

視覚障がい者対応プラネタリウムプログラム 「Feeling Planetarium」の取り組みについて

赤井 曜子（株式会社トータルメディア開発研究所
こむこむ館プラネタリウム専門スタッフ）
佐久間 理江（福島県立視覚支援学校 教諭）

1. はじめに

私たち晴眼者にとっては、夜空に星が見えているのは当たり前のことである。ただ、最近では街灯りも増えて見える星の数も減ってきていることから、その存在を意識することが薄れてきているように感じる。しかし、意識して改めて星空を見上げた時、例えば、それが満天の星であったら、そこに感動を覚えたり、心の癒しになったりと感じ方は様々だが、星が人々の心に与える影響は大きいと考える。

その一方で、視覚に障がいのある方は、たとえ頭上に満天の星が広がっていたとしても、その様子を見ることが難しく、そもそも星の存在に気付くことのないまま生活を送ることになってしまうのではないだろうか。

そこで、福島市子どもの夢を育む施設こむこむ館（以下 こむこむ）のプラネタリウムでは、先天性の視覚障がいの方はもちろん、病気や事故によって途中で視力を失ってしまった方たちにも、星空を感じてほしい、星の存在を知ってほしい、視覚障がいの有無にかかわらず、星空を楽しんでほしいという願いから、誰もが楽しめるユニバーサルデザインを目指したプラネタリウム番組を制作することが決定した。

まずは、2009年2月、「Feeling Planetarium ～冬の星空から宇宙を見つめる～」と題して一般公開、その際訪れた方からの要望も多かったので、5年後となる2014年7月、「Feeling Planetarium ～夏の星座

と流れ星～」の一般公開を開始した。現在では毎年、夏季と冬季に1度ずつ、定期的に一般投影を行っている。

投影の中では、福島県立視覚支援学校（制作当時は福島県立盲学校）および福島県盲人協会、福島県視覚障害者生活支援センターの協力を得て制作した触図を使用している。また、触る絵本や立体模型など実際に触れながら星の数や位置、星座や天体の形をイメージできるよう工夫をしている。さらに、プラネタリウムについても興味関心を持ってほしいという点から、普段の投影では説明をしていない投影機や、機械に使用している電球などの設備面についての紹介も取り入れている。

番組時間は、触図の説明を含めて1時間と、通常45分間で行っている投影より長い時間になっているが、説明が丁寧でわかりやすかったなどと好評である。

第32回天文教育研究会（2018年天文教育普及研究会年会）において発表した概要に加え、視覚障がいのある方も楽しめるプラネタリウムプログラム作成について、内容と工夫した点、触図作成方法、上映後の様子、視覚支援学校での実践例など詳細を紹介する。

2. コンセプトの検討と各番組内容

番組コンセプトについては、「星空を見上げながらゆったりとした気分を楽しんでもらいたい」、「星空を身近に感じ、宇宙や夜空の話題に興味関心を持っていただきたい」など、私たちが視聴者に感じてほしいと考えている

ことを、視覚障がい者にも同じように感じることができることを目標とした。また、晴眼者と視覚障がいのある方が「ともに楽しむ」、「ともに語ろう」ことができる場を提供する、ユニバーサルデザインを意識して制作した。これらをもとに制作した各番組内容は次の通りである。

<Feeling Planetarium ～冬の星空から宇宙を見つめる～>

- ①こむこむから眺めた福島市の様子
- ②街中での星の見え方
- ③満天の星の様子
- ④オリオン座の紹介（オリオン座にメロディーを付け、形をイメージしてもらう）
- ⑤冬の大三角、冬の代表的な星座（おおぐみ座、こいぬ座、おうし座）の紹介
- ⑥夜明け

<Feeling Planetarium ～夏の星座と流れ星～>

- ①こむこむから眺めた福島市の様子
- ②街中での星の見え方
- ③満天の星の様子
- ④夏の大三角と星座（こと座、わし座、はくちょう座）の紹介
- ⑤流れ星にまつわる神話の紹介、流れ星を音で感じてもらう時間
- ⑥夜明け

