

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：MITSuME(爆発天体の多色撮像観測)プロジェクト
英文：Multi-Color Imager for Transients, Survey and Monstrous Explosions

研究代表者 河合誠之 (東京工業大学)

参加研究者 谷津陽一、村田勝寛、間宮英生、白石一輝、大枝幹、飯田康太、安達稜、庭野聖史(東京工業大学)、佐川宏行(東大宇宙線研)、渡部潤一、柳澤顕史、吉田道利(国立天文台)、太田耕司、黒田大介(京都大学)、吉田篤正(青山学院大)、森正樹(立命館大学)

研究成果概要

本プロジェクトは宇宙線研究所附属明野観測所の敷地内にある 50cm の可視光望遠鏡 (明野 50cm 望遠鏡) に装着された可視同時 3 色カメラ (g':400~550 nm、Rc:570~730 nm、Ic:730~850 nm) を用いた突発天体現象即時フォローアップ観測を目的としている。特にガンマ線バースト (GRB) の即時フォローアップ観測において、現象の 2 分以内に観測開始できる機能を備えている。

1. GRB 観測

本年度は 19 件の GRB について観測によって限界等級を求めることができた。これらの観測結果について、ガンマ線バースト速報ネットワーク

GRB	g'(mag)	Rc(mag)	Ic(mag)	発生から観測までの時間
190926A	> 19.8	> 19.5	> 19.2	7 時間
191001B	> 18.8	> 18.8	> 18.6	169 秒
200324A	> 18.9	> 18.6	> 17.6	219 秒

(GCNC) に 9 件の報告をした(GCNC #25906, Murata et al. 2019 ほか)。上表は主だった観測の各波長での限界等級と観測開始までの時間を示している。

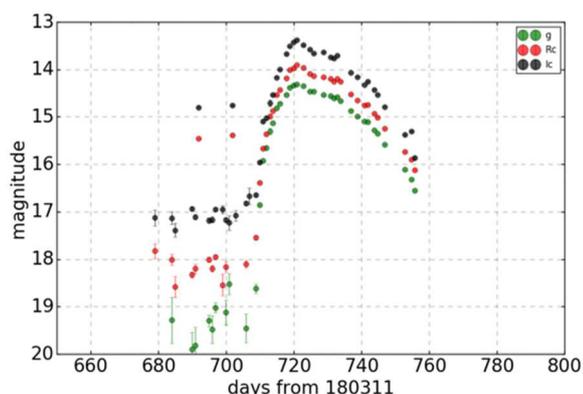
2. 重力波現象の電磁波対応天体観測

当研究室では、重力波天体の可視光追観測を行うため、日本の重力波天体の電磁波追観測グループであるJ-GEMやカリフォルニア工科大学が中心となって世界規模の観測ネットワークを構築するGROWTHに参加している。視野の狭い明野50cm望遠鏡では近傍銀河にしばったサーベイ観測を行い、他観測機関で候補天体が報告されればその天体についての追観測を行うという体制をとっている。本年度は2019年4月より開始された

LIGO/Virgo O3の追観測に参加し、10件の観測結果をGCNCに報告した (Murata et al. 2019, GCN Circular, No.26381ほか)。

3. 光赤外線大学間連携での観測

参加している「光・赤外線大学間連携事業」の一環として、明野 50cm 望遠鏡を使用した連携観測を 6 件実施している。内訳は、超新星爆発残光観測が 2 件 (SN2019ein、SN2019muj)、全天 X 線モニター MAXI によって発見されたブラッ



クホール X 線連星天体の観測が 2 件 (MAXI J1820+070、MAXI J1807+132)、その他が 2 件である。我々のグループではブラックホール X 線連星の観測で主導的役割を果たした。MAXI J1820+070 について明野 50cm 望遠鏡で取得したデータを用いた観測成果論文が 1 件出版された (Shidatsu et al. 2019, ApJ, Vol. 874, id 183)。学生が中心となり、一晩のうちの短時間変動に注目した解析を進めて結果の物理的な解釈を議論しており、その成果を日本天文学会 2020 年春季年会にて発表した (安達様ほか、日本天文学会 2020 年春季年会 Z423a)。また、高頻度のモニター観測により、3 回目の再増光を世界に先駆けて発見し ATel に報告した (ATel #13502 Adachi et al. 2020、上図が明野 50cm 望遠鏡で取得した再増光の光度曲線)。

4. 突発天体観測の高効率化のためのソフトウェア開発

GRB、重力波などの突発天体観測の高効率化を目的に、既存の画像処理パイプラインの改良や新規開発を進めている。突発天体は、いつどこで発生するか分からず、幅広い波長帯で発生直後の変動を捉えるためには、観測後直ちに詳細な位置を決定し、それを全世界へ速報することが重要である。昨年度から引き続き GPU を用いた画像処理パイプラインと深層学習を用いた突発天体検知器の開発を進めた。GPU 画像処理パイプラインは完成し明野 50cm 望遠鏡の画像処理に実装されている。突発天体検知器も完成し、過去の明野 50cm 望遠鏡の突発天体画像での性能評価を進めている。これらの成果を日本天文学会 2020 年春季年会で発表した (庭野聖史ほか、日本天文学会 2020 年春季年会 Z418a ; 飯田康太ほか、同 V220a)。

整理番号 C03