



東北大学

School of Engineering, Tohoku University

QATAR SCIENCE CAMPUS

平成 28 年度 東北大学・カタールサイエンスキャンパス 報告書

平成 28 年度東北大学・カタールサイエンスキャンパスプログラム実施報告

目次

1	平成 28 年度 東北大学・カタール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	57
1.3	教育セミナー	62
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	76
2.2	アンケート集計結果	76
2.3	アンケートの自由記述項目について	80

1. 平成 28 年度 東北大学・カタール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：1352 名

開催月	開催日	内 容	参 加 者	参加者数
4 月	16 日(土)	ヤマハ発動機 「風に向かって走らせよう！ウインドカー工作教室」	小 3～小 6	40
	17 日(日)	ヤマハ発動機 「風に向かって走らせよう！ウインドカー工作教室」	小 3～小 6	40
5 月	14 日(土)	オンサイト「Scratch Day in Sendai 2016」	小 3～中 3	48
6 月	11 日(土)	ODAプレーン愛好会 「高性能紙飛行機教室」	小 3～小 6	55
7 月	9 日(土)	スズキ 「バイクのエンジンってどーなっているんだろう」	小 3～中 3	75
	17 日(日)	学都仙台・宮城サイエンスデー ①ScienceAngels「SAと学ぼう」	小 3～小 6	33
	17 日(日)	学都仙台・宮城サイエンスデー ②ALicE「ちくちく縫ってLED体験」	小 1～中 3	61
	27 日(水)	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	50
	27 日(水)	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	90
	28 日(木)	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	76
8 月	7 日(日)	トヨタ自動車 「科学のびっくり箱！ なぜなにレクチャー：空力ボディ」	小 4～小 6	26
	20 日(土)	JTEKT 「第 2 回ミニ四駆競争から学ぶ」	小 5～小 6	31
9 月	10 日(土)	大和ハウス工業 「D's スクール 実験と模型制作で学ぶ家づくりの工夫」	小 4～小 6	39
	25 日(日)	ボーイング STEM プログラム in ジャパン ～シアトル航空博物館が仙台にやってくる～	小 1～中 3 親子	173

開催月	開催日	内 容	参 加 者	参加者数
10月	8日(土)	本田技研工業 「作る楽しさをひろげよう！ HONDA ドリームハンズ」	小1～小6	39
	11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	88
	12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	50
	15日(土)	中外製薬バイオ実験教室 「カイコの繭から光るタンパク質を取り出そう！」	小3～小6	28
11月	1日(火)	QSC バイオ実験教室 ～野菜や花から遺伝子を取り出す～	小6	26
	12日(土)	NECガリレオクラブ 「科学捜査で事件を解決しよう!!」	小4～小6	74
12月	3日(土)	キャノン 「手づくりできる！カメラのレンズ工作教室」	小3～小6	37
	17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	62
1月	14日(土)	仙台風の会「伝統だこのたこ作り」	小3～小6	27
2月	17日(金)	トヨタ自動車 MEGA WEB 燃料電池教室「燃料電池ってなんだろう？」	小6	40
	18日(土)	日立ハイテクノロジーズ 「日立サイエンスセミナー 電子顕微鏡でみる世界」	小4～小6	24
3月	18日(土)	YOKOGAWA 理科教室 「放射温度計を作ろう」	小3～小6	20

①

風に向かって走らせよう！ ウィンドカー工作教室

平成28年4月17・18日(土・日)

① 10:00 ~ 12:00

② 13:30 ~ 15:30

1 概要

ヤマハ発動機株式会社は少なくとも従業員が年1回のボランティア活動を行う「4万人のV作戦」を展開しており、今回は次世代育成に尽力されているボランティアグループのひとつ、「おもしろエンジンラボ」の方々に2日間にわたり計4回の指導をいただいた。

最初に代表講師の方からスライドを使用して会社や製品について控えめに紹介され、早速ウィンドカーの仕組みの説明と使用部品の説明があり製作に入った。

トレイにセットされた部品や治具、ハンマーなどの工具は机上に個々に準備されており、ウィンドカーの構造自体がプロペラの回転をプーリーと輪ゴムを介して推進用タイヤに伝えるという簡単な構造なので説明書に沿って迷うことなく製作を進めることができた。

製作後は、長さ3mの風洞の中を並走させタイムを競わせた。さらに記録を伸ばすためにプロペラの枚数の増減、輪ゴムの張力調整、車軸(推進軸)やプロペラ軸の摩擦抵抗の低減など工夫の余地が残され試行錯誤を繰り返しながら調整を進めていった。調整後は風洞でその都度計測、徐々にコツをつかみ全員が大きく最初の記録を更新できた。

2 協力企業・団体名

- ・ヤマハ発動機株式会社

3 参加者

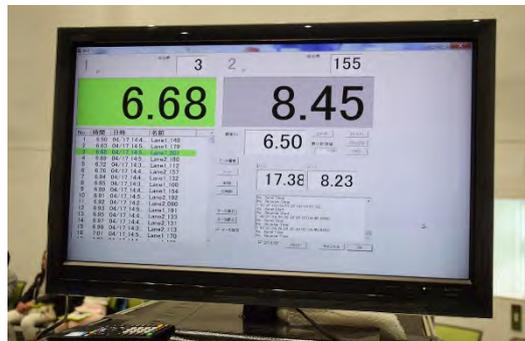
- ・小学校3年生～6年生 計 80名
17日 午前：20名 午後：20名
18日 午前：20名 午後：20名
- ・見学保護者 計 66名

4 運営スタッフ

- ・ヤマハ発動機株式会社 7名
- ・TA 7名

5 日程・内容

- 10:00(13:30)～ 開会・あいさつ
- 10:05(13:35)～ 会社の紹介
- 10:10(13:40)～ ウィンドカーの仕組み・構造
- 10:40(14:10)～ ウィンドカーの工作
- 11:20(14:50)～ ウィンドカータイムレース
- 11:55(15:25)～ 写真撮影・アンケート記入
- 12:00(15:35)～ 閉会・あいさつ



6 児童・保護者の感想

- ・とても楽しかったです。エンジニアになってとてもうれしかったです。すばらしい体験をしたなと思いました。(小5女子)
- ・テンションを上げて、ゴムの張りを強くしたが、タイムが変わらなかったなので、ゴムの大きさを変えた(長くした)。また、タイヤの大きさを大きくして速くはするようにした。6.69で

最高記録を出すことができとてもうれしい。(小6女子)

- ・プロペラをきれいにならべて一枚の大きなプロペラみたいにしたたり、ゴムをゆるくしたりして速くしました。エンジニアになってみて工作がすごく楽しいことに気がきました。6.6秒をだしたときは、がんばってよかったなとか楽しいななどと思いました。(小6男子)
- ・企業が得意とする分野で、理科の初歩的な感覚を体験できてよいと思う。プログラム機材等が充実しており、子供たちが自然に熱中していたことに感心した。押し付け感が全くなく、自然体な雰囲気が心地良かった。(小3保護者)
- ・タイムを速くするために試行錯誤することがとても勉強になったと思う。なぜダメだったのか原因を自分なりに考えてどんどん試していける人になってほしいですね。静岡からきてくださり、ありがとうございました。(小4・保護者)

7 まとめ

- ・大小2種のタイヤ、プロペラの枚数やその角度、プーリー径、ゴムの張力等を工具を使用せずに自在に替えたり調整したりできる構造自体が、参加者の工作意欲の向上につながり、ものづくりの醍醐味や満足感を大きく味わわせることができた。
- ・ウィンドカーの構造に加え、風洞内を直進させるためガイドワイヤーの存在、自動計測し大きくタイムを表示できるシステム、個別対応できる指導者数など、ソフト面ハード面ともに完成されたプログラムであり、次世代育成に真摯に取り組む姿勢を強く感じる教室となった。
- ・年度当初にも拘わらず、ボランティアで7名もの講師の方が静岡から来仙され、2日間にわたり4回80名の参加者に指導をいただいたことに、参加者、保護者からたくさんの感謝の言葉が寄せられた。

8 体験教室の様子



②

Scratch Day in Sendai

～Scratchを使ってプログラミングをしよう!!～

平成28年5月14日(土)

13:00～16:00

1 概要

昨年度に引き続き、(株)オンサイト代表を講師に迎え、世界各地で同時に開催されるイベント Scratch Day の仙台会場を兼ねて実施した。

ビジュアル型プログラミング言語「Scratch」は、WEB上で姿や動き、音などブロック化されたスクリプトを組み合わせて、容易にアニメーションやゲームを作ることのできるソフトであり、これを用いて参加者一人一人がオリジナルの作品を制作した。

最初に Scratch について、インストールする必要がなく誰でもが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、各自制作を始めた。プログラムの基本が一段階進むごとに中央に集まり説明を受け、それを聞いて自席に戻り制作を行うというスモールステップで指導がなされ、初心者であっても作品を完成させることができた。

最後に作品の発表の機会を設け、各々が自らの作品の意図や工夫点を話し、それに対して他の参加者から感想や講評が述べられ、互いの作品を認め合う良い雰囲気の中で楽しく制作が進めることができた。

2 協力企業・団体名

- ・株式会社オンサイト

3 参加者

- ・小学校1年生～中学3年生 48名
- ・引率保護者 38名

4 運営スタッフ

- ・(株)オンサイト代表 砂金よしひろ氏
- ・TA 5名

5 日程・内容

- 10:00 会場準備
- 11:30 TA集合・事前研修
- 12:15 昼食
- 13:30 講座開会
- 13:45 プログラミング
- 14:45 休息
- 15:40 発表会
- 16:30 閉会・後片付け
- 17:00 TA解散



6 参加した児童や保護者の感想

- ・ はじめてなのにいろいろそうさできたので、わかりやすかったです。(小4女子)
- ・ いろいろな技術やスクラッチのいろいろな使い道が良くわかった。もっとスクラッチをやって良いえいぞうやゲームを中学生や高校生達のように作ってみたいと思った。(小5男子)
- ・ スクラッチは初めてでしたが、ていねいな分かりやすい説明で楽しかったです。ねこの動きを工夫してプログラミングすることができたので良かったです。時間があれば家でもスクラッチに挑戦してみたいと思いました。(中1女子)

- ・ どの年齢の子供でも、どのレベルでも、対応して下さるのが素晴らしかったです。まるで初めての体験でしたが、ここから興味をもって学んで行けたらと思います。(小3保護者)
- ・ 初めてのプログラミングでしたが、子どもも大人も楽しく受講できました。子供は夢中になって自分の作ったキャラクターが動く様子を喜んでいました。また機会があればぜひ参加いたしたいです。自宅に帰ってから、またチャレンジします！(小4保護者)
- ・ こういうプログラミング講座は、なかなか探しても見つからないので、とても良い企画だと思います。準備どうもありがとうございます。子供は簡単すぎたと言っていました。こうやって一堂に会し様々な年齢のお子さん方から刺激を受けたのが何よりもの収穫と思いました。(小5保護者)

7 まとめ

- ・ 最初に Scratch によって作られた作品を鑑賞したことで、スクラッチでできることを理解し制作への意欲を持つことができた。
- ・ 制作が一段階進むごとに中央に集まり説明を受けることでスクラッチの基本を集中して学ぶことができ、全員が満足いく作品を作り上げることができた。
- ・ Scratch Day 世界基準の 5 月 14 日当日に実施でき、参加者の多くが初心者であっても自分でゲームを制作することの満足感や楽しさを味わうことができたとともに、ホワイエではスクラッチのプログラミングで動くレゴや LittleBits のワークショップ、3D プリンタの実演コーナーも設けられ、参加者の新たな興味を引き起こすことができた。
- ・ Scratch 経験者である中学生の感想には変数の使用などもっと高度なプログラムを学びたいという記述があり、それに対応できる講師や補助者の配置について課題を残した。
- ・ 互いの作品を鑑賞することで、Scratch 制作意欲がさらに高まった様子が見られた。アンケートでは、家でも作りたいという感想を多く見るすることができた。

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28年6月11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 3 度目となる指導をいただいた。

今回製作した「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合格印をもらった後、午前はホール前駐車場、午後は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、ホールの屋上に載ったり、木に掛かって落ちてこなかったりする飛行機が続出した。高性能紙飛行機ゆへ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 26 名 午後 29 名
- ・ 引率保護者 午前 22 名 午後 23 名

4 運営スタッフ

- ・ ODA プレーン愛好会 3 名
- ・ T A 6 名

5 日程・内容

- 10:00 開会 講師紹介
高性能紙飛行機と小田、二宮両氏の紹介
- 10:10 製作①：翼彩色
- 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

- ・ 高性能紙飛行機にすごくきょうみがわきました。むずかしいかなと思っていましたが、すごく楽しくてわくわくしました。またやりたいです。(小3男子)
- ・ 飛ばす時に角度などの調せいがむずかしかったです。それと、飛行機の羽根の調せいもむず

かしかったです。でも、たくさんとんだので楽しかったです。(小5・男子)

- ・みなさんていねいに教えてもらったおかげで高く飛ぶようになりました。どうもありがとうございます。難しかったところは重心を合わせる場所です。また、この機会があればもう1回作りたいです。とても楽しかったです!! (小6・女子)
- ・自分で作った紙飛行機が想像以上に飛んで感動していたようです。ありがとうございました。自分で作り、改良し、実践することができるので大変良いと思います。(小4男子・保護者)
- ・作業のポイントを押さえた無駄のない説明と指示がとても分かりやすかったです。親にしても「なるほど～」というこぼれ話を入れて下さって、とても興味深くあつという間のひと時でした。飛行機も予想以上の性能で途中で不明になってしまいましたが代替えを提供して下さいありがとうございました。(小5女子・保護者)

7 まとめ

- ・製作指導のなかで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も話されたため、より注意深く工作に取り組んでいる様子が見られ、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一人一人に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。
- ・風の状況から午前中はホール前駐車場、午後は芝生広場と飛ばす場所を移動したが、高性能ゆえホール屋上に載ったり、樹木に引っ掛かったりして多少の混乱が見られた。
- ・あまりに良く飛ぶ飛行機を親子一緒に追いかけて、興奮し楽しんでいる様子が見られた。
- ・完成した機体をそのままの状態を持ち帰るため、保存するために最適なダンボール箱を準備したことや、修理不能の場合には代替機が用意できたことで保護者に大変喜んでいただいた。

8 体験教室の様子



1 概要

公益社団法人自動車技術会が主催する「キッズエンジニア」等、多くの体験学習型イベントで継続的に教育支援活動を実施しているスズキ株式会社技術支援部技術教育課の皆さんに指導をいただき、エンジンの動く仕組みを学びながらスクーター「チョイノリ」の排気量 50 cc、4サイクルエンジンを2人1組で分解し、改めて組み立てるという90分の活動を3回実施した。

各回とも会社紹介後に、「キッズエンジニアへの道」と題して、4段階の修行（①エンジンの基本、②分解、③組立、④認定試験）の活動内容になることが話され、活動に見通しを持った。

まずエンジンの基本では、吸気、圧縮、燃焼、排気という4行程があることやピストンの往復運動が回転運動になる仕組みなどが話された。続いてスライドに沿ってスモールステップで分解作業が進められた。シリンダーヘッドなどのカバー類から取り外していき、シリンダー、フライホイール、クランクケース、クランク軸、ピストン、リング、コンロッド、カム、バルブに至るまで完全に分解がなされた。次いで、分解とは逆順に組み立てが行われ、カム位置調整やロッカーアームの取り付けなどが慎重に行われ、組み立てが完成した。すべての分解、組み立て作業を通じて2人の協力が不可欠であり、互いにエンジンの固定やねじ回しという役割を交換しながら、スムーズに作業が進められた。最後に振り返りテストにより参加者全員に認定証が授与された。

2 協力企業・団体名

- ・スズキ株式会社技術支援部 技術教育課

3 参加者

- ・小学校3年生～中学3年生
1回目：25名 2回目：29名 3回目：21名
・引率保護者 合計58名

4 運営スタッフ

- ・スズキ株式会社技術支援部技術教育課 8名
・TA 2名

5 日程・内容

- 10:00～ 開会・あいさつ
- 10:05～ 会社の紹介
- 10:08～ エンジンの構造、仕組み
- 10:20～ エンジン組立て分解
- 11:25～ 写真撮影
- 11:30～ 閉会・アンケート記入
(13:30、15:00より同様のスケジュールで実施)



6 児童・保護者の感想

- ・たくさんの部品のあるバイクのエンジンがぶんかいてきてほこらしいきもちになりました。
(小3男子)
- ・今日はバイクのエンジンの分かいと組み立てについてくわしく教えてくださいありがとうございました。わたしは、モノの仕組みが大好きです。分かいているうちにワクワクしまし

た。言葉にできないくらい、楽しかったです。(小4・女子)

- ・エンジンの構造からていねいに教えてくれてありがとうございました。また、分解や組み立ての時わからないところがあったら、声をかけなくても教えてくれたり、時間があるときは部品のしくみを教えてくれたりしてありがとうございました。(小6・男子)
- ・生活の中に欠かせないエンジンの仕組みを知るとは、様々な「アタリマエ」を考え直すきっかけになる可能性があるのととてもいいことだと思います。個人的にはカムが樹脂製だったことにおどろきました(小4男子・保護者)
- ・ワクワクと納得！がどちらも経験できてすばらしいですね。一度やってみたい分解と組み立て、しかも、ちゃんと組み立つ！はじめの理論も図や動画でとても分かりやすかったです。(小5女子・保護者)

7 まとめ

- ・エンジンが露出しないスクータータイプの2輪車が多い昨今、参加者が本物のエンジンに直接触れ、分解・組み立てるという経験を通してエンジンの働きや、工業製品の無駄のない機能を理解できたことは大変に貴重な機会であり、参加者、保護者とも満足感が大きかった。
- ・使用されているボルトは10mmと12mmの2種のみで、2本のTレンチのみですべて分解できたり、ピストンを戻す時にシリンダー下端がテーパ状でピストンリングの挿入が容易にできたりと作業性に配慮された設計構造のため、教材としての価値が非常に高いと感じた。
- ・エンジンの働きや作業順序を記した冊子が用意されており、作業の振り返りができるようになっている。裏表紙がエンジニアキッズの認定証を兼ねており写真を添えて授与された。
- ・90分の構成であったが多くの指導陣が個々に対応しているため、分解・組立を通じて時間の過不足が感じられず、参加者の満足度も大きく非常に完成されたプログラムであると感じた。

8 体験教室の様子



⑤

東北大学サイエンス・エンジェル サイエンス・エンジェルと学ぼう

平成28年7月17日(日)
10:00~12:00
13:30~15:30

1 概要

女子大学院生である東北大学サイエンス・エンジェルが開講した以下の3企画に、参加者(小学5年生~中学3年生)が3グループに分かれ約30分間ずつ移動しながら実験等を行った。

「カラフル燃料電池をつくろう」では、紫キャベツから抽出した溶液に電極となる2本の鉛筆芯を立て通電し、電極周囲のアントシアニン溶液が電気分解によって生じたイオンに応じて赤紫や青紫にカラフルに変化する様子を確認させた。その後、両電極に電子オルゴールをつなぎ替え、音が鳴ることから電池であることの確認とテスターを使用しその発電量を確認させた。

「てこの原理でロケットを飛ばそう!」では、まず大型の実験用てこを使い小さな力でも2L入りのペットボトル3本(6kg相当)を持ち上げられることを体感させ、てこの働きを理解させた。さらに、割りばしの先端に固定した楊枝に紙製ロケットをかぶせ、飲料水の缶を支点に割りばしを固定し、その一方を強く押すことでロケットを高く飛ばすという実験を行った。

「“変な形”の面積を求めよう!」では、既習の求積公式では求めることのできない複雑な形の面積を、型取りしたスライムの重さの比を利用して求めさせた。10cm×15cmのトレーに均等な厚さにスライムを敷き、変形枠を押し当てて枠内にあるスライムの重さを測定し、全量の重さとの比から、変形枠内の面積を求めさせた。

