



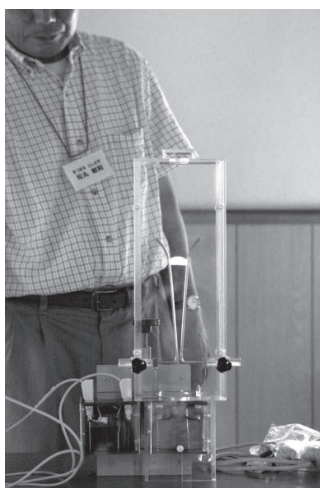
「電気」って なんだろう？

「きみたち、今日は勉強しに来たの？ 遊びにきたの？」と尋ねる松丸先生に、「遊びに来たー！」と元気に答えて始まった今年の「てら子屋」。

テーマはズバリ、「電気」ってなんだろう？」。

身近だけどちょっとわかりにくい「電気」を、目で見て、感じて、作って、遊びながら、学んだ2日間となった。

澤田 美奈子 H R ー 研究員



日程●2008年8月12日(火)・13日(水)
10時～16時2日間連続プログラム
場所●風の谷幼稚園(神奈川県川崎市麻生区)
講師●松丸敏和先生(千葉県柏市立手賀中学校 理科教諭)
参加者●小学4～6年生男女27名
アシスタント●大学生・大学院生男女7名＋ヒューマンルネサンス研究所スタッフ

ヒューマンルネサンス研究所による「てら子屋」活動は、未来を担う子どもたちの、学校外での学びの場として実践を始めた、いわばひとつの「アフター・スクール」だ。1998年にスタートし、これまで、科学実験・工作教室、キャンプ、講演会などを実施しながら、延べ数百名の子どもが集い、ヘッセン・オブ・ワンダーを膨らませてきた。「てら子屋」活動を進める上での原則は次の通りだ。

- ① 本人・本場・本物に徹する(てら子屋三本主義)
- ② 野性・感性・知性のバランス
- ③ 科学・自然・アートの総合化
- ④ 遊ぶ・学ぶ・働くことの渾然一体化
- ⑤ 頭で覚えるよりも、心と身体で感じる
- ⑥ シンプルなテーマから壮大な夢を
- ⑦ 寄り道・脱線・立ち止まり、ムダの許容
- ⑧ 好奇心・こだわり・試行錯誤、自由の確保
- ⑨ 見守る・見通す・魅せる大人の存在
- ⑩ 子どもも大人も学び合える場

11年目の今回は、「電気」をテーマに実験や工作など、体感を通じて学ぶプログラムを展開した。

科学技術と子どもたち

今年のテーマ選びの背景には、科学技術と生活とのつながりをもっと感じてほしい、科学技術やものづくりにワクワクしてほしいという願いがあった。パソコンやゲーム機、携帯電話などの先端技術を当たり前のように使いこなす今の子ども。では昔と比べて子どもたちと科学技術は、より親密な関係になっているのか？ というと、必ずしもそうとは言えない。むしろ科学技術の進展と反比例するように、その背景にある原理や仕組みについて考えをめぐらせる子どもは減っているという現象すら起きている。

どんな手品も必ずタネがあるが、上手な手品であればあるほど、観客はタネの存在を忘れ、魔法のように見えてしまう。同様に、高度に発達した今の科学技術は、その裏で働く動作や原理の気配を消すことにも長けている。トランジスタ・ラジオの分解や電気工作に夢中になっていたかつての少年たちと、パソコンは使いこなせてもその中身に疑問を持つとしない今の子どもたちとの違いは、そのあたりに理由があるかもしれない。

科学や技術は便利である以前に、ワクワクするもの、人間の未来への可能性を広げていくものだ。だからこそ、今回の「てら子屋」は科学技術——その中でも、私たちの生活に欠かせない「電気」について、頭と体を動かしながら、学ぶ場を設けた。



目に見えない電気の手カラを 体で感じて想像してみた。



電気を使っていることは？

「電気のできるこつて何がある？」と松丸先生に問いかけて、**「テレビゲーム」**と返す子どもたち。「もつと基本的なことでもいいんだよ」と言われると、「ボタンを押すと、音が出てくる！」「そうだね、電気からは**光・音・熱**が出るよね」。電源装置につないだシャープペンシルの芯に電気を通して、光が出ている様子を見せたり、電源にスピーカーをつないで電流の大きさが音の高さを変えたり、ニクロム線を熱して、発泡スチロールを薄くスライスしたり……。電気の手カラに、「おー光ってる！」「音の高さが変わってる」「発泡スチロールが溶けてる！すげー」といった驚きの声上がる。

豆電球を点灯させる

次は手を動かす番。先生の指示に従い、リード線や乾電池、スイッチ、豆電球をつなぎ、豆電球が点灯するように回路を作る。「光った！」「とすぐに回路を作ることが成功した子もいるが、「つかない」という声もそこかしこで上がる。「豆電球がちゃんとソケットに入っているか、線は切れていないか、電池は入っているか」と尋ねる先生のヒントから、「あ、ちゃんと電池が入ってなかった」「リード線がつながってな

かった」と気づき、全員の回路が完成した。

豆電球以外にも、モーターやつなぎ方に注意が必要なLEDも使って回路を組み立てる。電気が流れるために必要なこと、電気が流れない場合の理由とその解決方法が、徐々にわかってきた。

