



東北大学

School of Engineering, Tohoku University

# SCIENCE CAMPUS

平成 29 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

# 平成 29 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	平成 29 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
1.2	ファクトリーツアー		43
1.3	教育セミナー		48
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		55
2.2	アンケート集計結果		55
2.3	アンケートの自由記述項目について		60
3	QSC プロジェクト平成 26、27 年度参加者保護者へのアンケート調査		
3.1	調査の目的		71
3.2	アンケート調査方法		71
3.3	アンケート回答結果		72
3.4	考察		76

## 1. 平成 29 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

各イベントの詳細実績・内容を以下に示す。

### 1.1 体験型科学教室

開催回数：23 回

参加者総数：1284 名

開催月	開催日	内 容	参 加 者	参加者数
4 月	15 日(土)	東京エレクトロン「ライトレースロボットを作って、自分で作ったコースを走らせよう」	小 4～中 3	27
5 月	13 日(土)	オンサイト「Scratch Day 2017 in Sendai Scratch を使ってプログラミングをしよう!!」	小 3～中 3	96
6 月	10 日(土)	ODA プレーン愛好会 「高性能紙飛行機教室」	小 3～小 6	54
	17 日(土)	三井化学アグロ「田んぼの生き物調査」	小 1～小 4	24
7 月	8 日(土)	「カルピス」こども乳酸菌研究所	小 4～小 6	63
	16 日(日)	学都仙台・宮城サイエンスデー ①「東北大学サイエンス・エンジェルとびかびか☆LED 手芸～トートバッグ編～」	小 3～中 3	60
	16 日(日)	学都仙台・宮城サイエンスデー ②東北大学サイエンス・エンジェルとびかびか☆LED 手芸～こもの編～」	小 1～中 3	49
	25 日(火)	オープンキャンパスラボツアー ～研究室巡りスタンプラリー～	小 3～中 3 親子	53
	25 日(火)	子ども科学キャンパス (1 日目) 会場：創造工学センター	小 6	92
	26 日(水)	子ども科学キャンパス (2 日目) 会場：創造工学センター	小 6	95
8 月	5 日(土)	NISSAN まるごと体験 「モノづくりキャラバン+わくわくエコスクール」	小 4～小 6	40
	19 日(土)	YOKOGAWA 理科教室「放射温度計を作ろう！」	小 3～小 6	20
9 月	9 日(土)	島津製作所「島津ぶんせき体験スクール」	小 5～中 3	39

開催月	開催日	内 容	参 加 者	参加者数
9 月	16 日(土)	協和発酵キリン・バイオアドベンチャー 「微生物ははたらきもの」	小3～小5	30
10 月	10 日(火)	子ども科学キャンパス (1 日目) 会場：創造工学センター	小6	97
	11 日(水)	子ども科学キャンパス (2 日目) 会場：創造工学センター	小6	94
	14 日(土)	東レ「環境にやさしい先端材料を体験しよう～海水を真水に変える膜から飛行機のボディまで」	小4～小6	24
11 月	2 日(木)	T S C バイオ実験教室 ～野菜や花から遺伝子を取り出す～	小6	41
	11 日(土)	ソニーサイエンスプログラム「つくって、わかる。発電・蓄電ワークショップ」	小1～小6	59
12 月	2 日(土)	TDK エレクトロニクス体験教室「光センサー・よけロボットをつくり、電子科学の不思議な世界を体験しよう！」	小4～小6	24
	16 日(土)	富士通コンピュータテクノロジーズ「家族ロボット教室」	小3～小6 親子	56
1 月	13 日(土)	仙台風の会「伝統だこのたこ作り」	小3～小6	28
2 月	10 日(土)	日立サイエンスセミナー「知っている物の知らない世界～電子顕微鏡で観察しよう～」	小4～小6	23
3 月	17 日(土)	日本航空宇宙学会 「作って飛ばそう！ぼく・わたしのロケット」	小5～小6	32
	27 日(火)	IHI 理科教室「ジェットエンジンのひみつを探ろう」	小4～中1	64

①

## 東京エレクトロン理科教室 「ライトレースロボットを作って、 自分で作ったコースを走らせよう」

平成29年4月15日(土)

13:00 ~ 16:00

### 1 概要

宮城県民会館のネーミングライツ、工場立地で県内では知名度のある東京エレクトロン株式会社の社会貢献活動の一環として理科教室を実施いただいた。

最初に同社の紹介を兼ね、宮城との関わりや社会貢献活動についての紹介をいただき、次いで、半導体の働きやその進化がもたらしたものについて話をいただいた。

ライトレースロボットの製作は、工場の自動搬送機の受注が寄せられたことを模して、その生産工程を説明する形で始まった。ロボットがラインをトレースする仕組み、センサやトランジスタの働きについて説明を受けた後に、半田ごての使い方についての丁寧な説明の下に数個の抵抗をユニバーサル基板に半田付けする練習を行った。

全員の進行を見届けながら基盤への部品のはんだ付けを順番に行い、同じペースで製作が進んだ。完成後は、幅2cmの黒ラインを描いたA3版の用紙上を試走させ、センサが確実に機能していることを確認できた。

### 2 協力企業・団体名

- ・東京エレクトロン株式会社

### 3 参加者

- ・小学4年生～中学3年生 27名
- ・見学保護者 25名

### 4 運営スタッフ

- ・東京エレクトロン株式会社 2名
- ・TA 8名

### 5 日程・内容

- 13:00～ 開会・諸連絡
- 13:05～ 会社の紹介
- 13:20～ ロボット製作
- 15:20～ ロボット試走
- 15:40～ まとめ
- 15:50～ 写真撮影・アンケート記入
- 16:00～ 閉会



### 6 児童・保護者の感想

- ・分かりやすく説明してくれて、実践する時も近くで教えてくれたので、うまくはんだをすることができ、うまく走らせることができました。理科はもともと好きですが、もっと好きになりました。(小5女子)
- ・今日はとても楽しくしくみや「メモリ」「マイコン」などのことばを知ることができました。自分でコースをかいたり、走らせたりできたのでとてもおもしろく、わかりやすく学習できたと思っています。ありがとうございました。(中1男子)

- ・半田付けなどの本格的なロボットの工作の技術には今回初めて体験しました。丁寧な説明をスタッフの皆さんからいただいて、不器用な自分にもよく分かりました。またの機会があればまた参加すると思います。(中2男子)
- ・自社の技術を惜しみなく、分かりやすく、子供達に教えて下さり、社会貢献活動としてすごくレベルが高いと思いました。座学だけでない実践の姿勢はすごく良いと思います。(小4男子保護者)
- ・ものづくりと身の回りの日常を関連付けながら説明していただき、子供達に学びの芽を植え付けてもらったのではないかと思います。今後も続けていってほしいです。ありがとうございました！(小4女子保護者)

## 7 まとめ

- ・中学生が参加できる企画を増やしてほしいという保護者の要望が昨年度は多数寄せられていたことから、今回初めて募集対象を中学3年生までとした。9名の中学生の参加が得られ、その多くは小学生の時からQSCプログラムに参加している生徒であった。
- ・ライントレースの際の半導体の働きについて、反射光の強弱をセンサが読み取りスイッチングすることなどの専門的な内容を分かりやすく図解して説明があったため、小学生も十分に理解することができた。
- ・全部で17点の部品を半田付けする工程であったが、一つの工程を全員が終えて次の工程に進むというスモールステップでの指導のため、半田付けの失敗などはほとんど見られず、最終工程を終えたところで、ほぼ全員が動作を確認することができた。
- ・様々な形のラインを描いた用紙が提供されたことでその多くで動作が確認できたが、それに加えて、用紙や極太のマジックペンが用意されたため、オリジナルのラインを描いて、楽しそうに動作を確認する様子が見られた。

## 8 体験教室の様子



②

## SCRATCH DAY 2017 in Sendai Scratch を使ってプログラミングをしよう!!

平成29年5月13日(土)

13:00 ~ 16:30

### 1 概要

5月の第二土曜日に世界中で同日開催される『Scratch Day』、今年度も一般社団法人マジカルコンパスの協力を得、国内44会場のうちのひとつ、仙台会場として開催した。

同法人は、昨年度も講師も務めていただいた(株)オンサイト代表をはじめ、同行の志を持つ方々が関わって、地域の子供たちのコンピュータリテラシーの育成に関わる目的で立ち上げられた法人である。加えて今回は、下記各社の協力をいただき、ホワイエにおいて「littleBits」や「Strawbees」、「IchigoJam」、「Sphero」などのワークショップを並行して開催するとともに、会場入り口で「Pepper」が参加者を出迎えた。

今回参加者の「Scratch」経験の状況は、全くの初心者が7割弱、残りの半数が1~2回の使用経験者、残りの半数が簡単なゲームを作成したことがあり、全体での指導は初心者を対象とした内容で進めていただいた。

最初にScratchについて、インターネットのブラウザ上で作成できることの説明を受けた後に、プログラムの基本について一段階ずつ説明があり作品の制作が進められ、思い思いの作品が完成した。最後に、各段階の技量に応じた代表12名の作品発表があり、それに対し、参加者、保護者から積極的に感想が述べられた。

### 2 協力企業・団体名

- ・一般社団法人マジカルコンパス
- ・NTTドコモ東北支社
- ・合同会社デジタルハイク
- ・PCN仙台
- ・CoderDojo Tome
- ・CoderDojo Izumi
- ・CoderDojo Sendai
- ・CoderDojo Natori
- ・宮城教育大学門田研究室
- ・宮城教育大学安藤研究室

### 3 参加者

- ・小学3年生~中学3年生 96名
- ・見学保護者 約100名

### 4 運営スタッフ

- ・一般社団法人マジカルコンパス
- ・TA 11名

### 5 日程・内容

- 13:00~ 開会・諸連絡、講師紹介
- 13:10~ ホワイエ展示コーナー見学・体験
- 13:30~ Scratchプログラミング・作成
- 14:30~ 休息
- 15:40~ 作品発表会
- 16:30~ 閉会



## 6 児童・保護者の感想

- ・初めてだったけど、スタッフの方がていねいに教えてくれたので、音やはいけいをちゃんとつけることができました。また、やりたいと思いました。(小4女子)
- ・「プログラミングに興味があるが難しそう・・・」と思っていたが、Scratchは簡単にできたのでよかった。(中3男子)
- ・プログラミングなんて初めてで、最初はどうすれば動くのか分からなくてとまどいしましたが、話を聞いているうちに分かってきて動かすことができるようになりました。改めて、ゲームを作ることのすごさと大変さを感じました。ゲームを作ることはできませんでしたが、とても楽しかったです。どうもありがとうございました。(中3女子)
- ・Scratchの本を購入したものの親の方がわからず四苦八苦していましたが、大変わかりやすくお兄さん達のサポートもあって、息子も大変勉強になったようです。大変良い機会でした。ありがとうございました。(小4男子保護者)
- ・今回初めての参加でした。プログラミングに興味をもって参加していました。自分で設定して、キャラクターを動かすことがとても楽しそうでした。(小4女子保護者)
- ・プログラミングの可能性や楽しさを教えていただき、大変ありがたいです。家庭でも気軽にチャレンジする事ができそうです。(中1男子保護者)

## 7 まとめ

- ・当初、40名の募集であったが応募者が119名になったことで、応募者全員にScratchの楽しさを伝えたいという講師の意向もあって、抽選なしで全員に案内をしたところ、最終的に96名の参加をいただいた。
- ・NTTドコモ東北支社からiPad 30台を借用できたことと、QSCのタブレットを使用することでパソコンを所有しない参加者も対応でき、Scratchのプログラミングの楽しさを理解してもらえた。
- ・班毎にTAがついたことで、適宜アドバイスが受けられ初心者であっても各自順調に制作を進めることができた。最後に12名の代表が作品の発表を行ったが、いずれも完成度の高い作品を見ることができ、参加者のScratch制作意欲をさらに高めることができた。
- ・ホワイエでは、6つのコーナー、ワークショップを出展いただき、参加者も作品制作の合間にその楽しさを体験できた。また、保護者や同伴の幼児に至るまで楽しむことができ、Scratch Dayのお祭りの要素、魅力を十分に味わっていただくことができた。

## 8 体験教室の様子



③

## 高性能紙飛行機教室 ～ODAプレーンを作るとばそう～

平成29年6月10日(土)

10:00 ~ 12:00

13:30 ~ 15:30

### 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 Q S C プロジェクト発足以来 4 度目となる指導をいただいた。

製作した「ODA プレーン」は東北大学出身の植物学者、仙台紙飛行機を飛ばす会の小田健二氏が考案した高性能紙飛行機であり、同氏は紙飛行機の世界的な権威で半世紀にわたり月刊『子供の科学』に紙飛行機の記事を連載された仙台市出身の二宮康明氏の友人でもある。

厚みが微妙に異なるケント紙に輪郭を描いた主翼と水平尾翼、垂直尾翼が用意されており、各々が油性ペンで絵柄を描いた後はさみで切り取った。主翼については予めつけられた膨らみを維持しながら V 字状の上半角を得るため補強紙を接着して角度を固定したのちに、バルサ角棒の胴体に各翼を接着した。接着後、飛行機の重心がちょうど主翼の後縁部になるように、機首に貼るおもりを調整して機体は完成した。

ホール内のテスト飛行で全員がまっすぐ飛ぶための確認と調整を終えて合格印をもらった後、中央棟前芝生広場で紙飛行機を飛ばした。いずれの飛行機も期待通りに高く飛び、木に掛かって落ちてこない飛行機が続出した。高性能紙飛行機ゆえの飛び方に親子共に躍動し満足する様子が見られた。

### 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 午前 25 名 午後 29 名
- ・引率保護者 午前 23 名 午後 28 名

### 4 運営スタッフ

- ・ODA プレーン愛好会 3 名
- ・T A 5 名



### 5 日程・内容

- 10:00 開会 講師紹介  
高性能紙飛行機の紹介
- 10:10 製作①: 翼の彩色と切り取り
- 10:50 製作②: 組立て、調整
- 11:25 テスト飛行、調整
- 11:40 屋外での飛行
- 12:00 写真撮影、閉会 (閉会后アンケート記入)  
(午後も 13:30 より同様のスケジュールで実施)



### 6 児童・保護者の感想

- ・外でひこうきをとばしてるときすごく高いところをとおってしんぱいしましたが ぼくがいっしょうけんめいつくったひこうきがもどってきてうれしかったです。(小3・男子)
- ・今日、自分で作った高性能紙飛行機が少しか飛ぶのかと思いましたが、いろんなスピードや方向にいったのでおどろきました。また機会があったらやりたいです。(小5女子)
- ・とても楽しかったです。いろいろなことがわかりました。紙飛行機がとてもまわったのでふ

- しぎに思いました。とてもわかりやすいせつ明だったのでうまくつくれました。(小5・男子)
- ・一つ一つの作業に十分な時間をとって頂き、ゆったりとしたふんいきの中で飛行機を作ることが出来て、とてもわかりやすかったです。思っていた以上に飛行機が飛んで、また飛び方もツバメのようでかっよく飛んでくれて、とても嬉しかったです。子供も大変よろこんでいました。ありがとうございました。(小3男子・保護者)
  - ・娘には少し難しいかなと思うところがありましたが、ポイントポイントを丁寧に説明して頂き、見てまわっていただいたおかげで楽しんで作ることが出来たと思います。紙の厚さも違い、ひっくりかえすと水平になりよく計算された飛行機に感動しました。(小3女子・保護者)
  - ・どうすれば遠くまで飛ばせるかを考えさせてくれ大変良かったです。ありがとうございました！作り方の説明も小学生対象としてとても親切だと思いました。(小4女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・飛行機が揚力を得るためには主翼のふくらみが大切であること、安定して飛ぶためには上半角が必要であることなどを丁寧に話していただき、また見本となる主翼も参考にして注意深く工作に取り組んでいる様子が見られた。このため大半が飛行テストを一回で合格できた。
- ・TAを含め8名の指導陣により、作業工程ごとに進捗が細かに確認されるなど丁寧に対応できたので、遅れることなく揃って完成度の高い機体を製作することができた。また、個々への行き届いた指導に保護者アンケートでは多数の感謝の言葉を見ることができた。
- ・午前午後とも弱い降雨の状況があったが、ちょうど晴れ間に飛ばすことができて幸いだった。どの機体もよく飛んで歓声が上がり、参加者や保護者の笑顔を見ることができた。
- ・両回とも木に掛かり落ちてこない機体が続出の状態であったが、3本の釣り竿をTAが各々担当し手際よく回収することができ、参加者に喜ばれていた。
- ・完成した機体を状態よく持ち帰るためダンボール箱を準備し、予め蓋の差し込みタブの両端を切り落としたことで、何度も容易に蓋の開閉ができるようになり喜ばれた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

三井化学アグロ株式会社は企業理念「環境安全」に対応した取り組みとして「田んぼの生きもの調査おうえん隊」を組織し、農薬販売をするだけではなく、農業協同組合、農業生産法人、農家、消費者の方々と田んぼに入り、水田の生きもの調査を体験しながら、農業や食、環境について真剣に考えていこうという取り組みをしている。

今回は、同社と仙台農業協同組合の協力をいただいて、仙台市泉区根白石地区圃場で「田んぼの生きもの調査」を実施した。初の青葉山キャンパスを離れての体験型科学教室となり、現地までバス移動、水生生物の捕集、田んぼの生きもの教室の実施と併せ、昼食をはさみ農業施設や農業機械の見学も行った。

捕集のフィールドとなった水田は約20aの広さがある。捕虫網と水槽を手にした1年生から4年生までの参加者が裸足で水田に入り、約40分生きものを探し捕集を行った。続いて、カントリーエレベーターに戻り、水田環境鑑定士の講師により生きもの教室が行われ、質問を交えて約50分間、各々が捕まえた生きものの紹介や、パネルを使って生きものの生態や食物連鎖の関係、水田環境の豊かさについて、低学年児童にも分かり易くお話をいただいた。

午後は、カントリーエレベーターを見学、籾の乾燥処理、調整作業についての説明をいただいた。続いて機械化センターに移動し、稲作に使用する農業機械、田植え機、トラクター、コンバインを見学し、乗車体験も行った。

## 2 協力企業・団体名

- ・三井化学アグロ株式会社
- ・仙台農協協同組合営農部ふれあい課、穀物課、西部営農センター、根白石機械化センター
- ・三井化学株式会社

## 3 参加者

- ・小学校1～4年生 24名
- ・引率保護者 18名

## 4 運営スタッフ

- ・三井化学アグロ株式会社 5名
- ・三井化学アグロ(株)仙台支店 4名
- ・仙台農協協同組合 4名
- ・水田所有者 1名
- ・TA 4名

## 5 日程・内容

- 8:30～ 受付
- 9:00～ 根白石地区へバス移動
- 10:00～ オリエンテーション
- 10:10～ 生きもの捕集
- 11:00～ 生きもの教室・解説
- 12:00～ 昼食
- 12:40～ カントリーエレベーター見学
- 13:25～ バス移動
- 13:40～ 機械化センター見学
- 14:30～ 青葉山キャンパスに移動
- 15:00 解散



## 6 児童・保護者の感想

- ・生きものがいっぱい生きものとふれあえてとてもたのしかったです。またこういうことをやるきっかけがあったらまたいきたいです。(小2・女子)
- ・田んぼに入ったらとても気持ちがよかったですし、なかなかできるきっかけがないのでよかったですと思いました。つかまえた生きものも大切にそだてたいです。(小3・男子)
- ・色々な生き物がいたのでびっくりしました。お米の事もたくさん知れました。お米のことをもっとしらべてみたいです。(小4・女子)
- ・日本人にとって主食の「米」を改めて考える・知る良いきっかけになったイベントでした。お米ができるまで何回位、どのような形で、散布するのかなど農薬についてもかんたんな説明があってもよかったですかなと思いました。(小2女子・保護者)
- ・田んぼに入るといことがなかなかできる事ではないので感謝の気持ちです。気持ち良かったです！楽しかった！との事なので、心と体にのこる体験だったと思います。(小3男子・保護者)
- ・農薬についてあまり良いイメージではありませんでしたが、自然との共生を考えて努力してくださっているのだなという事がわかり、少し安心しました。農業の機械化がとても進んでいて驚きました。どちらも貴重な体験が出来大変感謝しています。子供だけでなく大人にとっても色々学ぶ良い講座でした。有難うございました。(小4女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・これまで低学年が参加できる科学教室の開催の希望が多く寄せられていたため、対象を1年生から4年生に限定し企画したところ、定員の3倍を超える多くの参加希望が寄せられた。
- ・最初は裸足で恐々の様子が田んぼに足を踏み入れていたが、すぐに慣れ採集に没頭する様子が見られ、土の感触が気持ちよかった、もっと採集したかったという感想が多く寄せられた。
- ・思いの外、多くの種類の水生生物がいて、参加者それぞれに満足できる数の捕集ができた。また、生きもの教室でも、講師の話に身を乗り出す様子が見え実りある学習機会となった。
- ・カントリーエレベーターの内部の見学や、農業機械の乗車体験、実際にエンジンをかけ動く様子を見学できたことで、午前のお話に加えて米作りに対する興味を引き出すことができた。

## 8 体験教室の様子



⑤

## 「カルピス」こども乳酸菌研究所 ～みんなが作る、未来の笑顔～

平成29年7月8日(土)

12:30 ~ 14:00

15:00 ~ 16:30

### 1 概要

カルピスでは2013年より「乳酸菌、のことをもっと子どもたちに知ってもらい、身近なものに感じて欲しい」という思いのもと、『カルピス』こども乳酸菌研究所」という学校への出前授業を行っており、スタート以来8000名を超える児童に乳酸菌や発酵をテーマとした五感を使って微生物のチカラを体感するプログラムの学習機会を提供してきている。

今回は、同ブランドを展開するアサヒ飲料株式会社コーポレートコミュニケーション部の協力をいただいて、「乳酸菌や発酵の秘密にせまる」「人々の幸福のためにこんな乳酸菌があればいい」という90分のプログラムを2回実施していただいた。

