

はじめに

昨年度発刊した科学技術館学芸活動紀要 Vol.1 2006 は、科学技術館を知る人々に、少なからずインパクトを与えたようである。これによって、科学技術館に関係しながら、今まで学芸活動の表舞台に出ていなかった多くの人々にも、学芸活動自体の価値や成果を世に問うことの意味を見出された。組織全体として様々な方向性を打ち出そうとする試みは活発になり、その1年分の成果が今回、Vol.2 に凝縮されている。

科学技術館の「顔」は様々である。毎日何千人もの子供たち、先生、保護者、その他様々な人が訪れて展示や実験ショーを観覧し、時にはワークショップに参加し、それぞれの満足感を胸に去ってゆく。直接お客様と顔を合わせるのは、その現場を支えるスタッフだが、それと同時に、この現場を作っている人々、新しい価値ある現場を作る人々、さらに科学技術館に蓄積されたノウハウを社会の様々な面に役立てる人々などが、それぞれの場面で館を代表している。その全てが、学芸活動に関係しているのである。

そして常に自らの存在価値を問われ、その質を高めるとはどういうことなのか、どのような手段が適切か、ということを考えて続けている。この営みには、常に自身の過去や先人の反省に立脚する視点が必要であることは言うまでもない。そのため、学芸活動の具体的内容を継続的に文書化し、世に問うことで、科学技術館全体の持つ価値と問題点が明らかになってゆくことを、まずは期待したいのである。そのため、本紀要をご精読いただく方々にも、科学技術館の発展過程をご理解いただき、ご協力をお願いしたい。もし機会あれば、皆様から本紀要に対する御感想・御意見・御批判をいただいたり、あるいはご自身の活動において役立てていただくことがあれば幸である。

科学技術館 館長 有馬朗人

目 次

- ・はじめに
科学技術館 館長 有馬 朗人・・・・・・・・・・i
- ・～伝えるあそび・つながるあそび～「FOREST 村の宝さがし」
青海 みずほ、中田 夏子・・・・・・・・・・1
- ・友の会の教室、及び科学技術館の連携活動及び請負業務活動に協力して
阿部 頼之・・・・・・・・・・7
- ・FOREST 十年間の軌跡と未来について アクティビティ・キットの実践を通し考える
伊藤 妙恵・・・・・・・・・・9
- ・科学技術館における博物館学芸員実習
加藤 智之・・・・・・・・・・17
- ・アメリカ太平洋天文学会に参加して —Education and Public Outreach の最新動向—
木村 かおる、佐藤 毅彦・・・・・・・・・・21
- ・情報システム開発部自主事業「次世代科学館情報環境の研究開発」の実施状況について
小林 成稔・・・・・・・・・・27
- ・地域科学館連携支援事業のもたらすもの（実施・事例報告）
小林 みか、奥野 光、横山 芳浩、崎山 直夫、三宅 裕志、北田 貢、石井 雅幸・・・・・・・・・・31
- ・会員入館管理システムの開発と応用
丸山 義巨・・・・・・・・・・37
- ・サイエンス友の会の実験・工作教室
柳沼 豊・・・・・・・・・・43
- ・「鉄の丸公園 1 丁目」開設 —「鉄鋼」展示室 全面リニューアル—
山口 勝・・・・・・・・・・47
- ・科学技術館開館初期の教育活動（サイエンスクラブからサイエンス友の会へ）
山田 英徳・・・・・・・・・・51
- ・—2006 年 科学技術館夏休み特別展— フェアブルと昆虫の世界展
渡部 伸之・・・・・・・・・・65

～伝えるあそび・つながるあそび～「FOREST村の宝さがし」

青海 みずほ* 中田 夏子*

要旨

私たちは、世界中のいろんなもの・人・現象が関わりあい、つながりあって初めて成り立つ。それを、意識的に心と感覚で感じるための、FORESTワークショップ。「伝える」というキーワードを軸に、子ども同士が積極的に関わり合う中で展開した。以下に報告を述べる。

キーワード：脳の情報処理(記憶する)、コミュニケーション、他者を意識する、自分を意識する、地図づくり

1. 「伝える・つながる」

FORESTのよさは、展示や人とのつながりを大事にするところ。ワークショップのよさは、様々な地域からたくさんの子どもが参加する中で、日常以外の新鮮な交流が生まれ、その一期一会の体験が成長過程において、輝く永遠の時間となり得ること。今回はそういった出会いやつながり、「伝えよう」とする心の奇跡に焦点をあてたいと思った。他者との距離のとりかたや、伝えることの難しさとテクニック。また、人間の無意識下にある様々な科学的事象のつながりを発見する。

2. ワークショップの報告

「FOREST村の宝探し」

日程：6/24(土)、25(日) 計2日間

場所：5階 FOREST・ワークス内 試作実験工房にて

対象年齢：小学五年生以上 *大人も希望者は参加可能

時間： 1回目 10:00～11:30 (90分)

2回目 14:00～15:30 (90分)

用意するもの：

模造紙、地図カード、筆記用具、のり、絵カード、宝箱、景品(手づくりの腕バンド)、ふりかえりシート

2・1 導入(10分)

- ① グループに分かれ、ニックネームによる自己紹介ゲーム。
- ② 紙芝居でルールの説明を行う。
- ③ 情報カードを各グループに配布する。
- ④ カードを無作為にそれぞれのメンバーに配布するように伝える。(カードは1人当たり4～6枚になる。)

2・2 作業(45分)

FOREST村に言い伝えられている財宝の隠し場所へ行く地図を、限られた情報を用いて完成する。違う情報が書かれたカードをトランプのように配り、お互いそれを見せ合わず、口頭のみで伝えなければならない。よって、グループの全員が参加しなければ地図はうまく完成しない。



写真1 宝の地図をつくっているところ

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

【ルール】

- ① 各自が持っている情報は、口頭だけで伝えること。他人の情報カードを見たり、他人に見せたり、渡したりしないこと。
- ② 地図は、模造紙を有効に使い、クレヨンや用意された絵カードなどを自由に使用して、分かりやすく作成すること。
- ③ 制限時間は45分。

インストラクターが1グループに1人つき、参加者と一緒に座って進行した。場を盛り上げたり、時間についてアドバイスをしたりした。しかし、それ以外は話さずに、地図づくりが間違った方向に行ったとしても、流れを無理やり曲げたりしないことにした。



写真2 カードを読んだり、地図を描いたり。

地図の制作が終わった時点で、みんながどのようにグループの中で情報を伝える役割を成したか『ふりかえりシート』を記入し話し合う。ここで、情報や伝達を行う上で大切なこととはなにか？他者との関係性や、また自分自身の伝達能力について考える。また、地図や標識について、レクチャーする。

- ① 各自、ふりかえり用紙に記入する。
- ② ふりかえり用紙をもとにメンバーと話し合い、今回のテーマの概要を認識する。

ふりかえりはリラックスモードで！ただ、書くだけだとシーンとしてしまうので、例を挙げたりとか、子どもに話しかけたりしながら、ゲームの盛り上がっている余韻を落とさないようにした。



写真3 出来上がった地図

2.3 ふりかえり（10分）

ふりかえりシートの内容

- ① 自分の気持ちについて答えてね。
 - ア. 楽しかった？
 - イ. メンバーの言うことを十分理解することができましたか？
 - ウ. 自分の伝えたいことを、うまく伝えることができましたか？
 - エ. みんなで協力して作業ができましたか？
- ② 地図が出来上がるまでに、どんなやりとりがありましたか？
- ③ あなたはその中で具体的にどんな役割をしていましたか？
- ④ グループで作業する中で印象に残っている人の言葉や行動、または場面
- ⑤ みんなで協力して何かをつくる時に、大切なことは何だと思いましたか？
- ⑥ その他、グループ作業を終えて感じていることを自由に記入してください。

2.4 まとめ（20分）



写真4 フォレスト探検 <蜂の巣にて>

最後に、完成した地図（実はフォレストの展示室の地図になっている）を持って、フォレストの展示室内を回りながら、宝さがしをする。「クレイジードッグ」の中に記念品を用意し、それぞれが地図を元に歩き、実際に宝を得たら、

終了。インストラクターと間違いの理由を確認したり、このゲームのねらいとの関連で気付いたことを挙げたりする。最終的に、参加者には、宝箱の中の景品(参加記念の腕バンド)を配る。

フロアを回って、つくった地図があっているかどうかを1つ1つチェックした。オレンジの森、スモンマ、あたりとはずれの休憩所、…おばけ工場、ハネル湖の森…など。フォレストの地図だとは少しも思わずに、地図を作っていた子ども達は、「やられた～～！」といいながら興奮して遊んでいた。

2.5 宝探し

宝の隠し場所は、なかなか見つからないグループと、すぐ見つけるグループとがあって、楽しかった。クレイジードッグの前の鳥居で手を合わせ、びくびくしながら宝を取り出す様子は、とてもほほえましかった。作戦成功！宝をみんなで分けた後、写真撮影した。その後、おなじグループで地図をつくっていた、出会ったばかりの子ども達が、一緒に展示室を回っていた。今度は、ゆっくりと。



写真5 鳥居の前で手を合わせているところ

2.6 ふりかえり用紙の答え <<{ }はニックネーム>>

24日(土)午前 参加者 5名

参加者：20代女性2名、家族(父、母、小5女兒)

④の答え

- * {よっさん}が、どのようにまとめるかの方向性を示してくれた。みんなの情報をまとめるのが早い。
- * {かえさん}が、コンパクトな地図を書いてくれた。具体的に村の様子が見えた。

⑤の答え

- * 情報を共有して意見を言う。それをまとめる人が必要。
- * コミュニケーション能力
- * 人の話をよく聞く。
- * 分かりやすく伝える。
- * 話す内容のポイントを絞る。
- * 持っている情報を有効に生かすには相互協力が必要である。

24日(土)午後 参加者 6名

参加者：家族(父、小2女兒)、家族(父、母、小5女兒、小2女兒)

④の答え

- * 位置の確認が出来なかった。

⑤の答え

- * リーダーシップ、協力。
- * 人の話をよく聞く。

25日(日)午前 参加者 3名

参加者：家族(父、母、小5女兒)

④の答え

- * ものの場所決めが楽しかった。

⑤の答え

- * 全員の意見をまとめないと1つのものを作成できない大切さを勉強できた。
- * 話を聞く。伝える。

25日(日)午後 参加者 16名 3チーム《省略》

④の答え

- * 大路が5角形だといった人の言葉で、大体のイメージが固まった。
- * {ムラ}が、地図を頑張って書いていた。
- * 字や絵を書くことで分かりやすく説明が出来た。
- * 全員が、自分のカードに書いてあることをよく話して伝えてくれた。
- * 皆が頑張って行動してくれたところ
- * 協力してくれて、自分も頑張った。

⑤の答え

- * よく話を聞くこと。
- * チームワーク
- * 相手に正しく伝える。
- * 相手の話もよく聞き、全体を判断する。
- * 人の意見をしっかり聞いて自分の意見は、しっかり言う。

3. 参加者の反応

3.1 イベント参加者アンケート<<ふりかえり⑥の答>>

- * 「もう一度作業することができるなら、こうやって…」と、グループ作業をする上での、大切なことを体験することが出来た。
- * 意見を言っているときに口出しされたので、自分の意見を十分に発表できなかった。
- * みんな親しい人だから、簡単だと思っていたけど、意外に難しかった。
- * みんなでたすけあって力を合わせたほうが宝物はすぐ見つけられるな。
- * 子供と共同作業は久しぶりで、楽しいひと時だった。
- * すっきりした。
- * みんなで協力してよかった。
- * 中学生のときに同じようなことをやったなあと思い出した。大人になった今でも伝えたりするのは大変。

- * 見ず知らずの人とも、何か同じことをやり遂げるために話し合いをすることによって、意外にスムーズに仲良くなれるかも。
- * 意思統一は難しい。
- * はじめは少し遠慮していたけど、作業を進める上で、心が通じていく楽しさが味わえた。
- * 面白くない！時間のムダ。
- * 文章を十分理解できなかつたり、読めない字があつたりして難しかった。
- * つかれた。
- * 日頃使っていない頭をフルに動かし、真剣に取り組んだ。
- * 協力すればいろいろなことができる。
- * けっこう大変でだった。でも、仲良く、協力できてよかった。



写真6 ふりかえり用紙を書いているところ

3.2 参加者の様子～インストラクターの感想～

- * 親子ペアの班だったので、子供がなかなか言いたいのになかなか言えず、子供だけだったらまた違ったのかなと思った。
- * 参加する人の性格ややる気が他の人にも影響すると思った。インストラクターと参加者の距離感、どこまで口を出すか、が難しかった。
- * 親子だけの班だったので、最初から最後まで『親子』としての立場が変わらなかった。他の子とのコミュニケーションを取るにはどうすればうまくいくか…等を考えてもらうためのWSでもあったはずなので、それから少しズレてしまって残念だった。
- * 犬のところで集まっているお客様の表情は楽しそうだった。鳥居の演出がよかったのではないかな。ユーモアがあるというか。(しっかり考えたい大事な要素。)
- * プレゼント攻撃！物をもらおうとうれしいもの。子供たちは、しっかりファッションにとりこんでいた。
- * ワークスでの作業、クレイジードッグで人だかりができていて、楽しそうな感じがした。FOREST内展示を使つてのワークショップは後々大きな思い出になるかもしれない。

- * クレイジードッグでの宝さがしするとき、ワークショップに参加していない子達も協力してくれて、とても楽しめたと思う。もっと贅沢を言うと、ワークショップで同じグループに知人同士で固めちゃうと刺激が少ないかな。知らない人同士で同じチームになって、最初はストレスを感じるけど、それをどれだけうまく喜び、楽しみに変える事が出来るのか？というのを見てみたかった。

4. まとめ

4.1 参加者の反応について

その時々によって参加者の感想が全く異なった。失敗例から述べると、進行ミスなども要因となり、チームが始終打ち解けず、集中力の欠けた回では、完全にこのイベントの面白みが失われていた。大人も子どもも『強制的にやらされている』といわんばかりに‘うんざり’した表情を見せ、参加することや、他の人と関わることを嫌がっていた。宝さがしのフォレスト探検がなかったら、イベントは救いようのないつらい結果になっていたかも知れない。一方、その反省を踏まえてインストラクター同士で話し合い、改善案を実行した結果、最終回では人も集まり、おおいに盛り上がった。大人も子どももなく、みんなの意見が飛び交い、活気にあふれ、ほぼ全員が『面白かった』と答えた。その回では体験を通して『伝える・つながる』コンセプトもしっかり受け取ってくれていたようだった。



写真7 最終回。たくさんの方が集まりました。

イベントの出来・不出来は、参加者のやる気や個性などももちろん一端を担ってはいるが、イベント全体の雰囲気一特に導入部においては、私達インストラクターの進行次第で大きく変わってくることがわかった。

また、参加者がイベントに何を期待しているのか、参加するときの意識がどのように動くのか、などについて考えた。

少なくとも最初のうちは、多くの参加者はサイエンスショーの形式を想定し、用意された‘出し物’に期待する。

そんな中で、最初から手放しでワークショップの状況だけつくり、「さあ、どうぞ、お楽しみください」と促しても、参加者は自分が何をどうすればよいのか？と戸惑ってしまう。

そこで、遊ぶ時のちょっとしたコツやイベントの概要をわかりやすく丁寧に説明し、作業をはじめの前に、参加者の置かれた状況を十分に理解してもらうことが重要となってくる。まず、あいさつや自己紹介で、場の空気に一体感を持たせること。インストラクターの説明のあと、かならず参加者に「あとはおまかせします！」と、リード交代をすること(自発的な意欲をひきおこす)。また、ちょっとした挑戦心や競争心、「知りたい」と思う探究心も、イベントが盛り上がる大切なセンテンスになってくる。それらを踏まえて、今後のワークショップも参加者の心をしっかりと掴んでいきたい。

4・2 対象年齢設定

地図づくりをする上で、読み書きがある程度でき、集団についていけることが条件だったため、小学5年生以上という対象年齢を設けたが、館内には、それより小さい子の方が圧倒的に多く、イベントに参加したがる対象年齢に満たない子どもが何人もいた。しかし、コンセプトとして、「伝える、つながる」があり、子ども達ひとりひとりのコミュニケーション能力の差を考えると、どうしても設定を設けざるを得なかった。

今、イベントが終わってから、改めて考えてみると、そうでもなかったのかと思う。というのも、イベントのあいだ、小学5年生の子達は、大人顔負けの能力を発揮した子もおり、たとえば、小学2年生であっても相応の力を発揮し、楽しめたのではないかと考えられるからだ。来館者のニーズの問題についても、やはり、多くの子ども達に体験してもらいたいので、次にこのイベントを行える機会がもたらしたとすれば、もっと小さい子向けに工夫して、すべての参加者に喜んでもらえるようにしたい。

4・3 遊びと授業の区分けについて

「学校の作文みたい」や、「時間の無駄」という指摘をうけた。作業がうまくいかなかったグループの場合、振り返りでどう盛り上げるかという事が問題だった。どうしてうまくいかなかったのか、うまく伝えるには、何をすべきだったのか、そんなところを参加者に考えてもらって、「伝える」の意味を理解してもらうはずだった。しかし、実際にはうまくいかず、指摘どおりの結果になってしまった回があった。参加者のうち、2人ほど小学2年生が混じっていた回だ。

うまくいかなかった回では、最初から落ち着きがなかった。時間に遅れてきた親子を迎えて、ようやくはじまったが、導入に焦ってしまい、自己紹介もろくに出来ないまま、ゲームがスタートした。ゲーム中も、意思疎通がうまくいかず、インストラクターの3人は、立ったまま、上からグ

ループを囲んで眺めていて、満足にフォローできなかった。そのうち、最初がんばってやっていた子も投げだしてしまったのだ。そのあとは、最後の宝探しでもちなおすまで、ずっと嫌な空気が流れていた。それをふりかえり、たとえば、どうしてうまくいかなかったのかなどと、問いかけをしたとしても、果たして納得してくれるのだろうか。

‘伝える’というのは、とても難しいが、それが達成できたとき、充実感が生まれる。だから、楽しいと思うときもあれば、伝わらなくて、歯がゆい気持ちになることもある。そんなところを実際に参加者に体験してもらって、自分達で、意識してもらう。それが充実感に変わるとき、グループに一体感が生まれるのだと、ワークショップをやっていると感じた。一人一人がそう思ってなくとも、何かしら、目的を持ってやっているグループでは、一体感が出来てくるのだ。それが、30分で出来るか、何日もかかるかの違いだけで、人と人とのつながりはとても奥が深いのだと、改めて考えてしまった。

4・4 進行について

導入部の自己紹介と説明で、いかにゲームの内容を理解してもらおうかが大切だった。友達や家族同士の関係を見直すような地図作りにしてほしかったが、説明が不足していたり、自己紹介がうまくいかなかったりして参加者の心に迷いが生じ、自分の親に甘える子や、子どもを気にかけてしまいゲームに集中できない両親の姿があった。日常とは違う関係をつくりだしてほしかったのだが、コンセプトをうまく伝えられなかった。

一方、フォレスト探検をプログラムに組み込んだ事は、飽きてしまった幼い子や参加者の気分転換になり、「お楽しみ」として有効だった。フォレストが地図の場所そのものだと知って、バーチャルではなく実際に宝物が隠されているとわかり、子どもの興味が再びイベントへ集中した。同じ地図を使って、1つのイベントで2つの違う楽しみ方が出来たのは、プログラムとしてメリハリが利いていた。



写真8 フォレスト探検 《スモンマにて》

振り返りでは、参加者にもっと談笑してもらいたかったが、時間の都合上アンケートのような形になってしまい、

やや真面目さが目立ってしまった。回によっては地図作りがうまくいかず、振り返りが成立しにくい場合もあったが、盛り上がった回では振り返りも一人一人ができていたので、その際は話し合いの時間をより長くできると、さらに充実したイベントになると感じられた。また、振り返りの際はあまり雰囲気が重たくならないよう、場の空気にインストラクターが留意すべきだと感じた。

5. よいワークショップとは？

私たちの目指すワークショップと、来館者の求めるイベントとの意識のずれは、確実にあった。しかし、体験者の想定を良い形で裏切っていかなければ、本当の意味で良い経験は生まれない。従って、お客さんに受け入れられやすい工作系のイベントを企画する一方で、こういった試みをインストラクターから発動していく事は、とても重要だと感じる。

例えばサイエンスショーのような形式の、参加者が受動的に抱いている期待を、ワークショップの参加者として、いかに能動的な意識に変換してもらうか。参加者の積極性をひき出すこと=ワークショップ成功のカギであり、私たちスタッフが、それらをいかに自然にサポートできるかが重要となってくる。

また、コミュニケーションの生まれる場とは、どんな空間であるべきなのか？スタッフの数や場の雰囲気、席順など、細かい違いが人間関係の明暗を分けることもある。それらを踏まえ、今後のワークショップでは、より自由でのびのびとした空間を参加者と一緒で作れるよう、心がけたい。

ワークショップの難しさの可能性について考えさせられる、とても有意義なイベントだった。この教訓を次回に生かし、参加者のより充実した体験をサポートしていきたい。

謝辞

最後に、今回のイベントを支えて下さったスタッフの皆様に、心より感謝申し上げます。

文 献

- (1) 奥野 茂代, 池田 紀子, 石川 みち子著:「ナースのための自己啓発ゲーム」医学書院 (1998)

フォレスト村の大路には全部で5つの曲がり角がある。	大路の角から角までの一辺の長さは60歩である。	大路の内がわには地下に通じる巨大な洞くつがある。
犬神様のお社(やしろ)から大路を北東の方角にゆくとゆらぎの森の前を通る。	ハネル湖の森はフォレスト村の南西の方角に位置している。	洞くつの入口は大路をはきんでハネル湖の森の北東の方角に面(めん)している。
あたりとはずれの休けい所からはじまりの倉庫まで歩いていくとまっくら森と、オレンジの森の前を通りかかる。	オレンジの森をでると南東の方角に、なぞの怪物スモンマがオりに捕獲(ほかく)されている。	ハネル湖の森とおばけ工場の間ひっそりとある空き地には生命のひみつが書かれた解説書(かいどくしょ)があるらしい。
まっくら森のわきにある、あたりとはずれの休けい所にて足を休めている採人や村の衆に会える。	はじまりの倉庫は三角形の形をしていて、その一角が大路の曲がり角につながっている。	ハネル湖には魚やカエルがおりハネル湖の森を出て北西の方角に山椒魚(さんしょうお)の池がある。
ハチは、洞くつのうらがわに巣を作っている。蜜(みつ)を探しにでかけた時にはなぞの怪物スモンマに遭遇(そうぐう)するらしい。	地下トンネルのある大路ぞいには巨大なチーズのおばけ工場がありそこに行くくと自分のすがたがおばけになってあらわれるという。	直線につづく大路の長さは、角から次の角までの距離が、いずれも等しい。その道の外がわを囲んで倉庫や小屋や、4つの森がある。
洞くつのほかにも地下トンネルという細長い通路がおばけ工場のある大路にそって地下に続いている。	あたりとはずれの休けい所からは東の方角に星空が見え、近くで不思議な山びこを聞くこともできたいそにぎやかである。	なぞの怪物スモンマはフォレスト村の一角にいて、フォレスト村の宝をねらっているという。
あたりとはずれの休けい所がある角からは4つの森は見えるが、はじまりの倉庫、おばけ工場は、洞くつのかべにかくれてこからは見えない。	フォレスト村の大路は五角形のドーナツ型で、ぐるりと一周することができる道である。ぐるりとかこんだ中央に巨大な洞くつがある。	はじまりの倉庫から宝の場所へ行くには、2通りの道順がある。入口を出て右に進むと曲がり角が少なく、60歩ぶんほど近道である。
ゆらぎの森には茶屋があり、いつも目が回るほど繁盛(はんじょう)しているようだ。	おばけ工場とオレンジの森の間の小道を30歩進むと、はじまりの倉庫がある。	ハネル湖の森に面(めん)した大路の曲がり角には犬神様のお社(やしろ)がある。
はじまりの倉庫を出たところにはハチの巣がある。	まっくら森という夜のような森が東の方角にある。	はじまりの倉庫は北の方角にある。
名画の小道はハネル湖の森とゆらぎの森の間をぬけ大路の角から20歩のびている。	地下トンネルを上りきったところには山椒魚(さんしょうお)の池があり池の向こうにはハネル湖も見える。	宝のある場所とゆらぎの森の近くに名画の小道があり、小道の行き止まりには厠(かわや)がある。
洞くつは五角形の形をしていて入口は大路の一辺に面(めん)し南西の方角を向いている。	フォレスト村の森は全部で4つありそれぞれ名前がついている。また、小道は2つある。	犬神様はめったに姿を見せないがフォレスト村の宝をお守りしているとの言い伝えがある。

表1 「フォレスト村の地図カード」

友の会の教室、及び科学技術館の連携活動及び請負業務活動に協力して

阿部 頼之*

要旨

友の会の実験教室の講師としての経験や科学技術館一学校連携活動、並びに環境省請負業務への1協力者としての経験、自由研究アドバイザーなど記述する。

キーワード：友の会、気象講座、水環境講座、学校連携、環境教育請負、自由研究支援

1. はじめに

紀要 Vol.1 では「建設館演示実験を担当して」をテーマにして、その内容や狙い、問題点を考察した。今回は本来の演示活動とは別の理科教育活動について、学校との連携活動や環境省からの請負業務の環境科学に関する教育推進事業について、筆者の係わった分野の記述、及び平成12年度実施された自由研究アドバイザーについて筆者の分担した研究の支援について振り返って記述する。

2. 活動各項目の内容とその狙い

2・1 友の会実験教室について

実施日時 土、日、休日の午前と午後の2回

実施場所 6階の実験工房と屋上フロア

実施テーマ

- (1)気象講座「ちびっこ気象予報士を目ざそう」
- (2)環境講座「身近な水についてしらべよう」

(1)について

この講座は季節を考慮して2回に分けて実施する。1回目は春～夏の気象、2回目は秋～冬の気象とする。先ず、室外屋上に出て空の観察から始まる。雲の種類、雲量、雲の動き、視程距離などを観測させる。風については小型のバルーンの動きから風向、風速、風力などを学習させる。室内に戻ってからは観察のまとめとして、O.H.P.を使って雲の名称や性質を知る。上空の雲については気象庁ウェブサイトの動画を使用する。次に天気図の学習に入り、天気図の記号（日本式、国際式）のよみ方、かき方などを練習する。更に予報士として、天気のことわざなど気象関連のクイズなども取り入れて興味をもたせるようにする。後半は

工作教室の時間とし、ペットボトルを主材料にする風向風速計やトルネードボトルなどを各自作成させ、それをおみやげとして持ち帰らせ、自宅での風観測学習に使うよう指示する。子どもたちには身近な天気注意到意を向け、正しい基本的な知識や関心を持つようにすることが、この講座の狙いである。

(2)について

この講座は生活に密接な水について水質汚染の観点からの調査を行なう。調査対象の水として河川や池の水、家庭の排水、水道水、湧水、地下水、雨水など身近なものから選び、水質はパックテスト方式で水の化学的酸素要求量(COD)、亜硝酸(NO₂)、リン酸(PO₄)、全硬度、残留塩素、鉄分、水素イオン濃度(pH)など、資料の必要度に応じ、選択して検査をする。測定には正確さが大切なので、予め測定練習をさせた後、本測定に入り、得られた結果を記入表の空らん書きこませ、各項目ごとに全員で途中チェックしながら測定終了後、最終結果を総括する。河川水の場合、例えば近くの神田川の水質が流域経路でどう変わったか、また生活排水にはどんな汚染があるのかを知ることで水環境に関心が増して、自分で測定しようとする気持ちになることを願っている。

2・2 科学館一学校連携事業への参加

この事業の推進の一環として、理科教材の開発及びその普及の強化などが計られ、平成15年度に、本館は千代田区立の九段小学校と連携し、開発教材普及のフィールドテストを行なうことになった。6階実験工房で開発教材を使い、友の会の小学4年から6年生まで22名とその他、大人を含めた28名がいくつかのグループに分かれ、「地層のできかたを実験してみよう」のテーマで堆積実験学習を実施した。この堆積装置を使用しての効果について、①子供たちに普段は見ることのない川の運搬、堆積の様子に興味と関心を向けさせたこと。②この装置を自分たちで条件を変えて実験したい気持の芽生えが見られたこと。③操作が容易で、楽しみながらグループが相談し工夫している様子が

