

大阪市立科学館の展示史

齋藤 吉彦*

概要

1989年10月7日、大阪市立科学館は関西電力株式会社から建物一式の寄贈を受け開館した。展示場も新規製作による寄贈である。その後、1992年の企画展が常設化、3度の展示改装事業の実施、展示の試作・追加などで、現在に至っている。展示場が「実物」「本物」「生の現象」を原則として変遷してきた歴史を記録する。

1. はじめに

大阪市立科学館(以降、科学館)は1989年10月7日に、関西電力株式会社(以降、関電)から展示場を含む建物一式が寄贈され開館した。科学館の運営は、大阪市の直営ではなく、大阪市と関電の出捐で発足した(財)大阪科学振興協会(以降、大科振)が2019年3月31日まで行った。ちなみに2019年4月1日から科学館の運営は(地独)大阪市博物館機構(以降、博物館機構)に継承され現在に至っている。さて、科学館の運営は次のように複雑であった。すなわち、展示場は大阪市からの委託事業、プラネタリウム事業は大科振の自主事業という2つの事業の運営である。科学館は博物館であることが大阪市立科学館条例(1989年～2019年)に次のように明記されていた。「科学館は、科学及び科学技術に関する資料を収集し、保管し、展示するとともに、その調査研究及び普及指導を行い、市民の文化と教養の向上に寄与することを目的とする。」大科振は博物館として運営することを委託されていたのである。ところが2章で述べるように開館時の展示場は博物館・科学館とは趣の異なるものであった。博物館に相応しい展示場に更新する事は大科振の喫緊の課題であった。開館当初に展示改装の方針が「展示更新の期間は5年程度を目途とする。」と立てられていたのである。

表1は科学館で実施された展示改装のリストである。企画展と3度の展示改装事業、そして、2019年に第4次展示改装の1期が実施され現在に至って

表1 展示改装一覧

西暦	平成・月・日	
1989	1.10.7	開館 常設展示場 15 億円
1992	4.10.15	第0次展示改装(企画展「ふしぎな科学展」) 経費:0.7 億円 会場:1 階展示場 常設展として 2008 年(H20 年)まで運用、28 点の物理現象を楽しむ展示で構成。
1993	5.6.4	第1次展示改装 1 期 経費:2 億円 改装場所:4 階一部、3 階一部、2 階
1994	6.3.25	第1次展示改装 2 期 経費 0.5 億円 改装場所:4 階一部
1994	6.7.29	第1次展示改装 3 期 経費 2.5 億円 改装場所:3 階西側、4 階一部
1999	11.10.7	第2次展示改装 経費 5 億円 改装場:4 階一部、3 階西側
2008	20.7	第3次展示改装 経費 5 億円 改装場所:3 階、2 階、1 階
2019	31.3	第4次展示改装 1 期 経費 1 億円: 改装場所:4 階一部

* (元)大阪市立科学館

いる。1992 年に開催した企画展は 2008 年まで常設展として運用が続いたので、本稿では展示改装事業とみなし、しばしば第 0 次展示改装と呼ぶ。各展示改装箇所はマップを付録に与えた(図 69)。

常設展示場に試作品を追加する活動も展示改装事業に匹敵する。これは展示改装の事前評価であるが、それだけでなく試作展示が常設化するなどの成果を得ている。導入した展示品は総数 62 点を越え(表 5)、試作展示で構成される一面が展示場内に複数存している。本稿ではこの活動も章を設けて論じる。

展示改装事業や試作品活動は全て大科振時代に実施されたので、本稿は大科振の展示場改革の総括でもある。ちなみに本稿を書いている現在、2024 年 7 月完成を目指す第 4 次展示改装事業が佳境に入っているが、これは博物館機構の独自事業である。

ここで新規導入した展示の分類結果を表 2 に与える。分類項目は 7 項目で、「参加型生」「観察生」「参加型疑似」「観察疑似」は、現象を体験する展示について、見学者がアクションする場合と観察する場合、そしてその現象が本物である場合(生)と造り物(疑似)である場合をそれぞれ表したものである。「実物資料」「造作資料」は資料には実物と造作物があるのでそれらを表したものである。「映像パネル造作」は映像、パネル、模型などの造り物で制作した展示で実物や本物がないものを表した。分類の元データは付録の展示品リストに与えた^a。グラフを図 1 と図 2 に与えた。図 1 は項目ごとの展示品数、図 2 は項目ごとの 100 分率である。

これらから、展示改装の歴史は映像・パネル・造作物や疑似体験から「実物」「本物」「生の現象」への改変作業であったことが簡単に読み取ることができる。開館時は、映像・パネル・造作が主で本物が極めて少ない。一方、各展示改装では参加型生、観察生、実物資料の導入が主で、その他は極めて少ないのである。「本物」が主である展示場を目指してきたことが明らかであろう。第 3 次改装では「本物」が 88% に達している。ただし、第 4 次展示改装 1 期は「映像・パネル・造作」や疑似展示が本物展示とほぼ同数になっている。他の展示改装と様相が異なる。本物志向から後退するかのような結果である。8 章と 10 章で考察する。

本稿では展示場の変遷を、開館時から第 4 次展示改装 1 期まで展示改装ごとに章立てをして記す。

^a 分類分けの難しい展示品があるが、それらは少数なので大勢に影響しない。

表 2 新規に製作した展示品数

	参加型生	観察生	実物資料	造作資料	参加型疑似	観察疑似	映像パネル造作	計
開館時	15	13	8	23	2	1	78	139
	11	9	6	16	1	1	56	100
企画展	26	4	0	0	0	0	0	30
	87	13	0	0	0	0	0	100
1次改装	34	4	5	1	6	2	8	60
	57	7	8	2	10	3	13	100
2次改装	22	0	23	1	3	5	4	58
	38	0	40	2	5	9	7	100
3次改装	37	9	32	3	2	1	4	88
	42	10	36	3	2	1	5	100
4次改装 1期	5	5	7	1	7	0	7	32
	16	16	22	3	22	0	22	100

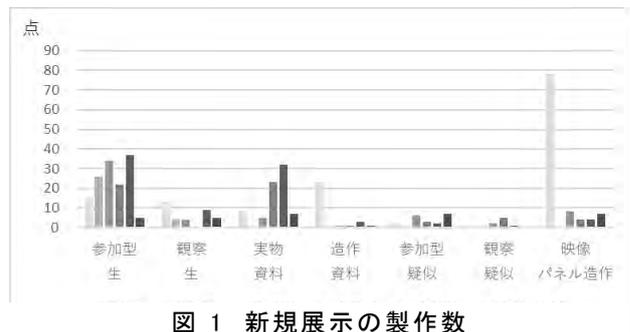


図 1 新規展示の製作数

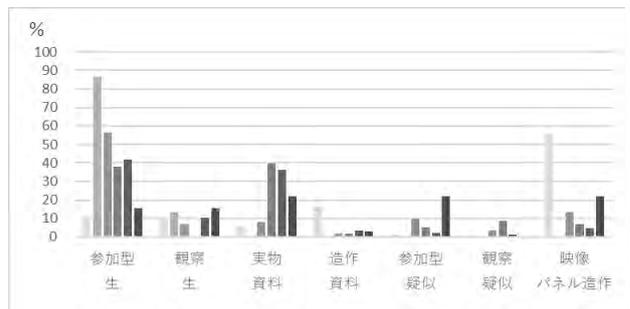


図 2 新規製作展示の割合

各展示改装を総括し、いかにして「実物」「本物」「生の現象」へ改革してきたかを明らかにしたい。開館時の展示場が改革の起点であるが、公開された文献がないので、全ての展示品を網羅して付録に与えた。「科学のとびら」¹には第 1 次展示改装直後の全展示が網羅されているし、第 2 次以降の展示改装については研究報告にまとめられている。したがって、各章では代表的な展示を例にして総括を与える。また、試作展示を展示場に追加する事業は展示改装の事前評価以上の成果を得ているので、これを第 6 章に与える。9 章では観覧者数と展示改装の関係を考察する。10 章に本稿のまとめを与える。また、付録には、上で述べた開館時の展示リストの他に、改装ごとの新展示品の分類リスト、展示場の変遷マップ、を与えた。展示品リストには展示品の分類データを記した。

2. 開館時の展示場

前章で述べたように、1989年10月7日に科学館が閉電からの寄贈により開館した。テーマを「宇宙とエネルギー」とし、全ての展示品が閉電によって製作された。寄贈までの経緯が大阪市立科学館報(平成元年・2年度)の記録に残っている。「常設展示については、当館建設に際し関係有識者10名からなる展示構想委員会を設置し、7回に亘る委員会を開催、種々の検討を加え選定した。その中で旧大阪市立電気科学館における52年間の活動の実績は、深く市民の心に印象づけられており、新しい科学館への期待もその延長上にあるものと意見を集約され、展示のテーマを「宇宙とエネルギー」と決定した。また、新しい科学技術を学ぶに際して、系統的に理解できるよう展示の配置を考慮した。」²ここで言及された大阪市立電気科学館(以降、電気科学館)は1937年に開館した日本初の科学館で、東洋で最初にプラネタリウムを導入した館であり、科学館から南約2kmの四ツ橋で1989年まで活動を続けた³。閉電からの寄贈であっても電気科学館の後継館であることは当然のことで、それが強く意識されている。

各階のフロアテーマは4階「宇宙」、3階「エネルギー」、2階「近未来とエネルギー」、1階「サイエンスギャラリー」(企画展示場)であり、最上階の4階から1階へ降りる強制動線で結ばれている。各フロアテーマは社会教育施設である博物館として相応の表現で、上で述べた展示構想委員会の意見と相通じるものである。

しかし、実際の展示場は看板・映像・模型が主でキャラクター「コスモスちゃん」と「エナジーくん」(図3)が多用されるなど博物館にはない個性的なものが主流で、博物館の根幹である本物は稀であった。様々な形態の展示が配されたので、それらを要約するのは困難である。付録に全展示品を網羅したリスト



図3 エナジーくん(左)とコスモスちゃん(右)

を与えたので適宜参照していただきたい。本章では代表的な展示と館報²に記載された配置図や設計段階の鳥観図⁴を用いて全体像を与えることとし^b、最後に評価を与える。

2-1. 4階「宇宙」

展示場の動線は4階から1階へ向かう強制動線

である。4階「宇宙」はその強制動線最初のフロアである。来館者は、まずエレベーターで地下1階の入口から最上階に上る。そして、エレベーターを出て最初に目にするのが「宇宙の始まり」で、これが全展示場の導入であり4階の導入でもある(概要は後述)。続いて、第1部「宇宙は今」、第2部「宇宙へ」、第3部「宇宙の認識」、第4部「宇宙を探る」を巡る4部で構成される。ドーナツ状の展示場を一周して3階へエスカレーターで降りる強制動線で、図4に示した展示配置図の左下から反時計回りに周回する動線である。

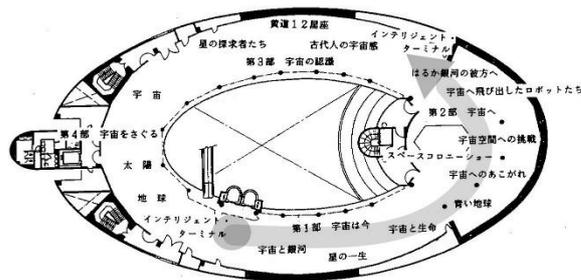


図4 展示配置(4階「宇宙」)

さて、最初に観覧者を迎える展示、「宇宙の始まり」の概要を述べる。これはビッグバン宇宙を表現したもので、図5がその外景、キャラクター「コスモスちゃん」(中央の造形物)による次のような演出空間である。暗闇の中の「コスモスちゃん」がスポットライトで浮かび上がると、「コスモスちゃん」がクルリと一回転、効果音とともに天井一面に配した電飾が放射状に伝わるように灯り、演出が終わる。科学館展示場全体の導入であり、4階「宇宙は今」の導入でもある。

第1部「宇宙は今」の展示品リストを表8(付録)

に与えた。ここでは、「宇宙の始まり」から始まり、次に「宇宙の真理」(図6)

(素粒子の大統一理論とビッグバン宇宙とをコスモスちゃん

が語る映像とパネル)、そしてパネルと映像が続くのである。パネルと映像以外は、模型展示の「ミラーの実験」と実物展示「隕石」の

2点だけある。



図5 宇宙の始まり



図6 宇宙の真理

^b 施工前のもので実際とは異なる部分があるが、全容の雰囲気を得るために使用する。x



図 7 スペースコロニーショー

第 2 部「宇宙へ」のメイン展示は「スペースコロニーショー」である。外景を図 7 に与える。人類が宇宙空間に住むまでの道のりを表現した 10 分間の自動演出である。モニター映像や模型が駆使された。ス