最初にカルピスの生みの親「三島海雲」の紹介とカルピスの誕生について学び、続いて、牛乳、脱脂乳を1次発酵として乳酸発酵させた「カルピス酸乳」、酵母を加え2次発酵させた「カルピス」を試飲させ、味の違いから乳酸菌、酵母の働きについて理解をさせた。また、DVD視聴により「カルピス」の作り方を理解した後、位相差顕微鏡で乳酸菌、酵母を観察、その後Ph試験紙を用いて、牛乳、「カルピス」、レモン液の酸度を確かめた。さらに、二種の乳酸菌「クレモリス」と「ブルガリカス」の発酵の違い、特徴をヨーグルトの試食により体験した。

後半は、400種も発見されている乳酸菌の中から特徴的な乳酸菌のチカラ、効用を知って、自分も人々を笑顔にするためにどんな乳酸菌を発見したいかを考え、授業の振り返りを行った。最後に、「こども乳酸菌はかせ」の任命状を授与されて教室を終了した。

### 2 協力企業・団体名

- ・アサヒ飲料株式会社

### 3 参加者

- ・小学校4～6年生 1回目31名 2回目32名
- ・引率保護者 1回目29名 2回目32名

### 4 運営スタッフ

- ・アサヒ飲料株式会社3名
- ・TA 8名

### 5 日程・内容

- |              |   |
|--------------|---|
| 12:30(15:00) | 開会・諸連絡  |
| 12:35(15:05) | 会社の紹介<br>カルピス物語   |
| 13:00(15:30) | 実験 乳酸菌や発酵の秘密<br>・牛乳の変化を体験<br>・「カルピス」の作り方<br>・「カルピス」の乳酸菌<br>・乳酸菌が作る酸っぱさ<br>・違う乳酸菌で発酵比較 |
| 13:40(16:10) | 未来へのアイデアを考える  |
| 13:50(16:20) | まとめ   |
| 13:55(16:25) | 写真撮影・アンケート記入  |
| 14:00(16:30) | 閉会  |



### 6 児童・保護者の感想

- ・にゅうさんきんの種類が400種類と聞いてびっくりしました。(小4・女子)
- ・今日の教室で「カルピスができるまで」や「味のひみつ」などをとてもくわしく知ることができました。とても楽しかったです!!本日は本当にありがとうございました。(小5・女子)
- ・乳酸菌と酵母の形や違いが分かった。実験は、とてもしっかりやれて、成功したのでよかった

た。(小6・男子)

- ・教え方がとても分かりやすく、いろんなことについて、くわしく知ることができました。いろんな「きん」について分かったり、アイデアを考えることができたりしてとてもよかったです。ありがとうございました。(小6・女子)
- ・実験がたくさんあり、とても楽しく乳酸菌について学びました。見たり味わったり、においをかいだりと五感を使って学習できるのはとてもよいと思います。(小4男子・保護者)
- ・乳酸菌飲料は虫菌になりやすい甘い飲み物というイメージがあったのですが、保存や栄養を考えてつくられたものだと知り、今日、買って帰ろうと思いました。(小5女子・保護者)
- ・とても分かりやすい説明と実験であつという間に時間がたちました。子供たちが実際に乳酸菌の姿を観察し、乳酸菌の知識を増やすことが出来てありがたい活動だなと思いました。これを機に普段の生活での乳酸菌に興味をもち、会話をしたいと思います。(小6女子・保護者)
- ・身近な飲み物を通して、科学に触れられることが良いと思いました。微生物の働きに興味をもってくれたらうれしいです。最後のまとめで、〇〇のために〇〇をしたい！と将来につながるような発想も与えてくれるところが特に良かったです。(小5女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・平成21年に「乳酸菌スクール」として出前授業を始めて以来、述べ8,000名を超える小学生が受講している。指導内容や方法が確立され非常に完成度が高いプログラムであり、今回の教室でも五感を使った体験を通して参加者に高い満足感を味わわせることができた。
- ・導入時の「カルピス」誕生物語において、創業者「三島海雲」の高い志に触れることができ、参加者の学習への意欲を高めることができた。
- ・スライドやDVD、ワークシートに基づいての話や指示も分かりやすく、学年差があっても牛乳の変化の味覚体験や乳酸菌の観察・実験などを通して無理なく理解することができた。
- ・学習の振り返りとして、「誰かの笑顔のためにどんな乳酸菌を発見したいか」を問い、参加者は将来への夢や自分づくりのきっかけを考えさせることができ、実りある学習機会となった。また、最後に「乳酸菌はかせ」任命状を授与され、学ぶことの楽しさを味わうことができた。

## 8 体験教室の様子



⑥⑦

東北大学サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED 手芸  
～トートバッグ編～ ・ ～こもの編～

平成 29 年 7 月 16 日(日)  
10:00~12:00  
13:30~15:30

1. 概要

本プログラムは導電性（電気を通す素材）の糸を縫って、LED や電池ケースを配線し、LED が光るトートバッグ・こものを作ることで、電気工作の初めの一步を踏み出すとともに、導体が電気を通す仕組みや身の回りの導体・絶縁体などについて小中学生に興味を持って学んでもらうために企画された。参加者は LED と電池ケース、スナップボタンからなる基本の回路を導電性糸で縫うことで配線し、LED が点灯することを確認した。その後、用意されたアップリケやビーズ、リボンなどで装飾することで、オリジナルのトートバッグやお気に入りのこものを作成した。

今回は、特定非営利活動法人 natural science が主催する『学都「仙台・宮城」サイエンス・ディ 2017』のプログラムとして、東北大学カタールサイエンスキャンパス、東北大学男女共同参画推進センター（TUMUG）および東北大学サイエンス・エンジェル、東北大学工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）の共催のもと実施した。

2. 協力企業・団体名

東北大学男女共同参画推進センター（TUMUG）  
東北大学サイエンス・エンジェル（自然科学系の女子大学院生）  
東北大学工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）

3. 参加者

- ・トートバッグ編（午前）：31 名（うち男子 5 名、女子 26 名）
- ・トートバッグ編（午後）：29 名（うち男子 0 名、女子 29 名）
- ・こもの編（午前）：24 名（うち男子 4 名、女子 20 名）
- ・こもの編（午後）：25 名（うち男子 7 名、女子 18 名）

4. 運営スタッフ

・TUMUG：1 名 ・サイエンス・エンジェル：20 名 ・ALicE：1 名

5. 日程・内容（トートバッグ編・こもの編共通）

10:00（13:30）開会 プログラムの概要説明とサイエンス・エンジェルの自己紹介  
10:05（13:35）講義：導体が電気を通す仕組みについての説明  
10:10（13:40）工作：トートバッグ・こものへ導電性糸の配線とアップリケやビーズ等装飾  
11:55（15:25）記念写真撮影  
12:00（15:30）閉会

6. 児童・保護者の感想

【トートバッグ編】

- ・自分のオリジナルバッグが作れてよかった。電気がついたときはとても感動した。
- ・自分で LED がつくようにバッグに縫い付けるのがすごく楽しかった。電気を通す糸があるのが驚いた。
- ・4 月より理科の授業が始まり、電気の仕組みにも興味が出てきたところだったこともあり、今日は手芸を交えた実践的なプログラムで、より電気が身近に感じられ、興味が湧いたのではないと思う。針を持つのは慣れていないため、できるかどうか不安だったが、SA の方が丁寧に教えて下さり、完成することができ、とてもよい体験だった。

【こもの編】

- ・サイエンスエンジェルのお姉さんたちが優しく楽しかった。また行きたい。
- ・光ったときにうれしかった。
- ・いろいろな形の型があったが、自分でも自由に好きなものを作ることができたのがいいと思った。
- ・子どもは初めての糸通しが難しかったようだった。貴重な体験、ありがとうございました。

## 7. サイエンス・エンジェルのご感想

- ・コアメンバーとして企画段階から参加し、当日は運営と全体サポートを行った。これまでのサイエンス・エンジェル科学イベントの活動とは異なり、「子供たちに科学を教える」よりも事務的なことや、イベント当日にサイエンス・エンジェルメンバーをまとめる役割を担い、みんなの力でイベントを成功させたことにやりがいを感じた。
- ・子どもたちの型をアレンジしていく独創性には驚いた。身近なLEDを使ったこものを作ることで科学に対する興味が少しでも生まれればいいと感じた。自身も小さい頃に身近なものから科学に触れて今があると思うので子どもたちが興味をひくイベントに積極的に関与したいと思った。
- ・LEDがなかなかつかない子ども、何回かやり直して最終的に光ったときには、とてもキラキラした”素直な目”で喜んでくれたのが印象的だった。子どもたちに自分の研究について話す、興味を持って色んなアイデアを出してくれた。大人でも考えつかないようなアイデアを出してくれた子どももおり、子どものような”素直な目”を持って現象を見ることも重要だと、改めて気付かされた。
- ・はじめはどんな風に会が進んでいくのか、どんな物が出来上がるのかイメージがつきにくく不安もあったが、試作会で実際に作ってみて、課題が見え、かなりイメージも掴めたので良かった。試作をみんなでやってみるとするのは必須だ。本番は、思っていたよりも参加してくれたみんながキャラクターの型を使ってとても完成度の高い作品を作り、驚いた。

## 8. まとめ

- ・東北大学サイエンス・エンジェルとのコラボレーションを行うことで、女子小中学生への理系分野におけるロールモデル提供とすると同時に、エンジェル自身も自らの研究分野とは異なった分野の体験プログラムを実施したことで工学や技術に関する興味を深めた。
- ・科学技術や研究への入り口として、「自分の知りたいもの・作りたいものを考え、完成につなげる」というフェーズを体験する機会創出の一役を担うことができた。
- ・過去に参加歴があるリピーター層の定着と事前登録日に予約が即日満席となったことから、サイエンス・デイにおける本プログラムの認知度向上および安定した人気化が伺える。また、今回は小学校低学年向け（こもの編）と小学校中学年～中学生向け（トートバッグ編）の2プログラムを隣り合った会場で同時開催したこともあり、兄弟で参加するケースも多く見られ、幅広い年代層を意識したコンテンツとして、同伴した保護者からの評価も高かった。
- ・今回もサテライト会場である青葉山キャンパス（カタールサイエンスキャンパス）での実施となったが、「会場の不便さ」について何件か指摘があった。仙台市地下鉄東西線の開通により、メイン会場である川内キャンパスからのアクセスは以前より容易になった一方で、当日の予約キャンセル率や遅刻参加率の改善はあまり見られなかった。遅刻参加者を中心に、地下鉄乗降口から会場までの案内板等設置の要望があったため、次年度以降は地下鉄から会場までの大まかな移動時間（徒歩）を事前案内し、当日は会場までの同線上に看板設置やスタッフ配置を検討してもよいかもしれない。
- ・「東北大学サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED手芸 ～トートバッグ編～」は、サイエンスデイ AWARD2017のTSBアワード(東北生活文化大学学長 山田宗慶氏)、「東北大学サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED手芸 ～こもの編～」は仙台高専広瀬キャンパス賞(仙台高専広瀬キャンパス副校長 馬場一隆氏)に選ばれ、それぞれ高く評価された。

## 9. 体験教室の様子



⑧

## オープンキャンパスラボツアー ～研究室巡りスタンプラリー～

平成29年7月25日(火)

13:00 ~ 15:30

### 1 概要

オープンキャンパスに合わせて幅広い分野の世界最先端の研究に触れる機会を小中学生に提供、ものづくりや工学に対する興味や関心を増進させるとともに、保護者においても、児童生徒の自分づくりを支援する方向性を見出せる機会となるよう、親子一緒にスタンプラリーの形式で実施した。

各系にスタンプ設置を依頼し、推薦いただいた10の公開イベントや研究室のうち、時間内に3箇所以上を親子一緒に見学し、台紙にスタンプを押印してもらいうルールとした。公開箇所にはQSC幟旗を掲げ参加者の目印とした。また参加者には、閉会時に参加証と副賞を授与した。

協力いただいた各研究室と展示内容は下表の通りである。

系	展示名	担当者
電気情報理工学科	痛くない!? レーザ治療	准教授 片桐崇史 氏
電気情報理工学科	熱電材料が創るクリーンな未来 —温泉や体温の熱から電気を作る!—	助教 高松智寿 氏
化学・バイオ工学科	電子顕微鏡で見る身の回りの世界	技術職員 小山英行 氏
技術社会システム専攻	実際に走る電気自動車を見に行こう!!	准教授 長江剛志 氏
建築・社会環境工学科	家づくりワークショップ	准教授 本江正茂 氏
建築・社会環境工学科	ミニ消波ブロックを創ろう! 安全、安心、人の暮らしを守るコンクリート工学	准教授 内藤英樹 氏
機械知能・航空工学科	タフ・ロボティクス・チャレンジ	助教 永野 光 氏
機械知能・航空工学科	宇宙輸送に関する研究の現場からエンジンや再突入カプセルに関する研究	客員教授 富岡定毅 氏
材料科学総合学科	燃料電池自動車を見て・触れよう!	助教 轟 直人 氏
材料科学総合学科	新素材の創造をささえるものづくり	技術職員 早尾純二 氏

### 2 参加者

- ・募集 小学3年生~中学生親子50人(抽選)
- ・参加 小学生23人、中学生4人、保護者26人

### 3 日程・内容

- 12:30 受付
- 13:00 開会
- ・あいさつ
  - ・スタンプラリーの説明
- 13:15 スタンプラリースタート
- 15:20 カタールサイエンスホール集合
- ・参加賞、副賞授与
- 15:30 閉会



#### 4 参加者・保護者の感想

- ・ちょうどよい時間で、みなさんの説明も分かりやすく、いろいろな研究室にまわられているような体験ができたので楽しかった。(小5・男子)
- ・今日は、普段見られない研究や実験を見られてとても楽しく学習できた。理科の学習をもっと深められた。(小5・女子)
- ・大学で勉強することの楽しさが分かりました。大学生が、とても親切に教えてくれて分かりやすかったです。ぼくも、東北大学にはいって勉強したいです。(中1・男子)
- ・学生さんがとても丁寧に説明して下さり、難しいことでも身近に感じました。ゆっくり聞いていると時間があっという間で、予定の場所を見られず残念でした。(小5男子・保護者)
- ・大学生の対応がとてもいいので親切でした。大学で学ぶ内容がどのようなことか、小学生が関心を持つきっかけになってよかった。東北大学・工学部の良さがわかりました。子どもにとってあこがれの大学になったと思います。(小3男子・保護者)

#### 5 まとめ

- ・50名の枠に対し、175名もの応募をいただき、期待の大きさがうかがえ課題を残した。次年度については回数を増やす、または応募枠を増やすなどしてより多くの子供たちにもものづくりや工学に対する興味や関心を抱かせ、また増進させる機会としたい。
- ・どの研究室でも、学生が小学生や保護者にも分かるように説明をしてくれ、分かりやすかったという感想が多く寄せられた。
- ・あいにく傘をさしての研究室巡りになったが、訪問する研究室の場所を予め確認させルート設定させたため、予定通り見学できたという参加者が多かった。ただ、30分以上見学時間を残して戻った親子も有り、体験的要素を入れた見学ができなかったという反省も聞かれた。
- ・今回から開会を30分早めたが、その分見学時間に余裕が出て、すべての組が3箇所以上のチェックポイントを見学することができ、全員に参加賞と記念品を授与できた。

#### 6 ラボツアーの様子



## 1. 概要

仙台市内の小学6年生187名が、7月25日(火)・26日(水)に本センターにて下記の3コースに分かれ、午前1テーマ、午後1テーマと異なる2テーマを体験した。また見学後はオープンキャンパスを見学した。コース、テーマ、担当者、実施場所、体験内容等は下記のとおりである。

## 2. 実施主体

主催：東北大学、仙台市教育委員会

共催：東北大学・カタールサイエンスキャンパス、電子情報通信学会東北支部、日本機械学会東北支部、日本金属学会東北支部

協賛・後援：青葉工学振興会、建設工学研究振興会、情報処理学会東北支部、電気学会東北支部、土木学会東北支部、宮城県土木施工管理技士会、日本鉄鋼協会東北支部、表面技術協会東北支部、電気化学会東北支部、日本橋梁建設協会東北支部、日本鑄造工学会東北支部 YFE、応用物理学会東北支部

協力：特定非営利活動法人 natural science、東京エレクトロン株式会社

3. 対象者：科学を学ぶことに興味と意欲があり、仙台市の小学校に通学している6年生の児童

4. 実施場所：東北大学大学院工学研究科創造工学センター

5. 実施日時：平成29年7月25日(火)・26日(水) 8:30~16:00

6. コースと定員(両日とも同じ内容で実施)

コース	テーマ・内容	担当
A 30名/日	「いもの」ってなに？溶かして流す「いもの」体験	平田直哉 助教, TA 13名
	超低温の不思議～マイナス200℃の世界を体験しよう～	加藤雅恒 准教授, 佐藤秀孝 技術職員, TA 3名
B 40名/日	キミも建築デザイナー～夢の建物をCGで描いてみよう～	本江正茂 准教授, TA 4名
	ロボットからくりを作ってみよう	多田隈建二郎 准教授, TA 2名
C 30名/日	コンピュータでカッコいいコマを作ろう	根元真奈・安東真理子・山口潤・山内洋志・門馬剛史・横山梨香・安齋あいり・生出嘉 技術職員
	上手に冷やしま Show!!	齋藤泰洋 助教, TA 6名

## 7. 実施テーマの説明

テーマ名と実施場所	内容
「いもの」ってなに？溶かして流す「いもの」体験 (材料調整室)	ふつうはとても硬い金属でも、温めてサラサラの液体にしたあとに型に入れて冷ますと、型どおりの形の硬い金属に戻ります。これが鋳物(いもの)です。鋳物の作り方を教わって、きみだけのオリジナルなアクセサリーなどを作ってみましょう。
超低温の不思議 ～マイナス 200℃の世界を体験しよう～ (化学実験室)	日常生活からかけ離れた超低温では不思議な現象がたくさんあります。水は 0℃で氷になりますが、空気はマイナス 200℃で液体になります。どのように見えるでしょうか？バナナも冷やしてみましよう。また、電気抵抗がゼロになる“超伝導”という現象も体験してもらいます。
キミも建築デザイナー～夢の建物を CG で描いてみよう～ (デジタルアトリエ)	パソコンを使った 3 次元コンピュータグラフィックスに挑戦します。さまざまな可能性を試しつつ、世界でまだ見たことのないものを創るというコンピュータグラフィックスの本質を体験します。建築家になったつもりで、色や形も斬新で、今まで誰も想像もしたことのないような、夢の建物をデザインしましょう。
ロボットからくりを作ってみよう (情報処理室)	日本では特に江戸時代において巧妙な機械の仕組みである「からくり」が独自に発達してきました。現在のロボットの中にも、シンプルながらも役に立つ動きを生み出す「からくり」が見出されます。ロボット機構(からくり)を考え、簡単なパーツの組み合わせながら、巧妙な動きを実現する仕組みを作ってみましよう。
コンピュータでカッコいいコマを作ろう (デジタル造形室)	コンピュータを自分で操作して、好きな形のコマを設計します。どこに軸を通すとどうまく回るかコンピュータが教えてくれます。つぎにコンピュータに RP 装置という機械をつなげると、実際に回すことができるプラスチック製のコマが形になって出てきます。世界で 1 つの、自分で作ったカッコいいコマを回してみましよう。
上手に冷やしま Show!! (工作室)	人は暑いと体温を下げるために汗をかきますね。このしくみをうまく利用すると、夏の省エネになります。それを実感できるように、缶ジュースを少しでも早く冷やす工夫をみんなで考えてみましょう。

## 8. スケジュール

8:30 仙台市役所前集合、バスで移動(教育委員会が引率)→9:50 本学にて午前の実験→11:50 昼食→12:30 午後の実験→14:30 大学見学→15:30 バスで大学出発(教育委員会が引率)→16:00 市役所前解散

## 9. 参加者数: 187 名(1 日目 92 名, 2 日目 95 名)

※ 応募者は 281 名であり、平成 28 年秋の 256 名を上回った。

## 10. 夏休み子ども科学キャンパスの様子

### (i) 開講式



(ii) 「いもの」ってなに？溶かして流す「いもの」体験



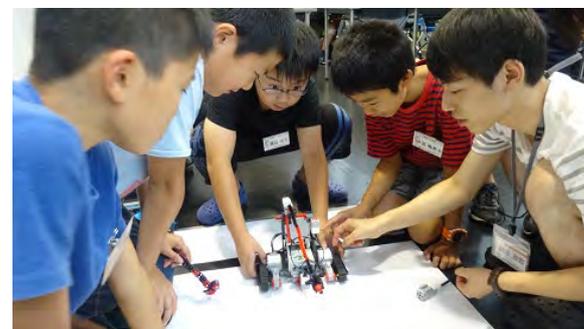
(iii) 超低温の不思議



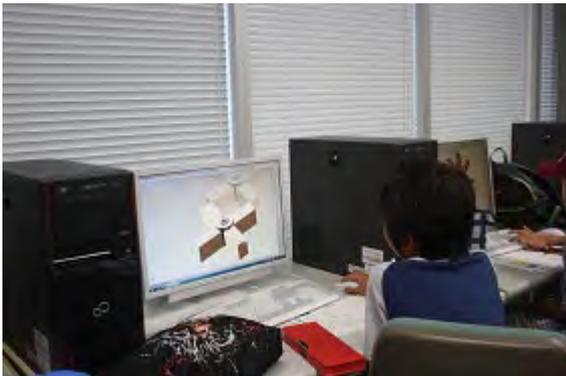
(iv) キミも建築デザイナー



(v) ロボットからくりを作ってみよう



(vi) コンピュータでカッコいいコマを作ろう



(vii) 上手に冷やしまShow!!



