

平成 27 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、大内遙河、吉井健敏、栗田真、橘優太郎、小野雄貴、藤原太智（東京工業大学）、佐川宏行（東大宇宙線研）、渡部潤一、柳澤颯史、黒田大介（国立天文台）、太田耕司（京大）、吉田篤正（青山学院大）、吉田道利（広島大学）、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ぐれ、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. ガンマ線バーストの観測

本年度は63件を観測し7件について可視光での天体を同定した。右の表はそれらのうち即時観測を行った6天体の各波長での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

GRB	g'[mag]	Rc[mag]	Ic[mag]	発生から観測開始までの時間
150413A	>17.3	>17.2	16.1±0.3	4.5時間
151027A	16.72±0.06	16.00±0.04	15.62±0.05	5.5時間
160104A	>18.5	17.9±0.3	16.5±0.2	46秒
160131A	15.24±0.10	14.38±0.04	14.17±0.04	6分
160225A	>19.4	18.2±0.1	17.1±0.2	198秒
160227A	20.1±0.4	18.6±0.1	18.6±0.3	126秒

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。このうちを知る上で重要となる現象初期の光度曲線を得られたのはGRB151027AとGRB160131Aである。

また、昨年度、明野50cm望遠鏡と西はりま天文台のなゆた望遠鏡で得られたガンマ線バ

ーストGRB140323Cについて本年度に改めて解析を開始した。通常得られる可視光およびX線の観測結果に近赤外線の観測結果を加えることでカンマ線バーストにおける物理的状態のより詳細を調べることが可能となる。現在、東京工業大学の大学院生によって解析中である。

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、狭輝線セイファート1型銀河 KISS14k、活動銀河NGC3516、ブラックホール連星 V404 Cygと超新星SKYS6、SKYS9について観測が行われた。

まずKISS14kは木曽KWFCの超新星サーベイで発見された天体であるが、これは超新星ではなく狭輝線セイファート1型銀河である。2014年2月23日に増光が確認されたことにより発見された。すでに2014年度に初期の観測について論文が出版されており明野50cm望遠鏡も観測に貢献している。今回の観測は電波天文学の大学間連携との協力の一環として2015年4月18日に行われた。この多波長観測の成果は次年度に論文として発表される予定である。活動銀河NGC3516の観測はX線天文衛星「すざく」と地上望遠鏡とで同時に連携観測を行い、同時多波長の情報から活動銀河の放射機構を明らかにすることが目的の観測である。我々明野50cm望遠鏡は2014年度から連携事業とは異なる共同研究としてこの観測を行っていたが、2015年度は連携事業のキャンペーン観測として観測を行った。観測期間は2015年の5/11-16である。一連の観測結果は2016年にアストロフィジカルジャーナルに投稿された。

V404 Cygは2015年6月15日にSwift衛星と全天X線監視装置MAXIによって増光を検出した低質量ブラックホール連星である。連携事業でも多波長観測を開始したが、我々はその激しい時間変動に着目し独自に長期モニター観測を行った。明野50cm望遠鏡の三波長同時撮像により、高エネルギー側の波長を含めた急激な明るさの変動における色の変化の詳細を明らかにすることが出来、それによって複雑な放射機構を解きほぐすことが可能となった。この観測結果は東京工業大学大学院生の修士論文としてまとめられ、現在投稿論文としてまとめているところである。

SKYS6、SKYS9は木曽KWFCの早期超新星サーベイで発見された天体であり、それぞれ2015年11月12日、2015年11月15日に発見された。明野50cm望遠鏡も観測に参加しそれぞれ5ヶ月間、4ヶ月間のフォローアップ観測を行った。この天体については現在、解析が進行中である。