

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 12 日現在

機関番号：64401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501275

研究課題名(和文) 博物館における全天周科学映像の開発および評価に関する人文・社会学的研究

研究課題名(英文) Humanities and Social Science Studies of the Development and Evaluation of Dome Master Science Videos in Museums

研究代表者

松岡 葉月 (MATSUOKA, HATSUKI)

国立民族学博物館・民族社会研究部・外来研究員

研究者番号：80573740

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、博物館の学びの手だてとして、文理融合的観点からの教育普及に着目し、人文科学系と自然科学系の研究者が共同で天文・宇宙分野の科学映像を制作し、かつ、全天周映像が視聴者に及ぼす理解度や満足度の評価を行った国内初の試みである。この文理融合的観点からの試みは、子どもから大人まで幅広い視聴者から評価された。

さらに、全天周映像の特質である臨場感や没入感を高める手だてを、来館者をとりまく物理、社会、個人的コンテキストに照らし合わせた分析手法を用いて、画像解像度のみならず、来館者の心理的側面の影響を明確化し、博物館学の分野として全天周映像の特質を明らかにした国内初の研究成果である。

研究成果の概要(英文)：This study, in the learning of the museum, focusing on education from the interdisciplinary point of humanities and researchers of natural science has produced a science video of astronomy and space field. Moreover, dome video were evaluated for comprehension and satisfaction on the viewer. Attempt from this interdisciplinary point have been evaluated from a wide range of audience from children to adults.

In addition, a method of enhancing the sense of realism and immersive experience is a hallmark of the dome video, focusing on physical, social, the analysis technique in light of the visitor's personal context. Not as a result of image resolution only, and clarifies the impact of psychological aspects of visitors. This is the country's first research results that revealed the nature of the dome image as the field of museology.

研究分野：博物館学

キーワード：博物館学 全天周科学映像 博物館教育 臨場感・没入感 博物館映像展示学 博物館観客調査

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 全天周映像に着目した経緯

近年の研究においては、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、博物館においても、より高度な資料活用を目的として、異分野連携・融合型の研究が進展しており、文理融合の手だてが展示などに反映されている。展示にもよく用いられる映像は、伝えたいことを容易に幅広く伝えられる手段であり、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も期待されている。こうした中で博物館や科学館で天文・宇宙関係などの科学映像を投影するドーム型スクリーンは、見かけの美しさという点から、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り、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。一方、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がちな傾向にあるため、研究者にとっても、研究成果を正しく社会に伝える意味で、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。さらに現代においては、人文・社会学の分野において、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。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る。

こうした趣旨を背景に、一般視聴者が人文あるいは自然科学の様々な切り口から天体や宇宙に関心を持てるように、文理融合の新たな手だてにおいて、博物館や科学館等での上映を目的に、天文・宇宙分野の科学映像「誰も知らなかった星座～南米天の川の暗黒星雲」(2009年3月制作、総合研究大学院大学による助成)を企画・制作した。さらに、宇宙航空研究開発機構(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[1]。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留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共に、この試みは極めて新規的であった。この映像を博物館や科学館において一般客を対象に上映し、意見を募ることによって、文

理融合的な手だての効果の検討を試みた。

### (2) 全天周映像の評価の新たな視点

映像のデジタル化が進み、全天周映像を製作しやすくなったこともあり、博物館においても天文・宇宙分野の内容を中心に全天周映像の投影が増えてきた。しかし、画像の鮮明さや動画技術に関わる部分が追及されがちで、視聴者が何を感じ、何を理解するかなどの人文・社会的側面から、全天周映像が視聴者に及ぼす影響、および効果については十分な検討が成されていなかった。こうしたことから、本研究では、通常の解像度の天文・宇宙分野の科学映像を全天周映像化して投影し、視聴者に及ぼす影響を視聴者の社会文化的背景と心理的・教育的な影響との関わりから明らかにすることを試みた。さらに通常の平面版映像の上映効果との比較も踏まえて、全天周映像の特性を明確化することを試みた。

