

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

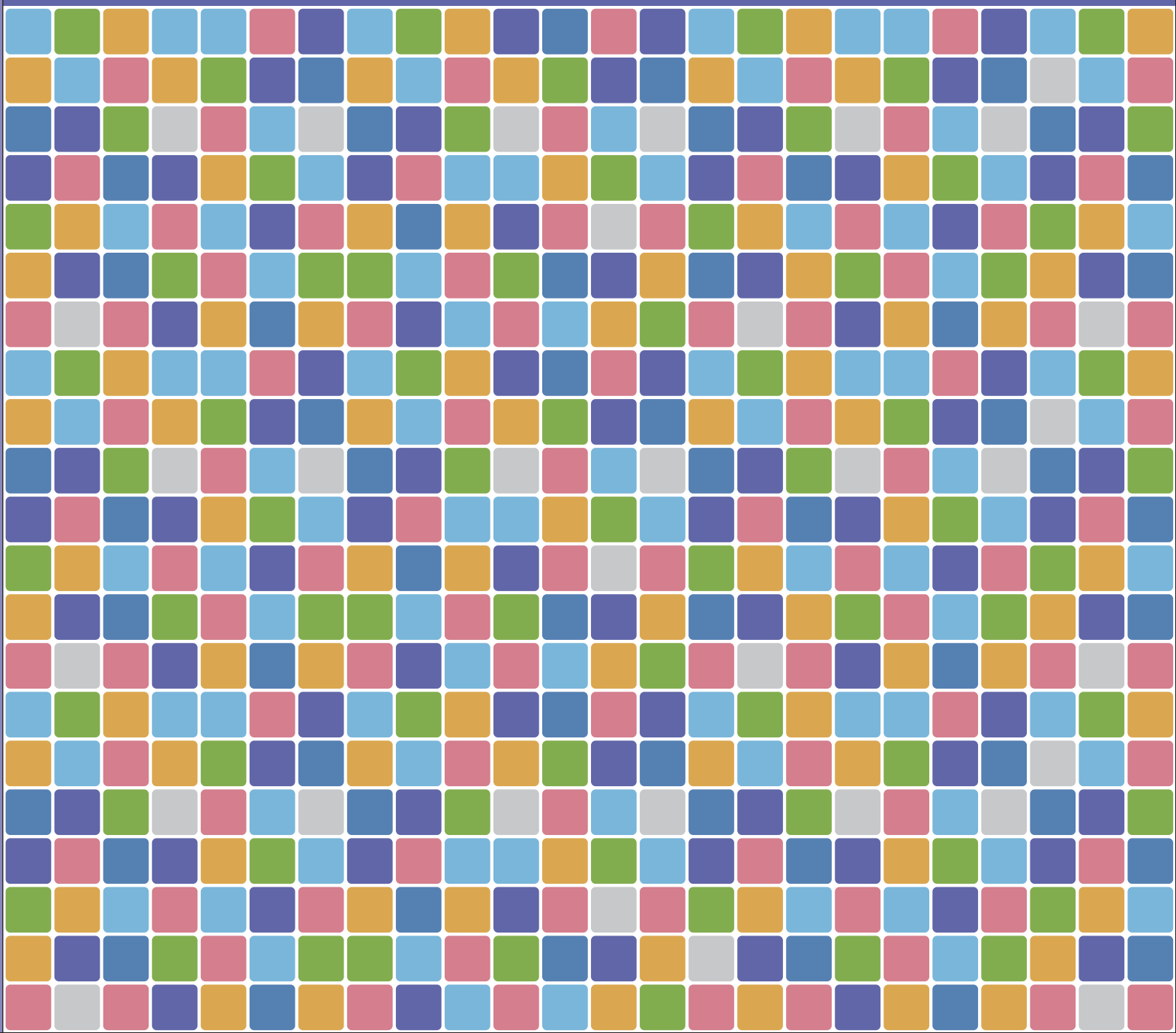
Vol.

2

2013 No.1

サイエンス コミュニケーション

特集 「わたしのサイエンスコミュニケーション」



“一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会” です。

サイエンスコミュニケーションを促進することにより、
社会全体のサイエンスリテラシーを高め、
人々が科学技術をめぐる問題に主体的に関与していける社会の実現に貢献します。

このような活動を行います

■ つながる 情報の共有・交流

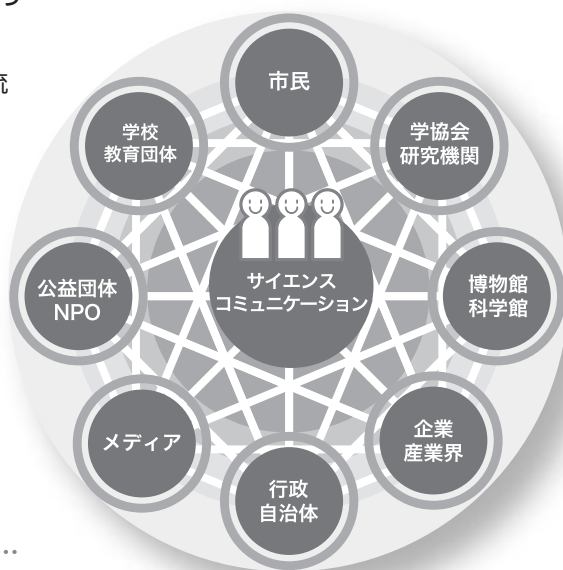
■ 深める 調査及び研究

■ 実践する 実施及び調査

■ 発信する 意見の表明

■ 育てる 人材の育成

■ その他 関連事業の実施



このような方を募集します

サイエンスコミュニケーションを
実践する人

サイエンスコミュニケーションの
手法や評価方法などについて
研究したい人

サイエンスコミュニケーションの
実施に向けて交流したい人

サイエンスコミュニケーションの
問題や課題を共に考え
改善のために活動したい人

など

JASCはサイエンスコミュニケーションに関心のある方すべてに開かれています。

皆様のご参加をお待ち申し上げます。

事務局・お問い合わせ先

JASC

一般社団法人
日本サイエンスコミュニケーション協会

〒181-0013 東京都三鷹市下連雀3-38-4 三鷹産業プラザB1

FAX : 020-4622-7059

E-mail : info@sciencecommunication.jp

URL : <http://www.sciencecommunication.jp/>

サイエンスのファンを増やすために

佐々木かをり

Kaori SASAKI

株式会社イー・ウーマン 代表取締役社長, 株式会社ユニカルインターナショナル 代表取締役社長

〔プロフィール〕

上記の経営のほか、女性スピーカーズギルド代表、日本最大規模の働く女性の国際会議「国際女性ビジネス会議」プロデュース・主催、表参道カレッジ主催、APEC、OECDなど国際会議での登壇、内閣府「規制改革会議」他複数の政府審議会委員、上場企業の社外役員、メディアでのコメンテータなど多方面でその視点・提案が求められている。『必ず結果を出す人の伝える技術』（PHP新書）他著書多数。
サイトは <http://ewoman.jp> など。



どうして池上彰さんは人気なのか、考えたことがありますか？ アメリカの学者がバーバル（言語的）とノンバーバル（非言語的）なコミュニケーションについて研究した結果があります。メッセージを伝える時、どんな単語やデータを使うのかというバーバルな部分と、見せ方、資料の作り方、話し方、顔、髪型、姿勢、服装、声、スピード、活舌、場所、時間、身振り……といったノンバーバルの部分。なんと、7対93でノンバーバルがメッセージを伝えるカギであるという結果を発表したのです。ここでは、7対93か、15対85かということを議論したいではありません。先ほどの質問の、なぜ池上彰さんは人気なのか。なぜ彼が説明するとわかりやすいのかを考えたいと思うのです。彼が憲法を日本一知っている人とは限りません。彼が経済の仕組みを日本一知っているとは限りません。しかし彼は、バーバルの部分も優れ、わかりやすい単語選びや組み立てができるだけでなく、映像や図の使い方、顔つきや声、話すスピードなど、さまざまな技術を持ち合わせ「わかりやすい」をつくっているのです。

コミュニケーションが大切と言う人は多いです。しかし、自分の専門分野について伝える時には、何を伝えるかに熱心になり、どう伝えるかがおろそかになっている。サイエンスを伝える時に、自分の考えで、または自分の周囲の人がわかる方法を選んでいませんか。多様な視点で点検していますか。聴き手、読み手にとってわかるメッセージ、コミュニケーションを全力で工夫していますか？ データづくりや資料づくりに熱心になり、自分の顔つきや声の訓練、服選びや立ち方歩き方の工夫や訓練を忘れてはいませんか。文章の内容ばかりに熱心になり、ページレイアウト、色、フォント、文字の大きさ、行間など、二の次にしてはいませんか。

目的は、サイエンスのファンをつくること。サイエンスは生活を豊かにする。サイエンスは未来をつくる。……そんなメッセージが伝わる方法を多面的に工夫していただきたいと思います。

先日、カタールのドーハで開催された教育イノベーションサミットに参加しました。あるスピーカーが「算数の授業で計算ばかりを教えている学校が世界にたくさんあります。それも手で計算する能力を教えている。馬鹿げています」とスピーチをしました。まったく同感です。数学の真髄は、論理的な思考とクリエイティビティでしょう。計算はコンピュータの方が速くて正確。人間の役割は、問題設定と解決案の提案ということだと思います。「どう考えるか」「何を問いとするか」、これが大切です。サイエンスは、さらに、そこに命が宿っています。生き物の命や、物質の命が。

サイエンスの魅力が専門家や研究者にわかるだけでなく、普通に生活している子どもたち、お年寄りなど、どの年齢のどんな仕事をしている男性、女性にも伝わるよう、皆さんのクリエイティビティのさらなる活性化に期待しています。

巻頭言

- 佐々木かをり〔株式会社イー・ウーマン 代表取締役社長、株式会社ユニカルインターナショナル 代表取締役社長〕…………… 01

特集1

わたしのサイエンスコミュニケーション…………… 04

- サイエンスイラストレーター ● 注目! サイエンスイラストレーション…………… 06
菊谷詩子〔サイエンスイラストレーター〕
- アート・コミュニケータ ● アート・コミュニケータとサイエンスコミュニケータの重なり合う意識…………… 08
伊藤達矢〔東京藝術大学美術学部 特任助教、東京都美術館×東京藝術大学「とびらプロジェクト」マネージャ〕
- 動物写真家 ● 動物写真で“感動のボタン”をつなぎたい…………… 10
中島宏章〔日本自然科学写真協会(SSP)会員〕
- サイエンスライター ● サイエンスコミュニケーションをめぐる冒険…………… 12
葛西奈津子〔サイエンスライター、K's WORKS 代表〕
- 放送局プロデューサー ● “何を伝えるか、どう届けるか”～科学教育番組制作の中で考えたこと～…………… 14
竹内慎一〔NHK青少年・教育番組部 チーフ・プロデューサー〕
- 動物解説員 ● 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…………… 16
岩淵けい子〔公益財団法人東京動物園協会 多摩動物公園 動物解説員(現・公益財団法人東京動物園協会 総務部)〕
- 公益財団法人職員 ● 「こうちょう鳴く虫と郷町」が培った まちぐるみコミュニケーション…………… 18
中脇健児〔公益財団法人伊丹市文化振興財団 事業企画課〕
- 書店員 ● 書店の理工書売り場でのとりくみ ～理工系のトークショウも開催…………… 20
矢寺範子〔ジュンク堂書店池袋本店 副店長・理工書担当〕

特集2

ミドルメディアの挑戦 「ミドルメディア」始動 ―顔が見える距離のメディア

- 科学のことばを社会に伝える ―ミドルメディアの目指すもの―…………… 22
ミドルメディア実行委員会
- ミドルメディアのための仕掛け…………… 24
小出重幸〔日本科学技術ジャーナリスト会議会長、JASC会員〕

特別インタビュー

- 科学のビッグニュースを伝える ～話題の深海ダイオウイカ研究の窪寺恒己さんに聞きました!…………… 30
窪寺恒己〔国立科学博物館 標本資料センターコレクションディレクター、分子生物多様性研究資料センター長、水産学博士〕

連載企画

- つながる ～各地の広報ツール 移転をひかえた大学博物館がつなげるもの ―九州大学の場合―…………… 34
三島美佐子〔九州大学総合研究博物館 准教授〕
- SC情報源 『りかぼん 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》…………… 36
二階堂恵理
- サイエンスコミュニケーターになろう! 科学コミュニケーション研修 ―非専門家に研究を伝える― ～はじめての一步を後押しするために～…………… 38
森田由子〔日本科学未来館 科学コミュニケーション専門主任〕

知りたい!

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?.....	40
中村多美子〔弁護士、京都大学博士(法学)〕	

若手が行く!

伝えるサイエンスを、伝わるコミュニケーションで.....	42
語り手:太刀川英輔／聞き手:仲村真理子	

ピックアップ

地域に大きく貢献!世界一小さい科学館「理科ハウス」.....	44
聞き手:牟田由喜子〔編集委員〕	

活動紹介

こんにちは! JASC	45
2012年12月から2013年5月までの定期的活動の報告	

特別インタビュー

ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション	46
語り手:北澤宏一〔JASC副会長〕／聞き手:鈴木美慧〔お茶の水女子大学大学院、JASC若手の会〕	

記事・総説・論文	53
----------------	----

記事

天文ボランティアを中心としたサイエンスカフェ ―地域コミュニティづくりのためのサイエンスコミュニケーション	54
上田晴彦〔秋田大学教育文化学部 教授〕／毛利春治〔秋田大学教育文化学部 技術専門員〕	
信頼構築を目指したサイエンスコミュニケーションの試みについて	56
―遺伝子組換え技術をテーマにしたイベント「市民と研究者が一緒に考える 遺伝子組換え」の実施 笹川由紀／猪井喜代隆／井濃内順／田部井豊〔農業生物資源研究所〕	
『科学技術共生型社会』へ向けた提案 ―気象予報士をモデルとした、“草食系”科学者になろう!	58
飯田貴也〔早稲田大学先進理工学部 応用物理学科〕	
スイーツ・コミュニケーション ～産学官連携「機能性スイーツプロジェクト」におけるサイエンスコミュニケーションの実践	60
本間直幸〔北海道大学大学院保健科学研究院 客員准教授、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター 地域連携コーディネータ〕	
大学院生が求め、立案し、実現した大学院科目「教員プレゼンバトル」とは	62
善甫啓一〔筑波大学大学院システム情報工学研究科〕／野村港二〔筑波大学教育イニシアティブ機構〕／逸村裕〔筑波大学図書館情報メディア系〕	
FIRSTプログラムにおける一般向け公開活動 ―研究活動やパーソナリティの紹介に重点をおいて	64
小長井敬介〔独立行政法人 科学技術振興機構(JST) 科学コミュニケーションセンター 主査〕	

招待解説

心理学とサイエンスコミュニケーション	66
楠見孝〔京都大学大学院教育学研究科 教授〕	

論文

科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略	72
～科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルからの傾向分析～ 小川義和〔国立科学博物館〕／五島政一〔国立教育政策研究所〕	

Abstract	80
----------------	----

投稿規定	81
------------	----

編集後記	84
------------	----

〔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〕

わたし@サイエンス コミュニケーション

My Science Communication

『サイエンスコミュニケーション』誌創刊号では「サイエンスコミュニケーションの広がり」を特集のテーマにした。そこでは、さまざまな思い、さまざまな問題、さまざまな願いをもつ人たちが、それぞれの活動を通じてサイエンスコミュニケーションを広げていくうえでの課題と今後の展望を論じた。本特集では、さまざまな立場で実践活動をしている方々に登場していただく。「サイエンスコミュニケーターって何する人?」「どんな職があるの?」という疑問を耳にすることがある。いくつかすぐに思い浮かぶ職種はあるものの、その程度で終わらせたくない。さまざまな立場でサイエンスコミュニケーターの機能を果たしている人たちがいるからだ。そういう人たちを1人でも多く紹介することで、輪を広げていきたい。

今回ご紹介

サイエンスイラストレーター
アート・コミュニケータ

動物写真家

サイエンスライター

放送局プロデューサー

動物解説員

公益財団法人職員

書店員



あの人も、この活動もサイエンスコミュニケーション。 新たな職種、役割の創出を

JASC設立に先立ち、設立に向けたワークショップをシリーズで開催した。その中でサイエンスコミュニケーターとは何をする人で、どういう人かについて論じ合う機会もあった。そこでは、サイエンスコミュニケーションという理念が包含する多様な意味合いを反映するように、さまざまな意見が出た。そして最終的に抽出された最小限の共通項は、「サイエンスへの愛」というキーワードだった。

サイエンスコミュニケーターという立場は多様であり、思いつくままに挙げただけでも、科学系博物館の学芸員・企画担当者・解説者、大学・研究機関・民間企業等の科学技術広報担当者、報道機関所属あるいはフリーランスの科学技術ジャーナリスト（サイエンスライ

ター）、理科教員、サイエンス系NPO関係者、あるいは一般市民との対話に熱心な研究者自身などがある。望むらくは、さまざまな職種・立場の人がサイエンスコミュニケーターとしての役割・機能を自覚してもらいたい。そして、サイエンスコミュニケーションマインドを備えた人すべて、そのような機能を果たしている人すべてをサイエンスコミュニケーターと呼びたい。

本特集では、サイエンスコミュニケーションの輪をどんどん広げたいとの思いから、とりあえず8名の方に登場していただいている。サイエンスイラストレーター、アート・コミュニケーター、動物写真家、サイエンスライター、放送局プロデューサー、動物解説員、公益財

団法人職員、書店員と肩書きも多彩である。しかも皆さん、その肩書きの枠にとらわれない活動をされている。

繰り返すが、本特集の目的は、「ああそうか、こういう活動もサイエンスコミュニケーションなんだ」と気づいていただき、認識を広げてもらうことである。サイエンスコミュニケーションとはこういうことだ、サイエンスコミュニケーターとはこういうことをする人だという固定観念をどんどん崩していくこと。そして新たな職種、役割を創出していくこと。本誌では、これからも「サイエンスへの愛」を力にサイエンスコミュニケーションを実践している方々を紹介していきたい。

〔文・渡辺政隆（JASC理事・編集長）〕



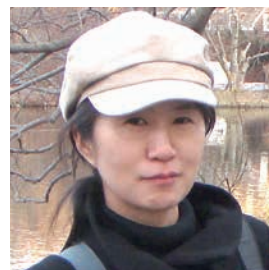
サイエンスイラストレーター



一般向け科学雑誌イラスト
(Natural History Magazine 1997年11月号掲載作品)

注目! サイエンスイラストレーション

菊谷詩子 Utako KIKUTANI
サイエンスイラストレーター



〔プロフィール〕

東京大学大学院理学系研究科動物学専攻修了，博士課程中退。カリフォルニア大学サンタクルーズ校にて，サイエンスイラストレーションを専攻。フリーランスで専門書，教科書，図鑑，科学絵本等のイラストを制作している。
<http://www.utakokikutani.com/>

初めて接したのは 25歳カリフォルニアで

サイエンスコミュニケーションという言葉に初めて接したのは，25歳でカリフォルニア大学サンタクルーズ校のサイエンスコミュニケーションプログラムに進学したときだった。そのプログラムは，サイエンスライティングとサイエンスイラストレーションの2コースで構成されており，両者がサイエンスコミュニケーションのツールとして同等に重要であるという考えの下設立されたものだが，現在，残っているのはライティングのコースのみである。イラストレーションのコースは大学の



科学絵本
(福音館書店かがくのとも2010年3月号「いぬのさんぽ」)

経営上の事情から，カリフォルニア州立大学モンテレー校に移転を余儀なくされたのである。アメリカにおいてさえもイラストレーションはライティングの影に隠れがちである。しかし日本においては，これまでサイエンスイラストレーションという言葉もほとんど認知されていなかった。

しかし，最近日本での状況が変わってきた。東京大学総長賞を受賞し，メディカルCGの会社を立ち上げた瀬尾弘史氏は2013年1月テレビにも取り上げられ，大きな話題になった。アメリカでサイエンスイラストレーターとして活躍する奈良島知行氏の精力的な活動や，日本での第一人者である日本大学芸術学部の木村政司教授の努力の甲斐もあり，少しずつではあるが認知されつつあると感じている。ではサイエンスイラストレーションとは，日本ではいまだ存在しなかった新しい分野なのだろうか？ 否。サイエンスイラストレーションとは，すなわち科学的な内容を説明するイラストレーション・図のことである。子供向け科学絵本，図鑑，教科書，科学雑誌，自然科学書，論文，博物館の展示などに使われており，見たことがない人はいないと言っていい。そして日本で活動してい

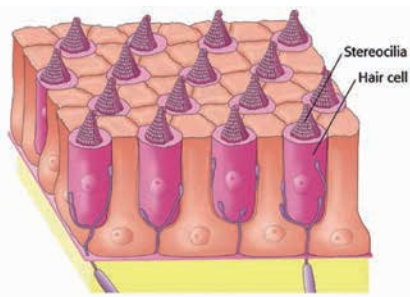
るイラストレーターの技量は世界的に見ても非常に高い。しかし，そういうものを総称する言葉はなく，専門に描くイラストレーターがいることを知る人も少ない。ではただの新しい言葉の導入なのだろうか？ ここでは日米のサイエンスイラストレーションを取り巻く状況の違いについて考えてみたい。

専門家のニーズが増えてきた

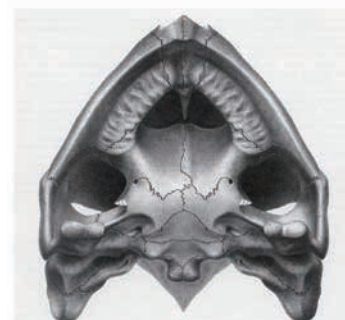
まずアメリカと較べて日本では，哺乳類，鳥類，魚類，絶滅生物，植物など，生物のイラストを描く人はいるが，生物でもミクロレベル，医学，物理，化学，天文などの分野を描ける人が極めて少ないということが挙げられる。これは子供向けや一般向けのニーズはあるが，専門家のニーズがこれまで高くなかったことが原因の1つだと考えられる。私が留学を決めた当時，留学後日本に帰国しても，わざわざイラストレーターに仕事を頼む研究者はいないという声もあったくらいである。しかし近頃，研究者サイドから研究内容をわかりやすく説明したいという問い合わせが増えている。これは良い傾向なのであるが，残念



図鑑
(ポプラディア大図鑑WONDA「動物」掲載作品)



教科書
(「ストライヤーの生化学」第4版掲載作品)



論文
(American Museum Novitates 掲載作品)

ながら増えてきた需要に対応できるだけの供給が確保できない状況である。今後どんどんそのようなニーズが増え、新しい人材がこの分野に参入してくれることを願っている。

またアメリカでは目的に応じた正しさ、わかりやすさ、美しさを兼ね備えた説明図としての完成度が高いイラストレーションが多く見受けられる。一方、日本では鳥や動物単体としては素晴らしいイラストはたくさんあるのだから、優れた説明図として構成されているものは案外少ない。これは科学的コンテンツについてアートディレクションをできる人材が少ないことが一因であると考えている。アメリカの場合、出版社や雑誌社にはアートディレクターがいるが、日本の場合、アートディレクターを置いているところは少なく、編集者が代わりに図表の構成を考えるケースがとても多い。この状況を変えるのは難しいと感じているが、日本でも専門知識を持ったサイエンスイラストレーターが増え、そのアイデアを取り入れることによって表現の幅が増えることを期待している。

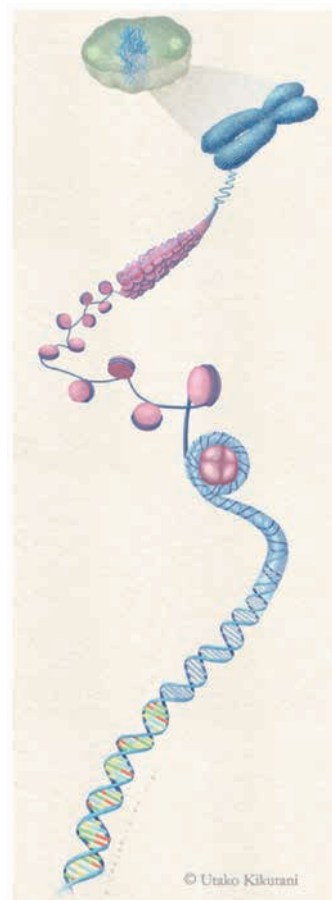
SCツールとしての有効性評価を

次に挙げられることは、アメリカでは大学、研究所、病院、博物館、動物園、植物園、国立公園などサイエンスイラストレーターがフルタイムで雇われ、研究成果を外に向けて発信したり広報に携わったりしているが、日本ではフルタイムで学術研究機関に雇われているイラストレーターは自分の知る限り存在しないということである。私がインターンをしていたアメリカ自然史博物館の古脊椎動物学部門では3人のイラストレーターがおり、そ

れぞれが担当する研究者のために、イラストレーション作成だけではなく写真撮影、論文や学会発表用の図表、パワーポイントファイルの作成も行っていた。またアメリカ国立衛生研究所では専門の部署があり、研究所が発行するパンフレット、ポスター、プレスリリース、ウェブサイトの作成まで一手に引き受けていた。同じようなことを日本で実現するのは難しそうではあるが、サイエンスイラストレーターの数を増やすためには、任期付きでも良いのでなんらかの形で雇用が確保できることがとても重要だと考えている。

そして最後にアメリカ、カナダにおいてはサイエンスイラストレーションを専門に教える教育機関が存在するが、日本には存在しないということである。北米の場合、多くは1～2年の大学院コースで、修了するとその多くは修士号を取得できる。しかし、日本でも、日大芸術学部の木村政司教授がサイエンス・コミュニケーションの授業を、筑波大学の田中佐代子准教授がサイエンス・ビジュアルゼーション演習を行っており、奈良島知行氏主宰のサマースクールも各地の大学で開催されているので、今後の展開が期待される。

これまで挙げてきた違いの多くは、サイエンスコミュニケーションのツールとしてこれまでイラストレーションの有効性についてきちんと評価されてこなかったことに起因していると考えている。まだまだイラストレーションは装飾の一部や、スペースの穴を埋めるものという認識を持たれている場合も少なくない。ぜひ多くの方々が高質なサイエンスイラストレーションに接し、文章だけではわかり難かったことが、イラストレーションがある



研究所広報
(国立遺伝学研究所からの依頼を受けて制作)

ことによってよくわかったという「アハ体験」をしていただくことを願っている。

奈良島知行氏

アメリカを本拠地として活動するサイエンスイラストレーター。近年、北米の大学と連携し、東北大学、筑波大学、名古屋大学などでサイエンスイラストレーションのサマースクールを開講。

木村政司氏

日本大学芸術学部教授。医学や昆虫学のイラストレーションを専門としている。この分野における日本での第一人者。

田中佐代子氏

筑波大学芸術学准教授。サイエンス・ビジュアルゼーション研究会代表。2013年3月に「科学者のためのビジュアルデザインハンドブック」を発行。

アート・コミュニケータ



対話による作品鑑賞

アート・コミュニケータと サイエンスコミュニケータの 重なり合う意識

伊藤達矢 Tatsuya ITO

東京藝術大学美術学部 特任助教、
東京都美術館×東京藝術大学
「とびらプロジェクト」マネージャ



〔プロフィール〕

1975年生まれ。福島県出身。2006年 東京藝術大学大学院芸術学美術教育専攻修了（博士号取得）。現在同大学美術学部 特任助教。茨城県取手市と市民、東京藝術大学の三者が共同で行っている「取手アートプロジェクト」や、「福島芸術計画×Art support Tohoku-tokyo」企画・運営など、数々のアートプロジェクトを手掛ける。

「アート・コミュニケータ」の誕生

東京都美術館（以下、都美）と東京藝術大学（以下、藝大）が連携し、美術館を拠点に、アートを介して、コミュニティの形成を目指すプロジェクトがはじまった。愛称を「とびらプロジェクト」といい、毎年50名程度募集するアート・コミュニケータを「とびラー」とよぶ。由来は東京都美術館の愛称「とび（都美）」と、新しい「とびら」を開く意味を掛け合わせている。名付け親は東京藝術大学教授でアーティストの日比野克彦氏である。関係者一同、非常に気に入っている名前である。

さて、「わたしのサイエンスコミュニケーション」というテーマを頂きながら、「アート・コミュニケーション」について触れたのはいかなることか、それは願わくはこの先、サイエンスコミュニケータとアート・コミュニケータが、共に協力し合えるような理想的な関係が築ければと思うからに他ならない。サイエンスとアートは根幹を同じくする営みである。ゆえに、双方がコミュニケーションというアプローチをその本質に求めたのには、共通した必然性があるよ

うに感じる。よって、ここでは私なりに咀嚼するサイエンスコミュニケーションと、アート・コミュニケーションを透かし合わせつつ、はじまったばかりの「とびらプロジェクト」の活動について紹介させて頂ければ幸いである。

アートへの入口

「とびらプロジェクト」は、平成24年に都美がリニューアル・オープンしたことを機にはじまったプロジェクトである。2年間に及ぶ改修工事の成果は美術館の外観を美しくしただけではなく「アート・コミュニケーション事業」が設置されるなど、その改革は内実にも及んだ。「都美はコレクションではなく、コネクションで勝負する」とは佐々木秀彦学芸員の言葉である。コミュニケーションこそ都美の強みを最大に活かせる手段とする意気込みが伺える。こうした、旧来の形から建物も人間も変わることを厭わず、前を向くその決意がなければ「とびらプロジェクト」は生まれることはなかったであろうし、その覚悟は都美の掲げるミッションからも読み取ることができる。

「新生・東京都美術館は、『アートへの入口』となることを目指します。展覧会を鑑賞する、子どもたちが訪れる、芸術家の卵が初めて出品する、障がいのある人も何のためらいもなく来館できる美術館となります。訪れた人が、新しい価値観に触れ、自己を見つめ、世界との絆が深まる『創造と共生の場＝アート・コミュニティ』を築き、『生きる糧としてのアート』に出会える場とします。これらを実現することで、東京都美術館が人びとの『心のゆたかさの拠り所』となるようにします。」

都美が標榜する「アートへの入口」という言葉の中に、私はアート・コミュニケーションが体現すべき世界観が託されているように感じた。つまりそれはアートを介して文化へ参加することへの勧めであり、とびラー（アート・コミュニケータ）はその導き役と理解することができるからである。そして、この「アートへの入口」が言わんとするその心こそ、サイエンスコミュニケーションと重なり合える意識ではないかと想像している。

「とびらプロジェクト」の鑑賞プログラム

では、具体的な活動について紹介したい。都美では特別展の休室日を活用して、とびラー

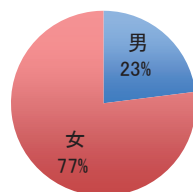
とともに「対話を通した作品の鑑賞」授業のサポートを行っている。クラス単位（小中高등학교）で都美に訪れる児童・生徒を対象として、作品から感じ取れるさまざまな事柄を、対話を通して他者と共有し、鑑賞を深める試みである。ただ、こうした対話による鑑賞の場で、とびラーが学芸員のサポートだけをするのではなく、主体性のあるプレイヤーとして働くには、とびラー自身が日頃からアート・コミュニケータの意義についてより理解を深めておかなければならない。そこで、その助けとなるのが基礎講座・実践講座と連なるとびラー育成講座である。特に鑑賞の講座では、人が作品を鑑賞し内在化させること、言い換えれば作品を「理解」することとは何かを重要なテーマとして扱っている。そして、この「理解」の意図するところを飲み込むには、とびラー自らが深まりのある鑑賞をできるだけ多く体験することが求められる。その理由は、ここで言う「理解」というものが、たんなる知識の伝達を意味せず、答えを導く手順の習得を指すものでもないからである。では、ここで言う「理解」とは何か。その解釈については、佐伯胖氏の著書にある「わかる」ことを1つの手本としたと考えている。

「人は生まれ落ちた瞬間から息を引き取るまで、いつも『わからない』状態から『わかる』状態へむけての過渡的状態のままでいるし、また、『さらにわかろう』として、絶えず活動しつづけている。（中略）すなわち、人は生まれながらにして『わかろうとする』ことによって、文化に参加しようとしている。（中略）子どもが『わかった！』といったとしよう。私は、その子どもがこの瞬間に文化に参加したとみる。『わかった！』のは、その子どもがある文化的価値を自分自身の自発性のもとに積極的に受け入れたことであり、また同時に、その子どものもつ『理解』というものが、その子どもをとりまく人びとにとって共有される新しいよこび、価値の産出である。」ⁱ⁾

佐伯氏の言う「わかった！」は、「ぜんぶ覚えた」や「できるようになった」に置き換えられる言葉ではないことがわかる。「わかった！」とは、自発的な文化への参加の意思そのものの現れであり、導き出された答えの正誤を問うものではない。このことを作品の鑑賞に重ね合わせれば、鑑賞とは「素晴らしい

【性別】

性別	人数
男	29
女	97
計	126



図：平成25年度登録とびラー
(アートコミュニケータ) 内訳

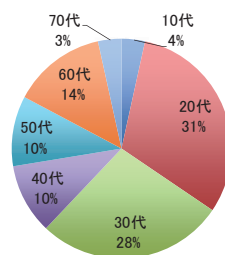
作品を愛でること」「作者の意図を正しく理解すること」に治まる体験ではないことに気付く。鑑賞とは誰かと（例えば目の前にはいない作者も含めて）意識の共有を試み、それができた喜びを味わうことであり、さらにいかなれば、作者の意図をも超えて作品の広がりを見出すこと、すなわち新しい価値の創出であるともいえる。よって、とびラーに求める「理解」の解釈とは、まさにこの「わかる」ということに他ならない。それゆえに、対話による鑑賞の場において、とびラー（アート・コミュニケータ）に期待されるのは、「教える」のではなく、対話を通して「わからない」状態から「わかった！」という状態へ、そして、さらに「わかって」とする連綿と続く過渡的状態の伴走役となることなのである。1つ付け加えるならば、アートであっても、サイエンスのそれと同じように、知や技の伝承や、事実の正誤はおろそかにすることはできない。ただ、コミュニケータはそれを「共有」という手法においていかに解決するかについて考え、振る舞うことが求められるのではないか。なぜならば「共有」の中にこそ、はじめて「わかった！」が生まれ、そして、それによってのみ、我々が求める「創造と共生の場＝アート・コミュニティ」という成果にたどり着くことができると考えているからである。

コミュニケータへの期待

「共有」すること、「わかった！」を創造することは、日々のとびラー同士のコミュニケーションでも欠かすことができない。「とびらプロジェクト」はさまざまな価値観を持った人びとが美術館にあつまり、アートを介して、その価値を

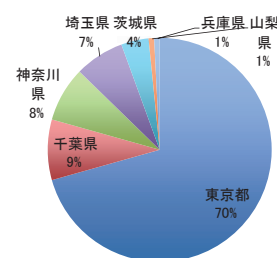
【年代】

年代	男性	女性	計
10代	1	5	6
20代	9	28	37
30代	8	22	30
40代	3	12	15
50代	3	17	20
60代	4	12	16
70代	1	1	2
計	29	97	126



【住居地】

住居地	人数
東京都	89
千葉県	11
神奈川県	10
埼玉県	9
茨城県	5
山梨県	1
兵庫県	1
計	126



共有することにより、新たなコミュニティの形成を目指している。そうすることで、アートの力が人びとに浸透し、アートを社会の中で機能させていくことができるのではないかと考えた。現在、とびラーは125名在籍している。とびラーの生業もさまざまで、大学生、アナウンサー、区議会議員、主婦、退職後の方、サラリーマン、教員、デザイナー、なぞなぞ作家など、非常にバラエティに富んでいる。おそらく日常は多忙であろう。しかし、自分自身の生活をよりクリエイティブなものにしていきたいと考える人びとが大勢いることを、私はこのプロジェクトを通して知ることができた。そうした人びととアートやサイエンスの持つ力を共有できれば、より豊かな社会を創造していけるのではないかと感じている。本年度より上野公園内にある9つの文化施設が連携し、新しい学びの環境の創造を目指した「Museum Start あいうえの」がはじまった。アートやサイエンス、それに音楽の垣根を越えたプロジェクトである。これに参加する東京藝術大学としても、大人と子どもが対等な立場で学び合える環境をつくることに努力していきたい。アートやサイエンスが開くコミュニケーションの可能性に、ますます期待を膨らませている。

i) 佐伯胖『「わかり方」の探求』2004年、小学館、pp.8〜9

動物写真家



長い耳のウサギコウモリ
北海道では19種（2011年現在）のコウモリが確認されている

動物写真で “感動のボタン”をつなぎたい

中島宏章 Hiroaki NAKAJIMA
日本自然科学写真協会 (SSP) 会員



〔プロフィール〕

動物写真家。1976年北海道札幌市生まれ。1998年より民間の環境調査会社に勤めながら野生生物の知見を深め、コウモリと出会う。2007年写真家として独立。2010年日本最大のネイチャー系の写真賞「田淵行男賞」を受賞。著書は、『BAT TRIP〜ぼくはコウモリ』（北海道新聞社）、たくさんのふしぎ『コテンコウモリを紹介します』（福音館書店）など。

僕は野生に暮らす生物たちにトキメキ続けられました。子どものころから自然や動物が大好きで、いろんな野生動物に恋をしてきました。ここ数十年は、主にコウモリをテーマに彼らの謎を探っています。コウモリ類はまだ研究の余地が残されている動物で、そのミステリーさが最大の魅力です。

そんなコウモリの愛らしさ、たくましさ、生き方、本当の姿を知りたくて、伝えたくて活動を続けてきました。そして、その終着点が僕の場合、「動物写真」だというわけです。

なぜ写真なのか

僕が生まれて初めて接したサイエンスと写真は、疑いようもなく図鑑です。哺乳類、昆虫、野鳥などの図鑑をボロボロになるまで読み返したものです。双眼鏡とカメラを片手にフィールドを駆け回り、生き物と触れ合っては観察する、写真に撮っては図鑑を開く、それが子どものころの僕の毎日でした。だから、僕にとって「動物写真」とは、図鑑の中で動物の形態や生態を教えてくれるものでした。

ところが中学生の時にある写真集に出会い、僕の中の「動物写真」の位置づけは、まったく変わってしまいました。まだ純粋さの残る多感

な時期に衝撃的なことに会えると、その後の人生を決めてしまうこともあるでしょう。まさにそれがこの時でした。衝撃を受けたのは、空中から水中にダイブして魚をハンティングするアカショウビンという鳥の1枚の写真でした。アカショウビンが水に突っ込む瞬間を真下から、つまりは魚の目線で見事にとらえたものでした。速すぎて肉眼では確認できない決定的な瞬間をとらえているのに、その構図は力強く美しく、今も僕の脳裏に焼きついていきます。

ただ観察するだけでも大変な鳥なのに、なぜ、こんな写真が撮れたのでしょうか？ その難しさは実際に撮ろうとした人間でないとわからないかもしれませんが、今の僕なら説明できます。それは、アカショウビンが突っ込むと予想される水中の場所にあらかじめカメラをすえ、ストロボをセットして何度も何度もチャレンジしたに違いありません。

たった1枚のその写真は、中学生の少年の心に、アカショウビンの生き方とその鳥を含む自然界の何たるか（食うものも食われるものもみんな生きていて立場があるという生態系の本質）を明確に伝えていたのです。

いわゆる良い写真というのは、世の中に数えきれないほど存在しています。しかし、あの写真のように、後世に語り継がれる写真

はごくわずかでしょう。

コウモリとの出会い

高校を卒業したら動植物を勉強する専門学校へ行くと決めていました。そして気がついたら、「野生生物を調査する会社」に勤めていました。要は野山で動物たちを観察して報告するという、僕にとっては水を得た魚状態の職業でした。

ある時、そんな僕でもまったく歯の立たない調査の依頼が来たのです。それがコウモリの調査でした。あんなに野山で野生動物を追いかけていたのに、僕は地元の北海道にコウモリがいることすら知りませんでした（一般的によく知られるアブラコウモリの生息域は本州以南）。知人や先輩にもコウモリのことを熟知している人はいません。コウモリの詳細が語られている図鑑もなく、学術論文も限られた種、地域のもの



コウモリ探知機（バットディテクター）
コウモリの声、つまり超音波を人間の聴こえる音に変換する電子機器。これをなくして僕の写真は存在し得ない



コテングコウモリの母子（左が母）
枯葉の中で、母の胸に顔をうずめてお乳を飲んでいる子コウモリ。これまで写真にも論文にも発表されていないコテングコウモリの母子の姿は、貴重な発見だった

しかありませんでした。当時は、コウモリを調べる方法すら試行錯誤の状態で情けなくなりました。でも嘆いていても仕方ありません。わかていなければ自分で調べればよいのです。謎が自分の活動で明らかになっていく、この楽しさは格別なものでした。僕はどつぶりコウモリにはまりました。毎日コウモリを追いかけて、そしてかつてのようにコウモリを写真に撮ろうとしたのです。ところがまったく撮れないのです。相手は真つ暗闇を飛ぶ動物。そう簡単にはいきません。ある時、「彼らのことを知らなすぎる、だから撮れないんだ」と気づき、しばらくは純粋にコウモリの探求に没頭しました。

何事も相手のことを知らなければうまくいかないし、誤解もしてしまうものです。実際、コウモリのことを知れば知るほど「不気味」「血を吸う（吸血コウモリは日本に生息しない）」などの世の中にあるマイナスイメージはまったくのデタラメとわかってきました。

写真とサイエンス

プロの写真家となった今も、コウモリの撮

影は一筋縄ではいきません。僕が写真を撮る時に常に念頭に置いているのは、サイエンスのスリーステップ。つまり、観察一仮説一実証です。実証の段階が僕の場合「写真」にあたります。論文を読み、野外での観察を続けて「ひらめき」を得、そこから仮説が生まれることが多いですが、最近では実証の段階で新たな仮説が生まれることもあるのです。

サイエンスの追求は何も研究者だけの営みではないように思います。現に僕も写真家の立場で常に新しい発見を探求しています。「1」を伝えるには「10」知らなければ伝えられないということもあります。動物写真家と名乗るからには、研究者と同等に意見を交わすくらの研究はしたいと思っています。過去に発表された論文を読んで、実物と触れ合う。疑問が生まれ、さらに観察することで得られた発見やその感動を、写真という技術を駆使して表現しているわけですから。

“伝える”ということ

なぜ僕はコウモリをわざわざ写真に撮り、

世の中に発表するのでしょうか？ 撮影は困難を極め、写真は売れず、まったくもっておいしい話はない。ゆえにバイトをしながら家族を養いつつ、時間に追われながらもはいつくばって生活している。そうまでして、なぜ？

最近やっと答えを見つけました。それは、“感動のボタン”です。僕は中学生の時に、あのアカショウビンの写真から“感動”という名のボタンをもらいました。だから、次の世代へリレーしなければいけないのです。これはもう損得ではなく、そういうものなのです。

2010年、現在日本で最大のネイチャー写真賞「田淵行男賞」を受賞しました。審査員は、日本の自然写真界を代表する飯沢耕太郎氏、海野和男氏、水越武氏、宮崎学氏などですが、特に憧れの宮崎学さんが、僕の作品の一つ、街灯に群がる虫を食べに来たコウモリを撮った『街灯はレストラン』に対して「人間社会も生態系の1つと描く視点がいい」と評価してくださって、嬉しさも一入でした。

きれい、かわいい、という人間側の見方を超えた動物写真を追求し続け、超ビックな“感動のボタン”をつなぎたいと思います。

サイエンスライター



写真1: 青はエゾエンゴサク、ピンクはカタクリ
キクザキイチゲやニリンソウなどの白い花も混じる花のじゅうたん

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 Natsuko KASAI

サイエンスライター、K's WORKS 代表



〔プロフィール〕

北海道札幌市生まれ。京都大学理学部卒業後、同大学院人間・環境学研究科を経てフリーライターとして活動開始。科学、健康、スポーツをテーマに、出版、インターネット、調査・コンサルティングなどさまざまな分野で活動中。主な著書に『子どもの脳を育てる栄養学』（共著、京都大学学術出版会）、『植物が地球をかえた』（化学同人）ほか。高校の理科教科書・教材編集にも携わる。北海道虻田郡ニセコ町在住。

理科の勉強が好き

「科学を伝える仕事」を目指して、ずっと冒険してきた。高校時代の進路相談の折り、本を読むことや文章を書くことが好きで文系に進もうとした私に、担任の先生が「理科が得意なのだから、理系の勉強をして理系の記事を書くライターになればよい」と指導して下さった。大学進学後は、自由な学風のなか、存分に理科の「(研究ではなく)勉強」を楽しみ、大学院では、自分の趣味であるトライアスロンの経験をもとに、超持久運動による疲労の評価とその意味を修士論文研究として扱った。

大学院博士課程進学後、思うところあって休学し、一度は医学系出版社に勤めたが、自分で書きたい気持ちが強く、1年で退職。単位認定退学までの3年間を使い、大学院や他学部の講義やセミナーで、認知神経心理学をはじめ健康科学、生理学、スポーツ科学、食糧科学、栄養化学等を広く学び、ここでの知識と人脈を生かして、2000年秋、科学一般書のシリー

ズ「サイエンティフィックアドベンチャー」(全4巻)ほかを企画・出版した。当時は、「科学を伝える仕事」はそれだけで冒険だったと思う。

SCのきっかけはトライアスロン

アイアンマンレースは、トライアスロンのなかでも、水泳3.9km、自転車180km、そしてフルマラソンを1人の選手が続けて行う種目である。私はこれまで15回のアイアンマンレースに出場、完走している。

トライアスロンは、生活を、人生をかけるスポーツといえる。毎日のトレーニング、食事への配慮、そして年齢とともに変化する自分の心身との向き合いが必要だ。それだけに、アマチュアといえども高度な栄養学やスポーツ生理学の知識を必要とする。自分自身が競技をし、また現場からの声を聞くことによって、新しいスポーツ科学の情報提供を目指したのが私のサイエンスコミュニケーション(SC)の始まりだった。

スポーツに関連したSCIは、日本人の健康志

向の高まりやランニングブーム、サイクリングブームを追い風に、さまざまな媒体での執筆依頼につながった。一方、講義やセミナーで勉強をして本にする、という大学院生時代のスタイルは、その後も生きている。植物生理学会から「植物まるかじり叢書」(化学同人刊)の執筆を依頼され、第1巻「植物が地球をかえた!」、第4巻「進化し続ける植物たち」の2冊を担当し、各巻それぞれ8人の専門家にインタビューをして執筆した。取材はまるで私のためだけの講義のよう。大好きな理科を勉強する態度でのぞんだのがよかったと考えている。

教科書編集について

ところで、関西には教科書や学習教材関連の出版社が多く、私は外部スタッフとして教科書や問題集の編集に携わっている。

教科書の編集には、文部科学省による教科書検定がつきものだ。編集者は、最新の学習指導要領と過去の検定意見を参照しながら著

者とともに原稿をつくり、検定意見通知後は、意見に沿って検定に合格できるよう原稿修正を行う。

一部に悪名高い教科書検定ではあるが、非常に合理的な面もあるのは意外に知られていない。たとえば、科学的にあいまいな解釈をゆるさない表現へのこだわりだ。教科書検定ならではのルールがあり、私は日頃の執筆のなかでこのルールの踏襲をある程度心がけている。そして、教科書の編集を通して、日本の高校レベルの科学リテラシーや、教科書的なサイエンスライティングのテクニックをアップデートできることが、私にとっては他の仕事にも生きている。

ニセコ生活

2010年、私は北海道のニセコに移住した。世界屈指の豪雪、パウダースノーでウィンターリゾートとして有名なニセコは、農業と観光が主要産業の、自然豊かな土地である。

移住後、「ニセコプロモーションボード(NPB)」という地域の観光プロモーションを担う法人に雇用され、1年目は多言語ガイドとして、2年目は自然ガイドに職務替えをして勤めた。在職中は、ライターや教科書編集者としての経験と、生物学の知識が大いに生かされた。なかでも2年目は、自然ガイド研修生として雇用されていた2人の若いスタッフの指導にあたり、また彼らと一緒に毎月「ニセコ自然便り」というニュースレターを発行するなかで、私自身も学ぶことが多かった(ニセコ自然便りのバックナンバーはウェブサイトで見ることができる。<http://www.nisekotourism.com/news/naturenews/>)

研修生の2人は、それぞれ大学でフィールドワークの手法を学んでおり、動植物に関する知識もある程度身に付けている。研修の一環で地域の人を案内したり、先述の「ニセコ自然便り」に記事を書いたりする様子を見ると、「自分の知っている知識を相手に教えてあげる」という態度が前面に出ることが多く、違和感を覚えた。自然ガイド(ネイチャーガイド)もSCを担う職業だ。欠如モデルに基づくガイドでよいのか。ちょっと厳しく指導することに

なった。

私はライターだから、文章を通して指導するのが確実だ。よりどころは、あの教科書検定のルール、それから自ら学ぶ学生のような態度でのぞむサイエンスライティングのスタイルである。彼らとともに、私も日々、自然の中を歩いて観察し、毎月1つずつコラムを書いた。ニセコの自然について理解が深まるにつれ、これまで執筆・編集でつくってきたものと、日々の生活で見る自然の姿から、今までとちがうSCの取り組みができそうに思えてきた。

なお、NPBで指導にあたっていた研修生の1人は、昨年からはニセコの自然ガイドとして活躍している。彼女らしい、ユニークなプログラムでいっぱいだと聞いている。

駆け足で進むニセコの春と、スプリング・エフェメラル

5月。ニセコに春がやってきた。北国の春は、駆け足で進む。毎日、新しい役者が登場し、その年最初の台詞を言い、主役を交代する、そんな印象だ。

特に鮮やかなのは、植物たちが見せる主役交代である。真っ先に姿を見せるのは水芭蕉。日当たりのよい斜面で、エゾエンゴサク、カタクリ、キクザキイチゲがびっしりとじゅうたんのようには花を咲かせたかと思えば(写真1)、1、2週間の後には春紅葉(写真2)、そして新緑の季節が訪れる。

ニセコでは春の典型的イメージといえる、このワイルドフラワーの花畑は、この頃の大学入試問題にもよく取り上げられている。

【問 題】 日本のある地域に分布する代表的な自然林と、そこに隣接する二次林A、二次林B、およびスギ人工林において、植生調査を行った。二次林Aにはニリンソウやカタクリなどの春植物といわれる多年生の草本種も生育していた。春植物とは、春先に芽生え、展葉・開花・結実を行った後、夏までに地上部を枯らせて休眠する植物のことである。春植物は自然林とスギ人工林では出現せず、二次林Bでもまれであった。二次林Aがもつ春季の林床環境が春植物の生育に及ぼす正の効果を100字以内で述べよ。【高知大2011年「生物」より抜粋・改編(植生調査のデータは省略)】

【解答例】 二次林Aは冬季に葉を落とす樹種から成っており、さらに下草刈りや落ち葉かきが行



写真2：春紅葉

5月半ばから下旬、ニセコの山では、秋の紅葉さながらに木の葉が赤く色づく。理由を知るより何よりも、まずは春紅葉のニセコへGO!

