

小学生のための見学ワークシートの作成とその活用

The Development and Utilization of a Visiting Study Worksheet for Elementary School Students

*佐藤 哲 *長坂喜郎

Satoshi SATOU Yoshiro NAGASAKA

概要：開館10年を迎える当館は、年間約35万人の来館者があり、平成15年度は通算300万人目の来館者を迎えた。その一方で、学校団体の利用は、必ずしも多くない(4.7%)。平成16年度から一般（大人）来館者の有料化、大型映像の廃止等の財政的な改革が進められる中で、「館利用内容の充実」が一層求められている。そこで、とりわけ小学校団体の見学学習の充実を図るために、「ワークシート」の作成と活用に注目して、本研究を取り上げた。当館の3つのフロア（現代産業の歴史）（先端技術への招待）（創造の広場）各々について学習活用できるワークシートの作成を試みる。見学学習が授業と関連づけた形で行われれば、科学館と学校の双方の意義が高まると考える。

Abstract : In the ten years since its inception, the Chiba Museum of Science and Industry has had about 350,000 visitors a year, amounting to three million by 2003. Visits by school groups, however, have not been particularly numerous, accounting for only 4.7% of the total attendance. The Museum is in the process of instituting a number of financial reforms, including admission charges for adult visitors and the phasing out of large-screen exhibitions; in this context, greater demands will be made for enrichment of the content the Museum can offer. This paper will focus on the development and utilization of a "worksheet" particularly designed to enhance the learning experience for groups of elementary school students. It will examine the usefulness of the worksheet on three floors of the Museum: History of Modern Industry, Invitation to High Technology, and Creative Space. It is argued that the effectiveness of both the Museum and the school will be increased if study visits are undertaken in conjunction with regular classes.

キーワード：ワークシート，見学，小学校，総合，理科，光，電気

Key words : worksheet, study visits, elementary school, synthesis, science, light, electricity

1 はじめに

開館10年を迎える当館は、年間約35万人の来館者があり、平成15年度は通算300万人目の来館者を迎えた。そのほとんどは「個人来館者」であり、大人も子どもも気軽に入れる場として、当館が地域に開いてきたことが伺われる。

その一方で、学校団体の利用は、必ずしも多くない(4.7%)。平成16年度から高大生、一般（大人）来館者の有料化、大型映像の廃止等の財政的な改

革が進められる中、これまで以上に「館利用内容の充実」が求められる。

そうした状況の中でも、学校団体の多くは、毎年利用するリピーターでもある。そこで、とりわけ小学校団体の見学学習の充実を図るために、「ワークシート」の活用に注目して、本研究を取り上げた。

見学学習が授業と関連づけた形で行われれば、科学館と学校の双方の意義が高まると考える。

2 当館における小学校の団体利用の現状と課題

(1) 小中学校の団体利用の推移と利用学年別入館者

表1 小中学校の団体利用の推移

| 年度 | 来館総数(人) | 小中団体人数(人) | 割合(%) | 団体数 |
|----|---------|-----------|-------|-----|
| 6 | 220,193 | 12,591 | 5.7 | 262 |
| 7 | 304,434 | 23,142 | 7.6 | 441 |
| 8 | 325,055 | 23,356 | 7.1 | 408 |
| 9 | 326,568 | 24,062 | 7.3 | 404 |
| 10 | 329,833 | 21,580 | 6.2 | 404 |
| 11 | 347,950 | 21,759 | 6.2 | 409 |
| 12 | 340,018 | 20,193 | 5.9 | 367 |
| 13 | 343,139 | 19,049 | 5.5 | 426 |
| 14 | 356,136 | 16,800 | 4.7 | 393 |

(13年度までは未就学児も小中学生に含んでいたが、14年度から除いた)

団体入館者数，全入館者に対する団体入館者数の割合ともに，減少傾向にある。

また，図1は平成14年度（1月までの200校から）の小学校団体の学年別の割合を示したものである。中学年が65%を占め，次に高学年が続いている。中学年は清掃工場や醤油工場見学，高学年は自動車工場や新聞社，国会議事堂見学といった社会科見学と組み合わせて当館を利用している。当館の展示内容から見ると高学年の利用がもっとあっても良い。

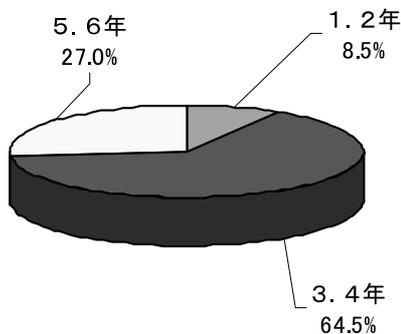


図1 利用学年別入館者 (校数200)

