

天文学の最先端とプラネタリウム

—研究者による番組制作と月光天文台における 常時上映からの提案—

松岡葉月

〈人間文化研究機構 国立歴史民俗博物館 〒285-8502 千葉県佐倉市城内町 117〉
e-mail: matsuoka@rekihaku.ac.jp

阪本成一

〈宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, 総合研究大学院大学 宇宙科学専攻 〒252-5210 相模原市中央区由野台 3-1-1〉
e-mail: sakamoto.seiichi@jaxa.jp

香川哲男

〈月光天文台 〒419-0101 静岡県田方郡函南町桑原 1308-222〉

プラネタリウムという場所は、自然科学への関心が薄い層を集客できる可能性をもっている。しかしながら、天文学をはじめ専門的な科学の話題は敬遠されがちである。そこで、無関心層や子どもなどの若年層も対象とした最新科学の発信方法として、人文科学などの視点も取り入れた番組作りが有効と筆者らは考えた。この趣旨に基づいて、総合研究大学院大学に所属する研究者がプラネタリウム番組を企画・制作し、その基盤機関の一つであるJAXA宇宙科学研究所から科学館などに教育活動等のために無償で提供している。本稿では、番組の内容と一般視聴者への常時上映から得られた番組への理解度・満足度を紹介し、最新科学成果の発信方法を考察する。

1. はじめに

赤外線や電波などの見えない光で宇宙を見ることや、それらによって新たな宇宙観が生まれ出されていることについて、一般社会には意外に知られていない。こうした一方で、天文学はALMA（アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計）やTMT（30 m大型光学赤外線望遠鏡計画）などの巨大科学の目によって、今後の社会に新たな宇宙観をもたらそうとしている。一般市民と科学者の宇宙観は乖離していく一方でもあるが、科学者は誰もが

最新科学が生まれ出されるプロセスや研究成果を社会に伝えたいと願っていることも事実であり、これらを伝える手だてを模索していく必要がある。

天文学は、時折、天文学者らによって「天の文学」と称されることがあるが、一般の大学生から抽出した天文学のイメージに対する言葉の解析においても、文学や芸術学のイメージに類することが報告されている¹⁾。一般の人々の天文学への意識は人文科学の系統に近いのではないだろうか。こうしたことから、これからの時代においても人文科学と自然科学の双方の観点からの天文普及の



手だては必要といえよう。

宇宙物理学の分野では、宇宙で実際に起こっている物理的現象を実際に再現し検証することは困難であることから、これまで映像の重要性が指摘されてきた。今後の天文学やその普及においても、映像はよりいっそう重要なツールとなると考えられる²⁾。一般市民を対象とした天文普及に関する映像は、主に博物館や科学館等に設置されているドーム型スクリーンの映像シアターやプラネタリウムで取り扱われている。特にプラネタリウムは全国各地に設置されており、幅広い年齢層が宇宙・天文関係の話題に親しむ場所でもある。しかしながら、プラネタリウムは家族連れの利用者が多いことから、物理学などの難しい話題は避けられがちであり、娯楽性や視聴者受けする話題が求められることも否定できない。こうした中においても、一般市民は、日常とはかけ離れた科学に対して好奇心をもっていることも事実であり、最新科学の成果を伝える手法の検討が望まれる。

以上のことから、本稿ではプラネタリウムに着目し、本稿筆者の松岡、阪本らが人文科学と自然科学の連携により企画・制作・普及までを手がけ、静岡県のみやま天文台にて常時上映されたプラネタリウム番組と視聴者の動向を事例に、最新科学の成果を伝える手法と、それを踏まえた今後の天文普及について考えてみたい。

2. 番組制作の背景

2.1 天文普及における文理融合の意義

近年は、社会のグローバル化に加え、学術分野においては専門領域の先鋭化が進んでいる。

これによって、研究者は専門分野を超えた複合的な研究課題と対峙することへの困難に陥ることも少なくない。さらに、社会のグローバル化によって生じる問題や現象への対処として広い視野と判断力を要求されている。こうした課題を受け、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る