われていることから、春先から夏に樹木の葉が展開されるまでの間、林床には春植物が生育するのに十分な日照がある。(92字)「センサー生物基礎」(啓林館)より転載

落葉広葉樹の森ならでは、こうした春植物は、木々の葉が茂り林床が暗くなるまでに開花・結実を完了することで、ニッチを占めている。春先の短い期間に生活史を終えるため、そのはかない美しさを称して「春の妖精」を意味する「スプリング・エフェメラル」とも呼ぶ。ニセコは落葉広葉樹の森が広がる場所なので、地域に住む人にとってはごく日常的な風景だが、大学入試ではその現象の意味が科学的に問われる。

ニセコに住んで以来、身近な自然現象のなかにサイエンスを意識するようになった。都会の生活では、サイエンスは教科書のなかにあるものだった。一方で、ニセコの子どものちにとって、身近な自然がサイエンスに興味をもつきっかけとなるケースはあまり多くないようだ。本物の自然を見ることは、教科書に書かれたことが「腑に落ちる」経験をもたらしてくれる。逆に、サイエンスを知ること、目の前の自然がもっと生き生きして見えることもある。ニセコの森から、教科書と本物の自然をつなぐ発信をしてみたい。それが今考える次のSCの冒険だ。

放送局プロデューサー



考えるクラス～科学の考え方～(2013) オープニング画面
「観察・仮説・実験・考察」といった単純化した科学のモデルが表示される

“何を伝えるか、どう届けるか” ～科学教育番組制作の中で考えたこと～

竹内慎一 Shinichi TAKEUCHI

NHK青少年・教育番組部
チーフ・プロデューサー



〔プロフィール〕

1989年 東京大学農学部卒業。同大学院を経て、1992年NHK入局。ニュースやドキュメンタリーなどとともに、多くの理科（科学）教育番組を制作。2001年頃からは、番組とWebを連動させたコミュニティづくりなどにも取り組む。制作した主な科学教育系の番組に、「My Life as an Ant (2001)」～BBCワイルドスクリーン最優秀賞ほか/「大科学実験 (2010)」/「Rules～美しい数学 (2012)」/「考えるクラス～科学の考え方～ (2013)」など。

伝わらなければ、 伝えていないのと同じ!?

良い学生では全くなかったが、曲がりなりにも理科系の大学院で学んだ後、放送局に就職した当初は戸惑うことばかりだった記憶がある。とにかく、いくら企画書を書いても、あるいは台本を書いても、「理屈っぽい」「言葉が難しすぎる」「留保ばかり付けて、何が言いたいかわからない」といった言葉とともに、突き返される日々が続いた。

「そんなこと言われても、そんな不正確なことは書けない」と、半ばむくれていた私にある先輩がかけてくれた言葉が「受け手に伝わらなければ、それは何も伝えていないのと同じ。自己満足に過ぎない」というものだった。「そんな当たり前のこと。それくらいわかってる」と言い返したかったが、実は結構こたえた。

当時の私は、多少の知識や、科学の面白さを伝えたいという情熱だけはあつたつもりでいたが、実のところ受け手の気持ちに思いをはせる余裕などなく、自分でも薄々それに気づいていたからだと思う。実際、経験を積んだ先輩に直された原稿は正確さを損なうことなく、よりわかりやすい言葉で書かれていたし、

何より映像や音声の組み立て方が違っていた。受け手が、ある程度主体的に関われる工夫がきちんとされていたのだ。

テレビ番組はいうまでもなく映像と音声で構成される媒体である。また、ほとんどの場合、受け手に対して、一方的かつリニアに流れる時間の中で展開される。そのため、活字媒体等と違って、受け手が行きつ戻りつしながら理解を深めるといったプロセスを作り出すことが難しい。ややもすると、受け手が文字通り「受け身」になってしまうのだ。

しかし、映像と音声（ナレーション）で伝える内容に、ほんの少しの“ズレ”を入れ込んだり、視聴者の認知する時間を見込んで、構成を工夫するなどしていくと、ある程度、見る人が主体的に関わるように作っていくこともできる。このことの大切さに気づかされたのは、実際に番組を見ている子ども達の様子を教室で見学したときだ。番組を見ながら漏れる子ども達の驚きや疑問の声。テレビに合わせて体を動かし始める子どももいる。それは、先輩の言う工夫の部分にほぼ対応していた。

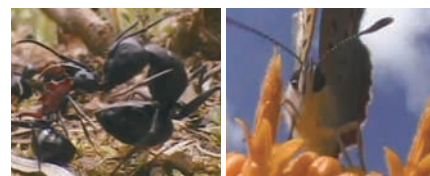
もちろん、今でも全てが解決したわけでは決していないが、少なくとも「伝えたい内容をいくつ情熱を持って綿密に取材しても、それ

だけでは不十分。それをどう届けるかという“表現”もセットでないといけないうことだけは、このとき身にしみた気がしている。

主体的な活動を促す工夫

しばらく一般向けのドキュメンタリーや、ときには芸能番組なども担当することがあったが、徐々に理科（科学）教育番組をつくる機会が増えていった。

その頃に作ったのが、「ふしぎいっぱい～アリのくらし～My Life as an Ant (2001)」。昆虫写真家の栗林慧さんによる「虫の目カメラ」の映像をもとに、アリの気持ちになって、身近にある自然を主体的に見直してもらいたいという願いを込めて作った番組だ。元々昆虫の研究をしていたこともあって、以前から温めていたテーマだったが、これも栗林さんの映像という卓越した“表現”なしには、成立しない番組だった。



ふしぎいっぱい～アリのくらし～(2001)
「虫の目カメラ」による映像

放送とインターネット上の掲示板との連動を試みたりもした(中山迅ら, 2004)。番組を「導入」の回と「発表の場」の回の2種類に分け、「導入」の回を視聴した後の子ども達の活動のプロセスを、掲示板で視覚化し、さらにその成果を「発表」する場を番組内に設けることで、ある種“協働”的な学びが生まれることをねらったものだ。当時はまだ「テレビに出ること」自体が、動機づけになる部分もあり(今はどうかわからない)、教育番組としてはかなり多くの反響があった。

知識ではなく、考え方を伝えたい

同時にこの頃、“科学の何を伝えるか?”ということについても気になり始めていた。

いわゆる教育番組の多くは、学校の授業での視聴を意識するため、その内容は、ある程度その時代の学習指導要領に即したものになる。指導要領が目指していることは、よく読み込むとそうではないことがわかるのだが、ややもすると、番組自体、決められた知識を定着させることが主な目的だと受け取られてしまうこともあった。

また、数少ない理科系のディレクター数人にインタビュー調査を試みた際に聞いた「理科は暗記科目だと思っていた」という言葉も衝撃的だった。調べてみると、(いわゆる成績の良い)小中学生の中にもそう考えている人が少なからずいることもわかった。

しかし、そんなもったいないことなどあるだろうか。科学するプロセスこそが本来、一番おもしろいはずなのに…。

「科学の知識ではなく、科学のプロセスや考え方を伝える」番組を作れないか。

プロデューサーの1人として制作に参加した「大科学実験」という番組は、細野晴臣さんによるいつも同じ以下のようなナレーションで始まる。

“誰もが当たり前だと思っている自然の法則や科学の知識。でもそれは本当なのでしょうか? 答えは、やってみなくちゃわからない、大科学実験で。”

入局当時に感じていた違和感の1つ「留保する態度(鵜呑みにしない)」といったことも、

この番組にはその精神として盛り込むことができたように思う。

考えるカラス ～科学の考え方～

2013年の4月からは、もう1つ、新しい番組をスタートさせた。「考えるカラス～科学の考え方～」と名づけたこの番組は、副題にもあるとおり、「科学の考え方」に焦点を絞った科学教育番組だ。制作にあたっては、「ピタゴラススイッチ」などの番組でも知られる佐藤雅彦氏(東京藝術大学大学院教授)や、クリエイティブ・グループ「ユーフラテス」のみなさんにも参加していただいた。しかし、ここで改めて自分の認識が甘かったことを思い知らされることになる。

佐藤氏はいうまでもなく、表現のプロ中のプロ。「科学の知識ではなく、考え方を伝えたい」という趣旨には賛同してくれたものの、それを届けるための“表現”となるとなかなかOKが出ない。何かを伝えたいという情熱は必要条件ではあるが、そのための表現が伴わない限り、それは「伝えた」ことにはならないというのだ。入局時に痛感していたはずのことだが、その厳しさはさらにレベルの違うものだった。番組の大枠ができたのは、打ち合わせを始めてほぼ8カ月後。放送ギリギリのタイミングだった。

この番組はいくつかのコーナーで構成されている。中でも反響が大きかったのが、「蒼井優の考える練習」というコーナー。第1回のこのコーナーでは、2本の長さの違うロウソクに火を点け、ガラスの容器をかぶせたとき、どちらが先に消えるかという問題を出し、歌のコーナーを挟んで、その結果を番組の最後で提示する(ちなみに、長い方が先に消える)。しかし、その理由を解説する途中で「ここから先は自分で考えよう。これからはみんなが

考えるカラス」というナレーションとともに番組は終了してしまう。

こうした、いわば「不親切」極まりない番組にも関わらず、その反響のほとんどは好意的なものだった。(以下はその一部)

○「考えるカラス」めっちゃ面白い。カンタンに答えを「与えられない」のがこれほどワクワクものとは。

○モヤモヤする～。でも、おかげで、夫婦や親子の間の会話が増えました。見た後にみんなでわいわい話すのが楽しい。

反響を見ていて、特に興味深かったのは、ほとんどの人が「モヤモヤする」という同じ言葉を使っていたこと。さらに、そのことを苦にするのではなくむしろ楽しんでいる様子が見えたことだ。中には居酒屋で実験の追試をしつつ、皆で盛り上がったことを伝えるサラリーマンからの投稿もあった。きっかけさえあれば、実は多くの人が、(自分の頭で)考えることが好きなんだという気がした。

これから

現在は、「科学是不変ではなく、常に変化していること」、つまり「科学の暫定性」といったことを伝える番組ができないかと考え続けている。しかし、そのことを届けるための「表現」にはとうてい至っていない。どう届けばそれは伝わるのか、これから時間をかけて探っていきたいと考えている。

文献

中山迅, 牛島克宏, 山口悦司, 都築章子, 武田一則, 竹内慎一, 後藤大介(2004)電子掲示板を利用して理科の観察や実験を促す学校間協同学習の試み—NHK「ふしぎいっぱい」における小学校3年生の事例—, 日本教育工学会論文誌 28: pp.93-96

「考えるカラス～科学の考え方～」
毎週火曜 9:10～9:20 (再) 15:30～15:40
<http://www.nhk.or.jp/rika/karasu/>
※web上で番組動画の視聴が可能です。



大科学実験～リンゴは動きたくない!? (2010)
巨大テーブルクロス引き (10m四方) の実験



蒼井優の考える練習 (第1回)
「考えるカラス～科学の考え方～」

動物解説員



お尻を撫でて歩かせれば、カマキリも大人気

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 Keiko IWABUCHI

公益財団法人東京動物園協会 多摩動物公園 動物解説員
(現・公益財団法人東京動物園協会 総務部)

〔プロフィール〕

大学1年から3年まで、毎夏尾瀬で自然解説員に従事。自分で解明した内容でガイドをしたいと考え大学院へ進学。農学博士にはなったものの、研究向きではないと実感。紆余曲折を経て1999年4月から2013年5月まで動物解説員として多摩動物公園に勤務。

多摩動物公園には昆虫園があり、多くの生きた昆虫を飼育している。大温室に入ると、20種類近いチョウを一年中見ることができる。温室を30分歩くだけで、吸蜜から求愛、交尾、産卵と、チョウの一生の主要な行動を目の当たりにできるパラダイスである。それ以外にも、バッタの成長を一目で見ることができるコーナーや、木の葉そっくりのコノハムシや、とにかく数の多いハキリアリなどの珍しい昆虫コーナーなど、昆虫の面白さ、不思議さを堪能できる展示が充実している。理科の指導要領で昆虫について学ばなければならない小学校3年生にとっては絶好の見学コースなのである。

学校教育と昆虫

小学校の1, 2年生は、生活科という科目で「理科」を学ぶ。そこでは子ども自身の気づきを大切に、身の回りの暮らしや自然を題材とした学習を進める。草花を育て、虫やザリガニなどを飼ひ、商店街にインタビューに行くのだ。そう

した実体験を通して面白さに目覚めさせたいという3年生から理科を学ぶことになっている。

昆虫には校庭の花壇や草むらでたやすく出会える。小さな子どもたちにとって身近に存在する生きものである。しかし、現実には思わぬ難関が立ちをだかる。大学の小学校教員養成課程で昆虫について学ばないまま教員になる新卒教員が多いのだ。つまり、自分が小学生のときに昆虫について学んだだけの人が、十年後には教える立場となるのである。それが教育現場に混乱をもたらしている。

指導要領にそった体験学習を考案

近隣の小学校の先生から「身近な昆虫を児童に間近で見せてもらえないか」という相談があった背景には、そんな事情もあったのだろう。今から13年前のことである。3年生理科の昆虫の学習では、チョウやバッタ、クモなどの身近な生きものの体のつくりを比較し、昆虫の特徴を引き出さねばならない。しかし学校では、比

較できるほど多くの生きものを同時に子どもたちに見せることからして難しいという。

どうせなら、見るだけでなく、触ってもらったらどうだろう。子どもたちはきっと喜んでちがいない。ありがたいことに、飼育担当者からも「せっかくカニやらムカデやいろいろ飼っているのだから、『なかま分け』をやってみたら」という提案があった。

当日は、自由に触れる虫を机にそろえて子どもたちを待った。子どもたちは大喜びするはずだ。ところが、予想は見事にはずれた。子どもたちの多くが虫に触れないのである。触ると咬まれるのではないかと不安に思う児童が多かったのだ。

モルモットやウサギならば問題ない。少なくとも見るのを怖がる子どもは皆無だからだ。ところが、それよりずっと小さいにもかかわらず、「虫が嫌い」、「虫が怖い」という児童は意外と多い。じつは、上述のチョウの大温室に入ることさえできず、入り口で泣き出す児

童もいるほどなのだ。1, 2年生の生活科で学習済みではないのか。現場の先生に聞いてみると、教室の全員が世話をするほどの数の虫を入手できないため、苦手なまま3年生になる児童がかなり多いとのことだった。

これはまずい。虫が苦手な児童でも抵抗感なく虫を見ることができるだけでなく、虫に触れられるようにしなければ。さもなければ、虫を飼うなど問題外である。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。幸い、当園には昆虫飼育のプロが10人以上もいる。この人たちの仕事ぶりがヒントを山ほどくれた。

木にしがみついているナナフシやカブトムシは、お尻を撫でて手の上まで歩かせる。木の枝になりきってじっとしているナナフシのお尻を撫でると、脚が左右に開き、手の上までゆっくりと歩いてくる。その様子を実演すると、子どもたちから歓声があがり、拍手が湧き起こる。コオロギはふんわり両手で包みこむ。カブトムシの幼虫については、「手の油がつくと死んでしまう」とか、「人の体温は高すぎて弱ってしまうから触らない方がよい」と本には書いてあるが、皮膚を爪で傷つければ大丈夫。冬でも湯気を出すほど温度が高い堆肥中で育つカブトムシの幼虫が、人の手の温度で熱死するわけなどないのだ。

ただし、「しっかり観察するように」といくら言っても、子どもたちは聞く耳をもたない。楽しいこと、「エッ!」と思わせるような工夫も必要だ。検討した結果、コオロギは両手で包み込んで、10秒ほどそのままにしていると静止することがわかった。これは感動ものだ。同じような習性をもつ昆虫としてゴキブリにも登場してもらうことにした。オオゴキブリという種類の森林性のゴキブリ君である。これは、適役だった。世の中には汚くないゴキブリがいることも教えられる。ゴキブリの汚名返上である。カマキリにバンザイさせるのはどうだろう。ナナフシを頭の上まで登らせてみよう。

多人数を相手に個人指導は可能か

かくして、小学校3年生理科の単元を対象とした体験学習のプログラムができた。「ナナフシ、カマキリ、コオロギ、ゴキブリ、ゲンゴロ

ウ、ザリガニ、チョウ、ムカデ」など8種類前後の生きものを用意し、触り方（ただし、ムカデは危険なので見るだけ。チョウも特別な道具の準備が必要）を指導し、その後に自由時間を設け、子どもたちに好きな順番で触ってもらうプログラムだ。

不思議なことに、クラスメイトが楽しそうに触っていると、怖がっていた児童もつられて虫を手に乗せ始める。最初は嫌そうにしていた女の子が、同じように苦手だと思っていたクラスメイトが楽しそうにゲンゴロウを手に乗せているのを見た途端、「あたしも!」と顔つきを変えたりするのだ。感想文には、「虫が嫌いだったけれど、触ったら好きになった」という言葉が頻繁に出てくる。

五感を駆使して観察した後は、記録をとり、学校に帰ってからの授業で、8種類の生きものを2つのグループに分けるまとめをしてもらう。教室で、「水のなかの生きものとそうでないもの」、「はねがある生きものとそうでないもの」と分けていき、最後に昆虫と昆虫以外の生きものに分類して完結である。

当初は、それぞれの虫の飼育担当者に応援を頼み、児童に触り方や観察のポイントを指導してもらっていた。しかし、これでは、申し込み数が増えたと人の手当てが大変である。そこで、触り方を最初にすべて実演しながら児童に説明し、その後は自由に触る形式に改変した。触り方の説明が30分、実際に触る時間と振り返りの時間が30分、計1時間が標準的な対応時間だ。「なかま分け」まで発展させる学校は、記録をとる時間としてさらに30分が必要である。対応人数は基本的には1クラスずつとしたが、学校の児童数に応じて、1.5クラス、あるいは2クラス同時に実施する。これで、指導する動物園側の人数は2人とコンパクトな労力で実施できるようになった。1年間で80校以上をこなす人気プログラムを継続していくためには、指導者側の負担の軽減も大切なのである。

相手あつてのコミュニケーション

多摩動物公園における動物解説員としての仕事は、上述のような学校団体への対応、一般来園者を対象としたガイドツアー、自ら企画



触り方の指導はすべて実演で。子どもが見やすいように「実演を2人に、列は短く」などの工夫をしている

を立てて参加者を募る「大人のための動物園」など、内容も対象もさまざまである。子ども対象で当たった企画が大人にも受けるとは限らない。試行錯誤を繰り返すうちに見えてきた傾向がある。「子どもは自分で考えるのが好き、大人は教えてもらうのが好き」ということだ。観察した生きものを自由に2つのグループに分けよと指示すると、子どもたちは楽しそうに取り組んでいろいろ考える。ところが、大人は、「正解がほしい」、「自分で考えるのは面倒くさい」という顔をすることが多い。

ただし決めつけはいけな。昨年の暮れ、私は貴重な教訓を得た。東京都教育委員会の要請を受けて、小学校教師として次年度採用予定者向けに昆虫の飼い方の研修を実施した。科学技術振興機構の助成金を受けて作成した『小学校教師のための昆虫ハンドブック』が評価されたことだった。小学校の先生に採用された初年度は、中学年を担当することが多い。チョウを飼う授業を早速担当しなければならないので、それに備えるための研修を依頼されたのだ。

そこで具体的な飼い方の話をしたのだが乗ってこない。現役の先生相手とは様子がちがう。そこで、小学校3年生を対象としている虫の触り方を体験してもらった。子どもには受けるが、大人にはイマイチなプログラムである。すると、全員の顔が楽しそうな表情で輝いた。今どきの大学生は、見た目は大人でも、心はまだ子どもなのか。それとも適性として「子どもの心をもった大人」が採用されているからなのか。解説員として積み上げてきた13年の経験が見事に裏切られた瞬間だった。サイエンスコミュニケーションの奥は深い。しかしだからこそ工夫のしがいがある面白。

公益財団法人職員



2013年は9/13(金)～9/22(日)に開催。詳しくは www.nakumushi.com

「^{ごうちょう}鳴く虫と郷町」が培った まちぐるみコミュニケーション

中脇健児 Kenji NAKAWAKI

公益財団法人伊丹市文化振興財団 事業企画課

〔プロフィール〕

1980年大阪生まれ。商店主、行政、市民を結びつけるプロジェクトを多数展開。「遊び心」をキーワードに関わる人全員が主役になれる場を創り出す。代表的なプロジェクトは「伊丹オトラク」「鳴く虫と郷町」。NPO法人ワークショップデザイナー推進機構理事。京都造形芸術大学 アートプロデュース学科非常勤講師。



「鳴く虫と郷町」って？ その中身と役割分担

「鳴く虫と郷町」は伊丹市の中心市街地を舞台に初秋の9日間、江戸時代の庶民の楽しみであった「虫聴き」という習慣を現代向けにアレンジして再現する、という内容で2006年より始まった。伊丹市は「清酒発祥の地」として江戸時代は酒造業で隆盛を極め、町人自身が自治を担ってきた歴史がある。そんな伊丹特有の地域資源や市民力を活かした取り組みとして発展し、数年前からまちぐるみの規模にまで成長した。2009年には文部科学省の委託事業に選ばれ、博物館やまちづくりに関する研究会等でも数々の発表を行っている。



虫が鳴くと思わず笑顔に

当初は文化財の酒蔵や町家を会場とし、生きた昆虫150匹程度の展示であったが、今では街路樹やお店の軒先など100カ所から、鈴虫やキリギリスなど秋の鳴く虫15種類3000匹の音が響き渡る。加えて「秋」や「虫の音」とコラボレートする関連イベントも30以上開催されるようになった。音楽ホールで虫の音を聞きながらのコンサート、プラネタリウム館から望遠鏡を持ち出しての星見会、広場で日本酒BAR...というように施設や団体がもともと取り組んでいることをアレンジしたものばかりなのも特徴だ。

協力団体も20以上。運営の中心はもちろん担当文化振興財団であるが、実行委員会形式にしており、商店街やNPO、市民有志グループ、行政も含めて全員で意見を言い合いながら、毎年の反省点と改善点を決める。全体でおぼろげな課題や目標を共有すれば、あとの役割は緩やかに分けられている。昆虫館は虫の確保に走り回り、私は地域の窓口役や調整役に徹する。他のメンバーは自身が発案したイベントや役割を全うしてもらう。もちろん実行委員に入らなくても参加はできる。虫カゴを置いてもらうだけの参加だってかまわない。虫カゴ代は商店街が支払い、虫の世話はお店がする。商店街の取りまとめは会長か役員が

やる。多少のイレギュラーはあるが、基本は1年目から変わっていない。

コミュニケーションツールとしての 「鳴く虫」

サイエンスかどうかかわせておき、「鳴く虫」がコミュニケーションツールとなっているのは間違いない。「鳴く虫と郷町」が8年経っても広がり続けているのは、そのおかげだと思う。たまたま居合わせた人と一緒に「今か今か」と鳴くのを待ち構えるのは愉快的時間だし、会期が終わって回収を始めると皆一様に「どうすればもっと鳴くの?」、「メロンあげたら、急に鳴き始めたわ〜」と話しかけてくれる。鳴く虫を巡る一つひとつのエピソードが本当に魅力的だ。

協力してくれる団体の動機は多様で、来場者の楽しみ方もバラバラだ。ただ不思議と「鳴く虫と郷町」では、見知らぬ人同士が喋っている光景によく出会う。おじいさんが「勝手に」小さい子どもを連れてお母さんに虫の解説をする。お店同士も、世間話のネタになったと喜んでくれている。私自身、街路樹に吊るしている虫カゴのエサ交換をしているのだが、通りすがりの方から「何してるん?」と話しかけられる。

会議でも「鳴く虫と郷町」の魅力について話し合ったことがあるのだが「客寄せパンダになるとは期待していないけど、それでいい」、「知らない人と喋れるキッカケづくりになる」、「手軽に参加できるからいい」、「じんわり広がるぐらいでいいんじゃない」という声が多く、賑わいよりもコミュニケーションを重視する考えが伺える。

準備から楽しむ

企画の核が「生きている鳴く虫」だからいい。生きている虫だから「鳴く虫と郷町」は参加の在り方が実に幅広く、すべてが参加型の催しになる。そこで生まれるやりとりがいいのだ。

「昼間に鳴くギリギリス、もっとほしい」、「でも成虫を採るのは大変なんですよえ」、「じゃあ幼虫の時期に、みんなで採りにいこう！」。

そんなノリから生まれた企画がある。「初夏のギリギリスハンター」だ。子どもよりも大人たちが夢中になって採っているのがオモシロい。今では地元企業の方も協力くださり、60人ぐらいが集まる名物企画だ。採った幼虫は、昆虫館だけでなく近隣の小学校で観察教材に活用してもらいながら成虫になるまで育ててもらう。

ほかにも会期前に100個以上の飼育ケースに鈴虫を分けるのは大変な作業なのだが、数年前から子どもたちに協力してもらって「鈴虫仕分けの会」としてイベントにしている。虫に触れなかった子もいつのまにか普通に作業をしてくれている。

一貫して想うのは、生きている虫の、ちょっとした世話（飼育）が、愛着となる絶妙な手間がいい、ということ。主役が虫で、人が脇役という構造もいいと思う。

集団のコミュニケーションデザイン

プロセスから関わる人たちの楽しんでいる様子は、ホームページやソーシャルメディアを介して伝えられ（もしくは勝手に発信され）、共感を生み、次に広がる輪ができる。共感づくりも「鳴く虫と郷町」では重要な要素であるので、集団のコミュニケーションデザイン



会期後、スズムシを里親希望者へ配布



こんな形の“参加”もあります

には、かなり気を配っている。

まずそもそも“自分たち自身が楽しめる仕事量かどうか”。

「鳴く虫と郷町」の規模は維持しなければならない、とは元々思っていない。あくまでも担い手自身ができる範囲か、楽しめる範囲かどうかを大切にしている。規模重視の考え方では「これだけの数を用意しなければならないので、人手が〇〇人いります」といった言い方になる。負担感や、やらされている感しか出ないし、長続きしない。「できる範囲の量でいい」、「楽しめる範囲の量が大切」という方が結果的に規模は大きくなる。

また、すべての課題がクリアできることはない。そんな時は“どうすればできるだろう”という考え方をする。

「オリジナルグッズを求めるお客さんがいるよ」、「そんなお金もないし、リスクを背負う自信もない」、「じゃあ、パン屋さんに頼んで期間限定の虫パンをつくってもらおう」とそんなやりとりでオリジナル虫パンが生まれた。結果、各種メディアに紹介され、名物土産となった。現在では十数店舗の飲食店が「鳴く虫と郷町」に併せて独自の料理やメニューを出してくれている。

また、クツワムシの鳴き声があまりにもウルサク、展示場所を探すのがいつも苦労していた時「とあるお店が面白がってくれている」という情報を聞きつけ「全部のクツワムシをそこに預けよう」、「クツワムシの館」として発信しようとした。悩みが解決するばかりか、こちらでもテレビ取材された。

「鳴く虫と郷町」でおきた変化

サイエンスでコミュニケーションをするこ

とと、多様な人が集う場づくりや輪を広げるコミュニケーションは、質が異なると思う。あまりひとくくりにしないう方がいいと思う。

ただ、輪が広がり、予想もしなかった人たちと出会い、新しい動きが生まれていく。その媒介に「鳴く虫」が適任であったのは間違いない。実際、多くの人たちが口々に「盛り上がっているイベントはほかにもあるけど“鳴く虫と郷町”こそ伊丹の一番の魅力や」、「伊丹に昆虫館があるからできる」と言ってくれる。

サイエンスコミュニケーションを大上段に構えることなく、集団で何かをする楽しさを共有していく。結果的に意識が変化していく。そういう方が人には届きやすいのかな、と思う。

「季節の変化に敏感になった」、「虫の音が聞き分けられるようになった」、「勝手に解説までしているわ」。そんな個々の変化が何より嬉しい。

「鳴く虫と郷町」のお手伝いとして近隣の大学生がインターンとして関わってくれた時に思わず発した、一言も忘れられない。

「誰が職員で誰がボランティアかわからない！」

僕だけではなく、その場にいた全員が「そういうば、そうだ」と笑った。「鳴く虫と郷町」が地域に根ざす取り組みとして、たくさんの人が関わっているが、これほどの確に言い表した言葉はない。



準備から楽しみは始まっている。「初夏のギリギリスハンター」

書店員



『カメムシ展』ブックフェアの様子

私の勤めるジュンク堂書店池袋本店は専門書を中心に圧倒的な品揃えを特徴とする大型書店である。他の大型書店では、商品管理をする仕入担当と販売接客に携わる売り場担当というふうに仕事を分けているところが多いようであるが、当店では文芸書、文庫新書、芸術書、社会科学書など、ひとつのジャンルの担当に就いたら、そのジャンルでの仕入や返品などの商品管理から、売り場づくり、フェアやイベント企画運営、そして接客販売に至るまで、すべてを任されることになる。そうすると仕事内容は自ずと、そのジャンルにおいて「お客様と本との出会いのあらゆるお手伝いをする」となるのである。

店頭にはあらかじめ購入したい本があって来店される「目的買い」のお客様も多いが、その一方で「そうではない」方もまた多い。「目的買い」のお客様に満足していただけるよう

とことん品揃えを追求していくことはもちろん私達の重要な仕事ではあるが、しかしながら「そうではない」お客様にも書棚をご覧いただいて楽しんでもらえるよう、工夫をこらすこともまた大切である。『サイエンスコミュニケーション』誌から、書店の理工書担当が原稿依頼を頂戴したのも、そんな書店員の仕事にご注目いただいたのかもしれないと勝手に想像している次第である。

興味の幅を広げたトークショー

池袋本店では、1997年7月の開店当初から「本と出会う最高の場所でありたい、また本について語る場所でもありたい」と考え、併設する喫茶室を利用して『ジュンク連続トークセッション』を開催してきた。これは著者にお店にお越しいただき、その専門の世界について語っていただくというイベントである。当時は、著者イベントといえば大きな会場や会議室などを借りて、有名作家に講演していただくという形がほとんどだったから、自然科学系の著者が来店されて小さな喫茶室で談話するというイベントが果たしてお客様に受け入れられるのか、それはそれは不安だった。しかし幸いなことにアットホームな雰囲気になることが多く、それがかえってご好評いただく結果となった。『ジュン

書店の理工書売り場での とりくみ ～理工系のトークショーも開催

矢寺 範子 Noriko YATERA

ジュンク堂書店池袋本店 副店長・理工書担当

〔プロフィール〕

1992年ジュンク堂書店入社。理工書へ配属される。神戸サンパル店、三宮店を経て、1997年池袋本店出店のため東京へ異動。現在に至る。

ク堂連続トークセッション』なら多くても50名ほど、ちょうど学校の教室くらいの人数だから、お客様は緊張せずに気軽に質問できるし意見を述べることもできる。著者は著者で、読者の反応を間近に聞くという貴重な機会が得られる。双方ともに肯定的に捉えてくださった方が多かったようだ。

自然科学系のトークショーは、最初は「本屋さんで出会う生き物の世界」というシリーズ企画で開始した。前例のなかった「自然科学分野のトークショー」という試みに、当時、自然科学系編集者数人がおおいに賛同してくださった。彼らは東京ではまだ認知されていないジュンク堂書店のことを、著者である第一線の研究者に一から説明し、「そこで話をしてみませんか」とコーディネートしてくださった。そのおかげで次々と自然科学系トークショーを開催することができた。聞きに来られるお客様も増えてきた。生き物が好きな方が世の中にはたくさんいらして、いままでこんな機会がなかっただけだったのだ。トークショーの参加者が売り場にもご来店くださるようになる。そして顔なじみのお客様となっていくのが嬉しくて仕方なかった。

それからは数学、物理、天文、地学、建築とジャンルの幅を拡げていき、さまざまな分野のトークショーを開催していくようになった。おかげさまで、最近では著者や出版社の



4階喫茶店でのトークショー

ほうから「池袋本店でトークショウをしたい」とお申し出いただくまでになった。本当にありがたいことである。

トークショウには著者とお客様以外に、本を作った出版社の編集者や営業担当者、デザイナーなどが関係者として来場される。1冊の本を中心として、読む人、書いた人、作る人、売の人が、肩が触れるほどの距離感で一堂に会するという場はあまりないのではないだろうか。トークショウでは成り行きで、著者に加えて編集者がコメントすることも多い。写真家の中島宏章さんのトークショウでは、お客様から赤外線カメラの撮影についての質問があったときに、中島さんの回答以外にカメラを製作された方が実際に機材を見せながら細かな解説をされて大好評だった記憶がある。また、質疑応答の内容から編集者が著者の次の企画をたてることもあるそうだ。参加されたお客様がトークショウの関連本を購入してください。さらに興味の幅が広がって、トークショウで話題になった事柄について「そのうち本を探してみよう」と思ってください。そこで私たちは「そのうち」ではなく、「いますぐ」書棚の前にお客様をお連れすることができる。トークショウによって広がった世界に、興奮の冷めないうちに即座にご案内することができるのは、書店という場ならではのことで。私達がトークショウを開催してよかったと思う瞬間である。

最近の理工系のトークショウを挙げてみる。
『バッタ博士のトークショウ』前野・ウルド・浩太郎
『おしゃれな住まい方 レーモンド夫妻のシングルライフ』三沢浩
『コウモリと北海道の動物たち』中島宏章
『食べられる昆虫採集のすすめ』内山昭一
『江戸の天才数学家 世界を驚かせた和算家たち』



『カメムシ展』のにおい展示

ち』鳴海風

『すごい実験トークショウ 科学技術とは何か?』

多田将

生物学者、建築家、自然写真家、昆虫食研究家、和算研究者、物理学者と多種多彩だ。おかげさまで、いずれの回も専門外の一般の方が多数お越しになられて、大好評であった。

「寄生虫フェア」「カメムシ展」も理工書フロアで

理工書フロアは7階にある。理工系の方ならこのフロアを目指して来てくださるが、一般の方は、自分には関係のないフロアだと素通りされてしまいがちだ。書店では、あるテーマに沿って関連書を集めて展示する「ブックフェア」をよく開催する。そこで7階の理工書売り場では、エスカレーター降り口にある大きな平台を理工書フェア台にして、毎月1回テーマを決めて理工系のブックフェアを開催するようになった。しかも、一般の方も思わず足を止めてご覧になっていただけるよう、他所では開催しないであろう変わったテーマで、ひととき目立つ展示を展開するようになった。例えば『トイレ』フェアでは、日本トイレ協会にご協力いただき、美術品のような古トイレなどをお借りして展示した。『寄生虫フェア』では寄生虫博物館にご協力いただき、寄生虫博物館オリジナルグッズや、寄生虫の大きなパネルをお借りして展示したりもした。インパクトが大きかったこともあり、いずれもお客様にとても喜んでいただけた。じつのところ私たち自身が大いに楽しんで企画しているのだが、たぶんそれがお客様にも楽しんでもらえる秘訣なのだろう。

ブックフェアや展示の際には、博物館等の研究・展示施設や研究者にご協力、ご教示いただくことも多い。博物館では一般に流通していない書籍やグッズを独自で製作されていることが多く、一流の研究者が監修したマニアックで質の高いそれらの商品は、お客様にとってたいへん喜ばれる。書店には理工系に興味のある方のみならず、それ以外の方も多数お越しになれるから、そこで展示施設をご案内することは、非常に意義がある。研究・展示施設とお客様との出会いをお手伝いしていく

ことは、展示施設にも書店にもお客様がご来店くださることにつながるのだ。いままでに、国立科学博物館、科学未来館、神奈川県立生命の星・地球博物館、千葉県立博物館、海洋科学研究所、大阪市立自然史博物館などにご協力いただき、お客様にも非常に喜んでいただけたと実感している。

また、売り場の壁面ではA3サイズで20~40枚ほどのパネルが掛けられるので、定期的に展示をしてきた。書籍の写真展やイラスト展、またはフェアとの連動企画展示を随時開催している。なかでも、花生態学の田中肇さんとそのお仲間の写真展は、2000年に展示スペースができて以来ずっとだから13年間のおつきあいということになる。上野公園にある東京都公園緑地事務所で田中さんの展示を拝見し、お声掛けさせていただいたのがきっかけだ。展示やフェアはそういった縁がきっかけで開催が実現することも多い。最近の展示を紹介すると、小寺卓矢 森の写真展『いっしょだよ』、前田憲男写真展『カエルたちの田んぼ暮らし』、内山昭一監修『昆虫菓子を食べる女子会&むし食がわかる展』、吉野雄輔写真展『ヒトスジギンボ 笑う魚』、本橋成一写真展『うちは精肉店』など。いずれも該当書籍は、その期間の売れ行きはもちろんよい。また、展示をご覧になられたお客様は、そのジャンルの書棚の他の本もかならずと言ってよいほどご覧くださるから、担当者としては嬉しいかぎりである。

直近では、2013年6月1日~30日の日程で行った『カメムシ展 あれもカメムシ? これもカメムシ!』が、主催：全国農村教育協会/日本半翅類学会、協力：伊丹市昆虫館/面河山岳博物館/徳島県立博物館、監修：石川忠（東京大学大学院）というぜいたくな展示となり、カメムシブックフェアも併せて開催し、大好評だった。このフェアは、「自然の会」という自然科学系出版社の新年会にお邪魔した際に、カメムシの研究者である石川忠さんが来ていて、全国農村教育協会の編集者にご紹介いただいたのがきっかけとなった。

お客様と本との出会いをお手伝いするのが私たち書店員の仕事である。それは人と人との出会いを一つひとつ大切にしていくことでもあるのだと、しみじみと感じたのであった。

「ミドルメディア」始動

—顔が見える距離のメディア

ミドルメディアにはさまざまな定義があるが、今回取り上げる「ミドルメディア」は、福島第一原発事故をきっかけに、「生活のことば」で科学と社会をつなごうとする市民による、新しいコミュニケーションの手法のことである。2013年1月、日本サイエンスコミュニケーション協会のほか、科学技術振興機構（JST）、筑波大学などの共催で、小規模なシンポジウムを開催したのを第一歩に、ミドルメディア実行委員会を中心に活動を始めている。今後、新たなコミュニケーション手法として注目される取り組みについて、実行委員会と、中心的に活動している小出重幸さん（JASC会員）に原稿を寄せていただいた。

科学のことばを社会に伝える

—ミドルメディアの目指すもの—

文・ミドルメディア実行委員会

1. 背景——トランス・サイエンスを語り合うための伝わることば探し

わたしたちの日々の暮らしは、さまざまなサイエンス（広い意味での科学・技術・数学・工学）に支えられている。ふだんはあまり意識していないが、2011年の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故以降、改めてサイエンスとのつきあい方を意識せざるをえなくなっている。

ただし、放射能に対する不安や、食の安全、医薬に関する情報、あるいはこれからのエネルギー問題など、疑問に思ったことに適切な回答を得るのは、それほどたやすいことではない。また、原子力発電を含めたエネルギー問題、気候変動対策、巨大地震対策など、サイエンスに問うことはできるが、サイエンスでは答えを出せない問題、いわゆるトランス・サイエンスの問題に対応するにあたっては、専門家と市民との対話が必要とされている。しかし、多様で特殊な問題の細部すべてに関して、詳細な情報に通じることは、事実上不可能である。

