令和二年度　東北大学サイエンスキャンパス　報告書

東北大学

School of Engineering, Tohoku University

SCIENCE CAMPUS

令和２年度　東北大学サイエンスキャンパス　報告書

令和２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　令和２年度　東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパス　実績
1.1　体験型科学教室　・・・・・・・・1

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　・・・・・・・・25
2.2　アンケート集計結果　・・・・・・・・25
2.3　アンケートの自由記述項目について　・・・・・・・・36

1　プログラムの実施報告

1.1 体験型科学教室

開催回数　：13 回（10 プログラム）
参加者総数：312 名

- 当初 20 回の開催予定であったが、コロナ禍のために多く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のみ、内容の変更及び新規を含めて結果的に 13 回開催した。
- 参加者の総数は 312 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
8 月	8 日(土)	あ×4 『Scratch プログラミング教室』	小学 3～6 年	33 人
	29 日(土)	『micro:bit プログラミング教室①』	小学 5～6 年	20 人
9 月	5 日(土)	『micro:bit プログラミング教室②』	小学 5～6 年	20 人
	12 日(土)	『micro:bit プログラミング教室③』	小学 5～6 年	20 人
10 月	3 日(土)	ODAプレーン愛好会 「高性能紙飛行機教室」	小学 3～6 年	14 人
	17 日(土)	パイオニア 『音の話とスピーカー作り教室』	小学 4～6 年	24 人
11 月	14 日(土)	島津製作所『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 1～6 年	57 人
	15 日(日)	CurioStep with Sony 「おうち de チャレンジ！MESH 発明ワークショップオンライン」 1 日目	小学 4～6 年 児童と保護者	10 組 20 人
	29 日(日)	CurioStep with Sony 「おうち de チャレンジ！MESH 発明ワークショップオンライン」 2 日目	小学 4～6 年 児童と保護者	10 組 20 人
12 月	19 日(土)	『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	20 人
1 月	16 日(土)	仙台凧の会「伝統だこのたこ作り」	小学 1～6 年	20 人
2 月	20 日(土)	日立ハイテク 『電子顕微鏡観察教室　～自宅にいながら電子顕微鏡で観察しよう～』	小学 5～中学生	12 人
3 月	6 日(土)	大和ハウス工業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 4～中学生	32 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
4 月	11 日(土)	パナソニック 「LED・家ライト工作教室」	小学 5～6 年	48
5 月	9 日(土)	(一社)マジカルコンパス 『Scratch Day in Sendai 2020』	小 3～中学生	40
	23 日(土)	協和キリン「バイオアドベンチャー」	小学 3～5 年	24
6 月	6 日(土)	日産自動車 「NISSAN まるごと体験」	小学 4～6 年	32
	20 日(土)	金沢村田製作所 「コンピュータ分解教室～科学とECOをつなげよう～」	小学 3～6 年	32
7 月	4 日(土)	島津製作所「島津ぶんせき体験スクール“クロマトコース”」	小 5～中学生	40
	18 日(土)	『カルピス』こども乳酸菌研究所	小学 4～6 年	64
	22 日(土)	YOKOGAWA 理科教室 「ドローンを活用した未来を考える ～簡単なプログラムでドローンを飛ばしてみよう！」	小学 4～6 年	48
9 月	5 日(土)	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 3～6 年	48
	17 日(土)	デンソーものづくり教室 「2足歩行ロボットをつくろう」	小学 4～6 年	30
11 月	14 日(土)	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	24
	28 日(土)	ソニーサイエンスプログラム「光通信手づくり実験」	小 5～中学生	28
2 月	13 日(土)	川崎重工「My ヘリコプターをつくろう」	小学 4～6 年	24
3 月	6 日(土)	シチズン「親子腕時計組み立て教室」	小 5～中学生	60

表 3:【参考】過去 5 年の参加者数

	平成 28 年度		平成 29 年度		平成 30 年度		令和元年度		令和2年度		計	
体験型科学教室	18	884	19	786	22	895	21	728	13	312	93	3605
ラボツアー	1	50	1	53	1	94	1	59	－	－	4	256
ファクトリーツアー	2	65	2	80	2	81	－	－	－	－	6	226
学校ファクトリーツアー	13	419	1	46	－	－	－	－	－	－	14	465
教育セミナー	2	66	1	34	2	147	1	23	－	－	6	270
	36	1484	24	999	27	1217	22	810	13	312	122	4822

※「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 『Scratch プログラミング教室』	令和2年8月8日(土) 13:30 ～ 15:00

1　概要

例年５月 15 日前後に世界中で開催されるイベント『Scratch Day』、令和２年度については新型コロナウィルス感染拡大状況の中、Scratch 財団よりその中止が発表された。

東北大学サイエンスキャンパスは 2015 年度より『Scratch Day』の仙台会場を担ってきたが、これに倣い５月９日に予定していた『Scratch Day in Sendai 2020』の開催を見送ることになった。この代替措置として、講師を務めていただく予定だった砂金氏に相談させていただいたところ、間断なくオンラインでの『Scratch プログラミング教室』の開催について了解をいただくことができ、今回の実施が実現した。

指導に当たっては、まず猫のキャラクターを決まった歩数分で歩かせることから始まり、何度も同じ動きをさせながら Scratch プログラミングの概要と必要性を理解させた。

さらに新たなコード「ペン」を加え、キャラクター猫が線を描く手順を理解させた。進みの早い児童にはチャレンジ課題を与えるなどして、足並みを揃えながら進行し、続いて「音楽」コードの指導に進んでいった。

例年の指導内容は、シューティングゲームなどゲーム要素に通ずるプログラミングの指導が中心であったが、今回は今年から始まったプログラミング教育に沿った「多角形の作成」と「曲の演奏」という、1 時間 30 分という限られた時間とオンラインという環境において無理のない指導内容となり、課題として出された数種の正多角形描画や好きな曲の演奏など短時間であっても十分に到達することができる内容となった。

また、参加者 33 名の多くは Scratch 初心者であったが、特に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

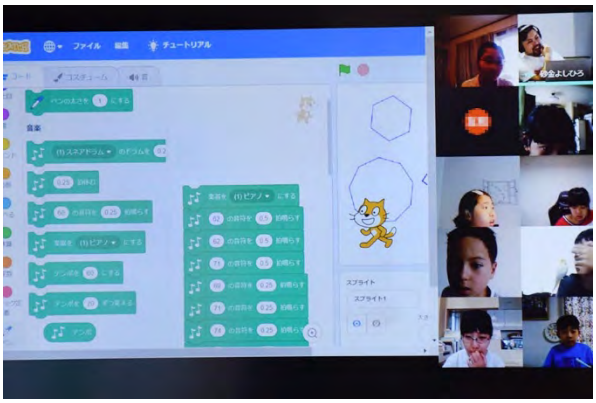
・株式会社あ×４代表　砂金よしひろ氏
（「Scratch でつくる！たのしむ！プログラミング道場」共著者）

3　参加者

・小学３年生～小学６年生　33 名

4　運営スタッフ

・ＡＡ　４名
・サイエンスキャンパス事務局　４名



5　日程・内容

13：00～　通信設定・確認
13：30～　開会・諸連絡、
13：32～　センター長挨拶・講師紹介
13：38～　Scratch プログラミング
15：20～　作品発表会
15：30　　閉会

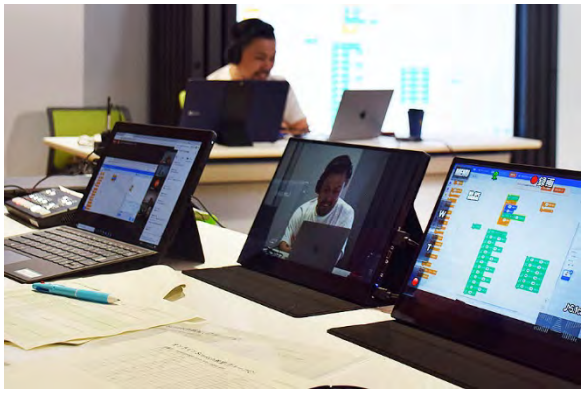
6　児童・保護者の感想

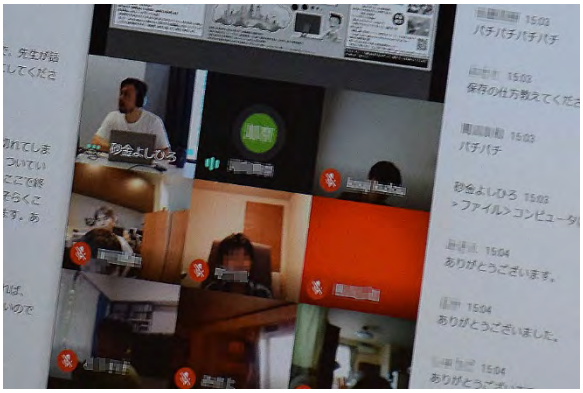
・いろんなことが分かって楽しかった。色んな形や模様をスクラッチで書いてみようと思います。（小４、男子）
・楽しかったし、スクラッチのことがもっと知りたくなりました。（小６、女子）
・色々な多角形を作れてうれしかったし、楽しかった。もっと多角形を作ったり、曲も作ったりしてみたい。（小６、男子）
・ペンの機能など、今まで使ったことのない機能を分かって良かった。（小４、男子）
・開催地へ行く移動時間が短縮されるため、遠方にいるものにとってはありがたいです。

（小３男子、保護者）
・音も思ったより聞き取りやすく想像したよりは、会場で受けるのと大きな差は感じなかった。子供も流れに乗れていたと思う（小６男子保護者）
・途中でつまずいても、チャットでメッセージを送ると対応いただけたのでついていけました。非常に有り難かったです。たくさん機能があるようなので、応用編があったらなぁ…と感じました。（小３男子保護者）
・分からない時も質問できましたし、コロナの不安を抱えながら参加するよりも、自宅で参加できて良かったです。内容も理解でき、楽しんで取り組んでいました。今回よりも少し発展した操作を学べる機会がありましたら、嬉しく思います。(小３女子保護者)
・対面式の教室の利点は多いものの、このような状況下であり、また社会においてリモート形式での働き方・学び方が増えている中、オンライン形態での教室開催は非常に良い試みと思います。場所を選ばずに参加出来る事で、本来なら叶わない教室に参加出来、有難く思っております。有難うございました。

７　まとめ
・サイエンスキャンパスとして初めてリモートでの開催となったが、プログラミングというオンライン指導に相性の良い内容であったことと、熟達した講師の配慮により指導が順調に進められ、参加者の期待に十分に応じることができた。
・保護者からは、遠隔地であっても参加できるメリットや、オンラインでの学びはコロナ禍の中の児童にとって必要なスキルであることなどの感想が寄せられた。
・県外からの参加者も複数名おり、受講機会を広げるオンラインならではのメリットとなった。
・指導中チャットで質問を寄せるなど、参加者のコミュニケーションスキルも高く、対面授業と大差ないやり取りを垣間見ることができた。
・4 つのサブ ID ごとに参加者をグループ分けし、質問や支援等できるよう TS コミュニケーターを配置したが、講師の適切な進行やチャットの応答もあって、今回その利用はなかった。
・アンケートでは、参加者側のコンピュータ環境、OS のバージョン、回線の細さによるディレィや切断の問題、ディスプレーサイズによる見づらさや作業の快適性の問題などが散見されたが、総じて、オンライン開催については保護者から高い評価をいただくことができた。

８　体験教室の様子





②	オンライン 『micro:bit プログラミング教室』	令和２年８月２９日(土)、 ９月５日(土)、１２日(土) 13：30 ～ 15：00

1　概要

BBC（英国放送協会）が主体となり作られた「micro:bit」は、イギリスの 11～12 歳の児童全員に無償で配布され授業の中で活用されているという教育用マイコンボードであり、地磁気、加速度、温度、光の 4 センサーを内蔵、25 個の LED の表示機能を持ちながらも約 5 cm角とコンパクトである。バングルモジュール追加によってウエアブルコンピューターとしても利用可能であり、また工作に組み込み自立した動作をさせることもできる。

プログラミングは Scratch と同様、コードブロックの Micrsoft MakeCode を採用していて画面上でシミュレートできるためプログラミング初心者にも容易である。また、JavaScript や Python のコーディングにも対応し、一般的なプログラミング入門としての要素も備えている。

新型コロナウィルス感染予防からオンライン教室の新しい企画が望まれたため、指導者を TS コミュニケーターから募り、指導計画・内容も含めサイエンスキャンパス初のオリジナル教材として開発、3 回連続のシリーズとしての教室開催が実現した。大阪や東京も含め 18 名の参加者には、micro:bit のキットが郵送され Google Meet を通してプログラミングを行った。

・1 日目　8 月 29 日(土)　マイコンボードとセンサーについての説明、micro:bit の説明、MakeCode の利用と簡単なプログラム作成、ダウンロードの実際
・2 日目　9 月 5 日(土)　乱数、変数について学んで「サイコロ」のプログラミング
乱数と条件分岐を学び「じゃんけんゲーム」のプログラミング
・3 日目　9 月 12 日(土)　オクターブ分の８音を出すプログラミング
傾き度に連動した 4 音を関係づけた条件分岐を行うプログラミング
明暗に応じて 2 音を関係づけた条件分岐を行うプログラミング
上記を組み合わせて連続した音程の 8 音を出すプログラミング

