

新展示場用学習ワークシートの試作

渡部 義弥, 野村 美月, 猪口 睦子*

概要

2024 年8月に大阪市立科学館の展示場はその大半のリニューアルを行った。それにあわせ学習ワークシートの改訂も必要となったため、2024 年度はその試作を行った。試作では3つの展示について、小学校4年生程度をターゲットにしたワークシートを作成したほか、展示場全体で見ると見るべき展示をピックアップして解説した見学ワークシートも作成した。

作成にあたっては、元教員である大阪市立科学館サイエンスガイドリーダーのみなさんにもコメントをいただいた。本稿では、試作したワークシートやその考え方について述べる。

1. はじめに

2024 年8月に大阪市立科学館の展示場はリニューアルし、展示の配置や内容が大幅に変更になった。それに伴い、従来の小・中学校向けに作成し、WEB で配布をしていた、展示場用の学習ワークシートは、ほぼ使えなくなった。

そこで、新しい展示場にあわせた学習シートの作成が必要となるが、新展示場の内容はリニューアル公開の直前まで調整が続いたことと、観覧者に公開してからもチューニングが続いたので即時の用意が困難だった。そこで、2024 年度については試作版を作成して、展示場にて案内することが多い大阪市立科学館サイエンスガイドリーダー(元教員)に評価をいただき、修正しつつ基本デザインを固めるのを目標とした。

2. 学習ワークシート

学習ワークシートは、大阪市立科学館の展示場を、小学校の児童が利用するさい、展示を見たり使ったりしながら、書き込み作業をすることで、展示の理解を向上させ、あるいは学校での学習を深める切っ掛けとするものである。大阪市立科学館では、これまでも学習シートは作成してきたが、先に述べたように今回展示の大幅なリニューアルを行ったために、新たに作成することになった。

2-1. 2023 年まで使っていた従来のワークシート

作成するにあたって、リニューアル前までの2023 年ま

で使っていた従来の学習ワークシートをまず参照した。

ワークシートは「大阪市立科学館たんけんラリー」というタイトルで、平成 20 年(2008 年)の第 3 次展示改装時に、当時大阪市教育委員会から研修のために派遣されていた藤田麻衣子教諭が作成したものである。

全学年用と高学年用、例題、そして教員向けに指導要領と展示の関係、ワークシートつきの指導案となっており、当初は冊子で、途中からはホームページから MS-WORD のファイルをダウンロードする形で配布するようになった(図 1)。

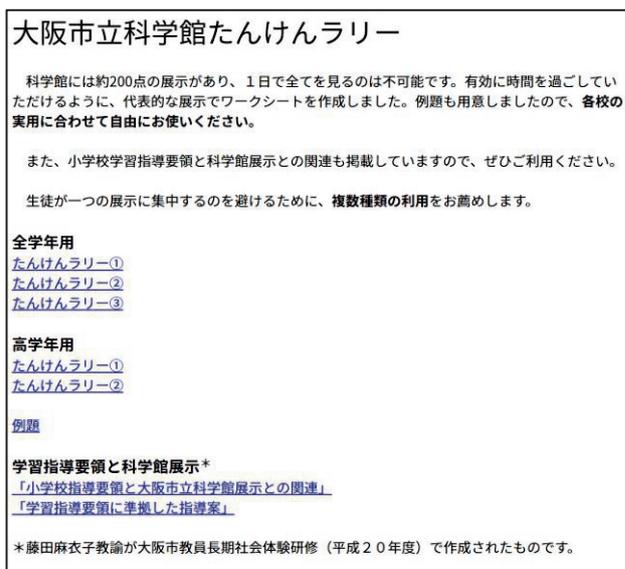


図 1. 従来の学習シートのホームページ掲出画面

*大阪市立科学館

たんけんラリーは、図 2 のようなものである。A4・2 枚の表裏、あるいは A3 の表裏で印刷できるように白黒である。学校名学年氏名、「ラリー」をする 12 の展示の場所、ラリー対象の展示について、問いかけがあり、それに自由に記述するような形式になっていた。

