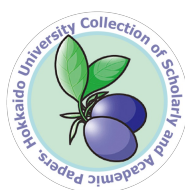




HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	微小昆虫を用いた体験型サイエンスコミュニケーション：“アリ”を用いたサイエンスカフェの実践
Author(s)	吉澤，樹理
Citation	科学技術コミュニケーション，26，29-38
Issue Date	2020-03
DOI	https://doi.org/10.14943/92751
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/77081
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC26-3.pdf



報告

微小昆虫を用いた体験型 サイエンスコミュニケーション ～“アリ”を用いたサイエンスカフェの実践～

吉澤 樹理¹

Experience-based Science Communication Using Micro Insects: Practices of Science Café Using “Ants”

YOSHIZAWA Juri¹

要旨

「サイエンスカフェみたか」は、NPO 法人くらしとバイオプラザ 21 が企画するサイエンスカフェである。飲み物を片手にしながらのカフェスタイルで、サイエンスについての知識を深める目的で、主に医療、食糧、環境などの生物に関するテーマを取り上げている。

本稿では、サイエンスカフェみたかで行った“アリ”を用いたサイエンスカフェの概要やその様子などについて実践報告を行う。アリを用いた観察や野外調査などのイベントはこれまでも報告されているが、サイエンスカフェで取り上げられた記録はこれまでにない。また、私たちの身近に見られる“アリ”の具体的な観察方法や観察器具の使い方についての記録は少ない。今回、日本の広い範囲で観察でき、さらに微小昆虫である“アリ”を用いた体験型のイベントを紹介する。室内で行なったサイエンスカフェにおいて、“マクロレンズ”を用いることにより、参加者が個々に観察し有効に進めることができたと考えられる。また、サイエンスカフェ終了後のアンケートから、“アリ”を用いたイベントは体験型のサイエンスカフェでも実施可能であると考えられた。

キーワード：サイエンスカフェ、体験講座、観察・実験、微小昆虫、アリ

Keywords: Science Café, experience-based course, observation and experiments, micro insect, ants

1. はじめに

日本のサイエンスコミュニケーションという言葉や理念が広がりはじめたのは、2000 年代はじめの科学技術政策側からの指摘がはじまりだった（渡辺 他 2003; 渡辺 2008）。これ以降、「平成 16 年度版 科学技術白書：これからの科学技術と社会」（文部科学省 2004）では、社会と科学者の「双方向的なコミュニケーション」の重要性が言われてきた。この中で取り上げられていた「サイエンスカフェ」のインパクトは大きく（中村 2008）、多くの場所で、サイエンスカフェが行われていることが報告されている（小川 2017）。今日のサイエンスコミュニケーション活動の主体は、行政・研究

2019年7月25日受付 2020年1月8日受理
所 属：1. 立教大学
連絡先：juri.yoshizawa@rikkyo.ac.jp

機関・企業・NPO 法人・学協会などさらに広がりを見せ、活動の形態も講演会・シンポジウム・体験教室・実験教室や、双方のコミュニケーションを目的としたサイエンスカフェなど多様である(小川 2007)。

これらのサイエンスコミュニケーションは、科学と社会の両者をつなぐための機能と位置付けられている(小川 2017)。これらを担うのが、サイエンスコミュニケーターである(渡辺 2005)。しかし、サイエンスコミュニケーションの意義を理解し、実践する技量を備えたコミュニケーターはきわめて少ないと言われている(渡辺 2005)。サイエンスコミュニケーションを活性化するには、そのようなサイエンスコミュニケーターの質と量が問われる以上、組織的な人材育成と積極的な活用方策が望まれている。大学や科学館におけるサイエンスコミュニケーター養成講座などの授業や講習によって、近年、サイエンスコミュニケーターが増加し、サイエンスカフェにおける在り方、方法論が議論され提示されるようになった(中村 2008; 松田 2008)。

