

日本サイエンスコミュニケーション協会誌

Journal of Japanese Association for Science Communication

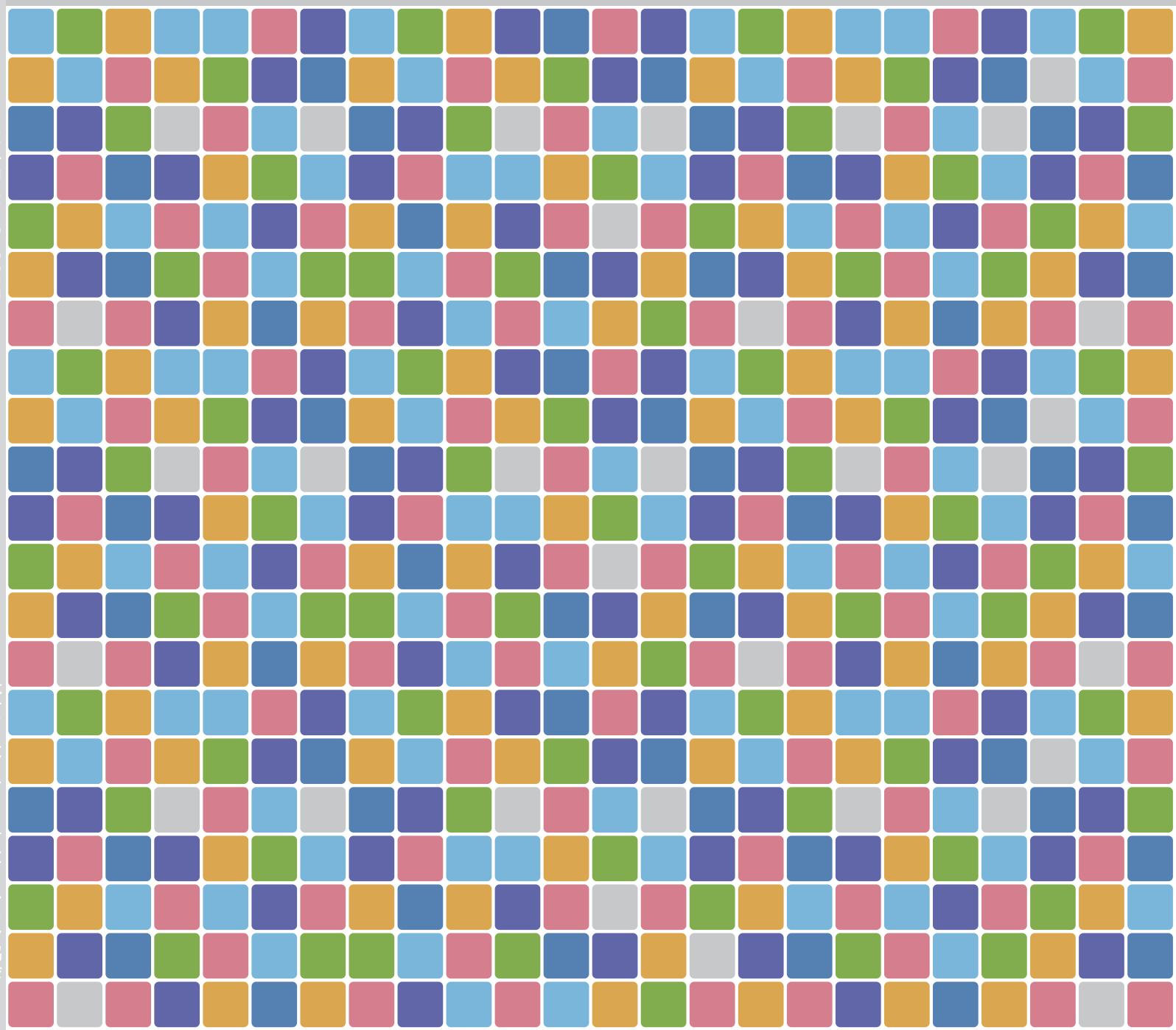
Vol.

7

2017 No.2

サイエンス コミュニケーション

特集 チャレンジ



廣告

祭と学びとまちづくり ― 函館の挑戦 ―

美馬のゆり

Noyuri MIMA

サイエンス・サポート函館 代表, JASC監事



私が函館市に移住してきたのは2000年。当時29万人だった人口は、2035年には20万人を下回ると推計されている。急速な少子高齢化が進んでいるのだ。しかし、ないものねだりをしていても始まらない。コンパクトで魅力あるまちづくりを目指すと同時に、市民一人ひとりが生活と仕事の質を高めることでまちを維持していく必要がある。そのためには、市民全体のサイエンス・リテラシーの向上がぜひとも望まれる。

このような状況の中、2008年に仲間が集まり、はこだて国際科学祭実施のための組織「サイエンス・サポート函館」を立ち上げた。地方からのチャレンジだった。それ以降、試行錯誤を重ねることでノウハウと実績が蓄積され、来年は10回目を迎える。産学官民の有志の輪も広がり、年間を通した活動がほぼ定着してきた。

まず1月、キックオフと称して参加者を広く一般に募り、科学祭のイベントのアイデアを出し合うワークショップを開く。ネタをすでに持っていて一緒にやる仲間がほしい人、内容をさらに洗練させたい人、環境や食、健康というテーマに関心がある人、教育や地域活動に関心がある人など、その参加理由は様々だ。

キックオフで出てきたアイデアの実現に向け、複数のグループが走り出す。6月にはすべてのプログラムが出そろい、記者発表を行う。8月初旬には出展者が集まり、イベント開催の注意事項を確認する交流会を開催する。各人が自分のイベントを紹介し、集客などのノウハウを共有する。科学祭開催期間中の8月下旬は、遠方からのゲストも加わり、出展者の交流会を開催する。科学祭が終了した1か月後に、今年の報告と来年の準備として、出展者報告会を実施する。

近年、幅広い年齢層でプロジェクト型学習という手法が注目されている。課題を見つけ、その答えを作っていくことを通して学ぶ、課題解決型の学習だ。関係する領域の知識やスキルだけでなく、論理的、分析的思考やチームワークなども学ぶことになる。さらに重要なのは、最終的に、その経験を他に応用できる知識として概念化することだ。

はこだて国際科学祭では、科学技術と社会との関係について、身近な問題から世界に目を向けること、そして世界の問題を「自分ごと」として考えるようになることを目標にしている。これはまさに、プロジェクト型学習なのだ。イベントを企画して開催するだけでなく、学んで、作って、共有するというサイクルが存在するという特徴をそなえているからである。

実施する人、参加する人、函館という地域、このすべてにとって、三方よしの学びの場を創り出すことに成功していると自負している。はこだて国際科学祭が、科学を楽しみ、対話し、学ぶ場を提供する大人のアクティブ・ラーニングとして、まちづくりにつながっていく。祭と学びとまちづくりのチャレンジはこれからも続く。

巻頭言

- 祭と学びとまちづくり——函館の挑戦—— 01
美馬のゆり〔サイエンス・サポート函館 代表、JASC 監事〕

特集

チャレンジ 04

- サイエンスコミュニケーションは、挑戦だ。 06
仲矢史雄〔大阪教育大学 科学教育センター 准教授〕

- 天王寺動物園改革へのチャレンジ 10
牧慎一郎〔大阪市天王寺動物園長 兼 建設局動物園改革担当部長〕

- 未来をデザインするサイエンスコミュニケーション 12
平井康之〔九州大学大学院 芸術工学研究院 教授〕

- どんな科学分野でも活用できるサイエンスコミュニケーションツールは作れるのか? 17
—— JASC ツール研究会でのツール開発のこれまで
齋藤正晴／桑原純子／内尾優子／宮崎寧子／石島 博／高尾戸美〔JASC ツール研究会代表メンバー〕

連載企画

知りたい!

- SDGsって何? どう活かし、広めるか考えてみよう! 22
上田壮一〔一般社団法人 Think the Earth 理事／多摩美術大学 客員教授〕

ピックアップ

- “海のサイエンスカフェ” 続けることで見えてくるもの 24
聞き手：牟田由喜子〔JASC 編集委員〕

活動紹介

こんにちは! JASC	26
2017年4月～2017年9月までの定期的活動の報告	

追悼

「科学を文化に!」長澤友香館長を偲んで	27
青木克顕〔静岡科学館る・くる館長〕	

長澤友香さんの死を悼む	27
渡辺政隆〔JASC会長〕	

記事・実践報告・総説・論文	28
---------------------	----

投稿規定	29
------------	----

実践報告

裁判劇を用いた科学技術コミュニケーションの試み	30
種村 剛〔北海道大学高等教育推進機構 オープンエデュケーションセンター 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) 特任講師〕	

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

時事コラム

映画とサイエンスの相性	37
渡辺政隆〔JASC会長〕	

総目次	35
-----------	----

編集後記	38
------------	----

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

特集 チャレンジ



CHALLENGE!





サイエンスコミュニケーションは、いわゆる対話のみに留まりません。無形のはたらきかけ、あるいは社会全体、不特定多数への発信も含みます。そんなふうにとらえると、サイエンスコミュニケーションのいろいろな可能性が見えてきます。

今回の特集では、チャレンジングな実践と提案をされている3方と1グループに寄稿をお願いしました。仲矢さんの実践と提案は、ユニークなイベント企画や万博への参加という稀有壮大な提案です。さすが、太陽の塔を見て育っただけのことはあります。天王寺動物園改革担当部長職の公募に応じて文部官僚から転身した牧さんは、動物園に関する豊富な知見を基に、着実ながら元気の出る改革にチャレンジしています。平井さんは、未来をデザインするという視点をサイエンスコミュニケーションに持ち込むチャレンジを仕掛けています。それは、課題解決にデザイン思考を適用するという意欲的な企てです。ツール研は、サイエンスコミュニケーションのツールとなるゲームを新たに開発しました。

社会の中のサイエンスをめぐる固定観念を打破すること、それもまたサイエンスコミュニケーションがもつ可能性なのです。



サイエンスコミュニケーションは、挑戦だ。

仲矢史雄 Fumio NAKAYA

大阪教育大学 科学教育センター 准教授



〔プロフィール〕

大阪生まれ。大学では自動車のエンジンの勉強をしていたが、大学院から生物学の道へ。博士課程では、群体性生物にとって、全体が一匹なのか、構成するクローンが一匹なのかを、熱力学の観点から実験系を立ち上げて研究。現在、学習障害支援を通じ、人間の非言語論理思考の実態に驚く日々を送っている。

1. 科学に人間の匂いをつける行為としてのサイエンスコミュニケーション

科学の作法に忠実であろうとすれば、科学者は自らの匂いをどんどん消して、純度をこれ以上高められないところまでもっていくことを求められる。論文の文体も、物質主語で書くことを良しとされ、科学論文の中に一人称が登場した際には読み手に強い違和感を感じさせる。科学するとは人間の固有の活動の一つだが、やっている人間の匂いを極限まで消臭する作業だ。逆説的に言えば、知の結晶化、人間の匂いを消す人間の取り組みは、すべからず科学的でもある。

ところが文化的活動はどうか。人間の匂いなしにはありえない。戯曲、小説、絵画、音楽のどれもが、作品そのものと作り手、関わった人間がワンセットとなる。それどころか、作家の名前の方が、中身よりも重要という場合も多い。

サイエンスコミュニケーションの定義は、科学をより大きな文化の一部にしていくこと、という。科学者によって純化抽出された科学を『文化』にするのが、サイエンスコミュニケーションの役割だとすれば、なんとも挑戦的である。これは、科学者に対する反逆ではないか。研究者をサイエンスカフェに連れてくるあのドキドキ感。それがどこからくるのかといえ、人間臭さをを排除したはずのピュアなも

のに改めて人間の匂いを染みこませていくという禁じられた行為だからなのだろう。

サイエンスコミュニケーターは人間の匂いを科学にまぶしていく役割を恐れることなく、チャレンジしていかねばならない。「モナリザ」を見て、ダビンチによって絵の具で汚されたキャンバスなどと言うだろうか。「月光」を聴いて、ベートーベンによってピアノで乱された静寂などと言うだろうか。だれもそんなことは言わないはずだ。ウイスキーは、蒸留されたアルコールを樽につめて、不純物たる檜の木のエキスを滲ませ取り込ませていくことで仕上がる。科学に人の営みのエキスを仕込むのが、サイエンスコミュニケーションなのである。

とはいえ、少なくとも17世紀の科学革命から数えて約400年になる科学の歴史に対し、サイエンスコミュニケーションは何分の一かの歴史しかなく、仕込みのしかたも未開拓な分野である。ここは一つ失敗を恐れず、反発も覚悟で取り組んでいくしかないのだ。

では何にチャレンジするのか？ 新しい試みは何なのかが問題である。本稿では、四つのサイエンスコミュニケーションの試みを示したい。そのなかにはすでに着手したものや、これからのものもある。

- 1) アフターファイブサイエンス：大人の理科室
- 2) サイエンスコミュニケーションで参博

だ！：ネオ大阪万博2025にサイエンスコミュニケーションの狼煙を

- 3) 消費者型参加から出資者型参加：コストパフォーマンスよりもファンドパフォーマンス
- 4) 視聴者参加型サイエンスコミュニケーション：日頃抱いている疑問の数々をサイエンスコミュニケーターとともに解決

2. アフターファイブサイエンス：大人の理科室

声を大にして言いたい。「大人の理科実験教室」がないのはおかしい！と。大人の音楽教室は以前から流行っている。ピアノ、バイオリンからパーカッションまで、主な駅前には大人向けの音楽教室が必ず一つはあるという状況である。英語教室などは、ありとあらゆるニーズに対応した教室がある。

主要な学校教科、英語、国語、理科、数学、社会については、どれもそれを生業としない大人が実地に親しめる場がある。ところが、理科については、学校の理科室以外で実験や観察が行える場はほとんどない。その人が文系を選んだ時点で、理科の実験を楽しみとしてであれ、セミプロフェッショナルとしてであれ、理科実験室から切り離され、もう戻ることとはできない。じつのところこれは、理系の人間のあいだでも同じことで、物理を専攻した大学生は生物の実験には触れず、生物の学

生は物理の実験をする機会がなくなる。一度引かれたレールからはたとえ横で併走していても再合流が許されないのだ。

なんでこうなのか？ 一番はマインドの問題、「できっこない」思考にとらわれているからなのではないか。文系の学生が実験したくても、教員は「文系の君が？ できっこないよ。だったらなんで理系に進まなかったの？」と言われるのがオチであろう。でも、その学生さんは理科の実験は大好きだったけど、法律の勉強がしたかったから……と思っているのだ。これが英語だったら、待っていましたとばかりに「日常生活では使わなくても英語は大事だから」と言うはずである。楽器だったら、音楽の教員は「いいよ、そのピアノが空いているときは使ったら」ということになるだろう。また一方で、理科の実験がしたい大人も、「予備知識が必要そうだし、新しい発見や発明を目指すないとダメじゃないのか」と思っているようである。音楽分野でいえば、大人の音楽教室は楽譜の読み方から始めるし、新しい音楽の作曲などに至っては目標の一つではない。理科は実験したい側も、提供する側も、将来科学者にならなければ、実験する意味がないと思ってはいやしないか。

理科教室の大人向けがまったく無いわけではない。サイエンスカフェなども多くは子ども向けではなく、主に大人が参加している。講演会だけではなく、実験を受講してもらう勉強会もある。でもそれは、スポーツクラブや音楽教室とはちょっと違う。自分なりに体を動かしたり、個人的に好きなアーティストの曲をギターで弾けるようになるような場ではなくて、“理科実習”であり、自由度の限られた実験である。

目に見えないカベとなっている「できっこない」思考を打破するには、気持ちの切り替え以外に、いくつかの発明が必要なのだろう。楽器が演奏できなくても、生演奏がなくても、今や「歌」は好きなだけ唄える。それは「カラオケ」が発明されたからである。それと同時にカラオケ装置への投資を回収する仕組みも発明されたことで、「歌の自由化」が実現したのだ。

なので、大人が理科実験できる場ができ、

「理科の自由化」が実現されるのに必要なのは、まずは機会を提供する側と利用する側の意識を変えること。そして、理科実験のパッケージ化（カラオケ装置）と最低限必要な実験設備（防音設備）を用意すること。さらには、1時間1000円程度の費用感で運営できる仕組みなのだと思う。

仕事帰りにふらっと立ち寄り、白衣に着替えて好きな実験に没頭する。知識を増やす理科イベントもよいけれど、アフターファイブサイエンスには大人の自由研究こそが相応しいのではないだろうか。

とりあえず手近なところで、大学の公開講座の一環としての自由テーマ型の講座を、夕方から空いている実験室で開催できないか、検討中である。誰か一緒にやりませんか？

3. サイエンスコミュニケーションで参博だ！： ネオ大阪万博2025にサイエンス コミュニケーションの狼煙を

私事ではあるが、人類の進歩と調和を謳った大阪万博は私にとって日常風景の一部だった。というのも、私は自宅から太陽の塔の後ろ姿を見ながら育ったからである。科学技術の象徴だったエキスポタワーは朽ちて解体されたものの、空中都市の一部をぶち破った太陽の塔は、今もによっきり立っている。言うまでもなく太陽の塔は、岡本太郎氏の作品である。万博反対派（すなわち反博派）から「岡本太郎は体制に日和った」などの批判を聞いたとき、氏は「太陽の塔を見ろ、万博をぶっ壊してるこれこそ「反博」だぜ」という内容

の発言をしたそうである。

さて、その太陽の塔は、形やコンセプトは日本人の原風景である土偶をモチーフの一つにしてはいる。しかし、高さ70m、腕の長さ25mという巨大な鉄筋コンクリート製であり、ほんとうに立つのかわからないけれど作ってみようという見切り発車ながら、当時の造船技術と構造計算の粋をあつめた科学技術の産物でもある。

科学のもつ合理性や効率性は陳腐化しやすく、あっさりと廃棄物処理されてしまう。にもかかわらず、科学技術の粋ながら、なんの役に立つのか、いや立たないことに存在意義がみいだされる万博のご本尊ともいふべき太陽の塔は、熱い保存運動のもと、何十億円もの費用がつぎこまれ耐震補強が施され、関西中、日本中、最近ではぞくぞくと海の向こうからも人々を集めている。それも、ただただ記念写真に収めるためだけに。これぞまさに、科学技術が文化の一部になった格好の例ではないだろうか。