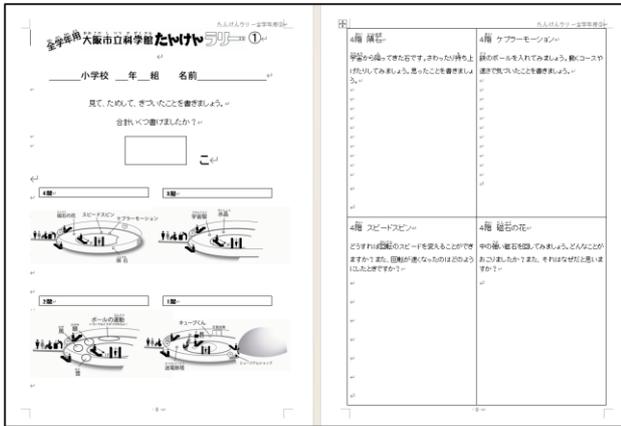


図 2. 「たんけんラリー全学年用①」のぱっすい

また、「学習指導要領と大阪市立科学館展示との関係」は、学習指導要領の単元に対し、どんな展示があるかを示した一覧表である。

最後に「学習指導要領に準拠した指導案」は、指導案とそれに付属するワークシート 1 枚がセットになっているもので、たんけんラリーとは違い、クイズ形式で展示を見ながら回答を考えるというので、じっくり見ながらの展示見学を促すものになっていた。

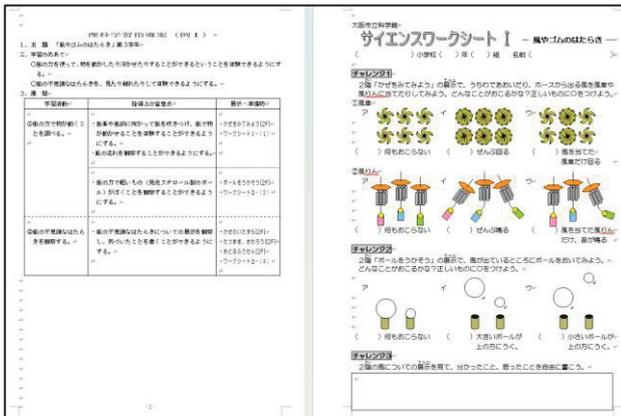


図 3. 「学習指導要領に準拠した指導案」の一部。同様なものが複数の学年分用意されている

これら従来のワークシートは 2008 年～2023 年まで長きにわたって使われていた。実際の活用数は統計がなく不明であるが、展示場でこれを利用している例もみられていることから一定の需要はあったと思われる。

学校で大量印刷しやすい白黒で、また、児童が使いやすいように名前のらんをもうけられ、多くのルビがつけられ様々な児童に対応し、また、A4 サイズで統一するなど、配慮があるものであった。

3. 新ワークシートの試作

従来のワークシートは美点が多々あり、整備されたものであった。ただし、2008 年とは時代背景が異なっており、たとえば全児童が学習用のタブレットを持っているなど、状況が変わっていることが考えられた。

また、リニューアルによって、展示場は以前よりスペースが減っている部分があり、ひとつの展示に大勢の児童が集まるのは避けたかった。実際、従来のワークシート使用時にはそれが課題であった。

さらに、展示は随時機能強化や変更、修理のための長期の休止などがあり、差しかえが自在なものがよいのではということになった。

以上を踏まえて、次のような方針でデザインを行った。基本デザインは野村が作業した。

1. 横長の形式にする

紙というよりは、大阪市では全児童・生徒に配布されているタブレットに入れ込んでの使用を想定し、親和性が高い横長のものにした

2. 1 シートで 1 展示の取り組みとした。

同一展示で複数の取り組みシートがあってもよいこともふくめ、抜き差しがしやすいように 1 シートに掲載する展示は 1 つとした。ただし、他の展示も参考にとりい言は入れ込むのは可能とした。

3. 両面にし、表は学習者用、ウラは指導者用の内容とした。

ひとつのシートで指導が完結するためである。一方で、表裏片面だけでも使用できるように表現面は注意をした。

4. シートには文字というよりも、展示を取り組んでわかる作業結果や考察や実験結果を書くようにした。感想をかくとか、思ったことをかくという内容ではなく具体的なワークを促し、展示にしっかり向き合ってもらえるような配慮である。

