

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

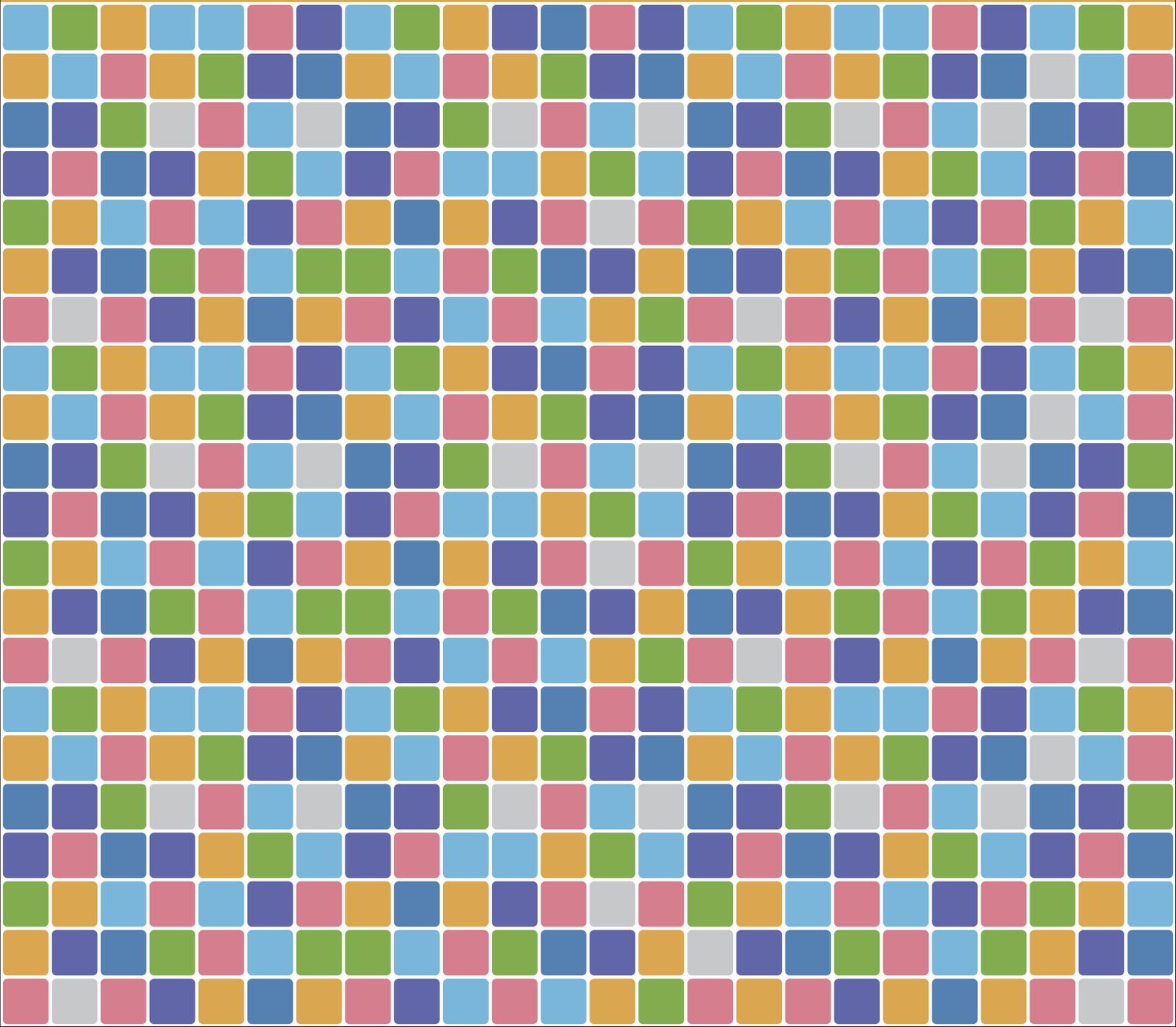
Vol.

3

2014 No.2

サイエンス コミュニケーション

特集 「サイエンスカフェのつくり方」



広告

僕は「カフェ」を最後の記事に選んだ

尾関 章

Akira OZEKI

科学ジャーナリスト



〔プロフィール〕

1951年、東京生まれ。77年、朝日新聞社に入り、83年から科学記者。科学医療部長、論説副主幹などを務め、2013年に退職した。現役時代は基礎科学や生命倫理を主に取材。著書に『科学をいまどう語るか——啓蒙から批評へ』（岩波現代全書）、『量子論の宿題は解けるか』（講談社ブルーバックス）、『量子の新時代』（共著、朝日新書）。14年4月から北海道大学客員教授。1週1冊のブログ「本読み by chance」を継続中。

去年夏、僕は36年のあいだ籍を置いた新聞社をやめた。

新聞記者として書く最後の原稿を何にするか。そのことではちょっと悩んだ。大原稿の出稿を画策することもできたかもしれないが、生活面というページの小さな欄「55プラス」の執筆を引き受けることにした。55歳を超えたシニア世代の生き方を探り、ハウツー情報を提供する1テーマ4回の連載企画だ。そこで選んだタイトルが「サイエンスカフェを始めよう」だった。

記事は退職の直前に載った（朝日新聞朝刊2013年6月21～24日付）。科学カフェが、果たしてシニアの生きがいのなるか。ためらいがなかったわけではない。だが、いま振り返ると、そんなに的外れではなかったと思う。

連載前半で焦点を当てたのは、千葉県我孫子市で続く科学カフェだ。お役所も学校も企業も関係ない、完全草の根型。きっかけは、70代の元会社役員が60代の物理学者と電車で友だちになったことにある。「麦わら帽をかぶり、大きな革かばんをひざに載せて英語の文献を読んでいる」姿に興味を覚え、「学者さんですね」と声をかけた。以来、乗り合わせるたびに車内で宇宙を語る「二人カフェ」。これが「我孫子サイエンスカフェ」に結実した。

この出会いは象徴的だ。科学者でない人が科学者のありように好奇心を抱くところからすべてが始まった。そこには、科学カフェの本来の姿がある。僕は去年暮れに出した拙著『科学をいまどう語るか——啓蒙から批評へ』（岩波現代全書）で、そんなことを書いた。

このエピソードに登場した「物理学者」は、東京工業大学名誉教授の細谷暁夫さん。理論の専門家で、数理を駆使した宇宙論をも研究してきたが、我孫子カフェでとりあげるのは主に観測の話題だ。自らの研究業績からは距離を置いて、宇宙を人間の感覚でとらえ直そうという姿勢が見てとれる。「55プラス」の力は、そこにあるのではないか。

科学者ばかりではない。シニアのカフェ参加者は、科学の成果をビジネスに結びつける気持ちが総じて希薄なので、知的営みそのものに関心が向く。「55プラス」がどれほど科学カフェを望んでいるかはともかく、科学カフェのほうが「55プラス」を求めているのである。

最近のSTAP騒動で見えてくるのは、世間もメディアも政治家も科学を実用の視点でばかり語り、科学者も成果主義の風圧を受けて同様の思考にはまり込んでいる現実だ。科学カフェが宇宙観や生命観を塗りかえる醍醐味を分かち合う場だとすれば、第一線を離れたゆったり気分は欠かせない。

今年4月、科学カフェ創始者の一人で、拙稿連載にもコメントをくれた英国の元テレビ科学番組制作者ダンカン・ダラスさんが亡くなった。そういえば彼が1998年に地元リーズで最初のカフェを開いたときも、やはり退職4年前の「55プラス」だった。

巻頭言

尾関 章 (科学ジャーナリスト) 01

特集

サイエンスカフェのつくり方 04

サイエンスカフェ事始め 05
渡辺政隆

一般財団法人 武田計測先端財団 ● **10年目に向けて ~カフェ・DE・サイエンス** 08
鈴木美慧 (お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリング領域
博士課程1年 (学生サイエンスコミュニケーター), 一般財団法人 武田計測先端財団 アシスタントプログラムオフィサー)

北海道大学 CoSTEP ● **教育としてサイエンス・カフェをつくる** 10
斉藤 健 (北海道大学 高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) 特任助教)

ウィークエンド・カフェ・デ・サイエンス (WEcafe) ● **ちょっと変わった下町のトークイベント** 12
養田裕美 (ウィークエンド・カフェ・デ・サイエンス (WEcafe) 事務局代表)

筑波大学哲学カフェ ● **ソクラテス・サンバ・カフェのつくり方** 14
五十嵐沙千子 (筑波大学人文社会系 准教授)

大分に青少年科学館を作る会 ● **科学館のコンテンツとしてのサイエンスカフェ** 16
富成一郎 (大分に青少年科学館を作る会)

SCネットワーク横串会ほか
八王子サイエンスカフェオリオン
サイエンスカフェみたか ● **サイエンスカフェポスター展のつくり方** 18
さかさパンダ (サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会)

連載企画

つながる 「ビジュアル系科学広報」への取り組み 20
小森和範 (独立行政法人物質・材料研究機構 (NIMS) 企画部門広報室 運営主任 (科学情報担当))

SC 情報源 『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] 22
岸田一隆

サイエンスコミュニケーターになろう! 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 24
中村 理 (早稲田大学政治経済学術院 准教授 ジャーナリズムコース プログラム・コーディネータ)

知りたい! 『科学研究』『論文』『査読』,そして『研究不正』とはなにか 26
内村直之 (科学ジャーナリスト)

ピックアップ 「中高生に伝えたい!」その思いがソラオト “ラボ” 開校へ 28
聞き手: 牟田由喜子 (編集委員)

特別インタビュー

- 豊かなサンゴの海を皆で守り育てるために～「チーム美らサンゴ」の取り組み 30
 石橋順子〔ANA総務・CSR部 CSR推進チーム、(株)ANA総合研究所 地域・観光グループ〕／取材・文 横山雅俊／聞き手 三村麻子（編集委員）

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 32
 渡辺政隆〔JASC副会長、筑波大学サイエンスコミュニケーター〕

活動紹介

- こんにちは! JASC 34
 2014年1月から6月までの定期的活動の報告

- 記事・実践報告・総説・論文 35

記事

- 主催者から見るサイエンスカフェの成果と課題 ―主催者への質問紙調査から 36
 平山静男〔九州女子大学人間科学部 准教授〕
- 杉並区立科学館における大人向け講座「自然科学ワークショップ」の実践 38
 工藤 悠〔杉並区立科学館〕／堀江香織〔杉並区立科学館〕／田上樹理〔杉並区立科学館〕／茨木孝雄〔杉並区立科学館〕
 森亮樹〔科学技術振興機構〕／三村麻子〔科学技術振興機構〕／川辺文久〔文部科学省〕
- 学校の顕微鏡を機能拡張する出前授業 40
 倉田智子〔基礎生物学研究所 広報室〕
- 日本海洋学会によるサイエンスカフェ活動 42
 市川 洋〔日本海洋学会教育問題研究会、独立行政法人海洋研究開発機構〕／須賀利雄〔日本海洋学会教育問題研究会、東北大学〕
- 英国における科学リテラシー涵養活動 ―幼児期・学齢期・高齢期を対象とした学習プログラム事例を中心に 44
 坂倉真衣〔九州大学大学院統合新領域学府、日本学術振興会特別研究員 (DC)〕／松尾美佳〔国立科学博物館〕／小川義和〔国立科学博物館〕
- 親子で学ぶ立ち寄り型サイエンスカフェ ―バナナとワインをテーマとした実験授業による学際的教育プログラム 46
 長尾明美〔サレジオ工業高等専門学校 一般教育科〕／野島伸仁〔サレジオ工業高等専門学校 一般教育科〕
- 地域づくりの種としての草の根サイエンスカフェ ―新潟・富山での取り組み 48
 吉岡 翼〔サイエンスカフェとやま、サイエンスカフェにいがた、富山市科学博物館〕／梅寄雅人〔サイエンスカフェとやま、富山大学和漢医薬学総合研究所〕
 本間善夫〔サイエンスカフェとやま、サイエンスカフェにいがた〕
- 子どもたちの生活の中にある「科学」のかたちについて考える ―自らの実践を通して 50
 坂倉真衣〔九州大学大学院統合新領域学府、日本学術振興会特別研究員 (DC)〕

- 編集後記 52

〔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〕



How to start a Science Café

サイエンスカフェの作り方



サイエンスを身近に感じられるイベントとして真っ先に思い浮かぶのがサイエンスカフェ。リラックスできる会場でゲストを囲み、ドリンクを手に、サイエンスの話を聞いて語り合う。この気取らない形式が受けたのでしょう、全国各地で開催されています。ただし、じつはまだ、知る人ぞ知る的なイベントでもあります。なにしろ個々の開催規模が小さい、会場費や宣伝にお金をかけられないといった事情はいかんともしがたいため。あるいは、一見開催のハードルが高そうに見えるためかもしれません。そこで今回は、サイエンスカフェについて改めて見直すための特集にしました。

サイエンスカフェ事始め

渡辺政隆 Masataka WATANABE

本誌前号（第3巻1号）の編集作業が大詰めを迎えていた2014年2月末の編集会議で、次号の特集はサイエンスカフェでいこうと決定しました。その時点で、編集部の腹案としては、サイエンスカフェの元祖仕掛人にも寄稿を打診するつもりでした。その人の名はダンカン・ダラスさん。しかしほどなく、ダラスさんが、3月に突然の入院をし、治療の甲斐なく4月11日に亡くなったという訃報が飛び込みました。2013年8月にジャカルタで開催されたPCST（Public Communication of Science and Technology）シンポジウムで警咳に触れたばかりだっただけに驚きでした（写真1）。

ダラスさんは、オックスフォード大学大学院（専攻は化学）在籍中にBBC（英国放送協会）で番組制作を体験する機会を得ました。そしてそれが縁で、ウェストヨークシャー州の都市リーズに新設されて間もないヨークシャテレビに就職しました。同テレビ局の初代科学部長として数々の人気科学番組を制作した後、独立プロダクションを設立しました。その経歴の中で、一般の人たちとサイエンスとの距離が遠いことを実感していたといいます。そんなとき、偶然、あるフランス人の追悼記事を目にしました。パリのカフェで哲学を語る哲学カフェ（ソクラテスのカフェ）を1992年から主催していたマルク・ソーテさんが亡くなったという記事でした。1998年3月のことです。

そのときにダラスさんの頭に浮かんだのは、イギリス人にとってカフェで人生の意味について語り合う哲学カフェは敷居が高いが、サイエンスならばイケルかもしれないというこ

とでした。そこで早速、事務所を兼ねていた自宅から遠くないワインバーで、試しにサイエンスについて語り合うタベを企画しました。店の定休日である月曜の夜、科学哲学者に「ダーウィニズム」について語ってもらう会をその年の5月に催したのです。会の呼び名はソーテさんへの敬意をこめてフランス語で「カフェ・シアンティフィック」としました。

当日は、店に張り紙をした程度の告知だったにもかかわらず、店の定員いっぱいの40名余りが参加したといえます。会場は無料で借りる代わりに参加者はドリンクや食べ物を店に注文する。ゲストの交通費を捻出するために、参加者から（帽子を回して）寄付を集める。イベント全体は90分で、ゲストのトーク（スライドは使わない）は30分程度に抑える（後には20分で定着）。その後、飲み物のお代わりタイムを入れ、残りは質問・討論タイムにあてる。最初に設定したこのスタイルが、サイエンスカフェの原型となりました。

じつは、同じような仕掛けを考えていた人たちが、哲学カフェの本家フランスにもいました。1997年から、複数のゲストを迎えてサイエンスについて語り合うカフェ「パール・デ・シアンズ」が開催されていたのです。

イギリスでは2001年から3年間、サイエンスカフェを普及するためのネットワーク構築を、イギリス最大の科学研究支援団体であるウェルカムトラスト（財団）が支援しました。これによって、サイエンスカフェはイギリス国内をはじめ世界中に広がることになりました。

2003年頃には、英国科学振興協会（BA）

の支部が、パブを借り切ってドリンクを飲みながら科学の話題を語り合うSciBar（サイエンスバーと協会の略称をかけている）を草の根的に各地で開催していました。しかしその後、同様の試みはすべて、サイエンスカフェと総称されるようになったようです。

日本における広がり

日本で最初に開催されたサイエンスカフェは、2004年10月に京都で開催されたものだったといわれています。その契機となったのは、2004年6月に公表された文部科学省『平成16年版科学技術白書』です。「これからの科学技術と社会」の副題を冠された同白書は、サイエンスコミュニケーション促進の重要性を唱えた画期的な文書でした。この中に収められた短いコラム「科学者等と国民とが一緒に議



写真1：ダンカン・ダラスさん 2013年8月にジャカルタで開催されたシンポジウムにて。

論できる喫茶店～Cafe Scientifique～」がダンカンさんらの活動を手短に紹介していました。京都で開かれたサイエンスカフェ1号は、このコラムに触発されて伊藤榮彦さんが開催しました（現在も科学カフェ京都として続けられています）。

本格的な普及は2005年の科学技術週間に、文部科学省が東京丸の内丸ビルで計3回のサイエンスカフェを開催したほか、日本学術会議と日本科学未来館の共催による呼びかけで全国20カ所以上でサイエンスカフェが開かれたことに始まります。その後、各種団体がサイエンスカフェの独自開催を進め、JSTが運営している情報サイト「サイエンスポータル」への登録数だけでも2009年には年間の開催回数が1,000件を超え、以後、ほぼその数字を維持しています（図1）。

この数字だけを見ると、日本におけるサイエンスカフェは活況を呈しているように見えます。しかし、一般の人にどれだけ浸透しているかという疑問があります。また、開催される地域はどちらかという都市部に偏っている傾向もあります（図2）。筆者は毎年、東京で社会教育主事講習の講師を務めています。毎回、全国から集まった50名余りの受講者に、「サイエンスカフェって知ってますか」と聞くのですが、手を挙げるのは決まって数

名です。つまり各地で社会教育、生涯学習を担っている担当者でさえ、参加したことはおろか、サイエンスカフェという名前すら知らない人がほとんどなのです。

ただし、サイエンスカフェとはどういうもので、開催するのもさほど難しくはないんですよという話をすると、みなさん俄然興味を示します。今回、サイエンスカフェ特集を組んだことには、そのような背景もあります。

さまざまなサイエンスカフェ

年に1,000回以上のサイエンスカフェが開かれるようになった日本では、その形式でも多様な展開を遂げています。ダンカンさんが提唱した原型をほぼ踏襲し、スライドは使わずに少人数で開催するものから、小規模な講演会・トークショー形式、いくつかのテーブルを設置して、ゲストの話の後でテーブルごとに語りあう時間を設けるミニワークショップ形式まで。会場もさまざまで、喫茶店やスナックを借り切るものから、公共施設の会議室、オープンスペース、書店の催し会場、なかにはショッピングセンターの階段下での開催という例も聞いたことがあります。

もちろん、サイエンスカフェの形式や会場に決まりはありません。むしろ自由裁量が許

される柔軟性こそが、サイエンスカフェが普及した大きな理由でしょう。イギリスでも事情は同じで、ダンカン方式の原型が必ずしも踏襲されているとは限りません。プリストルで参加したサイエンスカフェは、大きなパブの一画を借り切り、スライドを使う形式でした。会場も、パブからアートギャラリーまでさまざまです（写真2）。唯一注目すべきは、ロンドンの科学館にはサイエンスカフェを開催するための施設ダイナセンター（Dana Center）が併設されていることでしょう。

ダイナセンターで開催されるサイエンスカフェには、原則として複数のゲストが登壇します。異なる意見を交わした後で、参加者の意見を投票ボタンで集計し、さらに全体で質疑応答をするというスタイルです。このスタイルから想像されるとおり、取り上げられるテーマは、社会的に議論的となっているサイエンスの話題です。また、開催は夜で話題もハードということで、参加対象は大人のみです。ちなみにダイナセンターのイベントに対するダンカンさんの意見は、「これはサイエンスカフェではない」というものでした。とはいえ、ダイナセンターでは、そのほかにも挑戦的なイベントを開催しています。

日本にもそんな常設シアターがあるといいですね。じつは名古屋にサイエンスカフェ・

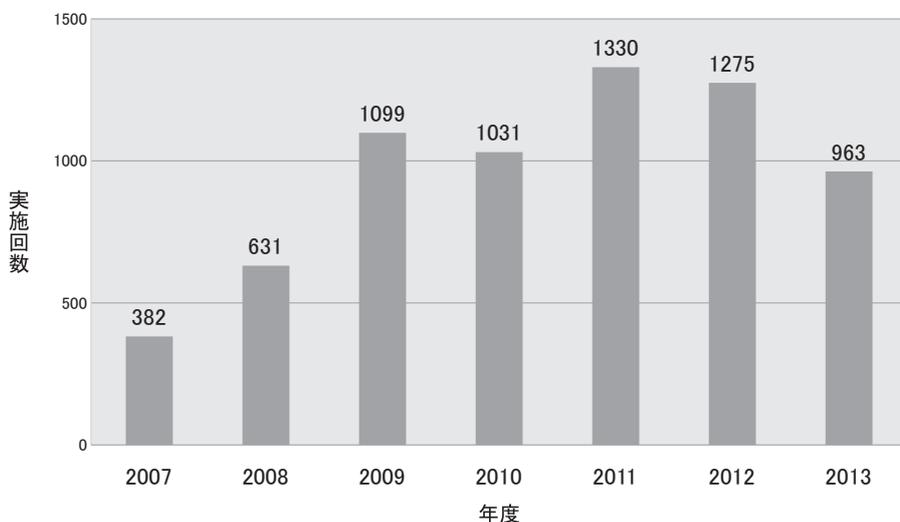


図1：サイエンスポータルに登録されたサイエンスカフェの開催数



ガリレオ・ガリレイという名のイタリアンレストランがありました。店の一面をサイエンスショップ風にアレンジし、2009年から文字どおりサイエンスカフェを定期的で開催していたのです。しかし2011年12月25日に惜しまれつつ閉店しました*。

サイエンスカフェの要件

サイエンスカフェの特色は、上述したように、くつろげる環境で打ち解けた雰囲気演出できる点です。ただし、ともすると、小規模な講演会、良くてトークショーになりがちです。

ゲストと参加者との双方向の交流を取り持つには、ファシリテーターと呼ばれる司会者の役割が重要です。事前の、会場・時間・演出の工夫も大切です。大ざっぱな言い方をすれば、「井戸端会議」の場所を提供するくらいの感覚でいけばよいかもしれません。そこに参加した人が（ゲストも含めて）、家族や知

り合いに、こんな話をしてきたという「噂話」をしなくなるような「おみやげ」を持って帰ってもらえれば、成功でしょう。

そのための工夫については、本特集を参考にしてください。ここで取り上げたカフェ以外にも、独自のさまざまな工夫を凝らしたカフェが全国で開催されています。まずは、近くのカフェに足を運び、体験してみることでいいですね。そ

して互いの経験知を交換し合うことで、散発的な試みが同期し合っていて、やがては大きなウェーブになることを期待します。JASCがその旗振り役になればなによりです。

(本稿は仲村真理子さんの協力を得ました)

* 科学実験室風のインテリアでサイエンスバーを名乗るパサラ（神戸）とインキュベーター（新宿）という店が出現しているようです。



写真2：ロンドンのアートギャラリーで開催されたサイエンスカフェ。1ドリンク付きで入場料5ポンド（学生は3.5ポンド）

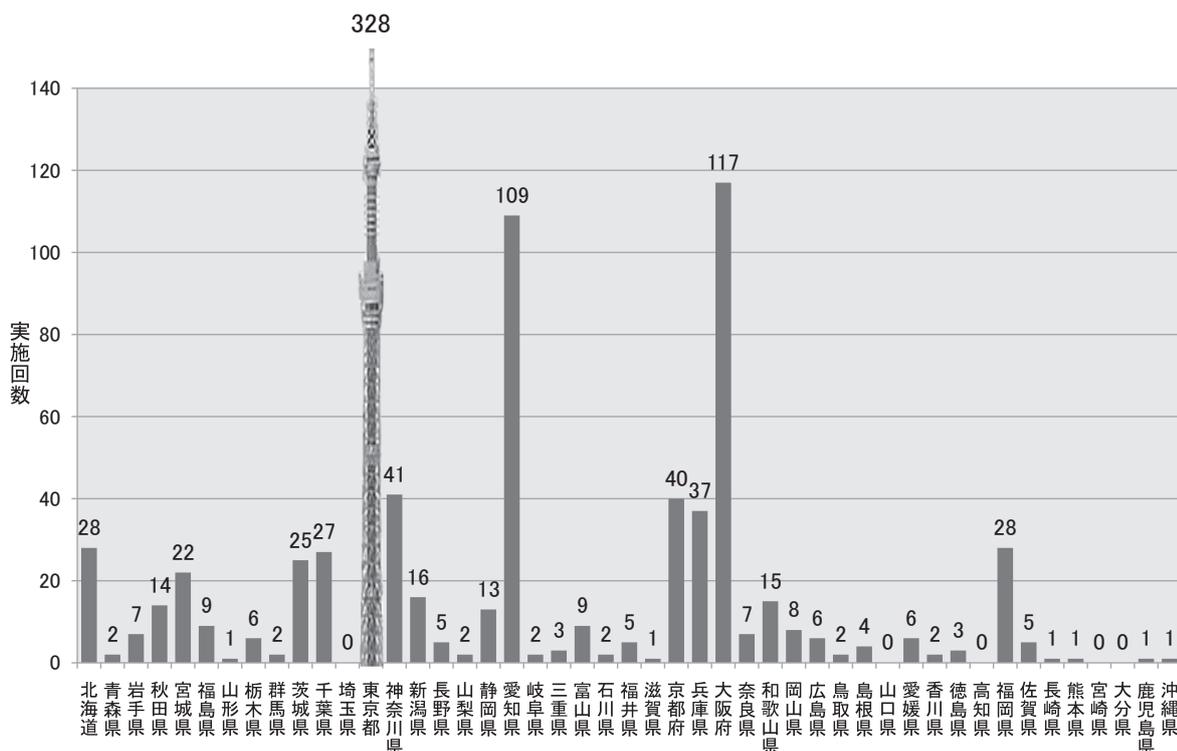


図2：2013年度にサイエンスポータルに登録されたサイエンスカフェの県別件数
登録は主催者の自主性に任されるため、実数とは限らないことに注意。それでも東京の328回が群を抜いている。

10年目に向けて

～カフェ・DE・サイエンス

鈴木美慧 Misato SUZUKI

お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリング領域
博士課程1年(学生サイエンスコミュニケーター)、
一般財団法人 武田計測先端知財団 アシスタントプログラムオフィサー

〔プロフィール〕

筑波大学生物学類を卒業(2012)。コミュニティラジオでの科学番組制作(2008～2010)、サイエンスカフェの運営(2008～2012)に携わる。お茶の水女子大学大学院の認定遺伝カウンセラーの専門養成課程で学ぶ傍ら、科学イベントの司会、カフェ・DE・サイエンス(一般財団法人武田計測先端知財団)の運営(2013～)にかかわり、14年2月からはモデレータを担当している。



写真：シリーズ「医学と栄養と健康と」の第2回(14年4月)より。左から講師の近藤和雄先生(お茶の水女子大学大学院教授)、鈴木美慧(筆者)、三井恵津子さん(武田計測先端知財団プログラムオフィサー)

始まり

カフェ・DE・サイエンス(以下、カフェサイ)は、一般財団法人武田計測先端知財団のサイエンスカフェだ。2005年3月の第1回以降、表にまとめたようにさまざまなテーマを取り上げて開催してきた。カフェサイの名前は、フランス語の「cafe des science」という言葉を元にした造語である。