このような現状を変えるにはどうすればよいのか。そのためには、従来にない新しいシステムを構築する必要があるのではないか。一つの可能性は、当該問題に対処するうえで求められる情報を専門家から集め、通じることばで提供する、ショートレンジないしミドルレンジのメディアの構築なのではないか。それを仮に「ミドルメディア」と呼ぼう。

そのような思いで一致したメンバーが任意の組織ミドルメディア実行委員会を結成し、試行を開始することになった。

2. そもそものきっかけ

2010年秋、筑波大学の教職員有志を中心に、緩やかな集まり「縄張り崩しの会」が結成された。研究領域が蛸壺化していることによる閉塞感を打破し、分野を超えた協働を促進しようとする動きの一環だった。そして、とりあえずは趣旨に賛同する大学内外の方に声をかけ、学内でフォーラムを開くことから始めることになった。

縄張り崩しの会は、3.11の大震災・原発事

故でしばしの中断を経た後、trans Territory Forum Tsukuba (tTFT) と名を変え、サイエンスコミュニケーションの推進による異分野協働を主眼とし、数カ月間に1度程度のペースでフォーラムの開催を続けていた。

2012年5月29日には、読売新聞記者で、当時は筑波支局員だった鈴木敦秋がtTFTの話題提供者として招かれた。

そこで鈴木は、東日本大震災と、それに続く福島原発事故の状況を振り返り、第一線で奮闘した記者ほど喪失感が大きいというマスメディアの現実とその限界に触れたうえで、マスメディアやインターネットからあふれ出す、大量で、しかも交通整理されていない情報の洪水の中で、市民、生活者たちが踊らされ、困惑し、傷つき、また傷つけ合っているという現状に対し、どのように立ち向かい、どうコミュニケーションをもったらよいのかという根源的な問いを発した。

「科学的」ということの不確かさ、国民の目線とは乖離した科学者の言動、非科学的な俗説の流布、生活レベルで有用なことばが専門家から発せられないことのもどかしさがあ

る一方で、本当は誰もが対話を求めているという現実もある。この大きな溝を埋めるにはどうすればよいのか。マスメディアでもなく、かといって市井の井戸端会議でもない、新たなメディア構築の必要性を訴えたのだ。

3.始動

鈴木提案に呼応した有志により、具体的な活動方針が練られた。それは、

- ・現代社会で喫緊の問題に焦点を当てる（たとえば放射能汚染問題、食の安全性の問題など）
 - ・当事者への対面調査を行ったうえでシンポジウムを開催する
 - ・シンポジウムの内容を分析し、「通じることば」の編集方法を検討する
 - ・ミドルメディア構築のための基礎データを集める
 - ・そうしたシンポジウムを何回か試行し、その結果を編集したうえで公開する
- というものだった。

そして最終的には、科学や技術に対する「不安」や「痛み」を「ケア」し、人々が未来について「対話」する、NPO的な「ミドルメディア」を組織として立ち上げたい。それは、「参加型の編集委員会」でつくる、科学技術情報の「救急箱」と呼べるようなものかもしれない

しかし、つくばで結成された準備会のメンバーは、いずれもそれぞれの本務で忙しく、上記のような「手づくり」のシンポジウムを

差配する余裕はない。そこで、2011年に35年余勤めた読売新聞社を退職し、英国でサイエンスコミュニケーションの取材・研究中だった小出重幸に声をかけることになった。

長らく「マス」メディアの世界で仕事をしていた小出は、次はもっと小さなサイズのコミュニケーション領域での社会貢献ができればと考えていた。持ちかけられた提案は、まさしく科学と社会との間に発生するさまざまなコンフリクトを、現場に軸足を置いてコミュニケーションし、調整・解決への糸口をつかもうとするプロジェクトだった。これを立ち上げるために知恵を出せ、手を貸せ、早く戻れという連絡に呼応したのは自然なことだった。

2012年7月から8月にかけて、都内やつくば市で作戦会議が重ねられた。

ミドルメディアとは何か、どのような活動が可能か、ホームページをどのようにリリースするのか、大学教育プログラムに導入することは可能か、財源、人材をどうするか。しかしいつまでも考えていても始まらない。できることからやるしかない。

まずは、ネット上のFacebookに「ミドルメディアキックオフ・グループ」を開設し、メンバー専用の連絡、広報、提案サイトとして立ち上げ、実質的な実行委員会組織ができあがってきた。

現に混乱と齟齬をきたしている現場から当事者を招く。顔の見えるサイズ、数十人規模での討論を通して、問題点を話し合い、共通項や共感できる要素を見出し、解決策、予

防策へとつなげる。その討議内容を抽出して編集し、「情報の救急箱」というかたちでネット上に公開し、困惑している人、痛みを感じている人たちに、考える手がかりや方向性、解決への知恵を提供していく。

テーマを選びながらそうした作業を重ねていけば、それぞれの混乱や齟齬に共通する問題点や解決の知恵、関わる人たちのデータベースが構築できる。それが蓄積すれば、トランスサイエンス領域の問題を解決するための新しいプラットフォームとして活用できるのではないか。そこまで見通してプロジェクトを進めるという合意ができあがった。

「マスメディア」に対する「ミドルメディア」という呼称を、わたしたちはあえて、「情報の救急箱」という概念を含むプロジェクト名として採用した。そこには、上流と下流の仲立ちをする“ミドルマン”的メディア、あるいはメディエーターという意味も含ませたいという思いもあった。

《ミドルメディア実行委員会メンバー》

渡辺政隆（筑波大学広報室、JST科学コミュニケーションセンター）、小出重幸（日本科学技術ジャーナリスト会議）、鈴木敦秋（読売新聞）、岡田小枝子（高エネルギー加速器研究機構 広報室）、小林隆司（物質・材料研究機構 広報室）、笹川由紀（農業生物資源研究所 広報室）、佐々義子（くらしとバイオプラザ21）、井内千穂（ジャパントイムズ）、中村多美子（弁護士）、鈴木友（総合研究大学院大学）、鈴木美慧（お茶の水女子大学大学院）、磯村史嘉（理化学研究所バイオリソース推進室）

科学のことばを社会に伝える

- ・科学がもたらす社会の軋轢を解決するためのコミュニケーションのあり方を探る
- ・マスコミでは伝わらない、語れない情報をミドルレンジで
- ・幾つか大きなテーマを選び、当事者を会場に呼んで、現場にいる人たちの生の声を聴くシンポジウムの開催：数カ月に1回を目処
- ・そこで語られた言葉を分析し、共通項を抽出する一成功例の暗黙知の抽出も
- ・常設の「ミドルメディアセンター」なるものが可能かどうかを探る

図：ミドルメディアプロジェクトが掲げるスローガン

ミドルメディアのための仕掛け

小出重幸 Shigeyuki KOIDE

日本科学技術ジャーナリスト会議会長, JASC会員



(小出重幸)

1.はじめに

2011年3月の東日本大震災と、東京電力・福島第一原子力発電所事故、一連の災害は多くの犠牲者を出し、地域のコミュニティも崩壊させるといふ、未曾有の被害をもたらした。同時に、原子力技術の信頼性、放射線影響評価、食品安全性など、科学や技術と社会との接点、いわゆる「トランス・サイエンス」領域で大きな社会的混乱を巻き起こしたことでも特徴的だった。

原因の多くは、官邸の指揮活動の混乱、政府の情報開示の失敗、そしてなによりも東京電力をはじめとする原子力業界が、社会への適切な情報公開とコミュニケーションを怠ったためである。しかしその一方で、科学と社会をつなぐはずの「サイエンスコミュニケーション」が、その本領をほとんど発揮できていなかったことも指摘できる。

原子炉が緊急時を脱し、事故が一段落した後、さまざまなコンフリクトや、錯綜する情報に困惑する公衆（パブリック）に向き合う、「現場に立脚した」コミュニケーション活動は低迷する状況が続いた。

サイエンスコミュニケーターの必要性が叫ばれ、そのための養成も始まり、調査研究も行われているのに、それがなぜ実学に結びつかないのか。なによりも、「科学情報」に傷つき、困惑している人たちが大勢いるのに、どうし

て手が差し伸べられないのか。このような問題意識を抱いたジャーナリスト、研究者、広報担当者らの有志が、混乱の現場に向き合う新たな試みとして一步を踏み出したのが、「ミドルメディアプロジェクト」である。

それは、まず、現場の当事者の話をじっくり聴く小規模なシンポジウムを開くことからスタートした。

現場での混乱やコンフリクトの背景がなんであるのか、どんな工夫があれば回避できるのかなど、論点を整理して、解決への智恵をさぐる。その成果を、文章、映像などの形でホームページを通して紹介し、コミュニケーションの手がかりとしてもらう。これをプロジェクトのとりあえずの基本方針とした。

実はマスメディアも、同じく現場で取材し、こうした事情を詳しく聞き出す作業を行う。しかしマスメディアの焦点は事案解決よりも「ニュース」の報道に向かい、また「マス」というサイズには、社会的インパクト、書かれた側への影響も大きいという側面がある。そのせいで、各方面への配慮を優先させた表現、報道しかできないという制約を抱えている。このマスメディアの限界を乗り越えるため、顔が見える範囲の人数、ミドル・サイズの討論を通して実情やホンネを参加者が共有し、それを基に解決への手がかりや智恵を引き出そうというのが、ミドルメディア・シンポジウムを始めたきっかけだった。

科学や技術の問題でありながら、科学者や

技術者だけでは解決ができない課題を「トランス・サイエンス」と呼ぶ。そうした科学と社会との接点で起こる混乱の現場に立ち会うと、その背景に共通項があることに気づく。専門世界を出ようとしないう科学者や技術者、メッセージの伴わない情報発信で「公開した」と誤解する行政担当者、専門家の言葉をまず疑ってかかる市民、科学的な理解へのこころを自ら封じる人たち、一方には、政治的、あるいは一部の偏った学説を振りかざし、コミュニケーションを拒否する現場もある。

こうした中で、どのような情報、判断、視点が解決への糸口となるのかをふるいにかけ、方向性を示すことができれば、全員とは言えないが、多くの人たちが受け止められる相場観や価値観を示すことができるのではないかと。集められた価値観や解決への工夫は、他のコンフリクトに直面する人たちにも役立つのではないかと。そうした知恵を集めて「情報の救急箱」とでも呼べるデータベースを構築し、社会に提供していこうというのが、このプロジェクトのねらいである。

そこで身近なテーマを順に取り上げながら、どこにどんな混乱があり、どんな人たちが、どのように解決に取り組んでいるのかを、まず知らせていきたい。さらには、こうしたバランス感覚、判断力、相場観を持った人たちを繋いでいくことにより、サイエンスコミュニケーションの新たなプラットフォームを造れないか、実学と呼べる知識の集大成ができないか

いか。ひいては、市民の信頼を大きく損なってしまった「科学」の信頼をとりもどす手がかりが見えてきはないものか……。

走り始めたばかりであるが、私たちが思い描いているのは、こうした“役に立つ”コミュニケーションに至る道筋である。

2.キックオフへ

福島原発事故によって放射性ヨウ素の漏出と汚染の拡散を受けた福島県では、2011年10月から、県内の18歳以下の子どもたち全員に、超音波診断などによる甲状腺検査を実施している。これは福島県立医大が中心となり、検査、診断、そして受診者や親への結果通知という形で進んでいた。全国でも初めての網羅的な試みであり、将来の甲状腺がんのリスクを事前に把握しておこうという、意欲的なプロジェクトだったのだが、これが思わぬ混乱を生み出した。

検査結果を通知された親たちの多くに、とらえようのない不安や困惑が広がっていったのだ。

検査は、次のような文書とともに各家庭に届いた。

「長期にわたり県民の健康を見守り、将来にわたる健康の維持増進につなげていくため、全県民を対象とする福島県〈県民健康管理調査〉を行っております。この調査の中で、発災時概ね18歳以下の県民を対象として、現時点での甲状腺の状況を把握するとともに、生

涯にわたる健康を見守るため、〈甲状腺検査〉を平成23年10月より実施しております」

そして受けとった「甲状腺検査結果」は、3種類にわかれていた。

判定結果は、「A」（異常なし）、「A2」（経過観察）、「B」（二次検査）という分類で通知されたが、多くの困惑を生み出したのは、経過観察とされた「A2」判定の通知だった。親たちが受けとったその通知書面には、こう記載されていたのだ。

「5.0mm以下の結節や20.0mm以下の嚢胞を認めたもの」

「結節」や「嚢胞」など、日常ではまずお目にかからない表現である。しかもこの「A2」判定に該当する子どもたちは、実に受診者全体の3分の1近くに及んだ。この指摘がどの程度のリスクを意味するのか、放射性ヨウ素によって将来起こされる甲状腺がんとの関連などについて、福島県や福島県立医大からは、少なくとも「生活言語」でのわかりやすい説明は何もなかった。心配した親子が向かった先が、近所の「かかりつけ医」だった。

ところが、この地域の臨床医にも別の困惑があった。

「県民健康管理調査・甲状腺検査は、福島県と福島県立医大が一元化して実施しています」という主旨の文書が、事前に県内全域の臨床医たちに配布されていたからだ。

「全体的なリスクを考えれば、おかあさん、大丈夫です。心配する必要はありませんよ、

と言ってあげたくても、こうした文書が届くと、独断でのアドバイスには慎重にならざるを得ない。〈じゃあ、福島県立医大に問い合わせてください〉と、不本意ながら言わざるを得なくなるのです（臨床医のコメント）

そして、説明不十分だったプロジェクト推進者たち。

この三つ巴の中で、混乱は増幅されていった。

このトラブルも、コミュニケーションの行き違いに基づく混乱と言える。原因、改善すべきポイント、そもそも混乱を未然に回避するために必要だったのは、「現場」におけるこうした討論と解決策、関係者の理解だった。

福島県立医大では、福島原発事故後、副学長として赴任した放射線影響評価の世界的な専門家、山下俊一教授のもとで、放射線の健康影響をめぐる県民への啓蒙活動を進めていた。しかしこれが各地で批判を受けるなど、コミュニケーションをめぐる大きな混乱を体験していた。

福島県立医大は、甲状腺検査でも混乱が起きたことから市民への説明の重要性を認識し、コミュニケーション担当の専門家として、2012年4月に、メディア系企業の広報担当者だった松井史郎氏を、放射線医学県民健康管理センター教授として迎えることにした。そして、甲状腺プロジェクト責任者の鈴木真一教授とともに、地域説明会などを通して、住民・受診者との接点を探り始めていた。こうした混乱が続く中での、ミドルメディア・シンポ



第1回ミドルメディア・シンポジウム

ジウム参加要請となった。

ミドルメディア実行委員会では、まず、同大学広報室を通して、鈴木教授か松井教授に、パネリストとしての参加をお願いすることから始めた。窓口となった広報室の日野優子さんからは、当然のことながら、否定的な返答があった。福島原発事故後の市民やマスメディアとの混乱の中で、これ以上、取材やシンポジウムに振り回されたくないというのがホンネだったと思われる。しかしこれは、当時の状況を考えれば、やむを得ない対応だった。

そこで小出が12月5日に、福島市に出向き、広報責任者でもある松井教授に直にお目にかかり、ミドルメディアの経緯と目的を説明。

「顔が見える範囲の人数、ミドル・サイズの討論を通して実情やホンネを参加者が共有し、それを基に解決への手がかりや智恵を引き出したい」というこちらの真意を伝えると同時に、シンポジウムは糾弾の場ではなく、困惑し、痛みを感じる人々にメッセージを届ける場だという、プロジェクトの考え方を伝えた。

そのかいあって、「私たちの事情もご説明し、また、参考になる情報は学び取りたい」という言葉とともに、松井教授自身がパネリストとして出席し、ミドルメディアプロジェクト自体にも積極的に参画いただくという理解を受けることができた。

一方、子どもを持つ母親としては、同県南相馬市出身で、原発事故の被災者でもあり、また子どもを山形県内に預けながら、南相馬市に

残って地域でNPO活動を続けている高村美春さん（花と希望を育てる会代表、NPO法人実践まちづくり会員）に、また、臨床医を代表して、南相馬市で被災者を中心に地域医療に取り組んでいる遠藤清次医師（南相馬市絆診療所院長）をお願いをすることになり、私が面談のうえ、パネル討論への参加の承諾を得た。

こうしたコミュニケーション・プロジェクトでは、相手と面談し、考え方、ねらいを直接伝えるという作業が欠かせない。なぜならば多くの場合、先方はまず逃げ腰になるからだ。これは、マスメディアの取材の時と共通している。しかし異なるのは、ニュース取材にありがちな、「短時間に」とか、「ひと言で……」というような、結論を急ぐスタンスは取らないことだ。こちらの思想や価値観をじっくり説明し、間合いを詰めたうえで、プロジェクトの根底を理解してもらう。このプロセスは、先方にも、交渉者の人間性、思考、価値観をじっくりと見定める時間を与えることになり、相互理解と信頼関係構築のためには不可欠な作業である。「現場に立脚したコミュニケーション」とは何かという一例を挙げれば、こういう、人と人との切り結びということができる。

3.第1回シンポジウム

シンポジウム企画の骨格が決まり、会場の設定や参加者の募集、告知、進行コンテなどの準備が本格化したのは、2013年が明けてか

らになってしまった。

この時点で、Facebookに設置したミドルメディアキックオフ・グループの参加者も30人近くになり、プロジェクトを進めるうえでのさまざまな情報や、アイデア、注意点などが実行委員会に寄せられるようになっていた。

パネル討論の進行コンテは、参加パネリストから聴き取ったり受け取った資料を基に、コーディネーター役の小出が作成を担当した。

これは、進行時間と、それぞれのセクションで討論するテーマなどを整理し、一問一答に近い形で準備するもので、このドラフトを各パネリストに配布し、そこで寄せられた補足や追加、差し替え情報を加えて再編成した。そして当日は最終版を各自が持ち、スタート後はできるだけ自由に討論、質疑応答する、という形式で進めた。

これは、限られた時間の中で、できるだけ多くのテーマを多角的に論じていくためには効果的な手法で、2回目以降のパネル討論も、同じ方式を活用している。

第1回のミドルメディア・シンポジウムは、2013年1月20日開催と決定。会場は東京都文京区茗荷谷の筑波大学東京キャンパスの、50～100人収容の階段講義室を確保した。同シンポジウムはまた、JASCの定例会を兼ねることにした。

シンポジウムの参加者をどう集めるかも、課題だった。登壇者にできるだけ自然に、リラックスして話しをしてもらう必要があるこ



シンポジウムのコーディネーターを務める小出



第1回シンポジウムのパネリスト。左から松井さん、遠藤さん、高村さん

とから、互いに顔が見える距離と人数を開催の条件とする必要があった。

発言者は1人ずつ、自己紹介してからコメントや質問を発する形にしたため、40~50人での、セミ・クローズドでの討論が理想である。このため、実行委員の多くが参加する、日本科学技術ジャーナリスト会議やJASCの情報配信を通して、また「ミドルメディアキックオフ・グループ」メンバーの知人、友人を通しての参加募集を続けた。この結果、1月20日(日)の開催当日には約85人という想定2倍の参加者が集まるかたちとなった。

「ミドルメディアキックオフ・シンポジウム」と名づけられた第1回シンポジウムは、20日午後1時半にスタート。集まったのはメディア、コミュニケーション、科学、技術界関係者、大学研究者、NPOスタッフ、研究機関広報担当者らと多彩だった。冒頭、渡辺、鈴木、両実行委員が立ち上げのいきさつからプロジェクトの目的、ねらいなどを説明。パネル討論では、松井史郎教授が、福島県立医大が大震災・原発事故後に置かれた困難な状況と、甲状腺県民調査の経緯、コミュニケーションに失敗した背景などを、たんねんに説明。混乱の中で、一度信頼を失った組織が公衆に「話を聞いてもらうこと」がいかに大変なことか、実情を率直に語った。

また、小学生の子どもを持つ親として、高村さんは震災で、福島原発が水素爆発を起こした直後に、周囲から「逃げろ」と言われた

ときの困惑を語った。

「何のために、何から逃げればよいのか、どこに逃げればよいのか、それが全くわからなかった……」と、当時の緊迫した状況を伝えた。現場にいる人々の混乱は、最大公約数的な行政やマスメディアの視点とは全く違う位相で動いており、この落差が不信感の根底にあることが披露された。それと同時に、甲状腺検査でも、臨床医との会話、コミュニケーションさえあれば、甲状腺がんを心配するほどではないという相場観が比較的スムーズに母親に受け止められることも、体験談として語った。

一方、こうした母子の困惑を前に、遠藤医師は「私のところにはたまたま甲状腺検査用の超音波診断装置があるので、これで検査しながら実際の〈画像〉を親に見せ、嚢胞や結節とは何かを説明して、リスクとはどの程度のものなのかを理解してもらっている」と説明。医師と検査を受けた受診親子がじっくりと話すことでも、混乱は避けられると語った。

詳しいシンポジウムの内容は、予定されているホームページでの掲載にゆだねるが、混乱の元となった甲状腺検査主体の福島県立医大には、コミュニケーションに失敗した側面があると同時に、放射線の影響をめぐる県民の不信、マスメディアの無責任な報道による混乱など、大学自身が極めて厳しい現実と直面していたという事実も、松井教授らから報告があった。この率直な報告は、これまで表に出ていない実情を参加者が把握する手がかりとなった。

りとなった。

パネリストのプレゼン後、会場を巻きこんでの質疑が1時間以上続いた。その結果、今回のトラブルの本質、背景、それぞれの立場にある関係者の思いなどを、多くの参加者が共有することができたと思う。

この地平に立てば、

①診断結果はどのような伝えられ方がよかったのか

②その際に、どんなサポートが必要だったのか

③検査結果の補足説明にあたるメディアエディターがいれば、どうなったか

④松井教授を含む県立医大のスタッフが、コミュニケーション活動を開始して以降の県内の動きに、変化は見えてきたか

——など、解決への手がかりや、混乱を未然に防ぐ知恵も、討論の中から垣間見えてきた。

これこそ、ミドルメディア・シンポジウムが求めていた内容だった。全体的に討論の時間が少ない、もっと多くの発言を拾うべきだったなど、少なからぬ反省点を踏まえながらも、実行委員会にとっては手応え十分のキックオフとなった。

4.第2回シンポジウムへのプロセス

低線量の放射線が健康にどのような影響を与えるのか? この放射線影響問題は、現在のサイエンスコミュニケーションにとって、最も「タフ」なテーマの1つである。



第2回シンポジウム

第2回シンポジウムのテーマには、この低線量放射線の影響問題が選ばれた。

健康影響については現在もさまざまな学説が飛び交い、「低ければ低い方が良い」という主張から、「年間100ミリシーベルト以下では、問題となる健康リスクはない」という評価まで、その結論の幅の広さを比較しただけでも、何が本当なのかかわからず、科学の流動性・不確実性が容易に指摘できる。このため、単純な結論を求めたあげく、「ゼロ・リスクにするべきだ」という、合理性を飛び越えた結論に傾きがちである。

福島原発事故の影響を考えたとき、最大の被害は、放射線影響によって地域のコミュニティが崩壊せざるを得なかったことだと言える。これによって生活、生産の拠点を奪われた人たちは、被災住宅をめぐりながら、結局、地域の人のつながりという最も大切なコミュニケーションの手段を奪われ、また「家」という居場所もなくし、混乱とストレス、孤独の中で、多くのお年寄りが亡くなっていった。

双葉町出身の学習塾経営者、半谷輝己さんから、ご自身の母親を亡くした体験を聞き、崩壊したコミュニティの1日も早い復旧の必要性を痛感した。しかしそれは、年間20ミリシーベルト、あるいは50ミリシーベルトを超える残留放射線の中での生活を強いられることでもある。

第2回シンポジウムでは、「低線量放射線の影響」と、これに「コミュニティの早期復興」という2つの軸を用意することにより、議論が一方向的にならない工夫をした。相反する2つの価値観の中で、どんなモノサシを使えばよいのか、そのプロセスでリスクを客観的に受け止められると考えたからだ。

パネリストの1人は、現在、福島ステークホルダー調整協議会事務局長として、住民の健康、教育、コミュニティ復興など、さまざまな領域で“メディエーター”として活躍する半谷さん以外に考えられなかった。

一方で、旧ソ連領で、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故によって放射性物質の被災地となった、ウクライナ、ベラルーシ両国の被災地での医療支援を続けている、チェルノブイリ連帯基金（長野県松本市）の神谷



第2回シンポジウムのパネリスト。左から半谷さん、神谷さん、鈴木さん

さだ子事務局長にも、パネリストをお願いした。

神谷さんは、91年に同基金発足以来、90回近く現地足を運び、放射線被害の実態を目の当たりにしてきた。ソ連政府の情報開示が遅れたため、多量の放射性ヨウ素に被曝、数年経た後から、甲状腺がんを発症した子どもたちが出現していった。この悲惨な状況がある一方で、放射性ヨウ素を除いたセシウムなどの放射性核種には、深刻な健康被害が見当たりにくく、汚染のひどい地域でも人々が暮らしているという事実もある。そうした状況もじっくりと見守り続けてきた人である。そうした経験を踏まえ、低線量の放射線影響をどのように受け止めたらよいのか、その相場観をうかがえる経験者として、パネリストとしての参加を引き受けていただいた。

さらに放射線問題を含めて、全体的な状況と方向性を示してもらうために、原子力業界からのパネリストの候補がどうしてもほしかった。しかしこれがなかなか難しい。さまざまな立場の人がいる場でその人たちにメッセージを届けるというコミュニケーション力のある人材が、この業界には極めて少ないという特色があるからだ。

当初、元原子力安全委員長で現在は日本原子力研究開発機構理事長を務めている松浦祥次郎さん考えた。

松浦さんは、福島原発事故直後の2011年5月に日本記者クラブで講演し、今回の原発事故がもたらした最大の影響は、地域のコミュニティをここまで崩壊させてしまったことであり、原子力技術者としてこれを予想し切れていなかったことを悔恨していると謝罪した人である。しかし、シンポジウム開催時期は

中国出張中だとわかり、断念した。

もう1人、ツイッターなどで市民とのコミュニケーションを続ける、鈴木達治郎・原子力委員会・委員長代理が候補者に浮かんた。鈴木さんは福島事故後、活動が停滞している原子力委員会の中で、政府要員としての作業以外の余力を市民やメディア、NGOとの交流・コミュニケーションに注いでおり、多くの人が理解でき、共感できるメッセージを発信していた。

内閣府の原子力委員会執務室に小出が訪問し、シンポジウムのねらいなどを説明した。鈴木さんは話をじっくり聴いた後、「低線量の放射線健康影響は、科学的には十分なデータが用意されているわけではなく、すぐに結論を求めることが難しい状況。ただ、全体観を知るための障害となっている人々の不安、原子力に対する不信などを少しでも解消するお話ができると思う。それを通して、この問題をもう少し広い視点で考えてもらう、そんな形で参加させてもらいたい」と語り、「原子力委員会・委員長代理という肩書きではなく、原子力の一技術者として」ならばということで、参加を引き受けてくれた。

5.第2回シンポジウムと、 見えてきたもの、今後

第2回シンポジウムは、4月14日（日）午後、やはり筑波大学東京キャンパスで開かれた。今回は40人前後の参加者が適正規模と判断し、事前の呼びかけなどを調整した結果、当日はちょうど40人ほどの参加者数となり、比較的落ち着いたパネル討論となった。

半谷さん、神谷さん、鈴木さんのキーノート・スピーチに続いて全体討論となったが、この内容についての報告は後日にゆずり、ここで

は同シンポジウムで明らかになったことなどを2, 3報告しておく。

半谷さんの活動は、避難指定が続く双葉町への復帰・コミュニティ再生を促進するプロジェクトをはじめ、福島県内各地で開催される健康相談、原子力委員会での被災地の状況報告、地球環境戦略研究機関(IGES)主催の「福島除染アクションリサーチ」円卓会議参加など、多領域にわたっている。

そうした、組織や地域、住民、行政を橋渡しする彼の「メディアイーター」活動は、ミドルメディアプロジェクトを進めるうえでも欠かせない「力仕事」である。科学と社会のコンフリクトを現場で解決するためにはそうしたメディアイーター役の資質がなにより重要なのだが、その人材供給源は極めて乏しい。しかもその活動を財政的にサポートする仕組みが全く整っていないことなどが、問題点として浮上した。

それどころか、「トランス・サイエンス」領域でのコンフリクトの解決を進めるためには、こうした実働部隊をどう組織化できるのか、プロジェクトとしてそれをサポートしていけるのが鍵となる。ミドルメディアが新たに思いだし向き合った現実として、今後の対応が求められる課題である。

また、放射線の健康影響について、多くの参加者が一定の幅の理解を抱えていることもわかった。

放射性物質除染の基準について、政府は、福島県内の表面土壌の除染ガイドラインを年間1ミリシーベルト以下とし、一般食品に含まれるセシウムなど放射性物質の規制値は1キログラムあたり100ベクレル以下としている。しかし、国外ではその10倍の1000~1100ベクレルを食品規制基準とする国々が大半で、日本国内だけ放射線規制が著しく厳しいというおかしな事実突き当たる。

この背景には、事故直後の政府の混乱や、「1ベクレルも許さない」「ゼロ・リスクを求める」という極端な主張がある。この思考の延長線上では、科学的判断や理性による解決は望めない。

シンポジウムでは、現在の日本政府のガイドラインは必ずしも適切ではないという判断、必要な対処はメリットとデメリットを勘案しな

がら大局的にリスクの調整をする政策であることなど、多くの参加者に一定の理解があることも、討論の経緯を通して見えてきた。

こうした相場観の中で低線量の健康影響問題を考えるとき、半谷さんらが主張する「ICRP提言を参考に、除染の基準をもっと高い線量に設定し直すべきだ」という考え方にも多くの賛同者がいることが示唆された。

これまで2回のシンポジウムを通して、それぞれの問題にどのような背景があるのか、混乱のきっかけは何か、解決にはどのような考え方、努力が必要かなど、核心に触れる情報が多数集められた。その意味では、シンポジウムのねらいはひとまず達成できたことになる。しかしその理由は、参加者やパネリストなど、当事者にできるだけ素直に、意見や判断、感じていることを話してもらう、その環境を準備したことにあっただけでよいだろう。

今後は、これらのシンポジウムの記録を編集し、ホームページ(JST科学コミュニケーションセンター)を通して公開する作業を進める。録音記録を文書化し、映像を編集してアップできるよう準備する予定である。

シンポジウム会場で交わされた意見や批評の中には、他の住民、マスメディア、自治体や組織への批判、要望、意見、提案などがあり、当事者や関係者の影響を考えれば、そのままの形で公開はできない。本質を伝えながらも、当事者や関係者へのインパクトをできるだけ小さくするような編集作業を行う必要がある。丹念に用語を選び、項目を整理して編集することで、「何が問題だったのか」「どんな誤解や無理解が解決を難しくしているのか」

などの要素をミドルメディアのサイト中で紹介できる。

これがさらに、「情報の救急箱」というデータベースの形で整理できれば、氾濫する科学情報に困惑し、政府や自治体、業界などに不信感を抱いている人たちに、納得や解決の糸口を提供できるのではないかなと思う。

ただし、それだけの品質を担保した編集作業をこなせる人材の確保、これを支える財政支援体制をどのように創り出すのかが、今後の課題である。

以上、述べたように、プロジェクトのねらい、シンポジウムの開催、その記録を集める段階までは、多くのスタッフの無償の活躍で成り立ってきた。これを可能にしたのは、社会と科学の接点に新しいメディアが必要だという志しを共有するメンバーが結集し、尽力してきたからにはほかならない。しかし、編集作業を進め、この活動をさらに持続させていくためには、NPO、シンクタンク、あるいは新たな「実学創成」プロジェクトとして研究機関とタイアップするなど、人材と財源の確保を行う必要がある。

2013年11月の「サイエンスアゴラ2013」ではこれまでの活動を総括するセッションを設ける予定であり、その前にもう1回、シンポジウムを開催する予定である。

とりあえずは、JASCとの共催事業として、また、より広く、日本のサイエンスコミュニケーションの試みを促進するために、ミドルメディアプロジェクト活動を地道に進めていきたいと思っている。



第2回シンポジウムのパネル討論

科学のビッグニュースを伝える

～話題の深海ダイオウイカ研究の窪寺恒己さんに聞きました！

深海にすむ未知の生物でも特に大きく、謎の生態で人々の興味を引くダイオウイカ！その生態に迫る研究で話題となった国立科学博物館窪寺恒己さん。窪寺さんは多くのメディアからの取材で引っ張りだこになり、一般の方の興味を引きつけました。ダイオウイカ撮影成功の背景を含め、取材や一般の方への情報の出し方など、情報を伝えるという観点からお話を伺いました。

聞き手：国立科学博物館 研究活動広報担当 内尾優子（編集委員）

窪寺恒己 Tsunemi KUBODERA

国立科学博物館 標本資料センターコレクションディレクター、
分子生物多様性研究資料センター長、水産学博士

〔プロフィール〕

研究テーマは、身近な海の生き物イカとタコ。何種類いるのか、どのような場所で、どのような生活をしているのか、それらを明らかにする目的で研究を行う。2004年には世界で初めて生きているダイオウイカのデジタル画像撮影に成功。2006年には、ダイオウイカを生きたまま海面まで釣り上げ、その行動を撮影、世界に発信。さらに、2007年にはヒロビレイカの遊泳行動や捕獲行動、発光によるコミュニケーションについてHV映像を基に解析した。NHKとの国際共同調査で深海のダイオウイカ撮影に成功。成果は国内・海外のメディアに注目され広く報道されている。



内尾：今回ダイオウイカの撮影が成功して、NHKから記者発表もあり、テレビ放映も行われて大反響となっていますね。博物館で、ダイオウイカに関係した内容の一般向けのイベントがあるともものすごい数の応募で、反響があるなど感じています。当事者でいらっしゃる先生は、どのようにお感じになっていますか。かなり取材も増えましたよね。

窪寺：取材は増えました。取材ばかりだったと言っていい。最初は、映像のメディア、テレビやラジオが取材に来て、新聞社の取材が来て、週刊誌があり、季刊誌、出版関係と続いたね。

内尾：出版関係とは言っても、科学系の内容を扱っているものだけでなく、一般紙も取材がありましたか。

窪寺：もちろん。どちらかという一般紙の方が早く取材にきましたよ。

内尾：話題のトピックをいち早く大衆に伝えたいからでしょうか。

窪寺：そうですね。執筆の依頼も早くからありました。

内尾：取材の際には、基本的に聞かれる内容

はどんな内容ですか？

窪寺：よくあるのは、なぜダイオウイカを研究しているんですか？かな。この質問にはじまり、ここまでの研究の経緯の質問だね。

私はね、できるだけ取材は受けるようにしています。博物館で研究を行っている立場であるわけだから、説明する義務もより一層求められていると思っていて、博物館の研究者がこういうことをやっていますよってことを、一般の方に知っていただくには、こういう取材を受ける機会が大切だと思ってね。なるべく多くのメディアを通して紹介することが一番広く伝える手段だと思うんです。だからなるべく受けるようにしていますよ。

内尾：そうですね、広くさまざまな方に知れ渡る機会になりますね。

窪寺：どうしてもスケジュールが合わない場合は断ることもありますが、なるべく調整して受けるようにしています。今回ののくらい取材があったかな。十件以上の取材には対応したと思いますね。

内尾：取材を受けられて、それがちゃんと伝わっている部分と伝わっていないところがあ

るとか、感じることはありますか？

窪寺：はい、あります。取材者もね、いろんな意図があって取材をしていて、考えがあって表現されているから、基本的にはその部分を大切にしていますね。よほど事実誤認がない限りは、訂正はせずに、取材者の記事、表現を尊重します。ただ、私の名前を間違えて掲載したのがあったけど、そういう基本事項を間違うのは論外ですね（笑）。

内尾：先生独自の伝えやすくする工夫はありますか？

窪寺：できるだけ丁寧に話をするようにしています。でも、取材者側の方が事前勉強をしていない場合はなかなか難しいね。既にいろんなところで掲載されている基本的な内容を全く読んできていない取材者の方がいらっしゃるけれど、それだとこちらの話が伝わりづらくなるからね。できればちゃんと調べてきてほしい。そうすると意思疎通も図りやすいわけだから。サイエンスコミュニケーションというか、コミュニケーションをより取りやすいようにお互いの努力が大事だと思うね。それから、取材を受けた内容の確認として、事前に原稿を送ってもら



2010年に日本海に漂着したダイオウイカと、窪寺さん。長い触腕は失われている

い、目を通すようにしています。

一般の人が興味をもつような研究成果が得られた場合は、その研究者の方も機会があったらそれを大事にして、情報を発信することは重要なと思うね。展覧会自体も大きなメディアといえるけれどね。

内尾：取材のメディアの違いで、情報の出し方の違いがあったりしますか？

窪寺：それよりも、取材者によりますね。

内尾：取材者次第ですか？

窪寺：そう、取材者とお話してみても、事前に調べて勉強してきていて、細かいところまで知りたいということで質問をされる場合は、それに対応して細かく説明します。大まかでいいですよという方には、概要を簡単にお話します。

内尾：確かに、取材者が細かく準備をして情報を受け入れられる状態の場合は、専門的な内容も紹介されるということですね。先日科学雑誌の取材を受けられているときに立ち会いをさせていただいて、様子を拝見しましたが、標本の収められている収蔵庫でも説明をされていましたね。研究の現場で標本を目の前に取材を受けられるときの解説は、かなり専門的な部分も含まれていましたね。

海外からも取材 そして、一般の方の反応は？

内尾：取材ですが、海外からも、かなりあります。

窪寺：海外の取材では、フランスからは直接

取材の方が見えて、ドイツからはメールで取材がありました。

内尾：海外取材があるときはやはり言語は英語ですか。

窪寺：フランスの取材の方は、通訳も一緒に来ました。お互いに母国語でない英語を使用しても、細かいところまでコミュニケーションがうまくいきませんからね。今回ヨーロッパでは、NHKの海外版が流れているせいか、日本で流れたのとほぼ同じ内容で、私の出演もあったせいか、放映後すぐ取材がきました。

内尾：先生がたくさん露出されていましたから、それでヨーロッパの方から、先生に取材が殺到したんですね。取材を受けられるうえで、日本と海外の取材に何か違いはあったりしますか？

窪寺：取材自体の観点はだいたい同じかな。それより媒体の種類によつての違いの方が大きいかな。たとえば、科学的な内容そのものに注目して取材されるとき、その研究を行っている人物にスポットを当てた記事という形で、人について取材する場合とかかな。そもそも海外のメディアは通常は日本に注目することが少ない気がするね。大発見や、特にネイチャーに掲載されたとかでないと、注目することは少ないかもしれないね。

内尾：メディアでの記事を見たり読んだりした一般の方からの直接的な反応はありましたか？

窪寺：メールをいただいたり、お手紙をいた

だいたりしました。放映直後にすぐメールを送ってきた方もいましたね。また、今回は特に未就学児のお子さんにインパクトがあったのか、字が書けないので、絵を描いて送ってくれた子どもがいましたね。これまでなかったことでした。

内尾：学校団体からの手紙ですか？

窪寺：いえ、子どものお母さんが送ってくれました。ほんとにまだ小さなお子さんでしたので、返事はわかりやすく短い文章で、写真をつけて送りましたよ。

米国やヨーロッパの国々で英語版も放映されて、そのあと海外からもメールや手紙が来ましたね。

内尾：反響は本当に大きかったんですね。

イベントでも大反響 わかりやすく伝えるコツ

内尾：(国立博物館内でのイベント)「ディスカバリートーク」などでは反響がありましたか？

窪寺：そこには、博物館のファンの方がたくさん参加されるので、そこで(今回の話題を)最初に報告しようと思っていました。私のトークの日程なんか、通常そんなに来館者に知られているわけではないと思ってたけど、先日の「ディスカバリートーク」では、多くの人たちが集まって、立ち見も多数いました。そもそも、博物館内のイベントだから、そんなに宣伝をしているわけではないと思ってたけれど、皆さん集まってくださって、すごいなと思いました。

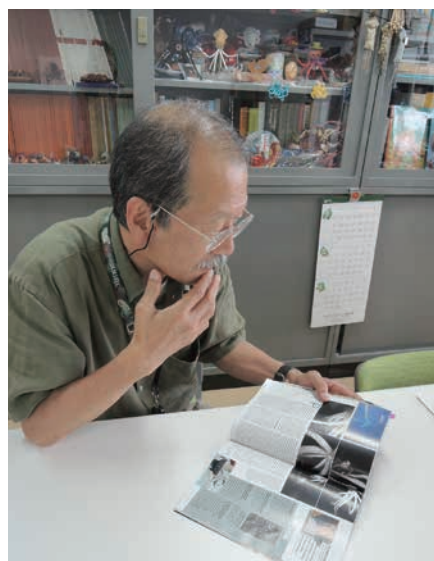
内尾：おそらく、興味をもたれた方が先生の講演を聞ける日をインターネット検索などで調べたのだでしょうね。一般の方にお話をされる機会も増えたと思いますが、どんな質問を受けることが多いですか？

窪寺：ダイオウイカは食べられますか？とかね、おいしいですか？と質問されて、おいしくないですよ、とお答えしましたけど（笑）。食べたことはあります。実際の海に調査に行ったときのことを質問される方も多いですね。

一般の人たちにわかりやすく伝えるように話をするときのやり方には、研究者の研究発表とは違って、いくつかのコツがあって。基本は画像や映像を多く使うことです。

内尾：確かに、専門的な内容でもビジュアルが多いとわかりやすいですね。

窪寺：今、パワーポイントがないとほぼ発表できないでしょ。われわれ研究者は、落語家みたいに、あんな風に話術だけで聞いてもらえるぐらいの力があると素晴らしいんだと思うけど。パワーポイントを使う場合もね、画像や映像を多く、それからできるだけ大きな文字で要点だけを書いておいて、あとは、そこから話を膨らませていくというやり方が一番いいのかなと思って。話の流れについてだと、どこを山にもってくるか、一番何を伝えたいのか、まとめをどうするかなど意識する点がいろいろあるんだけど。聞いてもらうという立場で、それをちゃんと意識していることが、一般の人に対して届く大切なポイントだと思う。



ダイオウイカ関連の掲載誌を改めて眺める窪寺さん

います。

内尾：そうですね。さまざまな方が聞いていらっしゃるわけですから。表現に工夫されているんですね。

注目されるダイオウイカ

内尾：ところで、一般の方たちがダイオウイカに興味をもたれる理由はこういったところなんですか。

窪寺：無脊椎動物のなかで一番大きな生き物ということもあるでしょうね。特に欧米の方の場合は昔からクラークンという、海の魔物、伝説の生き物として子どものころから刷り込まれているから。子どもたちは非常に興味をもっているし、大人もずっと不思議に思ってきたものだから興味をもつ人が多いね。特にイカ・タコってデビルフィッシュっていうぐらいだから、基本的に気味が悪いって思うみたいです。

内尾：文化的な背景があり、気味悪さも含め、興味をもたれるんでしょうね。ちょうど思い出したんですが、先生は、2004年に世界で初めてダイオウイカの生きている姿を写真でとらえることができて、その内容を2005年、論文で発表されたんですよね。そのときすごい反響があった。1回目のダイオウイカブームといえますか。

窪寺：ええ。そのときは、世界では初めてダイオウイカの生きている姿を、彼らの生きている生息域で連続静止画に撮ったということで、すごい反響となりましたね。それはね、ただ写真を撮っただけじゃなくて、触腕が一本あがってきて。写真だけだと証拠がないけれど、証拠の触腕があったということが重要だったんだ。その触腕のDNAを調べて、間違いなくダイオウイカだということがわかったということ。データロガー（計器）に水深計がついているから、水深の移り変わりを見て、ダイオウイカがどのような行動をしたのかということの追跡できたということ。これらのデータが揃ったので、論文として認められたんですよ。

内尾：当時私は（国立科学博物館の）広報担当で、先生が特別展の担当をされていて、お忙しいされているときに、次から次に電話がかかってき

て。先生が海外の論文を発表された直後だと思いますが。まずは海外からの、ドイツテレビとかAP通信とかロイターなどから、窪寺先生に取材したいと、問い合わせがたくさんかかってきましたね。担当としても細かい情報を得ていればよかったんでしょうけれど。こういった取材ですかと聞くと、みなさん、窪寺先生のダイオウイカの論文でということで、たくさん対応した覚えがあります。

窪寺：当時プレスリリースを行わず、普通に論文を投稿しておいただけたんだ。論文内容の公表に先立ち、一部インターネットに掲載されて、出たとたん世界中から問い合わせが来しました。当時は特別展「パール展」の開催2、3日前で、めちゃくちゃ忙しい中で、急ぎ取材対応した記憶がありますよ。

内尾：先生の取材スケジュールの調整をおこなって、取材の方を順番にお連れしたお覚えがあります。たくさん取材の方がぞろぞろいらっやいましたね。記憶にあるのが、海外の取材があって、そのあと日本のメディアからの取材の第2波があったように記憶していますが。論文が英語であったということもあるのでしょうか。

