

効果的なサイエンスショーについての研究

Study about an effective Science Show

*佐藤 仁

Hitoshi SATOU

概要： 科学の楽しさを知らせる方法の一つにサイエンスショーがある。効果的なサイエンスショーはいかにして行われるかを、海外の科学館の歴史や今、及び日本の特徴的なサイエンスショーをヒントに、考察する。

キーワード：サイエンスショー サイエンスカフェ サイエンスコミュニケーター 実験 演示 パフォーマンス 話術

1 はじめに

日本で子どもの理科嫌い・理科離れが叫ばれて久しい。大人においては科学・技術離れが進み、産業構造における工業部門の空洞化が懸念されている。けれども科学館での彼らの様子、様々な調査結果、書籍等の出版物、テレビの科学番組等を見る限り、子どもの理科嫌い・理科離れ、大人の科学・技術離れは本当なのかと疑いたくなる。

学校の理科教育は、理論的に考えること、一般化（法則化）すること、数値化することが大きな目的となっている。これらが理科を難しいもの、取り組みにくいもの、嫌いなものと思わせる要因の一つとなっていると思われる。また、理科教育に限ったことではないが、日常生活での直接的な必要性、上級学校の入学試験、就職時の社会情勢等が、学校における理科に取り組む姿勢を決めるといってもよい。

ところで科学館来館者の様子はといえば、難しい理論や原理はわからなくても、それぞれに応じて楽しんでいる。科学館への自発的な来館者は当然であろうが、例えば学校の授業の一環で、本人の意思とは関係なく来館する児童生徒においても同様である。学校での授業を離れると、純粋に科学を楽しむ姿勢が見られる。とにかく面白い現象や新たな発見に驚き、感動する姿がみられる。

映像技術、インターネットの進歩は、科学の様々な現象をとて鮮明に映し出すことを可能にした。人々は今までは見ることもできなかった世界に触れることができるようになった。ところが、このことは実物を見たことがなくても、あるいは実際の経験・体験がなくても、人々を見たつもり、経験・体験したつもり、わかったつもり、知っているつもりにしてしまうことがわかっている。

サイエンスショーは実験・観察を通して科学を楽しく見せる手法である。本研究では、国内外の事例を通して、効果的なサイエンスショーについて考察する。

2 サイエンスショーの歴史

(1) マイケル・ファラデーのクリスマスレクチャー

1825年、ロンドン王立研究所（The Royal Institution of Great Britain）では、若者向けの科学講座「クリスマスレクチャー」を開始した。この研究所は、18世紀末に創立されたイギリスの学術研究、および教育普及を目的とした機関である。1826年、マイケル・ファラデーは、この研究所で金曜日夕刻の科学講座を開始した。この講座は一般向けのものであり、1862年までの間に123回も実施された。

1827年からは、ファラデーは「クリスマスレクチャー」の講師を務め、その後、1861年までの間に19回の講座を担当している（写真1）。「クリスマスレクチャー」は現在も続いており、今ではテレビで中継されている。日本においても毎年夏に（クリスマスではないが）英国の著名な科学者による講座が開かれている。いわゆる子どもを主な対象としたサイエンスショーは、ファラデーのクリスマスレクチャーが最初であると云われている。



写真1 クリスマスレクチャー（1828）

* 千葉県立現代産業科学館 上席研究員

(2) Science Museum (London) の子どもギャラリー



写真2 Science Museum 外観 (London)



写真3 Bessemer Converter ベッセマー転炉：1865年 と蒸気機関車模型 (Science Museum)



写真4 Science Museum 付近の標識

1931年、英国の Science Museum に子どもギャラリーが開設された。この科学博物館は世界でも最大の規模を誇るもので、1909年に創設され、基

礎科学、技術、交通機関等の展示を主とした、まさに科学博物館の草分けである(写真2・3)。

子どもギャラリーは、子どもたちが科学・技術の根本原理を体験できる観客参加型展示の先駆けである。今では世界各国の博物館で見られるものである。正確な資料はないが、この子どもギャラリーでは観客参加型展示の一環としてサイエンスショーが行われたと思われる。

(3) Natural History Museum (London) の組織と講座の変遷



写真5 Natural History Museum 外観 (London)