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

見られたことなどを報告することができたが、実験設備及び指導者の充実などの課題も残った。その後、年度末は筆者も地区運営委員の1人として九段小の担当者とともに日本科学未来館で意見の交換及び発表を行なった。数セットあるこの実験装置は現在、九段小が保管している。この活動に関連して九段小の6年生全員が千葉県印旛村大竹で木下層の地層見学と化石採集を行なったが、この校外学習活動に筆者も参加させてもらったことも付記しておく。

2・3 環境省請負業務への参加

平成15年度のこの事業は環境教育推進事業として、協力校や協力団体が加わったモデル事業を行なうものであったが、その実施のためのワーキンググループが作られ、埼玉大学教育学部附属小学校の引間氏がその主査となった。都の環境学習センターや都の下水道局の職員も協力し実践授業カリキュラム「環境を科学しよう。～命を支える水とはどんな水？」の題で、まず埼玉大附属小6年生を対象として実施された。小6のクラスが3つのグループに分かれ、学習コースも3コース作られ、筆者は「水の科学的分析」のコースを神奈川県の大谷中の野田氏と2人で担当した。このモデル授業は会場が科学技術館に移り、同じパターンで友の会の会員小3～中1まで35名を対象に実施された。詳細は日本科学技術振興財団から平成16年3月に「環境科学に関する環境教育推進事業」のタイトルで事業報告書が出されている。

この時の試行の経験及び参加者の感想などを踏まえて、これを当館の友の会の実験教室として、その後も継続している。

2・4 夏休み理科研究の支援

平成12年度の小中学生の夏休み期間に、事業部で企画した「自由研究」アドバイスコーナーに筆者は8日間、アドバイザーとして研究学習の相談に当たった。地学分野が多く「オゾン層の破壊」「地球の温暖化」「雷現象」「地震と震度計の作成」「地層」「海水汚染」など子供からの相談はもとより親からのものも多かった。即答が困難なものは後日連絡しその後のフォローも考えた。相談者からは前もって相談内容が知らされていることが望ましかったが、夏休み期間以外にもアドバイスコーナーがあればと言う意見もあった。この企画は1年だけで中止したのが惜まれる。

3. おわりに

今回は昨年の学芸活動紀要では触れなかった、演示実験活動以外の理科学習活動について、過去を振り返り、当時の記録や記憶をたどってまとめてみた。観察や工作を主とした理科学習活動は大きな設備や装置を必要としないのでイベント等に取り入れて実施できる。所沢航空発祥記念館や区のイベントに相談を受けたこともある。気象予報士の親子講座では成人向けにしてはどうだろうという声もあつ

た。科学に係わる活動ができる幸せを感じ、今までの活動を記述しておくことで筆者の学芸活動の証となることを願って結びとする。

FOREST 十年間の軌跡と未来について

アクティビティー・キットの実践を通し考える

伊藤 妙恵*

要旨

科学技術館 5階の体験型ミュージアム FOREST はオープンから 11 周年を迎えようとしている。展示をリニューアルせずに、現在も多くの来館者に親しまれているのは、コンセプトである多義性が時流に揺らぐことなく科学する楽しさを提供できるからである。インストラクションや日常業務は来館者との交流から改善を重ね構築されてきた。本論では FOREST の軌跡と、今後の展望について述べてゆきたい。また、今後のアプローチの一つとして考察されるアクティビティー・キットの導入を、2006 年 10 月から 12 月にかけて行ったワークショップ実践から報告する。

キーワード：科学技術館、FOREST

1. FOREST の概要

1・1 展示空間のあゆみ

FOREST は、平成 7 年度に独立法人理化学研究所の委託事業として科学技術庁の補正予算を受け実施された。FOREST とは、(Foot Steps of Rolling Education Science and Technology) を表し、「遊び、創造、発見の森」を理念とする。展示には子どもが森にそっと分け入るときのような、好奇心に基づく探求、自発的な工夫による素朴な道具の作成、秘密の宝物といった要素が織り込まれた。FOREST は、幾つかの先駆的な試みからスタートする。まず、科学の最前線を感じ取れるよう専門分野から 6 人のプロデューサーを起用し、学芸員とともにアイデアを落とし込んでいった。また、WORKS という工房スペースを設け、サンフランシスコの科学館エクスプラトリアムを先例とする展示を試作し改良が出来る空間が構想された。FOREST には、展示を説明するキャプションがほとんど置かれていない。来館者の実体験から探究心を喚起し、問いを解くプロセスが重視されたからだ。思索の萌芽が展示の森に託されていたのだ。

平成 8 年 3 月の FOREST 管理運営の資料には、次のような基本方針が挙げられている。「新展示は、子ども達に科学する好奇心を芽生えさせ、発見する喜びや創造性を育む場として常に進化していかなければならない。展示・装置類及びプログラム等のみならず、係わるスタッフが一体となりバージョンアップしてゆくことを理想とする。」

FOREST とは、展示空間のみならず、初期段階では状況に応じ展示を変化させてゆく一つの事業計画であった。当時のサイエンスメディア開発部主任学芸員は、FROM QLETTER の特集で次のように述べている。「博物館や科学館の開発は大掛かりなプロジェクトです。しかし、オープン時が完成ではないのです。展示というのは公開してからが重要です。実際の利用のされ方をみながら、様々な改善をしていかなければならないものなのです。単純な修理や保守だけではなく、主旨に添った改良です。(略) FOREST はこれまでの科学館にはなかった新しい展示のプロトタイプといえ今後さらに発展させていきたいと思っています。」本文ではさらに、学校の理科教育はマス教育という制約のため視聴覚教育に頼らざるをえないが、科学館はパーソナルな理科教育が可能であり、体験の補完ができる場所として位置づけた。FOREST は展示と人との関係性を長期的に育てることをコンセプトとし、このような展示手法は当時きわめて先駆的であった。

1・2 インストラクターのあゆみ

a 意見書から

コンセプトの実現を模索してきたのは、当館スタッフ・制作者をはじめ展示解説のため配備された現場のインストラクターであった。その軌跡は、多義性がもたらした変化の歴史ともいえる。平成 8 年 5 月、プロデューサー・クリエイター集団が、「FOREST の今後についての意見書」を提出した。それによると、現場のインストラクターと制作者（科学者・教育者・アーティストなど）が自発的に協力し、アイデアが検討される体制の確立が目標とされている。現場を制作者や周辺の専門家がしばしば訪れ、子どもと遊びながらデータを集めアイデアを得られる空間が理想とされた。展示創出を試し、常に空間に流動性を持たせ

*武蔵野美術大学造形学部通信教育課程芸術文化学科
文化支援コース
〒187-8505 東京都小平市小川町 1-736

るため、外部から人材と才能を意図的に流入させる事が構想されていた。当面の対策としてインストラクターと制作側の交流を準定期的に設け、制作意図・科学的背景等、教育を深める方針が掲げられた。また、インストラクターの自発的活動を許すことと、そのための余裕ある勤務体制が提言されていた。

b 役割の変化

当初、インストラクターは5階のアクセスと4階のデジタルリンクが専門であった。万博のコンパニオンのようにカウンターに待機し、用事がある時に案内や対応をしていた。しかし、FORESTにはキャプションがない。異なる年齢層の多様な質問に応じるため、コミュニケーションが重視された。展示室はゾーンに分けられ担当者が対応する体制が調えられていった。初代インストラクターの話によると、従来と違う方法に戸惑いを覚えたが、フロアを観察しお客様にとって良いと思うことを心がけてゆくと、相手の気持ちが伝わりとても楽しくなったという。交流が仕事の中心になるにつれ、展示への理解や紹介の技術が不可欠になっていった。来館者の動きにあわせ身軽に動ける服装になりたいと要望が上がり意見書では制服の撤廃が検討され、スーツは事務的な印象や対応を強いるとし、Yシャツとパンツという軽装が取り入れられた。区分けされていた担当フロアも、テーマが反復されているため、全体へと広がっていった。制作者側との交流が頻繁にもたれ、FORESTを始動させる共通の目的のため、現場と運営が連携していた。

数年がたった。学芸員や制作スタッフの異動に伴い、現場の活動のほとんどがインストラクターに任されるようになった。制作者側との打ち合わせは不定期となり、インストラクションは個人的に模索されるようになった。来館者との交流は解説から対話へと移行し、活動内容は広がっていった。

c 現場の試み

現在のリーダーは、平成14年度から現在まで勤務している。初期はFORESTに対する夢やインストラクションについて勤務後、毎日のようにスタッフ同士で語りあっていたそうだ。そのうち自発的にイベントを企画するようになった。イベントとは、日常とは違う時間枠の中で科学に関連するプログラムを組み、十名前後の参加者と共にテーマを掘り下げてゆく試みである。プログラムは関係性をテーマにしたものから、ストロボ効果の観察など展示の紹介に至るまで多種多様であった。いずれも、展示室の中で発想を得た内容で参加者から楽しかったと反響がよせられた。

研修のあり方も変化していった。まず、マニュアルが廃止されるようになり、FORESTの理念や方法は各自の経験を通し語り継がれ、一人一人が発見したインストラクションが最良であるとし、個性が重視されるようになった。平成18年度から、事業部担当者とリーダーの方針で、再び研

修として制作者の講義や対談が準定期的に設けられるようになった。他館研修や関連展覧会などにも積極的に参加し、内外からFORESTへの理解が深められていった。また外部との交流はFORESTの存在をアピールする貴重な機会となった。このように、待機・応対が業務の中心であったインストラクターは、FORESTという特殊な展示空間の中で、主体的に空間を変革する原動力として内側から変容していったのである。

2. フォレストの展望

2・1 プロデューサーとの研修会

2006年11月10日、FORESTでは、総合プロデューサーと現場スタッフの研修会が行われた。参加者は20名に及び、ミッションや方向性を明確にする貴重な機会となった。研修会では展示と人との関係性に可能性があり、ツール（展示を効果的に楽しむために付加される道具）を交えたインストラクションが討議された。また、インストラクターから、ワークスを活用した活動や体制の変革について提案があった。

プロデューサーはインストラクションの留意点について3点のポイントを述べた。まず、出会った子どもに対し個人として接するよう心がける事、次に一人一人の興味を感じとり、動きを察知する事、最後に子ども独自のこだわりや素朴な実感を大切にすることである。また、常に自分自身も学び手であるということ意識し、FORESTの演出家として来館者と共に学ぶ姿勢を大切にしよう子どもたちの役割を創造できるツール(道具)を考えて欲しいと述べた。例えば、クレイジードッグを紹介する際に手鏡を持ち、反射させる方向からセンサーについて考えるなど、ちょっとした道具を介し展示を段階的に試せるような方法を模索して欲しいと提案した。子どもが自由に発想する場になり、自発的な創造を引き出す場になれば、展示空間として1ランク上がると思うと語った。質疑応答の時間にはインストラクターの一人から次のような質問があった。

「これから展示物は老朽化の一途をたどります。10年目を迎えるにあたってFORESTをどんな風に育てていきたいですか？」プロデューサーは、次のように答えた。「展示物が新しくなれば良いエデュケーションが出来るかと勘違いしている人が一杯いるけれど、何故FORESTが十年もったかといえばインストラクターと対象物・展示物の関係性に常に新しい学びがあるから、展示物と人間と介在物と来館者、この4つの掛け算で考えれば、1個の位置が変わらなかったからといって、FORESTが変わらないということは無いだらう。」

しかし、関係性を重視したインストラクションを試みる事は、少人数に対する質の高い交流を意味する。現状では日常業務を（オペレーション・フロア巡回・案内・管理・清掃など）4人～6人で運用している。とくに、11時から15

時の時間帯はオペレーションに入りフロアには1名~3名しかいない。ピーク時は1日3000名を越える来館者が訪れ安全管理上巡回しなければならない。このような現状を踏まえ、次のような質問があがった。「新しい事を試していくような取り組みも、日常業務が忙しく途切れかけているのが現状です。導入していくにあたり、具体的にどのような体制を変えていけばいいのでしょうか？」プロデューサーが、「あなたはどのように考えますか？」と問い返すと、インストラクターは、「日常的に子ども達から、試したい、作りたいという要望が上がっています。そういう子供達をつれてきて、一緒に道具を作れるような所をワークスに作り、シフトをゆとりがあるように調整すれば空間は画期的に変わります、もっと大元から体制を変えてゆけないでしょうか？」と提案した。それに対し、プロデューサーは、「それは、今自分だけでは判断ではできない。退化か進化かといったら、当然進化を望んでいるわけで方法論として全否定することではない。こうした意見が突破口として出てきた事は、どういうことなら可能で、進化出来るのか、自分としても考えていきたいと思う。僕の宿題です。リアリティがある進化のためには、試行錯誤が必要で、そのために全員協力して欲しい。体制に対して、出来ることと出来ない事を考えていかなければならない。貴重な意見です。」と答えた。

今回の研修では、ミッションを共有する機会になるとともに、変革の上で現状の日常業務体制を調整する必要性を明らかにした。ワークショップが定着すれば、それを目的に訪れるリピーターが期待できる。こうした様々な活動の上で、プロデューサーが言及したツールに今後の可能性が秘められている。

2・2 アクティビティー・キットの導入

アクティビティーキットとは、来館者の積極的な展示体験を促し空間への導入を担う一連のツールである。アクティビティーキットは海外のこども博物館などで積極的に取り入れられ、ボストンこども博物館ではインタープリター研修にアクティビティー・キットの指導が組み込まれている。同館のアウトリーチ活動ではキット・レンタルを年間利用者数70万人のうち30%にあたる25万人が利用している(1994年)。国内では展示室内のアクティビティー・キットは導入方法が体系化されていない。しかし、FORESTでは日常からツールの大切さに気づいていたので、インストラクターの手作りのキットをカウンターに置いていた。毎日のようにそれらを試す子どもや、作り方を知りたいという保護者がスタッフと交流し人気が高い。そのうちの幾つかをご紹介します。

FORESTのおもちゃ① 展示室への導入

エイムズの部屋を小箱で再現し、両側から同じ形を覗く。錯覚や認知について考えるきっかけとなると共に、「イリュージョン B」の「ゆらゆら廊下」内で現象を実際に試してみることができる(写真1,2,3)。(制作者 インストラクター佐藤)



写真1 「エイムズの部屋」の小箱 (上面)



写真2 「エイムズの部屋」の小箱の中身



写真3 「ゆらゆら廊下」

「エイムズの部屋」の効果を検証している様子。

FOREST のおもちゃ② 身近なモノから科学への興味を引き出す

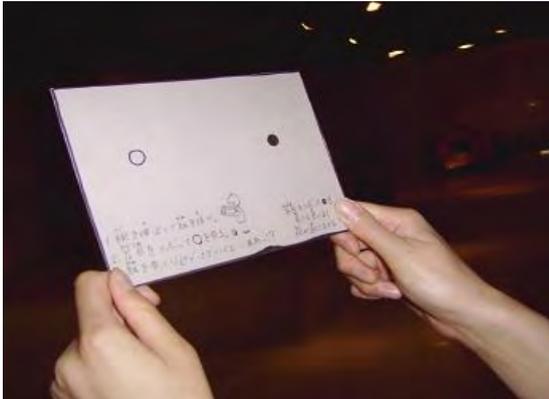


写真4 盲点を体験できるカード

一枚のカードに書かれた二つの点、これは盲点を体験できるカード(写真4)である。片目で見ながらだんだん離すと片方の点が消える位置が確認できる(写真5)。



写真5 盲点の位置を確認している様子

また、「実験棒」と書かれたラップの芯も手のひらへ近づけてゆくと手に穴が開いているように見える。面白いのは、腕時計など注意をひくものがあると脳が優先して認知するためか、穴が消えたり見えたりする現象がおきる。こうした錯覚について共に考えながら、イリュージョンテーマを掘り下げてゆく事が出来る。[制作者 インストラクター鴻巣]



写真6 「実験棒」による実験の様子

FOREST のおもちゃ③ 手のひらで起きる不思議



写真7 「手のひらで起きる不思議」

中心のガラス球が中央の壁を透過しているようにみえる、角度が違う偏光板を組み合わせたおもちゃ(写真7)。こどもが実際に手に取り不思議を味わえるサイズに工夫されている。「オプト」には偏光板を使った展示があり謎解きをしに行きたくなる。[制作者 インストラクター武藤]



写真8 カライドサイクル

イベントで作ったカライドサイクル(写真8)は、折るごとに模様が変わり、小学生に人気である。インストラクターと気軽に笑顔で会話出来るようになる。[制作者 インストラクター中田]

2・3 アクティビティーキットの効果検証

10月から11月にかけてツルが展示体験に与える影響を来館者の評価や意見から研究するため、リーダーと私はFORESTでアクティビティー・キットを使ったワークショップを実践した。勤務シフトの中に、週末に準定期的に二つの試みを行う時間を組み込んだ。土曜日は、アクティビティー・キットをのせたワゴン「造形ワゴン」でフロアを巡回し、日曜はワークショップを行った。サポートと共に内容の評価・参加者の様子などを観察した結果、ツールがFORESTの展示体験を促すには幾つかの条件があるこ

とが理解できた。一つは、テーマが明快であること、二つ目は予想外で興味を惹く現象が起こること、三つ目はその道具を使って展示を試し、参加者が個性を表現できる事である。造形ワゴンは、不特定多数の子どもが違う事をするため結果として対応が不十分になり、ワークショップのほうが適していることも分かった。回数を重ね改良を繰り返し私達は、一枚で何通りもの実験が可能なキットを発案した。それを使用したワークショップでは「レーザーラップ」の展示で遊びながら、そのテーマに含まれる光の技術としての側面を学んでいった。参加者はキットに模様を描き込んだり、曲を作るなど作った道具(作品)から、展示をより深く楽しみ、そこに秘められた事柄の定義と検証をしていった。このキットとワークショップの概要を以下に述べる。

2・3・1 「レーザーラップ」用
アクティビティー・キット



写真 9 レーザーラップ用型紙と使用例

「レーザーラップ」(写真 13)は、回転する円盤に乗せた円盤状パンチカードをレーザー光で読み取り、対応する音階を奏でる展示である。このキット(写真 9)はパンチカードを自作するものであり、周辺を折ることで音階を変えることができる。これによってオリジナルの曲が作れる。

この型紙が使える場所は「レーザーラップ」だけではなく、その隣の「ストロボ」でも使える。「ストロボ」は、回転するコマをストロボスコープで照らし、回転の様子を断続的に観察してアニメーションを楽しむものであるが、写真 9 のキットの裏に模様を描くことで、「ストロボ」用のオリジナルアニメーション(写真 10)が作れる。さらにこれを蛍光ペンで描いておき、ブラックライトで演出された通路に持っていくと模様が発光する(写真 11)など、一枚で何通りもの実験が楽しめる。



写真 10 「ストロボ」用の模様

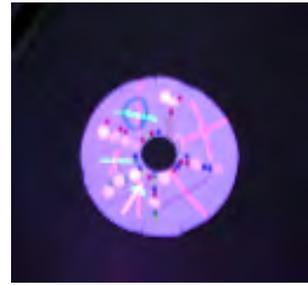


写真 11 ブラックライトで発光させた模様

2・3・2 「レーザーラップ」におけるワークショップ

日付：2006年12月23・24日

時間：10:00～11:00、15:00～16:00 (1回約60分間)

会場：5階 オプト レーザークラフト前

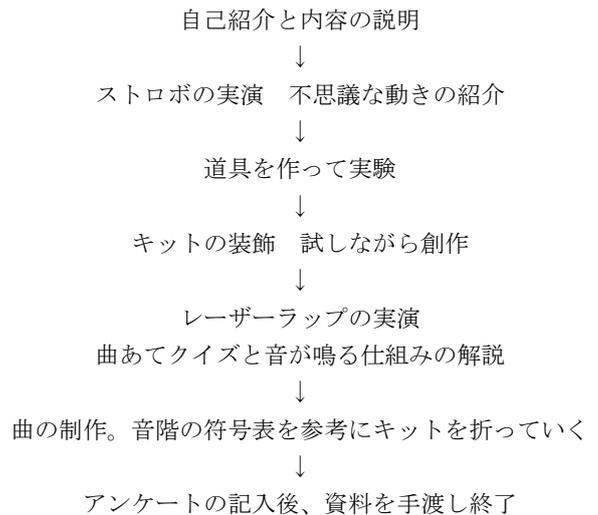
*当日机2台・保護者用椅子を用意

定員：各回10名 予約制 カウンターにて受付

対象：小学生以上 家族連れ参加可

参加費：無料(ただし、科学技術館への入館料は別途必要となった)

活動の流れ：



道具材料：紙、色ペン、定規など

設備：クラフトコーナーの前に朝、机と椅子、材料など設置して、小さな造形コーナーとした。

場所：展示室「オプト」の一角(写真 12)。



写真 12 「オプト」に設けた造形コーナー
円形のキットと同じサイズで光と技術に関する紹介の展

示を作り、暗い展示室内をライトアップした。〔空間構成 伊藤〕



写真13 レーザーラップ

レーザーの反射を信号として音に変換する展示。CDなどの音の仕組みを実験しながら体験できる。普段は付属のレコードがついているが、今回のワークショップでは円形の紙を折り音階符号表を参考に自分で曲を作った。



写真14 展示室内を飾った解説のための展示

解説には様々な工夫がこらされていた。中でも、めくれたり試したり出来るハンズオンの展示は立ち止まって観察する姿がみられた。〔制作者 インストラクター中田〕

実施の様子：



写真15 展示室内の造形スペース

沢山の子どもたちが集まってきていた。



写真16 詳しい解説で展示の仕組みを学んでゆく様子
スタッフのインストラクションが活かされ全体で一つの場を形成している。



写真17 キットを「ストロボ」に応用している様子
一つ一つ試しながら、観察していき、自分が描いた模様が動きになると歓声があがった。



写真18 自作の曲を楽しんでいる様子

折った場所が信号に変換され音となることが、自分の作品から実感できる。音が違っていても、違う場所を折り何度も試すことができる。

参加者の感想：

- 40歳男性〔来館回数 2～3〕
 日常生活の（CD等）の仕組みを非常にわかりやすく興味をもって学びました。これでワークショップに参加するのは二回目です。また、楽しみにしています。
- 36歳女性〔来館回数 4～5〕
 一時間は長いかもしれないと思いましたが、あっという間でした。とても楽しかったです。
- 7歳女子
 参加して楽しかった。展示についてとても知りたいと思った。道具を折るのが面白いと感じた。またきて違うものを作りたい。
- 7歳女子
 道具を作ってみて、音が聞こえたことが楽しかった、きれいにまわった。音が聞こえてびっくりした。
- 12歳男子
 すごく面白かった。道具をしっかりとくれた。
- 9歳女子
 お姉さんと遊ぶのが好きだった。

今回の参加者は14名だったが、アンケートでは展示に対する興味が深まり、また違うプログラムに参加してみたいと全員が答えていた。また、特徴的なのは保護者として参加した大人達が体験の満足度として10点中10点と高い評価をしていたことである。今後も保護者が共に参加し新しい発見ができる内容が望まれていると感じた。

3 フォレストの展望

3・1 教育プログラムのデータベース化へむけて

来館者は何を求めてFORESTを訪れているのだろうか。家族連れで訪れる方を観察していると、子どもと体験を共有したい教育熱心な保護者と、子どもを遊ばせながら休養を必要とする保護者が見られる。前者はワークショップなど事前に調べて来館されるケースが多い。後者は、リラクゼーションや家族間の交流を目的に来館される。また、子どもだけの場合は遊び場として活用され、若者の場合は知的なレクリエーションとして訪れている。こうした様々なニーズに対し、現場の達成基準を定める必要がある。幅広い人たちが平等に楽しめる場を築くという目標と、少人数を対象に詳しい丁寧な紹介をするという目標では達成すべき項目もアプローチも違ってくる。現状を変えてゆくためには来館者調査の分析に基づく明快な方向性から中長期的に実践内容を評価していかなければならない。

ミッションの相関性の評価は、複合的視点が必要である。来館者・研究者・現場スタッフの立場から、現状を把握し達成基準を評価しながらFORESTを再構築して行く必要がある。例えば、各自で研究テーマを決め年間計画にする。展示研究をデータベース化してゆけば、インストラクションは全体から向上してゆくだろう。知識をシェア

していくことは全体としての経験値をあげる。個人の歩みを全体の歩みとして育成してゆけば、イベントなどで得た経験がFORESTを支えてゆく。また、展示研究を生かす機会として、ワークショップの定期的導入が考えられる。自由活動のシフトを設けることも考えられる。一時間など時間枠を設定した定期的活動があれば、展示を学びたい人や、作りたい子どものニーズに答える。こうした教育普及活動のクオリティーチェックも不可欠である。その評価を誰がどのように行ってゆくのだろうか。今まで、年間通しさまざまなイベントが行われてきていて、一つ一つの成果は現状では報告にとどまっているが、プログラムは継続・改善され初めて進化する。保存するときに、テーマ別に分類してデータをストックしていけば、次に試みる上で効率的であり、前回の反省点をふまえて洗練させることができる。プログラムを作るのはインストラクターと共に参加者であり、要望が次の実践を動かしてゆく。双方のやりとりにより、満足度が高いプログラムが選択されれば、FORESTに変化をもたらすだろう。全体で方向性を話し合い、一つの実践を支える雰囲気を作成してゆけば、制約が逆に豊かな空間の創出へつながるだろう。

3・2 環境整備について

FORESTが現在進行形のプログラムとして進化するのは具体的にどのようなことを意味するのだろうか。現状では、制約があり展示は変えられない。ほぼ、無休で使用されるため、展示の老朽化や損傷も免れない。外部人材の流入は難しい。インストラクターの人数も限られている。こうした状況の中、理念を維持する上で具体的にどのようなことを変えてゆけばいいだろうか。FORESTが来館者に愛される展示空間として魅力的な場所であり続けるために私達ができることは何だろう。

まず、体制を変革するためには現状を内外から正確に把握しなければならない。インストラクションを仕事の中心に置き、丁寧な関係性を目指すならば、現在の人員と勤務時間からでは日常業務体制の見直しが必要である。インストラクションや研究の時間を保証し、巡回やオペレーションと両立する方法を考えなければならない。少ない人数でより良いインストラクションを可能にするためには、一日のほとんどを占める日常業務（フロア案内・巡回・修理）の負担を軽くする必要がある。小さな具体例を挙げてゆくと、フロア案内を必要とする来館者が多いのは場所の表示が少ないことが原因だから、場所表示に関してはもっと増やせばいいのではないだろうか。また、維持費がかさむ展示は、少人数で修理のため一人いなくなるのは短い時間とはいえ負担になっているので見直したほうが良い。例えば、トイレを装飾する惑星の電球は頻繁に切れる。その都度スタッフが脚立と道具をもって直しにいつているが照明があるトイレの惑星に電気がついている必然性があるだろうか。また、団体入館の際には大量のパンフレットが落とされる。ひたすら拾い続けているが、折られたパンフレッ

トは廃棄するしかなく、環境という観点からも好ましくない。配布時、数量を限定したり注意を促したり、帰り際に人数分記念として渡すなど対策をとれば状況は改善されるだろう。小さなことから一つ一つ引き算して、インストラクションや研究の時間を保証してゆくことが大事である。また、FORESTには混雑する時間帯と、そうでない時間帯が存在する。9時半から10時半までは比較的空いていて、平日は3時半以降フロアにゆとりが生まれる。例えばミーティングは担当者が午前中に、展示の研究は4時以降からなど状況にあわせ柔軟にシフトを変更する事が考えられる。

3・3 インストラクターの役割と可能性

インストラクターのこれからは、十年という歳月の中で見出された交流を洗練させてゆく過程である。制約から展示が変化できなくても紹介の仕方は無限に変えることが出来る。

アクティビティー・キットを使った実践では、子どもが実験しながら遊べるような展示になればFORESTは夢中になれる展示空間だと改めて実感した。そして、ワークショップのアンケートでは次回を全員の参加者が希望していた。それを成しえるのは現場のインストラクターであり、支えられるのは当館の全てのスタッフである。理念を持続させる、その上でソフトをどのように発展させるか試みていくことは難しいがプロトタイプとして価値が高い。インストラクターは、オペレーターではなく来館者と展示をつなぐ貴重な架け橋である。展示を誰よりも深く愛し、その価値を伝えていく日々が、子どもと博物館の未来を育てている。来館者数ではなく展示体験の満足度から空間の質を高め、私たちは深い森に希望を託していかなければならない。

