

【研究ノート】

科学館・博物館を対象とした文理融合における  
教育プログラムの開発と評価  
～研究者によるプラネタリウム番組制作・普及と上映活動から～

Development and evaluation of educational programs of Literature  
and Science focus on Science Center and Museum  
—Research on The Planetarium show produced by researchers—

松岡葉月<sup>※</sup>・阪本成一<sup>※※</sup>

Hatsuki MATSUOKA, Seiichi SAKAMOTO

**Abstract:**

This is the first attempt in Japan that scientists in natural and social sciences worked together to go through planning, production, distribution, and evaluation of a planetarium show, rather than their limited roles in provision of data and supervision.

The show produced by researchers tends to be very professional, therefore theaters and people are not very acceptable it. But we challenged to stimulate interest of various audience by approach of Literature and Science that is to learn things from different perspectives about one natural or social phenomenon.

In spite of we took up the theme of the show, poorly topic “Dark clouds” ; -it is a kind of the heavenly body, where stars are born-, in all screenings, this show got 83% of the high level of satisfaction from all generations or repeaters.

Young generation could not fully understand the contents of advanced Natural science, but evaluated of our show as “Interesting but a little difficult”. Thus we found that the unacceptable theme of Natural science would not reduce the satisfaction of the show, and further, repeater of regular planetarium show would strongly support our new approach.

Moreover, “Dark clouds” was able to impress a wide range of audiences from children to adults. In addition, we found that people who have a poor interest of Natural Science also have a chance to visit to planetarium. So we will be able to development of new visitors by our approach.

---

※ 国立歴史民俗博物館

※※ 宇宙航空研究開発機構、総合研究大学院大学

原稿受理日：平成22年12月10日

## 1. 近年の博物館における知の融合の試み

グローバル社会、専門領域が先鋭化する時代における研究者・研究機関の動きには、諸学の壁を越え、知の融合・構造化を図る取り組みが見られ、新たな学問分野の開拓への期待も含めて分散した知の統合が進められている。近年の博物館においても、これらの研究スタイルが展示などに反映されるとともに、より高度な資料活用を目的として、近接学問領域の共同展示および異分野連携・融合型の展示が定着かつ進展している<sup>(1)</sup>。

一方、研究成果を享受する博物館の利用者を取り巻く現状に目を向けると、最先端の科学は日常生活とは乖離している傾向にあるが、科学の成果そのものは、日常生活の中に入り込んでいる。このことから、最先端科学が引き起こす課題への対処には、人文、自然科学の連携における思索や行動の必要性が指摘されてから久しい(文部科学省.2004)。科学系博物館の関係者からは、科学技術と社会との関係が流動的になりつつあるも、その関係性が問われている現在では、社会における科学系博物館の役割の再検討が指摘されており、その役割を担う活動の一環として、人間、科学技術、自然とのこれからの関係を考察する新たな領域の必要性が指摘されている(小川.2009)。

研究成果を発信する研究者の側にも、自然科学、人文・社会科学の別を問わず最先端学術研究の成果をわかりやすく社会に伝え社会と共有化することは、学術研究による社会貢献という点で、今日ますますその重要性を増している。ゆえに、研究者にとっても社会とのコミュニケーションの術を身に着けることは不可欠の素養となっている。そもそも博物館は先端的学術研究と社会との接点として、大きな可能性を有する装置であることから、生涯学習審議会答申(1996年)においても提唱された学社融合の概念のもとに、博物館は学校や社会と連携し、博物館の資料や機能を生かした社会とのコミュニケーションの手法の研究を盛んに進めてきた。人文科学系博物館の研究者の側からも最先端学術研究と社会を接合する学構築が試みられている<sup>(2)</sup>。こうした経緯において、研究者が博物館展示のみならず博物館教育プログラムにも情報発信の場を拡大することは、より多くの方に最先端の科学と触れ合う機会を提供することが可能であり、研究者にとっても社会とのコミュニケーションの場を拡大できるものである。

また、ポストモダンの現代においては、社会学、哲学、教育学などの分野において、個人を取り巻く社会文化的文脈に即したモノの解釈が論じられている。国内外の博物館教育でも重視されている構成主義の学習理論に唱えられているように(E.H.Greenhill 1999, J.H.Falk&L.D. Dierking 2000.2002, G.E.Hein 1998, L.C.Roberts 1997)、博物館の利用者は、個々の学術分野に特有のアプローチを要求されるのではなく、研究成果の発信者によって、広い間口から研究成果へのアプローチの手段を提供されるべきであり、これからの博物館における教育プログラムにも配慮が求められる。教育プログラムにおいても、諸学の壁を越えた知の融合・構造化を図る試みに反映される博物館活動の内容の検討と評価が新たに求められているといえる。これまでに、この観点に立ったものでは、国立歴史民俗博物館の企画展「弥生はいつから」<sup>(3)</sup>のワークショップおよび見学支援教材で試みがなされているが(松岡.2008)、この成果としては、利用者が文理融合的視点から素材を読みとく手だての仮説を立てられた段階にあり、現状では教育プログラムに盛り込まれた博

---

物館の素材に対して、利用者が歴史を読み解く手だてとして自然科学の手法も合わせ持つ傾向は低く、今後も教育プログラムの内容と評価の十分な検討が求められる。

これらを背景に、本研究では、科学館・博物館を対象とした文理融合における教育プログラムを検討した。本研究における文理融合の手だては、研究成果を発信する研究者と、それを受け取る多様な関心層の視聴者の双方に向けられている。つまり、研究成果の発信においては人文科学と自然科学の接点を見出し、一つの研究素材を多様な視点から読み解く手だてを用いる。人文科学と自然科学の双方の視点から読み解かれる研究成果は、一つの研究分野に偏らないため、多様な関心層にアピールすることが可能である。

実際には、研究者自ら文理融合的アプローチにおいて最先端の科学を伝えるプラネタリウム番組制作を行い、研究者が社会に情報発信できる機会を設けた。プラネタリウム番組としては、研究者自らが制作し普及を手がけた初めての試みであり、研究者による番組制作・普及という観点から、科学館・博物館を対象とした文理融合における教育プログラムの可能性を検討した。プラネタリウムは、通常、科学館や博物館に併設されているが、プラネタリウムの設置団体は市区町村の場合が、全体の約70%と最も多い(日本プラネタリウム協会.2005)。博物館の設置者も地方自治体のため、プラネタリウムは、博物館の種別で見ると、地域の自然や歴史を取り扱った総合型博物館にみられる。

## 2. 教育プログラムの開発 ～文理融合の観点に基づく映像(プラネタリウム番組)制作の試み

### 2.1 文理融合の観点に基づく映像の意義

映像は、伝えたいことを容易に幅広く伝えられる手段であり、学術研究における映像表現も多様な形で進められている。研究分野が細分化した状況においては、映像のもつ表現性が、異分野の研究内容の伝達と共有につながり易いことから、映像制作を通じた文理融合や、新たな学術領域の創出が期待されている。研究者にとっても、社会とのコミュニケーションの術を身につけることは不可欠の素養となっている中で、映像のもつ表現性は、学術研究と一般社会をつなぐ効果的なコミュニケーション方法として注目されているといえよう。

多くの研究機関は、研究成果の広報・普及のために社会に向けた情報発信を自ら主体となって精力的に行っているが、多くの場合その対象はすでにその分野に関心を持っている人に限定されており、成果を広く周知するということにまでは至っていない。例えば、今回のプラネタリウム番組に類似する宇宙・天文関係のものについては、宇宙航空研究開発機構(以下JAXA)でも映像素材のデジタルアーカイブや映像(ビデオ等)の制作と配布、YouTube等の活用(JAXAチャンネル)を行っている。しかし、対象は基本的に「宇宙好き」であり、宇宙の研究・開発に興味のない人に興味を持たせる手だてが十分とはいえない。発信した情報の受け手が、特定の関心層に偏っている状況は、文理融合のテーマを選び、自然科学に興味のある人に人文科学を紹介したり、逆に人文科学に興味のある人に自然科学を紹介したりすることにより、少しずつ打開できると考えられる。

## 2.2 プラネタリウムという手法は妥当か

本研究では、文理融合の映像の公開の場として、次の二つの理由から、通常、博物館や科学館等に付設されているプラネタリウムに着目した。一点目としてプラネタリウムは、天文ファンのみならず見かけの美しさという理由において、科学に関心がなくとも雰囲気を楽しみたい人が訪れる場所でもある。関心分野も多様な方面からの集客が見込まれる場所であるため、文理融合の観点からの話題提供に適している。

二点目としてプラネタリウムは、子どもにとっては本物の天体体験をする以前に天体に親しむ場所である傾向が見られる。本研究では、JAXA の研究者が講師を勤める宇宙・天文関係の科学セミナー<sup>(4)</sup>の参加者に、普段の生活における宇宙・科学への関心を問う設問として次に示す a～d の設問を行った。(複数回答可)

- a 宇宙の現象について考えたり、学んだりすることに興味がある。
- b 科学に関する本や雑誌、ニュースに興味がある。
- c プラネタリウムに行ったことがある。
- d 望遠鏡で星を見たことがある。