写真6 Natural History Museum エントランスホール

Natural History Museum (NHM: 自然史博物館) は1881年、大英博物館の分館として創設された。自然界に関する幅広い展示を行っている博物館であり、前述の Science Museum の近くに位置する(写真4・5・6)。この館における組織の変遷、サイエンスショーや講座の歴史、変遷を以下に示す。

・1912年

サイエンスショー開始の前段階として、自然

- 史博物館最初の展示解説員・John Leonard が任命された。
- ・1920年
戦争で負傷した兵士を含む、目が見えない人たちのためのガイドツアーを開始した。
 - ・1927年
子ども向けのガイドツアーを開始した。ツアーは手にとることができる標本を置いた地下室付近で行われた。
 - ・1939年
教員向け講座が始まった。内容は学校団体が博物館を訪れた時の、収蔵品の使い方についてである。しかし、この講座は戦争の勃発により、1970年代まで中断された。
 - ・1947年
教育部門の充実が、展示セクションの拡大を抑えていた。そこで Alfred Leutscher は一般向けの講座を整理し、実演や映像による演説を開始した。学校、大学、病院からの団体には Lantern-Lecture や Lecture-Tour を実施した。ほとんどの学校団体は、自然史に関する BBC の放送番組を利用した。
 - ・1948年
Jacqueline Palmer により、子どもセンター (Children's Centre) が立ち上げられた。このセンターの目的は、博物館における子ども向け実験の質的向上を目指すことにあった。土曜日や学校休業中だけであっても、生物標本づくり、生物同定、野外観察の機会があることや、Natural History Club へ加入することは、子どもたちにとっては大変有用なことであった。1951年からは、学校団体の来館に対応するため、センターは教員とその生徒たちとの活動を開始した。
 - ・1950年4月
午後の Lecture-Tour を土曜日に限定し、代わりに学校や特定の団体向けのツアーを実施した。あるテーマについてのハイレベルな実験や講義を行った。
 - ・1960年代
塑像や3次元立体映像の出現により、子ども向けツアーの充実が図られた。
 - ・1970年
展示セクションが改編された。独立した教育セクションには2人のガイドレクチャーと3人の教師が配属された。ガイドは毎日一般向けの講座を行った。併せて教師、看護師、自然史学会会員、女性協会会員、6年生のために特別講義を行った。教師は1日4回、13歳以下の子どもにも講座を行った。及び、子どもセンターや Natural History Club の運営を手伝った。夏の間、Surrey Natural History Society とともに、野外観察旅行を実施した。
教育セクションの仕事は増えつづけたため、1978年までに子ども向け講座のために50人の補助員が養成された。
 - ・1978~1979年
教育セクションは再度改編され、名前は Visitor Resources と変わり、Department of Public Services (DPS) の組織となった。展示の評価もその仕事となった。以前から行われていた講座は順次廃止され、休日には Family Centre が開設された。
 - ・1980年
Visitor Resource Centre が北側ホールに完成し、一般来館者のための展示ガイドを開始した。
 - ・1982年
ここ数年続いた Children's Centre, Natural History Club の閉鎖、Family Club から Discovery Centre への変更の後に、Teachers' Centre がオープンした。
 - ・1987年
成人向け講座と野外観察旅行が地質館 (GM) において、Birkbeck 大学との連携で開始された。DPS が GM のスタッフを含んで拡張され、成人向け講座は NHM の教育部門に吸収された。
 - ・1990年
1980年代後半の評価と組織一新の後、Discovery Centre は新しい Activity Centre の一部として再オープンした。
 - ・2000年4月
Discovery Centre は前年に閉鎖し、Investigate がオープンした。Investigate の考え方は、子どもたちが自然界について、特定の答えへ到達することを期待するのではなく、自分たちで探求や問題解決を行う手助けを行うことである。
- NHM においては、博物館の役割を従来の展示から講座、ショーによる取り組みを入れた手法を加えることにより、博物館をより効果的に活用できる方策を模索してきた。上述の変遷を見る限りでは、子どもの教育の充実、学校との連携とともに、博物館としては当然の、実物による教育が重視されていることがわかる。
- このような考え方から、より高い教育効果を得る方法として、サイエンスショーが開発されていたものと考えられる。
- 1828年のファラデーのクリスマスレクチャーが始まりと考えられるサイエンスショーは、博物館においては、恒常的で、誰もが参加できるように改良されていった。博物館が展示のみでなく、

