

普及事業の配信について

長谷川 能三*

概要

2020年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、大阪市立科学館でも休館や入場制限、各種事業の中止も相次いだ。一方で、一部の事業については配信により実施した。

そこで、ここでは既存のシステムを利用したサイエンスショーのライブ配信を行なった方法について、また、普及事業の配信手段のひとつとしてZoomをYouTubeLIVEで配信する方法とその利点について報告する。

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、大阪市立科学館は2020年2月29日(土)から臨時休館となった。5月21日(木)から再開館したが、しばらくはプラネタリウムのみで、展示場の再開は7月21日(火)、サイエンスショーについては観覧人数を大きく制限するなどして、8月6日(木)にようやく再開した。

その間、サイエンスショーの配信を行なったが、開館後も普及事業を配信で行なうことが増えている。他の業界や同種他館でもこのような取り組みは多数あるが、当館の取り組みの中で長谷川が大きく関わったサイエンスショーのライブ配信と大阪市立科学館友の会の光のふしぎサークルについて報告する。また光のふしぎサークルではZoomをYouTubeLIVEで配信しているが、これは他の普及事業でも有効だと思われる。

2. サイエンスショーの配信

サイエンスショー再開までの間には、表1のとおり配信を行なった。

表1. サイエンスショー再開前の配信

配信日	テーマ	担当
6月14日	ロケット!ロケット!ロケット!	上羽
7月12日	ふしぎな形にだまされよう	長谷川
7月26日	水の科学	大倉
8月1日	燃焼	宮丸

しかしサイエンスショー再開後も、観覧者数を制限していることや、そもそも外出を控える方も多いこと等を考慮し、10月24日(土)より原則毎日1回、サイエンスショーのライブ配信を行なっている。また、直近のライブ配信については、次のライブ配信までの間、見逃し配信として見られるようにしている。

表2. サイエンスショーのライブ配信

テーマ	配信回数	のべ視聴数
ふしぎな形	32回	468回
ビリッとびっくり静電気	64回	1,738回
光の三原色RGBの ヒミツをさぐれ!	23回	570回

(2021年3月31日までのデータ)

サイエンスショーの会場には、以前より天井にカメラが2台設置されており、これらのカメラの映像や、場合によってはパソコンの画面、DVDの映像等を、サイエンスショー会場内のモニターに映して使用している。尚、サイエンスショーコーナーを含む展示改装が行われた2008年はまだ標準画質とハイビジョンが混在していた頃であったため、会場内外のモニターは16:9のハイビジョン(2K)対応のものであるが、カメラ・スイッチャー・手元モニター等は4:3の標準画質にしか対応していない。今回、これらのシステムを利用し、その他既存の機器を組み合わせることで配信を行なったが、これらのカメラ・スイッチャー等を利用したため、標準画質での配信となった。

*大阪市立科学館 学芸員
hasegawa@sci-museum.jp

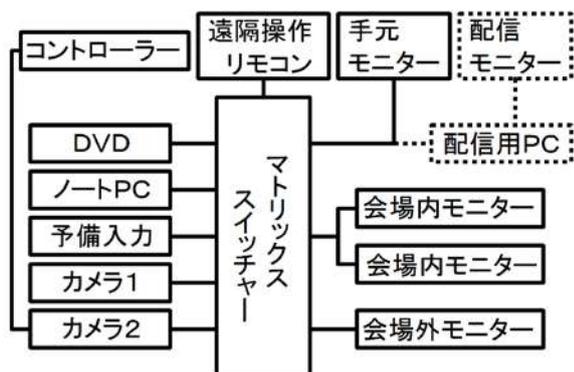


図1. サイエンスショーの映像システムの構成

サイエンスショーコーナーの映像システムは図1のとおりである。カメラ1、カメラ2は天井に設置されたカメラで、カメラ1は広角・固定カメラ、カメラ2は手元のコントローラーの操作でズームやチルト・パンができるカメラである。これ以外に、アナログRGB入力1系統とRCA映像入力2系統がマトリックススイッチャーに繋がっており、それぞれノートPC、DVDプレーヤー、予備入力としている。手元モニター、マトリックススイッチャーの遠隔操作リモコン、カメラ2のコントローラー等はサイエンスショーステージ内のAV台にあり、必要に応じて現象を会場内モニターに拡大して映し出していた。

