

開館30周年記念 令和6年度 千葉県立現代産業科学館 企画展「見る ―生き物の目・機械の目―」について

*1 山崎恵美子

YAMAZAKI Emiko

*1 小笠原淳

OGASAWARA Jun

*1 鈴木淳一

SUZUKI Junichi

*2 齋藤純徳

SAITOU Yoshinori

*2 河野隆一郎

KONO Ryuichiro

*2 佐俣憲範

SAMATA Yoshinori

要旨:令和6年10月12日(土)から12月1日(日)の期間で、「見る」をテーマにした企画展を開催した。

本稿はその概要報告である。資料提供をはじめとする、さまざまな部分で協力を受けた企業や研究機関、学校などとの連携については、特徴的な展示資料とともに詳述する。また、企画展の成果や課題などについてもふれる。

執筆は、3(1)ア・4(5)を鈴木、3(1)イ・3(2)イウ・4(3)(7)・7を齋藤、3(2)エコ・3(3)アイ(6)イを小笠原、3(2)オ・3(3)ウ・4(2)(6)を佐俣、3(2)カ〜ケ4(8)を河野、その他を山崎が担当した。

キーワード: 見る 企業・研究機関・学校などとの連携 職業教育プログラム キャリア教育

1 テーマの設定

生物の視覚システムは、膨大な情報を取捨選択し、補完しながら、見える世界を認識する非常に優れたシステムである。私たち人間はその「見る」ということを、ほとんど意識することなく行っている。一方で機械の視覚システムも驚くべきスピードで進化しており、カメラや情報を処理する技術の向上、さらにはAIが登場したことにより、機械がまるで人のように情報を取捨選択し、補完された世界を容易に見ることができる。

今回の企画展では様々な条件での人の見え方や人以外の生き物の見え方のほか、電子顕微鏡・高速カメラなど、人の目では見ることのできない機械の視覚技術にも焦点をあててみた。また、人の目と機械・AIが共に共存し、認識する新たな見せ方を取り上げることで、子どもから大人まで、誰もが見る世界の多様性や奥深さについて楽しく学び、理解を深めるきっかけとなるよう工夫した。

更に体験要素を数多く盛り込むことで、楽しみながら研究技術に触れることも意識した。

また、当館では社会教育施設として学校と企業などをつなぐ役割を担い、「職育」という視点から、県内の産業技術などに目を向ける機会を創出して

きた。今回は県内を拠点として活動されている企業や千葉県伝統的工芸品に指定されている職人の色を見る技術などを取り上げることにより、子どもたちに向けたキャリア教育としても役立つ内容とした。

なお、本企画展は開館30周年記念事業の一つであることから、株式会社NTTコノキューが開発をした「LOST ANIMAL PLANET」と全国の科学館に先駆けて、コンテンツのコラボを行った。



図1 駐車場側入り口の様子

2 展示概要

(1) 企画展示の単元構成

ア 第1章 立体錯視を見る

ロボット等に応用される絵を理解するコンピュータの研究から、実際にありえないと思われた不可能立体ができることを発見したのは明治大学先端数理科学インスティテュートの研究特別教授杉原厚吉氏である。立体は横と高さで奥行きが広がりを持っているが、絵は平面で、奥行きの情報はない。それでも私たちは、あらゆる情報によって脳が奥行きの情報を補い、立体であることを理解している。人は絵から限られた立体しか思い浮かべないので絵によっては「ありえない」と思い込んでしまう。ところが、コンピュータは立体として作れるものがあれば正しい絵として答えを導き出す。この人の脳の思い込みと数学で導き出せる真実のギャップから、錯覚を予測し、形にしたものが立体錯視作品である。

今回の展示は大型の作品である「家族四人」を始め、3Dプリンターを使用し、樹脂で製作された「丸と四角」他20点を展示していただくことができた。錯覚の強弱をすべて数値で表現し、加工するための数値データから作品を製作するという研究にただただ驚かされるばかりであった。

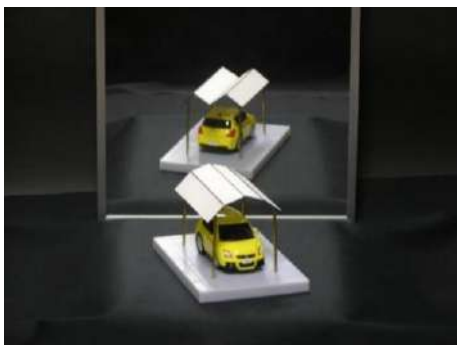


図2 変身するガレージ屋根
(2015年 Best Illusion of the Year Contest 準優勝)
写真提供：明治大学研究特別教授 杉原厚吉 氏



図3 見学の様子

イ 第2章 生き物の目

視覚器が出現した時期は、はっきりとわかっていないが、古生代のカンブリア紀(約5.4~4.8億年前)の前に出現し、カンブリア紀に飛躍的に多様化したと考えられている。現生の動物でも、ミミズの視覚器のように光の強弱を感知するだけの単純なものから、イカや人間のように形や動きを感知できる複雑な機能を持つ視覚器が見られる。

多種多様な生き物が見ている世界はどのように見えるものなのか、具現化することで興味関心を高めることを狙った。



図4 イカの見え方の展示風景 協力：東京大学大気海洋研究所

ウ 第3章 機械の目

機械による「見る」技術の発展により、私たちの生活は便利に安全になってきている。ここでは、機械の視覚システムとして、電子顕微鏡、光学顕微鏡、高速度カメラ等の肉眼では見ることができない様々なものを見る技術や3Dタッチディスプレイ等の立体的に見ることができる技術、そして、潜水船「しんかい6500」、災害対応移動ロボット

「櫻式号」、「Quince」、最先端の機械の視覚システムを紹介することで、科学の発展によって進歩した「見る」技術を知ってもらおう場となるようにした。

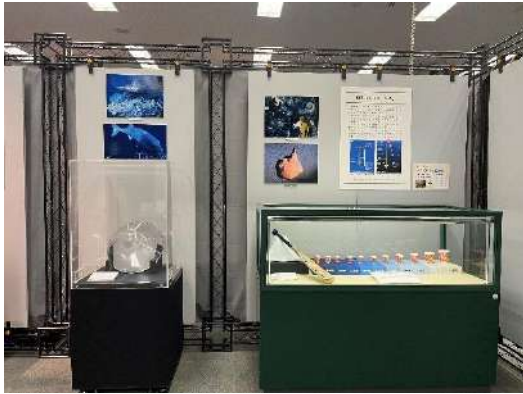


図5 水圧の見え方展示風景 協力:JAMSTEC

エ 第4章 未来の見る

これまでの生き物の目や機械の目に加えて、昨今では機械やコンピュータの発達から、様々な「見る」が生まれてきた。人の目が物体を捉える際の特徴を利用した非接触ディスプレイや 3D ホログラム、ドローンを活用した救助システムやAI による映像解析を利用したカメラ映像やアプリなどを紹介した。

それぞれに使われている技術は以前から存在するが、それらが一般的に容易にかつ安価に利用できたり、実際の使用に耐えうるようになっていたりする。特殊であったことが一般的になっていくことが重要であり、体験し実感してもらえように設定した。



図6 3D ホログラム展示風景 協力: X-Gate 株式会社

(2) 会場

主会場である企画展示室を中心に、エントランスホール、特設コーナー、サイエンスドームギャラリーと、館内で広く展開した。来館者には、入

館時に解説パンフレットを配付することで案内を行った。会場内では順路を定めず、来館者が好きなところや興味のあるところから自由に見学できるようにした。



図7 会場マップ

3 調査研究

(1) 大学との連携

ア 明治大学先端数理科学インスティテュート

ロボットの目を開発する研究をしていた杉原先生は、ロボットにとって目の代わりになるカメラで撮影した画像を、脳の代わりであるコンピュータに送って画像処理をして、「画像に写っているのは何か」を調べて立体を認識させる研究をしていた。

そのロボットの目のための情報処理プログラムを作って、出来上がったものの動作を確認するために、様々な絵を見せて認識できるかどうかをチェックする中で、エッシャーが描くような騙し絵がひとつの転機となった。当然、騙し絵なので正しいプログラムであれば「その画像は立体として間違っている」と答えてくれるはずだと思っていたところ、騙し絵の中には「この画像は立体として正しい」と理解してしまう画像を発見し、プログラムが間違いと考えたものの、「騙し絵の中には、現実に立体として成立するものがある」ということに着目した。研究を進める中で、目を見た時に人間の脳が「この立体は作れない」と錯覚してい

た図形を、数学を使って可能性を探しだし実際に立体化に成功したことが、立体錯視作品を生むきっかけとなった。今回の展示では、研究特別教授杉原厚吉氏が開発した立体錯視作品を 22 点借用し、実物を通して見える形状と鏡越しに見える形状の違いを楽しむとともに錯覚の世界を堪能してもらった。



