

日本サイエンスコミュニケーション協会誌

Journal of Japanese Association for Science Communication

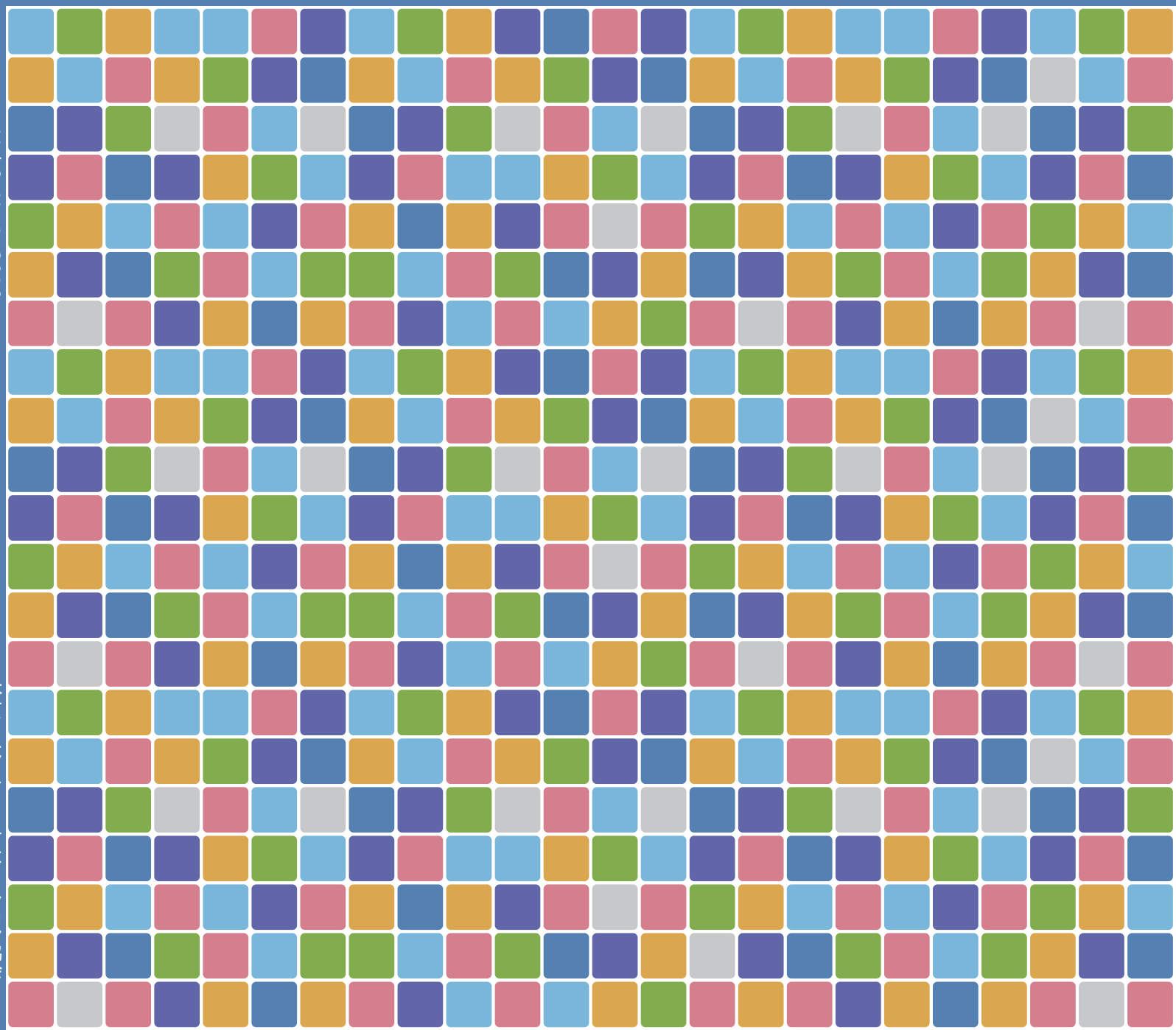
Vol.

8

2018 No.1

サイエンス コミュニケーション

特集 本とのサイエンス



廣告

霊長類学の研究・教育・社会貢献

松沢哲郎

Tetsuro MATSUZAWA

京都大学高等研究院特別教授、京都大学霊長類研究所兼任教授、公益財団法人日本モンキーセンター所長



科学技術パブリックコミュニケーション会議 (Public Communication of Science and Technology Conference) が、ニュージーランドのオタゴ大学で 2018 年 4 月 4～6 日に開催された。“Science, Stories, and Society” という魅力的な副題がついている。主催者で旧知のロイド・デイビス博士から依頼があり基調講演をした。

隔年で開催される科学コミュニケーターの集いだ。43 か国から 420 人が参加した。講演のあと、日本からの参加者の方が声をかけてくださった。渡辺政隆、横山広美、工藤充、一方井祐子といった方々である。今回は英国アバディーンである (www.pcst2020.org)。

教育基本法のもとに学校教育法があり、その第 9 章が大学だ。第 83 条 2 項に「教育研究を行い、その成果を広く社会に提供することにより、社会の発展に寄与するものとする。」と規定されている。要は、研究・教育・社会貢献だ。今回の講演のお話をいただきたいときに、科学コミュニケーターの仕事を自分でテストしてみた。

霊長類学の英文学術誌『プリマーテス』の編集長をしているので、まずハイライト論文を決めた。「温泉につかるサル」。サルも温泉に入るとストレスが軽減する、それを糞中のホルモンを測定して実証した。この著者と協力しながらメディアへの広報文を用意し、それを大学の広報室の事務職員を通じて記者クラブに投げる。著者の記者説明を用意し、講演日に合わせて報道解禁してみた。約 2 週間かかった。結果、国内はほぼ網羅できた。ニューヨークタイムズに伝手を頼ってたどり着けたのが今回の成果だ。

科学論文のプロモーションはやりがいのある仕事だと思った。熱意 (Passion) と、展望 (Perspective) と、力 (Power) と、忍耐 (Patience) と、4 つの P が必要だと思う。最初の 3 つの P は研究でも同じだが、最後の P つまり忍耐は研究にはない。傍からみて「たいへんでしょう」とよく言われるが、そもそも自分の好きなことをしているので実際には苦労は感じない。そうした研究者に寄り添って物事を成就させる側に立つと、まずは忍耐が必要だと学んだ。

研究はチンパンジー (<http://langint.pri.kyoto-u.ac.jp/ai/>)、教育は霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院 (<http://www.wildlife-science.org/>)、社会貢献は日本モンキーセンターでしている。社会貢献の最近作として雑誌『モンキー』の出版がありバックナンバーの無料公開を始めた。なお HP はすべて平田加奈子さんの作品だ。ぜひご覧いただきたい。<https://www.japanmonkeycentre.org/jmonkey/>

巻頭言

- 霊長類学の研究・教育・社会貢献 01
松沢哲郎〔京都大学高等研究院特別教授、京都大学霊長類研究所兼任教授、公益財団法人日本モンキーセンター所長〕

特集

- 本とのサイエンス 04
- 科学と社会をつなぎたい人、必読。 05
本田隆行〔科学コミュニケーター(フリーランス)〕
- 『科学のミカタ』の私のミカタ 06
美馬のゆり〔公立ほこだて未来大学教授、サイエンス・サポート函館 代表、JASC 監事〕
- 限界を踏まえて市民が関わる科学 07
内田麻理香〔東京大学特任講師、科学ライター〕
- 「なぜ伝えるのか」を見つめ直すために 08
館谷 徹〔フリーライター・脚本家、JASC 代議員・編集委員〕
- サイエンスコミュニケーションの成熟? 09
渡辺政隆〔サイエンスライター、JASC 会長〕
- サイエンスコミュニケーターに薦める私の一冊 10

連載企画

知りたい!

- どうなった!? ヒアリ問題 18
—— 外来生物との向き合い方を考える ——
森 英章〔一般財団法人自然環境研究センター 主任研究員〕

活動紹介

- こんにちは! JASC 20
2017年10月~2018年3月までの定期的活動の報告

年会表彰者より

科学館で「キトラ古墳」を展示する ～つなげる科学と考古学～ 齋藤正晴〔多摩六都科学館 天文グループ〕	21
--	----

年会報告

第6回 JASC 年会 文：白川友紀〔JASC 年会実行委員〕	22
------------------------------------	----

特別インタビュー

あなたの投稿論文で社会は変わるかもしれません 西山敏樹〔東京都市大学都市生活学部・大学院環境情報学研究所 准教授〕 聞き手：牟田由喜子〔JASC 編集委員〕	24
---	----

記事・実践報告・総説・論文	26
---------------	----

投稿規定	27
------	----

記事

地域と学生が共働した科学コミュニケーション活動の展開 —— 科学でつなぐ学生と地域の交流 —— 海老原哲男〔名古屋大学大学院理学研究科, 名古屋大学科学部部員〕	28
--	----

実践報告

科学館における幼い子どもとその保護者のための体験型科学教育プログラム開発に関する研究 坂田尚子〔静岡大学創造科学技術大学院自然科学系教育部, 静岡科学館る・く・る〕	30
---	----

Abstract	36
----------	----

総目次	37
-----	----

編集後記	38
------	----

〔名前の英字表記: 本誌では名字を大文字で表記し「名, 姓」の順で表記していますが, 執筆者の希望を優先しています〕

中谷宇吉郎は、「科学と文化」というエッセイの中で、「科学を文化向上の一要素として取り入れる場合には、広い意味での芸術の一部門として迎えた方が良い……。その場合科学の美を既知の他の芸術の美に類するものにしようとしなくて、事実の羅列の面白さの中に美を求めるようにしなくてはならない……。そしてこの面白さの美に客観性を与えるためには科学の知識と科学的な考え方との正しい普及をはかれば良いので、それには自然現象に対する疑問の出し方とその追求の方法とそれで得られた知識とを報告すれば良い。」と書いています。お勉強のための科学ではなく、文化の一部という科学のあるべき姿を説いた箴言だと思います。じつは、一般向け科学書を読んでいる人の多くは、何かを学ぶためではなく、「おもしろい」から読んでいる人が大半だと思います。そう思う理由は、毎日新聞が行なっている「読書世論調査」の結果を見ると、「本をよく読む」と答えた人が読んでいるジャンルにあまり偏りがないからです。

本は、コミュニケーションの手段としても重要です。そもそも、文章を書くという行為自体が、コミュニケーションにほかなりません。読書も、決して一方向のコミュニケーションではないはずです。著者のメッセージを受け取り、それを自分の中で消化し、場合によっては誰かに伝える。そこに「サイエンス」が加味されていれば、それはサイエンスコミュニケーションです。

今回の特集では、皆さんからお勧めの本を紹介していただくと同時に、5冊の本の書評をフィーチャーしました。さあ、コミュニケーションの輪を広げましょう。

(渡辺政隆)



科学と社会をつなぎたい人，必読。



本田隆行 Takayuki HONDA

科学コミュニケーター(フリーランス)

〔プロフィール〕

神戸大学大学院地球惑星科学専攻修了(理学修士)。大学院で小惑星探査機「はやぶさ」理学ミッションに携わり、研究者向きでないことを悟る。学業と並行して取り組んだ教育やまちづくり活動の経験を活かして、地元の枚方市役所に入庁。環境、福祉、広報部門を経験した後、思い立って再び方向転換。2012年春から日本科学未来館で科学コミュニケーターとしての修行を積む。2015年夏からはフリーランスになり、活動の幅を広げる。2017年、JASC奨励賞を受賞。

「サイエンスコミュニケーション」と銘打つ本誌の読者ならば、その言葉(以下SCと略)の内容をざっくりと想像できる人が多いのではないだろうか。では、本誌の読者10人の頭の中に浮かぶSC像は、どれくらい一致しているだろう。おそらくある程度似ているものの、少しずつ違うものを指すような気がしてならない。「SC」が日本で認識されるようになり久しいが、その認識は未だ漠然としているだけでなく、関わる人の持つ文脈や価値観によって、捉え方が多岐にわたっているように感じるからだ。

そんな中で登場した本書は、SCの担い手となる「サイエンスコミュニケーター」の養成に2006年から取り組んできた国立科学博物館によって、10年以上に渡って蓄積してきたノウハウと人脈を動員してまとめられた一冊である。今、SCを実践している人、これから実践しようとしている人、じわじわと興味を持ち始めている人、そんな全ての人に向けた入門書である。

本書は大きく分けて、社会で実践されているSC活動の具体例から構成される1部と、国立科学博物館の養成講座で軸となる「科学を『深める』」「科学を『伝える』」「科学と社会を『つなぐ』」という3点について掘り下げる2部から構成されている。SCの歴史や社会的背景も書かれているものの、あくまで序章としてまとめる程度となっている。むしろ具体的な活動や実践者によるレポートが本書の中心であり、この点がSCの学問的な解説ではなく、あくまでも実践に向けた入門書という印象を強めている。

本書の冒頭でも言及されているが、SCの定義は、「科学と一般の人々をつなぎ、科学が文化として社会に定着していく過程」というおおよその認識以外にも、実施主体によってさまざまなものが存在している。また、活動が展開されていく文化によっても、姿や意味合いを少しずつ変容させ、環境へ適応させながらそれぞれが狙う目的の達成を目指していることが多い。

SCは科学館や教育施設、メディアを通じた科学普及的な文脈で捉えられることが多い。しかしコミュニケーションの対象・文脈によって定義を柔軟に解釈できるようになれば、より多様な展開が可能となるはずだ。ここで重要となるのが展開の担い手となる「サイエンスコミュニケーター」の存在だろう。

本書の執筆者には科学館関係者だけでなく研究者、ジャーナリスト、広報関係者、会社員などとバラエティに富んでいる。きっと我こそはとコミュニケーターを目指したいという人が本書を読めば、活動への視座を広げることができるのではないだろうか。

横の連携は今後の課題

豊富な事例・ノウハウや人脈の蓄積を活かしたSC入門書となっている本書だが、少し物足りなさを感じる部分もある。その1つが「これからの広がりに向けた展開」である。国内にはSC関連講座を開講している機関が複数ある。また科学館では「コミュニケーター」職の求人が見られるようになってきた。しかし横の連携についてはあまり見えてこない。

まだ国内で市民権を得たとは言えないSC業界だからこそ、意識的に情報を共有し、つながりを作る必要性を感じる。ぜひ本書の続編として、SCのさらなる広がりを見せる名著に出会えることを期待したい。

最後に私事だが、フリーのサイエンスコミュニケーターとして独立して3年が経った。昨年は、JASC奨励賞を思いがけず授与していただいた。この場をお借りしてお礼を申し上げたい。しかし、周囲を見渡しても業種として認知されていない現状は続いている。この分野を目指す人が一人でも増え、多様なつながりを持ってSCを進めていく機運が高まってほしい。

『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』

独立行政法人国立科学博物館 編
丸善出版、2017
1800円(税別)



『科学のミカタ』の私のミカタ

美馬のゆり Noyuri MIMA

公立はこだて未来大学教授、サイエンス・サポート函館 代表、JASC監事



著者は、みなさんよくご存知の毎日新聞の元村有希子さん。前作『気になる科学』から、あっという間に5年が経った。本書も「今」の科学技術にまつわるエッセイだ。ミカタは味方でもあり、見方でもある。

科学技術について思うことを、枕草子になぞらえて、日記風に綴っている。秀逸なのは、その章立て。I. こころときめきするもの、II. すさまじきもの、III. おぼつかなきもの、IV. とくゆかしきもの、V. 近うて遠きもの、遠くで近きもの。

高校の頃から古典、特に枕草子が好きだったという著者は、現代の清少納言かもしれない。ジャーナリストとしては、最新の科学技術をわかりやすく、問題点も含めて紹介し、今清少納言としては、それらに対する自分の思いを、ときには皮肉も込めて書いている。

本書には、3つの役割があるだろう。

まず、いわゆる文系といわれる人のための教養書としての役割。今から15年前、科学雑誌に関する調査結果を見て驚いた。米国の『Scientific American』の発行部数と、その日本版である『日経サイエンス』の発行部数に10倍以上の開きがあったのだ（文部科学省科学技術政策研究所、2003）。人口の違いを勘案すれば5倍の差。しかしながら、米国には英語を母国語としない人も多くいるので、実質的な差はもっと大きいはずだ。

では誰が読んでいるのか。いわゆる理系人間が米国の方が圧倒的に多いとも思えない。そこそこ教養のある人たちが、日常の話題として、ビジネスや社交の場で、科学技術を話題にするかどうか、科学リテラシーが教養の一部として認識されているかどうかが違うのだ。しかも、会話のネタを仕入れるためだけ

でなく、おもしろいと思って読んでいるものと思われる。日本の宴席でこの手の話をしたら、場の雰囲気が一気にしらけ、オタク扱いされるのが関の山。本書のリズム感のある柔らかい文体は、そうした意識の違いを解消する役割を担えそうだ。

2つ目は、オルタナティブなジャーナリズムとしての役割だ。従来のジャーナリズムは、対象から独立した客観的な観察者として、権力、企業、専門家を取材対象としている。一方、ジャーナリズム研究者の林香里さんが名付けた〈オンナ・コドモ〉のジャーナリズムは、組織に属さない個人、当事者、素人を対象とし、当事者やその周辺の人々への取材から始まる。時には主観的で、対象に共感し、言葉を引き出していく。そこを出発点として視点を広げ、社会が取り上げるべき課題として、社会のニーズ、社会の公正なあり方を問い続けていくのだ。