とともに、新たな学問分野の開拓への期待も含めて、異分野の学問領域の統合が検討されている。

一方で研究成果の受け手である市民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。しかし、先端科学の成果そのものは否応なく日常生活の中に入り込み、個人がその影響に巻き込まれるようになっている。ゆえに先端科学の成果に適応することへの困難が生じる可能性も大きい。この課題への対処には、自然科学だけでは人間や社会のあり方を解き明かすことは困難であることから、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いる。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おり、研究者にとって社会とのコミュニケーションの術を身に付けることは不可欠の素養である。

さらに現代の学習科学の分野では、学びの場において、知識詰め込み型の教育ではなく、学び手の個性や社会文化的背景を生かし、学びの対象に対して能動的にアプローチできる学習環境が重視されている。よって、研究成果の受け手は、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る。近年の博物館においては、より高度な資料活用を目的として、文理融合型の研究スタイルが展示などに反映されている。映像シアターやプラネタリウムをもつ博物館などの社会教育施設においても、研究成果を利用者にわかりやすく伝える意味で、文理融合の観点からの番組が求められるといえよう。

これらに示される研究成果の発信者と受け手を取り巻く現状に加え、天文学は、人間文化と密接にかかわってきた長い歴史と、最先端の科学によって今後の社会に新しい世界観を生み出すという対極的な

性質を併せ持つ。ゆえに、多くの人々にアピールするために、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だし、一つの研究素材を人文科学と自然科学の双方の多様な視点から読み解く手だてが求められるといえるだろう。

2.2 天文普及における映像の妥当性

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、異分野の研究内容を伝達しやすく、言葉などで理解させることが難しい概念を共有させやすいことから、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。天文普及においても映像表現を用いることによって、日常生活とはかけ離れた最先端科学を社会に効果的に伝達できるといえよう。

博物館や科学館などで天文・宇宙関係の映像を投影するドーム型スクリーンの映像シアターやプラネタリウムは、見かけの美しさという点から、宇宙や天体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り、関心分野も年齢層も多様な層からの集客が見込まれる場所である。このことから文理融合の話題提供に適していると考えられる。

この点に限らず、本稿筆者の一人である阪本が講師を務めた宇宙・天文関係の科学セミナーの参加者への調査の結果、特にプラネタリウムは、子どもにとっては天体望遠鏡などで本物の天体観測をする以前に天体に親しむ場所である傾向が見られた*1。子どもには、さまざまな学問的専門領域に対する垣根や固定観念がないため、文理が融合した観点からの話題にも柔軟に対応できると考えられる。本来、映像シアターやプラネタリウムは、家族連れでの利用機会が多い場所であり、若年層をはじめとして幅広い層に宇宙への手がかり

の機会を広げるためにも、筆者らの映像制作と普及の観点は、妥当であると考えられる。

現在のところ、研究者が発信している映像に着目した場合、多くの研究機関が、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。しかし、多くの場合その対象はすでにその分野に関心をもっている人に限定されており、成果を広く周知するところには至っていない。例えば、今回のプラネタリウム番組に類似した宇宙・天文関係の番組については、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（ビデオなど）の制作と配布、YouTubeなどの活用（JAXA チャンネル）を行っている。これらの対象は基本的に「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もたせる手だてが十分とはいえないように見える。発信した情報の受け手が特定の人々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、少しずつ打開することができると考えられる。

こうした趣旨を背景に、筆者らはプラネタリウム番組の企画・制作を手がけ、さらに JAXA 宇宙科学研究所広報・普及係を窓口として普及までの手だてを整えた。通常、博物館・科学館の上映映像の企画・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が多いことから、文理融合の観点からの企画という点とともに、この試みは極めて新しいといえる。さらに当番組は、博物館や科学館などでの上映・学術研究・教育活動等の目的による使用には無償で提供されており、最新科学の幅広い普及を目指している。

*1 筆者の阪本が講師を担当した下記の三つのセミナーで、参加者にプラネタリウムと望遠鏡の体験に関するアンケート調査を行った。参加者はいずれも首都圏在住者で三つのセミナー間における参加重複者はなし。①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。②JAXA 主催「高校生体験講座」2009.7.31. 参加総数 15 名。③JAXA 主催「子ども科学探検隊」2009.8.19. 参加総数 34 名。



