



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	沖縄科学技術大学院大学サイエンスフェスタでの実験教室出展報告：紙デバイスを用いたpH測定実験
Author(s)	愉, 彦樺; 小松, 雄士; 文野, 優華 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 26, 17-28
Issue Date	2020-03
DOI	https://doi.org/10.14943/92750
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/77080
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC26-2.pdf



報告

沖縄科学技術大学院大学サイエンスフェスタでの 実験教室出展報告 ～紙デバイスを用いた pH 測定実験～

愉 彦樺^{1,2}, 小松 雄士^{1,2}, 文野 優華^{1,3}, 堤 拓朗^{1,2}, 小川 雄大^{1,3}

A Report of the Science Experimental Lecture at Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University: pH Measurement Experiment Using Paper Device

YU Hiroki^{1,2}, KOMATSU Takeshi^{1,2}, BUNNO Youka^{1,3},
TSUTSUMI Takuro^{1,2}, OGAWA Yudai^{1,3}

要旨

研究者が社会に対して、自らの研究内容や科学について説明する機会が増えており、科学技術コミュニケーションの重要性が指摘されている。自らが大学で行っている研究内容を分かりやすく社会へ伝える方法を身につけると同時に、アウトリーチ活動の経験を積むことを目的として、北海道大学 Ambitious リーダー育成プログラム所属の博士後期課程学生 5 名による実験教室を企画実施したので、これを報告する。沖縄科学技術大学院大学 (OIST) にて開催された 2018 年度サイエンスフェスタに出展し、実際に大学で研究している紙デバイスを応用した pH 測定実験を行った。本報告を通して、大学で研究している内容や科学をわかりやすく伝える技術や安全性を考慮した実験設計の重要性を学び、また参加した 125 名の小中学生を対象にアンケートを実施することで、普段科学技術コミュニケーションに親しみの無い大学院生が専門を活かしの程度小中学生に科学に対する興味・関心をもってもらえるのかを示した。これらの結果および考察は、大学の学生や若手研究者がアウトリーチ活動をする際の一助となることが期待される。

キーワード：実験教室、アウトリーチ活動、紙デバイス

ABSTRACT

The opportunity in which the researcher explains the research content and science to the society increases, and the importance of science and technology communication is indicated. For the purpose of acquiring a method to transmit the research work of the university to society in an easily comprehensible way, and to accumulate experience of outreach activity, an experimental classroom was planned and conducted by 5 doctoral students from the Hokkaido University Ambitious leader training program. It was exhibited in the 2018 Science Feste held in Okinawa Institute of Science and

2019年4月10日受付 2019年10月18日受理

所 属：1. 北海道大学 博士課程教育リーディング物質科学Ambitiousリーダー育成プログラム

2. 北海道大学大学院 総合化学院

3. 北海道大学大学院 薬学研究院

連絡先：hiroki-yu@sci.hokudai.ac.jp

Technology (OIST), and a pH measurement experiment using the paper device studied in the university was carried out. Based on a questionnaire conducted with 125 elementary and junior high school students, this report shows that university students who are not familiar with science and technology communication usually utilize their specialty; it also shows how much interest for science can be generated in elementary and junior high school students by learning the importance of experiment design, considering technology and safety which transmits the contents of science studied in the university. These results and discussions are expected to help other young researchers, such as university students, in their outreach activities.

KEYWORDS: science experimental lecture, outreach activities, paper devices,

1. はじめに

1.1 若手研究者がなぜ科学技術コミュニケーションをする必要があるか

科学技術について生じる、専門家（研究者）と非専門家（社会）の間のミスコミュニケーションは重大な問題である。科学文化と日常文化間の異文化コミュニケーションのことを指す、科学技術コミュニケーション（Aikenhead, 2003）という考えが提唱されると、2005 年頃から科学技術コミュニケーションの重要性が説かれ、様々なイベントが開催されてきた（楠見 2010, 134-160；都築 他 2011, 53-64）。多くの場合、研究者らの活動資金となる科学研究費助成事業による助成金（科研費）の大元は国民の納税によるものであり、社会に対して自らの研究内容やその社会的意義を説明する責任がある。そのため、研究者は、コミュニケーターを介してのみ社会と対話するのではなく、社会が持つ、科学技術に対する前提知識、興味、価値観等を考慮して、直接社会と対話できるようスキルを身につける必要がある。しかしながら、大学院に在学する学生は、科学技術に対する専門知識を得る機会には恵まれているものの、社会との対話スキルを身につける機会は多くない。研究者を志す学生にとって、自らが行っている研究内容を分かりやすく社会へ伝える方法を在学中に身につけることは、科学技術コミュニケーションをする研究者を育成するという観点から非常に重要である。