科学技術なくして太陽の塔は立ちゆかない。高度成長期に突貫工事で作った建造物のご多分にもれず、そのコンクリートは劣化していく。なので、その時代その時代の最高のメンテナンスを要求する。その意味では、太陽の塔は常に先端技術の象徴なのである。法隆寺の五重塔は概ねメンテナンスフリーである。下手に鉄クギを打とうものなら、劣化してしまい逆効果である。それに比べると太陽の塔は最先端の科学技術を吸収し、新しく生まれ変わっていく、新陳代謝する文化財という、サイエンスコミュニケーション的な科学と文化の調



万博公園の太陽の塔

和したユニークなモニュメントなのである。いっそ建て替えた方が安上がりなのだろうが、そのような議論はあまり聞かれない。モノを大事にする日本人の美德であろうか。

太陽の塔は黙って、我々に科学技術とのつきあい方を教えてくれている。科学技術を使って、驚かせるがよい、笑わせるがよい、モノであれ、コトであれ、ペラボーなものを作るがよいと。予定調和は風化するのだとも。

さて、ネオ大阪万博2025のテーマは「人類の健康・長寿への挑戦」なのだそうである。岡本太郎氏は、大阪万博1970のテーマ「人類の進歩と調和」にからめて、現代人は進歩なんかちっともしてない、この縄文の造形を見ても、今の人間につくれるのか!と言ったそうである。「人類の健康・長寿への挑戦」には、「長生き? 中身があるのか!」って言いそうである。

とはいえ、このテーマはサイエンスコミュニケーションとしてじつに大事な内容であり、我々としては是非ともその内側に入り込むべきであろう。企画への参加でもよいだろう。しかしサイエンスコミュニケーション館を創ろうっていうのでも、モニュメント造りの提案でもよいかもしれない。一番手っ取り早いのは、知り合いの偉いさんに吹き込むことだと、その機会をうかがっている。

4. 消費者型参加から出資者型参加: コストパフォーマンスよりもファンドパフォーマンス

サイエンスコミュニケーターになりたいけど、食べていけない。サイエンスコミュニケーションの活動にはお金が集まらない。じつによく聞く話である。これらの活動は、タダかボランティアが当然ということになってしまっているのだ。それを解決する方法としては、内容を高級にするとか、お金持ちを対象にするといういわゆる商品価値を高める手段を講じる手もなくはないが、実際問題としてうまくいくことがない。なぜなら、いくら商品価値を高めようとも、消費物と認識される限り、費用対効果で判断されてしまう。そうになると、活動の提供者も受け手も、安ければ安いほどよいというジレンマから抜け出すこと

ができないからである。

ではどうすればこのジレンマから、サイエンスコミュニケーション活動を抜け出せられるのだろうか。それには、お金を出してくれる人に、消費ではなく、出資の対象として見てもらう手立てを講じるのが一つの方法としてある。サイエンスコミュニケーションに参加する人々のなかには、お客さんとして扱われることには物足りず、それ以上の何かを求めている方々もいる。ただし、準備や広報活動を分担するほどの関わり方はできないとも思っている。

ならば、別の役割を提供しようではないか。「スポンサー」という役割を。今まさに、クラウドファンディングがブームである。募金と一緒にではないかと思われがちだが、クラウドファンドでは出資者の認識の仕方がちょっと違う。大きな募金活動は、多岐に渡る支援活動に使われる。一般的に見て良いことである。しかし、出した側は、自分のお金が何に使われたのかわからず、非常にもやもやした割り切れない思いが残る。それに対して、クラウドファンドは、インターネット上で検索することで、誰が何に使うのかを具体的に決めているファンドを自由に選ぶことができる。つまりお金の粒度が残っているのである。出資の規模により、お礼の種類が変わるようになっている。正直なところ、どのクラウドファンドを見比べても、出資1000円も10000円もそれに対するお礼の実益的な違いは僅差である。ここで重要なのは内容ではなく、返礼の種類がランクされていることなのであろう。取り組みの運営者として大事な役割を担ったということが、可視化されていることが重要なのである。これと同じ満足度を消費の費用対効果で実現するのは容易ではない。他のファンドと比べて効果的かどうかという視点(ファンドパフォーマンス)に価値観が転移することが重要なのである。

サイエンスコミュニケーションの運営は、その社会的な特性から言って、受益者負担がベースのビジネスとして成立させるのは容易ではない。そこでクラウドファンドという切り口になるわけだが、出資者集めがネックとなる。そういえば、活動企画者が人集めをしな

くてもよい。しかも場合によっては喜んで支援してくれるファンディングの仕組みがあるではないか。「ふるさと納税」がそれだ。

ふるさと納税とは、応援したい自治体を選んで寄附をすることで、税の控除を寄附金にに応じて受けられる仕組みである。寄附金の使い道も指定できる。自治体はそれぞれユニークな使い道を提案して、ふるさと納税をアピールしている。

今年の春過ぎに大阪府の八尾市のこども政策課という部署から、大学への協力依頼があった。夏休みに子どもたちを集め、さまざまなカラクリ仕掛けを組み込んだ巨大なドミノ倒し装置を作りたい。ついては、理科教育の教員や大学生からのアドバイスがほしいという依頼だった。話を聞くと、少なくとも6回は打合せが必要そうであることが容易に想像された。しかも、子どもたちやサポート役の大学生へのレクチャーも必要となる。夏休み開始早々の7月の終わりといえ、大学教員は前期試験の真っ最中であり、教員免許更新講習も始まっていて、大学の先生がサポートをずっと行うというのは、とてもではないが無理な相談だった。そこで理科教育業界の知人に相談したところ、「サイエンスコミュニケーターの本田隆行氏」にプロデュースしてもらえばよいではないかというアイデアをもらえた。とはいえ、「サイエンスコミュニケーター」を職業としている本田氏に頼むには、当然ながら対価が必要である。昨今の自治体のイベントは、予算が厳しいことが前提である。はたしてプロデュース費用を出せるものなのか? 担当者におそろおそろ訊いたところ、答えは意外にも「YES」だった。こちらから聞くのも妙な話だが、どこからその予算が出てきたのか? とさらに訊いたところ、その答えが「ふるさと納税」だったのである。

目からウロコとはこのことだった。受益者としての「市民」、運営者としての「行政」、企画者としての「サイエンスコミュニケーター」、さらに出資者としての「市民」がすべて丸く収まる誰もが得をする仕組みがすでに実現されていたのである。ふるさと納税は、税金が控除される点において、他のクラウドファンドに比して圧倒的に「ファンドパフォー

マンス」がよいのだ。あからさまにやりすぎると眉をひそめられてしまうかもしれないが、サイエンスコミュニケーションを持続可能な形で運営したいのであれば、来年の各自治体の「ふるさと納税」の使い道として「サイエンスコミュニケーション」を積極的に提案していくべきだろう。

誰もが得する仕組みとは書いたが、誰も損をしないことなど世の中にあるはずもない。ふるさと納税された資金の多くは、各人が住む自治体に納税されていたはずの資金であることも念のために記しておく。

5. 視聴者参加型サイエンスコミュニケーション: 日頃抱いている疑問の数々をサイエンスコミュニケーターと共に解決

学校に行って小学生や中学生と話しをしていると、あれやこれやと質問を受けることがたくさんある。最近は大人向けの理科実験教室を行っているの、大人から質問を受けることもある。なかにはなかなか興味深い質問もあり、それなりに調べないと答えられないものもあるため、一筋縄ではいかなかったりする。そういった質問は、勢い知り合いの研究者に聞いて答えを探す羽目になるのだが、じつはこれが結構予想外の結論になったりするのである。

せっかく調べたことなので、答えを伝えて終わりだとちょっともったいないと思うことが多々あるしだいである。夏休みには、子ども科学質問番組が長年ラジオで続いている。研究室で作業をしながら、番組を流しっぱな

しにしていると、思わず手を止めて聴き入ってしまうものも多い。そこでふと思った。我々研究者への質問や、その回答を共有できる仕組みができないものだろうか。

関西では「探偵! ナイトスcoop!」(朝日放送)という、視聴者参加型のバラエティー番組が人気を博しており、1988年から、かれこれ30年近くも続いている。視聴者の皆さんが日頃抱いている疑問をタレントさん扮する探偵が、ときに依頼者とともに解決を図るというのが、この番組の骨子である。この探偵、じつにサイエンスコミュニケーターではないだろうか。

結論を言おう。私は視聴者参加型のサイエンスコミュニケーションチャンネルを創りたい! テレビでは視聴率を取るのが難しいであろう『マニアック』な疑問を、投稿者といっしょにサイエンスコミュニケーターが専門家のところに行って大真面目な問題解決を目指し、その過程を10分程度に編集してしまうというのはどうだろうか。面白そうだと思いますか。動画はYouTubeで配信すればよい。疑問の相談相手はJASCの関係者のツテをたどれば大概見つかりそうである。問題は、疑問の数々を抱く視聴者さんをどうするか? であるが、これも最初はJASCの関係者から集めればよい。日頃から不思議に思っているユニークな質問がすぐにでも集まりそうなものではないか。なにを隠そう、かく言う私が疑問を相談したいのである。機材は、今はタブレットPC一台あれば、撮影から編集、投稿までできてしまう。これ以上我々にとってお手軽なチャレンジはないのではないだろうか。しかしこ

の取り組み、調査局の局長が肝心要であり、誰がよいだろう。それなりの重鎮でなければならない。難問である。

6. 科学の自由化のために: 中立性とサイエンスコミュニケーション

今回はいくつかのアイデアや展開を紹介させていただいた。その根本には、アフターファイブサイエンスで述べさせていただいたように、「科学の自由化」をもっと進めたいという思いがある。

科学の新しい知見は、社会にとって重要だし、ときにはリスクも生み出す。しかし大半は、毒にも薬にもならない「中立的」なものがほとんどである。科学の知見に対するそのような側面を、ほんの少しでも深く共有すべきだと思う。かのドラッガーは、知識は応用されてその価値が顕在化し、その善悪がいずれかに判断されると述べている。さて、科学の知見がもつ本質的な評価は、産業として応用され、実社会の中で一種の表現型として顕在化させられるものばかりなのだろうか。そういう考え方には、科学が本来もっている自由さをそぎ落としていく側面があるのではないか。

生物の遺伝子に生じる突然変異は、たしかに進化をもたらす要因ではあるが、新しい変化のほとんどは自然淘汰に対して有利でも不利でもない(中立的)。そのような遺伝子の変化も種の中の遺伝子プールに多様性として保存され、次の世代に伝えられていく。単なるメタファーかもしれないが、サイエンスコミュニケーションが挑戦すべき役割は、たとえ役に立つ立たないに関わりがない(「中立的」な)科学的知見や活動であっても価値の有無で選択することなく、大きな文化の中の多様性の一つとして伝えていくことにあるのではないだろうか。

参考文献

- S. ストックルマイヤー(2003) サイエンスコミュニケーション—科学を伝える人の理論と実践、丸善プラネット
- 岡本敏子(1997) 岡本太郎に乾杯、新潮社
- P.F. ドラッガー(1999) 断絶の時代、ダイヤモンド社
- 木村資生(1986) 分子進化の中立説(向井輝美・日下部真一訳)、紀伊国屋書店



ふるさと納税を活用した理科をベースにした地域イベント



天王寺動物園改革へのチャレンジ



牧 慎一郎 Shin-ichiro MAKI

大阪市天王寺動物園長 兼 建設局動物園改革担当部長

〔プロフィール〕

大阪府吹田市生まれ。平成7年大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了後、科学技術庁に入庁。文部科学省、科学技術政策研究所、原子力規制庁等において科学技術に係る行政に従事。大阪市の公募を受け、文部科学省を退職して、平成26年6月より大阪市建設局動物園改革担当部長。平成27年4月より天王寺動物園長を兼務。中央官庁時代からプライベートでは動物園マニアとして活動。平成18年にはテレビ東京TVチャンピオン「動物園王選手権」で優勝。

天王寺動物園の状況と改革に至る経緯

天王寺動物園は、大正4年に設置された大阪市立（直営）の動物園である。西側には新世界・通天閣を望み、東側には日本一の高さのビル・あべのハルカスがそびえ立つ、日本有数の都市型動物園である。

天王寺動物園では、平成の時代になって、動物園の役割の変化、展示手法の進化等を踏まえた検討が進められ、平成7年には「天王寺動物園ZOO21計画」が策定された。同計画の下、爬虫類生態館「アイファア」を皮切りに、日本初の水中観覧プールを備えたカバ舎、肉食動物と草食動物とを一望できるパノラマ展示が自慢のアフリカサバンナゾーンなど、野生の生息地の再現を目指した「生態的展示」の施設を次々と整備してきた。しかし、大阪市の財政難もあって、平成18年のライオン舎を最後にZOO21計画に基づく施設整備は凍結

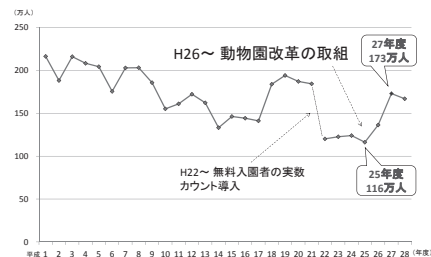


図1 天王寺動物園の年間来園者数推移

された。また、経常的な運営予算や人員も徐々に削減され続けてきた。

入園者数については、サバンナゾーンの公開後に上向いた時期もあったが、長期のトレンドで見ると明確な右肩下がり。平成25年度の入園者数は、平成に入ってから最低の116万人で（図1）、このままでは今後も低迷が続けることが明らかだった。そこで、動物園改革担当部長のポストが公募され、筆者が着任して改革を進めることとなった。

動物園改革に向けた目下の改善の取り組み

筆者が着任して、動物園内を巡視したときに強く感じたことは、「なんと元気のない動物園なのだろう!」ということだ。筆者は、動物園マニアとして、いろいろな動物園を訪ね歩いてきたので、元気があるかないかは、園内を歩けば概ねわかる。動物園スタッフの工夫や努力があまり表に出てきておらず、設備の手入れが行き届いていない部分も目に付く。予想以上に荒廃している感想をもった。

改革のためには、まずは現状把握を考えた。片っ端から情報やデータを集めて現状把握に努めるとともに、現場職員全員と短時間の面談を行ってみた。個別に話をしてみると、やる気に溢れる職員が多い。これなら改革は可能だ。そこで、目の前の改善をどんどん仕

掛けていくこととした。

動物園の魅力のプロモーションを行いたいのが広告予算がない。そこで、積極的にプレス発表を行い、メディアからの取材もどんどん受け入れ、情報発信の強化を図った。

園内の寂れた雰囲気改善するため、ハゲたままの手すりを塗り直したり、長らく溜まっていた汚れを高圧洗浄したりと、短期集中の美装化に取り組んだ。また、動物型の可愛い園内案内パネルを設置したり、動物園らしいユニフォーム（今までは大阪市全体で共通の作業着をユニフォームにしていた）を新たに作るなどして、園内空間の雰囲気向上に努めた。

魅力的な企画を立案していくことも重要。東京や横浜などでは以前から実施している夏の夜間開園を、大阪では実施していなかった。職員にも動物たちにも負荷がかかる仕事だが、他園事例を見る限り必ず当たる企画である。照明整備の予算を確保して、平成27年の夏に初めてのナイトズーを実施することができた（図2）。初年度の夏のナイトズーは9日間で13万人ものお客様を迎えることができた。今後はノウハウをもっと蓄積し、大阪の夏の恒例行事に育てていきたい。

動物園のメインコンテンツは動物そのものだ。希少種の取引規制は厳しく、動物の確保がどんどん難しくなっているが、海外からの



図2 ナイトズー時のライオンビュー

動物導入にもチャレンジした。ロシアの動物園から若いホッキョクグマ（図3）を、ドイツの動物園からクロサイを、メキシコの動物園からカバを導入することができた。

目下の改善の努力を重ねた結果、集客のV字回復が実現した。平成27年度は約173万人の来園者を記録し、来園者数国内第3位となった（図1）。ミュージアム的な機能を有する動物園は来園者数だけで評価すべきではないが、経営を維持していくためには一定レベルの集客が必要である。魅力をさらに開発・発信していかねばならない。



図3 ロシア生まれのホッキョクグマ・イチちゃん

天王寺動物園101計画

大阪での筆者のミッションの一つは、「ZOO21計画」に代わる中長期の基本計画の策定である。

まず、着任した平成26年度には、有識者会議を設置して、飼育動物の「選択と集中」の方針をまとめたコレクションプランの検討を行った。例えば、コアラやオランウータンなどを「撤退種」、ホッキョクグマやアジアゾウなどを「推進種」として整理した。

平成27年8月には「天王寺動物園基本構想」を策定し、次いで、基本構想を具体化するための方策の検討や園内のゾーニングの検討等を進めて、平成28年10月、動物園全体の今後の運営や施設整備の方針を示した「天王寺動物園101計画」を策定・公表した。「101」は動物園設立101年目だったことに加えて、次の100年のスタートという意味も込めて名付けたものである。サブタイトルは「おもろい・あきない・みんなの動物園をめざして」というものだ。「おもろい」という大阪弁を使っているが、これには単に面白いというだけでなく、知的好奇心を刺激するような面白さを含むという意味を込めたつもりだ。

101計画では、メインコンテンツである動物

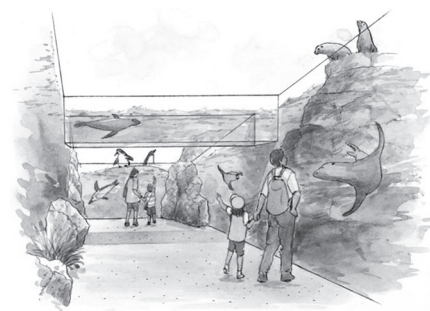


図4 新設予定のペンギンアシカ舎のイメージ図（天王寺動物園101計画より）

展示の強化をはじめとする魅力向上策をまとめた「活性化計画」、飼育技術の向上や教育・研究の充実など、動物園を持続させていくために実施すべき取り組みをまとめた「機能向上計画」、新たなゾーニングやエリア毎の基本コンセプト等をまとめた「施設整備計画」などからなる。