3. 番組内容

「逆転の発想」は、いかなるケースや対象においても強烈なインパクトをもたらし、新たな世界観を生み出してくれる。南米の天の川に、この逆転の発想の面白さをもつ素材（暗黒星雲）を見だし、番組トピックとして用いた。また、この暗黒星雲は、プラネタリウムや映像シアターでの番組、および天文関係の講演会でも話題に取り上げられることがほとんどなく、視聴者受けする話題というより、あくまで研究者の目線から最先端科学の成果を伝える意味で用いられた素材でもある。

番組タイトルは、「誰も知らなかった星座—南米天の川の暗黒星雲—」（総時間は約27分）^{*2}である。本稿筆者の一人であり、番組監修も手がけた阪本が、ALMA建設にかかわるチリ出張中に、南米の天の川に見える暗黒星雲にまつわるインカの神話を入手した。古代インカでは、星が多く見えすぎたために星々を結んで星座を作らず、人々は天の川の中に一際目立つ星の少ない領域に思いをはせ、リヤマ、キツネ、カエル、ヘビなどを形作って星座としていた^{*3}（図1）。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。

番組では暗黒星雲にまつわるインカの神話や民俗の話題、そして近代の天文学によって解明されたその正体を紹介する。前半では、先述した逆転の発想というべきインカの人々の宇宙観のほか



図1 古代インカの人々が天の川の暗黒星雲に描いた星座。

に、農作物のでき具合は、明け方のプレアデス星団の鮮明度とつながりがある、という民俗の話題も取り上げている。これは単なる伝承でなく最新の気象学において科学的にも解明されている事柄である³⁾。さらに古代に西洋で生まれた黄道12星座や中国で生まれた星宿^{*4}（図2）を例に、人と星空とのかかわり方は、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紹介している。前半部分はガリレオに扮した声優のナレーションを使い、アニメーションなども用いた物語での導入によって親しみやすいように工夫した。

番組後半では、天の川の黒い雲、つまり暗黒星雲の正体を解き明かした科学の話題を取り上げている。ハーシェルの銀河系の図を用いて初期の科学で暗黒星雲が認識されたこと、さらに宇宙の中でどのように存在し、他の星の明るさに影響を与えているかが解明されたこと^{*5}（図3）を紹介

^{*2} 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、平成20年度「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—」の助成金により2009年3月に制作された。番組ホームページをJAXAから公開し、番組案内、上映情報、ご利用案内などに関する情報を掲載している。

^{*3} At the Crossroads of the Earth and the Sky: An Andean Cosmology (Latin American Monographs: No. 55, p. 171) に掲載されていた南米天の川の動物柄を参考に、当番組イラスト担当者が番組用にデザイン化した。

^{*4} 番組では中国版星座図（「天象管闡鈔」九州大学附属図書館所蔵）の電子データ全体に彩色を施して使用している。番組制作に先行して、同じ中国版星座図データを使用して星座早見盤 [約100 cm×100 cm・(株)京都科学製] を制作し、天文普及の場で紹介している。

^{*5} 番組監修者と番組編集者により作成された解説図（*⁶も同じ）。

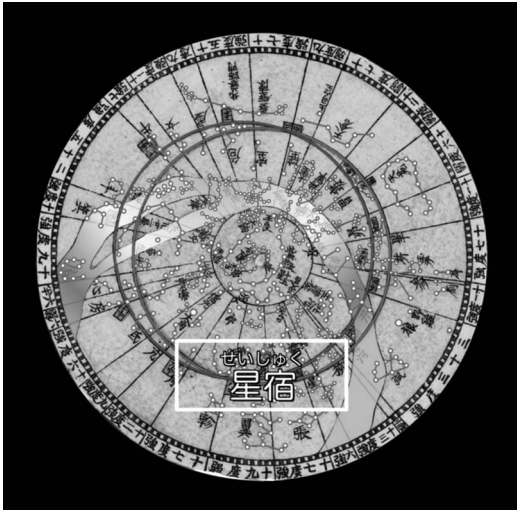


図2 「天象管關鈔」をもとにした中国版星座図.