2　指導者

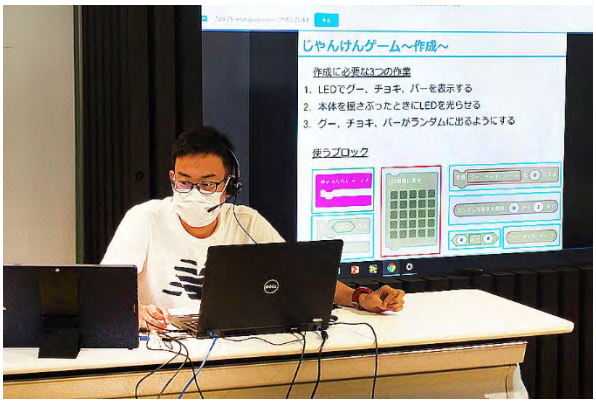
・東北大学サイエンスキャンパス(TS)コミュニケーター希望者５名による特別編成チーム

3　参加者

・小学５年生～小学６年生　18 名

4　運営スタッフ

・ＡＡ　５名
・サイエンスキャンパス事務局　４名



5　日程・内容

13：00～　通信設定・確認
13：30～　開会・諸連絡、
13：32～　あいさつ・講師紹介(初日)
13：38～　micro:bit プログラミング
14：55～　アンケート記入
15：00　　あいさつ(最終日)、閉会

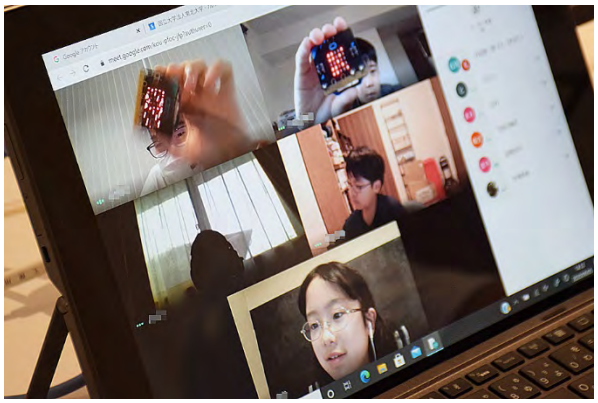
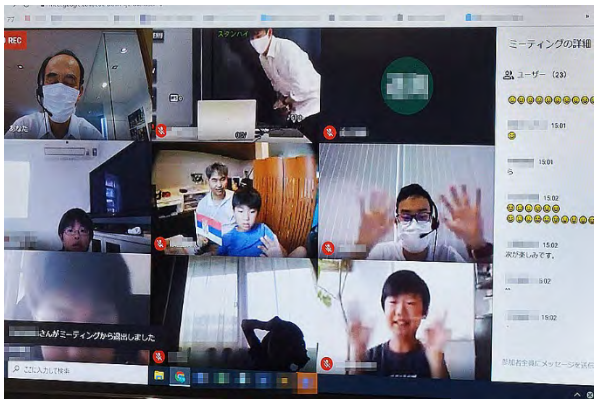
6　児童・保護者の感想

・前からプログラミングには興味があったが今回でさらに興味がわいた。(小６男子)
・今までに学校でマイクロビッドを使ったり家でスクラッチをしたりしていたけど、今回は学校よりも詳しくマイクロビッドのプログラミングをすることができてとても楽しかったです。そしてこれからもプログラミングを続けていきたいと思いました。(小５男子)
・マイクロビットのこと、変数、乱数、条件分岐など、いろいろなことを詳しく教えてくださり本当にありがとうございました！　マイクロビットを使って、いろいろ なものを作りたいと思います。マイクロビットも送っていただきありがとうございました！（小５女子）

・micro:bit のことや、センサー、論理のブロックの使い方など、とても興味深いことばかりでした。ありがとうございました!!　とてもたのしかったです!!（小 6 男子）
・また機会があれば参加したいです。オンラインの方が移動が少なく参加しやすいです。オンラインもいいものだと思えました。子どももオンラインで受講することにも事前準備など回数を重ねるごとに慣れていったように思いました。（小 5 男子、保護者）
・初めて双方向でのワークを体験しましたが、自宅である分リラックスして出来たようでした。これまで何度か参加させて頂いておりますが、周りの友達の進度が気になったり誰かの動きが気になったりで集中できない時もあって、今回は自分のやる事に集中して出来ていたのです。今までよりも終わった後の満足感が高かったように感じています。（小 6 男子保護者）
・実際に作業に入ると自分なりに考え、成功したときには満足したり喜んだりしていました。他の子たちの様子も刺激になったようで参加させてよかったです。子供はこうした機会を作ってくださった方々までに思いははせられていないものの、このプログラムが面白い、いろんな生活の場面に浸透していることは実感したと思います。(小 5 女子保護者)

7　まとめ
・サイエンスキャンパスとして初めてのオリジナル企画であったが、指導内容の構成、手順を含め、TS コミュニケーター5 名に委ねたことで完成度の高い充実した教室となった。
・変数、乱数、条件分岐などプログラミングに欠かせない要素が、3 日間を通して児童にプログラミングは難しいという印象を与えることなく指導され、意欲を掻き立てることができた。
・3 回を通して micro:bit プログラミングのさわりというべき基礎的内容であったが、参加者は micro:bit の魅力と奥深さを理解し、さらに学びたい楽しかったという感想を多くみることができた。
・全体での説明の後にプログラミング課題に進んだが、チュートリアルを活用したことや 4、5 名のグループ毎に TS コミュニケーターが担当し指導することで、参加者個々への対応を緊密に行うことができた。
・保護者からは、年齢の近い学生コミュニケーターが講師となることで親しみやすさを感じたとの意見をいただいた。また、遠隔地であっても参加できるメリットや、オンラインでの学びはコロナ禍の中の児童にとって必要なスキルであることなどの感想も寄せられた。

8　体験教室の様子

③	オンライン高性能紙飛行機教室 ～ＯＤＡプレーンを作ってとばそう～	令和２年10月３日(土) 13：30 ～ 15：00

１　概要

地元仙台で紙飛行機の奥深さや楽しさを伝えるために積極的に活動されている 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７度目となる指導をいただいた。

今回は、新型コロナウィルス感染予防のため中止も一時検討したが、オンラインでの実施にご理解をいただき、２度の打ち合わせとリハーサルを経て当日を迎えることができた。

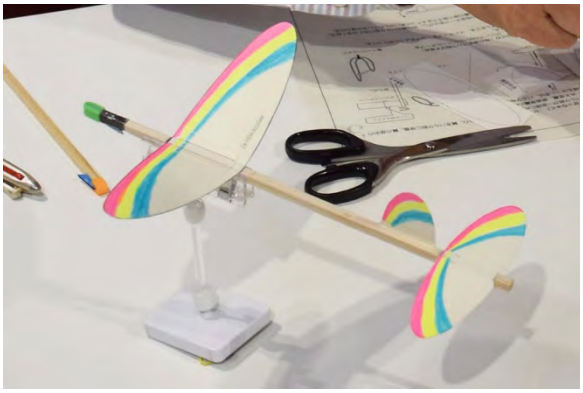
事前に教材を郵送し、オンラインで時間が 30 分短縮になった分、事前に翼の彩色を済ませておくよう周知していたため、「ODA プレーン」概要説明後、直ぐ主翼の切り取りから工作に入ることができた。

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を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を正確に伝えることができ、接着剤を塗り方についてもその量感を適切に伝えることができるなどオンラインならでは効用も見られた。

また、各参加者の進捗状況は各グループ担当の学生により把握され、密なコミュニケーションが交わされているため、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　５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～　調整の仕方説明
14：50～　ゴムカタパルト製作
　　飛ばし方説明
15：00～　閉会

６　児童・保護者の感想

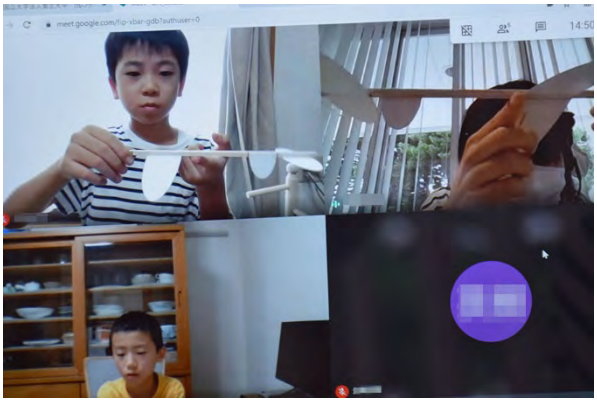
・きれいに紙をきることができてとてもうれしかったです。うまく飛ばすことができたので、とてもうれしかったです。（小６・男子）
・今日はひこうきのはねのおるぐあいがむずかしかったけれど合格をもらえてうれしかったで

す。（小４・女子）
・実演があって分かりやすかったのと、おもりがなくてもとんで不思議だなと思いました。他のこともやってみたいです。（小６・女子）
・身近なもので立派な紙飛行機を作れるとは…。紙飛行機すごいです。なぜ回転するのか？なぜ後ろに飛んでしまうのか？など色々とばし方を変えて自分の納得するとばし方をしてみたくなって楽しいと思いました。（小４男子・保護者）
・息子は器用ではなく遠くまで飛ぶ紙飛行機を作ったことがありません。紙飛行機の作り方の本を見て作ったこともありますが、あまり遠くまで飛んでくれませんでした。そんな息子が自分で遠くまで飛ぶ紙飛行機を作ることができるなんてとても嬉しい事です。そんな子ども達がたくさんできるのは素晴らしい事だと思います。（小３男子・保護者）

7　まとめ

・オンライン指導に沿うよう２度の打ち合わせやリハーサルを通して指導内容や方法が見直され当日に臨まれたことで、対面式と変わらない指導効果を得たように思われる。
・指導者の手元を大きく写し出すことにより、翼の貼り付け位置や接着剤の使用量などがより正確に伝わり、完成度の高い製作を行うことができた。
・全工程を５つのスモールステップに分けたことで、オンライン上であっても全体指導、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することができた。
・１グループ３〜４名と少人数のため、各参加者がカメラの前に製作過程の飛行機をかざすことで、指導担当の学生が的確に個々の状況を把握し支援を進めることができた。直接に手に取って製作支援ができない分、よりコミュニケーションが密に交わされ制作意欲を促すことにつながった。
・保護者のアンケートでは、オンラインでの実施について「対面式と変わらず理解できている」との回答がほとんどで、さらに地方でも受講できるメリットを記入された方もいてオンライン実施については肯定的な感想が多くみられた。

8　体験教室の様子



④	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」	令和２年１０月１７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。しかし、3 回目となる今年度はコロナウィルス感染拡大状況下において中止せざるを得ない状況にあったが、オンライン実施を打診させていただいたところ、快く了解いただき実施の運びとなった。

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、カメラを前にしてほぼ対面式と変わらない内容で指導をいただくことができた。

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、楽器の音や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 4 つのグループに分かれ、TS 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。事前に送られた明快な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　24 名

4　運営スタッフ

・パイオニア株式会社　2 名
・パイオニアシステムテクノロジー株式会社　4 名
・ＡＡ　4 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　音の話・可視化実験
　　スピーカーの仕組み
14:30　紙製スピーカーの製作
15:25　まとめ・写真撮影
15:30　閉会

6　児童・保護者の感想

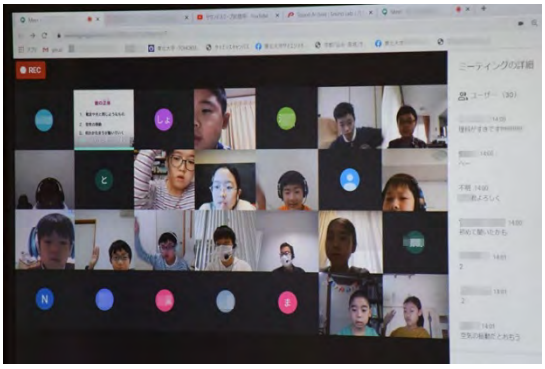
・音の仕組みや、音の速さなど、色々なことをわかりやすく、詳しく教えてくれたので、良く分かりました。工作には少し時間がかかったけど、授業が終わった後に、家の電子ピアノに繋げたら音が鳴ったのでうれしかったです。（小 5・男子）
・自分で作ったスピーカーで音が鳴ったので、嬉しかったです。貼り付けでは、難しいところもあったけれど、上手く出来ました！！色々な音を聞いてみたいです。（小 5・女子）

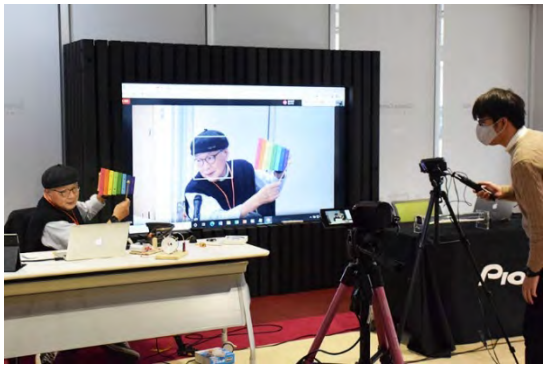
・楽しい授業でした。とても良い作品が作れたので、試したら思ってた以上に、良い音が出ました。こういう機会が、またあったら参加したいです。ありがとうございました(小４・男子)
・できるだけ丁寧な作業を心がけました。教室は初めて参加しましたが面白かったです。見せてもらった実験がとてもおもしろかった。(小４・男子)
・子供向けではありましたが、本格的な講義内容で子供も満足していました。スピーカーに対する情熱を感じました。(小４女子保護者)
・本当は難しいことも、子どもにわかりやすいようにかみ砕いていただきありがたかったです。予想していたよりも講義の時間が長かったのですが、興味をそらさない内容のおかげもあって子どもがとても集中していたのに驚きました。すばらしい機会を頂きましてありがとうございました。(小４男子保護者)
・子供にとって体験するということはとても大事なことだと思います。その中で音のプロフェッショナルである企業の方が、普段の授業では知ることのできないものを教えていただけたことはとても貴重な経験になったと思います。ありがとうございました。(小４男子保護者)

