



School of Engineering, Tohoku University  
**SCIENCE CAMPUS**

令和三年度 東北大學サイエンスキャンパス 報告書

# 令和3年度 東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパスプログラム実施報告

## 目次

1	プログラムの実施報告	
1.1	体験型科学教室	1
1.2	教育セミナー	45
2	受益者（参加者・保護者）からの声	
2.1	アンケート内容・様式について	48
2.2	アンケート集計結果について	48
2.3	アンケートの自由記述項目について	60

# 1 プログラムの実施報告

## 1.1 体験型科学教室

開催回数 : 20 回 (19 プログラム)

参加者総数 : 312 名

- ・ 当初 23 回の開催予定であったが、対面開催のみ実施可能な教室はコロナ禍のため多数を中止せざるを得ず、オンラインで実施できるプログラムと少し感染数が落ちていた 1 月 15 日実施の「伝統だこのたこ作り教室」の実施となった。中止後に急遽オンラインで教室設定を行うなど対応をし、内容の変更及び新規を含めて結果的に 20 回開催することができた。
- ・ 参加者の総数は 485 人、1 回あたりの平均参加者数は 24 人であった。

表1:各体験型科学教室(オンライン実施)の内容と参加者数

開催月	開催日	プロ グ ラ ム 名	参加対象	参加者数
4 月	24 日(土)	【オンライン】ODA プレーン愛好会「高性能紙飛行機教室」	小学 3~6 年	24 人
5 月	15 日(土)	【オンライン】『Scratch Day in Sendai 2021』	小学 3~6 年	36 人
6 月	12 日(土)	【オンライン】NISSAN まるごと体験	小学 4~6 年	30 人
	26 日(土)	【オンライン】偏光を学んで色が変わる ステンドグラスを作ろう	小学 3~6 年	24 人
7 月	10 日(土)	【オンライン】島津ぶんせき 体験スクール ~ひさき型分光器を作って光を観察しよう~	小学 3~6 年	40 人
	28 日(土)	【オンライン】東北大学工学部オープンキャンパス ラボツアー2021	小学 4~中学生	44 人
8 月	7 日(土)	【オンライン】パイオニアものづくり教室「音の話とスピーカー作り教室」	小学 4~6 年	33 人
9 月	5 日(土)	【オンライン】偏光を学んで色が変わる ステンドグラスを作ろう	小学 3~6 年	21 人
	11 日(土)	【オンライン】トヨタ自動車『はじめての自動運転プログラミング』	小学 4~6 年	23 人
	25 日(土)	【オンライン】『たったの 1 分!?簡単プログラミングでドローンを飛ばそう!』	小学 5~6 年	12 人
10 月	9 日(土)	【オンライン】YOKOGAWA 理科教室「組み立てた車をプログラミングで動かしてみよう！」	小学 4~6 年	12 人
	23 日(土)	【オンライン】オンラインスクール『未来のアーキテクトへ ~家づくりのデジタル化を体験しよう~』	小学 5~中学生	19 人

11月	7日(日) 21日(日)	【オンライン】CurioStep with Sony「“あつらいいいな”を作ろう♪～MESH プログラミングにチャレンジ～」	小学5～6年	8人
12月	4日(土)	【オンライン】「サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED 手芸」～ぴかぴか光るクリスマスオーナメントを作ろう～	小学4～6年	21人
	18日(土)	【オンライン】マブチモーターサイエンススクール『モーターがまわるナゾにせまる』	小学4～6年	24人
1月	15日(土)	仙台凧の会『伝統だこのたこ作り教室』	小学1～6年	20人
2月	5日(土)	【オンライン】日立ハイテク「電子顕微鏡観察教室」	小学5～中学生	12人
	19日(土)	【オンライン】サンケン子ども工作教室『 LED「ペットボタル®」を作ろう』	小学4～6年	22人
3月	5日(土)	【オンライン】シチズン「子ども時計学校」	小学5～中学生	60人

表2:【参考】コロナ禍のため中止したプログラム

開催月	開催日	プログラム名	参加対象	参加予定数
9月	25日(土)	【中止】KDDI『スマートフォン分解教室』	小学4～6年	20
11月	13日(土)	【中止】TDKエレクトロン体験教室『光センサー・よけロボをつくり、電子科学の不思議な世界を体験しよう！』	小学4～6年	28
1月	29日(土)	【中止】『カルピス』こども乳酸菌研究所	小学5～6年	42
3月	12日(土)	【中止】スバルものづくり教室「二駆と四駆のちがいってなに？モケイを作って走らせよう。」	小学4～6年	48

表3:【参考】過去5年の参加者数

	平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度		令和3年度		計	
科学体験教室	19	786	22	895	21	728	13	312	20	441	95	3162
ラボツアー	1	53	1	94	1	59	–	–	1	44	4	250
ファクトリーツアー	2	80	2	81	–	–	–	–	–	–	4	161
学校ファクトリーツアー	1	46	–	–	–	–	–	–	–	–	1	46
教育セミナー	1	34	2	147	1	23	–	–	1	21	5	225
	24	999	27	1217	23	810	13	312	22	506	110	3844

※「体験型科学教室」には「夏休み／秋休み子ども科学キャンパス」の参加人数は含まない。

①

## オンライン高性能紙飛行機教室 ～ODAプレーンを作つてとばそう～

令和3年4月24日(土)  
13:30 ~ 15:00

### 1 概要

高性能紙飛行機設計の権威、二宮康明氏は仙台市出身、東北大学を卒業されていることから、仙台は高性能紙飛行機発祥の地と言われる。二宮氏と旧制仙台一高、東北大学と親交を深められた植物学者の小田博士が考案したのが「ODA プレーン」、製作許容度が高く誰が作つてもよく飛ぶように意図し、航空力学に基づいて設計された高性能紙飛行機である。

この紙飛行機の奥深さや楽しさを伝えるために活動されている「ODA プレーン愛好会」の方々にサイエンスキャンパス初年度以来、連続8度目となる指導をいただいた。今回も昨年に引き続き新型コロナウィルス感染予防のためZoomを使用したオンラインで実施、事前に参加者に郵送されている教材を製作してもらった。

最初に仙台市と高性能紙飛行機とのかかわりや「ODA プレーン」について話をいただいた。

続いて、各自色塗りを済ませておいた主翼の切り取りから工作に移った。全工程を5つに分け、工程ごとに全体での製作指導、そして一人一人の進捗状況に細やかに対応できるように、Zoomのブレイクアウトルーム機能を利用してグループでの指導と支援という形態で製作を進めていった。

全体指導場面では、製作する講師の手元にカメラを寄せて大きく撮影することで、各翼の取り付け位置や、接着剤の量感を正確に伝えることができ、オンラインの利点を活用できた。

各参加者の進捗状況は各グループ担当のコミュニケータにより把握され、密なコミュニケーションの下に問題なく製作が進められた。

全員の製作が確認できた後、ゴムカタパルトを使用した飛ばし方についても、安全に飛ばすことの注意点を伝えながら講師が実演し、またうまく飛ばない場合の修正や対処の仕方についても伝えることができた。

### 2 協力企業・団体名

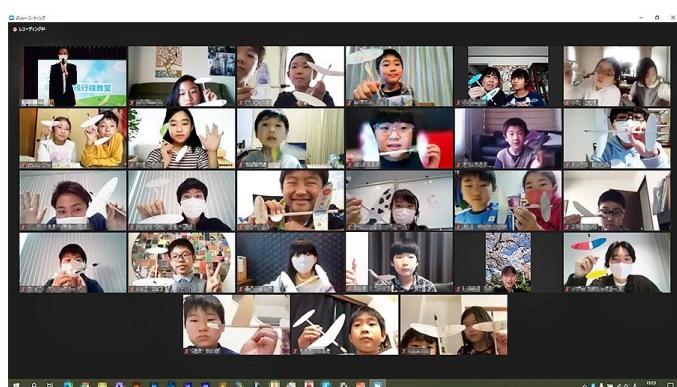
- ・ODA プレーン愛好会

### 3 参加者

- ・小学校3~6年生 14名

### 4 運営スタッフ

- ・ODA プレーン愛好会 3名
- ・AA(TS コミュニケーター) 6名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3名



### 5 日程・内容

- 13:30~ 開会、主催者挨拶、講師紹介
- 13:35~ 高性能紙飛行機の話
- 13:50~ 翼の切り抜き、接着
- 14:40~ 重心調整の仕方説明
- 15:15~ 飛ばし方説明
- 15:30~ 閉会



### 6 児童・保護者の感想

- ・自分だけのオリジナル飛行機になるように、絵を描くのがよくできた。バランスを取るのが難しかったけど、先生のわかりやすい説明を聞いて、出来ました。(小5・女子)

- ・後日、公園に飛ばしに行ったのですが、その時に飛びすぎて丘を越え、フェンスをこえ、相当な距離を飛んでいき、湖へ落っこちてしまいました。おかげさまで、どのくらいこの紙飛行機がすごいのか分かり、少しひびきてしまいました。(小5・男子)
- ・先生が優しく教えてくれたので、よく理解できた。飛ばしてみたら、引っ張る角度によって飛びかたが違うので、飛ばし方、角度とかもうちょっと教えてもらいたかった。垂直尾翼の角度がちがうと旋回がかわると教えてもらったけど、曲げちゃうともどらなくなってしまうどこわいと思って直せなかった。(小6・男子)
- ・きめ細やかな完璧な運営で素晴らしいと思いました。紙飛行機という、遊べるものを作るので1工程ずつワクワクしながら進めていました。ほんのちょっとした調整で飛び方が変わることや、パーツはしっかりとめることなど、ポイントも確実にオンライン形式で伝わりました。お友達に早速自慢して飛ばしています。ありがとうございました。(小4男子・保護者)
- ・身近な材料で、飛行機と同じ原理の紙飛行機ができるなんて、親もとても楽しかったです。早速、外で飛ばしてみました。飛ばして、くるっと回って、減速して、下降してまたくるっと回って、という飛び方でした。尾翼や主翼の角度など代えて、いろいろと子供と試してみたいと思います。(小3男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・昨年に引き続きのオンライン指導であったため、製作工程や手順の確認、カメラ位置だけの確認だけで特にリハーサルをすることなく本番に臨むことができた。
- ・指導内容がより理解されるようにと手元を大きく写してはさみの使い方を演示したり、撮影軸を意識して飛行機を傾けて提示したりとオンラインの指導効果をより高めるための工夫や配慮を随所に見ることができた。
- ・全工程を5つのスマールステップに分けたことで、全体指導、グループ指導がうまく機能し、一人一人の進捗状況に細やかに対応、制作意欲を促すことにつながった。
- ・事後アンケートには、参加者、保護者とも飛ばしてみての率直な感想が数多く記入され、感謝の言葉とともに想像以上によく飛んだことの驚き、感動を味わったことが伝わってきた。



②

## オンライン 『Scratch Day in Sendai 2021』

令和3年5月15日(土)  
13:30 ~ 15:00

### 1 概要

教育用プログラミング言語『Scratch』、この誕生を祝って毎年5月15日前後の休日に世界各地で開催されるイベント『Scratch Day』、例年その仙台会場を担ってきている東北大学サイエンスキャンパスは、新型コロナウィルス感染防止のために今年度もZoom利用のオンラインにより開催することになった。オンライン開催である故、全国各地及び海外も含め多くの応募をいただくことができた。

当日は欠席者4名を除く36名の参加があり、Scratchの基礎・基本を習得してもらった。

講師は、『Scratchでつくる！たのしむ！プログラミング道場』著者(共著)であり、2015年度以来継続して指導いただいている砂金よしひろ氏に依頼した。

今回は募集時から初心者を対象としたため、全体での指導は初心者を対象としたScratchの基本を習得する内容で進められた。

まずScratch Editorの検索方法、起動の方法や言語選択方法から説明が始められ、さらに、スプライトやブロックなどの用語説明、エディターレイアウトの役割について具体例をもって説明がなされた。

続いて、実際に「猫あるき」を一段階ずつ一緒に作成しながら、制御コードの必要性などScratchの基本を学び、「猫たたき」のプログラムを制作した。

その後、自由にプログラミングをする時間が設けられ、参加者は学生の支援を受けながら先ほど制作した「猫たたき」を改良したり、自分で新しい作品を作り上げたりして、思い思いの作品を作り上げた

参加者36名の多くはオンラインであることを意識することなく集中して取り組んだ様子がアンケートからも察せられた。

### 2 協力企業・団体名

・株式会社あ×4代表 砂金よしひろ氏

(「Scratchでつくる！たのしむ！プログラミング道場」共著者)

### 3 参加者

・小学3年生～小学6年生 36名

### 4 運営スタッフ

・AA(TS コミュニケーター) 10名  
・サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

13:00～ 受付

13:25～ 開会・諸連絡

13:30～ 講師紹介、教室開始

14:30～ Scratchプログラミング

15:00～ 作品発表会

15:30 閉会



### 6 児童・保護者の感想

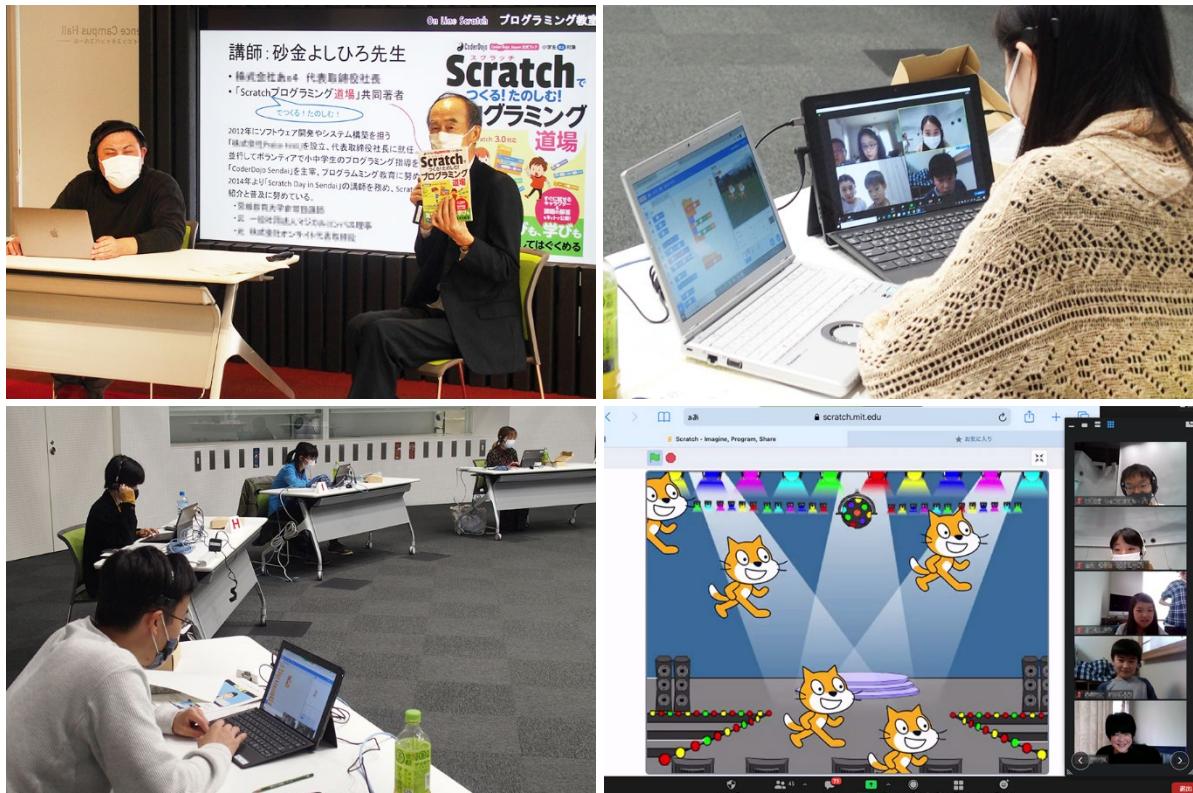
- ・お友達の作品を見て、キャラクターを大きくしたり、早く動かしたり色々な事ができるんだな、と勉強になった。(小5、女子)
- ・今まで演算や変数の使い方がよく分からなかったが、今回の教室で理解できた。(小5、男子)
- ・先生方のお話を聞いて、やってみたいイメージがたくさんできました。今回は、キャラクターに道具を持たせようと思っていろいろとやってみましたが、時間内にできなかつたので、後でゆっくり取り組みたいです。(小6、男子)
- ・自分が納得出来る作品が出来たから、とても嬉しかったし、もっとやってみたいと思いました。(小4、女子)

- ・わかりやすい説明の仕方をしてくれたおかげで、プログラミング初心者の子供でもまったく抵抗なく楽しく過ごすことができました。そしてもっと勉強したいという意欲も持つことができました。また、保護者にとってもどんなサポートが必要か、どのような知識が必要かななどいろいろなことを勉強させていただきました。(小3男子保護者)
- ・子供は初めて scratch 体験でしたが一人で全て理解し、作品を作り上げる事ができました。他のお友達の作品を見られて面白かったようです。オンラインでも初めて出会ったお友達と良い雰囲気で体験できたのが素晴らしいと思いました。(小3女子保護者)
- ・一方向の単なる講義ではなく、双方向、そして第一線で活躍されている専門の先生から直接指導を受けることができ、大きな手応えを得たようです。もっとスクラッチのことを知りたいと本人から積極的な発言が出てきて、学校の勉強にもはずみがついたようです。受講させて本当に良かったと思います。ありがとうございます。(小4男子保護者)
- ・理解度の面では対面式のほうが効果的なのかもしれません、参加のハードルという面では今回オンラインだったからこそ参加できたと思います。理解度重視というより興味を持つきっかけと捉えれば参加できたことに大きな意味があったので、大変良い機会になりました。ありがとうございました。(小5男子保護者)

## 7まとめ

- ・今回は Zoom を利用したが、講師はまるで同一会場内の参加者に対峙しているかのように優しく話しかけ、さらに参加者もマイクをオンにして質問したり、チャットの書き込みがなされたりで双方向の密なコミュニケーションが成立した授業になった。
- ・自由プログラミング時には、ブレイクアウトルーム機能を利用し、参加者4人に TS コミュニケーター1人を配置した。適宜共有機能を利用しながら適切な支援を行うことができ、参加者も満足いく作品制作が進められ、参加者の期待に十分に応じることができた。
- ・ディスプレイ上に Zoom と Scratch ブラウザを同時並行して展開するため、一部はマルチ画面や2台のコンピュータ利用なども見られたようだが、多くはウィンドウ切り替えで受講しているにも関わらず、参加者の理解度は非常に高く感じられた。ポイントの説明、間の取り方など、講師の熟達した指導と相まって、保護者のコンピュータスキルの高さも感じられた。
- ・アンケートの各項目から、参加者、保護者とも大きな満足が得られた様子が察せられた。

## 8 体験教室の様子



③

## オンライン『NISSAN まるごと体験』 「デザインわくわくスタジオ + わくわくエコスクール」

令和3年6月12日(土)  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

日産自動車株式会社が社会貢献「教育への支援」プログラムの一環として小学校高学年を対象として行っている『NISSAN まるごと体験』を実施いただいた。今回はコロナ禍の下でオンラインによる新形態での実施であったが、本キャンパスでは 2017 年以来コロナ禍で中止した昨年を除き 4 度目の実施になる。

同社グローバルデザインセンターをスタジオに、前半「デザインわくわくスタジオ」、休憩をはさみ後半、「わくわくエコスクール」の順にそれぞれの担当者から講義をいただいた。

「デザインわくわくスタジオ」については、事前に参加者にクレイモデル製作キットを送付し、実際に自分の考えるカーデザインを粘土で製作してもらい、出来上がった作品の写真と企画書の返送してもらうことで、教室実施までの間にカーデザイナーにレビュー会を通じてコメントすることが可能になった。

当日の教室は、日産自動車の歴史とデザインセンター様子を動画により紹介することから始まった。続いて作品レビュー会の様子も紹介され、各講師が選んだ作品への講評をいただいた。

さらにカーデザインに関わる仕事を志望した理由や実際の仕事の紹介のため、例示的に参加者作品をデザイン画に起こす様子や実車大のクレイモデル製作の様子を見せていただいた。

後半の「わくわくエコスクール」では、まず温暖化の原因の一つとなっている CO<sub>2</sub> のことに触れ、これを減らすことが急務であることが話された。また車を使った生活水準を維持しながら、環境に優しい車を開発していく必要性について考えさせた。

さらに、既に実用化されている環境に優しい技術を使った車の一例である電気自動車の回生の仕組みを理解する実験を行った。減速時にモーターが回転することで発電機の役割を担うことを実験で学ばせ、その後手回し発電機を使用して作った電気をコンデンサーに蓄電、モデルカーを走らせる実験を通して回生エネルギーの効用を理解させた。

### 2 協力企業・団体名

- ・日産自動車(株) グローバルデザインセンター
- ・日産自動車(株) カスタマーパフォーマンス&CAE・実験技術開発本部

### 3 参加者

- ・小学校 4~6 年生 30 名

### 4 運営スタッフ

- ・カスタマーパフォーマンス&CAE・実験技術開発本部 4 名
- ・グローバルデザインセンター 6 名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3 名

### 5 日程・内容

- 13:00 受付
- 13:25 開会
- 13:30 日産紹介・まるごと体験教室紹介
- 13:35 デザインわくわくスタジオ体験
- 14:30 休憩
- 14:35 わくわくエコスクール体験
- 15:10 質問コーナー
- 15:25 まとめ、写真撮影
- 15:30 閉会



### 6 児童・保護者の感想

- ・実際に粘土で車を作つてみると、今まで何も考えずに見ていた車の個性や特徴を意識するよ

うになりました。大きな粘土の模型を作っている様子には驚きました。電気自動車の回生の仕組みを知って、身の回りにある回生を調べてみたいと思いました。たくさん教えていただけてありがとうございました。(小5・男子)

- ・電気自動車の性能を知れて良かった。これからももっと詳しく勉強や体験などをしてみたい。コロナが落ち着いたら日産の工場見学に行きたい。色々な人に楽しさや環境を守る大変さを伝えて、今日知ったことを活かしていきたいです。とても楽しかったです。(小6・男子)
- ・カードデザイナーという仕事について初めて詳しく知ることができて、かっこいい仕事だと思いました。(小6・女子)
- ・オンラインで、絵を描くところや実物サイズの車に、粘土をぬるところを見て、とても楽しかったです!(小6・男子)
- ・子供が将来について考えるときに、よい参考になるはずです。コロナ禍において、工場見学やショールーム見学が制限されているなかで、このような体験は本当に貴重です。実際に自宅で体験できるクレイや電気自動車など体験を通して、自分で考える力を養うということ、十分に理解してもらえたと思います。ものづくりの重要性はとくにわかってもらえたと思います。(小5男子・保護者)
- ・ものづくりの最先端にいる方々と、画面越しとはいって直接お話しできることは本当に貴重な体験だと思います。本人が持っている興味の種を、その分野に縁のない親が育っていくのは難しく、このような機会があることでとても助かっております。また今回は自宅で準備する時間をいただいたことで、受け身一方ではなく、いろいろと自主的に調べ、知識を深めることもできたように思います。(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・オンライン用にリメークしての「先行してクレイモデルを作る」内容は、担当者としても初めての試みであったが、参加者からの作品写真や企画書も提出もスムーズで特に支障はなく、さらに教室実施前にレビュー会が開催され、個々にコメントをいただけたことは参加者にとって何よりのプレゼントとなった。またオンラインの制約の中で貴重な製作体験となった。
- ・カードデザインを志した理由や、大学での勉強内容、またデザイン現場での実際の仕事の様子などを紹介いただき、参加者のキャリア意識の醸成に役に立つ機会となった
- ・自動車に用いられている技術について演示と実験を通して、環境問題や次世代エネルギーに必要性について気付く機会となり、自動車会社の取組みについて学びを深めることができた。
- ・オンラインの特性上、保護者も脇で一緒に講聴する例が多くみられ、アンケートにも好意的な評価や感想が多く見ることができた。

## 8 体験教室の様子



④

## オンライン『偏光を学んで 色が変わるステンドグラスを作ろう』

令和3年6月26日(土)

13:30 ~ 15:30

### 1 概要

東北大学大学院工学研究科電子工学専攻准教授、石鍋隆宏先生に自身の研究の一端を、ステンドグラス製作の“ものづくり”を交えて小学生にも分かりやすく伝えていただいた。先生は創造工学センター副センター長を務めておられ、今回の教室についても積極的に引き受けさせていただいた。

