

来館者のニーズに応えるプラネタリウム番組や展示の工夫

鈴木 淳・徳永 俊太郎

Ingenuity of Planetarium Programs and Exhibitions to meet the Visitors' Requests

Jun SUZUHIGASHI and Shuntaro TOKUNAGA

キーワード：プラネタリウム，幼児投影，展示，天文クイズ

はじめに

鹿児島県立博物館別館は、昭和56年に県文化センター内の科学館から移管され、今日に至るまで、プラネタリウム投影と天文化石展示を行う施設として県民に愛されている。プラネタリウムでは、アナウンスや音楽・動画編集は外部の専門家に依頼しているものの、それ以外は全て職員で制作し、季節ごと年間4作品の番組を制作している。また、投影では、自動制御で、音声、映像、投影機器等の管理ができるため、どの職員でも同じように投影を行う可能な環境が整備されている（内，2018）。また、天文展示室は、プラネタリウムの歴史や投影方法解説に加え、本県にある種子島宇宙センター（JAXA）からの協力を得て、ロケット打ち上げ等に関する貴重な資料を展示したり、京都大学の協力を得て、惑星や衛星について学べるダジックアースなどの展示を行ったりしている。

しかし、プラネタリウム、天文展示室は、施設の狭さに加えて、投影機の老朽化も進むなど多くの課題を抱えている。これらの課題に向き合いながら、歴史ある天文展示施設をいかに存続させるかについて熟思しながら、これまで業務に取り組んできた。

そこで、来館者のニーズに応えるプラネタリウム番組と展示の工夫の事例を報告する。

1 天文展示の抱える具体的な課題



図1 現在使用パソコン

現在使用している投影機本体は設置から41年目を迎え、年間2回のメンテナンスを行っているものの、機器の

老朽化や消耗品の製造中止により、その都度改造が必要となったり、新たな星座絵、星座線等を投影するための新たなスライド作成が難しかったりなど多くの課題を抱えながら投影を続けている。

また、他のプラネタリウムが映像のデジタル化や臨場感のある音声設備を完備しているのに対して、本館は16ビットのパソコンで運用している状態で、投影する星の数や映像の迫力や細かさの点で見劣りすることは避けられない。県文化センターからの移管当初と観覧者数を比較すると、観覧者数は大きく減少している（図1、図2）。

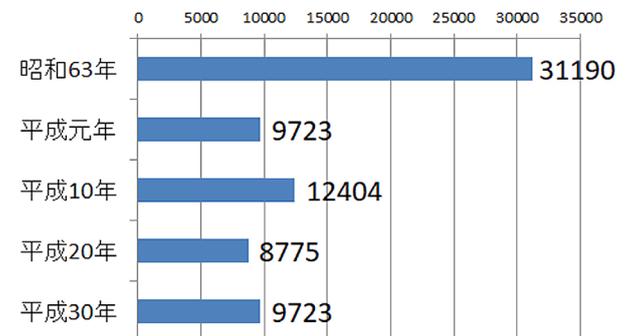


図2 移管されてからのプラネタリウム来館者推移

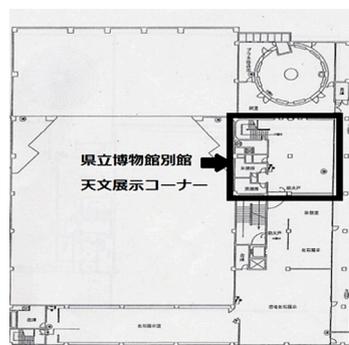


図3 天文展示室配置図

天文展示スペースは宝山ホール4階フロアのみで半分が貴重な北米恐竜化石展示のフロアで占められているため、展示の広さはプラネタリウムのドームを除けば、1区画に限られている。この環

境でいかに来館者が楽しく学べるかなど展示方法の工夫が求められている（図3）。

2 本研究の目的と意義について

プラネタリウム施設で映像機器の高度化を進めたとしても、新しい施設や機械が優れたプラネタリウム番組を生み出せるわけではない。あくまでも機器はプログラムされた命令を実行するだけのものである。デジタル化が進む中、投影番組は配給会社からのパッケージ商品となり、対象や目的に応じた内容などは配給会社のコンセプトに合わせて選ぶものになり、投影のために、多くの予算が必要となっている。