施設整備計画については、ZOO21計画で整備に至らなかったエリアのリニューアルを進める20年間の計画で、獣舎については、現在の「生態的展示」の弱点（動物が遠くて見えにくいなど）に対して、動物本来の行動を引き出す仕掛けや近くで見ることが出来る工夫を盛り込むことで、生態的展示を進化させていくことを謳った（図4）。また、2つある入退園ゲート近くへの飲食・物販のサービス施設の再配置や、動物園内での教育活動の拠点となる施設の整備なども盛り込んだ。

今後の取り組み

動物園に着任してから約3年が経過し、一定の成果は挙げたものと考えているが、今後は101計画に描いた理想像をいかに実現していくかが大きな課題である。

また残る大きな課題としては、動物園の経営形態の問題がある。平成28年9月から11月にかけて行った有識者会議での検討では、地方独立行政法人等を候補として行政的な検討を行っていくこととなっている。動物園の経営形態の大改革も視野に入れて、今後ともチャレンジを進めていきたい。

参考サイト

「天王寺動物園101計画」について（大阪市ウェブサイト）
<http://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000383054.html>



未来をデザインする サイエンスコミュニケーション

平井康之 Yasuyuki HIRAI
九州大学大学院 芸術工学研究院 教授



(撮影：川本聖哉)

〔プロフィール〕

1961年生。京都市立芸術大学卒業、英国王立芸術大学院（RCA）修了。コクヨ株式会社にデザイナーとして勤務の後、1997年よりアメリカのデザインコンサルタントIDEOにシニアデザイナーとして勤務。2000年、九州芸術工科大学（現・九州大学）助教授を経て、現在は九州大学大学院芸術工学研究院教授。人間中心デザインアプローチであるインクルーシブデザインやデザイン思考を実践・研究している。博士（芸術工学）。グッドデザイン賞など受賞多数。

1. はじめに

2017年10月に福岡市科学館が、九州大学六本松キャンパス跡地にオープンした。筆者は、その福岡市科学館での「デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーションの研究」に携わってきた。それは、デザイン思考（Design Thinking）やインクルーシブデザイン（Inclusive Design）などの社会デザインの視点からサイエンスコミュニケーションを考える取り組みである。本稿では、その研究を踏まえ「未来をデザインするサイエンスコミュニケーション」と題し、取り組みを紹介する。

デザイン思考もインクルーシブデザインも、デザイナー以外のステークホルダーと、プロセスの最初からチームで創造的に社会課題の発見や解決策の創造を行う点は同じである。しかしインクルーシブデザインは、特に「障がいのある人や高齢者など多様な市民」を対象にしているところが、デザイン思考と異なる点である。詳細は以下に述べることにする。

これらの社会デザインから、サイエンスコミュニケーションを見ると、共通点と相違点がある。まずインクルーシブデザインは、サイエンスカフェと同様にイギリスで発祥したという共通点がある。1990年代後半にイギリスのリーズでサイエンスカフェが始まった頃、

インクルーシブデザインはロンドンで誕生した。この時間と場所の近さに加え、両者とも市民目線からの対話を重視しながら社会のあり方を考えるという方法論も共通している。

しかし相違点もある。サイエンスコミュニケーションでは、対話が主要な手段だが、インクルーシブデザインでは対話から導き出されるコ・デザイン（Co-design=共同デザイン）が主要な手段なのである。デザインから見ると、サイエンスコミュニケーションが目指す、社会変化という目的と、コミュニケーションという手段の間にギャップを感じてしまう。デザインは、必ず費用対効果を求められる実学である。その視点から見るとコミュニケーションによって何が成果として達成され、それが未来にどのように貢献するのか？ はたして対話を主要な解決策とするだけで社会変化は起こるのだろうか？ 本協会において多様な意見交換を期待したいところである。最初から少し辛口の書き出しとなったが、そこにデザイン専門家が、サイエンスコミュニケーションに参加する意味があると考え。ただしここで強調しておきたいのは、サイエンスコミュニケーションの成果を美しく「デザイン」しようということではないという点だ。デザインは、もはやモノを美しく作る職能だけでなく、社会的仕組みを含めた社会課題への解決策を創造する職能に広がっているのである。

筆者がサイエンスコミュニケーションに関わるきっかけは最近のことではない。それは、2004年に設立された九州大学ユーザーサイエンス機構（USI: User Science Institute）に遡る。ユーザーサイエンス機構は、科学技術振興調整費による5年間の戦略的研究拠点育成プログラムで、「ユーザーを基盤とする技術と感性の融合」、つまり大学の知識や技術とユーザーの感性を融合し、社会に貢献する研究の推進を目的としていた。その研究対象の中にはインクルーシブデザインや、まだ言葉こそ用いられていなかったものの、サイエンスコミュニケーションが含まれていた。

科学館との深い関わりは、今回が初めてであるが、ミュージアム研究としては、ユニバーサルミュージアム（Universal Museum）の研究に、大阪の国立民族学博物館の客員教員として、7年間取り組んできた。たとえば国立民族学博物館の正面入口案内板に書かれている「みんなのはくぶつかん みんなく」というデザインは、いかにも昔からあったもののように見えるかもしれないが、一昨年のインクルーシブデザインによる成果なのである。

そして昨年度からは、福岡市科学館の「デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーションの研究」に高安礼土さんとともに携わっている。高安さんからは、サイエンスコミュニケーションに関する多くの貴重な知見を共



図1：福岡市科学館（3階から6階が福岡市科学館）

有させていただいた。そのことが、大きなインスピレーションになっている。

2. 福岡という社会環境

「デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーション研究」は、株式会社トータルメディアと九州大学の共同研究で、昨年度から研究がスタートした。株式会社トータルメディアは、福岡市科学館を運営する特別目的会社である株式会社福岡サイエンス&クリエイティブの代表企業である。このサイエンス&クリエイティブ（Science & Creative＝英文法ではScience & Creativityが正しいが、日本人にわかりやすくという意図が働いている）という企業名自体が福岡市科学館のアプローチを表現しており、そのバックボーンが「デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーション研究」なのである。

もともと福岡市には、福岡市少年科学文化会館があった。しかし、1971年のオープンということもあり、老朽化と耐震性の問題から2016年3月で閉館となった。今回の福岡市科学館は、福岡市のPFI事業として九州大学六本松キャンパス跡地に計画されたものである。規模は約10,150 m²（専有部：約8,300 m²、共用部：約1,850 m²）で、JR九州の所有するビルにテナントとして入居している（図1）。

ではなぜ、新しい科学館にデザインが関わっているのかという疑問にお答えしたい。全国的にはあまり知られていないが、福岡にはメディア系のクリエイティブコミュニティが多く存在するというのがその理由である。「妖怪ウォッチ」のレベルファイブや、「ナルト」のゲームのサイバーコネクトツーなど、福岡に

本社を置くメディア系企業のクリエイティブコミュニティがあるのだ。

このようなクリエイティブコミュニティが福岡に育った理由は二つある。一つは、イギリスの雑誌モノクル（MONOCLE）が2017年に企画した「世界の住みよい都市」ランキングで、日本では福岡市が京都の世界第12位に続く14位に選ばれたように、世界的に見ても住みよい都市であること。二つ目は、九州大学芸術工学部の前身である九州芸術工科大学の存在である。九州芸術工科大学は、東京藝術大学に続く二番目の国立のアート＆デザインの大学として1968年に開学し、2003年に九州大学と統合されて芸術工学部となった。九州芸術工科大学は、1968年の開学時にデザインを意味する日本語として、「芸術工学」という言葉を生み出した。これは、芸術＋工学ではなく、その融合としてのデザインという概念である。そのため九州大学に統合された今でも、一つの学部の中で、人文科学分野、計画・デザイン分野、工学分野という三つの領域横断型教育研究体制をとっている。それは、東京藝術大学のように芸術中心ではなく、デザインを中心とした文理融合型デザインによる「技術の人間化」を理念としているからだ。開学の時点から、1960年代という高度成長時代に露呈した矛盾を、人間中心のデザインで解決するという意気込みを持っていたことが伺

われる。

福岡市におけるそのような産官学の状況が、福岡市科学館をめぐる社会環境として存在していたことが、今回のように、サイエンスコミュニケーションをデザインの視点から考えるきっかけになったと言ってよいだろう。

3. デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーション研究

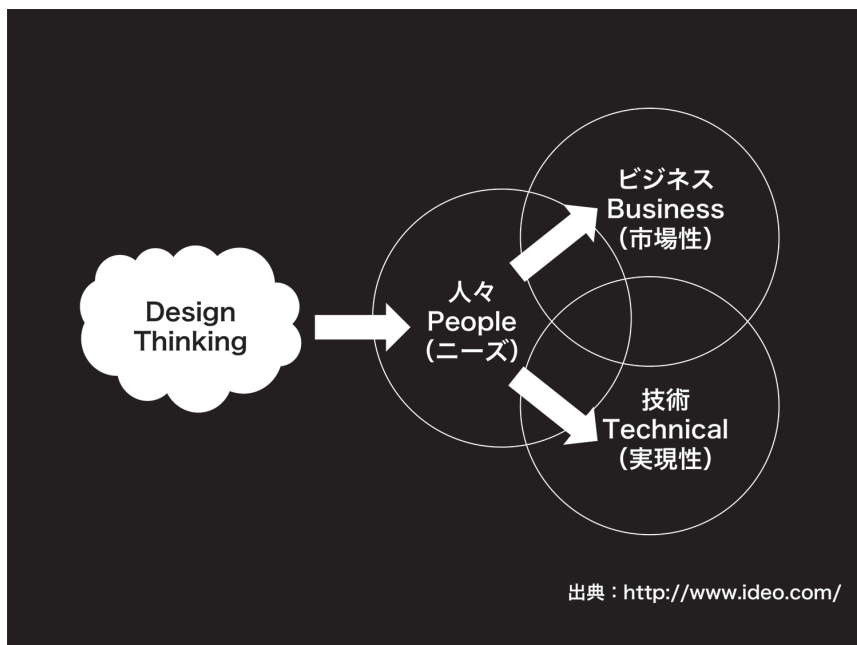
サイエンスコミュニケーションとデザインの融合が進展する多様な取り組みは、福岡市科学館に限らず、昨年ごろから世界で始まった動きである。その背景には、デザイン思考があると考えられる。

デザイン思考とは、シリコンバレーに本拠を置く世界的なデザイン会社アイデオ（IDEO）が提唱するデザイン方法である。アイデオのホームページによると、デザイン思考とは、「イノベーションへの人間中心のアプローチで、デザイナーの感性や手法を応用したものであり、

- 1）人々のニーズ（People）
- 2）実現のための技術（Technical）
- 3）ビジネス（Business）

を統合するものである」と定義されている（図2）。

上記の三つの要素の中で、「人々のニーズ」とは、人々の日常生活の重要性を意味し、デ



出典：http://www.ideo.com/

図2：デザイン思考

特集 チャレンジ

ザインの人間中心的设计手法を応用した考え方である。つまりここで言うデザイン思考とは、単なる機能的な問題解決の方法ではなく、総合的なイノベーション創出を目指す方法であると言える。また、デザイン思考というと、言葉の印象から何かを「思考」することのように誤解されやすいが、デザイン思考とは、ロジカル思考に相対する言葉であり、多様な人々の日常生活から共感を持って発想すると同時に、単に考えることよりも行動を重視する実践的なアプローチなのである。デザイン思考は、ロジカル思考では難しい「0から1」を生み出す課題発見に向いている。

私は、1997年から2000年までこのアイデアにデザイナーとして勤務していた。じつはそのときのアメリカ人の同僚クリス・フリンクが、昨年、サンフランシスコのエキスポラトリアムの新しいエグゼクティブディレクターに就任している。彼はアイデアで勤務した後、世界で初めてデザイン思考を教え始めたスタンフォード大学ディースクール（d.school）の創設メンバーとして活躍した人物である。したがって今後エキスポラトリウムも、デザイン思考をビジョンとした科学館としてさらなる発展を遂げる可能性が高いと考えられる。

また、ロンドンのサイエンスミュージアムは、2016年10月にワンダーラボをオープンした。この新しい常設展示スペースは、ロジッ

ク&クリエイティビティをテーマに、科学的原理の展示と、STEM（Science, Technology, Engineering and Maths）の中にアート（Art）を入れることをコンセプトにしている。ここで言うアートは、クリエイティビティの意味として用いられていると考えられる。この視点は、アートを科学、テクノロジー、エンジニアリング、数学と並列に、一つの学問領域として扱おうとしている点で先進的であり、福岡市科学館の掲げるサイエンス&クリエイティブに近い方向性を持った事例であると考えられる。

国内の動きとしては、平成25年度の科学技術白書に、デザイン思考が教育研究活動としてはじめて取り上げられ、社会的な認知が広がっていった。たとえば今年度のサイエンスアゴラでは、新たな挑戦として、実行委員会に任命されたメンバー4人のうちの3人までがデザイン出身者である。小野芳朗委員長、岡田栄造委員は京都工芸繊維大学デザインラボ（D-LAB）のセンター長とそのメンバーで、筆者は3人目のデザイン出身者である。

このような国内外での動きは決して偶然ではなく、デザイン思考のようなデザイン活動の広がりが影響を与えていると考えられる。

4. サイエンスコミュニケーションとデザイン思考の双方向性

筆者は、福岡市科学館の意思決定会議であ

るSC（サイエンスコミュニケーション）開発会議のメンバーも務めている。そこでは「創造性」について議論になることが多々ある。その中から実感したのが、「科学者の考える創造性と、デザイナーが考える創造性は同じか」という問いの重要性である。この問いを解くことは、今後のサイエンスコミュニケーションの展開、福岡市科学館のサイエンス&クリエイティブに有効なアプローチとなりえると考えた。

これまでの科学館におけるデザインの役割を考えてみよう。科学館におけるデザインは、科学館展示の空間や什器のような、具体的な空間やモノの造形デザインや、科学的知見をアートの表現する創造的表現のように、科学研究の可視化の手段と捉えられてきた。その背景には、お互いが異なった存在であり、科学の側からもデザインの側からも、研究上の接点が少ないという状況も手伝って、「デザインのことはデザイナーへ」という発想があることは否めない。しかし、これからは、福岡市科学館や国外の動向からもわかるように、サイエンスとデザインの双方向的関係性の開発が求められている。「デザインは科学研究の可視化の手段」という従来の認識を超えないかぎり、本当の意味での双方向性は生まれな

いはずなのだ。

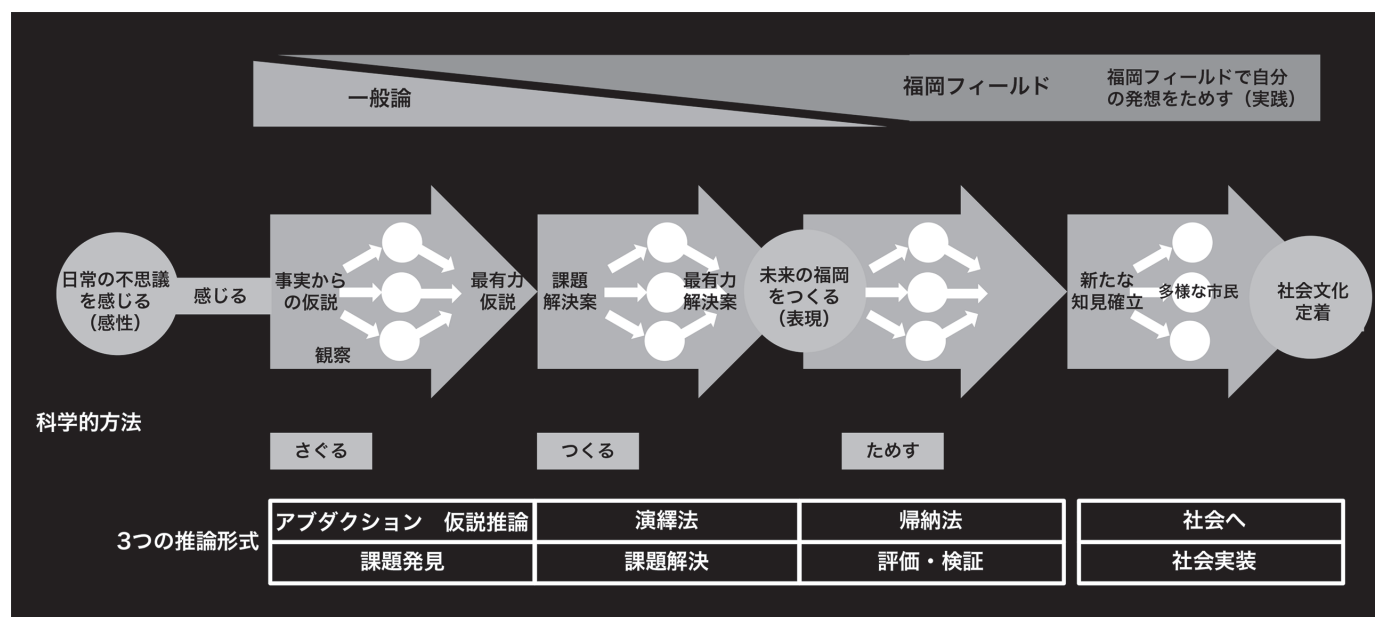


図3：サイエンスコミュニケーションのプロセス

創造性と、デザイナーが考える創造性を、論理的推論の三つの基本的モデルを用いて比較を試みてきた。両者のプロセスを比較することで、プロセスの融合モデルを仮説として提案したい。

福岡市科学館には、未来創造サイクルという人材育成の考え方がその基本にある。これは、福岡市科学館で「感じる」「さぐる」「つくる」「ためす」を体験し、最後に「福岡フィールドに展開する」という社会に開かれた科学館の考え方の根底をなしている。この考え方に、国立科学博物館による科学リテラシー涵養活動の考え方が援用され、現在の福岡市科学館の人材育成教育プログラムとなっている。高安によると、国立科学博物館における科学リテラシー涵養活動の研究では、世代に応じたプログラム開発の枠組みとして、各世代（幼児から熟年期までを五つに分類）において四つの目標（「感じる（感性の涵養）」「知る（知識の習得・概念の理解）」「考える（科学的な思考習慣の涵養）」「行動する（社会の状況に適切に対応する能力の涵養）」が設定されている。これらの目標を目指し、世代に応じて適切にバランス良く取り組むことにより、人生を通じて長期的に科学リテラシーを身につけ