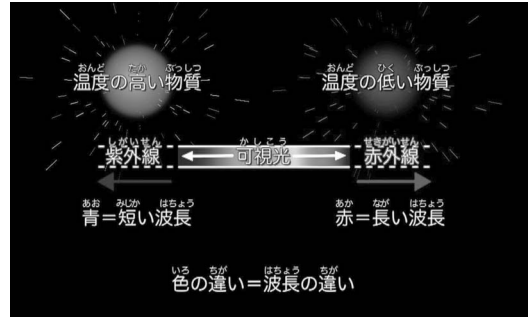


図4 温度と波長の関連.

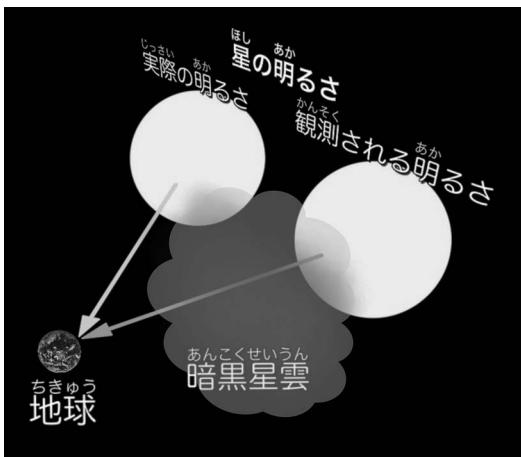


図3 暗黒星雲による星の減光.

し、最新科学では、電波や赤外線などを用いてその正体が解き明かされていることも紹介した。電波や赤外線の性質を解説するために、波長の意味を説明し*6 (図4)、さらに可視光線で撮影された天の川の写真の上に、JAXAの赤外線天文衛星「あかり」で撮影された天の川の写真を重ね合わせることで、暗黒星雲は赤外線では光って見え、可視光線とは全く違う見え方になることを認識させている。後半は総じて、科学的に専門性の高い内容が盛り込まれており、通常のプラネタリウム



図5 天文学者による語り.

番組が避けがちである科学的内容にも触れている。現在、日本は赤外線天文学や電波天文学において国際社会のなかでも大いに貢献していることから、今後の社会においても新たな発見と宇宙観を与えてくれることが期待される。当番組のコンテンツは、赤外線や電波に対しても、視聴者に関心をもたせる機会を提供できたと考えている。

さらに、番組後半で紹介した最新科学であるが、一般社会には結果や成果の部分のみが紹介されることが多く、かかわった人々やプロセスが見えないことも問題と考えられる。当番組では、研究者で共著者の阪本自身が、「最先端の科学を生み出すプロセス」「基礎科学の意義」「科学を楽しむ方法」という三つの観点から視聴者に直接語りかけている (図5)。ここには、文理融合の観点



に基づく当番組全体を通してのメッセージが込められている。また、語る内容はテロップとして表示することで視聴者にもわかりやすく編集されている。

このように、番組全体を人文科学と自然科学の二つの柱で番組構成することで、さまざまな視聴者の興味を掘り起こすことを目指した。

4. 視聴者の動向

静岡県の国際文化交友会・月光天文台にて、2011年6月11日から8月28日の間、一般視聴者を対象に常時上映が行われ、1,143名の来館者を得た。当番組は、特に、南米の星空とともに、古代インカに伝わる星座の作り方を紹介しているところが評価されて選定された。番組内容は普段の上映番組と比較しても多少難しく、小学生には少し作品の時間が長すぎるという点もあるが、導入部分が物語風になっているため比較的容易に番組の中に引き込んでいけると判断された。通常の来館者層は、県内の一般客や学校団体に加えて、富士山を眺望できる風光明媚な立地条件にあることから県外からの来館者も多い。特に夏季は夏休みの宿題の自由研究を兼ねた家族連れが多い。こうした来館者層における常時上映ということで、幅広い視聴者からさまざまな意見を得られることが期待されたため、全上映期間を通して子どもから大人までの全視聴者に任意で当番組に対するアンケートを実施した。なお、当番組はこれまでもほかの博物館や科学館での特別行事企画において短期間の上映が行われ、その際にも同様の形でアンケートを実施している。

視聴者の番組への理解度・満足度を、プラネタリウムや宇宙・科学への知識や関心とのかかわりから調査できるように、アンケートでは次の①から⑤の設問を用意した*7。項目は、①来館者に