教室はまず石鍋先生自身の研究内容の紹介から始まり、「高性能ディスプレイ」を研究されていること、さらに未来のテレビとして「巻取り式テレビ」、「ひらひら風に揺らぐテレビ」、「透明テレビ」の動画による紹介があり、さらには大きな両面ディスプレイや壁全体のディスプレイの例が動画によって紹介された。これらのディスプレイには偏光という光の性質が生かされていることが話された。

続いて光の性質について、光は電磁波の一種であり揺らぎながら波のように進むこと、その波の大きさを波長という言葉で表すこと、波長によって色が定まることや葉が緑に見えたり空が青色であったりする理由について話があった。

次に2枚の偏光板を重ねて回転させる実験を通して、光に揺らぎがあることを理解させた。さらに偏光板の間にプラスチックスプーンをはさむと光が透過し発色することから、プラスチックやセロテープが光の揺らぎを回転させる性質があることがわかり、きらきら光るステンドグラスを製作できることにつなげていった。また、この過程で身近な偏光の例を探すという課題が与えられ、その一つとして偏光板を通してみると水面の反射光が消え、水中がよく見えるようになることが例示された。

後半は、4人ずつのブレイクアウトルームに分かれてTSコミュニケーションセンター指導の下にステンドグラスの製作を進めた。

最後に完成した作品の希望者による発表があり、教室を終了した。

### 2 協力企業・団体名

・東北大学大学院工学研究科 藤掛・石鍋研究室 石鍋隆宏 准教授

### 3 参加者

・小学校3~6年生 24名

### 4 運営スタッフ

・AA(TSコミュニケーションセンター) 6名  
・サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

13:00 受付

13:25 開会

講師、TSコミュニケーションセンター紹介

13:30 研究内容(液晶、未来のテレビ)紹介

光の性質について

14:30 ステンドグラス製作

15:25 まとめ、写真撮影

15:30 閉会



### 6 児童・保護者の感想

・工夫したところは、ステンドグラスの真ん中辺りをキラキラさせたかったので、セロテープを偏光盤を重ねて覗きながらバランスを見て貼ったところです。光の波の長さで見える色が変わったり、空がなぜ青いのか、等色々とわかってすごく楽しかったです！またやりたいです！（小5・男子）

- ・今日は未来のテレビや光はどうやって進むのについて良くわかりました。色がたくさん出るよう に 2 枚目の偏光板を 1 枚目の偏光板に当てたりして調節するように工夫しました。カッターナイフで載せる紙を切るのが難しかったです。先生の説明がとてもわかりやすくて、楽しかったです。またこういう実験をやりたいと思います。(小6・男子)
- ・光のことをあまり知らなかつたけれど、今回の授業で光の仕組みがよく分かった。テレビがなぜ、色や光を画面から出せるのかがよく分かった。難しかったところは、波長の長さや向きを理解するのが少し難しいと思った。(小6・女子)
- ・現在の研究でどんな事をするのかしようとしてるのか未来予想も含めてビジョンを伝えてくださったのは何よりもよかったです。オンラインイベントはよくあるがさすが東北大のオンライン体験講師の方がとても魅力的だった。(小5男子・保護者)
- ・「偏光」についての説明が大変わかりやすく、子供が集中して先生のお話しを聞いていました。また機会があれば子供達がわくわくするような光を活用した進化する液晶ディスプレイの紹介を含め、お話を伺いたいと思っています。(小5男子・保護者)
- ・パソコンの横で親の私も一緒に参加させてもらいました。空の青さや、植物がなぜ緑色なのかなど身近な光の性質を分かりやすく教えていただき、私自身が楽しかったです。(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・石鍋先生ご自身の研究紹介時に披露された未来のテレビのプレゼンテーションに圧倒される思いを感じた参加者、保護者が多かったことがアンケート結果から読み取れた。より科学やものづくりへの興味を高めることができたと思われる。
- ・電磁波の一種である光の性質について、小学生にも理解できるようスライドを使って優しく分かりやすく話していただいた。波のように揺らぎながら進むことや色による波長の違いについては、葉や空の色の見え方などの具体例をもって話されたことでより理解が深まった。
- ・偏光板の回転により透過する光量が変わることから光の揺らぎに傾きがあること、プラスチックが揺らぎの方向を変え発色する働きがあることをライブ映像を通して確実に伝えることができ、セロテープを使用したステンドグラスの発色理由について気付かせることができた。
- ・身近な偏光の現象を探す宿題が与えられたが、事後アンケートには様々な気づきが寄せられ、教室終了後も意欲的に観察を続けている様子が見受けられた。
- ・ステンドグラス工作時には、TS コミュニケーターの適切な指示で作業も順調に進んだようである。この参加者と学生の密なコミュニケーションは保護者の評価も高かった。

## 8 体験教室の様子



⑤

## 【オンライン】島津ぶんせき 体験スクール ～ひさき型分光器を作つて光を観察しよう～

令和3年7月10日(土)  
10:30 ~ 11:40

### 1 概要

株式会社島津製作所の次世代育成プログラム「島津ぶんせき体験スクール」を本キャンパスで開催いただいて4度目を数える。今年度もコロナ禍が収束しない状況から、昨年度に引き続きオンラインプログラム『ひさき型分光器を作つて光を観察しよう』を同社本社を結んで実施いただいた。

『ひさき』は地球を回る人工衛星軌道から太陽系惑星を観測する分光観測衛星であり、そのキーデバイスとして同社の製作した回折格子(グレーチング)が搭載されている。

参加者確定後に、その「ひさき」を模したペーパークラフト教材を送付し、YouTube限定配信番組を視聴して組み立ててもらった。さらに完成した分光器を使って蛍光灯やLED照明などの身近な光の観察を観察してもらい、その経験を持って当日の教室に参加するという流れで実施した。

教室では島津製作所の簡単な事業紹介の後に、参加者から事前に寄せられた観察写真やレポートの紹介を行った。また観察の感想を直接話してもらった。

続いて『ひさき』について、その目的や働きがクイズを交えながら分かりやすく話があり、さらに、回折格子の仕組みや製造法について、直接開発に携わった技術者から話をいただくことができた。また、質問の時間を設けて参加の疑問に対応していただいた。

最後に、映像をもって、多くの分析機器が展示されているショールームや医療関係者にしか公開されていない医療機器ショールームを案内いただき、数種の機器についてはより具体的に利用場面の紹介をいただいて教室を終了した。

### 2 協力企業・団体名

- ・株式会社島津製作所  
総務部サイエンスグループ

### 3 参加者

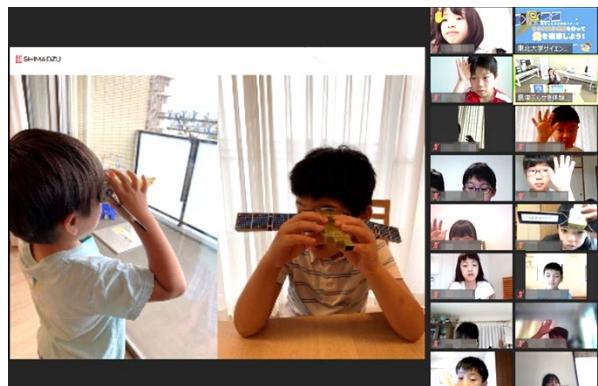
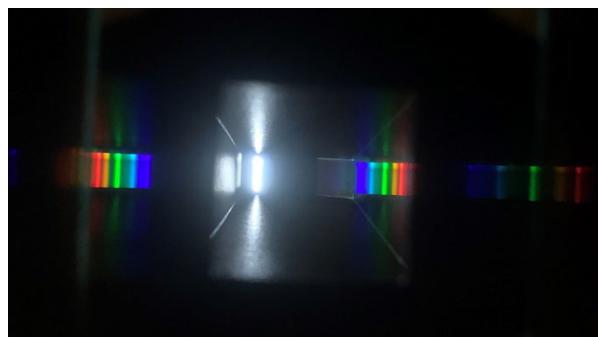
- ・小学校3~6年生 40名

### 4 運営スタッフ

- ・島津製作所総務部2名  
同デバイス部工学ビジネスユニット1名  
・サイエンスキャンパス事務局2名

### 5 日程・内容

- 10:00 受付
- 10:30 開会、講師紹介
- 10:30 会社事業紹介  
事前提出写真、レポートの紹介
- 10:50 「ひさき」の紹介
- 11:10 回折格子の仕組み、作り方の紹介
- 11:20 質問コーナー
- 11:30 分析機器等製品ショールーム見学  
医療機器ショールーム見学
- 11:40 スクリーンショット撮影  
まとめ、閉会



### 6 児童・保護者の感想

- ・最初は難しいかなと思ったけど、分光器を作つて実際に観察して、講義を聞いてみたら、優しく教えてもらえたので分かりやすかったです。(小3・男子)

- ・仕組みは難しくて理解できないこともまだまだあります、どんなものに使われているか紹介してもらいたいわかりやすかったし、ひさきの大きさや数年後にどのようにしていくかも知れたのが良かったです。クイズ形式で話してもらったのも楽しく聞けました。(小4・女子)
- ・島津製作所では、いろいろな科学技術を取り入れた製品を作っていることがよくわかった。自分たちの身近な物で島津製作所が作っている物はどんな物があるのか、知りたいと思った。(小6・男子)
- ・分光器で色々な光が観察できてよかったです。組み立ても動画を見ながら簡単にできた。また色々な光を見て自由研究にもしたいです。ありがとうございました。(小6・女子)
- ・事前にキットを郵送して下さったので、興味が持てた状態で授業を受けることができました。オンラインでも楽しく学べました。医療系の話や画像ははじめてみたので、とてもびっくりしたそうです。ありがとうございました！(小3、小6保護者)
- ・子どもが医療機器の開発に携わりたいという夢があります。今回の講座でより具体的に将来への希望を思い描く事ができたと思います。貴重な経験ありがとうございます。(小4保護者)
- ・島津製作所のみなさん、お忙しいところ貴重なお話をありがとうございました。普段、接する機会のない未知の世界が、すごく近くに感じることができました。理科や科学は、もっと広い分野があるのだと子供の気づきにもなったと思います。(小4保護者)

## 7 まとめ

- ・同テーマで行った昨年の反省を踏まえ、今回は参加者確定後に教材を送付、オンデマンド視聴で分光器を組立て、分光観測をさせてからオンラインでの受講というステップで行った。
- ・予め、白熱灯、LED、蛍光灯を観察させレポートを作成させたことで分光の違いを認識、その解説という目的意識をもって教室に臨んだことで、より積極的様子が見られた。
- ・ひさきに搭載された回折格子の製作に携われた技術者から直接、ひさきの役割や細く溝をつくる理由や製作法を聞くことができたことで理解が進み、難解な質問を寄せられることもなかった。
- ・教室の最後に動画を視聴して、製品や医療従事者向けショールームの見学が設定されたことで、島津製作所への理解がより進み、オンラインながら充実した学習の機会となり、保護者からも高い評価をいただいた。
- ・首都圏を始め島津製作所本社所在地の京都府を含め、13都府県から40名の参加をいただいた。島津製作所SNSや教育イベントポータルサイトの広報効果あって、定員の2倍に及ぶ76名の申込があったとともに、キャンセル待ちも多数に上った。

## 8 体験教室の様子

1. 「ひさき」について②

「極端紫外線（人の目には見えない光）」を観測

火星・水星・木星・金星の大気の様子などを調べて  
宇宙の謎を解き明かす！

（1）目で見る または カメラで撮影して観察する。（カメラのレンズを分光器の窓に近づけて撮影）

（2）観察記録を作る。

【記録例】

光の種類	白熱灯	LED	蛍光灯	観察者名
特徴	みどり色が 太い。	青色が 多い。	せんぶ 多い。	青色が 多い。
観察				

⑥

## 【オンライン】 オープンキャンパスラボツアー 2021

令和3年7月28日(水)  
10:00 ~ 11:00

### 1 概要

オープンキャンパスに、好奇心あふれる小中学生の皆さんとの視点で参加してもらう機会として『オープンキャンパスラボツアー』を例年実施してきている。

しかし、コロナ禍の中、来場による実施は全学において昨年は見送りになり、今年も7月に予定されていたものが9月に延期となつた。これを踏まえて、工学部では7月28日・29日に多くのオンラインプログラムを開催することになった。

サイエンスキャンパスではこれに準じ、各研究室が公開している研究室紹介ショートムービーを視聴してもらい、その視聴レポートを事務局まで寄せてもらう形でオンラインにより『オープンキャンパスラボツアー2021』を実施し、全国各地より44名の参加があった。

7月28日に行ったオープニングイベントはラボツアーの趣旨説明に引き続いての「質問コーナー」をメインに据え、小学生や中学生の次のような質問に回答する機会とした。

- ・東北大学で学ぶことや学べること
- ・研究室ショートムービーを見て、直接聞いてみたかったこと
- ・東北大学に入学するために心がけておくこと

回答者として、工学部・工学研究科特任教授、修士課程に学ぶ2名の学生に依頼した。それぞれ自己紹介を兼ねてそれぞれの研究についてスライドを使って説明いただいた後に3つのブレイクアウトルームに分かれ、回答者それぞれに多くの質問が寄せられた。ブレイクアウトルームについては参加者の選択に委ね、さらに入退出も自由にした。

視聴レポートの内容として、2つの研究室担当クイズと研究室紹介ショートムービーを視聴して関心を持った研究の理由と感想を記述することを義務付けたが、提出は44名中、26名にとどまり、小学生中学年にはハードルの高い課題となつた。

### 2 協力者

- ・工学部・工学研究科 中瀬博之 特任教授
- ・医工学研究科修士2年 N.O さん (超音波ナノ医工学分野)
- ・工学研究科修士1年 M.A さん (宇宙システム講座 宇宙構造物工学分野)

### 3 参加者

- ・小学校4年生～中学3年生 44名



### 4 運営スタッフ

- ・サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

7月21日(水) リポートフォームURL通知

7月28日(水)

- 10:00 事務局挨拶、諸連絡、講師紹介  
スクリーンショット撮影
- 10:05 講師自己紹介
- 10:00 工学部紹介 (動画視聴)
- 10:15 質問受付(ブレイクアウトルーム移動)
- 11:00 まとめ レポート入力について
- 11:05 閉会



### 6 児童・生徒 ショートムービー視聴感想

- ・前からロボットには興味がありましたが実際に見たことはなく、今回の紹介VTRを見て本物のように動いていてすごいなと思いました。私が年を老いた時に、こういうロボットがもっともっと進化をしていたら、お婆ちゃんを支えてあげることが可能になってくると助かると

思います。例えば、料理を作ってくれるロボットや、配達物を取っててくれるロボットや、人間の体温をしていて人間のように自由自在に動いていて何でも人間のようになっているロボットなど、色々と思いつきました。とても役立つ研究だと思いました。（小5・女子）

- ・熱音響エンジンについて、熱を加えるだけで音が出るのがすごいと思います。しかも、それを原動力にして機械を動かすということを研究されていて面白そうだったからです。熱音響を研究している施設が、日本ではあまりないと言うことで、気になりました。（小6・女子）
- ・私が登校する通学路にも毎日渋滞している道路があります。その道は人通りも多く危ない所もあって、何とかならないかと思っていました。交通社会マネジメントを研究する長江研究室では自動運転で交通渋滞はなくなるのかを考え、これに対してピークシフトと相乗りを使ったらどうかと解決方法を考え出すけれども、これでも人間の心理から行動しないこともあるから通行権を発行して社会的に望ましい状態が実現できるのではないかというところが私の通学路でも実現できたら面白いだろうなと思いました。（中2・男子）
- ・この動画を見てみて、Proteinがたんぱく質だということを初めて知りました。筋肉をつける方のプロテインにも、たんぱく質が含まれているのでプロテインと名付けたのは、それが由来なのかなと思いました。そしてたんぱく質にも色の濃さで、凄さがちがうんだなあとと思いました。たんぱく質については、プロテインに入っているものという偏見があったので種類があったのに驚いてしました。（中2・男子）

## 7 まとめ

- ・オンラインであっても、視聴レポートの提出にとどまらずに双方向で学べる機会として質問コーナーを設けたところ、参加者から多くの質問が寄せられ、それぞれに丁寧に分かりやすく回答いただいたことで参加者の満足度が高まる要因となった。
- ・中学生の参加者にとって、年齢の近い大学院生からそれぞれの研究や工学部への入学動機などをについて質問することができ、学び方や将来に対する考え方などについてロールモデル的存在を意識できる機会ともなった。
- ・レポート作成に当たり、研究室紹介ショートムービー視聴の意欲付けになるよう、キーワードから研究室名を充てるクイズを設定したところ、ほぼ全員が正解を導き出すことができた。
- ・240余りの研究室紹介ショートムービーを視聴することは困難なことと思いながらも企画したが、提出されたレポートには、自分が関心を持った研究についてその研究内容の紹介や感想がしっかり記述されていて、小学生、中学生なりに理解をしている様子がうかがえた。

## 8 体験教室の様子



⑦

## 【オンライン】パイオニアものづくり教室 『音の話とスピーカー作り教室』

令和3年8月7日(土)  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

2018年より連続して開催いただいている「パイオニアものづくり教室」、音の原理やスピーカーの仕組みを学んだ後に、紙製のスピーカーを手作りする内容である。4回目となる今年度も昨年度同様、コロナウィルス感染拡大状況下においてオンラインで実施いただいた。

当日は同社サウンドデザイナーを務める講師の方に来学いただき、サイエンスキャンパスホールホワイエにて、カメラを前に実験機材を準備し、演示ではあったが対面式と変わらない内容で指導をいただきました。実験の手元を大きく撮影することでより確実・詳細に実験の様子を伝えることができた。

講師のサウンドデザイナーとしての仕事内容について話を聞いた後、参加者にはヘッドフォンを通してサウンドスケープと言われる、鳥のさえずり、風の音や雨の音、雷鳴や瀬音などの自然音を聴いてもらい音の魅力を体感してもらった。

続いて、音の録音、再生の歴史を学び、音の正体は空気の振動であることを「クントの実験」などの演示で確かめさせた。また、音の強弱、高低、音色という音の三要素についても、楽器の音を聴き、その波形の違いなどを各種演示実験によって示し理解させ、さらにスピーカーのカットモデルを提示し構造やボイスコイルの振動の様子を理解させた。

休憩の後、後半は6つのブレイクアウトルームに分かれ、学生コミュニケーターの指導で紙製スピーカーの製作に移った。事前に送られた組立説明書と学生の的確なアドバイスにより、全員がスピーカーを完成させることができた。

### 2 協力企業・団体名

パイオニア株式会社

### 3 参加者

・小学4年～小学6年 33名



### 4 運営スタッフ

・パイオニア株式会社 3名  
・パイオニアシステムテクノロジー株式会社 3名  
・AA(TS コミュニケーター) 7名  
・サイエンスキャンパス事務局 3名



### 5 日程・内容

13:30 開会・諸連絡  
13:35 サウンドデザイナーの紹介  
13:40 サウンドスケープ鑑賞  
音の話・可視化実験・音の三要素  
スピーカーの仕組み  
15:25 休憩  
14:30 紙製スピーカーの製作(6グループ)  
15:25 まとめ・写真撮影  
15:30 閉会

### 6 児童・保護者の感想

・先生の説明が分かりやすく、知らなかつたことや初めて知つたことが多かつたので、とても楽しく真剣に取り組むことができました。手作りのスピーカーも、自分で思つていたよりも上手く完成し、うれしかつたです。「何故ここから音が出るんだろう?」と、作ったスピーカーを見て思ひました。それで、音の仕組みやスピーカーについてもっと知りたくなりました。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。(小6・女子)

- 最初の説明も、スピーカー作りの説明もとても聞きやすく、わかりやすかったです。スピーカーを家で使ったら本当に聞こえて楽しかったです。ありがとうございました。(小4・女子)
- 今日は実際に、自分の耳を使って、世界で録音された自然の音を聞く時は目をつむり、耳を傾けると、頭の中で「こんなところで流れていそうかな」「こんな動物がいそうだな」というふうに、予想がふくらみました！また先生方が優しくしてくださったおかげで難しいところもしっかりと自分の力で乗り越えられることができました。今回は、オンラインという形でしたが、楽しかったです。(小6・女子)
- 色々な音を聴き比べや、音の出る仕組み、音の三大要素など、工夫のされた構成をありがとうございます。興味津々で話を聞いておりました。また自宅でも自作スピーカー（夫の趣味です）を使用しておりますが、仕組みを知ることができ私自身もためになりました。夫が参加できず残念がっておりました。(小5女子・保護者)
- 音についての説明がとてもわかりやすく、娘は興味を持って聞くことができました。話の途中にクイズがあったので、楽しく参加できたと思います。また、素敵なサウンドを聞かせていただいて、自然の中にいるような体験ができ、リラックスできました。(小5女子・保護者)

## 7 まとめ

- 昨年に引き続いでのオンライン教室のため、受講者が倍増しても昨年の手順、ノウハウが生かされ、滞りなく終了することができた。
- サウンドスケープ再生において、Zoomのノイズキャンセラー機能が雨音、風音を雑音として捉えそのままの原音が送信されないことがリハーサルで判明した。サウンド外部入力を経ずに、講師PCから音源のYouTubeを共有する方法で解決することができ、クリヤーな原音を聴いてもらうことができた。
- 音の伝わり方を視覚化するクントの実験では、330Hzと660Hzの定常波の違いが画面を通して明確に伝わり、空気の振動を目で確かめさせた。このような演示実験の一方、音の三要素について理解を深めさせるスライド上の波形表示等の両立て目に見えない音の正体をしっかりと理解させることができた。さらにチャットの利用で間を置かず参加者の反応を確認できるなど、双方向性などオンラインのプラス特性が余すところなく発揮された教室になった。
- スピーカー製作場面でのコミュニケーションの丁寧な対応が保護者に大変好評であった。

## 8 体験教室の様子



⑧

## オンライン『偏光を学んで 色が変わるステンドグラスを作ろう』②

令和3年9月5日(土)

13:30 ~ 15:30

### 1 概要

前回6月25日(土)に開催した教室には、24名の定員に対し、3倍の72名の応募があり、実際に48名が抽選漏れで参加できなかった。この状況を講師をお引き受けいただいた石鍋准教授にお伝えしたところ、日を改めてご指導いただけることの快諾をいただいた。これを受け抽選漏れで参加できなかった応募者全員に再実施の案内をメールで行ったところ21名から応募があり、2回目となる同教室を開催することになった。

教室はまず石鍋准教授自身の研究内容の紹介から始まり、「高性能ディスプレイ」を研究されていること、さらに未来のテレビとして「巻取り式テレビ」、「ひらひら風に揺らぐテレビ」、「透明テレビ」の動画による紹介があり、さらには大きな両面ディスプレイや壁全体のディスプレイの例が動画によって紹介された。これらのディスプレイには偏光という光の性質が生かされていることが話された。

続いて光の性質について、光は電磁波の一種であり揺らぎながら波のように進むこと、その波の大きさを波長という言葉で表すこと、波長によって色が定まることや葉が緑に見えたり空が青色であったりする理由について話があった。

次に2枚の偏光板を重ねて回転させる実験を通して、光に揺らぎがあることを理解させた。さらに偏光板の間にプラスチックスプーンをはさむと光が透過し発色することから、プラスチックやセロテープが光の揺らぎを回転させる性質があることがわかり、きらきら光るステンドグラスを製作できることにつなげていった。また、この過程で身近な偏光の例を探すという課題が与えられ、その一つとして偏光板を通してみると水面の反射光が消え、水中がよく見えるようになることが例示された。

後半は、4人ずつのブレイクアウトルームに分かれてTSコミュニケーション指導の下にステンドグラスの製作を進めた。

### 2 協力企業・団体名

- ・東北大学大学院工学研究科 石鍋隆宏 准教授

### 3 参加者

- ・小学校3~6年生 21名

### 4 運営スタッフ

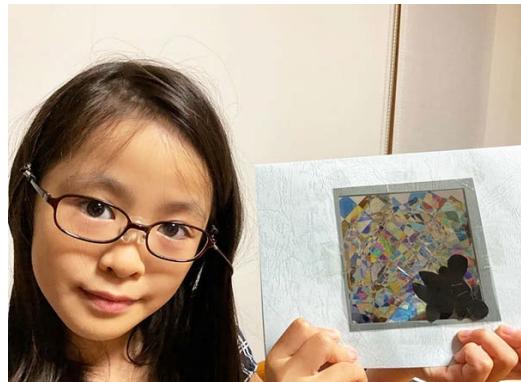
- ・AA(TSコミュニケーション) 5名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

