

## 子ども向け科学イベントへの芸術大学学生参加の意義に関する一考察

植木 豊

### 一、はじめに

一九八〇年代後半から日本の教育界において議論が始まった子どもたちの「科学離れ、理科離れ」の問題については、この三十年の間に「サイエンスパートナーシッププログラム」(文部科学省、一九九六年)、<sup>①</sup>「スーパーサイエンスハイスクール事業」(科学技術振興機構／文部科学省、二〇〇二年)、<sup>②</sup>や社会と科学の対話の広場「サイエンスアゴラ」(科学技術振興機構、二〇〇六年)<sup>③</sup>など、科学技術創造立国として国際的な地位を確保していく上で科学に関心を持つ人材の育成を目的とする事業が立ち上がり、さらには二〇〇五年以降、「サイエンスカフェ」と呼ばれる科学技術に関するテーマに一般市民と科学者、研究者をつなぐイベントや公立の科学館や民間による子どもたちを対象とした科学教育に資する多くの科学イベントが開催されてきた。中には会期中、数千人、数万人動員するイベントも登場し、科学への関心や意欲は高まっている。しかしこれは限定的であり、OECD生徒の学習到達度調査(PISA)<sup>④</sup>やIEA国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)<sup>⑤</sup>などの国際比較調査や国内の多くの調査が示すように未だ理科に関心を持たない児童生徒は多く存在することも指摘されている<sup>⑥</sup>。

こうした中、二〇二三年八月四日(金)・六日(日)、京都勧業館みやこめっせで開催された「こども科学博2023」は三日間で六千三百人の来場者を集めた。未来ある子どもたちの探求心、好奇心を引き出す新感覚のエンターテインメント型科学教育イベントとして、子どもたちが体を使って科学を楽しみ、万物の法則や自然界に満ちている「ふしぎ」に気づく機会を創出し、学ぶ心を応援する新たな工夫を導入している。いわば双方向型科学コミュニケーション体験の場である。

筆者はNHK在籍時にこのイベントの立ち上げに関わった経験を持つ。「こども科学博2023」が四年ぶりに京都で開催されるにあたり、NHKエデュケー



写真1 こども科学博2023 ポスター

ショナル(以下NED)からの依頼を受け、運営に携わる学生スタッフを筆者が所属する京都芸術大学キャラクターデザイン学科を中心に学内で募集し、六十三人の学生が参加した。

今回、筆者はNEDの協力の下、最終日に行われたアンケート調査をまとめることを試みた。学生の現場での気づきや自らの専門に活かせることなどに対する回答をもとに、芸大生にとって子ども向け科学イベントへ参加することの教育的意義はどこにあったのだろうか。「こども科学博」の実践報告を研究ノートとして記録するとともに、親和性が高いといわれる科学とアートとの関わりについて考察を行う。

### 二、「こども科学博」の企画

「こども科学博」は、京セラ株式会社稲盛和夫名誉会長が設立した公益財団法人稲盛財団が行う三つの事業、すなわち「京都賞」顕彰事業、研究助成事業、社会啓発事業を柱として活動を行う社会啓発事業の一環「子どものキズキ応援プロジェクト」プロジェクト<sup>⑦</sup>の一つとして、二〇一九年のイベント開催によって事実上のスタートを切った。子どもたちが不思議と出会い、自分で調べてみようと思うきっかけとなることを目指す小学生向けの科学の祭典であり、多くの子どもたちに、五感を使った体験とコミュニケーションで楽しく科学にふれ

る機会を提供し、科学や技術の裾野を広げることを目指している。

「子ども科学博」は二〇一九年八月三日（土）四日（日）、京都市勧業館みやこめっせで第一回が開催された。主催は公益財団法人稲盛財団、企画・制作は公益財団法人稲盛財団、NED、株式会社NHKプロモーション（NPS）である。テーマは「宇宙のふしぎ」、二日間で約一万二千八百人が来場、会場内は夏休みを迎えた親子連れでこった返し、開催者側の予想を上回る大盛況ぶりとなった<sup>⑤</sup>。

第一回の「子ども科学博」企画時、二〇一七年、著者はNHK職員としてNEDに出向中であり、科学健康部統括部長の役職にあった。科学健康部では「すイエんサー」「コズミックフロント」「きょうの健康」などの科学・医学番組を制作する傍ら、科学・医学系のイベントやシンポジウムを多く手掛けていた。中でも二〇一五年に開催した「NHKサイエンススタジアム」は科学番組の祭典として、「ためしてガッテン」「ダーウィンが来た！」「ロボコン」「大科学実験」など人気番組の企画展示の他、「サイエンスZERO」「コズミックフロント」の公開生放送、公開収録、ステージショーなどを日本科学未来館で二日間に渡って展開し、二万人を動員する実績を上げていた。

稲盛財団からNEDに子ども向け科学イベント企画制作の委託打診があったのは、毎年十二月開催の「京都賞」授賞式運営で培われた実績を踏まえてのものであった。「京都賞」とは科学や技術、思想・芸術の分野に大きく貢献した人物に贈られる日本の国際賞であり、一九八四年、公益財団法人稲盛財団が創設した。ここでNEDは教育コンテンツ制作の実績を買われ、授賞式のイベント演出の業務を自主事業として毎年受託していた。「科学や文明の発展と人類の精神的深化のバランスをとりながら、未来の進歩に貢献したい」。稲盛和夫名誉会長の願いが込められた「京都賞」に関わることで信頼関係を構築してきたNEDに財団から新たに子ども向けの科学イベント企画の打診があったのは必然的であった。

財団の企画に対して筆者らは、限られた人的リソースで実現するためには実績のある「NHKサイエンススタジアム」の応用が効率的かつ効果的ではないかと提案し、検討がなされた。複数回にわたる打合せの後、稲盛財団のスタッフには、「NHKサイエンススタジアム」開催時に東京・お台場にある日本科学未来館に京都から足を運んでもらった。視察を通して、実施規模や来場者の生の声を体感することで財団の期待に応えられる内容であることを確認したので

ある。

二〇一九年、第一回「子ども科学博」のテーマは「宇宙のふしぎ」となった。惑星の誕生、重量、隕石などを実感できる展示や当時話題となっていた小惑星探査機「はやぶさ2」の模型展示、8Kスーパーハイビジョンによる宇宙の映像企画などが財団側との話し合いで固められ、NHK番組「大科学実験」や「カガクノミカタ」など学校教育系コンテンツのスタッフの協力も得ながら、盛りだくさんの展示がみやこめっせに所狭しと並んだ。開催日の京都は最高気温三十八・二度を記録する猛暑となった。それにも関わらず、開催二日間で一万二千八百人もの親子連れが来場<sup>⑥</sup>、次々と押し寄せる来場者は四時間待ちの行列をなすなど、万全の準備を整えていたはずのスタッフだったが、あまりの想定外の人気にうれしい悲鳴を上げていた。なお、筆者は開催直前の六月にNHK国際放送局に異動となったため、開催時にはプロジェクトを離れざるを得なかった。会場には個人として訪れたが、その際に見た子どもたちの期待あふれる笑顔から、科学イベントの地方開催の可能性とその必要性が感じられた。