本書には、ところどころで著者の思いや価値観も披露されている。最後には、父親の死や、自身の癌体験まで俚上にあげ、当事者の立場から、みんなの問題、社会の問題へと話をつなげている。このような著者の立ち位置に、科学技術に関するオルタナティブなジャーナリズムの可能性が見てとれるのだ。

最後にもう一つ、本書の役割を考えたい。著者自身も指摘しているように、最新の科学技術に関するエッセイは、賞味期限は短いかもしれない。だからこそ、本書を20年後に読んでみるとおもしろいと思うのだ。そのときには今ある問題は解決していたり、広く普及していて、あたりまえの技術になっているかもしれない。20年前には小学生が携帯電話を持つなんて、予想していなかった。

本書は、2018年にはこんなことが問題になっていたのかという、「歴史書」として価値あるものになっているに違いない。科学的合理性では解決できない問題が数多く出てきた近年の科学技術。現代の清少納言ともいえる市民の目線で、また第一線のジャーナリストの目線で、幅広く科学技術の「今」を書き留めることは、単なる時事エッセイという枠を超え、未来のための記録としても重要な価値を持つはずだ。

20年後に本書を読み返し、一杯飲みながら、いっしょに科学技術の話をしたいものだ。その時はきっと、場がしらけたり、オタク扱いされない時代になっているはず（希望的観測）。

高校時代、古文が大嫌いだった。そんな私なのに、本書を読んで枕草子を読んでみたくなった。きっと「現代の清少納言」の姿がダブって見えるに違いない。これが『科学のミカタ』の私のミカタ。

『科学のミカタ』

元村有希子 著
毎日新聞出版、2018
1500円（税別）



限界を踏まえて市民が関わる科学

内田麻理香 Marika UCHIDA

東京大学特任講師、科学ライター



科学リテラシーが必須とはよく耳にするが、その科学リテラシーとはいかなるものか。2001年とかなり前になるが、科学技術に関するリテラシー調査があった。その「地球の中心部は非常に高温である」などの設問に対し、日本の成人の正答率が、欧米と比較して低いことから一部で話題になった。しかし、科学リテラシーとはこのような科学的知識の正答率を問うべきものなのか。疑問を抱いたことを覚えている。

それに対して本書は、「科学の性質や限界、すなわち科学に関する知識を社会との関わりの中で理解すること」が現代の科学リテラシーであるとの立場から出発している。そして、自然科学、医学、法学、政治学、人類学、教育学などさまざまな分野の著者が、科学の不定性について解説している。

私たちの生活が科学やその応用である技術に依存していることは言うまでもない。それは、科学的知識、科学の法則の強みを駆使してきた結果である。しかし、その科学の得意分野は万能ではない。月蝕が起きるのはいつか、などの予測はできても、地震や気象などの分野では、予測に必要な条件が膨大になるため、専門家間でも一致した見解にたどり着かない場合が多い。

さらに、科学と社会との関わりとなると、解答を求めることがさらに困難になる。そのような、「科学に問うことはできるが、科学では答えることができない問題群」を、米国の核物理学者ワインバーグは、トランス・サイエンス問題群と名付けた。トランス・サイエンスの具体例としては、「低線量放射線被曝が生物に与える影響」「原発事故や巨大地震などの発生確率の予測」などがあげられる。科学

的な判断が出せない、専門家によって意見が異なる、他分野に関わる問題群などをみてもわかるとおり、科学は絶対ではなく、不定性がつきまとうのだ。したがって、不定性に関わる問題に関して「科学的根拠」を盾に論争することには、それ相応の注意を払うべきだということが理解できるはずである。

科学以外の分野に関わる事例として、本書では法と科学の問題に多くのページが割かれている。DNA鑑定は決定的な科学的証拠とされているが、それにも不定性が伴う。DNA鑑定によって有罪となったが、再鑑定で無罪となった有名な例としては足利事件がある。法と科学の問題の例は、科学鑑定に限らない。科学裁判には、医療過誤訴訟、公害訴訟、原発の稼働停止の要求などもあるからだ。

科学裁判に関しては、「科学の専門家ではない裁判官に、科学に関する正しい判断ができるのか」という声も予想される。しかしそもそも、そうした訴訟には、前述した科学の不定性に関係してくるため、科学訴訟で求められるだけの十分な証拠を提出することさえ困難だったりする。そのような、科学だけで解決することのできない問題は、基本的人権などを含めた法的判断が求められることになる。

本書では、全体を通して科学の限界についての言及がなされている。ただでさえ科学への不信が高まっているこの時代、科学への懐疑心がさらに増すのではないかという懸念もあるだろう。それもあって最終章では、不定性を逃れられない科学に対して、私たち市民が関わっていくことの重要性が述べられている。

専門家には専門家としての役割がある。したがって、市民が参加するだけで科学が抱え

る問題が解決するわけではない。市民の関わり方やその役割についても、検討すべき課題は多い。しかし、科学と社会のより成熟した関係を目指すためにこそ、市民が科学に積極的に関わっていく意識の醸成が必要なのだ。

本書は、科学的知識を得るための書ではない。科学とは何か、科学とのより良い関わり方についての知識を得ることができる書であり、それもまた科学リテラシーなのだ。その点でも、本書は、現代における科学リテラシーの入門書として一読に値する。

※本稿は、毎日新聞2018年1月28日の書評欄に掲載した記事に加筆したものです。

『科学の不定性と社会 現代の科学リテラシー』

本堂 毅、平田光司、尾内隆之、
中島貴子 編
信山社、2017
1960円（税別）



「なぜ伝えるのか」を見つめ直すために

舘谷 徹 Toru TATEYA

フリーライター・脚本家、JASC代議員・編集委員



「なぜ、宇宙や星がそんなに好きなのですか？」ある小学生からそう聞かれ、答えに詰まってしまったことがある。私は宇宙や星が好きだ。プラネタリウムで活動する市民グループ（さいたまプラネタリウムクリエイト）にも参加しているし、ときには「星の教室」と題して小学校などで星座の探し方を教えることまでしている。しかし、小学生からなぜと問われて即答できない自分は、いったい何を伝えようとしているのか。私は自問自答を迫られた。そしてそれ以来、プラネタリウムの実演や教室を始める前に、自分はなぜ伝えたいのか、なぜ伝えねばならないのかを見つめ直すようになった。

単発的イベントからコミュニティへ広がる

本書には、そんな“なぜ”が随所にあふれている。「なぜ、研究をするようになったのか」「なぜ、科学の魅力を伝えようとしているのか」といった自問だ。著者の高橋真理子氏は、北海道大学理学部、名古屋大学大学院でオーロラ研究を行った後、1997年、翌年に開館を控えた山梨県立科学館に天文担当として採用され、数々のプラネタリウム番組やワークショップなどを企画した。そして現在はフリーとなり、病院や施設を訪問しては移動式のプラネタリウムを投影するプロジェクトを進めるなど、精力的な活動をしている。本書は、著者の仕事の記録でもあり、その時々々に自らに向けた問いへの自答でもある。

著者が科学館で取り組んだ数あるプログラムのなかで、私にとって特に印象的だったのは、2004年から16年まで行われた「プラネタリウム・ワークショップ」だ。星空を見て感

じた思いを俳句にしてみたり、ダンスや演劇といったものと絡めたりという多様な内容のプログラムである。プラネタリウムは、星空や映像番組を見せることが主体であるため、どうしても一方的な伝達になりがちだ。著者は、そこに相互作用やコミュニケーションを取り入れるため企画を練ったのだという。

しかもなんと、ここで出会った人々が、「星の語り部」という、プラネタリウム番組などを作るグループまで結成することになる。そしてそれは、「星を介して人と人をつなぎ、ともに幸せをつくろう」をミッションとする「一般社団法人星つむぎの村」へと発展した。つまり、科学館の企画が、単発的なイベントに終わらず、地域コミュニティへと広がっていったのだ。

現在、プラネタリウムのような公共施設は“ハコモノ”などと呼ばれ、その維持費や費用対効果ばかりに注目が集まりがちである。その結果、利用率の向上が強く求められているとも聞く。しかし、単に利用者を増やすためだけなら、人気アニメキャラクターなどを使った番組を頻繁に上映すれば事足りるだろう。

しかし、はたしてそれでよいのか。地域の公共施設が果たすべき役割は、そういうことでは断じてないはずだ。そうではなく、その施設を介して市民同士がつながること、コミュニティのハブになることこそが求められているのではないのか。その点で、著者が取り組んだワークショップやプロジェクトは、先駆的な試みだったといえるだろう。

個人的な思いをベースにしているからこそ

本書は、人間と宇宙との歴史的な関わりを

論じた本ではないし、科学館職員のための専門書でもない。あくまでも著者個人の経験を回顧した内容となっている。しかしだからこそ、誰かに何かを伝えようとしている人たちにとっては、自分の“なぜ”を問い直すきっかけにもなる良書となっている。

そもそもサイエンスコミュニケーションの活動をしていたり関心がある人は、分野は違っても、その根底には何かしらの個人的な“好き”があったはずである。しかし、長く続けるうちに、いつの間にかそれを忘れてしまっているときがある。小学生に問われたときの私も、まさにその一人だった。何かを人と共有したいという動機を根底で支える原点を忘れないためにも、本棚にこの本を置いておくことをお勧めする。そしてときどき、手に取ってページを開いてみるといい。そのたびにきっと、自分の“好き”が蘇るはずだ。

『人はなぜ星を見上げるのか』

—— 星と人をつなぐ仕事 ——

高橋真理子 著

新日本出版社、2016

1800円（税別）



サイエンスコミュニケーションの成熟？

渡辺政隆 Masataka WATANABE
サイエンスライター、JASC会長



JASCの公式な創設は、2011年12月14日である。社団法人としての登記がその日付になっているのだ。しかし、そこに至るまでにはさまざまなきっかけがあった。初期の大きなエポックメイキングは、『サイエンス・コミュニケーション — 科学を伝える人の理論と実践』(丸善プラネット株式会社、2003)の出版だった(以下、「S・C本」と呼ぶ)。「サイエンスコミュニケーション」という名称をタイトルに掲げた書としては、おそらくそれが日本で最初だったのではないと思う。いやじつは、サイエンスコミュニケーションの総合的な教科書として世界初でもあった(原書の出版は2001年)。つまりしばらくは、その書が日本のみならず世界にあっても、サイエン

スコミュニケーションの定番的教科書の役割を果たしたということである。

ただし、教科書とはいってもS・C本は、事例集的な意味合いが強いものだった。産声を上げたばかりのサイエンスコミュニケーションという理念を広く理解してもらい、共感者、実践者を増やす意味では、むしろそれこそが望ましい形式だったのかもしれない。

S・C本の翻訳出版をエポックメイキングと呼んだことには、別の意味もある。同訳書は、自費出版として日の目を見たからだ。科学系博物館、科学技術社会論の関係者がチームを組み、翻訳作業を分担し、一部、オーストラリア政府の助成金(原書の編者はオーストラリア人であるため)も得て、出版に漕ぎ着け

たのだ。科学技術の民主化を旗印とするサイエンスコミュニケーションの日本紹介としては、なんと象徴的な船出だったと言えるだろう。

そしてそれから十数年を経て、S・C本の改訂版と言えなくもない本書が出版された。今回も編者の一人が、オーストラリア国立大学科学意識向上センター所長(現在は引退している)で、日本にも多くの友人をもつスーザン・ストックルマイヤーなのだ。

原書の出版は、S・C本から12年を経た2013年である。本書の内容を見ると、その間におけるサイエンスコミュニケーションの多様化と深化が見て取れる。かつて、サイエンスコミュニケーションの理論武装としては、「欠如モデル」のみだった。科学知識が欠如した公衆の頭に科学の何たるかを注ぎ込めば、社会の科学リテラシーは向上するという前提を否定したのが欠如モデルである。ひと頃は、この欠如モデルを指摘すればサイエンスコミュニケーションが成り立つかのような感もあった。しかしその後、欠如モデルも使いようであるとの認識が肯定され、それに代わって「対話モデル」や市民の科学「参画モデル」などが提唱実践されてきている。

しかしその一方で、サイエンスコミュニケーションとはそもそも何なのかという原点回帰や、サイエンスコミュニケーションは学問領域たり得るのかという自問自答を迫られる局面も浮上している。それがまさに訳書の副題にある「課題とジレンマ」なのだろう。

ともあれ、本書はサイエンスコミュニケーションを初めて学ぶうえで、あるいは学び直すうえで有用な教科書である。

『現代の事例から学ぶサイエンスコミュニケーション — 科学技術と社会とのかかわり、その課題とジレンマ —』

ジョン・K・ギルバート、スーザン・ストックルマイヤー 編著
小川義和、加納 圭、常見俊直 監訳
慶應義塾大学出版会、2015
4800円(税別)



サイエンスコミュニケーターに 薦める

私の一冊



「サイエンスコミュニケーターに薦める私の一冊」と題して、会員の皆様から広く書籍を紹介してもらう特集を企画しました。サイエンスに関する興味や関心の対象は、一人ひとり異なります。皆様からのオススメの一冊が、それらのサイエンスに関する理解、関心、意識を深めたり高めたりする機会になると幸いです。

原稿の募集は、会員投稿メーリングリストにて4月27日に依頼し、5月31日を締切としました。合計29冊の書評をご紹介します。たくさんのご投稿ありがとうございました。

評者の氏名はペンネームを含みます。基本的に投稿内容をそのまま、投稿順に掲載しています。なお、編集委員会で文意を変えない軽微な修正、表現の統一をしました。

担当：浦山 毅、中山慎也（JASC 編集委員）



状況に埋め込まれた学習

—— 正統的周辺参加 ——

ジーン・レイブ、エティエンヌ・ウェンガー 著
佐伯 胖 訳
(産業図書、1993年)

サイエンスコミュニケーション活動において、人々がどのように学ぶか、成長するのか。本書は学びが単なる知識の伝達と情報の授受だけでないこと、また学びを社会共同体への参加の過程として論じています。本書は社会におけるサイエンスコミュニケーション活動を企画する場合の方針とコンセプトを考えるときに役に立ちました。ともすると情報発信側に重点を置きたちなサイエンスコミュニケーションですが、本書を通じて受け手とそれを取り巻く社会の成長に注目できれば。

【がまん】

和食はなぜ美味しい

—— 日本列島の贈りもの ——

巽 好幸 著
(岩波書店、2014年)

「地球史」「生物進化」というキーワードがつく地質学を学ぶ専門書や図鑑を想像してほしい。多くの方が地球や生命を通史的あるいは体系的に知ることができるもの、あるいは、アンモナイトや恐竜の化石を登場させて、太古の神秘に結びつける方法で好奇心をくすぐっていくものを想像するであろう。本書は、こういうタイプとは全く異なる視点で地質学を書いている。地質学が、日々の生活や私たちがつくってきた文化に結び付いていることを想像することは難しい。本書は、ダシ、寿司などの日本ならではの食を通じて列島形成史に絡めて紹介している。誰しもが経験したものや知っているものに落とし込むことで、伝え手の記憶を利用して、難解な地球上の現象をポイントを絞ってわかりやすく紹介している。ダシとプレートテクトニクスがつながるというような内容もそうであるが、こういう技法が有効であることを、ぜひ知ってもらいたいとびっきりの良本である。

【山田和芳】

医学者は公害事件で何をしてきたのか

津田敏秀 著
(岩波書店, 2014年)

科学コミュニケーションは多くの場合、科学者や研究者の見解を分かりやすく伝える事を中心的な仕事と考えがちである。しかし、科学者や研究者も社会的な制度や利害の中で、さまざまな「偏り」を必然的に帯びている。本書では特に医師や医学者といった、社会的にも最も人命に近い位置にいる科学がいかに政治的意図によって歪められてきたのかを明らかにしている。科学者に対しても批判的視点をもってこそその科学コミュニケーションであると自戒したい。

[岡崎一郎]

環境リスクと合理的意思決定

—— 市民参加の哲学 ——

クリスティン・シュレーダー＝フレチェット 著
松田 毅 訳
(昭和堂, 2007年)

大文字の公害はもとより、各種の添加物や発がん性物質等、現代人は多くのリスクに囲まれている。だからといって、無用なリスクを市民に押しつけることが許されるわけでもない。一見小さなリスクに見えても、そこに偏りがあったり、不透明性があったりすることも多い。単純な確率計算では表せない現代のリスクの問題を、科学的側面と社会的側面から整理したリスク論を語る際には必須の名著である。

[坂田重彦]



真昼のプリニウス

池澤夏樹 著
(中央公論社, 1989年)

約30年前に書かれた、大学で助教授をしている女性火山学者が主人公の小説。小説という器は文章で表現されたものであれば何でも入れ込んで良い。この小説はそのルールをふんだんに使っている。電話サービス・システムの中で使われる短い話(30年前なのでLINEやメールではない)、手紙、昔語り、8歳の男の子にする火山の説明、架空の対話、電話での会話、レストランでの会話など。小説としては、火山学者らしく論理的にものごとを進めているにも関わらず、主人公はあることを通じてわずかな揺れを見せるところが面白いのだが、ここでは、他の人に(大人も子どもも友達も仕事で知っている人も年を取っている人もその日初めて会った人にも)、自分の考えを伝える方法は工夫した方が意外な結果を生むのだと考えさせられる一冊。

[藤田克志]

絵と言葉の一研究

—— 「わかりやすい」デザインを考える ——

寄藤文平 著
(美術出版社, 2012年)