1.2 先行事例

近年、大学や博物館など場所、所属を問わず様々な機関で科学技術コミュニケーションに関するイベントが開催されている。日本最大規模の一つとしてサイエンスアゴラがある。これは参加者が、設定された開催期間や会場で交流する「イベント型」交流である。特に実験教室という形式で出展することで参加者に実際に手を動かしてもらい、より興味を持ってもらうことができる。一方、日常的に多組織や他地域との交流ができ、互いの活動や情報が共有される「日常型」交流についても報告されており（中澤 他 2009, 105-116）、大学など教育機関でも「科学技術コミュニケーション」や「研究者による情報発信」、「一般社会に対する研究者の説明責任」などをカリキュラムに取り入れる試みがなされている（杉山 2007, 287-294）。北海道大学の科学技術コミュニケーター養成プログラム（Communication in Science and Technology Education and Research Program；以下、CoSTEP と記す）は科学と社会をつなぐコミュニケーターを質的、量的に育成するだけでなく、「学んだことをもとに、将来にわたって継続的に科学技術コミュニケーション活動を行っていく」という点を強調して多様なバックグラウンドを持つ社会人を含む受講生を募集している（北海道大学 CoSTEP 2019）。学生が科学技術コミュニケーションする能力を身につけるために、これらのカリ

キュラムを利用していくことには大きな意義があるが、社会との対話スキルを身に着けた研究者となるためには、各々の専門知識を活かし、より主体的にイベントを企画することが重要になってくる。

1.3 本活動の目標と出展内容の決定

今回の活動主体である学生全員がそれぞれ研究を行っている博士後期課程学生であった。大学で行っている研究内容について、子供を含む一般社会に分かりやすく伝え、興味を持ってもらうことを目標とし、どのようなイベントを企画するのが良いか協議した。その結果、それぞれの研究分野からアイデアを持ち寄り、費用、安全性、実施難易度を考慮して、自分たちが大学で行っている研究内容を用いた実験教室を子供向けに開催することに決定した。詳細は後述するが、実験内容は、企画者の一人が所属する総合化学院生物計測化学研究室で研究している紙デバイスを用いることにした。本出展参加者に対して実験の前および後にアンケートを集計することで、参加者の本出展内容に対する理解度の変化を見て、紙デバイスについて一般社会にわかりやすく伝えることができたか、また興味を持ってもらうことができたのかを測ることにした。また、企画運営を通じて科学技術コミュニケーションとしての経験を積むことも目標の一つである。

1.4 出展場所の決定とそのきっかけ

本活動に参加した学生は全て北海道大学物質科学フロンティアを開拓する Ambitious リーダー育成プログラム（以下、ALP と記す）所属の博士後期課程学生である。本プログラムは、文部科学省学術振興会によるリーディング大学院の一つであり、北海道大学大学院に所属する修士課程から選抜される。所属学生は、博士後期課程を修了するまでの5年間のカリキュラムを通して、高度な専門的課題解決能力や領域横断型の研究を遂行する能力を身に着ける。また、CoSTEP と連携して、科学技術と社会の関係構築に対する考え方と実践手法について習得することが期待されている。ALP のアウトリーチ活動の一環としての実験教室の出展を検討していたところ、ALP 主催の物質科学セミナーに沖縄科学技術大学院大学（以下、OIST と記す）地域連携セクション担当として参加していた照屋友彦氏に、OIST では毎年大規模なサイエンスフェスタが開催される旨を伺う機会があった。

OIST は5年一貫制の博士課程を置く大学院大学であり、教員と学生の半数以上を外国人とし、教育および研究をすべて英語で行っている。また、「沖縄の自立的発展に貢献する」というテーマのもと、小中高校生向けに科学プログラム（見学、科学教室）などを実施することを通して、科学教育で沖縄に貢献することを事業目標としている。これに則して、沖縄県内最大の科学イベントの一つである、OIST 主催のサイエンスフェスタが毎年開催されている。本活動実施前年度に開催された OIST サイエンスフェスタ 2017 は5,300 人以上の来場者があり、講演会や研究棟内を会場に行われた30以上の科学体験プログラムに参加した（OIST サイエンスフェスタ, 2017）。多くの小中学生が集まる大規模なこの科学イベントを我々の研究内容を多くの子供に伝える好機だと捉え、OIST のサイエンスフェスタで実験教室を開催することを決定した。なお、本出展は照屋友彦氏をはじめとする OIST 関係者の協力のもとで実施され、また北海道大学リーディングプログラムによる支援を受けたものである。