(viii) 大学見学



(ix) コース集合写真



## 11. 取材

仙台市教育委員会と協力しマスコミに取材依頼を行った結果、3社から次の報道がされた。

- ・みやぎテレビ みやぎ news every.「夏休み子ども科学キャンパス」平成 29 年 7 月 25 日
- ・東北放送 N スタみやぎ「夏休み中の小学生 科学の面白さに触れる！」平成 29 年 7 月 25 日
- ・仙台放送 みんなのニュース「東北大学・科学キャンパス 子どもたちが科学実験を体験」平成 29 年 7 月 25 日

## 12. アンケート結果

仙台市教育委員会が参加児童に実施したアンケート結果の概要は次のとおり。

- ・全てのテーマにおいて、内容がわかりやすいかを質問したところ、「よくわかった」「だいたいよくわかった」の回答の合計が90%以上であった。感想では、多くの児童が新しい発見や実験の内容が楽しかったと記述しており、学ぶことの楽しさを実感できていたと考えられる。
- ・時間設定については20～25%の児童が「少し短い」と回答した。コース別ではBコースに参加した児童の割合が高い。特に「ロボットからくり」ではフリースローゲームに入ってから、児童がロボットの精度をより上げたり、工夫したりするための試行錯誤をする時間を十分確保できなかったため、やり残し感があったのではないかと考えられる。
- ・理科への興味が強い児童の参加が多く、子ども科学キャンパスに参加して、理科をもっと勉強したいと思った児童が65%と昨年度(57%)の割合より高かった。
- ・感想文から、単なる感想(面白かった・楽しかった)ではなく、科学的な見方や考え方、実験などを通じて発見したことに対する自分の興味や関心を記述している児童が増えてきている傾向がみられる。

### 1 概要

日産自動車では、社会貢献重点分野の一つ「教育への支援」の一環として小学校高学年を対象とした3つの出前授業を行っている。今回は特別に、前半に同社栃木工場より「NISSAN モノづくりキャラバン」、後半は同社テクニカルセンターより「NISSAN わくわくエコスクール」の2つのプログラムを重ねて『NISSAN まるごと体験』として実施いただいた。

前半のプログラム「日産モノづくりキャラバン」については、40名の参加者が5班に分かれ、それぞれが生産ラインを構成し、レゴ仕様の「日産フレンド号」を組み立てる自動車づくりを疑似体験した。1班8名それぞれ担当を担い手順を学びながらまず完成させ、2回目のチャレンジを前に各チームは示された時間の1分30秒以内での完成を目標とし、どうしたら時間を短縮できるか、無駄なく効率よく正確に組み立てられるかを考えてから作業を行い、時間短縮が成ったことからより良いチームワークの必要性和工夫すること“カイゼン”の大切さを学んだ。

休憩後に、5コーナーに分かれインパクトレンチを使ったボルトの締め付け、ハンマーで叩いてスチール板凸部を平らにする板金作業、見えない状態からのナット掴みなど、自動車生産の一部を体験した。

後半のプログラム「NISSAN わくわくエコスクール」では、まず温暖化の進展予測から地球環境問題に気づかせ、その対応策の一つとしての電気自動車の仕組みや特性のひとつであるエネルギー回生について学んだ。続いて個々に準備されたモデルカーを使用し、手回し発電機による発生した電気を回生エネルギーに見做してモデルカーを走らせる体験活動を行った。

### 2 協力企業・団体名

- ・日産自動車(株)栃木工場 NISSAN モノづくりキャラバン事務局
- ・日産自動車(株)グローバル技術渉外部

### 3 参加者

- ・小学校4~6年生 40名
- ・引率保護者 34名

### 4 運営スタッフ

- ・NISSAN モノづくりキャラバン事務局3名
- ・グローバル技術渉外部2名

### 5 日程・内容

- 10:00 開会・諸連絡、講師紹介
- 10:05 会社の紹介  
第1部「レゴブロックによるクルマづくり」
- 10:50 休憩① 2部設営
- 11:00 第2部「くるまづくり体験コーナー」
- 11:50 休憩② 3部設営
- 11:55 第3部「リーフモデルカー実験」
- 12:35 写真撮影
- 12:40 閉会・アンケート記入



### 6 児童・保護者の感想

- ・未来にむけて、いろいろなことをかんがえていることを知り、自分も協力したいと思いました。(小4・男子)
- ・ぼくは体験コーナーが楽しかったです。とくに15本のぼうをどのようにすればすばやくできるのかを考えるのが楽しかったです。今日はありがとうございました。(小5・男子)

- ・みんなで協力してブロックによるクルマづくりができました。どうしたら速くできるか考えてできたと思います。今日は、実験や話を通して、良い体験ができました。(小5・女子)
- ・くふうして効率よく作業することのよさが分かりました。(小6・女子)
- ・今日はいそがしい中ありがとうございました。地球温暖化やいろいろなことが分かりました。これからもこのようなイベントをつくってください。(小6・男子)
- ・カイゼン方式のお話等、子供には難しいかなと思いましたが、子供達が真剣な目で話を聞き、意見を出し合っている姿にとっても驚き感動しました。本日は車づくりだけでなく沢山のことを学ぶことができました。家でも「ムダを無くするにはどうすれば良いか」等の話し合いの場をもうけたいと思います。(小4男子・保護者)
- ・科学や理科としての体験というより、社会経験としてとても良い経験になったと思います。日産自動車の方々の子ども達への指導も、とてもはっきりとした口調で指示を出しており気持ちのよい対応をして頂きました。ありがとうございました。(小5女子・保護者)
- ・ムダをなくす→改善、整理整頓による効率化、体験を交えて身近なことから自己改善の大切さを知るよい内容であった。また地球温暖化への取り組み、現在から未来へのバトンをどうつないでいくのか、地球環境への目を育てる、そして実践と聞く、体を動かす、集中して最後まで楽しめる時間でした。ありがとうございました。(小6女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・8名で組立(4)、物流(2)、検査、計測を担当し、1分30秒を目標として個々の考えを述べ合い、チーム全員合意の下に2回目の組立を実施した結果、どの班も目標を達成し、協力と創意工夫“カイゼン”の大切さを学ばせるができ、高い満足感を味わわせることができた。
- ・電動インパクトレンチを使ったボルト締め、ハンマーで叩いての板金作業、指触覚を頼りにしたナット掴みなど、いずれも模擬的に現場作業を体験できる内容であり意欲的に取り組むことができた。加えて各作業体験のローテーションも無駄なく行われて充実の時間となった。
- ・今回は「モノづくりキャラバン」、「わくわくエコスクール」の各プログラムを合わせて1プログラムとした。その分、後半は窮屈な時間設定にはなったが、環境問題への気づきとモデルカー実験を通して電気自動車の有用性を十分に理解させることができた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

横河電機株式会社が小学生を対象とし理科教育支援のために行っている「YOKOGAWA 理科教室」は、小学生向けの多くの完成されたプログラムがあり、今回もサイエンスキャンパス3度目になる「放射温度計」を作るプログラムを実施していただいた。測りたい対象に直接触ることなく、表面の温度を測定できる放射温度計を製作した後に、自分で製作した温度計を使用して様々なものの温度を測定するプログラム内容である。

始めに、熱を持つ物体から出ている赤外線の高さをセンサで測り、それを温度計内の小さなマイコンによって数値化し表示するという放射温度計の仕組みについて説明を受け、続いて、半田付けの練習を兼ねて抵抗を固定することで製作が始まり、赤外線センサの取り付け、センサ基板を本体基板に半田付けし、最後にケースにねじ止めして放射温度計を完成させた。

完成した放射温度計の検査を兼ねて白熱電球、蛍光灯、LEDスタンドの温度の違いを測定した後、「温度調査隊」と称し、日向や日陰の地面の温度、予め準備していたバイクのエンジン、自動車のボンネット内部の表面温度を測定するなど、屋外でできるだけ多くの対象物の温度を測定する活動を行った。

ホールに戻って、調査したことから分かったことを発表した後、熱い、冷たいということの基準になる温度という数値化されたものが必要なことや、身の回りのすべてのものから出ている見えない光、赤外線の存在について説明を受けた。

## 2 協力企業・団体名

- ・横河電気株式会社

## 3 参加者

- ・小学校3年生～6年生 計 20名
- ・見学保護者 計 18名

## 4 運営スタッフ

- ・横河電気株式会社 3名
- ・TA 11名

## 5 日程・内容

- 13:00～ 開会・あいさつ
- 13:05～ 講義
- 13:20～ 工作（半田付け練習・放射温度計の製作）
- 14:30～ 温度測定
- 15:10～ まとめと感想発表
- 15:20～ アンケート記入・写真撮影
- 15:30～ 閉会・あいさつ



## 6 児童・保護者の感想

- ・組み立ての時、たいへんだったけどすごくたのしかったです。物の温度をはかるときもいろいろなもののおんどがわかって楽しかったです。(小3・男子)

- ・放射温度計と聞いてもしっくりきませんでしたが、どんなものかということや仕組みまでくわしく教えてもらいとてもおもしろかったです。大事に使っていきます。(小5・男子)
- ・1人1人しっかり作り方を教えてくれていてとても分かりやすかったです。放射温度計についてもっとくわしくしりたいと思いました。(小6・女子)
- ・「温度計って何？」普通に言葉として使い、意味も分かっていると思っていたのに、改めて問いかねられると何と説明して良いのやら…。子供達も一瞬考えてしまったのではないかと思います。こうした「何?」「何故?」が科学ではとても大切なのだと思いました。何気ない日常の中にも多くの「何?」「何故?」が潜んでいるはずなので、そこに着目できるような問いかけには、子供の教育に対する熱意が感じられました。(小5男子・保護者)
- ・講話、はんだごての練習、工作、調査と一連の流れがしっかりした体験学習になっていてとても良かったです。温度を放射温度計で測ることの体験、それによってもものから光(赤外線)が出ていることが結び付く実感が持てたことと思います。(小4女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・初めての半田付けや電子工作に戸惑うことのないように2人一組で10班の編成をし、各班に必ずTAを配置して丁寧な指導体制の下で製作が進められた。製作の手順書にもすべてルビがふられているなど常に参加者の思いや活動を尊重する配慮がなされ、全員が自分の力で放射温度計を完成することができ、達成感を味わうことができた。
- ・TAの学生が半田付けをやって見せてから、最初に練習を兼ねて抵抗部品の半田付けを行なわせた。半田付けは全部で14箇所であったが、基板を固定する治具も用意しており、初心者であっても比較的スムーズに製作が進んだ。半田付けへの抵抗感は薄らいでいる。
- ・完成後、温度調査隊になって自分の温度計を手にも熱源を探して積極的に測定する姿が見られた。曇天のため、屋外での測定対象物に不足の感はあるが満足している様子が見られた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

様々な分析・計測機器や産業機器メーカーの島津製作所は、子供たちに「理科や科学に興味を持ってもらう“きっかけ”を提供したい」との思いから、分析装置を操作体験する「島津ぶんせき体験スクール」を2007年より開催している。今回は光と色について学びながら分光器を製作し、さらに分光光度計を使用して分析体験する「分光コース」を実施いただいた。

初めに、「色と光について」について話があり、白熱灯と蛍光灯下での色の見え方の違いや、目に見える光や目に見えない光、ニュートンによる光スペクトルの発見、さらにリッターやハーシェルによる紫外線、赤外線の見え方やヤングによる波としての性質、3原色の発見について学んだ。その後、RGB各色のフィルターをかぶせた懐中電灯の光をスクリーン上に重ね合わせ色ができること、また反射や吸収により色が見えることを実験で確認した。

次に、参加者が①治具を使いながら分光器を製作し、自作した分光器を使って自然光や白熱球、蛍光灯、LED球、ナトリウムランプのスペクトル観察、②分光光度計を使用しての飲料の色の違いを調べるの2コースに分かれ、それぞれ前後半に製作や分析体験を行った。

最後にまとめとして、光を使った測定は高感度であること、また宇宙や超高温、超低温という極端な空間でも妨害を受けにくい性質を利用しての微量分析や血液分析など医療面でも利用されていることが話された。

## 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スクールグループ

## 3 参加者

- ・小学5年生～中学生 午前19名、午後20名
- ・見学保護者 午前17名、午後18名

## 4 運営スタッフ

- ・株式会社島津製作所 2名
- ・株式会社島津製作所OB 3名

## 5 日程・内容

- 9:55(13:25)～ QSC紹介のビデオ上映
- 10:00(13:30)～ 開会・あいさつ
- 10:05(13:35)～ 光と色について(講義)
- 10:40(13:10)～ モノ作り/光の観察
- 11:30(15:00)～ 分析装置体験
- 11:50(15:20)～ まとめ(講義)
- 11:55(15:25) 写真撮影
- 12:00(15:30) 閉会・あいさつ



## 6 児童・保護者の感想

- ・ナトリウムランプで回りが灰色に見えるのがおもしろかったです。(小3・男子)
- ・このスクールに参加してたくさんの体験ができました。特に分析装置体験が楽しかったです。

実際に体験できるということはよいところだと思います。(中1・女子)

- ・いろいろなものの分析ができて楽しかったです。また分光器作りが楽しかったです。自分で作った分光器で見た光のスペクトルがきれいでした(中5・男子)
- ・やはり座学より実践の方がより体感でき分かりやすかったです。光という身近すぎる故に深く考えることのなかった体験ができてとても楽しかったです。(小6男子・保護者)
- ・観察と製作があり、子供の満足度も大変高かったようです。技術者の方から実際に機器を使っの説明を聞いたのは貴重な体験でした。最初の説明で分析装置での結果の予想がつくようになっていましたが黄色だけは子供が難しかったようです。(小4女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・色と光についての話は、光に関わる発見の歴史を含め、色の見え方について具体的に話していただいた。また3原色の実験など混色や、色の吸収実験などの体験を伴って理解が大きく進み参加者の満足度も大きかった。
- ・分光器の製作にあっては、各製作工程に適切な治具が用意され、小学生でも製作を容易にしていた。また治具の利用が製品としての均一性、品質を保つための必要であることについても理解させるできた
- ・自然光の観察に加え、各種電球、単波長のナトリウム灯など、自作した分光器での観察対象がいくつも用意されその違いをはっきりと認識できた。さらにそれぞれのスペクトルのシールが準備されており、観察結果をまとめることができ、分光器製作の達成感も大きかった。
- ・紫外可視分光光度計を2台準備いただいたことで、その分一人一人が身近な飲料の試料作りや操作、グラフの読み取りなどの分析体験ができ、分析の効果や必要性について理解できた。
- ・参加者をAB両班に分け、さらにそれを2分したことで、1グループ5人の少人数で、分析体験や分光器の製作、観察させるという個々に対応した丁寧な指導の様子が見られた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

医療用医薬品メーカーの協和発酵キリンは、「次世代育成に貢献し、同社のことを知ってもらい、信頼感や親近感を高めてもらいたい」との思いから、子供たちを対象とした理科実験教室『バイオアドベンチャー』を2000年より開催している。今回は、事前に送付された寒天培地で身の回りの微生物を培養して持ち寄り観察する「微生物ははたらきもの」を実施いただいた。

ぬるま湯に砂糖を溶かし、さらに謎の粉を加えその容器を覆い放置することから始まった講義は、まず「微生物って、何だろう？」という問い掛けから始まった。目に見えないほどの小さな生物であること、その種類や数を理解した後に、昔から生活の中に酵母やカビ菌など有用な微生物を利用し、火薬や染料、薬などを製造してきたことを教わった。また、暮らしの中で微生物が作り出す多くの食品の存在を知った。

次いで、参加者の各々が事前に培養して持ち寄ったシャーレを封筒から取り出して観察、そのコロニーの質感、形状からカビ、酵母、バクテリアの違いを教わり、自分の培養してきた微生物の種類を特定した。一方、冒頭実験の容器の覆いを取り、その様子と匂いから謎の粉がドライイーストであり、発酵が起きたことを理解した。さらに、イースト菌、ヨーグルトドリンク、カマンベールチーズのプレパラートを個々に作成し、カビやバクテリアの違いなどについて顕微鏡で観察を行った。

最後に、特徴的なカビを映像で紹介され、その神秘的な形状に感心しながらまとめとした。

## 2 協力企業・団体名

- ・協和発酵キリン株式会社

## 3 参加者

- ・小学3年生～5年生 30名
- ・見学保護者 25名

## 4 運営スタッフ

- ・協和発酵キリン株式会社  
コーポレートコミュニケーション部 3名
- ・同社内公募ボランティア 15名

## 5 日程・内容

- 13:00～ 開会・あいさつ、講師紹介
- 13:05～ 会社や事業の紹介
- 13:10～ 学習内容について(講義)
- 14:20～ 微生物の観察
- 15:20～ まとめ(講義)
- 15:30 閉会・アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・3年生だからあまり分からなかったけれどせつ明してもらってとても分かりやすくてとてもうれしかったです。(小3・女子)
- ・初めて微生物のことなどを知って、とてもおもしろかったです。またしたいと思いました。

(小4・男子)

- ・わたしたちの身の周りには、たくさんのびせいぶつがいるということが分かりました。けんびきょうを見た時に、カビがからまって面白かったです。(小5・女子)
- ・教室前の準備がありいつもより楽しく自主的に取り組むことができました。今日の教室は実体験が知識へとつながるとても有意義な教室であったように思います。娘の将来の選択肢へとつながるとうれしいです。(小3女子・保護者)
- ・「微生物」は理屈ではなんとなく知っていたものの、今回の教室で子どもも実感をもって理解を深めることができ感激しました！白衣、めがね、手袋を身につけて実験もできて、顕微鏡でも観察、それらのメモもって疑似科学者の体験をさせることができとてもよかったです。小1の妹も興味をもって聞いていました。分りやすかったです！(小4男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・抽選後、当選者には寒天培地を送付するため住所を照会したが、全員から期限内に連絡があり速やかに送付ができた。その後1名のキャンセルもなく関心と期待の高さが窺えた。
- ・電話でシャーレの上下方向の問い合わせがあり、逆さまの状態を推奨したが、向きが逆でも差しさわりなく観察でき、その形状や質感から参加者自身でも種類を特定することができた。
- ・衛生面で最善の注意を払うため、保護めがね、ラテックス手袋、ディスポーザブル白衣を身につけさせ、実験に臨ませたことで、保護者にも安心感を持って参観いただいた。
- ・参加者全員に、カビ、酵母、乳酸菌のプレパラートを作成させ顕微鏡の観察を行わせた。顕微鏡はモニター付きで観察が容易であり参加者も高い満足感を得られた。また、特徴的なカビ類の電子顕微鏡下の映像を多数、見せていただき興味をさらに高めた様子が見られた。
- ・社内公募により全国事業所から参集した15名もの社員にTAを務めていただき、とても手厚く指導補助をいただき、参加者にとってとても分かりやすく、楽しい教室となった。

## 8 体験教室の様子



## 1. 概要

仙台市内の小学6年生191名が、10月10日(火)・11日(水)に本センターにて下記の3コースに分かれ、午前1テーマ、午後1テーマと異なる2テーマを体験した。また見学後は大学見学を行った。コース、テーマ、担当者、実施場所、体験内容等は下記のとおりである。

## 2. 実施主体

主催：東北大学、仙台市教育委員会

共催：東北大学・カタールサイエンスキャンパス、電子情報通信学会東北支部、日本機械学会東北支部、日本金属学会東北支部

協賛・後援：青葉工学振興会、建設工学研究振興会、情報処理学会東北支部、電気学会東北支部、土木学会東北支部、宮城県土木施工管理技士会、日本鉄鋼協会東北支部、表面技術協会東北支部、電気化学会東北支部、日本橋梁建設協会東北支部、日本鑄造工学会東北支部 YFE、日本応用物理学会東北支部

協力：特定非営利活動法人 natural science、東京エレクトロン株式会社

3. 対象者：仙台市内の小学校に通う6年生の児童

4. 実施場所：東北大学大学院工学研究科創造工学センター

5. 実施日時：平成29年10月10日(火)、11日(水) 8:30～16:00

## 6. コースと定員

コース	テーマ・内容	担当
A 30名/日	「いもの」ってなに？溶かして流す 「いもの」体験	平田直哉 助教, TA 10名
	超低温の不思議～マイナス 200℃の世界を体験しよう～	加藤雅恒 准教授, 佐藤秀孝 技術職員, TA 4名
B 40名/日	キミも建築デザイナー～夢の建物を CGで描いてみよう～	本江正茂 准教授, TA 5名
	ロボットからくりをつくってみよう	小松 洋音 助教, TA 1名
C 30名/日	コンピュータでカッコいいコマを 作ろう	根元真奈・安東真理子・山口潤・山内洋志・ 門馬剛史・横山梨香・安齋あいり・生出嘉 技術職員
	野菜や花から遺伝子を取り出して みよう	高橋征司 准教授, 和氣駿之 助教, TA 4名

## 7. 実施テーマの説明

テーマ名と実施場所	内容
「いもの」ってなに？溶かして流す「いもの」体験 (材料調整室)	ふつうはとても硬い金属でも、温めてサラサラの液体にしたあとに型に入れて冷ますと、型どおりの形の硬い金属に戻ります。これが鋳物(いもの)です。鋳物の作り方を教わって、きみだけのオリジナルなアクセサリーなどを作ってみましょう。
超低温の不思議 ～マイナス 200℃の世界を体験しよう～ (化学実験室)	日常生活からかけ離れた超低温では不思議な現象がたくさんあります。水は0℃で氷になりますが、空気はマイナス 200℃で液体になります。どのように見えるでしょうか？バナナも冷やしてみましょ。また、電気抵抗がゼロになる“超伝導”という現象も体験してもらいます。
キミも建築デザイナー～ 夢の建物をCGで描いてみよう～ (デジタルアトリエ)	パソコンを使った3次元コンピュータグラフィックスに挑戦します。さまざまな可能性を試しつつ、世界でまだ見たことのないものを創るというコンピュータグラフィックスの本質を体験します。建築家になったつもりで、色や形も斬新で、今まで誰も想像もしたことのないような、夢の建物をデザインしましょう。
ロボットからくりをつくってみよう (情報処理室)	日本では特に江戸時代において巧妙な機械の仕組みである「からくり」が独自に発達してきました。現在のロボットの中にも、シンプルながらも役に立つ動きを生み出す「からくり」が見出されます。ロボット機構(からくり)を考え、簡単なパーツの組み合わせながら、巧妙な動きを実現する仕組みを作ってみましょ。
コンピュータでカッコいいコマを作ろう (デジタル造形室)	コンピュータを自分で操作して、好きな形のコマを設計します。どこに軸を通すとうまく回るかコンピュータが教えてくれます。つぎにコンピュータにRP装置という機械をつなげると、実際に回すことができるプラスチック製のコマが形になって出てきます。世界で1つの、自分で作ったカッコいいコマを回してみましょ。
野菜や花から遺伝子を取り出してみよう (工作室)	私達ヒトはもちろん、動物や植物、肉眼では見ることのできない微生物に至るまで、あらゆる生物の設計図は細胞の中の遺伝子(DNA)に書き込まれています。身近な野菜や花から、実際にDNAを取り出して見てみましょ。

