

QUARTERLY JOURNAL OF JAPAN SCIENCE FOUNDATION / SCIENCE MUSEUM

# JSF TODAY

NO.158-159/AUTUMN2020-WINTER2021

特集 = 未来世代に「生きる力」を



公益財団法人 日本科学技術振興財団・科学技術館

### 目次

● 巻頭言	3	ジオ・ミライ号 体験しよう地層処分	17
世界の若者に新しい知の向上と出会いを 壁を乗り越えて「国際生物学オリンピック 2020 リモート大会」を開催 第 31 回国際生物学オリンピック 2020 長崎大会 組織委員会 委員長 浅島 誠		地層処分について関心を高めるきっかけに	
● 特集	4	科学技術館見学・イカの解剖教室	17
未来世代に「生きる力」を ノーベル化学賞受賞、科学技術館・野依良治館長が語る 日本の科学教育のこれから 科学技術館 館長 野依 良治		車いすの子供たちも一緒にイカの解剖に挑戦!	
● REPORT 1	10	2020 年「教員のための理科実験スキルアップ講座」	18
「第 31 回国際生物学オリンピック 2020 リモート大会」開催 世界の若者をリモートでつないだ IBO 日本大会		教育現場で役立つ理科実験を紹介	
● REPORT 2	12	「第 51 回 市村アイデア賞」作品展を科学技術館で開催	19
科学技術館サイエンス友の会・企業連携による新しい理科教室の試み 「本格スピーカーをつくって“音”を学ぼう」開催		小さなアイデアが、生活を大きく便利に	
● TOPICS		「第 78 回 全日本学生児童発明くふう展」各賞選出	19
企画展「クジラってどんな生き物?〜クジラや魚は大切な水産資源〜」開催	14	創造性と情熱が伝わる発明の数々	
水産資源の大切さや日本の食文化を学ぶ機会に		● 未来創造の現場	20
「科学技術館バーチャル見学ツアー」を公開	15	一般財団法人リモート・センシング技術センター 衛星データ活用のすそ野を広げて	
360°のバーチャル空間で館内を新感覚探検!		● 所沢航空発祥記念館 TOPICS	22
クリーン・コール・デー 2020 記念行事「石炭実験教室」	16	所沢航空発祥記念館・大型映像館連動イベントを開催 「リアル謎解きゲーム」やハロウィン・イベントが大好評!	
クリーン・コール・デー「石炭の日」にイベントを再開!		● JSF 掲示板	23
		● なにこれ!? 科学技術館事典	24



IBO Challenge 2020 でのオンライン試験の様子(ドイツ代表)。各国の代表選手がリモート形式で試験に臨んだ

表紙写真: IBO Challenge 2020 のメダル  
(撮影・大西成明)

#### 【表紙解説】

◇表紙は、日本主催による「国際生物学オリンピック 2020 リモート大会 (IBO Challenge 2020)」の試験で優秀な成績をおさめた代表選手に授与された金・銀・銅の各メダルです。今回の大会では、学名に japonica が入っている生物をデザインモチーフとして使用しており、そのうち 3 種をメダルに選びました。

◇金メダルは、カムイサウルス・ジャポニクス (*Kamuysaurus japonicus*)。北海道むかわ町で発見された新属新種の恐竜です。「カムイ」はアイ

ヌ語で「神」を意味します(注: 厳密には異なる)。銀メダルは、トキ (*Nipponia nippon*)。IBO2020 組織委員長の故郷とゆかりが深い鳥です。銅メダルは、ヤブツバキ (*Camellia japonica*)。会場となるはずだった長崎県の花木のシンボルです。

◇今大会では、日本代表選手 4 人をはじめ、健闘した世界各国の代表選手たちに、このメダルが贈られました。メダルを胸に、今回の参加者たちが未来に大きく羽ばたいてくれると信じています。  
(p.3、p10-11に関連記事があります) (工)

# 世界の若者に新しい知の向上と出会いを

## 壁を乗り越えて「国際生物学オリンピック 2020 リモート大会」を開催



第31回国際生物学オリンピック  
2020長崎大会 組織委員会  
委員長 浅島 誠

「第31回国際生物学オリンピック 2020 長崎大会 (IBO2020)」は本来、2020年7月3日から11日まで長崎国際大学を主会場として開催される予定でした。しかしながら2月以降、新型コロナウイルス (COVID-19) 感染が欧米で急速に拡大し、その後、世界的に広がりました。そのような中で、IBO 組織委員会としてどのようにしてこの国際大会を開催したら良いのか大きな壁にぶつかりました。議論の末、3月末までにまず、国内のIBO運営委員会の議論で、現地の長崎ではできないが、リモート大会として行う、という確認ができました。

そこにあったのは4つの明確な目的です。(1) IBO が提供していた世界の同世代に実力を試してみる機会を提供する。(2) IBO 活動の継続性と生徒本位のチャレンジの場を提供する。(3) 新しい生物学との出会いの場を提供する。(4) 次世代の人材育成と国際交流による活性化、というものです。その後、これを基に、IBO本部とリモート会議を行いました。会議の最初の頃は大会の中止か延期を求めている本部関係の人たちもようやく納得し、大会を「国際生物学オリンピック 2020 リモート大会 (IBO Challenge 2020)」として開催することとなりました。ただし、IBO 国際大会をリモートで行うことは初めての経験であり、試験するときの不正防止と公平性、通信状況と環境、時差による運営上の管理、実験試験の作題など多くの課題も残されていました。それらについては、事務局の方や全国のボランティアな教職員のご協力でも乗り切ることができました。

今回は計画した当初の予想をはるかに超える53カ国の参加があり、大会を開催することができることになりました。8月11日(実験試験)、12日(理論試験)を問題なく無事に終えることができ、8月24日に成績を発表して、成績順に金、銀、銅メダルの授与も公表しました。この発表の後、世界の多くの国から今回のリモート国際大会について各国の試験時の動画や喜び、大会開催についての賛辞が続々と事務局に寄せられました。

また今回、リモート大会ならではの新しい初めての試みを行いました。それは「国際グループプロジェクト」で、1グループ4名(国は異なる)で編成し、国際交流しながら、あらかじめこちらで提示したテーマである感染症、多様性と海洋、ゲノム編集、進化について各グループで選択し議論してもらうプロジェクトです。このプロジェクト企画も本試験と同様に重要なものと位置付けています。次世代を担う世界の若きリーダーたちがその能力を持って生物学や科学、そして世界が直面し必要としている重要な課題を考え、議論し、まとめあげることは、科学教育の新たな可能性を示し、各国の若者に新しいかたちで生物学の知の向上と出会いを作りあげる大きなインパクトと機会を与えたと思います。

この国際大会まで5年近く、準備から実現まで協力しご支援して下さった方々、とりわけ事務局の方々、素晴らしい作題をして下さった先生方、ご寄付や協賛をして下さった企業や個人、国立研究開発法人科学技術振興機構や公益財団法人日本科学技術振興財団等多くの関係者の皆さんに厚くお礼を申し上げます。

今回、「IBO Challenge 2020」リモート大会として、今まで経験がなかったオフサイトの大会はできましたが、今後IBO大会をオンサイトで行うことの重要性も再認識できたのではないかと思います。実験など本物を観て触れて感動し、考え判断すること、対面での国際交流、各国に行くことによる文化や自然などに接する経験などを再確認し、今後のIBO大会のさらなる発展を期待したいと考えています。

## ノーベル化学賞受賞、科学技術館・野依良治館長が語る 日本の科学教育のこれから〈前編〉

# 未来世代に「生きる力」を

世界における日本の科学技術教育競争力の低下が指摘される中、「科学技術立国」日本が再生する鍵はどこにあるのか。また、そこで科学技術館が果たす役割とは何か。ノーベル化学賞受賞者である科学技術館の野依館長が自らの科学人生を振り返りながら、現在、そして希望ある未来につないでいく日本の科学技術教育のあり方を提言します。

### 野依良治 NOYORI Ryoji

工学博士。1938年兵庫県生まれ。京都大学大学院工学研究科修士課程修了。米国ハーバード大学博士研究員を経て、名古屋大学理学部教授、国立研究開発法人理化学研究所理事長などを務め、2015年より国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター長ならびに科学技術館館長。有機化学、特に有機金属系分子触媒による不斉合成分野を創始し、応用展開を図り、精密化学工業に貢献。2000年文化勲章受章、2001年「不斉水素化触媒反応」の業績にてノーベル化学賞受賞

国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター  
URL: <https://www.jst.go.jp/crds/>



## ■ 第1章 少年時代の科学との出会い

# 「国破れて科学あり」。多くの師に導かれて

### ●少しばかりの必然と、たくさんの偶然と

人はみんな時代とともにあると思っています。戦争を経験したわれわれの世代は、今のような豊かな若い人たちとは違い、極めて困難な社会環境に向き合っ、その環境に順応しながら生きてきました。けれども、同世代といっても、みんな同じ人生を送ってきたわけではない。人それぞれに、ほんの少しばかりの必然と、非常にたくさんの偶然が織りなす旅路を歩いてきたのだらうと思います。

私が思うに、子供というのは、非日常的な出来事に触発されるところがあります。私の子供時代にも、私をサイエンスの道に導いた二つの大きな出来事がありました。

### ●湯川博士ノーベル賞受賞の衝撃

一つは、湯川秀樹博士のノーベル物理学賞受賞です。中国には「国破れて山河あり」という言葉がありますが、戦後の日

本は「国破れて科学あり」。私は神戸育ちで、1945年の終戦の年に、小学校(当時は国民学校)に上がり、生活物資が欠乏する極端に貧困の日々を送りました。その4年後の1949年、私が小学5年生のときに湯川先生が日本人初のノーベル物理学賞を受賞されました。戦争に負けた日本において、これは考えられない偉業であって、国中が沸いたわけです。私の家でも、たまたま両親が先生を存じ上げていたということで大騒ぎになり、私もサイエンスに目覚めることになります。われわれの世代には湯川先生に憧れて科学を目指した子供たちが非常にたくさんいました。

### ●ナイロンとの運命的な出会い

二つ目は、ナイロンとの出会いです。1951年に中学に入る前の春休みに、企業の化学技術者であった父親が、大阪まで東洋レーヨン(現・東レ)のナイロン製品の発表会に連れていきま

した。そこには多くの研究者や技術者が集まっています、その中で子供は私一人だけでした。

そのとき東洋レーヨンの社長が、当時「アミラン」とよばれたナイロン繊維でできた漁網のサンプルを見せて「この素晴らしい人工の製品は、石炭と水と空気からできる。そして、クモの糸より細く、鋼よりも強い」と言うのを聞いて、12歳の少年は「化学の力というのはすごい」と驚くわけです。子供は感受性が強くて気まぐれですから、直ちに興味が物理から化学へと変わりました。

### ●先生たちは「人生」を教えてくれた

当時、日本は石油化学の勃興時にありました。しかし、まだ多くの大会社はおおむね欧米から技術を導入して、それをこなしていくという時代だったのです。ところが私の父親は、「それでは駄目なんだ。国産技術の開発なくして経済復興はない」と、家族6人の夕べの食卓で毎日毎日言うわけです。私たち兄弟はそれに洗脳されて皆、工学部に進みますが、長男の私は工業化学という実学を目指すようになりました。

