



Title	子どもたちの視点から考えるサイエンスカフェと小学校理科との連携の可能性：親子を対象とした「コードモ to サイエンスカフェ」を事例に
Author(s)	坂倉, 真衣
Citation	科学技術コミュニケーション, 18, 31-44
Issue Date	2015-12
DOI	https://doi.org/10.14943/71587
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/60391
Type	departmental bulletin paper
File Information	Costep18_3.pdf



報告

子どもたちの視点から考える サイエンスカフェと小学校理科との連携の可能性 ～親子を対象とした「コドモ to サイエンスカフェ」を事例に～

坂倉 真衣¹

The Possibility of Cooperation Between Science Café and Science Education in Primary School Started from the Point of Children's View:
An Example of "KODOMO to Science Café" for Parent and Child

SAKAKURA Mai¹

要旨

近年、科学コミュニケーション活動は広がりを見せ、学齢期の子どもたちが学校外で科学に触れる機会も益々充実し豊富になってきている。彼らが科学を学ぶ中心的な機会である小学校の理科教育現場においても「科学コミュニケーション」の視点を取り入れた取組み等がなされ、科学コミュニケーション活動と理科教育との連携も模索されている。本稿では、親子を対象とした「コドモ to サイエンスカフェ」を事例とし、参加者へのアンケート、サイエンスカフェ内で出された子どもたちからの質問をもとに、子どもたちの視点からサイエンスカフェと小学校理科との連携の可能性およびその配慮すべき点について考察を行った。その結果、参加者のうち約半数の子どもがコドモ to サイエンスカフェと小学校理科との共通性を感じていることが分かった。また共通性を感じない理由は、サイエンスカフェ、小学校理科で扱われる内容の深さが異なることによるものであった。さらに、子どもたちから出される質問は、学校で習った知識の背景にある理由を尋ねるものや、テレビや図鑑で見たり聞いたりしたことのあるものについて尋ねたものなど、サイエンスカフェ、小学校理科両者の内容を横断するものであった。これらの結果をもとに、サイエンスカフェと小学校理科との連携にとって重要だと考えられるポイントを、「サイエンスカフェの主催者、小学校理科の教員が互いの存在を意識して子どもたちの疑問に対する回答を行うこと」「子どもが両者の特性を理解して能動的に学べるようにすること」であると示した。

キーワード：サイエンスカフェ、小学校、理科教育、連携

Keywords: science café, primary school, science education, cooperation

1. はじめに

近年、研究者と公衆との間で、双方向性をもった対話を行う科学コミュニケーション活動が広がりを見せている。大学等の研究機関でのアウトリーチを始め、博物館・科学館での体験型講座（ワー

2015年9月25日受付 2015年11月30日受理

所 属：1 九州大学総合研究博物館

連絡先：sakakura@museum.kyushu-u.ac.jp

クショップ)、民間団体が企画をする科学系イベントなど主催団体や方法・その対象は極めて多岐にわたる。中でも学齢期の子どもを対象とした活動は特別に多いという指摘もあり(国立科学博物館2011)、彼らが学校外で科学に触れる機会は、益々充実し豊富になってきていると言える。

また、学齢期の子どもたちが科学を学ぶ中心的な機会である小学校の理科教育現場においても、従来の理科教育と科学コミュニケーション活動との連携やそれぞれの役割の重点などについて議論がされ始めている(『理科の教育』編集委員会2012)。そこでは、理科が実社会と関連づけられていないことなどについて問題提起がなされ、小学校・中学校・高等学校と地域社会(大学や博物館等)との連携によって、「科学リテラシー(サイエンスリテラシー)」¹⁾の涵養を目指した理科授業の摸索が必要であることが指摘されている(渡辺2012; 小倉2012など)。他のコミュニティと連携し科学コミュニケーションの考え方を取り入れた授業が、子どもたちの理科学習への価値意識を向上させる効果があること(小倉2007)、理科教師が科学コミュニケーションの考え方を身につけることで、教育内容、教授法、学習者に関する知識が変容すること(中山 他2006)などが報告され、理科教育現場において科学コミュニケーションの考え方を導入する動きは概ね前向きに捉えられていると言ってよいだろう。実際の連携事例なども紹介されており(例えば尾崎2012, 川越・大島2012など)、連携にあたっての財源の問題や教員の多忙さの問題(小倉2012)などはあるにせよ、学校教育現場における「アクティブラーニング」(能動的な学修)の充実(中央教育審議会2014)という動向を鑑みたときにも、今後も科学コミュニケーション活動と理科教育との連携を視野に入れた取組みは摸索されるべきであると考えている。

従って、本稿では科学コミュニケーション活動の一環として筆者が行っている親子を対象としたサイエンスカフェ(「コドモ to サイエンスカフェ」: 詳細は後述する)を具体的事例として取り上げ、参加者へのアンケートと、サイエンスカフェで出される子どもたちからの質問をもとに、科学コミュニケーションと理科教育との連携の可能性について考察する。

本稿では、学習の主体である子どもたちの視点から、両者の連携を行う際に重要となると考えられるポイントおよび配慮すべき点について探索的に調査した。具体的には、学習主体である子どもたち自身はサイエンスカフェと理科教育との間に結びつきや関係性を感じているか、感じているとすればどのような点についてなのかをサイエンスカフェ参加者へのアンケートによって調査する。さらに実際のサイエンスカフェで出された質問をもとに、科学コミュニケーション活動内で子どもたちが抱く疑問が、理科教育で扱われる同テーマの単元とどのように関係しているのかについて分析する。そして、これらの結果をもとに、サイエンスカフェと理科教育との連携の可能性、その配慮すべき点等について考察を行うこととする。

2. コドモ to サイエンスカフェの概要

まず本稿で事例として取り上げるコドモ to サイエンスカフェ(図1)について概説する。コドモ to サイエンスカフェは、2011年度に筆者らが立ち上げた学生団体「コネット(子どもと科学を結ぶプロジェクト)」(2010~2011年度)が「大人も子どもも一緒に楽しめるサイエンスイベントをしたい」という想いから「子どもゆめ基金助成事業」の助成を得て始めた取組みである。2012年度以降は主催をCLCworks²⁾に移しながらも年間2~3回のペースで開催をし、2015年9月現在第14回目を迎える。各回子どもとその保護者10組程度(子ども、大人合わせて25~30名前後)が参加をしており、開催当初からのリピーターが多いのも本サイエンスカフェの特徴である。