(2) 滞在時間と見学形態

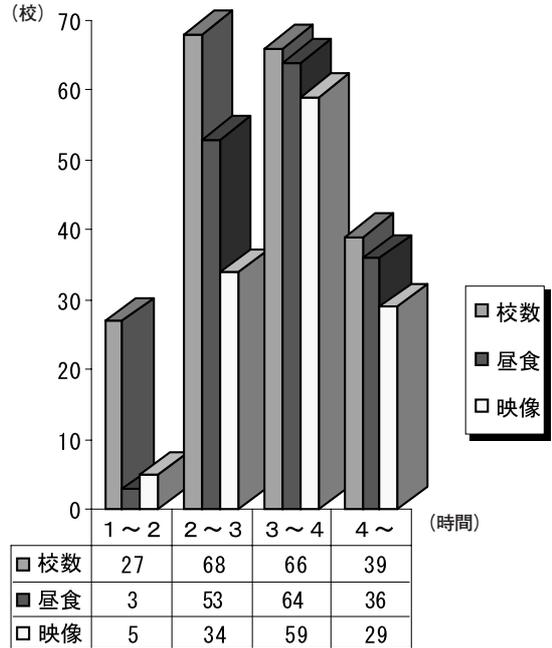


図2 滞在時間別の校数と館の利用形態

滞在時間では2時間～4時間の学校が全体の65%以上を占め，次に4時間以上の滞在校が全体の20%である。滞在時間が長い学校ほど当館で昼食をとり，映像を利用していることがわかる。

この図1，2の結果と団体見学の予定表を基に当館の利用形態をまとめると表2のようになる。

短時間滞在型は総合や生活科の調べ学習として館を訪れており，低学年が多い。半日滞在型は他の施設見学の前後に訪れ，昼食と映像と自由見学を組み合わせた利用が多い。1日滞在型は昼食と映像と自由見学に総合的な学習の実験や実習を組み合わせ，1日を館で過ごしている。

表2 団体見学の利用形態

| 見学形態 | 短時間滞在型： 2時間未満 (全体の13%) | 半日滞在型： 2～4時間 (全体の67%) | 1日滞在型： 4時間以上 (全体の20%) |
|------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 見学内容 | ・生活科、総合的な学習の利用で学習のねらいを持った調べ活動 ・自由見学のみ ・映像のみ | ・昼食と映像と自由見学を組み合わせた利用 | ・昼食と映像と自由見学に総合的な学習の実験や実習を組み合わせた利用 |
| 特徴 | ・近隣の学校が多い | ・校外学習や遠足として貸し切りバスで他の施設見学を組み合わせた利用 | ・校外学習や遠足として貸し切りバスや鉄道を利用して当館のみをじっくり見学 |

(3) 団体利用の課題

団体利用者の見学の様子を見ると、定時に行われる実験の見学を除けばほとんどが「自由見学」である。決められた時間内に個人やグループで館内を自由に見学する。その中に実験カウンターやシアター、サイエンスステージ、放電実験等の実験や演示を見る。この自由見学は子どもたちに現代産業の歴史や先端の科学技術の一端を知ってもらい、産業やそこに生かされている科学に興味・関心をもってもらうには大事な活動であり、また子どもにとっても楽しい活動である。

また、教科学習との関連性を持たせて来館する学校も若干見られるが、団体の多くは、上記のように「遠足や校外学習」等の一環として立ち寄る場合が多い。来館に際して、下見を行う団体もあるが、電話予約のみの団体も少なくない。その場合は、「ざっと見て帰る」という様子が往々にして見られる。

当館の展示物には、「理科」や「社会科」「総合的な学習」に対応する多くの教材が用意されているが、それが授業と関連づけて扱われることが少ないのが実状であろう。学習の充実を考えれば、可能な限り教師の事前把握や児童の事前学習をふまえて計画的な見学プログラムをたててもらふこ

とが望ましい。

そのためには当館を見学する上での活動の選択肢を複数用意し、事前に提供できることが必要である。平成16年度より大型映像が廃止になる。前述のように小学校団体の65%が利用していた大型映像に替わる新たな見学プログラムを示し、活用してもらうことで団体利用拡大の可能性が出てくると思われる。

リピーターでもあった学校の来館が減少しているということは、他の見学場所に替えたケースも少なくないだろう。館利用の魅力をどれだけアピールするか、今後一層見学内容の充実を図り、利用団体を確保することが求められよう。