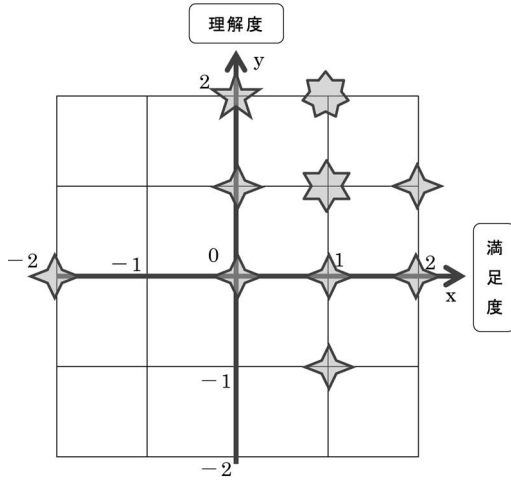
関する内容（性別、年齢、プラネタリウム番組視聴回数）、②視聴動機、③普段の生活における宇宙や科学への関心（宇宙の現象について考えたり学んだりすることに興味がある、望遠鏡で星を見たことがある、科学に関する本や雑誌・ニュースに興味がある、理科は好きなほうだ）、④番組への理解度と満足度の5段階評価（理解度～よくわかった、わかった、ふつう、少し難しい、難しい／満足度～とても面白かった、面白かった、ふつう、面白くない、全然面白くない）、⑤番組への感想や意見についての自由記述欄、である。今回の上映における総視聴者数1,143名のうち有効アンケート回答数174件（回答者の男女比：男39%、女61%）が得られた。

視聴者は家族連れが多くを占めたため、回答者の年齢層も小学校低学年と高学年、および30代から40代が全体の7割を超えた。上映時期は異なるものの、他館でも同様の傾向が見られたことから、プラネタリウムは家族連れの利用者が多いことがうかがえる。さらに設問「③普段の生活における宇宙や科学への関心」では、「理科は好きなほうだ」の割合が最も高かった。夏期の上映ということで、来館動機にも「自由研究を兼ねて」という意見も多く見られたが、理科好きの子ども、もしくは大人が家族連れで自由研究を兼ねて来館したこともうかがえる。

視聴者全体から得られた番組内容についての理解度と満足度であるが、通常、博物館などでの催し物に対して5段階評価などでアンケートを実施した場合、来館者からは良いほうの評価を得られることが大半で、良い評価は十分な参考にはならないこともあるため、今回は5段階で最も高い評価の割合に着目した。結果は、「よくわかった」が全体の44%、「とても面白かった」が全体の48%であり、高い評価を得られたといえる。ま

*7 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⁴⁾。

理解度と満足度の分布～大人 N=95

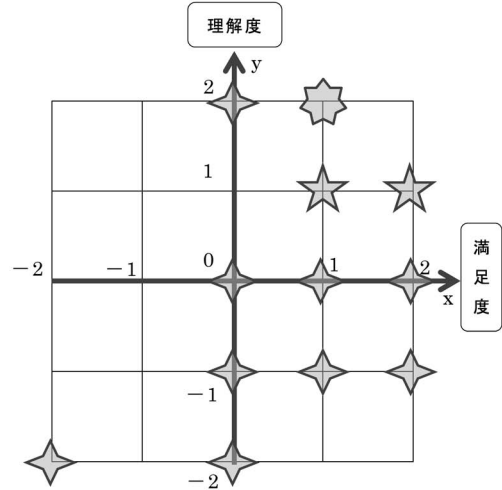


満足度～2：とても面白かった，1：面白かった，0：ふつう，
 -1：面白くない，-2：全然、面白くない
 理解度～2：よく分かった，1：分かった，0：ふつう，
 -1：少し難しい，-2：難しい

割合～ ◆ 0% 以上 10% 未満， ☆ 10% 以上 20% 未満，
 ☆ 20% 以上 30% 未満， ☆ 30% 以上 40% 未満

図6 理解度と満足度の分布 (大人, N=95).

