

JSF Today

No.109
July 2008

特集=科学技術館における調査研究および開発～さまざまなネットワークを活かした連携～



JSF Today

No.109 July 2008

●目次

■巻頭言

- 科学館と研究機関との連携による相乗効果 ————— 3
独立行政法人産業技術総合研究所 サービス工学研究センター
主任研究員 蔵田武志氏

■特集

- 科学技術館における調査研究および開発
～さまざまなネットワークを活かした連携～ ————— 4

■活動報告

- ロボット EMIEW とあそぼう！ ————— 10
第 64 回評議員会 第 206 回理事会の開催 ————— 12
補助事業・助成事業成果報告 ————— 14
日本財団助成事業「感覚体感フィールド」完成！ ————— 16
ウェアラブル機器を利用した
科学館学習支援システムに関する研究開発 ————— 18

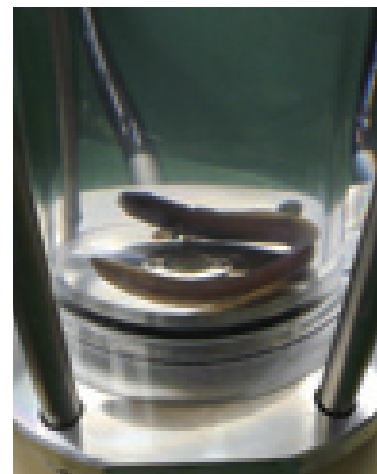
■シリーズ

- museum.jp ～日本博物館探訪～ ————— 21
文部科学省 情報ひろば
出展者の窓 ————— 24
独立行政法人宇宙航空開発機構 (JAXA)

■連載

- JSF Staff's View [フロントライン] ————— 26
いざススメ！「みかちゃん工房」
科学者モニュメントを訪ねて< 10 > ————— 29
日本の数学の発展を導いた男
世界の数学者と肩を並べる和算家 関 孝和

- お知らせ ————— 30



<写真協力：新江ノ島水族館>

【スザクゲンゲ】
「スザクゲンゲ」は、2006年に新種として記載された深海魚です。深海生物を地上で飼育するには、その生息域に合った高い水圧にしておく必要があります。写真のスザクゲンゲは、加圧実験水槽の中に入っています。科学技術館は、新江ノ島水族館との共同研究の中で、この水槽の開発に携わりました。詳しくは、本誌の特集をご覧ください。

科学館と研究機関との連携による相乗効果

———独立行政法人産業技術総合研究所 サービス工学研究センター
主任研究員 蔵田武志氏



独立行政法人産業技術総合研究所
蔵田武志主任研究員

産業技術総合研究所（産総研）では、開発された技術の潜在的な利用者である一般の方々との接点を増やすために、一般公開を1年に数回開催したり、サイエンススクエアと呼ばれる展示施設を運営したりといった取り組みを続けています。研究者はとかく研究シーズには敏感なのですが、ニーズをとらえながら研究開発の方向性を考えていくことに関しては決して長けているとは言えないため、このような取り組みを大切にしていく必要があります。“技術を社会へ”という産総研のキャッチフレーズは、そのような実社会との接点が非常に大切であることを忘れないようにと、自らに言い聞かせているようにも思えます。

我々の研究グループでは、加速度センサや、ジャイロ、磁気センサなどを組み込んだ装着型センサモジュールを用いて、屋内外を問わず歩行者の位置や向きを測定することを可能とする技術を開発しています。この技術と携帯端末、さらに地図や解説コンテンツなどを組み合わせることで、館内ナビや展示ガイドサービスを提供することができます。さいわいにも、平成18年度から科学技術館で進められている“ウェアラブル機器を使った科学館学習支援システムに関する調査研究”*に参加させていただき、このようなガイドシステムに何が求められるのか、どのくらい効果的に来館時の活動を支援できるのかなどに関する調査研究を実施させていただいております。



センサモジュールと携帯端末を組み合わせたガイドシステムを用いた調査研究に取り組んでいる

産総研のような研究機関と科学館とが連携することにより、さまざまな相乗効果が生まれます。その中で最も大きいのは、世の中に普及する前の技術を来館者の方々に体験していただくことができるということです。これにより、“生きた”展示を提供することができますし、その技術のとらえられ方や足りない点などを、研究室に閉じこもっているよりも早く知ることができます。例えば、科学技術館では小学生のみなさんに体験していただくことが多いのですが、大人が使っているとはわからない問題点が浮き彫りになります。一方で、いろいろな使い方を楽しんでいただいているのを見るだけでも準備した甲斐があったと感ずることができます。

最近、サービス工学やサービス科学といった研究分野が注目されはじめています。説明員の方々をはじめとする運営側と来館者のみなさんとの関係を、ガイドシステムなどの情報技術が、いかに密接にしていけるのか、それによって科学館が提供している学習支援サービスはどのように発展していくのかというところにも、今後は注目していきたいと思っています。

今年度も新しい技術を体験していただけるように準備を進めておりますので、お時間ございましたら是非、科学技術館に足を運んでいただきますようお願いいたします。



調査研究を効率化するために、ガイドシステムの利用履歴やインタビューなどの映像情報を横断的に検索・展示するためのツールを開発している

*平成19年度は、「ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発」を実施。詳しくはP18～20をご覧ください。

科学技術館における調査研究および開発 ～さまざまなネットワークを活かした連携～



【調査研究の分野】
科学技術館では、展示や教育を中心にさまざまな分野の調査研究を実施



【事例や動向の調査】
海外の博物館でのナノテクノロジーに関する展示の事例や動向をヒアリングによって調査（ナノテクノロジーをテーマとした博物館活動事例調査）



【ハードウェアの開発】
深海をテーマにした教育プログラムで使用する加圧水槽を設計、製作（加圧実験水槽の開発と授業の実施）



【ソフトウェアの開発】
科学館での環境技術教育プログラムで使用するソフトウェアを設計、製作（環境技術リテラシーの手法に関する調査・研究）

科学技術館では、展示や教育に関する分野を中心とした調査研究および開発を実施しています。これらは、館の運営を担当する科学技術館事業部だけでなく、振興事業部、情報システム開発部など財団の各セクションで行っています。特に、この数年は、財団のさまざまなネットワークを活かした外部との連携による調査研究・開発が活発になってきています。今号の特集では、科学技術館および財団の特徴を活かした調査研究および開発について紹介します。

●情報収集・分析から設計・製作まで

科学技術館における調査研究・開発は、主に展示と教育の分野を扱っています。展示については、国内外の博物館に対するアンケートやヒアリング調査、博物館や展示会などの視察による手法や技術の事例、最新動向調査を実施しています。また、最新の技術や手法を用いた参加体験型の実験装置、展示映像システムなどの設計・製作を行っています。教育については、実験演示や工作教室などを用いた効果的な教育プログラムの事例調査や新規開発、教育用情報コンテンツの製作、コンテンツのためのデータベースの作成などを実施しています。

このように科学技術館では、情報の収集・分析からハードおよびソフトの設計・製作まで行うさまざまな調査研究・開発を行っています。

●科学技術館における調査研究・開発の特徴

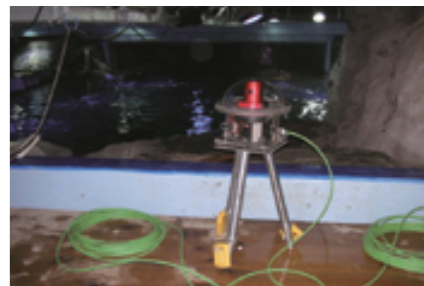
上記の調査研究・開発を行うにあたり、科学技術館ならではの大きな特徴があります。それは、
「科学技術館の施設・設備を活かして実験や製作が行える」
「科学技術館の来館者を対象に成果の試験や評価が行える」といった実践が行えるという点です。そして、最大の特徴は、「科学技術館が持つネットワークを活かして外部機関との連携ができる」ことにあります。

例えば、外部研究機関と連携することで最新の研究成果を展示として開発することが可能となり、科学技術館の来館者に提供することができます。あるいは、ほかの博物館と連携してお互いの得意分野の実験プログラムを開発し、博物館ならではの授業プログラムとして、小学校に提供することができます。

●成果の公表

調査研究および開発の成果は、報告書として公開するほかに、各種学会での発表や論文投稿、科学技術館学芸活動紀要などによって公表しています。そして、もちろん開発した展示や教育プログラムなどは、科学技術館やほかの博物館、学校などで実施し、子どもから大人まで広く一般の人々に体験していただいています。成果を一般の人々に直接体験してもらうことができるという点が、科学技術館における調査研究・開発の最大の利点であるといえるでしょう。

調査研究・開発	実施年度・部署	連携・協力先	備考
深海3Dハイビジョンカメラシステムの開発	2007 科学技術館事業部	新江ノ島水族館 海洋研究開発機構 理化学研究所	科学技術振興機構・地域科学技術理解増進活動推進事業
博物館における環境技術リテラシーの手法に関する調査研究	2007 科学技術館事業部	環境エネルギー館 生き生き地球館	JKA 補助事業
ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発	2007 情報システム開発部	首都大学東京 産業技術総合研究所	JKA 補助事業
博物館遠隔鑑賞支援システムの研究	2007 情報システム開発部	筑波大学	情報システム開発部自主事業
中学生のための科学技術体験合宿プログラムの開発に関する調査研究	2007 振興事業部	新江ノ島水族館	新技術振興渡辺記念会・科学技術調査研究助成事業（15ページ参照）
科学リテラシーの涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築	2007 企画広報室	国立科学博物館	国立科学博物館が代表研究者
4次元デジタル宇宙映像配給システムの構築	2006 科学技術館事業部	国立天文台 理化学研究所 （株）五藤光学研究所 コニカミノルタプラネタリウム（株）	移動式投影システムの研究開発を担当 2004年度より実施
星座カメラi-CANの開発と教育実践活動	2006 科学技術館事業部	熊本大学 国立天文台 ヤーキス天文台	熊本大学が代表研究者 2005年度より実施
深海生物と海の環境学習プログラム	2006 科学技術館事業部	新江ノ島水族館 海洋研究開発機構 理化学研究所	科学技術振興機構・地域科学館連携支援事業
博物館におけるデジタル映像技術の導入と、その効果に関する調査研究	2006 科学技術館事業部	理化学研究所 筑波大学 熊本大学 常磐大学	JKA 補助事業
ウェアラブル機器を使った科学館学習支援システムに関する調査研究	2006 情報システム開発部	産業技術総合研究所	JKA 補助事業
企業のアウトリーチ活動支援のためのコーディネート機能に関する調査研究	2006 総務部	国内の科学館	新技術振興渡辺記念会・科学技術調査研究助成事業
ナノテクノロジーをテーマとした博物館活動事例調査	2005 科学技術館事業部	東京農工大学 物質・材料研究機構 立教新座中・高等学校 日本電子（株）	JKA 補助事業 2004年度より実施
デジタル技術を活用した移動水族館	2005 科学技術館事業部	新江ノ島水族館 海洋研究開発機構 理化学研究所	科学技術振興機構・地域科学館連携支援事業