窪寺：ダイオウイカは欧米のメディアの食い付きが大きいというのはありますね。はじめから記者会見の形をとればよかったのだけでも。当時は特別展開催と重なって、そこまで気が回っていませんでした。研究者としては、論文という形で世の中に成果を報告するのが一番重要なことだと考えるけれども、今回のようにダイオウイカという自然科学のテーマとして一般に注目されやすい内容の時はメディアへの情報提供にも意識する必要があると思います。本当に今から思っても注目度がすごかったね。

内尾：ダイオウイカの触腕を採取することができて、細かい情報がわかり始めて、論文がでて注目度が上がったのがその2005年だったんですよね。もともとダイオウイカに注目して研究をされていたんですか？

窪寺：いえいえ、そもそも注目しているのは、マッコウクジラがたくさん食べている中深層性の大型頭足類で、研究を続けていて、ダイオウイカはそのなかの一種なの。2001年から

2003年にダイオウイカの分類の研究で科研費が採択されていたけれど、2004年でいったん切れちゃってね。そこでNHKさんと一緒に撮影をということになって。

内尾：2002年から続けられてやっと2004年の（世界初の）撮影成功があったんですね。

窪寺：そう。研究というのは、やってすぐ成果が出るということはまず考えられないね。科研費でダイオウイカの分類の研究を進めてきましたが、計画の期間中では大きな結果が出せなかった状態で。ダイオウイカの生態についてまさに研究を始めたばかりでした。研究を続けることにして2004年にNHKさんと一緒に調査を行うことになって、そのときによく写真が撮影できたんです。その後、再び科研費で研究を行えることになって、ダイオウイカについてだけではなくて、大型頭足類の調査を行うことになりました。そして、小笠原で小型のHDビデオカメラを使った調査を行ってきたわけです。

実際の研究活動を知ってもらう

内尾：いよいよ動画で撮るわけですね。

窪寺：そう。今度は初めてのころのように小さなストロボのカメラではなくて、ぜひとも動画を撮りたい、動画を撮ることによって大型イカ類の生態がわかるはずだということで、カメラを3台くらい開発しましたが、2011年までヒロビレイカ、アカイカなど他の頭足類は撮れたけれど、ダイオウイカは撮れなかった。やはり、一番注目されているダイオウイカについての動画をちゃんとハイビジョンで撮りたいということでNHKさんと特殊な小型ビデオカメラを開発して、撮影を試みたけれどどうしてもダイオウイカを撮ることができない。ということで、もっと大きなプロジェクトを試みることになりました。2009年に小笠原でダイオウイカを撮る大きなプロジェクトを行うということで、NHKさんが国際的にプロモートしたんです。そのプロジェクトにディスカバリーチャンネルも加わることで、私もダイオウイカを撮影できるかの検討会に参加して、アメリカやニュージーランドの研究者も参加して議論しました。検討



国立科学博物館の、窪寺さんの研究室には、たくさんのイカグッズが飾られている（左は聞き手）

が続けられて、2011年に行う予定になりましたが、東日本大震災が起きて、ひとまず延期になって。2012年になって、プロジェクトを行うことになりました。研究者側でさまざまな撮影環境を検討して、うまくいきそうな条件を検討して撮影のやり方を決めていく形でした。NHKさんも撮影のかなり工夫をされて。40日間の撮影調査を行いました。そして、深海でのダイオウイカの泳ぐ姿の動画の撮影に成功しました。

内尾：いろいろお話をうかがって、大きな発見の前にはいろんな紆余曲折があるのだなと思いました。

窪寺：確かに。自然を相手にした研究はね、大体10年とか20年という単位で考えていかないとうまくいかないし、成果も出てこないよ。時間をかけても、大きな成果が出てこないこともあるんだ。

内尾：そういったいろんな背景があつてこそ、大発見の部分があるんだなと思いました。通常、大発見の部分だけがドーンと注目されて紹介されますが、それだけではなくてその背景として、コツコツと積み重ねられて、次どうしようと検討された部分自体が、じっくり取材を続けるとわかってきて。研究活動自体についてしっかり伝える手段だなと思いました。先生が取材を受けられるのを大切にされている意味がわかりました。取材者の方にできるだけ事前勉強をしていただく必要があるとの話に、身につまされますが、露出している情

報については敏感になりたいと思いました。

窪寺：そう、オープンになっている情報には目を通していただいて、そこからさらに何を引っ張り出してくるのかを勝負してもらえればと思います。取材を受けると時間が奪われちゃうんだけど大事だからね（笑）。博物館の仕事の一環だと思ってやってます。

内尾：今ようやく大きな取材のピークは収まっていることですが、まだまだ取材を受けられたり、さらに大きな成果が出て取材をお受けになることがあると思うんですが、科学的な内容とともに、特に一般の方にどういったことを知ってほしい、伝えたいということとおありですか。

窪寺：そうですね、博物館の研究者という立場として、30年勤めていますけれど、博物館にはちゃんと研究者がいて、日本の動植物や岩石・鉱物・古生物の研究、自然史の研究、日本人のルーツを探る人類学や産業技術史の研究をしているんだということを知っていただきたいですね。それから、博物館の存在価値だね。存在意義をわれわれの研究を通じて理解してもらいたい、ということでしょうね。研究というのはね、自分の興味が一番強いから、それを他の人に押しつけるのはどうかと思うけれど、成果をね、一般の人たちに伝える努力をしなくてはならないし、それぞれの研究者がちゃんと考えなくてはならないことだと思うね。

内尾：お話ありがとうございました。

つながる ～各地の広報ツール 第2回

大学キャンパス移転真っ最中につき、博物館の専用施設も建設前であるという特殊な背景の九州大学総合研究博物館が、何と何をつなげようとしているのか。つながる役割で大きかったのは、やはり「人」。活動の1つとして開催した、福岡市立少年科学文化会館での公開展示では、その数年後に嬉しいつながりも生まれます。今回は、九州地方より九州大学総合研究博物館の三島美佐子さんの報告です。

移転をひかえた大学博物館がつなげるもの —九州大学の場合—

三島美佐子 Misako MISHIMA

九州大学総合研究博物館 准教授

〔プロフィール〕

千葉市出身。1969年生まれ。富山大学および東京都立大学で植物の種生物学的研究に取り組み、九州大学と基礎生物学研究所でのポストドクを経て、2002年より九州大学総合研究博物館に勤務。自然史研究と博物館研究の二足わらじを履き、任務と業務と責務に翻弄されつつも、大学博物館をよりよい場にすることを目指して奮闘中。

E-mail: mishima@museum.kyushu-u.ac.jp

〔勤務先〕

九州大学総合研究博物館 / 〒812-8581福岡市東区箱崎6-10-1 / 電話:092-642-4252 (事務室) / ファックス:092-642-4299

ウェブサイト <http://www.museum.kyushu-u.ac.jp> / Facebook <http://www.facebook.com/KyudaiMuseum> / Vimeo <http://vimeo.com/kyudaimuseum>

今回の題材は、今後の行く末が注目(?)されている、九州大学総合研究博物館(以下、九大博)。この連載は本来、「活動を実践するにあたり、どのような広報活動を繰り広げているか」がテーマということだが、広報ツールを駆使して何かとつながる以前に「自分の首の皮つないだら」とツツコまれそうな九大博。かなり特殊な事例になるが、現状の背景や活動の一部を紹介したい。

九大博と大学移転

九大博が、当時の杉岡洋一総長(故人)をはじめとする多くの教職員の尽力により全学共同施設として設置されたのは、2000年。設立当初からキャンパス移転が前提であったため、現在博物館がある箱崎キャンパスに博物

館固有の建物はなく、将来新キャンパスに建設する、ということになっている。その九州大学(以下、九大)の新キャンパス(伊都キャンパス)は、福岡空港から西に電車とバスで約1時間のところに位置する(箱崎キャンパスは、空港から地下鉄で約20分)。移転は2005年に始まり、2019年には完了することになっている。

2001年に策定された移転マスタープランには、伊都キャンパスのセンター地区に延床面積12,000㎡の博物館建物を建てる計画が織り込まれている。その実現可能性にはいまだ不透明な部分が多いものの、6年後の移転完了にむけ、一次資料の保存管理に必須となる部分を優先した移転および建物計画が進められている。

九大にかつてあった!? 大学「科学館」構想

ここでちょっと、JASCの皆さんの興味をひくような話を紹介しよう。2004年2月、九大博に、とある構想案が手渡された。表紙を開くと、『「サイエンス・コミュニケーション」の実現こそが、21世紀のミュージアムの使命です』と大きく記されている。ページを繰っていくと、某自治体と九大が「九州大学コミュニケーションミュージアム」を支え、それを中心に事業を展開している

概念図や、体験的な科学館の絵と写真が続く。最終ページには、活動、運営、施設の概要とともに、「通常の博物館のような学芸員は、置かない」というような記述もある。収蔵品を持たない科学館運営のイメージそのものであった。

この素案に乗っていれば、ひょっとしたら今頃、伊都キャンパスのセンター地区に、MITばりの博物館が、某自治体と九大との共同出資で建設されていて、九大博は、九州におけるサイエンス・コミュニケーションのセンター的役割の一部を担うようになっていたかもしれない。しかし大学博物館にとって、標本資料や収蔵の部分が完全に抜け落ちた構想は、受け入れることはできなかった。

移転する九大博がつなげるべきもの、その第一は

そもそも我々大学博物館の出発点は、一次資料等の整備・保存とその発展的活用を保証することである¹⁾。そうとなれば、移転を間近にひかえた九大博の最優先事項は、当たり前すぎるけれども、一次資料等を「確実に」新キャンパスと次世代に「つなげて」いくことだ。それが成し遂げられなければ、一次資料等の発展的活用もあり得ないからだ。

ではそれら資料等を新キャンパスと次世代



サイエンスワールドカフェ「つどう・かたる・つなぐ」(2008年)。移転による閉鎖間近の九大六本松キャンパス食堂にて、九大博共催で開催された

につなげるためにはどうしたらいいか。それに、矛盾しているように聞こえるかもしれないが、一次資料等を「発展的活用」することである。一次資料や博物館施設について、多様な関係者のそれぞれ違った立場からでも、「これは必要だ」と思ってもらえる示し方をすることだ。ここで、九大博が取り組んできている、さまざまな「つながる」「つなげる」動きが意味をなしてくる。

つながるために必要だったこと

詳細は割愛するが、2008年前後から、学内外でさまざまな出会いがあり、九大博や担当者を支えてくれた。その支えとは、九大本部の事務方さんであったり、他部局の教員や学生であったり、他大学の先生や職員さんであったり、学外のアーティストさんであったりした。

この支えとなってくれた方々とのつながりは、ひたすら足と偶然によってもたらされた。加えて、今にして思えば、このプロセスや現場においては、サイエンス・コミュニケーションの根底にもあるインクルーシブ（包摂的）な双方向的・対話的姿勢を、関わった人全てが存分に発揮してくれていたように思う。仮に彼らが「前例がないから駄目だ」とシャットアウトしたり、「教授からの話でないと聞かない」というような「壁」があったりしたならば、多分これらのつながりは生じていなかっただろう。

既成概念（≒壁）を打ち崩す

中でも、個々人に潜在する内的な壁を越え、そして名実ともに、箱崎キャンパスを取り囲む赤煉瓦の塀を越えてつながったアーティストらとは、2010年から3力年にわたり、挑戦的な（と私は思っている）コラボレーション展示を繰り広げることになった²⁾。そこではいつも各人



九大百周年記念の特別展示として開催した、アーティストとのコラボ展示第2弾「Breathing」（2011年）

が、自分自身あるいは他者の既成概念（≒壁）を打ち崩すことの連続だったように思う。

これら標本資料の「発展的活用」となったアーティストらとの試みは、それまで九大博に足を運ぶことがなかった層の人々を、博物館や資料につなげることになった。その人々は、知識習得や学習とは別の見方で、標本資料をそのまま魅力あるものとしてとらえてくれた。そして我々研究者側も、そのような人々の見方を発見し、新たな標本活用のあり方を見出すことができた。そしてなんとなく蔓延していた「九大博は埃っぽく古臭く、学術一辺倒」という固定観念は崩れ、幅広いフィールドの人たちとのさらなるコラボレーションを呼び込むことになったのである³⁾。

勇気づけられたエピソード

さて、2013年の4月、修士1年の学生が、博物館にふらりとやってきた。彼は、中学1年生の時に九大博の公開展示を見て、「こんな研究があるんだ、できるんだ!」と思い、大学で研究する道を目指したのだという。確かによく口や書類では、「展示やアウトリーチは、子どもたちが九大を目指すきっかけになる」と言っていたけれど、その時私は、「まさかあの展示で、そんなことが本当に?」とつい思ってしまった。

彼が触発されたという展示は、2002年に福岡市立少年科学文化会館で開催したもので、九大博にとっては初めて、来場者のほとんどが小学生以下という施設での展示であった⁴⁾。そして着任早々の筆者にとっても、初めての展示副担当だった。九大博は今でこそユーザー視点に立った展示作りを心がけているものの、当時その展示に関わった学内教員のほぼ全てが、「子ども相手の施設を借りているだけで、内容は高校生以上向け」と考えていた。子どもに親しまれそうなキャラを準備し、実物展示やDNA模型などのハンズオンを多くするなど配慮はしたものの、かなりの情報が詰め込まれたパネルをずらりと並べ、我が道を行く展示を炸裂させていた。

実際、「小学生の子どもには難しい」という保護者からのコメントは多かった。しかしそんな展示でも、生徒を大学までつなげるこ



2002年公開展示「植物をもっと知ろう」の展示会場の様子。手前は、子どもに大人気だったDNAの積み木模型

とができたことを、この学生のエピソードは証明してくれた。確かに、何人かの中学生が来ていたことも思い出した⁵⁾。それに、顕微鏡をのぞいたり、DNA模型をくずしたり、変化朝顔を眺めたり、ぬり絵をしたりして、楽しそうにしていた子どもたちはたくさんいた。

自分では「失敗だった」と思った展示でも、意外にいい方向につながっている（いく）のかもしれない（もちろん、その逆もありうるのだけれども）。これからは自信を持って言おう、「当館の展示やアウトリーチは、子どもたちが九大を目指すきっかけになっています」と。

おわりに

ここまで九大博がなんとか踏ん張ってこられたのも、つながり、支えてくれる人たちがいたからだ。一次資料を無事に伊都へつなげ終えたなら、今度はその発展的活用、すなわち一次資料や博物館的場から発見・発想する可能性のある全ての人々—それは学生や研究者に留まらない—の人生を豊かにすべく、一次資料や博物館と人々をつなげ、その皆さんの学びを支えることに注力したい。その時にはまた、この協会誌に寄稿させてもらおうと思っている⁶⁾。

1) 学術審議会学術資料部会報告「ユニバーシティ・ミュージアムの設置について」(1996年)を参照。

2) 「光が泳ぐ場所」(2010年)、「Breathing」(2011年)、「知春草生春草/生ズルヲ知ル」(2013年)

3) サイエンスカフェQ&Aシリーズ「夜カフェ」、韓国現代美術展「おとなりさん」、特別企画月間「キョクノトビラ」、協働特別企画「場を越える」ほか。

4) 公開展示「植物をもっと知ろう—植物と人—」(2002年)。

5) 当時の広報は、チラシと博物館の公式ウェブサイト、まれにTV報道だけだった。現在用いている広報ツールは、チラシ、博物館と大学の公式ウェブサイト、Facebook、twitter、新聞、まれにTV報道である。

6) 伊都キャンパスは市街地から離れている。そこで、どのように人々と伊都キャンパスの博物館をつなげるか、そのためにどう広報していくか、ということは大きな課題であり、かつ、やりがいのあるマネジメント領域である。

SC情報源

第2回

「情報源」は、サイエンスコミュニケーション（SC）の担い手が重宝する情報を、さまざまな分野で活躍するコミュニケーターが独自の視点で紹介するシリーズ。今回は、小中学校で扱う理科の指導内容を、理科支援員と学校図書館司書に伝えていただきます。

『りかぼん 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 Eri NIKAIDOU

【プロフィール】

横浜市と東京都文京区で理科支援員として小学校に勤めるかたわら、科学遊びの講師として、図書館や児童館での講座を担当。子育て中の1996年に科学読物研究会と出会い、読み聞かせを取り入れた工作教室を開催するなど、実体験と読書、両方から知識が深められることの楽しさを伝えている。

私たち「りかぼん編集委員」（理科支援員2人＋学校図書館司書3人）は、理科教育に科学の本をもっと有効に活用すれば、子どもたちも先生も、共に楽しく学習が進められるのではないかと考えました。そこで企画出版したのが、個々の授業内容に即した本約250冊を選定紹介した『りかぼん 授業で使える理科の本』です。基本方針としては、小学校理科の新学習指導要領で取り上げる4本の柱を解説した上で、単元ごとの学習内容とそこで活用できる本の紹介、学習を進める上での工夫・留意点や授業展開例、さらには授業の参考になる実験や道具の使い方などを盛り込むことにしました。紹介している250冊は、1000冊もの候補の中から編集委員が選りすぐった、授業に役立つ本ばかりです。

この企画の母体となった「りかぼん編集委員会」は、この出版を機に定期的な勉強会の開催や、ホームページ、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）を利用した情報交換・共有の場「りかぼんカフェ」を設け、さらなる授業実践や本の研究に取り組んでいます。

そこでの議論から、科学イベントや学校への出前授業を実施するにあたっては、子どもたちが学校の理科の授業で何を学んでいるかを知っておくことの重要性を再認識しました。ここにまとめた小中学校理科の学習内容と教科目標こそ、学校教育が子どもたちに培っている科学的なものの見方や考え方なので、SCの基本的な情報源となるのです。

学校との連携を積極的に実践されている研究者やサイエンスコミュニケーターの皆さんにとって、子どもたちの学びをさらに深める一助になると信じます。今さらながらと言わずに、大いに活用してください。

実験教室
出前授業の
参考に！

理科4分野、小中学校で実施されている学習内容

*詳しくは、右記URLで確認してください。 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/（文部科学省/新学習指導要領 本文、解説、資料）

エネルギー（物理分野）

この分野ではエネルギーの見方、エネルギーの変換と保存という視点で、物理分野を取り扱います。時間・空間のスケールの小さい範囲で再現性高く実験できることから、対象の性質・働き・規則性についての見方や考え方の構築に向け、各単元を子どもの成長段階に合わせて、「自然現象の差異・共通点に気付く」→「現象の変化とその要因を関連づける」→「条件制御の元、観察・実験を計画的に行う」→「規則性・関連性の類論」を養うことを目標に、実験の結果得られた知見を活用した物づくりを充実させ学習します。

小学校	力と運動	3年 風やゴムの働き 5年 振り子の運動 6年 てこの規則性
	光	3年 光の性質
	電気と磁石	3年 磁石の性質
		3年 電気の通り道
		4年 電気の働き（乾電池、光電池） 5年 電流の働き（電磁石） 6年 電気の利用

中学校	力学	1年 力と圧力 3年 運動の規則性（力と運動） 3年 力学的エネルギー（仕事とエネルギー）
	光と音	1年 光と音（反射・屈折・レンズ・音）
	電流と磁界	2年 電流（回路、電流、電圧、抵抗） 2年 電流と磁界（電磁誘導）
	エネルギー・資源	3年 エネルギー（エネルギーとその変換、資源、放射線） 3年 科学技術の発展 3年 自然環境の保全と科学技術の利用

粒子 (化学分野)

この分野では物質の性質や働き、状態の変化について取り扱います。観察・実験を通じて、粒子の結合や保存性（不滅の原理）といった科学の基本的な概念でありながら日常生活の中で取り立てて気にとめることのない事象も扱うので、子どもの発達段階に応じて、「観察・実験の結果を整理し、考察」→「推論したことを図・絵・文章で表現」→「思考過程の説明・整理」することを通じて、実感を伴った理解を深め、科学的なものの見方や考え方を養う機会とします。

小学校	重さ	3年 物と重さ（形・体積と重さ）
	金属空気水	4年 空気と水の性質（空気・水の圧縮） 4年 金属、水、空気と温度（体積変化、温まり方、水の三態変化）
	水溶液	5年 物の溶け方（溶ける量の限度・変化、重さの保存） 6年 水溶液の性質（酸性・アルカリ性・中性、気体が溶けている・金属を変化させる水溶液）
	燃焼	6年 燃焼の仕組み

中学校	状態	1年 物質のすがた（性質、気体の発生と性質） 1年 状態変化（状態変化と熱、融点と沸点）
	水溶液	1年 水溶液（溶解、溶解度と再結晶） 3年 水溶液とイオン（水溶液の電気伝導性、イオン、化学変化と電池） 3年 酸・アルカリとイオン（酸・アルカリ、中和と塩）
	化学変化	2年 物質の成り立ち（物質の分解、原子・分子） 2年 化学変化（化合、酸化と還元、化学変化と熱） 2年 化学変化と物質の質量（化学変化と質量の保存、質量変化の規則性）

生命 (生物分野)

この分野では、子どもたちが知的的好奇心や探究心を持って対象となる動植物にかかわり、自然に親しむことを取り扱います。植物をタネから育てて成長する様子や昆虫などを観察して楽しんだり、大切に扱っていても枯死してしまうことに直面するなどを実体験する機会ととらえ、生命の不思議に気づき、自然を愛する心情を育みます。

小学校	植物	3年 昆虫と植物（植物の成長と体のつくり） 4年 季節と生物（植物の成長） 5年 植物の発芽、成長、結実（種子、発芽・成長の条件、植物の受粉・結実） 6年 植物の養分と水の通り道（でんぶんのでき方、水の通り道）
	動物	3年 昆虫と植物（昆虫の成長と体のつくり） 4年 季節と生物（動物の活動） 5年 動物の誕生（卵の中・母体内の成長、水中の小さな生物） 4年 人の体のつくりと運動（骨と筋肉の働き） 6年 人の体のつくりと働き（呼吸、消化・吸収、血液循環、主な臓器の存在）
	環境	3年 身近な自然の観察（身の回りの生物の様子・環境とのかかわり） 6年 生物と環境（生物と水・空気とのかかわり、食物連鎖）

中学校	植物	1年 植物の体のつくりと働き（花・葉・茎・根のつくりと働き） 1年 植物の仲間（植物の分類）
	動物	2年 動物の体のつくりと働き（生命維持の働き、刺激と反応） 2年 動物の仲間（動物の分類）
	生物	2年 生物と細胞 2年 生物の変遷と進化 3年 生物の成長と殖え方（細胞分裂と生物の成長、殖え方） 3年 遺伝の規則性と遺伝子
	環境	1年 生物の観察 3年 生物と環境（自然界のつり合い、自然環境の調査と環境保全） 3年 自然の恵みと災害 3年 自然環境の保全と科学技術の利用

地球 (地学分野)

この分野では、「地球」の内部・表面・周辺で起きている現象に分け、子どもの発達段階に応じて段階的に学習します。子どもにとっても日常的に目にする月、太陽、雲、石や砂はすべて学習素材となり、その観察やモデル実験を通して自然現象の規則性を理解していきます。対象によって適当な観察場所が身近にない場合は、博物館などの活用も有効です。しかし自然の中に足を運び、そのスケールに触れながら見方を学ぶことが何より大切です。

小学校	天体	3年 太陽と地面の様子（日陰と太陽の動き、地面の暖かさ・湿り気） 4年 月と星（月の形と動き、星の明るさ・色、星の動き） 6年 月と太陽（月の位置・形、太陽の位置、月面の様子）
	気象	4年 天気の様子（1日の気温の変化、水の水の自然蒸発と結露） 5年 天気の変化（雲と天気の変化、天気の変化の予想）
	地層	5年 流水の働き（侵食・運搬・堆積、川の上流・下流と川原の石、降雨と増水） 6年 土地のつくりと変化（地層の広がり、化石、火山噴火や地震による土地の変化）

中学校	天体	3年 天体の動きと地球の自転・公転（日周運動、年周運動） 3年 太陽系と恒星（太陽、月、惑星と恒星）
	気象	2年 気象観測 2年 天気の変化（霧や雲の発生、天気の変化） 2年 日本の気象（日本の天気の特徴、大気の動きと海洋の影響）
	地層	1年 火山と地震（火山活動と火成岩、地震の伝わり方と地球内部の動き） 1年 地層の重なりと過去の様子



『りかぼん 授業で使える理科の本』

絵本から読み物まで、新学習指導要領をもとに各単元の解説をした上で、主に小学校の授業で使える本を紹介しているブックリスト。授業実践例、実験の工夫なども加え、学校の先生はもちろん、子どもを対象に実験教室や出前授業を実施しているサイエンスコミュニケーターの皆さんにも活用していただきたい1冊です。（少年写真新聞社／2012.12発行）

* 青木和子・金澤磨樹子・木甲斐由紀・二階堂恵理・福家めぐみ／りかぼん編集委員会

サイエンスコミュニケーターになろう!

第2回

科学と人々をつなぐ役割を担う「サイエンスコミュニケーター」。全国で、その育成が広く行われている。このコーナーでは、サイエンスコミュニケーターを養成する各地の講座などを紹介していく。今回は、「日本科学未来館」。JST科学コミュニケーションセンターと共同で研修プログラムを刷新し、SCマインドの拡がりをめざしている。

科学コミュニケーション研修 —非専門家に研究を伝える— ～はじめの一步を後押しするために～

森田由子 Yuko MORITA

日本科学未来館 科学コミュニケーション専門主任

日本科学未来館(以下、未来館)は、科学コミュニケーションに資する人材を育成するため、研修プログラムを企画・開発し提供している。平成17年度からプログラムの企画・開発を行い、平成21～23年度には、「情報コーディネーション」、「プレゼンテーション」、「ファシリテーション」の3つの講座を開講した。それぞれ1日半(10時間)を要する、グループワークを中心とした内容で、3種類の講座すべてを受講した95名には修了証を授与した(詳細は「日本科学未来館・展示活動報告vol.7」を参照)。受講者のアンケート結果では高い満足度を得ていたが、(1)講師個人々の力量に依存するところが大きい、(2)グループごとにファシリテーターを配置するためマンパワーが必要、(3)受講者の属性を細かくハンドリングする必要がある(グループワークではメンバーの属性が異なっている必要がある)、(4)実践場である未来館という場所を有効に活用できていない、(5)“科学コミュニケー

ション”に限らないスキルのトレーニングの比重が大きく市井のスキル研修との競合が懸念される、といった課題があった。

そのような折、平成24年4月に、JSTに、科学コミュニケーションセンター(以下、CSC)が設立された。広く社会基盤的な科学・技術コミュニケーション活動を支援・調査・研究するという使命は、未来館と共通する部分が大きく、共同で研修プログラムを刷新することとなった。

研修プログラムのコンセプト

CSCではフェロー制により調査研究が行われている。フェローの1人、自然科学研究機構生理学研究所・准教授でもある小泉周フェローは、アカデミアの研究者の科学コミュニケーション活動をより活発に、持続的に行えるようにするための具体的な手法開発と施策提言を研究課題のひとつとしている。そこで、研究者向けの科学コミュニケーション研修プログラムの開発・提供を、手法開発の具体的なアウトプットと位置づけ、共同で着手した。

開発にあたっては、第3期科学技術基本計画を機に各地で立ち上げられた、他の科学コミュニケーターを養成する講座とは競合を避けることと、未来館の従来のプログラムが抱えていた課題の克服が求められた。そこで次のとおり、2つのコンセプトを設けた。

一方は研究者にとって実際的な課題を解決

するためのスキルトレーニングというコンセプトで、2つのプログラムを提供した。1つは(社)サイエンス・メディア・センターで開発された、メディアとの接し方、具体的には取材対応に関するトレーニング(メディアトレーニング)である。もう1つは京都大学で開発された、サイエンスカフェといった対話型の活動の特徴理解とスキルの向上をめざすもの(対話カトレーニング)である。これらのプログラムについて、CSCは普及展開の支援を行っており、平成24年度は1回ずつ実施している(詳細はCSCのウェブサイト参照 <http://csc.jst.go.jp/investigation/koizumi/WS/>)。

もう一方のコンセプトは、科学コミュニケーションマインドをはぐくむことが、科学コミュニケーション活動の“コア”を鍛えることになるというもので、当初は「コアカリキュラム」と称し開発していた。講義とワークショップを組み合わせた「科学コミュニケーション研修—非専門家に研究を伝える—」と題するプログラムは、名古屋大学の戸田山和久教授、齋藤芳子助教が基となるプログラムを開発し、両名の監修のもと、未来館が受講者の特性にあわせて一部改変や追加ワークショップの開発を行った。

“コア”カリキュラムのねらい

講義は科学コミュニケーションに関連する略史と多様な活動形式の概説で、科学コミュニ



研修を実施している日本科学未来館



3分間のプレゼンテーションを設計・実施するワークショップで講評し合う参加者



展示場で科学コミュニケーターと対話する参加者

ニケーション活動の形や目的が多様なのはなぜか、推進が謳われるのはなぜかを知り、当事者意識を高めることがねらいである。

ワークショップは、講義だけでは実感が得にくく、すぐに行動を起こすには躊躇があるところを軽く後押しして、“はじめの一步”を踏み出しやすくするのがねらいである。3分間のプレゼンテーションを設計・実施する基礎ワークは受講を必須とし、これに追加できるいくつかの発展ワークも用意している。講演や出前授業の計画、小規模トークイベントでのプレゼンテーション計画、非専門家からの質問の特性理解、比喩の使いこなし方についての討論、といった内容について、独立して実施できるように“モジュール”化している。また、未来館で開催する場合は、展示場の見学と利用・活用について討論するワークを加えている。

従来のプログラムが抱えていた課題を克服する工夫も、随所にこらした。講義スライドや講話内容を標準化し、開発者である戸田山教

授と齋藤助教に加え、未来館の科学コミュニケーターなども講師を務めることができる体制をとっている。また必要な講師は1~2名で、そのほかにファシリテーターを置く必要はない。受講者の属性をハンドルする必要もなく、展示場の利用・活用に関する討論ワークを入れることで、未来館という場所も有効に利用している。対象と目的を鑑みて、市井のスキル研修との競合も少ないと思われる。なお、受講者が後日活動をはじめ自信の根拠となるよう、あるいは初心を振り返るきっかけとしてくれるよう、修了証の発行は踏襲している。

多くの人にマインドを

モジュールを組み合わせる形式は、受講者の要望に応じて難易度や時間を柔軟に調節することができる。平成24年度中の実施対象は、自立した研究者だけでなく、研究者のたまごである大学院生や、科学リテラシーを支える

中心的な存在である教員など多様だった。これに対して、科学コミュニケーションマインドの育成という中心的なねらいのほかに、受講者の属性に応じたねらいを設定した。事後のアンケートで、数名の未回答者以外からは「満足」または「ほぼ満足」という高い評価を得られたのは、“コア”を鍛えるという考え方と受講者の希望がマッチしたからだろう(図)。

まだ1年弱の実績ではあるが、科学コミュニケーション活動の“はじめの一步”をサポートする研修には、一定のニーズと支持があると考えており、今後も継続的に実施していく方針である。しかし、全国各地に常に現れつづける、“はじめの一步”を踏み出そうとする人たちすべてを、CSCや未来館だけでサポートすることはできない。プログラムの趣旨と内容に賛同してくださる機関には、ぜひ共同実施者となり、1人でも多くの人がマインドをもって“はじめの一步”を踏み出せるように、力を貸していただきたい。

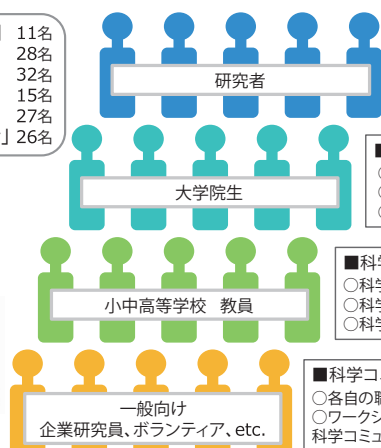
■共通のねらい、○対象ごとのねらい

筑波大学大学院「未来社会を考える科学コミュニケーション」	11名
芝浦工業大学大学院「科学コミュニケーション学」	28名
埼玉 高等学校初任者研修教科別研修(理科)	32名
教員免許状更新講習(理科教諭、小学校含む)	15名
(独)農業・食品産業技術総合研究機構 出張研修	27名
未来館 定期研修「非専門家に伝える科学コミュニケーション」	26名

マインドをもって“はじめの一步”!



修了証で、ときには初心を思い出そう!



■科学コミュニケーションの歴史的背景の理解
○研究活動と科学コミュニケーション活動の密接な関係と意義の理解
○ワークショップによる具体的な活動イメージ
※OJTとしてトークイベント実施の推奨

■科学コミュニケーションの歴史的背景の理解
○専門家予備軍としての科学コミュニケーション当事者意識の育成
○今後の学業やキャリア形成の一助
○見学や解説実習を通じた現場体験

■科学コミュニケーションの歴史的背景の理解
○科学コミュニケーション活動の認知と教育活動との関係性の理解
○科学リテラシーを支えているという自覚と自負の育成
○科学館活用を考える機会創出

■科学コミュニケーションの歴史的背景の理解
○各自の職業上の業務と科学コミュニケーション活動との関係の理解
○ワークショップによる具体的な活動イメージ、あるいは日常業務での科学コミュニケーション的要素の発見や活用アイデアの想起

図：研修のねらいと平成24年度実施実績

知りたい!

第2回

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

第2回は、法律の話題です。科学の専門家が裁判に関わることになったとき、戸惑いを感じる方も少なくないのでは。そこで今回は、裁判における科学の扱い、法律家との考え方の「ズレ」など、「裁判の世界」で科学者が知っておいたほうがいいことを、弁護士の中村さんに解説していただきます。

(Q&Aの形式で執筆していただきました)

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 Tamiko NAKAMURA

弁護士、京都大学博士(法学)

〔プロフィール〕

裁判における「科学」の議論について、実際の法廷実務を通じて日々感じる疑問に取り組んでいる。JST-RISTEX「不確実な科学的状況での法的意思決定」プロジェクト代表(2009～2013)。大分県土地収用委員会会長。大分県公害審査会審査委員。日本弁護士連合会家事法制委員会事務局次長。同公害対策環境保全委員会委員。

Q. 私は、ある弁護士から、私の専門分野について、裁判で証言をしてほしいという連絡を受けました。私にいったい何をせよというのでしょうか？

A. 科学技術の知見が、裁判で必要とされることがあります。裁判の当事者は、自分の主張の正しさを、科学技術の知見で証明しようとするところからです。お互いの言い分が異なるからこそ、紛争になるわけですが、科学技術の知見が明らかにする「事実」は、そうした当事者の利害や関心から離れて、公正中立なものであるとされています。

ですから、自分の主張する事実を科学技術で証明することによって有利な結論を導ける可能性があると考えた場合、紛争の関係者やそのケースに関わっている弁護士などが、科学技術の専門家に裁判への協力を求めることがあります。

協力の方法には、いろんなやり方があります。高度に専門的な科学技術の知識が必要になるような場合、素人の法律家では、内容を

よく理解できないことがあります。そのため、その分野のことについて、専門の研究者に説明をしてもらったり、裁判所で、専門家証人として証言をしてもらったりすることがあるのです。

Q. しかし、裁判に関わるとなると、研究のための時間をとられますし、精神的にも責任が重くて負担を感じます。それに、私はアウトリーチの専門家でもありません。お断りしたいと思いますが、問題ありませんか？

A. たしかに、裁判に関わることは、アカデミアの研究者にとって、業績にはなりません。しかし、科学技術をめぐる紛争では、その解決のために科学技術の健全な知識が求められます。裁判の結論は、直接の当事者のみならず、広く社会にその法的判断の影響を及ぼすこともあるからです。そのため、紛争の関係者は、より適切な科学技術の知見を提供してくれる専門家を探して協力を求めるのです。

もちろん、当事者からの協力要請については、拒否しても問題はありません。しかし、裁判所から、専門家として証言するようにという証人呼出状が届くと、そこには、「証人として裁判所で証言することは、国民としての大切な義務です。正当な理由がないのに来られないときは、法律上の制裁(訴訟費用の負担、罰金、過料又は拘留)を受けたり、拘引されたりすることがありますから御注意ください。」などと添え書きがされてあったりします。

Q. ちょっと待ってくださいよ。そんなにいきなり乱暴じゃないですか。それに、私よりももっと適切な専門家がいるんじゃないですか？ だいたい、私は普通に研究をしていたわけで、社会問題の解決をするために研究していたわけではありませんよ。

A. いきなりこのような呼出状が届く、というのはむしろまれで、関係者や裁判所から、事

前に協力の依頼があることが多いです。ただ、どうしてもあなたしか適任な人がいないと裁判所が判断した場合には、あなたが断りたくても、強制的に呼び出されてしまうことはあるかもしれません。そもそも、新しい科学技術が、社会的に導入される過程で生じる紛争については、その問題を専門に研究している研究者などいないのがほとんどです。さまざまな分野の専門家の叡智を必要としているのです。

Q. 証人に出るなんて簡単に言いますが、社会的に紛争になるような科学技術のことなんて、素人が思うほど、そう単純に白黒つけられるものではないんですよ。私たち、専門家にだってよくわからないことがたくさんあるのに。弁護士さんたちは、断定的に、白か黒か結論だけ言ってほしいと言うので、本当に参ってしまいます。

A. 法律家の多くは、科学技術の訓練を受けた経験のない人々です。そして、義務教育の中で学んだ初歩的な理科や数学の知識しかないこともまれではありません。そうした法律家にとって、「科学」は、問題に対し明快な回答を与えてくれるというイメージを抱かせます。今でも、多くの裁判に引用されるルンバール事件最高裁判決というものがあります（最判昭和50年10月24日民集29巻9号1417頁）。最高裁判所は、判決の中で、訴訟上の因果関係の立証は、「一点の疑義も許されない自然科学的証明ではなく、経験則に照らして全証拠を総合検討し、特定の事実が特定の結果発生を招来した関係を是認する高度の蓋然性を証明することであり、その判定は、通常人が疑を差し挟まない程度に真実性の確信を持ちうるものであることを必要とし、かつ、それで足りる」と判示しています。法学の議論では、「一点の疑義も許されない自然科学的証明」という言葉は、この事件の判断における重要な部分ではないとされていますが、自然科学的証明とは一点の疑義も許されないものだという感覚は、多くの法律家が科学に持っているイメージを遠からず表したものでしょう。

Q. 本気で、そんなことを言っているのですか？

A. 少なくとも、多くの裁判官にとっては本気のようなのです。

Q. しかし、科学研究というのは、そんなに明快なものではありませんよ。一定の疑義もないなんてとんでもない誤解です。そんなことを誤解しては、裁判で、真実なんて明らかになりっこないように思いますから、もう少し科学一般について、法律家も勉強した方がいいんじゃないですか？

A. 法律家が扱う科学的証拠とか、専門的証拠などと呼ばれるものには、裁判で利用することを目的として発展してきた科学的手法があります。

例えば、犯行現場に残された遺留品から、犯罪に関係したと思われる人物のDNAを採取し、犯人と疑われている人のDNAと照合したりするDNA鑑定。交通事故がどのように発生したのか、損傷した車両や負傷の状況から説明していく交通事故鑑定。犯罪に使用したと思われる拳銃や弾丸に残っている施条痕（ライフルマーク）の調査。死因などを突き止めるための法医学。遺言を書いたのは誰なのか調べたりする筆跡鑑定。外国や日本の犯罪ミステリーなどで、事件の真相究明のために、科学技術が用いられ、科学捜査の専門家たちが犯人を追いつめていく場面はよく目にしますね。

科学的証拠の中でも、裁判で利用されることを目的として発展してきた科学技術をForensic Scienceと呼ぶことがあります。裁判と科学技術というと、多くの人が思い浮かべるのは、こうしたForensic Scienceが多いでしょう。これに対し、裁判とは無関係な通常の科学研究、特にそれが最先端になればなるほど、明確に断定できることが少なくなっていく、という感覚は、法律家にはわかりにくいでしょう。

Q. そうなのですね。では、法律家も、私を証人に呼ぶ前に、もっと科学全般について勉強をしてくれるのでしょうか。

A. 残念ですが、そうとは限らないと思いま

す。法律家は、あなたを専門家として尋問する以上、あなたの分野のことについて、非常に細かいことまで徹底的に勉強するでしょう。特に、裁判官は非常に勉強熱心ですからね。でも、それは、科学について知ることとはかなり違うのです。法律家が熱心に勉強するのは、あなたの言っていることが「正しいか正しくないか」もしくはあなたの証言が「信用できるかできないか」判断するためであって、あなたの専門領域の目的や、もっと広く科学全般について知るためではないのです。法律家にとって科学技術を勉強する目的は、あなたの証言を、裁判の勝ち負けを決めるための証拠として利用するためであって、それ以上でもそれ以下でもないと言っていいかもしれません。

Q. それじゃ話が違いませんか？ 先ほど、法的判断が社会に及ぼす影響を考えれば、科学技術の健全な知識を前提とする必要があると説明しましたね。専門家を呼び出して、信用できるかできないか質問攻めにしたところで、健全な知識なんて得られませんよ。科学について議論するのなら、素人でもちゃんと科学を勉強してください。だいたい、そんなことで、本当に裁判を通じて真実を発見し、正義を実現できると思っているんですか！？

A. 科学的に真実であるということだけが、正義であるとは限らないとだけ申し上げておきましょう。

【著者から】

科学者と法律家との間には、深く暗い溝があるようです。こうした問題について、もう少し知りたいと感じていただければ幸いです。「法と科学のハンドブック」（入手先=<http://www.law-science.org/top.html>）をぜひお手に取っていただきたいと思います。なお、上記、Q&Aの法律家回答部分Aについては、くれぐれも“棒読み”でお読みいただきますよう、お願いします。

若手が行く! 第2回

JASC若手の会がお送りする連載、第2回はデザイナー太刀川英輔さんへのインタビューをお届けします。

子どもたちに向けて実験をしていると、ちゃんと伝わっているのかな?と疑問に思うときがあります。どんな方法や手順、言葉を使えば、伝わるコミュニケーションができるのでしょうか。産総研のプルシアンブルーデバイス展や東大先端研のARROWなど、数々のアウトリーチ活動を手がけてきた太刀川さん。もしかしたら、デザインからヒントが得られるかも!? 前のめりになって横浜まで行ってきました。

(企画・取材・文／仲村真理子 取材協力／鈴木美慧、中内彩香)

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 Eisuke TACHIKAWA

慶應義塾大学大学院理工学研究科卒・隈研吾研究室にて、建築デザインを通じた地域再生やデザインの構造化の研究に携わる。2006年に「見えないものをつくる職業」という意味を持つデザインファームNOSIGNERを創業。平面・立体・空間を横断するデザインを得意とし、数多くの国際賞を受賞。日本の美を見つめ直すプロジェクト「Signage for Heritage」も進行中。

(聞き手)

仲村真理子 Mariko NAKAMURA

筑波大学 理工学群 物理学類4年。沖縄県出身。高校3年生のときに参加した物理チャレンジがきっかけで、大学に入ってからサイエンスコミュニケーション活動を行う。



サイエンスコミュニケーションは、 デザインを機能化させることの1つ

——太刀川さんは、どういう経緯でサイエンスコミュニケーションも行っているのでしょうか。

太刀川氏 (以下太): NOSIGNERが目指しているものの1つに、デザインがまだ見せていない機能をどんどん実現していくという、「デザインの機能化」があります。デザインでこんな問題が解決できたのか! という問題を解決する。サイエンスコミュニケーションはその1つです。産総研と一緒にやったプルシアンブルーデバイス展覧会では、酸化されない状態で通電させると色のコントロールができるという性質を利用して、インスタレーションをつくりました。デザインが入ることで、展覧会という場でのコミュニケーションを促します。また、単純に物事をわかりやすくする、という意味で行った例では、東大先端研のオープンキャンパスで使われるARROWがあります。

影がスタンドになっている矢印を設計することで、そこまでの道筋をわかりやすくする。

わかりにくいものを物質的な状態に咀嚼して、相手に伝えることができるのがデザインなんです。

キラーパスを通す

——依頼を受けたら、どんな分野でもそのフィールドの勉強はしますか?