理解度と満足度の分布～子ども N=79



満足度～2：とても面白かった，1：面白かった，0：ふつう，
 -1：面白くない，-2：全然、面白くない
 理解度～2：よく分かった，1：分かった，0：ふつう，
 -1：少し難しい，-2：難しい

割合～ ◆ 0% 以上 10% 未満， ☆ 10% 以上 20% 未満，
 ☆ 20% 以上 30% 未満， ☆ 30% 以上 40% 未満

図7 理解度と満足度の分布 (子ども, N=79).

た「とても面白かった」と「面白かった」の視聴者全体における割合は80%を超えており高い満足度を得られている。月光天文台以外での上映でも同様の傾向が得られている。

さらに、大人と子どもは番組への理解度が異なると見られることから、理解度と満足度の相関から、大人と子どものそれぞれについて番組への評価を検討した。個々の視聴者は、理解度と満足度の双方について5段階の評価を行っているため、理解度と満足度の組み合わせにおいて全体における割合を算出した。

この評価結果を平面上の座標に表す(図6, 7)。X軸は満足度、Y軸は理解度を表す。それぞれの軸とも、数値が大きいかほうが満足度、理解度共に高いことを表す。数値と理解度および満足度の対応は図に記した。満足度と理解度の割合の分布を、大人(図6)と子ども(図7)に分けて示す。大人と子どもを比較した場合、各象限への分散は

似た傾向があり、いずれも第一、第四象限に多く分布しており、特に第一象限の割合が高い。第一象限は、満足度と理解度共に高い領域である。次に高いのは第四象限であるが、この領域は「難しいけど面白い」という評価を表しているといえる。大人と比べて子どもにこの評価が多い。子どもは大人よりも番組への理解度は劣るものの、大人と同様に高い満足度を示していることがうかがえる。

アンケートの自由記述欄については、子どもから大人までの全世代において番組トピックスである「暗黒星雲」にまつわる関心が見られ、大人からは、「子どもを連れてまた来たい。」という感想がいくつか見られた。

当番組は、通常のプラネタリウム番組が避けがちな科学的内容にも触れたが、文理融合の試みにおいて、民俗学的にも天文学的にも面白いと思われる番組トピックスを取り扱ったことにより、子



どもから大人までの幅広い視聴者から支持を得られたことがうかがえる。これと同時に、番組コンテンツに用いた赤外線や電波に対しても、視聴者に関心をもたせる機会を提供できたと考えられる。さらに夏期の上映ということで、自由研究目的での来館者も多く含まれていたため、科学的側面においての専門性の高さも、それらの層には良い刺激を与えられたことがうかがえる。

プラネタリウムは家族連れが多い場所であるが、今回の調査結果は、当番組の家族向けプログラムとしての可能性も見いだすことができる。通常の一般上映では科学的側面が高い内容は敬遠されやすい。しかし、博物館や科学館における来館者の長期記憶の研究では、子どもの頃に訪れた博物館や科学館での体験のうち、家族や博物館のスタッフとの体験は強いインパクトとして残ること、さらにその記憶が、その後に博物館を活用する動機づけになることが報告されている⁵⁾⁻⁷⁾。当番組においては「難しいけど面白い」という意見が多かったことから、家族で話し合う機会をもつことが期待されるとともに、その体験を通して番組内容への理解や関心が深まることや、今後の博物館などでの学びの動機につながる事が考えられる。ゆえに、最新科学の成果を伝えるためには、むしろ家族連れにこそ当番組と同様の趣旨で情報を提供する意義があるのではないだろうか。この場合、「難しいけど面白い」という評価、および関心に対応できる手だてが、ますます求められる。現在、博物館では家族連れの博物館体験を充実させるために、保護者が子ども向けに説明する際の手助けとなる展示解説書などが開発されているが、同様の方策が望まれるといえよう。

このように今回の上映では家族向けとしての可能性を見いだすことができたが、これまでの上映におけるほかの事例を補足として紹介すると、特に50代の年齢層に対する最新科学の話題提供の可能性を見いだすことができた。この世代は、今回と同様のアンケートの設問「③普段の生活にお