人々が日常的に利用するカフェのような場が会場になること、専門家と市民の対面的な対話や双方向的なやりとりを中心とすること、基本的には小規模で行われること(中村2008)など従来サイエンスカフェの大きな特徴とされてきたことをコドモ to サイエンスカフェでも重視している。そ

の中でも特に学齢期（主に小学校中学年程度）の子どもとその保護者（親子）を主な対象とすることから、「研究者と公衆が双方向性を重視した対話」を行う場＝「子どもが研究者（博士）⁴⁾に出会い、おしゃべりをする場」を目指し、アイスブレイクや体験の時間を取り入れながら90分のプログラムで行っている。90分間のおおまかな流れは①アイスブレイク（10分）、②おはなし（20分）、③体験（30分）、④質問、おしゃべり（20分）、⑤メッセージ（10分）である（坂倉2014）。

筆者は、全体の企画および当日のファシリテーターとして進行する役割を担っている。そして演者となる研究者には、専門とする当該テーマについて小学校3年生程度（理科が始まる年齢）でも分かるよう意識して話してほしい旨を伝え、話の内容・体験の時間で行うことなど筆者とやりとりをしながら構成している。コドモ to サイエンスカフェでは「子どもと研究者（博士）が出会う場所」として、子どもたちは研究者の話聞くだけでなく、会が終わった後にも研究者に積極的に質問をしたりする様子も見られる。



図1 コドモ to サイエンスカフェの様子
第11回「博士と一緒にノラネコ研究してみよう」より

表1 これまで行ってきたコドモ to サイエンスカフェ（タイトル、日時、演者）

タイトル	日時	演者
第五回 「骨博士に聞いてみよう-骨から分かることってどんなこと?」	2012年 8月25日(土) 17:00-18:30	骨博士：舟橋京子 (九州大学総合研究博物館)
第六回 「虫の世界の色々な関係 ―天敵、誰だ!?」	2012年10月 6日(土) 17:30-19:00	虫博士：上野高敏 (九州大学農学研究院)
第七回 「鳥の世界の“婚活”・“子育て”」	2013年 2月 2日(土) 17:00-18:30	鳥博士：江口和洋 (九州大学理学研究院)
第八回 「ウナギの旅の物語」	2013年 3月 9日(土) 17:00-18:30	ウナギ博士：望岡隆典 (九州大学農学研究院)
第九回 「博士と一緒に「恐竜時代へタイムとラベル」」	2013年 9月21日(土) 17:00-18:30	恐竜博士：大橋智之 (北九州市立自然史・歴史博物館)
第十回 「博士と一緒に冬の夜空を旅しよう!」	2014年 2月11日(火・祝) 17:00-18:30	星博士：山岡均 (九州大学理学研究院)
第十一回「博士と一緒にノラネコ研究してみよう!」	2014年 8月 2日(土) 16:00-17:30	ネコ博士：山根明弘 (北九州市立自然史・歴史博物館)
第十二回「細胞!―博士と旅するカラダをつくり小さな不思議」	2015年 1月10日(土) 16:00-17:30	細胞博士：伊藤明夫 (北九州市立自然史・歴史博物館)
第十三回「センチュウ!? 線虫!―線の虫から見えてくる研究小話」	2015年 9月26日(土) 16:30-18:00	線虫博士：大島靖美 (九州大学名誉教授)

※主催CLCworksとなった以降のものを掲載している。

これまでコドモ to サイエンスカフェでは、昆虫（小学校第3学年「昆虫と植物」）、ウナギ、ネコなどの動物（小学校第5学年「動物の誕生」）、骨や身体（小学校第4学年「人の体のつくりと運動」）、星（小学校第4学年「月と星」）など小学校理科で扱われる単元とも広くは共通する内容のテーマ（いずれも小学校学習指導要領参照）を取り上げてきた（表1）。しかし、小学校理科とサイエンスカフェの“つながり”を企画者である筆者自身は特別意識したことはなかった。あくまでも科学コミュニケーション活動の一環として行う中で、子どもたちにとって身近なテーマやリクエストの多かったテーマを取り上げた結果、表1のような内容となったことも付け加えておく。

3. サイエンスカフェと小学校理科との“つながり”について尋ねたアンケート結果

以上のように企画・実施してきたサイエンスカフェであるが、果たしてそこに参加する子どもたちはコドモtoサイエンスカフェ、小学校理科との間に結びつきや関係性（“つながり”³⁾）を感じているのであろうか。広くは共通するテーマを扱っているコドモtoサイエンスカフェと小学校理科との“つながり”を尋ねることで、子ども自身がともに科学を学ぶ場であるサイエンスカフェと小学校理科との関係をどのように捉えているのかを明らかにすることを試みた。

【質問①】 これまでに参加をしたコドモ to サイエンスカフェと学校で習う理科との間に“つながり”を感じたことはありますか、【質問②】 あると答えた人へ、それはサイエンスカフェのどのような内容と、理科のどのような内容との“つながり”ですかというアンケートを、これまで参加をした子どもを対象とし行った。アンケートは子どもたちに直接書いて答えてもらう形式ではなく、筆者から保護者へ電子メールで上記の質問を送付し、保護者を通して子どもたちに尋ねてもらう形式を取った。そして、子どもたちが答えた内容を保護者が記述、同じく電子メールにて筆者に返送してもらった。この方法の前に、子どもたちに筆者が直接尋ねるという方法もとったが、ファシリテーターと参加者というこれまでの筆者と子どもたちとの関係性のため過度に緊張をさせてしまい率直な言葉が聞けなかったことがあり、上述のような形式をとることにした。また本方法によって、コドモ to サイエンスカフェに以前参加し、遠方などの都合により現在では直接会うことできない参加者からも回答を得ることができた。これまでの参加者で電子メールのアドレスの分かる保護者合計18名にアンケートを送付し、10名から返送があった。電子メールには子どもからの言葉の他、それを受けた保護者からのコメントも付記されていたためそのコメントも記載する(表2)。なお、回答者欄に記した名前は全て仮名であり、学年は2015年9月現在である。

表2 サイエンスカフェと小学校理科との“つながり”についての回答(全て原文のまま)

