

## 新型コロナウイルス対策に対応した天体観測会

### － 新しい時代の天体観測会の在り方の模索 － 2年目



実施担当者 茨城県立土浦第三高等学校  
講師 岡村 典夫

#### 1 はじめに

今年度になっても、1月から続く第6波、8月を中心に第7波、11月に掛けて第8波の流行があったが、ワクチン接種が進み、経口薬が開発されたせいか死亡率が下がり、行動制限がなくなってきた。今年度は51回計画された天体観測会のうち新型コロナウイルスの流行が原因で中止となったのは第7波の流行が拡大していた7月30日のみであった。しかし、本校の観測会に関しては、学校に外部の者を入れる抵抗感があり、11月8日の皆既月食の時にて、一部職員の子供たちに限って招待した。また、従来宿泊で実施していた茨城県高等学校自然科学部夏季研修会は日帰り研修になってしまった。冬季研修会は宿泊で通常開催ができた。

目からの感染が心配で使っていた接眼レンズ前のラップは、主催者が必要であると判断したとき以外は使わなくなった。一方、テレビ観測はいかなる天体でも有効な観測手段であることが判明したので、光害が酷い東京の大島小松川公園から光害がほとんどないプラトーさとみの天体観測会でも使っている。今年度はさらに自動導入システムを導入したので、それを使うことによって、視野の真ん中に目標天体を導入できるようになった。

#### 2 天体観測会について

##### 2-1 自動導入システムの導入

光害が酷い東京都の大島小松川公園のような場所での天体観測会の場合は、月や惑星がない場合明るい恒星しか見えない。そのような場合では明るい天体であれば簡単に導入できるが、暗い天体の場合かなり苦勞をする。空が暗い場所でも、近くに明るい目標天体がない場合や、海王星や小惑星のように点像で恒星と見分けがつかない場合は導入しても確認が困難である。また、生徒が観測会に参加する場合、月や惑星など簡単な天体の導入しかできない。そこで、自動導入赤道儀を購入した。

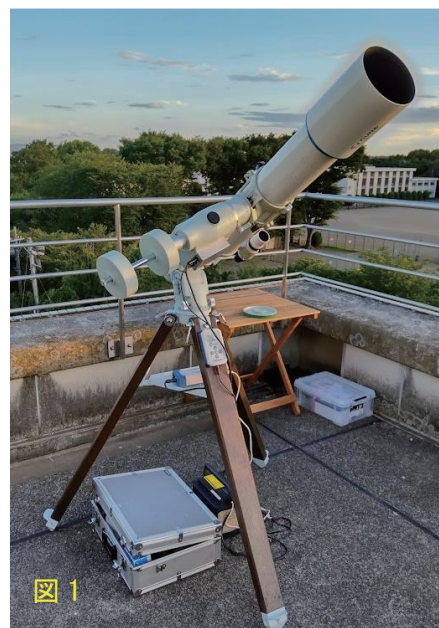


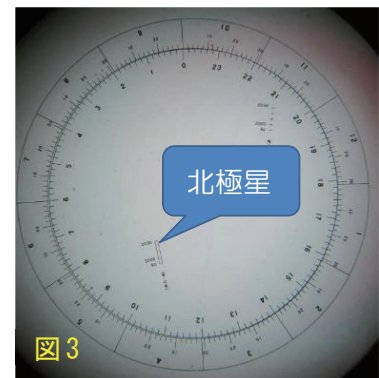
図1

昨年度、タカハシ EM200 TEMMA3 赤道儀 (図 1)、今年度 Vixen SXD2 赤道儀 (図 2) を購入した。EM200 TEMMA3 赤道儀はスマートフォンでもコントロールできるが、USB ケーブルを使ってパソコンにつなぎステラナビゲータ 11 を使ってコントロールしている。なお、写真のように Vixen SXD2 はワイヤレスでスマートフォンを使ってコントロールできるものも発売されたが、敢えて有線仕様の StarBookTEN を使っている。理由は、有線のほうが安定していること、冬季の寒いときに手袋を使ってもコントロールできるからだ。

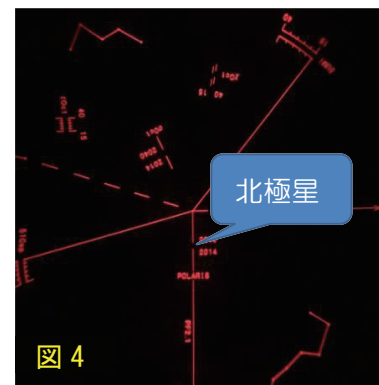


## 2-2 自動導入システム使い方の工夫

自動導入システムを使うために最も重要なことは極軸を正確に合わせることである。北極星が見える場合、タカハシは図 3 のスケールパターンで、内側の円を回転させて日時を合わせ、北極星を導入する。Vixen の場合は図 4 のスケールパターンで、北斗七星かカシオペア座の位置をパターンを回転させて合わせ、北極星を導入すれば極軸が合う。この作業を怠ると、自動導入で大きく望遠鏡を振った時に目標天体が視野に入らなくなる。