2. 実験内容

2.1 紙デバイス研究の背景

2007 年にハーバード大学の G. M. Whitesides 教授のグループが、紙部材に疎水性高分子材料を用いて紙の内部に微小空間を構築して、その微小空間内で健康診断の標的物質を検出することが可能であると報告した (Martinez et al., 2007) (図 1)。

紙は安価で軽量であり、どこでも入手することが可能である。また、微小空間で化学反応が起きることにより、必要な試薬および検体量の削減や化学反応速度の向上が期待できる。この報告以降、世界中で紙を部材とした新規医療診断装置 (紙デバイス) の研究および開発が盛んに行われている。

紙デバイスは、既存の印刷技術、例えばインクジェットプリント、ワックスプリント、スクリーンプリントで作製することが可能であり (Abe et al., 2008; Komatsu et al.,

2018)、従来の医療診断装置に比べて携帯性や廃棄性にも優れる。さらにスマートフォンの普及により、測定のための画像解析や電流値測定のようなアプリケーションが開発されることで、誰でも簡単に測定が可能となった例も報告されている (Ainla et al., 2018)。つまり紙デバイスは、最先端の医療診断ツールとして注目を集めていると同時に身近にある材料でもあるため、身近なものが最先端の科学の現場で着目されているという意外性に子供が興味関心を持つと予想し、今回の出展内容に選択した。

2.2 出展内容

紙デバイスを使用して簡易的な pH 測定を行う実験教室を企画運営した。概略と実験の流れを示した (図 2)。紙デバイスは、総合化学院 生物計測化学研究室 渡慶次学教授の協力のもとで一般的な手法に従って作成した。ろ紙上にワックスプリンターで蠟インクを用いて図面を印刷した。その後、ろ紙を加熱して紙の表面のみにあるインクを紙の裏面まで浸透させることで疎水性領域 (黒色部) を作製し、インクが存在しない親水性領域 (白色部) で pH 測定を行うように設計した (図 1)。

試料および指示薬 (液体) は毛細管現象により親水性領域 (白色部) で拡散する。また、参加者の名前を記入する枠、および pH を測定できる測定円を 6 ヶ所設けたデザインを採用し、子供たちが親しみやすいように顔のデザインを組み込んだ。pH 測定には、いずれの pH においても発色よく観測できるよう複数の指示薬を混合したものを

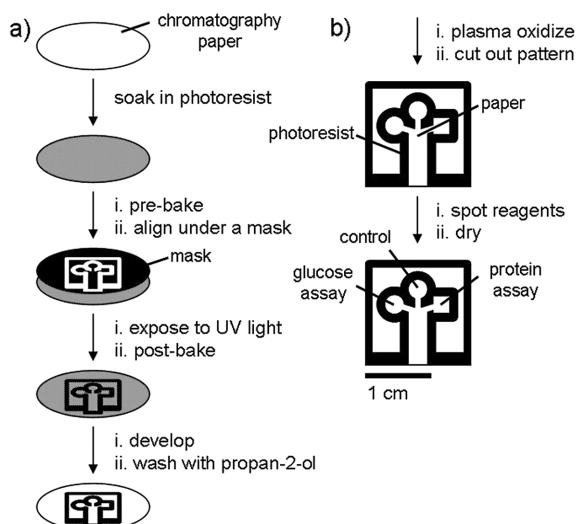


図 1 紙デバイスのパターニング方法

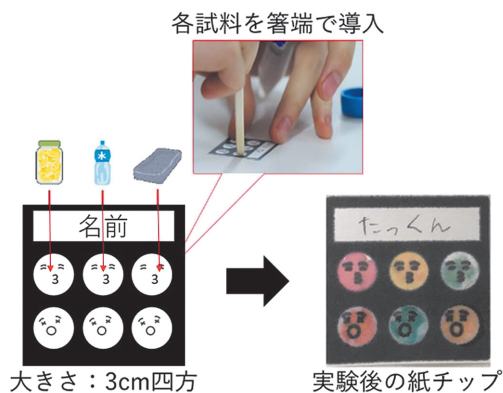


図 2 紙デバイスおよび実験操作概略図

表1 pH 万能指示薬の調製に用いた試薬

試薬	必要量
チモールブルー	1.0 mg
プロモチモールブルー	12 mg
メチルレッド	2.4 mg
フェノールフタレイン	20 mg
エタノール (95%)	20 mL