太: しますね。勉強をして、そこから逆算して一体どういったことが表現になりうるのか、ということを模索します。良いコンセプトを発見したいので。良いコンセプトを発見することと制約条件を発見するってことはすごく似ていて、研究をしている人たちはこういうことを考えているんだというのがわかると、それら全部に言える形ってなんだろうって考えます。そしてあるとき、あ!これでいけるかもしれないって思ったりするんですね。

コミュニケーション ≡ デザイン

——太刀川さんの的には、サイエンスコミュニケーションをどう捉えているのでしょうか。

太: サイエンスコミュニケーションの場合は、わかりにくい状態を1回分解し咀嚼して、それがどういう接点だったら人に理解しやすいものに交換できるのか、を考えるとだと思います。



ARROW 影が2つあるように見えますが、1つは矢印を支えているスタンドです。

すでに存在しているサイエンスに対して、サイエンスコミュニケーターもデザイナーもタッチできないけど、そこから広く一般の人が届くような状態にすることができる。一般の人と科学を関係づけているのがコミュニケーションの部分なので、それを関係づけるためには理解の構造を逆算する必要があります。雑誌とか見てもらえればわかるんですけど、中の文章を読み手に届けるために、大見出し・中見出しが必要になってくる。そのときの雰囲気かわかるように写真を入れる、こういうことが組み合わされてデザインになってるわけなんだけど、それって極めてコミュニケーションですよ。

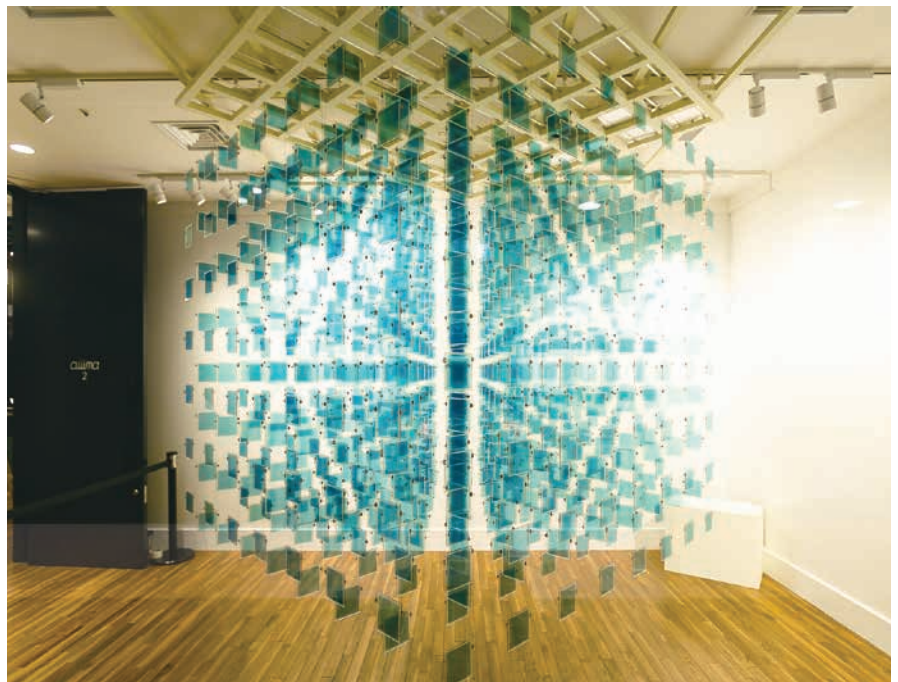
——デザインについて、もう少し詳しく教えてくださいませんか？

太：デザインは1つの言語、と考えるとすでにシンプルになります。例えば、コップがあった場合に、この液体と僕の間を関係づけているのがこのコップなんです。飲みたいとか、持たいたいとか、飲んだ後に他の液体が付着しないように洗いたいとか、いろんな関係性があってこのコップになっているんだけど、こいつが繋いでいるのは、この液体と僕らの「関係」なんです。カップだけあってもしょうがないですよ、液体がないと。言語もそうで、言葉があるからこうやって話しているけど、言葉自体にはそんなに意味はない。だから、派手なデザインだったら大声なのかもしれないし、すごくミニマルなデザインだったら小声なのかもしれない。すごく的を射たことを言う人もいれば、明後日のことを言う人もいますよ。そういう感覚とデザインってすごく近くないですか？

素人目線を大事にする

——デザインするときのコツってありますか？

太：素人の目線を失わないことは、とても大事なことでと思いますね。わかりづらいのではないか、伝わらないのではないか、とどこかで感じることがあればそこで立ち止まる。僕の場合は自分の中に2人を飼うことにしていて、ある程度デザインが完成するちょっと前に、俺これ欲しいか？って考える。例えば、これが市場にいくらで出ようとしている、果たして俺はこれを買うだろうか？と。これは1つのスクリー



ブルシアンブルーデバイスを用いたインスタレーション。お台場の産総研にて展示中

ニングになるかもしれませんね。

間に立つ人の役割

——サイエンスコミュニケーターとデザイナーって、似ているなと思いました。

太：サイエンスコミュニケーターの仕事は、とてもデザイナー的です。求められている質の違いはあれど、やっていることは極めて同じだし、マインドセットはほぼ変わらないんじゃないかなって思います。だから、デザインを参考にされるとおもしろいかもしれないし、我々もサイエンスコミュニケーションから学べるようなところがある気がしますね。きっとデザイナーとサイエンスコミュニケーターの方って協業することが多い職種だと思うんですよ。どちらかというと、問いかけに近いのがサイエンスコミュニケーターの方で、デザイナーにこういったことをわかりやすく示したいんですけどってことをクリアに問いかけると、デザイナーは必死で考えてくれますよ。

——サイエンスコミュニケーターは、どんなことを大切にすればいいと思いますか？

太：デザイナーは、研究者とユーザーの真ん中にいますが、明らかにユーザー寄りにはいます。研究者はどんなに細部の情報でも省きたくないって思うかもしれない。だけどとりあ

ず大事なところはそこじゃないよね、って気づかせてあげる努力をするというのは、サイエンスコミュニケーターやデザイナーにとって大切なことかもしれません。本質的な理解に繋がらないことがあるように、わかりやすくするためにはノイズを排除するっていうことは必要なことなんです。また、科学者自身じゃないとブレイクダウンできないところがあるので、科学者側にどうブレイクダウンさせるか、ということもテーマかもしれません。イラスト化したりダイアグラム化したり、絵本にしている人もいますよ。科学者自身をサイエンスコミュニケーターに変換するフレームを提供する。ひょっとしたら、その間にサイエンスコミュニケーターやデザイナーという人がいることによって、サイエンスが変わることがありうるかも。そういうのはすごく良い未来だよ、職能としての価値が上がる未来だと思います。

〈インタビューを終えて〉

1時間強のインタビューで2ページには収まらないくらい密度が高い内容を話していただき、デザインからたくさんのヒントをもらいました。うっかり忘れがちだった「伝える相手の立場になって考える」こと。早速、子どもたちの目線に立って自分の出した答えを見返してみよう…。

ピックアップ

第2回

全国では日々、工夫を凝らしたサイエンスコミュニケーション（SC）活動が繰り広げられている。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、開館5周年を迎えた、神奈川県逗子市住宅地の一角に立つアットホームな科学館「理科ハウス」をご紹介します。その取り組みを森裕美子館長と山浦安曇学芸員に聞いた。

地域に大きく貢献！ 世界一小さい科学館「理科ハウス」

聞き手：牟田由喜子（編集委員）

相手を見つめて対話すると……

——何とも心地の良いスペースですね

森：とにかく自分たちの居心地が良い空間をつくりたかったんです。そうすれば必ず共感してくれる人がいるはずだからと。自分が実験したり、本を読んだり勉強しながら、地域の子どもの子育てに関われる、そんな立地を探し求めてこの環境を整えました。

——科学館を立ち上げられたきっかけは

森：山浦と私は、末の息子の幼稚園のPTA仲間だったんです。15年ほど前から2人で勉強会やイベントを開催していたのですが、息もぴったり合っていたので、科学館を立ち上げるなら2人でやろうと決めていました。

私自身は子育てをしながら、地域活動やミニコミ誌で「科学あそび」を紹介していたのですが、12年ほど前に科学技術振興機構（JST）の地域科学館連携支援委員に任命されて科学館の役割などを考えるようになりました。立ち上げに至った経緯は、そういう下地から機が熟したのだと思います。オープンしてやっと6年目に入りました。

——大切にしていることは

森：理科の世界から一歩出て、皆さんが親しんでいる生活につなげて伝えるアイデアを常に考えるようにしています。

例えば、音の響きを体験するコーナーでは「世界旅行」と題し、スプーンやフォークをたたき、その金属音を、中国蘇州の寒山寺やフランスのモンサンミッシェル修道院の鐘の音に見立て、現地の写真を添えて誘導しています。皆さん目を輝かせて夢中で体験されますよ。

もう一つは、お客さんの目を見て対話し、相手の興味関心に注目して説明する時間を設けるように努めています。

山浦：企画展示の内容は、今でも真っ白なところに自分たちのアイデアで色を描いているという感じです。大掛かりなことはできませんが、大きな科学館では実現しにくいことも、小回りの効く私たちだからできることもあると、手づくりの展示を駆使して表現しています。

相手も科学を見つめはじめる

——館内のおトイレも楽しいですね

山浦：小さい科学館なので、2つのトイレも展示に使い、植物細胞空間と動物細胞空間をつくってみました。見比べると植物細胞のトイレには「葉緑体がある」とわかる仕掛けです。

森：例えば、ディズニーランドに行くと、トイレに入ってもお土産を買うだけでも楽しくて何度でも行きたくなりますよね。科学館だってそういう空間づくりに努めれば、お客さんは自然に楽しみながら科学の世界に入ってくると思うんですよ。

——苦労されていることは

森：夏休みなどは来館者が多くなります。スタッフが2人だけなので、多すぎると相手の思考や興味に添った話ができなくなります。相手と対話（コミュニケーション）するというのが私たちの信念なので、それができる環境を維持したいと思っています。満5歳を迎えた2013年5月16日までの入館者のべ数は合計21,501人（開館日数合計961日）でした。

——今後の抱負を聞かせてください

森：地域に寄り添った科学館であり続けたいと



「最強のペーパーフライをつくるぞ!」と中学1年生の男子たち。ペーパーフライは『サイエンス』でおなじみの、落下させて滞空時間の長さを競う、いわば「紙の羽」。科学館の低年齢化が問題視される昨今だが、理科ハウスにはジュニア層の来館者も多い。

■アクセス情報

〒249-0003 神奈川県逗子市池子2-4-8
入館料：大人100円、子ども（中学生以下）無料
<http://licahouse.com/>

思います。逗子には逗子に合ったやり方があり、地域の図書館や最寄り駅の駅員さんなどにも支えられ、感謝しています。今後どれだけ続けられるかわかりませんが、ここで過ごした子どもたちの心に、残っているものが必ずあるはず。それがいつか社会の宝物になると良いな、と思っています。

聞き手より

取材当日は開館から閉館（13時～17時）までお邪魔しました。この居心地の良さは何だろうか？ 思うに、楽しいから一緒にやろう、考えようと、自然体で科学の世界に誘ってくれる心地良さではないか。つまり、「科学を伝える」という使命感やおしつけのようなものを感じさせないのである。とはいえ展示物の造りや内容は十分吟味され、見る者の理解のプロセスに沿った配慮がなされている。その情熱はすごいのだ。SCの本質を考えさせてくれる科学館の1つだと私は思う。

こんにちは! JASC

JASCの定例会や年会など、2012年12月から2013年5月までに実施した定期的な活動について報告します。

定例会

第7回 JASC定例会「ミドルメディアキックオフ」

テーマ：「生活のことで科学と社会をつなぐ『ミドルメディア』の必要性
—福島県甲状腺検査をめぐるコミュニケーションを題材に—」

日時 2013年1月20日(日) 13:30~17:00

会場 筑波大学 文京校舎 120講義室

原発事故を踏まえ、「生活のことで」で科学と社会をつなぐ大切さを実感した市民による、新しいコミュニケーション手法を模索する試みです。立場の違いや専門性の壁を越えて交流し、そこで生まれた知恵や知見を広める仕組みの構築を目指しました。



第8回 JASC定例会「さまざまな場面におけるサイエンスコミュニケーション」

テーマ：「さまざまな場面におけるサイエンスコミュニケーションの展開
～若者はどこを目指すか? ワールドカフェで大討論～」

日時 2013年3月17日(日) 13:30~17:00

会場 筑波大学 文京校舎 122講義室

全国の広範な仲間との交流を通じて情報や理念を共有し、協働して課題を解決していくことを積極的に進めるため、サイエンスコミュニケーションの社会的な機能に焦点を当て、大学生・大学院生のサイエンスコミュニケーターとしての活動を考えました。(参加者28名)



第9回 JASC定例会「子どものためのサイエンスコミュニケーション」

テーマ：「子どものためのサイエンスコミュニケーションの展開
—どうデザインするか? ワールドカフェで大討論—」

日時 2013年5月19日(日) 13:30~17:00

会場 科学技術館 6階 第1会議室

「初めて出会う科学」は、サイエンスコミュニケーションにとって最も大切な始まりです。今回は、地域の図書館、児童館、科学館での事例紹介をもとに、その出会いをどうデザインするかを子どもたちに関わっている方やこれから関わりたい方への情報の提供と共有を図りました。(参加者42名)



年会

第1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の広がり
～サイエンスコミュニケーション活動と社会との関わり～」

日時 2012年12月1日(土) 12:30~16:45, 2日(日) 9:00~13:20

会場 お茶の水女子大学 共通講義棟2号館 101室 他

サイエンスコミュニケーションに関わる多くの方々にお集まりいただき、サイエンスコミュニケーションに関する情報交換を行うとともに、今後の在り方について考えました。協会の方々の日頃の活動の成果、あるいは提言を行う場として、「10分間スピーチ」「ポスター&ミニ実演」の場を設け、さらに「自主企画」として、SCのワークショップ(サイエンスカフェ等)を実施する場も設け、まさしくコミュニケーションの場の形成となりました。



JASCホームページ『コモンズ』に参加しよう!

みなさんJASCコモンズを活用していますか?写真つきで活動記録等の情報を掲載して、みんなで情報共有でき、活用していこうとするサイトです。会員が投稿でき、掲載は認証制です。サイトを訪れた人が記事を読んで考えたり、自分の活動の参考にできたりするような内容の掲載を求めています。JASCコモンズのエディターは、目的、オリジナリティの視点から確認し、掲載を判断しています。各掲載記事には、読んだ方が共感した場合や参考になった!という場合には、「拍手」のポイントを入れていただけるようになっています。より深く、発展的内容が期待できる記事の執筆者の方には、文字数や写真を増やした記事を協会誌などへ投稿のお願いをすることもあります。みんなで共有したい情報がある!そんな方はぜひ投稿してください。JASCサイトに訪れる人々が、知識を公開し、収集し、分析し、共有することで、多くの人が知ることになり、そこから新たな知識が生み出されるように、ますます活発に運用していきたいと思ひます。



ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション

2011年3月11日に東日本を襲った巨大地震は、周知のように未曾有の被害を及ぼした。津波が引き起こした直接の被害だけでなく、福島第一原子力発電所事故とその後の放射性物質の拡散は、未だに深刻な影を投げかけている。そうした状況にあって、サイエンスコミュニケーションにできること、すべきことは何なのか。

JASC第1回年会では、福島原発事故独立検証委員会（民間事故調）委員長として東京電力福島第一原子力発電所事故の検証にあたった北澤宏一さんに、上記の問題設定を踏まえて、思いのたけを語っていただいた。当日はJASC若手の会の鈴木美慧さんがインタビュアーを務めた。



北澤宏一 Koichi KITAZAWA

JASC副会長

〔プロフィール〕

東京大学大学院修士課程、マサチューセッツ工科大学博士課程修了。東京大学工学部教授、独立行政法人科学技術振興機構理事・理事長・顧問を経て2013年9月より東京都市大学学長。福島原発事故独立検証委員会（民間事故調）委員長も務める。専門分野は物理化学、固体物理、材料科学、磁気科学、超伝導工学。特に高温超伝導セラミックスの研究で国際的に知られ、80年代後半、高温超伝導フィバーの火付け役を果たす。2009年度応用物理学会業績賞を受賞。

〔聞き手〕

鈴木美慧 Misato SUZUKI

お茶の水女子大学大学院、JASC若手の会



1. 科学技術が国の未来を開くと誰もが思っていた幼年時代

鈴木：私は今、お茶の水女子大学大学院の遺伝カウンセリングコースで学んでいます。それは、医療現場においてサイエンスコミュニケーションを実践する仕事です。東日本大震災がきっかけで、この道を選びました。私は福島県の川俣町出身です。自分の生まれ育った町の一部地域が計画的避難区域になり、隣の浪江町や飯館村は全住民が避難している状況です。サイエンスコミュニケーション活動自体は、震災以前から、筑波大学サイエンスコミュニケーションサークル（SCOUT）などに参加して関わっていました。しかし震災以後、日々の生活で科学の情報をどう活かせる

のかということ真剣に考えるようになりました。

北澤さんは、日本の経済成長とともに歩み、超伝導などの研究から科学技術行政に転身され、サイエンスコミュニケーションの振興にも力を入れられてきました。そして福島原発事故独立検証委員会（民間事故調）委員長も務められました。大震災以前と以後のサイエンスコミュニケーションのあり方を語っていただくには最適な方だと思います。まず、個人史から語っていただけますか。

北澤：戦前から戦後の一時期、日本のお家芸は繊維産業でした。私の生まれた長野県では、繊維産業の女工さんになるのが女の子の夢でした。ところが、繊維産業が衰退し、興隆してきたのが重厚長大産業です。

1960年から70年頃の日本は、近年の中国のような勢い、高度成長の時代でした。東京オリンピックが1964年で、2008年の北京オリンピック開催時の中国と同じような状況でした。毎年の成長率が10%の時代でした。

当時の私は高校生。将来を模索していました。日本の景気は好調だったが、我が家は腹いっぱい食べるということがまだできない経済状態だった。雪深い冬の農村は出稼ぎの時代でした。私の夢は、大きくなったら自分が働いて家族みんなに腹いっぱい食べさせてやりたいというものでした。進路を選ぶにあたってそれが一番の目的で、日本を三等国から二等国にするために工業を盛んにしようと、理工系を選びました。

子ども時代は、遊び道具も自分たちで工夫



第1回年会は、2012年12月1～2日、東京のお茶の水女子大学にて開催された。本稿の写真は、初日に行われた基調講演の様子

して作っていました。小刀は子どもたちの必需品。いつもポケットに入れて持ち歩いていたものです。それで「杉の実鉄砲」を作ったりして遊んでいたのです。今とは違い、誰も危険だとは思っていなかった。ものづくりに自然と興味がわき、国を豊かにする製造業への思い入れが強くなりました。

私が大学に入ると、企業の方が何らかの手づるで連絡してきた。会っていっしょに夕食でも食べようというのです。奨学金提供の申し出までありました。それも1社だけでなく、数社の企業から。工学部では、60年代から80年代まで求人難の時代でした。

それから50年、現状はどうでしょう。現在の日本の電気産業、エレクトロニクス産業は構造不況産業時代に入っているように見えます。特に、エレクトロニクス最終製品製造工程が、日本国内からなくなっていく方向です。

歴史的に見ると、繊維など軽工業からは早くのうちに、経済産業省の主導で日本は撤退して来ました。さらに、1970年代の2度のオイルショックを経て、エネルギーや資源を大量に使う重工業からも撤退が始まりました。ちなみに私の研究室も関連していたアルミニウム産業も電力多消費型産業ということで、経産省は事実上の安楽死政策を取りました。素材産業からエネルギーと資源の使用の少ない組み立て産業へと重点が移されていったので

す。ところが、さらに時代は変わって、今や、組立産業における最終製品の組み立て工程も、徐々に海外へ拠点が移されつつあります。日本が全体として製造業への強い依存から脱却し、より大きな付加価値をつけられる産業への模索が始まっています。

鈴木：原子力の今後についてはいかがでしょうか。

北澤：私の立場を明らかにしておきましょう。日本は欧米先進国にやや遅れて1950年代から原子力を受け入れました。脱原発とか、卒原発という言葉でいうと、私の立場は卒原発です。卒原発という場合には、これまでの歴史を少なくとも部分的には評価する気持ちが入っているといえましょう。日本の歴史のうえで、エネルギーの安定供給という点で、原子力が一定の役割を果たした時代があったことは事実として認めざるをえないと思うからです。その意味で、「ごくろうさま」の気持ちがあるのが卒原発だと思います。

ではどうやって卒業していけばよいのか。雇用吸収力が大きいエネルギー技術に徐々に転換することが1つの選択肢です。日本で原発産業に従事する人は6～8万人いる。ドイツには100万人の再生可能エネルギー従事者がいます。日本の原子力とほぼ同程度の比率の電力を賄う段階に達しています。原発から再生エネルギーに移行すると、雇用吸収力が5～10

倍あることになります。原発はハイテク・装置産業型・資本集約型で再生可能エネルギーは労働集約型・地域分散型です。

現在の日本は人余りの時代ですから、労働集約型でもより価値の大きな製品やエネルギーを作ることが時代の要請にも合っていることになります。

私の作った経験則では、日本よりも国土の小さい先進国が脱原発をしていきます。スイスにFUKUSHIMAの話をしに行ったとき、彼らから「日本はいいですね」と言われました。スイスでFUKUSHIMA規模のことが起こったら、もう観光客は来てくれない。一発でスイスは終りになってしまうというのです。日本より国土の狭いドイツやイタリア、オーストリア、ベルギーなどが次々と脱原発を決定した理由がわかります。ただし、ロシアと国境を接している東欧諸国では、ロシアからの電力やガス、石油の輸入に頼るリスクは原子力リスクよりもっと大きいと考えられている。フィンランドやリトアニアを含めロシアに隣接する諸国は原子力が、他国へのエネルギー依存を減らす近道です。一方、日本より大きな国は、当面、余裕を持って眺めている。FUKUSHIMA規模の事故が起こっても、国土の一部から数百年ほど人を移住させておけばよいという程度にゆったり構えている。日本がちょうど境目くらいです。

スウェーデンでは、発電におけるCO₂排出量は2012年にちょうど0になったといわれました。原発が電力の30%で再生可能エネルギーが70%になったというのです。まずは化石エネルギーを減らしてきた。これから原子力を減らしていける段階に達したというのです。ドイツの福島以降の判断は、まず原子力を減らし、ついで化石燃料への依存度を減らすという優先順位です。

脱原発や卒原発などの背後にはさまざまな考え方がある。世界にはさまざまなアプローチがある。多様な周囲の状況を伝える必要があると思います。

2. 飽食の時代のサイエンスコミュニケーション

鈴木：科学技術が発展し、今はモノがあふれている時代です。その一方で経済発展に陰りも見えています。若い人は夢を抱けない時代ともいわれています。サイエンスコミュニケーションのこれからについてどうお考えですか。

北澤：「サイエンスコミュニケーション」という言葉を聞くようになったのはここ10年くらいです。私は2002年、58歳のときに大学を辞めて科学技術振興機構（JST）に移りました。当時の文部科学省では、「科学技術理解増進」という言葉が使われ、JSTは理解増進支援事業の実施をしていました。

私の研究室の学生たちに「理解増進活動」に協力してくれと頼んだところ「嫌だ」と言

われました。「ぼくたちはこんな『上から目線』の活動には協力したくありません」という。そのときから、サイエンスコミュニケーションという双方向性を意味する言葉に変えたいと思っていました。

科学者、技術者の立場から、国の立場から、企業の側から、そして、知りたい側としての社会、その構成員としての学生や主婦、子どもたち、その立場ごとのサイエンスコミュニケーションがないと困る。いろいろな立場ややり方のサイエンスコミュニケーションが、集合体となって1つのジャンルを形成するのがいいと思います。私は一通りのベストなやり方があるとは思わない。多様なやり方がマルチチャンネルにあるのがいい。

私は、まだ大学教員だったころ、日本科学未来館でボランティアをやったことがあります。そこで大切なことを学びました。「空はなぜ青いか？」を子どもたちに説明する機会がありました。小学校5年生に聞かれたら何と答えるか。

「光というのは波でね、波には波長があつてね、青い光のほうが波長が……」と答えようとしたら、子どもたちはサヨナラーという感じでした。それに対して未来館のスタッフは、「お月さまに行ったら空は何色でしょう」と逆に子どもたちに尋ねた。子どもたちの中には知っている子もいて、「まっくら!」と答える。「ピンポン」。地球では空は青くて、お月さまでは空は暗いんだね。じゃ、お月さまと地球の

違いは何でしょう」と尋ねると、子どもたちの中には「空気があることかな?」という考えにたどり着く子がいる。そこでまた「ピンポン! 地球には空気があつてよかったね! 空気がなかったら地球のお空も真っ暗になってしまうの。今日の授業はこれでおしまい」という。

私が言おうとした順序では、子どもは何も理解できない。一方、コミュニケーターの話では、子どもからすると1つ進歩している。「お月さまと地球を比べて、空が青いことと、地球に空気があることとは関係があるらしい。」よかったね、と言われると子どもは何となくうれしい。私はこのやり方の方が本来のサイエンスの進み方により近いなと思いました。私のように「光は波でね……」なんて言い出すのは、サイエンスの歴史を逆に辿っているだけで、作っていく態度ではないと感じました。このコミュニケーターの子どもたちとの接し方は、対話型の中に子どもの年齢に合わせてサイエンスを一步進めている。これには脱帽でした。

サイエンスコミュニケーションが日本でも盛んになりつつあることを嬉しく思います。労働の生産性が上がり、豊かな国となり、時間を使えるようになったからサイエンスコミュニケーションをやる。ある意味では贅沢な国に許される特権だと思います。一方で、豊かになった国はすべて理科離れが起きている。日本がその傾向を変えることができるかどうか、大きな挑戦と感じています。

鈴木：飽食の時代だからこそ、充実させていかなければならないジャンルではないかということですね。子どもとの対話の例の紹介がありましたが、双方向のコミュニケーションといっても、対象によって、伝える内容によって方法も違うだろうし、制約もあるかと思います。東日本大震災も踏まえて、今後のサイエンスコミュニケーションのあり方についてはいかがでしょうか。

北澤：原発事故では放射線の被曝許容値の問題がありました。この問題は、正直なところ、サイエンスコミュニケーションのコミュニティがこれからもずっと深刻に悩んでいくことになる問題だろうと思います。それはもはや仕





方のないことです。汚れた土地に住みたいと思う人はいません。しかし、汚れてしまった。それでも住み続けざるをえない人に寄り添うことも必要です。しかし、過疎化の進む国で、人々がどこに住むのが適当かを冷徹に考える人たちも必要です。世界的にも解決のついていない問題ですから。最も適切な路線を探し続ける努力は続けられねばなりません。

今回の原発事故でわかったことは、日本では何らかの危険な情報が入ってくると、入手した行政当局がその情報を隠してしまうということです。国民に対してだけでなく、上役に対しても隠す。

これはなぜなのか。危機の最中の情報は不確さがつきまとう。最初に水素爆発が起きました。福島県地元テレビ局が撮った映像が2時間も隠された。民間事故調報告書の表紙には、あえてその写真が示されています。写真を見れば、明らかに爆発とわかる。しかし枝野官房長官は、「爆発的事象」として「爆発」という言葉を避けました。彼ら自身も当初映像を見ていなかった。海外ではBBCや、また、インターネット動画で「水素爆発」として放映され、全世界が認識しているのに、日本だけが公表されていない状況が2時間ほど続きました。放映の中でも、解説の教授たちは「意図的に水蒸気が放出されたのだでしょう」といった楽観的な解説をしました。

その後、メルトダウン騒動が起きました。「メルトダウンが起きている」と専門家たち

は感じていたが、「確証はあるのか」と言われれば言い切る自信はない。原子力安全・保安院の中村幸一郎審議官がテレビ広報を担当し、「炉心溶融が進んでいる可能性がある」と言ってその夜には広報担当から外されてしまった。枝野官房長官は「メルトダウンという情報は官邸に上がってきていない」と立腹。その後ずっと「メルトダウンが起きる可能性はない」と政府公式見解を発表。東電がメルトダウンが起きていたと認めたのは2か月以上後、安全保安院はさらにその後でした。国民は「重大な情報を後出しにする」と疑いを募らせました。

15日頃から、問題をさらに深刻にしたのは、文科省によるSPEEDIのシミュレーション結果の隠匿でした。そのときの気象データからすぐに計算されて、飯館村方向が危ないという結果が出ていた。そのデータがあるはずだということが、インターネットで指摘されていました。ドイツやフランスなどから放射性の雲がたなびくような動画地図がすぐに流され、それを見た人たちは恐ろしさに捕われました。文科省内でも大激論が交わされたようですが、結局、「放射性物質の総漏洩量が不明であったので、信頼できない」とする公式見解で公表を控えました。さらに、文科省はSPEEDIの結果の判断を自分たちではしない方針とし、判断の責任を原子力安全委員会に押し付けてしまいました。絶対量がわからなくても、汚染の方向だけでも教えてほしかった

という怒りが住民たちから吹き出しました。実は、SPEEDIの情報は官邸にも伝わらなかった。避難命令が何キロメートル圏内という言い方しかできなかったと、官邸も怒りました。国民に伝えられなかっただけでなく、上にも、あるいは横にも伝わらなかった。横にだけでも伝わっていれば、あの後すぐに飯館村に文科省測定班が行って測定したので、SPEEDIの利用の根拠も得られていた。しかし、測定の情報もSPEEDIの判断をした上層部にはすぐに届かなかった。その後、気象学会では理事長名で「気象データを使って放射性物質の拡散状態を計算しても、SPEEDIなどの権威あるシミュレーターがあるのだから、個人が勝手に発表しないように」という通達が出されたほどです。

世界の他の国からは、日本はSPEEDIのデータや他の測定技術を持っているはずなのに、どうして情報を発表しないのかと不思議がられました。「日本は信用のできない国である」と疑いの眼で見られることになりました。インターネットで海外の学者たちのメルトダウン計算や放射能拡散状況を日本の研究者たちが知るといふ情けない状況となりました。

その後、放射能の測定をあちこちで実施したのに個別のデータが表に出てこなかった。自分の家の近くがどれだけ汚染されているかを知りたくても、代表値でしか教えてもらえなかった。

危険を予想される情報が得られたとき、あ

あなたが担当者ならどうするでしょう。自分たちが測ったデータは本当に正しかったのかと問われる恐れがある。「不確かさ」は確かに危機時の情報につきまとう。そして、もし間違っていたら自分たちの責任が問われる。怖くてデータが出せない。それでみんなデータを隠匿してしまうという傾向になる。じゃあ、どうすればよいのか。発表すれば、国民はパニックに陥るかもしれない。

今回の件では、国民は疑心暗鬼になりました。政府の言うことを信用しなくなりました。結果的に政府はものすごく損をした。菅内閣の支持率が事故後下がってしまい、退陣せざるを得なかった。情報をどのように伝えていくのかという点で、日本は海外の信用も失い落第でした。「科学者・技術者はなぜ出て来て本当のことを言わないのか」と非難を浴びました。

終わったことは仕方ないとしても、失敗から学ぶことは大切です。不確かで怖い情報が入ってきたとき、それを判断すべき人物を法的に決めておかないとみんながひるんでしまって情報は伝わらない。それが今回のポイントです。末端まで情報が伝達されないことに対して責任を問うべきです。とにかく伝える。要所要所の責任者はそれをどのような形で伝えるかを不確かさが伴うことを前提に予め平時に決めておく。リスクコミュニケーションはサイエンスコミュニケーションの中でも高度な判断力を必要とします。

不確かな情報を流してしまったことに対して、後で詰め腹を切られるような不安から責任者を守る規則を作っておく必要があります。アメリカのNRCの委員の1人は、「アメリカであったらあの時、まず、メルトダウンの可能性のあることを最初に言う。しかし、現時点で自分たちはそれよりも状況が軽い可能性が強いと考えており、状況が悪化しないよう努力している。「軽い」と期待する理由は放射線レベルが敷地内でまだそれほど高くないからである。しかし、今後のさまざまな可能性を考えてニュースに注意していて欲しい」、と一番悪い可能性を最初に言う原則を強調していました。日本が悪いことは後出しで、しかも、「実はそうになっていた。」というコミュニケーションの仕方では、国民の評判は散々でした。

3.これからのサイエンスコミュニケーション

鈴木：見えてきたのは、「誰が誰に何をどのように伝えるのか」という問題ですね。それは、私が学んでいる遺伝カウンセリングの現場でも問われる問題です。遺伝学的検査をしたいと言ってやってくる方に対して、いきなりその処置をするのではなく、その人が検査のことをどこまでわかっているのかという理解度、その検査の正確性、検査を行うことで自分の遺伝情報をどこまで知ることができるのかという点を、順に納得してもらうプロセスを共

有するのが遺伝カウンセリングです。

科学の情報全般に対しても同じようなことがいえると思います。1つの情報にアクセスすると、その情報に付随する別の情報を知ることができます。知ることができることと、知りたくないことが同時に存在し得るわけです。では、情報を出す側というのは、どのような点に気をつけなければならないのか。

東日本大震災が起こった直後、放射線の数値が問題になりました。地元福島の方々からよく聞かれたのは、「あの数値は誰が測っているんだい？」という言葉でした。もちろん町の公式な発表を見れば、どこに設置された測定装置の数値かという答は出ます。ですが、それを単に伝えても納得してもらえません。そこで、なんでこんな質問してきたの？と考えたとき、その発言をした裏には不安があることがわかりました。それに気付いてあげなくてはいけないと感じました。科学の側にいる人、いない人、科学を伝える側、伝えられる側の差が見えてきたような気がしますがいかがでしょう。

北澤：3.11が起きてからすぐ、「科学者や技術者はいったいどこに隠れているのか、ちゃんと出てきてきちんと国民に説明せよ」という声が私にも強く届くようになりました。

私の妻は「テレビでは原子炉の構造図が日ごとに複雑になっていく。最初はダルマさんがいだけだったのに、そのうちドーナツが描き込まれ、そのうち配管がどこにつながっ



ている、という説明が出てきた。専門家の説明は奥歯に物が挟まったような感じで、ちゃんと説明してくれない。私が家に帰ると家内に責められるけれど、私は専門家ではないのでわからない。

そのうち、元原子力安全委員の1人に話を聞いた。「我々にも情報がこない」という。学術会議の会長が、政府に対して「もっと情報を学術会議に出すよう要望を出したが、それはできませんと断られた」とする噂も聞こえてきた。科学者や技術者は十分な情報を得て責任を持ったことが言えると感じないと黙ってしまう存在であることがわかりました。その態度が国民からは不気味な沈黙に見えた。科学技術に対する国民の不信を招いた。

あの時点で大切なことは、不確かなことでも、自分が言えるのはここまでだけれど、と断ったうえで、多くの見方がネット上などで侃侃諤諤と議論され、それを周囲の人たちが見て、さらに、その解説が伝わっていくといった、社会に向けての発信が必要だったのではないのでしょうか。欧米のインターネットにはそれが表れていました。日本は貧弱でした。信用できそうな人たちがああでもない、こうでもない意見分布が見える形で議論をしている姿が見える必要があります。これが1点目。

もう1点は、私自身も含めて、国民は、原発事故を見てすぐに「原発は辞めたい」という気持ちになりました。当然です。ところがすぐに経団連などの人たちの見解として、「でも原発を辞めると生活はめちゃくちゃになるぞ」という警告が入った。「じゃあやはり原発は容認するしかないのか」ということになってしまふ。

原発はどの程度危険なのか、原発を辞めたらどの程度生活は困るのか。エネルギーを転換していくには、どのくらいの時間とお金がかかるのか。学術会議でこういう内容をすぐに調べて報告を出しましょうと提案しました。学術会議は人文系の一部、医学生命系の二部、理工系の三部に分かれています。三部の理工系に提案をしましたが、同意が得られませんでした。そこで、学術会議の総会があったので、一部から三部まで全メンバーがいるところでもう一度提案しました。賛成多数で、議



長の学術会議会長の裁量で「エネルギー政策の選択肢分科会」が立ち上がりました。どういうエネルギー政策をとったらどうなっていくのかを調査し、試算を行ったのです。6月に6つの選択肢について中間提言をしました。やがて、経産省の委員会ですら議論がなされ、野田首相が30年後に0を目指すという選択肢が示されました。

この経験を踏まえていえることは、1か0かという選択肢で、かつ、情報がよくわからないと感情的な対立になってしまうということです。これは国にとってとても不幸なことです。議論を闘わせるときには、もっとたくさんの選択肢があつて、この選択肢について私はこう思うといった感じの議論ができることが大切です。それがまさにサイエンスコミュニケーションで、いろいろなデータベースをみんなで共有して知識を深め、それを基に国民が議論できる必要があります。

でもデータベースがない。だからデータベースを作らなきゃいけないということになります。そこも含めて、サイエンスコミュニケーションでは、TPOに応じて、今回だったら他のエネルギーにするとするとどれくらい大変かなど、足りないものを調べてデータベースとして作り上げる努力も大切です。

調べてみたら、ヨーロッパ諸国は電力のベストミックス状態にほぼ到達していました。電力のうちの20~40%といった量をすでに再

生可能エネルギーでまかなっている。ところが日本は、そんなことをしたら料金も高くなってしまふからできないと、産業界や経産省が主張していた。それを私たちは信じていた。ところが、世界の現実が変わってきていた。私にとっては「事実は全く違っていた」という印象でした。

教訓として、サイエンスコミュニケーションに携わる人たちは、真実はどこにあるのか、本当のデータを探し出して、それを世に送り出していく役割も担っていかなくてはならないのではないかと感じました。

鈴木：つまり今の社会の経済状況や情報の精度を見極め、その情報を活用する人々の価値観、生き方も含めて、自分でも調べていくというアプローチが必須である。それがこれからのサイエンスコミュニケーションにおいて重要な点だということですね。それと、その情報は誰からの情報なのか、その情報はどこまで正しいのかということまで、サイエンスコミュニケーションに携わる私たちは気を



つけなくてはならないということですね。

4.職種としての サイエンスコミュニケーション

鈴木：サイエンスコミュニケーションを実践したいという人が増えています。職業としてやりたいという若い人もいます。

北澤：今は、専門職のポストは少ないかもしれない。積極的にポストを作っていく取り組みが必要です。教育系は1つの可能性があるでしょうね。

例えば、アメリカにはサイエンスティチャーズアソシエーションという団体があります。日本でいうと理科教育の先生の集まりです。その協会が200人の職員を雇用しているといいます。その1人に、MITと一緒に勉強したことのある物理学の博士号を持っている友人がいます。何をしているのかと問うと、その人は子ども向けの理科の雑誌の出版を担当しているという話でした。どうしてそんなことができるのか。

その協会はNPOです。基本的には会員の会費で成り立つ団体ですが、寄付金や国からの委託も集めている。200人を雇用できるということは20億円以上を集めている。それを使って出版活動を含め国民に直接に訴えかけてさらに寄付を集める努力をしている。

日本でも小学校の理科教育を助けるような課外活動を支援する事業などを典型例として、

いろいろな支援事業があります。しかし、それを国がいつまでも税金でやっていたのではだめと、JSTにいて強く感じていました。国がやる事業は非常に非効率で、お金がかかります。100円ショップを活用してやるべき事業を、見積・納品・請求書のやり方でやっていたのでは、協力する人たちも嫌気がさしてしまいます。NPOが力をつけ、国からの委託や寄付を受けられるようにし、評価を受けつつ能力を向上するような仕組みを作っていく必要を感じます。それを社会の中にビルトインすることで、職も発生します。政府とNPO、あるいは、株式会社という手もありますが、それらが協力できるようにしなければなりません。これはPPP（Public-Private-Partnership）といって世界共通の課題にもなっています。

鈴木：NPOの活動が補助を受けやすくすることで、人の流れの停滞を変えられるかもしれないということですね。

北澤：そうです。多くの方が、NPO産業ってそんなに大きくないのではと思っています。しかし、1980年の大不況で、オランダで20%の失業者が出たとき、オランダが採った解決方法は、政府と労働組合が契約を結んで、全員の給料を20%下げる、ワーキングアワーも20%下げ、代わりに20%の雇用を新たに創出する、という荒療治をやりました。その結果、オランダの労働時間は世界一短くなった。みんなに時間ができて、NPO活動が盛ん

になった。オランダのNPO産業は収入的にもGDPの20%、働いている人も全体の20%。日本の製造業の収入は20%ほど。従業員も20%近く。オランダのNPO産業は、日本の製造業並みの力を持ったということになります。オランダの運河のほとりは美しい。サイクリングロードだけでなく、けものたちの道も立体交差にしていると聞きますが、そんな多様性の1つがNPOというものです。

もう日本も製造業が国を支えるという時代は終わりました。8割は製造業ではない部分が経済を支えている。視点を変えるなら、製造業の生産性を高めて、20%の労力で日本はものを作れるようになった。残りの80%は、製造業の20%が作ってくれるもので生きていける。その余力で、NPOなど別の仕事、つまり価値を作り出せばいい。それで皆がしあわせになればそれでいいはずなのです。

そういう仕組みを経済的にうまく誘導する。社会的な価値を経済的な価値に変換する。NPOにはそれができる。事実、オランダではもうやっている。このような仕組みを国や社会が作っていくべきだと思っています。

鈴木：北澤さん、ありがとうございました。北澤さんのお好きな言葉は「夢」だそうです。みなさんそれぞれの夢があると思います。私は今回の企画に関係したことで、もう一度自分の夢に向き合い、その夢の実現のために今できることは何かを考えることができました。



年会では、北澤さんのお話を受けて、サイエンスコミュニケーションの現在、未来について、活発な質疑も行われた





記事・総説・論文

議論の場へようこそ——

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

本号では、「記事」6本、「総説（招待解説）」1本、「論文」1本が掲載となりました。

編集委員会では、今回、設定していた原稿締め切り後に投稿された原稿についても、締め切り前にご相談のあったものに関しては弾力的に審査の手続きを進めることにしました。投稿ページの一層の充実を図るためです。結果として幸いなことに、3つの種別とも掲載することができました。

また、本号から新たに、記事や論文に「キーワード」を載せています。読者に読みやすい誌面をめざして、編集委員会では議論を重ねています。

これまでの学術論文誌に比べて、本誌では投稿者に対してのハードルを少し下げています（ただし、レベルは下げないで）。これまで論文を書いた経験のないSC実践者や、投稿できる雑誌が見あたらないといった新領域・学際領域の研究者にも広く投稿してほしいと編集委員会では考えています。

「記事や論文を書いたことがないが、投稿できるでしょうか？」「この事例は採り上げてもらえるでしょうか？」など、ご不明な点やお問い合わせがありましたら、ご遠慮なく編集委員会へお問い合わせください。

三村麻子（編集委員）

● 記事

内容の中心	実践の記録や問題提起
カバーする範囲	実践報告、問題提起、研究ツール紹介、 海外の文献や報告の抄訳、書評など
分量	原則2ページ以内
審査	編集委員による閲読
審査基準	①実際の全体像が示されていること ②同種の記事がないこと ③読者に読みやすい

● 総説

内容の中心	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
カバーする範囲	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
分量	原則8ページ以内
審査	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未発表のもの ②論理性 ③有用性 ④読者に読みやすい

● 論文

内容の中心	実践の記録や問題提起
カバーする範囲	調査研究の成果、理論研究、 提案など
分量	原則8ページ以内
審査	査読者による査読
審査基準	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（招待記事・総説・論文に受付日・受理日はありません） ——

天文ボランティアを中心としたサイエンスカフェ

—地域コミュニティづくりのためのサイエンスコミュニケーション—

キーワード サイエンスカフェ, 地域コミュニティ

上田晴彦 Haruhiko UEDA
秋田大学教育文化学部 教授

毛利春治 Shunji MOURI
秋田大学教育文化学部 技術専門員



(上田晴彦)



(毛利春治)

受付日 2013年1月30日
受理日 2013年3月5日

1.はじめに

近年の我が国のサイエンスコミュニケーションをめぐる動向の中でも、とりわけ脚光を浴びているのがサイエンスカフェの流行である¹⁾。現在多数のサイエンスカフェが実施されているが、その中には科学の話題に関する科学者と市民の対話というスタイルではなく、市民のボランティア活動との結びつきが強いものも見受けられる。このようなタイプのサイエンスカフェは、地域コミュニティ形成という観点から大変興味深い。

我々は天文ボランティア主催のサイエンスカフェの支援を通じたコミュニティ形成に力を入れてきた。我々が目指しているのは、地域住民である主催者と参加者とがサイエンスカフェを媒介にして仲間意識を持ち、相互にコミュニケーションを行えるオープンな集団作りである。この支援活動を2008年頃から行ってきた結果、小さいながらも大学天文台を中心とした地域コミュニティが形成された。ここでは、その実践事例を紹介する。

2.天文ボランティアと大学天文台によるサイエンスカフェ支援

我々は大学天文台主催の「市民のための観望会」を開催した際に、天文ボランティアへ

の登録を2008年より呼びかけてきた。その結果、16名のボランティアを確保できた。そしてこの天文ボランティアの中から、サイエンスカフェに興味を持つ2人の市民（OさんとNさん）が現れた。それぞれ独自に活動を始めた結果、天文ボランティアの枠を超えて同志を集めるようになった。最終的には「天文学ファン倶楽部 in 秋田」と「Star Ship」というグループが誕生し、ここにサイエンスカフェを主催する組織が完成することとなった。

これらのグループ活動を支えるため大学天文台はさまざまなサポートを行なった。まずは人材育成面でのサポートである。サイエンスカフェを企画・運営する役割を天文ボランティアのような一般市民が担当する場合は、質保障という問題が出てくる。幸運なことに、天文学の知識面においては星空や宇宙の楽しみ方を教えてくれる「星空案内人」という資格が山形大学の柴田晋平教授を中心に整備されており²⁾、これを利用すれば質保障の問題がクリアできる。そのため柴田教授に支援をお願いし、2010年度から市民を対象にした星空案内人養成講座を秋田大学で開催することにした。この講座を修了すると準案内人の資格が取得可能である³⁾。表1からわかるように2010・2011年で15名の準案内人を輩出することができた。