今回、サイエンスショーのライブ配信を行なうにあたって、手元モニターの映像ケーブルを分岐し、配信用のパソコンに入力することとした(図1右上点線部分、配信用モニターを除く)。手元モニターは、会場内のモニターに映す前や映している最中に確認するためのものであるが、これによりサイエンスショーを行ないながら配信している映像を絶えずチェックでき、サイエンスショー



写真1. ステージ裏の配信用パソコンとAV入力機器(上)

を演示しながら、適宜、配信映像・会場内モニターとも、現象の拡大表示等を行なうことができるようになった。

また、配信用のパソコンとの接続には、上記手元モニターから分岐した映像ケーブルを、ローランドAVミキサーVR-3を介してUSB端子から入力した。これは、複数の映像入力を切り替え・分割表示・PinPなどできる映像ミキサーであるが、ここではRCA映像ケーブルのパソコンのUSB端子から入力するための変換器として使用している。音声についても、ワイヤレスマイク等の音声を会場内のスピーカーから出すためのミキサーから、スタインバーグUR22mk IIを介して配信用パソコンのUSB端子から入力している。この配信用パソコンへの映像・音声の入力方法は、2020年6月21日に渡部学芸員が部分日食のネット中継の時に、既存の機器を使用して配信を行なった方法である。

手元モニター、マトリックススイッチャーの遠隔操作リモコン、カメラ2のコントローラーは、サイエンスショーステージ内のAV台にあるが、演示者からは横方向にあり、2m程度離れていた。わずか2mであっても、操作するためには実験を一時中断しなければならず、また実験中は手元モニターが演示者の視野に入らない。サイエンスショーで補助的に使う場合にはこれでもよかったが、配信では常時映像が流れているため、どのような映像が配信されているか演示実験を行ないながら自然にチェックできるようにしておくことは重要である。また、絶えず配信で映像が流れていることで、カメラの切り替え等の操作も増えた。

そこで、手元モニター、マトリックススイッチャーの遠隔操作リモコン、カメラ2のコントローラー等をコンパクトにまとめ、演示者の近くに寄せられるようにした。これにより実験を行ないながらさまざまな操作がやりやすくなったが、元々のサイエンスショーよりも演示者の負担は増えており、特に「ふしぎな形」「光の三原色RGBのヒミツを探れ！」では、カメラの切り替え・操作等が多く、大きな負担となった。



写真2. コンパクト化したAV操作卓

通常のサイエンスショーはこの状態で配信しているが、サイエンスショー再開前に行なった配信や、配信のみでジュニア科学クラブを行なった時には、観覧者がいないため、観覧者席にカメラを追加設置した。天井に設置されているカメラは実験を撮影するのには向いているが、演示者の視線よりかなり高い位置のため、演示者が視聴者に話しかけるのには向いていない。

またジュニア科学クラブでは、YouTubeLIVEのチャット書き込みを許可した。書き込むためにはGoogleアカウントでログインしておかなければならず、またタイムラグがあるが、会員との貴重なコミュニケーション方法となった。なお、このチャット書き込みを読むために、配信用パソコンを演示者の前に置いた大型モニターに繋いだ(図1右上の「配信モニター」)。ここでブラウザの表示を150%程度に拡大しておくこと、実験を行ないながらも文字が読みやすくなることのできた。

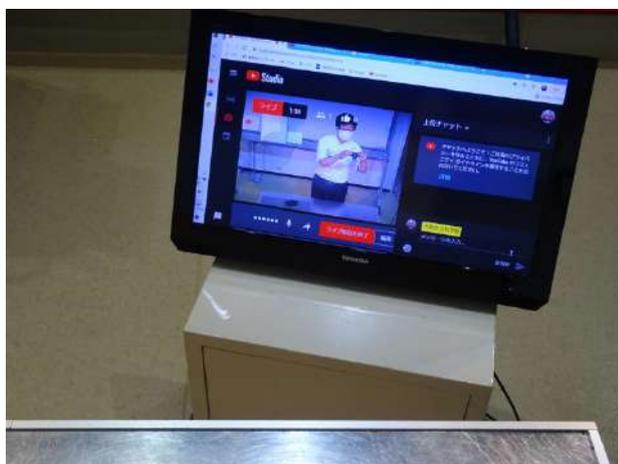


写真3. 演示者の前に置いた配信モニター

3. ZoomのYouTube LIVE配信

ライブ配信には、Zoom、YouTube Live、ツイキャスなどさまざまな手段があり、また事前に製作した動画をYouTubeで配信するといった方法もある。

そんな中、大阪市立科学館友の会の光のふしぎサークルでは、ZoomとZoomのYouTubeLive配信を併用した。このZoomをYouTubeLiveで配信する方法には利点が多いことがわかったので、その経緯と特徴、配信方法をまとめた。

