論文

科学コミュニケーションにおいて学生スタッフは何を学ぶのか

池田 建　仲戸川 空　中村 雅子

本研究では，科学コミュニケーションが，スタッフ側の人々にとって，従来指摘されているようなコミュニケーション力や運営・企画に関わる力だけでなく，科学・技術についての学びにも寄与することを明らかにするために，東京都市大学が全学で開催している科学体験教室に参加した横浜キャンパスの学生スタッフを対象に調査を行った．4つの観点でスタッフの学びについて検討したところ，先行研究でも指摘されているように，多くの学生スタッフは活動を通じて①コミュニケーションの手法の獲得や②企画運営力・表現力などを身につけていた．また個人差はあるものの，少なくとも一部の学生スタッフは③自分の専門に関する科学技術に対する興味関心や④専門外の科学技術に対する興味関心も増していた．科学技術そのものに関する学びについては，この取り組みに主体的に関与していたかどうかの影響が大きいことが推測された．

キーワード：科学コミュニケーション，スタッフの学び，科学技術への関心，専門的知識，企画・運営力，コミュニケーション力，主体的関与

1　問題意識

現代社会には原子力発電所や遺伝子組み換え食品の安全性など，科学技術について専門家だけでは判断できない，または対処できない問題がある．その問題の解決には専門家ではない一般市民の参加や，専門家と一般市民の協働が必要になってくる．そのため，専門家と一般市民がお互いの考えを理解しあい，協働するためのコミュニケーションが必要であり，これを科学コミュニケーションという．

［藤垣・廣野］によれば，科学コミュニケーションにはいくつかの手法が存在しているが，それらは一方向的なものと，双方向的なものに大別される．

一方向的な科学コミュニケーションには，雑誌や書籍，博物館や資料館での展示，専門家による講演などが挙げられる．これらは科学的な知識を有する専門家から，知識ない市民へ知識を与え，その知識を理解してもらうことが目的とされている．

それに対して，双方向的なコミュニケーションに該当するコンセンサス会議やサイエンスカフェなどは，専門家と市民が協力して知識を共有し，議論を交わすことを目的としている．

従来，科学コミュニケーションにおいては，専門家と一般市民の情報共有について「欠如モデル」と「文脈モデル」の２つのモデルが想定されてきた［藤垣］．

「欠如モデル」は科学技術が一般市民に受容されないのは科学的知識が不足しているからであり，専門家が知識を与えることで一般市民は科学技術を受容したり肯定したりするようになる，という考え方であり，一方向的なコミュニケーションと結びつきやすい．

しかし，特定の状況において，当事者となった一般市民が専門家よりも正確な知識を所有している場合があり，市民はそれを利用して専門家とは異なる判断を下している．そのような判断は専門家も知り得ない知識を含み，公衆の知識不足を前提とする「欠如モデル」はそぐわない場合がある．そのような事例で「欠如モデル」に代わり，専門家と一般市民による知識の共有が不可欠だとするモデルが「文脈モデル」である．

この「文脈モデル」に加えて専門家と市民が対話を通じてともに意思決定に参加する「科学と民主主義」のあり方までを考慮するモデルとして提唱されたのが「市民参加モデル」である．これについて［藤垣］は次のように述べている．

［知識を］受け取るということは，ただ受動的に知識を受け取るのではなく，積極的にその受け取った情報をもとに判断し，意思決定に参加することである．したがっ

IKEDA Takeshi
東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 2017 年度卒業生
NAKATOGAWA Sora
東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 2017 年度卒業生
NAKAMURA Masako
東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科教授

て，情報を受け取ることは，次の行動を力づけることである．（[藤垣]，p．119）

引用文の［　］内は筆者ら補足，以下同じ

つまり，市民参加モデルでは双方向的な科学コミュニケーションの目標とは，ただ漠然と情報を受け取るだけではなく，受け取った情報を活用してよりよい意思決定を行うことと考える．その目標を達成するためには，知識を理解するだけの一方向的なコミュニケーションよりも，相互理解を図り，議論を交わしていくことが目的とされる双方向コミュニケーションの方が優れているとされる．

また，科学コミュニケーションはエンパワメントの面からも重要視されている．エンパワメントとは［巴山・星］の研究で以下のように定義されている．

人々が他者との相互作用を通して，自ら最適な状況を主体的に選びとり，その成果に基づくさらなる力量を獲得していくプロセス（[巴山・星]，p．5）

これは双方向的な科学コミュニケーションが目標とする相互理解を図り，受け取った情報を活用してよりよい意思決定を行うことと合致する．

筆者らは，これまでの研究の多くは科学コミュニケーションが参加者に与えるエンパワメントに注目してきたが，同様に科学コミュニケーションにおいてコミュニケーションを行う場を提供するスタッフ側もエンパワーされているのではないかと考えた．

