大阪市立科学館の7月22日日食へのとりくみ

渡部義弥*、長谷川能三、江越航、平賀友加里、曽我部孝子、大和谷悠子

概要

大変な話題となった 2009 年 7 月 22 日の日食について、市民の体験し学習したいという意欲に応えるため、大阪市立科学館では様々な事業を行った。日食前には、展示や普及事業、ショップでの対応、外部への協力など。日食当日には読売新聞、国立天文台と共催で大規模な日食イベントを行った。このイベントでは、URCFの実験と共同で皆既日食のライブ中継を行い、館はじまって以来の5000人規模の観望会を行うなどこれまでにない内容となった。

1. はじめに

2009年7月22日は、日本全国で日食が見られた。 この日食は、46年ぶりに日本の領土で起こる皆既日 食であり、それに伴って全国的にも大きく欠ける日食と なった。大阪では食分が0.8となった。また、日食が学 校の夏休み期間にあたることなど様々な要素がかさなり、社会現象ともなり、市民が体験し学習したいという 意欲が非常に高まることが予想された。

そこで、大阪市立科学館では、日食前に展示や普及事業、ショップでの対応、外部への協力など様々な事業を行い、日食当日には読売新聞、国立天文台と共催で大規模な日食イベントを行った(図1)。



図1. 日食当日、科学館で5000人が空を見上げた

*大阪市立科学館 学芸課watanabe@sci-museum.ip

このイベントは市民からの強い期待に応えるため、URCF(超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム)ならびにNICT(独立行政法人情報通信研究機構)などの協力の下、皆既日食のライブ中継を行った。

また、館はじまって以来の5000人規模の観望会を行うなど、大規模かつ多様なとりくみとなった。これらは、多くの方の協力なしには行えなかった。大阪市立科学館が2010年7月22日の日食に関連して行った事業について述べる。

2. 日食の概要

今回の日食は、最初に述べたように、46年ぶりに 日本の領土上で皆既日食になる日食であった。

ただ、領土といっても、皆既日食帯がかかるのは、 鹿児島と沖縄の間のトカラ列島と奄美大島、屋久島の 一部、小笠原諸島の硫黄島など、アクセスのよくない 場所である。国外では上海近郊が皆既日食帯にあた った。

それでも、アフリカや南アメリカなどでおこるものに比べて、圧倒的にアクセスしやすいのは事実であり、船や専用機をしたてるものもふくめ、数え切れないほどのツアーができ、そのほとんどが次々と満席になるブームとなった。これは、リーマンショック後の不景気化にあって希有な状況として経済ニュースとしても取り上げられた。同時に、これまで皆既日食を見たことがある人がとなえる、日食のすばらしさも大きく喧伝され、日食ハンターという言葉が人口に膾炙する状態となっていた。

今回の日食は、他にもブームになりやすい要素をも

っていた。皆既日食の最大経過時間が長く「今世紀最大の日食」といえたこと。世界天文年のさなかに起こったことがそうである。また、皆既日食にならなくても、各地で非常に深く欠ける日食となり、大阪でも食分が0.8と、51年ぶりの欠け方となることも話題となっていた。日付も、夏休み中であり、現象も大阪では9時47分~12時25分と観察しやすい時間帯に起こったこともあげられる。

3. 日食前のとりくみ

以上のように、ブームとなるのが必然となった日食までに、大阪市立科学館ならびに(財)大阪科学振興協会として、様々な取り組みを行った。

- 1. 展示活動
- 2. 日食の解説
- 3. 日食資料の作成・配布
- 4. 皆既日食ツアーへの協力
- 5. 広報 · 取材対応
- 6. ショップでの日食関連グッズの販売
- 7. その他プラネタリウムでの対応

3-1. 展示活動

日食について の展示を、5月末か ら、地下アトリウムの 展示ケース内で行 った(図)。制作は 主として石坂学芸 員が取り組んだ。こ れは、日食のおこり かたと、様々な観察 方法を模型などを つかって示したもの である。日食終了 後は、日食がどのよ うに見られたかを示 す展示としてしばら く継続した。





図2, 3. 日食展示(上)と、 日食写真展のようす

また、アトリウムに面した壁面では、科学館友の会と 共同で日食の写真展を行った。担当は嘉数学芸員で ある(図)。いずれも、話題性もあり、多くの来館者が熱 心に見学する姿が見られた。

3-2. 日食の解説

7月4日から7月21日までの土日祝に、3-1の日食 展示の前で、日食に関するミニ解説会「日食を見よ う!特別解説」を11時と15時の1日2回、15分間程 度ずつ行った。展示を解説する内容で、主担当は嘉 数学芸員。主に解説をしたのは、新武学芸員補助ス タッフであった。

3-3. 日食資料の作成・配布

科学館友の会と共同で日食についてのリーフレットを 作成し配布した。作成数は8000部である。内容はフルカラー印刷A4両面刷りで下図の通り、日食のおこる 原理や観察法を解説したものである。

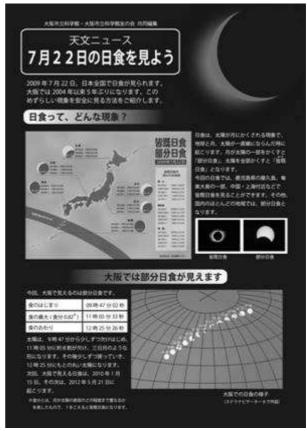


図4. 作成したリーフレット

3-4. 皆既日食ツアーへの協力

様々な旅行者が主催する皆既日食ツアーへの協力 を行った。協力は3種類で、いずれも(財)大阪科学振 興協会の事業として請負契約をし、有償にて行った。

- ア) 皆既日食ツアー企画者へのレクチャー 阪急交通社の依頼で1回行った。講師は江越学 芸員である
- イ) 皆既日食ツアー参加者へのレクチャー 阪急交通社ならぶにJTB西日本の皆既日食ツアー参加者向けに各1回ずつ行った。講師は、皆既日食観察を経験したことのある、石坂学芸員と飯山学芸員で各1回ずつ担当した。

ウ) 皆既日食ツアーへの講師派遣

ジェイ・ケイ・トラベル株式会社が主催した皆既日 食観察ツアーに、3-2で示した解説への参加、 添乗講師として京都大学の太田教授を派遣、日 食グラスの有償提供を行った。

