

展示場へ行こう!

4F

「虹スクリーン」「スペクトル」



現在行なっているサイエンスショー「虹のひみつ」では、雨粒の代わりにプラスチックの粒で虹を見たり、回折格子を使っていろいろな光のスペクトルを見てもらっています。

プラスチックの粒でできる虹をもっとよく見たいという方は、ぜひ展示場4階の「虹スクリーン」をご覧ください。この「虹スクリーン」の展示に近づいて見てもらうと、1mmにも満たない小さな粒がいっぱいくっついてるのがわかります。小さすぎて形もよくわかりませんし白っぽく見えますが、球型をした透明なプラスチックの粒で、空中の水 droplet の代わりにしてくれています。

また、携帯電話のカメラのライトなどをつけて虹スクリーンに向けると、手のまわりに虹が浮かんでいるように見えます。虹は、光源のまわりに丸く見えますが、右目と左目で光源の方向が違うので、虹そのものも右目と左目で少し違う方向に見えています。左右の目で見える方向が違うため、虹が光源のまわりに浮かんでいるように見えるのです。

さらに、「虹スクリーン」の隣には「スペクトル」という展示があります。回折格子で、ヘリウムが出す光、ネオンが出す光、白熱電球、蛍光灯の4種類を観察できるようになっています。しかしこの中で蛍光灯のスペクトルがサイエンスショーで使っているものとはちょっと違うのです。蛍光灯は、水銀が出す黄・緑・青紫の光と、蛍光物質が出す光を合わせて、白っぽい光になるようにしてあります。現在よく使われている三波長型と呼ばれる蛍光灯は、赤と青緑の光を出す蛍光物質が使われています。ところが、以前から使われていた普通型と呼ばれる蛍光灯は、赤～青の光を出す蛍光物質が使われています。サイエンスショーでは、みなさんの家でもよく使われている三波長型の蛍光灯を使っています。しかし、「スペクトル」の展示で使っている小型の蛍光灯には三波長型のものがないため、普通型の蛍光灯を使っています。



実際にやってみると、虹が宙に浮かんでいるように見えます

長谷川 能三(科学館学芸員)

展示場へ行こう!

4F

そらみたことか写真展

これまでこの「月刊うちゅう」でも何度か、気象光学現象について紹介してきました。気象光学現象というのは虹のように空に見える現象で、いろいろ種類があるのですが、虹以外はあまり知られていません。太陽や月のまわりに輪が見える「暈(かさ)」、太陽のずっと上の方に逆さまになった虹のようなものが見える「環天頂アーク」、太陽の左右に虹のかけらのようなものが見える「幻日」など…。

と書いていますが、私も以前はほとんど知らなくて、虹以外には「かさ」を見たことがあるくらいでした。この「かさ」にしても、漢字で書いたら「傘」と書きそうなくらい…。

ところが1999年のある日、学校の先生など理科教育関係者のメーリングリストに、「かわった虹の写真」ということで「こんな虹を見たことがありますか?どんな条件で出るのでしょうか?」というメールがあったのです。それが環天頂アークとの出会いでした。今まで見たことも聞いたこともなかったのに、調べてみると虹とたいしてかわらないくらいの頻度で見られているようなのです。

その後、デジタルカメラを買って毎日持ち歩くようになり、しょっちゅう空を見上げて写真を撮るように…。それから10年余り、気象光学現象の主だったものは写真に撮ることができました。ということで、少し大きくして、展示場で写真展を行なっています。もちろん、空に出ているときにはもっともっと大きく見えているのですが…。また、これらの写真とその解説を「そらみたことか」というミニブックにしています。こちらはミュージアムショップで販売していますので、ぜひご覧ください。

長谷川 能三(科学館学芸員)



回転たまご

大阪市立科学館が開館したのは1989年（平成元年）、今年で28年になります。その間、みなさんに科学を楽しみながら学んでいただけるよう、大きな改装を3回行ないました。このため、ほとんどの展示は入れ替わったのですが、開館当初からの展示も少しだけ残っています。その中のひとつが展示場4階の「回転たまご」。しかもこの展示は大阪市立科学館の開館当初どころか、その前身である大阪市立電気科学館が1937年（昭和12年）に開館した時からある展示なのです。



現在の「回転たまご」

ガラスの皿の上に玉子、下には3色に塗り分けられたコイルがあって、スイッチを押すと玉子がまわり始め、回転が速くなると立ち上がります。もちろん玉子は本物ではなく、殻の部分が銅でできていて中は空っぽです。また、下のコイルには三相交流という電気が繋いであります。すると3つのコイルは電磁石になり、しかもそのN極になっている部分、S極になっている部分はどんどん移り変わっていき、ガラスの皿の下で磁石がぐるぐる回転しているかようになります。金属の近くで磁石が動くと（磁場が変化すると）誘導電流という渦をまくように電流が流れるので、銅でできた玉子には電流が流れ、玉子も電磁石になります。ガラスの皿の下には磁石が回転しているような電磁石がありますので、磁石になった玉子は回転するのです。ここから先は普通の玉子でもそうなのですが、速く回転させると玉子は自然と立ち上がる…というわけなのです。