4 おわりに；深い森の続く、深い望みへ

本論では、FORESTの十年間の軌跡と展望について考察した。その中で、改めてFORESTが計算された非常に優れた展示空間であり、維持していく中に可能性が広がっていることを確信した。他にも、空間の活用方法として外部の研究者を交えた講演会、出資企業に益するフロアを活用した夜間イベント、音楽アーティストとの連携、理工大学生の発表など、沢山考えられる。今後のあゆみを見守り続けたいと思う。最後に、アクティビティー・キットの考案やワークショップの実践に惜しみなく協力してくれたインストラクターや、技術スタッフ、また定期的に試せる環境を作ってくださった科学技術館事業部スタッフの方々に感謝の意を表したいと思う。

科学技術館における博物館学芸員実習

加藤 智之*

要旨

科学技術館では例年近隣の大学からの博物館学芸員実習生を受け入れている。平成18年度夏季および冬季あわせて10名の実習生をそれぞれ10日間の期間で受け入れ、講義・実習および調査活動を行った。今回はこの実習の概略について報告する。

キーワード：学芸員，博物館実習

はじめに

科学技術館では、例年10～20名程度の博物館学芸員実習の学生を受け入れている。博物館学芸員実習は以前より実施されているが、その変遷については別記事に譲ることとし、本稿では平成18年度の状況とそれに関する担当の所感を報告するものとする。

1. 実施概要

科学技術館での博物館学芸員実習（以下、学芸員実習）の概要については以下の通りである。

1-1 定員

(1)受入人数

受入人数は、1期間あたり最大10名とした。過去にもっと多くの実習生を受け入れた年度もあるが、実習全体を見渡すのが大変であること、実習生一人一人に十分な実習機会が与えられなくなってしまう可能性があることを考え定員を設定した。この人数であれば、館側と、あるいは実習生相互にコミュニケーションを取ることができる。考える。

(2)大学あたりの定員

1大学から1名を受入れとし、各大学の担当係において調整した後の応募をお願いしている。実習生個人からの申込みは受け付けず、必ず大学の担当係を経由することとした。大学あたりの定員を設定しているのは、同じ大学であると同じ大学の実習生だけが集団を作ってしまう可能性があるためである。この可能性を低くし、実習生個々が同じ条件で相互にコミュニケーションをはかることができる環境作りをねらったものである。実習生たちは各大学のいろいろな雰囲気や方針などを情報交換しているようであり、実習そのものとは異なった刺激として有効であろうと考える。

1-2 募集期間

募集期間は、開催年度の5月もしくは9月の2～3週間に設定した。前年度末（1～3月）には募集要項の要求が各大学からあり、要項を送付しているため期間の設定が募集に対して何らかの支障にはならないと考えている。なお、募集要項については要望のあった大学および今までに実習生を受け入れた大学の学芸員実習担当者に対して送付している。

1-3 実習期間

実習期間は、期間の後半に休日を1日設けた11日間とした。実習期間は他館と比較するとやや長い部類に入るようである。

(1)夏季期間

夏季は8月10日（木）～20日（日）に設定し、レポートの提出期限を8月31日に設定した。夏季の期間は夏の特別展（8月12日（土）～27日（日））の期間と一部重なった。また、土日についてはサイエンス友の会の教室と重なった。

(2)冬季期間

冬季は12月12日（水）～22日（金）に設定し、レポートの提出期限を1月15日に設定した。冬季の期間には特別展等の企画がなく、土日に土曜実験教室、サイエンス友の会、TryScience 実験教室と重なった。

(3)スケジュール

いずれの期間においても、初日から6日目までを講義および実習とし、7～9日目を調査、10日目に調査まとめおよび中間発表というスケジュールを設定した。

1-4 実習生状況

(1)専攻区分

平成18年度の実習生の専攻は次の通りだった。

文 系： 5

理 系： 2

芸術系： 3

今年度に限らず、理系の実習生が少ない傾向があるよう

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

に見受けられる。学芸員資格を取得する講座が理系の学生には受講しにくいという状況があるのか、研究活動が充実している館に実習を希望しているのかどうかは不明である。

(2)男女比

平成18年度の実習生の性別は次の通りだった。

- 夏季：男 2
- 女 5
- 冬季：男 1
- 女 2

性別について有意性があるかどうかは不明である。

(3)学年

平成18年度の実習生の学年は次の通りだった。

- 3年生： 3
- 4年生： 7

博物館実習に参加する条件として、学芸員資格に必要な必修科目の一部を履修済みもしくは履修中であることを条件としている。このため、2年次の学生の応募はないようである。

冬季の場合、3人の実習生がいずれも4年生であった。このため卒業論文・製作等の提出期限が直近に迫っており、日程的に辛いとの感想があった。また、大学によっては年明け1月末で学生の成績を評価する提出期限にあたるようで、日程的にタイトであった。また、3年生でも夏季と異なり、実習期間が大学の講義と重なる期間となるので実習に参加しにくいという状況は考えられる。

冬季の実習期間については、もう少し前に持ってくることができるかどうかについて、館業務の予定や大学の予定を考慮し、今後検討していく必要があるだろう。

2. 実習内容

実習は座学である講義と現場にて体験する実習とで構成した。学芸員実習であるので座学よりも実習の時間に重点をおいた方がよいという考えもあるが、大学での講義はいわゆる収蔵品のある博物館もしくは美術館などを前提としたものが多いようで、体験型を主とする科学館の形態についての情報は新鮮なようであった。これは当館のような形態について理解してもらった上で実習に臨んでもらうという点で必要な要素であるといえる。また、実習だけでは触れることができないその他の要素についても理解してもらうためには必要であろう。

2・1 講義

講義については次のテーマで実施した（写真1）。

- 科学技術館の諸活動について
- 科学技術館における展示の変遷
- 博物館の機能と社会に対する役割
- ～海外事例により紹介～
- 館内安全について

- 展示メンテナンス
- 教育普及活動
- 地域の学校との連携
- 外部と連携した実験教室
- 広報と特別展
- ホスピタリティ講座
- 博物館展示の作り方

各テーマは1～2時間程度の講義時間とした。それぞれのテーマについては異なる館スタッフが担当した。また、教育普及活動や展示メンテナンスなどは実習の事前講義も兼ねて行った。



写真1 講義の様子。

2・2 実習

実習については次のメニューを行った（写真2）。

- 特別展サポート
- サイエンス友の会サポート
- 展示メンテナンス
- 館内巡視

実習時間は半日もしくは終日に設定した。時間開始時もしくは事前に担当者より実施内容の説明を行った。来館者対応もしくは子ども対応という点が大学での講義では得られない体験である旨の感想が聞かれた。



写真2 実習の様子（館内巡回 北ノ丸サイクル）。

2・3 調査レポート

詳しくは課題内容で触れるが、課題を選択するのになかなか絞りきれないという学生が多いようである。実習参加前にテーマを決めていても、講義や実習を受ける間にテーマを変えたという実習生も少なくない。同時に、調査開始から結果発表（中間発表と位置付けている）までの期間が短いのでどこまでできるのかわからないという不安も覚えるようである。

2・4 調査結果発表

わずか数日の調査をまとめて結果発表ということは難しいので、基本的にはレポート提出前の中間発表という位置付けとし、テーマを選択した理由や調査の方針、現時点で集められた情報について発表する機会とした。

プレゼンテーション用の PC ソフトを利用するのが初めてという学生が多く驚かされた。現在はあたりまえのように PC を使っているので、3年次・4年次であれば利用しているものと考えていたが、レジュメを利用した発表が多いようで、プレゼンテーションの機会を得るまでには至っていないとのことである。

発表には講義や実習を担当したスタッフが立ち会い質疑応答を行った。また、実習生の不明点については調査方法や方向性について提言がなされ、レポート作成のための助言となったようである。

短い期間であるにもかかわらず、発表は形式が整えられ、わかりやすいものとなっていたことには感心させられた。

2・5 課題内容

(1) 提示課題

次の課題を受入れ回答と同時に送付した。

- 課題 A：未来の博物館像
- 課題 B：博物館、ボランティアおよび学校・地域社会
- 課題 C：博物館の来館者サービス
- 課題 D：博物館とデザイン
- 課題 E：科学技術館の展示構想案 *
- 課題 F：科学技術館特別展のテーマとその展開案 *
- * 科学技術館の現在にこだわらず、これからの時代にどうあるべきなのかを考えて、〈テーマ〉、〈ねらい〉、〈対象〉、〈展示内容〉、〈行事内容〉等をまとめる。「こうだったら良い」、「こんなことをしたら面白い」という自分なりの理想像でよい。
- 課題 G：自主テーマ（実習内容と関連のある事柄から各自設定する）

(2) 実習生選択課題

平成18年度の選択状況は次の通りである。

- 課題 C： 2

- 課題 D： 1
- 課題 E： 2
- 課題 F： 3
- 課題 G： 2

平均的な選択状況であったと言い切れるかどうかは不明だが、選択された課題については、実習生が大学で専攻していることを利用して取り組み易かったという状況があるようである。

テーマは事前に配布されていたこともあり、実習開始時のヒアリングではテーマは一応決めているという反応が多かった。最終的にテーマは調査期間前に担当と実習生の間で話し合いを行い、調査項目・内容を含めて決定した。

3. 実習生レポート状況

文章だけではなく設計図や試作品の製作に至ったレポートもあり（写真3）、実習生の熱意が感じられるものであった。少ない調査期間と提出期限までの短い期間で調査や考察を行ったと考えている。レポートの中には館スタッフとして参考にすべき情報も見られたことは特筆に値する。

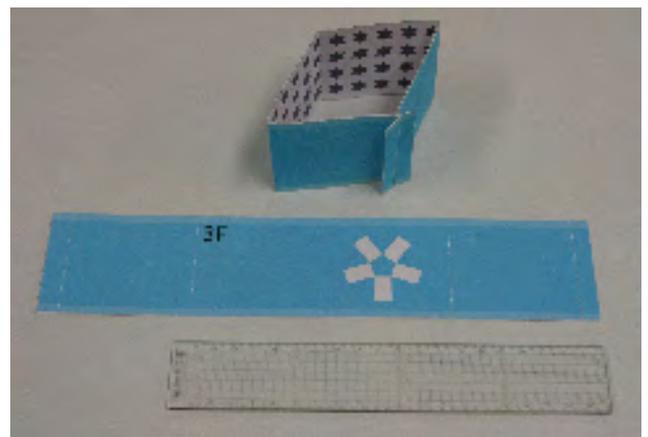


写真3

レポート製作物。定規は20cm.

4. 実習生の感想

レポートとともに実習の感想の提出を求めている。提出された感想の内容はおおまかにいえば、全く知見のない言葉を知ったことや経験をすることができたというものである。課題の一環なのでそこに記載されていることはよい点だけなのかもしれないが、そのことを差引いても実習を通していろいろとを感じるものがあったということであれば受け入れ側としては、一安心である。

5. 最後に

実習生にとっても意義ある10日間であったように、受け入れ側として意義のある10日間を過ごすことができたと考えている。

1つには実習生の新鮮な視点からの情報である。館の準スタッフとして動いてもらうということを実習生に対しては要求しているが、同時に実習生からは来館者の視点にたった情報を得ることができる。これは館スタッフでは館の運営について客観的につかみにくい状況に対して有意義であった。

もう1つは多様な実習生の多様な考え方である。さまざまな専攻の実習生を受け入れているが、同じ講義・実習をしても多様な反応が得られる。これが通常の業務に刺激を与えるのではないかと考えるからである。

実習生を受け入れるということは新たな業務が発生し、そのための時間が必要ということである。しかし、それ以上に得るものも多いといえる。今後も継続して実習生を受け入れていくのが望ましいと考える。

実習先として科学技術館を選択していただいた実習生各位、忙しい中講義・実習に時間を割いていただいたスタッフ各位にお礼申し上げます。

アメリカ太平洋天文学会に参加して

— Educaition and Public Outreach の最新動向 —

木村 かおる* 佐藤毅彦**

要旨

2006年9月、ボルティモア（米国メリーランド州）において、第118回アメリカ太平洋天文学会年會が開催された。テーマは「Engaging the EPO Community: Best Practices, New Approaches」で、天文学と宇宙科学の分野において、学校教育や社会教育のための普及活動についての講演、ワークショップ、口頭発表、ポスター発表が行われた。筆者は自己研修をかねて年會に参加し、これまで科学技術館で行ってきた研究機関との連携による EPO の活動について発表を行った。本稿では、参加したワークショップの一例と発表の内容を紹介する。

キーワード：天文教育、パブリック・アウトリーチ、科学ライブショー「ユニバース」、博学連携、国際協力、リアルデータ天文学

1. はじめに

近年、科学技術の分野でも研究成果の広報/普及活動（EPO）について意識が高まってきている。このような社会の流れの中において、科学技術館はこれまでも、社会教育施設として企業団体の成果を中心に科学・技術のさまざまな普及活動を行ってきた。

アメリカでは研究成果の広報普及活動は以前から、国家レベルで積極的に実施されているが、最近の傾向として、この数年は研究機関が Public Outreach を教育活動と位置づけて行っているという動きが盛んである。天文学の分野では、アメリカ太平洋天文学会（ASP）が、1994年6月の年會で天文教育のセッションを行い、その後2002年6月に、「NASA Office of Space Science Education and Public Outreach Conference」、2006年9月に「Engaging the EPO Community: Best Practices, New Approaches」をテーマに実施した。ASP では、今後も EPO をテーマに年會を企画している。

一方日本では、研究機関の EPO の拠点としては、科学技術館のフォレストがあげられるだろう。フォレストの展示として企画されたユニバースは、天文教育普及活動の一環であり、1996年から理化学研究所の高速計算機によるビジュアルライゼーションを研究成果として提供している。さらに、科学ライブショー「ユニバース」では、これらのリアルタイムシミュレーションを用いて、研究者自身が最先端の科学を紹介するといった EPO 活動を10年以上にわたり実施している。科学技術館事業部では、これらの事業の

運営を行い、理化学研究所の研究者とともに研究成果の広報活動を行なっている。

研究機関と科学館の連携による EPO 活動は他に例がなく、「ユニバース」の今までの運営の経験から、継続性や、展示のメンテナンス、運営の面を考えると今後 EPO における社会教育機関のアウトプット機能が、研究成果の広報活動において重要な役割を果たしていくものとする。この報告では、アメリカの EPO をテーマにしたシンポジウムの様子と、科学技術館での活動事例を述べる。

2. アメリカ太平洋天文学会（ASP）の活動

2.1 アメリカ太平洋天文学会

アメリカ太平洋天文学会は、1889年に天文学者とアマチュア天文家によって設立され、さまざまなミッションの広報活動のために寄与してきた。学会の現在の活動は、学会誌『Mercury』の発行、天文教育プログラムや教材の提供、教員サポート、ワークショップやシンポジウムの開催、報告書『Publications of the Astronomical Society of the Pacific (PASP)』の出版などの活動を行なっている⁽¹⁾。

2.2 2006年ASPの年會プログラム

最近の年會は、2日間のイベントと1日の科学シンポジウムから構成されている。2006年の年會は、Space Telescope Science Institute (STScI) の協力の下、9月16日（土）～18日（月）にメリーランド州ボルティモアで開催された。メイン会場は、Hyatt Regency Baltimoreであったが、エクスカージョンとしてGoddard Space Flight Center (GSFC) のバックヤードツアー、Maryland Science Centerの見学やSTScIでのレクチャーなどが行なわれた。今回は、特にサイエンスセンターについての報告は行なわないが、Maryland Science Centerの宇宙・天文関係の展示は、GSFCやSTScIとの連携によってコンテンツが提供さ

* 科学技術館

〒102 - 0091 東京都千代田区北の丸公園2-1

** 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙科学研究本部

〒229 - 8510 神奈川県相模原市由野台3-1-1

れており、研究機関と科学館の連携によるEPO活動の情報提供の方法について、非常に参考になった。



図1 GSFCの施設見学より
実験棟に保管されているHSTのバックアップ用望遠鏡

プレコンファレンスを含む4日間は、非常に充実したプログラムであった(表1参照)。

7:45 a.m.	Exhibit Hall Opens and Poster Hall Opens
8:30 a.m.	Morning Plenary Session
9:45 a.m.	Interactive Poster Presentations (1 minute talks)
10:30 a.m.	Morning Coffee Break
11:00 a.m.	Parallel Sessions: 30-Minute Professional Development Clinics
11:30 a.m.	Lunch (on your own)
1:30 p.m.	Parallel Sessions: 90-Minute Interactive Workshops & Panels
3:00 p.m.	Afternoon Coffee Break
3:30 p.m.	Parallel Sessions: 30-Minute Professional Development Clinics
4:10 p.m.	Afternoon Plenary Session
5:15 p.m.	Exhibit Hall closed

表1 General Daily Schedule

今回の年会の目的は、EPO活動を成功に導くための戦略

で、以下の目的を持って企画された。

1. 成功するEPOのための教材とプログラムの構築
2. 理解増進活動の拡大と浸透
3. 先端科学情報の伝達方法
4. 革新的なパートナーシップと広報活動について

プログラムでは、招待講演者による講演会、30分および90分のワークショップとポスター発表が同時進行で行なわれた。また会場では、企業や研究機関の展示ブースが設置され、EPOの関するさまざまな教育用マテリアルやハンドアウトが配布された。



図2 ASPメイン会場にて

2.3 ワークショップの構成

参加型のワークショップでは、今回のサブテーマがBest Practices, New Approachesといったところから、どのワークショップでも、事例発表と新しいコミュニティ作りが主になっていた。特にEPOからのアプローチといったことから、研究機関、大学のプロジェクトチームによる発表がほとんどで、話題提供者と参加者の相互討論によって、EPOのプログラムを発展させていこうという目標が明確になっている。残念ながらこのようなEPOのアプローチは、日本ではまだ行なわれていない。

これらのワークショップで紹介されているプログラムは、NASAやNSFの基金によって制作されたものが多く、各機関がすでに教員向けのワークショップや社会教育施設で実践を行っており、多くの成果が報告される。ワークショップでは、プログラムの利用方法の説明があり、実験KITや資料が参加者に配られ、それらのプログラムの目的、科学的基礎知識、ゴールなどについてプログラム開発者のレクチャーの後、実際に実験KITを使つての実習や、意見交換が行なわれた。参加者には、ワークショップ終了後にプログラムを実践した報告・レポート、アンケートの回答が

義務付けられており、プログラムに対するフィードバックや評価についても責任を持って行なっていることがわかる。



図3 HOO ワークショップより
開発された教材を使って意見交換を行なう

2・4 参加したワークショップから

第2日目の午後に行なわれた「Data Discovery in Education: A Discussion」では、20人ほどの参加者があり3つのグループに分かれて、ディスカッションを行なった。ワークショップのモデレータは、スローン・デジタル・スカイ・サーベイ (SDSS) のEPOのプロフェッショナルが務めた。ワークショップの目的は、惑星科学や宇宙科学のリアルデータの利用について、いろいろな立場から問題点を洗い出し、インストラクターも学習者も、ともに使いやすいシステム・ツールを構築していくことである。さらに、科学に対する興味・関心と理解増進を高めるために、リアルデータを使ったプログラムはどうあるべきかを見出すことであった。

参加者は、大学・研究機関の研究者、学芸員、教育コーディネータ、教員、アマチュア天文家などでそれぞれの立場から、モデレータの話題提供にそってディスカッションを行なった。

ディスカッションでの話題提供は、

- 1) 高校や大学、社会教育において、リアルデータを使った教育を展開する上での障害はなにか。
- 2) インストラクターが、リアルデータを真に理解し、ツールを使いこなすためには、どのようなスキルが必要か。
- 3) 学習者は、リアルデータを使った学習のどこに興味を持つか。また落とし穴はどこにあるか。
- 4) どのようなフォーマットとツールが、学習のために有効であるか。
- 5) 教育においてリアルデータを使う意義は何か。

グループ・ディスカッションでは、モデレータ・アシスタント (ファシリテータ) が1人ずつ付き、ディスカッションが円滑に進むように各グループでの進行・調整を行った。

グループ活動では、簡単な自己紹介の後、役割分担を決め、各項目についてのグループの意見をまとめて発表した。

この結果については、全ての EPO 活動のために、新しい方策や方針や提案を含め、SDSS のウェブで報告書が公開される予定である。

3. ポスター発表

3・1 ポスターセッション

ポスターは、3日間にわたり 81 件の発表があった。毎朝、ポスターセッションのための 1 分スピーチが設定されているので、各自がポスター発表の要旨をアピールすることが可能である。なお、ポスター発表のコアタイムは設定されていなかったが、ポスター会場がオーディトリウムに開設されていたので、主にコーヒープレイクや昼食の間に多くの来訪者があり、コーヒやケーキを片手に、サイエンス・カフェのような和やかな雰囲気の中で意見や情報交換が行われた。このような雰囲気作りは、日本の学会やワークショップでも見習うべきだと感じた。



図4 ポスターセッションの1分スピーチ
ポスター発表の目玉を紹介する



図5 ポスターセッションの様子

3・2 Best Practices

- 科学ライブショー「ユニバース」 -

第 118 回 ASP の年会において、筆者はポスターセッションで『Astronomy Education with Interactive Resources: Simulations and Global Telescope/Camera Networks』を発表した。内容は、科学技術館が提供する Best Practices として、科学ライブショー「ユニバース」の紹介と評価、大学との連携における科学館が果たす役割、Hands-On Universe (HOU) やヤーキス天文台との国際協力による「Real-time sky watching」について述べた。

科学ライブショー「ユニバース」は、科学技術館が宇宙・天文の科学技術分野について理化学研究所と連携した EPO 活動として位置づけることができる。科学ライブショー「ユニバース」は、1995 年 5 階の展示室の改装に伴い、理化学研究所の戒崎俊一氏のプロデュースにより、最新の研究成果を、科学ライブショーを通じて科学者自身が語るスタイルとして、1996 年から実施している。案内役と呼ばれるショーの進行役は、理化学研究所、国立天文台、東京大学などの研究者であり、3 次元 CG を用いた太陽系、銀河衝突、重力レンズ効果、分子運動などのリアルタイムシミュレーションを用いて、最新の研究成果と結びつけた話題を提供している。ユニバースで使用されている計算機は、実際に研究に利用されている重力多体専用計算機 GRAPE-3AF であり、参加者はパラメータを自由に設定することができるので、世界で初めての実験結果を目にすることができる。

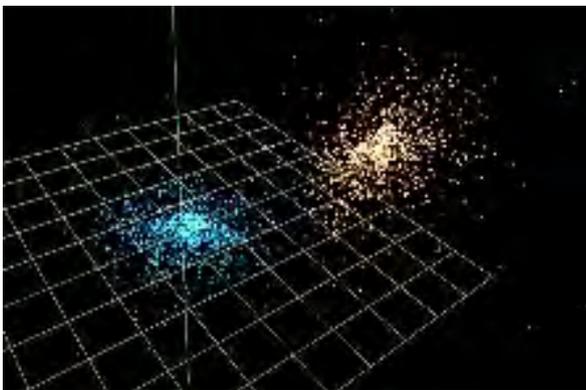


図 6 銀河衝突シミュレーション

参加者の協力によって、世界でただ 1 つの実験結果が生まれる

ライブショーの客層は小学生低学年から中高年まで多岐にわたるが、難解な内容を理解してもらうことよりも、このように感覚的に理解して面白そうだと思ってもらうことに重点をおいている。また、ライブという特徴を生かして観客に可能な限り参加してもらい、生の研究者と触れ合う機会を多くするようにしている。⁽²⁾

また、時差を利用した昼間の天体観測は、他の科学館にはないユニークなコンテンツである。IT 技術を用いて、ア

メリカのヤーキス天文台にある 24 インチ反射望遠鏡で撮影された天体画像を、即時に画像解析ソフトを使って表示する、簡易 TV 会議システムによる画像配信や音声による観客とのコミュニケーションなど、時差を実感できるコンテンツとして大変人気のあるコーナーである。

この「ユニバース」は、ちもんずと呼ばれる大学生を中心としたグループが運営アシスタントとして協力しており、ライブショーの手配と実施、システムの更新やメンテナンス、ソフトウェアの新規開発を行っている。ユニバースは常に進化する展示として、大変好評を得ている。

科学ライブショー「ユニバース」は、毎週土曜日午後 2 回、行なっている。これまで (2006 年 9 月 9 日現在) の実績は下記の通りである。

- (1) 実施総数 1,010 (1 日 2 回の上演)
- (2) 案内役 17 名
- (3) ゲスト出演総数 456 名
- (4) 入場者数 45,739 名(ユニバースホール 72 席)

3・3 Best Practices - i-CAN プロジェクト -

科学技術館事業部は、2005 年より熊本大学と Interactive Camera Network (i-CAN) の研究協力を行なってきた。この研究は文部科学省科学研究費補助金・特定領域研究であるが、インターネット望遠鏡 (北の丸望遠鏡) の運用の実績から、新たに星座カメラの開発及び社会教育への導入部分での協力を行なった。

基本的な設計と製作は熊本大学の佐藤 (現宇宙科学研究本部) が行い、温度制御部分の設計と製作を科学技術館事業部の奥野が担当した。i-CAN の特徴は、

- 1) リアルタイム性
- 2) インタラクティブ性
- 3) 星座がわかる広い視野
- 4) カラー表示

である。⁽³⁾ 対話型のシステムは、自らカメラを動かすことができる、自分の見たい星座や星の並びを選んで見ることができる、といった自らがアクションを起こすことによって、星を見る楽しみを拡大することができる。

i-CAN を利用して小学校の正規の授業で星空を観察するためには、できるだけ同緯度帯で、12 時間程度の時差を持つ海外の協力者が必要である。いくつかの i-CAN サイトの選定と設置・運用は、ユニバースで研究協力を結んでいる機関へ協力を依頼して、現在に至っている。

また社会教育での実践では、科学ライブショー「ユニバース」の中で、ライブ天体観測コーナーにおいて、ヤーキス天文台のセッションの中で利用している。実際に星空を見ることで、夜を実感できること、また望遠鏡は狭い視野の範囲しか見ることはできないが、星座を映すことで、望遠鏡が今どの方向を向いているのかを容易に認識できる。

場 所	JSTと の時差	協 力 者	愛 称
米ウィスコン シン州	-15 時間	ヤーキス天文台	William
南米チリ・ アタカマ	-13 時間	国立天文台 ALMA 推進室	Roberta
熊本県南阿蘇 市	0 時間	南阿蘇ルナ天文台	Luna
米フロリダ州	-14 時間	フロリダ大学天文 学科	Rose
米ニューメキ シコ州	-16 時間	アパッチポイント 天文台	Sacra
ス ペ イ ン ・ カナリー諸島	-9 時間	ブラッドフォード 大学	Santa
米ハワイ州	-19 時間	国立天文台すばる 望遠鏡	Merope

表 2 世界に設置された i-CAN

4. まとめ

アメリカでの EPO 活動は、研究機関や大学のプロジェクトが中心となって進められており、多くの教育プログラムが提供され、教員やプラネタリアンのためのワークショップが行われている。また、NASA の各プロジェクトでは、DVD やウェブを通じて、幼稚園から高校 (K-12) のプログラムを提供しており、教員が使いやすいように、National Standard の対応表やティーチャーズ・ガイドをつけて配布している。また、ワークショップや学会の年会では、EPO のプロフェッショナルがブースでプロジェクトの研究成果をプレゼンテーションの時間を設けたり、ポスターやステッカー、絵葉書、解説書、報告書、その他にはプロジェクトのグッズを配布したりして、直接対話を通して研究成果を宣伝している。

地域の科学館は NASA センターや大学と連携して、研究成果を展示として活用している。さらに NASA などの研究機関も、科学館で NASA の成果を積極的に利用してもらう

ために、展示キットや解説パネルの貸し出し、展示物の開発などを行なっている。このような教育プログラムの開発には、研究者、教育コーディネータ、ウェブデザイナー、アーティスト、教員など多くの職種のメンバーが関わっており、プロジェクト終了後もウェブを管理する人材が存在するので、長期間にわたってコンテンツを提供することが可能である。

日本では、研究者の EPO に対する関心は高まっているものの、研究機関や大学が EPO のための専門家を雇い、積極的に教育活動に参加するところまでは、制度として成り立っていない。一方で、科学研究費補助金「特定領域」の研究などでは、博物館・科学館と連携する事例も増えている。しかし、研究が終了してしまうと、成果を一般に広く活用してもらう手立てがなくなる。そこで、共同で開発した研究成果については、科学館が引き継ぎ活用することを提案したい。

科学館が研究機関や大学の EPO 活動を協力することによって、科学館の持つ人材、地域性や資料・資源が十分に生かされ、一過性のイベントや調査のための公開で終わることがなく、長期間にわたり展示することができるため、一般公衆への科学の普及や理解増進に役立つものと考えられる。日本における EPO 活動は、研究機関や大学と科学館が手を組んで進めていくことが、今後の課題になるのではないだろうか。