3 利用のための選択肢の拡大

(1) 学校団体の利用促進を図る方法

学校団体の利用促進を図る方法としてワークシートには次のようなものが考えられる。

- ・教科や総合学習のねらいをふまえた見学ができるワークシート（資料参照）
- ・館の展示物の見方を深めるような見学が可能なワークシート
- ・展示から科学的な見方・考え方が広がるような見学ができるワークシート

(2) ワークシート試案

ワークシートについては、小学生を対象に土曜、日曜を利用して年数回実施している「科学館たんけん隊」で作成している。3つの展示フロアにおいてワークシートの問題を解きながら展示を見学する活動を通して、展示により深い関心を持ってもらうことを目的とした活動である。常設展示や解説パネルを手がかりに、与えられたワークシートの問題を解きながらフロアを巡るウオークラリー型ゲーム形式を取っている。

試行案では学校団体向けに、「総合的な学習」をはじめ「理科」「社会」等の資料として十分に応えうる当館の常設展示を生かした、より積極的な学習支援のための「ワークシート」を作成する。

このワークシートを活用してもらうことによって、見過ごしてしまいがちな展示のポイントを導き、展示資料に対する理解を深め、学習に活かしてもらいたいと考える。

「ワークシート」(試案)の作成

① ねらい

- ・各学年の学習内容に対応した展示内容を選び、効果的に学習できるための補助教材とする。
- ・発問によって展示物の見方・観察の仕方を示唆し、見学の視点をより明確にする。
- ・発問や解説によって、展示内容をより深く理解する。
- ・展示物をより詳しく理解させることによって、授業の発展学習を支援する。

② ワークシートの形態について

- ・「現代産業の歴史」「先端技術への招待」「創造の広場」の展示室やテーマから問題を作成しそれぞれが独立し完結するように作成する。
- ・展示室に関係なく「電気」「光」「鏡」「空気」といった視点から問題を作成し、それぞれが独立し完結するように作成する。
- ・児童の実態に合わせ、編集し直して使用してもらう。
- ・科学や科学技術への興味関心を持たせるために発展的な内容や関連のある内容のものを入れる。

③ ワークシート活用の利点

- ・見学の視点を押さえることができる。
- ・各学年の学習内容と関連した展示を能率的に見学することができる。
- ・学習内容の復習や発展、興味付けになる。
- ・事前に下調べをしたり、見学後の発表などに役立つ。
- ・ただ見るだけでなく、考え、記入することにより、心に残ることが期待できる。

④ 効果的な使い方

- ・問題以外の展示に目が向かない児童が出るので、ワークシートに取り組む時間と自由見学する時間を決めておくなどの方法をとる。
- ・既に展示室に設置している解説シートは内容的に難しいが活用するとよい。
- ・ワークシートをそのまま使用すると、20~30分かかるので、ねらいに沿った内容のみを精選し、必要な部分だけを印刷し、学校独自のワークシートを作成するのもよい。

⑤ ワークシートの具体例

・光についての学習(試案1)

主に創造の広場にある常設展示の中から「光」について関係する展示物を選び、展示の見方を深め、「光」の現象、おもしろさ、不思議さに気付かせるワークシート。

・電気についての学習(試案2)

主に現代産業の歴史フロアにある展示の中やサイエンスステージやシアターから、「電気」に関係する展示を選び、展示の見方を深め、「電気」に関連する歴史や発展、仕組み等に気付かせるワークシート。

4 おわりに

このワークシート(試案)は学校団体の利用を前提として作成した。したがってその活用にあたっては、次のような取り組みと合わせて活用することが望ましい。

- ・事前に、見学の目的、館の展示内容、ワークシートの活用等について学校担当者の理解と児童の意識化を図る。
- ・来館時には必要に応じて、学習を支援する解説を、解説員や職員で対応する。
- ・常に学習に対応し、効率的に活用できるよう、随時更新していく。

常設展の有料化、大型映像の廃止という厳しい状況で学校団体の利用が更に減少するのではないかと危惧される。

今後の課題はこのワークシート（試案）を利用団体に試験的に活用してもらい、より使いやすいワークシートに更新していくと共に、全てのフロア、全ての領域で活用できるようにワークシートの種類を増やしていくことである。また、このワークシートの作成については個人が関わるのではなく、学芸課、普及課、更に現場の教師を加えたプロジェクトを組織し取り組むことを提案したい。