中学、高校ではユニークな化学の先生たちに出会いました。先生たちは教科書に沿って教えるだけでなく、自分の体験談や余談が多かった。当時、大阪大学の若手教員の方が代用教員をつとめていて、「教科書にはこう書いてあるけど、本当はそうじゃない。大学ではこう習う」というようなことを言う。皆、教科書は正しいと信じているので、これがすごく面白いわけですね。そんな先生にたくさん出会っていくと、授業がますます面白くなっていくのです。



小学5年生の野依館長(中央)。わんぱくで好奇心が旺盛だった。このころ、湯川博士のノーベル物理学賞受賞に衝撃を受けた

ます面白くなっていくのです。

先生の存在は本当に大事です。先生の人柄が好きになると、だいたいその学科の勉強ができるようになる。今の先生にも、学習指導要領を超えて自分の経験を生徒に話すかたちで、生徒の志を育ててほしい。若者は、いったんやりがいがあると思ったら全力を投入してやりますし、それで大きく成長していく。嫌だということを大事だからやれと強制したって、効果は上がりません。そして、こういった志を持った若者たちの集積が力強い社会を作っていくと思うんですね。

私は大学に入っても立派な先生方に導いていただきました。サイエンスを講義で習ったというよりも、研究作法を習ったり、励ましてもらったり、人生訓を話していただいたり、そういうことばかり覚えていますね。本当にありがたいことです。

## ■ 第2章 日本の科学教育の問題点

# 人間の精神を型にはめてはならない

### ●入試は神様の御託宣ではない

今の日本の科学の現状には大きな問題がありますが、この解決はなかなか難しいですね。問題の一つは、大学の入学試験への「信仰」があまりに強いということです。

なぜ18歳の時に受けた公的に規格化された教科試験の成績、このあまりに安易な数値測定に、長い人生がこれほど左右されなければいけないのか。その後の就職における新卒生一括採用がこれに加担するが、甚だ理不尽です。

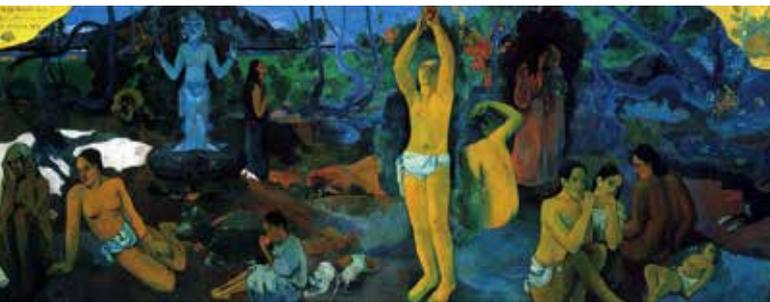
日本では、入学試験が国民的行事として定着し神様の御託宣のように絶対視されています。その入学試験において、理科というのは主要科目である数学、国語、英語に対する副次的な教科に過ぎないと教え込まれているでしょう。残念です。この入試偏重が社会全体の価値観になり、ここに得た既得権を是とする強固な社会構造が出来上がっている。だから改革は容易ではないですね。

言い換えれば、大学を含めて、こういった硬直化した社会

構造が本当に多様な才能を持つ若者の力を十分に伸ばすことを妨げています。社会の仕組みはもっともっと柔軟で、機能的であるべきです。この世界的にも異常な社会構造が、日本の生産性低迷の第一の原因だと思っているんですね。

### ●社会構造の硬直化を抜本的に変えられるか

社会の指導者層にはこれまでの社会制度の中での成功体験が刷り込まれているから、あらためてゼロから考えることがなかなか難しい。抜本的な価値転換ができないようになってしまっていますね。だけど、日本が抜本的に変わったことがないかという、あります。一つは明治維新。そして私たちの体験では第二次世界大戦の敗戦です。こういった未曾有の危機への遭遇が、社会変革の絶好の機会になります。ひょっとしたら今のCOVID-19との遭遇がそれに当たるかもしれない。こうした不可避な危機に今後どう対峙していくかは大きな問題で、その解決には人間と社会をもっと深く知る必要があると思っています。



ゴーギャン作「我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか」  
科学は、この絵画のタイトルの問いに正面から答えるためにある

### ●科学は「人生百年を生きる力を与えるもの」

私は「なぜ科学を学ばなければいけないのか」ということを、人びとがきちんと考えるべきだと思います。もちろん入学試験のために勉強するわけではありません。一言で言えば、科学は「人生百年を生きるための力を与えるもの」だと思っています。

中高生から、「どうして科学が大事なのか」と聞かれると、私は「ゴーギャンの絵に『我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか』という作品があって、この問いに正面から客観的に答えるためだ」と言っています。科学を学ぶことによって、まっとうな自然観や人生観を培うことになる。これが科学の本質です。

もう一つ科学を学ぶ目的は、文明社会に大きく関わることで、科学の知識に基づいて、いろいろな技術の発明が生まれることです。その最大の恩恵は人びとに「自由を与える」ということになります。実際、技術の発明は人間に対して、親から与えられた生来の能力を外的に拡張してきました。

私たちが親からもらった視力は限られているけれども、顕微鏡や望遠鏡があれば肉眼で見えないいろいろなものが見える。人間の脚力は限られているけれども、自動車や飛行機があれ

ばとても速く遠くまで移動できる。聴力もそんなによくないけれども、電話やスマホでは地球の裏側とも会話ができます。こうした話をする、理解して賛同してくれる中高生はものすごく多いです。必ずしも経済のため、ということではありません。

### ●「センス・オブ・ワンダー」の心を

人間は機械ではない。人生には科学だけでは不十分で、STEM教育、STEAM教育とよばれるものが大事だと私は思っています。子供たちは皆、生まれながらにSTEAM (Science, Technology, Engineering, Artsと Mathematics) ——さまざまな自然現象、道具、物の数や形に興味を持っていて、歌や楽器、絵やおとぎ話にも夢中になる。まさに彼らは万能で、ときに驚くほど創造的です。その熱中する姿、笑顔は美しい。

私は、こういった「センス・オブ・ワンダー (神秘さや不思議さに目を見はる感性)」を持ち続けて人生を送ることができれば本当に幸せであり、そういう人びとの集まりが健全な社会風土を作っていくと思うんですね。残念ながら今の日本の現状は、硬直化した教育、職業制度、そしてさまざまな社会のしがらみがあるべき子供たちの感性をそぐ結果になってしまっています。

社会には本当にいろいろな価値観、知識、技量をもつ人が必要なんです。しかし、どうして画一化に走るのか。人間を機械かその一部と考えていて、その利用効率ばかり追求したり、あるいは洗脳し集団管理、支配したりしようとする考えがあるんじゃないでしょうか。それが意図的であってもなくても、人為的であることは間違いない。人には精神の解放が必要で、いかなる仕組みであれ、人間の精神を型にはめて拘束するということは、あってはならないと思います。

## ■ 第3章 日本独自の科学を生むには

# 自然の中で「暗黙知」を育てる

### ●人生経験に根差した「暗黙知」が大事

今の理科教育は、「形式知」に偏重しているのではないかと思っています。形式知というのは、教科書や科学論文にある数式、データ、理論などによって確実性が裏打ちされている知識を指しますが、これらもちろん大事だけれども、科学をするためにはこうした知性だけでは不十分であって、感性とスキル、技術が必要だと私は思うんですね。

勉強するために、昔であれば図書館にこもったり、今であればパソコンに張り付いてばかりでは、いい考えが浮かぶわけがないですね。むしろ、自分のさまざまな人生体験や経験に基づく「暗黙知」が私は大事だと思っています。

人が持つ「暗黙知」は人それぞれ背景が違って、特に地域的な文化に基づいていると思います。日本語という科学

というのは、英語の Science、フランスの Science、ドイツの Wissenschaft とは、微妙に違っている。それらの知識の最大公約数的なものが形式知として残っていきませんが、その外側にはいっぱい新たな知の潜在性があるんじゃないかと思えます。

中国の鍼灸、生薬、漢方薬などは、西洋の要素還元的な研究作法にしたがってきちんと証明ができないからサイエンスの知にはなっていない。しかし、中国では数千年の歴史の中で、経験からそれらが体にいいとされている。それらが論文に載ることはまだわずかですが、全体論的研究法も決して否定すべきではないと思います。

私たちは明治以来欧米から多くを学びましたが、新しい時代の人は、形式知だけでなく、美しい自然に恵まれた日本に暮らしている中で得られる暗黙知を大事にすることで、日本人ら

しい、あるいは東洋人らしい科学を生む可能性があると思っています。だから、先ほどの総合的なSTEAM教育が大切になります。

### ●「科学に国境はない。しかし科学者には祖国がある」

フランスの科学者のパスツールはこう言っています、「科学に国境はない。しかし科学者には祖国がある」と。名言ですね、文学的であり、哲学的であり、政治的でもあり、私はこの言葉を思い出していつも涙が出てくる。パスツールは自分が残したサイエンスの業績よりも、フランス人としての誇りのほうが強かったのかもしれないですね。「祖国がある」、これは大事なことです。もちろんナショナリズムを言っているのではない。若い人は、他国のいろいろな文化に触れ、あらためて自らの文化に根差した本来の才能が触発されて、また磨かれていくところがあると思うんです。

子供たちが本来の才能を磨くには、まず「自然を知る」ということが一番大事ですね。今は地方でも相当都会化していますが、多くの大都市の子供たちは利便性のいい人工的な空間に住んでいます。でもこれでは本来の人間としての感性が衰えていきますね。今はすべてがブラックボックス化していて、ボタン一つ押せばすべての仕掛けが自動的に動く。人びとは、何も考えなくていい画一的にマニュアル化された檻の中で生かされている。平時はいいが、何かが起こったとき、たとえばいったん電源や情報源を失えば、何もできず、おそらくパニックにおちいるでしょう。

われわれは生き物ですから、まず最小限、自然に親しむことが必要です。ただ景色を見に行くのではなく、自然の中で自力で暮らしてみることだと思いますね。都会の子を夏休みに1週間ぐらい祖父母の時代の装備で山に放り出してみれば、初めて人間と自然の関係を実感する。ここで学ぶものが「生きる力」なんですよ。

### ●本当の自給自足体験から得たもの

冒頭の子供の頃の話に戻ります。終戦の1年前の1944年の秋に、私は、住んでいた神戸の空襲が酷くなるということで、姫路から奥に入った田舎の村に母親と二人の弟たちと疎開しました。そこで待ち受けていたのは、本当の自給自足。電話も車もない。市場がないから物を買えない。物資は神戸で働く父親が時々運んでくれるが、食料も米や野菜だけでなく、魚も肉もない。鶏を飼って卵を産ませる。水をくむにも水道がない。火を起こすにもガスがない。都会に住んでいた私たち家族の生活能力はゼロでした。

20軒ぐらいの村落の共同生活の中で母の苦労はたいへんでしたが、私たち子供は生きるすべを田舎の子に教えてもらうわけです。彼らは本当にすごい。タニシの見つけ方、池の魚の釣り方、肉がないからスズメを捕る仕掛けづくりだとか、木の実や山菜の見分け方だとか、全部教えてくれました。

