

# 東京工業大学の 2018年度活動報告

東工大MITSuMEチーム

# 東工大の大学間連携関係の体制

スタッフ：

河合誠之（教授）

谷津陽一（助教）

伊藤亮介（特任助教）

村田勝寛（研究員）

学生（計8名）：

D3 1名

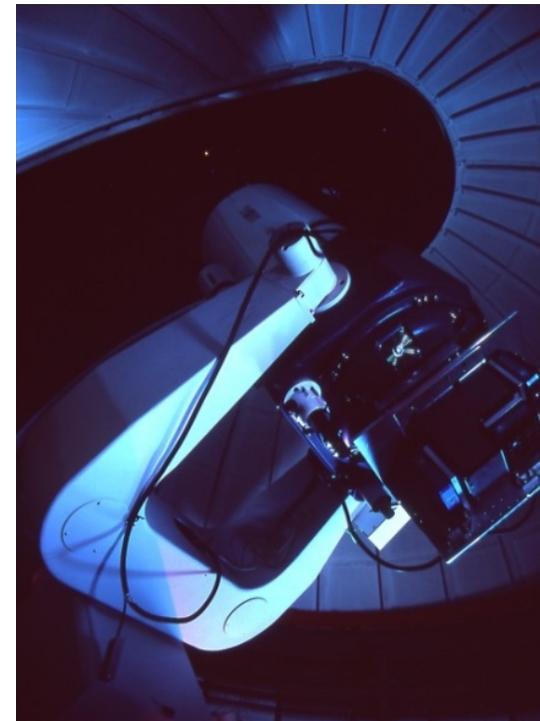
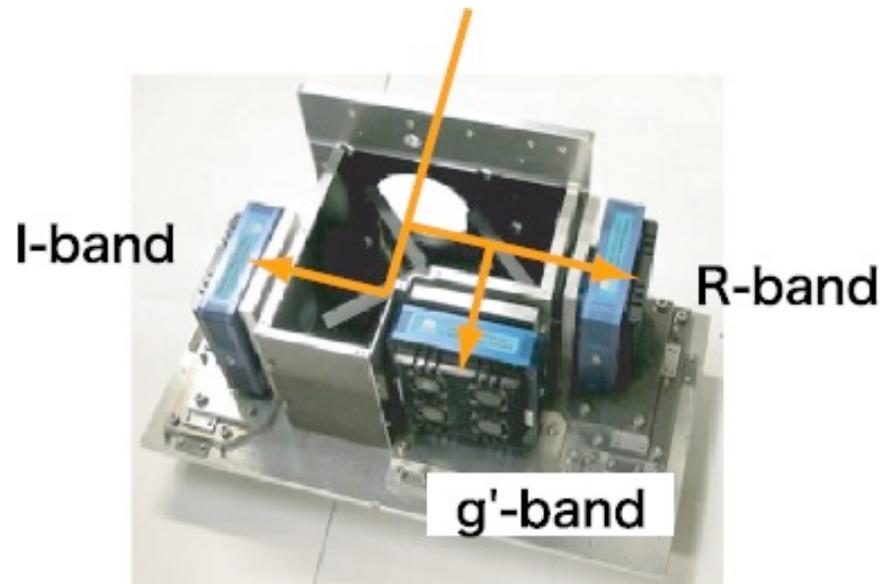
M2 2名

M1 3名

B4 2名

# 明野50cm望遠鏡

- 山梨県北杜市にある東京大学宇宙線研の敷地内に設置
- Swift衛星によるGRBのトリガーから約1分で観測を開始出来る。
- 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。
- 完全自動リモート観測システム