てほしいというのがその眼目である。そして特に、社会的課題に対応する世代に応じたプログラムの開発・実施が体系的に行われている。このプログラム開発の考え方は、今回の福岡市科学館のサイエンスコミュニケーションプロセスの基本となっている。

筆者の研究では、この科学リテラシー（＝サイエンスコミュニケーション）のモデルをベースに、上述の四つの目標を論理的推論モデルに当てはめてサイエンスコミュニケーションを考察し、デザイン思考についても論理的推論モデルとの関係から考察した（図3）。

論理的推論には、仮説生成（アブダクション）、演繹（ディダクション）、帰納（インダクション）の三つの推論モデルがある。その組み合わせにより、仮説生成、解決策生成（演繹）、解決策検証（帰納）のプロセスモデルとして捉えることとした。そしてこの方法を用いて、サイエンスコミュニケーションとデザインプロセスとの比較を行った。

まず、四つの目標の最初の一つの「感じる」は、展示をはじめとする対象との最初の接点である。体験から、なぜだろうという疑問を持つ段階であり、科学的な論理的推論モデル以前の状態であると見なせる。

次の「知る」は、対象に触れ知識を習得し、概念を理解するコトにより、仮説（問い）を生成するコトが目標である。仮説生成は、既知の対象の結論が成り立っている事例において、前提も成り立つとする推論で、仮説は後で検証する必要がある。よって「知る」は、仮説生成であると見なせる。

三つ目の「考える」は、事例から導き出した「問い」に対し、科学的な思考習慣の涵養によって、「問い」を基にした結論（アイデアや解決策）の生成に役立つ。演繹法は、妥当な規則を適用することで結論を得る方法である。よって「考える」は、仮説で見出した法則性をもとにアイデアや解決策を見出す方法で、演繹法であると見なせる。

最後の「行動する」は、社会の状況に適切に対応する能力の涵養によって、結論（アイデアや解決策）を科学的に検証する。帰納法は、与えられた特殊事例から一般法則を見つけ出す方法である。よって「行動する」は、アイデアや解決策を検証する方法で帰納法であると見なせる。

また「行動する」には、最終的な社会での活動も含まれている。これは行動の中でも、発見された一般法則をもとに新たに「試す」

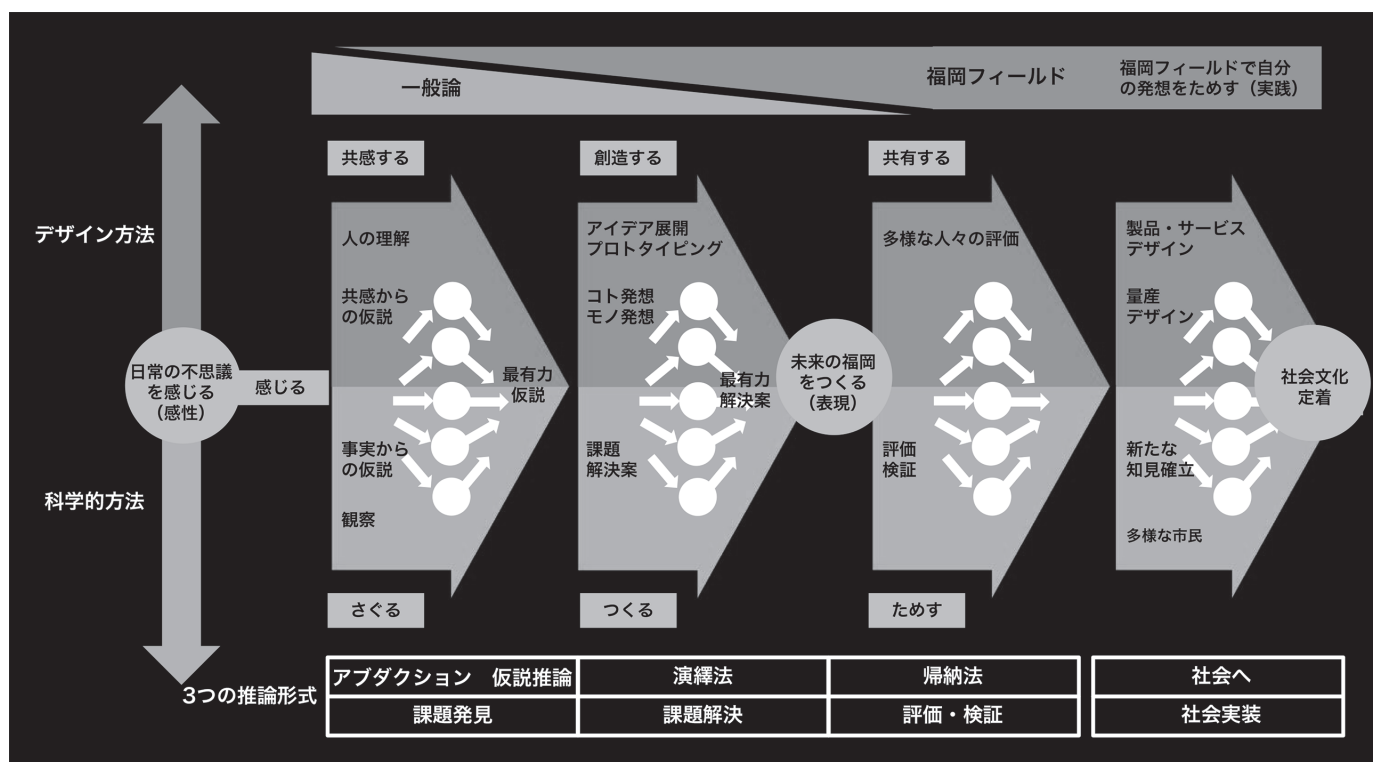


図4：サイエンスコミュニケーションとデザイン思考のプロセス

または「応用する」行動を意味し、論理的推論モデルには含まずに社会実装として別に考える。

次に、デザイン思考の視点から考察する(図4)。デザイン思考に関する初期の代表的文献として、アイデオのCEOティム・ブラウン(Tim Brown)が、2008年6月号のハーバード・ビジネス・レビューにデザイン思考の記事を発表している。ブラウンによるデザイン思考プロセスモデルは、インスピレーション(Inspiration=気づき)、アイディエーション(Ideation=アイデア展開)、インプリメンテーション(Implementation=社会実装)の三つのステップで構成されている。

インスピレーションは、観察やインタビューなどのフィールドワークから、気づきやインスピレーションを得るステップである。インスピレーションは、体験による感性の涵養から、なぜだろうという疑問や気づきを得る「感じる」に近いと考えられる。

アイディエーションは、フィールドでの気づきをもとに最重要課題を見つけ、アイデア展開を行うステップである。アイディエーションは、事実に触れ知識を習得し、概念を理解することにより、仮説(問い)を構築する「知る」に近いが、アイディエーションには、最重要課題を見つけるという仮説生成と、アイデア展開という解決策生成(演繹)が含まれている。

仮説生成については、科学的な事実からの推論だけでなく、二つの別の特徴がある。一つは、人間からの推論が行われることで、多様な人々の視点から何が課題かを考える推論である。もう一つは、物語性を意味するナラティブによる推論で、特定の人の気持ちやストーリーを想定することからの推論である。その意味で、課題発見は、単に「知る」だけでなく、多様な人々の視点から「共感する」に置き換えることが重要である。

アイデア展開については、最重要課題や「問

い」をもとにしたアイデアや解決策生成のプロセスと考えるべきで、これまでのモノや、コトのデザインからの推論である。プロトタイプングを行いながら解決策を作るアイデア展開は、単に「考える」だけではなく、デザイン思考の視点から「創造する」に置き換えることが重要である。

インプリメンテーションは、アイデアをビジネス化などにより商品化や社会実装につなげることである。社会の状況に適切に対応する能力の涵養によって、アイデアや解決策を科学的に検証する内容は「行動する」に近いと考えられる。デザイン思考では、多様なステークホルダーによる検証が不可欠である。その意味でインプリメンテーションは、単に「行動する」だけではなく、デザイン思考の視点からステークホルダー(Stakeholder=ここでは該当プロジェクトの活動に間接的・直接的に関係または影響を受ける人々の意味で用いる)による検証を通じ「共有する」に置き換えることができる。

以上、サイエンスコミュニケーションのプロセスとデザイン思考のプロセスを比較した。

「感じる」は、体験による感性の涵養であり、サイエンスコミュニケーションと、デザイン思考とのあいだで大きな違いはない。

しかし、「知る」では、サイエンスコミュニケーションが「事実からの推論」で、事実の延長線上上の仮説展開であるのに対し、デザイン思考における「ナラティブ(Narrative=語り手の主観的情報の意味で用いる)からの推論」では、人間理解の視点から仮説展開を行う「共感する」プロセスとなる。

「考える」では、サイエンスコミュニケーションが「問い」をもとにしたアイデアや解決策を生成するプロセスであるのに対し、プロトタイプングを行いながら解決策を考えるデザイン思考では「創造する」プロセスとなる。

「行動する」では、サイエンスコミュニケーションがアイデアや解決策を科学的に検証し

ようとするプロセスであるのに対し、デザイン思考では多様なステークホルダーによる検証で「共有する」プロセスとなる。

以上サイエンスコミュニケーションとデザイン思考の関係性について比較を行った。しかし、これはあくまでも仮説であり、個々の科学分野における三つの推論のステップの相違など、各分野との比較検証が必要である。たとえば、理学の基礎研究のように社会実装がない科学分野と、医学のように社会実装がある科学分野があるなど、まだまだ議論が必要である。しかし、両方の考え方を比較し、有効に活用することにより、より広い範囲で解決策を考えることが可能になるものと考えられる。

5. まとめ

本稿では、「デザイン思考を用いたサイエンスコミュニケーション」が、最重要課題や最適な解決方法を見つける可能性を高め、未来をデザインすることにつながる可能性を示唆した。デザイン思考は、多様な市民や専門家が「ともに」課題発見から解決を目指すクリエイティブ手法である。サイエンスコミュニケーションとデザイン思考の融合により、サイエンスとデザインとの双方向的関係性を生み出すことが期待できる。サイエンス&クリエイティブのアプローチは、福岡市科学館にとどまらず、未来をデザインするサイエンスコミュニケーションとして新たな展開を世界的にもたらす可能性があると思える(図5)。



図5: サイエンス&クリエイティブのロゴマーク

どんな科学分野でも活用できるサイエンス コミュニケーションツールは作れるのか？

—— JASCツール研究会でのツール開発のこれまで

齋藤正晴 Masaharu SAITO
桑原純子 Junko KUWAHARA
内尾優子 Yuko UCHIO

宮崎寧子 Yasuko MIYAZAKI
石島 博 Hiroshi ISHIJIMA
高尾戸美 Hiromi TAKAO (JASCツール研究会代表メンバー)

1. はじめに

2014年より開始した、JASCツール研究会（SCツール研）・ツール開発について、ようやく実際のツールとして形となり、活用して実用を繰り返してみる段階まできた。これまでJASC会員の方々には、主に、JASCのHPのコモンズと年会での発表を通じて、開発の状況、到達段階を紹介してきた。ようやく活用できる形となった現時点で、改めてこれまでの開発の過程でのポイントを振り返り、開発までに検討した内容の中で、多くの方に参考・共有いただけることについて、そして、今後の活用の広がりへの期待を含めて、SCツール研メンバーでの検討内容を中心にまとめて紹介する。

2. コミュニケーションツールを作ろうと思ったきっかけはなんだったのか

これまで日本サイエンスコミュニケーション協会（JASC）の活動が行われてきたが、会員外の方に、JASCの趣旨や活動内容を説明してもなかなか伝わりづらく、ホームページやリーフレットによる広報の限界を感じるがあった。そこで、JASC広報委員会のメンバーを中心に、サイエンスコミュニケーション活動の特徴を形に表したような広報物を作れないか、JASCの活動やその主旨に関する広報普及を行うための方法、さらに、会員内のコミュ

ニケーションの促進について検討を始めた。

JASCの活動を理解してもらう方法として、趣旨を体感できるツールがあったらいいのではという流れとなり、広報するためのツールを作製しようと検討が始まった。JASCの活動は、サイエンスコミュニケーション（SC）自体を広げること、SCに関わっている人をつなぐこと、SCのスキルについての情報提供の3つが挙げられるが、SCの「概念」自体は形がなく分かりづらい。これを体験できる形に表現することで、未入会の方へ向けたJASCの活動内容を伝える手段とし、ひいてはSC自体を具体的な形として体験できるツールの作製をめざすこととなった。

3. ツールを作成する過程自体がサイエンスコミュニケーションだった！

まず、「SCツール研究会」を開始した。その内容は、さまざまなサイエンスコミュニケーションツール（SCツール）および関連するツ

ル等の開発者（専門家）を招いてツールについて学ぶものであった。どのようなツールをめざすかについて議論する場として、多くの方を巻き込みながら発展させることも視野に入れた活動で、具体的な取り組みは以下2点である。

- 1) カルタなどのゲームが持つ「SCツールとしての有効性」を研究・分析すること
- 2) 分析を反映して「新たなSCツール」の開発につなげること

まず、2014年度には連続の研究会形式のワークショップとして、既存ツールの開発関係者によるレクチャーと並行してツールを体験し、コミュニケーションの発生状況について研究する会を開催した。会員、非会員を問わず参加者を募集し、参加者と一緒に進めるワークショップ形式で行うことで、すでにSC分野で活動している方だけでなく、他分野からもSCに興味関心を持つ参加者を募ることができた。



写真1：SCツール研の開催の様子



写真2：ツール研の「生命の起源かるたとは」体験中の写真

特集 チャレンジ

たとえば、第1回の「カードゲーム体験」の回では、カードゲームに焦点を当て、それぞれが持ち寄ったゲームの体験や、カードゲームをいろいろな視点で分類・分析を行い、目的の重要性について討論を行った。この時に持ち寄られたカードゲームは『カタルタ』、『ちりもん図鑑カード100』、『あすろカルタ』、『日食カード』などサイエンス要素の強いものである。さまざまなバックグラウンドを持つ参加者が集まり、「科学」に縛られない自由で広い観点からサイエンスコミュニケーションを捉えることが必要ではないか、という議論になった。

また、第3回の「生命の起源かるたとは」の回では、開発者の一人である新井真由美氏（現ツール研会員）に誕生秘話や作製プロセスをうかがった後、実際に「かるた」を体験する機会を設けた。「生命の起源かるた」は、アストロバイオロジー（宇宙生物学）をテーマにした「かるた」で、勝負で盛り上がるだけでなく、「かるた」のお題である宇宙や生命についても話が盛り上がり、参加者が興味を持てるよう設計されているのが特徴だ。体験を振り返った後の懇談でもさまざまな意見交換が行われ、活動のさらなる発展につながった。

また、伝えること自体を学ぶことを目的として、「コミュニケーションを主題にした遊び」と題し、『Telestration』というコミュニケーションツールを実際に体験した回もあった。その際には、伝えたい内容が、最終的にどのように参加者に伝わったかを顧みることをきっかけに、「伝える」ということや「伝わり方」について再度検討し、伝えることの難しさ、受け取り方の多様性について、深く考える場となった。また、「伝える」ことのエンターテインメント性にも改めて気づくことができた。

さらに、『サケのすごろく』ツールの紹介の回では、生き物としての「サケ」の専門家の方の参加がみられ、生物の特徴を正しく伝えるのが大事であるというご意見とともに、専門家の立場から見た、ゲームの内容への科学的要素の加え方についてのコメントをいただいた。SCの点からも、さまざまな立場の違いからの観点について、有益な意見交換の場となった。すごろく自体は日本の伝統的なゲー

ムであり、プレイ経験がある人は多く、ツールとしてもコミュニケーションの要素が強い特徴がある。この特徴を踏まえ、さまざまな内容やテーマに応用可能なすごろくの要素は、我々が開発を目指すツールの枠組みを検討する材料にもなった。

その他にも新しいゲーム分野であるオンラインゲームをテーマにコミュニケーションのあり方を学ぶ機会や、カードとソフトを用いた『環境大臣』を体験する機会を設けるなど、多岐に渡るゲームコンテンツについても研究を継続した。各コンテンツについては成功事例も併せてお話を伺えたことは大きな刺激になり、広い視野で多角的なツールの開発を心掛けるようになった。

このようにさまざまなジャンルの専門家や開発者の方々の実践例を体験できたことは、我々のツール開発に対する価値観や考え方にも大きな影響を与えている。また、そこに科学的な要素をどう組み込みどのように活用するかの議論自体がSCの場となったことも重要であった。結果として発表者を含めた参加者各々がSCについての考えや活動について発表することで、お互いに新たなSC要素について学ぶことにつながり、交流を深める役割も果たしていたのである。これらはまさにJASC自体で行っている活動の縮図のような内容であり、それを具体的に表現し体験できる場となった。

4. ツールとして形となるまでに工夫したこと

2015年からは、サイエンスコミュニケーションツール（SCツール）「開発研究会」として、ツールの具現化に向けた取り組みを進めた。その具体的な作業ステップは以下の通りである。

1. 既存のカードゲームを、目標とするツールと方向性が近いものをカテゴリ分けする。
2. さらにその中からツールのモデルとするゲームを、メンバーのアンケートにより3種類のツールに絞り込む。
3. その中でメンバー各々が希望するツールを選択し、3グループに分かれ同時並



写真3：検討段階で作成したゲーム

行でツールを試作する。

4. 各グループでだまかに形となったツールについてプレゼン大会（各ツールの特徴を説明し、今後進める方向性を検討する会）を行い、最終的に全員で1つに絞る。
5. 目標とするツールの完成に向け、全員で開発に取り組む。

特に3グループに分かれてツールを試作するところから、アイデアがツールとして形と成るように進めたが、その間にも、SCツールとしてのさまざまな学びがあった。

3つのうち『ヘッドバンズ』（アクションを伴うゲーム）と呼ばれるゲームに近い形で検討していたツールでは、アイスブレイクに使用することが相応しい特徴を持ち、ゲームの種類によって活用用途の可能性が異なることも判明した。また、このツールの利点として「普通印刷で製作できるというところ」という意見があった。多くの方が活用できる形でツールを広げるためには、気軽に製作が可能で、かつできるだけ安価にする必要がある。多くのメンバーの賛同を得て、印刷物として製作できる形で進めることとなった。