その他、旅行代理店や旅行者からの各種問い合わせに答えるなど、一般的な協力も多数行っている。

3-5. 広報・取材対応

今回の日食は、世間で話題になり、報道に対しても 取材対応、情報提供など様々な協力を行った。

また、あわせて当方のとりくみを広く知っていただく ため大阪市政記者クラブや大阪科学大学記者クラブ を通じ、プレスリリースを行った。内容は付録の通りで ある。これに対し表1の通り26件の報道があった。

表1. 皆既日食関連 マスコミ放送・掲載内容

	放送掲	媒体名	番組名	内容
	載			
1	6.22	ベイコム゛	大阪未来予想	皆既日食イベント
	\sim 26		図6月編	
2	6.25	読売新聞		皆既日食イベント
3	7.1	読売新聞		皆既日食について解説
4	7.2	読売TV	情報ライブミヤ	皆既日食説明会
		to to the same	ネ屋	
5	7.3	朝日新聞		皆既日食について解説
6	7.3	MBS ラジオ	上泉雄一のええ な _あ !	皆既日食について解説
7	7.7	MBS ラジオ	_{なの} : ニュースレーダ	皆既日食について解説
'	1.1	MD2 / V	- 70 9	自処日及にフいて肝肌
8	7.8	OBC ラジオ	ほんまもん!原	学芸員が生出演して、
			田年男です	皆既日食について解説
9	7.10	日経新聞		皆既日食観察会
10	7.15	毎日新聞		皆既日食観察会
11		NHK 大阪	ニューステラス	
		,,,	関西	
12	7.15	毎日放送	ちちんぷいぷい	皆既日食について解説
13	7.18	NHK 大阪	ウィークエンド関	番組キャスターが皆既日
			西	食についてレポート。学
				芸員出演。
14	7.20	読売新聞		皆既日食の楽しみ方
15		関西TV	スーパーニュー	学芸員が皆既日食につ
			スアンカー	いて解説
16	7.22	朝日新聞	朝刊	皆既日食について解説
17	7.22	朝日放送	ABC ニュース	イベントの様子
			ゆう	
18	7.22	読売新聞	夕刊	イベントの様子
19	7.22	朝日新聞	夕刊	イベントの様子
20	7.22	産経新聞	夕刊	イベントの様子
21	7.23	朝日新聞	朝刊	イベントの様子
22	7.22	読売TV	情報ライブミヤ	イベントの様子
			ネ屋	
23	7.22	NHK 大阪	ニューステラス	イベントの様子
			関西	
24	7.22	関西ウォー	7月号	皆既日食観察会
		カー		
25	7.27~	ベイコム	ネットワーク阪神	イベントの様子
26	9.1	プレシオ	9月号	皆既日食について解説

日食の当日は、マスコミが広報側から提示した制限 のなか撮影する方法と自由に撮影する方法の2通りの 方法で対応した。

プラネタリウムホールでの「皆既日食スペシャルレクチャー」では、3回のレクチャーのうち、1回目のみを取材可能とし、希望者のみ一斉にプラネタリウムホールに誘導した(図5)。撮影場所を指定し、フラッシュ撮影を禁止するなど一般のお客様に邪魔にならないように配慮を行なった。また、館内および日食観察会場では自由撮影する形をとった(図6)。



図5. プラネタリウムホールでの取材の様子



図6. スペシャルレクチャーの感想を取材する報道陣

3-6 . ショップでの日食関連グッズの販売

日食にあたっては、安全な観察のために世界天文 年日本委員会などが、安全な遮光性能を持つ日食メガネの使用を強く推薦していた。一方で、日食メガネ は、一般では入手しがたいものという事で、科学館ミュ ージアムショップとして、大量の販売を計画し商品仕 入を行った。

当初から販売をしたものは、ビクセン社が世界天文年日本委員会と連携して開発した「日食グラス」(図)である。



図7. ビクセン社の日食グラス

ミュージアムショップでは 4 月からこの日食メガネの販売を行うため、当初2000枚の仕入を行ったが、団体による注文もあり6月末頃には品切れとなった。その後メーカーでの在庫も無くなった為、取引のある星の手帖社、アイソテック社の商品に切り替え販売を行った。最終的にはビクセン社からの再入荷が可能となり、日食当日の来館者にも広く販売する事ができた。

当日は、日食メガネを求めるお客様の混雑を予想し、また日食が始まるまでに販売する必要があるため、特設コーナーを設けての販売を行った。その結果、日食直前まで来館者の列が途切れる事は無く、当日だけで895枚の販売数となった。

最終的には、ミュージアムショップでは4月から販売を始め、日食当日までに合計 4724 枚の日食メガネを販売する事ができた。各所で入手困難となっていた商品だけに、科学館来館者には大変喜ばれ、役割が果たせたと思う。

その他、日食関連商品においてもお客様の関心は 強く、日食ポストカード・日食メガネ付き書籍や日食観 察に関する書籍にも人気が集中し、完売する結果となった。科学館ミュージアムショップでの販売活動を通じ ても、来館者の日食への関心の高さがうかがえた。

3-7. その他プラネタリウムでの対応など

日食に限らないが、プラネタリウムの一般投影では、 都度トピックスの紹介を行っている。今回も毎日の星 空の解説の中で日食のことにふれ、日食の見え方、特 に皆既日食と部分日食の違いや、特に安全な観察の 仕方などを強調した。

4. 日食当日のイベント

日食当日は、読売新聞大阪本社、国立天文台、科学館友の会、読売テレビ、それにNICT、URCFとの共催でイベントを行った。このイベントは世界天文年2009の認定イベントでもあった。ほとんどのイベントは自由参加、無料だが、一部のイベントについては定員があるため事前申し込み制とし、日食グラスや資料代として参加費1000円を収受した。内容は、次の通り。

- 1. 屋外での日食の観望会
- 2. アトリウムでの皆既日食のライブ中継イベント
- 3. プラネタリウムドームでの講演会を全天周ライブ中継を交えて(事前申し込み制、参加費1000円)
- 4. NHKの日食中継放送のパブリックビュー
- 5. その他、世界天文年にちなむ講演会や星パン作り 体験