2　先行研究

2．1　科学コミュニケーションによる参加者の学び

科学コミュニケーションは一般市民と専門家，または専門家と専門家を結ぶコミュニケーションであり，またその目標はただ知識を伝達する・されるだけではなく，知識や意見を共有し，よりよい意思決定を行うことである．これが学校の理科教育とどのように違うのかを示すために，理科教育について述べている［藤島］の文章を引用する．

理科教育は，何を（教育内容），何で（教材），どう教えるか（教育技術）で成立する．（[藤島]，p．144）

理科教育は知識を伝達する側と対象があらかじめ教員と生徒に限定されており，また試験のため，卒業のため，進学のため，と言った教育に対する動機が受け手側にある．そのため理科教育では内容や目標はあらかじめ与えられており，それを達成するための教材，技術が重要視される．これに対して，科学コミュニケーションにおいては実施する主体の側も専門家や科学コミュニケーターだけでなく，学生，一般市民である場合もある．同様に参加者に関しても子供を含む一般市民や学生，専門家など様々な属性の人々がいて，保有する知識の程度にも大きな差がありうる．

また科学コミュニケーションへの参加には，基本的には企業や学校の行事のような強制力はない．それだけに多くの人々を引きつける魅力が求められる．

科学コミュニケーションが重要視するのは知識や意見の共有であり，それを実現するための手法である．そのため，参加者への効果を高める様々な手法が研究されている．例えば，［奥村・久保田・横須賀・中村］の研究では，サイエンスカフェの手法にアイデアソンを取り入れることで参加者がより自分の意見を伝え，また他者の意見を聞くことによって，自分とは異なる知見をより多く取り入れることができたとされている．

2．2　スタッフ側の学び

筆者らは科学コミュニケーションは参加者だけでなく，運営スタッフやファシリテーターの知識・関心・能力の向上にも寄与するのではないかと考えた．これまでの自身の科学コミュニケーション・プロジェクトでの活動を通じて，ファシリテーターとしてサイエンスカフェを主催した際，カフェ開催までの期間で自分たちが多様な側面の知識を得たと感じたからである．

一つは，カフェの企画内容に関する知識である．学生がサイエンスカフェであるテーマを扱う際に，専門外であればとくに，専門の講師の方をお招きし，事前に講義を受け，自分たちで調べた知識を共有し，知識の獲得を図ることで，知識や理解を深めることができた．

次に，カフェの運営・広報に関する知識である．サイエンスカフェを実施するにはどのような事前準備が必要なのか，当日の流れ，必要な物品やその数量や運搬方法など，何が必要なのかを事前に話し合い共有して当日に臨んだ．

最後に，参加者と交流するためのコミュニケーションの技能を学んだ．これは事前に勉強しただけでなく，当日，現場で参加者と交流していくことで手探りではありつつも，どのようにすれば参加者に話が聞いてもらえるのか，話をしてもらえるのかといった経験を積んでいった．

つまり，科学コミュニケーションに関するイベントを主催することは，参加者だけに効果を及ぼすものではなく，また別の効果をスタッフに与えると考えられる．今回はこれを実証するために科学体験教室という場を通じてファシリテーターとして活動する学生の調査を行った．

2. 3 科学コミュニケーションの効果測定の現状

［奥村ら］,［新正・榎・大久保・阿部］,［菊池・江崎・中島・石川・伊輿木・正田・音野］などの研究から，科学コミュニケーションが参加者の科学に対する知識・関心・能力の向上につながることは明らかになりつつある．

一方で，スタッフについての研究に目を移すと，［上田・毛利］では大学新入生に彼らの企画力とコミュニケーション力の向上を目的として，市民主体・学生主体のサイエンスカフェを企画した．しかし，授業の難易度や学生たちの積極性，授業に対するモチベーションなどによる個人差が大きく，企画力やコミュニケーション力の大きな向上は見られなかった．

［野原］の研究では，科学コミュニケーションには幅広い能力が必要と考え，そのトレーニングとして学生にサイエンスカフェを実施させた．カフェの実施を通じて，学生達は自分の意見を構築し，適切に言語化することができないもどかしさを感じたと同時に，適切に言語化する，ということが社会的に重要であることを感じ取っていたとされている．

また［三上］の研究では，参加者への効果を高めるには，ファシリテーターの質の向上が必要だとして，サイエンスカフェを用いてファシリテーション演習を行った．この演習は，講義だけでなく，実際に企画書を作成したり，サイエンストークを実施したり，映像作成やデザインのスキルなどを学んだりして実践的に行われた．これによって参加者はファシリテーターに必要な多様な気づきや学びを獲得したとされている．