図 8 立体錯視展示風景

協力：明治大学先端数理科学インスティテュート

イ 東京大学 大気海洋研究所

(ア)「イカが見ている世界」

生き物はそれぞれ独自の「見る」能力を持っており、イカは人間と異なる方法で世界を見ている。その秘密の一つが「偏光」である。偏光とは、光の振動方向が特定の向きに偏った光で、イカの目は偏光の角度や強さを敏感に捉えることができ、これによって彼らは人間には見えない視覚情報を得ている。

展示では、「偏光モニター」を通して、イカがどのような世界を見ているのかを体験してもらった。このモニターには、偏光情報のみが表示されているので、人間の視覚では、ただの白い画面に見える。偏光グラスをかけることで、イカが見ている光のパターンが浮かび上がり、イカの視覚を垣間見る貴重な機会を得られた。



図 9 イカが見ている世界体験風景

(イ)「アサリの内部構造を探る」

アサリの体は硬い殻に覆われていて外部からはその内部構造を直接観察できないが、CT スキャン技術でアサリを輪切りにした画像を撮影し、アクリル板に拡大して印刷し、等間隔にアクリル板を重ねることで錯視により立体的に見ることができる。拡大された画像から普段見ることのできないアサリの細かい部分を詳しく観察でき、生き物の体内構造を見て、精密さを体験した。また、裸眼 3D ディスプレイを用いて消化器官の立体画像を表示することで、人間と同じような体のつくりがあることを想像できた。



図 10 アサリの内部構造体験風景

(ウ)「海のマイクロプラスチックごみ」

太陽の光を長期間受けて、劣化して壊れた洗濯バサミを電子顕微鏡で観察したものを裸眼 3D ディスプレイに映した。

細かな破片がマイクロプラスチックごみとなることから、環境問題を考えるきっかけとなった。



図 11 海のマイクロプラスチックごみ展示風景

協力：東京大学大気海洋研究所

ウ 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター

「未来ロボット技術研究センター・fuRo」は、未来のロボットの研究開発をし、産学連携（産業界＝企業と大学が共同で研究を進めること）を目指しながらロボットの新産業を立ち上げた。

未来の社会・生活・文化を形成する要素として不可欠なロボット技術。その次世代を担うキーテクノロジーを研究開発するために必要な技術・研究者が集まり創設したものである。独立行政法人科学技術振興機構のロボット開発グループ(morph)チームが丸ごと千葉工業大学へ移籍し、「fuRo」を核に学内外と連携しながら未来技術の開発に取り組んでいる。また、世界的に著名な工業デザイナーである山中俊治氏（リーディング・エッジ・デザイン）とも共同研究し、従来の概念を超えたロボット技術へのアートの導入、プロダクトデザイン手法との融合から、新たな未来機械を創造したフォルムになっている。

今回展示した「櫻式号」と「Quince」は、東日本大震災後に被災地へ赴き、360℃の監視カメラが捉える原子力発電所内の事故状況のデータ化に成功した。このデータをもとに事故対応の方針が打ち出され現在も活用されている。

既に複数の大手企業と連携し、数々の共同開発がスタートしており、ロボットテクノロジーを核とすることで、あらゆる技術を融合し、ロボットからの見え方に新しい活路を見出している。



図12 エントランス展示風景

協力：東京電力エナジーパートナー株式会社

千葉工業大学未来ロボット技術研究センター

(2) 企業との連携

ア 三菱ケミカルグループ

戦略的経営の父と称される経済学者、イゴール・アンゾフ。彼が提唱した「製品-市場マトリクス」のひとつに「多角化(新規市場×新規商品)」がある。上手くいけば成長の起爆剤になるが、成功させるのは容易ではないカテゴリーである。企業が研究開発にしのぎを削る中で、三菱ケミカルグループの反射防止フィルム「モスマイト™」は、技術のシーズ（種）から開発された製品である。アクリル板の両面に貼ることで透過率が高まり、まるで透明に見えるように錯覚させる。アートシーンからモビリティなどの工業製品まで多用途に展開し、社会実装を進めている最中の注目技術といえる。「モスマイト™」の更なる可能性を追求することで私たちが見ている世界が更にクリアなものになる。今回の展示では、折り紙に応用し、折りあがった作品は、骨格のみが浮き出ているような不思議な形状のもの(モスマイト)であったり、ハンガーの表面に貼ることで洋服が浮いてディスプレイされているように見えたりするなど「モスマイト™」の新たな可能性を引き出す展示を行うことができ、資料の持つ意味を伝えることができたように思う。また「モスマイト™」を時計の文字盤やソーラーセルの表面に貼付することで、見やすさを向上させたカシオGショックも展示した。

技術提携しているカシオ計算機株式会社から特別に企画展用にソーラーセルと偏光板も提供をしていただいた。



図13 オリマイト展示風景

協力：株式会社電通



図14 カシオGショック

協力：カシオ計算機株式会社

イ 有限会社柏ビーズ

有限会社柏ビーズは昭和 11（1936）年創業し、平成 5（1993）年に「千葉県指定伝統的工芸品」に指定された。その長い歴史の中で、ビーズ製品の美しさと技術の高さを支えてきた職人たちの技術と工夫は、今なお進化し続けている。

今回の企画展では、「生き物の目」のコーナーにおいて「職人の見る」をテーマにした展示を行った。ビーズ刺繍製作工程の展示を通じて、職人のこだわりや丁寧な作業の様子を感じてもらうとともに、同じ色のビーズでもカットの仕方や粒の大きさの違いによる見え方の変化を体験していただいた。

また、同じ作品を光の色（昼光色、白色、自然光）や背景色を変えて観察することで、作品の印象がどのように異なるかを実感できる内容とした。これにより、職人が作品を作る際の視点や、人の目が作品を見る際の仕組みに迫る展示となった。ビーズの奥深い魅力を探る貴重な機会を提供できたと考える。



図 15 ライトの色による見え方の違い展示風景
協力：有限会社柏ビーズ



図 16 背景の色による見え方の違い展示風景
協力：有限会社柏ビーズ

ウ PLAYWORKS 株式会社

PLAYWORKS 株式会社は、障害者など多様なリードユーザーとの共創を通じて、新たな価値やイノベーションを創出することを目指した会社である。社会の中で多様性を尊重し、共生社会の実現に向けた取り組みを行っている。

今回の企画展では、「生き物の目」のコーナーにおいて「視覚に障害のある方の見る」をテーマとした展示を実施した。

展示では、LOW VISION EXPERIENCE KIT（ロービジョン体験キット）を活用し、「コントラスト低下」「視野狭窄」「中心暗転」といった視覚障害の特徴を疑似体験できる機会を提供した。

これにより、視覚に障害のある方が日常生活で直面する困難やニーズを、来場者自身がその視点から考えるきっかけを作り出した。

さらに、視覚に障害のある方が感じる課題がどのように技術やデザインの新しい発想につながるのかについても触れることで、共創の可能性を伝える展示内容となった。



図 17 ロービジョン体験キット体験風景

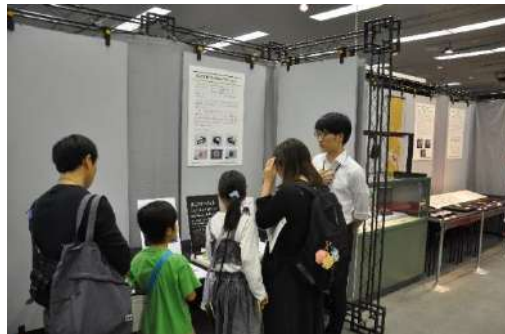


図 18 ロービジョン体験キット体験風景

エ 株式会社パリティ・イノベーションズ

株式会社パリティ・イノベーションズは、次世代映像技術「空中映像・空中ディスプレイ」の研究開発をおこなっている国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）から生まれたベンチャー企業である。

「空中映像・空中ディスプレイ」は、パリティミラーという特殊なミラーにより、空中映像を浮かび上がらせることができる。パリティミラーの仕組みは、光源から直線的に発した光を2面コーナリフレクタアレイ（非常に多くの目に見えない小さな鏡を利用して、面対象位置に像を結ぶことができる結像光学素子）によって透過した後、光線を集めて空中に実像を映し出すものである。これに、指の位置を検出するセンサー、指の位置情報に応じた画像を表示させるアプリを搭載することにより、センサーで検出した指の位置情報を合わせて画像処理が可能となり、空中での操作が可能となる。

展示の際に「たんぼぼの綿毛」「ピアノ」「レジュウチ」「ユニティちゃんと遊ぶ」の4つのコンテンツを自由に体験できるようにした。浮かび上がる画像に触れると画像が変わったり、音が出たりすることで、子どもから大人まで誰でも楽しく体験することができ、多数の来館者に体験していただくことができた。