ペースシャトルや人工衛星のドッキング、「コスモスちゃん」の宇宙遊泳などが直径 5m の床面で展開され、ビデオ映像が同期して音響とともに流れる。来館者は 1.5m 高の特設フロアから見下ろして観覧する。自動演出のフィナーレとして上部の行燈にスペースコロニーのイメージが効果音とともに映しだされる。特設フロアに上るための身障者用エレベーターが設置されていた。第 2 部「宇宙へ」の展示品リストを表 9 (付録) に与える。造作物を利用した「スペースコロニーショー」やパネルと映像展示で実物資料はない。

第 3 部「宇宙の認識」は、表 10 (付録) に示したようにパネルと造形物で展開された。「星の探査者たち



図 8 星の探査者たち

の一部を図 8 に与える。手前はニュートンに関する展示品である。ニュートンがリンゴの木に腰掛け、木から落ちるリンゴ⁶に合わせて、「リンゴが落ちるといことは・・・」という音声流れる。それに接して万有引力の式を切り抜いた造形物が位置する。その奥にハーシェルとハッブルの展示品が、さらに奥にアインシュタインが展示されている。「重力は空間を曲げる・・・」という音声を背景に、アインシュタインの直筆と思われる複写がガラス製の机に埋め込まれている。ガラス製のイスが一体になっていて、自由に座ることができる。さらに、その近傍でアインシュタインが来館者用のソファに座している^d。

第 4 部「宇宙を探る」は太陽、地球、月の情報を与えるコーナーである。図 9 は太陽の展示で、太陽模型(直径 3m の半球)の断面に太陽構造を描き、その下側に屋上の望遠鏡による太陽像をリアルタイムで投影する。電気科学館から移設された太陽黒点

⁶ 6 個のリンゴ模型を一定時間間隔で照明することで、等加速度で落下するリンゴを表現する。

^d アインシュタイン像は現在も展示に利用され、写真スポットとして人気を博している。

を生の現象として観察するヘリオスタット像であるが、動作不良でほとんど運用されることはなかった。これらを解説する LD 再生装置がその前面にある。その他は図 9 の奥に見える造作物、映像、パネルの展示群である。



図 9 太陽

展示品リストを表 11 (付録) に与える。4階の鳥瞰図を図 10 図 11 に与える。設計段階のもので実際と異なる部分があるが⁴、展示場の雰囲気をも的確に表現しており、イメージを得ることができる。

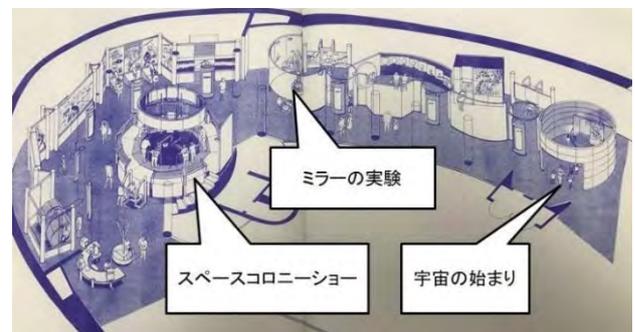


図 10 4 階「宇宙」第 1 部、第 2 部



図 11 4 階「宇宙」第 3 部、第 4 部

2-2. 3 階「エネルギー」

3 階「エネルギー」は、第 1 部「エネルギーとは」、第 2 部「人間とエネルギー」、第 3 部「現代生活と電気エネルギー」、第 4 部「エネルギーの歴史」、第 5 部「科学プラザ」の 5 部構成である。展示配置を図

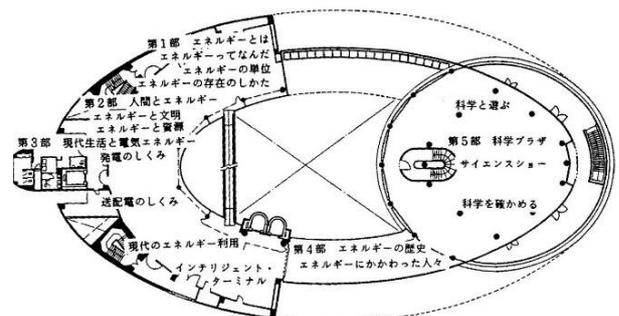


図 12 展示配置(3 階)

12 に与える。

第 1 部「エネルギーとは」の全景が図 13 である。4 階からエスカレーターで降りてきたところであり、3 階「エネルギー」の導入部である。壁面はマイクロからマクロまでのエネルギーのイメージ絵、上部に模型群（原子核、歯車、炎、フラスコ、磁石、ランプ）が天井から吊り下げられ電線ケーブルを抽象化したオブジェで連結している。中央部にはコイルで吊り下げられた照明器具の中心に「エナジーくん」が位置している。拡大を左下に与えた。その下の立方体上部の3 面にカロリー、ジュール、ワット時のエネルギー単位が紹介されている。



図 13 エネルギーとは



図 14 第 1 部から動線方向を望む。

ここを始点として第 2 部「人間とエネルギー」、第 3 部「現代生活と電気エネルギー」へと続く。展示品リストは表 12（付録）のとおりである。図 14 は第 1 部から動線方向を望んだ風景で、第 2 部「人間とエネルギー」すべてが右半分内に写っている。中央の大型パネルと左側の壁面に埋め込まれた展示はそれぞれ第 3 部「現代生活と電気エネルギー」の「発電の原理」と「発電所のしくみ」である。左側壁面の向こう側で「エネルギーサーカス」(図 15)の自動演出が繰り広げられている。3 階のメイン展示である。水力発電の水力を「エナジーくん」が隊列を組んで坂を下るこ



図 15 エネルギーサーカス

とで演出するなど、水力発電・火力発電・原子力発電を模型や映像・音響を駆使した展示空間である。第 3 部までの鳥観図を図 16 に与える。

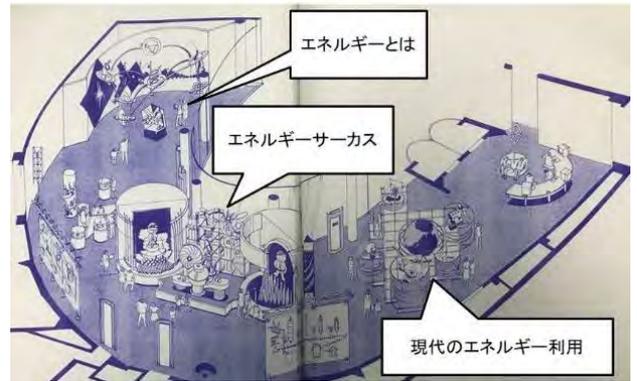


図 16 3 階「エネルギー」第 1 部～第 3 部

第 3 部が終わると 2 階へ降りるエスカレーターと第 5 部へと向かう渡り廊下に分岐する。図 17 で見るように、第 5 部「科学プラザ」へ向かう渡り廊下が第 4 部「エネルギーの歴史」で、科学史上の偉人を 1 人 1 パネルで紹介したものが一列に展示されている（実際とは逆側に描かれている）。第 4 部、第 5 部の展示リストを表 13（付録）に与える

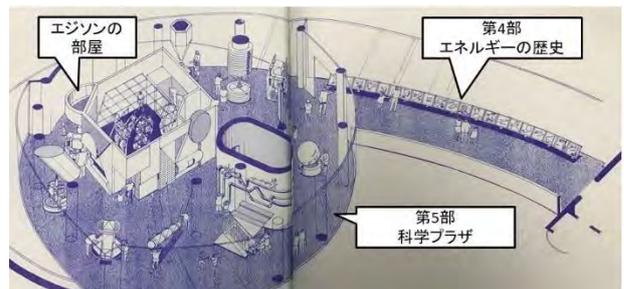


図 17 3 階「エネルギー」第 4 部・第 5 部

第 5 部「科学プラザ」は主として科学現象を実際に体験するスペースであり、サイエンスショー用の空間(図 18)と科学現象を体験するハンズオン展示が配置されている。また、「エジソンの部屋」がサイエンスショーコーナーの裏側に配置され、実物資料やエジソン像と肉声などで構成された。元来の科学館的なエリアで、サイエンスショーや「回転卵」、「エコチューブ」、「強力磁石」、エジソン関連の実物資料は現在に引き継がれている。



図 18 サイエンスショー

2-3. 2階「近未来とエネルギー」

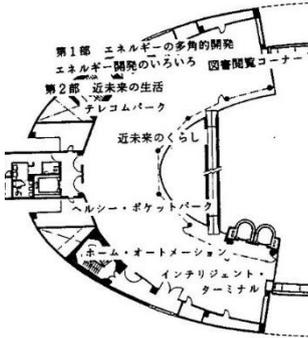


図 19 展示配置(2階「近未来とエネルギー」)



図 20 展示場中央から入口部を望む



図 21 展示場入口付近から奥を望む

2階「近未来とエネルギー」は、第1部「エネルギーの多角的開発」、第2部「近未来の生活」で構成される。展示配置を図19に与える。

3階からエスカレーターで2階へ降ると、右側が図書コーナーとアマチュア無線室、左側が展示空間である。図20は展示場中央部から入り口方向を望んだ光景である。奥に図書コーナー(右)とアマチュア無線室(左)が、手前に自動車模型に組み込まれた「交通情報」、その奥に「パソコン学習」、左手前に「似顔絵スケッチホン」が見える。図21は入口部から奥を望んだ光景で、右側壁面の大きなパネルボード2枚が



図 22 近未来の暮らし

なパネルボード2枚が第1部「エネルギーの多角開発」、左手前が「衛星放送」、その奥が「近未来の暮らし」、右手前が「テレビ電話」である。図22が「近未来の暮らし」で、近未来の様々な人間模様を都市の暮らし、リゾートの暮らし、交通機関などを織り交ぜたミニチュア模型によるジオラマである。右下の拡大図は人間模様の一部である。この先で当時の最新家電製品などで「近未来の生活」が展示された。開館当初は普及途上の珍しい製品であったが、すぐに陳腐化した。先端資料の宿命を、身をも

って経験したのである。

表14(付録)に2階「近未来のとエネルギー」の展示品リスト、図23に設計段階での鳥観図を与えたので、全体像を把握できるであろう。



図 23 2階全景

2-4. 1階「サイエンスギャラリー」企画展示場

1階「サイエンスギャラリー」は企画展示場であった。開館当初から関電による企画展が4回開催された(図24)⁵。旧北野ランプ博物館・赤木コレクションから継承された灯火具によるもので、貴重な実物資料による展示である。まさに博物館の展示であった。



図 24 灯火具による企画展「あかりとノスタルジー特別展」(1992年3月24日～9月30日)

1992年10月に科学館が独自に企画した企画展「ふしぎな科学展」が開催され(図28)、閉会することなく、2008年まで運用された。実質上、常設展示になった(次章)。

企画展が開催されない期間のために「永久機関への挑戦」が準備されたが、使用されることはなかった。表15(付録)と図25が準備されていた展示品と配置である。「インテリジェントターミナル」は企画展開催時も使用された。

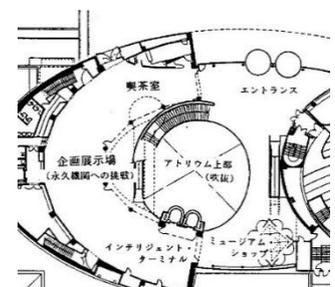


図 25 展示配置(1階「サイエンスギャラリー」)

° 鳥観図の図書コーナーは実際とは異なっている。図20が正しい。

2-5. 評価と改装方針

まず、観覧者数の変化から評価する。9 章で考察するように、観覧者数は開館後わずか 3 年で半減した(図 68 参照)。ロコミによる来館者はなくリピータも得られず、来館者は一元に留まったのであろう。下で述べるが、展示委員会の指摘が要因であろう。1997 年と 2001 年の減少が目立つがこれらはキッズプラザ大阪と USJ それぞれの新装オープンの影響と考えられるので、1992 年の 800 人が底と思われる。次章以下で述べる 1992 年の「ふしぎな科学展」と 1993 年からの第 1 次展示改装事業の効果で減少傾向が収まったと思われる。

また、開館して間もないにも関わらず次のような投資がなされたことも注目に値する。1990 年度に『見て、触れて、動かして、考え・学ぶ』という参加体験型の展示を補強するため²、「人力発電」と「いろいろな鏡」が 3 階の第 3 部と第 5 部に追加設置された(図 26)。1991 年度には「参加体験型展示や可動展示を補強するという見地から」⁶、ボールが様々な経路で転がり落ちるようすを楽しく見せるジョージ・ローズの芸術作品、「ボールマシン」(図 27)が 3 階の第 1 部(図 13)に、「エネルギーの単位」を撤去して展示された。これらの 3 展示は現在も人気展示である。さらに、1992 年度に常設化する企画展が実施され、第 1 次展示改装事業が予算化されたのである。