- 13:00 受付
- 13:25 開会
  - 講師、TSコミュニケーション紹介
- 13:30 研究内容(液晶、未来のテレビ)紹介
  - 光の性質について
- 14:30 ステンドグラス製作
- 15:25 まとめ、写真撮影
- 15:30 閉会

### 6 児童・保護者の感想

- ・先生の説明がわかりやすくて、どんどん聴きたくなりました。工夫したところは、セロファンテープをたくさん貼った事。と、東北大の講座だったから、もらったクリアファイルを見ながら、萩の花をデザインしたところ。(小3・女子)



- ・色々なテレビができていることや、光が波で進むことを知ることができました。ステンドグラスはきれいで上手にできました。本当に楽しかったです。(小3・女子)
- ・送られてきた材料と作り方を見た時は、よくわからなかつたけど、先生やお姉さんの話しを聞いてわかりました。光のことをもっと知りたいと思いました。(小5・男子)
- ・作品の工夫したところは、家のテープと貰ったテープをうまく組み合わせたことです。緑、青、紫などの色が作れたり、いろいろ知れたりでとても楽しかったです。(小5・男子)
- ・子供たちが興味を持つようにお話しいただき、感謝しています。特に様々なテレビの紹介はとてもビックリしていました。また虹や池など自然の環境、普段目にしているものを例にしていただけて、理解が深まっているようでした。(小3女子・保護者)
- ・偏光ってなに?の子供の質問に一切答えられなかつたところ、ちゃんと教えていただけて、こちらも勉強になりました。今回の講義は、講義の後もいろいろと発見がありそうで、いい教室に参加できてよかったです。本当にありがとうございました。(小5男子・保護者)
- ・長い時間ですが、子供が夢中で!!集中力途切れる事なく、親子で楽しく参加させていただく事ができました。石鍋先生の説明やクイズが、親の私も大変面白かったです。娘は、工作キットが届いた瞬間からオンライン講座をワクワク楽しみにしていました。ベースに分かれてのお姉さんもとっても優しくてもっとお話ししたかったそうです!(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・アンケート内容からは前回と同様に、先端のテレビ技術についてのお話が興味深かったことや、偏光について小学生でも理解できるようにお話しいただいたことへの感謝の言葉が多くみられ、企業の指導者とは別に学内の先生にお話しいただくことの意義が感じられた。
- ・前回アンケートに、ステンドグラス枠デザインを考えておくことの指示が分かりにくいう回答があった。これを受け、今回はクマのサンプルを準備し、さらに外枠も準備したことで、子供たちの参考になり創意的な作品が前回より多く見られている。

## 8 体験教室の様子



⑨

## オンライン トヨタ自動車 『はじめての自動運転プログラミング』

令和3年9月11日(土)  
10:00 ~ 12:00  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

トヨタ自動車株式会社は青少年の理科離れ解決へのアプローチとして、小学生を対象とした科学工作教室「科学のびっくり箱！なぜなにレクチャー」を1996年から継続して開催している。しかし、コロナ禍の状況下にあって、(公社)自動車技術会が主催する『キッズエンジニア』の出展をはじめ、参加者が一堂に会する対面式での教室開催は開催できない現状にある。

そうした状況に鑑みオンラインでの教室開催を志向し、昨年末に新たに企画されたプログラムを今回実施いただいた。教室の開催としては、前述の『キッズエンジニア2021』の出展に続く2例目の開催となり、オンラインでトヨタ技術会の皆さんに指導いただいた。

事前に参加者に送付された教材は、マイコンボード「Arduino Nano」に超音波センサーを搭載した自動車型プログラミングロボットでトヨタ技術会オリジナル品である。

Google Chrome上でScratchプログラミングを行い、さらに「Arduino IDE」コードに変換してロボットにUSB接続で書き込む手順を踏む。そのために、事前準備として、「Arduino IDE」のインストールやシリアルポートの設定等が必須である。

教室では、全体を6つのブレークアウトルームに分け、2人の参加者に1人の指導担当を配置し、Scratchの基本的操作の確認を含め、ロボットを「まっすぐ走らせる」プログラミングから指導が始まった。さらに、「壁の手前で停止する」、「停止して90度右を向く」というようにスマールステップで指導が進められた。

最終課題は、クランクコースを通り抜けるプログラミングであり、停止距離や曲がる角度の調節等の試行錯誤を繰り返しながら多くの参加者が最終課題に到達することができた。

### 2 協力企業・団体名

- トヨタ自動車株式会社
- トヨタ技術会

### 3 参加者

- 小学校4~6年生 午前12名、午後11名

### 4 運営スタッフ

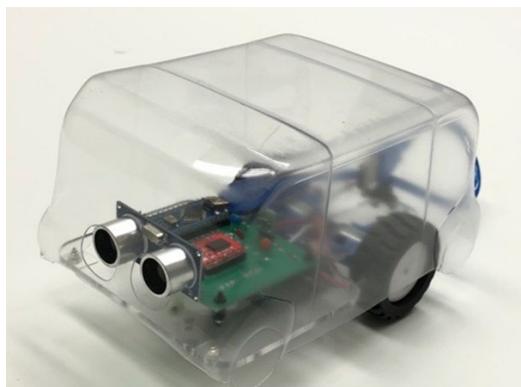
- トヨタ技術会9名
- サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

- 9:00(12:30) 設定未了者への事前対応
- 9:30(13:00) 受付
- 10:00(13:30) 教室開会、講師紹介
- 10:05(13:35) 講義開始・自己紹介
- 10:10(13:35) プログラミング
- 11:00(14:30) 休憩(班毎、進捗に応じて)
- 11:55(15:25) まとめ、写真撮影
- 15:30(15:30) 閉会

### 6 児童・保護者の感想

- プログラミングをするときに、どのブロックをいれたらどのように動くのかを頭で考えることが難しかったですが、先生が優しく分かりやすく説明をしてくださったおかげで、挑戦課題もやり遂げることができました。ありがとうございました。(小5・女子)
- 先生のお話がおもしろくてわかりやすかったです。車がプログラミングで動き方が変わっているのがおもしろかったです。終わってからいろいろ試した結果、30センチメートルのはばのコースだと、前の距離>12か11で、向きをかえる強さ95だと、100パーセントではありません



せんが、コースのどちら側からスタートしてもぶつかりませんでした。ありがとうございました。(小4・男子)

- 最後にやりかけた左右の幅を見て進むプログラミングが難しくて何回もチャレンジしたけど、まだできていません。これからも時間を見つけて何度も挑戦したいです。プログラミングカーが手作りなのがすごくて、本当に驚きました。(小4・女子)
- 90度だけでなく180度の回転も作りました。微調整が難しかったけど、楽しかったです。車がどうして動くのか知りたくて、分解したいと思いました。(小6・男子)
- このような回のために素晴らしい手作りプログラミングカーを製作しプレゼント下さり、また有意義な機会を頂けて本当に有り難かったです。オンライン中も、子供の様子を丁寧に見て下さり、臨機応変にご対応下さっていて、感謝しかありません。是非今後もこのような機会を作っていただけると幸いです。(小4女子・保護者)
- 先生の優しい語り口に、娘も安心して楽しく参加できている様子でした。夏休みの自由研究で水素について取り組みミライを身近に感じていた事、学校のプログラミング授業でスクラッチを少し経験していたことで、今日の授業でより理解が深まり、興味の幅も広がったと感じています。きっと将来へと繋がる1日であったと思います。(小4女子・保護者)
- オンラインでの開催のため、子供の様子が見えにくく進行が難しかったと思いますが、少人数で非常に丁寧親切にお教え頂き、子供が戸惑ったり、やりにくく感じたりすることもなかったようです。こうした機会を設けて頂き誠にありがとうございました。(小5男子・保護者)

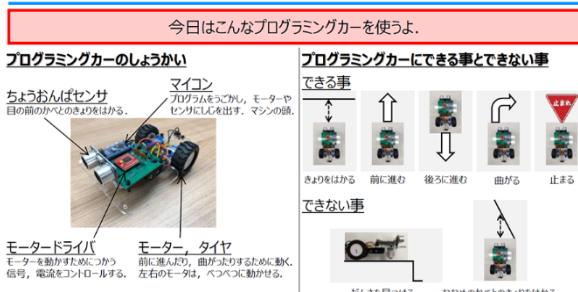
## 7 まとめ

- コロナ禍の状況にあっても、次世代育成事業の継続を目的として新たに企画されたプログラムであり、教材として提供された自動車型ロボットもオリジナル品である。そのため設定など事前の準備が必須であるが、マニュアルも分かり易く保護者に頼らずに準備が整った参加者もいる。加えてプログラミング実習もマンツーマンに近い参加者2人に指導者1人という関わり方で指導を受けられたことで、参加者、保護者とも満足度が非常に高い教室になった。
- いずれの指導者も、優しい語り口でポイントを押さえて指導いただき、参加者も緊張せず、安心感をもって受講できた。さらに体調を崩して欠席をした児童にも後日機会を見てその参加者だけに指導いただいたり、時間内に課題解決に至らなかった場合、全体終了後に補講をしていただいたりと子供たちの気持ちを最優先に考えて対応いただけたことは有難かった。
- その都度保存したScratchファイルをArduino IDEにコード変換の煩わしさがあったが、反面、ブロックプログラミングになれた参加者にとって、ステップアップの機会ともなった。

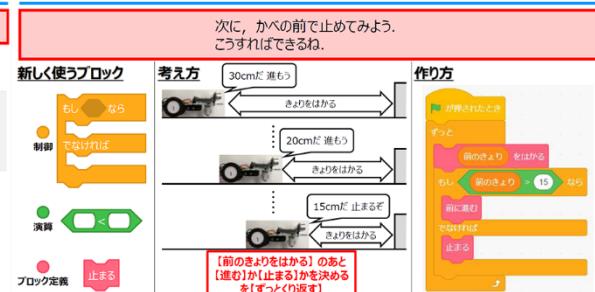
## 8 体験教室の様子



1. まずはさわってみよう



3-1. かべの前で止まろう



⑩

## オンライン『たったの 1 分!? 簡単プログラミングでドローンを飛ばそう!』

令和3年9月25日(土)

13:30 ~ 15:15

### 1 概要

昨年度の『micro:bit プログラミング教室』に引き続き、サイエンスキャンパスオリジナルプログラムとして新たに企画したプログラムである。TS コミュニケーター希望者により指導内容の企画・作成を行うプロジェクトチームを立ち上げ、併せて当日の指導までを依頼した。

教材として使用した『Tello EDU』は、Scratch、Python、Swift といったプログラミング言語を学べる教育用ドローンであり、手のひらに乗る大きさで安定した飛行のためにそれぞれ 3 軸の加速度、角速度、磁気センサーを備えていて部屋の中でも安全に飛行させることができる性能を持つ機体である。

今回は、本機体と使用アプリをインストールしたプログラミング用タブレットパソコンをセットして貸し出し、教室終了後もプログラミングに親しんでもらうようにと約 1 月の貸出期間を設けた。

教材到着後、当日までに機体とタブレットの Wi-Fi 接続の手順を試行すること、Scratch において離陸、着陸のプログラミングを行い、試験飛行を行うことを事前課題として課し、それを終えることを条件に教室に臨ませた。

教室は、ドローンの種類、用途、飛行の仕組みの説明から始まり、続いて Scratch のプログラミングを用いて、①50cm 上昇後 1 辺 50 cm の正三角形に飛行し着陸する。②機体の傾き具合による条件分岐により、飛行条件を制御して飛行させることを行った。

後半は、Python について、より汎用のプログラミング言語であること、Scratch よりできることが多くなることの説明を行い、実際にコマンドを入力して飛行することを確認させた。

最後に、ドローンを飛行させるための一般的な注意や気を付けるべきこと、さらに貸出期間を有効に活用しプログラミングのスキルアップを図ることの約束をして教室を終了した。

### 2 協力企業・団体名

- ・TS コミュニケーター

### 3 参加者

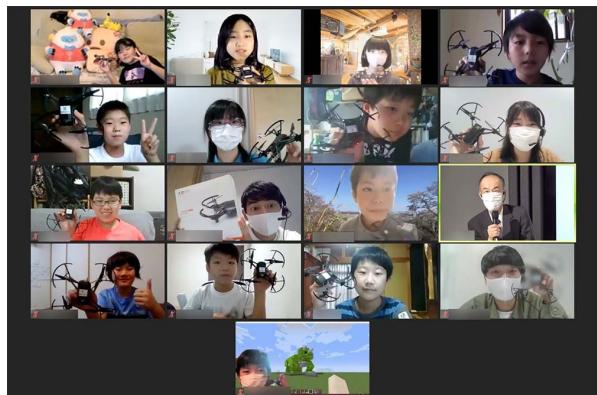
- ・小学校 5~6 年生 12 名

### 4 運営スタッフ

- ・AA(TS コミュニケーター) 4 名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3 名

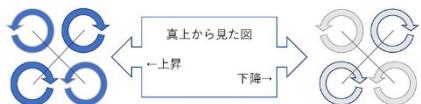
### 5 日程・内容

- 12:30 設定未了者への事前対応
- 13:00 受付
- 13:30 教室開会、TS コミュニケーター紹介
- 13:35 講義開始、自己紹介
- 13:35 ドローンについて
- 13:50 Scratch プログラミング
- 14:30 Python の説明、コマンド並び替え
- 15:10 まとめ、写真撮影
- 15:15 閉会



### そもそもどうして飛べる?

- ・プロペラの回転により揚力を生み出す
- ・偶数枚のプロペラのうち、半数は時計回り、もう半数は反時計回りに回転している（着陸するときに確認してみよう）
- ・回転数が上がれば上昇、下がれば下降



### 6 児童・保護者の感想

- ・今までドローンについてよく分からなかったのが、詳しく丁寧に説明していただいたおかげで、新しい体験をすることが出来ました。本当にありがとうございました。(小6・女子)

- お家でやった時は、あまり上手くいかなかったけど説明を聞いて少しづつ分かってきてPythonで飛んだ時は、とても嬉しかったです。（小6・男子）
- Pythonは少し難しかったけど、スクラッチもPythonもどちらもとても楽しかったです。ありがとうございました！（小5・男子）
- 今回は個人にドローンとタブレットの貸し出しをしていただけたことで自分で操作するというリアルな体験ができ、また企画前後にも試せる期間があるので、受講して湧いた興味をいろいろ試すことができそうです。ドローンがどうやって動いているかの仕組みの解説も初めて聞きましたし、スクラッチのような簡単なプログラミングをきっかけにPythonの世界まで覗かせていただいたことも、よい刺激になったものと思います。（小5男子・保護者）
- ドローンに直接触れあえたし、スクラッチやPythonも使ってすごく楽しみながら参加させて頂きました。受講前にもドローンで遊べて、受講後はレベルをあげて遊んでいたのでとても満足させて頂きました。ありがとうございました。（小5男子・保護者）
- こういった個別のICT機器の体験はオンラインでも可能ですし、長期間貸し出しして頂くことで復習やアレンジすることも可能なので、学習が定着しやすいのかなと思いました。（小5男子・保護者）

## 7 まとめ

- 事務局の募集に応じた4名が数回の打ち合わせを経て企画し完成させたオリジナルプログラムである。事前課題、ドローンの説明、Scratchプログラミング、Pythonプログラミングをそれぞれ分担し指導に当たったが、参加者から分かり易かったという感想が多く寄せられた。
- 必要アプリやデータを予めインストールしたタブレットを貸し出したことで、全員が同じ環境の下で受講でき、さらに3名1グループの少人数で活動できたことで遅滞なく教室を進めることができて、個々の満足度や達成感も大きかったように思える。
- Pythonについては紹介にとどめることなく、コマンド文の並び替えによるプログラム言語記述の理解、さらにコマンドの直接打ち込みなど小学生には高度な内容であったが、意欲的に取り組む姿が見られた。
- 参加者全員がScratchプログラミング経験者ではあったが、さらにLEGOは4名、embot、IchigoJam、Viscuitは各3名、その他数種類のアプリの使用経験があったことから、我が子のプログラミング教育への保護者対応の熱心さを垣間見ることができた。

## 8 体験教室の様子



⑪

## オンライン YOKOGAWA 理科教室 「組み立てた車をプログラミングで動かしてみよう！」

令和3年10月9日(土)  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

横河電機株式会社の次世代育成の取り組み『YOKOGAWA 理科教室』については、2016年度以来、毎年度継続して「放射温度計を製作し周囲の温度を測定する」内容で開催いただいている。2020年度についても同プログラムを実施予定であったが、コロナ禍の状況下、止む無く中止となった。しかしながら今年度新たに、試みにオンライン教室「組み立てた車をプログラミングで動かしてみよう！」実施のご提案をいただき、2年ぶりに同教室の開催の運びとなった。

BBC（英国放送協会）が主体となり製品化された教育用マイコンボード「micro:bit」を搭載する自動車型プログラミングロボット「micro:Maqueen」を教材に、ビジュアル型ブロックプログラミングソフト「Microsoft MakeCode」のプログラミングを通して、「micro:Maqueen」を意図したように走らせることが内容となる。

まず初めに、micro:bit 単体で LED を光らせる方法、ダウンロードの方法を学び、MakeCode プログラミングの基礎を習得させた。

次に、Maqueen 本体にタイヤや超音波センサー、電池ボックスを組みつけ 2 輪自動車型ロボットを完成させた。

続いて、プログラミングに移り、MakeCode へ Maqueen 拡張機能の付加を経て、本体左右の LED 点灯や前後に動かすための基礎的な操作法を学んだ。

さらに、超音波センサーを活用して障害物手前 20 cm で停止するプログラムなど条件分岐を設定が必要なプログラムを順に学んでいった。

最終課題は、ライントレースのプログラミングであり、条件分岐の重なる入れ子のプログラムを組み立て試行錯誤を繰り返しながら多くの参加者が最終課題に達することができた。

### 2 協力企業・団体名

- ・横河電機株式会社

### 3 参加者

- ・小学校 4~6 年生 12 名

### 4 運営スタッフ

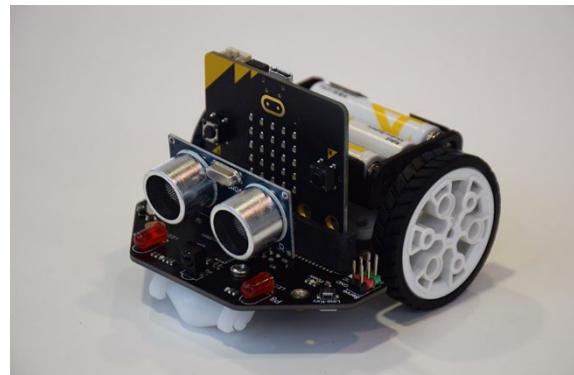
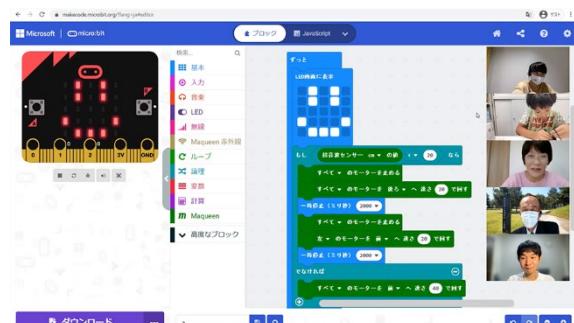
- ・横河電機株式会社 6 名
- ・株式会社 3rdschool (講師) 1 名
- ・AA(TS コミュニケーター) 6 名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3 名

### 5 日程・内容

- 13:00 受付
- 13:25 教室開会、講師紹介
- 13:30 会社紹介
- 13:35 講義開始・講師自己紹介
- 13:40 micro:bit の説明、基本の使い方
- 13:55 micro:Maqueen の組み立て
- 15:25 まとめ、写真撮影
- 15:30 閉会

### 6 児童・保護者の感想

- ・zoom が初めてで最初は緊張したけど、色々なことを教えてくれて楽しかった。やり方が少し分からなかったけど、詳しく丁寧に教えてもらってためになりました。自分の好きな文字を作ったり、障害物の前で止まったりするのが面白かった。(小5・女子)
- ・先生の説明がわかりやすくて、とても楽しかったです。前よりもっとプログラミングに興味がわきました。ありがとうございました。(小5・男子)



- ・先生がとてもおもしろく盛り上げてくれて、できる！って気持ちになれました。優しくほめてくれてうれしかったです。もっとやりたくなっています。（小4・男子）
- ・この度は貴重なお時間をいただき、参加させて頂きました。わが子は手先が器用で、物づくりに興味がありましたが、ロボットを操作するなどということは全くしたことがなく不安でした。最初の10分くらいは、もう辞めたいなどと言っていましたが、だんだんと楽しくなって夢中になっていました。電池をセットしたり、ボタンを押したりは子供でもすぐ分かるので、簡単なロボットで良かったとホッとしました。丁寧なご説明や、個別にも対応して下さり感謝いたします。これから子供が社会に出る時代には、このようなプログラミングは必須だと思いますが、学ぶ機会や興味を持つ機会がほとんどないと感じています。これからもこのようなイベントを是非開催して欲しいと思います。（小4女子・保護者）
- ・子供にわかりやすく説明してくださり、又、楽しい雰囲気で教えてくださったので参加した息子がとても喜んでいました。自分で作ったプログラミングを使って実際に車を動かすことができたので、とても良い経験になり、ますます子供がプログラミングが好きになったようです。貴重な経験となり、とても感謝しております。今後とも是非、このような機会をお願いします。（小5女子・保護者）

## 7 まとめ

- ・コロナ禍であっても、次世代を担う人材の育成支援事業「YOKOGAWA 理科教室」の継続という同社の強い意思をもと、新たに企画されたオンラインプログラムであり、当初予定していた対面式の『ドローンを活用した未来を考える』に替えて実施いただいた。
- ・新たなプログラムのため、メイン講師は社外に委託の形であったが、休日にもかかわらず6名もの社員の方が自宅からボランティアでオンラインサポートに入っていただき有難かったです。
- ・教材の micro:bit は、世界的な半導体不足のため入手が困難な品薄状況が続いている中、幸いにも確保いただき、結果的に参加者各自に micro:Maqueen と合わせて高価な教材を提供していただくなっています。各自において教室の終了後も活用してもらうことを願っている。
- ・プログラミング場面では 12 名の参加者を 2 人ずつ 6 つのブレークアウトルームに分け、ブレークアウトルーム毎に TS コミュニケーター 1 名と社員ボランティア 1 名という手厚いサポート体制となり、参加者は認めや励ましを受けながら活動でき満足感の高い教室となつた。

## 8 体験教室の様子



⑫

## オンラインスクール『未来のアーキテクトへ ～家づくりのデジタル化を体験しよう～』

令和3年10月23日(土)

13:30 ~ 15:30

### 1 概要

総合建設業である大和ハウス工業株式会社は、設計及び施工管理全体を通じデジタル化の推進を掲げている。本教室では、参加者がデジタル化の進む業務の一端を理解できるよう、昨年度に引き続き Zoom を活用したオンライン学習で 2 つのデジタル化の実際を体験させていただいた。

「どんな住宅に住みたいか」という問い合わせから始まった前半は、部屋の配置やつながりを大切にすることが住宅設計の基本ということを学んだ後に、ブラウザ上で機能する「WebCAD」を使用して住宅設計を体験した。玄関や手洗い、廊下等の基本の間取りが準備された図面に、新たに部屋や建具などを配置し設計を進め、さらに屋根やエクステリア部分も考えながら、3D で住宅内部を可視化したり、外観を俯瞰したりする設計のデジタル化を体験できた。

後半は、設計で工夫した点を話しながら作品の発表を行って、それぞれに講評をいただいた。

次いで 2 つ目のデジタル体験として施工管理ソフト「BIM360」を使用して、完成後を VR で立体視した建物内部を見て回り設計と完成イメージのずれ、間違いを探したことを行った。バーチャル空間を移動しながらドアの幅や取手の高さ、机の高さなどに違和感を持ち、7 つの不具合を指摘することができた。

最後にまとめとして、現在は「IoT・ビッグデータ・AI」の活用が必須の時代であり第 4 次産業革命という変革期に当たること、建築の分野でも Building Information Modeling (BIM) が建築工程のすべてに反映されていくことなどデジタル化の進展する現状についての話を伺った。

### 2 協力企業・団体名

- ・大和ハウス工業株式会社

### 3 参加者

- ・小学校 5 年生～中学 3 年生 19 名

### 4 運営スタッフ

- ・大和ハウス工業株式会社東京本社 11 名
- ・大和ハウス工業株式会社仙台支社 2 名
- ・AA(TS コミュニケーター) 7 名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3 名