図 19 空中ディスプレイ展示風景

協力：株式会社パリティ・イノベーションズ



図 20 空中ディスプレイ体験風景

オ 株式会社浅沼商会

株式会社浅沼商会は、写真映像機器を扱う明治4（1871）年創業の歴史ある商社で、各種写真機材の輸入販売、卸売りを手掛けている。今回の企画展では「機械の目」のコーナーで、同社の取り扱う高速度カメラを使って撮影した貴重な映像を資料提供していただき、映像を見ながらスーパースローの世界を体験してもらう展示を行った。

映像は①「ハチドリの羽ばたき」、②「ハンドスプレーの噴射」③「製造ラインのトラブルチェック（瓶割れ）」の3種類を設定し、来館者が自由にボタンで選択し視聴できるように展示を行った。

高速度カメラは、「スポーツにおける科学分析」や「製造工程の検査」などで幅広く使用されており、1秒間に数百枚以上というハイスピードで撮影を行うことができるため、肉眼では捉えることのできない詳細な情報をスローモーションで再生することができる。

来館者は、3つのボタンで選択するだけで簡単にスーパースロー映像を見ることができるので、繰り返し再生されている方も多かった。



図 21 高速度カメラ映像展示風景 協力：株式会社浅沼商会

カ X-Gate 株式会社

X-Gate 株式会社は、3D 映像 Display と 3D コンテンツを開発提供する企業である。紙面や画面での広告掲示が多い中、人々の目をより多く集めることができる掲示方法として注目されている。今回の展示で扱った「3D GHOST HDU/SKETCH RACING」は、株式会社リトプラとの共同開発であり、平面（紙面）に描いた絵を読み取り、3D に表現し、レーシングゲームに読み込んでいくもので

ある。同社の製品である「3D GHOST HDU」は、LED 光源がライン状についたブレードを高速回転させ、光の残像によって映像を映し出し、インパクトのある 3D 映像を肉眼で体験できる 3D ホログラムディスプレイである。株式会社リトブラによる「SKETCH RACING」は、読み込んだ画像が立体化され、レーシングゲームに登場させることができる機器である。これらを組み合わせることにより、これまでモニター上で表現されていた絵が、空中に 3D として表現できるようになっている。体験者が特別なプログラミングをする必要もなく、機械が平面の絵を認識し、それを光の残像による錯覚を利用して、人の目には近未来的な映像として映すことができるものである。

塗り絵のデザインは 12 種類提供いただいたが、6 種類に限定した。また 30 周年記念事業の際にも展示しており、その際の絵を壁面掲示し、ブースが賑やかな雰囲気になるよう工夫をした。子どもは自分の絵がゲームに組み入れられることに、大人は絵が立体化されることに驚きを覚えていた。合計 4,690 人が体験した。



図 22 X-Gate 体験の様子



図 23 展示の工夫

キ 株式会社学研ステイフル

Osmo シリーズは、アメリカの Tangible Play 社から株式会社学研ステイフルが輸入している知育教材である。タブレットのカメラ位置に専用ミラーをセットし、体験者の手元の操作や絵・ブロック等を読み取り、ゲームに反映させていく。直接タブレットの画面をタップしないにも関わらずゲームのタイムラグはないため、ストレスなく取り組むことができる。落ちてくるボールをターゲットに当てるゲームを設定した。ステージが進むと難易度がかなり高くなり、様々な角度から考えることが必要となってくる。大人よりも子どもの方がより柔軟に工夫していたり、手や指の角度を変えていたりしていた。また子どもたちは単純に手

元に描いた絵が画面に投影されていることに喜んでいた。合計 2,646 人が体験した。



図 24 Osmo 展示風景

協力：株式会社学研ステイフル

ク ソフトバンク株式会社

スポーツ練習アプリ「AI スマートコーチ」と AI 映像解析プラットフォーム「STAION」を展示した。

「AI スマートコーチ」は、被写体の動作解析を AI が行い、かつ見本の動きとのシンクロ率まで出す機能がある。これまでは特殊な機械が必要であった動作解析が、スマートフォンで出来るようになっている。また被写体の左右反転や測定時間の調整など、様々な機能が付属している。野球や陸上を始め、ダンスやゴルフ、体づくり運動、学校体育（跳び箱や縄跳び）なども対応している。アプリの紹介という形になったが、男性の見学者や小学生の高学年が関心を示し、操作していた。



図 25 映像での紹介とアプリ展示風景

協力：ソフトバンク株式会社

「STAION」はこれまでの監視カメラ機能に加えて、AI 映像解析が可能になった。一般的な性別や年齢層の検知に加え、走行検知や転倒検知、エリア設定による進入検知、滞在時間検知など、AI により

様々なデータを読み取ることが可能となった。進入禁止区域は、体験者がテレビ画面の前に立ち、画面に触るように手を伸ばすと反応するよう設定した。テレビ画面に映るように展示していることもあり、子どもから大人まで、自分の姿が動作解析とともに画面に映し出されることを楽しみ、進入禁止区域の反応を確かめていた。



図 26 「STAION」体験風景

ケ 株式会社ロックガレージ

岩倉大輔氏は、学生時代からドローン研究に携わっていた。当時はセンサーも GPS も貧弱で飛ばすだけで精一杯の時代の中、大きなきっかけとなったのが東日本大震災だった。被災地の悲惨な現状を直視し、ドローンで人命を救いたいと切実に感じたそうだ。そんな思いから開発された「3rd-EYE」システムを一式展示した。救助の現場において、これまでは現地部隊と指揮本部との無線等によるやり取りであったが、①ドローンからの上空映像、②現地部隊からのカメラ映像（スマートグラス）、③タブレットによる指揮本部での全体把握が可能なシステムである。複数の現地部隊にスマートグラスを持たせることにより、指揮本部はより効率的に指示を出すことができる。また現地部隊からの映像が指揮本部に送られるため、本部は現場の状況を視認したうえで指示を出すことができる。現地部隊もドローンからの上空映像や移動履歴、他部隊の位置等をスマートグラスで見ることができ、無駄の少ない行動を取ることができる。大人の来館者が興味を示すことが多く、新しい技術を用いた救助活動の在り方に感心した。



図 27 消防訓練の映像とシステム一式展示風景

協力：株式会社ロックガレージ

コ 株式会社日立ハイテク

肉眼では見ることができない程の小さなものやものの細部等を拡大し、詳しく「見る」ことができる機械として、卓上電子顕微鏡を展示した。

電子顕微鏡とは、電子の素粒子とガスとの衝突で発生した光を検出することにより、二次電子情報を持った画像を映すものである。

従来のものは、大型装置であることや操作が難しいこと、高額であることなどから、研究施設等での活用が主であった。「使い勝手が良く、簡単に像が出せる顕微鏡があったら」「直ぐに装置を起動し、手早くデータがとりたい」といった使用希望者のニーズから、この卓上電子顕微鏡が開発されたとのことである。特長としては、画像観察までわずか3分であり、目的のデータをすばやく取得できること、絶縁物試料でも前処理なしでそのまま観察できること、組成観察や立体的な観察ができること等が挙げられる。

電子顕微鏡の仕組みや活用例などを紹介するとともに、参加者が実際に操作し、体験することができる場を設定した。以下に実施概要を記する。

【実施概要】

実施日	第1回目	10月20日（日）
		15:00～15:30 体験人数7名
	第2回目	10月27日（日）
		15:00～15:30 体験人数14名
		体験人数21名

観察試料としては①砂糖②塩③人の髪の毛④卵の殻⑤アリ⑥ICチップ⑦珪藻⑧ノートの紙⑨シャープペンの芯の9種類を準備した。

身近な物を観察したことで実物をイメージしや

すく、拡大した画像と実物の違いに驚いている参加者の様子が見受けられた。パソコンでの簡単な操作で観察できるので、使い方の細かい説明をすることなく、参加者皆、倍率を変えることで見える画像を楽しんでいた。



図 28 電子顕微鏡体験風景

(3) 研究機関との連携

ア 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

深海を「見る」ということで、有人潜水調査船「しんかい 6500」の「見る」技術に関わる「覗き窓」の実物展示を行った。また、調査方法について映像資料を上映し、深海を見るための機械の技術について紹介した。

覗き窓は、メタクリルという樹脂で作られている。深海になると高い水圧により、変形してしまうことがある。そこで、変形に追従することができるようにメタクリル樹脂が使われている。この樹脂は、ガラス同様に透明度が高いだけでなく、耐衝撃性は、ガラスの 10 倍から 16 倍程もあるので最適な素材である。これを 3 枚貼り合わせて、計 138mm の厚さのすり鉢状の形状にすることで船外からの水圧に耐えられるようにしている。

水圧は、「見る」ことはできないが、目で感じ取ることができるようにと考え、プラスチック容器や金属バットが、水圧により変形したものを展示した。深度が増す毎に小さくなっていくプラスチック容器の様子から、水圧が全方向から働いていることを伝えることができた。金属バットのような硬いものまで変形してしまうことから、水圧の強さを伝えることができた。