人材育成面以外にも、大学天文台は設備的・

人的・金銭的サポートを行なった。設備面では、大学が保有している施設（秋田大学インフォメーションセンター）を無料で貸し出しすることで会場準備の支援をした。人的支援としては、大学天文台の運営に携わっている教員・職員がサイエンスカフェの企画段階から協力した。また大学天文台の研究者・技術者は協力者としてサイエンスカフェに参加し、コミュニケーションが双方向的になるように注意を払う役割を担った。金銭面では、ボランティアの活動を大学天文台の広報活動と結びつけることで、広報費を運営資金として利用できるようにした。このような支援のもと、2012年6～7月にかけて、2つのグループがそれぞれサイエンスカフェを主催した。

3.主催者に対するインタビュー調査

市民主体のサイエンスカフェの活動が地域コミュニティ形成にどのような影響を与えたのかを見極めるため、2つのグループの中心人物にインタビュー調査を実施した。主な質問事項とその回答は、表2のとおりである。なおこの表にあるOさんは天文学ファン倶楽部 in 秋田

表1：星空案内人講座の実施状況

実施年度	2010年	2011年	2012年
受講者数	30	30	26
認定者数	6	9	—

※2012年は2013年3月末に認定予定

表2：サイエンスカフェ主催者への質問事項とその回答

質問事項	Oさんの回答	Nさんの回答
このような活動をやってみて良かったこと・悪かったことはなにか。	悪かったことはないが、あえて言うとう自分の力が足りずにうまく話ができなかったことぐらい。良かったことは様々な人に出会え、話ができる機会が持てること。	サイエンスカフェのリピーターの方が増えてきて、やりがいができてきた。80歳を超える高齢者の方が来てくれた時は、本当に感激した。
地域コミュニティづくりとしてのサイエンスカフェの可能性については、どう思うか。	様々な人を結びつける可能性があると思う。実際SNSやボランティアグループの立ち上げで、様々な人たちとの結びつきができた。	やり方次第でいくらかでも可能だと感じる。特にコミュニティセンター等を会場として利用すると、効果があるのではないかと思う。
大学はこの活動にどのようにかかわっていくべきと思うか。	自分は研究者ではないので、知識面で不安がある。大学が人的な支援してくれることで、安心してみんなの前で話すことができる。	天文ボランティアとのコミュニケーションを積極的に行うことで、より密接な協力関係を作るような努力をしてほしい。

の中心的存在で秋田市内在住の音楽家、NさんはStar Shipの中心的存在でボランティア活動を積極的に行なっている秋田市在住の主婦である。それぞれのグループのサイエンスカフェの様子は、写真1及び写真2のとおりである。

4.まとめ

今回の実践を通して得た我々の経験及びインタビュー調査結果から、市民主体のサイエンスカフェは地域コミュニティ形成に役立つと確信した。特に本実践を通して得られた教訓を以下の3点にまとめる。

最初に、サイエンスカフェを主催してみたいと思っている市民の方は、意外に多いことがわかったことである。最近では2つのグループ合わせて年間10回以上サイエンスカフェを開催しているが、各回とも常に数名のボランティアの方が主催者の一員として運営に参加

している。ほんのわずかに関与しただけの方もいるため正確な人数が把握できていないが、昨年だけでも15名以上の市民の方が何らかの形で運営に携わっている。金銭的なメリットがあるわけでもないのに、多くの市民の方が熱心に関わり準備作業に追われている姿を見て、我が国にはサイエンスカフェが根付いていく土壌があることを確信した。

次にボランティア作りのための体制を整えたうえで人的支援や広報支援等を適切に行うことにより、市民ボランティアがサイエンスカフェを主催することが可能だということである。特に今回は、星空案内人の資格を利用して質保障を行えたことは大きかった。ただしこの資格は準案内人のレベルだと知識保障の意味合いが強く、コミュニケーション力の保障にはならない。コミュニケーション力を保証する別の仕組みが必要である。

最後に今回の実践の結果、ボランティア同

士の結びつきはもちろん、サイエンスカフェ主催者と参加者との結びつきの自然発生的な芽生えが確認できたことである。各グループとも常連の方が数名程度現れ、時々参加される方も含めるとかなりの数に上る。本実践の課題であった地域コミュニティの形成の芽生えがあったこと、これが今回の実践における最大成果である。ただしこのコミュニティの繋がりには決して強いものとは言えず、広がりも不十分である。また既存の地域コミュニティや行政機関との連携も行わなかったことも反省点である。今後はこの芽を大きく育てていく努力を続けていきたいと考えている。

- 1) 渡辺政隆：「サイエンスコミュニケーション2.0へ」、サイエンスコミュニケーション協会誌 Vol.1 No.1, pp.6-7, 2012
- 2) 柴田晋平(他)：『星空案内人になろう! 夜空が教室 やさしい天文学入門』, 技術評論社, 2007
- 3) 一通りの勉強が終わった段階で「準案内人」で、その後に実技練習を積み「星空案内人」となる。



写真1：天文学ファン倶楽部 in 秋田のサイエンスカフェ



写真2：Star Shipのサイエンスカフェ

信頼構築を目指した サイエンスコミュニケーションの試みについて

—遺伝子組換え技術をテーマにしたイベント 「市民と研究者が一緒に考える 遺伝子組換え」の実施



(笹川由紀)

キーワード 遺伝子組換え農作物, 信頼構築, 展示ほ場

笹川由紀 Yuki SASAKAWA 猪井喜代隆 Kiyotaka INOI 井濃内順 Jun INOUCHI 田部井豊 Yutaka TABEL
農業生物資源研究所

受付日 2013年2月12日
受理日 2013年3月5日

はじめに

遺伝子組換え (GM) 技術は生命科学の研究において必須の実験手法であるとともに、医薬品や工業用酵素などの開発・製造や農作物の品種改良にも応用されている。GM農作物や食品については多くの情報が様々な媒体から発信されているが、科学的事実や生産・流通等々の現場についての誤解による情報も少なくない。GM農作物や昆虫等の研究開発を行っている農業生物資源研究所 (生物研) では2005年からGM農作物展示ほ場 (畑) を設置し、流通しているGM農作物を実際に見ていただき、コミュニケーションの場として利用してきた。また、2007年から2010年まで「市民参加型展示ほ場」というイベントを実施し、情報提供と信頼関係構築を行ってきた。このイベントでは1回あたりの参加者は少ないものの、参加者と時間をかけて対話できるようなコミュニケーション活動を目指した。

「市民参加型展示ほ場」の詳細は内田ら¹⁾ や笹川ら²⁾ の文献を参照されたい。このイベントの1つの特徴は、プログラムにダイズ畑の除草作業を組み込むことで農業への理解を深めるきっかけとし、合わせてGM技術の利用につ

いて考えようとしたことである。研究者も除草作業に加わり、「みんなで一緒に」汗をかきながら作業することが、市民と研究者との信頼関係の構築に大きく影響した。しかし、イベント当日に除草作業用の畑の生育状況を合わせる等準備に難しい点もある。そこで、除草作業を行わずとも効果的なコミュニケーションイベントができないかと考え、2012年7月に「市民と研究者が一緒に考える 遺伝子組換え」を実施した。

イベントの準備

これまで生物研で行ってきたGM技術に関するコミュニケーション活動は、一貫して、異なるステークホルダー間で「一緒に考える」ことをしたい、という姿勢をとってきた。今回のイベントでもその意志を示したいと考え、イベント名に「一緒に考える」という言葉を用いた。

会場は、ほ場見学以外は生物研の会議室を使用し、定員90名程度の会議室の前半分を講義・意見交換のスペースに、後半分を実験や展示スペースとし、壁にはGM技術に関係したポスターを貼付した。夏季の暑さ対策として帽子や飲み物の持参を参加者をお願いした他、企画側でもほ場見用に麦わら帽子を、

会議室には冷たい麦茶や冷やしタオル (クーラーボックスに氷水をいれたものとハンドタオル) を用意した。

当日の内容とスケジュールを表に示した。情報提供ではGM技術の原理や安全性評価のしくみの他、国内外の穀物生産や食料安全保障の観点など農業や社会的側面からも現状を紹介することにした。展示ほ場は、当日にGM・非GMトウモロコシの収穫・試食ができるように播種時期を調整し、栽培した。

意見交換の班分けは、男女の比率、年齢層、職業などが偏らないように事前に行った。コ

表：イベント当日のスケジュール

時間	内容
13:00~13:10	はじめの挨拶 オリエンテーション
13:10~13:15	アンケート記入
13:15~13:30	ほ場見学の概要
13:30~14:00	ほ場見学と、トウモロコシの収穫
14:00~14:30	休憩
14:30~15:00	ブロッコリーからのDNA抽出実験と、GMカイコ研究の紹介
15:00~15:40	情報提供
15:40~16:50	意見交換
16:50~16:55	アンケート記入
16:55~17:00	終わりの挨拶
17:00~	研究所内施設見学 (希望者のみ)

コミュニケーションイベントの経験が豊富な研究者ばかりではなかったため、意見交換の進め方について、研究者が隣合わせに座らないこと、進行係になってもらい、「今日は暑いところご苦労さまでした…」などと口火を切ってもらうこと、班のメンバー全員が発言できるよう気配りすることなどの配慮を事前に打ち合わせた。話し合う内容は当日の感想、不安や疑問に思っていること、将来のGM技術の使い方の3つを挙げておいたが、それに縛られずに自由に話し合ってもらってもよいこととした。また、意見交換は、「食べる」ことを通して参加者・研究者ともにリラックスして会話ができるように、ほ場見学時に収穫・調理したトウモロコシやお茶菓子などを食べながら行うことにした。

当日の様子

当日は16名の参加者があった。展示ほ場の見学の際、事前に会議室で観察する農作物の説明をした後に移動、除草剤散布後も生育している除草剤耐性GMダイズ、害虫防除せずに栽培して害虫被害を受けた非GMトウモロコシと害虫抵抗性GMトウモロコシの比較観察などを行った。その後、試食用のトウモロコシを参加者に収穫してもらった。試食する際に参加者が食べたい方を選べるようにトウモロコシはGM・非GMの両方を収穫した。野外での見学では、企画側は参加者の体調変化に気を配りながら農作物の説明を行っていたが、暑さが非常に厳しかったため、50分間予定していた展示ほ場の見学を30分に急遽短縮し、会議室での休憩時間を延長した。

休憩時間中、参加者・企画側ともに水分補給や冷しタオルを使って体を休めたが、暑さが引いてくると壁に貼付したポスターや展示物を見ながら参加者と研究者とが自然に会話が始まり、単なる休憩時間ではなく対話の時間となった。その後に実施した実験や観察も、非常に和やかな雰囲気に参加者・企画側ともに楽しい時間を共有することができた。

意見交換の様子

意見交換の時間では、グループごとの意見



写真：展示ほ場での見学の様子

交換を25分間、班ごとの意見交換の概要発表を5分、全体の意見交換を35分間行った。各班から共通した意見としては、「研究サイドからの提供する情報量や機会を増やし、非専門家でもわかりやすく説明して欲しい」ということだった。全体の意見交換でもこの点を1つの話題とした。GM農作物に関するコミュニケーションを10年以上経験している研究者からは、「以前のような強い反対意見を言われる機会は減っているが、なんとなく不安という人はまだ多い」という意見もあった。数人の参加者・研究者のやり取りを通し、GM技術に関するコミュニケーションにおいては、わかりやすい説明に努めることはもちろんであるが、社会の受容は急には変わらないので焦らずにじっくりとコミュニケーションを取っていくことが重要ではないか、という結論となった。

GMトウモロコシの試食については参加者全員が食べていた。事後アンケート結果によると、食べた理由としては、興味本位で食べてみた(4名)、安全だと思うから(2名)の他、見学と情報提供を通して安全と納得できたから(1名)、少量なら危険はないと思った(1名)という意見だった。しかし、今後もGM分別表示のものを選ぶと回答した人が3名あった。今回のイベントの目的は参加者全員がGM農作物やGM食品を受容させることなく、情報提供と信頼関係の構築であるため、この結果よりイベントが失敗であったとは考えていない。

さいごに

当日の参加者である新聞記者の方が後日書いてくださった、イベントについての記事の中で、「対話の場を育もうという意志を感じた」とのコメントがあった。筆者は同様の意見を他の参加者からも聞いている。これらは一方的に情報を提供するだけでなく、様々なステークホルダーと一緒に考えていきたい、という企画側の姿勢が伝わったものとする。また、参加者からは冷麦茶や冷しタオルの用意が好印象であった。このような「自分たちが参加者だとしたら、どのような心遣いをうれしく思うか」という、当たり前の小さな配慮の積み重ねも信頼関係の構築にも反映されるのではないかと感じた。

反省点として、意見交換やアンケート記入の時間が短いとの意見や、夏季の野外活動の方法の改善点など検討事項がある。反省点を踏まえ、参加者は少数でも、確実に信頼関係が構築できるイベント等の機会を継続して行うことが重要であるとする。

参考文献等

- 1) 内田健、石川達夫、田部井豊：遺伝子組換え技術の国民理解促進における市民参加型展示ほ場の有効性について、農業生物資源研究所研究資料(8), pp.97-129, 2009
- 2) 笹川由紀、石川達夫、田部井豊：遺伝子組換え農作物の理解増進のための情報提供に及ぼす体験型双方向コミュニケーションの効果、育種学研究13(4), pp.99-106, 2011
- 3) 読売新聞 2012年8月12日27面「筑波言」(茨城県版)

『科学技術共生成型社会』へ向けた提案 —気象予報士をモデルとした、“草食系”科学者になろう!

キーワード サイエンスコミュニケーション

飯田貴也 Takaya IIDA

早稲田大学先進理工学部 応用物理学科



受付日 2013年2月13日
受理日 2013年3月25日

2011年3月11日、日本を襲った観測史上最大の地震“東日本大震災”は、私たちに大きな衝撃をもたらした。とりわけ、科学技術と社会の関係、科学技術との向き合い方を考えるにあたって、福島第一原発事故の影響は無視できない。東日本大震災と原発事故を経て、国民の科学技術に対する信頼は失墜した。

本稿ではこのような現状を踏まえ、科学技術と専門家である科学者について、社会との関係を反省的に捉え直したうえで、これからのサイエンスコミュニケーション（以下、SCと略す）が目指すべき方向性を、学生の立場から論じていきたい。

1. 震災によって見られる、国民の科学技術観の変化

皮肉ではあるが、この震災は私たち国民へ、科学技術に対する当事者意識を芽生えさせた。これまで難しく遠い存在として敬遠し、専門家である科学者に付託、平たく言えば丸投げしていた科学技術についての諸問題が、実は自分たちの日常生活と直結していることに改めて気付かされたのだ。

震災後、放射線測定器の注文が殺到し、メーカーでは品薄状態が続いた。また、一般市民の測定によって放射線情報を集積していく自然発生的な動きが見られ、各地で高濃度の地点（ホットスポット）が発見された。さらに、

測定したデータをインターネット上で公開する人が登場し、地域住民が率先して除染作業に取り組む姿も見られた。こうした一連の流れは、震災によって国民の科学技術観が変化し、科学技術を自身の問題として認識し始めている証左と言えるのではないかな。

2. 伝統的な科学技術の姿

まず、目指すべきSCの方向性について議論する前に、これまでの伝統的な科学技術の姿、科学者の姿勢について振り返ってみる。

近代以降、科学技術は問題を細分化し、それぞれの専門分野を深化させることによって発展を遂げてきた。しかしその反面、各科学者の視野は狭まり、専門外の問題について無力な存在となってしまった。また、そもそも科学技術の世界では伝統的に、多くの科学者が自分たちの知的好奇心を満足させ、自然の中に隠された神秘を解明したいという衝動から研究を続けてきた経緯がある。震災前後で意識が変わりつつあることは確かだが、これまで大方の国民が科学者を難しく遠い存在と捉えてきた背景には、国民の側から見て科学技術と社会の関係が不明瞭であり、加えて、科学者の側も社会と切り離れた世界の中で活動してきた過去の歴史が関与しているように思われる。

3. 現代社会で求められる、新たな科学技術の姿

ところが、時代の流れとともに、求められる科学技術の姿も変容してきた。現代社会では、科学技術と社会が密接に絡み合っており、まさに切っても切れない関係となっている。日々の暮らしに直接関係する家電製品やICT機器だけでなく、通信技術の進歩とそれに伴って得られる膨大な情報、先端医療技術、環境負荷を低減する新エネルギーの開発など、科学技術による恩恵は計り知れない。科学技術に関わる問題は、もはやその範囲を超越して社会問題化しているのだ。科学技術は自己完結型の伝統的な姿から脱却し、より広い範囲での活動を要請されるようになってきている。

このような時代において、あたかも片側に専門家である科学者が存在し、その反対側に素人である一般市民が位置するというような、単純な二項対立の構図を描くことはできない。科学者にも市民にも、それぞれ異なる立場の様々な人が内包されているからだ。こうした状況下でも、やはり避けて通れない科学技術の問題と向き合うためには、科学者と市民がときに協調し、ときに対抗しながらも、物事を前に進めていかなければならないだろう。

ここで参考になる考え方として、ハーバード大学ケネディ行政大学院教授のシーラ・ジャ

ザノフ氏が提唱する、科学技術と社会との相互関係を捉えた“共生（co-production）”という概念を紹介したい。これは、「科学技術が社会に影響し、社会を動かす」という片道だけでなく、「社会が科学技術に影響し、科学技術を動かす」という方向も含めた往復を考えるというものである¹⁾。私はこのコンセプトこそ、震災後の日本社会に必要なのではないかと省察する。現代社会が科学技術を組み入れたハイブリッドであるのと同じく、科学技術も社会的要素を組み入れたハイブリッドとなるべきだろう。そこで、このように科学技術と社会が「共に創り、共に創られる」という円滑な“共生”の関係が実現した社会を、『科学技術共生成型社会』と定義したい。科学技術と社会が協働して作用し合うことにより、科学技術の側と社会の側が有機的につながり、変転することが期待される。以後、『科学技術共生成型社会』の実現に向けた方策について掘り下げていく。

4.『科学技術共生成型社会』の構築へ、理想的な科学者像とは

『科学技術共生成型社会』を構築していくためには、科学技術と社会が同じ土俵で対峙する、より踏み込んだSCが必須となってくるだろう。ともすると一方通行で“上から目線”になりがちなSCではなく、双方向で“脱・上から目線”のSCを推進することが重要である。最近の流行語で例えるなら、「黙って聞いてオレについてこい!」と引っ張っていく“肉食系”科学者から、「お互い話し合って、一緒に考えていこう」と引き上げていく“草食系”科学者へ、キャラクター変更が求められていると言えるかもしれない。

そのうえで、私は“天気予報”はこのような理想的なSCの先駆事例であり、“気象予報士”はその良き実践者であるように感じる。今や私たちの日常生活にすっかり溶け込んでいる天気予報だが、気象予報士は気象という元来は難しい理系の専門分野をわかりやすく伝え、国民はそれを積極的に受け取って行動指標としている。特に、気象予報士は「降水確率は30%です」といった単なる科学的事実だけにとどまらず、「～なので、折り畳み傘を持って

外出した方が良いでしょう」といったアドバイスまで加えている。これは、科学者は科学的事実のみを扱えばよいという、従来の科学者像の殻を飛び出していると捉えられるのではなかろうか。しかも、「天気予報は必ずしも当たるわけではない」ということが、私たちの中で当然の前提となっている。これは、「科学技術の不確実性」を国民が自然と受け入れていることになるのではなかろうか。

このように考えると、“天気予報”は科学者と国民がお互いに半歩ずつ歩み寄った共同作業によって成立しており、科学技術全般のモデルケースとなるような、示唆に富むSCの事例であるように思える。この例に倣って、気象予報士に追随する“草食系”科学者が、他分野においても多く現れることが望まれる。

5.おわりに—私の挑戦、科学ライブショー『ユニバース』の取り組み

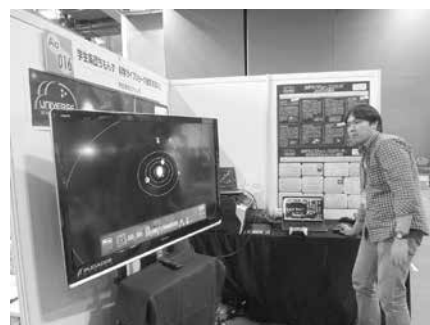
今、震災によって、思わぬ形で科学技術への関心が高まっている。科学技術に対する風当たりは強いが、これを前向きに捉えれば、SCを見直し、定着させるチャンスとも言える。芽生えつつある国民の科学技術へ参画する機運を一過性のものとして終わらせないよう、私もこれに貢献する進路を模索していきたい。

その1つとして、現在、学生集団『ちもんず』に所属し、科学技術館（東京都千代田区）において研究者が直に天文と科学の話題をリアルタイムで伝えるライブショー『ユニバース』²⁾で、運営・開発のアシスタントを担当している。これは、1996年4月にスタートし、16年間で延べ6万人以上が参加した科学ライブショーである。毎週土曜日公演のライブショーは主に2部構成で、前半は太陽系の姿などの3Dシミュレーション映像を科学者のライブ解説で楽しんでもらい、後半は週替わりのゲストによる旬の科学トピックスの紹介となっている。

創設者の戒崎俊一氏は「観客と掛け合いながら、研究者自らが研究内容やその思いを語るというスタイルは当時、新しかった。よく理解できなくても、映像の助けを借りながら、一緒に科学を楽しむことができる」と振り返る。また、開始初期から案内役を務めた鹿児島大学理学部教授の半田利弘氏も「お客さん



(a) 来場者に対して、日頃の活動内容を説明する筆者



(b) 科学技術館でのライブショーの一部を再現する学生



(c) 太陽系のシミュレーション操作を体験する子どもたち

写真：学生集団『ちもんず』の成果発表（「サイエンスアゴラ2012」にて）

にすでいと言ってもらえると嬉しいし、こちらも楽しんでいるから続いている」と話す³⁾。

今後も、このような科学者と国民が同じ目線で関わり合う場づくりの活動を継続しながら、理論と実践の両面で社会に資するサイエンスコミュニケーターを目指し、邁進していきたい。

1) Sheila Jasanoff (ed.) : States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social order. Routledge, 2006.

2) 上演情報など詳細は、公式WEBサイトに
<http://universe.chimons.org/>

3) 「ユニバース：『科学の寄席』長続きの秘訣」、『毎日新聞』、2008年10月26日

スイーツ・コミュニケーション

～産学官連携「機能性スイーツプロジェクト」におけるサイエンスコミュニケーションの実践

キーワード サイエンスコミュニケーション、産学官連携、コーディネータ、翻訳、場の形成

本間直幸 Naoyuki HONMA

北海道大学 大学院 保健科学研究院 客員准教授、
公益財団法人北海道科学技術総合振興センター 地域連携コーディネータ



受付日 2013年3月17日
受理日 2013年4月12日

1.はじめに ～機能性スイーツの創作の背景

日々の食生活を通じた健康維持や病気の予防は誰もが願うところである。国の調査¹⁾によると現在、約6割の消費者が健康食品を利用しており、その目的も「体調の維持や病気の予防のため」が約半数を占めている。食には、「栄養（1次機能）」、「味覚・感覚（2次機能）」、「生体調節（3次機能）」の3つの機能があるといわれている。健康食品利用者の約5割が、健康食品の「機能性（効きめ・有効性）」を重視しているという調査結果もあり、食の機能性への期待は益々高まっている。

一方、食には「おやつ」に代表される娯楽や癒しといった精神衛生機能に加え、食事を通じたコミュニケーション機能や、しつけ等の教育機能といった「社会的機能」も備わっている。1～3次機能は「体の健康」に、そして社会的機能は「心の健康」へと繋がるものである。「ココロとカラダの健康」をあわせて実践することができれば、食に求められる新たな価値を日本の食糧基地たる北海道から発信できる。そのような思いのもと、「さっぽろスイーツ」の全国的・世界的な発信を進める「スイーツ王国さっぽろ推進協議会（以下、さっぽろスイーツ王国）」は、時を同じく食素材の高付加価値化を推進した文部科学省知的クラスター創成事業「さっぽろバイオクラスター構想“Bio-S”（以下、Bio-S）」（2007年度～2011年度）と、札幌市経済局産業振興部も

のづくり産業課との連携のもと、「機能性食素材を使ったスイーツ研究開発プロジェクト（以下、機能性スイーツプロジェクト）」^(*)を2011年度に実施した。本稿では筆者がこの産学官連携プロジェクトの運営や成果を社会に届ける過程で実践したサイエンスコミュニケーション（以下、SC）活動を紹介するとともに、そこに内在する価値や課題について考察する。

2.機能性スイーツの伝え方

「機能性スイーツプロジェクト」では、さっぽろスイーツ王国に参画する洋菓子店が、その機能性をBio-S等、北海道と所縁をもつ研究機関で評価した食素材を用い、「機能性スイーツ」という新たなコンセプトの創作に挑戦した²⁾。スイーツという存在の身近さに比べ、「機能性」には作用機序等のさまざまな視点が含まれるため、科学の専門家ではない参加者には、当初、理解の難しさに起因するプロジェクトへの心理的距離感が存在した。Bio-Sで科学技術コーディネータを担当していた筆者は、この「機能性」をより身近なものにすべく、食素材の機能性とその裏付けとなる科学的根拠といった「サイエンス」^(**)をわかりやすく伝える「翻訳者」の役割を任された。その対象は、スイーツの創作者であるパティシエや行政を中心とした事務局スタッフといった内部層と機能性スイーツを届ける消費者（外部層）の大きく2つに分けられた。

内部層への「翻訳」は、プロジェクト期間中に3度開催した勉強会で実践した。おいし

さの追求を重視する洋菓子作りにおいては、「機能性」は全く新たな概念となるため、参加したパティシエ等には1)個々の食素材が有する健康維持・増進への効果（機能性）とその作用機序（科学的根拠）に加え、周辺知識として2)食が有する機能性（1～3次機能、社会的機能）の分類とその考え方、更には3)今後のビジネス展開も見据え、健康食品を取り巻くトレンド等についても解説した。また、この勉強会では、機能性スイーツの創作過程で懸念される、4)食素材の適正使用量（特に安全性を配慮）等についての意見交換や実食を交えた食素材の味・食感の確認等、双方向的なコミュニケーションも実践した（写真1）。また、勉強会に付随して、食素材を提供した各企業との意見交換会や試作品の試食会といった「場」の形成も行った。企業担当者からは、自社食素材の新たな可能性を知ることができたとの好意的な感想が寄せられ、パティシエ間でも、創作時に抱えた問題点等について情報交換ができ、機能性スイーツの完成度を高



写真1：勉強会にあわせて使用する食素材についての情報交換や実食などを行った

めることに役立ったとの意見が多かった。

一方、外部層への「翻訳」は、成果品試食会(写真2)や「さっぽろスイーツカフェ」(***)での販売イベントで実践した。方法としては、不特定多数を対象とするため、「機能性スイーツ」の概念や各食素材の機能性については、企業から提供された資料をもとにパネルを作製し、会場内で展示したり、同じ内容を紙媒体で配布したりした。

3.機能性スイーツに潜む「伝えられないサイエンス」

内部層に対しては、適宜データを用いる等、食素材の機能性とその裏付けとなる科学的根拠をある程度正確に伝えることができた。しかし、外部層への翻訳では、検討を余儀なくされた問題が存在した。それは、「表示」である。表示は機能性スイーツが有する「サイエンス」を正確に伝えるためのツールであり、消費者にとっても機能性スイーツを選択するうえでの判断材料のひとつとなる。しかし、そこに立ちはだかったのが法律の壁。食品は人の健康維持・増進に必要不可欠なものであるが、疾病の治療や予防、または身体に及ぼす効能・効果の表示を許可されているのは「医薬品」のみである。食品に分類される機能性スイーツで、医薬品的な効能・効果を表示することは薬事法上の違反となる。しかも、機能性スイーツの「機能性」はスイーツの創作に用いられた「食素材」に由来するものであり、スイーツそのものの「機能性」ではない。機能性スイーツを食することで何らかの健康効果が得られるような表現は、消費者の誤解を招くこ



写真2: 成果品試食会を通じて消費者へアピールした



写真3: 販売時は食素材の種類とスイーツの特徴を記載したカードを添えた

とから健康増進法等でも規制される。そのため、外部層へ向けた「サイエンス」を伝える表現については、先述の勉強会でも多くの時間を割いて検討したが、最終的に、あくまで効能・効果を訴求しない範囲での事実を伝えるのみに留め(表示例参照)、機能性スイーツの販売時には、使用した食素材の種類とスイーツの特徴を記載したプライスカードを添えて陳列した(写真3)。

【機能性スイーツの表示例】

- 「ポリフェノールの含有量がブルーベリーの2倍以上。食物繊維が豊富」(アロニア)
- 「整腸作用(腹痛改善等)を中心とした健康機能性を有することを発見しました」(麦芽乳酸菌(SBL88))
- 「たもぎ苺には、免疫強化作用にすぐれた(1→3)β-D-グルカンという成分をはじめとする、有効成分が豊富に含まれています」(グルコシルセラミド(たもぎ苺由来))

4.産学官連携とサイエンスコミュニケーション~まとめにかえて

機能性スイーツプロジェクトで筆者は、「スイーツ・コミュニケーション」と称して、スイーツの創作に使用した食素材の機能性を議論する「場の形成」や、機能性、及びそれを裏付ける科学的根拠の理解増進に向けた「翻訳」を実践した。こうした一連の活動は、多くの産学官連携従事者が実践すべきSCスキルではないかと考えている。それは、産学官連携プロジェクトでは、さまざまなセクターの人々が絡み合って活動していることから、意思統一が不可欠であり、特に自然科学を基盤とするプロジェ

クトでは、背景となる科学の理解が、プロジェクトに対する帰属意識の維持につながるからである。機能性スイーツプロジェクトでは、最終的に20品目の機能性スイーツを創作し、結果的に一定の成果を収めることができた。その要因のひとつとして、「機能性スイーツ」という新たな価値創造へ向けたパティシエ等の想いを最後まで維持できたことがあげられるが、そこには関係者の尽力はもとより、「スイーツ・コミュニケーション」を通じた、「サイエンス」の理解が大きかったのではないかと考えている。

一方、法律の壁により「サイエンス」の全てを正確に伝えることができないという現実にも直面した。社会にはいまだ表面化されていない「サイエンス」が存在するということもできる。今後は、こうした現実とどのように対峙するのかといった課題とも向き合いながら、食品が有する「サイエンス」を如何に正確に伝えることができるのか、SCの実践を通じて取り組んでいきたい。

参考文献:

- 1) 消費者委員会:「消費者の『健康食品』の利用に関する実態調査」,2012
- 2) 本間直幸:「北海道産機能性食素材を用いたスイーツの開発」,FOOD STYLE21, 17(3), pp.43-45, 2013

注釈:

(*)このプロジェクトでの「機能性スイーツ」とは、「機能性を持つ食素材を活用した新しいスイーツ」と定義したものであり、ヒト介入試験等の科学的実証は行われていない。

(**)本稿では、サイエンスと関連する用語を以下のとおりに定義する。

- 「サイエンス」:機能性(効きめ・有効性)とそれを裏付ける科学的根拠。プロジェクトのSC活動を通じて伝えたかったことでもある。
- 「科学的」:自然科学の研究を通じて実証されている状態(例:科学的根拠)。
- 「科学」:自然科学の知識。

(***)札幌市内及び近郊の洋菓子店から約40種類のケーキが月ごとに入れ替わる、全国で初めのカフェスタイルの洋菓子店アンテナショップ。

大学院生が求め、立案し、実現した 大学院科目「教員プレゼンバトル」とは

キーワード 授業立案, 研究プレゼンテーション,
異分野コミュニケーション, プレゼンバトル



(善甫啓一)



(野村港二)



(逸村 裕)

善甫啓一 ZEMPO Keiichi

筑波大学大学院システム情報工学研究科

野村港二 NOMURA Koji

筑波大学教育イニシアティブ機構

逸村裕 ITSUMURA Hiroshi

筑波大学図書館情報メディア系

受付日 2013年3月31日

受理日 2013年5月10日

1.はじめに

本稿は2012年度より開講された「第一線研究者 教員プレゼンバトル」（以下、教員プレゼンバトル）という科目の開講に至る経緯およびその意義を述べる。筑波大学では大学院共通科目という学際的な取り組みが大学院教育において行われており、教員プレゼンバトルはその1つとして開講された。教員プレゼンバトルの提案者であり運営を行った大学院生を代表して善甫と、大学院共通科目委員長である野村、教員プレゼンバトルに連動する科目：「異分野コミュニケーションのためのプレゼンテーションバトル」（以下、異分野プレゼンバトル）を担当する逸村が報告する。

プレゼンバトル一連の活動は、有志の大学院生集団：「つくば院生ネットワーク」（TGN）に企画・運営された「院生プレゼンバトル」を発端としている¹⁾。

教員プレゼンバトル自体は専門分野を持つ

者同士のサイエンスコミュニケーションであるが、受講者は異分野の研究者の研究プレゼンを受けることで、一般市民側の立場を体験する。また、例えば栄養学とデザイン学、情報処理と社会学の専門家同士の研究交流・異分野コミュニケーションの機会にもなる。

2.教員プレゼンバトルとは

科目の目的・設計

毎回3名ずつの教員による魅力的な研究発表を聴き、受講者はそれに関する質疑応答の後、プレゼンの種明かしを受ける。これを通して体系化しづらい異分野・一般の人向けのアウトリーチ活動の技術を体験的に学ぶ。大きな特徴は、種明かしにより、プレゼンター教員の気を付けている点や工夫点などを、受講者が効果的に学ぶことが可能となる。

2012年度に単位認定が成された者は最終的に26人であったが、他にも数多くの聴講生がいた²⁾。受講者は、各教員の研究プレゼン

の評価を行い、出席とした。教員・学生問わず研究者として相互リスペクトを有した異分野コミュニケーションのため、互いに「さん」付け呼称で統一した。

他科目・企画との関係

教員プレゼンバトルは異分野プレゼンバトルおよび院生プレゼンバトルと連動している。

異分野プレゼンバトルは2007～2009年度文部科学省採択「筑波大学情報学群現代GP（現代的教育ニーズ取組支援プログラム）異分野学生の協働によるコンテンツ開発演習」から派生し、2010年度から開講された科目であり、異分野学生それぞれによるプレゼンをベースに現代に必要なアカデミックスキルを磨くことを目的としている。プレゼンの初歩から中

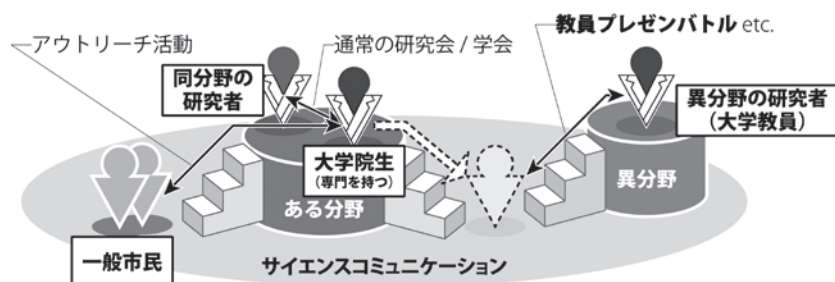


図1：「教員プレゼンバトル」の位置づけ

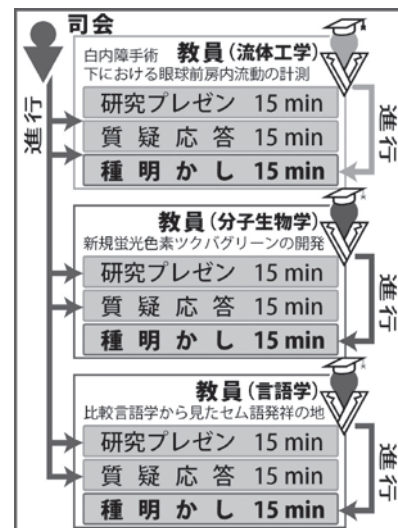


図2：講義の流れ（分野・題目は一例）

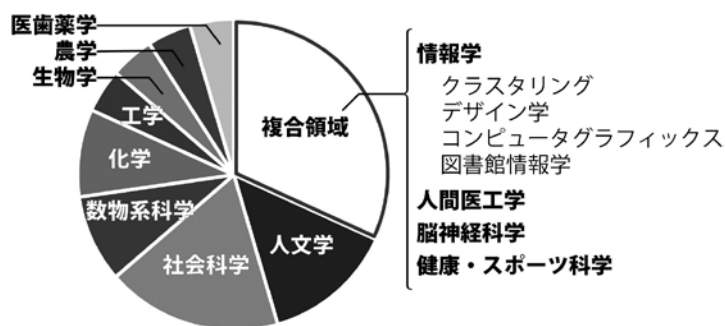


図3: プレゼンター教員の系・分野 (日本科学振興会)

級までを講義の対象とし、時にドラマレッシン(劇団で行われる演劇指導)などを盛り込み、経験的にプレゼンを鍛えている。講義内容の親和性から、教員プレゼンバトルと異分野プレゼンバトルは同曜日・同時限に隔週で交互に開講している。

院生プレゼンバトルは、秋に行われる学園祭で実施される企画であり、来場する一般市民・大学生・院生・教員を対象に、大学院生の「研究」を肴としたプレゼンテーションである。教員プレゼンバトルの場ではサイエンスコミュニケーションの受け手であった受講生が、院生プレゼンバトルでは送り手としての役割を担う。

大学院生にとって、教員プレゼンバトルが異分野コミュニケーションを「体験する場」とすると、異分野プレゼンバトルは「経験する場」、院生プレゼンバトルが「実践する場」として連動することで一層の教育効果が図れるようになっている。

3. 実現に至るまでの経緯

善甫らTGNでは科目実現のために、主に下記4点の貢献を行った²⁾。

a) 大学院共通科目委員会へアプローチ

シラバスを作成し、大学院共通科目委員会に提出をした³⁾。前年度までの他活動実績より、組織としての信用を得ることができ、科目として認可を受けた。科目担当教員は、何れかの研究科・専攻に偏らないよう学長に依頼した。

b) プレゼンター教員の依頼

プレゼンター教員は、各研究科の学生からの聞き取り調査により選定し、TGNから個別に依頼を行った。これは学生側からの需要を反映するためである。結果として多くの分野のプレゼンター教員が集まった(図3参照)。

c) 事前事後広報

ソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)、大学の科目掲示板を利用した広報を行った。大学院共通科目に関する掲示は形式指定がないため、自由な掲示が可能であった。また、行われた研究プレゼンはUSTREAMにて、「種明かし」以外の公開を行った。

d) 当日運営

博士後期課程学生が教壇に立てるティーチングフェロー制度を生かし、チームで科目運営を行うことで、1人の教員では困難なマルチディスプレイや質疑用マイクの増設、動画像の保存やSNSでの実況など、受講者へのきめ細かなディスカッション環境を提供した。

4. サイエンスコミュニケーションとしての意義

今日、研究会/学会での研究プレゼンテーションは活発に繰り広げられ、関係する参考書も多く刊行されている。また、NHK TVによる「スーパープレゼンテーション」も話題を集めている。しかし、参考書の多くは分野が限定されて、学生はプレゼンテーションを基礎から体系的に学ぶことは難しい。一方で社会的な需要としてサイエンスコミュニケーション、特に研究教育機関ではアウトリーチ活動が求められている。その結果、決して充分ではない経験・能力のまま、サイエンスコミュニケーションを実施せざるをえなくなる。

筑波大学は、深く専門分野を学んでいる大学院生が、さらに幅広い学識と視野を持つために約80科目から成る「大学院共通科目」を開設しており、その内の「情報伝達力・コミュニケーション力養成 科目群」では、コミュニケーション能力や情報発信力の向上を目的としている。従来までの科目群では、実践的な鍛

錬はあっても、各個人の研究にスポットを当てたサイエンスコミュニケーションは無く、大学院生にとっては非日常的なものであった。また、専門知識を有していない一般市民側を体験する機会もない。その点、プレゼンバトル連は、大学院生が自身の研究を伝えるという大学において至極当然なことを、サイエンスコミュニケーションへ昇華する触媒となっている。実際、教員プレゼンバトル単位取得者の大半は、院生プレゼンバトル(学園祭におけるアウトリーチの場)へ出場もしくは審査員などとして参加をしていた。このことから、教員プレゼンバトルが大学院生をサイエンスコミュニケーションに働きかけていることがわかる。

5. むすび

本稿では、大学院生が立案し運営の中心にいる教員プレゼンバトルの実現経緯を述べ、大学院生にとって身近な自身の研究をアウトリーチに繋げる触媒として、教員プレゼンバトルを中心にプレゼンバトル連を紹介した。

大学は単に講義や演習を受けるだけの場所ではなく、自ら育つ努力をする場所でもある。大学を象徴するセミナー/ゼミという言葉は、苗床という意味が語源である。学生を入れて水を与えて培養すれば、自らの力で育っていく苗床である。本科目の実現は多くの教職員の助力あってこそではあるが、大学院生が一方向的に享受するのみでなく、積極的な大学への働きかけで、大学の人的資源を最大限に活用したサイエンスコミュニケーションを展開できることを実証した。他組織で、参考にできれば幸いである。

謝辞

教員プレゼンバトルへプレゼンターとして協力して下さる教員のみなさま、他院生コーディネーターのみなさま、授業科目担当である山田前学長、永田学長に感謝の意を記す。

1) 石田 尚 ほか:「筑波大学における『院生プレゼンバトル』の事例報告 〜学園祭における科学コミュニケーション〜」, 科学技術コミュニケーション, No.11, pp. 63-73, 2012.06

2) TGN 公式サイト <http://tgn.official.jp/>

3) 筑波大学 大学院共通科目シラバス(Web版) http://www.tsukuba.ac.jp/education/g-courses/detail.php?subject_id=346

*) 受講者以外に聴講生も積極的に受け入れている。

FIRSTプログラムにおける一般向け公開活動 —研究活動やパーソナリティの紹介に重点を置いて

キーワード FIRST, FIRSTサイエンスフォーラム, 研究者によるコミュニケーション, 研究活動

小長井敬介 Keisuke KONAGAI

独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 科学コミュニケーションセンター 主査



受付日 2013年5月31日

受理日 2013年7月4日

1.はじめに

研究者が社会や一般国民と対話する機運や必要性は近年ますます高まっている。JSTでは、最先端研究開発支援プログラム（以下、FIRSTプログラム）の30課題およびその中心となる研究者（以下、中心研究者）について、「FIRSTサイエンスフォーラム」（以下、フォーラム）を主軸として、一般国民との対話を推進するための活動を実施してきた。

日本を代表するトップレベルの研究者の素顔と研究に取り組む情熱を広く国民に知ってもらうことは、FIRSTプログラムに対する国民の理解を得るうえでも、次代の研究人材を育てるうえでも重要な意味がある。そこでフォーラムでは、研究者の普段の研究活動や研究にかける情熱、これまでの歩みなどを見てもらうことに重点を置いた演出等を工夫してきた。本稿ではこの取り組みの一端を紹介するとともに、研究者のアウトリーチ活動一般に関し得られた示唆を共有したい。

2.実施経緯とコンセプト

FIRSTプログラムは、日本の中長期的な国際競争力や底力を強化するため、2009年度に内閣府に創設された研究開発プログラムである。様々な段階や分野の30名の中心研究者が採択され、5年度で15億円～60億円の大規模プロジェクトを担う。FIRSTプログラムでは、各課題に年1回以上の対話活動が求められており、JSTは30課題の対話活動を支援する機関と

して2012年度まで3年度にわたり広く一般向けフォーラムを開催した。

フォーラムの実施にあたっては、以下の方向性を設定した。

① 最先端の研究開発やそれを行う研究者に親しみを持ってもらうことを目標に、研究者の内面と外面をありのままに知ってもらう。

② 次世代人材のすそ野拡大や研究開発分野の継承の観点から、進路選択の岐路に立っている高校生世代を主対象とする。（ただし、そのほかの世代の参加を制限するものではない。あくまでも、高校生向けの内容とすることで一般の方にもわかりやすいものとするのが主眼である）

今回は特に上記①について紹介する。この手法のコンセプトについては、中心研究者の1人で、科学コミュニケーション活動にひときり積極的なことでも知られる村山齊氏の持論¹⁾を大いに参考にした。

3.フォーラムの実施概要

フォーラムは、3年度にわたり5都市で10回実施し、延べ2600名以上の参加者を得た。そのうち高校生を中心とした学生の割合は52%であった。

プログラム構成としては、おおむね以下の通りである。

①研究紹介（1時間程度）

1回につき3名程度の中心研究者がそれぞれの研究内容や成果、それが社会にもたらすものについて紹介する。主要な研究内容については事前に用意した動画を用いて紹介し、補足として本人の研究にける思い、最新の成果等を10分程度で話してもらう。その後、代表と

