

# 秋田大学教育文化学部天文台でのライブ中継イベントについて

○毛利 春治<sup>※1</sup>、成田 堅悦<sup>※1</sup>

<sup>※1</sup> 秋田大学教育文化学部技術部

## 1. はじめに

秋田大学教育文化学部天文台では、大学の施設として、教員・学生を対象に教育活動と研究活動を行い、地域の市民や児童・生徒を対象に社会貢献活動を行っている。社会貢献活動では、大学内の施設見学として天文台の公開や、市民を対象にしたイベント活動を行っている。現在は、学内への関係者以外の入校規制を行っているため、天文台を会場にした見学・イベント等は実施できない。そのため、学外の一般市民を対象にした天文台施設の社会貢献活動を実施するため、ライブ配信のシステムを構築し、天体映像のライブ配信イベントを実施した。

## 2. ライブ配信について

### 2.1 背景

今年度の事業として天文台施設見学者向けに施設紹介ビデオの作成と主鏡（ミルエル）映像のオンライン化を検討していた。今回の COVID-19 により対面での観察会が禁止になる中、ミルエル映像のオンライン化を利用したライブ配信を用いた観察会を実施することで天文台の社会貢献活動が可能ではと考えた。

これまで観察対象の記録用として主鏡に同架の 10cm 屈折望遠鏡に高感度カメラ（Watec WAT-910HX）を設置しブルーレイビデオにて録画し 32 型液晶テレビを用いモニターしてきた。観察会では、主鏡での観察の待ち者にテレビモニターを指し示し解説してきた（図 1）。

### 2.2 手法

従来より天文台では、広報のためホームページ<sup>①</sup>を開設し運用してきた。そのページ内にライブ配信画像を埋め込むことで対応した。

### 2.3 配信

ネット配信では主鏡で眼視する必要がないため、高感度カメラを主鏡にセットし配信画像とした（図 2）。

配信に用いた機材は、RaspberryPi 3（OS：Raspbian GNU/Linux 10）に MJPG-Streamer をインストールし、ブルーレイビデオの RCA ビデオ出力からビデオキャプチャー（EasierCAP）を通して USB 接続した画像を用いた。



図 1 32 型液晶テレビとブルーレイビデオ

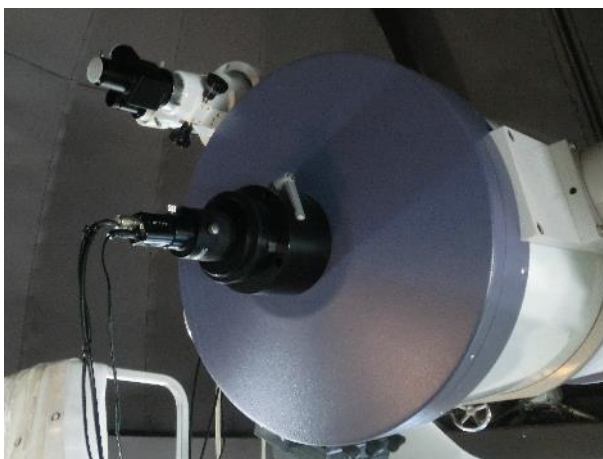


図 2 高感度カメラを設置した主鏡の接眼部

## 3. 天体映像のライブ中継イベントについて

### 3.1 定期イベント・特別イベント

これまで天文台では、定期イベントとして、毎月第 1 土曜日に天体望遠鏡を使用して月や惑星、明るい星雲や星団の観察するイベントと市民が天文の話題提供を行う天文サイエンスカフェのイベントや、

特別イベントとして、日食や月食などの特別な天文現象に合わせてイベントを実施してきた。ライブ配信のシステムにより、月や惑星、日食・月食といった天文や惑星の現象を配信する活動ができるようになった。また、Web 会議システムの Zoom を活用して、配信している天体の解説と市民からの話題提供を行うことができるようになり、これまでのイベントに近い活動を実施できるようになった。

