

3高専連携による地域の子供達のための天体観測会

そこにおける電子観望システムの構築

－ 宇宙の「電視」の方法と、観望会の顛末記 －

実施担当者 仙台高等専門学校
准教授 永弘進一郎

1 はじめに

宇宙や星に興味をもつ子どもたちを対象とした天体観望会は、全国各地の天文台や公共施設で行われています。また、移動が可能な望遠鏡による出張型の観測会もすでに多くの事例があります。私たちのグループではこれまで、大型のナスミス型の望遠鏡を用いた出張観測会を開催して来ました。ナスミス型望遠鏡は、見る方向によって接眼部の位置が上下しない特性があるため、車椅子の方でも利用しやすいバリアフリーな観望会を実現することができました。

一方で、観望会を重ねるにつれ、私たちは次のような問題を感じていました。それは：

(1) 望遠鏡をのぞけるのは常に一人であるため長い行列ができ、観察は数秒に限られて、見えることです。また出張型で行う観望会特有の問題として

(2) 開催地が街明かりの多い市街地であるために、木星や月などに観測対象が限られる。さらなる深宇宙の星雲・銀河を楽しむことができない。

ことも、解決すべき課題でした。そこで私たちは、高感度カメラと明るい望遠鏡を合わせた「電視」式の観望会を提案しました。

望遠鏡にカメラを取り付けて、リアルタイムの映像をパソコンディスプレイに表示するスタイルを「電視」観望と呼んでいます。自分の目で見るのと違って、味気ないと感じるかもしれませんが、みんなで一緒に見ることができるという利点に加えて、市街地でも淡い星雲・銀河を見ることができると大きな特徴です。この方法によって、上記の背景に記した(1)(2)の問題点を一挙に克服できると私たちは考えました。

2 準備

2-1 機材の選定

私たち仙台高専天文部は、平成31年度から中谷財団の助成をうけて、電視観望システムの構築をゼロから始めました。まず、機材の選定についてご紹介します。

【天体用カメラ】 夜空に輝く星雲の多くは赤い光で光っています。この赤い光はH α 線と呼ばれていて、宇宙空間に漂う水素が、星の光を吸収して放射する光です。夜空にはこのような赤い星雲がたくさんあるのですが、観望会に出かけても残念ながら見ることはできません。人の目はH α 線に対して感度がないためです。電視観望会で、このような星雲を楽しむことができるように、H α 線を映し出せる天体専用のカメラを選定しました。写真1は、採用したZWO社のASI



図1：天体専用カメラ

294 MC-pro というカメラです。このようなカメラは市販されていて、数万円～の値段で手に入れることができます。

【フィルター】天体観測では街明かりが邪魔になります。かといって暗い山中で観望会を開いても、そこまで来場できる子供達は限られてしまいます。そこで、街明かりをカットし、星雲の光だけを通すフィルターの選定がポイントになります。上に説明した $H\alpha$ 線は約 653 ナノメートルの波長を持っています。それに対して街灯によく使われるナトリウム灯は 590 ナノメートル、水銀燈は 540 ナノメートルという特定の波長で光っています。では、星雲の光だけを通して、街灯の明かりなどは通さないフィルターがあったらどうでしょうか？そのようなフィルターは「光害カットフィルター」と呼ばれています。私たちは iDAS 社の NB1 と呼ばれるフィルターを選定しました。



写真 2：光害カットフィルターの働き。特定の波長の光をカットして、 $H\alpha$ 線などだけを透過する働きをします。CD の裏を透かして見ると、虹色の反射の一部がカットされているのがわかります。

【明るい望遠鏡】最後に、もう一つ重要なのは、明るい望遠鏡です。望遠鏡の明るさは F 値 = 口径/焦点距離で決まります。私たちは F2.2 の Celestron 社の RASA と呼ばれる撮影用の望遠鏡を選びました。