4-1. 屋外での日食観望会

今回の日食では当日の観望会に関する問い合わせも非常に多く寄せられていた。周辺の施設は、当日の日食観察の参加を事前応募者のみに限っているところも多かったが、当館では申し込み不要、無料で参加可としたため、夏休みということも合わさって数千人規模の来館者が来ることが予想された。

そのため日食の観察方法のみならず、多数の来館 者にどのように対処するかを考慮し、事前に十分な計 画を立てて当日に臨んだ。

4-1-1. 観望会の概要

観望会については、科学館周辺広場に観測ポイントを 26 ヵ所用意し、来館者が適宜分散して自由に見学する形式とした。これは特定の場所に来館者が集中して混乱しないためである。各ポイントは望遠鏡により太陽の投影像を見せるものとは限らず、筒や手鏡を使用するなどいろいろな方法によって欠ける太陽観察を行うこととした。

4-1-2. 人員体制

各観測ポイントにおいて来館者に対応するため、科学館の天体観望会指導員のほか、大学の天文サークル等から31名のアルバイトスタッフを集めた。

さらにこのアルバイトスタッフの取りまとめ、研修、当日の指揮を行ってもらうために、天体観望会の実施経験が豊富な「自然教育事務所・宙(そら)」の田島由起子氏に依頼した。

4-1-3. スタッフ研修

学生スタッフは必ずしも望遠鏡の操作に慣れていないことから、事前に研修を実施した。これは望遠鏡の扱いのほか、スタッフ同士の顔合わせ、観察場所ほか科学館の現地下見を兼ねたものである。研修は7/5(日)、7/12(日)の2回行い、どちらかに参加してもらった。

またスタッフ間の連絡のため、メーリングリストを作成し、情報を共有するようにした。

観望会の際は、機器の操作が必要になるだけでな く、曇りで見えないことも想定されることから、来館者と コミュニケーションをとってもらえるよう、あらかじめスタッフにうながしておき、ネタになるような情報を提供した。

4-1-4. 準備した観察機器

日食グラスのほか、次のような機器を観察用に準備した。

ア) 天体望遠鏡(太陽の投影像の観察用) 9 台(既存3台、新規購入6台)

望遠鏡は安全のため、当日はファインダーをあらかじめ外しておいた。また電源は取れないので、 太陽像は適宜手動で入れることとした。

- イ) ソーラースコープ 1 台(段ボールでできたフランス 製の卓上型簡易太陽望遠鏡。凸面鏡を利用して 太陽像を映す。)
- ウ)改造型コルキットスピカ 3台 (手作り望遠鏡であるコルキットスピカに、木工工 作で投影用の台を取り付けたもの。接眼レンズも、 太陽熱を逃がすように改良してある。)
- エ) $H\alpha$ 望遠鏡 1台(コロナド社の $H\alpha$ 望遠鏡。接眼 部に web カメラを使用して、テレビモニターに映した。)
- オ) 筒 6 本(ポスター運搬用の筒を工作したもので、 ピンホール方式によって、欠けた太陽像を観察す る。)
- カ) 手鏡 3 個
- キ) 木漏れ日 3 か所(同様にピンホール方式の原理 によって、欠けた太陽像を観察することができる。)

以上の観測機器を組み合わせて、26 ヵ所のポイントを用意した。

4-1-5. スタッフの配置

26 ヵ所のポイントは、科学館玄関前、西側バス駐車場、南側広場の3か所に分散して配置した。特に玄関前は混雑が予想されることから、西側バス駐車場、南側広場に重点的に配置し、誘導することにした。

各ポイントに担当者を割り振るとともに、3 か所それぞれの観測場所にはリーダーを決めて、その場所の統括してもらうこととした。

また 3 か所それぞれにワイヤレスマイクとスピーカーを設置し、主にリーダーに日食の進行状況等について、 適宜解説してもらうようにした。

4-1-6. 暑さ対策

日食当日は、数時間の間、夏の炎天下で観察する ことになる。そのため、スタッフの暑さ対策も必要とな る。 あらかじめ各スタッフには帽子、日焼け止め等の対策を取ってもらうよう指示し、ペットボトルのお茶を配布した。また西側バス駐車場にある、クーラーのあるプレハブ小屋をスタッフ用の休憩室として確保し、スタッフは交代で適宜休憩を取るようにした。交代のタイミングは3か所それぞれのリーダーに指示してもらうこととした。

4-1-7. 観測場所の調整

当日は観望会以外にも工作教室など種々のイベントが行われていることから、観望会の場所について調整が必要となった。

また、西側バス駐車場には途中で予約団体が来館 予定だったので、あらかじめ観測機器が干渉しないよ うに配置した。

4-1-8. 当日の状況

日食当日の天気は曇りで、時々雲間から太陽がの ぞくような状況だった。そのため、準備した機材ではあ まり観察することができなかった。

それでも時おり雲を通して欠けた太陽を見ることができ、スタッフもその間お客さんとコミュニケーションを取りつつ一緒に晴れ間を待つことで、観望会を楽しんでいただくことができた。

また、多数の来館者が来られたが、それによる大きな混乱もなく、曇りのおかげで熱射病の問題も生じなかったのは幸いであった。



図8. 当日の観望会の様子

4-2. アトリウムでの皆既日食のライブ中継イベント

今回のイベントは、名称が「世界天文年2009皆既日食をみよう!」であった。当初から、皆既日食のライブ中継を行うことが折り込まれていた。

中継イベントは、当初、科学館外の1000人以上の動員ができる会場を考えていたが、予算的な目処がたたないことと、科学館と2会場での対応がスタッフ体制

的に大変なこともあり、科学館内で行うことになった。

問題になったのは、設備と会場である。できるだけ多くの方に見ていただきたいことと、事業として成り立たせること、中継投影設備という面から考えると、プラネタリウムホールが最も適している。ただし、それでも一度に観覧できるのは300人に過ぎない。

そこで、プラネタリウムホールと同等の人数が収容できるアトリウムで皆既日食の中継を行うこととした。

このライブ中継は、当初より国立天文台が硫黄島で取得したものを、NICTが提供するJGN2PLUSを通じて映写する予定であった。詳細は次項にゆずるが、JGN2PLUSの送受信機の確保、最終的にアクセスポイントまでの回線の確保などに想定外の費用と技術が必要なことがわかり。URCFが行う高画質日食画像中継実験に参加することで、中継イベントが行えるようにした。

