

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

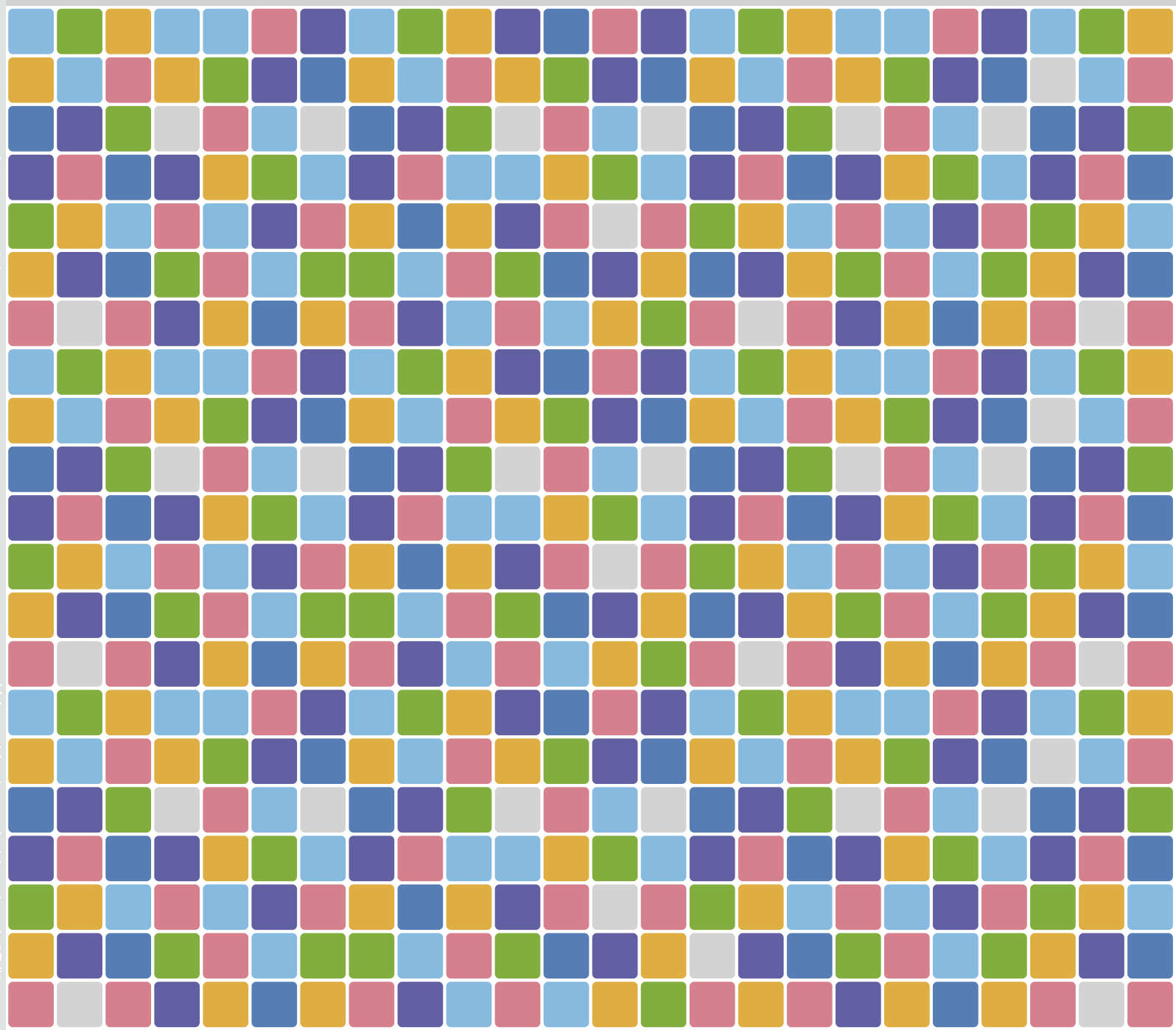
Vol.

7

2017 No.1

サイエンス コミュニケーション

特集 わたしが考えるサイエンスコミュニケーション



廣告

三人称ではなく「二人称」で向き合う

元村有希子 Yukiko MOTOMURA
毎日新聞科学環境部長, JASC代議員



この春、父が他界しました。がんでした。

「精密検査を勧められた。お父さんはがんかも」と母が不安げな声で電話をよこした時には「そうだとすると、早く見つければ治る時代だよ」と取りなす余裕がありました。2週間後、主治医から「十中八九、がんです」と告げられた時も、科学記者として取材する時のように「ステージはどのくらいですか？」とか「手術しないでおくとうなりますか？」などと、メモを取りながら質問をする冷静さもありました。

父は日頃から「トシもトシだから、がんと分かったら積極的治療はしない」と言っていたが、当事者になってみるとその覚悟が揺らいだようでした。放置すれば命は保証できない、抗がん剤治療は副作用で食事ができなくなる、放射線治療は効きにくい部位だとも告げられ、「治療しない」選択肢を返上して手術を選びました。ところが、大変な思いをして切除したはずの原発部位から再発、次第に悪化して、最期はおきまりの「痛みとの闘い」でした。

「国民の2人に1人ががんになり、3人に1人はがんで亡くなる」。科学や医学を取材する者にとっては常識です。でも、1年半にわたる父の闘病の中で、「なぜお父さんががんになん？」「なぜこんなに苦しまなくてはならないの？」という感情が何度となく首をもたげました。多くの患者さんやがんを克服した人たちを取材して、がんについて理解し知識もある程度あったつもりでしたが、それは「どこかの誰かさんの物語」としてのがんでした。

作家の柳田邦男さんが著書「犠牲（サクリファイス）」で論じた「二人称の死」という言葉を思い返しています。自死を図り、脳死に至った息子さんに寄り添って過ごした11日間を経て、柳田さんは「私は長いこと脳死のことをわかったつもりでいた」と振り返ります。脳死の段階でその人が「死んだ」と見なし、臓器提供に向けた作業を始めることを合法化する当時の議論を「現実的な選択としてやむをえない」と受け止めていた柳田さんですが、肉親の脳死に直面し、それまでの自分が死を「三人称」でとらえていたことに気づいたということです。

そのうえで、当時の主治医や看護スタッフが、二度と目覚めることのない息子さんと過ごす時間を大切にしてくれたことで、家族は状況を徐々に受け入れ、最終的に息子さんの腎臓を心停止後に提供しました。

サイエンスコミュニケーションの文脈で「伝えたいのに伝わらない」という事態が起きるとき、一つには伝えたい内容が相手にとって難解すぎることもあるでしょう。だから、科学的な正しさを保ちつつもわかりやすく語る、という目標が出てきます。でも、ひょっとするとそれ以上に大切なのは、「相手がそれを受け入れる状況にあるか」、そして「納得するまで待てるか」という点かもしれません。死生観や倫理に立ち入るテーマであるほど、この「二人称」の問題は深く関わってくるように思います。

巻頭言

- 三人称ではなく「二人称」で向き合う 01
元村有希子〔毎日新聞科学環境部長, JASC 代議員〕

特集

- わたしが考えるサイエンスコミュニケーション 04

- 教員養成での学生教育とサイエンスコミュニケーション 06
富田晃彦〔和歌山大学教育学部〕

- 「科学コミュニケーター」とは何者か? 10
本田隆行〔科学コミュニケーター（フリーランス）〕

- ダークサイド・オブ・サイエンスコミュニケーション 14
川野武弘〔理化学研究所 生命システム研究センター 広報・サイエンスコミュニケーター〕

- 専門家はメディアの求めに対してどう答えるべきか 18
船山信次〔日本薬科大学教授（薬品創製化学分野, 天然物化学専攻）〕

- 科学書のつくり方 ―編集者の役割― 22
浦山 毅〔出版社勤務 理系編集者, JASC 編集委員（副編集長）〕

連載企画

つながる

- ICTとロボットで離島地区の社会問題に向き合う 26
～佐世保高専の科学コミュニケーション活動
横田 諭〔佐世保工業高等専門学校 電子制御工学科 講師〕
取材・文:三村麻子〔JASC 編集委員〕

知りたい!

- ゲノム編集技術とコミュニケーション ―「育種」の視点から― 30
笹川由紀〔特定非営利活動法人くらしとバイオプラザ21〕

ピックアップ

- 東京都市大学 文理融合型キャンパスから「科学コミュニケーション・プロジェクト」始動 32
聞き手:牟田由喜子〔JASC 編集委員〕

年会報告

第5回JASC年会	34
文:白川友紀〔JASC年会実行委員〕	

年会表彰者より

カードゲームツールによるサイエンスコミュニケーション実践報告	36
藤平昌寿〔帝京大学〕	
“新大Wits”による出前授業の実績とその教育効果	37
小林良彦〔新潟大学 自然科学研究科〕／草野有紀〔産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門〕／中野享香〔新潟大学 男女共同参画推進室〕	
空きアパートをDIY改修した科学館の設置	38
羽村太雅〔柏の葉サイエンスエデュケーションラボ (KSEL)〕	
からくりペディア周期表&元素ネイルで元素ファンを増やしたい!	39
佐藤康子〔野老実験クラブ代表〕／中村恵子〔野老実験クラブ／日本コンピュータ化学会〕／石島 博〔野老実験クラブ／情報通信研究機構〕	

年会アソシエイト企画

「理科ワークショップ」の実施報告	40
小倉 康〔埼玉大学教育学部〕	
日本理科教育学会関東支部大会に参加して	41
二階堂恵理〔りかぼんカフェ, JASC代議員・年会実行委員〕	

活動紹介

こんにちは! JASC	42
2016年9月～2017年3月までの定期的活動の報告	

追悼

横山雅俊さんを偲ぶ	43
榎木英介〔近畿大学医学部講師〕	
横山雅俊さんの死を悼む	43
渡辺政隆〔JASC会長〕	

特別レポート

サイエンスピクニック2017 視察報告	44
横山雅俊〔JASC地域連携委員〕	

記事・実践報告・総説・論文	46
---------------	----

投稿規定	47
------	----

記事

模型製作で科学コミュニケーションー北広島マンモス大復活プロジェクトー	48
栗原恵一〔北海道博物館〕／畠 誠〔北広島市エコミュージアムセンター〕／添田雄二〔北海道博物館〕	

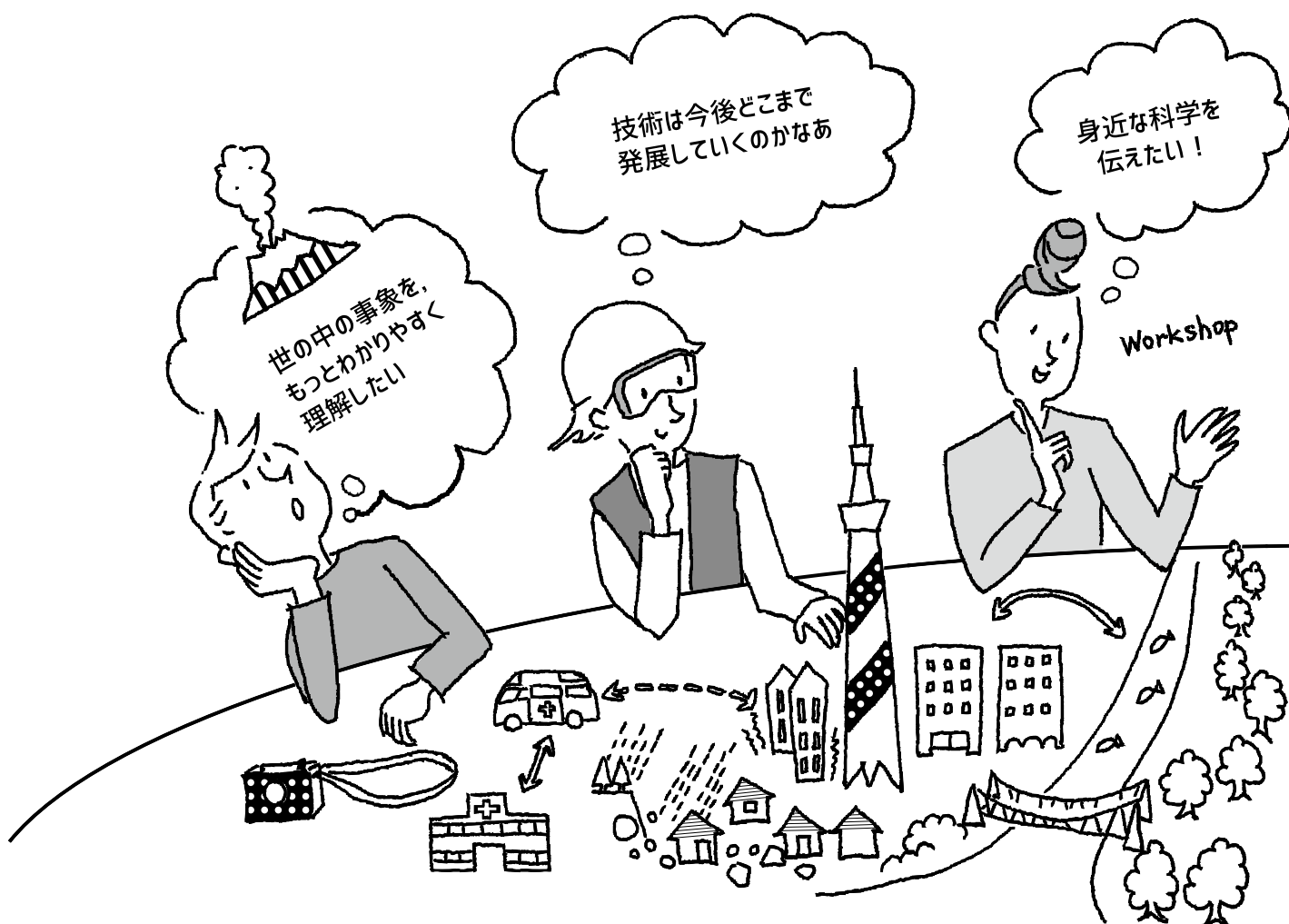
総目次	50
-----	----

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〕

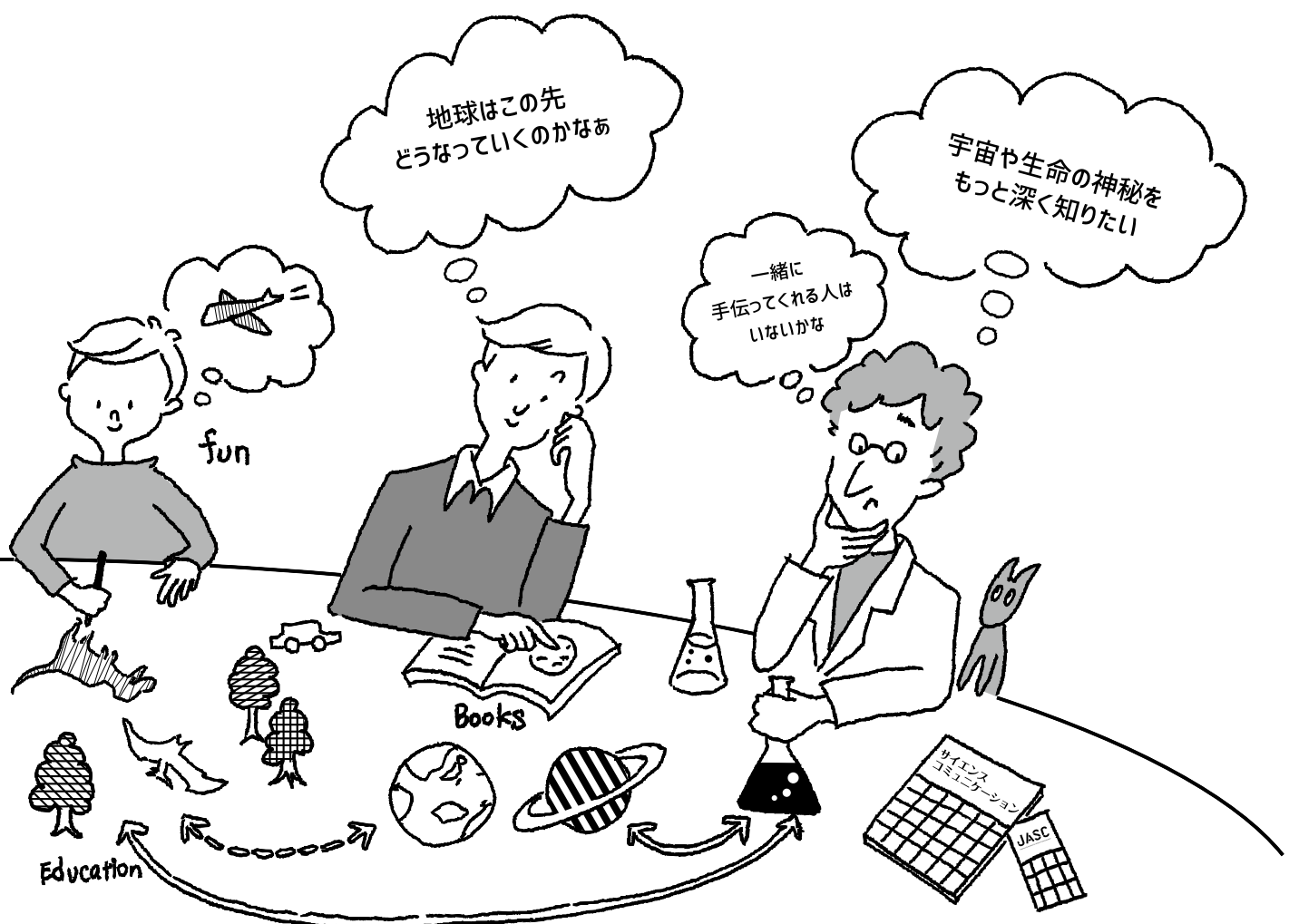
特集

わたしが考える サイエンスコミュニケーション



サイエンスコミュニケーションという言葉と理念が広まってから15年ほどたちました。もちろんそのような言葉が語られる以前から、それと同じ理念に基づく活動があちこちで繰り広げられてきました。そしてその分、みなさん一人ひとりが思い描くサイエンスコミュニケーションのイメージが多様化してきています。サイエンスコミュニケーションの広い定義自体も、たとえば「科学をめぐる双方向のコミュニケーション」から「科学を文化として浸透させる活動」「公衆が科学に関与するためのコミュニケーション」などなど、多様です。要は、個々人の科学への関わり方から社会全体の関わり方まで、サイエンスコミュニケーションの中身は階層構造をなしているのだから、そもそも一通りの定義をすること自体が難しいという考え方もありかもしれません。そこで本号では、各方面で異なる立ち位置からサイエンスコミュニケーション活動をされている方々に寄稿をお願いしました。これもあれもサイエンスコミュニケーションという多様性を少しでも感じ取って共感していただけたら幸いです。いえこれも、公式見解というわけではなく、「私」が考えるサイエンスコミュニケーションの一つのあり方なんですけど。

(渡辺政隆)



教員養成での学生教育と サイエンスコミュニケーション

富田晃彦 Akihiko TOMITA

和歌山大学教育学部



〔プロフィール〕

1967年、大阪市生まれ。1991年、京都大学卒、1996年、京都大学大学院理学研究科宇宙物理学専攻博士後期課程修了、銀河天文学の研究で博士（理学）取得。日本学術振興会特別研究員を経て、1997年、和歌山大学教育学部講師。現在、和歌山大学教育学部教授。学校の先生の卵とともに宇宙や科学を語り合いながら、科学と社会、人間生活を考えている。現在の専門は、天文教育。保育園、幼稚園、学童保育には100回以上足を運んだ。2012年より、国際天文学連合、Office of Astronomy for DevelopmentのTask Force 2: Children and Schoolsの委員、Universe Awarenessの日本窓口担当者。2014年から2017年まで、大阪市学童保育連絡協議会会長も務める。

1. はじめに

私自身、さまざまなサイエンスコミュニケーションの実践を行っている。サイエンスカフェや講演会、大学紹介、出張授業だけでなく、私の仕事のごく普通の部分も、サイエンスコミュニケーションに関係している。それらの実践を紹介しつつ、その何がサイエンスコミュニケーションなのか、反省も含めて振り返ってみたい。そうすることで学生の、そして私たちの科学観の変容について考えると同時に、サイエンスコミュニケーションを通して錬成した科学観は社会で生きる力の基礎となるということを考察したい。

2. 教員養成の大学生との対話

私の勤める学部は教員養成の学部である。したがって、学生は入学の時点から幼小中高の教員志望がほとんどであり、実際に、卒業生の大半は幼小中高の教員になっている。私の専門は天文学や天文教育なので、私のゼミの学生は、理科に強い小学校教員や中高の理科教員をめざす者が多い。

理科はどんな科目なのだろうか。面接という真面目な場面で、あるいはざっくばらんな

場面で、学生たちに聞くことがある¹⁾。学習指導要領に書いてあるような“正解”ではなく、学生たちの素朴な見方を聞き出せたことがある。「答えがひとつに決まる。公式を使えばいい。よって、理科（や数学）は、わかりやすい」いくつも聞いてきたことをもとに私なりにまとめるということになる。これは多数意見というわけではないのだが、特に若い学年において、ある一定の割合で存在する見方である。しかも、教員養成学部の学生だけでなく、理系の専門学部の学生と議論していても、よく接する意見でもある。

「科学はひとつの“正解”を出すものであり、それを私たちに教えてくれるものである。その“正解”が間違っていれば、科学は私たちに裏切ったことになる」上記の学生の意見と方向性を合体させるとこういう言い方もできそう。私の憶測にすぎないという可能性は否定できないが、科学に対する世間一般の典型的な印象のひとつは、このようなものではないかと感じることが多い。それに対して科学者、あるいは科学教育の研究や実践をしている者のほとんどは、ひとつに決まる答えを公式などを使って格好よく出すことが理科という科目の特徴などとは決して表現しないだろう。それどころか、そのような科学観をもっているとしたら、少しでも早い段階で変えて

ほしいと願うはずだ。それこそ、サイエンスコミュニケーションが掲げる目標の一つとして、私がいつも念頭に置いていることである。

教員養成課程の学生は学年が上がるにつれ、「日常で起こっていることについて、どうしてそうなるか、わかる」、「身のまわりの現象について勉強していったら、その原理がわかり、感動する」といった意見が大勢を占めるようになる。つまり、さまざまな現象や経験を前に、理解をつないでいくための科学の見方・考え方にこそひかれる、という内容の発言になってくる。さらに、「身のまわりについて理解しようと思うと、とっかかりは確かに大変だが、わかってくれば、すごい」、「身のまわりのもの（機器や仕組み）には、力がかかってると、計算で出せる。そういうものは、考えて作ってるんだな、とわかる」、「（身のまわりだけでなく）人工衛星に至るまで、計算で考えていくことができる」、「人体のこと、食べ物のことなど、分析的に考えていくことができる」といった意見も出てくる。これらの意見の中からは、科学の見方・考え方は、日常生活で誰もが自然に得ていくものというよりは、いくらか特殊な訓練が必要なものである、という学生の気づきも見えてくる。こういった科学観の変容は、教員との対話、学生どうしの議論、各種の実験や実習での振り返り、さらには知



識の増大など、まさにサイエンスコミュニケーションを通して錬成されるものなのではないだろうか。多くの経験の積み重ねで科学観が変容していくとして、学生たちがこの場面で自分は変わったと自覚する瞬間があるのか、あるとしたら、それにはどういう具体的な経験が影響したのかなど、学生からの聞き取り調査を中心にした研究は、今後の私の課題としたい。それが学部や専攻によって異なるのか、あるいは、教員養成課程の中であってもめざす校種によって違うのかなど、興味のあるところである。

夕方の空をじっと見つめると、やや非日常的な雰囲気も手伝って、宇宙への思いを大きくさせてくれる。望遠鏡を使わずとも、特別な場所ではない普通の生活の場所での観望会でも、私たち地球人は宇宙を感じる遊びができる。自然観を振り返る、とても楽しい機会になる（上図）。

3. 教員養成課程の大学生との対話、さらに続けて…

私は仕事柄、学校の授業参観によく出かける。参観させていただく授業は、理科の実験が多い。児童や生徒はみな、楽しそうだ。なぜ楽しいのだろうか。子どもたちは、現象、そして器具とも深く対話しているように見える。教員養成課程の学生に聞くと、「実験をやっていると、非日常の感じがして、それだけで楽しめる」、「実験というものが、格好良く見える」、「自分でやってみたいという気にさせる」などの意見が出る。実験という時間

や空間に、そして、実験室内での器具や操作そのものに、人間の心をひきつける力があるのだろう。子どもたちは、その力にも導かれて実験というもののサイエンスコミュニケーションを楽しんでいるように見える。しかし、班ごとに実験結果を発表する段になると、子どもたちの楽しい表情が変わる場面に出くわす。ときどき、他の班と違う結果が出ることがある。加熱しても伸びる金属が伸びない。値が他の班のものとかかなり違う。変化するものが変化しない。子どもたちは“正解”を外したのではないかと不安になる。班ごとに発表させた後、その違った結果を吟味する余裕が授業時間内にない場合がある。そうすると、その結果は無視して先生が“正解”を話し、次に進む、ということになったりする。こうなると、子どもたちにとっては、先生が期待する“正解”に行き着くことだけが目標になりかねない。どんなことも見逃すまいと、自然と対話するために五感を鋭くする態勢にならなくなる。自分たちの手で得た貴重なデータに責任を持つ、また、データそのものに謙虚になる、という態度が育まれなくなるのだ。

研究の現場なら、体力や気力が尽きるまで実験そのものとサイエンスコミュニケーションをすればいいが、学校の現場では時間の制約という大きな問題があるため、尽きるまでというわけにはいかない。実験の授業はとても楽しいが、科学観の変容を手助けするための仕掛けまで考えていくと、授業のデザインが大変難しいものとなってくる。