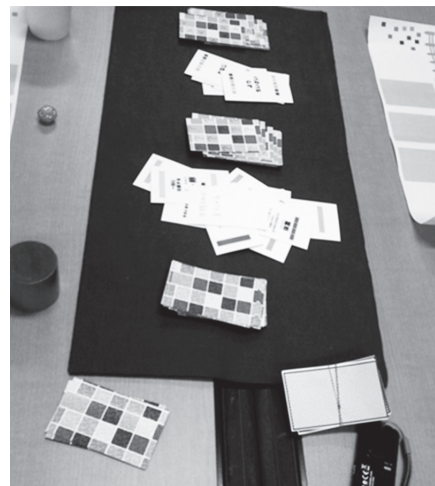


写真4：検討しながらのトライアルのプレイ中のカードの様子

SCツール開発研究会メンバーがかなりの頻度で集まり議論を重ねた結果、検討をしていた3種のツールの中から「5W1H」によるインタビュー方式のゲームを基本路線にツール開発を続けることになった。ストーリー性があり、さまざまな分野にも応用できることに加え、普通印刷によるシートとカード製作が可能で、波及性を期待できることが選択理由である。こうして、この5W1HゲームをさらにブラッシュアップすることでJASCオリジナルツールの完成を目指して活動を続けた。ただし、すでに類似したゲームが存在する場合には、そのゲームのコンテンツから内容的に離れたものを作製しなければならないため、ブラッシュアップは常にそれを意識して進められたことについても触れておく。

ブラッシュアップを続ける中で、「条件をクリアしてカードを集めるゲームを作ろう」という方針が少しずつ固まった。テーマ設定を開発者に任せることで多分野に対応でき、ストーリーと世界観を独自に作り出せることも、目指しているツールに沿ったものだ。ストーリー性やデザインの統一は、ゲームとして成り立つうえで重要な要素だ。そこで我々も具体的に「十二支」をテーマとして設定し、ツールの具現化を目指すことになった。

干支動物は、動物の組み合わせセットとしての意味も認知が高く、テーマとして親しみやすさもある。子どもに対しても関心を引きやすく参加しやすいと考え採用した。また、動物を集めるテーマとして用いること自体は、前段階で3グループの中から選択した「5W1H」のテーマやコンセプトがアイデアの源となっている。

ところで、「5W1H」インタビューゲームをそのまま採用しなかった理由として、参加対象が限定的になると想定されたことが挙げられる。我々が目指しているのは幅広い層の人々が同時に楽しめるツールで、インタビュー形式では知識が問われるゲームとなり、参加者が限定的になると思われる。たとえば、ある科学テーマを設定したゲームにおいては知識の差が勝敗に直接関係してしまうと、参加者全員で楽しむことはできないことになってしまう。メンバーからもクイズではなくコミュ

ニケーションを重視したツールが良いという意見が出て、インタビュー式ゲームからは距離を置くことになった。インタビュー式ゲームに限らず、特定分野の知識を問うことを前提とするゲーム構成では、我々が目標とする「初めてそこに集まる不特定多数の人間が同時にSCを楽しめる」ツールとはならない。しかしながら、知識や学習を排除することでサイエンスの要素が失われ、単なるゲームになってしまうことも避けなくてはならない。

さまざまな検討を重ねた結果、サイエンスの基本的な概念の1つである「比較する」行動をシステムに組み込むことで、参加者が自然と学習できるしくみになるのではないかとこの結論に至った。知識を詰めることを敢えてせず、ゲーム性の中に学習のしくみを見出す手法を探ったのである。さらに、「比較」を表現する際、文字や記号のみでは体験する年齢層などにより理解に差が出ること、そしてそのつど参加者の理解度を合わせることが必要になることが検討された。このようにゲーム進行を止める解説は、テンポやスピードを損なう原因となり、ゲームを楽しむうえでの大きな障害になってしまう。そこで、表現を工夫することにより参加者が一目で理解でき、説明不要なカードデザインも同時に考案することになった。

まず十二支動物の特徴を数字に表わして比較できる状態にすることで、大まかな性質を表わすパラメータを作ることから始めた。動物の身長や体重などの特徴について実際の値を基にパラメータ化し、それぞれの特徴と性質を表わす軸をカードに表現したのである。

小さな子どもでもカードに描かれたパラメータを数えることで、比較の準備ができる。パラメータの値はすべてカードに書き込まれているため、知識を問うこともなく比較の判断が可能になるのだ。開発当初は「パラメーター一覧表」を別途作製しそれを見ながらプレイする案も出たが、テストプレイの結果、効率が悪化して全体のテンポが悪くなった。ゲーム中に同時に行うアクション（動き）が増えることで、進行が複雑になったことが原因であると分析し、「パラメーター一覧表」は不採用となった。

このように「サイエンスコミュニケーション」を念頭に置きつつ、全体のゲームシステムの試行錯誤とテストプレイが何度も何度も繰り返された。その過程では、多くのアイデアが出ては消えまたは形を変えてルールの中に組み込まれるなどして、ツールのブラッシュアップが続けられた。

■デザインについてどのように検討されたのか

一般的に「デザイン」というと、絵柄としての表現で、お洒落な印象を与えること、イラストで装うこと、およびわかりやすい図解での使用を想像されがちだが、それだけがデザインの役割ではなく、視覚上のコミュニケーションの役割も大きい（図1,2参照）。

今回のツール開発では、ツールを手にとった人々が、その使い方を熟知していなくても、スムーズに理解できるよう、さりげない工夫を心がけた。多くの場合、詳しく解説すればするほど正確に理解してもらえるはずだと考えることが多く、情報を詰め込みがちになる。実際、小さいカードに解説を盛り込む案もあっ



図1：ツール（カード）の表紙デザイン。ハブニングカード（左）と集める手札カード（中）、カード内側の表示（動物）パラメータ（右）

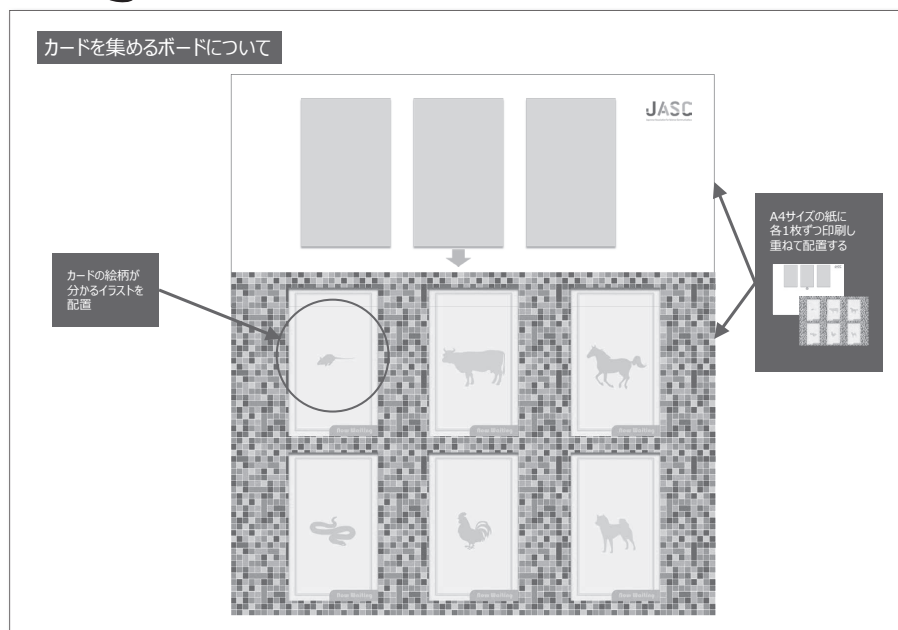


図2: プレイ中に使用する（カードを置く場所）のシートのデザイン

た。しかし情報を詰め込むことでプレイヤーには、それらを理解する労力と負担がかかる。ゲーム戦略を考え科学的な思考に集中することができず、大量の情報を押し付けられることになれば、圧迫される印象を与える。余計な情報がなく一見でわかりやすく、作り手の意図を魅力的に伝えることを意識したデザインが優良であると考えた。

一方で、情報量に関してはやみくもに削ぎ落とすことが良いわけではない。情報を端的で適切に表現するためには、よく検討したうえでのアイデアやセオリーに沿ったデザインはゲームに必要なのだ。これらを踏まえて今回の工夫例を以下に挙げる（図2参照）。

- ・グリッドに沿って配置して視線移動を楽にする
- ・文字サイズと行間のサイズ
- ・7±2種類までのカードの絵柄（人間が短期記憶できるのは最大7つ前後と言われる）
- ・パラメータ表示欄に空スペースを描き、パラメータの最大数を暗示する
- ・置き場に濃淡をつけることで、置くカードの種類を示唆し、他プレイヤーの状況を把握できる

また、余白を多く取っている点についても触れておく。狭いカード紙面にたくさんの情報を配置する場合、ゲームが進むにつれて情

報を区分けするのに有効な余白が減っていく。一般的に「余白は余分なもの」と思われがちだが、分かりやすく見せるためにはとても大事な要素なのだ。さらに色覚障がいのある人がプレイすることも鑑みて、情報をきちんと伝えるための配慮をしている。具体的には色のみで情報を表現しない点、形状と必ずセットにしている点、白黒印刷による表現を可能にしている点である。

デザインの工夫には終わりがなく、いくらでも工夫を施す余地がある。以上を念頭に、今後も改版の際に、デザイン改良を進めていく予定である。

5. ツールの活用について～これからどのように活用していくか

これまでの検討により、ひとまずゲームと



写真5: 体験中のツールの配置の様子

して形が整い、体験可能なツールが完成した（写真5参照）。今回開発したツールであるカードゲームについての詳細を以下に記す（詳細はJASCのHPにて紹介および説明）。

■開発したカードゲームの特徴について

◎どのようなゲームか？

→どんな科学テーマでもゲーム化が可能で、6枚のカードを自分のボードに集めるカードゲーム。プレイヤーはカード収集目的で戦略を用いて競い合う。

- ・製作者は科学テーマ内にある事象や物を6つピックアップしてカード化することができる。
- ・「テーマ」をカードに反映して、あてはめて使用でき、どのような科学テーマでも、どのような場で使用するか、製作者次第で活用できる。

例：科学分野のワークショップ開催時のそのテーマを入れ込んだ活用や講演や議論前のアイスブレイクなどに活用

◎具体的にどのような道具を使うゲームか？

→2種類のカードと3個のサイコロを使用

- ・カードのパラメータを読み取り、1)比較する、2)サイコロを振り、条件を満たすカードを確保できる、3)運だけでなく戦略要素とハプニング要素を織り込む、という特徴を持つ。
- ・ゲームのテンプレートフレームのみ提供し、自由にアレンジが可能である。

例：テーマに合わせたパラメータや戦略・ハプニングの設定

◎どこで手に入るか？

→ツールは「フレームワーク」のみ完成・公開し、ダウンロードによる無料配布を計画



写真6: 年会で行われた体験会の様子。ゲームの体験中の様子を記録するために動画での撮影

2015/12/13

アンケート どんなゲームカードを作ったら楽しいですか？

を

に

するゲーム

(例) 干支の生き物を 牧場に 集めるゲーム

科学館にある実際の展示物を 科学館の館内マップに 配置するゲーム

ロボットの部品を ロボット設計図上に配置して 超人ロボットを組み立てるゲーム (←書式からはみでもOK)

ゲームなので、
楽しいテーマも大歓迎です！

イメージがわいたら
文字や絵で
自由にお書きください！

うさぎ	
身長	
体力	
生命力	
子・卵	

例

例

ご協力ありがとうございました。

お名前

メール

知りたい!

第9回

ワークショップや講演会などで、SDGs（エスディー・ジーズ）というキーワードと、カラフルなアイコンを見聞きすることが増えています。どのような枠組みで、どんな広まりを見せているのか、Think the Earthの上田壮一さんに聞いてみました。

SDGsって何？ どう活かし、広めるか考えてみよう！

上田壮一 Soichi UEDA

一般社団法人 Think the Earth 理事／多摩美術大学 客員教授



〔プロフィール〕

1965年生まれ。東京大学大学院工学系研究科修了。広告代理店勤務を経て、2000年に株式会社スペースポート、2001年にThink the Earth設立。以来、コミュニケーションを通じて環境や社会について考え、行動するきっかけづくりを続けている。主な仕事に地球時計wn-1、携帯アプリ「live earth」、書籍『百年の愚行』『1秒の世界』『気候変動+2℃』『グリーンパワーブック 再生可能エネルギー入門』、プラネタリウム映像「いきものがたり」など。グッドデザイン賞審査委員。

Q1. 最近耳にする、SDGsとはどのようなものですか？ 概要を教えてください。

2015年9月に国連において193カ国全会一致で採択された、2030年までの「持続可能な開発目標＝Sustainable Development Goals」のことです。2000年に開催された国連ミレニアムサミットで、採択されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継となる枠組みです。MDGsは、主に開発途上国の課題を先進国が支援して解決する枠組みでしたが、SDGsは先進国と途上国が協力して持続可能な未来を目指すも

ので、この点がMDGsと大きく異なり、画期的な進化を遂げました。また、MDGsは8つのゴールで構成されていましたが、SDGsはより広範になり、17のゴールで構成されています。

SDGsの「誰ひとり取り残さない No one will be left behind」というスローガンには、世界人口75億人すべてによる包摂社会の実現を目指しつつ、もっとも弱い立場の人々に焦点をあてることが謳われています。17のゴールは経済、環境、社会の諸課題を包括的に扱うもので、大きく分けると5つのPで構成されます。【People】貧困や飢餓の解決、ジェンダー平等の達成など、人間の尊厳や人権を尊重。

【Prosperity（豊かさ）】クリーンなエネルギーを使うなど、自然と調和する新しい豊かさ。

【Planet】天然資源の管理や、気候変動や生物多様性などの地球規模課題。【Peace】平和、公正で、恐怖と暴力のない、すべての人が受け入れられる世界。【Partnership】多様な関係者が参加する、グローバルなパートナーシップ。

それぞれのゴールはバラバラに存在しているのではなく、互いに切り離せないゴールであるという認識も重要です。

Q2. 普及活動が盛んに行われていますが、どのような背景があるのでしょうか？

まず大前提として、世界人口が75億人となり、今後も増え続けると予測されるなか、人間が地球上で生き延びることができるかどうか、人類最大の課題になりつつあります。資源の枯渇、気候変動の激化、格差の拡大とそれが原因となって生まれた暴力、資本主義社会の限界などが表面化し、ひとつの国や地域だけでは解決できない多くの問題に直面していることが、SDGs普及活動を後押ししている背景でしょう。

また、SDGsを共通言語として、これまで持続可能な社会を目指して活動してきたさまざまなセクターが、横につながっていく効果が

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



図1：SDGsで定められた17のゴール

見られます。環境や福祉など一部の領域の団体だけでなく、業界を超えてつながる動きも見られます。たとえば、投資家がこれらのゴールの達成度をいわば採点表にして、国や企業への投資を決める際の参考にするといったような動きもあり、経済活動と持続可能性を結びつけて考える時代に突入したことも大きいと思います。多くの企業が、SDGsを経営戦略に採り入れようと研究を始めたり、大手メディアがSDGsを特集したり、といった状況が生まれています。地方自治体の中から、SDGsを地域活性化に組み込もうという動きも出てきつつあります。

Q3. 上田さんもSDGs普及活動をされていると伺いました、内容を教えてくださいませんか？

SDGsが目指す「持続可能な社会」実現のためには、その担い手を育てる教育が重要だと考えています。教育といっても「先生が教えるだけの教育」ではなく「自ら考え、自ら学ぶ」というイメージです。いまの中高生は2030年にはちょうど30歳前後になっています。つまり社会人として、数年の経験を積んだ時代を生きていることとなります。その時代にSDGsは総括され、2030年以降の新たな目標を考える時代がやってくることとなります。15年という中長期の目標達成に向けて、その15年を、同じ世界の当事者として生きる若い人たちとともに歩むことが大事だと思っています。子どもたちは社会の一員であって傍観者ではないのです。

一方、2017年3月に文部科学省が公示した、小中学校の新学習指導要領の前文に、「持続可能な社会の創り手」を育てることが学校の役割であると明記されたことで、多くの先生が「持続可能な社会」について授業に取り入れることを真剣に考えるようになってきています。そこで私たちは、学校などの学びの場にSDGsを届ける活動、SDGs for Schoolを始めました。

具体的には「つくる」「とどける」「つなぐ」「ひろげる」の4段階で構成されます。まずは「つくる」段階。SDGsを題材とした教材（書籍、映像、カリキュラム）をクラウドファンディン

グ等で資金を集めて制作しています。2018年度は「とどける」段階。つくった教材を希望する学び場に届けることで実践が始まります。その次に「つなぐ」段階。全国にいる先生や生徒、あるいはSDGsの学びに関心ある人たちをネットワークし、研修を行ったり、ノウハウを交換する場をつくったり、学んだ生徒が発表できる場をつくったり。また、地域や海外において「問題の現場」で活動する大人と子どもをつなぐ、「フィールド授業」の企画も進んでいます。最後が「ひろげる」段階です。優れたカリキュラムを公開、共有して使ってもらい、全国の実践者を増やします。さらに学校から、学習塾、科学館、自然学校などへの波及、また企業や自治体などで働く大人たちの研修、英語版もつくって海外にも広がっていくイメージです。順序立てて段階を踏んでいくというよりは、どこかで発火した熱意を私たちが支援しながら、プロジェクトを育てていきたいと考えています。

Q4. 普及活動で難しく感じることも、また工夫していることなどあったら教えてください。

17のゴールは、ともすると遠い世界の話に聞こえます。子どもたちだけでなく、大人もそうですが、これらの問題と自分の日常を結びつけて考えてもらうことは、難しいコミュニケーションテーマです。

たとえば、このプロジェクトをとともに進めている都立高校の先生は、パームオイルを使ったチョコレートを授業中に生徒に食べさせ（生徒は大喜び！）、スーパーマーケットで手に入る「お菓子」からボルネオ島の熱帯雨林破壊や、マレーシアの経済活動との関係について想像の羽を伸ばすような授業を行っています。さらには、ボルネオ島に実際に子どもたちを連れて行くフィールド授業も行い、劇的に変化する子どもたちの姿に大人も舌を巻くような成果を上げています。