フランス語にこだわったのには、サイエンスカフェの起源に関係がある。

サイエンスカフェは、フランス、パリのバスターミユ広場にあるカフェ・デ・ファールで、哲学者のマルク・ソーテ(Marc Sautet, 1947～1998)が開いたCafe Philosophique(カフェ・フィロソフィーク)に想を得た、イギリスのテレビ局の元科学番組プロデューサー、ダンカン・ダラス(Duncan Dallas, ～2014)が、1998年、英国のリーズで始めたものが起こりとなった。ダンカンは、フランスのカフェ・フィロに敬意を払って、フランス語でCafe Scientifique(カフェ・シアンティフィーク)としている。カフェサイもそれにあやかって、フランス語を意識した。

ねらい

カフェサイは、専門家と参加者がその時々のテーマに沿って、自分の頭で考えたことを自分の言葉で自由に話し合う場である。科学を語ることがおもしろく、楽しいと思ひ、日常的に物事を科学的に考えるようになるのをねらいとしている。専門家を招くことで、その分野の基本的なこと、最先端のこと、そして問題点を科学的な根拠に基づいて、認識できるようになると考えている。科学者でなくても、科学的なものの見方や考え方が自然にでき、科学が日常会話にもものぼるようになれば、私たちの生活はどんなに豊かになることだろう。そんな思いでカフェサイの看板を掲げ、取り組んできた。

こだわり

カフェサイが、何かまとまった結論を出す場であるとは思っていない。サイエンスカフェを開くときに、結論を出さなくてはとか、まとめようなどと、あまり難しく考えないほうがよい。ただし、専門家と非専門家がひとつのテーマについて語り合えるようにと、カフェサイで

はマナーを設けた。専門用語の使用禁止である。最近では、テレビやインターネットの普及により、分野によっては専門的な用語にも馴染みが出てきたが、専門家どうしが話し合う際には都合の良い専門用語も、予備知識が乏しい非専門家にとっては、理解しようと集中するとき、重荷となる。また、パワーポイントや白板などのツールを極力使わないことにこだわっている。これらの資料は専門家によって得られた知見が要領良く「まとまっている」ようで便利なものだが、非専門家にとってみれば馴染みのない大量の情報である。カフェサイは手取り早く知識を得るための場というより、専門家と非専門家がじっくり対話をし、考え、科学についての理解を深める場だと思っている。

魅力 ～モデレータの存在

2015年で10年目になるカフェサイであるが、継続するうえでさまざまな工夫を行ってきた。それはテーマやゲストの専門家をどのようなものにするかという問題だけではなく、運営面についてもである。さまざまな団体が個々にその問題に直面しているかと思うが、それについては過去に書かれた記事などを参



照していただくとして、今回はモデレータ（司会）の工夫について紹介したい。

原点であるカフェ・フィロやイギリスのサイエンスカフェをみても、サイエンスカフェは、専門家が聴衆に対して、難しいことをやさしく話して聞かせるのではなく、専門家と非専門家との間に両者の橋渡しをする人間がいることが魅力のひとつであることが分かる。大学の講義のような一方の情報伝達ではなく、双方向性を確立するのにモデレータが一役買っているといえる。モデレータの仕事としては、年間を通してカフェサイのテーマの決定、専門家の選定、打ち合わせなどがあるが、一番大変なのはカフェサイ当日の進行であると思う。テーマと専門家が決まって、事前に打ち合わせをしたからといって、当日シナリオ通りに進められるわけではない。

カフェサイでモデレータを10年務めてきた三井さんによると、「モデレータは、専門家との打ち合わせをし、テーマに関する情報収集をできる限りしておくものの、カフェサイが始まれば双方向性を重視する。誰がどのような発言をするか見当がつかない。予想もしなかったような方向に話が飛んでゆくこともある。だから、カフェサイが始まったら、全身を耳にして、発言者の言葉とゲストの話を聞きながら、どのような方向に話題を進めてゆけばよいかをいつも考えている。終わってからも、あのときにああ言えば良かったのに、こう言ったらどうだったかな、などと反省するけれど、もう遅い」ということだ。

次の10年へ

2014年2月の第49回カフェサイから、モデレータが2人になった。古参モデレータと新米モデレータによる世代を超えたコラボレーションは一見の価値がある（と筆者は思っている）。モデレータとしての経験はまだ浅いが、筆者なりにモデレータというものは「モデレータは限りなく専門家に近い素人であるように振る舞う必要がある」と考えている。過去10年の記録を振り返ったときに、カフェサイの魅力はモデレータの持つキャラクターにあるとともに、視点の鋭さ（時には専門家さえも

表：「カフェ・DE・サイエンス」開催日一覧（2009年以降開催分）

開催日	カフェテーマ	講師
2009年3月23日(月)	「異端児のみる生命 細胞におけるタンパク質の品質管理」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 永田 和宏さん(京都大学再生医科学研究所教授)
2009年6月8日(月)	「異端児のみる生命 花の咲く不思議」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 長田 敏行さん(東京大学名誉教授)
2009年8月17日(月)	「異端児のみる生命 クスリのリスク」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 遠藤 浩良さん(帝京大学名誉教授)
2009年10月26日(月)	「異端児のみる生命 RNA:生命の主役になれなかった分子」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 河合 剛太さん(千葉工業大学教授)
2009年12月21日(月)	「異端児のみる生命 放射線の影響」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 長瀬 重信さん(長崎大学名誉教授)
2010年3月15日(月)	「異端児のみる生命 粒う(よそおう)」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 林 利彦さん(帝京平成大学薬学部教授)
2010年5月31日(月)	「異端児のみる生命 生命倫理」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 会田 薫子さん(東京大学大学院医学系特任研究員) 水谷 広さん(日本大学生物資源科学部教授)
2010年8月30日(月)	「異端児のみる生命 生命合成」	大島 泰郎さん(東京工業大学名誉教授) 木賀 大介さん(東京工業大学大学院准教授)
2010年10月25日(月)	「世界はパラドックス 第1回:物理のパラドックス」	池内 了さん(総合研究大学院大学 理事・教授)
2010年12月20日(月)	「世界はパラドックス 第2回:生物のパラドックス」	池内 了さん(総合研究大学院大学 理事・教授)
2011年2月21日(月)	「世界はパラドックス 第3回:レトリックのパラドックス」	池内 了さん(総合研究大学院大学 理事・教授)
2011年5月9日(月)	「放射線の人体への影響を科学的に考える」	長瀬 重信さん(長崎大学名誉教授)
2011年5月23日(月)	「世界はパラドックス 第4回:現代のパラドックス」	池内 了さん(総合研究大学院大学 理事・教授)
2011年7月25日(月)	「世界はパラドックス 第5回:パラドックスを持ち書ろう！」	池内 了さん(総合研究大学院大学 理事・教授)
2011年9月26日(月)	「化学×数学 第1回:フラーレンの話」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2011年11月28日(月)	「化学×数学 第2回:分子の形と性質の数理」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年1月23日(月)	「化学×数学 第3回:ベンゼンの亀の甲をあばく」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年4月16日(月)	「化学×数学 第4回:多角形と多面体の化学」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年6月25日(月)	「化学×数学 第5回:化学と数学はなぜ嫌われるのか」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年9月3日(月)	「化学×数学 最終回:水素原子から宇宙の果てまでの化学と数学の関係」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年10月29日(月)	「化学×数学 番外編:化学と数学における図形の重要性」	細矢 治夫さん(お茶の水女子大学名誉教授 バズル懇話会会長)
2012年12月17日(月)	「生活世界の数学 第1回:数学で心臓を解析できるか」	織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2013年2月25日(月)	「生活世界の数学 第2回:社会ネットワークと複雑現象の数理」	大坂 元久さん(日本獣医生命科学大学獣医学部 教授) 織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2013年5月20日(月)	「生活世界の数学 第3回:ゲノム解析に統計学はどのように使われるか」	鈴木 秀幸さん(東京大学生産技術研究所 准教授) 織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2013年7月22日(月)	「生活世界の数学 第4回:鉄と数学との係わり」	井元 清哉さん(東京大学医科学研究所 准教授) 織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2013年10月7日(月)	「生活世界の数学 第5回:気象と数理モデリング」	中川 淳一さん(新日鐵住金株式会社 先端技術研究所) 織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2013年12月9日(月)	「生活世界の数学 第6回:感性から悟性に至る道を探る」	木本 昌秀さん(東京大学大気海洋研究所 教授・副所長) 織田 孝幸さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2014年2月24日(月)	「医学と栄養と健康と 第1回:身体の中のコレステロール」	新井 仁之さん(東京大学大学院数理学研究科 教授)
2014年4月14日(月)	「医学と栄養と健康と 第2回:中性脂肪の行方」	近藤 和雄さん(お茶の水女子大学・大学院教授)
2014年6月23日(月)	「医学と栄養と健康と 第3回:食べ物に含まれるアブラ」	近藤 和雄さん(お茶の水女子大学・大学院教授)

驚かせるような)にあると思った。この感覚を鍛えることと、その視点が非専門家である参加者と共有できているかどうか、気配りすることが必要なのだ。絶妙なさじ加減がモデレータの勝負所であり、カフェサイの魅力にもなるのだろう。

サイエンスカフェを自分自身開きたいと思ったとき、主催者の意図によって本当にさまざまなスタイルがあることに気付いた。どのような形でどのようなテーマを取り上げてゆくにせよ、「科学的知識を伝える」のではなく「科学的物事を一緒に考える」場がサイエンスカフェだと感じている。生活から切り離

された科学ではなく、文化としての科学があり、科学について気軽に話せる場としてサイエンスカフェが身近にあるというのが理想ではないだろうか。

【参考資料】

三井恵津子：「現代化学」, 2007年6月号, pp.52-54
三井恵津子：「蛋白質 核酸 酵素」, Vol.53 No.5 (2008), pp.681-685
「遺伝子・脳・言語 ～サイエンス・カフェの愉しみ」堀田凱樹・酒井邦嘉著, 中公新書。
「なぜ!こんなに数学はおもしろいのか～数学カフェへようこそ」織田隆幸編著, 技術評論社。

【参照HP】

一般財団法人 武田計測先端財団
<http://www.takeda-foundation.jp/cafe/index.html>

教育として サイエンス・カフェをつくる



齊藤 健 Ken SAITO

北海道大学 高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) 特任助教

〔プロフィール〕

2006年、北海道大学で博士（文学）を取得。2008年よりCoSTEP（2009年度までの名称は「科学技術コミュニケーション・養成ユニット」）に所属し、サイエンス・カフェの企画・運営に関する実習やライティング・編集に関する実習などを担当。2014年度はCoSTEP本科「対話の場の創造実習」における「サイエンス・カフェ札幌」を担当教員。

2005年10月以来、北海道大学CoSTEPは「サイエンス・カフェ札幌」を主催している。近年は年に6回、週末午後で開催しており、2014年8月現在で76回になる。

会場は、札幌駅前のsapporo55ビル1階インナーガーデン（紀伊国屋書店札幌本店前）。対象は一般市民、定員は80~100人であり、参加費は無料、事前申込は不要である。

時間は90分。科学・技術に関する研究者・実践家をゲストに招き、研究や活動について40~50分話題提供してもらい、休憩を10分挟んで、参加者と意見交換する。

企画チームは、2~5名程度からなり、このメンバーが企画・運営の中心になる。カフェ当日には10数名のスタッフが運営に関わる。通常の体制は以下の通りである。ゲストは通常1名、ゲストと参加者とのコミュニケーションを円滑に進める「ファシリテーター」1名、プログラムの進行について指示する「進行ディレクター」1名、フロアにおいて質問カードやアンケート用紙を回収し、質問カードの分類等を行う「フロアファシリテーター」3~5名、会場の設営と撤収、本番時において会場全般について指示する「フロアディレクター」1名、「音響担当」1名、「記録担当」（写真、映像）2名程度、「受付担当」2~4名、会場の設営と撤収は基本的に全員で行う。

サイエンス・カフェ札幌の 目的と特徴

教育面と実践面の2つの目的がある¹⁾。

CoSTEPは、「科学技術コミュニケーション養成プログラム」という1年間の教育プログラムを毎年実施している。北大の学生だけでなく、他大学の学生や社会人が受講している。コースは本科と選科からなる。本科には「対話の場の創造実習」があり、その実習生がカフェの企画・運営を経験することで、実践的に学ぶ²⁾。サイエンス・カフェ札幌の企画・運営のあり方は、年度ごとのカリキュラムによって多少変動してきたが、基本的に教育の一環としてカフェを企画・運営する点は変わっていない。

実践面の目的を挙げると、ゲストの多くが北大の研究者であり、その研究成果を広く一般の人たちに伝えるという点で、北大の広報・アウトリーチ活動の一環としても機能している。

そのため、近年は基本的に学内の研究者から候補を探している。CoSTEPの実習において受講生が人選する場合、企画にマッチするように、テーマあるいは人をベースに探すことになる。CoSTEPスタッフが人選する場合は、スタッフが取材などで直接会ったなかで適任者を選ぶこともあれば、注目される成果を出した研究者に依頼することもある。また、学内の研究者から申し出がある場合もある。

CoSTEPの教育の一環としてカフェを実施していることは大きな特徴をなしている。実習の中で教員の指導のもとに、企画立案、リサーチ、ゲストとの打合せ、広報、評価という一連のプロセスを基本的に実習生が経験し、プロジェクトマネジメント、プログラ

ムデザイン、ファシリテーションなどを実践的に学ぶことができる³⁾。通常の準備期間は2~3カ月程度である。

サイエンス・カフェ札幌では毎回「運営マニュアル」を作成している。そこには、企画概要、役割分担、準備スケジュール、プログラム進行、使用物品などを書きこむ。カフェの準備が進むにつれて、運営マニュアルが徐々に完成していく。このプロセスを通じて、ある準備段階で何が必要なのかについてチームで情報共有しながら、プログラムを完成させることになる。大事な点は、プログラムの中で、誰が、いつ、どこで、何を、どのように行うか、明記することである。そのことによって、スタッフがマニュアルに沿って、プログラムを円滑に運営することができる。この手法は、他のイベントを運営する際にも役立つし、小規模のサイエンス・カフェを企画・運営する際にも応用が利くであろう。

多くの参加者とコミュニケーション するために

このカフェの参加者人数は通常100人前後、多い回では150人程度になる。大規模なカフェだが、科学の話題を気軽に聞いてもらったり、双方向的にコミュニケーションしたりするために随所に工夫している。

会場は札幌駅前の人通りの多い場所に位置し、全面ガラス張りの開放的な空間であり、気軽に立ち寄りやすく、出入りはもちろん自由で



第72回サイエンス・カフェ札幌（2013年12月）の様子

ある。ゲストにはカジュアルな服装で来てもらい、「さん」づけで呼ぶことで、ゲストと参加者が対等に語り合える場を演出している。

カフェの受付では、配布物を参加者に渡している。配布物は通常、カフェの概要とプログラム等が記載されているハンドアウト、質問カード、アンケート用紙からなる。ハンドアウトには、専門用語の解説や連絡事項を記載することもある。

質疑応答の時間は通常30～40分であるが、できるだけ多くの人たちに意見交換してもらうように工夫している。その一つとして、質問カードを通常用いている。特に大人数の集まりでは挙手して質問しにくいと感じる人もいるが、質問カードには質問などを気軽に書いてもらいやすい。フロアファシリテーターが回収し分類して、前方のホワイトボードに貼り出し、どのような質問が出ているのか可視化している。代表的な質問をファシリテーターが取り上げ、代理でゲストに質問することもあるし、参加者が直接質問することもある。独自の試みとして、4名のゲストに研究内容を短く話してもらった後に、4つの小グループに分かれて密に意見交換した回もあった。

カフェには、楽しく、わかりやすく、印象に残りやすくするような仕掛けがなされる。例えば、化学反応等の実演、映像を使った体験、クイズによる交流などを、各回取り入れている。過去には、上空の電子の数をGPSが計測する仕組みや、薬品が体内で効果的に働く様子を演劇で表現した回もある。また、クリッカーを使って即時に回答者の回答結果を共有する回もあった。

参加者に対しては毎回アンケートを実施している。ゲストのトークは理解しやすかつ

たか、カフェ全体に満足できたかといった項目、参加者の属性等を聞く項目に回答してもらっている。アンケートは各企画チームが考え、カフェの目的・目標が達成されたかどうか、事後に評価し、ふり返える材料にしている。

後日、受講生に写真と文章を使ってカフェの様子をレポートしてもらい、その記事をCoSTEPのウェブサイト上に公開している。また、当日扱えなかった質問項目に対して、ゲストに回答してもらい、Q & Aという形でウェブに掲載する回もある。

カフェの内容を記録して、映像をCoSTEP受講生にe-learning配信し（早岡英介教員）、さらなる学習機会を提供している。また、ラジオ番組制作の実習（滝沢麻理教員）の一環として、ポッドキャスト番組を制作し、ウェブサイト上で配信する回もある。

広報にも力を入れる

カフェのタイトルは、企画や広報で大事なことのひとつである。開催情報を目にした人へのいかに引きつけるか、タイトルに懸っている部分が大きいからである。カフェの内容を表しつつ、引きつけるような表現を工夫することになる。また受講生は、カフェの概要とゲストのプロフィールを作成する。カフェの内容と魅力がいかに表現できているか、目にした人にわかりやすく伝え、参加してみようという気持ちにさせるような文章を作成するよう心がけている。

広報は紙媒体とウェブ上で行っている。主な紙媒体のチラシとポスターについては、企画チームが上述のテキストを作成し、CoSTEP本科グラフィックデザイン実習の受講生が大津珠子教員の指導のもとデザインし作成している。配布先は、近郊の大学や高校、図書館、公共施設、報道機関などである。回ごとのテーマを勘案して、どこに配布するのが効果的か、受講生が考えて、配布先を決めている。チラシは通常3,500枚印刷し、配布している。また、新聞社やテレビ会社などにプレスリリースを送信し、記事にしてもらったり、番組内で紹介してもらったりすることもある。記者に

ら、受講生にプレスリリースを書いてもらっている。イベント広報についての文章を書くことを通じて、実践的なライティングのトレーニングにもなっている。

ウェブサイト上の情報発信としては、CoSTEPのサイトで告知するだけでなく、北大のトップページに記事を掲載してもらったり、FacebookなどSNSを活用したりして、多様なチャンネルから広報に努めている。

多様なスキルについて実践的に学ぶことができる

大規模なカフェを開催する意義としては、より多くの人に科学技術について直接理解する機会を提供できることが挙げられる。毎回、約半数が初めての参加者であり、新規の参加者が数十人単位で増えていく。またアンケートの傾向として、「参加して満足」という回答が通常約9割あり、一定の評価を得ていることがわかる。

企画・運営側の受講生としては、大がかりで準備が大変だが、ファシリテーション、場のデザイン、ライティングなど、科学技術コミュニケーションに必要な多様なスキルについて実践的に学ぶことができる。実際、準備段階でゲストと率直に意見交換をし、多くの人と協働してカフェを創り上げていくことにはやりがいを感じているようである。

科学技術の話題について専門家から聞く機会があまりない一般市民が、専門家と直接意見交換できる点には、社会に対して一定の意義があると言える。

謝辞

CoSTEP関係者だけでなく、場を提供していただいている紀伊國屋書店札幌本店ならびに、参加して下さる市民のおかげで10年間継続できた。この場を借りて関係諸氏に感謝申し上げます。

1) 以下に参考文献を挙げる。石村源生「科学コミュニケーションにおける新たな評価手法「モニター制度」～「サイエンス・カフェ札幌」を事例に～」『教育学の研究と実践』第8号、2013。

2) 2010～2012年度は「カフェ実習」という名称。

3) 教員が主体的に企画・運営する回もある。

ちょっと変わった下町の トークイベント



蓑田裕美 Hiromi MINODA

ウィークエンド・カフェ・デ・サイエンス (WEcafe) 事務局代表

〔プロフィール〕

東京下町生まれ。修士（農学）。2009年、修士課程在学時に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を修了。同年にWEcafeを立ち上げ、毎月サイエンスカフェを開催している。サイエンスカフェ運営講座も不定期に開催。2011年からは勤務先の化粧品会社研究所でも学術広報・科学コミュニケーションを担当。

サイエンスカフェを開催してみたいと思っているのであれば、ぜひやってみるべきだ。機会があれば、WEcafe（ウィーカフェ）にも遊びに来てほしい。参加者と一緒に作り上げていくサイエンスカフェの様子を実感できると思う。次回開催まで待てないあなたに、いくつか実際のコツを紹介しよう。

WEcafeは、東京・谷中という下町にある小さな喫茶店「さんざき坂カフェ」をお借りして毎月開催している。同店では他に、音楽・美術・ダンス・演劇のイベントを開催しており、WEcafeについても「ちょっと変わったトークイベント」として面白がってくださる方が

多い。WEcafeの最大の特徴は、常にファシリテーターがゲストと参加者との橋渡しをする点だ。定員は20名弱で、20～30代参加者が全体の約7割を占め、男女比はほぼ1：1である。扱うテーマは、ねじ（機械工学）、受精（発生生物学、写真1・2）、ブラックホール（宇宙物理学）など、科学なら何でもあり。（一財）武田計測先端知財団の協力を得て、社会人・学生約10名で企画運営している。

WEcafeの目指すこと

目標は、私たち市民自身が科学的なモノの

見方や考え方を体得して、情報を鵜呑みにせず「知的ツッコミ」を入れられるようになることだ。対象は科学ファンに限らない。なので、科学に興味のない方でも楽しめるようにするにはどうしたらいいかを考えている。

形状記憶合金をテーマに企画したときは、タイトルを決めるだけで1時間を要した。

「直球だけど、『形状記憶合金カフェ』っていうタイトルは印象に残るよね」

「インパクトはあるけど、材料工学に興味のない人が寄りつかないだろう」

「錬金術師っていう言葉があると、ワクワクすると思う」



写真1：WEcafe「受精カフェ」ポスター



写真2：賑やかなWEcafeの様子



「錬金術はいいね。ただ実際には、金ではなく合金を開発しているのだからこれだと齟齬があるよね」

「それなら、『形状記憶合金カフェ〜わたし、実は錬金（属）術師です！〜』っていう感じで、『属』の字を追記したら？」

「いいね！」

毎月の企画会議では、科学にあまり興味のない友人・知人を具体的に想像しながら、タイトルやキャッチコピーを決めていく。こうした議論を重視するのは、「今回のサイエンスカフェでは、参加者に何を持ち帰ってほしいか」という「狙い」を絞ることの大切さを、回を重ねる中で共有化しているからだ。

なぜサイエンスカフェなのか？

90分間のサイエンスカフェのうち、最初の20分間は参加者同士の自己紹介で盛り上がりたってしまう。たわいない趣味や仕事の紹介でも、参加者それぞれの立場や考え方の一端にふれることが、その後のコミュニケーションの成否を決める。今どき、科学知識の収集なら書籍やインターネットで事足りるのに、わざわざ対面で語り合う意味はなんだろう。サイエンスカフェでは、ゲストの研究者や普段出会わないような分野・立場の参加者の方々と直接交流できる。そこでさらに、サイエンスコミュニケーターが対話を仲介することで、参加者は「論理的・批判的思考といった研究者の姿勢」や、「協調に終始しない対話の面白さ」「主体的に考える面白さ」に気付いてくれるのではないか。自分とは異質な考え方に会えるサイエンスカフェこそ、科学的なモノの見方を身につける最適な場だというのが、WEcafeを支える信念である。

対話を引き出すファシリテーション

WEcafeでは、ファシリテーターが参加者の側にとってトークの仲立ちをする。ファシリテーターは対話を引き出すために、参加者の話に耳を傾け、明るいまどき作りを努める。

参加者とのアイスブレイクは開演前が肝だ。来場した参加者たちへ自分から挨拶し、相手

に興味をもって会話を始める。開演直後の自己紹介では、ゲストも参加者もお互いに「さん」付けで呼びあうことで、「堅苦しい勉強会ではない、ざっくばらんに楽しもう」という雰囲気生まれる。

開演後も、ファシリテーターは参加者の目を見て発言を聴き、会場全体を見渡しながらその意見を要約して復唱する。専門用語があれば平易な言葉へ言い換える。難しい話題が続いたら、自らあえて初歩的な質問で基礎に引き戻し、初心者でも発言しやすい環境を整える。多彩な切り返しや相槌のバリエーションを身につけておくと、より豊かな対話を導けるはずだ。コミュニケーションの場では多様な意見が交わされて当然なので、落としどころを厳密に決めて無理に誘導するようなことはしない方が良く考えている。

サイエンスカフェ運営の秘訣

「サイエンスカフェを開催してみたい」という方のために、運営の「秘訣」ともいえるものを以下にまとめてみた。

運営スタッフと意識共有：最初は1~2名のスタッフで始めても大丈夫。徐々にメンバーを増やしていこう。WEcafeでは、国立科学博物館のサイエンスコミュニケーター講座修了生に当日の手伝いを依頼しており、それが縁で運営側に加わったメンバーも多い。月に1度は対面式の定例会を開催し、何をやるのか、どうやるのかだけでなく、「なぜやるのか」を話し合い、皆で意識の共有に努めている。

会場はビジネスパートナー：WEcafeの場合は、喫茶店オーナーのご厚意で「お客さんが少ない時間帯に」「1ドリンク以上をオーダーすることを条件に会場を貸していただいている。自分自身も常連になりつつ、サイエンスカフェの企画を持ちかけてみると良いだろう。当然のことだが、名刺交換や企画説明したうえで、飲食のオーダー方法や会場使用料、受付スタッフの有無などを打ち合せておく必要がある。

サイエンスカフェ向きのゲスト候補：市民との対話に必要なのは、知名度や肩書きではなく、人の意見を聴く姿勢だ。一方的に喋り過ぎない、第一線で研究に携わっている大学院

生〜若手研究者をお招きすると、参加者との対話がうまくいくことが多い。研究所や大学の一般公開、市民講座には積極的に足を運び、面白いと思ったら名刺交換しておこう。登壇を断られても落ち込まないように。

コストと労力をかけない広報：まずはブログを作り、イベント開催情報を掲載しよう。申込み方法は、電子メールやメールフォームサービスを活用するのが便利だ。WEcafeでは広報にSNSも活用している。最初の3回は印刷したポスターを各所に貼っていたが、労力対効果の面で中止した。現在はブログと会場にだけポスターを掲載している。当初は広報に苦戦していたが、回を重ねるごとにブログのアクセス数が伸びた。

長続きの秘訣は修正主義：サイエンスカフェの狙いや理念を決めた場合でも、運営に関わるスタッフのモチベーションは人それぞれだ。運営に関わるボランティアスタッフが多いなら、各自の意向に沿った活躍の仕方を一緒に探していく必要がある。まずは自分自身が楽しみつつも、自己満足に陥らないために、理念・目標・役割分担・運営方法を定期的に見直す「修正主義」をとることが長続きの秘訣だと思う。**コミュニケーションをあきらめない：**サイエンスコミュニケーターとして活動するからには、うまく意志の疎通ができない場合でこそ、粘り強く働きかけなければならない。サイエンスカフェ作りに必要なのは、科学の知識よりも人間同士のコミュニケーションだと感じることが多い。

終わりに

サイエンスカフェ作りは楽ではない。けれども、素晴らしいサイエンスカフェを目指して研鑽を積み、社会へ働きかけるのは価値あることだ。先日、喫茶店を訪れた近所のご夫婦が、WEcafeのポスターを見ながら進化論を話題にお茶をしていた。ときおり遭遇するそんな光景が、私たちの背中を押してくれる。開催50回を超えた今でも、取り上げたいテーマや参加者への興味は尽きない。私たち市民にできることはまだまだ沢山ある。