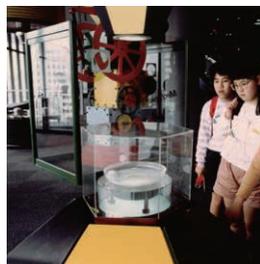
この玉子が回転する原理は、誘導モーターという交流のモーターに利用されていて、掃除機や洗濯機、扇風機など、さまざまな家電製品でお世話になっています。家電製品を使う度に、「回転たまご」のことを思い出してもらえれば…と思います。



電気科学館開館当初の展示
（手前左の方に「回転たまご」）



「大大阪」昭和12年5月号 大阪市立科学館開館の
に掲載のイラスト 頃の「回転たまご」



手回し発電

大阪市立電気科学館からの展示としては、1階の「手回し発電」もあります。ただ、「手回し発電」は大阪市立科学館が開館した1989年（平成元年）には展示場にはありませんでした。ところが、人気のある展示ということで、開館の翌年度には化粧直しして展示されています。その後さらに改良して、現在では200W以上発電するとミキサーが回るようになっていきます。

名称も、現在は「手回し発電」ですが、1970～1980年頃のパンフレットでは「人間馬力」、大阪市立科学館の展示として復活したときには「人力発電」でした。

電気科学館開館前の青写真には「発電機説明装置」という展示があり、前ページの電気科学館開館時の展示の写真の右奥にも写っているようですが、姿もかなり違ってきます。いつの頃かわかりませんが、発電効率を上げるためにハンドルを大きくし、回転数を上げるギアをたくさん入れ、ランプが点灯したりプロペラが回るようになど、かなり改造されて、「人間馬力」になったのかもしれませんが。

というのも、「手回し発電」に使われている発電機を見てみると、電気科学館の開館当初から使われているものかもしれないのです。それは、発電機に付いている銘板で、「株式会社島津製作所」の下に会社の本社・支社・出張所等のある地名が小さな文字で「京都 東京 大阪 福岡 大連 伯林」と書かれています。島津製作所創業記念資料館によると、伯林（ベルリン）があつて台北が



現在の「手回し発電」



電気科学館の「人間馬力」



復活した「人力発電」



発電機の銘板

書かれていないことから、大正12年～昭和5年に製造されたものであろうとのことで、電気科学館の開館前の発電機なのです。

長谷川 能三
(科学館学芸員)

りんご・葉っぱ・地球

この春、「りんご・葉っぱ・地球」というちょっと変わった名前の展示を製作しました。覗き口のついた箱と、3つのスイッチがあり、箱の中を覗くと赤いりんごと緑色の葉っぱと青い地球の絵があります。ここでスイッチを押すとどうなるでしょうか。

そもそも、りんごが赤く見えるのは、あたった光の内、赤色の光をよく反射するからです。照明の白い光には、虹の七色としておなじみのさまざまな色の光が混ざっています。りんごは、その内の赤寄りの光をよく反射して、緑や青などの光をほとんど反射しないので、赤く見えるのです。同じように、葉っぱは緑色の光をよく反射して、それ以外の光をほとんど反射しないので、緑色に見えます。実は、葉っぱにとって緑色の光は不要な光なのです。

それでは、背景の白い部分はどうでしょうか。白いものというのは、白い光をあてると、その中のどの色の光もよく反射するので、反射した光も白い光なのです。ですから、あてる光が赤色の光ならば、反射する光も赤色の光で、青色の光があたれば反射する光も青色の光ということになります。

さて、それではこの展示の中の照明を赤色の光だけにするとどうなるでしょうか。赤いりんごは赤色の光をよく反射し、白い背景はあたった光を全てよく反射しますが、あたってているのは赤色の光です。ということは…。

押すスイッチによって中の照明の光が赤色や緑色、青色の光になりますので、ぜひ実際に覗いて確かめてみてください。

ところでこの展示、前にも見たことが…という方もいらっしゃるかもしれません。というのも、2013年に行なった特別展「色の彩（さい）えんす」で展示していたのです。ただ、その時にやっていたサイエンスショー「色のいろいろ」で「りんご・葉っぱ・地球」の絵を使っていたので、展示の方は「消える標識」という名前で、赤・緑・青色を使った交通標識の絵にしていました。その後、「りんご・葉っぱ・地球」の絵にしてしばらく展示していたのですが、特別展の時にありあわせの材料で作ったものでしたので、照明が消えてしまうなど不具合が出て、お蔵入りになっていたのです。

