

平成 28 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：MITSuME (爆発変動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、斉藤嘉彦、伊藤亮介、吉井健敏、橘優太朗、小野雄貴、藤原太智、針田聖平、村木雄太郎、小澤俊貴、税所航太、森田浩太郎 (東京工業大学)、佐川宏行 (東大宇宙線研)、渡部潤一、柳澤顕史、黒田大介、吉田道利 (国立天文台)、太田耕司 (京大)、吉田篤正 (青山学院大)、森正樹 (立命館大学)

研究成果概要

我々は宇宙線研究所附属明野観測所の敷地内に 50cm の可視光望遠鏡 (明野 50cm 望遠鏡) を所有しており、三つの波長域 (g' :400~550 nm、 Rc :570~730 nm、 Ic :730~850 nm) を同時に測光出来る装置が取り付けられている。この望遠鏡は東工大大岡山キャンパスとネットワークによってつなわれ、その回線を介してデータ転送及び遠隔制御が可能である。さらに突発天体が生じた際、特に主要な研究テーマであるガンマ線バースト現象の即時測光観測において、現象の発見から 2 分以内で自動的に観測を開始出来る機能を備えている。本年度は以下の研究活動を行った。

1. ガンマ線バースト (GRB) の観測

本年度は21件のGRBについては観測によって少なくとも限界等級を求めることが出来、その中でも6件について可視光での天体を同定した。右の表はそれらの各波長での

GRB	g' (mag)	Rc (mag)	Ic (mag)	発生から観測までの時間
160703A	15.46 ± 0.06	14.59 ± 0.06	14.25 ± 0.09	350秒
160925A	15.96 ± 0.04	16.00 ± 0.05	15.93 ± 0.06	18時間
161014A	16.67 ± 0.13	15.69 ± 0.06	15.40 ± 0.07	46秒
161017A	14.55 ± 0.06	13.78 ± 0.05	13.38 ± 0.06	51秒
161219B	18.83 ± 0.11	18.23 ± 0.09	18.14 ± 0.11	17時間
170202A	>19.1	17.01 ± 0.12	17.08 ± 0.25	29秒

等級と発生から観測開始までの時間を示している。観測開始までに時間を要しているものがあるのはこれらの天体の発見が日本時間の朝から夕方の間だったため、すぐに観測が出来なかったためである。今年度は例年に比べて現象から1分以内で観測を開始出来た上で可視対応天体の見つかったGRBが多かった。このうち現象初期の光度曲線を得られ

たのはGRB161014AとGRB161017A、GRB170202Aである。

また、このうち特に明るい現象で2晩にわたって観測出来たGRB161017Aについては、東京工業大学の大学院生によって解析が行われており、結果についての物理的な議論を行っているところである。

2. 大学間連携に関する観測

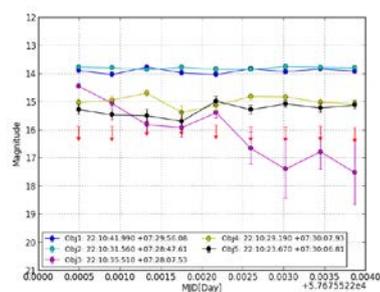
現在参加している「光・赤外線大学間連携事業」の一環として、日本の大学と国立天文台が国内外に持つ中小の望遠鏡と連携し、低質量X線連星 Aql X-1 について観測が行われた。観測期間は2016年8月6日から8日間であり、明野50cm望遠鏡では5日分のデータが取得出来た。短時間変動では明るい時に青色になるという傾向が見られ、広島大学のかなた望遠鏡による観測では偏光度の変動が小さいことから降着円盤由来ではないか、という予測が可能である。詳細については現在議論中である。大学間連携事業は今年度が最終年度であったこともあり観測の提案も少なかったが、本事業は来年度以降も継続することが決まっており、今後も連携観測を行っていく。

3. 重力波天体の可視光追観測

昨年度より、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 50 cm望遠鏡では近傍銀河にしぼったサーベイ観測を行い、もし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ととっている。現在、J-GEM においては重力波のイベントが起こった際にその方向にある銀河のリストが自動的に生成されるため、明野 50 cm望遠鏡もこのリストを自動的に処理して近傍銀河の観測をただちに観測する体制を整えた。

4. 観測環境の整備

突発天体の解析環境整備として即時測光解析パイプラインの整備と画像差引による新天体発見プログラムを作成した。右上は即時測光解析パイプラインにより誤差円内にある天体全ての光度曲線を自動的に作成し明るさが急激に減光する GRB161014A (紫色の線) を実際に発見した図である。さらに右



下の図は GRB160703A に画像差引による新天体発見の応用例を示している。観測した画像 (左) からテンプレート画像 (中) を差し引くと、その画像 (右) から目標の天体 (画像中央) を発見することが出来ることを示した。