ける宇宙や科学への関心」において、他の大人世代に比べて宇宙や科学に関心が高い傾向が見られた⁸⁾。これは50代の子どもの頃の社会的背景(1950年代から60年代にかけてのスパートニクショック、アポロ計画など)が強く影響していると考えられる。今よりも科学が発達していない時代であったがゆえに、宇宙開発を中心とした当時の最新科学の話題は相当強い影響を及ぼしたのではないだろうか。ゆえに50代には敬遠されがちである専門的な話題提供においても、子どもの頃に抱いていた宇宙や科学への好奇心を再燃させるうえで効果的とも考えられ、これら世代のもつ事情も含めて最新科学を伝える方法を検討する必要があるのではないだろうか。

5. 研究者による最新科学の発信の手だて

前述のとおり、プラネタリウムは、子どもなどにとっては天体望遠鏡などによって本物の天体観測をする以前に天体に親しむ場所である傾向があった。さらにプラネタリウムは、家族連れの多い場所でもあることと、見かけの美しさから利用する層も加えて、天体や宇宙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、より広い層に天体や宇宙に触れる機会を提供する場であることがうかがえる。プラネタリウムと同様にドーム型スクリーンの映像シアターも、これに類すると考えて良い。

このように映像は、幅広い対象に天文普及の機会を設けられる可能性があること、同時に、今後の天文学においては映像の重要性が指摘されることから、映像とその普及に着目し、最新科学の成果の発信の手だてを提案したい。

天文普及にかかわる映像制作の現状は、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、という三つの形が見られる。この形においては、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。しかし、最新科学の成果の発信には、そのコンテンツの入手が容易な研究者・研究機関との連携が欠かせない。さらに、最新科学の成果をより正しく社会に発信する意味において、興行成績至上主義的なコンテンツ選択よりも、研究者目線からのコンテンツ選択が非常に重要であることを主張したい。こうしたことから、本稿で紹介したプラネタリウム番組は、研究者や研究機関が主体的に番組制作にかかわり、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たものであるといえる。

この制作過程で、研究者による映像と普及においては、次のような長所と課題が見えてきた。長所については、研究者による番組制作には、非営利のため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、上映館への無料での番組提供が可能なことである。その反面、研究者は多様な投影形式への対応が難しいこと、研究機関の多くは上映施設や販路をもたないことが課題として浮かぶ。

ゆえに、研究者・研究機関が、最新科学の成果の発信を容易にする手だてとして次のような観点が挙げられる。第一に、研究者・研究機関で制作される映像の多くは、その目的が研究用か一般向けかを問わず公費で賄われることから、広く社会に還元するための方策が望まれる。例えば、映像の貸出しやWebサイトでの公開などを通じた普及の手続きにおいては、利用者が自由に無償で利用できる方法を担保するなどの方法が考えられる。

これを大前提として、多用な投影形式への対応、販路をもたない、という研究者に欠けている手だてを補い、広く普及を手がけるためには、まず、制作資金に関しては、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

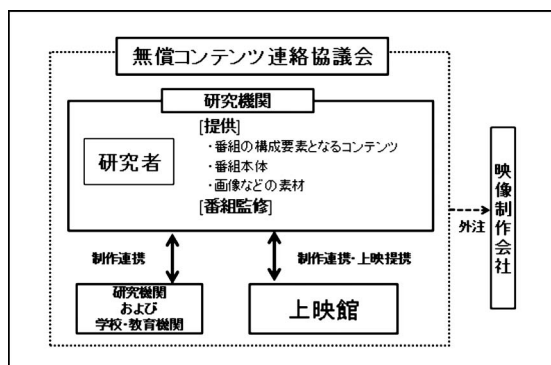


図8 今回提案する番組普及の構図。

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、販路をも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示す(図8)。

しかしながら、映像を主体にした研究機関と上映館の連携構想による構図を描いてはみたものの、現在のところ、このような仕組みの構図は実現されていないといえる。近年、それぞれの機関がもつ研究・教育資源の有効活用が指摘され、研究機関と教育機関、および社会教育施設との連携はますます活発になり多様性も増していることから、今後の最新科学の成果の具体的な発信の手だてとして提案したい。

6. ま と め

本稿では、文理融合の観点から研究者自らが制作を手がけ、静岡県月光天文台にて常時上映されたプラネタリウム番組と視聴者の動向、および上映に至る普及活動から見いだされた課題から、最新科学の成果を伝える手法を踏まえ、今後の天