3 番組内容における工夫点

3.1 触図の作成

触図の作成には、主に EDEL（以下 エーデル）という点図作成フリーソフトを用いた。点の大きさを使いわけること、星の明るさの違いを示し、また星座線も表現している。加えて夏版では、立体コピーを使用して星座絵や星座線の表現、星座の星並びにはストーンシールを貼るなど、他の星とより区別が付きやすいように工夫している。

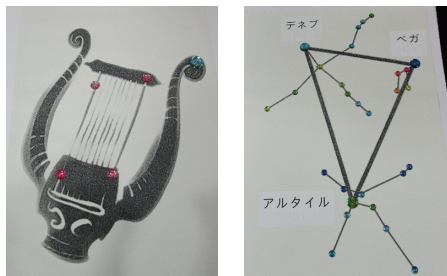


図1 ことの絵(左)と夏の大三角(右、星座線あり)

点図は全部で 60 部準備し、番組中では視覚障がいのある方に優先的に貸し出ししている。また、晴眼者でも点字でどのようなことが書いてあるのかわかるように、墨字拡大図も準備をしている（これ以降、点字や触図に対して、点字ではない文字（目で読むことができる普通文字）や、点字ではない文字や図、絵、写真等を含むもののことを墨字と表記する）。同じ星空を同じ道具を通して見ることで、「ともに楽しむ」ことを実感してほしいと考えている。

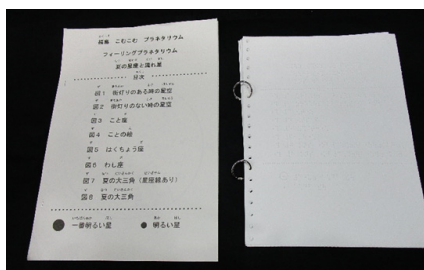


図2 左：墨字拡大図 右：触図

3.2 触れる絵（触素材を使った触図）や立体模型の制作

冬版では、視覚障がい者向けの図書「触る絵本」の制作に定評のある、福島市立図書館ボランティアの会の皆様の協力で、プレアデス星団を触れる絵（布やビーズなどの触素材を使った触図）を作成した。見ても触ってもわかりやすいように、本物に近い色彩を取り入れ、星の位置も正確に表現している。

夏版では、こと座の星座絵の立体模型を制作し、豎琴とはいったいどのようなものなのか、実際に触ることでイメージを確かなものにできるよう工夫した。

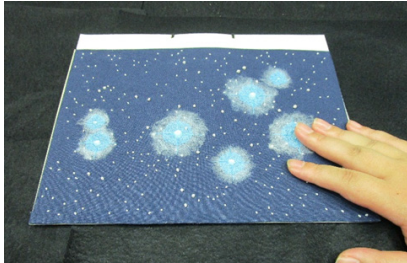


図3 プレアデス星団の触れる絵



図4 こと座の立体模型

3.3 ナレーションの工夫

原稿制作にあたり最も気を付けた点は「多くのことを語りすぎない」ということである。伝えたいことがたくさんあるが、あまり多くの話題を入れ込むことで話すペースが速くなり、結果的にわかりにくくなってしまうことを避けるためである。また、ゆったりとした気分を楽しむというコンセプトからも外れてしまうため、テーマを絞って原稿制作を行った。

普段の投影で使用している「こちら」「あちら」といった指示語は使用せず、方角を前後左右で示す他、太陽の沈む方向については「2時の方向」などで表現している。また、可能な限り「～のように見える」といったあいまいな表現も使用しないよう気をつけている。

制作の際、スタッフの一人が目を閉じなが

らナレーションを聞き、わかりにくい点を指摘しながら原稿を修正する作業を繰り返し行った。また、制作段階でもスタッフ内で試写会を実施し、様々な観点からわかりにくい点を指摘してもらったことで、より視聴者にわかりやすく伝わるように工夫を重ねた。