図 26 「人力発電」(左)と「いろいろな鏡」(右)



図 27 ボールマシン

第 1 次展示改装事業をすすめるために 1992 年度に展示委員会が組織され⁷、展示場の評価と展示改装の方針が議論された。市民の興味・知識との乖

離、参加性・本物が不足し、教育効果が薄いと指摘された。次のような発言が著者の記憶に残っている。

- 語り口調を年少風にしてキャラクターに語らせているが、テキストの内容は高度なままなので、何ら理解を助けることになっていない。
- 博物館は本物で感動を得るところである。
- 中学生は 4 階から 1 階まで 5 分で降りてくる。

そして、展示改装の方針が

- ① 見るだけの展示を参加型へ
- ② 映像パネル造作が主体の展示を本物の現象や実物資料へ
- ③ 展示レベルを高校生以上から小学校 5 年生以上へ

と立てられた。当時の展示委員会の議論は 30 年を過ぎた現在にも引き継がれ、「本物」「実物」「生の現象」が展示場の原則になっている。

3. 第 0 次展示改装(企画展「ふしぎな科学展」)

企画展「ふしぎな科学展」は光、空気、音などの科学現象を生で楽しむ展示 28 種 30 点で構成された。前章で述べた展示委員会の「参加型、本物の現象」の実践である。1階の企画展示場を会場とし、1992 年 10 月 15 日にオープンし、2008 年まで 16 年間運用を続けた。実質上、1 階の常設展示として機能したので本稿では展示改装として扱い、しばしば第 0 次展示改装と呼ぶ。

各展示の操作方法、現象、解説は写真付きで「科学のとびら」¹に記されている。本稿では表 16(付録)に与えた展示リストを適宜参照いただきたい。図 28 が光景で、科学館 NEWS から転載した⁸。「ふしぎな・・・」と表示されたテント内には遮光が必要な展示群、右側柱に遮られて「ステレオサウンド」と「音の魔術師」、左側柱の左側に「風船マイク」、手前に「浮いたり沈んだり」、「ヨット」、「膨らんだり縮んだり」、「風にかかれて」、右下切り抜きが「わがままなカバン」、それに一部が遮られて「じ・し・や・く」が写されている。



図 28 ふしぎな科学展

左下の切り抜きが「シュート」である。各展示の概要は表 16(付録)にある。図 29 は小学校団体で賑わっている様子である。これまでサイエンスショー以外でこのように賑わうことはなかった。



図 29 学校団体

企画は学芸員など科学館職員によるもので、開館時の展示を教訓として立案された。当時全国を巡回していた「科学の遊び-エクスプロラトリアム展」(1989年～1992年)⁹に強い刺激を受けたことも付記しておく。学芸員にとって初めての展示製作で、展示改装の前哨として展示委員会で議論された「本物の現象」「参加型」の実践でもあった。

展示の中には、独自アイデアのものや 30 年を越えて現在まで利用されているものが相当数ある。例えば「じ・し・ゃ・く」(図 30)はネオジム磁石を操作してアルミチップを動かすもので、科学館独自のアイデアである。現在も稼働している¹⁰。また、鏡の展示群は好評でありメンテナンス性もよいので発展・継承され展示場 2 階で館内有数の人気展示として活躍している。



図 30 じ・し・ゃ・く

このような展示を同定するため、展示品リスト(表 16)の展示品名に(独)(継)と付記した。

一方で、単純な思い付きを展示化したため、

- ① 意図した通りに機能しない、あるいは展示意図が見学者に伝わらない
- ② メンテナンス性が非常に悪い

という悩ましい経験をした。①、②それぞれを表 16 の展示名に(?) (メ)を記し、同定できるようにした。

「ふしぎな科学展」は、独自アイデアの展示を含み、科学現象の実体験を提供し、図 28 のように人気があることなどから、高い評価を得た。そして、企画展

でありながら 16 年間にも及ぶ超長期運用がなされたのである。その一方で、机上での思い付きだけで展示化するリスクを科学館は経験した。

第 0 次展示改装を以下の 3 点にまとめる。

- (1) 生の現象の参加型展示は好評
- (2) 安直な思い付きによる参加型展示は故障が多い、意図が伝わらない。
- (3) 学芸員独自のアイデアによる展示化が始まる

4. 第 1 次展示改装

開館時(1989年)に展示更新の期間は 5 年程度を目途とするという方針が立てられていた。第 1 次展示改装はその最初の更新である。本来ならば平成 6 年(1994年)に完成するところ、表 1 に示したように 3 期に分けて、まず 1 期が 1993 年 6 月 4 日に、2 期が 1994 年 3 月に、3 期が 1994 年 7 月に完了した。分割による前倒しが行われたが、第 1 次展示改装事業は「5 年を目途とする」という方針のとおり完了した。改装箇所は図 69(付録)にマップ表示した。

表 2 が示すように、新しく導入された展示は「参加型生」が全体の 57%、さらに「観察生」と「実物資料」をそれに加えると 70%を超える。2 章で述べた展示委員会による方針「参加型、本物の現象・実物」もあり、今日原則としている「実物」「本物」「生の現象」の展示が第 1 次改装で既に相当量に達していた。ただし、玉石混交であることに注意が必要である。すなわち、この中には、教育的で人気があり現在でも活躍している参加型展示や国内外に誇る貴重な資料展示が含まれている。これらは「玉」である。一方で、科学性が希薄、必要以上に高価な筐体、疑似体験に大きな投資、など「石」と呼ぶべき展示もある。

1 期から 3 期までそれぞれ新展示の導入の様相が異なる。期ごとに新展示の導入数を分類したのが表 3、それをグラフに表したのが図 31 と図 32 で、様相の違いを見ることができる。以下でそれぞれを考察する。

表 3 新展示品数(第 1 次改装)

		参加型	観察	実物	造作	参加型	観察	映像	計
		生	生	資料	資料	疑似	疑似	パネル	
1期	点	18	1	2	0	2	1	2	26
	%	69	4	8	0	8	4	8	100
2期	点	1	3	1	1	2	0	3	11
	%	9	27	9	9	18	0	27	100
3期	点	15	0	2	0	2	1	3	23
	%	65	0	9	0	9	4	13	100

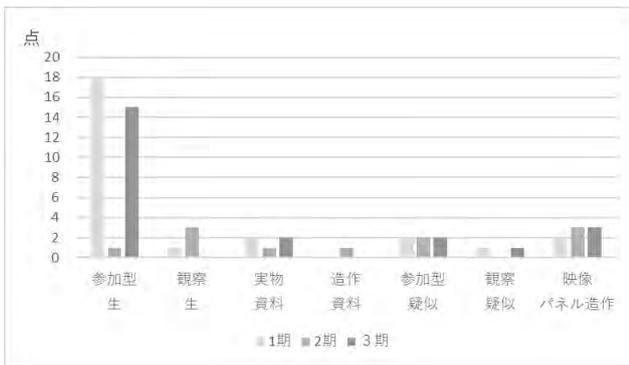


図 31 新展示製作数(第1次展示改装)

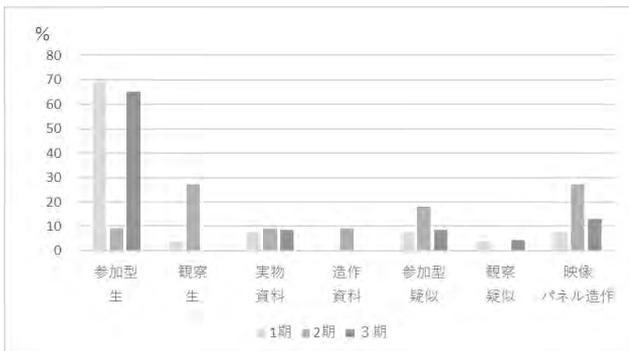


図 32 新展示製作割合(第1次展示改装)

新規導入された展示品の詳細は「科学のとびら」¹に与えられている。

4-1. 第1次展示改装1期

4階一部、3階東側一部と2階大部分が更新された。館報には「見て、触れて、操作する」がキーワードと記録されている⁷。導入された新展示は「参加型生」が7割弱、それに「観察生」と「実物資料」を加えると8割を超える(表3、図32)。「実物」「本物」「生の現象」の実現に相当な成果のあることを示唆する。ただし、玉石混交で「玉」が少数、「石」が多数というのが実態である。

まずは「玉」の代表的なものを2点例示する。1つは図33の「コッククロフト・ウォルトン型加速器」である。科学史的に極めて貴重な資料で国内外に誇る実物展示である。大阪大学理学部創設時に建設された



図 33 コッククロフト・ウォルトン型加速器

原子核実験装置の実物で、歴史的な成果を上げたものである。科学館は大阪大学理学部の跡地にあり、そこで活躍した実物である。もう一つは図34の「スピードスピン」。

トのスピンを体験する展示で、現在コロナ禍で供用停止になっているが、それまでは極めて人気を博した展示で教育的効果も高かった。



図 34 スピードスピン

「石」を次の3種類に分類して例示する。

- ① 高価な筐体にして情報量が乏しい
- ② 科学性が乏しい
- ③ 見学者は展示意図と異なった現象を楽しむ

①の例1

「あなたは何人目？」(図35)。赤外線センサを用いた凝ったデザインの入場者数カウンターである。等身大のチェスの駒に発光部、受光部、カウンター、解説図を設けたものである。チェスの駒は高価で、また広い展示スペースを専有した。



図 35 「あなたは何人目？」

①の例2



図 36 「センサのいろいろ」人間の5感に対応するセンサー(左)と超音波測距器(右)

ユニークなスチール焼付塗装の筐体に実物稼働資料を展示した「センサのいろいろ」。図36はその一部で、次の5つの展示から成る。人間の5感に対応するセンサを組み込んだ「センサ」(図36左)、いろいろな温度計で温度を測る「温度をはかろう」、圧力センサを体験する「押してみよう」、非接触型ノギスで指の太さを測る「指をはかってみよう」、超音波測距器で見学者とセンサ間の距離を測る「距離をはかる」(図36右)である。計測機器の実物稼働展示であるが、特注デザイン



図 37 あなたの可聴域は？

による高価な筐体でデザインも資料との関連がほとんどない。

①の例3

「あなたの可聴域は？」(図 37)は、見学者がスピーカーから出る音の高低を変化させ、その周波数表示を見るだけで、内容に比して筐体が高価である。

②の例

反射神経を競う「あなたの反射神経は？」(図 38)。いかに早く反応するかを、左から、落ち始めた棒、光、音、それぞれを計測する展示である。競争意識で引き付ける実体験展示であるが、科学が乏しい。



図 38 「あなたの反射神経は？」

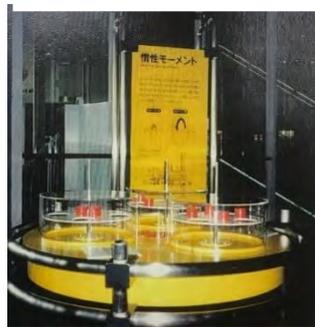


図 39 「慣性モーメント」

③の例

「慣性モーメント」(図 39)は慣性モーメントの違いを体感するものであったが、見学者はそのような実験をせずに高速回転を楽しむことが多かった。

ここで、1 期全体を概観する。4 階の改装は展示品単体の更新で、展示場入り口部の映像展示、上で述べた「玉」の一例である「コッククロフト・ウォルトン型加速器」(図 33)、その他 3 展示が導入された。入り口部の映像展示は地球から宇宙彼方までの紹介と 4 階展示場を案内する映像である。「宇宙の始まり」(図 5)の更新で展示意図が明確になった。しかし、映像時間が 2.5 分と長いので期待した効果を得ることはできなかった。「コッククロフト・ウォルトン型加速器」(図 33)は「青い地球」(表 8)の更新で成果大である。

3 階の改装は力学系のハンズオン展示群(5 点)の追加である。場所は「科学プラザ」(図 17)である。うち 4 展示が現在でも科学館内で展示されており、「玉」の一例として記した「スピードスピン」(図 34)や輪軸の効果を 2 人で体験する「力くらべ」(図 40)は現在も人気展示として存している。後者も「玉」に属する。「慣性モーメント」(図 39)は上で述べたように「石」に属するもので現存しない。