田舎では子供たちが母親の家を手伝います。風呂は、小枝を集め薪や石炭をくべて沸かすのですが、これも難しいですよ。風呂を沸かしたときに、底は冷たくて表面は熱い。温度によって

水の重さが変わるということ、手伝いの中で勉強します。まだプラスチックのない時代です。机や椅子もないから、リンゴ箱を壊してノコギリや金槌、カンナを使って自分たちで工夫してつくりますが、これは力学、幾何学そのもので暗黙知として習得する。それが本物の理科の実習であり、生きる力をつける。

現代の人工空間というのは、ものすごく脆弱です。もちろん生活の快適性や経済成長は大事だけれど、人間はしょせん生き物です。今回のような感染症や大規模の自然災が繰り返し襲ってくることは避けられません。生き物としてどのように対応するかを考え備えることが大事です。長く勉強して賢いはずの現代人が、天災、人災を問わず、大災害に際して、本当に自ら命を守ることができるだろうか。私は幼少時の記憶をたどりながら最終的には経済性ではなく、命の安全の確保のためのヒューマン・エコロジー（人間生態学）について、もっと真剣に考えなければいけないと思っています。



強い熱意をもって科学教育のあるべき姿を語る野依館長

### ●自分で考える過程こそが生き甲斐となる

ブラックボックスの中でマニュアルで生かされているのは、本質的な新しいものも出ませんね。自然の中で自ら得た暗黙知からこそ、新しいものが出る可能性があります。それに、試行錯誤して考えることは楽しいんです。コンピューターや人工知能の指示に沿って何でも簡単にできたら、楽しくないじゃないですか。

苦労して考えて何かを成し遂げてこそ達成感がある。「人間は自然の中のか弱い輩に過ぎない。しかし、考える輩である」という、数学者、哲学者パスカルの名言があります。結果そのものよりも自分で考える過程こそが生き甲斐というものです。私も愚かなことを考え続けてきた。すぐに正解を求めたがる現代社会は、その喜びを子供たちから奪っていますね。

自然の中で自分で考えて、やってみることは、実際に何ができたとか、お金が儲かるとかではなく、「生きる力」そのものを与えてくれます。この根源的な力を身につけるには、知識だけでは不十分で、感性や工夫する心など精神的なものも非常に大きい。コンピューターやロボットに使われるのではなく、自分で考えて自分でやりたい。自己実現、それこそが人間らしさだと思うわけです。高性能な実験装置を使った大がかりな先端的研究はもちろん大切ですが、個人的な素朴だがみずみずしい感性による「生(き)の科学」や精魂込めた「匠の技」によるモノづくりもまた素晴らしいではないですか。

## ■ 第4章 科学技術館が担う役割とは

## 科学技術という「生存の条件」を後継世代に



2016年8月の特別展「マジカル・ケミカル研究室」でスペシャルワークショップを行う野依館長。子供たちと積極的に交流し、生きる力についてメッセージを届けた

## ●理科教育は「社会総がかり」で支えるもの

科学技術館がこうした時代に果たすべき役割は、たくさんあります。まず、「教育は何のためにあるか」ということですが、最も大事なことは、教育は個人のためだけでなく、社会のためにあるという認識です。

人間は助け合うことなくして、自分一人では生きていけません。だから教育が社会のためにあるということは当然のことです。けれども近年、日本では教育が子供たちに競争を強いる場となっていて、この基本的な考えが欠落しているように思います。教育は競争ではなく、むしろ協調を培う場であってほしい。

さらに「なぜ理科教育が大事か」ということですが、私は先に科学は人びとが「豊かな人生を送るため」と言いました。そしてこれは、わが国の社会、文明社会全体の根幹でもあるわけです。理科教育は、決して人の選別の方便ではなくて、豊かな人生や社会のためにあるものとして「社会総がかり」で取り組み、子供たちの精神的成長を支えていくものでなければいけないと思います。この考え方、間違っていますか。

## ●「ものづくり日本」の力を示す科学技術館

どの国でも教育界におけるリソースは当然限られています。だから科学技術や理科の教育は、その普遍性に鑑みて、アメリカ、ドイツ、イギリスでも「社会総がかり」で支えることになります。

その意味で科学館は大切な役割を担っています。科学と社会の関わり合いはますます深まっており、科学的な内容は非常に多様です。こうした中、日本では、自然史に関わる「国立科学博物館」、先端科学技術に関わる「日本科学未来館」、そして産業技術に関わるこの「科学技術館」が、三本柱の科学館

として科学の営みを紹介しています。

特に科学技術館は、1964年の開館、これは東京オリンピックが開催された年で日本人が自信をもちはじめた頃ですが、当時の指導者たちの決断に敬意を表する次第です。そして産業界が連帯して一致協力してきたことに一番大きな意義があると思います。その展示は「ものづくり日本」の産業技術の力を示し、技術を直接体験できる場を提供することに大きな特徴があります。

## ●本物に触れる体験から驚きは生まれる

子供たちが科学技術館に来たら、産業の歴史や近代技術の仕組みを実感して、これが社会を支える基盤であるということを知ってほしいですね。そのために、館としては「本物を見せること、実感させること」にこだわっていきたくて考えています。

先ほど、自然とのふれあいのことを話しましたが、人工物についても本物に触れて実体験してもらおうということが一番大事で、ここに本当の驚きが生まれます。本や映像は一方向的で不具合については見せないけれども、自分で機械などを触ってみれば、素晴らしい仕組みだけでなく、その不具合も実感できて、納得感が得られます。触覚や視覚といった五感のセンサーを使って本物に触れることで、子供の知性と感性がつながっていきます。

私が大学に入ったころには、こうした科学館はなく、直接に工業製品に触れられる機会がほとんどありませんでした。けれども、企業が新しい技術を展示する商業見本市があって、当時の日本を支える一流の化学、電気会社などのブースを見に行きました。こうした体験と父親の影響もあって、自分は将来こういうところで働きたいと思ったものです。

京都大学時代には、所属した工学部工業化学科の教育の一環として、先生たちが学生たちを関西や山陽地方、東海地方にある化学工場の見学に連れていってくれました。そこには先輩社員が案内する壮大な石油化学プラントがあり、石油の臭いが漂っていて、それで「そうか」と思うわけです。フレアスタックの炎が上がり、また美しい合成繊維が大量に射出してくる。そうした本物を見て憧れて、産業界に行く人がたくさんいましたね。

## ●子供たちに誇りを、諸外国に信頼感を

今の日本の課題としては、いくつかの科学館を軸として、もっと本物を見せる機会を増やして、科学技術・産業技術を志し、国と人類に役に立ちたいと考える若者を増やさなくてはなりません。そのためには、最先端、最高レベルのものを見せて、将来を担う子供たち、特に日本の子供たちに誇りを与えることも非常に大事であって、これこそが将来の日本の国力の源泉になると思

います。今後の社会においては、若者が環境や持続性の問題をどう考えるのかも大事なテーマです。だからこそわれわれは「現在の最高水準はここまで来ている。将来はこうなるから、君たちによろしく頼む」というところも見せていかなければいけません。

国内の子供や若者に対してだけではなく、諸外国に対しても科学技術館が果たす大きな役割があります。科学技術力は、国力と強い相関関係を持っていますから、諸外国に、わが国に対する信頼感を持ってもらうためにも、わが国が擁する最高水準の産業力を広く見せることが大事ですね。

私もアメリカ・ワシントンのスミソニアン博物館やシカゴの科学産業博物館、イギリスのロンドン・ケンジントンやドイツのミュンヘンにある科学博物館を見て、「やはりこの国の力はすごいな」と思うわけです。科学技術館をはじめとする日本の科学館にも、これまでアジア諸国の先生や生徒たちがたくさん訪れています。言わば、科学館は国の名誉、外交の一端を担っているわけです。

若者が休日に使える時間は限られています。美術館、映画館、演劇・音楽ホール、水族館やさまざまなスポーツ競技場などに負けない魅力を提供したいですね。

### ●全国の科学館・博物館をつなぐ試み

日本の産業技術が活性化するには、特定の科学館、博物館だけでなく、国、産業界全体が連帯感をもって、社会総がかりで真剣に取り組むことが大切です。知恵を結集することなく、個々にばらばらに展示しては力になりません。社会とつなぐ専門家の養成も不可欠です。まさに今、われわれの本気度が試されていると思います。これは決定的に大切です。

科学技術館は多様な分野の産業技術を展示していますが、この施設の敷地は限られていて、膨大な日本の産業力の全貌と発展の現状をすべて展示することは到底できません。一方で地方に目を転じれば、東京との教育施設などの格差は相当大きい。こうした中で教育効果を最大化するためには、科学技術館が、今ある全国の企業博物館と連携して、全国的なネットワークを結んで活動を展開する工夫も必要だと思えます。そうして日本全体の教育効果の底上げを考えていくことによって、日本産業界の将来は拓けます。今後は実物展示（リアル）とICT技術活用の遠隔展開（オンライン）の組み合わせが鍵になるでしょう。この点は技術に強い若い人と議論したいですね。

### ●科学教育改革を一つのムーブメントに

子供たちに科学技術というものは、生きるために必要なものであって、日本はこの分野において優れているんだ、という誇り

科学技術館の展示室「ワケエコ・モーターランド」のハイブリッド・スケルトンカー。本物の車体の内部構造を見ながら運転を体験できる



展示室「建設館」にある建設パズル。斜張橋など建設の構造物の仕組みを、模型を実際に組み立てることで体験知識として学べる

を持ってもらうことです。本気でいまいやらないと、日本は本当に沈没です。ただ頑張っているだけでは駄目なので、何か手を打たないとこれから上昇していきませんよ。

この改革を、一つのムーブメントにしなければいけないですね。子供たちをその気にさせなければいけない。そのためには、今のままで「これぐらいいいか」という姿勢では駄目で、やはり最先端の、最高レベルのものを見せないといけない。子供たちというのは敏感で、ちゃんと見ていますからね。そして、科学技術に志のある人、国の将来に役に立ちたいという思いのある人が、たくさん科学技術の分野に集まらなければいけない。

### ●科学技術は日本の「生存の条件」

今、世界の中で日本をとりまく状況は非常に厳しいと思います。経済面では約1100兆円の公的債務を抱えていますし、少子高齢化を迎えて生産性が低迷しています。それに加えて、たびたび過酷な自然災害が起こって、昨年からはCOVID-19に見舞われている。これらはもっとこれから続くかもしれません。

こうした時代にあって、天然資源を欠く日本は、科学技術が国力の源泉であるということをしつかりと認識しなければなりません。卓越した科学技術成果を上げて、さらに社会が求めるイノベーションを創出していかなければ、国は存続できない。科学技術・産業技術の創出こそ、独立国家として生きる唯一の道であることを、ここで再認識しなければいけません。

科学技術は日本の「生存の条件」といい。私たちは孫やひ孫たちの後継の世代にこの条件を渡すことを約束しなければいけない。これが現代に生きるわれわれの世代の最大の責任です。まだ生まれていない子供たちは声を出せませんが、今やるべきことは、彼ら彼女らが嫌だということはやらない、やってほしいということをやると、ということに尽きると思っています。

