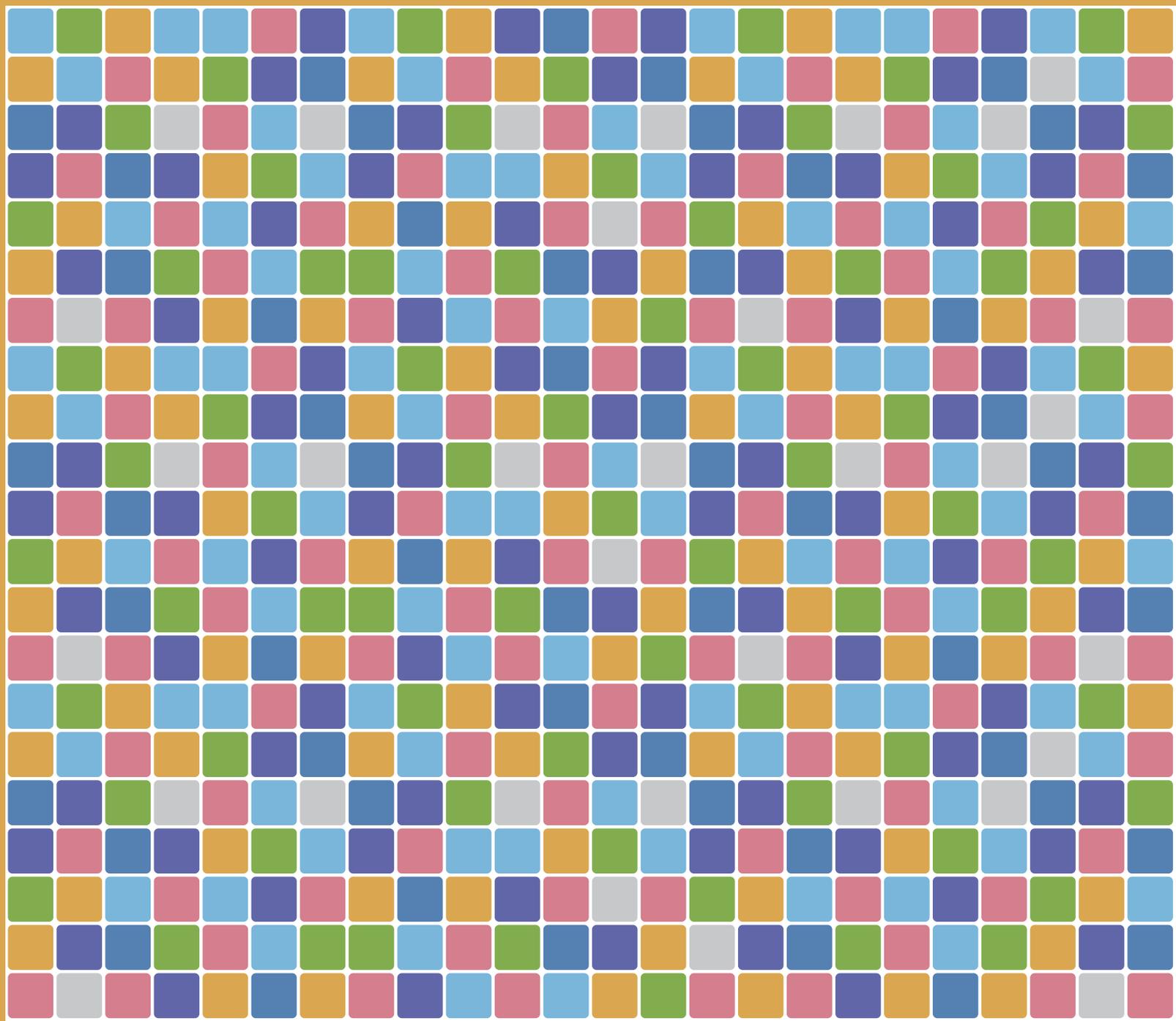


サイエンス コミュニケーション

特集 コロナ禍とサイエンスコミュニケーション



廣告

コロナ・科学・専門家

小林傳司

Tadashi KOBAYASHI

大阪大学名誉教授



今回の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、社会の中で科学技術が果たす役割を考えるためのさまざまな課題を浮き彫りにしている。未知のウイルスであり、その対策を講じるにあたっては、科学者への期待は大きかった。

しかし、各国で、科学者に対する信頼が揺らぐような事態が続いた。フランスでは人々の科学者への関心が高まり、今まで名前さえ知られていなかった科学者が有名になったという。しかし、マスクの扱いをめぐって信頼が失墜した。当初、日本を含むアジアのマスク着用に対して、科学的有効性を低く見積もる発言を繰り返していた科学者が、のちにその言を翻したからだという。日本でも、対人接触を80パーセント削減しなければ42万人の犠牲者が出るという予想をした科学者に対して、今も一部で批判する声が聞こえる。いずれも、3月、4月の時点での話であった。

科学は、すでに研究が進んだ対象に関してはかなり正確なことがいえる。しかし未知で研究が進んでいない対象については、ある程度手探りの状態にならざるをえない。科学は人類が手にする強力な知的ツールではあるが、コロナウイルスのような未知の対象を解明するにはそれなりの時間を必要とする。しかし具体的な政策決定に必要な時間はずっと短い。そうすると、科学者は科学的には不確実で意見が一致していない状態で助言を求められることになる。英国のBSE事件の際にも、科学者は「現在の手持ちの材料から判断する限り」という但し書きをつけて、感染の可能性が低いと述べていたが、政治家はそれを無視したのだった。現実の科学は高校の理科とは異なり、いつも正解を手にはしているわけではない。これは言い換えると、科学は、そして助言はまちがえる可能性があるということである。

社会はこのような科学のダイナミズムを、きちんと理解してきたであろうか。3.11のときには、ネットやテレビなどさまざまなメディアで多くの「専門家」が多様な見解を披歴したが、今回も同様の事態が生じている。とはいえ、今回は政府の会議に参加していた専門家が「コロナ専門家有志の会」として情報発信を試みた。これには批判もあるが、社会に向けて専門家として責任ある情報発信をしようとしたという点では、大きな意義があったように思う。多様な議論が社会の中にただ並置されるよりは、その中で責任を負う立場の専門家がそれを明示して発信するという事は大事な気がする。もちろんそれを専門家だけに任せてよいのか、という問題は残るが。

おそらく、科学コミュニケーションという活動あるいはその機能の一つに、このような科学のダイナミックな性質を伝え、そのうえで科学を社会の中でどのように活用するかを考え、情報発信の制度設計まで提案する、ということがあるのではないだろうか。この点は過去にも指摘されたことではあるが、実現していない。今度こそと思うのである。

巻頭言

コロナ・科学・専門家	01
------------	----

小林傳司 (大阪大学名誉教授)

特集

コロナ禍とサイエンスコミュニケーション	04
---------------------	----

— 不確実性とリスクのあるなかで —

COVID-19の薬事開発と社会との関係について	06
--------------------------	----

八代嘉美 (神奈川県立保健福祉大学イノベーション政策研究センター)

COVID-19 情報汚染と社会の不安	10
---------------------	----

— 事実と報道の誤差は狭められるか? —

小出重幸 (科学ジャーナリスト, 日本科学技術ジャーナリスト会議 (JASTJ) 理事・前会長, 元読売新聞編集委員)

臨時休館中でも楽しめるコンテンツの提供	12
---------------------	----

田中庸照 (国立科学博物館 事業推進部 広報・運営戦略課 広報戦略担当)

コロナ禍とサイエンスコミュニケーション	14
---------------------	----

— JASC 会員向け実態調査アンケート結果から —

浦山 毅 (「モハ工房」代表, 理系編集者, JASC 編集委員 (副編集長))

コロナ禍が問うサイエンスコミュニケーション	24
-----------------------	----

渡辺政隆 (日本サイエンスコミュニケーション協会会長)

小特集

JASC 認定サイエンスコミュニケーター	26
----------------------	----

サイエンスコミュニケーター資格認定について	26
-----------------------	----

高安礼士 (JASC 副会長)

2019年度 JASC 認定サイエンスコミュニケーター	27
-----------------------------	----

特別寄稿

理系編集者として生きる	34
-------------	----

— 良質な自然科学書をつくるために —

平 祐幸 (元(株)化学同人取締役編集部長)

連載企画

つながる

特定家畜伝染病発生時における静岡県 GIS を活用した情報共有	38
---------------------------------	----

二階堂紗恵 (静岡県東部家畜保健衛生所)

知りたい!

身近なペットと新型コロナウイルス感染症	42
---------------------	----

西岡真由美 (ノンフィクションライター/獣医師)

活動紹介

こんにちは! JASC	44
-------------	----

2020年4~9月の定期的活動の報告

記事・実践報告・総説・論文	45
---------------	----

記事

一人ひとりの障害特性に応じた学習支援 ——特別支援学校における理科実験の実践報告—— 河合信之〔神戸市立塩屋中学校教諭〕	46
海外における在外邦人を対象とした科学コミュニケーション実践について 福成海央〔SciNeth (サイネス) 科学コミュニケーター/ワークショッププランナー〕	48
科学館における企業と連携したプログラム開発 ——製品ライフサイクルをテーマとした事例—— 新井真由美〔日本科学未来館〕 谷村優太〔日本科学未来館〕 池辺 靖〔日本科学未来館〕	50
パーム油を通して世界とのつながりを探る学校向けプログラムの開発と実践 中島 朋〔日本科学未来館〕 新井真由美〔日本科学未来館〕 谷村優太〔日本科学未来館〕 池辺 靖〔日本科学未来館〕	52

実践報告

先端科学技術の社会実装をテーマにした参加型演劇の試み ——コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP「私たちが機械だった頃」を事例として—— 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〕	54
「サイエンスカフェ@ふくおか」の実践と分析 吉岡瑞樹〔九州大学先端素粒子物理研究センター准教授〕 三島美佐子〔九州大学総合研究博物館准教授〕 小林良彦〔九州大学基幹教育院次世代型大学教育開発センター特任助教〕	62
高等学校における小・中学生対象の科学教室の実践報告 石田光宏〔横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校教諭 (理科)〕	68

論文

九州北部地域における草の根サイエンスカフェの広がり ——「サイエンスカフェ@ふくおか」から生まれた二つのサイエンスカフェの開設動機と準備過程—— 小林良彦〔九州大学基幹教育院次世代型大学教育開発センター特任助教〕 吉岡瑞樹〔九州大学先端素粒子物理研究センター准教授〕 三島美佐子〔九州大学総合研究博物館准教授〕	74
地方都市で開催する科学祭の潜在力 ——はこだて国際科学祭を事例として—— 美馬のゆり〔公立はこだて未来大学教授〕 渡辺政隆〔東北大学特任教授〕	80

Abstract	90
----------	----

総目次	89
-----	----

編集後記	92
------	----

〔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〕



コロナ禍と サイエンスコミュニケーション

——不確実性とリスクのあるなかで——

2020年初頭、中国武漢市で新型コロナウイルス感染症が発生し世界に広がっていることが判明し、日本に住む私たちの生活にも重大な影響が及びはじめました。ダイヤモンド・プリンセス号の乗客・乗員や武漢市からの帰国者の隔離と治療に始まり、世界各国からの入国制限と拒否、首相による全国一律の休校要請、北海道での緊急事態宣言の発令、大都市圏での外出自粛要請、7都府県での緊急事態宣言の発令、そして、49日間にわたる全国一斉の緊急事態宣言の発令と休業要請・営業自粛に至り、私たちの生活は大混乱に陥りました。

この間、テレビや新聞では、日本だけでなく世界各国の感染者数・死者数（途中から回復者数も）が毎日のように報道されました。保健所・病院・福祉介護施設などでの医療従事者の活躍や混乱ぶりも毎日紹介されました。政府首脳、各自治体や専門家会議の長からは、病院へのかかり方、テレワークの推奨、外出の制限、マスクの着用、自宅待機など、私たち一人ひとりが生活を営むうえで社会的ルール（自由の制限を含む）が定められました。そして、長い自粛生活が始まりました。5月末ようやく緊急事態宣言は解除されましたが、私たちの生活は新しいスタイルが要求されて今日に至っています。

科学を身近に感じてサイエンスコミュニケーションに興味をもつ私たちは、今回のコロナ騒動で多くのことを体験し、混乱のなかから多くのことを学び取ったにちがひありません。たとえば、「コロナ対策にどのような科学データが使われたのか」「現場で本当に欲しかった科学情報は〇〇だった」「デマ情報の見分け方を知りたい」「博物館での新たなコミュニケーション方法を思いついた」などです。編集委員会では、マスメディアが取り上げる大衆向けニュースやインターネット上の偏ったサイトでは伝えきれない、現場からの新鮮な叫びや思いや疑問の数々をぜひ残しておきたいと考えています。そこで、本誌では「コロナ禍とサイエンスコミュニケーション」と題して特集を組むことにしました。

ともすると、政策決定者も国民も科学的データという表現に翻弄されているかもしれません。人々にとって「科学的」という響きのなかには、正確、确实、まちがいのない、というイメージをもつことが多く、暫定的な科学の営為を連想する方は少ないでしょう。ある時点やある範囲では通用するデータであっても、暫定的で、新たな発見によって書き換えられていくのです。そのことが、政策決定者、専門家、一般の人々の間で、認識のギャップを生むことになっているのかもしれません。今後も新型コロナウイルスとともに生活をしていかざるをえない状況が続くと予測されます。今後の感染に備えるためにも、今回のコロナ禍をポジティブにとらえ、不確実性とリスクのあるなかでのサイエンスコミュニケーションのあり方を探ることができればと思います。





COVID-19の薬事開発と社会との関係について

八代嘉美 Yoshimi YASHIRO

神奈川県立保健福祉大学イノベーション政策研究センター



〔プロフィール〕

神奈川県立保健福祉大学教授、慶應義塾大学医学部生理学教室訪問教授。専門は幹細胞生物学、科学技術社会論。造血幹細胞研究で学位を取得後、科学技術社会論的研究を開始し、幹細胞研究および再生医療に関する社会受容の形成やコスト面などの社会実装に関する研究を行なう。2009年東京大学大学院医学系研究科博士課程修了。2009年慶應義塾大学医学部生理学教室特任助教、2011年東京女子医科大学先端生命医科学研究科特任講師、2012年慶應義塾大学医学部総合医科学研究センター特任准教授、2013年京都大学iPS細胞研究所特任准教授を経て2018年より現職。2019年より一般社団法人日本再生医療学会理事。

1. はじめに

2019年末に中国で発生したとされる、新型コロナウイルスが引き起こす疾患（COVID-19）は、全世界で1700万人を超える感染者が発生し、世界中で大きな流行となっている。本疾患は一般的な風邪と同様な感染経路であるうえ、重症者では死亡まで至る可能性があるため、社会的に大きな脅威であり、世界各国でワクチンや治療薬の開発が行なわれている。新たな治療法の開発には基礎研究としての非臨床での積み重ねののちに、人に対する臨床的安全性・有効性確認のプロセスである「臨床試験」が必須である。しかし、一般的にはこのような薬事開発・承認のプロセスは知られていない。本稿では、こうした薬事開発・承認における科学的な手続きと社会との関係性について考察する。

2. COVID-19のあらまし

2019年末に中国・武漢で肺炎の流行が発生し、2020年1月、患者サンプルから重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2（SARS-CoV-2）と呼ばれる新規コロナウイルスが分離された。2020年2月、一連の感染症を世界保健機関（WHO）が定義した名称がコロナウイルス疾患2019（COVID-19）である。一般的に患者は

咳、発熱といった症状ののち、一週間程度で軽快する一般的な風邪と近い経過をたどる。しかし、患者のうち、肥満や高血糖といった基礎疾患をもつ者や高齢者を中心に、10%程度は発症後一週間あたりで肺炎症状による血中酸素飽和度の低下といった中等度症状へと移行する。さらなる重症化にあたっては、免疫反応に関与する液性物質が大量に分泌されるサイトカインストームによって急性呼吸窮迫症候群（ARDS）や多臓器不全を引き起こし、死に至る場合がある。すでに世界で69万人を超える死者が出るなど、近年流行したSARS、MERSの死者数を上回り、社会的に大きなインパクトを与えている^{1,2)}。

3. レムデシビルとヒドロキシクロロキン

COVID-19は急速に200カ国以上に広がり、そのうち79カ国では程度の差こそあれ、活動制限、経済停滞、医療制度の崩壊を経験している³⁾。そのため、予防から治療までの多方向からのアプローチが求められてきた。本ウイルスに対しては、既存の抗ウイルス薬の中で効果の高いものがほとんどなく、ウイルスの複製サイクルを標的とすることができる現在入手可能な薬剤が注目された。例えば、インフルエンザウイルスを標的とした抗ウイルス薬であるファビピラビル、エボラウイルス用に開発された抗ウイルス薬であるレムデシ

