

MISAO Project 変光星追跡観測 (7年間の成果から)

藤原 務 (Stardome MOMO)

吉田 誠一 (MISAO Project)

1. 概要

筆者は、平成 20 年より吉田誠一氏の主宰する MISAO Project に参加しており、赤径 18h 以降、赤緯 10 度以北で確認された長周期変光星について、まだ周期の確定していない恒星をピックアップし、定期的に測光観測を行っている。

観測から 7 年以上経ち、2016 年に吉田氏のほうで周期解析を行ってもらい、現在観測している 80 近くの恒星の中で 40 以上の恒星の周期がほぼ確定したと考えられるので、報告する。

2. MISAO Project と Stardome MOMO の紹介

筆者が参加している MISAO Project は、世界中で撮影される画像を新天体の発見・追跡観測に有効に活用することを目指すことを目的とし、1997 年 4 月に吉田氏によって発案されたプロジェクトである。その後、同氏は 1998 年より門田健一氏と試験観測を開始し、1999 年口径 18cm の望遠鏡にて最初の変光星 MisV0001 を確認した。

発見された変光星の数は、2014 年 5 月 18 日時点で 1449 個ある。

また、筆者の観測施設である Stardome MOMO は 2003 年 5 月に開所し、2008 年 12 月より MISAO Project に参加している。(余談だが、MOMO は岡山名物の桃であり、近所でも多く栽培されている。また娘の名前の一部を借り受けたものでもある)

主な観測機材は、20cmF4 ニュートン式反射望遠鏡で CCD は当初はビットランの BJ32L(80 万画素 ABG 付き)を使用していたが、現在は SBIG ST-7XMEi(39 万画素 NABG)を使用している。

3. 変光星観測の事始

当初、筆者の観測所ではたまに CCD による天体撮影などを実施し、写真はホームページの作成などに利用していた。その中で、地人書館「初歩の天体観測」に啓発され、継続的な観測みたいなことは出来ないかと思うようになったところ、時を同じくして、MISAO Project を偶然知ることになった。

2008 年暮れに、初めての CCD データを主宰者の吉田氏に送付。それ以降、MISAO の Website に掲載されている恒星のデータを片っ端から撮像して送っていた。

後日、MISAO Project を主宰する吉田氏が来岡したときに中島氏、大倉氏(邑久天文台)と共にお会いし様々な話をするうちに、同プロジェクトは新変光星の発見はしているが、その後のデータは殆ど記録されていないことが分かり、ここに筆者の入り込む余地があるのではないかと考えた。

その後、吉田氏と相談をして秋の天の川を中心に長周期(M 型、SR 型)と考えられている変光星の観測を提案。対象星をリストアップして、過去のデータから GCVS に記載がないものを集中的に観測することにした。

経過として、2010 年秋より 22h~5h までの天体 25 星をリストアップ。BJ32L と標準フィルター(V,Rc)により撮像を開始した。

また翌 2011 年より 21h の 27 星観測も追加。この時点では、BJ32L の感度の関係より、これ以上の観測は時間的に不可能だった。

ただし、翌 2012 年には、NABG の CCD に変更したことにより、観測星を増やすことが可能となり、18h~20h の夏の天の川に挑戦することができるようになった。

4. 観測の問題点について

この観測は、当初ビットランの BJ32L を使用して行われていた。この CCD チップは SONY ICX099AL であり、ABG 仕様である。

したがって、その場合測定値と実際の光度が異なる可能性も考えられるので、撮像データと USNO-2.0 のデータを比較した。比較結果は図 4-1) のとおりである。

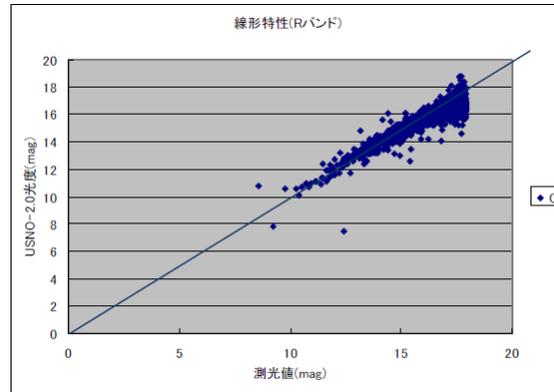


図 4-1) 線形特性図(Rc バンド)