回答結果を図 1 に示す。図 1 からは、セミナーに参加した小学生(高学年)、中学生、高校生の「プラネタリウム体験」と「望遠鏡で星を見た経験」が読み取れる。小学生、中学生、高校生のそれぞれにおいて、プラネタリウムは、望遠鏡より経験している割合が高く(図 1.設問 c,d について小学生、中学生、高校生の各同集団間の比較において、小学生  $p<0.05$ , 中学生  $p<0.05$ , 高校生  $p<0.1$ )、天体に触れる機会として、望遠鏡より、プラネタリウムが用いられる傾向がある。宇宙・天文関係のセミナー参加者ということから、日頃より天体に関する意識が高い傾向にあることは予測できるが、小学生のプラネタリウム経験割合の高さからも伺えるように、プラネタリウムは、天体に触れる場として、若年層の利用機会が多い施設とも見られる。若年層は、様々な学問的専門領域に対する垣根や固定観念

のない層でもあるため、文理融合的観点からの話題にも柔軟に対応できると考えられる。今後、若年層を始めとして幅広い層に文理融合的観点から科学への手がかりの機会を広げるためにも、本研究における番組の制作は、妥当であると考えられる。また、ドーム・マスターのデータ形式

<sup>(5)</sup>の映像の場合は、ファミリー層やカップルなどが多く訪れるドームシアターを活用して投影

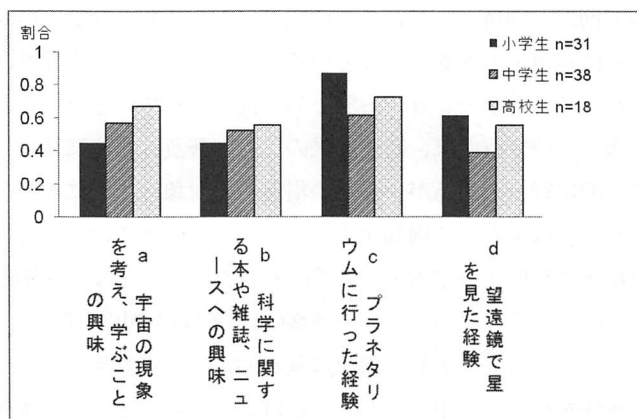


図 1 天体との関わり

設問 c,d について小学生、中学生、高校生の各同集団間の比較において、小学生  $p<0.05$ , 中学生  $p<0.05$ , 高校生  $p<0.1$

---

することもでき、科学への新たな関心層を獲得することも可能である。さらに2010年のJAXAの小惑星探査機「はやぶさ」<sup>6)</sup>を題材とした映像の影響でプラネタリウムブームが再燃しつつある現在においては、科学館・博物館は顧客の満足度を高め、より多くのリピーター確保の手だてを持つ必要がある。こうしたことからプラネタリウムに着目し、研究者が自ら番組制作を手がけ、上映普及活動を通し、制作した映像が上映館や視聴者にどのように受け止められるかを検討した。

## 2.3 番組内容

### (1) 通常のプラネタリウム番組から見た本番組の特性

この番組は、文理融合の観点からサイエンス・コミュニケーションの手法を明らかにすることを目的とした総合研究大学院大学特定教育研究経費・各専攻・各研究科の枠を越えて共同して行う学生企画事業「最先端科学と社会を接合するサイエンス・コミュニケーションの手法に関する研究—文理融合的アプローチ—」研究会によって制作された<sup>7)</sup>。文理融合の手だてとして、総合研究大学院大学の基盤機関である国立歴史民俗博物館、国立民族学博物館、宇宙航空研究開発機構、国立天文台の人文科学系と自然科学系の研究者が連携してシナリオ構成や素材選択を行った。研究者の番組制作は、視聴者の観点からの話題性ではなく、研究者の観点からの最新科学の成果が重視されて、テーマが選択される。加えて、営利を目的としていないため、視聴者の興味・関心の動向が重要視されるわけではない。ゆえに、この経緯で、かつてのプラネタリウム番組が避けがちであった物理的内容を前面に表現することに挑戦したため、教材としても十分に使用できるレベルになっている。通常のプラネタリウム番組は、プラネタリウムには家族連れが多く訪れることから、総じて子ども連れで楽しめる内容が多く<sup>8)</sup>、番組は、番組制作会社によって制作されている場合がほとんどであるが、その内容は、季節の天体を盛り込んだ物語系のものや、全季節対象で天体や宇宙開発を解説したのが見られる。本番組は、先述の制作主旨により主として中学生以上を対象としている。

### (2) 番組概要

今回制作したのは「誰も知らなかった星座 - 南米天の川の暗黒星雲-」と題したプラネタリウム番組である<sup>9)</sup>。南米の夜空に見える黒い雲(天の川の中で星の少ない領域)について、人文科学的な視点と自然科学的な視点からアプローチしている。本稿筆者の一人であり、番組監修も手がけた阪本が、チリ出張中にインカの星座にまつわる話題を入手した。以後、東京・白金台のプラネタリウムBARにて開催された木村秀雄氏(東京大学教授/文化人類学)との対談「サイエンス・カフェ;響きあう星と闇 - 南米インカの神話と暗黒星雲-」(2008年8月14日)を通じて人文科学的側面を補強した。番組では、南米の夜空で見える黒い雲(天の川の中で星の少ない領域)をテーマに、黒い雲にまつわる南米インカの神話と、近代の天文学によって次第に解明されていったその正体について紹介する。古代インカの人々は、星と星をつなぐ星座だけではなく、星の少ない領域の形を星座としていた(図2)。星が見えすぎるからこそ生まれるこの逆転の宇宙観は、農耕等を通じてインカの人々の生活と密着していた。番組では、人と星空との関わり方は、地域や時代

における文化や自然条件によって特色があることを、古代に西洋や東洋で生まれた宇宙観と、南米のアンデスの神話に基づく宇宙観を対比して紹介している。

番組は、前半に人文科学の内容、後半に自然科学の内容を配置し、前半に民俗学の話題における物語を配置することで視聴者が番組に入っていくやすいようにした。シナリオは、軸になる素材として天の川を取り上げ、天の川を中心に起承転結の手だてを用い

てシナリオ展開し、総時間約 27 分である。文理融合のシナリオ作りにおいては、最先端の科学も身近な問題から捉えることができるように、縦系に自然科学、横系に人文科学の内容を盛り込んで話の展開をすることも想定されたが、プラネタリウムという特殊な環境を考えてシンプルな二部構成に仕立てた<sup>(10)</sup>。シナリオの各部分のあらすじと、主に用いられている画像を次に示す。

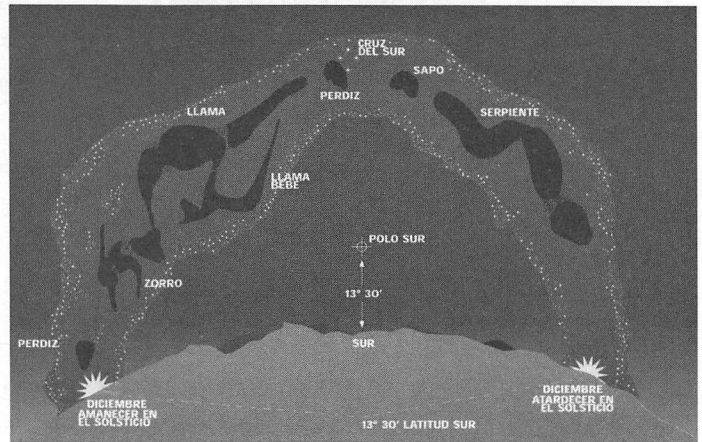


図 2 古代インカの人々が天の川の暗黒星雲に描いた星座

© Astronomy 2000

あらすじ ～「起承転結の展開」	主な画像
<p>【起】一般にもよく知られているガリレオ役の声優のナレーションにより、親しみを持ちやすいように工夫した。まず天の川に着目させ、天の川とは何かを最初に考えたハーシェルによる宇宙図を紹介する。そして天の川が、中国では「天漢」、西洋では「ミルキーウェイ」、北欧では「鳥の道」と呼ばれており、世界各地で色々な捉え方がされているという話をする。そして、同様なことが「星座」にも見られることを説明し、西洋の星座、中国の星座、星宿、日本古来の星座へと話を移す。いずれも輝く星に注目して星空を見ていたことを伝える。</p>	<p>天の川、ガリレオの顔、ハーシェルの宇宙図、中国の星宿(天象管キ鈔の全天図)、西洋黄道 12 星座の全天図、日本古来の星座</p>
<p>▲ 文化の対比</p> <p>▼ 【承】次に、大航海時代に、まだ誰も知らない星空の見方をしていた人々がいたことを前置きし、南米インカの宇宙観および文化人類学の話題へ移る。まずは、南米インカの人々の日常会話をアニメーションで表現し、その</p>	<p>イラスト～街の風景と巷で会話する人々、イラスト～暗黒星雲を動物に</p>