表2 使用した試料

試薬	状態	色
蒟蒻汁	蒟蒻の液体部分	黄
レモン汁	ポッカレモン原液	赤
水道水	OIST の水道水	緑

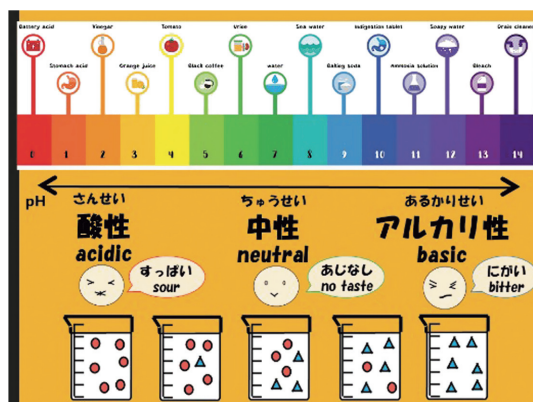


図3 説明に用いた資料その1



図4 説明に用いた資料その2

pH 万能指示薬として用い (表1), 紙デバイスとともに事前に OIST へ郵送した。また試料として水道水, レモン汁, 蒟蒻汁を用いた (表2)。

以下, 参加者が実際に行った2つの実験の手順である。まず pH 万能指示薬が酸性の溶液, 中性の溶液, アルカリ性の各溶液中でどのような色を示すのかを説明した (図3, 4)。次に, 試料である水道水, レモン汁, 蒟蒻汁中で万能指示薬が何色に変化するのかを問題用紙 (クイズ①, 図5) に記入させた。この間は, 試料が酸性, 中性, アルカリ性のいずれであるのかという知識の有無と, 万能指示薬の色変化についての説明の理解度を図るものである。この際, 酸アルカリについて知識がない参加者向けに, 酸性のものはすっぱい傾向があり, 中性のものは無味の傾向があり, アルカリ性のものは苦い傾向があるとヒントを出している (図4)。その後, 1つ目の実験として, 紙デバイスの3つの円形親水領域に箸端で各試料を滴下して, 実際の呈色 (図2) を問題用紙に記入した個人の回答と一致するかを確認した。この一連の流れの中で, 各試料, 万能指示薬の色, 試料の液性, これら3つの対応を理解することを狙いとする。続いて2つ目の実験では, 水道水, レモン汁, 蒟蒻汁のいずれかが入っている未知試料 A, B, C を残り3つの円形親水領域に同様に滴下して, 万能指示薬で色を確認した。前述の実験で理解した各試料と万能指示薬の色の対応を参考に, 3つの未知試料がそれぞれ水道水, レモン汁, 蒟蒻汁のどれに該当するかを問題用紙 (クイズ②, 図6) に記入後, 答え合わせを行って個人の回答の正誤を確認した。この間は, 1つ目の実験の理解度とその応用能力を問うており, また未知試料の同定という, 大学の最先端の研究でも行われる手法を子供に体験させることで, 論理的な思考を身に付けさせることも目的としている。最後に, 本実験の理解度や感想等をアンケート用紙に記入させ, 集計した。

本実験教室はサイエンスフェスタ中の構内放送およびパンフレットで紹介された。また, 北海道

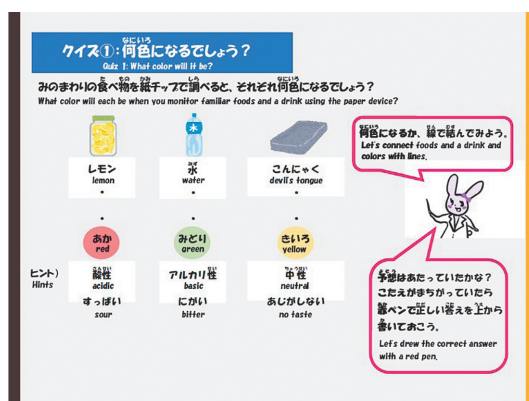


図5 クイズ①の内容

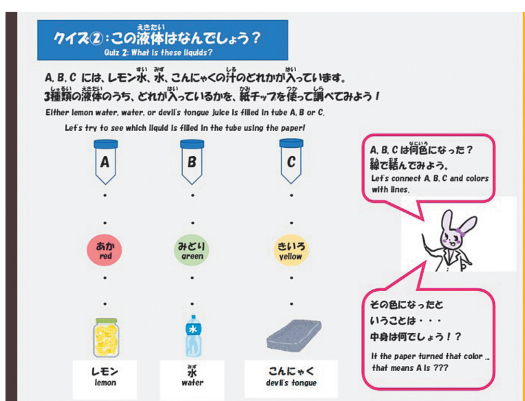


図6 クイズ②の内容

LEVEL B 階

23 特別出展 / Special Program
北海道大学リーディングプログラム
University of Hokkaido, Leading Program

色が変わる紙チップを使ってみよう
Let's Try Using a Color Changing Paper Chip?