これら以外の観点として，［土倉］の研究では，サイエンスカフェの企画運営の活動を通じて，カフェを開催するまでの間に発生する苦労や準備，交渉といった「舞台裏」に対する関心，気づきが学生たちに生まれたことに焦点が当てられている．

これまでの研究では，上述の通り，スタッフ側の科学コミュニケーションの学びについては，科学に対する知識・関心の向上よりも，コミュニケーション能力の向上に重点をおいた調査が行われている．

しかし筆者らは，昨年度の科学コミュニケーションプロジェクトの研究活動を通じて，筆者らファシリテーターとして活動する学生の科学に対する知識・関心も向上するのではないかと感じた．今回はスタッフ側の学生に生じると予想される変化を 4 点に分けて，科学体験教室（後述）というイベントにおいて，それぞれがどのように見られたかを検証していくこととした．

3 目的

以下の 4 つの観点で，学生が科学コミュニケーションのスタッフとして取り組むことによる変化を検証する．

(1) テーマに関する知識の獲得・深化

企画内容に対して知識のない子供や保護者を対象に企画内容の説明を行うためには，自分自身がテーマについて深く理解し，専門用語や難しい表現などを抑えたり，わかりやすく言い換えたりする必要がある．このことから科学体験教室に参加した学生は参加を決定する前後で新たな知識の獲得や，知識の深化が見られると予想した．

(2) 科学技術一般に対する興味・関心の向上

企画の準備や，この活動で実施した 2 回の勉強会（世田谷キャンパスで開催された事前研修会，横浜キャンパスで開催されたリハーサル会）および当日の経験を通じて，他団体の企画内容や，自分の専門以外の科学技術一般について興味・関心が増すのではないかと予想した．

(3) コミュニケーション手法の獲得と深化

異なる属性や背景を持つ相手に対して，それに応じて伝え方を考え，実践する力が身につくと予想した．科学体験教室では参加者である子供だけでなく，その保護者にもわかりやすく説明を行うには，それぞれ別のアプローチが必要になってくる．学生スタッフは，この活動を通じてそのような多様な他者へのコミュニケーションの経験・技能を得られると予想した．

(4) 表現力や企画力・運営力の向上

科学体験教室において，出展ブースを企画・運営することで，表現力や企画力，運営面での力が向上したのではないかと予想した．

4 方法

2017 年度に横浜キャンパスから出展した 6 企画（うち 1 企画は 2 研究室合同のため団体数は 7）に参加した学生スタッフに対して事前・事後のアンケート調査と事後インタビューを行った．

アンケート調査はスタッフ全員を対象に事前と事後の 2 回行い，自記式で科学体験教室の前後で行った．また事後アンケートでインタビューについて打診し，了解を得られた学生に事後インタビューを実施した．

事前アンケートでは「科学やテクノロジーに対する関心（科学技術一般への関心）」や，それらを「積極的に調べるか」「普段，周りの人と話をするか」「科学体験教室に参加した理由」などの質問を，また事後アンケートでは「体験内容や趣旨などをうまく説明できたか」「伝えるために工夫をしたか」「参加したことで新しく気づいたこと，学んだことはあったか」など，イベントを通じての知識・関心・能力の変化について質問している．

事後インタビューでは協力の同意を得られた学生スタ

ッフに対して，科学体験教室についてだけでなく，過去の科学コミュニケーション関連の経験やイベントの企画運営経験など，学生のこれまでの科学コミュニケーションやイベントに対する経験も尋ねて，検討材料とした．

5　結果

5．1　フィールドの概要

(1) 科学体験教室

科学体験教室とは，東京都市大学で毎年 8 月初旬に開催される小・中学生向けの実験イベントであり，2017 年度は 2017 年 8 月 2 日に開催された．実験・ものづくりなどの体験学習を通じて，子供達の科学技術・理科に対する関心を高め，学習意欲の向上，創造性や知的好奇心・探究心を育成することを目指して，2002 年度から毎年開催されており，2017 年度で 16 回目，今回の参加者は約 1000 名である．本研究の調査対象はこの科学体験教室に横浜キャンパスから出展した 6 企画に所属する学生である．

事前の準備として，科学体験教室の運営担当者が主催する全学の学生スタッフを対象とした事前研修会と，横浜キャンパスで独自に開催したリハーサル会の計 2 回，事前研修を行い，科学体験教室の目的の確認や，他団体の出展内容の確認・相互理解，リハーサル等を行った．