ソクラテス・サンバ・カフェ の作り方

五十嵐沙千子 Sachiko IGARASHI

筑波大学人文社会系 准教授



〔プロフィール〕

専門はマルティン・ハイデガー。また現代思想、特に合意論(ユルゲン・ハーバーマス)を中心とする現代政治哲学。最近、ハイデガー・ハーバーマスと道元・親鸞・一遍など日本の宗教思想との近接性に興味を持っている。哲学カフェは2009年9月から学生たちと一緒に始めた。当初は毎月1回、学生たちと一緒に駅前のスペースで開催していたが、その後、筑波大学人文社会科学部哲学・思想専攻の協力を得られるようになり、現在では筑波大学・つくば市教育委員会・茨城県教育委員会の後援を得て、専攻の他の教員と一緒に毎月2回(つくば市や東京などで行う「街カフェ」+筑波大学中央図書館エントランスで行う「図書館カフェ」)を開いている。日本各地に出向いての「出張カフェ」、中学・高校などでの「学校カフェ」なども企画しているので興味のある方はぜひご連絡ください。

〔WEBサイト〕http://tetsugaku-cafe.com/?page_id=15

たまたま「丸」だった

哲学カフェというのはある人に言わせると「サイエンスカフェのお母さん」なのだそうだが、この「お母さん」が生まれたのはそう遠い昔ではなくて、1992年のある日、パリの街角のカフェで、マルク・ソーテ(Marc Sautet)という哲学者を囲んで、街の人たちがいるんなこと(例えば「生きるって何なの?」)と一緒に考えた、それが哲学カフェの「始まり」ということになっている。カフェで生まれた哲学の形だから「哲学カフェ」というわけである。

でもここで大事なことは「一緒に考えた」というところ。というのも普通の哲「学」は「一緒に考え」たりしないからで、たいてい哲学の教室では先生が黒板の前に立って「教える」ことになっている。マルク・ソーテだってそこがもし教室だったらつい思わず黒板の前で講義などをやっちゃっていたかもしれないが、たまたま場所がカフェだった。カフェには黒板もない、「前」もない。「前」がないから「教える」も変でしょ、というわけで、カフェの丸いテーブルをみんなで丸く囲む……という

「形」が「哲学カフェという中身」を生んだのかもしれない私は思っている。形は自然と人を強制するのだ(ちなみに、軍隊から始まって学校にしても医療にしても会議にしてもちゃんと「前」という形を「使って」いる。人間「関係」に「前」を作るというのは、やはり何かしら一方通行の「力」を持ち込むということ、「統一」を作るということ、そしてコミュニケーションをどこかしら疎外するものを持ち込むということである)。

というわけでカフェには「前」＝「先生」もなければ「正解」もない。せっかくカフェに行っても手っ取り早い正解はもらえない。悩んでいること、悲しいことがあっても、「どうすればいいか」の解答はもらえない。じゃあ行ってもしょうがないかというところでもないわけで、ソーテの哲学カフェには毎回たくさんの人々が集まった。

不思議なことかもしれないけれど、実はこれは「哲学」の正統なのだ。ソクラテスだって街の市場で魚屋さんとか買い物に来た主婦とああでもないこうでもないというおしゃべりをしている「それこそが「哲学」だった」のだから。そして、そのことで街の人びとの

心を動かし過ぎた、という罪で彼は死刑になったのだから。

結局「哲学」って何なのか

じゃあ哲学って何なのか? それは「答」を与えるものではない。そうではなくて、おそらく「答」を解除するものなんじゃないか。そう私は思う。

人びとはみんな「答」をたくさん持っている。こういうときにはこうするべきである、人間はこうである、社会はこうである、H2個とO1個で水である、3+3=6である、ここは日本である、私は女である……という「答」をいっぱい持っている。しかもそれを疑わない。そのたくさんの「～である」が実はほとんど根拠のない完全な思い込みでしかないばかりか、それで人びとが幸せになって世界が平和になったかというむしろその反対でその答ゆえに人びとや世界が苦しんでいることだって実に多いのに、みんな、この答は疑う余地のない絶対的な「事実」だ、だからしょうがないんだ、と思っているのだ。ちょっとやそつとでその思い込みは揺るがない。全く揺るが



ない、といっても過言ではない。

それを解除していくこと。それとは別の「答」（別の「である」）を与えるのではなく、「その答」を解除していくこと。「である」を「である、のか?」にずらして、「である」の魔法をといていくこと。少なくともその答から出発していくこと。より新しい地点に、別の場所に動いて行くこと。

少なくともソクラテスがギリシャの市場で毎日やっていたのはそのことだったんだろうと思う。ソクラテスって本当に、「うんうん、あなたはそう思うのね。でもそれは本当にそうなんだろうか。」「これはどうなのかな」「あれはどうなのかな」って、飽きもせずどんな人とも一緒に、怪しまれながら怒られながらもずっと一緒に考えていきたかった人だったのだ。

そうして得られる「成果」といえば、「である」の重荷に縛られて傾いていたその人の身体がニュートラルになることである。ニュートラルになった身体はパフォーマンスになれる。パフォーマンスになった身体はすっかり身軽になって体を伸ばしてどこかに歩いて行けるだろう。鉄の眼鏡を外せたら、初めてその人は目の前のものを自分の目で見るようになるだろう。既成の知の体系は、ほどかれることで新しい知を生み出しもするだろう。他人の声、他人の答に縛られていた鎖がほどけたら初めてその人は、強いられ与えられた何者かとしてではなく、その人自身として生まれることができるようになるだろう。だからソクラテスは「産婆」と呼ばれたのだ。

ソクラテス・サンバ・カフェ

ということではよいよソクラテス・サンバ・カフェの作り方を少し書いてみよう。

形が大事、というのは既に書いた。哲学カフェには特に形が大事である。というのも、人はどこにでも「^{あたりまえ}普通の形」を持ち込んでくるからだ。それは往々にして（敬語に代表される）上下関係が明確な、遠慮（と不安）にみちた日本の空間ルールとしての「教室」である。「カフェ」というのを「少し気楽な教室」程度に考えている多くの参加者が期待するのは、「先生」がいて一方通行的に何かを与えて

くれることである。彼らは「教わり」に来ているのだ。だから彼らは「後ろ」に隠れようとする。「後ろ」の匿名性の中に隠れて、「前」にいる「先生」の言うことを「聞こう」とする。「聞き手」になれば自分は考えなくてもいいし話さなくてもいい、隠れられるし安心できる。だがそれでは意味がない。せっかく哲学をしにきているのにプールサイドの見物人になってしまうのでは、本や「教室」やテレビの前にいるのと同じだからだ。

だから「カフェ」が「カフェ」であるためには特別の形が必要である。彼らが期待する「上下関係」を明示的に否定する仕掛け、否定を明示する「形」、**「反一形としての『形』**、別の言い方をすれば、「ここは教室ではない」、「あなたは聞き手ではない」、「ここには<長>はない」というパフォーマンスが必要なのである。

たとえば次のようないくつかの試みがある。

1) 全員が固有名を呼称とする。

- 参加者が匿名の「聞き手」に後退することを避ける。
- 参加者の社会的地位や属性は持ち込まない（コミュニケーション参加者の原則的平等性の確認。特に「先生」という呼称は避ける）。

2) 「前」を作らない。

- 特に主催者は「黒板」や「壇」という「前」のシンボルを避ける（黒板に何かを書くときには移動すればよいし、黒板に近い参加者に書いてもらっても良い。「教室」になってしまうと、そこは知の生産の場所ではなく再生産の場所でしかなくなってしまふ。不便でも主催者はそうした「前」のシンボルをできるだけ遠ざけたい）。
- 全員が前方を向く形は最悪だが、緊張を生む正円も避ける（身を乗り出したりため息や身じろぎをしたりという身体其自然な動きを促すいびつな円、しかもディスカッションにつれて形を変える流動的なフォーメーションがよい）。
- 最初に椅子を並べたり途中で形を変えるときも「指示」せず参加者全員で相談しながら行う（「これから何をしようとしているのか」を意識するきっかけ。「今あなたはどのようなゲームをしているのか」「私たちがここで試

みているのはどんなゲームなのか」など、いつのまにか持ち込んでいる暗黙の「教室」を絶えず意識させる必要がある）。

3) 対話を「開く」・「対話」へ開く。

- テーマはその場で出される参加者の問題の共通項としたい（一見離れているテーマでも自ずと背後にある共通の問題が見えてくるもので、この発掘作業にこそ専門家の専門性が生かされる。「専門家」の役割は「説明」や「講義」ではなく、参加者の問いを構造化することである）。
- テーマに制限はない（哲学が全方位的な「問い」の形式である限り、哲学カフェは「内容」ではなく「方法」である）。
- 結論はオープンエンドで終わって良い（哲学カフェの成果は「正解」にたどり着くことではない。「より良い答」でさえ過剰である。もし哲学カフェの「おみやげ」があるとすれば、それは「より良い<問い>」である）。

というように哲学カフェは始まる。役割や属性を超えて誰とでも共に「漂流」を始めることができることを初めて体験し、しかもそのより良い問いを目指しての共同の漂流がお互いを（参加者も主催者をも）解放していく誕生のプロセスであるということをおぼろげにでも確信することができれば、参加者は勇気づけられる。実際、ソクラテス・サンバ・カフェに来る人たちは「だんだん心が軽くなる」と言う。「だんだん世界が明るくなる」とも言う。ここが哲学の場所である限りそれは当然のことだ。私たちがソクラテスの末裔である限りそれは当然のことだ。何からであれ身を解きほぐすこと、鎖を外して魂が踊り出すこと、新しく自分に誕生すること。

ソクラテス・サンバ・カフェの目的はそこに尽きる。



重い話には思わず身を乗り出してしまふ。話の内容だけでなく、話し手の感情や立場にも共感を持ちながらの対話。

科学館のコンテンツとしてのサイエンスカフェ

富成一郎 Ichiro TOMINARI

大分に青少年科学館を作る会



〔プロフィール〕

子どもの頃から宇宙や科学が大好きで、小難しい議論を大人に浴びせては困らせていた。逆に、そのような興味に応えられない大人や環境にフラストレーションを感じていた。その時の経験から、大分の子供達にはグローバルな世界と科学に興味を持ち、楽しんでもらえるような環境を提供したい、との想いが強い。1955年生まれ。大分県庁職員。

科学館は箱物？ コンテンツ？ コミュニケーション！

大分県は科学館なるものが存在しない全国的にも極めて珍しい県である。かつて1980年代から2000年代初頭にかけて全国各地で多くの科学館が建設されたが、なぜか大分ではそのような動きが弱かった。

そこで大分らしい「科学館」を作れないかと、我々は考えた。

まず既存の科学館は、比較的早い時期に建設されたものは特にそうだが、コンテンツに対する考え方が現在とは少し異なっており、どちらかというとソフトよりもハード（建物に備え付けられた展示物）に偏っていたように感じる。

ただ、この古いタイプのコンテンツは更新に多額の経費がかかるため、いかにして維持・更新経費をかけずにリピーターを確保するか、皆さん苦心されているように思う。

そこで大分で考えついたのが、まったくお金のかからない「人材と人脈だけで勝負！」するコミュニケーションとしての『サイエンスカフェ』であった。

子どもは親の言うとおりに育たない。親のするとおりに育つ！

サイエンスカフェ（以下、SCFと呼ぶ）を大学や科学館で開催することはよくあるが、科

学館がSCFをメインコンテンツとして積極的に提供するというのはあまり例が無いのではないと思う。

我々「大分に青少年科学館を作る会」（以下、「作る会」と呼ぶ）は大分にあるべき科学館のコンセプトとして以下のことを考えている（本稿に關係のあるもののみを掲げる）。

(1) 子ども騙しではないこと

意外なことに、子どもは「子ども騙し」では騙せない！ 基礎的なことから科学の最前線までを本気で提供しないとついて来てくれない。

(2) 本物志向であること

“田舎”の大分であるからこそ、日本、世界の最前線で活躍する研究者や技術者と触れ合うことによりグローバルな人材が育ち、人々は豊かな人生を満喫できるようになる。

(3) 大人が楽しめること

上記(1)(2)の帰結であり前提でもあるが、大人自身が楽しめるような科学館でありたい。よく科学イベントに親子連れが来ているが、親が科学への興味を我が子に持ってもらうとがんばっているのに、子どもの方は冷めていることがよくある。ところが面白いことに、親が我が子そっちのけで、自分の方が子どもより興味を持って楽しんでいるような親子の方が子どもの目は輝いているように感じる。

(4) 交流の場を提供すること

もともと大分における科学館構想を支えて

いるのは行政ではなく、在野の科学愛好家や小学校から大学までの教員、科学教育に関心のある家庭の主婦である。この人たちの交流の場であるとともに、子どもたちには、より開かれた世界で、より個性溢れる人々と触れ合い影響し合いながら、大きく育ってもらいたい。

地域の人たちが支えつつ楽しむ科学館

大分の科学館議論において出てくるプレーヤーは、上記(4)の人々であるが、その活動の具体的な試みとしてSCFが、まさにびつたりであった。その目的は、大分に作られるべき科学館の新しいタイプのソフトコンテンツの提示であり、科学館を利用し、支える人たちの紹介と募集である。

上記(3)で述べたように、サイエンスを大人自らが楽しむ姿を見ることによって子どももサイエンスに興味を持つようになる。それがまさしく科学館の入場者数の増加に直結するわけである。

実際のところ、我々が行ったSCFにおいては、中学生以上であれば、十分大人に混じって議論・交流ができていたように感じる。

大分のSCFの実際

大分県下の科学教育に關係する団体の集合



体である「作る会」がSCFを最初に始めたのは2006年7月であった。

会場としては、大学、高専等の教室や会議室を借りることが多いが、アウトドアにおいて自然科学や技術を体験するような試みも積極的にやっている（写真1〜3参照）。

大分でのSCFの具体的な進行・運営は基本的には次のようなものである。

1. 最初の講話者による講話は、短く抑えてもらう（30分以内）。
2. 5〜6人のグループに分かれて、話題についてディスカッションするが、各テーブルに配置したファシリテータが全員発言できるように気を配る（30〜40分）。
3. 最後に全体で各グループでの話題を発表し、質疑応答等により知的興奮を共有する（30分程度）。
4. 会場に入場した瞬間、コーヒーの香りが漂ってくる（最初から最後まで）。実際には、結局

トータルで2時間以上になることが多い。

また会場は途中からは、大分合同新聞社の協力で、大分市中心部に位置する同社の「ハニカムカフェ」で、名実ともにコーヒーの香りに包まれながらSCFを行わせてもらった（これは、SCFを身近な存在としてより多くの人に参加してもらいたいという願いと、「作る会」が目指す科学館が市中心部に位置することにより、子どもたちだけでもやって来られるようにという思いを反映していたからである）。さらに同社には、大分における科学館の必要

性について折に触れ記事を書いてもらった。これは、「作る会」からお願いしたというよりも、我々の動きに同社が共感してくれた結果であろうと考えている。

最後にちょっと古いネタになるが、2009年10〜11月にかけて東京国際交流館で開催された「サイエンスアゴラ2009」におけるサイエンスカフェポスター展に出品した「作る会」のポスターをご覧いただきたい。ここに我々がSCFに、そして科学館にかける想いが全て込められている。



写真1：開発中の電気自動車に試乗（日本文理大学）



写真2：別府市内の温泉や地層等の観察。題して「地獄ハイキング」（京大地球熱学研究施設）



写真3：水族館のバックヤード見学。閉鎖系である水族館は小さな地球であることを思い知る。そこにはまさに環境問題が（うみたまご）

Science Cafe in Oita '06 - '09

— 素敵なサイエンスへのチケット —

大分にいつかできるはずの科学館で
あなたもこのチケットを
手に入れて見ませんか？

大分に青少年科学館を作る会

写真4：「サイエンスアゴラ2009」サイエンスカフェポスター展 出品作品

サイエンスカフェポスター展 のつくり方

さかさパンダ Sakasa PANDA
サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会



〔プロフィール〕

北海道出身。道内公立学校で教諭を務め、カナダでのインターンシップを経て東京都に移住。「こどもクラブ」「米村でんじろうサイエンスプロダクション」に勤務後独立。「さかさパンダサイエンスプロダクション」として科学コミュニケーション活動に関わる。科学館等での実験教室、イベント、サイエンスカフェの立ち上げや企画運営に協力。季刊『理科の探検』誌で「サイエンスカフェへようこそ」を連載中。サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会運営委員リアル企画担当。東京の八王子市（八王子サイエンスカフェオリオン）や、三鷹市（サイエンスカフェみたか）などでもサイエンスカフェ活動中。（本名非公開）

「サイエンスカフェポスター展」は、全国各地のサイエンスカフェの情報をカフェ主催者から募集して、サイエンスアゴラや東京国際科学フェスティバルの会場などでポスターを展示し、一般公開しているものである。

初回は第1回サイエンスアゴラ

2006年11月、科学と社会をつなぐ広場（アゴラ）として、第1回「サイエンスアゴラ」が東京台場地区周辺で開催された。今年で9回目を迎えるこのイベントは、全国の科学コミュニケーション活動に関わる機関、団体、個人が交流し、情報交換を行う場として独立行政法人科学技術振興機構（JST）科学コミュニケーションセンターの主催で行われている。

この第1回のアゴラでJST主催により開催されたのが、おそらく日本で初めての「サイエンスカフェポスター展」である。2006年度の科学技術週間に実施されたサイエンスカフェを中心に、19団体からの出展があった。この「サイエンスカフェポスター展」を継続させるべく、第2回「サイエンスアゴラ」に向けて動き出したのが有志団体「サイエンスカフェを考える会」であった。

サイエンスカフェを考える会 発足

2007年11月、第2回「アゴラ」で「サイエンスカフェポスター展2007」と「サイエンスカフェフォーラム」を開催するために、「考える会」が発足した。同年3月にすでに九州のサイエンスカフェ団体「ぱりカフェ」主催で開催されていた「サイエンスカフェポスター展 in FUKUOKA」に出展した団体からの参加も得られ、ポスター展には計30団体からの出展があった。

「考える会」は、サイエンスカフェ連絡用メーリングリスト（ML）会員や北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット（CoSTEP）受講生や修了生有志より構成される。この企画の準備用のブログ（現在休止）を設け、ML上で活発な意見交換が行われた。

当時、サイエンスカフェ関係者同士の交流や情報交換の場は、連絡用MLを除いてほとんどなかったため、「考える会」のポスター展等の企画運営からは、全国的にゆるやかな横のつながりも形成された。

ポスター展の目的

「考える会」によるポスター展開催の目的は、

次の3つである。

1. サイエンスカフェ運営関係者に向けて：お互いのサイエンスカフェの実態を知り、運営上の問題点などを議論しあう場の提供。
2. サイエンスカフェに興味を持っている人に向けて：日本にある多種多様なサイエンスカフェを知り、実際に運営するきっかけを与える場の提供。
3. サイエンスカフェを知らない人に向けて：日本中に広まっている、社会と科学の接点の場の一つであるサイエンスカフェを知ってもらう場の提供。

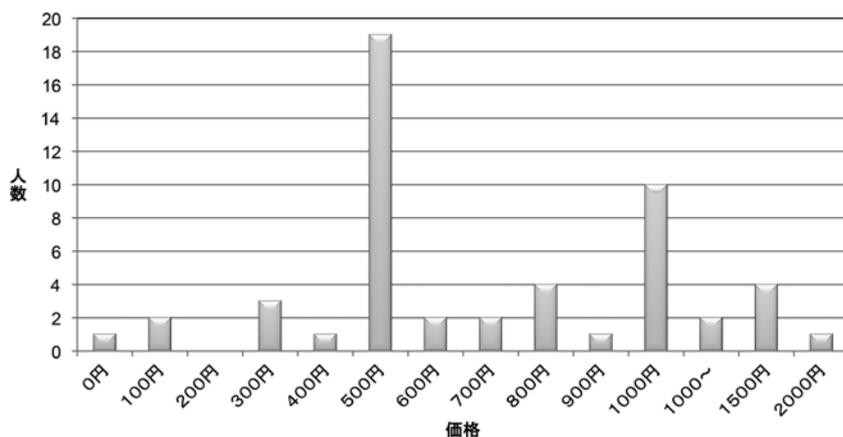
3の初回は残念ながらカフェ関係者以外の来場客が少なく、3は充分には達成できなかった。実際、当時筆者はカフェ参加者側の立場でアゴラの会場を訪れたが、ポスター展のブースの存在には気がつかなかった。

SCネットワーク横串会

翌2008年以降のアゴラでのポスター展の運営は、筆者が所属する「サイエンスコミュニケーション（SC）ネットワーク横串会」有志が世話人となり行われている。「横串会」は、SCに関心を持つ人たちが気軽に交流できるプラットフォームとして、元「考える会」のメンバーを



写真1：アゴラとネットをつなぐサイト「横串フィールド・ネット」(第3回サイエンスアゴラ)



図：ポスター展2012 会場アンケート「サイエンスカフェにいくら払う？」結果(第7回サイエンスアゴラ) (資料提供：尾林彩乃)

含む有志により2008年6月に設立された。お互いの立場や活動の枠を超えた横断的な交流や情報交換、互学、協働を自主的にできる機会を創出する「器」として、開かれた「創発的ネットワーク」の場をめざしている。気軽に参加できるように、会員会費を設けずにカンパ(通称“山親爺基金”)により運営されている。

2008~2012年のアゴラでの出展は「横串フィールド」として、参加者の交流の場となるフリースペースを設けた。ポスターは、「考える会」「横串会」「サイエンスポータル」から参加者を募り、応募要領を事前に送付し、それに沿って作製してもらった。遠方のカフェ団体などから事前に送付されたポスターは、横串会が前日に貼り出し、申し出があれば当日の持ち込みと貼り出しも可能とした。また、ポスター制作が間に合わない団体への対応として、PDFデータでの応募も受け付け、スライドショーの形式でプロジェクター上映した。ブースには、無線LANと接続したPCも用意し、会場の内容を報告する「横串フィールド・ネット」を開設し、会場に来られない会員へのサービス提供も行った。来場者には「サイエンスカフェにいくら払う？」のアンケートに回答してもらい、対



写真2：サイエンスカフェポスター展2008(第3回サイエンスアゴラ)

話のきっかけをつくることができた。

ポスターセッション

2007~2009年のアゴラでのカフェポスター展では、コアタイムを設けて出展者によるポスターセッションを実施した。全国各地で開催されているサイエンスカフェ関係者が集合したので、日本におけるサイエンスカフェの広まりを感じ、また、さまざまに個性的な工夫を凝らした独自のカフェスタイルから、改めてサイエンスカフェの多様性が見えた。カフェ主催者同士の交流の中では、テーマ設定、集客の難しさなど、さまざまな議論が交わされ、ノウハウを交換したり、お互いに協力、連携したりして、新たな企画を実施する可能性も生まれた。

しかし近年は、アゴラ全体のプログラムが多く、いくつかの企画や出展に同時に関わっているカフェ関係者もいて、ポスターセッションのためのコアタイムの設定も困難になっている。

ポスター展のひろがり

2010年からは、アゴラだけではなく東京国



写真3：サイエンスカフェポスター展2013でのスライド投影(第8回サイエンスアゴラ)

際科学フェスティバル(TISF)会場でも「横串会」としてポスター展を開催している。せっかく全国から集まった貴重なポスターなので、巡回展のように各地の科学祭やイベントでも展示して紹介できるよう働きかけていきたい。

展示しているポスターは、初回から続けて出展を継続している老舗カフェ団体から新規のカフェのものまであり、主催者も、企業、大学、市民グループとさまざまである。ポスター展の運営スタッフ不足から、紙のポスターの管理が困難であり、また展示会場のパネルのスペースだけでは不十分な場合が増え、2012年からはPDFデータに限定して募集をし、スライドショーでの投影をしている。

今後は運営に関われる有志をさらに増やし、展示だけではなく、ポスターセッションの復活や、「サイエンスカフェをテーマにしたサイエンスカフェ」の実施にも取り組みたい。

【協力】

立花浩司(サイエンスカフェポータル管理人)

尾林彩乃(サイエンスカフェ水戸発起人)

笠原 勉(サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会)

サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会

サイエンスカフェを考える会

【参考文献】

大宮耕一：「サイエンスコミュニケーション」を培養する、JSTニュース、2008。

松田健太郎：「日本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 第3号(2008)

中澤、竹田、立花、藤田、畑谷、笠原、松田：「サイエンスコミュニケーションネットワーク横串会：組織や地域の垣根を越えたプラットフォームの試み」科学技術コミュニケーション 第5号(2009)

つながる

第4回

私たちの生活を支えている製品やそれに含まれる技術において、「物質」や「材料」はまさに裏方の“モノ”です。製品の機能が大きく宣伝されるのに対して、その中にある物質・材料に焦点があてられることはまずありません。研究機関の名称を聞くと研究一筋(?)で堅いイメージを持たれてしまいそうですが、ビジュアル系の「カッコイイ!」広報制作に取り組むことで、物質・材料の魅力が次世代へ効果的に伝えていきます。今回は、物質・材料研究機構の小森和範さんの報告です。

「ビジュアル系科学広報」への取り組み

小森和範 Kazunori KOMORI

独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS) 企画部門広報室 運営主任(科学情報担当)

〔プロフィール〕

1965年東京都生まれ。独立行政法人物質・材料研究機構企画部門広報室運営主任(併任)。本務は同機構の環境エネルギー材料部門超伝導物性ユニット主任研究員。研究業務の傍ら、研究所内外のイベントで、専門分野である超伝導材料の実験演示を中心に触って見てわかる材料科学教室などを開催。またサイエンス・レンジャー事業などの講師などを行ってきた。2008年から広報室に併任となり、磁石材料や鉄鋼、ナノテクノロジーなど広く材料分野の研究広報にかかわる。現在、科学情報、イベント企画を担当し、NIMSが出展する各種の科学フェアやイベントに実験機器持参で参加している。

〔連絡先(勤務先)〕 物質・材料研究機構 / 〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 / 電話: 029-859-2000 (代)

茨城県つくば市にある独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)は、物質・材料技術の研究を専門とする国内では唯一の国立研究機関です。この度、私たちNIMS広報室が近年取り組んできた「物質および材料研究のビジュアル化広報戦略による普及啓発」が、平成26年度の文部科学大臣表彰『科学技術賞(理解増進部門)』を受賞しました。今回、この取り組みについて紹介します。

「物質・材料」研究の魅力を伝えたい

物質・材料開発に基づく素材産業が、日本のさまざまな産業を牽引する重要な分野であることは議論の余地がないと思います。歴史的にも社会の姿を劇的に変えてきたのは新素材であり、材料が変われば世界のあり方が一変する、その可能性を秘めているのが材料研究の魅力だといえます。物質・材料に関する国内の中核的研究所として、その魅力を伝えることは継続的な課題でした。

しかし昨今、大学の材料分野の研究室や素材系企業の担当者からは、材料研究を志向する学生数が大きく減少していると聞きます。

研究にとって人材は最重要のリソースです。研究の進展は能力と熱意をもつ研究者の発想によってもたらされるものであり、研究人口の減少は研究の衰退につながります。これは材料研究を専門とするNIMSという研究機関だけではなく、日本にとって重大な問題です。

これまで私たちは、イベントなどで配布する解説テキストやポスター、あるいは実験講座や体験学習を通して、わかりやすい材料科学の啓発に努めてきました。こうした草の根的な取り組みは現在も行っていますが、参加人数の広がりにはどうしても限りがあります。一方で、現在ではWebやTwitter、YouTubeなどの新しいメディアが、大きな影響力をもって広がっています。物質・材料分野を志向する学生を増やすためには、進路を決めようとする中高生、さらには彼らを取り巻く環境、すなわち広く一般の方々を巻き込んだ社会全体への啓発に、このような新しいメディアが有効だと考えました。