（次号・後編へ続く）

## 「第31回 国際生物学オリンピック2020 リモート大会」開催

# 世界の若者をリモートでつないだ IBO 日本大会



国際グループプロジェクトの様子。異なる国の代表たちがオンライン上でチームとなりさまざまなテーマに取り組んだ。右上はファシリテーターとして参加してくれた IBO2017 イギリス大会出場者の江口彩花さん



左上：野口立彦委員（理論試験チーフ）、上中央：加藤明委員（IGP ヘッド）、右上：荒木大河（事務局スタッフ/OB）、中央左：和田洋委員（実験試験チーフ・科学委員会委員長）、中央右：浅島誠委員長（組織委員会・運営委員会・募金委員会 委員長）、左下：本多健太郎委員（試験運営ヘッド/OB）、右下：工藤光子（事務局長）



チェコの代表選手はなぜか川に入って試験前の宣誓！



ロシアは一カ所の会場に集まって受験

例年とはまったく違う状況の中で開催された 2020 年のリモート大会は、世界中の「国際生物学オリンピック (IBO)」を愛する人々に支えられた大会でした。

IBO の柱は、1. 生物学試験、2. 国際交流、3. 開催国文化体験の 3 本です。これらの柱を軸に今大会を振り返ります。

### 1. 生物学の試験～問題作成に高い評価

(8月11日、12日、結果発表8月24日)

IBO では、実験 (4 題) と理論 (約 100 問) の 2 日間の試験を実施します。代表選抜突破選手たちは、習得レベルを確認する通常の試験とは異なるレベルに挑みます。この試験を通して、刺激され、深く考え、生物学の新しい側面を感じられるような問題を解く (= 人材育成) のです。

問題作成にあたっては 2 年前から準備を始め、練り上げます。今回は研究者 43 名と高校教員 3 名の総勢 46 名で取り組みました。実験試験は、じっくり考える問題をということで当初は 3 題 (動物・植物・バイオインフォマティクス) 準備しました。リモート大会に切り替えとなり、植物分野は改訂が間に合わず中止とし、動物分野は顕微鏡観察をパ

日本が主催国となり、当財団が事務局を務める「第 31 回 国際生物学オリンピック (IBO2020)」は、2020 年 7 月に予定していた「長崎大会」が新型コロナウイルス感染症流行の影響で開催困難となりましたが、代わりに 8 月 7 日 (金) から 10 月 31 日 (土) にオンラインによる「リモート大会 (IBO Challenge 2020)」として開催が実現しました。リモートで世界の若者たちをつなぎ、試験と交流を行うという新たな様式に挑み、成功した今大会の様子を日本代表の健闘も交えてレポートします。

ソコン画像提供に変更、バイオインフォマティクスと理論試験は少しの改訂でなんとか実施に漕ぎつけました。

日本の運営チームが作成した問題は、各国のジュリー (審査・引率者) による問題検討会議もすべてクリアし、全問採択されました。ジュリーが全問題を検討し承認するステップは科学オリンピックの特徴です。試験後、世界各国から、「解いていてワクワクした」、「新しい生物学を体験できた」と賛辞をもらったことは日本の科学者を誇りに思う瞬間でした。

### 2. 国際交流～国境を超えての成果

(8月13日-10月31日、結果発表12月20日)

今年国際交流の場として、オンラインで議論を交わす「国際グループプロジェクト (IGP)」を実施しました。選手はあらかじめ提示された 4 つのテーマ (感染症・多様性と海洋・ゲノム編集・進化) と 2 つの切り口 (A: 独創的な研究計画、B: 課題解決) を選択し申請します。それに沿って、異なる国の選手たちが 4 人 1 組となり、アドバイザーとして世界中の元 IBO 出場者が 1 人入り、計 5 人で 2 カ月にわたり議論を交わし、その結果をポスターなどにまとめました。

## 日本代表も大健闘! 全員が金・銀メダル獲得 将来の大きな成長に結びつく経験

日本代表団引率責任者 齋藤淳一  
(東京学芸大学附属国際中等教育学校)

IBO2020 長崎大会に代わるリモート大会が2020年8月11日(火)と12日(水)の2日間、オンラインで開催されました。今年はコロナ禍のため、例年3月の代表決定後に行われる計3回の特別教育での講義や実習もなく、2回のオンラインセミナーのみを実施し、本番に臨みました。

例年ならば特別教育期間中に生徒同士の交流が行われ、お互いに親しくなって大会に臨んでいましたが、今回は大会前日に宿泊ホテルのロビーで初顔合わせの結団式となり、緊張した面持ちでの記念撮影となりました。2日間の試験中も生徒同士はお互いにどこか遠慮がちでしたが、一人ひとは落ち着いた様子で試験に臨んでいました。1日目は午前中に3時間、午後1時間半の実験試験、2日目は午前中に3時間、午後3時間の理論試験という極めてハードな試験が課されましたが、彼らは2日間の大会自体を楽しみつつ、持っている力を出し切ることができたようです。

閉会式後、プレスによるインタビューでは皆が堂々と今回の振り返りとともに将来の希望を答える姿が印象的でした。このような経験は彼らの将来にとって貴重な財産になり大きな成長に結びつくことでしょう。

なお、大会期間中は猛暑及び新型コロナに対応するため、医師であるJBO運営委員が待機し生徒たちが安心して受験できるように配慮しました。



日本代表選手全員が見事優秀なメダルに輝きました。左から末松万宙さん(栄光学園高等学校・3年、金メダル)、金久礼武さん(高知学芸高等学校・3年、銀メダル)、松房愛実さん(桜蔭高等学校・3年、銀メダル)、川本青汰さん(京都府立洛北高等学校・3年、銀メダル)



8月11日・12日の2日間にわたりオンラインで開催されたリモート大会の様子。日本代表は科学技術館会議室を会場に、1日目に実験試験、2日目に理論試験を行いました

通常大会は10日間程度ですが、IGPは2カ月にわたります。9月からは新学期で忙しい選手がいたり、英語の会話能力、時差、ネット接続などさまざまな障害がありました。ある地域では戦争も始まり、再びロックダウンもありました。始まりは46グループ、成果物を提出したのは39グループ。審査員が感心したポスターもありました。議論がまとまらなかったグループも、貴重な異文化体験になったかなと思っています。

### 3. 文化体験～日本文化をリモートで

残念ながら中止となった、長崎での周遊企画では、日本の自然体験(雲仙、九十九島)、ワークショップ形式での文化体験(茶道、座禅、書道、着付け、エイサー、コマなど)を予定していました。長崎は、日本の自然と文化を体験するには最適な場所で、自然や特産物、平和教育と本当に魅力的な都市でした。

この文化を体験してもらうことはできませんでしたが、今回、たった5名がリモートで回した試験運営(時差のある国際大会のため徹夜続き!)は、まさに日本の正確な鉄道ダイヤのようだったと思います。リモート大会での文化体験は、まさにこれだったのではないのでしょうか。

今回、元日本代表選手(事務局1名、運営1名)がスタッフとして大活躍しました。解答転記作業やIGP運営でも元日本代表選手・元本選出場者が活躍しました。これは国際生物学オリンピック日本委員会(JBO)の活動の果実です。これからもそういったつながりが続くといいなと切に願っています。

5年間の準備期間を経て実現した今大会は、異なる立場の多くの人の協力なしには不可能であり、ご尽力いただいたすべての方々に心よりお礼を申し上げます。

〈人財育成部/国際生物学オリンピック事務局 長 工藤 光子〉



国際グループプロジェクトで制作されたポスターのひとつ。審査員も称賛(Beyond Bio賞を獲得)



JBOのOB/OGが解答作業の転記を手伝ってくれました

国際生物学オリンピック日本委員会  
<http://www.jbo-info.jp>

科学技術館サイエンス友の会・企業連携による新しい理科教室の試み

# 「本格スピーカーをつくって“音”を学ぼう」開催



接着剤は多すぎず・少なすぎず・切れ目なくを目標に、慎重に塗布します



組み立てるのはフォステクス製品と同じ部品  
フォステクス <https://www.fostex.jp/>



フォステクスと当財団のスタッフが集まってのリハーサル風景。安全性、進行、子供たちの興味を引き付ける工夫など、さまざまな項目について入念に検討した

### ■本格スピーカーの組み立て体験を

科学技術館サイエンス友の会で、2020年8月23日(日)と11月15日(日)に、本物のスピーカー部品を使って、本格的なスピーカーを作成する工作教室「本格スピーカーをつくって“音”を学ぼう」を、フォスター電機株式会社 フォステクスカンパニーの協力のもと開催しました。

音にこだわったスピーカーやヘッドフォンを製造・販売するフォステクスは、世界中のオーディオ好きや音楽ファンの中で人気のあるブランドです。フォステクスの母体であるフォスター電機は1949年の創業で、戦後の国産ラジオに採用されたスピーカーにはじまり、音のある暮らしを支え続けてきた長い歴史があります。

同社では、そうした音へのこだわりが詰まったスピーカーの素晴らしさや面白さ、楽しさを、音の仕組みも学べる工作を通じて、より多くの人に知って

科学技術館サイエンス友の会では、次世代育成活動に取り組んでいる企業・団体と連携し、さまざまな理科教室を行っています。2020年の夏と秋には、大人向けの本格的な技術教材を使った教室「本格スピーカーをつくって“音”を学ぼう」を、フォスター電機株式会社 フォステクスカンパニーの協力のもと開催しました。本物の製造技術に実際に触れてもらう試みは、子供たちやその保護者にも大変好評を博し、今後も継続的な教室の実施を考えています。

もらうため、小学生から大人まで、さまざまな年齢層を対象に、学校主催のイベントや授業などでスピーカー組み立て体験会を開催しています。

### ■アイデアを出し合い内容を検討

このスピーカー工作教室が2020年、サイエンス友の会のイベントとして、科学技術館にやってきました。初回となる8月の教室では、ちょうど夏休み期間の工作教室となることから、参加者が夏休みの自由研究に活かせる内容となるかなど、事前にリハーサルや打ち合わせを重ねての開催となりました。

リハーサルでは、フォステクスと当財団のスタッフでアイデアを出し合いながら、学校で学ぶ内容との関連性や、新型コロナウイルス感染症の予防のための対策などを検討し、参加者が安全に工作を行い、音やスピーカーの仕組みを学んでいただけるよう、教室の進行を確認しました。



全員マスクを常時着用し、さまざまなコロナウイルス感染防止の対策をとりながら進行了ました



教室の様子。工作の説明は密接を防ぐため、手元カメラ映像をモニターに映しながら進めます



教材用の大きなスピーカーを手で触ることで音が振動であることを体感しました



完成したスピーカーで試聴。これで音は聞こえますが、小箱に入れるともっといい音が聞こえてきます

## ■コロナ感染症対策も入念に

感染防止の対策として、科学技術館のガイドラインにのっとり、参加者・講師・科学技術スタッフ全員の検温・体調確認・手指のアルコール消毒を行ったうえ、マスクを常時着用とし、教室を実施しました。