教育普及事業の重要性を認識し，子どもたちに目を向けるようになった結果であろう。

3 海外科学館のサイエンスショー

(1) Science Museum (科学博物館: London)

Science Museum の地階には展示のほかに飲食スペースや家族向けスペースがある。その一角には hands-on のギャラリーである The Garden や，サイエンスショーのステージである Launch-Pad がある。

Launch-Pad では，1 日 7 回程度のサイエンスショーが毎日上演される（写真 7）。この会場には約 200 名が入場できる。床に直接座り，若干高くなったステージで行われるサイエンスショーを見学することができる。

ショーは毎回ほぼ満席となる。この博物館では，どの展示場にも親子連れが多く見受けられるが，皆静かに見学している。しかし，このスペースだけは，子どもも大人も大変な盛り上がりで楽しんでいる。観客は見学というより，参加しながらショーを楽しみ，勉強している。



写真 7 サイエンスショー上演時刻と内容

ショーの内容は様々であるが，どれも視覚，聴覚，嗅覚，触覚の利用を重視したものである。理論的には難しい内容であっても，どんな年齢の観客もそれぞれが楽しむことができる。また，観客が参加できる場面を入れることで，飽きさせないよう工夫されている。ショーの演者は話術や動きを充分研究し，難しいと思われがちな科学を，ショーを通してやさしく楽しく伝えることができる力量を備えている（写真 8・9・10）。



写真 8 アシスタントとしてステージに上がった子どもたち



写真 9 アシスタントとしてステージに上がった大人の観客



写真 10 The Bubble Show のハイライト「メタンシャボン玉の爆発」

(2) DANA CENTRE (London)

DANA CENTRE は 2003 年 11 月，Science Museum の一部として，その裏手の The Wellcome Wolfson Building の中にオープンした。英国では約 20 年前を境に人々の科学に対する見方や考え方が変わったといわれている。その頃か

ら 科学に興味がある人々、一般の人々と科学者、科学の専門家が意見を交換できる場、専門家でない人々にも科学をわかりやすく解説する場が求められてきた。これらの場として DANA CENTRE が作られた。対象とする年齢は 18~45 歳を想定している。この年齢層には、科学に興味があるものの、社会的立場、子育て等で忙しく、思うように科学館へ足を運ぶことができない、あるいは科学の勉強ができない人々が多い。そこでこれらの人々が参加しやすいよう、イベント時間を夕刻にし、レストラン・バーを併設するといった工夫をしている(写真 11・12)。DANA CENTRE ではサイエンスカフェ、あるテーマに対する展示・講演を行うとともに、サイエンスショー形式のイベントも行われている。このイベントは“PUNK SCIENCE”といい、頻繁に行われている。Punk とは若者を指す言葉である。Punk Scientist は若いコメディアンや俳優であり、科学者ではない。彼らはコメディタッチで軽いノリのパフォーマンスで、サイエンスショーを行う。このイベントは特に 23 歳以下の人々を呼び込みたいとの考

えから、コメディタッチのショーを前面に出し、Young Adults 向けに仕立ててある。

(3) Palais de Découverte (発見宮殿 : Paris)



写真 13 発見宮殿



写真 11 dcafé カウンター前にて



写真 12 Punk Science 会場となる dcafé



写真 14 壁面に円周率を記載した講義室

この博物館は 1937 年、科学の普及を目的に、パリ大学の附属機関として開館した(写真 13)。前述のロンドンの科学博物館とは異なり、技術的な発展に関する展示はほとんどなく、基礎科学に関するものがほとんどである。その中で医学の展示、数学の展示は他の科学館ではあまり見られない、貴重なものである(写真 14)。展示の充実素晴らしいものであるが、併せてスタッフによる講義や実験が数多く実施されている。パリ大学の附属であることから、大学のスタッフ、大学院生の協力を得て行われている。そして、どちらかといえば学校団体に対するショー的要素を含んだ実験が多い。そのため、実験の演示スペースが多く作られ様々な団体、内容、形態に対応できるよう配慮されている(写真 15・16・17・18・19・20)。



写真 15 実験演示スペース 1



写真 18 実験演示スペース 4



写真 16 実験演示スペース 2



写真 19 実験演示スペース 5



写真 17 実験演示スペース 3



写真 20 実験演示スペース 6

4 日本の科学館のサイエンスショー

(1) 目的・内容及び方法

サイエンスショーはその名の通り、ショー的要素を多く含むものであり、学校での授業における演示実験とは、その目的や方法において異なっている。サイエンスショーの目的・内容及び方法