7　まとめ

・今回、4ch サラウンド環境の下で講師が採録した自然音に直接浸る体験はできなかったが、参加者にはできるだけヘッドフォンを準備してもらったため、オンライン環境下でも大差ない豊かな環境音を体感できたものと思われる。
・目に見えない音を理解するための様々な実験装置が準備され、オンラインであっても拡大画面を通して空気の振動を目で確かめ音の正体を理解することができた。また音の三要素(大きさ、高さ、音色)についてもサンプル音の違いを確かめることができ、講師と各参加者との距離感を感じさせない様子がチャットの反応から感じられた。
・対面式で完成されたプログラムをオンラインで実施するために、音の速さの実験を省くなど指導計画の修正はあったが、映像と音声を送出する環境を整えたことで個別授業であるかのような質の高い情報が参加者にダイレクトに届き、チャットの利用や、TS コミュニケーターを務める学生のていねいな話しかけとも相まって双方向性という満足感も大きいものになった。

8　体験教室の様子





⑤	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！』	令和２年１１月１４日(土) 13：30 ～ 14：30

1　概要

今年度で３回目となる「島津ぶんせき体験スクール」。当初、クロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフを使用した物質の分析を体験する「クロマトコース」を実施いただく予定であったが、コロナ禍の状況下、オンラインで実施可能な本プログラムを推奨いただいた。

「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。今回の教室はその「ひさき」を模したペーパークラフトに 500 本/１㎜精度の回折格子セットした分光器を製作して、蛍光灯やＬＥＤ照明などの光を観察させその違いを実感させる内容である。

当日、参加者は会議アプリ Zoom を通してバーチャルで島津製作所本社を訪れ、受付を済ませてから研修センター2 階にある「Science Plaza」に案内された。

歓迎のあいさつ、ノーベル化学賞を受賞した同社シニアフェロー田中耕一さんは東北大学の卒業生であることの紹介の後、JAXA が打ち上げた惑星分光観測衛星『ひさき』の説明をいただいた。回折格子(グレーティング）の働きについて、開発者から話を聞くことができた。その後参加者から、1800 本もの溝が必要な理由やその作り方などを問う質問が活発に寄せられた。

その後、同プラザ内の各種分析装置について紹介があった。

最後に、作り方の解説動画をオンデマンドで視聴し、「ひさき型分光計」を製作することを約束し教室を終了した。

2　協力企業・団体名

・株式会社島津製作所

3　参加者

・小学校 1～6 年生　57 名

4　運営スタッフ

・株式会社島津製作所　４名(オンライン)

・サイエンスキャンパス事務局２名

5　日程・内容

13：30　開会　講師紹介
13：35　本社訪問ビデオ視聴
　　島津製作所の紹介
13：40　ひさきについて紹介
　　分光器の仕組み
　　質問応答
14：10　分析装置展示ショールーム見学
　　医療機器ショールーム見学
14：30　写真撮影、閉会

6　児童・保護者の感想

・このようなイベントを開いていただき、有難うございました。とても勉強になりました。また、ちがう工作をしてみたいです。他の機器についても学んでみたいです。(小４・男子)

・少しせつめいがむずかしくて、ぜんぶはわかりませんでした。でもたのしかったです。つくったもので、光がみえたのでうれしかったです。(小３・女子)

・医療従事者しか入れないところに将来行って見たいです。工夫していたところは、ひさきが

た分光器をつくって、綺麗な光を見られてよかった。（小５・男子）

・本来は子供に学ばせようと応募しましたが、分光器についての説明がわかりやすく、製作所の機器の紹介もなかなか触れる機会がないので、親も見入ってしまうほど有意義でした。製作は個人個人時間のかかり方も違うと思いますので、今回のように小学生一人でも製作できる難易度でしたら、オンデマンドのほうがスムーズで、なおかつそのあと実験に時間を費やせるのでとても効率的だと思います。家には蛍光灯や高級 LED がなく、実験結果は少し物足りなさがあるので、そういった部分は、先生方とオンラインで掘り下げて、分光の違いを目で確認できるとありがたかったです。（小６男子・保護者）

・動画を前もって教えていただきオンライン教室の前に作り終わった状態で教室に臨めたら、楽しさや理解ももう少し違ったように思います。オンライン教室は他の子供たちの反応も見れて賑やかで楽しいなと感じました。実際に集まれなくてもこういうやり方で学ぶことができ、新しい時代が来たのだと感じました。（小５女子・保護者）

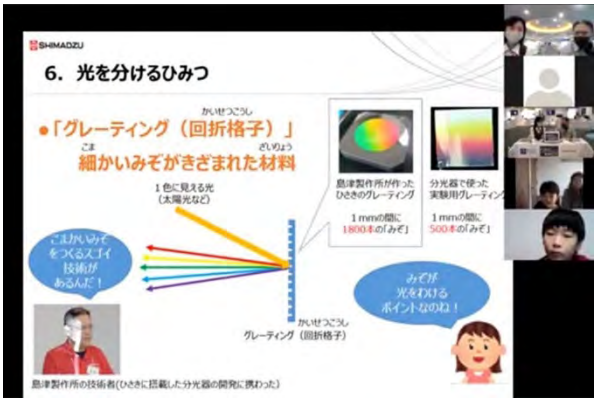
７　まとめ

・当初担当者から示された計画では、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あったが、サイエンスキャンパス側日程の関係から今回の設定でお願いをした。受講者は分光体験を経ないまま講義を受けたので、なおのこと説明内容に難しさを感じたものと考える。

・参加者自身が島津製作所本社を訪問し教室に案内されるという設定のビデオを最初に視聴したことで参加者の臨場感は高まって、質問も思いの外多く、チャットにも率直な驚きや感想を見ることができた。さらに後半、製品や医療従事者向けショールームの見学も設定されたことで、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。

・島津製作所の SNS や WEB ページでも積極的に広報いただいたことで、関西圏からも多くの参加者があった。さらに親と一緒の低学年参加者も多くオンライン学習の手応えを感じるとともに裾野の広がりをかんじることができた。

８　体験教室の様子



⑥	CurioStep with Sony「おうち de チャレンジ！ MESH 発明ワークショップオンライン」	令和２年１１月１５日(日) 令和２年１１月２９日(日) 13：30～15：20

1　概要

ソニー株式会社はコロナ禍の状況下にあって、10 年以上にわたり展開してきた科学教育支援活動「ソニー・サイエンスプログラム」を、「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た。

（※「STEAM」･･･　Science、Technology、Engineering、Art、Mathematics）

今回は、サイエンスキャンパス事務局とソニー(株)仙台テクノロジーセンター、そして指導を担う(株)フロンテッジと参加者をオンライン（Microsoft Teams）で結び、「MESH（メッシュ）でおうちの中の場所やものをパワーアップさせよう！」をテーマに、IoT ブロック「MESH」とタブレットを使って、家の中に仕掛ければより便利にな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 で家のものをパワーアップさせる」がテーマであることを確認し、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」の解説があり、タブレット上で疑似的に各ブロックを結ぶことでプログラミングを可能とし、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、具体例を参考に家の中でそうあれば良い、さらに便利になる等の対象を見つけ出し、ブロックの働きを生かした利用法とプログラミングを次回までに行うことを約束して終了した。

2 日目は、各参加者順番に自分なりの活用法を収録した動画をもとに着想や工夫点について発表を行った。指導者の講評とともに、参加者各自はその発表への感想を「いいね!カード」で示すことで、発表内容を共有した。

2　協力

・ソニー株式会社

3　参加者数等

・小学 4 年生 4 名、5 年生 4 名、6 年生 2 名　計 10 名

4　運営スタッフ

・ソニー株式会社　7 名
・ソニー仙台テクノロジーセンター　2 名
・株式会社フロンテッジ　6 名
・サイエンスキャンパス事務局　2 名

5　日程・内容

11 月 15 日（1 日目）
13：30　開会　あいさつ
13：35　参加者自己紹介、
13：50　講義　テーマの確認、MESH の説明
　　プログラミングの実際
14：50　リサーチ、アイデアシート記入
　　まとめ
15：00　記念写真撮影、諸連絡、閉会

11 月 29 日(2 日目)
13：30　開会
　　参加者プレゼンテーション
　　質問、いいね！カード提示
14：50　指導者講評
　　IoT の解説と SDGs の紹介
15：00　まとめ

6　児童・保護者の感想

・装置のタブレットに自分の声でコメントを入れられるところが楽しかった。動きセンサーを使ったときに、最初はちょっとした振動でも反応してしまい、どうやって設定すればよいかわからなくて感度のところがあることに気づけたところが嬉しかったです。（小５・男子）

・本当は明るさブロックを使って、テレビが消えなかったらダメ押しのお知らせがあるようにしたかったのができなくて、ちょっと心残りです。発表で音声が小さくて、上手く伝わらなかったときロボ先生がフォローしてくれたので、ちゃんと言いたいことが言えました。初めてのことばかりでとても楽しかったです。ありがとうございました!（小６・男子）

・子供がひとりで扱える機材だったことがよかった。アイデアを形にするワクワクが、本当に楽しそうだった！1 回目で操作を学び、2 週間で自分のモノにして、2 回目で発表という流れがよかった。講師の方々も親しみやすくわかりやすく、コメントが的確で素晴らしい。今までいろいろなプログラミング教材で学んできましたが一番良かったです（小 5 男子･保護者）

・「無料で、これほど満足度の高いワークショップに参加できるなんて！」と驚いています。2 週間にわたってじっくりと MESH に取り組み、とてもいい経験ができました。何度も試行錯誤し、失敗して一からやり直すというやり方は、学校の授業では時間的にも難しいと思います。今回の考え方・体験はプログラミングに止まらず、これから様々な場面で活かされると感じました。（小 6 男子・保護者）

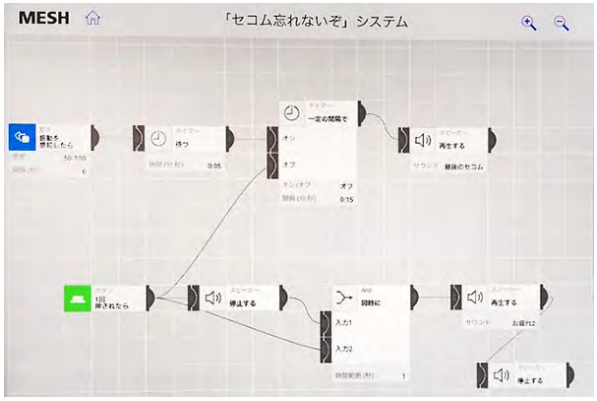
7　まとめ

・コロナ禍の状況にあっても、次世代育成支援プログラムを停滞させることなく、オンラインにも対応可能な、従前の科学教育に加え創造性涵養も意図した新教育支援プログラム「CurioStep with Sony」を社外で初めて実施いただいたことは大変に有難かった。

・初日にテーマをしっかりと確認させ、その達成のために必要な IoT ブロックを活用するプログラミングを学ばせたこと、さらに 10 日間程度時間をかけて試行できたことで、それぞれにアイデア豊かな活用法を考えることができたと思われる。

・各自、活用法を紹介、解説する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、分かり易くプレゼンテーションすることの大切さを体験できたことと思われる。

8　体験教室の様子



⑦	「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２年１２月１９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、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。

これまでサイエンスデイの折に開催していた導電性糸を用いて LED が光る「トートバッグ」や「こもの」を製作する内容に、新たに照度センサーやトランジスタ等の電子部品を付加することで電子回路や電子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」を製作させた。

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。

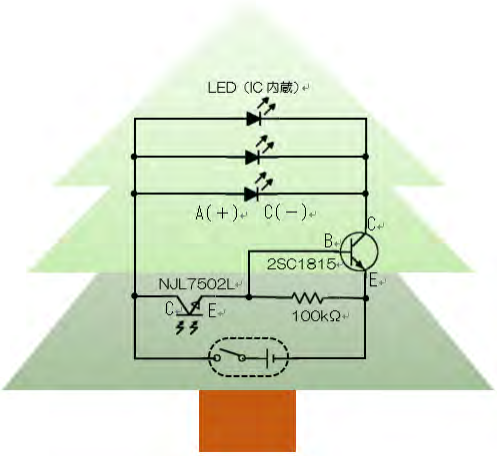
自分のデザインに沿って切り抜いた厚手フェルト上に各部品を配置して位置を確認後に導電性糸でセンサー回路、LED 回路、信号回路の順に縫い付け、点灯を確認させた。

その後、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る。

製作については、全体で手順の説明を受けた後に、Zoom 上 5 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　共催