班の中で、そして、班どうして結果を吟味し合うことが大切なのはなぜなのだろうか。教員養成課程の学生に聞いても、これについてはなかなか意見が出てこない。私が、科学教育に関するいろいろな話を聞いてきた中でとても印象的なもののひとつが、“私は間違っているかもしれない”という、科学で大切にする態度である。そういう態度があればこそ、どのような意見も貴重であり、ぜひ聞いてみたい、となるわけである。そこでは、間違っているかもしれない、というのはお互い様である。それどころか、後で間違いであるとわかったとしても、その結果もありうるのではないかと指摘したことについての罰則規定はない。この、科学に罰則規定はないという言葉は、2016年に三重県で開催された地学オリンピック世界大会に向けた高校生の研修に私が参加した際、高校生と共に私も一緒に触れたものである。それは、こういう結果もありうるのではないかという意見は、間違いかもしれないということをお互いに恐れずに出せ、そしてお互いに吟味せよ、という研修講師からの励ましであった。それと関連して、私が大学院生だった頃、東京大学木曾観測所での共同利用研究に参加していた際、海外から来日していた太陽物理学者から、「観測者の法則」としてうかがった話を思い出す。すばらしい結果ではないかとまわりの全員がいくらか賞賛したとしても、データ取得の段階、データ解析の段階、データ解釈の段階で不安なところがあることは、観測している本人がいちばんよく知っている。観測している本人が結果にいちばん自信がなく、どこかが間違っていると思い続けるものだ、というお話だった。研究者としての教育を受け始めた頃に、大変ありがたく感じた助言だった。

別の視点を持つあなたならどう見えるか、どう思うか、聞かせてほしい。どんな意見であろうと参考にして、共同で結果の吟味を進めていくと、いつの間にか、自分の出した素朴な結果が、みんなの共有財産になっていく。この共有性と、それを作る過程も、科学観のひとつとして教員養成課程の学生にぜひ持ってもらいたいというのが私の願いである。また、新しい情報が追加されることで吟味が進

み、結果について異なる表現になるかもしれない。こういう手続きがあることを知れば、科学の最先端は、常時、その時点での最善の努力によって更新されている活動だと理解できる。この暫定性も、教員養成課程の学生には科学観のひとつとしてぜひ身につけてもらいたいというのが私の願いである。たとえば2006年のことになるが、「冥王星が惑星から降格」というニュースがあった。これは、新しい知見によって表現方法が変わるという科学の暫定性という面、さらにはこの新しい表現方法に至るまでに喧々囂々の議論が交わされたという科学の共有性という面の両方を物語る、とても貴重な教材の一つだろう。

科学の最先端が持つ暫定性を知れば、素朴概念は邪魔なものだという考えは、そのままでは受け取れなくなる。素朴概念とは、特に小さい頃の生活体験から経験的に得た自然観で、後に理科の授業を受ける際、科学的概念とされるものの受容を邪魔するものと見なされがちである。たとえば、重いものの方が軽いものより先に落ちる、といった印象のことである。しかし、科学の最先端は、常に更新を待っている素朴概念という言い方も可能だ。更新のためには、新しい情報、新しい考え方が必要であり、それには、性別、年齢、言語、国籍、その他さまざまな社会的背景に関係なく、いつでも誰もが貢献ができる。科学への参加資格は人間の属性によらないという原則も、ここで見えてくる。人間の属性を越えてつながり合えるのも、科学の活動の楽しみのひとつである。もちろん、新しい貢献を出す

ためには、あらかじめ十分な訓練を受けておかなければならない。さらに、素朴概念と言われているものは経験的な考え方なのだから、ある意味で有用な概念ともいえる。手元から床にものを早く落としたい場合、石にするか枯葉にするか。この場合、どのような質量のものでも同時に地面に落ちるという物理概念では、役に立たない。したがって、子どもが生活体験の中で経験的に得た自然観は、打破すべきものと上から目線で論じるばかりではいけないはずなのである。

星を見るという環境は、本音を語るようになる、ふだん話さないようなことを話すようになるという不思議な力を持っている。たとえば星が見えなくても、サイエンスコミュニケーションとして絶好の機会なのである（下図）。

4. 子どもたちの遊びと研究の精神の共通性

学校の授業では力尽きるまで実験をする時間的余裕がない、という問題を指摘した。大学の研究者が大好きな、尽きるまで没頭するという行為は、保育園などでの遊びに似ているような気がする。そのような親近性から、私は保育園や幼稚園、そして学童保育にも出向いている。科学を好きになってもらおうとか、科学を教えようといった気持ちよりはむしろ、とことん楽しんでみるというサイエンスコミュニケーションを共有するためである。

ときどき訪問している保育園で、こんなことがあった²⁾。かつて1年をかけ、毎月、雲形の十種を一つずつ紹介していくという活動で

訪問したことがあった。これだけなら、よくあるサイエンスコミュニケーションの実践例だろう。じつはこの園の園長先生から後で聞いた話がとても面白かった。あるとき、ある男の子が園でお手洗いにしばらくこもっていた。その園のお手洗いは、中庭に面した大きな窓が見える。その男の子は、窓に見える雲をじっと見ていた。そして「あ〜っ！」と叫んだのだという。「雲が動いている！」壁を隔てて、隣の個室にも男の子が座っていた。「そんなことない。雲は動かん」「見てみ〜！」「あ〜っ、ホンマや！」園長先生はこの事件を記録に残し、後で私に教えてくれたのである。小さい子どもにとって、雲といえば、画用紙の右上に描く、もくもくした形のもの、という程度の認識だったのだろう。ところが、実際に雲にとらめっこをしたこの子どもたちは、雲の認識を変えることになったのだ。この男の子たちは、雲とサイエンスコミュニケーションをしたのだ。それを記録された園長先生に感謝したい。なぜなら、外部からときどき邪魔するくらいでは、園児の日常生活を長時間観察することは絶対にできないからである。

同じ園で別の機会に、虹の話をしたことがある。水槽の縁の部分、自転車の反射板でも、虹ができる。この部屋の中にもあるぞ。みんなでさがしてみよう。秘密の虹を知っていたら教えてね。園児たちはとても楽しそうに、いろいろと話をしてくれた。これだけなら、よくあるサイエンスコミュニケーションの実践例だろう。この園の担任の先生の、その後の話がとても面白かった。その先生は、虹に興味を持って、デジカメで虹の写真を撮り始められた。先生は、虹の色を勘定された。いつも園児たちは、七色の虹と歌っているではないか。さあ、どれが七色かな。「えっ？七色はって、どれ？ほんとに七色あるの？虹によって、勘定できる色が違っている？虹が七色って、何だったの？」その先生は、後日、写真を見せてくださいつつ、その悩みをお話くださった。ほんとうに七色かどうか、模範解答はともかく、その先生は虹とのサイエンスコミュニケーションを大いに楽しまれたことになる。



こんなこともあった。この園で、沈む夕日の話をしたことがあった。「空がとってもきれいな色。どんな色？ 赤？ いやいや、他にもあるよね？ 黄色？ 他の色は？ いろいろな色の名前を知っているね？ どこで見た夕焼けがきれいだった？」「お迎えの時間もきれいな色だね」担任の先生も、お迎えの時間の園児との話のネタが増えて嬉しそうにしてくださる。これだけなら、よくあるサイエンスコミュニケーションの実践例であろう。この園のある園児の、その後がすごかった。私が、太陽は星と同じように沈んでいくよ、と気軽に話したところ、聞き逃さなかった園児がいたのだ。「不思議やなあ、星がさ、なんで下に行くのか？ 太陽って星やろ？ 夕日は下に行くのに、星は……」この子はすごいことを言っている！ 聞いてみると、星は夜になったら浮かぶもので、沈むことはない。なぜなら、星が沈むところを見たことがないから！ そうか！ 太陽が沈むところは見たことがある。だから、太陽は沈むといえる。月が沈むところは見たことがある。だから、月は沈むといえる。しかし、星が沈むところは見たことがない。だから、星が沈むかどうかは、直には受け入れられない。子どもは、このように科学的な判断をしたのである。この園児は、自分の経験と今聞いた話を総合しようと、内なるサイエンスコミュニケーションを行っていたのだ。

果てるまで対象に注目し、頭の中が混乱してくるなんて、なかなかのサイエンスコミュニケーションではないか。しかも、それを言

葉にして人に伝えようとするところには、科学の共有性が表れている。保育園といえども、こんなに深く楽しい科学の活動がある。なにも新たに特別なことをする必要はないのだ。どの園でも、普通に行なっている活動の中に、科学の芽がたくさんあるのだ。そういう価値を現場で再発見する手助けのために、日本サイエンスコミュニケーション協会誌の読者の皆さんも保育園に足を運んでみるというのはどうだろう。皆さんからの共同研究の声かけを待ちたい。

教員養成課程の学生にも、こういう話を伝えるようにしている。教員養成課程の学生であっても、理科をすごく苦手にする者が多い。しかし、誰もが普通の生活の中ですでに科学的な見方・考え方を使っているのだということ、さらには、生活の中で知らず知らずのうちにそれを鍛えていたことを自覚させると、学生は俄然、自信を取り戻す。そして、科学そのものへの興味・関心を高めていく。厳しく順位付けされる環境の中で、理科という科目はコソで正解を言い当てて点を取っていく科目であり、避けられない苦行である、という考えもあるかもしれない。しかし学生が取り戻した自信は、そのような考えを完全に吹き飛ばすのに十分である。そういう学生こそが、将来の理科の先生になるべきなのである。

自転車置き場で、反射板が作る虹。わずかの時間とはいえ、これを見つめている間、対象と、そして自分の過去の経験と、どれほどのサイエンスコミュニケーションをしていることだろう（下図）。小さい子どもでも、大き

な旅をしているに違いない。

5. まとめ

私は、地域で保護者、指導員、行政とともに学童保育をつくっていく活動の手伝いにも参加している。そこでは、社会との対話で、しばしば非常に厳しい局面に遭遇する。科学の暫定性と共有性という見方は、そういった地域活動を進める際の土台にもなっている。“私は間違っているのではないか”、“別の視点を持つあなたならどう見えるか、思うか、聞かせて欲しい”という考え方は、科学や科学教育の実践の中で鍛えてきたものである。また、“社会の共有物”を作り上げることは、大きな喜びである。そのために“尽きるまで”関わることもまた、大きな喜びである。答えがひとつに決まる、正解がある、公式があるという科学観から抜け出すことは、教員養成課程の学生だけに必要なものではなく、すべての社会人にとって必要な生きる力になるのではない。そういう力は、サイエンスコミュニケーションを通じて錬成していけるはずだ。私はそう確信している。

参考文献

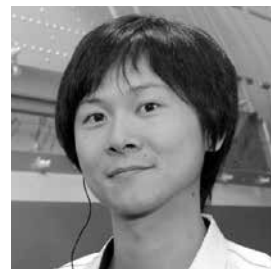
- 1) 学生との楽しい対話は、私にとって貴重な研究データでもある。鍵がここ内の言葉で、断りのないものは、実際の学生の発言を書き留めたものをもとにしている。ここでの内容とやや重なるが、学生との対話をもとにした報告文として、以下でも発表している。
「物理・地学嫌い克服は教員養成から」富田晃彦、学術の動向（日本学術会議）、Vol. 22, No. 1, pp. 52-54（2017年1月号）
「科学への思い、学生と雑談」富田晃彦、学芸（和歌山大学学芸学会）、No. 63, pp. 155-156（2017年3月）
多くの授業やゼミでの対話で、学生に大変お世話になった。
- 2) 保育園や学童保育での実践に関係して、以下でも発表している。
「保育園での天文教育普及活動（天文あそび）5年間のまとめ」富田晃彦、日本天文学会2011年秋季年会、発表番号：Y09a（2011年9月、鹿児島大学、鹿児島市）
「子ども向け天文あそびの評価」富田晃彦、日本保育学会第67回大会、発表番号：M2213E（2014年5月、大阪城南女子短期大学、大阪市）
「学童保育での『星企画』：その活動内容」富田晃彦、和歌山大学教育学部附属教育実践総合センター紀要、No. 25, pp. 33-41（2015年9月）
“Evening Sky Watching for Students”：Akihiko Tomita, astroEDU（<http://astroedu.iau.org/>）DOI：10.14586/astroedu/1616（2016）
実践で多くの保育園、幼稚園、こども園、学童保育に大変お世話になった。



「科学コミュニケーター」とは何者か？

本田隆行 Takayuki HONDA

科学コミュニケーター（フリーランス）



〔プロフィール〕

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

1. 私は、いったい何者？

読者の皆さま、初めまして。科学コミュニケーターの本田隆行と申します。この度は、協会誌面という大変貴重な場で、自由に意見を述べさせていただけるというこれまた貴重な機会を与えていただき、本当にありがとうございます。当方、文章を書くことはあまり得意ではないのですが、精一杯頑張ります。（以下、文中ではサイエンスコミュニケーターや科学技術コミュニケーターを、「科学コミュニケーター」と統一して書かせていただきますこと、何卒ご容赦ください。）

さて。ここで早速なのですが、サイエンスコミュニケーションに造詣の深い皆さまに質問させていただきます。

——「科学コミュニケーター」とは、何者なのでしょう？

というも。私は現在、どこにも属していない「フリーランス」の科学コミュニケーターとして活動しています（フリーランスのことを「野良」や「流し」と表現してくれる人もおり、これはこれでなるほどの射た表現だなあ、と思うことも多々あります）。日々あちこちで自己紹介をするときに「科学コミュニケーターをしています」と話すと、「それって、どんなお仕事なんですか？」と聞かれ……というやり取りを繰り返しているうちに、「そも

そも、そういえば科学コミュニケーターって、周りからすると何者に見えるんだろう？」と、出口のない迷路へどんどん迷い込みはじめているからです。

2. なってから揺らいだ「科学コミュニケーター」像

そもそも、科学コミュニケーターとはどんな人のことを言うのでしょうか。世にある科学コミュニケーターを養成する機関のウェブサイトをいくつか例に挙げると、こう書いてあります（以下、それぞれのウェブサイトから引用）。

●北大 CoSTEP

「科学技術コミュニケーターは、科学技術の専門家と一般市民との間で、科学技術をめぐる社会的諸課題について双方向的なコミュニケーションを確立し、国民各層に科学技術の社会的重要さ、それを学ぶことの意義や楽しさを効果的に伝達する役割を果たせる人です。今日、こうした橋渡しを担う人材が、大学や研究機関のみならず、社会のあらゆる場面で必要とされています。（ここまで <http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/html/introduction.html> から引用）

●東大インタープリター養成講座

「科学技術インタープリターは、一般社会と

科学技術の間をつなぐ人材です。単に科学技術を普及啓発するのではなく、市民が科学技術に対して抱く疑問や意見を受け止めること、科学技術が社会に与える影響を多面的に考え問題提起すること、など、双方向的な役割が求められます。専門分野に関わらず、そういった視点やマインドを持った人材が、さまざまなセクター・立場で活動することで、より多くの人々が科学技術について関心を持ち、自ら考え判断する力を高め、科学と社会とのより良い関係を築くことにつながります。（ここまで <http://science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp/outline/> から引用）

●国立科学博物館

「人と自然と科学が共存する持続可能な社会を育むために、誰もが科学について主体的に考えて行動できるきっかけを提供し、人と人あるいは科学と社会をつなげる、それがサイエンスコミュニケーターです。（ここまで <http://www.kahaku.go.jp/learning/university/partnership/02.html> から引用）

●日本科学未来館

「科学者・技術者と市民とをつなげる役割を担っています。先端の科学技術研究の動向を調査するとともに、展示フロアでの解説や実演、展示物やイベント、メディアの企画・制作などを行い、これらを通じて科学と社会の間に双方向のコミュニケーションを生



日本科学未来館時代の「サイエンスミニトーク」実施風景

み出します。一方、館外では、市民を対象とした講演、学会発表、また新聞やテレビなどメディアでの発信を行っています。さらに、国内、海外の科学コミュニケーション活動者と頻繁に交流し、ネットワークを構築することにも努めています。(ここまで <https://www.miraikan.jst.go.jp/aboutus/sciencecommunicator.html> から引用)

これを読む限り、これからの社会にとって必要不可欠な人材として「科学コミュニケーター」の存在を示しています。

2005年ごろから始まった、科学コミュニケーター養成に向けたさまざまな機関の取り組みによって輩出されたコミュニケーターの数、今では何人くらいになっているのでしょうか。これらの機関を巣立った人たちがどれだけ多様な場所で働いているのかとても気になりますが、具体的な資料はあまり見当たりません。

この10年ほど間に、日本ではJR福知山線脱線事故やアスベスト問題が起こり、火山が噴火し、地震が発生し、原発事故も起きました。次々と宇宙飛行士が宇宙ステーションに行き、ノーベル賞の季節には世間が湧き、さらには新しく作りだされた元素への命名や、新型インフルエンザなどの感染症についても話題になりました。

さて、では科学コミュニケーターはどこで何をしていたのでしょうか。

私は経歴にある通り、一度科学から離れた

社会で生活をしていたところから2012年にこの業界へと足を踏み入れた新参者です。正直、サイエンスコミュニケーションについてきちんと大学などで学んできたわけではありませんし、見えていない部分も多々あったと思います。しかし、学生時代に触れていた世界と社会に出てから得た経験との間で感じていた“科学”と“社会”との距離感や、今後ますます科学が社会に果たす役割が大きくなるだろうという見通しから、科学コミュニケーターという存在に「これからの社会に必要な人材」としての可能性を高く感じるようになりました。

そして、まだ周囲に姿が見えないのはこれからきっと増えてくる新たな存在だからだ、と信じていました。そこで、まずは職業として科学コミュニケーターになることができる日本科学未来館へ転職してみようと決意したのです。しかし未来館のコミュニケーターは、あくまでも最長5年の有期雇用です。いつかは世の中に輩出されることを念頭に経験を積み重ねばなりません。

働き始めて、1年経ち、2年経ち……「日本科学未来館の科学コミュニケーター」としてのキャリアは着々と積み上がっていました。しかし、「社会にとっての科学コミュニケーター」という像は相変わらずぼやけたままの状態が続きました。

私は、自分になってみる以前に「科学コミュニケーター」に出会ったことがありませんでしたし、自分が科学コミュニケーターになってからも、やはりその状況に変化は見られま

せんでした。それほど、まだまだ日本には科学コミュニケーターの人数が足りていないのでしょうか？ それとも、そもそも世間にそのニーズが少ないのでしょうか？

そもそも、日本では科学コミュニケーターは職業として成り立たないのでしょうか。

悩んでいるからといって、誰に聞いても答えなど教えてくれるはずもなく、誰も確かめてくれないこともわかっています。また、今からもう一度学問としてサイエンスコミュニケーションを修めるのも、何か違うような気がしていました。自分は研究者よりも実践向きの人間であることを、自分でよくわかっていたからです。

ということで、自分で確かめてみるという方向に舵を切ることにしました。もともと自分の中で区切りにしていた3年をめぐり、**「無所属」**で本当にやっていくことができないものか挑戦してみるというものです。

また、そこにはもう一つのこだわりがありました。それは、「東京以外の場所で独立する」というものでした。そもそも東京という場所は人口規模が大きいうえ、多様なニーズを持った人が集まっているように感じています。ということは、ある程度ニッチなことでも、スツと仕事になってしまうのではないかと……と考えたのです(もちろん、これには異論も多いと思いますが、素人が思い込みで考えた戯言と見逃していただければ幸いです)。そこで、あえて仕事が見つかりにくいことを覚悟のうえで、もともと帰ろうと思っていた地元・大

阪で独立しようと覚悟を決めたのでした。

3. 無所属科学コミュニケーターの挑戦

これまで、所属する科学館の名前が大きかったのが、当然いろいろな業務を経験することができました。しかし、独立してからはワークショップを一つこしらえようにも物品を借りることすら一苦労です。かといって、いろいろと物をそろえるにはそれなりの予算が必要です。でも社会的な信用もないので、クレジットカードも簡単には作れません。どうにか船出をすることができたのは、周囲からいろいろと助けていただけたおかげであることは言うまでもありません。

さて、大事なことは船出ではなく、ここから進み出すことが最も重要です。仕事相手から「何ができますか？」と聞かれてから考えて答えるよりも、「どういう形であれば貢献できるか」を考えて素早く提案せねばなりません。どこにも属さない「科学コミュニケーター」像を一から作り上げる日々が始まりました。さまざまな主体と関わりを持ち、これまでの経験を生かしながら「科学コミュニケーター」を体現すべく活動を開始したのです。それから1年半の間に行なった活動の一部を紹介しますと、例えば……

ワークショップ形式の“伝え方／伝わり方”研修(作成～実施)

→ エンジニアリング企業の「熟練工から新人への経験伝達を円滑にしたい」という

企業のニーズに応えるべく、熟練工向けに実施。

→ 博物館や科学館の「スタッフが日頃接する来館者とのコミュニケーションを捉え直したい」というニーズに合わせ、学芸員や事務職員、ボランティアスタッフ向けに実施。

各種イベントでの科学体験ワークショップ(制作～実施)

→ 野外音楽フェスティバルで、ミュージシャンや会場の来場者と掛け合いながら実際の星空を使った星座解説を実施。

→ 百貨店で小学生向け職業体験イベントで“研究者”の仕事体験をテーマにしたという依頼を受け、ワークショップを制作、実施。

科学イベントの司会、ファシリテーション(実施)

→ 福井県児童科学館リニューアルイベントにて、毛利衛名誉館長と県内在学の小・中学生5人との対談の進行や問いかけなど、ファシリテーション全般を実施。

科学館リニューアルや新規設立に関わるコーディネート

→ 受注側のアドバイザーとして、提案する内容の立案や作成、修正、監修などを実施。

→ 発注側のアドバイザー役として展示エリアのコンセプト提示、受注側から提案された内容の検討や修正指示、監修などを実施。

メディアでの科学解説

→ テレビやラジオにて、科学的な時事問題などのトピックについて視聴者層を意識しながらの解説を実施。

科学的な内容の文章作成

→ 大学広報や、通信教育の会員向け機関誌、ウェブメディアなどへの科学技術に関連する記事の執筆。

などなど……

これ以外にも地方科学館からの依頼で行なう実験教室なども実施しているため、ここで挙げたのは一例に過ぎません。また仕事を依頼されるまでの流れですが、これは今までにお世話になった方々（学生時代、公務員時代、科学館時代を合わせて）からのつながりでご紹介いただくものがほとんどです。正直なところ、いくら感謝しても足りないほどです。

さて、上記にあるように実際にいろいろな方々と関わってみると、「そういえばよく言われるなあ……」と気付くセリフがあります。それが「今まであんまり考えたことのないことを考えることができました」とか「こういう人がいるんだねえ、もっと早く知っていたらよかった」という類のものなのです。

ご一緒させていただく方々が科学コミュニケーターに期待する役割は、実にさまざまです。しかしいろいろと仕事をさせていただくにつれて、「あちらの文脈とこちらの文脈をつないで、新しい発見を紡ぐ」というサポート役を、皆さん共通して期待しているのでは……、という気がするようになってきました。



福井県児童科学館リニューアルイベントでのファシリテーション風景

4. 社会で生きていくための“スタンス”

もちろん、いろいろな所属の中で、専門の役割を持ってサイエンスコミュニケーションに取り組む人が必要なのは言うまでもありません。しかし、社会から見ればそれは「コミュニケーションスキルがある専門家」もしくは「サイエンスコミュニケーションの専門家」となっているのではないのでしょうか（コミュニケーションスキルが高い研究者や、サイエンスコミュニケーションの研究者も然り）。

では、社会から求められる「科学コミュニケーター」とは、一体どんなものなのでしょう。これまでの経験から感じている「科学コミュニケーター」像。それは、社会の中に踏み出して、さまざまな主体の“間”に立つ姿をしています。

その実態は「科学を楽しく伝える人」でもなければ、「技術の素晴らしさを教える人」でもなく、ただ「科学」や「技術」の有り様を、それぞれ相手の文脈に合わせて、つなぐ人ではないかと思っています。

相手の文脈に合わせてつなぐ、という目的を達成するための手段として、時には分かりやすく解説することもあれば、ワークショップ形式にして考えてもらうこともあるでしょう。議論をする場を作り、さまざまな人の意見を聞くこともあれば、多様な人々相手に、文章を練り上げることもあるでしょう。しかし、あくまでもそれらは手段であり、目的ではありません。目的は「つなぐ」ということにあり、自分は他者と他者の間にいる「つなぎ手」で

あるということは肝に銘じておかねばなりません（科学館で働いていた時代の自分＝科学コミュニケーターの姿も、この手段を講じている一場面だったのだと、外から俯瞰することやっと感じることができたような気がします）。ということは……

この「つなぎ手」である意識をしっかり持ったうえで、自分の特技を生かすことができれば、職業としての「科学コミュニケーター」になることは可能なのだと思っています。また、科学と社会の関わりは都会だけでなく今や人が住んでいるところであればどこにでもあるものです。つまりは、全国各地に活動のフィールド＝仕事のタネは存在するとも言えるのではないのでしょうか。

さらに、まだ科学コミュニケーターの存在が全くと言っていいほど認知されていない現在の状態では、社会に潜んでいるニーズすら掘り起こせていません。これは先ほど書いた「こういう人がいるんだねえ、もっと早く知っていればよかった」というセリフにも表れているような気がします。

ただ、現状ですぐに職業にできるかと問われたら、返答には困ります。それには相当の「覚悟」が必要です。いざ困ったと言われても責任は取れませんので……。

5. まとめ

以上が、私がこれまで無所属の科学コミュニケーターをしてきて感じた、「科学コミュニケーター」の姿です。

しかし、これはあくまで独りよがりな考え

でしかありません。もちろんこんなことを世間さまに披露するのは初めてのことで、何よりこういった話をする相手が周囲にとっても少ないという状況があります（東京にいれば、もうちょっと多いのかもしれませんが……）。

科学コミュニケーターやサイエンスコミュニケーションを生業とする一人として、これからの行方を案じているというのが正直な話です。制度的にも何ら保証してくれるものはありませんし、現状では、すべて自分の能力次第で状況が変わるという状態であることは間違いありません。

しかし、科学コミュニケーターの有り様を考えるにしても、まずは議論の土台を作るにしても、何らかのステレオタイプがないと「あれは違う」「これは違う」……ということすら言いようがありません。職業としての科学コミュニケーターの話になった際には、まずここで書いた話や、私の存在を思い浮かべていただけるよう、今後ますますサイエンスコミュニケーション活動＝仕事に精進せねばと思っています。

さて、最後にもう一度お尋ねします。「科学コミュニケーター」とは、何者なのでしょう？

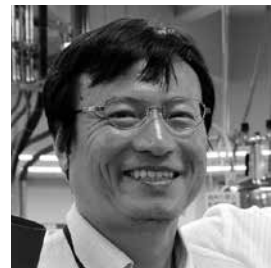
皆さんの考え、もし今後お仕事で一緒にする機会がありましたら、ぜひお聞かせいただければ幸いです。

