岡山 MITSuME 望遠鏡と かなた望遠鏡による６バンド同時観測

植村　誠（広島大学宇宙科学センター）

2006 年の年末頃だっただろうか。当時の吉田所長とたまたまお会いした際に、「突発天体の観測で MITSuME 望遠鏡が役に立ちそうなら合い間に観測を試してみてもいいよ」という内容のお話しを頂いた。岡山天体物理観測所の「50cm MITSuME 望遠鏡」はガンマ線バーストの観測を主な目的としている。口径は小さいが、可視域の３バンドで同時に観測データが得られるという特徴は、ガンマ線バースト以外の変光星の研究にとっても大変魅力があった。ちょうどその頃、我々、広島大学の「かなた」望遠鏡は初期調整を終えて定常観測に入った頃だった。「かなた」には名大Ｚ研が作成した「TRISPEC」が取り付けられており、こちらは可視光１バンド、近赤外線２バンドの合計３バンドを同時に観測することができる。したがって、MITSuME 望遠鏡と同時に観測すれば６バンド同時観測が可能となる。特に数時間程度で変化する現象に対してそのような観測は例がない。というわけで、これまで「MITSuME」「かなた」の組み合わせでいくつかの天体の共同観測を行ってきた。ここではその中で WZ Sge 型矮新星の観測結果を紹介したい。

2007 年９月４日、それまで矮新星候補とされていた V455 And が初めてアウトバーストした。なんと、この矮新星は８等台まで増光し、矮新星を詳しく観測する貴重なチャンスとなった。すぐに吉田所長に連絡し、「MITSuME」と「かなた」の同時観測を始めた。図１はその結果の一部である。左の図はアウトバースト極大３日後に観測された短時間変動（ハンプ）の光度曲線（■）と色（○）を示している。変動の周期は 80 分ほどで、ほぼ連星の軌道周期に等しい。ハンプの底で最も色は青くなり、ハンプ成分はむしろ赤い。一方、右の図は極大 10 日後に観測されたものである。こちらはハンプ底が最も赤く、ハンプの立ち上がりと共に色が青くなり始めるが、ハンプ極大よりも先に赤く変化する方向に転じる。右図の現象はスーパーハンプと呼ばれるもので、潮汐効果で楕円形になった降着円盤が原因だと考えられている。一方、左図の現象は早期スーパーハンプと呼ばれ、その正体は謎である。早期スーパーハンプで色変化が観測され、スーパーハンプと挙動が異なることがわかったのはこれが初めてである。

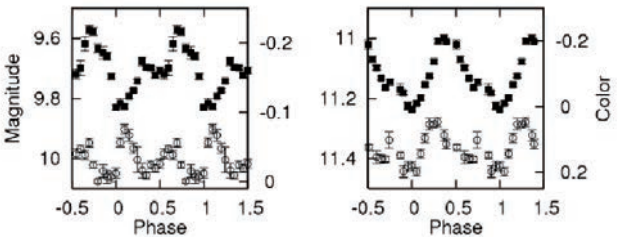

図１：矮新星 V455 And のアウトバースト中に観測された早期スーパーハンプ（左）とスーパーハンプ（右）の光度曲線（■）および色（○）。

矮新星の場合、アウトバースト中は光学的に厚い降着円盤からの放射が卓越し、したがって、色の変化は円盤の温度変化を表わす。図１の結果から早期スーパーハンプは、円盤最外縁の低温領域が一部分、縦方向に膨張し、そのような非軸対称な円盤の回転効果で説明できることがわかった。通常のスーパーハンプでも色変化が観測された例は少なく、今回の結果は潮汐効果による粘性加熱と冷却の過程が明確に見えているものと思われる。これらの結果は Matsui, et al. (2009) で詳しく報告されており、論文では６バンド同時データを活かして円盤温度や面積の推定も行っている。

矮新星のような数時間で変動する現象の場合、フラックス校正の精度が問題になる分光観測よりも、多バンドで相対測光する方が重要な情報を引き出せることがある。上のような「MITSuME」「かなた」の共同観測はその典型例といえ、得られたデータからは予想以上に多くの新しい知見が得られた。V455 And の出現という僥倖に巡りあったことが大きいのだが、実際、WZ Sge 型矮新星の研究でこのデータを越える観測は今後 10 年出ないのではないか、とさえ思う。10 年後、良い意味で予想を裏切られていれば幸いである。