## 8. スケジュール

9:00 地下鉄東西線青葉山駅集合(各自最寄りの地下鉄駅から乗車)→9:50 東北大学にて午前の実験→11:50 昼食→12:30 午後の実験→14:30 大学見学→15:30 地下鉄東西線青葉山駅解散

## 9. 参加者数: 191名(1日目97名, 2日目94名)

※ 応募者は225名であり、平成28年秋の152名、平成27年秋の190名と比較して顕著に多かった。

## 10. 秋休み子ども科学キャンパスの様子

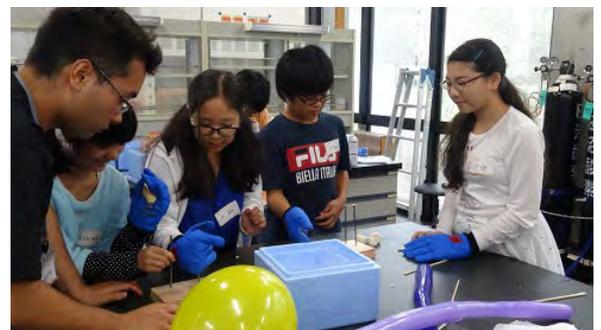
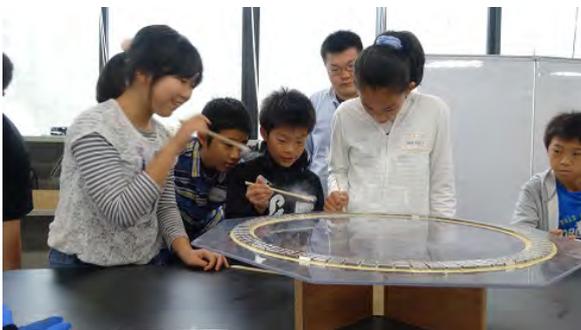
### (i) 開講式



(ii) 「いもの」ってなに？溶かして流す「いもの」体験



(iii) 超低温の不思議



(iv) キミも建築デザイナー



(v) ロボットからくりをつくってみよう



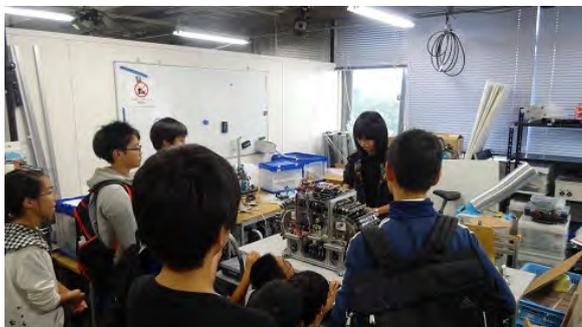
(vi) コンピュータでカッコいいコマを作ろう



(vii) 野菜や花から遺伝子を取り出してみよう



(viii) 大学見学



(ix) コース集合写真



## 11. 取材

仙台市教育委員会と協力し、マスコミに取材依頼を行ったが、マスコミからの取材はなかった。

## 12. アンケート結果

仙台市教育委員会が参加児童に実施したアンケート結果の概要は次のとおり。

- 内容が分かりやすかったかを質問したところ、「よくわかった」「だいたいよくわかった」の回答が99%であった。感想では、多くの児童が実験の楽しさや学習した内容への満足、新しい発見があったことを記述しており、理科を学ぶことの楽しさを実感できていたと考えられる。
- 時間設定については70%がちょうどよいと回答した。20%の児童が「少し短い」と回答しているが多くは B コースに参加した児童である。夏休み同様「ロボットからくり」では、最後の記録挑戦場面で、児童がロボットの精度をより上げたり、工夫したりするための試行錯誤をする時間が足りなくなり、もう少しやりたかったと考えたためと思われる。指導手順を工夫して頂き、夏休みより盛り上がりが高まった。
- 理科への興味が強い児童の参加が多く、子ども科学キャンパスに参加して、理科をもっと勉強したいと思った児童が64%、昨年度よりも数値が上昇した今年度の夏休み開催の数値(65%)と同程度となった。
- 感想文からは、科学的な見方や考え方、実験などを通じて発見したことに対する自分の興味や関心の高まり、学習への期待を記述している児童の増加が読み取れる。特に DNA の実験にその傾向が強い。

## 1 概要

東レグループは、従来から人の生活と環境との関わりや世界で起こっている水問題について理解を深め、人々の環境意識の向上を目指す環境教育を展開し、学校での出前授業を実施している。今回は、そのプログラムの一つ「先端材料と地球環境問題とのかかわり」をテーマにその内容を拡充し、水処理膜に加えて炭素繊維による環境負荷の軽減についても取り上げていただいた。

最初にヒートテックや飛行機のボディ、逆浸透膜を例に新しい素材の開発が、世の中に新しい価値観を生み出したり、地球規模の問題解決につながったりしていることが説明された。

続いて提示された2つの風車(かざぐるま)、一方は15cm四方のステンレス板で作られた風車、もう一方は同じ大きさの炭素繊維の板で作られた風車の重さを比較させ、その軽さを実感させた。また、より板厚の切片が準備され、それに荷重してもしならないことから炭素繊維の強度を理解させ、鉄の約12倍の引張強度を持つことが説明された。

後半は、中空糸膜を使ったろ過実験を行った。家庭用浄水器のフィルターを取り付けた大きな注射器様の器具に墨汁を垂らした真っ黒の水を入れても、細い中空糸の周囲から澄んだ水が出ることでフィルター効果を確認させた。さらに青絵具、ウーロン茶、100%オレンジジュースでも実験させ、ウーロン茶やオレンジジュースは色や香りが残ることから、香りの成分はろ過されてしまうことも確認させた。目の細かな中空糸膜に変えるとオレンジジュースも澄んだ水分だけが出ることから、用途に応じて中空糸膜の目の細かさを選択することを理解させた。

## 2 協力企業・団体名

- ・東レ株式会社

## 3 参加者

- ・小学4年生～6年生 24名
- ・見学保護者 23名

## 4 運営スタッフ

- ・東レ株式会社東北支店 4名
- ・T A 6名

## 5 日程・内容

- 13:30～ 開会・あいさつ、講師紹介
- 13:35～ 会社や事業の紹介
- 13:40～ 学習概要説明
- 13:50～ 中空糸実験、炭素繊維観察
- 15:00～ 分かったこと(講義・質疑)
- 15:20～ まとめ(講義)
- 15:25 写真撮影
- 15:30 閉会・アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・中空糸まくにはたくさん穴があってその穴の大きさできれいにできるかわ変わらないかが分かった。(小4・男子)
- ・炭素せんいという素材があることを初めて知りましたが、それが何なのかがよく分かりまし

た。(小5・女子)

- ・墨汁や絵の具を簡単な繊維だけでろ過できることに驚いた。また、炭素繊維を飛行機のように車で使えば燃費が良くなることが分かった(小6・男子)
- ・普段の生活で使っている物が、様々な技術によって作られているということに気づける良い機会となったと思います。東レという会社は知らなかったようですが、東レの技術や研究が自分の生活にも関わっていると気づき、科学技術を身近に感じられる体験ができました。ありがとうございました。(小4女子・保護者)
- ・東レさんが日々努力し研究をして下さった素材が私達の生活はもちろん自然や地球規模で未来を支えているのだと分かり親子でとてもいい勉強になりました。豊かで平和な日本で生活する息子には8億人もの人安全な水を確保できていないという現実をどう受け止めたのか。真水に変えるフィルターがどれだけ多くの人達を救い笑顔にすることができるのか。広く世界へ思いや心を寄せるキッカケになってくれることを願います。(小5男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・今回は東北支店様で教室内容をすべて企画いただいたにもかかわらず、内容、教材とも充実した内容で指導いただき、先端素材が生活に役立っていることを実験を通して理解できた。
- ・炭素繊維の教材化は、その素材の特殊さから難しいということを知っていたが、今回は参加者にもなじみやすい風車が提示され、実際にその軽さや丈夫さを金属と比較することができ、自動車、飛行機などに利用することでCO<sub>2</sub>の削減に役立つことへの理解につながった。
- ・墨汁液が中空糸膜から澄んだ水になって出てきたとき参加者の驚きの表情が印象的であった。身近な絵の具で着色した水やウーロン茶、オレンジジュースのろ過も体験して用途に応じた中空糸膜の性能を実感していた様子があり、さらに逆浸透膜の働きの理解につながった。
- ・特製の炭素繊維でできた直線定規を参加者への記念品として準備いただき有り難かった。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

仙台市泉区根白石地区の下記4小学校は各校在席数が少なく、校外学習は通常4校合同で実施している。今回は午前の天文台学習の傍ら、午後にカタールサイエンスキャンパスの体験型科学教室に参加いただいた。

最初にメンデルの交雑実験の紹介やすべての生命体は細胞でできていること、その細胞核の中にDNAが含まれていること、遺伝子は生物の設計図であることなどが話された。

続いて用意されたたくさんの野菜や花などの細胞を顕微鏡で観察することから実験が始まり、各々玉ねぎの表皮やミカンの果肉でプレパラートを作って細胞を観察し、細胞核の存在を確認した。

後半は遺伝子の取り出しの実験を行った。グループ別に選んだホウレンソウやブロッコリーなどをすり潰して台所用洗剤を滴下した食塩水を加え、時間をおいて茶こしで濾した溶液に消毒用アルコールを注ぎ入れ、DNAが抽出してくるのを観察した。

また、平行して、ペーパークロマトグラフィーで花の色素を分析する実験を行った。この結果から、花の色がいくつかの色素から構成されていることや、その色素の遺伝子を組み替えることで異なった色の花を作り出すことができることなどについて学習した。

## 2 講師

東北大学大学院工学研究科バイオ工学専攻応用生命化学講座 准教授 高橋征司 氏

## 3 参加者

- ・仙台市立野村小学校 11名
- ・仙台市立実沢小学校 8名
- ・仙台市立根白石小学校 12名
- ・仙台市立福岡小学校 11名
- 参加者計 児童41名 引率5名

## 4 運営スタッフ

- ・TA9名 (バイオ工学専攻応用生命化学講座)

## 5 日程・内容

- 12:10 昼食 (ホワイトエ)
- 12:50 Q S C 紹介
- 13:00 開会 ・講師紹介
- 13:05 メンデル、細胞、DNA、遺伝子の紹介
- 13:40 プレパラート作成、顕微鏡観察
- 14:10 DNAの粗抽出実験
- 14:20 花の色素抽出実験
- 14:40 まとめ・アンケート記入・写真撮影
- 14:50 閉会



## 6 児童・保護者の感想

- ・今回の野菜と花の遺伝子の実験がとても楽しかったし、興味がわきました。また個人で来た

いと思いました。(野村小児童)

- ・今回は、DNA や遺伝子について教えてくれありがとうございます。DNA や遺伝子についてとても興味がわき、自分でも調べてみようと思います。(根白石小児童)
- ・今回した実験は、DNA や遺伝子のことでした。花の DNA を見た時初めてだったので、すごかったです。顕微鏡で花を見たとき、丸つぶがあってすごかったです。(福岡小児童)
- ・学校では体験できない実験や機器にふれることができるだけでも貴重なことだと思います。そのうえ、グループにお一人ずつの先生がつくこと、また、先生が学生ということでの、子どもたちにとっての親近感。子どもたちにとって、理科が生物が、そしてそこから DNA などが、少し身近になったのではないのかと思います。白衣を着てうれしそうにしている様子から、形から入ることもやはり効果的なのだと実感しました。(校長先生)
- ・貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。理科の学習に苦手意識を抱いていた子ども達ですが、実験や観察に非常に意欲的に取り組み、興味を持ったようです。理科に興味を持つ、とてもよい機会となりました。また、東北大学にも関心を持った児童もいるようでした。来年も是非参加できればと思います。(担任)

## 7 まとめ

- ・今年度実沢小学校は 6 年生の在籍がなく、今回は 3 校だけの参加になったが、各校混じってのグループ活動も違和感なくまるで一つの学校の友達のようなだった。
- ・小学生には高度な内容の実験であったが、小学生でも理解できるようにしていねいで分かり易い話し方で各実験が進められると共に、各班 1 名の補助者の支援により、戸惑うことなくすべての実験に意欲的に取り組むことができた。
- ・児童は顕微鏡学習を 5 年生の時に経験しているが、今回利用した顕微鏡の視野は明るくはっきり見えることで感動も大きく、より興味を高めることができた。
- ・引率の校長先生、担任から感謝の言葉をいただき、次年度も継続実施の希望が寄せられた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

未来を生きる子供たちが科学の力を応用し、より良い社会づくりに貢献するための力を培うことのきっかけづくりとしてソニーが行っている「ソニーサイエンスプログラム」。今回は数あるプログラムの中から、ソニー仙台テクノロジーセンター講師により、「つくって、わかる。発電・蓄電ワークショップ」を実施いただいた。

初めに会社について紹介いただいたのちに、早速部品の確認からスティックジェネレーターの製作が始まった。まず、コイル芯となる筒にネオジム磁石を入れ、その両端に緩衝材を入れテープで固定した。その後コイルのホルマル線を基板端子に括り付け、LED、2個のコンデンサーを端子の向きに気を付けて基板に差し込み電気工作の部分を終了、そのまま透明ケースに基板、コイル部分を封入しスティックジェネレーターは完成した。

次いで、照明を落として皆でLEDを長く点灯することを確かめた後に電磁誘導の仕組みについて説明を受けた。

後半は、グループ対抗で準備された人数分のスティックジェネレーターを3分間振り続けてコンデンサーに蓄えた電力を利用したの電車レースを行い、発電・蓄電することを体感した。

最後に、家庭に送られてくる電気の発電方法や、未来に向けて自然エネルギー利用による環境に優しい発電方法と節電の大切さを学びまとめとした。

## 2 講師

ソニー株式会社

## 3 参加者

小学1年生～6年生 午前30名、午後29名

## 4 運営スタッフ

- ・ソニー株式会社仙台テクノロジーセンター 6名
- ・TA3名

## 5 日程・内容

10:30(13:30)開会・諸連絡

10:33(13:33)講師自己紹介・会社紹介

スティックジェネレーター製作  
電磁誘導の説明、集合写真

11:15(14:15)休憩

11:20(14:20)発電の種類と地球に優しい発電

11:30(14:30)電車レース

11:50(14:50)まとめ・修了証・閉会

アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・ものすごく分かりやすく説明してくれた。しっかりと発電できるスティックジェネレーターを作れてうれしかった。(小2・男子)
- ・今日はスティックジェネレーターの作り方などを教えてくれてありがとうございます。私は

回路基板に接続することが難しかったけどきちんとできてうれしかったです。また、このワークショップをしたいです。(小5・女子)

- ・電車レースをしてたくさんの電気を作ることの難しさがよく分かった。また、これから節電を心掛けたいと思った。(小6・男子)
- ・自分で作る電気を身近に感じる事ができたようで頂いたジェネレーターに満足していました。ありがとうございました。(小2男子・保護者)
- ・電磁誘導による発電とキャパシターによる蓄電が分かりやすく良かったです。部品に直接触れる体験ができたことも良かったです。(小3男子・保護者)
- ・体験と講義が伴って学ぶことができて良かったです。スティックジェネレーターは気に入ったようです。スティックジェネレーターと発電も結びつくことで発電・蓄電について理解することが出来たと思います。(小4女子・保護者)

## 7 まとめ

- ・平成26年7月20日、カタールサイエンスキャンパスこけら落としの際に、同プログラム「光通信手作り実験」を実施していただいて以来、今回2度目となる機会を提供いただいた。
- ・小学1年生から6年生までと発達差の大きい参加者であったが、半田付けなしに製作できる電子工作キットのため、低学年の児童であっても失敗なく完成させることができ、日常的に使用できるもので達成感も大きかった。反面、高学年には簡単だったという感想も聞かれた。
- ・スティックジェネレーターを振れば振るほど発電量が増えることを体験した後に、スライドを使用してファラデーの紹介、電磁誘導の仕組みを分かり易く説明いただいたことで、中学年の参加者であっても理解が進んだ。
- ・電車レースに必要な大きな電力を得るために皆で協力して発電しなければいけないことから、実際の社会にあっては多くの発電所が必要であること、またその種類、そして今後は自然エネルギー発電の必要性や節電の大切さなどを理解したことが参加者の感想からうかがえた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

平成17年にTDK株式会社創業70周年記念事業として、同社のあゆみをモノづくりの歴史から紹介する「TDK歴史館」として建設され、創立80周年を期に全面リニューアルを行い名も新たに生まれ変わった「TDK歴史みらい館」。創設期より、秋田地域の児童生徒を対象に「TDKエレクトロニクス体験教室」を夏休み、冬休みの年2回開催し2,000名を超える子どもたちに電子工作の楽しさを伝えている。

今回は、同館のシニアスタッフを講師に迎え「光センサー・よけロボット」の製作を指導いただいた。

初めに会社について、続けて同館の魅力について詳しく紹介していただいた後、よけロボの製作に入った。まず、よけロボはどのようにして障害物をとらえるか、よける仕組みについて説明があり、続いて半田ごて等、工具の紹介や用途の説明がなされた。

練習用基板に0Ω抵抗を付けることで半田付けの基本を学んだあと、本体の製作に入ってはランド部分のめっき、ジャンパー線、抵抗、IC、コンデンサー、センサーと順に半田付けが進み、最後にモーター、タイヤ、電池ボックスを取り付けてよけロボが完成した。障害物を模した囲いの中で軽快に走り回ることを確認し、センサーの働きについて学ぶことができた。

## 2 講師

- ・TDK株式会社・TDK歴史みらい館

## 3 参加者

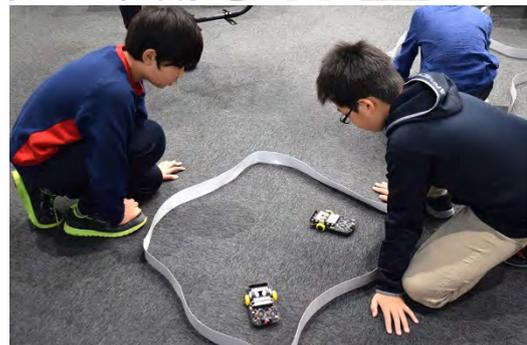
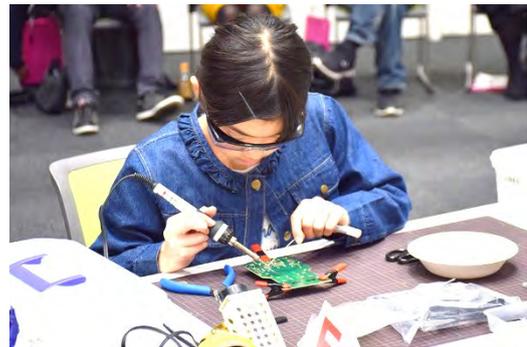
- ・小学4年生～6年生 24名
- ・引率保護者 20名

## 4 運営スタッフ

- ・TDK歴史みらい館 9名
- ・TA 6名

## 5 日程・内容

- 13:00～ 開会・諸連絡
- 13:05～ 会社の紹介
- 13:20～ ロボット製作
- 15:30～ ロボット試走
- 15:50～ まとめ
- 15:55～ 写真撮影
- 16:00～ 閉会・アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・半田付けにとってもきょう味がわきました。半田ごてをはなすとすぐに半田がかたまることにすごいびっくりしました。(小4・男子)
- ・いろいろな工夫ができてとても楽しかったです。ありがとうございました。私はロボット工学者になりたいので、今回の経験を未来に生かしていきたいです。本当にありがとうございました。(小5・男子)
- ・先生方の説明が分かりやすくてやりやすかったです。おくれていたので少しあせっていましたが無事に走ることができて良かったです。今日の授業はとても楽しかったです。ますます、

電子工作やロボットに興味がわきました。歴史みらい館にも行ってみたいです。(小6・男子)

- ・「TDK=テープ」のイメージでしたが各産業の大事なパーツとしてビジネスを拡大していることがよく分かりました。またみらい館のスタッフの皆様がとても情熱的に真剣にご指導下さり、参加している子供達全員が集中して製作している様子が心に残りました。子供達にとっても、また私達親たちにとっても電子科学の世界を垣間見ることが出来、ひいてはこういったテクノロジーが日本の産業を支えてくれているんだと実感しました。みらい館、家族皆で遊びに行きたいです。本日は遠方から本当にありがとうございました。(小5女子・保護者)
- ・早朝から準備して頂きまして、本当に、ありがとうございました。子供たちにとってとても貴重な体験ができました。懐かしいカセットテープが秋田で誕生していたことも初めて知り、TDKを身近に感じる事ができました。(小4男子・保護者)