文 献

- (1) Astronomical Society of the Pacific
<http://www.astrosociety.org/about.html> (2007.3 現在)
- (2) 亀谷和久・松浦匡：「ユニバース is EXPANDING!」, 『天文教育』, Vol.12, No.2, pp.17-21 (2000)
<http://www.chimons.org/%7Ekkyo/tenkyo/> (2007.3 現在)
- (3) 佐藤毅彦：「星を見ながら学習, IT 世紀の天文教育ツールとカリキュラム」, 『IT 利用の先進的で実効性の高い教授学習システム』, pp.4-35-4-48 (2007)

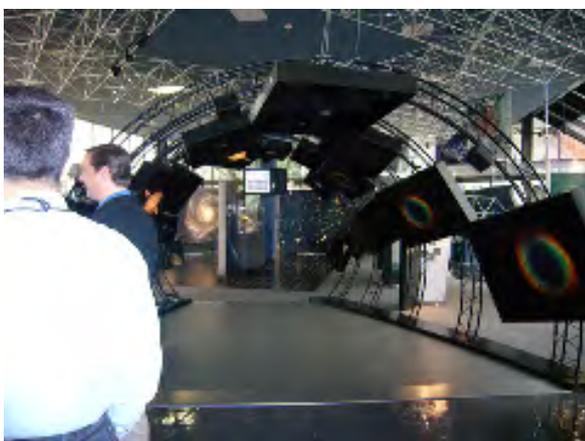


図 7 GSFC のビジターセンターの展示室

情報システム開発部自主事業

「次世代科学館情報環境の研究開発」の実施状況について

小林 成稔*

要旨

情報システム開発部では平成 18 年度より自主事業として筑波大学の葛岡英明教授とともにコミュニケーション支援ロボットによる展示解説実験を実施している。本年度は平成 19 年 1 月 10 日から 13 日の 3 日間、科学技術館 5 階ワークス展示室に常設した操作コンソールから 4 階 NEDO 展示室のロボットを遠隔操作し、展示解説をおこなうという方法で鑑賞行動観察実験をおこなった。これは日本学術振興会による人文社会科学進行プロジェクトの一環としておこなっている実験であり、今後も継続して科学技術館の研究フィールドとしての活用を推進していきたいと考えている。

キーワード：自主事業、展示技術開発、鑑賞行動の脱領域的研究

1. 研究の背景

当財団が担うべき役割⁽¹⁾のひとつに科学技術の普及・啓蒙があげられる。このミッションに対し、情報システム開発部では科学技術教育用のコンテンツ制作やインターネットを活用した各種教育用 Web システムの開発・運用等を通じて役割を担ってきた。しかしながら今まではせっかく先進のシステム開発に携わる者の視点から博物館・科学館におけるインフォメーションテクノロジー(IT)の利用について提唱できる立場にありながら、その利点を生かしきれていなかった反省を踏まえ、平成 17 年度より部のプロジェクトとして研究事業を実施している。

IT の進展、とりわけコンピュータネットワークの急速な普及とエレクトロニクス技術の発展によるコンピュータの小型軽量化・低価格化により、携帯コンピュータや組み込みコンピュータ等が開発され、またその利用形態も進化してきており、生活のあらゆる場面で利用可能であることが当たり前となる時代がついそこまできていることが感じさせる状況となっている。このような情報環境の利活用の拡大から科学館・博物館などにおいても多様な情報の受発信機能の提供が求められており、高度な情報処理環境の構築と整備への期待が高まってきている。

このような状況を踏まえ、科学館・博物館などにおける IT 活用として相応しい研究・開発テーマを「次世代科学館情報環境の研究開発」として取り上げ、大学等の研究機関との連携による自主研究開発事業として展開する。これにより情報処理技術の研究開発とその促進及び情報の提供を推進し科学館・博物館において今後、IT がどのような役割

を果たしていけるのか研究をおこなっていききたいと考えている。また、学術機関と博物館の連携に必要な知識を体系化し、さらには博物館を介した研究機関と産業界・教育機関との連携といった本来博物館が持つ、ハブ的な機能を確立するための手段の確立を目指す。

2. 研究体制について

日本学術振興会の人文社会科学振興プロジェクト研究領域 5 「現代社会における言語・芸術・芸能表現の意義と可能性について研究する領域」「5 - 2 日本の文化政策とミュージアムの未来」内の「ミュージアムの活用と未来 鑑賞行動の脱領域的研究」プロジェクトの一環として科学技術館内において鑑賞行動の観察実験を実施する。なお、研究領域 5 は昨年度はパイロットプロジェクトであったが、本年度より正式プロジェクトとなり 3 カ年の実施が予定されている。

「鑑賞行動の脱領域的研究」は来館者へのサービスそのものである鑑賞の支援を研究主題とし、個別の博物館における事例の蓄積という枠を超えた系統的な研究を実施することでミュージアムの利用を活性化するための鑑賞支援のあり方を多角的に検証することである。また、これにより鑑賞学・受容美学に対する科学的アプローチの確立を図るものである。

このプロジェクトは五十殿利治教授(筑波大学大学院人間総合科学研究科)をグループ長とし美術系ミュージアム班と科学系ミュージアム班から成っている。科学技術館は科学系ミュージアム班の実験フィールドとしての役割を担う。

科学系ミュージアム研究の目的として以下の内容が設定されている。

1. 科学技術館を拠点として、相互行為(インタラクシ

* 財団法人 日本科学技術振興財団 情報システム開発部
〒102 0091 東京都千代田区北の丸公園 2 - 1

ン)による鑑賞支援の可能性について、社会学(エスノメソドロジー)デザイン学、情報工学等の研究者によって研究するものである。

2. 展示会場での人々のコミュニケーションや相互行為を分析することで、新たな芸術作品の可能性や展示方法を研究する

3. 遠隔操作型ロボットや知的車いす等を用いて、インタラクションを支援するテクノロジーの開発をめざす。

担当の研究者とこれらの目的に合致した実験を科学技術館にて行っていくことになる。

3. 今年度の実施内容

今年度は葛岡英明教授(筑波大学大学院システム情報工学研究科)のご指導の元、筑波大学葛岡研究室と共同でコミュニケーション支援ロボットの研究を実施した。

この研究は、何らかの事情で博物館に来館することのできない人が博物館に設置されているロボットを遠隔操作することによって、展示物を鑑賞することができるシステムの開発を目指すものである。しかしながら、現時点ではまだ遠隔操作コンソールからのロボット操作に熟練を要するため、今回の実験ではロボットの操作は研究者が行い、ロボットが一般来館者に対して展示解説を行うというスタイルで実験を実施した。

実験の日程は平成17年度1月10日から13日の3日間、実験フィールドとしては科学技術館4階NEDO展示室を用いた。また、5階ワークスに常設設置のコントロールブースを用意し、このブースからロボットを遠隔操作し、来館者に対して展示物の解説をおこなった。(図1参照)

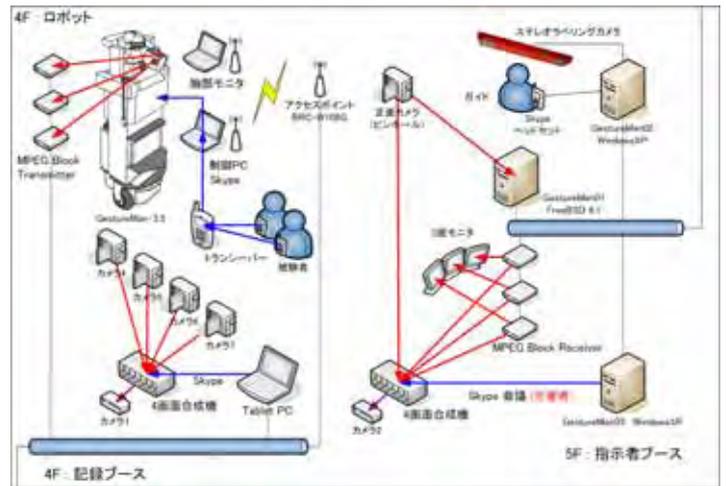


図 1

実験 1: 遠隔操作型ロボットに対する顔表示の効果を調べる

葛岡研究室製のロボット「GestreMan3.5」(写真1)を用いて以下のAからCの条件で解説をおこない、被験者の反応を集計した。

- A. モニタへの出力はせず、ロボットの頭部を説明対象に向けながら説明
- B. ロボット胸部のモニタへ操作者の顔を表示し、ロボットの頭部は固定で説明
- C. ロボットの胸部モニタへ操作者の顔を表示し、ロボットの頭部を説明対象に向けながら説明



写真 1

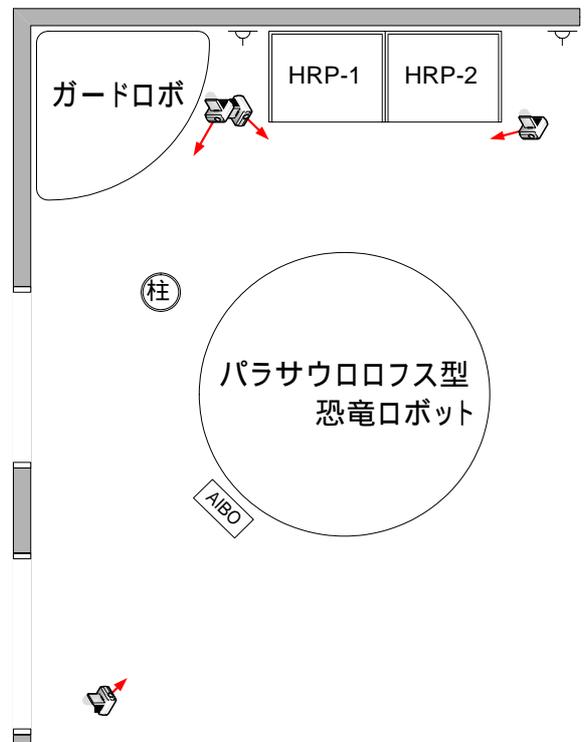


図 2

ガイド内容としては、NEDO 展示室の入り口から

1. パラサウロロフス型恐竜ロボット
2. ガードロボ
3. HRP-1
4. HRP-2

を順番に説明していく。(図2 参照)

実験当日、科学技術館見学者の中で実験参加に同意いただいた方を対象に被験者となっていた。

被験者には実験終了後にアンケートに回答いただき、その内容をもとに分析をおこなった。

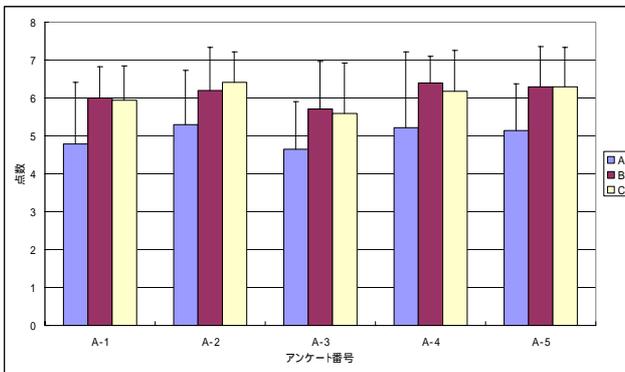
アンケートの内容は「印象評価アンケート」および「理解度アンケート」からなる。

「印象評価アンケート」では SD 法 (Semantic Differential method) を用いて以下の 5 つの形容詞対についてそれぞれ 7 段階で評価を提出していただくことで、各条件の特性を同定した。

形容詞対

- | | |
|-------------|--------|
| A - 1 悪い | 良い |
| A - 2 こわい | やさしい |
| A - 3 にくらしい | かわいらしい |
| A - 4 つまらない | 面白い |
| A - 5 嫌いな | 好きな |

こちらについては以下の集計結果となった。



- A. ロボット頭部のみ
- B. 顔表示あり
- C. 両方

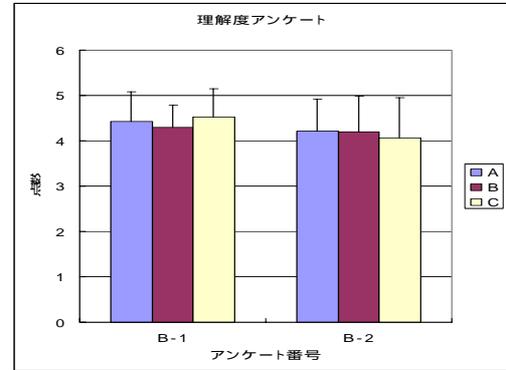
図 3

総じてモニタに顔が映っているほうが好印象であることがわかる。

また、「理解度アンケート」は以下の質問に対して 5 段階で回答していただき、条件によって理解度が変わるかどうかを評価した。

B - 1 ロボットを操作している人が、何について説明しているのか分かりましたか？

B - 2 ロボットを操作している人が、何を（誰を）見ているのか分かりましたか？



- A. ロボット頭部のみ
- B. 顔表示あり
- C. 両方

図 4

こちらについては各条件間に有意差は認められなかった。

また、実験時に撮影したビデオを分析し、それぞれの条件における被験者の特異的な行動を抽出した。

胸部モニタが動作している場合は被験者にロボットの前に回り込もうとする行動や人同士の会話でもよく見られるモニタを覗き込もうとする行動が見られ、逆にモニタなしの場合、被験者はあまりロボットを見ようとはしない。

以上のことより、ロボットの頭部の場合ロボットをあまり注目せず、したがって展示物をより多く見ることになるが、胸部モニタを作動させているとロボットの印象がよくなり、コミュニケーションが改善されることがわかった。ただし、実際のコミュニケーションの現場ではロボットの背後から鑑賞をおこなう状況は容易に起こりうるため、頭部の動きによる指示も重要な情報であり、頭部とモニタを併用することでよりよい効果が得られるということがわかった。

実験 2：ロボットと人間の共同注意達成の要因を調べる

見学者に知識を定着させるためには、見学者が解説パネルを読む前に展示物が発するメッセージを理解するために自身で思考をおこなえる時間をつくり、しかるべき後に解説パネルにより正確な知識を得られるように展示空間を設計することを考えるわけだが、これがなかなか難しい問題であり解説パネルがさりげなさ過ぎれば回答に気づかず通

り過ぎてしまう場合もある。

このような問題に対処するには展示の横的的な確な間を置いて解説パネルに誘導するようなロボット等の存在が有意義である。

このようなロボットの実現に向けて、どのように案内をおこなうことが、もっとも確実に誘導可能な方法なのかということを実験した。



写真2

写真2のようにパラサウロロフス型恐竜ロボットの横にアイボを設置し、以下の2つの条件の組み合わせでどの案内方法がもっとも効果的であるかを測定した。

視線条件
視線一致後指さし
いきなり指さし

指さし条件
グー
手のひら
指さし



写真3 (a)手のひらの場合

(b)指さしの場合

この実験については下記の結果が得られ、アイコンタクトをおこなった上で指差しをおこなうことが最も効果的であることがわかった。

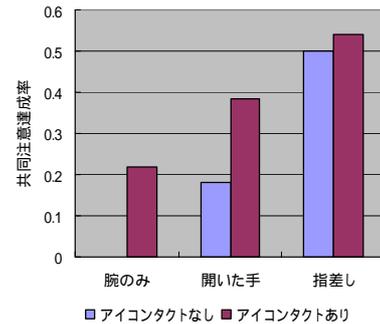


図5

なお、今回の結果では腕のみかつアイコンタクトなしの場合の条件のデータがそろわなかったため、年度内に再実験を行う予定である。

3. 来年度以降の予定

来年度以降は埼玉大学、久野義徳教授(コンピュータビジョン研究室)⁽²⁾における「周辺環境を認識する知的車椅子システム」等の「鑑賞行動の脱領域的研究」プロジェクトの元で開発が進められている他のシステムと統合を行いながら、さまざまな要素から鑑賞行動の原理を解明していく予定である。

まだまだ始まったばかりの研究ではあるが、今後得られる知見は科学技術館における展示制作や、ワークショップのプログラム制作等にかかわらず役に立っていくものになると考えている。

今後は発表の機会をみて、随時研究の進捗を報告していきたい。

文 献

- (1) <http://www2.jsf.or.jp/ja/about/index.html>
- (2) <http://www.cv.ics.saitama-u.ac.jp/>
- (3) 加藤 浩著, 有元 典文編著:「認知的道具のデザイン」, 金子書房, pp.95-117 (2001)
- (4) 岡田謙一, 西田正吾, 葛岡英明, 仲谷美江, 塩澤秀和:「ヒューマンコンピュータインタラクション」, オーム社 (2002)
- (5) 原田悦子編著 日本認知科学会編:「「使いやすさ」の認知科学 - 人とモノとの相互作用を考える」, 共立出版, pp.75-98 (2003)
- (6) 山崎敬一編:「モバイルコミュニケーション」, 大修館, pp.205-215 (2006)
- (7) 葛岡英明(筑波大学):「ミュージアムの活用と未来 鑑賞行動の脱領域的研究」グループ融合フォーラム 発表資料 (2007)

地域科学館連携支援事業のもたらすもの（実施・事例報告）

小林 みか* 奥野 光* 横山 芳浩** 崎山 直夫** 三宅 裕志** 北田 貢** 石井 雅幸***

要旨

平成 17・18 年度、独立行政法人科学技術振興機構（以下 JST）が実施した科学技術理解増進事業の 1 つ、「地域科学館連携支援事業」に応募した企画が採択され、これを実施した。学校を中心に授業を実施するにあたり、機器開発や授業プログラム作成の上で、科学技術館・新江ノ島水族館・海洋研究開発機構（JAMSTEC）・理化学研究所・学校という異なった業種が協力しあうことにより、それぞれの得意分野を活かした効果的な授業を東京・神奈川の小・中・高校で実施した事例を報告する。

平成 17 年度：「デジタル技術を活用した移動水族館 ～海の生き物不思議発見教室～」

平成 18 年度：「深海生物と海の環境学習プログラム」

キーワード：連携、相模湾、高解像度全天周動画撮影システム、深海生物、可搬型加圧水槽

1. はじめに

JST が実施する事業の中に、「地域科学館連携支援事業」がある。博物館・科学館等の社会教育機関が、地域の学校や研究機関等と協力して新たな授業プログラムやワークショップ等を、必要な機器と共に開発する事業である。

この事業の公募に、平成 17 年度は「デジタル技術を活用した移動水族館 ～海の生き物不思議発見教室～」、平成 18 年度は「深海生物と海の環境学習プログラム」というテーマのもと、科学技術館・新江ノ島水族館の共同企画という形にて応募、採択を受け、本事業実施に至ったものである。

2. 共同企画について

この事業を行う上で重要なポイントは、科学技術館と新江ノ島水族館という、異なった機関の共同企画という点である。本事業の企画タイトルからして明白ではあるが、事業内容は海洋系の企画である。しかし何故、科学技術館が「海」なのか……。

これまで新江ノ島水族館は学習方法のひとつとして、海を持つ壮大なスケールや環境を、そのままのリアルな状態で子どもたちに見せたいと考えていた。しかし実際の海には危険も伴う為、子どもたちを海中につれていくことが出

来ないことを残念に考えていた。しかし、ここで科学技術館の持つ最新のデジタル映像技術を水中映像に活用すれば、直接海に潜らずとも、より臨場感のある海中の様子を子どもたちの目の前に表現できるのではないかと考えたのだ。これが、新江ノ島水族館と科学技術館の連携の始まりである。

新江ノ島水族館の持つ、海洋生物についての専門的な知識と、科学技術館の持つ、これまでの地域連携支援事業実施のノウハウや最新のデジタル映像技術をうまく組み合わせ、海中の生き物の視点から、子どもたちの身近にある海のこと・地球のこと・環境のことへ目を向けるきっかけを与える、新しい形の授業プログラム開発を、業種を超えた科学館と水族館が共同で考え、企画実施したものである。

3. 更なる連携について

連携については、科学技術館と新江ノ島水族館ばかりではない。事業実施に必要な技術・専門性・研究成果を考えた結果、研究機関との連携も必要と判断し、それぞれの館に深く関係する研究機関の協力をいただく形となった。1 つは科学技術館と関係のある理化学研究所から、画像処理技術の提供と授業協力、そしてもう 1 つは新江ノ島水族館と関係が深い海洋研究開発機構（以下 JAMSTEC）からの豊富な深海映像の提供と深海生物の採集協力である。

それから最後に忘れてならないのは、現役小学校教諭の企画参加である。事業内容の企画段階から、実際に授業を行う予定の小学校教諭にも打合せに参加していただき、企画側から提供される授業内容と学校のカリキュラムとの整合性を考えながら授業プログラムの開発を行った。

これまで外部から学校へ持ち込まれる授業は、学校側からみると内容が単発になったり、前後の授業との流れに合

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

**新江ノ島水族館

〒251-0035 神奈川県藤沢市片瀬海岸 2-1 9-1

***千代田区立九段小学校

〒102-0075 東京都千代田区三番町 1 6

わない物が多かったという。しかし今回は企画の段階から教育現場をよく知る教諭が加わることにより、本事業内容を普段の授業の一部として学校側に提供することが可能となった。学校の授業内容をよく知る教諭の存在が、異なる学年の子どもたちの学習状態により、何を中心に伝える(学ばせる)かを、より明確としたのである。

科学館・水族館・研究機関・教育機関、これだけ大きな組織的連携は、他の地域科学館連携支援事業の中でも、他に類を見ない特長である。

事実、このような連携自体が大きな原動力となっており、本事業の成果のひとつと言っても過言ではないだろう。

4. 年度別事業内容

4・1 平成 17 年度「デジタル技術を活用した移動水族館～海の生き物不思議発見教室～」

① 概要

水族館の水槽内や実際の海中のリアルな映像を、最新のデジタル映像技術を用いて学校の教室に持ち込み、その映像を使用して、生物学や環境科学の授業を行う。(写真 1)

また新江ノ島水族館内の相模湾大水槽等にも高解像度全天周動画撮影システムを持ち込み、これを記録し、水生生物の生態や環境について、授業を実施することにより、身近に目にするのでできない海洋生物について親しむと共に、子供たちの海に対する興味や研究心を育んだ。



<写真 1 全天周映像の説明を受ける子どもたち>

② 開発機材

◆ 高解像度全天周動画撮影システム

本システムは XGA (1024×768) の CCD カメラを 6 台組み合わせたカメラユニットで、水深 20m まで耐える防水ハウジングと組み合わせることにより、地上では全天候、水中は水深 20m までの高解像度全天周撮影を行えるシステムである。(写真 2)

撮影した 6 台分の高解像度全天周映像は、理化学研究所の高幣氏が開発したビューワープログラムを使い、観察者

が平面のスクリーン上で、自由に上下左右見る方向を変えたり、映像(各生物個体)をズームイン・ズームアウトしながら、的を絞りつつ観察することができる。

また将来的にはプラネタリウム等で使われているドームスクリーンを使って投影することにより、フルスペックでの高解像度全天周動画の投影を行うことにより、より効果的な利用を考慮している。



<写真 2 高解像度全天周映像撮影カメラ>

③ 授業内容

◆ ～小学生版～

身近にある海(相模湾)の海中映像を子どもたちに見せ、汚いといわれている江ノ島界限(相模湾)は、実は海流の暖流と寒流が混ざり合う、海藻や生き物が大変豊富な場所であることを確認させる。その上で、相模湾にも生息する生物 3 種(棘皮動物:ヒトデ・ウニ・ナマコ)に触ることにより、実体験としてより海の生物に興味を抱かせる。(写真 3)それぞれの生物の特徴や生物が環境に与える話を水族館の専門スタッフから聞き、更なる興味関心を育てられるよう考慮した。

◆ ～中・高校生版～

身近にある海(相模湾)の海中映像を子どもたちに見せ、汚いといわれている江ノ島界限(相模湾)は、実は海流の暖流と寒流が混ざり合う、海藻や生き物が大変豊富な場所であることを確認させる。その上で、相模湾にも生息するミズクラゲの生態系の解説と、ミズクラゲのポリプとエフィラ幼生の捕食の様子を顕微鏡で実際に観察した。

◆ ～他、子どもたちに解説された内容～

- ・ネンブツダイの口内飼育について
- ・エビ・タコ・ウツボの共生環境について
- ・クマノミの縄張り行動、性転換について
- ・アカウミガメの産卵環境の現状について



<写真3 ヒトデを触って観察しよう！>

④ 実施校（参加人数）

千代田区立九段小学校	: 5年生	(53名)
巢鴨学園 中・高等学校	: 中1～高1	(18名)
藤沢市立辻堂小学校	: 3年生	(33名)
藤沢市立六会小学校	: 6年生	(100名)
藤沢市立明治中学校	: 3年生	(139名)

4・2 平成18年度「深海生物と海の環境学習プログラム」

① 概要

普段見る事の無い深海に生息する生物を、比較的良好に見える海に生息する生物との比較を行うことを通して、地球上に棲む生物の多様性の一例である深海という極限環境下での、生物の生存環境を子供達に知らせる。また、深海の高圧下での物の形の変化や、光が全く届かない場所に生きる生物の栄養獲得の方法を知る事から、環境に応じて生き物が生きていること「生物の多様性」を実感する。

生物の多様性と環境適合、様々な環境において生物が生息していることから、違いと共通性を明確に見いだすことにより、比較する力を培うことができる。また、違いと共通性をとらえることから他者を理解することにもつながり、海の中の多様な生き物への興味・関心を高めるだけでなく、心の教育にもつながる態度の育成を目指した。

② 開発機材



<写真4 加圧水槽と手押し式ポンプ>

◆ 可搬型加圧水槽

高さ600mm（ゲージ部分も含む）、直径270mm。水槽内に液体がない状態で、重さは36kg。（無加圧状態の水は、2L入る）アクリル部分は、高さ370mm、外径200mm、内径90mm、厚さ55mm⁽¹⁾。

円柱アクリル部分をステンレスの蓋で挟み込み、6本のボルトナットで固定する仕組。蓋部分には2重にOリングが入っており、厚いアクリルとともに高い圧力に耐えられる構造となっている。安全率200%で100気圧（水深1000m相当）まで手動式ポンプを使い加圧実験を行うことも可能。尚、循環ポンプや冷却装置と組み合わせることにより、採取した生物の常圧環境への減圧や、加圧状態での深海生物の飼育や輸送も可能である。（写真4）

③ 授業内容

「深海とはどんな世界だと思う？」授業は子どもたちへの問いかけから始まった。

本事業の為に開発した可搬型加圧水槽を教室に持ち込み、深海の特長である圧力・温度・エネルギーについて、各学年に合わせた内容の授業を行った。

深海の水圧による空気と水への影響力の違いを、空気入り・水入り風船と体内に浮き袋を持っている金魚を使用して加圧実験を行った。（写真5）深海200mの水圧をかけられた世界に入った金魚と風船が、それぞれどうなるのかを観察した。



<写真5 空気入り風船：左、水入り風船：右>

水入り風船はいくら水圧がかかっても変化しないが、空気入り風船は、水深 50m くらいまでの水圧で空気の体積が減り風船は小さくなってしまいます。それと同じように金魚は、水圧で体内の浮き袋がつぶされることにより、中性浮力をとることが出来ず、泳ぐことをやめると沈んでしまう。



<写真 6 手押しポンプにより加圧中の子ども>

また、カップめん容器を加圧水槽に入れ、子どもが手押しポンプで加圧していくと、100 気圧（水深 1000m 相当）になった時点でどうなるのか、実際に実験し確認した。（写真 6.7）



<写真 7 加圧されたカップめん容器：左>

限られた容器の中に、100 気圧（水深 1000m 相当）まで、手押しポンプで水を入れていく（50ml 程度）。容器内の圧力が高まるにつれ、手押しポンプが重くなり、80 気圧を超えると、子どもの力ではポンプのレバーを押すのが難しい程となる。

カップめん容器は可塑性が強く、常圧に戻しても小さく圧縮された容器は元の大きさに戻ることはない。

このような強い水圧を受ける極限環境に生息する深海生物の様子を、JAMSTEC から提供を受けた深海生物の映像を中心に、実際に深海調査船（しんかい 6500）で深海へ潜った経験のあるスタッフが、映像を交えながら子どもたち

に深海の様子を熱く語った。そして、冷蔵装置に入った深海生物（スザクゲング・オハラエビ）を生で観察し、生物が入った容器の金属部分を触ることにより、深海の海水温度も同時に体感した。（写真 8）（場合によっては、水温 4 度前後の氷水を準備・一定時間手を入れさせ、深海の水温の体感実験を行った。）