そして、タカハシはこの作業をしているとき、望遠鏡は北西方向を向くので、その方向の明るい天体を望遠鏡の視野中心に入れ、パソコン上で同期させる。Vixen SXD2 は赤道儀につけてあるマークを合わせて、水平真西の向きに望遠鏡を向け、やはり西側にある恒星や惑星を自動導入させ、ほぼファインダーには目標天体が入るので、やはり微動装置を使って望遠鏡の視野の真ん中に目標天体を導入し 9ALIGN ボタンを押し OK ボタンを押せば同期する。ただし、厳密な極軸合わせはできないので、大きく望遠鏡を振る場合は、近くの明るい天体に望遠鏡を向け、視野の中心に微動装置を使って導入し、赤道儀同期させ目標天体を改めて導入するという 2 段階導入をする。

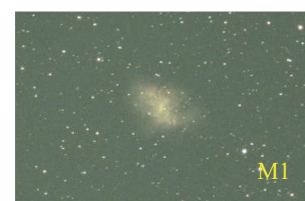


## 2-3 自動導入システム導入の効果

昨年度までは、ファインダー用望遠鏡に電視観測対象天体を入れていたが、自動導入システムによって視野の中心に入れることができるので、ファインダー用望遠鏡が不要になり、システムをシンプルにすることができた。通常、ファインダーでも見えない天体の導入はベテランでも苦勞をする。しかし、自動導入では近くの明るい天体を使って同期させることができれば、どんな天体でも視野の中心に入れることが可能なので、光害が酷い地域でも、海王星まで見る事ができた。特に Vixen SXD2 の自動導入は非常に簡便で、生徒でも簡単に習得できる。よって、生徒が手伝いに来る観測会においては、生徒に天体の名前を指示するだけで天体の導入ができる。その様子は望遠鏡が自動で動くことと同時に一般の方々は驚いてくれる。

## 2-4 電視観測の成果

自動導入によって、天体の導入効率が上がり、ファインダーで見ることができない天



体も観測させることができるようになった。惑星状星雲や散光星雲、超新星残骸等淡い天体は、予めテレビ観測で見せておくと見えるようになる。冬の観測会では「星の一生」をテーマに星の誕生の場 (M42) →誕生したばかりの星の集団 (M45) →壮年期の星 (リゲル・カストル) →老齢期の星 (アルデバラン・ベテルギウス) →星の残骸 (M1 かに星雲) の順に天体を観測させることがある。M1 かに星雲はとても淡くて、観察しにくいので、テレビ観測を使ってあらかじめ見せた後に観測させると、多くの参加者が存在を確認できるようになる。その後、空が暗い場所ではゲインを下げて、長時間露光をすると微細構造を投影できるので、参加者が感動してくれる。

## 2-5 科学部の生徒たちの活動

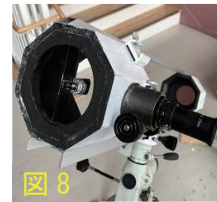
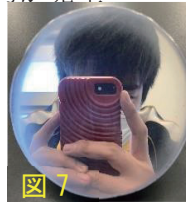
科学部の生徒たちは、各々の興味に応じて物理分野・生物分野・地学分野・天文分野の研究をしている。また、土浦三高から近い場所における天体観測会には積極的に参加してくれる。

物理分野では「マグヌス効果の研究」を研究している生徒がいて、マグヌス効果を測定できる装置を自作し、風速と回転数から回転体の形状ごとにどれ位の力が発生するかを求めた。来年度 2023 かがしま総文で研究発表することが決定している。

地学分野では「地球の丸みの測定」と「地電流の測定」の2テーマ。地球の丸みの測定は、本校に近い霞ヶ浦の水面の丸みを強力なLED懐中電灯と望遠鏡を使って測定しようとした。

地電流は地中に20m間隔で1.2mの鉄杭を打ち込みその間の抵抗を測定し、地震観測をしようとしたもの。この研究は2022とうきょう総文で研究発表した。

天文分野では3件の望遠鏡製作が進められた。「水レンズ望遠鏡の製作」では研磨した2枚の時計皿の間に水を入れて望遠鏡の対物レンズにした。何度も薄い時計皿を割りながら研磨をし、なんとかクレーター(図6)が見える望遠鏡(図5)にすることができた。「青銅鏡の研磨」は文字通り青銅を膨大な時間をかけて研磨し凹面鏡(図7)にすることでニュートン式反射望遠鏡(図8)を製作した。コントラストがやや悪いが月のクレーター(図9)がよく見える望遠鏡ができた。「超軽量ニュートン式反射望遠鏡の製作」は市販の10cm反射鏡を使い、セルリエルトラス構造を持つ天体望遠鏡を製作し僅か2.0kgの望遠鏡(図10)が完成した。経緯台式の架台と三脚の製作できた。これらの望遠鏡は、今年度も実施できなかった、校内天体観測会を来年度こそは実施し、一般の方々に観測をして頂こうと考えている。