本稿では、さまざまな形態のサイエンスカフェがある中で、体験型を重視したサイエンスカフェの実践事例について紹介する。2017 年に特定外来生物である「ヒアリ」が日本で発見され、さらに 2019 年には本土への定着が確認された。我々の身近な生き物でありながら、その種類や生態についてあまり知られていない“アリ”をサイエンスカフェで行うことにより、参加者にヒアリを含むアリの生態を知ってもらう機会に繋がると期待できる。また、講演や実験教室のようなイベントではなく、体験型のサイエンスカフェで行うことにより、参加者が気軽に参加でき議論しながら進めることができる。

講師は、国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーターであり、またアリの研究を 10 年間行い、さらに約 8 年にわたり仕事で児童・生徒や一般向けにサイエンスコミュニケーションを行っている著者が担当した。

2. サイエンスカフェの概要

2.1 企画の背景と目的

本企画は、サイエンスカフェにおいて微小な昆虫“アリ”を用いたイベントの観察方法や使用した教材の内容を提案することである。

ここ近年、子どもたちを中心に昆虫がブームになっている。例えば、香川照之さんをモデルにした「昆活」のポスターが駅のホームや図書館などで掲示された。2018 年の夏は東京都にある国立科学博物館で、2019 年は大阪市立自然史博物館で、特別展「昆活」および「昆虫」が行われており、多くの人たちの昆虫に対する高い関心が伺える。特に、子どもたちの長期休暇や昆虫の活動季節である夏には、自治体の多くで昆虫に関するイベントを行っている。例えば、カブトムシと触れ合ったり標本づくりをしたりする“体験型”のイベントや、巨大な昆虫のレプリカに触ることができるハンズオンなどのイベントが行われる(例えば、鹿児島市立科学館、多摩六都科学館など)。

また、学校教育でも、昆虫の単元をはじめ自然科学に触れる機会があり、都会のような自然が少ない環境の学校では、昆虫に触れる機会が少ない。また、微小な昆虫を用いたイベントは、野外観察(岩西・高田 2016)や観察するための大掛かりな実験器具(正入木・原田 2017)が必要であり、気軽に行うことが難しかった。さらに、アリは体が小さいため観察しづらいことや(岩西・高田 2016)、種類が分かりにくいこと(寺山 2018)といった問題があった。そこで、アリの種類を初めて調べる方でも簡単に正確に調べることができる「身近なアリけんさくブック」(吉澤 2019)を開発した。この図鑑は児童から一般の方まで幅広く使用できるつくりになっており、検索することによりアリの特性をさらに知ることができる。

今回は、身近に見られる“アリ”を用いて「気軽に」「楽しく」「分かりやすく」アリの種類を調べることができる体験型のイベントについて報告を行う。

2.2 企画概要

企画の概要は以下の通りである（表1）。

表1 “アリ”を用いたサイエンスカフェの概要

タイトル	「かたち」から見るアリの秘密～アリにある形態的特徴とは～
日時	2019年6月27日（木）19:00～20:30
会場	三鷹ネットワーク 3階 会議室
企画・運営	三鷹ネットワーク
講師	吉澤樹理（国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーター）
参加数	22名
参加費	1300円
応募方法	ウェブ上の登録フォーム
告知	ウェブサイト・Twitter
アンケート	開催後、質問紙によって回収

当日までの企画・運営は三鷹ネットワークの宮浦依里氏にお願いした。応募方法は、三鷹ネットワーク大学のホームページ上から受け付けた。参加人数は定員20名のところ、親子1組（2人）を追加で受け入れた。イベントタイトルは、参加者が知ってそうであまり知らない“アリ”の「かたち」に着目した内容（「かたち」から見るアリの秘密～アリにある形態的特徴とは～）とした。会場は、東京都三鷹市にある三鷹ネットワーク大学の3階会議室1室を借りて行った。