「面白さが伝わらない」、問題点は何か

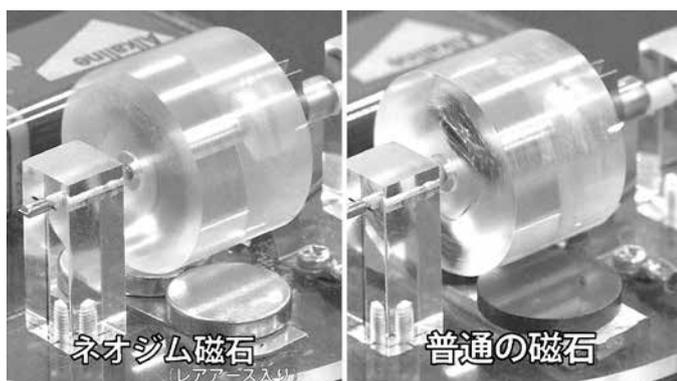
他の独法研究機関、例えば産業技術総合研

究所(AIST)や宇宙航空研究開発機構(JAXA)、海洋研究開発機構(JAMSTEC)などを見ると、一般公開などのイベントでは多くの来訪者で大賑わいです。精巧な動きや迫力で訴えるロボットや大きなロケット、また、美しい写真や躍動感あふれる動画で紹介される宇宙の広がりや生物の姿、深海などの地球環境の話は魅力的でわかりやすく、大人から子どもまで興味を強く惹きます。

この「わかりやすさ」という点で、物質・材料研究はやや難しい側面をもっています。製品など多くの技術において材料は「裏方」です。組み立てられた「製品」としての性能が注目を集めるのに対して、製品の中にあつて、その性能を達成するために寄与した個々



デザインを重視した広報誌やパンフレット



動画「鮮やか!実験映像」シリーズの一コマ



「材料のチカラ」未来の科学者たちへ

の材料に焦点が当たることはまずありません。また先端研究が扱う原子レベルの現象は見えにくく、実感しにくいうえに、量子論などの背景を理解するには、かなり高い科学的素養が必要ですが、中高生や一般の市民は、材料に起きる物理・化学現象に精通しているわけではありません。そこで、新しいメディアを使った材料研究の啓発では、シンプルな内容で一見でのわかりやすさを前面に出すこと、具体的には、普段は見ることがない材料研究の現場の迫力や材料に生じる物理・化学現象の面白さ、動きや発色などの見た目の美しさに着目し、動画や写真などを用いてわかりやすく伝えることを狙いとしてきました。

とにかく格好よいものを作ろう

そうして機関誌をはじめNIMSが発行する広報制作物の刷新を始めました。機関誌については、材料科学が見せる美しさや面白さを中心に、格好良いもの、クールなものを作ろうとの視点から、研究成果報告的な要素が強かった誌面は、毎号テーマを絞り、特集号としました。研究者ではないライターが全体の解説をまとめ、それに沿った研究紹介の記事は編集部で推敲を重ね読みやすくしました。同時に研究紹介のための要素、例えば、研究装置の一点を見つめる研究者の姿などは、プロの写真家に撮影を依頼し、広報誌の表紙などに用いることでビジュアル系な冊子に変わりました。また定期刊行誌に並行して、より一般向けの別冊誌を発行しました。これは物理・

化学を知らない方にもわかりやすいように写真、コラム、漫画を多用したほか、NIMSの論文の一つを取り上げた徹底解説や材料をより知るためのブックレビューなど、公的研究機関の広報誌としては斬新な内容になっています。

また、独自の動画制作も強く進めました。動画は静止画にはない躍動感や動きの美しさの表現が可能で、材料機能の紹介には効果的です。また映像はテレビ番組に提供することもできます。テレビによる広報は非常に効果が高いのですが、専門家でない記者が短時間で制作する動画では、これまでに本質とは違った紹介をされているケースがありました。また、取材で撮影された映像の著作権は番組側にあり、NIMSが自身のWebやイベントなどで使えません。独自の映像コンテンツを蓄積し、テレビ局などに広報することで、映像の利用を確保しながらテレビの影響力を活用できます。そこで、NHKで科学番組を手がけていたディレクターを職員に採用し、多くの独自映像を作りました。希土類磁石の用途など材料技術の基礎を伝える『鮮やか!実験映像』シリーズ、研究者自身が最新研究について語る『研究者インタビュー』などのショートムービー、長期密着型のリアルタイム記録映像のいくつかは番組で取り上げられ、放送されました。

さらに、材料のもつ美しさや面白さをより前面に出し、そこにアートの要素を大きく取り入れたWebページ『材料のチカラ』を開設し、プロ写真家による材料や装置写真を中心とした『フォト・ストーリー』や、NHKの

『ピタゴラススイッチ』や『2355』、『考えるクラス』などを手がけるクリエイティブグループ・ユーフラテスとのコラボレーションによる、超伝導、形状記憶物質などを取り上げた新しい動画を制作しました。この材料の性質をシンプルで明快な映像で表現した『未来の科学者たちへ』は、独特で印象的な表現が高い評価を受け、第55回の科学技術映像祭文部科学大臣賞を受賞しました。現在は、デザインとものづくりの中にあるアイデアやインスピレーションを話題とするWebマガジンが、NIMSのさまざまな研究の過程にあった発見や飛躍に焦点を当てる新しい読み物の掲載を進めています。

その後の広がり

こうした取り組みはさまざまな場所でよい評価を得ています。月間配信のメールマガジンの登録は1,000件を超え、NIMSのHPとYouTubeでの動画再生数は現在まで40万回を超えました。

また、『材料のチカラ』サイトのページビューは開設後2カ月で12,000回を数えました。

動画や記事は教材利用や研究者自身による研究紹介にも活用されており、記者発表などでも補完資料として好評を得ています。研究者や研究機関の側からも、映像による広報の成功例として注目されており、学会や研究者コミュニティで紹介されたほか、化学系学会や国立大学のアウトリーチ部門から問い合わせが相次いでいます。

SC情報源

第4回

「情報源」は、サイエンスコミュニケーション（SC）の担い手が重宝する情報を、さまざまな分野で活躍するコミュニケーターが独自の視点で紹介するシリーズ。今回も引き続き JASC 編集委員の岸田一隆さんに、現代的かつ深い視点でオススメ本を紹介していただきます。

『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 Ittaka KISHIDA

〔プロフィール〕

独立行政法人理化学研究所仁科加速器研究センター先任研究員。仁科センターニュース編集長。仁科スクール校長。東京女子大学非常勤講師。JASC 編集委員。すなわち、物理学者・ジャーナリスト・教育者の顔を持っているが、実は、最近は「物書き」の仕事の比重が一番大きい。

サイエンスカフェの源流を遡ると、イギリスのダンカン・ダラス氏による1998年のサイエンスカフェの開催にたどり着きます。さらに、その彼にサイエンスカフェのヒントを与えたのが、フランスの哲学者、マルク・ソーテ氏による1992年の哲学カフェの開催でした。この時、ソーテ氏の頭の中にあっただイメージは、どのようなカフェの姿だったのでしょうか。彼は自分自身の活動を「ソクラテスのカフェ」と呼んでいました。おそらく、ソクラテスの問答法のように、公開の場所で市民を巻き込んでの哲学論議が彼の狙いだったのでしょうか。しかし、これはなかなか敷居の高い集まりです。参加者には、交流への強い意欲と議題についての高い問題意識が求められます。

元々、哲学カフェであったものを引き継いだものがサイエンスカフェであったわけです。ですが、なぜ「サイエンスコミュニケーション」だけが、ここまで意識的に行われるようになったのでしょうか。私たちが社会生活を営み、生きていくうえで必要な教養は、必ずしも科学に限らないはず。実際、ある弁護士から、「法曹コミュニケーションのようなものも必要かもしれない」という意見をいただいたことがありました。弁護士の立場から見れば、法律に対する市民の理解は、まだまだ不十分に感じるようです。

実は、科学には科学特有の事情があります。科学に関しては、「理解」以前に、「無関心」「嫌悪」「拒否」「誤解」などが蔓延しています。ですから、まず、それらを克服することから始めなければなりません。当然の帰結として、哲学カフェとは違い、サイエンスカフェには「敷居の低さ」が求められます。そして、上記のような克服すべき課題について考えておく必要があります。

前回は「基礎編」として、サイエンスコミュニケーションそのものを考えるような本を紹介しましたが、今回は「応用編」として、上記の課題の構造に迫る本を紹介することにしました。「1冊目と2冊目」、「2冊目と3冊目」…のように、順番に、多少の関係がある本の集まりです。最終的に全体を眺めてみましょう。すると図らずも、「科学とは何かを突き詰めていくと、人間とは何かという問いに行き着く」というメッセージが生まれました。これらのどれかを読んで、「なぜサイエンスコミュニケーションをするのか」を考えるヒントにしてみませんか。

科学 VS 哲学, 疑似科学, 論理, 方法, 信念, 社会, 欺瞞, 権威, 文化… の全12章

『科学哲学のすすめ』

高橋昌一郎 著/丸善

科学コミュニケーションを図る際に、そもそも「科学とは何か」ということを、一度は考えるべきだと、前回の記事でも述べました。今回は、そんな問題意識がそのまま学問の一分野になったといえる「科学哲学」を解説した書物を紹介。『科学哲学』というとなんか堅苦しそう、思わず身構えてしまいますが、この書物はそんなことはありません。本書は、物理科学雑誌『バリティ』での全12回の連載記事を単行本化したもので、高校生でも理解できることを意図して書かれたものです。どの章も、実例が豊富でイメージしやすく、しかも、深く考えさせられます。第7章の「科学と欺瞞」では、昨今、話題になっている、科学の世界における「捏造」の問題を扱っています。「捏造の前歴を持つ研究者は再犯の誘惑にかられる可能性が高い」という記述を読んだ時には、思わずページをめくる手を止め、考え込んでしまいました。



「わかりやすさ」と「正しさ」に迷ったら



『科学はなぜ誤解されるのか』

垂水雄二 著／平凡社新書

著者は元編集者であり、現在は科学ジャーナリスト兼、翻訳家です。そのため、科学コミュニケーションの本にありがちな抽象論は、本書には見られません。具体例を元に、しっかりとした議論が展開されています。そして、著者の職業・職歴によるものだと思いますが、言葉に対する態度に厳しさを感ずります。本書の後半では、『種の起原』『利己的な遺伝子』という本を例に、言葉の誤解が一人歩きしてしまう様子が描かれています。「わかりやすさを目指すあまり、誤解が広まっていく危険性」や、「正しさにこだわることだけが、科学コミュニケーションの目的なのか」など、科学コミュニケーションに関わる者にとって、根源的な問いを考えるきっかけの一冊としてお勧めいたします。

社会、人間を語るにも、きちんと知りたい進化論

『進化論の挑戦』紹介文

佐倉 統 著／角川ソフィア文庫

実は、ダーウィンの『種の起原』を実際に読んだことがある人の数は、あまり多くありません。これは、必ずしも非難すべきこととは限りません。と言いますのも、厳しい検証を経た本物の科学であれば、「新しいものほど正しい」という性質があるため、古典自体の価値は高くないからです。また、ダーウィンの原典は、必ずしも読みやすくないという事情もあります。そこで、進化論について学んでみたいという方に、本書を推薦します。この本は、進化論の歴史やその後の展開についてしっかり書かれているほか、進化倫理学・進化心理学についてもページを割いています。こうした進化の過程を経て、私たちの脳は進化し、人類は「社会的な生き物」として生きていくことになったのです。



脳からもヒトを知り、コミュカの土台づくりへ



『つながる脳』

藤井直敬 著／NTT出版

現在、脳科学はさまざまな側面から研究されています。本書は、人間の社会性を支えている脳の機能に重点を置いて研究している、第一線の研究者によって書かれたものです。ここには研究の現場が描かれています。ですが、少しも難しくありません。わかりやすく、おもしろく、熱気に満ちています。著者は本の中に一人称で登場しますし、その内容は現在進行形の出来たてホヤホヤで、必ずしも全てが結論にまで至っていません。本書を通じて、「社会的な人間」というものを、脳科学的に理解することができ、それが科学コミュニケーションに役立ちます。と同時に、本書自体が「科学者はどういうことをしているのか」を如実に表している、優れた科学コミュニケーションになっています。お勧めの1冊です。

人間の、理解のプロセスの共通性を知る!

『わかるとはどういうことか』

山鳥 重 著／ちくま新書

動物の脳は、本来、生き残りのために発達しました。生き残りのためには、断片的で不完全な情報から全体像を作り出し、即座に総合的な判断をして、適切な行動をとれなくてはなりません。人間の「わかり方」の根本には、こうした「生き残りのための総合的判断」が基本になっています。本書は、人間のわかり方を考えるためのヒントを与えてくれる、読みやすい良書です。人間が持っている脳の癖のようなものを理解すると、科学コミュニケーションを行ううえでも役立つでしょう。「科学」という強力なツールによって、不完全な情報を完全なものに近づけていくのも大切ですが、正しさばかりにこだわってはい、総合的な判断がいつまで経ってもできなくなります。私たちの科学コミュニケーションはどうあるべきなのか、着地点を考えるうえでも、ぜひ読んでみてください。



著者の
つづき



『科学コミュニケーション』

岸田 一隆 著／平凡社新書

科学に対して関心があまりない人たちとコミュニケーションをとるには、「情報伝達」だけではなく、「共感・共有」の機能が必要だと論じています。しかし一方で、「共感・共有」が過度に進むと、洗脳や偏向の危険性も存在します。昨今の科学報道や記者会見を、「情報伝達」「共感・共有」の観点から眺めると、さまざまな問題が見えてきますね!

サイエンスコミュニケーターになろう!

第3回

科学と人々をつなぐ役割を担う「サイエンスコミュニケーター」。全国で、その育成が広く行われており、このコーナーでは、さまざまな分野のサイエンスコミュニケーターを要請する各地の講座などを紹介していく。第3回は、「早稲田大学大学院政治学研究科ジャーナリズムコース」。2005年度から科学技術ジャーナリスト養成を始め、現在は環境や医療領域も含めた、専門性の高い人材を育てている。

早稲田大学大学院政治学研究科 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 Osamu NAKAMURA

早稲田大学政治経済学術院 准教授
ジャーナリズムコース プログラム・コーディネータ



早稲田大学は2005年度から科学技術ジャーナリストの養成を行っている。場所はジャーナリズムとメディアに強い大学院政治学研究科である。この養成事業は2005年度からの5年間、文部科学省の科学技術振興調整費から支援を得た。2010年度からはジャーナリズムコースがその人材養成をひきつぎ、さらに内容を発展させている。具体的には、科学技術だけでなく環境、医療などの領域を増設した。また、履修者が望めば、特定の領域を専門におさめたという認定を受けられるプログラムを用意した。ジャーナリストが科学技術コミュニケーションの担い手であるのはいまでもない。ここでは現在のジャーナリズムコースの概要と、その専門認定プログラムを説明することにしよう。

ジャーナリズムコースの特徴

まずコース全体の特徴を4点挙げる。1つ目の特徴は、コースの修了者が修士号を得る点である。これにより、学部でさまざまな専門を学んだ学生が、それをいかしてジャーナリストの道へ進むことを可能にしている。当コースが付与する「修士（ジャーナリズム）」（2008年度から）は、日本で初めての学位だ。現在、毎年60名ほどの学生がこの学位を得て、社会

へ飛びたっている。

2つ目の特徴は、このコースがジャーナリストを大学で養成しようという、日本では先進的な取り組みだという点である。これにより、On-the-Job Trainingが主流の日本メディアに新しい人材を送り、次世代のジャーナリズムを生みだすことをめざしている。

3つ目の特徴は、そのために、当コースが学術と実践を融合させたカリキュラムを提供する点である。ジャーナリストは学問だけでも実践だけでも意味がない。両者の融合こそが重要で、かつ工夫を要するところなのである。

4つ目の特徴は、専門性とジャーナリズムを組みあわせる点である。我われのジャーナリスト養成は科学技術に特化して始まった。そして、ジャーナリズムコースがそれを文理8つの専門領域へ広げ、包括的にジャーナリストを養成できる機関へ発展させた。8領域は科学技術、環境、医療、政治、国際、経済、社会、文化である。

特に、科学技術、環境、医療、政治の4領域それぞれでは、履修者が所定の科目群をおさめると、修士の学位に加えて専門認定を受けることができる。たとえば、環境ジャーナリズムに集中したければ「専門認定プログラム（環境）」を履修するといった具合である。専門認定を受けるか、受けずに広い専門領域を学ぶかは、履修者の任意だ。

カリキュラム

当コースは、被養成者が身につけるものとして次の5つを掲げている。

- 専門知（上述した8専門領域についての科学的知識と哲学の理解）
- ジャーナリズムとメディアの役割に対する深い洞察
- 批判的思考力
- 実践的スキル（プロフェッショナルな取材・表現力）
- 現場主義（フィールドに基づく思考）

カリキュラムは、以上の5つが育まれるよう系統的に構成されている。現在のカリキュラムは2014年度に改訂され、より洗練されたところだ。構成は大別すると、次の5つの科目群からなる。

- 基礎・方法論系
- 講義系（ジャーナリズム・メディア）
- 講義系（上述の8専門領域）
- 実践系
- 修士論文・作品制作系

以上から規定にしたがって32単位（社会人入試による入学者は30単位）以上を取得すると、修士の学位を取得できる。科学技術、環境、医療、政治いずれかの専門認定をさらに受け

場合は、うち8から10単位以上を、領域ごとに定められた科目群から履修する。

このほか、早稲田大学大学院の他の研究科で学ぶものは、ジャーナリズムコースを副専攻として履修することが可能だ。そうすれば、自らの専門研究（たとえば工学など）に加えてジャーナリズムやメディアを学ぶことができる。先進理工学研究科のリーディング理工学博士プログラムとは、この仕組みをもとに提携している。

科目紹介

まず、科学技術、環境、医療の3専門領域から科目を紹介しよう。当コースは大学院であるため、多くの講義系科目でセミナーやワークショップの形式を採用している。実践系科目では取材や記事作成をする。

「ジャーナリストのための科学技術社会論入門」では、科学・技術と社会の接点でおきる問題を例に、科学技術社会論の基本をおさえる。トランス・サイエンスなど重要な概念も学ぶ。

「科学技術とメディア」では、そうした問題に特にメディアが果たす役割を、実例をもとに考察する。ここでは科学技術における広報とジャーナリズムの違いも重要となる。この科目と並行して「環境とメディア」「医療とメディア」が各領域で同様に設けられている。

「科学広報・コミュニケーション論」では、研究機関の科学広報のあり方や科学コミュニケーションの現在を学ぶ。

「ニュースライティング入門（科学）」では、ライターを想定した科学系記事の作成を取材から行う。それを通じて「伝える」と「伝わる」の違いや、分かりやすさと正しさの両立を考察する。

「インターンシップ」では新聞社などで2週間以上の研修を受ける。科学技術系をのぞむ場合は科学ライターや科学館の現場を選ぶことも可能だ。

科学技術、環境、医療の3専門領域では、ほかに「科学技術政策論」「リスク管理」「科学方法論」「地球環境問題と持続可能な社会」「生命倫理」「健康医療情報論」など、計20科目以上からとることができる。

次に、ほかの群から科目を紹介しよう。メディア系の人材となるにはジャーナリズムとメディアへの理解も欠かすことができない。そのため、正規学生は「ジャーナリズム史」「マス・コミュニケーション理論」「報道現場論」などを必修で学ぶ。しばしば問題になるジャーナリストの規範については「表現の自由の基礎理論」「メディアの法と倫理」などで学ぶことができる。

実践スキルを養う科目も豊富だ。上述のニュースライティングに加えて「フォトジャーナリズム入門/応用」「ドキュメンタリー入門/応用」「雑誌編集」「調査報道」などを選ぶことができる。学生はつくった記事などを、ジャーナリズムコースが制作・運営するウェブマガジン『Spork!』（図）へ載せることも可能だ。その一部はハフィントンポストへ転載される。

時代にあわせた新しいメディアの動向は「オンラインジャーナリズム」「ソーシャルメディア論」などで捉えることができる。実践を積みたければ「デジタルトレーニング」「ウェブスキル」「インターネット放送」などが選択肢だ。

修士論文にも特徴がある。ジャーナリズムコースでは、通常の研究論文だけでなく、作品の形で修士論文を提出できるのだ。具体的にはドキュメンタリー、ノンフィクション、ウェブ作品などである。これは学術と実践の融合をもたらし一つの象徴といえよう。

入学者の属性と修了後の進路

ジャーナリズムコースは4月入学、9月入学とも受け入れている。定員は年度あたり計60名である。入学試験には4形態がある。推薦（学内者限定）、一般、社会人、外国学生である。

入学者の属性は多様だ。早大内から来る者もいれば他大から来る者もいる。理系から来る者もいれば文系から来る者もいる。新卒もいれば社会人もいる。日本人もいれば留学生もいる。このコースではメディアを志向する者が方々から集い、ともに学んで議論を深めあっているのである。

修了生の主な進路は、日本人学生については、コースの目的どおりジャーナリズム・メディア系への就職が多い。具体的には新聞社、通



図：ウェブマガジン『Spork!』。下は、サイトロゴ

信社、放送局、出版社、広告系、ネットメディア系などである。博士課程へ進学し、研究をより深める者もいる。進路の詳細はジャーナリズムコースのパンフレットで公開している。

今後への期待

ジャーナリズムコースの修了生は、2005年度からの人材養成を含めると、2014年3月で300名ほどになった。これらのうちには科学技術、環境、医療にかかる科目を履修した者が一定数ふくまれる。今後、こうした修了生たちが社会、とりわけメディアに入りこみ、新しいジャーナリズム、新しい科学技術コミュニケーションをもたらししてくれることだろう。

ジャーナリズムコースの詳細は、早稲田大学大学院政治学研究科のサイトで知ることができる。カリキュラムと科目の詳細は、同サイト内にある「研究科要項」に記されている。ジャーナリズムコース特設サイトおよび『Spork!』も参照してもらいたい。

〔ウェブサイト〕

早稲田大学大学院政治学研究科：
<http://www.waseda-pse.jp/gsp/>
早稲田大学大学院政治学研究科ジャーナリズムコース特設サイト：
<http://www.waseda-jjp/>
ウェブマガジン『Spork!』：
<http://spork.jp/>

知りたい! 第4回

私たちの身の回り、生活の中には「科学」があふれています。このコーナーでは、市民や専門家など、立場が違う人にとっての「知りたい!」ことを探っていきます。

第4回は、日本中で議論が巻き起こっている「科学研究」について。科学研究とはどんなことをやっているのか、論文とはなにか、どうやって書き、どのように評価されるのか、研究や論文の不正はどのように紛れ込んでしまうのか、これらの問いについて科学ジャーナリストの内村直之さんに解説していただきました。

『科学研究』『論文』『査読』、 そして『研究不正』とはなにか

内村直之 Naoyuki UCHIMURA

科学ジャーナリスト

〔プロフィール〕

東京大学理学部物理学科卒業（1976）、同大学院理学系研究科物理学専攻博士課程単位取得満期退学（1981）。朝日新聞社で記者、編集者として勤務（1981～2012）。現在、フリーランスのライター・エディター。慶應義塾大学、法政大学非常勤講師、北海道大学 CoSTEP 特別講師。



Q. 科学技術の研究には、どういうものがあるのでしょうか？

A. 先人の業績を踏まえて、自分の独創的発想をきっかけに、観察や実験、理論的考察、数値計算などでデータ・材料を得て、それをもとに新たな知を創造することが研究活動です。科学・技術の研究には大きく分けて、基礎的な問題を扱う学術研究と応用的な問題を扱う開発研究があります。前者は問題を掘り起こしてさらに深く広い問題につなげる「問題発掘型」で、後者は目的志向的に解を探す「問題解決型」です。この方向性の違いで、発表の方法や知的所有権のあり方、あるいは人的交流の仕方などに違いが出ます。

Q. 科学者はその研究をどのように進めているのでしょうか？

A. 科学と技術に関わっている研究者の研究スタイルは、分野や使う手法によって多様です。たとえば、理論物理では紙と鉛筆、コンピュータを使います。分子生物学なら実験室で生物試料と薬品、いろいろな測定機器などを使っ

て研究します。しかし、そこには一定の筋道があり、次のようになります。

実験、観察、数値計算、理論的考察で材料・生データを得る→それを図表化する→図表を見ながらその背後にある科学的事実を言語化する→それまで知られていなかったことを中心にして文章化し、論文を書く→書いた論文を科学者のコミュニティに発表する（学会、あるいは論文誌）……という作業の繰り返しです。

ここで最も大切なのは研究者のオリジナリティで、それを外に向かって主張するのが先取権（プライオリティ）です。知られていなかったことを世界で初めて論文で主張することこそ、科学者の最大の目的です。

Q. なるほど、オリジナルな論文は研究者にとって最も大切なのですね。具体的にはどんなものなのでしょうか？

A. 科学の論文は適当に書けばいいものではありません。成果をきちんと主張するために、いろいろな要素が不可欠です。それを知っておくことは、科学者と科学研究を理解するた

めに必須でしょう。分野によってその構成に違いはありますが、ここでは、生命科学系で使われる論文の構成を紹介しましょう。

【題名】 タイトル。論文の内容と主張を端的に表現します。

【著者】 オーサー。論文の制作に直接関わった人たちですが、並んでいる順番に意味があります。最初の人には「ファースト・オーサー（筆頭著者）」といい、研究を実際に進めた人です。2番目以後は、研究をいろいろな方向で手伝った人、最後の人は「ラスト・オーサー」といい、そもそも研究の大枠を作り、筆頭著者を指導した人、いわゆるPI（主任研究者、Principal Investigator）です。実際に書くのはファーストで、それをラストが詳細にチェックし直すということが多いようです。

【所属・連絡先】 各著者の所属研究施設名が示されます。メールアドレス等の連絡先が著者の一部に付随して示されますが、彼らはコレスポンス・オーサー（責任著者）といわれ、研究の隅々まで知り質問に答える責任があります。筆頭著者がラスト・オーサー、またはその両方ということもあります。

【要約】 アブストラクトあるいはサマリーといわれ、論文全体の内容と主張を少ない語数で表現しています。データベースなどでは、これだけを読める場合も多く、キーワードが数語つく場合もあります。

【序文】 イントロダクション。扱う問題の起源、背景や先行研究、新しい問題提起やそこに含まれる問題意識、目的などに触れ、なぜ、この研究をするかという問いに答えます。ここを読めば、その論文の価値、著者の力量に関する基礎知識が得られ、査読者などに最初に評価されます。

【結果】 リザルト。研究の結果、どのような成果が得られたのか、得られた事実が説得力を持って論じられます。論文の最も主要な部分です。図表で成果が一目でわかる工夫、いくつかの結果の間の整理された関係、隙のない提示などが力の入るところです。

【議論】 ディスカッション。研究の成果の科学的な位置づけ、価値について、主張します。なぜ、その研究に意味があるのか、これまでとの違いはなにかなどを余すところなく論じます。最後には、結論を述べます。最も言いたいことです。

【材料と方法】 英語ではMaterials and Methodsなので、略してマテメソと呼ばれます。実験手順ということもあります。実験に使った試料の由来、実験手順の詳細など、それを読めば他の研究室でも追試できるように書かなければいけません。

【謝辞】 英語ではAcknowledgments。著者以外で研究に貢献してくれた人にお礼を言います。研究費にどういってお金を使ったかもここに書きます。

【文献】 研究の参考にした先行研究の文献、引用した文献などを著者、掲載誌名、発行日などを明示して並べます。文献の順番は、論文で触れた順という場合も、著者名のABC順という場合もあります。