(2) 事前研修会

2017 年 7 月 28 日に，東京都市大学世田谷キャンパスにて開催され，横浜キャンパス所属の 6 企画からは約半数程度の学生が参加した．

日本科学未来館の科学コミュニケーターを講師として，科学体験教室における各団体のゴールの確認や，子どもとのコミュニケーションの手法などについてワークショップを行った．

(3) リハーサル会

2017 年 7 月 31 日に，東京都市大学横浜キャンパスで開催し，出展する 6 企画の計 27 名の学生が参加した．

上記の事前研修会の資料を用いて，横浜キャンパスで同様のワークショップを実施した．講師役は事前研修会に参加した筆者のうちの 1 名が担当した．またワークショップ終了後には，各団体に当日使用する機材などを紹介・実演してもらった．

5．2　調査の概要

事前アンケートは，横浜キャンパスで開催されたリハーサル会で配布，回収した．リハーサル会に参加できない学生向けには事前にメールでアンケートを送付しており，本番当日までに返信を受け取り，計 33 名から回答を得た．

事後アンケートは科学体験教室終了直後に配布し，その場で記入してもらい回収した．回収数は 34 名である．

また事後インタビューは夏休み明け（9 月 25 日～ 10 月 25 日）に実施し，グループまたは個別のインタビューで科学体験教室の感想や，取り組み前後，終わってからの約 2 ヶ月間の意識や行動の変化を尋ねた．

表 1　横浜キャンパスの出展団体と出展タイトル一覧

出展団体名	出展タイトル
大谷研究室・岡部研究室	人工知能とコラボで作曲してみよう！
小池研究室	おしゃべりロボットマグボットを動かそう
中村研究室	新感覚！？手のりウォーターを作ろう！
咸研究室	水の浄化実験
社会メディア学科学生会	行こう！ハコの中の世界へ！
情報システム学科学生会	カードでロボットを動かそう！

写真 1　科学体験教室の様子

写真 2　事前研修会の様子

写真 3　リハーサル会の様子

5. 3 主な結果

(1) テーマに関する知識の獲得・深化について

事後アンケートで「科学体験教室を通じて得た知識や発見」などを聞いており，一部の学生では，自由記述の欄に自分がブースで出展した企画内容について理解が深められたとの回答が見られた．

自分自身が AI についての理解がふかめられた．AI の作曲をみんな楽しんでくれている．
（事後アンケート自由記述）

しかし，事後アンケート，インタビューとも，「科学体験教室を通じての変化や学んだこと」についての自由記述では，扱かったテーマ内容についての理解の深まりというよりは，コミュニケーション技能の向上について回答する学生が多かった．

ただし事後アンケートの「科学体験教室の感想」では，具体的な内容ではないものの，自分が科学体験教室を通じて知識を得たこと，それを参加者に伝えることの重要性を感じた学生がいた．一方，もう少し自分が勉強するべきだったと反省を記入した学生もおり，さらに次回はテーマについての知識を深めて挑戦したいという前向きな姿勢が見えた．

最初，手間がかかるしめんどくさいと少し思っていたが，自分の知らない知識が得られるし，未来を担う子供たちに新しい知識を得てらもう場所を提供できるのは良い機会だと感じた．（事後アンケート自由記述）

子供とせっする［ママ］ことができる機会があり，すごくたのしく活動することができました．VR のしくみをもう少し自分がちゃんと理解したいところがたくさんあったので，もし次回こういうものがあれば実践したいです．（事後アンケート自由記述）

一方で，インタビューでは，分からないことは分からないままで，尋ねられたことに対して曖昧な回答をしたり，話を誤魔化したりしてしまった学生がいたことが分かった．このことから，テーマについての知識の獲得・深化は多くの学生に生じたとはいえない．

(2) 科学技術一般に対する興味・関心について

事前アンケートの時点でも科学コミュニケーションを重要だと考えている学生が多かったが，科学体験教室を通じて，自分たちの専門・専攻以外の分野においても科学コミュニケーションがとても重要だと感じる学生の割合がやや増えている．

なお，事後アンケートの自由記述に，以下のように他の出展ブースを体験してみたかったという記述が複数見られた．下記の記述におけるコミュニケーションとは，参加者と学生間ではなく，学生同士が出展ブースを訪ねあうことによって生まれる科学コミュニケーションのことだと推測される．

