第13回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ

2023年2月28日

東京工業大学の2022年度活動報告

高橋一郎（東京工業大学）

東工大MITSuMEチーム

東工大の大学間連携の体制

教授 河合誠之

准教授 谷津陽一

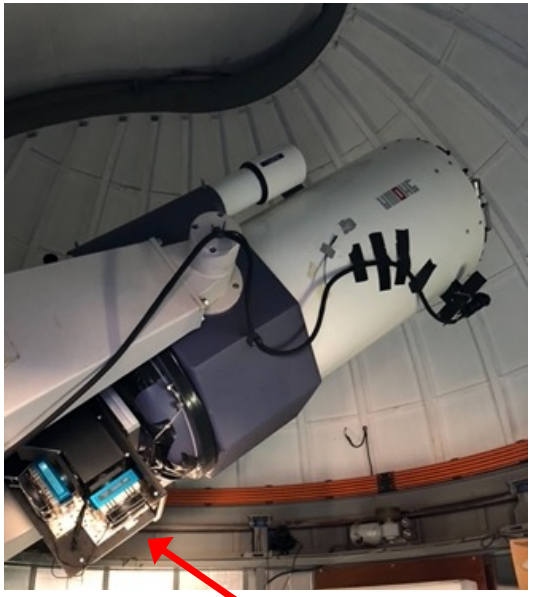
観測当番（最大で10名）

- スタッフ：3名
- D2：1名
- M2：3名
- M1：1名
- B4：2名（見習い）

望遠鏡と観測装置

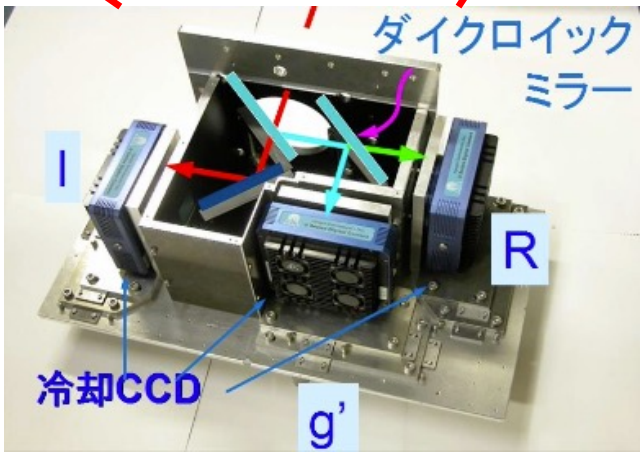
- 2台の50cm望遠鏡
  - 山梨県 東京大学宇宙線研明野観測所
  - 岡山県 国立天文台岡山分室
- g', Rc, Ic 3色同時撮像カメラ
  - pixel scale: ~ 1.65 arcsec/pix
  - FOV: ~ 28 arcmin x 28 arcmin
- 完全自動リモート観測システム
- 観測実施日の割合（今年度）
  - 明野：65%、岡山：66%