【システムの試験】
水中で全天周映像を撮影できるシステムを開発し、水族館の水槽で撮影を試験的に実施（「デジタル技術を活用した移動水族館」）



【教育プログラムの試行】
中学生を対象に開発した合宿プログラムを水族館に協力いただき試行（中学生のための科学技術体験合宿プログラムの開発に関する調査研究）



【調査研究・開発の公表】
科学技術館学芸活動紀要や当該分野の学会での発表や論文投稿などによって、調査研究・開発の成果を公表



【4次元デジタル宇宙映像配給システム】
実際の観測データなどをもとに宇宙の現象を3次元映像化。時間軸を操作することで、長いスパンで起こる現象を分かりやすく説明



【可搬型投影システム】
4次元デジタル宇宙映像を、科学館や学校などに持ち出して上映できるシステム。科学技術館が設計・製作を担当



【3次元撮影システム】
科学技術館がJAMSTECと共同開発した深海の様子を3次元撮影するシステム。深海探査船の先端に設置



【ワークショップの実施】
撮影した3D映像を使って、科学技術館と新江ノ島水族館でワークショップを実施

●宇宙の現象を立体で見る！

4次元デジタル宇宙映像配給システムの構築 ～移動式投影システムの研究開発～

本研究は、大学共同利用機関法人自然科学研究機構・国立天文台（以下、国立天文台）、独立行政法人理化学研究所（以下、理研）、コニカミノルタプラネタリウム株式会社、株式会社五藤光学研究所、そして科学技術館の5者により、文部科学省科学技術振興調整費・産学官共同研究の効果的な推進プログラムとして、平成17～19年度に実施されました。

本研究では、空間、時間とも莫大なスケールの天体や天文現象を、3次元立体映像として可視化し、時間軸1次元を操作してシミュレーションするシステムを開発しました。このシステムを使って観測データをもとに、宇宙の大規模構造の形成の様子や、火星探検などのデジタル映像コンテンツを制作しました。

この映像コンテンツは、インターネットによる配信や国立天文台に建てられたドームシアターでの上映、三鷹ネットワーク大学などでの公開講座を通して、一般の方々に公開されました。科学技術館は、公開講座などで活用する移動式システムの開発と運用の評価を担当しました。簡単に運搬でき、現場での組み立て、設置、調整がしやすい構造であることも重視して設計・製作し、運用試験を繰り返しながら改良していきました。

●深海生物の姿を立体で見る！

深海3Dハイビジョンカメラシステムの開発

本開発は平成19年度の独立行政法人科学技術振興機構（以下、JST）の地域科学技術理解増進活動推進事業の支援を受け、科学技術館、新江ノ島水族館、独立行政法人海洋研究開発機構（以下、JAMSTEC）、理研との連携で実施しました。

これまで深海生物の映像は、動画、静止画とも2次元が主体でしたが、当然ながら生物に限らず物体の形状の特徴を正確にとらえるには、3次元での観察、すなわち実物を観察できることが望ましいといえます。しかし、深海生物については、地上で生きたまま保存（飼育）するためには特殊な環境（施設・設備）が必要であり、また、それ以前に、多数の深海生物を地上にあげることも非常に難しいことです。

そこで、深海において3Dハイビジョン映像を撮影し、深海生物の3次元情報を得ることは、今後の調査研究および教育利用に大きく寄与できるものと考えました。

また、映像は博物館・水族館などの展示やワークショップで活用することにより、一般の方々への深海に関する知識の普及についても高い効果を発揮できると考え、ワークショップを科学技術館、新江ノ島水族館で実施しました。

本開発において、科学技術館はカメラシステムの開発およびワークショップの企画・立案を行いました。

●世界の夜空を教室に！

星座カメラ i-CAN の開発と教育実践活動

本研究は熊本大学教育学部の佐藤毅彦教授（現在、独立行政法人宇宙航空研究開発機構教授）の研究室が中心となり、文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「新世紀型理数科系教育の展開研究」として、国立天文台や国内外の大学・研究機関などの協力のもと、平成17～18年度に実施しました。

本研究ではIT世紀の天文教育ツールとカリキュラムの開発を目的に、小・中学校の学習指導要領にもとづき、授業時間内に子どもたちが実際の星を見ながら、自らカメラを操作して「見たい星座を見る」インタラクティブ性を重視したハードの開発とカリキュラムについて研究開発しました。

科学技術館は、星座カメラ i-CAN の設計・製作に関わり、熊本大学とともに海外の設置場所の交渉も行いました。平成18年度までに世界に7カ所に設置しました。活用例としては、科学技術館で実施している科学ライブショー「ユニバース」で、昼間に、アメリカの夜空をリアルタイムで紹介しています。また、小・中学校や社会教育施設へ出向き、授業の実践や教員研修も実施しています。

この共同研究は、「博物館・科学館の魅力を増す星空ライブの常設」として引き続き採択され、画像の高画質化やインターフェースの開発、科学館などや学校においての実践と評価を実施しています。

●深海生物を教室に！

深海生物と海の世界学習プログラム

本プログラムは、平成18年度にJSTの地域科学館連携支援事業として実施しました。科学技術館と新江ノ島水族館が共同研究者となり、JAMSTEC、理研の協力のもと、生命の多様性という観点から深海に生息する生物とその生息環境に関する授業を実施しました。

授業は、「高圧力」、「低水温」、「エネルギー摂取」を中心としたテーマで小・中学校、高等学校で実施しました。この授業では、加圧実験水槽を用いて、カップめんの容器に高い水圧をかけて縮める実験や水圧を少し上げた時の金魚の動きの変化を見る実験を行いました。また、この水槽によって生きたままの深海生物を見てもらうことができ、子どもたちに生命の多様性を実感してもらいました。子どもたちの深海に対する興味、関心がとても高いことがわかりました。

本プログラムでは科学技術館が中核機関となり、プロジェクト全体の企画立案、運営そして加圧実験水槽の開発をJAMSTECの指導のもと行いました。

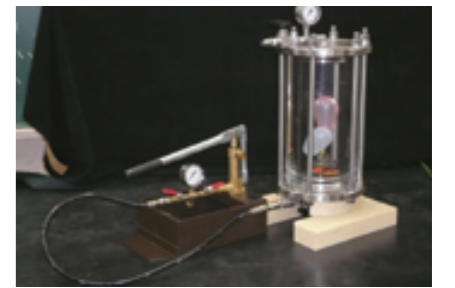
また、開発した加圧実験水槽は、金星の地表大気圧（約90気圧）も再現できることから、金星探査ワークショップに利用されました。さらに、調査航海における生物採取・飼育などに幅広く活用されています。



【星座カメラ i-CAN】
インターネット経由で操作できる i-CAN。世界7カ所に設置。科学技術館が部分的な設計・製作や現場での設置、さらに運用にも関わっている



【i-CAN がとらえた映像】
天体望遠鏡とは異なり空全体を写せるので、小中学校の理科の授業での星の学習などに活用できる



【加圧実験水槽】
深海生物を地上で飼育するための加圧実験水槽。科学技術館がJAMSTECの指導のもと開発



【小学校で実践授業】
小学校で加圧実験水槽を使った授業を実施。深海生物の実物を見てもらうことで、正しい知識と理解へとつなげる



【博物館遠隔鑑賞支援システム】
ロボットをインターネットで遠隔操作するシステムを筑波大学と共同で開発



【展示解説ロボットの試験】
科学技術館内のネット経由でロボットを操作し展示を解説。将来的にはインターネットで操作して展示を鑑賞することを目指す



【ウェアラブル学習支援システム】
体にセンサやモニタなどを装着して展示を体験。展示に近づくと考えるきっかけなどを与えて学習効果を高める



【科学技術館で試行】
被験者を募集して、科学技術館の展示を使ってシステムの試行

●ロボットを遠隔操作して展示をリアルタイムに楽しむ！

博物館遠隔鑑賞支援システムの研究

本研究は情報システム開発部の自主事業として、筑波大学大学院システム情報工学科の葛岡英明教授の研究室との共同研究で実施しています。

遠隔地に住んでいたり、入院していたりといった、何らかの事情で博物館に来館することのできない方々が、インターネットを介して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、実際に来館している同級生や友人と一緒に展示物を鑑賞することができるシステムの実現を目指しています。

科学技術館5階「ワークス」展示室内に常設のロボット操作ブースを設置し、これまで館内の各所でロボットによる展示案内を行う実験を実施してきました。実験では、葛岡研究室製のロボットを使い、ロボットの頭部の動きだけで解説する場合、胸部のモニタに操作者の顔を表示して解説する場合などの効果を測りました。また、AIBO を使い視線の動きと指の形のちがいなどによる解説の効果を測りました。現在これらの実験の成果をもとに、遠隔操作で友人らとコミュニケーションをとり、展示を鑑賞するためにクリアしなければならない問題点をまとめているところです。これまでは、使用しているロボットの操作が難しいため、操作を制限できる展示解説用のロボットとして実験してきました。今後は他の研究機関や企業などとも連携し、本来実現したいと考えている、展示鑑賞用のロボットとして実験していきたいと考えています。

●IT機器を装着して展示を数倍楽しむ！

ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発

本研究は、公立大学法人首都大学東京の池井寧准教授、独立行政法人産業技術総合研究所の蔵田武志主任研究員のご協力をいただき、財団法人JKAの補助金を受け、実施しました。

体験型展示の多い科学館において、ハンズフリーとなるウェアラブル機器の使用は、有効となります。本研究開発で用いたシステムは、科学館の各展示物について、説明や類似展示物への誘導を、来館者が身に着けているウェアラブル機器を通じて提供します。

本研究開発の実証実験は科学技術館で行われました。一般の来館者から実験の参加者を募り、結果をシステムの改良に役立てています。

今後、ハンズフリーなウェアラブル機器をはじめとするICT機器を活用して、来館者がほしいときにほしい情報を的確に得られる学習支援システムを開発していきたいと考えています。

また、館内の離れた場所にいる来館者同士や、来館者と解説者との間でインタラクティブなコミュニケーションが手軽にできることも目標にしています。

そして、将来的には、全国の博物館や美術館などの生涯学習施設でも活用されるような汎用性・実用性の高いシステムを開発できるように研究していきます。

詳細については本誌18～20ページをご覧ください。

●科学をもっと身近に！もっと楽しく！

科学リテラシーの涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築

本研究は、国立科学博物館の小川義和学習課長を代表研究者として、平成19年度より4年間にわたり科学研究費補助金を受けて実施されているプロジェクトです。科学系博物館が科学リテラシーの涵養のためにいかに機能することができるか、その理論構築を行いながら、具体的事例としてワークショップのプログラム開発を行うことを目的としています。国立科学博物館を中心に、科学技術館、名古屋市科学館、千葉県立現代産業科学館、茨城県自然博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館、マリンワールド海の中道、兵庫県立人と自然の博物館という多くの博物館、さらに上越大学、八洲学園大学、国際基督教大学、国立教育政策研究所、科学技術政策研究所が参加しています。

本研究の中で、平成19年度には、科学技術館は技術分野のプログラム開発・実施を行いました。具体的には、どこの家庭でも毎月届く電気料金表を導入として使い、料金表に出てくる「kWh」とか「A」という単位を軸に、風車を回して「仕事」をさせたり、「電気」を起こすことで、エネルギーに関わる単位とは何かを考えてもらう「風車で分かる電気エネルギー」というプログラムを開発し、科学技術館サイエンス友の会にて実施し、高い評価を得ました。また国立科学博物館と名古屋市科学館で立案・開催した幼児向けワークショップ「“かたち”のはてな？」についても、ワークショップの実施、参加者評価について協力しました。さらに本年度も、昨年度に引き続きプログラム開発・実施を行う予定です。この夏には、サイエンス友の会会員向けに、国立科学博物館の研究者を科学技術館に招いて、私達の生活を支える身近な素材である鉄について、錆びさせたり、燃やしたり、あるいは砂鉄から鉄の塊を作り出す実験を通して考えてもらう教室を実施します。