### 5 日程・内容

- 13:00 受付
- 13:25 教室開会、講師紹介
- 13:30 会社紹介
- 13:35 講義開始
- 13:40 WebCAD 基本操作法 各自設計
- 14:35 各自作品発表・講評、総評
- 15:00 間違い探し
- 15:25 まとめ、写真撮影
- 15:30 閉会



### 6 児童・保護者の感想

- ・自分で設計した家の完成形が 3D で見られる事ができ、感動しました。自分の家も、設計して建てられたと思うと、とても大変だったんだなと思いました (小5・女子)
- ・最初は、建築などにはあまりふれてこなかったので少し不安がありました。ですが、モデルやスライドを使っての丁寧な説明や、アドバイスを貰える環境があったのでとても楽しかったし、おもしろかったです。今回はオンライン教室に参加させていただいてありがとうございました

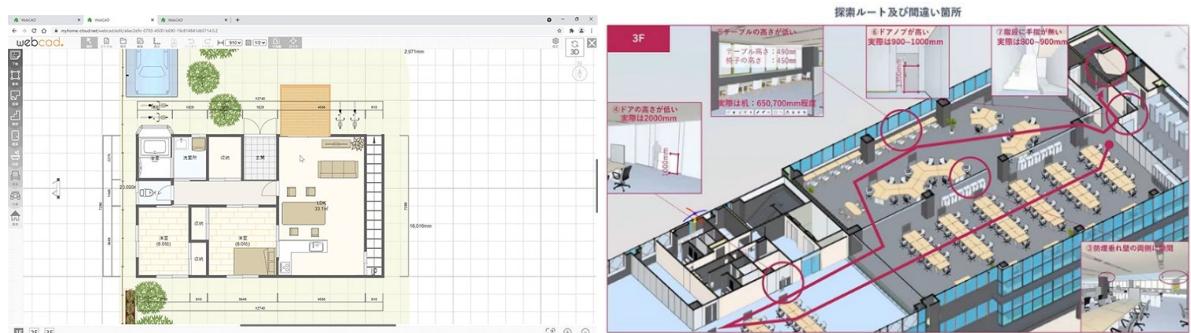
いました。(中2・女子)

- ・WebCADを使って自分で設計した家が実際にどういう風な家になるのか3Dでみることができて設計した甲斐があるなと思った。手すりの高さは何センチか、机の高さは一般的に何センチかなど明確な数字を教えてもらえて嬉しかった。(小6・女子)
- ・講義を聞いただけでは理解できなかったり、家の構造もよくわかっていないまま取り組んでました。セミナー終了後もひたすら夜中の22時まで集中して作っていました。完成したときの嬉しそうな顔。まだまだ家を作り続けています。セミナー後もソフトを利用させていただき感謝です。ありがとうございました。(小6女子・保護者)
- ・マインクラフトのゲームで建物を作るのが好きなので、今回CADを経験させていただき、とても喜んで操作していました。グループワークで個別に声掛け、ほめてくださって、楽しそうでした。このように今後興味を広げていける子どもたちに、丁寧に教えていただける機会は素晴らしいなと思いました。息子の友達で興味が近い子にも、教えてあげたいです。(小5男子・保護者)

## 7まとめ

- ・昨年度はアバターエクスperienceやVRゴーグル使用の複合現実(MR)の紹介もあって盛況山過ぎたという反省に基づき、今回は設計体験と間違探しを設定した。その分、設計時間が十分に取れたことで、全員が屋根やエクステリアまで完成された作品に仕上げることができた。
- ・7つが準備されたブレークアウトルームでは、参加者3名に対して、社員1、2名とTSコミュニケーションセンター1名が対応し、ほぼマンツーマンに近い指導体制で細やかな指導、サポートが受けられたことで、得られた学びや満足感も大きかったものと思われる。
- ・中学生6名、代理出席の高校生が1名と進路選択を意識し始める学齢の参加者にとって、建築士というロールモデルに出会う機会となり、キャリアを意識する機会ともなった。
- ・保護者にとっても興味がもてる住宅設計のデジタル化を実例として、今後の社会のデジタル化の方向性を親子ともに意識できる機会となり、保護者の満足感も高い教室となった。

## 8 体験教室の様子



⑬

## CurioStep with Sony 「“あつたらいいな”を作ろう♪ ~MESH プログラミングにチャレンジ~」

令和3年11月 7日(日)  
令和3年11月21日(日)  
10:00~11:30

### 1 概要

ソニー株式会社はこれまでの科学教育支援活動「ソニー・サイエンスプログラム」を、昨年度「CurioStep with Sony」としてリニューアルを行い、科学教育に加え、プログラミング、エンタテインメント、アートなどを含む「STEAM」教育へ領域を広げ、オンラインも意図したワークショップをスタートさせている。

今回は、指導主体がソニーグループ(株)仙台テクノロジーセンターに移行し、教室名も「“あつたらいいな”を作ろう♪ ~MESH プログラミングにチャレンジ~」として開催いただいた。

「MESH」とタブレットを直接創造工学センターまで借り受けに来られる方を条件に申し込みを受け付けたところ、仙台市内の8名の皆さんに参加いただき、家の中にあつたら、生活がより便利になり、家族にも喜んでもらえる作品作りに挑戦してもらう内容の教室を2回に分けて実施した。

教室内容の1日目は、「MESHで生活を便利にする」がテーマであることを確認し、まずスイッチやセンサー機能などを持つ7つのIoTブロック「MESH」について紹介がなされた。タブレット上で各ブロックを結ぶことでプログラミングを可能となり、ブロック固有の機能が連携して働くことを教わった。その後、コップの中身を飲もうとすると「飲まないで！」というメッセージが聞こえる具体例を参考に、ブロックの働きを生かした生活を便利にする利用法のプログラミングを次回までに行うことを約束して初回を終了した。

2日目は、自分のプログラミング成果を収録した動画をもとに、「MESH」でランダムに指定した順番に、作成の動機や理由、工夫点について発表を行った。

それぞれの発表後には指導者の温かい講評をもらうとともに、他の参加者から「いいね！カード」を示されて、成果を実感することができた。

まとめとして、「IoTの現状や未来」、「SDGs」について話があり、環境に配慮しながら生活を便利にするための研究が弛みなく続けられていることが紹介され、2日間の日程を終了した。

### 2 協力

- ソニーグループ株式会社

### 3 参加者数等

- 小学5年生3名、6年生5名 計8名

### 4 運営スタッフ

- ソニーグループ株式会社 1名
- ソニー仙台テクノロジーセンター 2名
- サイエンスキャンパス事務局 2名

### 5 日程・内容

11月7日(1日目)

- 10:00 開会 あいさつ
- 10:05 参加者自己紹介、
- 10:15 講義 テーマの確認、MESHの説明  
プログラミングの実際

11:40 記念写真撮影、諸連絡、閉会

11月21日(2日目)

- 10:00 開会  
参加者プレゼンテーション  
質問、いいね！カード提示

- 11:20 指導者講評  
IoTの解説とSDGsの紹介

11:30 閉会



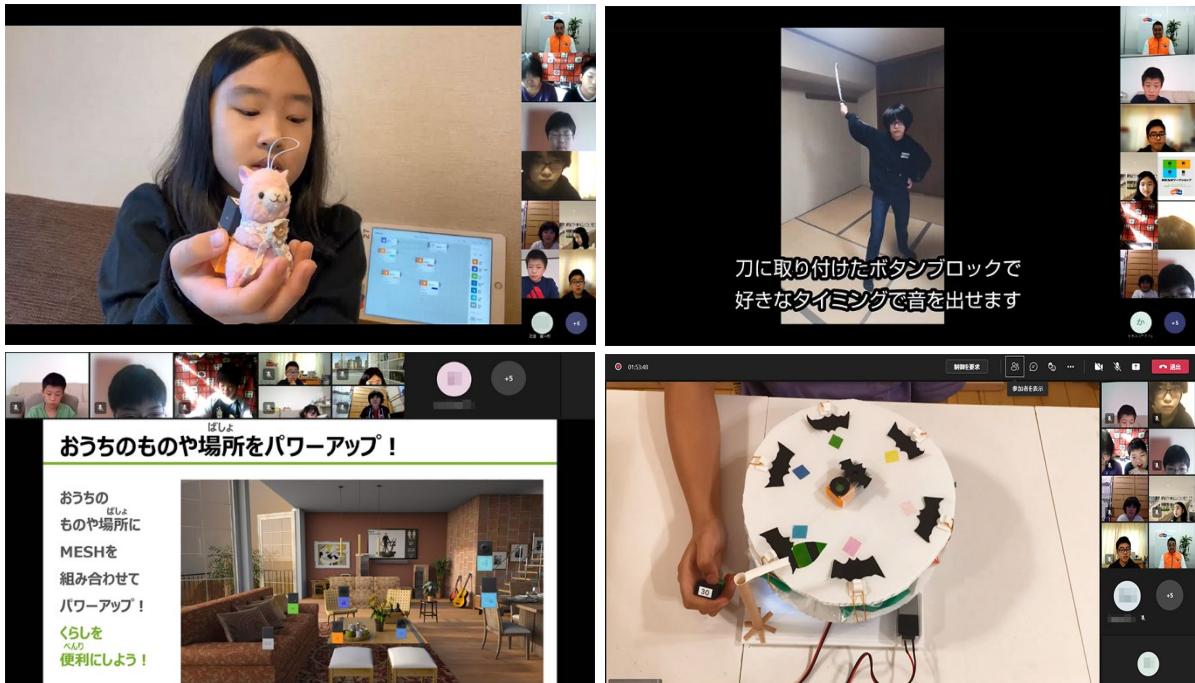
## 6 児童・保護者の感想

- ・7個のスイッチで色々なことが出来ることもわかつたし、一つのスイッチで時間の長さや音の大小を変えたり録音して使えたり、とても楽しかった。あまり説明書を読むのが得意ではないので、これからは初めにきちんと読んで色々なことに挑戦したいです。工作も好きだけど、どういう風に作ったかをまとめるのが苦手で、みんなに説明できるように上手に書くようにしたいと思いました。とっても良い体験をさせてくれてありがとうございました。(小6・男子)
- ・とても面白かったし、発表、プログラミング、いろいろな練習になりました。ありがとうございました！(小6・女子)
- ・MESHは初めてだったけど、こんなに楽しく簡単にプログラミングができるとは思っていませんでした。今度はGPIOブロックも使いこなしたいです。(小5・男子)
- ・今回はプログラミング教室に参加させていただきありがとうございました。息子は「人の役に立ったり楽しませたりするロボットクリエイターになりたい」という夢を持っています。今回初めてプログラミング教室へ参加することで、その夢がより具体的に想像できたのではないかと思います。初めは「あのブロックで何ができるのだろう？ロボットを組み立てたりするのが良かったな」と言っていましたが、色々なことが可能になる『MESHプログラミング』はとても興味深く、また講師の方が、わかりやすく、子供達のアイデアを丁寧に評価してくださいましたので、楽しく取り組むことができました。また機会がありましたら、プログラミング教室に参加したいと思います。ありがとうございました。(小6男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・各自、生活を便利にする、家族に喜んでもらうという、明確な目標をもって制作に取り組んだことで、各作品特徴的で作り込まれた優れた作品が多かった。中には、寝たきりの祖母の役立つようにと作られた作品もあり、参加者の家族思いの温かい心の一面が垣間見える作品もあった。
- ・7種のMESHブロックのすべてを使用し、加速度センサーなどそれぞれの機能を有効に使用した作品、またGPIOブロックで手持ちのサーボモーターの回転をランダムに制御して、その出現率を考察した作品など、高度なプログラミングがなされた作品もあって、参加者自身が改めてMESHの多様な活用法、プログラミングの魅力に気づかされた機会となった。
- ・各自、作品を紹介動画を作成すること、さらに発表後の質問に答えることなどを通して、今後多分に求められるプレゼンテーション力の大切さについて、確認する機会となった。

## 8 体験教室の様子



⑯

## 「サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED手芸」 ～ぴかぴか光るクリスマスオーナメントを作ろう～

令和3年12月4日(土)

13:30~15:30

### 1 概要

オンライン指導に適った内容としてはんだごて等の工具を使用せずに電子工作が可能となるよう企画し教材開発を行ったプログラムであり、昨年に引き続き、東北大学サイエンス・エンジェルの皆さんに指導いただいた。

理科で学習した電気について復習し、照度センサーやトランジスタ等の電子部品を導電糸で縫い付けることで電子回路、工作の基礎を学びながら「周囲の明るさに応じ LED が明滅するクリスマスオーナメント」を製作する内容である。

回路については、周囲の明るさによって電流値が変化する照度センサーと抵抗で分圧回路を構成、抵抗両端電圧でトランジスタのスイッチング機能を制御して LED を明滅する。照度センサーと抵抗の位置関係により、周囲が暗くなると点灯、明るければ消灯、またはその逆の 2 通りの回路構成ができるが、今回は、暗くなると消灯する回路構成とした。

縫い付ける部品点数が多くて大変だった、フェルトが厚くて縫いづらかったという昨年の反省を生かし、レーザー加工機で回路図を描いた薄手のベースフェルト上に、各部品のリード線をできるだけ密着させて縫い付け、玉結びや玉止めの頻度を減らす設計とした。

点灯確認後に自分のデザインに沿って切り抜いたベースフェルトの表側にフェルトやビーズ、リボン等で装飾することで、オリジナルのクリスマスオーナメントを完成させた。

製作については、全体で手順の説明を受けた後に、Zoom 上 3 人ずつ 7 つのグループに分かれ、それぞれサイエンス・エンジェルの下で声掛けしてもらいながら丁寧に作業が進められた。

### 2 共同主催

- ・東北大学工学系女性研究者育成支援推進室 (ALicE)
- ・東北大学男女共同参画推進センター (TUMUG)

### 3 参加者数

- ・小学 4~6 年生 21 名

### 4 運営スタッフ

- ・東北大学サイエンス・エンジェル 9 名
- ・工学系女性研究者育成支援推進室 1 名
- ・男女共同参画推進センター 1 名 (オンライン)
- ・サイエンスキャンパス事務局 4 名

### 5 日程・内容

- |       |     |  |
|-------|-----|--|
| 13:30 | 開会  | プログラムの概要説明<br>ALicE、TUMUG 担当者挨拶<br>サイエンス・エンジェル自己紹介 |
| 13:35 | 講義  | 導体が電気を通す仕組み<br>各電子部品の仕組みや役割                        |
| 14:10 | 製作  | 電子回路縫い付け、装飾  |
| 15:25 | まとめ | 記念写真撮影   |
| 15:30 | 諸連絡 | 閉会   |

### 6 児童・保護者の感想

- ・教室の時間が少しなかったが、LED がちょっと光ったことが嬉しかったです。楽しかったのでまたこういう教室を開いてほしいです。少し内容が難しかったからもうすこし簡単な内容にして欲しいです。(小5・男子)
- ・私の担当をしてくれた先生がわかりやすくて、お母さんと一緒に作って、ライトがついてとても満足でした。また、このような手芸のものとか、つくってみたいです。電気の回路とかも復習できてよかったです。先生教えてくれてありがとうございました！(小6・女子)



- ・丁寧に教えてくださってありがとうございました。糸が絡まって、なかなか進まず大変でした。事前に糸が絡まりやすいことをお知らせいただくことと、デザインを考えておければ、もっとスムーズにできたかもしれません。でも楽しかったです（小6・男子）
- ・娘ということもあり、サイエンス・エンジェルの教室には絶対参加してみたいなとずっと思っていました。実際にお会いして五感で感じてもらいたかったので、オンラインになってしまったのが少し残念でした。オンラインに慣れていない小学生には、予想以上に難しい点もありましたが、慣れたら大丈夫そうです。良い経験になりました。自宅にいながら安心して受講出来る良さも十分感じました。（小6女子・保護者）
- ・子供の話では、分からぬ点や質問に丁寧に回答・対応して頂き、大変訊きやすかったそうです。LEDを用いた電子工作に加えて手芸までも・・・、送付準備品の充実さ、講義内容とご指導に大変感謝しております。時間延長にもお付き合い頂き、最後までやり切る事ができ親子で達成感を感じました。（小6男子・保護者）

## 7 まとめ

- ・縫い付ける部品点数が多く作業が進まなかつたという昨年の反省に基づき、その頻度を大きく減らす工夫をしたが、今回使用したステンレス細線を撚った導電糸が思いの外絡み易くて作業を困難とし時間内に完成させることができなかつた。材料選定が大きな課題となつた。
- ・電子回路の基礎を学ぶ目的の下、サイエンス・エンジェルには趣旨を理解して電気や各電子部品について小学生にも分かりやすく説明してもらうことができたが、総体として電子回路が構成されることの理解に導くにはやはり難しかつた。各部品の詳しい説明を省いて、LED点灯動作の簡単な説明にとどめ、その分製作に時間を振り分ける必要があると感じた。
- ・保護者のアンケートには、完成までサイエンス・エンジェルに時間を延長して細やかに対応してもらえたことへの感謝の気持ちが多く表わされていた。参加者にとっても気持ちを楽に大学院生と身近にお話をする機会となり、ロールモデルとして憧れを感じたり、キャリア意識を育んだりする機会になったと考えられる。
- ・送付した教材セットの充実ぶりに驚き、感謝の気持ちを寄せてくれた保護者も多くあつた。時間内の完成まで難しかつた分、後々、手芸材料を使用して親子で製作に取り組んだ様子が見られ、事務局に送られてきた作品写真には、完成度の高い作品が多く見受けられた。

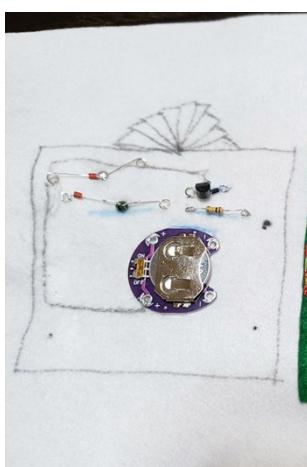
## 8 体験教室の様子



9 参加者作品

提出者19名（完成18名、未完成1名）、未提出者2名





## 10 サイエンス・エンジェルの感想

### (1) 今回の活動に対する反省点や今後改善した方が良い点について

- ・今回は、手芸がメインのイベントになっていたと思います。理科に興味を持ってもらうというよりは、作品を作ることに重きをおいていたことが問題かなと思いました。もちろん導電性の糸が重なったり、極を間違えて繋いだりと回路として成立しないことがあるので、失敗した場合は学びにつながるとは思います。しかし、何度も糸を切ったり、やり直し操作が大変であったり、教える側も「手芸をどうにかしなければ」という考えだった点は反省です。せめて最後に「完成したね、やったね」ということではなく、回路がどう、照度センサーがどう、という話を個別グループ内でもできたら良かったと思っています。
- ・親が近くにいるためかミュートを外してくれず、皆がどれくらい進んだかを理解するのが難しかった。グループに分かれる前に全体でミュート解除の指示を出しているとやりやすいと思う。
- ・当日になるまで全体の流れをきちんと理解できていなかったため、当日スライドを使って説明するときに準備が足りなかつたかなと思いました。事前に何を話す必要があるのか確認しておくべきでした。また、小学生にトランジスタの原理について説明するのは難しいと思いました。また、オンラインで小学生に裁縫について教えるのはやはり難しく感じました。お母さんが出てきてくれて、やっと完成できたので教え方についてもっとわかりやすく説明できるように準備しておけばよかったです。
- ・担当した生徒が小学6年生だったので、回路の部分は特に問題なく正しい回路を組み、全員が難なくLEDを点灯させることができたが、裁縫に苦戦し時間がかかった。6年生で裁縫を授業で習っているとはいえ、通常より扱いづらい糸で小さい部品を止めるのが難しそうだった。時間内に完成まで持っていくには親の助けを借りることは前提として、部品の数を減らしたり(センサーを省くなど)、事前に作るオーナメントのデザインを考えてきてもらったりする必要があると思う。
- ・実際に教える時間が少し足りないように感じた。糸をつかうということで、絡まってしまったり、回路の接触が悪かったりなどのトラブルが頻発し、なかなか思うように進まなかつた。デザインする時間を十分に作れなかつたのが申し訳なかつた。また、作業している間はみんな集中しており、針をつかっているところにあまり話しかけるのもよくないと思って、どのようなペースで進めていいのか少し悩ましいところがあつた。教え方を事前にSAで共有できているとよりスムーズだったかなと思った。
- ・小学生にとって手芸はあまり馴染みがなく、親御さんがいないとほとんど進められない内容だと感じた。楽しく科学について学ぶならもっと簡単なことをしてもらったほうがいいと思う。
- ・オンライン形式が続くようであれば、もう少し難易度を落とした方がいいと思いました。内容が難しいらしく、子供たちではなく親御さんがメインで行つてしまつていました。担当の3人が全員回路を完成させるまでしかできなかつたのが悔しかつたです。
- また、子供たちに手元を見せてもらうのが難しいため、進捗の管理が難しかつたです。

## (2) 今回の活動を通して得た事や感想について

- ・私が担当したグループの人たちは、手芸スキルがあるか、親御さんの協力を得られていたため、スムーズに進みました。小学校4~5年生にもかかわらず、質問が的確（ここまで進んでいて、ここが分からぬいため、○○について教えて欲しい、など）なことに驚きました。また、こちらからの質問に対しても素早く反応しており、優秀な人たちだと感じました。そういった子供たちに、理科に興味を持つてもらうための説明スキルを磨く必要があると実感しました。
- ・小学生の裁縫スキルや電気の知識がどの程度かが本番まで想像ができず、しっかりと教えられるか緊張していたが、担当した皆さんが夢中で裁縫し、LEDが光ると笑顔で見せてくれたので大きな安心感と達成感を感じた。
- ・途中で糸が切れてしまってやり直しになった子がいて、時間内に完成は難しいかなと思いましたが、臨機応変に簡単な回路にしてLEDのみをつないでもらったことで、とりあえず光っていたので良かったです。子供たちが完成して嬉しそうにしているのを見て、私も嬉しい気持ちになりました。この機会に科学に興味を持つていただけたら嬉しいです。
- ・まず、はんだを使わなくても電子回路を組むことができることに驚いた。電子工作を子供たちに身近に感じてもらう良い機会になったと思う。子供達が科学に触れる機会が減っている中で今回のようなイベントや学校の授業などでも、仕組みを自分で理解させるような、そういった新しい技術を積極的に用いるのは良いことだと思った。皆楽しそうに制作していたのが印象的だった。
- ・子どもたちが楽しそうに活動する姿を見て、私も元気をもらった。自分が想像していたよりも、みんな真剣に話をきいて、しっかりと取り組んでくれて、子どもたちに助けられた部分も多かった。とても遠くから参加してくれた子もいて、場所を超えて交流ができるのはオンラインの利点だなと改めて感じた。結構難しい内容だったと思うが、子どもたちがとても頑張ってくれ、ライトが付いたときは非常に嬉しく感じた。
- ・オンラインだったので、向こうがどんな状態か、こちらの説明の何が分かりづらいのかなどがあまり把握出来ず、完成までたどり着けなかつたため、達成感があまり無かった。他のSAが手伝ってくれ、なんとか形に出来て良かった。
- ・普段あまり関わることのない年代の子供たちに教えるのはとても難しかったですが、その分、一段階ごとにできたことを確認できた時の喜びが強かったです。

## (3) その他

- ・グループで説明する際に、紙に部品の絵を描いて、今からここをこうつなげてください、と言ひながら縫う部分に線を引いていく方法で指導しました。渡された資料から改善点やコツがある場合はそのように指導すると分かりやすく、また作業もスムーズに進むかなと思います。来年以降の参考になれば幸いです。また、大量の部品を用意、仕分けてくださいました事務局のみなさま、ありがとうございました。
- ・冒頭の電気などについて説明をする部分は、少し内容が難しすぎるかなと思った。

## 1 概要

世界シェア50%以上を誇る小型直流モーター製造の専業メーカーであるマブチモーター株式会社は社会貢献の一環として、科学技術館での展示や実験教室の実施、また本社のある松戸市域を対象に児童向けの「夏休み親子モーター工作教室」の開催、学校への出前授業の実施等で多くの子どもたちにものづくりの楽しさを伝えることを目的に児童向け科学教育支援活動を展開している。

今回は、その出前授業プログラムをオンラインで提供いただき、演示実験やモーターの分解を通じてモーターの原理や構造について学習、さらに、サイエンスキャンパス事務局が製作指導を行い、TSコミュニケーションの支援を受けながらコイルモーター製作に取り組ませることで、計2時間の教室を構成した。