3-1. 大阪市立科学館友の会 光のふしぎサークル

大阪市立科学館友の会の光のふしぎサークルは、毎月第2日曜日に科学館でサークルの例会を行っていたが、2020年3月からは科学館の臨時休館によりサークル活動ができない状態となった。2020年5月21日(木)から科学館は再開したが、外出することが不安な参加メンバーも多く、サークルの再開は見送られた。

そこで、2020年10月に長谷川がYouTubeLIVEで配信するという形で光のふしぎサークルの例会をテスト的に再開してみた。しかし、一方的に長谷川が喋るだけで、本来のサークルの姿である参加メンバーどうしでのやりとりがほとんどできなかった。

そこで、会議室システムであれば参加メンバーどうしのやりとりもできるため、Zoomを使ってサークルを本格的に再開しようとした。しかしパソコン等に不慣れな方も多く、またハードウェアなどの環境が人それぞれであるため、参加メンバー全員がZoomに接続することは思ったほど簡単ではなかった。

そこで、Zoomの画面をYouTubeLIVEを使って配信することにより、Zoomで参加できるメンバーはZoomで参加し、Zoomの接続が難しいメンバーもYouTubeLIVEで見たりチャットで書き込むことができれば、多くのメンバーがサークルに参加できるのではないかと考えた。

11月はZoomとYouTubeLIVEの連携がうまくいかなかったため、パソコンでYouTube LIVE配信をしながら、スマートフォンでZoomに繋ぎ、一部の参加メンバーとはZoomで会話をするという変則的な形で行なった。

12月からは、ZoomとZoomのYouTubeLIVE配信の併用がうまくいき、以降、サークル活動を再開することができている。

3-2. ZoomのYouTubeLIVE配信の利点

ZoomのYouTubeLIVE配信には、

- (1) 複数の(場所にいる)講師に対応できる
 - (2) パワーポイント等を画面共有で利用しやすい
 - (3) 視聴者のプライバシーを気にしなくてすむ
 - (4) 講師と視聴者を完全に分けることができる
 - (5) 視聴者数に制限がない
 - (6) ZoomよりもYouTubeLIVEの方が敷居が低い
 - (7) 自動的に動画が残る
 - (8) YouTubeLIVEのチャット書き込みが利用できる
 - (9) スマートフォンからも配信ができる
- といった特徴があり、講演会などいろいろな普及事業を配信する上で利点となる部分が多い。

(1)(2)についてはZoomの特徴であるが、コロナ禍のため講演会の講師に大阪まで来ていただくことができない等といった場合でも講師を務めていただくことが可能である。また、講師をお願いする方はZoomに慣れている方も多く、パワーポイントを画面共有するという使い方が一般的となっている。

そのためZoomで講演会が行なわれることも多いが、視聴者もZoomで参加する場合、講師にとっては視聴者の反応が見える、質問等もダイレクトに聞くことがで

きるといった利点がある。その反面、(3) 視聴者によってはZoomに慣れておらず、カメラがONになったままでもいいのかといったことや、マイクをOFFにしなければならぬなど、主催者側が注意を払わないといけないことも出てくる。これに対し、視聴はZoomのYouTube LIVE配信のみとすれば、(4) 講演者と視聴者を完全に分けることができるので、視聴者のプライバシー等も気に掛ける必要がなくなる。また、(5) 視聴者数に制限がないため、無料開催の事業であれば、事前申し込みが不要となる。

(6) については、Zoomに慣れている人にとってはどこが難しいのかと思うかもしれないが、前節のとおりパソコン等に不慣れな方にとってはちょっとしたことで接続できない場合もある。その点YouTubeLIVEはZoomよりも接続が簡単で、初心者にとってもYouTubeなら知っている、見たこともあるといった安心感がある。

さらに、特に操作をしなくても(7) 自動的に動画が記録に残るというのも便利である。但し、配信時と同じURLで見られるため、関係者だけの限定で配信を公開するというわけにはいかない。