**Q. 論文はどのように発表されるのですか？
そのときの評価の方法も大事だと聞きました。**

A. 書かれた論文は、テーマに応じた科学専門

雑誌に投稿されるのが普通です。雑誌には、学会発行のもの、出版社発行の商業的なものなどがありますが、ピア・レビューと呼ばれる特別な評価を経て採択/非採択が決まり、掲載されます。これを査読システムといい、次のようなものです。まず、論文評価する査読者として、その著者と専門をほぼ同じくする研究者を、雑誌編集部や編集委員会を選びます。査読者は、論文著者には匿名で、論文の内容と表現を評価し、総括的な評価・意見や個々の修正点などをまとめた査読レポートを返します。著者はそれに対して修正・反論などをし、論文を改訂します。査読者と著者の数回のやり取りの末、両者の意見がまとまれば掲載が決まり、発表となります。

意見がまとまらないと採用拒否になり、論文は著者に戻されます。著者は、さらに研究結果を積み重ねて論文を書き直して再投稿する/別の雑誌に投稿する/発表をあきらめる、のどれかを選ぶことになります。

論文の質を保つためには、発表前に専門的な立場から評価される査読は不可欠ですが、発表後、ある時間がたてば、他の論文への引用数などで論文を評価する方法¹⁾もあります。物理や数学などの分野では、発表前の査読されていない論文を公表し、評価は読者に任せるアーカイブシステム (arXiv.org)²⁾ があります。

Q. 研究不正行為とはどういうものなのでしょう？

A. 2006年に文部科学省の「研究活動の不正行為に関する特別委員会」がまとめた「研究活動の不正行為への対応のガイドラインについて」³⁾ は、研究不正行為 (research misconduct) として、1) 存在しないデータ、結果を作成する「ねつ造 (fabrication)」, 2) 研究資料や過程を変更する操作をしてデータや結果を真正でないものにする「改ざん (falsification)」, 3) 他の研究者のアイデアや方法、結果、論文の一部などをその人の了解や適切な表示なしに流用する「盗用 (plagiarism)」, の三つを主要 (FFPと略称される) としています。さらに、同じ成果の重

複発表や多重投稿、論文著作者の選択や表示が適正でない「不適切なオーサーシップ」、ずさんなデータ管理なども広義の不正行為です。後に研究成果が誤りであるとわかって、その研究や発表の方法が適切なら不正行為には当たりません。科学研究の不正行為は、人類の共通資産であるべき知の品質を落とすだけでなく、人的財政的無駄を引き起こし、研究活動への不信感を一般人に与えるため、研究コミュニティから厳しく排除されるべきです。

Q. なぜ研究の不正行為を起こす原因なのでしょう？ 不正行為を防ぐ方法はありますか？

A. 成果の先陣争い、競争的資金の集中投下と獲得の難易化、若手による少ない研究ポストの獲得競争、あるいは営利的な判断の研究活動への紛れ込みなど、厳しくなるばかりの研究環境の中で、研究者の使命感と功名心のバランスが危うくなっている現状があります。また、論文の発表後評価のために引用実績 (インパクト・ファクター、IF) の高い雑誌に論文が集中するという問題もあります。こういう問題がある限り、不正行為はなくなるのかもしれないかもしれませんが、しかし、インターネットの普及でだれでも論文がチェックできる現代では、不正の証拠はすぐに発見されます。不正をしてもよいことはない、という現実を直視し、真摯に科学の道に進進する以外にないと思います。研究現場で研究者が守るべき作法の徹底、組織的な研究倫理教育なども大切ですが、さらに高次のどうい科学を進めるべきかという政策決定の公正さ、バランスのよさも大いに求められます。

○参考になるWEBや文献など

さらに詳しくは、「査読」、「ピア・レビュー」、「研究不正」などのキーワードをGoogleで検索してほしい。また科学技術振興機構 (JST) の発行雑誌『情報管理』 (<http://johokanri.jp/journal/>) には、このテーマの論文が多く掲載されている。

- 1) 林和弘「研究論文の影響度を測定する新しい動き」(『科学技術動向』2013年3・4月号、pp.20-29)
- 2) ミコーネル大学による <http://arxiv.org>
- 3) 文部科学省HP「研究活動の不正行為への対応のガイドラインについて」 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu12/houkoku/06082316.htm)
- 4) 3) に対策などについて詳細な記述があるが、これ以後も研究の不正行為が後を絶たないという事実が問題であろう。

ピックアップ 第4回

全国では日々、工夫を凝らしたサイエンスコミュニケーション（SC）活動が繰り返されている。その中で編集委員が目にした取り組みを紹介するのが「ピックアップ」。

今回は、2014年春に中高生向けのラボ「ソラオト」を開校した、奥野貴俊さん、寺田清昭さんに立ち上げへの思いを聞いた。

「中高生に伝えたい！」その思いがソラオト“ラボ”開校へ



「ソラオト」教室にて。奥野貴俊さん（右）、1973年三重県生。英国シェフィールド大学自動制御システム工学部博士課程、～2011.12 英国アルスター大学研究員。寺田清昭さん（左）、1974年東京都生。工学院大学工学研究科情報学先攻博士課程、～2012.7 リオン株式会社勤務

博士がつくる中高生のための研究室

ソラオト



〒154-0004 東京都世田谷区太子堂1-15-10 R三軒茶屋 2F
☎ 03-6453-4545 ✉ info@soraoto.net 🏠 www.soraoto.net

聞き手：牟田由喜子（編集委員）

「自分で決められる中高生」を増やしたい

— どのようなラボを目指していますか

奥野：中高生が、学校や塾などで学んできた、主に理数系の知識を実際に応用してみる「場」です。ここで提示する問題を彼らが解決していくプロセスで、「どのような知識が、どんな場面で、どう役立てられるのか」を知る、ということを導く研究室です。受験には直結しないかもしれませんが、やがて社会で必須となる力が身に付けられるラボを目指しています。

寺田：決してハイレベルな研究をやろうというわけではありません。むしろ、現状の学習に行き詰まったり、勉強する意味を見失っていたりする子どもをサポートしたいと思っています。科学館や博物館で疑問に思ったことを、ここであらためて研究するという試みもサポートします。そのプロセスでは、科学的な学問追求だけではなく、あらゆる分野の研究に通じる力が蓄えられるはずですよ。

— 立ち上げに至った思いを聞かせてください

奥野：今の多くの中高生には、学校や塾で習っ

た知識を日常で活用する時間や場所が圧倒的に少ないと思うのです。テストが終わればまた次の知識が与えられるというように、知識の消化不良というような状況に陥っている子どもたちが多いですよ。自分は、何のために勉強をしているのか、本当は何が好きで、どんなことに向いているのかが見えないまま、成績だけを根拠に進路が決められていく子どもたちを見ていて、何かできないかと思ったのです。

寺田：熱心な学校では好転の兆しもあるようですが、子どもたちの将来は待たなしです。少しでも多くの子どもたちが、自分の未来を自分で決める力を身に付けられるようにサポートしたいと思うのです。もちろん、学校の勉強だけでは物足りないという子どもには、さらに刺激のあるステップに導きますよ（笑）。

— 『ソラオト』、名前の由来は？

奥野：「オト」は「音」。仮に勉強が苦手だとしても音好きの若者は多いですね。まずは「音」から彼らの興味を刺激して、科学探究の世界に誘おうという狙いがあります。そもそも僕らのフィールドが音響学なので、中高生にも

身近な「音」を入口にして、実際には、物理、数学、生物（生理学・心理学）、情報（ICT）、音楽…など、分野をまたいだ研究が実践できます。「ソラ」は宇宙的な「宙」。彼らの可能性は無限大なので、その可能性を広げる手助けをしたいという思いを込めました。

— 授業はどのように進めるのですか？

奥野：大学の研究室のようなイメージで、内容は中高生の学力で解決できる展開です。まずは、図のような「音」関連のテーマから進めます。課題に取り組んでいく中で、自分の知識をフル稼働させて、どんなデータが必要で、そのデータはどうすれば測れるのか、足りないものは何かを調べ、補い、解決していきます。そのための道具やコンピューターを提供したり、ノウハウをサポートするのがソラオトの役割です。このプロセスに慣れてくれば、音以外のテーマにも挑戦できますし、最終的には僕らがいなくても自立して問題が解決できる人間が育っていきます。まさに今、社会が求めている人材ですね。

寺田：さらに、社会で必須となるプレゼンテーションの方法論や小論文対策を実践する「コ

ンポジション」という授業や、11年までイギリスで研究員として活動していた奥野が担当する英語の授業も実施しています。

ビジネスとしては 試行錯誤の日々

——中高生のハートに寄り添うのは、難しいことのようにも思いますが

奥野：実際、生徒集めには苦労しています。多様な情報に囲まれた日常で、彼らの興味は定まらないようですし、強いきっかけがないと研究に心を向けるのは難しいのかもしれない。

寺田：内容のわかりやすい、英語授業のニーズはあるのですが、ラボの内容は実感が伝わりにくいかもしれませんね。

——課題があるとすればなんでしょう

奥野：中高生を取り巻く今の教育環境に問題意識を持ち、居ても立っても居られなくなってこのラボを開校しました。しかし、仮に社会の課題を保護者や本人と共有できたとしても、その人の具体的な悩みや計画にリンクしないと行動に移してはもらえません。そこに寄り添うラボを実現しないと、中高生の心をつかむのは難しいということも見えてきました。

ポジティブ思考と行動力で 社会で活躍できる大人を創っていく

——サイエンスカフェも実施していますね。親しみやすく盛況でしたが、どのような工夫を？

奥野：音や工学に関連したテーマのカフェを隔月ペースで実施しています。3回ほど実施しましたがWebの呼びかけだけでも10人以上が来訪して盛り上がります。プレゼンターは音響関連の友人に依頼することが多く、ハードルを高くしていません。それで、お客さん

例① 和音の響きの心地よさを探ろう

ピアノの鍵盤を同時にいくつか弾いてみると、色々な音が重なって聴こえます。高さが異なる複数の音が同時に響く音は「和音」と呼ばれています。この和音、例えば「ドミソ」を同時に弾くと、とても心地良い響きになりますが、適当に弾いた時は気持ちの悪い音になることがあります。では一体どんな和音は心地良く、どんな和音は心地悪いのでしょうか？また、和音の心地よさは誰にとっても同じなのでしょうか？和音の秘密を調べてみて、心地よい和音と心地悪い和音の境目を実験で見つけてみましょう。

例③ 音響機器の進化と耳の限界を調べよう

この数十年で、音を録音する媒体は様々な変化を遂げてきました。その中でも最も大きな変化は、レコードやテープレコーダーなどのアナログ機器から、CDやDAT、MDなどのデジタル機器が登場したことです。近年ではパソコンや、iPodのように、HDDやSSD上に音を取り込むデジタルオーディオプレーヤーが主流となっています。記録する媒体が年々大容量になるにつれ、音のデータもより大容量で記録するハイレゾリューションオーディオが登場しました。でも一体これらの音はどれだけ違って聴こえるのでしょうか？さまざまな条件の音を作ってみて、実験で聞き比べてみましょう。

図：研究テーマの一例

も笑顔で伸び伸びと発言ができるのでしょうか。

——サイエンスアゴラでは、小中学生に大人気でしたね

寺田：サイエンスアゴラなどの科学イベントに参加すると、ジュニア層が多く集まります。中高生に、音好きが多いという証ですね。

——途上の取り組みも、読者には参考になるはずですよ。今後の試みをお話ください

奥野：サイエンスカフェや英語教室など、世の中に浸透している事業は少しずつ起動に乗ってきています。ただ、本筋のラボの取り組みはまだ工夫が必要です。中高生を取り巻く環境をさらに細かく分析し、彼らの希望が叶えら

例② 音声にひそむ個人の情報を調べよう

自宅や学校で、家族や友だちから名前を呼ばれたとき、その姿が見えなくても誰が声をかけたかすぐにわかります。同じ言葉や文章でも、喋る人が異なれば聴こえ方も異なります。普段の生活では気に留めませんが、音声にはたくさんの個人情報が含まれています。では一体音声のどこに個人の情報が含まれているのでしょうか？音声の仕組みを調べてみて、実際に録音した音声にどのような個人情報が見られるのか確認してみましょう。また、その個人情報の量を変化させて、どれくらい情報があれば、話者を判別できるか、実験で調べてみましょう。

例④ 壁の材質と音の吸音の仕組みを探ろう

音は、壁や天井などの遮る物体があっても、通り抜けて別の部屋まで届くことがあります。別の部屋で発生した音は、壁にぶつかって一部が跳ね返り、一部は壁に吸収されます。このような現象は「吸音」と呼ばれています。通り抜ける音の量は、壁の厚さで変化することはなんとなくわかるとは思いますが、それ以外でも、壁の材質によっても変化します。では一体どんな物体が音をたくさん遮って、どんな物体が音をたくさん通過させるのでしょうか？身の周りにあるものを集めてみて、どんなものがどれだけ音を吸音するのか、実験で調べてみましょう。

れる、また悩みに寄り添える、具体的な解決手段を明示していこうと思っています。

——先日、JASCの一般会員になりましたが、どのような活動目標をお持ちですか

奥野：あまり意識してこなかったサイエンスコミュニケーションですが、基礎から学んでみたいと思い、筑波大学とJASC共催のSC実践講座に参加しました。特に科学教育分野では、会員の皆さんと情報交換などしたいので、気軽に連絡などいただけると嬉しいです。

聞き手より

誰もが経てきたはずの思春期、そして中高時代。なのに、大人になった私たちが、いざ中高生の心をつかもうとすると、それは何とも難しい。時代や社会の風を大人以上に強く受けとめるジェネレーションであることが、つかみ難い要因の一つなのかもしれない。あえてそこに挑もうというのがソラオトさんの取り組みである。自分たちの背中を見せていくことで、彼らの心をつかもうと、思いは強い。中高生の、表情とは裏腹な心情を丁寧に見つめ、分析し、素敵な大人を世に輩出してほしい。そして、JASCでもジュニア層に向けた取り組みが広がっていきま



ソラオトが主催したサイエンスカフェの様子(2014年4月5日)。テーマは「音声コミュニケーションと空間の関係」

豊かなサンゴの海を皆で守り育てるために ～「チーム美らサンゴ」の取り組み

世界中のダイバーが憧れ、世界中の生態学者が注目する、沖縄の海に広がるサンゴ礁。それが危機に瀕しているといわれて久しいですが、そのサンゴ礁を自分たちで守ろうという動きもあります。その取り組みの一つが、今回ご紹介する「チーム美らサンゴ」です。今回は、その事務局をされている全日本空輸株式会社（ANA）の石橋さんに、お話をうかがいました。（本文敬称略）

聞き手：横山雅俊（科学コミュニケーター）、三村麻子（編集委員）

石橋 順子 Junko ISHIBASHI

ANA総務・CSR部 CSR推進チーム、
（株）ANA総合研究所 地域・観光グループ

〔プロフィール〕

2006年に客室乗務員としてANAに入社。2012年11月よりANA総務・CSR部にスタッフアドバイザーとして異動。チーム美らサンゴをはじめ、環境・社会貢献活動を担当する。2014年4月よりANA総合研究所も兼務し、地域活性化事業などにも取り組む。

〔取材・文〕

横山雅俊 Masatoshi YOKOYAMA

草の根科学コミュニケーター。大学院在学中から今でいう科学コミュニケーション活動を継続。2009～2010年度日本生物物理学会会誌編集委員。2010年、2011年 JSTサイエンスアゴラ企画委員。第5回、第6回東京国際科学フェスティバル実行委員会副委員長等を歴任。薬剤師。ダイバー歴約12年半。神奈川県横須賀市出身。



植え付けイベントの様子

2004年から続く活動

—まず、「チーム美らサンゴ」がどのような活動であるのか、ご紹介をお願いします

石橋：沖縄県恩納村の海で、自治体や地域住民、さまざまな企業の連携により、サンゴの保全活動をしています。恩納村の漁協や地元のホテル、ダイビングショップ、沖縄県内外の企業、恩納村や沖縄県、環境省のご協力をいただき、さらには一般のボランティアにもお手伝いをいただいて、サンゴ礁の保全活動をしています。

—かなり長く続けているとうかがっています。どのくらいの広がりがあるのでしょうか？

石橋：現在の「チーム美らサンゴ」の体制になったのが2004年ですから、今年で11年目になります。参画をいただいている企業の数も徐々に増え、現在では沖縄県の内外合わせて14社になりました。ANAが発起人となり

チームを立ち上げ、その頃から事務局を担当しています。

参加しているボランティアの数も近年は徐々に増えており、この「チーム美らサンゴ」に参加するためにダイビングの資格を取る人もいるほどです。

—具体的には、どのようなことをしているのでしょうか？

石橋：恩納村漁協と地元のホテル（ANAインターコンチネンタル万座ビーチリゾート）やダイビングショップ（沖縄ダイビングサービスLagoon）のご協力をいただき、サンゴの苗を作って植え付けています。

ダイバーの方々にはそのサンゴの植え付けを手伝っていただいています。その植え付け用のサンゴの苗を作るのは、ダイバーでない方々でもお手伝いをいただける活動として、当日のプログラムの一部にしています。

始めた当初はダイバーの方々のみのご協力をいただいていたのですが、3年目の2006年か

らはダイバーでない方々でもご参加いただけるように、プログラムを工夫しました。

サンゴの植え付けは試行錯誤を重ねて

—ダイバーの方は、植え付けのために海の中に潜るわけですが、ダイバーでない方々でも海中の世界を楽しめるのでしょうか？

石橋：そうですね。ダイバーの方々はその日2回潜っていただき、1回目はサンゴの様子を観察、2回目は植え付け体験にしています。ダイバーでない方々は、その1回目の時にグラスボート



苗づくりの様子

で海の中の様子を観察していただき、2回目の時には、シュノーケリングで植え付けの様子を見ていただいています。

——サンゴの苗を作って植えるということですが、実際どのようにしているのでしょうか？

石橋：万座ビーチ湾内で恩納村漁協が養殖しているドナーサンゴから採取した苗を小さな石灰質のプレートに固定して、陸上にある養殖場の設備や海中で一定期間置いておきます。サンゴがプレートに固着したら、そのプレートごと岩にボルトで固定して、植え付けをします。サンゴを餌にする大型の魚やオニヒトデなどによる食害を防ぐために、植えたサンゴをカゴで覆って保護しています。

——いろいろと試行錯誤もあったのではないのでしょうか？

石橋：そうですね。サンゴの苗の作り方や、植え付け方、カゴの形状などは、長年の経験を通じて改良を重ねてきました。植え付け方も、当初はサンゴの苗をピン型で縦に植え付けていましたが、今はプレートを使用し、横向きにサンゴを植え付けています。横付けの方がプレートへの固着面積が大きくなりサンゴが安定し、成長が良いようです。

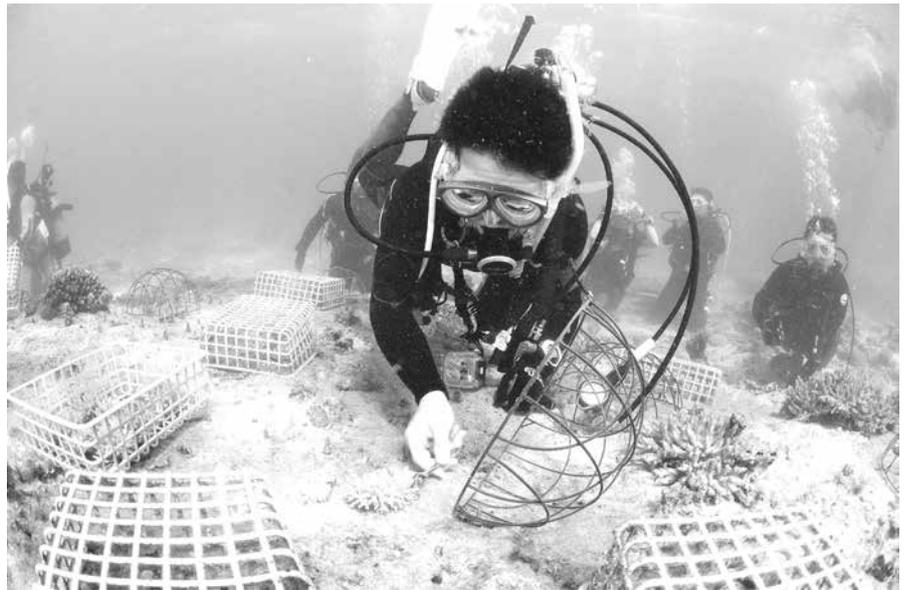
——当日の植え付け体験以外でのご苦労もあるのでは？

石橋：チームとしては年に4回植え付けイベントを実施していますが、やはり植え付け後のサンゴの管理も大切です。チームの協力者である恩納村漁協をはじめとした地元の方々にご協力いただき、サンゴを餌にする小型の貝類やオニヒトデなどの駆除、植え付けたサンゴの育成状況の観察などは普段から継続的に行っています。

「サンゴ礁のある海を守りたい」をこれからも

——一般のダイバーの方の参加も多いわけですが、どのようにして多くの方々に知ってもらうようにしているのですか？

石橋：参画している企業の中に、ダイビング器材販売店やダイビングの認定団体、ダイバー向け雑誌の出版社があり、活動の紹介やツアー企画などでご協力をいただいているほか、各企業の関係者の方々も、それぞれの思いを持っ



植え付けの様子

て参加されています。その中には芸能事務所もいらして、女性タレントさんが植え付けイベントに参加されることもあるのですが、彼女たちの情報発信力も効果があるようです。もちろん、一般の参加者の方々による口コミやブログでの情報発信もとても大切で、そうした人と人とのつながりを通じて、一人でも多くの方と「美ら海を大切にしたい心」を共有できたらと考えています。

——多くの方々に知っていただくにあたって、さらなる広がりも考えていらっしゃるのでしょうか？

石橋：これまで、外に出ていく活動を少しずつ重ね、地元の沖縄では「美らサンゴ祭り」というイベントを実施して、多くのお客さんに活動内容を知っていただきました。また、東京都大田区の小学校に出張授業へ行ったり、2012年に東京・お台場でのサイエンスアゴラにワークショップを出展したり、2013年に埼玉県で開催されたイベント“Forest for Rest～里山・里海へ行こう～”に出展したりなど、いくつかの実績があります。こうした取り組みを継続的に行うのはなかなか大変ですが、できる範囲でやっていきたいところです。

——こうした取り組みそのものには、どのような社会的意義があるとお考えでしょうか？

石橋：私たちはサンゴの海を守りたいという、純粋な思いでこの活動をしています。海の生

態系において、サンゴ礁は多くの生き物にとっての住み家や食料の源であり、その豊かな海の恩恵を人間も受けています。そのサンゴ礁が、陸上で人間の活動や、オニヒトデなどによる食害、昨今の地球温暖化による海水温の上昇の影響を受けて危機的な状況に陥っているとされています。それらの実相と向き合いながら、人間がその恩恵を受け、また魅了されているサンゴ礁という存在を大切にしようということで、一連の活動を展開しています。

——多くの方々の参画を経て、「チーム美らサンゴ」の活動は、保全生物学の社会実験という意味も出てきていると思いますが、今後どのように活動を進めていくお考えでしょうか？

石橋：私たちとしては、多くの方々がそれぞれに思いを込めて参加していただいていると考えていますので、その思いを大切にしたいと考えています。私たち自身は、ただ純粋に、サンゴ礁のある海を守りたいという思いが全てで、それをもとにいろいろな活動を展開していますから、今後も人と人の思いが繋がることで活動が広がっていき、1人ひとりが何かを感じて、また考えていただければと願っています。

〈ホームページアドレス紹介〉
チーム美らサンゴホームページ：
<https://www.tyuransango.com>

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 Masataka WATANABE

JASC副会長、筑波大学サイエンスコミュニケーター



今さら何を論じるのかと言われそうだが、STAP細胞をめぐる騒動は沈静化するどころか思わぬ展開を見せつつある。切り（カットガラス）のカット面が次々と姿を現すように、サイエンスと社会の現状をめぐるさまざまな問題がこれでもかとばかりにあぶりだされつつある。

広報の問題、メディアの問題、研究倫理の問題、研究機関のガバナンスの問題等々。さらには科学者教育の問題まで、残された課題は多い。しかしここでは、サイエンスコミュニケーションの実践面で考え直すべき二つの問題に焦点をあてたい。

再び、サイエンスコミュニケーションとは

創刊号に寄稿した拙稿「サイエンスコミュニケーション2.0へ」の一部繰り返しとなるが改めて確認しておこう。

サイエンスコミュニケーション（以下、SCと略）に関してはさまざまな定義が可能である。しかしまず確認しておきたいことは、「SCとは難しく敬遠されがちなサイエンスの情報や話題をわかりやすく説明することである」という理解はきわめて一面的だということだ。あるいは、「サイエンスの専門家と非専門家との対話促進がSCである」という見方も拙速である。なぜならSCの対象はサイエンスの専門家、非専門家を問わないように、たとえサイエンスの専門家といえどもすべての分野に通じているわけではないからだ。サイエンスの研究領域が細分化され、“たくさんのサイエンス”が登場している現代においては、一つの分野の専門家は他分野においては非専門家たりうるのである。

広い意味でのSCとは、個人々ひいては社会全体が、サイエンスを活用することで豊かな生活を送るための知恵、関心、意欲、意見、理解、楽しみを身につけ、ひいてはサイエンスリ

テラシーを高め合うことに寄与するコミュニケーションである。そのためには、サイエンスに関する情報を広く共有する必要がある。そこには行政・政策の透明化、開かれた討議による民主的な科学技術政策の展開も含まれている。

ここでいうサイエンスリテラシーとは、サイエンスに支えられた現代社会で賢く生きるうえで必要な、サイエンスに関する最小限の知恵という意味である。サイエンスリテラシーのレベルは一律ではない。逆に、一律であるはずがない。その意味で、社会の中のあらゆる層および個人間のサイエンスリテラシーの溝を埋め、誤解や勘違いを修正するための活動もSCである。

溝を埋めるために

そこでこの、溝を埋めるためのSCを実践するにあたって心がけるべきこととして、われわれは二つのことを奨励してきた。一つは、顔が見えるサイエンスを心がけること。もう一つは、サイエンスを語るにあたって業界用語である専門用語はなるべく使わないこと。

顔が見える科学

内閣府が平成22年（2010年）に行った「科

学技術と社会に関する世論調査」では、『科学者は身近な存在ですか』という質問がなされた。調査結果によれば、「身近な存在だと思う」と答えた人は23.1%、「そう思わない」と答えた人は73.9%だった（「わからない」と答えた人が3%）。つまり7割以上の人にとって、科学者は縁遠い存在なのだ。

文部科学省学校基本調査などの資料をもとに、大ざっぱに文系学部と理系学部の学生数を比較すると、いわゆる理系の学生は全体の3割程度である。現在、大学進学率は50%程度であることを考えると、大学の理系学部卒業者は、国民全体の15%程度ということになるのだろうか。高専や理系の実業高校、専門学校などの修了者を考慮しても、理系の専門教育を受けた人は国民全体の2割程度かもしれない。これは上記の世論調査の数値と符合する。

人々の科学離れを憂う声は日本に留まらず、海外の先進国でも聞かれる。そこでどの国も、科学者自身によるアウトリーチを奨励してきた。それは、研究の楽しさや苦勞を科学者自身が語ることで、特別な存在としてではなく、普通の職業人として等身大の科学者を理解してもらおうという試みだった。そしてそれと同時に、スゴイ科学者、カッコイイ科学者の売り出しも科学への関心喚起に効果的だとさ