当時の様子はYouTubeで公開されており、現在でも視聴することが出来る<sup>⑦</sup>。

### 三、第一回「子ども科学博」の概要

【開催日時】二〇一九年八月三日（土）四日（日） 一〇・〇〇・一七・〇〇

【開催場所】京都市興業館みやこめっせ

【主催】公益財団法人稲盛財団

【後援】京都府、京都市、京都府教育委員会、京都市教育委員会、京都市青少年科学センター、京都私立小学校連合会、京都商工会議所、NHK京都放送局、KBS京都、京都新聞、エフエム京都

【協力】京都大学大学院理学研究科附属花山天文台、三重県総合博物館、宇宙航空研究開発機構（JAXA）、国立極地研究所

【企画・制作】公益財団法人稲盛財団、NHKエデュケーション、NHKプロモーション

【企画監修】大野照文（三重県総合博物館館長）

柴田一成（京都大学大学院理学研究科教授）

【入場料等】無料

【展示内容】テーマ「宇宙のふしぎ」

- ① 『わく星メーカー』  
手をかざすだけで星が誕生するというメディアアートの技法を使った展示、星がどうやって出来たのかを体感できる
- ② 『スペースストーン』  
伸び縮みするチューブに入ると、地上とは違う不思議な体験が出来るアトラクション。チューブの中で飛び跳ねてふわふわ宇宙に浮いているような無重力を感じることが出来る
- ③ 『宇宙へとびだせ！』  
太陽系や天の川銀河の先に何があるのか、3D映像で迫る。小学生以上対象
- ④ 『太陽系スーパーハイビジョン』  
NASAが保存するアポロ計画時の七十ミリフィルムに記録された静止画を利用し、8Kスーパーハイビジョンで再生することでアポロ宇宙飛行士が見た月面の世界を体感することが出来る
- ⑤ 『わく星サバイバル』  
プログラミングや工作で惑星探査車を組み立てるワークショップ
- ⑥ 『大科学実験・カガクノミカタ』  
科学教育番組「大科学実験」「カガクノミカタ」の展開イベント
- ⑦ 『宇宙ファクトリー』  
望遠鏡やランタンを手作りして夏の星空を再現するワークショップ
- ⑧ 『みんなで宇宙投票』  
ブラックホールや地球外生命など宇宙の謎のどれに興味があるか、みんな投票する
- ⑨ 『ニッポン宇宙開発史』  
JAXAの協力による隕石やはやぶさ2、日本宇宙食など貴重な展示
- ⑩ 『キツキノキ』  
子どもたちが会場で抱いた疑問や気づきを所定の用紙に書いてもらい、そのスクリーン映像を投稿記事としてアーカイブ化、優れた質問は再び画面に雲として出てくる。「キツキノキ」が多ければ枝葉が伸びて実を付け、新たな「キツキノキ」となり、やがて「キツキノモリ」へと成長する
- ⑪ 『ステージショー』

「すイエんサー」から「宇宙シャボン玉ショー」、「コズミックフロント」から「宇宙トークショー」、また「キツキノキ」に集まった疑問に答える夏休みキツキノキ相談室が行われた

#### 四、「子ども科学博」の再開

二〇一九年末からの新型コロナウイルス感染症の流行とそれによるコロナ禍は、実に約三年にわたり、あらゆるイベントが延期、もしくは中止を余儀なくされた。「子ども科学博」も例外ではなかった。二〇二三年五月、WHOが「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を終了すると発表、終息の宣言に至った。その間、稲盛財団とNEDの間では再開の検討が継続的に行われており、このイベントが持つ社会啓発的意義の重さを感じる。

「子ども科学博2023」は、二〇二三年八月四日から六日までの三日間、同じ会場で復活開催された。テーマは「生命のキセキ」。生命が環境に適応してきた「軌跡」や地球生命の「奇跡」のような巡り合わせについて、生命の歴史と多様性の不思議を体験する場を創出。楽しみながら体験する子どもたちから驚きや疑問が次々に湧いてくることを期待するイベントとなった。

アフターコロナでの開催と前回の反省を踏まえて、主催者側は事前申込制で来場者の制限を行った。このため入場者数は前回に比べて減少したが、それでも三日間で延べ六千三百人が来場し<sup>⑧</sup>、手厚いスタッフの対応もあり、子どもたちが満足できるイベントに進化を遂げていた。

折しも、筆者は二〇二三年四月から京都芸術大学に入職しており、イベント開催時にはNEDの力になりたいと伝えていた。そして学生スタッフ募集のオファーを受け、学生課の協力も得ながら、五月末に募集、七月までにキャラクターデザイン学科の他、子ども芸術学科、映画学科、情報デザイン学科の四学科から六十三人が応募。NEDが京都大学に声をかけた大学院生十五人を加えて総勢七十八人の学生が三日間の運営をサポートした。

#### 五、「子ども科学博2023」の概要

【開催日時】二〇二三年八月四日(金)～六日(日) 一〇:〇〇～一七:〇〇

【開催場所】京都市興業館みやこめっせ

【主催】公益財団法人稲盛財団



【後援】 京都府、京都市、京都府教育委員会、京都市教育委員会、京都市青少年科学センター、京都私立小学校連合会、NHK京都放送局、KBS京都、京都新聞、エフエム京都

【協力】 京都大学霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院、国立科学博物館、J-T生命誌研究館

【企画・制作】 公益財団法人稲盛財団、NHKエデュケーショナル、NHKプロモーション

【企画監修】 大野照文（京都大学名誉教授／高田短期大学特任教授）

三谷曜子（京都大学野生動物研究センター教授）

木下こづえ（京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科准教授）

【入場料等】 入場無料 事前申込制（一部有料ワークショップあり）

【展示内容】 テーマ「生命のキセキ」

① 『観察！発見！どうぶつミュージアム』

ほ乳類の多様性を観察して自ら発見する展示。国立科学博物館のほ乳類の剥製コレクションをベースにした巡回展示「WHO ARE WE 観察と発見の生物学」を活用。剥製を観察して展示什器の引き出しを開くとは乳類の多様性や進化についてのヒントが出てくる。考えながら自分なりの気づきを見つけ出す

