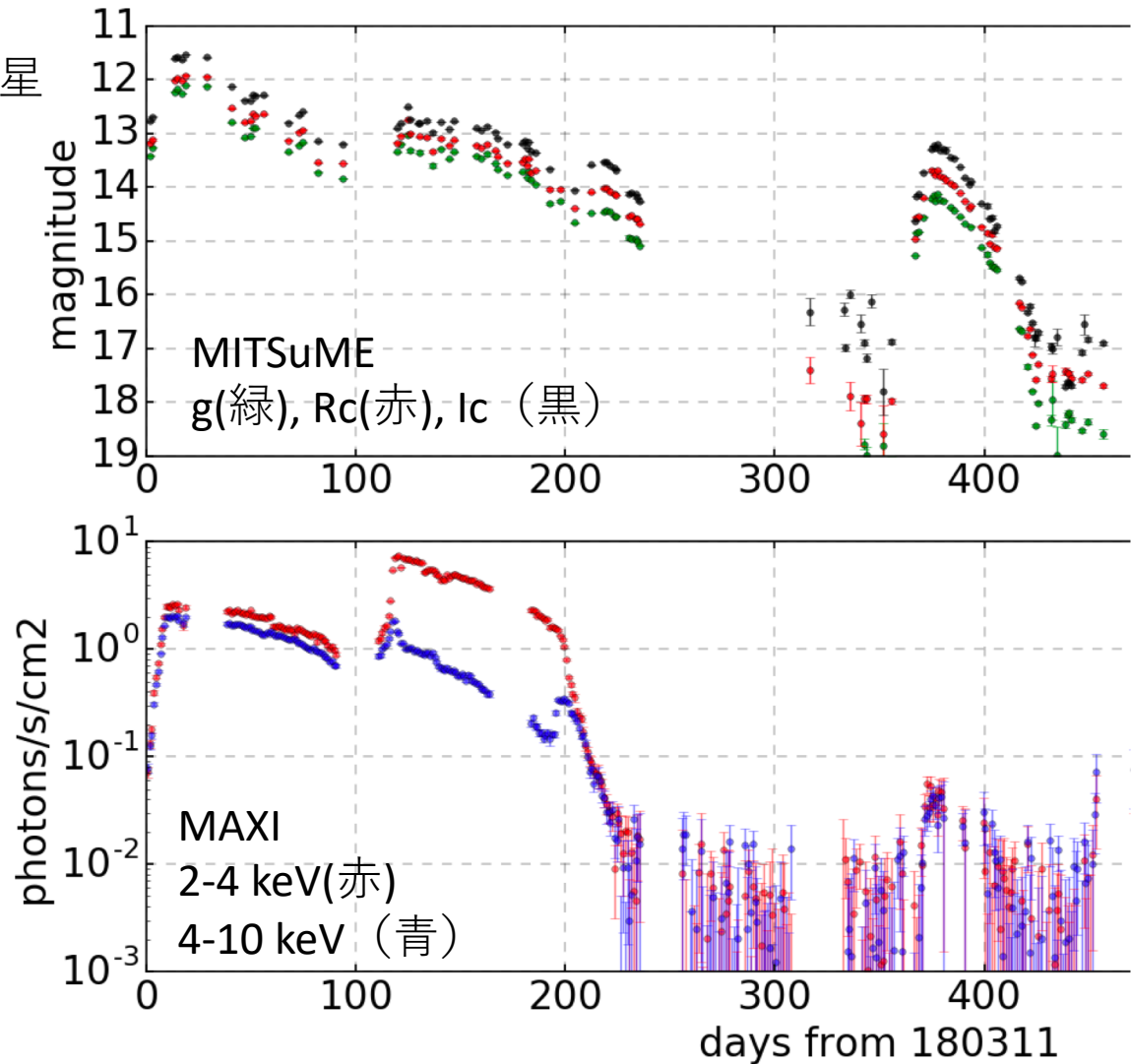
- 13重力波イベントの追観測
  - BNS 2, BBH 5, mass gap 2, terrestrial 3, retract 1
- GCN circular
  - J-GEM 6件, GROWTH 1件
- J-GEMの画像確認当番参加
  - スタッフ2名、学生6名、約30回