当館天文展示室の現状でプラネタリウム投影を続けるために、課題を把握し、その対策へのアイデアを出していくと、少ない予算でも質を高め、県民のニーズに応える番組や展示ができると考えた。

3 観覧者の実態を把握

まずは、来館者の実態把握し、その実態にあった取り組みを考えることにした。ここで、令和元年度のプラネタリウムの観覧者数のグラフを示す。

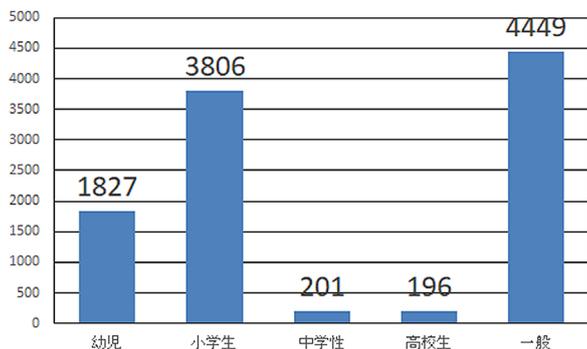


図4 令和元年度プラネタリウム観覧者数

18歳以上の一般観覧者が4,343人で一番多いが、それ以外で比べると、幼児、小学生の割合が高いことがわかる（図4）。

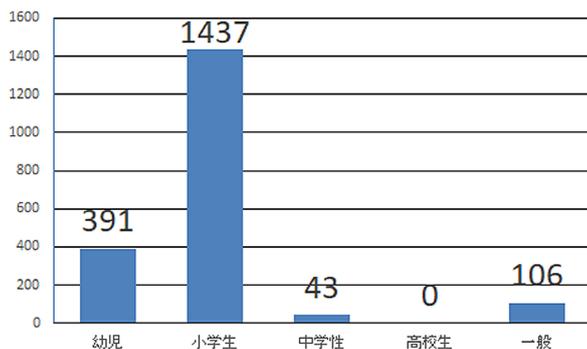


図5 令和元年度プラネタリウム団体観覧者数

また、団体での観覧者の割合を見てみると、小学生の団体が多いことがわかる（図5）。小学生の団体は、遠足や修学旅行時に理科学習の補充・発展学習として観覧していると考えられる。また、幼児は観覧料が無料であることから、近隣の幼稚園、保育園が利用しやすいことが理由として考えられる。そこで、観覧者の実態を踏まえ、幼児や小学生のニーズに合った番組作りや展示物の作成に取り組んだ。

4 一般投影番組作りの工夫

(1) 星座の楽しさを伝えるためのギリシャ神話

天体観察をする際、「光害マップ」を用いて、観察地の夜の明るさを調べることがある。その「光害マップ」の情報を活用しなければ暗い夜空が見つからないほど日本の夜は明るく、暗い夜空を探すのに苦労する状況にある。彗星や星雲・星団など詳しい天文についての情報も必要ではあるが、まずは住宅街のような光が多い場所でも比較的見つけやすい星や星座の情報を提示し、身近な環境で楽しめることを伝えることが大事であると考えた。

そこで、幼児や小学校低学年の来館者に対しては夜空を眺め、星座を楽しみたくなる動機づけが重要である。そこで、ギリシャ神話をもとにした物語の制作に力を入れることにした。ギリシャ神話には、古代の人たちが星々に感じた神秘的な世界や生きる知恵が盛り込まれていることや星占いや誕生星座などで、子どもたちが知っている星座の名称があり、子どもたちにとって親しみやすいものであると考えた。また、ギリシャ神話に関する書物、資料はたくさんあり、子供たちの興味関心に応じて主体的に学ぶことも可能であると考えた。

しかし、神話には現在の言葉遣いや表現にそぐわないものもある。そこで、物語の内容は尊重しつつも、言葉遣いや表現に注意し、子どもたちにとって道徳的で楽しめる物語になるよう注意した。