前半はマブチモーターの講師が担当して、講義を中心に進められた。モーターには多くの用途があり、その使用例をクイズ形式で学ばせるとともに、演示によりヘアドライヤーの分解の様子を観察させた。さらに予め送付されているモーターを分解させ、回転子（電磁石）や固定子（永久磁石）により成り立っていることを理解させた。続いて、模擬的にモーターケースの一部を切って永久磁石を平らに展開した実験機を使用しての演示実験を通して、電磁石と永久磁石の極同士の求引、反発という相互作用によりモーターが回転することについて理解させた。

後半は、サイエンスキャンパス事務局が担当して、①電流を通じたときエナメル線に磁力が発生することを方位磁針の針の揺れで確認させる実験、②方位磁針をネオジム磁石に置き換えたときに、エナメル線が大きく振れることを確認する実験、を通して電流と磁力との関係を理解させた。続いて、コミュニケーションの支援の下に、内径15mm 12回巻きのコイルを作り、片側ずつエナメル被覆の剥がし方を行い、コイルモーターを完成させた。

実験、製作を通して、ベースとして小サイズのブレッドボードを流用し、軸受けに安全ピンをカットしたものを刺して活用した。また、エナメル線は線径0.5mmものを使用した。

## 2 協力

- ・マブチモーター株式会社 経営企画本部 広報IR室
- ・株式会社マブチ興産

## 3 参加者数

- ・4年生10名、5年生10名、6年生4名、計24名

## 4 運営スタッフ

- ・株式会社マブチ興産 1名（講師）
- ・サイエンスキャンパス事務局 3名
- ・AA(TSコミュニケーション) 6名

## 5 日程・内容

- 13:30 開会 日程説明、講師紹介
- 13:35 講義 「モーターが回るナゾにせまる」
- 14:10 製作 コイルモーターの製作
- 15:25 まとめ 記念写真撮影
- 15:30 諸連絡 閉会

## 6 児童・保護者の感想

- ・いろいろなことをたくさん教えて下さってありがとうございました。スライドや動画があつてとても分かりやすく、面白かったです。実際にモーターを分解することで、構造やどのように回っているかがよく分かりました。（小5・男子）
- ・とても丁寧な説明だったので、モーターの作りやモーターが回る理由をきちんと理解出来ました。（小4・男子）

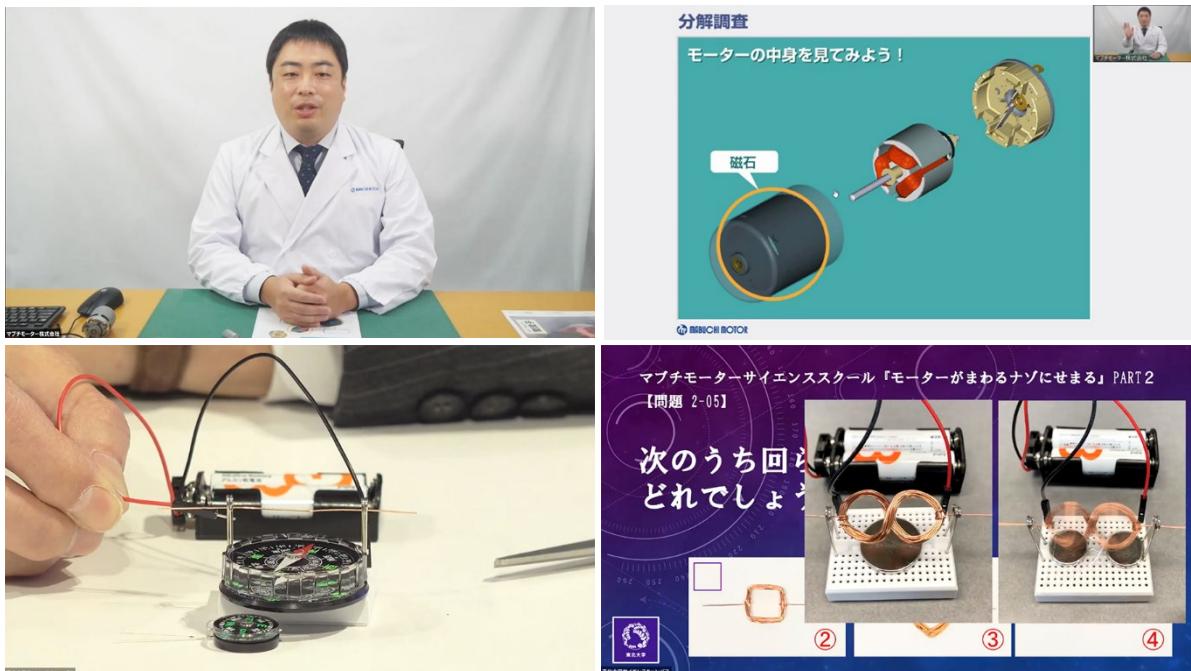


- ・ちょうどよいペースで進めてもらえたので、とてもやりやすかったです。分からぬことやどうすればもっとよくできるなどを教えて下さり、コイルが回らなかつたときも実際はどうになるかを見ることができたのでよく分かりました。(小5・男子)
- ・モーターがこんなにも身近な電化製品に使われて驚きました。ドライバーの分解は父や母も初めて見たのでとても驚いていました。(小4・男子)
- ・見えないところで一生懸命に働いているモーターが、身近にたくさんあるなど、興味をそそられる内容を分かりやすく教えてくれていて、とても有意義な時間になりました。(小4男子・保護者)
- ・手取り足取りができない分、ご配慮いただいていると感じました。サポートしてくださったお兄さんがとても感じがよく、うまくコイルが回らず泣きそうになっていた息子も、なんとか最後までチャレンジできました。(小4男子・保護者)
- ・工作キットの送付、事前のご案内、当日の進行、教室の内容にいたるまで、とてもよく考えられており、ストレスなく参加ができました。こどもにとって、教科書で学ぶようなことが体験ベースの知識として得られることは非常に大切であると感じており、このような貴重な機会をいただけてとても感謝しております。(小4男子・保護者)

## 7まとめ

- ・参加者事後アンケートでは、以前からマブチモーターを知っていたのは24人中3人、モーターを使った工作経験者が半分の12名であったことから、普段からモーターを意識しない実態が見られた。動くプラモデル等の製作を通してモーターの存在は意識できると思われるが、おもちゃの動く仕組みがブラックボックス化、複雑化しその動作機構を直接確認できないことやゲームなどに時間が割かれている実態がこの数字に表象されているのかもしれない。
- ・自動車に50個から100個以上の小型モーターが組み込まれていること、暮らしの中の身近な多くの機器にも使用されていることを示され、用途から小型モーターは暮らしを支え、より便利にするための必需品であることを親子共に学ぶ機会となつたと考えられる。
- ・モーターの回る仕組みについて、実験機使用した演示と丁寧な説明によって24名中18名が理解できたと答えている。整流子のはたらきにより連続的に回転子の極が変化して起こる求引、反発により回転運動が起きていることを理解できたものと思われる。
- ・参加者に送付されたネオジム磁石が予備実験に使用したネオジム磁石より、径が小さく磁力の弱さが懸念されたが、24名中15名が良く回った、回ったと回答していることから、回らないのはコイル自体のバランスの崩れ、不十分な皮膜除去が原因として考えられた。直接的な原因追究、手直し支援ができず、オンライン支援の限界を感じる教室となつた。

## 8 体験教室の様子



⑯

## 仙台凧の会『伝統凧のたこ作り教室』

令和4年1月15日(土)  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

江戸時代の昔から仙台地方で伝承されている「するめ天旗」、その普及活動に長年取り組んでいる「仙台凧の会」の指導をいただき、今回で7回目となる凧作り教室を開催した。

最初に「仙台凧の会」代表より、多くのスライドを基に凧の発祥が2000年以上前の中国であり、日本においては平安時代の文献に記録が残るという凧の歴史、初期には「イカ」「いかのぼり」と言われた凧の呼称の謂れ、世界各地の凧、凧の利用例など「凧」に関して紹介するお話をお聞きした。続いて凧の揚がる理由、糸目の決め方などの話を聞いた後、製作に移った。

まず、用意された40cm四方のひし形の和紙に縦骨、横骨となる竹ひごをボンドで貼り付け後、要所に補強紙を貼って竹ひごを固定した。次ぎに油性ペンを使用して絵を描いて、凧本体の製作を終えた。さらに2枚の和紙から3本の尻尾を切り出し貼り付けてから、糸目糸をつけてオリジナルの凧が完成した。

続いて全員でグランドに移動し、集合写真を撮影後、思い思いに凧揚げを楽しんだ。風の状態もよく、走らずとも風を受けて糸を出し切る程高く揚がっている凧を多く見ることができた。

### 2 協力企業・団体名

- ・仙台凧の会

### 3 参加者

- ・小学1~6年生 20名
- ・保護者 19名

### 4 運営スタッフ

- ・仙台凧の会 4名
- ・サイエンスキャンパス事務局 3名
- ・AA(TS コミュニケーター) 5名

### 5 日程・内容

13:30 開会

　　凧の歴史、世界の凧、

14:00 製作①：組立て、調整

14:30 製作②：凧の絵付け

14:50 製作③：糸目付け

15:10 グランド移動、写真撮影後凧揚げ

15:40 閉会、解散



### 6 児童・保護者の感想

- ・たこに竹ひごを固定するのがむずかしかったが、できあがったたこに満足しました。たこを空高くあげられてうれしかったです。(小1・女子)
- ・凧に描く絵を準備したので、早く絵を描くことができました。ひもを結ぶところが難しかったけれど、お兄さんや先生に手伝ってもらえて、凧がちゃんとあがったのがとてもうれしかったです。(小2・女子)
- ・いろいろな種類の凧を見ることができて面白かったです。地域によって呼び方が違うのも不思議でした。ボンドを薄く塗るように気をつけました。薄い紙なのですぐ壊れてしまわないか心配でしたが、思っていたよりも和紙って強いんだなと思いました。糸を結ぶところが難しかったです。今日はうまくあげられなかったけど、何回もチャレンジしようと思います。お姉さんがずっとついていてくれて、優しく教えてくれたのでうれしかったです。ありがとうございました。(小6・女子)

- ・材料の準備なども大変だったかと思いますが、一つ一つ手作りですばらしかったです。ありがとうございました。各地の貴重な凧もそれぞれ個性があり、眺めていて楽しかったです。  
(小2男子保護者)
- ・昨年のzoom開催に続いての参加でしたが、今回はいろいろな種類の凧を実際に見て触ることができて新鮮でした。揚力のお話は幼くて子どもには理解できなかつたようですが、世界各国の凧や起源について写真で見せていただき、集中してスライドを見ていきました。凧の会の先生方は「○○だから、ボンドは薄く塗るんだよ」など、どうしてそうした方がよいかを解説しながら教えてくれるのがとてもありがたかったです。コツを教えてもらうことで、自分でもまた作ってみようという気持ちになります。(小1女子保護者)

## 7 まとめ

- ・今回も凧の会会員が製作したさまざまな形の凧、模様も鮮やかな凧が数多く展示され、技術や絵付けなど凧づくりの奥深さを感じることができた。さらに凧の歴史、文化について分かり易くお話しをいただいたことで、小学校低学年の子どもたちも興味を持って学ぶことができる機会となった。保護者にも改めて知識を得る機会となり、好評をいただいた。
- ・2年ぶりに対面での教室になったが、申し込み者が定員を下回った。これまでオンラインでの開催が続いて県外からの申し込みが多かった分、結果的に県内、市内の参加の枠が狭められていたことによる関心の薄れや、感染状況が落ち着かない中で申し込みを躊躇した保護者が多かったためと思われる。しかしながら参加いただいた保護者には、大学の施設で学ぶ意義、我が子に細やかに声掛けされ指導を受けたことなど、対面教室の良さや効果をしっかりと理解していただくことができた。また、感染防止対策についても高い評価をいただいた。
- ・感染防止の対策として、検温計やアルコールスタンドの設置、密を避けるための床表示、さらにはアクリルパーテーションの設置、什器の消毒、定期的な換気を行った。その分、事務局スタッフ、TSコミュニケーションの準備負担が増大し、凧の試作に費やす時間が十分に取れなかつた。また、講義、製作、凧揚げに従来は150分の時間配分を行っていたが、参加者同士やスタッフとの接触時間を少しでも短くするために120分とした分、忙しい展開となってしまった。前日から準備を行うなど、コロナ禍の下での計画のあり方、見直しが必要である。

## 8 体験教室の様子



⑯

日立ハイテクサイエンスセミナー  
「電子顕微鏡観察教室」

令和4年2月5日(土)  
13:00 ~ 14:10  
15:00 ~ 16:10

## 1 概要

株式会社日立ハイテクが児童・学生の「理科離れ」の対応として国内外で行っている卓上電子顕微鏡を活用した理科教育支援活動、東北大学サイエンスキャンパスでは2017年度以来、今年度で連続6回目となる教室を開催いただいた。

コロナ禍の現状に鑑み、昨年度に引き続いでのオンライン開催2回目となる。

事前に参加者各自から寄せられた試料をまとめて同社に送付し、当日はオンライン会議アプリ「Webex」を通して、同社の卓上型電子顕微鏡「TM4000」をリモート操作して観察させていただいた。教室の実施時間を2回に分け、1回6名合計12名が、自分の試料をあたかもその場で観察しているかのような臨場感をもって十分に観察することができた。

最初に、人が顕微鏡などの器具を使用しないで見える大きさ、1/10mmを把握させたうえで大きさの単位、「ミクロン」や「ナノ」について教えていただき、次にルーペ、実態顕微鏡、生物顕微鏡との電子顕微鏡との倍率の比較、光と電子線による拡大方法の違いや電子顕微鏡の特徴である真空下、無色の観察像などについて説明を受けた。

続いて観察準備として、「アリ」を試料に電子顕微鏡の操作法について具体的に説明を受けたのち、参加者一人一人が自身の試料片の比較観察ができるよう2回の観察体験、さらに観察像を保存する流れで順番に観察し、それぞれの拡大画像について講師の詳しく丁寧な説明を受けながら、結果的に6名分の観察結果を共有し、ミクロの世界の神秘さを堪能できた。

各々の観察画像は後日、予備観察画像とともに参加者に届けられた。

## 2 協力企業・団体

株式会社日立ハイテク

## 3 参加者

- ・小学5年生～中学3年生  
1回目6名、2回目6名 計12名

## 4 運営スタッフ

- ・日立ハイテク 1名
- ・サイエンスキャンパス事務局 2名

## 5 日程・内容

- 10:00 (11:00) ~ 通信、リモート操作テスト
- 13:00 (15:00) ~ 開会・あいさつ
- 13:05 (15:05) ~ 会社紹介、講義
- 13:20 (15:20) ~ 観察
- 14:00 (16:00) ~ まとめ、写真撮影
- 14:10 (16:10) 閉会

## 6 児童・保護者の感想

- ・電子顕微鏡は前から見てみたい…と夢にまで見たので、電子顕微鏡の操作、気をつけることなどがよくわかりました。みかんの皮や、お茶の葉なども興味深かったです。将来研究してみたいと思いました。(小6女子)
- ・本当に楽しかったです。今日の教室を開催していただきありがとうございます。また機会



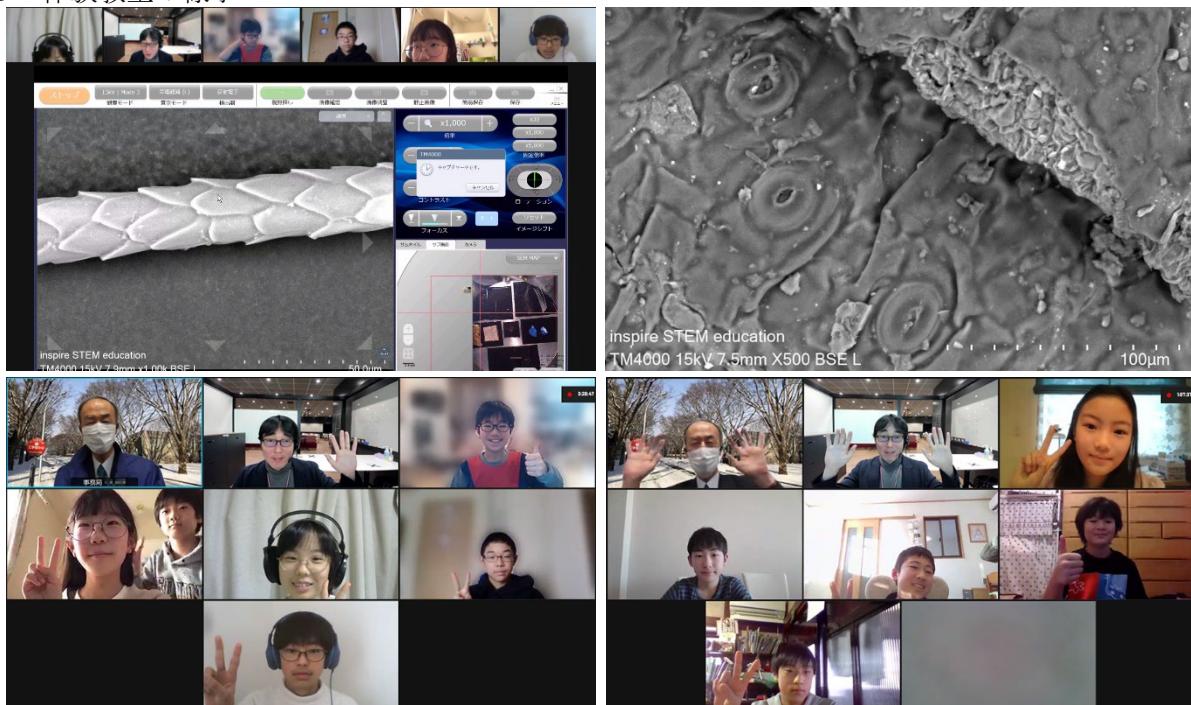
があったら電子顕微鏡に触れてみたいと思います。まだまだ調べたい試料もあったので、とても興味が沸いてきました。将来電子顕微鏡を買って、実際に使ってみたいと思いました。ありがとうございました。(小6男子)

- ・なぜ真空でないと電子顕微鏡が使えないのか気になりました。顕微鏡のことだけでなく、観察しているいろいろなものについてもたくさん知っているのがすごいと思いました。画面越しなのに、丁寧に教えてもらい、ありがとうございました。(小5男子)
- ・わかりやすい説明で子供も理解し、とても勉強になったようです。電子顕微鏡を実際に体験する事でさらに理解が深まりました。今回と同じ装置が職場にあるのですが、驚くほど綺麗に見えたので使って見ようと思いました。  
子供と一緒に驚き、良い体験になりました。ありがとうございました。(小5女子・保護者)
- ・受講者の各試料についての詳しい説明と、豊富な知識と深い理解に感心いたしました。子供達の理科科学への興味をそそる内容と丁寧な解説・詳しい操作説明に感謝いたします。電顕に加え、PCR機器や分析装置にも今回のような STEM 教育に取り組んで頂くことを期待します。今回は大変貴重な経験ができ嬉しく思います。ありがとうございました。(小6女子・保護者)

## 7まとめ

- ・講師の先生には前日に参加者 11 名分の試料を事前処理と予備観察をしていただき、観察ポイントを押さえた上で当日対応いただいた。操作の手順や方法。各自の試料について一人一人丁寧にて分かり易く説明いただいたことで参加者に大きな満足感をもたらした。
- ・試料の提出時に何のどこを観察したいのかを記入させたことで、多くの参加者が観察目的を明確にして試料を準備した様子がうかがえる。また、講師の観察準備の際にも、観察ポイントが明確になり大いに役立ったということだった。
- ・観察では講師のアドバイスの下に電子顕微鏡をスムーズに操作し、各自 2 枚ずつの拡大画像を保存できた。これに加えて事務局も予備観察の際の画像も共有できたことで各自に複数枚の画像のデータをメールに添付し日を置かずして参加者に送付することができた。
- ・多くの保護者が脇に待機し、お子さんと一緒にミクロの世界を観察できたようで、事後アンケートには、その貴重な機会をいただけたことの感謝の表現が数多く見られた。

## 8 体験教室の様子



⑯

## オンライン サンケン子ども工作教室 『LED「ペットボタル®」を作ろう』

令和4年2月19日(土)

13:30 ~ 15:30

### 1 概要

サンケン電気株式会社はパワーIC等、ダイオード関連製品や電源機器などを製造販売する電気機器メーカーである。経営理念に環境保全や社会貢献の取り組みが謳われ、CSR活動の一環として地域行政への支援や次世代育成支援も積極的に行っている。今回は小学校への出前授業プログラムである「環境教室」の内容に省エネ・エコの具現化となるソーラー電池とLEDを利用した「ペットボタル®」製作を加味し実施いただいた。当初、対面式での開催で計画していたがコロナ禍のため断念、オンラインによる開催となった。半田ごてを使用して電子工作を行う必要のない半完成品キットを準備いただき「ペットボタル®」製作体験が可能になった。

講義では最初にスライドを使用して会社や製品の紹介がなされ、特に省エネ製品の開発・製造を通してSDGsに貢献しているという紹介があった。

続けて、地球の平均気温がここ1300年の中で最も高くなっていること、直近の100年間でも0.73°C上昇していること、北極の氷が融けだしていること、温室効果ガスが増加していることを例に地球温暖化について問題提示がなされた。加えて地球温暖化クイズを通して自分たちの生活と温暖化の関わりを捉えさせ、省エネが最も大切なことを理解させた。

サンケン電気も省エネに貢献する製品を作成しており、その製品であるソーラー電池やLEDを活用した「ペットボタル®」を製作につなげていった。

後半、半完成品キットを使用した製作では、本体の中へ入れるメッセージカードに好きな絵や文字を書くことがメインになったが、使用する部品についての説明時間も設けられ、LEDやソーラー電池の仕組みを学んだ後、TSコミュニケーションのサポートを受けながら順序良く組み立てを行い「ペットボタル®」を完成させた。

### 2 協力企業・団体

サンケン電気株式会社

### 3 参加者

・小学4年生～6年生 22名

### 4 運営スタッフ

- ・サンケン電気株式会社 2名
- ・AA(TSコミュニケーション) 6名
- ・サイエンスキャンパス事務局 2名

### 5 日程・内容

- 13:10 受付開始
- 13:25 開会・諸連絡・講師紹介
- 13:30 サンケン電気会社紹介
- 13:35 講義、地球環境問題、温暖化、省エネ
- 14:45 休憩
- 14:50 ペットボタル製作
- 15:25 まとめ、写真撮影、連絡
- 15:30 閉会