また、このような過酷な状況下でも調査することができる「しんかい 6500」の技術力の高さについても紹介することができた。



図 29 しんかい 6500 のぞき窓展示風景

協力：JAMSTEC

イ 国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)

国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) では、「宇宙天気予報」としてインターネット上に太陽画像を配信している。宇宙天気予報とは、太陽の様子を観察することをいう。太陽の表面で起こる太陽フレア（太陽表面の黒点付近で発生する爆発現象）やコロナ質量放出（プラズマが大量に放出される現象）が発生すると、太陽風やエックス線やガンマ線、エネルギー粒子などが発生し、磁気嵐（地磁気の乱れ）を引き起こすことがある。これらは人工衛星や宇宙ステーション、短波通信、放送、ラジオ、カーナビ、航空機用通信、船舶通信等の誤作動の要因となり、私たちの社会インフラに影響を及ぼすことがある。宇宙天気を「見る」ことが、私たちの安心、安全な生活を守るために重要である。今回の展示により、来場者の方々には宇宙天気について知っていただく良い機会となった。



図 30 宇宙天気図展示風景

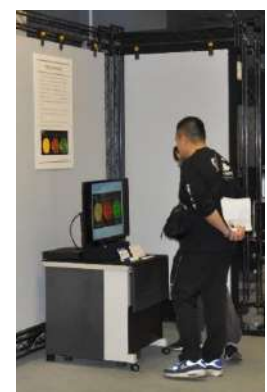


図 31 宇宙天気図見学風景

協力：NICT

ウ 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)

今回の企画展では独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE) の協力により、「光学顕微鏡で見てみよう」のタイトルで、いろいろな微生物資料を光学顕微鏡で観察できるコーナーを設置し、実際にプレパラート上の微生物の拡大写真パネルとその説明キャプションとともに展示した。

大人だけでなく小さな子どもでも観察できるように踏み台を設置し、予め焦点も合わせておいたことで、簡単に「光学顕微鏡で見る」体験を多くの来館者に体験してもらうことができた。

千葉県の発酵産業にも縁の深い「キコウジカビ」、「醤油乳酸菌」の他、「パン酵母」、「落葉分解菌の一種」の4種類を観察できるようにしたが、一番人気は写真パネルと同様に、花が咲いたように見える「孢子囊」が直ぐに観察できる「キコウジカビ」であった。

初めて顕微鏡をのぞく子どもも多かったが、肉眼では決して見えないものが「見える」という顕微鏡体験の驚きと感動を味わってもらうことができた。なお、展示した微生物に関してはP23に掲載した。

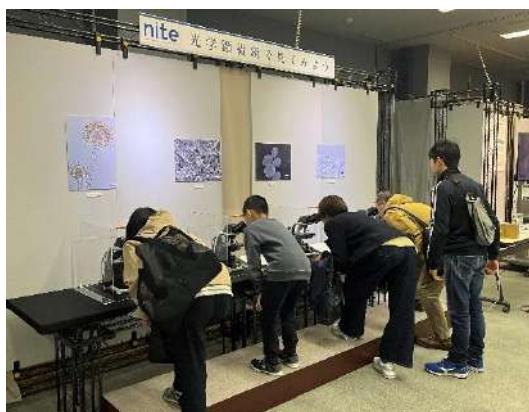


図 32 光学顕微鏡体験風景

(4) 芸術作品との融合

色鉛筆を使った塗り絵は、誰でも気軽に始められるアートのひとつである。最近では、子どものお絵描きだけでなく、大人向けの本格的な塗り絵も数多く登場しており、大変人気を集めている。そんな色鉛筆は、色の重ね方、塗り方次第でさまざまな表現を楽しめるのが魅力である。基本的なテクニックを覚えると、表現のバリエーションを

増やすことが可能となる。そして、色の濃淡や明暗を少しずつ変えながら、境界線がはっきりし過ぎないようにすることで見た感じを自然に上げることができる。

今回の展示ではスマートフォンのカメラ機能を活用し、立体的に見える作品を展示した。個人の身長や視線の高さによって、見え方が変化するアート作品を楽しみながら鑑賞していた。特に自画像球は、いかに球体を丸く映し込むことができるかが腕のみせどころであり、微妙な角度調整を行っている姿が見受けられた。

また特別に Google マップから現代産業科学館を検索し、その形状を作品に仕上げていただいた。写真と遜色ない仕上がりは緻密且つ繊細で鑑賞している人間に錯覚をいだかせるほど技術に秀でたものであった。



図 33 自画像球展示風景 協力：宮川峻一



図 34 体験風景



図 35 現代産業科学館展示風景

協力：宮川峻一

(5) 常設展を利用して

恐竜学研究で有名な福井県立大学客員教授芝原 暁彦先生監修のもと、株式会社 NTT コノキューが開発したコンテンツ「LOST ANIMAL PLANET (ロストアニマルプラネット)」と全国の博物館に先駆けて初コラボした。スマートフォンにアプリをダウ

ンロードして化石を発掘、復元するとリアルな古生物が目の前に現れ、その動作や鳴き声は臨場感あふれるものとなっている。

館内に発掘フィールドを4箇所設置し、それぞれ異なる古生物が出現するようにした。また千葉県ゆかりの古生物を芝原先生に監修いただき2体出現するようにもした。臨場感あふれる恐竜が出現することで、大人にも子どもにも魅力的なコンテンツだったように思う。

また、企画展終了後から集客数を更に高めるべく、4体コンプリートした方へ恐竜カードの配布を行った。企画展初旬約150名のダウンロード数から500名以上に増加、4箇所の周遊率も15%から76%と大きく数字を伸ばした。この数字の増加には企業側も驚いており、良い結果が残せたと考えている。

また、近隣施設等での出現スポットを設けていただいたことで、地域に様々な年齢の方を集客するといった試みが成功したのではないかとと思われる。

運用期間

令和6年8月1日～10月11日（古生物 3体）

10月12日～令和7年3月30日

（古生物 4体）



図36 イベント用ポスター

協力: 株式会社NTT コノキュー

芝原暁彦先生監修による千葉県にゆかりのある古生物の説明文（原文掲載）

1 ケナガマンモス

ケナガマンモスは約1万年前まで、ユーラシア大陸に広く生息していたゾウの仲間です。

体の大きさはアフリカゾウと同じぐらいで、全身に長い毛が生えていました。

ケナガマンモスが生きていた時代は非常に寒かったため、二重構造の体毛で寒さから身を守っていたと考えられています。日本でも北海道からケナガマンモスの化石が見つかっています。

また千葉県の富津市では、ケナガマンモスの祖先と考えられる「ムカシマンモス」の化石が見つかっています。



図37

出典: (国研) 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報データベース

2 ヤベオオツノジカ

ヤベオオツノジカは約1万年前まで、日本列島に分布していた大型のシカです。肩の高さは1.7mで大きな角を持っていました。

現在の日本における最大のシカがエゾシカで、その肩の高さが1.3mなので、それよりも一回り大きな種ということになり、最初の化石は江戸時代である1797年に発見されました。

千葉にちなんで命名された「チバニアン期」(約77万4千年前～12万9千年前)にも生息していました。



図 38

出典：(国研)産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報データベース

4 関連イベント

見ることにについて、小学生や未就学児を含めた幅広い年齢層が参加・体験できる場として、体験コーナーやワークシートの配布、ワークショップを展開した。さまざまな切り口での見ることへの理解を深めるねらいがある。

(1) 目の不自由な人の見え方を体験しよう

実施期間：10月19日（土）

①10:30～12:00 ②13:00～14:30

③14:30～16:00

会場：企画展示室・研修室

講師：PLAYWORKS 株式会社

タキザワケイタ 他3名

参加人数：9組19名

PLAYWORKS 株式会社は、障害者など多様なリードユーザーとの共創からイノベーションを創出する、インクルーシブデザイン・コンサルティングファームである。PLAYWORKS が実践しているインクルーシブデザインについて紹介をするとともに実際に目の不自由な人の見え方を体験した。

アイマスクをして机の上に置いてあるものを、手の感覚（大きさ、触感、形等）から想像し、実際に全盲の方と触れ合いながら、目の不自由な人を企画展示室に誘導、展示案内をするなど様々な角度から目の不自由な人の見え方を体験した。

参加した子どもたちは、真剣な表情で自分の言葉で展示内容の説明を行っていたのが印象的だった。

90分という長時間ではあったが、保護者も含め

参加者全員の満足度は高かった。



図 39 目の不自由な人の見え方の体験風景

(2) 三者連携事業「おにたかとらい」読み聞かせ「見る」っていろいろ

実施期間：10月19日（土）14:00～15:00

会場：市川市中央図書館（こどもとしゃかん）

講師：市川市生涯学習センター職員（読み聞かせ）

普及課職員（ビー玉顕微鏡）

参加人数：27名

本イベントは「おにたかとらい」三者連携イベント及び企画展関連イベントとして読み聞かせを実施した。企画展「見る—生き物の目・機械の目—」の開催中であることより、読み聞かせ本のテーマを「見る」っていろいろとし、あわせて、当事業がメディアパーク 30 周年の関連イベントとしての位置付けもあり、普及課職員によるミニ体験コーナー「ビー玉顕微鏡で見てみよう」を加えて、15分読み聞かせ+15分ミニ体験の流れで実施した。