当日の講師は、著者が司会進行を含めて行った。

2.3 事後評価調査

サイエンスカフェ実施後に、参加者22名に質問紙調査を行い、フィードバックを得た。前半の質問紙は6問の選択式と1問の記述式を用いた。質問紙の前半は、サイエンスカフェ全体に対してや参加者についての内容であり、イベントを知ったきっかけ、テーマについての興味、受講したい講座、イベントの難易度などについて調査した。自由記述ではサイエンスカフェの感想や要望などを自由に記述して頂いた。

後半の質問では、アリに関する興味関心について8問の選択式、3問の記述式で行った。アンケート回収後は、項目ごとに集計しその傾向をみた。

3. 実施報告

3.1 概要

参加者22名うち男性13名、女性9名だった。年齢は、最年少が6歳で最年長が74歳であり、平均年齢が43歳だった。参加者のうち12歳以下（小学生）は6名だった（図1）。

サイエンスカフェを知ったきっかけは、「講座の名前」が一番多く、続いて「講座の具体的な内容」「講座のジャンル」が多かった。参加者の興味のある分野は、生物学が8名、歴史学が4名、天文学

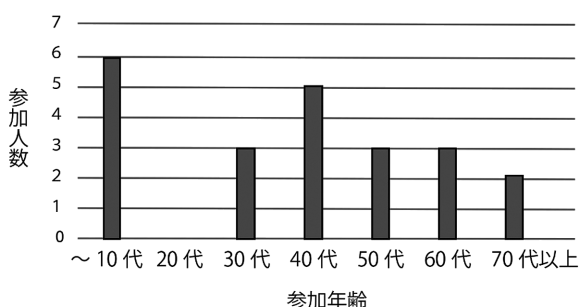


図1 参加者の年齢の割合

が3名、臨床心理学が2名、福祉・医療が1名、コンピューターサイエンスが1名、経営・経済学が1名だった。

イベントの実施は、2019年6月27日（木）19:00～20:30の1時間30分間行った。

3.2 実施内容

〈前半〉地球上の昆虫やアリについての紹介（講義型）〈約40分間〉

- ・地球上の生物相の話
- ・アリの祖先（ハチ）の話
- ・アリとハチのかたちの違いを絵に書く（図4・図5）
- ・アリとその他の生き物のかたちの違いを選ぶ（図6）

〈後半〉アリのかたちの観察や種類の同定*（体験型・対話型）〈約50分間〉

*同定とは、種類を調べ特定することである。

- ・マクロレンズや実体顕微鏡を使った観察方法の説明（図2）
- ・マクロレンズや実体顕微鏡を使用したアリの観察
- ・「身近なアリけんさくブック」を使用したアリの種類の同定