星物語
「星座になったガニュメデス」
(みずがめ座)



星物語
「名医アスクレピオス」
(へびつかい座)

図6 星物語のポスター絵（夏編と秋編）

例えば、みずがめ座の話では、神ゼウスに無理やり連れ去られた少年がお酒を給仕するとなっているところを大神ゼウスの命を受け、自主的に従事し、永遠の命を育む飲み物づくりの名人に成長する物語に作り変えた。そして、最後は水を自由に操り洪水や干ばつなどの災害から人々を守るという内容にし、ギリシャ神話が古代の人々にとって心のよりどころであったことを残すようにした。

また、新型コロナウイルス感染拡大が社会的な広がりを見せ始めた3月には、人々の命を救ったとされるアスクレピオスの星座、へびつかい座の物語を制作した。病に対する不安感や医療従事者の懸命な努力に対する敬いの心は古代の人々と変わっていないことなどを物語に盛り込み、共感できる内容になるよう工夫した(図6)。



図7 幼稚園でのDVDを活用した観望会2020/2/23

また、プラネタリウム番組は一般投影以外の場でも活用できた。これまでの野外での観望会ではポインターを使って星座の説明をするだけだったが、今回、星座解説後、物語ナレーションを使用した解説を行い、夜空を楽しむことができた(図7)。

(2) 学習の補充・発展となる一般投影番組の作成

一般投影番組に理科学習を支援するため、2つの工夫をした。1つは学校で一斉観察が難しい内容である恒星の日周運動をプラネタリウム番組に取り入れたことである。恒星の日周運動を教室の一斉授業で学ぶことは大変難しい。また、光害や天候に左右されながら、保護者の理解を得つつ、夜間行う観察は非常に困難である。しかし、本館のプラネタリウムは、半円ドーム型で座席が水平に配置された施設であるため、実際の夜空と同じようにすべての方位を一度に眺めることができる。

具体的には、投影機の日周を9時間、135度動かし、その間に各方位の星の動きを確認する内容にした(図8)。

| | | | | |
|-----|------|-------------|---------------------|-------|
| 171 | T020 | R100135.00 | :日周9時間(135度) | 10.0 |
| 172 | T160 | L0450 | | |
| 173 | | L0570 L0580 | :SC1-1 OFF(アルデバラン1) | 26.0 |
| 174 | T400 | L1201 | :UP14 ON(東の空動き) | 66.0 |
| 175 | T075 | L1200 | :UP14 OFF(東の空動き) | 73.5 |
| 176 | T040 | L1311 | :UP25 ON(南の空動き) | 77.5 |
| 177 | T135 | L1310 | :UP25 OFF(南の空動き) | 91.0 |
| 178 | T045 | L1321 | :UP26 ON(西の空動き) | 95.5 |
| 179 | T145 | L1320 | :UP26 OFF(西の空動き) | 110.0 |
| 180 | T060 | L1151 | :UP90N(北の星動き) | 70.0 |

図8 円周運動取り入れた投影プログラムの一部

恒星の光を出しながら、投影機を動かすことで実際には真夜中に長時間の観察が必要な内容を短時間で疑似体験することができた。



図9 番組内での星座早見の説明

また、観察に必要な技能として教科書に取り上げられている星座早見や方位磁針の使い方などを振り返る説明も投影の中に盛り込んだ。今後は投影だけでなく、ドームを使った方位磁針・星座早見の授業を近隣の小学校と連携して実施してみたい(図9)。

5 幼児投影番組の作成

(1) 幼児投影DVD化の必要性

一般投影のように、全てを自動制御で番組を作成することも可能だが、幼児投影は団体の予約があった時のみの特別な投影なので、一般投影番組の合間時間にプログラムの組換作業をしなければならない。これはプラネタリウム受付業務や誘導など他の業務の時間を考えると実施するのは難しい。