講師の指示のもと、まず子供たちは教材の段ボール製の小箱を開けます。小箱の中には本物のスピーカーのパーツが入っており、ここから一つひとつの名前や役割を学び、組み立てていきます。各パーツの接着には瞬間接着剤を使いますが、接着剤の先端が細長いノズルになっているので慣れが必要な作業のため、直線や円形にきれいに塗れるように予行演習をしました。

## ■講師の細やかなフォローのもとで

スピーカー作りでは、子供ひとりで2個作ったり、親子や兄弟で1個ずつ作ったりしました。参加者たちは、手は接着剤とスピーカーを押さえ、目は接着剤を塗る場所を見定め、耳は講師・スタッフからの助言に傾けるのに集中して作業を進めます。必ずしも大人だけ

ら簡単に作れるとは限らず、細かな作業に皆さん一生懸命になって取り組んでいました。

「失敗したかな?」、「上手にできたかわからない……」と不安な様子を参加者が見せると、すかさず講師による助け船が出てきて、必要に応じて補助をしていきます。それぞれの作業において、目指す状態、失敗しやすい点、失敗の状態などはさまざまですが、細かな講師のアドバイスがあるため、参加者は安心して思い切って作業をすることができたようです。

## ■音とスピーカーの原理も学習

スピーカー工作で一番の肝となるのが、ボイスコイルというパーツの位置決めです。このボイスコイルが中央に位置するようにするためと、振動を遮らないように配線するために、「治具」という作業を補助する道具を使いました。「治具を使う」という考え方は参加者にとって新鮮だったと思われます。

また、接着剤が固まるまでの時間を使って、音とスピーカーについての講義も実施しました。音が波であること、

人が聞こえる限界の音域やその範囲外の音などについて、大型スピーカーをはじめとする実験道具を使いながら、音の専門家ならではの話をいただきました。

## ■音が流れた瞬間の笑顔と驚きと

自分のスピーカーの組み立てが終わり、いよいよ音源につないで耳を傾けると、そこから音が流れてきて、参加者は達成感あふれる笑顔になりました。しかし、それで完成ではなく、最後にパーツが入っていた段ボール小箱を加工して、その中にスピーカーを入れます。すると、今度は深みのある音に変身し、参加者は驚いていました。

参加した保護者のひとりに感想をうかがうと、「こんなに本格的なスピーカーを自分の手で作れるなんて感動です。音楽ホールの中にいるみたいです!」と述べられ、大変満足された様子でした。本教室のような本物の科学や技術に触れる機会をつくり、今後も継続して実施していきたいと考えています。

(科学技術館運営部 早武 真理子/  
人財育成部 加藤 太一)

## 企画展「クジラってどんな生き物?～クジラや魚は大切な水産資源～」を開催 水産資源の大切さや日本の食文化を学ぶ機会に



クジラや魚の種類、生態や食文化などを解説パネルや標本の展示を通して、クジラは私たちの生活や文化に欠かせない存在であることを紹介する企画展「クジラってどんな生き物?～クジラや魚は大切な水産資源～」を11月19日(木)～29日(日)の開館日9日間、科学技術館4階特別会場で開催しました。展示やワークショップなど会場の様子をレポートします。

迫力の頭部模型。  
えさをこして食べる  
クジラの髭に興味  
津々の来場者たち



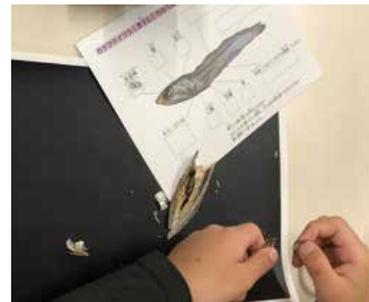
重さや触感を体感できる貴重な機会



髭や骨に施された繊細な細工に驚く来場者



サメマスクの男の子は海のハーバリウムを見事完成! ニボシの胃の中には何が? 食物連鎖に驚き



### ●実寸大ヒゲクジラの模型がお出迎え

クジラや魚などの水産資源の大切さを展示やワークショップを通じて紹介する企画展「クジラってどんな生き物?」を11月に当館で開催しました。

クジラは2グループに分かれていることから、種類や生態、能力などを紹介する解説パネルは丁寧な解説が充実。クジラの髭板や歯は実際に触ることができ、重さや感触、種類での違いを体感することができ、貴重なクジラの工芸品は、日本人にとってクジラは身近な存在であることを改めて知ることができるものでした。

親御さんが「クジラって人間と同じ哺乳類だよ。昔は足があったんだって」と話している様子や、給食の思い出、パネルやクイズで得た新しい知識につ

いて話しているお子さんはすっかりクジラ博士になっていました。

### ●親子で熱中! ワークショップ

ニボシの解剖教室では、魚の体のつくりを知るため、心臓、肝臓、胃といった各部位を取り出して分類します。細かな作業となりますが、「これが心臓?」「上手く取り出せなかったからもう一度」など親子で協力して標本を完成させました。

ビーチコーミングでは、貝殻の種類が多さに驚きながらも、細かな違いを見つけながら種類を同定することに夢中であったという間に終了時間に。ハーバリウム制作では、小瓶の中に思い思いのデザインを盛り込んだ自分だけの小さな水族館を作るなど楽しい時間となりました。

### ●クジラを通して学ぶ海や水産資源

この企画展は、クジラを切り口として、海の未来を守るためにさまざまな取り組みが行われていることや、私たち日本人の食文化の豊かさまで学ぶ機会となりました。

新型コロナウイルス感染症対策を行いながらの開催となりましたが、多くの方にご来場いただき、アンケートも予定数を超える多くの方にご協力いただきました。

主催である公益社団法人日本水産資源保護協会、一般財団法人日本鯨類研究所をはじめ、協力いただいた関係者の皆様に感謝するとともに、このイベントがさらにクジラや海洋生物に興味を持つ機会となればと思います。

(科学技術館運営部 西田 雅美)

## 「科学技術館バーチャル見学ツアー」を公開

# 360°のバーチャル空間で館内を新感覚探検！

科学技術館では、株式会社ビー・シー・シーのサービスを活用して「科学技術館バーチャル見学ツアー」を公開しました。学校や自宅で事前に見学ツアーで展示を体験することで、来館時の体験での理解が深まり、満足度も高まることが期待されます。また、制作においては当館を撮影技術の試験の場としても活用しました。



ウォークスルーコンテンツに動画やテキストなどさまざまな情報を挿入できる

新型コロナウイルス感染症対策で休止や体験が制限されている展示も動画で体験

### ●自宅や学校にしながら館内見学

科学技術館では、2020年11月12日(木)に「科学技術館バーチャル見学ツアー」を公開しました。この見学ツアーは、株式会社ビー・シー・シーが手掛けた、自宅や学校にしながら科学館内を360°の画像や映像を通してバーチャル見学や事前学習ができるサービスを利用したもので、館内を自由にウォークスルーできるコンテンツとなっています。

このサービスは、

- ①ウォークスルーコンテンツに、動画や静止画、テキスト情報、外部リンクなどを無制限に埋め込むことができ、多彩な情報を提示できる。

- ②どのようなことを学べるのか、体験できるのかを事前に知ることができる。また、コロナ禍で現在休止中の展示もバーチャルで体験できる。
- ③1つのバーチャルコンテンツを基に、個人来館者用、学校団体用など目的や学習内容に合わせた複数のコンテンツを制作できる。といった特徴があります。

### ●最終的には全フロアを公開予定

当館の展示は、「見て」、「触れて」、「試す」ことで楽しみながら理解できる体験型展示を主体としていますが、新型コロナウイルス感染症対策により、一部の展示で休止や体験の制限をしてい

る状況です。

一方、来館者から「こんなに子供が楽しめる施設が近くにあったことを知らなかった」、「こんな体験ができるなんて知らなかった」、「もう少し調べて来れば良かった」等のご意見をいただき、さらなる情報発信の必要性を感じていました。

そこで、今回、このサービスを活用し、映像技術の試行の場とするとともに、コロナ禍における来館者対応のひとつとして、「科学技術館バーチャル見学ツアー」を公開しました。まずはプレオープンという形で、一部のフロアからとなりましたが、最終的には全フロアを公開する予定です。

このバーチャル見学ツアーの制作にあたり、ビー・シー・シーが異なる撮影機材による比較試験も行っています。当館はさまざまな分野の産業技術を紹介している館でもありますので、今後は企業や研究機関の皆さまが、科学技術館を新しい技術の試験やデータ収集の場として活用していただければと考えております。(科学技術館運営部 中村 隆)



■科学技術館バーチャル見学ツアー  
<https://facility.smapano.com/kagakugijutsukan/>

事前に見学ツアーを体験することで、来館時の展示の体験効果が高まることや、学校団体の見聞としても役立つことが期待できる

## クリーン・コール・デー 2020 記念行事「石炭実験教室」

# クリーン・コール・デー「石炭の日」にイベントを再開！



石炭の燃焼は1～2人ずつ見学。行き帰りにも教室内で密が生じないようスタッフが誘導に努めた

このコロナ禍において、科学技術館も日時や来館者数を限定して開館しています。例年は、夏休み特別展をはじめとした多くのイベントも開催していますが、2020年の夏はそれも叶いませんでした。そのような中、規模や進行を工夫し、クリーン・コール・デー（9月5日）に合わせて石炭をテーマとした実験教室を再開しました。



講師はじめスタッフはマスクとフェイスシールドを着用。共用物を触るスタッフは使い捨て手袋も

### ● 3つの密を避けて開催が実現

科学技術館では毎年、「夏休み石炭実験教室」をクリーン・コール・デー実行委員会（事務局：一般財団法人石炭エネルギーセンター）と共催しています。実験を通じて、私たちの生活に大きく関わっている石炭について多くの方にお伝えしてきました。2種類の教室を1日2回ずつ2日間、1回30名程度が近年の構成でした。

4階実験スタジアム内の配置や動線も工夫しました。

もちろん、当館と石炭エネルギーセンターのスタッフ一同は、毎日の検温をはじめとする体調管理、マスクとフェイスシールドの着用などを徹底しました。加えて、机や椅子、器具などの消毒に努めました。

### ● 工夫と調整を重ねてイベント再開

ネット申し込みや検温・手指消毒など参加者にもさまざまなことをお願いしながら、この「石炭実験教室」が実現できました。6月の再開以降、一般の方向けの当館の催しは初で、また対面で実験を行うのもこれが最初でした。教室の冒頭で、「皆様のご協力でイベントを再開できて本当にありがたい」とご挨拶した際、「またやってくれてこちらも嬉しい」というお声を頂戴し感激しました。また、例年の開催時期からずれたことで、「石炭の日」当日にできたのも“結果オーライ”でした。

まだまだ、さまざまな工夫や調整、ご協力のお願いが必要ですが、可能なところからイベントや実験をまた行っていきたくて考えております。

〈科学技術館運営部 松浦 匡〉



両日とも午後には石炭エネルギーセンターのスタッフを講師に、サイエンス友の会特別教室として実施

2020年は「3つの密」などを避けるため、1日の定員を12名に絞り、また事前申し込み制とすることで、夏休み明けの開催を実現しました。クリーン・コール・デー「石炭の日」当日の9月5日（土）とその翌日の6日（日）の2日間、小・中学生とそこご家族にご参加いただきました。