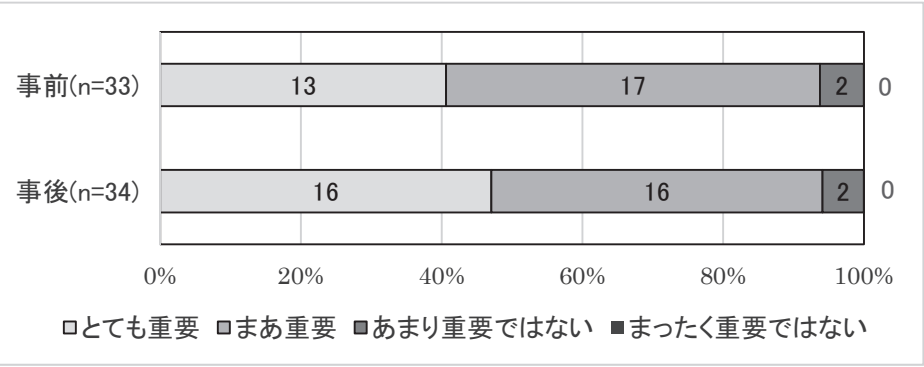
もうすこし他のところも見てみたかった（特に他キャンパス）そこにコミュニケーションをふくめてもいいと思った．（事後アンケート自由記述）

事後インタビューにおいても，「興味のあった，または行ってみたいと思ったブースはあったか」という問いに対して，リハーサル会で説明を聞いた団体や，全学のパンフレットに載っていた他団体のブースを訪問したかったという回答が得られている．これは他団体企画への興味・関心の表れと考えられる．

これらのことから，科学技術一般に対する意欲・興味関心の向上にある程度寄与できたと考えられる．

［行ってみたかったブースは？］

A（スタッフとして参加した学生）:えっと，そうですね．あの…なんでしたっけ，ちっちゃいそのー，なんだ？



（単位：名）

図 1 専攻以外の科学技術について他の人と話すことの重要性（名）

ラズベリーパイだっけな，を使ったロボットみたいなのを，なんか，その．

N（インタビュアー）：小池研究室の，あのマグボットですかね？

A：ああ，それです．（興奮した様子で）それなんですけど，その，あれは自分的には説明受けてて色んななんか使い道が，これから生まれそうだなって思ったんで，ぜひ見に行きたいなって思ったんですけど…［結局，忙しくて立ち寄れなかった］

（9 月 25 日インタビュー）

また，聞かれて答えられなかった質問があり，事後アンケート記入時にはその答えを見つけられていなかった，と答えた学生に対して，今後その質問について答えを調べたり考えたりしようと思うか，という問いに対して，9 名中 8 名が「そう思う」「まあそう思う」と答えている．こちらも企画がきっかけとなって，より深い知識を吸収しようとしていると考えられるだろう．

(3) コミュニケーション手法の獲得と深化について

事後アンケートの「研修会で何を学んだか」という問いに対しては事前研修会・リハーサル会で得られたことがあったと答える学生は多く，また「抽象表現を使わない」，「実演する」，「子供に対しての言葉遣い」などの具体的な回答が得られた．

子供との会話をひろげる方法や，ゆっくり等の抽象表現を使わず，実演しながらこのくらいと説明すると良いっていうのは今後も使えるテクニックだと思うし役に立った．（事後アンケート自由記述）

また，科学体験教室を通じて気づいたこと・学んだことを訪ねた質問で「スタッフの態度が参加者の反応に影響を与えること」や「子どもが飽きずに説明を聞いていられる時間」などの回答があった．これらは当日の運営の中で新たに得た学びと考えられる．当日に活動しながら得られたコミュニケーション手法については，インタビューでも「子どもたちにボタンを触らせると飲み込みが早くなる」「声を大きくして，ハキハキ話す」，「早口で話さない」，「台本をただ読み上げるのではなく，自分の言葉に言い換えるなどの工夫を行う」などと語られている．

つまり学生たちはリハーサル会において参加者への対応を想定，練習しただけでなく，当日も参加者を観察し，よりよいコミュニケーションのための適切な手法を自分で学び取っていたことが分かる．

最初の説明は長くても 10 分くらいがよい，それ以上長いと子どもはあきてくる．（事後アンケート自由記述）

［自分が成長したと思った点について］

A：えっと，まずまあ，ええ，その，コミュニケーションにおいて，しゃべる声，声がまずおっきくなったし，そのハキハキ喋るように多少はなったのと，あとはなんすかね，ちゃんとなんだろう，早口，結構自分しゃべるの早口なんですけど，だいぶ，もっとなんか相手に伝わるようにしゃべんないとダメだなって，ゆっくり喋るように心がけるようにはなりましたね．はい．