## 2. 研究の目的

(1) 研究者の視点から文理融合の新たな手だてにおいて企画・制作した天文・宇宙分野の科学映像を、博物館などのドーム型スクリーンで一般視聴者に上映することを通して、全天周科学映像による視聴者への影響・効果を、これまでに成されていなかった人文・社会的側面から明らかにすることを目的とした。本研究は、博物館において映像を活用する利用者の多様な視聴特性を、人間工学的分析ではなく、視聴者の社会・文化的背景と心理的、教育的影響との関わりから分析すると共に、通常の平面版映像の上映効果との比較も踏まえて、全天周映像の特性と視聴者への影響、および文理融合的な視点からの映像を効果的に伝える方法を明確化できる点に意義がある。

## 3. 研究の方法

(1) 【全天周映像が視聴者に与える影響・効果の明確化の手だて】アンケートやインタビューを用いて視聴者の社会文化的背景との関わりから映像が与える心理的、教育的影響と視聴特性を検討した。具体的には次の～の社会文化的背景[視聴者の属性～性別、年齢、全天周映像の経験、視聴動機、日常生活での宇宙や科学への関心など](選択式)と、番組の理解度と満足度(5段階評価)、および映像内容についての自由記述の内容を分析して、全天周映像の影響・効果を明確化した。さら

に平面版映像との比較も踏まえて、全天周映像の特性と視聴者への影響を明確化した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 文理融合的観点の映像の成果

###### 映像概要

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-」で上映時間は約 27 分である。前半では、はじめに、普段なじみのある天の川や西洋の黄道 12 星座、さらに日本古来の暦とも関わりの深い中国の星宿(図 1)など、いずれも輝く星に着目した宇宙観を取りあげている。次に、これとは逆に天の川に黒く浮かび上がるいくつかの部分(暗黒星雲)を星座に見立てていたインカの人々の宇宙観[2](図 2)や、天体との関わりのお話へと続く。このように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歴史学、民俗学、民族学の分野から着目させ、ガリレオ役の声優のナレーションとアニメーションなども用いて親しみやすく解説している。後半では、天の川の暗黒星雲の正体を解き明かした近代から現在の最新科学の話題へと移る。近代の天文学で暗黒星雲がどのように認識されてきたかを紹介し、さらに最新科学における赤外線や電波を用いてその正体を明らかにしている。最新の天文学には赤外線や電波などの物理的手法が欠かせないことから、波長の意味や波長によって星空の見え方の違いを認識させる画像(図 3)などが盛り込まれている。さらにこれらの最新科学に関わりのある科学者が出演して最新科学が生み出されるプロセスや科学を読み解く手だてを視聴者に語りかけている。後半では科学的に専門性の高い内容が盛り込まれているが、博物館は家族連れの視聴者が多いという理由から、こうした内容は避けられがちでもある。しかし、全体としては天の川という分かり易い素材を軸とし、人文科学と自然科学の分野で連携してシナリオ展開することで様々な関心層の興味を刺激することを目指した。

###### 一般視聴者の評価

博物館は家族連れが多いことから、通年を通して最も家族連れが多く見込まれる夏休み期間に上映の機会を頂いた月光天文台(静岡県)の調査事例から、文理融合の映像の可能性を示す(雑誌論文)。視聴者には、「3.研究の

方法」に示した設問のアンケートを実施した。当館の総視聴者数 1143 人のうち、有効アンケート回答数は 174 件(回答者の男女比: 男 39% 女 61%)であった。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 代が多くの割合を占める(図 4)。上映時期は異なるものの、他館でも同様の分布傾向が見られる。

視聴者全体から得られた映像内容についての理解度と満足度の結果は、「よく分かった」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。大人と子どもを比較した場合、子どもは特に、「難しいけど面白い」という評価が多かった。子どもは大人よりも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。通常、家族向けには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、映像コンテンツに用いた赤外線や電波に対しても、視聴者に関心を持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、科学的側面における専門性の高さも、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。