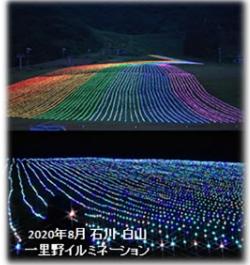


### 「ペットボタル®」って何だろう？

昼間は、太陽の光で充電。夜になると  
いろいろな色のLEDが点滅します。



### イベントの様子



螢のようにゆらゆらと光を放つ、屋外用のイルミネーションです。  
いろいろなイベントで、たくさん並べて、夜の景色を飾ります。

23

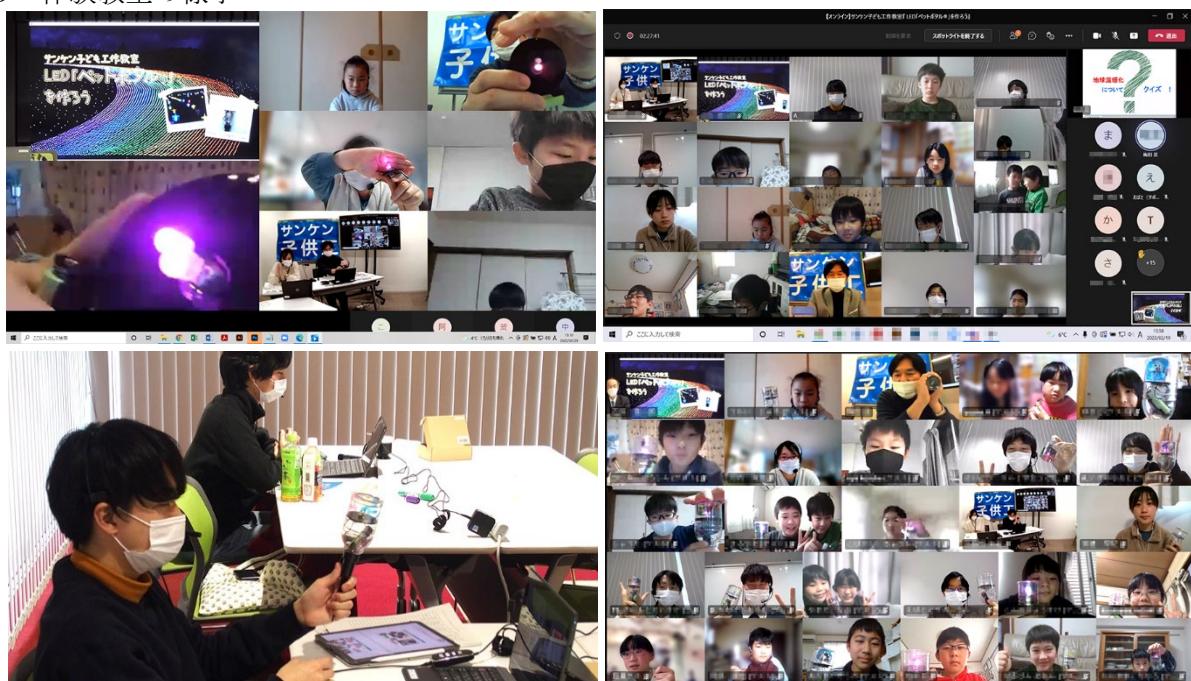
## 6 児童・保護者の感想

- ・温暖化は、近づいてきていて熱帯夜は昔は無かったのにびっくりしました。熱中症で死ぬ人はいなかったのもびっくりでした。(小5女子)
- ・サンケン電気という会社は、半導体や、チップを作っている事がよく分かりました。岡山の棚田には行ったことがあります、ペットボタルの事は初めて知りました。見に行ってみたいと思いました。(小4男子)
- ・自分でも、環境にやさしいことをさがして、やっていこうと思う (小4女子)
- ・分かりやすく教えてくださりありがとうございました。地球温暖化のことが自分事として感じることができ、省エネに努めようと思いました。(小5男子・保護者)
- ・将来の温暖化（命にかかわる暑さなど）が心配です。自分たちの心がけをもっと徹底しようと思います。半導体が不足しているとニュースになっていましたが、大変な時期にありがとうございました。(小4男子・保護者)
- ・サンケン電気の先生のお話はとても良くわかり今後のためにになりました。グループに分かれてからの大学生の先生は子供が作業に遅れそうになんでも丁寧に教えてくださいました。気軽に話しかけてくださり子供も嬉しそうでした。(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・当初は対面での開催を予定したが新型コロナウィルスの感染再拡大のため断念、オンラインでの実施を諂ったところ快諾をいただいた。ペットボタルについても各家庭での組み立てを考慮し、半完成品を準備いただけることになり、当初計画通りの実施が可能になった。
- ・製作は 6 つの Microsoft Teams のブレイクアウトルームに分かれて行ったが、ブラウザ上から接続した参加者の一部がルームに移行できない、移行後も TS コミュニケーター画面が表示されないなどのこれまでにない不具合が数多く見られた。原因が特定できなかったがブラウザ視聴ではなく Teams 事前インストールを促す必要があったかもしれない。
- ・参加者にとって、地球温暖化は言葉として知っているものの、具体的な 100 年間の数値的変位や北極海の現状、またその原因について学んだり、二酸化炭素排出削減が身近に自分でもできることを学んだりして、温暖化阻止や SDGs について考えを深める機会となった。

## 8 体験教室の様子



⑯

## オンライン シチズン『子ども時計学校』

令和4年3月5日(土)  
9:30 ~ 11:00  
11:30 ~ 13:00  
14:00 ~ 15:30

### 1 概要

シチズン時計マニュファクチャリング(株)は時計製造に特化した会社で技術職、一般職を問わず「時計のプロ」としてのスキルアップを図るための研修施設、人事部所掌「時計学校」を有する。同校専任講師の方に同社社会貢献活動プログラム、次世代育成を目的とした「親子腕時計組み立て教室」を対面方式で3回に分けて実施していただく予定であったが、コロナ禍のために中止も含めて検討いただいた結果、オンライン方式に変更。参加者の腕時計分解・組立体験を省いた短縮版の内容の教室を「シチズン子ども時計学校」と改題のうえ実施いただいた。

「時刻」と「時間」の違いは?「時計の定義」とは?という問い合わせからスタートした教室は、続いて時計の発達の歴史についてスライドに基づき講義が展開された。

紀元前3500年ごろエジプトでオベリスクを使用した日時計が使われていたことや紀元前500年ごろには古代ギリシアで天文学の進歩に伴い文字盤付きの日時計が使われ始めたこと、Clockの由来が中世ヨーロッパの教会において祈りを知らせる鐘(Cloccal)にあることなどが話された。さらに初期の機械式時計からゼンマイの発明に伴う腕時計への開発の歴史、さらにはクオーツ時計の発明や精度の追求に伴う電波時計の開発やその仕組みについて紹介いただいた。また「時の雑学」として、「うるう秒」「時の記念日」など6例の興味深い話題が紹介された。

後半は、ビデオで工場の腕時計製造ラインを視聴した後、クオーツ腕時計の分解・組立の実際をZoomの拡大画面を通して演示いただいた。その後に参加者に送付してあった文字板の描画を行って教室を終了した。この描画済みの文字板は事務局が回収して同社に送り、後日、腕時計に仕立てられ参加者各々に同社からの参加記念品として届けていただくなっている。

### 2 協力企業・団体

シチズン時計マニュファクチャリング株式会社

### 3 参加者

・小学5年生～中学3年生 60名

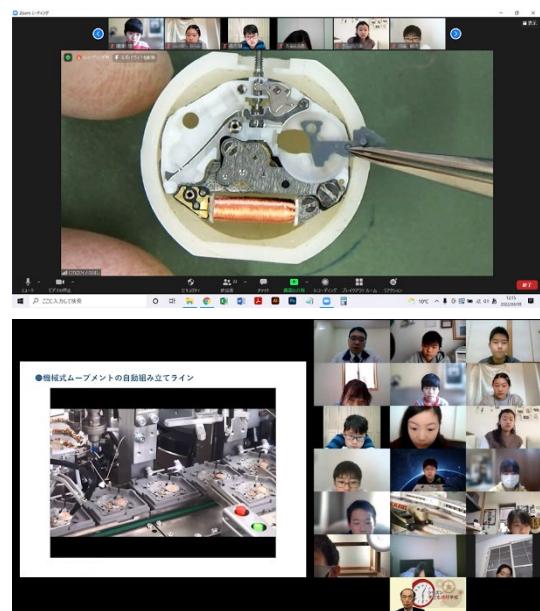
### 4 運営スタッフ

・シチズン時計マニュファクチャリング(株) 2名  
・サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

#### 1回目 2回目 3回目

9:10(11:10)(13:40) 受付開始  
9:25(11:25)(13:55) 開会・諸連絡・講師紹介  
9:30(11:30)(14:00) 校長先生あいさつ  
9:35(11:35)(14:05) 講義、工場ビデオ視聴  
10:15(12:15)(14:45) 腕時計分解・組立演示  
10:40(12:40)(15:10) 文字板描画  
10:55(12:55)(15:25) まとめ、写真撮影、連絡  
11:00(13:00)(15:30) 閉会



### 6 児童・保護者の感想

・分解と組み立てがすごく細かい作業でびっくりしました。いくつもの細かい部品が組み合

わざって時計が動く事を知り、何気にして見る時計がすごい物だと感じました。組み立てと分解ができるようになるには、どのくらいかかるのか知りたいです。(小5男子)

- ・身近にあるのになかなか構造を知らない時計ですが今日の授業を通して詳しく知ることが出来ました。改めて時計の大切さに気付かされました。一時間半という短い間でしたが、ありがとうございました。(中2男子)
- ・今回の時計板つくりで、絵を描くことができて楽しかったです。本当は、時計の解体をしてみたかったけどできなくて残念です。またいつか時計だけでなく、ほかのものも解体して中の構図や仕組みについて知りたいです。(中2男子)
- ・普段見ることができない時計の内側を見ることができておもしろかったです。一円玉と比べた小さな部品を見て、息子は感嘆の声をあげていました。分解後の組み立て直しで、小さな歯車が動いた時は、命を吹き込んだような感じがしました。前半の講義も、『時』をテーマにしたエピソードが豊富で興味をかき立てる話題が多く、息子はせっせとノートにメモをとっていました。機会をいただきありがとうございました。(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・2000年3月に新型コロナウイルス感染禍の中、開催直前に中止を余儀なくされ、また昨年も中止になったが、今回同社のご理解の下、時計分解・組立の体験はできないもののオンラインでの教室が開催できた意義は大きく、参加者も大きな満足感を得ることができた。
- ・オンラインのため全国各地から多くの申し込みをいただき、結果的に15都府県60名の参加者を決定した。この中には、前々回中止になった際の当選者も数多く含まれていた。
- ・時間や時計の成り立ち、仕組み、時にまつわる話題などについて興味深いお話をいただき、さらには工場の製造ラインの様子を見せていただいたのみならず、分解・組立作業の様子を大きく手元を映して見せていただいたことで、時計の精密さや時計職人の卓越した技術に触れることができ、ものづくりの大切さについて改めて認識してもらう機会となった。

## 8 体験教室の様子



### ●時計の発達

CITIZEN

□機械式時計の起源

- ・中世ヨーロッパの人々は、教会の鐘の音で時間を知ることが出来ました。
- ・10世紀ごろ修道僧が祈りの時間を村人に知らせる為、自動的に鐘を鳴らす機械を設置しました。これが、機械式時計の起源といわれています。
- ・その後各地の教会の高い塔の上に備え付けられるようになり、文字板付きの時計も現れました。このため、英語「clock」は、ラテン語の「clocca (鐘)」に由来しています。

□「午前」と「午後」、「am」と「pm」

(およそ24時間)

日本語の「午前」「午後」も英語表記の「am」「pm」も太陽の南中(暁の12時)を基準に考えられています

日本語の「午前」「午後」は、十二辰刻の「午の刻」より「前」なら「午前」、「後」なら「午後」です。なお、太陽が南中する時間を「正午」といいます。

英語の「am」は「ante meridian」、「pm」は「post meridian」の略であり、「meridian」の元になったラテン語「meridiem」は「暁の真ん中(南中)」を意味します。よって「am」は「暁の前」、「pm」は「暁の後」となります。

## 1.2 教育セミナー

開催回数 : 1 回

参加者総数 : 21 名

教育セミナー(オンライン実施)の内容と参加者数

開催月	開催日	内容	参加者数
8 月	19 日(木)	第 1 回教育セミナー 対象:仙台市立小学校教職員 講師:株式会社アーテック 講義・実習:ArtecRobo2.0 の指導場面における具体的な活用法	21 人

①

## 2021年度教育セミナー『ArtecRobo2.0の指導場面における具体的な活用法』

令和3年8月19日(木)  
13:30 ~ 15:30

### 1 概要

小学校における2020年度よりのプログラミング教育必修化に伴い、各学年の教科・領域指導において、プログラミング的思考力をどう育成するかが課題となっている。

仙台市教育委員会では、GIGAスクール構想の下、令和2年度にロボットプログラミング学習教材『ArtecRobo2.0』を市立小学校119校すべてに8台ずつ導入、算数や理科、総合的学習等の授業において活用機会を増やし、児童のプログラミング的思考力の育成を図っている。しかしながら、コロナ禍の状況下において、同年度中に導入され児童生徒一人一人に貸与されたChrome Bookの活用習熟が優先され、授業場面における『ArtecRobo2.0』の活用には至っていないことが漏れ聞こえている。

本セミナーでは、参加希望のあった仙台市立小学校教員21名を対象に、本教材販売元の(株)アーテック担当者を講師に招聘し、オンラインで学校、同社、東北大学サイエンスキャンパスを結び、本教材の具体的活用場面やその指導法について講義をいただいた。加えてプログラミングの実際について実習を通して指導をいただいた。

なお、『ArtecRobo2.0』は、マイコンボードに温度、光、加速度(3軸)・ジャイロ加速度(3軸)・地磁気(3軸)の各センサーを内蔵し、表に25個のLEDを配置したメインユニット「Studuino:bit」と拡張ユニット、赤外線フォトリフレクタなどの外付けセンサーヤDCモーター、サーボモーターなどが基本セットとなっており、プログラミングはScratchとPythonに対応している。

### 2 協力企業・団体名

株式会社アーテック東京支社教材事業部

### 3 参加者

・仙台市立小学校教員21名

### 4 運営スタッフ

サイエンスキャンパス事務局 3名

### 5 日程・内容

- 13:00 受付開始
- 13:20 工学部紹介ムービー
- 13:30 開会・諸連絡・講師紹介
- 13:35 講師自己紹介・会社紹介
- 13:40 講義・ArtecRobo2.0の特徴と機能
  - ・授業における活用例紹介
- 14:10 実習・6年理科「電気」の指導実際
  - ・光センサー活用のプログラミング
- 15:20 Q&A
- 15:25 まとめ・写真撮影
- 15:30 閉会

### 6 受講者の感想

- ・実際に機器を操作しての研修で、初めて機械に触れる身としては大変満足の行くもので、オンラインでの実施も全く不満は感じませんでした。
- ・大変興味深く、私自身楽しく学ぶことができました。機器の接続がいまいちで、何度か挑戦しないでうまく操作できないことが何度かあり、子供たちもそういうことが原因でプログラミングに苦手意識を持つてしまうのではないかかなと思いました。何かしらのエラーが出たときの対策も分かりやすく教えてもらえると、子供たちも安心して取り組むことができると思います。今回、自分が経験したことを生かして、何か不具合が生じたときにきちんと対応



理科での活用例② 単元:6年電気の利用  
暗くなると明かりがつく作例



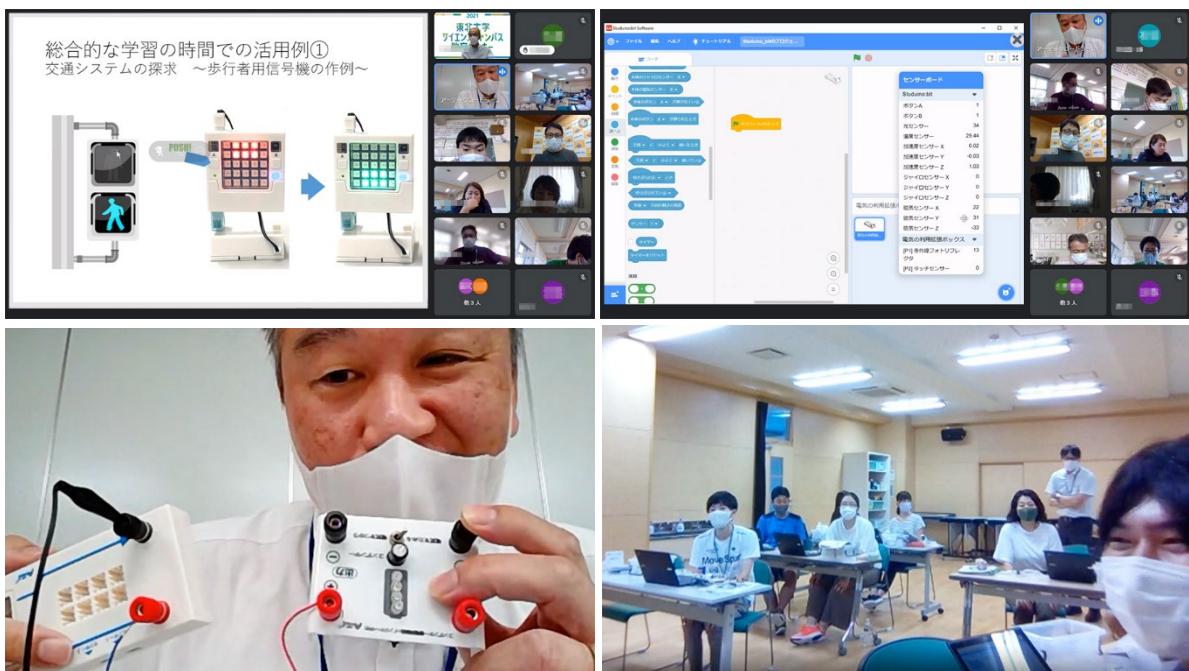
できるように学んでおこうと思います。

- ・プログラミング学習は難しいイメージを持っていましたが、実際に研修でやってみて設定の仕方も簡単で、どんどんアレンジしてみたい！という気持ちになりました。応用の仕方についてももう少し詳しくお聞きしたかったです。
- ・アーテックロボに初めて触れ、児童に指導することに少し自信を持つことができました。
- ・アーテックロボの扱いかたがわかりました。また、授業でどのように子供たちと活用するかを考える時間になりました。
- ・昨年度アーテックロボが学校に入ったのですが、専科の先生にお任せしてしまい、自分ではまだ試していなかったので、今回研修を設けていただきとても参考になりました。オンラインでの研修でしたが、同じ学校の他の先生方と一緒に受講できたので、お互い確認しながらでき、よかったです。事前に資料も送っていただき、参考にしながらなんとかついていけました。小学校でもここまで学習するんだなと実感できました。ありがとうございました。
- ・児童への指導にあたり、プログラミング用のソフトウェアの起動の仕方や、接続の際の注意点、ArtecRobo の使い方について実際に自分で扱いながら研修を受けることが出来てとても勉強になりました。

## 7 まとめ

- ・当初、宮城県下全小学校に県教委を通じて案内し、『ArtecRobo2.0』が未整備の学校の教職員にはサイエンスキャンパスホールにて同社が準備した同教材を使用して受講いただき、既に同教材が配備されている学校の教職員についてはオンラインで行うというハイブリッド式のセミナーを計画していた。しかしながらコロナ禍の状況が改善しないためオンライン形式のみと実施とならざるを得ず、結果的に仙台市教委を通じ仙台市立小学校のみの案内になった。
- ・受講動機については、『ArtecRobo2.0』活用以前にプログラミングそのものに通じたかったと回答した先生方が少なからずいて、プログラミングの研修機会を渴望している様子がうかがえた。次年度以降のセミナー計画についてもプログラミング研修の希望が少なからずあった。
- ・事後アンケートの回答結果では、内容について「とても良かった 23.8%」「よかったです 71.4%」今後の指導に生かせるかについては「とてもそう思う 42.9%」「そう思う 57.1%」となり、ほとんどの受講者にとって肯定的な評価をいただいた研修の機会となった。
- ・オンラインという制約、時間的制約上、プログラミング実習を行えたのは 6 年理科の一例のみであった。参加者からもっと多くの具体的な活用、プログラミング例を望む声が多数寄せられた

## 8 体験教室の様子



## 2 受益者（参加者・保護者）による評価

### 2.1 アンケート内容・様式について

体験型科学教室において、参加者の取組み意欲や参加効力について探るべく毎回アンケート記入をお願いしている。また、保護者にも記入をお願いし、スタッフの対応、プログラム内容について評価していただいた。

その集計結果をプログラム運営や企画に反映するとともに、プログラムを提供いただいた企業・団体等へ礼状に添えて知らせ共有している。

参加者への設問項目は、活動内容に合わせ理解度や達成度、参加しての意識の変化や感想などを、選択回答や自由記述で問うこととしている。

また、保護者については、保護者から観た参加者の取組みの様子やプログラム内容について、選択回答や自由記述により率直な評価をお願いしている。

2021年度については、新型コロナウィルス感染拡大防止に鑑み、当初から多めに「オンライン」を9プログラム、「オンラインへの変更可能な」を5プログラムと計画し、対面式は6プログラムのみとした。対面式プログラムのうち2プログラムについては、プログラム提供企業の理解を得てオンラインでの指導内容に変更いただき、結果的に中止したのは4プログラムに留めることができた。なお、感染状況が落ち着いた年明け、「夙づくり教室」を対面式で実施することができたことは特筆できる。

オンライン実施のためアンケートは、「Google Form」を活用し、教室終了後にメールで当該URLをお知らせし、参加者、保護者それぞれに回答いただいた。

「Google Form」を活用することで、回答結果の迅速な集計・グラフ化はもとより自由記述部分もそのままアーカイブが可能になり、プログラム提供者と時を置かずして結果を共有することができた。

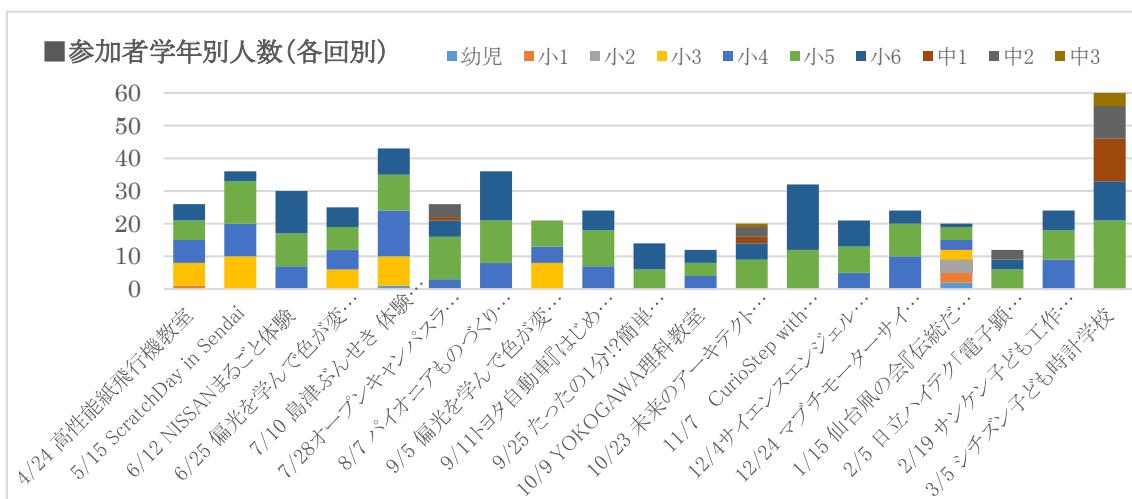
アンケートの設問は各回のプログラム内容により異なるが、基本的項目として理解度、活動の達成度、科学的意識の変化、活動時間について問う設問を必ず設定することで、プログラム内容の比較検証に活用できることとなった。

オンラインでの回答は自宅にて余裕をもって記入できているためか、昨年度同様に、自由記述項目については過年度より長文の記述が増えたことが見受けられ、率直な感想が記入されるようになった。また、保護者においても参加者の活動の様子を身近に観察することで活動内容への理解が深まり、その分回答割合が高まったように見受けられる。

### 2.2 アンケートの集計結果について

#### 2.2.1 参加者アンケート集計結果

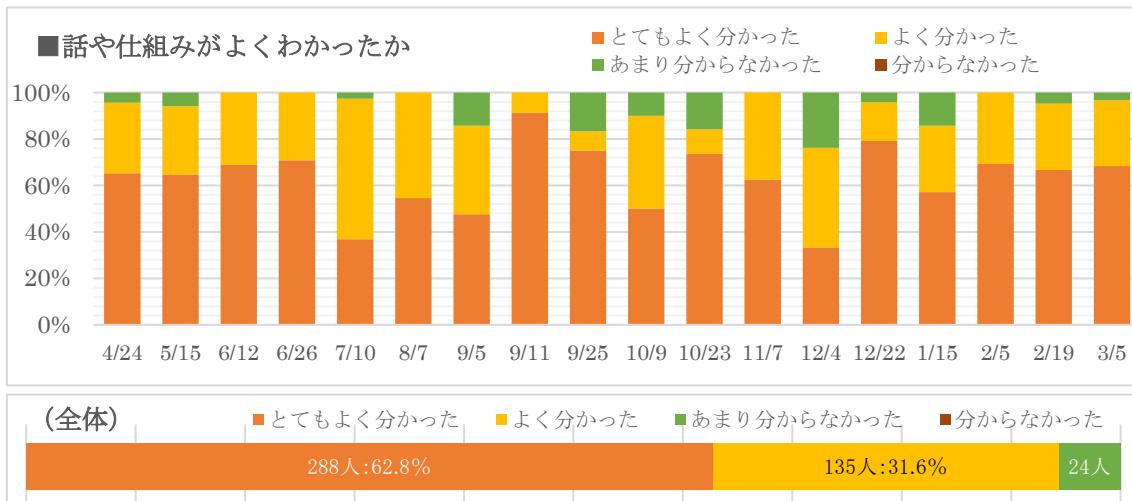




- 2021年度について、実施した体験型科学教室プログラムは19、日数にして延べ20日(11/7、21と連続2回のプログラム)、その参加者は522名、延べ538名、一日当たりの参加者平均は25.9名である。アンケートの回答者総数は506名であった。