「わかりやすく伝える」という言葉がニガテです。サイエンスコミュニケーションに携わる方、ご関心のある方の多くが、「〇〇についてわかりやすく伝えます」と書かれたイベント告知などを見たことがあるのではないかと思います。この宣言には、「このイベントに参加すれば、あなたも〇〇についてわかるようになります」というメッセージが込められています。善意なのは承知です。しかし裏を返せば、「わたしはわかっているけれど、あなたはまだわかっていない」という断言にもなり得る。なんだか上から目線な感じがして、どうしようもない違和感がありました。

「わかる」ってどんな状態？

「わかりやすくなる」ってどういうこと？

絵で情報を「わかりやすく」することを求められてきた著者が、自身の仕事を振り返りながら「わかりやすさ」を咀嚼していきます。そこで出された答えが腑に落ち、「わかりやすく伝える」へのニガテ意識はほんの少しだけ減りました。

[黒木彩香]

コンゴ共和国

—— マルミミゾウとホテルの行き交う森から ——

西原智昭 著
(現代書館, 2018年)

著者はニューヨークに本部のあるWCS（野生生物保全協会）コンゴ共和国支部・自然環境保全技術顧問。長年にわたってコンゴ共和国やガボンなどアフリカ中央部熱帯林地域で野生生物の研究調査、国立公園管理、熱帯林・生物多様性保全に従事していらっしゃいます。この本の帯には「野生生物と人間の境界に立って地球を見渡せる人は数えるほどしかない。」という山極壽一京都大学総長のメッセージが記されています。アフリカの熱帯林地域に生息するマルミミゾウ、ヨウム、ガボンでのザトウクジラ、熱帯材消費の問題等を例に、遠い国の話ではなく、実は日本が大きく関わっていることを明らかにしています。私たち日本人一人ひとりがどう向き合っていけばよいのか、行動していけばよいのか、を問いかける本になっています。サイエンスコミュニケーターである私たちは野生生物と人間との間にたつて科学的にわかりやすくこうした問題を伝え、行動を促すきっかけを作っていくことが求められているのではないのでしょうか。西原さんの生き方をおして、サイエンスコミュニケーターとしてのあり方を見つめ直す貴重な本を私はお薦めします。

[高橋宏之]

クジラの鼻から進化を覗く

岸田拓士 著
(慶應義塾大学出版会, 2016年)

この本は「遺伝子から探る生物進化」というシリーズの中の一冊である。著者はまだ40歳の若さだが、科学読み物としても読みやすく書かれている。この本が他の科学書と違う点は、科学における知識の到達点がただ書かれているわけではなく、研究者として研究を遂行していったその道筋が描かれていることである。一人の人間としての考え方や生き様が時系列に沿って時には赤裸々に語られており、まるで著者の隣に、読者である私がいて、著者に説明を受けながら一緒に進化を研究しているような気になる。かつて研究者にあこがれた私だが、次世代シーケンサーに代表される実験手法の劇的な進歩のおかげで、今の研究者の大変さも理解できる。私はこの本を、自然科学の研究者をめざす高校生や大学生はもちろんのこと、役に立つかどうかだけで科学を判断しがちな文系の人たちにもぜひ読んでもらいたいと思っている。このシリーズは全6巻からなり、いずれも面白い。

[うらら]



サイエンスコミュニケーターに薦める 私の一冊



発見と創造

—— 科学のすすめ ——

W.I.B.ピヴァリッジ 著
松永俊男、鞠子英雄 共訳
(培風館, 1983年)

今生きているこの世界をどのように理解するか？ その基準の一つがサイエンスであろう。それは宇宙の話から身近な昆虫の世界まで無限に広い。薦める本書は自然科学での発見がどのような経過を経てなされるか、その多様な形態をよく整理・分類して分かり易く、誰にでもその発見の機会が有りそうな思いにさせてくれる名著である。誰もが科学常識と思う理論や原理でも、その観方と遭遇する偶然の機会に因って今までと全く異なる新世界に入り得る可能性を示唆してくれる本だ。この世界を理解し合うサイエンスコミュニケーションは自然科学の基礎概念を共有していることが大前提だ。その基礎概念でさえ、誰もが今までと異なる発見の可能性に満ちた世界に居ることを理解させることが、未来に向けた基礎教育の重要な眼目と考える。不思議や疑問こそサイエンスのその鍵になる。「雷は熱爆発だ」こんな思いを支えてくれた本でもある。

[金澤喜平]

ご冗談でしょう、ファインマンさん

R.P.ファインマン 著
大貫昌子 訳
(岩波書店, 1986年)

ノーベル賞理論物理学者のファインマンのエッセーです。非常にユニークでユーモラスなエピソードが満載ですが、その背景には好奇心や科学に対する真摯な態度を強く感じます。科学者コメディドラマを見ているかのような面白さの中で、科学者が日常（といっても科学者の日常かもしれません）、どんな風にものをとらえ、考え、ときにはそれが自身の研究につながっていくかということが分かります。このシリーズを読むと、科学や科学者に対してお堅いイメージが崩れ、科学や科学者に興味を持てると思います。

[重森雅嘉]

動物園にできること

——「種の方舟」のゆくえ——

川端裕人 著
(文藝春秋, 1999年)

動物行動学のサイエンスコミュニケーションの場として、動物園は身近で、親しみやすいところだと思います。あまりに身近すぎて、サイエンスコミュニケーションの場というところはほとんど見過ごされ、レクリエーションの場としてのみとえられることも多いかもしれません。もちろん、レクリエーションの場としても動物園はとても重要な施設だと思いますが、本著では、それに加えて、サイエンスコミュニケーションの場としての動物園のさまざまな工夫や態度が分かりやすく伝えられています。また、倫理的な動物園の問題もとりあげられており、とても考えさせられます。これを読むと、動物園に対して、特にサイエンスコミュニケーションに関連した見方が加わり、大人が、もう一度動物園に行ってみようという気持ちにさせられます。

【重森雅嘉】

「社会調査」のウソ

——リサーチ・リテラシーのすすめ——

谷岡一郎 著
(文藝春秋, 2000年)

「アンケートを実施した結果、～ということが分かりました。」というような結果、もしくはそれに基づいた話が、テレビでも新聞でも日々多く登場します。しかし、実験でもアンケート調査でも、誰に対して（人数も含む）、どのようにして（方法、条件設定、聞きかたなどなど）データを取るかということは非常に難しい問題であり、研究する側は日々頭を悩ませています。それなのに、不備を多く抱えたデータを基にあたかも確固とした結果が出ているように伝えられることも多いのが現状です。また、ある程度きちんとしたデータであっても多くの限界を抱えています。断定的に結論を導けるかどうか、どのくらい一般化してよいものかどうかを受け取る側はある程度批判的な目をもって結果を見る必要があります。この本では、特にアンケートなどによる調査結果に対する、批判的な見方を知ることができます。ただ、そうはいっても、限界があるから何もかもダメでは何も調べることができなくなってしまうので、調査の限界を知ったうえでデータから導ける結論の範囲を判断できるリテラシーが身につくとよいと思います。

【重森雅嘉】



リスクセンス

——身の回りの危険にどう対処するか——

ジョン・F・ロス 著
佐光紀子 訳
(集英社, 2001年)

科学は、ある対象がもつ危険度（リスク）などをある程度見積もることができるかもしれませんが、科学は万能ではなく、たとえばどのくらいの危険度なら受け入れられるかなど、人によって異なる価値判断などには対応できない部分があります。科学が関連しているが科学だけでは判断できない問題をトランスサイエンス問題と言ったりしますが、科学が提起する、環境問題、食品衛生問題、産業事故など身の回りにある危険（リスク）問題のほとんどはトランスサイエンス問題です。本著は身の回りの危険（リスク）の対策の多くがあちらを立てればこちらが立たないトレードオフの関係にあることを示し、リスク間のバランスをとること、そのためのバランス感覚（センス）を身につけることの重要性を説いています。トランスサイエンスな問題に対するセンスを身につけるにも良書だと思います。

【重森雅嘉】

ソロモンの指環

——動物行動学入門——

コンラート・ロレンツ 著
日高敏隆 訳
(早川書房, 1987年)

科学は、自然や現象そのものではなく、その捉え方だと思います。科学者として論文にするような研究に取り組んでいると、つい捉え方の方に目が向きすぎてしまい、自然や現象そのものの面白さを忘れてしまいそうになったり、逆にサイエンスコミュニケーション者として一般の方と科学（特に私の場合心理学）を共有しようすると、自然や現象の面白さを愛でることに終始して科学的な捉え方の面白さを置き去りにしてしまったりします。本著には、ノーベル賞動物行動学者である著者が、たくさんの動物を自宅で放し飼いにし、自然や現象と触れ合いながら、科学的にそれらを捉えている面白いエピソードが満載です。本著を読むとまずアクアリウムを作りたくなることは間違いありません。

【重森雅嘉】

「学ぶ」ということの意味

佐伯 胖 著
(岩波書店, 1995年)

人々はどうのように学び、成長するのか。なぜ学ぶのか。何のために学ぶのか。本書では「学び」の意味を問い直し、「自分探しの旅」と定義します。学校に限らず人々が暮らす社会の中で人々が文化と出会うところに意味があるのでしょう。サイエンスコミュニケーションを考えると、科学という文化が人々と結びつく過程が学びと言えるかもしれません。

[がまん]

ロウソクの科学

マイケル・ファラデー 著
三石 巖 訳
(角川文庫, 1962年)

マイケル・ファラデー（1791-1867年）が、1860年、少年少女のために実験を行いながら、英国王立研究所で連続講演を行ったものをまとめたのが『ロウソクの科学』です。各国語に訳されて世界中で読まれています。炎のこと、燃焼のこと、生成物の水のこと、酸素や炭素のこと、わかりやすい構成であることに加え、サイエンスコミュニケーションの視点から考えて、金持ちも貧しい人も使っていたロウソクに着目したことは、秀逸です。燃焼とそれを取りまく科学を身近な「楽しいもの」として語りかけようとした、彼の一生懸命な姿勢が感じられ、この本が大好きです。その懐の深さは、貧しい家で生まれ、余り教育を受けられなかった彼が、好奇心をもって自然を見つめていく中で得た喜びを、多く人と分かちあいたいという思いに発しているのでしょう。とても薄い本ですが、サイエンスコミュニケーションに関わる人のバイブルと言えそうです。岩波文庫から1933年に矢島祐利訳で発行され、ほかの出版社・訳者でも世代を超えて発行されています。

[スーパーサイコ]



サイエンスコミュニケーターに薦める 私の一冊



分子は旅をする

— 空気の物語 —

岩村 秀, 吉田 隆 著
(エヌ・ディー・エス, 2018年)

有機磁性材料や、硫酸に代り、超臨界水を用いて既存の有機合成反応を環境に配慮した合成法に置き換えるなど、理論的かつ独創的な研究で知られる、日本を代表する化学者、岩村秀東京大学名誉教授による著書です。化学の難しい理論ではなく、かのシーザーが「ブルータス、お前もか。」と口にしたあとの最後のラストブレスのなかの酸素分子の1つを主人公にし、擬人化した読みやすい内容です。酸素分子が、時代を超えて現代社会まで旅する過程を、酸素分子の語り口調でわかりやすく解説しています。ラボアジエ、プリーストリー等、近代科学の礎をつくった偉大な研究者たちの研究室を訪れる主人公の酸素分子や科学に対するロマンが膨らみます。生活、食、地球環境、歴史などに関心のある一般の人にも十分楽しめるサイエンスコミュニケーションの一書。

[長尾明美]

信頼の条件

— 原発事故をめぐることば —

影浦 峯 著
(岩波書店, 2013年)

サイエンスコミュニケーションにおいて、最も重要なのは発せられた言葉における信頼性である。先の原発事故においては、多くの専門家においてこの言葉の信頼性を失わせるような言動が認められた。著者は具体的な発言を追いながら、専門家やコミュニケーターが信頼されるために何をすればよいのか、また何をしていけないのかを解き明かしていく。

[市村光一]

サイエンス大図鑑 【コンパクト版】

アダム・ハート=デイヴィス 総監修
日暮雅通 監訳
(河出書房新社, 2014年)

幅広い分野を網羅した科学図鑑です。古代の数学や天文学、錬金術から、情報工学や医療技術といった現代科学に至るまで、科学の歴史がぎっしり詰まっており、文化として育まれてきた科学の姿を知るうえでとても良い本だと思います。解説や索引も充実しているので、教科書で見た人名やキーワードをきっかけに、興味のあるテーマを掘り下げてみるのもおすすめです。有名な科学者の意外な一面が見えてくるかも!?

【すだち】

ディズニー・ワールドで私が学んだ 10のルール

—— お客様もあなたも笑顔になる ——

デニス・スノー 著
柴田さとみ 訳
(実務教育出版, 2010年)

私がサイエンスコミュニケーションを行う際に「おもてなし」の参考になっている本です。サイエンスコミュニケーションと言うと、正確な科学知識や最新の情報を伝えることばかりが目立りますが、お客様に心を開いてもらうためには、サイエンスコミュニケーター自身や会場の雰囲気にも良い印象をもってもらうことが大切になります。この本には、心地よいコミュニケーションのための実践的なアドバイスが詰まっており、イベントスタッフはもちろん、サイエンスカフェの講師や学校の先生にもおすすめです。

【すだち】



抗うつ薬の功罪

—— SSRI 論争と訴訟 ——

デイヴィッド・ヒーリー 著
田島 治 監修
谷垣暁美 訳
(みすず書房, 2005年)

医師や研究者、製薬企業の出す情報をわかりやすく伝えるのがサイエンスコミュニケーターの仕事だと考えていないだろうか。厳密に言えば、それは広報の仕事である。本書の内容はショッキングだが、その後の裁判の経過からもほぼ真実であることが明らかになっている。著名な製薬企業は抗うつ剤の深刻な副作用の情報を隠して販売し、それを明らかにしようとする医師らに強い圧力をかけてきた。映画でも陰謀論でもなく、実際にこういう事実がある、ということは科学に関わるものとして踏まえておきたい。

【鴛田磯青】

実況・料理生物学

小倉明彦 著
(大阪大学出版会, 2011年)

神経科学分野の大御所である小倉明彦阪大教授が、文理入り混じった1年生向けに開講していた少人数セミナー「料理生物学入門」の書籍版。身近な料理を題材に、調理法などを生物学的・化学的な視点から見たり、はたまた歴史的な背景から説明したりと、分野を横断するエピソードが次々飛び出してきて非常に面白い。「いかに非体系的でも、いかに豆知識的でも、聴講者の頭に残る知識量では負けていない」(あとがきより)という小倉先生のキャッチーかつ深遠なトークと情熱に心打たれる。

【原田一貴】

科学の不定性と社会

——現代科学のリテラシー——

本堂 毅, 平田光司, 尾内隆之ほか 編
(信山社, 2017年)

私は、「科学の営み」についての知識の普及によって、社会が多くの人にとって住みやすくなることを願い、試行錯誤を繰り返しながら、自分なりの科学コミュニケーション活動をしている。このような私にとって、科学技術社会論（STS）分野で、日夜、科学技術と社会の関係のあり方についての研究に取り組んでいる方々は、希望の星である。それは、自分の科学コミュニケーション活動の方向・手法などの妥当性の判定材料として、STS研究者から提案、提示されるさまざまな考え方や指針に期待しているからである。本書は、この期待に十分に応えている。本書は、「科学の不定性」をキーワードに、防災、医学的診断、犯罪捜査、裁判、家族概念、理科教育、教養教育、法教育、市民参加、不定性の評価など、科学技術の役割および限界と、それらへの対処例の紹介・解説を通して、「科学」と「社会」をつなぐさまざまな活動に携わる人に、斬新な視点を提供していると思う。

【市川 洋】

短歌を詠む科学者たち

松村由利子 著
(春秋社, 2016年)

科学と短歌、遠いようで実はどこかで繋がっていることを感じさせる一冊。それは、まえがきにあるように、優れた科学者は、自然のなかに法則を見つけるだけではなく「もっと深いところに潜む美を見出す」ことができるのでしょう。科学を言葉で伝えるサイエンスコミュニケーターもまた、言葉に鋭敏であることが求められるのでしょう。

【種村 剛】



サイエンスコミュニケーターに薦める 私の一冊



佐々木敏のデータ栄養学のすすめ

佐々木敏 著
(女子栄養大学出版部, 2018年)

「健康な食事」とは？ あれを食べると健康に良い、これは健康に悪い。日常的に良く耳にする話です。科学技術の進展に伴う倫理感の変化によって、食と健康にまつわるサイエンスの正しさの判断基準は時代と共に厳しくなっています。数年前は科学的根拠として採用できた科学エビデンスが、現在の基準ではエビデンスとして採用できない、といった事態を多く見ることができます。私たちサイエンスコミュニケーターは、正しい情報をわかりやすく生活者に伝えることが必要ですが、どんな基準で選択した情報を「正しい」と言い切るか、迷っている方が多いと思います。この本はそのような悩めるサイエンスコミュニケーターに一つの「基準・考え方」を提供してくれます。私はこの本から、食品成分の機能（Function）と効果（Efficacy）の違いを意識した「食と健康」コミュニケーションのやり方についてヒントを得ました。さて、皆様は何を得るでしょう。

【畝山寿之】

科学する文化

佐伯 胖, 藤田英典, 佐藤 学 編
(東京大学出版会, 1995年)