視聴者の反応をどのように受けるかは、その普及事業の位置づけ等にもよる。上にも書いたが、視聴者にもZoomで参加していただいた場合、視聴者の反応が見え、質問等もダイレクトに受けることができる。ZoomをYouTubeLIVE配信した場合には、(8) YouTubeLIVEのチャット書き込みを利用することができるが、タイムラグがあり、チャットの書き込みに反応していると話が前後してしまうこともある。一方で、講演会で質問を受けた場合、講演内容の本筋からずれた質問があり、講演者を困らせてしまうこともある。そこで、他の視聴者からも見えるチャット機能はOFFにしておいて、質問はメールで受けるという方法もある。その代わりに、講演者にとっては視聴者の反応がほとんど見えないというデメリットもある。

(9) については、YouTubeLIVEは、チャンネル登録者数が1000人以上でないとスマートフォン等のモバイル機器から配信することはできない。そこで、例えば事務室内のパソコンでZoomをYouTubeLIVEで配信しておき、スマートフォン等でZoomに参加、スマートフォンのカメラをアウト側カメラにすることで、展示場を歩きながら解説の様子を配信するという使い方が可能となる。

このように、ZoomのYouTubeLIVE配信は万能ではないが、いろいろな特徴がある。このため、事業によってはこの特徴が大きなメリットになる場合がある。講演会では、講師から視聴者の反応が見えづらいというデメリットもあるが、それよりもメリットの方がかなり大きいのではないかとと思われる。

3-3. ZoomをYouTubeLIVE配信する方法

ZoomのYouTubeLIVE配信については、有料のZoomアカウントでなければならない(無料のアカウントではできない)。また、事前に下記の設定が必要である。

- ・ ブラウザでZoomのサイトからサインインする
- ・ [設定]→[ミーティングにて(詳細)]へ進む
- ・ [ミーティングのライブストリーム配信を許可]をON
- ・ [YouTube]と[カスタムライブストリーム配信サービス]にチェック
- ・ [保存]



図2. Zoomの事前設定

また、配信にあたっては、ZoomとYouTubeを連携させるために以下の操作が必要である。

- ・ パソコンのZoomソフトで[新規ミーティング]、[コンピューターでオーディオに参加]
- ・ Zoom右下の[詳細]で、[カスタムライブストリーム配信サービスにて配信中]をクリック
- ・ ブラウザに[Zoomミーティングをカスタムストリーミングサービスに配信する]が表示される[A]



- ・ ブラウザで、上とは別にYouTubeを開き、[ライブ配信を開始]、左上で[エンコーダー配信]を選択、[題名][プライバシー]等を編集する[B]



- ・ [B]の[ストリームキー]をコピーして、[A]の[ストリーミングキー]にペーストする
- ・ [B]の[ストリームURL]をコピーして、[A]の[ストリーム配信のURL]にペーストする
- ・ [B]の右上の[シェア]の[ビデオリンク]をコピーして、[A]の[ライブストリーム配信ページのURL]にペーストする
- ・ [A]で[Go Live!]をクリックする

しばらくすると[A]のYouTubeLIVEの画面にZoomが表示される(タイムラグあり)。これで、Zoomの画面がそのままYouTubeLIVEで配信されている。

YouTubeLIVE配信に少しタイムラグがあるために、Zoomを終了しても、まだYouTubeLIVEの配信は続

いているが、しばらくすると自動的に終了する。ライブ配信終了後、必要に応じて、YouTubeの[自分の動画]→[ライブ]から、公開範囲を変更しておくといよい。

4. おわりに

コロナ禍のため、多くの分野で配信事業は進んでおり、手法もいろいろとある。その中で、ここでは、既存の設備を利用した例と、複数の配信手法を組み合わせた例として報告した。普及事業については、その内容や対象等によってどのような手段が適切かは異なるが、ZoomのYouTubeLIVE配信については、その選択肢のひとつとして検討する価値は十分あると考える。

【参考】

[1]松井 隆幸 「【最小構成のライブ配信】Zoom で YouTube Live をしよう！」

<https://note.com/tkykmts/n/ne786ac3846ae>

[2]尾登 雄平 「Zoom と YouTube Live を組み合わせたウェビナーイベントのいろは」 東洋経済コラム

<https://biz.toyokeizai.net/column/detail/id=1317>