② 『いきものヒコキ工作』

J-T生命誌研究館が展開するコンテンツを活用。飛行する生物たちのデザインから進化を知る。現存する最大級の飛べる鳥アホウドリや、滑空するほ乳類のヒヨケザルを紙工作で作り、羽をもつ古代の昆虫や羽毛恐竜と比較しながら、作ったペーパークラフトを飛ばす

③ 『植物のヒミツの力』

NHKスペシャル「超・進化論」の体験展示。植物は他の植物や虫と常にメッセージ物質をやりとりして「会話」している。最新の知見を身近な生物たちの映像で知ることができる体験型映像展示

④ 『イノチのコードウ』

ほ乳類の心拍数からヒトと動物さらに生態系のつながりを実感。ほ乳類の種ごとに違う心拍数をライトの点滅で表現した展示に加え、自分の心拍数を計って映像として表現するなどの体験要素を加えたインスタレー

ション作品を展示。来場者がその場で手形と心拍を計測すると壁面モニターに星として現れる

⑤ 『どうぶつ「うんち」のわかっていないこと・わかっていないこと』

動物の糞から「わかっていないナゾ」を考える。「たぬきが同じところにうんちをするのはなぜ？」「猫が自分のうんちに砂をかけて隠すのはなぜ？」など、科学者たちも解明できていないうんちの「わかっていないこと」をみんなで考える展示

⑥ 『アリのねんどで作ってみると？』

知っているようで意外に知らないアリのからだを粘土で作る。友人の粘土と比較し、NHKの「ものすごい図鑑」でじっくり観察すると足の仕組みや大きなアゴなどアリのふしぎなところが見えてくる。アリの形から気づきを生み出すワークショップ

⑦ 『京都「キツキ」ワークショップ』

京都大学大野照文名誉教授らによる三葉虫やヒトの頭骨の化石から進化の見方や科学の方法について学ぶワークショップや京都芸術大学水野哲雄名誉教授によるゴミを使ったアートで生命や環境について知るワークショップなど京都ゆかりの先生たちによるワークショップを展開

⑧ 『はじめてのDNA教室』

DNAが遺伝子の本質で、それが生き物特有のものであることをプロック模型で理解する。二本鎖がほどけて親から子へ受け継がれることや受け継がれたDNAの一部が変わることで多様性が生み出されているなどを知る。一般社団法人SOCI代表工藤光子さんらによるワークショップ

⑨ 『大学院生の相談コーナー』

不思議に思ったことは何でも聞いてみよう。京大大学院生が子どもの疑問に答えるコミュニケーションコーナー

⑩ 『あそび探検ひろば』

NEDの幼児向けコンテンツパッケージ「遊育（あそいく）」の段ボール遊具などを設置。家族連れでの来場にも対応

⑪ 『キツキノキ』

子どもたちが会場で抱いた疑問や気づきを所定の用紙に書いてもらい、そのスキャン映像を投稿記事としてアーカイブ化、優れた質問は再び画面

に雲として出てくるなど、前回好評だった展示を踏襲。「キヅキ」で枝葉が伸びて実を付け「キヅキノキ」から「キヅキノモリ」と成長する。4Kプロジェクターで投影

## ⑫ 『さわれる骨の博物館』

3Dプリンターで骨格レプリカなどを製作する「路上博物館」による、頭骨、体験型展示。クジラ、カバ、ヒトなど六種の頭骨に触れる。専門家の解説で頭骨の形態や行動について学ぶ。また筋肉などの付いたデジタル3DモデルのQRコードが記載された持ち帰り名刺カードを配布

## ⑬ 『シアター クジラの海』

実物大のザトウクジラやシャチ、イルカなどが巨大スクリーンに登場。実際の生物をもとにリアルな動きを再現。イルカやシャチは子どもたちとのインタラククションができる

## ⑭ 『キヅキランド』

iPadを用いて動画を見ながら疑問を書き込むことで不思議を発見する体感型コンテンツ。動物を撮影した動画にキヅキを書き込む楽しさを体感する

## ⑮ 『ふしぎモクモク』

住宅から工芸品まで、普段気づかない私たちの生活と木材とのつながりについて考える。いろんな種類の木に触ったり、音を鳴らしたり、においをかいで、木材の特徴を発見

## ⑯ 『はてっぴ』

イベントキャラクター「はてっぴ」と一緒に写真を撮ることが出来る

## ⑰ 『キヅキを貼る壁面』

会場のフロアが別れたため、一階会場にはキヅキノキのアナログ版を設置。子どもたちがキヅキを専用用紙に書き、パネルに貼る

## 六、学生スタッフに向けたアンケート調査

今回、京都芸術大学からの学生スタッフ参加は初めてとなった。内訳はキャラクターデザイン学科から四十六人、情報デザイン学科二人、映画学科一人、子ども芸術学科十三人、大学院芸術環境専攻から一人。計六十三人が京都大学大学院の学生十人とともに担当ブースに別れて、来場者の誘導からコンテンツの

司会進行まで多様な形で業務に当たった。学生にとっても学びや、キヅキノキの場となり、イベント終了後には稲盛財団から「私共プロジェクトとしても大変嬉しく、光栄である」という言葉をいただいている。

筆者はイベント開催にあたり、学生スタッフ全員に対してGoogle Formによるアンケート調査を行うことをNEDに提案した。「子ども科学博」再開と継続にあたり、次回以降の貴重な資料になるのではないかとというイベント実施サイドに立った考えからのものである。筆者がNED在籍時に関わった過去の科学イベントではこうした調査を行ったという記憶はなく、初めての試みでもあった。従って、この調査は本来、研究目的で行われたものではないことを予め断っておきたい。そのためアンケートの内容が十分な研究成果を出すために吟味されたものでないことは否めない。ただ、調査結果をまとめるにあたり、芸術を学ぶ学生たちが子ども向けの科学イベントに関わることの意義の一端を見出すことができるのではないかとという考えに至り、こうして研究ノートとして残すこととした。研究は端緒にいたばかりであり、今後、回を重ねることで見えてくるものが必ずあると考えている。

アンケート調査を行うことをNEDは快諾、最終日に行うこととした。あくまでNED雇用のスタッフであるため、NEDの判断により個人情報に十分配慮し、参加日、参加ブース、大学名までを必須とし、無記名、自由記述形式が取られた。得られた結果は筆者がまとめ、NEDと筆者で共有することで双方が合意した。調査結果はNEDから主催者の稲盛財団にも報告されている。

なお、回答は京都芸術大学学生四十八人、京都大学大学院生十人。回収率は全体で七九・五%、京都芸術大学に限ると七六・二%であった。

## (一) アンケート内容

Q1 参加した日はいつですか？(必須)