<p>会話を通して、彼らの生活、文化、特に農耕と夜空の関係を描き出す。そこから、インカの人々が「輝く星」ではなく、「星の少ない領域」に注目していることに話の焦点を当てていく。それぞれの「星の少ない領域」は星座として扱われており、それぞれにまつわる御伽話や神話を紹介し、文化人類学からの観点を表現する。例えば、「コールサック」と慣れ親まれている部分を、インカの人々は「うずら」と名付けていた。インカでは、このうずらは常にお腹を空かせていて、いくら食べても満腹にならないと思われていたことから、乾期の象徴として語り継がれている。インカの人々が星座としていた「星の少ない領域」の正体を明かすべく、後半部分の科学的な話へ発展していく。</p>	<p>見立てたもの 星座～ケンタウルス座の<math>\alpha</math>、<math>\beta</math>星＝リヤマの目、南十字星、すばる、コールサック、天の川(国立天文 4D2U Mitaka の画像)</p>
<p style="text-align: center;">▲ 科学と神話の対比 ▼</p> <p>【転】文化人類学的な話から科学的な話へと移る。ナレーションはガリレオ役の男性から女性の声優に変わり、難しいと思われがちな科学の印象を和らげている。映像は、地球から飛び出し太陽系の外へ向かい、更には銀河系を外から見せることで、地上からみた天の川とは銀河系を円盤方向からみたものであることを伝える。この姿を最初に想像したのはハーシェル(WilliamHerschel)であり、彼が描いた天の川には“切れ込み”があることに着目させる。さらに天文学者トランプラー(Robert Trumpler)も、星まで距離を測定する方法により暗黒星雲の存在を再確認した。この流れの中で、科学の成果そのものを伝えるのではなく、最先端科学にいたる科学者の思考を重視し、科学を紹介している。光(可視光線)をさえぎり、自らは光(可視光線)を発生しない暗黒星雲を観測するためには、電波や赤外線による観測技術が必要であるため、暗黒星雲が何なのかが判明するには、もう少し時代を進めた頃になる。電波や赤外線は、いわゆる電磁波であるが、この説明は非常に物理的になり、観客がついて行けない場合が多いため、大抵のプラネタリウム番組では詳細に話をしないことが多いが、番組では「波長」という言葉を用いて電磁波の説明を試みている。</p>	<p>ハーシェルの銀河図、 バーナードが撮影した暗黒星雲の写真、馬頭星雲の写真、 波長の説明画像(赤色より外側、青色より外側、で赤外線と紫外線を説明する)、波長と放射量(発している温度と色のピークの図) 可視光線でみた星空、 赤外線で見えた星空</p>
<p>【結】電磁波について説明した後、可視光線により撮影された天の川の写真の上に、赤外線で撮影された天の川の写真を重ね、暗黒星雲は赤外線では光って見え、全く違う見え方になることを認識させる。そして、赤外線で見えている意味を最新の科学映像を用いて説明する。赤外線を発見したハーシェルから始まり、現在の科学衛星(JAXA の「あかり」や NASA の”Spitzer”)による観測により、暗黒星雲は星が誕生する現場であることを丁寧に追う。</p>	<p>赤外線天文衛星「あかり」のアニメーション</p>

エンディングには番組全体のまとめとして、天文学者(阪本成一)の出演による語りで、天文学の最先端や番組で伝えたい基礎科学の重要性和、様々な角度から一つの題材を見つめる面白さを伝え番組を終了する。

### 3. 研究者による番組普及と課題

従来の全天周映像制作では、大きく分けて、(1)上映館が独自に制作、(2)番組制作会社が制作した番組を上映館が購入、(3)上映館と番組制作会社が共同で制作、という3つのパターンがあった。この構図においては、研究者や研究機関の立場は画像等の素材の提供や番組の監修にとどまり、内容も興行成績を伸ばせるものに偏りがちになる。この構図を図3に示す。近年は、ヒーリング系と呼ばれる番組も増えてきており、以前に比べて娯楽的な要素が強調されるようにもなっている。そこで本研究では、

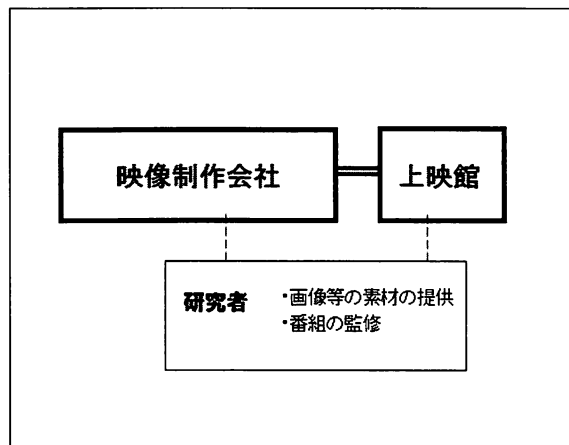


図3 従来の構図 ~研究者と上映館

研究者や研究機関が主体的に番組制作に関わり、番組の構成要素となるコンテンツや番組そのものの提供を行い、興行成績至上主義的な傾向に一石を投じようとした。

研究者による番組制作には、研究者が取り上げて欲しいテーマを設定可能であること、非営利のため上映館への無料での番組提供が可能であることなどの大きな長所がある。その反面、研究者は映像制作に関して素人であること、研究機関の多くは上映施設や販路を持たないこと、番組制作のための資金力に乏しく編集等の追加作業への対応も難しいこと、多様な投影形式への対応が難しいことなど、利点や課題も見えてきた(表1)。とはいえこれらの課題は解決可能なものと思われるため、これらの解決法を模索し、番組上映の実現に向けて準備を進めている。

長所	短所
研究者が取り上げて欲しいテーマを設定可能	映像制作に関して素人
非営利→上映館への無料での番組提供	上映施設を持たない
学術的観点から教材としての評価を行える	販路を持たない
	資金力に乏しい
	編集等の追加作業への対応が難しい
	多様な投影形式への対応が難しい

表1 研究者による番組制作の特徴



例えば資金に関しては、研究費や研究成果公開促進費、広報経費などのほか、受益者である上映館との共同制作という可能性がある。制作のための人員についても、今回のように研究者が自分の研究の一環として実施するほか、上記の経費を使って外注したり、上映館と共同制作したりすることもできる。さらに、販路を持たない研究者が映像の普及を手がけるには、将来的には無償コンテンツ上映館連絡会のような機能を立ち上げるとともに、他の研究機関や学校、教育機関などとも連携して、研究や教育の過程で番組を制作し、それを上映するような仕組みの構築が望まれる。これに示される構図を図4に示す。

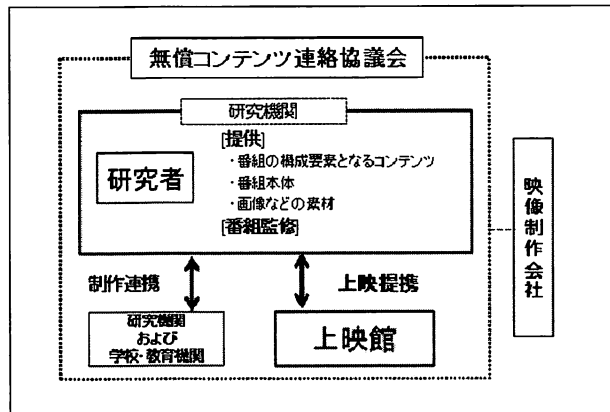


図4 新しい構図 ~研究者と上映館

近年、博物館と他の機関、施設との連携は益々活発になり多様性も増している。例えば、博物館の資源を使える人材の育成として博物館と学校の連携、また、博物館も地域の資源と見なし、物的・人的資源の両面から地域の活性化を図る目的で博物館と大学・地域の連携が行われている。図4は、映像を主体にした研究機関と博物館の連携構想による構図であるが、現在のところ図4に示すような仕組みの構築は実現されておらず、各館への直接的な働きかけにおいて上映館を確保している。当番組の上映館の確保については、学会等での番組紹介や直接の働きかけを行うとともに、協力館を得て試写会を催し、番組制作経緯の説明をして理解を得るようにした。各館が上映番組を決定する過程では、各館の観客層や運営方針にそった事情が決定を左右する。また、館のもつ手続き上の事情では、上映館が「企画・制作・監修」のいずれか、もしくは全てに携わっていることが上映の原則である場合と、他からの企画の持ち込みも大丈夫な場合もある。常時上映の演目の決定にはプラネタリウムの顧客層が重視され、通常、家族連れの利用が多いという点から、家族連れ向けの内容が選択されやすく、学術色の濃いものは敬遠されやすい。しかしながら、博物館、または人々と科学の関係性に関する長期記憶の研究では、子どもの頃に、家族や博物館スタッフを交えた博物館体験が強いインパクトを残し、その後の博物館活動などの動機づけになることが論じられている(Anderson.D 2003,Falk.J.H 2004,Stevenson.J 1991)。当番組においても、番組で取り上げられた内容の面白さや難しさについて家族で話し合う機会をもつことが予測され、番組内容への理解や関心が深まることと、その体験が今後の学びの動機につながることを期待される。ゆえに、むしろ家族連れにこそ、当番組の主旨からの内容を提供する意義があるのではないかと考えられる。

当番組の普及は、番組監修者でもある筆者の阪本(JAXA 広報主幹・総合研究大学院大学宇宙科学専攻教授併任)が窓口となり、JAXA 広報係を通して行われている。実際の上映においては、博