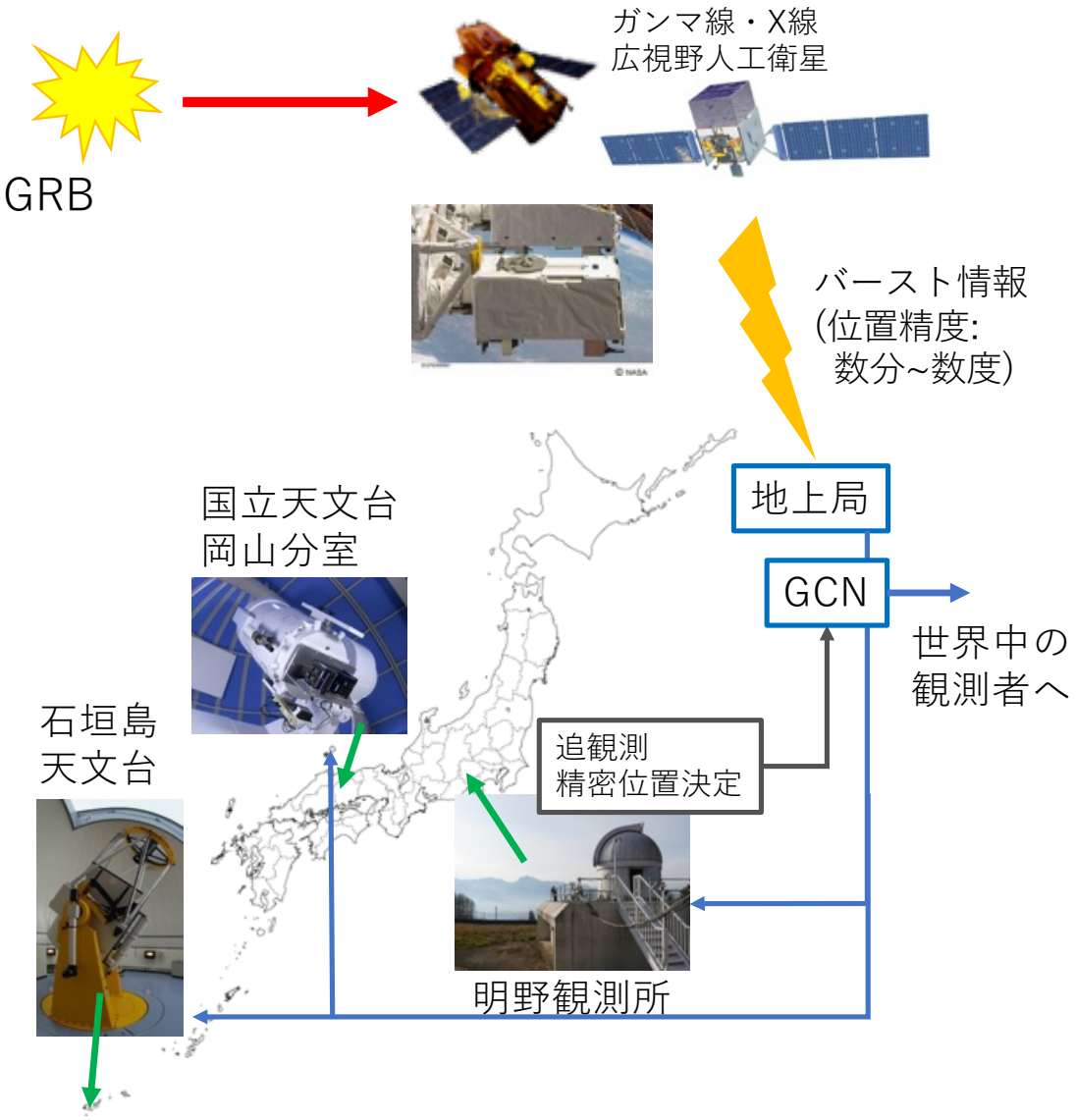
MITSuME明野50cm望遠鏡



MITSuME岡山50cm望遠鏡

MITSuMEカメラ





http://www.freemap.jp/about_use_map.html

MITSuME

Multi-color **I**maging **T**elescopes
for **Su**rveys and **M**onstrous **E**xplosions

「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

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

MITSuMEのGRB即時観測実績

集計期間: 2021/11/22 – 現在

- 明野・岡山のいずれかで観測データを取得　58件
- 可視光で検出できた　**7件**
- GCNC報告数　24件

GRB 211129A (GCNC#31137)
GRB 211211A (GCNC#31217)
GRB 211218A (GCNC#31278)
GRB 211225A (GCNC#31310)
GRB 220107A (GCNC#31413)
GRB 220107B (GCNC#31418)
GRB 220117A (GCNC#31488)
GRB 220117B (GCNC#31474)
GRB 220118A (GCNC#31493)
GRB 220310A (GCNC#31765)
GRB 220311A (GCNC#31757)
GRB 220319A (GCNC#31776)
GRB 220412A (GCNC#31891)
GRB 220412B (GCNC#31889)
GRB 220506A (GCNC#32014)
GRB 220514A (GCNC#32059)
GRB 220521A (GCNC#32101)
GRB 220527A (GCNC#32138, 32159)
GRB 220701A (GCNC#32320)
GRB 220930A (GCNC#32625)
GRB 221009A (GCNC#32730)
GRB 221028A (GCNC#32883)
GRB 221218A (GCNC#33087)