1995年、今から23年も前に世に出たとは思えないほど、現代的というか普遍性に満ちた本である。私は2年ほど前のある講座で佐伯胖先生に会い、それから佐伯胖という人が説く教育論に心酔するようになった。だから、この本を読んだのもつい最近のことであり、初版年を見て驚くばかりであった。佐伯先生の数ある著書の中で、功罪を内包する科学というものの文化が社会に浸透していく過程に立ち会うはずである協会員（サイエンスコミュニケーター）の皆さまにも興味をもっていただけたらというタイトルのものを選んでみた。特に終章の『『科学を教える』ということ』は、ロシアの心理学者ヴィゴツキーの『思考と言語』という私にとって非常に難解な書物に出会ったときに参考にさせていただいた本の一つでもある。

【牟田由喜子】

生物から見た世界

ユクスキュル、クリサート 著
日高敏隆ほか 訳
(岩波文庫, 2005年)

生物学者によって書かれた動物の知覚に関する科学読み物である。しかも原著の発行年から考えれば、科学的な内容に古さを感じる向きもあるだろう。しかし彼が提唱した「環世界（かんせかい, Umwelt）」という考え方が古びたとは感じない。ヒト以外の生物に対する理解という観点にとどまらず、わたしとあなたとはほんとうに同じ世界に生きているのだろうか、眺めているものや道理は同じなのだろうかと疑い、自らのものの考え方を見つめなおすきっかけを与えてくれる。わたしにしか見えな
いものもあれば、あなたにしか見えな
いものもある。だからコミュニケーションするのであり、どのようなコミュニケーションを
するかが大切なのだと、本書を思い出すたびに反省する。

[BUD]

ぼくはくまのままでいたかったのに……

シュタイナー、ミュラー 著
おおしまかおり 訳
(ほるぶ出版, 1978年)

思い込みと、その思い込みに影響され、それに従ってしまう姿。現代の社会で、さまざまなシーンで起きていることだと思えます。サイエンスコミュニケーターは、人々の「意識」に働きかける仕事だと思っています。人々の「意識を変える」「意識をもつ」ことを促す仕事。この本を読むと「意識」次第で、人生が、世界が変わってしまうのだと恐ろしくなり、サイエンスコミュニケーターの社会的意義を再認識できます。くまのままでいたら？ 変わらない方が良かったのか？ 変わった方が良かったのか？

[なおやマン]



親切的な物理IB・II (上)(下)

渡辺久夫 著
(正林書院, 1995年)

サイエンスコミュニケーター（SC）へとしては一見「それらしくない」高校生向け大学受験参考書をあげます。ともかく、あらゆる書物のなかで私が一番長くつき合っている本です。高校生の17歳の時から半世紀以上になります。1963年出版のものは800ページに渡る厚い本（その後2分冊化）でした。でも、何でも書いてあるので、とてもスムーズに読めるのです。「厚い本ほど能率が良い」という大切なことも学びました。サイエンスイベントにおいて、物理学の基礎にあたっておく場合、必ず読みます。そのきちんとした説明を理解しておけば、応用としてのパフォーマンスが広がります。そして、結果として、深い質問がきても、その場を盛り上げる答を返せる自信がつきます。これがSCとして大切なことではないでしょうか？ その意味で、SCへ薦めるに一番ふさわしい本と思うのです。本書は復刻版が復刻ドットコムから出ています。

[夏目雄平]



知りたい!

第10回

昨年、ニュースで話題となった外来生物「ヒアリ」。一度侵入を許せば、広範囲に拡散する危険性が高いと言われていました。最近、ほとんど耳にしなくなりましたが、侵入は防げているのでしょうか？ また現在、特に注意すべき外来生物はヒアリだけなのでしょうか？ ヒアリ騒動のその後を手がかりに、外来生物との向き合い方についても伺ってみました。

どうなった!?! ヒアリ問題

—— 外来生物との向き合い方を考える ——

森 英章

Hideaki MORI

一般財団法人自然環境研究センター 主任研究員

〔プロフィール〕

東北大学大学院生命科学研究科単位取得退学、博士（生命科学）。学生時代はアリのチームワークに憧れて研究に没頭していた。現職ではヒアリ、アルゼンチンアリ、ツヤオオズアリなど、外来アリの防除に携わる。また、6年ほど小笠原諸島に赴任した経験を持ち、同諸島の世界自然遺産推薦から絶滅危惧種の保護増殖、外来生物の防除のほか、小学校や高校の授業、世界遺産センターの設計等を通して、地域協同型の環境保全に取り組む。東邦大学非常勤講師、首都大学東京客員研究員。



Q1. 危険な外来生物「ヒアリ」が日本に上陸したことが話題となりました。その経過と、現在の状況を教えてください。

2017年6月、神戸港に到着したコンテナから日本で初めてヒアリの侵入が確認されました。南米からアメリカ合衆国への侵入拡大後、2000年代初頭にはオーストラリア、ニュージーランド、台湾、中国で相次いでヒアリの侵入が確認されていたことから、研究者の間では、日本へ侵入する日も近いと言われていた矢先



ヒアリ *Solenopsis invicta*。南米原産。攻撃性が強く、大アゴで咬みつくとともに、腹部末端の針を刺して体内で合成したアルカロイド毒（ソレノプシン等）を注入します。環境省は2005年に、規制や防除の対象である特定外来生物に指定し、侵入防止対策を行ってきました。写真は2009年、普及啓発パンフレットのために森が撮影したもの。これほど有名になる私の写真は二度とないでしょう。

のことでした。侵入を阻止するため、環境省による空港や港湾周辺のモニタリング調査も行われていましたが、発見はこれが初めてでした。

ヒアリの発見直後からは、環境省、国土交通省、農林水産省等の連携体制強化のもと、主要国際港の緊急調査が実施され、現在も続けられています。通常は、危険で立ち入りできないコンテナ輸送区域なども、専門家が調査したことや、物流関係者の関心も高まったことで、より正確な状況の把握ができました。コンテナ内の腐朽したベニヤ板の中や、コンテナヤードのコンクリートの割れ目では営巣も確認され、同年11月までに実に26例に達しました。同時期に、韓国でも初確認されています。冬期の調査ではゼロでしたが、春来ると、さっそく大阪府でヒアリ、茨城県、千葉県、長野県、兵庫県、愛媛県では、ヒアリに近縁なアカカミアリが発見されています。現時点では全ての発見地で防除作業が行われ、定着を防ぐことができていますが、これだけ頻繁ですと、ヒアリ類が定着するのとも時間の問題かもしれません。

最大の貨物輸入相手である中国では、ヒアリの生息範囲が拡大し続けていることが発表されています。それによって、近年の侵入頻

度が高くなっている可能性もあります。

2017年8月には、国内の対策を議論するための「ヒアリ防除等に関する専門家会合」が開催され、外来生物対策やアリ類の専門家、関係行政機関により、今後の対策方針や対策マニュアルについての議論が行われました。

また、対策は国内だけで完結できるものではありません。2017年に開催された日中韓環境大臣会合では、ヒアリをはじめとする外来生物の対策について、3か国が連携して取り組むことが提言され、日中韓生物多様性政策対話でも、防除技術や情報共有についての議論が進められています。

Q2. 過去、同じように問題となった外来生物の例はありますか？ 危険生物でなければ侵入しても問題ないのでしょうか？

桜の木を食害するクビアカツヤカミキリや、簗に産卵して侵入することが明らかとなったムネアカハラビロカマキリ、ヒアリ騒動時に港湾での定着が確認されたハヤトゲフシアリなど、この数年で新しく侵入や定着が確認された外来生物だけでも、列挙しきれません。

ヒアリのように国外からの侵入や定着を防止すべき種類だけでなく、既に国内に定着し

て影響を及ぼしていることから防除すべき種類、国内の生物でも本来と異なる地域に定着することで問題となる種類と、外来生物の状況は多岐にわたります。毒を持つ危険生物ではなくても、本来の生息地外に定着することで、想定外の影響を及ぼす生物は多く知られていて、全ての種類の問題の有無を判断するのは難しいという課題があります。

そこでまず始めに心がけることは、できる限り外来生物は持ち込まないこと、捨てないこと、広げないこと。これを実行するだけで、回避できるリスクはとても大きいものです。

Q3. 外来生物の監視と対策について、日本ではどのようなガイドラインや取り組みがあるのでしょうか？

日本の農作物、人、そして生態系に対する外来生物の被害を防ぐために、さまざまな法律やガイドラインがあります。

「植物防疫法」で指定される有害動植物の中には、国外由来の病害虫も指定され、検疫や防除が行われています。2015年奄美大島で、東南アジア原産のミカンコミバエが35年ぶりに発見され、根絶が確認されるまで果実類の島外移動が制限されました。

「感染症予防法」でも菌類やウイルスを含めた、防除すべき外来生物が指定されています。2014年、70年ぶりにデング熱の国内感染が確認され、各地の公園等でデングウイルスを媒介する蚊の駆除が大規模に行われました。これらの外来生物（病原体）が、人の体内に感染した状態で持ち込まれるリスクを防ぐため、空港等ではサーモグラフィによる発熱の有無の監視もなされています。

そして、人や暮らしに直接被害を及ぼす外来生物に対してだけでなく、日本の自然に影響を与える外来生物の侵入や拡散を防ぐため、2005年には「外来生物法」が定められました。現在では、148種類の動植物が特定外来生物に指定され、飼育や運搬、譲渡などが禁止されています。その中でも集中的に対策を行っている生物については、特別な防除ガイドラインが設けられ、防除事業も進められています。ヒアリでも今年2月、ヒアリが否かを判断するための同定マニュアルや、防除に対する

基本的な考え方が公表されました。

人びとの関心の高まりや法律の制定によって、意図的な外来生物の侵入や拡大は防止できるようになってきています。一方で、「非意図的な侵入・拡散」の防止がこれからの課題です。近年急速に拡大する国際的な物流に便乗して侵入する生物が後を絶ちません。これを阻止するには、監視の目を増やすしかありません。

2015年に公表された「生態系被害防止外来種リスト」は、特定外来生物のみでなく、生態系に被害を及ぼしうる外来生物を整理し、できる限り多くの方の監視、防除、普及啓発等への参加や協力を推進するためのガイドとなります。

今年5月には、大阪府の住宅でヒアリが発見され、住民の通報によるヒアリ発見の国内初の事例となりました。外来生物を正しく知る人が増えるほど、招かれざる外来生物を減らすことができます。法整備だけでなく、一人でも多くの人に伝えられるような普及啓発活動を、計画的に進めることも大切です。

Q4. ヒアリ問題は、テレビや新聞で話題となりました。情報を発する側と、受け取る側で、注意すべきことはありますか？

外来生物を知る人のすそ野を広げる活動、心に根付く繰り返しの活動を心がけるとよいでしょう。

これだけ急激に流行となった外来生物は、ヒアリのほかにないかもしれません。最近、ヒアリ好きであることを伝え、皆さん二言目には「ヒアリ」と口にしします。多くの人がヒアリを知り、気にかけていることは、今後の日本の外来生物対策全体にも関わる重要な一歩だったでしょう。しかし、このヒアリブームを「一発屋」にしてはいけません。外来生物は忘れられることで不用意に拡がり、被害を拡大させます。1995年に大阪府で初めて発見されたオーストラリア原産の毒グモ、セアカゴケグモは、現在では44都道府県まで広がりました。飛べないクモでも、人知れず人間の物流に便乗するだけで、急速に分布を拡大するのです。

人びとに、長く自然に覚えていてもらうための工夫として、最新の正しい情報を更新し続けることももちろんですが、インパクトのある写真やイラスト、キャッチコピーを繰り返し使用するのもよいでしょう。台湾の研究機関では、普及啓発用にヒアリの着ぐるみなども用意され、熱心な教育活動が行われています。その効果からか、現在ではほぼすべての新規分布の確認は、住民からの通報となっているようです。脚が伸びきって触角が一本足りない私のヒアリ写真も、日本でのヒアリイメージの定着に役立っていたら嬉しく思います。

Q5. サイエンスコミュニケーターとして外来生物の問題を取り上げる際、気を付けるべきこと、伝えるべきことがあれば教えてください。

私は「外来生物＝悪」を先入観としないことが大切だと考えています。そのために、次の二点を伝えることを心がけています。一点は、その外来生物が世界進出に至った特徴を紹介すること。特殊な繁殖方式、生息地選択の柔軟さや攪乱への強さ、湿度や温度への耐性幅など、彼らは本来の生息地外でも成功できるスゴさを持っています。外来生物も、まずは一種の生物として、純粋に見てほしいのです。もう一点は、外来生物に影響を受けている生態系や、そこに暮らす生物の魅力も併せて紹介することです。外来生物を仕方なく防除するとしても、保全したい生物の魅力が伝わってなければ、生命を奪う防除対策への関心や理解は得られないでしょう。在来の自然と比較しながら、対象の外来生物を紹介するなど、少しでも多く生物の魅力を伝えることは、外来生物対策を考えるための土台となります。そうして改めて、「外来生物＝問題」なのかを考えます。これは答えがない、または答えが時と共に変化する問いなのかもしれません。私も、地域に固有の生物多様性を残すことが唯一の答えではないと思っていますし、実際にさまざまな意見をいただきます。ぜひ皆さんにも、この問いを考え続けることで、身の周りの自然の将来への関心を深めていただけたら嬉しいです。

こんにちは! JASC

このコーナーでは、JASCの定例会や年会などの定期的な活動・イベントについて（2017年10月～2018年3月）報告します。
WebサイトのJASCコモンズでは、詳細を掲載しておりますので、是非ご覧ください。

研究会等

講義：リスクコミュニケーション入門（筑波大学・JASC 共催）

開催日時 2017年10月16日～11月13日まで、
毎週月曜日 18：20～21：00開催

会場 筑波大学東京キャンパス

リスクコミュニケーション入門の講義がJASC共催で開催されました。リスクコミュニケーションの手法、食品添加物、ナノテク、防災、原子力など、全10回の講義となりました。誤報道、誤解を招きやすいコマーシャルなど、問題意識を共有し、話し合いました。受講生は情報、物理、生物の学生、保健所や図書館で働く方など、さまざまな方が出席されていました。



食品添加物がテーマの講義の様子

サイエンスコミュニケーションツール開発研究会

開催日 2017年9月28日および10月10日

会場 LODGE -Yahoo! JAPAN

引き続きツール開発研究会を定期的に開催しています。ツールのフレームの公開に向けた組織作りと申請システムについて話し合いを継続しています。申請書のひな形やルールに関してはまだ細かい調整が必要なまま前進しています。また、既に行った実践例の反省点などを生かしながら、修正を重ねています。今回は、これまでの3年間の活動を振り返り、これからのに向けたまとめを行いました。



ツール開発研究会での検討中の様子

年 会

第6回日本サイエンスコミュニケーション協会年会

テーマ：「地域・分野・領域に対応するサイエンスコミュニケーションと自然共生」

開催日 2017年12月9日（プレ企画）、10日（年会）

会場 プレ企画〈見学会〉：ふじのくに地球環境史ミュージアム見学会（14：00～16：00）
プレ企画〈講演会〉：静岡科学館る・く・る（17：30～19：00）
年会 ふじのくに地球環境史ミュージアム（10：00～16：00）

主催 一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会

共催 ふじのくに地球環境史ミュージアム、静岡科学館る・く・る、筑波大学

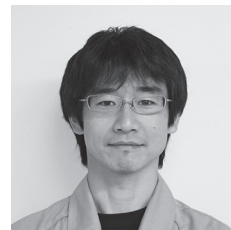
前年に引き続き17年も、年会の1日間の開催と、前日のプレ企画開催の組み合わせの形となりました。年会では、口頭発表8題、ポスター&展示2題、ワークショップ2題が行われました。はじめての静岡開催で、充実した議論と交流になりました。（詳細は22～23ページをご覧ください。）



年会会場の「ふじのくに地球環境史ミュージアム」

科学館で「キトラ古墳」を展示する ～つながる科学と考古学～

齋藤正晴 Masaharu SAITOH
多摩六都科学館 天文グループ



1. はじめに

2016年9月24日奈良県明日香村で「キトラ古墳の天文図」が初めて一般公開された。約1,300年前に造られたとみられるキトラ古墳に描かれた天文図は、現存する世界最古の本格的な中国式円形星図と評価され、世界的にも貴重な文化財である。私が所属する多摩六都科学館は2014年から文化庁・奈良文化財研究所・国立天文台とともにキトラ天文図研究会に参加し、キトラ古墳に関わる企画をいくつか実施した。今回は考古学的にも天文学的にも価値が高いコンテンツを科学館やプラネタリウムで取り扱った事例として、当館での取り組みを紹介する。

2. キトラ古墳と残された壁画について

キトラ古墳は1,300年前ごろに造られたとみられる円墳で、内部には石材を組み合わせ



図1：ドームに映したキトラ古墳石室内画像

造られた小さな石室があり、その内壁に極彩色の壁画が描かれた。天井の天文図には金箔の星で表現された中国星座と、内規・天の赤道・外規・黄道と呼ばれる天文学的な4円が描かれ、当時の天文学の水準を推しはかることができる。東西南北を囲む四壁の各々中央には青龍・白虎・朱雀・玄武の四神（古代中国の方角の守護神で色・季節・地勢を象徴する聖獣）、その下方に描かれた獣頭人身の十二支像も6体確認されている。

3. 壁画の高精細画像をプラネタリウムドームで映写する

キトラ古墳石室内部は長い時間をかけた調査が行われ、予想以上に壁画の保存状態が劣悪であることが判明した。議論を重ねられた結果、発掘調査や石室内の写真記録などを終えたうえで壁画は全て取り外され、別の場所で保管されることになった。調査時の撮影写真による測量図の精度は計測ポイント間において1,000mで±3mmという極めて正確なもので、この画像を当館のプラネタリウムドームに映写する試みから共同研究が始まった。