未就学児とその保護者が多く参加しており、「見る」に関連した様々な絵本を楽しみながら「見え方」の面白さなどを体験してもらうことができた。また、後半の「ビー玉顕微鏡で見てみよう」では植物の葉などをビー玉顕微鏡で実際に観察してもらい、さらに保護者のスマートフォンで画像を拡大・撮影することで、手軽にミクロの世界を観察できる楽しさ、魅力を伝えることができた。



図 40 読み聞かせ風景 協力：市川市生涯学習センター

(3) タカラガイの中を覗いて見よう

日時：11 月 9 日（土）

①10:30～ ②11:40～ ③13:40～ ④14:50～

会場：体験学習室

講師：東京大学大気海洋研究所

博士 小川 展弘

学術専門職員 羽山 和美

対象：3 歳～中学 3 年生

参加人数：①18 名 ②10 名 ③22 名 ④20 名
計 70 名

東京大学大気海洋研究所が大学の一般公開等で行っているイベント用の内容として、タカラガイの 3D 模型作成をおこなった。

まずは、タカラガイとはどのような生き物かの説明を行い、説明の最後に 2 択クイズ（タカラガイは 2 枚貝か巻貝か）を出題。3D 模型を作成して、完成品をめくっていくとタカラガイの内部構造が観察できて、貝が巻いている様子を確認できクイズに全員が正解するという流れであった。30 分～35 分の内容で、参加者は未就学児から小学校低学年が大半であったが、飽きることなく集中して取り組むことができた満足度の高いイベントとなった。



図 41 タカラガイの中を覗いて見よう体験風景



図 42 タカラガイの中を覗いて見よう体験風景

(4) 「ふしぎ体験！立体錯視アートの世界」

日時：11 月 16 日（土）10:00～12:00

会場：企画展示室・研修室

講師：明治大学研究特別教授 杉原 厚吉

対象：小学 4 年生～中学 3 年生

参加人数：30 名

さわやかちば県民プラザが例年主催しているちば子ども大学は、例年講師に明治大学研究特別教授杉原厚吉氏を迎え、行っているものである。開催地域の拡充を目的とし、今年度は同氏から協力を得ていることも手伝い、当館を会場として開催することとなった。

講師、さわやかちば県民プラザ、当館が各々関わることとなるため、事前の打ち合わせを 5 月の段階から始め、講師の会場下見、講座内容の確認、当日のタイムスケジュールなど詳細に情報共有を行った。当日は、2 時間という体験時間ではあったが講師の話を熱心に聞きながら錯視のしくみを理解するとともに工作を楽しんだ。また、特別に企画展示室で講師の作品に触れ錯視の世界を楽しんでいた。



図 43 立体錯視アート体験風景



図 44 立体錯視アート体験風景

(5) 千葉県立現代産業科学館

展示・運営協力会講演会「生活の中の錯視」

日時：11月16日（土）13:30～14:30

会場：サイエンスドーム

講師：明治大学研究特別教授 杉原 厚吉

対象：展示・運営協力会会員及び一般来館者

参加人数：107名

科学技術に関する講演をとおして、来館者の知的好奇心を刺激し、科学に対する興味・関心を向上させるとともに、本企画展との関連性をもった内容の講演会として、企画展で立体錯視の協力を頂いている、明治大学研究特別教授杉原厚吉氏による「生活の中の錯視」という演題で講演をいただいた。

杉原氏は、ロボットの目を開発する研究の中で、不可能図形のだまし絵を立体化する手法を見つけ、立体錯視の分野へも研究を広げられている。さまざまな不可能立体を創作し、立体錯視アーティストとしても活躍されている。講演では身の回りに溢れている錯視について、化粧・広告・商品陳列など様々な錯視を紹介しながら、安全な生活を送るために何について注意すべきなのかということについて、多くの実例を挙げながらの講演となった。



図45 講演会「生活の中の錯視」

(6) スーパースローで世界を見てみよう

日時：11月22日（金）、23（土）、24（日）

午前10:00～12:00 午後13:30～15:30

随時体験（年齢制限なし）

会場：企画展示室

講師：学芸課職員

参加人数：614名

株式会社浅沼商会の協力により、1秒間に600

コマで撮影できる高速度カメラを使用して、さまざまな動きを撮影した後、スーパースローで再生して観察する体験を実施した。参加者は、柔かいボールが落下して変形する様子や、水を入れたビーカーの中で回転するビーズの動きなどを観察し、肉眼では見ることはできない映像に驚いていた。また、参加者自身が顔を左右に動かした際の皮膚の動きなど、スーパースローでしか見ることができない世界を体験することができ、満足している感じが感じられた。家族連れやグループ全員で被写体として撮影に参加し、記念動画として保存して帰られる方もおり、大変な盛り上がりとなった。午前・午後の2時間ずつの随時体験として実施したが、体験者は途切れることなく、3日間で614名もの参加があった。



図46 「スーパースローで世界を見てみよう」体験風景
協力：株式会社浅沼商会

(7) 柏ビーズ実演販売

日時：11月4日（月祝）、16日（土）10:30～15:30

会場：エントランスホール

講師：有限会社 柏ビーズ

代表取締役 仙田 和雅

仙田 晃

新田川 智彩

参加人数：4日864名 16日629名 計1493名

千葉県指定伝統的工芸品である柏ビーズ職人を招き、2日間にわたる実演販売イベントを実施した。

11月4日（月祝）は職人による製作工程の実演を行い、ビーズの選別や刺繍の技術を間近で見られる機会を提供した。製作工程を丁寧に解説することで、職人が持つ「見る」力や技術への理解が深まったように感じた。

11月16日(土)は、来館者が実際にビーズで模様を作る体験を用意し、多くの小学生が参加した。細かな作業に挑戦しながら、職人の視点を体験する場となり、親子で楽しむ姿が多く見られた。

本イベントを通じて、伝統工芸品の魅力や「見る」ことの奥深さを幅広い世代に伝えることができた。



図 47 柏ビーズ実演販売風景

協力：有限会社柏ビーズ



図 48 柏ビーズ実演販売風景

協力：有限会社柏ビーズ

(8) ルックルックワークシート

「ルックルックワークシート」は、企画展においてワークシートや缶バッジの配布を実施し、子どもを中心とした来館者の興味関心を高めるとともに、再来館を促し、科学的な知見を深めることをねらいとする自由参加の体験とした。

背景として、中学生以下の来館者数は全体の20%を占める(近隣市の総人口数における15歳以下の割合は10~12%程度)。特に未就学児から小

学校低学年程度の来館者は保護者と来館するケースが多いため、この年齢層でも体験可能な内容を検討、設定した。運営方法として、企画展示室入り口に体験案内と手順を掲示し、バインダー、鉛筆、ワークシートなど、必要な物品を配置し、体験後は先着で企画展キャラクター「アイちゃん」の缶バッジを配布した。

イベント名の「ルックルックワークシート」は本企画展の趣旨である「見る」から取り、未就学児向けと小学生向けを想定して作成した。未就学児向けは、7つの体験ブースの内、3つの体験をすることで缶バッジをプレゼントした。小学生向けは、室内を同一方向に回り、数を数えたりパネルを読んだりして答えを探すようにした。各ブースのキーワードや数字を答えに設定し、子どもが取り組みやすいように工夫した。なお、小学生向けシートは、希望があれば大人も体験できることとした。平日に20個、休日に60個を用意し、個人来館者のみを缶バッジの配布対象とした。

参加者は缶バッジを受け取ったあと、洋服等につけることが多く、広報にもつながった。



図 49 企画展用缶バッジ

5 企画展キャラクター「アイちゃん」

今回は当企画展の応援キャラクターをデザイナーに依頼した。

シンプルで親しみやすいデザインは多くの人に好まれやすく、グッズ化も容易ではと考えた。それに加えて、一般的にキャラクターの性格もあまり複雑で難解な設定にせず、わかりやすく親近感のわくものにしたほうが受け入れられやすい傾向があることを視野に入れ、キャラクターデザインをお願いした。