参考文献

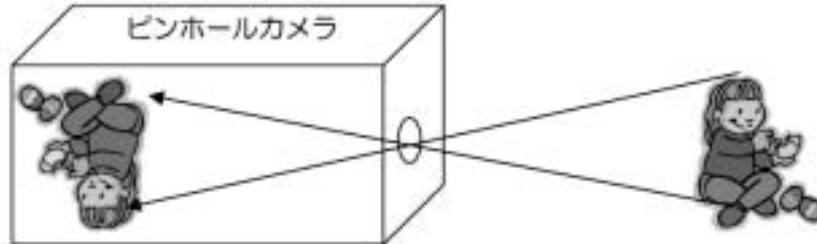
- 1) ミュージアムパーク茨城県自然博物館編：
「自然博物館発見ノート」
- 2) 千葉県立現代産業科学館編：
「平成14年度年報」,pp.34, (2003)
- 3) (財) 歴史民俗博物館振興会編：
「先生のための『歴博』見学の手引き」(2003)

試案1

光について学習しよう

1階 創造の広場へGO!

光の直進と反射



ピンホールカメラをのぞいてみよう (1階 創造の広場)



どんなふうに見えたかな?

ピンホールカメラにレンズをつけたものが、**アンソニーカメラ**です。(1階 創造の広場)
ピントをうまく合わせて、一番よく見えるところを見つけよう。



どんなふうに見えたかな?

ピントを、自動で合わせてくれるのが、**オートフォーカスカメラ**です。

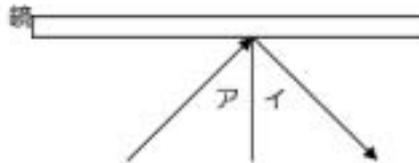


光はまっすぐ進む

光は、空気中、水やガラスの中、真空中など同じ物の中では、まっすぐ進みます。このことを利用した物のひとつに「**ピンホールカメラ**」があります。ピンホールカメラには、光のはいる小さな穴（ピンホール）があいているだけで、レンズはついていません。この小さな穴がレンズのかわりをして、外の景色をスクリーンに映し出します。



光の反射のきまり



角ア(入射角)と角イ(反射角)は、同じになる。

いろいろな鏡を見てみよう

光のトンネルを見てみよう (1階 創造の広場)

2枚の鏡を向かい合わせると、うつった像が反射をくり返します。



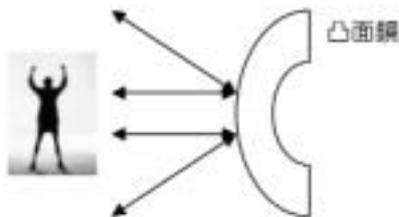
無限の部屋 (1階 創造の広場)

(3枚の鏡の組み合わせ)

光の直進と反射を利用した「無限の部屋」。まっすぐに進んだ光は、三角形に組み合わされた3枚の鏡によって次々に反射をくり返し、同じ像が無限に続くように見えます。この原理を利用したおもちゃに「万華鏡(まんげきょう)」があります。

凸(とつ)面鏡を見てみよう (1階 創造の広場)

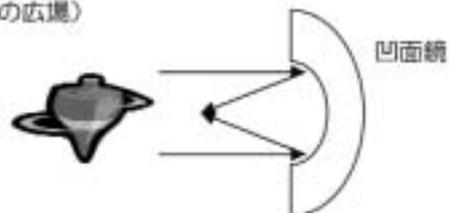
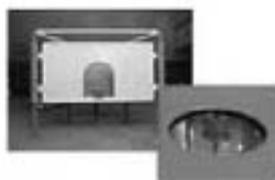
道路のカーブミラーにも使われていますね。



ふつうの鏡とどうちがうだろう？

凹(おう)面鏡を見てみよう。凹面鏡は光を集めます。

まぼろしのコマを見てみよう (1階 創造の広場)



3Dワールド (1階 創造の広場) 目にうつるものの立体感を体感しよう。



ヒトは、同じものを見ても、右目と左目では、見る角度がわずかに違います。この2つの目を使うことによって、距離感や立体感をもつことができます。「3Dワールド」は、鏡を使って2つの目に見える像の感覚を広げて、より立体感を強調しています。実際に見てみましょう。

先端技術と光 1階 先端技術への招待へ GO!

レーザーゲームで光の道すじを学ぼう (1階 先端技術への招待)



← 光の道すじを、線でむすんでみよう。

光ファイバ

光ファイバの光の進み方



実験シアターで、光ファイバを見せてもらおう

光通信

ISDNってなに?