回答者の学年・性別	子どもたちからの言葉	保護者からのコメント
タクト(小学6年生・男子) 小学校3年生時から継続的に参加	【質問①】 感じることは多々あるようですが、理科と言うより社会と係わり合いが多いと感じているようです。 【質問②】 学校で習う理科と基本的には似たような感覚は受けているようですが、子供の率直な意見としては理科より社会との関係が深いような感じです。化石などは地理、うなぎの回は海流等とつながっているようです。	意外な返事です… より専門的な講義は子供自身別の印象に残っているようです。(興味のあるなしで、記憶がぜんぜん違っていますが…)
ユウキ(小学6年生・男子) 小学校3年生時から継続的に参加	【質問①】 感じたことはある。 【質問②】 実物があって、それを顕微鏡で見たり虫眼鏡で見たりすることが同じだなと思った。また、ウナギのレプトケファルスのことを6年の理科で習った。	
ミスズ(小学5年生・女子) 小学校3年生時から継続的に参加 サクラ(中学1年生・女子) 小学校3年生時から継続的に参加 ※ミスズ、サクラは姉妹であるため、保護者からのコメントにあるよう「二人一緒にいるときに聞いたので、答えが類似している。」	【質問①】 ある。 【質問②】 鳥とか猫とか恐竜のお話のとき、骨の話があったり、骨の図を見た。学校の理科でもセキツイ動物の勉強のとき習ったから知ってることだなあと感じた。学校の理科とにていると思う。 【質問①】 ある 【質問②】 理科の授業で習う、恐竜の化石や動物の骨や分類についてと重なる話があったので同じ理科の勉強だと思ふ。学校の理科の授業は、覚える知識や用語を習っているという感じでサイエンスカフェはひとつのことを掘り下げて知ることができる感じ。	二人一緒にいるときに聞いたので答えがほぼかぶってしまったけど、二人とも理科の勉強のひとつのことを詳しく聞く場と思っている感じがした。二人の話聞いて、そういえば生き物関係のときはたいてい骨の話はあるなと思いました。理科の授業はすっかりまとめられていて覚える言葉が書かれていると感じて重なる内容でも博士たちの口から聞くことで理科で習うことの知る必要性、知りたくなる感じがなくなってきたのだなあと、教科書では伝えきれないといううなづくする気持ちが届く時間になっているのだなあと改めて子どもたちにとって必要ない時間なんだなあとサイエンスカフェの力を感じました。
コウスケ(小学4年生・男子) 小学校2年生時から継続的に参加	【質問①】 「えっとー、あつ、あつあつた!」 【質問②】 「あそこ(サイエンスカフェ)で博士から星の大きさや動き方とか、星座を教えてもらったんだけど、学校でも星の授業があって興味がわいてきた。テストは100点だったよ。」	→目をくるとさせてすごく言いたそうな表情をしていました。 →いい思い出のように誇らしく話してくれました。
タロウ(小学4年生・男子) 小学校3年生時に1度参加	【質問①】 うーん、ありません。とこと。	参加したのは小3のときで、まだ「細胞」がなにかもわかっていなかったの、特に繋がりを感ぜなかったのだと思います。内容はとても面白かったようですが、
アリサ(小学6年生・女子) 小学校3年生時から継続的に参加 サトル(小学3年生・男子) 幼稚園時から継続的に参加 ※アリサ、サトルは姉弟であるため同じ保護者からの回答である。	【質問①】 結論としては、アリサとサトルともに繋がりを感じたことはないようです。カフェで聞いたような話は、学校では聞けない、ということらしいです。	親の立場からの意見となりますが学校でも植物のこと、天体のこと、昆虫のことなど広くは習いますがカフェではその中でも「葉」「隕石」「天敵」などピンポイントに深い話となりますので結びつけて考えるに至らないのでしょうか。 でも、だからこそカフェに行こうという気持ちになりますね。学校や家庭では聞けない話、見られない物、触れられるものに出会えるかもしれない…ということですから。 また、博物館や科学館に行っても細かく書いてある説明書きを読まないといけなことがありますがカフェでは先生方のお話を聞けば良い…というか、子ども向けに易しく解説して下さるのが嬉しいところです。質問にその場で答えていただけるのも良いですね。
ショウヤ(小学4年生・男子) 小学校2年生時から継続的に参加	【質問①】 「別に授業とは関係ない。サイエンスカフェのほうがもっと楽しくて楽しいの。授業に役立ってから行くわけじゃないよ」とのことでした。	内容的に、小学校でやる授業より少し突っ込んだ内容かもしれないですね。授業とは関係ないですが、家で惑星の話題になったときには、太陽が地球の直径の100倍であることを覚えていました。模型を実際に触ったことで実感がわいたのかと思います。 サイエンスカフェは、毎回一流の先生が、自分の研究分野を楽しそうに教えてください。その姿勢こそが、子どもたちに「自分を取り巻く環境は、こんなに魅力的で、関心をもつに値する」ということを教えてくれるのではないかと私は考えています。おかげさまで、うちの子どもたちは理科や社会が大好きです。
ヨリコ(中学1年生・女子) 小学校4年生時から継続的に参加	【質問①】 理科の楽しさの気持ちと呼び戻すという面では、共通したものがあっても、内容に関してはつながりがないな～	

10名のうち半数の5名が、【質問①】に対し「ある」と回答した。「ある」と答えた子どもたちからの【質問②】への回答には、まず「ウナギのレプトケファルスのことを6年の理科で習った」(ユウキ)、「(前略) 骨の話があったり、骨の図を見た。学校の理科でのセキツイ動物の勉強のときに習ったから知ってることだなあと思った」(ミスズ)、「恐竜の化石や動物の骨や分類について重なる話があった」(サクラ)、「あそこ(サイエンスカフェ)で博士から星の大きさや動き方とか、星座を教えてもらったんだけど、学校でも星の授業があって興味がわいてきた。」(コウスケ)などサイエンスカフェで聞いたことと理科の授業で習ったこととの具体的な内容の共通性を挙げるものが見られた。

また、「似たような感覚」(タクト)、「実物があって、それを顕微鏡で見たりすることが同じだなと思った」(ユウキ)などの回答からは、具体的な内容というよりは、「実物を顕微鏡で見たりする」という方法や、行っていることから受ける印象に共通性を感じていることが分かる。さらに、「理科より社会との関係が深いような感じです。化石などは、地理、うなぎの回では海流等とつながっているようです。」(タクト)という回答からは、「社会」という必ずしも「理科」に限らない教科とのつながりを強く感じている子どもがいることも明らかになった。また、これらのアンケートからは、子どもたちが両者の間に感じる“つながり”とは、両者の内容や方法、印象に“共通性”を感じている、両者を“関係あるもの”として捉えているということであることも分かった。