稚拙な文章で大変読みにくかったのではないかと推察します。最後までお読みいただき、本当にありがとうございました。

ダークサイド・オブ・サイエンスコミュニケーション

川野武弘 Takehiro KAWANO

理化学研究所 生命システム研究センター 広報・サイエンスコミュニケーター



〔プロフィール〕

三重県出身。伊勢高校、東京大学薬学部卒。学生時代はテレビ局に就職して、科学番組を作ることを夢見ていた。しかし、その後、大学院に進学したことから、研究者としての道を進むことに。東京都の研究所で研究員、大学で助手を勤めた後、カナダの病院内の研究所で10年以上勤務。専門分野は糖鎖生物学、遺伝学など。2011年にキャリアチェンジをして現職に。

スター・ウォーズは最近も新作がつくられている人気映画シリーズのひとつだが、もともとは6つのエピソードで完結するものだった。シリーズ後半（映画の製作順序でいえば前半）に登場し、その超威圧的なキャラクターでアンチヒーローとして根強い人気を保つのがダース・ベイダーだ。実は、スター・ウォーズというのはダース・ベイダーの苦悩に満ちた一代記であることがシリーズ6作すべてを観るとわかる。私はスター・ウォーズの熱狂的なファンでもないのだが、エピソード3が特に気になっている。宇宙の平和を維持するジェダイ・マスターになるはずだった若きアナキン・スカイウォーカーがダークサイドに転落し、ダース・ベイダーとしてよみがえるシーンが描かれている、全編の鍵になるエピソードだからだ。ここでは、詳しくない人のために少し解説が必要だろう。

遠い昔、遙か彼方の銀河で、宇宙の万物に満ちているフォースを自在に使いこなす騎士（ジェダイ）たちと、シスとよばれる暗黒卿との戦いがつづいていた。

フォースにはダークサイド（暗黒面。邪悪な側面という意味で使われている）があり、フォースの使い手である人間が個人的な欲望や期待にとらわれるとダークサイドに落ちてしまう。したがってフォースのよき使い手（ジェダイ・マスター）でありつづけるためには冷静さと無私のところが求められる。一方、

シスの暗黒卿はフォースのダークサイドを利用し宇宙を支配しようとする。

ジェダイ・マスターであるオビ・ワン・ケノービは、生まれながらにして強いフォースを持つ少年アナキン・スカイウォーカーを自らの弟子にし、ジェダイに育てる。そして、アナキンがジェダイの予言にある『選ばれし者』であると感じるようになる。しかし、青年となったアナキンは恋人を失いたくないという感情にとらわれ、しかも、政治的な駆け引きに巻き込まれ、冷静さを失ってしまう。そこをシスの暗黒卿につけこまれ、アナキンはダークサイドに引き込まれてしまうのだ。

1. 研究機関の広報という仕事

さて、私は銀河の辺境にある地球という惑星の一公的研究機関で働いている。広報担当・サイエンスコミュニケーターというのが私の肩書きだが、正直いって、この肩書きには違和感を感じている。

広報は広い意味でのサイエンスコミュニケーションではあるのだが、ある意味、通常のサイエンスコミュニケーションとは逆方向の活動だともいえる。つまり、広報が仕えるのは研究機関である。したがって、広報が利するべき対象は第一義的には研究機関であり、または、そこに所属する研究者である。一方、通常のサイエンスコミュニケーションの場合、

満足させるべき対象は一般市民あるいは非専門家だといえるだろう。

ここでは、研究機関の広報という立場にしばって議論をしたい。

研究所や研究者がおこなうサイエンスコミュニケーションをしばしばアウトリーチとよぶ。平たく言えば、科学者側から一般市民へと手をのばして、研究成果や科学そのものを伝える活動だ。私の研究機関についていえば、たとえば、年に1度おこなわれる研究所の一般公開において、研究者が展示などを通して来場者に研究成果を説明する。私はそうしたイベントを企画・運営する立場にある。また、普段から、高校生、大学生、社会人など、さまざまな団体の見学を受け入れている。その際には、まず、広報担当である私が研究所の概要を説明し、ひきつづき研究者が実際の研究現場を案内し説明する。

また、より広報的な手法として、パンフレットやニュースレターを発行したり、研究所の公式ウェブサイト最新の研究成果の解説記事や研究者の人となりを紹介する記事を掲載したりしている。これらの媒体を通して発信する場合、まず、広報担当である私が研究者へのインタビューや論文の内容をもとに原稿を執筆する。そして最終原稿の内容確認を研究者にお願いしている。

また、新しい論文が出版されたときにマスメディア向けに資料を配布したり会見したり



日英2カ国語で研究を紹介するウェブページ

するのをプレスリリースあるいは報道発表という。広報活動の主要な部分だ。この場合、発表資料の原稿はまず研究者が執筆する。その原稿を広報担当が読んで、専門外の人にわかりにくいと思われる表現などを修正して完成させる。理化学研究所の場合、和光市にある本部の広報室の中に報道発表の担当部署があり、すべての発表資料の作成と記者会との調整などをおこなっている。

こうした活動の目的は科学技術の社会的受容を促進するためというのが一般的だろう。また、公的研究機関として、その説明責任を果たすという意味合いもあるだろう。しかし、私たちは、さらに一步踏み込んで、企業が企業イメージを高め、利益につなげようとする、いわゆるブランディング戦略と同列の活動であるととらえている。すなわち、研究機関の成果を積極的に伝え、また、所属する研究者を魅力的にみせることによって、研究所の認知度や好感度を高め、将来、研究者をめざす若い世代にアピールし、そうした人たちが当該分野へ引き入れることや、研究コミュニティの中で研究所の存在感を高め、共同研究を促進することを視野に入れている。

2. サイエントリストはメディア力というフォースを使う

最先端の研究を世間に伝える役割を直接担っているのは、これまで新聞やテレビなどマスメディアが中心であった。しかし、実際には、新聞記者の書く記事のネタもとは、ほとんどの場合、研究機関の広報が発信するプレスリリースだ。また、インターネットが発達した昨今では、研究機関が公開したプレスリリースの資料が、ほとんどそのまま、ネット上のニュースサイトにコピーされて拡散していく。もちろん、研究機関は先に述べたように、マスメディアを介さず独自に情報を発信することもできる。こうした状況は研究機関の情報発信力、あるいは山田ズーニーさんがいうところのメディア力（山田ズーニー『あなたの話はなぜ「通じない」のか』、筑摩書房、2006年）を今後も押し上げていくことになるだろう。

メディア力とはなんだろうか？ メディア力とは伝える力である。伝える中身のことでない。話の内容がいかによばしくても、メディア力が高くなければ、ひとは耳を傾けてくれない。メディア力がなければ、信用し

てもらえない。メディア力は総合力であって、その源はさまざまなのだ。学歴や所属もそうである。医学博士、理学博士、博士と名のつくものは特にメディア力が高い。すなわち、サイエンティストはメディア力の高い職業の代表である。その道の専門家であれば、メディア力は高まる。そして、世界的権威であればメディア力は最高位に達する。

メディア力は職業や学歴だけで決まるわけではない。声のトーンや話し方、体型やファッションにいたるまで、あらゆるものがメディア力を構成する。ビジネスマンはスーツをばっちり着こなすことでメディア力を高める。一方、サイエンティストや芸術家のようにクリエイティブな仕事をするひとはサラリーマンのような格好はしない。TシャツにジーンズといういでたちがIT業界のシンボルであるように、サイエンスの世界では、白衣や背広より、ラフな格好がメディア力を高くする（ただし、医学博士は白衣でメディア力を高める）。

メディア力の高い研究者がいれば、所属する研究機関のメディア力も高められる。また、前述した研究機関のブランディングが研究機関のメディア力を高める。メディア力の高い研究機関の発表するプレスリリースは当然、



研究者を魅力的に見せるインタビューページ

多くのマスメディアが注目する。

3. ダークサイド

さて、広報にかぎらず、サイエンスコミュニケーションに関わる人が心がけているのは、サイエンスの内容を「わかりやすく、親しみやすく、かつ、正確に」伝えることだろう。しかし、前二者、「わかりやすさ」と「親しみやすさ」は「正確さ」とトレードオフの関係にある。科学的な厳密性や正確さを追求しすぎると、難しいだけでなく、とかく退屈な話になってしまう。両者のバランスをとることが重要だ。

さらに、広報の場合には、発表する成果が何の役に立つのかを説明しないとイケないという暗黙の了解がある。公的研究所が税金で運営されている以上、国民の生活にどのようなメリットをもたらすのかを説明する必要は確かにあるだろう。また、一般人の間で関心の高い問題に解答を与えることができれば、マスメディアや人々の注目を集めることができる。

実は、広報以前に、研究者も同じようなプレッシャーを受けている。研究論文はただ結

果を報告するだけではない。どんな論文にも最後に考察のセクションがあり、成果の当該分野における重要性が議論される。とくに生命科学の論文の場合には社会的インパクトについても議論されることが普通だ。論文全体の価値にかかわることだから研究者も工夫をこらして書く。時には自らの研究を認知してほしいと思うあまり、結果の重要度を実際以上に飾り立てることもある。たとえば、この成果が、がんの制圧に貢献するだろう、とか、将来の再生医療に多大な貢献をするだろう、とか。

しかし、そのこと自体悪いこととはまったく考えられていない。いずれにせよ、論文の読者は同業者であり、研究者は批判的に読むことを訓練されているから、書いてあることを鵜呑みにすることはない。

そういう展開もあるかもね、いつか役に立つたらいよいよね、という風にクールに受け流されるのが普通だ。

そうした研究者同士のコミュニケーションの中で徐々に研究に対する正当な評価が生まれていく。

だが、これが、一般人を対象としたサイエンスコミュニケーションだったらどうだろう

か？ 非常に重要な結果が報告されたい。しかも、ある分野の権威である研究者の発言だ、となると、大げさに飾り立てた主張であっても、文字通り受け取られる結果にならないだろうか？ メディア力という意味で“大学教授”や“博士”ほど強いものはない。また、著名な大学や研究機関が名を連ねていれば、その説得力は増すだろう。そうしたとき、いかにメディア力を制御するかがフォースのよき使い手でいられるかどうかを左右する。

つい最近、ある有名私立大学の医学部の先生が、遺伝子の多型とある種の健康状態との相関について「新事実」を発表した。血液型がB型の人は、そうでない人と比べて、スキー場で足の骨を折る確率が2.31倍高い。しかし、ごぼうに含まれるある種の成分を摂取すれば、その運命を逆転させることができる（下線部は実際のプレスリリースとは別の言葉におきかえてあるが、論理構造はそのままである）というセンセーショナルで一般受けしそうな内容だった。実際、多くのニュース番組がこれを取りあげ、朝のテレビ番組のコメンテーターは、「B型の人は要注意ですね。スキーに行くのは控えたほうがいい」、あるいは「毎日ごぼうを食べたほうがいい」とコメントして

いた。

この発表の元になった論文を読むと、統計的解析が主な内容だった。統計で示されているのは相関関係に過ぎないが、プレスリリースでは因果関係があるような表現になっている。また数値の桁数を多く取ることで、見た目の信頼性を高めている。こうしたことが、仮説に過ぎないものを確定的な事実のように印象づける。また、ごぼうの成分については培養細胞に加えると効果があるという結果が論文には示されているが、プレスリリースでは人間に適用できるような表現になっている。

断っておくが、誰も、意図的に結果を改ざんしたり、嘘を言ったりしているのではない。読者を楽しませようとするあまり、少しだけやりすぎてしまうのだ。だからこそ、ダークサイドの誘惑はやっかいである。

こうしたダークサイドを使った広報は、世間の注目を集め、一時的には当該機関のブランディングに寄与するだろう。しかし、長い目で見ると、過剰な広報は信用を損ないかねない。

4. フォースにバランスをもたらす

私自身、いろいろ失敗をしてきているので、大きなことはいえない。去年の秋はほとんどダークサイドに落ちていた。

私が働く研究所には研究業績がピカイチであるだけでなく、一般向けの講演が上手で、しかも、フォースがきわめて強い研究者がいる（外見からしてベイダー、いや失礼、オビ=ワン・ケノービのような人なのだ）。その先生をかつぎだして、一般向けのトークショーを企画していた時のことだ。

観客は子ども連れの家族を想定していたので、エンターテイメント仕立てにしたかった。テレビの人気バラエティーにさまざまな分野の専門家が講師として登場し、出演者を相手に授業するというものがあるが、それをまじってイベント名は「世界一****授業」にした。私の考えた企画は全体40分間のイベントをひ

とつづきの講義にするのではなく、5~10分くらいの短いパートにわけ、それぞれに、誰でも答えが知りたくなる日常生活に関係した「問題」を提示して、まず、パネリストに答えてもらって、そのあと、講師が正解を説明するというショー形式だった。というのも、一般人の興味がつづく時間は短いいし、しかも純粋な基礎研究の話にはなかなか興味を持ってもらえないと思ったからだ。

オビ=ワン博士は神経細胞のはたらきについて、分子生物学や細胞生物学の手法を使って研究しているから脳の話題につなげることができる。一般受けもよいはずだ。これまでも、彼の講演の直後に、子どもを持つ親が、どうやったら子どもの成績を上げられますかと真面目に相談をしてくるケースがあった。じゃあ、例えば、「よく遊ぶネズミは賢くなる?」というふうに問題提起してみて、そのあと、実際のネズミを使った実験について解説するというのも、聴衆を惹きつける方法としてやってみる価値があると思った。それ以外にもオビ=ワン博士の研究の中から、日常生活の比喩が使えるような部分を問題として提示して、その答えになりそうな研究結果だけを解説してもらうことを考えた。また、観客の質問を引き出すために、パネリストには想定質問を用意し……。

ただただ、盛り上がるショーをやりたい、という一心だった。しかし、打ち合わせで、いろいろな仕込みについて説明する私に対して、オビ=ワン博士の反応は「それが正しいサイエンスコミュニケーションですか?」だった。「それで本当のサイエンスが伝わりますか?」

その後、話し合った結果、私の考えた仕込みは、すべて引っ込めざるをえなくなった。実際、私はかなり食い下がったのだ。単なる講演会にはしたくないと。しかし、最後には「そういうことなら協力しません」と言われてしまい、あきらめざるをえなかった。正直、何がそんなにいけないのか、そのときの私には理解できなかった。

そして、1週間がたち、イベント当日を迎えた。会場は子ども連れの家族でいっぱいになった。前のほうには小学校低学年の子どもたちがたくさん座っていた。そんななか、オビ=ワン博士は普段通り自身の研究について順を追って丁寧に説明していった。そして、ところどころで、簡単ではあるものの純粋に学問的な知識を問う問題を出して、観客に答えを考えるように促した。すると、前列にすわる子どもたちの手が次から次にあがった。あてられた子どもたちは得意げに自分の答えを発表した。40分あまりの授業。さすがに小学生には難しいところがあったと思うのだが、それでも問題がだされるたび、子どもたちは楽しそうに食いついてきた。

大成功だった。あまりの成功にスタッフの興奮も覚めやらなかった。ひとり愕然としたのは私だった。

子どもたちにとっては、研究が何の役に立っているのか、なんてどうでもいい。純粋に新しいことが知りたいだけだ!

お母さんたちに、どうやったら子どもの学力を伸ばせるかという答えは提示できなかったかもしれない。しかし、少なくとも、積極的に質問をする子どもたちの姿をみて、会場のお母さんたちも満足したはずだ。私にはそれが予見できなかったが、オビ=ワン博士には見えていたのだろう。完全に私の負けだった。これからは彼をマイ・マスターと呼びたい。

.....

ダークサイドに落ちた若きアナキン・スカイウォーカーと対峙したオビ=ワン・ケノービは最後の瞬間にこう言った。「おまえは選ばれし者だった。フォースにバランスをもたらすはずだった」と。一度、ダークサイドに落ちたら、戻る道はない。それがスター・ウォーズの世界だ。しかし、サイエンスコミュニケーションの世界は違う! 戻れるはずだ。失敗を恐れず、チャレンジするしかない。May the Force be with you.

専門家はメディアの求めに対して どう答えるべきか

船山信次 Shinji FUNAYAMA

日本薬科大学教授(薬品創製化学分野, 天然物化学専攻)



〔プロフィール〕

1951年(昭和26年)宮城県仙台市生まれ。1975年東北大学薬学部卒業、1980年東北大学大学院薬学研究科博士課程修了(薬学博士)。イリノイ大学薬学部博士研究員、北里研究所技師(室長補佐)、東北大学専任講師、青森大学教授、弘前大学客員教授(兼任)などを経て、現在に至る。植物成分(植物化学)と微生物成分(抗生物質学)の双方の研究歴があり、「薬毒同源」という考え方をもち、毒に関連するマスコミへの出演多数、また、多彩な執筆活動も展開している。主な著作物は末尾に示した。珠算参段・弓道四段。

1. はじめに — 私が毒の専門家となるまで

私は1975年に東北大学薬学部を卒業し、薬剤師の資格を得たのち、1980年、大学院薬学研究科の博士課程を修了し薬学博士となった。専攻は天然物化学である。天然物化学とは、動植物や微生物の生産する有機化合物に関する学問である。その中には有用な医薬品となるものもあれば、有毒作用で名を馳せるものもある。動植物成分としては、たとえばケシから得られるモルヒネや、私たちの体内にあるアドレナリンなどがあり、一方、微生物成分としては、たとえば食中毒に関係する有毒成分や、医薬品として応用される抗生物質類などがある。

研究を続けているうち、私は医薬品となるものと有毒物質とみなされるものの間には、なんら境界線のないことに気が付いた。たとえば有毒植物として有名なトリカブトの塊茎は、また漢方の要薬でもあるし、同じく有毒植物のひとつにハシリドコロという植物があるが、この植物から得られるアトロピンは近代医薬品として重要な位置を占めている。一方、安全な医薬品として応用されてきたもの、たとえばペニシリン類も使い方を間違えば死に至るほどの毒性を発揮する。このような現象を、私は「薬毒同源」と称している。

一般に天然物化学を専攻する研究者は、植

物成分研究を専門とするか、あるいは微生物成分研究に専念するかに二分される。なお、動物成分を専門とする方は、海洋生物を別とすればもとより多くない。私は幸いなことに、これまでのキャリアの中で双方の研究に従事することのできた希有な例となった。

なぜ、その双方の研究に従事することになったのか、少々話が長くなるがお付き合いいただきたい。前述のように1980年3月25日、私は東北大学大学院博士課程をその年の全学の大学院修了生689名の総代という名誉(たまたま総代の順番が薬学に回ってきただけであるが…)を与えられて修了し、晴れて薬学博士となった。計画では、その4日後の3月29日には小学校(幼稚園も)の同級生との華燭の典、そして4月1日には渡米しての生活が始まるという、まさに激動と華の1週間となる予定であった。しかし、大学院修了と結婚式は予定どおりながら、留学は先方のイリノイ大学薬学部(シカゴ)の希望で9月からとなってしまう。

そのため、留学前に約5ヵ月の時間が空くことになった。ふつうなら卒業研究を入れれば6年間在籍した薬学部の研究室に研究生として在籍するところであろうが、「同じところに居ても…」と思い、そのころ興味を持ち出していた抗生物質の研究がなされていた東北大学医学部細菌学教室で過ごすと思った。そこで、当時細菌学教室で助手をされていた薬学

部の先輩に電話で相談したところ、「教授に聞いてみる」とのこと。そうして20分もしないうちに返事がきて「いいって言っていました」。こうして抗生物質研究への扉は、つんのめってしまうほど簡単に開いたのであった。

わずかな在籍期間だったが、留学への出発に際して細菌学教室でも壮行会を開催していただき、皆で仙台駅まで見送りに来てくださった。こうして出発した3年間のシカゴ留学はとても充実したものだったが、3年目の終わり近くに、それまで隠されていた母の重病を知り急ぎ帰国。当然のように職もないので、また同じ細菌学教室にお世話になった。帰国後はほとんど母親の看病の毎日。研究どころではなかった。結局、1983年9月に帰国して、12月に母が亡くなった。しかし、細菌学教室の石田名香雄教授(当時、のち東北大学総長)のご尽力により、11月に東京都港区白金の北里研究所への奉職が決まり、内定通知書を母の意識のあるうちに見せることができたのはせめてもの慰めであった。

このようにして、東北大学薬学部とイリノイ大学薬学部にて植物成分、そして、東北大学医学部および北里研究所においては微生物成分、すなわち抗生物質の研究をするようになったわけである。さらに、北里研究所にての7年間の抗生物質研究ののち、母校の東北大学薬学部へ奉職してからは、東北大学—青森大学—日本薬科大学と、再び植物成分を主

として研究することになり、現在に至っている。こうして、植物成分と微生物成分（抗生物質）の双方の研究経験のある希有な天然物化学者の誕生と相成ったわけである。なお、北里研究所勤務時代は、2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞された大村智先生（のち所長）が直属の上司であった。

一般に薬学分野の人々は、マスコミに顔を出すことにあまり積極的ではないように思われる。しかし私は、研究者は積極的に一般の方々に科学をわかりやすく伝えるのも任務だと思っている。縁の下の力持ち的に研究分野を支えることも大切なことであると思うが、一方で専門家が一般の方々に顔を出しながら話をすることも大切と思っているのである。とはいえ、一般の方々の前で自分の専門分野について解説するということは、やろうとしても機会がないとできない。私の場合、「薬の専門家」であるわけだが、それだけではなく一般の方々が知りたいと思う事柄との接点はないように思う。幸いなことに私は「薬の専門家」であると同時に、「毒の専門家」とも称される存在になった。先に述べたように「薬毒同源」であるから、じつは「薬の専門家」は「毒の専門家」と同義なのである。ただし、「毒の専門家」を標榜していることがマスコミのスクリーンに引っかかりやすくなっていることは確かなようで、いうなればかなり得をしているところがあることは否めない。

次節では、最近私が遭遇した嵐のようなマスコミの取材体験について述べたいと思う。

2. マレーシアにおける金正男氏毒殺事件時の顛末

2017年2月13日午前9時ごろ（現地時間）、マレーシアのクアラルンプール空港にて大事件が発生した。すなわち、北朝鮮の金正恩（キム・ジョンウン）党委員長の実弟である金正男（キム・ジョンナム）氏が空港内で毒殺されたのである。この事件がわが国に伝わるや、小生の携帯電話、大学の電話、そしてパソコンのメールには次から次へと、この件に関する取材やテレビ番組の出演依頼などが殺到した。その数は、私が直接受けてメモした事例だけでも、2月17日から1週間ほどの間に44

件にのぼった。テレビ関係では、NHKのほか、フジテレビの「とくダネ!」や「Mr.サンデー」「グッディ」「ユアタイム」、TBSテレビの「ビビット」「朝チャン」「ニュース23」、テレビ朝日の「羽鳥慎一 モーニングショー」、日テレの「ニュースエブリィ」、読売テレビの「ミヤネ屋」等々。新聞関係では、「読売新聞」「産経新聞」「共同通信社」「スポーツニッポン」等々。その他、私が収録などで研究室を離れている間にも大学の代表番号に数多くの連絡があったようで、結局、この倍程度の連絡はあったものと思われた。

先に述べたように、私は研究者あるいは専門家として基本的に理解していることを一般の方々にわかりやすく説明することにやぶさかではないので、できるかぎり希望に応じることにした。

当初、この事件ではペンに仕込まれた注射器が使われたのではないかという報道があった。この時点で私の脳裏に浮かんだ毒物はリシンであった。リシンとは、トウダイグサ科のトウゴマの種子に含まれるタンパク毒素であり、その毒性は強く、これまでに人類が遭遇した毒のうち必ずや10指に入るほどの猛毒である。国によっては化学兵器として特別の管理下におかれている。この毒素は1978年にロンドンのウォーターloo橋のたもとで起こった暗殺事件にも関与している。すなわち、こうもり傘の先に仕掛けられた道具で、リシンの入った直径わずか1.52 mmのプラチナ-イリジウム合金のカプセルが、ブルガリア人亡命作家（ゲオルギー・マルコフ氏）の大腿部に打ち込まれ、被害者は5日後に息を引き取った。カプセルには、0.35 mm径の小さな穴が2つあいており、ロウ状のもので塞がれていた。それが体温で溶けると、中の毒が出てくるしかけになっていたという。

ところが、さらに事態が明らかになると、キム・ジョンナム氏は襲撃されてからほどなく亡くなったという。リシンはごく少量で毒性を示すものの、その作用はどちらかといえば、しばらくの時間をかけてじわじわと進む。この段階で私の頭からリシンの可能性は消えた。代わって脳裏に浮かんだのがネオスチグミンである。ネオスチグミンとは、西

アフリカのカラバル地方に産するマメ科のフィソスチグマの種子（カラバル豆）から得られる有毒成分（医療にも応用されている）のフィソスチグミンの化学構造を参考にして化学合成された化合物である。ネオスチグミンは人類により化学合成された化合物としては最も強力な毒のひとつであり、動物実験によれば、その半数致死量（LD₅₀値）は0.16 mg/kgという。このことは、体重100 kgの人なら16 mg、すなわち、1円玉1枚（1 g）の1/60ほどの重量で生命の危険にさらされるということである。

やがて、暗殺されたキム・ジョンナム氏は短時間で亡くなったのみならず、その身体には針でさされた跡はないことがわかった。そして、殺害にあたっては顔に何かをスプレーされたという情報が発表された。さらに情報は変化し、毒物は顔にスプレーされたのではなく、塗り付けられたという情報に変わった。このように種々の情報が交錯するなか、2月21日には韓国から、この暗殺に使われた毒として5種類の毒が考えられるという情報が流れた。それらは、①リシン、②フグ毒、③VX、④ネオスチグミン、⑤青酸化合物である。

この時期になって、使用された毒物は青酸化合物やフグ毒ではないかと推定する専門家もいたが、私はこの暗殺に使用されたのは有機リン系化学兵器であるVXであるとほぼ確信した。使われた毒物が、きわめて毒性の高いこと、顔に塗り付けられて強毒性が発揮されたこと、すなわち毒物が皮膚からもよく吸収されたこと、使われてから被害者が死亡するまで比較的短時間であることを総合すると、挙げられた5つの毒物のうち最も矛盾のないものはVXだからである。さらに、その少し前の2月17日には、キム・ジョンナム氏の遺体から有機リン剤のパラチオンメチルが検出されたという報道があった。パラチオンメチルは有機リン系の農薬で、かつてはわが国でも使われたことがあるが、中毒が頻発したために1971年に登録失効となった農薬である。