電気と磁石の関係

回路の上に方位磁石を置くと、「あ、動いた！」。スイッチを入れたり切ったり、針が動くのを何度も確かめる。「方位磁石が動いたつことは、電気を流すと磁石の力が働くということ。それでいろんなことができる」

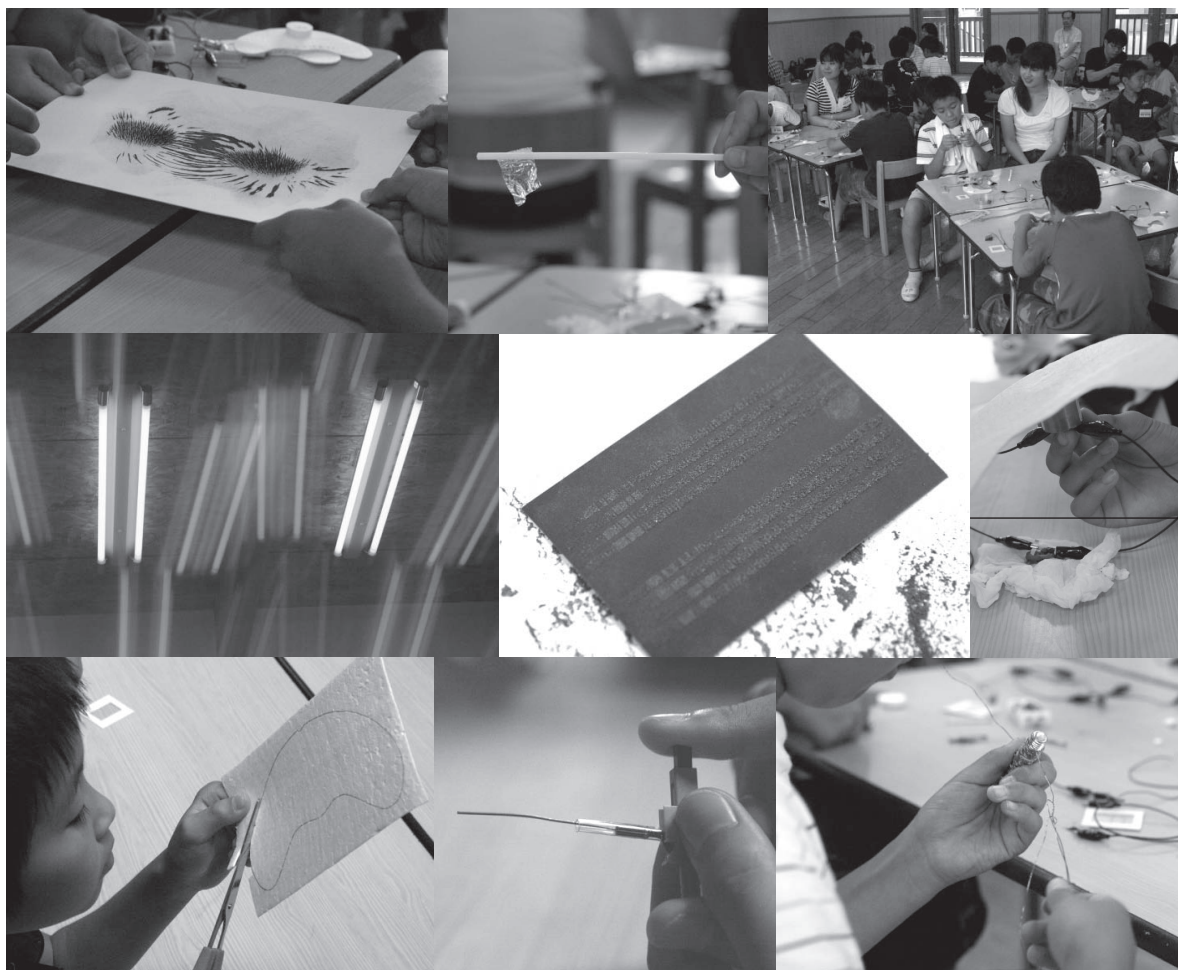
バスや電車の切符、磁気カードの裏に砂鉄を振ると、「何か出てきた！」「しましま模様？」「暗号かな？」。カードには磁石の力を使って、いろんな情報が書き込まれているんだ。先生は、カードと磁石と一緒にポケットに入れていて、カードの情報が全部消えて困ったことがあります」と先生。

電気は気持ちイイ？

静電気を起こす実験では、子どもたちがプラスチック製のパイプを、乾いたティッシュでよくこする。こすったパイプを、ビニール製のテープの切れ端に近づけると、くっつくようになる。腕を懸命に動かしながら「パチパチ音がしてきた、電気



電気を自分でつくりだすことを覚えて
もしも電気がなくなったらと考えた。



ができてきた」「電気って起こすのが大変だな」という感想が聞こえる。

また、叩くと電気ができるという不思議な石が入った圧電素子という部品も配られた。「手に向けない方がいいぞ」と先生が言っているそばから、自分の手に向けて圧電素子を押す子どもたち。電気を感じて「おおっ、ビリッと来た!」「でも気持ちいい」と、声を上げる。「あつでんそし」は、どうやら子どもたちのお気に入りアイテムになったようだ。