ライブ配信する天体の種類は月の初めに検討し、期間は平日で3日間程度として設定し、期間中に晴れた場合に実施、曇天の場合は中止にした。これまで実施してきた定期イベントでは、来場する市民の都合を考慮して、毎月第1土曜日に設定してきた。しかし、月や惑星が観察できない場合や曇天の場合でもイベントを実施する必要があった。ライブ中継イベントでは、市民が天文台に来る必要がないため、平日に設定することができ、期間を1日ではなく、数日間設定できるため、期間中に曇天の場合は中止とし、晴れて天体が見える場合のみ実施できるようになった。また、期間中に1日も晴れなかった場合には、期間を延長することもできる。

Zoom での解説は、参加者が不特定多数とならないよう、ミーティング ID とパスワードはメーリングリストと、参加の問合せがあった場合にのみ案内するようにした。解説は、Zoom のビデオ機能を使用し、ライブ中継と同じモニターとホワイトボードを表示させながら解説を行う(図3)。また、Zoom の画面共有機能を使用して、天文シミュレーションソフトのステラナビゲーター(アストロアーツ社)を表示させたり、国立天文台のホームページの天文情報のページを表示させたりして天体の解説を行うこともできる。



図3 月面の解説の様子 (Zoom 録画より)

2020 年度は5月から7月までの間に、4回の定期イベントと1回の特別イベントを実施した(表1)。5月はライブ中継イベントが初回だったため、日程はこれまで通りの第1土曜日の5月2日とし、月・金星・M53 かみのけ座球状星団のライブ中継と解説を実施し、市民の参加者は11名であった(図4)。6月からは特定の天文現象を対象にして実施した。6月は、6月4日に西方最大離隔になる水星を対象にして、6月1日から6月5日までの5日間をイベント期間とした。当日の17時に空の状態を確認し、1日、2日、5日は曇天と判断して中止し、3日と4日は実施し市民の参加者はそれぞれ7名と6名であった。7月は、7月14日に木星、7月21日に土星がそれぞれ衝になるのを対象にして、7月14日から22日の平日7日間を期間とした。17時に晴天と判断し実施できたのは、7月20日の1日のみであり、市民の参加者は6名であった。20日のイベントでは、Zoom に参加した市民に天文の話題提供を行ってもらう天文サイエンスカフェも実施した(図5)。話題提供した市民は、Zoom の画像共有機能を使用して、スライドの表示と音声機能で解説を行い、ビデオ機能は使用しなかった。また、特別イベントとして、6月21日の部分日食を対象にして特別イベントを行い、市民の参加者は9名であった。日食の様子は、Zoom のビデオ機能を使用して、天文台内のモニターの映像の配信だけ

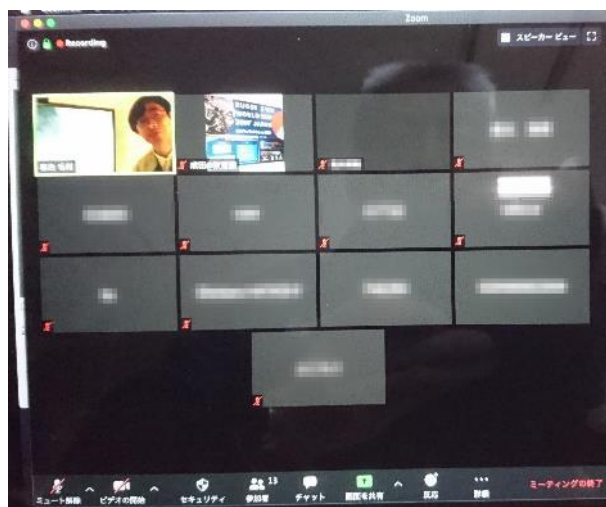


図4 Zoom での解説の様子

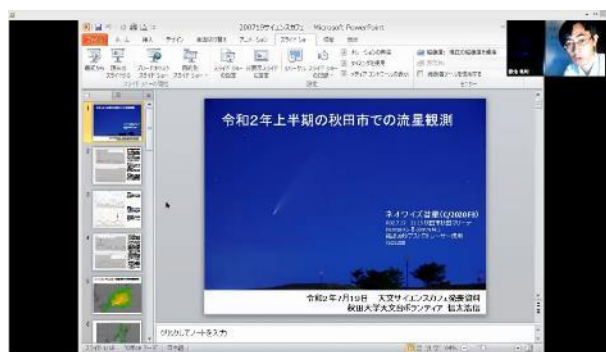


図5 天文サイエンスカフェの様子 (Zoom 録画より)