<写真 8 保冷された深海生物：スザクゲング>

また、深海で生きる生物たちが、どこからエネルギーを得ているのか？と子どもたちに問いかけ、深海生物の主なエネルギー供給方法について、浅海の光合成によりエネルギーを得る『太陽を食べる生態系』とは別に、地球内部から吹き出る硫化水素をエネルギーに変換する微生物を体内に共生させている生物『地球を食べる生態系』があることを、映像とともに説明した。

そして最後に、すべてが解明されたわけではない深海について、研究者や先生、子どもたちが一緒になって考え、これからの地球環境や、種の起源はもしかしたら深海かもしれないこと、そしてそれをこれから解明していくのは授業を受けた子どもたちかもしれないと、深海についての夢と希望を子どもたちに託しながら、授業を実施した。



<写真 9 加圧実験を観察する子どもたち>

④ 実施校（参加人数）

千代田区立九段小学校	: 6 年生	(56 名)
北区立滝野川小学校	: 5 年生	(80 名)

神津島村立神津小学校	: 4.5.6 年生	(54 名)
藤沢市立六会小学校	: 2.3.4.5 年生	(185 名)
藤沢市立明治中学校	: 3 年生	(28 名)
神奈川県立相模原総合高等学校	: 3 年生	(15 名)

5. 子どもたちの反応

2 年間、この授業に参加した子どもたちの反応は、どの学年もどの授業も非常に良かったと感じている(写真 9) 例えば、小学校の授業時間は通常 45 分間程。短時間とはいえ子どもたちの興味をそらすことなく授業を行うのは容易ではない。しかし、本授業は 45 分授業を 2 コマつなげた 90 分授業であったにもかかわらず、授業内容への集中力を失うことなく、各学年が映像・解説・実物と最後まで授業を楽しんでもらえたのは非常に成功であったと考える。

実際の海の生物や深海の映像を専門家の解説とともに見ることにより、自分達の想像していた世界とは違う海の世界に子どもたちはじっくりと見入っていた。

事前のアンケート調査では、深海にも浅海のように海藻が生息していると多くの子どもたちが考えていたのだが、光の届かない深海の実際の映像には海藻が全く登場せず、海底には岩や泥だけという状況に、子どもたちがこれまで想像していた世界との違いに大変驚いたようである。また、そのような暗く海藻もない世界の中でも、熱水鉱床(チムニー)周辺に大量に群がるエビや貝等の映像や、その生物群の多さにも驚きの声があがっていた。

加圧実験では浮き袋が小さくなり浮力を失った金魚が必死に浮き上がろうと泳ぎ続ける姿を真剣に見つめ、その必死な金魚の動きの変化に、いつしか子どもたちが金魚に対して「頑張れ！」応援をはじめたり、生きようとするけなげな生き物の姿にも、実験への集中がより高まったようだった。

また、先程まで映像の世界でみていた深海生物が目の前で動いている姿にも驚き、多くの子どもたちがくいいるように興味深く観察していた。生物の色や形について観察を行いながら講師へ質問をする子どもも多く見受けられ、積極的に疑問を感じた事に対しては、その場で質問を先生や専門家ぶつけている子どもが多かった。

今回実施した授業では 1 年目のアンケート結果により以下の事が分かった。

Q、深海生物として思いつく生物は？

- ・ チョウチンアンコウ
- ・ リュウグウノツカイ

事前の調査で深海に生息するに生物のイメージは、ほぼチョウチンアンコウかリュウグウノツカイしか無く、様々な深海生物の存在については全くと言っていいほど情報が子どもたちの中には無かった。

子どもたちは、深海生物の代表としてチョウチンアンコウをとらえている傾向がある。今回、アンケートにて深海生物の絵を描く設問を問うた際に、海に接する機会の少ない児童ほど、学習前にチョウチンアンコウのみを深海生物として描く傾向が見られた。そこで、チョウチンアンコウを描くか否かで、深海生物への知識の深まりの程度を見ることができると想定して、深海生物を児童が描いた絵から、本分析を行った。

<表 1>を見るとチョウチンアンコウを描いていた児童が授業後には減少し、エビ、貝、クラゲ等他の生物を描くようになったことから、深海棲む生物の多くの生物を学習し多様性を知ったと考えられる。

	学習前	学習後
アンコウを描かない人数	77	100
アンコウを描く人数	56	29
無回答人数	0	0
χ^2 乗値	3.316	39.078
確率	0.069	0

<表 1 ある小学校の第 5 学年の絵の中にアンコウを描く人数> Wilcoxon 順位検定をかけ、中央値の差によって、学習前後の差を見た。

この他にも、授業後は、多くの情報や特殊な環境の授業内容にも関らず深海に対する「生物」「生息環境」について知識の向上がアンケートで確認できた。

本授業において高い効果が得られた理由は以下の通りであると考える。それは「豊富な映像」「驚きと魅力ある実験」「極限環境生物観察」を組み合わせ、専門知識を持った講師と教員が連携して授業を行ったことである。これにより、子どもたちを未知の世界へと導き、驚きと授業内容に対する興味、関心を高め、映像だけではなく実験や観察で確認したことにより、結果として非常に高い集中度で授業を実施できたからと考えている。以上の事から今回開発した授業内容と開発した機器は、生物多様性と生息環境の学習について大きな効果を上げることが出来たと考えている。

6. 今後の展開

これまで学校や各機関との連携を続けて事業を行ってきた結果、「是非、来年も授業を行って欲しい」という声を現場でかけていただく機会が増えたように思える。近年、学校側からは「期待」や「頼りにしている」などの声が多く寄せられており、今回のようなアウトリーチ活動が教育的視点からも回を重ねる毎に認められ始め、更にもう一步踏み込んだ形の連携を必要とされているのではと実感している。

これからも教育的機関の1つとして、この地域に博物館の存在意義を内外に広めて行く上でも、この事業は非常に有効的であると考えます。

平成17年度に身近な海をテーマとして浅い水深の生物、平成18年度に深海の生物とその環境について事業を実施してきた。今後は個々の授業プログラムを基に、科学技術館・新江ノ島水族館でのワークショップの開発や実施、新たにミクロな視点での生物学習や解剖等による生物の仕組みに注目したワークショップや授業開発を行いたいと考えている。JSTのサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)等の公募を活用し、事業の実施継続を行うと共に、今後も博物館が地域や学校からさらに必要とされるよう、これからも期待に答えていきたいと考えている。

この事業をこれまで2年間行い、「学ぶ」ということは、驚きと楽しさの上に成り立っているのではないかと考えるようになった。何事も興味をもつ(もたせる)こと、「きっかけ」が何よりも大切であり、今回の事業のように、本物を見る、聞く、触るが三拍子そろって、本当の意味で、最高の学びになるのではないかと強く感じている。解説然り、生物も然り。本物の持つすばらしさは、教科書等の座学だけでは得られないリアリティとインパクトを余すことなく子どもたちに与えられるだろう。ただ座っているだけでは得られない、自分から見る、聞く、触るというアクションが、座学中心となるの学校教育に不足しがちなものを補い、子どもたちに疑問を持つこと、考えることのすばらしさを与え、更なる成長を促すことだろう。

多くの実物、本物を持つ科学館・水族館は、これからもそれらを教育現場に近い立場、同じ目線で提供しながら、将来有望な子どもたちのために、双方の連携の手を、よりさしのべていくべきだと考えている。

終わりに、この科学館・水族館・研究機関・教育機関の連携の輪が、更に大きな連携の輪を生み出す基となることを祈り、文末とする。

謝辞

JSTをはじめ、JAMSTEC、理化学研究所や本事業にご協力いただいた全ての皆様に感謝致します。

また授業受け入れにご協力下さった、各学校の先生方、そして生徒の皆様にも心より感謝を申し上げます。

参考

独立行政法人科学技術振興機構 (JST) HP

<http://www.jst.go.jp/>

文 献

(1)全国科学博物館協議会、「第14回全国科学博物館協議会研究発表大会」、19p・24p(2007)

会員入館管理システムの開発と応用

丸山 義巨*

要旨

科学技術館サイエンス友の会にて、バーコードを利用した低コストの入館管理システムを開発した。本システムは、会員の安全管理に資すると共に、会員の入館情報の蓄積と分析まで視野に入れて開発した。2005年4月の運用開始以降の会員の入館情報の記録から、会員全体の入館数推移や、個々の会員の入館回数など、友の会の活動に対する評価にもつながる、様々な統計量が得られた。また、会員の行動パターン分析を試行し、データマイニングの可能性についても検討した。

キーワード：科学技術館、サイエンス友の会、入館管理、統計、データマイニング

1. 背景

科学技術館サイエンス友の会（以下「友の会」）は、約2000名の会員のうち約60～70%が、中学生以下の児童・生徒である。そのため、会員が友の会活動のために入館した際は、その動向をできるだけ把握することが、特に会員の保護者の立場からは求められているものである。例えば、「科学技術館に行ったはずだが、もう着いているか」といった問合せには、迅速に答えられることが望ましい。

館内での実験・工作教室等に参加した場合は、参加者名簿で照会すれば十分である。しかしそうでない場合は、入館ゲートにて入館した会員の氏名を逐一記録しなければならない。これは人力で行なうには負担が大きすぎるので、2004年度までは会員の入館記録をとっていなかった。

しかし2005年度から状況が変わった。2005年度の活動準備の段階で、会員証デザイン内製化による、会員証製作コスト削減を実施した。この時、会員証に会員番号・氏名を印刷する際に、同時にバーコードを印刷するのが容易でありコストもほとんどかからないことがわかった。また、極めて安価なバーコードリーダーが市販されていることもわかった。これを機に、直ちに入館管理システムを開発し、2005年4月28日から運用を開始した。

2. システム概要

2.1 ハードウェア

本システムのハードウェアとしては、以下のものを調達した。

PC：

FMV NE36 L6(富士通製)...旧機種であり性能不十分のため、事務作業に使用されなくなったものを再利用

バーコードリーダー：

USB BarScan(テクニカル製)...13,800円(税込)

2.2 ソフトウェア

本システムは以下のソフトウェアを使用している。

OS：

Microsoft Windows 98(Microsoft製)...プリインストール済

入館情報記録ソフト：

友レコーダ...本システム用に新たに開発した。

友レコーダは、会員証のバーコードが読み取られると、その際の日時と会員番号を1組にして、PCのHDDに記録する。操作するスタッフの負荷を最小限にするため、ソフトの起動後はバーコード読取以外の操作が必要無い仕様としている。

2.3 会員証デザイン仕様

友の会の会員証は、2003年度までは幅88mm×高さ55mmの紙を使用していた。印刷された絵柄の裏面に、会員番号と氏名等を書いた紙を乗せパウチを被せるという構造は、現在も基本的に変わっていない。

2004年度は、会員証の用紙にプリンタで直接、会員番号と氏名を印刷したが、このサイズの用紙を1枚ずつ印刷するのはプリンタの性能保証外でもあり作業時間も長かかっていた。

2005年度からは、10枚つづりで印刷後切り離すタイプのA4サイズ名刺用紙を使用して、一挙に省力化を図った。従来と異なる用紙になるのを機に、デザインも内製化した。

表面の印刷は外注し、納品された名刺用紙の裏面に、10枚ずつ会員番号と氏名を印刷し、作製時間を節約している。またこの工程で、バーコードを同時に印刷することでバーコードの追加コストをほぼゼロに抑えている。(図1)

*科学技術館

〒102 0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

に、2006年度の会員証デザイン見本を示す。



図1 2006年度の会員証デザイン見本
上段は表面、下段は裏面である。

2005年度以降の会員証のサイズは、用紙サイズが幅90mm×高さ55mm、パウチが幅95mm×高さ60mmと、やや大きめである。

バーコード部分は、幅38mm×高さ6.35mmである。高さについては、会員番号・氏名とのバランスに配慮し、バーコードリーダーの読取精度が十分となる範囲で、最小の高さにしている。

バーコードの符号化方式には様々な種類があるが、その中でもフォントが無料で入手可能で、なるべく劣悪な環境でも読取精度が落ちにくい方式が望ましい。

そこで、記録密度が低いが軍用・工業用としても実績のある方式「Code-39」(米国防総省規格 MIL-STD-1189B)を採用した。

2.4 運用形態

会員は、入館の際にチケットカウンターにて会員証を提示し、バーコードの読取を受ける。

チケットカウンターのスタッフは、バーコードリーダーで会員証のバーコードを読み取り、読取用PCにデータを蓄積する。

この情報(入館日時、会員番号)はCSVファイル(カンマ区切りの表形式のテキストファイル)として蓄積されている。さらにこのPCはLANを介して科学技術館事業部事務所の端末から随時接続し、事務所から入館記録が確認できるよう設定してある。

2.5 運用実績

本システムは試験段階であるため、業務用として求められる本来の堅牢性を持つ機器を使用していない。そのため、無視できない程度の長時間の故障も発生している。以下に2006年12月までの運用実績を示す。

- ・2005年4月28日、運用開始
- ・2005年8月16日、読取用PC故障(熱暴走)
以後9月9日までの期間はシステム停止
- ・2005年9月10日、システム復旧
- ・2006年12月3日、読取用PC故障(部品破損)
以後12月11日までの入館情報記録については、受付スタッフに手作業での実施を依頼(ただし入館時刻の記録はなし)
- ・2006年12月12日、読取用PC復旧
- ・2006年12月14日、読取用PC故障(部品破損)
以後12月15日まで、再び手作業での入館情報記録を依頼(ただし入館時刻の記録はなし)
- ・2006年12月16日、読取用PC復旧

3 統計

3.1 統計分析上の注意点

(1) 入館数に対する教室実施の影響

友の会は、単なる入館割引制度ではなく、実験・工作等のワークショップ、通称「教室」への参加が主な特典であると認識されている。したがって、入館する目的は割合の高い順から、下記のようなものであると考えられる。

- ・入館する会員自身の教室参加(被保護者が主)
- ・教室へ参加する会員の付き添い(保護者が主)
- ・その他(単なる館内見学等)

つまり、友の会が館内で実施する教室の定員の影響を直接受けるので、友の会以外の社会的環境変化が会員に及ぼす影響を読み取るうとするときは、前者の影響を差引いて考える必要がある。参考のため、2005年4月から2006年12月までの教室参加数推移を、以下に示す(図2)。

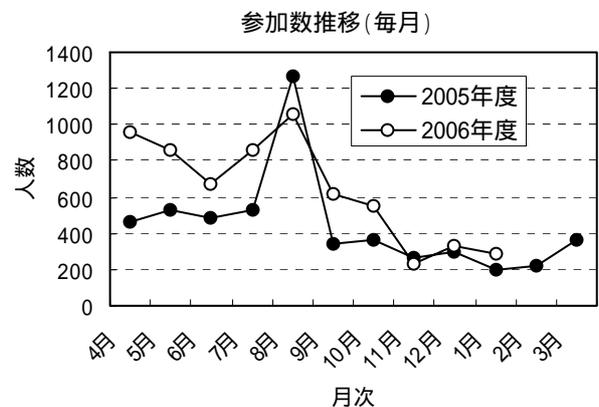


図2 2005年度～2006年度4月の参加数推移(毎月)

なお、友の会の自然観察教室などは館外で実施されているため、図2の参加数は入館数よりも若干多いことに注意するべきである。

(2) 会員区分

友の会では、下記3種類の会員区分を設けている。前項で述べたように入館目的が違うので、後述する統計データは必要に応じて会員区分別に求めている。

会員区分の定義は以下の通り。

「保護者」：18歳以上で社会的に自立している会員。同じ世帯内に被保護者がいない会員も含む。

「被保護者」：小学3年～高校3年生の会員。教室の主な実施対象である。

「準会員」：4歳～小学2年で、会員に準ずる者。同じ世帯内の会員が教室に参加するとき、同行して入館する目的を想定して設けられている。

参考のため、2005年度・2006年度の被保護者・準会員の学年分布を以下に示す(図3)。

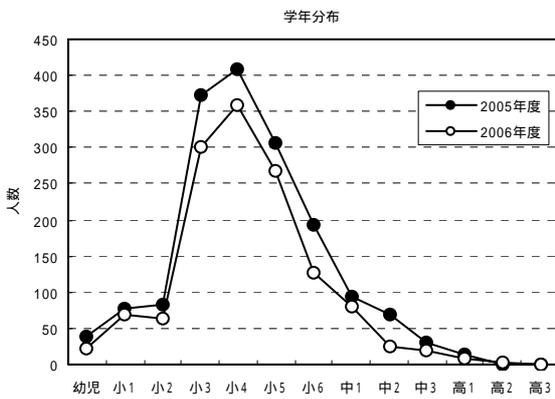


図3 会員区分別の入館数推移 (毎月)

また、会員に占める保護者の割合(保護者比率)は、過去の活動内容や実績、社会環境等から醸成された「雰囲気」を、友の会全体の保護者が感じていることの表れであると考えられる。参考のため、その推移を以下に示す(図4)。

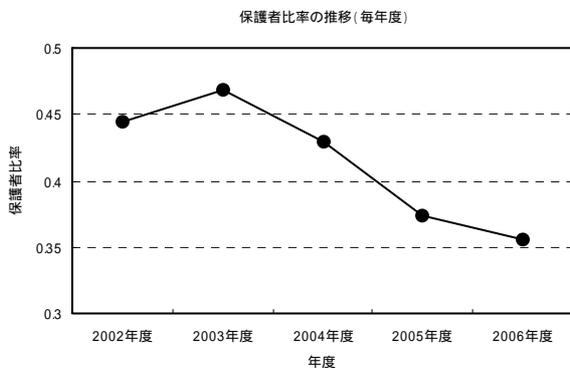


図4 保護者比率の推移 (毎年度)

3.2 会員入館数の推移 (毎月)

運用実績(2.5)で述べた通り、運用開始は2005年4月28日であり、8~9月に故障があったので、その部分はデータが欠損している。したがって2006年度との比較による考察は部分的なものに限られる。使用可能なデータから会員入館数をグラフ化したものを以下に示す(図5)。

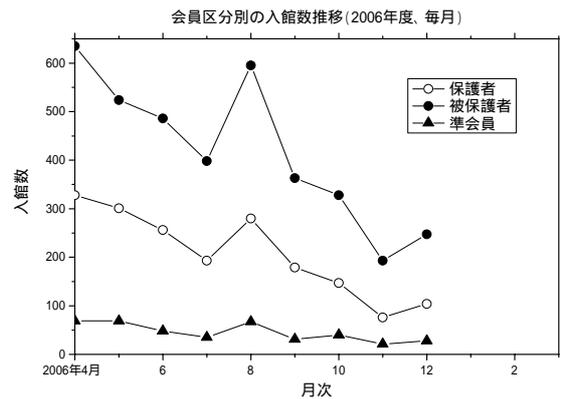
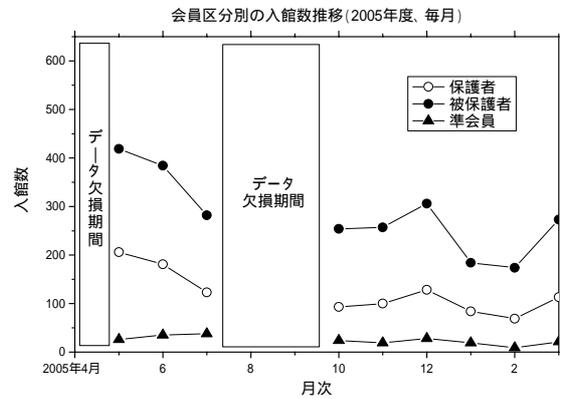


図5 会員区分別の入館数推移 (毎月)
上段、下段はそれぞれ2005年度、2006年度(12月まで)

傾向と考察：

入館数ピークの位置は、図2の参加数推移と概ね一致している。入館数から館内の教室参加者の人数を差引いて、付添・見学者の推移を分離するには、会員の教室参加情報と突き合わせるなど、さらに複雑なデータ加工が必要になるので、近い将来の課題としたい。

3.3 会員世帯内同時入館数の推移 (毎月)

「世帯内同時入館数」とは、同じ日に入館した同じ世帯内の会員の人数である。例えば2人の兄弟の会員が、2人とも教室参加のために入館し、その母が付添いのために会員として入館した場合は、その世帯の同時入館数は3である。毎月の世帯内同時入館数の平均値を以下に示す(図6)。

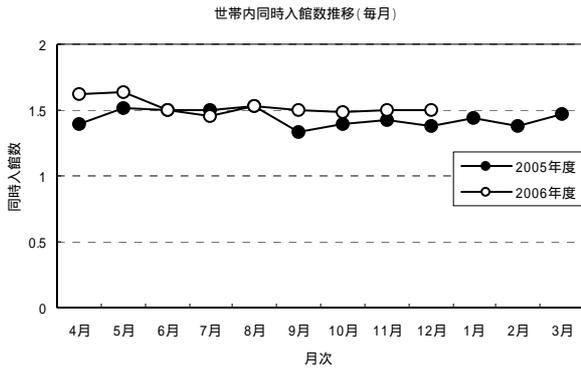


図6 世帯内同時入館数推移（毎月）

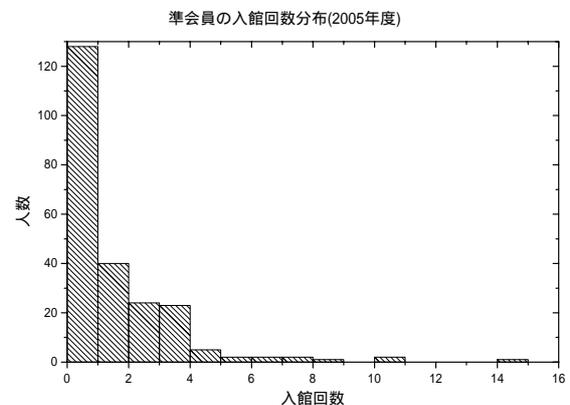
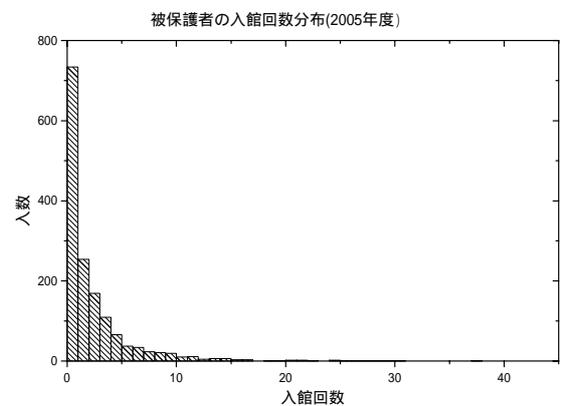
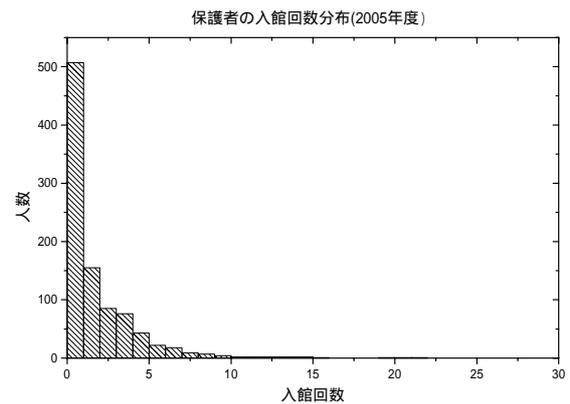


図7 会員区分別の入館回数分布（2005年度）

傾向と考察：

年度初めは科学技術館に来るのに慣れていない参加者が多いため、同時入館数は若干多くなることが予想されるが、その程度はあまり大きくないようである。年度の終わりに近づくとつれて、徐々に慣れてきて1人で来館するパターンが増えるということも少ないようである。

しかし 2006 年度は前年度に比べて、わずかに多い傾向が認められる。会員全体に占める保護者比率（図4）は減少傾向であるにもかかわらず、同時入館数が増えるということからは、会員の行動パターンが変化していることがうかがえる。

会員募集は年度毎なので、前年度の活動内容と実績の影響が、会員全体の属性（子供だけで会員になるか否か、来館の際に保護者が付添うか否かといった、世帯ごとの性質）の分布に影響するのは明らかだが、2 年度の比較だけでは判断しづらい。これについて結論を出すには、今後数年かけて傾向変化を追跡するべきだろう。

3・4 入館回数の分布

入館回数とは、ある会員個人が、一定期間に入館した回数である。入館した人数である「入館数」とは異なる。その会員全体における分布について、以下に述べる。

入館回数の分布からは、実際に教室に参加する会員が、どの程度偏っているかを分析することができる。また、無料入館という友の会の特典を評価するのにも重要である。会員が年会費を無料入館特典で回収する場合、保護者なら5回以上、被保護者なら8回以上、準会員は6回以上入館する必要がある。

以上を踏まえて、年度別に入館回数分布について述べる。

(1)2005 年度

2005 年度は前述の通りデータ欠損期間があるが、部分的な期間のデータから全体的な傾向を推測することは可能であると思われるので、2005 年度の入館回数分布を、会員区分別に示す（図7）。

傾向と考察：

入館回数が0回の会員が、全区分において圧倒的多数であるので、サービスとして成立するのは危うい状態であることがわかる。これは入館だけでなく「教室の参加」という特典も、大多数の会員が利用できていないということも意味する。希望を持って入会しても、ほとんどの会員は、期待していたほど多くのものは得られなかったであろうと思われる。

(2)2006 年度

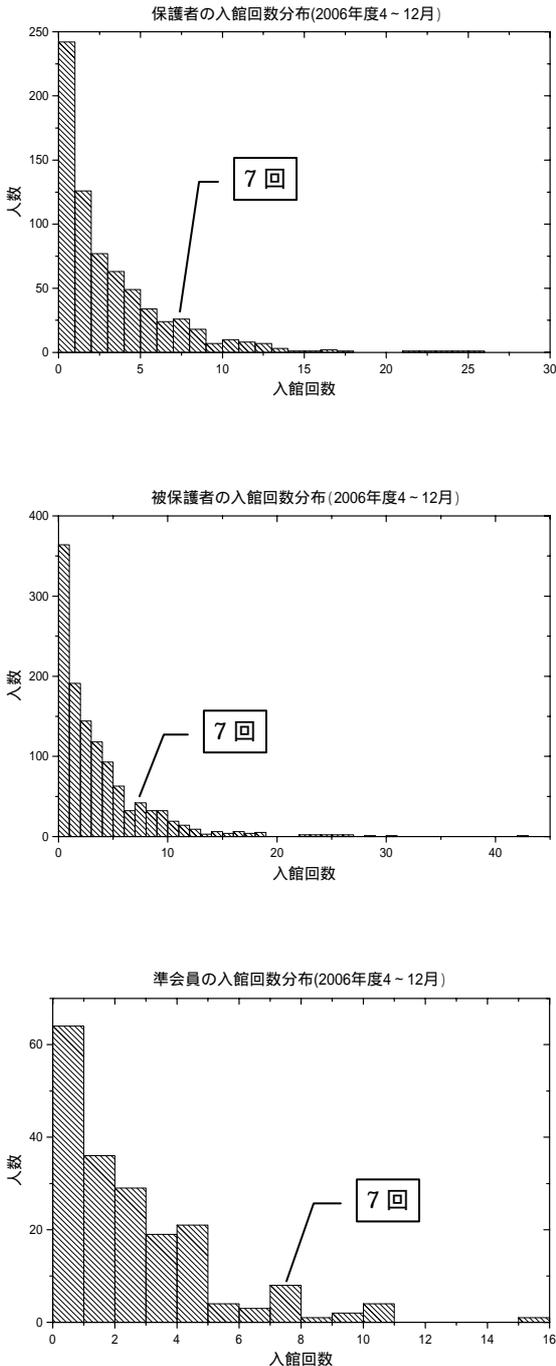


図8 会員区別別の入館回数分布 (2006 年度 12 月まで)

傾向と考察：

あくまでも 12 月の時点の統計だが、2005 年度と比べると、全区分において入館回数 0 回の会員が減少している。さらに、全区分において入館回数 7 回のピークがわずかに認められる。このことは、友の会の活動が偶発的なものではなく生活の一部として定着しているグループが、会員の中に形成されつつあることを示していると見ることもできる。そう考えると、友の会の会員サービスの品質がわずか

ながら向上している、と言うことはできるだろう。

3・5 入館回数での分類によるデータマイニング

3・4 で述べたように、2006 年度は 12 月までの入館回数が 7 回である会員を中心としたグループが形成されているとみなすと、このグループと他の会員の入館パターンが異なっているのは必然である。ここに注目し、入館記録データの意図的なクロス集計により、有用な統計データを導き出すという、一種のデータマイニングを試行することにした。