あつという間に色が変わる! 色が変わる小さい“紙”で身近なモノを調べてみよう! | The color changes immediately! Let's examine familiar things with small "paper" that changes color!

図7 サイエンスフェスタパンフレットの抜粋

大学リーディングプログラムのパンフレットの配布や参加者への口頭での説明を行うことで、リーディングプログラムの紹介を行った (図7)。

3. 実験イベントの実施

3.1 当日の様子

実験教室は2テーブルでそれぞれ行い、各テーブルにスタッフを2人配置した (図8)。テーブルを担当しない者が試薬の調製や参加者の誘導、緊急対応等を受け持った。6～8人の参加者が集まり次第テーブルごとに実験を開始し、40分程度の実験を7回行った。以下に説明および実験の流れを示した。

- 00分 誘導係が参加者をテーブルに誘導し、6～8人そろったテーブルから説明を開始。水道水、レモン汁、苺汁のいずれかが入った3種類の溶液を見せ、紙デバイスの色変化を使って同定できることを説明する。
- 05分 紙デバイスを一人1枚配布し、名前を鉛筆で記入する。アンケートを配布し、クイズ①において色の変化を予想させる。ここで、pH指示薬の色変化と酸塩基の関係について、説明の理解度を測る。
- 10分 ～既知資料の測定～
紙デバイスの上3つの円に試料、pH万能指示薬の順にスポットし、水道水、レモン汁、苺汁の色変化を確認する。予想と異なる結果を得た参加者には、補足で説明を行い、各試料と色変化との対応を認識させる。

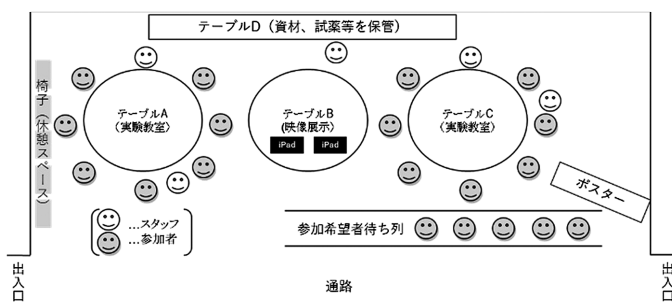


図8 ブースレイアウト

25 分 ～未知試料の同定～

水道水, レモン汁, 菟蓐汁が順不同で入っている3つの試料 A, B, C を提示し, それぞれの中身の同定を行う. 紙デバイスの, 既知資料の測定に使用しなかった下の3つの円を使い, 上記と同様に A, B, C の色変化を測定する. 既知資料の色変化と比較し, A~C の試料が水道水, レモン汁, 菟蓐汁いずれであるかを同定してクイズ②に解答させる.

35 分 クイズ②の答えを発表し, アンケートを記入させる.

40 分 次のサイクルの準備

当日はサイエンスフェスタ開場と同時に多くの子供がブースに訪れた. ブース前には参加者希望者が並び, 待っている間に展示ポスターや (図9), iPad で流している紙デバイスについての説明動画 (図10) を見てもらった.

実験教室の参加者は小学生が多く, 酸塩基について知識がある子から, 理科の実験自体が初めてである子まで参加していた. どのような参加者も実験内容が理解できるよう, 初めに原理の簡単な説明を行った. 外国人の参加者も数人おり, 英語での説明および, 英語併記のアンケート用紙で対応した. 安全に配慮し白衣と保護メガネの着用させて実験を行い, 全体を通して危険な場面は見られなかった (図11-12).

3.2 アンケート結果の分析

本アウトリーチ活動の達成度や満足度を図るため

色が変わる紙チップを使ってみよう!
Let's try using a color changeable paper chip!

身近な酸性・アルカリ性
酸性 Acid: H^+ 中性 Neutral アルカリ性 Base: OH^-

① 紙チップにレモン, 水, こんにゃくをつける
Put the lemon, the water, and the devil's tongue on your paper chip.

② 万能指示薬をつけて乾かす
Put the universal indicator on the paper chip and let it dry.

③ 紙チップになぞの液体 (A, B, C) をつける
Put three unknown liquids (A, B, and C) on the paper chip.

④ なぞの液体はレモン, 水, こんにゃくのどれでしょう
Let's select the correct pairs!

214,920 円 / yen
高い! / Too expensive!