パソコンをモチーフにし、お腹部分に現代産業科学館のロゴマークの一部を切り取ったものをデザインに入れた。

様々な表情をデザインしたため、親しみやすく用途の広いものになった。

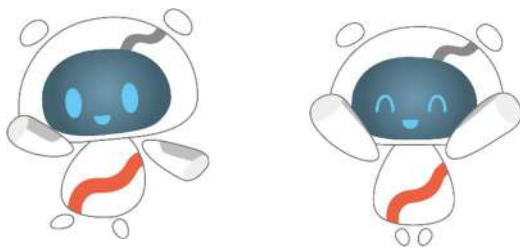


図 50 さまざまなデザインのアイちゃん

6 広報

(1) 公式ホームページ・公式X

企画展の広報について、今回は特に公式ホームページおよび公式 SNS (X) における情報発信に注力した。各単元の展示資料を取り上げたり、関連イベントについて紹介したりして、継続的に広報を行った。企画展の関連内容を掲載した折には、普段の2~3倍程度の閲覧数となり、多くの方に興味を持ってもらうことができた。



図 51 塗り絵付きチラシ 協力：株式会社 NTT コノキュー

7 アンケート

(1) 開催期間 10月12日(土)~12月1日(日)

(2) 開催日数 開館44日間

(3) 入場者数 12,967名

(4) アンケート結果概要

〈集計方法〉

開催期間中、会場内にアンケートコーナーを設け、自由回答する方式。紙媒体とweb上での回答方法を選択できるようにした。自由記述は内容により分類。

〈回答数〉361件

ア 企画展の感想について

(7) 展示全体はいかがでしたか。

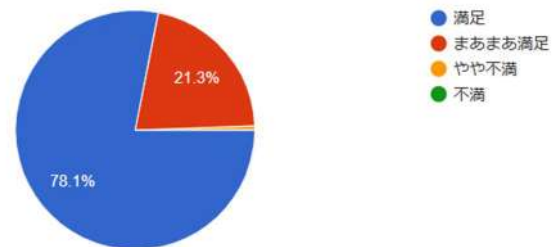


図 52 企画展の感想 展示全体

(4) 展示資料（質や量、種類）

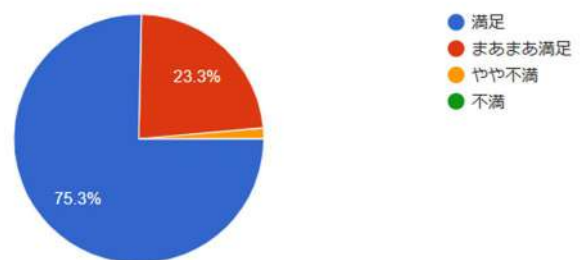


図 53 企画展の感想 展示資料

(5) 展示場（配置など）

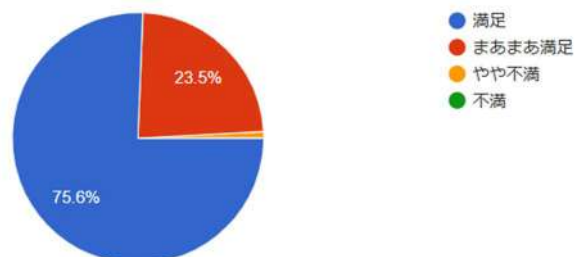


図 54 企画展の感想 展示場

(エ) 解説パネル（分かりやすさ）

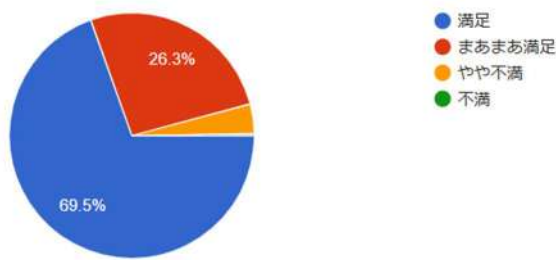


図 55 企画展の感想 解説パネル

イ 企画展で印象に残ったものについて

連携先	意見数
杉ラボ	135
X-Gate	57
パリティ・イノベーションズ	25
東京大学	21
三菱ケミカル・カシオ計算機・電通	12
写真のようなリアルな絵	7
PLAYWORKS	5
JAMSTEC	5
学研	4
柏ビーズ	4
ソフトバンク	3
浅沼商会	3
日立ハイテク	3
ロックガレージ	2

ウ ご意見・ご感想・ご要望について

ご意見・ご感想・ご要望	意見数
楽しかった	69
スタッフの解説が良かった	18
体験ができて良かった	18
子どもが楽しめた	13
パネルにルビがほしい	3

(一部抜粋・原文掲載)

・以外とおもしろかった

・“杉原厚吉さんの作品をテレビで見た時にとっても驚いて楽しい気持ちになったので、実物を見られて感動しました。

モスマイトの効果も知らなかったのが本当に驚き

ました。

美術館にも行ってみたいになりました。”

・ネット動画で見たものでも実際に見て（角度を変えたりして）みると、やはり面白さが増して感じられました。

・またきます

・とても楽しかったです！

・スタッフの方の丁寧な解説もあり、楽しめました。

・実際に見てみたかった展示があり、思いがけず嬉しかった

・体験するところもあり、見るだけでなく、実際に触れて楽しめるところがあって、家族みんなで、楽しめました。

・スタッフさんの解説がよかった

・展示だけでなく係の方が各所にいらっしゃり解説して下さったのでより楽しめました。

・いつもありがとうございます。

・子供が楽しめていました。ありがとうございました！仕組みはよくわかっていないようでしたので、説明しやすいと嬉しいです。

・色々な企画展、期待しています！

・立体錯視の作品が数多くあり、とても素晴らしい。

・スタッフの方がみんな丁寧で親切でした

・様々な視点から「見る」ことを学びました。開催期間中また足を運びます。

・幼児でもとても楽しめていました

・楽しかった。学びになった。

・小さい子には、ちょっと難しいかな

・子供達の楽しめる企画がたくさんでとても楽しかったです★

・技術が発達しておもしろかった

・小さい子どもは難しいようにも思うが、不思議な事がある気づきになりおもしろいと思った。

・是非この様な企画展を続けて下さい

・期待以上に良い企画展でした。年齢を問わず楽しめると思います。良い企画を立ててくださりありがとうございます！

・皆さん説明してくださって良かったです

・“見え方、メガネなど普段触れることのない展示ばかりで子供はもちろん大人も楽しめました。

特にカーレースゲームは自分の車が走っていて大興奮でした。”

・どのブースでもご丁寧にご説明いただき、楽しめました！

・皆さんに解説していただけて楽しかったです！

・説明がわかりやすかったです！

・たくさん解説の方がいてよかった

・”こどもも大人も知らないことがたくさんで体験でき楽しかった”

・案内説明してくれた千葉大学生スタッフさん親切で楽しくわかりやすく観れました

・モスマイトの素晴らしさをしれてとても嬉しかったです。また、「見る」というワードに特化した企画展はあまり見たことがなかったのでとても新鮮でした。全ての展示が魅力的でした。

・貴重な経験になりました。

・見るについて、新たな視点で考察できた

・”見て楽しめる。印象に残って良い”

・とても楽しい展示でした

・子供と一緒に楽しく観覧できて良かったです。

・とても面白かったです。

・初めてきましたが、大人でも楽しめました。小さい頃に来てみたかったです。

・絵を描いたものがレース出来るのが面白かったです

・企画展いつも楽しみです。

・5歳の息子でも楽しんでみていました。

・もっと宇宙について知りたかったのですが、良かったです。

・駐車場助かります

・解説パネルにふりがながあると嬉しいです。

・子供が体感しやすくて、興味が凄く持っていました。

・子供の勉強にもなって楽しかったです

・こどもでもわかりやすくまとめてあって面白かったです！

・おもしろいなあと思いました。みえ方、ふだんみていて、なにげない「みる」ことが、いろいろ体験できよかったです。

・お絵かきがリアルな3D画像になってビックリ!!

・小学生の孫が興味をめました

・”空いていい

・大人も楽しめました。また子供を連れてきたいと思います。

・とても楽しい展示でした！みなさん丁寧にお応え頂き大変助かりました

・小さい子に声をかけてくれて楽しかったです。

・朝イチで入ったのでじっくり見学体験出来た

・子供用のアンケートの仕方がわかりづらい。

・錯覚について大変勉強になりました

・初めて来てとても楽しめました

・息子は、まだ展示の内容を理解できないが、いずれ学習した際に、見た事があると感じる事が出来ると思うので、また、この様な企画を実施してほしい。

・解説もしていただき楽しかったです、ありがとうございました！

・菌が色んな種類あって、実際に目で確かめられて楽しかった

・錯覚等の楽しい展示が魅力

・ありがとうございました。

・触って良いかどうか分からないものがあり、OK、NGを大きく表示した方が良いかと思う。

・子どもを連れてきたら喜ぶでしょうね。

・このような展示が見られて良かったです。

・久しぶりに来て催し物が面白かったです

・遊び心のある、ボリュームもあり、楽しい展示でした。

・家族で勉強になりました

・楽しかった。物を観る、見る、確度は大切と感じた！

・興味深いものがたくさんありました！

・体験型で非常に興味深い

・楽しい工夫が凝らされていて、良かったです

・また杉原先生の講演と作品みたい

・実際体験することも出来て良かったです。

・杉原先生の本の販売を行って欲しかったです。

・展示パネルの漢字にルビがあると、小さい子でも分かりやすいと思います。小1には読めない漢字が多いので...