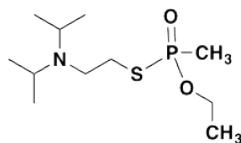
VXも、パラチオンメチルと同様の有機リン系化合物である。このとき私は「ついにキツネが尻尾を見せたな」と思った。有機リン系化合物の中でパラチオンメチルは、VXよりも

検出しやすい化学構造を有している。もしパラチオンメチルが検出されたことが本当であるならば、どこかでごく微量のパラチオンメチルが混入する背景（環境）で VX が扱われたのであろうと確信したのである。

VX とは、上述のように有機リン系化合物であり、いわゆる「地下鉄サリン事件」で有名になったサリンと同様に、化学兵器のうちの「神経毒」に分類されているものである。そして、VX は、1995 年 1 月にオウム真理教によりオウム真理教家族の会会長の永岡弘之さん（現在 78 歳）が被害に遭った化合物でもある。すなわち、永岡さんは自宅近くで、オウム真理教の信者により、注射器に入れた液状の VX を後頭部付近にかけられ、最初は気がつかなかったが、自宅にもどったあとしばらくすると、突然に視界が暗くなり、身体が熱くなったという。さらに「胸をかきむしりたくなるような痛み」を感じたという。1 週間以上も意識を失ったあと、一命は取り留めたものの、右手にはしびれがずっと残り、箸がうまく使えずにスプーンやフォークで食事をとったと述べられている（2017 年 2 月 25 日、読売新聞報道より）。

そして、ついにキム・ジョンナム氏の顔面から VX が検出されたという報道がなされた。こうして、このマレーシアにおける暗殺に使用された毒が VX と断定されたら、こんどは、なぜキム・ジョンナム氏が亡くなったのに、犯行におよんだ 2 人の女性が死に至らなかったのか、という議論となった。この段についてはまだ結論が得られていない（2017 年 3 月 31 日現在）が、私はたとえば次の 5 つの可能性があると思っている。すなわち、①マレーシアの当初の発表にかかわらず本当は手術などに使う耐薬品性のある薄手のゴム手袋を使用した、②あらかじめ洗面所の位置を確認し、すばやく手を石けんなどを使用して洗った、③直前に PAM などの解毒剤を使用した、④クリーム状のものを手に厚く盛り、その上に VX 入りのクリームを乗せた、そして、⑤犯行後、毒を吸い取るようなもの（たとえば活性炭）をすばやく手に塗った（その後、手を石けんなどを使用して洗った）、の 5 つである（以上の組合せも考えられる）。

以上は、女性たちが死に至らなかった事実



図：VX の化学構造

を説明する可能性としてありうると思う事柄であるが、もう一つの説として、2 人の女性が別々の化合物をキム・ジョンナム氏の顔に塗り、彼の顔の上で VX が生成するようにしたため、これらの女性は中毒しなかったという説も出た。しかし私はこの可能性はきわめて低いと思う。ところが不思議なことに、この説はどういうわけかなかなか消え去らない。アメリカの有力新聞（ニューヨークタイムズ）もそのように報道したからであろうか。しかしながら、VX の化学構造と、一般的な VX の化学合成を考えれば、2 つの物質が顔の上で遭遇するだけで VX が生成することはまず考えられないし、VX 合成直前の前駆物質に変化をもたらし VX とする反応が顔の上でできるものでないことは明らかである。

もしかししたら、一般の方は「化合」と「調合」を混同しているのではないかと勘ぐりたくもなった。すなわち、物質 A と物質 B を混ぜる（調合する）と VX という毒物ができると思っているのではなかろうか。私は口を酸っぱくして「顔の上で VX がつくられるということはない」と言い続けたのだが、生放送は別として、収録で語ったこの部分は報道されず、いまだにこの生成説は消えていない。もし、この説（2 つの物質が顔の上で化合して VX が生成する）が事実なら、最初に手を下した女性は VX の汚染は受けないはずだが、実際はこの女性も VX によるらしい中毒を引き起こしているというのである。明らかにおかしい。

私はまた、この犯行にかかわった女性たちが解毒剤を使用した可能性もあることをお話ししてきたが、今ひとつ反応が鈍いようである。たしかに、解毒剤と称されるものの中には眉唾ものもあるが、有機リン剤の解毒剤である PAM は有機リン剤の研究を進めるにあたり同時に開発され、確かな理論・確かな効き目のある薬剤なのだが、なかなかこのことが理解していただけないことも残念である。

種々のこのような番組にかかわっているう

ちに、ディレクターたちの中には顔なじみとなった方も出てきた。ある放送局に出演すると、リストに登録されて、ディレクター間での情報交換もあるらしい。そうすると、そのディレクターから他の番組の担当者への紹介などもあるようで、誠意をもって対応していると、その中でだんだんと頼られる存在になっていくことは素直にうれしいものである。

なお、報道にかかわる方たちに聞いてみると、いわゆる文科系出身の方がじつに多い。そして、うすうす感じていたことであるが、わが国の一般の方々の大部分の興味対象も、いわば文科系の事柄だと思ってまず間違いない。残念というよりも、日本全体が文科系社会なのである。さらに、さまざまな報道関係者との付き合いが頻繁になると、私は、報道関係者たちの理科系の事柄への興味が薄いということを感じざるをえなかった。科学の中でもとくに化学が苦手というよりアレルギーを持っている人は多く、化学の「化」の字に触れただけでパニック状態となる場合もある。

たとえば、先ごろ、夫のお酒にメタノールを混入して殺害をはかった事件の解説を求められたが、取材にいらした記者に「メタノールとエタノールを体内に入れた際の生成物の違い」について説明するのに大変な思いをした。結局、この段は放送されず、「メタノールを 7 mL 以上飲むと失明のおそれ」、「20 mL 以上飲むと命にかかわる可能性がある」という点だけが放送された。このような理系の事柄の説明の難しさを、私は「文化の壁」ならぬ「文科の壁」と呼んでいる。

3. その他のメディアへの貢献

前節では、おもに 2017 年 2 月に発生したマレーシアにおける北朝鮮のキム・ジョンウン氏の異母兄にあたるキム・ジョンナム氏毒殺事件における私のマスメディアへの対応のいきさつの様相についてまとめた。私はおもに毒や麻薬・覚醒剤・大麻などについての著述をしてきたためか、これまでもこれらに関するさまざまな講演会や対談、テレビ・ラジオ番組、雑誌や新聞・週刊誌などへの対応も多く行ってきた。

対談の中でとくに印象的だったのは、ピートたけしさんとの対談〔後に『たけしの最新科学教室』（新潮文庫）として発刊〕や、爆笑問題のお二人とのNHKのテレビ番組における対談である。当初は「毒の専門家」と称されることになんかなり抵抗もあったが、これらの対談を経て、私は自分の専門領域を「毒」と称してはばからなくなった。

その後のNHK-BSにおける「そもそも」という番組におけるさまざまな毒についての対談は、関口宏さんと檀蜜さんが司会をし、デーブ・スペクターさん、ミッツ・マングローブさん、眞鍋かをりさん、カンニング竹山さんらの論客の中に、薬学の専門家としての私と、医学の専門家が一人入られての2時間にわたる討論番組（収録は6時間半）であり、これはじつにエキサイティングなものであった。また、つい先日（2017年2月20日）には、BSスカパーの「BAZOOKA!!!」という番組で、「大麻は是か非か」というテーマでの1時間の生番組に臨んだ。大麻（とくに医療大麻として）推進派の3人に対して、否定派は私とかつて麻薬取締官をされた方の2人。生放送でもあり、かなり激しいやりとりが行なわれ、緊張を強いられる放送であったが、私は自分自身がこのような訂正のきかない生放送の場がけっこう好きであることをだんだんに知ってきた。そして、生のほうが俄然、見聞きしている方も面白いはずである。収録番組において何回か同じ場面を撮り直したこともあったが、結局は最初のもので採用されることが多いのもむべなるかなである。

種々の番組に出演することにより、番組によって台本の扱いがまったく異なることも知った。ある番組ではかなり台本に沿った進め方をしているが、別の番組では台本にあるような内容は含むものの、その順番や発言はがらりと変えられるものもある。ある朝のラジオ番組に電話生出演した際には、「身近な毒」についてお話しくださいということでその台本もあったのだが、実際の番組では身近な毒についての話にはまったく振られず、御自分が服用されている薬についての質問ばかりしてくるので少々困ったこともあった。しかし、聴いている方にとっては、私が少々困りなが

らも話しているほうが面白かったようである。

テレビやラジオに出演してみて、テレビの面白さは当然あるが、種々出演したラジオ番組の、とくに生番組の面白さを改めて知った。安住紳一郎さんは、ラジオでも「安住紳一郎の日曜天国」という自分の番組を持っておられる。私もこの番組に生出演したり、電話生出演したりしたが、ここでもラジオのとくに生放送の面白さを知った。テレビでも活躍されている大村正樹さんの「大村正樹のサイエンスキッズ」という番組は、収録とはいえ生放送並みにほぼそのまま放送される。大村さんとは、フジテレビの「グッディ」という番組で、巨人の清原選手の覚醒剤の問題のときにも、今回のVXによる暗殺事件の報道でもスタジオで一緒になったが、私のことをよく覚えてくださっており、うれしく思った次第である。

一方、近年、私の書いた本の文章が、いくつかの大学や高校の入学試験問題に使われた。その中には、東洋大学、関東学院高校、花園大学などがある。このようなこともメディアへの貢献といえるかもしれない。大学入試問題への採用は、もちろん事前に承諾をすることはできない。入試が終わってから連絡があり、大学の入学試験問題集に入れたいので若干の印税が発生するといったことから判明することが多い。

これらのうち、関東学院高校の入試問題では、国語の問題に、ナツメ社から上梓した『毒の科学』の文章の一部が引用された。この試験問題は全部で12頁にわたるものであったが、そのうち4頁半が私の書いた文章をもとにしての設問である。すなわち、私の文章をもとにして、言葉や文章の意味を問うたり、漢字の読み書きをさせたりするものであった。この試験問題には長文がもう1題出題されていたが、それは何とノーベル文学賞受賞者の川端康成の小説『山の音』からであった。このことはたいへん光栄に思った。

これらの貢献についての報酬はまことに微々たるものであるものの、このような若者の将来を決める重要な場面に役立つことができたということは、責任を感じるとともに何にも増してうれしいことといえる。

4. おわりに —単著として上梓した単行本について

私はこれまでに、以下に示すように毒や薬に関する17冊の単行本を、単著（または単独監修、英文著書のみは共著）として上梓している。これらの本の中には専門的なものもあるが、ほとんどは一般の方々が楽しみながら読める本ばかりである。とくにナツメ社から上梓した『カラー図解 毒の科学』は、一般の方々に毒についての全般的な知識を得ていただくには最適のものと思っている。

上梓しているというより、本の出版はまさに編集者との二人三脚であるから、上梓していただいているといったほうが正しいと思う。まことにありがたいことである。これらの単行本のうち、冒頭にあげた1998年に共立出版から上梓した『アルカロイド—毒と薬の宝庫—』が私の処女出版である。この本の副題に「毒」という文字を付けたことが、私のその後の運命を変えたともいえる。そして、そのときの編集者との付き合いはその後もずっと続き、単行本3)や5)の上梓もお世話いただき、まもなく20年になろうとしている。この編集者こそ、本誌の副編集長を務められている浦山毅氏である。

以上、実際にメディアに出たときの印象や私たち科学の専門家がなすべきことなどを素直に書いたつもりである。参考になるところがあればうれしく思う。

単行本一覧

- 1) 『アルカロイド—毒と薬の宝庫—』共立出版（1998）
- 2) 『図解雑学 毒の科学』ナツメ社（2003）
- 3) 『有機化学入門』共立出版（2004）
- 4) 『毒と薬の科学—毒から見た薬・薬から見た毒—』朝倉書店（2007）
- 5) 『アミノ酸—タンパク質と生命活動の化学—』東京電機大学出版局（2009）
- 6) 『毒と薬の世界史—ソクラテス、錬金術、ドーピング—』中公新書（2008）
- 7) 『〈麻薬〉のすべて』講談社現代新書（2011）
- 8) 『毒—青酸カリからギンナンまで—』PHPサイエンス・ワールド新書（2012）
- 9) 『毒草・薬草事典』サイエンス・アイ新書（2012）
- 10) 『認識毒草薬草事典』晨星出版（台湾、2013）
- 11) 『カラー図解 毒の科学』ナツメ社（2013）
- 12) 『有機化合物〈超〉入門』技術評論社（2014）
- 13) S. Funayama & G.A. Cordell: Alkaloids, Academic Press（2015）
- 14) 『謎の植物』宝島社（監修、2015）
- 15) 『毒があるのになぜ食べられるのか』PHP新書（2015）
- 16) 『民間薬の科学』SBサイエンス・アイ新書（2015）
- 17) 『毒！ 生と死を惑乱』さくら舎（2016）

科学書のつくり方 ― 編集者の役割 ―

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

出版社勤務 理系編集者, JASC編集委員(副編集長)



〔プロフィール〕

1957年生まれ。筑波大学生物学類卒業。民間出版社、大学出版局、大学出版会を渡り歩くも、一貫して理系編集者。趣味は鉄道模型、海外旅行（大自然・遺跡めぐり）、sedを使った文書編集、Ediusを使った動画編集。特異な料理はスパイスからつくるカレー、鶏の唐揚げ、けんちん汁。

1. 出版社における企画立案

「こんな本をつくりたい」という願望は、著者にはもちろんあると思うが、編集者にもある。編集者は著者との打合せで、こちらの希望する本のイメージを伝え、また著者の希望も聞いて最終的な原稿のイメージを決めているのだが、同じテーマで書いてもらうにしても、どういう切り口で、誰に向けて、どこまで書くかなど、専門的な内容にも踏み込む必要がある。著者との打合せは、理系編集者にとって最も重要なサイエンスコミュニケーション活動であると思う。

だが、じつはその前に、出版社の社内会議で企画に対してゴーサインを得る作業があり、これが場合によっては最も厳しいサイエンスコミュニケーション活動になることがある。それをまず説明したい。出版社はたいいてい編集部と営業部から構成されている。出版企画は、出版社によって差はあるものの、基本的には全社会議を経て出版が決まる。この会議（仮に企画会議としておこう）は、企画を立案した編集者のほかに、別の編集者、編集統括者、製造者、営業者、重役などで組織されることが多い。理系出版社の場合は、編集者の大半が理系大学の出身者で占められることもあるが、一般には出版社には文系出身者が多い。

立案した企画が専門的な内容（とくに理系）

の場合、企画担当者は企画会議で、ほとんど専門外の人たちを相手に企画の醍醐味を説明しなければならない。出席者の大半が賛同して初めて、企画にゴーサインが出るからだ。専門が近ければ、書名、著者名、目次案などを見ただけで企画内容の見当がつくこともあるだろうが、そうでない場合は、企画の背景、類書（あればの話。新企画の場合はないことのほうが多い）、本のイメージ、売上げ見込み、時には企画者の熱意なども交えて、何とか企画内容の確かさ（企画に賛同できる根拠）を説明しなければならない。会議では、簡単な化学構造式を入れただけで高度な専門書と勘違いされたり、純粋な自然科学書なのに社会問題に言及しないのかと質問されたりすることもあり、気が抜けない。

企画の具体例を表1に示す。最近8年間の、サイエンスコミュニケーションを意識した企画例を2つ紹介する。最初の「科学コミュニケーション叢書」シリーズは、科学技術に携わる人向けに、科学技術と社会との関係を考えてほしいと願って企画したものである（No.6はその派生企画）。次の「遺伝子から探る生物進化」シリーズは、理系の大学生や高校生には進化研究の最前線を、文系の人には理系研究の世界と考え方を知ってほしいと願って企画したものである。

後者の企画では、監修者に対しては「ゴール直前の若手研究者を紹介してほしい」「執筆

に不慣れな著者をサポートしてほしい」と伝え、著者に対しては「あたかもあなたの隣りにいる読者に説明しながら実験を進めているかのように書いてほしい」とお願いした。また、企画会議においては、「遺伝子やゲノムに着目し」「進化発生学（エボデボ）の魅力を前面に出し」「時間軸を加えて生き生きと」「文系の人にも理系の世界や考え方が理解できるような本にしたい」と説明した。

2. 編集者と著者とのかわり

まず、編集者がどうやって企画を立案するのかを説明する。企画立案は、「テーマ」と「著者」を見つけることから始まる。

テーマというのは、書名であり本の内容である。編集者はつねにテーマを考えつづけているといけなく（表2）。ヒントは至るところにころがっているもので、朝のテレビニュースでも、通勤途中の電車の中吊り広告でも、何でもテーマに関連させて見るようにしている。一度でスツと考えがまとまる場合もあれば、何度も何度もくり返し考えてようやく一つのテーマに到達する場合もある。

切り口もだいじだ。著者に「〇〇について書いてください」と依頼して、著者から「書いてもいいけど、何を書けばいいの?」と聞かれたときに、答えに窮するようでは編集者失格である。また、ここが難しいところであ

表1: サイエンスコミュニケーションを意識して企画した書籍

シリーズ名・書名		ISBN	発行年
〈科学コミュニケーション叢書〉			
1.	『ジャーナリズムは科学技術とどう向き合うか』 (小林宏一・瀬川至朗・谷川建司 編)	978-4-501-62420-0	2009
2.	『科学技術は社会とどう共生するか』 (岡本暁子・西村吉雄・若杉なおみ 編)	978-4-501-62430-9	2009
3.	『科学技術ジャーナリズムはどう実践されるか』 (小林宏一・谷川建司・西村吉雄・若杉なおみ 編)	978-4-501-62530-6	2010
4.	『科学技術政策に市民の声をどう届けるかーコンセンサス会議、シナリオ・ワークショップ、ディープ・ダイアローグー』 (若松征男 著)	978-4-501-62540-5	2010
5.	『科学技術報道史ーメディアは科学事件をどのように報道したかー』 (御代川貴久夫 著)	978-4-501-62820-8	2013
6.	『原子力報道ー5つの失敗を検証するー』 (柴田鉄治 著)	978-4-501-62800-0	2013
〈遺伝子から探る生物進化〉			
7.	『クジラの鼻から進化を覗く』 (斎藤成也・塚谷裕一・高橋淑子 監修/岸田拓士 著)	978-4-7664-2295-5	2016
8.	『胎児期に刻まれた進化の痕跡』 (斎藤成也・塚谷裕一・高橋淑子 監修/入江直樹 著)	978-4-7664-2296-2	2016
9.	『植物の世代交代制御因子の発見』 (斎藤成也・塚谷裕一・高橋淑子 監修/榎原恵子 著)	978-4-7664-2297-9	2016
10.	『新たな魚類大系統ー遺伝子で解き明かす魚類3万種の由来と現在ー』 (斎藤成也・塚谷裕一・高橋淑子 監修/宮 正樹 著)	978-4-7664-2298-6	2016

るが、テーマを取り上げるのは早すぎてもダメで、半歩先ぐらいがちょうどよいと思っ
ている。斬新な切り口を考え出すために、あ
えて他の本は見えないほうがよい場合もある。

いずれにしても関心は、時に広く、時に深く
持つようにしたい。

よい著者を見つけるのは至難の業である(表
3)。編集者は、記者とちがって基本的に自分

表2: よいテーマを見つけるには

1. テーマをつねに考えつづけること	→	ヒントは至るところにころがっている
2. 切り口を考える	→	読者を想定する、自分でも買いたい本か
3. 半歩先ゆくテーマを見抜く	→	他の本は見えないほうがよいこともある
4. 何事にも関心を持つ	→	専門は深く、専門外は広く

表3: よい著者を見つけるには

1. ふだんから人に感心を持つ	→	「いつかは何か書いてほしいなあ…」
2. 著者を見つける	→	学会・講演会、小さな記事、知人から紹介
3. 著者と交渉する	→	下調べ、アポ、会って話、その気にさせる
4. 周知な下準備	→	社内調整、企画書を練る、関係者との交渉

表4: よい本に仕上げるには

1. 原稿を確実に入手する	→	日程管理、適度な催促、著者を支援する
2. 原稿を徹底的に読み込む	→	目次を作成してみるとバランスがわかる
3. 完成原稿の入手から刊行まで	→	読みやすく、使いやすく、整形する
	⇒	編集者は「分業の手配師」

表5: タイミングよく読者に届けるには

1. 魅力ある本に仕上げる	→	キャッチーな書名、センスある装丁、妥当な価格
2. 中身を正確に伝える	→	読者に読んでみたいと思わせる
3. セールスポイント(殺し文句)を考える	→	短い言葉でアピール
	⇒	「内容をいちばん知っているのは編集者」

では原稿を書かない。「人のふんどしで相撲を
とっている」と批判されることもあるが、編
集者が著者のよき併走者になることができ
れば、第三者が書く記事とちがってその内容は、
その著者にしか書けない本物の玉稿になる。
編集者はふだんから「人」(＝著者)にも感心
を持ち、いろいろな手段を使って著者を見つ
ける努力をし、十分に下調べをしてから著者
(候補も含めて)と交渉し、よいと判断したら
何があっても企画を成立させるよう努力しな
ければいけない。

さて、テーマと著者が見つかって、企画会
議でゴーサインが出て、著者とも十分に打合
せをして、あとは原稿の到着を待つだけになっ
たとする。その原稿をよい本に仕上げるため
に、編集者にはまだまだやるのがたくさん
ある(表4)。当たり前だが、まずは原稿の確
実な入手である。著者に対して過度の催促は
禁物だが、かといって放任もいけない。私は
ときどき催促を匂わせながら、時候見舞いの
メールを出すようにしている。

原稿を入手したら、編集者は原稿を徹底的
に読み込んで、当初のねらいどおりに書かれ
ているか、予定どおりの分量で全体のバラン
スはとれているかなどをチェックし、著者と
連絡をとりあって草稿を完成原稿まで高めて
いく必要がある。この作業をおろそかにして
は、せつかくの企画も台無しである。

本は、多くの人の手によって分業してつく
られる¹⁾。それを手配して最後にまとめるの
は編集者の仕事である。作業のペースは、パー
ツ(本文、図、表、文献、索引など)ごとに
異なっているから、効率よく本をつくるため
には、刊行予定月から逆算して各作業を適切
に手配することが必要である。編集者は「分
業の手配師」なのである。

本をタイミングよく読者に届けるのも、編
集者の重要な役割である(表5)。本はできる
だけ魅力あるものに仕上げる必要がある。
書名しかり、装丁しかり、価格しかりである。
本の帯、そで、広告、宣伝などに載せる、読
者が読んでみたいと思えるようなキャッチコ
ピーやセールスポイント(殺し文句)を考え
るのも編集者の仕事である。実際に帯や広告
をつくるのは別の部署だとしても、本の内容

をいちばん知っているのは編集者なのである。

3. 本の決め手とは何か

企画立案に必要な「テーマ」と「著者」、そして著者によって書かれた「原稿」——この3つは本にとって重要な要素である。編集者はこれらの「善し悪し」をどう判断すべきか（著者に対して善し悪しとは表現が露骨だが）。テーマの決め手とは、どのようなことだろうか。これは出版社によっても、また企画によっても異なると思われるが、私は表6にあげたようなものを考えている。また、著者の決め手とは何か。こちらは表7にあげたようなものを考えている。さらに、原稿の決め手については、表8にあげたような基準で判断することになっている。

出版は予想が立てにくく、つねにリスクを伴う。売れると思ったのに、ちっとも売れないということはよくある。だから、出版社は類書の売上げデータなどをその筋から購入してまで、企画の善し悪しを客観的に判断しようとするのだ。ただ最後は、編集者の勘が頼りだと私は思っている。

4. 出版における収支のしくみと、安定した出版社の条件

ここで、出版における収支のしくみを簡単に説明する。まず、定価1000円の本が1冊売れたときの配分を見てみる（図1）。

「印税」（著作権使用料ともいう）とは著者の取り分のことで、その率は出版社によっても本によっても異なるが、理系出版社においては10%が標準なので100円である。

「流通費」とは、流通会社（取次という）に依頼して、出版社と書店・コンビニ・アマゾンなどの間で本や代金を運んでもらう費用のことで、ほぼ30%が標準なので300円である（その内訳は、取次80円、書店220円である）。

「制作費」とは、本をつくるのにかかる費用のことで、編集費（編集者の人件費）、著者との打合せ費、図の転載許諾料や使用料、および、組版・校正・トレース・デザイン・印刷・製本など外注会社に支払う費用である。これも出版社や本によって異なるが、300～400円が

表6：テーマの決め手とは

1. 著者のするどい着眼点
2. 話題性・社会的インパクトの強さ
3. 科学の世界で出版する意義が高いこと（出版社の使命・社会的要請）
4. 売れる見込みや確実な利益があること
5. 中立的であること（評価の定まらない仮説については慎重に検討する）
6. 建設的であること（それに続く出版が可能であること）
7. 読者の知的好奇心を満足させられること
8. 資料的価値が高いこと

表7：著者の決め手とは

1. 人として成熟していること
 - ・横柄、無礼、わがまま、世間知らずではないこと
 - ・時間やお金にルーズでないこと
 - ・人望、安心感、協調性があること
2. 本が好き
3. 専門性（知識・経験・地位・能力）
4. 確かさ（知名度・一貫性・責任感・ねばり強さ）
5. 組織力（リーダーシップ・人脈）

表8：原稿の決め手とは

1. 全体のバランスはとれているか
2. 切り口は新鮮か、表現はストレートか
3. ストーリー性はあるか、展開に無理はないか
4. 一貫性はあるか、矛盾していないか
5. 表は整理されているか
6. 図や注は本文の理解を助けているか
7. 引用の仕方は適切か
8. 参考文献や参考図書は適切か

標準である。

「その他」が出版社の取り分で、1000円から上記の諸費用を差し引くと、残りは200～300円となる。このなかから、編集者以外の社員の給料、本の宣伝・広告費、出版社屋の運営費や光熱費、電話代などの諸経費を差し引いた残りが、出版社の利益となる。