5. 別途、教員用に学習内容と展示の関係を示す一覧表を提供する方針とした。

以上をふまえてデザインしたものが、図 4、図 5 である。印刷はせずホームページで配布することを想定している。また、児童悉皆で配布されているタブレットを意識してフルカラーにした。これは、印刷では学校で白黒にせざるを得ないが、タブレットを使えばそれは解消できるという考えであった。



図4. ワークシートの基本デザイン(オモテ)



図6. ワークシート(オモテ)



図5. ワークシートの基本デザイン(ウラ)



図7. ワークシート(ウラ)

試作では、これらフォーマットをベースに、本稿著者3人がそれぞれ4年生の担当内容を選択し、1展示ずつのワークシートを試作し、相互に評価をしあった。

当初はタイトルを展示名にしたが、展示名は見学者にはいきなりは分からない。そこで、取り組む内容を最初に出し興味を引いてもらったうえで、それがどこにあるのか探してもらうという形式にすることとし、「取り組む内容—展示名」とし、展示がある場所はマップで示すようにした。

また、まとめとして、穴埋めワークなどを作り、展示をよく見てもらう工夫を強化した。

ウラの指導者用の解説には、展示名とどの単元か明記するようにタイトルを配置し、学芸員のコメントとして関連する話など、授業で膨らませるネタを入れ込むこととした。

そうしたうえで、改良したものが、図6~13である。

次の図8~13は、同じ展示(4階)に展示している「光のとおり道」で様々なバリエーションを試作してみたものである。



図8. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)以降のバリエーションの一つ目



図9. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)
図8のバリエーション

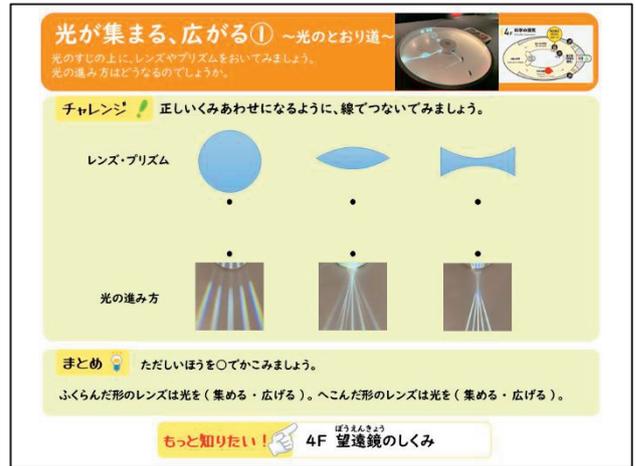


図12. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)
同じ展示で課題を変えたもの。



図10. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)
図8のバリエーション

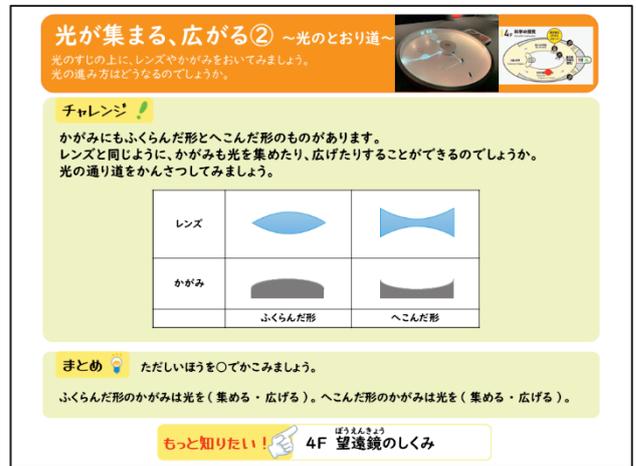


図13. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)
図12のバリエーション



図11. 「光のとおり道」ワークシート(オモテ)
図8のバリエーション

4. 試作ワークシートの評価

さて、試作したワークシートは、使用する教員や児童に評価していたき、改良をすべきだが、初期段階でそれを行うのは、適当ではないと考えた。

そこで、教員 OB で当館に訪れる児童生徒や教員について熟知している、大阪市立科学館サイエンスガイドリーダーのみなさんにこれらの評価を依頼した。評価は方法は、試作シートをお見せし、当方の考えもあわせて示し、その場で対面でコメントをいただく形式とした。いただいたコメントは、次とおりである。