---

物館、科学館、研究・教育機関の全5件の館に協力を得た<sup>(11)</sup>。これらの館の観客層や設置目的は異なるが、科学館・博物館からは、観客層の多くを占める家族向けへの上映に当番組は向かないと評価され、常時上映として選択されるには至らず、特別企画展や催し物に関連した特別プログラムでの上映という配慮がなされた。また、非営利を目的としているため各館での上映は無料上映である。

## 4. 番組評価の観点と視聴者の傾向

### 4.1 評価の観点

本研究では、研究者自らが映像を作り、博物館等で上映される映像に対する満足度と理解度を分析し、さらには、視聴者の普段の宇宙・科学への意識との関連において映像に対する満足度と理解度の分析を試みたという二つの点において、国内外でも極めて珍しい調査である。国内外でのプラネタリウムにおける教育プログラムの評価全体を見た場合、学校の理科の天体の授業でのプラネタリウム活用における効果測定がほとんどである<sup>(12)</sup>。映像内容に対する視聴者の評価は、学会や研究会組織の実践報告の中で、感想やコメントという形で紹介されているものが多い。現状ではプラネタリウムでの上映番組に対し、視聴者の理解度や満足度などからの視点、もしくは、子どもから大人までを対象とした評価はほとんど見受けられない。また、普段の宇宙・科学への関心度と照らし合わせた教育プログラムに対する評価も見られない。これらの点から、本研究では、これまでの調査では用いられていない設問項目を入れ、上映会場において視聴後にアンケート調査を行った。設問項目は、回答者の属性(性別、年齢、プラネタリウム番組視聴経験)、視聴の動機、普段の宇宙・科学への意識、番組の理解度・満足度、番組への意見など(自由記述)である。アンケートの内容を図5に示す。

### 4.2 視聴者の属性

#### (1) 調査概要

調査時期：2009年10月から2010年8月

調査方法：上映会場でのアンケート調査

調査対象：入館者累計375名、アンケート回答者239名、アンケート回収率64%(内訳～小学校低学年から60代以上、男性108名・女性131名)

上映会場と入館者数：東京都内区立科学館(上映回数3回・入館者156名)、多摩地域公立博物館(上映回数3回・入館者176名)、都内私立高校(上映回数1回・入館者21名)、科学技術振興機構主催のサイエンスイベント(上映回数1回・入館者16名)、和歌山大学(上映回数1回・入館者6名)

その他：上映は無料

視聴者は、和歌山大学の20代の学生数名を除いて、ほぼ全員が首都圏在住者である。上映においては、筆者が入り口で視聴者の年齢層を観察しつつアンケートを配布し、アンケートへの協力は任意とした。

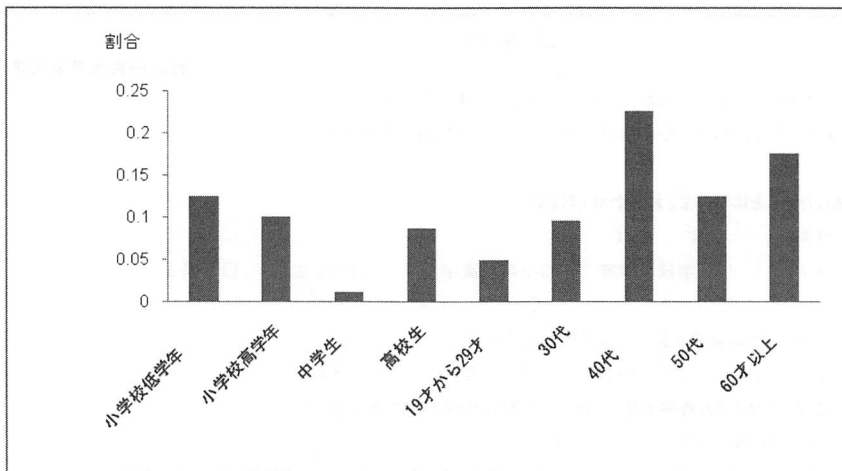
## (2) 視聴者の年齢および視聴回数の分布

視聴者は、年齢層と視聴回数から分析をした。まず、年齢層の分布を図 6-1 に示す。視聴者は、家族連れ、および高齢者の層に偏っていたので、調査結果も 40 代以上の年齢層と小学生の割合が高く見られる。また、中学生と 19 才から 29 才の年齢層の割合が低い。次に、各年齢層における視聴回数の割合を図 6-2 に示す。全ての年齢層において「2 回～4 回」が最も高い。一方で 19 才から 29 才の層は、他と比べて「はじめて」の割合が著しく高い。

お客様アンケート		総合研究大学院大学			
今日の番組はいかがでしたか？ みなさまの感想・意見をお聞かせください。					
あてはまる□に✓をご記入ください。さしつかえない範囲で結構です。					
<b>A. あなたのことについて、お聞かせください。</b>					
1. 性別	<input type="checkbox"/> 男	<input type="checkbox"/> 女			
2. 年れい	<input type="checkbox"/> 小学校低学年	<input type="checkbox"/> 小学校高学年	<input type="checkbox"/> 中学生	<input type="checkbox"/> 高校生	
	<input type="checkbox"/> 19 才から 29 才	<input type="checkbox"/> 30 代	<input type="checkbox"/> 40 代	<input type="checkbox"/> 50 代	<input type="checkbox"/> 60 才以上
3. プラネタリウム番組を見るのは何回目ですか。					
	<input type="checkbox"/> はじめて	<input type="checkbox"/> 2～4 回	<input type="checkbox"/> 5～9 回	<input type="checkbox"/> 10 回以上	
<b>B. このプラネタリウム番組を見ようと思ったきっかけをお聞かせください。</b>					
	<input type="checkbox"/> テーマに関心があり、自分から進んで				
	<input type="checkbox"/> 学校の先生にすすめられた	<input type="checkbox"/> 友だちからさそわれた	<input type="checkbox"/> 家族にすすめられた		
	<input type="checkbox"/> そのほか [ ]				
<b>C. ふだんの生活で、宇宙や科学に どのように関心をもっているかをお聞かせください。</b>					
(あてはまるもの すべての□に✓をご記入ください。)					
	<input type="checkbox"/> 宇宙について考えたり、学んだりすることに興味がある				
	<input type="checkbox"/> 望遠鏡で星を見たことがある				
	<input type="checkbox"/> 科学に関する本や雑誌、ニュースに興味がある				
	<input type="checkbox"/> 理科は好きなほうだ				
	<input type="checkbox"/> そのほか [ ]				
<b>D. 番組は理解できましたか。</b>					
	<input type="checkbox"/> よくわかった	<input type="checkbox"/> わかった	<input type="checkbox"/> ふつう	<input type="checkbox"/> すこしむずかしい	<input type="checkbox"/> むずかしい
<b>E. 番組は面白かったですか。</b>					
	<input type="checkbox"/> とても面白かった	<input type="checkbox"/> 面白かった	<input type="checkbox"/> ふつう	<input type="checkbox"/> あまり面白くなかった	<input type="checkbox"/> 全然面白くなかった
<b>F. 番組でわかったこと、または、おもしろかったことについて、お聞かせください。</b>					
ご協力ありがとうございました。お帰りの際に、係員におわたしてください。					

図 5 アンケートの内容

調査結果から、まず年齢層の分布については、上映活動から、プラネタリウムは家族連れの利用が多い場所であること、さらには壮年層や高齢者の利用が多い場所であることが伺えたが、この視聴者の年齢分布は、博物館全体の来館者数年齢別割合の調査結果と類似している(日本博物館協会.1999, 2005)。日本博物館協会の調査では、博物館全体、および館種別においても、中学生や高校生を含む年齢層の来館者数割合が最も低く、壮年層以上の割合が高い。プラネタリウムの来館者数も、通常の博物館と同様の傾向が伺える。



※小学校低 n=30, 小学校高 n=24, 中学生 n=3, 高校生 n=21, 19-29 才 n=12, 30代 n=23, 40代 n=54, 50代 n=30, 60代 n=42