なお、売れた本の代金は、実際は流通費だけが差し引かれて取次から出版社に支払われる（著者や外注会社には出版社から支払う）から、定価1000円の本が1冊売れると出版社には700円が入ってくる。これを業界用語で「正味＝七掛け」というが、この掛け率は取次や出版社によって大きく異なり、一般には公表されていない。

次に、本ごとの収支を見てみる（図2）。まずは収入。売上げは定価×売れた冊数で算出でき、仮に2400円の本を1250冊つくってすべて売れたとすると、収入は300万円である。一方、支出は「初版」の場合と「増刷」の場合で異なる。図1にあてはめるのだが、ここでは制作費を便宜上、「打合せ」および「版下作

成」「印刷製本」の3つに分けて考える。

「打合せ」は、著者との相談にかかる費用で、会議費、交通費、宿泊費などが該当する。

「版下」とは、本の1ページごとのイメージのことで、本文や図や表、柱（ランニングタイトル）、ページ数（ノンブルという）などで構成される紙面の仕上がりデータのことをいい、専用の組版ソフトを使って作成する。版下作成は、手間も費用もいちばんかかる作業である。

版下が完成したら、あとはそれを使って印刷と製本を行なう。印刷は、本文のほかにも、カバー・帯・表紙・口絵・スリッパ、場合によっては見返しへの印刷や表紙への箔押しなども含まれる。また製本には、花布やしおりの取り付けなども含まれる。

これらの支出のうち、「打合せ」と「版下作成」にかかる費用は、初版のときだけ必要で、増刷のときは不要である。そのため、制作費を3つに分けている。ここでは、打合せ費として10万円、版下作成に100万円、印刷製本に50万円がかかったとする。初版と増刷では「そ

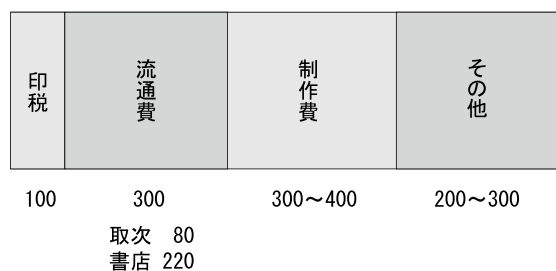


図1：売上げの配分

収入						
売上げ 300万円 (=2400×1250)						
支出						
初版	印税	流通費	打合せ	制作費① 版下作成	制作費② 印刷製本	その他
	30万円	90万円	10万円	100万円	50万円	20万円
増刷	印税	流通費	制作費② 印刷製本		その他	
	30万円	90万円	50万円		130万円	

図2：本の収支

他」の額が異なり、初版の場合は20万円、増刷の場合は130万円となる。

ここから、安定した出版社の条件が見えてくる。それは、増刷できる本をたくさん有している出版社であって、必ずしも新刊をたくさん出している出版社ではないということである。ついでにいえば、どんな時代にも対応できるよう多様な編集者を抱えておけることも重要な要素である。

5. 電子書籍の可能性と課題

電子書籍は「安くつくれて」「簡単に出版できる」という理由で、人々の関心を集めてきたフシがある。たしかに図2で示した印刷製本にかかる支出はない。

だが、電子書籍でもEPUBなど専用データの制作費は必要で、本の版下作成費の一部に相当する「データ加工料」がかかる。紙の本からPDFデータをつくるのにも費用がかかる。同じように電子書籍には、印刷製本費に相当する「データ複製料」、流通費に相当する「データ配信料」、そして新たに「データ保管料」がかかってくる。もちろん、著者との打合せ費、編集費、図の転載許諾料や使用料は、紙の本でも電子書籍でも同じく必要である。

電子書籍の可能性は、収支だけで考えてはいけない。デジタルの便利さはぜひ活用したい。たとえば、本では不可能あるいは実現が難しかった、リンク機能、動画の使用、リアルタイムでのデータ更新、用語の自由検索、紙面のフルカラー化などである。ただその一方で、新たな課題も多い。本のように新刊配

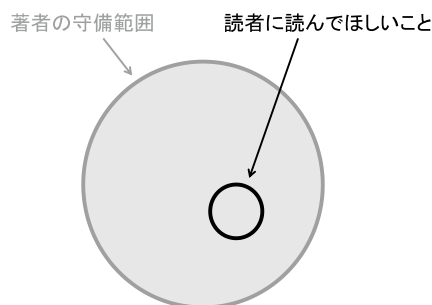


図3：かつての著者と読者の関係

本ができない、閲覧権を買っただけでモノを所有していない、流通会社の寡占化・外国資本化、ビジネスモデルの不在、コピーの乱用、いつまで売り続けるか（電子書籍の“絶版”問題）などに関して解決策を考えていかなければならない。

電子書籍が本当に普及するかどうかは、電子書籍が読者や社会に受け入れられるか、つまり私たちの生活を豊かにできるか、電子出版が商売として成り立つか、にかかっていると思う²⁾。編集者としての立場から思うことは、争点は「紙の本 vs. 電子書籍」ではなく、紙の本・電子書籍に限らず編集者がどれくらい寄与できたかだと思う。

6. 著者と読者の関係

最後に、著者と読者の関係について述べておきたい。かつて本は、著者の書きうる守備範囲の中から、読者に読んでほしいことを書き出したものだった（図3）。ところが、さまざまな理由から、読者が知りたいことが優先され、書店員も営業者も、編集者でさえもそれを著者に求めるようになった（図4）。著者

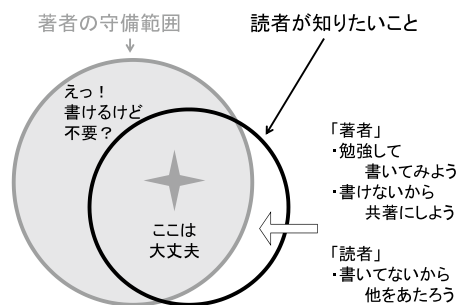


図4：読者を優先させる考え方

がカバーできる領域（2つの円が重なった十字星の部分）はよいとして、著者は読者が知りたくないことは書けなくなり、著者が書けないこと（白の三日月形の部分）は「勉強して書いてもらう」か、「書ける人と共著にする」か、せざるをえなくなった。そうしないと、読者が他の本に逃げていってしまうからだ。

だが、本当にそうだろうか。読者の知りたいことは「誰が」突き止めたのか、知りたいことは大部分の読者に“共通”したものなのか、仮に知りたいことをすべて満足した本であれば読者は確実に“買って”くれるのか。書店員や営業者がそう言ってきたからといって編集者もそれに口裏を合わせてよいものか、著者はそれで納得しているのか。そして、こうした関係を続けていくことに出版の未来はあるのか。私もときどき考えてしまう。

参考文献

- 1) 浦山毅：出版にたずさわる人々（『つくば生物ジャーナル』2002年11月号、<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/tjb/Vol1No3/TJB200211TU.html>）
- 2) 浦山毅：日本の大学出版部は電子出版にどう取り組むべきか（『大学出版』第89号、<http://www.ajup-net.com/daigakushuppan>）

つながる

第8回

日本は、北海道・本州・四国・九州・沖縄本島のほかに数千の島で構成される島国です。島の生物には固有種も多く、それらの交通事故や乱獲・保護などのニュースを耳にする機会もあります。野生の固有種を調査したり保護したりするため、高専と保護センターが共同研究を実施しています。さらにICTとロボットの技術を活用し、離島と都市部をつなぐ取り組みも進められています。佐世保工業高等専門学校の榎田諭さんに伺いました。

企画：中山慎也・三村麻子（編集委員）

ICTとロボットで離島地区の社会問題に向き合う ～佐世保高専の科学コミュニケーション活動



榎田 諭 Satoshi MAKITA

佐世保工業高等専門学校 電子制御工学科 講師

〔プロフィール〕

2010年横浜国立大学大学院工学府システム統合工学専攻博士課程後期修了。同年佐世保工業高等専門学校電子制御工学科助教、2012年同講師。ロボットによる物体操作（マニピュレーション）、精密部品組立装置、筋電義手、手指のバイオメカニクスの研究に従事。離島地区での科学技術コミュニケーション活動を展開中。日本ロボット学会、日本機械学会、日本義肢装具学会、日本バレーボール学会、IEEE、ISBの会員。博士（工学）。ウェブサイト：<http://www.sasebo.ac.jp/~makita/>

〔取材・文〕

三村麻子 Asako MIMURA

JASC編集委員

広島市出身。10年間の東京暮らしを経て、2016年8月から福岡市へ。



ツシマヤマネコの調査に、 身近な科学技術を活用

——佐世保高専（以下、高専）では、ツシマヤマネコの保護活動に取り組まれています。どのようなきっかけで始まったのでしょうか？

対馬野生生物保護センター（以下、保護センター）で当時獣医をしていた人と私との間に共通の知人がいまして、その知人からこんな話を聞いたのがきっかけです。

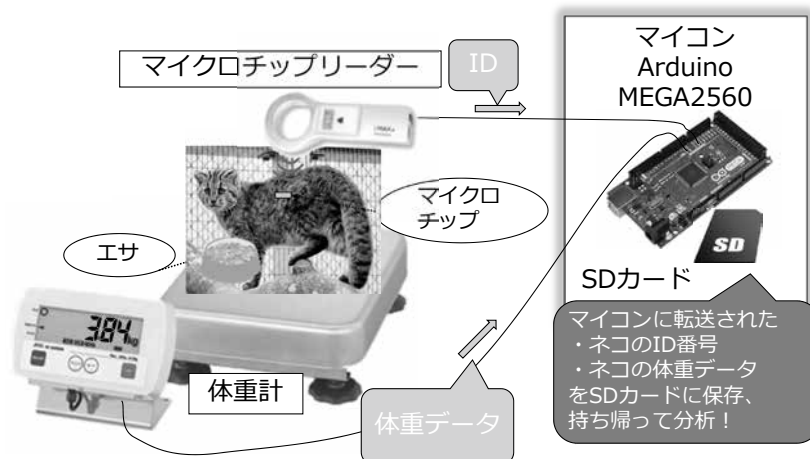
保護センターでは、傷を負って保護したツシマヤマネコが回復すると、生態調査の目的で個体を識別するマイクロチップや首輪型の発信機をつけて野生に放ちます。再び調査のためマイクロチップの情報を読み取るには、その都度、捕獲作業を行っていました。これ

ではツシマヤマネコ側にも人間側にも、かなりのストレスがかかります。また、対馬島内では森林が8割を占めるため容易に踏み入ることができず、道路などの限られた範囲からツシマヤマネコの発信機の電波を受信するのはとても困難でした。

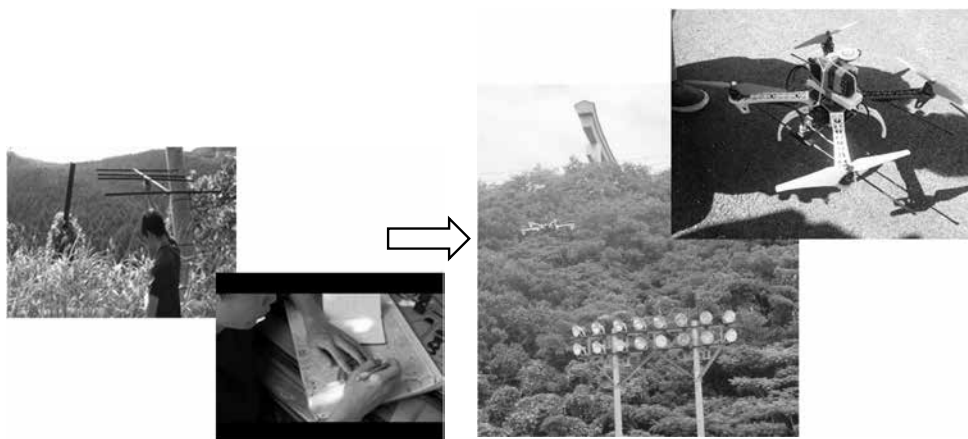
絶滅危惧種のツシマヤマネコの生態調査を、より効率的により正確にする方法を探っているものの、その技術も知識もない……という保護センターの人の話を聞いたその知人が、「高専の榎田先生なら何かできるかも」とつないでくれたんです。私も話を聞いて、「ああ、それならできそうですね」と、いただいた話をあまり断らない性質で（笑）。そして、保護センターと高専との共同研究を始めたのが2013年のことです。

——保護センターと高専との共同研究は、生態学と工学の融合がコンセプトということですが。

ボックス型のモニタリング装置を開発しています。餌でおびき寄せられたツシマヤマネコがボックスの中に入る。すると、ボックスに取り付けたリーダーがマイクロチップの情報を読み取る仕組み。駅の改札でピッとかざす交通系ICカードと同じ原理です。また、ドローンを利用した無線探索も開発中です。発信機を載せたドローンを森林の上へ飛ばすと、ツシマヤマネコにより接近できるため、発信機の電波をキャッチしやすくなります。これは保護センターの人の発想を高専で具体化したもので、技術的には目新しいものではありません。モニタリング装置もドローンの利用も、私たちの身近にある科学技術をツシマヤ



ツシマヤマネコの生態調査をするモニタリング装置。ネコが中に入ると、装置上部のマイクロチップリーダーが情報を読み取る



ツシマヤマネコに装着した発信機の電波を受信するためにアンテナを振って探すことは労力を伴う。ドローンを利用した無線探索への期待が高まる

マネコの生態調査へと応用した成果です。

ツシマヤマネコの数が増えた大きな原因は交通事故による被害ですが、人口の減少も一因になっているのだそうです。ツシマヤマネコはわりと人里に出てくる生物で、田畑にいる虫や小動物を餌にして生活します。対馬島内の人口の減少により、人里や田畑が消え、餌がなくなり、数が減少しつつあるのです。生物には、ガラパゴスのようなアンタッチャ

ブルな自然環境で棲息する種類もいれば、ツシマヤマネコのように人間がある程度介入することで持続可能な種類もいると気づかされました。さまざまな研究分野の人やあらゆる地域の人と対話することで、新しく気づくことってたくさんあると思うんです。自分の専門と異なる領域の話を聞いたり調べたりすると、知識が広がり面白い。そして新しい展開へとつながっていく。

離島地区の社会問題に直面して

—— 離島での科学コミュニケーション活動にも取り組まれていますね。

もともと高専では、科学コミュニケーションの実践と高専の広報の位置づけで、科学イベントを長崎駅前のかもめ広場で通行人を対象に実施していたんです。その後、高専から

活動資金を工面してもらえることになり、せっかくなら場所を変えていろいろなところで活動してみよう、自分たちが行きたい所やなかなか行けない所に行こう、だったら離島でやってみよう、ということになって。1年目は五島列島の^{しんかみでとうちよう}新上五島町、2年目は^{おちかちよう}小値賀町、3年目は対馬で実施しました。これまで離島になかった科学イベントを届ける私たち高専の活動は、島の皆さんに喜んでもらい、やりがいになりました。

子どもの頃に何かきっかけがあって、その進路を志望して、現在に至っているという研究者の話をよく耳にします。私は横浜出身で、家の近くに博物館や科学館がある環境で育ちました。その当時はそれほど強く感じていなかったけれど、振り返ってみると、子どもの頃に見たものや参加したイベントが進路を決めた何かしらのきっかけになったとすることがあります。

博物館や科学館のある都市部と違って、離島では科学の面白さに触れる機会はほとんどありません。それに島には高校までしかないため、大学進学希望者は島から出ることになる。一方、島を出ない者は、高校までの学習で終わってしまう。離島では都市部とは全然違う環境、つまり、触れる機会がない、情報

が入らない、知らない、という、きっかけ自体がそもそも制限されているという事実があることを、改めて実感しました。

ICTとロボットを活用した 遠隔コミュニケーション

—— 離島と都市部の情報格差という課題に直面されたのですね。そこからテレプレゼンスロボットを使った活動につながっていく。

そうですね。なんとかできないだろうかと考え始め、ICTの利活用に行き着きました。ICTで効率的な情報発信・収集を行うことによって、離島にいながら多様な科学コンテンツに触れることができます。それで、テレプレゼンスロボットやテレビ通話システムなどを用いた活動を2016年から始めました。対馬の保護センターにテレプレゼンスロボット1台をおいて、佐世保市少年科学館にいる子どもたちが遠隔操作でロボットを動かし、保護センター内を見学する体験にも成功しました。さらに他の地域でも同様の活動を重ねているところです。

本当は、離島の子どもたちが博物館や科学館にあるロボットを遠隔操作して館内を自由に見学する体験を実施したいのですが、遠隔操作にはどうしても多少のタイムラグが生じ

てしまうので、操作に慣れないとロボットを動かすすぎてしまうのが難点です。タイムラグと操作性の問題が解決できれば遠隔操作で誰でも自由に見学することが可能でしょうが、現状では操作補助と安全確認のために操作者側とロボット側の両方にスタッフを配置したうえでロボットを動かしています。

ICTやロボットの話になるとよく出てくる言葉で、テレプレゼンス（telepresence）とテレイグジスタンス（telexistence）という語があります。どちらも同じような意味で使われますが、厳密に言えば、テレプレゼンスとは遠隔地の相手があたかも目の前にいるような存在感、テレイグジスタンスとは遠隔地にあるロボットを操作する人がロボットに入り込んだかのような没入感。その意味では、私たちの取り組みはテレイグジスタンスを目指しています。とはいえ、ロボットの操作性に難点があるし、今のロボットでは移動はできるけれどドアを開けることができないのでドアの向こうには進めない。ロボットの近くにいる人の助けを介さなくてはいけない以上、テレイグジスタンスへのハードルは高いかもしれないというのが、この1年間取り組んでみて見えてきたところです。

一方、テレビ通話システムを用いた中継ツ



テレプレゼンスロボットを遠隔操作して日本科学未来館内を見学する様子

アーの良さもわかってきました。これまでは、中継ツアーは向こう側の受け手がナビゲートしてはじめて成立するからひと手間かかる、それなら自力での移動が可能なロボットのほうが便利、と思っていました。ですが、ナビゲーターの生の反応に共感して、その人の目を通した没入感を得られるのではないかと思い始めています。それに、テレビ通話をしている双方の間のコミュニケーションも生まれるし、さらに、双方の関係性が近ければ近いほど没入感も増すかもしれませんよね。

インターネット環境があれば、世界はきっと広がる

—— 離島地区でのICTの利活用に取り組む中で、苦労したことはありますか？

やはりネットワーク環境をインフラのひとつとして整備する必要があると思っています。電気・ガス・水道・インターネットのように。対馬島内ではほぼ全世帯に光ケーブルが整えられつつあるものの、街中など公衆環境では整備がなかなか進んでいません。離島地区に限らず佐世保市内でも、例えば佐世保市少年科学館ではネットワーク環境が万全ではありませんでした。福岡市ではCity Wi-Fi（無料公衆LAN）の利用できるエリアが広がってきて

いるけれど、市内中心部から離れるとまだまだですね。公衆の場でのネットワーク環境が整備されれば、今よりも可能性は増えるだろうし、未来を切り開くことができる。まあそこは行政レベルの話ですが、私たちにできることは活動事例を積み重ねていくことかなと。

佐世保は九州の都市部から遠いので、興味深い講演会やイベントなどが都市部で開催される情報を得ても、そう頻繁には参加できません。住んでいる地域による機会の損失を、日々、感じています。私自身、機会を損失しているユーザーの立場であり、一方、機会を提供しているサプライヤーの立場でもあるんですね。だからこそ、いろいろなものを提供する手段はまだまだあると思うし、これからチャレンジしてみたいこともたくさんあります。

—— 博物館や科学館もサプライヤーといえますね。サプライヤーの立場から、物理的あるいは経済的な理由で機会を損失しているユーザーに何ができるでしょうか？

楽しみにしていたフォーラムがあつて、でも当日、高熱を出してしまい行くことができなかった経験があります。だけど、たまたまそのフォーラムはネット中継をしていたので、自宅の布団の中からスマホで参加することがで

きました。スマホやパソコンさえあればどんなことでもできる、そう身をもって感じたのはその時です。それからは自分が企画する講演会など参加無料のイベントはなるべくネットで中継するようにしています。ICTユーザー側にとってその場に行かなくてもそこにいるような体験ができる、発信するサプライヤー側にとってその場にはいない人と体験を共有できる。これからできるだけ、そういう活動を増やしていきたいですね。

実体験に勝るものはない、それは誰もが同意するところですが、でも、それがどうしても物理的あるいは経済的に難しいときに、代替手段になり得る方法として実体験により近いものをどのように遠隔地に届けるのか。あくまでもICTやロボットはコミュニケーションの一手段であり、本当に考えなければならないのは、「何を」「どのように」。これからの課題です。

（2017年3月21日にインタビュー実施）

「長崎県科学技術コミュニケーション活動 サイエンスアイランドプロジェクト」イベント情報やレポートなど、離島をつなぐ科学技術ネットワークの活動を紹介 <http://science-islands.jp/>

知りたい!

第8回

「ゲノム編集」という技術が、耳にすることが増えてきました。医療や農業などの分野で活用が期待されていますが、一体どのような技術なのでしょう。また、技術の普及にあたり、私たちが考えるべきことは何でしょうか。農業分野で科学コミュニケーション活動をしている笹川由紀さんにお話を伺います。

ゲノム編集技術とコミュニケーション ——「育種」の視点から——

笹川由紀 Yuki SASAKAWA

特定非営利活動法人くらしとバイオプラザ21

〔プロフィール〕

2001年よりバイオ・ラッドラボラトリーズ（株）在籍中に、BSE検査キットやバイテク実験教材の製品担当を経験。その中でバイオテクノロジーと社会の接点や生命倫理に興味を持ち、科学コミュニケーション、生物教育に携わり始める。その後、農業生物資源研究所（現農研機構）で研究広報やアウトリーチ支援を行い、2015年4月より現職。博士（生物科学）。立場が変わっても一貫して市民と専門家の接点を作ってきた。より多くの人に「くらしの中のバイオ」を知っていただきたいと思っている。



Q1. そもそもゲノムとはなんなのでしょう？ 遺伝子や染色体との違いを教えてください。

ゲノムとは、その生物が持つ遺伝情報の一形式です。

例えば、ある学校の設計図が数冊のファイルに分かれて置いてあります。ファイル1には校舎Aと校舎Bの、ファイル2には図書館と体育館の設計図がそれぞれファイリングされており、それぞれの建物をどこにどれだけ建てるか、という情報も書かれています。この設計図に相当するのが遺伝子、ファイルが染色体、全ファイルにある情報をまとめてゲノムと呼びます。設計図ファイルは細胞の核の中にしまわれています。建物の設計図は紙でできていますが、遺伝子はDNAという物質でできており、ATGCと略される物質の並び方が情報、その情報を基に作られたものがタンパク質です。実際にはタンパク質がさまざまな機能を持っていて、生物の体を形作ったり、生命活動に必要な多くの反応を担ったりしています。

Q2. それを「編集」とはどういうことですか？

今回は育種技術、いわゆる農作物の品種改

良技術として、今一番注目されているゲノム編集技術の応用に限定して話を進めます。育種技術としてのゲノム編集技術は、突然変異を“計画的に”起こす技術としての応用です。

そもそも、突然変異はどのようにして起こるのでしょうか。設計図である遺伝子のATGCの文字列が一部書き換わる（変異が起こる）ことで、できてくるタンパク質の形や機能がかわる、あるいは作られなくなります。文字の書き換わり、変異は、紫外線などの外的要因等で一度切れたDNAを自己修復する際にたまたま起こる修復ミス（図1）の他、細胞分裂時にDNAのコピーを取る際のミス等で起こります。「トランスポゾン」という動く遺伝子が入ったり抜けたりすることもあります。このようにしてゲノムに変異が入った結果、生物の性質が変わることがあり、それが突然変異です。

では、ゲノム編集技術ではどのようにして“計画的に”突然変異を起こすのでしょうか？（図2）

ゲノム編集のポイントは、特定の遺伝子の、特定の位置だけ狙って切断するように設計された特

断酵素でDNAを切ることです。このハサミは、遺伝子組換え技術を利用してハサミ遺伝子を導入し、その遺伝子を基に作られます。その後、自己修復の際に起こる修復ミスで変異が起こることを期待します。このようにして目的の位置を狙って切ることで、偶然を待つよりも確実に変異を起こします。ゲノム編集技術には、ハサミの種類等の違いにより複数の手法がありますが、今一番期待され、利用されている手法がCRISPR/Cas9というものです。

さらに、農作物の育種では、望む性質の作物が得られたら、ハサミ遺伝子は必要なくなります。そこで、ハサミ遺伝子を持たない品種と交配し、望む性質は持つけれど、ハサミ遺伝子を持たない個体を選びます。最終的にできた品種は、自然突然変異でできた品種と

様々な理由でDNAが切れることは、実は良く起こっている。生物は切れても元通りにするが、たまに修復ミスが起こる。

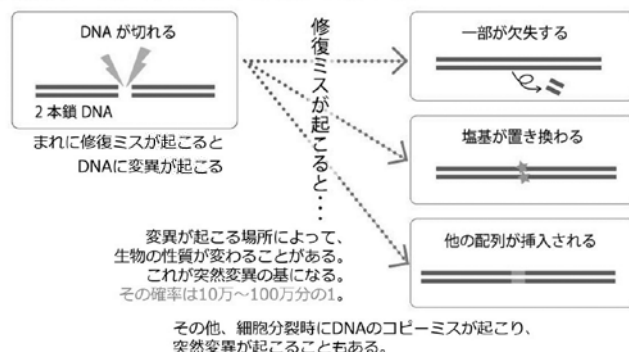


図1：自然突然変異のメカニズム（イメージ図）

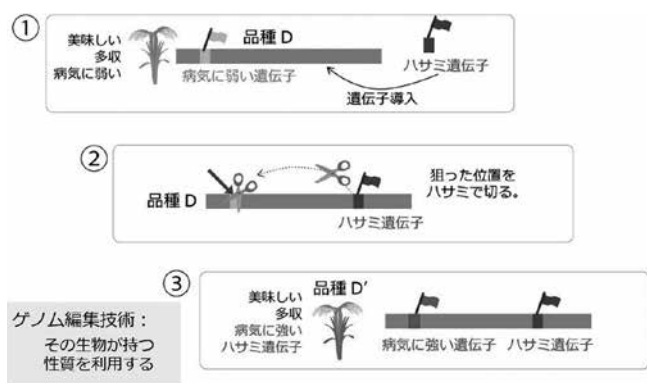


図2：ゲノム編集によるゲノムの書き換え（イメージ図）

見分けがつかなくなります。

Q3. 遺伝子組換えという言葉をよく聞きますが、違いはどこですか？

遺伝子組換え農作物の場合、他の生物の遺伝子を導入し、その遺伝子から作られたタンパク質の働きを直接利用します。そのため、導入した遺伝子を最終的な品種に残す必要があります。スギ花粉の治療を目指したお米は、遺伝子組換えでなければ作れません。また、他の生物の性質も利用することができるので、変異の幅が広がります。