まず 2006 年度の会員を 2 つのグループに分類した。入館回数 5 回以下のグループ (A グループ) と、入館回数 6 回以上のグループ (B グループ) である。

入館回数によるグルーピング

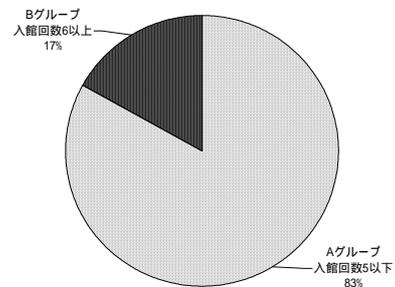


図9 入館回数によるグルーピングの比率

グループ構成人数は、A グループ 1737 人、B グループ 353 人である。比率 (図 9) を求めると、B グループは 17% に過ぎない。

まず、各グループの毎月の入館数推移を示す (図 10)。

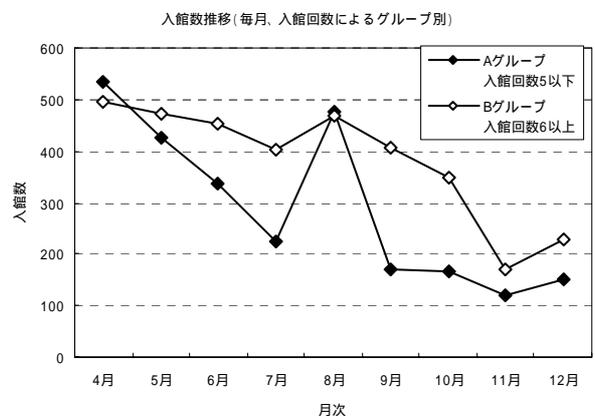


図10 各グループの入館数推移 (毎月)

B グループは少数であるにもかかわらず、ほとんどの月

で A グループ以上の入館数がある。また同じく B グループは 4 月～7 月の入館数の落ち込み方が少ない。

図 10 はグループ毎の全体的な入館パターンであるが、さらに詳しく分析するため、同様に個人ごとの平均的な入館パターンも分析した(図 11)。

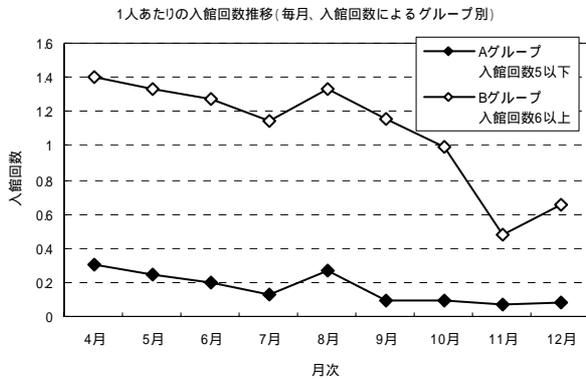


図 11 各グループの 1 人当たりの入館回数推移 (毎月)

各グループ毎の 1 人当たりの毎月の入館回数推移(図 11)を見ると、A グループと B グループのパターンが明確に違うことがわかる。B グループが総じて A グループより入館回数が多いことは自明だが、これを 4 月の入館回数を 1 としたときの相対変化(図 12)に換算すると、さらに別のことがわかる。

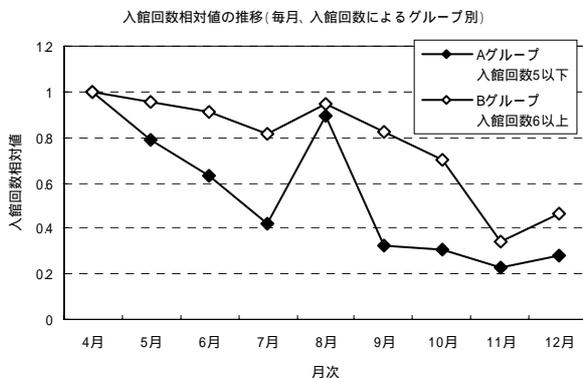


図 12 各グループの入館回数相対値の推移 (毎月)

この図が図 10 と似ているのは、偶然に両グループの入館数が近い値だったからであり、直接の関係はない。特徴を見ると、A グループは 4～7 月の入館回数減少が顕著で、8 月に突然増加、9 月以降は 7 月より少ないレベルに戻る。一方、B グループは 4～7 月の減少が緩やかであり、8 月のピークは小さく、9～10 月の減少は少ない。11 月以降一気に減っているのは、この時期の教室実施回数が、事務局の業務上の偶発的な都合により、減っているためであると考えられる。

結論として、まず A グループは友の会の活動に対しては深く入り込まず、特に 8 月の自由研究・工作のシーズンに

必要に応じて入館するという考えが見て取れる。B グループは、教室への参加や館内見学が定常的になっていることが一層明確に感じられる。

4 まとめ

3 で述べたように、バーコードによる入館記録からは、様々な統計データが導き出せる。これにより、友の会のサービス利用の実態だけでなく、会員の趣向や行動パターンが分析可能であることがわかった。分析結果は、友の会が目指す方向性と照らし合わせ、より充実した活動を実現するための意思決定に役立てていきたい。

また、これらのデータは、友の会の活動以外にも積極的に活用されることを期待したい。これらは科学・技術に興味を持つ子供が持つ性質についての継続的なサンプルデータになりうるものである。例えば科学技術館が科学教育の現場や事業に関わる提案、政策の提言等を行なう局面において、この種のデータによる裏づけがある場合とない場合では、説得力が大きく違うはずである。

しかし、友の会としてはこのようなデータ収集の試みは初めてであり、不十分な点も多々あると思われる。科学技術館全体として、学芸活動の結果に対するリサーチが求められている現状では特に、データ自体やデータ収集の手法について、ご指摘・ご指導を頂けることがあれば幸いである。また今後は、一般向けの館内イベント等の友の会への影響調査などによって、館全体の評価にリンクしたデータの取得・分析にも取り組みたい。

最後に、この新しいシステムの立ち上げと運用を快く受け入れてくださり、また必要な器材をご提供くださるなど、多大なご協力を頂いた職員・受付スタッフの方々には、厚く御礼を申し上げます。

サイエンス友の会の実験・工作教室

柳沼 豊*

要旨

サイエンス友の会で実施している種々の実験教室、工作教室の内、特に筆者が担当している『実験基礎技術教室』とも言うべき実験の基礎技術の体験、習得を目的とした教室（化学実験の基礎、電気実験の基礎、顕微鏡の使い方、電気工作の基礎など）を企画したねらいと、内容、展開、問題点、今後の課題等及び『実験工作教室』について報告する。

キーワード：実験教室、工作教室、実施例、問題点、課題

1. 実験教室（教室名『化学反応の基礎…水溶液』）

1・1 ねらい

4月、5月の年度始めの実験教室として企画した。この時期は新会員（特に小学校3年生の会員）が友の会で始めて実験を体験する機会なので、物質を水に溶解し水溶液をつくり、水溶液の性質を調べる実験をとおして化学実験器具（上皿天秤、メス・シリンダー、ビーカー、試験管、アルコール・ランプなど）の扱い方の基本や、試薬による性質の調べ方、試験管の加熱法などを体得し、今後の実験教室に参加したときに役に立つ基礎を養う狙いがある。

1・2 内容と展開

(1) 目的

物質を水に溶解して水溶液をつくり、水溶液の性質を調べる実験をとおして化学実験器具（上皿天秤、メス・シリンダー、ビーカー、試験管、アルコール・ランプなど）の扱い方の基本や、試薬による調べ方、加熱法などを体得する。

(2) 使用器具、薬品

- ① 器具類 上皿天秤、分銅、メス・シリンダー、薬さじ、攪拌棒、ビーカー、アルコール・ランプ、試験管、試験管挟み、試験管立、薬包紙、洗浄瓶、点火器具など。
- ② 薬品類 物質A（食塩）、物質B（ブドウ糖）、試薬（BTB液、硝酸銀液、ベネジクト液）

(3) 実験順序

- ① 物質A、物質Bをそれぞれ5 [g] を100mlの水を入れたビーカーに加えて水溶液A、Bをつくる。（天秤、メス・シリンダーの使い方と溶解法を体得する）
- ② 水溶液の性質を調べ、記録する。

- i) 水溶液の色、においを調べる。（色の見方、においのかぎ方）
- ii) 酸性、中性、アルカリ性を調べる。（BTB液を使用、色の変化）
- iii) 硝酸銀溶液で塩素の含有を調べる。（白濁、水道水との比較）
- iv) ベネジクト液で糖を検出する。（試験管での加熱法、砂糖との比較を含む）
- ③ 演示で、溶液の電導性を確認する。（イオンの話は省略）
- ④ 以上の結果から物質A、Bが何かを考えさせる。（各自に予想させる）
- ⑤ 種明かし……

(4) 注意事項

- ① 水は純水を使用すること。
- ② アルコール・ランプの取り扱いかたの注意。マッチの使用法（点けられない子がいる）
- ③ BTB液での色の変化の説明を加える。
- ④ 記録のしかたの確認。

(5) 展開

- ① 1グループ4人編成で、各実験操作は2人ペアでおこなう。
- ② 実験器具は交代して、それぞれ各自が必ず操作する。
- ③ いつも安全を確認し、特に薬品をこぼした時の処理法に注意する。
- ④ アルコールランプ、マッチなど火を扱う時に注意を喚起する。
- ⑤ 試薬瓶（スポイト瓶）の扱い方、試薬の加え方など注意。
- ⑥ 記録の仕方、纏め方の指導。

1・3 問題点と今後の課題

(1) 設備等…6F 実験工房

- ① 小学3年生が実験、操作するには身長が低いので実験

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

机が高く操作しづらい。

これは、顕微鏡観察時は特に感ずる。

② 実験器具など、同じ規格の器具（特にメス・シリンダーなど）必要な数が揃わないことがある。

グループ実験時に不便を感じることがある。基本的に使用する器具は同じ規格品を準備する（補填時などで）ようにしたい。

③ ガス設備がないので、熱源に苦勞する。（今回は使用しなかったが電源が各実験台に無く懸下式でしかも3回路6個しか無く容量が1回路1KWで電熱器も充分に使用できない）

④ 水を多く使用する（洗い物も含めて）場合、シンクが2箇所小さく蛇口も1シンク2個しかなく蛇口前に行列をつくるようで、時間がかかり能率があがらない。

⑤ 換気扇が2個しかなく、換気が不完全でガスが発生する化学実験には不適當である。（ドラフト設備がほしい）

(2) 参加者への対応

① 主たる参加者は、全会員対象の教室では小学3、4年生が中心で高学年生、中学1年生は少数である。在学は、公立校、私立校、大学付属校など多様で、同学年で理科の教科に限っても教科内容や進度も多種多様で既知の知識、実験の経験も多種多様である。（中には今台頭しつつある「実験塾」参加者も存在する）。この多様性が学校の授業（実験）と大いに異なる点である。

特に、説明する場合の話言葉（語彙）に注意する必要がある。大人にとっては常識と思われる語彙であっても子供には理解されないことが多い。それぞれの生活年齢にあった語彙、表現をすることが大切で、子供の認識状況を把握しながら、話を進めることが重要である。

② グループ実験の場合、現在は受付順に好きな座席を選ばせて着席させグループが形成される。

同学年のグループもあれば混成グループもできる。どちらも利点、欠点があるが、混成グループの場合は高学年の者が低学年の子を上手に補助、リードして効果を上げる場合が多く、スムーズに実験が進む場合が多い。男子または、女子のみのグループより混成グループの方が良い場合も多く見られる。隣あったグループでお互いにコンタクトをとりながら進める風景も良くみられ微笑ましい。学校の授業実験とは違った楽しい実験風景である。

③ 2時間（120分）連続での教室は、集中力の維持からみて無理な場合もあるので、途中で休憩時間をとることも必要である。…実験進行の遅速の調整にもなる。

④ 指導者はいつも全体の状況を把握しながら、特に安全について考慮する必要がある。（教室のアシスタントとの連携が必要）。

⑤ 普通は、友の会担当者で指導講師の2名で運営に当たるが、内容や参加者数によってアシスタントの数を適宜増加することも考慮する。



写真1 実験教室「化学反応の基礎…水溶液」の様子

2. 実験工作教室（教室名『紙飛行機の作り方と飛ばし方』）

2・1 ねらい

飛行機が空中に浮遊する理由や、翼や補助翼、舵の働きを簡単な紙飛行機（J S F-Y）をつくり飛ばしながら調べ、その結果を踏まえてキットのホワイトウイングス・スカイカブⅡを製作し楽しく飛ばす。単に工作するのみで無く飛行機の飛翔について実験しながら研究する。

2・2 内容と展開

(1) 目的

飛行機が空中を飛ぶ原理、翼の働きなどを紙飛行機を作り調べる。

紙飛行機キット「ホワイトウイングス・スカイカブⅡ」をつくり飛翔させる。

(2) 準備

① 紙飛行機 J S F-Y用型紙、ホワイトウイングス・スカイカブⅡキット

② 工具類、接着剤

(3) 講義

① 翼のはたらき…主翼

飛行機が空中に浮かぶのは、翼と翼のまわりを流れる空気のはたらきで翼を上へ押し上げる『揚力』（図1）がはたらくからである。じっさいには、この「揚力」と空気の抵抗の力『抗力』の合成された力『合成力』が飛行機を空中に浮かびあがらせるのである。（図1）

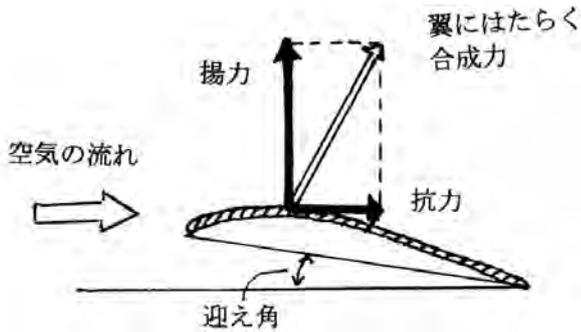


図1 翼にはたらく力と迎え角

② 機体の部分の名前とそのはたらき (図2)

- ☆主翼…機体をもちあげる。
- ☆補助翼 (エルロン) … 機体の傾き。
- ☆水平尾翼 … 機首の上下の安定。
- ☆昇降舵 (エレベーター) … 機首の上げ下げ。
- ☆垂直尾翼 … 機体の左右の向きの安定。
- ☆方向舵 … 機首の進行方向を変える。



写真2 紙飛行機「JSF-Y」

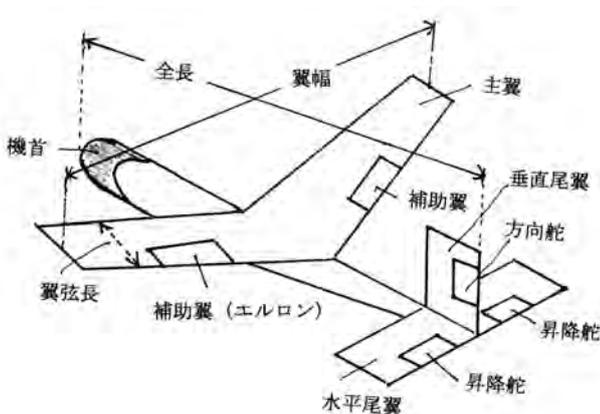


図2 飛行機各部の名前

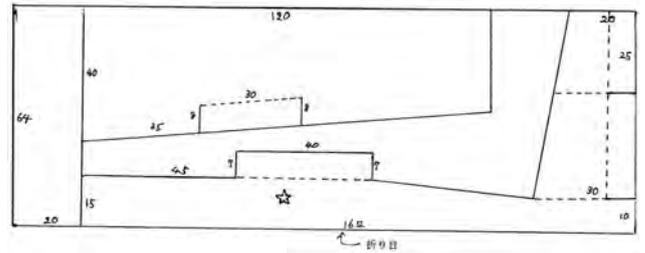


図3 JSF-Y機の型紙 (B6版 2つ折)

(4) 工作 JSF-Y型

紙飛行機を作る。型紙は(図3)。

工作上的の注意 (写真2)

- ① 型紙から切り取るとき、正確に滑らかに切る。
- ② 紙を折るときは正確にしっかりと折る。
- ③ セメダインはつけ過ぎず平均に塗る。張り合わせたあとにはしばらく押えておく。
- ④ 作業中に紙を曲げたり変形させない。
- ⑤ 作業の手順を間違えないよう、良く考えて進める。

(5) 試験飛行と調整

① 調整

主翼の上反角は10度くらい、垂直尾翼、水平尾翼は機首側から見ても、尾翼側から見ても 垂直、水平に一直線に見えるようにする。機体の主翼のすぐ後ろを持ち少し下向きに押し出すように飛ばす。真っ直ぐに滑らかに飛ばせばよい。うまく飛ばないときは主翼を調整して飛ばすようにする。(補助翼、昇降舵、方向舵は調整しない)。

② 試験飛行

機体を少し傾けて持ち、ななめ上に向かって投げ上げる。滑らかに滑空すればOK。

(6) 補助翼、昇降舵、方向舵のはたらきをしらべる。(記録をとる)

- ☆左右の補助翼のはたらき。… 機体の傾き
- ☆昇降舵のはたらき。… 機首の上下
- ☆方向舵のはたらき。… 進行方向
- ☆補助翼と方向舵の組み合わせ… 旋回

(7) ホワイトウイングス・スカイカブII の製作

- ① セットを開き、部品を確認する。
- ② 注意書きを良く読んで、順序良く製作する。
- ③ 完成したらセットに入っている「基礎編」の印刷物を良く読んで調整し「飛ばし方」を参照して試験飛行をおこなう。
- ④ 色々な飛ばし方を試みて存分に飛ばし、調整のコツを体得する。

2・3 問題点と今後の課題

(1) 寸法図を与えて、厚紙に作図をさせる計画であったが、物差しが目盛がうまく読み取れない。

また定規を用いてきちんと直線が引けない。などの現実から、型紙は厚紙に印刷したものを使用したが、今度はカッターやハサミがきちんと使えないことが判った。カッターの持ち方から使い方、ハサミでの切り方から指導する必要がある会員が多いことが判明したのは認識不足であった。

(2) 細かいことにも気を使いながら、作業を進める会員が大部分であるが、中には速く完成することしか念頭に無く、雑な作業で上手くできないといった会員の扱いに配慮する必要がある。

(3) すぐ隣には広い公園があるが、使用できないので1Fの催し物会場の部屋で飛行させたが、やはり無理があり十分に飛行させられなかったのは残念であった。家に持ち帰り、安全な場所で思う存分飛行を楽しむように話して教室を終わる。

以上で報告を終わる。

(注：紙飛行機 JSF-Y型機は筆者が考案したB6版厚紙を用いた実験機)

「鉄の丸公園 1 丁目」開設

「鉄鋼」展示室 全面リニューアル

山口 勝

要旨

科学技術館「鉄鋼」展示室が、約9年ぶりに全面改装され、昨年、鉄の記念日である12月1日に合わせてオープンした。ご協力いただいた日本鉄鋼連盟は、本改装事業を「『鉄鋼業の社会認知度向上策』における『ものづくり教育』の中核として位置づける事業であり、今後の継続的な活動の契機となる」ものとして位置づけており、展示・ワークショップ・イベント・連携の4点を活動指針として新たに確立した。展示内容は、鉄における「用途」「特性」「造り方」「環境」の4つの視点で構成している。

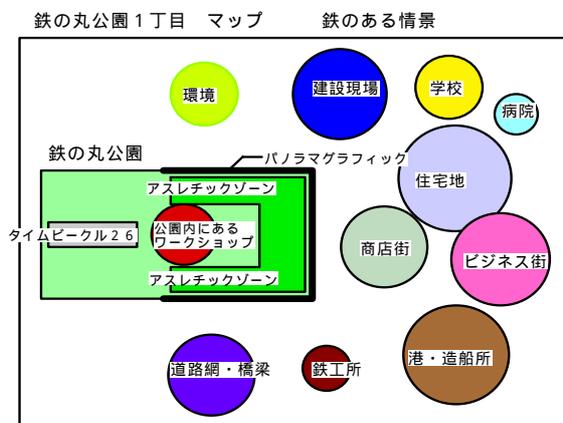
キーワード：鉄鋼業の社会認知度向上策、用途、特性、造り方、環境

1. シチュエーション・マップ

「鉄の丸公園 1 丁目」は、展示空間の中でも壁面処理として、いろいろな街並み背景が描かれている。

「鉄の丸公園」がある「1 丁目」の情景である。

鉄がいろいろなところで使われているという社会的な、広がりとお興行きを表現することで、現象的展示空間それ自身を際立たせることとしている(図1)。



(図1)鉄の丸公園 1 丁目マップ

2. バック・グラウンド・ストーリー

鉄の丸公園のアイキャッチャーとして、存在感をアピールしている「タイムビークル 26」は、展示ストーリーを体現した映像シアターである。

鉄の誕生から人類との出会い、古代の製鉄技術と現代の製鉄技術を見比べ、さらに社会や人々の暮らしの中で使

れているさまざまな鉄製品の紹介そして、リサイクル技術を中心とした環境対策などについて8分間の映像にまとめた。映像の冒頭、マシントラブルのため、ボディに貼り付いていた鉄のパーツがはじけ散る場面が出てくるが、これらのパーツは、やがて鉄の丸公園のアスレチックの構成パーツとなっていたことがわかる。

映像展開と展示空間における、ストーリー的融合の新しい試みとして、ファンタジックな構成で展開している(図2)。



(図2)タイムビークルスタジオモデル

3. コンセプト・キーワード

鉄の丸公園 1 丁目展示室の展示構成は、「鉄の本質」を貫く視点を踏まえて、次の4つのキーワードを構築した。

3-1 用途

鉄はどこなとこに使われているのか。

あまりに身近な所にあるので、あまり意識されないことが多い鉄。なぜ、こんなところに、こんなものに、鉄が使

*科学技術館

〒102 0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

われているの？ という驚き。素材のイメージと最終製品とのイメージギャップ。ナノレベルからトンレベルまでのオーダーに応える高い技術力。こうした疑問に応える体験展示を、この展示ゾーンで体現した(写真1)。



(写真1)子どもたちに大人気のベアリングカーリング

3・2 特性

鉄の短所と長所を見極める。短所を克服し長所を伸ばす。

重い、さびる、かたい。安い、加工しやすい。組織、変態、転位、塑性、弾性、磁性。粘り強い、合金が作りやすい。柔らかいのに強い。さまざまな言葉が列記されるが、鉄の丸公園では、「弾性」に特化して、こんな形で遊んでもらうこととした(写真2)。



(写真2)ばねシューティング

3・3 造り方

鉄はどうやって作るの。鉄鉱石から鉄を取り出す。カーボン調整、不純物の除去、成分コントロール、いろいろな種類の鉄が出来る。圧延加工、鉄のかたまりを数キロメートルの長さで薄くのばし、トイレトペーパーの様に巻き取る。スパイラルに曲げパイプ状に造る。そして、さびない鉄、鏡のようにみえる鉄、静電気に強い鉄、熱を吸収する鉄などいろいろな表面処理技術を紹介してする。

造り方を学ぶために、まず、鉄に親しむことを優先してこの展示を設置した。



(写真3)行列の出来るパイプすべり台

3・4 環境

鉄はリサイクルのチャンピオン。高温で溶かすことによって何度でも生まれ変わる。薄くて強い鉄は、自動車を軽くして燃費を良くする。省資源・諸エネルギーにより節約。

そして、廃棄物を資源として再利用する「エココンビナート」。鉄を造るために生まれた熱や電気は、暮らしを支える大切なエネルギーとして使われている。

薄くて強いハイテン鋼で造られた最新式のボンネット。(写真4)大きくても、薄い分だけ軽くなって、燃費が向上する。



(写真4)重さの違いを体全体で体感するボンネットリフティング

4. より深い理解のために・・・

体系的な知識が身に付くよう、映像、解説パネル、Q & A、データベースの展示手法を活用し、もっと知りたいニーズに応える「情報ゾーン」を展開している(写真5)。



(写真5)用途・特性・造り方・環境の4つのゾーンにそれぞれ配置されたQ & Aの画面

初級、中級、上級、博士級の4段階の設問が1問ずつ計4問、合計64問を用意している。

さらに、広く深く知りたい人のために・・・

- ・鉄についての情報が満載の「鉄の辞典」
- ・最先端の鉄鋼技術を紹介する「話題の鉄NEWS」
- ・鉄製品が、どんな鋼材から造られているのかを考える「身近な鉄のルーツをさぐれ！」
- ・鉄の製造工程を映像で追う「製品のできるまで」
- ・鉄の未来の可能性を探る「まだまだ広がる鉄の可能性」
- ・鉄製品の進化と近い将来の姿を紹介する「暮らしはいつも鉄とともに。より良い未来へ！」
- ・子どもたちの描いた未来社会の夢を掲示する「未来へのメッセージ」
- ・鉄をテーマにしたミュージアムとの連携を伝える「鉄と会えるミュージアムの仲間たち」

こうした、展示コーナーを設置した。

5. もう一つの鉄鋼展示室

4つの活動指針と4つのキーワードを別の括りで捉えて見ると、“ものづくり体験”と“環境”という実践的な括りが見えてくる。

鉄鋼展示室は、この二つの視点を両輪として運営していくことが「活動指針」として明確化された。

まさに実践的な課題である。

“ものづくり体験”は「ワークショップ」と「イベント」で、“環境対策”は「展示」で、それぞれ、その役割を果たす。そして、全国の鉄展示の関連施設との「連携」を主たる活動地域として意識しながら運営を図っていく。

この展示室は、こうした「活動指針」を掲げるという、もう一つの「顔」を持っている。

6. ワークショップ

ワークショップは、鉄の丸公園1丁目のメイン展示である(写真6)。

情景的には、フリマか大道芸が公園の中で所狭しと繰り広げられている「イメージ」であろうか。



(写真6)タイムピークル26のキャプテンと同じ「制服」を着て、演示実験をするワークショップゾーン

実験メニューは、日本鉄鋼連盟会員会社の技術者を中心に結成されたワークショップWGの委員の方々のアイデアをベースに作成した。

平日中心の実験教室メニューと祝祭日中心の工作教室メニューに分け、現在、7アイテムが提示されているが、いくつかのメニューは、試行錯誤の繰り返しで生みの苦しみを味わっている。すべてのアイテムが軌道に乗るには、今少しの時間が必要で、急ピッチで進めているところである。

ワークショップメニューを手がける2名の実験の先生と5名(3月31日現在)の鉄鋼ボランティアは、いずれも現役・OBの鉄鋼マン・鉄鋼ウーマンで構成しており、とりわけ土日・祝祭日限定の鉄鋼ボランティアは、科学技術館としても新しい試みであり、鉄鋼各社のご協力を得て、今後も一層充実していくことが求められている。

実験メニューは、下記の7アイテムである。

電子レンジ製鉄

・・・で、出来た鉄



(写真7)「電子レンジ製鉄」で作られた鉄
制振鋼板プレショー
火花による材料当て実験
高強度鋼の性質

さびにくい鉄

鉄板を使って昆虫をつくろう

トンボ



チョウ



(写真8)鉄板で作られた昆虫
減摩合金でアクセサリーを作ろう

7. 鉄の丸公園運営委員会

今回の全面リニューアルに先立って、二つのWGを立ち上げた。

展示室全体の企画・設計を担当する改装検討WGと実験メニューを担当するワークショップWGである。

前項でも触れたが、鉄鋼連盟傘下の会員会社の広報担当者と技術者が中心となって構成された。

昨年12月1日のオープンを受け、その役割を終えた両WGを発展的に解消し、新たに「鉄の丸公園運営委員会」が結成された。

8社14名の委員と、事務局(鉄連・財団各2名)4名計18名からなる委員会である。

冒頭の「要旨」で述べた、「ものづくり教育」がこの委員会の活動指針であり、同時に、展示、ワークショップ、イベント、連携の4つの活動を全面的にバックアップし、鉄鋼展示室の密なる運営を、委員「自ら」も司るといふ、たいへん心強く、ありがたい体制を作って頂いたのである。

以上

科学技術館開館初期の教育活動 (サイエンスクラブからサイエンス友の会へ)

山田 英徳*

要旨

昭和 39 年、科学技術館の開館後まもなく発足した「サイエンスクラブ」は、「サイエンス友の会」に名を変え、こんにちまで絶えることなく活発な活動を続けている。サイエンスクラブ～サイエンス友の会が歩んだ歴史について、各段階で当会が直面した様々な事情や打開策、実現されようとした理念等を交えて述べる。