紙チップ / Paper chip

図9 展示ポスター



図10 説明動画



図 11 参加希望者の列



図 12 実験の様子

に、参加者全員に対してクイズ及びアンケート調査を行った。アンケートの質問項目は以下の通りである。

【アンケート項目】

- ・ 基本属性（性別，年齢）
- ・ 酸性，アルカリ性（塩基性）という言葉を知っていますか？（はい／いいえ）
- ・ 楽しさ（とても楽しかった／楽しかった／まあまあ楽しかった／楽しくなかった）
- ・ 理解度（よくわかった／わかった／少しわからなかった／よくわからなかった）
- ・ 学習度（とても勉強になった／勉強になった／少しは勉強になった／勉強にならなかった）
- ・ 難易度（簡単だった／ちょうどよかった／難しかった）
- ・ スタッフの好感度（お姉さんお兄さんは 優しかった／普通だった／怖かった）
- ・ また参加したいか（またやりたい／もうやりたくない）
- ・ 自由記入欄

アンケートに回答した 125 名の性別，年齢による内訳を図 13 に示す。年齢区分は小学校低学年，中学年，高学年とそれ以下に設定した。また，年齢の未回答 4 名を除いている。

アンケート自由記述欄の一部を以下に引用した。

1. こんにゃく，レモン，水だけでなく，他でも実験してみたい
2. 今，小 5 なので今勉強したら理科の授業でやぐたちそうです。
3. 紙が一つにまとまっているので調べやすかった。
4. Thank you for teaching us!
5. とても分かりやすく身近な物も分かりとても役に立った。
6. 大学をそつぎようしたらこういうじっけんがやりたくなりました

クイズ①はほとんどの参加者が正解し（図 14），クイズ②は色変化が明瞭なレモン汁のみの正解も含めると約 70%の参加者が正解した（図 15）。クイズ②において全問正解の割合が低下した理由は，水道水，菟蓐における色変化が明瞭ではなかったためだと考えている。また，酸塩基に関する知識の有無を確認したところ，小学校高学年から授業で酸塩基を

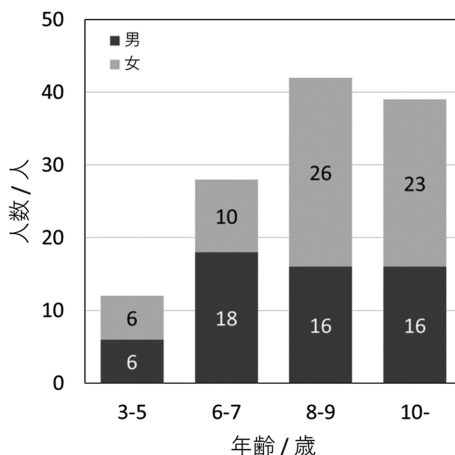


図 13 参加者の内訳

学ぶため、10歳以上の参加者から有していることがわかった(図16)。クイズ①、クイズ②の正答率は年齢に関係なく高いことから、クイズ①の前に行った酸塩基の説明をいずれの年代の参加者も十分に理解しており、クイズ①や実験を経て酸塩基や紙デバイスの実験に対する理解度が深まっていると考えられる。

満足度に関しては、どの世代とも「とても楽しかった」が半数を超え、「楽しかった」も含めると93.6%(117名)であった。高い満足度が得られ、ほとんどすべての参加者が「またやりたい」(117名)と回答したことから、最先端の実験に触れることで科学に対する興味・関心が高まったことが推測できる。

理解度、学習度については「よくわかった／わかった」、「とても勉強になった／勉強になった」と回答した参加者が8割程度であり、実験教室を経て酸塩基や紙デバイスの使い方について理解し、学習できたと考えられる。8-9歳の年齢区分では、理解度に関して「よくわからなかった」(4名)という回答が見られたが、学習度に関して「少しは勉強になった」という回答が他の年齢区分よりも多いことから、勉強する意欲を刺激できたことが示唆される結果となった(図17-18)。

難易度に関して「難しかった」(15名)と回答した参加者のうち理解度に関して「よくわかった／わかった」と回答した参加者が9名であったことから、スタッフの説明や実験教室によって実験内容や酸塩基を推定する方法について理解できたことが示唆される(図19)。「難しかった」と回答し