食べもので電池づくり

「電池を作ります、まずは見てください」と先生が言うと、「電池って作れるの?」と子どもたちは首をかしげる。先生は、食塩水をたっぷり入れた容器の中に、アルミホイルを丸めた棒と炭を差し、モーターをつないで回路を作る。すると、回路につなげたモーターが回った。「おー!」と教室がどよめく。「豆電球をつないだらどうなるの?」「永遠に電気はできるの?」と疑問が次々と投げかけられた。

要領をつかんだ後、自分たちで電池を作る番になった。梅干に、マグネシウムの破片と活性炭のかけらを差し込む。「梅干で電池なんて作れるの?」と半信半疑の子どもたちだったが、モーターが回転を始めて色めき立つ。「食べ物で電池ができるなんて不思議!」という声があちこちで上がる。

電池の材料に梅干の代わりにニンジンやキュウリ、マグネシウムの代わりに亜鉛や銅を使って、同じことを試してみた。今度はモーターではなく電子メロディー装置をつなぐ。「えーキュウリ?」と言いながらも、回路をつないでみると、かすかに音が流れ始めた。「なんで梅干やキュウリなの?」「ほかの食べ物ではどうなる?」と子どもが尋ねると、先生は電気を通す性質「電解質」の話を始め、子どもたちは聞き入っていた。

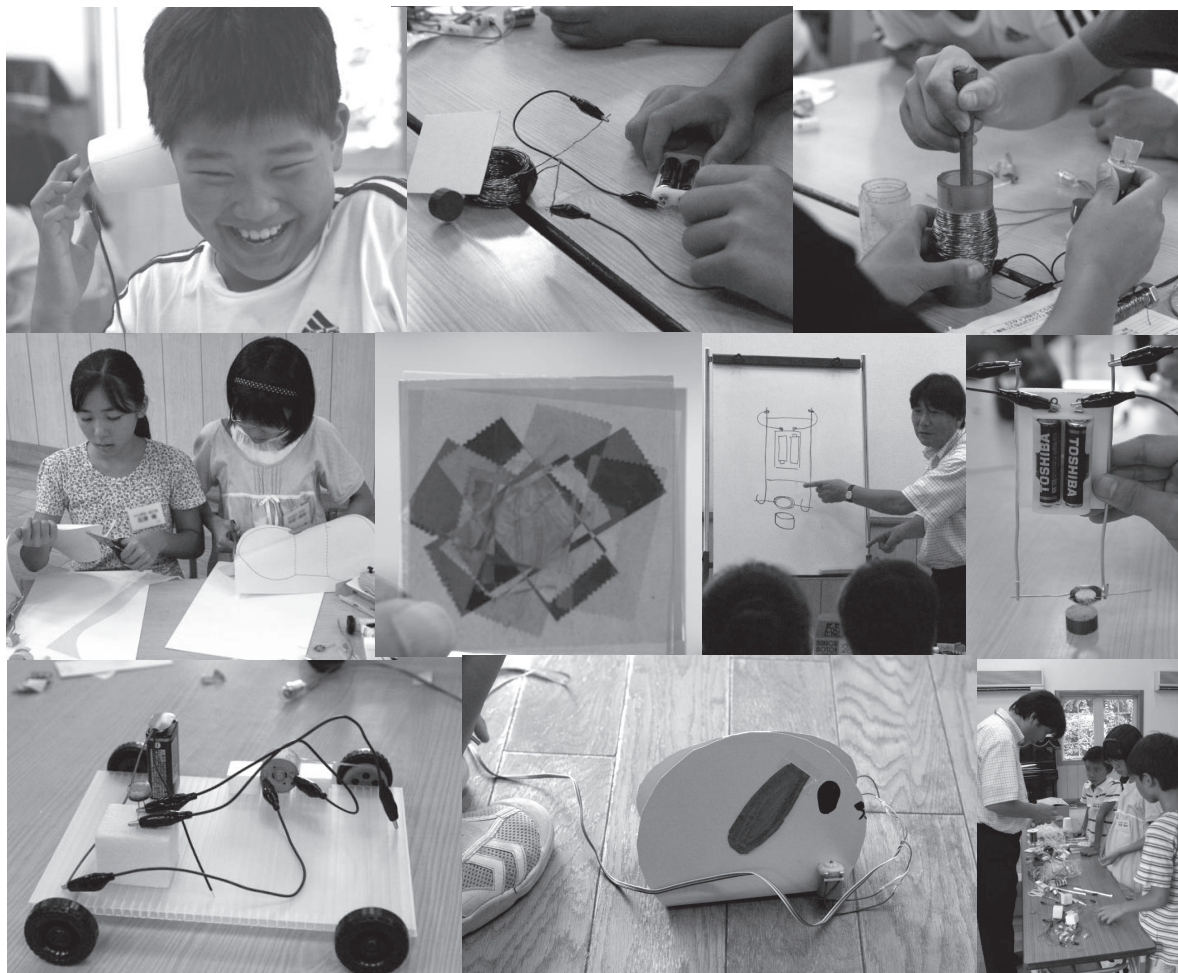
磁石のチカラを感じる

病院で脳を診断する機械の中にも使われているという、〈世界最強の磁石〉も関心の的となった。先生がその磁石を金属の板にくっつけて、「この磁石をはがしてごらん」と呼びかけると、いつせいに押しかける男の子たち。しかし、全力ではがそうとしても一度金属にくっついた磁石を外すことはできず、世界最強の磁石のパワーに圧倒されていた。