##### (2) 全天周映像の特性

来館者層や投影環境が異なる複数の館(熊本博物館、千葉市科学館、りくべつ宇宙地球科学館)で、現状で普及しつつある解像度(2K)において試験的に全天周化を試みた。さらに、鈴鹿市文化会館では平面版での投影を試みた。一般視聴者への全天周映像の影響・効果を調査したところ、臨場感・没入感の観点から全天周の効果が得られた。結果より、物理的要因(ドーム径、投影画像画素値、プロジェクタ

一性能、立地環境)、および来館者の人的要因(年齢、プラネタリウム視聴回数、天体に関する知識・関心、来館動機)が異なる場合にも、臨場感と没入感の双方において、画像精細度のみならず、視聴者の年齢や全天周ドーム経験、および星空と関わった過去の記憶や経験などの心理的側面、さらにドーム径などの投影環境が影響する可能性が見出せた。さらに、平面版との比較から、臨場感・没入感ともに全天周映像の方に効果が見受けられた(雑誌論文)。

調査ご協力館の投影環境および立地環境と来館者傾向を表1と2に示す。図5と6に視聴回数別、年齢別結果(臨場感)を示す。

### (3)今後の展望

本研究より、全天周ドーム経験が多い視聴者ほど、ある程度の解像度でも頭の中で無意識に投映以上の解像度に変換して映像を鑑賞している傾向が、複数の館で共通して得られた。この傾向は、来館者の心理的側面に即した更なる調査の重要性を示唆している。

博物館学の来館者研究の分野では、来館者の能力および過去の記憶や経験に関する「個人的背景」、また、誰とどの様な機会に来館したかなどの「社会的背景」、さらに博物館の施設環境などの「物理的背景」に称されるこれら3つの背景が来館者の博物館内での行動や展示理解に影響を及ぼすことが指摘されている[J.H. Falk、L.D.Dierking(2000)] [3]。本研究においても来館者を取り巻く3つの背景との関与が想定されることから、全天周ドーム映像と視聴者の関わりにおいても、これらの背景を踏まえた実証的研究がより一層重要と考えられる。

### <引用文献>

- [1]松岡葉月、阪本成一、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～、博物館学雑誌、2011、第36巻第2号、85 - 108
- [2] At the Crossroads of the Earth and the Sky : An Andean Cosmology、Latin American Monographs、No. 55、171
- [3] John H. Falk、Lynn D. Dierking、Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning、