ビルといった薬剤の高用量投与が注目された⁴⁾。

レムデシビルでは米国国立アレルギー・感染症研究所（NIAID）、製薬メーカーが主導する臨床試験がそれぞれ実施され、NIAIDの結果では、回復までの期間をプラセボに比べて早めることが示され、死亡率での有意差はつかなかったものの改善傾向が示された。これらの結果を根拠に、FDA（食品医薬品局）は2020年5月1日にEUA（Emergency Use Authorization）を与えるに至っており⁵⁾、日本はこれを根拠として、5月7日に医薬品医療機器法で規定される「特例承認」を与えることとなった⁶⁾。

その一方、複製サイクルを標的とするだけでなく、COVID-19の重症症例で観察される炎症症状とサイトカインストームの負の連鎖を予防・治療する薬剤も重要であり、そのなかで注目を浴びたのが抗マラリア薬として知られるヒドロキシクロロキンであった。ヒドロキシクロロキンは抗マラリア薬としてだけでなく、作用機序は不明ながら全身性エリテマトーデスや関節リウマチといった自己免疫性の炎症性疾患の治療にも用いられていること、中国科学院武漢ウイルス研究所などの研究グループが発表した論文で、培養細胞を用いた*in vitro*（試験管内）での実験でレムデシビルに次ぐウイルス抑制効果も発揮するとされたことによる⁷⁾。

4. ヒドロキシクロロキンの緊急使用許可と撤回

そうしたなか、アメリカのトランプ大統領はTwitterなどでヒドロキシクロロキンを喧伝したほか、3月19日には記者会見で、「承認された」「すぐにでも使えるようになる」などと述べた。だが同じ会見に登壇したFDA長官は既存薬であったとしても、別の疾患に転用するためには安全性・有効性の確認が必要であり、あくまで人道的使用の適用によるデータの取得中であることを述べていた⁸⁾。

FDAはレムデシビルに先立つ3月28日に、ヒドロキシクロロキンとリン酸クロロキンにEUAを認めた。しかし、レムデシビルのEUAについては公表されたファクトシートによってその根拠が明らかにされているのに対して⁶⁾、ヒドロキシクロロキンに関してはファクトシート上でもその根拠を確認することができない⁹⁾。実際、安全性に関してはもともと危惧されていた不整脈などが報告され、4月24日、FDAは発出した薬剤安全情報で有害事象を公表し外来での使用をやめるように指摘している。それでもなお、トランプ大統領は5月18日の会食の席で自らがヒドロキシクロロキンを予防的立場から服用しているなどのコメントを続けていたが、最終的には6月15日にEUAは撤回された¹⁰⁾。

5. ファビピラビル（アビガン）の承認をめぐって

一方、日本でも臨床研究をめぐる動きがあった。前掲のファビピラビル、製品名アビガンがそれである。本邦で開発された抗インフルエンザ薬であったが、動物実験での胎児移行性が確認され、臨床試験の結果が必ずしも振るわなかったことから、新型インフルエンザが流行した場合のみという条件付き承認にとどまっていた。しかし、ウイルスの遺伝子複製そのものを阻害するという作用機序からCOVID-19での応用が期待され、物質特許の切れていた中国で臨床試験が実施され、結果は良好であったとされている¹¹⁾。

一方、日本では2月22日に加藤勝信厚生労働大臣は会見で国内のCOVID-19患者へのアビ

ガン投与を推奨することを決めたこととともに、実際の投与が開始されたことを明らかにした¹²⁾。また、3月28日には安倍晋三首相は「承認するにあたって必要となるプロセスを開始する」と発表したことに加え¹³⁾、5月4日には安倍首相が会見で5月中の承認を目指すと言及するに至り、承認に向けた政府の前傾姿勢が明らかになる¹⁴⁾。しかし、藤田医科大学が中心となって実施していた特定臨床研究では5月中にその有効性を示すことができず¹⁵⁾、5月中の承認は成立しなかった。この特定臨床研究は7月10日に最終報告が発表され、投与群のほうがウイルス減少に有利な傾向はあるが、統計学的に有意な差は認められないという結果に終わっている¹⁶⁾。

6. 考察

これまで経験したことのない感染症の大流行という状況にあって、一般市民が治療薬・治療法を希求するのはごくあたりまえのことである。また、治療法のないままでは社会活動を従前どおりに実施することは不可能であり、経済活動の大幅な停滞を招くという観点から、政治が治療法開発へと注力するのは当然であるだろう。しかし、薬事開発・承認のスケジュールまで政府首脳が言及・表明することは、はたして善なることであろうか。

ヒドロキシクロロキンのケースを見ると、トランプ大統領の姿勢とFDAのEUA発出との関係は明らかではないが、大統領会見時のFDA側の困惑ぶりと迅速なEUAの取り下げから、緊急時における政治と薬事開発の関係性の難しさがあぶり出される。すなわち、FDA長官は大統領が指名し、上院の承認によって任命される。大統領の強力な意思表示に対して、独立性がどこまで維持できるかは留意する必要があるだろう。

また、日本の厚生労働省は5月12日に医薬品審査管理課長名での通知を発出し、COVID-19に対する医薬品、医療機器、体外診断用医薬品、再生医療等製品（医薬品等）について、企業治験が実施されていなくても、国際的な科学的・倫理的な水準を満たした公的な研究事業で有効性や安全性が確認された場合には、

そのデータを用いて薬機法上の承認申請を可能とするという特例を明示した¹⁷⁾。

一般的に、薬事開発においては、企業治験によって得られたデータによって、安全性・有効性が十分に示されなければ医薬品医療機器総合機構（PMDA）が製造販売承認を与えることはない、ということが常識となっている（図1）。前掲の状況下においては、何らかの政治的な思惑に基づいて、薬事承認のゴール地点を動かそうとした疑念も想像できてしまう。事実、報道においては、加藤厚労大臣は企業治験の成績を待たずして、特定臨床研究の中間報告データで承認を行なう考えをもっていたことが報じられている¹⁸⁾。

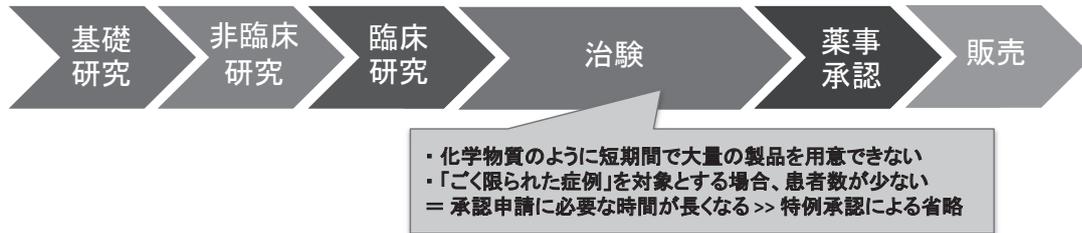
Zhaiらは、COVID-19状況下においてもEUA承認においては科学的なデータに基づくことが絶対的に必要であることを指摘したうえで、その根拠はすべての人に対して公開され、利用可能であることを主張している¹⁹⁾。一般的に、薬事開発・承認のプロセスは一般的に知られることが少ない。加えて、COVID-19の状況下においては一刻も早い治療の手段の提示に向けて、強い社会的圧力がかかっていると考えられる。しかし、それらに迎合することは、ヒドロキシクロロキンのEUA取り下げに見られるように、市民に対して利益ではなく、かえって不利益を与えることにつながる。

すべての出来事が「動作中の科学」ともいえるCOVID-19の状況においては、ただ生命科学の知識を伝達するのみならず、科学の統治にあたって、なぜそのシステムが必要であるのか、なぜ規制があるのか、そして恣意的に基準を動かすことの危険性はなにをはらむのか、ということについても、伝えていくことが必要であると考ええる。

7. おわりに

本稿ではヒドロキシクロロキンとアビガンを例に、薬品の承認プロセスとその統治、また社会との関係について触れた。ただ、本稿では触れていないがワクチン開発もCOVID-19では大きな焦点となっているところである。現在先行していると報道されているのはRNAワクチンやDNAワクチンといった、これまで

a) 一般的な医薬品の承認制度



b) 医薬品医療機器法(薬機法)で新設された再生医療等製品承認制度

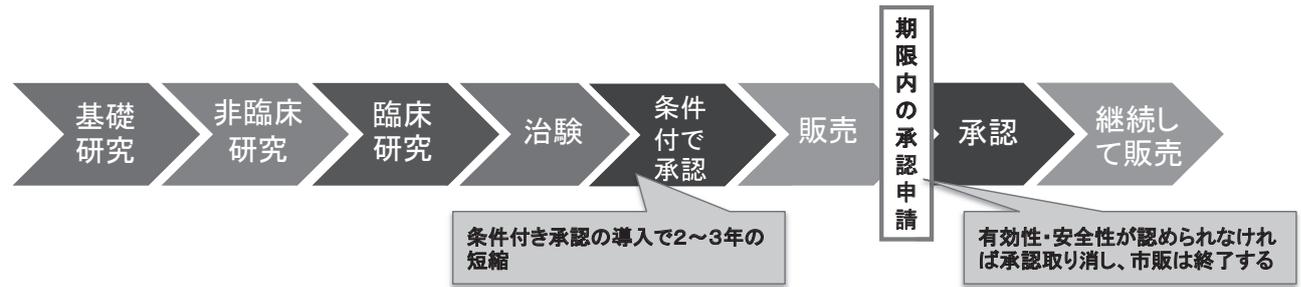


図1：わが国における治験の流れ。一般的に非臨床研究（細胞レベル・動物レベルでの安全性・有効性確認）で平均3~5年，臨床研究・治験（実際に人間に投与して有効性・安全性を確認する）で3~7年，審査で1~2年かかるとされている。

に一つの製品として承認を受けていないワクチン類であることに留意するべきである。

また、ワクチンの臨床試験が最終段階にある、という報道も繰り返されているが、ワクチンの臨床試験では、人道的観点から感染実験を行なうことができず、抗体価の上昇のみによって代替的な指標で評価されることがほとんどである。このことは、実際の感染症への感染リスクを低下させるということと同義ではないことについても留意しなければならない。

さらに、ヒト細胞を加工して製造される再生医療等製品の領域において、間葉系幹細胞 (mesenchymal stem cell ; MSC) をはじめとする、さまざまな細胞を用いた臨床試験も行なわれている (表)。MSCは免疫や炎症に関する液性因子を分泌しており、サイトカインストームに対する抑制効果なども期待できることから、再生医療製品の開発を行っていた企業がこぞって参入している。しかし、幹細胞研究の世界的な学術団体である国際幹細胞学会は過大な期待を抱くことによって、根拠の乏しい幹細胞治療をうけないよう、社会に対する情報発信を実施している²⁰⁾。

繰り返しとなるが、COVID-19の状況下にお

表：COVID-19治験で用いられている主なヒト細胞リソース

(https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/20200428_JA_ExperimentalTreatments.pdfより抜粋)

- ・臍帯血間葉系幹細胞
- ・ヒト月経血幹細胞
- ・回復患者の血漿注入
- ・間葉系幹細胞
- ・間葉系幹細胞由来エクソソーム
- ・NK細胞
- ・臍帯血単核細胞
- ・臍帯間葉系幹細胞 (hucMSCs)
- ・臍帯ウォータンのゼリー由来間葉系幹細胞
- ・臍帯 (UC) 由来間葉系幹細胞
- ・ヒト歯髄幹細胞
- ・回復者の抗 SARS-CoV-2 血漿
- ・骨髄由来間葉系幹細胞

いて、科学的な知識を伝えるだけでは社会の期待に応えることは難しい。科学に根ざした規制や、その統治がどういったメカニズムに基づいて行なわれているのかについても整理し、伝えていくべきである。

文献

- 1) Huang C, Wang Y, Li X et al: Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet 2020. 395 (10223): 497-506.
- 2) Zhou F, Yu T, Du R et al: Clinical course and risk factors

for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. The Lancet 2020. 395 (10229): 1054-1062.

- 3) Ahn DG, Shin HJ, Kim MH et al: Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). J Microbiol Biotechnol 2020. 30 (3): 313-324.
- 4) Kupferschmidt K, Cohen J: Race to find COVID-19 treatments accelerates. Science 2020. 367 (6485): 1412-1413.
- 5) 医薬品医療機器等法に基づくレムデシビル製剤の特例承認について。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000628076.pdf> (参照日 2020年8月10日)
- 6) US Food and Drug Administration. Fact sheet for health care providers: emergency use authorization (EUA) of VEKLURY. <https://www.fda.gov/media/137566/download> (参照日 2020年8月10日)

- 7) Wang M, Cao R, Zhang L, et al: Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Research*. 2020, 30: 269-271
- 8) 新型コロナ治療に抗マラリア薬 米が迅速承認へ、https://www.afpbb.com/articles/-/3274345?cx_part=plink (参照日 2020年8月10日)
- 9) US Food and Drug Administration. Fact sheet for health care providers: emergency use authorization (EUA) of hydroxychloroquine sulfate supplied from the strategic national stockpile for treatment of COVID-19 in certain hospitalized patients. <https://www.fda.gov/media/136537/download> (参照日 2020年8月10日)
- 10) US Food and Drug Administration. Coronavirus (COVID-19) Update: FDA Revokes Emergency Use Authorization for Chloroquine and Hydroxychloroquine. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-revokes-emergency-use-authorization-chloroquine-and> (参照日 2020年8月10日)
- 11) Cai Q, Yang M, Liu D et al: Experimental Treatment with Favipiravir for COVID-19: An Open-Label Control Study, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.03.007>
- 12) アビガンの投与開始. <https://this.kiji.is/603901526037726305?c=39546741839462401>
- 13) “新型コロナ治療薬「アビガン」承認へ 首相表明”. 日本経済新聞, 2020年3月28日
- 14) “新型コロナ アビガンは月内に承認”, 毎日新聞, 2020年5月5日
- 15) 藤田医科大学ファビピラビル観察研究事務局. “ファビピラビル観察研究中間報告”, http://www.kansensho.or.jp/uploads/files/topics/2019ncov/covid19_favip_0526.pdf (参照日 2020年8月10日)
- 16) 藤田医科大学. “ファビピラビル (アビガン) 特定臨床研究の最終報告について”, <https://www.fujita-hu.ac.jp/news/j93sdv0000006eya.html>. (参照日 2020年8月10日)
- 17) 新型コロナウイルス感染症に対する医薬品等の承認審査上の取扱いについて. 薬生薬審発 0512 第4号, 薬生機審発 0512 第1号
- 18) “新型コロナ アビガン, 月内承認見送り 有効性確認されず” 毎日新聞, 2020年5月27日
- 19) Zhai MZ, Lye CT, Kesselheim AS: Need for Transparency and Reliable Evidence in Emergency Use Authorizations for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Therapies. 2020. *JAMA Intern Med*. doi:10.1001/jamainternmed.2020.2402
- 20) The International Society for Stem Cell Research. ISSCR Statement on COVID-19: <https://www.isscr.org/news-publicationsss/isscr-news-articles/article-listing/2020/03/06/isscr-statement-regarding-the-marketing-of-unproven-stem-cell-treatments-for-covid-19> (参照日 2020年8月31日)

COVID-19情報汚染と社会の不安

— 事実と報道の誤差は狭められるか? —

小出重幸 Shigeyuki KOIDE

科学ジャーナリスト, 日本科学技術ジャーナリスト会議 (JASTJ) 理事・前会長, 元読売新聞編集委員



〔プロフィール〕

1951年東京都生まれ。北海道大学理学部卒。読売新聞社入社。科学部長・編集委員, 2011年退社。インペリアル・カレッジ・ロンドン客員研究員 (科学コミュニケーション), 2013-2017年JASTJ会長, 元早稲田大学大学院客員教授, 政策研究大学院大学客員研究員。おもな著作に、『夢は必ずかなう — 物語 素顔のビル・ゲイツ』(中央公論新社), 『ドキュメント・もんじゅ事故』(共著, ミオシン出版), 『環境ホルモン — 何がどこまでわかったか』(共著, 講談社) など。

1. はじめに

COVID-19のパンデミックは、欧米やブラジルなどで多数の死者を出す反面、日本では影響は限られている。ところが、疾病の被害とは別に、社会は大きく混乱した。その背景に、メディアの伝え方、コミュニケーションの課題が指摘されている。

ウイルス学者の加藤茂孝・元国立感染症研究所室長は、「最大の問題は、感染者への差別、外出を極端に恐れることによる健康被害など、社会を襲った大きな不安・不信感であり、原因には、マスコミや、ネットの発信が大きく関わっている」と、情報汚染の課題を指摘する。

不安感の背景には、メディアが、現場の極端な情景だけを繰り返し伝える、感染者数・死者数などの数値は報じるが全体的な見通しは伝えない、あるいは、「報道」と「娯楽」の境目が明瞭になっていないなど、さまざまな要素が重なっている。

ここではその一つ、実際の状況と、報道現場で伝えられる写真・映像との乖離、誤差の問題を考えたい。

2. 災害の報道

現実と報道された事実の「誤差」とは、ど

のようなものか、まず、2016年の熊本大震災の例から考えよう。マグニチュード7.0、死者225人、18万人が被災した震災では、特に阿蘇山麓の益城町などで住宅の多くが倒壊するなど大きな被害を出した。一方、熊本市内では、熊本城の崩落が報道されたが、市内の建物の被害は限定的であった。にもかかわらず、ニュースに登場するのは、数少ない建物被害の現場や、熊本城のショッキングな映像が中心だった。このため、報道に接した多くの人が、熊本市も全域で甚大な被害があったもの——という受け止め方をした。ここに、現実と、ニュースが伝える事実に誤差が生まれている。