一方、ゲノム編集技術でも遺伝子組換え技術は利用しますが、導入するのはDNAを切るハサミ遺伝子、いわば道具の設計図です。その生物が持っている能力を最大限に活かすことができますが、遺伝子組換え農作物と比較するとその変異の幅は限られます。今、内閣府のプロジェクト*では、ゲノム編集技術を利用して、受粉せずに実ができる（単為結果）トマトやアルカロイドを作らないジャガイモなどの実用化を進めています。これらの作物も突然変異体を探したり、交配したりすればつくれますが、確率はとても低くて現実的ではありません。また、単為結果トマトは生産者も待ち望んでおり、早く実用化したい。そういう場合にはゲノム編集技術を利用します。

Q4. ゲノム編集をすることで、どんなメリットがあるのでしょうか？

育種では、自然突然変異や交配を繰り返して、望む性質を持つ個体を探し出します。しかし、ゲノムのどこが書き換わるのか、コントロールできません。一度に数か所も書き換

わることもあり、偶然を待つしかありません。もしこれが計画的に、高効率で目的の品種が得られるとしたら、大きなメリットになるでしょう。

ではどうして品種改良を効率化する必要があるのでしょうか？理由の1つは、今まさに問題に

なっている、食と農の課題にできるだけ早く対応することです。気象変動による環境変化、需要増加に対応し、食料の増産と安定供給という、地球規模から日本国内の作物生産の問題まで、特に干ばつや塩害など、時間的猶予のない課題への対応が期待できます。

その他、メリットとして遺伝資源の効率的利用という点もあります。詳細は省きますが、海外にしかない品種に頼らず、国内で“資源”として保管している品種から、ゲノム編集技術で目的の新品種を作りだすことも可能だということです。

Q5. 「遺伝子組換え」と聞くと、警戒する人も多いですが……

これまで技術の説明をしてきましたが、これらはあくまでもツールです。安全性については、作られた新品種について考えるのが合理的と思われる。

利用経験の浅いものに対して不安に思い、避けようとするのは生物としての生きる本能と言えます。しかし、私たち人間は社会生活において本能だけでは生きていけず、科学的な事実やデータを基に、物事を判断する必要があることは、みなさんも良くお分かりだと思っています。

遺伝子組換え作物・食品は、環境（正しくは生物多様性）への影響、食品や飼料としての安全性を科学的に評価され、既存の育種で得られた品種と、同等に安全であるとされたものだけが流通するしくみになっており、流通しているものについては安心して食べられます。とはいえ、「科学的に安全だと言われても、やっぱり食べたくない」と感じる人もい

るでしょう。そういった人々の手にも届くような、継続した情報発信とコミュニケーション、合理的な食品表示制度により、消費者が自身で選択できる環境作りが必要と考えます。

ゲノム編集技術で作られた新品種は、突然変異で作られた品種と同等ですが、作成過程で遺伝子組換え技術を利用しています。安全性評価に過剰な規制をかける必要はないが、安易に実用化せず、品種ごとにどのように評価すればよいか検討すべき、という声もあります。安全性評価の具体的内容は現在、規制当局が検討を進めているところです。いずれにせよ、生物多様性や食品、飼料としての安全性が担保されることと思いますので、実用化された時にはセンシティブになりすぎず、発信された情報を基に冷静に判断したいところです。

Q6. ゲノム編集による育種技術が広まっていくとき、私たちが検討していくべきことはありますか？

育種はその目的、必要な性質、緊急度等を考慮して、最適な技術を選んだり、組み合わせたりして進められています。技術はあくまでもツールであり、大切なのはどのような品種ができたかということです。ゲノム編集技術や遺伝子組換え技術など、特定の技術のみではなく、“食と農”に関する俯瞰的視点が必要と考えています。

それには前述のような研究開発側や、行政からの継続した情報発信を待つだけでなく、消費者である私たちも、自ら知ろうとすることが大事だと思います。

前述の内閣府のプロジェクトでは、研究開発のみならず、情報発信とコミュニケーション活動が必要と考えています。私たち「くらしとバイオプラザ21」はそのプロジェクトに参画し、サイエンスカフェ等の取り組みをしています。今後もサイエンスカフェはさまざまなところで開催を予定していますので、ぜひ参加して、一緒に食と農について考えてみましょう。

*戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」

参考サイト：

「新しい育種技術」HP <http://www.nbt-japan.com/>

ピックアップ

第8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活動が繰り広げられている。その中で編集委員が注目した取り組みを紹介するのが「ピックアップ」。

今回は、東京都市大学横浜キャンパスを訪ね、2015年度に発足された「科学コミュニケーション・プロジェクト」の取り組みについて、東京都市大学メディア情報学部長の中村雅子教授に伺った。



一般市民を対象に実施したサイエンス・カフェ「+AI：人工知能と未来のわたし」（2016年8月）のフライヤーを掲げる中村雅子教授

東京都市大学 文理融合型キャンパスから “科学コミュニケーション・プロジェクト” 始動

聞き手：牟田由喜子（JASC 編集委員）

2017年3月4・5日は、東京都市大学夢キャンパス（二子玉川）にて社会メディア学科の情報デザイン研究室（小池星多研究室）の卒業展覧会が開催されていた。現在、科学コミュニケーションに関わるのは学部の3年生からが中心で、この日も3年生～修士1年生の学生の研究パネルや論文が展示されていた。会場では学生さんが自分の作品について熱心に説明してくれた。その内容を手がかりに、プロジェクトの全体像を伺うために中村雅子先生の研究室がある横浜キャンパスにお邪魔した。

科学コミュニケーションスキルを 社会で活かせる人材を育てたい

—— プロジェクト発足の経緯を教えてください

中村：もともと本校は工学教育の伝統校でしたが、2009年に「武蔵工業大学」から「東京都市大学」に校名変更し、2013年にメディア情報学部社会メディア学科が開設されました。科学コミュニケーション・プロジェクトは2015年度に発足し、同学科が中心となって活動しています。異分野・異文化の人たち、具体的には科学者と市民、そして、さまざまなステークホルダーの間をつなぐ人材を育てたいというのは、学科の趣旨にもマッチしているので、われわれが発起人となり、どの学部の学生も参加可能な全学の学びのプロジェクトを科学コミュニケーションで起こしてい

ましようということ動き出しました。

—— 前学長の北澤宏一さんは、JASC前会長でもあり、科学コミュニケーションに強い思いをお持ちでしたが、その影響はありますか

中村：本プロジェクトは発足してまだ2年目で、北澤先生の生前のご活動とダイレクトにつながっている訳ではありません。ただ、北澤先生が学長になられたことをきっかけに、日本科学未来館と包括的な連携協定を結ぶことができましたし、科学コミュニケーションを熱心に推進されていた北澤先生がいらっしゃらなければ、このプロジェクトそのものを思いつけなかったかもしれません。

—— 社会メディア学科の学生はどのように科学コミュニケーションを学びますか

中村：取り組みの有無は研究室によりますが、例えば、小池研究室所属の学生ですと、2016年には3年生で「雷の発生とその影響」「光合成のひみつ」「原子力発電の仕組み」「けむりに害はあるの？」などのテーマを自分で設定し、自身で研究し、一般の人が理解できるようなパネルを作成して来訪者とコミュニケーションし、ホームページも作成しました。多くの学生はこの時点で初めて「科学コミュニケーション」という言葉を耳にするようです。4年生では卒論に着手するので、科学コミュニケーションの基礎的スキルを使って、さらに地域や社会の問題解決を実践するために自治

体などのフィールドに入って研究を進めます。

—— 学内で実践されているイベントは

中村：本校では、2002年より近隣の子ども達を対象に実験・ものづくりなどの体験学習を通じて、科学技術・理科に対する関心を高め、好奇心・探究心の育成を目指した「科学体験教室」を毎年夏休みに世田谷キャンパスで実施しています。近年は、日本科学未来館の科学コミュニケーターと連携して、伝え方により工夫を凝らし、学生の学びも深めるようになってきました。

これ自体も、もちろん科学コミュニケーションと言える取り組みですが、理系に軸足を置きつつも総合大学となった東京都市大学の特色をさらに活かそうと、昨年からわれわれのプロジェクトも「科学体験教室」に参入し、手軽にできる「マグボット」や「お掃除ロボット」のプログラミング、「AR（拡張現実）体験」、「水の浄化実験」などを実践し、保護者にも、少し踏み込んで科学技術のメカニズムを理解してもらい、子どもと一緒に楽しめるような内容のブースを展開しました。

その他、勉強会や見学研修、サイエンス・カフェなどを開催しており、他学部からも含めて1年生から参加する学生もいます。

—— 市民向けのイベントも実践されますか

中村：われわれのプロジェクト発足とほぼ同時に、東京世田谷の二子玉川駅前ビルの中に



バードカフェ
市民がさまざまな視点で「トリ」について学べるように、学部を越えて教員らが講師を担当。右から、鳥の立体造形から紙粘土制作指導を担当した情報デザイン学科の小池星多教授、野鳥の生態解説から鳥のデッサンを担当した環境創成学科の北村亘講師、西洋美術の観点から鳥の描画指導を担当した人間科学部児童学科の山藤仁准教授



ロボットカフェ
午前はマグボットの組み立てワークショップを行い、午後は講演や、東京都市大学 等々力中学校・高等学校の生徒によるマグボットを使った発表。小学生の作ったマグボットを展示



マグボット（ソーシャルロボット）

「夢キャンパス」という大学のサテライト・キャンパスが誕生しました。2016年度にはそこで、8月に「+AI（プラスエイアイ）カフェ：人工知能と未来のわたし」、10月に「バードカフェ：鳥のかたち」、12月に「ロボットカフェ」と、一般市民向けのサイエンス・カフェを3回実施しました。もちろん今後も継続的に実施して参ります。

—— どのような効果を期待していますか

中村：例えば、「+AIカフェ」ですと、人工知能の普及に不安を抱えている人が多いので、職業は人工知能の普及によってどう変わるのか議論してみましょと提案しました。一方的に専門家の話を聞くのではなく、自分はこう思うとか、アイデアを出し合うなどの方法を試しました。それは、科学について一般の人たちが専門家のアドバイスを受けながら語り合うことで、今まで思いつかなかった新しいアイデアに出会ったり、自分の考え方が変わったり、というような参加者の変化を期待したからです。参加者側の論理の中で人工知能とはどんな意味があるのか、イメージだけで漠然と不安になるのではなく、専門家や他の人たちのいろいろな見方を知ること考えが深まったり、不安が低減したり、自分の人生が豊かになる。それをきっかけに専門的な書物を読む、他の人と対話するなど見方や行動が変化することを、一つの成功と考えることができるのではないのでしょうか。

文理の壁は、日本の科学コミュニケーションの、いわば縮図

—— 文系の学生が科学コミュニケーションに

関わるメリットはありますか

中村：文理の壁を前提に話を進めたい訳ではないのですが、壁の存在は、科学コミュニケーション現場の縮図に思えてなりません。

私の専門は情報社会学で、もう一人プロジェクトを中心的に担ってくださっている小池星多先生のご専門は情報デザインで、どちらかと言えば文系分野が専門です。私は科学コミュニケーションの在り方として、素人側が何とか科学に近づくようとする状況を手助けする取り組みというイメージを個人的には抱いていたのですが、どうもそれは主流ではないようですね。理系の専門家に話を聞くと、科学コミュニケーションの実践は、学部生レベルの専門知識では難しいのではないかとおっしゃいます。専門家側からのアウトリーチという視点でいうとそうなるのかもしれませんが、現代社会で求められる科学コミュニケーションは多様です。科学コミュニケーションに関する知識や基礎的なコミュニケーションスキルを持ち、人やコミュニティをつなぐ懸

け橋となる人材は社会的ニーズが高いと考えます。むしろ受け手側の思考に近い文系学生こそが担うべきことは多く、文系的な「伝えるセンス」が社会で生きてくるといのがわれわれの科学コミュニケーション・プロジェクトの立場です。

—— これまでの成果と展望をお話してください

中村：市民向けに実施したサイエンス・カフェは3つとも盛況で参加者からも好評でした。今後もこのようなイベントを継続していくと同時に、市民社会で課題となっている問題、例えば地域の環境や農業問題などについて、科学コミュニケーションを通して一緒に考え、解決を目指すという取り組みを指導していきたいと思います。そして、これらの取り組みを学科、学部を越えたより多くの学生が参加するプロジェクトに成長させたいと思っています。

北澤先生がご存命だったら、きっとこの取り組みに関わり、応援してくださったのではないのでしょうか。

聞き手より

卒業展覧会で、「雷の発生とその影響」というパネルに遭遇した。「雷は身近な現象ですが、発生や落雷の仕組みは一般的に知られていないと思って選んだテーマです。私は落雷現象に興味があったのですが、発生のプロセスには種類の違いがあることを知り、それを伝える重要さを感じたので、雷の種類、人と雷の関係、落雷対策の3本柱で表現しました」という制作者の小森冴香さん（社会メディア学科3年生）の話から、知らなかった自分が苦勞して満足する知識にたどり着いたプロセスを、自身で振り返りながら伝えようとするので、生活者の理解を助ける簡潔な図解表現に至ったことが読み取れた。



小森冴香さん

研究を重ねた科学者こそが伝えられるコミュニケーションがある一方で、市民代表という立場から、生活者が知りたいことは？彼らにとって有用な情報とは？という視点に立って伝えるコミュニケーション・センスもあるだろう。どちらも、ないがしろにできないサイエンスコミュニケーションの在り方では……と問いかけてくれたのが、このプロジェクトの取り組みだった。

第5回JASC年会

2016年12月11日、筑波大学筑波キャンパス春日情報メディアユニオンで日本サイエンスコミュニケーション協会（JASC）第5回年会を開催しました。今年のテーマは「サイエンスコミュニケーションとその社会との関わり」でした。

〔文・白川友紀（JASC年会実行委員）〕

開催日 2016年12月11日（日）

会場 筑波大学筑波キャンパス春日情報メディアユニオン

年会前日の10日に日本理科教育学会第55回関東支部大会との共催企画「アソシエート企画@埼玉大」ならびに「サイバーダイナミクス見学会」を開催しました。

アソシエート企画@埼玉大は埼玉大学を会場に、13：20～14：40、15：00～16：20の2コマの時間帯で開催され、研究開発委員会により、1コマのセッション形式の発表、2コマのポスター形式の発表、3コマのブース形式の理科実験演示の計6コマが出展されました。詳しくは小倉さん、二階堂さんの記事をご覧ください。

サイバーダイナミクス見学会はつくば市内で19：00～20：30に開催されました。詳しくは本記事のカコミ記事をご覧ください。

11日の年会当日、会場となった筑波大学情報メディアユニオンで図書館情報学図書館とのコラボ企画「図書館情報学図書館所蔵図書に見るサイエンスコミュニケーション」として「サイエンスコミュニケーション」というキーワードが入った図書の展示が行われました。細かく彩色された図書が綺麗でした。写真をお見せできないのが残念です。また、このスペースの壁には前日開催されたアソシエート企画と見学会の写真のプロジェクションも行われました。この企画を進めてくださった吉田右子教授と渡邊雅子主幹に感謝いたします。

11日の前半は2階のメディアホールで開会式と16件の口頭発表（10分間スピーチ）が行われました。昨年よりも発表件数が4件増えて多くの発表を聞くことができましたが、質疑応答の時間があまりとれませんでした。今年のテーマ「サイエンスコミュニケーションとその社会との関わり」についてさまざまな発表があり、社会との関わりが微妙な質問に対しては、ここでは答えられないので懇親会の時に個別に聞いてください、という回答がとび出すなど、興味深い活動や経験が話されました。

口頭発表終了後は休憩をはさんで全体会が行われました。全体会では、JASCの年度の切り替えを4月とすること、会員数の推移の報告、代議員、理事、監事の紹介と承認、2015～2016年度事業報告、2017年3月までの事業計画について話し合われました。

全体会の後、会場を1階の教室に移して、ポスター&ミニ実演・ワークショップが開催されました。ポスター発表&ミニ実演は9件、ワークショップは2件でした。



コラボ企画・プロジェクション



開会式



口頭発表の様子



からくり周期表



液体の混合パターン



SCツール



生生物観察

ミニ展示とワークショップ

「JASCベストプレゼン賞」を今回も参加者全員が投票で選びました。次の方々が受賞され、閉会式で表彰されました。おめでとうございます。

「10分スピーチ」の部

◎カードゲームツールによるサイエンスコミュニケーション実践報告

(藤平昌寿, 人見愛, 梅津輝, 深田陽平, 飯郷雅之)

◎“新大Wits”による出前授業の実績とその教育効果

(小林良彦, 草野有紀, 中野享香)

◎空きアパートをDIY改修した科学館の設置

(羽村太雅)

「ポスター&ミニ実演」の部

◎karakuri-pediaからくり周期表と「元素ネイル」

(佐藤康子, 石島博, 中村恵子)



表彰式

閉会后すぐに筑波大学の食堂で懇親会が開催されました。学生食堂なので、コストパフォーマンスの良い料理が好評で、年会では話せなかった「実は……」の話などで盛り上がりました。

今年の参加者は、アソシエイト企画約70名、サイバーダイnstスタジオ見学会12名、年会64名、懇親会30名でした。

年会の要旨集はJASCのWebサイトからダウンロードすることができます。



懇親会の様子

<https://www.sciencecommunication.jp/event/annual/20161211/>

次回のJASC年会は2017年12月10日に開催の予定です。どうぞお出かけください。

写真撮影 岩城邦典
(JASC年会実行委員)

サイバーダイnstスタジオ見学会(第5回年会プレ企画)

12月10日に第5回年会のプレ企画として「サイバーダイnstスタジオ見学会」を行いました。ショッピングモールの中にある展示施設としての興味もあり、国立大学の教授が長者番付に載ったということでも話題になりましたので多くの参加申込みがあるのではないかと、つくばの住人は予想していましたが、参加者は11名でした。

現地集合でショッピングモール「イースつくば」のサイバーダイnstスタジオに集合。しばらくオープンな展示物を見たり、大型のタッチ式ディスプレイによる説明を聞いたあと、展示されているHAL®のモデルのそれぞれについての説明を受けました。その後、オムニビジョンエリアで実際にHAL®を使って動作原理などの説明を受け、「TARGET HAL® マイクロアドベンチャー」を鑑賞しました。

大分に「ロボケアセンター」があるというお話は九州に関係のある参加者が興味を持ったようでした。

さらに、HAL FIT®エリアを見学しました。HAL FIT®エリアでは設備の説明の後、全員が腕にセンサーを付けて実際にHAL®を動かす体験をしました。神経の信号によって動くという知識だけではなく「意思」によって動くという感覚を体感でき、とても有意義な体験ができました。



サイバーダイnstスタジオ見学会

カードゲームツールによる サイエンスコミュニケーション実践報告

藤平昌寿

Masatoshi FUJHIRA

帝京大学

第5回年会におきまして、初めての発表をさせていただき、ベストスピーカー賞を受賞することができました。共同での発表で、筆者自身は所用につき発表後に中座いたしましたので、後ほど結果を聞くに至り、驚きと喜びが同時に去来することとなりました。

年会から遡ること1年前、2015年12月の第4回年会において、コミュニケーションツール開発研究会（ツール研）が開発中のカードゲームを初めて体験したのが始まりでした。私自身、帝京大学宇都宮キャンパスにて「とちぎサイエンスらいおん」の事務局を務めながら、出前講座などで市民や子どもたちを相手にサイエンスコミュニケーションを行っており、ツールとしてダジック・アースや工作、絵本などを利用しておりましたので、このカードゲームにも非常に興味を惹かれました。

その後、2016年4月より、宇都宮大学の基盤教育科目に県内初となるサイエンスコミュニケーション科目「サイエンスコミュニケーション入門～理系と文系の壁を超えよう」が開講され、大学コンソーシアムとちぎの学生

活動支援事業「ゆうゆうサイエンスカフェ」にも参加している執筆メンバーとともに授業を進めていくこととなります。その講義において、ツール研メンバー2名を招いてのテストプレイをする機会をいただき、解説・テストプレイ・フィードバックなどを行いました。また、本ツールのプラットフォームを借用し、カスタマイズしたゲームを一般の方に披露する場を設けることとなりました。

披露の場としては、帝京大学宇都宮キャンパスが毎年9月に行っている理工系体験イベント「エンジョイ! カガク!!」, ゲーム内容は、執筆メンバーが農学系ということから「生物多様性」をテーマとしました。「里山に住む6種の生物を、自分の里山に揃えられたら勝ち」というゴール設定を設け、フクロウ・イノシシ・ヘビ・ドジョウ・カエル・ホタルの6種の生物それぞれに、大きさ・寿命・増え方の3パラメーターの比較量を設定し、各種カードやシート、サイコロなどに、独自の設定やナビゲーションなどを加えました。ここで一番注力したのは、ファシリテーター（説明・進行役）やプレ

イヤーが、説明の量や繰り返しを少なくしても進行できるような表示・記載を心掛けたことです。

実際のプレイでは、小中学生を中心に延べ33名の参加者があり、非常に好意的な反応をいただきました。「里山」「生物」といったものに普段馴染みの無い方や、何となく親御さんに連れてこられたような子どもでも、ゲームの説明を進めるうちに「ウズウズ」してくるのが手に取るように分かりました。特に、ハプニング系のルールを説明した際に目の輝きがキラリと変わった男の子の表情は忘れられません。

このツールが将来、プラットフォームとして公開される予定とのことで、筆者個人としても今後、積極的に活用し、ツール研や今後の利用者に引き続きフィードバックを続けていきたいと考えております。

最後に、ご協力いただきました関係各位すべてに感謝を申し上げます。



カスタマイズゲームの制作物



ゲーム中の様子

“新大 Wits” による出前授業の実績とその教育効果

小林良彦 Yoshihiko KOBAYASHI

新潟大学 自然科学研究科

草野有紀 Yuki KUSANO

産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門

中野享香 Michika NAKANO

新潟大学 男女共同参画推進室

ベストスピーカー賞の表彰状にあった「サイエンスコミュニケーションの振興に大きな貢献をいたしました」という文言を見て、心が震えた。「僕にも貢献できることがあった！良かった。本当に、良かった」と噛みしめながら帰りの電車に乗ったことを覚えている。この喜びを糧に、今後もサイエンスコミュニケーションを盛り上げる一人として積極的に行動し続けた。

さて、年会では、新潟大学における大学院生の出前授業活動について発表した。その出前授業活動は「サイエンス・セミナー」といい、活動に参加する大学院生は「新大 Wits」と呼ばれている。年会の発表では、その概要と実績、そして、実施者である大学院生から見た活動の意義や教育効果について述べた。

新大 Wits が行うサイエンス・セミナーは中高生に研究の魅力を伝えることを目的としたセミナーであり、その内容は「研究テーマの紹介」と「進路選択に関する経験」である。

新大 Wits に参加する有志の大学院生は自然科学系だけでなく、人文学系・教育学系・医学系にまでおよび、活動は文理融合型となっている。

サイエンス・セミナーの準備として行う「セミナー検討会」(写真2)は、異なる分野の大学院生から構成され、発表担当が他の大学院生と専任教員に自身の研究を説明する。その議論の中から、互いに質問をし合い、専門用語と内容をチェックしながら、中高生にも伝わるプレゼンテーションを作り上げていく。

年会では、新大 Wits から見た活動の意義や教育効果を調べるために行った自由記述式のアンケート結果も紹介した。進路や研究生活への効果についての設問には「活動での経験が進路選択のきっかけになった」「研究に関する自分の理解を深められた」という回答があった。また、大学院生間の交流による効果についての設問には「話し方やプレゼン資料が参考になった」「他のメンバーの研究への情熱を

聴くことができ良い刺激になり励みになった」などがあつた。

研究の理解を深める、プレゼンテーション能力を磨く、大学院生間で刺激し合える機会はセミナー検討会で得られる。このことから、中高生に向けて行うセミナー本番のみならず、その準備段階が新大 Wits への教育効果を持つといえる。なお、この結果に理系・文系の差異はなかった。

新大 Wits は活動を通じて、自身の研究の理解を深めたり、中高生へのプレゼンテーション経験を積む機会を持ったりすることに意義を見出している。さらに、大学院生間の交流が研究意欲の維持にもつながっていることがわかった。以上のことから、新大 Wits の活動は、中高生への教育効果に加えて、大学院生のキャリア教育の一つとしても位置づけられると考える。



写真1：受賞記念写真（写真提供：新潟大学広報室）



写真2：セミナー検討会の様子（写真提供：新潟大学男女共同参画推進室）

空きアパートを DIY 改修した 科学館の設置

羽村太雅 Taiga HAMURA

柏の葉サイエンスエデュケーションラボ〈KSEL〉



1. イベントから定常的な場づくりへ

千葉県柏市柏の葉エリアでは公・民・学が連携して街づくりを進めている。柏の葉サイエンスエデュケーションラボ（KSEL）は東京大学大学院の学生を中心に2010年に誕生した。「科学コミュニケーション活動を通じた地域交流の活性化」を目標に、高校生や他大学の学部生・院生、近隣住民なども加わり市民公益活動団体としてサイエンスカフェや出張授業など多数の企画を開催した^{e.g. 1)}。

ただし企画に参加して高まった科学への関心や得られた知識などは時間とともに風化する。科学への関心の維持、信頼の構築、理解の深化、交流の活性化には、継続的な関わりが必要だ。そこで過去には来店者が図鑑から専門書まで自由に手に取れる科学の本棚を地域の複数のカフェ等に設置した。その後、大型パネルなどの展示を商業施設内等、街の各所に設置し、同時に解説員が常駐する中央展示室も備えた「街まるごと科学館」を期間限定で実施した。現在はさらに定常的な「科学を介した地域交流」の場としての科学館設立を進めている。

2. 空きアパートを手作りの科学館に再生

全国の他地域と同様、景観や治安の悪化を招く空き家問題は柏市でも深刻だ。一方、学生中心で資金難の当会が新規に建物を建築することは困難だ。そこで地権者の協力を得て、空きアパートをDIYで科学館に改修している。JR柏駅徒歩5分ほどの場所にある各戸約12畳全6室の2階建てのプレハブ建築だ。

3. 破壊と構築

まずは1階の2部屋を展示室とすべく、2016年8月より解体作業を開始した。壁や柱、浴室等を撤去し、今年2月より壁紙や床板を張り、椅子や展示棚等の什器を製作して空間を再構築している。作業はJASC会員をはじめ多くの方々の協力を得て行っている。競争的資金や寄付等で集めた資金で水道や電気の工事を行う。開館は2017年初夏を見込んでいる。

4. 市民の市民による市民のための科学館を目指して

開館後の継続的な関わりを期待し、DIYや資

金調達、広報や外装工事等は人的交流の輪を広げながら進めている。新たな挑戦は新たな交流を生み、科学への興味を高めるきっかけができた。3月末現在7件の取材を受け^{e.g. 2)}、周辺地域での認知度も向上した。展示物もイベント参加者の収集した試料や優秀な作品などを展示に加える枠組みを整え、取り組みに対する理解や関わりの向上に努めている。開館後は展示物を街の各所にも設置し、街全体を展示室とする。

5. 受賞のお礼

この度のベストプレゼン賞への選出に感謝申し上げます。とても光栄で、ともに活動する仲間の励みにはもちろん、多くの方に活動の意義を感じていただく好機となりました。JASCの皆さんのご来館もお待ちしています。

参考文献

- 1) 羽村太雅（2014）「街づくりにおける地域密着型科学コミュニケーションの役割」—日本都市計画協会賞「優秀まちづくり賞受賞事例の紹介」、サイエンスコミュニケーション、Vol. 3, pp. 38-39.
- 2) 朝日新聞（千葉版）「空きアパートを「科学館」に柏で来春完成を目指す」、2016年11月2日



壁を抜いて2部屋を連結。皆さんも一緒にいかが?!