# その他の観測

## X線連星、ブレーザーが中心

Shidatsu et al. ApJ, 874,  
183 (2019)で使用

ブラックホールX線連星  
MAXI J1820+070



# 成果 2019/1/1-現在

## 1. MITSuME明野/岡山データ利用の査読付き論文 (3)

- X-Ray and Optical Monitoring of State Transitions in MAXI J1820+070, Shidatsu et al., The Astrophysical Journal, Volume 874, Issue 2, article id. 183, 10 pp. (2019)
- The fast, luminous ultraviolet transient AT2018cow: extreme supernova, or disruption of a star by an intermediate-mass black hole?, Perley et al., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 484, Issue 1, p.1031-1049
- Kojima-1Lb Is a Mildly Cold Neptune around the Brightest Microlensing Host Star, Fukui et al., The Astronomical Journal, Volume 158, Issue 5, article id. 206, 16 pp. (2019).

東工大メンバーによるIRSF観測 論文1, Atel 2



# 大学間連携のToO観測

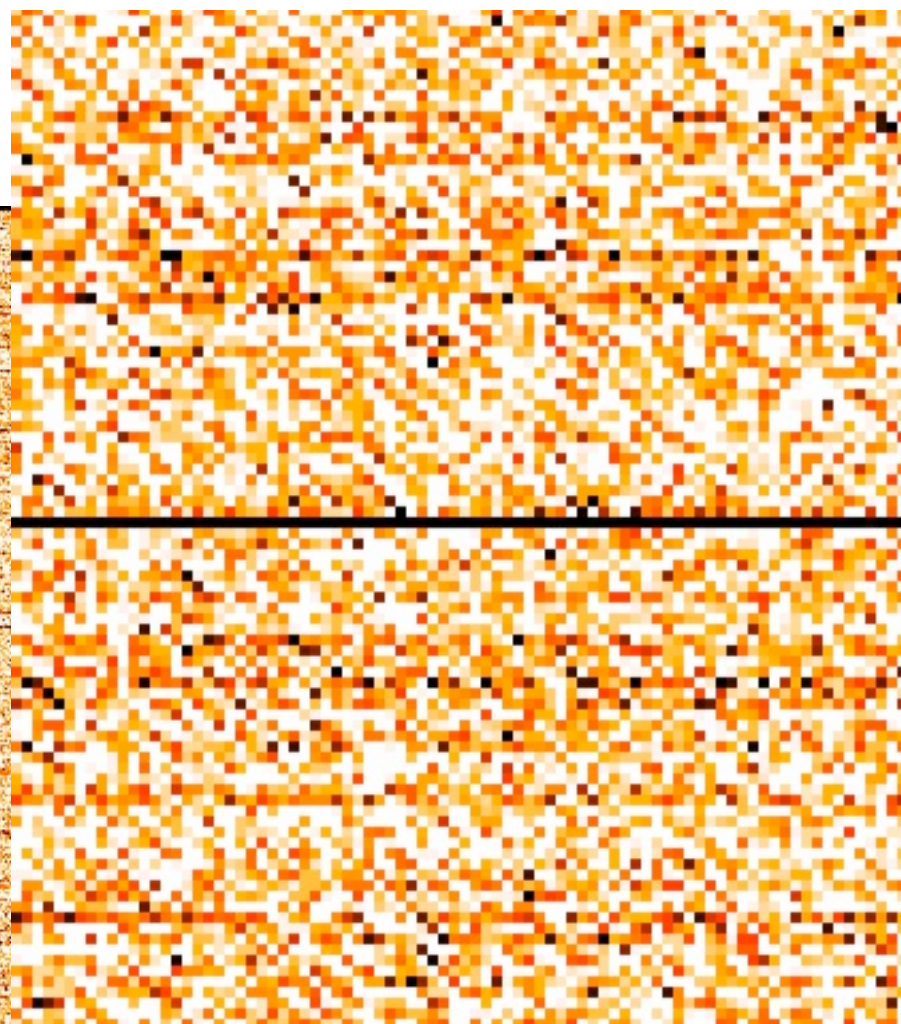
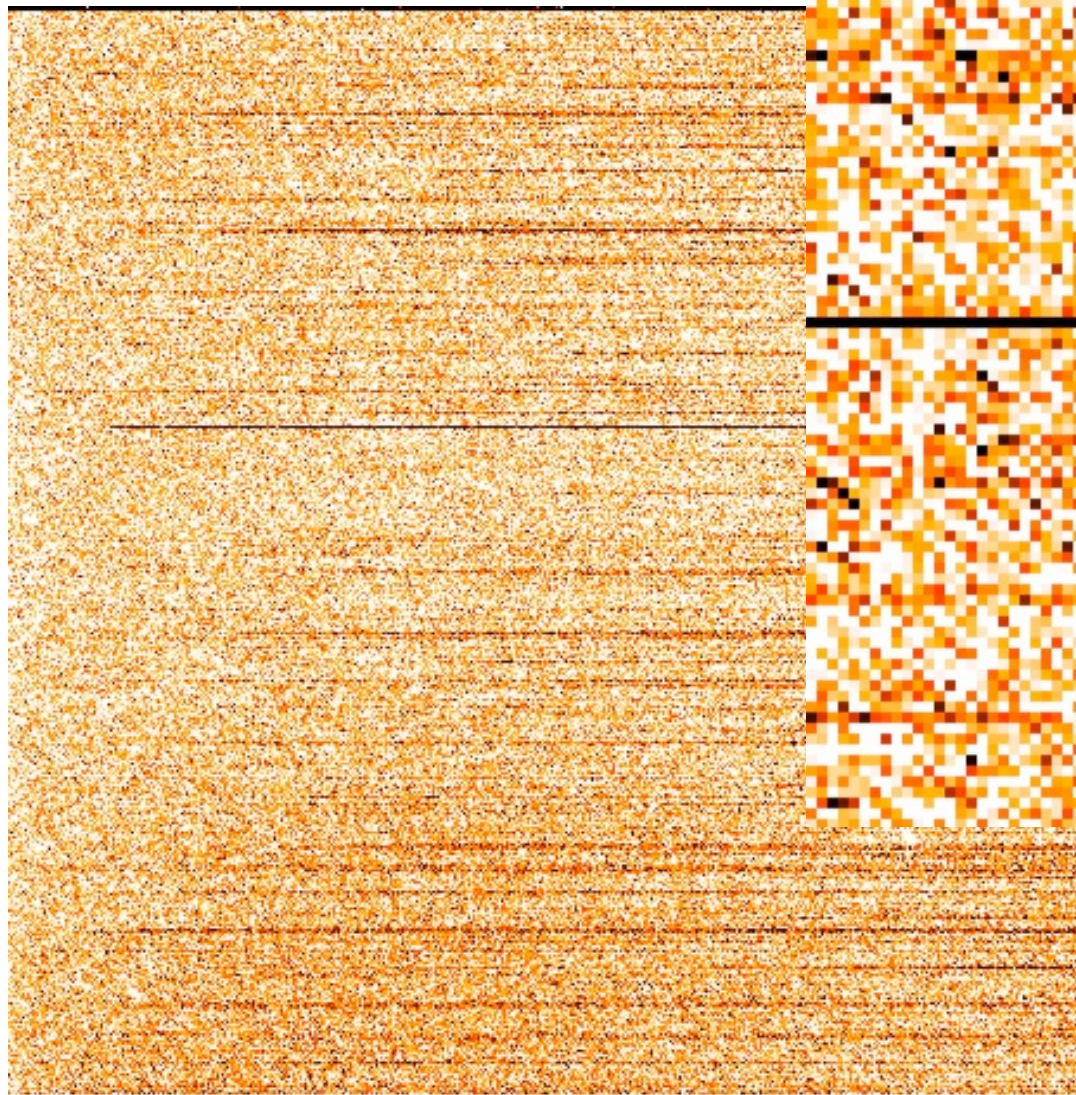
2019年1月－現在 **8件、63夜**

天体名	PI	夜数	時期
YZ CMi	前原	3	1月
ICECUBE 190504	山中	2	5月
AD Leo	前原	8	3-4月
SN2019ein	川端M	10	5-6月
SN2019muj	山中	1	8月
R CrB	大澤	12	10月
EV Lac	前原	11	9月
MAXI J1807+132	木邑	16	9-10月

\* 有効なデータが取得できなかった夜数も含む

\* **東工大PI観測 MAXI J1820+105, GRS1915+105, MAXIJ1348-630は午後に別途報告**

# CCDの劣化



時間とともにラインが変化  
岡山3台が顕著、CCD購入

11月12日 (火)