同様のことは、2018年9月の、北海道胆振東部地震の報道でも起きた。道南を中心に、土砂崩れなど大きな被害を出し、札幌市内では震度6弱を記録、観測史上最大の揺れだった。このため同市清田区では、液状化現象によって2カ所で道路が陥没、周辺の建物数棟が傾くなどの被害を出したが、市内の他の地域では目立った被害はなかった。

しかし、メディアが繰り返し伝えたのは、清田地区の倒壊、陥没の映像ばかりであったため、札幌市全域が大きな被害を受けたという誤解が広がり、実際は被害を受けなかった札幌の住民にも、各地の知人、親類から、被災見舞いの電話やメールが相次いだ。

現実と報道内容の誤差は、災害だけでなく、

感染症のパニックも起こしてきた。2009年、メキシコから始まったインフルエンザ・パンデミックの際、日本では、修学旅行から帰国した高校生などに流行した。厚労省は、成田空港などで水際検疫対策を強化したが、病原性が低かったこともあり、死亡者数は季節性インフルエンザの25%程度と大きな被害はなく、厚労省は10カ月後に収束を宣言した。

ところが、感染者となった神奈川、大阪、兵庫県などの高校生に対して、インターネットでの理不尽な批判や脅迫が繰り返された。タクシーの乗車拒否、クリーニング店が制服の洗濯を拒むなどの事実も確認され、勝田吉彰・関西福祉大学教授は「医学的弱毒性、心理的強毒性」と指摘、COVID-19と同じく、人々が「不安」が生み出すものと見る。

2009年のインフルエンザ報道でも、特徴的だったのは「恐怖」をあおる伝え方だ。未明に怖い顔で会見し、「インフル来襲」を宣告する舛添・厚労大臣の映像。成田空港など、全身装束姿で走り回る検疫官たちの姿。

市民の恐怖感、鬱積したストレスが、社会的な弱者に向けて突出した形となったのが、2009年のパンデミックだった。

3. MERS 感染の報道

報道写真・映像には、驚きやインパクトの

あるものが選ばれる。「現場から」と言いながら、画像や映像が切り取っているのは全体の一部だけだ。パンデミック関連の報道には、「マスクをした人たち」ばかりを選んだ画像・映像が並ぶことになり、実態と、報道との誤差が開いていく。この乖離を解決する方法はないか——2015年6月、ソウルで開かれた「科学ジャーナリスト世界会議」(WCSJ 2015)で、これがフリートークのテーマになった。

世界科学ジャーナリスト連盟(WFSJ)が主催する第9回世界会議(WCSJ)が、6月8日から5日間、計55カ国から1,200人のジャーナリスト、研究者、科学コミュニケーターを集めて開かれた。

ちょうどこの時期、韓国国内では、中東地域を発信源とするコロナウイルス感染症MERSが急速に拡大していた。

中東旅行から韓国に戻った男性の感染が最初に確認され、5月20日、韓国政府はWHOにMERS発生を報告した。6月を中心に、感染者は、仁川、ソウルなどで186例を数え、計37人が死亡している。

感染拡大が報じられたソウル市内の世界会議会場では、毎朝、韓国保健省のブリーフィングがあり、感染者の発生はおもに医療機関が中心で、隔離対象者も患者と医療機関の周辺に限られていることなど、明快な説明があった。この的確なコミュニケーションによって、参加者は感染拡大が限定的であり、市内の様子や、通学・通勤する人たちの姿を見て、社会的混乱も一部に限られていることを把握していた。

ところが、それを伝える報道は、著しくちがった。私もその世界会議に参加していたが、開催期間中にわれわれが見た中国のCCTV(中央電視台)のテレビ報道では、〈MERS感染拡大とともに市民はマスク売り場に殺到、学校は休校、観光客も激減するなど、韓国内は大混乱に……〉というトーンで、人気のない繁華街や閉鎖した学校の映像を放映、カメラはもっぱら医療スタッフの緊張した表情や、「マスクで顔を隠した市民」を流した(CCTV America

2015)。一刻も早く国外脱出すべきだ……という印象を与える「事実」だった。

一方、もう少し冷静な“シナリオ”をもっていたのは、NHKニュースで、観光客の減少や繁華街の閑散とした様子や病院内の映像を伝え、患者の増加がとまらないこと、政府の対応が市民の批判を受けていることなど、現状を報告した(日本放送協会 2015)。ただ、ニュース映像に出るのはもっぱら「マスクをした人」ばかりで、緊張感を伝える「事実」だった。

中東カタルのテレビ局・アルジャジーラ(Al Jazeera)の報道は、きわめて冷静だった。中国や台湾からの観光客7,000人がキャンセル、治療に当たる医師らにも感染が広がり、韓国政府のホットラインには一日3,000件の問い合わせ電話が殺到している、など、同じく混乱した状況を伝えているが、「マスクをする市民が増えている一方で、マスクをしないで街を歩いている会社員、買い物客も多い」というコメントとともに、感染のリスクは限定的なものだという「事実」も伝えていた(Al Jazeera 2015)。

テレビ報道番組に描かれたMERS騒動、その現場にいた私たち科学ジャーナリストが実際に見た「事実」は、アルジャジーラの報道に最も近かった。繁華街を歩けば、マスクをしているOLや小学生たちが増えているが、多くの市民は通常とまったくちがわない生活を送っていたからだ。

4. 現実と報道の誤差をどう考えるか

さて、この落差、現実との誤差をどう考えるか。

新聞には紙面の限界があり、テレビのニュースにも放送時間枠がある。一面や、定時のニュース番組枠に記事売り込もうと思えば、まず「デスクの目を止める」インパクトが求められる。

それでは「ニュースとはなにか」、その原点は、「たいへんだあ〜」というメッセージの伝

達にある。目立つ、新しい、珍しい、びっくり、という要素がニュースの根底で、社会の向かうトレンドには敏感、そして、「理屈や論理」よりも「情緒や感動」が、さらに「正確さ」よりも「速報性」が尊重される世界でもある。極端な例をあげれば、「おじさんが犬に噛まれた」ではニュースにならないが、「おじさんが犬に噛み付いた」はニュースになるということである。

こうした条件下での競争にどのように生き残るか——災害取材では被害の最も激しい現場写真が、感染症の取材ではマスクをしていない集団ではなくマスクをした人ばかりの映像が、競争力をもつことになる。

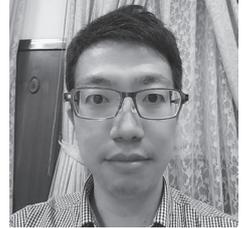
「現実には、被害がそれほど広範に及んでいないからといって、被害のない映像を送っても、デスクの罵声を浴びるだけ……」議論に加わっていたNHKのOBは語った。日本のように、報道機関直属の社員として活動できる例は世界では珍しく、多くの国で、科学ジャーナリストはフリーランスで取材活動をしている。

「出張費をかけて取材にやってきて、記事として採用されなければ、赤字になるだけ。多少無理しても、インパクトのある記事を送らなければならない」カナダやインドの記者たちはそれぞれの事情をこう語る。

ニュースは常に“競争”によって支えられており、「採用されるため」のインパクトと、現実との落差をゼロにすることはなかなか困難な作業だ。問題は、極端な現象もしくは一部を切り取ったにすぎない映像が、繰り返し放映されることだ。さらにネットに配信され、リフレインの数は桁がちがいに増える。その結果、受け手が理解する全体像は、ますます現実から離れ、不安が増幅してしまう……この誤差は、圧縮しなければならない。

メディアは、こうしたニュースの性格を、視聴者・読者に知らせ、受け手側もその事情を咀嚼するというコミュニケーションの試みが、不確定性問題を解決するうえでは欠かせないと思う。

臨時休館中でも楽しめるコンテンツの提供



田中庸照 Nobuteru TANAKA

国立科学博物館 事業推進部 広報・運営戦略課 広報戦略担当

〔プロフィール〕

2014年独立行政法人国立科学博物館、2018年より現職。

国立科学博物館（以下「当館」）では、コロナ禍において、オンラインコンテンツ「おうちで体験!かはくVR」と、YouTube動画シリーズ「おうちでかはく、科学に触れる時間」を作製・公開した。

1. 「かはくVR」作製の経緯

「おうちで体験!かはくVR」は、当館の常設展示（約2万5千点）のほとんどを3Dビュー+VR映像で見ることのできるコンテンツで、現在もホームページで無料で鑑賞することができる。

当館は2月29日より臨時休館となり、緊急事態宣言の発令（4月7日）時点ですでに1カ月以上の臨時休館していた。緊急事態宣言を受け、当館は臨時休館期間の延長を決めたので、さらに展示を楽しんでいただくことができない期間が長くなった。広報戦略担当の使命のひとつは、「来館者の増加」である。臨時休館で「集客」ができないならば、アフターコロナをめざして、当館のファンや児童・生徒の方々に向けた展示を利用したコンテンツの提供を模索しながら、新規ファンの獲得への戦略を練らなければならない状況だった。

そんな折に当館が紹介された朝の情報番組を見た一般社団法人VR革新機構（以下「VR革新機構」）の方から、新型コロナウイルスの影響で休館・休園せざるをえない観光施設などを撮影して来館できない観客にVR映像を公開するというボランティア活動をしているので、ご興味があればいかがかという連絡があつ

た。

VR革新機構から連絡を受けたときに、「これが今の悩みを解決してくれるツールにない」という感覚があったので、すぐに話を聞いてみることになった。実際にVR革新機構が作製したデモ映像を見てみると、高解像度で、VRゴーグルなしでも十分に展示を楽しむことができるコンテンツになるだろうという所感を持った。当初は新型コロナウイルスの影響で開催できなかった企画展のみを撮影し、「幻の展示」を楽しんでいただくということも考えたが、常設展示全体を撮影・公開することで、なかなか当館に来ることのできない関東地方以外にお住まいの方々や普段博物館に来るといった習慣がない方々にも気軽に楽しんでいただけること、新規ファンの獲得につながることを考慮し、常設展示全体の撮影を依頼することになった。

2. 撮影・公開について

撮影機器はMatterPort Pro2というカメラを使った。こちらのカメらは3D赤外線センサーがついていて、建物の中の正確な3Dデータを生成することができる。高さ、幅、奥行きなどが正確に測定できるため、その空間と物体を正確に再現できるという特殊なカメラである。カメラの真上以外は撮影することができ、カメラ自体がゆっくり回りながら展示室を撮影する。撮影者は撮影された画像が問題なく撮影できたか、タブレット端末で確認しながら撮影を進めていく。さまざまなポイントか

ら展示室を撮影し、その撮影データをAIで組み合わせて3Dビュー+VR映像をつくるという仕組みになっている。

撮影は計3日間20時間ほどかけてVR革新機構が行なった。撮影した箇所は約1,500カ所に及ぶ。撮影箇所が多いとデータ数が多くなるためAIの処理に時間はかかるが、正確なVR空間の作製が可能になる。実際に「かはくVR」をご覧いただくと、文字サイズの小さいキャプションを読むことはできないが、文字サイズの大きいキャプションや解説文なら読むことができる。また、空間の距離も測定しながら撮影しているため、ゆがみなどがないのがおわかりいただけると思う。

公開後、「かはくVR」に対するSNSの反応を収集したが、解説文を読むことができる箇所があるほどの高画質で撮影されていること、展示室に入り込んだように見えることに驚いている、という投稿が見受けられた。

多くの箇所を撮影するなかで、こだわったのはカメラの高さである。大人の目線とはちがいで、展示物を見上げるような目線になっていることにお気づきだろうか。じつはカメラの位置は120cmを目安に撮影されている。幅



図1: 3Dビュー画像「日本館3F[®]VR革新機構」(提供: 国立科学博物館)

広い世代の方に楽しんでいただくのはもちろん最もうれしいことだが、コンテンツをつくる際にターゲット設定は非常に重要なので、ターゲットを小学校低学年の児童とし、その目線の高さを意識して120cmという設定になった。

撮影は人の手で行なったが、AIの処理速度は想像以上で、日本館の画像処理を半日、地球館の画像処理を1日足らずで行ない、非常にスピーディに映像が完成した。

公開は撮影終了1週間後の4月24日0時。これは東京都のステイホーム期間が始まる1日前だった。GW中に楽しんでいただきたいと考えていたので、AIの処理速度に助けられ、なんとかGW前に公開することができた。

3. 公開後の反応と展望

ステイホーム期間の前に公開を始めたこと、テレビと新聞で大きく取り上げられたことも手伝って、公開後1週間で40万プレビューと、多くの方にお楽しみいただけるコンテンツとなった。SNSでかたくはVRへの反応を調べると、自宅で図鑑片手に楽しむ方、オリジナルツアーを行なっている方、学校の授業で使用したという教師の方や、当館を訪れたことはないが、非常にボリュームのある展示で見ていて飽きない、という投稿があった。狙いどおり多くの児童・生徒や普段博物館に馴染みのない方々にも楽しんでいただくことができた。それと同時に「かたくはVR」を画面共有したオリジナルツアーや学校の授業で学習コンテンツに使用するという当初予想しなかった広がりがあった。「かたくはVR」のいろいろな楽しみ方が開発されていることにうれしさを感じると同時に、今後、当館全体でVRをどう活用していくのかを考えなければならない局面に来ていると感じている。

VRの利点は、「親と子のたんけんひろばコンパス」のように普段は子ども連れでなければ入れない展示室が、VRであれば誰もが入場できるように入場制限がないこと、世界中どこにいても楽しめる（ボーダーレス）ということだ。

一方、欠点は、五感を使って楽しむハンズ

オン展示のような体験型展示については、VRでは楽しむことはできないように、五感をすべて活用することはできないというところだ。近年、ハンズオン展示を重視して展示開発を行なってきた博物館が多いのではないだろうか。現状では、VR博物館がウィズコロナ時代に在る博物館の問題すべてを解決できるツールとはいえないであろう。

VRの特性を生かしつつ、ハンズオン展示も楽しんでもらえるような手法はあるのか。VR博物館をより楽しんでもらうためにはどうしたらいいか、ウィズコロナ時代、ポストコロナ時代の博物館の在り方について、日々悩みつつも未来を見据えて一歩ずつ進んでいきたい。

4. 動画コンテンツ

「おうちでかたくは、科学に触れる時間」と題して研究者が出演した動画を作製した。こちらの発案は研究者である。緊急事態宣言下において、当館への来館がかなわない方に少しでも自宅で科学を楽しんでもらうことができないか、博物館の研究者として何ができるかと考えた結果、それぞれの研究者が動画を撮影し、広報戦略担当が編集をしてYouTubeで公開するという事になった。この方針が決まったのが4月10日だった。

当館としても初めての経験で、研究者もどのように撮影したらよいかかわからない、広報戦略担当も動画編集などしたことがない、というところからスタートした。臨時休館中、とりわけGW中に多くの動画を公開したい、との考えから、動画の構成やスクリプトなどを用意している時間はまったくなかった。そんな状況だったので、動画のテーマについて厳しく制限を加えてしまうと多くの研究者が頭を悩ませてしまう恐れがあった。

そこで、テーマは制限をほとんど加えず、自身の研究内容を紹介する動画、展示を紹介する動画、家でできる研究や科学の勉強、展示に関係する資料について紹介するなどテーマの幅を広くし、研究者が気軽に撮影し動画データを送れるように心がけた。

私自身は動画編集の経験はまったくなかったが、何とかなるだろうやるしかないという心境だった。

最初の動画は4月17日に公開した。この日を選んだのは、恐竜の日が4月17日であり、当館の人気展示である恐竜から当シリーズをスタートしたいと考えたからである。この動画だけはテーマを絞り、「4月17日恐竜の日」をテーマに、恐竜の研究者である真鍋が自宅で撮影し、広報戦略担当が編集をした。この動画が「おうちでかたくは、科学に触れる時間」シリーズの中で最も再生回数は多く、6,000回を超える再生数だった。

その後、GW前からGW期間中は毎日1本投稿するように動画編集作業を行なった。自宅で研究者自身の研究分野について解説をする動画、コロナ禍でフィールドワークに行けないうちでかたくは研究者は何をやっているのか紹介する動画、筑波実験植物園にある植物を紹介する動画、普段は見ることのできない収蔵庫内で撮影した動画など、4月27日～5月18日まで毎日1本、動画をYouTubeに投稿した。最終的には26本の動画を作製し、総計で約45,500回の再生数を得ることができた。また、YouTubeに動画を投稿する際には、公式Facebook、TwitterでのSNS周知も同時に行ない、できるだけ多くの方に当館の展示や研究について理解を深めていただき、博物館の研究者の活動を楽しんで視聴していただけるように努めた。

当館は事務職員の大半が東京・上野に、研究者は茨城・つくばに、と場所が離れていることもあり、なかなか新型コロナウイルスの流行が起きるまでは研究者が出演した動画を内製することはなかった。しかし、実は一般の方にあまり知られていない当館の「研究機関」という側面を多くの方に知ってもらうための非常に有用なコンテンツになったと感じている。