図2 マクロレンズを装着後のスマートフォン

当日は、1時間30分という時間の中で、以下のようなスケジュールでイベントを行った。

参加者は、5～6名のグループに分かれていただき、4つのグループ形式をとった。

前半では、パワーポイントや配布資料を使って、地球に生息している生きものの特徴やアリの種



図3 講師(著者)の話の様子
アリとハチの違いについて説明している。



図4 配布資料にアリとハチの絵を描いている児童の様子

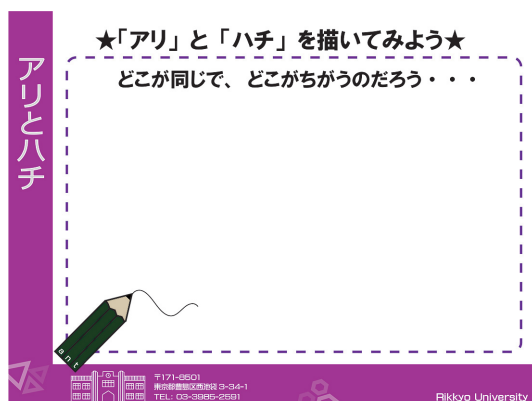


図5 アリとハチを描いたシート

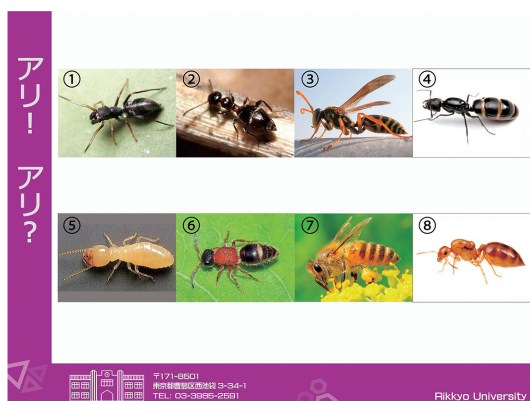


図6 アリかどうかを見分けるシート

類や生態について講義した。参加者が常に参加できるように、トークの合間に、参加者に考えてもらおう問題をいくつか出した。例えば、「世界にはどれぐらいのアリが生息しているでしょう?」「アリとハチを描いてみましょう(図4, 5)」「配布資料の中の写真からアリを選んでみましょう(図6)」など、参加できる講義形態をとった。

「アリとハチを描く(図4, 5)」ことや「写真の中からアリを選ぶ(図6)」作業は、参加者をトークに飽きさせないためだけではなく、後半で行う「アリの種類を調べる」ことに繋がる重要な部分である。この作業を前半の早い段階で入れることにより、ハチから分岐した「アリ」だけが持つ「腹柄節(ふくへいせつ)」に着目させ、腹柄節の数(1つか2つ)から種類を調べることができる講義の流れにした。

また、参加者がスクリーンだけを見ている状況が続かないように、同じグループの参加者同士で「どれがアリだと思いますか?」などと話す機会を作ったり、各々の参加者が描いたアリとハチの絵を見せ合いながらアリの形について考えてもらったりと、参加者が活動できるような内容を盛り込んだ。

後半は、100円ショップなどで広く販売されている「マクロレンズ(スマートフォンなどのモバイル端末のカメラに装着して試料を拡大できるレンズ)(セリアXYX-39, 図2)」を参加者一人ひと



図7 観察するアリ6種類
白い厚紙の先端にアリが貼られている。



図8 「身近なアリけんさくブック」の検索部分

りに配布し、スマートフォンやタブレットに装着していただき、顕微鏡の代わりとして使用して頂いた。スマートフォンやタブレットにマクロレンズを装着して観察することで、観察対象を拡大したり撮影したりすることが自由にできるというメリットがある。

スマートフォンやタブレットを持っていない参加者には、用意した実体顕微鏡を使用していただいた。このように、一人ひとりがアリの観察や同定を体験できるような準備を行った。観察や同定は、具体的に以下の方法を用いて行った。

まず、アリの体のつくりがどのようになっているのかをマクロレンズを使って観察して頂いた。参加者には、No.1～No.6の6種類のアリの標本を配布し(図7)、比較的からだの大きいNo.1のアリをマクロレンズや実体顕微鏡で見えて頂いた。アリの体は、他の昆虫のように頭・胸・腹の3つに分かれている以外に、胸と腹の間に「腹柄節(ふくへいせつ)」という部分がある。この腹柄節の役割や働きについて観察しながら、参加者に説明を行った。参加者全体で腹柄節を確認するために、マクロレンズを装着したスマートフォンをスクリーンに接続し、全体で情報を共有できる工夫を行った。

アリの体のつくりを理解した後は、6種類のアリの種名を「身近なアリけんさくブック」(図8)を用いて種類を同定した。身近なアリけんさくブックは、上部と側部のインデックスからアリの種類を簡単に調べることができる図鑑である。参加者には、この図鑑の使用法と同定のポイントを10分ほど伝えた。

アリを観察し同定する時間は20分ほど設けた。参加者が種類を調べた後は、グループごとに何番がどんな種類のアリなのかを参加者同士で話し合ってもらった。最終的には、参加者全員でアリの種類やその生態について全体で情報共有を行った。イベントの残り5分ほどで質問を受け付け、児童や一般の方からアリの行動を中心に多くの質問があがった。