ナレーションは主音声と副音声で男性と女性の声を使い分け、触図を使用するタイミングやページをめくるタイミングを明確にした。

3.4 効果音や音楽での表現

冬版では、おおいぬ座、こいぬ座、おうし座といった動物の星座をそれぞれの鳴き声で表現した。

星の大きさや明るさによって、音に高低差や大小差をつけて表現した。冬版では、星の位置に音をはりつけることで、オリオン座の星並びとそれぞれの明るさを、音の場所から想像できるよう工夫している。夏版では、流れ星の流れる速さや明るさによって異なる音をつけ、流れ星の移動に合わせて音も移動させることで、よりわかりやすい表現を目指した。

3.5 スタッフの充実

通常の投影では、投影者1名、内誘導者1名の合計2名で投影を実施しているが、この投影については、内誘導者を2名に増やして対応している。そうすることで、座席の誘導や触図の説明の補助、視聴者の体調の急変や緊急時の途中退席にも対応できるようにしている。

4. 「夏の星座と流れ星」プログラムで使用する触図・墨字拡大図・プログラム内容作成協力について

視覚的情報の入手が困難な方向けの触図と、弱視向け墨字拡大図の作成について、福島県立視覚支援学校（制作当時は、福島県立盲

学校)で制作協力を行った。理科を担当している著者がこむこむ館専門スタッフ(以下専門スタッフ)とやり取りをし、触図の作成・修正を行い、全盲教員3名が触読で確認作業を行った。また、2~3回程度、全盲生徒4名にも協力してもらい、触読で確認してもらった。

触図の種類と触覚の特性について述べた上で、2013~2014年にかけて制作協力した「夏の星座と流れ星」の触図・墨字拡大図・プログラム内容の制作手順と留意点などについて解説する。

4.1 触図の種類

(1) 触素材をはりつけて作成する方法

布、木材、紙、ゴム、種々の材質の紙などの触素材を台紙や布などの土台となるものにはりつけて触図を作成する方法である[1]。

○長所

- ・異なる触素材を使用することで、図の理解や弁別がしやすくなる。
- ・材料があれば、だれでもどこでも作成できる。

○短所

- ・一つ一つ手作業で作成するため、時間がかかり、複製や量産が難しい。
- ・使用する触素材や数によっては、コストがかかる。
- ・点字を付加する場合に、別にタッグペーパー等で打ち出した点字をはりつける必要がある。

(2) 点図による方法

点線や点のパターンにより図を作成する方法である。点字と同様な点で浮き出しの凸状(表点)、あるいはへこませた凹状(裏点)で表現する。点図の作成には、手作業で亜鉛板に点を打って原盤を2枚作り、点字用紙をはさんでローラーでプレスして作成する方法と、EDELなどの点図作成ソフトを使って点図デ

ータを作成し、点図プリンターで点字用紙に出力する方法がある[1]。

○長所

- ・原盤で作成する方法も、点図作成ソフトで作成する方法も、一度原盤や点図データを作成すると、複製や量産が容易である。
- ・点図作成ソフトで作成する方法は、データの修正や頒布が容易である。
- ・点図作成ソフトで作成する方法は、追加・修正が容易である。
- ・原盤で作成する方法は亜鉛板と点字用紙点図作成ソフトで作成する方法は点字用紙の準備だけでよく、安価に作成できる。
- ・原盤で作成する方法は、使用する工具によって様々な大きさの点や裏点などで表現したり、点の間隔を狭くしたりすることができる。

○短所

- ・点のみで構成するため、面を表現することが難しく、複雑な図や絵は触読が難しい、あるいはできないことがある。[5]
- ・原盤で作成する方法も、点図作成ソフトで作成する方法も、原盤作成工具やプレス機、点字プリンターなどの機材がないと作成できない。
- ・原盤で作成する方法では、一度作成したものを何度も修正することが難しい。
- ・点図作成ソフトでは、点の大きさが3種類のみである、裏点は作成できない、点の間隔を狭くすることが難しいなど、図の理解や弁別が容易な図の作成が難しいこともある。
- ・原盤で作成する方法も、点図作成ソフトで作成する方法も、点図を繰り返し使用することで点がつぶれて触読しにくくなる。