また、フルハイビジョン仕様のプロジェクターが科学館にはなかったために、某社の厚意で5000ルーメン以上の高輝度のフルハイビジョン対応プロジェクターを提供いただき、設置などなどを行っていただいた。

また、スクリーンについては、大日本印刷(株)の100インチ高コントラストスクリーンを貸与いただき、外光が入る明るいアトリウムでもくっきりとした日食画像を提供することができた。





図 9.10. アトリウムで日食中継を見る来館者

日食中継画像は、URCFに参加する朝日放送がイベント用に制作するコンテンツで、五藤光学・慶応大学、URCF、国立天文台・NHKがそれぞれ中国2カ所、奄美大島、硫黄島で取得した中継映像を、テロップを加え、適宜切り替えながら放送するというものであった。ライブ中継終了後は、ループ再生となり、閉館まで多くの来館者が観覧できた。

また、ライブ中継中は、簡易ステージを螺旋階段わきにもうけ、読売テレビの4名のアナウンサーとともに、筆者が実況中継や解説を行った。臨場感をまし、単に日食を見るのをさらにふくらますようにした。

この中継は事前申し込みなしで見られるということも あり人気であった。また、映像であっても、皆既になる 瞬間はどよめきが起こったり、拍手がわきおこったりす るなど、来館者の反応も上々であった。

なお、多数の来館者がアトリウムに滞留し、通行の混乱が予想されたため、案内員、警備員とともに、田中総務課長代理らが交通整理にあたり、大きな混乱なく事業が進行した。

4-3. プラネタリウムドームでのイベント

日食当日は、プラネタリウムの午前中の投影を休止 し、事前申し込み制の講演会ならびに全天周日食ライブ中継をセットにしたイベントを行った。

講演会は、国立天文台の関口教授(世界天文年推進室長)が、実際に自分が見た日食の実体験をまじえながら講演した。講演は各 20 分間で3回行い、入場者は、読売新聞ならびにURCFがそれぞれ応募した合計800人。参加料として、部分日食の観察などの部材もふくめ、1人 1000 円を収受した。なお、このイベントについては、読売新聞は先着順、URCFは抽選としたが、早くに全席が埋まる盛況ぶりであった。

講演の最中には、常時、URCFが転送してくるHD レベルの皆既日食中継画像が送られてきた。内容は、 3-2で述べたアトリウムでの中継画像と同じであり、各 回の参加者は各々一カ所の皆既の瞬間を見られるよう時間配分した。

また、奄美大島の中継の最中は、魚眼レンズに4Kというフルハイビジョンの4倍もの高画質をほこるカメラを取り付けた「超臨場感中継」コンテンツを、やはり魚眼レンズでドームスクリーンに投射するという試みを行った。

さらに、この講演会の参加者は、日食が欠けるようすをピンホール工作で見るキットが附属しており、工作は、上野、田川サイエンスガイドリーダーの指揮のもと、サイエンスガイドの有志メンバーが指導した。さらに、参加者全員に日食グラスも頒布している。

4-3-1. URCFによる4K映像転送実験

このイベントで、プラネタリウムドームに映し出された4 K映像は、URCFによる映像転送実験によるものである。実験のリーダーは、和歌山大学の尾久土教授。サブリーダーは、NICTけいはんな研究所の荒川主任研究員であった。

実験では。まず、日食をフルハイビジョンの4倍の解像度を持つ4Kカメラ(画像解像度4000×2000ピクセル以上)に魚眼レンズを組み合わせて撮影した。撮影場所は奄美大島で、現地ではURCFメンバーである和歌山大学のスタッフが現地の人を集めての観望会の様子を撮影した。

その映像は、NICTが管理する超高速通信実験回 線網であるIGN2Plus ほか、NTTの専用線などを経 由し、大阪の朝日放送の社屋に転送され、そこから、 URCFが行った朝日放送、けいはんな、つくば、そし て科学館の転送実験先に通信回線で分配された。朝 日放送と科学館の間は、互いに見通せることから、NT T研究所の超高速無線中継実験として行った。バック アップには、光ケーブルを引き込んだ。この引き込みに ついては、科学館内に光ケーブルなどの配線がなかっ たため、荒川研究員があちこちからケーブルを手配し、 長谷川、飯山学芸員とともに、3Fからプラネタリウムの 外壁などを通じて配線した。プラネタリウムホールが、こ うした外部映像を入れることを想定していないため、ケ ーブルの入線ルートがなかなかとれず、ルート探しのた めに何日も天井裏から壁面からスペースを探し回り、 かなり苦労をした。

受信した画像は、ビクター社の4Kプロジェクターに 魚眼レンズを組み合わせて再生した。なお、再生映像 は、朝日放送により撮影地の表示テロップなどがいれ られ、中継地点のスイッチ作業も行われたもので、コン テンツ協力いただいている。

実験の詳細は、尾久土(2009)などを参照されたい。 プロジェクターの設置場所を、ドームの後方においたことと、魚眼レンズの投影角の問題、映像を撮影するレンズとのマッチングがあって、ドームの全周をおおう映像とはならず、大きな部分に、全天周映像がはめ込まれる形となった。また、ドームの大きさに対し、プロジェクターの輝度が不足した。しかしそれでも、他では見られない体験に、来場者は楽しんでいただけた。

4-3-2. イベントの受付について

このイベントでは、合計800名のイベント参加者から、 参加費を収受し、必要なものを渡すという行為をスム ーズに行う必要があった。また、事前応募が、読売新 聞募集とURCF募集のものがあるので、その整理を行 う必要があり、当日の他の来場者との整理もつける必 要があった。そのため、通常の受付方式はとらず、特設の受付場所を開設、次の様の体制で受付を行った。