赤字が可視光検出
黒字は限界等級の報告

検出できた7件のGRB

GRB名	Trigger +	g' (mag)	R (mag)	I (mag)
GRB 211211A	6.3 hour	20.4	20.3	20.4
GRB 220107A	5.4 hour	19.8	18.9	18.3
GRB 220118A	84 sec	18.4	18.6	>17.5
GRB 220310A	16.1 hour	19.6	19.7	19.1
GRB 220514A	46 min	19.6	19.3	18.3
GRB 220527A	7.5 hour	18.9	18.5	18.3
GRB 221009A	22.4 hour	>18.3	>17.0	17.1

GRB 211211Aの観測

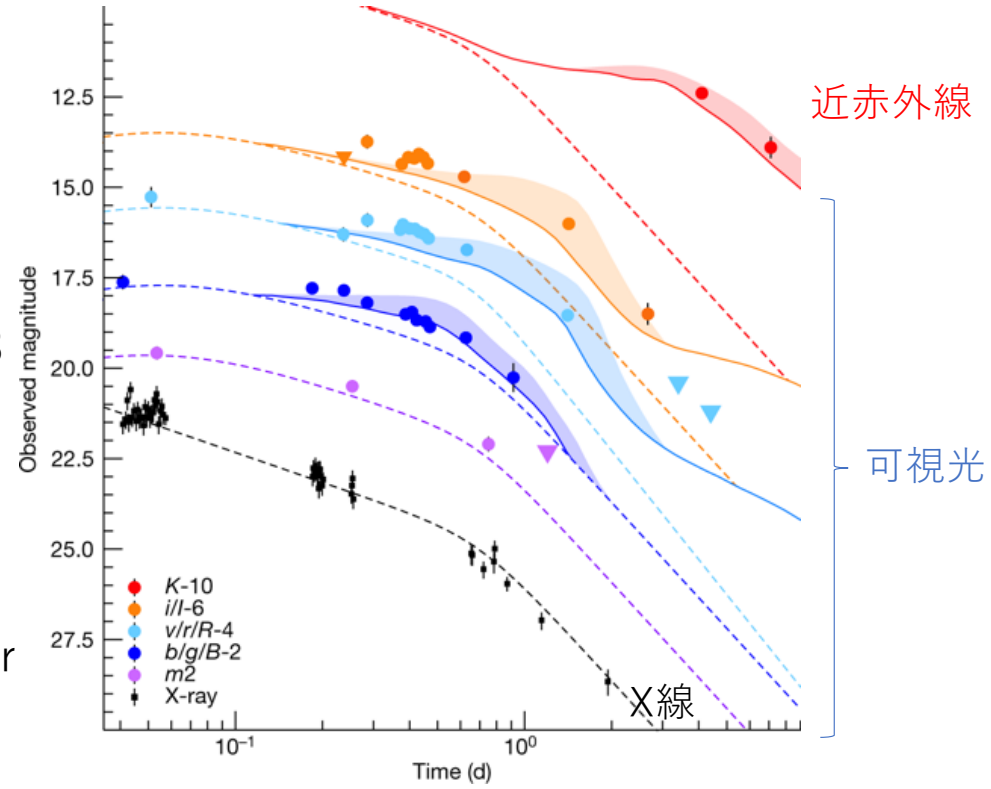
MITSuME明野

- Fermi triggerから0.24日後から観測
- Ito et al. (GCNC#31217)に測光値を報告

MITSuMEの観測結果を含む論文が出版

- A nearby long gamma-ray burst from a merger of compact objects, Troja et al. 2022, Nature, 612, 228
- long GRB、紫外線から近赤外線はコンパクト天体合体に起因すると考えられるキロノバで説明可
- MITSuMEは0.24、0.29日後の検出、1.26日後のupper limitを提供