4. 多摩六都科学館の特徴と共同研究の事例

プラネタリウムシステムを活用すればキトラ古墳石室に入るような臨場感を観覧者に体験させることができ、プラネタリウム本来の機能と併用することで天文学的な視点からもキトラ天文図を紹介することが可能だ。考古学と科学の両観点からキトラ古墳に迫り、その魅力を広く発信することを共同研究における当館のミッションとした。具体的な取り組みは以下3点だが、開催時期を合わせ連動企画としたのも大きな特徴である。

a. 講演会の企画・実施

講演会は「プラネタリウムで考古学」としてシリーズ化し、天文学と考古学の両分野の専門家を講師に招き、プラネタリウムドームで計4回実施した。

b. キトラ天文図をテーマにしたプラネタリウム番組制作

高精細画像を活用し、キトラ古墳と天文図の意味などについて解説するプラネタリウム番組を企画し、中国星座や天文図の天文学的な意義についても言及した。

c. 特別展の企画・実施

高精細画像を用いた壁画の特殊印刷や原寸大石室などの考古学展示に加え、天文図を立体的に表現した天球儀など科学的視点を含む展示も共存させた。

5. おわりに

キトラ古墳は考古学的にも科学的にも大変魅力的なコンテンツである。他機関と連携した文化情報の発信は圏域の方々にも有意義であり、地域の生涯学習施設として重要な役割である。今後も「地域の科学館だからこそできる」という発想で魅力的な企画を実現していきたい。おわりに、一連の企画に多大なご協力をいただいた文化庁・奈良文化財研究所・国立天文台のみなさまに深く感謝申し上げる。



図2：企画展会場風景

第6回JASC年会

2017年12月10日に「ふじのくに地球環境史ミュージアム」で日本サイエンスコミュニケーション協会（JASC）第6回年会を開催しました。今年のテーマは「地域・分野・領域に対応するサイエンスコミュニケーションと自然共生」でした。

〔文・白川友紀（JASC年会実行委員）〕

開催日 2017年12月10日（日）

会場 ふじのくに地球環境史ミュージアム

第6回年会は、JASC静岡支部の力で、JASCの前身である21世紀型科学教育の創造ワークショップ時代を含めて初めて関東地方を出て、静岡で開催されました。

年会前日の12月9日には、「ふじのくに地球環境史ミュージアム見学会」、ならびに、静岡科学館る・く・るにて講演会が、また、夜にはホテルシティオ静岡最上階の「ペントハウス」にて懇親会が開催されました。

JASC協会賞表彰

全体会に先立ち2017年度に創設されたJASC協会賞（功労賞、奨励賞）の表彰が行われました。JASC功労賞は長年にわたりサイエンスコミュニケーションに功績のあった個人または団体に対して贈呈します。JASC奨励賞はサイエンスコミュニケーションにおいて注目すべき実践活動や研究を行っている個人または団体に対して贈呈します。受賞者と受賞理由は以下の通りです。

◆功労賞 静岡科学館る・く・る館長 長澤友香氏

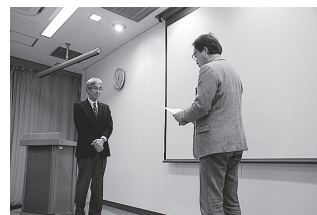
静岡科学館る・く・るを拠点に科学技術の役割や未来の可能性を伝え、理科好きの子どもたちを育てる活動に携わり、42名の市民サイエンスコミュニケーターを誕生させた。地域の企業の技術者、大学の研究者にアウトリーチ活動の場を提供し、静岡大学の講師としては若い世代のサイエンスコミュニケーション教育を実践した。日本サイエンスコミュニケーション協会においては代議員、理事の任を果たすにとどまらず、静岡支部の創設に貢献した。教えを受け継ぐ者をこれからも導く功績は大きい。

◆奨励賞 科学コミュニケーター 本田隆行氏

各種ワークショップの実施やメディアでの科学解説を行う傍ら、地方科学館でのイベントや展示制作・運営に関わり、2013年にはNHK EテレのサイエンスZEROで「初代キング オブ サイエンスコミュニケーター」に選ばれた。社会におけるロールモデルとしての意義も大きく、今後の活動に期待する。

◆奨励賞 柏の葉サイエンスエデュケーションラボ（会長 羽村太雅氏）

一般的な地域活性や国際交流を目指し、柏地域のコミュニティとの関わりの中で活動し、柏エリア初の科学館を手作りで開館。月例でイベントを開催している。科学を通して地域の交流活動を支える活動が日本全国のSC活動の認知を高める契機となることを期待する。



JASC協会賞 功労賞（代理：長澤洋行氏）



JASC協会賞 奨励賞（柏の葉サイエンスエデュケーションラボ）

逝去された長澤友香氏を偲んで、年会会場には長澤友香コーナーが設置され、写真と追悼文集がおかれしました（JASC協会誌7巻2号に追悼記事があります）。

ふじのくに地球環境史ミュージアム見学会

12月9日第6回年会のプレ企画として「ふじのくに地球環境史ミュージアム見学会」を行いました。

ふじのくに地球環境史ミュージアムは、静岡南高校の校舎施設をリノベーションして創られた博物館で、FX国際インテリアデザイン賞博物館展示部門最優秀賞などを受賞しています。サイエンスインテリプリターの大木雪子さんに案内していただきました。

エントランスでは持続可能な文明について問題提起があり、静岡の地層から分かることや自然の姿を学ぶことができます。この見学会では、バックヤードも見せていただきました。教室を転用した研究室や収蔵室はかなり広いですが、地元の研究者たちが伝えてきた標本などの収蔵物も多



地球環境史との出会い



ふじのくにのすがた



バックヤード



脊椎動物骨格

全体会

全体会はランチをとりながら開催され、第5期の2016年12月から第6期の2017年12月までの事業報告、2018年4月1日から2019年3月31日までの2018年度事業計画書案などが報告されました。

発表

午前の部6件、午後の部2件の口頭発表、ポスター発表・展示2件、ワークショップ2件の発表がありました。



口頭発表



ポスター発表



展示



ワークショップ

閉会式において、ベストプレゼン賞の表彰式が行われました。
次の方々が受賞されました。

◆ ベストプレゼン賞

- ・ 齋藤正晴氏（多摩六都科学館天文グループ）
科学館で『キトラ古墳』を展示する～つながらる科学と考古学～
- ・ 羽村太雅氏（柏の葉サイエンスエデュケーションラボ）
遊休望遠鏡・星空案内人材と観望会開催希望者のマッチングシステム
「そらの架け橋」



ベストプレゼン賞

（写真撮影：出沢良樹）

くありました。

企画展「先史時代の輝き―旧石器・縄文時代の人と環境―」も見せていただきました。その後、地球家族会議という対話型の展示に参加しました。地球家族会議テーブルでサイエンスインタープリターの西林秀晃さんからクイズを交えた地球温暖化についての話を聞き、隣の展示室に移って、温暖化に対応するヒントについてなどを学んだ後、温暖化への対応などについての質問に回答しました。

図書カフェは、窓が大きなガラスに改装されていて、景色も良く開放感があり、ゆっくりした気分になれます。



先史時代の輝き



地球家族会議テーブルを囲んで



地球温暖化への対応



来館者による課題への回答

講演会

静岡大学客員教授増澤武弘氏による講演会「世界文化遺産と富士山の自然」が12月9日、静岡科学館る・く・るにて開催されました。

「る・く・る」の青木克顕館長の挨拶の後、瓜谷眞裕 JASC 静岡支部長から講演者の増澤静岡大学客員教授の紹介がありました。

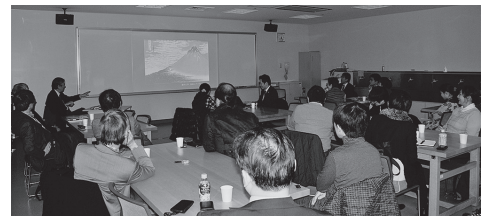
講演では、富士山の世界遺産登録に実際に携わったことについて、自然遺産ではなく文化遺産であること、御師の家の重要性、三保松原を含めることなど、興味深いお話を伺うことができました。



青木館長の挨拶



瓜谷支部長による紹介



世界文化遺産と富士山の自然講演会

懇親会

12月9日夜は懇親会が開催されました。

都合がつかず年会には参加できないので、懇親会だけに参加された方もいて、おおいに盛り上がりました。

アレンジしてくださった西林さんに感謝！



懇親会 富士のくに地球環境史ミュージアム
山田和芳教授の挨拶

特別インタビュー

編集委員会は投稿を思案中の皆さまへ、主に査読について、どのような観点で査読がなされ、掲載に至るか、また、査読有無によって異なる投稿原稿の学術的意味などをお伝えする機会を模索してきており、本号にて特別インタビューを企画しました。

あなたの投稿論文で 社会は変わるかもしれません



西山敏樹 Toshiki NISHIYAMA

東京都市大学都市生活学部・大学院環境情報学研究科准教授。慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科博士課程修了。慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科特任准教授を経て、2015年より現職。慶應義塾大学SFC研究所上席所員、日本イノベーション融合学会専務理事、ヒューマンインタフェース学会評議員なども務める。専門は、公共交通・物流システム、ユニバーサルデザイン、社会調査法など。

聞き手：牟田由喜子（JASC 編集委員）

日本サイエンスコミュニケーション協会発足（2011年12月）から今日まで、協会の皆さまからたくさんの記事や論文、実践報告をご投稿いただきましたが、投稿を思案中の方々もいらっしゃることでしょ。編集委員会で、協会の皆さまからご投稿いただいたサイエンスコミュニケーションに関するお考えやご意見の数々を掲載することで、誰もが生きやすい社会に少しでも変革していくことに寄与していけたら素晴らしいと考えております。

皆さまの中には、自然科学系、または科学教育関連の研究者・教育者で論文執筆のベテランという方も多いと思いますが、一方で論文執筆は初めてという方もおられることでしょ。今回は、そういった投稿初心者の方々を対象に、文理の知見を融合した学問分野の学会理事・評議員を務められ、学生さんの研究・論文執筆指導にも力を注がれている、東京都市大学都市生活学部・大学院環境情報学研究科准教授の西山敏樹先生に論文・実践報告・記事の心構えと、具体的なノウハウを伺いました。

社会科学の難しさ

——サイエンスコミュニケーションはどのような研究分野に位置づけたらよいでしょう

西山：協会の方々のご専門は、自然科学分野（理工学系）が大半なのでしょうか。自然を対象にする自然科学に対して、人を対象に研究する社会科学は、社会における人間行動を科学的、体系的に研究する経験科学の総称で、社会学、政治学、経済学、法学、社会心理学、教育学、歴史学、文化人類学などが含まれます。サイエンスコミュニケーションは、対象が人ですから社会科学系分野といえるでしょう。

——社会科学分野の研究を始めるにはどのような準備が必要でしょうか

西山：まずは、ご自身の社会的課題や問題意識から研究テーマを設定しますが、テーマを確定する前に文献検討（先行研究の明示）を行いながらテーマを絞り込むという場合もあるかもしれません。社会における未来予測をした上で新規性の主張が可能と思われる研究

目標を立てます。その目標達成を念頭に実証可能な検証方法を計画します。実験（実践）を行い、その時の成果をデータとして収集します。そのデータを分析して結果をまとめます。社会科学研究では質問紙（アンケート）の依頼という手法を採るケースも多いですね^{1,2)}。その結果から、今回の研究で設定した目標と実験結果を照らした結論を述べ、考察などで研究テーマである目的にどれだけ近づくことができたか、また、その限界も述べられると誠実さが伝わります。以上が基本的な流れです^{3,4)}。

——「人」を相手にする研究の難しさとは

西山：研究方法は、自然科学分野同様、実証的で合理的である必要があります。一方で対象が人なので、社会的人間の世界は歴史的でもあり、研究過程の実験を客観的に実施するには、自然科学のように客観的な観察が可能な研究とは異なる難しさがあります。例えば、そのサイエンスコミュニケーション活動により、社会や人に何を定着させるのか、または社会がどのように変わっていくことを目指すのか、その見通しを描きつつ、何らかの実践

や実験を行い、分析、評価していくという流れをつくっていくというイメージでしょうか。

そこで重要になってくるのが、人を対象に実証的かつ合理的に研究を進めるための研究計画を立てる一方で、対象者の人権尊重やプライバシー保護など、倫理的な配慮です。また、論文に対象人物の写真などを掲載する場合は、個人名や人物が特定されないための配慮も大切です。

査読論文と記事の違い

——研究計画を立てずに、実践後の成果をまとめた報告文は投稿論文になりますか

西山：アウトリーチ活動や社会的意義を持つ活動、実践される人の多くは、活動を実施されたうえでその内容と状況を報告しようと投稿を考える方は多いかもしれませんね。そのような場合に備えてそれぞれの学会や協会が、独自の査読基準を設けていれば査読付きというスタンスでの投稿も可能かもしれません。しかし、通常、査読付き論文として投稿されるのであれば、実践前に文献検討がなされ、そのうえで研究計画に則って何らかの実験（実践）、検討された成果を論文化するというプロセスを踏むことが必要です。なぜならば、通常、査読者というのは研究の手順に則った成果として対象論文を評価しようという心構えを持っている方々ですから、そのプロセスが読み取れない報告文が投稿されてくると評価ができなくなってしまうからです。

——実験成果の客観的データが収集できなければ査読付きの論文投稿は不可能ですか

西山：基本的にはそういうことになるでしょ

う。やはり研究論文のプロセス展開で成果を示すことにより、査読者はその論文の社会的意味を客観的に評価できますからね。

ただ、どうしても実験成果の客観的データ収集が難しかった場合には、次のような手法もあります。その業界（学問領域）の第一人者に自身の活動を評価してもらう方法です。そういう人に評価してもらったことが報告文に記述できれば、論文として査読者に評価してもらうことも可能になるでしょう。

——その場合も文献検討は必要ですか

西山：査読付きの場合は、文献検討は必須です。文献検討とは、自身の研究の新規性を示すために先陣の研究を調査して示す初期工程ですが、新規性が求められていない報告論文の場合も、今回投稿する自身の研究がその分野においてどのような学問的位置づけであるかを示すために文献検討は必要だと思います。

つまり、新規性が問われていれば、自身が新しく研究する意義を、問われていなければ、他の研究を含めた自身の研究の位置づけを明確にすることで、今回の投稿論文の意義を客観的に査読者に評価してもらえますからね。

——業績にはなりにくいといわれる査読なしの記事や報告文の掲載には、どのような意味があるでしょう

西山：読者の中には、他の協会や団体、組織が実践している事例から、活動における考え方や思い、また具体的な手法を知りたいと思って協会誌を手にする人も多いと想像します。

筆者にとっても自身の活動を協会員の皆さんに知ってもらえるという励みになるでしょう。コメントをもらうチャンスになるかもしれ

ませんし、それをヒントに本格的な研究に昇華させて、改めて研究論文に仕立て上げるきっかけになるかもしれません。

論旨の通った文章になっていれば編集委員に閱讀してもらうことで掲載される可能性が高いので気軽に投稿できます。まずは、査読のない、記事としての報告文を気軽に投稿されてみるのもおすすめです。

論文投稿の社会的意味

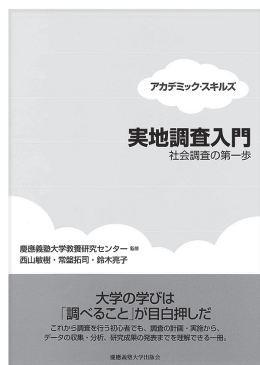
——査読に通り、掲載に到った論文にはどのような意義があるのでしょうか

西山：簡単にいえることではありませんが、研究を志した筆者それぞれに、研究計画を立て、実験（実践）を行い分析して論文に収め、投稿して査読に通って掲載されるという、そのプロセスの一つひとつに意味を感じることができるとは思いませんか。倫理的な配慮も要されますし、論文を書くことに限らず、それは、信頼される社会人として生きる誰にも通じる作法でもあると思います。

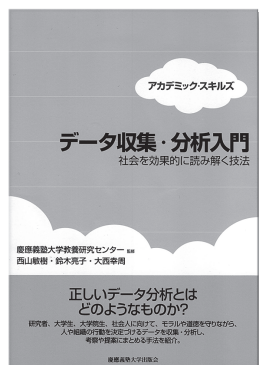
だからこそ、私は、研究と論文執筆を通じて社会で信頼される人間を育てたいという思いで学生に指導をしています。

参考文献

- 1) 西山敏樹、常盤拓司、鈴木亮子（2015）：『実施調査入門』慶應義塾大学出版会（画像1）
- 2) 西山敏樹、鈴木亮子、大西幸周（2013）：『データ収集・分析入門』慶應義塾大学出版会（画像2）
- 3) 西山敏樹（2016）：『大学1年生からの研究の始めかた』慶應義塾大学出版会（画像3）
- 4) 西山敏樹（2018）：『工学部生のための研究の進めかた』慶應義塾大学出版会（画像4）



画像1



画像2



画像3



画像4

記事・実践報告・総説・論文

議論の場へようこそ——

本誌は、意見交換のための「情報交換誌」とであると同時に、記事や論文を投稿・議論できる「学術論文誌」としての性格もあわせ持っています。ここから先は〈投稿〉のページです。

本号では、「記事」1本と「実践報告」1本が掲載となりました。学生の視点からのサイエンスコミュニケーションの実践事例の紹介および親子のための体験型科学教育プログラムの検討です。詳しくは実際の内容をごらんください。