3.3 結果と考察

当日は、20名の定員を上回る22名の参加を得てサイエンスカフェを行った。1時間30分のサイエンスカフェは、小学生も飽きることなく最後まで熱心に取り組んでいた。また、マクロレンズや実体顕微鏡を使いながら、アリのからだを観察したり、種類を調べたりしていた。

前半のアンケート結果は、アンケート回収率100%であり、本サイエンスカフェの満足度に対し

表2 参加者のイベントに対する満足度

	とても楽しかった	楽しかった	あまり楽しくなかった	楽しくなかった
小学生	6	0	0	0
女性	7	0	0	0
男性	8	0	1	0

「とても楽しかった」「楽しかった」が95%を占めた(表2)。また、取り上げたテーマについての質問では、「大変興味深かった」「興味深かった」が95%となった。イベントの難易度では「大変分かり易かった」「分かり易かった」が95%を占めた。イベントに関しての前半のアンケート結果を見る限り、本企画は一定以上の好評を博したといえる。前半の自由記述欄には、

- ・「とても楽しく満足です」
- ・「すごく楽しくて、学校の10倍楽しくいい体験だった」
- ・「アリを飼育していて興味があり参加しました」

という回答を得た。

後半のアンケートでは、イベントの内容である「アリ」に関するアンケートを中心に行った。どのテーマがおもしろかったかに対して「アリのかたちを見たこと」「アリの生活のはなし」「種類を調べたこと」を選択する参加者が多かった。アリに「とても興味がある」「どちらかといえば興味がある」と回答した人は95%だった。アリをこれまでに調べたことがあるかどうかの質問では、「はじめて」と回答した人は33%、「1～3回」と回答した人は33%、「5回以上」と回答した人は34%だった。使用した「身近なアリけんさくブック」は「分かり易かった」「どちらかというと分かり易かった」と答えた人は100%だった。また、アリ図鑑の内容では「大・中・小の大きさで調べられること」「3つの特徴」「色や写真で調べられるところ」が分かり易かったと回答している参加者の割合が多かった。

イベントの後半のアンケートを見ると、アリに興味のある人が参加したこと、イベントで使ったアリ図鑑は使いやすかったことなど、満足度が高かったことが伺える。後半の自由記述欄には、

- ・「アリの標本を何種類も見ることができて楽しかった」
- ・「普段できない体験ができた」
- ・「実体顕微鏡で見るのができて楽しかった」
- ・「アリについてのイベントを探すのは大変なので、今回参加できてよかった」
- ・「アリの細かいところまで知ることができた」
- ・「アリを観察していて、いつも同定が難しく感じていたが、少し敷居が低くなった」

などの回答を得た。これらの回答から、参加者は、マクロレンズなどを用いて実物のアリを観察できたことに対して満足したことが推測される。

以上のように、今回のイベントでは、アリの「かたち」に着目し、アリにしかない「腹柄節」からその種類を調べるという体験をしていただいた。「かたち」からアリの種類を調べるには、動きまわるアリではその形態的特徴を捉えることは難しいため、今回は、アリの標本からその「かたち」を見てみた。

参加者が分かりやすく、調べやすい「アリ」の選出を行ったことで、多くの参加者が6種類のアリの種類を調べることができたと考えられる。特に、はじめてアリを調べる参加者には、身近に見る

ことができ、「色」、「形」、「大きさ」が特徴的なアリ（寺山・久保田 2018: 寺山・久保田・江口 2014）を用意することで「自分にもアリの種類を調べることができる」という成功体験を経験させることができたと示唆される。

また、近年ではマクロレンズを使用したイベントも実施され始めているが、どのような場面で使用するか、また使用する際の問題点などを挙げた報告はされていない。そのため、今回のマクロレンズを使用したイベントの例が微小昆虫を観察する際の参考になると考えられる。