一方で、同じく半数の5名は、【質問①】に対し「ない」と回答した。「カフェで聞いたような話は、学校では聞けない」(アリサ、サトル)、「内容に関してはつながりないな〜」(ヨリコ)からは具体的な内容や方法に共通性を感じていない、関係があるものとして捉えていないことが分かる。「別に授業とは関係ない。サイエンスカフェのほうがもっと難しくて楽しいの。授業に役立つから行くわけじゃないよ」(ショウヤ)という回答は、両者の具体的な内容や受ける印象に共通性があるかどうかではなく、「授業とは関係ない」というようにサイエンスカフェをそもそも授業とは別の物であると捉えていることが推測された。子どもたちがコドモ to サイエンスカフェと小学校理科に“つながり”を感じにくい理由としては、広くテーマは共通していても、そこで扱われる内容の深さが異なるからであると推測される。保護者からのコメント「学校でも植物のこと、天体のこと、昆虫のことなど広くは習いますがカフェではその中でも『葉』『隕石』『天敵』などピンポイントに深い話となりますので結びつけて考えるに至らないのでしょう」、「小学校でやる授業より少し突っ込んだ内容かもしれない」などからも考えられるよう、サイエンスカフェでは1つの事象についてより詳細な内容を扱うため(虫であれば特に「天敵」など)、それが理科で習う知識とつながりにくい感覚のある子どももいることが分かった。

また、いずれも現在では中学生となった子どもからの回答であるが、「学校の理科の授業は、覚える知識や用語を習っているという感じでサイエンスカフェはひとつのことを掘り下げて知ることができる感じ。」(サクラ)、「理科の楽しさの気持ちを呼び戻すという面では、共通したものがあるけど」(ヨリコ)というようにサイエンスカフェと小学校理科との差異や共通性を子どもなりに理解している回答も見られた。

今回のアンケートへの回答人数は少数であり、また具体的な内容の共通性については学年によって理科の授業で習った／習っていないがあるため、その点に配慮する必要があるが、具体的な内容や方法、そこから受ける印象につながり(共通性)を感じる子どもがいる一方で、「関係ない」とそもそも別物として捉えている子ども、広くテーマは共通していてもそこで扱われる内容の深さが異なるため共通性や関係を感じない子どもがいることが分かった。また特に高学年の子どもの中には、その共通性や差異をその子なりに理解しながら参加していると考えられる回答もあった。

4. サイエンスカフェで出された子どもたちからの質問

次に星をテーマにした第10回「博士と一緒に冬の夜空を旅しよう！」(開催日:2014年2月11日(火・祝), 場所:箱崎水族館喫茶室)で出された質問が, 小学校理科で扱われる同テーマの単位(小学校第4学年「月と星」とどのように関係しているのか)について分析を行いたい。

科学コミュニケーション活動と理科教育との連携の可能性, その限界や配慮すべき点等について総合考察を行うという本稿の目的に照らし, これまで行ってきたコドモ to サイエンスカフェの中で最も小学校理科で扱われる内容と共通すると考えられる第10回を考察事例として選定した。選定にあたっては, これまでのコドモ to サイエンスカフェ全ての回(第1回~第13回)について, 小学校第3学年~6学年までの理科の学習指導要領および教科書(「わくわく理科」啓林館)を参照しながら, その内容や扱われ方について確認をしていった。今回選定をした第10回「博士と一緒に冬の夜空を旅しよう！」は, 小学校第4学年で取り扱われる「月と星」の内容と, 「星座」の見え方や動きについての説明(コドモ to サイエンスカフェ内では星博士からプラネタリウムを用いて話があった)や, 扱われるのが主に冬の星座であること(コドモ to サイエンスカフェ内では開催が2月であったため冬の星座を取り上げた)などの点で共通しており, 連携についての考察を行うことが可能であると考えた。

第10回のコドモ to サイエンスカフェでは, まず参加者同士の自己紹介, カルタを用いて冬の星座の確認し合った後(アイスブレイク), 星博士がプラネタリウムを用いて冬の星座, 惑星についての説明を行った(おはなし)。「体験」では, 太陽を基準として作った発泡スチロールの惑星の模型を各自が思い思いに色を塗ることでその大きさの比を体感してもらい, 「質問, おしゃべり」の時間で, 子どもたちから表3のような質問が出された。出された質問は, 異なる子どもから出された同内容の質問も含め, 全部で51個であった。なお, 第10回の参加者数は, 子ども17名(全て小学生:1年生4名, 2年生1名, 3年生4名, 4年生4名, 5年生2名, 6年生2名), 大人16名(保護者および一般参加の大人含む)の計33名であった。質問は, 子どもたちに付せん紙を渡し, それに書いてもらうという形式をとり, 参加した全ての子どもが1~5つ程度の質問を出した。

それらを小学校理科第4学年で取り扱われる「月と星」の内容と照らし合わせながら探索的に分類を行っていった。結果, 51個の質問は, 1) 学校で習った知識をもっと知りたい(15個/51個), 2) 習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問(4個/51個), 3) テレビや図鑑で聞いたこと・見たことのあるもの(23個/51個), 4) 科学では答えることの難しい質問(8個/51個), 5) 研究者自身について(1個/51個)という5つのカテゴリーに分類された。以下, 5つのカテゴリーごとにそれぞれの質問と小学校第4学年で扱われる「月と星」との関係性を示していく。

表3 サイエンスカフェで出された質問一覧(全て原文のまま)(全51個)

学校で習った知識をもっと知りたい (15個/51個)

- ・ほしは、なんこあるんですか？
- ・星は、何個あるんですか？
- ・一番星の数が多き星座はなんですか。
- ・星はどんな形なんですか？
- ・星は絵では☆だけど、本当はどんな形ですか？
- ・1, 2等星の星を教えてください。
- ・1等星から最低何等星まであるんですか？
- ・ちきゅうから一番とおい星は何？
- ・北極星以外で、動かない星はありますか？
- ・月のクレーターは全部で何こぐらいありますか。
- ・星はどのくらいのおおきさですか。
- ・星座の名前は誰がつけているんですか
- ・かみのけ座とかじょうぎ座とか、むりやりつけたような名前はどやってつけたのですか？
- ・星はどんな所で見やすいですか？
- ・こころ辺で一番星がよくみえる場所はどこですか？

習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問 (4個/51個)