本誌では、記事に加えて、実践報告、総説、論文の投稿をお待ちしています。それぞれの内容や範囲や分量については下記を参照してください。これまで論文を書いた経験のないサイエンスコミュニケーション実践者や、投稿できる雑誌が見あたらないといった新領域・学際領域の研究者にも広く投稿していただければと思います。よろしくお願いいたします。

浦山 毅（編集委員）

● 記 事

内容の中心 実践の記録や問題提起

カバーする範囲 実践の記録, 問題提起, 研究ツール紹介, 海外の文献や報告の抄訳, 書評など

分量 原則 2 ページ以内

審査 編集委員による閲読

審査基準 ①同種の記事がないもの
②実際の全体像が示されている
③読者に読みやすい

● 実践報告

サイエンスコミュニケーションに関する実践報告

実践報告など

原則 8 ページ以内

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

①同種の報告がないもの
②実践の全体像が示されている
③有用性
④報告の視点が明確である
⑤読者に読みやすい

● 総 説

特定の領域についての政策・研究動向などの解説や提案、展望

国や官庁の方針の解説、研究動向・レビュー、歴史的経緯のまとめなど

原則 8 ページ以内

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

①未発表のもの
②論理性
③有用性
④特定の領域の全体像が示されている
⑤読者に読みやすい

● 論 文

独創性のある調査研究や理論

調査研究の成果、理論研究、提案など

原則 8 ページ以内

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

①未発表のもの
②論理性
③有用性
④新規性
⑤読者に読みやすい

※受付日＝編集委員会受付日・受理日＝掲載決定日（「招待」に受付日・受理日はありません）

※最新の投稿規定は、協会ウェブサイト <http://www.sciencecommunication.jp/> でご確認ください

日本サイエンスコミュニケーション協会誌 投稿規定

1. 投稿資格

会員に限る。執筆者が複数の場合、筆頭執筆者は会員でなければならない。

2. 投稿原稿

サイエンスコミュニケーションに関する未発表の研究内容で、刊行の目的に合致したものに限る。種別は以下の4種類とする。

- イ. 記事（実践の記録や問題提起などが中心。原則として刷り上がり2ページ以内。編集委員による閲読を受ける）
- ロ. 実践報告（サイエンスコミュニケーションに関する実践報告が中心。原則として刷り上がり8ページ以内。査読対象）
- ハ. 総説（特定の領域についての政策・研究動向などの解説や提案、展望などが中心。原則として刷り上がり8ページ以内。査読対象）
- ニ. 論文（独創性のある調査研究や理論が中心。原則として刷り上がり8ページ以内。査読対象）

3. 原稿の投稿方法

原稿は当協会のホームページ上にある「電子投稿システム」を利用して投稿する。

<https://www.sciencecommunication.jp/journal/form/>

4. 原稿の受付

編集委員会から投稿者に原稿受付の連絡が届いたことをもって、正式に原稿が受付されたものとする。受付日は編集委員会から連絡する。

5. 原稿の様式

原稿の様式は、執筆要項による。

6. 原稿の採否

投稿された原稿の採否は、査読を経て編集委員会が決定する。区分は以下の通りとする。

- A. 採用、そのまま掲載可（軽微な修正を含む）。
- B. 修正後に再投稿されれば、再度審査を行う。
- C. 不採用、掲載不可とする（再投稿はできない）。

なお、採用の場合でも、編集委員会において表記などを最小限の範囲内で改めることがある。

7. 内容の責任と著作権

掲載された論文等の内容の最終責任は著者が負うものとする。また、論文等に関するすべての著作権（著作権法第27条および第28条に規定する権利を含む）を当協会に譲渡するものとする。

〔（注）譲渡されるのは著作権（財産権）のみであり、著作者人格権（公表権・氏名表示権・同一性保持権）は著者（著作者）に一身専属で残ります。〕

8. 掲載料

実践報告、総説および論文1本あたり掲載料は2,000円とする（記事は不要）。なお、正会員は掲載料が免除される。

9. 別刷

別刷は作成しない。希望者には、該当ページのPDFファイルを論文等1本ごとに5,000円で提供する。PDFファイルの配付は著者の自由とするが、自己のホームページなどウェブへ掲載する場合は、編集委員会から知らせる解禁日以降とすること。

10. 著者校正

著者校正は1回とする。

11. 献本

執筆者には、掲載論文等の本数に関係なく、掲載号1部を献本する。

12. 依頼原稿

上記投稿原稿とは別に、編集委員会判断で特別に必要と認めた場合は、適任者に原稿執筆を依頼することができる。この場合、編集委員による閲読を行う。

13. 購入

本誌の購入を希望する場合は、有料で購入できる。

14. 機関誌面の一般公開

発行から1年を経た時点で、当協会のホームページにおいて一般に公開するものとする。公開を希望しない場合は、理由を付して、事前に編集委員会まで申し出ること。

15. 本規定の改正

本規定は編集委員会によって改訂することがあるので、論文投稿に際しては当協会ホームページで最新の投稿規定を確認すること。

[2012年4月26日 制定, 2014年1月23日・2014年8月5日・2017年5月7日 改訂]

地域と学生が共働した 科学コミュニケーション活動の展開

— 科学でつなぐ学生と地域の交流 —

キーワード 参加体験型、実験教室、野外活動、学生サークル、科学コミュニケーション

海老原哲男 Tetsuo EBIHARA

名古屋大学大学院理学研究科、名古屋大学科学部部員



受付日 2017年11月25日

受理日 2017年12月26日

1. 背景

近年、大学生・大学院生が主体で活動する科学コミュニケーションサークルが増えつつある。全国的に認知を広めつつある科学コミュニケーションに、学生が参入し活動する事例が珍しくない現状である。しかしながら、その中で愛知県名古屋市には、学生が率先して科学コミュニケーションを展開する団体活動が少なかった。本記事では、名古屋大学内で活動する学生サークル名古屋大学科学部と名古屋市内で一般市民と協働で科学コミュニケーション活動を展開しているKagaQ（カガク）でのそれぞれの活動実践と学生視点で地域と展開した科学コミュニケーション活動の事例として紹介する。

2. 地域と連携した 科学コミュニケーション活動

2.1 企画1 KagaQ:大学博物館との実験教室と屋内ワークショップの共同開催

小学生以上、定員35名の「科学（化学・地学）と芸術」をコンセプトにした実験教室を企画した。博物館が所有する実験室で、午前中に尿素結晶の作製と鉍物結晶の観察を、午後には梅村綾子氏（名古屋大学研究・産学官連携推進本部）による結晶のカタチとその働

きを考えるワークショップを開催した¹⁾。最近では、ガリウムの結晶から青色LED、ゼオライトから洗濯用洗剤、ミョウバンから消臭剤など、さまざまな結晶がその特質を活かし、身近な生活用品に含まれている。身近なものから科学を認識し、突き詰めていく思考力を養うことを軸に置き、実験教室では第一部（午前）に、マクロな視点での結晶と触れ合う時間を設け、第二部（午後）にてミクロな視点と独創的な思考で参加者が考える場を作った（写真1）。特に第二部では、結晶のカタチやそのあり方を学術的かつ産業的にどのようにして活用されそうかなどを参加者間で提案し合い、その中で学生がTA（ティーチング・アシスタント＝実験補助員）という立場でそのディスカッションに入り、一緒に議論を深めていくというスタンスで活動した。

2.2 企画2 名古屋大学科学部:生き物マップの作製（生物多様性と環境保全学習）

市民と学生が協働した科学コミュニケーション活動として、名古屋都市センター助成のもと、名古屋市北区の名城公園で、生き物観察会と園内清掃活動を併せたフィールドワークを開催した²⁾。8月中旬の時期に名城公園内で観察できる生物（水生陸生を問わない昆虫、動物、植物を対象）の観察箇所を地図上でプロットしていくことで、どのような生き物が、どんな所に生息しているかを一般

参加者とともに記録した。また同時に、園内の清掃活動を同時並行で行い、生き物の観察地点とともに不要物（可燃と不燃に分類）の収集地点も記録した。

生き物観察会と清掃活動を行うことで、環境保全の側面から生物多様性の理解につなげられる活動へと展開した。活動中、学生スタッフはグループに分けた一般参加者の中に混じり、スマートフォンのカメラ機能を利用したスマホ顕微鏡や虫あみを活用し、率先して園内の生き物観察を行った（写真2）。

3. 活動の反省と参加者アンケートから見た課題

活動に参加した総勢65名（小・中学生以下と保護者を含む）から、活動に関するアンケート調査を行った（表）。アンケート項目は実験教室／フィールドワークの内容の難易度、スタッフの対応、開催時期、開催場所の四項目について三段階（良い・普通・悪い）で評価してもらった。また、自由記述欄として活動中に気づいたことを提案してもらい、活動の自己フィードバックも図った。その結果、三段階評価に関しては、いずれも80%以上が良い活動と評価してもらえたが、小・中学生向けの活動の中でも幅広い学年が参加するにあたり、活動の進度に関することでの感想が全回答の3割程度も寄せられた。バラ



写真1：結晶のカタチ作りワークショップの様子



写真2：生き物観察会の様子

表：企画概要とアンケート調査

企画概要・広報期間・参加者数・スタッフ数				
	開催時期	広報期間	参加者数 ()内は保護者の人数	学生スタッフ
企画1	2016. 4. 2 (土)	1ヶ月	21 (10)	6
企画2	2016. 8. 21 (日)	3週間	20 (14)	7
参加者内訳				
	小学生 ()内は高学年	中学生	大学生・一般人 ()内は社会人	
企画1	13 (3)	1	3 (1)	
企画2	12 (6)	2	0 (0)	
企画評価：良いと答えた人数 ()内は全体回答者人数				
	開催時期	開催場所	企画内容	スタッフの対応
企画1	26 (28)	24 (28)	26 (28)	28 (28)
企画2	16 (20)	16 (20)	20 (20)	20 (20)

バラの年代層が一つの活動を行うことがいかに難しいことなのかを反省し、活動のまとも方を改良していくことが大きな課題であると考えている。具体的には、幅広い年齢層の参加者（小学校低学年～高校以上）が見込まれる活動であるため、学年、年代ごとでグループ分けを行い、難易度に合わせたコース設定や、企画参加への参加者資格を絞ること（小学生限定や中学生以上などの制限）などを検討している。

一般参加者と学生が協働して科学コミュニケーション活動を行うためには、参加者の声に耳を傾け、そこからのフィードバックを今後の活動で活かしながら実践していくことが、必要であることを強く感じた。

4. おわりに——学生視点での科学コミュニケーションの展開

本記事では学生が中心となって行った、地域と連携した科学コミュニケーション活動に焦点を当てた。

その活動には、専門知識を持っていない一般の人でも議論に加わることができる活動の場の提案として、最先端の学問をより身近で学んでいる現役大学生目線のアイデアと軽いフットワークを強みにして、幅広い年代層でも対応できる企画を実践してきた。サークル単位で活動する中で、企画・活動した学生にとっては、地元理科教育の貢献と地域の学生に理科教育を体感させる機会を提供するだけでなく地元の活動を通して、学生生活の中で

の社会貢献の意識向上につなげられるのではないかと期待している。

このことは同時に、活動の準備から当日の実践までを経て、企画者側の学生にとってもサイエンスコミュニケーターとしての経験の場にもなるとも考えている。今回、名古屋大学科学部で活動した学生の中には、教員免許や学芸員資格を保有している人も加わっており、学生の将来的なビジョンの形成や、活動経験の場の提供としても機能するものと想定している。多様な切り口から展開を広げていくことができることが科学の特性であり、同時に魅力の一つであると考え、今後も所属団体でさまざまなカタチでの科学コミュニケーション活動を学生視点で企画し、地域を盛り上げていきたい。

謝 辞

本稿内容の活動実施にあたり後援・助成・支援を受けた名古屋大学、同大学博物館施設、名古屋都市センター並びに、企画開催に協力してくださった同大学梅村綾子氏、所属団体の関係者スタッフに感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 読売新聞（愛知版）「教育@とうかい」2016年4月21日付朝刊，p. 12
- 2) 名古屋都市センターニュースレター「まちづくり活動支援」2016.10.vol. 6, p. 12

科学館における幼い子どもとその保護者のための体験型科学教育プログラム開発に関する研究

Studies on Experiential Science Education Program Development for Young Children and Their Parents at the Shizuoka Science Museum; RUKURU

キーワード インフォーマル科学教育, 体験型科学教育プログラム, 幼児とその保護者, 社会教育施設, 21世紀型スキルズとの関連

坂田尚子 Shoko SAKATA

静岡大学創造科学技術大学院自然科学系教育部, 静岡科学館・く・る



(坂田尚子)

要 旨

本研究は、静岡科学館・く・るにおいて2015年から実施している「めばえのかぐく」という幼い子どもとその保護者のための体験型科学教育プログラムについて、いくつかの側面から振り返ることで、社会教育施設における幼い子どもへの体験型科学教育プログラムの開発と科学教育の在り方に関して検討したものである。立ち上げから一年間の実践を振り返り、検討を積み重ねることにより、幼い子どもとその保護者へのプログラムとして、「適切な形態や方式」や「効果的な活動プログラム内容の作成の視点」が次第に見えてきた。プログラム内容には、本実践当初から指針にしていた項目として①五感を使うこと、つまり一つのプログラムの中にいろいろな活動、芸術的な活動や実験なども盛り込むこと、②日常目にするものがあり、なじみがある物や現象を盛り込むこと、③子どもが扱っても危険でない扱いやすい素材を使用して作成すること、が視点としてふさわしいことが分かった。それらに加えて、④多層的な活動であっても文脈依存性を確保すること、⑤少人数で実施できるような内容にすることが望ましいことが今明らかになり、これらを幼い子どもとその保護者のための体験型科学教育プログラム開発の提言とするものである。また、子どもが主体的に活動に取り組み、科学的な体験を楽しみながらそこに教育的効果がみられるような場合、保護者の科学館来館への満足度も高くなることも分かった。さらに、これらの提言と21世紀型スキルズとの関係に関する議論を行う。

受付日 2018年 1月 5日

受理日 2018年 6月 19日

1. はじめに

各地の博物館等社会教育施設では、ここ数年来の傾向として、来館者の多様化、とくに低年齢化が顕著となり、各施設においてその対応のために様々な工夫がなされている。例えば、国立や県立博物館の教育普及コーナーで常設のものに絞った先進事例として、日本科学未来館の「“おやっ?” こひろば」、三重県総合博物館の「こども体験室」、北九州市立いのちのたび博物館の「こどもミュージアム」、滋賀県立琵琶湖博物館の「ディスカバーリールーム」など8施設8コーナーがトータルメディアによって報告されている¹⁾。これらの館の先進的な取り組みとして報告されたものは、低年齢の子どもとその保護者・引率者にむけたものが中心となっており、教育普及という目的において、低年齢化への配慮が今後の博物館事業の動向としてとらえられている。また、染川も教育普及事業の今後の動向として、博物館の多様な利用者ニーズを掴み、新しい来館者層を開発していくことが必要となってくるとし、その中でも乳幼児と子育て世代は注目されているとしている²⁾。

静岡科学館・く・るにおいても、同様に数年前から来館者の低年齢化の傾向がみられるようになり、その年代と同伴する親世代への対

応が、館としての課題として取り上げられるようになってきていた。とくに、静岡科学館・く・るは「体験型の科学館」として広く県民・市民に知られており、楽しく学べるところと認知されているために、小学生はもとより、その弟妹である低年齢の来館者が多数訪れる。子どもたちへの安全確保と充実した体験提供のために、体験型展示物のいくつかは、身長制限・年齢制限を設けざるを得ない状況であり、低年齢の子どもたちは体験することができないものもある。そのことで、低年齢の子どもを連れた保護者の満足度が低くなることも多かった³⁾。

そこで、既存の常設の展示物などにおいて、できる限り低年齢の子どもへの対応を考慮したり、毎日開催されるイベントやワークショップ等で、低年齢の子どもたちを可能な範囲で受け入れたりしてきた。そして、それらのイベントやワークショップなど幼い子どもが参加できる活動を実施していくなかで、親子で参加する体験活動への来館者の関心の高まりが強く感じられるようになってきた。

そのため親子の受け入れ事業として、2013年度から年に2回の「親子科学教室」を開催（都度募集）した。その後2015年度から、広く来館者の体験機会を提供するために、幼い子どもとその保護者を対象としたワークショップ「めばえのかぐく」を月2回程度の頻度で実施することにした。

本研究では、「めばえのかがく」について検討することで、幼い子どもへの体験型科学教育プログラムを企画し実施するにあたり、社会教育施設として、教育的側面からどのような体験活動がふさわしいのか、どのような科学教育プログラムが効果的なのかを模索した。また運営面から、どのような活動が多くの人々に支持されるのかについて検討し、低年齢の子どもを連れた保護者の満足度の向上に取り組んだ。本稿では、教育的側面からの検討を中心に、子どもたちにふさわしいと考えられる科学的な体験活動について論じた。