ア)受付の配置と行列制御

受付開始時間は9時30分からとなっていたが、早くから並ぶ参加者がいると予想し、館の外側の出入り口付近より壁にそって、ハガキの色分けごとに列を作れるよう配慮した。

そして、館内入口すぐのところに受付台を設置し、ハガキの色分けごとに参加者もスタッフもスムーズに受付処理ができるようにした。



図 11. イベントを待つ行列

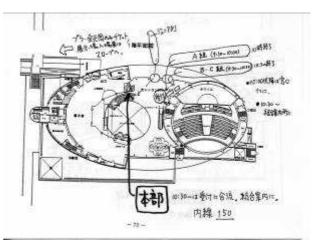


図 12. 受付・入場計画

イ)受付スタッフの体制

受付は統括1名、スタッフ12名体制で行ない、内4名は館外で列の整理、誘導を行なった。

ウ)参加証などの工夫

イベント応募は抽選を行い、当選者には参加証ハガキを送付した。レクチャー開始時間帯が3パターンにわかれていたため、ハガキはA組、B組、C組と色分けをして、ハガキ、参加費と引換に、色分けと同色の首からさ

げるホルダーに入れた参加証を身につけてもらい、ホール入場券の代わりとした。



図 13. 受付・総合案内所

エ) その他

C組のレクチャー開始前には受付を終了し、その後は 受付台を総合案内所とした。

以上の体制をとったことで、受付ならびに入場については非常にスムーズに行うことができた。

4-4. NHKの日食中継放送のパブリックビュー

4-2,4-3で示した様に、今回のイベントでは、皆既日食中継を、大勢の来館者に見られるようにした。しかし、会場に入れる人数にまだ不足を感じたため、さらに会場を増やすことを検討した。

しかしながら、HD品質の映像信号分配は、ケーブル、分配機などが高価であり、民生品と組み合わせて使用するには、多々問題があることが明らかになってきた。

一方、NHKが皆既日食当日 10 時 30 分から、小笠原沖などから皆既日食を生中継し、特別番組「地球エコ 2009 体感生中継!46 年ぶりの皆既日食」を放送することになっていた。通常、権利関係などがあり、NHKの放送をそのまま館内に流すことはできない。しかし、今回は、入場無料の場所でのパブリックビューが許可されるとの情報が事前に入っていた。たまたま、大阪市では、日食前の5月ごろの新型インフルエンザの流行の影響で、夏休み期間中の科学館展示場無料開放を行うことになった。これによって、条件が整ったので、展示場内の各所にて、NHKの皆既日食中継番組のパブリックビューを行うこととした。

4-4-1. パブリックビューの場所

パブリックビューの場所としては、大勢の来館者集まることができること、既存の大型モニタ等が利用できることという条件から、以下の5ヶ所とした。

- ・ 4階「サイエンスギャラリー」前
- ・ 3階「においを見よう」
- ・ 3階「サイエンスショー」コーナー
- ・ 2階「カプラ」コーナー
- ・1階「水力発電」前

4階「サイエンスギャラリー」前では、スタンド式のスクリーンにポータブルDLPプロジェクターでの映写と、展示場1階「鉄塔」の映像で使用している大型プラズマモニタを設置した。

3階では、天井からスクリーンを吊り下げ、「においを 見よう」の展示で床面に映像を映しているDLPプロジェクターを横に向け映写した。

また、「サイエンスショー」コーナーでは、コーナー内のプラズマモニタ2台、および、コーナー入り口のプラズマモニタに映像を流した。

2階では「カプラ」コーナーの横に大型プラズマテレビ(研修室用)を設置した

1階は「水力発電」のプラズマモニタに映像を流した。 尚、これに伴い、関連した展示については一時的に共 用を停止した。また、サイエンスショーは11時の回は休 止とした。

これら5ヶ所8台のモニタ等により、おそらく500名以上の方に見ていただけるような状態とした。しかし、幸い当日は雲間から少し太陽が欠けた姿も見ることができたため、展示場内にはそれほど来館者は多くなく、5ヶ所合わせて中継観覧者はおよそ200名であった。

受信については、各階の来館者用エレベータの向かいのバックヤードに端子があり、そこからケーブルを引き延ばした。ただし、3Fのサイエンスショーコーナーについては、これが困難であったため、小型の地デジ専用アンテナを仮設し、受信を行った。

また、各モニターは、チューナーがついていないタイプが多かったため、おのおのビデオデッキや、チューナーを手配して受信を行った。



図 14. パブリックビューを楽しむ来館者

4-5. その他、世界天文年にちなむ講演会や星パン作り体験

その他、雨天対策や午後、日食終了後の対策として、 世界天文年にちなむ講演会、星パン作り体験などを 行った。

4-6. イベント当日のロジスティックス

今回のイベントは、スタッフ、参加者ともに非常に大規模なものになった。そこで、特にアルバイトスタッフの管理は一元的に行うことにした。

具体的には、受付を、来館者とまぎれない会議室で行い、スタッフを示す腕章を配布・回収とアルバイト代の支払いをそこで行った。

また、ペットボトルの配布や、荷物置き場などの確保など、スタッフが安心して事業に取り組めるように手配をした。結果としてトラブルなく事業を遂行できた。

4-7. イベントの執行体制・実行委員会の設置

今回のイベントでは、読売新聞大阪本社と(財)大阪科学振興協会、科学館友の会の3者で「皆既日食イベント実行委員会」を設置し、予算を集約し、専用の口座を設けて、執行を円滑せしめ、輻輳しがちな業務を一元管理することとした。

委員長は、振興協会の吉田常務理事がつき、副委員長に読売新聞の植原企画事業部長と、友の会の石川会長がついた。以下、3者から委員、監事、事務局長をおいて行った。

5. おわりに

繰り返しになるが、今回の日食は、2009 年一番の話題となった天文現象であり、ブームを巻き起こした。それに対して、大阪市立科学館ならびに(財)大阪科学振興協会は、事前、当日ともに全館あげて「日食シフト」をとり、市民からの期待に応える努力をした。また、その中では、我々単独ではとうてい不可能な行事を、読売新聞社やURCF、NICTなど様々なグループ、企業、個人の協力のもと行うことができた。

同様なことは、日本全国各地の科学館、プラネタリウム館、天文台でも繰り広げられた。それぞれの担当からの話を総合すると、こと館の中でおこなった事業規模としては、当館のものがもっとも大規模にかつ整然と行われたものといえる。