図2：おうちでかたくは（提供：国立科学博物館）

コロナ禍とサイエンスコミュニケーション

— JASC会員向け実態調査アンケート結果から —



浦山 毅 Takeshi URAYAMA

「モハ工房」代表, 理系編集者, JASC編集委員 (副編集長)

〔プロフィール〕

1957年生まれ。筑波大学生物学類卒業。民間出版社・大学出版局・大学出版会を渡り歩くも、一貫して理系編集者。2019年8月20日に個人事業「モハ工房」(出版業)を立ち上げる。趣味は科学年表づくり・鉄道模型・海外旅行。暇にあかせて「マチュピチュの等高線模型」「サントリー二島のブルーダム教会模型」を製作。

編集委員会では、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に関して、大衆向けメディアでは伝えきれない現場の声をできるだけ収集し記録すると同時に、コロナ禍がサイエンスコミュニケーション活動にどのような影響を与えたか、またこれから活動はどう変わっていくかを考える一環として、JASC会員を対象にした実態調査アンケートを実施した。以下、その概要と結果を報告する。

1. アンケート実施概要

アンケートの質問を Google フォームで作成し、全会員に向けて渡辺政隆編集長より「JASC 協会誌アンケート回答のお願い」(JASC_ALL: 1234) を 6 月 21 日に発信した。アンケート実施期間は 1 カ月間で、7 月 20 日に回答を締め切った。回答は 76 人から寄せられたが、明らかに同一人物と思われる重複 2 件を除いた有効回答数は 74 (回収率 21%) であった。

2. アンケート内容

まずはじめに、回答者に「所属先」を問うた (設問 1)。今回のコロナ禍では、約 1 カ月間に及ぶ緊急事態宣言も発令され、行動自粛を伴って仕事も生活も大きく変わらざるをえなかった。そこで次に、私たちの「仕事」と「生活」の両面で、どのように変わったかを問う

た (設問 2, 3)。

今回のコロナ騒動の中心課題は「感染症対策をどのように行なうか」であり、それは世界のすべての人々たちにとって最大の関心事でもある。そこで、感染症対策に関する主要な利害関係者 (ステークホルダー) として、「政府・自治体」「専門家」「メディア」の 3 つを設定し、それぞれの発言や行動をどう評価するかを問うた (設問 4~6)。利害関係者が発する施策や言動、データといった「情報」は、さまざまな形で私たちに届き、さまざまに解釈されて、それぞれに異なる価値をもつ。そこで、それら情報を私たちはどう受け取ったか、また、もっと知りたい情報は何だったかを問うた (設問 7, 8)。

コロナ禍の影響で、これまでどおりのサイエンスコミュニケーション活動が実行できず、皆さんもいろいろと苦労されているものと思う。そこで、変更・工夫された活動例を紹介

してもらおうとともに、そうした体験から考える将来のサイエンスコミュニケーション像を問うた (設問 9, 10)。そして最後に、今回のコロナ禍に関して、疑問や感じていること、考えていることを自由に書いてもらった (設問 11)。

設問は以上で、それぞれ選択肢にチェックを入れ、設問ごとに自由に記述する形式を基本とした。実施したアンケート内容は表 1 に示すとおりである。

3. アンケート集計方針

本稿の執筆時期は 8 月だが、本誌の刊行は約 4 カ月後の 12 月初頭である。その間、コロナ騒動は大きく変わっていると思う。本稿は、現時点のコロナ禍の今後を予想するものではなく、あくまでアンケートを実施した時期 (コロナ禍の初期にあたる) の現状をできるだけありのままに記録することを目的にしている。

表 1: アンケート内容

設問	質問内容
1	あなたの「所属」を教えてください
2	あなたの「仕事」はコロナ禍で大きく変わりましたか
3	あなたの「生活」はコロナ禍で大きく変わりましたか
4	「政府や自治体」によるコロナ対策法 (周知法も含む) をどう評価しますか
5	「専門家」による発言や行動をどう評価しますか
6	「メディア」によるコロナ関連の番組やニュースをどう評価しますか
7	政治家や専門家やメディアから発信された「情報」をどう受け取りましたか
8	今回、「もっと知りたい」と思った情報は何ですか
9	今回のコロナ禍で変更・工夫したサイエンスコミュニケーション活動例を教えてください
10	今後、サイエンスコミュニケーションはどのように変わっていくと思いますか
11	今回のコロナ禍に関して、疑問や感じていること、考えていることを自由にお書きください

そこで、回答はできるだけ多くを採用するよう心がけた。ただ、原稿の字数に制限があるため、要点のみを採用し、同じような意見は一つにまとめた。その際、用語の揺れを最小限に抑えるために、文意を損なわない範囲で一部書き換えを行なった箇所がある。

4. アンケート集計結果と考察

設問1～10については、選択肢、回答数、割合、コメントを表形式でまとめた。設問11については、多種多様なコメントのすべてを採用することができないので、要点を整理して紹介する。

なお、文部科学省の科学技術・学術政策研究所も2020年6月に「新型コロナウイルス感染症等による日本の科学技術への影響と科学者・技術者の貢献に関するアンケート調査」を行ない、その調査結果（速報）を公表した¹⁾。いろいろと参考になることも多いので、本稿とあわせて参照されたい。

4.1 回答者の所属先（設問1）

「研究機関・大学」が約1/3を占め、次に多かったのが「市民グループ」「教育機関」であった。「その他」はフリーランスが多くを占めた。

設問1：「あなたの所属を教えてください」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合
研究機関・大学	26	35%
教育機関	8	11%
行政機関	1	1%
科学館・博物館	5	7%
企業	7	9%
メディア	3	4%
市民グループ	10	14%
その他	14	19%

4.2 仕事や生活は大きく変わったか（設問2, 3）

仕事は何らか変わった人の割合は90%を、生活は何らか変わった人の割合は80%をそれぞれ超えた。COVID-19の感染防止のため、仕事も生活も大きく変わったことはまちがいない。在宅勤務やテレワークに伴って自宅にいる時間が長くなり、生活の中に仕事が入り込んできて、仕事と生活の時間配分や空間配分

を大きく変えざるをえない人も多かったのではない。

仕事で大きく変わったものとしては、博物館・科学館・公共施設の休館や学校・教育機関の休校、イベント・ワークショップ・サイエンスカフェの中止・延期などによる活動休止に始まって、会議・打合せ・授業などの縮小、遠隔化、在宅勤務・テレワークへの移行などが目立つ。本来の仕事量は減ったにもかかわらず、新たな変化に対応するためには、仕事・資料の整理、関係者への連絡、ネットワーク環境の整備や、遠隔用教材の作成、授業・試験の代替準備、スケジュールの変更・管理など新たな取り組みが必要で、その分の仕事はいやでも増える。もちろん、保健所や病院な

ど検査や治療そのものや、マスク・消毒液の製造などの感染対策、政府や自治体の経済支援のための事務手続きなど、COVID-19対策のための仕事は相当に増えている。

生活で大きく変わったものとしては、収入ゼロや収入減に始まって、在宅勤務や学校休校による家族や子どもの世話、外出自粛・移動制限、人との接触を減らす、病院行きを控える、マスク着用・手洗いの徹底など、行動様式の変化が目立つ。人と密にコミュニケーションをとることが社会生活の基本であっただけに、少しでも「新しい生活様式」を考えた（いや、考えようとした）だけでも生活上の大きな変化であり、私たちに何らかのストレスを生じさせていると思う。

設問2：「あなたの仕事はコロナ禍で大きく変わりましたか」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合	コメント
大きく変わった	36	49%	休業、活動休止 体調管理・増産体制・ICT環境整備など業務繁忙 在宅勤務が基本、テレワーク中心に変更 会議は遠隔、出張は不可 多数による対面ができず、多角的な議論がしにくくなった 学会や研究会は中止、延期、遠隔 イベントやワークショップの中止、縮小、延期、遠隔化 サイエンスカフェや講演会など対面型イベントは中止 講義・授業は遠隔、課外授業は大きく制限 学生が大学に来ず、研究室が寂しい 遠隔授業では観察・実験、学生の理解度把握が難しい 授業はオンデマンドコンテンツを事前試験、試験は遠隔試験とレポート提出 研究面で実践的な取り組みが大きく制限 サイエンスコミュニケーションに関する業務が減少 市からの支援や資金の打ち切り、支援団体からの支援は縮小 室内換気、物理的距離、マスク・フェイスシールドの着用、衝立などの整備と実施 公共施設の休館、児童向け展示室の閉室、従来企画の練り直し
少し変わった	31	42%	遠隔会議や講義のための資料や教材の作成作業が増えた 遠隔会議の準備に時間がかかる 在宅勤務の推奨や試行的導入、出勤の制限 請負先の業務が停滞し、仕事が進まない 一時閉館、制限付き利用、ワークショップの中止 他地域への出張の大幅減、ただし仕事内容は変わらず 訪問・面会調査や打合せができず、遠隔勤務でカバーできない範囲が積み残し 渉外業務が激減、業務の見直しや新計画立案が必要になった 共同研究に支障 大切に育まれてきた密なコミュニケーション活動が困難になった 最前線での取材は減ったが、遠隔作業で距離を気にせず取材が可能になった 社会的距離を保つため、自家用車で通勤している 対面インタビューがメールに替わり、作業時間が増えた 仕事の内容が大きく変わった 科学館のボランティアは仕事でなくなった
あまり変わらなかった	3	4%	もともと自宅での仕事为主 イベント時に感染症対策が義務付けられ、その対応作業が増えた ボランティアや市の補助による仕事は中止・延期
ほとんど変わらなかった	4	5%	執筆中で、原稿・資料整理や校正作業に忙しかった 仕事の依頼がなかった

設問3:「あなたの生活はコロナ禍で大きく変わりましたか」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合	コメント
大きく変わった	31	42%	収入ゼロ、収入の減 家族の世話、休校中の子どもの面倒 移動制限、単身赴任帰省禁止 県境を越えて移動できず、家族のケアができなくなった 外出自粛のため、自宅にいる時間が増えた 在宅勤務によるライフサイクルが中心になった 病院への立ち入り制限、妻が孤独な出産を余儀なくされた 常にマスクを着用、まめな手洗い、消毒の徹底 自分の健康・食事・運動・生活に気を配るようになった 帰宅後は食事の前にシャワーを浴びている 外食・買い物の回数減、飲み会なし、海外旅行なし ネット空間での活動ばかりとなった 行動範囲や人との接触など生活様式が大きく変化した 家族の院内感染、濃厚接触者として自宅待機を余儀なくされた ニュースを見るようになった 受付が厳しくなり、病院へ行きにくくなった 家族とのかかわり、仕事の配分が変わった 慣れないことが多く、ストレスになった
少し変わった	32	43%	移動の減、電車に乗らなくなった 対面の機会が減った、人の集まりが少なくなった 自炊するようになった フリーランスの仕事の積極性に影響していると思う ライブハウス・コンサートの中止、娯楽が大幅減 不用意に市街地に行かなくなった 外出自粛で、家族が顔を合わす機会が減った 仲間とのコミュニケーションが減った 休校中のため子どもの勉強内容に接する機会が増えた
あまり変わらなかった	7	9%	著作活動に集中できてよかった 退職者で年金生活なので経済的には変わらない
ほとんど変わらなかった	4	5%	フィットネスクラブに通えなくなったが、散歩をしている

4.3 政府や自治体に対する評価(設問4)

「たいへん良かった」と「良かった」を合わせた人の割合は39%、「たいへん悪かった」と「悪かった」を合わせた人の割合は61%であった。悪い方向に評価した人の割合は、良かった方向のそれよりも数的に多いというだけでなく、書き込み数も悪かったコメントのほうが多く、それだけ悪いほうが目についたということなのだろう。

良い方向に評価した理由としては、外出自粛・3密の回避・マスク着用など日常における行動を具体的に示し感染対策に効果があった、市民がパニックを起こさないようにした、金銭的な支援を行なった、スマホなど若者向けにも注意情報を流していた、などである。自治体によっては、独自の対応もなされたようである。

一方、悪い方向に評価した理由としては、とにかく行動が遅い、対応策は科学的根拠に欠け説明も不十分であった、政府は専門家会議の意見を咀嚼できておらず最後は専門家に説明させていた、教育現場が軽視され子どもに悪影響があった、どちらかといえば経済活

動を優先させていた、金銭的支援が十分でなかった、などである。

政府が下した決定の根拠が何であったか、科学がどのくらい考慮されたかは、推測の域を出ない。政府の「決定」に対しては賛否両方の評価があるものだが、いずれにしても「説明不足」はまずい。それでは「政府の決定には黙って従え」という命令調の印象を受け手に与えてしまいかねない。市民とのコミュニケーションという観点からいえば失敗である。安倍晋三内閣総理大臣は途中からほとんど発言(説明)しなくなったし、加藤勝信厚生労働大臣は、PCR検査に関して相談センターへの相談の目安が変更された際に「我々から見れば誤解」と発言して市民の怒りを買ったりした²⁾。

4.4 専門家に対する評価(設問5)

「たいへん良かった」と「良かった」を合わせた人の割合は65%、「たいへん悪かった」と「悪かった」を合わせた人の割合は35%であった。前項とは逆で、こちらは良い方向に評価した人の割合が多く、書き込みのコメント数も多かった。

良い方向に評価した理由としては、専門家として科学的根拠を示しながら具体的な対策に言及した、ということにまとめられる。専門家会議は、分科会に改組される直前に記者会見を行ない、「政府に助言するだけでなく、感染の予防や拡大防止のための対策案も提供」したことを「前のめり」だったと反省したが³⁾、専門家として海外の論文なども紹介しながら積極的に情報発信していた姿は良かった。少なくとも自分で行動判断したい人にとっては、専門家が多めの選択肢をその根拠とともに提供してくれてとても心強かったことと思う。

一方、悪い方向に評価した理由としては、メンバーに専門分野の偏りがあった、狭い専門分野だけで発言していた、一般人に誤解されやすい発言もあった、政府やメディアを意識しすぎていた、などである。「どういう条件を満たせば「信頼できる専門家」といえるのか?」という問いに明確な答えはない。政府の会議やテレビの番組に出れば専門家なのか、自分で名乗れば専門家なのか、学会に所属していなければ専門家ではないのか、論文を書きしていない人は専門家ではないのか——ここが明確にならないかぎり、「誰が信頼できる専門家なのか」という問題は解決しそうにない。

本稿執筆時点で「専門家会議」はいくつかある(表2に専門家会議一覧と参照先アドレスを示したので、詳細を知りたい方はそちらを参照されたい)。2005年、高病原性鳥インフルエンザに対処するために厚生労働省に「新型インフルエンザ専門家会議」が設置された。2011年、全閣僚で構成される「新型インフルエンザ等対策閣僚会議」(庶務は内閣官房)が設置され、その下に「新型インフルエンザ等対策有識者会議」が置かれた。そして、有識者会議の下に諮問委員会と2つの分科会が組織された。

2020年、同じく全閣僚で構成される「新型コロナウイルス感染症対策本部」(庶務は内閣官房)が設置され、その下に「新型コロナウイルス感染症対策専門家会議」が組織された。「COVID-19に関する専門家会議」という場合、この会議を指す。ただし、この会議は6月24日に突然解体され、先の有識者会議の下に「新型コロナウイルス感染症対策分科会」が組織

設問4：「政府や自治体によるコロナ対策法（周知法も含む）をどう評価しますか」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合	コメント
たいへん良かった	2	3%	社会的・経済的混乱をよく抑えた
良かった	26	36%	LINEを利用して若者にも伝わるよう動いていた 爆発的な感染者増加はなく、対策に一定の効果があった 行動変容を起こした 現実的にとれる範囲内で対策が打てたと思う 愛知県の検査体制などできる限りの対応がなされたと思う 専門家会議は経済活動・差別などの視点も加えていた 外出自粛・3密を避けることが感染拡大防止に効果があった 生活の中で気をつける点をさまざまに発信していた できるだけ市民生活を支援しようとしていたと感じた 自分でできることは何かを考えさせられた 緊急事態宣言は妥当だったと思う 医療崩壊を防いだ 自治体の工夫が感じられた 給付金・事業持続金を出し、休業要請を行なった 法律で都市封鎖ができないが自粛要請を適宜行なった
悪かった	33	46%	対応が遅く、混乱を招いた 政治家に科学的な現象を理解する能力がなかった 科学的根拠に基づく丁寧な説明や対応が不足 リスクをどこまで受け入れるかがまったく示されていなかった 機動性に欠け不透明な点多かったが、国民の理解の甘さや利己的な意見に対処する行政の立場の難しさも感じる 行政に決定権がなく、科学館の対応が遅かった 自治体の動きを政府が追認するような対応に終始した 健康な人の行動指針はわかりやすかったが、風邪を疑った場合には悩んだ 自粛要請に対する生活保護が十分でなかった 意思決定から実際の対応までの時間が長かった 学校や共用施設へはもっと早く計画的に対応策をとるべき 批判を受けて政策を転換すること、そのことで行政の手間が増えること 政治のリーダーに国政への長期ビジョンや哲学が乏しかった 根拠を示さず科学を軽視した発言が多かったし、非常事態下でも政治的思惑を感じた どちらかといえば経済活動に重きを置いていたと感じる 判断を国民に任せたとこは悪かったが、重症者治療・医療崩壊阻止に優先的に取り組んでいたところは良かった 政府が判断を下さず、専門家が発信する事態に陥った 母数を示さず感染者数を前面に出す方法に疑問 国が大枠を決め、都道府県が地域の特性に応じて対応を決めるなど役割分担が必要と思う 不確定要素や対策の変更点などはきちんと示してほしい 特措法の限界が露呈した。政治と科学の溝が埋まっていない 政府は世間受けする対策しか出さない、保健所の作業はアナログでお粗末だった 新型感染症に対するリスクアセスメントができていなかった 政府や自治体が多く専門家の意見をまとめきれなかった 将来を担う人に負担をかけない支援方法が置き去りにされた
たいへん悪かった	11	15%	情報公開が中途半端で、根拠が時により変化していた 子どもの教育が軽視され、大きな悪影響があったと感じた 政府によるサイエンスコミュニケーションが皆無 科学的根拠をもたない政策決定、対応の遅れ 初動が遅すぎる。もっと早く海外からの入国制限をすべきだったと思う 政治家が思い付きで対応している 東京都はPCR検査の増減と陽性率の両方を示すべき 専門家会議の議事録を公開せず、政府がまとめて発表する方法