本研究で得られた成果、特にワークショッププログラムにつきまして、今後科学技術館サイエンス友の会はもとより、一般来館者向けワークショップとして順次提供していきたいと考えています。

●連携における科学技術館の役割

科学技術館が外部の機関と連携して調査研究および開発を行う際の役割は、展示および教育に関するノウハウの提供、一般の方々を対象にした実験・試験の場の提供と運営の支援にあるといえます。

研究機関では、研究成果の一般の方々への説明責任が求められており、産業界では社会への貢献活動が重視されています。また、博物館においては今年6月の博物館法改正で条項に加えられた事業の評価が問われるようになっており、さらに小中学校の教育現場においては科学的リテラシーの涵養や活用力の醸成などが叫ばれています。

科学技術館では、このような各機関が求められている社会からのニーズに対して応えていくための調査研究および開発を連携して実施しています。これからも科学技術館の特徴を活かし連携を強化して、その役割を果たしていきたいと考えています。



【教育プログラムの開発】
科学リテラシー涵養のための教育プログラムの開発。科学技術館は、技術リテラシーを涵養するプログラムの開発を担当



【科学技術館サイエンス友の会で実践】
開発した教育プログラムを科学技術館サイエンス友の会で実施

ロボット EMIEW とあそぼう！



【人共生型ロボット EMIEW 2】
EMIEW 2 はコンパクトなサイズであるだけでなく、形や色合いなど親しみやすい外観をしている



【特設ステージで公開】
今回は音声コミュニケーションを中心に行われた。子どもたちに名前を呼ばれて、両手を広げて応える EMIEW 2



【映像で自己紹介】
EMIEW 2 のスムーズな動きを映像で紹介。EMIEW 2 自身が解説した



【ステージ前に黒山の人だかり】
開始時刻直前には人垣ができていた。後ろの子どもは保護者に肩車をされてデモをながめていた

科学技術館では、株式会社日立製作所と共催で 2008（平成 20）年 5 月 3 日（土）～5 日（月）の期間、特別イベントとして「ロボット EMIEW とあそぼう！」を開催しました。

一般向けとしては初めてとなる EMIEW の公開デモンストレーションを、連休期間中に来館されたたくさんの方にご覧いただくことができました。

●人間共生ロボット EMIEW 2

EMIEW（エミュー）とは、Excellent Mobility and Interactive Existence as Workmate の頭文字からの名称で、人間との共存や協業を意識して開発されているロボットです。2 世代目となる EMIEW 2 は、大人の身長半分の高さ 80cm、重さは女性が運べる重量 13kg というコンパクトボディになっています。オフィスでの利用を想定しており、人間との音声コミュニケーションや障害物回避技術、自律移動技術をそなえています。

●ロボットは人気の展示物

科学技術館にはいろいろなロボットが展示されている「NEDO Future Scope」という展示室がありますが、「恐竜のロボットは歩かないの?」、「人型のロボットは動かさないの?」などの要望を来館者の方からよくいただきます。そのたびに「動くロボットを見てみたい」という希望が多くあることを強く感じます。今回は 3 日間限定ではありましたが、その期待に応えることができたのではないかと思います。

●開催期間前に準備の様子を公開

開催期間直前の 2 日間（5 月 1 日・2 日）には、デモンストレーションの準備の様子も公開しました。この期間にいらした来館者は、EMIEW 2 の調整や、ステージ上での動きの確認、司会者とのやりとりの確認（音声認識の確認）など、エンジニアが細かな設定をしている様子を見ることができました。

●ステージの前には黒山の人だかり

EMIEW 2 の公開デモは 1 日 3 回実施しました。毎回 100 名以上の来館者の方にご覧いただき、何名かの方には EMIEW 2 とのゲームに参加していただきました。ステージの周囲にはたくさんの子供たちが陣取り、その後ろには二重三重の人垣ができました。デモの開始を告げる 5 分前のアナウンスが入る頃にはそんな状態でしたから、後ろの方では保護者に肩車された子どもたちがショーを見入っていました。

毎年ゴールデンウィークには多くの方が来館されますが、これほどの人が集まるとは正直なところ考えていませんでした。特設ステージをロビーの一角のそれほど広くないスペースに設置していましたが、イベントホールを利用するなどもう少し広い場所を考えた方がよかったと反省しています。

●想像以上の人混みに EMIEW 2 苦戦！

EMIEW 2 は 14 個のマイクを実装しており、周囲の人の声を認識します。今回のデモではこの機能を使って数当てゲームを行いました。まず、2 人の参加者にそれぞれ数字を思い浮かべてもらいます。次に、EMIEW 2 が参加者 2 人に質問をしていき、その答えをもとにそれぞれが選んだ数字を推定して当てるといいます。このとき、この 14 個のマイクで、どちらの参加者と会話しているのかを判別しているのです。

このため、事前にその場所の音がどんな状況にあるのかを把握し、動作に反映させることが重要でした。そこで、エンジニアの方に 4 月上旬の日曜日に現場の音の状況を調査していただきましたが、当日はそれをはるかに上回る混雑ぶりで、調査時点と全く異なる状況となってしまったようです。このため、EMIEW 2 は、数当てに少し苦戦しましたが、多くの方に見ていただけたという点では、館としてはうれしい限りです。

●ロボットだけでなくエンジニアも前面に

今回は EMIEW 2 の動作を紹介するだけでなく、開発に携ったエンジニアの方々にも EMIEW 2 と同じく前面に立っていただくことを考えました。質問コーナーを設け、さまざまな質問に答えていただくという趣向です。質問をした子どもたちは小学校低学年が多く、「EMIEW はずっと立っていて疲れないの?」など、大人では思いつかないような質問もありました。そのような質問にエンジニアは戸惑いながらもていねいに答えてくださり、子どもたちも満足していたようです。

最近、中学校において体験学習に力を入れる傾向があるようです。当館にも修学旅行の一環として職場訪問に来る中学生がいます。その中学生からの質問に「最先端のロボットとはどういうものですか?」、「アニメに出てくるようなロボットはいつできますか?」などのロボットに関する質問が必ずと言っていいほどあります。中学生の反応を見ていると、ロボットに興味があるのと同じく、ロボットを作る仕事にも興味があるということは間違いなさそうです。今回、このような機会を設定してみて、子どもたちとエンジニアがコミュニケーションをとれる機会がもっとつくれるとよいなと感じました。

今回の特別イベントの実施にあたり、EMIEW 2 のデモと調整だけでなく、来館者との質疑応答にも応じていただいた株式会社日立製作所の関係者のみなさまにこの場を借りてお礼申し上げます。

<科学技術館事業部>



【EMIEW 2 とのゲーム】
EMIEW 2 とのゲームには子どもだけでなく大人も参加した。想像以上の人ごみに EMIEW 2 も苦戦！



【エンジニアも前面に】
EMIEW 2 についての質問に対する回答は開発に携ったエンジニアが行った



【両手をあげてごあいさつ】
最後に両手をあげて「さよなら」のごあいさつ。そのなめらかな動きに拍手喝采！

第64回評議員会 第206回理事会の開催



【評議員会】
平成19年度の事業報告、理事の選任などについて審議が行われた



【理事会】
平成19年度の事業報告、評議員委嘱などについて審議が行われた

2008（平成20）年6月18日（水）、第64回評議員会および第206回理事会を、科学技術館で開催いたしました。また、評議員会終了後および理事会開催前に、平成19年度に作成した巡回展「感覚体感フィールド」の展示の一部をご体験いただきました。

●第64回評議員会の開催

日時：2008年6月18日（水）10：30～11：30

場所：科学技術館 6階 第1会議室

- 議題：議件 1. 平成19年度事業報告（案）
議件 2. 平成19年度決算報告（案）
議件 3. 理事選任の件
議件 4. 監事選任の件
議件 5. 平成20年度補助事業実施に関する件
議件 6. 平成20年度助成事業実施に関する件

内容：第64回評議員会は、委任状を含め95名のご出席のもと、寄附行為第48条の規定に基づき、独立行政法人国立科学博物館館長の佐々木正峰氏が議長に選出され、議件の審議が行われました。各々の議件について坪井健司専務理事より説明が行われ、原案どおり承認されました。

●第204回理事会の開催

日時：2008年6月18日（水）13：15～14：15

場所：科学技術館 6階 第1会議室

- 議題：議件 1. 平成19年度事業報告（案）
議件 2. 平成19年度決算報告（案）
議件 3. 会長、副会長互選の件
議件 4. 常任理事委嘱承認の件
議件 5. 評議員委嘱承認の件
議件 6. 顧問委嘱承認の件
議件 7. 専務理事委嘱承認の件
議件 8. 常務理事委嘱承認の件
議件 9. 常勤役員の有給承認の件
議件 10. 常勤役員の退職慰労金に関する件
議件 11. 平成20年度補助事業実施に関する件
議件 12. 平成20年度助成事業実施に関する件

内容：第206回理事会は、委任状を含め91名のご出席のもと、寄附行為第36条の規定に基づき、有馬朗人会長が議長となり、議件の審議が行われました。各々の議件について坪井健司専務理事より説明が行われ、原案どおり承認されました。

●巡回展「感覚体感フィールド」の一部の展示を紹介

評議員会終了後および理事会終了後に科学技術館の展示見学会を行い、産業技術、科学技術に関するさまざまな展示をご見学いただきました。

また、平成19年度日本財団助成事業で製作しました巡回展「感覚体感フィールド」の一部の展示を体験していただきました。巡回展「感覚体感フィールド」については、16～17ページをご参照ください。

評議員、理事をはじめ、各界の方々のご指導、ご鞭撻により、この1年を滞りなく終了することができました。深く感謝申し上げます。

●平成19年度の各事業のトピックス

（1）科学技術館事業

独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）出展の展示室が「宇宙のひろば」としてリニューアルオープンしたほか、館のロビーに、電子情報技術産業協会（JEITA）出展「JEITA 身近な情報システムのしくみ」、昭和シェル石油株式会社出展「探検しよう！未来のエネルギー」、日本精工株式会社出展「ベアリングトラベラー」、そして、理化学研究所出展「MDGRAPE」が常設展示として設置されました。

また、特別展として、「昆虫力－昆虫から学ぶ科学技術の最先端」（平成19年8月11日～26日）、ベビーマンモス「リユーバ」展－最先端の科学技術がマンモスを解析－（平成20年1月4日～2月3日）、「感覚体感フィールド」（平成20年3月29日～4月8日）を開催いたしました。

（2）科学技術振興事業

当財団は独立行政法人科学技術振興機構の支援を受けて、物理オリンピックと生物オリンピックの国内選考、代表者派遣事業を実施いたしました。また、平成21年7月に日本で開催される第20回国際生物学オリンピックの準備を行っており、秋篠宮殿下が名誉総裁にご就任（平成19年12月1日～平成21年7月19日）いただきました。さらに、平成22年7月に日本で開催される第42回国際化学オリンピック日本大会の準備もスタートいたしました。