☐ 8月4日

☐ 8月5日

☐ 8月6日

Q2 参加したのはどのグループですか？(必須)

☐ いきものヒコキ工作

☐ うんち・キヅキノキ

- 植物ヒミツの力・イノチのコドウ  
□ アリをねんどで作ってみると？  
□ 京都「キヅキ」ワークショップ・観察！発見！動物ミュージアム  
□ クジラシアター・ふしぎモクモク  
□ 骨博・1Fキヅキノキ  
□ キヅキランド  
Q 3 大学はどちらですか。（必須）  
□ 京都大学  
□ 京都芸術大学  
Q 4 差し支えなければ所属（専攻・学部・学年）を教えてください（自由記述）  
Q 5 なぜ今回、応募しようと思いましたが？（自由記述）  
Q 6 今回、アルバイトとして参加してよかった点、学びになった点、キヅキがあった点などを教えてください。（自由記述）  
Q 7 これは直した方がいい、改善すべきだ、ということがありましたらぜひ教えてください。（自由記述）  
Q 8 子どもたちとの交流の中で「おもしろい！」と思ったこと、印象的だったことを教えてください。（自由記述）  
Q 9 子どもたちとの交流の中で「困ったな」と思ったことがあれば、教えてください。（自由記述）  
Q 10 自分の専攻や専門分野に役立つような内容はありましたか、あればそれは何ですか？（自由記述）  
Q 11 科学は好きですか？（自由記述）  
Q 12 来年、子ども科学博があったらまた参加したいですか？（自由記述）  
Q 13 他にご意見、ご要望がありましたら記述してください。（自由記述）

## （二）回答のまとめ

「科学が好きか」と「応募動機」の質問を別にして、残りの質問項目に寄せられた回答を読み解き、「学び、気づきがあったか」「専攻や専門分野からみた学びは何か」に仕分けを行い、次に列記する。自由記述コメントのため、一人で複数の回答をしている場合があるが、これは複数に分けて抽出した。

### ○質問「科学は好きですか」

【京都大学】大好き六人 好き四人

【京都芸術大学】大好き七人 好き三十一人 苦手九人

京都大学大学院の学生の内訳はアジア・アフリカ地域研究研究科三人、情報学研究科一人、農学研究科三人、理学研究科二人、野生動物研究センター一人で全員がイベント展示に近い専門分野を持つ。このため、彼らの回答が全て科学好きであることは想定内であったが、芸大生も七十六%が好きという高水準だったことは筆者にとっては意外な数字であり、科学とアートとの融合、サイエンスアートの可能性を考える上で興味深い数字となった（図1）。

### ○質問「応募動機は」

自由記述による応募動機では四十八人中四十五人から回答を得た。

「お金が良かったから」「条件が良かった」など現実的な理由を挙げた者が十三人、「夏休みに新しい体験をしたかった」「幅広い年齢の人がいる場で働きたいという社会経験をしてみたかった」などキャリアや社会経験を理由にしたものが十四人、或いは「展覧会なども好きでそれを伝えることに興味を持った」「以前から科学に関するイベントが好きで携わってみたいと考えたため」「前回の映像などもみて『子ども科学博』というイベント自体に興味を持った」などイベントの内容に興味を持った声も八人あった。特に「子どもと関われる」「子どもと接する機会」という理由を挙げたものは十七人と最も多かった。

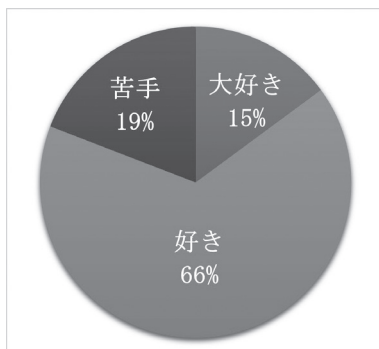


図1 科学は好きですか  
(回答：京都芸術大学学生 47 人)

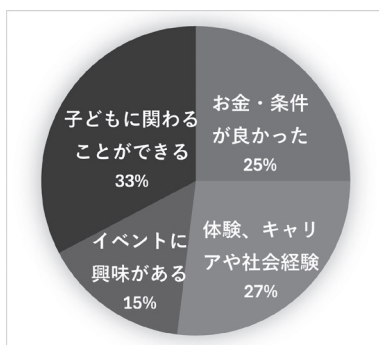


図2 応募動機（複数回答あり）  
(回答：京都芸術大学学生 52 人)

また中には「コミュニケーション能力の強化にも役立つと考えた」「科学的なゲーム制作を授業でやっていて得られるものがあるのではないかと思った」等、スタッフワークに学びを求めてきたものや「プロのイベントの現場がどのようなのか見たかった」「ゼミリーダーとして卒業展示ブース制作に参加するため、プロのイベントを見たかった」などプロの仕事を自らの企画展示に活かしたいという意欲的なものもあり、事前の学びへの期待も高かったと考えられる(図2)。

#### ○質問「学び、気づきがあった点は」

参加してよかった点、学びになった点、気づきがあった点は何かについて自由記述により尋ねたところ、キャラクターデザイン学科二十七人、こども芸術学科八人、情報デザイン学科一人、所属学科未回答六人、計四十二人から回答を得た。

子ども対象の体験型イベントであるため、今回参加した学生は否応なく来場した子どもの対応することになった。子どもならではの意外な発想や予期せぬ行動、発言を見聞きすることでの気づきを挙げる者が多く、「子どもとのコミュニケーション」を挙げた者は十三人、「子どもの発想・思考」十一人、「子どもへの伝え方」八人と、普段は触れ合うことが少ない子どもに対する驚きに似た経験を学びとしてあげる回答が多く見受けられた(図3)。

以下、それぞれ参加したイベントブースに分けて回答を抽出する。

#### 《いきものヒコキ工作》

- ・自分らが思っているより子どもは賢いと分かった
- ・子どもの自由な発想とそれをいかに阻害しないかを考えて対応した
- ・子どもの自主性と主体性を促進するようにごみ捨ては親に言わず子どもに言うなど工夫した
- ・子どもは案外人の言うことをちゃんと聞いている。自分の子ども時代を思い出して対応した
- ・改善してほしいところを伝えたら、その日中か翌日に改善してくれたところが良かった
- ・企画のための学びをたくさん得た

#### 《うんち・キツキノキ》

- ・今まで関わる機会の少ない学科の人と話すことができた点が良かった
- ・自分と歳の離れた人と同じ視点で話をするのは、感覚にズレがあるから難しいと思うのかも気がついた
- ・子どもたちの生き物を積極的に学ぼうとする姿勢に心を打たれた
- ・子どもは元氣！体力を吸収されます！
- ・子どもとの接し方が少し変わった気がする
- ・子どもが苦手だったけど、意外と楽しくできた
- ・いろんな世代の方と会話することができて今までできなかった経験をする
- ・子どもたちがどのような対応をしたら笑顔になってくれるか、学ぶことができた