その結果、以下の見解が得られた。

- ①明るい星は、実際より暗く測定される。
- ②暗すぎる星は、実際より暗く測定される。

①については、一般的な ABG の欠点(一定の光量が限界を超えた場合、光量が押さえられる)であるが、②については、測定ソフトの問題であった。

ソフトの測光は、PSF 測光ではなく、ある閾値を超えたピクセルのカウント値を合計しているため、カウント値が低い星(暗い星)は PSF の裾野を拾えていない(カウントしたピクセル数が少ない)と思われる。

現在は、NABG の CCD を使用しているため、①の問題については解決できている。

5. 周期確定星の一部紹介

このようにして行われた追跡観測であるが、7 年の観測によっていくつかの興味深い光度変化を行う星が見つかったので、その一部を紹介したい。

最初に SR 型の変光星で MisV0367 と MisV1311 であるが、この 2 星は、通常のライトカーブではなく、MisV0367 は減光時に一度小反発をしており、MisV1311 は大きな減光と小さな減光を繰り返しているようである。

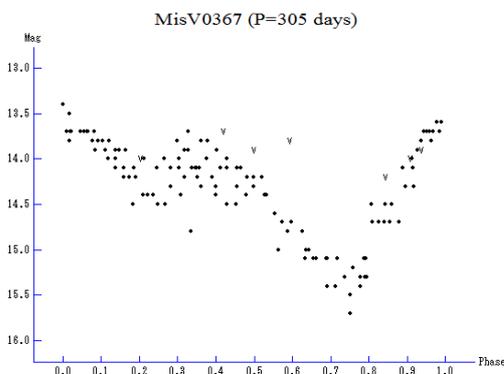


図 5-1) MisV0367 光度曲線

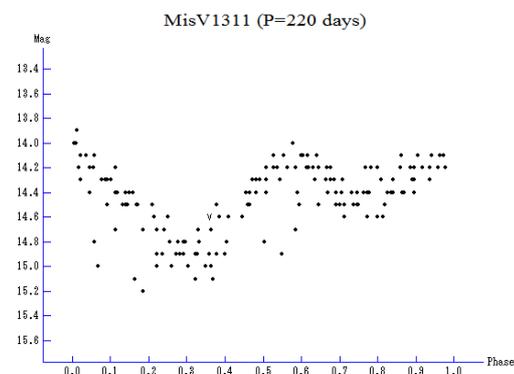


図 5-2) MisV1311 光度曲線

他にも、MisV0126 は減光が遅く、増光が急激に変化するとわかった。

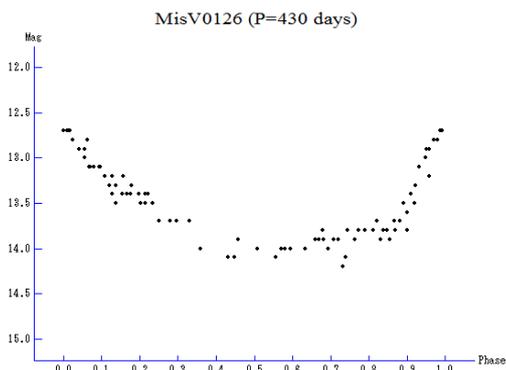


図 5-3) MisV0126 光度曲線

同様に M 型についてもいくつかの特徴ある星が確認された。その一部を紹介する。まず MisV1015 は減光の速度に対して増光の速度は急激という特徴を有した星である。なお、今回周期解析を行った M 型の多くの星にそのような傾向が見られた。またそのひとつの結果として MisV1042 のように極大あたりの変化が、かなり非対称になった星もある。