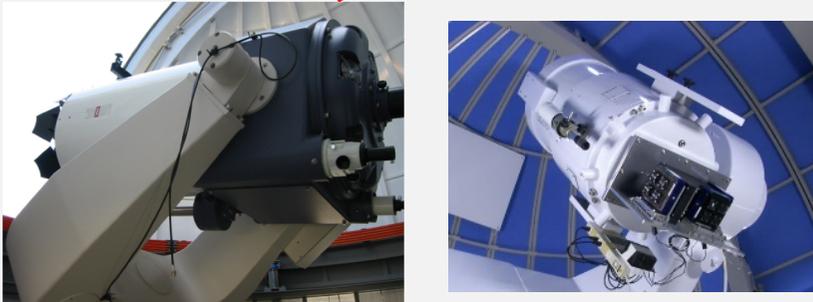
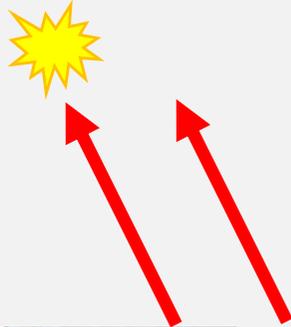
# 岡山50cm望遠鏡の運用

2017年11月より岡山分室50cm望遠鏡の東工大での運用開始

2018年7月 落雷が原因と思われる故障、9月ドーム関連インバーター交換し復旧

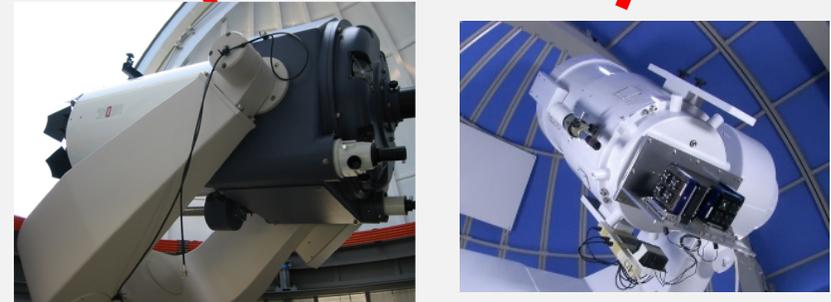
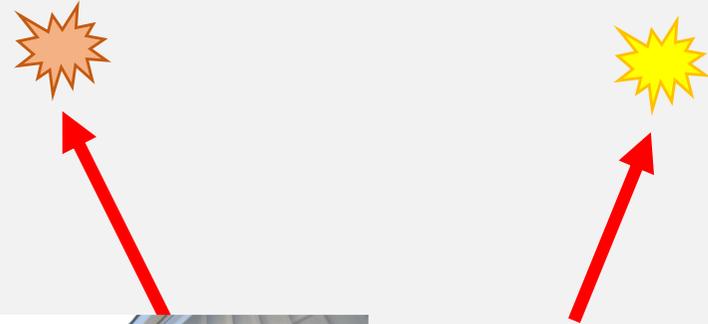
2018年9月より2台共通観測スケジューラーでの運用（伊藤さん開発）

## 2台で同一天体観測



時間にクリティカルな観測 etc.  
→ 天候リスクの回避

## 2台で別天体観測



個々の天体の密なモニター観測  
モニター観測可能な天体数の増加

GRB



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)