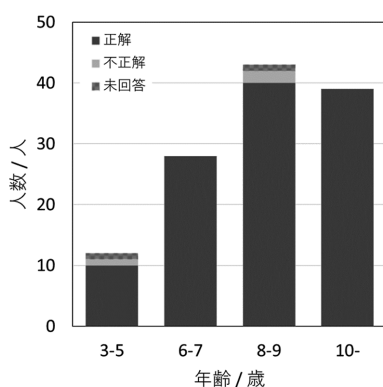


図14 クイズ①の正答率

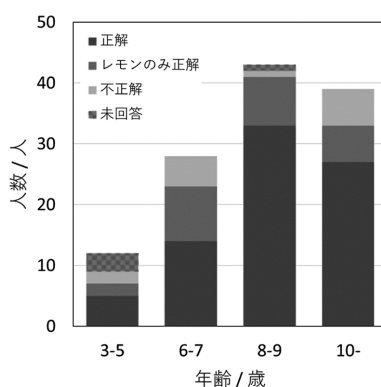


図15 クイズ②の正答率

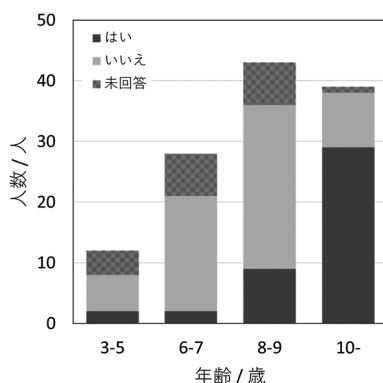


図16 酸塩基を知っていますか

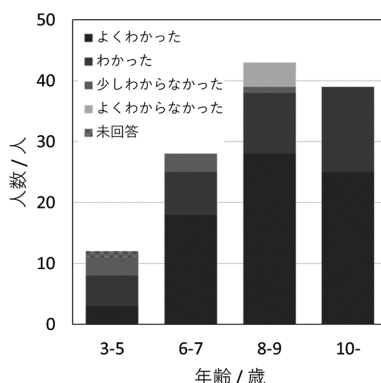


図17 理解度調査

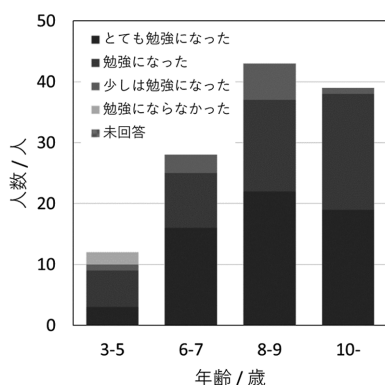


図 18 学習度調査

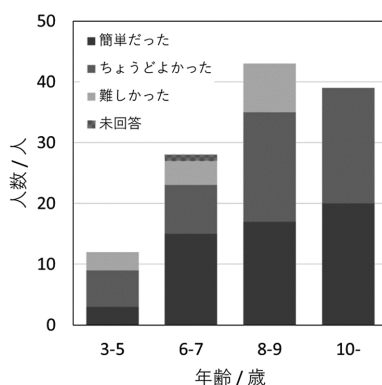


図 19 難易度調査

た参加者は主に9歳以下の参加者であり、年少者にとって、箸の先に試料を付け、わずか3センチメートル四方の小さな紙デバイスに押し付けるという操作が難しかった可能性がある。実験に使用する器具の扱いやすさも考慮する必要があると考える。

自由記述欄は125名中76名が記入しており、「楽しかった」、「面白かった」という記述が23名、「またやりたい」、「他の試料でも測定したい」という記述が13名であった。参加者の中には、「6年生の理科でそこまで先生が教えてくれなかったのととても勉強になった」というコメントがあり、酸塩基について学習済みであったとしても興味・関心を惹くような実験教室であったことが明らかになった。

4. 考察

小中学生に対してアウトリーチ活動を実施することで、科学をわかりやすく伝える技術を習得することができた。アンケート調査の結果から、予備知識がない子供への事前説明により、知識の有無に影響されない実験教室が可能であることが示されており、参加者がどの程度の知識を持っていて、どの程度かみ砕いた説明をすれば理解してもらえるかを短時間で見極め、適宜言葉を選びながら説明をするよう心掛けたことが奏功した理由だと考えている。一方で、年齢に応じた器具の扱いやすさへの配慮が不足していたように考えられ、今後新たな実験教室をデザインする際には注意したい。

また、安全性を考慮した実験設計の重要性を学ぶことができた。今回の出展ではあらかじめ安全性を考慮し、子供用の白衣と保護メガネを人数分準備していた。嫌がって身に付けられない子供がいるかもしれないと心配したが、我々が皆着用していたせいか、子供たちも着用してくれた。単に安全性に配慮するのではなく、自分から進んで身に付けてもらえるよう配慮することが必要だと感じた。今回は時間や参加者に対する安全保護の観点からパイプクリーナーなど皮膚への影響が強い薬品を用いなかった点も安全に実験教室を実施できた一つの要因だと考えている。