（9 月 25 日インタビュー）

［イベントを通じて感じた自分や友人の変化について］

B：えーなんだろ，変わったところ…でもなんかその，子供相手だったじゃないですか．なので，よりわかりやすく伝えるにはどうしたらいいかとか，前で説明するときの文章とかも考えたんですけど，それもなんか，誰もなにもやってこない人がいるな，と思って台本みたいのを私が考えて持って行ったんですけど，そのまま，最初はみんなそのまま読んでたけど，回を重ねるごとになんか工夫して，別にその元は元であって，自分の言葉に変えたりとか，工夫してたんで，それはなんか時間を追うごとに変わってて．

（10 月 19 日インタビュー）

また事後アンケートで「子どもと大人それぞれに対して上手く説明できたか」と尋ねたところ，子供についても，大人についても「上手く説明できた」「まあ説明できた」と回答した学生が 34 人中 25 人であった．

以上のことから，科学体験教室は学生のコミュニケーション力の向上に寄与できたものと考えられる．

(4) 表現力や企画力・運営力の向上について

事後アンケートで「科学体験教室を通じて気づいたこと・学んだこと」の質問で「時間配分の工夫」や「事前準備の大切さ」，「手際の良さ」などの記述が見られた．また，インタビューでは「準備の大変さ」という回答が得られた．

以下の引用の中で B さんは，シフトや台本の作成についての経験を述べている．彼女は同じ研究室の他の学生について気を配っており，ブースにて参加者全員の前で行う実験内容や原理について，自発的に説明の台本を事前に作成してきて配布したと述べている．これによって説明を担当する学生が変わっても同じレベルの説明をすることが可能になっていた．

［準備から当日の流れについて］

B：私が個人的にどうしようと思ったのは，シフト組む

のがどうしようと思って．C さん（スタッフの 1 名）が参加できるか分かんないみたいな感じだったじゃないですか．結局みんなシフトに入れたら休憩になる人とかもいなくて，まあみんなお昼とる時間があってよかったんですけど．それが割と自分でなんか，受付を二人にしたんで，ペアを毎回変えようと思って，多分みんな二回ずつくらいやったんですけど，ペア全部変えるのがこういうのやったことなかったんですごく大変で，一回作って「あ，こっち被ってるじゃん」とかなって，全部変えて，それが私は一番大変でした．

（10 月 19 日インタビュー）

5．4　その他の知見

前節で見た通り，科学体験教室は学生スタッフの力を多くの面で向上させることができたと考えられるが，一方でその度合いに関しては個人差が大きいように感じられた．その理由について，さらにリーダー役割を担っていたかどうかと，もともとの科学技術への関心のレベル，およびこのイベントへの参加の経緯という点から検討した．

(1) リーダーとそれ以外のスタッフ

企画のリーダーだったか，そうでなかったかがイベントへのやる気や作業量の差を生み，結果的に結果の違いにつながるのではないかと考えられた．

調査を行った 6 企画の中で，比較的明確にリーダーシップを発揮した学生がいたのは 2 企画だった．リーダーとそれ以外のスタッフのアンケートおよびインタビューの詳細な比較を行った．なお，この 2 名のリーダーはどちらも自発的にリーダーとなったというよりは，他のメンバーや教員からの指名でリーダーに選ばれている．

事後アンケートの質問「来場者に伝えるために工夫をしたか」については事後アンケートの回答者 34 名の中で，「たくさんあった」と答えた学生スタッフは 7 名だったが，リーダー 2 名はいずれも含まれている．また事後アンケートの「参加して学んだこと」や「参加した感想・気づいたこと」の自由記述で，リーダーの学生の回答は，それ以外の学生スタッフの回答と比べて，他者やブース全体についても多く書かれている．リーダーという役割を与えられたことで，自分のことだけでなく，ブース全体の企画，運営について考えていたためと考えられる．このことから，(4) 表現力や企画力・運営力について，リーダーの学生は，それ以外の学生スタッフより高まったと考えられる．しかし (1) 新たな知識の獲得・深化や (2) 科学技術一般に対する興味・関心　に関しては，リーダーだったか否かで大きな差は見られなかった．

(2) 科学コミュニケーションに対するもともとの関心

次に，科学体験教室に参加する以前の科学技術や科学コミュニケーションに対する関心の差が，知識の獲得や関心・達成感の向上の差につながっているのではないかと考えた．事前アンケートでは学生の科学コミュニケーションに対する関心度を測るために以下の 5 つの質問 (表 2) をしている．

5 項目の間には表 3 のような相関関係があり，「普段の関心」，「積極的な情報収集」，「話すことの重要性」の 3 項目相互および「専門について話す」，「専門外について話す」の間には一定の相関が見られた．