オンライン実施の特性上、小学校上学年以上を対象とするプログラム内容が多く、参加者の学年内訳は、3年：43名、4年：98名、5年：181名、6年：132名である。

また、中学生対象とするプログラムは3回のみであったが計41名の参加があった。次年度は中学生が参加できるプログラムをより多く設定することで、彼らの希求に応え、小学生の時に芽生えた科学体験やものづくり体験の興味関心・意欲を継続させ、科学事象への関心を増大させる橋渡しとなる取り組みが必要である。なお、以後の集計には7月28日開催のオープンキャンパスラボツアーを含めず、体験型科学教室18プログラムのみの集計結果を考察する。



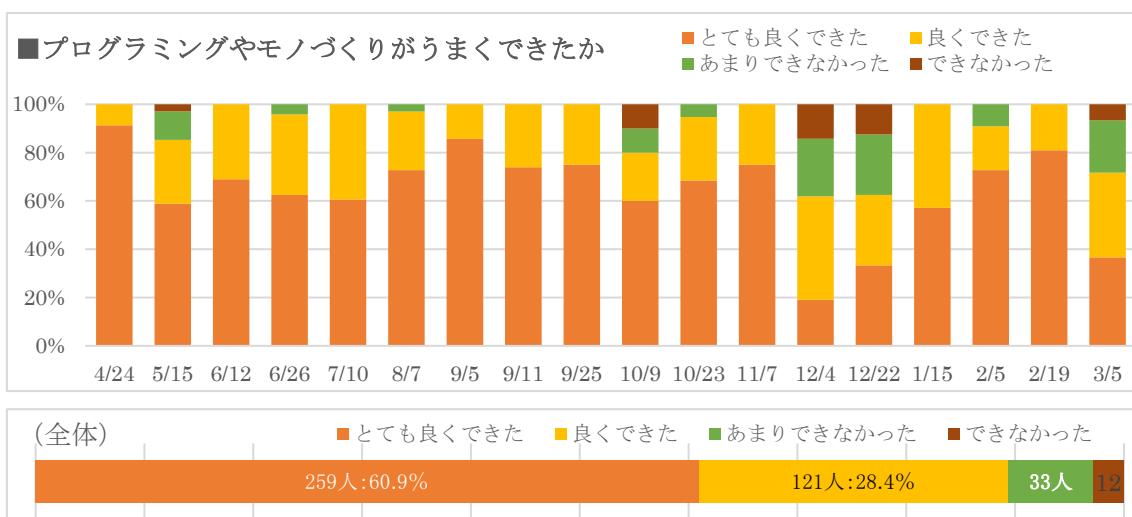
- 話の内容やものの仕組みについての理解度を問う項目では、62.8%が「よく分かった」と回答し、「分かった」も合わせると94.4%が理解できている。
- 1月15日の回を除きすべてオンライン開催であり、端末を通して指導者と参加者相互の距離感が近く感じられることが第1の理由として考えられる。加えてチャットを多用

することで授業の双方向性が高まるとともに参加者の理解の様子が即時に把握でき対応できることで参加者自身の理解度がより高まったと考えられる。

また、オンライン指導の特徴として、その動作原理や構造についてスライドを共有し丁寧に説明されることで集中力も増加し、ものづくりの場面も作業内容がスマールステップで明確に示され、さらに、講師の手元実験・製作の様子を大きく鮮明に撮影し配信出来たことで理解が深まり作業効率も高まっていると推察できる。

しかし、中には「あまり分からなかった」「分からなかった」という回答も散見され、対面式であればその場で支援を求めて理解できることも、オンラインであるがゆえに適切なサポートが受けられずに理解に至らなかったことは、オンラインで実施する上での課題である。

全プログラムを終えて特筆すべきことは、参加者や保護者にとってオンライン授業はもはや敷居の高いものではなくなり、適時適切なマイク使用やチャット活用等のオンラインリテラシーが身についている様子が窺え、このことも理解度が高まった要因とも考えられる。

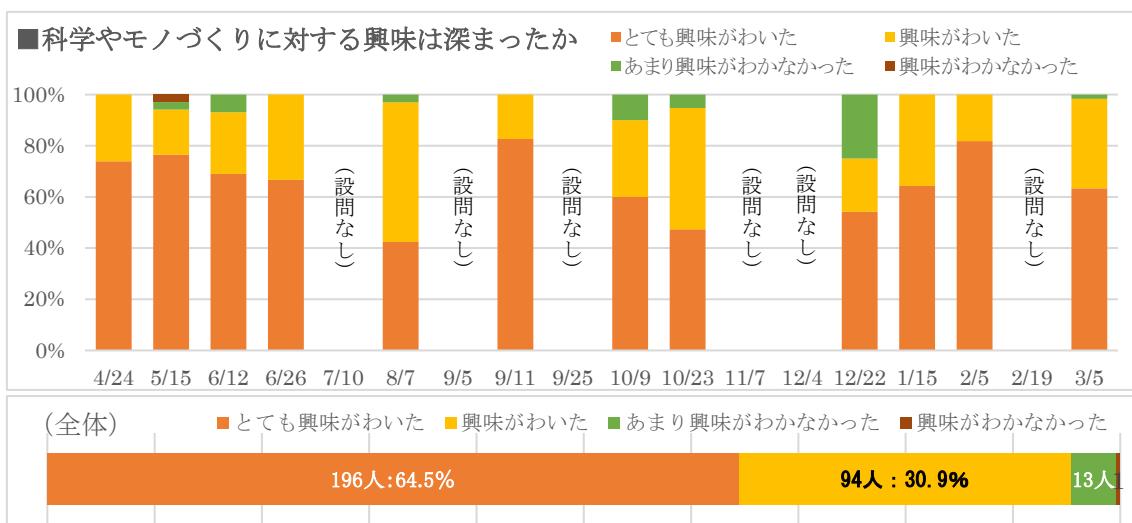


- プログラミングやものづくりの完成度を問う項目については、平均して 60.9% が「とてもよくできた」、28.4% が「よくできた」と回答している。

対象学年、プログラム内容により当然その割合は変わるが、概ね参加者の達成感は高いことが窺える。達成感の高い回の傾向として、対象学年に見合い工作内容が容易であること、さらに回あたりの参加者が少人数であること、さらに、講師の手元が大きく写されることで製作時の細かな作業動作が確認できたことや、少人数で割り振られたブレイクアウトルームのなかで TS コミュニケーターから適宜サポートや賞賛の声掛けなど個別対応がなされたことが参加者の満足感につながったものと思われる。

半面、12月4日の「LED が光るクリスマスオーナメント作り」、同22日の「コイルモーター作り」の回について達成度評価が低い傾向がみられるが、いずれも当サイエンスキャンパス事務局が企画した内容であり、求めている作業や製作内容が対象学年にそぐわ

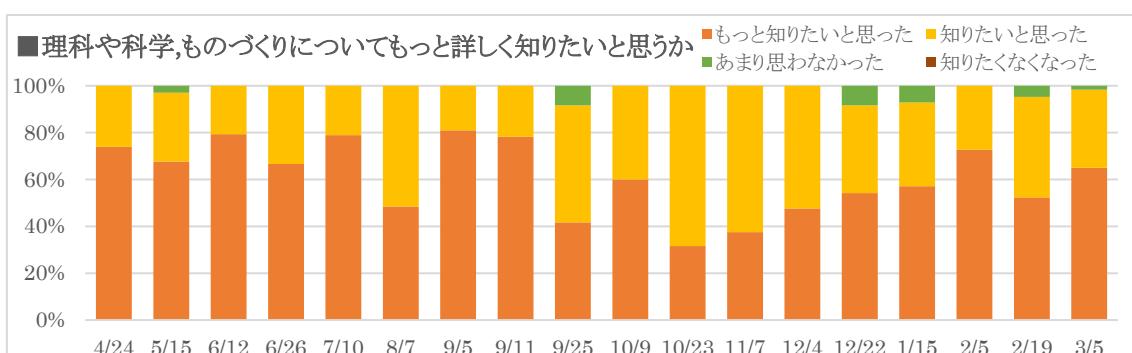
ない比較的高度であったことに起因していると思われる。対面であれば適切なサポートを行うことができるものの、オンラインでは言葉や映像による支援だけでは参加者の困り感を満たすことができなかつたことがこのグラフに表れている。参加者の実態に合うよう製作内容の見直しや改変等が求められものであり、教材開発の難しさを実感せられる回となった。



- 教室に参加したことから科学やものづくりへの興味関心の変化があったかを問う項目では、64.5%が「とても興味がわいた」と回答し、30.9%の「興味がわいた」を加えると参加者の95.4%は興味がわいたと回答している。

全18教室のうち12教室に設けた回答項目であったが、原理や仕組みの理解度、プログラミングやものづくりの完成度に相関する傾向がみられ、達成感が強い回ほど興味関心が高まつたと答えている。特に原理や仕組みの説明が丁寧でものづくり過程に明確にその現象を再現、確認できた回やものづくりに関して明確な到達点が示され試行錯誤や完成精度が求められた場合、自分の創意工夫を發揮できる余地があるという回ほどその傾向が強い。

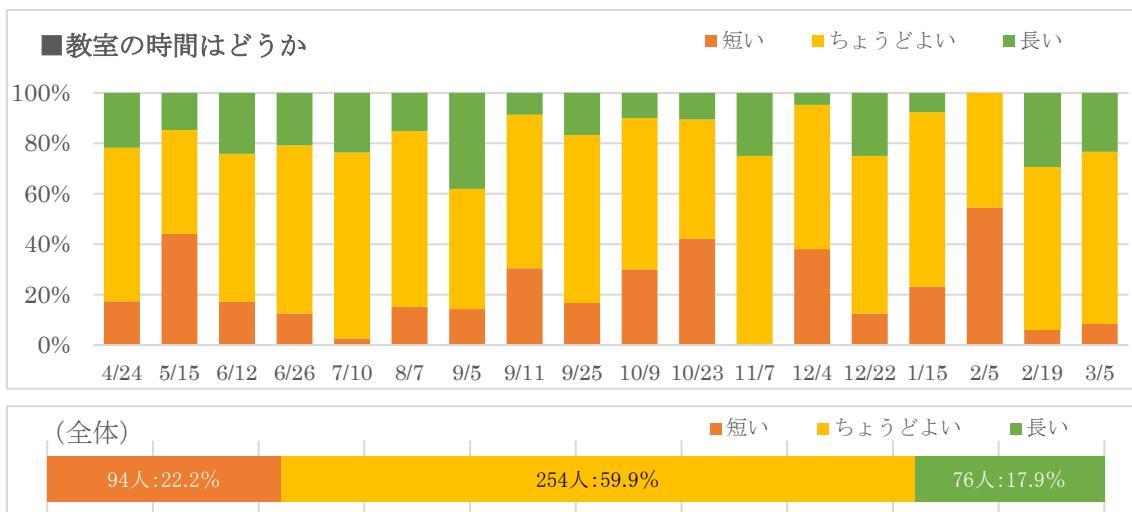
このことから、講義により新たな知識の獲得がなされ、製作にある程度の困難さが伴うという塩梅がバランスされたときに、参加者の知的好奇心や創造力を刺激し興味の増大に結びついていく様子が見られている。





○ 教室を終えて、さらに理科や科学、ものづくりについてもっとくわしく知りたいと思うかという設問に対し、63.3%が「もっと知りたいと思った」と答えている。前問『科学やものづくりに対する興味は深まったか』の回答「とてもそう思う」64.5%に比しても、同様の傾向がみられている。この結果から『興味が深まり、さらに詳しく知りたい、調べたい、作りたい』という、能動的な意識の発露が感じられる。

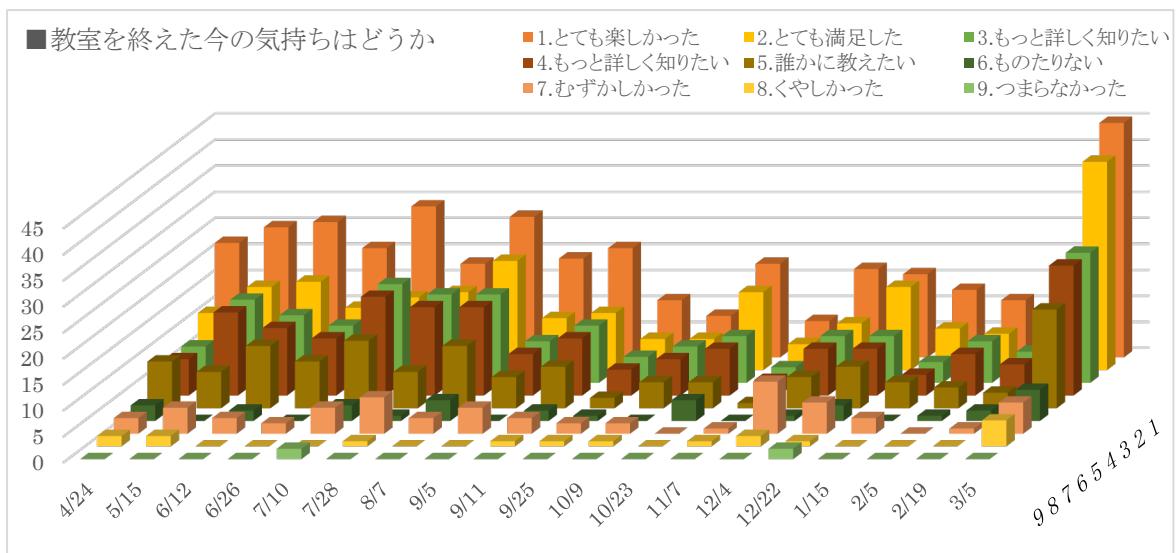
機械や電気、化学、建築など学校ではできない様々な分野の科学体験教室の参加の機会を多く得ることで、知的好奇心が増大し知的欲求が膨らむものと考えられるが、11月7日、21日の回のように単発ではなく回を連続して探究機会を構成するプログラム内容や、新たな課題を発見し解決を試みたいという意識を醸成するプログラム設定の必要を感じるが、サイエンスキャンパス年間計画に多分野の科学体験提供を位置づけることは難しいと考える。



○ 各回の時間設定が児童生徒の集中力に見合うかどうかを問う項目では、59.9%はちょうどいいと答えている。長いと答えた割合よりも短いと答えた割合が若干であるが上回っていることから、プログラムの多くが2時間の時間設定であっても、小学生にとっても興味が持続できる適切な時間設定と言える。

短いと答えた比率が特徴的な回は、5月15日のScratchプログラミング、10月23日の3DCADを使用した住宅設計、2月5日の電子顕微鏡観察といずれも、コンピュータを介した操作が簡易で創作意図がすぐに結果に反映されることから創作・観察意欲を刺激する内容であった。

このことから、参加者が集中してものづくりに取り組めた達成感や満足感によるところが数値に大きく関わるものと推察される。

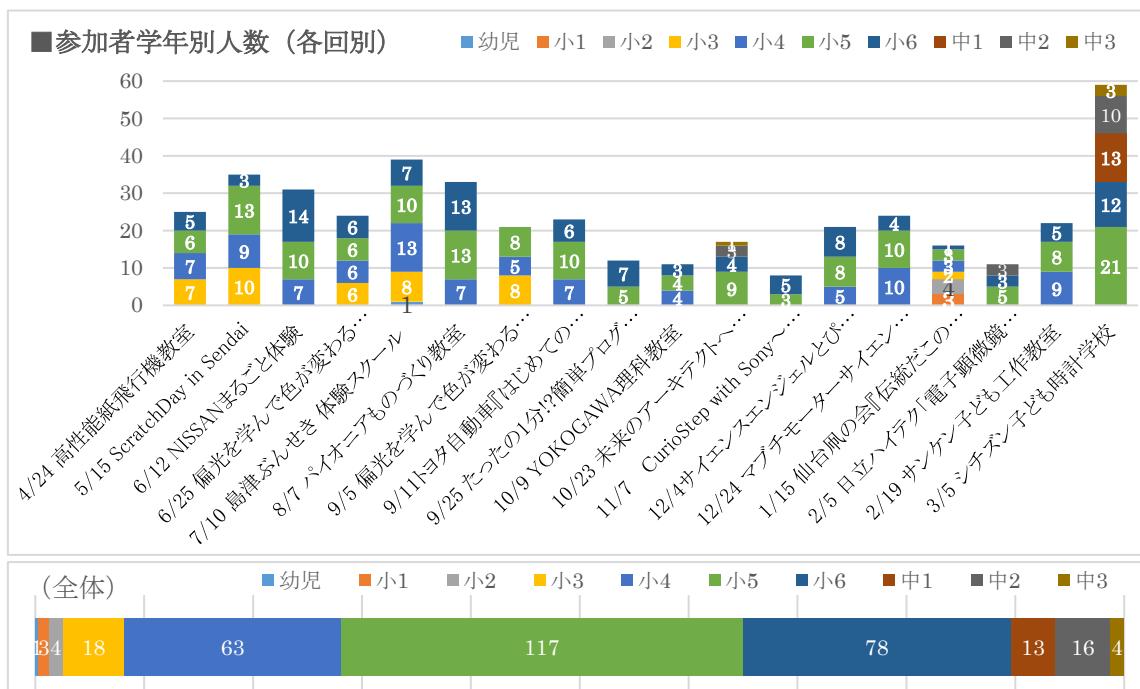


○ 教室を終えての気持ちで当てはまるものを8項目から複数選択で記入してもらったところ、「とても楽しかった」がすべての回で多くを占めた。まずは新たな学びがあったことや経験できたことの率直な気持ちの表れと考えられる。

次に概ね「とても満足した」「もっと詳しく知りたい」が多かったが、「もっと詳しく知りたい」が多い回は「とても満足した」が少ないという相関が見られ、満足と感じる以上に知的好奇心や科学的興味・関心の増大につながった様子が見受けられる。

さらに、「誰かに教えたい」という項目も少なくはなく、自分の満足感や達成感と相まって、その体験を友達と共有したいという気持ちの表れとみることができる。

### 6.2.2 保護者アンケート集計結果

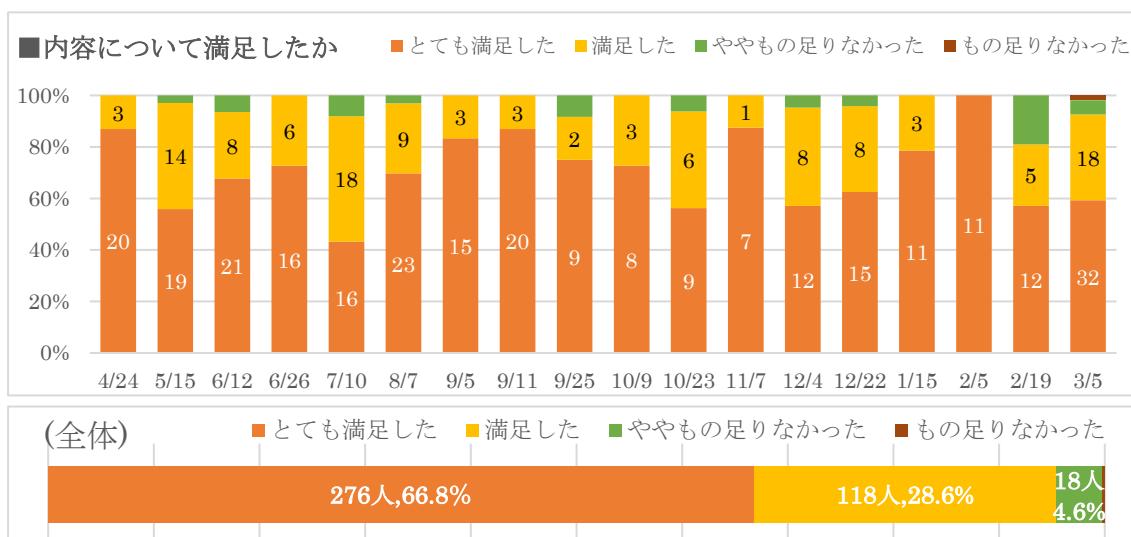


- コロナ禍 2 年目となり、各社、団体ともオンラインに対応したプログラムを新たに開発し、提供いただいたため、年度当初より第 5 波と 6 波の潮目に対面で実施した 1 月 15 日の回を除きすべてオンラインで行うことができた。

また、家庭においてもオンライン受講環境が整いつつあることや、参加者のオンラインでのマイクエチケットやチャット利用などオンラインリテラシーが昨年に比して身につきつつあることが感じられた。事前に接続設定の問い合わせや通信テストを要請されることも少なくなった。

しかしながら、オンラインを通じてのものづくりは直接サポートやアシストが不可能なため、参加者の技能やコンピュータリテラシーを考慮し必然的に高学年を対象としたプログラムが多くなり、年間参加者総数の 72% が小学 5 年生以上となった。

そのため、3 年生以下が参加できたプログラムは 6 回、合わせて 26 人の参加があったが、オンラインで行う以上、学年の早い段階から科学体験をさせたいという保護者の願いであっても、下学年に見合ったプログラムの提供は難しいものがある。



- 保護者自身が教室内容に満足したかどうかを問う設問には、平均して 66.8% が「とても満足した」と答え、「満足した」 28.6% を含めると約 95% となる。

保護者全員が「とても満足した」と回答した 2 月 5 日の回は、「電子顕微鏡観察教室」であり、参加者から予め送られた試料サンプルを企業内にある電子顕微鏡にセットし、参加者はリモートで自宅からリモートで電子顕微鏡を操作し観察する内容である。

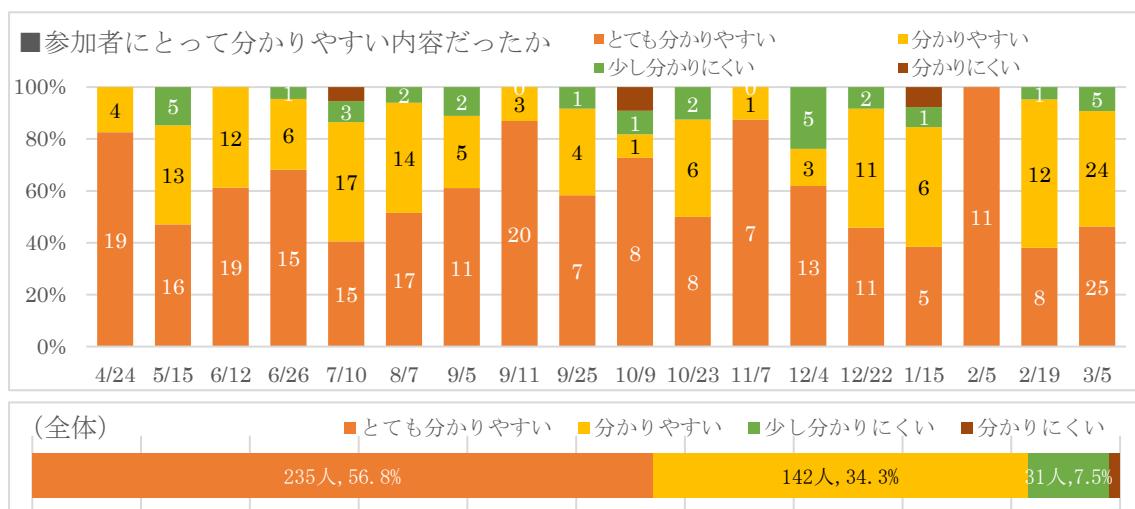
参加者の多くは、比較検証する複数のサンプルを準備し、その違いを検証したいという明確な観察目的を持って臨んでいる。その一人一人が観察できた像に講師の詳細な解説が加わり、さらにはその観察像を後に手元に送付されたことで、参加者自身の満足感は非常に高いものとなった。

満足度評価が高いのは、この回に代表されるように我が子に対してどれだけ密に関わって指導をいただいたか、我が子と同様に保護者自身も新たな発見や学びを得ることができたかによるところが大きいものと思われる。

また、参加者数に比してコミュニケーターの学生を含め、直接我が子に関わる指導者の数が多く、個別に密にサポートを受けられた回ほど満足度が高い傾向も見られる。

反面、その都度サポートを必要とするプログラミングや製作内容が高度で我が子の完成度が不十分であると保護者が判断した場合は「ややもの足りなかった」という評価につながっていると思われる。