・東北大学工学系女性研究者育成支援推進室
・東北大学男女共同参画推進センター
　東北大学サイエンス・エンジェル



3　参加者数

・小学 4 年生 6 名、5 年生 6 名、6 年生 8 名
（男子 8 名　女子 12 名）　　計 20 名

4　運営スタッフ

・東北大学サイエンス・エンジェル 7 名
・東北大学工学系女性研究者育成支援推進室 1 名
・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
　　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
　　各部品の仕組みや役割
14：10　製作　回路作成、試験点灯
　　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

・最初、電池を入れた時、ライトがつかなかったのでもう一度回路図を見直したら照度センサーの回路が逆だったので、直したらつきました。一つの回路が間違っていてもつかないことが分かりました。先生に導電糸の説明や部品の説明をしていただき、ありがとうございました。楽しかったです。（小 6・男子）

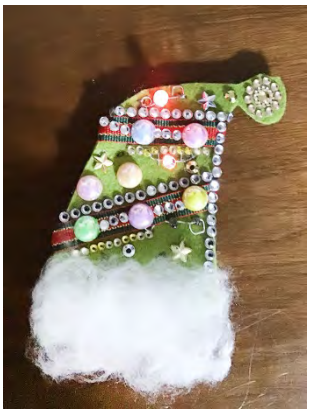
・私はアマビエを作って、うろこを光らせようと思ったけれど、縫うところを間違えてしまったり、接触が悪かったりと大変でした。でも、オンラインでもサイエンス・エンジェルのお姉さんと話せて楽しかったです（小６・女子）
・今回の企画は、小学生には難しかったのではないでしょうか。親の力にたよりっきりだったので、もう少し簡単で子供一人でできるような企画のほうがいいと思います（小５・女子）
・子供たちにとって親しみやすい雰囲気で授業を進めて頂き、オンライン授業ではありましたが受講者の様子などから個々の進捗具合を気に掛けて頂けた等、とても優しくご指導頂いたたように思えました。誠に有難うございました。（小４女子・保護者）
・先ず、送って頂いたキットからこの教室で理科に興味を持ってもらいたいという大変な心遣いと愛情を感じました。教室でも女性ならではの楽しくきめ細かい指導をして頂き、子供も製作に集中できていました。（小６男子・保護者）

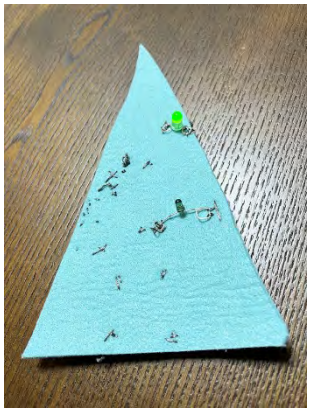
7　まとめ

・　これまで行っていたLEDが光るトートバッグや小物づくりより科学的な内容をと考え、新たにセンサー回路を付加したが、部品点数が増加した分、縫い始めや縫い終わりの処理が増え時間を費やすことになった。手芸的な習熟を求められた分、製作の困難さが際立ってしまう内容となり、時間内に完成させることができなかったと考えられる。
・　自分のデザインに従って模った厚手フェルトに各部品を配置し回路の下書きを行わせことで指示や作業の統一感が失われ、個々の対応がより必要になった反省を踏まえ、テンプレート的に回路を転写した基盤フェルトを用意するなど、同一作業を通して、照度センサーやトランジスタの役割等、より電子回路を意識させる指導計画が必要であった。
・　保護者のアンケートには、サイエンス・エンジェルが細やかに話しかけ対応してもらえたことへの感謝の気持ちが多く表れていた。大学院への進学理由や学生生活などについても話を聞けたことが、電子工作同様に有意義であったとする感想が見られた。このことから身近にサイエンス・エンジェルの指導を受けたことは、参加者にとって自分の将来モデルを思い描いたり、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。
・　時間内に完成をみない参加者が多かったが、終了後も指導の延長を希望して完成させた参加者も多数いて、大変だった分、完成させた満足感は大きかったように思われる。

8　体験教室の様子

9　参加者作品





※　作品完成写真提出者　17 名
　　未提出者　3 名

10　サイエンス・エンジェルの感想

- 　参加した子供たちの積極的な姿と柔軟な取り組み姿勢に本当に感銘を受けました。すぐに LED が光らない子供たちもいましたが、辛抱強く自分の仕事をチェックしてやり直していました。私にとってとても充実した経験となりました。（生命科学研究科Ｍ１）
- 　子供たちの作業を近くで見ることができなかったので、Zoom を通して子供たち支援するのは難しいと思いました。でも、特に子供たちが LED を点灯させることができたとき、子供たちと話し、子供たちの反応を見るのは楽しかったです。子供たちも、楽しんでたくさんのことを学んでくれたと思います。（工学研究科Ｄ１）

⑧	オンライン　仙台凧の会 「伝統凧の凧づくり教室」	令和３年１月１６日(土) 13：30 ～ 15：00

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」の普及活動に長年取り組んでいる「仙台凧の会」の指導を仰ぎ、今回で６回目となる凧作り教室をオンラインで開催した。

竹骨等の材料一式をポスター送付用紙筒に収めて宅配便で送付し、事前に凧絵を描いてもらうことで直ぐに凧本体の工作に入ることができ、さらに凧揚げの時間を設定する必要がない分、時間的に余裕がありオンラインであってもより丁寧に間違いなく工作を進めることができた。

最初に「仙台凧の会」会長より、スライドをもとに凧の発祥が 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」に関して興味深い話が紹介された。

そして、事前に思い思いに凧絵を描いていた和紙に竹骨を接着することから凧作りが始まった。縦骨の接着後に弓なりになるよう横骨の両端を固定し、さらに縦骨の上下 2 か所、骨の交差個所を含む糸目となる 2 か所を補強紙で固定した。

さらに尻尾の接着後、糸目の調節を教わりながら 2 箇所に糸を通し凧の本体が完成、左右バランスの調整や揚げ糸の結び方を教わって、凧づくりを終えた。

2　協力企業・団体名

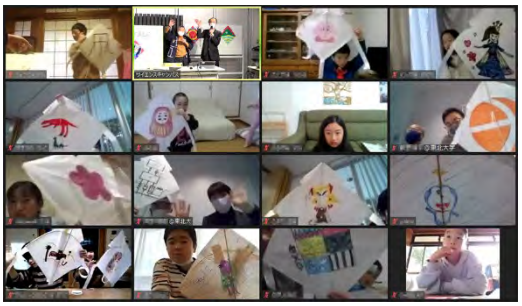
・仙台凧の会

3　参加者

・小学校１年生～6 年生　20 名

4　運営スタッフ

・仙台凧の会　４名
・TS コミュニケーター　２名
・東北大学サイエンスキャンパス事務局　３名



5　日程・内容

13：30　開会
13：30　お話：凧の歴史、世界の凧、
　　凧の上がる仕組み、風の受け方
13：55　製作①：組立て、調整
14：40　製作②：糸目付け　糸の結び方
15：00　お話：上手な揚げ方と揚げるときの注意
15：10　写真(スクリーンショット)撮影、閉会

6　児童・保護者の感想

・　外国のたこがすごいおもしろい絵だなと思いました。作ってみて、じょうずにできたのでうれしかったです。ビデオでやる工作ははじめてだったけど、会えなくてもできるのでとてもべんりだと思いました。(小１女子)
・　凧の歴史や実際に凧を作ることが出来て、とても楽しかった。自分で凧の絵を描くことが出来たので、自分だけのオリジナルの凧を作れて最後には遊べるから良かった。(小３男子)
・　スライドと一緒にいろいろなお話が聞けて面白かったです。同じ凧でも国によって全然違う形や色なのも面白いと思いました。凧作りは、最初は難しそうだなと思ったけれど、まあまあうまくできました。糸を結ぶところが少し難しく時間がかかってしまいました。宅急便

が届いたときは、とても薄い和紙で凧ができるのかなと思っていたけれど、竹ひごをつけるとがっしりして凧らしくなったので驚きました。早く外で飛ばしてみたいです。（小４男子）

・　凧に触れる機会が少ない子供に対して、その歴史や他国の凧のお話、地域による違いなど、多方面から画像付きでレクチャーしていただいたので、とても楽しく聞くことができたようです。親自身も、西日本での「いか」の話など、初耳のことが多く興味深かったです。特にありがたかったのは、うまく飛ばせないときの対処方法を教えていただいたことです。以前、市販の凧で遊んだ際、全く飛ばせずに終わってしまいました。今回はせっかくの自作の凧ということで絶対に飛ばしたいと思っているので、尻尾と手、糸の角度や調節方法のお話を聞けて良かったです。ありがとうございました。（小３男子保護者）

・　仙台の伝統を、こんなにも楽しく親しみやすく伝えていただき、とても良かったです。製作したあと外へ出て、凧が上がった時の子供の嬉しそうな笑顔！江戸時代から続く粋な遊びを、子供たちが楽しんでいることをとてもうれしく感じました。はじめのスライドを使ったお話もわかりやすくてとても良かったです。とても有意義な時間をありがとうございました。（小２女子・小４男子保護者）

７　まとめ

・スライドに写真やイラストなどを多く利用し、凧の歴史、文化について詳しくお話しいただいたことで、子どもたちも興味を持って学ぶことができ凧の面白さを再発見することができた。さらに、一緒に視聴した保護者にとっても、凧の奥深さ、理解を深める機会になった。

・オンラインでもスムーズに製作が進むよう、和紙に切込み線や目印などが細かく記されており、子どもたちも間違えることなく作業を行うことができた。また、竹骨も指導者お手製で重心やしなやかさなどが考慮されており、凧作りが初めての参加者もよく揚がる凧を製作することができたと思われる。感想にもよく揚がったという喜びを多数見ることができた。

・まるで子供たちを目前に指導しているかのように、十分な間を取りながら進み具合を確認し、さらに作業個所を色分けして明示した大きな凧を提示して指導いただいたので目立った時間差なく完成できた。子供たちが凧揚げをする際のコツや修正の仕方、安全を考慮した注意点など、凧揚げの楽しさを余すところなく伝えていただいた。

８　体験教室の様子

⑨	日立ハイテクサイエンスセミナー 「電子顕微鏡観察教室」 ～自宅にいながら電子顕微鏡で観察しよう～	令和3年2月20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」を防ぐために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を実施していただいた。東北大学サイエンスキャンパスでの開催は 2017 年度以来、今年度で連続 5 回目の開催となる。

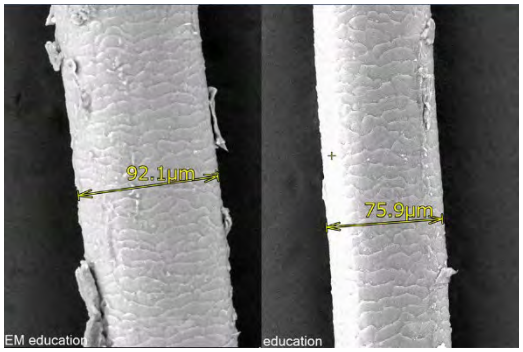
今回はコロナ禍の現状において、新たにオンラインでの教室開催を提案いただいた。

参加者各自から寄せられた試料をまとめて事前に同社に送付し、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いた。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、6 名分の観察結果を共有できた。

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。併せて修了証書も送付された。



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

・株式会社日立ハイテク　2 名
・サイエンスキャンパス事務局　2 名

5　日程・内容

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

・オンライン上でしたが、初めて自分で電子顕微鏡を操作出来てとても楽しかったです。操作が出来なくても、見ているだけで楽しいので、今後小学校でも開催していただきたいです！また、わたしは顕微鏡の種類についてよく知らなかったので知れてよかったです。今後もこのようなイベント（オンラインイベント）があったら積極的に参加したいと思います。（小 6 女子）
・とても楽しかったです。これまで自宅の顕微鏡で乳酸菌や埃のダニや血液など見て楽しんでいたのでぜひ、電子顕微鏡を使ってみたかったのでその倍率の違いに驚きました。花粉

のサンプルと不織布マスクを重ねて見てみたいと思いました。ウレタンマスクは問題外でした。今後しないと思います。もっとたくさん見てみたかったです。また参加したいです。ありがとうございました。（小６男子）

・非常に説明が上手で分かりやすかったです。試料の分量や内容、顕微鏡のオペレーション時間の配分もとてもよくて、素晴らしかったです。他にもマスクをサンプルにした方がいましたが、不織布マスクの３つの層にウレタンマスクを追加してくださることで、１人で２回ずつ観察させていただくことができました。ご配慮をありがとうございました。どのようにカットしたら観察がおもしろくなるか、よく考慮してカットされているなあと感じました。（小５女子・保護者）

・講座を子どもと一緒に拝見したのですが、不織布マスクとウレタンマスクの違いに驚きました。ウレタンマスクの画像はとてもきれいでしたが、あんなにも規則的に空洞があったら人混みでは使えないと理解できました。雑誌や本の中でしか見ることの出来ない姿を観察出来て本当に面白かったです。ありがとうございました。（小６女子・保護者）