そこで、これまで幼児投影は、投影時に職員が直接解説する方法で対応してきた。この方法は一見対象となる幼児に合わせて投影できるように思えるが、実際には職員が一人でいくつかの作業を同時進行で行う必要があり、観覧者の反応に対処しにくい。また、機器の操作は暗い中行うので、機器に精通し、解説ができる職員が対応できるようにシフトを組む必要が生じていた。

これからのことから、幼児投影について、ナレーション、BGM、物語動画を一つのDVDにまとめ、職員が機器操作に集中して作業できるようにした。また、職員がナレーションをする必要がないため、

観覧者の状況を把握して、声かけをするなど、場に応じた対応が可能となった。また、DVDによって番組が進行していくので、投影時間をきちんと守りながら、多くの情報を盛り込みつつ、わかりやすい投影ができるようになった（図10）。

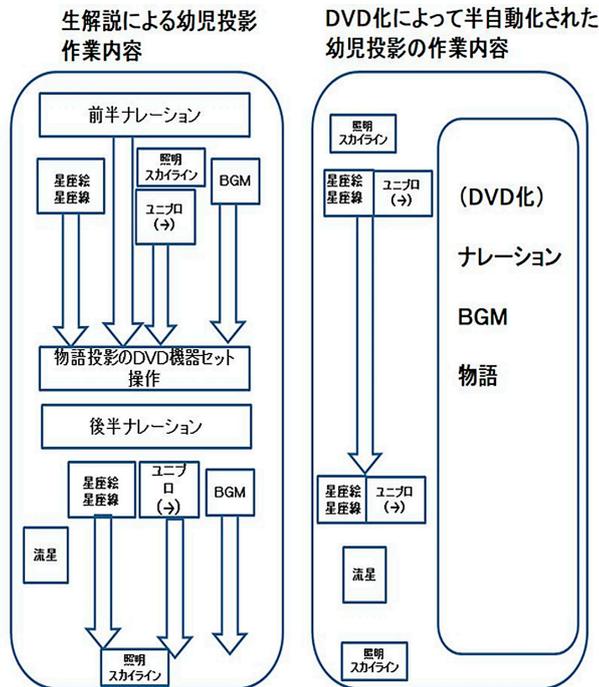


図10 以前の投影業務とDVDを活用した投影業務の作業内容の違い

(2) 幼児投影DVDの作成の実際

一般投影では、目が暗所に慣れた方が暗い星も見えるため、できる限り早めにドーム内を暗くしたり、雰囲気壊さぬよう私語を謹んでもらったりなど対応をとっているが、幼児投影の場合は、静かさや暗さに恐怖心を持つ子どももいる。そこで、幼児や小学校低学年の子どもたちに配慮し、楽しく参加できる投影になるよう工夫した。



図11 博物館キャラクター「ファブレーヌ」

例えば、鹿児島県立博物館のキャラクターのファブレーヌを登場させて、キャラクターが語りかける形で投影を進行させたり、幼児が恐怖心をいだいたりしないよう、観覧者と一緒に協力しながら、

夜空を出すアトラクショナルな要素を盛り込んだ。また、一般投影番組は約30分だが、集中力が途切れぬよう、幼児投影は20～25分程度で終わるように

作成した（図11）。

また、ナレーション録音はボランティアに協力をもらい作成した。また、一部の音楽はボランティアが自宅の音楽ソフトで制作した曲を提供してもらった。その結果、季節ごとに投影番組4作品のDVDが完成し、年間を通して団体予約の幼稚園、保育園の幼児投影に無理なく対応できるようになった（表1）。

表1 幼児投影用DVD一覧

| 季節 | 主な星座解説 | 物語 |
|----------|-----------------------------------|--|
| 春 DVD | 編 おおぐま座、こぐま座 | 「わがままなお姫様と召使いの少女」 「くまになった親子」 |
| 夏 DVD | 編 こと座 わし座 さそり座 | 「七夕物語」 「さそり座とかぶとむし座」 |
| 秋 DVD | 編 ペガサス座 おとめ座 アンドロメダ座 ベルセウス座 | 「ペガサスの誕生」 「ペガサスの後ろ脚がないわけ」 「アンドロメダ座とベルセウス座」 |
| 冬 DVD | 編 ふたご座 オリオン座 おうし座 | 「いつまでも一緒～ふたご座物語～」 「ハトになった七人姉妹」 (オリオン座とプレアデス星団) |

