

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 －



実施担当者茨城県立土浦第三高等学校
教諭 岡村 典夫

1 はじめに

新型コロナウイルスの大流行によって、様々なイベントが感染防止という名目のもとで中止になっている。天体観測会も例外ではなく、密になることと目が接眼レンズに付くことで感染リスクがあるということで、悉く中止になっている。そこで、感染対策を完璧にして、安全安心な天体観測会を目指したいと考えた。

密になるという理由で中止になることは対策できないが、目からの感染対策ならば十分に対応可能であろうと考えた。まず、テレビ観望を導入することである。以前、デジタルカメラを用いて、暗い星団星雲などの天体を長時間露光し撮影した画像を電子ビューファインダー越しに表示して観察させたことはあり、効果は確認している。また、惑星や月などをどうしても望遠鏡を覗くことができない観察者に対し、ビデオカメラを用いてテレビに投影することを何度か経験している。最近では COMS カメラという高感度かつ低ノイズのカメラが発売されたことを知り、このカメラを使って特に淡い星団星雲を投影するシステムを考えた。

また、目からの感染に関しては、一人一人にラップを持たせ、自分専用のラップを接眼レンズに被せて観察させる方法と考えた。

2 天体観測会

2-1 電視観測用望遠鏡の構成

COMS カメラは高感度なので、天体観測会で観測させる 10 等級より明るい天体であれば口径 10cm 程度の望遠鏡で十分である。そこで、FC100DL (口径 10cm 焦点距離 90cm) に COMS カメラを取り付けることとした。今回購入した非冷却 COMS カメラのチップサイズは 4/3 型で APS-C より小さい。FC100DL だと視野が狭くファインダーだけでカメラの視野の中に目標天体を導入するのは難しい。そこで、図 1 のようにファインダー用の小型望遠鏡 FS-60C (口径 6cm 焦点距離 35.5cm) をガイドマウントに搭載して同架することにした。この 2 つの望遠鏡の向きを完



壁に合わせ、ファインダー用望遠鏡の視野の中心に対象の天体が入れば、メイン望遠鏡の視野の中心に入るようにセッティングしている。また、M45 プレアデス星団（すばる）のような広がった天体の場合はこちらのファインダー用に COMS カメラを取り付けることもある。

2-2 投影システム

COMS カメラからの信号はパソコンを介して液晶プロジェクターにつなぐ。液晶プロジェクターは大電力を消費するので、会場によっては延長コードを準備しましょうかという申し出があるが、参加者が足を掛けてしまうこともあるので今年度購入したポータブル電源を使う。これらはパソコンと共にやはり今年度購入したテーブルに図2のように載せている。このポータブル電源の容量 500Wh ならば液晶プロジェクターを2時間使っても容量は50%ほど残るので十分な容量である。スクリーンに関しては会場で準備していただいている。



図2

2-3 投影の手順

接眼レンズの代わりに、CMOS カメラの ZWO AS1294 (図3) を取り付け、USB ケーブルでパソコンとつなぐ。パソコン上で「Sharp Cap3.2」を立ち上げ、Camera のタブをクリックし ZWO AS1294 を選択すると画像がパソコン上に投影される。そのとき同時にプロジェクターを介してスクリーン上にも投影される。しかし、その状態ではピントも甘いし、適正露出ではない。そこで、まず明るい星を中心に入れ、Gain (カメラの感度) を上げて、露光時間を短くして (1/100 秒程度) ピント合わせをする。ピントが合ったら目的の天体をファインダー用望遠鏡である FS-60 を使って中心にする。次に Gain を下げて露光時間を長くして星団や星雲を映し出す。月や惑星に関してはズーム機能がついている図4の Hull HD 規格のビデオカメラを使う。こちらは、最初に広角にして目標天体を視野の中心に入れ、ズームアップして投影する。明るさはマニュアルで調整することが多い。



図3



図4

2-4 ラップの使用

多くの天体観測参加者は電視観測で歓声を上げて喜んでくれるが、満足はしない。やはり自分の目で天体を観測したいのだ。その際問題になるのは目からのコロナウィルス感染。可能性は極めて低いと考えるが、昨今の状況を考えると対策をすべきと考えた。観測会で使用している接眼レンズはアイレリーフ（接眼レンズの目側のレンズと視野全体が見渡せる位置に目があるときの距離）が 20mm と長いので、最初は目を接眼レンズに付けないように指導すれば良いと考えていたが、小さい子供は難しいだろうと判断しラップを使用することを考えた。その際像の劣化が懸念されたが地上の風景を口径 70mm のフィールドスコープを使って、接眼レンズ後ろにラップを使用した場合と使用しない場合で、比較したところ図5のように殆ど変化がないことが分かり、懸念は払しょくされた。考えてみればそれぐらいの精度が無ければ接着しない。なお、眼鏡使用者はそのまま覗いてもらっている。また、望遠鏡には極力触れないように指導もしている。