Troja et al. 2022, Fig. 3
点：観測、shaded area: キロノバモデルの予測



大学間連携のToO・キャンペーン観測

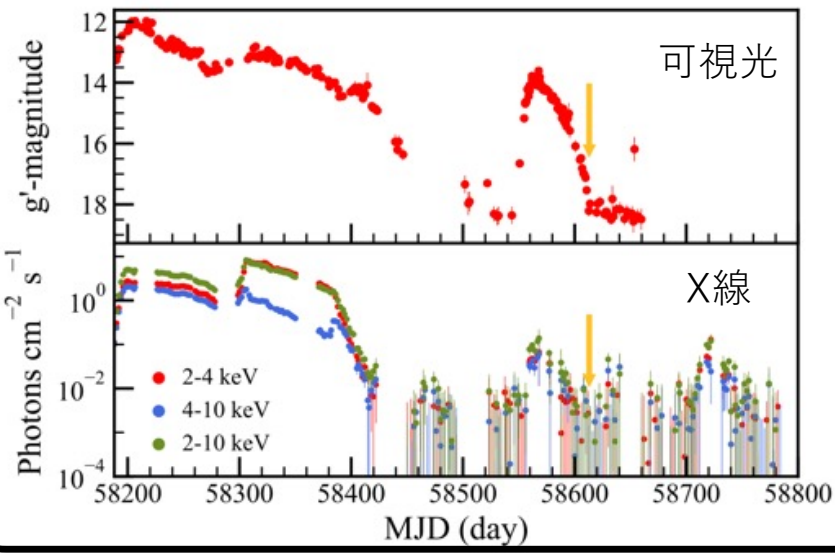
- 2021年11月ー現在 3件

天体名	天体種類	PI	夜数*	時期
MASTER J0302	激変星	反保（京大）	明野19, 岡山18	2021年1-2月
SN 2022acsh	超新星	山中（鹿児島大）	明野18	2022年12月- 2023年2月
LS V +44 17	BeX線連星	庭野（東工大）	明野26（観測中）	2022年12月-

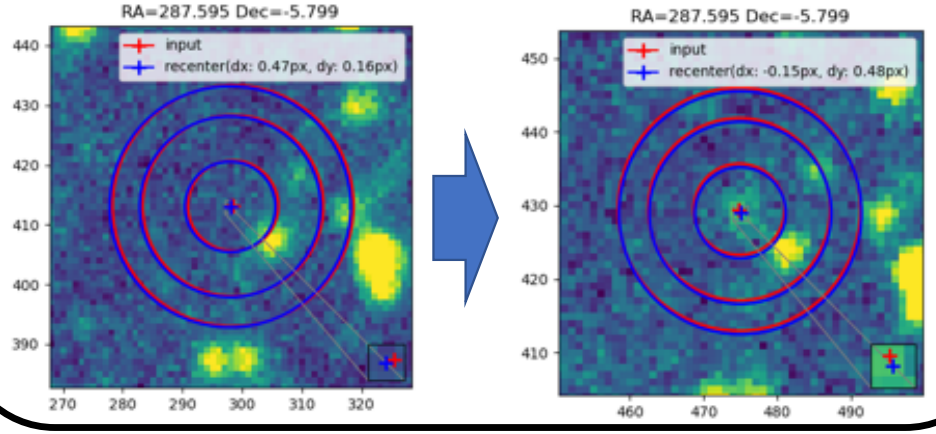
* 有効なデータが取得できなかった夜数も含む

その他の観測

- MAXI 天体の追観測
  - MAXI J1820+070
    発見から4年以上継続モニター中
    Yoshitake et al. 2022が出版
    ポスター発表（P3s 樋口）
  - MAXI J1910–057
    Hosokawa et al. 2022 (ATel #15226)
- ニュートリノ事象の追観測
  IceCube-220202A
  IceCube-220220A
  IceCube-220624A
  IceCube-221223A