# 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

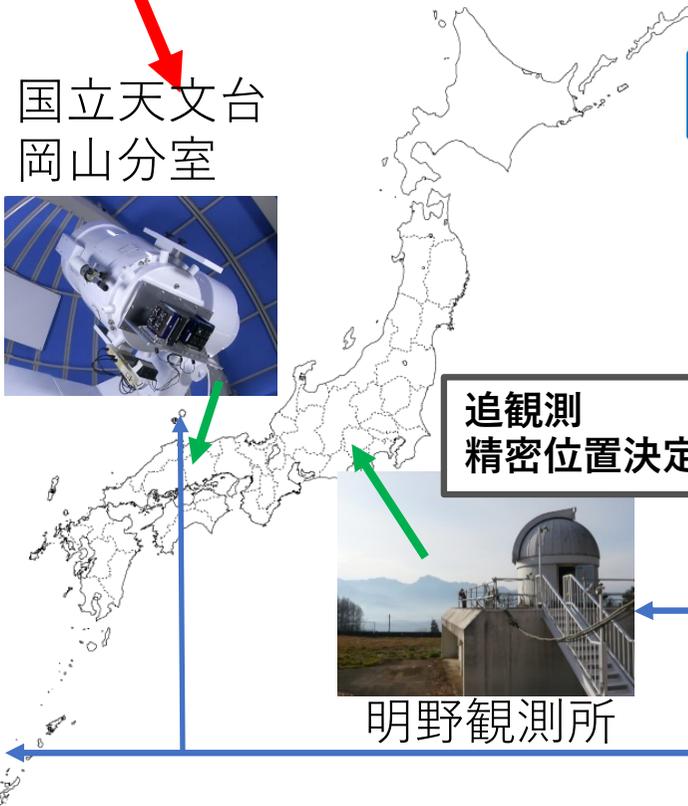


可視50cm望遠鏡

石垣島  
天文台



国立天文台  
岡山分室



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

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

# 明野望遠鏡のGRB即時観測実績

期間: 2017/12/01 – 2018/12/19

• 受信したGRBのAlert	110件
• 少なくとも天体の限界等級が求められた	46件
• 天体が同定できた	<b>2件</b>

GRB 180115A(Murata+18, GCN#22340)

GRB 180316A(Murata+18, GCN#22518)

GRB 180410A(Itoh+18, GCN#22623)

GRB 180514A(Itoh+18, GCN#22732)

GRB 180602A(Murata+18, GCN#22757)

**GRB 180720B(Itoh+18, GCN#22983)**

GRB 180721A(Oeda+18, GCN#23022)

GRB 180905A(Niwano+18, GCN#23211)