して登壇した高校生、会場を交えた対話を行う。

②研究活動や人柄等をテーマとしたディスカッション（1時間程度）

登壇した中心研究者の普段の研究活動や人柄、研究にける思いなどが見えるよう以下のようなテーマの中から3つ程度のテーマについて対話を行う。進行は、登壇した高校生の自由な発想による素朴な質問を中心に進める。会場やインターネットによるライブ中継（ニコニコ生放送）からの質問も受け付ける。（テーマ例）最先端研究と社会との関わり/国際的な展開・競争/ブレイクスルーが起こったきっかけやそのときの様子/研究者のイメージ/研究者が歩んできた道のり（経歴含む）/研究者の資質/研究者の学生時代/高校生が普段興味をもっていること・研究していることなど

質疑の事例として、研究内容だけに限らず多様なものがあり、高校生の「頭がよくないと研究者になれないのか」という質問に対し、研究者が「才能にはいろいろな方向がある。自分に合ったものを見つけられれば、優れた科学者になれる」と答えるシーンもあった。そのほか、研究者が自らの研究開発分野の面白さを伝え、意欲的な高校生の参画を促す対話や、学問と学校などでの勉強との関係などをめぐるやりとりもあった²⁾。

③若者へのメッセージ（10分程度）

会の締めくくりとして、議論の内容を踏まえ、登壇した研究者に直筆で若者への一言メッセージを書いてもらう。

④アフタートーク（30分程度）

登壇した研究者が、ステージ下に降りて来場者と自由に語り合う時間を設ける。

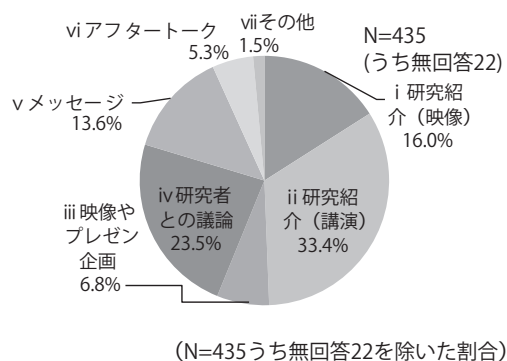


図1：来場者アンケート「最も良かったパート」

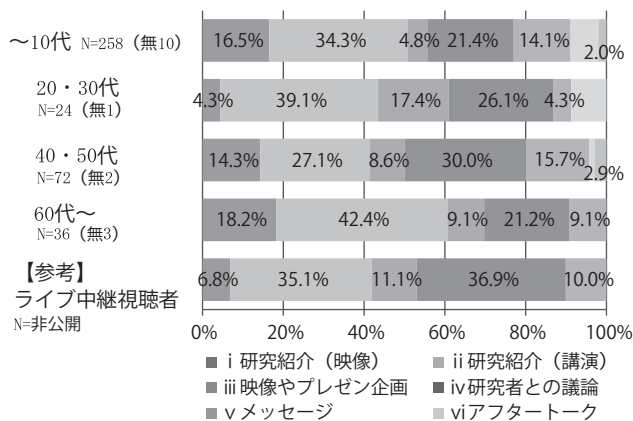


図2：最も良かったパート「年代別詳細」

構成で工夫した点は、①と②を同程度の時間ずつとることとした点である。中心研究者には過去のフォーラムで出た質問などをインタビューすることで、当日語る内容について事前に整理できるように促した。登壇する高校生には、1週間ほど前までに質問を考えてもらい、主催者側でフォーラム全体のまとまりを考え、質問の順番とタイミングの調整を行った。事前の打ち合わせでは、登壇高校生といっしょに、研究者や研究内容等についての情報の整理・共有を図り、質問のさらなるブラッシュアップをしてもらうなど、高校生たちにとって有意義な時間となるよう支援した。

また、来場者規模を大きくした際に研究者と来場者個々のコミュニケーションの機会が少なくなる点が課題であった。加えて、来場した高校生等が事前の知識なしに大勢の来場者の前で質問することはなかなか難しいと思われた。そこで、プログラムの本編（①～③）で研究内容と研究者に理解を深めたいうえで、個別に近い形で対話することのできる「アフタートーク」を設ける構成とした。この場では、本編で興味を持ったことや個人の進路（学部選びなど）などについて研究者と対話する機会となり、登壇した研究者も本編よりくだけた雰囲気のもと、親身に対話するものとなった。課題としては、本編終了後、この場にいかに来場者を誘導するのかという点が難しく思われた。

4.開催結果と分析

来場者へのアンケート（N=1951）においては、内容満足度として5段階中「とても良

かった」・「まあまあ良かった」と答えた割合が93.6%（無回答66を除く）、内容理解度として5段階中「とてもわかりやすかった」・「まあまあわかりやすかった」と答えた割合が85.6%と高評価を得ることができた。

ただし、2012年度のアンケートで、「最も良かったパート」について聞いたところ、答えの傾向が二分した（図1）。研究紹介に関するパート（i+ii）が49.4%に対して、研究活動や人柄に関するパート（iii+iv+v）が43.8%と、それぞれを評価する意見に分かれたのだ。これは、年代によって面白いと思うテーマに違いがあることも関係していると思われる（図2）。この傾向は20代～30代が多く視聴するインターネットライブ中継においても同様で、研究活動や人柄を紹介するパートへの支持が多かった。

過去の科学技術に関する世論調査³⁾などでも、一般の人々にとって、研究者は意外と身近な存在ではない。したがって、たとえば山中伸弥氏のようなトップサイエンティストについて紹介する際、研究者の普段の活動や表情を見せることで、「一人の人間」であることを実感してもらい、身近に感じてもらう機会になったのではと考えている。

5.終わりに

今回のフォーラムでは、研究者のありのままの姿を見せることに来場者から一定の評価があることがアンケートによりわかったが、担当者としては研究者負担という観点で良い点と悪い点があると感じられた。研究者自身が前面に立たなければならず、代わりがききにくい

ところが多忙な研究者を参画させるために難しい面があったが、一方で自身の考えを語ることが主になるためスライド準備の負担は少なくて済むというメリットもあった。また、何よりも研究者自身の顔が見えることに意義が感じられ、このような内容は開催規模の大小にも関わらず実施可能と思われる。その際には、研究者の繁忙状況のほか、来場者の年齢構成を事前に考慮した、ターゲット別の内容構成などの配慮をすることも有効かと思われる。

本フォーラムについては、参加した高校生が登壇した中心研究者に魅力を感じることで、研究者の所属する学部を志望・入学したという事例もあり、高校生というターゲットに研究者の普段の姿を見せることで彼らが現実的な将来イメージを描くことにつながったのではと考えている。なお、フォーラムでの活動を中心としつつ、Webサイトでの紹介映像や印刷物等についても研究者写真を大きく配置、人柄も紹介するなど、同様の考えに基づいて構成を行った。

今回は比較的大規模に実施した事例ではあるが、このようなアウトリーチの試みが各地で実施されることで、科学と社会との対話が促進されることを期待したい。

1) 村山 齊:「本当の科学のハナシ、誰から聞けばいいの? 基調講演『最先端科学技術を伝えるとは』」、『サイエンスアゴラ2010 報告書』p.10.独立行政法人科学技術振興機構,2010
<http://scienceagora.org/report/scienceagora2010.pdf>

2) 当日の記録映像等は以下のWebサイトで公開している。
<http://first-pg.jp>

3) 内閣府大臣官房政府広報室:「(5) 科学者や技術者に対するイメージ 1. 科学者や技術者は身近な存在であり、親しみを感じる」、『科学技術と社会に関する世論調査』,内閣府大臣官房政府広報室,2010.
<http://www8.cao.go.jp/survey/h21/h21-kagaku/index.html>

心理学とサイエンスコミュニケーション

Psychology and Science Communication



楠見 孝 Takashi KUSUMI
京都大学 大学院教育学研究科 教授

〔プロフィール〕

学習院大学大学院人文科学研究科心理学専攻博士課程中退，同大学文学部心理学科助手，筑波大学社会工学系講師，東京工業大学大学院社会理工学研究科助教授，京都大学大学院教育学研究科助教授などを経て，現職。博士（心理学）。認知心理学，教育心理学を研究。主な編著書は『批判的思考力を育む』、『実践知』、『思考と言語』、『メタファー研究の最前線』、『コネクショニストモデルと心理学』など

要 旨

本論文では，心理学とサイエンスコミュニケーションの関係を2つの観点から論じた。

第1の観点，サイエンスコミュニケーションへの心理学からのアプローチである。リテラシーを5つの階層に分け，科学リテラシーを，基礎的リテラシーと機能的リテラシーの2層を土台とする3層に位置づけた。これらは，教育によって順次形成される。さらに，科学リテラシーは，市民のための市民リテラシー，専門家のためのリサーチリテラシーという2層を支えている。サイエンスコミュニケーションにおいては，批判的思考の4つのステップ（情報の明確化，推論の土台の検討，推論，意思決定）が重要である。科学リテラシーと批判的思考を育成するためには，科学教育，博物館，科学ジャーナリズム，コミュニティさらにネットコミュニティの役割が大きい。そして，サイエンスコミュニケーションの研究のために心理学的研究方法を適用することについて述べた。

第2の観点，科学としての心理学におけるサイエンスコミュニケーションである。日本において，心理学が科学として扱われていない現状や，アカデミックな心理学とポピュラー心理学の乖離について市民を対象とした調査データに基づいて検討した。とくに，心理学は，市民が経験に基づいて豊富な素人理論をもっている。そのため，無知な市民に，科学的知識を提供するという欠如モデル的な考え方ではうまくいかないことを述べた。さらに，日本の博物館における心理学展示が少ない現状と，英国と米国の事例について紹介した。最後に，心理学とサイエンスコミュニケーションの両領域の共同による研究や実践の可能性について論じた。

1.はじめに

サイエンスコミュニケーションとは，広い意味でとらえると，科学的な知識や考え方を，社会において伝え，受け取るコミュニケーションである。もっとも一般的な形では，科学館や研究機関の専門家（科学コミュニケーターや研究者自身）が，一般市民と双方向性の高い対話することである。これは，専門家と市民が相互にやりとりしながら，科学について説明する発信（コミュニケーション）能力と，理解し判断する受信能力（科学リテラシー）を高めていく活動である¹⁾。この活動には，科学ジャーナリズムや科学教育も含めて考える。

ここでは，サイエンスコミュニケーションへの心理学からのアプローチとして，2つの観点から論じる。

第一の観点は，人が，科学に関する情報を受け取ったり，人に伝えた

りするコミュニケーションにおける心理学的問題についてである。とくに，サイエンスコミュニケーションによって形成される科学リテラシーの構造について，認知心理学の知見に基づいて検討する。さらに，サイエンスコミュニケーションのプロセスにおける批判的思考の働きについて，社会心理学や教育心理学の知見に基づいて検討する。あわせて，サイエンスコミュニケーションへの心理学的な方法論の適用についても述べる。

第二の観点は，科学としての心理学について，専門家が市民に向けておこなうサイエンスコミュニケーションの問題である。心理学は，市民が経験に基づいて豊富な素人理論をもっている。そのため，無知な市民に，科学的知識を提供するという欠如モデル的な考え方ではうまくいかない事例として検討する。

2.サイエンスコミュニケーションによって形成されるリテラシーの構造

最初にサイエンスコミュニケーションによって形成される科学リテラシーが，どのような他のリテラシーを土台として成立しているか，科学リテラシーはどのような構成要素を持っているのかを説明する。

① リテラシーの階層構造

リテラシーの土台となる第1の階層には，図1に示すように，母語の読み書き能力がある。話す・聞く能力とは異なり，読み書き能力は，教育によって獲得されるものである。このリテラシーを土台に，図表も含む文書を読解し，計算する能力であるリテラシーが獲得される。これらは，職業訓練を受け，職業生活を送る中で機能するコミュニケー

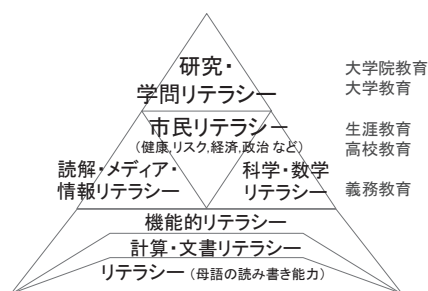


図1：リテラシーの階層構造（楠見2013）

ション能力、すなわち機能的リテラシーである²⁾。

第2の階層には、小中高の教育によって獲得する、科学・数学の内容的な知識や方法論からなる科学・数学リテラシーがある。一方、読解リテラシー、メディアリテラシー、情報リテラシーなどの情報を批判的に読み解くためのリテラシーもある。これらは、3で述べる批判的思考力を土台にしている。これらのリテラシーは、文書、マスメディア、インターネットを通して、科学を理解するときに働いている。

第3の階層には、科学・数学リテラシーと読解・メディア・情報リテラシーを土台にする市民リテラシーがある。これは、市民が生活における必要性に基づいて身につけるものであり、健康、リスク、経済、政治などの個別リテラシーからなるマルチリテラシーである。とくに、健康、リスクなどのリテラシーは、統計データの読み取りや科学的知識などの科学リテラシーによって支えられている。

第4の階層には、市民リテラシーを基盤とした研究・学問リテラシーであり、専門家として研究を遂行するうえで必要なコミュニケーション能力としての研究リテラシーがある。研究リテラシーには、専門論文を読む、書く、討論するなど研究を遂行する一方で、他の分野の専門家や市民に向けて発信するコミュニケーション能力が含まれる^{1,3)}。

なお、以上の階層や区分は緩やかなものであり相互依存、相互浸透関係にある。たとえば、科学リテラシーの下位概念である心理学リテラシー⁴⁾、神経科学リテラシー⁵⁾などは、市民生活に必要な市民が持つべき内容では、市民リテラシーの一部であり、専門家が遂行する最前線の内容は研究リテラシーである。

② 科学リテラシーの構成要素

サイエンスコミュニケーションによって形成される科学リテラシーとは、生活・社会において科学が関わる問題解決を支えている実践的知識や叡智 (wisdom) として考えることができる。図2右下ボックスは、人生に関わる問題解決課題を支える根本的・実践的知識としてBaltesらが提起した5つの規準⁶⁾に基づいて、科学リテラシーを構成する知識を示したものである³⁾。

(a) **事実知識**：基本的科学・技術用語、概念の知識である。これは科学現象 (遺伝、エネルギー、放射線、地球など) を理解したり、急速に進歩する科学・技術を理解したりするために必要な知識である。これには、学校における科学教育が大きな役割を果たすとともに、マスメディアの報道、博物館も重要な役割を果たしている。また、多くの科学リテラシー調査はこれを測定していた。

(b) **方法論の知識**：科学的な方法・過程、データの読み取り方の知識である。たとえば、実験・観察の手続きやデータとその限界、相関と原因などに関する知識である。科学の方法論や思考法に関する "How science works" について伝えることは、自律的で的確な科学的判断ができる市民を育成するためにも重要である⁷⁾。たとえば、「科学の答えは1つである」などの科学に関して市民が持つ誤った信念を解消することは、サイエンスコミュニケーションにおける専門家と市民のギャップを解消するためにも重要である。

(c) **文脈知識**：生活や社会の文脈に関する知識である。これは、(a)

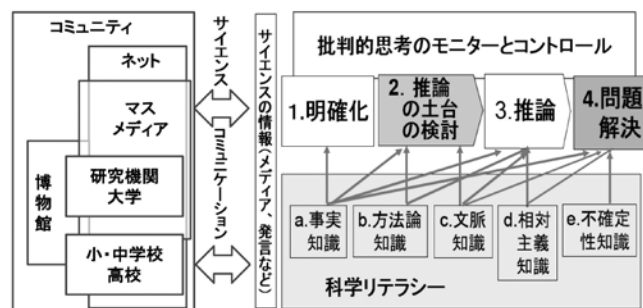


図2：サイエンスコミュニケーションにおける批判的思考と科学リテラシー

の科学的知識を生活や社会の文脈の中に適用し、また、科学・技術がどのように生活や社会の中に適用されているかを理解するための知識である。

(d) **相対主義の知識**：科学をめぐる個人・社会・文化およびその背後にある価値観や目標の差異に関する知識とそれに基づく相対主義的な考え方である。特に、論争的な問題に関する賛否は、個人の価値観や目標、考え方によって異なること、判断にバイアスが生じることにより自覚的になる必要がある。

サイエンスコミュニケーションにおいて取り上げられるトピックには、BSE、遺伝子組み換え食品、低線量の放射線のリスク、地球温暖化、ヒトの遺伝子操作などの論争的なテーマがある。マスメディアの情報を理解し、対立する主張とその根拠を把握するには、市民のもつメディアリテラシーと科学リテラシーが重要な役割を果たしている。そして、意思決定をする際には、(c)の文脈や(d)の相対主義の考え方が働いている。

(e) **科学の不確定性に対する対処の知識**：個人や科学的知識の限界を踏まえた不確定性の理解と、日常生活、社会における意思決定に関わる知識である。科学リテラシーは、単なる知識として持つだけでなく、意思決定や行動につなげることが重要である。先に述べた論争的なテーマは、科学に問うことはできるが、科学が答えることができないトランス・サイエンス^{8,9)}の問題であることが多い。こうした場合に、双方の意見を分析して、自分の主張や行動するときに働く知識である。

3.サイエンスコミュニケーションのプロセス

ここでは、サイエンスコミュニケーションのプロセスにおいて、批判的思考がどのような働きをしているのかについて述べる。まずは、サイエンスコミュニケーションのプロセスについて検討していく。

① コミュニケーションの構成要素

サイエンスコミュニケーションに関わるコミュニケーションの社会心理学研究としては、説得と態度変容、社会的受容性 (PA: Public Acceptance)、リスクコミュニケーションなどが挙げられる。代表的なモデルである入力出力マトリックスモデル¹⁰⁾では、入力要因 (ソース、メッセージ、チャンネル、受け手、ターゲット) と出力段階 (接触、注意、関心、理解、学習、態度変化、記憶、検索、意思決定、行動、強化) の構成要素を組み合わせたマトリックスに基づいて、コミュニケー

ションを分析する。これは、サイエンスコミュニケーションの分析にも適用できる。たとえば、「受け手」と「理解」のマトリックスでいえば、「受け手」の批判的思考力が高いことが、正しい「理解」に結びつくということである。サイエンスコミュニケーションでは、送り手が受け手を説得し、態度や信念を変えようという方向的なものではなく、送り手と受け手の相互作用において1で述べた科学リテラシーが形成される過程が重要である。つぎの②では、サイエンスコミュニケーション、批判的思考と科学リテラシーが働くプロセスについて考えていく。

②サイエンスコミュニケーションにおける批判的思考のプロセス

人が、科学・技術に関する報道やネットの情報に接したり、人と話をしたり、意思決定をして、自分の意見を述べたりするときには、情報を鵜呑みにせずに、証拠に立脚した論理的でバイアスのない思考、すなわち批判的思考 (critical thinking) が重要である。批判的思考は、サイエンスコミュニケーションを支えるだけでなく、ジェネリック (汎用) スキルとして、学習・研究、日常・職業生活において働いている²⁾。

以下に説明する図2右 upper は、批判的思考の主なプロセスを示す^{2,11)}。「批判的思考のモニターとコントロール」のボックスは、つぎに述べる (1) から (4) のサイエンスコミュニケーションの各段階において、批判的思考が適切に実行されているかをモニターし、コントロールするメタ認知の役割を示す。

(1) **情報の明確化** マスメディアやネットなどから受け取った情報の事実と意見を区別し、隠れた前提、用語などを正確に理解することである。これは、それに続く推論を適切に行うために必要不可欠なプロセスである。受け手は、明確化のための問い (○○の意味は、問題は何か、主張は、根拠は? など) を、送り手に出す。それに対して送り手も、用語を定義する、専門用語を言い換える、具体例を出すなどの明確化を行うことが重要である。

また、専門家と市民双方の主張における隠れた前提を明確化しないで議論を進めると、議論がかみ合わないことがある。たとえば、遺伝子組み換え食品について「既存の作物と実質的同等性を保証すれば安全性を確かめたことになる」という専門家の議論が、市民の議論とかみ合わないのは、専門家は毒性試験で調べる安全性を前提としているのに対し、市民は未知の危険性を前提としているためである。さらに、市民は、すでに受け入れているリスクと同じ大きさのリスクは許容できるという前提や、専門家の安全性評価は信用できるという前提をもっていないためである¹²⁾。

(2) **推論の土台の検討** サイエンスコミュニケーションにおける、議論や推論を支える根拠となる主な情報源 (リソース) としては、マスメディアやネット、口コミ、本などで得た他者の意見、事実や調査・観察の結果、以前の推論により導出した結論がある。とくに根拠としての確かさを判断するために、(a) 情報源の信頼性を判断する、(b) 意見、事実、調査・観察やその報告の内容自体を評価することが重要である。これらの情報源の信頼性判断や科学的な調査や観察の報告内容の評価は、メディアリテラシー、科学リテラシーの重要な要素である。

科学的事実の評価においては、2で述べた科学リテラシーの方法論の

知識 “How science works”⁷⁾ が重要な役割を果たしている。たとえば、科学的方法を取っているか、結果の再現性、蓄積があるか、同分野の専門家の厳しいチェックを受けた学術雑誌に掲載されているかなどである。

こうした科学的評価において、市民・学生は、脳科学に関する情報にもっともらしい脳画像を提示すると、ないときに比べて、科学的に適切であると評価してしまうこと¹³⁾ や、ダイエット食品のデータを読む際に、2人のエピソードを1000人のデータよりも信頼度が高いと評価してしまうことなどが報告されている¹⁴⁾。

(3) **推論** 推論には、(命題解釈などの) 演繹の判断 (推論過程を簡略化していないか)、誤った議論や二者択一ではないか、推論過程を簡略化していないか)、(根拠から結論を導く) 帰納の判断 (サンプルは網羅的で代表的か、前提は正しいか、確証バイアスはないか)、(背景、結果、倫理などの) 価値判断 (多面的に情報を集め、比較して、自分自身で判断すること) が必要である。

心理学の知見²⁾ では、人は、少数サンプルを一般化して結論してしまうことや、信念に合致した証拠だけで判断してしまうという推論のバイアスが知られている。情報の送り手、受け手ともにこうしたバイアスに自覚的になることが、偏った推論を避けるために重要である。

(4) **意思決定** (1) から (3) のプロセスに基づいて結論を導き、状況を踏まえて、発言、執筆、選択などを支える行動決定を行い、問題を解決する。ここでは、2で述べた科学リテラシーの (c) 文脈、(d) 相対主義、(e) 不確定性の知識が重要な役割を果たしている。

以上のプロセスは、サイエンスコミュニケーションにおける他者との相互作用、すなわち、対話を通して行うことが大切である。とくに、こうした批判的思考に基づく結論や自分の主張を他者に伝えるためには、結論や考えを明確に表現し、効果的に伝えるというコミュニケーションのスキルが重要である¹⁵⁾。

4. 科学リテラシーと批判的思考力の育成

3では、サイエンスコミュニケーションを支えている科学リテラシーと批判的思考力について述べたが、ここではそれらを育成するための方策について述べる (図2左)¹⁶⁾。

第1の方策は、初等教育から高等教育までの科学教育を通しての育成である。学校教育を通して、図2右下の (a) 科学の事実知識や (b) 方法論などの科学リテラシーを身につけ、証拠に基づいて論理的に考える批判的思考を育成することである。従来の初等、中等教育は、教科ごとの内容的な知識の教育を重視していた。したがって、科学と社会と技術の関わりのような、教科を越えた、1つの答えの出ない問題に取り組み、議論をすることには熱心ではなかった。しかし、一部の中学・高校では「課題研究」「探究」などの問題解決型の学習が行われており¹⁷⁾、プロジェクトベースの協同作業を通して科学リテラシー、批判的思考力、コミュニケーション、問題解決などの能力を育成している。教育を通じた育成には時間がかかる。しかし、批判的に考え、生涯にわたって経験から学ぶ個人、親、職業人を育てることは、第2

から第4の方策にも間接的に結びつく。また、科学に関わる主体的判断に参画する市民参加モデルの基盤となる。

第2の方策は、科学博物館を利用した子どもや市民に向けた活動である。子どもや学校を卒業した市民の両者にとって、質の高い科学に触れる経験は重要である。科学博物館では、図2右下の (a) 最先端の事実知識を (c) 日常生活の文脈に結びつけてわかりやすく紹介したり、(b) 科学的方法論を理解し体験できる展示や活動を通して、科学リテラシーの育成をすることができる。そのためには、初中高等教育機関との連携が重要である。また、シアトルのパシフィック科学館などで行われているような博物館の課外教室に参加した生徒を、説明員として育成する試み¹⁸⁾ は、生徒が来館者に説明しながら、その考えを聞いて学びを深めていくことにつながる。また、第4の方策とも関わるが、博物館のサイエンスカフェやセミナーを核にして、退職した専門家を活用したコミュニティ作りも行われている。

第3の方策は、新聞、テレビ、本、雑誌などの科学ジャーナリズムを通しての科学リテラシーと批判的思考力の育成である。センセーショナルな報道ではなく、論争的なテーマに関しては賛否それぞれの根拠と主張を明確化し、市民が図2右下の (a) 事実と (b) 方法論に関わる情報を得たうえで、(c) 多様な生活文脈の中で (e) 不確定性への対処情報を提供することである。そのために、市民の異なる知識や価値観に基づく発言や問題発信などができるような双方向的なコミュニケーションをする場が、次の2つの方策である。

第4の方策は、家族、学校、職場、地域において、科学に関わる話題を取り上げて話ができる場をつくることである。特に、必要な情報を自分で集め、話題や情報を人に正確に伝え、考えの違う人の意見に耳を傾け、相対主義的視点をとることが重要である。こうしたコミュニティは図2右下 (c) の文脈知識に支えられた社会的問題解決の実践の場である。科学的判断に関わる意見や利害関係のコミュニティにおける対立は、(e) の相対主義の知識と批判的思考のスキルを用いて、相手の話を傾聴し、叡智をもって相手も自分も満足させるような解決を導くことが理想である。

第5の方策は、科学に関する市民の発信、対話の場としてネットコミュニティの可能性を広げ、ICT技術を活用することである。ネットコミュニティは時間や場所のコストが小さく、関心の近い仲間を広く求める利点がある。こうしたネットコミュニティを作ることによって、関心を共有した人が、科学にかかわる問題解決において協働できる。

5.サイエンスコミュニケーションの心理学的研究法

心理学における人や集団を対象とした研究手法である実験・観察・調査は、サイエンスコミュニケーション研究にも活用できる。

心理学のコミュニケーション実験の一般的な方法は、事前・事後測定計画で、態度や知識の変化をとらえるものである。事後測定しかできないケースも多いが、その場合は、実験群と何も行っていない統制群を比較する。しかし、実際には、統制群がない場合があり、サイエンス

コミュニケーションを受けた参加者群に対して、プロトコルや終了後の振り返り (リフレクション) のインタビュー¹⁹⁾ や質問紙への回答を求めることも多い²⁰⁾。近年は質的データの多様な分析法が展開している。

博物館の来館者行動研究としては、来館者の視線の動きを可視化したり¹⁸⁾、親子の会話分析²¹⁾、ディスカバリートークにおける専門家と観客の双方向的コミュニケーションにおける視点取りの分析²²⁾、来館者の経験の記憶²³⁾などの心理学的なアプローチによる研究がある。とくに、子どもの頃の博物館体験の記憶がもつ長期的効果や、科学者との出会いがアイデンティティの形成²⁴⁾にどのような影響を与えるかは、認知心理学や発達心理学分野においても重要なテーマである。

このように心理学的観点からのサイエンスコミュニケーション研究が始まりつつある。今後の課題は、コミュニケーションにおいて、何が獲得され、自発的学びが起こり、知識が持続し定着するかという変化を、多角的、長期的にとらえることである。また、個人差や文脈に着目した研究も重要である。たとえば、科学博物館において、親が男児に比べて女児に説明する頻度が1/3であるというデータ²¹⁾は、学校外の場面においても、親が意図しない形で、女児は男児に比べて科学リテラシーを育成する機会が制限されていることを示している。

なお、ここでは、研究法に焦点を当てたが、よりよいサイエンスコミュニケーション実践のためには、[実践→評価→意思決定→資源投入→実践...]といった循環的システムととらえた評価手法の開発や体系化が必要である²⁵⁾。

6.心理学のサイエンスコミュニケーション

科学としての心理学に関するサイエンスコミュニケーションは、他の科学分野とは異なる状況がある。

第一に、心理学は欧米の中等教育では理系 (STEM) 科目の1つとして授業が行われている。高等教育においても理系分野として位置づけをされ、近年は心理学・神経科学部としている大学もある。日本の中学・高校の理科 (生物) における心理学の内容は、動物の感覚器、反射、条件づけなどで、非常に少ない。さらに、大学の心理学専攻は文学部・教育学部などの文系学部設置され、学問分野においても人文・社会科学としての位置づけがされている。しかし、大学における心理学教育は、実験実習や統計学を重視した科学としてのカリキュラムを組んでおり、研究手法も実験・観察・調査に加えて、計算機科学、神経科学、遺伝学などの手法を取り入れた学際的なアプローチが増えている。

第二は、アカデミックな心理学とポピュラー心理学の大きな乖離である。多くの市民は、心の問題を解決するための心理学に関心をもっている。書店には多くの一般向けの本が並び、テレビ番組や雑誌においても取り上げられることが多い。とくに、性格、対人関係、発達、臨床分野にかかわる、自分の性格や生き方を改善するセルフヘルプや相手の心を動かす心理トリック領域の本が多い。中には、血液型性格論などの間違った知識も流布している。心理学に関するサイエンスコミュニケーションをする以前に、人は自分の経験やポピュラー心理

学に基づく素人理論 (naïve theory)、ローカルな知識をもっている。

したがって、心理学のサイエンスコミュニケーションや心理学教育は、いかに科学としての心理学を市民や学習者に伝え、素人理論を修正するかという、欠如モデルに基づくことになる。しかし、人は科学としての心理学を知らなくても、経験に基づいて人の心や社会に関する実践知を獲得しており、深い叡智や洞察を持つ人もいる。これは図2右下に示す科学リテラシーの文脈、相対主義、不確定性の知識に関わる。ローカルな知識と科学的な知識の両方がある人生のより複雑な問題解決やそのアドバイスができると考える。すなわち、市民の科学的心理学知識の欠如の指摘ではなく、経験的な実践知に科学的な形式知を融合することが重要である²⁶⁾。

そこで、日本心理学会教育研究委員会では、科学としての心理学の成果を市民に役立てるために、社会に向けて発信し、還元する方法や、心理学に関する市民や児童・生徒の知識を高めるため方策を検討するプロジェクトを進めている。調査小委員会では、市民の心理学に関する知識や理解 (心理学リテラシー) の現状を把握し、市民が心理学に何を求めているか (ニーズ) を探るための調査を、全国の20～60代の2,107人の市民を対象に行った^{4,27)}。

その主な結果は、第1に、18トピック (性格、記憶、教育、発達、犯罪など) について、心理学知識について、「良く知っている」、「知っている」と答える人は1～2割であり、「マスコミが人に及ぼす影響」、「ストレスや自殺などの原因や防止」、「対人場面に関する知識」を知っていると答える人が多かった。これらの知識の情報源は、図3に示すように対人場面に関しては自分の経験、マスコミの影響やストレス、脳や心理トリックについてはテレビから得ている情報が多かった。

第2に、心理学知識テスト (例: 血液型で性格がわかる、などの正誤問題) の結果は、大学で心理学の授業を受講した経験が正答率を高めていた。人生経験 (年齢) やマスコミや本など日常的な心理学メディアへの接触だけでは限界があった。

さらに、心理学や科学が有用であり、人々の生活を向上させること

に期待が大きいことがわかった。

7. 博物館における心理学展示

英国、米国、オーストラリアの科学博物館の展示内容が、日本の科学博物館と異なる点の1つは、心理学に関する体系的な展示が行われていることである。日本の科学博物館での心理学展示は生物学や医学的な扱いが中心で、感覚・知覚のデモンストレーション (目の錯覚) や脳、遺伝、進化が多い。

たとえば、英国ロンドンの自然史博物館²⁸⁾ では、心理学が人間生物学 (human biology) として位置づけられ、感覚だけでなく、記憶、思考、創造、発達などの領域についても実験が経験できる多くの展示スペースがとられている。また、ロンドンの科学博物館²⁹⁾ では、常設展 “Who am I (私とは誰か)” では、心理学 (脳科学)、遺伝学に基づいて、記憶、賢さ、眠りと夢などをテーマとした展示や心理実験のデモがあり、「心理学: 頭の中の心: イギリス心理学の100年」という英国の心理学史の常設展示がある³⁰⁾。科学博物館には心理学史で博士号を取った心理学者が働いている。

米国サンフランシスコのエクスポラトリウム (Exploratorium)^{18,31)} は、体験型科学館である。ここでは、科学と芸術、そして人の知覚に関する心理学展示 (視覚、聴覚、学習、認知など) に重点を置いているのが特徴である。その理由は誰でも何かを知覚して生きていること、重要な研究領域でありながら学校ではあまり扱われない領域であるためである。展示には、変化盲 (Change Blindness) のような最近話題の心理現象の実演展示や、便器の水飲み場 (sip of conflict) のような論理と感情の葛藤を示す展示もある。ここでは認知科学者が展示の企画・制作に活躍している。

オーストラリアのメルボルン博物館では、「マインド&ボディ」展示室において、感情、思考、記憶、夢などのテーマについて、実験を体験したり、ビデオで症例を見ながら、理解したりできるようになっ

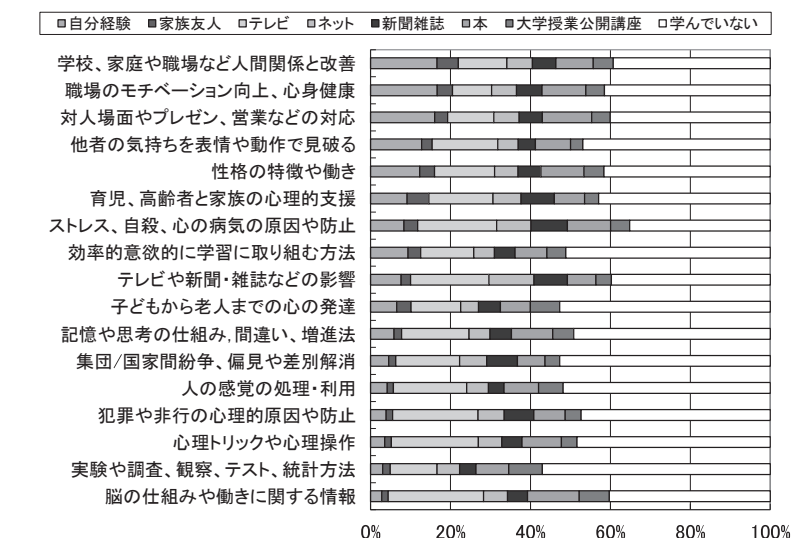


図3: 市民の心理学知識のリソース (全国の20～60代の2,107人)

ている。さらに、教師用の心理学入門教材や、生徒用のワークブック MIND Tourも用意されている³²⁾。

日本においても、たとえば、日本科学未来館では、常設展「ぼくとみんなとそしてきみ：未来をつくりだすちから」³³⁾、企画展「時間旅行展」³⁴⁾、「波瀾万丈！おかね道：あなたをうつし出す10の実験」³⁵⁾ など心理学に関する展示も増えている。また、日本心理学会教育研究委員会博物館小委員会では、HP上でバーチャルな心理学ミュージアムを開設し、会員に展示作品の投稿を呼びかけてコンテンツの充実を図っている。また、内外の心理学展示のある科学博物館へのリンク集も掲載している^{27,36,37)}。

8.まとめ：心理学とサイエンスコミュニケーション

ここでは、心理学とサイエンスコミュニケーションについて、2つの観点から述べた。第1の観点である心理学からのサイエンスコミュニケーションのアプローチについては、サイエンスコミュニケーションを支える科学リテラシーと批判的思考との関連や、その育成の観点から述べた。さらに、サイエンスコミュニケーションの研究のために心理学的研究法がいかに活用できるかについて述べた。

日本心理学会大会では、サイエンスコミュニケーションに関するシンポジウム^{4,9,27,36)} やワークショップ²²⁾ が開かれ、サイエンスコミュニケーションに関する研究をする人が少しずつ増えてきている。また、これまで心理学の中で行われてきた社会心理学のコミュニケーション研究¹⁰⁾ や教育心理学における科学教育や状況学習研究などは、サイエンスコミュニケーション研究に応用可能な領域である。

第2の観点は、科学としての心理学のサイエンスコミュニケーションであった。心理学が科学として扱われていない現状や、アカデミックな心理学とポピュラー心理学の乖離について述べた。心理学は、自分自身や社会問題とまざり関わる。したがって、サイエンスコミュニケーションによって、科学リテラシーと心理学リテラシーを高めることが、人生や社会における適切な問題解決につながる。また、研究者も市民と対話することによってその実践知を知ること、研究に生かすことができると考える。

これらのためにも、心理学者がサイエンスコミュニケーションの研究者・サイエンスコミュニケーターと共同することによって、新たな研究や実践を増やしていくことが必要である。本稿では、ごく一部の動向しか扱うことができなかった。これに続く形で心理学とサイエンスコミュニケーションが融合した研究や実践が盛んになり、その成果が生まれることを願っている。

付記：

本研究の一部は、科学研究費（70195444、22228003）に基づく。

文献：

- 1) 都築章子・梶見 孝・鳩野逸生・鈴木真理子：「サイエンスコミュニケーションデザインを支える知のネットワークー英国National Network of Science Learning Centres調査報告」、『科学技術コミュニケーション』9, pp.53-64, 2011.
- 2) 梶見 孝：「批判的思考と高次リテラシー」梶見 孝（編）：『思考と言語：現代の認知心理学3』北大路書房, pp.134-160, 2010.

- 3) 梶見 孝：「科学リテラシーとリスクリテラシー」、『日本リスク研究学会誌』23(1), pp.29-36, 2013.
- 4) 梶見 孝・星野崇宏・山祐 嗣・益谷 真：「市民の心理学リテラシー調査：知識、態度、ニーズ」シンポジウム：心理学の社会への貢献とはー心理学リテラシー育成と博物館プロジェクト」、『日本心理学会第75回大会発表論文集』, p.JPAL(1), 2011.
- 5) 永岑光恵・梶見 孝：「脳神経科学リテラシーをどう評価するか：教育評価用の質問紙作成の試み」、『科学技術コミュニケーション』7, pp.119-132, 2010.
- 6) Baltes, P.B. & Smith, J.: The fascination of wisdom: Its nature, ontogeny, and function, Perspectives on Psychological Science, 3(1), pp.56-64, 2008.
- 7) 都築章子・西村祐治・梶見 孝・鳩野逸生・鈴木真理子：「How science works」という視点：欧米の博物館を例にして」、『科学教育研究』35, pp.218-220, 2011.
- 8) Weinberg, A.: Science and trans-science, Minerva, 10, pp.209-222, 1972.
- 9) 山内保典・梶見 孝・水上悦雄・富田英司：自主シンポジウム「トランス・サイエンス時代の大学教育における対話力育成のあり方」、『日本教育心理学会第50回総会発表論文集』, pp.536-37, 2008. http://ssl.jp/activity/jaep2008_sympo.pdf (2013.7.7)
- 10) McGuire, W.J.: Attitudes and attitude change. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), The handbook of social psychology (3rd ed., Vol. 2, pp. 233-346). New York: Random House, 1985.
- 11) Ennis, R. H.: A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), Teaching thinking skills: Theory and practice (pp.9-26). New York: W. H. Freeman and Company, 1987.
- 12) 伊勢田哲治・戸田山和久・調 麻佐志・村上祐子：『科学技術をよく考えるークリティカルシンキング練習帳』, 名古屋大学出版会, 2010.
- 13) McCabe, D.P., & Castel, A.D.: Seeing is believing: The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. Cognition, 107, pp.343-352, 2008.
- 14) 平山るみ・梶見 孝：「健康食品の効能とリスク判断に及ぼすサンプルサイズ情報の効果」、『日本リスク研究学会誌』19(1), pp.41-46, 2009.
- 15) 梶見 孝：「レトリックと批判的思考：認知心理学の観点から」、『日本認知言語学論文集』11, pp.551-558, 2011.
- 16) 梶見 孝：「生涯にわたる批判的思考力の育成」, 梶見 孝・子安増生・道田泰司（編）：『批判的思考とその育成：学士力・ジェネリクススキル、社会人基礎力の基盤』, pp.225-237. 有斐閣, 2011.
- 17) 梶見 孝：「高校生の批判的思考態度と学習スキルースーパーサイエンスハイスクールにおける学習活動の効果」、『日本教育心理学会第53回総会発表論文集』, p.47, 2011.
- 18) 都築章子・梶見 孝・鳩野逸生・鈴木真理子：「米国西海岸地域における科学コミュニケーション実践・連携事例」、『科学技術コミュニケーション』13, pp.59-71, 2013.
- 19) 文野洋：「インタビューにおける語りの関係性：エコツアーの参加観察」、『社会心理学研究』23, pp.71-81, 2007.
- 20) 山内保典：「World Wide Viewsに対する市民参加型アセスメント」、『科学技術コミュニケーション』7, pp.33-48, 2010.
- 21) Crowley, K., Callanan, M.A., Tenenbaum, H., & Allen, E.: Parents explain more often to boys than to girls during shared scientific thinking. Psychological Science, 12, pp.258-261, 2001.
- 22) 武田美亜：「科学技術コミュニケーターによる観客の視点取りの検討」, ワークショップ「科学技術コミュニケーションについて語るに心理学者がかかると」, 『日本心理学会第75回大会』, p.WS(54), 2012.
- 23) 清水寛之・湯浅万紀子：「記憶特性質問紙(MCQ)を用いた科学館体験の長期記憶に関する検討：科学館職員、大学生、および高齢者の比較」、『科学技術コミュニケーション』12, pp.19-30, 2012.
- 24) Falk, J.H.: Identity and the museum visitor experience. Walnut Creek, CA: Left Coast Press, 2009.
- 25) 石村源生：「科学技術コミュニケーション実践の評価手法：評価の一般的定義と体系化の試み」、『科学技術コミュニケーション』10, pp.33-49, 2011.
- 26) 梶見 孝：「実践知の獲得ー熟達化のメカニズム」, 金井壽宏・梶見 孝（編）：『実践知：エキスパートの知性』, pp.33-54, 有斐閣, 2012.
- 27) 内田伸子：「教育研究委員会活動報告」, 『心理学ワールド』56, p.33, 2012.
- 28) Natural History Museum, UK: Human biology. <http://www.nhm.ac.uk/visit-us/galleries/who-zone/human-biology/> (2013.7.7)
- 29) Science Museum, UK: Who am I? http://www.sciencemuseum.org.uk/visitmuseum/galleries/who_am_i.aspx (2013.7.7)
- 30) Science Museum, UK: Psychology: Mind Your Head. <http://www.sciencemuseum.org.uk/visitmuseum/galleries/psychology.aspx> (2013.7.7)
- 31) Exploratorium: Mind. <http://www.exploratorium.edu/explore/minm> (2013.7.7)
- 32) Melbourne Museum: Introduction to Psychology. <http://museumvictoria.com.au/melbournemuseum/education/education-kits/introduction-to-psychology/> (2013.7.7)
- 33) 日本科学未来館：「ぼくとみんなとそしてきみ：未来をつくりだすちから」, 2012. <http://www.miraikan.jst.go.jp/exhibition/world/human/humannature.html>
- 34) 日本科学未来館：「時間旅行展」, 2003. <http://www.miraikan.jst.go.jp/sp/time/>
- 35) 日本科学未来館：「波瀾万丈！おかね道：あなたをうつし出す10の実験」, 2013. <http://www.miraikan.jst.go.jp/sp/okane/> (2013.7.7)
- 36) 遠藤由美：「博物館と心理学」シンポジウム：心理学の社会への貢献とはー心理学リテラシー育成と博物館プロジェクト」, 『日本心理学会第75回大会発表論文集』, p.JPAL(1), 2011.
- 37) 日本心理学会：心理学ミュージアム <http://psychmuseum.jp/>

連絡先

京都大学大学院教育学研究科
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
e-mail: kusumi@educ.kyoto-u.ac.jp

科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略

～科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルからの傾向分析～

Issues and Strategies of Educational Programs to Foster Science Literacy in Science Museums

-The Analysis through the Continuous Framework to Foster Science Literacy and W-style Problem-solving Model-

キーワード 科学系博物館, 科学リテラシー, 学習プログラム, 世代, 問題解決モデル

小川義和 Yoshikazu OGAWA
国立科学博物館

五島政一 Masakazu GOTO
国立教育政策研究所



(小川義和)



(五島政一)