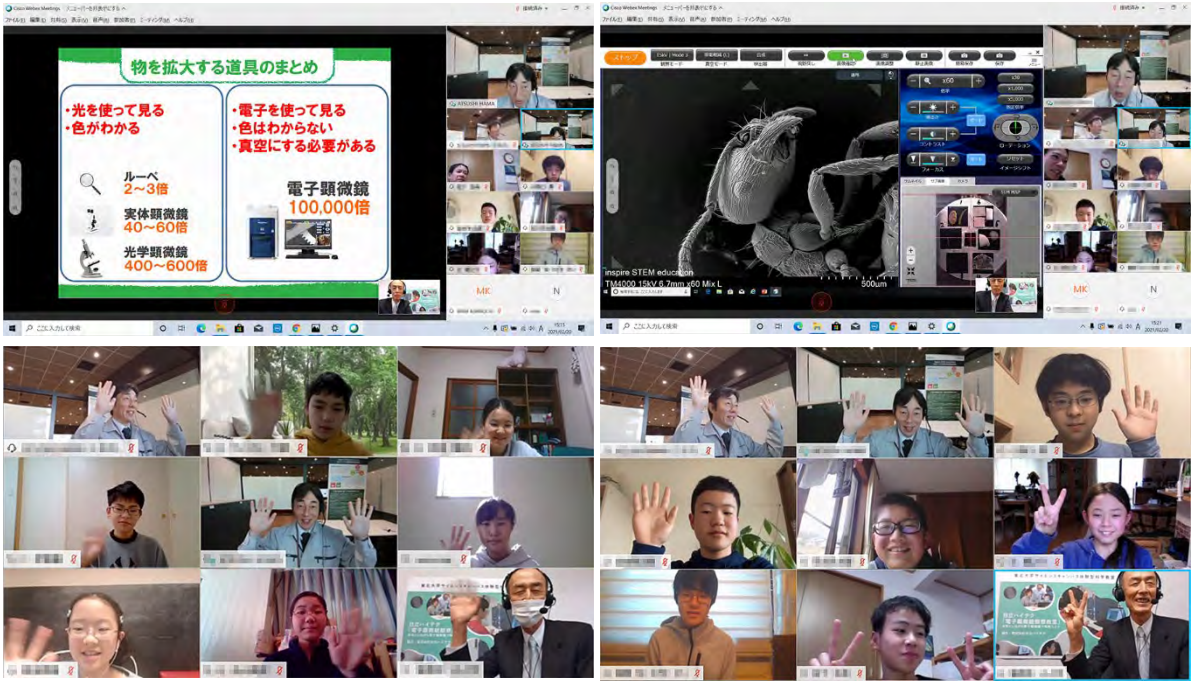
7　まとめ

・中学生４名を含む学齢が高い参加者で占められた分、「試料の比較観察を行いたい」、「予想に照らしてみたい」など明確な観察目標を持った参加者が多く、それぞれに納得いく結果を得られたことが事後アンケートからからうかがえた。

・今回使用の機種は昨年まで使用させていただいた「TM3030」の後継機に当たり、操作画面が一新され、取得像の表示面積が大きくなったとともに、試料テーブルの目視ができること、クリックで見たいポイントへの移動できること、明るさとコントラストのオートボタンの集約などの操作性の向上と相まって、リモートに適した分かりやすい操作環境のため、参加者自身の自由度も高く満足感が高まった様子が見受けられた。

・参加者試料を事前集約し送付できたため、講師の下では前日のうちに予備観察を終え観察ポイントを把握していただいた。それに加え、不織布マスクの対比画像としてウレタンマスクの試料を準備いただいたことや、一人一人の観察機会がより有意義にものになるよう丁寧な声掛けのうちに新たな視点を示していただくなど配慮があったことが有難かった。

8　体験教室の様子



⑩	大和ハウス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3月6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とのこと。本教室では、児童生徒にも体験しながら業務の一端を理解できるようにと、新たにプロジェクトチームを立ち上げてオンライン学習の指導内容を構築いただいた。

今回は、Microsoft Teams を通して、3 つのデジタル化の実際を体験させていただくことができた。

まず、一つ目はバーチャル体験である。教室開始を待つ間、「NEUTRANS」が作り出すサイエンスキャンパス仮想空間に入り、参加者の分身であるアバター同士の交流を楽しむ体験であった。

2 つ目は、「WebCAD」を使用して住宅の設計を体験することができた。基本の間取りに新たに部屋や建具などの部品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て完成させて住宅内部を立体的に可視化したり、外観を俯瞰したりする設計のデジタル化を体験できた。

3 つ目は、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、間違いを探しだすことを行った。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感じそ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現状についての話を伺った。

間違い探しの前には、MR(複合現実)を活用して施工管理に生かすというデモンストレーションも行われ、近未来の世界が現実的になっていることを実感できた。

3　参加者

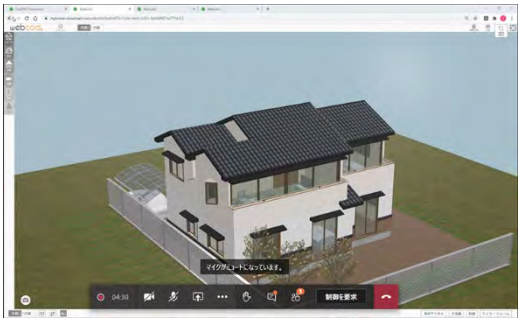
・小学 5 年生～ 中学 3 年生　32 名

4　運営スタッフ

・大和ハウス工業株式会社本社、仙台支社
　プロジェクトチーム 15 名
・AA　6 名
・サイエンスキャンパス事務局　3 名

5　日程・内容

12：00　通信接続テスト
12：45　バーチャル空間アバター交流体験
13：25　開会、諸連絡・講師紹介
13：30　会社側挨拶、講義
13：40　ゼミ①　住宅設計 WebCAD 体験
14：25　ゼミ②　仮想現実体験、BIM360 間違い探し
15：15　ゼミ③　まとめ
15：30　閉会



6　児童・保護者の感想

・今の家の作り方や、VR 空間の体験、3D での間違い探しなど、色々なことをリモートで体験できてとても楽しかったです。家の設計図をすぐに 3D にする事が出来ることや、簡単に設計できることを教えてもらったので、これからも使っていきたいと思います。(小 5 男子)
・普段できないような体験がたくさんできてとても楽しかったです。デジタルを使った設計

が広がってきているということがよく分かり、より建築に対する興味がわきました。これからも家の設計に挑戦していきたいです。今回はありがとうございました（小６女子）

・この度はありがとうございました。ちょうどマインクラフトをやり始めていたこともあり、立体的な構造に興味をもちつつ、積極的に参加することができました。WebCAD を使用しての理想的な家を作っているときには、知ってはいても名前が分からなかった「広縁」「窓の種類」など知ることができ、「設計とか建築って楽しいんだね！将来建築士ってお仕事もいいなぁってすごく思った！」と興奮していました。後半のクイズを交えた説明では、楽しそうに参加しいていて、企画力も素晴らしいなと思いました。また機会がありましたら、どうぞよろしくお願いします。（小５男子・保護者）

・　まず、オンラインでなければ、大阪の我々が東北大学のセミナーになかなか参加できるものではありません。コロナの副産物ですね。ありがたかったです。一方向の授業ではないので、YouTube を見ているようでもなく、自分でいろいろ動かせるのが楽しそうでした。恐らくはゲーム感覚なんでしょうが、なんの抵抗もなく、WebCAD を動かして家を設計しておりました。家でやっているので落ち着いて臨め、周りに気が散らないのも良かったかもしれません。（小５女子・保護者）

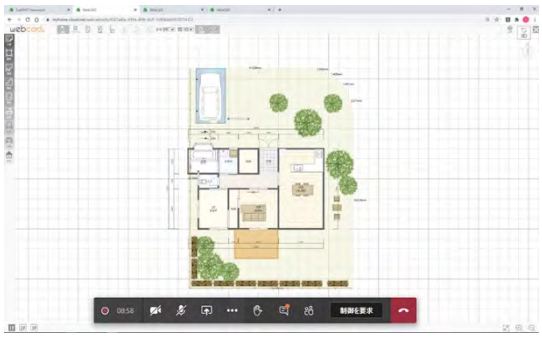
７　まとめ

・サイエンスキャンパス事務局からの「D’s スクール」のオンラインでの開催要請に応え、同社東京本社、大阪本社、仙台支社総勢 33 名のプロジェクトチームを新規に立ち上げて対応いただき立案されたプログラムである。子供たちにとって建設業におけるデジタル化の現状を体験を通して理解する機会になり、得られた学びも大きかったものと思われる。

・中学生の参加者が５名、また別に中学生からの問い合わせが２件あり、自分の将来を意識し始める中学生にとっては尚のことキャリア形成のモデルを示唆される内容となり、キャリア意識を醸成する機会となった。

・「NEUTRANS」、「WebCAD」、「BIM360」、VR ゴーグル使用の複合現実(MR)など、多くのアプリケーションを意欲的に活用していただき、常に子供たちを魅了する指導内容であった。建設分野のみならず今後の社会のデジタル化の方向性をしっかりと意識できる機会になった。

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、参加プログラムへ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、保護者にもアンケートの記入をお願いし、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にしている。

また、保護者については、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。

2020 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、年度当初に計画したプログラムはすべて中止せざるを得ない状況にあった。そのため急遽プログラムのオンライン実施を模索することになり、指導内容の見直しを行った結果、オンライン実施可能な 5 プログラムと、新規にオンライン実施用に計画した 5 プログラム、合わせて 10 プログラムを上半期後半から順次実施した。

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。

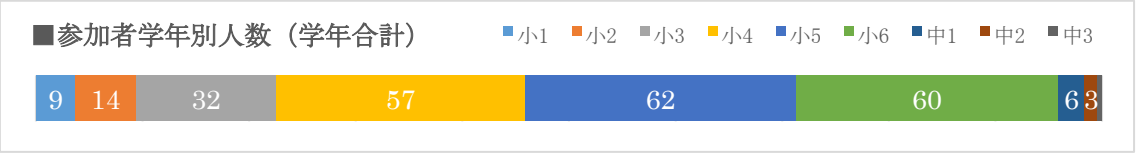
「Google Form」を活用することで、回答結果の迅速な集計・グラフ化はもとより自由記述部分もそのままアーカイブが可能になり、プログラム提供者と時を置かずして結果を共有することが可能になった。

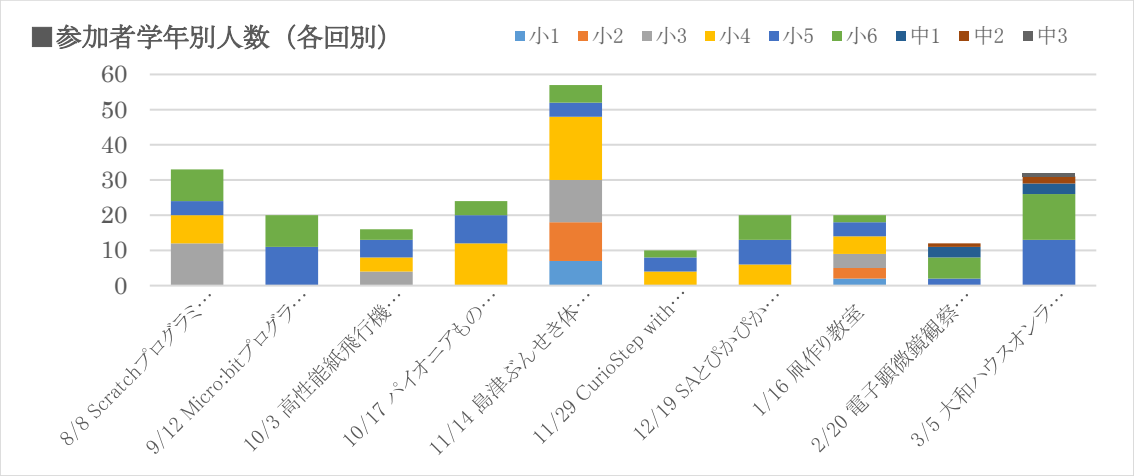
アンケートの設問は各回のプログラム内容により異なるが、基本的項目として理解度、活動の達成度、科学的意識の変化、活動時間について問う設問を必ず設定することで、プログラム内容の比較検証に活用できることとなった。

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、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でき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

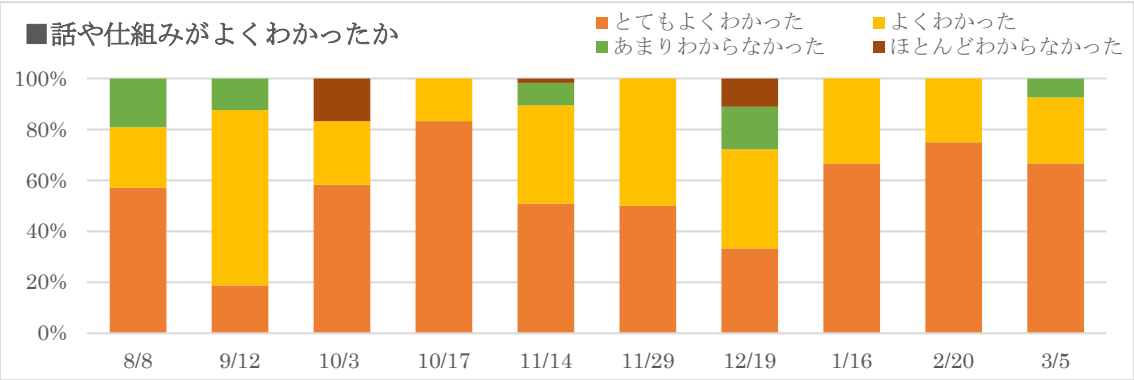




○　2020 年度について、実施した体験型科学教室プログラムは 10、日数にして延べ 13 日、その参加者は 262 名、延べ 312 名であった。オンライン実施の特性上、参加者を少なく設定せざるを得ず一日当たりの参加者平均は 24 名である。アンケートの回答者総数は 240 名であった。