1日目のラストは、電磁石作りに挑戦した。先生からは「鉄クギにエナメル線を巻いて電気を流してみてください。面白いことが起こるよ」と簡単な指示。だが、エナメル線を巻く作業に子どもたちはだいぶ苦戦していた様子。「何回ぐらい巻けばいいの?」「なかなかきれいに巻けないよ!」「これがどうして磁石なの?」と言いつつも、先生や大学生スタッフに見守



「てら子屋」だけで会える友だちも
たくさんいるんだ。



られながら、なんとか自力で格闘する。完成し、電流を流して自分の巻いたボルトにクギがくついたときは、会心の笑みがこぼれた。

発電所のやり方で電気をつくる

2日目は質疑応答から始まった。「電池で動くものとコンセントからの電気で動くものの違いは何?」という子どもからの質問に、先生は「じゃあ、実際にやってみよう」。回路につないだコイルの輪の中に、磁石付きの鉄棒を出し入れしながら、モーターの回り方をじっくりと見つめる。「あつ、棒を出すときと入れるときでモーターの回る向きが違う!」

「みんなの家に来ている電気は、発電所でこれを1秒に50回繰り返してつくっているんだよ」でも、こういうふうに電流の向きが変わるといふ性質があるんだ」と説明する。「人間がやったら手が疲れちゃうね」と子どもたち。

電気を使って遊ぼう

いよいよお楽しみみの電気を使った工作に入る。コイルを巻いて磁石の力でぐるぐると回るモーター。磁石とコイルと紙コップを使ったスピーカー。回路にセンサーを組み込んで、懐中電灯で照らすと走る自動車や、2つのモーターで予測不能な動きをする車。それを操作するリモコンなど、

次から次へとさまざまなものを作る。先生は簡単な説明をするだけで、あとは今回の「てら子屋」でやってきたことや聞いてきたことを思い出しながら、自分で考えて取り組まなければならない。

子どもにとってはかなり難しい課題だったようだが、先生や大学生アシスタントにサポートされながら、工作に没頭していた。コイルを巻いたり、ペンチで針金を折り曲げて調節したり、うまく動かないときは配線を確認したり……。作業の手つきも随分しつかりしてきた。

「偏光板」からのぞいた世界

プログラムも終盤。「いろんな電気製品の『液晶パネル』に使われているものです」と説明されながら配られたのは一枚の薄い板「偏光板」。大きな偏光板を顔にあてた先生が、「今配った偏光板で先生の顔を見てごらん」と言うのと、「先生の顔が見えない!」「見える!」と半々に分かれた。先生が偏光板を90度回転させると、「見えた!」「見えない!」「なんでなんでなんです?」と口々に叫ぶ。向きによって光の通し方が変わるこの性質を利用した、液晶ディスプレイについて教えてもらった。

「作ったものとか、もらったもの、これ全部持って帰っていいの?」「うちでもやってみよう」「お母さんに見せてあげよう」と言いながら、工作や実験道具を大切そうにかばんにしまう子どもたちだった。

今年の活動を振り返って 見えてきたもの

実践活動は振り返る作業を経てこそ、さらなる未来の可能性へとつながる。
ここでは、参加者や保護者・アシスタントの声も紹介しながら、
〈アフター・スクール〉としての「てら子屋」活動について考察する。



「やってみると」が面白い

とにかく子どもは〈やりたがり〉だということをあらためて感じた。「今回、何が一番楽しみでしたか？」と尋ねたアンケートでは、ほぼ全員が「実験や工作」と答えていることから、子どもたちは何かしら〈体験〉への期待を胸に「てら子屋」へ集ったのである。

当日、心ゆくまで実験や工作を楽しんだ参加者の様子は、活動レポートや感想からわかる通りだ。裏話としては、豆電球の点滅をあまりにも繰り返すものだから、しまいは電球のフィラメントが切れてしまう子が続出し、松丸先生から叱られる場面があったり、大学生アシスタントから「何でもすぐにいじりたがるから手を焼きましたよ」という報告があったりもした。やはり、手や身体を動かしながらの体感を通したプログラムが、好奇心旺盛で、何でもまずは

やってみたがる子どもたちにとって非常に魅力的なのだということを、あらためて認識させられる。

「知ること」にも旺盛な子どもたち

〈やりたがり〉の子どもたちは、一方で、大変な〈知りたがり〉でもあった。「電池の電気と家のコンセントの電気はどう違うの?」「机は電気を通さないのにどうして炭は通すの?」などと、実験や工作をしながら不思議に感じたことはすぐに、松丸先生に尋ねている姿が何度も見受けられた。また私自身、子どもに呼び止められて、「光を当てたら車が動く『これ』は何ていう名前だっけ?」といった、細かい部品の名称に関する質問を受けたりもした。

確かにアンケートで「先生の話を楽しみに『てら子屋』へ来た」と答えた子は一人もいない。だが、疑問に思ったことはすぐに質問したがる様子や、「帰宅した子どもが実験や工作についてあれこれと説明してくれた」という保護者か