図 5 点字教科書に掲載されている点図[2] (左)と、原典教科書の原図[3] (右)
(※見やすくするため、点図の線の隣に点線補助線を記載)

(3) 立体コピーによる方法

立体コピーは、原図を立体コピー専用紙に複写し、それを立体コピー現像器にかけると、図の黒い部分が発泡することで浮き出すものである。[1]

○長所

- ・原手書き、コンピュータでの描画など、様々な方法で作成した図を原図として使用できる。
- ・点字フォントを使って原図に書き込むことで、点字も一緒に表記できる。
- ・原図があれば複製や量産、頒布が容易である。
- ・面を表現することができる。

○短所

- ・立体コピー専用紙に印刷するコピー機やプリンター、立体コピー現像器がないと作成できない。
- ・立体コピー専用紙に印刷するインク（トナー）や、立体コピー専用紙が高価である。
- ・細かすぎる図は、原図のとおりには浮き出さなかったり、小さい点や細い線などは、触読できるほど浮き出さなかったりすることもある。



図 6 立体コピーに星座図（星座絵と墨字は浮き上がっていない）

(4) サーモフォームによる方法

高温で変質しにくい材料を用いて凸状の原版を作成し、その上にプラスチックシートをかぶせて熱処理し、シートを軟化させた上で、コンプレッサーで下から空気を抜いて原版とシートを密着させることで原版の形状を精密にコピーする方法である。[1]

○長所

- ・原版を作成すれば、複製・量産が可能である。
- ・厚みのあるものを作ることができ、高さの変化をつけた表現ができる。
- ・面の表現ができる。

○短所

- ・耐久性がある原版や、複雑な原版を作るのに時間がかかる。
- ・コンプレッサーがないと作成できない。
- ・プラスチックシートに写し取る作業で、温度やコンプレッサーの作業時間の調整などが難しい。
- ・プラスチックシートが高価である。



図 7 点字教科書に掲載されているサーモフォームの図[4]

(5) レーズライターによる方法

レーズライターとは、シリコンゴムなど弾力性に富む下敷き（盤）の上に敷いて、ボールペンなどを用いて線を描くとその部分が浮き上がってくる特殊な用紙である[1]。

○長所

- ・線の盛り上がりの性質が維持できる。

○短所

- ・亜鉛板などの原盤を作成しプレスする以外の方法で、複製・量産が難しい。
- ・薄い、破れやすい、カールしやすいなど操作性が低い。

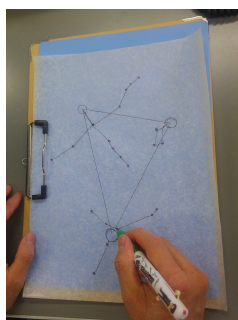


図8 レーズライターを使った作図

(6) 紫外線硬化樹脂(UV) インクによる方法

紫外線を照射すると樹脂が瞬時に硬化する特殊な光硬化樹脂を原料にしたインクを用いて、印刷部分に凸状の盛り上がりをつくる[1]。

○長所

- ・点図を繰り返し使用しても、盛り上がり部分がつぶれにくい。
- ・触った感触が良く、触読しやすい。
- ・透明なインクを用いることで、墨字のものに重ねて印刷することができる。

○短所

- ・大がかりな装置を必要とし、容易に作成できない。
- ・高価である。

4.2 触覚の特性

触覚の特性により、視覚では十分に知覚できる程度の複雑な図でも、触覚的には知覚しておないことがあり、原図の輪郭や境界線部分をそのまま凸状にするというやり方で表現しても、多くの場合、触覚的には理解できないということが生じることが多い。それは、次の理由による。

(1)視覚に比較しての触覚の空間的分解能の低さ

触覚の空間的分解能を示すものとしての2点弁別の閾値は、2mm～3mmである。

(2)視覚に比較しての触野の狭さ

触図を触る際、指先の腹1本～手の平で確認することになる。大半は、指先の腹でたどることが多く、図全体を瞬時に連続的にとらえることが難しい。また、最小でも1本の指先の腹程度の広さであることにより、その広さに入るものは不必要な情報も取ってしまう[5]。