でなく、太陽投影板の映像の配信も行った（図6）。

Zoomに参加者した市民の反応は、音声機能で発言してもらう以外にも、チャット機能や投票機能を使用することでも可能である。ただし、プライベートを考慮しビデオ機能や音声機能には注意する必要がある。チャット機能には、「今、ももさだ海岸に来ているので、水星が見えたら連絡します」、「水平線付近は、雲が多くて見えません」といった場所の状況や空の様子について、「双眼鏡で見えました（水星）」、「ピンホール、やってみたらしっかり欠けているのが見えました」といった観察の様子や観察方法について、「先週の金曜日に、彗星をバッチリ見ました。大森山から見ました」、「ペルセウス座流星群ありますよ」、「ISS も見えるようです」といった話題の天文情報について、「こんなふうに講義をいただきながらの日食観測は初めてでとても楽しかったです」、「家族も、欠けていく太陽を見て感動していました」、「ライブ感が伝わってきてとても楽しいです」、「詳しく月面も見られてよかったです」といったイベントの感想などについてのリアルタイムで書き込みがあった。投票機能を使用した楽しかったかどうかの設問について4回のイベントの合計で、チャットからの2件の投票を含めると、とても楽しかったが17件、まあまあ楽しかったが2件であった。



図6 部分日食中継の様子（Zoom録画より）

表1 これまでに実施した定期イベント・特別イベント

日付	内容	参加者	投票数
5月2日	月・金星，M53 かみのけ座球状星団のライブ中継	14（市民11、関係者3）	投票なし
6月3日	水星（東方最大離隔）の観察	11（市民7、関係者4）	4
6月4日	水星（東方最大離隔）の観察	7（市民6、関係者1）	2
6月21日	部分日食の観察	12（市民9、関係者3）	7
7月20日	木星と土星の観察（外惑星の衝）	7（市民6、関係者1）	4

### 3.2 臨時イベント

これまで児童生徒の天文台見学では、昼間の天体観察として太陽面や金星の観察を行ってきた。ライブ配信のシステムにより、昼間、晴天が2時間程度以上見込める場合に、臨時イベントとして、太陽面と金星のライブ中継を行うことができるようになった。太陽面の配信では主鏡に同架しているコロナド望遠鏡に、金星の配信では主鏡に、高感度カメラを取り付けて行う。太陽面のライブ中継では黒点や白斑、粒状斑、周辺減光、ダークフィラメント、プロミネンスを観察でき、金星のライブ中継では満ち欠けの様子や見かけの大きさの違いを観察できる。

臨時イベントは、5月14日から7月30日までに8回実施した（表2）。太陽面は黒点やプロミネンスなどの太陽面現象が観察できる日を、金星は、主鏡に太陽光が入らない場合で満ち欠けや見かけの大きさが観察しやすい日を選択して実施した。太陽面の配信は3回行い、1回目と2回目は黒点、粒状斑、

表2 これまでに実施した臨時イベント

日付	時間	内容
5月14日	13:00 ～ 17:00	金星
5月29日	11:30 ～ 13:00	金星
6月9日	12:00 ～ 16:00	太陽面（黒点、ダークフィラメント、粒状斑、白斑）
6月10日	12:30 ～ 16:00	太陽面（黒点、ダークフィラメント、粒状斑、白斑）
6月23日	10:00 ～ 15:00	金星
7月14日	9:30 ～ 12:00	金星最大光度
7月20日	21:00 ～ 22:00	木星と土星の観察（外惑星の衝）
7月30日	10:00 ～ 15:00	太陽プロミネンスの観察