れてきた。

STAP細胞論文の2014年1月29日公表を控えて行われた記者会見は、上記のSC的心がけをショーアップして実践したものだ。

可憐な若き女性科学者がとてつもない大発見をした。彼女は異例の抜擢で研究室を任せられ、ムーミン色に染めた研究室で、おばあちゃんからもらった割烹着姿で実験している。そのほか、「信じてもらえなくて泣き明かした夜も数知れない」「デートのときも実験のことを考えている」等々、マスコミがいかにも飛びつきたくなる語録も含めて、会見は大成功に終わったかに見えた。

派手な演出は別にして、問題は、論文掲載がとても難しい『Nature』という専門誌に論文が載った時点で大騒ぎが演じられたことだろう。むしろ、再生医療への応用が期待できるという実用的な潜在価値に目がくらまされたということはあった。しかし論文発表がそのまま発見の承認ではないという点が忘れ去られていた。

似たような光景は、ノーベル賞受賞者発表直後にも演じられてきた。研究内容はいつの間にかそっこのけで、研究者の生い立ちや面白いエピソードが話題にされるのが常だ。しかし今回のSTAP騒動と異なる点は、ノーベル賞は評価が定まった研究者が栄誉に輝く賞だということだろう。

すでに亡くなっている科学者を偉人あるいはヒーローとしてもてはやすと、現役科学者をスーパースター扱いするのも話が異なる。アインシュタインは科学への関心を喚起するための最大のアイコン（偶像）である。アメリカ合衆国の首都ワシントンにある米国科学アカデミーの前庭には、巨大なアインシュタイン像がある（写真1）。そこは観光名所であると同時に、地元の子どもたちにとっても誇りに思える場所となっているという（拙著『一粒の柿の種』参照）。

日本にある科学者の銅像としては、上野公園の野口英世像が最大かもしれない。千円札の顔として有名な野口英世だが、この銅像の存在も含めて、今はあまり知られていない。しかし彼の出身地福島では、ご当地ビールの顔にもなっている（写真2）。科学者は政治的



写真1：ワシントンD.C.のアインシュタイン像 記念写真を撮る人が引きも切らない。

に無害なので偉人伝として取り上げやすいという齋藤美奈子（『文章読本さん江』）の鋭い指摘は慧眼だが、必要以上に崇め奉る傾向は戒めるべきだろう。

ただし出身地で子どもたちの科学熱を煽るのには効果的かもしれない。福島県教育委員会は、県内の中高生を対象とした科学・技術研究論文コンクール「野口英世賞」を主催している。雪の博士として知られる中谷宇吉郎の生地石川県加賀市では、中谷宇吉郎科学奨励賞や雪の博士中谷宇吉郎顕彰写真コンテストを主催している。

話をもどすと、「研究者の顔が見える科学」というスローガンは、科学者をいたずらにヒーロー、ヒロインにすることではない。あくまでも等身大の科学者と科学を語ることなのだ。われわれは今一度この点を肝に銘じるべきだろう。

業界用語は使わない

STAP細胞関連の記者会見を見て小保方ファンになった人が多いと聞く。考えられるその第一の理由はもちろん容姿にひかれたということだろう。しかしわれわれが注視すべきは、彼女が語る言葉が醸す親近感なのではないか。そこには“わかりやすさ”の落とし穴があるように思える。

1月の記者会見からクリッピングされて当初頻りに流されたシーンで語られた言葉を思い



写真2：“二つ”の野口英世像 上野公園の銅像（左）と福島県限定ビールのラベル（右）

出してほしい。公式のプレスリリースでは「酸性溶液で細胞を刺激することが初期化に効果的」とあるが、どのくらいの酸（pH）かと問われた小保方リーダーは、「酸っぱいオレンジジュース」くらいと答えた。「実験室だけでなく、おふろのときも、デートのときも四六時中、研究のことを考えています」という発言もあった。あるいは、理研の検証委員会や幹部の記者会見で語られた言葉に比べると、4月9日の小保方会見で語られた言葉としては、「STAP細胞はいっぱい作った」とか「STAP細胞はありませう」といった表現が耳に残った。

科学を正確に語ること、わかりやすく語ること、親しみやすく語ることの共通点と相違点について、われわれは今一度考えるべきなのかもしれない。

こんにちは! JASC

JASCの研究会や若手会の活動（2014年1月～6月）について報告をします。

定例会

第1回 サイエンスコミュニケーションツール研究会

日時 2014年6月15日(日) 14:00～16:00

会場 筑波大学 東京キャンパス 文教校舎 320講義室

JASC広報委員会では、サイエンスコミュニケーションを促進するようなツールの開発を行っています。第1回サイエンスコミュニケーションツール研究会を、筑波大学東京キャンパスにて行いました。「サイエンスコミュニケーションツール」の中でも、カードゲームに焦点をあて、それぞれが持ち寄ったカードゲームについて、カードゲームの分類や、どのような目的で作ることが大切かなど、議論が白熱しました。参加者も多彩な方々で、「科学」にしばられない自由な観点からカードゲームを見つめ直ししました。



第8回 JASC研究会

日時 2014年6月29日(日) 12:30～14:30

会場 筑波大学・東京キャンパス・文京校舎・1F 121講義室

発表とそれをもとにした活発な意見交換が行われました。まず、趣旨説明としてJASC研究会担当者からJASC研究会のRFC (Request for Comments) についての説明が行われました。発表1は、林衛さん(富山大学)が「科学コミュニケーションの失敗としての東日本大震災・原発」、発表2は、亀井修さん(国立科学博物館)が「科学技術リテラシーから科学技術リベラルアーツへ成功の共有化としての産業技術の記録」をテーマに行いました。ディスカッションでは、発表をもとにした課題を意識化するようなコメント・提案・意見の交換が行われ、参加者相互に知見を深めることができました。



JASC若手の会活動

第1回「サイエンスコミュニケーション DE ナイト」

テーマ:「コミュニケーターのお仕事」

日時 2014年3月21日(金・祝) 18:00～21:00

会場 パーティースペースRoman

「サイエンスコミュニケーション DE ナイト」は、サイエンスコミュニケーションを仕事として実践されている方々をゲストにお招きし、キャリア相談や各々の活動に関する情報交換の場として、学生交流会として開催するものです。活動の持続について関心のある方、若手の会の活動に興味のある方等、学生以外の会員の皆さまも参加可能なイベントです。

第1回は、蓑田裕美さん(ウィークエンド・カフェ・デ・サイエンス [WEcafe] 事務局代表、国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーター)、真山聡さん(総合研究大学院大学学融合推進センター講師)のお二人に、参加の皆さまとの交流を交えて、お話をいただきました。約30名の学生・社会人の方々にご参加いただき、終始会話の絶えない会となりました。



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」8本が掲載となりました。特集がサイエンスカフェということもあり、投稿でもサイエンスカフェをテーマとした内容が多く見られました。いろいろな切り口から紹介される実践例や問題提起などを、読者ご自身の活動におおいに役立ててほしいと思います。

編集委員会では、実践形式の論文の掲載について慎重に検討してまいりました。そして、このたび「実践報告」というジャンルを新たに創設し、研究論文でない実践形式の論文を査読対象として取り扱うことにいたしました。サイエンスコミュニケーションの実践的な内容を投稿できる学術論文誌が少ない中、投稿を促すことによって実践事例を共有しSC実践者を支援することは、当協会の趣旨に沿うものと編集委員会では考えています。

次は、ぜひあなたの実践例や研究成果を報告してください。これまで論文を書いた経験のないSC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。投稿をお待ちしております。

三村麻子（編集委員）

	● 記事	● 実践報告	● 総説	● 論文
内容の中心	実践の記録や問題提起	サイエンスコミュニケーションに関する実践報告	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	独創性のある調査研究や理論
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	実践報告など	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	調査研究の成果、理論研究、提案など
分量	原則 2 ページ以内	原則 8 ページ以内	原則 8 ページ以内	原則 8 ページ以内
審査	編集委員による閲読	査読者による査読 （「招待」は編集委員による閲読）	査読者による査読 （「招待」は編集委員による閲読）	査読者による査読 （「招待」は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	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	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	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

主催者から見るサイエンスカフェの成果と課題

—主催者への質問紙調査から

キーワード サイエンスカフェ, 主催者, 質問紙調査, 対話

平山静男 Shizuo HIRAYAMA
九州女子大学人間科学部 准教授



受付日 2014年5月30日

受理日 2014年6月5日

1. はじめに

北九州市では市内の全10大学が連携して文部科学省の大学間連携共同教育推進事業を受け、市内中心部に「まちなかESDセンター」を開設し、ESD(持続発展教育)を推進している。筆者は学生や一般市民を対象にESDに関連して「サイエンスカフェ」を開催し、今後、拡充する計画である。その一助として、サイエンスカフェを開催している全国の主催者に対して、その現状や成果、課題等について質問紙により調査を行った。

2. 調査の方法

サイエンスカフェの主催者に対して質問紙を郵送し、回答、返信を依頼した。調査対象は2013年1月から11月の期間、Webページよりサイエンスカフェとしての開催を標記している催しを検索し、のべ1,119の主催者を抽出。重複を除き、主催者の所在地が容易に判明した176主催者に対し、12月初旬に質問紙を郵送した。88の主催者より回答を得ることができた。回収率は50.0%。

3. 質問紙調査の結果から

3.1 調査対象の主催者

回答のあった主催者は、大学30、研究機関10、科学博物館・科学館6、学会5、官公庁5、NPO法人4、企業2、水族館1、その他25である。主催者は多彩である。

3.2 サイエンスカフェのテーマ

テーマについて選択肢・複数回答可でたずねた。分類すると、「生命」132(バイオテクノロジー28、生命27、食品の安全性22、病気19、遺伝子工学16、医歯薬学10、感染症6、クローン技術4)、「環境」72(環境問題28、

地球温暖化16、気候変動16、野生生物の絶滅・種の減少9、ESD3)、「エネルギー」68(エネルギー33、再生可能エネルギー15、原子力発電9、放射能11)、「テクノロジー」59(人工知能・ロボット工学17、ナノテクノロジー15、素粒子15、インターネット12)、天文学・宇宙27、農学17、数学11、災害11、その他42である。わたしたちに直接的な関わりがあるもの、社会の関心事、発展がめざましい分野からのテーマ設定が多い。

3.3 ファシリテーター、科学コミュニケーターの配置

ファシリテーターは「進行役、まとめ役」、科学コミュニケーターは「科学コミュニケー

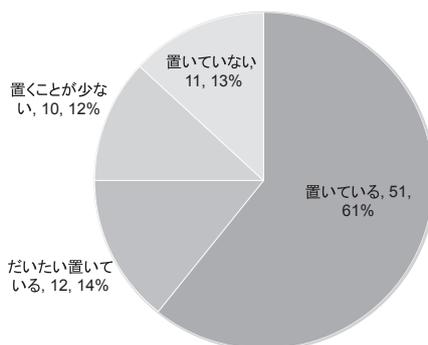


図1: ファシリテーターの配置

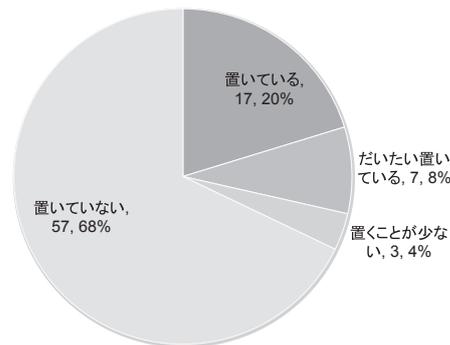


図2: 科学コミュニケーターの配置

ションを専門とする人」と定義し、配置の有無を選択肢によりたずねた(図1, 図2)。ファシリテーターは「だいたい置いている」を含めると63主催者(75%)である。ファシリテーターの重要性が認識されてきている。科学コミュニケーションの配置は、その養成も含めて推移を見守る必要がある。

3.4 参加者・話し手のサイエンスカフェに対する期待

参加者(一般の人々)と話し手(講師, 専門家)のサイエンスカフェに対する期待について、主催者の認識を選択肢・複数回答可でたずねた(表1, 表2)。参加者は「話し手の科学的な見方・考え方に触れられる」といった期待も強い。話し手は「社会貢献であり、自身にとっても有益である」と考えている。

3.5 サイエンスカフェにおける対話の重視

話し手と参加者、参加者間の対話の重視を選択肢によりたずねた(表3)。サイエンスカフェは「科学について気軽に語り合う場をつくらうという試み」(日本学術会議HPより)とする趣旨からすると、一部には趣旨が十分に定着していない状況もみられる。

3.6 対話の活発さ

話し手と参加者、参加者間の対話の活発さを選択肢によりたずねた(表4)。話し手を中心とした対話だけでなく、参加者同士の対話に目を向けることも大切であろう。

3.7 対話を促進する手立て

対話を促進する手立てについて自由記述で回答を求めた(表5)。大きく次の5つの手立てが読み取れる。i. 質問時間や質問カード、フリートーク、参加体験型の活動等のプログラム改善。ii. 机脚配置や掲示物、グループ編成、参加者の呼称の工夫等の雰囲気・環境づくり。iii. ファシリテーターの配置。iv. 話し手の対応。v. テーマの工夫。

3.8 カフェ開催に当たって重視している点

開催するに当たって主催者が重視している点について自由記述によりたずねた(表6)。

テーマ設定の工夫、参加者の満足感、対話といったサイエンスカフェそのものに関するものが多い。少数ではあるが社会への情報提供、波及効果等の重視も見られる。今後重要性が増す視点になる可能性がある。

3.9 サイエンスカフェの成果

成果について自由記述でたずねた(表7)。主催者への理解、応援や新たなネットワーク形成、話し手・参加者双方のテーマへの理解深化など多方面の成果が得られている。

3.10 サイエンスカフェの課題

課題について自由記述でたずねた(表8)。継続開催に当たっての難しさが示されている。

3.11 課題に対する改善方策

課題と合わせて改善方策について自由記述でたずねた。表8の※1については、ファシリテーターのスキルアップ、参加者にベースの知識提供、小規模での開催、カフェでの開催。※2については、異なるレベルでのシリーズ化、専門用語を控えた視覚的な説明、参加体験型活動の導入があげられた。

4. サイエンスカフェの一つの方向性

小・中学校学習指導要領理科では、持続可能な社会の構築を受け、環境教育の充実を謳っている。中学校理科の最後の学習では「科学技術の発展と人間生活とのかかわり方、自然と人間のかかわり方について多面的、総合的にとらえさせる」、「自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察させる」、「科学的な根拠に基づいて意思決定させる」ことを求めている。東日本大震災、その後のエネルギー問題、地球温暖化問題等を受け、これらの理科学習は、広く一般の人々にも重要なものである。サイエンスカフェも“なぜ開催するのか”、“何を目標とするのか”の再検討が必要ではないだろうか。このことが対話の意義も明確にすると考える。

謝辞

本調査にご協力いただいた主催者の皆様に厚く御礼申し上げます。

表1: 参加者の期待

新しい知見が得られる	74
話し手の科学的な見方・考え方に触れられる	58
最先端の科学を知ることができる	49
参加者自身に関心がある	41
その他	13

表2: 話し手の期待

話し手にとって社会貢献・責務である	69
話し手にはない見方や考え方に触れられる	37
自身の研究への示唆を得られる	31
その他	17

表3: サイエンスカフェにおける対話の重視

重視している	52(60.5%)
やや重視している	25(29.1%)
どちらとも言えない	8(9.3%)
あまり重視していない	1(1.2%)
重視していない	0(0.0%)

表4: 対話の活発さ

話し手と参加者、参加者同士とも活発	33(38.4%)
話し手と参加者は活発	45(52.3%)
参加者同士は活発	2(2.3%)
いずれもあまり活発ではない	6(7.0%)

表5: 対話を促進する手立て

質問時間の設定、質問カードの設定	36
机脚配置、掲示物等による雰囲気・環境づくり	31
ファシリテーターの配置	24
少人数グループの編成、グループワーク等	17
話し手の姿勢、話し手の事前打ち合わせ等	15
フリートークなど対話を促すプログラム	13
参加体験型の活動の設定	9
身近な話題、わかりやすい等のテーマの工夫	9
その他、参加者の呼称工夫、自己紹介など	6

表6: 開催に当たって重視している点

テーマ設定の工夫、ストーリー設定の工夫	34
参加者の満足感、理解度	23
対話、双方向コミュニケーション	20
広報、参加者の拡大	17
参加者の利便性	12
雰囲気づくり	12
話し手の選択	9
講演録公開、社会への情報提供、波及効果	7
その他、話し手の満足感、アンケート結果等	22

表7: サイエンスカフェの成果

参加者の理解向上、満足感、興味・関心の喚起	54
話し手への好影響、社会貢献定着、意欲喚起	28
主催者への理解、応援、広報	22
リピーターの増加、他の催しへの参加者増加	22
新たなネットワーク形成、人々のつながり形成	18
話し手・参加者双方のテーマへの理解深化	14
その他、サイエンスカフェ運営の進歩など	5

表8: サイエンスカフェの課題

参加者の固定化、周知・広報の難しさ	45
経費、施設確保、運営側の負担	38
対話の質、少なさ、形骸化、マンネリ化 ※1	25
話し手の確保、選定、依頼、固定化、負担	15
テーマ設定の難しさ	12
参加者のレベル差 ※2	8
ファシリテーター、コーディネーターの育成	7
サイエンスカフェの認知度の低さ	5
話し手と参加者のニーズのマッチング	4

杉並区立科学館における大人向け講座「自然科学ワークショップ」の実践

キーワード 大人向け講座, 地球科学, 生物学, 体験型活動, 対話型活動

工藤 悠 Haruka KUDO
杉並区立科学館

堀江香織 Kaori HORIE
杉並区立科学館

田上樹理 Juri TAGAMI
杉並区立科学館

茨木孝雄 Takao IBARAKI
杉並区立科学館

森 亮樹 Katsuki MORI
科学技術振興機構

三村麻子 Asako MIMURA
科学技術振興機構

川辺文久 Fumihisa KAWABE
文部科学省



(工藤悠)

受付日 2014年5月20日
受理日 2014年6月10日

1. はじめに

杉並区立科学館は、小・中学校の理科学習の支援、教員支援、一般市民への科学普及を

目的とする区立の科学館である。本稿では、当館の一般市民向け事業の一つである「自然科学ワークショップ」の実践を紹介する。

本事業は、高校生以上を対象とする連続講座で、スタッフの専門性を活かし、これまで

主に地質学・古生物学・生物学をテーマに扱ってきた。2007年度から2012年度にかけては、科学技術振興機構（JST）による助成（科学コミュニケーション推進事業 活動実施支援、他）にも採択され、その後も活動を継続してきた（表1）。

表1：これまでに実施した「自然科学ワークショップ」の年間テーマ

年度	内容	担当者 (当館職員[当時])
2007	「地質時代の先例に学ぶ地球の温暖化」 地質学の実習会5件・講演会6件	川辺・茨木
	「化石の解剖－研究現場を体験しよう－」 古生物学の実習会3件・講演会2件	川辺・三村
2008	「化石で学ぶ気候変動－過去から未来へ－」 地球科学の実習会4件・講演会3件	川辺・三村
2009	「貝殻の解剖－生物がつくる鉱物のふしぎ」 生体鉱物学の実習会4件・講演会1件	川辺・茨木
	「化石記録と生物進化」 進化古生物学の実習会4件・講演会1件	川辺・三村
2010	「地球環境と生物多様性の変動史」 地球科学の実習会3件・講演会3件	三村・工藤
2011	「形から読み解く生物の世界」 比較解剖学の実習会3件・講演会2件	三村・工藤
2012	「生物の形を読み解く」 比較解剖学の実習会4件・講演会2件	工藤・森・堀江
2013	「10 ⁹ メートルの生物の世界」 生物学の実習会2件・講演会4件	工藤・森・堀江・田上

※具体的な活動内容はJSTホームページや当館発行の「科学館要覧」を参照。

2. 活動の趣旨

本事業は主対象として、一般市民の中でも科学への関心が高い層を想定している。単なる講演会に終始しないよう、以下の点を心掛けてきた。①研究者に講演を依頼するだけで



写真1：体験講座の様子。2013年2月「サザエの解剖－軟体動物の形をさぐる」（講師：東京大学総合研究博物館 佐々木猛智 准教授）

なく、地質学や生物学の専門分野出身の職員が講座全体をマネジメントし、自ら講師を務める部分と組み合わせたり、ファシリテートを行ったりする。②実際の研究現場と同じ手法で標本作製や解剖実習などを行い、自然科学の手法を実践的に体験してもらう（体験型活動）。さらに、講師－参加者間や参加者同士が交流する機会（対話型活動）をバランスよく組み入れることで、参加者が科学的な議論に能動的に参加できるよう配慮し、一過性の興味に終始しない科学的知見や考え方の定着を目指す。

3. 実施環境とその背景

このような活動を実現できた背景の一つとして、当館が学校教育と生涯学習の両方の機能を持つゆえの設備事情が挙げられる。小・中学校の理科学習支援のための実験室が整備されているため、各種顕微鏡や解剖用具など、実習内容に即した実験用具の調達が比較的容易に行えるのである。また、実験室には実物投映機や顕微鏡からの映像を複数モニタに出力することができるため、解剖などの細かい作業の際も、講師の手元を確認しながら参加者各自が作業を進めることができる（写真1）。

外部講師である研究者（表2）のご厚意に支えられてきた面も大きい。絶滅した哺乳動物であるデスモスチルスの頭骨化石実物大レプリカ、ヒトの頭ほどもある巨大なキノコ標本、熱帯産の珍しいアリの模式標本、生きている状態の大型有孔虫（写真2）などは、研究者自身が実物を持ち込んでくださった。そ

表2：招聘講師の所属研究機関

機関名(50音順)

海洋研究開発機構
 国立科学博物館
 産業技術総合研究所
 千葉県立中央博物館
 筑波大学 生命環境科学研究科
 東京大学総合研究博物館
 東京大学大学院 理学系研究科
 北海道大学総合博物館
 理化学研究所
 早稲田大学 教育・総合科学学術院

のおかげもあり、参加者が研究現場と同じような条件で実物を間近に見ながら、研究者との議論や歓談を通して理解を深められるという、貴重な場を実現することができた。

4. 実践例1:「鶏手羽先の解剖」から「恐竜の姿勢復元」へ

鶏の手羽先の解剖は、学校教材としてもよく取り上げられる題材であるが、これを古生物学の最新研究と組み合わせることで実施した。

まず、職員による体験講座では、鶏の手羽先の解剖実習を行い、筋肉や骨の構造を確認した。続いて研究者が講演を行い、恐竜の姿勢復元について解説を行った（写真3）。

参加者は、研究の基礎となる筋肉と骨の機能や役割をふまえたうえで、より専門的な機能形態学の研究例に触れることになった。実習と講演を組み合わせることで、より理解が深まり、専門性の高い研究最前線の話をも身近なものとして受け取ってもらえたと考えている。

5. 実践例2:「化石の断面標本作製」から「腕足動物の古生態学」へ

この体験講座（2013年2月「絶滅腕足動物一機能を追求した奇妙なデザイン」東京大学総合研究博物館 椎野勇太 特任助教 [当時]）では、カナダ産のデボン紀（約4億年前）の腕足動物化石を研磨し、断面標本作製する実習を行った。断面からは、殻の内部にある“腕骨”と呼ばれる構造を観察することができる（いわば“化石の解剖”）。実習と合わせて、実際に研究の最前線にいる研究者がレクチャーを行った。腕足動物の殻形態や腕骨構造が生態とどのように関係しているか、機能形態学



写真2：貴重な試料をじかに観察しながら研究者と対話。2013年9月「有孔虫—知ってびっくり微小生物の世界」（講師：海洋研究開発機構 北里 洋 海洋・極限環境生物圏領域長 [当時]）

的手法による研究の最新の知見を紹介した。参加者は、実習や質疑を通して積極的に議論に参加し、活気ある講座となった。

また、定員（30名）を超える申込があったことから、このような専門性の高い（ある意味マニアックな）題材の需要を再認識できた。

6. 実施を振り返って

会場である当館は、最寄り駅から徒歩20分の住宅街に立地し、東京23区内としては交通の便が良いとはいえにくいにもかかわらず、参加者は都内各地や神奈川、千葉、埼玉県などからも集まった。アンケート（2012～13年度266名）で9割以上の参加者から肯定的な回答をいただいているほか、リピーターとして定着するケースがしばしば見られることから、本活動の趣旨が支持されていると受け止めている。

また、近隣の科学館・博物館の職員、学校教員や理科支援員、博物館ボランティア、地域で科学普及の活動を行っている団体の会員など、普及を行う側の方の参加も多く見受けられることから、地域の人材のスキルアップにも寄与できたと考えている。

一般に、科学館等における普及活動では、科学への敷居を低く間口を広げることが重要視されている。しかし、いったん科学に興味を持った人が、一時的な興味に終始せず次のステップに進むための足場は、十分用意されているだろうか。本事業が、そのような“もう一歩踏み込むための場”として活用され、地域の科学文化の醸成に少しでも貢献できたのであれば幸いである。



写真3：講演会の様子。2012年9月「トリケラトプスの前肢姿勢復元—ホネの形の意味を探る」（講師：東京大学総合研究博物館 藤原慎一 特任助教 [当時]）

学校の顕微鏡を機能拡張する出前授業

キーワード 顕微鏡, 理科教育, 研究体験

倉田智子 Tomoko KURATA

基礎生物学研究所 広報室



受付日 2014年5月30日
受理日 2014年6月13日

はじめに

昔も今も生物学の研究現場において、顕微鏡は欠かせない研究ツールとなっている。また、顕微鏡は日本の小・中・高等学校の理科教育の現場において生徒数に対して十分な数が用意されており、大変身近な実験機器となっている。研究現場においては、研究者は顕微鏡での観察像を画像データとして取得し、研究発表などに用いるが、学校教育においては、生徒各自が顕微鏡で画像データを記録する機会は少ないようである。学校の顕微鏡に写真や映像を記録する装置が伴えば、単なる観察ツールとしてだけでなく、研究ツールとしての価値が高まることが期待される。そこで本

稿では、学校の理科と研究現場との間に地続き感を出す試みとして著者が実施した、学校の顕微鏡を機能拡張する出前授業（実習）について報告する。

顕微鏡に撮影機能を付加する機能拡張

教育現場の顕微鏡に画像・映像撮影機能を付加するために、今回はイメージセンサが小さな一眼カメラ（レンズを取り外せるタイプのデジタルカメラ：今回はNikon1 J1：写真1）を用いて、機能拡張を行った。顕微鏡の接眼レンズを外し、一眼カメラを接続して撮影を行う、直焦点撮影と呼ばれる撮影法の利用である。顕微鏡の接眼レンズを外し、鏡筒の直径が23.2mmまたは30.0mm（顕微鏡接眼レ

ンズ挿入口のJIS規格）であれば、今回紹介する部品を用いた撮影法を利用できる可能性がある。

まず、一眼カメラのレンズを外し、それぞれのカメラのレンズマウントに対応したCマウントへの変換用マウントアダプタを取り付ける（例えばニコンのNikon1規格では、Nikon1からCマウントへの変換アダプタを利用。マイクロフォーサーズ規格では、マイクロフォーサーズからCマウントへの変換アダプタを利用。これらはカメラ用品を扱うネットショップなどから数千円で購入可能である）。さらにここに、Cマウント規格を直径23.2mmのJIS規格に変換するための製品（八洲光学工業株式会社製造、YP-9）を取り付ける。これで多くの生物顕微鏡・実体顕微鏡の接眼部に一眼カメラを取り付けることが可能となる。実体顕微鏡は接眼部の直径が30.0mmであることも多く、その場合にはCマウント規格を直径30.0mmに変換するための製品（YP-30）を取り付ける。カメラの顕微鏡への取り付けは、接眼レンズを外して鏡筒に差し込むだけである。教育現場の顕微鏡には照明が集光ミラーのものとライト式のものがあるが、ライト式の方がより安定した画像が取得できる。