（3）情報システム事業

平成19年度は環境省、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、産業能率大学などからの受託に努めるとともに、公募案件を文部科学省、経済産業省などから、競争環境下で獲得しました。その他、博物館システムに関する自主事業を展開しました。

※平成19年度活動概要については財団ホームページの報告書をご参照ください。

財団ホームページ <http://www2.jsf.or.jp>



【巡回展「感覚体感フィールド」の展示】
評議員会終了後および理事会開催前に、巡回展「感覚体感フィールド」の展示の一部を体験していただいた（錯覚の展示）

<総務部>

平成19年度 補助事業・助成事業成果報告



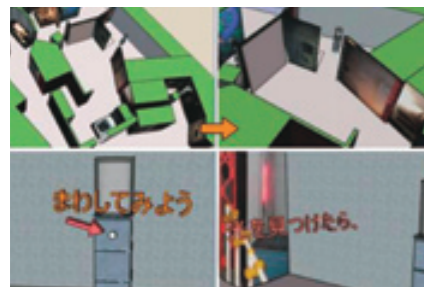
【博物館における環境技術リテラシーの手法に関する調査・研究】
国内外の博物館や展示会に視察やヒアリングを行い、展示・教育手法の事例を調査



【教育プログラムの試行試験】
教育プログラムを開発して科学技術館で試行試験を実施し、結果を分析・評価



【ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発】
身体に装着するシステムの機器類。センサやアンテナ、ハンドヘルド端末などで構成



【科学技術館で実験】
体験の動機づけをさせる機能をシステムに組み込み、科学技術館で実験

当財団では、財団法人JKA、日本財団、財団法人日本宝くじ協会、財団法人新技術振興渡辺記念会より補助をいただき、社会教育や博物館活動の活発化、科学技術への理解増進などを図るための各種事業を行っています。

平成19年度は、「博物館における環境技術リテラシーの手法に関する調査・研究」、「ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発」、「教育用ソフト作成・配布事業」、「巡回展『感覚体感フィールド』の製作」、「中学生のための科学技術体験合宿プログラムの開発に関する調査研究」の5つの事業を実施しました。

●平成19年度 財団法人JKA 補助事業

財団法人JKAから「競輪の補助金」を受け、我が国の科学技術の広範な普及を図り、機械工業の振興に寄与することを目的に、以下の2つの事業を実施しました。

博物館における環境技術リテラシーの手法に関する調査・研究

博物館が展示・教育普及の中で取り扱う環境リテラシーの向上に関する分野は、地球環境の現状を人間の社会活動との関係として取り扱う「環境問題」、地球温暖化や酸性雨のメカニズムなどを科学的に扱う「環境科学」、そして、3Rや自然エネルギー利用といった環境を保護、改善するための技術を扱う「環境技術」に大きく分けられます。しかし、「環境技術」については、他の2つに比べると産業界との連携の必要性や激しく変わる技術情報の変化への追従など条件や制約があり、博物館での取り扱いを模索している面もあります。

そこで、本調査・研究は「環境技術」に焦点を当て、博物館においては、どのような考えに立ち、どのような手法で「環境技術」のリテラシー向上のための活動が行われているのか、まずはその現状と課題を把握するためアンケート、視察およびヒアリングによる調査を実施し、そのうえで簡易な教育プログラムの試行試験を行い、展示や教育の手法について研究しました。

本調査・研究の成果は、今後、博物館が環境技術の展示や教育プログラムを考える際の参考になりうるものと考えます。

<科学技術館事業部>

ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発

本事業は、近い将来到来するであろうユビキタス社会に向け、体験型展示の多い科学館に対してモバイル機器と違ってハンズフリーなウェアラブル機器を使い、来館者が欲しい時に欲しい情報や学習に必要な情報を的確に得られる学習支援システムに関する研究開発を行うことを目的として実施しています。

本研究開発では、「学習意欲支援（見学動機づけ）」機能の一部をシステムに組み込み、科学技術館で実験を行いました。また、「展示物評価支援」機能の一部として、体験者の行動を追体験できる行動履歴分析ツールも作成しました。

詳細は本誌18～20ページをご覧ください。

<情報システム開発部>

●平成19年度 日本財団助成事業

巡回展「感覚体感フィールド」の製作

人間の主な感覚には視覚、聴覚、味覚、嗅覚、そして触覚があり、これらは五感と呼ばれています。

この人間の持つ感覚を再認識するとともに、自分の感覚について、未知の部分を探ったり、もし感覚が今と全くちがったらどうなるのかを体験したりと、さまざまな感覚が体験できる展示「感覚体感フィールド」を、日本財団に助成いただき製作しました。

本事業は、平成18年度より2カ年計画で実施され、平成19年度は、人間にはない動物の超感覚も含めた「感覚体験」と「リラックス体験」というコーナーを設定して展示を製作しました。また、春休みには科学技術館にてワークショップも含めた特別展として一般公開しました。

詳細は、本誌16～17ページをご覧ください。

<科学技術館事業部>

●平成19年度 財団法人日本宝くじ協会助成事業

教育コンテンツ「容器包装リサイクル」製作

科学技術に対する関心や理解の増進と科学技術分野で活躍する人材の育成を目的とした教育コンテンツを、財団法人日本宝くじ協会の助成により製作しました。

テーマとして取り上げたのは、年間約5,000万トンにもおよぶ家庭から出るゴミ。このゴミの60%を占めるのが容器包装です。ゴミを減らし(Reduce)、再使用(Reuse)し、再資源化(Recycle)することが重要です。

これらの取り組みを研究機関、製品製造企業、自治体、リサイクル処理企業の協力のもとで製作したコンテンツ「容器包装リサイクル」は、リサイクルなど容器包装に関する3R技術の手法と工程を映像と資料により紹介しています。

<科学技術館事業部>

●平成19年度 財団法人新技術振興渡辺記念会 科学技術調査研究助成

中学生のための科学技術体験合宿プログラムの開発に関する調査研究

当財団では、公的研究機関、大学、民間企業と連携し、高校生のための科学技術体験合宿プログラム（サイエンスキャンプ）を長年にわたって実施してきました。そのキャンプの参加者へのアンケートの結果やキャンプ事務局への問い合わせの中で、中学生向けのサイエンスキャンプの開催の要望があがっています。

そこで、平成19年度の財団法人新技術振興渡辺記念会科学技術調査研究助成を受け、中学生のための科学技術体験合宿プログラムについて、ニーズ調査、効果的プログラムの開発研究、関係者の役割調査などを行っています。また、新江ノ島水族館にご協力いただき、合宿体験プログラムを試行的に実施して、本格実施のための知見を得ました。

<振興事業部>



【巡回展「感覚体感フィールド」】
2カ年計画で製作した巡回展「感覚体感フィールド」がついに完成



【展示「リラックスと脳の働き」】
アルファ波を測定する展示。ソファに横になり、目をつぶり楽な気持ちで測定



【教育コンテンツ「容器包装リサイクル」】
容器包装に関する3R技術の手法と工程を映像などにより紹介



【合宿体験プログラムの試行的実施】
中学生のための合宿体験プログラムを試行的に実施

日本財団助成事業「感覚体感フィールド」完成！



【感覚体感フィールド】
2ヵ年計画で、巡回型展示物「感覚体感フィールド」が完成。春休みに科学技術館2階にて一般公開した



【動物の超感覚】
ヘビの舌の触覚やモンシロチョウの視覚などの動物の超感覚を紹介



【キミの聴覚は】
絶対音感に挑戦。ヘッドホンから流れてくる音の音程をキーボードで弾いて当てる



【手先の器用さ】
金属棒の迷路を、輪を通して進めて行く「いろいろな棒」。棒に触れずに時間内にゴールまで辿り着けるか。自分の集中力と器用さに挑戦

科学技術館事業部では、日本財団の助成を受け平成18年度より2ヵ年計画で、人間が持つ五感について考える巡回型展示物「感覚体感フィールドーキミの五感を認識しよう」を製作し、平成19年度末に全ての展示物が完成しました。完成した展示は、平成20年3月29日(金)～4月8日(火)の春休み期間に科学技術館2階イベントホールにて一般公開しました。

●人間の感覚の不思議と素晴らしさを再認識する構成

人間の主な感覚として視覚、聴覚、味覚、嗅覚、そして触覚があります。これらは五感と呼ばれています。感覚は人間が生まれ持った機能です。感覚体感フィールドは、普段は気付かない感覚の優れた機能や、それぞれの感覚の重要性などを体感できる構成としました。人間が持って生まれた感覚の不思議さ、素晴らしさを再認識できる内容となっています。

●4つのテーマで構成

感覚体感フィールドの展示は、感覚のメカニズムや機能を探る「感覚について」、感覚の重要性を実感する「不自由な感覚について」、自分の感覚機能を実感する「感覚体験」、そして、心地よさを科学する「リラックス体験」の4つのテーマで構成されています。各テーマで、さまざまな体験型展示があります。各展示の内容を表に示します。

<感覚について>

感覚のメカニズム	各感覚器からの情報入力に対して、その判断に脳がかかわる反応、かかわらない反応のメカニズムをパネルで解説します。
脳と感覚器	見える、聞こえる、匂う、感じるなどは脳のどの部分とかがわっているのかを図解します。
ヒトのセンサー	ヒトの感覚と機能について、その機能と同じ働きをする機械のセンサーと比べてパネルで解説します。
動物の超感覚1、2	人間より特定の感覚が優れた動物がいます。「ヘビの舌センサー」、「モンシロチョウは紫外線が見える」などいくつかの特徴のある動物の超感覚を紹介いたします。

<不自由な感覚について>

見えにくい視野	ものが見えにくい、あるいは左右が反対になった空間では、どのような感覚になるのでしょうか。特殊メガネを装着し、普段とはちがった感覚を体験します。また、左右反転メガネを装着し「逆さ文字」や「鏡文字」にも挑戦してみましょう。
鈍感な感覚	人間には触れて感じる触覚、痛覚、温感、圧覚などの感覚があります。この展示では、皮膚で感じる触覚の体験です。木やゴム、アクリルなど異なる素材で記号や数字が描かれているプレートが見えない状態で設置されています。手で触れて何が描かれているか当ててみましょう。
聞こえにくい音	人間は通常20ヘルツから20,000ヘルツ程度の音を感じる可聴域を持っていると言われています。しかし、20代前後をピークに高い音が聞こえにくくなります。この展示では、10,000ヘルツから17,000ヘルツまでの音を段階的に聞き取れるかどうかを体験する「モスキートーン」、高速道路の防音装置や音楽プレイヤーなどに利用されている技術で、逆位相の音を合成することにより騒音が打ち消された状態を体験する「音の干渉」、高い周波数と低い周波数をカットすることにより、加齢で衰えた聴覚の状態を体験する「聞こえにくい音」の3種類を体験できます。