光ファイバは、ガラスやプラスチックなどでできたとても細い繊維で、中心部がコア、そのまわりがクラッドと呼ばれています。

光ファイバでは、コアの方がクラッドより光に対する屈折率が高くなっていて、コアに入った光はクラッドの境目で全反射されるしくみになっています。このため光は、ファイバが曲がった部分でも外にもれることもなく遠方まで伝わっていきます。

電話やファクシミリ、パソコンなど様々なメディアの情報をデジタル信号に変えることにより、これら全てを同一の回線で伝送することができるようになりました。このようにして生まれた新しい通信網をISDNといいます。特に、光ファイバを使ったISDNでは、銅ケーブルの数千倍にも及ぶ大容量でしかも高速の情報通信が可能になります。

試案 2

電気おもしろ発見シート

現代産業科学館には電気に関する展示がたくさんあります。これから館内を見学して電気についていろいろと調べてみましょう。

1. 私たちの生活になくてならない電気は発電所で作られます。2階の現代産業の歴史「現代の発電所」のコーナーでいろいろな発電方法について調べてみましょう。



① 発電



② 発電

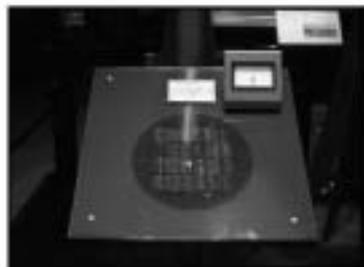


③ 発電

2. 下の④～⑥は新しい発電の方法として期待されています。どのような特徴があるのでしょうか。



④ 発電



⑤ 発電

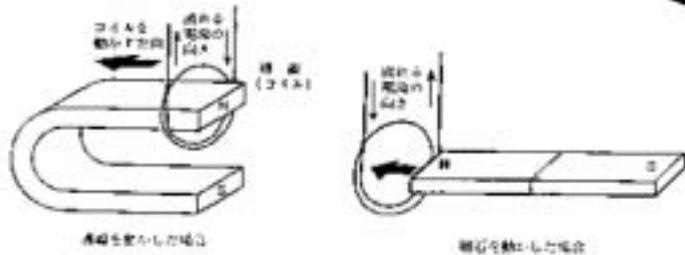


⑥ 電池

2. みなさんは、右の図のように導線に電流を流すと、近くに置いた方位磁針が動くのを知っていますか。これは、導線に電流を流すと、導線の回りに磁石と同じようなはたらき（磁界）が生じるからです。また、下の図のように磁界の中で導線を動かすと導線の中に電流が流れます。



この現象を電磁誘導でんじきゆうどうと言います。1831年にイギリスのファラデーが発見しました。



この発見から、発電機による発電が始まりました。また、1832年にはビクシーがコイルと磁石を使った最初の実用発電機を発明しました。2階にこの模型があるので見てみましょう。(左写真)

1階のサイエンスカウンターで電磁誘導のかんたんな実験ができます。

⇒ヒント：1階のサイエンスステージ

2. 下の写真は「直流・交流発電実験装置」です。それぞれどんな特徴があるのでしょうか。

⇒ヒント：2階の現代産業の歴史「電力」のコーナー



直流電流は

交流電流は

3. これはエジソン電球です。この電球の特徴は何でしょう。調べてみましょう。

⇒ヒント：2階の現代産業の歴史「電力」のコーナー

サイエンスステージでエジソン電球の実験をやっているので行って見ましょう。新しい発見があると思います。

⇒ヒント：1階のサイエンスステージ



| |
|------|
| 名前由来 |
| 位置 |

4. 冬になると洋服を脱いだときにぱちぱちと音がしたり、下敷きに紙切れや髪の毛が吸い付いたりすることがありますが、どうしてでしょうか。これはみんな静電気のしわざなのです。この静電気について詳しく調べてみましょう。サイエンスステージでバンデグラフという静電気を作る機械を使って実験をやっているので行ってみましょう。
↓ヒント：1階のサイエンスステージ

| | |
|--------|--|
| 発見したこと | 日本で最初に静電気の研究をしたのは、 _____と言う人です。 下の写真のような_____と いう起電機を_____年に完成 させ、静電気について研究しました。 |
|--------|--|



ヒント：2階の現代産業の歴史「電力」のコーナー！
とても恐ろしい静電気があります。それは「雷」です。科学館には放電実験室があります。ここでは雷の体験ができます。行ってみましょう。

| | |
|---|-------|
|  | どうでした |
|---|-------|

5. これは、_____の電車です。
世界で初めて外部から電気を取り入れて走った
電気機関車です。1897年のドイツの_____
博覧会で6人乗りの客車を3両引いて走りました。
電気は3本の_____の中央から取り入れ
ました。「煙の出ない機関車」と呼ばれ、人々を
驚かせました。ヒント：2階の現代産業の歴史ー