2 協力企業・団体名

東北大学サイエンス・エンジェル
東北大学男女共同参画推進センター

3 参加者

午前:15名 午後:18名 計33名

4 運営スタッフ

東北大学サイエンス・エンジェル 20名
東北大学男女共同参画推進センター 1名



5 日程・内容

10:00 / 13:30	開会	プログラム概要紹介 グループ作り
10:20 / 13:50	セッション1	
10:50 / 14:20	セッション2	
11:20 / 14:50	セッション3	
11:50 / 15:20	アンケート記入	
12:00 / 15:30	閉会	



6 参加した児童や保護者の感想

- ・色々教えてもらいとても役に立つと思いました。よりサイエンスが好きになりました。これからのこのような体験が出来たらやりたいと思いました。
- ・サイエンス・エンジェルたちの説明の仕方が上手でとてもよく分かりました。初めて知ることも沢山あって、勉強になりました。楽しかったです。
- ・科学について熱心に話す皆さんの姿を見てカッコいいなと感じました。
- ・とにかく全部面白かった。知らなかった事をそれぞれの体験で学ぶことが出来、とても楽しかった。沢山普段使う事の出来ないことが出来て良い経験だったと思う。

7 サイエンス・エンジェルメンバーの感想

- 燃料電池のテーマで、幅広い年齢層を相手に溶液の色が変化する原理を説明するのは難しかったが、それなりに納得してもらえたようで良かった。当日、急遽テスターを使用し燃料電池の電圧測定を行ったが、単三電池何個分の充電ができたか目に見えて理解したようで効果的だった。数字を示すことは思った以上に興味を惹くものなのだと驚いた。
- 参加した小学生や中学生が、自分が中心となって立てた企画に真剣に取り組んでいるのを見てとても嬉しかった。これまで科学体験系イベントで活動したことがなかったので、立案から物品の手配に至るまで要領が分からないことが多く、準備に予定より多くの時間を必要とし、また見積もりが甘く計画の変更を迫られる点が幾つかあった。来年度以降のために、今回の経験をしっかりと引き継ぎたい。
- どのように伝えたら分かりやすいかなどを試行錯誤していく上で、自分自身とても勉強になった。小学5年生から中学3年生までと幅の広い年齢層だったために、年上の子には少し物足りない内容だったかな？と感じたので、次回はもう少し発展的な内容を加えられたら良いのではないかと思った。子供たちの楽しそうな姿を見ることができて、やりがいと喜びを感じ、また次の機会も参加したいと思った。

8 まとめ

- 工作や実験を通して小中学生（11歳(15名)中心）に興味を持たせ、科学の原理や面白さを伝えることができた。
- 東北大学サイエンス・エンジェルは、日ごろ接することの少ない子どもやその保護者と接して、分かりやすく説明することの難しさを実感するとともに、意図した内容が伝えられた時の喜びを感じることもできた。
- 学年が異なる参加者に対して30分間という限られた時間で教えることに難しさを感じた。セッションの時間や定員数、対象学年を見直すことも検討したい。

9 体験教室の様子



⑥

ALicE・サイエンス・エンジェル ちくちく縫ってLEDが光るかわいい小物づくり

平成28年7月17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、エコバッグ上にLEDや電池ケースを配線し、LEDが光るエコバッグを作ることで、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、用意されたアプリケやビーズ、リボンなどを飾ることで、オリジナルのエコバッグを作成した。

※ 東北大学・カタールサイエンスキャンパスと東北大学サイエンス・エンジェル、工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）の共催により、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2016』の1プログラムとして実施した。

2 協力企業・団体名

工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）
サイエンスエンジェル（東北大学理系女子大学院生）

3 参加者

- ・午前：28名（うち男子7名、女子21名）
- ・午後：33名（うち男子3名、女子30名）
- 他 見学者 32名、述べ人数 93名

4 運営スタッフ

- ・ALicE 1名
- ・サイエンスエンジェル 10名

5 日程・内容

- 10:00（13:30）開会 プログラムの概要紹介
- 10:05（13:35）講義：導体が電気を通す仕組み、身の回りの導体・絶縁体
- 10:20（13:50）工作：エコバッグへの導電性糸による配線とデコレーション
- 11:50（15:20）写真撮影
- 12:00（15:30）閉会



6 児童・保護者の感想

- ・糸を使って電気の配線をするというのが初めてでびっくりした。（小学校低学年）
- ・最初はうまくLEDが点かなかったけど、サイエンス・エンジェルの方が一緒に直してくれて、ちゃんと光ったので嬉しかった。（小学校低学年）
- ・いろんな光り方のLEDがあって面白かった。（小学校低学年）
- ・サイエンス・エンジェルのサポートで、幼い子供も体験することができてよかった。（保護者）
- ・ただ手芸をするだけではなく、プラスマイナスをきちんと考えないとLEDが点灯しないという仕組みを子どもと一緒に学べて面白かった。（保護者）

7 サイエンス・エンジェルの感想

- ・「電気」についての説明は、どう思う？などと語りかけたりすればもっと子供の注意を引くことができたのかもしれないと思います。
- ・LEDが光った時に参加者の方が喜んで下さったので嬉しかったです。電気や回路の仕組みを理解してもらえるような工夫が必要だと感じました。
- ・スナップボタンをつけるのが難しいようだったので、もう少し簡単に回路が作れるような工

夫ができればいいと思いました。

- 子供たちの笑顔に元気をもらいました。参加してよかったです。電気に関する説明中に子供達が考える機会(クイズを盛り込む、プリントを穴埋め形式にする等)を作れば、さらに積極的に参加し、理解が深まると思います。
- 家に帰ってLEDが光ることについて、少しでも考えてもらえれば今回のイベントは成功なのではないかと思う。
- LEDランプが無事に点灯したとき、子どもたちだけでなく保護者の方とも感動を共有することができた。しかし、回路や電流の仕組みについては十分に理解してもらえなかったと思う。
- LEDが光った瞬間の子ども達の喜ぶ顔を見ることができたことが、今回のSA活動の何よりの収穫でした。親御さんにもとても感謝されて、こんなに気持ちのいい素晴らしい活動は、これからもずっと続けていくべきであると強く思いました。
- 試作をしていたおかげで、ポイントを押さえながら教えることができた。反省としては、もう少し科学の要素を取り入れてもよかったのではないかと思う。

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。
- 針と糸という身近なツールを用いて、手芸の延長線上として電子工作・科学技術に抵抗なく触れてもらい、工学への興味を喚起することを狙っている。
- 各回定員を32名とし、事前登録は受付開始後4~5日で満席となったのだが、当日の欠席などによって当初の予定人数よりも受講者は少なくなった。事前登録ができなかったという意見を見学者から頂いたことと、ホールのキャパシティから考えると、来年度はもう少し募集人数を増やしてもよいかもしれない。
- サイエンスディ AWARD2016「心に鮮やかインプレッ賞(理化学研究所 光量子工学研究領域 テラヘルツ光研究グループ グループディレクター 大谷知行)」「東北大学カタールサイエンスキャンパス賞(東北大学カタールサイエンスキャンパス)」を受賞した。

9 体験教室の様子



⑦

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28年7月27日(水)

13:30 ～ 15:30

1 概要

オープンキャンパスに合わせて航空・宇宙・医療・通信・建築環境など、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2箇所のスタンプ設置を依頼し、推薦いただいた8つ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、係から台紙にスタンプを押印してもらうルールとした。協力いただいた公開箇所にはQ S C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
機械知能・航空工学科	ロケットのこれまでとこれから	客員教授 富岡定毅 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
電気情報理工学科	生物が創り出した回転ナノマシン	助教 中村修一 氏
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
化学・バイオ工学科	電子顕微鏡で見る身の回りの世界	技官 小山英行 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
建築・社会環境工学科	振動の活用と制御 ～建造物の非破壊検査から耐震・免震・制震技術まで～	准教授 内藤英樹 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

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 24人、中学生 2人、保護者 24人

3 日程・内容

- 13:00 受付
13:30 開会
- ・あいさつ
 - ・スタンプラリーの説明
- 13:45 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
- ・参加賞授与
 - ・夏休み以降のQ S Cプログラム紹介
- 15:30 閉会



4 参加者・保護者の感想

- ・ひとつの研究室にたくさんの体験コーナーがあり、説明も分かりやすくスタッフがとてもていねいでよかったです。あと、ボールペンがも

らえたり、くじがあったりしていろいろ楽しくしてあってよかったです。 (小5・男子)

- ・理科や科学のことがとても好きになりました。こまをつくったり車のことを知ることができたりしてとても良かったです。学生の人たちがていねいに教えてくれたので分かりやすかったです。 (小5・女子)
- ・楽しいことや難しいこともあったがよい勉強になった。東北大学に入りたいと思った。 (中3・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つという間で、予定の場所を見られず残念でした。 (小5男子・保護者)
- ・実際の研究を見て、学生に話を聞いたことで、この研究は何のためにやっているのか、未来にどう生かされるかが分かって親としても楽しかった。子供が目をキラキラさせて楽しんでいる様子が見られて良かった。 (小4男子・保護者)

5 まとめ

- ・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。
- ・暑さの中の移動に配慮し見学時間を設定したが、時間が足りずに予定通り回ることができなかったという感想が多く聞かれた。次年度については、30分見学時間を増やすとともにオリエンテーション終了後に予めルートを計画させスタートさせる必要があると思った。
- ・すべての組が3箇所以上のチェックポイントを見学し、参加賞と記念品を授与することができた。中には、8箇所すべてを見学して楽しかったという児童もいた。また、保護者にも参加賞を授与したところ好評であった。

6 ラボツアーの様子



⑧

第16回夏休み子ども科学キャンパス

平成28年7月27・28日(水・木)

8:30~16:00

1 概要

仙台市内の小学校の参加者 167 名が, 7 月 27, 28 日に東北大学大学院工学研究科創造工学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。コース, テーマ, 担当者, 実施場所, 体験内容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, 日本鋳造工学会東北支部 YFE, 応用物理学会東北支部

協力: 特定非営利活動法人 natural science

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 28 年 7 月 27 日(水)・28 日(木) 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, TA10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, TA3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, TA3名
	摩擦の不思議体験	竹野貴法 准教授, 沖山研二・豊田将・佐伯洋平・片倉健司・杉澤久道・齋藤直樹・菊地裕人・小野寺伸太 技術職員, 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	生出嘉・安東真理子・横山梨香・根本真奈・山内洋志・真野伸介・山口潤・庄子孝夫・安斎あいり・門馬剛史・日隈宏法 技術職員
	上手に冷やしま Show!!	齋藤泰洋 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。
摩擦の不思議体験 (情報処理室)	雪道でもすべりにくいスタッドレスタイヤ、焦げ付かないフライパン…皆さんの回りには、摩擦と表面に関する最先端の科学技術があふれています。摩擦と表面の不思議を体験し、それらを用いた世界でたったひとつだけの玩具を作ってみましょ。
コンピュータでかっこいいコマを作ろう (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。コンピュータがどこに軸を通すとうまく回るか教えてくれます。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できてきます。世界で 1 つの、自分で作ったかっこいいコマを回してみましょ。
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。このしき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。

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: 167 名

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) 摩擦の不思議体験



(vi) コンピュータでかっこいいコマを作ろう



(vii) 上手に冷やしまShow!!



11 アンケート結果

[有効回答総数 166, 仙台市教育委員会 齋藤敦子 指導主事が集計]

Q あなたの参加した講座について教えてください。

内容はわかりやすいものでしたか。

(よくわかった84% ・ だいたいわかった15% ・ あまりわからなかった1% ・ 未回

答 0%)

時間の長さはいかがでしたか。

(すこし短い41% ・ ちょうどよい53% ・ すこし長い6% ・ 未回答0%)

Q 科学に興味がありますか。

(すごくある50% ・ ある44% ・ あまりない4% ・ 未回答2%)

Q 今日の「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いましたか。

(とても思った56% ・ すこし思った40% ・ あまり思わなかった0% ・ 未回答4%)

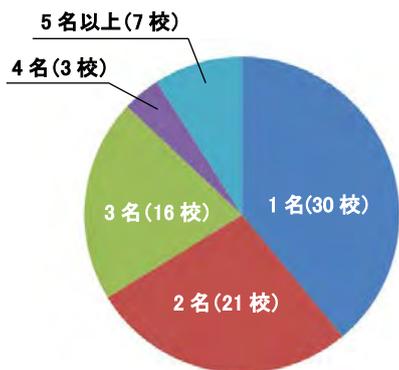
Q どんなことでもかまいません。今日の「子ども科学キャンパス」の感想を書いてください。

- ・ 鋳物は物によって溶ける温度が違くて手今回使った鉄は2つの鉄が混ざっていて溶けた鉄はとてもあつがそうでした自分の作ったものを家の人にも見せてあげたいです。液体窒素は世界の様々な場面で活用できると思いました。特に液体窒素を使う超電導の実験がとても楽しかったです。液体窒素を使わない超電導を作ってみたいです。
- ・ 今日の科学キャンパスは、ためになるはなしや気軽に話しかけてくれたりしてとても緊張が解けました。午前中は、水が0度で氷に100度で沸騰したり、鉄が1538度でとけて、液体になり、2862度で蒸発するのは初めて知りました。何より楽しかったのは、磁石と超電池の走る自験です。午後は鋳造でベイゴマづくりをしました。1個目はまあまあ成功しましたが、もっときれいなのが作りたくてアドバイスをもらいながらやったら、きれいなぴかぴかのできました。きれいにできてよかったです。
- ・ 午前: 学生さんたちがすごくおもしろくて、楽しく実験できました。また段階を経て覚えるので、すごく分かりやすかったです。午後: 先生にわからないことがあって聞くと、わかりやすく教えてくれるし、すごくよかったです、プリントしたのを持って帰れるのもすごくうれしかったです。コンピューターの操作は難しいところもあったり、イメージ的に難しそうだったけど、すごく楽しくて面白かったです。

13 参加校について

平成 28 年度「夏の子ども科学キャンパス」参加児童の分布は以下の通りであった。

- ・ 仙台市全 123 校から 243 人が参加申込み。
- ・ 115 校・200 名を抽選で選定。学校別参加者の内訳は下図の通り 3 名以下が約 9 割を占め、各学校から偏りなく参加いただいた。



学校別参加者数の分布
夏休み子ども科学キャンパス



コース集合写真

1 概要

トヨタ自動車株式会社は青少年の理科離れ解決へのアプローチとして、小学生を対象とした科学工作教室「科学のびっくり箱!なぜなにレクチャー」を1996年から開催している。

今回は数多いプログラムの中から、空気抵抗の少ないクルマをデザインし製作するという「空力ボディ」プログラムを試作部車両試作課の皆さんにご指導いただいた。

最初にミニ風洞実験装置の中に車の模型を入れてドライアイスの煙が車体の周囲をどのように流れるかの実演を見せてもらい、車の形状と空気抵抗、空気の流れ、燃費とのかかわりの大体について理解をした。

続いて試作車の製作に入り、まず、準備された厚紙に側面部分をデザインして切り抜き、前後に車輪を通したプラスチック段ボールを車台にボディを組み立てていった。それぞれ完成した順に底面にフォースゲージと結ぶ測定用フックを取り付けてもらってから風洞内で空気抵抗値を測定した。それをもとに自分の製作した形状について空気抵抗を減らすためのアドバイスをもらい、側面形状を工夫してより流線形になる2台目となるボディ作りに挑戦した。完成後に再び測定を行い1回目との違いを確認した。

この結果、1回目平均は95.5g、改良後の2回目全員分の平均は84.7gと、参加者全員が車の形状と空気抵抗の関係を理解して、ボディ作りに反映することができた。

2 協力企業・団体名

- ・トヨタ自動車株式会社（共催）
- ・トヨタ自動車東日本株式会社

3 参加者

- ・小学校4年生～6年生 26名
- ・引率保護者 約24名

4 運営スタッフ

- ・トヨタ自動車株式会社東京本社 1名
- ・トヨタ自動車株式会社トヨタ技術会 9名
- ・トヨタ自動車東日本株式会社 1名

5 日程・内容

- 10:30～ 開会・あいさつ
- 10:35～ 会社の紹介
- 10:40～ 空力ボディの仕組み・構造
- 11:10～ ボディの工作
- 11:50～ コンテスト
- 12:25～ 写真撮影
- 12:30～ 閉会・アンケート記入



6 児童・保護者の感想

- ・アドバイスが分かりやすくてやる気になりました。少し工夫するだけできろくがのびた所がおもしろかったです。本当にありがとうございました。(小4・男子)
- ・今日習ったことをいかし、これからもかっこいいだけでなく、空気がいこうもかんがえなが

ら車の絵をかきたいです。(小5・男子)

- ・形をなめらかにして空気抵抗を小さくしました。試作車のアドバイスがとても上手で、2回目の記録がとてもよくなりました。(小6・男子)
- ・とてもわかりやすい講義と実技よかったですと思います。実際に風の流れを目で見える形で実験ができているため、娘もとてもとらえやすく、興味深く取り組めているのがわかりました。(小4女子保護者)
- ・息子は将来、車の設計者になりたいそうです。小さい頃からスポーツカーが大好きで、街中を走っている国産車、外国車の車種を言い当てられるほど。今日の体験はまさに息子がやりたいことで、生き生きと作業をしていました。これからは数学や物理など、将来のもの作りを創造しながら勉強に励んでくれると思います。スタッフの皆様、優しく分かりやすいご指導ありがとうございました。(小5男子保護者)

7 まとめ

- ・風洞前に集合させて空気の流れを見せる、模型を手にとって具体的に説明するというように、スライドを一切使用せずにすべて実演を通して指導が行われたため、参加者の集中度はとても高いものを感じられた。またアドバイスを受ける時も、ホワイトボードに示された図を基にして分かり易く話されたため、参加者は工夫の観点をしっかりと把握することができた。
- ・段ボールの穴に車軸を通した車台にテープで組み立てるだけと、工作における面倒が排除されたシンプルな車体構造のため、参加者は側面形状だけに工夫を集中することができ、改良後の数値的に見ても満足度の大きい体験教室となった。
- ・遠く愛知県から多くのスタッフにお出でいただき個別に丁寧に対応していただいた。このことに感謝する保護者の感想が数多く見られた。
- ・仙台七夕期間中のためか、前々日に再度出席案内のメール配信をしたのにもかかわらず、連絡なしの欠席が複数あり、多数のキャンセル待ちに対応できなかったことが残念に思われた。

8 体験教室の様子



1 概要

平成 26 年 8 月に引き続き、株式会社 J T E K T 開発本部のご協力をいただき 2 回目となる「ミニ四駆*競争から学ぶ!!」を実施、製作と完成した車の速さを競うレースを通して研究開発と改良の必要性や、エンジニアの仕事を理解する機会となった。

最初に会社について紹介していただいた後、ミニ四駆*の概要について説明され、早速一人一台ミニ四駆*の組立てを開始した。講師の段階を追った丁寧な説明に促され、順序良く全員が同じペースで作業を進めていった。作業手順に迷った時は各班担当 T A の学生に聞いたり組立説明図を見たりしながら全員が大きく遅れることなく組み上げることができた。

続いて、完成したミニ四駆*をもって各班 4 人で対抗レースを行い一番速い車を決めた。次に班代表となった車をさらに速く走らせるために準備されたモーター、ギヤ、ダンパーなど 7 種の改造部品のどれを用いて改造するかなど 4 人の話し合いを通して部品 2 種を選択し、協力しながらチームとしての改造を加えていった。

最後に改造の効果を確認すべく班対抗のトーナメントレースが行われ優勝チームを決定した。講評では、エンジニアの立場から、ものづくりの楽しさや考えること、やってみることの大切さや失敗から学ぶことが大事であることが話された。

(※ミニ四駆は株式会社タミヤの登録商標です。)

2 協力企業・団体名

- ・株式会社 JTEKT

3 参加者

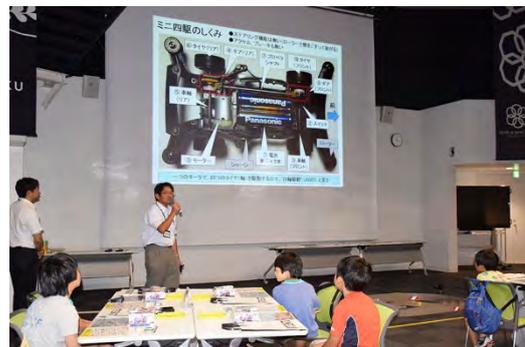
- ・小学校 5 年生～6 年生 31 名
- ・引率保護者 約 29 名

4 運営スタッフ

- ・株式会社 JTEKT 開発本部 2 名
- ・T A 7 名

5 日程・内容

- 13 : 00 開会
 会社の紹介・スケジュール説明
 13 : 15 ミニ四駆*の仕組み、自動車との違い
 13 : 25 ミニ四駆*の製作
 14 : 25 チーム代表選考レース、グレードアップ
 15 : 20 チーム対抗レース
 15 : 50 アンケート記入、閉会