■参加した子どもたちの感想

- 私はやさしい鉄とあえんをさして、電気が通るかしらべたのが楽しかったです。(4年女子)
- 食べ物でもモーターなどが回るとは知らなかった。(6年男子)
- 電気を作るのに、野菜も使えるのがびっくりした。また野菜によって音の高さがちがっておもしろかった。(6年女子)
- かいせつ(かいせつ)フィルムで、太陽や電気をみたときにすぐきれいでびびくりした。(4年女子)
- 圧電素子の痛みもちいことがよかった。(6年男子)
- 圧電素子の火花がつくのが面白かった。(6年女子)
- じしゃくの強さがすごかった。(6年男子)
- カードのうらがわにさてつをぶってバーコードを見た事。電磁石を作った事。レモンの力で音を聞いた事。(5年男子)
- 自分で電磁石をつくれてよかった。(5年男子)
- 自分の理想の車をつくれたこと。(5年男子)
- ものを作る事がとーってもたのしかった。(6年男子)
- リモコンで動くおもちゃを自分で作れるとは思っていなかったのうれしかったです。自動車は1回学校で作ったことがありましたが、ちやうと学校のやり方とちがって、いろいろ種類があるんだなあと思いました。(4年女子)

■保護者からの声

- 家では、実験のやり方や結果、教えてもらった磁石やLEDのことについて、こと細かに話してくれました。
- 作ってきた物の使い方を、弟や妹や私に一生懸命説明してくれました。例えば、タコ糸をモーターに巻いて「マ」のように回すと豆電球がつくことや、導線に磁石を近づけると導線がくるくる回ることなど、帰宅するなりいろいろ説明してくれました。
- 盛りだくさんのプログラムで、何を話してよいかわからないくらい興奮していました。先生の話がわかりやすく覚えられたとのこと。学校では「は……です。覚えてください」と言われるだけだそうですが、ほかのこと(雑学的な話のことだと思えます)も先生がいつぱい話してくれて、よくわかったそうです。
- 出来上がった物を大切にそつに改造したり、自分の世界に入って集中する姿を見せてくれました。自分でも作れるかもしれないけれど、友だちといっしょにいろいろな知識を吸収しながら作成したことがとてもよかったと話していました。もともと電気は子どもの好きな分野だったので、子どもが自分から参加したいと言いつつとてもいい笑顔でした。
- 「日本一」の磁石を見せてもらったことを話していました。

らの声からも、子どもたちは、自らの体験から自然に湧き出した不思議に対しては、非常に強く知りたがるということがわかる。そして、先生とのやりとりの中で知識を自然と身につけ、自分なりの言葉にしていることも伺える。

好奇心の流れには順序がある

〈やりたがる〉、そして〈知りたがる〉子どもの姿を見ていて気づいたのは、好奇心の流れには順序があるということだ。①ある現象を体験する②その現象を不思議に感じる③その現象に関する知識を得る④というのが、学びの本来の流れではないかということである。

かつては体験する場は、学校ではなく、子どもの日常生活活の中にこそあったと考えられる。いつも遊んでいる山の樹木の色が変化したり、ラジオから人の声が聞こえることにびっくりしたり……。そんな日常体験の中から「なんだろう？」「どうしてだろう？」と不思議を見つけ、それらについて、理屈や原理原則などに昇華した形で知識を得る場が、学校という場のそもその役割だったのではないか。

だが、子どもを取り巻く環境が劇的に変化し、自然体験と日常生活の間に距離が生まれる一方で、科学技術はあまりに日常的になり、あらためて疑問を向ける対象ではなくなってしまう。その環境の変化に伴い、学校で教わる知識も現実感の乏しい、無味乾燥なものになっていったのではない。体験もなく、不思議を感じる気持ちも動く前に、リアリティーに欠けた知識だけを伝えようとすることは、お腹が空いていないうちからフルコースの食事を運んでいるようなもので、拒否反応を示されても仕方がない。

学びの自律的サイクルを生む現場

そう考えてみると、「てら子屋」活動のひとつ目の意義は、

〈体験〉を取り戻す場所であるということだ。今回のプログラムの中で言えば、電池の中や発電所で起こっていることを実際にやってみたり、電車の切符の中の情報を見てみるなど、普段の暮らしの中の奥に潜んでいる現象を可視化しながら、さまざまな〈体験〉をした。

そして、それらの体験から感じた不思議を、自然に〈知識〉として身につけることができる場、というのが「てら子屋」の第二の意義である。この点では確かに「てら子屋」は「学校的」ではある。だが、子どもが自ら知りたがっているという点が、「てら子屋」の特徴だ。

〈知識〉は、子どもが今後、「てら子屋」以外の場で自ら学んでいく上での〈とっかかり〉としての役割を果たし得る。電流が通ることの原則をつかんでいけば、家で停電になったときにその原因を思いめぐらすことができるし、センサーの名前を知っていれば、電気工作をしなくなったときには「Cdsをください」と秋葉原の部品店を訪ねることもできる。

「てら子屋」のヘビー・リピーターの一人だった酒寄澁樹くんの、「てら子屋」は半分遊びながらも、ちゃんと身につく部分もあった」という言葉（P 64）は示唆に富む。〈体験〉と〈知識〉とが有機的に絡み合い、つながり合つて、子どもたちの自律的な学びへの導火線が引かれていくというのが、「てら子屋」という現場で起こっていることなのだ。