また学校現場は現状でも大変忙しい状態で、新しい学びを導入する余裕や気力が残っている先生は多くはありません。そうした先生に、いかに大事なテーマであるかを理解してもらい、そのための魅力的な教材になっていると



SDGs for School

図2：SDGs for Schoolのロゴマーク

感じてもらえるかどうか、ポイントになると思います。私たちがつくる教材も、テキストよりヴィジュアルを重視して、インフォグラフィックやマンガを使ったり、といった工夫を重ねています。また、SDGsの課題を解決する事例についても、その「アイデア」に注目して紹介することで、子どもたちの自由な発想を刺激するようにしたいと考えています。たとえば、健康と福祉がテーマのゴール3では、日本の母子手帳を紹介します。母子手帳のアイデアの根幹は、妊産婦と乳幼児の健康情報を記録して保持することです。この記録が医師による母子の保健指導の基礎となり、死亡率が劇的に低下しました。この母子手帳のアイデアは日本が考えたものですが、今は世界に広がり、途上国の保健医療に変化を起こしています。良いアイデアは世界を動かすことを、子どもたちに伝えたいと思っています。

Q5. 私たちにできることはありますか？

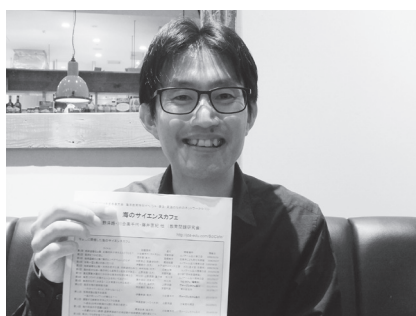
人が地球上で生き続けられる未来に向けて、ゴールは明確になってきました。一方、科学技術の進化スピードは加速的に上昇しています。社会への影響が大きいからこそ、科学技術に携わる人は、自分が手がける研究や技術開発が、果たしてそのゴールを目指しているかどうか、立ち止まって考えていく必要があります。科学技術の進化の方向が、個人の幸せ（ウェルビーイング）を超えて、社会全体の幸せ（ソーシャル・ウェルビーイング）、あるいは他の生命や未来世代も含む世界全体の幸せ（プラネタリー・ウェルビーイング）を目指すようになって欲しいと思うのです。サイエンスコミュニケーターや、これをお読みの皆さんがSDGsを学び、理解し、伝え方を研究することで、その役割が科学技術と個人の架け橋だけでなく、科学技術と未来社会の架け橋へと深化していくと期待しています。

ピックアップ 第9回

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

今回は、日本海洋学会のアウトリーチ活動の一つ、「海のサイエンスカフェ」2代目運営担当の上野洋路さんにその取り組みを伺いました。

“海のサイエンスカフェ” 続けることで見えてくるもの



開催趣旨

私たち人間は、海と切っても切れない関係にあります。この大切な「海」をもっと身近に感じてもらうにはどうすればいいのか？ その方法を探し出すことを目的に、海洋の研究者と一般の皆様（高校生から大人まで）が双方向に話し合う場として、「海のサイエンスカフェ」を年2回開催しています。

「海のサイエンスカフェ」2代目運営担当の上野洋路さん。
北海道大学大学院水産科学研究院准教授、専門は海洋物理学。日本海洋学会の教育問題研究会に所属

聞き手：牟田由喜子（JASC 編集委員）

この春、東京品川のカフェで開催された第19回「海のサイエンスカフェ 海の恵み：栄養塩」（写真）に参加した。話題提供者の安中さやかさん（国立研究開発法人 海洋研究開発機構）は、海中の食物連鎖を支える重要な要素「栄養塩」が、どのように蓄積され、今どのくらいの量、どのような海域に存在するかなどを、データを示しながら丁寧に伝えていた。参加者の問いかけには、相手の理解を確かめるように、目をそらさずに対話を続けていく。そんな話題提供者の真摯な対話姿勢に出会い、この活動に込められている主催者の思いが知りたくなった。

2008年から20回（2017年10月現在）に渡って開催されてきた「海のサイエンスカフェ」は、日本海洋学会教育問題研究会所属でJASC会員でもある市川洋さんが中心となって始められた活動である¹⁾。2013年より運営担当を引き継がれた上野洋路さんに、活動の現状や思いを聞いた。

議論の場を提供することで 市民とともに学び合う

—— 掲げられた目的、「一般の人に海を身近に感じてもらう方法を探し出すこと」とは？

上野：意外かもしれませんが、海洋研究の分野は決して裾野が広いとはいえません。ですから、広く一般の人に海を身近に感じてもらう、今の海洋分野ではどのような研究が進められているのか、また、そこに込められた研究者の思いなどをくみ取ってくれる人が増えたらいいなという思いで実施しています。もし、その一部でも将来、われわれの研究分野を支える人が出現してくれば、という微かな期待も潜んでいます。そのためには、まず研究者が一般の人に海の現状や魅力を伝えることに慣れなければなりません。この活動は、その貴重な訓練の場でもあるのです。

—— サイエンスカフェという手法を選ばれたのは、なぜですか

上野：アウトリーチ活動でもあるので講義形式もいいのかもしれませんが、こちらから一方的に伝えるより、実際にみんなでお

茶を飲みながら、参加者一人ひとりの表情を確認しながら伝えるという体験をしてみると、それが何とも楽しいんです。さらに、対話を交えることにより、一般の人の興味対象、理解のプロセス、また、中・高等学校の先生が参加者であった場合は、学校教育や指導法などを意見交換する機会にもなります。カフェでの対話は、双方が学び合うのに、とても有効な手法だと考えています。

—— 上野さんが、特に意識していることは

上野：初代から引き継いできたことですが、毎回カフェの始まりに、参加者に自己紹介をしてもらいます。個人のプロフィールなどではなく、海との関わりやカフェに参加した思いなどを一言ずつ話していただきます。そうすることで、参加者がカフェでの自分の立ち位置を踏まえられて安心して発言ができ、対話もはずむように思います。この工程は、今後もずっと続けていきたいと思っています。

—— カフェのテーマはどのように決めますか

上野：話題提供は多くの場合、日本海洋学会で受賞した若手の研究者にお願いしています。カフェのテーマは、話題提供者に、受賞に関

連したテーマから広く一般に興味を持たれそうな内容を意識して提案してもらいます。タイトルや構成は、話題提供者の素案をもとに、われわれ運営担当者が話題提供者と相談しながら決めていきます。

—— 苦勞されることはありますか

上野：参加者集めです。都内のカフェで実施する場合は、嬉しいことになり盛況なのですが、秋に地方で開催するときは本当に大変です。市の広報誌などに掲載してもらっても参加者はなかなか集まらず、事前に地元のキーパーソンなどに参加者集めをお願いしておくなど、とても苦勞しています。サイエンスカフェは、まだまだ地方都市には根付いていないと実感します。

研究者にとって 伝える場は“気づき”の場

—— 一般の人を対象にされていますが、一般像とは、どのように描いていますか

上野：海洋分野の裾野を広げていきたいので、海に興味を持つ可能性のある、あらゆる人を一般像と捉え、対話したいと考えています。とはいえ、話題テーマを提示して、そのテーマに何らかの興味があって参加する人が大半でしょうから、実際には科学にかなり造詣の深い人が多いのかもしれませんが。時々、中高生の科学部の生徒さんなども参加され大変喜ばしいのですが、彼らは一般といってもかなり専門的な知識もあり、むしろ、われわれに近い存在なようにも思います。

そういう意味では一般対象といっても、偏りがあるのかも……、という思いもあります。われわれ研究者が、たくさんの気づきを得るには、さまざまな分野に興味関心を持ってい

これまでの開催

- 第1回 地球温暖化と海 — 北極の氷が消えるとどうなる? —
- 第2回 海流をつかむ話
- 第3回 地球温暖化と海 — 「海のコンベアベルト」のなぞ —
- 第4回 台風 ~空と海とのあいだには~
- 第5回 地球温暖化と海 — 水中の巨大な波、内部波のひみつ —
- 第6回 海の巨大な渦 — 海の中にも高気圧と低気圧がある —
- 第7回 東北関東大震災にかかわる海洋の科学を考える
- 第8回 海月(クラゲ)の海から — 上を向いて泳ごう。 —
- 第9回 海流のなぞにせまる — 人工衛星からみる海流 —
- 第10回 海洋生物の放射能汚染 ~わかつていること、わからないこと~
- 第11回 気候変動と海洋生態系 ~風が吹くとイワシが増える?~
- 第12回 激動する熱帯太平洋とアジアの気候 ~過去100年の航海から読む気候の歴史~
- 第13回 海の砂漠の不思議に迫る!
~栄養の少ない熱帯・亜熱帯海域の生物活動が地球環境の鍵を握る?~
- 第14回 魚はいつも何を食べているの? ~筋肉の化学成分から探る~
- 第15回 微化石が語る過去の海
- 第16回 凍る海のふしぎ
- 第17回 海の酸性化と生物 ~未来の海を考える~
- 第18回 深海生物は、一生、深海生物なのか?
- 第19回 海の恵み: 栄養塩 — 地道なデータの蓄積が明らかにする新しい海洋像 —
- 第20回 海の中の雪(マリンスノウ)の話 (@たまきさんサロン オープンサロン講座)

る、多様な人たちを一般像に描いていくことが大切なかもしれませんね。

—— 参加者とのギャップを感じる瞬間など、ありますか

上野：カフェを実践するたびに何かしらの気づきがあります。われわれの中では当たり前の知識や、この分野の研究者の多くが見ている映画を、参加者は誰一人として観ていなかったなど、われわれが面白いと思っているところとは違うところに参加者が反応する場面は意外と多く、それに気づき、楽しむことができるのが、対話によるカフェの醍醐味だと思っています。

—— やりがいや手応えを感じられるのはどのような時ですか

上野：私自身は実際のところ、本業の仕事量が増えてきて大変なのですが、それでも続けたいと思うのは、“楽しい”からなんです。さまざまなバックグラウンド、異なる分野の人たちと出会い、海の話で盛り上がりなが

ら、われわれは参加者から意外な視点に気づかされたり、逆に参加者は最先端のサイエンス研究を知ることによって世界を広げたりなど、そのやりとりが、対話の中で確認できた瞬間は、何ともいえない喜びを感じます。

—— 今後の展望をお話してください

上野：まもなく初回開催から10年、カフェ開催におけるさまざまなノウハウが積み上げられて来ています。リピーターも増えています。振り返ってみると、続けてきた意味は大きいと感じずにはいられません。担当者は移り変わっていくでしょうが、この活動は可能な限り続けて、一人でも多くの人に海に注目してもらえるように、スタッフ一同一丸となって盛り上げていきたいと思っています。

参考文献

- 1) 市川洋・須賀利雄(2014):「日本海洋学会によるサイエンスカフェ活動」サイエンスコミュニケーション, Vol. 3, No. 2, pp. 42-43.

聞き手より

ほぼ10年に渡り、対話の有効性に着目したサイエンスコミュニケーションを実践してきた「海のサイエンスカフェ」。ここまで継続・発展した要因は何か。

思うに、趣旨が明確に示されていることで、スタッフ間で連携を取りながら、目的と現状に即した運営方法が採られていること。また、実践中の対話から参加者の反応がすぐに確認できることで、話題提供者と運営担当者間で活動成果を共有する楽しみが持てていることも大きな要因のように感じられた。つまり、無理なく、楽しく、協力して、という運営設計がなされているからではないだろうか。

忙しいとばかりつつも、前のめりになって活動を熱く語る上野さんのその表情から、カフェへの思いの深さを感じずにはいられなかった。



第19回「海のサイエンスカフェ」実践風景。テーマは「海の恵み: 栄養塩」。TULLY'S COFFEE 品川インターシティ店にて(2017年3月20日)

こんにちは! JASC

このコーナーでは、JASCの定例会や年会などの定期的な活動・イベントについて（2017年4月～2017年9月）報告します。
WebサイトのJASCコモンズでは、詳細を掲載しておりますので、是非ご覧ください。

研究会等

JASC 2017年度第1回定例会 開催

テーマ「ミュージアムのこれからを考える～ミュージアムとクリエイティブの融合～」

開催日 2017年4月23日（日） 会場 福岡市中央区「Rethink Books」

テーマ「ミュージアムのこれからを考える～ミュージアムとクリエイティブの融合～」で、約40人が参加。九州大学教授平井康之氏の「デザイン思考に基づく新たなサイエンスコミュニケーションの展開」や、anno lab代表取締役・藤岡定氏の「クリエイティブの観点から科学を楽しく魅力的にデザインする意義」など、話題提供され、さらに、参加者と話題提供者との活発な討論が行われました。



JASC 2017年度第2回定例会 開催

テーマ「サイエンスコミュニケーションの現状と今後の方向を考える」

開催日 2017年6月25日（日） 会場 筑波大学茗荷谷キャンパス

デザイン、ソーシャル・コミュニケーションという広い視野から話題提供がありました。北は北海道、南は九州と、遠方からの参加もあり、活発な意見交換が行われました。



サイエンスコミュニケーションツール開発研究会 開催

開催日 2017年5月22日（月） 会場 Yahoo! JAPAN コワーキングスペース「LODGE」

今回は今後の活動展望やその方針、計画などについて議論しました。ツール自体は現在も開発が継続中ですが、完成の目処が立ちつつあります。すでに「とちぎサイエンスらいおん研究会」のワークショップでの実践や、「JASC 静岡支部」のSCゼミでの紹介や、静岡科学館・く・るにおいての体験会など、多くのみなさまのご協力により、ツールも少しずつより完成に近づいています。これらの成果や現状を踏まえて、引き続きみなさまにご利用いただける機会を増やしていきます。



支部会等

JASC 静岡支部で総会開催

開催日 2017年5月13日（土） 会場 静岡科学館・く・る

支部委員17名が参加。満場一致で、新支部長に静岡大学教授瓜谷真裕氏を選出しました。瓜谷氏は、これまでも理数系人材育成のためのサイエンスコミュニケーション（SC）活動を続けられ、大学院でサイエンスコミュニケーションの講座を新設するなど、積極的に関わられています。今後は、静岡大学の学生が地域のSCと連携し、外に向けた活動を推進します。



JASC 関東支部設立

高田浩二氏を囲んでの勉強会

開催日 2017年9月6日（水） 会場 筑波大学茗荷谷キャンパス

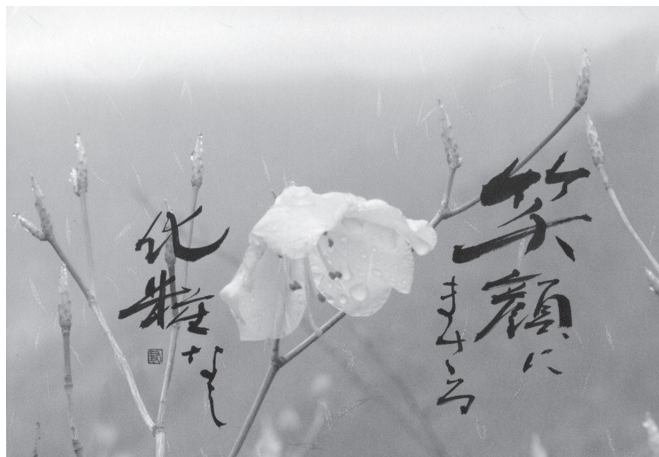
JASC 関東支部設立を目指し、福山大学の高田浩二氏を囲んでの勉強会を開催。博物館が異業種の仲間を招き入れ、ITを取り入れたり、学校教育とコラボしたりするなどの、活動の現状のお話を伺いました。さらに、参加者からそれぞれの活動の報告があり、活発な意見交換が行われました。



事務局からご報告

代議員選挙

2016年度より会計期が4月からとなりました。6月の代議員総会において、定款第3章「代議員」第17条を変更し、会計期と代議員の任期がともに4月に開始することとなりました。さらに、代議員の再任を妨げないという項目が追加となりました。したがって、2017年度の代議員の任期は3月末まで延長され、2018年度4月からは、代議員選挙で選ばれた新しい代議員と継続している代議員がともに代議員の任に当たることになります。代議員は、JASCにおいてより充実した活動ができるように、会員との懸け橋の役割をいたします。理事や委員会所属者のみならず、どの会員も、代議員を介してJASCの活動に関わったり、活動に対して意見を述べたりできます。是非さまざまな立場から、JASCの活動に積極的にご参加ください。



「科学を文化に！」 長澤友香館長を偲んで

青木 克顕（静岡科学館・く・る 館長）

平成29年6月13日、静岡科学館前館長 長澤友香^{ともか}氏が逝去されました。ここに皆様にご報告申し上げるとともに、追悼文を投稿させていただきます。

「次長、JASC会員になっていただけませんか。会費はちょっと高いんだけど」

私が科学館にお世話になった初日、長澤館長とのお話はこんな会話から始まりました。

「これからは、科学を市民に伝えるということが大事。新指導要領では、理科では科学コミュニケーションの活動が重視されている」と続き、その後も「科学を文化に、市民との協働、ハンズオン、マインズオン……」などなど、次から次へと耳慣れない言葉が飛び出して来ました。「これは、大変な所へ来てしまった」と、当時の私は思ったものです。

私がいっしょに勤めた2年半の間、彼女はエネルギーに全国を飛び回り、各地の大学や教員研修会で講義をしたり、様々な会議に参加したりと、文字通り「八面六臂」の活躍をされていました。静岡にあっても、「これからは、アクティブラーニングよ！」とおっしゃられ、自らダジック・アースやスマホ顕微鏡を活用した授業を実践していました。「率先垂範」という言葉が、彼女ほど似合う人

もいないでしょう。常に新しいものを取り入れ、時代の先を見て走る姿がありました。

また、「静岡の地に科学文化を定着させるには、その担い手を育てることが必要」とのお考えから、科学コミュニケーター育成講座を通して育成に努め、現在、同講座の卒業生は70名以上となって、各地で活躍しています。「る・く・るナビゲーター」というボランティア組織も大きく人数を増やし、現在では85名を数えています。JASC静岡支部を全国に先駆けて設立したのも、大きな功績の一つです。