設問5：「専門家による発言や行動をどう評価しますか」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合	コメント
たいへん良かった	6	8%	感染症専門家が行動制限の理由を論理的に説明して納得できた 多くの専門家が情報発信している姿勢はすばらしかった メッセージの出し方がわかりやすかった
良かった	41	57%	科学的根拠を示しながら具体的な対策に言及した 新しい暮らし方の具体的な形が示された 専門家は玉石混交だったが、市民の目利き能力が上がった気がする 良心に従い早期に情報発信しようとする姿勢が見られた 専門家が多くの論文を日本語で紹介してくれた 専門家が前面に出て自分の言葉で伝えた 専門用語も多かったが、わかりやすい表現や見える化の努力をしていた 戦略・ポリシー・ゴールを明確にし、政府・行政と一体となつて有効な対策を講じることができた いろいろな観点から解説してくれたので自分で選んで意志決定できた SNSによる情報発信は即効性があるが、ねじれて伝わることも多かったと思う 専門家の顔が見える発言・行動が良かった 疾病の科学的知見をもつ専門家の発言・行動はとても良かった 個人はベストを尽くしていたが、政府とのかわり方が良くなかった 情報発信力は東日本大震災の時よりも質・量ともに上がったと思う 前のめりの批判はあったが無策の政府に代わって発信した 立場によって発言の方向が変わると思う 専門家集団は新しい情報ツールを使って正しい情報発信に努めた 記者会見で直接説明したことは良かった 7月に分科会に改組されてからは御用学者の集まりになってしまつて残念だった
悪かった	22	31%	専門家会議のメンバーの専門分野に偏りがあった 狭い専門領域だけの発言ばかりしている メディアの要求に応じた発言で、情報が混乱した 責任逃れ 発信者としての立ち位置が曖昧 専門家集団として学会からの発言を期待していた 検査体制の整備を軽視する発言が見られた 政府を意識した発言内容や婉曲表現 政府の口止めなのか、行動指針に対する理由の説明がなかった 医療関係者は医療的立場から発言すべきで、経済に配慮しながらの発言はおかしい 専門分野内の最適解を優先した発言は一般人に誤解を与えることがあり、情報発信のプロが必要 実際に専門家なのか、テレビに出れば専門家なのか、わからない
たいへん悪かった	3	4%	

された。6月25日以降に専門家会議という場合は、この分科会を指す。

なお、2020年4月、民間の専門家会議が誕生した。日本医師会が主催する「COVID-19有識者会議」である。今後、さらに専門家会議が生まれる可能性がある。どの専門家会議がもっとも信頼がおけるかはここでは議論しないが、林立する専門家会議の構成員一覧を表3にまとめておく。

4.5 メディアに対する評価 (設問6)

「たいへん良かった」と「良かった」を合わせた人の割合は33%、「たいへん悪かった」と「悪かった」を合わせた人の割合は67%であっ

表2: 専門家会議一覧

1. 新型インフルエンザ専門家会議 (2005.12.27~2014.7.23) https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001o0a2-att/2r9852000001o0na.pdf
2. 新型インフルエンザ等対策閣僚会議 (2011.9.20~) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/kakuryoukaigi.html
3. 新型インフルエンザ等対策有識者会議 (2012.8.3~) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/yusikisyakaigi.html
4. 新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 基本的対処方針等諮問委員会 (2012.8.3~2020.5.25) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/yusikisyakaigi.html
5. 新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 医療・公衆衛生に関する分科会 (2012.8.3~2019.12.5) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/yusikisyakaigi.html
6. 新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 社会機能に関する分科会 (2012.8.3~2019.5.21) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/yusikisyakaigi.html
7. 新型コロナウイルス感染症対策本部 (2020.1.30~) https://www.kantei.go.jp/jp/singi/novel_coronavirus/taisaku_honbu.html
8. 新型コロナウイルス感染症対策本部 / 新型コロナウイルス感染症対策専門家会議 (2020.2.14~2020.6.24) https://www.cas.go.jp/jp/influenza/senmonka_konkyo.pdf
9. 日本医師会 COVID-19 有識者会議 (2020.4.18~) https://www.covid19-jma-medical-expert-meeting.jp/members
10. 新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 新型コロナウイルス感染症対策分科会 (2020.7.6~) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/yusikisyakaigi.html

表3: 専門家会議構成員一覧

新型インフルエンザ専門家会議 (◎議長)		新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 基本的対処方針等諮問委員会 (◎会長, ◎会長代理)	
伊藤肇也	医療ジャーナリスト	河岡義裕	東京大学医学研究所感染症国際研究センター長
庵原俊昭	国立病院機構三重病院長	川名明彦	防衛医科大学校内科学講座2 (感染症・呼吸器) 教授
◎岡部信彦	国立感染症研究所感染症情報センター長	栗山真理子	日本患者会情報センター代表
押谷 仁	東北大学大学院医学系研究科微生物学分野教授	小林慶一郎	公益財団法人東京財団政策研究所研究主幹
川名明彦	防衛医科大学内科学講座2 (感染症・呼吸器) 教授	鈴木 基	国立感染症研究所感染症疫学センター長
吉川肇子	慶應義塾大学経済学部准教授	竹森俊平	慶應義塾大学経済学部教授
坂元 昇	川崎市健康福祉局医務監 (全国衛生部長会副会長)	田島優子	さわか法律事務所弁護士
渡谷いつみ	愛知県半田保健所長 (全国保健所長会会長)	館田一博	東邦大学微生物・感染症学講座教授
高橋 滋	一橋大学大学院法学研究科教授	谷口清州	独立行政法人国立病院機構三重病院臨床研究部長
田代真人	国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター長	朝野和典	大阪大学大学院医学系研究科感染制御学教授
谷口清州	国立感染症研究所感染症情報センター第一室長	中山ひとみ	霞ヶ関総合法律事務所弁護士
永井厚志	東京女子医科大学統括病院長 (日本呼吸器学会理事)	長谷川秀樹	国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター長
保坂シゲリ	日本医師会常任理事	武藤香織	東京大学医学研究所公共政策研究分野教授
丸井英二	順天堂大学医学部教授	吉田正樹	東京慈恵会医科大学感染制御科教授
		脇田隆宇	国立感染症研究所所長
新型インフルエンザ等対策有識者会議 (◎会長, ◎会長代理)		新型インフルエンザ等対策有識者会議 / 医療・公衆衛生に関する分科会 (◎会長, ◎会長代理)	
石川晴巳	ヘルスケアコミュニケーションプランナー	井戸敏三	兵庫県知事
石田昭浩	日本労働組合総連合会副事務局長	伊藤定勉	豊郷町長
井戸敏三	兵庫県知事	◎岡部信彦	川崎市健康安全研究所長
伊藤定勉	豊郷町長	押谷 仁	東北大学大学院医学系研究科微生物学分野教授
井深陽子	慶應義塾大学経済学部教授	釜苑 敏	公益社団法人日本医師会常任理事
今村啓一	日本放送協会解説委員長	亀井利克	名張市長
大竹文雄	大阪大学大学院経済学研究科教授	河岡義裕	東京大学医学研究所感染症国際研究センター長
大知久一	日本経済団体連合会社会基盤強化委員会企画部長	川名明彦	防衛医科大学校内科学講座2 (感染症・呼吸器) 教授
大西 隆	豊橋技術科学大学学長	◎鈴木 基	国立感染症研究所感染症疫学センター長
◎岡部信彦	川崎市健康安全研究所長	館田一博	東邦大学微生物・感染症学講座教授
押谷 仁	東北大学大学院医学系研究科微生物学分野教授	谷口清州	独立行政法人国立病院機構三重病院臨床研究部長
◎尾身 茂	独立行政法人地域医療機能推進機構理事	朝野和典	大阪大学大学院医学系研究科感染制御学教授
折木良一	元統合幕僚長	永井庸次	公益社団法人全日本病院協会常任理事
釜苑 敏	公益社団法人日本医師会常任理事	中山ひとみ	霞ヶ関総合法律事務所弁護士
亀井利克	名張市長	長谷川秀樹	国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター長
		福田 充	日本大学危機管理学部教授 / 日本大学大学院新聞学研究科教授

南 砂 読売新聞東京本社常務取締役調査研究本部長
 武藤香織 東京大学医科学研究所公共政策研究分野教授
 吉田正樹 東京慈恵会医科大学感染制御科教授
 脇田隆字 国立感染症研究所長
 坂元 昇 川崎市健康福祉局医務監（臨時）
 山中朋子 青森県弘前保健所長（臨時）

新型インフルエンザ等対策有識者会議／社会機能に関する分科会（◎会長、○会長代理）

石田昭浩 日本労働組合総連合会副事務局長
 井戸敏三 兵庫県知事
 今村啓一 日本放送協会解説委員長
 大知久一 日本経済団体連合会社会基盤強化委員会企画部会長
 ◎大西 隆 豊橋技術科学大学学長
 折木良一 元統合幕僚長
 釜池 敏 公益社団法人日本医師会常任理事
 栗山真理子 日本患者会情報センター代表
 ○谷口清州 独立行政法人国立病院機構三重病院臨床研究部長
 田畑日出男 東京商工会議所常議員

新型コロナウイルス感染症対策専門家会議（◎座長、○副座長）

◎脇田隆字 国立感染症研究所長
 ○尾身 茂 独立行政法人地域医療機能推進機構理事長
 岡部信彦 川崎市健康安全研究所長
 押谷 仁 東北大学大学院医学系研究科微生物分野教授
 釜池 敏 公益社団法人日本医師会常任理事
 河岡義裕 東京大学医科学研究所感染症国際研究センター長
 川名明彦 防衛医科大学内科学講座（感染症・呼吸器）教授
 鈴木 基 国立感染症研究所感染症疫学センター長
 館田一博 東邦大学微生物・感染症学講座教授
 中山ひとみ 霞ヶ関総合法律事務所弁護士
 武藤香織 東京大学医科学研究所公共政策研究分野教授
 吉田正樹 東京慈恵会医科大学感染制御科教授

日本医師会 COVID-19有識者会議（◎座長、○副座長）

◎井井良三 自治医科大学学長、元日本内科学会理事
 ○笠貫 宏 早稲田大学特命教授、元東京女子医科大学学長
 門田守人 日本医学会会長、元大阪大学副学長
 相澤孝夫 日本病院会会長、日本人間ドック学会副理事長
 有賀 徹 労働者健康安全機構理事長、元昭和大付属病院院長
 石川義弘 横浜市立大学副学長、日本生理学会理事長
 小熊 豊 全国自治体病院協議会会長
 栗原 敏 慈恵大学理事長、前東京慈恵会医科大学学長
 楠岡英雄 国立病院機構理事長、厚生労働省医道審議会会長
 國土典宏 国立国際医療研究センター理事長、元日本外科学会理事長
 近藤達也 Medical Excellence JAPAN理事長、医薬品医療機器総合機構名誉理事長
 日本病院共済会代表取締役、前日本病院会会長
 塚 常雄 社会福祉法人賛育会理事、日本心臓血管外科学会名誉会長
 谷口清州 国立病院機構三重病院臨床研究部長、新型インフルエンザ等対策有識者会議構成員
 館田一博 東邦大学医学部微生物・感染症学教授、日本感染症学会理事長
 中谷比呂樹 慶応義塾大学特任教授、WHO執行理事
 西田 修 藤田医科大学麻酔・侵襲制御医学教授、日本集中治療医学会理事長
 長谷川好規 日本呼吸器学会前理事長、国立病院機構名古屋医療センター院長
 宮田裕章 慶応義塾大学医学部医療政策・管理学教授
 宮地勇人 日本臨床検査医学会理事、東海大学医学部基礎診療学系臨床検査学教授
 森内浩幸 長崎大学大学院小児科学教授、日本小児科学会評議員、予防接種・感染予防委員会専門委員

山本修一 千葉大学副学長、前国立大学病院長
 横田裕行 日本体育大学院保健医療学研究科科長・教授、前日本救急医学会代表理事
 吉原俊雄 東京医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科客員教授、前日本口腔・咽頭科学会理事長
 吉田正樹 東京慈恵会医科大学感染制御科教授、日本環境感染学会理事長
 佐藤寿彦 株式会社プレジジョン代表取締役社長、医師（事務局）
 森澤雄司 自治医科大学附属病院感染制御部長、日本環境感染学会理事（事務局）
 横山 聡 日産厚生会診療所副所長（事務局）

新型インフルエンザ等対策有識者会議／新型コロナウイルス感染症対策分科会（◎会長、○会長代理）

石川晴日 ヘルスケアコミュニケーションプランナー
 石田昭浩 日本労働組合総連合会副事務局長
 今村顕史 東京都立駒込病院感染症センター長、感染症科部長
 太田圭洋 日本医療法人協会副会長
 大竹文雄 大阪大学大学院経済学研究科教授
 岡部信彦 川崎市健康安全研究所長
 押谷 仁 東北大学大学院医学系研究科微生物学分野教授
 ◎尾身 茂 独立行政法人地域医療機能推進機構理事長
 釜池 敏 公益社団法人日本医師会常任理事
 河本宏子 ANA総合研究所会長
 小林慶一郎 公益財団法人東京財団政策研究所研究主幹
 清古愛弓 全国保健所長会副会長
 館田一博 東邦大学微生物・感染症学講座教授
 中山ひとみ 霞ヶ関総合法律事務所弁護士
 平井伸治 鳥取県知事
 南 砂 読売新聞東京本社常務取締役調査研究本部長
 武藤香織 東京大学医科学研究所公共政策研究分野教授
 ○脇田隆字 国立感染症研究所長

た。悪い方向に評価した人の割合が多く、書き込みのコメント数も多かった。

良い方向に評価した理由としては、良い内容も悪い内容もあったが連日新しい情報を発信した、情報共有が進んだ、啓蒙に役立つものもあった、政府や専門家のわかりにくい話を理解しやすくした、などである。「一般人はメディアを通して情報を得るので、責任は重いと思う」というコメントはそのとおりだと思う。

悪い方向に評価した理由としては、独自に取材せず政府の言い分をそのまま流している、不安や差別をあおるだけの内容が多い、テレビが専門家でない人を専門家として登場させている、専門家に番組の意向に沿った発言だ

けをさせている、情報の示し方が恣意的であるなど、さまざまな問題点を指摘したコメントが多かった。

メディアには番組や媒体ごとに制作方針があり、誰の発言のどの部分をどういう順番で載せるか、つまりどういう目的で使用するかは番組や媒体ごとに決まっているのが普通である。そういう意味では、採用される情報が恣意的なのはやむをえないし、番組の意向に沿った発言だけを採用するのも当たり前である。しかし、メディアは立場の中立性や情報の透明性をもっと自覚してほしいと願う。

メディアは概して科学に弱いところがあった、福島第一原発事故の時もそうだったが、今回のコロナ騒動でも、専門家や政府の言い

分を検証もせずにそのまま流している印象がある。新聞は、科学記者が問題意識をもって専門家に取材し、情報を取捨選択して自分の言葉で記事を書くから、まだマシともいえる。しかし、テレビのニュース番組は、時間が短いので紹介はこま切れだし、映像中心なので科学を取り上げることは難しいし、話題性重視なので一過性に取り上げることが多い。ワイドショー番組は、視聴率を稼ぐために話を面白く組み立て、強い刺激を与えるために視聴者をあおることがよくある。

「多くの医療関係者はワイドショーで扱ってほしくないと思っている」というコメントは的を射ている。ワイドショー番組はバラエティ指向が強く、コメンテーターとしてさまざま