カメラ側の設定としては、絞りもシャッタースピードもマニュアルとなるモード（M）にし、レンズ無しでもシャッターが切れるモードにする。また、カメラの感度（ISO）を高めに設



写真1: 顕微鏡カメラの部品(左)と顕微鏡に接続した様子(右)



定すると、生きたミジンコなど動きのある観察対象でもブレを少なくして撮影できる。カメラ側に動画撮影機能があれば、写真だけでなく映像も高画質で撮影可能。撮影データはカメラのプレビュー機能で即確認できるほか、多くの一眼カメラが外部出力端子（HDMI）を持つので、プロジェクタやモニターなどに出力して大人数で見せ合うことも可能である。

出前実習の実際

一眼カメラを利用した顕微鏡カメラ7台を用意し、中学1年生1クラス32名を対象として出前実習「顕微鏡を活用しよう」を行った（2014年2月24日、愛知県岡崎市内の公立中学校にて実施）。実習時間は45分間であった。はじめにパワーポイントを使って、生物学の研究において顕微鏡は不可欠なツールであり、また多くの研究者は観察データを写真や映像として記録し、それを研究者同士で見せ合って議論を深め、さらに学会発表や論文上においてデータとして発表し研究を進めていることを紹介した。その上で本実習では、通常の顕微鏡観察のほか、観察者が気づいた点について顕微鏡カメラで撮影してデータとして記録に残し、班の中でデータを見せ合うことを依頼した。

出前先の中学校の顕微鏡は、生物顕微鏡・実体顕微鏡ともに鏡筒サイズは23.2mmであり、持参した顕微鏡カメラが問題なく利用できた。班に1台（平均して5人に1台）の割合で顕微鏡カメラを配置した。観察対象としては、生物学研究の現場で使われているミジンコとヒメツリガネゴケを研究所より持参した。各自で自由にミジンコおよびゴケの観察とデータ記録を行い、実習の最後で講師がそれぞれの生物についての解説を行った。さらに、顕微鏡カメラの操作性についてアンケートを行い評価した。

顕微鏡撮影結果

生徒らは1人1台の顕微鏡を用いて観察を行い、カメラは班の中で交代して使用した（写真2）。ミジンコの触角の動きや、心臓の拍動、



写真2：出前授業での撮影の様子



写真3：中学生が撮影したミジンコ

ゴケの胞子体の構造などに関心が集まったようで、写真や映像で記録されていた（写真3）。顕微鏡撮影を行いながら、カメラのモニタに映し出される映像を複数人で見て感想を述べ合う姿が多く見られた。実習で撮影したデータは、後日学校に届けた。電子データの他、写真データについてはハガキサイズにプリントした。今回は時間の都合上実施できなかったが、撮影した画像や映像を大型モニタで映し出し、観察者自身が結果を皆の前で発表するというようなことができれば、より充実した学習機会になると思われた。

アンケート結果

顕微鏡カメラの操作性を問う「カメラでの顕微鏡撮影は難しかったですか？」の問いに対して、「簡単だった」が37%（12人）、「ふつう」が38%（12人）、「難しかった」が25%（8人）という結果となった。実習中の様子から、動き回るミジンコを顕微鏡の視野に留めて撮影することに対して難しいと発言する生徒が何人かいたことから、カメラの操作性だけでなく、生きたサンプルの観察方法にも工夫が必要であることが感じられた。

また、「顕微鏡観察は好きですか」の問いに対して91%（29人）の生徒が「好き」と答え、「ふつう」が9%（3人）、「きらい」は0%であった。顕微鏡に対する好感度の高さが伺えた。このことから、学校の顕微鏡を入口として、科学

や研究に関する話題につなげることへの可能性が感じられた。

おわりに

研究現場で使われている顕微鏡について、「電子顕微鏡」のような特殊な顕微鏡をイメージする人は多い。しかし実際の生物学の研究現場には、学校の教育現場で使われている顕微鏡とそれほど性能が変わらないものも多く存在し、研究に用いられている。生物学研究は大学や研究所のような特殊な環境だけで行われるものではない。学校レベルの顕微鏡でも、工夫次第で研究活動は可能である。それを実感してもらおうと、今回の出前実習では、あえて学校の顕微鏡を利用することを重視した。

顕微鏡撮影には今回利用した直焦点撮影のほかに、市販のコンパクトデジカメラやスマートフォンカメラを接眼レンズに接近させて撮影するコリメート法がある。さまざまな撮影法が教育現場で活用され、自らが顕微鏡を用いてデータを記録し、そのデータを基に皆で議論を行う、という研究体験活動の普及を願っている。また教育現場における顕微鏡が、理科の決められた時間でのみ活用されるのではなく、教室でいつでも使える身近な存在となり、日常のさまざまな探求活動に生かされることを願っている。

日本海洋学会によるサイエンスカフェ活動

キーワード 学術団体, 喫茶店, グループディスカッション, 研究者, 海洋学

市川 洋 Hiroshi ICHIKAWA

日本海洋学会教育問題研究会,
独立行政法人海洋研究開発機構

須賀利雄 Toshio SUGA

日本海洋学会教育問題研究会,
東北大学



(市川洋)

受付日 2014年5月28日
受理日 2014年6月16日

1. はじめに

海洋は食糧, 気象, 運輸, 余暇, 気候変動, その他で国民生活と密接なつながりを持っている。このような海洋における熱, 塩分, 生物, 化学物質, 流れなどの分布とその変動にかかわる海洋学の進歩普及を図ることを目的として1941年に日本海洋学会が設立された¹⁾。本学会には, 現在, 国内外約1800名の会員が加入し, 英文学術論文誌を刊行しているほか, 春季大会を関東地区で, 秋季大会を全国各地持ち回りで開催している。

現行の初等・中等学校教育では海洋にかかわる教育がほとんど行われていない。この結果, 国民の多くは, 海の複雑な自然現象が人間活動に強い影響を与えているとともに, 人間活動が微妙な平衡状態にある海洋に取り返しのつかない影響を及ぼす恐れのあることを学ぶ機会を失っている。このような深刻な状況を危惧する本学会会員有志は2003年に教育問題研究部会(2010年に教育問題研究会に改称)を組織し, 各種のボランティア活動を行っている²⁾。その一環として, 本研究会は, 春季大会および秋季大会の開催時に, 「学会員が

高校生から大人までの一般人と海洋学の最新の研究成果について, 双方向で話し合うことを通して, 多くの人々が海との関係を身近に感じる方法を探し出す」ことを目的として「海のサイエンスカフェ」を2008年より開催している³⁾。以下に, 我々がこれまでに行ってきた「海のサイエンスカフェ」の実施内容を紹介する。

2. 準備

サイエンスカフェを開催する際に企画者が重視するのは, ①話題と話題提供者, ②会場, ③参加者, の確保であろう。このうち, 「海のサイエンスカフェ」では学会員が話題提供するため, ①は大きな問題ではない。②と③についても, 関東圏で開催される春季大会では大きな問題ではないと考えられる。しかし, 秋季大会が開催される他の地域では②と③は大きな困難が予想された。このため, 秋季大会時の「海のサイエンスカフェ」は可能な限り開催地の地元団体の協力を得て, 場合によっては地元団体の方式にしたがって実施することとした。このことによって, 各地の海洋学会会員と地元で科学コミュニケーション活動

を行っている団体との結びつきを強める機会を提供するという役割をも担うことになった。

サイエンスカフェでは従来の講演会とは異なり専門家と市民の間で気楽に対話できることが重視される。このため, 参加者を20名程度の少人数に制限するとともに, 会場を勉強会風のセミナー室や会議室を避け, 日常的な会話の場所である喫茶店とした。

開催日時は全国からの学会員が出席可能な学会開催期間中で, 多くの市民の参加が見込まれる土曜日または日曜日の午前とした。これは, 参加者の交通の便が良いビジネス街の喫茶店の一角を占有・予約するには, 喫茶店の来客が少ない曜日・時間帯を選ばざるを得なかったこともある。

会場を一般の喫茶店としたことから, 話題提供ではスクリーンを使用できない。その代わりに, A4判カラーコピー数枚の図表資料を参加者に配布して用いることを基本とした。多数のスライドを使用した研究発表に慣れている話題提供者にとって, 専門外の人々にスライドを使わずに研究内容を分かりやすく説明する難しさを体験する貴重な場となったと思う。なお, 話題提供者とは事前に数回の打ち合わせを行い, 一般参加者の知識レベルを

配慮した構成とすること、資料中の専門用語には説明を付すこと、参加者が自宅に持ち帰って関連資料を調べるための情報も配布資料に記載することを依頼した。

開催日の2カ月前までに話題と話題提供者を確定し、本研究会のウェブサイト³⁾で告知するとともに、参加経験者への個別Eメール、各種SNS、科学コミュニケーション関係団体のMLなどで告知した。事前登録を不要としたが、「準備の都合から、事前に参加予定を連絡していただくと幸いです。ただし、席を保証できません」と本研究会のウェブサイトに記した。また、話題提供者への質問を事前に受け付けた。なお、「海のサイエンスカフェ」の雰囲気伝えるため、過去の実施内容の概要をウェブサイトに掲載した。

春季大会では、日本海洋学会岡田賞（36歳未満の海洋学会会員で、海洋学において顕著な学術業績を挙げた者に授与される）を最近受賞した若手海洋学会員に話題提供を依頼した。2011年春には、東日本大震災の発生とその後の情勢を受けて、急遽、「東北関東大震災にかかわる海洋の科学を考える」と題する「海のサイエンスカフェ」を3月27日に品川の喫茶店で開催した。学会員10名を含めた27名が参加し、3件の話題提供の後、各参加者の希望に沿って小グループに分かれて、福島原発事故、海洋科学、地震・津波、科学と社会について語り合った。

秋季大会での話題提供は、地元協力団体の要望に応えることを原則とした。2008年の広島、2009年の京都、2012年の静岡、2013年の札幌では地元でサイエンスカフェ活動を行っている団体と、2011年の福岡では地元で環境問題に取り組んでいる団体の支援を受け、関東圏での開催時よりも多くの参加者を得ることができた。他方、2010年秋の網走では、地元団体との交流は実現できなかったが、大会実行委員会の協力を得て「道の駅」の一角で開催し、地元の高校教員や海洋関連観光施設職員の方々と交流ができた。

最初の2008年と2009年の2回は全国の科学コミュニケーション活動団体の中でも屈指の活動実績を有する地元団体（広島市科学技術市民カウンセラー、井戸端サイエンス工房）

が主催するサイエンスカフェに本研究会が参加・協力する形で実施した。サイエンスカフェ活動を始めたばかりの本研究会にとって優れた運営ぶりを体験できたことは大きな幸運であった。また、2012年の静岡では地元団体（サイエンスカフェin静岡）が開催するサイエンスカフェにおいて「海のサイエンスカフェ」で希望する話題についてのアンケート調査を行い、その結果に基づいた話題を採用した。

3. 進行

研究会が主催する場合には、約2時間の全体を以下のように分けて実施した。

1. 参加者全員による簡単な自己紹介
2. 話題提供者1名による解説と質疑応答
3. 小グループに分かれて質疑応答
4. 各グループの議論内容の報告
5. アンケート記入、回収

最初の自己紹介では、その後続く解説・質疑応答において話題提供者、一般参加者、学会員の間での円滑な対話とグループ分けの参考となるように、一般参加者は、何を求めて今回の催しに参加しているのかを、学会員は所属と何を研究しているのかを各自1分以内で簡単に述べる。

30分間程度の話題提供の部では、話題提供者の説明中に、時折、進行者が一般参加者に質問を誘う。なお、学会員には一般参加者の前で専門的な質疑応答を行わないように十分に配慮するように伝えた。

小グループ別質疑応答の時間では、学会員1~2名、一般参加者数名、合計5名程度の小グループに分かれて、海洋についての種々のことを専門家と市民が個人的雰囲気の下で面談した。大勢の前で質問することに慣れていない多くの一般参加者にとって小グループでの議論は大変、好評であった。また、研究者の個性に触れ、研究者あるいは研究活動の実際を具体的に知る良い機会となったとの感想も聞かれた。参加した学会員にとっても、一般市民と自分の研究内容あるいは海洋について一般的な事柄について会話することは、自分の研究の社会的意味や市民が知りたいこと

や興味を持っていることを知り、自分の研究を見直す良い機会となっている。

4. おわりに

「海のサイエンスカフェ」は、海洋学会会員が海洋に関する知識を市民に伝える場のみならず、国民が何を知らたいか、国民に何をどう伝えればよいのか、ということ意識しながら行動できる海洋学研究者を市民が育む場としても意義があると思う。今後、この種の「科学と社会を結ぶ活動」が多くの学術団体でも行われることを願っている。

参照ウェブサイト

- 1) <http://kaiyo-gakkai.jp/jos/>（2014年5月23日最終閲覧）
- 2) <http://www.jos-edu.com/>（2014年6月21日最終閲覧）
- 3) <http://www.jos-edu.com/SciCafe/>（2014年6月21日最終閲覧）

英国における科学リテラシー涵養活動

— 幼児期・学齢期・高齢期を対象とした学習プログラム事例を中心に

キーワード 科学リテラシー涵養活動, 学習プログラム, 英国



(坂倉真衣)



(松尾美佳)



(小川義和)

坂倉真衣 Mai SAKAKURA
九州大学大学院統合新領域学府,
日本学術振興会特別研究員(DC)

松尾美佳 Mika MATSUO
国立科学博物館

小川義和 Yoshikazu OGAWA
国立科学博物館

受付日 2014年5月30日
受理日 2014年6月17日

はじめに

近年、科学技術の著しい発展で日常生活は便利になった。しかし、その一方で、生命倫理など科学者コミュニティのみでは解決が難しい問題も増えてきている。このような問題の増加に伴い、一般の人々もその問題を理解し、科学的に考え、判断をすることのできる科学リテラシー¹⁾の重要性が叫ばれている。国立科学博物館(2010)は、人々の科学リテラシーを涵養する活動を「科学リテラシー涵養活動」として、世代(幼児～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)や目標(感性の涵養、知識の習得・学年の理解、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)などに応じた新たな学習プログラム開発及びそれらの活動の体系化を行っている。



写真1: ユーリイカ! 外観

科学リテラシー涵養活動に類似した体系化の枠組みに基づいてプロジェクトを展開している大英自然史博物館や、我が国において学習プログラムの実施が少ない世代である幼児と高齢者²⁾について先進的な取り組みを行っている英国の施設を中心に2014年1月13日から18日にかけて調査した。本稿では、幼児期、学齢期(小学校～中学校)、高齢期の学習プログラムを実施しているユーリイカ! 子どものための博物館、大英自然史博物館、エイジ・エクスチェンジでの事例を報告する。

ユーリイカ! 子どものための博物館

ユーリイカ! 子どものための博物館は、1992年に設立された英国のハリファックスにある英国唯一の子どものための博物館である(写真1)。Learning through PLAY(遊びを通して学ぶ)を大きな理念の1つとしており、来館者の多くは5～9歳である。本施設は「子どものための博物館」であるので科学に限らず、子どもたちの生活の中にある様々な分野のもの(消防車、銀行など)が展示されている。本施設では、特に幼児期～小学校低学年を対象とした「科学リテラシー涵養活動」として参考になる事例が多くあった。

まず、「ストーリーテリング」³⁾を用いたサイエンスショーである。本施設のサイエンス

ショーでは、ストーリーの中に生徒も先生も組み入れ、ドラマ的に見せるという手法をとっている。例えば、「太陽系」というサイエンスショーでは「エイリアン」が登場し、博物館スタッフだけでなく、生徒、先生にも役を与えて演じてもらうという。このようなストーリーを通して経験することで、参加者にその現象について強く印象づけることができ、記憶にも残りやすいという効果がある。

また、本施設では生活の中の出来事を科学とリンクさせて学ぶ数多くのプログラム⁴⁾も多く開発されている。“Blast from the Past”という歴史を通して薬について学ぶものや、“The Science of Sports”というスポーツに関わる様々な力がアスリートにどのように影響するかを学ぶもの、“Fast Food Fun”という健康や栄養、生き生きとした健康的なライフスタイルの重要性を学ぶプログラムなどである。さらに、健康をテーマとしたものでは、学校や地域社会と連携しているという“Mission active feature”というプログラムも「科学と生活とのつながり」という観点からとても興味深いものであった。このプログラムは、参加者がワークショップを受けながら、1年をかけて自分の健康状態を記録し、運動や物事に対する態度がどのように変化しているかどうかを確認するというものである。このようなプログラムは、「科学リテラシー涵養活動」における特に「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」を目的とする活動であると考えられる。継続的に、かつ“自分の”健康を記録するということを通して、ただ漠然と科学を学ぶのではなく、より生活とのつながりを意識することができるものと思われる。

大英自然史博物館

大英自然史博物館は、1881年に設立されたロンドン・サウスケンジントンにある博物館である。7,000万に及ぶ自然史標本を所蔵している。2004年から豊富な自然史標本を生かし、本施設を代表として“Real World Science”(実世界/実社会の科学)というプロジェクトが始められた。本プロジェクトは、イングランドの学校制度であるKeystage2~4の学齢期(8~16歳)の子どもたちを対象としたプロジェクトであり、2014年現在、自然史の標本を所蔵する8館の博物館がパートナーシップを組んで行っている。対象となる子どもたちの科学教育を豊かにすることを目的にパートナーシップを組む博物館間では、標本・資料だけでなく学芸員・研究者をも共有をする。Real World Scienceにおいては、その名のごとく、学習プログラムの中で、本物の標本はもちろんのこと、「本物の研究者」に子どもたちを出会わせるということを行っており、本プロジェクト担当のスタッフはそれが何よりのインパクトであると強調をしていた。

さらに、本プロジェクトは、学齢期の中でも特に中等教育に在籍をする子どもたちを対象とする活動に力を入れているということであった。この理由として、英国内の博物館において中等教育の子どもたちを対象とした活動が初等教育の子どもたちを対象とした活動に比べて少ないことや、初等から中等教育移行するに



写真2:エイジ・エクスチェンジ外観

つれ博物館を訪れる子どもの数が減ってしまうことが理由として挙げられていた。

特に中等教育の子どもたちにとって、学習プログラム内で研究者と直接交流をできることは、「研究者」という職業についての理解を深め、自分の職業選択やキャリア形成を考えることができるようになるという点からも重要である。

エイジ・エクスチェンジ

エイジ・エクスチェンジは、1983年に設立された特に高齢者を対象として回想法⁵⁾についての新たな価値への気づきを促す施設である(写真2)。高齢者だけではなく、多様な年齢の人々が利用する施設の様であり、筆者らが訪れた際には、常設のカフェスペースに子どもからお年寄りまで非常に年齢層の幅広い人々がごく自然に居たのが印象的であった。本施設では、回想法を館内のほか、地域の病院や老人施設等に出張でも行っている。回想法に使用される道具は、年代やカテゴリー(健康、旅など)ごとに整理されている。そして、このような物品を見ながら、訓練されたファシリテーターの同伴のもと、参加者にその時代を思い出し、話をしてもらおうということであった。また、回想法の手法を用いた「演劇ワークショップ」という高齢者以外を対象とした活動も行っている。「演劇ワークショップ」では、5歳から15歳程度の子どもたちがある年代がどのようなものであったかを演じるものや、祖父母と孫を対象とし、祖父母が若い頃に体験したことを台本にして、演劇を作りそれらを家族で演じるというものがある。

本施設は、科学リテラシー涵養を目的とした施設ではないが、回想法を用いたプログラムは、高齢者を中心としながらも、世代を超えてともに学ぶことのできる活動事例として大変参考になる。「科学リテラシー涵養活動」への応用については、科学技術は発展が早いいため、共通の物を見ても同時に話ができないなどの問題もあると考えられる。そのような場合は、若年層、中年層、高齢層を対象とした新しい物と古い物(例えば古い電話機と新しい電話機)を用意し、異なる年代の人々が一緒に語ることが

できるような仕組みを作ることもできる。回想法の技法を応用することにより、発展の速い科学技術についても、人々が世代を超えて学び、考え、意見を出し合うという世代間のコミュニケーションを促すプログラムを開発することが可能になると考えられる。

おわりに

科学リテラシーは、一過的に涵養されるものではなく、継続的に人々自らが培っていくものである。従って、あらゆる年代・立場の人々が生涯を通して学ぶことのできる「生涯学習」として「科学リテラシー涵養活動」を考えていくことが必要であると言える。このような視点からも、排除されがちな世代に意識的に焦点を当るだけでなく、1つの世代だけでなく多様な世代がともに学ぶことのできるプログラムを考えること、さらには、生活とのつながりを意識し、遊びを通じた活動を取り入れるなどより興味・関心の幅広い人に開かれた学習プログラム開発が必要である。それを可能にするものとして、今回紹介をした3館での事例は参考になるとと思われる。

- 1) 「科学リテラシー」とは、国立科学博物館(2010)によれば「人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力」である。
- 2) 平成22年度財団法人文教協会研究助成「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」(代表:小川義和)2012の成果による。
- 3) 「ストーリーテリング」とは、文字、画像、音などを用いて現実起こったことや、空想上のできごとを描いたものであり、日本語では「物語」や「お話」を意味する(須曾野ら2006)。
- 4) このようなプログラムは主に学校の先生のために「SCIENCE UNKEASHED Resource Pack」という本にまとめられている。
- 5) 「回想法(reminiscence, life review)」とは、アメリカの精神科医/パトラー(Butler, R.N.)によって1963年に提唱された高齢者を対象とする心理療法であり、「クライエントが、需要的、共感的、指示的な良き聞き手とともに心を響かせあいながら過去の来し方を自由に振り返ることで、過去の未解決な葛藤に折り合いをつけ、そのクライエントなりに人格の統合をはかる技法」である(黒川2005)。

引用文献

- 国立科学博物館 科学リテラシー涵養に関する有識者会議:『科学リテラシー涵養活動』を創る~世代に応じたプログラム開発のために、2010。
- 須曾野仁志ほか:「静止画を活用したデジタルストーリーテリングと学習支援」、日本教育工学会研究報告集JSET06-3, pp.51-56, 2006。
- 黒川由紀子:「回想法—高齢者の心理療法誠信書房」、2005。

本研究は、平成25年度JSPS科学研究費補助金基盤研究(S)『知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究』(番号:24220013, 研究代表者:小川義和)の支援を受けている。

親子で学ぶ立ち寄り型サイエンスカフェ

—バナナとワインをテーマとした実験授業による学際的教育プログラム

キーワード サイエンスカフェ, 実験, 食, 科学教育, 学際教育

長尾明美 Akemi NAGAO
サレジオ工業高等専門学校 一般教育科

野島伸仁 Nobuhito NOJIMA
サレジオ工業高等専門学校 一般教育科



(長尾明美)

受付日 2014年5月30日

受理日 2014年6月24日

はじめに

「科学への興味」のきっかけづくりとしてサイエンスカフェの果たす役割は大きい。多くのカフェは、人数やスペース等の事情から、事前の参加登録が必要で、日ごろから科学に関心をもっている人が参加することが多い。しかし、科学を人々に浸透させるためには、むしろ科学にはあまり興味をもっていない人が、買い物途中の空き時間に気軽に立ち寄る自由な雰囲気のカフェも必要である。この視点から、馴染みのあるバナナやワインを使う簡単な実験を取り入れた、親子や友人同士で気軽に立ち寄れる2つのカフェを開催したので紹介したい。

1. ビストロ・サレジオ

「食はサイエンス!」の情報発信を目的として、2013年11月3日に化学実験室をビストロ風にアレンジして行った(写真1)。90分のプログラムで、(1)バナナのDNA粗抽出、(2)香りの不思議、(3)ワインの魔法、の3つを、4人1組で実験した。受講者は24名、年齢構成は小学校高学年から70代と幅広く、友人同士や親子、孫と祖父母など、多様であった。

以下に実験手順を記す。

(1) **バナナのDNA粗抽出**: ①バナナ4分の1本をプラスチックカップに入れて、スプーンの背でつぶす。②飽和食塩水を①に多めに加えて、ペットボトルの蓋とコーヒーペーパー

でろ過する。③ろ液に食器用洗剤を2プッシュ加えて、割り箸で攪拌する。④消毒用エタノールをピペットでカップの内壁に伝わせるように静かに注ぐと境界面にDNAが現れる(写真2)。

このDNA粗抽出物には、糖類やタンパク質なども多く含まれ、DNAを可視化したものであるとの解釈には賛否両論があるものの、実験者の満足度は高く教育効果は高いとされる¹⁾。このカフェでも「楽しい」と好評であった。

(2) **香りの不思議**: ①白ワイン(ブドウの品種は、ソーヴィニヨン・ブラン)をプラスチックカップに2cmぐらい注ぐ。②軽くカップを回し、香りを確認する。③カップの中に10円玉を2、3枚いれて再度カップを回し、しばらく放置すると10円玉の銅が、香り成分のチ



写真1: “ビストロ・サレジオ”



写真2: 実験キットと粗抽出したDNA



オールと結合して、ワインの芳香が失われる。安全で手軽に「化学の不思議」を体感できる。「香りの違いに驚いた」との声があがった。

(3) **ワインの魔法**：①ワインを5mLほど入れた試験管を湯せんにかけて温める。②コイル状にした銅線(写真3)をバーナーで赤くなるまで強熱する。コイル表面に酸化銅(II)が生成されてコイルが黒くなる。③コイルを試験管内に入れて、ゆっくりと上下させる。液面に近づけるとワインから蒸発したエタノールが酸化銅(II)と反応し、黒くなったコイル表面が、液面に近いほうからきれいな金属光沢をもった銅に見る間に変化する。逆にコイルをワインから遠ざけると、空気中の酸素で酸化され酸化銅(II)となり、元の黒色にもどる。コイルが熱い間は、試験管の上げ下げで魔法のようにコイル表面の色が変化する(写真3)。

「ピストロ風のアレンジがオシャレで立ち寄りやすい」「英語版のメニューが素敵」「香りの変化が不思議」「魔法みたい」「家でもやってみよう」などの感想が得られた。

2. おもしろ科学実験

2014年3月2日に神奈川県相模原市の相模原市立市民・大学交流センター「ユニコムプラザさがみはら」の調理室で開催した。このカフェは、原子・生命・食品・国際問題を学ぶ学際的な内容とした。120分のプログラムで、「親子で学ぶ実験」でコミュニケーションを深めることも目的とした。受講者は10名(保護者と小学校3~6年生の女子)であった。

実験は、以下の3種である。

(1) **炎色反応**：①直径4 cmのアルミ製のマ

ドレーヌ型を2枚重ねた容器に、塩化ストロンチウム、塩化リチウム、塩化銅(II)、ホウ酸、塩化ナトリウムをそれぞれ加える。②①の塩化物が浸るぐらいの消毒用エタノールを加えてマッチで火をつける。「食物も元素からできている」「機器分析装置も基本原理はシンプル」の情報発信を意識した。炎色は熱エネルギーによって高い状態に遷った電子がもとの状態に戻るときに、受け取ったエネルギーに相当する光を発することで各元素に特有の炎が観察される現象である。塩化リチウムは深紅色、塩化ストロンチウムは深赤色、塩化銅(II)は青緑、ホウ素は黄緑色である。きれいな炎色に歓声があがった。さらに「蛍光X線分析の原理」も学んだ。基本原理は炎色反応と同様に原子の構造に関係している。真空中の試料にX線を照射して、そのエネルギーで電子を高いエネルギー状態(励起状態)にする。電子は元の状態に戻るときに原子固有のX線(蛍光X線)を放出する。

バナナを薄く輪切りにして試料とし、試料室にセットするだけで成分元素が検出できる。測定はパソコン操作のみで行えるので、操作中も安全である。カフェでは、蛍光X線分析装置(RIGAKU RIX2000)で分析したバナナの分析結果を紹介した(写真4)。

(2) **バナナの香りの合成**：①10mL試験管に氷酢酸とイソペンチルアルコールを駒込ピペットで1mLずつ加える。②①の試験管に濃硫酸を1滴ずつ加える。右手で試験管を振りながら、ときどき左手で試験管を握って熱くなりすぎないように注意して試験管内の液を混合する。③反応が進むと、酢酸臭が消えて、セメダインのような甘い香りがしてくる。④酢酸臭が完全に消えたら内容物を100mLの水

道水の入ったビーカーに注ぎ薄めて、合成した香りを嗅ぐ。部屋中にバナナの香り成分である酢酸イソペンチルの香りが広がった。

「硫酸の溶解熱に驚いた」「バナナの香りが2つの薬品から簡単にできることに驚いた」「天然か合成品か?ではなく、食品自身の安全性を考慮して食物を選びたい」などの声があがった。

(3) **バナナのDNA粗抽出**

「ピストロ・サレジオ」と同じ実験を、「生命に人為的に手を加えることの是非」を考えるきっかけづくりとした。市販の種無しバナナは遺伝子が三倍体となった突然変異である。「種の保存」という点からは不利だが、食用として都合がよいので「人為的に株分けで栽培されている。したがって、バナナ農園のバナナは、基本的にみな同じ遺伝子を持つ。そのため病気に対して弱い。事実、戦後に改良された品種のグロスミッチェルは、パナマ病で絶滅し、現在主流の品種ジャイアントキャベンディッシュも新種のパナマ病に脅かされている。また、「バナナと国際関係」の事例として、「輸入バナナの価格下落と領海問題」にも触れた。バナナの輸入国と輸出国の間に領海問題が存在すると、報復手段として輸入国側が検疫で輸入を阻止するためにバナナが過剰となってしまい、市場価格が下落する。

「バナナ1本でもいろいろな視点から学習できて楽しい」との声が多くあがった。

おわりに

今回のカフェのアンケートでは、「科学者と一緒に蛍光X線装置を動かしてみたい」との回答が10名中8名に上った。食材を使用した実験で基本原理を学べば、科学を身近なものとして感じることができる。立ち寄り型のカフェを、科学への啓蒙活動として今後も続けていきたい。

1) 佐々義子, 佐藤由紀夫, 真山武志, 田代英俊, 大藤道衛: 「いろいろな材料を用いたDNA素抽出実験に対する考察」, 日本サイエンスコミュニケーション誌, Vol.3, No.1, pp.44-45, 2014.