文普及について検討を行った。

番組制作にあたっては、「逆転の発想」の面白さと話題性には乏しい性質をもつ「暗黒星雲」を番組トピックとして取り上げ、視聴者の興味を掘り起こすことを目指した。さらに、これまでのプラネタリウム番組には避けられがちであったが、赤外線や電波による科学の話題を取り入れた。番組内容は、天の川を背景にシルエットとして見える部分（＝暗黒星雲）を星座に見た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様子を解き明かそうとする現代天文学の話題とを番組の2本柱として構成した。

番組に対して、幅広い層の視聴者から高い満足度が得られたとともに、トピックとして選んだ暗黒星雲に関しても、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、「難しいけど面白い」という傾向の評価が得られ、敬遠されがちな自然科学の内容自体が番組の満足度を下げたわけではないことが明らかとなった。これらのことは、物理学の研究成果に類するように、難解、あるいは話題性には乏しい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ことによって、新たな視聴者の開拓ができることを意味している。今後の最新科学の成果についても、このような手法で伝えると良いのではないだろうか。また、「難しいけど面白い」という評価に対応できる手だてが求められる。

さらにプラネタリウムは、科学講演会や天体観望会に比べ、より広い年齢層や、興味・関心も多様な人々の利用が見込まれる場所であることも明らかとなった。最新科学の成果を正確に伝えると

いう観点で、研究者の映像への積極的参画は欠かせない。当番組は、研究者自らが制作・普及に関与した試みが極めて新しいが、その反面、普及面での課題が明確化してきた。この課題に基づき、番組制作や上映において上映館や教育機関等の社会との連携を構想し、研究者の主体的参画による最新の科学成果を具体的に発信する手だてを提案した。

謝 辞

本稿における番組普及および上映と観客調査におきましては、月光天文台とJAXA広報普及及び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。

引用文献

- 松岡葉月, 2008, 科学教育研究 32(1), 56
 松岡葉月, 阪本成一, 2011, 博物館学雑誌 36(2), 85
 松岡葉月, 香川哲男, 阪本成一, 2012, 博物館研究 47(5), 14

参考文献

- 1) 豊沢純子ほか, 2011, 科学技術社会論研究 8, 151
- 2) 日本学術会議物理学委員会天文学・宇宙物理学分科会, 2010, 「天文学・宇宙物理学の展望と長期計画」
- 3) Orlove B. S., et al., 2000, Nature 403, 68
- 4) 安藤秀俊ほか, 2009, 科学教育研究 33(1), 22
- 5) Anderson D., 2003, Curator 46(4), 401
- 6) Falk J. H., 2004, Science Education, 88 (Suppl. 1), S83
- 7) Stevenson J., 1991, International Journal of Science Education 13(5), 521
- 8) 松岡葉月, 阪本成一, 2011, 博物館学雑誌 36(2), 85

**Cutting Edge of Astronomy and Planetarium
—Research on the show produced by
researchers and full-time screening at
Gekko Astronomical Observatory—**

Hatsuki MATSUOKA

National Museum of Japanese History, 117 Jonai-cho, Sakura, Chiba 285-8502, Japan

Seiichi SAKAMOTO

Institute of Space and Astronautical Science (ISAS) of Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), The Graduate University for Advanced Studies (Sokendai), School of Physical Sciences, Department of Space and Astronautical Science, 3-1-1 Yoshinodai, Chuo-ku, Sagamihara, Kanagawa 252-5210, Japan

Tetsuo KAGAWA

Gekko Astronomical Observatory, 1308-222 Kuwahara, Kannami-cho, Tagata-gun, Shizuoka 419-0101, Japan

Abstract: Planetarium has a potential to raise interests of people who are less interested in natural science. However, people seem to have a tendency to avoid topics of scientific expertise including astronomy. Therefore, researchers of the University for Advanced Studies (SOKENDAI) produced a planetarium show in which a perspective of the humanities was introduced to convey the latest scientific results to young people and those who are less interested in the natural science. In this article, we present the content of the planetarium show. Then, we show the result of a survey during a regular exhibition of the program in which the level of satisfaction and understanding of the audience were explored. Finally, based on these results, we propose a method how to convey the results of the latest science.