## 7 まとめ

- ・動画を伴ったのTDK歴史みらい館の紹介はその魅力を十分に伝え、ぜひ訪ねてみたいという参加者、保護者の感想が数多く見られた。当日は雪の中、早朝に10名もの指導スタッフがかほ市を出発し来学いただいたことに心より感謝申し上げたい。
- ・参加者の多くが半田付けや電子工作が初めてという状況の中、部品点数32個、ICの半田付けを含め、半田付け100か所という工作はかなりハードルが高いように思われたが、TDK指導スタッフの丁寧な指導で、失敗なく全員が完成させることができ参加者の達成感もすこぶる大きいものがあった。3時間という時間の長さを感じさせないくらい集中していた。
- ・工具や安全めがねなどが入った工具ボックスが個々に用意され、必要な工具をすぐ手に取ることができ作業が順調に進んだ。また、半田ごては温調式であり、こて台も安定性に優れ半田作業を容易にしていた。そのため動作不良の例は見られなかった。
- ・TDKスタッフは、館のイベント「エレクトロニクス体験教室」で夏冬述べ16日間×24人に指導されており、その経験から児童に対する働きかけは組み立て順を追って、直接児童の手をとって教えてくれるので大変理解しやすく、完成までの時間差はほとんど見られなかった。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

富士通コンピュータテクノロジーズ社が、平成23年12月より岩手県内各地で行っている震災復興支援事業であり、既に62回の開催数を数え参加者も1,300組を超えている。当キャンパスでの開催は昨年に引き続き3回目、累計で63回目ということになる。

家族一組に1台、ブロックを組み立てて作る教育用自立型ロボット「レゴマインドストームEV3」がばらばらの部品の状態で準備され、それを協同して組み立てた。組み立て後は個々に車検を受けて合格後に、床面の白黒の変化を感じて逆進する、ジグザグに走行するなどの段階的な課題に沿ってプログラミングを行ってロボットに書き込み、試走するという繰り返しを通じてプログラムの作り方を理解していった。各課題を解決した後に、黒く塗られたラインをトレースして短時間でゴールを目指すことが最終目標として設定され、左右の車輪の動作パラメータを微妙に変化させながら試走させ、試行錯誤を繰り返し目標に達することができた。

最後にタイムレースを行い、トーナメント方式によりチャンピオンを決定した。続いて表彰が行われ、参加者全員に写真入りの修了証が授与された。午前の部の1位は6秒56、午後の部のベスト記録は10秒54、参加者の多くが11~12秒台でゴールしプログラミングのコツを学ぶことができた。

## 2 協力企業・団体名

- ・【主催】株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ
- ・富士通乾電池／FDK株式会社(電池提供)
- ・WRO Japan／(株)アフレル
- ・石巻専修大学経営学部工藤ゼミナール
- ・一関工業高等専門学校秋田准教授

## 3 参加者

- ・小学校3年生~6年生家族2名1組  
午前14組、午後14組、計28組
- ・見学者 計18名

## 4 運営スタッフ

- ・(株)富士通コンピュータテクノロジーズ11名
- ・TA 石巻専修大学7名  
一関工業高等専門学校1名

## 5 日程・内容

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 9:30 (13:30)  | 開会           |
| 9:35 (13:35)  | 会社の紹介        |
| 9:45 (13:45)  | ロボットの組立て・車検  |
| 11:00 (14:00) | プログラミング・試走   |
| 12:10 (16:05) | 写真撮影         |
| 12:15 (16:15) | トーナメント方式のレース |
| 12:30 (16:25) | 表彰式・感想発表     |
| 12:40 (16:30) | 閉会・アンケート記入   |

## 6 児童・保護者の感想

- ・分かりやすく教えて頂いたので、組み立て方、プログラミングなどがよく分かりました。ま



た参加したいです。(小4・女子)

- ・今日はプログラミングの方法がわかり、とても面白かったです。キットを家の人にねだって買ってもらい色々試してみたいです。(小5・男子)
- ・ブロックを組み立てるのは楽しかったけど後半のプログラムは難しかったです。(小6・男子)
- ・レースで上位の方になったから嬉しかったです。プログラミングで角度の調節が難しかったです。(小6・男子)
- ・ふだん遊んでいるブロックを使って制御の入口に出会えたことはとても貴重な体験でした。思うような結果が出なかった悔しさは、これからの成長のエネルギーになることでしょう。失敗と成功の繰り返しの苦しさの中にある楽しさを見つけられたらとてもいいと思います。(小3男子保護者)
- ・レゴの経験はあったがタイム測定で競わせるのは良いと思う。競争に興味のない子が真剣に取り組んでいて良かった。参加を重ねたら少しずつレベルが上がるような内容も期待したい。(小5男子保護者)
- ・とても親切に教えて頂きましてありがとうございました。プログラミングに興味を持っていたので、とてもよい経験となりました。先生がお一人ずつついて頂いてとても良かったです。(小6男子保護者)

## 7 まとめ

- ・東北大学ボランティアが確保できず、石巻専修大学学生6名にボランティアで支援いただいた。前日から3時間に及ぶトレーナーズ講習会を受講、助言や支援のあり方などを学んで寄り添った指導をいただいたことは有難かった。保護者からも多くの感謝の言葉が寄せられた。
- ・機種がEV3に更新されたことに伴い、プログラミングもタブレット対応になり、操作性も高まったことで、参加者はより直感的にプログラミングを行うことができた。
- ・家族一組に一人のトレーナーがついているが、直接に答えを教えることなく必要最小限のアドバイスで、家族が自力で課題を解決できるような支援を行うことが徹底されているため、参加者の満足感や達成感が大きく、楽しさも倍増する教室となった。

## 8 体験教室の様子



## 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」の指導を仰いで、3回目となる凧作り教室を開催した。

最初に「仙台凧の会」会長さんから、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ふ凧の歴史、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てからいよいよ製作に移った。

まず割竹のひごを裏面に交差して接着し補強紙で固定、糸目の調節を教わりながら2箇所糸を通し凧の本体が完成した。次いで、考えてきた下絵をもとに思い思いの絵をマジックペンで描き、オリジナルの凧を完成させ、写真撮影後、芝生広場で凧揚げを行った。

今回も、会場の周囲壁に、凧の会会員が製作した大小さまざまな形の凧、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。

## 2 協力企業・団体名

- ・仙台凧の会

## 3 参加者

- ・小学校3年生～6年生 28名
- ・引率保護者 24名

## 4 運営スタッフ

- ・仙台凧の会 6名
- ・TA 4名

## 5 日程・内容

- 13:00 開会  
凧の歴史、世界の凧、
- 13:40 製作①：組立て、調整
- 14:20 製作②：糸目付け
- 14:30 製作③：凧の絵付け
- 15:10 写真撮影凧揚げ
- 15:30 閉会、アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・作るのも楽しかったけど一番とばすのが楽しかったです。(小3・女子)
- ・いろいろなたこのれきしやするめだこのつくり方、とばし方が分かってよかったです。(小4・男子)
- ・とても楽しかったです。いろいろ教えてくれてありがとうございました。たこづくりもたこあげもすごく楽しかったです。ものすごく楽しかったです。これをつづけて子どもたちがよろこぶようなことをしてください。今日はとても楽しい1日になりました。(小5・男子)
- ・凧の作り方だけでなく歴史も知ることができ、楽しかったです。最大の凧の大きさが約8畳

ほどあり、びっくりしました。凧を作りながら「凧は複雑なようだけど私にもできるんだな」と感じました。今日はありがとうございました。最後に「ありがとう」の凧をみんなで揚げてみたかったです。(小6・女子)

- ・伝統と最新の科学を組み合わせた教育は素晴らしいと思います。伝統は古いからではなく、確かな知識と技術に支えられたものであることは学べる良い機会と思いました。(小3男子保護者)
- ・仙台の伝統の凧「天旗」の存在を初めて知りました。自分が住んでいる土地の伝統や文化、技などを知り学ぶとても良い機会だと思いました。(小4男子保護者)
- ・本格的な凧を一から作成する機会はなかなかできない事ですし子供も親も楽しく学ぶことが出来ました。また来年も機会があれば参加したいと思います。(小4男子保護者)

## 7 まとめ

- ・スライド資料を基に凧の歴史、文化について詳しくお話いただき、参加者のみならず保護者も興味をもって聞くことができた。またいろいろな凧を提示いただいたことで、凧の奥深さについて参加者・保護者全員の理解を深めることができた。
- ・今回は、先に凧本体の製作から始まり、本体完成後、個々に準備してきた下絵をもとに凧絵を仕上げた。全員揃って遅れることなく外に出て写真撮影後、凧揚げに移ることができた。
- ・今回も市販ではなく、会長さん手ずから切り出した竹ひごを準備していただいた。節の位置や竹ひごの重心、しなやかさを考慮し加工してあるため、初心者であっても左右のバランスの良い凧を作り上げることができた。また製作し易いように用紙にも丁寧な配慮が見られた。
- ・指導経験の豊富な凧の会会員に学生TAが加わり、全グループに指導補助者を配置することができ、骨付け、補強や糸通し、糸結びなど児童の製作技量に応じて丁寧にやって見せたりしながらの支援があったため、遅れることなく全員が凧を完成させることができた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

日立ハイテクノロジーズ社が「より多くの人々、とりわけ科学分野の将来をになう若い世代に、もっと理科への興味を持ってほしい。理科離れに歯止めをかけたい」という願いを持って2005年から展開している理科教育支援活動、卓上型電子顕微鏡「TM-3030」2台を使用した電子顕微鏡観察教室を昨年度に引き続き実施いただいた。

前半は、人が識別できる大きさ、髪の毛の太さ  $100\mu\text{m}$  を例に  $\mu\text{m}$  の単位について学んだあとに、光学顕微鏡と電子顕微鏡の仕組みや倍率について理解した。続いて、「ヨーグルトの蓋になぜヨーグルトが付かないのか」を考えさせ、話し合いを通じて深めた後に表面を触らせ、ざらざら感に気づかせた。さらに電子顕微鏡の拡大像を見て凹凸があることを確認させ、ハスの葉を模倣して開発されたものであることが説明された。加えて、蚊の口の形状の模倣から無痛針が開発されたことを例に、ものを大きく見ることで生活を豊かにする製品の開発につながっていることがまとめとして話された。

後半は、2台の顕微鏡ごとに分かれて順番に、持参した試料を自分自身で顕微鏡操作をしながら観察した。さらに観察の合間に、「空飛ぶタネの模型…ロケットリーフ」を作り、カエデや松が遠くに種を飛ばす自然界の知恵を実感するアクティビティも行われた。

## 2 協力企業・団体名

- ・(株) 日立ハイテクノロジーズ
- ・(株) 日立製作所

## 3 参加者

- ・小学校4年生～6年生 23名
- ・引率保護者 20名

## 4 運営スタッフ

- ・(株) 日立ハイテクノロジーズ 6名
- ・TA 2名

## 5 日程・内容

- |              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| 10:00(13:30) | 開会(進行:山口准教授)<br>講師紹介、連絡(撮影許可等) |
| 10:05(13:35) | 講師あいさつ・会社の紹介                   |
| 10:10(13:40) | 講義:電子顕微鏡について                   |
| 10:55(13:55) | 2班に分かれ観察                       |
| 11:55(15:25) | 写真撮影、アンケート記入                   |
| 12:00(15:30) | 閉会、解散                          |



## 6 児童・保護者の感想

- ・電子顕微鏡は光学顕微鏡と似ていると思ったけど、ボックスみたいなものだとわかりました。他の生き物からも新しい道具を作っていることにびっくりしました。今回の授業で電子顕微鏡にすごく興味を持ってました。今日はありがとうございました。(小4・男子)
- ・今まで何気なく見ていた物にも細かいところからしっかりできていることを見て、植物や物

を大事に思えました。電子顕微鏡を動かさせていただき見せてもらってとてもおもしろかったです。本当にありがとうございました。(小5・女子)

- ・ぼくは、星の砂を電子顕微鏡で見ましたが、穴や凸凹など目では全然見えないものが見られて感動しました。もっと身近にあるミクロの世界を見てみたいです。(小6・男子)
- ・普段は見えないような細かいところまで見えて、とてもおもしろかったです。電子顕微鏡で見るとしくみや構成が分かってすごいと思いました。(小6・女子)
- ・実際に子供たちが操作して、なかなか出来ない体験をすることができました。ありがとうございました。また興味と知識の引き出しが増えたことと思います。進行、解説もテンポ良く、子供にも分り易くて良かったです。(小4男子保護者)
- ・子ども達の身近なモノを拡大して想像を超える世界を見せてもらいとても興味をもち、楽しく参加させて頂きました。拡大スクリーンで見ると1度見ると忘れられないインパクトがあります。操作もプロの技術で幅広い深い知識(モノを見るのに必要と教えられました。)と時おりのギャグが、楽しいひとときでした。(小5女子保護者)

## 7 まとめ

- ・全員が自分で調べたい試料を準備してきており、植物の花粉や葉、特に今回は、三世代のそれぞれの髪の毛、柔らかい、硬いという肌触り感の異なるテッシュなど、比較することを目的に複数の試料を持参した参加者も多く、観察への期待感も大きいように思われた。
- ・自らが顕微鏡を操作し、観察ポイントや拡大率などを変化させながら普段見るものの拡大画像に驚きを隠せない表情が多くの参加者に見ることができた。
- ・バイオメテイクス技術について紹介いただき、様々な分野で電子顕微鏡が役立ち、生活を豊かにする製品の開発につながっていることを理解できた。
- ・ロケットリーフのアクティビティも、自然界の知恵を理解する一助となった。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

東北大学流体科学研究所が出張講義・講演の一環として行っている「ペットボトルロケット出前工作授業」を同研究所伝熱制御研究分野研究室に依頼し実施いただいた。

最初に H-II A ロケットの打ち上げの映像を見せていただいてからロケットの推進の仕組み、作用・反作用について、壁を押した時に体が戻されることやプール壁を蹴る水泳のターン、台車から降りた時の台車の動きなどの身近な例を用いて分かりやすく説明が進められた。さらに、ジェット風船を例に、吹き出す空気が風船を舞い上がらせることから、ロケット推進の仕組みを理解させた。また、液体ロケット、固体ロケットの違いについても説明がなされた。

次に、ロケットの製作に入り、説明されたとおりに順を追って各自の製作が進んでいった。

全員の完成後、中央棟前芝生広場に移動し、集合写真撮影後に一人一回の打ち上げに臨んだ。規定量の水を入れ、発射台にセットしてもらった後に各自が圧力ゲージを見ながら手押しポンプを使用して 2 kg の圧力をかけて発射準備が整った。7 基全部の準備が整いカウントダウンと共にハンドルを回すと、一斉に水を吹き出しながら勢いよく弧を描いて遠くまで飛んで行った。

最後に、飛翔距離上位の 3 人に賞状が授与され、教室の一切を終了した。

## 2 協力企業・団体名

東北大学流体科学研究所伝熱制御研究分野研究室

## 3 参加者

- ・小学校 5 年生～6 年生 32 名
- ・引率保護者 26 名

## 4 運営スタッフ

- ・流体科学研究所伝熱制御研究分野研究室 2 名
- ・TA 6 名

## 5 日程・内容

- 13:00 開会（進行：山口准教授）  
講師紹介、連絡（撮影許可等）
- 13:05 講師あいさつ・研究所の紹介
- 13:10 講義（ロケットの飛ぶ仕組み）
- 13:30 ペットボトルロケット製作
- 14:30 集合写真撮影後、試射
- 14:55 まとめ（以下、事務局）
- 15:00 閉会・アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・分かりやすく説明していたので、小4のぼくでも、とってもよく分かりました。本当に教えていただきありがとうございました。今度、ペットボトルロケットをつくる時に生かしたいです。（小4・男子）
- ・ロケットのとぶしくみが分かりました。作り方の説明もはっきりとしていてよかったです。せんようの機械をつかわなくてもロケットを飛ばせる方法を知りたいです。（小5・男子）
- ・今日は「作って飛ばそう！ぼく・わたしのロケット」をひらいてくださってありがとうございました。私はロケットのしくみが分かってうれしかったです。ロケット飛ばしでは長く飛ぶことができました。（小5・女子）

- ・今日はロケットの飛ぶ仕組みやペットボトルロケットの工作について、分かりやすく、くわしく教えてくださいありがとうございました。私はロケットについて、もっとくわしく知りたくなりました。(小6・女子)
- ・今回はいつも見学のみで待つ・見る専門だった娘も特別に参加させて頂けて、大変嬉しく有難い時間でした。本当にありがとうございました。今日はロケットのミニミニサイズを手作りできるという、大人でもワクワクするような内容で、最後はロケットを飛ばしてマイクロケットが大空を舞うというファンタスティックなクライマックス！！ついつい興奮してしまいました。今回飛び入り参加させてもらえた二男が一位を獲得することができ、改めて参加できてよかったと思いました。(小5男子保護者)
- ・ロケットの仕組み…ペットボトル工作は少し大変でしたが、とても楽しく取り組んでいたようで良かったです。最後にロケットが少し飛んだときの子供たちの喜んだ表情も見られて良かったです。(小5女子保護者)

## 7 まとめ

- ・教室が始まって、すぐにH-IIAロケットの打ち上げの映像を見せていただいたことで参加者の期待感が高まったように思われた。また、身近な例を挙げて、作用・反作用の説明がなされたことで理解も高まり、分かったという感想が多く見られた。
- ・十分な時間と順を追った説明の下で順調に制作を進めることができ、むずかしい作業でも適時、補助をいただいて完成することができ参加者の満足感も高いように思えた。
- ・保護者にも参加を声掛けいただき、親子でそれぞれ製作することができて、保護者から感謝の言葉が多く寄せられた。結果、40人分のロケットが完成した。
- ・制作や発射の補助で、TAの学生の皆さんに大変活躍いただいた。
- ・本格的な専用打ち上げ装置で打ち上げに係る失敗もなく遠くまで飛び、参加者各自、笑顔いっぱい教室となった。2回目も打ち上げたいという声も多く聞かれた。

## 8 体験教室の様子



## 1 概要

IHI 株式会社がCSR活動の一環として行っている次世代育成に係る出前授業プログラムを実施いただいた。本プログラムは同社がお茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターと共同で開発したジェットエンジンをテーマとした内容であり、映像でジェットエンジンの歴史と仕組みを学習した後、プロペラカーによる実験を通じて理解を深めさせ、理科の面白さや学校での勉強がどのように社会の技術の役に立つのかを伝える内容となっている。

初めにジェットエンジン開発の歴史を学んだ後、カットモデルのスライドをもとにジェットエンジンの仕組みについて、燃焼ガスがファンを回して作り出された空気の流れが推進力となることや、ファンが初期に比べ大型化していることに気づかせた。

次に、回転直径の異なる大小12cmと18cmのプロペラのゴムをそれぞれ50回巻いて、その解放に係る時間を計測し回転速度(回転/秒)を求めさせた。大きいプロペラの回転速度が遅いという結果から、ゴムの本数を増やすことでプロペラの回転速度をほぼ同一にする実験に移った。

さらに、プロペラを車体と一体にした大小のプロペラカーを走らせ停止するまでの距離と時間を計測し、大きいプロペラカーがより強い風力を生み出していることから、ジェットエンジンのファンが初期に比べ大型化していることについて理解させた。

## 2 協力企業・団体名

IHI 株式会社  
お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター

## 3 参加者

- ・小学4年～中学1年 午前32名、午後32名
- ・引率保護者 午前24名、午後23名

## 4 運営スタッフ

- ・IHI 株式会社CSR推進部 2名
- ・IHI (株)東北支社 2名
- ・お茶の水女子大学SEC 2名
- ・TA 3名

## 5 日程・内容

- 9:55(13:25)QSC紹介(ビデオ投影)
- 10:00(13:30)開会(進行:山口准教授)  
講師紹介、連絡(撮影許可等)
- 10:05(13:35)講師あいさつ・IHIの紹介
- 10:10(13:40)講義(歴史、仕組み)
- 11:00(13:55)プロペラカー実験
- 11:40(15:10)まとめ
- 11:55(15:25)写真撮影(以下、事務局)
- 12:00(15:30)閉会・アンケート記入



## 6 児童・保護者の感想

- ・ジェットエンジンについてよく知ることができたし、もっとたくさんのものでしくみが知りたくなったし、このようなふくざつのものを作ってみたくなりました。(小4・男子)
- ・今日はわざわざジェットエンジンについての歴史や、しくみ、実験などを教えて頂きありがた

ありがとうございました。おかげでジェットエンジンについて少し興味がわき、今回やらなかったことについても知りたくなりました。(中1・男子)

- ・今回のジェットエンジンのじゅぎょうをきかせていただいて、もっとたくさんのゴムなどをつかってもっとすごいものをつくりたいと思いました。(小5・男子)
- ・ジェットエンジンのファンが回る仕組みが、とてもよく分かってよかったです。これから飛行機にのる時は、ジェットエンジンにきょうみをもってのりたいです。(小4・男子)
- ・今回の教室は実験をして楽しむだけではなく、得られたデータの考察を行って何が分かるかを考える時間があり、とても有意義だと感じました。子供にとっては少し難しいのかなとも思いますが、理科を学ぶうえではとても大切なことだと思います。また、小3の学習が飛行機のジェットエンジンにつながっているというのも、子供にとっては驚きで夢があるなあとも感じました。(小5男子保護者)
- ・重工業への理解が深まりました。身近な物と感ずることができ、理科への理解や発見が重工業の基礎となっていることがよく分かりました。また国語も大切であることが実感できました。ありがとうございました。(小4女子保護者)

## 7 まとめ

- ・参加の子供たちにとって学校で学習することが社会の技術にどう役に立っているのかを実験を通して理解し、日々学習することの大切さや意味を改めて確認する機会となった
- ・異学年のペア、しかも初めて出会った子供たち同士でも、上学年のリードで和やかに実験を進めている様子が見られ、単調になりがちな実験も意欲的に取り組むことができた。
- ・同じ事件を複数回行い平均値を求めるデータ収集の方法や、条件を同一にして実験に臨むことなど、実験の基礎とも言える大切なことを教わる機会となった。
- ・小学校の学習内容との関わりにおいてジェットエンジンの秘密が解き明かされていくテーマ設定であったが、子供たちも無理なく解にたどり着ける優れた指導過程・構成であった。