白斑、ダークフィラメントを、3日目はプロミネンスの配信を行った（図7、図8）。金星の配信は4回行い、それぞれで比較すると満ち欠けの様子や見かけの大きさの変化が分かる日程にした。また、7月の定期イベントで、ライブ配信が中断してしまったため、配信復旧直後に、追加イベントとして木星と土星の臨時イベントを行った。イベント終了後には、「勤務中ではありましたが、昼休みに少しだけ観ることができ、ちょっとしたワクワクタイムを過ごすことができ、嬉しい気持ちです」、「昼間の天体観察は、ちょっぴり意外ですが、意外性をついた驚きと感動があります」、「梅雨空で星の見えない宮崎にとって、とてもうれしいです。星仲間に紹介して、みんなで見てました」という内容のメールがあった。



図7 太陽面配信時のホームページ画像

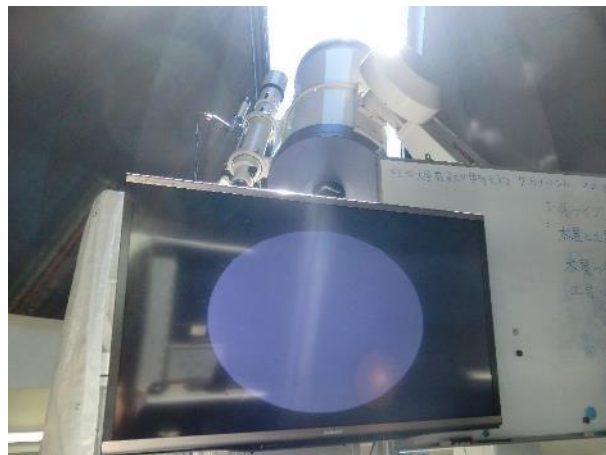


図8 太陽面配信時の望遠鏡とテレビの様子

#### 4. まとめと今後の課題

秋田大学教育文化学部天文台のライブ配信システムを構築し、学外から天体映像をライブで観察できるようにした。これにより、ライブ映像やこれまでに録画した天体のビデオ映像を、天文台以外の講義室などの大学内だけでなく、大学外の市内や県外からも見るできるようになった。

配信している天体映像を、メーリングリストや天文台のホームページで案内することで、一般市民が天体の映像を観察する機会をイベントとして提供することができた。また、Web 会議システムの Zoom を使用し、配信している天体の解説を一方的に行うだけでなく、市民からの天体を観察できたかどうかや、その場で気が付いたことや感想、様々な天体についての情報交換・意見交換ができた。Zoom に参加した一般市民を対象に、天文の話題提供をしてもらった天文サイエンスカフェを実施することができ、市民どうしの相互交流・情報交換も可能になった。Zoom への参加希望の問合せは、5月のイベントで市内から1件、県外から1件、7月のイベントでは県外から1件の合計3件のみであった。現在は、大学のホームページと天文台のホームページのみでイベント告知を行っているため、今後は、SNSを活用するなどして、県内だけでなく県外へも広報活動を充実させていく必要があると考えられる。

臨時イベントでは、ライブ配信しているホームページに、画像を配信しているだけなので、市民の興味関心を把握し活動を充実・改善させていくためには、閲覧した人数や地域・属性を調査したり、意見・コメントを記入したりする項目を追加する必要があると考えられる。臨時イベントは、配信時間が長いために Zoom での解説は行っていない。そのため、ホームページには、解説画像を表示させるようにしたが、短時間の解説も検討する必要があると考えられる。また、臨時イベントは、昼間にしか行っていないため、夜間や平日以外にも実施できるような体制ができれば、夜間に観察できる様々な天体の配信が可能になり、市民の天文への興味関心がさらに高まることが期待される。

天体のライブ配信は、教育活動としては、これまで、基礎地学実験の「太陽面観察」と「金星の観察」で実施したが、県内外の教育機関への映像配信も可能である。太陽望遠鏡のコロナドを使用した太陽面活動のプロミネンスの観察や、昼間の金星観察は、児童生徒の理科や天文への興味関心を高めることが期待される。また、研究活動としては、インターネット望遠鏡と関連させた運用を図っていくことが期待される。

#### 参考文献

- [1] <http://www.gipc.akita-u.ac.jp/~narita/au-at/index.html>