「普段の関心」，「積極的な情報収集」では科学技術に対する関心を聞いており，日頃から科学技術に関心のある学生は科学コミュニケーションについて重要だと考えている傾向が見られた．「専門について話す」，「専門外について話す」では日頃，科学コミュニケーションを行っているかどうかを尋ねた．自分の専門の分野について他者と科学コミュニケーションを行う学生は，自分の専門外の分野の科学技術についても他者と科学コミュニケーションを行っている．

どのような経緯でイベントに参加したかを事前アンケートで複数回答で聞いているが（図 2），どの団体の学生も「所属している団体が参加を決めていたから」が多かった．次いで「子供とコミュニケーションをするのが好きだから」「いろいろな科学やテクノロジーに興味があるから」と続いていく．

人数が少ないので信頼性が高いとはいえないが，検討の結果，科学に対する関心が高い低いよりも，学生たちのイベントに対する積極性の方が，知識や達成感の獲得，次回の参加意欲につながっていると考えられる結果となった．

6　考察

今回の検討は，人数，事例とも限られたものではあるが，従来あまり注目されてこなかった科学コミュニケーションにおける学生スタッフ側の多面的な学びの可能性について検討することができた．

科学体験教室に参加した学生スタッフについて言えば，科学技術の新たな知識の獲得・深化については，一部の学生において見られたものの，必ずしも広範に見られたとはいえない．しかし，実践の中で自分の知識不足に気付き，それを学び直して再度イベントに参加したいと前向きな回答をした学生も見られ，学びへのきっかけづくりとしての可能性も示唆された．

学生の自由記述では，もっと関連知識を得ておくべきだったという反省を書いた者もいたが，この点については自学の機会や手段について，主催者側も学びの環境を整えるために，もっとできることがあるのではないかと

表２　科学技術についての質問（いずれも４段階尺度）

質問文	略称
Q1：あなたは科学やテクノロジーについて知ることに、ふだん、どの程度関心がありますか。	（普段の関心）
Q2：気になった科学やテクノロジーに関する情報を自分から積極的に調べることはありますか。	（積極的な情報収集）
Q3：ふだん、友人や家族など周りの人と、自分の専門の内容や研究について話すことはありますか。	（専門について話す）
Q4：ふだん、友人や家族など周りの人と、自分の専門の内容や研究以外の科学やテクノロジーについて話すことはありますか。	（専門外について話す）
Q5：科学やテクノロジーについて周りの人と話すということについて、あなたはどう思いますか。	（話すことの重要性）

表３　質問項目の内部相関（ピアソン相関）

	普段の関心	積極的な調査	専門について話す	専門外について話す	話すことの重要性
普段の関心	1	.459**	.000	.134	.397*
積極的な調査		1	.169	.152	.319
専門について話す			1	.441*	.028
専門外について話す				1	−.059
話すことの重要性					1

** 相関係数は 1%水準で有意(両側)　＊ 相関係数は 5%水準で有意(両側)　(n=33)

考えられる．２年前から導入された日本科学未来館の科学コミュニケーターによる研修は非常に有効な施策と考えられるが，合わせて各自が自学自習して学びを深める機会を増やすために，より早期からの企画・調査の推奨や，図書館，ラーニングコモンズなどと連動した学習サービス（参考文献や論文の探し方，データベースの使い方，身近な専門家の紹介などを含む）があれば，さらに多くの学生の知識の獲得・深化に貢献できると考えられる．

また，自分たちの出展以外のブースにも参加したいと答えた学生が複数いたことから，学生同士で企画の紹介や交流など相互学習の機会を作れると，より広い科学技術への興味・関心も深めることができると考えられる．当日は，人手不足の点で難しい面もあるが，科学体験教室全体として学生スタッフの相互見学を推奨し，休憩時間などを活用して自分の出展以外のブースの体験や見学ができるようにすれば，今回調査を行った横浜キャンパスの団体間だけではなく，出展した学生スタッフ間で相互のコミュニケーションが可能になるだろう．

今回得たコミュニケーション手法や企画・運営力について，他の機会でも役立つと考えている学生も多かった．回答の中には，次回の同様の科学コミュニケーションの場面だけでなく，就職活動やアルバイトでも活用できると考えている学生もいた．

［野原］の研究でも，自分たちの意見を適切に言語化する能力と言語化することの重要性について広く論じられており，先行研究とも合致する結果になった．

なお，企画・運営力については，事前研究会でもリハーサル会でも，実際の具体的な準備作業の話は扱われなかったが，企画の立案やスケジュールの管理など，初めての学生たちには難しい点も多く，実際にそれに言及する学生も少なくなかった．この点については，教員や前年の経験者が何でも最初から教えてしまうのは自発的な学習を妨げかねないが，複数年にわたって一人の学生スタッフが関わっていけるような仕組みづくりができれば，学生の成長の機会として一層望ましいと考える．