2. 研究方法

実践プログラムを作成するにあたって、科学系博物館における実践プログラムの教育的側面の視点として、小川らにより体系化された、「科学系博物館における『科学リテラシー涵養活動』の体系〈4つの目標と5つの世代〉」を参考にした⁴⁾。そこでは、幼い子どもから小学校低学年において「科学や技術に親しむ体験を通じて、身の回りの事象の不思議さ等を感じる」活動^{注1)}が重要であると位置付けられている。また、齊藤は、チルドレンズミュージアムのハード・ソフト・運営についての見解において、遊びと学びの支援という方向性で、何ができるかを考えた場合、学校ではできない学びを提供していくべきであるとし、授業時間の減少が指摘されている美術や音楽、実験学習を補完したいとしている⁵⁾。低年齢においても、幅広い体験を提供することを目指すならば、齊藤の指摘も考慮すべきであると考え、年間を通したプログラム構成をする際に参考にした。

坂田・熊野が、幼稚園・保育園などにおいて科学的ものの見方・考え方の育成を支援する立場から、幼い子どもにふさわしい科学教育アクティビティの内容について「観察・比較の基礎となる見ることを育てることに焦点を当てたものであること」「子どもにとって扱いやすい素材であること」「日常生活の延長線上にあること」「少人数で行うことを前提に組み立てること」を提案している⁶⁾。本研究は社会教育施設でのインフォーマル教育に関してのものなのだが、プログラムの内容を決定する際にこれらの提案も参考にした。

それらを踏まえ本研究では、幼い子どもへの体験型科学教育プログラムの内容として、

- ①五感を使うこと、つまり一つのプログラムの中にいろいろな活動、芸術的な活動や実験なども盛り込むこと
 - ②日常目にすることがあり、なじみがある物や現象を盛り込むこと
 - ③子どもが扱っても危険でない扱いやすい素材を使用すること
- の3点を考慮して構成し、実施の枠組みは科学館の状況に合わせてデザインした。

体験型科学教育プログラム「めばえのかがく」は、現在も継続実施中であり、実施の枠組みやプログラム内容に関しては、本年度までほぼ開始時と同様に実施されており、大きく変化していない。本稿では初年度の枠組み・内容などを紹介し、それらのデータを主に扱うこととする。データとして、2回の保護者へのアンケートとインタビュー、

会場担当者による参加者の観察結果、各回の会場担当者の振り返りから、産出されたものを採用した。保護者へのアンケートは、2015年12月と2016年1月に行った。この事業は保護者もともに活動に参加する形態であり、親子で遊ぶ活動に時間を費やす人が多かったため、アンケートへの協力数が限定的となり、とくに、1月のプログラムではアンケートへの協力数は少なくなった(12月:17名, 1月:9名)。

3. 実践と結果

3.1 企画と内容

3.1.1 実施の枠組み (2015年度)

対 象：小学2年生までの子どもとその保護者

コンセプト：小さな子どもの初めての科学体験

スタイル：単発型

開催日：概ね第2、第4土曜日

月に1~2回程度(表1)

時 間：10:00~11:30(受付終了11:00)

人 数：科学工作の1回の体験人数

1テーブル(スタッフ1人) 当たり子ども3~5人とその保護者

場 所：静岡科学館8Fワークショップスペース

費 用：無料(保護者は入館料が必要)

その他：保護者への資料として工作の作り方、簡単な原理の説明を記したA5判印刷物を準備

3.1.2 内 容

各プログラムは、表1のとおりである。

各プログラムは、それぞれのテーマに沿って①科学絵本の読み聞

表1：実施日とテーマ (2015年度)

月 日	プログラムテーマ	
4月11日, 25日	石を使って絵をかこう	☆
5月 9日, 23日	ソーマトロップ(鳥と鳥かご)	▽
6月13日	へんしんオタマジャクシ	★
27日	作ってあそぼう紙のカエル	☆
7月11日, 25日	砂で魚の絵をかこう	☆
9月12日	ぱたぱたあげは	★
26日	作ってあそぼう紙のバッタ	★
10月10日	作ってあそぼう紙のバッタ	★
24日	ライチョウワークショップ	▽
11月14日, 28日	光の色あそび	☆
12月26日	みかんだーいすき!	★
1月 9日, 23日	ふわふわビニールくらげ	☆
2月13日	プラスチックでキーホルダーを作ろう	☆
3月12日	こむぎこねんどでまぜまぜこねこね	☆

★：実物(生体あるいは標本)を展示したもの

☆：作品を展示したもの

▽：関連するものを展示したもの

かせや紙芝居→②科学工作・科学的な体験→③作品などを使って遊ぶという3ステップで構成されている。所要時間は①と②で15分～20分。③に関して、時間は特に決めなかった。

また、このプログラムは、当日参加受付のためどうしても並び列ができてしまうので、会場入り口付近に、プログラムのテーマや内容にそってオタマジャクシやバッタなどの生体展示をしたり、蝶の標本を展示したりした。また、作品やそれに関するものを展示し、テーマに沿った絵本や図鑑なども手に取れるように配置した。そして、列に並んで待つ間に、子どもや保護者が実物を観察したり、どのような活動ができるのかあらかじめ知ることができるようにしたり、期待感を誘導した。

3.1.3 実施スタッフと役割

実施するためのスタッフとしては、以下のように配置し役割分担をした。

- ・科学館職員（筆者を含む）：3名
ワークショップの実施、参加者の作業の補助、受付誘導、参加者の観察
- ・読み聞かせボランティア（外部団体）：3～5名
絵本の選定および読み聞かせ、紙芝居
- ・記録担当職員：1名
開催時間を通して、会場にいることはなかったが、記録写真等撮影しながら、参加者の様子を観察した

3.2 結果

2015年度は、全部で19回実施した。その中で、本稿は12月26日実施の「みかんだーいすき！」と1月9日実施の「ふわふわビニールくらげ」について調査をまとめ詳しく述べるものである。参加者は子どもとその保護者合わせて、12月26日は58人、1月9日は46人であった。

3.2.1 子どもの年齢と性別

アンケートに回答のあったものについて、参加した子どもの年齢、性別、参加回数（2015年4月より該当月まで）などは下の表の通りで、1～2歳までは参加がなく、それ以外は低年齢の子どもがバランスよく参加している。また、性別に関しても男子か女子のどちらかに片寄っておらず、これもバランスよく参加していることが分かった。

表2.1：子どもの基本情報（12月26日）

年齢	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	0	0	3	3	3	4	2	2
性別	女子：9名		男子：8名					
回数	0～3回：16名			4～6回：1名				

表2.2：子どもの基本情報（1月9日）

年齢	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	0	0	1	2	1	2	1	2
性別	女子：3名		男子：5名			無記入：1名		
回数	0～3回：9名			4～6回：0名				

3.2.2 アンケートおよびインタビュー結果

全体的な感想として、12月26日は、全員が「とても楽しかった」「楽しかった」と回答した。1月9日は「とても楽しかった」が4人、「楽しかった」が4人で、ほぼ全員となり、これらの活動は参加者にとって楽しいものであったと言うことができる。なお、アンケートの記述を確認するために、補足的にインタビューを実施することもあった。

表3：全体的な感想

	とても楽しかった	楽しかった	無回答	n
12月26日	12 (70.6%)	5 (29.4%)	0 (0%)	17
1月9日	4 (44.5%)	4 (44.5%)	1 (11%)	9

〈子どもの様子〉

- ・ルーペで細かく見ていた。
- ・とても興味をもって話を聞いていた。
- ・3歳だと少し難しかったみたいで理解とまではいかないけれど、身近なもので実践的に楽しんでいた。

子どもたちが、興味をもったり、関心を寄せたりする様子が見えた。また、

- ・家に帰ったら「みかん風呂」に入りたい。
- ・またやってみよう。

などと、次の活動につながる発言もみられた。

- ・体験できるものが多く楽しめた。
- ・色々なみかんに触れて楽しそうだった。
- ・いつも食べているみかんで文字を書けたり、変化が見られたようで楽しそうだった。
- ・テレビでみかん汁のあぶり出しを見たばかりで、楽しさが増したようだった。
- ・身近で大好きなみかんの楽しい、新しい発見ができてとても楽しかった。
- ・くらげがふわふわする様子をたのしんでいた。
- ・参加して体験できて楽しそうだった。
- ・子どもが喜んでた。



写真1：体験コーナー：ミカンの汁であぶり出し



写真2：遊びのコーナー：作品で遊ぶ参加者たち

保護者へのアンケートからも、参加者観察からも、「楽しそう」「喜んでいた」という様子がうかがえ、また活動に集中している様子も見られたとの報告があった。

〈その他・保護者の感想など〉

- ・ 工作だけでなく、絵本や紙芝居も読んでもらえて喜んでた。
- ・ クラゲを知っていて、好きな色のテープで作ることができてよかった。
- ・ 小さな子の企画で嬉しかった。
- ・ 身近なみかんの詳しい説明が楽しかった。
- ・ 季節柄、身近にあるもので楽しめてよかった。
- ・ 子ども向けの楽しい企画があり、とても面白い。
- ・ 静電気が楽しい遊びに変わるところがよかった。

など保護者へのアンケートからは、プログラムに関して肯定的な意見が得られた。また、

- ・ もう少し成長したらもっと楽しめそう。
- ・ 日曜日にもやってほしい。
- ・ 絵本が静電気に関するものだともっと良かったように思う。
- ・ 物を作ることが大好きで、それを使って遊ぶことができてよかった。

など、プログラムや開催日などに関する要望や希望も含まれていた。

4. 考 察

得られたデータをもとに、プログラム上の評価や企画運営上の評価を行った。その中でも、科学教育的側面の評価においては、坂田・熊野が提案した「科学性を育む活動」⁶⁾、坂田らが言及した「科学的なものの見方・考え方の芽生えを促し支援する活動」⁷⁾という視点で、これらのプログラムが子どもにとってA「興味・関心がもてる活動」、B「思考の場が盛り込まれている活動」、C「発見・気付きのある活動」、単発でその場限りで終わるのではなく何度か繰り返し行ったり、次の活動につながったりするようなD「繰り返し・発展性のある活動」に

なっているかどうかの4つの項目で評価・考察し、検証した。

4.1 教育的効果について

この活動に参加することで、子どもたちがテーマの生き物や事象、活動そのものに興味をもったり、関心を寄せたりする様子が見て取れ(アンケートより3件)、活動に集中していたとの報告がスタッフ全員からなされたことから、A「興味・関心が持てる活動」となっていることが分かる。工作すること、それを使って遊ぶことを通して、上手に遊びたい、動かしたいという気持ちから遊びのコーナーでの繰り返し何度もやってみるという試行錯誤につながり、子どもたちが考える場面が随所に観察された(遊びのコーナー担当、記録担当スタッフ2名の報告)。この活動がB「思考の場が盛り込まれている活動」になっていると言える。生体展示による観察、本物の標本の観察、制作物の動きの面白さなどから「発見・気付きのある活動」(アンケートから3件)となっており、工作コーナーや遊びのコーナーに長く滞在して、ずっと親子で遊んでいた、家に帰ってからしたいことを話したりするなかで、また「やってみたい」「家に帰ったら～したい」など次の活動につながる発言が得られたこと(アンケートから2件)などから、それぞれのプログラムは、単発で一回の活動で完結するようにデザインしたのだが、D「繰り返し・発展性のある活動」になっていたと言える。当初のねらい通り、これらの活動は子どもの科学性を育む活動になっているということができ、科学的なものの見方・考え方の芽生えを促し支援する活動であったと言える。

4.2 施設での実施・運用に関して

開始当初予定していた参加者数をかなり上回る多くの参加者があったこと、少数ながらリピーターも現れ、中には、ほぼ毎回参加する親子連れもいた。実際、「楽しみに参加している」というコメントもあり、低年齢の親子連れの科学館へのニーズを掴み、来館者につなげることができた。

アンケートからは、子どもたちが楽しんで活動している様子を見ることで、保護者は満足していること、また、保護者自身も一緒に活動に参加することで楽しめていたことが明らかになり、この事業は満足度が高いものになっていると言える。

さらに、スタッフの振り返りからは、少人数対応で行ったことが、一人ひとりの活動の充実を保証したことにつながり、それが保護者の満足度にもつながったこと、並び列での期待感を誘導するよう意図された展示が、親子での積極的な参加につながっていたことも、満足感をもたらす要因となっている可能性が見えてきた。そして、工作とその後の遊びのコーナーでは、スタッフに子どもを任せるのではなく、保護者も参加し一緒に楽しめるように、また子どもたちの活動と学びを共有できるように、積極的な参加を促す言葉かけを意識的に保護者に行ったことが、満足感を感じてもらうために有効であったことが分かった。

5. 結論：親子向けプログラム開発への提言と21世紀型 資質・能力（スキルズ）との関連性

本研究における調査では、「めばえのかがかく」参加者のアンケートの記述に、注目したい表現が2点見つかった。それは、「いつも食べている……」「身近にあるもの……」「知っていることから……」などから見てくる、「いつも」「身近な」というキーワードである。多くの感想や意見などに共通して見られたことが特徴的であった。このことは当初示したプログラム内容の指針にもある日常性を盛り込むという枠組みが効果的であることが示された。

次に、「家に帰ったら……したい」「またやってみたい」という、次につながる発言から見てくる「発展的な」というキーワードである。これは、体験型科学教育プログラムとしての評価の基準として示した4項目の中にもある。このことは、幼い子ども向けのプログラムを作る際に「繰り返し・発展性のある活動」となるようにすることは、重視すべき効果的な視点であることを示唆していると考えられる。

また、一つひとつのプログラムで様々な体験ができるように、科学絵本の読み聞かせや紙芝居→科学工作→作品を使って遊ぶという3つのステップを踏むことに加え、並んで待っている時間を利用してその活動のテーマを紹介し、活動へいざなうような標本・展示物など観察できるもの、直接触って遊ぶことができるものなどの展示といった多層的な活動になるようデザインした。その際の、それぞれの活動について統一されたストーリー性（文脈依存性）の確保が、子どもたちや保護者への興味・関心の喚起につながっているとスタッフの振り返りで指摘があり、このことがより良い活動の提供につながったと考える。

これまでの、経験的な判断からスタッフをできるだけ多く配置し「少人数の体験者でプログラムを実施する」ということを企画の段階で取り入れ実践した。実践の都度行ったスタッフの振り返りからも、実践を効果的に行うためには、やはりこのことは必要不可欠であると指摘された。

以上のことから、教育的効果が見込まれるプログラムとして、当初示した

- ①五感を使うこと、つまり一つのプログラムの中にいろいろな活動、芸術的な活動や実験なども盛り込むこと
 - ②日常生活で目にすることがあり、なじみがある物や現象を盛り込むこと
 - ③子どもが扱っても危険でない扱いやすい素材を使用すること、に加えて、今回確認できた
 - ④多層的な活動であっても文脈依存性を確保する必要があること
 - ⑤少人数で実施できるような内容にすること
- など5項目を提案するものである。

さらに、これら5つの指針に従ってプログラムを実践することで、どのような21世紀型資質・能力（スキルズ）が育成されるのか検討した。今回は NEA（National Education Academy）や Lindeman &

Anderson が、育てたい21世紀型スキルズ（資質・能力）として示している4C：Creativity（創造性）、Critical Thinking（判断的（批判的）思考）、Communication（コミュニケーション）、Collaboration（協力・協働）について^{8,9)} 検討した。

特に、Lindeman & Anderson は幼い子どもへの体験的な教育実践の立場でこの4Cについて論じている⁹⁾。

提言①からは、21世紀型スキルズの中のCreativity（創造性）が、提言⑤からはCommunication（コミュニケーション）が培われるだろうと推測できた。Critical Thinking（判断的（批判的）思考）は、上手くいくまで繰り返し良いもの（考え）を求めようとするものと捉えたと、試行錯誤に当たるのではないかと思われ、これは、提言①や提言③などを考慮することで育まれるであろうと考えられる。

しかし、Collaboration（協力・協働）は、今回の検討対象のプログラムの提供スタイルでは行われ難く発見できなかった。これら4つの21世紀型スキルズ（資質・能力）を日本の科学系博物館などで育むためには、今後のプログラム作成にさらなる工夫が必要となってくると思われる。

6. おわりに

静岡科学館・く・るで実践を重ねてきた「めばえのかがかく」を評価・検討することで、今回科学系博物館などで幼い子どもとその保護者を対象とした体験型プログラムを実践する際参考になると考えられる指針を提言することができた。

「めばえのかがかく」では、日程・時間の設定、工作や体験などの難易度、使用する道具、絵本の選定などを再考し検討を繰り返し、また新たなプログラムを作ることにも挑戦しながら活動を続けている。今後は、この実践的研究結果を踏まえて、さらに質の高い体験型科学教育プログラムを目指しつつ、社会教育施設としてのニーズに答えていきたいと考えている。

また、この調査・研究で回収できたアンケートの数が少なかったので、今後できるだけ多くの保護者に対してアンケートやインタビューを行い同様の評価・検討を積み上げていくことが急がれる。その際には、今回用いた幼児期における発達と科学教育を論じて抽出した4つの評価項目に年齢発達的な側面を加味し、理科を学習する前の小学校低学年生まで網羅して分析できる評価項目についても検討していきたい。

さらに、これからの科学教育の在り方を考えると、21世紀型スキルズ（資質・能力）の育成やNGSSが描いた科学教育の新たな姿に関してより深く議論していきたい。とくにSTEM教育は低年齢でどのような取り組みが可能か、つまり社会教育施設ではどのようなSTEM教育プログラムを提供することができ、その実践が幼い子どもへの科学教育としてどの程度有効なのかということについて調査・研究し、静岡科学館・く・るをはじめ、動物園、博物館、などでの実践に生かしていきたいと考えている。