図 40 力くらべ

2 階の改装は、テーマを「センサ、

コンピューター応用、測る」とし、既存展示を活用しながらの改装で、改装箇所は図 69 から分かる。実物による実体験という成果はあるが、「石」に属する展示群である。上で例示した「あなたは何人目？」(図 35)、「センサのいろいろ」(図 36)、「あなたの反射神経は？」(図 38)、「あなたの可聴域は？」(図 37)はこの一部である。

「石」が多いのは、学芸員の経験不足と準備不足から生じたことである。前者に関しては、展示製作の経験者は皆無のため、展示業者の経験に依存しデザイン重視になったのである。実際、当時の学芸員は展示製作の経験はなく、前章で述べた「ふしぎな科学展」を同時進行しているところであった。後者に関しては、構想から施工まで 1 年という短期間の事業で、同種施設を調査することもなかった。経験不足と準備不足は 2 期も同様である。

1 期を次の 3 点にまとめる。

- (1) 展示の調査研究する時間がほとんどなかった。
- (2) 参加型展示の多くが、デザインが主で内容が従になった。
- (3) 科学史資料の展示を始めた。

4-2. 第1次展示改装 2 期

4 階前半部の更新である。

表 3 が示すように、1 期や 3 期と異なって、「映像パネル造作」、「造作資料」、「参加型疑似」を合わせて 50%を超える。「実物」「本物」「生の現象」が 1 期 3 期と比してかなり少ない。これを念頭に 2 期の概要を述べる。展示品リストは分類データを記して表 17 に与えた。

テーマは旧展示と同じで宇宙のままであるが、身近な地球から出発して宇宙彼方へ向かうというストーリーで 10 展示を



図 41 入口から奥を望む

導入した。1 期で導入した入り口部の映像展示に沿うストーリーで、旧展示のビッグバン宇宙から始まる宇宙史コーナーの更新である。図 41 が入り口部から奥を望んだ光景である。

「表 3 では「宇宙線を見る」は観察部と実物資料それぞれを 1 展示としてカウントした。



図 42 「宇宙線を見る」

まずは「玉」を挙げる。「宇宙線を見る」(図 42)は、宇宙線の飛来をスパークチェンバーで、リアルタイムで観察するものである。さらに、スパークチェンバーの発明者である宮本重徳氏からその原器の寄贈を受け展示に加えた(図 42 右側の展示ケース内)。科学史として非常に貴重なもので、「コッククロフト・ウォルトン型加速器」と並んで、国内外に誇る展示である。もう一つは「ケプラーモーシ

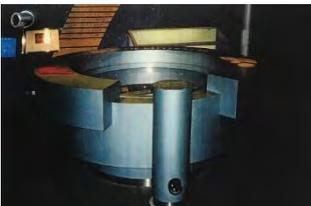


図 43 「ケプラーモーシオン」

一方で、模型、グラフィックや映像を主とする展示が多く、見学者の興味を引き出すには至らなかった。例えば、「潮の干満と月」(図 44)は模型展示でありさらに来館者のレベルと乖離していた。物理現象の理解を促すことを意図し、地球中心と月の位置の変化により海水面がどのように変化するかを与える



図 44 「潮の干満と月」

(図 44 左)も展示したがその効果は認められなかった。

動線最初のエリアでは見学者は滞留するものがあるが、このコーナーは滞留しないのである。第 2 次展示改装以降、科学館全体で開館時の映像パネル造作の展示が減少し「実物」「本物」「生の現象」が台頭する一方で、このことがますます目立つようになった。1 期のキーワード「見て、触れて、楽しむ」から離れて、学術的な事柄を安直に展示した結果であろう。

2 期を次にまとめる。

- ① 疑似体験、パネル・映像・造作は成果なし。
- ② 科学史資料の展示を増やした。

4-3. 第 1 次展示改装 3 期

関電からの寄贈による展示改装である。改装箇所は 3 階西側フロア(第 1 部「エネルギーとは」、第 2 部「人間とエネルギー」、第 3 部「現代生活と電気エネルギー」と 4 階「宇宙と生命」である。

表 3 は「参加型・生」が 65%を示しており、新展示の導入はこの型が圧倒的であったことが分かる。これらはほとんどが米国エクспロラトリウムから輸入された「玉」の展示である。ただし、小型展示なので専有面積は小さい。一方、「映像パネル造作」などは少数であるが、大型展示のため専有面積と製作費は大きいものであった。展示品リストは分類データを記して表 17(付録)にある。

改装内容を次に述べる。3 階西側フロアの更新は電力に関連するもので、キャラクターを用いた抽象的な表現やパネルだけの情報提供などが(表 12)、電事情の事実を表現する「エネルギーとくらし」と電磁気学の基本法則に関連する「エネルギーの科学」の 2 つのコーナーに更新された。

「エネルギーとくらし」は電力事業の基幹である水力・火力・原子力発電の実情を含めて電力事業全般を紹介するものである。大型展示で参加型を工夫したが、来館者の反応は芳しくなかった。図 45 は「火力発電」で、ボイラーを模した部屋の中でメニューを選択して映像解説を見学する展示である。また、当時の最先端の CG 技術を使って原子力発電の内部を自由に散策する展示もあったが、実体験や実物が少なかった。以降の展示改装の課題になった。



図 45 火力発電

一方、「エネルギーの科学」は見学者が自ら実験する 14 点の展示装置で展開され、教育的かつ人気のあるコーナーになった。米国のエクспロラトリウムから輸入されたもので、中でも次の 8 点は、形を変えたものもあるが 30 年近くの過酷な使用に耐えて現在も貴重な体験展示として利用されている。「浮かぶ地球」、「磁石の力」、「人間電池」、「アーク放電」、「不思議な金属板」、「人力発電機(ペダル式)」、「飛び出すコード」、「北はどっち？」の 8 点である。

エクспロラトリウムはハンズオン科学館のメッカと

も表されるところで、そこからの洗練された展示群の輸入であった。科学館が受けた刺激は大きく、6章で述べる試作展示による活動の原点はここにある。

4階で導入されたのは、実物標本による周期表展示、「いろいろな元素」(図46)である。観覧するだけの展示であるが、人気展示になり、現在もこの手法で展示が続けられている。



図 46 いろいろな元素

3期を次にまとめる。

- ① 映像パネル造作に安直な参加的要素を加味しても、大きな効果は得られない。
- ② 生の現象を見せる参加型展示は好評。
- ③ 静展示の可能性を実証。

4-4. 第1次展示改装の総括

経験不足と準備不足の展示改装であった。前者に関しては、展示製作の経験者は皆無に等しかった。当時の学芸員は7名であったが、展示製作の経験は前章で述べた「ふしぎな科学展」が初めてで、これは第1次改装1期と同時進行であった。同種施設を調査することもなく、展示業者の経験や事務方のアイデアに依存したこともあった。

1次改装を総括すると次の6項目となる。

- (1) 設計に要する時間がなく調査研究が不十分となり、展示内容よりも筐体・デザインに費用を要した。
- (2) 映像パネル造作に参加性を加味しただけでは成功しない。
- (3) 生の現象に人気を得た。
- (4) 歴史資料の展示を始めた。
- (5) 静展示でも高い効果を得ることを実証した。
- (6) 実物資料の乏しい分野(天文)は特に難しい。

5. 第2次展示改装

第1次展示改装は資料収集、調査研究、構想、基本設計などの基礎的な作業がほとんどなく、極めて経験の浅い学芸員集団による事業であった。第2次展示改装は1997年から新展示の基本案作成、基本計画、基本設計、実施設計、施工を経て、1999年10月7日オープンに至っている。期間は短い、基本的な工程を経た事業であった。学芸員も一定の経験を積んでいた。詳しくは研究報告¹¹に記載されている。

改装箇所は4階と3階である(図69)。4階の改装は「宇宙の認識」の更新が主である。テーマは旧コーナーと同じで近代科学発展史を扱うが、コーナー名を「サイエンスタイムトンネル」と変更し、造作だけの展示場を実体験と実物資料によるものへ改変した。詳しくは後で述べる。3階は電気エネルギーに関する映像パネル造作の展示群を実体験する展示群への更新である。その他は、4階で3コーナー、「宇宙を作っているもの」「宇宙をさぐる」「大阪の科学史」が新設された。表3図1図2から第1次改装と比して実物資料の増加が顕著であることが分かる。展示品リストは表18にある。以下では新コーナーごとに記す。

「サイエンスタイムトンネル」

4階改装箇所のメインである。改装前も「宇宙の認識」というコーナー名で近代科学発展史を扱っていたが実物がなく造作だけの展示場であった(表10)。これを実体験と実物資料の展示場に更新したのである。静的資料展示とハンズオン展示との併設で「偉大な科学者の発見を追体験」という目標である。静的資料展示とハンズオン展示の相乗効果を狙ったのである。図47が「サイエンスタイムトンネル」の一部で、壁側に資料展示が、中央にハンズオン展示が並んでいる。図47には写っていないが左壁側にもハンズオン展示が並んでいる。



図 47 サイエンスタイムトンネル

電磁気学に関しては、表4で示したようにハンズオン展示が電池の発明から電磁誘導まで、発見の必

表 4 偉人の発見とハンズオン展示(電磁気学)

偉人	発見	ハンズオン展示
ボルタ	電池の発明	人間電池*
エルステッド	電流が磁石に作用すること	北はどっち?*
ファラデー	磁石が電流に作用すること	飛び出すコード*
ファラデー	トランスの相互誘導	トランス
ファラデー	電磁誘導の発見	磁力線を見よう

*3階「エネルギーの科学」より移設



図 48 磁力線を見よう



図 49 電磁気学

然性で繋がる理想的なものになった。その一つが図 48 の電磁誘導のハンズオン展示「磁力線を見よう」、磁力線を観察すると同時にその変化で起電力が生じるのを観察するものである。一方、図 49 は電磁気学の資料を集めた展示ケースで、ボルタの電堆(レプリカ)やファラデーリング(レプリカ)などを展示し、ハンズオン展示とリンクさせたが、相乗効果は得られなかった。

ハンズオン展示群は高人気で見学者密度の濃い展示場になり、成果大であった。数は少ないが静展示に見入る層もあり一定の成果が得られた。一方で、ハンズオン展示と資料展示との相乗効果がなく、資料展示との関連性に乏しいものも少なくなかった。また、「発見の追体験」をすることなく現象を楽しむだけにとどまった。歴史に気付くのは専門家でも稀であった。

「エネルギー」

3 階は第 1 次展示改装の次の課題解決を目指したものである。第 1 次展示改装はエキスポプラトリウムから輸入した展示群「エネルギーの科学」が「実体験」で成功を収めた一方で、看板や疑似体験展示が不人気であった。

そこで動線の最初に人力発電の実体験コーナーを設置し、水力発電も実際に水の落下で発電させるなど、実体験を増加させた。図 50 が人力発電コーナーである。中央が「ハンドル発電」、その左奥に見えるのが「サイクリング発電」、さらにその向こうが「ジョギング発電」で、各所の発電量を右上に見える縦に並べた



図 50 人力発電コーナー

電球の灯り方で表示するのである。館内で有数の人気コーナーになった。米国サンノゼのこども科学館の雰囲気参考に設計したものである。

また、疑似体験であっても、核分裂連鎖反応シミュレーション(図 51)や「コンセントからの旅」は人気展

示になった。この 2 つの疑似体験展示は先行例が他施設にありそれらを参考に科学館用にアレンジしたものである。

しかし、その他の疑似体験展示は不人気であり、映像パネル造作も同様であった。しかも、映像パネル造作や疑似体験の展示は、数は少ないが大型展示の場合が多く、製作コストや専有面積を大きく占めたのである。

人気展示は成功例を参考にしたもので、一方、不人気な疑似体験は机上の議論だけでの設計がほとんどであった。

「宇宙をつくっているもの」

第 1 次改装で導入した「コッククロフト・ウォルトン型加速器」(図 33)は貴重な科学史資料であるが孤立していて周囲との関連性がなかった。ここは関連展示を周囲に集めて価値を高めるのが狙いである。新展示「地球・宇宙をつくるもの」、「分子構造と物質」、「宇宙線・放射線」、「ニュートリノを探る」(図 52)を開館時の展示を廃して設置し、また 1 次改装の展示、「宇宙線を見る」(図 42)や「いろいろな元素」(図 46)とも関連付けて、素粒子・原子核・宇宙というカテゴリーの展示スペースを作った。ノーベル賞関連の光電子増倍管などの実物資料展示が主であ



図 51 核分裂連鎖反応シミュレーション(原子力発電)



図 52 ニュートリノを探る(左)と宇宙線・放射線(右)