ただし、反省は残る。たとえば、大阪市のほかの部局、ことに学校などとはもっと広範に連携することができたはずである。ほかに、自然史博物館や図書館などとの連携も可能であっただろう。また、近隣の企業との協力や、同様の対応をしている他施設とのより密接な連携などもできたはずである。

また、全般に進行が遅く、対応がギリギリになった感は否めない。しかしそれでも、進行できたのは、多くの市民が期待しているという各スタッフの了解であり、それぞれ大変な苦労をしながらでも、事業をきちんと成立させようと努力をした。

2年後の2012年5月には、金環日食が大阪で見られる。月曜日の早朝におこるため、今回と全く同じようにはしにくいが、早々に対応を考え、市民に天体現象のおもしろさを伝え、多くの市民が観察し、日食を考えるような取り組みをしていきたい。

6. 謝辞

今回の日食に関連しては、内外ともに、非常に多くの方々にお世話になった。本文中に示した他に、NTTファシリティーズの加藤氏、朝日放送の香取氏、NICT・大阪大学の下條氏など中継に関連しては、非常に多くの個人、企業の助けを必要とした。

また、今回は読売新聞大阪本社事業部との共催に よって事業がなりたったといえる。事業部全員に感謝し たいが、特に吉田光一氏の馬力がないとなりたたない イベントであった。

そのほか、数百人のスタッフが表に裏にこの日食に 関する取り組みを支えた。主催スタッフのうち主要な人 物は、付録2にしめしたが、多くは掲載できていないが、 感謝する気持ちにかわりはない。

7. 参考文献

尾久土正己:「デジタルドームシアターと 2009 年皆既日食中継」, SCAT LINE(財団法人テレコム先端技術研究支援センター広報誌), No. 79, pp. 8-9, 2009.7. 尾久土正己:「4K 映像システムを使った皆既日食の全天投影」, 映像情報メディア学会誌, Vol. 63, No. 10, pp. 1385 - 1389, 2009.10.

付録1. プレスリリース

大阪科学・大学記者クラブ 大阪市政記者クラブ 同時資料提供

平成21年6月19日 大阪市立科学館 担当:加藤•長谷川 Tel.06-6444-0873

7月22日、大阪市立科学館で日食観察会を開催

-大阪で 51 年ぶりに大きく欠ける「部分日食」

平成21年7月22日(水)、大阪で太陽が大きく欠ける「部分日食」が見られます。今回ほど大きく欠けるのは、 其に21年ぶりとなります。また、硫黄島や鹿児島県のトカラ列島、中国の上海等では「皆既日食」が見られま

黄島からの「皆既日食ライブ中継」の他、「「星の絵本」の読み聞かせ会」など、天文イベントを合わせて行ない これに合わせ大阪市立科学館では、「部分日食」の観察会に加え、日食についてよく知り、楽しむための「皆 の日食ライブ中継を交えながら日食のしくみや見方などについて詳しく解説していただきます。また当日は、硫 既日食スペシャルレクチャー」を行ないます。 このレクチャーでは、国立天文台の関口和寛教授に、硫黄島から



: 大阪府、大阪市、同各教育委員会、(以上は申請中)

凝

滚

水都大阪2009実行委員会 考:世界天文年公認イベント

無

催:大阪市立科学館、財団法人大阪科学振興協会、

H

大阪市立科学館友の会、国立天文台、

読売新聞大阪本社、読売テレビ

(〒530-0005 大阪市北区中之島4-2-1)

期:平成21年7月22日(水) 9:30~16:45

場:大阪市立科学館



大阪城と部分日食(1992年12月24日)

写真提供:秋田勲

備考	日食グラス付き		日食終了後は中継録画			当日先着順受付 レクチャー参加者のみ申込可
申込等	事前申込必要	不要	A 要	不 要	当日先着順	当日先着順受付

1000円

800名

1. 皆既日食スペシャルレクチャー

無対 無料 無 無

なし

参加費

定員

なし なし

3. 皆既日食ライブ中継

4. 天文解説会

2. 部分日食観察会

当日先着

350円

160名 18組

5. 『星の絵本』の読み聞かせ会 6. 親子で[星]のパンをつくろう

1. 皆既日食スペシャルレクチャー(有料・事前申し込み必要)

象か、どのように観察するといいか、今回の日食の特徴など、日食についての解説を行ないます。また、日食記 含カードに穴をあける工作を行ない、この穴をあけたカードを利用して日食を観察したり、望遠鏡を使った部分 大阪市立科学館プラネタリウムホールにて、硫黄島からの日食ライブ中継を交えながら、日食とはどういう現 日食観察会に参加していいただきます。

説:関口和寛 国立天文台 光赤外研究部 教授

(世界天文年2009推進室長)

所:大阪市立科学館 プラネタリウムホール他

罪

間:9時30分~11時40分

(プラネタリウムホールでの解説は、このうち約20分間)

申込方法:ハガキもしくはFAXにて、「皆既日食イベント大阪・参加希望」と明記の上、参加者全員の氏名。 員:800名(申込先着)

浥

ホームページ(http://www.yomiuri.co.jp/osaka-event/)からの申し込みも可。 年齢、住所、電話番号を書いて、下記事務局へ申し込み 申込先: 530-8551 大阪市北区野崎町 5-9

読売新聞大阪本社企画事業部内「皆既日食イベント」事務局 TEL.06-6366-1848, FAX.06-6881-7004

天候にかかわらず実施します。天候により日食が見られない場合があります。 考:参加者には日食観察に必要な「日食グラス」をプレゼント

靊

2. 部分日食観察会 (無料・申し込み不要)

望遠鏡で部分日食を観察する他、「手鏡」や「木漏れ日」を使った日食観察も行ないます。また、Ηαフィル ターという特殊なフィルターでも見ていただきます。

間:9時30分~12時30分 盐 所:大阪市立科学館 正面入口前広場

罪

考:参加無料、事前申込不要

天候により日食が見られない場合があります。 雨天の場合は中止します





部分日食観察会の様子 (2004年10月14日、大阪市立科学館にて)

事業概要

41>

3. 皆既日食ライブ中継(無料・申し込み不要)

国立天文台が硫黄島で行なう日食観測を、大型モニターに映写します。硫黄島で皆既日食となるのは11時25分~30分頃です。硫黄島での日食終了後には、中継録画をご覧いただきます。