4.3 「夏の星座と流れ星」のプログラムで使用する触図の作成について

(1) 作成した触図

①目次

- ②『図1 街灯りのある時の星空』
- ③『図2 街灯りのない時の星空』
- ④『図3 こと座』
- ⑤『図4 ことの絵』
- ⑥『図5 はくちょう座』
- ⑦『図6 わし座』
- ⑧『図7 夏の大三角(星座線あり)』
- ⑨『図8 夏の大三角(星座線なし)』

(本文中の図と区別するため、これ以降プログラムで使用する触図の図番号・図名を『』で表記する。)

(2) 触図作成方法の選定

3.1 で述べたように、様々な触図の作成法

があるが、触図の複製・量産がしやすく、安価にできる方法として、最初に作成した「冬の星空から宇宙を見つめる」のプログラム同様に点図作成ソフトで作成する方法を選定した。しかし、全盲教員との触読校正中に、4.2で述べた触覚の特性により、複雑で点図では理解しにくい図が2枚見つかり、それらは立体コピーで作成することになった。

(3) 触図作成の手順と留意点

①Tenka Ver 2.07 (テンカ) による原図の点図化と、EDEL Ver 1.04 (エーデル) による点図の初期修正

はじめに、専門スタッフがテンカを使い、触図にしたい原図を取り込んで点図化した。しかし、テンカで取り込んだ図は、直線が曲がっていたり、途中で切れていたりしたため、エーデルで原図に近い形に修正を行った。

②縦配置と横配置の点図作成・点字の入力と図の配置の選定

専門スタッフが作成した点図データを用いて、福島県立視覚支援学校の理科担当教員である著者が、B5 版の点字用紙に印刷のために、目次を除いて縦配置と横配置の点図を作成した。また、各図に点字のタイトルと星の名前を追加した。図のタイトルと図の理解がしやすいように、図のタイトルの下に、線を引いた。図中の星の名前は、星座線と混同しないように、引き出し線はつけずに、対象となる円や点の脇に点字を記載した。

作成した図を点図プリンター(ESA 721 Ver'95)で印刷し、全盲教員に触読してもらい、理解しやすい配置を確認した。それにより、『図 5 はくちょう座』のみ横配置で、それ以外は縦配置で作成することになった。

③触読校正と点図の修正

全盲教員の触読により、点種、線の長さ、円の大きさ、点の間隔などを確認し、修正を行った。2013 年 10 月～2014 年 1 月の期間

に、修正・印刷・触読による確認の作業を何度か行った。

その中で、『図 4 ことの絵』はことの楽器のフレーム部分に太さがあり、面状にしないと理解しにくい、『図 7 夏の大三角(星座線あり)』は線が多く複雑でわかりにくいという点から、立体コピーでの作成が検討された。

④立体コピーでの図の作成

『図 4 ことの絵』、『図 7 夏の大三角(星座線あり)』の原図を専門スタッフより受け取り、立体コピーの図を作成した。立体コピーでは一つの場所に高さの変化をつけた盛り上がりを作成することができないため、ことの絵の中に表記する星を、立体コピー印刷後に厚みのある立体的なシール(ストーンシール)をはることで表現した。また、図のタイトルと星の名前の点字表記は、原図に点字フォントで記入すれば立体コピーで表現可能だったが、点字フォントで作成した立体コピーの点字は読みにくいことから、図のタイトルは点字用紙に印刷し、それに図の立体コピーをはり、星の名前は点字テプラではることにした。

原図をそのまま印刷すると、『図 4 ことの絵』の弦の線がしっかり浮き出なかったり、『図 7 夏の大三角(星座線あり)』では線の違いが分かりにくく、各星座の星座線と大三角の線が区別しにくかったりしたため、原図の線の太さを修正した。

『図 4 ことの絵』の作成した立体コピーの触読での確認を行っている際、小学 1 年から点字を使用し、学生時代まで顔を近づけばテレビ画面が見えていた全盲教員が、「昔の人は、星をこのように点で結んで琴と見立てるとは、想像力豊かですよね。」と、ことの絵と星座の関係について感想を述べていた。