6 児童・保護者の感想

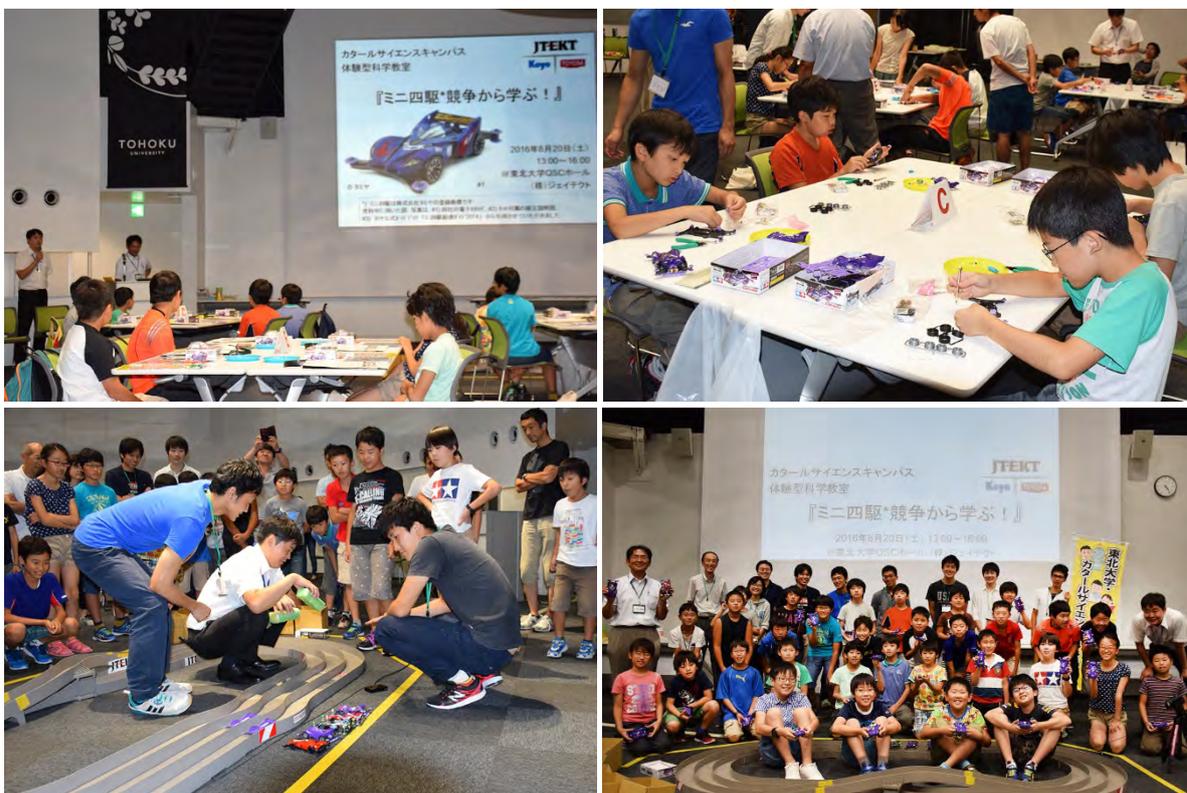
- ・ 2 つのパーツだけで改造したものが、ノーマルのものにくらべ速く走ってすごいと思いました。同じものでも、作る人がちがうだけでこんなにちがうなんてすごいと思いました。ありがとうございました。(小 6 ・ 男子)
- ・ モーターやベアリングを変えるだけで、とても速くなったので、エンジニアがすごいことがわかりました。(小 5 ・ 男子)

- ・仲間と力を合わせるたいせつさを教えられたような気がしました。(小6・男子)
- ・とても良かったです。チェーンナップの話し合いや、どうやったら速くなるか、作るだけではなくその物について、考えるやり方はとても良いことだと思います。(小6保護者)
- ・実際に工作をしながら勉強ができて非常に良い企画だと思います。このような機会がないと、ベアリングを一生知らない人もいるかも知れませんね。協力しながら競争するというのも良いと思います。(小5保護者)
- ・ただ作るだけではなく構造や仕組み応用など教えてくれて将来何かに役に立ったり、制作活動への意欲、知恵を身に付けてもらったと思います。いいプログラムでした。ありがとうございました。(小5保護者)

7 まとめ

- ・ミニ四駆製作に必要な工具類がすべて用意され、講師のスモールステップの指示により製作が進められた。特に組み立ての困難な部分についてはスライドで示しながらアドバイスが丁寧になされたことと、各班のTAの補助により、全員が同じ工程で遅れることなく進めることができた。
- ・7種の改造部品のうち2種類しか使えないという制限が4人の話し合いを活発にし、レースで勝利することを目標にチーム一体となり協力して改造を進めることができたとともに、4人のコミュニケーションを深めることにもつながった。
- ・技術的な見地から速く走らせるための条件、部品の選択とその理由について分かりやすく説明がなされたため、考えながら作業することの大切さを実際に体験することができた。また、セットであっても、改造する余地があることを理解しその楽しさを味わえたことと思う。
- ・最後に話された①ものづくりは楽しい！②よく観察し考えながらものを作ろう！③考えただけではだめ、やってみよう！④失敗することが大事！については、技術者からのメッセージとして、今日の体験を通し参加者一人一人にしっかりと理解されたことと思う。

8 体験教室の様子



1 概要

大和ハウス工業株式会社が『サステナブルな未来へ』のテーマを掲げ、未来を担う子供たちに「住まいと環境の教育」の面から実施している次世代育成の取組みである。

今回、仙台支社のご協力をいただき午前・午後2回のご指導をいただいた。最初に総合住宅メーカーであること、住宅事業の他にもロボットスーツHALやコミュニケーションロボットPAROなどのロボット事業も行っていることなどの会社の紹介がなされた。

続いて家づくりに求められることとして、普段当たり前に使っている電気、水、ガスがない生活について考えさせることから講義が始まり、環境に優しい家づくりが求められること、地球の温暖化が進行していること、それぞれの地域気候に合った家づくりの工夫などについて話され、「安全で丈夫で、夏涼しく冬は暖かい、明るい」という住みよい家の観点がまとめられた。

次に住宅のペーパークラフトに移り、途中でドライアイスを使用した実験セットで風通しの良い家にするための窓の位置や、数種類の断熱材の温度保持の違いなどの実験を織り交ぜながら、外壁、屋根の順に家本体を組み立てていった。

ペーパークラフトの後半は、思い思いに植栽や花壇、ガレージなど外構部分について工作を行い、オリジナルの家を完成させるとともに環境に優しい家づくりについて理解させた。

2 協力企業・団体名

- ・大和ハウス工業株式会社仙台支社

3 参加者

- ・小学校4年生～6年生 午前19名、午後20名
- ・引率保護者 37名

4 運営スタッフ

- ・大和ハウス工業株式会社仙台支社10名
- ・TA4名（建築環境系大学院生）

5 日程・内容

- | | |
|--------------|------------|
| 10:00(13:30) | 開会・あいさつ |
| 10:05(13:35) | 会社の紹介 |
| 10:10(13:40) | 家作りの工夫 |
| 10:45(14:15) | 模型制作 |
| 11:45(15:15) | これからの家作り |
| 11:55(15:25) | 写真撮影 |
| 12:00(15:30) | 閉会・アンケート記入 |



6 児童・保護者の感想

- ・分りやすく教えてくれてありがとうございます。楽しく家づくりのことを頭に身に付けることができました。お仕事がんばってください。発ぼうスチロールや紙(画用紙のようなもの)の家をまた作ってみたいと思いました。(小6・男子)
- ・家の設計に興味をもったので大人になったら設計士になりたいです。(小6・男子)
- ・家づくりの大変な所やかんきょうにやさしい家の作り方がよく分りました。(小6・男子)
- ・実験の時、ガラスせんいは思っていたより熱を通さないのでびっくりしました。(小5・男子)
- ・イメージしていたよりもかなり本格的な模型を使用していたので、とても興味深くとりくん

でいました。建物に対して興味を持つきっかけになったと思います。短い時間にたくさんの学びがありました。ありがとうございました。(小4女子保護者)

- ・とても丁寧にご指導いただきましてありがとうございました。今まで家にあまり興味がなかった息子ですが、今回の教室で環境問題だけではなく、構造や色々な事に興味を持てるようになるといいなあと思いました。大人でも見ておもしろかったです。ありがとうございました。(小5男子保護者)
- ・断熱材、通気窓の実験は、とても分りやすくて良く理解でき、印象に残ったと思います。良かった！！教育支援活動、子どもたちのためにありがとうございます。(小5男子保護者)

7 まとめ

- ・安全性と快適性を備え、どれだけ地球にやさしい家づくりができるかを考えさせる過程で、気候や風土環境に適した家づくりの工夫を日本や世界の多くの写真資料を基に、その土地の気候に合わせ様々な家が作られてきたことを活発な話し合いを通して学ぶことができた。
- ・ペーパークラフトに並行して、窓の設け方による換気状態を確認する空気の流れの視覚化の実験、グラスウール等の繊維系の断熱材やポリスチレンフォーム等の発泡系の断熱材の断熱効果を確認する実験によって家づくりに求められる環境性能を理解することができた。
- ・ペーパークラフトはかなり丁寧な作業が求められたが、折線に注意して慎重に進められた。休日にもかかわらず10名ものスタッフにお出でいただき個別に丁寧に対応していただいたことと、建築を学んでいる学生にTAを依頼したため適切なアシストができたことと相まってペーパークラフトの完成度は非常に高かった。
- ・家本体のペーパークラフトに加え、今回は外構部分の工作を行うことで参加者の制作意欲もより高まり、子供らしい自由な発想で家全体を完成させることができた。特に、予め手作りの車模型や人型を人数分用意していただいたことで具体的にイメージできたものと思う。
- ・建築分野については初めての教室となったが、家は生活に身近なものでもあり、ものづくりの視野を広げる意味合いでも保護者から好評をいただいた。

8 体験教室の様子



1 概要

2015年からボーイング社が実施している科学技術系人材育成の『ボーイング STEM プログラム in ジャパン』は、昨年度、科学技術館、三重県庁など3か所、今年度は科学技術館、セントレアなど全国7か所で開催され、その会場の一つとして今回、仙台で実施された。

前半はFlying Gizmo Showと名を打ったサイエンスショーで、まずボーイング社の広報担当により同社の歴史やシアトル郊外にある工場の紹介、最新鋭の787型機が軽くて丈夫な炭素繊維を材料に多くの日本企業と共同で作られていることなどが話された。続いてシアトル航空博物館学芸員により、熱気球、トンボ、飛行機のラジコン模型を飛ばしての実演を多く取り入れ、空を飛ぶ(宙に浮く)原理について通訳を通して分かり易く解説した。

後半は、ホール、ホワイエと会場を別にし、の2つのワークショップを実施した。

ホワイエで実施した『宇宙服をつくろう』は、人体に見立てたマシュマロを布やビニールなど身の回りの材料で包み、宇宙を模した真空瓶に入れ脱気し真空状態でもマシュマロに変化の起こらないように材料、包み方に工夫を凝らして模擬宇宙服を製作した。真空状態になるにつれ大きく膨らんでいく様子を見て、宇宙服に求められる条件を理解した。

ホールで実施した『探査ローバーをつくろう』は、5つのサーボモータを含むブロック状の数多くの部品をその用途を考えて組み合わせて、天体上の資料を採取するローバーを作成した。完成したローバーをコントロールボックスと結び、資料に見立てた円筒状のブロックを採取することを競い合っ、ローバーに求められる機能を理解した。

(※ STEM プログラムとは1990年代にアメリカで提唱され、従来の理科教育を捉え直して科学 Science・技術 Technology・工学 Engineering・数学 Mathematics を重視し普及した教育プログラムである。)

2 協力企業・団体名

- ・ボーイング (共催)
- ・(公財)日本科学技術振興財団・科学技術館

3 参加者

- ・ I部: 小学1年～大人 173名
- ・ II部: 小学5,6年 WS①35名 WS②36名

4 運営スタッフ

- ・ボーイングジャパン 2名
- ・シアトル航空博物館 2名
- ・科学技術館 3名
- ・TA 9名

5 日程・内容

I部 Flying Gizmo Show

- 13:30 開会(オープニング)
- 子供たちへのメッセージ
- ・QSCリーダー
- ・ボーイング
- ボーイングプレゼン(VTR)

13:45 Flying Gizmo Show 開始

14:55 終了・WS参加者移動

II部 ワークショップ

- 15:00～WS開始
- 16:00～WS参加者集合写真撮影



6 児童・保護者の感想

- いろいろなものをとばすじっけんがおもしろかったです。ひこうきをつくるのが、みれてかっこよかったです。アメリカからきてくれて、ありがとうございます。(小1・男子)
- 宇宙服の作り方は、最初どのように作ればいいのかわからなかったけど、一回目のおためしをやっている人のをみて、空気をぬくとふくらむことがわかりました。とても楽しかったです。(小5・女子)
- ローバー作りは、上げたり下げたりする動作がたいへんだっただけどアームを工夫してつくることができました。最後はできてよかったです。ありがとうございます。(小5・男子)
- 飛ぶ原理を教えているときに、模型や飛行機、とんぼなどのラジコンを使って分かり易かった。飛行機ができるまでの歴史など知ることができた。将来は空港で働くグランドスタッフになりたいと考えていたので飛行機について詳しく知ることができて良かった。(中3・男子)
- 今回のプログラムの受講をととても楽しみにしていました。まず、ボーイング社の紹介に引きつけられ、飛行機の美しさと科学技術の発達の素晴らしさを感じました。飛行機がどのように作られているか、とてもわかりやすく、こんなことをやってみたい…と子どもたちは憧れを感じただろうな、と思いました。また「飛ぶ」ということについて、一つ一つ詳しく、科学用語も交えながらのお話は初めから最後まで楽しいものでした。「宇宙服を作る」ワークショップもなかなか出来ない経験でした。ありがとうございます。(小1中1・保護者)

7 まとめ

- ボーイング社の紹介では動画を交えて飛行機の魅力について語り、また実際にラジコン機を飛ばして飛行機の飛ぶ理由を解説していただいたことで、下学年の児童を含め、参加者の満足度の大きいサイエンスショーとなった。
- ワークショップの進め方は、最初に参加者になすべき目的を明確に与えたのち、それぞれの考えに基づいて試行を積み重ねさせ、素材やパーツの動きを理解させていくという形態であり、その活動過程が重視されていた。その活動を通して、同じ目的を達成するために自然に話し合いがもたれ、活動の深まりを見せていった。

8 体験教室の様子



1 概要

「ドリームハンズ ダンボールクラフト」はものをつくる楽しさを子供たちに伝えたい、日本のものづくりを支えてゆく次世代の子供たちを育てるという想いで HONDA が展開するモノづくりの入門プログラムである。

今回は特別に、ASIMO のデザイン設計担当者から直接、ASIMO の開発や進化に関わる興味深いお話を多くの映像と共に紹介いただいた。特に最新型は 57 の関節を有し、自律判断で高度なバランス維持機能を働かせ、3 人の指示を聞き分ける、お茶を給仕する、片足ケンケン、障害物をよけるなど適切な対応行動がとれることなどが紹介された。

今回製作するミニ ASIMO は、首や両腕、両足が可動できるようになった最新バージョンとのこと。そのため、製作はその関節軸を段ボールからくり抜き丸めることから始まった。次に足の組立て、山折り、谷折りの違いに注意しながら細かな作業を続け 2 本の足を製作した。順次、両腕、胴体、最後に頭部を組み立てて、仕上げに顔やロゴシールを貼って完成させた。

2 協力企業・団体名

- ・本田技研工業株式会社

3 参加者

- ・小学校 1 年生～6 年生 午前 21 名、午後 18 名
- ・引率保護者 35 名

4 運営スタッフ

- ・本田技研工業株式会社 6 名

5 日程・内容

- 11:00(14:00) 開会・あいさつ
- 11:05(14:05) 会社の紹介
- 11:10(14:10) ASIMO について
- 11:40(14:40) 段ボールクラフト製作
- 12:45(15:45) アンケート記入
- 12:55(15:55) 写真撮影
- 13:00(16:00) 閉会



6 児童・保護者の感想

- ・こんなすごいロボット(アシモ)は、かっこよかったです。ダンボールまるめた点がんばりました。あと、体は同じでもうごきが変わっていることが分かりました。(小4・男子)
- ・とてもかわいい ASIMO の作り方をとても分かりやすく教えていただき、ありがとうございます。少しむずかしいところもありましたが、きれいに作り終えることができました。またダンボールクラフトをやりたいです。(小5・女子)
- ・今日の授業で、アシモの歴史や構造がよく分り、もっとアシモについて知りたいと思いました。本当にありがとうございます。(小5・男子)
- ・いつかロボットなどを作りたいなあ～と思いました。ロボットがすごく好きになりました。理科なども好きになりました(小6・男子)
- ・デザイナーさんのお話の中での、スライドで、ASIMO の進化がよく分りました。走れるよう

になっていたとは知らず、とても驚きました。なめらかな動き、人間と同じように指を動かしたり、ジャンプしたり、すごいですね。ダンボールクラフトの ASIMO、とてもかわいいです。クラフト製作を通して、ものづくりの楽しさ、夢をもつことの喜びを感じることが出来る講座でした。ありがとうございました。(小5 男子保護者)

- ・大好きなアシモがバイクや車でおなじみの「HONDA」が作っていたと知って、息子はびっくりしたと思います。1枚のダンボールからできたパーツを1つ1組み立てていくと、立体的なかわいいアシモが出来る体験は、楽しかったと思います。何もないところから人間の手を使ってアシモも出来た事を実体験から学べて良かったと思います。(小5 男子保護者)

7 まとめ

- ・今回、特別に ASIMO のデザインを担当された方にお出でいただくことができ、多くの資料映像を使用して ASIMO 開発の経緯やその進化の様子についてお話いただいたことで、参加者は最先端のロボット技術について理解を深めることができた。ロボットにあこがれたという感想も多数みられた。
- ・頭や腕、足を動かせるようになった新バージョンを使用したミニ ASIMO を作る最初の教室ということであったが、学年ごとにグループを編成したことで、グループ担当者に発達段階に応じて順序を追って丁寧に指導いただいたことで、遅れ感を持つこともなく皆一緒に進度を揃えながら工作できた。
- ・すべての部品がA4版3枚に収められた教材は、各部品の切り取りも容易で、折り目も刻印されているため方向に応じて容易に曲げることができるため、1年生であっても間違いなく組み上げることができた。木工用ボンドを薄く塗り、洗濯ばさみで固定するだけで確実に接着ができるというダンボール素材も含め完成された素晴らしい教材であった。
- ・参加者全員が困難を感じることなく作ることの楽しさを十分に味わった満足感の大きい工作教室になったことは、まさにねらい通りの「ものづくり入門プログラム」としての高い価値を感じることができた。

8 体験教室の様子



1 概要

仙台市内の小学校の参加者 143 名が、10 月 11 日、12 日に東北大学大学院工学研究科創造工学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。コース、テーマ、担当者、実施場所、体験内容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

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

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 28 年 10 月 11 日(火)、12 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, TA12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, TA5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, TA3名
	摩擦の不思議体験	竹野貴法 准教授, 沖山研二・豊田将・佐伯洋平・片倉健司・杉澤久道・齋藤直樹・菊地裕人・小野寺伸太 技術職員, TA1名
C 30名/日	コンピュータでカッコいいコマを作ろう	生出嘉・安東真理子・横山梨香・根本真奈・山内洋志・真野伸介・山口潤・庄子孝夫・安齋あいり・門馬剛史・日隈宏法 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, TA5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。
摩擦の不思議体験 (情報処理室)	雪道でもすべりにくいスタッドレスタイヤ、焦げ付かないフライパン…皆さんの回りには、摩擦と表面に関する最先端の科学技術があふれています。摩擦と表面の不思議を体験し、それらを用いた世界でたったひとつだけの玩具を作ってみましょう。
コンピュータでかっこいいコマを作ろう (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。コンピュータがどこに軸を通すとうまく回るか教えてくれます。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でできます。世界で1つの、自分で作ったかっこいいコマを回してみましょう。
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、肉眼では見ることで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う。