長谷川 能三（科学館学芸員）



展示の外観と
中を覗いた様子

学天則

1928年(昭和3年)、大阪毎日新聞社学芸部顧問の西村真琴が製作し、大礼記念京都大博覧会に出展され、東洋初のロボットと言われる「学天則」。これを復元したものが、科学館の正面入口のすぐ横にあります。今回は、この「学天則」が展示されるまでのいきさつを…。

大阪市立科学館では、1989年10月の開館から2009年11月までの20年間、プラネタリウムのドームスクリーンに魚眼レンズで映画を映し出す「オムニマックス」を行なっていました。メインは「グランド・キャニオン」「スペースシャトル・オデッセイ」「スペシャル・エフェクト」などの約40分間の作品ですが、開館から1992年10月までは「One day in Osaka」、1992年11月から1999年11月までは「大阪—The Dynamic City」という、大阪の街を紹介する約6分間の当館オリジナル作品も併せて上映していました(一部期間を除く)。

その「大阪—The Dynamic City」で案内役として登場したのが学天則です。撮影に使われた学天則の模型も館内で展示していたのですが、実際の学天則と比べると、ずいぶん小さく、顔つきもだいぶ異なるし、動かない…ということで、2008年の展示改装に合わせて当時の写真等から復元したのがこの「学天則」なのです。

その学天則の姿には、製作した西村真琴の考えがいろいろとところに表われていますので、ぜひじっくりとご覧ください。例えば、頭に植物の葉をかたどった冠を載せていますが、植物の葉で作られられた栄養は、植物だけでなく、それを食べる草食動物や、さらにそれを食べる肉食動物の栄養源にもなっています。そこで、その重要な植物の葉を冠にしているのです。

長谷川 能三 (科学館学芸員)



「大阪—The Dynamic City」の撮影に使われた学天則の模型



「学天則」(復元)

「光の三原色」と「色の三原色」

展示場4階の「光の三原色」には3台のプロジェクターがあります。それぞれ赤色の光、緑色の光、青色の光しか出していないのですが、スクリーンに映った画像はカラーになっています。これは、私たちの目が、赤色の光をよく感じる視細胞と、緑色の光をよく感じる視細胞と、青色の光を感じる視細胞でできていて、この3色の光の強さのバランスを色として感じているからです。テレビやパソコン、スマートフォンなどの画面も、虫めがねで拡大してみると赤・緑・青の小さなドットが並んでいて、それぞれの色の明るさをコントロールすることでさまざまな色を表現しています。

その隣の展示「色の三原色」には3枚のシートがあり、それぞれ黄色(イエロー)、赤紫色(マゼンタ)、水色(シアン)だけのインクで印刷されています。この3枚のシートをぴったり重ねると、カラーの画像になります。この3色の色の名前は、プリンターのインクの色の名前でご存知の方も多いと思います。でも、なぜ光の三原色と色の三原色は違う色なのでしょう。

黄色のインクが黄色く見えるのは、青色の光を通さないからです。ライトボックスの白い光の内、青色の光だけ通さないと、残りの光は黄色に見えます。同様に赤紫色のインクは緑色の光を通さず、水色のインクは赤色の光を通しません。つまりこの3色のインクを使うことで、赤・緑・青の光の強さをコントロールしているのです。

長谷川 能三 (科学館学芸員)



展示場4階「光の三原色」



展示場4階「色の三原色」

学芸員の展示場ガイド

現在、大阪市立科学館は休館中ですが、この「展示場へ行こう」のページが一番下に、いつも緑色の「学芸員の展示場ガイド」の案内があるのに気がついているでしょうか。

科学館のホームページで、「展示場」→「学芸員の展示場ガイド」と進むと、現在78の展示についての解説動画が93本もあります(ひとつの展示に複数の解説動画があるものもあります)。科学館の展示は約200点ですので、3分の1以上の展示について、こちらで楽しむことができます。

多くの動画では、サイエンスガイドのみなさんに案内役になっていただいています。ふだん展示を案内していただいているサイエンスガイドさんも知らない詳しい話も出てくることがありますが、学芸員の話を引き出す案内役ということで、知っていることでも知らないことで対応していただいている部分が多いのです。

長谷川が担当している動画も、たし算・引き算ができる簡単な計算機から四則演算のできるキーボードタイプの計算機まで、機械式の計算機を実際に使ってみる「計算機」のPart1～Part4や、科学館の入り口にある「学天則」を解説した動画などがあります。また、番外編にはサイエンスガイドさんの行なっているプチサイエンスショーの動画もあります。

1本あたり数分ですので、時間があるときに少しずつご覧いただければと思います。

長谷川 能三(科学館学芸員)



学芸員の展示場ガイド 「学芸員の展示場ガイド」では、サイエンスガイドの方と色々な展示を動画で紹介しています。ホームページからアクセスできますので、ぜひご覧ください!