⑤完成触図の制作

福島県立視覚支援学校での点図と立体コピーの作成・触読校正のあと、専門スタッフが完成したものを 60 部制作した。

福島県立視覚支援学校の点図プリンターは古く、きれいに点が印刷されないため、福島県視覚障がい者生活支援センターで印刷を行った。立体コピーは、福島県立視覚支援学校で印刷を行った。その後、印刷した立体コピーを点字用紙に切り貼りしたり、ストーンシールや点字テプラシールをはったりし、触図が完成した。

4.4 「夏の星座と流れ星」のプログラムで使用する墨字拡大図の作成について

2014 年 7 月の初回上映では、エーデルの墨字印刷されたものをそのまま A4 版に単純拡大されたものが使われていた（拡大資料作成において、レイアウトを変更せずにそのまま拡大したものを単純拡大という）。エーデルの墨字印刷では、線が細く、文字も小さい。それを単純拡大しただけでは、見えやすくはない。そこで、専門スタッフに、触図作成に使用した原図をもとに、墨字のフォントをゴシック体 22 ポイント、ルビはゴシック体 11 ポイントにする、星座線を太くする、星の円を大きくするという提案をし、墨字拡大図を作成しなおした。作成された墨字拡大図を弱視の教員や生徒が見やすさを確認した。

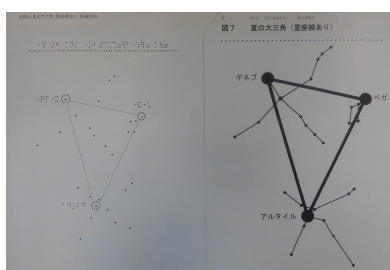


図 9 エーデル墨字印刷（左）と、原図のフォントや線の太さなどを修正して作成した墨字拡大図（右）

※初回上映で使用したエーデル墨字印刷は、タイトルと星の名前の点字部はカタカナ表記になっていた。

4.5 「夏の星座と流れ星」のプログラムの内容作成について

専門スタッフより、プログラムの台本を受け取り、内容や演出の確認を行った。言葉の表現でわかりにくい点、音による演出でわかりにくい点などを確認した。触図、プログラムの完成の後、全盲職員 2 名とともに、実際にプラネタリウムで投影の確認を行った。実際に、投影を視聴して確認することで、音量の確認、天球投影映像の確認をした。投影中に様々な席に座り、天球に投影された映像を見てみると、投影装置周辺では、映像のゆがみが小さく、投影装置から離れた壁際になると、映像のゆがみや傾きが大きくなることが分かった。これにより、さらにわかりやすいように演出や表現、座る位置など修正することができた。

5. 福島県立視覚支援学校での実践

5.1 中学部 3 年生の理科の授業での触知図の活用[5]

(1) 生徒の実態（2013 年度）

- ・ 中学部 3 年
- ・ 全盲、点字使用
- ・ 5 歳まで見えていたので、それまでに見たことのあるもので記憶のあるものをイメージすることができる。
- ・ 空間認知が得意で、平面図から立体をイメージすることができる

(2) 実践

福島市やこむこむの協力により、盲学校などへの作成した触図のデータの配布や利用の許可を得ることができた。中学 3 年生では、「地球と宇宙」という単元がある。「地球の運動と天体の動き」について、点字の教科書では、日周運動や年周運動の原理が理解しやすいように、4.1 触図の種類 図 6 点字教科書に掲載されている点図（左）と、原典教科書

の原図（右）のように、星座線の一部が省略されている。2013 年度に、中学部 3 年全盲生徒に対し、天体について興味関心を広げるために、フィーリングプラネタリウムの触知図も使って学習を行った。この触知図の利用により、星座は昔の人が神話にでてくる神や動物などを恒星と恒星を線で結んで形にしたこと、天球にはたくさんの星があり、多くの星座があること、夏の大三角はこと座、はくちょう座、わし座の 3 つの星座の中の一番明るい星をつないたものであること、地球からは天球という面に星があるようにみえるが、実際宇宙に存在する恒星は並んで存在しているわけではないことなどを理解することができた。