対面式であれば、その場での直接的なサポートで解決できることであるが、オンライン教室では、その難しさが際立ったように感じられた。



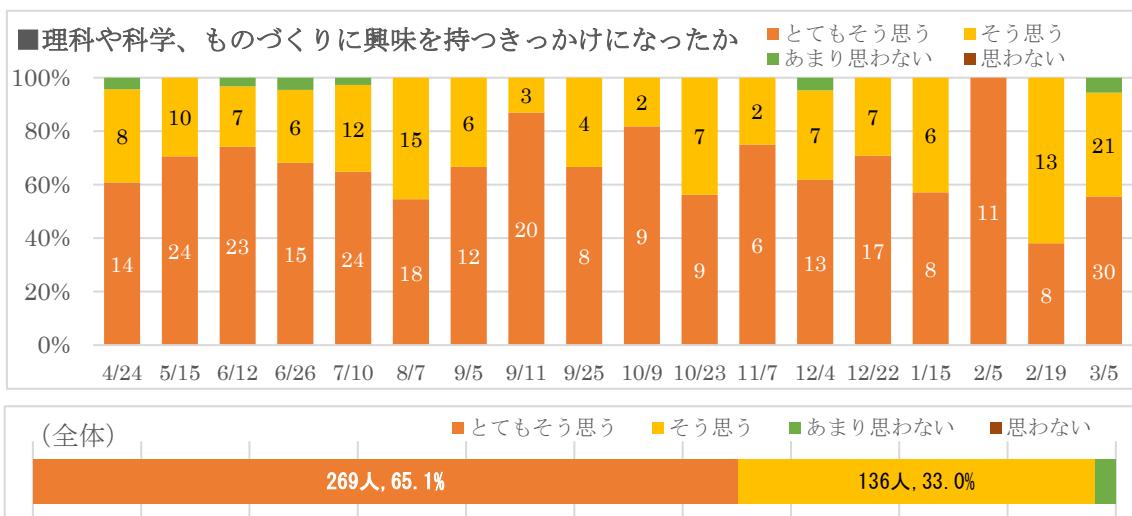
○ 保護者の立場から、指導内容が子供たちにとって分かり易かったかどうかを問う設問では、「とても分かり易い」が平均して 56.8%、「分かりやすい」が 34.3% であるが、回によって異なる傾向がみられる。

教材内容にもよるが、子供の理解力に比して高度な科学事象を解説しなければならなかつた場合や、経験値が十分でない作業内容の回ほど、「とても分かり易い」の割合が低くなる傾向が見られている。併せて保護者自身が、自分のものとしてとらえ理解できたかどうかで評価している傾向を見ることもできる。

半面、評価が高かったのは、2月5日の回のように一回当たりの参加者数が少なく、それだけに指導者と参加者の密な指導や交流が見られたプログラムでオンラインという距離を感じさせないほどに、一人一人の参加者の名前を呼んでもらいながら丁寧に電子顕微鏡の操作法を手ほどきされ、それぞれに試料に対する解説が受けられたことで参加者の満足度も高い様子が見られた回であった。前回の保護者自身が感じた満足度と保護者から見た子供の理解度に対する評価はほぼ同様であることが分かった。

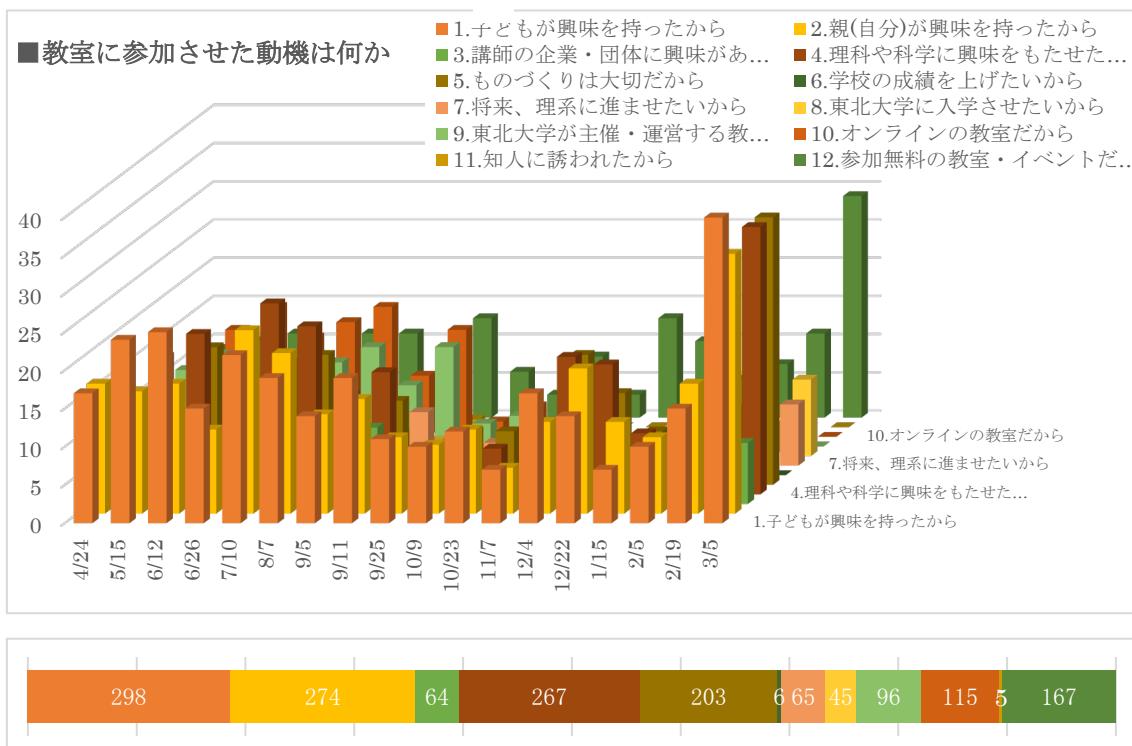
また4月24日の回のようにカメラを寄せて手元を大きく見せて順序だてて説明し、製作がより平易になるように意図するとともに、製作物の完成度の許容幅が大きく、学年問わず完成の喜びを味わえる回であった。

分かりにくいという評価が比較的多かった回については、全問と同じ、対面であれば当然なされたであろうサポートが受けられないという困り感があったように思われる。



○ 体験型科学教室への参加が、理科や科学に対する興味を持つきっかけになったかどうかを尋ねる設問では、平均して 65.1% が「とてもそう思う」と回答している。「そう思う」の 33.0% を加えると、ほぼ全員が肯定的な結果であった。

指導を受けたことで教室終了後も引き続き、家庭において学習内容を復習または継続・発展して行うことができたり、製作品が実生活の中で活用できたりという、教材価値、特性に発展性や実用性が認められると考えられる場合、その評価は高いと考えられる

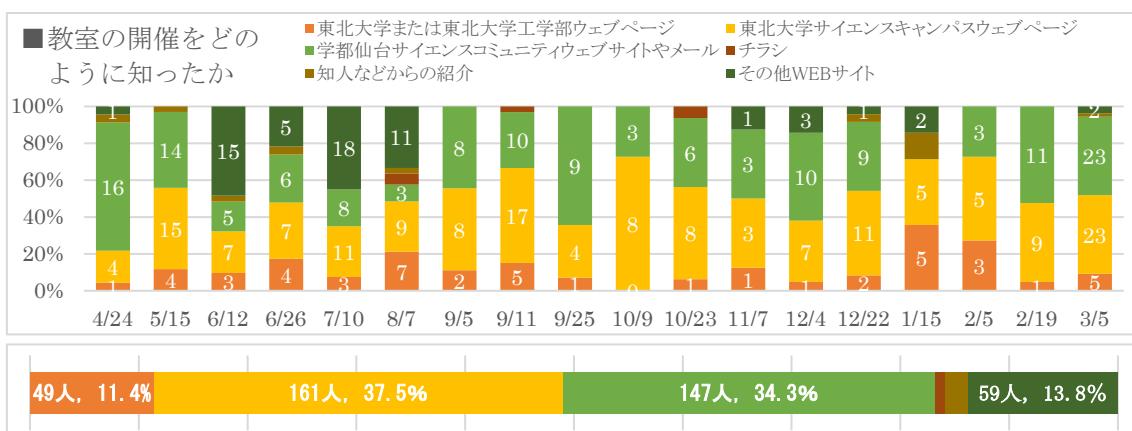


○ 教室に参加させた動機を問う設問に対する複数回答の結果は、「子どもが興味をもったから」がどの回も一番多く「親が興味をもったから」、「理科や科学に興味をもたせ

たいから」が順になっていて、3項目合わせて全回答数の半数を超えている。参加者自身と保護者の興味が合いまって参加の決定をしている様子が窺える。子供の興味の発露を大切に考え、伸長させたいという願いがこの結果に見ることができる。続いての参加動機として「ものづくりは大切だから」は12.6%と少なくない。

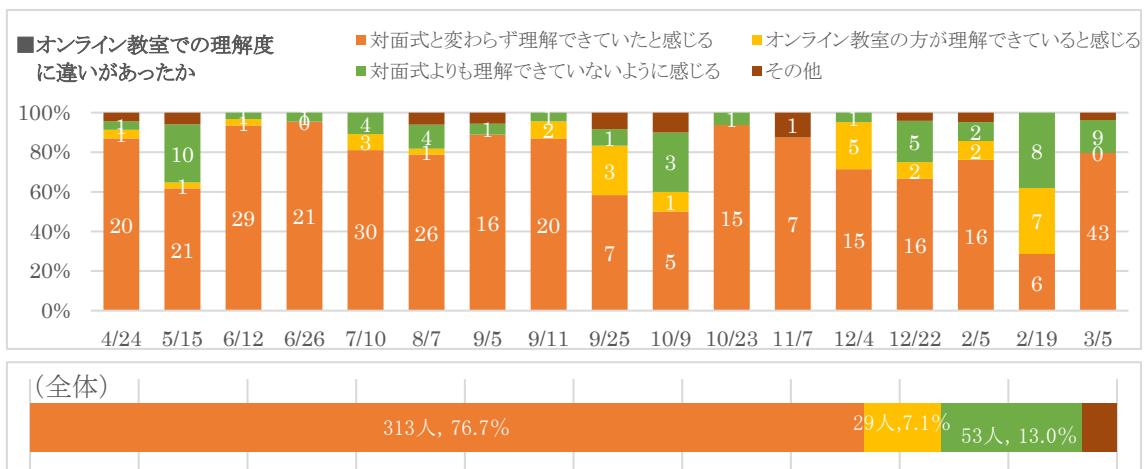
また、「オンラインの教室だから」は7.1%の順になっており、遠方に住まいする保護者が、リセマム等の全国的あるいは地域教育サイトで本教室の募集を知り、応募した例も多いようで、オンラインだからこそその理由としてあげられる。

しかし、「東北大学に入学させたいから」「将来理系に進ませたいから」との回答は多くはなく、受講動機は純粋にプログラム内容に対する期待や興味・関心に基づいていると考えられる。



○ 教室の開催自体をどのような媒体から知り得たかを尋ねたところ、当サイエンスキャンパス WEB ページからが各回平均して多く 37.5% となっており、次に学都仙台・宮城サイエンスコミュニティ WEB の順となっている。当事業に感心のある保護者は常にこれらのページをお気に入り登録等でチェックを行っている状況を想像できる。

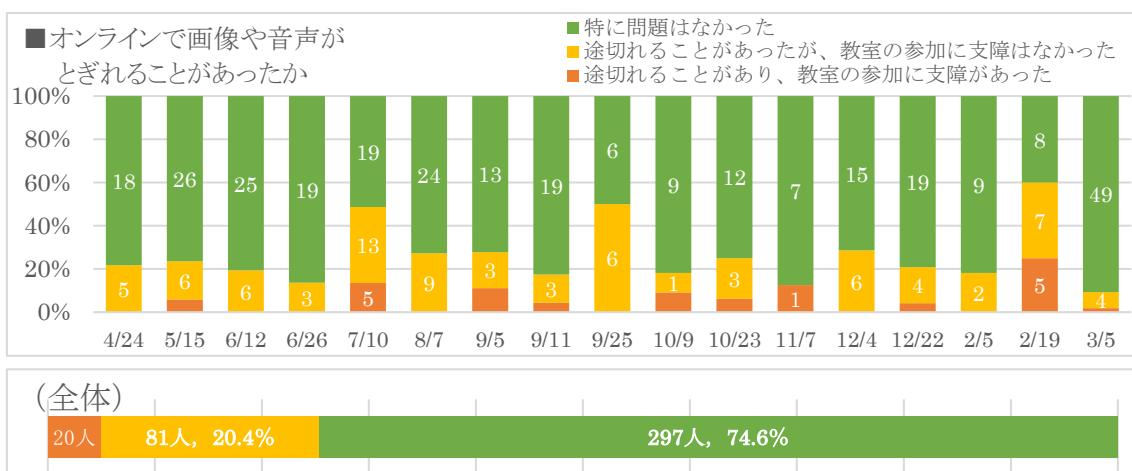
また、6月12日の回や7月10日の回などについては、その他の WEB サイトでという回答も多くみられる。これらはいずれも大手教育情報サイトや Yahoo ニュースなどでも紹介された回で、全国各地からの新たな参加が多く見られた回となった。



- オンラインで実施することの保護者の印象や効果について回答を求めたところ、「対面式より理解できている」「対面式と変わらず理解できている」を合わせて 83.8%が肯定的な回答を寄せている。

「より理解できている」と 29 人に回答いただいたが、オンラインの場合はほぼ個別学習とも言える学習環境を享受できることで好感度が高かったものと思われる。画面共有機能でスライドも見やすかったり、製作指導の場面では講師の手元が大きく写されるため、手順や細かな作業ポイント、例えば接着剤の量感等も正確に伝わったりすることにより理解が進んだという評価であったと考えられる。

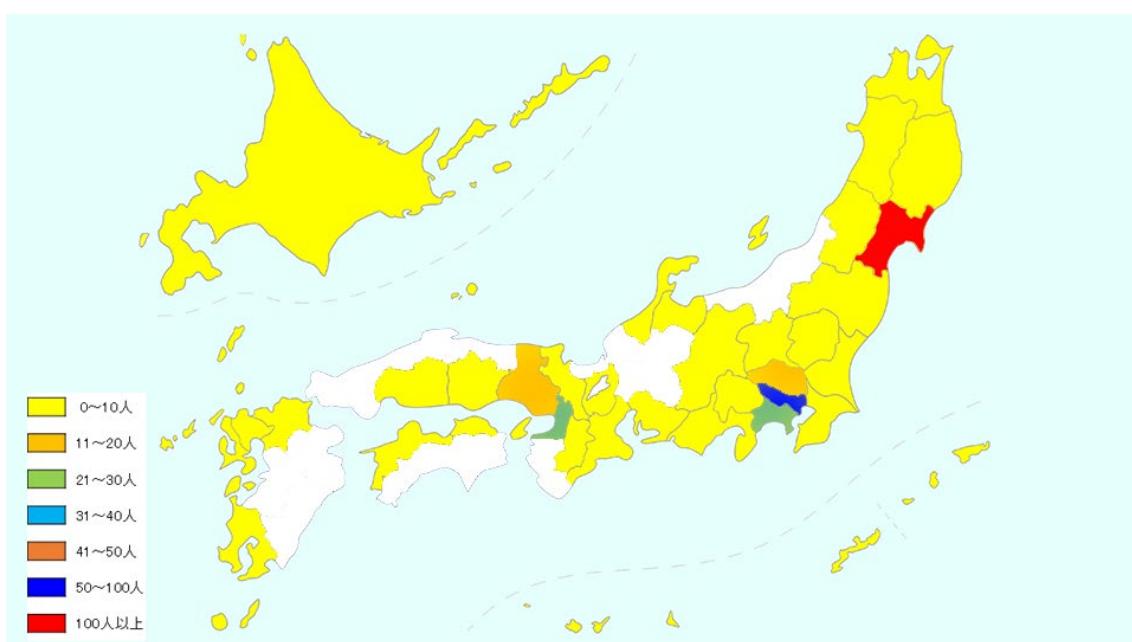
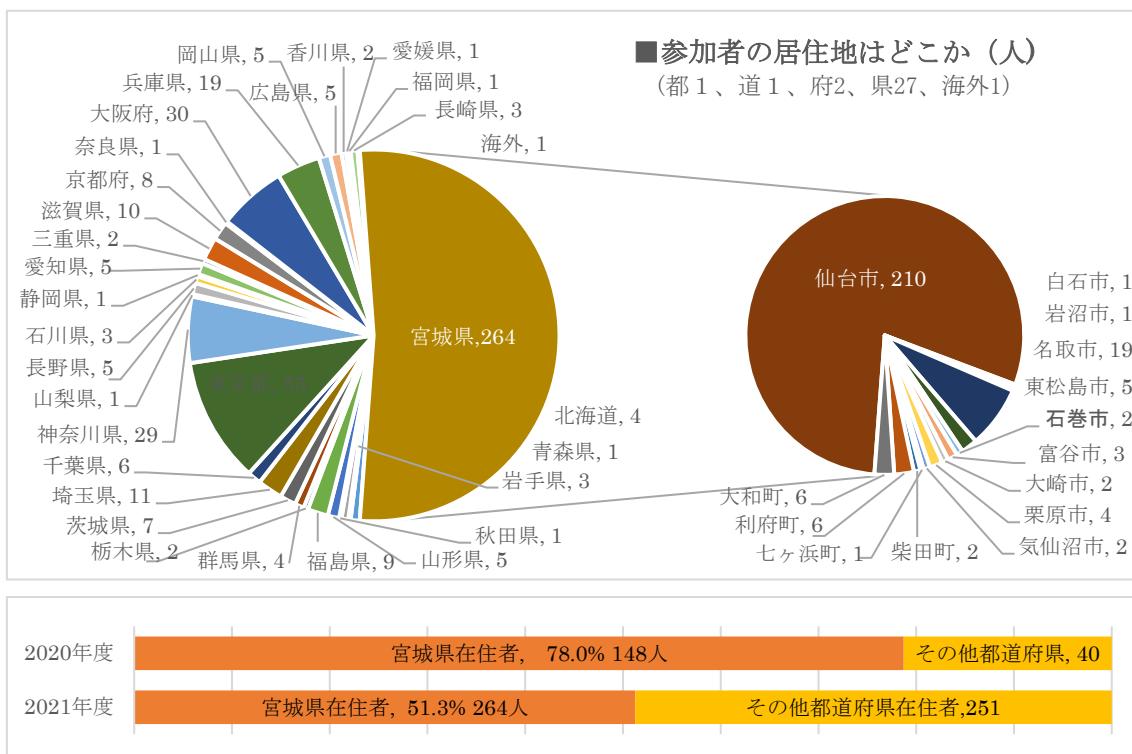
しかしながら、13.0%は「対面式の方が理解できている」と回答している。2月 19 日の回のアンケートの記述された内容を例に見ると、教材の特殊性から、作業内容にコツが必要で直接手ほどきが受けられない状況であったことから、理解が十分でなかったという評価につながったと考えられる。



- オンライン教室の間の通信の状態を回答していただいたが、「特に支障がなかった」が 75.6%、「途切れることはあったが支障はなかった」 20.4% であった。支障があったとの回答は 5.0% は、オンライン開催 2 年目になる今年度は、各家庭においてもオンライン学習環境が充実してきたことが窺える。中には、移動する自動車の中からの参加もあり驚かされた。

また、オンラインアプリケーションについては、プログラム提供企業から指定があった場合を除いて、Zoom の利用を基本としたことで Zoom 利用に対する慣れが培われてきたと推察される。

また、Microsoft Teams や Cisco Webex の利用についても、詳しい接続マニュアルを送って事前通信テストを行うなどした結果、オンラインアプリケーションが機能しなかった例は皆無であった。

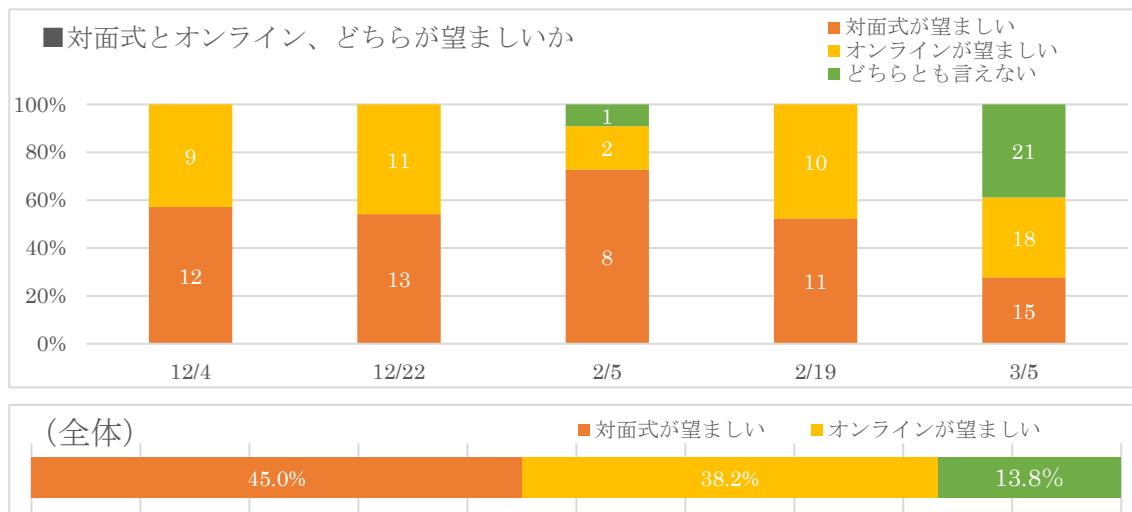


- 多くの回が事前に教材を送付することから、事前に参加者住所を報告いただいた。教材送付が伴わない回では、参加者の学校名から住所を特定したところ、上記が判明した。

これによると、宮城県内からの参加者とその他の都府県からの参加者がほぼ同数で、オンライン開催2年目となった今年、大手教育情報サイトの掲載も手伝って、全国からの参加者は昨年の17.5%から48.7%と大きく増大した。東北大学サイエンスキャンパスが全国的に認知された手ごたえを感じる数字となった。

なお、宮城県内在住の参加者 264 名のうち、仙台市内在住者は 79.5%、210 名で県内他市町村 20.5%、54 名でこの割合は昨年度とほぼ同じであった。

また、県外の参加者では、関東圏 114 名、関西圏 68 名、中でも東京都 55 名、大阪府 30 名、神奈川県 29 名と突出している。



今年度はオンライン故、新たに参加できたという参加者も多く、居住地やコロナ禍の状況等から、それぞれの立場での回答内容になったと推察される。

教室内容と実施形態の適性を明らかにしたいと意図し設けた設問であったが、設問の意図が伝わるように、より具体的に「提示資料の理解はどうであったか」「糊付けのコツは伝わったかどうか」「サポートの手厚さはどうであったか」など文言を工夫し、オンラインに適した教室内容の把握に努めていく必要がある。

その適性を把握し、開催効果が期待できる教室を継続して開催していくことが、全国的に認知が高まった当サイエンスキャンパスの受講意欲につながり、ひいては、将来的に東北大学を進路先として考えるきっかけになるものと考える。

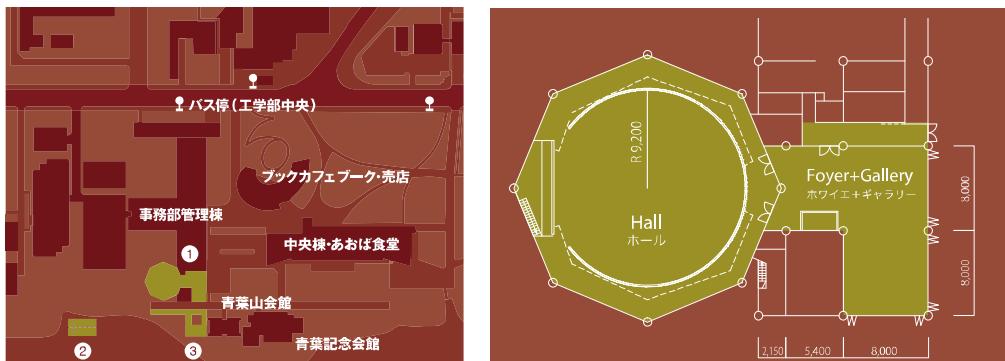
### 2.3 アンケートの自由記述項目について

毎回、参加者、保護者双方に受講後の感想を記入いただいている。

参加者については、毎回、楽しい、もっと参加したいという率直な感想がみられるとともに、講師への感謝の言葉が記入されている。

保護者については、企業ならではの専門的知識や技術を直接子供たちに教えてくれることの感謝する内容と、企業による社会貢献活動へのますます期待する旨の感想を多く見ることができる。

具体的な記入内容については、各回の報告のページを参照いただきたい。



① ホール Hall ② ソーラーバレー Solar Valley ③ ガーデン Garden



令和3年度東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパス報告書

編集・発行 国立大学法人東北大学工学研究科 創造工学センター

発 行 日 令和4年3月31日

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-04

Tel: 022(795)5047 Fax: 022(795)7041

Email: tsc@grp.tohoku.ac.jp

Web: <https://www.ip.eng.tohoku.ac.jp/campus/>