<感覚体験>

キミの視覚は	盲点とは目の奥の神経が集中して光を感じない部分のことを言います。メガネを覗いて盲点確認パネルを確認しながらパネルをスライドさせると、ある範囲でマークが見えなくなる部分があります。これが盲点です。また、手には右利き、左利きがあるように、目にも利き目があります。利き目と利き目でない方の目では、別の役割を果たしていると言われています。まだ解明されていない部分も多いのですが、一般的には利き目でものをとらえ、もう片方の目はその補助をされると言われています。この展示で利き目、盲点を調べることができます。
キミの聴覚は	絶対音感とは、比較する音がなくとも周波数が特定できる能力で、3歳から5歳ぐらいの子供のときに訓練すると高い確率で習得できると言われています。この展示では、船の汽笛、チャイム、木魚などの音の音程を当ててみることや音色が変わると音程の変化を判断することが難しいということも体験できます。
手先の器用さ	3種類のいろいろな棒を体験して、自分の集中力と平衡感覚を試してみましょう。途中で棒に触れたり、タイムアウトになると失敗です。時間内に棒に触れずにゴールするとファンファーレが鳴ります。初級編は片手で、中級編は両手で、上級編は立体的なコースで両手を持ち替えるテクニックが必要です。
点字を知る	点字とは、視覚障害者が手で触れて触覚で読む文字で、点の盛り上がりによって文字・数字を表現します。文字はそれぞれ横2×縦3の6つの点で表わされています。点字プレートを使って名前を打ってみましょう。点字を自分の指で触れることにより、点字で文字を書くこと、読むことの大変さを理解することができます。
キミの平衡感覚は	長さ6m、幅20cmの平均台をバランスを取りながらゴールまで進みます。スタートボタンを押すとセンサーが動き時間測定します。
これって錯覚	ミュラー・リヤー錯視、ジャストロー錯視、ジョバネッリ錯視などの長さや位置による錯視を紹介いたします。
錯視パネル	北岡明佳先生(立命館大学)制作の錯視パネル。配色、図形、配列などの錯視の世界を紹介いたします。

<リラックス体験>

リラックスと脳の働きーアルファ波を測ってみようー	アルファ波は一般的に何かに集中している時やリラックスしている時に見られる脳波です。この展示はアルファ波を測定できる装置です。ソファに横になり、目をつぶり楽な気持ちで測定します。
体で感じるリラックスーセッション	骨伝導に類するシステムで、体全体で音圧を感じます。この体感音響でリラックスしてみましょう。

●展示を補完するワークショップ

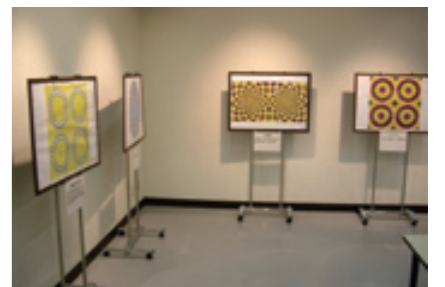
展示装置では再現が難しい味覚体験は、ワークショップを通じて体験していただきました。味の素研究所の協力をいただき「基本五味」を当てる「甘味」、「塩味」、「酸味」、「苦味」、「うま味」のそれぞれの素を希釈し「利き味」体験を実施しました。また、錯覚の世界を体験する「ベンハムのコマ」や「ヘルマンの格子錯視」、「ニュートンの7色コマ」作りも人気のある教室でした。

平成18年度より着手した感覚体感フィールドの制作は、企画制作委員会を立ち上げ実施してきました。委員として外部から、福岡県青少年科学館の杉本学科学教育グループ長、防府市青少年科学館の松本浩普及係長に、アドバイザーとして、日本財団の野上順公益グループリーダーに参加いただき、適切なアドバイスやアイデアなどを賜りながら完成となりましたことを心より感謝申し上げます。

<科学技術館事業部>



【キミの平衡感覚は】
平均台の上をどれくらい時間で渡れるかを測定。自分の平衡感覚に挑戦



【錯覚パネル】
配色、図形、配列などによって起こる錯視を体感



【リラックスと脳の働きーアルファ波を測ってみようー】
ソファに横になってリラックスしたときの自分のアルファ波を測定



【ワークショップ】
展示装置では再現が難しい味覚を体験するプログラムなどを実施

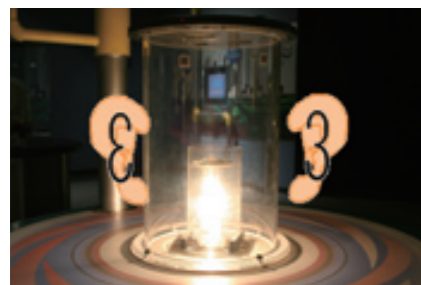
ウェアラブル機器を利用した 科学館学習支援システムに関する研究開発



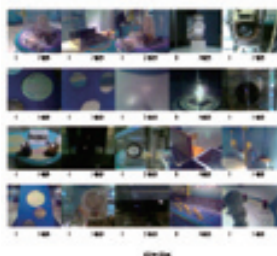
【図形化数字】
展示物の記銘をより容易にするために作成された図形化数字。(太田浩史氏作)



【記銘支援試作システムによる評価実験】
科学技術館で実験を実施。小型パソコンの内蔵カメラで展示物を撮影



【展示物の画像に図形化数字を配置】
撮影した画像と図形化数字を関連づけることで展示物を記憶してもらう



【展示物の写真を印刷したシート】
この中で、実験で撮影した展示物だけに撮影時につけた図形化数字の番号を記入してもらうことで再認性を評価

ハンズオンや体験型展示が多い科学館においては、携帯型の展示解説機器などはハンズフリーとなることが望まれます。そこで、情報システム開発部では、身体に装着してハンズフリーとなるウェアラブル機器に注目し、財団法人JKAの補助金を受け、「ウェアラブル機器を利用した科学館学習支援システムに関する研究開発」を行いました。

この研究開発の一環として、首都大学東京の池井寧准教授にご協力いただき、展示の印象を高める「記銘支援試作システムによる評価実験」を2008（平成20）年1月5日（土）、6日（日）に、また、独立行政法人産業技術総合研究所の蔵田武志主任研究員にご協力いただき、展示体験の動機付けをする「モバイル科学技術館学習支援システム実験」を平成20年2月24日（日）～27日（水）の4日間、それぞれ科学技術館にて行いました。

●記銘支援試作システムによる評価実験

実験の目的

科学技術館の展示物の閲覧において、小型パソコンを用いた閲覧記憶支援システムのプロトタイプを使い、記銘支援試作システムの評価を行いました。システムとして、来館者が何を閲覧したかをより正確に思い出せるようにすることを目的とし、再認（何を何番目に見たか）の正確さを評価の指標としました。

記銘支援試作システム

本実験の中心となっている記銘支援システムとして、空間型電子記憶術システムと称する手法を用いました。記憶術は、人間の認知特性に良く適合する手法によって、「記銘」（情報を覚えこむこと）、「保持」、「再生」の各局面の効率を高める方法論であり、これまで主としてトレーニングを積んで修得した個人だけが利用できるスキルでした。本実験の提案は、小型パソコンを使用することにより、誰でも非常に簡単に、従来の記憶術のエッセンスが利用できるという点が主な特徴となっています。

実験方法

来館者は、まず小型パソコンの内蔵カメラで展示物などを撮影します。次に撮影した画像の上に図形化数字を表示し、その図形化数字を画像の好きな位置に配置します。撮影画像と図形化数字を関連づけることで、展示物を記憶してもらう方法を取り、この結果をもとに評価しました。

来館者の年齢を考慮し、記銘する対象の展示物は、全部で10ヵ所としました。ただし、奇数番目の展示にだけ図形化数字を配置し（支援あり）、偶数番目には配置しない（支援なし）として、連続に撮影・記銘してもらいました。

終了直後に、20枚の写真を印刷したシートを見てもらいます。その中には、この実験で撮影した10枚のほかに、実験スタッフが予め撮影した別の10枚の写真も含まれていて、これらを合わせてランダムに並べられています。実験で撮影した展示物の写真に、1から10番まで撮影順通りの番号を記入してもらいました。

実験結果

再認正答率は、支援ありの場合は約85%、支援なしの場合では、約47%でした。支援ありが支援なしの2倍近く再認成績が高くなっているというこの結果は、本支援システムが展示物の記銘に対して有効な支援を与えていることを示しています。

来館者が使用した小型パソコンの操作については、子どもが扱う際にも適度な大きさであるように思われます。また、背面カメラからの画像のフレーミング操作、および画面上のタッチパネルによる図形化数字の移動配置の操作は、直感的で容易に行われているように見受けられました。特に、年齢の低い来館者ほど熱心に図形化数字の配置を行っていました。ただし、フレーミングと、図形の移動による配置の両者を同時に行うことが、やや難しいように見える来館者も見受けられました。

本実験は、展示の体験をより印象づけるために、「何を見たか」を思い出せる」仕組みを提供することを第一の目的としています。思い出せることによって、体験後時間においてさらにその展示について思考を深めることができます。このシステムが、学習の出発点として重要なきっかけを与えているものと考えられます。

●モバイル科学技術館学習支援システム実験

実験の目的

科学技術館5階の展示室「オプト」は、自ら操作することでさまざまな発見が得られるような展示となっていますが、中には操作するきっかけを得られずに素通りしてしまう来館者もみられます。

そこで、操作のきっかけを与えるひとつの方法として、操作方法を示唆することにより、展示物に興味を持つような学習支援（動機づけ）システムを開発し、そのシステムの実証実験を行いました。

実験方法

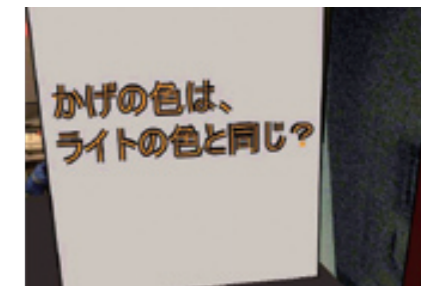
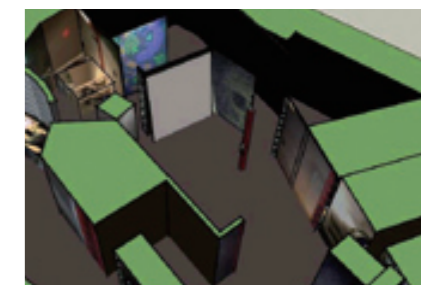
来館者に「オプト」のほかに行ってみたい展示室を比較のため2ヵ所選んでもらい、屋内ナビゲーションシステムにしたがって館内を見学してもらいました。システムは、ハンドヘルド端末、腹部センサモジュール、アクティブRFIDから構成され、見学の際にはこれらを携帯して、ハンドヘルド端末の画面に映る屋内ナビゲーションマップを見ながら館内をまわってもらいます。

屋内ナビゲーションに従い、「オプト」に近づくと、ナビゲーションマップ画面が拡大され、3次元地図を素材にしたアニメーション説明コンテンツ画面に切り替わります（「オプト」以外の展示室では切り替わりません）。展示物の近くを通ると、アニメーション画面に展示物を遊ぶためのコツや操作の説明が表示されます。

来館者にこの屋内ナビゲーションシステムや3次元地図を素材にしたアニメーション説明コンテンツを体験してもらった後で、アンケート調査を行いました。



【屋内ナビゲーションシステム】
ハンドヘルド端末、腹部センサモジュール、アクティブRFIDから構成される



【3次元地図を素材にしたアニメーション説明コンテンツ】
展示物の近くを通ると、アニメーション画面に切り替わり、展示物を遊ぶためのコツや操作の説明が表示される

museum.jp ～日本の博物館探訪～ 文部科学省 情報ひろば

museum.jp では、当財団の活動にご支援、ご協力いただいている団体、企業・機関などが運営している博物館をはじめとするさまざまな活動を紹介いたします。今回は、今年の3月26日にオープンしたばかりの「文部科学省 情報ひろば」です。