また、授業内では「図 7 夏の大三角（星座線あり）」について、プラネタリウムプログラム内で使用する立体コピーの触図を使用した。学習後に点図で作成した触図を触ってもらったところ、本生徒は点図の方がわかりやすいと答えた。

5.2 フィーリングプラネタリウムの視聴

(1) 生徒の実態 (2014 年度)

- 中学部通常教育課程の生徒
 - ・弱視 2 名 22 ポイント拡大教科書使用
- 中学部重複障がい教育課程の生徒
 - ・知的障がい 1 名
ひらがなで書かれた自分のひらがながわかる。
 - ・全盲・知的障がい 3 名
点字を読むことができない。
- 高等部普通科通常教育課程の生徒
 - ・全盲 1 名 点字使用
 - ・弱視 4 名 11、16、22 ポイント拡大教科書使用
- 高等部普通科重複障がい教育課程の生徒
 - ・全盲・知的障がい 1 名

点字を読むことができない。

(2) 実践

こむこむに事前に申し込むことにより、学習プログラムとして上映できる。これを利用して、2014 年度に理科や生活単元学習として本校の中学部生徒 6 名、高等部普通科生 6 名が視聴した。

フィーリングプラネタリウムは、通常の上映と異なり、投影前に投影装置や投影用電球などを実際に触りながら、プラネタリウム投影装置の説明を聞くことができた。これらにより、理科を学習している生徒たちは、空には多くの星があること、それらをプラネタリウム天球に投影するには大きな投影装置が必要なこと、恒星電球と惑星電球を触ることで、地表から見える恒星と惑星のみかけの大きさを知ることができた。

投影では全盲の生徒は触図、弱視の生徒は墨字拡大図、重複障がいの生徒は触図での理解が難しいことから資料を使わずに投影を視聴した。全盲生徒は触図、プラネタリウム天球の投影映像が見えにくい弱視生徒は墨字拡大図を使うことで、星座の形、星座を構成する恒星の位置関係について理解することができた。弱視生徒には触図も配布されたが、ほとんどの生徒が普段から触察で図を見ることに慣れていないため、触図での図の理解難しく、ほとんど使用していなかった。しかし、墨字拡大図は 22 ポイントのものしかないので、弱視の生徒の中で視野狭窄のある生徒（11 ポイント拡大教科書使用）には見えにくかったようだ。

流れ星については、音による演出により、天球上を移動する様子を知ることができた。投影プログラム内には、流れ星のもとになる塵の大きさについての問題があり、「米粒」、「野球ボール」、「サッカーボール」など身近なわかりやすい具体的なものが選択肢になっ

ていたもので、イメージしやすく、「サッカーボール」と答えることができた重複障がいの生徒もいた。また、流れ星の塵の大きさが米粒程度であることを知り、生徒たちは驚いていた。重複障がいの生徒たちは、星座の形や星座名など具体的なことを理解することは難しかったが、アナウンスをゆったり聞いたり、ドーム内の様々な方向から聞こえる効果音をじっと耳を澄ませて聞いたりし、雰囲気を楽しんでいる様子が見られた。

6. 一般上映での感想、反省と今後の活用について

6.1 一般上映の感想

(1) 良かった点

- ・「暗い夜空にこんなにたくさんの星があるとは思わなかった。点図もよく理解できた。」
- ・「宝石のような星空を楽しむことができてとてもうれしかったです。」
- ・「昔の空を思い出しました。音の工夫がわかりやすかったです。また、会場の全体像の説明をしていただいてとてもよかったです。」
- ・「普通、暗い中では目と耳だけでプラネタリウムを楽しみますが、今回は手でも感じることができ、まさにフィーリングプラネタリウムでした。」
- ・「福島に旅行に行った時、全盲の夫と再び見てみたいと思いました。」

(2) 改善が必要な点

- ・「途中で点図のページがわからなくなってしまったので、晴眼者にもわかるような数字の表記があるともっと良いです。」
- ・「点図を持ち帰りたいです。」
- ・「時間が普段より長いので子どもたちが飽きてしまいます。内容はわかりやすいが、もう少し短くしていただけると嬉しいです。」