キーワード：科学技術館、サイエンスクラブ、サイエンス友の会、教育、歴史

1. はじめに

科学技術館は昭和 39 年（1964 年）4 月に開館した。建築工事も、展示工事もきわめてタイトなスケジュールの中で行われた、と聞く。開館にあたっては昭和天皇・皇后両陛下をお迎えしたばかりでなくその後池田総理大臣を始めあまたの VIP をお迎えし、我が国の最新の科学技術の成果を堪能していただいた。そのご案内にあった財団首脳を始め多くの職員はきわめて多忙な 1 年間であった、と回顧している。

このように多忙を極めているそのさなか、開館半年後の 10 月にはやくも小中学生対象の会員制「サイエンスクラブ」が発足した。これは、展示ばかりが目立ちがちな状況下、教育活動も大切であると考え多くの職員がおられたことを意味し、まさに敬服に値することであった。

この「サイエンスクラブ」は 15 年後の昭和 54 年に「サイエンス友の会」と名称を改めたが今日まで絶えることなくますます活発な活動を展開するに至っている。

そこでここでは、クラブ発足の初期段階の様子を当時の担当者としての記憶をたよりに回顧する。今後の教育活動の参考となれば幸いである。

2. サイエンスクラブによる教育活動

2・1 「サイエンスクラブ」の発足

昭和 39 年 10 月に発足したサイエンスクラブは原則大人、子ども問わず、誰でも入会できる、としていたようであるが、初年度の 6 ヶ月の会員は中学生 100 名であった。これは運営する側も参加する側も手探りといった状態であ

ったため、きわめて限定的な会員としたのであろう。クラブの行事も新しい科学の話題を取り上げる「科学教室」や新しくできた科学技術館の展示を紹介するガイドツアー、科学映画会、工場見学会など比較的準備が容易にできるものであった。

「科学教室」の講師は展示部に所属する工学系を専門とする職員と「研究室」に所属する学校教師経験者の職員が担当した。

ここで「研究室」について若干ふれておこう。

科学技術館は開館当初館長として大塚明郎氏が就任した。大塚先生は明治 32 年生まれ。東京帝国大学理学部を卒業後ドイツに留学。昭和 28 年には朝永振一郎氏とともに東京教育大学（現筑波大学）光学研究所教授となり日本分光学会長に就任。次いで昭和 31 年に同大学光学研究所長に就任された。昭和 38 年、科学技術館の建設が進む中乞われて館長に就任、昭和 41 年まで専任の館長として皇族をはじめとする内外からの VIP のご案内に当たると同時に、職員の専門的なステータスを高めるための施策を打ち出し実行された。その中の一つに「サイエンスクラブ」の立ち上げと充実をあげることができるのである。この大塚館長の下に「研究室」がおかれ、高等学校教師経験者などの研究員 3 名が配属されていた。準備期間が短かったにもかかわらず、「サイエンスクラブ」が順調に立ち上がったのも大塚館長と 3 名の研究員の活躍がめざましかったことを見逃すわけにはいかないのである。

「科学教室」の講師はこの 3 名の研究員を中心にスタートしたが理工学系専攻の新入職員も全員が必ず年 1 回は「科学教室」の講師として教室を担当するよう館長からのお達しがあった。筆者は開館の翌年に入団し、最初の 1 年間は展示物のメンテナンスを担当することになったのであるが、この館長のお達しには例外がなく、「科学教室」講師も分担することになったのである。会場は事務棟 6 階の会議室が使われた。およそ 90 名を定員とする会場であるが、

*科学技術館

〒102 - 0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

月 1 回開催される「科学教室」は毎回ほぼ満席の盛況であったと記憶している。しかも中学生ばかりでなく後ろの方には大人の会員や、保護者の方々も同席していて、かなりプレッシャーを感じたものであった。また、講師デビューの時は大塚館長はじめ、研究員も講座を視察され、終了後話し方やテキストの作り方などについて厳しい指摘を受けたことが鮮やかに思い出される。なお、筆者が入団した昭和 40 年（開館 2 年目）には小学校 4 年生以上の会員も募集したところ定員 800 名がたちまちいっぱいとなり「サイエンスクラブ」はいきなり本格的な活動を求められるところとなった。このため研究室のスタッフを中心に募集やニュースの発行、テキスト作成などクラブ運営のすべてを担当する専門の職員を配置するところとなった。こうして科学技術館の教育活動は、付帯事業とていうもののかかり力を入れて活動しなければならぬ宿命を負って出発したのである。

2・2 当初の特別行事

中学生を対象とするクラブの活動は順調にスタートしたものの、館職員による講義型の「科学教室」のほかは新しくできた展示の解説ツアーや科学映画会ばかりではいずれマンネリ化するのではないかと。また、展示の見学者から寄せられている生活に関連するテーマの講演会の希望にどう答えてゆくの、などなどたちまち増えてゆく課題に大塚館長はじめ研究室のスタッフ、展示部の技術職員は頭を悩ました。どう考えても内輪の館職員のみでは企画内容に限界があるし、実施する人手も不足状態であることは明白であった。そこで考えられたのが科学技術館を支援いただいている企業に協力を仰ぎ、特別行事として高校生や大人に対するプログラムを企画できないか、とするアイデアであった。

そこで早速財団の役員などのご紹介を頂き、当時ようやく家庭に普及を始めていた家庭電化製品のメーカーや大型コンピュータメーカーなどに出向き相談した結果、翌年の昭和 40 年に実を結んだのが家電などを中心にその原理や仕組みを家庭の主婦中心に学習してもらう「婦人サイエンス教室」の開催であった。

この教室は特別行事であったため、開催は不定期であったが企業の協力もあって年数回開催しながら 5 年程度続けることができ、その後昭和 46 年に発足する「ホーム・サイエンス・サロン」（注 1）に引き継がれることとなった画期的な行事となった。また、高校生以上を対象とする本格的な講座「電子計算機プログラミング講座」は科学技術計算や事務計算などで使われるフォートラン、コボルといったソフトウェアのプログラミングを学ぶものでかなり高度な内容であり、受講者もあまり多くはなかったが科学技術館のステータスを示すものとしての役割を果たすこととなった。さらに、「科学教室」だけであった中学生を対象に、昭和 42 年には自動車メーカー本田技研のご協力により「エンジン教室」が特別行事として開催できることとなった。こ

れは当時多摩テックと呼ばれるテーマパークのミニカーサーキットで使われているミニカーに本田技研が開発した専用のガソリンエンジンが搭載されており、本田技研はそれと同型のエンジンキットを教材用として所有し「エンジン教室」を開催していたのであった。そこで早速交渉したところサイエンスクラブの特別行事として科学技術館で「エンジン教室」を開催することが決まったのであった。当日はエンジンキットが 20 セット持ち込まれ二人で 1 セットを使い分解、組み立ておよび実際のガソリンを使って駆動させる体験ができ、中学生には大変な人気の特別行事となった。こうして、四苦八苦しながらも周囲の積極的なご支援により初期のサイエンスクラブの活動がバラエティーに富んだ充実したものとなっていったことは幸いであった。

2・3 小学生対象「アイデア教室」の登場

当初中学生のみであったサイエンスクラブは開館翌年の昭和 40 年には小学校 4 年生以上を対象とした小学生会員を募集することとなった。そこでメイン行事として「小学生科学教室」を毎月開催するとともに首都圏近郊の工場見学会、科学映画会などを頻繁に開催することとした。募集人数は当初確か 400 人であったと思う。ところが募集を始めてみると数日で 500 人を超える応募があり、このまま締め切りまで放っておくと、応募者が 1000 人を超えてしまうのではないかと予測された。もしそうなると会員すべてが行事に参加するわけではないにしろ希望に応じられないケースが頻発し返って不満を募らせることになるのは明らかであった。そこで急遽定員を 800 人とすることとし、さらに担当の専門スタッフを 2 名増員することとした。

小学生を対象とした教室の運営は大変な苦勞を強いられた。それは当館のスタッフのなかに小学生を教えた経験者が一人もおらず、科学教室のテーマを決めるにしろ、教室で話をするにしろ 2 時間飽きずに持たせるのは至難の業であることが次第にはっきりしてきたのである。子どもたちは自分で工作や実験をすることを望んでいた。たまたま電気系出身の技術職員が電磁石やモーターを使った工作教室を計画しようものなら希望者が殺到しひと月 4 回もの教室を開催する羽目に陥り、その部品の準備からテキストの作成、教室での指導でたちまち疲労困憊、「次回は勘弁してほしい」と懇願される始末であった。

そこで発明工夫展などを通じて財団と関係のあった「発明協会」に出向き工作教室の開催などについて相談したところ、「ある都内の小学校で大学の先生の指導を受けながら子どもの創造性開発をねらった工作中心の授業をやっている」との情報を頂いた。そのアドバイスを受け早速四谷第六小学校を訪問した。

そこで教室を運営している教師に面会するとこんな返事が返ってきた。「山田さん、科学技術館で工作教室を開催するならそれなりの理論武装が必要でしょう。東洋大学の O 教授を訪ねなさい。彼がきっと良いアドバイスをくれますよ。もしそのお話に従って教室を開催するなら、私たちも

協力しますよ」という話であった。

東洋大学のO教授はこどもの創造性がどのようにして芽生え、それが具体的にどのような形で発揮されるのかについて研究している、とのことで科学技術館での教室がそうした研究にも役に立つものと考えられるので実施するのであれば協力することはやぶさかでない、というありがたいお話であった。こうしてO教授の指導のもと、四谷第六小学校の教師を中心とするいくつかの小学校の教師による講師陣がきまり「アイデア教室」が発足することとなった。

小学生を対象とするこの教室は毎回材料費を徴収する必要があり、また貸しだし用工具セットも準備しなければならないところからこの教室への参加者は特別会員として登録された。また、プログラムは単なる工作教室ではなくどのように考えたら自分なりのアイデアを生み出すことができるかを実際に紙工作などによって訓練し、その上で本格的な課題に取り組むように考えられていたので、付き添いの親からも「さすが科学技術館の科学クラブはひと味違う」と評判を頂くこととなり、以降9年間にわたってもっとも人気の高い教室として運営されてきたのであった。

2・4 サイエンスクラブから「サイエンス友の会」へ

昭和48年(1973年)から5,6年間科学技術館は冬の時代とも呼べる厳しい環境を過ごすこととなる。開館10年を迎えようとする中、都心部は交通渋滞が慢性化し修学旅行で上京する学生たちを乗せたバスはスケジュール通りに運行することができず、そればかりか光化学スモッグで昼間もどんよりとした空気に覆われ目がちかちかする、と科学技術館に到着と同時に医務室に直行する子どもたちが後を絶たない状態であった。このため入館者数は減る一方で、さらに展示の老朽化や陳腐化が目立つようになります。また入館者減に拍車をかける有様となった。幸い展示の方は経団連の緊急会議の結果「業界出展方式」(注2)の導入によって逐次展示を更新してゆくことが決まり見通しがつくところとなった。しかしながら財政状態はきわめて厳しく、職員数を減らしてゆく施策も財界から求められその影響からサイエンスクラブの担当職員も確保が厳しくなりこのため会員数を減らさなければ運営が不可能な状態に立ち至ったのであった。

こうした中であっても担当職員は教室の改革に取り組んだ。逆に会員数を絞ったことにより可能となる教室形態を模索し、それまで大量の小学生会員のために地下のサイエンスホールを使って実施していた「仮説実験授業」(注3)の要素を一部取り入れ、自分で実験用具を作りそれを使って科学の現象を探求する「科学の探求教室」を昭和50年に発足させ「サイエンス友の会」として装い新たに再発足する昭和54年まで充実した内容の教室として運営されたのであった。

15年あまり続いた「サイエンスクラブ」がどのような事情で「サイエンス友の会」と名称を変えたのかその理由は残念ながらすでに知るひとはいない。ただ、このときから

会員の対象を小学4年生以上であったものを3年生以上としたこと。「仮説実験授業」を取り入れた「科学教室」や「科学の探求教室」をやめ、工作や実験教室などのメニューを中心にバラエティーに富んだ教室の種類を拡大したことなどを記録(資料1)から読み取ることができる。

会員数はその後しばらく400人を超えることはなかったが、担当職員はおそらく多彩な教室メニューの材料や工具の手配のため、多忙な毎日を送っていたものと推察される。

こんにち、友の会の会員数は2000名を超える規模となっており、開催イベントも2006年度は8種類340教室を数え3人の専門職員を中心に約20名に及ぶ外部講師陣の献身的な協力を得て順調に運営され、科学技術館の教育活動の中心的な事業として位置付けられるに至っている。

(注1)「ホームサイエンスサロン」

科学技術館と朝日新聞社の共催で昭和46年から昭和52年まで7年間に95テーマの講演会を婦人対象に開催したもので、年間500人、7年間延べ3500人の会員が地下のサイエンスホールに会場した。内容は台所のサイエンスから、性教育や病気などの健康関連、文学や心理学、マジックの楽しみなどバラエティーに富んだもので講師陣も当時の一流学者、文化人が動員された。(資料2)参照。

(注2)「業界出展方式」

産業界による博物館の支援方式としてアメリカのシカゴ産業科学博物館が取り入れているもので、博物館の展示室を企業や企業団体に提供し、展示の制作費、年間の維持管理費を負担いただくものである。

(注3)「仮説実験授業」

旧文部省の「国立教育研究所」に所属していた板倉聖宣(いたくらきよのぶ)博士が考案し1963年に発表した理科や生物の授業方法。実験や観察を行う前に生徒が仮説や予想をたて、そののち他の生徒の意見を聞き自分の考えを変えることもできるもので、実験や観察の結果に生徒を集中させるとともに関連する問題群に取り組むことにより次第に真理や事実に近づいてゆくことができる優れた授業方式である。当初から有名な私立小学校を中心に採用されその効果が広く認められてきた。サイエンスクラブにおいては地下のサイエンスホールに小学生会員を集め、4年生から6年生までを同時に同一テキストにより授業を実施したが、その驚異的な効果に授業を担当した学習院初等科や暁星小学校の教師が注目し学校での授業の改革に活用した、といわれている。

(資料1) 「30年のあゆみ」(発行:財団法人 日本科学技術振興財団、1989年5月) 214p-220p より抜粋・再編集

サイエンスクラブの活動一覧

サイエンスクラブの活動は、昭和39年の科学技術館の開館以来続いている。昭和54年までは、小、中学生別々のクラスによる科学教室、小学校アイデア教室、映画会、特別行事、見学会などを行ってきた。昭和55年からは、名称を『サイエンス友の会』と改め、小、中学生を一緒にした工作教室、パソコン教室、科学映画会、見学会などの活動を行っている。

ここでは、昭和47年以降のこれらサイエンスクラブの行事一覧を掲げる。

昭和47年度 会員数 小学生 780名, 中学生 180名/合計 960名

科学教室 (中学生向け)	小学校科学教室	小学生アイデア教室 (特別会員向け)	科学映画会	特別行事および見学会
宇宙は生きている	ばねと力 その1	おもちゃの分解	極微に挑む 他5点	中学生写真教室
生命・健康・食物の話	ばねと力 その2	物の組み合わせ方について	君にとって車とは 他2点	メカモ工作教室
人間のくらしと自然 -自然を守ることの大切さ	ばねと力 その3	磁石を利用して	さんご礁の生物 他2点	東芝科学館見学
	ばねと力 その4	夏休み自由工作発表と 機械の運動を利用して	振動の世界 他5点	国立科学博物館付属 自然教育園見学
宇宙開発とロケット	ばねと力 その5		混ぜる-そして何が起 こるか 他2点	
実用に役立つ電気回路 の工夫	電気 その1	自由工作の完成と発表	落花生 他2点	
音さ時計	電気 その2	貯金箱のくふう工作と 分類の方法	動物を分類する 他2点	
もえる科学、消す科学	電気 -抵抗と電流 その1	凧をつくろう	エレクトロニクスの信頼 性を探る 他2点	
地震の予知と防災	電気 -抵抗と電流 その2	電気の回路	沖縄の海 他2点	
物質の成分を知る技術 -分析の話	電気 -電流と発熱	自由工作働くしくみを 考えながら その1	大空 他2点	
		自由工作働くしくみを 考えながら その2	野うさぎを考える 他2 点	
日用品を科学する				

昭和 48 年度 会員数 小学生 800 名, 中学生 190 名/合計 990 名

科学教室 (中学生向け)	小学校科学教室	小学生アイデア教室 (特別会員向け)	科学映画会	特別行事および見学会
聞こえない音の応用	宇宙への道 その1	紙粘土で笛をつくる	これがガラスだろうか 他2点	油壺マリンパーク水族館と楽しい海洋博の見学会
冷たく静かな世界	宇宙への道 その2	あやつり人形をつくる	考える 他2点	
半導体とその働き	宇宙への道 その3	気体を使つての理科実験	箱根の花 他2点	Uコン飛行機工作教室
ロケットを解剖する	宇宙への道 その4	ブラックボックス工作	はかる 他2点	大シベリア博(後楽園)見学会
超高速に挑む-リニア・モーターカー	宇宙への道 その5	自由工作	自然界のつりあい-動物の数は何でさまるか 他2点	マンガ1日教室
	たべものとうんこ-地球は一つ その1	てっぽうの工夫		紙の博物館見学会
未来の新聞-電送新聞	たべものとうんこ-地球は一つ その2	いろいろな版画	物質の構造-磁石の正体 他2点	
音を記録する-磁気録音	たべものとうんこ-地球は一つ その3	音を作る	巨象の大陸	
味についてのある話	ふりこ振動 その1	電気回路	たべものを考える 他2点	
暗号のはなし	ふりこ振動 その2	自由工作-動くおもちゃ・動かせるおもちゃ	ロボットへの道 他2点	
機械と人間				

昭和 49 年度 会員数 小学生 820 名, 中学生 210 名/合計 1,030 名

科学教室 (中学生向け)	小学校科学教室	小学生アイデア教室 (特別会員向け)	科学映画会	特別行事および見学会
力と運動 その1	浮力と密度 その1	紙工作	ペンギンの記録 他2点	電気に強くなるうーエレクトロニクスキット その1
力と運動 その2	浮力と密度 その2	おもちゃのメカニズム その1	地球と生命 他2点	
力と運動 その3	浮力と密度 その3	おもちゃのメカニズム その2	こわす 他2点	電気に強くなるうーエレクトロニクスキット その2
力と運動 その4	浮力と密度 その4	ブラックボックス工作	ジャングルの動物たち 他2点	
力と運動 その5	浮力と密度 その5	自由工作-生活用品の改良	レオナルド・ダ・ヴィンチの生涯 他5点	トランジスタ式ラジオの組み立て
粒子レベルで自然界を探ろう その1	てことトルク その1	いろいろに動くおもちゃ	水銀 他2点	船の科学館見学会
粒子レベルで自然界を探ろう その2	てことトルク その2	いろんな形のおもちゃをつくる	文明の落し子 他2点	東京都高尾自然科学館、および高尾山自然研究路見学会
粒子レベルで自然界を探ろう その3	てことトルク その3	動くおもちゃ その1	心 他2点	
粒子レベルで自然界を探ろう その4	てことトルク その4	動くおもちゃ その2	野うさぎを考える 他2点	
粒子レベルで自然界を探ろう その5	てことトルク その5	動くおもちゃ その3	山の気象 他2点	
			ナトリウムと塩素のふしぎ 他2点	

昭和 50 年度 会員数 小学生 780 名, 中学生 230 名/合計 1,010 名

科学教室 (中学生向け)	小学校科学教室	小学生アイデア教室 (特別会員向け)	科学映画会	特別行事および見学会
電気を探るー豆電球と回路	滑車と仕事量 その 1	バルサグライダー作り	動物の行動をさぐる 他 2 点	飛ばそう! 室内ヒコーキ
電気を探るーイオンと遊ぼう (1)	滑車と仕事量 その 2	空きカン・針金を使って	心臓のしくみ他 2 点	空カンでおもちゃを作ろう
電気を探るーイオンと遊ぼう (2)	滑車と仕事量 その 3	ゴムで動くヘリコプター	あすの気象 他 2 点	科学おもちゃをさぐるーコマを作って遊ぼう
電気を探るー2つの回路の結合	空気の重さ その 1	エレクトロニクスで遊ぼう その 1	野生のエルザ 他 2 点	
電気を探るー回路と電流ー電圧	空気の重さ その 2	エレクトロニクスで遊ぼう その 2	物質の融点 他 2 点	
電子とその働きーまさつ電気	力(ちから)ーばねと力(1)		炊くー炊飯の科学 他 2 点、	
電子とその働きー電流と電池	力(ちから)ーばねと力(2)		挙動を探る 他 2 点	
イオンと遊ぼうー酸と塩基 (1)	力(ちから)ーまさつ力(1)		ナトリウムと塩素のふしぎ 他 2 点	
イオンと遊ぼうー酸と塩基 (2)	力(ちから)ーまさつ力(2)			
自作のメータを使って電気調べよう	電気を探ろうー豆電球のつけ方			
ターゲットハンティング	いろいろな明るさを調べよう			
ほのおからでる熱	バルサが飛ぶ			
光の屈折を調べよう	遠心分離機を作って遊ぼう			
まとめ	まとめ			

昭和 51 年度 会員数 小学生 184 名, 中学生 26 名/合計 210 名

科学の探きゅう教室	科学映画会	特別行事
まがる鏡と太陽電池で遊ぼう	新しいエネルギーのとき切るー切断のなぞをさぐる マリンフラワーズ	工作教室ー風に向かって走る車をつくろう
ピンホールカメラを作ってきれいな写真を撮ろう		工作教室ーロボット工作ーゆかいなメカドッグをつくる
電池をつくってあそぼう	ミニミニ発電ー進歩する電池 異常気象 音はどうしてなのでしょう 他 1 点	工作教室ー立体風ーボックスカイトをつくろう
ホーリー・ディスクで音階をつくろう	マグニチュード 7.9 めっき アラスカ 他 1 点	工場見学会ー乾電池ができるまで
ストロボ回転をつくって遊ぼう		
発電機をつくって実験しよう		

昭和 52 年度 会員数 小学生 165 名, 中学生 25 名/合計 190 名

科学の探きゅう教室	科学映画会	特別行事
光と色の不思議をしらべよう	原子スペクトル 静電気のいろいろ 昆虫記の世界 他 1 点	工作教室－ステレオカメラをつかって立体 写真をとろう
いろいろな光を色に分けてしらべよう		工作教室－プラスチック立体標本をつくらう
静電気についてしらべよう	液晶 ロボットへの道 クモ－その糸と生活 縄文時代	科学映画－真空の世界 他 6 点
熱で色が変わる液晶		工作教室－ラジオをつかって電波をとらえ よう－わかりやすいラジオ製作
センターメータで圧力や音をしらべ よう		工場見学会－自動車ができるまで
センチメータで風をはかろう	奇妙な世界－極低温へ 時速 500 キロにいどむ 太陽の家 他 1 点	
サーミスタ温度をつかって温度の変化 をしらべよう		
直流モータをつかってそのわけを考え よう		

昭和 53 年度 会員数 小学生 175 名, 中学生 25 名/合計 200 名

科学の探きゅう教室	科学映画会	特別行事
石けん膜のサイエンス	界面の世界 前線と大気の変化 ヤドカリの生活 他 1 点	工作教室－太陽電池で走る車をつくらう
リードスイッチを使って戸じまりチェッ カーを考えよう		工作教室－ラジオコンカーをつかってそのし くみをさぐるよう
ドライアイスを使ってホーバークラフト をつくらう	水車から電気へ トランジスタ くつつける－接着の革命 他 2 点	工作教室－親子でつくらう！プラスチック 標本
トランジスタのエレクトロニクスを楽し もう		工作教室－インターホンをつかって電話を楽しもう
電磁石をつかってコマをまわそう	電流と磁力 レーザーの利用 球 他 1 点	工場見学会－カメラレンズができるまで
プリント基板をつかってウィンカーを楽し もう		
光線銃をつかって遊ぼう		
光線銃の的をつかって遊ぼう		

昭和 54 年度 会員数 小学生 255 名, 中学生 22 名/合計 280 名

小学生科学教室	科学の探きゅう教室	科学映画会
ばねと力 その1	光のマジックを楽しもう	きりと雲
ばねと力 その2	真空をつくって遊ぼう	LSIの世界—大から小へ リニア・モーターカー
ばねと力 その3	真空のサイエンス—ラジオメータ をつくろう	すべる デジタルとアナログ
ばねと力 その4	IC を使って音あそびをしよう	冬を越すサルー下北半島 大型架線—22 万ボルト新鹿児島線
まさつ力と仕事量 その1		
まさつ力と仕事量 その2		
ものとその重さ (教材は映画による)		

昭和 55 年度 会員数 小学生 184 名, 中学生 38 名/合計 222 名 《サイエンス友の会》と名称を改める

工作教室	写真教室	科学映画会	見学会
立ち歩きワイヤロボットをつくろう	①おはなし—初歩からハイテクニクまで ②撮影会 ③批評会 ④サイエンスギャラリーで展示会	海にもぐる 水の科学	凧の博物館
コブラ凧をつくろう		海こそふる里 びでか物語	
うそ発見器をつくろう			
2石自転車用フラッシュャーをつくろう		さあアトムの世界へ ふしぎな力 目で見耳で聞く放射線・年代を測る	

昭和 56 年度 会員数 小学生 240 名, 中学生 70 名/合計 310 名

工作教室	親子電気教室	中学生コンピュータ教室	エンジン教室
障害物にあたりと方向転換する "ショック・カー"	電気回路について—配線図の書き方	コンピュータの概要とプログラミングまで	エンジンの分解と組み立て—ホンダ・アイディアコンテスト見学
ヘリコプター工作 はがきで作る紙飛行機	①伝導セルを使った工作 ②延長コード工作(親)	写真教室	見学会
電子オルゴールをつくろう	光伝導セル工作の続きと電池を使って動くおもちゃへの応用	ポストカードを作る (4Fギャラリーで展示)	全日空と海上保安庁の羽田整備工場見学 鮭の産卵と多摩川の汚れを観察

昭和 57 年度 会員数 小学生 289 名, 中学生 75 名/合計 364 名

工作教室	実験教室	電気工作教室	お話を聞こう	見学会
ドタバタ・ロボット	薬脈を封入した下敷をつくる	万能報知器をつくる	なぜ科学が好きになったか—お話と親睦会	埼玉県有馬ダム工事現場見学
クリスマスプレゼントをつくる	石けんをつくる	音声認識ロボットをつくる	12月30日の皆既日食について—お話とプラネタリウム(五島プラネタリウムにて)	
ミニ連凧をつくる	シャボン玉って何?	ショック・カーをつくる		

昭和 58 年度 会員数 小学生 289 名, 中学生 89 名/合計 378 名

工作教室	実験教室	電気工作教室	パソコン教室	工芸教室	見学会
空きビンスタンドをつくらう	燃えるって何?	万能報知器をつくらう	入門からプログラムをつくるまで	レリーフをつくらう	日産自動車東村山工場
トンビ凧をつくらう		エレクトリック・サウンド・マシンをつくらう			
		ミニミニ・チャンプ			
		太陽電池で動く自動車をつくらう			
		シャカリキ君をつくらう			
		あみだくじロボットをつくらう			

昭和 59 年度 会員数 小学生 238 名, 中学生 97 名/合計 335 名

工作教室	実験教室	電気工作教室	パソコン教室	見学会
ステンド・パネルをつくらう	飛ぶって何?	カップラーメンバーをつくらう	入門からプログラムをつくるまで	旭ファイバーグラス工場
簡易七宝でブローチをつくらう		タッチスイッチをつくらう	パソコン入門	キリンレモン工場
凧をつくらう		ミニミニホーククラフトをつくらう		つくば科学万博見学会
		電動竹コプター		
		太陽電池を使って飛行塔をつくらう		
		IC ラジオをつくらう		
		ミニミニデジタル時計をつくらう		
	シャクトリ型ロボットをつくらう			

昭和 60 年度 会員数 小学生 226 名, 中学生 60 名/合計 286 名

工作教室	電子工作教室	パソコン教室	ロボット工作教室	木工工作教室	実験教室	見学会
天体望遠鏡をつくらう	温度ブザーをつくる	初級教室 I, II	リモコンビューンロボットづくり	ミニミニ飛行機をつくる	インクの化学実験	つくばエキスポセンター
	ラプ・テスターをつくる	中級教室 I, II				筑波宇宙センター
電気工作教室	テクノバッジをつくる	上級教室	工芸教室			東海大学海洋科学博物館
空きビン・イルミネーション	ピリットケースをつくる		エレクトロン・ビームアート			人体科学博物館
綿あめ製造機をつくらう	テスターをつくる		スタンドグラスで壁飾りをつくらう			
	デジタルサイコロをつくる					