当財団は、科学技術館の常設展示の出展や友の会活動、サイエンスキャンプなどにおきまして、文部科学省および同省関連の研究機関に、多大なご支援、ご協力をいただいております。

霞が関ビルの隣に高くそびえたつ文部科学省の新庁舎。その新庁舎の周囲を囲むかのように旧文部省庁舎が残されています。この旧庁舎の3階に、文部科学省の今と昔をテーマにした展示・イベント空間「情報ひろば」があります。「情報ひろば」は、「教育」、「スポーツ」、「科学技術・学術」、「文化」といった文科省の幅広い取り組みについて、より深く知ってもらうことを目的として誕生しました。

●建物自体が登録有形文化財

旧庁舎は、新庁舎建設時に一部取り壊されているものの、面積にして約7割が残されており、登録有形文化財となっています。この文化財の中に「情報ひろば」があります。

展示は、まず「旧大臣室」からはじまります。昭和8年の創建当時の大臣室が当時の写真などをもとに復元されています。床や壁の木材は塗装はされていますが当時のものです。

展示室に入り、まず出迎えてくれるのが、初代文部大臣・森有礼（もりありのり）が職員の心構えを記した書面「自警」（レプリカ）です。森有礼は、その中で「其職ニ死スルノ精神覚悟セルヲ要ス（その職に死んでもいいくらいの精神を自覚することが必要である）」と説いています。どんな職でも、そうあらねばと身が引き締まります。

大臣室を抜けると、次は当時の秘書官室です。この部屋を秘書官たちが慌ただしく行き来していた様子が想像されます。今は文科省の歴史をたどる展示室となっていて、旧文部省や旧科学技術庁で使われていた銘板や公印が展示されています。また、歴代大臣などの情報が閲覧できるデータベースが設置されているほか、この部屋には、「教育」、「スポーツ」、「科学技術・学術」、「文化」と、これからはじまる展示のプロローグとなるような展示も行われています。さあ、次の部屋から本編のはじまりです。

●異なる世代が同時に楽しめる展示

「教育」の展示室へと入ると、いきなりタイムスリップ。どこか懐かしい教室が広がります。並べられた木の机と木の椅子に座ると、誰しも頭の中に小学生時代の記憶が蘇るのではないのでしょうか。教壇にはスクリーンがあり、日本の教育の歴史をたどる映像などが上映されています。

教室の壁面には、奈良時代から現代までの日本の教育の歩みが年表で記され、その下には、生活に即した実用的な数学書であった「改算塵劫記（かいざんじんこうき）」や葛飾北斎が挿絵を描いた社会常識や単語、文例を学べる「絵本

実験結果

実験後のアンケートでは、選択してまわってもらった「オプト」を含む3つの展示室について、面白かったと感じた順位をつけていただきました。その結果、「オプト」の部屋を1位に選択したのは47%と約半分でしたが、約88%の方が2位以上としており、学習支援システムによって操作するきっかけを与えられ、展示物に興味を持ち、体験につながったことがうかがえます。

また、学習支援システムのアニメーション説明コンテンツのわかりやすさについては、7段階評価で平均4.7となっており、比較的高い評価を得ることができました。

全体的な印象については、ナビを持って歩くのが楽しかったなど、屋内ナビゲーションシステムに対し肯定的な感想が得られました。来館者は小・中学生が多く、ゲーム感覚で楽しんでもらえたようです。また、もう一度体験させて欲しいと、実験終了後に戻ってきた低学年の児童もいました。

3次元地図やアニメーション説明コンテンツについても、地図が分かりやすかったなど肯定的な意見が多くあがりました。一方で、参加していただいた高齢者の中には、画面の文字や現在位置を示す矢印が小さすぎて見えず、実験を途中でやめてしまう方もいらっしゃいました。そこで、すべての人が快適に体験できるユニバーサルなデザインに改善する必要があります。

さらに、システムが現在位置を誤認識してしまうケースもありました。来館者の現在位置を示す測位システムの改善も必要でした。

ハンドヘルド端末自体については、アンケート結果から否定的な結果は得られませんでした。大きくて重いとの意見がありました。このことから、幅広い年齢層で誰もが使えるように配慮して、端末を小型パソコンからさらに小さい携帯機器に移行することが画面の大きさとともに検討課題となりました。

近年、科学系博物館の存在が再認識される動きの中、子どもから大人まで科学技術に対して夢や希望を抱けるような新しい体験がより求められてきています。そのような体験ができるように、汎用的・実用的な科学館学習支援システムを開発していきたいと考えています。

*「モバイル科学技術館学習支援システム」は、独立行政法人産業技術総合研究所に、同研究所のパーソナルポジショニングシステムの利用や実験においてご協力いただいております。

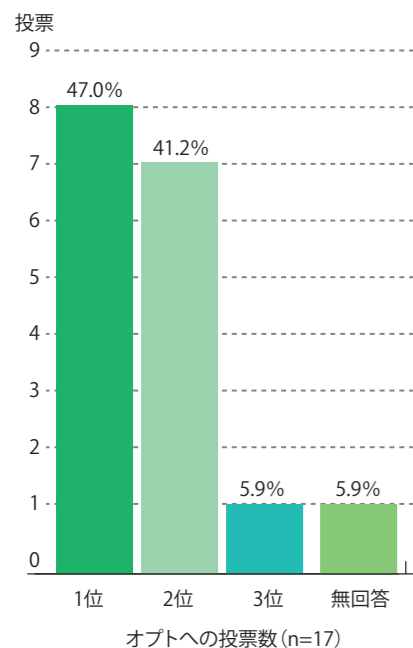
<情報システム開発部>



【学習支援システムの実験】
科学技術館で実験を実施。学習支援システムにより操作のきっかけを与える



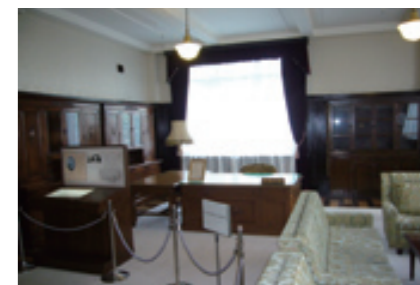
【屋内ナビゲーションシステムの画面】
展示物に近づくと位置情報から展示説明に切り替わる



【「オプト」への投票数】
「オプト」を2位以上としたのは約88%。学習支援システムによる効果がうかがえる



【旧文部省庁舎】
登録有形文化財になっている旧文部省庁舎。この3階に「情報ひろば」がある



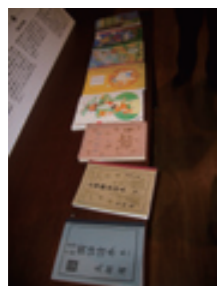
【旧大臣室】
創建当時の姿に復元された大臣室。初代大臣が職員の心構えを記した「自警」（レプリカ）が展示されている



【歴代大臣一覧】
歴代の文部大臣、科学技術庁長官、文部科学大臣のデータベース



【「教育」の展示室】
どこか懐かしい教室が再現されている。机の中には、各時代の文具類が展示されている



【戦前と現代の国語の教科書】
それぞれの時代の教科書を通して、その時代の教育政策が見て取れる



【給食の歴史】
各時代の給食の見本を展示。見学者それぞれが小学生時代を懐古してしまう



【「スポーツ」の展示室】
トップアスリートの偉大な記録を実感できる。床の黒い足跡は、100mを10秒で走った選手の歩幅などを示す



【アスリートのメモリアルコレクション】
ユニフォームやオリンピックのメダルなどアスリートから寄贈・寄託されたコレクションを展示

庭訓往来（えほんていきんおうらい）」など貴重な資料が展示されています。

また、戦前と現代の国語の教科書が並び、手に取って見ることができます。戦前の教科書は復刻版ですが、当時の掲載内容はもちろん挿絵や色刷りなども再現されています。各時代ごとの文具類の展示もあり、見学者たちが、「私のころはこれだったなあ」、「私はこれでしたね」などと、互いの小学生時代を懐かしんでいました。さらに、その思い出話を弾ませるのが給食の変遷の展示です。各時代の給食の見本が展示されています。「懐かしいなあ、脱脂粉乳に鯨肉の竜田揚げ!」、「えっ、鯨なんてそんな高級なものを?」、そんな会話が聞こえてきそうです。親子、祖父母と孫、先生と生徒、部長と新入社員など異なる世代が同時に楽しめる展示となっています。

●アスリートの記録のすごさを実感

給食の見本を横目に次の展示室へと進むと、サッカーボール、バスケットボール、ラグビーボールなどのボール型ソファが出迎えてくれます。「スポーツ」の展示室です。これらのソファに座りながら、オリンピックのメモリアル映像をはじめスポーツ振興に関する映像を見ることができます。

床を見ると目に入る黒い足跡。その歩幅はなんと2m27cm! 巨人の足跡? いえいえ、100mを10.00秒で走った選手の平均歩幅です。見上げると目に入るプレート、2m33cmと書かれています。やはり巨人の身長? いえいえ、走り高跳びの日本記録です。トップアスリートの記録のすごさを実感できます。

また、東京オリンピックのレスリングで優勝した選手の金メダルをはじめ、国際大会で活躍した日本人選手たちのユニフォームなどの貴重な実物資料が展示されています。

さらに、子どもの体力・体格の変化を示したデータがパネルで紹介されていて、横に設置されている身長体重計や握力計で自分の体格や握力を測定し比較することができます。

●「情報ひろば」ならではの展示

さらに奥へと進んで、今度は「科学技術・学術」の世界へ。日本の科学技術・学術政策の歩みを社会の動きとあわせて見ることができます。

江戸時代からくり人形からはじまり、ペンシルロケットの実験、マイクロプロセッサ開発など、先人たちの偉業を実物資料を交えながら紹介しています。からくり人形は、展示用に新たに製作されたものですが、実際に動作し、イベントでのデモンストレーションなども考えられています。

また、この展示室では、国家プロジェクトとして進められてきた原子力、宇宙、海洋の研究開発の歴史をたどることができます。この3つの分野における日本の研究開発の歩みを同時に並行して見ることができる年表は、文部科学省の「情報ひろば」ならではの展示と言えます。

さらに、この展示室の中央には、企画展示のコーナーがあり、こちらでは、文科省関係の研究機関が提供する最先端の科学技術の話題を学ぶことができます。このコーナーは、定期的にテーマを入れ替えて展示を行っています（6月30日から10月3日までは、海洋をテーマにした展示を開催中）。

その先の小部屋に移ると、サイエンスカフェやサイエンスチャンネルなど、

科学技術について一般の人々にわかりやすく伝え、より関心を持ってもらうためのサイエンスコミュニケーションの取り組みや、文部科学省による科学技術・学術に関する現在の取り組みなどについて詳しく紹介されています。

ちなみに、科学技術館もサイエンスコミュニケーションの場として活動に取り組んでいます。

●分けている訳がある

筑波大学で研究開発されたロボットスーツ（展示は9月末まで）に見送られ、いよいよ最後の「文化」の展示室へ。いったん廊下に出て、大きな扉を開けて別の部屋に入ります。この展示室だけ分けられているのですが、これにはちゃんと理由があります。この展示室は、貴重な実物資料を展示できるように、機密性を高め環境を管理しているのです。ここでは、工芸品など文化庁が所蔵している資料が展示されています。また、文化庁が収集した若手芸術家の絵画作品も展示されており、定期的に作品を替えていくことも考えられています。