所:大阪市立科学館 アトリウム

郹

考:参加無料、事前申込不要

硫黄島の天候や回線の状況によっては、皆既日食の様子を中継できない場合があります。

4. 天文解説会 (無料・申し込み不要)

国立天文台関ロ和寛教授と大阪市立科学館学芸員により、日食の語からガリレオまで、天文に関するさまざまなことを解説します。

所:大阪市立科学館 アトリウム

罪

- 間:14時10分~14時40分、16時10分~16時40分
- 考:参加無料、事前申込不要

5. 『星の絵本』の読み聞かせ会(無料・当日先着順)

星にまつわる絵本を、プロジェクターで大きく映しながら、読売テレビのアナウンサーによる読み聞かせ会を 行ないます。

所:大阪市立科学館 研修室

場時定

- 間:13時10分~13時40分、15時10分~15時40分
- 員:各回とも80名、計160名
- 考:参加無料、当日先着順

6. 親子で『星』のパンをつくろう (有料・レクチャー参加者の中から当日先着順受付)

小学6年生以下とその保護者の方(2~4人で一組)で、星や月の形のパンを一組3個作っていただきます。

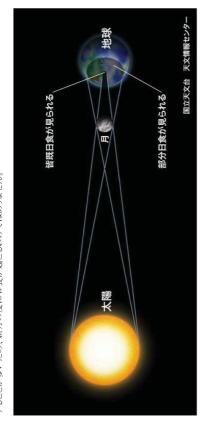
- 所:大阪市立科学館 工作室
- 間:12時30分~13時35分、14時~15時05分、15時30分~16時35分
 - 員:各回とも6組、計18組
- 参加費:一組350円
- 1 考:「皆既日食スペシャルレクチャー」参加者の中で参加希望の方、当日先着順受付

(各回30分前から受付)

日覚とは

日食は、太陽が月に隠されて欠けて見える現象です。約1ヶ月に1回、月は太陽の手前を通過して新月となりますが、この時、太陽-月-地球が一直線に並ぶと日食になります。しかし、月が太陽の少し上や下を通過することが多いため、新月の度に日食が起こるわけではありません。

参考資料



皆既日食とは

太陽が月によって全て隠されるのが皆既日食です。皆既日食中には、太陽のまわりに薄く広がるコロナを見ることができます。地球全体で見ると、1~3年に1度は皆既日食が起こっていますが、皆既日食が見られる範囲は非常に狭いため、場所を限定すると非常に希な現象となります。

また、太陽のまわりを回る地球の軌道や、地球のまわりを回る月の軌道が楕円形のため、月より太陽の方が 少し大きく見えている時もあります。この場合は、月は太陽全体を隠すことができないため、月のまわりに太陽 がリング状に見える金環日食となります。



皆既日食時に見られるコロナ(1999年8月11日トルコにて、石坂千春学芸員撮影)

これから世界で見られる皆既日食・金環日食(2019年まで)

年月日(世界時) 2009年7月22日 2010年1月15日	種類	継続時間	皆既もしくは金環日食が見られる地域
	皆既日食	6分39秒	インド、ネパール、中国、日本(南西諸島、硫黄島)
	金環日食	11分8秒	ケニア、インド、スリランカ、ミャンマー、中国
2010年7月11日	皆既日食	5分20秒	5分20秒 南太平洋、イースター島
2012年5月20日	金環日食	5分46秒	中国、日本、(中国・日本では、現地時間で21日) 太平祥、ア刈カ合衆国
2012年11月13日	皆既日食	4分2秒	オーストラリア(北部)、南太平洋
2013年5月10日	金環日食	6分3秒	オーストラリア、ソロモン諸島、南太平洋
2013年11月3日 金	金環皆既日食	1分40秒	大西洋、ガボン、コンゴ、ウガンダ
2015年3月20日	皆既日食	2分47秒	2分47秒 ノルウェー海、スヴァールバル諸島
2016年3月9日	皆既日食	4分10秒	4分10秒 インドネシア、太平洋
2016年9月1日	金環日食	3分5秒	カボン、コンゴ、タンザニア、マダガスカル
2017年2月26日	金環日食	0分44秒	チリ、アルゼンチン、南大西洋、アンゴラ
2017年8月21日	皆既日食	2分40秒	2 分 40 秒 アメリカ合衆国
2019年7月2日	皆既日食	4分33秒	南太平洋、チリ、アルゼンチン
2019年12月26日	金環日食	3分39秒	3分39秒 インド、スリランカ、インドネシア、マレーシア

大阪付近での皆既日食・金環日食(過去のものも含む)

年月日	種類	案
1730年7月15日	金環日食	大阪で見られた
1742年6月3日	皆既日食	尼崎、京都などで皆既日食(大阪では皆既日食にはならなかった)
1852年12月11日	皆既日食	大阪で見られた
2012年5月21日	金環日食	大阪で見られる
2041年10月25日	金環日食	京都などで金環日食(大阪では金環日食にはならない)
2095年11月27日	金環日食	和歌山などで金環日食(大阪では金環日食にはならない)
2312年4月8日	金環日食	大阪で見られる

大阪で見られる日食(過去のものを含む)

となります。

太陽の一部分しか月に隠されていない日食を部分日食と言います。皆既日食や金環日食になる前後も部 分日食ですし、太陽と月が少しずれて見える地域では、部分日食だけが見られます。部分日食は、皆既日食 や金環日食とは違い広い範囲で見られますが、それでも特定の場所で部分日食が見られるのは、数年に1度

部分日食とは

年月日	食分	備考
1995年10月24日	0.13	雨のため見えず
1997年3月9日	0.66	快晴
2002年6月11日	0.42	雲間に見えた
2004年10月14日	0.16	晴れ
2009年7月22日	0.82	今回
2010年1月15日		欠けたまま日没
2012年5月21日	0.94	金環日食
2016年3月9日	0.23	
2019年1月6日	0.38	
2019年12月26日	0.37	

食分 (しょくぶん)

日食がどの程度欠けるかは「食分」という数字で表わします。これは月が太陽の直径のどの程度まで重なる かを表わしていて、1を越えると皆既日食となります。今回大阪では、一番大きく太陽が欠ける11時5分には食 分が0.82となり、太陽がほぼ三日月形になります。



