

# 現象展示による実験体験と本物体験の実現

姫路科学館 学芸担当係長 吉岡克己

## はじめに

姫路科学館は、平成5年（1993年）に、前身である姫路市立科学館（昭和41年開館）を、姫路市郊外の自然豊かな地に移転、拡張し開館した総合科学館である。姫路市教育委員会の運営する地方の科学館ながら、約2,500㎡の展示室、約800㎡の収蔵室、直径27mのプラネタリウムを備え、年間約25万人の利用者を迎えている。

本稿では、平成21年8月に、平成5年の開館以来はじめて実施した常設展示の全面リニューアルについて、特に理工系展示装置に導入した展示デザインを中心に紹介する。

## 1. 常設展示リニューアルの経緯

姫路科学館は、平成5年に新科学館として開館以来、展示内容の大きな更新を実施しないまま当初設計から15年が経過していたが、各種事業の充実により、利用者数は年間20数万人で安定していた。しかし、展示装置、映像ソフトなどの老朽化・旧式化は否定できず、増加する収蔵資料の公開スペースも限られることから、常設展示室を総合的に見直し、利用者に魅力ある施設とすべく常設展示リニューアル事業を推進することとなった。

表に足かけ6年間にわたる事業経緯を示す。予算上の事業スタートは平成18年度からであるが、それまでに、職員による展示物評価と、リニューアルに向けた市場調査（来館者・教員アンケート）を実施し、現場主導で展示デザインを具体化してきた。

また、常設展示以外にも、より幅広い年齢層が快適に過ごせるように、わかりやすいサインやユー

表 常設展示リニューアルの経緯

年 度	項 目
平成15年度	科学館職員による展示物評価
平成16年度	姫路科学館展示物と学習指導要領の対応調査
平成16～19年度	一般来館者アンケート調査
平成17年度	教員アンケート調査
平成18年度	展示更新検討、基本構想検討、視察調査
平成19年度	視察調査、基本構想策定、研究会設置、基本計画策定
平成20年度	公募型プロポーザル実施、設計・施工業者選定、例規整理、基本設計、既存撤去、展示装置製造
平成21年度	エレベータホール、階段室、展示室の内装、サインの製作・設置、エントランスホールの改装、展示装置の設置・調整

---

ティリティのレイアウト、休憩スペースの配置に工夫し、運用方法も含めて展示デザインとあわせた総合的な見直しを行った。その際に、議論の拠り所としたのが、展示コンセプトとそこから生まれた「実験体験」「本物体験」「コミュニケーション」の3つのキーワードである。

## 2. 展示コンセプト

常設展示リニューアル事業では、それまでの事業方針であった「科学好きのみんなを育てる」科学館を実現する常設展示構築のため、「他ではできない体験ができる」展示を追求した。これが私たちの展示コンセプトである。

博物館に体験型という概念が導入されて久しいが、未だその価値は衰えることを知らない。むしろ、インターネットを基盤にした情報過多の時代が到来し、自宅で簡単に最新の情報に触れる環境が整った結果、情報を集約し提供するだけの空間の魅力は著しく低下し、テレビ、書籍、パソコンではできないいわゆる「体験」の価値が一層高まったと言える。しかし、一口に体験型と言っても、その内容や体験へのアプローチは様々であるし、時代に合わせた進歩は必須である。特に、「ボタンを押す」という働きかけに対して、同じ「反応」を繰り返す展示装置は、もはや体験型の展示装置というには稚拙すぎる。

私たちは、このような現状をふまえ、あらためてこれからの科学館に求められる「体験」について考え、目指したのが家庭や学校ではできない「人」「もの（展示・資料）」「体験（実験）」との出会いによって発見・感動を得られる空間である。共感を得られる人との出会いはパソコンではできない。様々なメディアを通したバーチャルな情報では実物に触れることはできない。また、学校現場においては、実験の機会減少が大きな問題とされている。そこで、「他ではできない」この3つが現在の科学館に求められている「体験」であると考えた。