## 8 体験教室の様子



## 1.2 ファクトリーツアー

開催回数：2回

参加者総数：79名

見学日	見学先所在地	見学先工場	参加者数
8月3日(木)	山形県東根市、 天童市	山本製作所本社工場、日立建機カミーノ本社工場、 おいしい山形空港、天童木工本社工場	40
8月22日(火)	宮城県大崎市	東亜レジン古川工場、みちのくミルク本社工場、 大和ハウス東北工場	39

①

## ファクトリーツアー in 夏休み ～東根・天童コース～

平成29年8月3日(木)  
8:00～16:00

### 1 見学コース・日程概要

東二番丁小学校前集合・出発 ⇒ 山本製作所本社工場 ⇒ 日立建機カミーノ本社山形工場  
(7:30) (7:40) (9:10) (10:35) (10:50) (12:10)

⇒ おいしい山形空港 ⇒ 天童木工本社工場 ⇒ 東二番丁小前解散  
(12:15) (12:55) (13:20) (14:50) (16:40)

### 2 協力企業・団体及び見学内容

#### ① 株式会社山本製作所本社工場

所在地：山形県東根市大字東根甲 5800-1

見学内容：米や麦、豆を収穫後に乾燥させる穀物乾燥機や精米機など、収穫後に活躍する農用機器・機械を製造する専門メーカーであり、見学に先立ち籾の脱稗体験に臨んだ。用意された籾を手で剥きその困難さを体験後に、道具を使用しての籾摺りを行いその効率の良さを学んだ。さらに卓上籾摺り機械の動作状況を見学し、専用機械の必要性について理解した。後半、製品ショールームに移動し、大型の穀物乾燥機やコイン式精米機を見学した。

#### ② 株式会社日立建機カミーノ山形工場

所在地：山形県東根市大字若木字七窪 5600-13

見学内容：路盤を固める振動ローラや路面を平らに舗装するタイヤローラなど道路機械や環境機械、油圧ショベル部品などを開発製造しているメーカーである。概要説明の際、社長様よりものづくりで大切と考える「SQDC…Safety, Quality, Delivery, Cost」についてお話をいただいた。工場に移動し、油圧シャベルの各種バケット製造工程、大型タイヤローラの車体製造工程や塗装工程を見学した後、製品展示場で実機デモを見学し、振動ローラの振動の仕組みについて説明を受けた。

#### ③ おいしい山形空港（昼食）

所在地：山形県東根市大字羽入字柏原新林 3008

見学内容：山形の地は、「食、景色、祭り、温泉などすべてがおいしい。」そんな思いが込められて、平成26年に愛称が公募され決定した「おいしい山形空港」。会議室を昼食会場に提供いただいた。昼食後の見学時間に札幌行旅客機の離陸風景を見ることができた。

#### ④ 株式会社天童木工本社工場

所在地：山形県天童市乱川1丁目3-10

見学内容：2016年にブラジルで開催された国際大会で使用された公式卓球台の脚部を製作したことで知られる工場では、薄くスライスした杉材の単板に糊を塗布して重ねて、熱を加えプレスして成形する工程や椅子表地の縫製工程、テーブルや椅子の研磨や塗装工程を見学した。また、見学後にショールームにおいて、工場の沿革についてや、展示している「バタフライ・スツール」や自動車の内装部品を例に製品の概要についての説明を受けた。

### 3 参加者

募集対象・人数：小学5年生以上、保護者の付添いも可

参加者数：小学生18名 中学生4名

保護者18名 計40名

#### 4 参加者の感想

##### ① 児童・生徒の感想

- ・何かを買ったり使ったりするまでには多くの人の手がかかっているように感じました。(小5男子)
- ・機械の仕組み、金ぞく加工の技、強くしなやかな木板のすべて面白かったです。見学をすると、テレビやネットでは聞くことができないような細かい所まで聞くことができるので、とても深く学ぶことができましたと思います。ありがとうございました。(中1女子)

##### ② 保護者の感想

- ・毎日食べるお米ですが、実際に粳を触ったことも見たこともなかったようで、実際に触れ機械の仕組みを知ることができました。ロードローラーやショベルカーの工場は、大きさや熱気、音に圧倒され工場見学のインパクトが強かったです。天童木工も説明がわかりやすく、ものづくりについて考えるきっかけとなったのではないかと思います。(小5男子・保護者)
- ・学校では、とても行けないような工場が見学できる機会に恵まれたことは最高です。SQDCの意味そして内容、製品に対するこだわり(技術)等、現場でなければ実感としてとらえられないことを見学を通して学べたように思います。ありがとうございました。(小5男子・保護者)

#### 5 まとめ

- ・どの見学先も最初に工場の概要や製造工程などが児童にも分かりやすく紹介され、見学もそれぞれ要所に立ち止まり安全に配慮しながら丁寧に説明して頂き、参加者の理解も進んだ。
- ・山本製作所では自分の手でもみを剥いて玄米を取り出す体験を通して、もみすりの治具を使った場合、機械を使った場合を比較し、機械の必要性、効率化を実感することができた。
- ・日立建機カミーノでは社長さんより直接にモノづくりで心掛けていること、大切にしていることをお聞きした。工場の見学では油圧ショベルバケットのプレス・溶接工程をごく身近に見学でき、さらに大型タイヤローラのフレームの製造工程もつぶさに見学できたことで、モノづくりを支える工場の方々の一生懸命に働く姿を理解できた。
- ・天童木工では、手作業で製品づくりをする割合も高く、それだけに丁寧に仕事をしている様子を見学でき、さらにショールームにおいて多くの製品に触れ、その美しさを実感としてとらえることができた。

#### 6 見学の様子



②

## ファクトリーツアー in 夏休み ～大崎方面～

平成29年8月22日(火)  
8:20～16:30

### 1 見学コース・日程概要

東二番丁小学校前集合・出発 ⇒ 東亜レジン古川工場 ⇒ みちのくミルク本社工場(昼食)  
(8:10) (8:20) (9:00) (10:40) (10:50) (12:55)

⇒ 大和ハウス工業東北工場 ⇒ 東二番丁小学校前解散  
(13:30)(15:30) (16:30)

### 2 協力企業・団体及び見学内容

#### ① 株式会社東亜レジン古川工場

所在地：宮城県大崎市古川新田字神明浦 61-1

見学内容：ガソリンスタンドやコンビニエンスストアなどのサインボード(電照式看板)の製作工程、アクリル板が熱せられプレスされて型取りがされている様子や立体文字が製作される様子、カラーシートが気泡なく貼られる様子、さらにLED照明が組み込まれている様子など、一連の製造工程をつぶさに見学させていただきました。看板が一点ものということもあり、随所で丁寧に手作りしている様子を見せていただき、その技能の高さに感心させられました。

#### ② 株式会社みちのくミルク本社工場

所在地：宮城県大崎市岩出山下野目字八幡前 60-1

見学内容：工場の近隣から集乳、検収し、鮮度の高い製品にしている工場の特色について話を伺った後に見学者コースに進み、液状のまま封入したヨーグルトを発酵させることや、おいしさを保つため130℃の高温で2秒間殺菌していることなどの説明を受けながらプリンとヨーグルトが製造されているライン、1ℓと200mlの牛乳パックに充填されているラインを見学した。さらに、見学後に活発な質疑応答の時間が設けられ、食品製造の衛生、安全に対する細やかな配慮を理解できた。

#### ③ 大和ハウス工業株式会社東北工場

所在地：宮城県大崎市古川小野字中蝦沢 133

見学内容：戸建住宅や集合住宅の鉄骨部材、外壁パネル、木質系パネルの製造や事業用建築の鉄骨部材を製造していて、製品の物流センターの機能も併せ持つ工場の様子を見学させていただきました。鉄材が溶接される様子、組み上がった骨材が電着塗装槽に移される様子など、各パネル製作工程を余すところなく見せていただき、さらに、外壁をバーナーで炙る耐熱実験や複層ガラスをハンマーで叩いての強度実験もあり、家づくりに求められる強度や安全性についても学ぶことができました。

### 3 参加者

募集対象・人数：小学5年生以上、保護者の付添いも可で 計40名

参加者数：小学生22名 保護者17名 計39名

### 4 参加者の感想

#### ① 児童・生徒の感想

- ・身近な色々な物の作り方を知ることができました。かんぱんがとていねいに苦労して作られていることや、乳せい品がこだわってつくられていること、家づくりにはいろいろな技術が必要なことが分かりました。ありがとうございました。(小5男子)
- ・どの工場もスタッフさんの息があっていてすばらしいものを作っていました。また、バスで移動しているときにかん板に目がいくようになりました。牛乳を飲んだときに学校でで

る牛乳と同じものなのに味がちがうと思いました。大和ハウスで合成樹脂をはさんだガラスをわろうとしましたができなかつたのでおどろきました。(小5女子)

## ② 保護者の感想

- どの工場も高い品質の製品を作るために創意工夫と知恵が蓄積されていることに驚きました。黙々と仕事をされている方々の努力と、彼らのきめ細かな工夫が、海外から称賛される日本のものづくりの根幹を支えているのだなと思ひとても感動しました。ぜひまた、このような学びの場を子供達に与えていただきたいです。(小5女子・保護者)
- 今回も大変有意義な体験をありがとうございました。最初の東亜レジンさん、若い社員さん達がいきいきと働かれていて良いなと思いました。あいさつをきっちりとして下さり、社員教育が徹底されていると感じました。看板の大きさに驚き、作成のプロセスは勉強になりました。前回と今回見学してみて、遠くからガラス越しに見学よりやはり現場で直近から見る事ができると、やはり迫力や理解度、面白さがかなりちがいますね。(小5男子・保護者)

## 5 まとめ

- 東和レジン古川工場では、どの見学ポイントでも従業員の皆さんのあいさつがとても明るくて気持ち良く、説明も丁寧で気遣いが感じられ参加者・保護者にとって素晴らしい学びの機会となった。また目の前で各作業を見学でき、正確さや安全に対する配慮など、仕事に取り組む姿勢を肌で感じる事ができた。
- みちのくミルクでは、見学コースより牛乳等、紙パック飲料の製造ラインとヨーグルト等、カップ製品の製造ラインの違いを見学でき、いずれも清潔に整えられた工場の様子や従事している方の服装から、安心・安全な食品を製造する食品工場の実態を理解する事ができた。また、製品が身近なものであることから、質問が相次ぎ普段の疑問を解消する事ができた。
- 大和ハウス工業東北工場では、溶接やロボットの活用などダイナミックな住宅部材の生産の様子と、オーダーメイドならではの手作業の必要性を理解する事ができ、さらに、外壁の耐熱実験や樹脂入りガラスの耐強度実験などで参加者の興味をさらに高める事ができた。

## 6 見学の様子



## 1.3 教育セミナー

開催回数：1回

参加者総数：34名

開催日	内 容	参加者数
7月31日(月)	<p>第1回教育セミナー</p> <p>対象：小中高等学校教職員</p> <p>内容：①講演            講師 東北大学大学院教育情報学研究部 准教授 佐藤克美 氏            テーマ 「ICTを活用した学びのこれまでとこれから」</p> <p>②実習            講師 宮城教育大学教育学部 准教授 門田和雄 氏            テーマ 『3Dプリンタを活かす教育の未来            ～デジタルファブリケーションを使った            “ものづくり”体験～』</p> <p>③講演            講師 東北大学大学院工学研究科 准教授 水谷正義 氏            講師 株式会社 IHI 技術開発本部生産技術センター            部長 根崎孝二 氏            テーマ 『3Dプリンタ技術の現在と未来』</p>	34

## 1 実施内容・次第

- |   |  |            |
|---|--|------------|
| 1 | 開会行事 (10:00～10:10)                                     |            |
|   | ① 東北大学・カタールサイエンスキャンパス紹介ビデオ上映                           |            |
|   | ② 東北大学・カタールサイエンスキャンパス代表挨拶                              |            |
|   | 工学研究科・医工学研究科 厨川常元教授                                    |            |
| 2 | 研修 I (10:05～11:50)                                     |            |
|   | ①講演 (10:10～11:30)                                      |            |
|   | ・演題 『ICTを活用した学びのこれまでとこれから』                             |            |
|   | ・講師 東北大学大学院教育情報学研究部                                    | 准教授 佐藤克美 氏 |
|   | ②質疑 (11:30～11:50)                                      |            |
| 3 | 昼食 (11:50～12:50)                                       |            |
| 4 | 研修 II (12:50～16:00)                                    |            |
|   | ①実習 (12:50～15:00)                                      |            |
|   | ・テーマ 『3Dプリンタを活かす教育の未来<br>～デジタルファブリケーションを使った“ものづくり”体験～』 |            |
|   | ・講師 宮城教育大学教育学部   | 准教授 門田和雄 氏 |
|   | ②講演 (15:00～15:50)                                      |            |
|   | ・演題 『3Dプリンタ技術の現在と未来』                                   |            |
|   | ・講師 東北大学大学院工学研究科                                       | 准教授 水谷正義 氏 |
|   | ・講師 株式会社 IHI 技術開発本部生産技術センター                            | 部長 根崎孝二 氏  |
| 3 | 閉会行事 (15:50～16:00)                                     |            |
|   | ・アンケート記入   |            |

## 2 参加者

募集数：50名、申込者数 35名、参加者数 午前34名 午後33名

参加者内訳：小学校26（教頭1、教務主任1、教諭24）

中学校2（教諭2）

高等学校3（教諭3）

特別支援学校3（教諭3）

その他1（高校生1）

所属別内訳：県立学校2、仙台市立学校26、他市町村立学校3、私立学校4

## 3 参加者のアンケートより

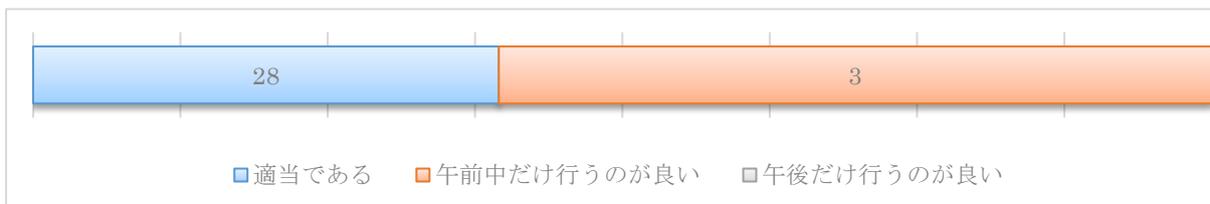
① 教育セミナーの参加について、今回を含めて何回目ですか。



② 開催時期はいかがでしたか。



③ 時間設定はいかがでしたか。



④ セミナー全体の内容はいかがでしたか。



⑤ 午前の講演内容は、今後の授業に生かすことができそうですか。

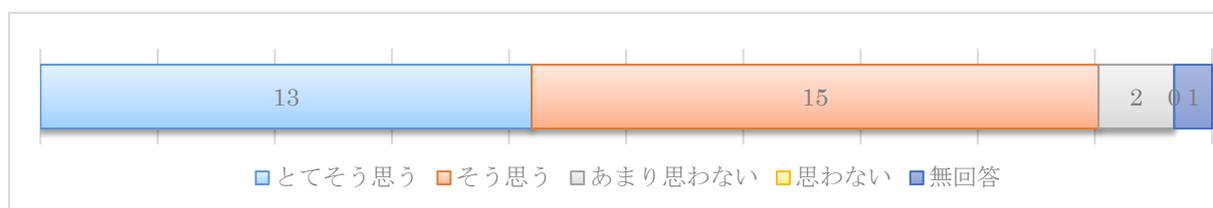


⑥ 講演をお聞きになっての感想やご意見をお書きください。

- ・手話通訳をつけていただき、ありがとうございました。おかげ様で内容を 100%理解することができましたので、次に作る学習ソフトの構想を固めることができました。アイデアを形にできそうでうれしいです。
- ・ICT の活用は先ず、授業の創意工夫(アイデア)があつてこそだと思います。最初に ICT ありきではなく、「知を生み出すことを支援」するための基盤である授業のアイデアを考えなくてはと思いました。
- ・ICT の工夫と活用の仕方が身についた
- ・今回の講義は、タブレット(スマホ)が使われました。ところが「案内」には何も書かれていませんでした。「タブレット、パソコンも活用」など持参のお知らせも必要でした。※グループ演習では iPad をお借りできました。ありがとうございました。
- ・ICT が目的ではなく、ノートやペンのような道具になっていくのだと感じました。重々しく使うのではなくあたりまえになっていく方法と考えたいと思いました。
- ・教育に使用する場合現場での用い方に Key があることを確認させられました。
- ・少し難しい内容ではありましたが、今までほとんど触れる機会がなかった 3D プリンタについての講義を聴くことができ、今後の教育活動に導入された場合…などについて考えることができた。
- ・ICT 活用の授業は常に意識として取り組んでいるつもりだったが、機器にふりまわされている感があった。知識を得るための ICT というのではなく学習を深めるための ICT と

- いうことを心掛けて今後の授業に臨みたいと思った。
- ・アプリを使用して子どもたちの考えの共有、又私たちの役割ということが印象に残った。こちらの考えをすぐに共有できるのが興味深かった。
  - ・教育界(小中学校)の中にいただけでは知り得なかった世界情勢や産業界の情勢の一端を知ることができ、有意義であった。
  - ・児童がより深い学びを得ることができるようICTを使う場面を考えて授業をしていきたいと思います。
  - ・ICT活用に関して、新しい視点をいただきました。グーグルフォームや共有の活用方法も授業に使いそうです。
  - ・実際にアプリ等使ってみたことで授業のイメージがわいた。
  - ・とても刺激になりました。とても勉強になりました。ありがとうございました。
  - ・大変参考になりました。現場でも今日学んだ内容を生かして生きたいと思います。
  - ・ICTの活用を学校として推進していく必要性を感じた
  - ・むやみやたらにICTに手をのばすのではなく、ねらいや学習環境等を第一に考え、有効に使うのが大切だとわかりました。
  - ・ICTの使い方を工夫し、有効に活用したいと思った
  - ・時代と人間との間にゆがみがありまするのではないかと感じた
  - ・ICTについてはどのように教育の中で取りあつかうのか考えていかなければいけないと感じた。
  - ・ICT活用は授業改善あって生きること。知識のみを問うのではなく、他の能力を育てていくことで学力をつけていくことが重要だと思いました。
  - ・ICTや3Dプリンタなど授業で活用できる機械を考えたいと思う。
  - ・実際にスマホやタブレットの操作ができて、分かりやすかった。ICTを授業の中で使う視点やタイミングをまだまだ工夫できることを知ったので、今後生かしていきたい。
  - ・指導要領からときおこし、授業の実際まで幅広い話題であるからの授業で使ってみたくなるようなアプリの紹介と演習もあり、大変ためになりました。ありがとうございました。
  - ・ICT活用は授業でつかえる手段の1つの方法だということがわかりました。  
なるほどとかその通りと思う内容だった。

⑦ 午後の講義(実習・実験)は、今後の授業に生かすことができそうですか。



⑧ 講義をお聞きになって、また、実習の感想やご意見をお書きください。

- ・3Dプリンタの実際が学べたのは大きいと思います。今までは何となくこんな感じかなと思っていたのが、想像以上の進歩に感じられました。ありがとうございました。ただ、授業(理科)での活用までは考えが及びません。
- ・3Dプリンタを活用した授業は、児童の基礎知識や予算等の面もあり小学校で活用するのは

現段階では無理でしょうか。様々な面で活用できる可能性を感じることができました。取り組もうとする興味・関心・意欲・予算を出す側の理解、そして私たちのアイデアが必要だと感じました。

- ・ 3Dプリンタよりもそのための子どもの育成について学べた。(柔軟な頭を作るなど) 柱状化することで3Dになる初歩が分かりました。ありがとうございました。※反転すると印鑑になります。そのやり方も教えていただけると「利用できるものづくり」ができたと思いました。
- ・ 3Dプリンタの実際が学べたのは大きいと思います。今までは何となくこんな感じかなと思っていたのが、想像以上の進歩に感じられました。ありがとうございました。ただ、授業(理科)での活用までは考えが及びません。
- ・ 実用がとても進んでいておどろきました。多様なニーズに1つ1つこたえていく社会になっていく気がしました。面白かったです。
- ・ 第一線で使用している現状を知ることができ感謝です。
- ・ 3Dプリンタが学校現場に導入されることが難しいという話も合わせて聞いたので、実際授業で行う機会はないのでは…と思いました。ただ実際自分自身体験することができとても有意義でした。
- ・ 今すぐには難しい面もあるが、近い将来3Dプリンタのはたす役割は確実に大きくなるという認識を持つことができた。
- ・ 初めて3Dプリンタを使用しての作品作りは楽しかった。きっと子どもたちもこのような活動を行えば意欲的に取り組むだろうと思った。
- ・ CADについては、これまで関心がなく作業経験がなかったが今やフリーソフトも入手できるとのこと、是非入手して取り組んでみたいと思う。
- ・ 3Dプリンタは、とっつきにくいものだと感じましたが、簡単な手順を伝えれば独創的なものをつくる手助けができると感じました。
- ・ 具体的なカリキュラムに入れていくのはまだ難しいが現在生徒たちが取り組んでいることに私も主体的に関わっていきたいと思います。
- ・ もう少し実習の時間があればよかった。
- ・ 実際にやってみるということはとても良かったです。
- ・ 社会がどんどん変化しているということを実感した。便利ではあるが、人々のライフスタイルも大きく変化することについて難しさも感じた。
- ・ ふだん触れない分野のお話大変興味深く聞かせていただきました。
- ・ 3Dプリンタの普及を広めていく必要があると感じた。実際の操作は少し難しかったが、慣れれば小学生でも十分活用できると思った。
- ・ 興味深くきかせていただきました。しかし授業に生かすのは難しいと…感じました。  
教育実践につながる内容が聞きたかった
- ・ 3Dプリンタについては面白いと思う。しかしマニアックな方向性ではなかったかと…。しかし実習の人数についてはもう少し少人数でやった方がよいと思う。(時間がたりないため)例)出来る人、不得意な人と分けるとか。 IHI の講義はおもしろかった。
- ・ 3Dプリンタの未来について考える授業を考えていきたい。
- ・ 3Dプリンタが学校現場に導入されることが難しいという話も合わせて聞いたので、実際授業で行う機会はないのでは…と思いました。ただ実際自分自身体験することができとても有