太陽

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8

食分0.8程度の部分日食(石坂千春学芸員撮影)

食分と太陽の形

2009年7月22日の日食について

今世紀最大の日食

太陽と月は、見かけの大きさがほとんど同じのため、皆既日食となっている時間(雑続時間)は短いのですが、今回の日食は最大6分39秒(硫黄島付近)と、今世紀で一番雑都時間が長い皆既日食となります。

大阪で51年ぶりに大きく欠ける部分日食

大阪での部分日食の食分は最大0.82となりますので、あたりが薄暗くなり、気温も下がるかもしれません。 大阪でこれほど大きく欠けるのは、1958年以来、51年ぶりになります。

今回の日食の時刻データ

	大阪	Ĭ	拉
	時刻	食分	侧关型
第1接触(日食の始まり)	9時47分02秒		10時01分03秒
第2接触(皆既日食の始まり)	1		11時25分26秒
部分日食の最大	11時05分33秒	0.82	I
第3接触(皆既日食の終わり)	ı		11時30分44秒
第4接触(日食の終わり)	12時25分26秒		12時52分48秒

Total Eclipse 2009 Jul 22 2009 Jul 22 Map = 1.080 Gam. = 0.070 Dur. = 80.9 Total Eclipse Total Ecl



今回日食が見られる地域 (c)NASA

最近、大阪で大きく欠けた日食

	年月日	最大食分	天候等	備考	
	1958年4月19日	0.87	晴れ		
	1987年9月23日	0.68	垂	沖縄等で金環日食	
	1988年3月18日	0.66	晴れ	小笠原沖等で皆既日食	
_	1997年3月9日	0.66	快晴		
_	2009年7月22日	0.82		トカラ列島・硫黄島等で皆既日食(今回)	_

サロス周期

日食は一定の周期で起こるわけではありませんが、全く規則が無いわけではありません。サロス周期という18年210日ごとに、経度が120度西に離れた地域で、ほぼ同じ条件の日食が見られます。

今回の日食の1サロス周期前(18年前)は、1991年にハワイなどで見られた皆既日食で、日本からも大勢の人が日食観測に出かけました。

更に今回の日食の5サロス周期前(90年前)には、アインシュタインの一般相対性理論を証明する観測がなされました。一般相対性理論によると、太陽の近くに見える星は太陽の重力により見える位置がずれることが予測され、皆既日食中に見える星の位置の精密観測によって、実際にずれが確認されました。

世界天文年について

2009年は、イタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが望遠鏡を夜空に向け、宇宙への扉を開いた1609年から、400年の節目の年です。これを記念し、国際連合、コネスコ(国連 教育科学文化機関)、国際天文学連合は、この2009年を「世界天文年(International Year of Astronomy:略称 IYA)」と定めました。

ガリレオは、400年前、発明されたばかりの望遠鏡を、世界で初めて夜空に向けることを思い至り、数々の発見をしました。 月にクレーターがあること。 本星に衛星があること。 天の川は多数の星でできていること。 金星も満ち欠けをすること。 目に見えない星があることなどです。 それまでの宇宙観を革命的に変えたこれらの発見を、ガリレオは熱狂的に著書「星界の報告」で述べています。 ガリレオは、それまで神の世界だった天空を、人間が理解できる世界に変え、本当の地球の姿を宇宙的視点で捉えられるようにしたのです。

2009年は1年中「宇宙・・解き明かすのはあなた」をスローガンに、世界の100を超える地域で、天文学者、教育者、天文ファン、そして子どもから大人まで多くの人々が、現代ならではの天文学的知識と、様々な手法で宇宙を見つめ、楽しめるような活動が行われます。

付録2. 日食当日のイベント主要スタッフ一覧

1. 屋外での日食観察

全体指導・設営 江越学芸員(大阪市立科学館)・田島由起子(オフィス宙)

指導員24名の観望会スタッフ(臨時スタッフ)

会場整理の警備員など

2. アトリウムでの皆既日食のライブ中継イベント

設営 読売新聞社が手配

司会 植村アナウンサー(よみうりテレビ)

MC 横須賀・五十嵐アナウンサー(よみうりテレビ)ほか1名

解説 渡部主任学芸員(大阪市立科学館)

中継 URCF 担当:荒川研究員(NICT)、NTT研究所

コンテンツ 総括:香取技師長(朝日放送)

プロジェクター 某社による特別提供・技術者による調整

スクリーン 大日本印刷による特別提供

誘導 田中総務担当課長代理(大阪市立科学館)ほか案内員、警備員

3. プラネタリウムドームでの講演会+ライブ中継

講師 関口教授(国立天文台)

担当 飯山学芸員(大阪市立科学館)

中継 2と同様

コンテンツ 2と同様+尾久土教授(和歌山大学)

プロジェクター 日本ビクターによる提供・技術者による調整

受付 曽我部係員(大阪市立科学館)ほか12名

誘導・警備 読売新聞スタッフ

4. 日食ピンホール工作・ジュニア科学クラブ対応

担当 吉田・田川サイエンスガイドリーダー・石坂学芸員(大阪市立科学館)

講師 サイエンスガイド12名

5. NHKの日食中継放送のパブリックビュー

担当 長谷川学芸員(大阪市立科学館)

技術 北池設備担当課長代理(大阪市立科学館)ならびに配線業者

6. 世界天文年にちなむ講演会

担当 石坂学芸員(大阪市立科学館)

講師 関口教授(国立天文台)

MC 渡部学芸員(大阪市立科学館)

7. 星パン作り

担当 読売新聞社

講師 矢野氏(辻学園調理・製菓専門学校)

8. 星の絵本読み聞かせ

担当 読売新聞社

講師 植村、横須賀、五十嵐各アナウンサー(よみうりテレビ)

9. 日食グラスほかショップ

担当 小西・平賀(大阪市立科学館)ほかショップ担当者

10.広報

担当 長谷川学芸員・大和谷(大阪市立科学館)

11. 全体管理

担当 加藤課長(大阪市立科学館)、吉田氏(読売新聞社)、渡部学芸員(大阪市立科学館) バックアップ 永原・藤原・永田(大阪市立科学館)、読売新聞社スタッフ、科学館友の会