American Association for State and Local History Book Series、2000

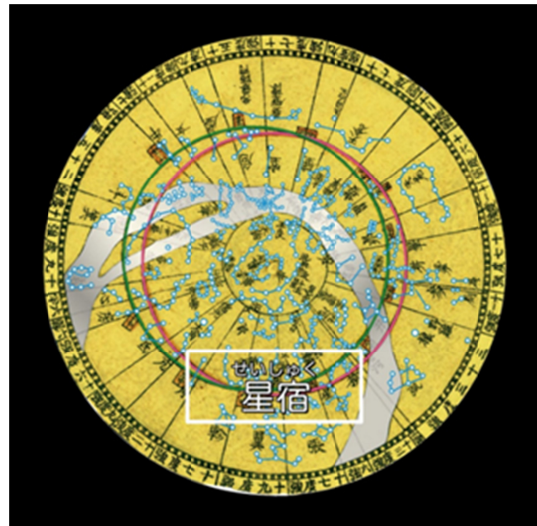


図1.中国の星宿



図2.インカの星座

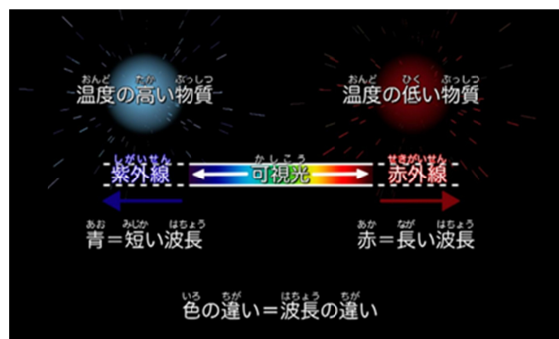


図3.波長の意味

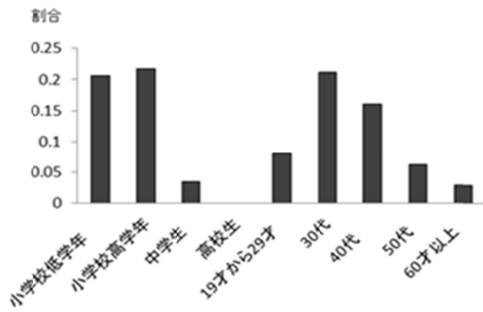


図 4. 全回答者の年齢別割合 (n=174)

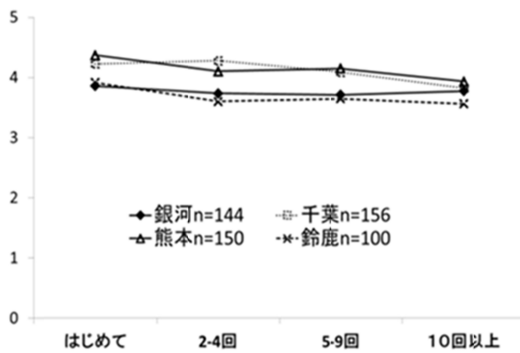


図 5. 「臨場感」～視聴回数別

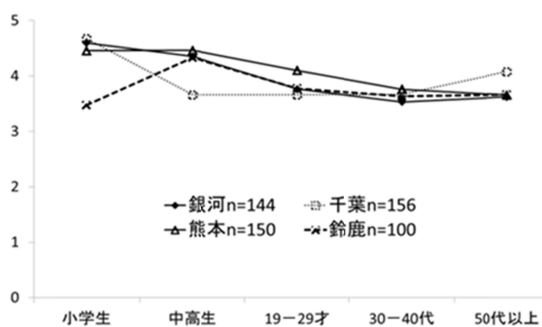


図 6. 「臨場感」～年齢別

表 1. 協力館の投影環境

協力館	全天ドーム			
	元画像画素値	プロジェクター性能	ドーム径	床面
りくべつ地球科学館	DM 2500 × 2500	1000lm, 1365×1024・1台, コントラスト比 350:1	4m	フラット
熊本博物館	DM 2500 × 2500	3,500lm, 4K2K・2台, コントラスト比 10000:1	16m	フラット
千葉市科学館	DM 2500 × 2500	6500lm, SXGA・6台, コントラスト比 7500:1	23m	フラット
鈴鹿市文化会館	HD 1920 × 1080	1700lm, 2K1K・1台, コントラスト比 30000:1	15m	フラット

表 2. 協力館の立地環境と来館者傾向

協力館	立地環境			来館者層 多い利用傾向
	建物内部	建物周辺環境	星天環境	
りくべつ地球科学館	天文台施設の一部	国内有数の星空環境	特優	大人, はじめて
熊本博物館	リニューアルした新しい施設	市の中央部に立地 熊本城に近接している	良い	友達連れ, 2-4回
千葉市科学館	科学館の施設の一部	JR千葉駅近くでアクセスしやすい	厳しい	家族・シニア, 10回以上
鈴鹿市文化会館	文化会館との併設	郊外の住宅地に立地し、 自家用車での来館	良い	家族連れ, 2-4回