また、長澤さんは、じつに人間的な魅力あふれる方でした。

性格は底抜けに明るく、言動は常に元気いっぱい。そして多くの趣味をお持ちでした。

まず、彼女は「山ガール」でした。昨年の夏には、「私ついに^{てかりだけ}光岳^{ひかりだけ}に行ってきた！」と、嬉しそうに話されていたのが、今でも目に浮かびます。書道もお上手で、しばしば県内の書道展で最高賞をとり、新しくお子さんができた方に、「命名札」を贈ることを楽しみにしていました。カメラで自然を撮影することもご趣味の一つであり、歌もお上手で、講演の中で歌われることもありました。

このような魅力とバイタリティーに惹きつけられて、多くの人々が彼女の周りに集まり、静岡科学館を年間25万人超の来館者を迎える地方館として育ててきました。中学校教諭の職を志半ばで辞し、科学館に勤めるということは大きな決断だったと思いますが、その想いは大きく花開いたと申せましょう。長澤館長を失ったことは、私ども静岡科学館ばかりでなく、科学を愛する多くの静岡市民や教育界にとっても大きな損失です。しかし、「科学を文化に！」という長澤館長の御遺志は、多くの人々によって静岡の地に受け継がれるものと信じています。

長澤友香さんの死を悼む

渡辺 政隆（JASC会長）

長澤さんの訃報に、驚きと悲しみを隠せません。いつも明るく生き生きと輝いていらっしやったのでなおさらです。

長澤さんには、無理を言って地域連携担当の理事になっていただきました。静岡科学館館長という重責を担いながら、東京で開かれる理事会には毎回、新幹線でかけつけてくださいました。また、静岡と福岡で研究会を開催してくださったほか、静岡支部の設立を積極的に進めてくださいました。長澤さんは、JASCに大きな功績を残してくださいました。あまりにも早い突然の死が残念でなりません。ご冥福をお祈りします。

記事・実践報告・総説・論文

議論の場へようこそ——

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

本号では、「実践報告」1本が掲載となりました。サイエンスコミュニケーションの可能性を考えるうえで意味ある試み、実践例をご覧ください、読者ご自身の活動にも役立てていただければと思います。

本誌は、「実践報告」（査読あり）というジャンルを設けているのが特徴です。これまで投稿できる学会誌が少なかった“SCに関する実践報告”を紹介する機会をつくることによって、サイエンスコミュニケーターの皆さんにさまざまな実践事例を共有してほしいと編集委員会では考えています。

次は、ぜひあなたの実践例や研究成果を報告してください。これまで論文を書いた経験のないSC実践者や、投稿できる雑誌が見あたらないといった新領域・学際領域の研究者にも広く投稿していただければと思います。

「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

● 実践報告

● 総 説

● 論 文

内容の中心 実践の記録や問題提起

サイエンスコミュニケーションに関する実践報告

特定の領域についての政策・研究動向などの解説や提案、展望

独創性のある調査研究や理論

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

実践報告など

国や官庁の方針の解説、研究動向・レビュー、歴史的経緯のまとめなど

調査研究の成果、理論研究、提案など

分量 原則2ページ以内

原則8ページ以内

原則8ページ以内

原則8ページ以内

審査 編集委員による閲読

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

査読者による査読
（「招待」は編集委員による閲読）

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

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

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

①未発表のもの
②論理性
③有用性
④新規性
⑤読者に読みやすい

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

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

日本サイエンスコミュニケーション協会誌 投稿規定

1. 投稿資格

会員に限る。執筆者が複数の場合、筆頭執筆者は会員でなければならない。

2. 投稿原稿

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

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

3. 原稿の投稿方法

原稿は当協会のホームページ上にある「電子投稿システム」を利用して投稿する。

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

4. 原稿の受付

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

5. 原稿の様式

原稿の様式は、執筆要項による。

6. 原稿の採否

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

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

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

7. 内容の責任と著作権

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

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

8. 掲載料

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

9. 別刷

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

10. 著者校正

著者校正は1回とする。

11. 献本

執筆者には、掲載論文等の本数に関係なく、掲載号1部を献本する。

12. 依頼原稿

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

13. 購入

本誌の購入を希望する場合は、有料で購入できる。

14. 機関誌面の一般公開

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

15. 本規定の改正

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

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

裁判劇を用いた 科学技術コミュニケーションの試み

Attempt for Science-technology Communication Using a Courtroom Drama

キーワード 裁判劇, 評決, ワークショップ, 人工知能 (AI)

種村 剛 Takeshi TANEMURA

北海道大学高等教育推進機構 オープンエデュケーションセンター 科学技術コミュニケーション教育研究部門(CoSTEP)特任講師



(種村 剛)

要 旨

本実践報告は、筆者が北海道大学高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) の受講生とともに、2017年1月29日に行った、人工知能の利用のあり方をテーマとした裁判劇とワークショップ「私の仕事を決めるのは誰? ~裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える~」についての報告である。この報告では、特にグループワークを指導する教員の立場から、受講生への科学技術コミュニケーション教育の側面に焦点を当て、1)「裁判劇」の概要及び準備、2)科学技術コミュニケーションの教育に演劇を用いる効果、3)評決ワークショップのねらいと手法、4)評決の結果及び全体の改善点を紹介する。

受付日 2017年 5月 16日

受理日 2017年 9月 26日

1. 裁判劇とワークショップの進行

筆者は、北海道大学高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター科学技術コミュニケーション教育研究部門 (以下、CoSTEP) の受講生と共に、2017年1月29日、科学技術コミュニケーションイベントとして、人工知能 (AI) の利用のあり方をテーマとした裁判劇とワークショップ「私の仕事を決めるのは誰? ~裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える~」を実施した。イベントの目的は、新しい科学技術が有するメリットとデメリットの両面を明らかにしつつ、新技術の利用について、参加者が共に考え結論を出す対話の場を作ることである。札幌を中心に広く告知を行い、会場に集まって観劇した人数は46名であった。このイベントの様子はマスメディアにも取り上げられた¹⁾。

2時間のイベントは次のように進化した (表1)。最初の40分は、受講生自身が役者となり裁判劇を上演する。裁判劇は、AIが普及した近未来が舞台となり、AIによる人事評価システムによって製薬会社の研究部門から総務部への異動を命じられた社員が、異動の取り消しとAI人事評価システムの停止を求めて会社側を訴えたとする内容である。原告の社員は「AIは業績を正當に評価していない」「AI人事評価システムはプライバシーを侵害している」と主張する。一方被告側は「人事評価を人間の経験に頼る時代は終わった」「AI人事評価システムはプライバシーを侵害していない」と反論する。証人のシステム開発者は「研究者に責任はない」という。

裁判劇の上演後、観客の中で事前申し込みを行った16名は、陪審

員として50分の評決ワークショップに参加する。そして、原告が訴える「異動の取り消し」と「AI人事評価システムの停止」についてグループワークを通じて評決を出す。一方、ワークショップに参加しない観客は第2部が始まるまで待機していただいた。その間については、裁判劇についての評決とイベントの感想を用紙に記入した後に、受講生が執筆したAIについての説明文を掲載した当日配布のパンフレットや、会場に展示した「シンギュラリティ」「機械学習とディープラーニング」「AIを用いた人事評価」について説明文を掲載したポスターパネルなどを読んでもらった。結果、数人の観客が、第2部も観劇した。

表1: イベントの進行表

時間	内 容	備 考
13:30	開場	
14:00	裁判劇 (第1部): 裁判編	
14:40	裁判劇 (第1部) 終了 ワークショップ参加者 (16名) は別室へ移動	ワークショップに参加しない観客 は用紙に評決を記入してもらう
14:50	4グループに分かれて評決を 行うワークショップ	観客は資料の展示見学など
15:40	評決ワークショップ終了 ワークショップ参加者は裁判 劇会場へ移動	
15:45	裁判劇 (第2部): 評決編	4グループの代表がそれぞれ評決 の結果を報告する
15:55	判決言い渡し エンディング	4グループの評決 (4票) と観客 の評決 (1票) で判決が決まる
16:00	別室にて懇親会	



写真1: 裁判劇の様子

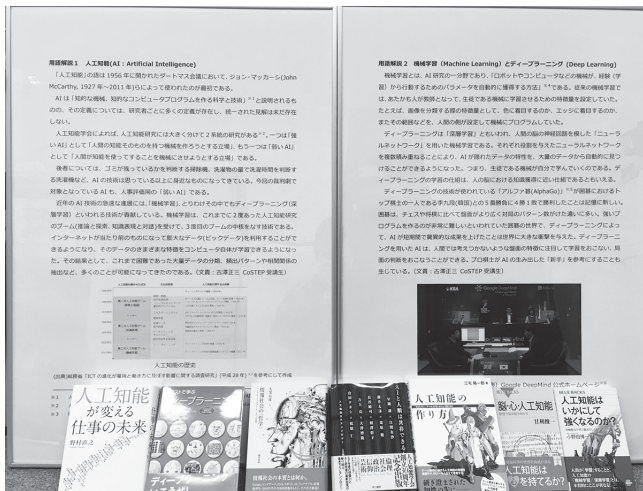


写真2: 会場に展示したパネルは受講生が作成した

後半の第2部では、グループワークの参加者が陪審員としてグループごとに評決を発表する。4グループに分かれた陪審員の評決（4票）と、観客全体の評決（1票）の結果に従って裁判長が判決を述べ、裁判劇はエンディングを迎える²⁾。

2. 裁判劇を実施するための準備: 役者・会場・小道具・脚本

今回のイベントの特徴は、観客に対するAI人事評価システムについての情報提供と問題提起の手法として、裁判劇を用いる点にある。裁判劇として、古くは陪審員の評決の場面を描いた『十二人の怒れる男』（1957年）や、ショーン・ペンが主演した『アイ・アム・サム』（2001年）などがある。原告と被告、それぞれを担当する弁護士、そして裁判長と証人を立て、尋問と反対尋問のやりとりを工夫すれば、裁判劇の中で行われている対話それ自体が、双方向的な科学技術コミュニケーションの形として表現できるのではないかと考えた。また、観客を陪審員とすることで、観客参加型のイベントを設計できるのではないかと企図した。この企画のキックオフは2016年11月26日であった。年末年始を挟んだ約2カ月の準備期間で実施までこぎつけたことになる。

裁判劇実施には役者が必要である。今回は6名の受講生が役者（原告・被告・原告代理人・被告代理人・証人・裁判長）を務めた。内訳は大学生と大学院生がそれぞれ1名ずつ、社会人が4名である。こ

のうち高校時代に演劇部であった1人を除いて、演劇の舞台に立つのはほぼ初めてであった。演劇経験が少ない者にとって難しいことは、セリフを覚えることであろう。今回は、役者の負担を減らすために台本を持って演じて構わないとした。現実の裁判でもメモを見ながら答弁することがあるため、台本を手を持っていても不自然に見えない点は裁判劇の長所である。他に、上演中の裁判劇の進行をスクリーンに投影する役割を筆者が務め、受付などを3名の受講生と教員1名がサポートした。

次に、舞台となる会場が必要になる。今回は会場として札幌市資料館の刑事法廷展示室を無料で使用することができた。大正時代の刑事法廷を復元したこの会場は、しばしば模擬裁判などで利用されている。準備の最初に実際に受講生と会場に足を運んで様子を確認することで、裁判劇のイメージを掴んでもらうようにした。この会場を使って、2回（その中1回は、本番午前中）リハーサルを行った。もちろん、このような会場がなくとも、基本的に教室に机と椅子さえあれば裁判所のセットは準備することができる。小道具として、裁判長の法服（札幌市資料館からお借りすることができた）、木槌、証拠資料などを準備した。木槌は日本の法廷では一般に使われない。今回の裁判劇では場面の転換や「裁判らしさ」の演出のために利用した。以上のように、裁判劇は会場や小道具の準備が比較的容易であることも実施の利点となる。

準備の中で最も重要なのは脚本である。脚本を執筆する前にAIについて書かれた新聞記事や書籍を読むことで、AIの利点と問題点を確認した。そして「AIを用いた人事評価は是か非か」をテーマにしたディベートを受講生の間で実施して、論点の洗い出しを行った。脚本執筆は受講生が務め、教員が草稿の読み合わせを行い、軸となる第1稿を完成させた。執筆者は脚本を書くことは初めての経験であり、準備のために行ったディベートが役立ったということである。脚本は読み合わせやリハーサルを経るごとに修正されていった。1回のリハーサルにかかる時間は、劇の長さにはほぼ比例する。練習時間のことを考えると、劇の時間を40分より長くすることは難しいだろう。



写真3: 小道具の数々（木槌、宣誓文など）

3. 裁判劇を通じたコミュニケーションへの気づき

裁判劇の実施は、科学技術コミュニケーションを学ぶ受講生に、コミュニケーションについての理解を実践を通じてもたらすことができたと考える。蓮行と平田オリザは、コミュニケーションを学ぶツールとして演劇が優れている理由として、1)「演劇が『コミュニケーションそのもの』を表現する芸術である」こと、2)「創作のプロセスに膨大かつ多層なコミュニケーションが不可欠である」こと、3)「社会における『コミュニケーション』を見直す契機になる」ことを指摘している³⁾。この3点を、今回の裁判劇に当てはめて考えてみよう。

1)について、裁判劇はある意味、利害の対立を観客に説得的に伝えるための「対話」を表現している演劇ともいえる。裁判劇から演者は、自分や相手の主張の根拠を批判的に検討するコミュニケーションを学ぶことができる。また、受講生の振り返りをみると「演劇による自己表現がここまでできるとは思わなかったため、自分にとって新しい発見となった」「『人前で演技する』というのは以前の私では考えられない。そういう意味で成長できたかもしれない」と「演技する」経験が自身の成長を促していると述べていた。このように、演劇にチャレンジすること自体が、受講生にとっては新たな学びを創発している面もある。

2)について、受講生は台本の読み合わせやリハーサルを通じて「役者として対話」を行い、その後「役者としての対話を振り返る対話」を行う。後者の対話は、先の「役者としての対話」をいったん引いた視点から相対化し内省を深める作業につながる。対話による内省の結果、受講生は役を演じるにあたりキャラクターの性格づけが必要になることに自ら気づき、「役の気持ちや価値観」を設定していった。そして、役を演じることで、AIの長所・短所の主張が「役の価値観」から切り離せないことを実感していった。また、練習の過程では、受講生が、相互に対話しながら、自発的に自分や他人のセリフの修正案を出したり、演劇経験者が発声のコツを他の役者に教えたりし始めた。演劇を作り上げるプロセスにおいて対話は欠かせないものであることを実感した。

3)は、筆者がこの裁判劇とワークショップを実施して感じた「複層する対話の場」と関連する。1)、2)は受講生同士の対話である。それだけでなく劇を見た観客もまた、劇の感想や自身の評決結果を役者に伝えたいと思うようになる。受講生の振り返りには「観客から直接感想を聞いたことが達成感につながった」とする記述があった。このように演劇は役者と観客の対話を促進する場でもある。それだけではなく、観劇後には、観客と観客の対話も生じる。アンケートには「劇が終わった後一緒に来た友人と劇の感想を語りあった」というものがあった。

もちろん、多くの科学技術コミュニケーションもまた、企画者同士の対話、企画者と観客の対話、観客同士の対話の位相が存在する。しかし、演劇においては特に「複層する対話の場」が顕在化しやすい

と感じた。筆者はその理由として、演劇が「現実と切り離された仮想である」ことを挙げておきたい。演劇は現実の利害とはいったん切り離されている。ゆえに、人々は演劇の中の対話のあり方、その文脈、登場するステークホルダーのもつ利害関心などをいったん引いて捉え、演劇の内容を対象化しやすいのではないかと。そして、この点が演劇について対話を促す要因になっているのではないだろうか。このように裁判劇は参加者と受講生が一体となって「コミュニケーションそれ自体をもう一度捉え直す」営みだともいえるだろう。

4. 評決ワークショップのねらいと手法

筆者は、裁判劇だけではなく評決ワークショップを受講生が行うことにも、受講生にとって学びの核があると考えていた。そのため、ワークショップのしつらえや、ファシリテーターの間での、目的や進行の共有の準備に、全体の準備時間の半分ほど時間を割いて指導を行った。ワークショップの準備の際に参考にしたのは、ファシリテーションの場のデザインの要素（目的、目標（アウトカム）、メンバー、ルール、プロセス）である。

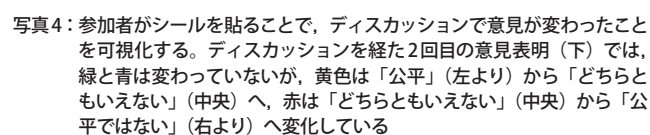
受講生のワークショップの目的は、コミュニケーターに求められる「議論収束型のワークショップのファシリテーション」を体験しつつ学んでもらうことである。ワークショップの目標としては、裁判劇で示された2つの訴え（原告の異動を取り消すべき、AIの人事評価を停止すべき）について、評決を出すことを設定した。

陪審員としてワークショップに参加する16名のメンバーを、申し込み時に行った質問事項「人事評価に人工知能を用いることを受け入れられますか」に対する「受け入れられる（9名）、受け入れられない（2名）、わからない（5名）」の三択の回答に基づき、受け入れられるとそれ以外の回答がなるべく2人ずつになるように調整を行い、事前に4つの班に分けておいた。異なる意見をもつメンバーにすることで、議論を活発にするためである。

ワークショップの冒頭で、グループファシリテーターが進行のルールを配布し、内容の確認を行った。ルールの中でも重要だと考えているのは「(班内の) 評決は多数決で決めるものではありません。みなさん全員の合意を大切にします。もし判断が割れたとしても（例えば三人賛成、一人反対）、少数意見を尊重します。少数の意見は、評決の際に留意点として取り上げます」の一節である。この班内で反対意見を出してもその意見が尊重されるルールを参加者に示すことで、一方の意見が場の中で支配的になったとしても、別の意見を表明しやすいようにした。実は、ここがこのワークショップのコンセプトの中心になっている。この点については、後述する。

ワークショップの進行手順は次の通りである。評決ワークショップでは、裁判劇で演者を務めた4人の受講生がテーブルファシリテーターとなり進行を務めることとした。ワークショップでは、裁判長役は法服を、また、被告側代理人は劇中で着用していた上着を脱ぐことで、なるべく役柄が影響を与えないように考慮して、ファシリテーショ