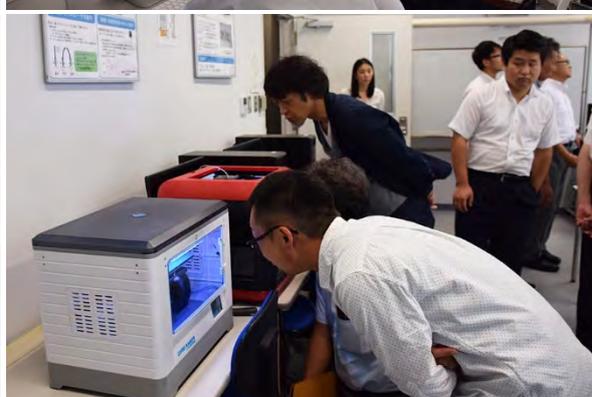
意義でした。教育分野で使われる時期がすぐそこに来ているのだと気づかされました。

- ・もう少し安くなれば気軽に利用できるのでは、と思った。
- ・3DCAD、3Dプリンタを実際に扱えてとても参考になった。
- ・どちらも現場の経験から来るお話で、今後の展開を考えると、学校がはたす役割も大きく変わらざるを得ないことにおどろかされました。ありがとうございました。
- ・初めて知ることが多くありました。
- ・未知の体験で興味深かった。3Dプリンタが学校にあってもよいかと思った。企業の方からのお話は驚きの内容だった。

⑨ セミナーに参加されてのご意見、感想をお書きください。

- ・これまでの町工場でのもの作りが3Dプリンタの出現でなくなっていくのか、とか工場勤務の卒業生の職場は大丈夫のかなど技術の進歩に伴う人間の仕事場の減少を心配してしまいました。IHIさんの所には本校卒業生がお世話になっているので尚更。
- ・普通の職場では、教務主任という立場もあって雑用に振り回され、(基礎)学問に接し、本質的な考えを聞くことがないので、毎日イライラしもの足りない思いをしています。今日はとても新鮮でおもしろい研修会でした。ありがとうございました。このような勉強ができる毎日ならいいのになーと思いました。
- ・佐藤先生へ 講義の興味度をスマホでアンケートをとりました。でもスマホを持っていない者もおります。全員が参加できるよう機器を準備されるなど準備していただくとありがたかったです。子どもたちへの対応は、基本全員参加ですから私達教員の大事な誠意と思えました。
- ・すぐに役立つノウハウというのではなく、未来を考えることができる1日でした。ありがとうございます。
- ・本日はありがとうございました。
- ・たくさん新しい話が聞けて勉強になりました。ありがとうございました。
- ・本日は本当にありがとうございました!!
- ・私には難しい内容でしたが、初めてのことも楽しいと思える時間でした。
- ・貴重なお話どうもありがとうございました。
- ・新しい動向もわかり、とても勉強になりました。ありがとうございました。
- ・普段あまりふれることのない興味深い話が聞けてよかったと思う。
- ・日本はどうして科学(ものづくり)が遅れてしまったのでしょうか?教育・行政など何か足りないのでしょうか?(とても心配です…)
- ・なかなか聞くことができない、専門的なお話を聞けてよかった
- ・高校生にとっても興味深い内容だった
- ・3Dプリンタについては、3回などの講習会などをしてもう少し自分なりに分からないと広めることは難しいと思う
- ・学術的見地から教育現場から、民間企業からそれぞれのエキスパートの先生方に共通して教えていただいたことには、私たちの小学校での授業にも生かせることが含まれていると思いました。
- ・お忙しい中、ありがとうございました。

## 5 セミナーの様子



## 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

体験型科学教室やファクトリーツアーにおいて、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、付添いの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送付し共有している。

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ようにしている。

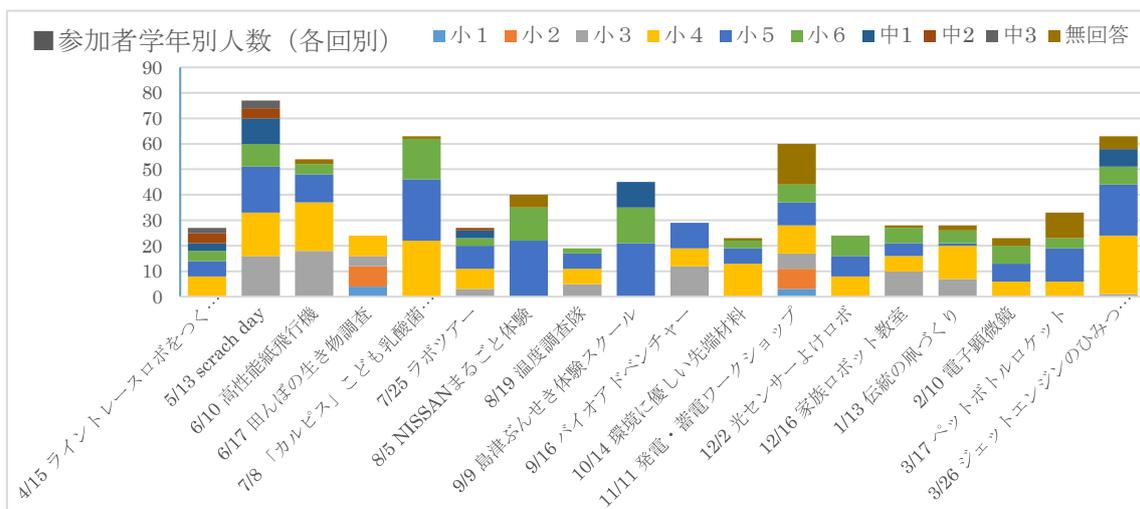
また、付添いの保護者については、参加者の取組みの様子やプログラム内容について、選択回答や自由記述により率直な評価をお願いしている。

なお、アンケート自動集計ソフト『SQS: Shared Questionnaire System』を活用のためマークシート様式で実施している。これを活用することで、回答結果のグラフ化はもとより自由記述部分のPDF可などデジタルアーカイブが可能になった。

各回、アンケートの設問はプログラム内容により異なるが、基本的な内容として理解度、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。

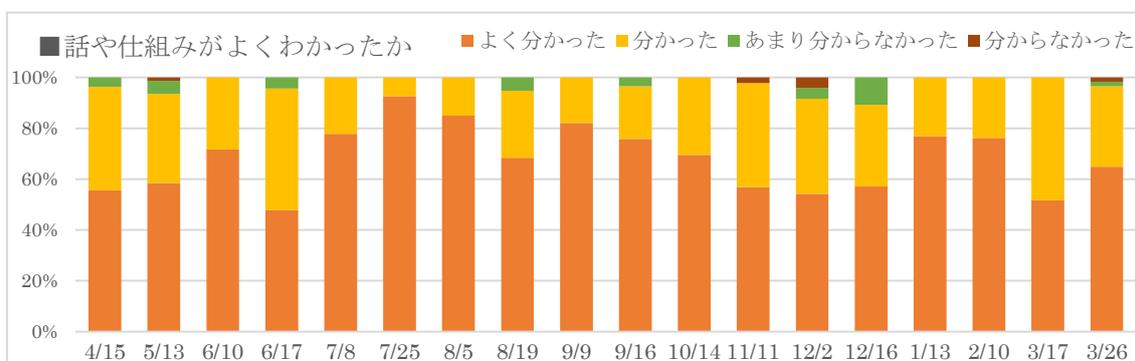
### 2.2 アンケートの集計結果について

#### 2.2.1 参加者アンケート集計結果



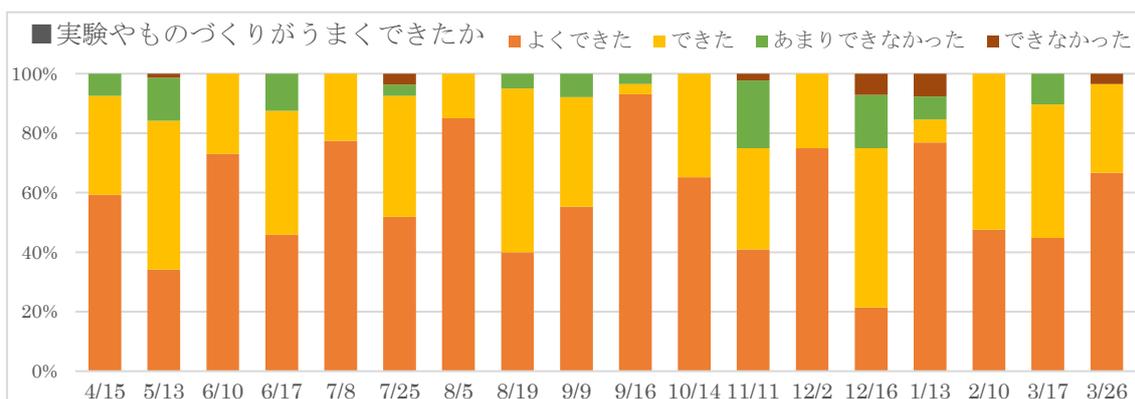
- 参加者の学年をみると、多くのプログラムが3年生以上の募集対象としているため、小学校中学年、高学年がその多くを占め、3年：81名、4年：181名、5年：196名、6年：111名である。昨年度4年生の参加割合が高かったが、今年度は5年生が一番多く、4年生時の参加経験がこの数に反映していると推察される。その参加動機については、親に勧められてというのが大勢を占め、学年の早い段階から科学体験をさせたいという保護者の希望が表れている。このことは、低学年の参加できるプログラムを増やしてほしいという願いとも共通する。

回の多くが抽選により参加者を決定していることを考慮しても、申込者全体の割合もそう大きくは変わらないもの考えられる。また、高学年になるほど自分で内容を選択して参加を決めている傾向を窺うことができる。



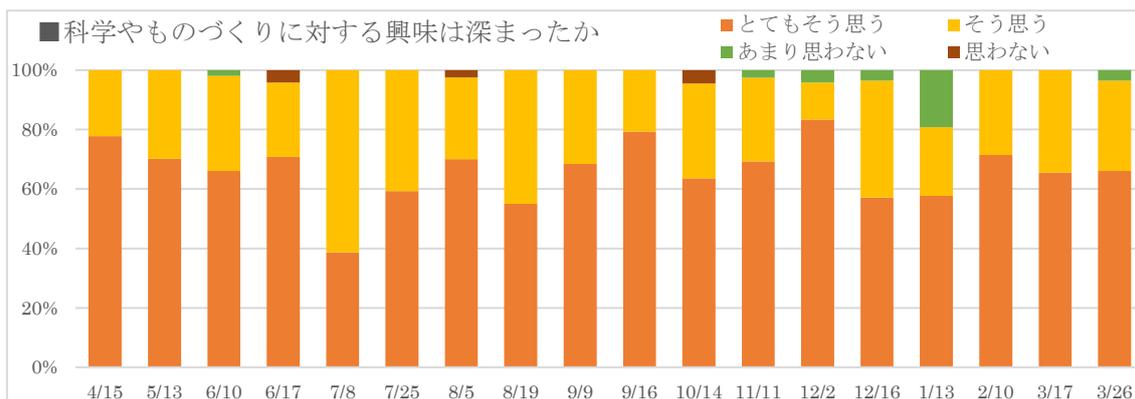
- 話の内容やものの仕組みについての理解度を問う項目では、平均して参加者の約68%が「よく分かった」と回答し、「分かった」も合わせると97%が理解できていることが窺える。

理解度が低い傾向の回は、①参加対象の学年が低い、②実験内容や製作内容の要求度が高度、③試行錯誤や創意工夫がより多く求められる、内容であり、参加意思が保護者によるところが大きい下学年の場合は、時に学習目的が伴わないまま実験や製作に参加し、満足感も得られないまま終わっている様子も見られている。これに比して、①参加対象が高学年や中学生、②実験内容や製作内容が平易で完成後の満足感が高い、③指導補助者が多く、適時に助言や助力が得られる、回ほど理科度が高い傾向が見られる。特に理解度が高い回は参加対象が高学年や中学生だけの場合であり、未知の情報に接し積極的に理解しようとする意識も高まっている様子が見られる。



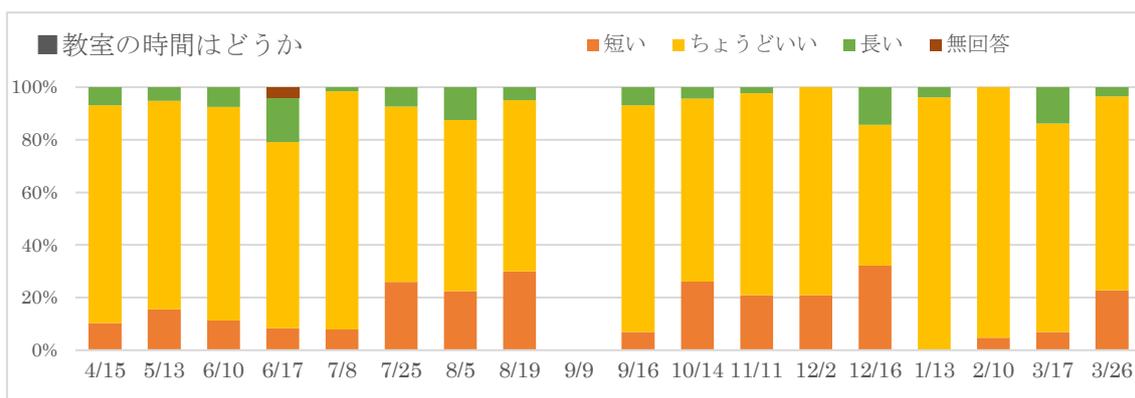
- 実験達成度やものづくりの完成度を問う項目については、その回の内容により達成度や満足感に大きな違いが見られる。特に半田付けの技術が要求される電子工作や器用さ、経験が必要となる製作体験ほどそのばらつきが多くなっている。また工夫や判断力がより求められるプログラミング体験の回も、達成感が低い傾向が見られる。さらに、実験や製作より説明的内容の比率が高い場合も同様の傾向を示している。

反面、下学年の参加者が多くても、製作が容易、サポート体制が多いほど「出来た」と答える傾向がみられる。

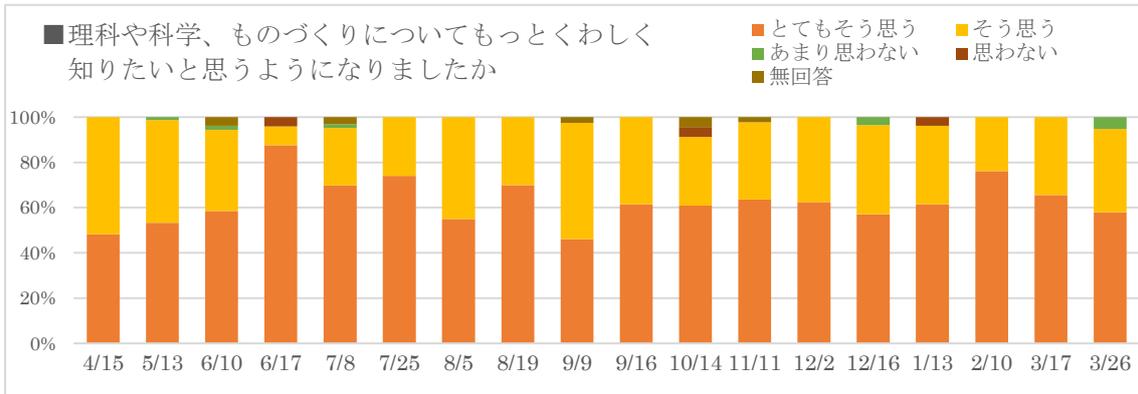


- 参加の結果、科学やものづくりへの興味関心の変化を問う項目では、その回答は、内容や仕組みの理解度や実験やものづくりの達成度に相関する傾向がみられ、達成感が強い回ほど、興味関心が高まったと答えている。特に実験量が多い、ものづくりに関して独自の工夫や創造性を発揮できる回ほどその傾向が強い。

反面、工作や製作に終始し、原理や動作の仕組みの説明があまり見られない、参加者の考えや創意工夫があまり求められない状況の回では、興味関心を刺激するに至っていない様子が見られる。

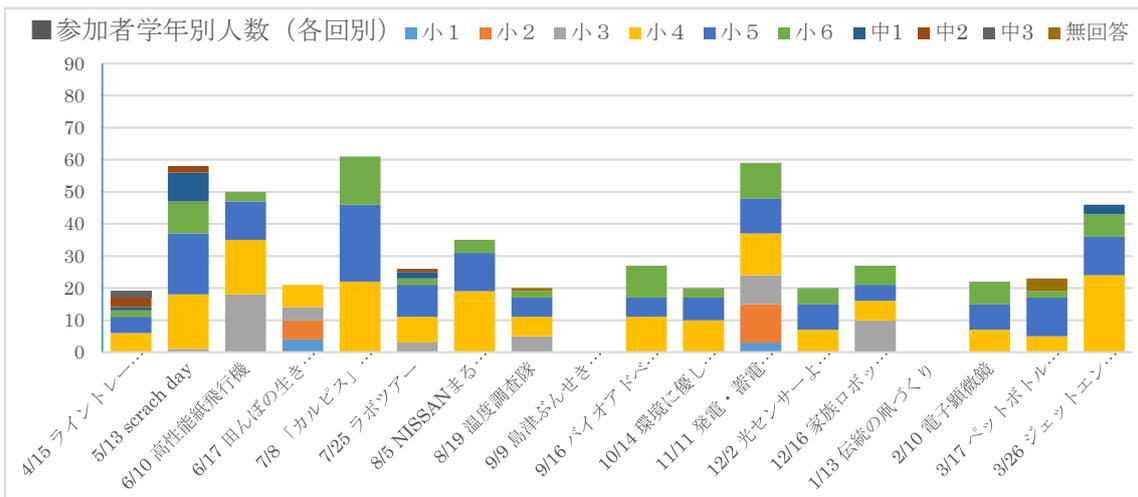


- 2時間の時間設定を問う項目では、平均して短いと答えた割合は16%、長いと答えた割合6%であり78%はちょうどいいと答えている。プログラム多くが2時間の時間設定であるが小学生にも適切な時間配分と言える。反面、長いと答えた比率が多い回は、内容や実験が対象学年に難しいという場合と逆に内容が期待度に沿わなかった場合、実験や製作体験がグループで行ったり、説明的内容が多かったりした場合にその傾向がみられる。



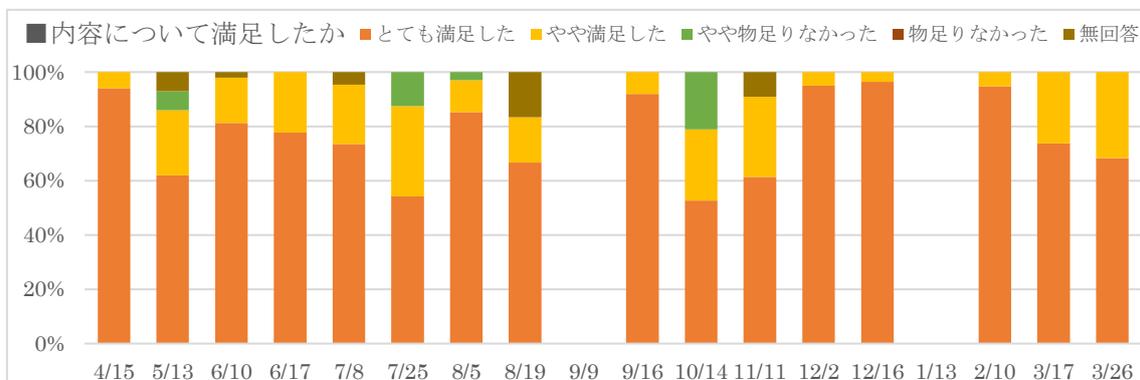
- 児童の経験知のなかで創意工夫が発揮できたり、既習事項の発展的内容で展開され、クイズや問い掛けが多くなされたりした回の場合、知的好奇心は高まっている傾向がみられ、ものづくりや科学することの楽しさを味わった結果が反映されている。

### 2.2.2 保護者アンケート集計結果



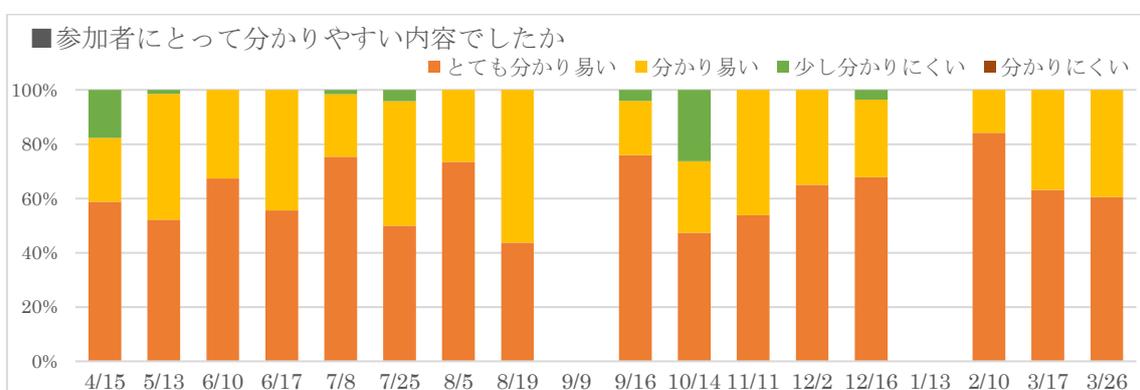
- 参加者の多くは保護者付添いで来場しているが、地下鉄利用して自分だけで来場する場合等もあり、参加者アンケートの実人数とは必ずしも一致していない。中学年を対象とした企画が多いとは言えない中で、全体を通した中学年の参加割合が半数を超えている現状は、学年の早い段階から科学体験をさせたいという保護者の考えを推測できる。  
また、この結果から直接読み取れるものではないが、小学校低学年の児童が参加した機会の保護者のアンケートには、低学年児童が参加できるプログラムを増やして欲しい旨の要望を多く読み取ることができる。また、中学生の保護者からは、中学生が参加できるように、参加対象を広げて欲しい旨の希望が多くみられる。