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: 143名

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) 摩擦の不思議体験



(vi) コンピュータでかっこいいコマを作ろう



(vii) 野菜や花から遺伝子を取り出してみよう



11 アンケート結果

[有効回答総数 138, 仙台市教育委員会 齋藤敦子 指導主事が集計]

Q あなたの参加したコースについて教えてください。

内容はわかりやすいものでしたか。

(よくわかった 83% ・ だいたいわかった 17% ・ あまりわからなかった 0% ・ 未回答 0%)

時間の長さはいかがでしたか。

(すこし短い 14% ・ ちょうどよい 81% ・ すこし長い 4% ・ 未回答 1%)

Q 科学に興味がありますか。

(すごくある 50% ・ ある 47% ・ あまりない 3% ・ 未回答 0%)

Q 今日の「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いましたか。

(とても思った 65% ・ すこし思った 30% ・ あまり思わなかった 4% ・ 未回答 1%)

Q 今日の「子ども科学キャンパス」の感想

- ・ 前半:とても分かりやすい説明のおかげで楽しく安全に学ぶことができた。失敗しやすいところについての注意があれば、失敗のリスクが減ったと思う。きれいな作品が作れてうれしかった。後半:マイナス 200℃というのは、数字で見ただけでも冷たいのに体感したらさらに冷たいことが分かった。
- ・ 今日、子ども科学キャンパスをやって、最初はCGで自分の好きな世界に一つだけの建物を作ることができ、楽しかったです。作りながら、こんな建物があったらいいなと思ったりしました。家でもやってみたいと思いました。最後は摩擦の実験をやり、摩擦でおもちゃが作れるなんてびっくりしました。今日は、楽しい実験などができ楽しかったです。

- ・「遺伝子の組み換え」のことがよく理解することができました。また、実験でもっと理解を深めることができ、理科への興味がさらに増しました。実験方法も、わりとかんたんで、家でも実験することができると思ったので、「不思議だな」と感じたことは、積極的に調べてみたいです。また、コマづくりではやさしく丁寧に教えていただき、思った通りのコマができました。最後は、たけとんぼで遊び、とても楽しかったです！

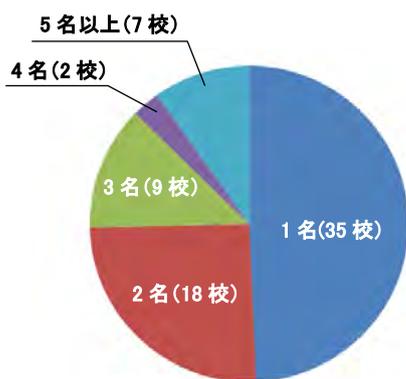
12 取材

10月11日に宮城テレビ放送の取材があり、テレビ放送があった。

13 参加校について

平成28年度「秋の子ども科学キャンパス」参加児童の分布は以下の通りであった。

- ・ 仙台市全123校中の84校から148人が参加申し込み。
- ・ 学校別参加者数の内訳は下図の通り3名以下が約9割を占め、各学校から偏なく参加いただいた。



学校別参加者数の分布
秋休み子ども科学キャンパス



コース集合写真

1 概要

中外製薬(株)の社会貢献活動の一環として行われている次世代育成の取り組みである。実際の指導はNPO法人くらしとバイオプラザ21が担当し、昨年引き続き実施していただいた。

最初の「光るまゆから光るタンパク質を抽出しよう」という実験では、まずカイコの作るまゆについて、まゆの用途、セリシン、フィブロインの2種のタンパク質でまゆができていることや遺伝子組み替え技術で光るまゆ(GFP)が作られていることなどが概説された。続いて、個々にまゆ糸と毛髪を顕微鏡で観察し、0.002mmという細さと蛍光を発するまゆ糸を観察した。

次に、光るまゆ切片を抽出液に入れ放置し、5分後にUVライトで液全体が光ることを確認、さらにマイクロピペットを使用し、マイクロチューブ4本に分注した。

うち2本の抽出液をカラムクロマトグラフィーによる光るタンパク質(GFP)の抽出に利用、カラムに滴下し、適時UVライトでGFPの下降を確認しながら、GFPのみの抽出を行った。

また、「タンパク質の性質を確認しよう」の実験では残る2本の抽出液に、1本には酢を加え、もう1本はウォーターバスを使用して加熱した。その処置を施した液に再びUVライトを当て、もはやどちらも蛍光を発しないことを確認し、タンパク質が酸や加熱により変性したことを理解した。

2 協力企業・団体名

- ・中外製薬株式会社
- ・特定非営利活動法人くらしとバイオプラザ21
- ・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(実験協力)

3 参加者

- ・小学校3年生～6年生 計 28名
- ・見学保護者 計 26名

4 運営スタッフ

- ・中外製薬株式会社 7名
- ・NPO法人くらしとバイオプラザ21 4名

5 日程・内容

- 13:30 開会・講師紹介・会社の紹介
- 13:35 光るまゆについて
- 13:40 まゆ糸顕微鏡観察
- 14:10 光るタンパク質を抽出する実験
- 14:50 光るタンパク質の性質を調べる実験
- 15:20 まとめ・アンケート記入・写真撮影
- 15:30 閉会



6 児童・保護者の感想

- ・見たことのないマイクロピペットを使えて楽しかったです。まゆにブラックライトを当てた時に光っていたのがきれいでした。ありがとうございました。(小4・女子)

- ・私はこのじゅぎょうをうけて、カイコや遺伝子組み換え技術のことをもっと知りたいと思いました。このようなじゅぎょうがまたあれば、さんかしたいです。(小4・女子)
- ・実験は、うまくできたと思います。いろいろとじっけんでき楽しかったです。もっとべんきょうして、東北大にはいりたいです。(小5・女子)
- ・スポットで、液体をたらすのがむずかしかったです。まゆ糸から薬を作れると聞いてびっくりしました。かいこについてもっと知りたくなりました。(小6・女子)
- ・学校ではここまで専門的には学べない内容の体験をさせていただいてこのイベントに参加できてよかったです。カイコは糸や化粧品というイメージがつよかったので、他にも様々なことに活用されていることがわかって、子どもの知識も深まり、今後もこのようなイベントがあれば参加させたいと思います。(小4・保護者)
- ・学校の理科の実験では、なかなか触れる事のない器具を使い本格的な実験を経験させていただけた事は、子供にとって、とても充実した時間になったと思います。ありがとうございました。(小5・保護者)
- ・各作業での説明が丁寧で、わかりやすかったですと思います。白衣着用して、初めて使用するマイクロピペットで気分は科学者だったと思います。有難うございました。(小6保護者)

7 まとめ

- ・参加者全員が白衣を着用、マイクロピペットやカラム、マイクロチューブなど専門的な実験器具を使用して慎重に実験を進めることができ、GFPを抽出することができた。
- ・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ていねいで分かり易い語り口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、参加者は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。
- ・実験の内容のためか、申込者、参加者共に女子児童の割合が高い傾向がみられた。

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、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 6名
- ・仙台市立実沢小学校 (学年在席なし)
- ・仙台市立根白石小学校 11名
- ・仙台市立福岡小学校 9名
- 参加者計 児童26名 引率6名



4 運営スタッフ

- ・TA7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 (d o c k)
- 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 や遺伝子についても興味わき、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

NECでは1990年以来、子どもたちに発見する喜びや感動とともに科学の面白さ、ものづくりや工夫することの楽しさなどを体験してもらうことをねらいとして「NECガリレオクラブ」を実施している。今回は、理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス代表の松延 康先生が講師を務められ午前・午後の2回、別内容で実施いただいた。

「アルギン酸ビーズでアクアドームを作ろう」と題した午前の部では、下学年を対象にテンポの良い楽しい話と色水を使った実験の不思議さに子供も親も惹き込みながら、次々に楽しい実験が繰り返されられた。無色透明に見えた水が吹き上げられて一瞬に赤色に変化する様子に子供も親も驚き、大きくて硬いミネラルウォーターの容器が一瞬でへこむ様子にまたも驚くという具合であった。続いて、極少量の水を注いだ350ml 缶を実験用ガスコンロで熱し、水が蒸発したのを見計らって水の入ったボールに逆さに入れ急冷し、空き缶がつぶれるのを楽しんだ。

その後、親子でアクアドームの製作に移った。まず水200ml入りのペットボトルにアルギン酸ナトリウムを入れよく振り水溶液を作って、それを紙コップに小分けにし、思い思いの色の絵の具で着色した。その水溶液をスポイトで、別に作っていた塩化カルシウム水溶液に滴下すると、きれいな色のアルギン酸ビーズが出来てきた。最後に瓶にビーズを移し、口いっぱいまで水を満たしてアクアドームを完成させた。

2 協力企業・団体名

- ・日本電気株式会社
- ・理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス

3 参加者

- ・小学校1年生～3年生 34名
- ・引率保護者 25名

4 運営スタッフ

- ・日本電気株式会社 5名
- ・理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス 4名

5 日程・内容

- 10:00～ 開会・あいさつ
- 10:05～ 会社の紹介
- 10:10～ いろいろふしぎ実験
- 10:40～ 水を使ってあきかんつぶし
- 11:20～ アルギン酸ビーズでアクアドームづくり
- 11:55～ 写真撮影
- 12:00～ アンケート記入・閉会



6 児童・保護者の感想

- ・今日はアクアドームを、おしえてもらい楽しかったです。はなしかたもちよっとわからないところもありましたけど、今日はたのしくなりました。♡ (小2・女子)
- ・きょうはとてもあきかんつぶしがたのしかったよ。もっとしりたいけどさいごにおしえてくれたのでよかったよ あとかんつぶしでどうしてつぶれるの。ゆうこさんとでもおもしろかったまたきたいな。(小1・女子)

- ・アクアドームがたのしかった あきかんつぶしがうるさかった 先生のはなしをきいてか
がくのことがしりたくなりました。(小3・男子)
- ・とてもよく分かって、せつめいがすごく良く分かりました。また、仙台にきてください。
おねがいたします。(小3・男子)
- ・科学好きの子どもにくっついて、色々な経験をさせてもらっています。大人でも、ひょえー！
とおどろけて、たのしめました。ありがとうございました。ヨウコさんに浄化されて、ズル
のくすりが効かなかったのがすごいおどろきでした。(小3男子保護者)
- ・ただアクアドームを作るだけかと思っていたら、楽しい体験がたくさん盛り込まれていて、
大人も楽しめました。ありがとうございました。(小1男子保護者)
- ・松延先生のお話は、子供たちだけでなく大人にとってもとても心に響くものでした。とても
貴重な体験をさせていただけました。ありがとうございました。(小3男子保護者)

7 まとめ

- ・子供も親も、松延先生の発するひとつひとつとその手先で変化する魔法のような不思議
な現象に吸い寄せられるように反応し、体全体で楽しんでいる様子が感じられた。
- ・空き缶つぶしは、就学前の子供でも安心して参加できるプログラムで、素直にその現象に驚
き、何度も繰り返し実験する様子が見られた。また、アルギン酸ナトリウムの溶解では汗す
るほど体全体でペットボトルを振る様子が見られるなど理科実験の楽しさを体感する機会と
なった。
- ・アルギン酸ビーズ作りでは互いの色違いの水溶液を交換したり、競い合ってペットボトルを
振るなどの子供たち同士が自然に交流する様子が見られた。
- ・最後にまとめとして話された「THE SENSE OF WONDER」「!」と「?」については、参加した
保護者にとって、子供の素直な感性や学びを改めて理解する機会になり、それを育むための
学習環境の大切さを考える機会になったと思われる。

8 体験教室の様子



1 概要

NECでは1990年以来、子どもたちに発見する喜びや感動とともに科学の面白さ、ものづくりや工夫することの楽しさなどを体験してもらうことをねらいとして「NECガリレオクラブ」を実施している。今回は、理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス代表の松延 康先生が講師を務められ午前・午後の2回、別内容で実施いただいた。

午後の部は、最初に参加者・保護者の「？」を刺激する数々の演示、フェノールフタレインによる赤色変化、大気圧の見える化実験などが行われ参加者・保護者をたちまちに魅了した。

次いで、ネズミの優子さん誘拐事件の概要説明があり、参加者が科学捜査班の一員となり化学実験により犯人を特定するという活動内容が示された。

最初の実験は、脅迫状に書かれたサインペンの色素を薄層クロマトグラフィー(TLC)により、メーカーの違う同色のサインペン3本から特定するため TLC 板にスポットし、エタノールで展開して判別を行った。

次に、犯人が残したハンカチの繊維をボーケンステイン染色法により判定することの実験を行った。絹、テトロン等5種のサンプル繊維とハンカチ片を煮出し、その繊維が綿であることを特定した。

実験の最後に指紋の検出の仕組みについて学び、微鉄粉による指紋の検出を行った。

2 協力企業・団体名

- ・日本電気株式会社
- ・理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス

3 参加者

- ・小学校4年生～6年生 40名
- ・引率保護者 31名

4 運営スタッフ

- ・日本電気株式会社5名
- ・理科教育研究フォーラム 夢・サイエンス4名

5 日程・内容

- 13:30～ 開会・あいさつ
- 13:35～ 会社の紹介
- 13:45～ 演示実験
- 14:20～ 実験① 色素の分離
- 14:50～ 実験② 繊維の判定
- 15:10～ 実験③ 指紋の判定
- 15:25～ まとめ・写真撮影
- 15:50～ アンケート記入・閉会



6 児童・保護者の感想

- ・今日は、いろいろな指もんやボーケンステイン染色法がすごくおもしろかった。自分でもやりたい。(小6・男子)
- ・しもん検出は初めてやったので不安でしたが、とても上手くできたので、楽しかったです。(小5・男子)

- ・ドラマみたいな事ができて楽しかった。科学にかん心を持った。(小4・男子)
- ・実さいと全く同じ事が出来たので良かった。しもんの検出などはやり方がよく分からなかったのが今回よく分かった。犯人はねこではなく人同士のトラブルの方がりんじょう感があっていいと思う。(小5・男子)
- ・とくにおもしろかったのは薄層クロマトグラフィーです。うまくできてよかったです。またきてください！(小4・女子)
- ・子供にも分かりやすい、おもしろいストーリー仕立てで、すんなり楽しみながら実験に加われたと思う。これでもっと理科にも興味をもって取り組んでくれそう。サイエンスショーなどにより規模も小さく、各自が体験できて本当に良かった。(小4男子保護者)
- ・子供の科学離れが取り上げられていますが、幼い頃から身近にこのような社会活動に参加した経験により、科学を親子で楽しむことで、どんどん科学を身の周りに感じ科学への関心が広がっていくと思います。今後も継続して頂けると嬉しいです！(小6女子保護者)

7 まとめ

- ・目の前で次々と展開される現象と松延先生の話に参加者・保護者とも惹きつけられて一体となって、科学の不思議と楽しさに浸る時間となった。
- ・犯人を捜すというストーリー仕立ての展開であり、科捜研の仕事について詳しく話されたことも手伝って、その解決に向けて参加者の意欲は非常に高まった。また、困難なくが明確な実験結果を得られ犯人が特定できたことで個々の満足感はとても大きいことがアンケートにも表れていた。
- ・最後のまとめとして、レイチェルカーソンの『THE SENCE OF WONDER』を引用されて「世界中に無限にもある知識の中で、自分が知らないと思っていることは今ある知識のほんの外側の事柄でしかなく。知識が増えるに従って知らないことも増えていく。だからこそ、常に知らないことに目を向け知識を増やして行ってほしい。そのためにも知らないこと不思議さに気付く感性を子どもに育てていきたい」と話されたことに、保護者も得心した様子であった。

8 体験教室の様子



1 概要

キヤノン株式会社が社会貢献活動の一環で、子供たちが工作をしながら科学を楽しく学ばせることを目的に2006年より行っている「子どもたちの学習を応援するプログラム」のひとつ、『レンズ工作教室』を実施いただいた。

最初に、現在のカメラの原型となる「カメラオブスキュラ」は紀元前に遡ること、「暗い・部屋」という意味であること、日本にカメラが伝わったのは1848年長崎であったことなどカメラの歴史の説明がなされた。続いて、キヤノンが1934年に初めて製作した小型カメラ「KWANON(観音)」の名に社名が由来することや、製品の変遷などについて話された後、レンズはレンズ豆の形に由来すること、レンズの構造やカメラ内部の光の通り道などカメラの原理の説明があった。

次に、レンズの製作に移り、まず中心に穴の開いたカメラボディキャップに工作用紙を丸めた筒をテープで固定し内筒を製作した。次いで、その外側をスライドする外筒を同様に作り、一方の端に虫眼鏡を固定してレンズを完成させた。

手作りレンズを割り当てられた一眼レフカメラに取り付け、試写しながら撮影の基本を教わった後に外で思い思いに撮影に臨んだ。撮影後はお気に入りの写真をプリントしてもらった。

まとめに、全員の写真を鑑賞し合い、またコメントをいただくことができた。

2 協力企業・団体名

- ・キヤノン株式会社

3 参加者

- ・小学校1年生～3年生 午前18名、午後19名
- ・引率保護者 34名

4 運営スタッフ

- ・キヤノン株式会社社会貢献推進課 3名
- ・TA 5名

5 日程・内容

- 10:00(13:30) 開会・あいさつ
- 10:05(13:35) 会社の紹介
- 10:10(13:40) カメラの歴史
- 10:20(13:50) レンズの仕組みとカメラの構造
- 10:30(14:00) 望遠レンズ制作
- 11:20(14:50) 撮影会
- 11:40(15:10) 写真プリント
- 11:55(15:25) 集合写真撮影
- 12:00(15:30) 閉会・アンケート記入



6 児童・保護者の感想

- ・とても楽しかったです。ありがとうございました。カメラの歴史や仕組みなどについて知ることができてよかったです。自分で作ったレンズを使って撮影することはなかなかないのでとても良いきっかけになりました。ありがとうございました。またやりたいです。(小5・女子)
- ・いろいろなことが分かりました。カメラのもともとの意味が分かりとてもおどろきました。また、レンズがどのようにつくられているかも今日レンズをつくってみて分かりました。とてもいいに教えてくださりありがとうございました。(小5・男子)

- ・初めてのカメラ作りでしたが、キャノンの先生方の分かりやすいご指導のおかげで、レンズを作ることができました。また、カメラの歴史、しくみ、働きについてよく分かりました。このレンズ作りに参加して、ものづくりについて、もっと、くわしく知りたくなりました。学校の理科の授業でも、興味をもって取り組もうと思います。(小6・女子)
- ・写真を撮るのは好きでも、構造などになると難しそう…と距離を置きがちだった息子が真剣な顔で取り組み、生き生きと写真を撮る姿を見て驚きました。写真やカメラを身近に感じ、興味が深まる今回のような活動は素晴らしいと思います。また機会があったら、ぜひ、参加してみたいです。(小4男子保護者)
- ・レンズを作る前にカメラの歴史や、一眼レフカメラの仕組みなど、とてもわかりやすい説明からしていただけて親も満足でした。レンズが完成してカメラに取り付けた時の息子はとてもすてきな笑顔でした。撮影タイムもとても楽しんでいる様子で参加できて良かったと思います。(小4男子保護者)

7 まとめ

- ・カメラの歴史を学びながら、社名の由来などキャノンのカメラづくりについても分かり易く説明いただいた。また、レンズやカメラの仕組みについてもスライドをもとに分かり易く話をしていただいたことで、どの参加者もよく理解できた様子が見られた。
- ・個々に製作に必要なテープ類が準備されたり子供用はさみが準備されたり配慮に加え、筒の材料となる工作用紙はカットされたものが準備されて工作が容易にできる分、光が入らないようにしっかりと固定することなどポイントを押えての指導がなされたため全員が揃ってレンズを完成させることができた。
- ・一人に一台ずつ貸し出された一眼レフカメラに装着した手作りレンズは焦点を楽に合わせることができ、デジタルカメラ故に撮影枚数を気にせずに撮影できた。どの写真も虫めがねレンズと思えないほどのはっきりした画像が得られ、さらにお気に入りの一枚をプレゼントされたことで参加者の満足度も大変大きいものになった。