図 6-1 アンケート回答者の属性～年齢分布 n=239

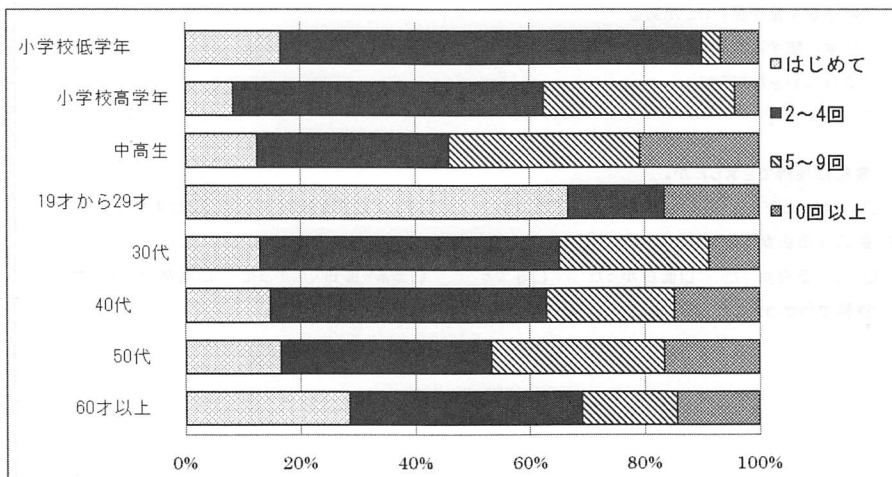


図 6-2 アンケート回答者の属性 ~年齢と視聴回数分布

次に、各年齢層の視聴別割合についてであるが、全ての各年齢層において「はじめて」の回答も適度な割合を占めている。当番組は無料上映だったため、非営利の手段も視聴の動機づけにつながったと考えられる。また一方で、「はじめて」の割合が著しく高い19才から29才の層については、サンプル数12件で、19才～29才の年齢層の視聴回数の傾向が十分に反映されたとは言えず、この年齢層における「はじめて」の視聴者の割合の高さは、今回の調査の場合のみかもしれない。しかしながら、この年齢層が子どもの頃、もしくは青年期には、2001年の五島プラネタリウム、2003年の池袋サンシャインプラネタリウムの例に見られるように、大型プラネタリウムの閉館が相次いだ。今回の調査では、主に首都圏の方が対象だったため、プラネタリウムに親しむ機会が得にくかったという社会的背景も併記しておく。

### (3) 普段における宇宙・科学への関心

普段の宇宙・科学への関心が、番組への関心や理解にどのように反映されるかを検討するために4つの設問を用いた<sup>(13)</sup>。設問の回答は複数回答可とした。

[宇宙・科学への関心に関する番組視聴者への設問①～④]

- ① 宇宙の現象について考えたり、学んだりすることに興味がある
- ② 望遠鏡で星を見たことがある
- ③ 科学に関する本や雑誌、ニュースに興味がある
- ④ 理科は好きな方だ

設問①と②は宇宙について、設問③と④は科学全般と理科学習への興味・関心の高さが伺えると考えられる。この内、②は実際の体験を問うものである。プラネタリウム番組ということから、天の川を中心に多くの星座を取り上げてシナリオ展開しているため、実際の天体体験が番組の理解度や満足度にいかに影響するかどうかを検討するために②の設問を取り入れた。

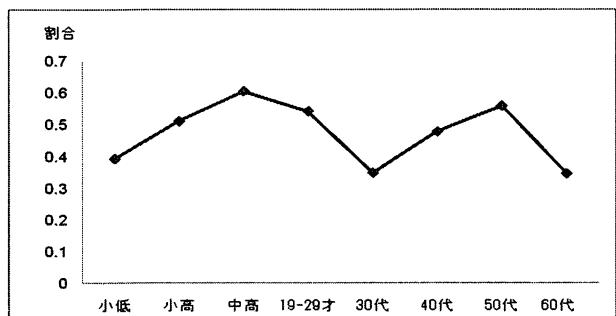


図 7-1 宇宙・科学への関心 ～年代別 n=239

※n 数内訳～小学校低 n=30, 小学校高 n=24, 中高生 n=24, 19-29才 n=12, 30代 n=23, 40代 n=54, 50代 n=30, 60代 n=42

(\* 50代との比較において、30代 p<0.01, 40代 p<0.2, 60代 p<0.01)

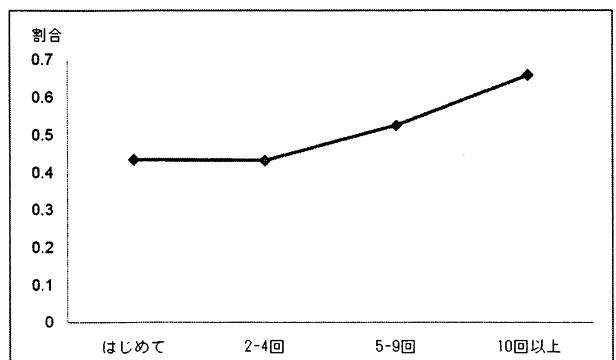


図 7-2 宇宙・科学への関心 ～視聴回数別 n=239

※n 数内訳～はじめて n=46, 2回～4回 n=111, 5回～9回 n=51, 10回以上 n=31

(\* 視聴回数10回以上と比較した場合、はじめて p<0.1, 2回～4回 p<0.05, 5回～9回 p<0.05)

調査結果を図 7-1 と図 7-2 に示す。複数回答可としたため、各年齢層および各視聴回数層の①から④の個々の割合は、個々の回答者において、①から④について全てチェックされた場合の総数に対する実際のチェック数の比率の平均を算出した<sup>(14)</sup>。各年齢層と視聴回数層の n 数を図 7.1-2 に記す。

まず、年齢別の結果を示した図 7-1 からは、小学校高学年以上から中高生の就学世代は宇宙や科学への関心が他の世代に比べて高い特徴が見られるのと同時に、50 代が 30 代以上の他の大人世代より普段の生活における宇宙や科学への関心が高いという特徴が見られる(50 代との比較において、30 代  $p < 0.01$ , 40 代  $p < 0.2$ , 60 代  $p < 0.01$ )。

次に、視聴回数別の結果を示した図 7-2 からは、視聴経験が多いプラネタリウムのリピーターほど宇宙・科学への関心は高く、視聴経験と宇宙・科学への関心には高い相関が見られた。

これらの結果について考察すると、年齢別の調査結果から通常、学びに関する興味関心について全年齢層を対象に調査した場合には、就学世代にピークが見られるが、プラネタリウムでの調査では、50 代にもピークがあるという特殊な傾向が得られた。この 50 代の特殊な傾向については、この世代の子供の頃の社会的背景が強く影響していると想定される。50 代の世代が子どもの頃の宇宙開発には、1950 年代から 60 年代にかけてのスプートニクショック、アポロ計画などがある。今より科学が発達していない時代であるからこそ、これらの最先端技術は強い印象を与えたと考えられる。都市においても、今よりは夜空の天体がよく見える環境だったことから、天体望遠鏡を欲しがっている子が多かったことや、自分でレンズを磨いて手作り望遠鏡に励んだことなど、天体と触れ合う機会が豊富だった体験談を得られている。

同様に 50 代について博物館学的な側面から考察すると、1950 年代から大都市を中心に徐々にプラネタリウムの建設が始まり、1965 年以降の経済発展とともに地方公共団体もプラネタリウムを設置し始めた。これらは 50 代の世代の子どもの頃と重なり、50 代の方からは、週末に家族とプラネタリウムによく出かけたという証言も得られた。このことから、プラネタリウムは家族で楽しめる社会教育施設の先駆的存在であったことも指摘することができ、こうした背景が、宇宙・科学への関心に反映されていると考えられる。

視聴回数別の調査結果においては、視聴回数と宇宙・科学への関心に相関が見られる。図 6-2(年齢と視聴回数分布)によると、30 代以上の年齢層において、視聴回数 5 回から 9 回、および 10 回以上の視聴者についても一定の割合を保持していることから、年齢を経るにつれて視聴回数も増加の傾向が見られる。さらに、図 7-1 より、30 代以上の年齢層は、宇宙・科学への関心についても全体の中で一定の割合を保持していることから、宇宙・科学への関心は、視聴回数の多さと関わりがあることが伺える。

## 5. 番組評価

### 5.1 番組の満足度・理解度

はじめに、番組への満足度に対する調査結果を図 8.1 に示す。さらに、各年齢層や視聴経験層

の全体における「とても面白かった」と「面白かった」の割合、および各年齢層や視聴経験層のn数を図9.1-2に示す。

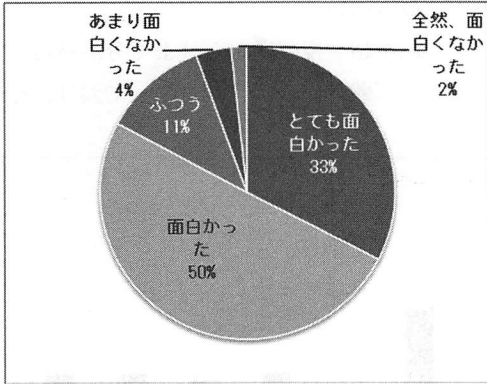


図 8-1 番組の満足度

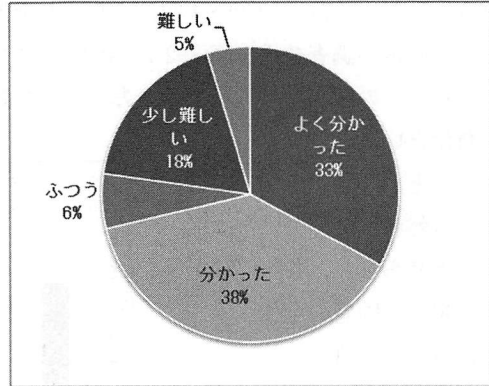


図 8-2 番組の理解度

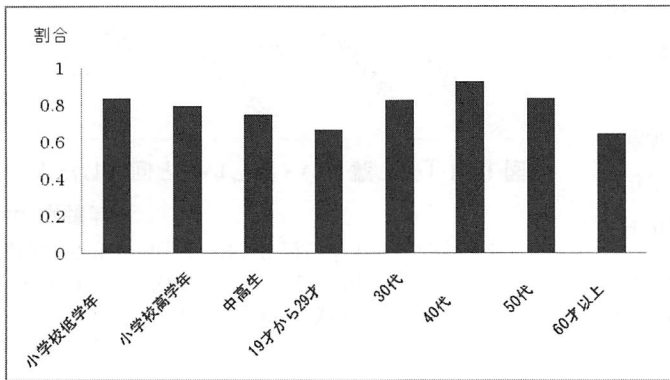


図 9-1 「とても面白かった・面白かった」と回答した人～年齢別 n=191

※ n 数内訳～小学校低 n=25, 小学校高 n=19, 中学生 n=18, 19～29 才 n=8, 30 代 n=19, 40 代 n=50, 50 代 n=25, 60 代 n=27