- ・個別のワークシートをたくさん作るのはいいと思う。
- ・児童は、ただ空白を示して「どうなるか書いてみましょう」だと途方に暮れてしまう。ある程度方向性がわかる図や写真を示し、そこに書き込みをしてもらうような形式が良いのではないかと。

・個別のシートの他、来館する教員や生徒は、展示全体の見通しがなく展示見学をする傾向がある。展示場全体でチェックポイントを示したモデルコース的なものを示したワークシートもあるとよいと思う。

このほか、個別の言葉づかいや表現についても細かなコメントをいただき、これを修正することにした。

また、別の時の評価では、名前を書く欄の必要。ルビは細かくつけることなどを指摘された。

これらは、新年度に本格的なワークシートを制作するさいに、修正していき、それに基づきより多くの学芸員に参画してもらい多くのシートを製作して行く予定である。

5. 展示場全体の見学モデルコースを示す、「展示場たんけんシート」の試作

さて、上に述べたように、個別のワークシートのほか、展示場全体を見渡すようなモデルコースを示し、チェックしていくようなワークシートも要請された。

そこで、小学4年生で習うことと関連付けた展示をピックアップした、小学校4年生用の展示コースのワークシート「展示場たんけんシート」を試作してみた。(図14、15)



図14. 展示場たんけんシート(オモテ)

展示場たんけんシートでは、4階から2階にかけて、見学順路にそって、10のチェックポイントを示し、その展示をチェックするようにした。そして、最も気に入った展示、興味をもった展示について記載してもらおう形式にしてみた。

また、チェックポイント以外の寄り道的な展示写真も一部示し、様々な展示に気づいてもらえるように考えた。

展示場たんけんシートのサイズはA4で両面印刷とし、表面は水平に二つ折りをして持ってもらう形態である。サイズが大きくなるので、タブレットを想定せずに縦位置のものとした。

さらに、シートのおモテ面は、展示を観覧する上での注意事項もいれた。

なお、このシートについても、学校・学年・氏名を記入するらんがほしいという意見、また、同じ4年生でもいろいろな児童がいるのでルビを全てふっておくとよいといった意見があった。

さらに、チェックする展示を記載した中面については、ルートと関係のないものがあるのはいいが、それが目立ちすぎるのは混乱するといった意見もあった。



図15. 展示場たんけんシート(中面)

さらに、タブレットについては、現役の大阪市の小学校の先生などから、小学校で配布されているものは、

学校外に持ち出して使えるようなものではないという情報があった。タブレット学習をしている学校も見られるので、持ち出しは当然かと考えていたが誤解であり、修正が必要な点である。ただし、次第にタブレットが使えるようになるかもしれないのは考慮すべきと考えるお。

あわせて、これは想定していたが、学校ではカラー印刷が困難なので、科学館で印刷するか、白黒印刷でも分かりやすいような絵などにしてほしいという意見もあった。

試作への評価が様々あったので、これらを踏まえて、修正をしていきたいと考えている。

なお、このたんけんシートについては、指導する教員用の資料を作成した。次ページ付録に示す。

なお、本シートの作成には、各々参考文献には示さないが、文部科学省学習指導要領のほか、当該学年の全ての出版社の現行の教科書を参照したのでここに記す。

謝辞

本ワークシート試作にあたっては、大阪市立科学館企画広報担当副主任の永原達哉氏、サイエンスガイドリーダーの谷坂明代、出山茂雄、筒井満の各氏には本文で示したように評価いただき、また多数のアドバイスや励ましをいただいた。ここに記して感謝します。

付録. 展示場たんけんシート小4版の教師用ガイド

大阪市立科学館「展示場探検シート」小4版

教師用ガイド

「展示場探検シート」は、大阪市立科学館の展示場をまわりながら、10の展示をチェックしてもらうことで、展示場見学による学びを深める切っ掛けを作るものです。チェックポイントは次のように決めています。