また個人差の分析からは，学生自身の自発性が重要であることが示唆された．「所属している団体が参加を決めていた」団体の学生スタッフの達成感や関心は，自発的に参加してくれた学生スタッフほどではなかったようだ．団体として参加するにしても，自分たちがどうしてイベントに参加するのか，また参加者にどのようなメリットがあるのか，どのようなゴールを設定するのか，といった点について理解を深めることから始めること

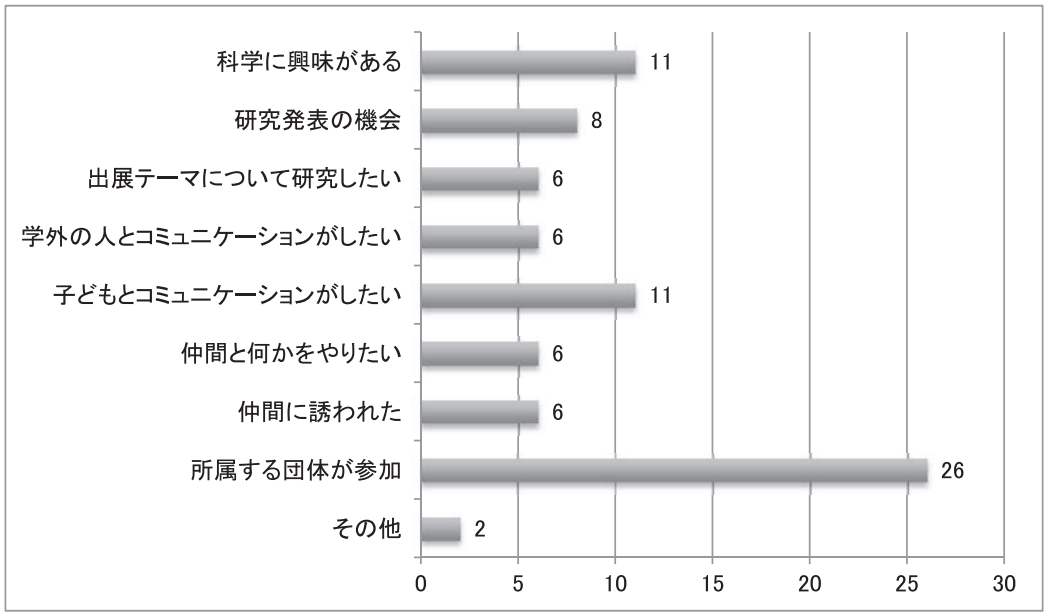


図 2　参加した理由（複数回答）

で，取り組みのモチベーションを高めることが結果的に科学コミュニケーションを学生スタッフ自身にとってもより有効な学びの場にすることにつながると考えられる.

謝辞

本研究にご協力いただいた参加団体の皆様，並びに教職員の皆様に心よりお礼申し上げます.

引用文献

［1］ 藤垣裕子・廣野喜幸（2008）『科学コミュニケーション論』東京大学出版社
［2］ 藤島弘純（2003）『日本人はなぜ「科学」ではなく「理科」を選んだのか』築地書館
［3］ 菊池結貴子・江崎和音・中島悠・石川遼子・伊輿木健太・正田亜八香・音野瑛俊（2017）「マニアの社交場「BAP cafe」：“狭く深いサイエンスカフェ”の魅力」『科学技術コミュニケーション』第 20 号　p.3-13
［4］ 三上直之（2008）「ミニ・サイエンスカフェを活用したファシリテーションの演習 - 科学技術コミュニケーター養成ユニットでの授業実践の報告 -」『科学技術コミュニケーション』第 3 号　p.102-114
［5］ 巴山玉蓮・星旦二（2003）「エンパワーメントに関する理論と論点」『総合都市研究』第 81 号　p.5-18
［6］ 野原佳代子（2011）「理工系学生の国際性とコミュニケーションデザイン力のためのサイエンスカフェ活動効果」『工学教育』59 巻 2 号　p.79-84
［7］ 奥村昌史・久保田大和・横須賀宇雄・中村雅子（2017）「科学コミュニケーションの有効性を高めるための取り組み–サイエンスカフェへのアイデアソンの導入–」『東京都市大学横浜キャンパス情報メディアジャーナル』第 18 号　p.71-79
［8］ 土倉英志（2016）「「舞台裏への関心」という学び」『認知科学』23 巻　p.285-296
［9］ 上田晴彦・毛利春治（2012）「サイエンスライティング・サイエンスカフェ企画を取り入れた大学新入生に対する教育実践報告」『秋田大学　教養基礎教育研究年報』 p.89-96