設問6:「メディアによるコロナ関連の番組やニュースをどう評価しますか」選択肢と回答

選択肢	回答数	割合	コメント
たいへん良かった	3	4%	多角な情報を流してくれた 自分がどう行動するかは自分で考えないといけないことが再認識できた
良かった	21	29%	飲食業界が困ったという報道以外はそれぞれ冷静だったと思う メディアによる偏りはあったが、重めに取り上げてくれた 毎日連続して新鮮な情報を発信した 感染症専門医の発言が多すぎたと思う 新聞のコロナ関連記事は勉強になった 情報共有が進んだ 良かったものも悪かったものもあった いろいろな意見の中から自分ができることを選べた 一般人を啓蒙するものもあった 一般人はメディアを通して情報を得るので、責任は重いと思う コロナは良いが、過去10年間の感染症対策の遅れ、特に保健所関係を何も追及してこなかった 専門家や政府のわかりにくい話を理解しやすくする努力はした
悪かった	31	43%	多面的な側面を報道していない ブレが目立ち、主体性もあまり見られなかった 不安や差別をあおるだけの内容が多く、中身が乏しかった ワイドショーで少数のコメンテーターだけが現象や施策を評価している 多くの医療関係者はワイドショーで扱ってほしくないと思っている 専門家と非専門家の意見が混同したノイズの多い情報が多く、それらは流すべきでない テレビが専門家でない人を専門家として登場させ、視聴者の混乱を招いた 偽専門家の発言は専門家の情報発信を台無しにする 日々の生活に必要な情報を得るための情報源が不明確 政府・自治体の対策に対して、現実味のない批判が多かった どのメディアも同じ内容を繰り返し流し、独自の取材・視点に欠けていた 専門家には限られた時間しか与えず、番組の意向に沿った発言だけをさせていた 日々の感染者数の増減が主で、長期的視点がなかった 正しく怖がるのが周知されず、風評被害を受けた 情報が断片過ぎて事象の背景にある条件などが抜け落ちていた 若年層の情報源はSNSが主で、初期のコロナを知るための報道に接しておらず、第2波につながった可能性がある
たいへん悪かった	17	24%	独自の調査による情報提供がない 専門知識がなく素性が不明瞭なコメンテーターの無責任な発言が目立った 客観的な事実と個人の感想を混同したり、「科学的」という言葉を必要以上に権威化して使ったりしていた 根拠に乏しい情報で不安をあおって社会を混乱させる意図が感じられ、安全保障も懸念される コロナに限らず、事実の報道とメディアの意見を明確に区別して伝えるべきと感じる 政府広報の垂れ流しと場当たり的なレポート すべての諸悪の根源がここにあると考える 視聴者の感情をあおって視聴率を稼ぐのは別の番組でやってほしい 情報の示し方が恣意的である 現状を把握するために海外メディアや日本の新聞を総合して判断している

な有名人を招いて、どんな話題に対しても発言させている。コロナ問題についても、大学教師や医者以外に、弁護士・芸能人・評論家などさまざまなコメンテーターが多くを語っていたが、核心を突いたコメントには巡り会わなかった。

4.6 情報の受け取り方 (設問7, 8)

メディアが発信した情報をどう受け取ったかについては、多い順に「疑問を感じた」「不十分だった」「納得できた」「腹が立った」「不安を感じた」で、その他の回答も14あった。

また、もっと知りたいと思った情報については、多い順に「医療」「ウイルス」「世界各国の対策法」「経済支援策」「相談窓口」「関連する法律」で、その他の回答も13あった。

コメントから伝わってくるのは、さらにきめ細かな情報が知りたい、ということであろう。メディアから伝えられる情報は、政府による「一般的」な指針であり、ある種、「平均的」で「理想的」なものである。実際に保健所や病院でたらい回しにされた場合や、平均からずれた特殊な事情がある場合の対処法は伝えられない。だから、そういう情報を求めて、ネッ

ト上の個人的な投稿がもてはやされたりするのだろう。

情報には、信頼できるものから怪しいものまで幅広く存在する。最初から攪乱をねらった偽情報もあれば、無視することが正しい情報もある。いちばんやっかいな情報は、確からしいがその場では真偽の判断がつかない情報ではないだろうか。査読あり雑誌に掲載された論文や公的機関が発表したデータは信頼できることが多いが、今まさに知りたい情報が運よく常に用意されているとは限らない。

科学に強い人ならば、信頼できそうな専門家に聞いたり、一次情報に当たったりするだろう。時には友人の研究者に問合せをすることも。そして最終的には、自分自身で情報の真偽を(保留も含めて)判断することになる。しかし、科学に弱い人はどうしたらよいか。「世界各国の取り組みの様子は参考になった」「掘り下げられたさまざまな議論の内容を知りたい」というコメントにあるように、多くの例や議論を見聞きしてできるだけ多様な情報を比較検討し、総合的に判断するのが第一歩だと思う。

ここで、一つだけ指摘しておきたい。「科学的・社会的にリーズナブルな情報を広めたい」というのは有効な考えだとは思いますが、問題は「誰が科学的・社会的にリーズナブルな情報だと判断するか」という点である。ネットは誰でも情報発信しやすいという利点をもつが、一方で安易な情報拡散が混乱や炎上を生む場合もある。誰もが信頼できる情報をどうやって確保すべきか、これは大きな課題である。

4.7 サイエンスコミュニケーションはどう変わっていくか (設問9, 10)

設問9の55件の回答のうちいちばん多かったのが、オンライン(ネット)でのイベント開催(開催者らの裏方の活動を含む)で、従来の対面型(リアルな)イベントの置き換えであったり、新たなコンテンツの発信であったりしたことが読み解ける。置き換えるにしてもネットで可能なことは限られるし、「事前に教材を送っておき、オンライン講座で画面越しに同じ体験ができるようにした」「ネット発信の際、相手に誤解されないよう普段以上

設問7:「政治家や専門家やメディアから発信された情報をどう受け取りましたか」選択肢と回答

選択肢	回答数	その他の回答
納得できた	27	
不十分だった	33	
疑問を感じた	42	
不安を感じた	11	
腹が立った	16	
その他	14	理解はできた 驚いた データだけを受け取り、情報は参考にした さまざまな情報が混在している それぞれの発信に対して自分の考えが述べられる リテラシーを身に付けたいと思った 誰も責任をとらない言動にあきれた 情けなかった 発言者それぞれの立場が透けて見えた 時に役立ち、時に言い過ぎと受け止めた
コメント		

信頼を損なう政府の対応には腹立たしかった
サイエンスを軽んじている行政側の発言には腹が立った
情報は学術機関と行政機関の一次情報に当たっていた
専門家があつても正しいというの思い込みだった
感染症の専門家でない山中教授の発言を重視すると、政治家が判断を誤りかねない
政府・各大臣の会見は不十分さを感じた
政府や専門家の一次情報は信頼できるが、メディアの二次以降の情報はその限りでない
一次情報かどうかの判断は難しい
感染拡大や世界各国の取り組みの様子は参考になった
信頼できる情報がどれかがわかりづらい
専門家からの意見を主に参考にした。テレビのバラエティ的な演出には閉口した
政治家やメディアが発信した情報は常に裏に何が隠れているかを考えながら聞いている
情報は発信者を選別して受け取るようにした
情報の取捨選択は個人の判断にゆだねられている
非専門家の発言はサイエンスコミュニケーションスキルに欠け、誤解や困惑を招いた
専門家もメディアもまとめ役ではないので、それなりに聞いていた
政治家は科学的根拠に欠け、専門家はプレゼン能力が低く、メディアは一過性で流されやすい

設問8:「今回、もっと知りたいと思った情報は何か」選択肢と回答

選択肢	回答数	その他の回答
ウイルス	41	
医療	46	
世界各国の対策法	31	
関連する法律	11	
経済支援策	23	
相談窓口	17	
その他	13	生データ 人々がコロナを恐れる理由 日本を含む東アジアで死亡率が低い理由 疫学的な経過予測 公衆衛生・疫学 感染者の扱い、濃厚接触者の定義 医療体制の全容 ファクターX 対策の根拠情報、科学的見地からの対策 最も早くもれなく日々の生活にかかわる情報が得られる情報源 この間のサイエンスコミュニケーターの情報発信・活動状況 コロナ後の後始末と社会 コロナ後の国家の経済支援予算の将来的展望
コメント		

国内外のさまざまな取り組みを知れば、今後の対策に生かせる
いつまで「新しい生活様式」を続ける必要があるのかを知りたい
具合が悪くなって、電話がかかりにくい時、どうすればよいかわからず不安だった
自分がかかった時、その先どうなるかを知りたかった
未然に感染を防ぐための行動を知りたかった
生活や社会活動を継続させるために知りたかった
病院に行きづらい状態が続いているが、体調が悪い時の行動指針を示してほしい
重症者や死亡者に共通する特徴や医療崩壊の具体例に関心があった
コロナが落ち着いたら、ウイルス研究の面白さでサイエンスカフェを企画したい
科学的・社会的にリーズナブルな情報を広めたい
情報発信源が分散していると感じた
論理的な説明、見通し、努力目標に関する明快な説明が欠けていた
感染症対策の国内体制を整えることが必要と思う
政策がどう市民に伝わり、どう市民が受け止め、効果がどうだったかを知りたい
本質をしっかりと理解し、自身の行動につなげたい
その分野内で掘り下げられたさまざまな議論の内容を知りたい
感染や発症の機序を科学的に解明することが、病気の克服や予防への近道だと思う
台湾やドイツでは専門家と政治の協働が成立しているように見える
コロナ感染と遺伝的要因や生活習慣との関係を知りたい

に言葉を吟味した」などは創意工夫した例である。また、「普段見られない博物館の裏側や研究の様子を動画で紹介した」「科学広報研究会が休校中の子どものためのサイトをつくった」などは、コロナ禍をポジティブにとらえて実現できたものかもしれない。

ネットを見る機会が増えることを想定した新たな取り組みもあったようである。自身でウェブ発信をしたり、海外の例を参考に発信内容を考えたりしている。情報の大切さも考慮され、一次情報、信頼できる専門家情報、情報入手先の選別などの例が示された。

その一方で、実際のリアルなイベントを行なうための工夫もあった。「科学館の運営対策(制限付き開館運営のガイドライン)を提案した」というコメントもあったし、ちょっと消極

的だが「コロナ感染対策のとれるイベントだけを開催することにした」というコメントもあった。

「今後どう変わっていくと思うか」という設問10には56件の回答があった。変わらない、本質は変わらない、対面型とオンライン型に二分される、オンライン中心になる、質は変わらざるをえないなど、多種多様なコメントが寄せられた。

今回のコロナ禍でたしかにオンライン型のイベント数は増えた。ただし、これを機に従来の対面型イベントの重要性やあり方を改めて考える動きが出てきている。オンライン型についても、多くを経験することによって、今後、利点も欠点も整理されていくだろう。対面型とオンライン型については、イベント

の種類やコンテンツの内容、通常営業時と非常事態発生時の対応、中央と地方、集中型か分散型かなど、それぞれに適応した形に自然に落ち着いていくのではないだろうか。

サイエンスコミュニケーション活動の質についても、多くのことが示唆された。サイエンスコミュニケーションが扱う守備範囲の広さ・深さ、活動するサイエンスコミュニケーターの資質、発信の方法、社会とのつながり、専門学会や日本サイエンスコミュニケーション協会(JASC)の役割など、じつに幅広く、さまざまな課題も提起された。今後、サイエンスコミュニケーションおよびサイエンスコミュニケーション活動を考える際の参考になればと思う。

設問9:「今回のコロナ禍で変更・工夫したサイエンスコミュニケーション活動例を教えてください」回答例

コメント

オンラインで科学実験・勉強会・ワークショップ・サイエンスカフェを行なった
 事前に教材を発送しておき、オンライン講座で画面越しに同じ体験ができるようにした
 普段見られない博物館の裏側や研究の様子を動画で紹介した
 単なるリアルの置き換えにならないようオンラインを考えた時、これまでの問題点や新たな方法を発見できた
 国立科学博物館や自然教育園の見学をバーチャルに切り替えた
 一次情報に当たることの大切さを伝え、リスク相互の比較ができるように工夫した
 自身の専門分野に関する最新の研究結果や事例の情報をウェブで発信した
 信頼できる専門家を見分けるための書籍や論考を紹介した
 科学館の運営対策（制限付き開館運営のガイドライン）を提案した
 相手に直接会えない分、テレビ会議や電話を利用して頻りに連絡をとった
 Zoomによって海外の仲間とのコミュニケーションが加速した
 ネット発信の際、相手に誤解されないよう普段以上に言葉を吟味した
 海外の科学館発信情報をこまめにチェックし、自国の科学館に取り入れ可能な情報を発信した
 テレビからの情報入手を制限し、Facebookで知り合った医療関係者や研究者からの確証ある情報に絞った
 科学広報研究会が休校中の子どものためのサイトをつくった
 コロナ感染対策のとれるイベントだけを開催することにした

設問10:「今後、サイエンスコミュニケーションはどのように変わっていくと思いますか」回答例

コメント

刺激的な発信に飛びつく傾向は避けられないが、日ごろから冷静である姿勢が求められる
 対面・直接体験でなければできないことを改めて考えるようになる
 正しい情報を淡々と発信するだけでなく、時に目立たせる工夫も検討するようになる
 これまで以上にオンライン化が急速に進み、ウェブを用いたコミュニケーションが一般化する
 オンライン・オンデマンドをうまく使ったサイエンスコミュニケーション
 人が自分事として考えられるよう手助けするサイエンスコミュニケーション
 ネットだけのつながりでは十分なコミュニケーションは無理
 メディアは信頼が低下し、ネットは真偽不明なので、人々は各自が信じるコミュニティに埋没していく
 不安と不信により機能不全が続く
 特に大きな変化はない、特に変わらない
 正確さ・わかりやすさに加えて、その国や地域にとっての正しさも求められる
 遠隔開催のイベントに地方からの参加者が増える
 問題が発生した時だけでなく、普段から情報発信できる仕組みづくり
 情報公開、透明性、科学リテラシーの共有を促進させる活動を期待
 守備範囲を広げすぎると、サイエンスコミュニケーションは何でもできそうで実は何もできないと思われてしまう
 質の向上は喫緊の課題
 原発問題とコロナ禍の経験で、人々は科学だけでは解決できない課題があることを認識したと思う
 本質や重要性は変わらないが、手段やツールの多様化が進む
 増えると予想される動画や知識のアーカイブを的確に検索する機能が必要になる
 対面でしか伝えられない要素が失われ、サイエンスの伝わり方も変わっていく
 社会から必要とされるサイエンスコミュニケーションのあり方を模索すべき
 対面型とオンライン型のサイエンスコミュニケーションに二分される
 本協会が中立の立場で正しい情報を発信することが国民に対しての義務である
 問いに答えられる科学者を知るサイエンスコミュニケーター存在
 市民が専門領域への接触を必要とした時、指南できるコミュニケーター存在

5. まとめに代えて

設問11で、今回のコロナ禍に関して自由に書いてもらったところ、49件の回答があった。すでに記したが、最後の設問はコメントを列挙することはせず、要点をいくつか絞って紹介することにする。そして、他の設問のコメントも含めて考察し、本稿のまとめにしたい。

5.1 政治と科学の関係

コロナ禍で経済は大打撃を受けた。個人も企業も自治体の支援金も何もかも、である。

大型連休明けに政府は、全国に発出した緊急事態宣言を一旦は5月31日まで延長すると決定しておきながら、5月14日には39県で解除した（残り8都道府県の解除は5月25日）。この時点で政府は、COVID-19対策よりも経済対策を優先させたとみてよい。政府は、コロナ感染の拡大が収まるまで待たずに、GoToトラベルキャンペーンを7月23日から始まる4連休と夏休みに合わせて開始させた。その後、沖縄県や多くの都道府県でコロナ感染者数が急増した。

科学的根拠に基づく政策は可能だろうか。今回のコロナ禍で「専門家会議」が目撃された。専門家は科学や医療の専門の立場から、科学

にきわめて疎い政府や閣僚に助言し、やがて市民に向けても情報を発信した。政府と専門家の関係は、はたして良好だったのだろうか。参考までに安倍内閣の閣僚の出身先を調べてみたところ、全閣僚と総理を合わせて全員が文系学部出身で、理系学部出身は一人もいなかった（表4）。これでは、科学や医療のまともなコミュニケーションは無理だっただろう。

すでに述べたが、専門家会議は6月24日に突如解体され、その後、専門家は分科会の中に埋もれていった。

理系出身者の感覚でいえば、政府の結論は一つでもかまわないが、専門家会議の様子はその過程で交わされた議論のすべてを視聴したい。そういう意味で議事録は最低限必須である。専門分野も、感染症だけでなく、人間