- ① 小学校4年生で学習する理科の内容に関係あるものを選定
- ② 見学の順路にそって常設展示の4階→2階へ
- ③ チェックポイント通過が見学時間の目安になるようにしています。チェックポイントを5つすぎたら、展示場の約半分まで見終わったということになります。

解説 チェックポイントと小4学年理科の学習内容との関係

チェックポイントの展示名	関連のある学習内容	解説・見学ポイント・注意点
4F 太陽		展示場全体のスタートとして選定しています。地球と太陽の大きさを比較し、太陽の巨大さがわかります。
4F 月の満ち欠け	月の形と位置の変化	月の満ち欠けが、月と太陽と地球の位置関係の変化で起こることを、操作しながら確かめられる展示です。一度に一人の体験になります。友だちが体験しているときには、まわりから見る方向と月の形を確認することができます。
4F デジタル星座早見盤	星の明るさ、色、星の位置の変化	好きな日時の星空を表示する星座早見（星座表）を、大きな画面のコンピュータアプリにしたものです。拡大して西だけとか東だけの空の様子も見られます。連続的に変化させることで、日周運動の様子もわかります。星の色もカラーで示されますし、明るさはCGで雰囲気が表示できます。月や惑星、太陽まで表示されるのが紙の星座早見にはない特徴です。一度に一人の体験になりますが、友だちが体験しているときに数人で同時に様子を見ることもできます。
4F 星の三次元分布	星の明るさ、色、星の位置の変化	北斗七星の宇宙空間での配置を現しています。のぞき窓から見ると、地球から見た様子になります。子どもたちは、宇宙に広がりがあることを様々な情報で知っていますが、それを空に見える星たちと結びつける展示です。

4F 力くらべ	骨と筋肉、骨と筋肉の働き	これらの展示は、小さな力でたくさん動かすと、大きな力ができることを示しています。力くらべで示していることは、ドアノブやドライバーなど身近なところに使われています。 人間の身体は、逆に大きな力で少し動かすことで、大きく動く部分がたくさんあります。足（脚）は付け根では小さくしか動かしますが、足先は大きく動きます。
4F 電気をおこそう	乾電池の数とつなぎ方	身近な電気として、学校では乾電池による学習をしますが、科学館では、発電機が動くことによる発電の展示があります。電池ではモーターをまわして力を出しますが、逆に発電の源は力であることを体験できる展示です。
4F 気象観測モニター	天気による1日の気温の変化、水の自然蒸発と結露	いつでもお天気のデータ（気象データ）を見ることができる展示です。周囲に気象観測のための実際の機器があります。風や温度をどんな機械で測っているのか、見てみてください。
3F ブラウン運動のおもちゃ	温度と体積の変化	温度が上がると、空気の体積が増えるのは、目に見えない空気のつぶつぶの動きが激しくなるからです。ブラウン運動は、そうした目に見えないつぶつぶがあることを、目に見えるものの動きから知るものです。大きな粒が不規則な動きをするのは、小さな粒（本当は目に見えない）が不規則に動き回ってぶつかる影響なのです。 空気がつぶつぶであるということを示すのは、中学での学習につながります。
2F ボールをうかそう たつまき作ろう	空気の圧縮	2Fには風＝空気の移動によって様々なできごとが起こることを観察する展示がたくさんあります。おもちゃのようなものですが、空気の不思議を観察してみてください。
B1F カールツァイスII型投影機	星の明るさ、色、星の位置の変化	プラネタリウムは、星空を再現する機械で、大きなドームスクリーンと組み合わせて使います。投影機の球の部分から全方位に星空のスライドを映します。そして、それが、北極星をさす方向を軸に回転するように作られています。それにより実際の星空の動きを再現します。また間のかごのような部分は、太陽や月、惑星を個別に投影し、星空の中の動きを複雑な歯車の組み合わせで精密に表現します。 この機械はコンピュータがない1937（昭和12）年から使われました。機械の形がそのまま機能につながっています。