### ● 2020年ならではの教室に

石炭について、毎年夏休みの教室は、採掘に始まる“上流”と発電などに使われる“下流”に関する二本立てでしたが、今回はその両方を一気に紹介しました。内容は大きくは変わりませんが、材料となる石炭や器具を共用せず実験できるように、また密にならずにさまざまな体験ができるように、



マスクなどで講師の声が聞こえにくいこともあるため、教室の端でスタッフがキーワードを抽出

「ジオ・ミライ号 体験しよう地層処分」 原子力発電環境整備機構 主催

## 地層処分について関心を高めるきっかけに

原子力発電環境整備機構（以下、NUMO）は、科学技術館3階にある展示室「アトミックステーション ジオ・ラボ」にご出展いただき、その中で、原子力発電で使い終わった燃料をリサイクルした後に残るゴミ「高レベル放射性廃棄物」の地層処分についての展示を行っています。

このNUMOの主催により、2020年8月3日（月）、実験や観察を通して学べるイベント「ジオ・ミライ号 体験しよう地層処分」が当館1階イベントホールで開催されました。同イベントは、全国規模で新型コロナウイルスの感染拡大もある中、科学技術館が加盟している日本博物館協会のガイドラインに沿った当館のガイドライン、また、主催のNUMOが発信している「地

層処分模型展示車等を活用した対話活動における新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策ポリシーのもと、打ち合わせを重ねて実現に至りました。

密を防ぐ新しい様式のための試行という点もあり、積極的なPRは行わず、来館者のご見学前後に立ち寄って体験していただくことを想定しました。

室内には、地層処分に関するパネルを設置し、地層の堅牢性を体感できるベントナイトという材料を使った実験コーナーがあり、屋外には大型のトラック型の展示室「ジオ・ミライ号」が来場者をお迎えしました。来場者の皆様には、NUMOスタッフとコミュニケーションをとりながら、地層処分についての興味関心を高めていただくことができました。（科学技術館運営部 早武 真理子）



ベントナイトを使い、水を通しにくい性質を体感するワークショップを実施



密を避け、スペースを広くとった会場内。屋外には展示車両「ジオ・ミライ号」も来場者を待っています

科学技術館見学・イカの解剖教室 一般社団法人センターポール 主催、中外製薬株式会社 協賛

## 車いすの子供たちも一緒にイカの解剖に挑戦！

2020年8月13日（木）に一般社団法人センターポール（以下、センターポール）主催のイベント「夏休み特別企画 CP アダプティブクラス文化教室☆科学技術館見学・イカの解剖教室☆」を中外製薬株式会社の協賛のもと科学技術館で開催し、当館のスタッフがイカの解剖の指導をしました。

センターポールは、「パラスポーツを通じて障害理解を広げ、深める」ことを目標に、さまざまな活動をしている団体です。今回のイベントは、文化活動のひとつとして企画されたものです。

参加者には車いすを使うお子さんもあるため、移動はエレベーターを使用しました。少し利用づらい展示物もありましたが、保護者やスタッフが補助しながら楽しんでいただきました。

実験教室の会場は館内でもアクセスしやすい「実験スタジオL」とし、実験机も車いすがそのまま入れるように背の高いものを使い、動線も確保するなど快適に実験に取り組めるよう工夫しました。

白衣を着た参加者たちの姿はすっかり科学者。ふだん食べてはいるけれど、じっくり観察する機会が少ないイカについて、ヒトと同じつくりのところ、イカ独自に発達しているところなど、少しずつハサミを入れながら観察しました。手袋ごしにイカに触れ、おそるおそる観察を進めていた皆さんも、時間が経つにつれて「もうちょっと眼を観察してみよう」「脳みそってどこにあるんだろう」とイカに親しんで勉強していました。

（科学技術館運営部 早武 真理子）



イカの解剖では白衣と手袋をしておこなわれます。イカ墨が入っている内臓「墨汁嚢」はやっぱり人気です



科学技術館の展示室を見学・体験しているセンターポールスタッフと参加者。一緒に楽しんでいます

## 2020年「教員のための理科実験スキルアップ講座」 公益財団法人東京応化科学技術振興財団 助成 教育現場で役立つ理科実験を紹介

毎年好評の「教員のための理科実験スキルアップ講座」（主催・企画：当財団、「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会）を2020年11月、入念なコロナ対策のもと、科学技術館・実験工房にて開催しました。

### 物理



「音のレンズ」の実験。二酸化炭素を入れた風船にタイマーを密着させ音を鳴らし、波が重なり音が大きくなる現象を調べた

### 化学



フェイスガードとマスクを着用して実験にのぞむ参加者。酸とアルカリの性質を理解する興味深いさまざまな実験を行った

### 生物



さまざまな花を使って、花式図を作成し、花の構造を調べた。花式図そのものが美しいアートのような

### 地学



屋上で行ったメントスとコーラによる噴火様式の再現実験。メントスを入れてコーラが噴き出す現象は火山噴火に似ている

#### ●コロナ禍を乗り越えて

「教員のための理科実験スキルアップ講座」は、理科実験に苦手意識を感じていたり、さらなる実験スキルの向上を目指したいと考えている教員の方などを対象に、毎年、夏と秋に2回開催し、ベテラン講師が授業で役立つ理科実験のコツを伝授しています。

例年は、8月と11月の2回開催していますが、2020年は8月の講座がコロナ禍の影響で残念ながら中止になりました。こうした中、再度、入念なコロナ対策を講じて準備・工夫を行うことで、11月は、定員を半数にしてようやく開催にいたりしました。

11月22日（日）には午前中に生物分野、午後には化学分野、翌日23日（月・祝）には午前中に地学分野、午後には物理分野の講座をそれぞれ実施し、どの回

も、スタッフ・参加者の皆様のご協力のもと充実した内容となりました。

コロナ対策としては、定員を半分に減らして参加者同士の十分な距離をとり、アクリル板のパーティションを設置、フェイスガードも用意し、ドアや窓を開放するなど換気にも配慮しました。また参加者全員に、検温、アルコール手指消毒などの協力をいただきました。

#### ●工夫を凝らした演示実験も

生物分野では、実際の花を用いて美しい花式図や花式を作り、花の構造を調べる演習などを行いました。

化学分野では、酸・アルカリの性質をテーマに、水溶液中で酸やアルカリの電離を調べる演示実験や、pH指示薬や植物色素を用いたpH変化による色素の色変化の実験などを行いました。

地学分野では、火山の周辺で起きる現象を理解するため、マグマの粘性・噴火に関わる講義と実験を行いました。

物理分野では、「音」の性質や現象を波動として理解するためのさまざまな実験を行いました。

#### ●授業などでも活用しやすい内容に

今回は、グループ実験の代わりに、講師による効果的な演示実験を中心に構成しました。また、比較的身近に手に入りやすい材料を使って、個々でも再現できる実験を行いました。

こうした内容は大変好評で、参加者全員から「また次回も参加したい」という声をいただきました。来年度も、安全を確保しながら、工夫を凝らした教室を開催してまいりたいと考えています。 〈人財育成部 / 経営企画・総務室〉

## 「第51回 市村アイデア賞」作品展を科学技術館で開催 小さなアイデアが、生活を大きく便利に

次代を担う小・中学生たちの発明や工夫の力を育てることを目的として、独創的なアイデアを募り、優れたアイデアを表彰する「市村アイデア賞」（主催：公益財団法人市村清新技术財団、後援：文部科学省、朝日新聞社、朝日学生新聞社、当財団）。2020年度は応募件数23,988件、322団体からアイデアが寄せられ、個人賞の入賞、佳作、努力賞、そして団体賞の各賞が決定しました。

2020年11月に科学技術館サイエンスホールで予定していた表彰式は、新型コロナウイルス感染症予防のため残念ながら中止になりましたが、作品展は、11月20日（金）から12月6日（日）に科学技術館2階サイエンスギャラリーで開催が実現し、入賞上位12作品のアイデア・作品を展示しました。

文部科学大臣賞には、秋山結さん（東京都・成蹊小学校3年生）の「冷えグルグル君」が選ばれました。冷蔵庫内

に設置し、缶を片側から1本入れると、反対から冷えた缶が出てくるというもので、審査員からは「お父さんの大変さの解決と同時に便利さが素晴らしい」と高く評価されました。

また、科学技術館館長賞には吉岡秀祥さん（東京都豊島区立駒込中学校1年生）の「シルバーに優しい構内案内図」が選ばれました。駅の構内案内図に偏光板を重ねることで、高齢者やハンディキャップのある人などが必要な情報だけを見ることができるというもの。審査員からは「偏光板をうまく使うことで、欲しい情報が見えてくるところや、その結果、人に優しい案内図ができることが素晴らしい」と、人を思いやったアイデアが評価されました。

市村アイデア賞では、2021年も7月から9月中旬にアイデアを募集予定です。アイデアだけでも結構です。ぜひご応募ください。（人財育成部／経営企画・総務室）



作品展で、作品や解説パネルに見入る来館者たち。幅広い世代の人々が会場で足を止め見入っていた



「文部科学大臣賞」を受賞した秋山結さんの「冷えグルグル君」。シンプルな面白さが支持を集めた

市村清新技术財団／市村アイデア賞  
<http://www.sgkz.or.jp/develop/idea/>

## 「第78回 全日本学生児童発明くふう展」各賞選出 創造性と情熱が伝わる発明の数々

児童・生徒にモノづくりを通じて創作する喜びと発明くふうの楽しさを体験し、創造性を育てることを目的とした「第78回全日本学生児童発明くふう展」（主催：公益社団法人発明協会主催、後援：当財団ほか）の優秀作品が決定しました。今回、各都道府県の発明協会等より754件の推薦があり、審査の結果、「恩賜記念賞」以下、特別賞13件、奨励賞20件、入選123件の計157件の各賞を選出しました。

今回「恩賜記念賞」を受賞したのは町田市立鶴川第二小学校（東京都）6年\*工藤貴博さんの「太陽光採光装置」。日中窓に設置して、太陽光の進行方向を変え、部屋の奥まで光を届けることが

できる装置で、窓から5.5m離れた場所でも読書などができます。「科学技術館賞」は豊田市立高橋中学校（愛知県）1年\*坂本陸さんの「このつえころがるんですよ!!」。90歳のおばあちゃんが杖と手押し車を使い分けて苦労しているのをみて、その2つを1つにまとめたものです。（\*学校名、学年は受賞当時のものです）

当初3月に科学技術館で予定していた表彰式と作品展、12月に再度予定していた作品展は新型コロナウイルス感染拡大の影響でやむなく中止となりましたが、ウェブサイトでも受賞作品の動画を紹介しています。作者の情熱が伝わる作品をぜひご覧ください。