を以下に示す。

- ア ショー形式で、科学の楽しさや不思議さを体感させる。
- イ しかし、手品やマジックを行うものではなく、その仕組みや原理をきちんと示すものである。
- ウ 内容はダイナミックな変化を伴うもの、音がするもの、匂いがするもの、触れられるもの、参加できるものが好ましい。
- エ 主に高校生までの園児・児童・生徒を対象とするが、その保護者や引率者も一緒に楽しめる内容を行う。
- オ 上演者には正確な実験技術や高い科学知識が求められている。しかし、サイエンスショーでこれ以上に必要なことは、巧みな術術、ユーモアのセンス、パフォーマンスのうまさまで観客を引きつけることである。
- カ 上演者同様、司会進行担当者にも、同様の能力が求められる。
- キ 2人組で、掛け合いをしながら行うサイエンスショーも面白い。
- ク 会場の照明、音響、色、映像にも様々な工夫と配慮が必要である。そのためには、上演者と運営スタッフとの緊密な連携が必要である。

(2) 現状

日本の科学館では様々な形式の演示実験が行われている。呼び名も色々であるが、そのすべてをサイエンスショーと呼んでも過言ではない。しかし、内容や方法から、単なる実験の演示であるもの、ショーといってよいものがある。

サイエンスショーの質的向上を目指し、様々な取り組みが行われている。そのいくつかを以下に挙げる。

- ア サイエンスショーフェスティバル
毎年秋、茨城県日立市の日立シビックセンターに科学系博物館の職員が集まり、お互いのサイエンスショーを上演・見学し、協議や意見交換を行う研修である。当館職員はほぼ毎年出席している。
- イ 青少年のための科学の祭典～全国大会
千葉大会は当館で開催している。全国大会は、毎年夏に科学技術館で開催されている。この大会はサイエンスショーだけでなく、科学工作や実験ブースも数多く出展され、全国各地からの、とても楽しく工夫された展示・実験・工作を見ることができ、大変参考となる。
- ウ 科学の鉄人 サイエンスフォーラム
おもに小学生・中学生を対象に20分程度の

サイエンスショーを行い、いかに子供を引き付け、科学の原理を理解させるかの技量を競いあう。審査は会場の子どもたち、大人参加者により行われ、優秀者を選ぶ。現国立天文台普及室長・縣秀彦氏らが平成14年に始め、16年からは毎年開催されている。平成19年は2月に行われ、5名の上演者が科学の鉄人をめざして予選大会を戦った。第4代目科学の鉄人「Meister of science show」は、「自分で当てよう！なるほど浮力！」を行った、三浦市教育委員会・学校教育課、益田孝彦氏に決定した。

エ 科学技術振興機構（JST）では、サイエンスショー等を行うボランティアをデータベース化している。その中にはサイエンスレンジャーと呼ばれる、通称実験名人が200名近く含まれており、科学館を始めとした博物館や学校、その他で活躍している。

サイエンスショーの重要性は、多くの博物館関係者や教育関係者が認識し、その普及・充実に力を入れている。しかし、演示実験の域を出ない実験も多くあるのも事実である。

(3) 特徴的なサイエンスショーの例

ア 企業が行っている先端研究の成果を、サイエンスショーの形式で広める試みも増えている。これには企業の社会貢献という一面もある。

当館の展示・運営協力会会員の協力によるサイエンスショーでは、キッコーマン（株）「ホタルの光のひみつ」、三井造船（株）「メタンハイドレート」、出光興産（株）「導電性プラスチック」等、各社が研究している先端分野を、サイエンスショー形式で面白く上演した。本来はとても難しい内容であるが、子どもたちにもわかりやすく、また、視覚的にも楽しいショーであった。

イ ここ数年、多くの大学ではサイエンスコミュニケーター養成講座が行われている。サイエンスコミュニケーターとは、専門家でない一般の人たちに、科学をわかりやすく伝える人たちのことである。サイエンスカフェのスピーカー、サイエンスライター、実験ボランティア等が該当する。日本でもここ1・2年、各地でサイエンスカフェが行われるようになってきた。中には、大人向けのサイエンスショーを行っているものもある。毎年当館で行われるくらしとバイオプラザ21による「バイオカフェ」は、子ども向けのサイエンスカフェである。