図 53 大阪とノーベル賞

る。また、パネル展示スペースとして設けた「サイエンスギャラリー」では湯川秀樹関連の写真展を実施し、このゾーンとリンクさせた。その後、「サイエンスギャラリー」は湯川の直筆資料や南部陽一郎(2008年ノーベル賞)の展示を加えて「大阪とノーベル賞」として関連を強化している(図 53)。

「宇宙をさぐる」



図 54 私たちの銀河系

天文展示は第 1 次改装で更新したが、さらに拡大発展させるのが目的である。実物資料による「日本の天

文台」、造作物による「私たちの銀河系」

(図 54)と「宇宙の大規模構造」などを新規導入した。

「宇宙の大規模構造」は高レベル層には一定の効果はあったが、他の実物資料はほとんど観覧されることがなく、銀河系模型は巨大であるけれどそれを銀河系と気づく人は少なかった。

「大阪の科学史」



図 55 江戸時代の天文学

江戸時代に大阪で活躍した天文学者が開館時の「宇宙の認識」で欧米の偉人たちと並んで紹介されていた。これを博物館に相応しい展示にすることを企図し、「江戸時代の天文学」(図 55)「住友長堀銅吹所」¹²「大阪舎密局」の 3 展示を新設した。実物資料を収集し、また伊能忠敬の象限儀などのレプリカを製作して展示とした。利用は一定層に限られていた。

まとめ

① 資料収集と静展示

資料収集活動があった。第 1 次改装ではなかった活動である。国内はもちろんのこと、ロンドンの骨董品店からの購入¹³や大英博物館の所蔵資料のレプリカ製作(図 56)など海外からも収集した。これらにより、開館時の看板・造り物から本物へ移行することが

でき、そしてハンズオンと静展示の併設が実現した。しかし、相乗効果を得ることはできなかった。ただし、周期表のように身近なものであれば成功することが明らかとなった。

② ハンズオン展示

全体的に人気を得た。人気のある展示場が実現したことは成果大である。国内外の調査やサイエンスショーの企画実演による学芸員の力量増がこのような設計を可能にした。一方で、想定外の利用がしばしばあった。また、想定どおりに利用されても、遊んで楽しむ以上のことがなく、展示の意図が伝わっていないものが多くあった。一つの概念を一つの展示で表現することが困難で、群展示が必要との認識に至った。

③ 学芸員と利用者

「出来上がった展示を更によくするため、また、次期改装に備えるため」外部委員による第 2 次展示改装の評価を行った^{14,15}。そこでは次のことが指摘された。①②に記した困難な事象は、「学芸員の興味・嗜好そのままの展示設計であり、利用者に対する配慮が足りない」からである。主に「サイエンスタイムトンネル」の評価であったが、全体に相通じることである。「利用者を理解し、いかに学芸員の主張に導くか」が今後の課題になった。



図 56 大英博物館所蔵資料のレプリカ

6. 試作展示の追加活動

第 2 次展示改装の教訓「利用者を理解する」から始まったのが試作展示による事前評価である。試作した展示品を展示場に設置し、見学者の反応を見て、常設展示を製作するためのデータを得るのである。これが当初の目的であった。

表 5 が製作リストである。安価に製作した試作であるが、長期の仕様に耐え人気展示となり常設展示以上の効果を上げているものが多数ある。館報や科学館のホームページの展示リストなどでは常設展示と対等に扱われている。

例えば磁石関連の展示¹⁶は 2 次改装の課題となった群展示の事前評価でもある。これは常設展示以上の効果を挙げており、アンケート調査の「印象に残った展示」には動線最初のフロアにあるにも関わらず常に磁石が書き込まれるのである。図 57 の渦電流の展示群は常設展示 3 点に試作展示 3 点「金属がジャンプ」「永久磁石式リターダー」「アルミが粘る」と誘導モーターの展示 7 点で構成されている。次章で

述べるように、3次改装では、「風船のダンス」「風のいたずら」や「にょいん」などの試作活動による知見が生かされて、2階の「風」コーナーや3階「匂いの展示コーナー」が開発された。

試作展示は「サイエンスタイムトンネル」に集中して設置されていて、ポケット学芸員のリストでは64展示のうち18展示を占める。さらに「磁石のテーブル」(図53左端の展示装置)は、日本物理教育学会の

大塚賞を受賞し、南部陽一郎博士(2008年ノーベル賞)などの専門家からも極めて高い評価を得ている。



図 57 渦電流の展示群

表 5 試作展示リスト

	展示品	製作年		展示品	製作年
1	宇宙線観測ステーション	2000	32	マルチミラー	2006
2	カオティック振り子	2000	33	生薬	2007
3	磁石のテーブル	2001	34	のぞいてみよう	2008
4	化学の実験装置	2001	35	透明ピアノ	2008
5	万華鏡	2001	36	太陽系のなかま	2008
6	奈落の底	2001	37	ぐるぐるココロ	2011
7	磁石と磁石	2001	38	金属がジャンプ	2011
8	にょいん	2001	39	風レンズ風車	2011
9	惑星の風景	2002	40	いろいろなながみ	2012
10	パイプフォン	2002	41	永久磁石式リターダ	2012
11	錯視の絵	2002	42	オーロラ発生装置	2012
12	風船クッション	2002	43	3Dの虹	2012
13	空気パワー	2002	44	顕微鏡分光光度計	2013
14	原子体重計	2003	45	宇宙から見た地球	2013
15	ドアミラー	2004	46	太陽の姿	2013
16	ショーウィンドー	2004	47	太陽と私たちと地球	2013
17	ライダー	2004	48	振り子ウェーブ	2013
18	ペコポコミラー	2004	49	光の三原色	2013
19	風船のダンス	2004	50	色の三原色	2013
20	風のうらわぎ	2004	51	メントール結晶	2014
21	透明巨大振り子時計	2004	52	アルミニウムミラーアーチ	2015
22	じしゃくでくつく?	2004	53	アルミが粘る	2015
23	いろいろな薬	2005	54	アルミニウムミラー	2015
24	シーソーボール	2005	55	最新型ミュオグラフィ	2017
25	ニギルト電池	2005	56	世界最大級のウィルソン霧箱	2017
26	日時計	2005	57	ゆらゆら磁石	2017
27	コロコロステーション	2005	58	ケプラーモーションNEO	2017
28	磁石の花	2005	59	サーモグラフィ	2017
29	放物面鏡	2005	60	強力電磁石	2017
30	まわしてみよう	2006	61	リンゴ・葉っぱ・地球	2017
31	ぐるぐるカプセル	2006	62	デジタルサイネージシアター	2017

7. 第3次展示改装

第3次展示改装は第2次展示改装までの経験を生かしたもので、「実物」「本物」「生の現象」の徹底が基本思想であった。表2の本物が88%という数値はこの姿勢を表している。詳しくは研究報告に記されている^{17,18}。設計の思想は次のとおりである。

- ① 実物・本物の展示を主とする。すなわち、映像パネル造作は副次的なものとする、高価な模型製作はしない、筐体は単純なものとし凝ったデザインはしない。
- ② 参加型展示は単純な構造とする。頑丈な特別仕様を避け、安価な消耗品対応とする。また、安価な民生品を利用する。
- ③ 各方面に資料提供を求める。⁸
これら以外にも、
- ④ 1概念1展示ではなく、1概念複数展示により来館者の理解を深める。

という群展示の思想があった。

改装箇所は3階、2階、1階の3フロアと玄関である。

3階

「身近に化学」と題した静展示によるフロアである。静展示であってもハンズオンのように多くの見学者が滞留する展示場を目指した。設計思想①のとおり、筐



図 58 金属とその利用

体はできるだけ安価で単純なものにして、実物資料の充実に重きを置いた。3階では実物資料を700点近くを配し、寄贈品が多数展示された。図58の「金

⁸ 約60団体・10名からの寄贈があつて第3次展示改装は完成したのである。

属とその利用」はその一例である。新幹線の車輪(旧住友金属寄贈)などすべてが実物資料である。ただし、においのコーナーはハンズオン展示を主に展開したが、広いスペースを専有し資料不足であった。それを補うため、資料の追加展示が改装後に行われた。

2 階

「おやこで科学」と題して低学年以下の子どもの親を対象として設計した。ハンズオン展示が主のフロアで、設計思想②のとおり様々な工夫がなされた。図 59 は鏡のコーナーで、館内で最も人気のあるコーナーの一つである。構造が極めて単純なのでメンテナンスフリーである。旧展示の人気展示群を活用しながら発展させたものである。また、風のコーナーは旧展示の「シュート」(ふしぎな科学展)の仕様を設計思想②に則って全く異なるものとし、試作展示「風



図 59 鏡の展示群

のうらわざ」と「風船のダンス」を活用してベルヌーイの定理が分かるように設計思想④の群展示化を実践したのである¹⁹。

1 階

3 階のエネルギーフロアの移設で、展示概念は変更せずに、設計思想①に則って設計施工したものである。電気エネルギーが中心テーマであり、第 1 次展示改装から 3 度目の更新と



図 60 鉄塔

なる。設計思想①の徹底が図られた。それを如実に示すのが図 60 の「鉄塔」である。本物の鉄塔を建設し、その周囲に送電関連のケーブルや碍子、電柱など実物が展示された。原子力関連では燃料集合体の実物資料、「霧箱」はリアルタイムで放射線を観察する装置、など、造り物は一部製作されたが、全体として本物による展示空間になった。

玄関

復元動態模型「学天即」と産業用ロボットによる実演展示「キューブ君」、窓ガラスには「偏光ステンドガラス」(図 61)が展示された。「学天即」は造物物ではあるが「日本初のロボット」と称していることから、し

ばしば話題になっている。ただし、相当な製作費を要した。「キューブ君」は本物であり人気展示になっている。「偏



図 61 偏光ステンドガラス

光ステンドガラス」(日東電工寄贈)は玄関上部の窓ガラスに貼られた巨大なものである(全長 20m)。スケールの大きさと現象のふしぎさから訴求力が大きく、科学館の代表的な展示の一つであり、寄贈により実現した代表的な展示でもある。

まとめ

第 3 次展示改装事業は表 6 に与えたように 2000 年の第 2 次展示改装の事後評価^{14,15}から始まり、基本設計まで 6 年間の準備期間があった。この間に学芸員の成長もあり、次に示すような成果を得たのである。

表 6 第 3 次展示改装事業の行程

年度	事業
2000	第 2 次展示改装評価
2002	基礎調査(展示評価・将来構想)
2003	基本計画(3 階)
2004	基本計画(2 階)
2005	基本計画(1 階)
2006	基本設計
2007	実施設計・施工
2008	施工・リニューアルオープン

(1) 「実物」「本物」「生の現象」

表 6 に示した 6 年間に及ぶ準備期間で「映像パネル造作」や疑似体験を主とせず、「実物」「本物」「生の現象」の概念が学芸員に浸透し、これを徹底する設計になった。

(2) 資料の寄贈

多数の展示資料が約 60 団体と 10 名の個人から寄贈された。3 階から 1 階までの全フロアの更新が可能になったのは、これが大きな要因の一つである。

(3) 試作展示

前章で述べた試作展示活動は、風の展示で例示した群展示化だけでなく展示アイテムを供給し大きな寄与をした。匂いのコーナーも試作展示の成功が背景にある。

(4) ハンズオン展示のメンテナンス性

ハンズオン展示は教育的で人気がある一方で、常に維持管理に悩まされる。科学館の世界では常識である。その打開策として、単純な構造、民生品の仕様、消耗品対応とし、特に 2 階は安価で従来よりはメンテナンスが容易なものを実現した。

(5) 来館者の嗜好・興味

来館者の嗜好や興味への配慮を有効にするため、外部の専門家や経験者などからの評価や助言を参考にした¹⁷。来館者の嗜好・興味を配慮することが必須の作業になった。

(6) 群展示

展示思想④を各所で実践し、観覧の切り口が増すなど展示効果が高まったのは論を待たない。後の基本的な指針になっている。

8. 第4次展示改装1期

第4次展示改装は、当初4階フロア全体の更新計画であったが、これを2期に分けて実施することになった^h。本章で述べるのはこの1期についてである。

1章で述べたように、表2図1図2は「実物」「本物」「生の現象」の原則のからの後退を示しているように見える。展示改装を3度重ねる中で、第3次展示改装ではそれを徹底するに至ったはずであった。本章ではこの点を考察する。

主な改装箇所は4階の動線最初の部分で、テーマを「宇宙をさぐる」として、実験(ハンズオン)展示と最新情報を反映した静展示で展開された。図62は「宇宙をさぐる」を入口から望んだ光景である。