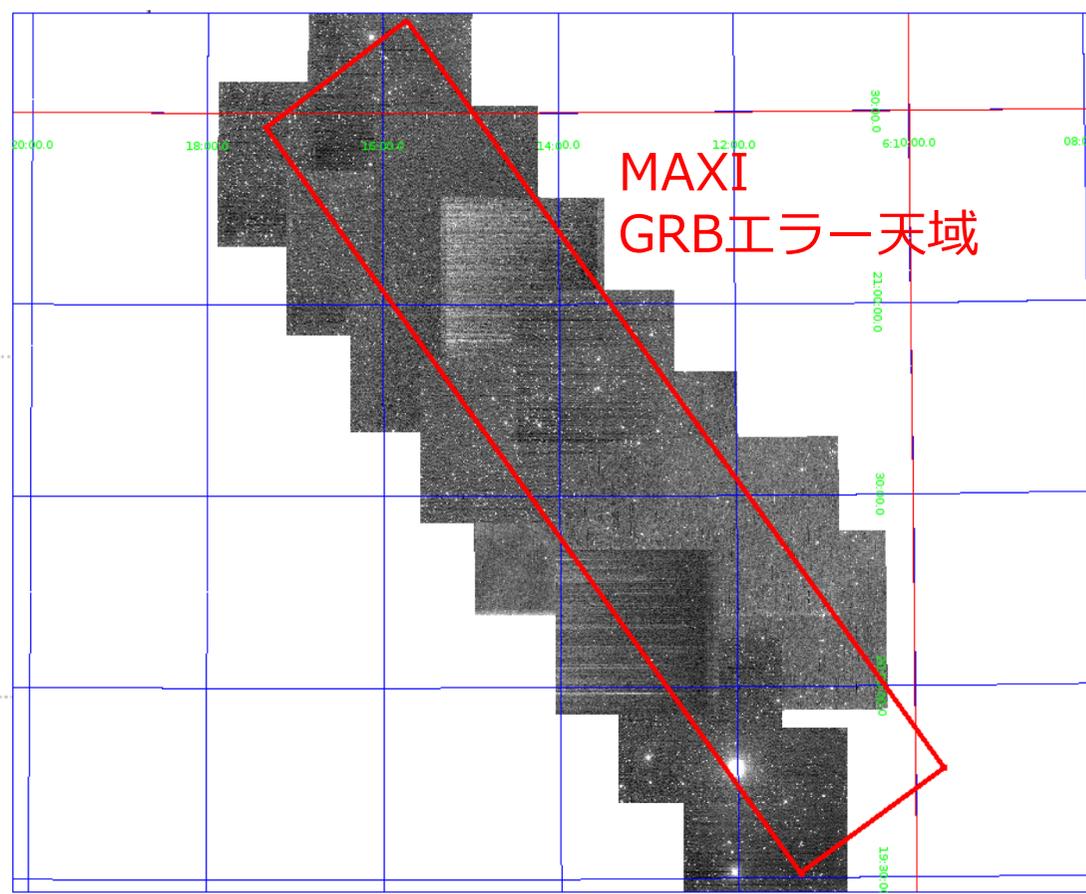
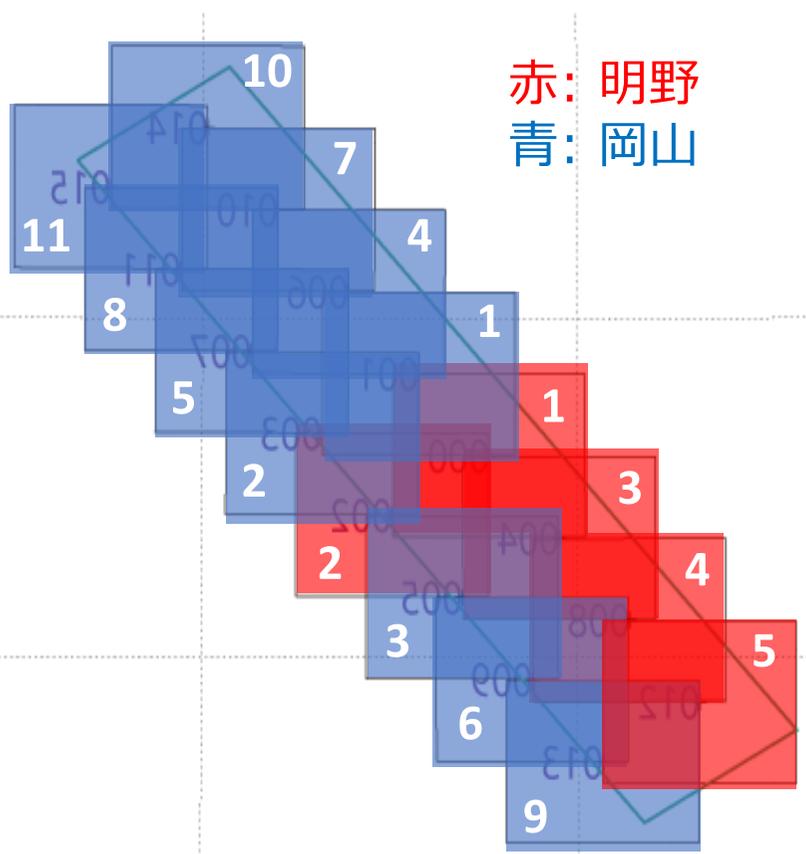
GRB 181011A(Adachi+18, GCN#23345)

GRB 181022A(Iida+18, GCN#23372)

**GRB 181110A (Murata+18, GCN#23415)**

# 連携観測の例 : MAXI GRB 181011A

明野・岡山の連携観測でMAXIエラー天域の~90%をカバー  
 限界等級をGCNに報告(Adachi+2018, GCN#23345)