DVDに収められた物語動画は、これまで一般投影で用いられた物語の中で星座解説の内容に合うものを選択してある。本館では、毎年4作品の一般投影作品を作成しているが、投影後、これらの物語作品は活用されていなかった。動画編集を行っていなかったところからの作品も含め、まだまだ多くの作品が眠ったままになっている。これからの作品を見直し、再利用する形で季節ごとの幼児投影のDVDを増やしていきたい。同じ季節に複数来館して頂くなど、団体投影の利用促進につなげていきたい。

(3) DVDを活用したクリスマスキッズ投影



図12 クリスマスキッズ投影の様子

幼児投影番組は基本、幼稚園や保育園等の団体予約を受け、1日3回の一般投影の合間に投影している。しかし、この方法だと観覧者が多い、幼児と保護者の観覧者の要望に応えられない。そこで「クリスマスキッズ投影」を幼児投影DVDと同じように作成し、鹿児島県立博物館のイベント、科学教室の1つとして位置づけ、年間計画に組み込む形で実施した。観覧料については一般投影料金と同じ設定にして2020年12月19日と12月20日の2日間1回ずつ投影を実施した（表2、図12）。

表2 令和2年度クリスマスキッズ投影観覧者

| | 幼児 | 小学生 | 一般 | 計 |
|-----------|----|-----|----|----|
| 12/19 (土) | 10 | 0 | 10 | 21 |
| 12/20 (日) | 13 | 5 | 14 | 32 |

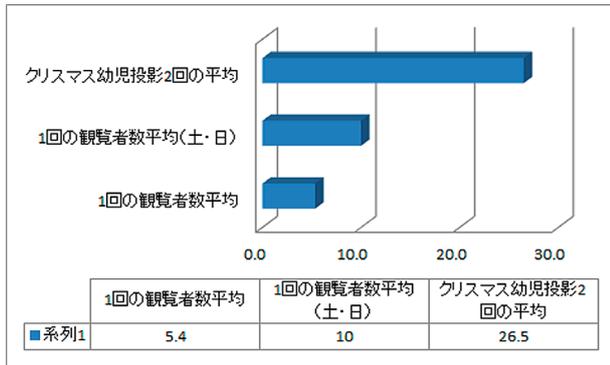


図13 12月の投影1回あたりの観覧者平均

コロナ禍の影響を考慮しても幼児投影の観覧者数は多かったと言える(図13)。

今後、DVD化で幼児投影が滞りなく対応できるようになったので、今後、親子で楽しめる幼児投影の定期的な実施など来館者のニーズに応えられるよう、工夫していきたい。

6 プラネタリウムリーフレットの工夫

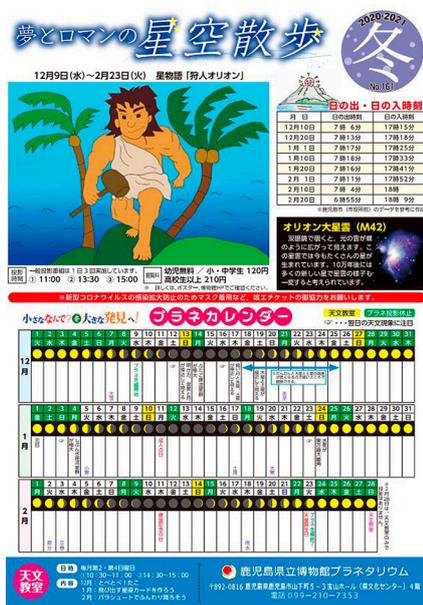


図14 リーフレット表紙

これまでプラネタリウムリーフレットは、情報発信、広報資料として、投影以外にも学校や施設などに配布していたが、プラネタリウム投影に関する配布物は投影期日や観覧料金がわかるポスターのみを広報資料として配布し、リー