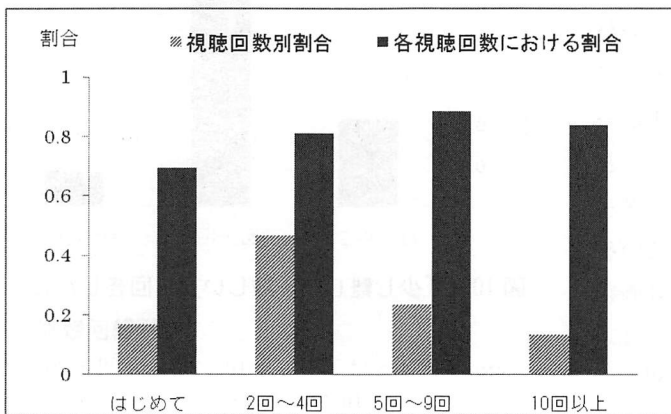


図 9-2 「とても面白かった・面白かった」と回答した人～ 視聴回数別 n=193

※n 数内訳～はじめて n=32, 2 回～4 回 n=90, 5 回～9 回 n=45, 10 回以上 n=26

満足度については、「とても面白かった」と「面白かった」の割合が全体の83%を占め、高い割合を示している。各年齢層や視聴経験において偏りが見られない(図9.1-2)。図9-2の「視聴回数別割合」においては、「2回～4回」の割合が全体の中で最も高い。

次に理解度の調査結果を図8-2に示す。ここでは、7割を超す視聴者から「よく分かった」と「分かった」の評価を得られた。一方で「少し難しい」と「難しい」は2割を超しており、やや

高い数値といえる。「少し難しい」という意見は、後半の自然科学の部分において寄せられた。各年齢層や視聴経験層の全体における「少し難しい」と「難しい」の評価の割合、および各年齢層や視聴経験層のn数を図10.1-2に示す。難しいと回答した人は、年齢別では高校生までの就学年齢で割合が高く(図10-1)、視聴回数別では「2回～4回」の割合が高い(図10-2)。

これらの結果について考察すると、興味関心、知識や経験によらず、様々な視聴者から十分な評価を得たといえる。視聴回数が多い人(リピーター)の評価も高いことから、通常のプラネタリウム番組に馴染んでいるリピーターからも評価を得たことが伺える。特に、理解度と満足度の双方の調査結果に見られる「2回～4回」の割合の高さ

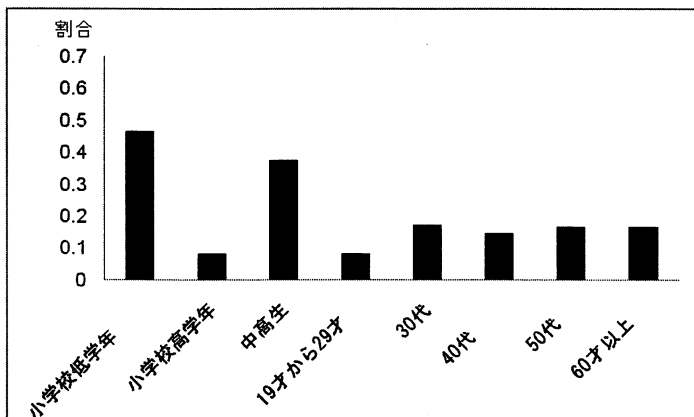


図10-1 「少し難しい・難しい」と回答した人

～年齢別 n=46

※n数内訳～小学校低 n=14, 小学校高 n=2, 中学生 n=9,  
19-29才 n=1, 30代 n=3, 40代 n=6,  
50代 n=5, 60代 n=6

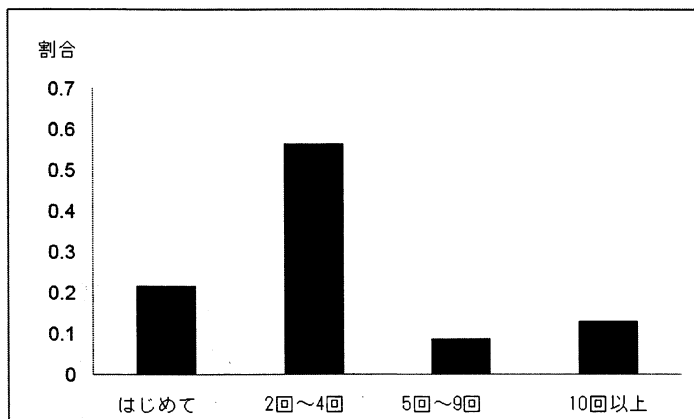


図10-2 「少し難しい・難しい」と回答した人

～視聴回数別 n=46

※n数内訳～はじめて n=10, 2回～4回 n=26, 5回～9回 n=4,  
10回以上 n=6



は、これまでのプラネタリウム番組と比較しての評価とも読み取れる。また、本番組は通常のプラネタリウム番組の仕様と異なり、後半の自然科学の部分は、物理現象を解説や天体の観測原理や方法の説明を取り入れていることから、基礎科学を学べる内容でもある。これにも関わらず「少し難しい」と「難しい」と答えた割合が高い値を示す就学年齢層は、他の年齢層と同様に、「とても面白かった」と「面白かった」の評価の割合は総じて高い。難度の高さは興味・関心を損なう場合もあるが、当番組の場合は、「難しいけど面白い」という評価が伺える。これは「暗黒星雲」を取り扱う際に、民俗学の親しみやすい話から導入した流れが、番組後半の「暗黒星雲」を、少し専門的な最新科学から見る手だてに切りかえた場合にも、視聴者の興味を損なわずに持続させたと考えられる。民俗学的话题から導入し自然科学へ、という文理融合的シナリオ構成が満足度を高めた手だてともいえよう。これらの傾向から、当番組は、宇宙、科学への興味・関心を高める妥当性を得られたと考えられる。

なお、アンケートでは、最後に「自由記述」で番組への意見を募った。自由記述への記入率は62%で、全世代から番組内容について意見を寄せられた。特に中学生以上の世代からは、投影における改善点、企画意図に関する意見もあった。自由記述については未だサンプル数が十分でないため、年齢別あるいは視聴回数別の傾向を分析するには至らないが、現段階で、研究者自らが番組制作し発信する姿勢への評価が見られた(表 2.①)。さらに、日頃の天文科学においては話題性には事欠く「暗黒星雲」という素材に全世代から関心が寄せられている(表 2.②)。このことから、研究者の視点にたった素材選択、および研究者による番組制作について評価を得たことが伺える。研究者が提供する最新科学の話題は、利用者の学びの意欲を様々な視点から喚起し、新たな刺激を促す可能性をもつと考えられる。

① 研究者自らが番組制作し発信する姿勢への評価 ～ 一例

- ・ 普段見るプラネタリウム番組と違うテーマで面白かったです。(中高生以上)
- ・ 文系と理系の融合した番組で、私は文系で理系は苦手なのですが、歴史の切り口から天文に親しめて楽しかったです。(19才～30代)
- ・ 今回のように分かり易い形で研究の内容が表現されることが増えると良いと思いました。(40代)
- ・ 今後ともこうした研究者が一般向けに作ったものをぜひ観せて下さい。(50代)
- ・ 意欲的な取り組み、大変すばらしいと思います。(40代)
- ・ 今後も同種の制作をお願いします。(60代)

② 番組コンテンツ「暗黒星雲」に関する意見 ～ 一例

(小学生)

- ・ 暗黒星雲のことに付いてが、面白かったです。もう少し知りたくなりました。
- ・ 天の川の黒い所(暗黒星雲)で星座を作るのは、とても面白いなあと思った。

・暗黒星雲を初めて知った。面白かった。

(中高生)

・暗黒星雲は宇宙で一番不思議な天体と知っているので、ここで聞かせてありがとうございます。

・あまり暗黒星雲について取り上げたものがないので良かったです。

・暗黒星雲から赤外線が出ている。

(19才～30代)

・暗黒星雲で星座を作る文化があることが面白かった。

・暗黒星雲を今まで知らなかったの、これからは興味を持って見てみたいです。

・番組では天の川の中の影の部分

(40代)

・暗黒星雲が星の生まれる所だったということ。

・暗黒部分から、これから星が生まれて行くことに驚き、変わっていく不思議さを感じました。

・星が光っている部分でなく、暗黒に見えている部分に注目して星座を作っていたというところ。

・暗黒星雲を星座に見立てていたインカの話が面白かった。

・暗黒星雲が赤外線を発している点が面白かった。

(50代)