（施設運営部／経営企画・総務室）



「恩賜記念賞」を受賞した工藤貴博さんの「太陽光採光装置」。窓から離れた室内にも太陽光を届ける



「科学技術館賞」を受賞した坂本陸さんの「このつえころがるんですよ!!」。おばあちゃんのために発明

発明協会／全日本学生児童発明くふう展  
[http://koueki.jiii.or.jp/hyosho/gakusei/R02/gakusei\\_jusho\\_ichiran.html](http://koueki.jiii.or.jp/hyosho/gakusei/R02/gakusei_jusho_ichiran.html)

# 未来創造の 現場

Vol.4

Creating a Sustainable Future

持続可能な社会を目指して理系人材育成などの社会貢献活動に真摯に取り組んでいる企業団体の現場を紹介するコーナーです。今回は、リモート・センシング技術センターの活動をご紹介します。

## 一般財団法人リモート・センシング技術センター

# 衛星データ活用のすそ野を広げて



科学技術館ロビーに登場した、人工衛星「だいち」によって撮影された縮尺1/47,000の衛星画像フロアマット。子供たちもいろいろな場所を探索中！

### ●関東圏の巨大な衛星画像が登場！

2020年11月末、科学技術館の正面玄関ロビーの床一面に、関東圏の巨大な衛星画像フロアマットが登場しました。

実際に衛星画像の上に立ってみると、街中や森林公園、河川や湖、山地のゴルフ場、飛行場の滑走路や競技場までさまざまな地表面の様子が高精細に写し出されており、まるでガリバーになったような感覚で探索を楽しむことができます。週末には人だかりができることもしばしばで、物珍しさにあちらこちら指をさしている子供たちの様子も見られます。

この衛星画像は、一般財団法人リモート・センシング技術センター(以下、RESTEC)の協力により実現した新展示。700kmほど上空にある光学衛星から撮影したもので、ちょうど広島から東

京を巨大なレンズで撮影する距離にあたります。これほどの距離にもかかわらず、その画像は大気や地球の湾曲による影響が除去された鮮明なもので、現在のリモートセンシング技術のクオリティーの高さを体感できる展示となっています。

### ●リモートセンシング技術とは

リモートセンシングとは、「ものを触らずに調べる」技術です。人工衛星などに観測機器(センサ)を搭載し、電波の反射などによって地表面や大気のパラメータを取得し、状態を把握することができます。最近よく日常で活用される非接触型の検温計とも原理は同じです。

RESTECは、こうしたリモートセンシング技術の研究開発と技術者養成、さらに研究成果の普及による社会貢献を

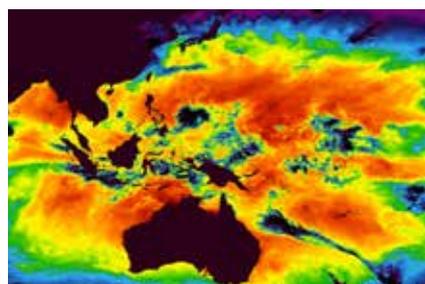
目的として、1975年に財団法人として設立されました。当初、衛星データ利用の多くは気候変動などの環境問題に関連したテーマでしたが、近年では、自然災害の防災、建物・道路などの社会インフラ、地理空間情報(GIS)活用から、エネルギー分野、農業・漁業などの産業の活性化、企業・団体の環境保護活動支援など、多岐にわたる分野において衛星データが活用されるようになり、社会貢献の幅も広がっています。

### ●スマート農業・漁業での活用も

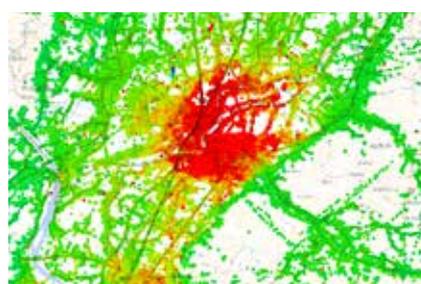
ここ10年では、農業・漁業など第一次産業におけるソリューション事業が注目を集めるようになり、自治体と協力して産業への衛星データ活用の研究や研修なども行っています。



科学技術館3階にある展示「『だいち』がつくった富士山」。四季の移ろいや登山ルートなどさまざまなデータをプロジェクションマッピングで視覚化



気象衛星ひまわり画像から独自のアルゴリズムで算出し、中西部太平洋・インド洋を含む海域の海面水温分布を10分ごとに算出したデータ。海況把握等に活用



広域で人が立ち入れない道路や鉄道などの地盤の変位測も可能 PSP-IFSAR Product ©e-geos, Distributed by RESTEC Sentinel-1 Data: ©European Space Agency - ESA

## ニュー・ノーマル時代の活用事例

# 新しいオンライン研修の取り組み



一般財団法人リモート・センシング技術センター  
ソリューション事業第二部調査普及課参事  
亀井 雅敏さん

### ●オンライン化の特性を活かして

RESTEC では、リモートセンシングの技術や利用に関する研修を長年にわたり行っています。2020 年はコロナ禍の影響でこれまでの集合型研修を開催できなくなりましたが、リモートセンシングを学びたいというニーズは変わらず高く、なんとか学習機会を提供したいと考え、オンラインによる対面型研修という新しい形式での研修を実施しました。

どうせやるのであれば、単なる代替手段ではなく、オンラインならではのサービスを提供し、従来以上の満足度を得られる内容で届けたいと考えました。そこで、いくつかオンライン化の課題を挙げて課題解決のための工夫を行いました。例えば、受講者が自らの PC やソフトウェア環境で参加できるようにし、また、無償で活用できる衛星データも取り入れました。こうした工夫により、受講者が自分の PC でそれぞれの関心テーマを掘り下げられるようになり、演習の質が向上しました。

また、eラーニング動画を研修とセットで提供することで、予習・復習をしやすくし、講義の部分を圧縮できた分、先生と生徒のインタラクティブ



研修では基礎的な衛星データの原理や使い方を学んだ後、受講者が自ら課題を選んで演習を行う。詳細は、下記の研修専用サイトを参照。「初心者のためのリモートセンシング」も登録後に無償で閲覧できる

研修専用サイト「リモセン研修ラボ」  
<https://rs-training.jp/>

な実習・演習の時間を増やしました。こうして議論する時間も増え、受講者たちも緊張感を持って研修に臨むことができ、理解を高めることにつながったと思います。さらに、オンライン化によって関東圏以外の方々にも受講していただけるようになりました。

### ●AI との組み合わせで多様化する受講者

以前は省庁や研究所などの受講者が多かったのですが、近年はメーカーやコンサルティング会社などの一般企業や自治体の方も増え、幅広くなってきています。特に最近は機械学習や AI の観点から人工衛星データが注目されていますので、データサイエンス分野のエンジニアの方にも関心を持っていただいております。こうしたニーズに合わせて研修のレパトリーも増やしています。AI と衛星データを組み合わせることで、さらに新しい利用方法も出てくると思いますし、こうして衛星データの利用がさらに広がると思います。

リモートセンシング技術については、まだ知らない方が多いと思いますので、普及啓発という部分でも裾野を拡大していきたいです。そうなれば、我々が貢献できる分野も広がりますし、この業界自体も、もっと活性化されていくと思います。そのひとつの試みとして「初心者のためのリモートセンシング」という無償の eラーニング動画を 2020 年 11 月にリリースしました。初心者の方にはぜひ見ていただきたい内容です。ほか、さまざまな eラーニング動画も無償で提供しており、民間企業の方から大学の学生まで多くの方に購入・活用いただいています。これからも幅広い分野の方に研修や eラーニングを活用していただけるとありがたいと思います。

農業分野では、圃場の推定や収量の予測を行ったり、海洋においては、海上の船舶の動きを調べたり、海面温度データを活用して漁場の推定を行ったりしています。これらは大規模なエリア情報を取得できる衛星データのスケールメリットを活かしたもので、今後もこうしたスマート農業・スマート漁業での活用による産業の活性化が期待されています。

### ●AI と組み合わせることで広がる用途

また近年は、機械学習や AI と衛星データを組み合わせたソリューションの用途が広がっています。AI を活用すれば大量のデータを一度に処理でき、領域を広げることができます。

一例としては、石油タンクの備蓄量によって可動式に浮き沈みする「浮き蓋」の壁面の影を人工衛星から計測し、備蓄量を推定する技術が挙げられます。全世界の石油タンクの備蓄量を把握することは人間の目ではできませんが、衛

星データと機械学習を組み合わせると、どこにどれだけオイルが備蓄されているかを広領域で把握できるようになり、先物取引・投資などに活用されています。

### ●実社会へもっと活用の場を

RESTEC 総務部広報課長の植平光子さんは、「衛星から得られる情報は、設立時の 45 年前にくらべてより精度が高まり、情報を掛け合わせることで活用の可能性が広がっています。近年活用が進むスマート農業や漁業以外にも、もっとリモートセンシング技術を使った新しい産業の出会いがあるのでは、と思っています」と話しています。

2020 年はコロナ禍により人々の生活様式や価値観が変化していく「ニュー・ノーマルの時代」と言われています。RESTEC では、この新たな時代の中でリモセン技術を活かし、顧客のニーズに即した新しい価値を提供し、社会的貢献に取り組んでいくことを、今後の活動

のテーマとして掲げています。

これからの展開について植平さんは、「リモートセンシングは現場へ赴く必要がなく、データもネットワークでデジタル情報として提供できます。この特長を活かしてどのようなことに使えるのかさらに考え、実社会へもっと活用の幅を広げていきたいと考えています」と話し、未来の子供たちに向けて次のようなメッセージも届けてくれました。

「科学技術館の展示などを通じてお子さんが衛星データに興味関心を持ってきて、「この技術はこんなふうにも使えるな」と考えてくれるようになったらいいですね。宇宙から地球を見ることを想像して、この地球をより良くしていくにはどうすればいいのかを考える時、リモートセンシング技術を思い出してもらえたら嬉しいです」。

一般財団法人リモート・センシング技術センター  
<https://www.restec.or.jp/>

(経営企画・総務室)



## 所沢航空発祥記念館・大型映像館連動イベントを開催

# 「リアル謎解きゲーム」やハロウィン・イベントが大好評!

所沢航空発祥記念館では、8月から開始した大型映像館連動イベントの「リアル謎解きゲーム」が好評を博し、大人からお子様まで、多くの来館者にお楽しみいただいています。ほかにも大型映像館では、ハロウィン特別上映なども実施し、新型コロナウイルス感染防止対策を十分に図ったうえで、楽しく学べるひとときを提供しています。



メモに沿って謎を解き明かそう!



この展示のどこかに謎が隠れているんだけど……

子供も大人も熱中!  
リアル謎解きゲーム



謎が解けると金庫が開くぞ!