- ・明るい星は何で明るいんですか？
- ・星はなぜ光るのですか？
- ・星座の形がいつも同じなのはどしてですか。
- ・何で惑星には色・模様があるの？また、土星のわっかは何でできているの？

テレビや図鑑で聞いたこと・見たことのあるもの (23個/51個)

- ・太陽がいつか、ばくはつするということは、ほんとうですか？
- ・流れ星は本当は星じゃないって本当ですか。(では、星の定義とは？)
- ・星にも寿命があるってほんとうですか？
- ・うちゅうがいつかしばむというのはほんとうですか。
- ・うちゅうがなんこもあるって本当ですか。
- ・ぎんが系のまん中に、ブラックホールがそんざいするのは本当ですか？
- ・星雲のばんごうは何できまるんですか。
- ・M78星雲などのMはなんですか？
- ・流星群ってなんで同時にいっぱい流れ星ができるんですか？
- ・どんなてんたい望遠鏡でも見えない星はありますか？
- ・いつかほしにすむときがくるんですか。
- ・くうきが少しでもあるほしはあるんですか。
- ・ほしがちきゅうにとどまで何時間ですか？
- ・なぜ木星は右に行ったり、左に行ったりするのですか？
- ・宇宙は時速どのくらいでひろがっているんですか？
- ・地球とうちゅうはどのくらいはなれているんですか？
- ・地球は、宇宙のどのくらいの位置にあるんですか？(例：右の方とか、中央の方とか)
- ・ぎんが系は何こぐらいありますか。
- ・うちゅうは、いましられている広さは、どのくらいの広さなのですか。
- ・うちゅうはどれくらい大きいんですか。
- ・ブラックホールにのみこまれた物は、その後どうなりますか。
- ・ちきゅうに入ってきたいんせきは、何円ですか。
- ・今、銀河系の中心には、ブラックホールがあるといわれていますが、現在、ブラックホールは何個見つかっていますか？

科学では答えることの難しい質問 (8個/51個)

- ・星がなかったらちきゅうにいへんがあるんですか。
- ・ほしがなかったらどうなっていますか？
- ・どうして、ほしはきれいなんですか？
- ・うちゅう人はいるんですか？
- ・うちゅうじんはいるんですか？
- ・星に宇宙人はいるんですか？
- ・どうしてほしがあるんですか
- ・星と星占いについて専門家から見てどうなんですか？

研究者自身について (1個/51個)

- ・星博せは、なぜ星博せになろうと思ったのですか。

4.1 学校で習った知識をもっと知りたい

小学校理科の当該単元では、星の集まりを「星座」と呼ぶこと、「いろいろな明るさのもの」があり、明るい星から1等星・2等星・3等星と分けられていること、「星や星座は時こくとともに見える位置は変わるが、そのならび方は変わらないこと」などが取り上げられている。

「ほしは、なんこあるんですか?」「本当はどんな形なんですか?」「月のクレーターは全部で何くらいありますか」「星はどのくらいのおおきさですか。」など、学校で習う事柄に関連した質問、さらにその事柄に加えて個数や形・大きさなど星についてのより詳細で具体的な知識を求める質問が多く見られた。「1,2等星の星を教えてください」「1等星から最低何等星まであるんですか」「北極星以外で、動かない星はありますか?」なども同様であり、学校で習うものの他にどのような星があるのかについて尋ねるものであった。

4.2 習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問

小学校理科の当該単元の教科書では、「星の明るさや色は、星によって、ちがうのだろうか。」「月も、太陽と同じように、時こくとともに動いていくのだろうか。」「星も時こくとともに動いていくのだろうか。」(全て原文のまま)という問いかけをきっかけとして、子どもに予想をさせる形式で展開がされている(大隅 他2012)。そして、この問いかけに答える形で子どもたちは「星には、いろいろな明るさのものがあること」「星や星座は、時こくとともに見える位置は変わるが、そのならび方は変わらないこと」を学ぶ。

「明るい星は何で明るいんですか?」という質問からは、「星には明るいものがある」という知識について、どうしてそれは明るいのかというその知識を成立させている科学的根拠について知りたいがっていることが分かる。さらに、「星座の形がいつも同じなのは どうしてですか」という質問も同様であり、「星座のならび方が変わらない」のは どうしてか?という知識を成立させる科学的根拠を尋ねた質問である。

4.3 テレビや図鑑で聞いたこと・見たことのあるもの

小学校理科では扱われないがおそらくテレビや図鑑で聞いたり見たりして知っていると考えられることについての質問が51個中23個と約半数を占め、最も多かった。「太陽がいつか、ばくはつするということは、ほんとうですか?」「流れ星は本当は星じゃないって本当ですか。」「うちゅうがいつかしぼむというのはほんとうですか。」など「○○は本当ですか」という質問(本カテゴリー23個中5個)は、このカテゴリーに特徴的なものであり、聞いたことや見たことのある事柄についてそれが果たして本当なのかについて研究者に確認をするものであった。

質問の内容としては、「うちゅうはどれくらい大きいんですか。」「宇宙は時速どのくらいでひろがっているんですか?」「地球は、宇宙のどのくらいの位置にあるんですか?」など、「宇宙」について尋ねたものが本カテゴリー内では半数以上と最も多かった(本カテゴリー23個中13個(ブラックホールについての質問含む))。小学校理科では、「星」「月」「太陽」などについての知識を習うが、それらが存在する宇宙については扱われない。サイエンスカフェで出された質問からは、子どもたちが「星」をきっかけとしながら、幅広く宇宙について知りたいという気持ちを持っていることが分かる。

4.4 科学では答えることの難しい質問

サイエンスカフェでは、小学校理科においては扱われない「星がなかったらちきゅうにいへんがあるんですか。」などの「もし○○だったら」という仮定を尋ねる質問、「どうして、ほしはきれいな

んですか?」「どうしてほしがあるんですか」などの哲学的な質問, 他にも「うちゅう人はいるんですか?」という質問など, “科学では答えることの難しい質問”が出されていた。特に宇宙人はいるのか, という質問は関心が高いようで, 3名の子どもから同様の質問があった。

4.5 研究者自身について

51個中1個であったが,「星博せは, なぜ星博せになろうと思ったのですか。」という“研究者自身について”尋ねる質問も見られた。数は少ないが, サイエンスカフェで扱う内容そのものについてではなく研究者自身について尋ねる質問は, 第10回以外でも必ずと言ってよい程見られる(どうして研究者になろうと思ったのか, 研究をしていて楽しいことは何ですか, どんな子どもだったのか?についてなど)。子どもたちはサイエンスカフェで扱うテーマそのものの他,「〇〇博士」という研究者自身についても興味を持っていることが分かる。