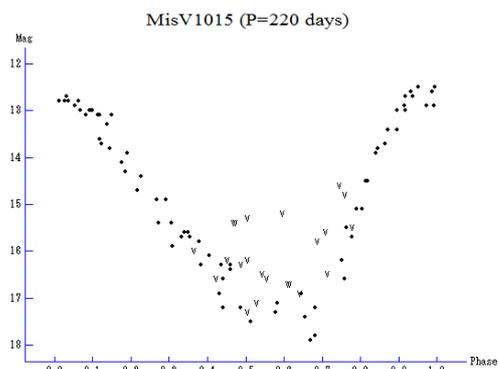


図 5-4) MisV1015 光度曲線

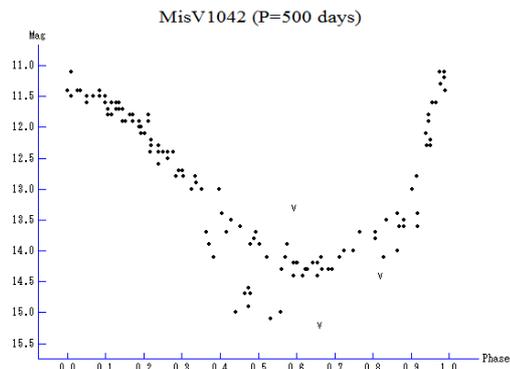


図 5-5) MisV1042 光度曲線

また、MisV1043 は、増光途中(Mag=12.5Rc 付近)で一度上昇が鈍るとい特徴が確認された。

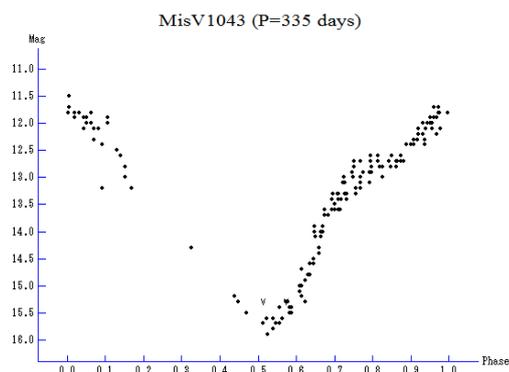


図 5-6) MisV1043 光度曲線

他にも詳細は割愛するが、極小期の観測データ欠落のため、周期確定にやや不安の残る MisV1111 や周期は確定したものの極小期付近の挙動が不明瞭な M 型変光星もいくつかみられた。

なお、今回周期確定された M 型、SR 型の変光星については、筆者の Website の他 MISAO Project の WebSite などでも公開されている。

6. その他の観測について

長周期変光星と併せて、筆者は MisV1325 についても継続観測を行っている。MisV1325 は、2010 年～2011 年は Mag=13.5(Rc)、翌年は Mag=14.0(Rc) でシーズン中は殆ど変化を見せなかったが、2015 年は Mag=13.2(Rc) で過去最も明るくなっている。

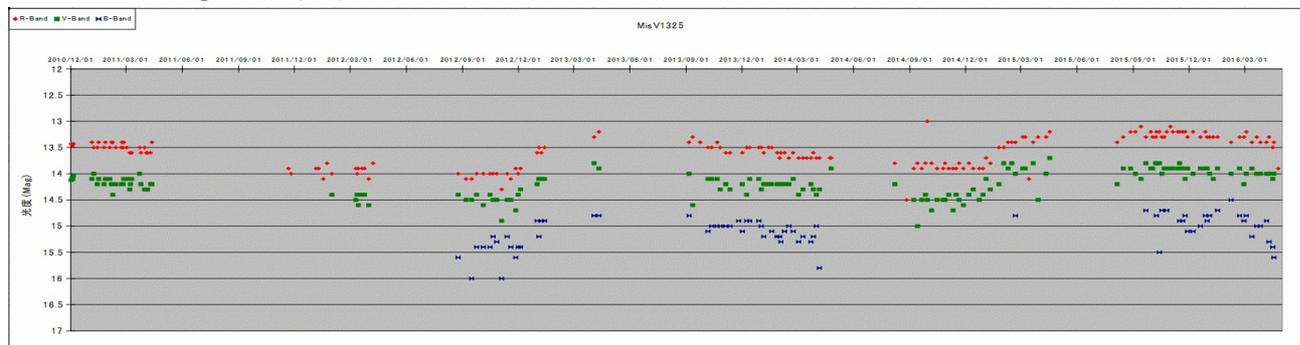


図 6-1) MisV1325 光度変化

6. 今後の目指すべき方向

今まで多くの変光星を発見している MISAO Project で長周期の変光星に限定した成果を発表する機会を与えてもらったが、筆者の目標としては、眠っているこれらのデータを掘り起こし、活用の機会を与えるため、数個の長周期変光星を深く掘り下げることより、出来るだけ多くの星のデータの収集し、周期や傾向を明らかにした上で発表することを目標としていた。今後もデータ不足のため周期確定まで至らなかった星々についても、継続観測を行っていく予定である。

併せて、将来的にはアマチュアの公募観測を行っている大型望遠鏡(美星天文台など)を用いた、分光観測や組成解析も実施したいと考えている。

最後になりましたが、ご多忙の中、筆者の観測データで周期解析を実施していただいた吉田誠一氏や、観測に際して様々なアドバイスや応援を頂いた MISAO Project のメンバーに心から感謝します。本当にありがとうございました。

MISAO Project Website: <http://www.aerith.net/misao/index-j.html>

筆者の Website: <http://www.geocities.jp/fukkunjpn/>