フレットは観覧者が投影を観覧した後、活用できる物に変えたいと考えた。イメージとしては映画を見た後に、その映画に関するパンフレットを眺める感覚に近いものにした。そのために、これまでA4を2つ折りにした形で、天文現象について詳しい情報を載せていたリーフレットの形態を変えて、表面

には一般投影の番組に関する情報(ポスターと同じような内容)と天文カレンダー(月齢、天文イベント、天文図教室、投影休止日などを掲載したカレンダー)にした(図14)。この形態に変えることで、季節ごとのカレンダーとして掲示することが可能となり、幼児から大人まで楽しみながら、家庭で利用してもらえると考えた。

裏面については、これまでの星座早見のほかに、プラネタリウム番組で取り上げた季節の星座の位置関係が簡単にわかる星座イラストを掲載し、幼児や小学校低学年でも星座に興味をもち、実際に観察に使えるものにした。例えば、惑星の見え方に関してはできるだけ生活時間帯のうち、見やすい時間に空にある惑星を「見える」表記するなど工夫した(図15)。



図15 プラネタリウムリーフレット裏面

また、残部のプラネタリウムリーフレットを近隣の幼稚園、保育園や小学校の子どもたちへ配布した。平成30年から鹿児島県で実施されている「子ども入館無料化事業」で土・日・祝日に限り、県内に居住する18歳以下の小・中・高校生は、プラネタリウムの観覧料が免除される。リーフレットを目にした近隣の子たちに何度でも来館してもらい、地域社会の憩いの場としてプラネタリウムを活用してもらえるように今後も広報活動に取り組みたい。

7 ゲーム感覚で楽しみながら学べる展示物の製作

(1) 不要パソコンを活用した展示物作成

天文展示室は4階の化石展示室と1フロアを分ける形で設置されているため展示物をおけるスペースは限られている。すでに、様々パネルやダジックアースなど展示があること、新たな展示物を購入することがコスト的にも難しいなど課題も多い。そのため、これまでの機器や資材を生かした新たな展示物が作れないか考えた。

そこで、これまで使用してきたパソコンで、使用

ソフトのバージョンアップやオペレーションシステムの更新ができないことなど、スペック不足で使用できなくなった物を再利用し、ゲーム感覚で天文クイズに挑戦できるソフトを開発することにした。パネル展示と違い、内容変更可能な展示物が作成できると考えた。ソフト作成についてはJavaスクリプトを活用して作成することでGoogle Chromeやインターネットエクスプローラーなどのブラウザを使うことで、どのパソコンでも使用可能なため、今後出てくる不要となるパソコンについてもシステムデータをインストールするだけで、新たな展示物として増やしていくことが可能となる。

また、Javaスクリプト自体がオープンライセンスのソフトウェアであり、ソフトウェア開発については初期費用がほとんどかからない。これらの利点を生かしながら、県立博物館オリジナルの「天文クイズ～星空雑学王をめざせ～」を作成した。

(2) 「天文クイズ」のプログラム作成の実際

パソコン本体は、富士通ESPRIMO D750/A Core i5 650 3.20GHz で4GBメモリを搭載したモデル、オペレーションシステムは Windows 7 Proを使用したパソコンを使用する。使用する際は、インターネットやLANなどネットワーク接続を行わないスタンドアローン状態で使用する。これは、Wi-Fi等に接続し、情報等が書き換えられたり不具合が起きたりしないようにするためである。

また、来館者が使用する際、できる限り不具合が起きないようにパソコン本体やキーボードに触れず操作できるようにする必要がある。そこで、USB接続のテンキーをUSB延長ケーブルに接続する形で設置し、テンキーのボタンを押して操作することにした。