【注】

- 1) 科学系博物館における科学的リテラシーの涵養に関して、科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系〈4つの目標と5つの世代〉を参考にした。これは、「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」という4つの目標と、「幼い子ども～小学校低学年」「小学校高学年～中学校期」「高等学校・高等教育期」「子育て期／壮年期」「熟年期・高齢期」という5つのライフステージとで体系化し、それぞれ目標の中の強調点を示してある。本稿で参考にしたのは、ライフステージでは「幼い子ども～小学校低学年」特に重要とされている目標は「感性の涵養」である。

【文献】

- 1) 株式会社トータルメディア開発研究所：教育普及コーナーの動向について、平成26年度先進事例の紹介～国内の国立・県立博物館の教育普及コーナー～、10-25, 2015.
- 2) 染川香澄：教育普及事業の今後の動向～利用者ニーズの多様性と新しい来館者層の開拓～、平成26年度先進事例の紹介～国内の国立・県立博物館の教育普及コーナー～、30-32, 2015
- 3) 坂田尚子・長澤友香：科学館における幼い子どもとその保護者のための体験型プログラムに関する研究、日本科学教育学会第40回年会論文集、333-334, 2016

- 4) 小川義和：科学的リテラシーの涵養に関する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築（基盤研究(A)）研究成果報告書、11-12, 2011.
- 5) 齊藤恵理：チルドレンズミュージアムの動向；海外・国内の事例、イマドキキッズの遊び場、学び場 どのようなチルドレンズミュージアムを創るか？、BEAT（ベネッセ先端教育技術講座）第5回公開研究会レポート、<http://fukutake.iii.u-tokyo.ac.jp/archives/beat/seminar/025.html> ベネッセ、2006
- 6) 坂田尚子・熊野善介：幼い子どもを対象とした科学教育アクティビティ作成のビジョンに関する研究、科学教育研究、30(1)、3-13, 2006.
- 7) 坂田尚子・田宮緑・田中千佳子・熊野善介・五島政一：科学好きな子どもを育てるための教師教育（3）アースシステム教育に基づいた幼稚園・保育園における研修プログラムの開発、日本科学教育学会第32回年会論文集、221-222, 2008
- 8) National Education Association, An Educator's Guide to the "Four Cs"; Preparing 21st Century Students for a Global Society, <http://www.nea.org/tools/52217.htm>
- 9) Lindeman, Karen W. & Anderson, Elizabeth M., Using Blocks to Develop 21st Century Skills, NAEYC, www.neayc.org/yc, 2015

Studies on Experiential Science Education Program Development for Young Children and Their Parents at the Shizuoka Science Museum; RUKURU

Shoko SAKATA

Keyword informal science education, experiential science education program, young children and their parents, social education facilities, relations to 21st century skills



Abstract

These studies discuss the development of the experiential program for young children at informal science facilities and models for science education by reflecting on the science education activities, called “Mebae no Kagaku — Science for Sprouts.” The activities have taken place at Shizuoka Science Museum RUKURU since 2015, and are intended for young children and their parents. What these studies have been finding out are whether the programs are “appropriate forms or methods” and “effective activity programs” or not. The studies confirm that the program contents should include: 1. Using the five senses by incorporating various events such as aesthetic activities or scientific experiments, 2. Including familiar objects and phenomena that young children have experienced in their daily life, 3. Using materials that are safe and manageable for children, 4. Maintaining the context-dependent multi-layered activities, and 5. Configuring the contents so that they can be carried out by a smaller group. Additionally, these studies show parents’ high satisfaction for attending the science museum when their children work on a project independently, enjoy experiential scientific activities, and can also retain many of the educational benefits. There is also discussion on the relationship between the guidelines presented here and 21st century skills.

『サイエンスコミュニケーション』総目次（通巻第1号～第10号）

（末尾は、丸付き数字が通巻号数を、その後ろの数字が頁数を表わす）

■巻頭言

・交流と議論の場として（小川義和）	①- 3
・サイエンスのファンを増やすために（佐々木かをり）	②- 1
・小説だけでなく自然科学の本も（向井万起男）	③- 1
・僕は「カフェ」を最後の記事に選んだ（尾関 章）	④- 1
・アートとサイエンスの領域をシャッフルする（大月ヒロ子）	⑤- 1
・論理単位としてのパラグラフ（黒木登志夫）	⑥- 1
・5年目を迎えて（渡辺政隆）	⑦- 1
・天文学—それは個人と社会をつなぐコミュニケーション・ツール（縣 秀彦）	⑧- 1
・三人称ではなく「二人称」で向き合う（元村有希子）	⑨- 1
・祭と学びとまちづくり（美馬のゆり）	⑩- 1

■特別インタビュー

・科学のビッグニュースを伝える（窪寺恒己／内尾優子）	②-30
・ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション（北澤宏一／鈴木美慧）	②-46
・生涯学習でまちづくり・ひとづくり（福留 強／佐々義子ほか）	③-30
・豊かなサンゴの海を皆で守り育てるために（石橋順子／横山雅俊）	④-30

■特別寄稿

・STAP細胞騒動に学ぶサイエンスコミュニケーション（渡辺政隆）	④-32
----------------------------------	------

■特別レポート

・サイエンスピクニック2017視察報告（横山雅俊）	⑨-44
---------------------------	------

■つながる

《第1回》学習意欲が高まった理科授業の直後に募集（中山慎也）	①-32
《第2回》移転をひかえた大学博物館がつけるもの（三島美佐子）	②-34
《第3回》九州大学ミュージアム/バスプロジェクトのとりくみのご紹介（竹田 仰）	③-22
《第4回》「ビジュアル系科学広報」への取り組み（小森和範）	④-20
《第5回》技術者と子どもたちがつながるプログラム！（山岡由佳／内尾優子ほか）	⑤-12
《第6回》リコー・サイエンスキャラバン（金丸勝彦）	⑦-12
《第7回》基礎生物学研究所 一般公開の舞台裏（倉田智子）	⑧-24
《第8回》ICTとロボットで離島地区の社会問題に向き合う（横田 諭）	⑨-26

■SC情報源

《第1回》広報ウーマンが薦めるお役立ちWebSite（渡辺美生）	①-34
《第2回》『リカばん 授業で使える理科の本』編集委員が伝える、義務教育で教わる《理科》（二階堂恵理）	②-36
《第3回》『科学コミュニケーション』の著者がすすめるサイエンスコミュニケーション関連本：基礎編（岸田一隆）	③-24
《第4回》『科学コミュニケーション』の著者がすすめるサイエンスコミュニケーション関連本：応用編（岸田一隆）	④-22
《第5回》『科学コミュニケーション』の著者が影響を受けたフィクション本：特別編（岸田一隆）	⑤-16
《第6回》放送授業から得るサイエンスコミュニケーションの実践ヒント（牟田由喜子）	⑦-14

■サイエンスコミュニケーターになろう！

《第1回》国立科学博物館サイエンスコミュニケーター養成実践講座（中井紗織）	①-36
《第2回》科学コミュニケーション研修（森田由子）	②-38
《第3回》早稲田大学大学院政治学研究所ジャーナリズムコース科学技術／環境／医療専門認定プログラム（中村 理）	④-24
《第4回》研究者のための「対話力トレーニングプログラム」（加納 圭ほか）	⑤-18
《第5回》静岡における科学コミュニケーター育成講座（代島慶一）	⑥-14
《第6回》博物館スタッフ向けサイエンスコミュニケーション研修（神島智美ほか）	⑦-16

■若手が行く！

《第1回》科博サイエンスコミュニケーター・アソシエーションの活動（村田倫子）	①-38
《第1回》笑いで科学の未来をひらく（黒木彩香）	①-39
《第2回》伝えるサイエンスを、伝えるコミュニケーションで（太刀川英輔／仲村真理子）	②-42
《第3回》サイエンスコミュニケーションクエスト（綾塚達郎ほか）	③-28
《第4回》プロパフォーマーの科学の伝え方（らんま先生／小幡哲士）	⑤-22
《第5回》サイエンスコミュニケーションの理論と実践 in オーストラリア（山田淑乃）	⑥-16
《第6回》サイエンスコミュニケーターを目指して（小林良彦）	⑦-18

■知りたい！

《第1回》リスク情報を見分けるポイントは？（小野菜穂子）	①-40
《第2回》科学技術が社会にもたらす問題を、裁判で解決できるんですか？（中村多美子）	②-40
《第3回》医療の現場でもサイエンスコミュニケーション！（鈴木美慧）	③-26
《第4回》『科学研究』『論文』『査読』、そして『研究不正』とはなにか（内村直之）	④-26
《第5回》地球温暖化って、ほんとうですか？（保坂直紀）	⑤-20
《第6回》なにがすごかった!? COP21（亀山康子）	⑦-20
《第7回》もう一度整理！ワークショップ・デザイン（高尾戸美）	⑧-26
《第8回》ゲノム編集技術とコミュニケーション（笹川由紀）	⑨-30
《第9回》SDGsって何？ どう活かし、広めるか考えてみよう！（上田壮一）	⑩-22

■ピックアップ

《第1回》北海道自然史博物館ネットワーク	①-42
《第2回》地域に大きく貢献！世界一小さい科学館「理科ハウス」	②-44
《第3回》「植物名ラベル」を通して、自然と人をつなぐ（榎アボック社）	③-36
《第4回》「中高生に伝えたい！」その思いがソラオト「ラボ」開校へ	④-28
《第5回》「大阪湾を何とかしたい！」市民の思いを結集「大阪湾見守りネット」	⑤-24
《第6回》名古屋の学生サークル「kagaQ」	⑦-22
《第7回》分野の壁を超えた「知」の楽園「好奇心の森DARWIN ROOM」	⑧-28
《第8回》東京都市大学文理融合型キャンパスから「科学コミュニケーション・プロジェクト」始動	⑨-32
《第9回》「海のサイエンスカフェ」続けることで見えてくるもの	⑩-24



編集後記

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館 職員

国立科学博物館上野本館の正面入口のアーチを入って目の前の場所に、ニュートンのリンゴの木が植えられています。春に白い花がたくさん咲いたと見守っていたのですが、それが実となり、着実に大きくなりつつあります。明るい緑色の直径5.6cmほどの実がちらほら見られます。これからどこまで大きくなるか、さらに観察するつもりです。リンゴの実が落ちるところを見ることができれば、何か新しい概念などひらめいたりするかもしれないと期待しています。

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

編集歴 37年の理系編集者

のんびりと温泉に行ってきました。萩・錦帯橋・宮島・原爆ドームをめぐる4泊5日の旅です。萩の町並みは城下町の風情が色濃く残っていました。外国人の多い宮島では島内に1泊したおかげで、寝て起きる前後で潮の干満が逆転し、大鳥居の下を歩いて渡ったり舟でくぐったりしました。広島市電も新型トラムが格好よかった。旅行も、条件が許せば、慌ただしい週末や連休でなく平日にのんびりと行きたいものです。

小川義和 Yoshikazu OGAWA

国立科学博物館

今回は編集体制の改変があり、通巻第11号の発行が遅れました。皆様ご迷惑をおかけしたことをお詫び申し上げます。さて、特別インタビューでは論文の意義について西山敏樹さんに取材させていただきました。論文はさまざまな対話の成果だと感じました。多くの場合、先行研究と自分との対話を繰り返し、データとにらみ合い、過去の自分の記述と対話し、さらに査読者との対話を通じて、多くの方が理解でき、検証可能な論文となります。公表された論文が批判され、その成果が追試されることで次の論文が投稿され、新たな対話が始まります。その結果、研究と実践に広がり深みができます。皆様、対話を始めませんか？ 積極的なご投稿をお待ちしております。

岸田一隆 Ittaka KISHIDA

青山学院大学教授、東京女子大学非常勤講師

今年に入って意識的に取り組んでいるテーマがあります。それは「原子力の科学コミュニケーション」です。原子力の主に放射性廃棄物の処分問題について扱っています。この問題は、知識のうえでも意識のうえでも、十分に成熟した議論がなされているとは言えません。テーマがテーマですから、政治的になりやすいのに、互いが互いの意見を認めるつもりが始めからないという状況で、コミュニケーションとしては極めて難物です。しかし、このテーマは科学コミュニケーションとして、避けて通る訳にはいきません。今年の11月には、六ヶ所村でシンポジウムを行う予定です。

館谷 徹 Toru TATEYA

フリーライター・脚本家、さいたまプラネタリウムクリエイティブ会員

今や“本を読む”といっても、紙に印刷されたものだけではなく、電子書籍で読む人も多くなってきました。私も使ってみたのですが、本を持ち歩かなくてすむので外出時は本当に便利です。ただ、やっぱり印刷された文字、本の重みや紙質といったものがいいんですよね。紙の書籍と電子書籍が併売されていても、やっぱり紙の方を買ってしまいます。しかし今後は、電子書籍ならではの誌面作りも進化するでしょうか。紙とは違う意味での魅力が出てくるはず。特に科学系は、電子書籍と相性が良いかもしれません。数年後、私はどちらを主に買っていることやら……。

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

出雲市教育委員会出雲科学館教諭

『サイエンスコミュニケーターに薦める私の一冊』に、多くのご投稿をありがとうございました。「私も持っていますよ」とか「この本も読んでみたい!」と思い、ニコニコしながら編集作業を進めることができました。今後、いろいろな物のデジタル化がさらに進むでしょうけれど、お気に入りの一冊をいつまでも傍らに置いておきたいと思いました。

西岡真由美 Mayumi NISHIOKA

科学コミュニケーター/獣医師

早々の梅雨明けで、暑さが体にこたえる時期がやってきました。みなさん、いかがお過ごしでしょうか？ サイエンスコミュニケーションに取り組む皆さんにとっては、忙しい日々も目の前といったところでしょうか。皆さんの活動報告が寄せられることを、楽しみにしています！ 本号でも、連載「知りた〜い!」を担当させて頂きました。今回注目したのは、昨年話題をさらった外来生物「ヒアリ」問題。その後どのような経過をたどっているのか、実はあまりよく知らないな……というところから、ご執筆をお願いするに至りました。森さんの言うように、「一発屋にならないこと」は、科学を伝えるうえで重要なことだと思います。人びとの心に届き、残り続け、そして共に考えることができる。そんな場をつくっていきなさいと、改めて考えさせられました。ぜひ、ご一読くださいな!

三村麻子 Asako MIMURA

編集者、科学館・科学系法人勤務を経て、再び科学館の道へ3月末に日本・福岡で初開催された、世界天文コミュニケーション会議CAP2018の国内事務局として運営に携わりました。開催の1年以上前から、専門家、市職員、コンベンション・ビューロー、イベント運営業者、旅行代理店など地元関係者の参画を募り、場づくりの調整を進めてきました。地域科学館を会場とした国際会議開催は、市民が国際的な知見に触れたりさまざまな交流が生み出されたり、周辺地域への経済効果にもつながります。そして何より科学館の社会的役割を再認識する機会となりました。科学館はこれまで以上に国際的な視野のもとで運営されていく必要があると思っています。

牟田由喜子 Yukiko MUTA

編集者・サイエンスワークショップデザイナー(フリーランス)

科学書の書評であれば新聞・雑誌などでも頻繁に見かけます。でも、サイエンスコミュニケーションに役立つ本紹介という視点は、本誌ならではの？ 皆さまからいただいた書評の数々を一定早く読ませていただいたところ、私も影響を受けた何冊かを見つけ、同感! 同感! と嬉しくなりました。そして、この評者は日ごろ、どのような活動をしている方なのだろうと想像が膨らみました。一方で、知らなかったけれど読んでみたい! と評者の言葉に心が動かされた本もありました。そんな心のやり取りが、本誌を通じて会員の皆さまの間でも交わられると素敵だな~と思います。

渡辺政隆 Masataka WATANABE

筑波大学サイエンスコミュニケーター/教授

これを書いている時点で、サッカーワールドカップ2018が今やたけなわ。サムライブルーは初戦のコロンビア戦に勝利した! 今回の日本代表チームでもそうだが、サッカーの報道では、コミュニケーションという言葉が飛び交っている。選手どうし、選手と監督間のコミュニケーションが何より大切だというのだ。本戦2ヶ月前の監督解任は、選手とのコミュニケーション不全が問題視されている。相手の気持ちを汲み取らない指導者のコミュニケーションは、絶対的命令の言葉のすり替えにすぎないということなのだろう。まさに他山の石とすべき教訓ですね。

皆さまの投稿をお待ちしています!

投稿テーマは自由です。研究ツールの紹介や書評なども可能です。投稿は随時受け付けています(各号の締め切りはあります)。投稿規定(p.27)は協会ウェブサイトにも掲載されています。

日本サイエンスコミュニケーション協会誌 (Journal of Japanese Association for Science Communication)

「サイエンスコミュニケーション」Vol.8 No.1 2018年

2018年7月31日発行 第8巻 第1号(通巻第11号) 定価(本体1,500円+税)

© Japanese Association for Science Communication 2018

本誌の全部または一部を無断で複製複製(コピーおよび電子化を含む)することは、著作権法上の例外を除き禁じられています。

◎編集・発行 日本サイエンスコミュニケーション協会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-5-3-8A

eメール: info@sciencecommunication.jp

協会ウェブサイト: http://www.sciencecommunication.jp/

◎編集 編集委員会 主担当理事: 小川義和

編集委員会 副担当理事(編集長): 渡辺政隆

編集委員: 内尾優子・浦山 毅・岸田一隆・鈴木友・館谷 徹・中山慎也・西岡真由美・三村麻子・牟田由喜子

◎デザイン ワタナベミカ

◎イラストレーション(特集) 有限会社 クリアサウン

◎制作 株式会社 外為印刷

Printed in Japan

廣 告

広 告



9784907132101



1929440015001