参加者の学年をみると、小学校中学年、高学年が多くを占めている。それぞれ 3 年：32 名、4 年：57 名、5 年：62 名、6 年：60 名であり、オンライン実施の特性上、高学年を対象とするプログラム内容が多くなり、その分高学年の参加割合が高かった。

また、中学生も対象とするプログラムは 2 回のみであったが計 10 名の参加があった。今後も中学生が参加できるプログラムを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とされている。



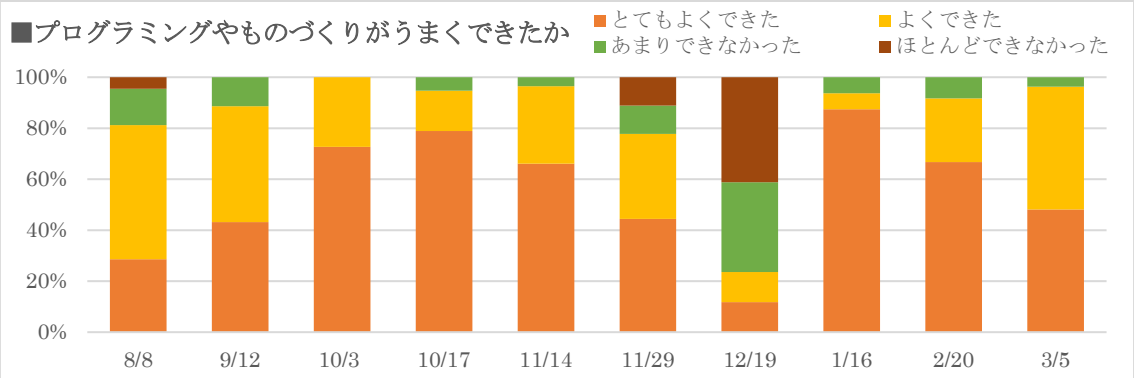
○　話の内容やものの仕組みについての理解度を問う項目では、55.3%が「よく分かった」と回答し、「分かった」も合わせると 89.8%が理解できているようである。

理解度の高い教室では共通して、その動作原理や構造についてスライドに基づいて丁寧に説明され、ものづくりも作業内容がスモールステップで明確な場合、その理解度はより高くなっている傾向を見ることができる。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ったものと推察できる。加えて、チャットを利用することで参加者の理解の様子が即時に把握できたことは、オンライン活用の成果とも言える。

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とことは、オンラインで実施する上での課題であると考えられる。

加えて、科学的な考え方の育成やアクティブラーニングという観点からも、さらにはチャット利用等のネットリテラシーを考えたときに、より理解を伴いながら活動ができる中・高学年を参加対象とする等、オンライン学習の特性を考慮したプログラム内容が求められる。



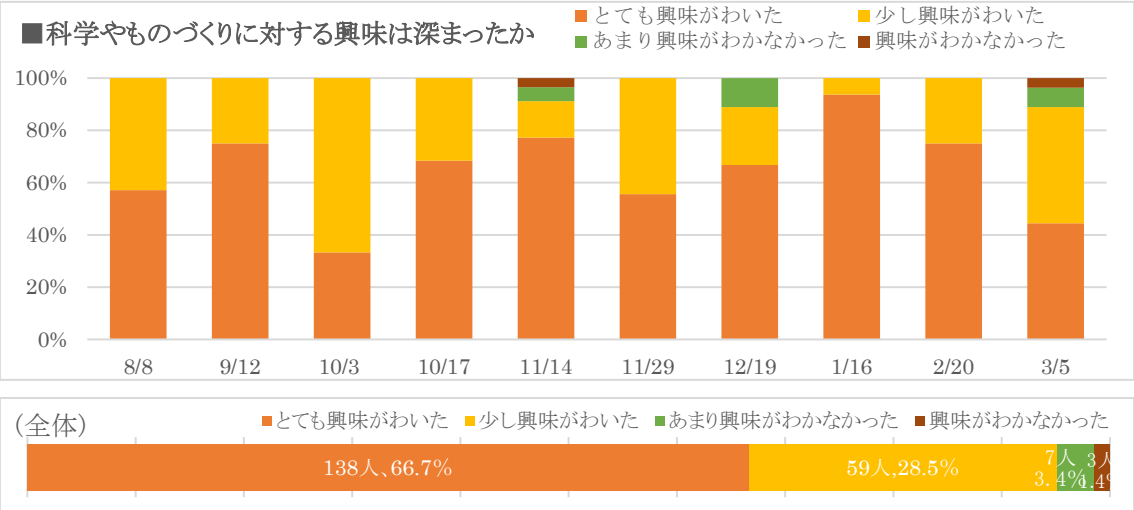
○　プログラミングやものづくりの完成度を問う項目については、平均して 55.3%が「とてもよくできた」、31.3%が「よくできた」と回答している。

回ごとに見ていくと、その割合にばらつきがあるが、総じてプログラミングの内容の回は、「とてもよくできた」の割合が低くなる傾向があり、さらには「あまりできなかった」という割合も高くなっている。ディスプレイ上にオンライン会議アプリケーションとプログラミング用アプリケーションを同時に立ち上げて指示を聞きながら作業を進める煩わしさや、製作中画面共有がうまくできずに指導を仰げない等コンピュータ活用の不慣れに起因しているようにも思われる。

半面、オンライン会議アプリケーションでの指示を受けながら、実際にものづくりを行うプログラム回は満足度が高い傾向がみられた。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、ブレイクアウトルームを活用し、適宜 TS コミュニケーターによるサポートや賞賛の声が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。

なお、12 月 19 日の回の評価の低さは、教材自体の製作難易度に起因し、導電糸で縫うという作業の困難さを伴うというプログラム内容自体の問題であると思われる。このプ

ログラム自体は、従来あった内容をオンラインで実施するために、簡単な電子工作回路の理解を意図して新たに計画された指導内容であったが、センサーやトランジスタ等の電子部品の点数が増えた分回路も複雑になって、それに伴い縫い始め、縫い終わりの箇所も増えたことで時間内の完成に至らなかったという課題が見えた回であった。



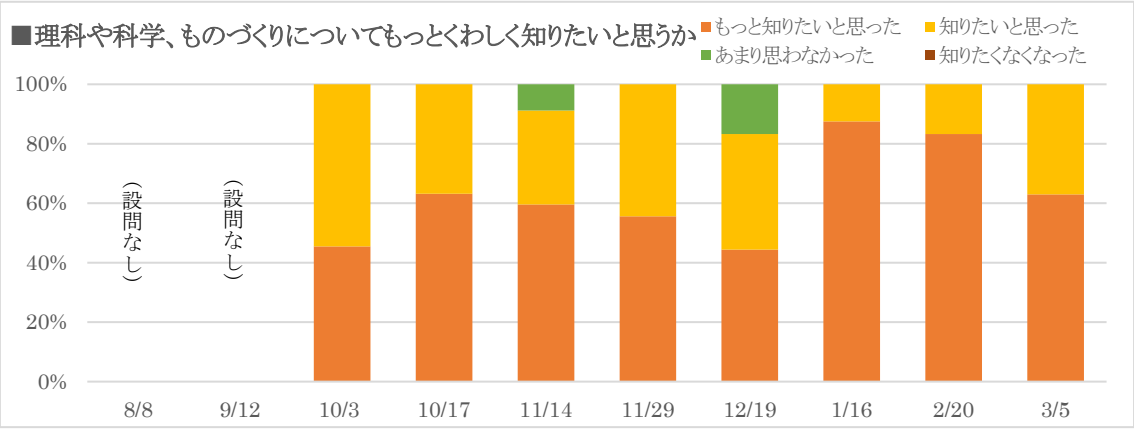
○　参加の結果、科学やものづくりへの興味関心の変化を問う項目では、66.７%が「とても興味がわいた」と回答し、28.5%の「興味がわいた」を加えると参加者の 95.2%は興味がわいたと回答している。原理や仕組みの理解度、プログラミングやものづくりの完成度に相関する傾向がみられ、達成感が強い回ほど興味関心が高まったと答えている。特に原理や仕組みの説明が丁寧でものづくり過程に明確にその現象を再現、確認できた回やものづくりに関して明確な到達点が示され試行錯誤や完成精度が求められた場合、創造性を発揮できる余地があるという回ほどその傾向が強い。

半面、10 月 3 日の回のように、物の動きの仕組みや原理などを新たに知るという機会に比して、ものづくりの比重が高く製作が容易だった回では、興味関心に変化が伴わないという状況も見られる。

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。

11 月 14 日の回については、サイエンスキャンパス事務局の日程の事由により、当日は講義のみで製作は事後に行うという流れで行った。そのためプログラム提供企業が提案する通常の流れとなる、「事前に製作した分光器で十分に観察をした上で、当日の講義に臨む」という流れを経るなら、「興味がわかなかった」という回答はなかったものと思われる。

3 月 5 日の回については、建築分野のデジタル化という専門的な内容であり、これまでの工作的なものづくりや科学体験とは違った種類の内容であった。このことから経験の少ない小学生の年齢から言って、それほど興味関心の増大にはつながらなかったと考えられる。

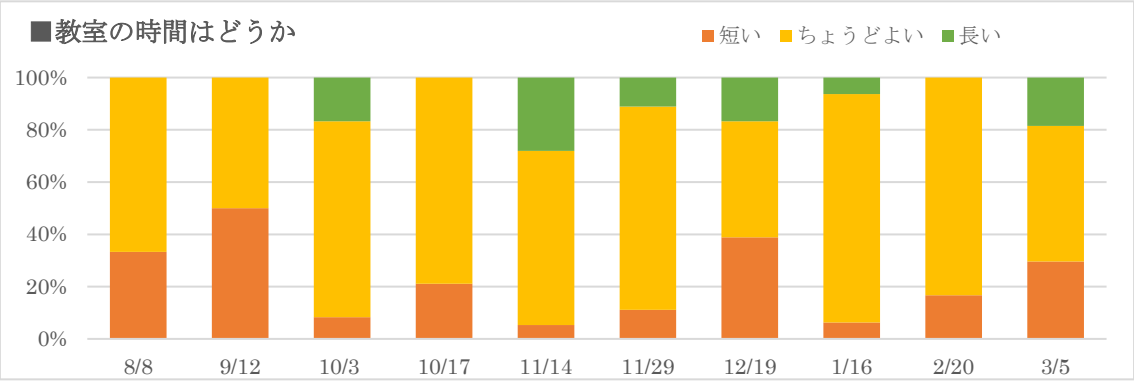


○　教室を終えて、さらに理科や科学、ものづくりについてもっとくわしく知りたいと思うかという設問に対し、62%が「もっと知りたいと思った」と答えている。前問『科学やものづくりに対する興味は深まったか』の回答「とてもそう思う」66.7%に比して、割合は低くなっている。この結果から『興味は深まったが、さらに詳しく知りたい、調べたい、作りたい』という、能動的な意識への遡及には至っていないと考えられる。

こうした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、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、継続してやってみたいという意識を触発させられるプログラム内容など、新たなプログラムのあり方が求められているようにも思う。

その意味において、3 回連続して参加させた「micro:bit プログラミング」や 2 回連続の「MESH 発明ワークショップ」の回では、もっと知りたい、やってみたいという意欲が高まっている様子が読み取られ、STEM 教育やアクティブラーニングの視点にも沿ったプログラム構成であったと考えられる。

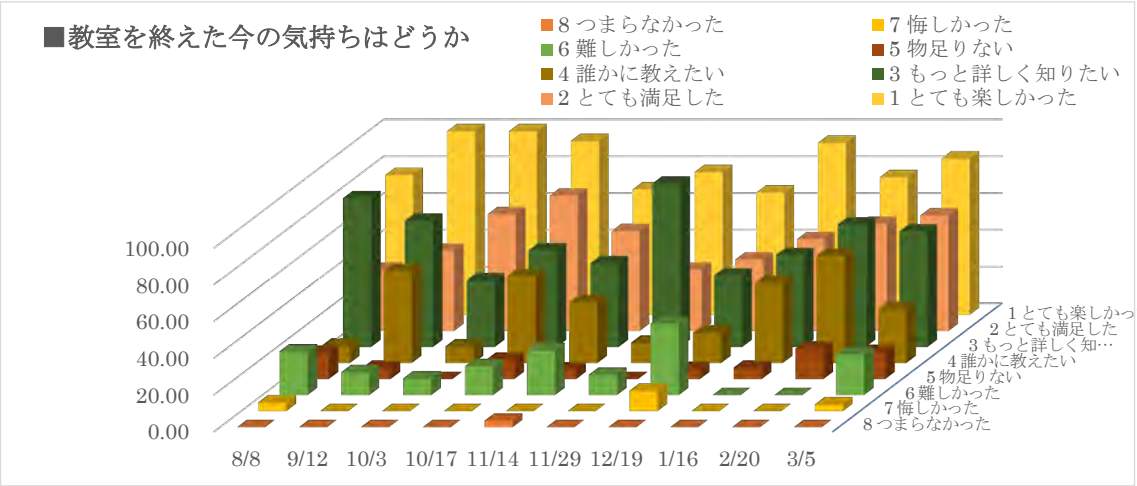
コロナ禍の中でプログラム提供企業においても、オンラインで行えるプログラムの在り方の模索が行われることで、ものづくりプログラムのオンデマンド配信や科学事象の Q&A ページなど WEB ページでのコンテンツも増えてきており、そうしたコンテンツの積極的な紹介等についても考慮していく必要があると思われる。