いずれにしても、提供企業、団体のプログラム内容にかかわることであり、今後も低学年や中学生が参加できるよう、プログラムの選定を考慮していきたい。



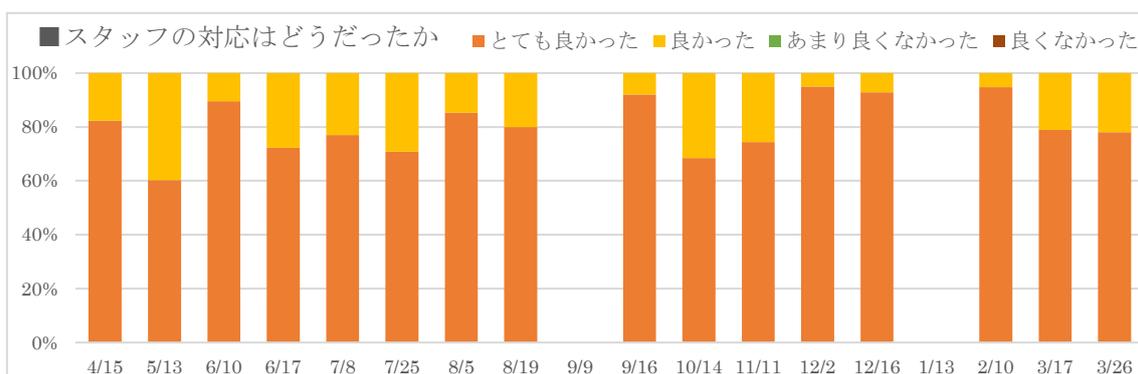
○ 保護者自身が教室内容に満足したかどうかを問う設問には、平均して84%が「大変満足している」と答え、「満足している」も入れると98%となる。学校や家庭において普段できない実験やものづくり内容の回ほど「大変満足している」と答えた割合が高い。

反面、実験などグループでの共同作業が多い回や、体験内容が易しい回ほどその割合は低くなる傾向がみられる。また、TAを含め指導者の数が多く厚いサポートを受けた回ほど満足度が高い傾向が見られ、個への対応を希求している様子が窺える。

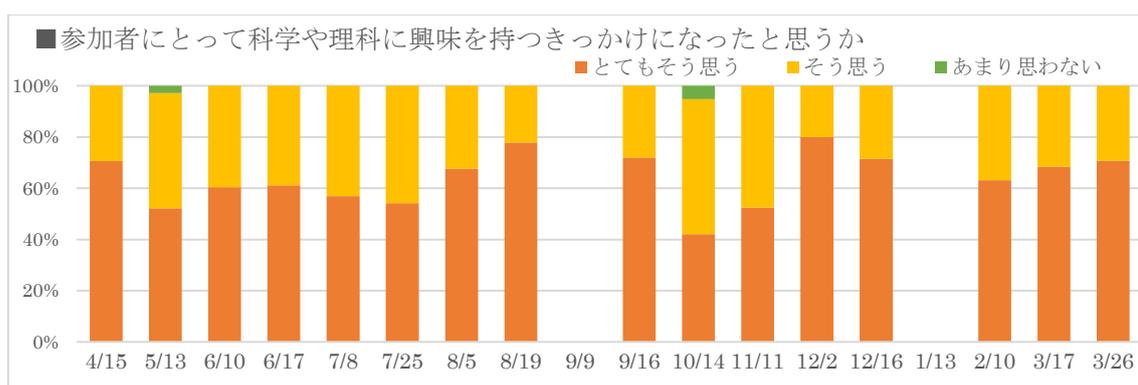


○ 保護者の立場から、指導内容が子供たちにとって分かり易かったかどうかを問う設問では、「とても分かり易い」が平均して60%、「分かりやすい」が35%であるが、回によって異なる傾向がみられる。スライドの作りや話す内容にもよると思うが、子供の学年に比して、高度な実験や作業内容の回ほど、「とても分かり易い」の割合が低くなる傾向がみられている。

しかし、この傾向は、参加者の回答した「分かり易さ」の回答と必ずしも一致せず、回によっては、「とても分かり易い」が参加者93%、保護者50%と乖離し、参加者は興味が勝って理解していると回答し、保護者は自身がよく理解したかどうかの判断により回答している傾向が窺える。



- スタッフの対応を問う設問では、「とても良かった」が85%、「良かった」が15%で良好な評価をいただいた。特に、企業側スタッフに加え、TAが多く関わった回では「とても良かった」の回答が多くなっている。回によっては指導スタッフ数が多く参加者個々に厚く対応できている状況が直接数字に表れている。個々に手厚く対応できるスタッフ数の充実が望まれていることを反映した結果となった。



- 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、多くの回で保護者全員が「とてもそう思う」と回答している。他の回も「そう思う」を加えると、ほぼ100%が肯定的であり、本教室への保護者の期待度が高いことを感じさせられる。

## 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。

## 3. QSC プロジェクト平成26、27年度参加者保護者へのアンケート調査

### 3.1 調査の目的

東北大学カタールサイエンスキャンパスプロジェクトの4年目を終了するに当たり、「体験型科学教室」や「ファクトリーツアー」に参加した児童生徒にとって、その後に「理科や科学に対する学習意欲」や「科学的な関心」の向上が見られたかどうか、さらには「進路選択・キャリア意識の醸成」に関わりがあったかどうか、その保護者にアンケート調査を実施することで本プロジェクト参加の効果を明らかにし、今後のプロジェクトの運営の一助とする。

### 3.2 アンケート調査方法

#### 3.2.1 調査対象

平成26、27年度体験型科学教室アンケート参加者の保護者468人（重複参加を除く実数）

	平成26年度		平成27年度		合計	
体験型科学教室	17回	632人	18回	781人	35回	1,413人
ラボツアー			1回	40人	1回	40人
ファクトリーツアー	3回	108人	3回	109人	6回	217人
合計	20回	740人	22回	930人	42回	1,670人

#### 3.2.2 調査方法

依頼文をサイエンスコミュニティを通してメール配信、アンケート本文は Google Forms で作成し、依頼文に URL をリンクする。

#### 3.2.3 調査期間

平成30年3月16日～22日

#### 3.2.3 調査依頼文

件名：東北大学・QSCに係るアンケートについて（お願い）

本文：本メールは、これまでに東北大学・カタールサイエンスキャンパスに参加していただいた皆さん、または保護者の皆様に差し上げております。

おかげさまで、東北大学・カタールサイエンスキャンパスプロジェクトは、平成26年7月のスタート以来4年を経過し、今年度末で体験型科学教室については全部で73回、延べ3,083名の小中学生の皆さんに参加をいただくこととなります。また、ファクトリーツアーについては10回、延べ362名のご家族に参加いただきました。

このようにQSCプロジェクトが継続できていることは、お子さんの科学教育に常に高い関心を寄せていただいている保護者の皆様の存在と、惜しみないご協力をいただいている100を超える多くの企業や団体のおかげであることに他なりません。

本プロジェクトが4年目を終了するに当たり、「体験型科学教室」や「ファクトリーツアー」に参加されたことが、お子さん自身の学習意欲・関心の向上や、進路選択・キャリア意識の醸成に関わりがあったかどうか、アンケート調査を実施することで本プロジェクトの効果を明らかにし今後のプロジェクトの運営の一助にしたいと考えています。

つきましては、保護者の皆様にこの趣旨をご理解いただき、下記URL（※省略）からアンケートにご協力をいただくようお願いいたします。

アンケートについては、個人情報保護の観点から無記名で行っていただきます。また、この結果について、他の目的で使用することはありません。送信元アドレスも記録されることはありません。

この件についての問い合わせは、下記事務局（※省略）までお願いいたします。

### 3.2.4 調査内容本文

#### 東北大学・カタールサイエンスキャンパス参加者意識について（アンケート）

東北大学・カタールサイエンスキャンパスプロジェクトが4年目を終了するに当たり、これまで「体験型科学教室」や「ファクトリーツアー」に参加されたことが、お子さん自身の理科や科学に対する学習意欲・科学的関心の向上や、進路選択・キャリア意識の醸成に関わりがあったかどうか、保護者の皆さんを対象にアンケート調査を実施させていただくことで本プロジェクトの効果を明らかにし、今後のプロジェクトの運営の一助にしたいと考えています。何卒、本趣旨をご理解のうえ回答にご協力賜りますようお願い申し上げます。兄弟・姉妹で参加されている場合は、それぞれ個別にご回答ください。

- ① お子さんの現在の学年を教えてください。
- ② お子さんの性別を教えてください。
- ③ お子さんが初めてカタールサイエンスキャンパス（以下：QSC）に参加されたのは何年生の時ですか
- ④ お子さんが QSC に参加されたのはどの年度ですか。（複数選択可）
- ⑤ お子さんがこれまでに QSC に参加された回数を教えてください。
- ⑥ お子さんが QSC に参加されたことで、科学技術や理科に対する興味に変化はありましたか。
- ⑦ お子さんが QSC に参加されたことで、学習全般に対する意欲に変化はありましたか。
- ⑧ お子さんが QSC に参加されたことで、家庭内で科学に関するニュース、記事などについて話し合う機会に変化はありましたか。
- ⑨ 保護者からご覧になって、お子さんは文系、理系のどちらのタイプだと思われますか。
- ⑩ 保護者の希望として、文系、理系のどの方向に進んでほしいと考えていますか。
- ⑪ お子さんが QSC に参加したことは、自身の進路選択に役に立っていると思われますか。
- ⑫ お子さんは将来のキャリア選択を考え、こういった方向に進学を希望していますか。

## 3.3 アンケート回答結果

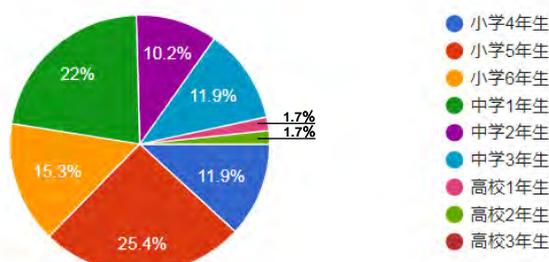
### 3.3.1 回答者数

59名（調査依頼メール送信者数468人の12.6%）

### 3.3.2 回答集計結果

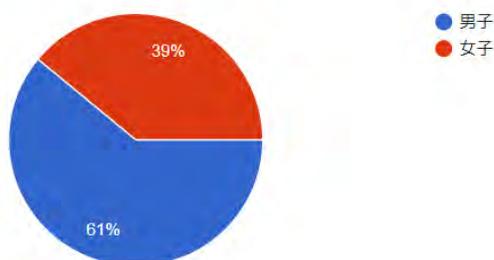
#### 1 お子さんの現在の学年を教えてください。

59件の回答



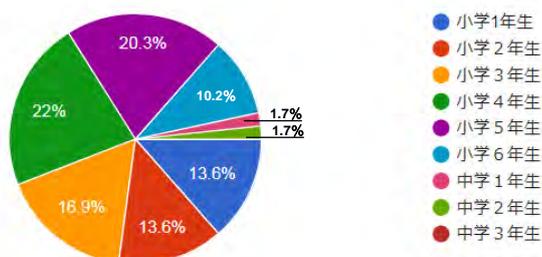
2 お子さんの性別を教えてください。

59 件の回答



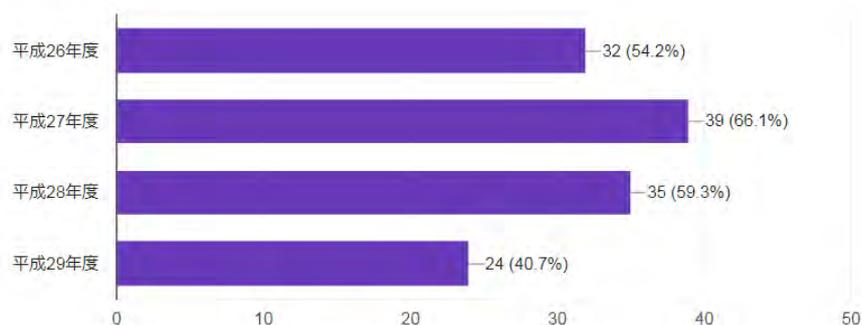
3 お子さんが初めてカタールサイエンスキャンパス(以下：QSC)に参加されたのは何年生の時ですか。

59 件の回答



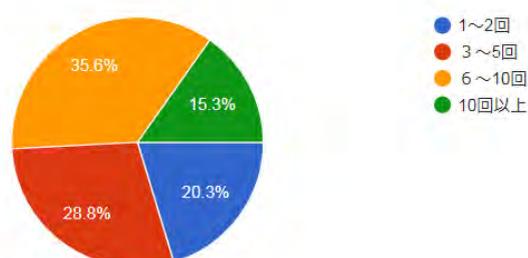
4 お子さんがQSCに参加されたのはどの年度ですか。(複数選択可)

59 件の回答



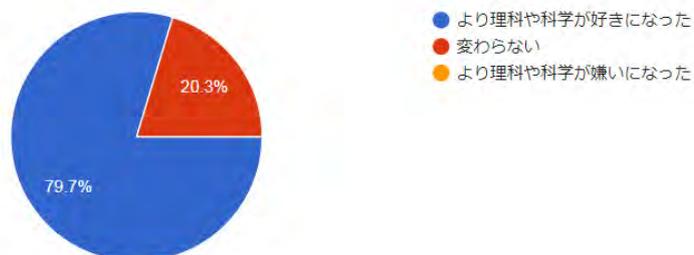
5 お子さんがこれまでにQSCに参加された回数を教えてください。

59 件の回答



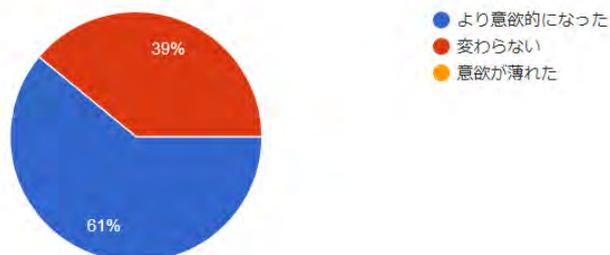
6 お子さんがQSCに参加されたことで、理科や科学に対する興味に変化はありましたか。

59 件の回答



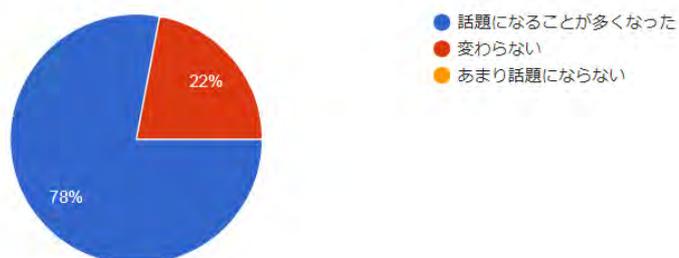
7 お子さんがQSCに参加されたことで、学習全般に対する意欲に変化はありましたか。

59 件の回答



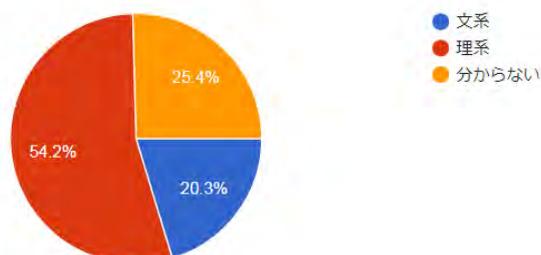
8 お子さんがQSCに参加されたことで、家庭内で科学に関するニュース、記事などについて話し合う機会に変化はありましたか。

59 件の回答



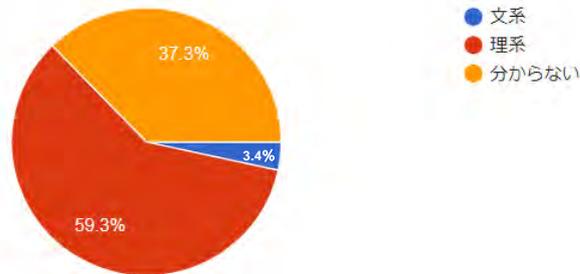
9 保護者からご覧になって、お子さんは文系、理系のどちらのタイプだと思われますか。

59 件の回答



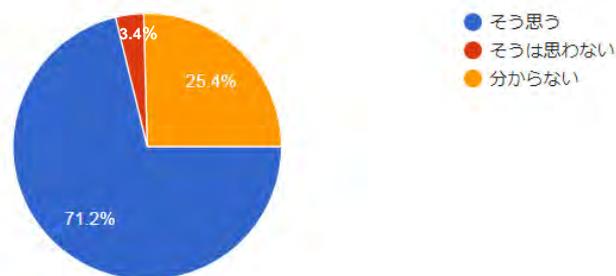
10 保護者の希望として、お子さんに文系、理系のどの方向に進んでほしいと考えていますか。

59 件の回答

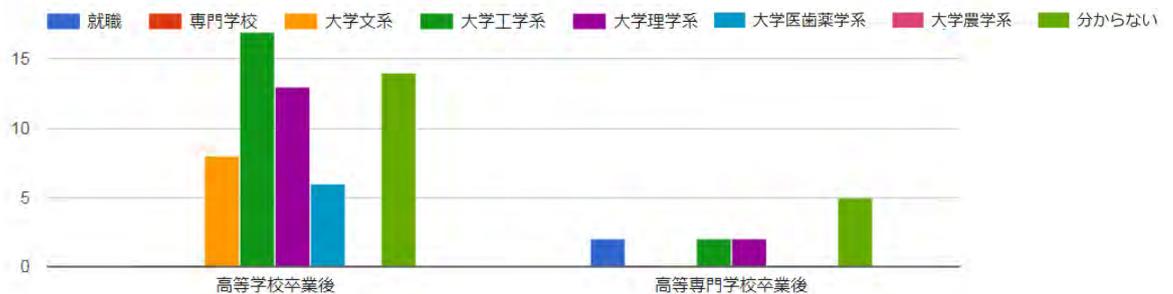


11 お子さんがQSCに参加したことは、お子さん自身の進路選択に役に立っていると思われますか。

59 件の回答



12 お子さんは将来のキャリア選択を考え、どういった方向に進学を希望されていますか。（一つをお選びください）



### 3.4 考察

全回答者 59 名のうち、自分の将来へのキャリア意識が醸成されていると思われる中学 3 年生以上の回答者 9 名(中学 3 年生…7、高校 1 年生…1、高校 2 年生…1)についてのみ、その回答傾向について以下のように考察を行った。

中学 3 年生一人を除く全員が平成 26 年の発足年より当プロジェクトに参加、その多くは次年度以降も複数回参加しており、うち 1 人は 4 年間にわたり 10 回以上参加している。

本プログラムに参加したことで、「理科や科学に対する興味に変化はあったか。」の設問に対し、9 名中、8 名が「より理科や科学が好きになった。」と回答、さらに「参加したことによる学習全般に対する意欲に変化」を問う設問に対し、9 名中 7 名が「より意欲的になった」と回答している。回答者の多くがプラス傾向の変化を感じている。

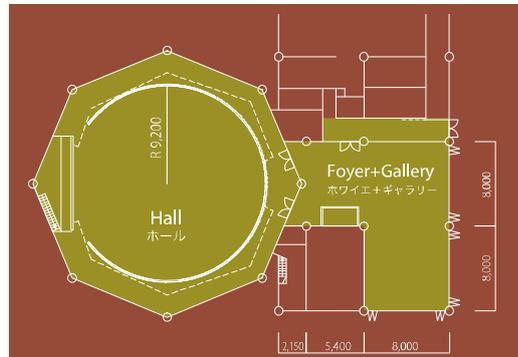
また、「家庭内で科学に関するニュース、記事などについて話し合う機会に変化はあったか」を問う設問に対し、9 名中、8 名が「話題になることが多くなった。」と回答、このことから家族間においても、家族団欒の場などにおいて日常的に科学的出来事などについて意識が共有され、関心が高まっている様子が推察される。なお、前々問において 1 名だけ「理科や科学に対する興味に変化がない」と回答した生徒についても、本設問においては「話題になることが多くなった。」と回答し、参加したことが何らかの好影響をもたらしたことが窺える。

さらに、本プログラムの参加が「自身の進路選択に役に立っているか」を問う設問に対し、「そう思う…7、そう思わない…1、分からない…1」という回答状況であり、ものづくりなど本プログラムの参加体験が、進路選択の参考になっている様子が窺える。加えて、9 名中 7 名が大学理系(工学系…4、理学系…2、医歯薬系…1)への進学を希望しており、ほぼ前問との相関を示している。なお、文系の進学を希望する生徒についても、保護者の見立ては理系タイプであり、本プログラムに参加して「より理科や科学が好きになった」「より意欲的になった」と回答をしている。

以上のことから、現在中学 3 年生以上の生徒にとって、本プログラムへの参加経験が何らかの意識変化を促すきっかけになっていると推察され、本プログラムの実施効果が認められたと考察することができる。

この調査については、匿名で回答いただいているため、追調査により直接参加者本人に自分の将来設計にどう影響を及ぼしたか、上記の変化をもたらした場面やきっかけがあったかどうかなど、具体的な感想等の記述を求めることができない。

次年度以降、初年度の参加者の中から複数名を抽出し、その進路選択やプログラム参加との関わりについて、参加の感想等を含め記述を求めたり、直接保護者に聞き取りを行なったりすることで、その効果をより明らかにすることも可能になるとと思われる。



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



平成 29 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 石田 壽一 (東北大学工学研究科教授)  
 発行日 平成 30 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)5824  
 Email : tsc@grp.tohoku.ac.jp  
 Web : <https://www.ip.eng.tohoku.ac.jp/campus/>