昭和 61 年度 会員数 小学生 162 名, 中学生 40 名/合計 202 名

工作教室	電子工作教室	パソコン教室	ロボット工作教室	工芸教室	講演会
レプリカをつくろう	電池チェッカー	初級、中級、上級 教室	リモコンファイティング ボクサー	ステンドグラス	宇宙への出発 宇宙飛行士 土井隆雄
手品のしかけをつくろう	ミニ電子オルガン		手をたたくとフラダンス を踊る宇宙人をつくろう		
	ラジオをつくろう				
電気工作教室	明暗感応マシン		ショッカク君	実験教室	見学会
ミニドリルをつくろう	じゃがいも電池オル ゴール			使いすてカイロ をつくろう	電力中央研究 所
スチレンボードカッター をつくってブーメラン をつくろう				キッコーマン 工場	
				都民防災教育セ ンター	
				国立科学博物館 附属自然教育園	

昭和 62 年度 会員数 小学生 244 名, 中学生 58 名/302 名

工作教室	電気・電子教室	パソコン教室	実験教室	見学会
紙飛行機とヘリコプタ ーをつくろう	コードとコンセントをつくろう	レベル 1, 2, 3, 4, 5	10 倍天びんや竿ばかりをつ くろう	房総の村
シャクトリ型ロボット をつくろう	おふろブザーをつくろう	親子ワープロ教室	くだもの電池をつくろう	ようかんの米 屋
インターホンをつくろう	じゃがいも電池オルゴール		おいしいみずあめをつ くろう	ちびっこ理科道 場 IN 北海道
	クイックチャージャー・カー	ロボット工作教室		
	ホーバークラフトをつ くろう	ルンルン・ちょうロボ		
	小型 IC ラジオをつくろう			
	ファミコンゲーム・トレー ナー			
	スピーカーのなるラジオを 設計製作する			
	なんでも防犯ブザー			
	暗くなると目立つ灯			
	トレースロボット・太郎			
	エレクトロン・ビームア ート			

(資料2)「30年のあゆみ」(発行:財団法人 日本科学技術振興財団、1989年5月)221p-223p より抜粋・再編集

ホームサイエンスサロンの行事一覧

家庭婦人を対象に科学技術に関する興味と知識を高める目的で、ホームサイエンスサロンを昭和46年より昭和52年まで開いた。

昭和		行 事 内 容	講 師 名
46年	第1回	家庭における性教育	村松 博雄(医事評論家)
		宝石の科学-使い方、見分け方	今井多一郎(日本宝石学協会理事長)
	第2回	加工食品 Q&A	藤巻 正生(東京大学教授)
		科学あそび-手品のしくみ	高木 重朗(日本奇術連盟副会長)
47年	第1回	親と子と孫の間-生命のひみつ	篠崎 信男(厚生省人口問題研究所)
		頭をよくする料理	松元 文子(お茶の水女子大学教授)
	第2回	あなたも家庭医-ガン発見のきめて	増淵 一正(がん研婦人部長)
		若さを保つ健康体操	湯沢きよみ(美容体操家)
	第3回	機械に教わる子供たち-ティーチングマシンのすべて	大野連太郎(国立教育研究所企画室長)
		人間の心-夢と迷信と科学	宮城 音弥(心理学者)
	第4回	科学随想	岡田 要(元国立科学博物館館長)
		住いの科学シリーズ①-台所用品を考える	松田智恵子(生活評論家)
	第5回	食品添加物について	谷村 顕雄(国立衛生試験所食品添加物部長)
		食品公害と人間	天野 慶之(農林省東海地区水産研究所長)
	第6回	すてる技術-ゴミ戦争への一提言	渡辺 茂(東京大学教授)
		洗たくの科学-洗剤から洗い方まで	林 雅子(お茶の水女子大学助教授)
	第7回	科学随想-地震	坪井 忠二(東京大学名誉教授)
		いざという時の救急手当	松下 和子(聖跡加看護大学助教授)
	第8回	あなたも家庭医-家庭医薬品を考えよう	高木敬次郎(東京大学教授)
		自己催眠-自信のヒケツ	高木 重朗(心理学者)
第9回	自殺	大原健士郎(東京慈恵会医科大学講師)	
	やせる科学・ふとる科学	長嶺 晋吉(国立栄養研究所調査統計部長)	
第10回	生活の中の美	坂崎 二郎(美術評論家)	
	居間を美しく-私のインテリア	中山 千夏(女優)	
48年	第1回	科学随想	和達 清夫(元日本学術会議会長)
		東洋医学再発見	近藤 宏二(テレビドクター)
	第2回	太陽と健康法	神山 恵三(気象研究所室長)
		コツの科学 - 調理のヒケツ	杉田 浩一(昭和女子大学助教授)
	第3回	あなたと私の遺伝学	田中 克己(東京医科歯科大学教授)
		バイオリズム入門	田々井吉之介(東京農業大学教授)
	第4回	服装の色彩学	田中 千代(デザイナー)
		美容と肌の手入れ	中村 敏郎(東京女子医科大学名誉教授)
	第5回	才能の見つけ方のばし方	なだいなだ(作家)
		記憶の創造性の発見	多湖 輝(千葉大学教授)
	第6回	都市公害	宇井 純(東京大学)
		煙はあなたより速い	名雪 健一(消防研究所第3研究部長)

昭和		行事内容	講師名
49年	第1回	あすのエネルギー	木村 繁(朝日新聞社科学部次長)
		異常気象を探る	根本 順吉(気象庁図書室)
	第2回	対談 「英才教育を考える」	神津 善行(作曲家) 小山 章三(国立音楽大学教授) 室岡 一(日本医科大学教授)
		第3回	合成洗剤に不安はないか
	カビの功罪		倉田 浩(国立衛生試験所微生物部長)
	第4回	冷房と健康	神山 恵三(気象研究所応用気象室室長)
		アレルギーとは	渡辺勝之延(同愛記念病院アレルギー科部長)
	第5回	食品添加物Q&A	太幡 利一(昭和薬科大学教授)
		大衆保健薬について	高橋 暁正(東京大学医学部講師)
	第6回	がんはなぜ恐ろしいか	古江 尚(がん研附属病院内科部長)
		治せるガン	増淵 一正(がん研附属病院副院長)
	第7回	住まいの暖房	石村 勇二(建築家)
		太陽熱の利用	木村 建一(早稲田大学教授)
	第8回	性格が決まるとき	相場 均(早稲田大学教授)
方言の科学		ウイリアム・グロータース(都立大学講師)	
第9回	奇術のしくみ	西村 幸夫(奇術研究家)	
	環境と音楽	和田 則彦(作曲家)	
	環境と音楽	森 ミドリ(ビクトロン演奏家)	
50年	第1回	高血圧	石井 當男(東大医学部附属病院)
		心臓病	新谷富士男(心臓血管研究所)
	第2回	21世紀の食糧事情	西丸 震哉(農林省食品総合研究所)
		とる漁業から作る漁業	平野礼次郎(東京大学教授)
	第3回	座談会 「人間はいくつまで生きられるか」	近藤 宏二(テレビドクター) 古今亭今輔(落語家) 村上 元孝(東京都養育院附属病院長)
		第4回	予報のむずかしさ
	治りにくい病		西脇 宗一(関東中央病院皮膚科部長)
	第5回	最近のマスコミに見る若者の心理	石川 弘義(成城大学教授)
		思春期の自殺	大原健士郎(東京慈恵会医科大学講師)
	第6回	地震予知	萩原 尊礼(東京大学名誉教授)
	第7回	捨てる前の一工夫	松下紀久雄(日本日曜大エクラブ理事長)
		治りにくい病	喜多村孝一(東京女子医科大学脳神経センター所長)
	第8回	ねむりの科学	大熊 輝雄(東北大学教授)
		安眠の条件	小原 二郎(千葉大学教授)
第9回	酒と人間	福井 作蔵(東京大学助教授)	
	治りにくい病	景山 孝正(国立相模原病院整形外科医長)	

昭和		行 事 内 容	講 師 名
51 年	第 1 回	ひとりっ子	依田 明(横浜国立大学教授)
		歩く・走る	阿久津邦男(専修大学教授)
	第 2 回	ホルモン	落合京一郎(埼玉医科大学学長)
		ゴキブリ	朝比奈正二郎(国立予衛衛生研究所衛生昆虫部長)
	第 3 回	眼の科学	松尾 治亘(東京医科大学教授)
		インスタント食品総点検	唐沢 恵子(都立立川短期大学教授)
	第 4 回	富士山の科学	森下 晶(名古屋大学教授)
	第 5 回	煙草ー人体に与える害	浅野 牧茂(国立公衆衛生院体力衛生室長)
		動物とのふれあい	石内 展行(上野動物園長)
	第 6 回	乳酸菌と健康	光岡 知足(理化学研究所主任研究員)
		ワインの話	鴨川晴比古(ワイン研究家)
	第 7 回	身近な健康「風邪とは」	川崎 憲一(関東中央病院小児科部長)
		身近な健康「注射と薬」	新谷富士雄(日赤医療センター循環器科部長)
	第 8 回	インスタント食品総点検	唐沢 恵子(都立立川短期大学教授)
“日本食”再発見		岩尾 裕之(国立栄養研究所応用食品部長)	
52 年	第 1 回	生物とは	渡辺 格(慶応義塾大学教授)
	第 2 回	200 カイリと食生活	平沢 豊(東京水産大学教授)
		生物とエネルギー	押田 勇雄(上智大学理工学部長)
		台所を考える	武田 満す(日本女子大学教授)
	第 3 回	生物と物質	鮫島 広年(協和醸酵工業東京研究所長)
		化粧品の不適合とその対策	中山 秀夫(済生会中央病院皮膚科医長)
	第 4 回	生物と情報	山本 出(東京農業大学教授)
		食べすぎと成人病	片岡 邦三(慶応義塾大学講師)
	第 5 回	生物と環境	桑原万寿太郎(基礎生物学研究所長)
		アレルギーとは	渡辺勝之延(同愛記念病院アレルギー科部長)

—2006年 科学技術館夏休み特別展—

ファーブルと昆虫の世界展

渡部 伸之*

要旨

初版の出版から2007年で100周年を迎えるアンリ・ファーブルの「昆虫記」。科学技術館ではNPO日本アンリ・ファーブル会との共催で「ファーブルと昆虫の世界展」を開催した。本展では100周年のプレイベントに位置づけし、アンリ・ファーブルのその偉大な業績を紹介するとともに、身近に昆虫と接することができる「生態展示」の設置をはじめ昆虫から学ぶ先端科学技術の一部を紹介した。本展の見所は科学技術館4階イベントホール/団体休憩室に約60㎡の大きな虫かごを作り、南国の蝶々や昆虫を放し飼いにした「生態展示」であり、入場まで2時間待ちの日もあった人気コーナーであった。科学技術館の夏休み期間は家族の来館が圧倒的に多いので、小さなお子さんから高齢者の方まで楽しめる昆虫をテーマにし科学演劇や工作教室そして天体ライブショーなど幅の広い構成で入館者を迎えた。

キーワード：アンリ・ファーブル、昆虫記、生態展示

1. ファーブルと昆虫の世界展

「昆虫記」で有名な博物学者ジャン・アンリ・ファーブル氏(フランス)は、小さいころから、好奇心が強く記憶力がよい子どもであった。目で見、耳で聴き、手で触れて観察した事実こそが本物であるという信念を貫き、生涯を通して「昆虫記」を作り上げた。1879年、55歳の時に「昆虫記」第1巻が刊行され、ほぼ三年に一巻ずつ出して行った。1907年、第10巻がグラビエール社(仏)から刊行され、2007年で「昆虫記」が世界的に知れ渡り100年目を迎えることになる。ファーブルと昆虫の世界展では、昆虫を身近に見られその生命力や不思議さ、素晴らしさに触れられる生き物そのものを観察できる生態展示を約60㎡の巨大な籠の中で観察できた。また「昆虫記」を通じてファーブルの偉大なる観察、発見の数々や昆虫記の世界を紹介しながら、ファーブルの足跡を辿った。一方、科学技術の発達により昆虫の世界も身近になり、私たちの生活とも関連が深くなっている。昆虫とナノテクノロジーの世界をはじめ、映像の世界でも昆虫の不思議さ、素晴らしさも身近に見られるようになり、電子顕微鏡やインターネット、DVD等でご覧いただいた。

2. 生態展示とファーブル関連展示

2.1 生物を扱う難しさ

私が科学技術館運営に携わり6年経つが2001年夏イベントで現在の(独)農業生物資源研究所の協力で実施した「蚕のDNA抽出」教室以来である。科学・技術の全般を扱う科学技術館としては異例といえる特別展であった。

本展示はNPO日本アンリ・ファーブル会の協力なしで

は成立しなかったであろうし、そもそもファーブル会の中村氏、大野義昭氏と出会わなければ科学技術館での実施もなかっただろう。企画打ち合わせでは、どの程度の規模で行うか。どのような種類を採取するか、これらは専門知識を持つ両氏に委ねるしかない。採取地は台風が来る前の奄美、沖縄、九州地区の候補があがり日程調整を行うことになった。会場となる4階イベントホールの室温、湿度の統計を同僚の和田課長が測定した。室温は常時25℃前後、湿度は55～60%の維持を伝えられた。老朽化の建物、万全ではない空調設備で真夏の時期を過ごすことができるか、昆虫と空調との戦いでもあった。

(1)生態展示の構成 「昆虫記」に登場する昆虫が動いている姿は理想ではあるが、採取してみなければ分からないリスクがあり、昆虫記に登場する昆虫は、ファーブル会理事長であり完訳「ファーブル昆虫記」で有名な(注3)奥本大二郎氏所蔵の標本を借用することになった。昆虫の生態観察では、生活と生涯(誕生・変態・恋愛・交尾・営巣・出産・育児・死)を観察し、昆虫の持つ脅威のシステム(完全変態、擬態、寄生、越冬など)を知らせようという構成を固めた。しかし可能な範囲は限られており、映像、写真で補完することにした。①「チョウチョ」の変態・・モンシロチョウなどの生涯(卵・幼虫・蛹・成虫)を紹介する。この過程は「カラスアゲハ」、「キタテハ」、「シロオビアゲハ」で小さな卵や蛹、そして羽化するところも観察できた。このコーナーでは母親・祖母からのチョウチョの種類による食草の質問が多く寄せられた。用意した主な食草は、ミカン類頭の柑橘系、カラズサンショウ、カナムグラほか。②「カブトムシ」の生活・・人気昆虫のカブトムシ、クワガタの生態を、“トラップ”(木の切り株や幹などに樹液などの薬品を仕込む)を作り、甲虫類に直接触れられるコーナーとした。当初は国産のカブトムシ、クワガタムシを放し

*科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

飼いにしたが、予想を超える来館者もあり甲虫類はストレスで弱る傾向があったため、ストレスに強いアトラスオオカブトをはじめ東南アジア産の種類を急遽補充しそれぞれの展示日の中3日のローテーションで行った。約60匹の甲虫は最終日に子ども達へプレゼントした。③ホテルの生態・・・人気の高い虫であり、飼育しながら発光している姿を幻想的に観察してもらおうと企画した。しかし検討を重ね16日間維持できる環境を作るためには相当の予算がかかるためホテルの飼育は断念した。④「テラリウム展示」・・・比較的高価な甲虫類の展示は水槽に昆虫マットと木くずを入れ、蓋をしたテラリウム展示とした。子ども達に人気の高い、「コーカサスオオカブト」(世界最強といわれるアジアを代表するカブトムシ)や「ヘラクレスオオカブト」(最も人気のあるカブトムシ)をはじめ、世界最大のクワガタ「ギラファノコギリクワガタ」や美しいクワガタ「ニジイロクワガタ」などをオス・メスで飼育し観察していただいた。写真撮影の人気コーナーとなった。



トラップ内のアトラスオオカブト 写真1

(2) チョウチョの群舞 企画では会場内に仮設「昆虫館」を作り、10種類、100頭のチョウチョが舞い、写真パネルで解説しよう、として企画を進めた。逃げ出せないネットの目の大きさ、あるいはメッシュネットにするか、しかし様々な条件を勘案し調整しなければならない。真夏の室温は25℃以上になっても昆虫、植栽はいいが見学者がまいてしまう。植栽はブッドレア、ランタン、ペンダスという温かい地域の植物であり、室内で長期に置くことは難しい。そのため太陽光ランプ20灯(全体的に平均化した照射が必要)を急遽調達し設置することにした。希望された植栽の調達は時期が過ぎており広範囲に渡り調べたが良質なものは手に入りにくかったが、類似物も調達して対応した。150頭ほどのチョウチョに花の蜜だけではとても持たないので紹興酒に果物を入れ発酵させたスペシャル蜜も用意した。開館前には餌付けをしなければならない。一頭一頭にチョウチョの管を伸ばし蜜を吸わせなければ長期間を乗り越せない。とても開館前には餌付けは終了できないため、開場中は解説しながら子ども達に餌付け体験を行い、好評を博した。会期中のチョウチョは50種類、496頭のチョウチョが舞った。



生態展示コーナーより 写真2

2.2 ファーブル関係展示

博物学者アンリ・ファーブルの人物像とその生涯を紹介した。また、ファーブル氏が発見した昆虫の“本能”“生態”などを紹介する。

(1) ファーブルの生涯・・・各時代の活動を写真パネルで紹介した。・ファーブルの肖像・アルマスの研究所 1 ・アルマスの研究所 2 ・幼少年期 ・カルバントラ時代 ・コルシカ時代 ・アヴィニオン時代前期 ・アヴィニオン時代後期 ・オランジュ時代 ・アルマス時代前期 ・アルマス時代後期

(2) ファーブル「昆虫記」の世界 ショーケース内に展示した。・「昆虫記」の草稿(複製) ・各国の昆虫記(中国版、韓国版) ・昆虫記に登場する昆虫標本(4ケース)

(3) 「ファーブル昆虫記」に登場する虫たち・・・昆虫記に登場する虫をパネルで紹介した。

(甲虫1) スカラベ・サクレ、アシナガタマオシコガネ、ミノタウロスセンチコガネ (甲虫2) キンイロハナムシ、ムナゲモンシデムシ (甲虫3) オオツチハンショウ、オウオオヒョウタンゴミムシ、キンイロオサムシ(ハチと蟻) コブツチスガリ、ニワツチパチ、アカサムライアリ (蝶と蛾) オオモンシロチョウ、オオクジャクタママユガ、マツノギョウレツケムシ (蜘蛛とサソリ) ナルボンヌコモリグモ、ナガコガネグモ、ラングドックサソリ (セミとカマキリ) トネリコゼミ、クシヒゲカマキリ、ウスバカマキリ

(4) ファーブルの観察と発見

子ども達が知っている昆虫を素材に、ファーブルの観察を通じて昆虫たちの不思議な世界を解説パネルで紹介した。1. 昆虫の大運動会・・・スカラベ・サクレのふん玉ころがし 2. 脅威の麻酔術・・・狩人バチの狩猟 3. ゆりかご作りの達人・・・オトシブミの木の葉のベッド 4. 食前の祈り・・・カマキリの補食 5. 出会いのフェロモン・・・オスを呼ぶ発散物 6. 長い鼻の謎・・・ゾウムシのドリル 7. 不思議な変身術・・・ゲンセイの過変態 8. 幾何学のアート・・・クモの網作り 9. 自分の家を建てる建築家・・・ハチの家作り 10. セミ

とコオロギの野外コンサート・・・セミとコオロギの演奏。



ファーブルの生涯コーナーより 写真3



オープニングセレモニーで挨拶をいただいた
奥本大二郎ファーブル会理事長 有馬財団会長(右)
写真4

3. 生態展示とファーブル関連展示

3.1 昆虫と科学技術

昆虫と科学・技術の関わりを以下の手法で紹介した。

・「これは何?」・・・電子顕微鏡を使用し昆虫の部位を観察した。(ナノテクの世界) 特別協力:日本電子(株)

・「バーチャル蝶々の飛翔」・・・2台のパソコンと磁気センターで構成されたバーチャル蝶々は、記念写真のスポットとなった。

協力:ILTJ

・「昆虫教室」・・・昆虫の不思議な習性や活動を検索できるパソコン検索システムで、自由研究に利用されていた。協力:東京電力(株)

・「草間の宇宙」・・・虫の目レンズで驚異の世界を映し出した栗林慧氏が第41回科学技術映像祭・内閣総理大臣賞を受賞した作品を上映した。栗林慧氏上映許諾。



電子顕微鏡より

草間の宇宙の1コマ

3.2 工作教室

昆虫をメインテーマに各種工作教室を実施した。

(1)サンドブラスト(オリジナルコップ作り)

(2)樹脂でアンモナイトのレプリカ作り

(3)親子ラジオ工作教室 特別協力:NHK

(4)メタルで昆虫作り

メタル(鉄)を機械で型抜きし、部位を接着しトンボや蝶を制作した。本メニューは鉄鋼展示室内で取り入れた。



メタル蝶の完成品 協力:(株)最上インクス 写真5



バーチャル蝶を楽しむ小池前環境大臣 写真6

(5)ペーパークラフト教室

(6)科学戦隊「実験ジャー」

(7)科学演劇「サイエンス・バーチャル・ファイター」vol.7
昆虫の目から見た環境の変化をテーマにした。

(8)夏休み特別天体ライブショー

3Dを使って、夏の星空解説を中心に宇宙のお話しをした。



科学演劇「サイエンス・バーチャル・ファイター」
vol.7 より 写真7

4. 広報展開について

本特別展は、環境省、文部科学省、読売新聞社の後援をいただいた。両省の記者クラブへのニュースリリースの投げ込みによりプレスプレビュー・オープニングセレモニーへ15の報道機関が参加いただいた。NHKは初日の取材があり夜7時の全国ニュースに取り上げていただき、大きな反響を呼んだ。また、読売新聞の科学面でファールの特集を組んで頂き、追い風になった。改めて報道機関との連携や協力をいただくことは成功の鍵になることを再認識した。広報ツールおよび関連掲載は以下の通りである。

06/7/13	新聞	読売新聞	夕刊	12面
06/8/5	新聞	読売新聞	夕刊	6面
06/8/9	新聞	読売新聞	朝刊	科学面
06/8/11	新聞	読売新聞	夕刊	19面
06/8/12	TV	NHK ニュース		
06/8/18	新聞	読売新聞	夕刊	17面



5. 入館者アンケート

会期中(平成18年8月12日～8月27日)、本特別展に参加された家族を中心にアンケート調査(サンプル数400)を実施した。(記入式2階・4階会場、一部聞き取りも実施) どちらからお越しですか 図2

地域	回答	
東京23区	166	42%
東京都下	32	8%
神奈川県	64	16%
埼玉県	50	13%
千葉県	38	9%
その他	48	12%
	398名	

地域について昨年と比較すると東京都内は8%増えている。しかしこの数字はアンケート調査数の全体に対する占める割合でしかない。アンケート調査の参加数では昨年

は410名、今年は398名でほぼ同じである。

交通機関は何ですか 図3

交通機関	回答	
新宿線	86	22%
東西線	140	35%
半蔵門線	80	20%
自動車・バス	72	18%
徒歩	20	5%
	398名	

交通機関については、昨年は半蔵門線の利用が37%であったが、今年は東西線の35%、次に新宿線の22%となった。分析は出来ていないが、東京都内が50%を占めていることから、東西線、新宿線沿いの方の利用が多かったと推測できる。

ファール展を何で知りましたか 図4

種別	回答	
ホームページ	76	19%
新聞	110	28%
ポスター・チラシ	28	7%
科学館に来て	20	5%
口コミ	48	12%
テレビ	116	29%
	398名	

やはりNHKニュースでの放映で3割の方がテレビを見て来ており、次に読売新聞の広告、記事掲載を読んだ方で全体の約7割が占められた。いかに報道機関と協力体制を敷くかが鍵となる。

どのコーナーが良かったか(複数回答) 図5

コーナー	回答	
生態展示	258	65%
ファール関連展示	128	32%
バーチャル蝶	41	10%
電子顕微鏡	33	8%
パソコン「昆虫教室」	69	17%
映像コーナ「草間の宇宙」	45	11%
工作教室	86	22%

この項は複数回答であるため、単純に398人中何名が良いとしたかである。やはり目玉展示である生態展示は65%の方が良いと回答している。一方で第二会場となる2階コーナーのバーチャル蝶や電子顕微鏡コーナーはもう少し運用の工夫が必要だったと反省している。

来館の目的は何ですか(複数回答) 図6

項目	回答	
科学クラブ・学校の行事	12	3%
科学技術に興味あり	89	23%
自由研究のテーマ探し	102	26%
面白そう	109	27%
楽しそう	127	32%
親が来てみたかった	65	14%
子供が行きたがった	86	22%
なんとなく	24	6%

夏休み自由研究の課題探しは例年のことであるが、テレビ、ラジオ、新聞等で広報されたので「面白そう」、「楽しそう」との回答が得られたと推測できる。

また、今回のアンケートで調査できた内容を抜粋する。

■来館回数については、47%が初めて来館した。一方で4回以上が26%を数えた。

■滞留時間については、3時間以上が61%を占めた。休日のパターンである滞在時間の長い特徴は夏休み、ゴールデンウィーク、連休で見られるものである。

■今後取り上げてほしいテーマについては、①ロボット ②航空・宇宙 ③環境が上位3であった。

6. 入館者の傾向

本特別展は、平成18年8月12日～27日までの16日間実施した。この期間の入館者数は39,420名であり、昨年開催した「サマーカーニバル'05」との比較では約7000人増加しており、関係者一同がひと息つけた瞬間であった。アンケート調査でも寄せられているが、特に夏休み期間は、自由研究に関わるテーマ、内容が求められる。また相談窓口かアドバイザーが常駐してほしい要望も寄せられている。2000年の夏期間は20日間、アドバイザーを配置した試みはあるが、複数の専門家がいなければなかなか適切なアドバイスはできない。ヒントやポイントを言っても「結果」「結論」そして科学技術館で「完成」したいという欲求は今も同じである。限られた人数、予算で解決はできないが、ニーズのあるこの部分は関係者で何ができるか今後の課題である。

また、低年齢層、未就学児の同伴で入館する親子の入館数が増えるのもこの夏時期が顕著である。特別展そのものは小学校高学年以上を対象となるだろうが、ワークショップや工作教室では低学年用のプログラムを用意しなければならない傾向である。同時に施設面でも低学年、未就学児用の常設コーナーも求められている。全財団で中長期計画で真剣に検討しなければならない時期に来た。4歳以上から入館料を徴収している以上、対応せざるを得ない問題で

ある。

さて、科学技術館は過去に「NHK地球大紀行展」や「エクスプロラトリウム展」など特別料金を徴収する特別企画展を実施している。報道や企業とのタイアップで大がかりな特別展を実施している。当事業部のみならず財団ネットワークを駆使し魅力ある特別展の立ち上げ、実施あるいは誘致は全財団としての課題でもある。

7. 謝辞

本特別展の開催にあたり、次の方々にご指導、ご協力をいただいた。誌面をお借りして感謝を申し上げます。

- ・NPO日本アンリ・ファブル会 奥本大二郎理事長、井上洋二副理事長、大野義昭氏、中村祐之氏
- ・売新聞東京本社 社長直属教育支援部 草薙雄太氏
- ・(株)ヒューマン・アイ 荒牧光氏
- ・(株)ユニバーサルデザイン総合研究所 赤池学所長
- ・日本電子(株) 第1営業本部 高木憲治氏
- ・NHK技術局 内田忠之氏
- ・東京電力(株)広報部報道グループ 吉田恵一課長
- ・エプソン販売(株)PV推進営業部 神坂誠課長、小川原さやか主任
- ・(株)最上インクス 鈴木三朗代表取締役
- ・I L T J 柳澤祥子代表取締役
- ・新江ノ島水族館 横山芳浩氏

科学技術館 学芸活動紀要 Vol.2 2007

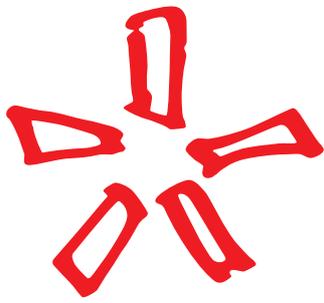
発行日：平成 19 年 8 月 31 日

発 行：財団法人 日本科学技術振興財団／科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

TEL 03-3212-8544 FAX 03-3212-8443

ホームページ： <http://www.jsf.or.jp>



Science Museum