ブリティッシュカウンシル(BC)は英国の公的な国際交流代表機関で、日本では東京と大阪にセンターを開設している。日英両国の科学技術を含む文化交流を推進することを目的にしている。

BCでは月に1回程度、英国の研究者をスピーカーとして、サイエンスカフェを開催している。サイエンスショー形式のものもあり、難しい内容を、その分野の先端研究者がわかりやすく解説する。大人が対象であり、サイエンスカフェの発祥は、その名のおりカフェであるので、ここでは軽食をつまみ、ワインやビールを飲みながら、リラックスできる。質問や議論も活発である。スピーカーの専門知識は素晴らしいものであるが、それにも増して、巧みな話術やパフォーマンスは、参加者を飽きさせないものである。

ウ 飛田賀光氏

(元日立シビックセンター職員)

飛田氏は科学技術振興機構に登録されたサイエンスレンジャーの一人である。飛田氏は早い時期からサイエンスレンジャーとして各地で活躍している。

日立シビックセンターでのサイエンスフェスティバル、四街道市立和良比小学校でのサイエンスショーで、飛田氏の活動を見学した。液体窒素を使った低温実験、指示薬を使った色の变化の実験、シャボン玉の実験と、内容は目新しいものではない。しかし、めりはりのある話し方、体全体を使ったパフォーマンス、息つく暇を持たせないテンポの実験で、驚きの連続のショーであった。30分があつという間に過ぎてしまう楽しいものであった。

青少年のための科学の祭典～千葉大会では、当館のサイエンスステージを使って、同様のショーが行われている。「風船を使った実験」、「燃焼と爆発」は特に人気のあるショーである。

エ 静岡科学館・く・る

この科学館は静岡駅前前のビルにあり、静岡駅改札口を出て1分で到着する、とても交通至便な科学館である。

この館のサイエンスショーの会場は階段教室の形態で、300名が着席できる大きさである。ショーのステージの後方はとても広いスペースを有し、大がかりな実験も難なく行うことができる。高い天井と外光を取り入れる作りが、とても開放感を感じさせるものである。

ステージ上部には大型モニターが設置され、ショーの前には館のマスコットキャラクターを主人公にした動画が映され、ショーの案内や注意を知らせている。大きな画面にユニークなキャラクターが動く映像は、参加者にショーへの期待を高める効果が抜群であり、何よりも上演開始までの時間を飽きさせない。また、BGMも効果的に使われている。

この館のサイエンスショーの上演は、海野弘光氏と望月垂矢子氏の2名で行われている。海野氏は学校の教員経験者であり、望月氏は海野氏がかつて学校に勤務していた時の教え子であるとのことである。この2名がショーの専属スタッフとして、企画立案から、モニター映像製作、ショーの上演のすべてをこなしている。この2名の業務はほとんどがショーの上演のためのものである。ショーはとても充実したものである。上演は2名で行うため、綿密な打ち合わせと充分なりハーサルのもとで実施される。2人の掛け合いはショーを盛り上げるのに不可欠なものである。内容もさることながら、2人で行うショーの面白さや会場の雰囲気も充分満喫できるものである。

この館はこのように素晴らしいサイエンスショーを実施しているが、スペシャルサイエンスショーの大会「サイエンスインタープリテーション in ジャパン」を開催するなど、サイエンスショーの楽しさを広く一般に広める活動に力を入れている。

オ 大阪市立科学館

会場やステージはあまり広くないが、様々な研究のもと、新しい内容のショーを多く見ることができる。花火の原理を応用し、水中での燃焼実験はとても興味を魅かれ、子どもも大人も驚きとともに楽しむことができた。ショーの内容を研究報告として公開しているところは、この科学館の特徴であり、他の科学館にとっては大変参考となる。

以上、特徴的な取り組みの例を挙げた。これら以外にも、多くの個人や団体が、素晴らしい取り組みを行っている。

5 効果的なサイエンスショーを行うには

これまでの研究から、効果的なサイエンスショーを行うための方策を様々な観点から検討する。

(1) 施設・設備

会場は、どこからでも肉眼で実験がはっきり

見える大きさがよい。また、ショーとしての盛り上がりを考えると、50名から300名程度が妥当であろう。階段教室のような座席配置であれば、ステージを見やすいが、床にじかに座る会場でも違った効果が得られる。