表4：総理・閣僚の出身先（第4次安倍第2次改造内閣）

内閣総理大臣	安倍晋三	成蹊大学法学部政治学科
財務大臣	麻生太郎	学習院大学政経学部
総務大臣	高市早苗	神戸大学経営学部経営学科
法務大臣	森まさこ	東北大学法学部
外務大臣	茂木敏充	東京大学経済学部
文部科学大臣	萩生田光一	明治大学商学部
厚生労働大臣	加藤勝信	東京大学経済学部
農林水産大臣	江藤 拓	成城大学経済学部経済学科
経済産業大臣	梶山弘志	日本大学法学部法律学科
国土交通大臣	赤羽一嘉	慶應義塾大学法学部
環境大臣	小泉進次郎	関東学院大学経済学部経営学科
防衛大臣	河野太郎	ジョージタウン大学国際学部
内閣官房長官	菅 義偉	法政大学第二部法学部政治学科
復興大臣	田中和徳	法政大学法学部
行政改革担当	武田良太	早稲田大学文学部英文学科
一億総活躍担当	衛藤晟一	大分大学経済学部
IT政策担当	竹本直一	京都大学法学部
経済再生担当	西村康稔	東京大学法学部
内閣府特命担当大臣	北村誠吾	早稲田大学政治経済学部経済学科
東京五輪担当	橋本聖子	駒澤大学附属苫小牧高校

集団の行動心理・リスク管理・公共政策など公衆衛生や疫学の専門家の発言も聞きたい。さまざまな専門家の間で交わされた議論の数々は、自分で判断を下す際の参考になる。

5.2 新たな職種の可能性？

設問11の回答のなかには、サイエンスコミュニケーションやサイエンスコミュニケーターに関するものもいくつかあった。4.7節とあわせて読んでほしい。

サイエンスコミュニケーションに関しては、人によって定義がずれている、治験や過去の薬害も守備範囲としてよいのではないかと、東日本大震災時に続きコロナ禍でも敗北を喫した、などがあつた。サイエンスコミュニケーターに関しては、コロナ禍で何をしているかわからない、得意分野の異なる者どうしの緩やかな結束や、困難発生時に頼られるよう存在の周知、科学と政治をつなぐ職種や、政府に物が言える力をつけるなどの必要がある、などがあつた。

サイエンスコミュニケーターの職種について、報告者は本誌⁴⁾で17の具体的な職業を取り上げた。今回のアンケートで新たな職種の可能性が見えてきたので、それについて触れておきたい。それは市民が困難に直面したときに、その解決に向けて手助けする職業についてである。政治家やメディアが主張する「科学的」な説明は本当に正しいのか、専門家が参照する「科学データ」から本当にそういう結論が導き出せるのか——市民がそう感じたとき、当人に代わって調べてくれたり、別の証拠を紹介してくれたりするサイエンスコミュニケーターの存在である。

これは、市民の科学リテラシーの向上に貢献するかもしれない。リテラシーとは「読み書き能力」のことで、現代社会を生きる私たちにとって、科学リテラシーのほかに情報リテラシーやメディアリテラシーも必要である⁵⁾。少なくとも、科学という言葉に惑わされることなく、情報の一人歩きやメディア操作による作為性や危険性を意識して、事の本質を見抜く力を身につけたいものである。

ちなみに、明治大学情報コミュニケーション学部の石川幹人教授らは、疑似科学を通し

て科学リテラシーを身につけるためのホームページ“Gijika.com”を運営している。水素水やイチョウ葉エキスなどの科学性を、論理性・再現性・公共性など10項目についてA～Eの5段階で評定したり、情報交換のための掲示板を開設したりしている⁶⁾。

5.3 政策上の疑問

今回のCOVID-19対策に関する政府の動きには、不可解な点がいくつもある。裏に何か魂胆があるような気もする。いずれ真相が解明されることを期待しつつ、それらのうち2つを最後に指摘しておきたい。それは「PCR検査をなぜ絞ったか」と「特措法をなぜ改正したのか」である。

最初の疑問点——新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)を検出するためのPCR検査については、コロナ騒動の初期のころから世界に比べても日本での検査数が少なすぎることはメディアなどで指摘されていた。あとで西田道広さいたま市保健所長が「病院があふれるのが嫌で(検査対象の選定を)厳しめにやっていた」と発言したように⁷⁾、保健所・地方衛生研究所、その上の国立感染症研究所(感染研)、さらにその上の厚生労働省は、たしかにPCR検査を絞っていた。それはなぜか。

TBSテレビのワイドショーで岡田晴恵白鷗大学教授が、ある政治家の発言として、「民間に検査を委託すると感染研がデータを集められない、そう言っている専門家の感染研OBがいる」ことを紹介した⁸⁾。また、衆院予算委員会で立憲民主党の川内博史議員が、感染研から北海道庁に派遣された3人の専門家が「検査をさせないようにしている疑念がある」と指摘した⁹⁾。それらに対して、感染研の脇田隆字所長が「市民の皆様へ」という書き出しで始まる異例の反論声明文を出した¹⁰⁾という経緯がある。

現時点ではその真偽はわからないが、政治家や専門家の中に“感染症対策の中核として日本版CDC(疾病対策センター)のような国家機関をつくりたい”と考えている者がいるというわけがある。その真相をぜひとも知りたいと思っている。

次の疑問点——特措法は、正式名を「新型

インフルエンザ等対策特別措置法」といい、民主党・国民新党・公明党などの賛成(自民党は欠席)で2020年5月11日に成立した法律である¹¹⁾。新型コロナウイルス感染症対策専門家会議の尾身茂副座長はCOVID-19を「新しい感染症だ」と言ったが、加藤厚労大臣は「何が原因か分からないものがあるための新感染症という規定だ。今回は新型コロナウイルスだと分かっており新感染症ではない」と発言した¹²⁾。政府は、SARS-CoV-2を特措法に規定する“新型インフルエンザ等”とみなすために、2020年3月13日に「新型インフルエンザ等対策特別措置法の一部を改正する法律(改正特措法)を成立させた¹³⁾。

“等”とあるのだから、COVID-19をそのまま新感染症と解釈することはできたと思う。3月13日といえばCOVID-19対策の迅速な行動が政府に求められていた時期。その時期になぜ時間をかけて法律を改正する必要があつたのか。加藤大臣の発言も十分な説明にはほど遠い。ちなみに、自治体の権限強化を求めて、改正特措法をさらに改正する要望が全国の知事から出されているが、政府はまったく応じていない。こちらもぜひ真相を知りたいのだが、まさか自民党は、民主党が成立させた法律は使いたくなかつたのではあるまい。

参考文献

- 1) 科学技術・学術政策研究所7月10日付。https://www.nistep.go.jp/archives/44831
- 2) 東京新聞5月12日付。https://www.tokyo-np.co.jp/article/14155
- 3) 日本経済新聞6月24日付。https://www.nikkei.com/article/DGXMZO60747630U0A620C2CR8000/
- 4) 浦山 毅：「サイエンスコミュニケーションの現状と課題」、『サイエンスコミュニケーション』、Vol. 4, No. 2, pp. 4-9, 2015 (通巻第6号)。https://www.sciencecommunication.jp/journal/papers/
- 5) 浦山 毅：「求められる科学リテラシー」、『つくば生物ジャーナル』、Vol. 4, No. 11, 2005。http://www.biol.tsukuba.ac.jp/tjb/Vol4No11/TJB200511TU3.html
- 6) 疑似科学を科学的に考える。https://gijika.com/
- 7) 日本経済新聞4月10日付。https://www.nikkei.com/article/DGXMZO57947710Q0A410C2CC1000/
- 8) デイリー新潮3月1日付。https://www.dailyshincho.jp/article/2020/03011130/
- 9) 日刊ゲンダイ2月28日付。https://www.nikkan-gendai.com/articles/view/news/269709
- 10) 国立感染症研究所3月1日付。https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/corona-virus/2019-ncov/2484-ids/9441-covid14-15.html
- 11) 新型インフルエンザ等対策特別措置法(特措法)。https://www.mhlw.go.jp/web/t_dcc?dataId=78ab2871&dataType=0&pageNo=1
- 12) 厚生労働省3月3日付。https://www.mhlw.go.jp/stf/kaiken/dajin/000194708_00221.html
- 13) 新型インフルエンザ等対策特別措置法の一部を改正する法律(改正特措法)。https://www.clb.go.jp/contents/diet_201/reason/201_law_046.html

コロナ禍が問うサイエンスコミュニケーション

渡辺政隆 Masataka WATANABE
日本サイエンスコミュニケーション協会会長



2019年末に中国に端を発した新型コロナウイルス感染症 COVID-19は、2020年10月初め現在、いまだに世界中で猛威を振るっており、世界の感染者数は3,566万人余りに達し、死亡者数は100万人を突破しています（WHO情報）。終息の目途はまったく見えていない状況であることはご存じのとおりです。

今回の世界的流行（パンデミック）は、大きな混乱をもたらす一方で、多くのことを考えさせられる機会でもあります。そこで、サイエンスコミュニケーションについて改めて考える意味もあり、今回の特集を組みました。

1. 繰り返される教訓

東日本大震災と福島第一原発事故のときもそうでしたが、このような災禍に見舞われるたびに思い出されるのが、サイエンスコミュニケーターの大先達ともいべき寺田寅彦の二大金言、「天災は忘れた頃に来る」と「正当にこわがることはなかなかむづかしい」です。

前者に関していえば、私たちは、1918～1920年に流行したスペイン風邪（後に悪性のインフルエンザと判明）のパンデミックのことをすっかり忘れてしています。

同パンデミックでは、世界で6億人が感染し、死者の数は2,000万人とも4,000万人ともいわれています。これほどの被害が出たからには、その教訓がその後、活かされたと思って当然です。しかし、そうはなりません。当時はまだ原因が特定されていなかったことのほか、他にも原因不明で治療法のない疾患

が多かったことや、1918年11月に終了した第一次世界大戦の惨劇——犠牲者数は1,000万人——の印象があまりにも大きかったからと説明されてはいます。

日本に限っても、スペイン風邪の日本人犠牲者は、公式には38万5,000人とされていますが、記録を洗いなおした歴史学者、速水融^{あきら}の推計によれば、国内の死亡者数は少なくとも45万3,000人に達していたといえます（速水融著：『日本を襲ったスペイン・インフルエンザ——人類とウイルスの第一次世界大戦』、2006年藤原書店刊より）。速水はその著書を次のように結んでおり、これは2006年に発せられた先見の警告というべきでしょう。

結論的にいえば、日本はスペイン・インフルエンザの災禍からほとんど何も学ばず、あたら45万人の生命を無駄にした。（中略）スペイン・インフルエンザから何も学んでこなかったこと自体を教訓とし、過去の被害の実際を知り、人々がその時の「新型インフルエンザ・ウイルス」にどう対したかを知ることから始めなければならぬ。なぜなら、人類とウイルス、とくにインフルエンザ・ウイルスとの戦いは両者が存在する限り永久に繰り返されるからである。

じつは、この警告が発せられた3年後の2009年には、4月にメキシコで発生した新型インフルエンザが世界各地に広がりました。日本では、5月にアメリカから帰国した高校生

で感染が確認され、患者が発生した高校には心ない誹謗中傷が投げかけられました。

その節、感染症対策の専門家のあいだには緊張が走り、検査体制やワクチン確保などの対策がとられましたが、幸いにも大流行には至りませんでした。しかし逆に、喉元を過ぎた時点で、次のパンデミックへの備えはなおざりにされてしまいました。その証拠に、行財政改革により、保健所や、地域のPCR検査などを担う地方衛生研究所の規模は削減されてきたのみならず、日本の感染症対策の中核である国立感染症研究所も常勤職員の数も削減されてきたという報道が記憶に新しいとおりです。

ただし幸いだったのは、2002年から3年にかけて世界の30近い国と地域で重症急性呼吸器症候群（SARS）が発生した際、アジアでの封じ込めの成功に、多くの日本人疫学者が貢献したことでした。そうした専門家の経験が2009年の新型インフルエンザ対策でも活かされ、今回の新型コロナでも活かされたのです。

サイエンスコミュニケーションの課題とすべきは、そうした専門家の経験や知識を、社会にどうやって還元し広めていくかということでしょう。

2. リスク情報の共有

寺田の第二の金言はどうでしょう。

そもそも、「正当にこわがる」とはどのようなことなのでしょう。まずは、「正当に」とはどのようなことかにもかかわってきます。ともす

ると、この言葉は、「こわがる」にあたって相手を過大評価してはいけないという戒めの言葉に聞こえかねません。事実、寺田の言葉を「正しく恐れる」と言い換えた警句も頻繁に使われてきました。今回のCOVID-19に対しても、当初は、インフルエンザみたいなものだから「過大に恐れることはない」という意味合いの発言が、閣僚のあいだからさえ聞こえてきました。

インフルエンザウイルスと新型コロナウイルスの大きなちがいは、後者は症状のない感染者から感染が広がるリスクが高いことです。だからこそ、異論は多いものの、公共の場でのマスクの着用が叫ばれているわけです。

私たちには、リスクとなる相手の正体を確かめることなく過大評価して無闇にこわがったり、逆にさしたる根拠もなく過小評価して安心するということをしたがる性向があるのかもしれない。

その根底には、そもそもリスクを正しく評価するということがとても難しいという事情があります。なぜなら、リスクという言葉の意味に対する誤解が存在するからです。英単語のリスクriskを、われわれは反射的に「危険」と訳してしまいます。つまり私たちは、“危ない”ことがリスクだと理解しているのです。

しかし英英辞典などを参照すると、riskとは「何かまずいことが起こる可能性」とあります。あるいは投資ジャーナル系の定義では、「先々に期待する収益ないし結果が外れるかもしれない不確実性」となっています。工学分野の国際標準化ISO/IECによる定義では、「危害が生じる確率とその危害の深刻さの組み合わせ」(ISO/IEC GUIDE 50: 2014(E))とあります。

要するにリスクとは、確率とその期待値が関与する言葉なのです。たとえば身近な例でいえば、天気予報の降水確率70%の日に洗濯物を屋外に干すことには最大70%のリスクが伴いますが、濡れると困る洗濯物の価値によってその深刻度は差し引かれることになるはずなのです。

リスクの裏返しとなる“安全”という言葉も気になります。前述のISO/IECによれば、「安全とは許容できないリスクがないこと」であり、ここでいう「許容できないリスク」とは「社

会における現時点の価値観に基づく背景の中で受容されているリスクのレベル」と定義されています。循環論的な定義にも聞こえますが、リスクゼロだけが“安全”というわけではなく、リスク評価には確率が関係するので。そして私たちの前には、ほとんどの人は確率思考になじんでいないという現実が立ちただけです。

3. 共感力と想像力

今回、東京からの里帰り自主規制が各地で話題になりました。あるいは、ぼくは仙台に住んでいますが、その宮城県内でも、地方の人から、危ないから仙台の人はなるべく来ないでほしいという声もあるようです。そういう局面で、感染確率を冷静に考えてみようと言ってもむだなのでしょうか。あるいは、頭ではわかっている、ということなのでしょう。

公衆衛生の分野では、ハームリダクション(harm reduction)という考え方があるそうです。東北大学の小坂健教授は、それを次のように説明しています。

オランダなどでは、薬物中毒者が一定割合存在するのは避けられないことを前提に、HIV予防のために、注射針の使いまわしはやめようキャンペーンをしているのがハームリダクションです。絶対ダメと拒絶すると、それがスティグマになって立ち直れなくなる。排除ではなく、受け入れる。ともすると日本では、健康は善で病気は悪、病気になる人は生活態度が悪いという自己責任論が言われがちです。そうではなく、(中略)共感することが大切なのです。

(<https://web.tohoku.ac.jp/covid19-r/people/people2/>より)

ハームリダクションという考え方には、ネガティブな面だけでなく、たとえば若い人たちが集まってワイワイやることにも、リスクを避ける騒ぎ方を推奨して寛容になろうという観点もあるそうです。

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重要な一分野です。ここでは、感染症のみならず、安心と安全のちがいをきちんと分けたコミュニケーションが求められているのです。

科学館や実験教室、サイエンスショーなど、サイエンスコミュニケーションでは対面でのコミュニケーションが大きな比重を占めています。今回、対面での活動が制限されていることで、みなさん大変な苦勞をされていると思います。活動内容の見直しも迫られているはずです。

その一方で、各種イベントのオンライン開催が一気に普及しました。私たちとしては、これを新しい好機と見て、プラスに受け取っていくしかないでしょう。

パンデミックとは、感染症の世界的大流行という意味ですが、新型コロナには、現代がまさにグローバル化した時代であることを実感させられます。日本の片隅で咳をすると、翌日には地球の反対側にそれが広がっているかもしれないのです。

新型コロナのクラスター対策を主導している東北大学の押谷仁教授は、作家の瀬名秀明さんとの対談で、自分たちが世界とつながっているという想像力をもつことの大切さを訴えています(押谷仁・瀬名秀明著:『パンデミックとたたかう』, 岩波新書, 2009)。

私たち一人ひとりにできることは、科学的な考え方とその限界を理解し、リスクに対して「正當にこわがる」知恵を身につけると同時に、それを一人でも多くの人と共有していくことでしょう。その際に忘れてはいけないのが、共感力と想像力なのかもしれません。

本稿は、以下の拙稿を一部転用しています。

- ・「私にとって科学とは」、『現代化学』2020年7月号(東京化学同人)
- ・『ウイルス・ハンター』文庫版解説(ハヤカワ文庫NF, 2020)
- ・『レベル4 致死性ウイルス』文庫版解説(ハヤカワ文庫NF, 2020)