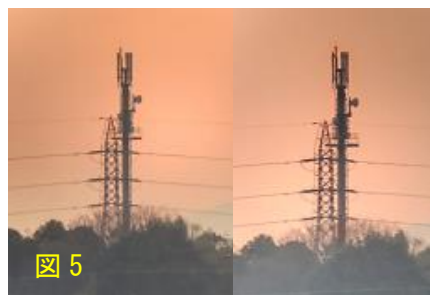
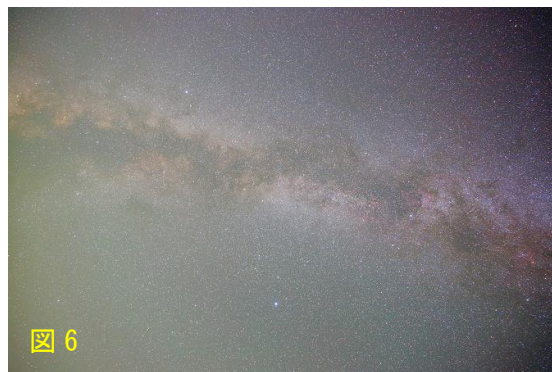


図5

2-5 天体写真撮影

観測前には、「ほしのクイズ」「月を見よう」等、その日に観測する天体を簡単にクイズ形式でプレゼンテーションする。雨天曇天時には「宇宙の広がり」等の90分程度の長いプレゼンテーションをして参加者を楽しませることを意識している。それらのプレゼンテーションに使用する写真は筆者が写した方が良かったことが分かった。さりげなく撮影したときの苦労話をすると多くの参加者が驚いてくれる。図6は南会津の観音沼森林公園にて撮影した夏の大三角。



2-6 生徒たちの望遠鏡製作

科学部の活動の一環として、生徒たちは金属鏡望遠鏡製作・水レンズ望遠鏡・昇降式製作に取り組んでいる。金属鏡は手で研磨し、水レンズは時計皿と平面ガラスを使って製作している。やはり、張り合わせる面は研磨している。昇降式架台の製作はなかなか進んでいない。

3 まとめ

①今年度の天体観測会実績

今年度は部活動で実施した月食観測2回を除き33日の天体観測会を計画した。そのうち、11日が新型コロナウイルスの流行による緊急時他宣言や蔓延防止重点措置により中止となってしまった。悪天候による中止が2日あったので20日のみ実施となった。

・つくば街ネタものづくり教室

5月19日(日)と11月20日(土)のつくば市の旧小田小学校にて2回実施した。内容は図7の口径4cmの小型屈折望遠鏡を架台も含めて製作し、その望遠鏡を使って天体観測会をするというものである。架台を作るための合板や小型望遠鏡の材料である塩化ビニルパイプのプレカットはすべて本校科学部で加工し、工具も貸し出した。5/19は残念ながら曇天であったが11/20は晴天に恵まれた。両日とも考查直前であったために本校生の参加はなかった。



・かすみがうら市霞ヶ浦中地区公民館天体観測会

7月17日(土)と12月12日(日)の2回実施した。両日とも快晴であり、テレビシステムを使って実施した。2回とも車いすの中学生が参加してくれたので昇降式架台も使用した。生徒が助手として参加してくれて本人たちにも大いに刺激となったようだ。

・並木小学校天体観測会

11月5日(金)に実施した。細谷正夫先生と生徒3名と共に参加。快晴で、テレビシステムを使い、土星・木星・M57リング星雲などを観測した後、ラップを使って直視観測。

・大花羽小学校天体観測会

1月14日(金)に実施した。3年ぶりの実施で4年生から6年生まで、親子で40名弱の参加であった。最初オリオン座の位置を確認し、テレビシステムやラップを使った直視観測をした後、最後にもう一度オリオン座の位置を確認して日周運動の方向を確認した。