6.2 反省と今後の活用について

視覚障がい者と晴眼者が同時に楽しむことができるプラネタリウム番組は、全国的に見ても例が少なく、社会的な意義もあるという点から、今後も継続して投影を実施していきたいと考えている。しかし年々、視聴者の数が減少傾向にあり、さらに視覚障がいのある方の来場は、投影初期に比べるととても少なくなっている。来場者数＝実績につながってしまう面もあることから、今後は新聞やローカル雑誌、ラジオ番組などにも積極的に告知し、より多くの方にこの取り組みを知ってもらえるようにしたいと考えている。

また、一般投影だけではなく、学習投影としてもご活用いただきたいと考えている。視覚支援学校に通う子どもたちだけではなく、一般の小中学校に通う子どもたちがこの番組を見ることで、社会福祉やユニバーサルデザインに興味を持つきっかけを作ることができるのではないかと考える。

7. おわりに

視覚的な図や絵などを、視覚に障がいのある方に伝える方法として、言葉による工夫、音による工夫、触図の作成などを行った。

触図については、触覚の特性や予算、作成時間などから、大半を点図作成ソフトでの点図で作成を行った。全盲教員の協力による触読校正で、点図では理解が難しい図については立体コピーでの作成の変更を行い、より理解しやすい触図の作成ができた。視覚支援学校の授業で使用した『図 7 夏の大三角（星座線あり）』について、対象の生徒は実際にプログラムで使われている立体コピーの図よりも、試作段階の点図の方がわかりやすいと言っていた。また、弱視や触察に慣れていない中途の視覚障がい者には、触図での理解は難しい場合が多い。また、触読校正中に『図 4

ことの絵』を触った全盲教員の感想などから、触図での図や絵の理解が可能な視覚に障がいのある方が形や位置関係を理解したり、星や宇宙に興味関心を持ったりすることができる触図ができたのではないと思われる。しかし、触覚の特性や個人の触察能力の違いから、触図があれば理解につながるとは限らず、触図が墨字（視覚的な図や絵）の代替えになるとは限らないことも十分留意する必要があると思われる。

最後に、この番組を通し、プラネタリウムの門戸がより幅広い対象者へ向けて解放される一助となれば幸いである。そして、障がいの有無にかかわらず、星空は誰にとっても身近なものであることを実感できるよう、工夫を重ねていきたい。

文 献

- [1] 金子健・大内進(2002)「Ⅱ 触図の作成方法と作成される触図の特性について」,平成 14 年度視覚障害教育研究部一般研究報告書, p6-15
- [2] 文部科学省(平成 24 年)「特別支援学校中学部視覚障害者用理科 3-6」,社会福祉法人東京点字出版所
- [3] 岡田定矩,藤嶋昭,他(平成 24 年)「新しい科学」,東京書籍株式会社,p166
- [4] 文部科学省(平成 24 年)「特別支援学校中学部視覚障害者用理科 2-4」,社会福祉法人東京点字出版所
- [5] 佐久間理江(2015)「児童・生徒の興味・関心を引き出す見え方に配慮した理科教材の作成と実践—外部との協力事例から—」,東北盲学校教育研究会「六光」第 59 号
- [6] 金子健・大内進(2005)「点字教科書における図版の触図化について—触図作成マニュアルの作成について—」,国立特別支援教育総合研究所紀要 第 32 巻, p1-10
- [7] 牟田口辰巳・大内進・長岡英司・田中良広(2014)「教科書点訳の手引き」,特定非営利法人 全国視覚障害児童・生徒用教科書点訳連絡会
- [8] 文部科学省「特別支援学校(視覚障がい)小学部点字教科書編集資料(平成 27 年 4 月)」,文部科学省初等中等教育局特別支援教育課
- [9] 文部科学省「特別支援学校(視覚障がい)小学部点字教科書編集資料<理科>(平成 28 年 4 月)」,文部科学省初等中等教育局特別支援教育課



赤井 曜子 (左)

佐久間 理江 (右)

* * * * *