・暗黒星雲による星座は初めて知ってとても面白かった。

・赤外線を発している星雲があるのだと分かった。

(60代)

・人類がどのように星(天空)を見ていたか、何も無いと思っていた所にも、よく観察すれば新たな発見があることを教えてくれた。

表2 アンケート自由記述の内容 ～年代別

## 5.2 宇宙・科学への関心と番組理解の傾向

番組の理解度は全体的に高い傾向があったため、「分かった」「よく分かった」の回答者について日頃の宇宙・科学への関心との関わりを分析した。調査結果を図11に示す。

各視聴回数に示される割合の4項目は、4.2節で示した[宇宙、科学への関心に関する番組視聴者への設問①～④]であり、それぞれの割合は、各回数の「分かった」「よく分かった」の全回答者の平均値である。全体として視聴回数が多いほど、①～④の割合に増加傾向がみられる。

調査結果について、まず全体の傾向は、視聴回数が、「はじめて」と「10回以上」では、①～④について、その出現割合を比較した場合に真逆の傾向が見られる。番組の理解度や満足度にお

いて視聴回数が「はじめて」に影響が強いのは④で、最も弱いのは②、「10 回以上」に最も強いのは②で、最も弱いのは④である。図 6-1 に示したように各視聴回数で年齢層が分散していたため、「はじめて」は、他の世代と比較した場合において、理科に興味を示す傾向の強い小学生が多いということから④が多いとは考えられない。全体の結果から④は視聴回数が増える毎に影響が弱くなる。一方で、②は視聴回数が増える毎に影響が強くなる。さらに、①と③は、視聴回数が多いと影響が強くなる。グラフは省略するが、番組の満足度を表す「とても面白い」「面白い」の回答者についても、これと同様の傾向が見られる。

以上の結果について考察すると、「はじめて」の場合は、他の視聴者のように、それ自身の属性の中で①の割合が最も高い値を示さないのが大きな特徴であり、代わりに④の値が最も高い。つまり、他の視聴者と比較すると、日ごろ見聞きする宇宙・天文の情報が少ないので、視聴の際にも、既知の宇宙・天文情報が反映されることは少ない。その代わりに、理科への関心は高いことから、これが番組理解の動機づけにつながったと考えられる。「2 回から 9 回」は①の値の高さから宇宙の現象を学ぶことへの意欲が高いことが分かる。自由記述の感想においても、分かったことの内容についての記述が多く見られた。「10 回以上」は、この傾向に加えて②の値の高さから、日頃の天体観測体験も生かしつつ視聴している傾向が高いと考えられる。自由記述の感想においても、画面の質、構成についての記述が多く見られた。これらのことから、視聴回数を増すにつれて専門性への意識に高い傾向が伺える。さらに、本研究において番組をよく理解した人（「分かった」「よく分かった」の回答者）については、年齢よりも、視聴回数によって宇宙・科学への関心との関わりで明確な特性が見受けられた。例えば、内容理解に関する点において、科学系博物館では年齢よりも経験による差が見られやすいが、今回の場合は、その傾向が伺える。一方で、

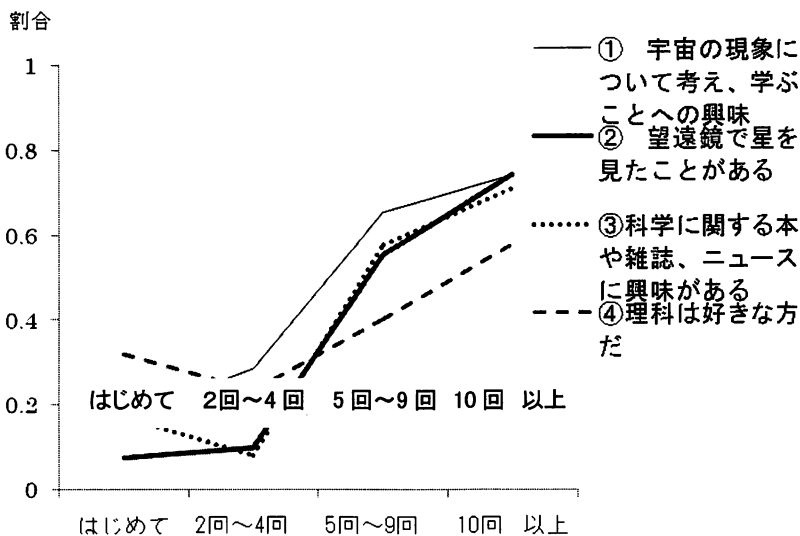


図 11 番組をよく理解した人の特性 ~視聴回数別

---

歴史博物館で、展示などを活用した教育プログラムにおいて内容理解を調査した場合、経験よりも年齢によって明確な特性が見られることが明らかとなっている(松岡・安達 2010)。本研究の場合は、文理融合の観点からの番組であるが、プラネタリウムでの投影という環境も影響したためか、理解特性において、日頃の経験知による影響が反映されやすい科学系博物館での傾向が表れた結果となった。

## 6. まとめ

本研究では、科学館・博物館を対象とした文理融合における教育プログラムの可能性について調査するために、研究者がプラネタリウム番組を企画・制作・上映し、視聴者の理解度や満足度の評価までを行った。番組の企画・制作は上映館や映像制作会社が行い、研究者は素材提供や監修などにとどまることの多い現状にあつて、研究者自らテーマ選定を含めて主体的に番組制作に関与したという意味で、今回の試みは新しい。

番組制作にあたっては、話題性に乏しい「暗黒星雲」をあえてテーマに選び、天の川を背景にシルエットとして見える部分(=暗黒星雲)を星座に見立てていたインカ文明の宇宙観や民俗の話題と、一見すると星が少ないように見える領域(=暗黒星雲)を電波や赤外線で見測することで星の誕生のようすを解き明かそうとする現代天文学の話題とを番組の2本柱として構成することで、人文科学に関心を持つ層と、自然科学に関心を持つ層の両方の興味を掘り起こすことを目指した。

研究者が提供する番組は専門的になりがちで上映館からは敬遠される傾向にあるが、上映後のアンケートによると、世代や文系・理系の別によらず幅広い層(全体の83%)が高い満足度を示した。若年層には最先端の自然科学の内容を十分に理解させるには至らなかったものの、「少し難しいけれど面白い」という傾向の評価が得られ、敬遠されがちな自然科学のテーマ自体が番組の満足度を下げるわけではないことが分かった。さらに、通常のプラネタリウム番組に慣れたリピーターもこのような新たな試みを高く評価することも分かった。テーマとして選んだ暗黒星雲に関して、子どもから成人まで幅広い視聴者に印象づけることができ、人文科学あるいは自然科学の面で、興味を喚起しうることも分かった。番組理解の傾向としては、年齢よりも視聴回数において、普段の宇宙・科学への関心との関わりに明確な特性が見受けられる。

また、プラネタリウムは、科学に関心が深くない人も利用する機会が見込まれるので、科学講演会や天体観望会に比べ、より広い層に科学に触れる機会を提供する場であることも明らかになった。

これらのことは、話題性に乏しく難解と思われがちな最先端の研究テーマについても、文理融合の手法を用いるなどして番組制作し、それをプラネタリウムで上映することで、新たな関心層を開拓することができるということを意味している。

---

【謝辞】本研究での番組普及および上映と観客調査においては、JAXA 広報係、杉並区立科学館、府中市郷土の森博物館、相模原市立博物館、玉川学園高等部、和歌山大学、総合研究大学院大学の関係各位の方々にご支援とご協力を賜りました。ここに記し深く謝意を表します。

※「番組のご利用に関するお問い合わせ先」

～宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所広報普及係(総研大プラネタリウム担当)