○　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、66.2%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だったと言える。

短いと答えた比率が高い回は、いずれも作業内容が高度である程度の技能も必要とされた内容であり、その分完成に至らなかった様子が見られる。半面、長いという回答が目立った回は、製作が容易である、あるいは話や製作が難し過ぎて集中が途切れた様子が窺える回であった。

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係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は気持ちの表れと考えられる。

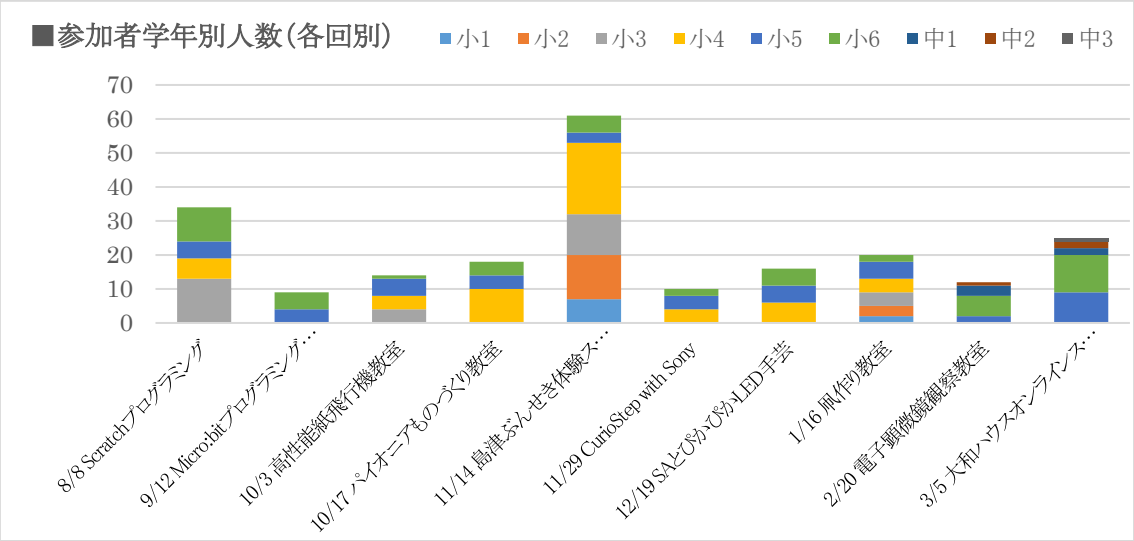
次に概ね「とても満足した」「もっと詳しく知りたい」が多かったが、「もっと詳しく知りたい」が多い回は「とても満足した」が少ないという相関が見られ、満足と感じる以上に知的好奇心や科学的興味・関心の増大につながった様子が見受けられる。

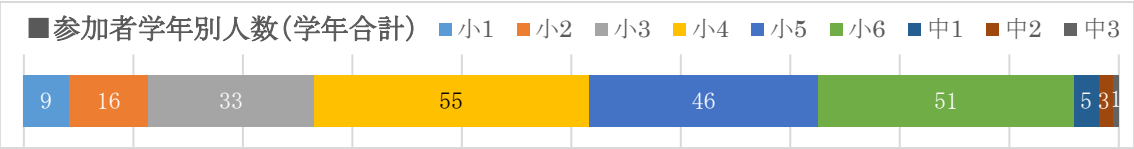
さらに、「誰かに教えたい」という項目も少なくはなく、特に 2 月 20 日の「電子顕微鏡観察」体験に代表されるように、感動体験を伴った場合にその傾向が表れているように考えられる。

「悔しかった」の選択はほぼ無かったが、未経験者が多かった「Scratch プログラミング」、手芸の大変さが際立った「電子工作」の回については、自分の考える以上に製作の困難さが伴った気持ちの現れであると思われる。

11 月 14 日の回については、講義中心の内容であり、製作はオンデマンド視聴に委ねたため、ものづくりを期待していた気持ちを損ねた表れであろう。

2.2.2　保護者アンケート集計結果



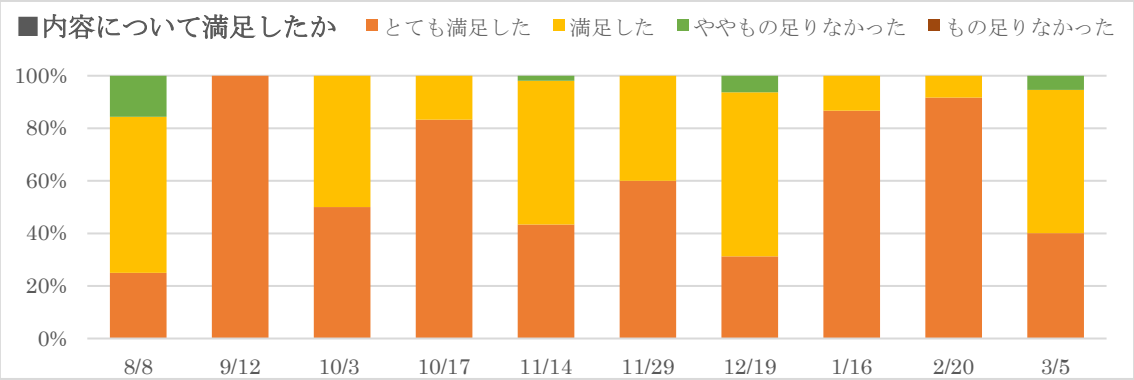


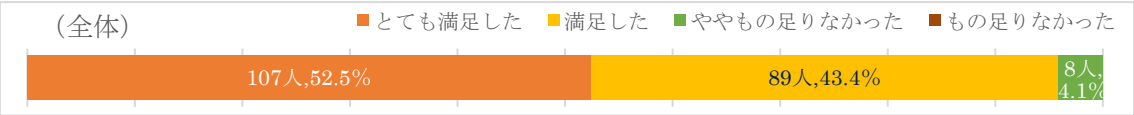
○　オンラインによる家庭内受講のため、参加者の傍で保護者が熱心に参観されている様子が画面を通して見受けられた。また接続設定などについての保護者の問い合わせもあり、対面式の教室以上に保護者の密接な関りを見ることができた。

今年度はコロナ禍の中にあって、試行的にオンラインで行うという状況からプログラム始まったため、必然的にコンピュータリテラシーが備わり始めているだろうと思われる上学年以上を対象としたプログラムを多く計画し開催することができた。そのため参加者も 4 年生以上の割合が多くなっている。

なお、低学年から参加できるプログラムは 2 回だけであったが 1 年生、2 年生合わせて 25 人の参加があり、低学年の保護者であっても関心を寄せている様子が見られた。

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を見ることができる。



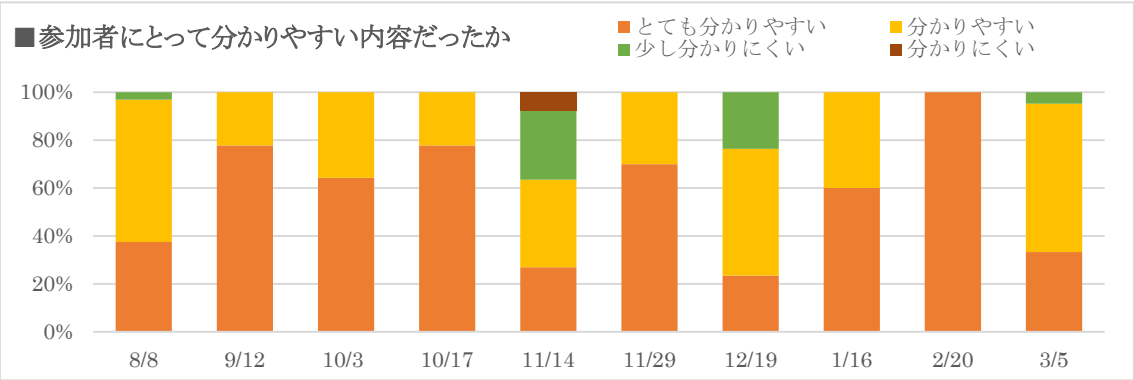


○　保護者自身が教室内容に満足したかどうかを問う設問には、平均して 52.5%が「とても満足した」と答え、「満足した」43.4%を含めると約 96%となる。

保護者全員が「とても満足した」と回答した 9 月 12 日の回は、「micro:bit プログラミング教室」であり、マイコンボードを教材化し 3 週連続して段階的にプログラミング指導が受けられたという教材内容の充実度や、学生による的確なサポート体制などに対する評価の表れと考えられる。

この回に代表されるように満足度評価が高いのは、保護者自身が教材内容の希少性、発展性等の教材価値を理解したためではと推察できる。またコミュニケーターの学生を含め指導者の数が多く、個別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。

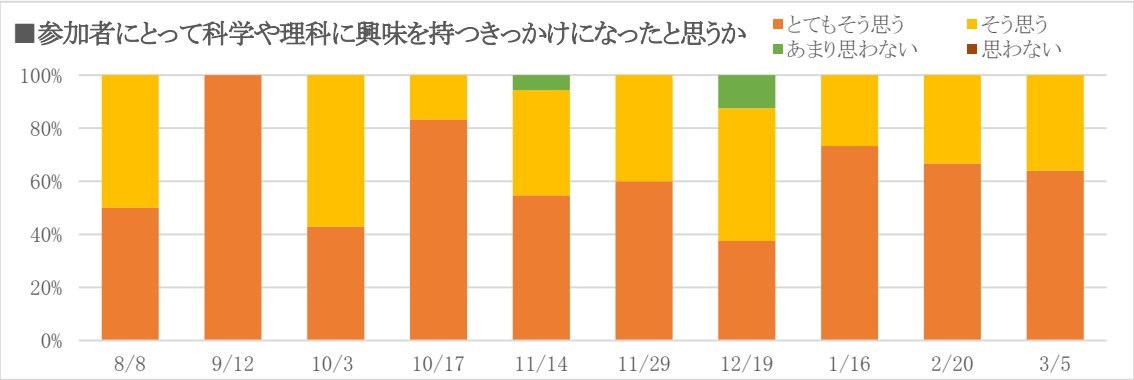
反面、プログラミングが難しかったり製作内容が高度であったりで我が子の完成度が不十分であると保護者が判断した場合は「ややもの足りなかった」という評価につながっていると思われる。対面式であれが、その場での直接的なサポートで解決できることであるが、オンライン教室故の難しさが感じられた。



○　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 51，8%、「分かりやすい」が 37.8%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った場合や、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。

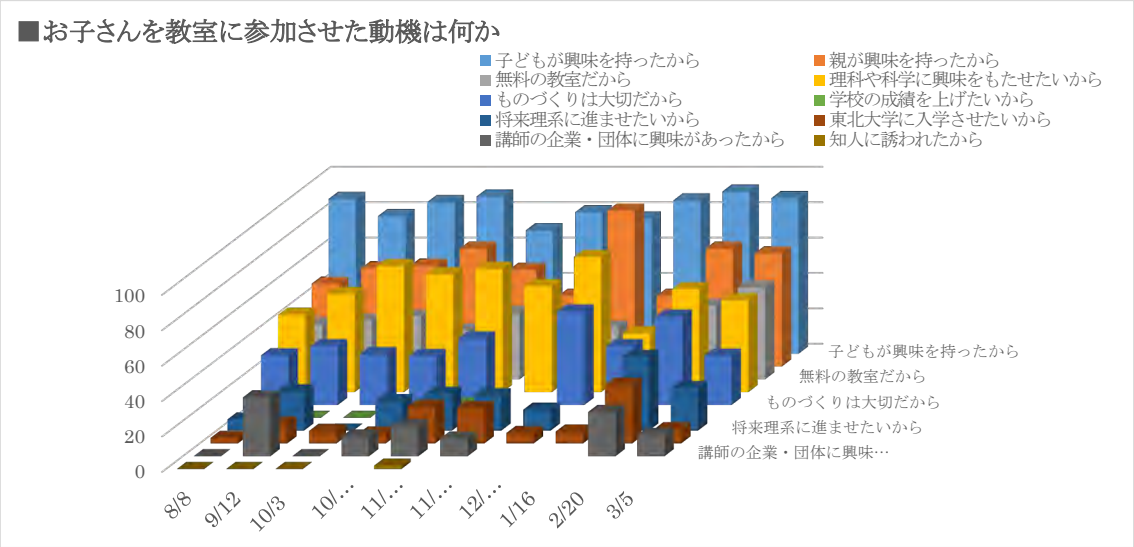
半面、評価が高かったのは、2 月 20 日の回のように一回当たりの参加者数が少なく、それだけに指導者と参加者の密な指導や交流が見られたプログラム内容であった。オンラインという距離を感じさせないほどに、一人一人の参加者の名前を呼んでもらいながら丁寧に電子顕微鏡の操作法を手ほどきされ、それぞれに試料に対する解説が受けられたことで参加者の満足度も高い様子が見られた回であった。前問の保護者自身が感じた満足度と保護者から見た子供の理解度に対する評価はほぼ同様であることが分かった。