これを明確にするために、あえて「実験体験」「本物体験」という言葉を姫路科学館の体験展示の特長と位置付けた。さらに展示室が人との出会い（コミュニケーション）の舞台となることを追求した。

## 3. 法則展示と現象展示

前項では、自然史系から理工系まで全ての展示に共通するコンセプトについて述べてきたが、ここから、理工系の展示についてさらに考察してみる。

理工系展示のひとつのデザインとして、学校教育を補助・補完する機能を重視したデザインがある。教科書に登場する、例えば「フレミングの左手の法則」といった原理・法則名を冠した展示装置によるデザインである。私たちはこのような教具としての意味合いの強い展示装置による展示を「法則展示」と名付けた。

法則展示は、目的が明確であり、学校教育に直結することから学校連携には確かに有利である。しかし、例えば、仮に小学校から高等学校の教科書に登場する全ての概念を網羅した理想

的な法則展示を構築しても、少々乱暴な言い方をすると、ある学年の子どもには全体の1/12の展示しか対応しないことになる。このような展示室において、教具であるはずの展示装置の大半が意味を理解されず遊具と化していても、利用者にもみ問題ありというのは虫の良すぎる発言である。

また、社会全体の少子高齢化、人口減少の勢いは当面衰える気配はなく、いかに幅広い年齢層に受け入れられる展示デザインを構築するかは、施設を有効利用する観点から重要である。

そこで、私たちは、現象を理解するための法則にとらわれすぎず、一人ひとりが条件を変えて現象を作り出す展示装置の導入を推進し、このような展示を「現象展示」と名付けた。

そもそも法則とは、人間が自然現象を理解するための方便であり、自然現象の本質ではないはずである。法則を理解するには段階を踏んだ予備知識が必要だが、自然現象を楽しむことに予備知識は不要である。現象展示では、展示装置によって作られた現象を、利用者それぞれがそれぞれの発達段階に応じて感じられることを期待している。これによって、同じ展示装置が年齢・世代を超えて楽しめ、同じ利用者でも、来るたびごとに違った発見ができると考える。

また、条件を変えて発生する現象の違いを考察することは、まさに実験のプロセスであり、現象展示は「実験体験」の実現にも通じるデザインである。

#### 4. 実験体験と本物体験の理工系展示装置

「実験体験」の展示装置とは、ボタンを押すという「働きかけ」に対して、いつでも誰にでも同じ動き「反応」をせず、1人ひとりが条件を変えて何度も試し、その度に異なる現象を確かめられる、現象を作る実験ができる展示装置である。

また、「本物体験」の理工系展示装置とは、単に映像主体の「バーチャルな展示ではない」ということではない。姫路科学館の従来の展示に、レンツの法則を示す展示装置があった。これは、ハンドルで大きな棒磁石の模型を動かし、回路に流れる電流の向きをディスプレイする装置であった(写真1)。しかし、この展示装置には全くレンツの法則が応用されていなかった。ハンドルによる棒磁石(の模型)の動きに応じて、あらかじめプログラムされたシーケンサーによってランプを点灯させて流れるはずの電流の向きを表示しているのである。科学の説明において、ある程度のレトリックは有効であるが、これでは「うそ体験」である。今回、導入の展示装置は、あくまで本物の現象を作り、示すことにこだわった。つまり、本物の現象を作る「本物体験」の理工系展示装置である。