楽しい作業後の一枚。雨戸は看板へと変身予定。

からくりペディア周期表&元素ネイルで 元素ファンを増やしたい！

佐藤康子 Yasuko SATO
野老実験クラブ代表

中村恵子 Keiko NAKAMURA
野老実験クラブ／日本コンピュータ化学会

石島 博 Hiroshi ISHIJIMA
野老実験クラブ／情報通信研究機構



（佐藤康子（左）、中村恵子）

野老実験クラブとは

1995年から17年にわたって埼玉県で実施された科学教育ボランティアの経験を活かし、県西部地区在住者が中心となり2011年に立ち上げた市民団体である。狭山丘陵を中心に自生する野老（ところ）の名を冠し、団体名とした。

理研の玉尾先生との出会い

JASC 2014年会で玉尾皓平氏（理化学研究所 グローバル研究クラス長）に初期のからくりペディア周期表をお渡ししたのが最初の出会である。JASC 2015年会で玉尾氏の『一家に一枚周期表』誕生秘話と普及講演の中に出てきた「周期表ネイル」のお話をぜひ実際の企画として展開していきたいと手をあげ、イラストレータの旭氏にデザインを依頼し、周期表ネイル（後に広義の元素ネイルも追加）が完成した。また、新型からくりペディア長周期表などを玉尾氏にお渡しし広めたいという夢も伝えた。

からくりペディア周期表

周期表の「族」にスポットを当て、開発が続けてきたものである。2回転しかしない初期版（短周期版）は2012年から数回都内で実施したが、改良を重ねた新型からくりペディアは、遷移金属や長周期表も作れるようになり、『子供の科学』1月号にて紹介された。

実績状況

113番元素の命名権が日本に来たというニュースで明けた2016年、元素を広める良い年になればと考えていた。玉尾氏を通じて日本化学会が主催する化学週間イベント（10月22日東大で実施）に「からくりペディア」と「元素ネイル」のワークショップのお話をいただき実施した。当日の講演を含むイベントには、中・高校生を中心とする80名以上の参加者があり、ワークショップを楽しんでもらうことができた。

今後の展望

からくりペディアは、周期表以外にも応用範囲が広いので実用新案3204613号と商標（karakuri-pediaからくりん）を登録した。現在は、地元の航空発祥記念館と協力し、飛行機版を作成検討中である。H~Neまでを10本の指にネイルアートするという企画でスタートした周期表ネイルは、元素記号を組み合わせる言葉を作る（O・Mo・Te・Na・Siおもてなし© tamao）という元素ネイルまで発展している。今後も「周期表」にスポットを当てられる機

会がある時は、地道に広めていきたい。

今回の発表

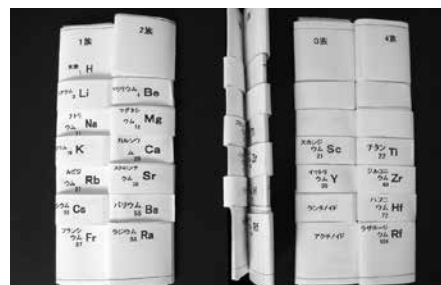
元素ネイルを「周期」、からくりペディアを「族」という形で周期表全体を縦横から眺められるようプレゼンテーションした。また、実際に体験できるように作成コーナーを準備した。短周期表を実際に作成してもらい、くるくる回る完成品に感動している姿が嬉しかった。改善に関する様々な意見をいただくことができた。サイエンスとからくりやネイルアートという一見結びつかないものを結びつけることにより、より多くの層の関心を引き付け、コミュニケーションの幅を広げることができると感じた。

おわりに

今回のテーマは、「周期表」好きから発したもので、自分達も楽しみながら開発してきました。自分たちの楽しむ姿で周囲に科学LOVEを伝え、科学を文化にする活動の一端を担うことができたら幸せです。今回、JASC年会で「ベストプレゼン賞」をいただくことができ、これからの活動の励みになります。ありがとうございました。



周期表ネイル。左手小指から順に水兵リーベの船



からくりペディア（からくりん）長周期表

「理科ワークショップ」の実施報告

小倉 康 Yasushi OGURA
埼玉大学教育学部

概要

第5回JASC年会の前日、2016年12月10日（土）に、アソシエート企画として、埼玉大学で開催された日本理科教育学会第55回関東支部大会に共催して、「理科ワークショップ」を実施しました。午後の3時間のイベントに教員や学生ら約70名が参加しました。

このイベントは、学校で理科を教える教員と教員志望の学生を主対象として、理科がよりわかる、好きになる、役立ち大切だと思う、関連する職業に就きたいと思うようになる理科をめざして、子どもたちを理科離れさせない魅力的な教材や指導法、サイエンスコミュニケーション活動を、実演しながら体験的に学べる機会の提供を目標としたものです。

以下の18件のうち、番号13～16の4件をJASCのメンバーに出展していただきました。他に理科教材3社が、様々な自社の教材を紹介するブースを出展しました。

さまざまな業務に追われる学校の教員にとって、理科に関する研修に参加できる機会は貴重です。一方、子どもたちは小中高校と進むにつれて理科がわからない、興味がない、役に立たない、自分には大切でない、職業に関係しない、といった意識が高まり、いわゆる理科離れの状態となります。これは、将来の科学技術人材の育成を妨げるだけでなく、一般市民の科学的リテラシーの低下につながります。科学や科学技術に基づく意思決定を支持する科学コミュニケーション社会の実現に向けて、学校で理科を教える教員の指導力向上が重要です（小倉、2016）。今回、小中

学校の理科教育の中核的役割を担うコア・サイエンス・ティーチャー（CST）、日本科学コミュニケーション協会メンバー、日本理科教育学会会員、公益財団法人日本発明振興協会が連携して、「理科ワークショップ」を実施した背景には、こうした事情とねらいがありました。

評価

参加者アンケートでは、35名の回答（現職教員9名）が得られました。参加したワークショップごとに、その効果を実感できた程度を「5 とても高い」「4 高め」「3 中くらい」「2 低め」「1 とても低い」の5肢選択で問うたところ、1つのワークショップ当たり平均12.2件の評価があり、1人当たり6.3件のワークショップに参加し、参加したワークショップの評価の平均値は4.3となりました。中でも、番号16「小学校の理科の実験で使えるこんな工夫、あんな工夫」（理科実験おたすけ隊）のワークショップには、27名と最も多くの回答があり、評価の平均値も4.6（現職教員7名の平均値5.0）と高い評価でした。参加者のコメントには、「明日から使いたい！と思う実践を見ることができ、とても勉強になりました」「たくさんネタをいただきました」「実際の授業に



ワークショップの様子

番号	タイトル	出展者
コア・サイエンス・ティーチャー（CST）ワークショップ		
1	「金属」の見方を学ぶための授業開発 ～第3学年の実践を通して～	杉山直樹（埼玉大学教育学部附属小学校、CST マスター）
2	問題を見いだす力を育成する授業の工夫 ～「問い」が生まれる単元展開と教材について～	塩盛秀雄（埼玉大学教育学部附属小学校、CST マスター）
3	日常生活の事象を取り入れた授業の工夫 ～身近な物を使って～	肥田幸則（埼玉大学教育学部附属小学校、CST マスター）
4	科学的な思考力・表現力の育成につなげる観察・実験の工夫 ～だ液の働きを調べる実験～	島田直也（埼玉大学教育学部附属中学校、CST マスター）
5	科学的な思考力・表現力の育成につなげる観察・実験の工夫 ～バスツールピペットを用いたマイクロスケール化学実験～	山本孔紀（埼玉大学教育学部附属中学校、CST マスター）
6	科学的な思考力・表現力の育成につなげる観察・実験の工夫 ～ウニの発生の観察～	伊藤悠昭（埼玉大学教育学部附属中学校、CST マスター）
7	小学校4年「水の三態変化」にグリセリンパスを取り入れた効果	向山典宏（東京都瑞穂町立瑞穂第四小学校、CST）
8	子供たちの「能（脳）動的学修（AL）」を目指した教師の授業改善プラン	柿沼宏充（羽生市立須影小学校、CST）
9	科学的リテラシーを高めるアウトプットを中心に据えた単元設計の工夫 ～小学校4年「空気と水の性質」を例に～	岸田拓郎（川越市立霞ヶ関小学校、CST）
10	火育における思考のキャッチボールの活用	島田広彦（滑川町立月の輪小学校、CST）
11	生徒の主体性を高める授業の工夫 ～中学校化学分野における課題選択学習～	谷津勇太（八潮市立八潮中学校、CST）
12	理科・生活科につながる簡単理科工作	井形哲志（上尾市立大石中学校、CST）
科学コミュニケーションワークショップ		
13	理科教育とサイエンスコミュニケーション ～学校と自然科学系博物館の連携～	一般社団法人 日本サイエンスコミュニケーション協会 研究開発委員会
14	理科実験演習・科学イベント運営の学生による探求	小幡哲士（NPO法人ガリレオ工房・早稲田大学大学院 政治学研究科）
15	教科「理科」に貢献する！ ～学校図書館の活動から～	学校司書理科支援隊
16	小学校の理科の実験で使えるこんな工夫、あんな工夫	理科実験おたすけ隊
17	月の地下どうくつ探検かるた	月の縦孔探検かるた研究会
18	サイエンスランプによる理科教育	公益財団法人 日本発明振興協会

使えそうな工夫や実践があり、大変勉強になりました」と日々の授業の改善に役立つものであるとの感想が見られました。

しかし、参加者がまばらなブースも多々見られました。土曜日午後の参加費無料のイベントで、教育委員会が後援し、埼玉県内63市町村の1200を超える小中学校にチラシを配布し、共催団体のホームページや会員へのメー

ルでの案内をした結果、来場者数は目標とした100~150名を下回り約70名となったことが、学校の教員を対象とする任意参加の週末イベントへの集客がいかに難しいかを表しています。教員は、平日勤務時間中の出張扱いでの研修には慣れています、それは長期休業中以外では難しく、また、出展者にとっても勤務との調整が困難になります。半強制的

ないいわゆる動員に頼らないイベントとしては、高評価の口コミや人づてでの誘いが重要だと再認識する結果となりました。

文献

小倉康（2016）「科学コミュニケーション社会における学校理科教育 ― 学校と社会との効果的な連携のための実行可能な手法の提案 ―」JASC協会誌（Vol.5, No.1, pp.40-45）

日本理科教育学会関東支部大会に参加して

二階堂恵理 Eri NIKAIIDO

りかぼんカフェ, JASC代議員・年会実行委員

12月10日、埼玉大学教育学部で開催された日本理科教育学会関東支部大会の実行委員会企画ワークショップにJASCのアソシエイト企画として、ポスターとブース出展した。この企画は、日本理科教育学会関東支部大会の実行委員会とJASCの年会委員会、研究委員会の連携で実現したものである。小学校での学校司書、理科支援員の実践を改めて精査し、発表することは、まだまだ認知度の低い授業をささえるシステムの一端を公開することであり、このようなアプローチがあることを多くの教育関係者に知っていただくことはさらなる工夫のきっかけでもあるので、今後に生かすよい機会と考えた。

まず、ポスターは、学校司書の有志メンバーによる学校司書理科支援隊として、「教科『理科』に貢献する！～学校図書館の活動から～」と題して発表した。学校司書は授業者である教員との連携で単元にあわせた関連図書資料の授業への提供のほか、学校図書館での関連する実物（化石や、豆の標本、ミジンコ飼育など）の展示などで子どもたちの興味を喚起する工夫をしている。

ポスター発表とはいえ、掲示物のみではな

く展示も可能だったので、調べ学習にとどまらない書籍資料の利用の実例展示として書籍と関連グッズの紹介（豆の本とマメ標本の組み合わせや理科読（理科の本を読もうという活動）展示、クイズを入れ込んだ掲示などの工夫の写真展示を行った。立ち寄ってくださった方々には学校図書館の可能性を実感していただけた。

ブースは理科実験おたすけ隊として、「小学校の理科の実験で使えるこんな工夫、あんな工夫」と題して、実際の単元で使える実験の工夫の体験や、学校に身近にあるもので制作した教具の実例を見ていただいた。理科実験おたすけ隊は理科支援員の有志からなる勉強会で、主に4, 5, 6年生の理科の単元において、簡単な準備で楽しく理解を深められる工夫の情報交換をしている。他が一つのテーマを扱うことが多い中で、縁日の屋台のようで少々異色のブースではあった。

今回の体験はオアシス（生花用吸水スポンジ）を使った浸食作用実験、顕微鏡観察用の工作用紙プレパラート作成をメインに、ペットボトルを利用した磁界観察ボトルや脱脂綿利用の十種雲形のシートの実物を手に取れる

ようにしたり、噴火モデルや川のモデルの動画をパソコンのディスプレイ上で放映したりした。実際に授業で提案・利用してきたものの中で好評なものを用意したこともあり、立ち寄ってくださった方の満足度も高い様子だった。

ポスター、ブースあわせて70名近くの教員や教育学部の学生が立ち寄ってくださり、3時間程度ではあったが、とても有意義な時間となった。

日頃次々追われるように単元にあわせた用意をする中で、今回の発表準備は全体を見渡しての振り返りの機会となり、支援員同士の学びあいの機会にもなった。ここから日常的な情報交換が活発になり、授業に反映されることが期待できる。



国際豆年にちなんだ豆標本と豆に関する本の展示例

こんにちは! JASC

このコーナーでは、JASCの定例会や年会などの定期的な活動・イベントについて（2016年9月～2017年3月）報告します。
WebサイトのJASCコモンズでは、詳細を掲載しておりますので、是非ご覧ください。

研究会等

サイエンスコミュニケーションツール開発研究会 開催

2016年10月10日はJASC静岡支部・しずおか科学コミュニケーター倶楽部共催で活用・体験会の実施、11月14日はこれまでの簡単な総括、11月28日は12月の年会に向けて準備を行いました。そしてJASC第5回年会において、ポスター発表として、これまでの進展をまとめて発表しました。さらに、2017年1月25日（水）「とちぎサイエンスらいおん研究会」にてJASCツールの紹介、2月13日と28日にはさらに議論を重ねました。



支部会

JASC静岡支部活動「ドリームサイエンス2016」出展

開催日 2016年9月10日（土）

東海大学翔洋高校校舎において開催された、「ドリームサイエンス2016」にJASC静岡支部の中野政之氏を代表としたメンバーが出展しました。テーマは「さあ、ミクロの世界を体験しよう」、スマホ顕微鏡を用いて、様々なものを観察。当日は100名を超す来場者があり、タブレットの映像を興味深そうに観察していました。



JASC静岡支部でツール研修会を開催

開催日 2016年10月10日（月・祝）

JASC静岡支部・しずおか科学コミュニケーター倶楽部共催で、JASCツール研究会のカードゲームの体験ゼミを実施。ツール研メンバー斎藤正晴氏、石島博氏が講師として解説し、開発のカードゲームを体験、コミュニケーションツールとしての活用方法を考えました。ゼミ終了後には静岡科学館・く・るの皆さまにご協力いただき、一般来館者向けのカードゲーム体験会を開催しました。お子様から大人の方まで楽しんでいただき、好評を得ることができました。



年 会

第5回日本サイエンスコミュニケーション協会年会

テーマ：「サイエンスコミュニケーションとその社会との関わり」

開催日 2016年12月11日（日）10:00～17:30

会場 筑波大学 筑波キャンパス 情報メディアユニオン

（プレ企画12月10日（土）13:20～16:20 会場：埼玉大学、19:00～20:30 会場：サイバーダイナスタジオ）

主催 一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会

共催 筑波大学

昨年に引き続き年会は1日間の開催と、前日のプレ企画開催の組み合わせの形となりました。年会では、口頭発表16題、ポスター&ミニ実演9題、そしてワークショップ2題が行われ、昨年よりも発表が増加し大変盛り上がりしました。（詳細は34～35ページをご覧ください。）



(撮影：川井拓也)

横山雅俊さんを偲ぶ

榎木 英介 (近畿大学医学部講師)

フリーの科学コミュニケーターとして活躍していた横山雅俊さんが、去る2017年4月9日、わずか45歳で突然世を去った。彼が茶毘に付され、骨以外の肉体が宇宙に拡散してしまったことを考えると、ぽっかり穴が空いたような気持ちになる。

彼と最初に知り合ったのはメーリングリストを通じてだった。初めて会ったのは生化学若い研究者の会のイベント。会場がたまたま東大薬学部だったので、会いに来てくれたのだ。

その後意気投合し、公私ともどもの付き合いが始まった。

私の活動のそばにはいつも彼がいた。NPO法人サイエンス・コミュニケーションの設立(2003年)に加わってもらい、私が仕事で動けない時は、比較的時間に自由がきく彼に様々な行事に参加してもらったりしていた。どちらが上下というわけではないが、彼は私の目であ

り耳でもあった。

付き合いはよい思い出ばかりではなく、約束をすっぽかされたり、変なこだわりがあったり、一度怒り出したら止まらないなど、そばにいて振り回されることも多々あった。それでも付き合いをやめなかったのは、一切の妥協を許さないその姿勢が潔いと感じたからでもある。

社会の不正義に怒り、不平等に怒る。人と衝突することも多く、もう少し丸くなればいいのに、と思わないではなかったが、それが彼なんだしなあ、と自分を納得させていた。

そんな彼も近年の活躍は目覚ましく、大きな仕事を任されるようにもなっていた。サイエンスアゴラの企画は年々洗練されていき、満足度の高いものになっていった。妥協を許さない正義感が、社会を動かす原動力になろうとしていた。

その矢先の急逝…残念でならない。

これからも、私の心の中の彼は私に問うだろう。君はそこで自分を曲げるのか、妥協するのか、それでいいのか、と。

肉体は消えても、彼が残したものは私を含め多くの人たちに引き継がれるだろう。



横山雅俊さんの死を悼む

渡辺 政隆 (JASC会長)

突然の訃報に誰もが驚いています。横山雅俊さんは、毎年のサイエンスアゴラで、独自の企画のほかに、国内各地で興隆しつつあるサイエンスフェスティバルのネットワークを束ねた展示ブースを仕切ってくれていました。その関係もあり、2016年からは東京国際科学フェスティバル実行委員会委員長を、献身的に務めてこられました。そのほか、時間の許す限り、サイエンスコミュニケーションのイベントに

顔を出し、国内の動向に気を配っていました。まったく頭が下がる思いです。そうした情熱的な個人活動が職場で誤解され、理不尽な対応をされているともご本人から聞き、心苦しい思いでいました。

2017年2月12日、ぼく自身が企画し、下北沢で開催したJASC共催イベントで顔を合わせたのが、彼に会った最後となりました。本号への寄稿は、上述のネットワーク活動の一環として参加した科学館イベントのレポートです。これに続き、全国ネットワークに関する論考を寄稿してくださる予定でした。

残されたわれわれには、彼の情熱を引き継ぎ、草の根に支えられ地域に根差し始めたサイエンスコミュニケーションの若木を立派に育てていく責務があります。横山さん、あなたの熱い思いはしっかりと受け止めました。

サイエンスピクニック2017 視察報告

横山雅俊 Masatoshi YOKOYAMA

JASC地域連携委員

〔プロフィール〕

在野の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開始。年に数回、主に首都圏のサイエンスカフェに登壇。科学コミュニケーションの祭典兼総合見本市サイエンスアゴラにて'06年の第1回以降、科学研究の陰の部分、負の側面に関するワークショップ「本音で語る」を毎年有志で共同出展。'09～'10 年度日本生物物理学会和文誌編集委員。'10～'11 年度サイエンスアゴラ企画委員。'13～'15 年度東京国際科学フェスティバル実行委員会副委員長。'16 年度同委員長。

2017年2月4日、5日の2日間に渡り、静岡駅南口至近にある静岡科学館・く・るにおいて、科学祭「サイエンスピクニック2017」が開催され、会期2日目に筆者もお邪魔した。その2日目の模様の報告を中心に、本科学祭の模様をご紹介したい。併せて、若干の私見を添える。

開催概要

2011年3月に第1回を開催し、今年で7回目。会場はビルの8～10階を占める科学館全体のうち、9階の企画展示室及びイベントホール、8階のフロア、体験ステージ、実験室「創作ルーム」を充当。来場者数は年々伸びており、2日間の延べ入場者数（8階・9階の会場入口通過者数）は12,332名。入館者数が4,153名¹⁾とすることで、来場者は会場内を何度も巡回していることが伺える。

企画総数は59件。うち、8、9階に広がるブースが44件、イベントホールでのステージ企画が5件、共催シンポジウム1件、8階体験ステージでの時間枠企画が7件、創作ルームでのワークショップが2件。時間枠企画は日曜日に多く配置されている。

当日(2/5)の実施企画と会場の模様

科学館のあるビルのエレベータで10階まで上がり、9階に下りると、階段のほぼ正面に科学祭の正面ゲートがあり、その広さと奥行きがにぎわい感を醸している。9階のブース群は日常の生活空間や社会基盤にある科学、中学

や高校の研究発表、大学のアウトリーチや対話型企画、県内の企業や博物館の体験型ブース及びCSR活動の紹介、同館が独自に育成する科学コミュニケーターの演説などからなる。一部に県外から遠征の出展者による企画も。8階のブース群は自然環境や静岡の地場産業を活かした企画が多く、エコプロダクツ²⁾などの環境系のイベントと見紛うほどの幅を感じさせる。

筆者もいくつかのブースを拝見し、実際に体験したりお話を伺ったりした。市立登呂博物館のブースでは縄文時代の火起し体験を実施。木の摩擦による発火と、そこにある技術を手軽に体感できる。マックスバリュ株式会社のブースでは、箸の使い方体験を。実はそこにも技術の裏打ちとなる科学がある。県立科学技術高校の自然科学部の研究発表では、熱音響現象に関する独自研究のポスター発表を拝聴。問題意識のきっかけから、実際の実験系構築、結果の解釈に至るまで、その形式はなかなか本格的。静岡県立大のブースでは、体験型ブースとアンケート結果の可視化で、意思決定におけるリスクの問題を扱っていた。京都大野生動物研究センターの大瀨希郷さんはご家族連れの個人参加で、生きたヘビを触らせて、野生動物についての魅力をご紹介。静岡ガスのプー

スでは、ビオトープの取り組みと、昆虫の標本作成の妙技に関するお話を。現物保持用の標本と、生きているときの色を再現する展示用標本のそれぞれにある思想的な違いは示唆的。市の農業政策課のブースでの昔の製茶プラントの紹介では、プラントを再現した動く模型が目玉を引く。

ただ場内を一周するだけなら1時間もおかしくないが、ステージ企画やワークショップも含めてじっくり見て体験して回ろうとすると、半日でも足りないほど。

意義と展望、若干の私見

こうしたいわゆる縁日型の科学イベントは、今や日本各地で行われるようになった。2006年に策定された第3期科学技術基本計画³⁾で科学技術コミュニケーションの推進が国策として定められ、その流れで2009年以降、科学技術振興機構による科学コミュニケーション



写真1：館内9階の正面ゲート



写真2: 賑わう会場。9階企画展示室にて



写真3: 賑わう会場。8階フロアにて



写真4: 8階体験ステージでの高校生による演示

推進事業「ネットワーク形成地域型」⁴⁾や同「ネットワーク形成先進的科学館連携型」⁵⁾に採択された日本各地の拠点が、地域の中で科学コミュニケーションを担う人材の育成と、その人材の活躍する舞台としての科学祭を実施するという事例が徐々に増えてきた(2005年以前から脈々と続く事例も一部にあり、それらを含めた事例群の整理と考察は稿を改める)。静岡科学館る・く・るの事例は後者に該当し、同館の事業として科学コミュニケーターの養成に取り組みつつ、科学技術の振興や理科教育の促進のための拠点として機能している。静岡の事例は、人材育成と地域内の施設間連携、及びオープンフォーラムとしての科学イベントの三者の有機的な結合として、一定の成功を収め、且つ継続的な取り組みを続けている。こうした事例は、それでも静岡をはじめとしてまだ少ない。