Hosokawa 09:02

なんかおかしい気がします。

```
[t5@lincam packages]$ ./cooling.py get
[-60.00, -60.00, -60.00]
```

```
[t5@lincam packages]$ ./cooling.py ccdtemp
[-0.80, -3.20, -6.90]
```

kadaiが落ちてるみたいです

## 学生がトラブル対応 学生間のヘルプ



Hosokawa 09:13

瞬停があったみたいです。

AQ2 (Akeno Okayama Auto Obs. System) - Mozilla Firefox 2019\_11\_12 9\_11\_14.p



## 学生による運用環境の機能改善 議論などが活発化



adachi 09:14

ドームが閉まっているかだけ確認してもらえますか？



Hosokawa 09:16

問題ないとは思いますが、一応電気つけてみてもよいでしょうか？

AQ2 (Akeno Okayama Auto Obs. System) - Mozilla Firefox 2019\_11\_12 9\_15\_04.p

# 既存の観測・監視 web の機能拡張

Navigation tabs: TNG, AutoAnalysisDiary, MTDBDataCenter, MITSuMEGCN, StarListSearch, MonitoringCenter, YahooAkeno, sotokozou, WeatherNews

Header: Akeno 通常観測 | Okayama 通常観測 | change | 当番: niwano, TS; 2019/12/01 03:05:53 JST (MJD 58817.75)

Main Area: Telescope status graph showing Temperature [deg. C] vs Time [hours (JST)] with 'Telescope' and 'Dome' data series.

Latest G-band Image: FrameID : MTATG0002554397, Image : G image, DateTime : 03:05:07.61, OBJECT : 3C273, WRA : \_\_\_\_, WDec : \_\_\_\_, BGLevel : \_\_\_\_, WCSMatch : \_\_\_\_, DET-TMP : 263.07

Latest R-band Image: FrameID : MTATR0002554397, Image : R image, DateTime : 03:05:07.63, OBJECT : 3C273, WRA : \_\_\_\_, WDec : \_\_\_\_, BGLevel : \_\_\_\_, WCSMatch : \_\_\_\_, DET-TMP : 263.09

Latest I-Band Image: FrameID : MTATI0002554397, Image : I image, DateTime : 03:05:07.64, OBJECT : 3C273, WRA : \_\_\_\_, WDec : \_\_\_\_, BGLevel : \_\_\_\_, WCSMatch : \_\_\_\_, DET-TMP : 262.99

Utility Links: Show schedule, Target List, ToO List, GW\_JGEM, Add target, FITS viewer, Header viewer, MITSuME GCN, Auto LC, elevation, manual memo, AO2 controller, AO2 Manual, Akeno, - Status, - skymon, - monitorcam, - tenki.jp, - Makegoodfits, - AutoAna, - Akeno wiki, Okayama, - Status, - monitorcam, - tenki.jp, - Makegoodfits, - AutoAna, - Manual OT, Daily report, GRB analysis, 10.255.253.252

## Header Viewer

site  Akeno  Okayama

band  R only  all

start 2019 / 11 / 30 18:00-

end 2019 / 11 / 30 30:00

element  input or  search

Akeno --

SEND

EXPTIME = 60.000 / [sec] Exposure time  
 DET-TMP = 263.04 / [Kelvin] CCD temperature  
 SET-TMP = 263.14 / [Kelvin] Set CCD temperature  
 HS-TMP = 291.31 / [Kelvin] Heatsink temperature  
 GAIN = 1.20 / [e-/ADU] CCD gain  
 RONNOISE = 10.80 / [e-] CCD read out noise  
 PEDLEVEL= 1223 / [ADU] Pedestal level from the overscan region  
 WRA = '02:01:20.784' / [HH:MM:SS.S] Object RA at EQUINOX  
 WDEC = '+24:32:11.04' / [dd:mm:ss] Object DEC at EQUINOX  
 DECEXT = '+25:01:28.00' / [ddd:mm:ss] Extended DEC  
 HA = 20.4038887 / [hour] Object HA at EQUINOX  
 ZD = 47.158 / [deg] Zenith Distance at exposure start time  
 SECZ = 1.471 / Secant of ZD at exposure start time  
 AIRMASS = 1.46904 / Airmass at exposure start time  
 FOC-VAL = 22.750 / [mm] Value of FOCUS  
 TEL-TMP = 285.2 / [deg] Telescope Tube Temperature  
 OUT-HUM = 29.0 / [%] Humidity measured outside of dome  
 OUT-PRS = 923.5 / [hPa] Atmospheric Pressure outside of dome