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50回の開催数を数え参加者も1000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2回目、累計で54回目ということである。

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NXT」が準備され家族一緒に共同して組み立てた。個々に車検を受けて全ロボットが完成後、障害物に面して停止する、床面の色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8秒54、午後の部のベスト記録は8秒03、参加者の多くが8～9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

- ・株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ(共催)
- ・富士通乾電池/FDK株式会社(電池提供)

3 参加者

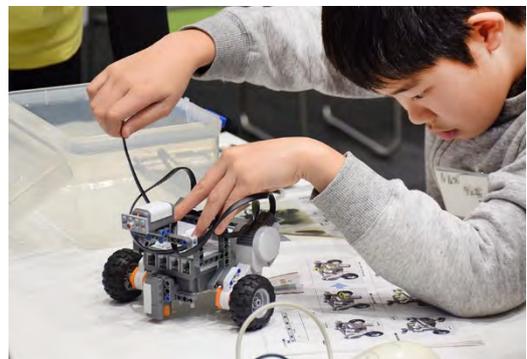
- ・小学校3年生～6年生家族2名1組
午前15組、午後16組、計31組
- ・見学者 計24名

4 運営スタッフ

- ・(株)富士通コンピュータテクノロジーズ8名
- ・TA12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 (16:10)	写真撮影
12:15 (16:15)	トーナメント方式のレース
12:25 (16:25)	表彰式・感想発表
16:35 (16:30)	閉会・アンケート記入



6 児童・保護者の感想

- ・おにいさんにおしえてもらってうれしかったし、はじめてやったことだから、自分の身に付けられてよかった。(小3・男子)
- ・組み立てるところは難しかったけれど、レースで速く走れたので良かったです。(小4・女子)

- ・性能の変化に興味深かったです。レゴマインドストームがどういう物か分かりやすかったです。(小6・男子)
- ・お兄さんたちも手伝ってくれて、やさしく教えてくれました。レースで優勝できてうれしかったです。(小4・男子)
- ・初めてさわるプログラミングツールに、色々な課題が組みあわさってなかなか難しく楽しい経験だったようです。モノづくりから、理科への興味がわくような実験をありがとうございました。また参加したいです。(小4男子保護者)
- ・子供達に技術に触れる機会を与えて頂き本当にありがとうございました。親も一緒に体験出来て勉強になりました。今後も子供たちの好奇心からいろいろな知識を身につけていけるチャンスを作って頂けることを願います。(小6女子保護者)
- ・子供達の将来にすばらしい夢をあたえてくれて、とてもうれしく思います。ありがとうございます。(小5男子保護者)
- ・なかなか、ロボットだと教室などに通わないと体験、経験出来ない事ですが、こういった単発の教室があると、子供も内容を把握して、楽しく体験出来ると思います。(小4男子保護者)

7 まとめ

- ・前日午後にトレーナーズ講習会を3時間実施し、昨年のTA経験者1名を除くTA全員が受講、指導の実際に沿って組立てとプログラミングを行うとともに、助言や支援のあり方など指導上のポイントを学ぶことができた。
- ・家族一組に一人の専任トレーナーが付き、しっかりと寄り添いサポートできたことで参加者全員が最終課題まで到達でき、参加者にとってもたいへん心強く感じられたものと思う。また、できるだけ家族で自力解決を図るよう必要最小限の支援に留めた分、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。
- ・通常より1時間多めの3時間を設定、その分、何度も納得いくまで試行錯誤を繰り返すことができ、余裕を持って自ら課題を解決していくことができた。

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、2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。

それぞれ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、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箇所糸を通し凧が完成した。

今年も、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 27名
- ・引率保護者 24名

4 運営スタッフ

- ・仙台凧の会 5名

5 日程・内容

- 13:30 開会
凧の歴史、世界の凧、
- 14:10 製作①：凧の絵付け
- 14:40 製作②：組立て、調整
- 15:05 製作③：糸目付け
- 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

- ・凧のことが色々わかって楽しかったです。ちゃんとあがったのでうれしかったです。(小3・男子)
- ・たこの歴史も知れたし、地方によって凧の形が違うということなどいろいろなことが分かってとても楽しかったです。(小6・男子)
- ・たこのメカニズムや歴史を分かりやすい説明で勉強になりました。(小6・男子)
- ・今回のたこ作りは、とっても分かりやすく、とくに早わざなどを教えてくれて、とってもうれしかったです。またさんかして、もっとくわしくなりたいです。たこあげはちょっと引くだけですごくとんだので、すごいと思いました。(小3・男子)

- ・今日は参加して初めて「仙台凧の会」を知りました。今の子ども達は凧にふれる事が少ないと思いますので、大変いい経験をさせていただきました。とても親切におしえてくださり、感謝申しあげます。(小5女子保護者)
- ・最初の凧の話はとても興味深く、子供達にも分りやすかったと思います。凧づくりでは、大変ていねいに指導していただき、ありがとうございました。学校でもこのような体験教室ができれば子供達にもよい体験になると思いました。(小5男子保護者)
- ・名人世代の方々と接する機会が少ないので、いい経験になったと思います。失敗しても笑って、大丈夫!と直してくれる、懐の大きさと優しい笑顔がとても心に残りました。ありがとうございました。(小6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。
- ・参加者全員が下絵を準備していたため、スムーズに凧絵を仕上げることができ、全員そろって遅れることなく次の工程に移ることができた。
- ・市販の竹ひごではなく、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。
- ・指導経験の豊富な凧の会会員に学生T A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

午前中は2班に分かれ、交互に「機械・知能系高機能試作センター」と理学部の「東北大学総合学術博物館（自然史標本館）」を見学、たくさんの加工機械が設備されている試作センターを訪問したグループは、目の前でフライス盤やマシニングセンタ、NC旋盤などの機械が、切り子を出しながら硬い金属を加工していく様子を見学した。博物館では、46億年前の地球誕生から人類誕生までの地球の歴史の説明を受け、たくさんの貴重な化石を見ながら生物の進化の様子や、恐竜の絶滅などについて理解を深めた。

午後はトヨタ自動車メガウェブ燃料電池教室に参加した。この教室は、なぜ今、燃料電池が必要なのかという問いかけから始まり、電池の燃料となる水素は深刻な温暖化が進む現在、CO₂を出さないエネルギーであることや、有限な石油資源に対し、無尽蔵であることなど、水素社会到来の必然性について考える時間となった。

続いて実験に移り、まずペットボトルに差し込んだ2本の鉛筆の芯に電池をつなぎ、水素と酸素が泡となって発生している様子を確認後、電子オルゴールをつなぎ替えてペットボトルが燃料電池になっていることを理解させた。さらに、より実際的なキットを使用して、水素からFCスタックを通して電気ができていることも確かめた。最後に10分の1スケールのミライのラジコンカーの操縦を体験した。

2 協力企業・団体名

- ・トヨタ自動車株式会社
- ・株式会社アムラックストヨタ
- ・株式会社トヨタエンタプライズ
- ・トヨタ自動車東日本株式会社
- ・東北大学学術総合博物館
- ・工学部機械系教育実験棟高機能試作センター

3 参加者

- ・石巻市立中里小学校6年生 40名
- ・引率教員 4名

4 運営スタッフ

- ・進行 株式会社トヨタエンタプライズ
- ・TA 4名

5 日程・内容

- 13:00 開会
講師紹介、連絡（撮影許可等）
- 13:05 講師あいさつ・会社の紹介
- 13:10 なぜ今燃料電池は必要か
- 13:25 燃料電池を作ってみよう
- 13:55 燃料電池車の模型を走らせてみよう
- 14:25 まとめ、アンケート記入
- 14:30 閉会、解散



6 児童・保護者の感想

- ・自分達のために、わざわざ東京の方から来てくださって、ありがとうございました。トヨタ

自動車の方の説明は、とてもはきはきしていて、分りやすかったです。これからも水素や燃料電池についてもっと知りたいです。本当にありがとうございました。

- ・最初はどのような事をするか、不安だったけれど、やってみると、とても分りやすく、楽しかった。特に燃料電池車のしくみがとてもくわしく分った。とても、説明や話し方がていねいで分りやすく、聞きとりやすかった。
- ・とてもていねいに分りやすく説明していただいたので楽しくできました。もっと自動車を運転したかったです!でも、とてもたのしかったです。遠い東京から来ていただいてありがとうございました。来たかがありました。来て良かったです!
- ・この水素を使った実験をできたことで、これからの社会で水素を使ったりして地球をきれいにしていけばいいのかなと思いました。

7 まとめ

- ・石巻市立中里小学校のQ S C訪問は今年度で3度目になる。午前中は総合学術博物館の収容数の関係から見学を2班に分けて行った。一方の班が博物館を見学時に、他方は機械・知能系高機能試作センターを見学してもらったが、双方少人数での見学のため、全員がしっかりと見学できると好評であった。
- ・水素社会の到来に向け水素と燃料電池の教材化を試行的に実践する機会となった今回の教室であったが、参加した児童は燃料電池の必要性や利用について十分に理解できたようである。
- ・ペットボトル、鉛筆の芯など利用は、児童にとって燃料電池を身近な存在として意識させるとともに、燃料電池スタックを提示し、それを搭載した模型自動車に操作させることで具体的なものづくり、工業化の様子について理解できた。
- ・今回の教室の開催に当たり、東京から10名もの関係者にお出でいただき指導いただいたことに心より感謝申し上げたい。

8 体験教室の様子



1 概要

株式会社日立ハイテクノロジーズが「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」を使用した電子顕微鏡観察教室を実施いただいた。

一般的に電子顕微鏡利用の際は、金属コーティング等の前処理が必要になるが、この卓上型電子顕微鏡は低真空状態での絶縁物試料の観察がそのまま可能である。今回は参加者が持参した様々な試料、紙片、猫の毛、鉛筆の芯、藻、ホコリ、塩昆布、ヨーグルトの蓋、バナナのDNAなどを、自分で試料台にセットしてもらい、真空引きの後、顕微鏡操作も含めて自分自身で観察してもらった。全員の拡大像をモニターで見た後に、特に自分が感心した像を投票させ、ミクロの世界の興味を深めさせた。

最後にヒトスジシマカの口を拡大投影し、これを参考にして無痛の注射針が生まれたことなど、バイオミメティクス技術について話していただき、様々な分野で電子顕微鏡が役立っていることなども理解できた。

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

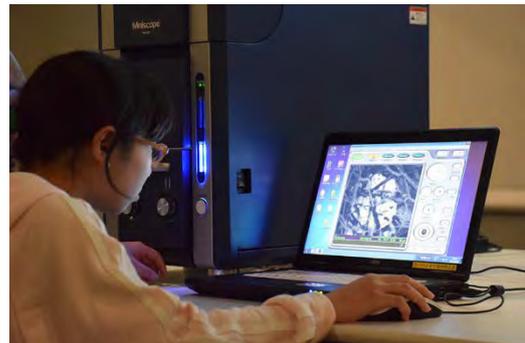
- ・小学校4年生～6年生 24名
- ・引率保護者 21名

4 運営スタッフ

- ・(株) 日立ハイテクノロジーズ 5名
- ・TA 2名

5 日程・内容

- 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・会社の紹介
- 10:10(13:40) 講義:電子顕微鏡について
- 10:25(13:55) 観察
- 11:45(15:15) まとめ・15:25 写真撮影
- 12:00(15:30) 閉会、解散



6 児童・保護者の感想

- ・今日は電子顕微鏡のことについて教えていただき本当にありがとうございました。今回の勉強では、目では見えないミクロの世界を見れるということでやってきたのですが、想像以上にすごい画像ばかりでびっくりしました。また次回も来たいです。(小5・男子)
- ・たくさんものを見ながらマメ知識を教えて下さりととても勉強になりました。カの針の部分が無痛の針として使われているのがとてもおどろきでした。(小5・女子)

- ・今日はいろいろなことが分かり、とてもおもしろかったです。ふだんはあまり見ないミクロの世界をのぞけて良かったです。身近なものでも大きく見ると意外な形であることが分かりました。これからは物を見たら大きく見るとどのような形になるのか考えながら見たいです。(小6・男子)
- ・こ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)
- ・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、子供にも分かり易くて良かったです。(小4男子保護者)

7 まとめ

- ・試料を持参することを予め参加者に伝えていたため、全員が自分で調べたい試料を準備してきており、その分観察への期待も高い中に教室を始めることができた。
- ・参加者自らが試料台に持参した試料を配置し、併せて資料の配置位置をスケッチする一連の流れを今回初めての試みとして行ったということであったが、いずれの参加者も問題なく行うことができ、より観察への集中力を高めることができた。
- ・全員分の試料をスクリーンで確認することで、様々なミクロの世界を観察でき、さらにお気に入りの試料に投票することで、より印象を深くすることができた。
- ・バイオミメティ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っていることを理解できた。

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、今回も昨年度に引き続き「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接触することなく、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

- ・横川電気株式会社

3 参加者

- ・小学校3年生～6年生 計 20名
- ・見学保護者 計 20名

4 運営スタッフ

- ・横川電気株式会社 3名
- ・TA 10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）
- 14:10～ 温度測定
- 14:40～ まとめと感想発表
- 14:50～ アンケート記入・写真撮影
- 15:00～ 閉会・あいさつ



6 児童・保護者の感想

- ・ほうしゃおんどけいを作って、身のまわりのおんどをはかるのが、楽しくなりました。家に帰ったら、もっといろいろな物をはかってみたくなりました。(小3・男子)

- ・放射線を量る「放射温度計」を作るのが大変だったけど、うまく作れてうれしかったし、周りの物を量る時は、すごく楽しかったです。(小4・男子)
- ・半田付けがうまくできたと言われたのでうれしかったです。最後に回路がつながっていたのでよかったです。(小5・男子)
- ・日常ではさわる事のない放射温度計を作り、まわりの物の温度を計るという事まで内容のこい時間でした。この貴重な体験に参加できて本当に良かったです。これを機に家や外などで温度を計って自分で考えて感じ学んでいく力がつけばと思います。本当に有難うございました。(小4男子・保護者)
- ・生徒2人に先生1人で細やかな指導、安全面も行き届いていて良かったと思います。作った温度計をもって春休みも出掛けた時楽しみながら温度を計ると思います。(小5女子・保護者)
- ・半田づけを通して、高度なものも自ら作れるという実感が得られる。少し難しいものが出て、その働きもわかる(わかった気になる?)企画が良いと思います。(小6男子・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、各班に必ず指導者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。夏季と違い、屋外での測定対象物に不足の感はあるが楽しんでいる様子が見られた。

8 体験教室の様子



1.2 学校ファクトリーツアー

開催回数：15回

参加者総数：543名（うち、QSCファクトリーツアー 66名）

見学日	学校名	学年	訪問先①	訪問先②	参加数
8/4	QSC主催①	小5年～保護者	ニチレイフーズ、ケーヒン、リコーインダストリー		36
8/17	QSC主催②	小5年～保護者	馬上かまぼこ、岩機ダイカスト工業、シチズン時計マニファクチャリング		30
9/16	南三陸町立名足小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	登米市歴史博物館	17
9/23	南三陸町立入谷小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	NHK仙台放送局	11
10/12	石巻市立山下小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	東北歴史博物館	38
10/13	山元町立山下小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	仙台市科学館	32
10/21	岩沼市立玉浦小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	キーコーヒー東北工場	59
11/8	気仙沼市立鹿折小学校	5年	みちのくミルク	トヨタ自動車東日本大衡工場	34
11/8	石巻市立中里小学校	5年	石巻日日新聞ニューゼ	トヨタ自動車東日本大衡工場	54
11/22	石巻市立鮎川小学校	1~6年	宮城県庁	仙台市科学館	31
11/22	石巻市立飯野川小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	河北新報印刷センター	24
11/25	気仙沼市立津谷小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	河北新報印刷センター	47
12/2	白石市立越河小学校	5年	河北新報印刷センター	トヨタ自動車東日本大衡工場	6
12/20	仙台市立上愛子小学校	5年	トヨタ自動車東日本大衡工場	東北大学総合学術博物館	15
2/17	石巻市立中里小学校	6年	東北大学総合学術博物館	QSC 科学体験教室	43

①

ファクトリーツアー in 夏休み ～白石・角田・船岡方面～

平成28年8月4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 ⇒ ニチレイフーズ白石工場 ⇒ 角田台山公園・コスモハウス
(7:50) (8:00) (8:50) (11:00) (11:40) (12:40)

⇒ ケーヒン宮城第一製作所 ⇒ リコーインダストリー東北事業所 ⇒ 東二番丁小前解散
(13:15) (14:30) (14:50) (16:15) (17:00)

2 協力企業・団体及び見学内容

① 株式会社ニチレイフーズ白石工場

所在地：宮城県白石市白鳥1丁目16-2

見学内容：近代的な大型工場として1994年3月に新設された白石工場は家庭の食卓でなじみの冷凍食品を製造している。全員が白衣、衛生帽子に着替え衛生長靴に履き替えてから、最新の設備と独自に開発した優れた調理技術で春巻を製造するラインを見学した。次に製造過程で発生するパン粉や春巻の皮を発酵乾燥処理し、飼料化し廃棄物を削減するプラントを見学した。最後に、えびグラタンやクリームコロッケなどを試食させていただいた。

② 株式会社ケーヒン宮城第一製作所

所在地：宮城県角田市梶賀字高畑南213

見学内容：自動車の燃料噴射装置(インジェクター)製造の様子を見学した。クリーンルーム内で50余りの小さな部品を1本のインジェクターに組み上げる工程や、立ち並ぶマシニングセンタなどのNCマシン群が各部品を作り出しているラインの様子などを見学させていただいた。宮城県で日本国内や世界に向けて、自動車やオートバイの重要部品が作られていることを誇らしく思える見学になった。

③ リコーインダストリー株式会社東北事業所

所在地：宮城県柴田郡柴田町中名生神明堂3-1

見学内容：工場の概要を説明いただいてからバスで工場建屋に移動しデジタル複合機を数名のチームに分かれそれぞれに組み立てている様子を見学した。工場の入り口には、組み立て工程における人為的ミスを防ぐ様々な工夫や仕組みが展示され、その説明を受け、生産性向上の工夫についても学んだ。工場棟の見学を終了し、会議室に戻って、自分の描いた絵がスクリーン上の水槽の中で泳ぎまわる『紙アクアリウム』を体験したり、製品の自動搬送車に乗せていただいたりした。

④ 宇宙展示館コスモハウス(昼食)

所在地：宮城県角田市角田字田袋73番地1

見学内容：日本初の打上げに成功した純国産H-IIロケット第2段エンジンの実物や、人工衛星の実物大模型を展示している宇宙展示館コスモハウスを見学した。この日は30度を超す暑さになり、館のご配慮で館内において昼食をとることができた。公園でH-IIロケットの全長49m実物大模型に添うスペースタワー展望室から、蔵王連峰や角田市街地の眺望を楽しむことができた。

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2名

保護者15名 計 35名

4 参加者の感想

① 児童・生徒の感想

- ・ニチレイフーズの工場では、冷凍する温度が -40°C だと知らなかったので興味を持ちました。ケーヒンでは小さい部品がたくさんあったので大変だなと思いました。リコーではポリッシュ用のカタログだったのでびっくりしました。とても楽しかったです。(小5男子)
- ・ニチレイフーズさんは試食もできたり、冷凍食品の4つの条件を教えてくださいました。他にも色々な事を学んだ。ケーヒンさんは、色々な作業工程を見せてくれた。0.1mmの穴をあける道具は糸みたいで、電気を流して穴をあける。リコーさんは、たくさん建物に分かれていて、いくつかの建物でコピー機やコピー機関連を作ったり、その他にもカメラ、プロジェクター、時計、ガスメーターなどを作っている。(小6女子)