- ・子どもから「ありがとう」や「バイバイ」と言われ、とても嬉しかった
- ・スキヤナーで対応していた時に、自分も知らなかったことがたくさんあり面白かった

- ・スキヤナー横で行っていたステージなどで大学の先生や大学院生の方の説明もとても勉強になり、参加してよかったと思った
- ・子どもの気づきの柔軟性に驚いた

#### 《植物ヒミツの力・イノチのコードウ》

- ・子どもの視点、反応、どうしたら答えやすい話しやすい環境を作れるか、考えるタネをばら撒いておくことの大切さを実感した
- ・子どもに対する話し方を考え直すきっかけになった
- ・無邪気な質問で自分も知らなかったことを調べるきっかけになった
- ・子どもに聞いてみると自分なりに考えて教えてくれる
- ・物知りの子どもたちから色んな面白いお話を聞いた
- ・親子での参加が主体となっていると認識した上で、子どもにも楽しんでもらいたいという親の情が伝わってきた気がした
- ・子どもの対応や言葉選びが難しかった
- ・子どもの方が物知りであることに気づいた。素直に言ったことを受け入れることで、いろんなことを吸収していくことを学んだ

#### 《アリのねんどで作ってみると?》



- ・子どもと触れあえてとても良かった
  - ・教えないことは難しかったがその分色々工夫できることを知れた
  - ・子どもと話す機会が普段ないのでどう言うかと伝えるか、話してくれるかを試行錯誤しながらする事で最終日には少し子どもとの距離の詰め方を理解することができた気がする
  - ・初めてイベントのスタッフとして参加し、こんなにも大勢の人達が集まって、できているものなのだと感じた
  - ・参加した後輩や先輩と仲良くなったことと他の展示品で初めて知ったことが沢山あった
  - ・子どもたちの疑問が私もわからないことが多くて何回も休憩中に調べてこの三日間で生き物について詳しくなれたと思う
- 《京都キッズキックワークショップ・観察！発見！動物ミュージアム》
- ・子どもと触れ合う機会があまりないので、どのように伝えたら良いかなど考える機会が多く与えられて勉強になった
  - ・子どもが夢中になればなるほど、私たちにも新しいことを子どもから教えてくれることがある
  - ・アルバイトとしての視点、子どもの視点、保護者の視点、それぞれの立場で展示ブースを見るとキッズのポイントや声かけの仕方が変わるのを感じられて面白かった
- 《クジラシアター・ふしぎモクモク》
- ・一緒に遊びが出来たことが、接し方を学べて良かった。スタッフの方も親切で、安心してやる事が出来た
  - ・子ども、意外と科学のことが好きなのだと分かった。幼い子ども、わくわくした顔をする
  - ・予想外の子どもの発想に驚かされることも多く、自分の考えが固定概念でカチコチに固まっていることに気付かされた
  - ・子どもにどう伝えるか、話し方や目線の合わせ方など細かいところにも気を遣わないといけない、自分も同じくらい楽しまないと子どもたちも着いてこないという気づきを得た
  - ・純粹で真っ直ぐな子どもが多かったので、こちらも同じテンションでいて話せばしっかり耳を傾けてくれた

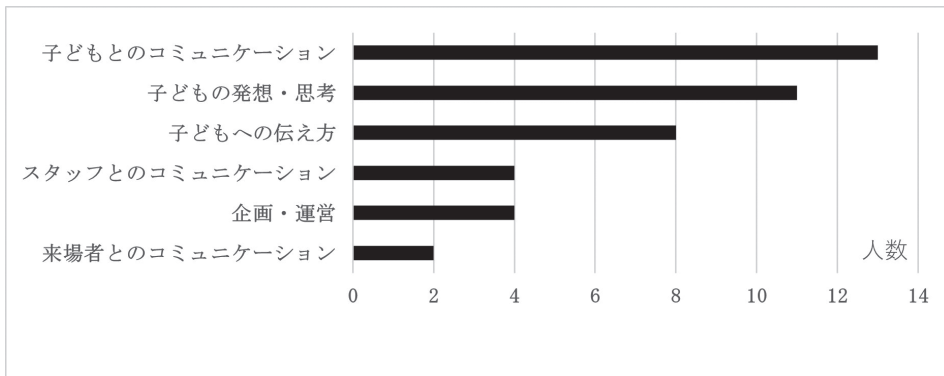


図3 学び・気づきがあった点（回答：京都芸術大学学生 42 人）

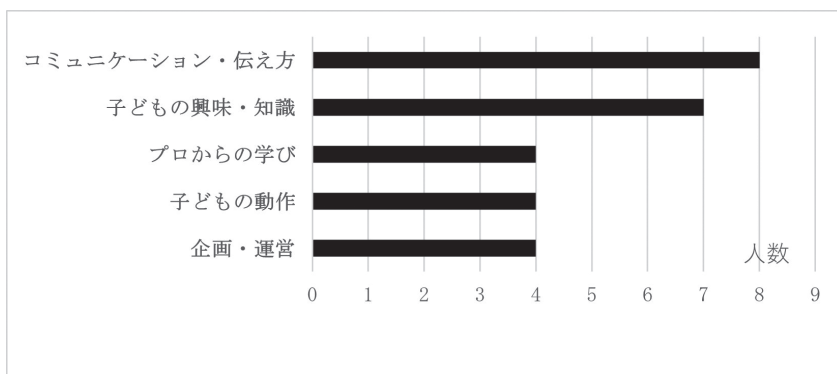


図4 専攻・専門分野に役立つ学びは（回答：京都芸術大学学生 27 人）

- ・子どもだけではなくその親とも話して、年代がバラバラな相手への関わり方がすごく重要になると思った
  - ・子どもの興味が引き出されるように話しかける難しさを学んだ
- 《骨博・1Fキッズキック》
- ・子どもとの距離感やコミュニケーションのとり方を身をもって体感でき、さらに子どもならではの視点でのものの見方を知ることができて良い経験が出来た



・お客様の流れ方、それに対応した呼び込みなど、もつと多くのブースを楽しんでもらうためにどう動いたらいのかを考えることができた。ここで知ったことを今後も活かしていきたい

・余白は大事だが余白がありすぎるとかえって意図が伝わりづらくなり、客がどう動けばいいのかなどわからずもやもやが残ってしまう

#### 《キツキランド》

・子どもと触れ合う機会が今まで全くなかったのととてもいい経験になった。子どもならではの気づきや想像力に驚かされた三日間だった

・自分自身が子どもと関わることが好きかもしれないという事に気付けたこと、子どもたちの自由な発想や気付きに触れた事がとても良かったなと感じた。自分自身のやりたい事を改めて考え直し、関心を広げるよい機会になった