・ほかにも、知らないことがたくさんあって勉強になった

・久しぶりですが、やっぱり楽しいです。

・来てとても良かった

- ・音と動画 企画もほしい
 - ・全部見たい
 - ・コンパクトにまとまった展示で良かったです
 - ・新しい発見でおもしろかったです。
 - ・スタッフの方も皆さん親切で、楽しめました
 - ・見えているものと実際のものが違っていたりするの面白いです。
 - ・ガイドを補助いただきありがとうございました！
 - ・子供がたくさん体験できるコーナーが多くて良かったです
 - ・本当に素晴らしかったです。いかの見える世界も驚きました。その驚きが最後の色鉛筆の話と繋がり良かったです。
 - ・知らないものがたくさんあり、とても面白かった。立体錯視や電子顕微鏡、スーパースローカメラなど体験できるものが多くて楽しかった。
 - ・ドラえもんのスネ夫の髪型を立体錯視で再現してほしい
 - ・スタッフの方に、とても親切にして頂きました。ありがとうございました。
 - ・楽しく科学の学びができるので嬉しい
 - ・直に触れさせて頂き実際に体験できるのが良かったです
 - ・空いており、十分に体験できた
 - ・見る角度によって見え方が違い、おもしろい展示でした。
 - ・立体錯視
 - ・不思議な体験にとっても楽しめました。
 - ・子どもと一緒に楽しめました。また来たいです！
 - ・鏡に映ると四角い物体が丸になったり、横から見た時は男性と正面から見た場合は女性になったりこれまで見た事がないタイプのアート作品が見れて新鮮で面白かったです。
 - ・“過去の企画展でも触れられていた、菌や深海をテーマにした展示が個人的には懐かしく嬉しかったです。
- 繰り返し取り上げられてる事で興味関心が深まりました。”
- ・MR、VR 体験
 - ・係の人が全員親切で丁寧でした！

- ・3D レースが楽しかった。
- ・見え方でマルが四角になったり、花びらがチョウになったり最高に楽しかった
- ・初めて来ましたが、常設展も子どもがとても夢中になっていました。
- ・ゲームの1人一回などの区切りがわかりにくかった。
- ・いろいろ手で触れる物があつたので楽しかったです。
- ・手で触れる物がたくさんあつたので楽しかったです。
- ・カメラの画像を印刷出来ればいいですね。
- ・面白く手軽に楽しめて良かったです。
- ・また来ます。
- ・“これを回答するための椅子が欲しい。協力先から提供されたものをそのまま展示している感じ。観覧者目線でもっと工夫してほしい。”
- ・興味深かったです
- ・“たまたまニュースの時間に見たので来てみましたが、脳の刺激になったかも！? たまに来ようと思いました”
- ・とても楽しかったです。もっと早く知ってもっとゆっくりきたかった
- ・体験型の展示はとても楽しいです。
- ・“面白い 次もお願いします 風の科学”
- ・ビーズ刺繍の光の色変がおもしろかったです。
- ・金額も良心的で、また来たいと思いました。子供が楽しく学べていいと思いました。
- ・大人でも非常に楽しめました
- ・不思議な錯視を実際に体験できてとても楽しかった。モスマイトなど新しく知ることができてよかった。
- ・展示解説パネルにふりがなをふってほしい。一緒に来た小学生が、自分で読みたいので読み上げることを断るが、ふりがながないので漢字のところはニュアンスでしか理解していないため、ふりがながあると理解できることが増えてありがたい。
- ・光学顕微鏡
- ・3つの目 災害や救助で必要だと思います 市販のドローンを利用できる点も扱いやすいと思いました
- ・似たテーマで、また開催してほしい

8 成果と課題

今年度は「見え方や見せ方」といったことに注力し、来館者に新たな発見を提供できるような展覧会にすることを目指して本企画展を催した。30近い企業や研究機関、学校、団体などの協力を得て、さまざまな分野で活躍する「見る」について、広く紹介することができた。

借用資料の展示方法についても「光と影」を意識するよう工夫し、企画展の趣旨に即した内容を構成することができ、多様なニーズの中での「見る」の魅力や奥深さについて、来館者に伝えることができたように思う。

アンケート結果を見ても「満足」と「まあまあ満足」を合わせて 95%を超えており実際に触れて体験することのできる資料を数多く展示したことが来館者の満足度につながったと考えられる。

また解説パネルの表記方法について、ルビを振らないというこれまでにない試みを行った。アプリをダウンロードし、ひらがなで表記されるパネル内容をそのまま携帯の中に保存することで、自宅に帰ってからも振り返りができるようにした。アンケートではパネルに「振り仮名」が欲しかったという意見もあり、来館者に満足してもらおう解説という点については今回も課題が残った。幅広い年齢層に分かりやすく、且つ知的好奇心を満たすことのできる解説を行うことを目指していきたい。

今後も企業、研究機関、団体、学校など多様な協力先との連携を深め、来館者が身の回りの科学技術に、新たな視点を向けるきっかけとなるような企画を考えていきたいと思う。

9 おわりに

(1) 企画展における AR の導入について

ア AR とは

「Augmented Reality (アグメンティッド・リアリティ)」の頭文字をとった略で、現実世界を立体的に読み取り、仮想的に拡張する技術のことである。

例えばスマートフォンを平面にかざすと家具が現れたり、アプリでポスターをかざした際に画面上で動き出すなど、現実を拡張してコンテンツを楽しむことができる。

AR を活用することで、現実世界にプラスアルファでデジタルコンテンツ（動画や 3D）を追加して見せることができるため、エンターテインメント関連や EC 業界、教育、営業支援、製造業など幅広く活用されている。

よく「現実世界にデジタルコンテンツを重ねる表現方法」を指す内容もあるが、それはあくまで「AR 技術を用いた表現方法」であり、技術的には「現実世界を読み取る」部分のことを指している。

イ AR を活用したイベント企画

以前は AR を活用するために莫大なコストと時間が必要であったが、ここ数年 AR 技術の進歩により Google マップやポケモン GO、TikTok、Amazon のバーチャルメイク・バーチャル家具など、生活に浸透したサービス・事例が数多く見られるようになってきた。

中でも自分のスマートフォンで気軽に使える SNS やエンターテインメント系のアプリが利用を促進していると言える。

近年、博物館・美術館の展示でも、AR 企画が実施されており、多くの来館者の興味関心を集めている。

このような社会背景を踏まえ、当該年度に入ってから、AR 技術を企画展に取り込めないか考えた。その際「恐竜」をキーワードとして、展覧会に上手く繋げていけるよう検討を続けた。

たまたま参加した研修の講師を務めた先生が、福井県立大学恐竜学研究所で客員教授として勤務していたことがきっかけとなり、共同研究して

いる企業を紹介いただいた。

担当者の方との詳細な打合せを重ねていくうえで、出現ポイントが限定される等の問題はあったものの、博物館・美術館関係では全国で初めてのコラボということもあり、技術面、広報面を含めて配慮いただいた。

配信期間の延長やノベルティグッズの提供、近隣地域の配信場所の追加等いろいろな方向から検証し、実績を重ねていくことができた。企業の力を借りながら、来館者の満足度を上げられたことに感謝したい。

最後に、本展の開催に際しては、調査段階から協力していただいた企業や関連団体との繋がりを大切にしながら行った結果、展示会が成功へ導かれたものだと思う。準備段階から明治大学研究特別教授 杉原厚吉氏をはじめ皆様から貴重なお話をいただき、多大な御協力・御支援をいただきましたことに心から御礼申し上げたい。



図 56 恐竜カード見本 協力：株式会社 NTT コノキュー

〈協力〉

明治大学研究特別教授 杉原 厚吉
 福井県立大学客員教授 芝原 暁彦
 宮川峻一
 株式会社浅沼商会
 株式会社 NTT コノキュー
 株式会社学研ステイフル
 カシオ計算機株式会社
 有限会社柏ビーズ
 X- Gate 株式会社
 株式会社杉ラボ
 ソフトバンク株式会社
 株式会社電通
 東京電力エナジーパートナー株式会社
 株式会社パリティ・イノベーションズ
 株式会社日立ハイテク
 PLAYWORKS 株式会社
 三菱ケミカルグループ
 株式会社ロックガレージ
 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター
 東京大学大気海洋研究所
 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
 国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)
 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)
 (敬称略・順不同)

〈後援〉

朝日新聞千葉総局／読売新聞千葉支局／毎日新聞
 社千葉支局／日本経済新聞社千葉支局／産経新聞
 社千葉総局／東京新聞千葉支局／NHK 千葉放送局
 ／千葉日報社／千葉テレビ／日刊工業新聞社千
 葉支局
 (敬称略・順不同)