② 保護者の感想

- ・念願だった食品工場をスケジュールにくんでいただきありがとうございます。衛生管理など工場さんに気をつかわせてしまって、無理な見学を引き受けてくださり大変ありがたく感謝の気持ちでいっぱいです。一番身近にある食品の見学はわかりやすく、子も楽しかったようです。(小5男子・保護者)
- ・身近にある便利な商品が、細部まで気を配り数百人～数千人の人々の力で作られていることに感動、そして感謝でいっぱいになった。特にニチレイフーズの春巻き製造工程で出る廃棄食品を豚のえさに作りかえるエコハウスの存在に、食物の大切さを企業ぐるみで考えていることがうかがわれた。親子で共有できたこの体験をもとに『もの作りの素晴らしさ』と『仕事の楽しさ、大変さ』をじっくり話し合いたいと思う。(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ながら生産設備や作っている商品について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。
- ・ニチレイフーズ工場では参加者一人一人に白衣と帽子、さらに各人の足の大きさに合わせて衛生長靴も用意していただくなど大変な準備を整えていただいた。食品製造の現場の安全衛生管理の厳しさを再認識するとともに、今回の見学を受け入れについては特段のご配慮をいただいたことに改めて感謝している。
- ・ケーヒン宮城第一製作所ではエンジンの心臓部ともいえる燃料噴射装置部品が各工程の加工機械の前に展示されており、それを間近に見て説明を聞くことで、その仕組みや精巧さを理解することができた。また、徐々に加工が施され製品に仕上がる工程をつぶさに見学できた。
- ・組み立て工程における人為的ミスを防ぐため、現場の発想で様々な改善が行われている様子の説明を受け、生産性の向上と品質管理の工夫について分かりやすく理解できた。
- ・参加者への事前連絡でコスモハウスの入場料持参を依頼していたため、全員が団体扱いで入場でき、航空宇宙に関する貴重な展示を見学するとともに涼しい館内での昼食可能になった。

6 見学の様子



②

ファクトリーツアー in 夏休み ～白石・角田・船岡方面～

平成28年8月17日(水)
8:30～16:20

1 見学コース・日程概要

東二番丁小学校前集合・出発 ⇒ 馬上かまぼこ店本社工場 ⇒ 岩機ダイカスト工業坂元工場
(8:20) (8:30) (9:20) (10:00) (10:20)

同社(昼食) ⇒ シチズン時計マニファクチャリング東北相馬工場 ⇒ 東二番丁小学校前解散
(12:40) (13:10) (15:10) (16:20)

2 協力企業・団体及び見学内容

① 馬上かまぼこ店本社工場

所在地：宮城県亶理郡亶理町逢隈鹿島字西鹿島 62

見学内容：古く伊達藩時代にまで歴史を遡り、笹の葉の形に似ていることと伊達家の家紋“竹に雀”にちなんだと言われる「笹蒲鉾」の製造工程を見学した。工場は稼働していない状況であったが、製造機械等、工場の様子は見学でき、工程紹介ビデオの視聴と相まって笹かま製造の様子を詳しく理解できた。『笹かまギャラリー』も見学し、一枚の笹かまぼこが誕生するまでの興味深い情報や逸話など、笹かまぼこの歴史や文化を分かりやすく紹介していただいた。

② 岩機ダイカスト工業株式会社坂元工場

所在地：宮城県亶理郡山元町鷺足字山崎 51-2

見学内容：自動化されたダイカストマシンが自動車部品などを次々に鋳造し、ロボットによって取り出していく様子を見学後、何層にも高く重なっている金型の自動倉庫に大型の金型が保管されている様子やアルミインゴットを投入した溶解炉から真っ赤な溶けたアルミニウムが運び出される様子を見学した。さらに、マシニングセンタでの切削や穴あけ加工の工程、NCマシンでの研磨工程、出来上がった製品を目視により検品している様子も見学させていただいた。

③ シチズン時計マニファクチャリング株式会社東北相馬工場

所在地：福島県相馬郡新地町駒ヶ嶺字ソリ畑 11-1

見学内容：シチズンの高級腕時計のケースを主に製造している工場であり、まず工場の概要と製品について説明をいただいた後、ケース製造の最初の工程、短く切った棒状の材料をプレス機で打ち抜く工程、次に研磨の工程などいくつもの工程の流れ作業により、少しずつピカピカに輝くケースに仕上げられていく様子を目の前で見ることができた。また、コンピュータのCADソフト上で時計ケースがデザインされて行く様子や宝石で装飾される時計の手作りの様子を見学させていただいた。

④ 深山山麓「少年の森」(昼食)

所在地：宮城県亶理郡山元町山寺字新山 85

見学内容：山頂から太平洋、蔵王の山並と角田盆地を望むことができる深山、その登山口となる麓に、マウンテンバイクコースやわんぱく広場、イベント広場が整備された「少年の森」がある。ここで昼食予定だったが台風のため利用できず、岩機ダイカスト工業株式会社坂元工場会議室を借用し昼食場所とした。

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

参加者数：小学生 15名 中学生 4名

保護者 11名 計 30名

4 参加者の感想

① 児童・生徒の感想

- ・それぞれの工場が機械やロボットを使っていてすごかった。またロボットを使っていても人間やしなければならぬ細かい作業があった。(小5男子)
- ・特に印象に残ったことの1つ目は、岩機ダイカスト工場でたくさんのロボットが作業をしていたことだ。やはり危険な作業はロボットがやるんだなと思った。2つ目は、シチズンの時計を作る工程のほとんどを手作業で行っていたことだ。私のイメージでは、ほとんど機械が行っているものだったためとても驚いた。時計は精密なものなので大量生産をすることは難しいのかなと考えた。中国で生産を始めてからは日本での仕事がなくなってきたと聞き、できるだけ安く作るには中国でやる必要があるのだと思うが、少し悲しくなった。(中1女子)

② 保護者の感想

- ・いずれの工場でも丁寧にご対応いただいたので、非常に興味深いツアーでした。普通なら見ることが出来ない所まで、見学出来たのでとても良かったです。(小5女子・保護者)
- ・今回のツアーでも地元にある異なる職種の企業を見学することができ、そこで作られた製品が国内外の人達の役に立っている事を知りました。いつも食べている馬上さんのかまぼこも今後はもっと愛着を持って食べられそうです。郷土の食品なので親子で色々知れてよかったです。ダイカストさんやシチズンさんでは機械化された工場に驚くこと多々でした。地元宮城でもものづくりを頑張っている企業さんを色々知るファクトリーツアーは特に子供達にとってすばらしい経験だと思います。(中1女子・保護者)

5 まとめ

- ・台風のため実施が危ぶまれたが出発時には雨も上がり、最初の見学地では青空も見えてきた。在来線各線運休のため集合地点に移動できず欠席した家族も多く、結果的に参加11家族、欠席6家族であった。連絡が取れない欠席者もあり、当日朝の連絡のあり方に課題を残した。
- ・馬上かまぼこ店工場は休業であったが、見学者用に作られた工場前の大きな窓越しに笹かまぼこの製造ラインを見学でき、伝統の味を守るために石臼での練り合わせや炭火焼の工程を残していることも説明と合わせ十分に理解できた。
- ・岩機ダイカスト坂元工場では、大きなダイカストマシンが次々と製品を作り出す様子や、溶解炉から溶けたアルミの湯が注がれる様子、多くの切削や研磨の工程を経て製品に仕上げていく様子を見学でき、製造音や温度などダイナミックな工場の動きを体感することができた。
- ・台風のため、予定していた深山山麓「少年の森」での昼食ができず、急遽、岩機ダイカスト坂元工場の会議室を昼食会場に借用でき有難かった。
- ・シチズン時計マニファクチャリング東北相馬工場は、昨年度9月の「親子腕時計組み立て教室」実施の際に紹介いただき、初めての宮城県外工場見学の機会となった。シチズンの高級腕時計のケース製造過程は、工作機械を使いながらも丁寧に手で作業を進める工程も多く、熟練の技と宝飾品のような仕上がりに感嘆している様子が見られた。

6 見学の様子



1.3 教育セミナー

開催回数：2回

参加者総数：68名

開催日	内 容	参加数
7月29日 (金)	<p>第1回教育セミナー</p> <p>対象：宮城県内の小中学校理科教員</p> <p>内容：① 講 演 東北大学大学院教育学研究科 教授 有本昌弘 氏 テーマ 『震災後教育としての21世紀型スキルや「学びの可視化」、クリティカルシンキング等について』</p> <p>② 実 習 テーマ『水素社会の到来「水素発生実験と水素燃料電池車キットの試走』 プログラム提供：本田技研工業株式会社、株式会社リバネス</p>	42
8月4日 (火)	<p>第2回教育セミナー</p> <p>対象：宮城県内の小中学校理科教員</p> <p>内容：① 講 演 東北大学 大学院情報科学研究科 システム情報科学専攻 教授 乾 健太郎 氏 准教授 岡崎 直観 氏 テーマ『言葉を理解する人工知能のいま ～自然言語処理の基礎からフロンティアまで～』</p> <p>② 講 演 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 教 授 渡部 浩司 氏 テーマ『放射線の利用と生体影響』</p> <p>③ 実 習 公益社団法人日本アイソトープ協会 萩原一男氏 須藤幸雄氏 『γ(ガンマ)カメラ実習』</p> <p>④ 見 学 ・東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター ・たのしいサイエンス・サマースクール</p>	26

①

第 1 回教育セミナー

平成 28 年 7 月 29 日 (木)
10:00 ~ 16:00

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 |
| | ③ 日程説明 |
| | ④ 講師紹介 |
| 2 | 研修 I (10:05~11:45) |
| | ① 講演 (10:10~11:30) |
| | ・演題『学びの可視化、クリティカルシンキング等について、
～アメリカの現状を踏まえて～』 |
| | ・講師 東北大学大学院教育学研究科 教授 有本 昌弘 氏 |
| | ② 質疑 (11:30~11:45) |
| 3 | 昼 食 (11:45~13:00) |
| 4 | 研修 II (13:00~15:50) |
| | ① 実験・実習 |
| | ・テーマ 『水素社会の到来～水素発生実験と水素燃料電池車キットの試走～』 |
| | ・講師 本田技研工業株式会社 程塚梨乃 氏
株式会社リバネス 戸金 悠 氏 |
| | ② 指導計画作成・質疑 (15:20~15:50) |
| 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 42名、参加者数 40名(当日欠席 2)
 参加者内訳：小学校 35 (校長 2、教務主任 1、研究主任 3、教諭 31)
 中学校 3 (校長 1、教諭 2)
 高等学校 2 (教諭 2)
 所属別内訳：仙台市立学校 31、他市町村立学校 7、私立学校 2

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。



■ もっと早い時期がよい ■ 適当である ■ もっと遅い時期がよい ■ 夏休み後半がよい

③ 時間設定はいかがでしたか。



■ 適当である ■ 午前中だけ行うのが良い ■ 午後だけ行うのが良い

④ セミナー全体の内容はいかがでしたか。



■ とても良かった ■ 良かった ■ あまり良くなかった ■ 良くなかった

⑤ 午前中の講演内容は、今後の授業に生かすことができそうですか。



■ とてそう思う ■ そう思う ■ あまり思わない ■ 思わない

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。

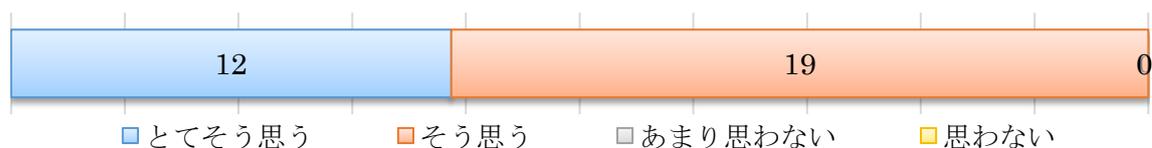
- ・ 今後の教育活動において取り入れていきたいと感じた。夏休み明けから、グループの話し合いなど、活性化できそうです。
- ・ 聞きなれないことで、新しく学ばせていただき感謝します。
- ・ コネクションサークルはどの教育活動にも応用できそうだと思います。学年にもよるのかもしれませんが、資料をもとに要素を探させて、作らせるのは、様々な能力を伸ばせる有効な発展的発習だと感じました。また「寝不足」の図がスライドでありましたが、生活習慣の自覚や、人間関係の形成にも役立つと思いました。
- ・ 総合的学習の中で話し合いなど、どんどん利用していきたい。
- ・ 最先端の科学情報の一端を教えていただき、次代の要請を教育課題に生かすべく取り組みについて、教えていくヒントをもらい今後検討する必要を感じました。
- ・ 内容が難しく、理解力が追いつかなかったのか、何を具体的にやるのかよく分らなかった。帰ってから振り返って、しっかり自分のものになりたい。
- ・ 思考ツールとしてのコネクションサークルをつかってのシステムシンキングは、キーワードをつなげてイメージを広げる体験が実際にできて、今後の授業に取り入れ児童にも取り組ませたいと思った。
- ・ 思考の可視化 クリティカルシンキングの考え方や、実際に教えていただき大切参考になりました。社会や理科、国語の説明文等の読みとりなど思考過程を児童間や教師・児童間で

理解しあうために役立てたいと思いました。とても勉強になりました。

- ・ クリティカルシンキング、自分でやってみて、授業の中にとり入れたいと思います。
1対の関係からはじめて、どんどん関係が広がっていくことに気付くことができ、よい方法だと思いました。1人1人が考えたものに、さらにみんなで加えていく活動もできるので、ぜひ学校でも試してみたいなと考えました
- ・ 思考ツールについて実演もあったので、すぐ実践できそうでよかった。
- ・ 学びの可視化、クリティカルシンキングについて、もう少し基本的考え方、実践の仕方の例を少なくして説明していただくと理解が深まると思いました。
- ・ 思考ツールにも様々なものがありますが、その中の一つとして活用できればと思います。
- ・ 「テーマをどう設定するか?」「一人一人の個人差をうめるための手立て」などクリアする問題も多くあると感じました。
- ・ 中学校で、どのようにして理科の意欲が高まったのかをもっと聞きたかった。
シンキングツールとしてのコネクションサークル、活用してみたいと思います。考える力育てていきたいと思いました。
- ・ 内容的に理科・サイエンス系のものであればよかったと思います。クリティカルシンキングは、もう先生方は知っている人も多いので。
- ・ 何を見せたいのか、何を言いたいのか、理解できなかった。次回からは 何故 → ○ことをして → ○結果が出たということで話をしていただきたい。講師の先生の頭の中にあるものをもっとわかりやすく説明を！グループでいろいろ取り組む場合、どのようにやるのか説明をしてからやってほしい。
- ・ 普通の授業からマッピングを取り入れて行っているが、効率的に行う方法がなかなかできず困っていたので、参考になりました。
- ・ コネクションサークルの発表の場面では、カメラ機能で撮影するのもいいのですが、Miyagi Toach などのアプリを使い、全体像を映し、書き込みながら説明した方が効果的です。また、周囲にスクリーンがあるのだから最初から使うべき。模型を移動したときにスクリーンが見づらいです。受講者の立場に立って、設備を効果的に活用したり、話の仕方を工夫したりすると、さらに伝わりやすいと思います。講義内容は興味深かったです。
- ・ 小学生に取り組ませるためのテーマ、課題設定がとても難しいと思いました。児童が取り組みやすいテーマを教師がしっかりとおさえることが必要だと思います。思考ツールを使って、学習を進めてきた児童の発展的学習だと考えます。
- ・ とても興味深いお話でした。自分の知識のなさも感じました。・コネクションサークルの有効性を感じたのですが、子どもが使うには工夫が必要だなと思いました。・教員が対象なので、実際に子どもたちがどうやって活動するのか、学校現場でいつ使えそうなものなのか、目的がはっきりするとういなどと思いました。
- ・ 教育や社会の状況をふまえた、今後の展望をもう少し詳しく知りたいです。
- ・ 食物連鎖を筋道立てて考えるためには、あのような演習は効果的ではなかったかと思った。
- ・ クリティカルシンキング等いろいろなキーワードの理解が難しかった。
学びを可視化するという事でクリティカルシンキングを体験した。思考ツールとして、コネクションサークルを使用する演習を行った。学級の中で課題点や目標を話し合う場面で活用しやすいツールであると考えた。1つの課題点を色々な観点から見直すこともでき、話し合いを深めることができる。サークルにまとめることにより、関連を考える事もできるのがよい。
- ・ スライドが少し見づらく、資料にもないページもあったのが、少し大変でした。・シンキングツール・論理的思考・アクティブラーニングの指導のヒントになりました。

- ・ 思考を視覚化して、子どもがとらえやすくできるのが良い。
- ・ ワークショップ形成で、思考ツールを用いながら体験的に学べた点が多かった。参加型で学ぶことで思考ツール（今回はコネクションサークル）を用いた授業の長所や改善点についても考えることができた。今回受講して感じていた改善点は、大きく2つである。①思考ツールの使い方の説明不足…（1）使い方の説明→（2）例を示す→（3）活動させる、という順だとよかった。②活動内容の焦点化…『鉄』についてコネクションサークルを作成する際たとえば、（1）鉄～名産品までの流れ（2）鉄が現在のように供給されなくなる要因として、どのようなものがあり得るか（ex 干ばつ）のどちらかに絞って活動させた方が施行の深化があると感じた。
- ・ 実際にやったコネクションサークルは、あらかじめ情報があると分かりやすいと思った。2つ目のループ図は資料があったので、図として整理しやすかった。自分で授業に生かすとしたら2回目のような形で取り入れていきたい。
- ・ 思考を目で見るコネクションサークルを作る体験は、考えを整理するのにとても良いと思いました。授業のほかにも、人間関係にも使えるということも教えていただき、興味深く聞きました。ありがとうございました。
- ・ 楽しい時間でした。ありがとうございます。
- ・ 頭が固くなってしまい、有本先生が求められるコネクションサークルについて、十分な理解ができず、残念だった。
- ・ 様々な事項が関連し合っていることを可視化することによって、考え、思考を整理し、次へつなげたり、プレゼンしたりすることができて良いと思いました。
- ・ 最初は難しい話が多くてついていけないか心配でしたが、コネクションサークルを実際に作ってみることで、自分の中で循環が整理できたので良かったです。
- ・ 思考ツールの使い方がよく分かりました。小学生にも使えるようにするには、工夫の余地がたくさんありそうです。

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。

- ・ 自分自身が水素エネルギーに対して感じていたことが間違っていたように思う。児童への指導、伝え方が変わった。
- ・ 水素エネルギーと実験はとても楽しく学習することができました。ありがとうございました。
- ・ 午後は、文系の私には少々難しい内容でしたが、易しくかみくだいて話して下さったおかげで、チンプンカンプンだった「水素カー」についてよく分ったように思います。環境の単元と関わらせて、子どもに教えたら、机上の空論ではなく、生活に密着した内容になると思うので、問題意識を持たせることができるのではないのでしょうか。
- ・ 出前授業などで現場で提案してほしいと思う。
- ・ 授業要領の中には具体化されていないが、社会・理科の発展の中で取り扱いに留意しながら、導入できないかを考えてみたい。
- ・ 最先端の科学に触れ、大変勉強になった。環境にかかわる大事なことなので、学校で伝え