・東海村歴史と未来の交流館

11月21日(日)に実施したが、雨天のため室内で「宇宙のひろがり」についてプレゼンテーションをしたのち、小型望遠鏡を覗く体験をしてもらい解散となった。参加者からは是非見たいとのリクエストがあったので、1月16日(日)に再度実施した。この日は快晴で天体観測を楽しめた。

- ・プラトーさとみ天体観測会

プラトーさとみから宿泊者の為に天体観測の指導をしてほしいと依頼があり、11月6日(土)に実施。天候が良く宿泊者は惑星や星団星雲を楽しく観測していた。12月24日(金)にも予定していたが降雪のため中止となった。

- ・大島小松川公園と中川公園の天体観測会

大島小松川公園は4回、中川公園は2回予定していたが、それぞれ10月以前の2回と1回が中止となった。大島小松川公園は11月28日(日)と1月9日(日)に中川公園は12月5日(日)に実施。それぞれ参加者が多いので電子観測とラップを使った直視観測を実施。

- ・東海環境調べ隊天体観測会

8月22日(日)は中止、11月13日(土)は東海村総合福祉センター「絆」にて茨城高専の原先生と共に参加。CMOSカメラを2台使ったのテレビ観測を実施。

- ・中央青年の家天体観測会

7月24日(土)および12月4日(土)に実施。両日とも共同実施者の陶慶一先生と生徒2名と共に参加。効果的にテレビ観測とラップを使った直視観測ができた。

- ・西山研修所天体観測会

7月10日(土)と1月22日(土)に実施。7/10は曇天であったが1/22は晴天になり、テレビ観測でM1「かに星雲」の観測ができ、星の一生をすべて観測させることができた。

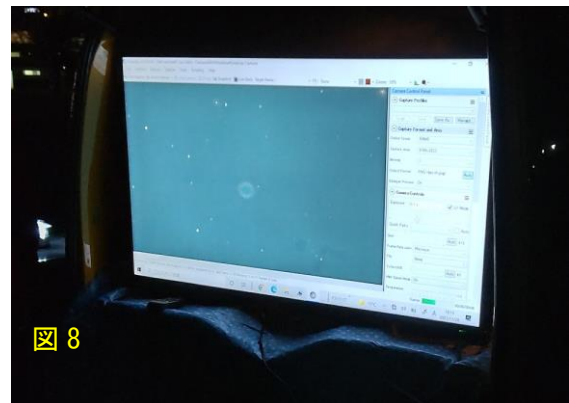
- ・坂東郷土館ミュージズ天体観測会

10日計画し、4回がコロナウィルスの為に、1日が曇天の為に中止となった。ここでは施設の望遠鏡にCMOSカメラを付け、さまざまな天体をパソコン上で観測させることができた。

②テレビ観測の成果

筆者としては直接肉眼で観測することが何よりも大切であると考えているので、テレビ観測はあまり好みではない。しかし、実際に使用してみると目の前の望遠鏡を使って撮影していることが分かるので、天体がスクリーンに投影される瞬間に歓声が上がる。暗い天体を投影するには60秒程度露光する必要があるが、残り時間が投影されるのでカウントダウンを始める子供もいて、やがて全員で「5、4、3、2、1、うわーすごい」などの声が一斉に上がることもあった。天体観測会でこんな一体感が生まれるとは予想しなかった。

暗い天体は、望遠鏡の視野の中心に入ってもイメージが湧かないために見えていても見えないと答える参加者が多かったが、スクリーン上に投影される画像を見た後に覗くとイメージが湧くためかほとんどの参加者が見えるようになる。図8は光害が酷い大島小松川公園はで投影したM57リング星雲である。この画像を見て、多くの参加者が肉眼でM57の姿を東京で捉えることができた。



謝辞

五十嵐つくば市長には、コロナウィルスの流行の中、並木小学校天体観測会を開いていただきました。この観測会において参加人数が多くなると予測されたため細谷先生に協力を依頼したところ快く引き受けてくださいました。中央青年の家の古谷田先生には筆者を天体観測会の講師としてご指名くださいました。お陰様で生徒達にも良い経験をさせることができました。この観測会も参加人数が多かったので、共同実施者の陶慶一先生協力を依頼したところ快く引き受けてくださいました。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、かすみがうら市教育委員会の大久保様、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。最後に、土浦三高科学部の諸君にも協力を頂きました。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厚く御礼申し上げます。