以上, コドモ to サイエンスカフェ第10回において出された子どもたちからの質問51個中19個(カテゴリー“学校で習った知識をもっと知りたい”および“習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問”)は, 小学校第4学年理科「月と星」で扱われる内容と直接関係していると捉えることのできる質問であった。また, 小学校理科では扱われないが“テレビや図鑑などで聞いたこと・見たことのあるもの”についての質問が最も多かったことから, 子どもたちは小学校で理科を習うこと以外のあらゆる機会において, 星や宇宙に関する情報に触れていることも分かる。さらには, 小学校理科では扱われない“科学では答えることの難しい質問”“研究者自身について”尋ねる質問がコドモ to サイエンスカフェでは出されていた。

5. 考察—子どもたちの視点から考えるサイエンスカフェと小学校理科との連携の可能性

これまでコドモ to サイエンスカフェに参加をしたことのある子どもを対象として行ったサイエンスカフェと小学校理科との“つながり”について尋ねたアンケート, および第10回において子どもたちから出された質問の傾向を分析してきた。これらの結果をもとに, 本稿の目的であった子どもたちの視点から考えるサイエンスカフェと小学校との連携の可能性およびその際の配慮すべき点について考察を行いたい。

まず, 3章で示した子どもたちへのアンケート結果からは, 具体的な内容や方法, そこから受ける印象に共通性を感じる子どもがいる一方で,「関係ない」とそもそも別物として捉えている子ども, 広くテーマは共通していてもそこで扱われる内容の深さが異なるため共通性や関係性を感じない子どもがいることが分かった。学年で見ると, “つながり”を感じたことが「ある」と答えたのが小学4年生1名, 5年生1名, 6年生2名, 中学1年生1名(計5名), 「ない」と答えたのが小学3年生1名, 4年生2名, 6年生1名・中学1年生1名(計5名)いた。「ある」と答えた子どもたちの方が, 若干高学年以上の子どもたちの割合は高いものの, 学年による大きな偏りはなかった。

コドモ to サイエンスカフェでは, 本稿で取り上げた星(小学校第4学年「月と星」)の他, 昆虫(小学校第3学年「昆虫と植物」), 骨や身体(小学校第4学年「人の体のつくりと運動」)という小学校中学年の理科で習うこととも広く共通したテーマを扱っていることを鑑みても, “つながり”を感じる／感じないは, 学年によってその内容を知っている／知らない, ということが大きな理由ではないと考えられる。やはりサイエンスカフェと小学校理科では, 例えばコドモtoサイエンスカフェ第6回の「天敵」と小学校第3学年「昆虫と植物」などのように, 扱われる内容の深さが異なっているために, 子どもたちがそれらに共通性を見出せるかどうかには差が出た結果であると推測される。広く

テーマは共通していても内容の深さによって実感としてそれらに共通性を感じることもない子どもがいるということは、サイエンスカフェ、小学校理科において、互いの学習内容を把握し単にテーマを共通させたとしても、子どもたちがそれを意識することがないならば、子どもたちにとっては意味をもった「連携」にならないことを示唆している。

次に、4章で示したコドモ to サイエンスカフェで出された子どもたちの質問は、カテゴリー“学校で習った知識をもっと知りたい”“習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問”という小学校理科で扱われる内容と直接関係する質問が51個中19個あったのに対し、その他のカテゴリー“テレビや図鑑などで聞いたこと・見たことのあるもの”“科学では答えることの難しい質問”など(51個中32個)は、より専門的であり、科学者によっても見解が異なる、さらにはカテゴリー名の通り科学では答えることしいとが難しいという点で、科学の専門家である研究者と双方向性をもった対話を行うサイエンスカフェで扱われやすい内容と関係した質問であった。子どもたちから出された質問はサイエンスカフェ、小学校理科それぞれで扱われる内容のどちらかに偏るのではなく、両者を横断するものであったと言える。

以上のことから、子どもたちの視点からサイエンスカフェと小学校理科との連携を行う際に重要となると考えられるポイントおよび配慮すべき点を2つほど示したい。

5.1 小学校理科教員とサイエンスカフェ主催者はどう対応すべきか

まず1つ目は、サイエンスカフェの主催者、小学校理科の教員が互いの存在を意識して、子どもたちへの声かけ、特に子どもたちの質問・疑問に対する回答を行うことである。小学校理科において扱われる内容は、「星」の他にも、「動物」「骨や身体」「昆虫」など子どもたちにとっても馴染み深い内容であり、学校外でも科学に触れる機会が充実し豊富になっていることを考えると、今回のサイエンスカフェでも出されたように子どもたちは日頃から様々な疑問を抱いていると考えられる。

小学校理科の教員はどのような行動をとるべきだろうか。例えば、授業において、“習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問”といったカテゴリーの質問が出された際に教員は、その理由について答えるだけでなく、研究者の存在を子どもたちに意識させる声かけを行うことが考えられる。理科で習う知識を生み出しているのは研究者であり、研究者は日々大学や博物館などの研究機関で研究を行っていることを話すなどの対応が考えられる。

“テレビや図鑑などで聞いたこと・見たことのあるもの”というカテゴリーのように専門的で、研究者によっても見解が分かれるような質問の際には、教員が全てに答えるのではなく、その分野の専門家である研究者に聞いてみるように促すことができる。

そして研究者のことを話した際には、研究者と直接対話ができる場所としてサイエンスカフェという場があることを合わせて伝え、研究者に会ったり、より専門的なことについて聞きたい場合は、近隣で行われているものを紹介することで、子どもが小学校理科で抱いた疑問についてサイエンスカフェの場で確認するなど、活動をつなげていくことができる。

では、サイエンスカフェ主催者は、連携のためにどのような行動をとるべきだろうか。例えば、理科の教員が子どもたちに紹介できるよう近隣の小学校にサイエンスカフェの定期的な案内を送るなどの取組みが考えられる。その他にもサイエンスカフェ主催者は、事前に小学校理科で扱われる大まかな内容を把握し、子どもたちから関連した質問が出された際には、何年生で習う知識と関係しているということを伝えるなど、子どもたちにサイエンスカフェで扱われた内容と小学校理科で習う内容とを意識的につなげることを促すことが大切である。