大学生にとっての学び場としての可能性

今年は大学生が、子どもの実験や工作のアシスタントとして活躍してくれた。近年大学の現場でも、理科を苦手とする教員志望の学生や、理工系学生の社会とのチャネル不足などが課題になっている。そんな大学生にとっても、「てら子屋」は新しい出会いと発見をもたらす、キャンパス外の学びの場となったことが彼らの感想文から伺える。

電気を使った工作がとても面白かったようで、家に帰ってから早速見せてくれました。電気というものを目に見えない形にしたさまざまな実験や工作の工夫は驚くものがありました。長時間であつたにも関わらず、最後まで集中できたのはプログラムが充実していたおかげだと思っています。

やはり机上の勉強よりも手を使つての作業の方が楽しい年令なのかなと感じました。塾などでの理科は反応がイマイチでしたが、「てら子屋」は久しぶりでテンションが高く、楽しめるプログラムだったようです。次回も絶対参加するーと言っていました。

●「てら子屋」で体験したことがベースとなり、興味・関心が広がっているように思います。ちょうど2学期の始業式にもらってきた教科書に、電磁石のことが載っていたので「これ、これ！」とバラバラめくつては「てら子屋」の実験を思い出しているようです。学校の理科では、なかなか教わらない（実際に実験しない・できない）ことを、どんどんやってくたさるとうれしいです。

■大学生アシスタントの感想

●2日目の最後に、「来年もまたあるの？」「来年もまた来よう」と子どもたちに言われたのがうれしかった。子どもたちの反応を直接間近で見るといい経験ができました。（教育系・大学2年女子）

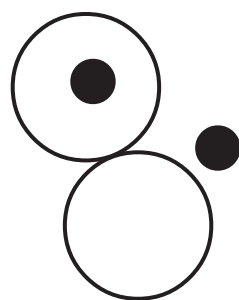
●考えていた以上に、小学生は目の前の物をいじりたがるし、こだわりが強くあるなと思いました。作業の様子を見て、本当に丁寧に教えていかないと、なかなか理解が難しいのだとわかりました。大学での教育実習では、小学3年生のちよつと「電気」の単元をやっているところだったので、松丸先生の教え方はとても勉強になりました。（教育系・大学3年女子）

●モーター作りや紙「トプスピーカー」等で、子どもたちが目を輝かせながら感激していたとき、自分にもそういう時代があつたなと思ひ、懐かしい気持ちになった。子どもに科学技術を教える貴重な経験の場になりました。どういふことがつまらなくて、どういふことには興味を持つのかという感覚を、少しつかむことができました。（電気工学系・修士2年男子）

●大学の研究室ではよく、「小学生にもわかるように説明しなさい」と言われてきたが、興味を持ってもらうためにどう説明すればいいのかわからず、教えてあげればいいのか、と考へさせられる場面がいろいろあつた。偏光板の実験で、子どもたちの素直な驚きや感動が印象的だった。（電気工学系・修士2年男子）

学校の中で学ぶ科学、

外で学ぶ科学



2008「てら子屋」講師

松丸敏和

千葉県柏市立手賀中学校 理科教諭



教え方にかかっている

理科を好きになるかならないかは、教え方にかかっていると思います。小学校のときは好きだったのに、中学に上がると覚えなければいけないことが増えて、理科が嫌いになるという話も聞きます。しかし、実験や作業を中心にした授業を行っている限り、中学生になって理科を嫌いになった生徒は私自身の周りにはほとんどいません。もちろん理科にも、記憶すべき事柄もありますが、ほかのすべての教科と違って唯一、実験ができるという利点があるので、それを省いてしまつてはせつかくの面白さを損ねてしまうと思います。

ところが、小学校教員の初任者向けの研修を行つていて気づいたのは、実験が苦手であったり、実験に不安を抱えている先生が、特に若い先生の中に多いということです。その原因をさかのぼると、その先生たち自身、小中学校で実験をする機会が少なかったという背景があるようです。そんな中、今の学校現場では、実験から遠ざかっている理科の先生が増えていくような傾向があり、心配に感じることもあります。

「手品」ではなく「科学」を

私はこれまで、さまざまな科学のイベントに関わってきました。その中で私が意

識しているのは、「科学を教える」ということです。これまで携わったプログラムの中には、時間や場所の制約もあつて、「不思議な現象を見せるだけ」「工作をするだけ」で終わってしまったものも少なくありませんでした。ですが、ただ不思議を見せるだけでは、ややもすれば「科学手品」に終わつてしまいます。

自分はいったい子どもたちに何を教えたいのだろう、と自問したら、決して「手品」を見せたいのではなく、「科学」を教えたいのだという結論に行き着きました。ですから、たとえ学校の外で行われるプログラムであつても、ただ不思議を見せるだけでなく、その背景にある原理・原則も、可能な範囲で子どもたちに伝えようと思ひがけています。

学校は体系的に学ぶ場

学校は、「科学を体系的に教える」ところだと考えます。理科の中のある一分野だけでなく、科学というものを幅広く網羅的に扱える場所です。その上、学校では一人の子どもを相手に、膨大な時間をかけて教えることができます。それは、博物館や企業の科学イベントではまず不可能なことです。