要 旨

本論では、まず国立科学博物館が研究開発した科学リテラシー涵養活動の体系に照らし合わせ、全国の科学系博物館から収集した学習プログラムを傾向分析した。具体的には科学リテラシー涵養活動の4つの目標（感性の涵養、知識の習得・概念の理解、科学的な思考習慣の涵養、社会の状況に適切に対応する能力の涵養）をもとに、博物館の学習プログラムの類型化と傾向を検討した。その結果、我が国の科学系博物館では、感性の涵養と知識の習得・概念の理解を目標にした学習プログラムが多いこと、科学的な思考習慣や社会の状況に適切に対応する能力を涵養する機会が少ないことが課題であることがわかった。さらに、科学系博物館の学習プログラムを児童生徒の科学的リテラシー育成のための学習モデルであるW型問題解決モデルに関連づけて分析した。その結果、問題解決の過程の中の野外の観察または室内の観察実験として位置づけられる学習プログラムが多く、科学的な発想または仮説の設定・実験計画に位置づけられる学習プログラムは少ない傾向が明らかになった。今後、科学的な思考習慣を涵養する学習プログラムの開発が必要で、そのために、科学系博物館において単発的な学習プログラムと継続的な学習プログラムの組み合わせ、及び科学系博物館と学校教育が連携する4つの学習形態を活用した方略を提案する。

受付日 2013年6月18日

受理日 2013年7月30日

1.はじめに

科学技術に依存する社会において今後我々が豊かに生きるためには、科学技術に対する正しい理解と、科学的な課題に対し合理的に判断でき、対応できる能力が必要である。それには、科学技術の専門家育成のための教育と豊かな科学リテラシー¹⁾を持った人々の育成のための教育の2つの側面からの議論が必要である。

Fenshamは、「科学的リテラシーが学校では十分に達成できなかったこと、それは科学者等からの重圧により高度な科学研究のための準備とみなされていたからである。」と主張した²⁾。科学技術の専門

家養成を前提としたカリキュラムだけでは科学リテラシーの向上は不十分であり、一般の人々を対象とした教育が必要である。Shamosは、過去において科学的リテラシーの達成が失敗したことの解決を学校教育だけに委ねるのは無理があること、そして成人の科学的リテラシーの向上に関して、科学系博物館が最も理にかなった場であると指摘している³⁾。小川は、科学系博物館には科学技術の専門家の育成・研修とともに、人々の科学リテラシーを涵養する場としての役割が期待されるとし、特に科学リテラシー向上におけるその役割の重要性について指摘している⁴⁾。

このように科学系博物館に対する科学リテラシー育成の場としての期待が高まってきている。

世代及びライフステージ		幼児 ～ 小学校低学年期	小学校高学年 ～ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期	壮年期	熟年期・高齢期
学習が成立する環境		学校教育（教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び 等） 科学系博物館の学習（豊富な物（資料）を活用した体験型の学び ・ 環境や医療等学校以外での学びとしての領域の広がり 等）					
4つの目標（＊1）	目標の具体的な観点（＊1）	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標	世代及びライフステージに求められる目標
感性の涵養	・身近な出来事や科学に関連する話題に興味と好奇心を示す。	○科学や技術に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の不思議さ等を感じる。 （＊3）	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や実生活との関わりを感じる。 ○自分で進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。	○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や疑問を探究する意欲を持ち、科学の有用性を感じる。 ○科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。	（子育て期） ○子どもと一緒に学ぶことで、科学の有用性や科学リテラシーの必要性への意識を高める。	（壮年期） ○科学および技術に対して、興味・関心や疑問を探究する意欲を継続的に持つ。 ○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	○科学および技術に対して、より豊かに情報を取り入れ、継続的に好奇心と興味を示す。 ○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。
	・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。 ・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。 ・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。						
知識の習得・概念の理解	・身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる。 ・科学や技術の性質について理解する。	○身のまわりの自然現象や技術の仕組みを体験的に知り、わかることを実感する。 （＊3）	○科学や技術に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学的知識を身につける。 （＊3）	○生活や社会に関わる科学や技術の知識や役割について理解を広げる。	（子育て期） ○子どもと一緒に学ぶことで、生活や社会を支えている科学や技術の知識や概念について幅広く理解を深める。	（壮年期） ○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識や概念について継続的に幅広く理解を深める。	○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識や概念について継続的に幅広く理解を深める。
	・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。 ・科学と技術が互いに依存していることが分かる。						
科学的な思考習慣の涵養	・課題解決のために調べるべき問題を見つける。 ・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。 ・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。 ・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。	○興味・関心を持った事象について積極的に調べ、活動し、自分の考えを持てるようになる。	○自然界や人間社会に興味・関心を持ち、興味・関心を持った事象について、その規則性や関係性を見いだす。 （＊3）	○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。 （＊3）	（子育て期） ○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。 （壮年期） ○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方を持って結論を導く。 （＊3）	○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方を持って結論を導く。	
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。 ・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。 ・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。 ・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。	○興味・関心を持った事象について、自分の考えを持ち、一緒に活動できるようになる。	○学んだことを表現し、わかりやすく人に伝える。 ○学んだことを自分の職業選択やキャリア形成と関連づけて考える。	○社会との関わりをふまえ、得られた知識・スキル等を実生活の中で活かす。 ○学んだことを職業選択やキャリア形成に活かす。	（子育て期） ○社会との関わりをふまえ、学んだことを表現し、人に伝える。 （壮年期） ○地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出す。 （＊3）	○地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見出し、判断する。 ○自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。 （＊3）	

＊1 表は、科学リテラシー涵養活動の目標を4つに分類し、各分類における具体的な観点を更に4つずつ示している。
 ＊2 各分類の具体的な観点の、特にどの観点を強調点としてとらえ、世代及びライフステージに応じた目標としたのかを色の濃淡で示したもの。
 ＊3 各世代及びライフステージでは、どの目標を特に重要であると考えるか（4つの目標の中の目標の強調点）を示したもの。

図1：科学リテラシー涵養活動の体系（国立科学博物館科学リテラシー涵養に関する有識者会議，2010）

2.「科学リテラシー涵養活動」とは

国立科学博物館では、幼児から高齢者までの世代別の到達目標を提示した「科学リテラシー涵養活動」の構築を行った⁵⁾。「科学リテラシー涵養活動」とは「自然界や人間社会において実生活に関わる課題を通じ、人々の世代やライフステージに求められる科学リテラシーを涵養する継続的な活動体系」である。科学リテラシー涵養活動では、対象を「幼児～小学校低学年」「小学校高学年～中学校期」「高等学校・高等教育期」「子育て期・壮年期」「熟年期・高齢期」の世代に分類し、科学リテラシーの目標を「感性的涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に分類し、それぞれの世代、目標に応じた体系（以下、科学リテラシー涵養活動と表記）を提示した（図1）。

ここで4つの目標について説明しておこう。「感性的涵養」とは、感性・意欲を育む体験的な活動を通じ、科学や自然現象に対して興味・関心を持って接するようにすることである。「知識の習得・概念の理解」

とは、科学や技術の性質を理解し、身のまわりの自然現象や技術の働きを理解できるようにすることである。「科学的な思考習慣の涵養」とは、事象の中の疑問を見出し分析し、問題解決のための探究活動を行ったり、様々な情報や考えを適用して自ら結論を導いたりすることである。「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」とは、学んだことを適切に表現し、人に伝えること。社会の状況に基づいて、科学的な知識・態度を活用したり、利点やリスクを考慮したりして意思決定すること。自らの持っている知識・能力を次の世代へと伝える等、社会への知の還元を行い、豊かに生きる社会作りに参画することである。

小川は、全国8つの科学系博物館と連携して、科学リテラシー涵養活動に基づいた学習プログラムの開発を行った⁶⁾。その結果、①幼児・小学生は、社会性が発達途上のため、直接の対象物自体に興味・関心を持たせ、観察を促すこと。②中学生・高校生は、家庭だけでなく、学校や部活動といった地域に根ざした集団生活が中心となるため、少し視野を広げ暮らしと自分の住む地域の自然の関わりを理解させること。③大学・成人の世代等は、社会の中心的な世代のため、身近な地域を出発点とし、より広い地球的視点へ広がることを目指す

こと。④中・高年・団塊の世代は、知識を得ることから伝えることへ目的をシフトし、地域社会への「知の還元」の機会を提供することを目指すこと。といった世代ごとの学習プログラムの重点目標が提案されている。また成人の段階で身につけておくべき科学的な知識や態度、判断力、社会の状況に適切に対応する能力に至るために、小学生、中学生、高校生の就学期で、どのような能力を育成するのか、という課題が残された。

そこで本論では、全国の科学系博物館において実施されている、または過去に実施された学習プログラムについて科学リテラシー育成の観点から、分類・分析し、現状を把握し、理科教育の観点から見た課題を明らかにする。科学リテラシー育成の観点から全国の科学

系博物館における教育活動の全体像を把握した先行研究として小川(2011)が挙げられる⁷⁾。本論ではこの先行研究を再検討する。そして、就学期間において、どのような能力を育成するのかについて、児童生徒の科学的リテラシーの育成を目指したW型問題解決モデル⁸⁾を活用し、課題を明らかにする。

3.科学リテラシー涵養活動から見た傾向分析

3.1 収集方法

方法：郵送による依頼、調査対象館の館報、事業計画、パンフレット等の回収

表1：館種別・講座分類別学習プログラムの傾向（実施館数）

講座の分類	自然史(N=39)		理工(N=50)		総合(N=17)		全体(N=106)	
	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合
講演会	18	46%	22	44%	8	47%	48	45%
連続講座	9	23%	20	40%	3	18%	32	30%
体験学習・実験教室	26	67%	43	86%	13	77%	82	77%
野外教室・観察会	21	54%	20	40%	10	59%	51	48%
展示解説・バックヤードツアー	10	26%	7	14%	4	24%	21	20%
学校の授業への対応	13	33%	28	56%	13	77%	54	51%
出前授業	7	18%	17	34%	3	18%	27	26%
教員研修	10	26%	23	46%	9	53%	42	40%
博物館実習・インターン	14	36%	15	30%	13	77%	42	40%
その他	2	5%	5	10%	1	6%	8	8%

表2：館種別・講座分類別学習プログラムの傾向（事業数）

講座の分類	自然史(N=255)		理工(N=528)		総合(N=179)		全体(N=962)	
	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合
講演会	31	12%	36	7%	15	8%	82	9%
連続講座	12	5%	41	8%	5	3%	58	6%
体験学習・実験教室	76	30%	257	49%	59	33%	393	41%
野外教室・観察会	54	21%	50	10%	30	17%	134	14%
展示解説・バックヤードツアー	19	8%	9	2%	7	4%	35	4%
学校の授業への対応	21	8%	57	11%	21	12%	99	10%
出前授業	7	3%	19	4%	5	3%	31	3%
教員研修	11	4%	44	8%	12	7%	67	7%
博物館実習・インターン	27	11%	22	4%	25	14%	74	8%
その他	2	1%	6	1%	1	1%	9	1%

調査時期：2010年11月～12月
調査対象：全国科学博物館協議会加盟館（226 館）
回収数：106館（回収率47%）（内訳：自然史系39館，理工系：50館，総合：17館⁹⁾）（事業数962件）
収集する学習プログラム：①参加者が何らかの学習を行うもの，②博物館職員が参加者と何らかの交流を持つもの，③概ね過去5年以内に実施されているもの，を条件とし，各館における事業単位で記録・集計した。
聞き取り調査：集計後，特徴的な館を抽出して実施。

3.2 集計方法及び結果

収集した学習プログラムを講座の分類¹⁰⁾ ごとに分け，割合を集計した（表1，2）。体験学習・実験教室は多くの館で実施されている。事業単位で見れば，理工系では，全事業の49%を占めている。自然史系や総合では，体験学習・実験教室について野外教室・観察会が多くなっている。
次に科学リテラシー涵養活動の体系に沿って整理した。学習プログラムの対象世代と目標を考慮し，それぞれ科学リテラシー涵養活動の20のマス目へ当てはめた。1つの学習プログラムで複数の世代や目標を設定している場合もあり，その場合は該当する項目全てに当てはめ，割合を集計した（表3，4）。実施館の割合に注目すると，全体の

傾向として，学齢期に対応した学習プログラムが多かった。また，「感性的涵養」と「知識の習得・概念の理解」を目標としたものについては，全ての世代において6割以上の館で何らかの学習プログラムを実施しており，特に幼児から中学生に限定すると，約9割の館で実施されていた。「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」については，小学校高学年から高等教育向けで実施の割合が高く，およそ4割の館で何らかの学習プログラムを行っていた。一方，事業単位で整理すると，「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標にする学習プログラムの割合は各世代10%以下で低い。

3.3 科学リテラシー涵養活動から見た傾向分析

科学リテラシー涵養活動では，4つの目標の内容をより具体的に示すために，それぞれの目標の下に具体的な観点を設定している（図1参照）。3.2の集計結果では，「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標に含む学習プログラムの割合は低いことがわかった。「科学的な思考習慣の涵養」の観点から考えれば，「課題解決のために調べるべき問題を見つける。」「様々な情報を収集・選択して，問題に適用する。」「疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。」「結論を導く前に，様々な情報や考えを考慮する。」のように，問題を解決する過程を重視した学習プログラムが少ないこ

表3：「科学リテラシー涵養活動」の体系から見た科学系博物館における学習プログラムの傾向（実施館数,N=106）

世代 目標	幼児・小低学年		小高学年・中学		高校・高等教育		子育て・壮年		熟年・高齢	
	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合	館数	割合
感性的涵養	95	90%	98	92%	78	74%	73	69%	71	67%
知識の習得・概念の理解	95	90%	98	92%	80	75%	83	78%	70	66%
科学的な思考習慣の涵養	16	15%	49	46%	41	39%	44	42%	14	13%
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	10	9%	47	44%	38	36%	16	15%	9	8%

表4：「科学リテラシー涵養活動」の体系から見た科学系博物館における学習プログラムの傾向（事業数,N=962）

世代 目標	幼児・小低学年		小高学年・中学		高校・高等教育		子育て・壮年		熟年・高齢	
	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合	事業数	割合
感性的涵養	630	65%	726	75%	486	51%	461	48%	397	41%
知識の習得・概念の理解	589	61%	696	72%	479	50%	502	52%	385	40%
科学的な思考習慣の涵養	27	3%	87	9%	81	8%	94	10%	21	2%
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	15	2%	67	7%	65	7%	34	4%	14	1%

とになる。また「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」については、「自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。」「個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。」「科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。」「社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。」といった表現力や判断力、さらには社会に対し貢献する目標を持った学習プログラムが少ないことになる。

3.4 児童生徒に求められる科学リテラシーとは

義務教育修了段階における科学的知識や技能を、実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかどうかを評価する国際比較調査としてPISA (Programme for International Student Assessment) がある。PISAにおける科学的リテラシーの定義は、①疑問を認識し、新しい知識を獲得し、科学的な事象を説明し、科学が関連する諸問題について証拠に基づいた結論を導き出すための科学的知識とその活用。②科学の特徴的な諸側面を人間の知識と探究の一形態として理解すること。③科学とテクノロジーが我々の物質的、知的、文化的環境をいかに形作っているかを認識すること。④思慮深い一市民として、科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に、自ら進んで関わること。である。特に科学的能力として「科学的な疑問を認識すること」「科学的な証拠を用いること」「現象を科学的に説明すること」が国際比較されている¹¹⁾。これらの能力は科学リテラシー涵養活動における「科学的な思考習慣の涵養」と「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」で想定している能力である。特に「科学的な疑問を認識すること」は児童生徒が自ら問題を発見することであり、科学的な思考習慣を涵養するために必要な基礎的な能力である。

そこで、次章では児童生徒の科学的リテラシー育成のための学習モデルであるW型問題解決モデルを用いて博物館の学習プログラムの課題を分析する。

4.W型問題解決モデルから見た傾向分析

4.1 W型問題解決モデルとは

W型問題解決モデルとは、野外科学の研究の必要性から川喜田二郎氏が考え出した問題解決の過程を示したモデルである¹²⁾。それは科学を書斎科学と実験科学及び野外科学の3つに分類し、問題解決の過程を思考と経験に分けて表現されている。五島・小林は川喜田のW型問題解決モデルの書斎科学を座学に、実験科学を室内観察実験に、野外科学を野外観察に変更するなど、理科学習の観点から改変を行い、理科教育用のW型問題解決モデルを提案している⁸⁾ (図2)。

図2によると、問題解決の過程を、座学では問題提起、仮説の設定、推論、一般化 (A→D→E→H) という過程を経ることとなる。野外観察は、問題提起、探検、観察、発想・発見 (発想して発見するの意味) (A→B→C→D) となり、室内観察実験では、仮説の設定、推論、実験

計画、観察・実験、検証 (D→E→F→G→H) という過程を経ることとなる。川喜田が指摘しているように、野外観察の過程は、仮説を発想するための総合的な活動であり、必ずしも野外という空間に限られたものではない。一方、室内観察実験の過程は、仮説を実験や観察によって演繹的に検証する活動であり、同様に室内に限っているわけではない¹²⁾。W型問題解決モデルにおける野外観察と室内観察実験の過程は、問題解決の過程が行われる空間が重要ではなく、そこで展開される活動の質に注目した分類である。

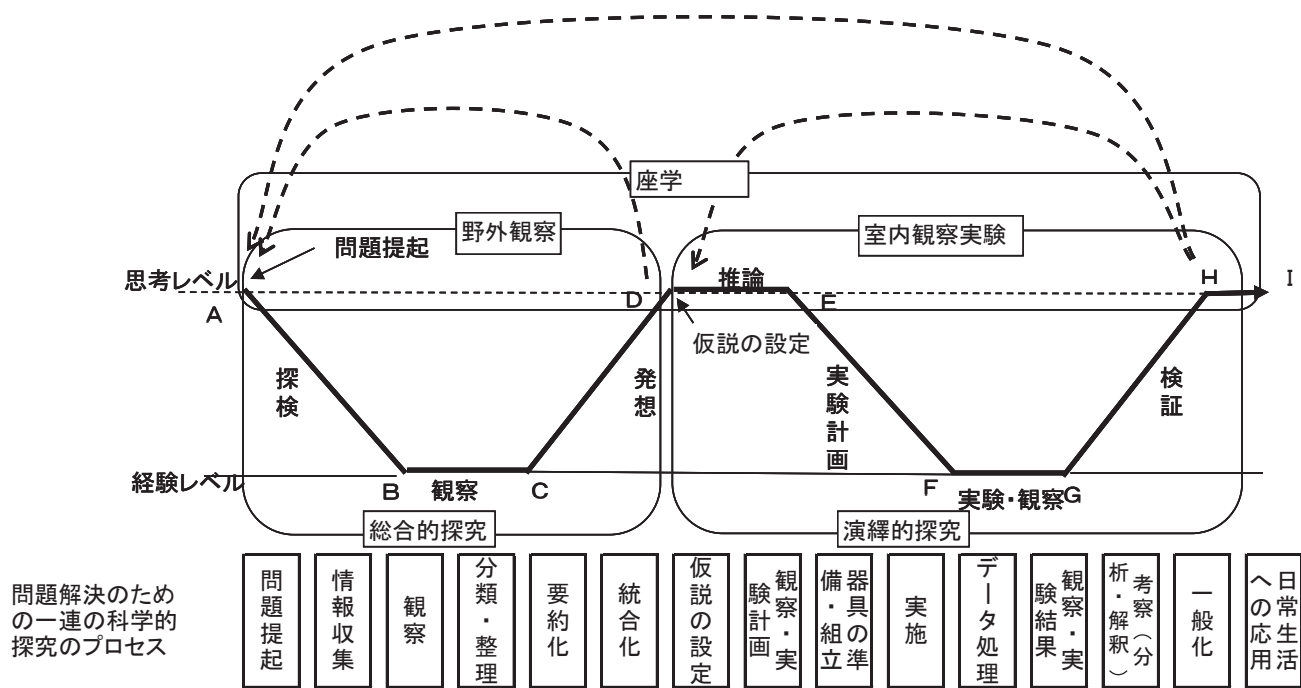
4.2 W型問題解決モデルから見た傾向分析

自然史系博物館では自然の一部を切り出して展示し、理工系博物館では人間が作った科学技術の成果を展示している点でW型問題解決モデルが想定する「野外」とは異なっている。展示を活用した学習活動は、時として学校教育の一環として、あらかじめ決められた目的や問題提起とそれに関連する学習順序で学習が進む場合がある。それ以外の多くの場合は、教師が用意した仮説や問題提起がなく、子どもたちが博物館の展示資料を自由に探索し、選択し、観察し、発見するという自由選択学習¹³⁾ が基本である。博物館で自由な展示を見学するという学習環境は、野外において子どもたちが自由に観察し、体験し、自由に考えたり、説明したりする総合的な問題解決の過程⁸⁾ と同様な学習環境であると考えられる。これらはW型問題解決モデルの野外観察の領域である問題提起→探検→観察→発想・発見 (A→B→C→D) の「探検」「観察」「発想・発見」に相当すると考えられる。

五島・小林は「野外観察の部分A→B→C→D (問題提起→探検→観察→発想・発見) が従前の理科教育ではあまり行われてこなかったため、問題を把握する能力が著しく妨げられた」と指摘している⁸⁾。自然を自ら体験し、問題を見出し、思考する過程を経て、問題を体験的に把握することが重要である。この点で博物館での展示見学は自由選択学習を基本としており、この体験を積むことが重要と考えられる。「感性の涵養」を目標にする博物館の展示見学は、問題解決能力の育成において、その基礎となる問題の把握に大きな貢献をする可能性がある。すなわち自らが興味・関心と課題意識を持って博物館の標本資料を観察する経験を通じて、問題の把握が可能となると考えられる。

各博物館では、体験学習・実験教室に代表される体験的な学習プログラムが実施されている。3で分析したように、科学リテラシー涵養活動の「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」に分類された学習プログラムが多い。聞き取り調査では「科学館の展示や様々な教育普及事業を通して、一般の方々に科学について様々な体験をしてもらい「不思議だな」と興味を持ってもらうことが最初のきっかけとなる。」という意見に代表されるように、一般的に体験的な学習プログラムは科学や自然に対する興味・関心を高めることを目的としている。

特に理工系博物館で多く見られる体験学習・実験教室には、博物館内で工作し、様々な実験を体験できるものがある。これらは、新たな仮説を発想するための野外観察の学習環境と類似している。一方で実験を演示するサイエンスショーの中には、子どもたちに仮説を提



総合的研究: 自然の中からいろいろな情報を収集し、多様な情報から帰納的に探究すること
 演繹的研究: 原理、法則を基に演繹的に探究する。どちらかという物理・化学的に探究すること

---> 図の点線は、フィードバックを示す。DやHだけからフィードバックが行われるだけでなく、A~DやD~Hの途中からもAやDに戻って活動を行うことがあり得るが、ここではフィードバックの代表例として3つ示している。

図2: W型問題解決モデル (五島・小林, 2009)

示し、その仮説から結果を予想させる等の過程を経るものがある。これは、W型問題解決モデルでは室内観察実験に位置づけられ、実験・観察 (F→G) の過程に相当する。しかし、子ども自ら仮説を立て、その後推論、実験計画、実験・観察、検証、一般化 (D→E→F→G→H) という過程には至っていないと考えられる。これは、学校団体で来館した場合、一定時間内にある程度の成果や作品を仕上げる等の制約があり、自ら仮説を立てて実験・観察を行うための時間的な余裕がないと推察される。

このことは、学校の理科教育に行われている室内観察実験の状況と類似している。我が国の理科教育では、教師があらかじめ課題を設定する室内の観察や実験はよく実施されている。「ここで問題にしているのは、野外観察において自然に関する疑問を感じるとともに問題を把握して、自分で仮説を立てる過程を経ないで観察・実験を行っていることである。」と指摘されている⁸⁾ ように、サイエンスショーや教師があらかじめ課題を設定する室内観察実験タイプの学習だけでは問題解決能力の育成につながらない。

5. 考察

「感性の涵養」を目標とした博物館の学習プログラムと分類された

ものは、W型問題解決モデルでみると、野外観察と室内観察実験の両領域にあると思われる。これらは、問題解決能力の養成においては重要な側面を形成している。例えば、「興味をもってもらえれば、知識の取得や科学的思考、さらに自分の学んだことを地元の人に還元するところまでつながると思う。」という聞き取り調査の意見のように、興味を持って体験することが、科学的な思考習慣の涵養及び問題解決能力の育成につながるための一歩であることは確かである。逆に、理工系博物館に多いハンズオンといわれる参加体験型展示は、興味・関心を高めることができるが、そのままでは問題解決能力の育成にはつながらない。W型問題解決モデルによれば、博物館において「科学的な思考習慣の涵養」を目指す学習プログラムを実施するためには、野外観察的な学習環境である、展示の自由見学と室内実験観察を組み合わせる必要がある。

以上の課題から考えれば、科学的な思考習慣を涵養するために、以下の2つの方略が導出される。

第一は、学校教育との連携によって、W型問題解決モデルの野外観察に位置づけられる活動と室内観察実験に位置づけられる活動と組み合わせて、科学的な思考習慣の涵養及び問題解決能力の育成を図っていくことである。その際、博物館での学習を授業計画上どのように位置づけるかが重要である。小川は学校の博物館活用に関して

以下の4つの学習形態を提案している¹⁴⁾。①発見学習型は、学習単元の最初に博物館を活用し、学習への動機付けをするタイプの学習である。主に児童生徒の興味・関心を高めたり、学習概念の基礎的な枠組みを作ったりすることが目的である。②調べ学習型は、学習が進み児童生徒に疑問や授業で解決できないことが生じたときに博物館を活用して調査するタイプの学習である。児童生徒が明確な目的意識を持ち、博物館の展示を見学して自分の考えを確認したり、問題を解決したりすることがねらいである。③まとめ学習型は、単元終了後に行われるもので、博物館の展示を活用して学習内容を確認するタイプの学習である。児童生徒の知識や概念の定着を図るのが目的である。④探究活動型は、学習が終了した後、児童生徒が関心を持った内容や追求したいことを各自で選び、調査活動を行うタイプの活動で、児童生徒は学校の学習内容にこだわらず、個人的関心に基づいて博物館を利用する。

例えば、発見学習型の場合、博物館では自由な体験的な学習(A→B→C→D(問題提起→探検→観察→発想・発見))を行い、学校ではその体験に基づく問題の把握を確認し、関連する仮説を立てて、実験観察を行う(仮説の設定、推論、実験計画、実験・観察、検証(D→E→F→G→H))ことである。「野外観察を取り入れた授業での生徒の行動に生徒自ら問題の解決に取り組む例が多く見られた」という報告¹⁵⁾があるが、これらは、発見学習型に相当する活用方法である。調べ学習型では、学校において授業での体験を経て問題を把握し(A→B→C→D(問題提起→探検→観察→発想・発見))、その問題解決のために博物館を活用する(仮説の設定、推論、実験計画、実験・観察、検証(D→E→F→G→H))活動が考えられる。例えば小学校理科の授業でヒトの骨格を学んだ後、博物館で他の動物の骨格との比較をすることにより、ヒトの骨格の特徴を把握する学習と、小学校国語の授業で恐竜の絶滅に関する解説文を読み、その絶滅に関する仮説を博物館の資料などで検証・確認する方法が考えられる。これらの場合、博物館では、問題解決のために目的を持って資料を観察し、実験したり、学芸員に質問したりする等の活用方法が考えられる。まとめ学習型は、W型問題解決モデルの日常生活や社会への応用(H→I)の活動に相当し、学習内容を確認したり応用したりする中で、問題解決のプロセスを身に付けていくものであり、それは「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」につながるものである。探究活動型では、疑問に思ったことを解決するために学校や博物館を有機的・継続的に利用して、個人が問題解決能力を身に付けていくことが考えられる。ここでは、問題提起、探検、観察、発想・発見(A→B→C→D)と仮説の設定、推論、実験計画、実験・観察、検証(D→E→F→G→H)という過程を繰り返すことが期待される。本当の意味で問題解決能力を身に付けるには、その活動が多段階に及ぶことから単発的でなく継続的な博物館の利用が必要である。

第二は、博物館において多くの入館者を対象にする単発的な学習プログラムと比較的少人数を対象にした継続的な学習プログラムの組み合わせることである。単発的な学習プログラムは、実験教室・体

験学習、展示解説のような、1回限りの学習活動である。これらは、子どもたちが科学博物館に対する興味・関心を高めることができ、「感性の涵養」を目標にした学習プログラムに分類される。単発的な学習プログラムでは、自然や科学に対する興味・関心が高まることがわかっている¹⁶⁾。ここでは、問題提起、探検、観察、発想・発見(A→B→C→D)の過程が展開されるであろう。一方、継続的な学習プログラムは、連続講座に分類されるもので、少年科学クラブのように、同一の構成員が継続的に博物館で学習活動を行うものである。この活動は、子どもたちが興味を持って学習を継続していく中で知識や実験方法を構造化でき、コミュニケーション能力の向上が期待できる¹⁷⁾。すなわち、様々な情報を収集・選択して、問題に適用し、疑問に対して科学的な手法を用いて追求し、自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝えるなど、「感性の涵養」「知識の習得・概念の理解」「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標にした学習プログラムである。継続的な学習プログラムでは、問題提起、探検、観察、発想・発見(A→B→C→D)と、仮説の設定、推論、実験計画、実験・観察、検証(D→E→F→G→H)という過程を繰り返すことができると期待される。

科学系博物館としては、単発的な学習プログラムで科学系博物館に親しみや楽しみを持った子どもたちに対して、さらに継続的な学習プログラムを用意し、子どもたちの興味・関心を継続させ、科学を探究させ、科学リテラシーを涵養することが重要である。

6.今後の課題

本論では、理科教育の観点から科学系博物館の学習プログラムの傾向分析を行い、その課題を明確にして、学習プログラムの戦略的展開の提案を行った。特に科学リテラシー涵養活動の就学期における「感性の涵養」「科学的な思考習慣の涵養」を目標にする学習プログラムについては、W型問題解決モデルに位置づけることができ、科学系博物館の学習プログラムの課題が明確になった。

近年、科学研究は、地球環境、人工環境、情報科学、生命科学等の新しい領域の誕生とその拡大とともに、複雑な要因が絡み合い容易に解決法が見出せない事象を扱うようになった。科学研究に依拠する科学教育では、解答や解決法が明らかでない社会的諸問題に対する解決の過程に学習を展開することが求められ、従来の教育手法では対応できないものもある。例えば「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」には、コミュニケーション能力に加え、「個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する」「社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する」等の社会的な文脈の中で意思決定する能力が要求される。W型問題解決モデルは野外科学研究の必要性から導出された個人の問題解決能力の育成モデルであり、そのまま「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に適用するのは工夫が必要である。社会的問題を解決する文脈の中で展開される学習には、サイエンスコミュニケーションに

代表される多様な個人の相互作用や専門家の協働による問題解決の過程が必要となる。これには、汎用性の高い問題解決モデルとコミュニケーションモデルを組み合わせる必要があるだろう。

「科学的な思考習慣」や「社会の状況に適切に対応する能力」を涵養するためには、博物館において継続的な学習プログラムが必要である。しかし、継続的な学習形態を実施している館は必ずしも多くない。表1によれば、連続講座を実施している館の割合は全体で30%である。表2の事業数で比較すると、自然史系5%、理工系8%、総合3%、全体6%で、他の事業形態に比較して少ない。他の報告書からも継続的な学習形態を実施している館の割合は3割程度であることが指摘されている¹⁸⁾。聞き取り調査の結果、「科学的な思考習慣の涵養」「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標に含む学習プログラムについて「継続学習の事業も重要であるが、手間がかかる、参加人数に制限があり、特定の人に限定したものと受け取られてしまう。」「じっくりと取り組む構成となるため、実施者・参加者とも負担が大きい。」等の意見がある。「科学的な思考習慣の涵養」と「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」に分類される学習プログラムは継続的な形態が多く、手間がかかるために、実施する館や事業数は少ない割合になると推測される。さらに「科学リテラシー涵養活動」の4つの目標については、その必要性がおおむね理解が得られているが、「科学的な思考習慣を涵養するには、少人数を対象に長期の事業を行う必要があり、費用対効果という面で特に予算が厳しい博物館運営では優遇されにくい。」といった地域博物館の課題が示されている⁷⁾。

全国の科学系博物館での科学リテラシーの涵養に資する学習プログラムを充実させるためには、「科学的な思考習慣の涵養」と「社会の状況に適切に対応する能力の涵養」を目標とした継続的な学習プログラムの開発・実施とそれを支える人的資源が不可欠である。また、その効果的・効率的な開発・実施のためのノウハウの蓄積とその普及が重要である。そのためには、現在展開されている学習プログラムの情報を分析し、データベース化し、全国の科学系博物館が共有し、学習プログラムの改善に役立てる仕組みが必要である。W型問題解決モデルは、その分析の具体的な視点を提供する1つのリソースになれると思われる。学芸員がこのデータベースを活用し、他館の学習プログラムを参考にするなど、科学リテラシー涵養活動の開発のためのポータルサイト機能の充実が図られることを期待したい。

付記：本論は、小川義和：科学系博物館における科学リテラシーの実装と課題、日本科学教育学会年会論文集、34、pp. 251-254、2010をもとに新たな知見を追加し、再検討を加えたものである。なお、本研究の一部は、平成24年度科学研究費補助金基盤研究（S）「知の循環型社会における対話型博物館生涯学習システムの構築に関する基礎的研究」（研究代表者：小川義和、課題番号24220013）の成果を活用し、基盤研究（A）「子どもの科学的リテラシーを育成する教育シス

テムの開発に関する実証的研究」（研究代表者：五島政一、課題番号23240107）の支援を受けている。

文献及び注

- 1) 本稿では、科学リテラシー、科学的リテラシー及び科学技術リテラシーについては、科学、数学、技術を含む同一の概念として考え、引用原著による以外は科学リテラシーと表記する。
- 2) Fensham, P.J.: School science and its problems with scientific literacy, Science today: problem or crisis?, In R. Levinson and J. Thomas (edited), London: Routledge, pp.119-236, 1997
- 3) Shamos, B.M.H.: The Myth of Scientific Literacy, 1995
- 4) 小川義和：科学コミュニケーションと科学系博物館の役割、ミュージアムを語る 文化を語る 教育を語る、内田洋行知的生産研究所、pp.158-165, 2005
- 5) 国立科学博物館科学リテラシー涵養に関する有識者会議：「科学リテラシー涵養活動」を創る、国立科学博物館、2010
- 6) 小川義和：科学リテラシーの涵養に資する科学系博物館の教育事業の開発・体系化と理論構築（課題番号19200052平成19～22年度科学研究費補助金基盤研究（A））研究成果報告書、432, 2011
- 7) 小川義和：知の循環型社会の構築に向けた、科学リテラシー涵養に資する科学系博物館の学習プログラムの体系化・構造化に関する実践的研究、平成22年度文教協会助成研究成果報告書、57p. 2011、調査報告書の詳細は、以下のサイトで入手できる。http://www.kahaku.go.jp/learning/researcher/pdf/practical_study.pdf
- 8) 五島政一・小林辰至：W型問題解決モデルに基づいた科学的リテラシー育成のための理科教育に関する一考察—問題の把握から考察・活用までの過程に注目して—、理科教育研究50（2）、pp. 39-50, 2009
- 9) 本調査では、情報提供があった館について、①研究や展示において自然史分野を扱っている館は「自然史系」②科学館や理工系分野を扱っている館は「理工系」③自然史、理工の両分野を扱っている館または県立等の総合博物館は「総合」と分類した。
- 10) 学習プログラムは、全国科学博物館協議会：科学系博物館における教育普及事業に関する調査研究 平成13年度調査報告書、2002の類型に基づき分類した。
- 11) 国立教育政策研究所編：生きるための知識と技能④—OECD生徒の学習到達度調査（PISA）2009年調査国際結果報告書—、明石書店、2010
- 12) 川喜田二郎：発想法、中央公論新書、1967
- 13) Falk, J. & Dierking, L.: Learning from Museums, Alta Mira Press, pp.1-14, 2000
- 14) 小川義和：総合的な学習の時間と博物館の学習活動、悠、ぎょうせい、8月号、pp. 30-31, 2002
- 15) 五島政一：地域（三浦半島）の自然（岩石・地層）の教材化、平成4年度東レ理科教育賞受賞作品集、東レ科学振興会、pp. 21-27, 1993及び 五島政一：地域の自然（植物・動物）を使った野外学習を中心とする学習指導方法の開発、平成8年度東レ理科教育賞受賞作品集、東レ科学振興会、pp. 34-37, 1997に報告がある。
- 16) 小川義和、下條隆嗣：科学系博物館の単発的な学習活動の特性—国立科学博物館の学校団体利用を事例として—、科学教育研究、27（1）、pp.42-49, 2003
- 17) 小川義和：科学系博物館における継続的な学習活動の効果と特徴—国立科学博物館のかはくたんけんクラブを事例として—、日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要、8、pp. 9-21, 2004
- 18) 日本科学技術振興財団・科学技術館：科学系博物館における継続型教育・学習プログラムの開発に関する調査研究報告書、2012

連絡先

〒110-8718 東京都台東区上野公園7-20
国立科学博物館

小川義和

e-mail : ogawa@kahaku.go.jp

Psychology and Science Communication

Takashi KUSUMI

Abstract

This article discusses two general frameworks for examining the relationship between psychology and science communication.

First, the article discusses psychological approaches to science communication. Literacy has five layers. Science literacy is the third layer. It is based on basic and functional literacy, which are in turn formed by education. Science literacy supports civil literacy for citizens and research literacy for professionals; it facilitates receiving and sending messages in science communication. Critical thinking is important for science communication in four steps, namely, clarification of information, judging the credibility of information, inference, and decision-making. To improve science literacy and critical thinking, four approaches can be used: science education, museum exhibition, science journalism, and local and Internet community involvement. In addition, the application of psychological research methods to study science communication will be described.

Second, the article discusses science communication in psychology. In Japan, psychology is not considered a science. A significant discrepancy is observed between popular and academic psychology in survey data of the general public. In science communication of psychology, the deficit model of public understanding of psychology is inadequate because the public has a naïve theory on the basis of their experience. In addition, psychology-related exhibits in museums are not as popular in Japan compared with the trend in the UK and the US. The article concludes by discussing the possibility of collaborative research and practice on psychology and science communication.

Issues and Strategies of Educational Programs to Foster Science Literacy in Science Museums -The Analysis through the Continuous Framework to Foster Science Literacy and W-style Problem-solving Model-

Yoshikazu OGAWA

Masakazu GOTO

 science museums, science literacy, educational programs, generation, problem-solving model

Abstract

Two aspects of the educational programs collected from science museums nationwide were analyzed.

Firstly they were analyzed on the basis of the Continuous Framework to Foster Science Literacy. Trends and typology of educational programs were examined according to the four goals of the Framework and the following trends were revealed. Clearly science museums in Japan implement many educational programs promoting two of the four goals. These are cultivating sensitivity, and attaining knowledge and understanding of concepts. However, they provide few programs that encourage the two remaining goals of fostering the habit of thinking scientifically, and developing the ability to properly respond to circumstances in society.

Secondly, the programs were analyzed according to W-style Problem-Solving Model. It became obvious that the majority were situated in processes using fieldwork, observation, and indoor experiment. Only a very small minority was situated in processes that used discovery, setting hypothesis and designing experiments.

Science museums need to develop educational programs that foster the habit to think scientifically. It is proposed that two strategies be developed. Firstly combining the continuous educational programs in science museums into a single program, and secondly developing the use of four types of cooperation between science museums and schools.

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3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. 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）
- ハ. 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/>

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、以下の執筆要項による。

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

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。

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

7. 内容の責任と著作権

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

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

8. 掲載料

総説および論文1本あたり掲載料は5,000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. 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〕

広告

広告



編集後記

編集委員会 主担当理事

小川義和 Yoshikazu OGAWA

国立科学博物館 学習企画・調整課長、筑波大学客員教授

やっと第2巻1号が刊行できました。執筆者の皆様、編集委員の皆様ありがとうございました。皆さんボランティアベースで、それぞれの立場から執筆、協力いただき、感謝申し上げます。本協会は会員の皆様からのコミュニケーションと行動で支えられていて、本協会誌は全国各地・世界各地からの情報発信をお手伝いすることも目的にしています。第3巻の発行を予定しておりますので、皆様の投稿・ご意見をお待ちしております。

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館研究活動広報担当

とあるシンポジウムに参加しました。パネリストは錚々たる顔ぶれでしたが、トークの中で「充電期間を取るより、日々活動が続ける方がインスピレーションは出続ける」ことが話題に。ひとまず走り続けてみようと思います。

佐藤 実 Minoru SATO

東海大学理学部 講師

この春、本学の研修船「望星丸」で、学生98人を連れ、39日間かけて南太平洋を巡ってきました。船で赤道を越えるのは、何度経験しても、地球を実感できる素晴らしい体験でした。日頃から当たり前だと思っていることでも、実感していることは大切だと、改めて感じました。

牟田由喜子 Yukiko MUTA

編集者（フリーランス）

SCとは？ 今回の特集1、2でJASCにおけるSCの考え方がはっきりと見えてきました。「あの人の…、わたしの、その活動もSC」なんですよね。読者のみなさま、ご自身の活動を記事にまとめて、ぜひ、投稿を！ともに活動の輪を広げましょう。

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

編集歴34年の理系編集者

とある大学出版会に勤務。企画立案に面白さを見い出す。近ごろの大学の先生は論文書きと雑用に追われ、本など書いている暇はないとこぼす。研究の幅も専門に特化して細くなり、全体を見渡しているゆとりもなさそう。役人主導の大学に未来はあるのだろうか。

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代表、放送大学在学中

編集制作作業も追い込みの頃、ヘルセウス座流星群が話題になりマスコミでも大きく取り上げられていました。一方で「3.11」関連は、今も、毎日何かしらのことが…。楽しい分野だけではなく、辛い事実でも、人と科学をしっかりとつなげていきたいものです。

山本広美 Hiromi YAMAMOTO

高校教員、科学館職員を経て、現在はフリーで科学教材の制作などに携わる

2歳の長男と0歳の双子の姿から、生命力をまなび、遊びつづける技術について考える日々。今回の特集で登場するのは、さまざまな立場で科学と人々をつなぐ方たち。新しい視点で社会をくすぐる、職人気質でものごとを突き詰める、どちらも「遊び」続ける技術の匠として憧れます。

編集委員会 副担当理事（編集長）

渡辺政隆 Masataka WATANABE

記録的猛暑の中、省エネの掛け声はどこに行ってしまったのでしょうか。各地をゲリラ豪雨が襲い被害が出ていますが、災害への備え、リスクコミュニケーションへの教訓はどこに行ってしまったのでしょうか。もちろん他人事ではありませんが、反省と批判をするだけでなく、建設的な意見、行動をしていくことが大切なのではないでしょうか。本号は、さまざまな立場でSCを実践している方々、意見をお持ちの方々からの寄稿をいただきました。稿料なしの雑誌だというのに、ありがたいことです。寄稿者には小額でも稿料を差し上げられる雑誌を目指します。

岸田一隆 Ittaka KISHIDA

理化学研究所先任研究員、東京女子大学非常勤講師

日・米・中・韓の学生を集めてのサマースクールを開催しました。米国の参加校は、facebookのマーク・ザッカーバーグや、『Da Vinci Code』のダン・ブラウンの母校です。ダンからは、御礼のサイン本をいただきました。

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

出雲市教育委員会出雲科学館教諭

防災・減災の重要性が再認識されています。地質現象や気象現象などによる自然災害から自らの命を守る行動のできる市民を育て、学校教育・社会教育・家庭教育ではどのような取り組みが実践されているのでしょうか。これらの専門家と市民によるサイエンスコミュニケーションも各地で活発に行われているようです。ぜひ本誌にてご紹介したいです。

工藤光子 Mitsuko KUDO

立教大学 理学部 共通教育推進室 特任准教授

社会復帰して3年が経ち、あつという間に激務な日々…。子持ちとしては夜の外出、土日の打ち合わせは難しく、役立たず。すみません。大学ではコツコツと学生とサイエンスを伝えるためのモノをつくってます！

三村麻子 Asako MIMURA

高校教科書編集者、科学館スタッフを経て、科学系法人に勤務

本協会誌がAmazonで購入できるようになりました。これまで以上に多くの方に活用していただければ願っています。今後も、さまざまな分野・領域でご活躍の皆様からの投稿や情報提供をお待ちしています。

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.2 No.1 2013年

2013年9月30日発行 第2巻 第1号（通巻第2号） 定価（本体1,500円＋税）

© Japanese Association for Science Communication 2013

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

◎編集・発行 日本サイエンスコミュニケーション協会

〒181-0013 東京都三鷹市下連雀3-38-4 三鷹産業プラザB1

FAX：020-4622-7059

eメール：info@sciencecommunication.jp

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

◎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・工藤光子・佐藤 実・館谷 徹・中山慎也・三村麻子・牟田由喜子・山本広美

◎制作 館谷 徹

◎デザイン Design：ワタナベ ミカ
DTP：中原耕二・中原雅子（ambiente）

◎印刷 新日本印刷株式会社
Printed in Japan

廣告

広告



9784907132019



1929440015001