ていきたい。

- 水素エネルギーを普及させていくことが、地球温暖化の歯止めとなる。全児童がこれからの未来を担っていくので、興味関心をもって日常的安全に使えるよう開発を進めて欲しい。
- ”水素エネルギーで走る車”など、体験ができ楽しく学ぶことができる。水素自動車キッドをグループ分使用できるよう数を揃えられるといい。
- いい体験ができました。
- 水素に発生方法から性質、イオン、燃料電池と中学校の科学の分野では、ずっとふれていたい教材なので、今日学んだことを活かしていきたいと思います。
- 実験や実習を入れることで水素の特性やその利用の仕方について理解することができました。指導案を作る機会もあり、実際の授業を思い浮かべながら、考える時間となりました。実際に自分の家でも使ってみたいです。
- 興味をもっていた内容についての講義だったので、とても楽しく参加できました。
- 今後のエネルギーの1つとして水素が有望であることがわかりました。生徒の実験・観察に利用する教材として今回のようなものが各学校で使えるようになればと思います。
- 新しい技術を知ることは、とてもおもしろいことだと思います。
- 事前の案内文書から考えると小学校教師にとって難しいものかと思われたが、大変分かりやすく、また実験器具等にも十分触れることができてよかった。また、サポートも充実していて実験の困難さも感じなかった。
- 特に燃料電池が何なのか、ということを実感できたことは収穫です。なぜ水素エネルギーなのかという、太陽光などの他のクリーンエネルギーとのちがいも知りたい。
- ずっと（18, 19年位前？）前から水素の燃料電池について興味がありました。実用化はまだまだ遠い未来だと思っていたのですが、今回実験させて頂き、身近な将来への期待が高まりました。
- 水素エネルギーについては、おもしろそうではあるが、現在の状況では小学校では扱うことが難しいと思います。
- これからの理科の学習に使ってみたいと思った。しかし、水素電池が見られず残念であった。（また、乗ってみたいと思った）
- 環境については、6年生の理科の授業ではとても重要な位置をしめており、取り上げ方によっては、とても効果的であるのでとても良かったです。
- 実験、実習をしながら、講義を聴くスタイルがとても良かったです。まさに実感を伴った理解。器具があれば、小学校現場でも活用できそう。
- 燃料電池車の作成は、児童も興味を持って取り組める内容でした。教材の準備等、予算等の課題があると思います。また、安全面で指導する側がしっかりと特徴を把握し万全の対策をして臨む教材だと思います。
- 水素のお話とてもおもしろかったです。• 技術のすごさや環境との関係もですが、リバネスや HONDA で働いていらっしゃる方の考える行動の仕方に感じるが多かったです。子どもたちに教えて頂く時には、是非どんな思いで水素について伝えている、研究しているのかをお話して下さい。
- とてもおもしろい内容でした。ぜひ小学校へ出前授業をしていただきです。水素を燃料とした模型自動車を初めてうごかすことができ、これをコンデンサーに蓄えて電

気としてさまざまなはたらきをすることを理解させていければ、素晴らしいことだと思った。

- ・ 燃料電池の良さを大変わかりやすく説明していただき電気自動車との違いも明確になった。
- ・ 理科、社会、総合のいずれかで授業できるものだと思う。ただどの単元にするかによって、ねらいが違ってくる。水素そのものに着目させるもの、エネルギーとしての利便性（危険性も含む）から環境教育につなげるもの、災害時にどう有効活用できるかなどにつなげていきたいと思う。また復興にも生かしていきたい。
- ・ 次世代を担う子どもたちに、次世代のエネルギーについて教える素地ができました。開発している方々の話が聞けてよかったです。
- ・ 自分で見て、実験できるのは、やっぱり良いですね。世の中を知る、考える、機会にもなります。視野を広げていきたいと思います。
- ・ 普段、学校現場では、なかなか経験できない実験を行うことができた点がよかったです。今後、水素社会が訪れることが予想されるため、今回得た学びを子供たちに伝えていきたい。

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。

- ・ なかなかこのようなお話を聞く機会がないので、大変勉強になりました。ありがとうございました。
- ・ 大変分りやすく楽しく学ばせていただきました。ありがとうございました。
- ・ 「環境」「社会」については、どの教科にも関わる内容で、子どもにとって一番身近で、でもなかなか実感の沸かないものだと思います。既存のエネルギーの使い方をまっこうから批判するのではなく、上手につき合うには？未来のためには？など、子どもの考え方を前向きにしていくことも必要なのだと感じました。
- ・ 中高内容の中身を小学校段階にフィットする指導計画なりを現場の状況を見ながら、開発してもらえると、今後、全国規模での展開ができるものと考えます。
- ・ 燃料電池自動車の普及のため、がんばってください。
- ・ すばらしい、高度な技術に触れて体験・体感ができるので、教育活動に積極的に取り入れていきたい。
- ・ 学校で学ぶためには、教具不足が心配されるので、児童用のキッド、水素自動車の展示などの準備もお願いしたい。
- ・ 燃料電池車、教科書にもよく出てくるので、実物を子どもが見れる機会をさらに増やして行ってほしいと思います。←燃料電池車
- ・ 子供たちにどんな力を育てるのか、どんな未来を描かせるのか、いろいろ考えさせられました。ありがとうございました。
- ・ 燃料電池→科学館教育センターで購入してほしい。
- ・ 企業の研究を市民に分かりやすくし伝えることの大切さを感じました。ありがとうございました。
- ・ 普段中々聞けない専門的な話を聞くことができ、大変勉強になりました。ありがとうございました。
- ・ 楽しい実験もできて楽しかったです。有難うございました。
- ・ ワークショップや実習があり、講義だけよりもとても良かったです。来年もあれば参加したいと思います。
- ・ 中学生、高校生へ向けての学習内容だと思いました。児童（小学生）は起きた事象の不思議

議さ、もっと調べたいという意欲を高めるような内容だとよいと思います。理科（総合）の出前授業でぜひお願いしたい活動でした。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。

- ・ 専門知識のある皆さんの話を聞き、とても楽しめました。同時に、私たち教員にできることは何かと、焦りを感じています。
- ・ 協力しながら楽しく今時の教育や未来のエコカーについて知ることができ楽しかった。教師の学ぶ喜びが増えることは、子ども達の教育に還元されるので、また参加したいと思う。燃料電池カー応援しています。
- ・ サイエンスキャンパスということで理科的な要素の強い研修会なのかと参加前は不安がありました。実際には集中できる環境の中で演習を交えながら研修することができた。とても有意義な時間を過ごすことができた。ありがとうございました。

5 セミナーの様子



②

第2回教育セミナー
兼 仙台市中学校理科教育研究会第2回サマー研修会

平成29年8月3日(火)
9:50 ~ 16:00

1 実施内容・次第

- 1 開会行事 (9:50~10:00)
 - 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 仙台市中学校教育研究会理科教育部会長挨拶
仙台市立中野中学校長 土田 茂 先生
 - ③ 日程説明
 - ④ 講師紹介
- 2 研修Ⅰ (10:00~11:40)
 - ① 講演 (10:00~11:30)
 - ・演 題『言葉を理解する人工知能のいま
～自然言語処理の基礎からフロンティアまで～』
 - ・講 師 東北大学大学院情報科学研究科・工学部電気情報理工学科
教授 乾 健太郎 氏 准教授 岡崎 直観 氏
 - ②質 疑 (11:30~11:40)
- 3 研修Ⅱ (11:40~12:00)
 - ・東北大学・カタールサイエンスキャンパスプログラム紹介昼 食 (11:45~13:15)
- 4 研修Ⅲ (13:15~14:20)
 - ① 講演 (13:15~14:10)
 - ・演 題『放射線の利用と生体影響』
 - ・講 師 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
教授 渡部 浩司 氏
 - ②質 疑 (14:10~14:20)
- 5 研修Ⅳ (14:25~14:55)
 - ・実 習 『 γ (ガンマ)カメラ実習』
 - ・講師 公益社団法人日本アイソトープ協会 須藤 幸雄 氏 萩原 一男 氏
- 6 閉会行事 (14:55~15:00)
 - ・アンケート記入
- 7 施設見学 (15:00~16:00)
 - ・東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
 - ・たのしいサイエンス・サマースクール (中学生科学体験教室)

2 参加者

募集数：80名、申込者数 28名、参加者数 26名(当日欠席2)

参加者内訳：小学校3(教諭3)

中学校19(校長1、教諭18)

高等学校1(教諭1)

支援学校2(教諭2)

所属別内訳：仙台市立学校31、県立学校2、他市町村立学校1、附属属学校3、私立学校2

3 参加者のアンケートより

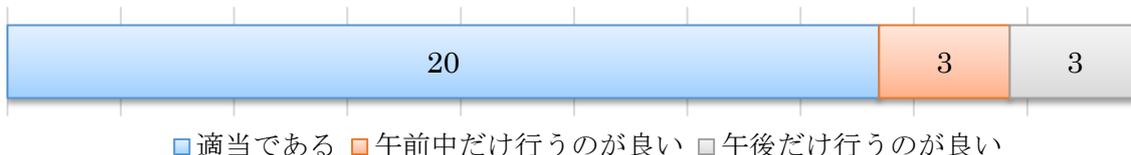
① 教育セミナーの参加について、今回を含めて何回目ですか。



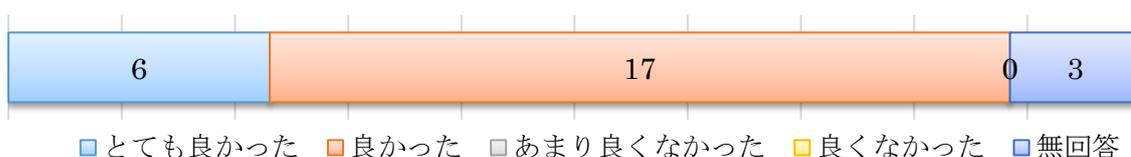
② 開催時期はいかがでしたか。



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 午前中の講演内容は、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。

- ・ 言語と数学が合わされた世界観に納得でした。言語を数学的にみるための視点、発想に感激したと同時に、将来性のある学問であることもわかりました。ありがとうございました。よい機会でした。そのような開発に携わってみたいです。
- ・ 小学校に勤めているので、直接今日の話の授業で扱うことはないと思うが、子どもたちの社会の背景に今後、大きな影響が出てくるであろう内容であったので、授業を考えていく上できっと役に立ってくると思う。
- ・ 高度な内容の講演であったが、普段の仕事ではなかなか触れることのできない情報を知ることができ、有意義な時間であった。AIの利用が当たり前になる時代が来ると、学校で教えなければならない内容も大きく変化すると感じた。
- ・ 人工知能と聞くとなんかすごいというイメージをもっていたが、それを活用させるために人間が学習させないという話を聞いて、少し身近に感じた。これからの世の中は、人間がやってきたことを人工知能がやれてしまうので、学校で教える内容をもう一度再考しなければいけないのかなと思った。

- ・ 小学校の教育課程でもプログラミングを取り入れるといわれる中で、まず、教員側が関心をもち、理解しておく必要があると思います。今日は、プログラミングの実用例などを見せて頂き、興味が一層増しました。ありがとうございました。
- ・ 人工知能を作り上げていく過程に、限られた時間ではあったが、触れることができ、とても参考になった。強力な記憶バイ体をビッグデータがあればますます精度が上がる、これからの時代に生きる子供たちに育むべき力について考えさせられた。
- ・ メディアで目にする機会は多かったものの、よくわからない分野だったので、専門家からわかりやすくお話いただき、とても勉強になりました。まず、教育者が「科学」の必要性や有用性を実感することの大切さも改めて感じました。
- ・ 自分自身の感想としては、大変興味深く、勉強になった。授業でどう生かせるのか思いつかないですが、自分の知識は増えたと思います。この研究が進むにあたって、人間の仕事がうばわれるのではないかとも思った。
- ・ 普段あまり勉強することのない分野の話がたくさん聞けてとても勉強になりました。
- ・ s i r i や g o o g l e など、身近な技術の裏側を知ることができて興味を引かれる内容だった。
- ・ 中学校3年生の理科の授業及び社会科、技術科で役に立つ内容であった。コンピュータによるほん訳がどのような理論で成り立ち、それが数学的解析によってもどのようになされるのかがわかり解析によってもどのようになされるのかがわかりとても興味深かった。
- ・ コンピュータの言語認識の難しさ、ヒトの能力の高さに納得しました。
- ・ 難しい内容が多かった。これらを、生徒に伝えるために、いかに簡単に説明できるかを教えることが大切だと思った。
- ・ 生徒の理解の上でも大変参考になる内容であった。言葉の「行間を読む」ことの難しさが子どもにもうかがえると感じました。
- ・ 最新の科学技術の紹介として授業の中に生かしたいです。生徒たちは今後A I が身近にある社会で生活していくこと、未来の科学技術が今の科学からつながっていくことを伝えられたらと思います。
- ・ 実用段階とは言えませんが、将来に希望が持てる研究のお話でした。異言語の人同士がコミュニケーションできる社会の到来が待ち遠しく思えました。・我々が言葉をどのように認識しているかを考えさせられました。同時に我々の脳の機能の高さが改めて感じられました。
- ・ コンピュータが言語を理解するのにベクトルの計算が関係しているなど、高校で学習した数学がこのような所で活用されているのかと、とても興味深かったです。人工知能の発達で人間の職がうばわれるという話を聞いたことがあったのですが、教師も進路選択（指導）や答案分析などは、もう人工知能でほぼまかなえるのではないかと思ってしまいました。
- ・ 直接学習内容と関わる事は少ないが、科学の話題として、科学や数学への関心を高めるのに役に立つ。
- ・ 授業の内容に取り入れるのは難しいが、これからの将来には必要な分野であることがわかった。
- ・ 言語をベクトルで数値化するという発想がすごいと思った。次世代を担う子どもたちが生活していく世の中を思い描きつつ教育していかなければならないということを改めて感じた。
- ・ 大変興味深い内容でした。やはりコミュニケーションをロボットでというのは難しいということがわかった。しかし、以前に比べればずいぶん進歩していることもわかった。
- ・ 人工知能研究の最先端の話を変わりやすく教えていただきました。将来の情報革命に向け子どもたちに伝えていきたい。
- ・ 『言葉を理解する人工知能のいま』から自然言語処理について大変参考になる学びができました。特に聴覚障がいを持つ子供たちにとって日本語を理解することが難しいことが多く、この人工知能の考え方が、生徒の日本語学習に応用できることが期待できます。ありがとうございました。

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。

- 核医学検査が主流になっていることも存じています。厚生病院にもPET検査棟が建っているほどですね。薬学・理学・医学が合わされている医工学に非常に興味があるので、楽しく、あきずに話を聞けました。ありがとうございました。
- 小学校では、あまり、放射能について授業で扱うことはないが、何かの際に児童の疑問に答えることができると良い。自分で実習で実感することができてよかった。
- 震災以来、『放射線は危険なものである』という認識が強くなっていたが、私たちの生活は、放射線によって大きく支えられている部分も多くあるということが分った。
- 原発事故以来、放射性物質には怖いイメージしかなかったが、医療への活用を学ぶことができ、知見が広がった。子供たちへの実験に取り入れることができれば、知識が社会で活用されていることを実感できると感じた。
- 3年前に宮教大在学時に、外部の方がいらして行ってくださった講義・実習の内容に似ていたのですが、以前の内容を思い出させるようなもので、放射線における知識が深まったと思います。東日本大震災以降、人々の放射線・放射能に対する基本的な知識と理解が問われていますので、大変有意義なものでした。ありがとうございました。
- バックグラウンドの線量を意識付けるとともに、測定の方法、放射線の利用や影響等について、分りやすく説明していただき参考になった。いたずらにこわがることなく共存、利用していければと思います、子供たちにも教えていきたいと思う。
- 実習を通して、放射能や放射線の理解を深めることができました。
- 以前に研修等で聞いたことがあったが、より具体的にいろいろ学ぶことができた。教材として使用してみたいと思う。どう扱うか考えたい。
- 放射線については中学校でも扱うので、今お聞きしたことをふまえて指導にあたりたいと思う。
- 昨年と内容があまり変わっていなかったのが残念。
- 具体的事例にもとづいた説明でわかりやすかった。実験は、実際の放射線を用いなくても、可視光の光源と光センサーを用いて行うとよりわかりやすいのではないだろうかと思った。
- 放射線の正しい知識を伝えていただき、指導に役立てられると思います。
- 現在、話題になっている、放射線について学んだことを、生徒に正しく伝えていきたい。放射線は、これからも必要であると思うので、今後も学びを深めていきたい。
- 実験での値が明確に出たので、生徒にもわかりやすいものであると感じた。放射線というものの理解に非常に有効であると思いました。
- ”はるかくん”を使ってみたいと思います（別の場所からお借りできるでしょうか）あわせて線源を機会がありましたらお借りしたいです。ありがとうございました。
- 東京電力福島第1原発の事故から時間が経ち、放射線の怖さはかなり薄らいできたように思える。このタイミングで放射線の利用について学ぶことには意味があると思います。ブラックボックスの実験は放射線に限らず、科学的に研究する方法としてはたいへん楽しく効果的な方法だと思います。
- 昨年も参加させていただきましたが、昨年とは違う実験をさせていただきとても楽しくできました。今年中学校3年を担当していたので、はるかくんをつかって実習するときに参考にさせていただきたいです。

- ・ 原子力発電など、放射線の利用に関わる部分で、授業にとり入れられる。
- ・ 放射線教育で活用できればと考えています。
- ・ 小学校の教育課程にはない内容なので、授業の中での活用は難しい。子どもたちの知識欲を啓発するのは有効だと思う。
- ・ 実習があってよかったです。
- ・ 放射能について実習を含め、現在の利用状況をしっかり理解できた。中学生での授業でこれからの内容を伝えることで身近なものにとらえさせていきたい。
- ・ 生徒にも楽しく思える実験でした。医療やその他への放射線の利用を知る上でも、大変有効であると思います。
- ・ 放射線を使った実験の基礎が学べてよかった。はかるくんは学校でも使いたいと思う。
- ・ 非常にわかりやすかったが、時間が短く感じられた。

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。

- ・ 毎回、すばらしい工学の話が聞くことができます。30人足らずの人数では、もったいないですね。もっとたくさんの先生方に聞いてほしいと思っています。本当にありがとうございます。
- ・ 自分の視野が広げられ、今後の社会の基盤となる仕組みについて、知ることができてよかった。放射能について、正しい知識を持とうと思った。
- ・ 岡崎先生の内容で、単語とその周辺にある単語からベクトルでその言葉を表すというものがあった。例えば今回の講義で”宮城県”と”岩手県”は似ていると計算で出されたが、その計算でいくともしかすると”ピーターパン”と”アラジン”も似ていると出るはずである。しかし、”ピーターパン症候群”のように本来周辺にありえない言葉が流行や時代の流れによって周辺にある場合、似ているはずの言葉が「似ていない」と計算が出てきてしまう場合もあるのでしょうか？
- ・ 開催時期は適切だと感じましたが、仙台市採用1年目の泉ヶ岳研修と日程がかぶっていたため、今回のセミナーに参加できない知人がいたので、残念でした。本日は誠にありがとうございました。
- ・ 貴重な機会を与えていただき、ありがとうございました。
- ・ 普段は専門的な知識を得る機会を持てずにいたので、夏休みのこの研修はとても有意義なものとなりました。ありがとうございました。
- ・ 時期を多少ずらしていただけるともっと多くの先生方が参加できたのかなと思います。お忙しい中ありがとうございました。
- ・ せっかくのスクリーンや設備を有効活用する内容だとより良いと思う。体験できる学習型が良い。
- ・ このようなセミナーを開いていただきありがとうございました。
- ・ とても興味深い内容だったが、中学生にも説明しやすいように少し簡単に（具体例をもう少し入れる）してほしいと思った。
- ・ 素晴らしい先生方の講義を聞く機会にめぐまれて、大変うれしく思います。本日は大変ありがとうございました。
- ・ 本日はありがとうございました。
- ・ 工学系の内容でした。復興＝ものづくり、ものをつくる人物の養成というつながりからかんがえれば妥当ではあるが、ものを探究する＝理学系のセミナーをお願いすることはできないでしょうか？（学部の壁もあるとは思いますが…）・ご研究を抱えながらの本企画、ありがとうございました。
- ・ 昨年、今年と最先端の科学技術の研究のお話を聞くことができ、とても勉強になりました。説明もとてもわかりやすく、また、スライドも見やすく興味をひくデザイン（文字の大きさ、画像）で、自分が生徒に説明する際などには参考にさせていただきたいです。今日は1日あ

りがとうございました。

- ・ 良い研修となりました。ありがとうございました。
- ・ このような研修を受けたことがなかったので、とても興味深い内容だった。
- ・ 毎回先端の科学を紹介していただきありがとうございます。これからも、私たちに研修の機会を与えていただきたく思います。
- ・ もう少し専門的な内容でもよいと思いました。ありがとうございました。
- ・ なかなか時期的に参加者が多くなり残念に思います。せっかくの研究者からのお最先端の話を聞け学習できる大変すばらしい研修だと感じました。
- ・ ご準備など本当に大変であったと思います。最先端なことや、普通学校では実験が難しいと考えられることをご指導いただき感謝です。
- ・ 部活があったため、午後からの参加となったが、午前中の講演のレジメをみて、すごく興味がわいた。参加できなくて痛かった。残念。ただ、このようなとりくみがあることを知ることができて良かった。