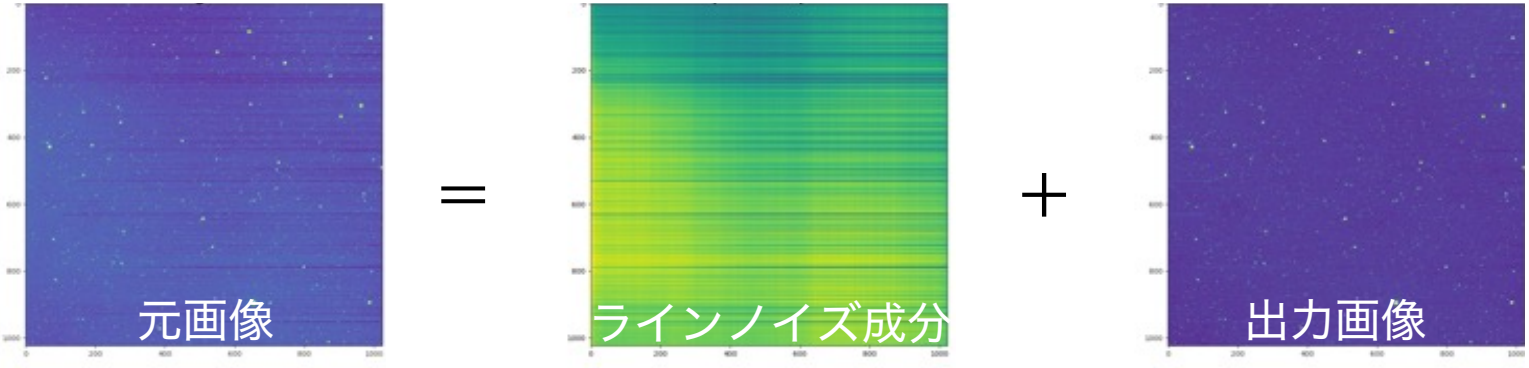


MAXI J1910–057X線再増光前後のMITSuME画像

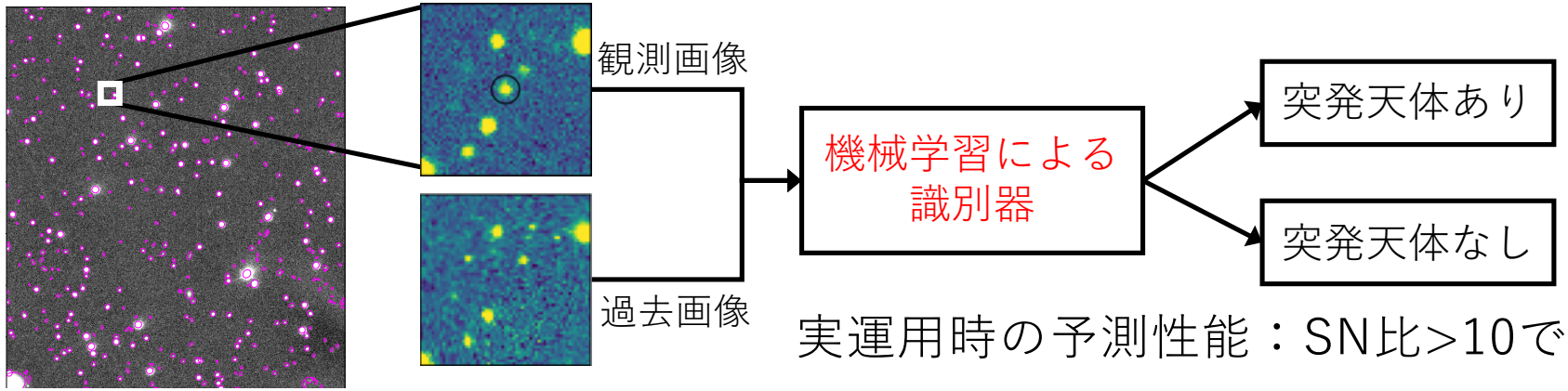


機械学習技術の導入

- 劣化CCDカメラ画像のノイズ除去（江良ポスター P5s）



- MITSuME画像からの突発天体検知（伊藤ポスター P4s）



○：天体

実運用時の予測性能：SN比>10で97%検出

開発・環境整備

- 岡山監視カメラの増設
  - ネットワーク障害対策
  - LTE回線での通信

まとめ

- 東工大ではMITSuMEを運用中
- ガンマ線バースト可視光追観測
  - 7件のGRB対応天体を検出
- 大学間連携のToO・キャンペーン観測
  - 3件実施
- MAXI天体・ニュートリノ事象の追観測
- 機械学習技術の導入
- 開発・環境整備