4. 課題および今後の展開

4.1 課題

今回のサイエンスカフェでは、最年少が6歳、最年長が74歳など年齢の差が大きく、話す対象を定めるのが難しいという側面があった。4グループ全てに12歳以下の児童がいたが、大人よりもアリの生態に詳しく、グループ内のディスカッションは児童を中心で行われた。今回の参加者は、アンケートからアリに「とても興味がある」「興味がある」と回答した人ばかりであったこともあり、イベントの最後まで話題が尽きなかった。

今回のイベントの目的が「サイエンスカフェにおいて微小な昆虫“アリ”を用いたイベントの観察方法や使用した教材の内容を提案すること」としたが、アンケート結果から、参加者の満足度の高い内容であったことが伺える。しかし、参加者のうち数名がスマートフォンやタブレットを持っておらず、マクロレンズを使った観察ができなかったことや、実体顕微鏡が各グループ2台しか無かったことから、「もっと実体顕微鏡が欲しい」という声もあった。今回のように、実験室以外の会場では、参加者の人数分の顕微鏡を揃えることは難しく、スクリーンにアリを拡大した映像を映すなど、観察しているアリの情報を全体で共有することができるシステムの構築が必要であると示唆される。

また、アンケートから「マクロレンズでピントを合わせるときに、アリの標本の針にぶつかり見辛いものもあった」という回答があった。アリの標本は、小さな三角形の厚紙に針を刺し、厚紙の先端にアリを貼って作製する。このような標本作製は、アリだけではなくアリのような微小な昆虫に使用される方法であり360度観察できるというメリットがある。しかし、今回はマクロレンズを使ってアリの観察したことから、観察する部分によっては、針がマクロレンズに当たってピントを合わせることが難しかったと考えられる。そのため、マクロレンズを使って微小な昆虫を観察する際には、通常の方法で作製した標本ではなく、針を使用しない標本を用意する必要があると考えられる。

さらに、アリへの関心が高い参加者に対しては、実体顕微鏡の使用や種類の同定を含めた難易度の高いテーマを用意することが求められる。また、はじめてアリの観察を行う参加者に対しては、手軽にイベントができるキット（例えば、どこでも観察できるマクロレンズの使用やアリの標本の観察など）を用いたアリの観察が有効であると考えられる。

4.2 今後の展開

カブトムシやチョウのような体の大きな昆虫は、肉眼で観察でき、標本作製するなどの体験型のイベントが多くある。今回の“アリ”のような微小な昆虫のように、肉眼では観察しづらい生き物において、どのような内容を体験してもらい、どのような観察方法で知ってもらうのかを考えることは非常に重要であると考えられる。今回のイベントは、多くの100円ショップで手軽に入手できるマクロレンズとスマートフォンやタブレットを使用した観察方法でアリの観察した。この方法を用い

ば、アリのような微小な生き物を実験室以外の会場で、簡単に観察できると思われる。また、スマートフォンやタブレットにマクロレンズを装着して観察することで、写真や動画などの記録を撮ることも可能であった。今回は、参加者が個々に観察する方法を用いたので記録を撮ることはできなかったが、今後は、参加者全員で情報を共有できるような写真や映像の使用方法を構築することを課題としたい。

また、カブトムシやチョウなどの昆虫は、研究者以外の多くの人が標本作製の方法やその生態についての知見を持っており、イベントの数や内容が充実している。しかし、今回取り上げた“アリ”では、イベント数も少なくテーマとして取り上げにくいという現状がある。その理由としては、アリに詳しい人が少ないということやどのようにイベントを行ったら良いか分からないという声がある。アリは子どもたちにとって身近な生き物の一つであり、日本に約300種生息しているため、どこでも簡単に無料で手に入る。そのため、だれでも手軽にイベントができるような“キット”を用意しておくことが、これらの問題を解決する方法であると示唆される。本論文が、“アリ”のイベントの普及に広く繋がることを強く望む。