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

松岡葉月、渡辺真由子「サイエンス・アゴラ 2014 におけるダジック・アースの展覧」  
ダジックアース・ニュース 2015 年、斎藤昭則・京都大学大学院理学研究科准教授、宇宙科学技術推進調整委託費研究 2013 - 2015 年度、査読無、2015 年、4~5 頁

松岡葉月、村田拓也、阪本成一「博物館などの「全天エアドーム」における疑似体験とデジタル画像の可能性～恵まれた星空環境に属する視聴者のデジタル画像の評価を中心に～」  
全日本博物館学会第 41 回研究大会発表要旨集、査読無、2015 年、35~36 頁

松岡葉月、阪本成一、原秀夫、水谷潔、渡辺真由子、博物館などの体験型映像ディスプレイ「全天ドームスクリーン」における臨場感・没入感の研究 - 博物館体験における物理・社会・個人的コンテキストからの分析 -、  
全日本博物館学会第 40 回研究大会発表要旨集、査読無、2014 年、31~32 頁

松岡葉月、阪本成一、香川哲男、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、天文月報、査読有、Vol.105、No8、2013 年、487~497 頁

松岡葉月、原秀夫、阪本成一、研究者による文理融合的観点からの全天周科学映像の制作と教育普及 - 熊本市立熊本博物館における上映からの考察 -、全日本博物館学会第 39 回研究大会発表要旨集、査読無、2013 年、41

～ 42 頁

松岡葉月、香川哲男、阪本成一、博物館における学術映像の上映と家族連れ視聴者の動向～研究者によるプラネタリウム番組制作・普及と月光天文台における常時上映から、博物館研究、査読有、47 巻、No5、2012 年、14～16 頁

松岡葉月、阪本成一、是枝敦子、陶山徹、斉藤秀樹、全天周科学映像の開発と博物館教育における評価～長野市立博物館における常時上映からの考察、国際シンポジウム・国際博物館会議教育文化活動委員会(ICOM - CECA)アジア太平洋地区研究集会要旨集、査読有、2012 年、83～84 頁

〔学会発表〕(計 5 件)

松岡葉月、博物館などの「全天エアドーム」における疑似体験とデジタル画像の可能性～恵まれた星空環境に属する視聴者のデジタル画像の評価を中心に～、全日本博物館学会第 41 回研究大会、2015 年 6 月 28 日、「京都国立博物館(京都府・京都市)」

松岡葉月、ドーム型スクリーンに投影する天体画像への臨場感・没入感に関する研究( )～恵まれた星空環境に属する視聴者に、デジタルデータの星空はどのように評価されるのか～、日本天文学会 2015 年春季年会、2015 年 3 月 19 日、「大阪大学(大阪府・豊中市)」

松岡葉月、博物館などの体験型映像ディスプレイ「全天ドームスクリーン」における臨場感・没入感の研究 - 博物館体験における物理・社会・個人的コンテキストからの分析 - 、全日本博物館学会第 40 回研究大会、2014 年 6 月 29 日、「明治大学(東京都・千代田区)」

松岡葉月、ドーム型スクリーンに投影する天体画像への臨場感・没入感に関する研究、日本天文学会 2014 年春季年会、2014 年 3 月 19 日、「国際基督教大学(東京都・三鷹市)」

松岡葉月、研究者による文理融合的観点からの全天周科学映像の制作と教育普及 - 熊本市立熊本博物館における上映からの考察 - 、全日本博物館学会第 39 回研究大会、全日本博物館学会、2013 年 6 月 29 日、「明治大学(東京都・千代田区)」

〔その他〕 ホームページ等

・ 上映普及、研究成果情報

(<http://www.isas.jaxa.jp/soukendai/planetarium/index.html>)

・ 映像コンテンツに使用している「中国版星座図」は、「天象管關鈔」(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。

6 . 研究組織

(1)研究代表者 松岡 葉月 (MATSUOKA, Hatsuki)

国立民族学博物館・民族社会研究部・外来研究員

研究者番号： 8 0 5 7 3 7 4 0