「酸性・塩基性」という言葉を知らない参加者に「またやりたい」、「楽しかった」と感じてもらえたことから、小中学生に科学に対する興味・関心を持ってもらうことができた。今回の企画では自分たちが大学で専門として研究しているものを題材にして、身近なものを使って色が変わるという誰にでも分かりやすい要素を組み合わせた実験を企画した。色の変化が目で見ただけでなく、実際に参加者に手を動かして実験をやらせたことにより、子供の興味関心を引き出すことがで

きたのではないかと考えている。アンケートでも、「よくわかった／わかった」、「とても勉強になった／勉強になった」と回答した参加者が多く、研究内容を分かりやすく伝えるという目標を達成することができた。紙デバイスの特性として、簡便かつコストが掛からない、短時間で大型の設備が不要というメリットが挙げられる。今回の実験教室ではこれらを活かし、多くの子供たちに実際に手を動かして実験をしてもらうことができたため、良い題材選択であったと思う。大学院生は自分で研究を進めていくことが求められるが、その研究成果を社会に対して発表する機会はなく、その手法についても学ぶ機会がない。本企画運営は、自身の研究成果を社会に伝えるだけでなく、言葉を選びながら他人に説明することで自分の研究を見つめ直す好機であったと考えている。一方で、今回のサイエンスフェスタのような科学イベントへの参加者は、もともと科学に興味がある場合が多い。科学にあまり関心がない人々にも研究内容や科学の面白さ、有用性を伝える方策についても今後検討していきたい。

OIST 構内放送において本出展について紹介し、参加者に対して北海道大学や研究内容や ALP について説明をすることで、保護者を含む 300 名近くの参加者に自分たちの専門について紹介することができた。

謝辞

本活動は沖縄科学技術大学院大学 (OIST) 准副学長森田洋平氏、地域連携セクションマネージャー照屋友彦氏および池田有紗氏、ALP 事務局をはじめ、非常に多くの方々にご協力いただきました。また、科学技術コミュニケーションを学ぶために CoSTEP の e-learning 講義を受講させていただき、本活動に生かすことができました。

●文献

- Abe, K., Suzuki, K., Citterio, D. 2008: "Inkjet-Printed Microfluidic Multianalyte Chemical Sensing Paper" *Analytical Chemistry*, 80(18), 6928-6934.
- Aikenhead, Glen S. 2006: "Science Education for Everyday Life: EVIDENCE-BASED PRACTICE"
- Ainla, A., Mousavi, M. P. S., Tsaloglou, M-N., Redston, J., Bell, J. G., Fernandez-Abedul, M. T., Whitesides, G. M. 2018: "Open-Source Potentiostat for Wireless Electrochemical Detection with Smartphones" *Analytical Chemistry*, 90(10), 6240-6246.
- 北海道大学科学技術コミュニケーター養成プログラム (CoSTEP) 2019: 『CoSTEP 概要』, <https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/> (2019 年 4 月 8 日閲覧)。
- Komatsu, T., Maeki, M., Ishida, A., Tani, H., Tokeshi, M. 2018: "Characteristics of Microfluidic Paper-based Analytical Devices Fabricated by Four Different Methods" *Analytical Sciences*, 34(1), 39-44
- 楠見孝 2010: 「批判的思考と高次リテラシー」, 楠見孝編, 『現代の認知心理学 3: 思考と言語』 北大路書房, 134-160.
- Martinez, A. W., Phillips, S. T., Butte, M. J., Whitesides, G. M. 2007: "Patterned Paper as a Platform for Inexpensive, Low-Volume, Portable Bioassays" *Angew. Chem. Int. Ed.*
- 中澤木聖・竹田寛・立花浩司・藤田剛・畑谷成郎・笠原勉・松田健太郎 2009: 「サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会～組織や地域の垣根を越えたプラットフォームの試み～」『科学技術コミュニケーション』5, 105-116.
- 沖縄科学技術大学院大学 (OIST) サイエンスフェスタ 2017, 2017 年 11 月 21 日, <https://www.oist.jp/ja/news-center/news/2017/11/21/32035> (2019 年 4 月 8 日閲覧)。

杉山滋郎 2007:「科学技術コミュニケーターの育成～大学において～」『科学教育研究』 31, 4, 287-294.

都築章子・楠見孝・鳩野逸生・鈴木真理子 2011:「サイエンスコミュニケーションデザインを支える知のネットワーク～英国 National Network of Science Learning Centres 調査報告～」『科学技術コミュニケーション』 9, 53-64.