“つながり”を感じたことが「ある」とした子どもたちの理由を見ても、「学校の理科でもセキツイ動物の勉強のとき習ったから(骨の話は)知ってることだなあと思った」「(サイエンスカフェで)星

の大きさや動き方とか、星座を教えてもらったんだけど、学校でも星の授業があって興味がわいてきた。」など、具体的な内容の共通性に気がついた際に、子どもたちはサイエンスカフェと小学校理科の両者を関係があるものとして感じていることが分かる。

5.2 子どもたちに示すことのできる小学校理科、サイエンスカフェそれぞれの特性とは

2つ目は、子ども自身が自らの疑問をもとに、サイエンスカフェ、小学校理科それぞれの特性(表4)を理解して、両者を活用しながら能動的に学ぶ姿勢を育てることである。これは、3章で示したよう中学生となった子どもたちが「学校の理科の授業は、覚える知識や用語を習っているという感じでサイエンスカフェはひとつのことを掘り下げて知ることができる感じ。」など、サイエンスカフェと小学校理科で扱われる内容を自分なりに理解した回答をしたことを受けての提案である。3章におけるアンケートでは、他にも保護者からのコメントとして、「理科の授業はすっかりまとめられていて覚える言葉が書かれている」、「(サイエンスカフェは)小学校でやる授業より少し突っ込んだ内容」、「(サイエンスカフェは)毎回一流の先生が、自分の研究分野を楽しそうに教えてくれます」など、小学校理科とサイエンスカフェの両者を区別して理解していると考えられるものがあった。表4は、このような子どもたちおよび保護者が理解している小学校理科、サイエンスカフェそれぞれの特性をもとに、とくに小学校理科で扱われる内容については小川(2006)⁵⁾を参考として、筆者がまとめたものである。

子どもたち自身がそれぞれの学びの場の特性を理解することは、学校教育現場において「アクティブラーニング」(能動的な学修)の充実が必要とされている現状を鑑みたときにも重要な視点であると考えられる(中央教育審議会2014)。4章で見られたように、子どもたちの疑問は、サイエンスカフェ、小学校理科で扱われる内容のどちらかに偏るものではないのである。この場合には、サイエンスカフェ主催者、小学校理科の教員には、子どもたちが抱く様々な疑問に対して、子どもたちに以下、表4で示すようなサイエンスカフェ、小学校理科それぞれの学びの場の特性を示していく関わりが必要になる。

表4 小学校理科、サイエンスカフェそれぞれの特性

	小学校理科	サイエンスカフェ
学習の形態	フォーマル(形式的) 習うべき知識が決まっており、それを確実に定着させることが求められる。	インフォーマル(非形式的) 広くテーマは設定されているものの習うべき知識は決まっておらず、参加者の興味・関心に合わせた展開が可能である。
伝え手	教員	研究者
扱われる内容	有効性、正当性が保障された科学的知識 生物、化学、物理、地学分野における基礎的な知識	科学的知識を生み出すために現在行われている科学研究について 分野を特定したより専門的な内容

例えば、子どもたちからサイエンスカフェにおいて“習う知識を成立させている科学的根拠について問うた質問”というカテゴリーの質問が出された際に、サイエンスカフェ主催者は、小学校理科で習う科学的知識は、長い歴史をかけて研究者によって生み出され、有効性、正当性が保障されたものであること、サイエンスカフェは今まさにその科学的知識を生み出している研究者と対話を行うことのできる場所であることを伝えるなどが考えられる。子ども自身が、理科で習う科学的知識を生み出している研究者と対話することのできる場所としてサイエンスカフェの存在を意識する

ことで、学校で習うべき知識もよりダイナミックなものとして捉え直すことが可能になるのではないかと考える。アンケートにおいて、内容については“つながり”は「ない」としながらも、「理科の楽しさの気持ちと呼び戻すという面では、共通したものがあるけど」というヨリコ（中学1年生）の回答も、サイエンスカフェで聞く話が小学校理科で習う知識をより魅力的なものとする可能性を示唆している。

以上、本稿での結果をもとに、サイエンスカフェ、小学校理科の連携のために重要となると考えられるポイントおよび配慮すべき点として大きく2つを示した。これら連携のための方策は、いずれも短期的なものではなく、サイエンスカフェ主催者（科学コミュニケーター）と小学校理科の教員とが日常的に交流をし、子ども自身に両者を意識させることのできる関わりを継続的・長期的に行っていくことによって可能になるものと考えられる。

6. 課題と今後の展望

本稿で得られた知見は、10名の小中学生を対象として行ったアンケートと、筆者が企画するサイエンスカフェ内において出された質問をもとにしたものであり、十分な考察を展開するには、まだ限界がある。様々な年代の子どもを対象としたサイエンスカフェにおいて、子どもたちは小学校理科との共通性や関係性をどのように感じているのかについての調査や、そこで出される質問の分析も合わせて行うことで、より一般性を持った方策として提示できると考えている。

今後は、本稿での知見をもとに小学校理科の教員とも協力を図り、子どもたちがサイエンスカフェと小学校理科の両者を選択し学ぶことができるよう意識的に関係づけるための取り組みを行う必要がある。その1つとしては、日頃、理科の授業で抱く疑問・質問をきっかけとして、子どもたち自身がサイエンスカフェを企画するという取り組みが考えられる。イギリスでは高校生が自ら企画してサイエンスカフェを開くという取組み（「ジュニア・サイエンスカフェ」）が既に存在し、日本でも中学生が中心となって企画をした札幌での事例（神村・神村2007; 小俣2007）が報告されている。

小学生が主体となった事例は見受けられないが、日本の理科教育において「話し合い活動」「グループ活動」などによる生徒を中心とした学び合いが大事にされてきた（鈴木他編著2014）という背景を鑑みれば、小学校理科においても本取組みは実現可能であると考えられる。教員を媒介とした子ども同士の話し合いによって、理科の授業で抱いた疑問はどの分野の研究者に聞けば答えてもらうことができるのかについて考える。そして、地域の科学コミュニケーターの協力を得ながら実際にサイエンスカフェを企画し、その疑問について研究者と対話する。そうすることで、小学校理科で習う知識と、その知識を生み出している研究者との関係性を直に感じられるのではないだろうか。もちろんその際には、小学校教員と科学コミュニケーターとがしっかりと協力すること、教員が科学コミュニケーションの視点を持つこと、地域の科学コミュニケーターが小学校理科で習う知識を理解した上で関わることなどが必要となる。