2-2 電視は可能か？

まずは学内で電視観望の練習に取り組みました。普通のカメラレンズを天体用カメラに取り付けた簡易なシステムでテストしてみました（写真 3）。専用のパソコンソフトを用いて、露光時間や感度、画像の明るさやコントラストなど様々なパラメータを調整します。しばらくすると、230 万光年のかなたに光るアンドロメダ銀河の姿がディスプレイに浮かび上がって来ました。電線越しですが、紹介します。写真中央やや右側に見えるのが、銀河の姿です。街明かりの強い地域でも、十分に銀河や星雲の観望が可能であることがわかりました！

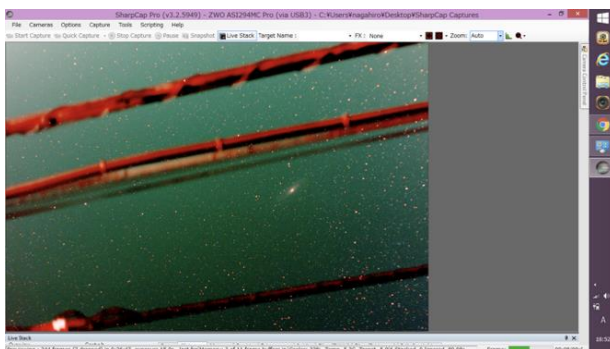


写真 3：初めて成功した電視のパソコンキャプチャ画面。

3 駅前観望会の開催

何回かの練習を経て、夏休み時期に駅前での電視観望会を実施しました（写真 4）。本校最寄り の名取駅前の公園を利用して、仕事や部活動帰りの皆さんに星を見てもらおうという企画です。実施日は 8 月 5 日。薄明後も駅前の人の出入りは頻繁です。パソコンの画面にこと座の惑星状星雲

M57の姿を映し出し、何人かの来場者の方に見てもらうことができました。以下の2点を駅前観望会の反省点としました

(1) 足を止めてくれる通行客が少ない：看板の設置だけでは不十分で、チラシ配布や積極的な呼び込みが必要でした。ある程度「賑わっている」雰囲気がないと、足を止めてもらいにくいようです。

(2) 駅前の光害の過酷さ：事前に学内で練習をしていましたが、駅前の光害はさらに強く星が見えません。それでもフィルターの使用によって天体は鮮明に映し出すことができたものの、目的の天体を視野内に導入するのに時間を要してしまいました。自動導入タイプの赤道儀が必要であると感じました。

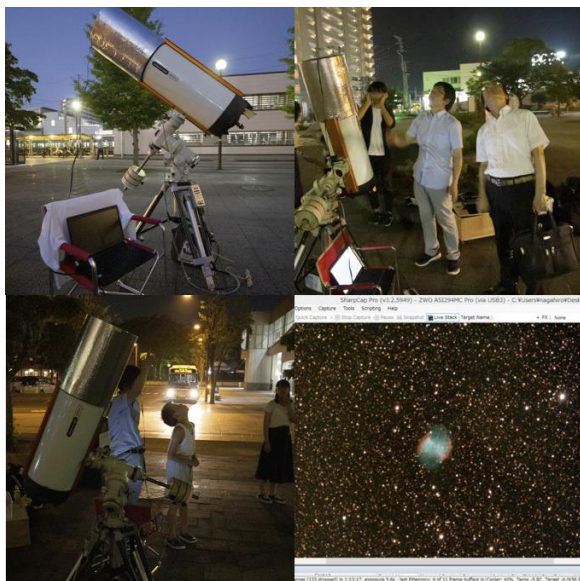


写真4：駅前観望会の様子。テレビ官房システム(左上)と観望会の様子(右上・左下)。駅前から見えた惑星状星雲M27(右下)。

4 学内観望会の開催

夏の駅前観望会は、集客に課題を残し自己採点では70点以下の出来でした。その後、何度か駅前での観望会や、サイエンスイベントでの出店を計画しておりましたが、夏から秋にかけての天候不順に阻まれました。そこで足元を見て、学内での観望会を晩秋の頃に開催しました(写真5)。

天気予報を見て晴れを見込んだ日の数日前に周知したため、開催集客はそこそこだったのですが、小さなシステムで肉眼では見ることのできない星雲を鮮明に映し出すことができました。