また、学校では子どもたちに毎日関わるので、実験や工作で失敗したことにもう一度挑戦したり、経過を観察したり、長い時間をかけて原因を追

究したりすることができません。それが毎回一回限りの対応になりがちな博物館のような学びの場との大きな違いです。

学校外の場でできること

一方、博物館や企業のイベントは、子どもたちが自分の意欲で来るというのが、学校との一番の違いです。自主的な興味を持ってやって来る子は、こちらから無理に知識を教えこもうと意識しなくても、話してあげたことが自然にススツと染みこんでいく手ごたえを感じます。

以前、国立科学博物館に勤めていたとき、毎週訪ねてきて、化石のことなどいろいろと質問しては、私の話を（松丸ノート）に書きとめていた幼稚園の子どもがいました。学校以外の場でも、詳しい知識を身につけたい意欲のある子どもは多いのかもしれません。

また、博物館や企業の強みは、科学の歴史や、技術がどんな貢献をしてきたかなど、科学と社会とのつながりを伝えられるところにもあります。私も、学校では、科学と社会との関係が学べるような授業を行うことを心がけていますが、今後は学校現場でもそういった面をもっと取り入れていく必要があると思います。

本質の理解には時間が要る

講師として参加するたびに感じる「て

ら子屋」の良さは、ひとつのテーマをじっくりと追究していくところです。ほかの場所でのイベントでは、さまざまなテーマのことを広く浅くかいつまんで、一番面白いところだけを体験させるプログラムが多くなりがちです。しかし「てら子屋」の場合、ひとつのテーマがあり、そのテーマに時間をかけてしっかりと取り組めるのが、講師としても面白いですし、参加者も、「電気」であれば「電気」に関して、だいぶ深い体験ができるはずです。

電気工作にしても、時間に余裕がないと、子どもたちが簡単に作れるところまで、講師が事前にほとんど準備してしまうことになります。一方、時間がたっぷりとあれば、工作の下地の段階から子どもに体験してもらうことができます。電磁石ひとつとつてみても、すでに完成した電磁石を渡されるのではなく、ボルトにエナメル線を巻くことにどういう意味があるか、線をきれいに巻くことの難しさなどを、作業を通して身体で感じ取っていくことが、子どもにとって重要なポイントだと思います。

もし将来、自分が教える立場になったとき、子どもの頃に完成品を渡されて実験した人は電磁石を作れないでしょうが、巻くところから自分で作った電磁石を使って実験した人は作り方をちゃんと教えることができる、という違いが生まれるでしょう。やはり、物事の本質を理解するためには、時間をかける必要がある

と考えます。

「科学を学ぶ場」の広がり

科学はひとつの学問体系であり、便利なものを生み出していくためのものです。しかし、突き詰めると、科学とは自分自身の心を豊かにしてくれる、楽しいものだと思います。同じものを見ても、その裏にある理屈がわかることで初めて見える世界や、わかったからこそ喜びがあるからです。

時代をさかのぼると、昔の科学者は決して学校の中だけで科学を教えていたわけではなく、地域の人を集めたレク

魅力的な「プロ」について

今年の「てら子屋」の実験や工作の大半は、素朴でシンプルなものだ。では、この内容をそのままコピーすれば、子どもが面白がるプログラムとして成功するか。それは半信半疑であるが、半分はノーだ。半分の理由は、松丸先生という「人」の魅力によるところも大きいということにある。

まず、松丸先生は講師として「プロ」である。好奇心の流れを見通したプログラムや教材の工夫、子どもに伝わる言葉選び、「体験」と「知識」のバランスのほかり方。それは、学校や博物館などの現場での長年の経験の中で培われてきたものだろう。

だが一番の魅力は、先生が筋金入りの科

チャーなども行っていました。ですから、今の時代においても学校だけでなく、博物館・企業・地域など社会のさまざまな場所に、科学を学ぶ機会がもっと広がっていった良いのではないのでしょうか。その中で、実験や工作だけでなく、その背景にある知識を、ひとつでも2つでもいいから伝えること——それがやはり、「手品」ではない、「科学」を好きになることにつながると思います。

まつまるとしかず

千葉県内中学校教諭、千葉県立現代産業科学館 上席研究員を経て、現職。その間、国立科学博物館教育部科学教室にて、教育普及活動に従事。2000、2001、2003、2004年度の「てら子屋」講師。

学マニアというところだ。例えば今回、「世界には何種類の磁石がある？」と尋ねる子どもに、「世界、というか、先生が持っているのはね」と、（松丸コレクション）の磁石をひとつひとつ紹介しながら答える場面があった。子どもの感想文にたびたび登場していた「最強の磁石」は、そのコレクションのひとつである。子どもは、心からそれに夢中になっている大人と、本で読んだだけの知識を持った大人の違いを敏感に嗅ぎ分ける。だが、「世界には」を、「先生は」という一人称に置き換えて語れてしまう（プロ）は、どこにでもいるものではない。そんな得難い（プロ）だからこそ、私たちは「てら子屋」という場を使って、子どもたちにめぐり会わせてあげたいと考えている。

（澤田 美奈子）

卒業生の心に刻まれた 「てら子屋」のかたち

〈てら子屋卒業生〉の皆さんが思い出を語ってくれました。

●いつかまた北海道へ 化石を掘りに行きたい

井上 陸（中学1年生）

あずま村キャンプに行つて、大きな木に登ったのをよく覚えている。目隠しをして海岸まで歩いて行つて、サメの卵を拾ったり、魚の死骸を拾ったりしたのも面白かった。北海道に行つたときに見つけた大きな化石は、家に