ところで、重要文化財、国宝、登録有形文化財などいろいろ名称があるけど、どう違うの? この展示室では、そんな質問に答えてくれます。文化財の種類や文化財保護の体系について学ぶことができます。また、文化財を調査、保護するための道具や技術についても知ることができます。さらに、情報コーナーでは、文化遺産などのデータベースを閲覧することができます。自分の住んでいる地域にどんな文化財があるのか調べてみてはいかがでしょうか。

●子どもの見学者も増加中

すべての展示室を見たら1階のラウンジでひと休み。ここでは、パンフレットや文科省庁舎の歴史などの映像を見ることができますが、企画展示やサイエンスカフェなどが開催される多目的スペースでもあります。

オープンして約4ヵ月経った「情報ひろば」。見学者は、会議などで文部科学省に来たついでにというケースが多いようですが、最近では修学旅行や社会科学見学の子どもたちも来るようになってきました。また、8月に予定されている、子どもたちが各省庁を見学する「子ども霞が関見学デー」では、文部科学省はこの「情報ひろば」が見学場所のひとつとなっています。

子どもと大人と一緒に楽しめる「情報ひろば」。入場料も無料です。この夏休みに親子で行ってみたいかがでしょうか。



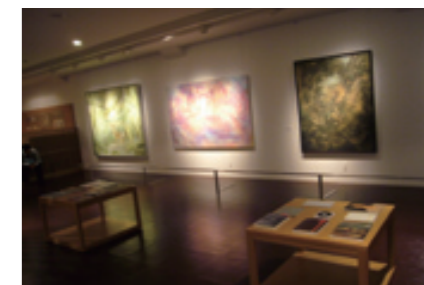
【科学技術・学術】の展示室】
からくり人形から現代までの科学技術・学術の歩みを実物資料を交えて展示



【国が取り組む大型研究開発の年表】
国をあげて研究開発に取り組む原子力、宇宙、海洋の3分野の歴史を同時に見られる年表



【文化】の展示室】
実物資料を展示できるように環境を維持管理するため他の展示室と分けられている

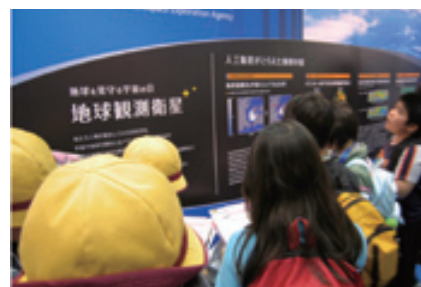


【文化庁の所蔵品を展示】
文化庁が収集した若手芸術家の絵画作品をはじめ文化庁の所蔵品を展示

出展者の窓



【宇宙の日ふれあいフェスティバル】
青少年向け宇宙イベント。JAXAブースでは、宇宙検定クイズやフィルムケースロケット工作を実施



【エコプロダクツ 2007】
エコプロダクツ 2007に出展。JAXAブースでは、温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT 試験センサーを使った実験や、人工衛星が観測した画像を使ったクイズラリーなどを実施

当財団が運営する科学技術館の展示は、各種団体・企業の皆様のご出展により構成されております。

この「出展者の窓」では、出展展示についてより深く知っていただくために、出展者の皆様の事業活動について紹介させていただきます。

今回は、科学技術館に今年4月にオープンした「宇宙のひろば」を出展いただいております独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）です。

*

「日本が誇る宇宙航空開発をより身近に感じていただくために」

独立行政法人宇宙航空研究開発機構

● JAXA とは

2003年10月、宇宙科学研究所（ISAS）、航空宇宙技術研究所（NAL）、宇宙開発事業団（NASDA）がひとつになり、日本で唯一の宇宙航空開発、研究を行う機関が誕生しました。それが、独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 JAXA（ジャクサ）です。

宇宙開発利用と航空研究開発は、国の政策目標を達成していくための手段であり、問題解決に貢献することは JAXA にとって重要な使命です。JAXA はこの自らの使命を実現するため、2005年4月に「JAXA 長期ビジョン “JAXA2025”」を提案しました。

JAXA は、「空へ挑み、宇宙を拓く」というコーポレートメッセージのもと、人類の平和と幸福のために役立てるよう、宇宙・航空が持つ大きな可能性を追求し、さまざまな研究開発に挑みます。

● JAXA の広報活動

JAXA の活動と宇宙航空開発の現状をより多くの皆様に理解、支援していただくために、施設の公開、タウンミーティング、講演などさまざまな活動を行っています。

① 「宇宙の日」記念行事

1992年は、世界中が協力して宇宙や地球環境について考えようという国際宇宙年でした。日本においても、この国際宇宙年をきっかけに末永く宇宙の普及活動を行おうと考え、一般の方々から「宇宙の日」にふさわしい日を公募しました。その結果、1992年の毛利衛宇宙飛行士がスペースシャトルで初めて宇宙へ飛び立った日である「9月12日」が選ばれました。以後、毎年9月12日を「宇宙の日」とし、さらに、「宇宙の日」を含む約1ヵ月間を「『宇宙の日』ふれあい月間」として、青少年向け宇宙イベント「宇宙の日ふれあいフェスティバル」や「作文・絵画コンテスト」を開催しています（文部科学省、自然科学研究機構国立天文台、宇宙航空研究開発機構、日本科学未来館、財団法人リモート・センシング技術センター、財団法人日本宇宙フォーラム及び財団法人日本宇宙少年団の共催により実施）。

昨年度の「宇宙の日ふれあいフェスティバル」は、釧路市こども遊学館の協力のもと実施し、9月15日～17日の会期で約8,000名の来場者がありました。

また、作文・絵画コンテストは全国の科学館の協力のもと、20,000点を超える応募があり、最優秀作品の表彰式を日本科学未来館にて実施しました。

② エコプロダクツ 2007 に出展

JAXA の地球環境問題への取り組みを紹介するために、国内最大級の環境総合展であるエコプロダクツ展に2005年から出展しております。2007年度は、人工衛星が観測した画像の紹介や今年度打ち上げ予定の、温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT を中心とした展示内容としました。

また、昨年度は一般の方から小中学生まで、宇宙開発に馴染みの薄い方にも理解していただけるように、実験教室やクイズラリーなども取り入れ、3日間の来場者が約2,000名となりました。

③ 常設展示場

JAXA では、各事業所に展示施設があり、宇宙航空開発の最先端研究・開発現場としての取り組みを理解していただけるよう、実機や模型などを展示しています。また、施設の一部を見学コースとしている事業所もあります。

さらに、科学技術館、つくばエキスポセンター、大阪科学技術館には JAXA の展示コーナーがあります。

<日本の宇宙開発の情報満載！「宇宙のひろば」>

2008年4月、科学技術館4階のJAXA展示室が「宇宙のひろば」としてリニューアルオープンしました。最近の日本の宇宙開発について学べます。

JAXA シアター

この6月に星出彰彦宇宙飛行士が行った日本の実験棟「きぼう」を国際宇宙ステーションへ取り付ける様子の映像など、最新の日本の宇宙開発に関するニュースを紹介しています。

宇宙科学の研究

月から地球の姿をとらえた人工衛星「かぐや」など、探査機や観測衛星による宇宙科学の研究を、グラフィックやタッチパネル式の映像装置などで紹介しています。

H-IIA ロケット

1/25スケールの精巧な模型と分かりやすい解説映像で、日本の主力ロケットH-II Aについて紹介しています。



【筑波宇宙センターの展示】
JAXAでは、各事業所や国内の科学館に、常設展示場を設置。実機や模型などを展示している



【JAXA シアター】
星出宇宙飛行士による実験棟「きぼう」の取り付けなど、宇宙開発の最新ニュースを上映



【宇宙科学の研究】
日本の探査機や観測衛星による宇宙科学の研究をさまざまな展示で紹介



【H-IIA ロケット】
1/25のH-IIAロケットの模型。ロケットの解説映像で秘密を紹介？！

JSF Staff's View [フロントライン] いざススメ!「みかちゃん工房」



【「みかちゃん工房」の主役】
「みかちゃん工房」で科学を体験できるミュージアムショップをめざす

このコーナーでは、財団スタッフの学芸活動や日常業務の中で得た科学技術一般や展示、教育などに関する知識や情報を、スタッフの視点で楽しく、わかりやすく紹介していきます。

今回は、科学技術館の運営の最前線に立つインストラクターをはじめ、現場スタッフが体験したエピソードなどを紹介するフロントラインです。

本コーナーで紹介していくスタッフの活動や考え方などを通して、財団の姿をより深く知っていただければ幸いです。

*

いざススメ!「みかちゃん工房」

株式会社科学館サービス
主任 小林みか



【みかちゃん工房】
ショップの前で開催される「みかちゃん工房」。親子での参加が多い

「…あの、もう一度聞きますが、冗談ですよ!？」
いったい何回聞き返したことでしょう。その度、社長は楽しそうにニコリと笑うばかり。

「いいんじゃないの? 工作教室の名前は『みかちゃん工房』で」
某△かちゃん人形みたいで、お客様にも名前を覚えてもらいやすいだろうとのことでした。

財団に関わりはじめてから約1×年。まさか自分の名前がついた工作教室が誕生するとは…。

●みかちゃん工房とは…

科学技術館の1階に、今春リニューアルオープンをしたミュージアムショップが主催する工作教室です。「お客様が自らの手でモノ作り体験できる」ことを目指しています。

2007年12月はじめの日曜日、「みかちゃん工房」の原型である「つくる工房」がスタートしました。後に先の会話のとおり、社長の一声から教室名を「みかちゃん工房」に変えました。

まずは「毎週日曜日に科学技術館へ来れば、予約なしでも体験できる工作教室」を目標に、ショップの商品納入会社の方(ボランティア)の力も借りながら、毎回10人前後を相手に行っています。場所もショップの前だけにとどまらず、館内のロビーなどでも開催しています。

みかちゃん工房では、ショップで販売している商品(工作キット)や商品になる前の手づくりの工作キットをその場でつくって持ち帰ることができます。さらに、みかちゃん工房がない日でも、工房でつくった作品の一部は見本として活用され、毎日お客様と触れ合うきっかけとなっています。

ただ売るだけ・買うだけのお土産ショップではなく、科学技術館の一部として、科学を体験できるミュージアムショップづくりをめざしています。



【展示室に工房が出張】
ショップの前だけでなく、時には展示室内にも出張して開催

●科学に興味を持つきっかけに!