#### ○質問「自分の専攻や専門分野に役立つ学びはあったか」

自分の専攻や専門分野に役立つような内容はあったか、それは何か、という問いに対してはキャラクターデザイン学科十八人、こども芸術学科七人、所属学科未回答二人、計二十七人から回答を得た。

得られた回答を見ていくと、学科ごとの特徴も見えてくる。例えばこども芸術学科の学生の回答のほとんどは、子どもとの関わりに関するものであった。またキャラクターデザイン学科の学生の回答では、子どもの動きや目線の観察がイラストやキャラクターデザインに応用できる、視線誘導がゲームに活かせるなど専攻からの視点で学びを得たという回答が多く、目を引いた。「コミュニケーション・伝え方」に関して記述した者が八人、「子どもの興味・知識」七人、「子どもの動作」「企画・運営」「プロからの学び」各四人であった(図4)。ここでは学科ごとにまとめて回答を列記する。

#### 【キャラクターデザイン学科】

・イラストを学んでいる身だったので、子どもがキツキと一緒に描いてきてくれた絵がたくさんあって、描くことの楽しさを子どもたちと共有できた気がした《キツキノキ》

・子どもがどんなことを考えているのかどんな動きをするのかよく観察する



写真2 キツキノキ 子どもの「キツキ」によりキツキノキが成長する



写真3 キツキノキ 子どもの「キツキ」を学生がスキャンする

ことができた《うんち》

・子どもが反応するような、動きとか目線《うんち》  
・待ち時間を飽きさせないために、気になりそうなところに視線誘導したりして最終的に画面に導いていくといった流れが研究しているゲームに活かそうだと思った《うんち・キツキノキ》

・子どもの柔軟な思考を自分の創作活動の参考にしたい《うんち・キツキノキ》

・センサーを使ったゲーム制作をしていたので、センサーを使った展示がどのような仕組みなのかなどの制作秘話やアドバイスをプロに尋ねることができた機会があった《植物ヒミツの力・イノチのコドウ》

・ゲーム専攻なので、子どもがおもしろい！興味をもった！など思うタイミングや動きなどを知ることができ、今後子ども向けのゲームを企画する機会には活かしていきたいと思った《アリのねんどで作ってみると?》

・一度は自分で考えて、その後、他の人の作品やリサーチをするという動きが、作品を作る上で役立つのではと思った《アリのねんどで作ってみると?》

・「ものすごい図鑑」の存在を初めて知って絵を描く時にとってもいい資料にな

と思った。なかなか思った通りの角度から撮っている写真とかを見つけれないので助かる《アリをねんどで作ってみると?》

・動物の違いやリアルな大きさ、手触りなど細かく見えて素材の違いなどを描いたり擬人化のキャラクターのデザインに活用できたりするなと思った。《アリをねんどで作ってみると?》

・子どもならではの発想や頭の柔らかさは今後クリエイターとして成長する中で参考にしていきたい《クジラシアター・ふしぎモクモク》

・相手の年齢層、ニーズに合わせた対応を心掛けるのは専攻分野とも通ずるところがあると感じた《クジラシアター・ふしぎモクモク》

・人の興味の引き方についてとても参考になった。人はどんな動きに気を取られるのか、どんなことに驚くのか等、ゲーム制作で重要な要素を実験的な視点で見ることができた《クジラシアター・ふしぎモクモク》

・色んな動物の骨についての知識が少し深まったことが絵を描く基礎の部分に役立つと感じた《骨博・1Fキッズキノキ》

・説明しないとわからない内容だと興味関心が薄れてしまうと、子どもたちと触れ合う中で今回学んだため、キャラクターをデザインする上でも、もつとわかりやすくするべきだと感じた。自分の作品を展示する場合もわかりやすさと見やすさや動きやすさを意識したい《骨博・1Fキッズキノキ》

・アニメーションを専攻しているが、子どもが力を込めながら手を動かしている動作や親の目線や子どもを見ているときの姿勢が特徴的で、親子キャラを描く際のイメージが明確になったなと感じた《骨博・1Fキッズキノキ》

・お絵描きツールを使い慣れているので、逆に使い慣れてない人にとってわかりやすくするにはどうすればいいか考えることができた《キッズキランド》

・情報を子どもたちに分かりやすく伝えるためには何をどうデザインすべきかという点において、自分が参加していたブースで扱われていたウェブサイトはとても参考になる《キッズキランド》

・子どもに情報を伝えるためには、ただ分かりやすく整理するだけではなく、興味を持ってもらう事や、世界観を作ってそこに入り込んでもらう事が何より大切なのではないか《キッズキランド》

#### 【子ども芸術学科】

・子どもとの接し方《植物ヒミツの力・イノチのコドウ》

・子どもは意外と、難しい言葉や知識を知っていて、大人に共有することで、その知識も深まると思った《植物ヒミツの力・イノチのコドウ》

・子どもとの関わり方や、人とのコミュニケーション方法《京都「キッズワークショップ・観察!発見!動物ミュージアム」

・「子ども」と「芸術」の双方が関わり合い「キッズ」が生まれる現場に触れ、こういった機会を大人側が提供することの意義を感じた《京都「キッズワークショップ・観察!発見!動物ミュージアム」

・子どもとのふれあい《クジラシアター・ふしぎモクモク》

・キッズキノキでは小学校の感想と一緒によかったですって書けばいいんでしょといわれてそういう考え方なんだと驚いた《骨博・1Fキッズキノキ》

・子どもがこういったところに興味を示すのか意外な一面を知ることができた《骨博・1Fキッズキノキ》

・一度は自分で考えて、その後、他の人達の作品や、本物のリサーチをするという動きが、作品を作る上で役立つのではと思った《アリをねんどで作ってみると?》



写真4 動物の糞を観察



写真5 京都「キッズワークショップ

## 七、サイエンスアートの可能性について

科学とアートは対極にあるとよく言われるが、実際は親和性が高く、数式、物理現象、化学反応などで起きる現象の中にアートのな美を見出すことは大変興味深く、多くの研究もなされてきた。従来の美術館などでアート作品を鑑賞するだけでなく、インタラクティブな作品を公共の場で活用するエンターテインメント性の高い楽しみ方などが盛んに行われている。プロジェクトマップピングを使ったイベントなどは常時行われるようになっており、例えばアート集団「チームラボ」は公共の屋内外にある空間において常設、または長期にわたる作品展示を行い、インタラクティブ性の高いアート作品を提示することで多くの観客を集め、観る者に感動や没入感を与え続けている。