実際の出展企画そのものの質に関しては、見る人が見れば大なり小なりの巧拙を感じることも多いだろう。より一層の洗練の余地を見いだせる企画も無いではない。とはいえ、筆者は2014年に米国のシカゴで開催された全米科学振興協会(AAAS)の年次総会において、その企画の一部であるファミリーサイエンスデイ⁶⁾を観覧し、出展者と懇談した経験⁷⁾がある。また、件数は限られているが、日本各地の科学イベントを直接見聞したこと、それらの関係者に実社会、又は電話や電子メールなどで取材やお伺いをしたことがある⁸⁾。加えて、若手研究者コミュニティや学生団体の春期や夏期の研修会などへの参加や運営参画

の経験もある。博覧会や見本市、他各種のイベントを見聞した経験は筆者の少年期以来多数ある。地域の科学祭やサイエンスアゴラの運営に参画した経験もある。それらを通じて知りうる限り、静岡の事例も含めて、各地で行われている地域の科学イベントの各企画の質は、他のイベント群と比べて、著しい遜色はないと感じる。

人類の所産の総称としての文化、その重要な一部が科学。その魅力と意義を地域社会の中で共有する営みとしての科学祭や科学イベント。その担い手が地域の中で広がっていくという流れの存在。それらを持続させていくうえでの問題点や課題は、今回は詳述しないが、小さくない。この良き流れが脈々と続いていくことを心底祈る。

謝 辞

今回の報告は、日本サイエンスコミュニケーション協会地域連携委員会の視察活動の一環として執筆した。現地でお迎えを頂いた静岡科学館る・く・る館長の長澤友香さん、同館スタッフの代島慶一さん、その他関係者の皆様のご厚意に、記して謝意を表したい。

[注]

- 1) サイエンスピクニック終了報告による。
- 2) <http://www.eco-pro.com/> を参照。日本最大級の環境・エネルギーに関する総合見本市で、2016年より「エコプロ」に名称を変更した。
- 3) 第3期科学技術基本計画の第4章「社会・国民に支持される科学技術」、及び平成23年版科学技術白書の第2節第1章「科学技術コミュニケーションの可能性」を参照。
- 4) <http://www.jst.go.jp/csc/sciencecommunication/ar-area-info/>
- 5) <http://www.jst.go.jp/csc/sciencecommunication/ar-science-info/>
- 6) AAAS 年会の一部として実施される、研究者や研究機関と一般市民との交流企画。市民団体や学生団体、学会や博物館などによる体験型ブースと、一流研究者によるトークショーから成る。AAAS 年会それ自体が日本のサイエンスアゴラの原型の一つであり、そのサイエンスアゴラのうち日本科学未来館1階の会場に近いものがファミリーサイエンスデイでは見られると考えると良いだろう。
- 7) メールマガジン「サイエンスコミュニケーションニュース」14年3/10、3/17、3/24、4/14付発行号の巻頭言「AAAS 年会に行ってきました(その1~4)」を参照。
- 8) サイエンスアゴラ2013に東京国際科学フェスティバルのクレジットで出展した「広がりゆく科学のひろばの担い手たち」の実施に先立ち、全国各地の科学祭主催者にアンケート調査を実施した。また、左記の「広がりゆく～」は2013~2015年の3年間継続し、ブース出展と時間枠の交流企画の2本立てで実施。各地の科学祭主催者にデータ提供や交流企画へのご来場など、ご協力を頂いた。

記事・実践報告・総説・論文

議論の場へようこそ——

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

本号では投稿が少なく、「記事」1本の掲載にとどまりました。ただ、その記事の内容は興味深いもので、学芸員と対話をしながらのマンモスゾウの模型づくりを通して、市民へのサイエンスコミュニケーションを実践した事例の紹介です。詳しくは実際の記事をごらんください。

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

浦山 毅（編集委員）

	● 記 事	● 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

日本サイエンスコミュニケーション協会誌 投稿規定

1. 投稿資格

会員に限る。執筆者が複数の場合、筆頭執筆者は会員でなければならない。

2. 投稿原稿

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

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

3. 原稿の投稿方法

原稿は当協会のホームページ上にある「電子投稿システム」を利用して投稿する。

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

4. 原稿の受付

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

5. 原稿の様式

原稿の様式は、執筆要項による。

6. 原稿の採否

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

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

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

7. 内容の責任と著作権

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

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

8. 掲載料

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

9. 別刷

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

10. 著者校正

著者校正は1回とする。

11. 献本

執筆者には、掲載論文等の本数に関係なく、掲載号1部を献本する。

12. 依頼原稿

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

13. 購入

本誌の購入を希望する場合は、有料で購入できる。

14. 機関誌面の一般公開

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

15. 本規定の改正

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

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

模型製作で科学コミュニケーション

——北広島マンモス大復活プロジェクト——

キーワード マンモスゾウ、生態復元模型、科学コミュニケーション

栗原憲一 Ken'ichi KURIHARA
北海道博物館

畠 誠 Makoto HATA
北広島市エコミュージアムセンター

添田雄二 Yuji SOEDA
北海道博物館



(栗原憲一)



(畠 誠)

受付日 2017年1月27日
受理日 2017年3月6日

札幌市の東隣に位置する北広島市では、1970～80年代の砂利採掘現場における発掘調査により、百数十万～数万年前の脊椎動物化石が1000点以上発見された。その多くは、クジラやカイギュウなどの海生哺乳類化石であったが、中にはゾウやバイソンなどの陸生哺乳類化石もいくつか含まれていた。特に、ゾウ類の臼歯化石については、当初、すべて古型マンモスゾウであると同定されていたものが、近年の再調査により、ナウマンゾウとマンモスゾウの2種が含まれることが判明した。さらに、北海道博物館と北広島市エコミュージアムセンターなどとの共同研究により、これらの臼歯化石が約4万5000年前頃の年代を示し、周辺の古環境がトウヒ属を主体とする針葉樹林が発達していた可能性が示された。これまでナウマンゾウとマンモスゾウは、別々の時期と場所に生息していたと考えられていたが、一連の研究によって、従来の学説をくつがえす「マンモスゾウとナウマンゾウの共存の可能性」がはじめて示唆されたのである。

このように、北広島市から産出したゾウ化石からは、古生物学上重要な発見が多数なされている。しかし、これらの研究成果と学術的意義は、必ずしも北広島市民ならびに北海道民に広く認識されているとはいえない。

そこで北海道博物館と北広島市エコミュージアムセンターでは、北広島市から発見されたゾウ化石の重要性と意義を理解してもらう科学コミュニケーションを実践するため、マンモスゾウの生態復元模型を北広島市民とともに製作し、その模型を北海道博物館の特別展で展示する「北広島マンモス大復活プロジェクト」を立ち上げた。

1. 北広島マンモス大復活プロジェクト

本プロジェクトは、2016年3月に北海道博物館と北広島市エコミュージアムセンターとの共同で立ち上げられ、北広島市民の一般公募によって集められたメンバーで製作する「親マンモスゾウ」と、同市内小中学校の生徒たちがリレー形式で製作する「子マンモスゾウ」の2体が製作された。模型製作は4月からすめられ、7月9日から9月25日まで開催された北海道博物館特別展「ジオパークへ行こう！——恐竜、アンモナイト、火山、地球の不思議を探る旅——」の開幕にあわせて完成された。

2. 科学コミュニケーションツールとしてのマンモスゾウ製作

親マンモスゾウの製作は、北広島市の広報誌による一般公募で小学生30名、中学生2名、

高校生1名が集まり、加えて市内にある道都大学美術学部の学生8名の協力を得て、合計41名で行われた。作業は、北広島市エコミュージアムセンター内で実施された。

親マンモスゾウは、全長約5メートル、高さ3メートル、幅2メートルである。土台（体）の材料には市内にあるダウ化工株式会社の協力を得て、無償提供された発泡プラスチック（以下、スタイロフォーム）を使用し、搬送に適するよう組み立て式としたうえで、さらに中身をできるだけくり抜いて軽量化した。マンモスゾウの体毛は馬の毛に近いことから、体毛の材料には、それに雰囲気に近いシュロ皮をほぐしたものを用いた。ただし、体毛は最長で約90cmもあり、シュロ皮では長さを確保できない場合もあるため、染色した麻ひもも併用した。

4月からプロジェクトが始動し、まずはマンモスゾウを製作する意図を理解してもらうため、北海道博物館において勉強会が開催された（4月16日）。その後、4月23日より作業がすすめられ、①スタイロフォームによる型づくり（写真1）、②組み立て・色ぬり（写真2）、③体毛の貼り付け（写真3）の順に、6月25日までに合計10回（延べ190名）の作業を行った。作業は学芸員と対話しながら行われ、例えば、「今日の作業はしっぽを作ります。寒い



写真1：型づくり



写真2：組み立て・色ぬり



写真3：体毛の貼り付け

環境にいたので体温をうばわれないよう体の凹凸を少なくするため、あまり長くありません」と伝え、「どのくらい？」と問われ具体的な長さを模型の前で示すと、「体のわりに小さいね」などの感想を述べながら製作がすすめられた。こうすることで、得られた知識を模型製作という経験の中に織り込ませることができ、より深くマンモスゾウや当時の北海道について理解することができる。

子マンモスゾウの製作は、北広島市内全小学校8校と中学校2校の生徒が参加し（学校によって製作を担当した学年は異なる）、合計731名（小学校495名、中学校236名）で行われた。限られた授業時間中における作業であるため、子マンモスゾウの大きさは全長約2メートル、高さ1.2メートル、幅80センチメートルとなった。作業工程は、親マンモスゾウと基本同様であるが、少しずつ各学校で作業



写真4：2016年8月6日午後の部に参加した「子ども学芸員」

をすすめるリレー形式で製作を行った。授業は合計2時間を使用し、1時間目に学芸員によるマンモスゾウの製作意図に関する講演を行い、2時間目に製作作業を行った。ここでも同様に、例えば、マンモスゾウの体毛となるシュロ皮を清掃している際に「マンモスの体毛はどうしてこんなに長い？」という質問に対し、「さっきのお話（1時間目の学芸員による講演）にあったように、寒いところなのでこれだけ長くなったのですよ」などと学芸員と対話しながら作業をすすめることで、主体的な学習の機会になるように促した。

作業は4月27日から1校ずつ順番に行われ、6月15日にすべて終了した。そして、完成された2体の生態復元模型の搬送は、特別展開幕3日前となる7月6日に行った。

3. 子どもたちを主体とする来場者との科学コミュニケーション

2016年7月29日と8月6日の2日間には、一般公募で集まった小学生の中から14名が、展示中のマンモスゾウの前で、自身の製作体験談とともに、北広島市のマンモスゾウや製作のことなどについて来場者へ解説する「北広島子ども学芸員」を実施した（写真4）。

子どもたちは当初緊張していた様子であったが、来場者から「ニュースで見たよ、すごいね」と声をかけられたりすることで緊張がほぐれ、その後は会話を楽しんでいる場面も見られた。なかには「もっとやりたい」と感想を述べる子もいた。この事業は、子どもた

ちがマンモスゾウの製作過程を通じて得た知識と経験を来場者に伝える活動にすることで、子どもたち自身がインタープリターとして科学知を伝える役割をもつ。子どもたちにとっては、製作の現状や苦労話などを伝えることで、これまで以上に自身で製作した模型に対する愛着を持ったようであった。

4. まとめと今後の課題

今回、北広島市民772名（延べ962名）の手によって、マンモスゾウの生態復元模型が製作された。これだけ多くの市民がたずさわる模型づくりのプロジェクトはめずらしいだろう。1つのものをつくりそれを展示するという目標を皆で共有しながら作業をすすめたことで、模型に対する愛着が生まれた。さらに、そこで得られた知識と経験を子どもたち自身が博物館来場者に伝えることで、インタープリターとしての実践経験を積むことができた。これら一連の活動が、北広島市の文化財を「自分たちのものだ」という認識を子どもたちにもってもらえる機会になったと考えている。しかし、この成果が一過性のイベントとして捉えられてしまっては元も子もない。今後は、子どもたちへのアンケート調査などを行って、事後の認識の変化などについて分析を行いながら、科学コミュニケーションを活用した博物館活動を継続的に行っていきたいと考えている。

『サイエンスコミュニケーション』総目次（通巻第1号～第8号）

（末尾は、丸付き数字が通巻号数を、その後ろの数字が頁数を表わす）

■巻頭言

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

■特 集

・サイエンスコミュニケーションの広がり	①- 6
・こんにちは！ JASC	①-26
・わたしのサイエンスコミュニケーション	②- 4
・ミドルメディアの挑戦	②-22
・地元のサイエンスコミュニケーション	③- 4
・サイエンスカフェのつくり方	④- 4
・SNSでつくる	⑤- 4
・仲間を知る	⑥- 3
・リスクコミュニケーションを考える	⑦- 4
・星空を広げるサイエンスコミュニケーション	⑧- 4
・世界のサイエンスコミュニケーション	⑧-16

■特別インタビュー

・科学のビッグニュースを伝える（窪寺恒己／内尾優子）	②-30
・ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション（北澤一／鈴木美慧）	②-46
・生涯学習でまちづくり・ひとづくり（福留 強／佐々義子ほか）	③-30
・豊かなサイゴの海を皆で守り育てるために（石橋順子／横山雅俊）	④-30

■特別寄稿

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

■つながる

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

■SC情報源

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

■サイエンスコミュニケーターになろう！

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

■若手が行く！

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

■知りたい！

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

■ピックアップ

《第1回》北海道自然史博物館ネットワーク	①-42
《第2回》地域に大きく貢献！世界一小さい科学館「理科ハウス」	②-44
《第3回》「植物名ラベル」を通して、自然と人とをつなぐ（関アボック社）	③-36
《第4回》「中高生に伝えたい！」その思いがソラオト「ラボ」開校へ	④-28
《第5回》「大阪湾を何とかしたい！」市民の思いを結集「大阪湾見守りネット」	⑤-24
《第6回》名古屋の学生サークル「kagaQ」	⑦-22
《第7回》分野の壁を超えた「知」の楽園「好奇心の森DARWIN ROOM」	⑧-28

『サイエンスコミュニケーション』特集総目次 (通巻第1号~第8号)

■サイエンスコミュニケーションの広がり (通巻第1号)

・サイエンスコミュニケーション2.0へ (渡辺政隆)	6
・サイエンスコミュニケーションはなぜ必要か (北原和夫)	12
・学校と学校外とのサイエンスコミュニケーションの現状と課題 (小倉 康)	14
・行政におけるサイエンスコミュニケーションの現状と課題 (倉持隆雄)	16
・自然科学系博物館におけるサイエンスコミュニケーションの現状と課題 (斎藤靖二)	18
・公益団体・NPOにおけるサイエンスコミュニケーションのこれまでとこれから (滝川洋二)	20
・企業・産業界におけるサイエンスコミュニケーションの必要性 (藤原 洋)	22
・メディアにおけるサイエンスコミュニケーションの現状と課題 (元村有希子)	24

■こんにちは! JASC (通巻第1号)

・JASCの活動をご紹介します (縣 秀彦)	26
・つながる (美馬のゆり)	27
・深める (小川義和)	28
・実践する (田代英俊)	29
・発信する (渡辺政隆)	30
・育てる (高安礼士)	31

■わたしのサイエンスコミュニケーション (通巻第2号)

・注目! サイエンスイラストレーション (菊谷詩子)	6
・アート・コミュニケーターとサイエンスコミュニケーターの重なり合う意識 (伊藤達矢)	8
・動物写真で“感動のボタン”をつなぎたい (中島宏章)	10
・サイエンスコミュニケーションをめぐる冒険 (葛西奈津子)	12
・“何を伝えるか、どう届けるか” (竹内慎一)	14
・虫が怖い子どもでも触りたくなる“虫の触り方”を考えよう (岩淵けい子)	16
・「鳴く虫と郷町」が培ったまぐろみコミュニケーション (中脇健児)	18
・書店の理工書売り場でのとりくみ (矢寺範子)	20

■ミドルメディアの挑戦 (通巻第2号)

・科学のこぼれを社会に伝える (ミドルメディア実行委員会)	22
・ミドルメディアのための仕掛け (小出重幸)	24

■地元のサイエンスコミュニケーション (通巻第3号)

・はこだて国際科学祭のつくり方 (金森晶作)	6
・学校に海の生き物がやってきた! (岩崎秀幸)	8
・郡山とアラスカをオーロラでつなげる (水谷有宏)	10
・住民力による理科離れへの挑戦 (長浜音一)	12
・奈良ならではのサイエンスコミュニケーション (上田和季)	14
・女子中高生のための働く理系女子 (リケジョ) との交流会 (折田泰宏)	16
・私の地域密着型「知のジパング」活動 (森賀盾雄)	18

■サイエンスカフェのつくり方 (通巻第4号)

・サイエンスカフェ事始め (渡辺政隆)	5
・10年目に向けて (鈴木美慧)	8
・教育としてサイエンス・カフェをつくる (齊藤 健)	10
・ちょっと変わった下町のトークイベント (養田裕美)	12
・ソクラテス・サンバ・カフェのつくり方 (五十嵐沙千子)	14
・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)	16
・サイエンスカフェポスター展のつくり方 (さかさパンダ)	18

■SNSでつくる (通巻第5号)

・コミュニケーションのアーキテクチャ (本間浩一)	5
・スマホ顕微鏡が拓くサイエンスコミュニケーション (三村麻子)	8
・カメラ付き携帯電話を使った参加型昆虫調査 (川上 靖)	10

■仲間を知る (通巻第6号)

・サイエンスコミュニケーションの現状と課題 (浦山 毅/牟田由喜子)	4
・科学系博物館等におけるサイエンスコミュニケーション活動実態調査 (小川達也・黒木彩香)	10

■リスクコミュニケーションを考える (通巻第7号)

・サイエンスコミュニケーションとリスクコミュニケーション (佐々義子)	5
・リスクコミュニケーションの概念整理 (岸本充生)	7
・日々の想い (西岡真由美)	9
・感染症をめぐるリスクコミュニケーションの実践 (岡部信彦)	10

■星空が広げるサイエンスコミュニケーション (通巻第8号)

・天文学と社会の関係のデザイン (高梨直紘)	6
・学校における天文教育の現状と課題 (野平尚彦)	8
・プラネタリウムから星空サイエンスカフェまで (坪内重樹)	10
・市民みずから星を投影することでプラネタリウムを学習・交流・表現の場に (館谷 徹)	12
・小中学校の教員によるデジタル式プラネタリウムの操作と出雲科学館での理科学習 (中山慎也)	14

■世界のサイエンスコミュニケーション (通巻第8号)

・サイエンスコミュニケーションに必要なのはオープンなやりとり (ブライアン・トレンチ/渡辺政隆・藤田 茂 訳)	16
・専門知識と民主主義とサイエンスコミュニケーション (ブルース・V・ルーウェンステイン/渡辺政隆・藤田 茂 訳)	19
・PCST2016イスタンブール参加報告 (田柳恵美子)	23



編集後記

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館職員

3才の小さな子どもとお菓子を作ったり、病院で医師から説明を受けたり、生活の中の様々な場面で、様々なタイプのサイエンスコミュニケーションについて考える機会がありました。サイエンスコミュニケーションはとても多様ですが、今回号が多岐の方にとって、ご自身とサイエンスコミュニケーションの関係性について、改めて見つめてみるきっかけとなりましたら幸いです。

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

編集歴 36年の理系編集者、某出版社に勤務

文章を書くのは骨の折れる仕事である。ところが「リライトツール」というソフトを利用すると、あっという間に文章を量産してくれるのだそう。ただし「タネ文」が必要で、ネット上からコピペで適当に集めてくれば、あとは、このソフトが単語の置き換え、文のシャッフル、適当な文の挿入などを自動で行ない、元とは異なる文章に仕上げてくれる。こうして量産されたエッセイ文章は、まともなサイトやアフィリエイトに利用され、検索エンジンが過剰反応して、サイト運営者もライターも儲かる仕組みになっているのだ。まともなサイエンスライターにとっては受難の時代である。

小川義和 Yoshikazu OGAWA

国立科学博物館

最近25年間住んでいたところから引っ越ししました。新地はいわゆる風光明媚な場所です。以前より遠距離になり通勤時間も倍になりました。電車の運転本数は1時間に2本程度で、仕事等で遅くなると時間が気になり、心細くなります。不便であることを楽しむ余裕を持つには時間がかりそうです。さて今回の特集では個人の立場からサイエンスコミュニケーションを語っていただきました。読者の皆さんはいかがでしょう？会員の皆さんからのご意見、ご投稿をお待ちしております。

岸田一隆 Ittaka KISHIDA

青山学院大学教授、東京女子大学非常勤講師

肩書きにもありますように、私は青山学院大学と東京女子大学の2か所で教育を行っています。この2大学の学生たちで構成された学生たちが集って結成した「岸田アドバイザー・グループ」は、具体的な活動として、サイエンスコミュニケーションを行うことになりました。まだ、ゼロからの出発ですが、それだけに、ひとつひとつのステップについて、意識的に考えながらの実践を行うことができます。何らかの成果が出たら、「実践報告」や「論文」などを報告したいと考えています。乞う、ご期待。

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正会員

前号では、私が活動する、さいたまプラネタリウムクリエイティブ（SPC）をご紹介しましたが、待ちに待っていた、活動場所「さいたま市宇宙劇場」のプラネタリウムが17年4月1日にリニューアルされました。一つひとつの星も鮮明になり、8Kのデジタル映像も加わって惑星がスクリーン一杯にドーンと出るなど迫力を増しました。これを使わせていただくSPCの投影会は9月から再開予定ですが、今から楽しみです。とはいえ、操作をこれから覚えなければならず大変ですが、市民活動ならではの投影ができれば、きっと宇宙の魅力を多くの皆さんと分かち合えると思っています。

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

出雲市教育委員会出雲科学館教諭

今号の編集時期に、出雲市内の中学1年生と科学館での理科学習で、顕微鏡での観察を毎日6時間（45分×6）行っていました。1日に8学級、生徒約260人の授業を、教員9人で分担します。さすがに目・肩・腰に疲れます……。1人1台の顕微鏡を独占して使用できる環境で、ミカヅキモ、ミドリムシ、ボルボックスなど水中の小さな生物にピントを合わせ、嬉しそうに観察する生徒の姿を見ると私の疲れも吹き飛びます。

西岡真由美 Mayumi NISHIOKA

科学コミュニケーター、獣医師

気候の変動が大きな季節です。みなさん、いかがお過ごしでしょうか？ この歳になり、ようやく自分のバイオリズムに逆らわないことを覚えました。適度な運動、でも無理しない！という決意で、編集作業中のこの5月を乗り切っています。最近、ジャーナリズムやノンフィクションの良書を読み漁り、先人に学ぶことを日課にしています。科学コミュニケーションには様々なフィールドが開けており、「伝える」手法にも多様性がある中で、自分の戦略を持つことも大事ですね。みなさんのお勧めの書籍があれば、ぜひ教えてください。

三村麻子 Asako MIMURA

編集者、科学館・科学系法人勤務を経て、再び科学館の道へ4月末、福岡市内でJASC2017年度第1回定例会が開催されました。テーマは「ミュージアムのこれからを考える～ミュージアムとクリエイティブの融合～」です。参加者と話題提供者との討論では、「ミュージアムには行政や教育機関などさまざまなステークホルダーが関わる。前提やコンセプトなどがきちんと共有されていないと、順調に進まず振り出しに戻ってしまう」という意見から「ミュージアムに関わるすべての人が“Why”という哲学的な部分を共有することが大切」といった発言などが交わされました。佐賀県や熊本県などからの参加やクリエイターの参加もみられ、九州地区におけるサイエンスコミュニケーションへの興味関心の高さがうかがえました。

牟田由喜子 Yukiko MUTA

編集者・サイエンスワークショップデザイナー（フリーランス）

横山雅俊さんという科学コミュニケーターと名刺を交わしたのは2015年JASC年会の日。彼の活動を熟知してはいないが、以前より、さまざまなイベントで遭遇し、筋の通った草の根コミュニケーターだな〜と注目してきた。ある日、彼の本誌への寄稿の意志を知り、この2月に執筆を依頼。そのやり取りで、彼の中に表現したい間抜けなところもあると感じたが、今号では、サイエンスピクニックを彼の視点でレポートしてもらうことにした。次号では「日本の科学祭の現状と課題」を論考すると、すでに筆も進んでいると聞いたところだった。日本の科学コミュニティーで、そしてJASCでの彼の科学コミュニケーターとしての貢献は大きかったと言わざるを得ない。

渡辺政隆 Masataka WATANABE

筑波大学サイエンスコミュニケーター／教授

職住近接になったことから、通勤用にスポーツ自転車を買いました。歩道の段差にも対応できるクロスバイクという種類。それで知ったのだが、この名称は和製英語とのこと。オフロード用とロード用の「兼用掛け合わせ」という程度の意味なのかもしれない。それにしても、脚力がなくてもスピードが出る。自転車はすごい発明だと実感する日々だ。歩いていたときは、つい近道を走ってしまっていた。しかし自転車に乗ると、速回りをしたくなる。ツールが考え方や行動まで支配するの。SCのツール開発には、そんな意味もあるかも。JASC会員有志がSCツールとしてのカードゲームの開発をしています。まもなく正式にお披露目できると思います。乞うご期待。

皆さまの投稿をお待ちしています！

投稿テーマは自由です。研究ツールの紹介や書評なども可能です。投稿は随時受け付けています（各号の締め切りはあります）。投稿規定（p.47）は協会ウェブサイトにも掲載されています。

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

「サイエンスコミュニケーション」Vol.7 No.1 2017年

2017年5月31日発行 第7巻 第1号（通巻第9号） 定価（本体1,500円＋税）

© Japanese Association for Science Communication 2017

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
〒112-0006 東京都文京区小日向2-30-22
eメール: info@sciencecommunication.jp
協会ウェブサイト: http://www.sciencecommunication.jp/

◎デザイン ワタナベミカ
◎制作 株式会社 外為印刷
Printed in Japan

◎編集 編集委員会 主担当理事: 小川義和
編集委員会 副担当理事 (編集長): 渡辺政隆
編集委員: 内尾優子・浦山 毅・岸田一隆・鈴木友・館谷 徹・中山慎也・西岡真由美・三村麻子・牟田由喜子

廣 告

広 告



9784907132088



1929440015001