この取り組みの実現に向けては多くの課題も考えられる。子どもたちがサイエンスカフェの企画をどこまで担当するのか（カフェ全体の構成を企画するのか、広報までも行うのかなど）、具体的方法については、これから小学校教員へのヒアリングなども含めさらなる検討が必要である。

今後は、子どもたちがサイエンスカフェと小学校理科の両者を選択し学ぶことができるよう意識的に関係づけるための取り組みとして、小学校理科における疑問をもとに子ども自身が企画をする「ジュニア・サイエンスカフェ」の実現可能性を摸索し、その意義についても考察を行いたい。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費「博物館と公民館の「学び」の体系化による新たなインフォーマルな学習環境の構築」(課題番号 25・7541) の助成を受けている。また「コドモ to サイエンスカフェ」は 2011 年度から現在に至るまで、独立行政法人・国立青少年教育振興機構「子どもゆめ基金」の助成を受けて行っている。これまでの「コドモ to サイエンスカフェ」の演者および参加者の皆様方にも感謝の意を表したい。

注

- 1) 「科学リテラシー (サイエンスリテラシー)」について、渡辺 (2012) は人類が蓄積してきた知識の体系に触れることを通して学ぶべき生きていくために必要な基本的知恵、小倉 (2012) は社会全体で共有される「科学技術の智」としている。
- 2) 九州大学大学院統合新領域学府ユーザー感性学専攻におけるチャイルドライフコミュニケータープログラムの修了生有志たちで作る任意団体「子ども」を活動の真ん中に据え、科学、アート、絵本など様々な活動を行っている。
- 3) 「つながり」は、日常的に使われる用語であるため曖昧な表現ではあるが、理科教育と科学コミュニケーション活動との連携等について議論がされ始めた『理科の教育』編集委員会 (2012) においても、「サイエンスコミュニケーションと理科教育をつなぐ視点」というタイトルで特集が組まれている。この特集内において意味される「つながり」とは、博物館と小学校 (尾崎 2012)、科学系博物館と大学 (小川 2012) というサイエンスコミュニケーション、理科教育のそれぞれを従来の目的とした施設間における「連携」や、高等学校の理科教育において行われているサイエンスコミュニケーションとも共通する実践についての報告 (岡 2012) という両者の「共通性」であると整理できる。本稿では、これらのことを踏まえ、さらに子どもたちを対象としていることも鑑みて、「つながり」という日常的に使われる用語を用いてアンケートを行った。アンケートへの回答から、子どもたちが感じる“つながり”に、どのような概念が含まれるのかについても整理した。
- 4) コドモ to サイエンスカフェでは、子どもたちに演者である研究者のことを、親しみを込めて「〇〇博士」(例えば「骨博士」「虫博士」など) と紹介することになっている。これまでの演者は、研究者として大学および博物館等に所属している博士号取得者であるが、「〇〇博士」はあくまでも呼称であり、コドモ to サイエンスカフェの演者は博士号取得者に特別限定している訳ではない。
- 5) 小川 (2006) は、近代の学校教育において扱われる学習内容を「一旦学習すれば獲得された知識・情報は少なくとも学習者の生涯にわたってその有効性・正当性が保障され」(148 頁) たものなどとしている。表 4 に示した「有効性、正当性が保障された科学的知識」という表現は、これを踏まえてのものである。

●文献：

- 中央教育審議会 2014: 「初等中等教育における教育課程の基準 等の在り方について」 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm (2015 年 9 月 20 日閲覧)。
- 神村章子・神村理芽 2007: 「中学生が広げるサイエンスコミュニケーション: 札幌でのジュニア・サイエンスカフェの報告」『科学技術コミュニケーション』2, 119-126。
- 川越至桜・大島まり 2012: 「東京大学生産技術研究所における中学・高校生向けの科学技術コミュニケーション活動: 出張授業を例として」『理科の教育』61 (10), 689-692。
- 国立科学博物館 2011: 「知の循環型社会の構築に向けた、科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の学習プログラムの体系化・構造化に関する実践的研究」, 平成 22 年度財団法人文教協会研究助成研究報告書 (研究代表者 小川義和)。
- 小俣友輝 2007: 「北海道大学総合博物館とジュニア・サイエンスカフェ」『科学技術コミュニケーション』2, 127-132。
- 文部科学省 2008: 「小学校学習指導要領 理科」 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/

- syo/ri.htm (2015年9月20日閲覧).
- 中村征樹 2008:「サイエンスカフェー現状と課題」『サイエンス・コミュニケーション 科学技術社会論研究5』玉川大学出版部, 10-20.
- 中山迅・山口悦司・里岡亜紀・串間研之・松田清孝・山本琢也 2006:「サイエンス・コミュニケーターの力量を有する理科教師を育てる博物館研修の事例研究」『科学教育研究』30 (5), 316-331.
- 小川正賢 2006:『科学と教育のはざまで: 科学教育の現代的諸問題』東洋館出版社.
- 小川義和 2012:「サイエンスコミュニケーションと理科教育をつなぐ視点-科学系博物館と大学との連携による人材養成-」『理科の教育』61 (10), 677-680.
- 小倉康 2007:「科学コミュニケーション支援型学習と子どもたちの理科学習への価値意識との相関」『科学教育研究』31 (4), 340-353.
- 小倉康 2012:「理科と実社会とを結ぶ科学コミュニケーション」『理科の教育』61 (10), 657-660.
- 岡幸子 2012:「高校の理科教育にできること-生物分野での実践-」『理科の教育』61 (10), 673-676.
- 大隅良典, 石浦章一, 鎌田正裕ほか43名 2012:『わくわく理科4』, 新興出版社啓林館.
- 尾崎幸哉 2012:「サイエンスコミュニケーションで授業をつくる: 博物館と連携した地域素材の教材化とその実践を通して」『理科の教育』61 (10), 669-672.
- 『理科の教育』編集委員会 2012:「サイエンスコミュニケーションと理科教育をつなぐ」『理科の教育』61 (10), 652.
- 坂倉真衣 2014:「親子で楽しむ体験型サイエンスカフェーCodomoサイエンスカフェの紹介」『日本サイエンスコミュニケーション協会誌』3 (1), 42-43.
- 鈴木真理子他編著 2014:『科学リテラシーを育むサイエンス・コミュニケーション: 学校と社会をつなぐ教育のデザイン』北大路書房.
- 渡辺政隆 2012:「学校教育におけるサイエンスコミュニケーション: サイエンスリテラシーを養うために」『理科の教育』61 (10), 653-656.