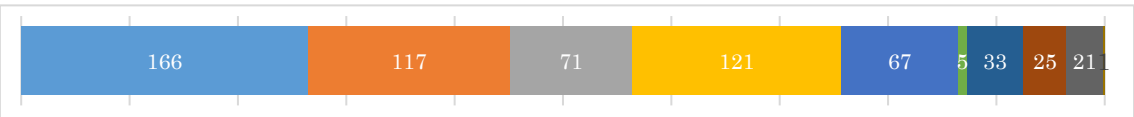


○　体験型科学教室への参加が、理科や科学に対する興味を持つきっかけになったかどうかを尋ねる設問では、平均して 59.8%が「とてもそう思う」と回答している。「そう思う」の 37.7 %を加えると、ほぼ全員が肯定的な結果であった。

指導を受けたことで教室終了後も引き続きプログラミングを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、その評価は高い様子が見受けられる。

逆に、手芸の困難さ故にトランジスタやセンサーを使用した電子工作の価値内容を十分に伝えきれなかった 12 月 19 日の回は、次年度に向けて指導内容の修正が必要になる。





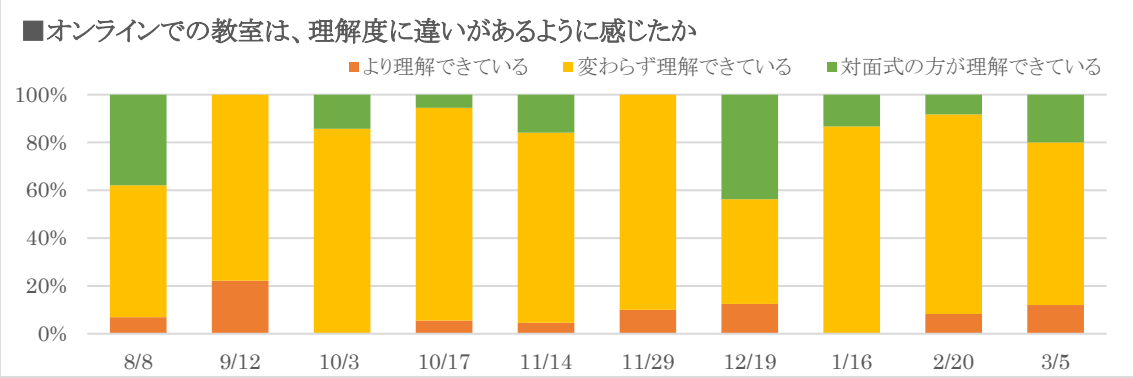
○　教室に参加させた動機を問う設問に対する複数回答の結果は、「子どもが興味をもったから」がどの回も一番多く「理科や科学に興味をもたせたいから」、「親が興味をもったから」が順になっていて、3 項目合わせて全回答数の約 2／3 を占める。参加者自

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「無料の教室・イベントだから」「ものづくりは大切だから」も参加動機として少なくない。

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。

以上の結果を踏まえ、質問項目については検討していく必要がある。



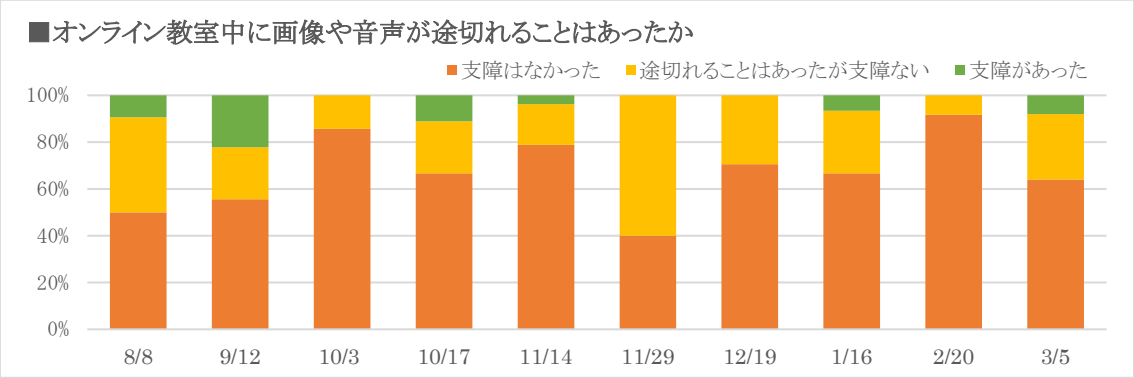
○　オンラインで実施することの保護者の印象や効果について回答を求めたところ、「対面式より理解できている」「対面式と変わらず理解できている」を合わせて 81.0%が肯定的な回答を寄せている。

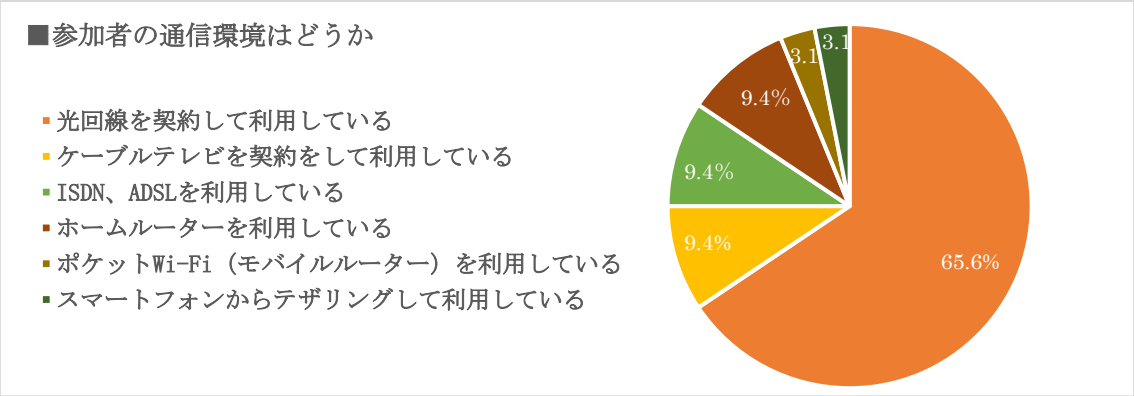
「より理解できている」と 14 人に回答いただいたが、オンラインの場合はほぼ個別学習とも言える学習環境を享受できたことで好感度が高かったものと思われる。画面共有機能でスライドも見やすかったり、製作指導の場面では講師の手元が大きく写されるため、手順や細かな作業ポイント、例えば接着剤の量感等も正確に伝わったりすることでより理解が進んだという評価であったと考えられる。

しかしながら、約 2 割は「対面式の方が理解できている」と回答している。12 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、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。

- 直接手を取らないと難しいような内容だったので、オンラインも良し悪しかなと思いました。子どもが言うには、オンラインだと話が噛み合わない、との事です。
- 対面だったらすぐに教えてもらって修正してもらえるのですが、オンラインだと自分の力で不具合を見つけなければいけないので、そこが難しかったと思います。
- オンラインでのやり取りだと、質問と回答のやりとりをしても理解しきれずに中途半端に次に進めてしまい結局うまくいかないことも多かったように感じました。

この点についてはオンラインの特性上、教材内容面から検討していかなければならない。





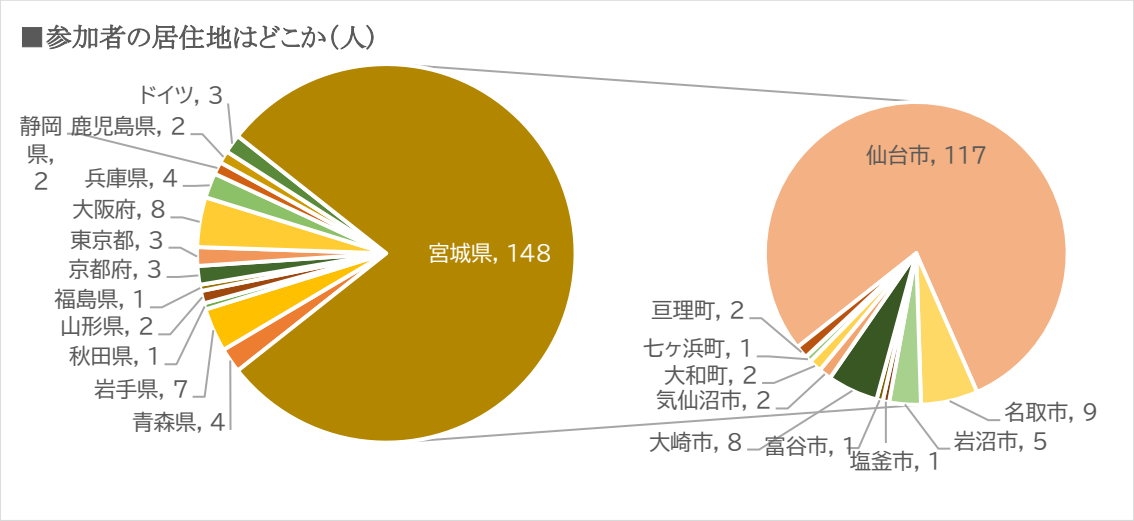
○　オンライン教室の間の通信の状態を回答していただいたが、「特に支障がなかった」が 68%、「途切れることはあったが支障はなかった」26%、「支障があった」6%であった。特に支障があったと回答した中には、途中で教室の参加をあきらめたという場合もあったことで、オンライン教室実施上の課題が浮き彫りになった。

また、ある回で通信環境を尋ねたところ、光回線の利用が 65.6%、ケーブルテレビ、ISDN・ADSL、ホームルーター利用の合計が 28.4%と通信状態の数値と相関することに気づかされた。モバイルルーターやディザリング利用では、安定した通信環境が保障されず、教室参加の上で支障になったという考え方もできる。しかしながら、移動中の車内で教室に支障なく参加している例もみられたことから、モバイル機器の利用は受講場所を選ばないという可能性も提案してくれたようにも思う。

なお、今年度使用した会議アプリケーションは、次の 4 種類であり、プログラム提供先の企業から指定されたアプリケーションの使用を優先している。

・Google Meet　･･･　8 月 8 日、9 月 12 日、10 月 3 日、10 月 17 日
・Zoom　･･･　11 月 14 日、12 月 19 日、1 月 16 日
・Microsoft Teams　･･･　11 月 15 日、11 月 29 日、3 月 5 日
・Web EX　･･･　2 月 20 日

いずれのアプリケーションについても、詳しい接続マニュアルを送付し、事前にインストールいただき参加いただいたが、接続設定に対してのトラブルはほぼ皆無に近かった。



○　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、仙台市からの参加が最も多く、延べ参加者数 188 名のうち 117 名 62.2%を占めている。宮城県内においては、仙台市以外の参加も多く 20.9%は県内他市町村からの参加があった。

また、県外の参加者では、東北 5 県 15 人、8.9%を始めとして、全国 11 都府県、さらには海外からの参加もいただいた。オンラインだからこそ可能になったことであり、保護者からも高評をいただいている。以下は保護者からのコメントを抜粋したものである。

- 我が家は現在ドイツ在住ということもあり、子供に体験させたいと思ってもなかなかかなわないこともある中、オンラインで参加でき、実際の体験を通して未知の世界を実感できたことは大変貴重な経験になったと思います
- オンラインでなければ、大阪の我々が東北大学のセミナーになかなか参加できるものではありません。コロナの副産物ですね。ありがたかったです。
- 移動時間もなく家で受講できると、親も勉強になりますしありがたいことばかりです。オンライン研修があればまた参加させたいです。

2.3 アンケートの自由記述項目について

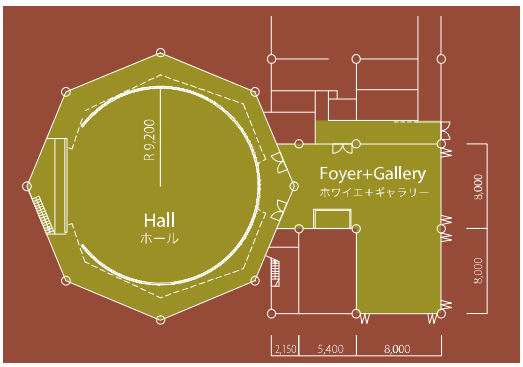
毎回、参加者、保護者双方に受講後の感想を記入いただいている。

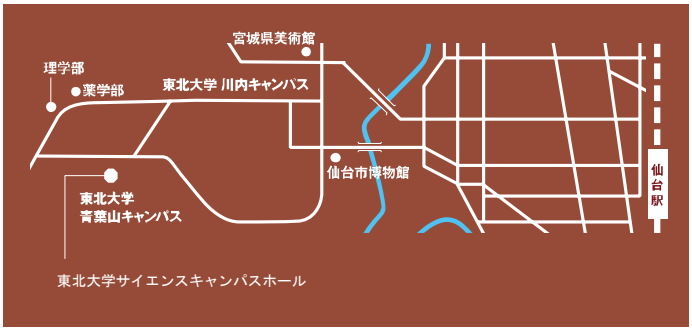
参加者については、毎回、楽しい、もっと参加したいという率直な感想がみられるとともに、講師への感謝の言葉が記入されている。

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。

❶ホール Hall　❷ソーラーバレー Solar Valley　❸ガーデン Garden





令和２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
発行責任者　国立大学法人東北大学工学研究科創造工学センター
センター長　陳　　強（東北大学工学研究科教授）
発　行　日　令和３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/