光学顕微鏡を使用して展示した微生物一覧（原文掲載）

3. キコウジカビ（カビ）200倍



【糸状菌】

キコウジカビ（ニホンコウジカビ）

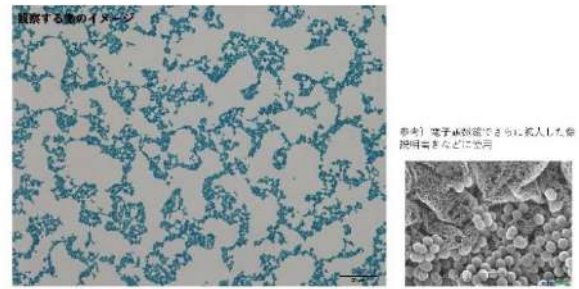
学名：Aspergillus oryzae

菌糸から伸びた柄の先がふくらみ、その周りが胞子をつくる細胞でおおわれます。

この細胞から球形や楕円形の胞子が並んでつくれ、ネギ坊主のように見え、胞子は黄緑色をしています。

日本酒や味噌、醤油などを作るときに利用されており、材料のお米や大豆、麦などからおいしさのもととなる「うまみ」成分や甘さのもととなる「糖」などを作ります。

1. 醤油乳酸菌（細菌）600倍



【細菌】

醤油乳酸菌

学名：Tetragenococcus halophilus

細胞は球形で、正方形状に4つの細胞がくっついた状態を作ることによって由来する学名（Tetra=四、coccus=球菌）がつけられています。

醤油乳酸菌はヨーグルトやチーズを作るために働いている乳酸菌の仲間です。醤油を作るため、キコウジカビと一緒に醤油の材料の大豆やお米、麦などからおいしさの「うまみ」を作っています。醤油乳酸菌が活躍することで、醤油がおいしくなります。

2. パン酵母（酵母）400倍



【酵母】

パン酵母

学名：Saccharomyces cerevisiae

細胞は球形で、母細胞から芽がでるように娘細胞ができる出芽によって増えます。

二酸化炭素とエタノールを作るアルコール発酵能力がすぐれているため、パンやお酒などの生産に利用されます。

また、バナナやメロンに含まれる香り成分を生産できるので、香りの良いパンやお酒を作ることができます。

4. リター（落葉）分解菌（カビ）400倍



落葉分解菌の1種

学名：Polylobatispora quinquecornuta

土の上や水辺にたまった落ち葉や枝を分解する落葉分解菌の1種です。

落葉分解菌にはいろいろな種類があり、この種は中でも水辺にたまった落ち葉を好んで生えます。星や花の形に見えるのはこの菌の胞子です。落葉分解菌によって分解された落ち葉や枝は、土や水辺に棲む昆虫などの小さな生物にとって食べやすくなります。このため、落葉分解菌は生態系の物質循環において重要な役割を担っています。

企画展「見る」借用資料一覧

		借用先	資料名	参 考
1	立 体 錯 視 を 見 る	株式会社杉ラボ	錯視作品 (1)家族四人	横×1000 D200 H1000 寸×500 D200 H1000
2		株式会社杉ラボ	錯視作品 (2)丸と四角	W120 D60 H60
3		株式会社杉ラボ	錯視作品 (3)箱の中のパイプのたわむれ	W50 D50 H55
4		株式会社杉ラボ	錯視作品 (4)交差する 7 円貨の変身	W120 D60 H60
5		株式会社杉ラボ	錯視作品 (5)丸四角の八角タワー	W120 D120 H60
6		株式会社杉ラボ	錯視作品 (6)円柱のマスゲーム	W50 D50 H40
7		株式会社杉ラボ	錯視作品 (7)交差3円の変身 1	W50 D50 H110
8		株式会社杉ラボ	錯視作品 (8)交差3円の変身 2	W50 D50 H110
9		株式会社杉ラボ	錯視作品 (9)ハロウィンのネコ	W50 D10 H40
10		株式会社杉ラボ	錯視作品 (10)巣に帰る	W100 D100 H40
11		株式会社杉ラボ	錯視作品 (11)桜の花とアゲハ蝶	W50 D50 H30
12		株式会社杉ラボ	錯視作品 (12)気まぐれハート	W150 D40 H60
13		株式会社杉ラボ	錯視作品 (13)恐竜のレントゲン写真	W150 D20 H60
14		株式会社杉ラボ	錯視作品 (14)魚の回避 4	W300 D10 H40
15		株式会社杉ラボ	錯視作品 (15)亀の回避	W300 D30 H15
16		株式会社杉ラボ	錯視作品 (16)星のかくれんぼ	W50 D50 H50
17		株式会社杉ラボ	錯視作品 (17)一方通行の飛翔	W300 D80 H20
18		株式会社杉ラボ	錯視作品 (18)魚のレントゲン写真	W100 D40 H40
19		株式会社杉ラボ	錯視作品 (19)振り向かない蜂	W50 D75 H30
20		株式会社杉ラボ	錯視作品 (20)どっちへいきたいの (リス)	W50 D30 H60
21		株式会社杉ラボ	錯視作品 (21)どっちへいきたいの (熊)	W50 D30 H50
22		株式会社杉ラボ	錯視作品 (22)綱カゴの変身 2	W120 D120 H60
23	生 き 物 の 日	東京大学 大気海洋研究所	イカの見える世界 顕光セニター (イカの顕光セニター)	W41×D20×H41cm
24		東京大学 大気海洋研究所	裸眼3Dディスプレイ 大	W37×D20×H25cm
25		東京大学 大気海洋研究所	裸眼3Dディスプレイ 小	W18×D12×H15cm
26		東京大学 大気海洋研究所	連続断層データを使ったアサリの大型錯視模型	W31×D31×H40cm
27		有限会社柏ビーズ	ビーズ製ハンドバック	W15×D15×H5cm
28		有限会社柏ビーズ	ビーズ製ハンドバック	W15×D15×H5cm
29		有限会社柏ビーズ	ビーズ製ハンドバック	W15×D15×H5cm
30		有限会社柏ビーズ	ビーズ製ハンドバック	W15×D15×H5cm
31		有限会社柏ビーズ	ビーズ製ハンドバック	W30×D30×H10cm
32		有限会社柏ビーズ	製作工程一式	
33		有限会社柏ビーズ	カットビーズ (多角形)	
34		有限会社柏ビーズ	カットビーズ (三角形)	
35		有限会社柏ビーズ	カットビーズ (2mmの粒)	
36		有限会社柏ビーズ	カットビーズ (1mmの粒)	
37		有限会社柏ビーズ	ビーズ種類一覧	
38		有限会社柏ビーズ	ビーズの作品 (帯)	
39		プレイワークス株式会社	ロービジョン体験キット	眼鏡 3種類
40		三菱ケミカルグループ	モスマイトを貼った絵画	
41		三菱ケミカルグループ	カシオGショック	
42		株式会社電通	ORIMAITE (オリマイト)	成果品 5種類
43		株式会社電通	air hanger	
44		カシオ計算機株式会社	ソーラーセル	
45		カシオ計算機株式会社	偏光板	
46	機 械 の 日	株式会社バリエイションズ	Nikon ECLIPSE Ei 双眼セット	光学顕微鏡
47		株式会社バリエイションズ	フロティングタッチディスプレイ	W31×D36×H17
48		株式会社浅沼商会	FASTEC T55シリーズ オールインワンセット	高速カメラ本体 W228mm×H144mm×D80mm
49		JAMSTEC海洋研究開発機構	しんかい6500 覗き窓	
50		JAMSTEC海洋研究開発機構	水圧により変形したボタン模型等	
51		JAMSTEC海洋研究開発機構	つぶれた金属バット	
52	未 来 の 日	ソフトバンク株式会社	STATION (カメラ、デバイスSTH01)	
53		X-Gate株式会社	3D GHOST (3D Phantom 65x、カバー、付属)	W65×D25×H170cm
54		X-Gate株式会社	SKETCH RACING(台、PC、スキャナー)	W40×D60×H70cm
55		株式会社ロックガレージ	スマートグラス (ヘルメット、マネキン含む)	W35×D25×H42cm
56		株式会社ロックガレージ	MAVIC2 ZOOM (ドローン)	W40×D40×H10cm
57		宮川峻一	自画像球	
58		宮川峻一	現代産業科学館	
59	エ ン ト ラ ン ス ホ ー ル	千葉工業大学未来ロボット技術研究センター	Quince	※径 665~1095[mm] ※幅480 [mm] 高さ225 [mm] 材質ステン
60		千葉工業大学未来ロボット技術研究センター	機式号	※径180[mm]、※径510[mm]、※径720[mm] (リフトローラ収納時) 1040[mm] (リフトローラ展開時)
61		日立ハイテック株式会社	卓上顕微鏡Miniscope TM4000 Series	電子顕微鏡