また、展示装置にはブラックボックスを設けないことを基本とし、筐体は透明アクリルで囲

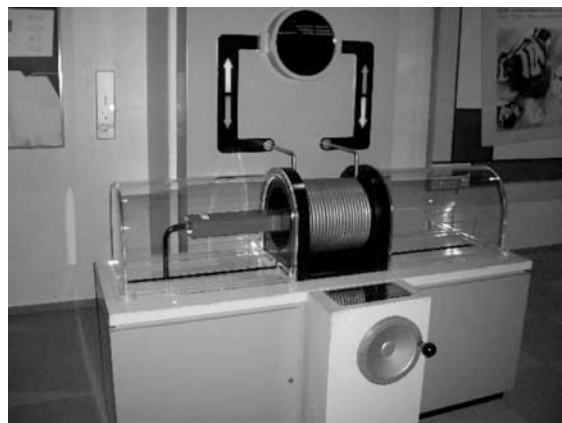


写真1 レンツの法則

み、シースルー（スケルトン構造）とした。写真2は比重の違う流体に働く遠心力を視覚化する展示装置であるが、ハンドルの回転がどのように伝えられるか、歯車やベルト、プーリーの使い方を確認することができる。これにより、展示装置の仕組み自体も展示として機能させることに成功した。

以下にこのような考えで導入した展示装置を具体的に紹介する。



写真2 スケルトン構造の展示装置

### ◆様々な発見と繰り返しの実験ができる「ブラックホール」

写真3は「ブラックホール」と名付けた展示装置である。ブラックホールは数ある天体の中で一般に最も関心が高い天体の1つである。しかし、ブラックホール自体は電磁波を出さないため実物はもちろん写真すら紹介できない。そこで、見えない天体の存在がなぜわかるかを紹介する展示装置として導入した。しかし、幼児から大人まで全ての利用者に、ブラックホール近傍の物質の運動や重力レンズの理解を期待しているわけではない。写真4は、この展示装置の解説パネルである。解説パネルは3段階に記されており、一番上に展示装置に取り組むきっかけとなるアテンション、次に展示物名を挟んで使い方、最後に解説である。この解説パネルの表示法は全ての展示装置に共通するデザインであり、少なくとも一番上を読むことで、展示装置への正しいアプローチができるよう工夫している。



写真3 ブラックホール

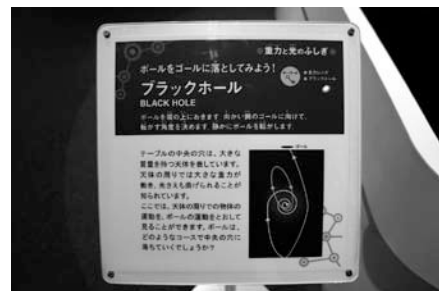


写真4 ブラックホールの解説パネル

これにより、ブラックホールの理解は覚束なくとも、穴のバンクを利用したボールの運動を現象として見るすることができる。さらに、うまくゴールに入らなければ「ブラックホール（中央の穴）」にケプラー運動しながら落ちていくボールの動きを見ることができ、小さな子どもたちにもその運動の面白さを十分伝えることができる。また、ゴールに入るまで打ち出しの角度を変え、何度も条件を変える「実験」も自然に行われている。

## ◆太陽光で遊べる「光のテーブル」

姫路科学館には直径 50cm の平面鏡を第 1 鏡とする太陽望遠鏡があり、晴天時には室内にビデオ画像の他、直接投映像、スケッチ用投映像、直視用 H $\alpha$  像を導いている。この光学系を利用しテーブルの上に太陽光を導いて光の実験ができるステージが「光のテーブル」である（写真 5）。ここでは、光の屈折、反射、直進、分光といった基本性質を調べることができるが、実験に用いる道具はテーブルの上で利用者が自由に使うことができる。小さな子どもはプリズムで作られた虹の美しさや、それに触れる体験に熱中できるし、大人であれば空気中の水滴を模した透明円盤で大気中での虹のでき方を探ることもできる。