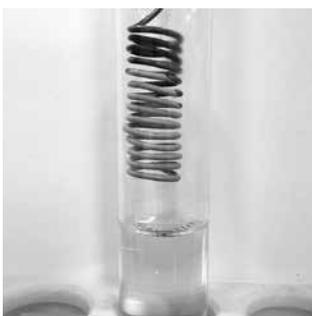


写真3: ワインの魔法



写真4: 蛍光X線分析装置(左手前が試料室)

地域づくりの種としての草の根サイエンスカフェ

—新潟・富山での取り組み

キーワード サイエンスカフェ, 地域コミュニティ, 草の根, 地方都市



(吉岡翼)



(梅寄雅人)



(本間善夫)

吉岡翼 Tasuku YOSHIOKA

サイエンスカフェとやま,
サイエンスカフェにいがた,
富山市科学博物館

梅寄雅人 Masato UMEZAKI

サイエンスカフェとやま,
富山大学和漢医薬学総合研究所

本間善夫 Yoshio HONMA

サイエンスカフェとやま,
サイエンスカフェにいがた

受付日 2014年5月31日
受理日 2014年6月24日

新潟と富山では、地域にサイエンスカフェを定着させようと活動する有志のグループが地域社会と関わりながら継続的な取り組みを行っている。2007年8月からほぼ毎月サイエンスカフェを開催している「サイエンスカフェにいがた」(以下、にいがた)¹⁾は、番外的な活動も含めると2014年4月には累計100回を迎え(写真1)、にいがたから派生した「サイエンスカフェとやま」(以下、とやま)²⁾も2013年1月から隔月程度の開催に至っている。サイエンスカフェは気軽に開催できる活動であるが、有志が経費自弁で取り組みながら、そのコミュニティと活動を持続することは容易でない。これは多くの市民活動とも共通することであるが、本稿ではこうした取



写真1: サイエンスカフェにいがた累計100回記念のひとコマ(この回は特別に近くの図書館を会場とした)

り組みがより多くの地方都市においても拡がることを期待して、サイエンスカフェの運営を通じたコミュニティの形成に注目し両地域の活動を紹介したい。なお、地方での有志によるサイエンスカフェ開催については例えば「あさひかわサイエンス・カフェ」についてまとめられた報告もあるので併せて参考にされたい³⁾。

わが街にもサイエンスカフェを

両地域とも運営には、科学やサイエンスコミュニケーション(以下、SC)に関心のある、所属も職業も異なる多様なスタッフが関わっている。こうした仲間が集うきっかけは何よりもサイエンスカフェという「場」を設けたという共通の目的があったことであり、そうした意欲は回を重ねた現在も変わらず維持されている。

1. サイエンスカフェにいがた⁴⁾

発端は2007年3月、ジュンク堂書店新潟店が新潟駅近くを開店したことであった。店内にはカフェスペースがあったことから、ここでサイエンスカフェを開催できないかと考え

た著者のひとり(本間)が動き、パソコン通信やインターネット上でつながりのあった理科教員らに呼びかけて、同店を含め5人ほどのスタッフで始まった。ネット上のつながりからの発展ということもあり、ミーティングは当初からいわゆるオフ会形式で行った。これは現在もアフターカフェとして非公式に行っている交流会に引き継がれ、新たなつながりや活動が生まれる場となっている。

2. サイエンスカフェとやま

富山では以前にも大学や博物館でサイエンスカフェが散発的に開催されていたが、継続的な活動に発展していなかった。にいがたの取り組みに関わっていた著者のひとり(吉岡)が富山へ転居したことがきっかけとなり、大学教員や博物館学芸員、企業研究者など関心のある有志14名が集まり2012年9月に運営グループを立ち上げた。にいがたの活動をベースにしており、立ち上げの時点ですでにサイエンスカフェに何らかの形で関わったことのあるスタッフが大半だった。初回の会場となった紀伊國屋書店富山店内のカフェは、富山大学の講義の一環でサイエンスカフェを催したことがあり、書店スタッフのほか担当教員や



写真2: 会場の書店内でサイエンスカフェと連動開催したブックフェア

実際に関わっていた学生も運営に加わることとなった。

活動の場

書店のカフェという空間は単に知的空間を演出しやすい日常空間というだけでなく、実際に書籍という知的媒体にアクセスできることが大きな利点である(写真2)。とはいえ場所を提供する店にとっては利益につながらないどころか負担になるばかりだが、幸いにも地域や科学の振興といった社会貢献として理解してもらっている。

とやまでは書店のカフェが利用できないケースが発生したため、その都度交渉して別会場も当たっているが、場所を変えることで人の関わり方にも変化を与え、さらに新しい展開にも発展する。例えば、2014年の科学技術週間に全国で行われた「一家に1枚 タンパク質」ポスター配布では、サイエンスカフェを開催したカフェや図書館など4つの会場でも配布協力していただくことができた。このように街中にある書店などでの開催は、人口減少が進むなかで活気を与えるという点でも意味があり、新たな取り組みへの呼び水となる可能性を併せ持っている。

さらに、カフェという場から飛び出し、サイエンスフェスティバルなど地域の活動に向き展示や実演型の企画も展開している。こうした活動もサイエンスカフェの裾野を拡げると同時に、SCに関わるネットワークを拡げるといっても重要な取り組みとなっている(写真3)。



写真3: とやまのがたグリーン・フェスタへの出展ブースの様子

拡がるコミュニティ

サイエンスカフェへの関わり方はスタッフによりさまざまであるが、それぞれ決まった役割が与えられているわけではない。とやまでは手続き上の要請から2014年1月に会則をつくり代表者を置いたが、にいがたでは今も代表者を置いていない。専門家とのつながりがあればゲスト候補に打診し、SNSに慣れていけばネット中継するなど、得意な分野を活かしながら協力し合っている。

回を重ねるにしたがい、新たなつながりをつくりながら運営スタッフも増え、オブザーバーを含め、にいがたは35名、とやまも26名関わっている。広報やスタッフ間の情報共有にはSNSも活用し、それらを介したつながりも形成された。ゲストから別のゲストを紹介いただくこともあるほか、活動を頻繁にブログ等で取り上げてくれる協力的なリピーター参加者が現れるなど、サイエンスカフェを中心にさまざまな人が集い、緩やかなコミュニティが形成されている。

こうしたコミュニティの拡がりを基礎に他団体への協力や共催も積極的に行い、広報面での不足を補うと同時に、ノウハウの共有や実績を重ねることで、地域でのサイエンスカフェの定着を図っている。これまでに、公民館や大学、博物館などが新たに開始したサイエンスカフェにも協力し、それぞれ独自の展開をみせている。例えばとやまでは、ジオパーク推進活動に取り組む団体に呼びかけジオパークをテーマとした「ジオカフェ」を共同開催し、今では同団体が自主事業として展開するに至り、富山県東部のジオパーク推進活

動の盛り上げに貢献している。さらにこうしたつながりから発展し、放送大学富山学習センターの協力により、ジオパークをテーマとしたSCの人材育成事業も開始した。

また、サイエンスカフェを取り巻くコミュニティの中から直接派生した活動も地域の盛り上げに貢献しようとしている。例えばにいがたではカニをテーマにエネルギー問題などを考える地域活性プロジェクト「プロジェクトCANI」⁵⁾が情報系専門学校を中心とした産学官の連携で進んでいるほか、ネット上に開設した「にいがたサイエンスまっぷ」⁶⁾では新潟県内の科学イベント等を集約する試みが始まっている。

このようにサイエンスカフェという活動をハブとして交流の活性化を促し、地域づくりにつなげていくことで、運営スタッフの意欲も維持され、持続的な取り組みの支えとなっている。

おわりに

サイエンスカフェはSCのツールのひとつというだけでなく、さまざまな魅力・活力を併せ持っている。こうした力を活かしながら今後も活動を続け、地域全体として盛り上がるような取り組みにつなげていきたいと考えている。また、科学イベントが少ない地方において、別個に活動している大学や博物館などをつなぎながら市民を巻き込んで科学に接する場と人的ネットワークを構築することは、開催頻度や認知度を高めるうえでも重要と考える。

1) <http://www.ecosci.jp/n-cafe/>

2) <http://sctoyama.jp/>

3) 朝野裕一: あさひかわサイエンス・カフェを立ち上げて科学で地域を盛り上げる試み, 科学技術コミュニケーション, (3), pp.129-136, 2008.

4) 本間善夫: SCCJカフェ(2) サイエンスカフェによる科学コミュニケーション. Journal of Computer Chemistry, Japan, 9(4), pp.A13-A16, 2010.

5) <http://cani.sakura.ne.jp/>

6) <http://niigata-scimap.jimdo.com/>

子どもたちの生活の中にある 「科学」のかたちについて考える

—自らの実践を通して

キーワード 子ども, 地域, 生活, エピソード, サイエンスコミュニケーション観

坂倉真衣 Mai SAKAKURA

九州大学大学院統合新領域学府, 日本学術振興会特別研究員(DC)



受付日 2014年5月30日
受理日 2014年7月2日

はじめに

地域で特に子どもたちを対象としたサイエンスコミュニケーション活動を行っているさまざまな出来事を経験する。あるときは、科学実験が終わった後、参加した子どもたちからの「次はケーキを作りたい」という声を聞いて“ショックを受ける”。またあるときは、活動を行っている公民館主宰の方から「料理も科学ですよね!」と声がかかり地元のお醤油屋さんとのコラボレーション企画を提案される(いずれも後述)。サイエンスコミュニケーション活動、なかでも「科学を伝える/共有する」という活動を続ける中で、「参加した子どもたち、地域の人には何が伝わっているのだろう」と自問自答を繰り返し、最終的には『「科学」ってどういうことだろう』と改めて考えさせられる場面に数々出くわしてきた。そして、このような出来事を経る中で、サイエンスコミュニケーション活動実践者である筆者自身の「サイエンスコミュニケーション観」も日に日に変化をしてきた。本稿では、筆者がこれまで活動をする中で経験をした出来事(以下、エピソード)を提示しながら、筆者自らの気付きや考えたことについて振り返ってみたい。これらのことは、筆者同様のサイエンスコミュニケーション実践者においても重要な知見となるように思われる。

エピソード

1. 「ケーキをつくりたい!」~私たちのやっていることが伝わっていない?

2010~2011年度にかけて、筆者は「コネット(子どもと科学を結ぶ学生プロジェクト)」³⁾のメンバーとともに、公民館において、科学実験教室⁴⁾を行っていた。活動も1年近くを迎えた2011年2月、その年度最後の活動が終わった直後のエピソードである。

活動を終え、公民館の外に出ると3人の(私たちの活動の)常連の女の子たちが話している。その話にコネットで加わると、「今度はケーキをつくってみたい!」と言う。その後、コネットの3人で、「科学を伝える活動をしているだけだな」「私たちのやっていることは伝わってなかったのかな…」と話しをしながら大学に戻った。

~2011年2月(フィールドノートの記録より)

2. 「料理も科学ですよね!」~科学って何だろう?

2011年秋、「コネット」の公民館での活動は1年半を迎えた。2010年度に引き続き月に約1回の自然体験や科学実験教室を行い、徐々に地域にも馴染んでいっていた。2011年11月、筆者が前回の活動報告を兼ねて公民館を訪れた際のエピソードである。

活動についての話をするなかで、公民館主宰1さんは「公民館の隣にお醤油やさんがあってね。今は廃業されているけれど、道具はそのまま一式残っているんだって。お醤油作り体験できないかな…!」と思い出したように話を始められた。「楽しそうですね。長い時間かかりそうだけれど、是非やって皆で食べたいですね。」と私が返事をすると、「料理って科学ですよ。お出汁をとって、調味料を入れると味が変わって。昔、化学の先生にも言われたことがあるんです。」と1さんは嬉しそうに続けられた。

~2011年11月(フィールドノートの記録より)

2つのエピソードから考えられること

サイエンスコミュニケーションは何を伝えていくか?

1のエピソードを経験した際、筆者を含めたコネットの3人は文字通り“ショックを受けた”。「ケーキをつくってみたい!」という子どもたちの発言から、「私たちのやっていること(科学を伝える活動をしていること)が伝わってなかった」と感じたからである。しかし、子どもからのこの言葉は、2のようなエピソードを経験する中で随分と腑に落ちたように思う。2で1さんは、「料理って科学ですよ」と言ってい

る。このほかにもIさんは筆者らの活動を見る中で、「音楽も科学ですよ」「生活にあるもの何でも科学ですよ」などと発言されるようになっていった。子ども、Iさんの真意は分らないが、「料理（音楽、生活にあるもの何でも）も「科学的にも」考えることができる」という気付きだとするならば、この発言はポジティブに捉えてよいのではないかと考えられる（これらのエピソードで実際にどうだったかは分からないが、そう考えることで筆者は気付きを得たのである）。また、筆者らが活動する福岡市の公民館は、子どもたちの生活に特に近い場所⁵⁾である。子どもたちの生活の中で、科学実験が「ケーキづくり」と同じような「楽しい体験」と捉えられたならばむしろ喜ばしいことではないか。実際、この発言をした女の子は筆者らの活動の“常連”であり、毎回の活動をとても楽しみにしてくれていた。

「子どもたちの生活」という文脈で見たときに、科学はそもそも「科学」という名前を付けられては存在しない。ケーキや醤油を作るという過程の中に、暗黙的に「科学的な」営み（例えば生クリームを泡立てたり、大豆を発酵させる温度を工夫したりするなど）が存在するのみである。これをあえて意識化させ、そうするのはなぜなのか？という視点をもって、改めて行うことが、特に「子どもたちの生活」という文脈で行われるサイエンスコミュニケーション活動として合っているのではないかと感じられたエピソードであった。

また、サイエンスコミュニケーション活動は、単に「科学知識」のみを伝える活動ではないことは自明であろう。そうだとしたら、その活動は何を伝えているのか。参加者らは、活動からどのような要素を受け取っているのか。筆者を含めたサイエンスコミュニケーターたちは何を指すべきであろうか。アンケートなどで「科学への興味・関心の高まり」などを聞くことも可能であろう。ただアンケートでは測りきれない、こうした子どもやIさんの発言や態度の変化にこそ、それを捉えるヒントがあるように思われる。

「科学」という言葉の曖昧性

さらに、これらのエピソードを経験し気が付いたことは、「科学」という言葉の曖昧性で

ある。科学コミュニティの中では、「科学」という言葉自体が意識されることは多くない。しかし、「科学」を生活という文脈においた際には、その言葉の曖昧性にも改めて気が付く。サイエンスコミュニケーション活動が包括する「サイエンス」はあまりに広義であるが、それについて議論される機会は多くないように思う。しかし、その一方でIさんの「料理も科学ですよ」という発言などには、確かに「科学」という言葉に人々が含ませている意味がある。ストックマイヤーら（2001）は、「電気」「原子・分子」「養分」など物理学、化学、生物学の概念におけるオールタナティブ・コンセプト⁶⁾の存在を指摘したが、「科学」という言葉自体にもオールタナティブ・コンセプトが存在するように見える。しかも、それは、「科学」という言葉がどのようなときに、どのような場所で、どのような人によって使われるかという“文脈”にかなり依存している。

「科学」という言葉にあるオールタナティブ・コンセプトを明らかにすることは極めて困難であるように思われるが、少なくともそれが存在するということが、サイエンスコミュニケーション活動を行う者は意識しておくことが重要であろう。サイエンスコミュニケーション活動を行う者同士でも「科学」という言葉の捉え方についての議論が必要である。

まとめにかえて

エピソード 1, 2のようなもののほか、様々な子どもたちの発言や変化に出会っていかなく、筆者の問題意識も刻々と変化してきた。現在、筆者が活動を行ううえでの問題意識は『子どもたちの生活の中にある「科学」のかたちとは』となっている。公民館という子どもたちの生活により近い場面で活動をしてきたからこそその意識であるといえる。そして、それを模索するうえでのヒントになるものとして中村（2013）も指摘する「日常描写と科学描写との重ね描き」（大森1998）という考え方に注目をしている。大森（1998）によれば、物の見方には、日常、人々が素朴に感じる「略画的な」見方（花を見て綺麗だと感じる等、五感で自然に感知される見方）と、ある対象

を取り出してより詳しく見る「密画的」な見方（DNAを調べる等、分析的にもものを見ていく見方）がある。この両者は、二項対立的に見られがちであるが、本来対立するものではなく、この両方の見方を持つてみることによって世界がより生き生きと理解されるという。科学研究で得られた知見と、日常が切り離されている、その両者の見方は子どもたちの中でなかなか両立しない。これを交流させ、両立させることこそサイエンスコミュニケーターの役割なのではないか。筆者の行うサイエンスコミュニケーション活動では、生活の中にあるが、普段は意識されない「科学」を子どもたちと一緒に見つけ出す。そして、そこに科学研究によって得られた見方をもつて見てもみるというこの「重ね描き」を行っていきたいと考えている。今後の活動についても、また継続的に報告をさせてもらいたい。

今回は、筆者の「サイエンスコミュニケーション観」について、経験をもとに述べさせてもらった。筆者のほかにもサイエンスコミュニケーターたちには、活動をする中で「経験知」的に形成されてきたそれがあるだろう。様々な分野のサイエンスコミュニケーターからの報告も期待したい。

- 1) サイエンスコミュニケーションをどのようなものと捉えているかをここでは「サイエンスコミュニケーション観」と呼ぶ。筆者は、サイエンスコミュニケーターそれぞれによって様々な「サイエンスコミュニケーション観」があると考えている。
- 2) 2010年4月に筆者が大学院のメンバーとともに立ち上げた学生団体。2010～2011年度にかけて公民館での科学教室や、地域の喫茶店でのサイエンスカフェなどを行った。
- 3) 本記事で用いる手法は「エピソード記述」（鯨岡 2005）と呼ばれる方法である。「エピソード記述」とは、その出来事が起こった背景や状況という客観的な情報に加え、その現場にいたからこそ感受された間主観的な情報も加えて記述をすることで、現場に深く関わるからこそ得られる事柄についても考察、共有を可能にした方法である。
- 4) 「五感で楽しむ♪おしゃべりサイエンス教室」（JST地域の科学舎育成事業：2010～2011年度）というタイトルで、子どもたちと「おしゃべり」をしながら実験や工作を進める活動を行っていた。
- 5) 福岡市内にある公民館は「校区公民館」であり、1小学校校区に1つの公民館が存在する。
- 6) オールタナティブ・コンセプトとは、ある概念について別の異なる理解が生じること（ストックマイヤーら 2001）である。

引用文献

- 鯨岡 峻：『エピソード記述入門～実践と質的研究のために』、東京大学出版会、2005。
S. スtockマイヤー：『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、2001。
中村 桂子：『科学者が人間であること』、岩波新書、2013。
大森 荘蔵：『大森荘蔵著作集「知の構築とその呪縛」』、岩波書店、1998。



編集後記

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館 専門職員

夏休み子ども向けイベントを開催しました。プログラムで作成した万華鏡を見ながら、小さな女の子が「すごい!きれいな!」と大喜び。企画を担当したスタッフは、「これがあるからやめられないんですよ。」とコメント。『楽しさ』を伝える(伝えたい→伝わった)うでの基本的な部分を垣間見ることができました。

浦山毅 Takeshi URAYAMA

編集歴34年の理系編集者、某出版社に勤務

中学生の頃から新聞記事(科学関係)の切り抜きを始め、現在、スクラップ帳がNo.70を数えました。暇にまかせて、1つの記事を40字以内の「1行見出し」に要約してパソコンに保存しつつつけているのですが、No.1から始めてまだNo.35です。「記事の貼り込み」と「要約の入力」の関係は、まるで「アキレスと亀」のパラドックスのようです。記事が出るかぎり、いつまで経っても入力は完了しないのでしょうか。ところで、スクラップ帳はまもなく新しくなるのですが、No.70は「STAP細胞」に関する特集号のようでした。

小川義和 Yoshikazu OGAWA

国立科学博物館

第3巻2号が刊行されました。会員皆さまの投稿のおかげです。ありがとうございます。サイエンスカフェの特集はいかがでしたか? それぞれ皆さん工夫して行っていますね。このような実践事例を積み重ね、会員と共有していくこともJASCの役割だと思っています。それがサイエンスコミュニケーションの学術的発展にもつながります。今回編集委員会では実践的な活動も論文として投稿していただけるように検討し、実践報告というジャンルを作りました。会員皆さまの積極的な投稿をお待ちしております。

岸田一隆 Ittaka KISHIDA

理化学研究所先任研究員、東京女子大学非常勤講師

自分にとって向いている科学コミュニケーション手法は、執筆と教育だと思っています。執筆については、1年に1冊弱ぐらいのペースを守りたいと思っています。この9月に出した本は、イラストも手がけてみました。

鈴木友 Yu SUZUKI

金沢大学 先端科学・イノベーション推進機構

先日、金沢蓄音器館へ行きました。これまで触れたこともなかったSPレコードについて学ぶことができ良い経験となりました。いつか、録音・再生媒体によっての音の違いを吟味するサイエンスカフェを開催してみたいです。

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、放送大学在学中

若田光一宇宙飛行士の「ミッション報告会」に参加しました。質問コーナーでは子どもたちからさまざまな「なんで?」が出され、若田さんは、どんなことでもぐらかさずことなく、なおかつミッションの話につなげて答え、「あなたの質問、発想はよいものだったよ」ということが相手に自然と伝わっていました。そのため子どもたちは聞き終わった後、みな笑顔に。宇宙飛行士はコミュニケーションのプロでもあるのだと実感しました。こういった誠実な受け答えは、どんな分野の専門家にも求められるでしょうね。さて、今号へのご寄稿、制作協力いただいた皆さまに、この場を借りて感謝を申し上げます。

仲村真理子 Mariko NAKAMURA

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修士1年

今号において、STAP問題をどのように掲載するか、編集委員会ではとても慎重な議論がありました。サイエンスコミュニケーションをする側である私たちの見解は、どんなことなのか?改めて思考しました。そこで私が、実はこれが一番重要なのでは?と思ったことは、事象の周辺にある要素間の因果/相関関係を俯瞰してとらえることです。いろいろな要素が複雑に絡み合っている状況を知ったうえで、自分の意見を考えるということが大切な、とさまざまな報道があるなかで改めて感じました。

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

出雲市教育委員会出雲科学館教諭

これまで本誌は、調査研究・理論研究・実践研究などの成果や提案などを論文の投稿原稿として受け付けていました。今後これら審査(査読)ありの投稿として「実践報告」も仲間に加わります。○○研究という響きに少し戸惑っていた方も、サイエンスコミュニケーションの事例紹介として気軽に実践報告をお寄せください。みなさんの取り組みをきっかけに、全国各地で新たなコミュニケーションの輪が生まれます。もちろん、記事や総説の投稿もお待ちしております。

三村麻子 Asako MIMURA

教科書編集者、科学館スタッフを経て、科学系法人に勤務

チーム美(ちゅらサンゴ) ついに念願がなつて「特別インタビュー」として本号に掲載の運びとなりました。自治体・企業・地元の人々・全国から参加するダイバーとの連携による継続的な活動や、そのコミュニケーションのかたちには、学ぶところが多いです。

牟田由喜子 Yukiko MUTA

編集者(科学教育誌の編集者を経て、現在はフリーランス)

どうして科学を伝えなければならないの? 「サイエンスコミュニケーション」ってホントに必要なの? なぜ? 誰に? 文化って? 科学って? あらためて自分自身に問う今日このごろ。今回の特集には、そのヒントがたくさん詰まっています。わたしも勉強させてもらいます。

渡辺政隆 Masataka WATANABE

筑波大学

2号続けて友人の追悼文を書くことになるとは思いませんでした。前号はプリティッシュカウンシルのヒュー・オリファントさん、今回はサイエンスカフェの生みの親ダンカン・ダラスさん。昨年夏にジャカルタで再会したダンカンさんは饕餮(かくしゃく)としていました。日本では江戸時代から雪の結晶を「雪華」と称して楽しむ文化があったという話に興味を示してくれたことを懐かしく思い出します。寿命はいかんともしがたいもの、残された人生をいかに生きるか、考えてしまいます。秋風が立つととくに、ダンカンさんの生き方は一つの理想がもしませせん。

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。

研究ツールなどの紹介や書評も可能です(詳しくは35ページをご参照ください)。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)。最新の投稿規定などは協会ウェブサイトをご覧ください。

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.3 No.2 2014年

2014年9月30日発行 第3巻 第2号(通巻第4号) 定価(本体1,500円+税)

© Japanese Association for Science Communication 2014

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

〒181-0013 東京都三鷹市下連雀3-38-4 三鷹産業プラザB1

FAX:020-4622-7059

eメール:info@sciencecommunication.jp

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

◎制作 館谷 徹

◎デザイン Design:ワタナベミカ

DTP:中原耕二・中原雅子(ambiente)

◎印刷 新日本印刷株式会社

Printed in Japan

◎編集 編集委員会 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・工藤光子・佐藤 実・鈴木 友・館谷 徹・仲村真理子・中山慎也・三村麻子・牟田由喜子・山本広美

広告

広告



9784907132033



1929440015001