## 2-6 今年度の天体観測会の実績

今年度は本校も含めて学校関係の天体観測会以外はほぼコロナ以前状態に戻ってきた。51日の天体観測会のうち特筆すべき観測会をいくつか挙げてみたい。

### ① プラトーさとみ

プラトーさとみは25年ほど合同天体観測合宿を開いている施設である。月1回、天体の解説をしてほしいという要望があったので引き受けた。空が暗く宿泊者相手なので十分に時間がとれ晴れば満足のいく観測会ができる。11月19日(土)にはプラトーさとみがある旧里美村由来の小惑星「サトミムラ」の観測会を実施した。18等級と大変に暗いので、共同実施者である陶先生のミュロン250(口径25cm)をEM200TEMMA3に載せ自動導入を試みた。しかしながら、薄雲がある見せることは叶わなかった。それでも多くの方々が星空を楽しんでくれた。

### ② 茨城県立中央青年の家

中央青年の家は本校から比較的近いので、生徒たちが参加しやすいので夏(7/23)冬(12/10)

ともに2名の生徒が参加し手伝ってくれた。1名の生徒はプレゼンテーションが高く、望遠鏡を自在に使えるので、子供たちに人気がある。冬の観測会では生徒に「ほしのクイズ」をやらせてみたところ冗談を交え分かり易く解説してくれた。

### ③ 牛久市カップ塾望遠鏡製作

昨年春、望遠鏡づくり教室を開催して欲しいという要望があり、予算を聞いてみると1名数百円以内という。そこで、本校科学部で開発した、対物レンズに100円ショップの1.0の老眼鏡(焦点距離1,000mm)と同じく倍率2倍のルーペ(焦点距離125mm)を使った消費税込みで165円望遠鏡(8倍)を提案した。8月10日に牛久市立ひたち野うしく小学校で開催し、本校生が4名参加し製作の支援をした。いろいろトラブルがあったものの完成し、日没後製作した望遠鏡を使って満月に近い月や木星の観測をした。図11



図 11

### ④ 茨城県高等学校文化連盟自然科学部冬季研修会

12月16日～18日にかけて3年ぶりに冬季研修会を実施することができて、16日に宿泊する前半グループは好天に恵まれ、スターキャッチコンテストを開催することができた。図12後半グループは曇ってしまい夕方の方の天体観測ができなかったが、18日の3時ごろから晴れてきたので、生徒たちを起こして天体観測を実施することができた。なお、この合宿に作家の辻村深月氏がKADOKAWAの編集者と共に取材に来てくださり、3月24日に出版された「Another side of 辻村深月」の書きおろし短編小説「薄明の流れ星」の中に生かされている。



図 12

## 3 まとめ

この2年間コロナ禍という厳しい状況にあって、依頼があれば感染対策に気をつけて観測会を実施してきた。その一つであるラップの使用に関しては、今後不要になると思われるが、もう一つの電視観測は非常に重要な観測手段になった。今年度はそれに自動導入システムが加わり、今までよりも格段にレベルが高い天体観測会ができるようになり、参加者の満足度が高くなった。

今後は、電視観測と自動導入システムを使い、空がある程度暗い場所ではより遠くの銀河を観測させるような天体観測会を実施したいと考えている。宇宙と地球史をリンクさせるような天体観測会を通して、宇宙ひいては科学に興味を持つ子供たちを育て、日本の科学の発展や環境問題の解決に役立つ人材を育成できる一助になりたいと考えている。

## 謝 辞

茨城県立中央青年の家の古谷田先生には、天体観測会の際生徒の参加にお気遣いをいただきました。ひたち野うしく小学校地域学校コーディネーター古川様には、本校科学部の提案を快く承諾していただき、有意義な望遠鏡製作会ができました。科学部の生徒たちが生き生きと活動できました。また、生徒たちが大変によい経験ができた科と思います。日比谷アニメスの玉木様には大島小松川公園と中川公園の天体観測会を開いていただきました。西山研修所の神長様、東海環境調べ隊代表の林様、大花羽小学校の矢神先生、東海村教育委員会の林様、坂東郷土館ミュージズの古矢様、つくば街ネタものづくり教室の須能様にも天体観測会を開いていただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。土浦三高科学部の諸君は大変意欲的に活動してくれ、研究活だけでなく科学普及を目指すこの取り組みに対しても理解を示し、積極的に参加してくれました。

最後に、中谷医工計測技術振興財団様には多大なるご支援を頂き、機材を充実させることができました。厚く御礼申し上げます。今後の活動にこれらの機材を有効に活用し、科学普及活動に一段と力を入れたいと思います。