5 まとめと今後の課題

2019年度の活動によって、電子観望の基本的なスタイルや手法を確立することができました。大型の望遠鏡や小型で明るいカメラレンズを用いることで、光害の強い環境でも、十分に肉眼では見えない星をモニターに映し出すことができることがわかりました。

2020年度は、計画の本格的な実施段階に入ります。宮城県の名取駅前だけでなく、福島県のいわき駅前、茨城県の勝田駅前でのテレビ観望会を実施する計画です。本申請計画の前身である「ナスミス望遠鏡によるバリアフリーの天体観望会」と協力して、肉眼での惑星・月の観望と、テレビでの目では見えない星雲・銀河の観望を組み合わせ、高い教育効果のある観望会を、各地で実施していく計画です。

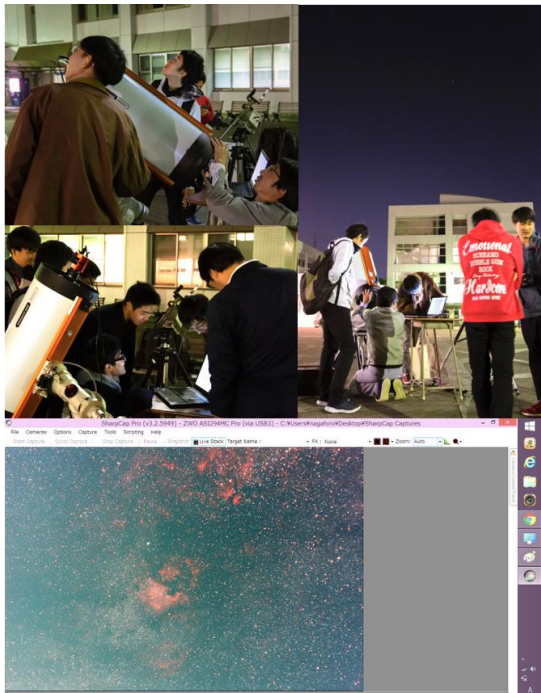


写真 5: 学内観望会の様子 (上 3 枚) と、50mm
のカメラレンズで捉えた白鳥座付近の散光星
雲 (下)。

観望会の実施にあたっては、天文部の顧問を務める代表者が、地元自治体への駅前公園の使用許可などの下準備を行った上で、当日は学生だけが主体的に観望会を実施できるよう、組織体制を整えていきたいと考えています。具体的には、機材の設置や天体の導入、画像処理ソフトの操作などに学生が習熟し、それを下級生に引き継ぐことができるようノウハウを文書化することや、小型軽量の電視観望システムも新たに構築し、機材を携えて公共交通機関での移動が可能になるようにしていきます。

観測機材としては、今年度に購入した電視観望用の望遠鏡を搭載可能で、かつ天体の自動導入機能を有する赤道儀を導入する必要があります。これにより観望会を格段にスムーズに実施でき、観望できる天体の種類も増えることが見込めます。また天体の手動導入は熟練が必要なため、学生にとっても操作が容易であることが重要です。また、大口径のカメラレンズと高感度カメラを組み合わせた、小型の電視観望システムの構築にも挑戦したいと考えています。肉眼で見ることのできない星雲は、満月程度の大きさで淡く広がっており、それらを観測するためには、必ずしも大型の望遠鏡は必要ないはずです。また小型化によって、公共交通機関を用いて学生が移動し、観望会を開くことも可能になります。

また、3高専の連携の観望会をきっかけとして、それぞれの高専の天文部が集まって合宿を行うことも計画しています。天文イベントへの合同参加などを通して、学生間の交流の機会を設けることが重要であると考えています。これによって、東北地方における天体観測の活性化も期待できます。また学生の自然科学に対する好奇心を醸成し、日本の自然科学研究の発展に僅かでも寄与することを目指します。

謝 辞

本プロジェクトの1年目の計画を実行するにあたり、観測機材の治具などの作成段階において、仙台高専名取キャンパスの技官の方々にお世話になりました。また機材の選定において、協栄産業のスタッフの方々にアドバイスをいただきました。この場を借りて御礼を申し上げます。

以上