また、制作者以外の職員がプログラム作成について精通している訳ではないため、作られたプログラムが書き換えられると、修復できず、使用不能になり、継続して展示できない状態に陥る可能性がある。そこで、プログラムを作成する際、問題本体を動かすためのユーザーインターフェイスのプログラムの書かれたファイルと表示する問題文や解答などを作成するプログラムに分けて作成する。プログラムを分けて作成することで、画面表示のプログラムは人為的なミスによって、上書きされて使用不能になることがなくなる。また、問題や解答のプログラムはエディター等で書き換えたり、問題を増やしたりすることが可能となるため、展示問題をいつでも変更することができる。

(3) 「天文クイズ」ユーザーインターフェイスの実際

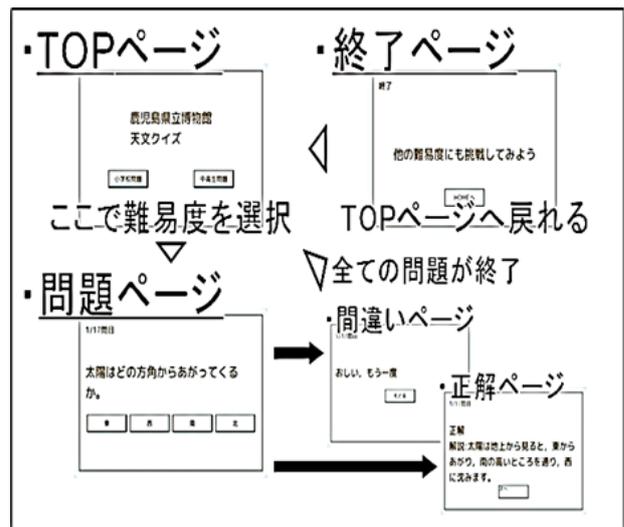


図16 「天文クイズ」ユーザーインターフェイス場面と操作の流れ

初期画面で、来館者が「小学生問題」と「中高生問題」を選択する。「小学生問題」は小学校の教科書の内容とプラネタリウム解説で紹介された内容で作成し、「中高生問題」は中学校の教科書、地学基礎の教科書や文部科学省が提供しているセンター試験「地学基礎」の過去の問題を参考に作成した。どちらの問題も4択の選択肢から正しいと思う番号のテンキーのボタンを押し、解答を選ぶ。間違った解答を選んだ場合は、元の問題に戻って再チャレンジできる。また、正解した場合は簡単な解説が表示されるようにした。今回は「小学校問題」16題、「中高生問題」15題作成し、展示を開始したが、今後問題を増やし、太陽系、星座、観察方法といった分野別に整理してわかりやすく出題し、楽しみながら体系的に天文現象を理解できる展示に進化させていきたい。(図16)

まとめ

今回、プラネタリウム観覧者の実態に即して、ターゲットを絞り、プラネタリウムの番組づくりや展示方法の見直しを続けた結果、少しずつではあるが、観覧者が増加しつつある(図17)。令和2年度はコロナ禍の影響で投影休止を余儀なくされたこともあり、観覧者数のデータは取れなかったが、新型コロナウイルス感染終息後はさらに来館者のニーズに応えられるよう積極的に実態把握に努めたい。多くの課題を抱えているが、県民に愛され、気軽に足を運びたいプラネタリウム、天文展示施設となるよう、更なる努力を重ねていきたい。

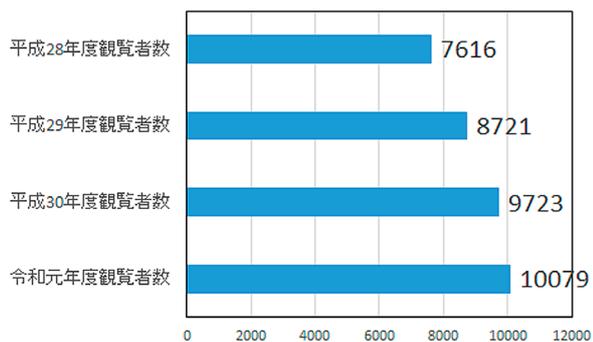


図17 過去4年間のプラネタリウム観覧者数の推移

参考文献

内 祥一郎(2018)プラネタリウム制御システムの変更とそれに伴う番組制作について. 鹿児島県立博物館研究報告(37): 101-106.