① 見学者の滞留

通常、来館者は入場した最初の期待感から動線最初のところでは滞留するものである。にもかかわらず、改装前は滞留しなかったのである。改装後は図62のように見学者の滞留があり、最低限の課題は解決された。

② 「実物」「本物」「生の現象」

図62の反対側に、隕石(図63)、そして、電磁波



図62 宇宙をさぐる(入口から望む)

^h 第4次展示改装2期は全展示場の更新に拡張され、当初計画していた部分を含め、現在2024年7月のリニューアルオープンに向けて設計施工の段階である。

に関する展示群があり、「実物」「本物」「生の現象」が具現された。その他、スパークチェンバーが、そして「サイエンスタイトネル」の最後



図63 隕石

には周期表関連の実物展示が旧展示を更新して配された。電磁波に関する展示群は、波長の違いによる天体観測を表現するものであったが、残念ながら天体観測をイメージする見学者はいないに等しい。今後の改善に期待したい。

③ 映像パネル造作、疑似体験

図62に写っているものはほとんどがこの範疇のものである。手前から壁側奥へ、「太陽」(プロジェクトマッピングによる太陽像)、「太陽系の惑星」(模型とパネル)、「惑星の風景」(触ることのできる惑星の表面模型)、「太陽風と地球磁気圏」(図64)(パネルと映像)、本物がないのである。中央には「惑星の重力比べ」(図65)(リンゴの重さが惑星によって異なることを疑似体験)、その向こうに「月の満ち欠け」(図66)(月の満ち欠けの原理を体験する展示)が配されている。さらに奥には「ステラリウム」(図67)(任意の時間・場所の星空を映し出す大型画面)が配されている。

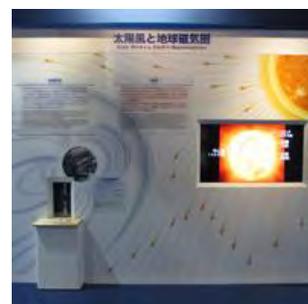


図64 太陽風と地球磁気圏



図65 惑星の重力比べ



図66 月の満ち欠け

このように本物ではない展示が相当な空間を占め、関連する本物展示が配されていない。また、事前評価で検討すべき課題を抱えた展示が少なくない。例えば、「惑星の重力比べ」(図65)はメンテナンス性に問題があり

寿命が近づいている。ステラリウム(図 67)は携帯アプリでも体験できる内容である。「月の満ち欠け」(図 66)は旧展示の更新であるが、旧来の致命的な課題を解決できないままである。



図 67 ステラリウム

まとめ

研究報告には「今回の展示改装では、これまでの実績と反省を踏まえ、実物資料展示と実験型展示を融合させ、最新のデータも盛り込むことで世代を超えて「科学を楽しむ文化の振興」につながる展示改装ができた」と自負している。」とある²⁰。上で述べた②であろう。しかし、③に関しては主張する範疇の展示ではなく、しかも②の展示と同程度のスペースを占め改装の主要な要素になっている。

天文関連の展示は、そもそも本物が少ないので、「実物」「本物」「生の現象」という原則には不向きな分野である。これまでの改装事業で経験してきたことである。第 4 次展示改装 1 期の結果はその限界を示したのかも知れない。

9. 観覧者数と展示改装

展示場の観覧者数の変化と展示改装との関係を考察する。

図 68 は展示場観覧数の日平均を年度ごとに与えたグラフである。1989 年の開館と同時に急激に落ち込み、その後上昇に転じているのが分かる。展示場が開館当初の「映像パネル造作」主体から「実物」「本物」「生の現象」へ改変してきたことと相関があるように見える。

1992 年が開館後の急減の底で、その翌年の 1993 年に企画展「ふしぎな科学展」が人気を呼び、2008 年まで開催された。いわゆる第 0 次展示改装である。引き続き、1993 年から 1994 年にかけて第 1 次展示改装があり、減少を収めたと読むことができる。1997 年と 2001 年に落ち込みがあるが、それぞれキッズプラザ大阪とUSJのオープンがあり、その影響を考慮すると、1992 年を底として上昇を始めたと考えてよいであろう。1999 年の第 2 次展示改装の伸びを落とすことなく上昇を続け、2004 年のプラネタリウム改装で飛躍した。そして、さらに上昇を続け、2008 年の第 3 次展示改装でまた飛躍した。その後、落ち込みはなく安定した状態で 2019 年の第 4 次展示改装 1 期を迎える。2018 年に飛躍しているよう

あるが、これは閑散期に長期の休館があったからである。2019 年が飛躍である。これは展示改装よりもプラネタリウムの更新が効いたのであろう。インバウンド効果が考えられるが、科学館は海外旅行者の利用が全体の数パーセントなので、関係ないであろう。改装など大きな投資の飛躍の後の落ち込みがないのが、科学館の特徴である。「実物」「本物」「生の現象」への改革の結果といえるであろう。

2000 年から始まった試作展示活動は特に「生の現象」の実践である。これが展示場を活性化させたことは、アンケート結果から読み取ることができる。また、2005 年からのボランティアによる展示ガイドは活性化に拍車をかけたと思われる。さらに、2010 年からサイエンスショーもボランティアの実演を事業化して、実演回数を増やしたことも上昇の要因の一つであろう。



図 68 展示場の観覧者数(日平均)

10. まとめ

科学館は電気科学館の伝統を引き継ぎ、条例で博物館であることを明記し、学芸員制度を導入して、1989 年 10 月 7 日に開館した。当時の展示場は映像パネル造作が主で本物が皆無に等しかった。博物館・科学館とは趣を異にするものである(2章)。それを学芸員主導で本物主体の展示場へと改革を重ねてきた。改装ごとに成果を上げ、科学館は成長してきたのである。各改装についてまとめる。

第 0 次展示改装(企画展「ふしぎな科学展」)(3章)

経験のない学芸員主導の展示製作であった。全てが「生の現象」を展示するもので大人気になり、独自アイデアの展示製作にも成功した。ただし、ハンズオンのメンテナンス性、事前評価の必要性、などが以降への課題になった。

大人気はそれまでの展示場が不人気であったことの反動でもあるので、当然の結果でもある。

第 1 次展示改装(4 章)

構想することがなく、いきなりの設計施工であった。学芸員は経験不足で、展示業者の経験や事務方のアイデアに依存したことは否めない。貴重な実物資料で博物館として誇れる展示の導入やハンズオン展示の成功例は、その後の基礎になった。ただし、過度なデザインや科学性の乏しいものが多い。エクスプロラトリウムからのハンズオン展示の輸入は成果大で後の展示試作活動の基礎になるが、学芸員のアイデアではなく関電の寄贈である。天文展示製作において、造り物が主となる最初の経験をした。

第 2 次展示改装(5 章)

構想、計画を経て設計施工という工程を踏んだ。1 次改装の経験を生かしたもので、完成したものは①ハンズオン展示と資料展示の融合、②実物資料展示の充実化、③効果的なハンズオン展示、④疑似体験でも人気展示、⑤造作による天文展示の拡張、である。⑤に関しては当初「ハンズオンアストロノミー」と称して体験型展示を構想したが実現しなかった¹¹。事後評価を公開で実施し^{14,15}、「来館者の嗜好・興味」が重要なキーワードの一つになった。展示の試作はそれまでにもあったが²¹、これを契機に本格化し展示改装と肩を並べる成果を積むことになった(6 章)。

第 3 次展示改装(7 章)

「実物」「本物」「生の現象」を徹底して、総力を挙げての取り組みであった。関電にはこれまでの改装でエネルギーフロアの改装に協力いただいていたが、この方針に深い理解をいただいて現在の 1 階が実現した。3 次改装の主な成果は次の 4 点である。

- ①膨大な資料収集、民間からの寄贈も多数。
- ②ハンズオン展示のレベルアップ、試作展示など成功展示の活用など
- ③群展示の実践
- ④来館者の嗜好・興味

3 次改装は 2 次改装の事後評価から始まり、9 年の工程であった(表 6)。当初は造作によるイメージ展示の計画もあったが²²、外部専門家との議論など様々な作業の中で「実物」「本物」「生の現象」が醸成された。

第 4 次展示改装 1 期(8 章)

4 階前半の天文展示の改装が主である。造作物による展示が相当量あり、「実物」「本物」「生の現象」による展示と同程度である。第 3 次までの展示改装の進化から後退したかのようなようである。天文展示は「実物」「本物」「生の現象」が困難であることは 1 次改装、2 次改装と経験してきたが、そのことを再確認する結果である。4 次改装の構想段階では、この困難を解

決する展示案がコンセンサスを得ていたのだが、予算化されたときに急遽方針変更し、この困難に挑んだのである。第 4 次展示改装の基本計画では、「『実物』『本物』『生の現象』にこだわる」とあるが²³、こだわるができなかったのである。

第 4 次展示改装は 2024 年 7 月に完了し、15 年後には科学館は築 50 年を迎える。2013 年に「科学館のあり方」が提言されているが、「将来約 10 年にわたって寄与すべき方向と役割」についてである²⁴。新館構想のための「科学館のあり方」の議論が必要である。本稿で述べたように、展示場は「『実物』『本物』『生の現象』にこだわる」ことで各方面からの理解・協力を得て、来館者増を実現してきたのである(9 章)。科学館は展示場だけではなくプラネタリウムと一体であり、天文に関しては最高峰の普及ツールを有している。「『実物』『本物』『生の現象』にこだわる」ことについて、そもそもの議論が必要である。

付録

付録1. 展示品リスト

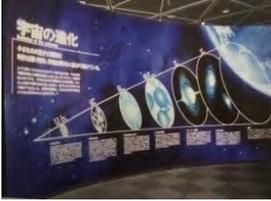
開館時の展示品と各展示改装で新規導入した展示品を、分類を与えて以下にリスト化した。分類項目は表 7 に示した。展示品は館報に記載されたリストに基づく。

開館時は公開された画像がないので、可能な限り写真と概要を加えた。

表 7 展示の分類

a	参加型生
b	参加型観察
c	実物資料
d	造作資料
e	参加型疑似
f	観察疑似
j	映像・パネル・造作

表 8 開館時 4階第1部「宇宙は今」

コーナー	分類	展示品名:概要
宇宙と銀河	j	宇宙の始まり(図 5):ビッグバン宇宙をキャラクターで擬人化した演出空間。
	j	宇宙の真理 キャラクター「コスモちゃん」が大統一理論を解説する映像とパネル。 
	j	銀河系 我々の銀河系をビデオで紹介。 
	j	宇宙の進化 初期宇宙から現在までの宇宙の進化を表現した壁面グラフィック。 
星の一生	j	星の一生 星の誕生から惑星系形成までを8枚の電照パネルで順番に紹介。さらにビデオで一生の終わりまでを説明。 

	j	宇宙を見つめる目 様々な観測装置をパネルで紹介
宇宙と生命	j	生命の誕生と進化、ミラーの実験 生命の誕生と進化を紹介した壁面グラフィックとミラー(米国)が原始地球に似せた大気と水からアミノ酸を合成した実験の模型。 
	c	隕石
	d	SETI(地球外生命との交信、宇宙人への手紙、宇宙文明方程式) 隕石とともに宇宙に存在する生命の確率や地球外生命との交信方法などをパネルで紹介。 
インテリジェントターミナル	j	宇宙第1・2部関連情報検索装置(3台)

表 9 開館時 4階第2部「宇宙へ」

コーナー名	分類	展示品名:概要
青い地球	j	宇宙空間から見た地球 宇宙空間に浮かぶ地球をハーフミラーを使って象徴的に表現。 
		人類が初期に考えた宇宙旅行への夢 グラフィックパネル 
宇宙へのあこがれ	j	ツィオルコフスキー:グラフィックパネル
		ゴダード:グラフィックパネル
		月世界旅行:映像

宇宙へ飛び出したロボットたち	j	惑星探査機とその軌道 選択された宇宙探査機とその飛行軌道を示す。 
スペースコロニーショー(図7)	j	人類の宇宙空間への進出 人類が宇宙空間に住むまでの道のりを示す自動演出
はるか銀河の彼方へ	e	恒星間宇宙旅行ゲーム エネルギー補給をしながら、障害物を避けて目的地へ向かうゲーム 
インテリジェントターミナル		宇宙第1・2部関連情報検索装置(3台)