まさに、おもちゃの散らばった光の砂場である。太陽望遠鏡を太陽光の実験道具として活用したもので、本物の太陽光で自由に実験できることが特長の展示装置である。



写真 5 光のテーブル

## ◆ボールによって挙動が変わる「ダブルループレール」

ボールが転がり落ちる運動は、力学の基本であり、一度は誰もが机上で頭を悩ます経験を持っている。紹介する展示装置は、人気のボールコースターのように立体的に複雑な運動はしないが、それでも子どもから大人まで親しまれている展示装置の 1 つである（写真 6）。人気の秘密は、ボールを異なる高さから転がして 2 回宙返りをしてベルを鳴らす様子の単純な面白さにあると考えている。小さな子どもはひたすら 2 回転してベルを鳴らすことに熱中する。そのためいつでもできるだけ高いところからボールを転がそうとする。これも 1 つの発見である。しかし、運動を勉強した人には、できるだけ低い高さから 2 回転する条件を見つけてもらいたいと考えている。また、ボールは汎用性を考えてゴルフボールを利用しているが、2 種類のゴルフボールでは転がした時の挙動が異なる。これはなぜなのか考察するのも楽しい。実際に実験してみると、理屈どおりにならないのが現実である。簡単な展示装置で様々な思考実験ができる例である。



写真 6 ダブルループレール

#### ◆ビーズを巻き上げる「竜巻をつくろう」

竜巻の展示装置も、全国の科学館で人気の展示である。しかし、私の知る限りミストで渦を見せる展示は数多くあるが、本物の竜巻のように大きさのある物を吸い上げる展示は存在しない。

ここで紹介する展示装置は、風向きを調節して、大きさのあるビーズを吸い上げる仕掛けになっている（写真7）。上部より吸い上げるファンの力は一定である。しかし、風向きにより巻き上がるビーズの高さは変わり、風向きを一方向に回転させた際に、

ビーズはいちばん高く巻き上がる。これから、竜巻のような渦がもっとも効率よく物を吸い上げることが、現象として理解できる。さらに、ミストの場合は、渦は収束して落ち着くが、大きさのあるビーズを吸い上げる渦は収束すると形が崩れる。これは大きさのある物体が収束すると、お互いに衝突し合って、運動を邪魔するためである。これも、平均自由行程を意識するきっかけとなりうると考える。



写真7 竜巻をつくろう

## 5. 展示装置の先進性とは

展示リニューアル事業を進めるにあたり数多くの先進施設を視察し、参考にさせていただいた。姫路科学館も最近のリニューアル事例として多くの関係者のみなさんにご覧いただいている。しかし、姫路科学館の展示装置は、決して新規性を追求して設計したわけではない。むしろ、陳腐と言われる展示装置の導入も前向きに進めてきた。例えば例示した「ブラックホール」は従来からあるケプラー運動を表わす展示である。しかし、効果的だからこそ陳腐なのであって、これが導入を避ける理由にはならない。但し、使い方の見直しは行っている。ボールを転がす角度の条件を変えて、中央の穴の他にゴールとなる穴を設けた。これによって新たな知見である重力レンズについても考察できる装置となり、取り組みやすい展示装置となった。つまり、新たな価値を加えて進歩させたと考えている。「世界にひとつ」や「世界最大」といった展示は話題性はあるが、効果は未知数である。本来リニューアルにあたって目指すべきは新規制ではなくて進歩性である。願わくばこの両方があるのはじめて先進的と言えると思う。

リニューアルした姫路科学館の展示は目新しいものばかりではないが、「実験体験」「本物体験」を追求した展示デザインにおいて先進的であると考えている。

## 6. おわりに

本稿では、理工系展示装置のハード面を中心に述べてきたが、展示の運用はハードの設置で終わるわけではない。姫路科学館では、展示リニューアル以前から常設展示室において年間1,000回を超えるミニ講座（「おはなし会」「サイエンスショー」「化石タッチング」）を開催しており、展示リニューアルにおいても、利用者と職員が展示室で接する環境整備も進めた。写真8は展示室におけるミニ講座「化石タッチング」の様子である。このような、学芸員が展示室で来館者に接する舞台を各フロアに設けている。人が生きる展示室の重要性はあらためて言うまでもないことである。



写真8 化石タッチング

リニューアルから1年5カ月が経過し、367,397人（平成22年12月末現在）の来館者があり、観覧料を引き上げたにも関わらず高い評価をいただいている。今後、さらに展示室の有効利用を画策し、「科学好きのみんなを育てる」科学館として事業展開していきたいと考えているところである。