会場の設計は開放的で、明るい雰囲気がよい。ただし、実験によっては暗い中で行うことが効果的なものもあるので、カーテン等で遮光できるようにしておく必要がある。

大型スクリーンの設置は必ず必要である。そしてPCからの画像を映し出せるようにしておく。音響も様々な効果を演出できるように、色々な機材を設置する。

ステージには演台、電気、水道、ガスの設備が必要だが、固定的でないほうが様々なショーに対応できる。できるだけフラットのスペースが広く取れるとよい。

(2) 内容

演目は目新しいものであっても、オーソドックスなものであっても構わない。しかし、どんな演目であっても、視覚、聴覚、臭覚、嗅覚、味覚、触覚を刺激するもの、ダイナミックな変化を伴うものが適する。観客がリラックスした雰囲気で行われるよう、特に導入部分に工夫をこらすことが大切である。

(3) 会場

レイアウトに工夫し、入りやすい雰囲気とする。入口を広くとり、導線に配慮する。色合いや掲示物、照明、音響、映像の効果を最大限引き出せるよう努める。会場への呼び込み、誘導もショーの一部と捉えた対応が必要である。衣装にも気を配る。

(4) 上演者

上演者には科学的知識より、むしろ話術やパフォーマンスで参加者を引き付ける能力が重視される。DANA CENTREでのサイエンスカフェでは、スピーカーに適するか否かを、時間をかけて見極め、必要に応じてトレーニングを行う。いかに著名な科学者であっても、観客を引き付けるショーを行えないと判断されると、スピーカーにはなれない。コメディアン、俳優が多く活躍しているのも、DANA CENTREの特徴である。あくまでショーであることを重視している。また、時には観客をステージに上げ、ショーの一部に組み込める手腕も、求められる能力の一つである。

英国では科学者は研究しかできず、他者との関わりは上手くないとのイメージがある(写真21)。司会者も自身がショーの一部であるとの意識を強く持つことが大切である。

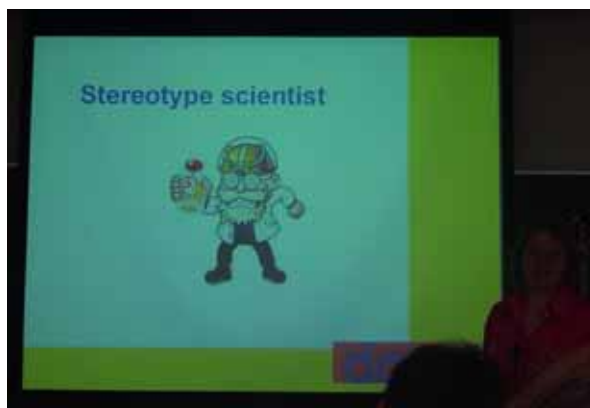


写真 21 Stereotype scientist

(5) その他

最近では大学、科学博物館でサイエンスコミュニケーター養成が始まっている。近々、養成された学生が様々な分野で活動を始めることとなる。このように専門的に養成されたサイエンスコミュニケーターがサイエンスショーを行うようになれば、今までとは違った展開を見ることができる。ここ数年の動向が気になるところである。

リラックスした雰囲気づくりといえば、サイエンスカフェのように、飲食を伴うことも一つの方法である。多くの博物館にはレストランが併設しているので、そこを会場に、親子で食事や軽食を摂りながらのショー見学も面白い。大人にはアルコールを提供するのもよい。理科・科学嫌いや理科・科学離れを防ぐ、あるいは理科・科学好きを育てる手段として、サイエンスショーの充実は有効な手段であると確信している。

〔謝辞〕

本研究報告書の執筆にあたり、イギリスのサイエンスショーについての情報をご提供くださったブリティッシュ・カウンシル科学教育部の辛島美香氏及びThe Natural History Museum・Archives and Records AssistantのJames Hatton氏に、この誌面をお借りして感謝いたします。

また、聞き取り調査に協力してくださいましたScience MuseumのDr.Graham Farmelo氏、DANA CENTREのKatrina Nilsson氏、静岡科学館館長・朝比奈孝充氏、指導主事の海野弘光氏にもお礼を申し上げます。