川崎市 風の谷幼稚園にて
幼稚園時代の先生と共に。



持つて帰つてきて大事にしまっている。また北海道に行つて、化石を掘りたいな。

中学校で面白い教科は、英語と理科。オタクっぽいけれど、すごく面白い理科の先生がいる。

●大好きな楽器の音も 遠くで聞こえた

岩田 紗希（中学2年生）

松丸先生の実験で、自分の指を型にして指のすくリアルな石膏を作った。今でも家に大事に飾っています。あずま村のキャンプは、もともと虫が苦手だったけど、思い切つて参加してみたら楽しかった。

私は楽器が好きなので、「音や「楽器」のテーマも面白かった。コンサートではただ演奏を聞くだけだけど、「てら子屋」は、楽器や音の仕組みを説明してくれて聞こえる音も違つてきた。

今は月に一回、サイエンスクラブで実験をしています。学校の実験は、道具を全部準備して始めるけど、「てら子屋」は、身の回りにあるもの、自然の中で見つけたものを実験材料にしていたのが面白かった。それに、小学校の先生と違って、「てら子屋」の先生と一緒にやつてくれるから親近感が湧いた。

●全部自分の興味のあること ばかりだった

石村 優大（中学2年生）

中学校で得意なのは、数学と理科。昔は「宇宙」のような「感覚的」な世界に興味があったけれど、最近はずっと身近な魚とか生き物について興味がある。

「てら子屋」の先生は、好きなことを仕事にしているから話が面白かった。僕は釣りがもともと好きだから、「ゲッチョ（盛口満）先生」に教わつたみたいで、釣つてきた魚の骨を取り出して標本を作つて家に飾っている。「てら子屋」は、合宿という感じだった。スケジュールはちゃんとあるから、何をやるのもいいわけじゃない。でもそこでやることは、自分の好きなこと、興味あることばかりだから、全部自由時間に思えた。

●聞いたら答えてくれる 先生がいた

川久保 杏（中学2年生）

学校の友だちはおとなしい子が多いけど、「てら子屋」は外で元気に遊ぶ子が多くて、こういう場所が学校だったらいいのにな、って思ったこともありました。

私は生き物に興味があつて、写真を撮るのも好きだから、将来は魚の写真を撮る人になりたい。写真は、自分の見たものが残るところと、それを人に伝えることができるところがいい。

家族で自然の中に出かけたりもするけど、面白いものとか珍しいものを見つけて、「これ何？」と聞いて「わからないよ」と言われてしまう。だけど「てら子屋」では「これ

何？」と聞いてちゃんと答えてくれる先生がいた。その後、「てら子屋」で見つけたものを、自分の学校の近くで見つけたときはうれしかった。

●半分勉強で、 半分遊びだった「てら子屋」

酒寄 澁樹（中学2年生）

普段行けない場所に出かけたり、たまにしか会えない友だちも多くて、いつもはしゃいでしまつていた。参加する人も、テーマが好きで集まった人たちだから、話も合うし、先生にも質問し放題。「てら子屋」は半分「遊び」で面白かった。「人の話を聞いたり見たりする部分」と「自分で自由に考える部分」というのがちょうど半々ある。学校だときつちりしすぎだし、家族の旅行みたいだと、勉強つて感じじゃないし。楽しめる部分と、ちゃんと身につく部分があったのが「てら子屋」。

「てら子屋」で行つた北海道みたいな広いところに、長く暮らしてみたい。あのとき、イルカを解剖して研究している大学生がいたけど、そういうことをやつてみていいな。



「てら子屋」後の
子どもたちの様子
保護者から寄せられた声



★「てら子屋」の企画は毎回ひとつのテーマにいろいろな角度からアプローチして、案内を見るだけで視野が広がりました。高校生の子息は今、スーパー・サイエンスハイスクールの講座を受講し、サイエンスの面白さと研究（？）の苦難を味わっているようです。

★親にはさせてやれない経験をいろいろとさせてもらいました。子どもは、親だけでなく、いろいろな人と関わる中で成長していくものだと思います。これから「てら子屋」のようなプログラムをぜひ続けてほしいです。

★鯉子の海でゲッチョ先生と魚の標本を作ったことが特に心に残っているようです。中学では生物の同好会に入らず、骨格標本を作るのに夢中になっています。「てら子屋」は内容だけでなく、先生方との出会いがあります。一回限りのイベントではなく、次なる出会い、次なる学びのきっかけをつくっていただけたと思います。

★もともと「引」込み思案な子でしたが、本人が「行きたい」と言つて参加した森のてら子屋は、大きな経験になったようです。その後、弦楽器について学んだり、宇宙飛行士の方からお話を聞いたり、星を見たりなど、どのプログラムにもめりこんで楽しんでいました。普通に暮らしていたら触れられない世界に触れて、より自分の世界を広げることができ、「自信」のようなものを身につけたように思います。周りの意見や流行が気になりだす中学生になった今も、自分なりの軸を持つ子に育っているのは、「ほかにもっと面白いことがある」ということを知っているからかもしれません。