これ以外の部分も、学生の手で、週1で機能改善・デバッグがされている

# #mitsume\_shift

☆ | 89 | ☆ 1 | トピックを追加



🔍 検索



11月17日 (日)



shift\_bot アプリ 09:10

今日の当番は @lida Kota です。

明日(191118)の当番はadachiです。明後日(191119)の当番はoedaです。



1



11月18日 (月)

Botで観測当番を自動通知



shift\_bot アプリ 09:10

今日の当番は @adachi です。

明日(191119)の当番はoedaです。明後日(191120)の当番はhosokawaです。



1



当番入ったらスタンプ

11月19日 (火)



shift\_bot アプリ 09:10

今日の当番は @Oeda です。

明日(191120)の当番はhosokawaです。明後日(191121)の当番はoedaです。



1



誤：観測当番を忘れるのは良くない

正：観測当番を誰もしていないのは良くない

→ 当番作業に入っていないことがわかる仕組み

# 4月の導入から、9人で5000件のメッセージ うまくいった(?)

## 14件のパブリックチャンネル

更新: 1日前

📅 全期間 ▾

列

名前	作成日	最後にアクティブだった日	メンバー数合計	投稿されたメッセージ ② ▾
# <b>mitsume_trouble</b> 緊急の対応を要するトラ...	2019-04-17	2019-11-10	9	1,312
# <b>mitsume_others</b> 緊急トラブル以外の質問...	2019-06-21	2019-11-07	9	1,166
# <b>j1820_work</b> MAXI J1820+070の観測...	2019-04-13	2019-10-07	9	1,057
# <b>mitsume_obs</b> 観測スケジュールの相談...	2019-08-16	2019-11-11	9	1,014
# <b>mitsume_develop</b> MITSuME関連のスクリ...	2019-08-29	2019-11-11	9	497
# <b>atel-transient</b>	2019-04-26	2019-11-08	5	346

# Slack, メール, F2F

当番



軽微なトラブル対応  
トラブル情報の把握  
デバッグの相談

即時：重度なトラブル  
共有すべき内容  
判断できない問題  
整理して報告、重要事項、トラフィック減



東工大MITSuME  
チーム

週1のF2F会議で共有・相談

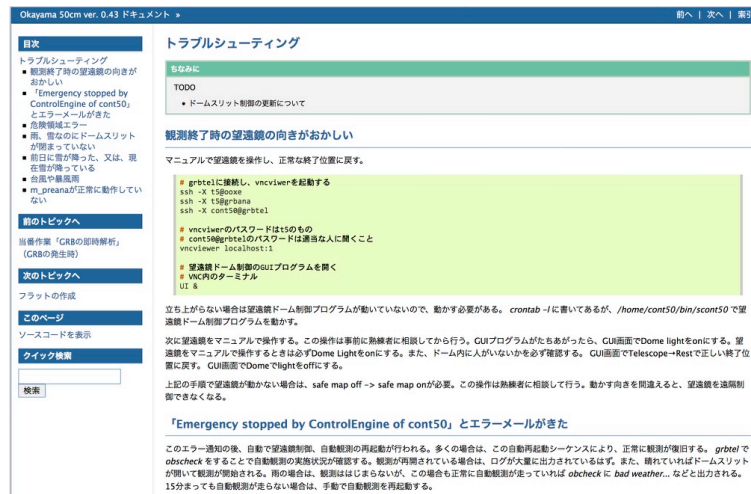
当番ジャーゴンによるコミュニケーションの簡単化  
ほぼ学生同士のコミュニケーションによる心理的安全、自発的・活発な議論  
(スタッフはもっと発言控えた方がよりよい?)

# Slackから運用改善へ

問題点の把握  
定型的作業・トラブル対応の抽出



## 当番マニュアル整備



当番環境改善  
自動化  
デバッグ  
機能追加