表 10 開館時 4階第3部「宇宙の認識」

コーナー名		展示品名:概要
古代の宇宙観 半円柱状の什器7体にそれぞれの模型を展示	d	遊牧民の宇宙観
	d	バビロニア人の宇宙観
	d	古代エジプト人の宇宙観
	d	ピラミッドとパピルス
	d	古代インド人の宇宙観
	d	古代中国人の宇宙観①②
	d	ギリシャ人と星座
星の探求者たち 偉人それぞれを歴史順に造作物で紹介する。	d	アリストテレス 
	d	プトレマイオス
	d	エラストテネス
	d	アリストコリス
		

	d	コペルニクス 
	d	ティコブラーエ
	d	ケプラー
	d	ガリレオ
	d	ニュートン 
	d	アインシュタイン 
	d	ハーシェル
	d	ハッブル
	d	間重富・麻田剛立・高橋至時:
黄道12星座 それぞれの星座をパネル展示	j	牡羊座・牡牛座・双子座・蟹座・獅子座・乙女座・天秤座・蠍座・射手座・山羊座・水瓶座・魚座 

表 11 開館時 4階第4部「宇宙を探る」

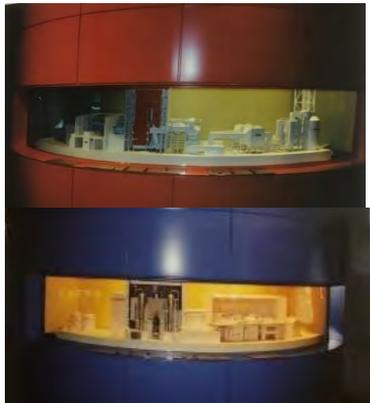
コーナー名	分類	展示品名:概要
太陽	j	太陽の構:直径3mの半球断面の太陽模型で、その断面に太陽構造を描く。
	b	ヘリオスタット像:屋上の望遠鏡による太陽像をリアルタイムで展示場内に投影する。
	j	太陽とエネルギー:太陽とエネルギー及びヘリオスタット装置を解説するレーザーディスクの像再生装置。

		
地球	j	地球と大気の構造: 半地球を組み込んだグラフィックパネルで解説。
	J	四季の移り変わり: カットデザインのパネルで解説。
	f	日食と月食: 月・地球の稼働模型。
	j	地球とエネルギー: 火・風・海流・地熱・磁気・火山・地震・雷をパネル解説。
		
インテリジェントターミナル		宇宙第3・4部関連情報検索装置3台 

表 12 開館時 3階第1部「エネルギーとは」 第2部「人間とエネルギー」 第3部「現代生活と電気エネルギー」

コーナー名	分類	展示品名: 概要
第1部 エネルギーとは (図 13)		
エネルギーってなんだ	j	エネルギースケール: エネルギースケールを表示した壁面グラフィック

エネルギーの単位	j	ワット時・カロリー・ジュール: スチール製立方体にエネルギー単位3種を解説。
エネルギーの存在のしかた		電気・熱・光・化学・力・磁気: 各種エネルギーのイメージモデルを天井からぶら下げる。
第2部 人間とエネルギー		
エネルギーと文明	e	火の利用
	e	蓄力の利用
	e	水力の利用
	e	風力の利用
	e	てこの利用
		
		各種利用の模型がそれぞれ 650φのケース内でハンドルの回転に応じて動作する。
	j	初期のエネルギー年表: 時間軸を円柱状の柱にらせん状に与えた年表。 
エネルギーと資源	j	 エネルギー使用量の移り変わり・エネルギー源とその使われ方・発電設備の移り変わり: グラフィックパネル
第3部 現代生活と電気エネルギー		

発電のしくみ	j	<p>発電の原理:グラフィックパネル</p> 
	d	<p>発電所のしくみ:「エネルギーサーカス」の外壁に組み込まれたミニチュアモデル。火力発電(上)と原子力発電(下)</p> 
	j	<p>エネルギーサーカス(水力・火力・原子力発電のしくみ)(図 15):各発電のしくみを 3 台のモニターとエナジー君人形を使った演出で解説。タービンや歯車などの造作物で発電の原理をイメージする。</p>
送配電のしくみ	Jc	<p>送配電の原理 送電線・がいし・柱上変圧器:作業風景写真に碍子や柱上変圧器を組み込み、送電線カットモデルをアクリルケース内に展示</p> 

現代のエネルギー利用	j	<p>さまざまなかたちに利用される電気エネルギー:風で駆動する「リニアモーターカー」が地球儀を周回し、その上部に電子レンジやランプ、モーター等のモデルが吊り下げられている。</p> 
インテリジェント・ターミナル		<p>エネルギー・材料関連情報検索装置 3 台</p> 

表 13 開館時 3 階第 4 部「エネルギーの歴史」
第 5 部「科学プラザ」

コーナー名	分類	展示品名:概要
第 4 部 エネルギーの歴史		
エネルギーにかかわった人々	j	<p>ターレス・ギルバート・ニュートン・フランクリン・平賀源内・ワット・ボルタ・アンペール・オーム・ファラデー・ジュール・マックスウェル・ベル・エジソン・フレミング・ヘルツ・キュリー・アインシュタイン・ボーア・湯川秀樹:20 名の科学者を 1 人 1 枚の鉄製パネルで紹介、渡り廊下に一列に並べて展示</p> 
第 5 部 科学プラザ		
・サイエンスショー	b	科学実験室:サイエンスショーの舞台・客席・準備室
	b	高圧放電実験室:サイエンスショーの舞台・客席・準備室と高圧放電装置、高周波・低周波の 2 種類とバンデグラフ起電器を収納したガラス壁の部屋(写真奥)

		<p>科学と遊ぶ</p>	<p>b 磁界:コイルによる磁界を多数の方位磁石で観察する。</p> 	
	<p>c エジソンの部屋:エジソンの像と肉声、エジソン関連の実物資料</p> 	<p>b</p>	 <p>メカニズム:ギア、ベルト、クランクシャフトなどがハンドル操作に連動して動く。</p>	
<p>科学を確かめる</p> <p>スイッチ操作で現象を観察する展示群</p>	<p>b 電流による磁界</p> 	<p>オームの法則</p> 	<p>b</p>	<p>b ラジオメーター(左)、エコーチューブ(右)</p> 
<p>b ニュートンリング</p> 	<p>プリズム・レンズ</p> 	<p>b その他、導体の抵抗、クルックス管、相互誘導作用</p>		

	b	<p>ジャイロスコープ: 回転いすに座り、車輪を回してジャイロ効果を体験する。 強力磁石、回転卵、伝声管</p>	
--	---	--	---

表 14 開館時 2階「近未来とエネルギー」

コーナー名	分類	展示品名: 概要
第1部 エネルギーの多角的開発		
エネルギー開発のいろいろ	j	<p>明日へのエネルギー開発(地熱発電・核融合発電・風力発電・燃料電池・MHD 発電・太陽光発電・太陽熱発電・海洋温度差発電・波力発電・潮汐発電): グラフィックパネル 2 面。ベニヤ切り抜きラッカー塗装、はめ込みグラフィック図</p>
		 
第2部 近未来の生活		
テレコムパーク	a	<p>パソコン学習: パソコン学習のデモンストレーションを行う 2 台のパソコンで構成</p>
		

	b	<p>交通情報: 無線通信の将来的利用形態を示す。その一つとして移動体通信に焦点をあて、地図情報とキャプテン情報を引き出せる自動車模型としたもの</p>	
	b	<p>気象衛星:</p>	
	a		
			<p>似顔絵スケッチホン: スケッチホン利用のゲーム。電送システムを利用した遊びを通して画像通信の未来を紹介する。</p>
	b		
			<p>衛星放送: NHK の BS を受信する。</p>
	a		
			<p>テレビ電話: 電話と TV カメラ・CRT を 2 組、組み合わせテレビ電話のデモンストレーションを行う。</p>
近未来のくらし 図 22	j	<p>都市とリゾートゾーン: 近未来都市のジオラマ</p>	

ヘルシー・ ポケットパ ーク	a	握力チェッ ク:電子圧 力計で肉体 年齢を計測	
	a	平衡感覚 チェック: 平衡台の 上に乗っ てバラン スの取れ ている時 間を測る。	
	a	肥満度チェッ ク:デジタル体重計 と自動身長計。	
ホームオー トメーション	a	血圧・体温チェッ ク:自動血圧計と 電子体温計	
	c	リビング、キッチン、ランドリー、 バス: 自動化された理想的な住まいの 一例を AV 機器、電化製品や浴 槽などを使って紹介。	

	c	氷蓄熱 実験装 置:科学 館に導 入され た最新 のビル 空調シ ステム のデモ 装置。	
インテリジ ェント・ター ミナル		情報・通信関連情報 検索装置 3 台	

表 15 開館時 1階「サイエンスギャラリー」

コーナー名	分類	展示品名
永久機関への挑戦(企画展非開催時に設置する展示品)		
永久機関	J	ウィルキンスの永久機関
	J	セント・ガレンの永久機関
	j	永久機関とは
・インテリジ ェント・ター ミナル		新しい科学情報ビデオ 再生装置 3 台

表 16 第 0 次展示改装(ふしぎな科学展)

展示品名 (*)	分類	展示概要
膨らんだり 縮んだり (独、メ)	a	アクリル容器内を空気入れで加 圧、真空ポンプポンプで減圧し、 容器内の風船やゴムボールの変 化を観察する。(空気入れの耐久 性が低い)
		
ヨット(独)	a	レール上に置かれたヨット(台車) が風上にも進むことを体験する。
ういたりし ずんだり (メ)	a	1m 長の浮沈子。(1mを実現す るための加圧機構に無理があっ た。)
音の魔術師 (?)	a	クマの造形物をアンテナにした テルミン。(クマの造形に無理が あり、十分な性能が得られな かった。)
変声器	a	ボイスチェンジャー

風船マイク (?)	a	二酸化炭素の巨大風船で、收音効果を経験する。(收音効果が分からない)
ステレオサウンド(?)	a	ステンレスパイプの任意の位置で発生させた音をパイプの両端の耳を当てステレオ音として聞く。(パイプを伝わる音に比して、直接空間に響く音が大きく、ステレオ音として聞えない。) 
弦のないハーブ	a	発光部から受光部へ向かう光を遮るとハーブ音が出る。
音が見える(継)	a	パイプ内に生じる定常音波の節部で液体がしぶきを上げる。
レンズ(?)	a	巨大水レンズなどいろいろなレンズを2人で向かい合って覗く。(レンズなどで見るための対象物がなく、体験展示と機能しなかった。) 
浮いてるでしょ?(継)	a	2人で遊ぶ大型鏡板。相手にあたかも自分が浮いているかのように見せる。 
トンネル	a	合わせ鏡。電球が無数の向こうまで列をなして灯っているように見える。
凹面鏡(継)	a	巨大凹面鏡による像で遊ぶ。 
万華鏡(継)	a	人間が入れる巨大万華鏡

つかめない	a	あたかも実在するかのような像を鏡で作り出す。
ホログラム(2点)	b	ホログラムによる立体像
カミナリの赤ちゃん	a	巨大放電球
とけあう顔	a	ハーフミラーを挟んで対面する2人が自身を調光することで鏡像と実像を入れ替えて楽しむ。
鳥をつかまえよう	a	回転台に描かれた鳥をストロボスコープで映して遊ぶ。
回り灯籠(2点)	b	電球による上昇気流で灯籠を回転させる。
ニュートンの七色盤	a	七色の円盤を回転させると白色になる。
ベンハムの円盤	a	白黒模様の円盤を回転させると色が出現するかのように見える。
シュート(?)	a	ベルヌーイの定理でバスケットボールを楽しむ。(バスケットボールに夢中になり、ベルヌーイの定理に気づかない。) 
トムソンリング	a	パルス磁場で金属リングを飛ばす。
風にふかれて	a	形状記憶合金で作った花や蝶が熱風や冷風で開いたり閉じたりする。
じ・し・ゃ・く(独・継) 図 30	a	ネオジム磁石による磁場でアルミチップを動かす。
はれたりくもったり	a	透明になったり、白濁したりする液晶ガラスで遊ぶ。
わがまなカバン(独・?)	a	アタッシュケース風の容器にはずみ車を内蔵したもので、ジャイロ効果を楽しむ。(はずみ車が見えないので現象を理解することが困難。その後、中が見える中華鍋に仕様変更したが、ジャイロ効果を感じるのは困難であった。) 
* 独: 科学館の独自アイデア 継: 現在も展示場で継続利用 メ: メンテナンス性が悪い ? : 展示意図が伝わらない、あるいは展示として必要な機能がない		