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。

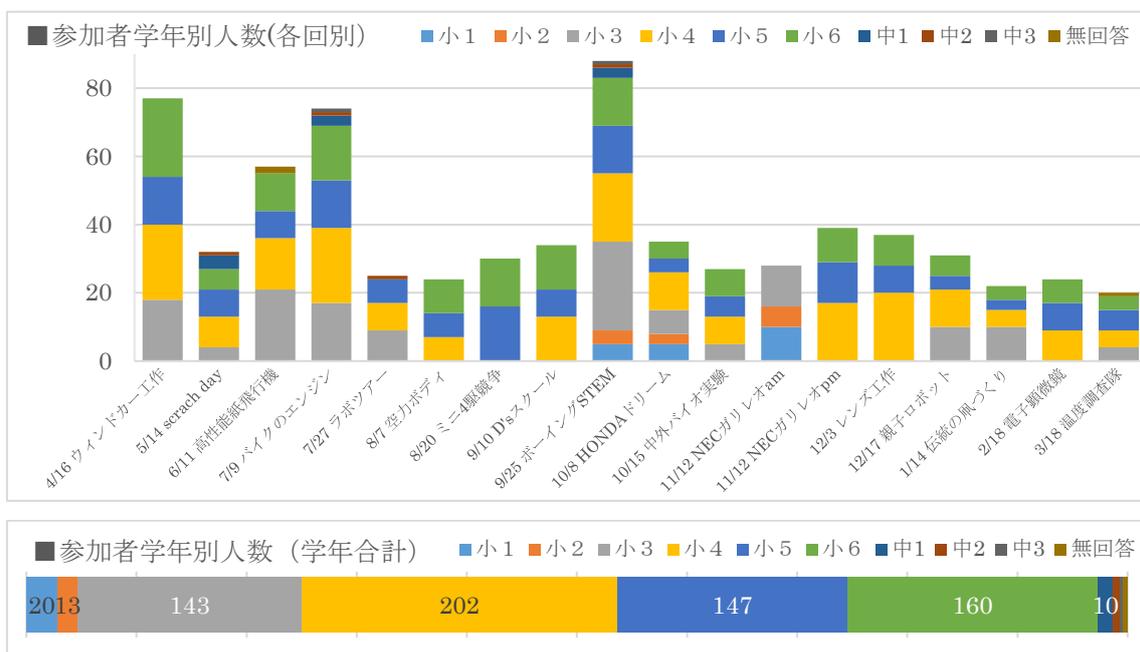
また、付添いの保護者については、参加者の取組みの様子やプログラム内容について、選択回答や自由記述により率直な評価をお願いしている。

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。

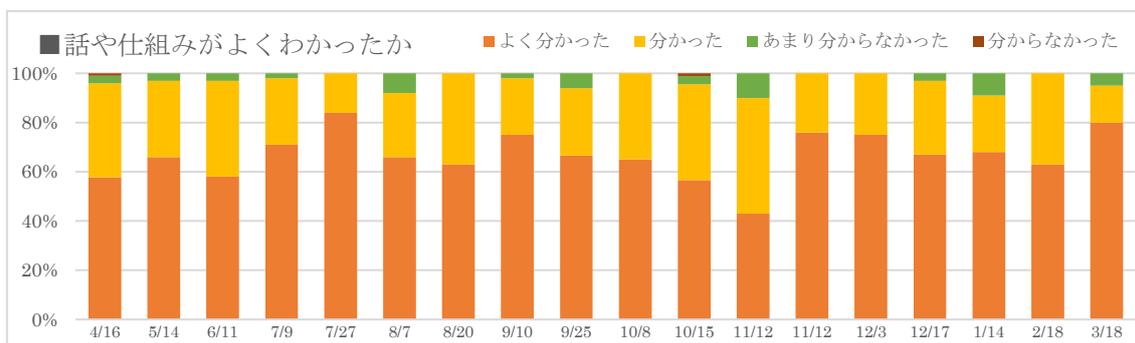
2.2 アンケートの集計結果について

2.2.1 参加者アンケート集計結果



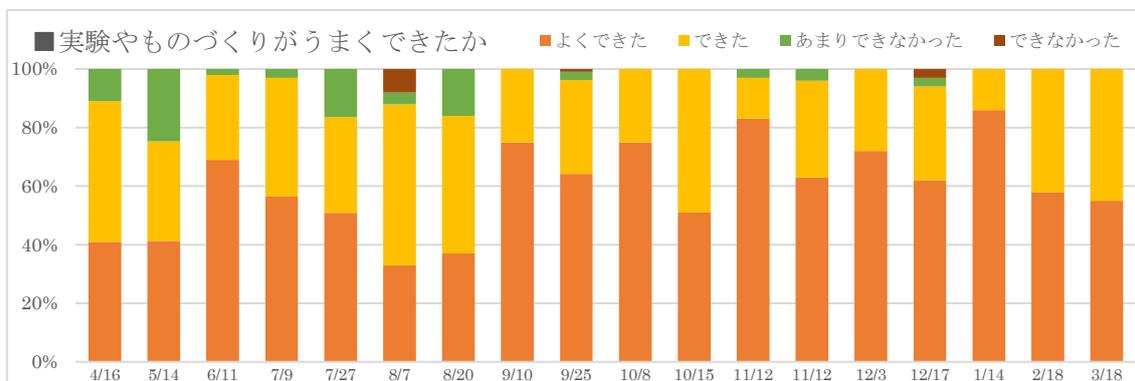
○ 参加者の学年をみると、多くのプログラムが3年生以上の募集対象としているため、小学校中学年、高学年がその多くを占めている。その合計は、3年：143名、4年：202名、5年：147名、6年：160名となり例年のように4年生の参加が一番多い傾向が続いている。その参加動機については、親に勧められてというのが大勢を占め、学年の早い段階から科学体験をさせたいという保護者の希望が表れている。このことは、低学年の参加できるプログラムを増やしてほしいという願いとも共通する。

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。

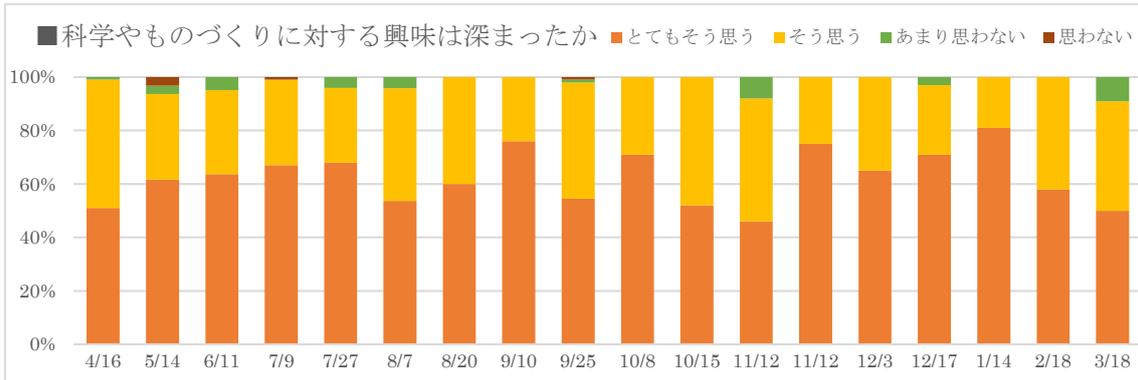


○ 話の内容に、ものの仕組みについての理解度を問う項目では、平均して7割弱が「よく分かった」と回答し、「分かった」も合わせると96%が理解できているようである。しかし、11月12日午前の部のように下の学年の参加が多い回ほど、内容が理解できず、その割合が下がる傾向がみられている。

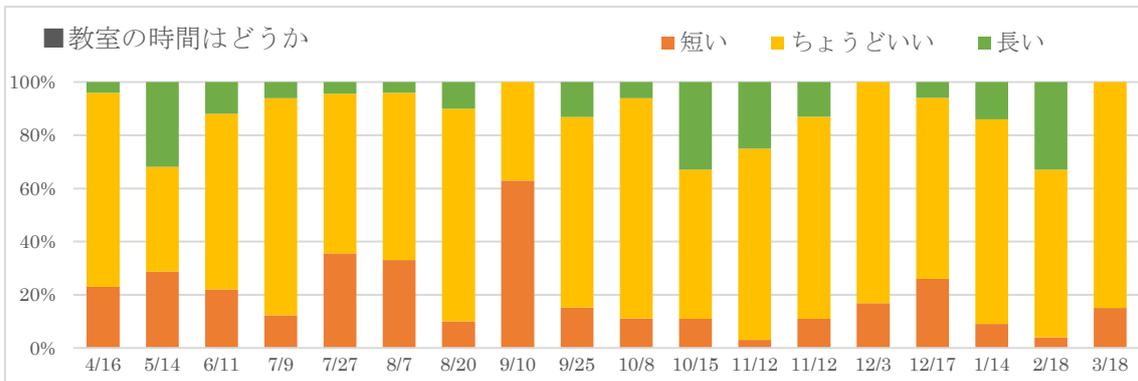
多くは、高学年を対象とした指導内容であり、これに対し低学年、中学年の参加が半数を超える状況から、96%という理解度の精度についてはより詳しい分析が必要とされる。科学的な考え方の育成、アクティブラーニングという観点からも、参加対象をより理解を伴いながら活動ができる高学年にシフトする必要があると考える。



○ 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、サポート体制が多いほど下の方の学年の参加者が多くいても「出来た」と答える傾向がみられ、ものづくりに自らの工夫、試行錯誤が求められる内容のプログラムでは、その達成度が低くなる傾向がみられている。また、切る、貼るなどの作業が多く求められる内容のプログラムでは個々の熟達度の違いが反映されて、ばらつきが大きい傾向がみられる。

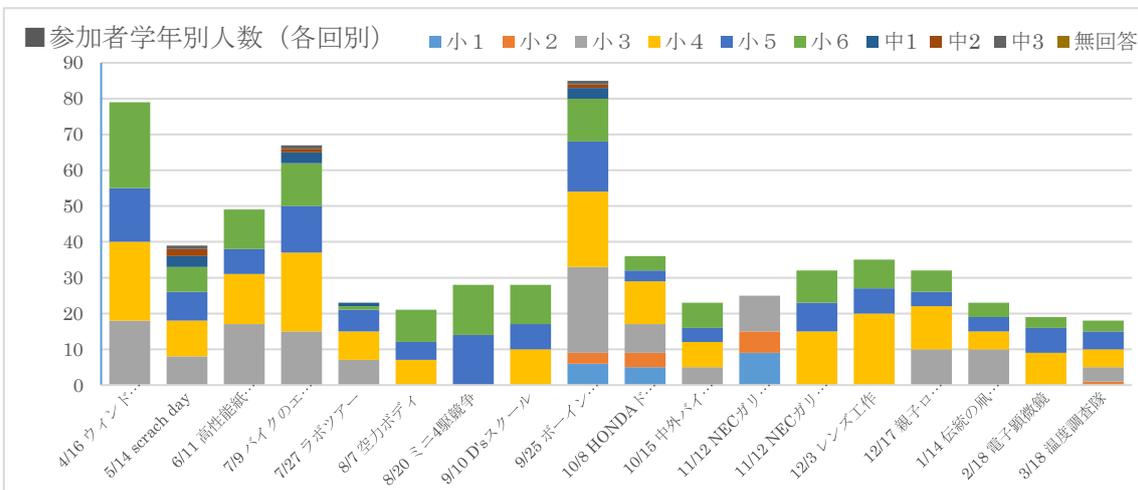


○ 参加の結果、科学やものづくりへの興味関心の変化を問う項目では、その回答は、内容や仕組みの理解度や実験やものづくりの達成度に相関する傾向がみられ、達成感が強いほど、興味関心が高まったと答えている。特に実験量が多い、ものづくりに関して創造性を発揮できるほどその傾向が強い。



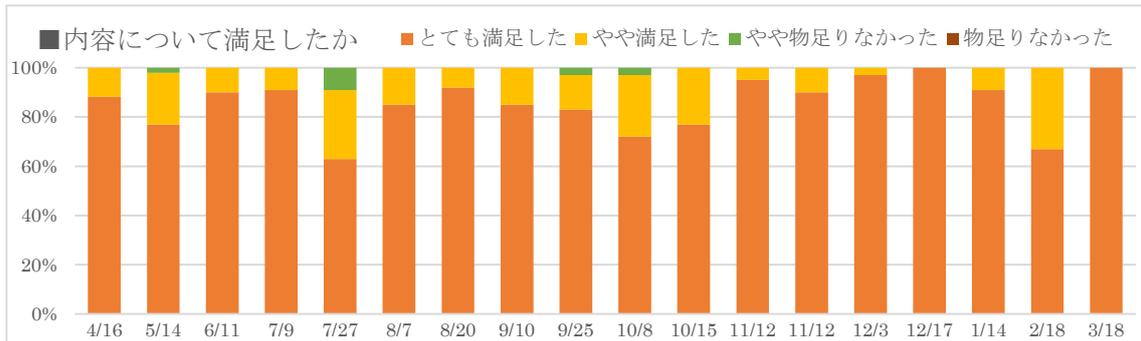
○ 2時間の時間設定を問う項目では、短いと答えた割合が長いと答えた割合の1.5倍の19%であり68%はちょうどいいと答えている。プログラム多くが2時間の時間設定であるが小学生にも適切な時間配分と言える。反面、長いと答えた比率が多い回は、内容や実験が対象学年に難しいという場合と逆に比較的容易にできたという状況の回にその傾向がみられる。

2.2.2 保護者アンケート集計結果

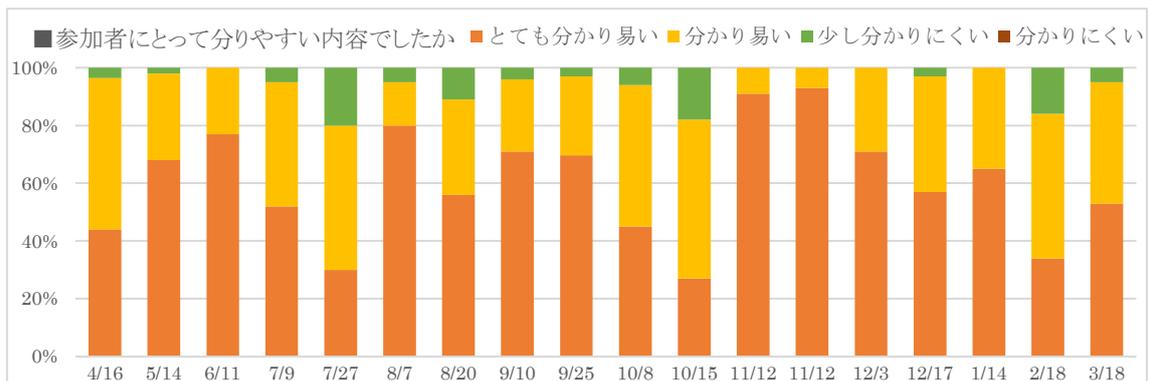




○ 参加者の多くは保護者付添いで来場しているが、地下鉄利用して自分だけで来場する場合等もあり、参加者アンケートの実人数とは必ずしも一致していない。中学年を対象とした企画が多いとは言えない中で、全体を通した中学年の参加割合が半数を超えている現状は、学年の早い段階から科学体験をさせたいという保護者の考えを垣間見ることができる。



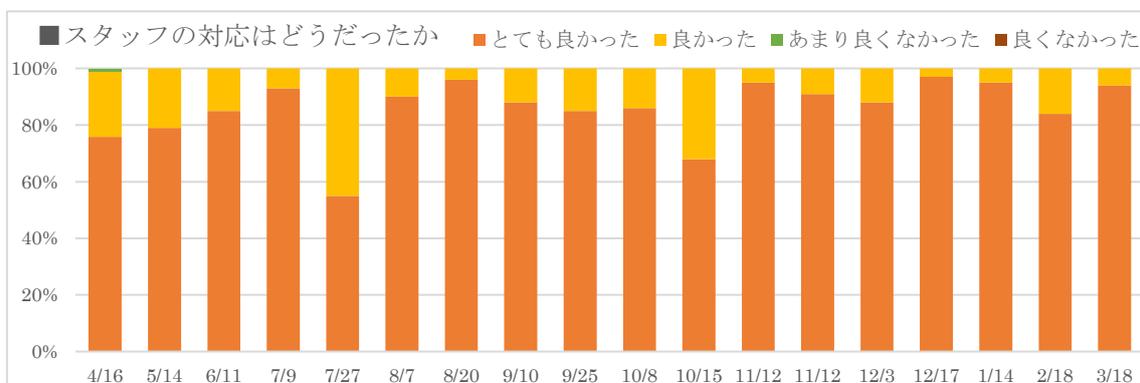
○ 保護者自身が教室内容に満足したかどうかを問う設問には、平均して 86%が「大変満足している」と答え、「満足している」も入れると 99%となる。学校や家庭において普段できない実験やものづくり内容の回ほど「大変満足している」と答えた割合が高い。反面、実験などグループでの共同作業が多い回や、体験内容が易しい回ほどその割合は低くなる傾向がみられる。また、TAを含め指導者の数が多く厚いサポートを受けられた回ほど満足度が高い傾向が見られ、個への対応を希求している様子が窺える。



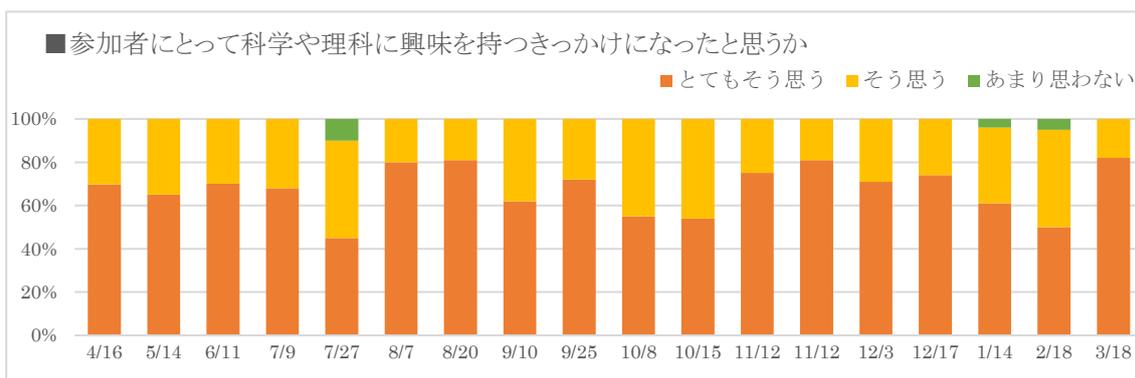
○ 保護者の立場から、指導内容が子供たちにとって分かり易かったかどうかを問う設問では、「とても分かり易い」が平均して 60%、「わかりやすい」が 33%であるが、回によって異なる傾向がみられる。スライドの作りや話す内容にもよると思うが、子供の学年に比して、高度な実験や作業内容の回ほど、「とても分かり易い」の割合が低くなる傾向がみられている。

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 84%、保護者 27%と大きく乖離

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86%、「良かった」が14%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。

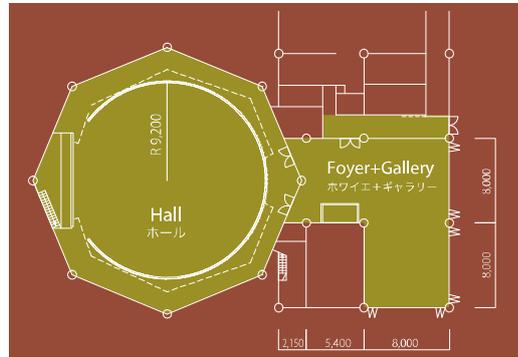
2.3 アンケートの自由記述項目について

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。



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



平成 28 年度 東北大学・カタール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教授 厨川常元
 発行日 平成 29 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 : qsc@eng.tohoku.ac.jp
 Web : [http:// qsc.eng.tohoku.ac.jp](http://qsc.eng.tohoku.ac.jp)