4.3 結語

「かたち」から見るアリの秘密」は、参加者からは「とても楽しかった」という高い評価を頂いたことから、イベントとしては成功を収めたといえるだろう。アリのイベントは数が少なく、サイエンスカフェだとこれまでに行われた記録がない。今回、微小な昆虫をどのように参加者に見てもらうかが問題であったが、100円ショップで売られているマクロレンズとスマートフォンやタブレットを使用することで、これらの問題を解決することができた。

今回の参加者は、年齢差が大きく話す対象を定めるのに苦戦したが、小学生でもわかるような内容とトークの方法は大人の方にも伝わり、結果的には全員が理解できるものとなった。サイエンスカフェというと中学生以上の大人の方を対象としたイベントが多いが、今回のように小学生が約3割を占める場合においても、参加者同士で対話できる環境が整うことが確認できた。これらを行うには、参加者にどのような質問や疑問を投げかけ、考えさせるかが重要であると言える。

今後は、アンケートから出てきた課題を解決し、より満足度の高いイベントの実践を行いたいと考える。

謝辞

サイエンスカフェ三鷹に誘って頂きました二階堂恵理氏にお礼申し上げます。また、当日までの準備やサイエンスカフェ当日の運営にご尽力いただきました三鷹ネットワーク大学の宮浦依里氏にお礼申し上げます。また、このイベントを行うにあたり、仮設社の荒木三奈氏には当日の運営支援をしていただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。最後に、サイエンスカフェにきてくださり、アンケートにご協力いただきましたご参加者の方々には、貴重なご意見をいただきました。ありがとうございました。

●引用文献：

- 独立行政法人国立科学博物館 2017:『科学を伝え、社会とつなぐサイエンスコミュニケーションのはじめかた』丸善出版。
- 岩西哲・高田兼太 2016:「身近な環境の生物多様性についての意識の向上を目的としたアリ類を用いた環境学習プログラムの開発と実践」『環境教育』26, 26-37.

鹿児島市立科学館

<https://www.k-kagaku.jp/event-exhibition> (2019 年 10 月 10 日 閲覧).

松田健太郎 2008: 「日本でのサイエンスカフェをみる: サイエンスアゴラ 2007 でのサイエンスカフェポスター展・ワークショップから」『科学技術コミュニケーション』3, 3-15.

文部科学省 2004: 「平成 16 年度版 科学技術白書: これからの科学技術と社会」

中村征樹 2008: 「サイエンスカフェ: 現状と課題」『科学技術社会論研究』5, 31-34.

小川義和 2007: 「科学教育研究とサイエンスコミュニケーション」『科学教育研究』31, 193-194.

小川義和 2017: 「今後の科学教育について～サイエンスコミュニケーションの教育的意義を考える～」『科学教育研究』41, 9-10.

正入木未来・原田智宏 2017: 「小学生を対象とした電子顕微鏡観察イベントの実施」『宮崎大学工学部教育研究支援技術センター』

https://www.teng.miyazaki-u.ac.jp/action/action2017/happyo/tech_report/2017_05_shoiriki.pdf (2019 年 10 月 10 日 閲覧).

多摩六都科学館

<https://www.tamarokuto.or.jp/blog/rokuto-report/2019/07/13/specialtour/> (2019 年 10 月 10 日 閲覧).

寺山守・久保田敏 2018: 『アリハンドブック』文一総合出版.

寺山守・久保田敏・江口克之 2014: 『日本産アリ類図鑑』朝倉書店.

渡辺政隆・今井寛 2003: 「科学技術理解増進と科学コミュニケーションの活性化について」

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryo/attach/1335683.htm (2020 年 2 月 7 日 閲覧).

渡辺政隆 2005: 「サイエンスコミュニケーション拡大への取り組み」『日本科学教育学会』29, 33-34.

渡辺政隆 2008: 「科学技術理解増進からサイエンスコミュニケーションへの流れ」

<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/787/6/NISTEP-RM100-FullJ.pdf> (2020 年 2 月 7 日 閲覧).

吉澤樹理 2019: 『身近なアリけんさくブック』仮説社.