表 17 第 1 次展示改装

	展示品名	分類		展示品名	分類
1期			2期		
2F	あなたは何人目	a	4F	変動する太陽	j
	温度をはかる	a		星の3次元分布	e
	熱線ビデオ	a		宇宙線を見る	bc
	ファイバースコープ	a		日本の科学衛星	j
	あなたの反射神経は？3種類	b		ケプラーモーション	a
	あなたの可聴域は？	a	3期		
	あなたの体重は	a	くらしとエネルギー	大阪市の暮らしとエネルギー	f
	ふしぎな部屋をのぞいてみよう	a		電気をつくる	e
	ビデオシアター	j		電気をおくる	f
	フライトシミュレーター	e	発電のしくみ	水力発電のしくみ	j
	押してみよう	a		火力発電のしくみ	j
	距離をはかる	a		原子力発電のしくみ	e
	センサーのいろいろ	c		太陽光発電のしくみ	c
	指を測ってみよう	a		燃料電池発電のしくみ	a
3F	滑車	a		風力発電/地熱発電	j
	力くらべ	a		エネルギーと地球環境	j
	遠心力	a	エネルギーの科学	人間電池	a
	慣性モーメント	a		電球を光らせよう	a
	スピードスピン	a		人力発電	a
4F	宇宙へのおこがれ	j		開いたり閉じたり	a
	コッククロフト・ウォルトン型加速器	c		グロー放電	a
	ミニ展示コーナー			アーク放電	a
	惑星大きさをくらべ	f		エネルギーと電力	a
	コンピュータ星座早見	e		磁石の力	a
	星を探そう	b		不思議な金属板	a
2期				直流と交流	a
4F	気象モニター	b		飛び出すコード	a
	人工衛星から見た地球	b		花びらモーター	a
	大地球儀	j		北はどっち	a
	潮の干満と月	e		浮かぶ地球	a
	太陽風と地球磁気圏	d	4F	いろいろな元素	c

表 18 第 2 次展示改装

	展示品名	分類		展示品名	分類
4F			4F		
宇宙をつくっているもの	地球・宇宙をつくるもの	c	サイエンスタイムトンネル		
	分子構造と物質	d		スペクトル	a
	宇宙線・放射線	c		虹スクリーン	a
	ニュートリノをさぐる	c		さわってみよう	a
	私たちの銀河系	d		手回しクーラー	a
	宇宙の大規模構造	d		磁石のイス	a
	日本の天文台	c		静電気マシン	a
	サイエンスギャラリー	c		トランス	a
大阪の科学史	江戸時代の天文学	c		磁力線を見よう	a
	住友長堀吹所	c		電波が見える？	a
	大阪舎密局	d	3F		
サイエンスタイムトンネル			チャレンジジム		
古代~中世の科学	古代の宇宙観	d		ローイング発電	a
	古代の科学技術	c		ジョギング発電	a
	時と暦	c		サイクリング発電	a
15~17 世紀の科学	現代の光学機器	c		ハンドル発電	a
	熱力学	c		回転力発電	a
18~19 世紀の科学	天文学と航海術	c		チャレンジステーション	j
	元素と周期表	c	人とエネルギー		
	電磁気	c		水力発電	a
	エジソン	c		火力発電	f
20世紀の科学	電子顕微鏡	c		原子力発電	f
	X線回	c		エネルギー利用のうつり変わり	j
	エレクトロニクス	c		いろいろなエネルギーと電気	j
	計算機	c		〈街とエネルギー〉	
	繊維・染料	c		コンセントからの旅	e
	プラスチック	c		街をくろう	e
	月のみちかけ	a		電力供給ミュレーション	e
	望遠鏡	a		《科学プラザ》	
	アーチ橋	a		デバイスギャラリー	c
	真空落下	a		情報検索コーナー	
	振り子	a		展示コーナー	
	衝突実験	a		ビデオ画像装置	c
	ジャンピングボール	a			

表 19 第 3 次展示改装

	展示品名	分類		展示品名	分類
3F	鉱物いろいろ	c	2F	ころころおもちゃ	a
	不思議な結晶	c		かがみのみち	a
	宝石いろいろ	c		なんにんみえる？	a
	鑑定！宝石スコープ	b		ぶんしんのじゅつ	a
	人工再結晶宝石	c		ペコポコかがみ	a
	水晶	c		てかがみじっけん	a
	身近な結晶	c		かおがたくさん	a
	金属とその利用	c		かぜのいたずら	a
	ガイコツバイク	c		かぜをみてみよう	a
	プラスチックタワー	c		たつまき、さわろう！	a
	天然プラスチック	c		おどるふうせん	a
	半合成プラスチック	c		ボールをうかそう	a
	合成プラスチック	c		ドレミのパイプ	a
	スーパープラスチック	c		どらドラ！？	c
	プラスチックと循環型社会	c		おとがみえる！？	a
	プラスチック実験テーブル	c		おはなししよう	a
	服の繊維を見てみよう	b		ドラムかん	a
	天然繊維	c		あわあわ、ぶくぶく	b
	再生繊維・半合成繊維	c	カプらひろば	a	
	合成繊維	c	1F	サイクリング発電	a
	ナイロンーはじめての合成繊維	b		ジョギング発電	a
	さわってくらべて	a		てまわし発電	a
	スーパーセイ	c		電気をおこそう	a
	身の回りの薬品	c		風力発電	a
	生薬ウォール	c		太陽光発電	a
	薬がきくところ	j		燃料電池	a
	身近な合成医薬品	c		水力発電	a
	自然が作るにおい	a		火力発電	j
	人が作るにおい	a		原子力発電	c
	香りをつくろう	a		核分裂連鎖反応シミュレーション	f
	におい食堂	a		大型タービン	d
	においを見よう	e		タービンの刃	c
	においを消すには？	c		ぐるぐるタービン	e
サイエンスショー	b	ウランとは？		j	
図書コーナー	c	霧箱	b		
情報検索コーナー	j	原子燃料サイクルと地層処分	d		
2F	しゅうりこうじょう	b	電柱	c	
	とんで、はねて、ゴール！	b	送電鉄塔	c	
	どれがはやいかな？	a	街中の電気	c	
	ゴールをねらえ	a	家庭の電力消費とエネルギー	c	
	うずまき	a	正面玄関		
	ぐるぐるカプセル	a	学天即	d	
	シーソーボール	a	キューブ君	c	
	ゆーっくり！だいしゃりん	b	偏光ステンドグラス	a	
	いろいろところがそう！/さかのをのぼるコマ	a			

表 20 第 4 次展示改装 1 期

	展示品名	分類		展示品名	分類
4F	宇宙をさぐる	太陽	j	宇宙をさぐる	e
		太陽系の惑星	j	星の3次元分布	e
		惑星の風景	e	科学衛星	d
		隕石	c	宇宙線はどこから？	b
		惑星の重力くらべ	e	スパークチェンバー／ワイヤーチェンバー	b
		惑星体重計	e	だえん de スー	a
		太陽風と地球磁気圏	j	真空中の音と風	b
		オーロラの仕組み	b	真空落下	a
		地球大気の構造	j	大阪の科学史	
		三球儀	e	博學連携コーナー	
	サイエンスギャラリー			c	
		月の満ち欠け	e	ミニ露場（ろじょう）	c
		バラボラゴルフ	a	気象観測モニター	j
		電波望遠鏡	c	ダジックアース	j
				サイエンスギャラリー	
				サイエンスギャラリー	
		虫めがね de 望遠鏡	a	リータイムトンネル	c
		紫外線みえるか装置	b	周期表	c
	エックス線透視装置	a	元素の利用	c	
	波長のちがいで見え方のちがいで	j	石油からできるもの	c	
			鉱物からできるもの	c	

付録2. 展示改装箇所

各展示改装による更新箇所のマップ表示を図 69 に与える。第 3 次改装で開館時の展示がすべて更新された。

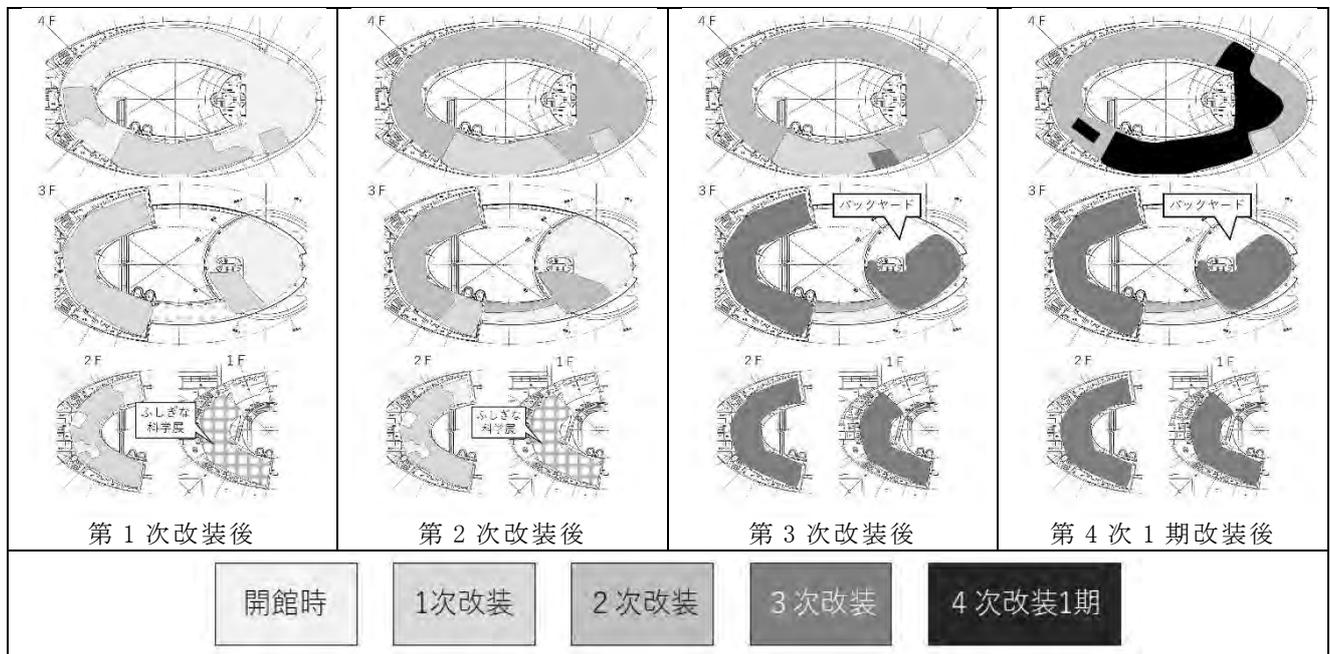


図 69 展示改装マップ

¹ 大倉宏他「科学のとびら 大阪市立科学館展示解説書」大阪市立科学館(1995)

² 大阪市立科学館報(平成元年・2年度)

³ 加藤賢一編「大阪市立電気科学館 70 年記念誌 日本の科学館は大阪から」大阪科学振興協会(2008)

⁴ 科学技術館展示設計図(1988年3月)

⁵ 科学館 NEWS「あかりとノスタルジー特別展」大阪市立科学館(1992年6月1日発行)

⁶ 大阪市立科学館報(平成3年度版)

⁷ 大阪市立科学館報(平成4年度版)

⁸ 科学館 NEWS「「ふしぎな科学展」開催中」大阪市立科学館(1992年12月1日発行)

⁹ 朝日新聞東京本社企画第一部・ソニー教育財団編(1989年). エクスプロラトリウム展:科・学・の・遊・び<展覧会図録>. 朝日新聞東京本社企画部

¹⁰ <https://youtu.be/zKSikv9RAiE>

¹¹ 齋藤吉彦:大阪市立科学館研究報告 10, 45-54(2000)

¹² 嘉数次人:大阪市立科学館研究報告 10, 79-82(2000)

¹³ 齋藤吉彦:大阪市立科学館研究報告 10, 37-38(2000)

¹⁴ 大倉宏・齋藤吉彦:大阪市立科学館研究報告 11, 43-46(2001)

¹⁵ 井上晴貴他:大阪市立科学館研究報告 11, 47-

60(2001)

¹⁶ 齋藤吉彦:大阪市立科学館研究報告 13, 63-66(2003)

¹⁷ 齋藤吉彦:大阪市立科学館研究報告 19, 75-80(2009)

¹⁸ 小野昌弘:大阪市立科学館研究報告 19, 81-85(2009)

¹⁹ <https://youtu.be/VWXuGL3qDrk>

²⁰ 石坂千春、小野正弘:大阪市立科学館研究報告 29, 141-145(2019)

²¹ 長谷川能三:大阪市立科学館研究報告 10, 95-100(2000)

²² 第3次展示改装3階展示場基本計画案報告書 2004年3月29日(財)大阪科学振興協会

²³ 大阪市立科学館展示改装基本計画・概要版

2023年3月(地独)大阪市博物館機構, 大阪市立科学館

²⁴ 大阪市立科学館のあり方・提言 2013年6月30日, 有識者会議