番組 HP (<http://www.isas.jaxa.jp/soukendai/planetarium/info.html>) に詳細照会

## 注

- (1) 近年では様々な手だてからの異分野の連携・融合展示が見られる。例えば 2005 年から開始された人間文化研究機構連携展示は、同機構に属する国立歴史民俗博物館、国立民族学博物館、国文学研究所の共同研究による文化資源の高度利用を目的とした連携展示である。また、各大学附属の博物館においては知の融合、もしくは産学官連携の理念に基づく異分野融合をテーマとした展示の取り組みが多く試みられている。
- (2) 国立民族学博物館(民博)と国立歴史民俗博物館(歴博)の研究者による「最先端科学と社会を接合する学の構築—博物館という場の活用を通じて」総合研究大学院大学葉山高等研究センター研究プロジェクト(2005～2006 年度、研究代表久保正敏・民博教授)が実施された。この研究は科学コミュニケーションの場において、展示という博物館機能の有効性に着目したもので、民博と歴博が属する総合研究大学院大学葉山高等研究センター研究プロジェクト「科学におけるコミュニケーション」(2007～2009 年度、研究代表平田光司・総研大教授)で継続および発展された。プラネタリウム番組に関わる本研究は、この研究プロジェクトに属するもので、文理融合的観点から科学コミュニケーションの手法を探ってきた。
- (3) 国立歴史民俗博物館企画展示「弥生はいつから」(2007 年 7 月 3 日～9 月 2 日開催)は、当館が平成 15 年度に炭素 14 年代測定により、弥生時代の始まりが従来考えられてきた前 5～4 世紀ではなく、約 500 年遡った前 10～9 世紀である可能性が高いことを明らかにした研究方法や経緯を、考古学的資料や理化学的資料をもとに示したものである。弥生時代の開始年代を議論するに当たり歴史学研究に理化学的手法も用いられていることから、この企画展のワークショップや見学支援教材には、年輪年代という自然科学的手法に対応した「年輪年代教室」、炭素 14 年代という理化学的手法に対応した「元素くんの旅」も用いられた。
- (4) JAXA の研究者でもある筆者の阪本が講師を担当し、次の 3 つのセミナーを実施した。セミナーでは参加者にアンケート調査を行いデータ採取した。参加者はいずれも首都圏在住者で、3 つのセミナー間における参加重複者はなし。
  - ・総合研究大学院大学主催「中高生のための科学セミナー」2009. 7. 29. 参加総数 41 名(中学生 35 名, 高校生 3 名)アンケート回収率 100%
  - ・JAXA 主催「高校生体験講座」2009. 7. 31. 参加総数 15 名. アンケート回収率 100%
  - ・JAXA 主催「子ども科学探検隊」2009. 8. 19. 参加総数 34 名(小学生 31 名, 中学生 3 名)アンケート回収率 100%
- (5) ドーム・マスターとは、全天周映像の標準的なフォーマット形式の画像である。全天周 180 度の範囲が、魚眼レンズで撮影したように平面上に展開された形になるので、ドームシアターに用いられている。

- 
- (6) 小惑星探査機「はやぶさ」(第 20 号科学衛星 MUSES-C) は、小惑星「イトカワ」にタッチダウンして、そのかけらを地球に持ち帰る技術を確立するための、工学実験探査機として、宇宙航空研究開発機構(JAXA)により、開発・運用された。2003 年 5 月 9 日に打ち上げられ、2010 年 6 月 13 日に地球へ帰還し、「イトカワ」の岩石質微粒子を搭載したカプセルをオーストラリアへ落下させ、その運用を終えた。地球重力圏外にある天体の固体表面に着陸してのサンプルリターンは、世界初である。
  - (7) 総合研究大学院大学特定教育研究経費・各専攻・各研究科の枠を越えて共同して行う学生企画事業「最先端科学と社会を接合するサイエンス・コミュニケーションの手法に関する研究—文理融合的アプローチ—」平成 19~20 年度に実施。番組制作は平成 20 年度参加者(稲見華恵・宇宙科学専攻、岡晋・比較文化学専攻、小池一隆・天文科学専攻、松岡葉月・日本歴史研究専攻)
  - (8) 番組制作会社と配給番組の例: (株)五藤光学研究所、コニカミノルタなどによってプラネタリウムのコンテンツ制作、および素材が販売されている。コンテンツや素材は春夏秋冬の内容に合ったもので、主に家族で楽しめる物語系もの、さらには全季節対象で天体や宇宙開発について解説したものが見られる。会社 HP で配給番組の内容が紹介されている。
  - (9) 番組ホームページ(<http://www.isas.jaxa.jp/soukendai/planetarium/>)を JAXA から公開し、番組案内、上映情報、ご利用案内、研究発表に関する情報を掲載している。
  - (10) 施設環境からプラネタリウムを捉えた場合、上映時に内部は暗く、シートは全天が見上げられるように後方まで大きく倒せるリクライニングである。こうした環境から上映中に睡魔に襲われる視聴者も少なくなく、その状態を助長しやすい複雑で難解な内容構成は避けた。
  - (11) 今回の上映は、都内および近郊の公立の科学館・博物館(内 1 館は指定管理者制度)と、国立大学、私立高校に併設されているプラネタリウムで行われた。
  - (12) プラネタリウムを活用した天文・宇宙教育関連の研究報告が見られる学術雑誌等を参照した。(国外については博物館学関連で「Journal of Museum Education」および「Curator」、科学教育関連で「Science Education」、天文・物理関連で「Astronomy & Geophysics」を参照し、国内においては「科学教育研究」日本科学教育学会、「理科教育学研究」日本理科教育学会、「天文教育」天文教育普及研究会、を参照した。)
  - (13) 科学実験活動でのサイエンス・コミュニケーションの実態調査において、普段の生活における科学への関心を問う設問が多岐の項目にわたって試みられており、今回の調査項目の参照とした。(安藤秀俊ほか「子ども会における科学実験活動の自信に関する因果モデル」科学教育研究, 2009. Vol. 33. No. 1. 日本科学教育学会 pp. 22-33)
  - (14) 分析に関する補足見解: 分析において、①から④の 4 つの設問は、宇宙・科学への関心の高さを計る場合において同等と見なし、4 つの設問に同じ重みをかけた。興味関心の高さを計るうえでの設問事項の優先度については、設問設定の参考とした日本科学教育学会等の学術論文でも議論はされていないので、今回もこの点については触れない。

## 引用文献

- 小川義和 2009 「ミュージアム・リテラシーを涵養する博物館運営」日本ミュージアム・マネジメント学会会報, No.53, Vol.14, No.2

- 
- 日本博物館協会 1999「日本の博物館の現状と課題(博物館白書.平成 11 年度版)」財団法人・日本博物館協会編, pp.68-70.
- 日本博物館協会 2005「博物館総合調査報告書」平成 17 年 3 月.財団法人・日本博物館協会編, pp.61-62.
- 日本プラネタリウム協会 2005「プラネタリウム白書 2005 年版」
- 松岡葉月 2008「サイエンス・コミュニケーションにおける文理融合とサイエンスリテラシー ～歴史系博物館における学習資源の特性と主体的学びからの考察～」科学教育研究 Vol.32.No1.2008 pp56-64.日本科学教育学会
- 松岡葉月・安達文夫 2010「歴史展示における利用者主体の学びの検討―「私の展示ガイドブック」の分析を通して―」博物館学雑誌・全日本博物館学会第 35 巻第 2 号, pp.1-34.
- 文部科学省 2004「平成 15 年度科学技術の振興に関する年次報告」
- Anderson.D 2003 “Long-term Memories of World Exposition” Curator,46(4),pp.401-420
- E.H.Greenhill 1999 “The Educational Role of the Museum” Routledge
- Falk,J.H. and Dierking, L.D. 2000 “Learning from museums” Altamira Press.
- Falk,J.H. and Dierking, L.D. 2002 “Learning without limit : How Free-Choice Learning is Transforming Education” Altamira Press.
- Falk,J.H 2004 “The Director’s Cut: Toward an Improved Understanding of Learning from Museum” Science Education,Vol.88,Supplement,pp.S83-S96
- G.E.Hein 1998 “ Learning in the Museum” Routledge
- L.C. Roberts 1997 “From Knowledge to Narrative - Educators and the Changing Museum” ALTAMIRA Press
- Stevenson.J 1991 “The long-term impact of interactive exhibits” International Journal of Science Education,13(5),pp.521-531

## 参考文献

- 阪本成一ほか 2009「研究者が作るプラネタリウム番組～4.研究者による番組制作の特徴と今後の課題」第 53 回宇宙科学技術連合講演会.京都大学
- 阪本成一ほか 2009「文理融合の観点に基づくプラネタリウム番組:研究者による番組制作の可能性と課題」, 全国プラネタリウム大会 2009・明石
- S・ストックルマイヤー 他編著/佐々木勝浩 他訳 2003『サイエンス・コミュニケーションー科学を伝える人の理論と実践ー』丸善プラネット
- 大学共同利用機関法人.人間文化研究機構 2007『The Humanities Review Vol.1 論壇・人間文化.第 1 号』
- 大学共同利用機関法人.人間文化研究機構 2008『The Humanities Review Vol.2 論壇・人間文化.第 2 号』
- 田邊 玲奈, 岩崎 誠司, 小川 義和 2004「7G2-11 博物館・大学・地域・学校の連携による新たな学習支援ネットワークの創造 : <どこでもミュージアム・エコ事業>による環境教育(学校・博物館・地域における関係性の構築): 科学コミュニケーションの活性化」日本科学教育学会・年会論文集 28. pp81-82

---

日本プラネタリウム協議会 2009『日本プラネタリウム協議会 会誌 4 号』全国プラネタリウム大会・明石  
2009 集録.

三重大学博学連携推進室 2010「文化力形成と地域活性化」連続フォーラム担当事務局; 三重県・三重大学  
連携「文化力形成と地域活性化」連続フォーラム第 3 回フォーラム 大学改革シンポジウム・三重大学  
開学 60 周年記念事業「文化力と地域の活性化を拓く博学連携」(博物館と大学の連携) 記録集

三重県生活・文化部 新博物館整備推進室 2010; 三重県・三重大学連携「文化力形成と地域活性化」連続  
フォーラム第 2 回フォーラム「新博物館シンポジウム」 「博物館と大学の連携により進める人づくり」記  
録集

立命館大学映像学部 2009『映像文化の創造と論理』立命館大学映像学部現代 GP「映像文化の創造を担う実  
践的教育プログラム」報告書