ハロウィン上映。ペンライトが灯ると幻想的な空間に

楽しい参加型の  
ハロウィン特別上映

### ●「リアル謎解きゲーム」が大好評!

8月からスタートした記念館オリジナルのリアル謎解きゲーム「少年の探し物と思い出の飛行機」。当初は11月3日(火・祝)までの実施予定でしたが、「密」にならない参加型のイベントとしてお客様にも大変好評で、現在(12月末現在)延長して開催中です。

ストーリーは「この記念館に大事なものがあんだ……僕のおじいちゃんの形見なんだ。手がかりはここにあるんだけど……良かったら一緒に探してくれない?」と、1人の男の子から「あなた」に手渡されたメモから始まります。

手にしたメモに従い、館内の展示物などをヒントに「謎」を解いていくと、パスワードが現れ、それを用いてまた次のステップに進むといった設定になっており、だんだんに高度な「謎」が待ち構えています。

当初はノーヒントでトライしていたのですが、「ちょうどいい難しさだった!」と満足げに話される小学生のお客様がいるかと思いきや、「難しす

ぎで全然わからない……」という大人のお客様など人それぞれ。そこで、ギフトアップ気味のお客様にはヒントを集めた「みちびきの書」を用意し、より幅広いお客様にお楽しみいただくことができるよう、バージョンアップしました。

### ●社会的距離を守りながら映像を

当記念館の特長のつでもある大型映像館では、7月より200席ほどある座席を4分の1に減らし、全席指定制とすることにより、ソーシャルディスタンスを保っているほか、上映ごとにスタッフが座席を消毒し、安心して映像をお楽しみいただけるよう配慮をしながら運営を続けています。

10月から12月までの秋の上映作品として、お子様やご家族連れのお客様向けに、人形を動かしながらコマずつ撮影して作られた、ストップモーション・アニメーション「ノーマン・ザ・スノーマン」、また一般のお客様向けに、太陽電池のみをエネルギー源とした飛行機で世界一周を目指すプロジェクトを紹介した「プラネットパワー」という2

作品を上映し、どちらの作品も大変好評をいただきました。

### ●「参加型」の上映作品も!

また、10月末にはハロウィン特別上映として4日間限定で「ムーンナイトモンスター」を上映しました。こちらはもともとプラネタリウム用に制作された作品で、主人公が満月の日にだけ現れるオオカミに恋をして、再び会うために月の観察をするストーリー。愉快的オバケたちのヒントとともに月の満ち欠けについても楽しく学べます。

本作はお客様にペンライトを貸し出し、映像に合わせてペンライトを皆で振るシーンが盛り込まれた参加型の映像作品となっており、小さなお子様から大人の方まで、ペンライトの輝くいつもとちょっと違う幻想的な大型映像館をお楽しみいただきました。

長期戦となってきたコロナ禍。暗い話題も多い中ではありますが、少しでも安心できる場で楽しく学べるひとときをご提供していきたいと思ひます。

(航空記念館運営部)

## ■ 科学技術館より

### 「科学技術館 航空宇宙 STEM ワークショップ ～飛べ！ 跳べ！ 翔べ！～」を開催します

2021年2月20日(土)、米国ボーイング社の協力により科学技術館1階イベントホールで「科学技術館 航空宇宙 STEM ワークショップ～飛べ！ 跳べ！ 翔べ！～」を開催します。

サイエンスショーでは、米国シアトル航空博物館と科学技術館をオンラインで結んで、同館スタッフが飛行機の歴史や原理を実物を見せながら解説。また、絵本などでも人気の宇宙兄弟が、月や火星に行くにはどうすればいいか実験を交えて紹介します。

ワークショップでは、紙飛行機の飛び方を計測して航空力学について考えたり、日本の宇宙開発の父である糸川英夫博士のペンシルロケット作りを行います。

参加費無料ですので、皆様、奮ってご参加ください。ご応募お待ちしております。

- 開催日時：2021年2月20日(土) 13:30~16:45
- 開催場所：科学技術館 1階イベントホール
- 参加費：無料
- 募集対象：小学3年生~中学3年生 100名  
※参加するお子さん1名につき保護者1名まで付き添い可
- 応募方法：科学技術館ウェブサイト (<http://www.jsf.or.jp/>) から事前登録  
※参加者多数の場合は抽選となります。
- 問合せ：航空宇宙 STEM ワークショップ事務局  
公益財団法人日本科学技術振興財団 人財育成部 stem-info@jsf.or.jp



(人財育成部)

## ■ 科学技術館より

### 科学技術館は段階的に開館いたします

#### 感染防止徹底宣言



科学技術館では、東京都の「新型コロナウイルス感染症の拡大防止チェックシート〈博物館、美術館編〉」の対策を実施しており、感染防止徹底宣言ステッカーを取得しています。

科学技術館では、新型コロナウイルスの感染拡大防止を徹底しながら、可能な範囲で段階的に開館いたします。今後の状況変化によっては、対策内容に変更が生じたり、急遽、休館とさせていただきます。

また、来館される皆様には、安心・安全に過ごしていただくために、マスクの着用や小学生以下のお子様の保護者の付き添いなどをお願いしておりますが、なにとぞご理解、ご協力のほどお願いいたします。開館日、開館時間、展示・演示内容、事前ネット予約などの最新情報につきましては、当館ウェブサイトで随時更新しております。下記の URL にご確認ください。

- 科学技術館 開館のお知らせと事前予約について：  
<http://www.jsf.or.jp/info/2021/03/reopen.php>

(科学技術館運営部)

## ■ 所沢航空発祥記念館・大型映像館より

### オリジナル新作&リバイバル上映



「天までとどけ」のワンシーン  
© 埼玉県・所沢航空発祥記念館

所沢航空発祥記念館の大型映像館では、1月よりオリジナル新作「空をめざして」、リバイバル作品「天までとどけ」を上映します。今から100年と少し前。徳川好敏大尉、日野熊蔵大尉の2人によって幕をあげた日本の空への挑戦を描く物語です。

「空をめざして」は、日本最初の飛行場・所沢飛行場を舞台に、日本初飛行を刻んだアンリ・ファルマン機と、日本初のパイロット・徳川大尉を通して描く、所沢にまつわる挑戦の物語です。同時上映の「天までとどけ」は、当館開館とともに制作したストップモーション・アニメ作品のデジタルリマスター版！徳川大尉、日野大尉へのオマージュを込めた主人公2人が空を飛ぶことを夢見て苦心の末についに飛行機を完成させます。でも、そこに思わぬアクシデントが……。

上映期間や料金、その他の上映作品など詳細は下記ウェブサイトでご確認下さい。

- 所沢航空発祥記念館：<https://tam-web.jsf.or.jp>

(航空記念館運営部)

## 賛助会「北の丸科学技術振興会」入会のご案内

公益財団法人日本科学技術振興財団では、賛助会「北の丸科学技術振興会」を設けて会員を募集しております。当財団は、理科好きの子供たちを増やし、理系を志す青少年を育成する活動を通じた社会的貢献を理念とし、活動しております。当財団の活動にご賛同いただけましたら、ぜひご支援・ご入会をお願い申し上げます。

- 詳細：日本科学技術振興財団ウェブサイト内  
[http://www2.jsf.or.jp/00\\_info/sanjo\\_seido.html](http://www2.jsf.or.jp/00_info/sanjo_seido.html)
- お問い合わせ  
公益財団法人日本科学技術振興財団 経営企画・総務室  
E-mail：[info@jsf.or.jp](mailto:info@jsf.or.jp)  
TEL：03-3212-8484

## 編集後記

◇今号も秋・冬の「合併号」として発行いたします。2020年はコロナ禍により、臨時休館や多くのイベントの中止・延期などがあり、大変な一年となりましたが、多くの方々が協力し、数々の対策や工夫をすることにより、前に進んでいることは感慨深いことです。◇こうした時代の変化の中で、今一度、科学教育のあり方をじっくり問い直すため、科学技術館・野依館長の提言を、次号と2回にわたってお届けいたします。(永)

# なにこれ!? 科学技術館事典

凡例 ●本記事は、科学技術館内の展示ならびに演示について解説したものです。●本文は、かな表記【漢字/カナ表記】英語表記(ジャンル/展示室) 説明文、の順に配列し、関連項目は「→」で示しています。●内容については、ぜひ現場でご覧になることをお勧めいたします。

## おーでいなりー【オーディナリー】

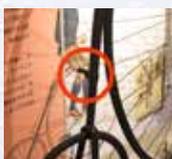
〔Ordinary〕(名・展示/自転車技術史の変遷)

- ①英語〔形〕いつもの、平素の、普段の〔名〕《the～》普通の状態(もの・こと)
- ②英語〔名〕オーディナリー(型)自転車。前輪が巨大で、後輪が相対的にかなり小さい。日本では「だるま(型自転車)」や「一輪半」と呼ばれた。
- ③初期の自転車は、前輪の車軸に直結されたペダルを回すことで駆動していた。この構造で速度を上げるためには、人間が漕ぐ回転数を増やすか、ペダルひと踏みで進める距離を長くすべく車輪を大きくするかしかなかく、脚力には限界があることから、乗り手の体格目いっぱいの巨大な前輪を持つこの形式の自転車が1870年頃に生み出された。
- ④現代の視点には、極めて奇妙に、あるいは言葉を選ばずに言えば馬鹿馬鹿しく映るこの自転車だが、19世紀終盤にはこれこそが「普通」と呼ばれるまでに普及した時期があった。なお、速度以外の多くのことを犠牲にした設計のため、安全面には問題があった。
- ⑤1890年から1900年頃には、チェーンを介して後輪駆動することで、ハンドルやペダル、前後輪を人体にとって自然な位置に配置したセーフティ(安全)型自転車が登場し、こちらが現在に至る自転車の原型となって、オーディナリー型は姿を消した。



自転車広場  
(名・展示室/2階)

①自転車の始祖「ドライジーネ型」から電動アシスト自転車まで、自転車の変遷と歴史を紹介する展示室。②自転車文化センター(東京都品川区上大崎)の外部展示室でもある。同センターでは、自転車に関する書籍や希少な歴史的自転車、部品やポスターなどが所蔵されているほか、自転車の魅力を感じられる展示が行われている。



後輪の上に位置するフレームに付けられているステップが、乗車の足場となる

## 科学技術館のご利用案内



**鉄道** 東京メトロ東西線 竹橋駅下車(1b出口) 徒歩約550m  
東京メトロ東西線・半蔵門線・都営地下鉄新宿線 九段下駅下車(2番出口) 徒歩約800m

**自動車** 首都高速都心環状線(外回り) 代官町出口からすぐ  
首都高速都心環状線(内回り) 北の丸出口からすぐ  
※科学技術館には専用駐車場はございません。北の丸公園内の有料駐車場等をご利用ください。

※新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、2020年6月より限定開館を行っております。最新の開館時間、休館日等の詳細は、下記の科学技術館ウェブサイトをご覧ください。

**開館時間** 開館 9時30分 閉館 16時50分(入館は、16時まで)

### 休館日

- 一部の水曜日(休日の場合は次の平日)・年末年始(12/28～1/3)
- ※ただし、学校の長期休みなど、次の期間中の水曜日は開館します。
- ・春休み ・夏休み ・ゴールデンウィーク ・都民の日(10/1)
- ・11月～2月の期間

### 入館料金

	大人	中学生・高校生	子供(4歳以上)
個人	880円	500円	400円
団体	660円	370円	280円

※団体は20名以上

※65歳以上の方、障害者手帳等をお持ちの方には割引制度があります。チケットカウンターでお申し出ください。

**住所** 東京都千代田区北の丸公園2番1号

**WEB** <http://www.jsf.or.jp/>

**TEL** 03-3212-8544



科学技術館ウェブサイト