お客様が小学校低学年や未就学児童といった小さな子どもの場合、工作に関係する科学のお話を詳しくできないこともありますが、できるだけ生活の中にあるものと結びつけた説明を加え、身近にも科学が存在することをお話ししながら工作をしています。

また、工作の内容と関連する展示が館内にある場合には、その展示の場所を紹介すると、つくり終わった後に「展示にも行ってみますね」と展示室へ向かわれる方もいらっしゃいます。

ちょっとした工作からでも、科学に興味を持つきっかけになれば幸いです。

●みかちゃん工房の役割

「この子にもつくることができますか?」
最近では小さな子どもを連れた保護者の方が目立ちます。

「ご一緒に参加していただければ大丈夫ですよ」
こんなやり取りが多いのが現状です。みかちゃん工房参加者の約90%は親子連れ。

また、工房に参加するお客様の中には、サイエンス友の会に入会しているお兄さんやお姉さんを持つ子どもたちも多くいます。

「上の子がサイエンス友の会の教室に来ているので、そのあいだ、下の子はみかちゃん工房に参加させようと思って…」

彼らは科学技術館「サイエンス友の会」の予備軍!?…工房の内容が、少しでも科学したいと願う子どもたちの心に、「次」へつながる不思議の種を蒔くお手伝いができたらと思っています。

スタートから半年も経つと、顔見知りの子どもの保護者も増え、ミュージアムショップにいると、「みかちゃん、また来たよ!今日は工作しないの?」と、入館前のお客様にも声をかけていただけるようになりました。

また、「子どもが自分でつくったのがとてもうれしかったみたいで…」との感想もリピーターの方から度々いただき、今後もさらに喜んでいただけるように工夫をしなくてはと思います。

さらに、工作に参加しているお客様から、参加したい実験教室は事前の予約が必要だったり、年齢制限があって参加できずがっかりしていたところでしたとの声をうかがい、みかちゃん工房の役割を改めて実感しました。

●みかちゃん工房のこだわり…自分で考えてやってみる!

工作に使用する電池と電池ボックスを渡し、「まずは電池を入れましょう」と作業をはじめたら、
「…できない!やっ!」

少し触ってみてうまくいかないと、すぐ親や大人に頼る子どもが目立ちます。さらには、すんなりと手伝ってしまう大人が多いことに驚きました。当たり前のように「子どもには無理」、「できない」と思っているのでしょうか? 普段の生活の中で「大人が子どもに手を添えて教える」という行為が希薄になっているように感じます。

「さあ、どうやったら電池ボックスの蓋が開くかな? 頑張って探してみよう!」

3色LEDを使用したランタンづくり
コマづくり
圧電素子を利用したエコ発電ホタルづくり
偏光板を利用した光のオブジェ(万華鏡)づくり
3色LEDキーホルダーを利用したクリスマスツリーづくり
ミニ万華鏡づくり
ソーラーパネルを利用した工作キットづくり(計4種:バッタ、カモメ、カエル、F1カー)
スーパーボールづくり
びっくりアメーバ(スライム)実験セットづくり

【毎週変わる工作内容】



【偏光版を使った光のオブジェ(万華鏡)】
偏光版を使った工作の例。館内にある偏光板の展示も関連づけながら実施している



【圧電素子を利用した「エコ発電ホタル」キットと完成品】
ミュージアムショップで通常販売している商品を、その場でつくって持ち帰ることができる



【「みかちゃん工房」のこだわり】
どんなに簡単な作業でも、子どもにやり方を教えて自分でやってもらい、達成感という喜びを味わってもらおうことが大切



【科学館サービスのスタッフ】
さまざまなスタッフが、みかちゃん工房をはじめ、ショップの経営、科学技術館の施設の維持、管理運営を支えている

みかちゃん工房では、どんなに簡単な作業でも、自分自身でやり遂げてもらい、達成感という喜びを味わってもらうことが大切だと考えています。作り終わったものはとても素敵な作品となりますが、つくるまでにどれだけ考えて頑張ったか、その経験を積み重ねることにより、将来、子どもの大きな力、「自信」になると信じています。

●みかちゃん工房が成り立つのは…

ボランティアとして教室をお手伝いして下さる取引先の方や科学好きの先生方。あれやこれやとアイデアをくださる心強い上司たち。ミュージアムショップへお手伝いに入ってくるチケットカウンターのスタッフたち。工作教室用に机やイスを快く運んでくださる清掃スタッフの方々。そして会場や必要備品を提供して下さる科学技術館事業部やサイエンス友の会スタッフの皆様。

まだまだ小さな工作教室ですが、たくさんの力に支えられていることを心から感謝しています。これからも科学技術館とともに頑張っていきたいと思えます。

未来のエジソンやダ・ヴィンチの誕生を夢見て…

これからもみかちゃん工房は、子どもたちに新しい体験を提供して行きたいと考えています。

どうぞよろしく願いいたします！

●ミュージアムショップ、夏休みお勧めグッズ！

今春リニューアルしたミュージアムショップでは、さまざまな新しい商品を入荷しています。科学技術“感”をきたえるこの夏お勧めのグッズをご紹介します。



①科学と実験シリーズ⑤

水圧の工作「パワーショベル」
油圧式建設機械のしくみを水で再現した簡単な木製工作キット。4本の注入機で複雑な動きを再現します (1,680 円)。

②頭脳パン

小麦粉 100g 中ビタミン B1 を 0.17mg 以上含有した頭脳粉で作られたパンです。干ブドウを発酵させてつくった天然の酵母菌を使っています (130 円)。

③ソーラー工作キット

「ソーラーフロッグ」、「ソーラーバッタ」
太陽の光でカエルがびんびん跳ねる！太陽の光でバッタがブルブル動き出す！太陽電池を使ったかわいく楽しい工作キットです (カエル 1,260 円、バッタ 945 円)。

④ NINTENDO DS

「でんじろう先生の不思議な実験室」
科学技術館の展示室「ワークス」でもおなじみの米村でんじろう先生監修のゲームソフト。楽しく科学の不思議を解決しよう！ (4,830 円)

科学者モニュメントを訪ねて < 10 >

日本の数学の発展を導いた男 世界の数学者と肩を並べる和算家 関 孝和

JR 八高線の群馬藤岡駅から歩いて10分ほどの場所に、群馬県藤岡市の市民ホールがあります。その市民ホールから隣の公園に抜けると、江戸時代の和算家、関孝和の銅像があります。

関孝和の正確な生年は不明で、1630～50年のあいだで諸説あり、生まれも藤岡という説と江戸という説があります。幼少のころは、内山新助という名前でしたが、10歳の時に両親が亡くなり、関家の養子となります。孝和は、小さい頃から数学に興味を持ち、そろばんの使い方などが書かれた当時の和算書である「塵劫記(じんこうき)」を読んでいた。6歳のころには、大人の計算間違いを見つけたという逸話も残っているほどです。30代のころに甲斐国甲府藩(かいのくにこうふはん)の徳川家に仕えるようになりましたが、その後、将軍が6代目の徳川綱豊になると江戸に上がり、西の丸御納戸組頭(おなんどくみがしら)という役につき、金品の出納を行う仕事をするようになります。

数学者としての孝和の業績は多々ありますが、最も大きなものは、点竄術(てんざんじゆつ)という計算法を確立したこと。点竄術は、方程式を解く方法ですが、それまで、一変数の高次式(例： $2x^2+3x+4=0$)か多変数の一次式(例： $2x+3y+4z+5=0$)までしか扱えなかった中国伝来の天元術(てんげんじゆつ)を改良し、他変数の高次式(例： $2x^2+3y^2+4z+5=0$)を扱えるようにしたものです。

天元術では、方程式を変数(xやyなど)にかかる係数(xやyなどにかかる数字)に着目して、その係数を算木という道具を使って表現していました。しかし、この方法では解を求めていく際に途中で暗算が必要になっていました。そこで孝和は、方程式の変数を文字で表すことで、算木を使わずに筆算で解くことができるようにしたのでした。

孝和は、1674(延宝2)年にこの点竄術を「発微算法」に著し、その後の和算の高度な発展を導いたのでした。この他にも微分積分や円周率の計算法などに力を入れていました。微分積分に関しては、イギリスのニュートンやドイツのライプニッツとほぼ同時期に、その確立の一手手前までできていたとも言われています。孝和は優れた和算家として名高いですが、実は世界に通用する優れた数学者でもあったのです。

1708年(宝永5)年、孝和は病に倒れて生涯を閉じます。今年2008年は、没後300年となります。藤岡市では、毎年、「関孝和先生顕彰全日本珠算競技大会」が開かれています。没後300年を記念して、市の小学生を対象にした珠算大会も開かれる予定です。子どもたちがはしゃぎながら走り回る公園を背に静かに座っている孝和の銅像は、日本の数学者の卵たちを導こうとしているかのように見えます。



【関孝和の銅像】
藤岡市の市民ホールから公園に抜けると、関孝和の銅像がある



【公園を背に座る孝和】
没後280年の昭和63年に孝和の銅像が建てられた



【算聖の碑】
昭和4年に孝和の業績を顕彰して建てられた碑。昭和63年に移転され銅像と一緒に置かれた



【散歩のおとも写真展】

科学技術館メールマガジンで紹介した美しい自然写真を展示

●科学技術館メールマガジン「散歩のおとも」写真展

科学技術館メールマガジンでは、創刊当時より草木や鳥、昆虫などの自然の写真を紹介しており、「散歩のおとも」という冊子も発行しています。

科学技術館では、この夏休みに、これまで紹介してきた中から選んだ写真の展覧会を開催します。また、開催期間中の土曜日には、撮影した永井昭三先生（植物）、松田邦雄先生（動物）による自然観察会も実施します。

開催期間：2008年8月9日（土）～17日（日）

自然観察会は、8月9日（土）（植物：永井先生）と8月16日（土）（動物：松田先生）に実施

開催場所：科学技術館4階ギャラリー（ロビー）

詳しくは、科学技術館のホームページをご覧ください。

URL：<http://www.jsf.or.jp>



【サイエンスカーニバル2008】

科学実験やサイエンスパフォーマンスが盛りだくさん。今年も人気の実験ジャガーが登場！

●科学技術館 夏休み特別展

サイエンスカーニバル2008 -夏編-

ワークショップを中心に楽しい科学実験やサイエンスパフォーマンスが日替わりで登場します。夏休みの自由研究のヒントがいっぱいです。

開催期間：2008年8月9日（土）～24日（日）

開催場所：科学技術館2階

主催：科学技術館

協賛：株式会社丹青社、株式会社日展、株式会社乃村工藝社、株式会社ムラヤマ、株式会社科学館サービス

詳しくは、科学技術館のホームページをご覧ください。

URL：<http://www.jsf.or.jp>



【キミも考古学者になれる！】

アンモナイトの発掘体験コーナーをはじめ、化石の実物に触れて考古学を体験学習

●所沢航空発祥記念館 夏休み特別展

「キミも考古学者になれる！」 アンモナイト化石の発掘体験

砂場からアンモナイト化石の実物を発掘する発掘体験コーナーや、日本国内で発掘したさまざまなアンモナイト化石の実物展示、化石クリーニング教室などのワークショップで考古学を体験学習できます。

開催期間：2008年7月19日（土）～8月31日（日）

開催場所：所沢航空発祥記念館1階特別展示会場

主催：所沢航空発祥記念館

協力：東京電力株式会社、日向重光氏

詳しくは、所沢航空発祥記念館のホームページをご覧ください。

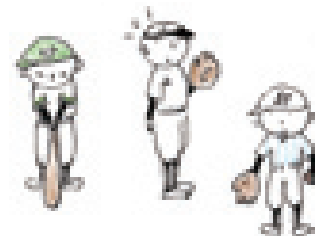
URL：<http://tam-web.jsf.or.jp/>

科学技術 "感" をきたえよう！

～お隣さんとの結びつき方はそれぞれ？の巻～

「鉄」、「ダイヤモンド」、「食塩」

"つよい" 順にならべてください。



(手がかりはサブタイトルにあり)

答えは、当財団のホームページ <http://www2.jsf.or.jp> をご覧ください。



財団法人 **日本科学技術振興財団**
Japan Science Foundation