これに対し、今回の「こども科学博」は子ども対象であるが故に、いわゆる最先端のアートとは対極にあるとも言えるイベントである。しかし、「科学をわかりやすく伝える」という試みの中にある単純化、平滑化の作業、またはインタラクティブな要素の取り込みなど、サイエンスアートと共通する手法は数多く使われており、子どもだけでなく大人の興味を引くための「仕掛け」についてもほとんど変わりが無い。

例えば、今回の展示にある「イノチのコドウ」<sup>(9)</sup>である。クリエーター集団 CORNER の制作で、二つのインスタレーションからなり、「こども科学博」の中でもひとときわアート性を持った作品としての光を放っていた。インスタレーションの一つは様々な動物の3D模型の中に仕込まれたLEDがそれぞれの心臓の拍動のタイミングで点滅するというもので、これはもともと二〇二二年十月に東京ミッドタウンで開催された「環るデザイン」(主催・東京ミッドタウン)のために制作された作品「Life Beat」である<sup>(10)</sup>。今回の展示では体験型のインスタレーション「イノチのコドウ」を加え、壁面に投影した動物の足跡にタッチすると、事前にセンサーにより計測された来場者の手形と心拍が壁面モニターに現れることで体験性を高めていた。

哺乳類の心臓は一生の間に約二十億回脈を打つといわれるが、小さな生きものの脈は速く、大きいほど遅い。この動物ごとの心拍のリズムでLEDを明滅させることで表現し、生き物の多様性に気づいてもらうことをねらいとしたのが「Life Beat」である。子どもたちはまず身体の大きさが違う動物たちがそれぞれの心拍数に合わせた光の点滅の展示を見る。その後、その奥に設置され



写真6 「イノチのコドウ」展示正面



写真7 「イノチのコドウ」展示側面

た神妙に自分の手をセンサーにあて、壁面をタッチする。そして自分のサインと手形、そして心拍数が表示されることを楽しみの中で確認する。これにより自分たちもその生物多様性の中の一員であることをインタラクティブに感じさせる事に成功させている。また「Life Beat」が東京ミッドタウンの展示のために制作された「大人向け」の雰囲気を持つ作品だったのに対して、手形と心拍をプロジェクターで投影する作品で体験性を加えることは、子どもたちの参加感を増幅させるのに有効であり、サイエンスの理解の一役を担った。また、「大人向け」の雰囲気子どもたちの心理に働きかけ、はしゃぐ行為を自制させ、台を叩く、勝手な行動をとるなど、子どもに良く見受けられる行為がほとんど行われなかったのも注目値する。

学生アンケートの中に「センサーを使ったゲーム制作をしていたので、センサーを使った展示がどのような仕組みなのかなどの制作秘話やアドバイスをプロに尋ねることができた機会があった」というものがあった。普通に展示を見るだけでは学び取ることが出来ない制作者側の思いや情報をプロのアーティストと時間を過ごすことで得られた学びは貴重である。「こども科学博」としては少々高質なサイエンスアートへの興味を学生たちが自らの作品作りにも将来反映出来るとすれば、参加した価値がある。

もう一つの事例として参考にしたのは、今回二回目の登場となったメイン



展示「キヅキノキ」である。子どもたちが会場で抱いた疑問や気づきを所定の用紙に書き、そのスキャン映像を投稿記事、巨大スクリーンに4Kプロジェクターで投影される。子どもたちの「キヅキノキ」の数によって投影された小さな木はやがて枝葉が伸びて実を付け、新たな「キヅキノキ」となり、一〇〇%の成長に達すると火花が上がり、達成感が皆で味わえる。優れた質問はアーカイブ化され、画面に雲として出てくるなどの工夫もなされていた。開発チームはDENBAK-FANO DESIGNが中心となり、企画・中原崇志、ディレクション・土居誠史、デザイン・丸古実が担当、他にテクニカルディレクションに松山真也(真也)、キヅキノキ表示プログラムに右左見拓人、スキャンシステム開発に明石瀬里奈(紗奈)、データサーバープログラムは間野健介(ケイカ)が担当している。各ブースにはキヅキノキを書くスペースが設けられ、色とりどりの筆記具が用意されている。子どもたちは思い思いに自分が抱いたキヅキノキや疑問を指定の用紙に書き込み、会場中央にあるキヅキノキのブースに持ち込む。学生スタッフが画像を読み込むことで子どもたちのキヅキノキがその幼い筆致とともに大スクリーンに映し出される。

小さなキヅキノキや疑問が自分の書いた字のままで大きく映し出されることに對する心理的な満足感や高揚感是他では得られないものであり、科学に対する印象を深く残すことにつながるであろう。

ストックされたキヅキノキは科学コミュニケーションの本田隆行氏によってステージショーとして展開された。素朴な疑問を大人と一緒に考え、不思議には解答が得られないものもあることに気づかされ、未知なるものが多々あるという科学の現実が垣間見える仕掛けにもなっていた。

学生アンケートの中に「子ども達に情報を伝えるためには、ただ分かりやすく整理するだけではなく、興味を持ってもらう事や、世界観を作ってそこに入り込んでもらう事が何より大切なのではないか」という声があった。科学コミュニケーションにも通じる、まさに「キヅキノキ」を学生が得たことは企画者側としても望むところであろう。

## 八、「こども科学博」と今後の展望

筆者は二〇二三年四月に京都芸術大学に入職した。これが「こども科学博」再開のタイミングと重なったため、古巣NEDと連絡を取り、協力できる形を

探った。結果的には運営業務に携わる学生スタッフを送り込む形で、過去、企画に関わったイベントへの参加が実現できた。

ここからは、学生スタッフの声を参考に、子ども向け科学イベントの今後の展開を考察する。研究対象としては「科学をわかりやすく伝えるためのアート」「科学をベースにしたアート」の二通りが考えられる。

「科学をわかりやすく伝えるためのアート」は筆者が科学番組制作で培った、特に「ためしてガッテン」に代表される番組で慣れ親しめたものであり、番組の演出上最も重要なものの一つである。平日夜八時台という時間帯から想定される視聴者に日常生活に役立つ科学リテラシーを高めてもらうためには、一見理解しにくい原理や現象を誰にでもわかりやすく伝える必要がある。このため「ためしてガッテン」においては、時には塩ビパイプのような太い血管模型に張り付いた大きなコレステロール、時には巨大な心臓、時には真っ赤な全身タイツを着た「赤血球くん」など、コミカルだが本質を突く模型やキャラクターが毎週登場した。これはディレクターの演出アイデアを形にしていける美術担当者や造形師の服部弘武氏<sup>(1)</sup>の力が大きく、まさにサイエンスアートと呼べる出来映えを見せることも多々あった。番組は「ガッテン」を経て二〇二二年に惜しまれつつ終了したが、そのノウハウは現在「あしたが変わるトリセツショー」に受け継がれている。