第2に、一足飛びに評決を決めるのではなく、争点についての判断を確認してから、評決を採るプロセスに移る点である。争点は、いわゆる、AIが人事評価に使われた場合のリスク項目に当たる。陪審員役の参加者は、裁判劇で示されたリスク項目について評価と判断を行い、その判断に基づいて、評決を定めるプロセスを踏むのである。もちろん、AIのリスク項目は、上述2点以外にもありうる。実際にワークショップでは参加者の中から「この争点だけでは評決を決められない」の声があった。この場合ファシリテーターが「では他に評決する際に考慮すべき点はどこにあるのか」を問うことで、参加者自身が、評決に必要な条件を自ら考え出すように促し、その結果をまとめるようにした。



第3に、争点についての判断と評決の決定において「あえて二択を設定する」ことである（もちろん、参加者が「どちらともいえない」「わからない」と答えるのであれば、その答えを尊重した）。その上で、ファシリテーターは「今回の裁判劇で扱われた状況であるならば、どのように判断しますか」と前提条件を確認するように問いかけたり、「どのような条件が確保できるならば、公平性が担保できるのでしょうか」と付帯条件を示すように参加者に促すようにした。一般に科学技術の利用の判断は、単純に賛成（推進）・反対（禁止）にはならない。ゆえに「推進や禁止をする際の条件」を明らかにすることが重要になるからである。そのために「二択にならない決定」について「あえて二択で考える」ことで条件をあぶり出すのである。ただし、この点をファシリテーターが理解していないと、結果として乱暴な二者択一になってしまう恐れがある。このことを防ぐためにもファシリテーター間で方向性を共有することが重要である。そして、参加者が条件を意見表明しやすくするための仕掛けが、先に示した「多数決ではないこと」「少数意見の尊重」を事前ルールとして明示することなのである。

	ワークショップの進行の手順と内容	ファシリテーションの工夫
1	進行の確認	目的や目標、プロセスを伝え、意見が出しやすいようにする
2	裁判劇の争点1「AIの判断は公平である」についてそれぞれの意見や判断を述べてもらう	「公平である-公平ではない」のどちらの意見なのかをシールを用いて可視化する
3	他者の意見を聞いた上で、上記の争点について、もう一度自身の意見を示す	二度目の意見についてもシールをはり、意見の変化がわかるようにする
4	裁判劇の争点2「AI人事評価の方法はプライバシーの侵害にあたらない」についてそれぞれの意見や判断を述べてもらう	「侵害ではない-侵害にあたる」のどちらの意見なのかをシールを用いて可視化する
5	他者の意見を聞いた上で、上記の争点について、もう一度自身の意見を示す	二度目の意見についてもシールをはり、意見の変化がわかるようにする
6	上記の争点の意見を踏まえた上で、原告が主張する1)異動の取り消し、2)AI人事評価の停止について評決を出す	2つの争点では評決が出せないならば、どのような争点が必要になるかを考えてもらう

5. 評決の結果とエンディング

別室で4班に分かれて評議を行った参加者は、評決を出した後再び会場に集まる。裁判長が入場し木槌が鳴らされ、それぞれの班の代表となった参加者は評決、但し書き、評決の理由を述べる。これにワークショップに参加しなかった観客の投票による評決を加えた結果、原告の総務部への異動については、原告側の主張を認め異動を取り消す判決（原告の主張を認める3票）が、AIを用いた人事評価システムの運用については、被告側の主張を認め、運用を妥当と認める判決（被告の主張を認める4票）が下されることになった。人事評価システムの運用については、参加者から「当該の人事評価システムはプライバシーの侵害にあたり、従業員と雇用者間で詳細について合意形成をなすべき」「今後、人とAIが相互に補てんし合うシステムを構築すること」「プライバシーの問題があるため一旦停止させるが、システムの見直しにより再稼働の道を残すものとする」との但し書きがあった。

上記の結果からは、参加者は「AIを人事評価に用いることを認める」一方で「人事評価をAIだけに任せることには不安があり、人間による評価や制限を加えたほうがよい」と考えていることがうかがえる。つまり、完全にAIに判断を任せるのではなく、なんらかのかたちで人間がAIをハンドリングできる余地を残すことを望んでいると予想できる。この結果は今後のAIの社会実装を考える上で、示唆を与える知見ではないだろうか。

判決の後に、劇中の登場人物がそれぞれの思いを吐露する場面を用意した。そして、最後に裁判長のセリフによって、自身を裁判長に選んだのはAIであったことが明らかにされ、エンディングを迎える。このラストシーンを設定した理由は、演劇の醍醐味の一つに、最後のさいごに今までの文脈を転換させることで「世界が変わって見える」ことがあると考えているからである。加えて、参加者がAIという科学技術が社会インフラの根底に深く根ざす性質のものであり、そのリスクの捉え方の複雑さについて改めて考えを巡らし、これまで議論されてきた論点考察の不十分さを認識する効果を狙ったものである。脚

本の詳細に興味がある方は、是非公開されている台本を読んでいただきたい⁴⁾。

6. まとめと改善点

本稿は、裁判劇と評決ワークショップを行うための準備や、そこから得られる教育効果に焦点を当て、次の3点を示した⁵⁾。第1に、裁判劇を行うために役者、会場、小道具、脚本の準備が必要である。第2に、演劇特有の「複層する対話の場」は、受講生にとってコミュニケーションとは何かを実践的に考え直す機会となる。第3に、評決ワークショップは、受講生が議論を収束させるファシリテーションを経験する場になり、そのための工夫を通じて、ファシリテーションのスキルを高めることができる。

また、改善点も明らかになった。第1に、今回は会場と人員の都合により、観劇した参加者全員に対してワークショップを準備することができなかった。そのため「劇を見た観客」については、十分に議論を深める機会を提供できなかった。第2に、裁判や法律の専門家に、裁判劇を監修してもらい、裁判劇の完成度を高める時間を確保できなかった。そのため、観劇した専門家から「現実の裁判の仕組みとは異なっている」との指摘を受けた。第3に、参加者の議論を深めるとい点においては、参加者からAIについての意見をもう少し詳しく得ておき、議論後の変化を確認するような工夫が必要であったと思われる。これらの点を、2018年1月に行う予定の裁判劇イベントでは改善していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 竹中達哉：「人工知能が人事評価できるか 北大特任助教の受講生が裁判劇」『北海道新聞』（2017年1月30日朝刊 道央26面）。
- 2) 裁判劇とワークショップの詳細については、児玉葵：「私の仕事を決めるのは誰？～裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える～」を開催しました」<http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1583/>（参照2017-04-15）。
- 3) 蓮行・平田オリザ：『演劇コミュニケーション学』日本文教出版株式会社、2016。
- 4) 安孫子友祐・種村剛：「私の仕事を決めるのは誰？～裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える～」<http://hdl.handle.net/2115/64649>（参照2017-04-15）。
- 5) もちろん、科学技術コミュニケーションには参加者の意識や態度の変容が重要になる。裁判劇が参加者に与えた影響や意見変化については、別稿を準備している。



写真5：評決の様子

『サイエンスコミュニケーション』総目次（通巻第1号～第9号）

（末尾は、丸付き数字が通巻号数を、その後ろの数字が頁数を表わす）

■巻頭言

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

■特 集

・ サイエンスコミュニケーションの広がり	①- 6
・ こんにちは！JASC	②- 26
・ わたしのサイエンスコミュニケーション	②- 4
・ ミドルメディアの挑戦	②- 22
・ 地元のサイエンスコミュニケーション	③- 4
・ サイエンスカフェのつくり方	④- 4
・ SNSでつくる	⑤- 4
・ 仲間を知る	⑥- 3
・ リスクコミュニケーションを考える	⑦- 4
・ 星空が広げるサイエンスコミュニケーション	⑧- 4
・ 世界のサイエンスコミュニケーション	⑧- 16
・ わたしが考えるサイエンスコミュニケーション	⑨- 4

■特別インタビュー

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

■特別寄稿

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

■特別レポート

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

■つながる

《第1回》学習意欲が高まった理科授業の直後に募集（中山慎也）	①- 32
《第2回》移転をひかえた大学博物館がつなげるもの（三島美佐子）	②- 34
《第3回》九州大学ミュージアムバスプロジェクトのとりくみのご紹介（竹田 仰）	③- 22
《第4回》「ビジュアル系科学広報」への取り組み（小森和範）	④- 20
《第5回》技術者と子どもたちとがつながるプログラム！（山岡由佳／内尾優子ほか）	⑤- 12
《第6回》リコー・サイエンスキャラバン（金丸勝彦）	⑦- 12
《第7回》基礎生物学研究所一般公開の舞台裏（倉田智子）	⑧- 24
《第8回》ICTとロボットで離島地区の社会問題に向き合う（横田 諭）	⑨- 26

■SC情報源

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

■サイエンスコミュニケーターになろう！

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

■若手が行く！

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

■知りたい！

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

■ピックアップ

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

Attempt for Science-technology Communication Using a Courtroom Drama

Takeshi TANEMURA

Keyword courtroom drama, verdict, workshop, artificial intelligence (AI)



Abstract

This paper is the practice report on the courtroom roleplay and workshop "Who decides my work? — Considering pros and cons for personnel appraisal by artificial intelligence through a courtroom drama —" that features on the use of artificial intelligence, held on 29 Jan 2017, with students from the Communication in Science & Technology Education & Research Program (CoSTEP), Center for Open Education, Hokkaido University. This report introduces 1) the format of the 'courtroom drama' and precautions in applying to science and technology communication; 2) the educational effects of science and technology communication using roleplay; 3) the aim and the methods in implementing verdict workshop; and 4) results of workshop and overall points of improvement.

映画とサイエンスの相性

渡辺 政隆 (JASC会長)

海外出張の帰途、飛行機で2本の映画を立て続けに見た。ひとつは「ギフテッド」、もうひとつは「ドリーム」。どちらも、大きくくりには「リケ女」ものに分類できる映画だ。

前者は、天賦の数学の才能に恵まれた(ギフテッド)少女の育て方をめぐって叔父と祖母が対立しつつも最後は落ち着くべきところに落ち着くハートウォーミングな物語。

後者は、世界初の人工衛星スプートニクの打ち上げ成功でソ連に先を越されたアメリカが、有人宇宙飛行でリベンジすべく焦っていた時代のNASAが舞台。1950年代、60年代初頭においては、アメリカンドリームを標榜する国においてさえ、しかも才能での評価が優先するとされるアメリカにおいてさえ、人種差別、性差別がまかり通っていた。3人の黒人女性がその逆境をはねのけるという、実話に基づく爽快な物語である。

どちらもすなおに楽しめる。それは、才能ある者が最後は報われるという、ハリウッド流のドリーム・カムトゥルーの文脈をなぞっているからだろう。その一方で、子どもの能力をどのように育てればよいのかということも考えさせられる映画だ。

機内の視聴可能映画リストには、「グッドウィル・ハンティング」もあった。ちょっと出来すぎのラインナップだ。ご存知と思うが、

こちらは数学の天才であるウィル・ハンティングが、挫折から立ち直り、夢の実現に向かって旅立つ映画。

かつて、科学者や数学者が登場する映画といえば、マッドサイエンティストものと相場が決まっていた。たとえばスタンリー・キューブリック監督の傑作「博士の異常な愛情」には、怪優ピーター・セラーズ演じるストレンジラヴ博士が登場する。初代の「ゴジラ」では、世捨て人のごとく屋敷の地下で謎の研究にふける芹沢大助博士が、最終破壊兵器「オキシジェンデストロイヤー」を起動させてゴジラを道連れにする。

しかし科学技術者をめぐるイメージは変わってきた。「シン・ゴジラ」の陰の主役は、いわゆる「巨災対」に集結した異能科学者・工学者チームだった。まあこちらも変わり者集団という扱いではあったのだが。

映画における、科学技術者、数学者のイメージは、少しずつ変わりつつある。あとは、ふつうのキャラクター設定で、主要登場人物の職業がたまたまサイエンス関連だったという物語があたりまえになることだろうか。そうなれば、サイエンスが特殊なジャンルではなくなるかも。



広 告



編集後記

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館 職員

「こんにちはJASC」のページを担当しています。JASCのWebサイトの commons を読み直して原稿の検討していますが、その際に、協会に関連したいろいろな活動が行われているんだと、近日の活動について振り返ることができます。多くの方に情報が届き、共有することで、さらに活発な活動につながると思っています。ぜひ、commonsへの投稿をお願いします。ちょっとしたSC活動などでも、共有したい情報をお待ちしています！

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

編集歴 36 年の理系編集者、某出版社に勤務

先日、テレビが急に壊れた。音は出るが画面が真っ黒になる症状は、少し前からあった。しかし電源を入れ直すと正常に戻っていたので、しばらく放っておいた。ところがある日、「ガガッ」と異音がしたあと、映像も音も電源すら入らなくなった。ネットで調べたら、基盤の不良でメーカーが無償で新機種への交換に応じているが、数週間はかかるという。仕方なく翌日、2台目となる小型テレビを買った。それほどテレビを観たかったわけではないが、日常生活の中でテレビが「点いていない」状態に耐えられなかったのである。

小川義和 Yoshikazu OGAWA

国立科学博物館

サイエンスコミュニケーション第7巻2号が刊行されました。ご執筆いただいた方、ご投稿していただいた方、会員、編集委員の皆様、ご協力ありがとうございました。今号のテーマは「チャレンジ」です。編集委員は昨年度までほぼ毎月のペースで開催していましたが、今年度からは隔月開催にチャレンジしています。編集委員が忙しく、結果としてそうだったのですが、編集委員の負担も考慮し、このペースが良いかと思っています。委員が集まる機会が少なくなり、直接対面でないことで意見のニュアンスが共有し切れないこともありま。編集事務局機能がない状況で、ある意味チャレンジです。会員皆様のさらなるご協力と投稿を期待しております。

岸田一隆 Ittaka KISHIDA

青山学院大学教授、東京女子大学非常勤講師

去る11月5日に、青山学院大学の学園祭「青山祭」で、「岸田教授の白熱教室2017」という企画を、私の学生グループが開催しました。なにやら、講義か講演会のようなタイトルですが、私の話は20分程度で終わり、残りの大半はワークショップを行いました。ここで重要なのが、話者である私自身がワークショップの輪に入ることでした。学生たちは飯田貴也氏がオーガナイズしている「サイエンスカフェしんじゅく」に参加して感銘を受け、そのスタイルを参考にしたことと。このように「活動それ自体」が、コミュニケーションの輪を広げるツールになり得ます。

館谷 徹 Toru TATEYA

フリーライター・脚本家、さいたまプラネタリウムクリエイティブ会員

さいたま市宇宙劇場を拠点に活動する市民グループ「さいたまプラネタリウムクリエイティブ（SPC）」は、劇場の機器リニューアルが終わったことから、17年9月からプラネタリウム投影会を再開し、新たな挑戦をスタートさせました。リニューアル期間である約1年間投影ができなかったで、「SPC忘れられちゃったかも……」と心配しましたが、10月の投影会も含め多くの方に会場いただきました。おかげさまで、SPCの存在が地域に浸透してきているようです。やはり継続は力なりですね！

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

出雲市教育委員会出雲科学館教諭

島根県にいる私は編集委員会の会議へ直接参加することは難しいですが、みなさんから投稿された記事・実践報告・総説・論文などの審査（査読・閲読）のお手伝いを担当しています。「私の取組みをみなさんに紹介したいな」とお考えの方がいらっしやれば、執筆前のご相談も大歓迎です。総説や論文となると投稿への敷居も高く感じられるかもしれませんが、まずは記事や実践報告として紹介してみませんか。みなさんのお問合せ（eメールやFAXなど）や投稿をお待ちしています。

西岡真由美 Mayumi NISHIOKA

獣医師／科学コミュニケーター

仕事の傍ら、編集・ライティングのスキルアップに、土曜は講座の受講、日曜は取材が執筆の生活を送っています。人物ノンフィクションからブックレビュー、ウェブ記事まで、ジャンルを問わない課題の山に悪戦苦闘中。本協会誌の編集にも活かせるように、頑張ります。科学コミュニケーションでは、研究者や専門家と、その研究や取り組みの魅力、また今後の課題を、読者に「伝わる」記事としてお届けできることを目指したいです。今後とも、よろしく願い致します。

牟田由喜子 Yukiko MUTA

編集者・サイエンスワークショップデザイナー（フリーランス）

先日、ある勉強会で「日本のサイエンスコミュニケーションの歴史と現状」について話題提供させてもらった。そこで、「最近では、日本でも各地でサイエンスカフェなどが実施されています……」と話したところ、「どこでやっているのですか？ 情報はどこで得られますか？」と質問された。参加者の半数以上が科学者や医学者、またはそのOBという場での出来事。私はといえば、週末には興味のあるカフェがバッティングして迷うことすらあるわけで、少なくとも科学コミュニティには浸透しているものと思込んでいた。サイエンスコミュニケーション・コミュニティの内と外の温度差を痛感した一日だった。

渡辺政隆 Masataka WATANABE

筑波大学サイエンスコミュニケーター／教授

今や日本は、経済でも科学研究分野でも、中国に水をあけられつつあります。サイエンスコミュニケーションでも事情は同じかも。本来、共産主義体制とサイエンスコミュニケーションは相いれないところがあるはずなのですが、中国パワーの前ではそんなことはお構いなしです。来春にはサイエンスコミュニケーションの英文学術誌が創刊される予定ですし、来年の秋には、サイエンスコミュニケーションの大きな国際シンポジウム開催の計画も進んでいます。トップダウンのすごい威力です。われわれJASCはボトムアップを目指す団体として、草の根を張り巡らすところからしっかりとがんばりましょう。

皆さまの投稿をお待ちしています！

投稿テーマは自由です。研究ツールの紹介や書評なども可能です。投稿は随時受け付けています（各号の締め切りはあります）。投稿規定（p.29）は協会ウェブサイトにも掲載されています。

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

「サイエンスコミュニケーション」Vol.7 No.2 2017年

2017年11月30日発行 第7巻 第2号（通巻第10号） 定価（本体1,500円＋税）

© Japanese Association for Science Communication 2017

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

◎編集・発行 日本サイエンスコミュニケーション協会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-5-3-8A

eメール: info@sciencecommunication.jp

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

◎デザイン ワタナベミカ

◎制作 株式会社 外為印刷

Printed in Japan

◎編集 編集委員会 主担当理事: 小川義和

編集委員会 副担当理事（編集長）: 渡辺政隆

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

廣告

広 告



9784907132095



1929440015001