35% region:  $g' > 18.0$ ,  $R_c > 17.7$ ,  $I_c > 17.0$   
 40% region:  $g' > 16.5$ ,  $R_c > 16.2$ ,  $I_c > 15.7$   
 15% region:  $g' > 15.0$ ,  $R_c > 14.7$ ,  $I_c > 14.2$



# 大学間連携のToO観測(2018年1月以降)

## 超新星

- PI 東大
- PI 広島大

## 矮新星

- PI 京大
- PI 京大

## X線新星

- PI 東工大
- PI 東工大

合計6件

# MITSuMEの参加する 重力波天体探査

**J-GEM** (Japanese collaboration of Gravitational wave Electro-Magnetic follow-up observations)

日本の**電磁波**追跡観測ネットワーク

ハワイ / HSC  
木曾 / KWFC  
岡山 / WFC  
NZ / MOA-II  
山口 / 32GHz ……



(Global Relay of Observatories Watching Transients Happen)

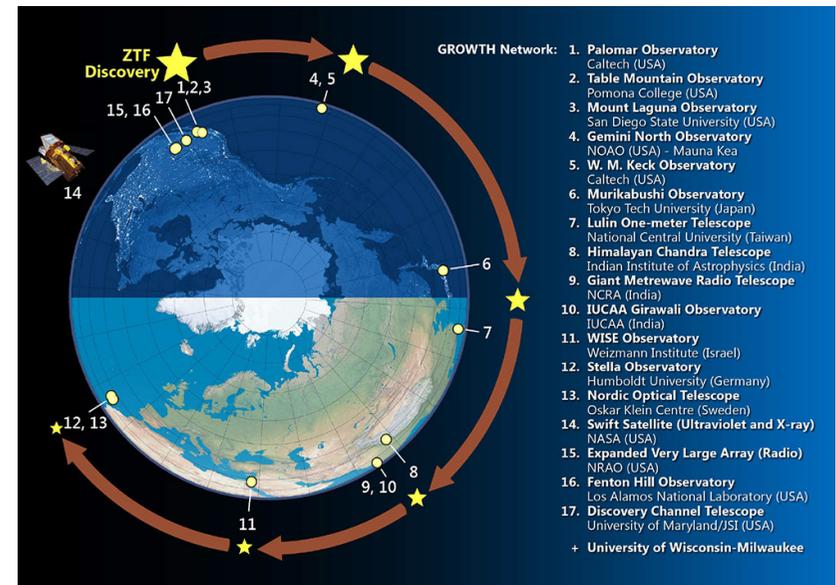
Caltech 中心の世界規模観測ネットワーク

いずれも広視野装置が主力

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

12/14-18のLIGO-VIRG ER13でも  
追観測体制を敷いていた



# 突発天体観測への環境整備

GRB、重力波など突発現象の可視対応天体検知を高速、且つ正確に行いたい

- **庭野さん** (東工大河合研B4)

解析パイプラインを高速に

「突発天体検知のためのMITSuME用自動解析パイプラインのGPUを用いた高速化」

- **飯田さん**(東工大河合研M1)

対応 (増光) 天体検知を正確に

「深層学習を用いたMITSuME望遠鏡画像からの突発天体検知」

# 明日の午前中のセッションで発表

# まとめ

- ガンマ線バースト残光観測
  - 2天体の可視光同定
  - GRB 181110Aの観測
- 明野・岡山での連携観測体制を構築
  - より効率的な突発現象の追跡が可能に
  - GRB 181011AでMAXIの広いエラー天域をカバーした観測を実施
- LIGO/VIRGO重力波イベントの可視光追観測
  - 追観測グループJ-GEM, GROWTH に参加
  - 12月のLIGO-VIRG ER13でも追観測体制を敷いていた
- 大学間連携ToO観測
  - 他機関PI4件、東工大PI2件（超新星2件、矮新星2件、X線新星2件）
- 突発天体観測への環境整備
  - GPUによるパイプライン高速化、深層学習による突発天体検知