筆者はテレビ番組の演出、プロデューズの実績はあるが、キャラクターデザインについては専門外である。キャラクターデザイン学科にサイエンスアートの土壌は残念ながら今のところ見受けられないのではあるが、キャラクターデザインという視点に立つてみれば新しい研究分野が拓ける可能性を感じている。科学を伝えるための模型やキャラクターを的確にデザインするワークショップは科学現象をいかに正確に捉え、原理を正しく理解し、その上で省略を加えて表現するという難題に挑むこととなる。一つずつ形にしていこうとサイエンスアーティストを育てることも可能になるかもしれない。

また、「科学をベースにしたアート」については、今回の「こども科学博」における「イノチのコードウ」がその一例となる。体の大きさや寿命によって心拍のリズムが変わることを光の明滅で表現し、そこから生物の多様性や命の継続性、人間と動物の関わりに思いを馳せるといったアートに昇華させる。近年ではメディアアートの展開がめざましく、先端のテクノロジーやAIを駆使して表



現するアートはサイエンスとの親和性が極めて高い。クールでスタイリッシュなイメージを持ち合わせている。ただ、逆に言えばここには先に述べた「科学をわかりやすく伝えるアート」が持つ親しみや暖かみに欠ける。これを補うためにキャラクターデザインの観点からのアプローチを加えることはあまり行われていないようであり、その狭間を埋める可能性を秘めている。

「子ども科学博」は最近話題のSTEAM教育にダイレクトに通じている。特にAIが劇的に仕事や生活のあり方を変えている現代において、独創的な創造性や高い生産性を子どもたちに身につけさせるためにロボットの組み立てやプログラミングが民間の教室などで盛んに行われている。ここでも、子どもが興味を持ち、それを継続できるデザインの力が必要である。

東京工業大学は二〇一七年からロンドン芸術大学セントラル・セントマーティンズ校と協力し、STEAM教育を軸とした科学技術とアートによる新領域の構築に取り組んでいる。閉塞感や焦燥感、危機感が横溢する社会において、科学とアート、デザインの英知を結集し、社会に問いかけ、科学技術の産業や社会構造を変える力とアート、デザインにある根源的な文化創造行為として社会を動かす力を融合するような試みであり、ダイバーシティや倫理、教育、街づくりなどに寄与することを狙い、新しい問いを投げかけたいとしている<sup>(12)</sup>。

二〇二二年一月二十九日から二月十三日に京都市京セラ美術館で開催された「KYOTO STEAM 2022 国際アートコンペティション」<sup>(13)</sup>は、アーティストと企業・研究機関がコラボレーションして制作した作品を展覧し、表彰する日本で類を見ない形式のアートコンペティションだった。二〇二〇年度にはすでに公募が行われており、エントリーした四十一件の企業・研究機関と百十一件の作品プランの中から有識者によって十一組のアーティストと企業等の組合せが決定され、「アート×サイエンス・テクノロジー」の可能性を体现することを目指した作品が披露されている。

こうした科学と芸術のコラボレーションの例は枚挙に暇がないが、「子ども科学博」に見られる「やさしくわかりやすい」コラボレーションは、学問的にも議論されてこなかった分野である。そこには「ためしてガッテン」に代表される番組演出の中で培われた表現手段も含まれる。こうした研究を京都芸術大学で行っていくことこそ、意義あるものではないだろうか。

「子ども科学博」は今後も継続予定であり、二〇二四年度は「テクノロジー」

をテーマに、この論文執筆時点で企画会議が進められている。京都芸術大学が参加する足がかりは作った。決して理系ではない芸術肌の学生たちにもその面白さは伝わったようである。こうした科学イベントに大学として積極的に企画参加出来る環境が整ってくれば、京都芸術大学の教育理念である「藝術立国」の考え方、芸術の力で社会を変革していく一助になるのではないかと期待している。

## 【謝辞】

「子ども科学博」では、稲盛財団、NHKエデュケーショナル、NHKプロモーション、科学コミュニケーション本田隆行様、アートディレクター丸古実様(DENBAK.FANO DESIGN)、CORNER(若田勇輔・金澤佐和子・田羅義史・岩崎有紗・長屋弘)他の関係者の方々にたくさんのご助言をいただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

## 参考文献

- (1) 国立教育政策研究所「OECD生徒の学習到達度調査(PISA)」<https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/> (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)
- (2) 国立教育政策研究所「IEA国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)」<https://www.nier.go.jp/timss/> (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)
- (3) 長沼祥太郎「理科離れの動向に関する一考察―実態および原因に焦点を当てて―」、『科学教育研究』39(2)、二〇一五年、一一四―一二三頁。
- (4) 稲盛財団「子どものキズキ応援プロジェクト」[https://www.inamori-for.jp/social\\_contribution/kizuki/](https://www.inamori-for.jp/social_contribution/kizuki/) (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)
- (5) 稲盛財団「子ども科学博2019「宇宙のふしぎ」」<https://www.inamori-for.jp/expo/> (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)
- (6) 稲盛財団「キズキにあふれた2日間 ―「子ども科学博」レポート」<https://www.inamori-for.jp/2019/08/31/64> (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)
- (7) 「みんなのーをまっするー」おっすー、子ども科学博<https://www.youtube.com/watch?v=8TrrwG4U4k> (最終閲覧二〇二三年十一月二十四日)

- (8) 「子ども科学博—宇宙のふしぎ—」ダイジエス・動画<https://www.youtube.com/watch?v=yRGnCNsomU>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）  
稲盛財団・ニュース一覧『子ども科学博 2023「生命のキセキ」を開催しましたー2023.08.06』<https://www.inamori-for.jp/0806>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）
- (9) 田羅義史, (2023). ta\_rabc. news 2023.08.23. <https://www.ta-labo.com/>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）
- (10) Tokyo Midtown DESIGN TOUCH. INSTALLATION. 04 Life Beat. 2023.08.23. <https://www.tokyo-midtown.com/jp/designtouch/2022/life-beat.html>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）
- (11) 株式会社工房アテリア（代表服部弘武）ホームページ' <https://www.koboatelier.com/>（最終閲覧：二〇二四年三月二十日）
- (12) 東京工業大学『東工大×ロンドン芸術大学セントラル・セントマーティンズ校合同シンポジウム「科学・アート・デザインの実験」』<https://www.titech.ac.jp/event/2017/038169>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）
- (13) KYOTO STEAM 2022 国際ホームロンビチャイション <https://kyoto-steam.com/program/event01/>（最終閲覧：二〇二三年十一月二十四日）