サイエンスコミュニケーター資格認定について

高安礼士 Reiji TAKAYASU
JASC副会長

1. はじめに

日本サイエンスコミュニケーション協会では、協会発足当初から計画していた「サイエンスコミュニケーター認定」を2019年度に始めることとした。2021年には協会設立10周年を迎えるが、これからの10年に向けて、会員のみなさまの活動の活性化をはかるためのひとつの方策としてJASC認定サイエンスコミュニケーター資格を創設することにした。

認定にあたっては、サイエンスコミュニケーション（以下、SCと略す）に関する知識の習得のみならずそれを一から企画できることを重視し、場づくり、資金集め、人材のネットワークづくりなどの経験と実績を認定評価する。

本小特集では、2019年度の認定を受けられた方々の活動内容と今後の方向性などについてご紹介する。

2. サイエンスコミュニケーターに必要な資質

日本サイエンスコミュニケーション協会の使命は、SC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することである。そのためにはSCの共有と関係者のネットワーク形成が重要である。全国各地でSCを担う方々の活動を奨励、支援し、促進することを目的に、サイエンスコミュニケーターの資格認定制度を開始することとした。

日本サイエンスコミュニケーション協会が考えるサイエンスコミュニケーターに必要な資質と資格要件として、以下の4つの能力を身につけているかどうかを認定の判断基準として資格認定する。

〈固有の専門性〉

自然科学の分野に限らず専門分野に関して研究した経験と実績があり、専門性を有していることなどを申請書の「実績」内容から判断する。また、JASC主催のサイエンスコミュニケーション実践講座などで補足、習得することで判断する。

〈コミュニケーション能力〉

SCの基本的な考え方を理解したうえで、一般の人を対象に科学への興味関心の喚起、対話の促進、専門家を交えた意見交換などができることをJASC主催のSC実践講座などの修了で判断する。

〈マネージメント（コーディネーション）能力、企画力〉

研究所、博物館、大学、地域、メディアなどにおけるSC環境について理解し、専門家と一般の人々をつなぎ、講座やイベントを企画することができること、およびJASC主催のサイエンスコミュニケーション実践講座などの修了で判断する。

〈実践力〉

それぞれの社会のなかでSC活動を実装することができることなどを申請書の「実践」内容から認定する。

3. 資格審査と認定

資格認定の審査要件は以下のとおりとして進めた。

- ・申請者のSCの理解と実践活動を評価し、「日本サイエンスコミュニケーション協会認定サイエンスコミュニケーター」（通称、JASC認定サイエンスコミュニケーター）と認定する。
- ・資格審査は、日本サイエンスコミュニケーション協会の会員であり、講座受講および実践活動の両分野における実績を審査の対象とする。
- ・審査の対象となる講座とは、JASC主催のSC講座ないしリスクコミュニケーション講座のほか、JASCが認める講座の修了を指す。JASC主催のサイエンスコミュニケーション実践講座のほか、国立科学博物館、静岡科学館・く・るなど、JASCが認めるサイエンスコミュニケーション講座などである。
- ・実践とは、SC活動として評価できるサイエンスカフェ、実験教室、展示制作、サイエンスショー、サイエンスライティングなどを主体的に企画・運営した実績が少なくとも2回以上あることを指す。
- ・実績として、JASC協会誌への投稿、年会における発表（口頭・ポスター）を評価する。さらにJASCが認める他の学会誌・協会誌への投稿も審査対象に加えることができる。
- ・資格の名前は「日本サイエンスコミュニケーション協会認定サイエンスコミュニケーター」（通称、JASC認定サイエンスコミュニケーター）とし、認定者には認定カードを授与する。
- ・2019年度のサイエンスコミュニケーション講座は、2020年2月に集中講義として開催した。
- ・審査にあたっては、サイエンスコミュニケーター認定審査委員会を設置し、審査した。

2019年度資格認定は、2020年7月8日に13名の認定と公表を行った。2021年度も継続して実施する予定としている。

2019年度JASC認定サイエンスコミュニケーター

2019年度は15名の方から資格認定の申請をいただきました。認定審査会を開催し、総合的に審査した結果、13名の方が認定されました。以下、活動や抱負をお書きいただきました。

科学を見える化して営みに誘う

青木正義 Masayoshi AOKI



私は、化学系企業で分析・試験的な仕事をしている会社員です。しかし、科学コミュニケーションは本業と離れた活動です。趣味・健康面の興味から、「きのこマイスター」という資格を取得したことが端緒です。その際、科学的検証に基づくきのこの健康への効果や美味発現の機構を知りました。ちょうど数年の介護帰省を終えたあとで、その間に直面し選択を迫られた病—がん、認知症、高血圧、糖尿病などに対する医科学的な予防・改善効果には瞠目しました。食事に活用してみると、体重や腹囲、血糖値といった生活習慣病にかかわる指標の適正管理が容易になりました。一方、パラレルキャリアとしての取り組みも考え始めていました。市民・消費者の視点で、きのこの良さを伝える地域活動をしたいなど、健康寿命を延ばすことや予防的なQOLの維持・向上に食の営みと

して役立つのではないかと。

そこで、2016年度に千葉市生涯学習センターのボランティア講師に登録、2017年度からきのこ教室などを行なっています。きのこの良さを「科学的に」「見える化」して活かしていただくボランティア活動です。健康機能のほか、選び方・保存法、味の秘密、調理のコツなど、科学者やきのこにかかわる幅広い専門家もたらした根拠に基づきます。

今般、SC認定をいただけたことで活動域が広がりそうです。私は、SCの定義として「生活の営みのなかで科学に基づいて何か行動に移してもらうように誘う」のように表現したいです。キーワードは「見える化」「気づき」「役立ち」などですが、リスク回避、課題解決や改善、充足感、生きがい、ワクワクなどの実際的な「QOLの維持・向上」につながるか否かが、理解にとどまるか、営みに変化が起こるかの分水嶺に思えます。QOLは健康面だけではありません。暮らしのなかに科学の視点で、例えば私の場合はきのこや化学・分析試験をベースとして、関係する営みに反映しやすく刺激（見える化）することで、知新へのスイッチが入る小活動でありたいと思います。

科学が当たり前になる世界を!!

安間有輝 Yuki AMMA
東海大学学部長生、東海Supporting Science Experiment



僕のサイエンスコミュニケーターの始まりは、高校生のときに提案された企画に対して子どもたちを楽しんでもらえるためにデザインや見せ方などさまざまな工夫をして企画を実施したことです。それから大学生では、自身の専攻分野や流行りの科学実験をテーマに企画しました。

企画自体に子どもたちが興味をもつにはどうしたらよいかを考え、実物にもものに触れる、海賊や探偵など当時の流行ものと合わせた内容を取り入れ、科学に興味のない人に興味をもってもらおう企画を実施したのです。

現在は教育業界に注目されているITコンテンツを活用して注目

されているプログラミングを通して科学教育実験の企画を考えています。近年では、サイエンスコミュニケーターとして活動している方は学生をはじめとして多くの人々がいます。そのような人々がもっと活動しやすくなるにはどうしたらよいかと考え、サイエンスコミュニケーター活動を実施している人と人をつなぐことができる企画（とくに学生を巻き込んだ企画）を実施していきたいと思っています。

科学に興味のない人にもっと多くの科学分野を知ってもらい、好きな曲やジャンルが誰でも一曲あるように、科学分野の一つは興味をもつのが当たり前の日常にしていけることが目標です。

プロフィール：2015年青少年のための科学の祭典 第18回静岡大会高校生運営実行委員長を経験、2017年大学に入学と同時に東海Supporting Science Experimentに加入。大学生によるサイエンスコミュニケーター活動を実施中。

科学問答師



河野 宏 Hiroshi KONO

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界中に広がり人々の社会生活は急激に変化しています。昨年からは想像もできないこの現実を生きる私たちは、新しい生活様式や考え方を受け入れながら変化に対応しようと日々努力しています。経済活動と感染防止のトレードオフに関する議論など、社会基盤である科学技術をいかに使っていくかは研究者や専門家だけでは決めることができません。私たちは科学技術の情報を得て自分たちでどうするかを考える必要があります。

市民・行政・事業者・専門家・研究者などのさまざまな立場の人々が、科学技術についてその内容、社会との関係、未来展望などの知見や意見を円滑に交換する場をつくるのがサイエンスコミュニケーターの役割です。

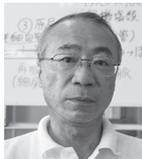
このたび、JASC認定サイエンスコミュニケーターを拝受した私

が“science communication”について知ったのは1999年末でした。当時、研究のため倉敷に滞在していた北欧の友人に概念を教えてくださいました。以降、science communicationについて学び、2010年より休日を利用し少しずつ活動してきました。この頃から自分の役まわりを考え科学問答師と名乗っています。工学系と生物系の研究に携わった経験はありますが専門分野はありませんので、plantからplanetまで幅広く興味を持っています。いつも「体の半分は好奇心でできています」と自己紹介しています。現在は、科学問答師を軸としその関連の仕事をしています。科学技術に関連する問題で簡単に答えが出ることはありませんが、みんなで考え熟議することが重要だと信じて活動しています。

これまでの活動や進行中プロジェクトに、食糧関連シンポジウムの企画、各地科学センターや大学への協力、JST科学技術コミュニケーション推進事業におけるファシリテーター、高校生対象サイエンスコミュニケーションのシリーズイベント企画運営などがあります。

現在、科学問答師、温考案舎代表、岡山県立倉敷青陵高等学校非常勤講師として活動中です。

サイエンスコミュニケーターとして抱負



城守 寛 Hiroshi JOMORI

長年、公立高校の教員として高校生に生物を教えてきた。この間、科学技術振興財団のサイエンス・パートナーシップ・プログラムに採用され、中学生および高校生にサイエンスの面白さを体験してもらった。また、スーパー・サイエンス・スクール指定校に勤務した際には、課題研究を中心に生徒と一緒に植物を材料として研究を行なった。その成果は、各場所でポスターおよび口頭発表の形式で発表を行ってきた（生徒発表および教員発表）。また生徒の研究に対する取り組み姿勢を学ぶために中学校への出前授業、大学の教員によるサイエンスカフェの企画も行なった。これらの発表および企画では、発表の方法、話し方などの重要性を感じた。そのため、プロのアナウンサーによる話し方講座も企画し、発音の方法および話すスピードなど実践を交えて高校生に体験させた。

このことからサイエンスコミュニケーションについて強く必要性和興味をもち、千葉市科学館、国立科学博物館、くらしとバイオプラザ21、および日本科学未来館主催の講座に自ら参加した。これらでは、サイエンスコミュニケーションの概要、プレゼンテーションの方法、および各種イベントの企画などについて研鑽を積んだ。さらに日本サイエンスコミュニケーション協会主催の講座に参加し、審査のうえサイエンスコミュニケーターの資格を取得することができた。この資格は、さまざまな場所で活動する際に大いに役立つものとして期待している。外部との企画には、何らかの肩書きおよび資格が必要なのが現状である。

今後は地元の大学などでサイエンスコミュニケーションについてのセミナーを行なう予定である。とくに理科系の大学生にサイエンスコミュニケーションの内容を紹介し、一人でも多く学生にサイエンスコミュニケーターをめざしてもらいたいと考えている。また、市役所との話し合いのなかで、小学生対象にサイエンス実験講座も企画中である。

市民サイエンティストを育てたい

関谷 薫 Kaoru SEKIYA

筑波大学計算科学研究センター 広報・戦略室



私はハサミコムシという昆虫の仲間の研究で学位を取得しました。直径0.5mmほどの卵の中で体がどのようにできていくのかを調べ、他の昆虫の体づくりと比べることで、体（形）づくりの進化を解き明かそうという研究です。地面に伏して虫捕りをし、顕微鏡を覗いて観察をする日々を8年ほど過ごしたあと、縁あって筑波大学計算科学研究センター（CCS）で広報の仕事に就きました。CCSはスーパーコンピュータの研究開発や、スーパーコンピュータを使って宇宙や生命現象といった自然現象の謎に迫る研究センターです。工学・情報学・物理学・気象学など自身の専門とは異なる分野の最先端の研究に触れ、日々わくわくしながら、そのわくわく感をお届けしたい、と一般向けコンテンツの制作を行なっています。

また個人では、企業とタイアップして「販売促進のためのサイ

エンスコミュニケーション”を模索しています。顕微鏡のような観察ツールをいかに使い倒して楽しんでもらうか、ツールがあることでどんな世界が広がるのかを知ってもらうことで、身近な自然や科学現象に興味をもつ人が増えること（そして顕微鏡が売れること）を期待して活動しています。

さらに、面白い事象現象を伝えるだけでなく、科学的なものの見方を伝えていくことで、“市民サイエンティスト”といえる人を増やしていきたいという想いももっています。科学の楽しさを伝えることで市民の科学リテラシーの向上をめざす、とも言い換えられるかもしれません。

これまで、「誰に伝えるか（対象）」「何を伝えるか（テーマ）」「受け手にどうなってほしいのか（目的）」から、ベストな「どう伝えるか（方法）」を考えるというアプローチで企画の組み立てを行なってきました。今後もこの方針を軸に、そのときどきに即した方法で科学の正しい情報、楽しさ、面白さを伝えていく活動に取り組んでいきます。

一期一会の科学コミュニケーションを大事に

代島慶一 Keiichi DAISHIMA

静岡科学館



立場的に、はたして申請してよいものか最後まで悩みましたが、このたびはJASCサイエンスコミュニケーターに認定いただき、ありがとうございました。普段は静岡科学館で企画担当として、企画展やトークイベント、科学教室、科学祭、講座などを企画実施しています。前職は日本科学未来館で約5年、科学コミュニケーターとして展示解説や実演、企画展、友の会イベントなどを担当して、任期満了に伴って静岡に移って10年目になります。

本来の私は、企画展をつくったり実演の内容を考えたりと科学で何か楽しいことを企画して実施することが天職だと思っています。一方で、静岡に来てからは未来館や国立天文台の科学プロデューサー養成コースで学んだことをベースに、SC人材育成とそのネットワークづくりも仕事に加わり、通年の科学コミュニケーター育成講座を立ち上げて8年が過ぎました。多くの方に協力し

ていただきながら、この間に100人を超える受講生と60人の修了生を輩出することができ、静岡の科学コミュニケーション活動の活性化に少しは寄与できたのではないかと思います。そのうちの何人かは今回のJASCサイエンスコミュニケーターにも認定されています。そこが冒頭の悩みに……。

2020年度は新型コロナウイルス感染症の広まりによって、初めて科学コミュニケーター育成講座が中止となり、先が見えない状況が続いています。2011年に静岡に移ってきた際の、震災と原発の問題での社会の不安感と似ているかもしれません。そんな時だからこそ、普段の何気ない科学コミュニケーションが大事なのではないかと思っている次第です。

地方の科学館に勤めていると、広く浅くいろいろな分野にアンテナを広げて首を突っ込みます。去年は初めて時代劇風サイエンスショーも実演して、世界が少し広がりました。科学コミュニケーションは1回として同じものはなく、研鑽に終わりもないものと思っています。これからもいろいろな分野でいろいろな方々とつながりながら、一期一会の科学コミュニケーションを大事にしていきたいと思っています。

SCの原点は静岡科学館る・く・るから

中野政之 Masayuki NAKANO
JASC 静岡支部, Life is small. Projects (LISP)



JASC 静岡支部の中野です。今般、サイエンスコミュニケーターの認定をいただきたいへん光栄に、また一層の責任を痛感いたしております。

さて、私がサイエンスコミュニケーター（以下、SCという）になろうと思ったのは、SNSを介しての、静岡科学館る・く・る（以下、静岡科学館）元館長である故長澤さんとの出会いからです。静岡科学館がSC育成講座を開催するにあたり、「科学も芸術（自分の趣味は油絵）も同じだよ、講座に参加しないの」の一言に惹かれ参加を決意しました。私は単に科学が好き一般的な市民のため、専門分野はありません。あえてあげればプログラマー、システムエンジニア、システム監査などIT関連分野を経験しました。そのため、静岡科学館でのSC育成講座カリキュラムは多岐にわたっていただくため、興味が湧き全課程を修了しました。これもひとえに故

長澤館長をはじめスタッフやとくにすばらしい講師陣に恵まれたことに感謝いたしております。SC育成講座修了後は、館認定のSCとして年間2つ以上の企画・運営が課題でした。

課題の活動実績は、まず静岡科学館での「夏のサイエンス屋台村」と題したイベントを企画、SC育成講座修了生に参加を働きかけ、開催しました。初回の参加者は約1,600人と盛況に終わり、現在まで継続しています。次は公民館での「科学教室」です。小学3年生から6年生まで15名限定で、知る・考える・作る・遊ぶをコンセプトに、「ロケットについて」の一例をあげると、ロケットの歴史から仕組みの説明（知る・考える）、ロケットを模した水ロケットの工作（作る）、その後、水ロケットを飛ばし（遊ぶ）体験させる。カリキュラムによっては遊びに保護者も参加させます。なかでも水ロケットのときは子どもたちよりも保護者のほうが興味を示すなど予想外の展開。支援者にも地元高等学校の部活生徒を活用します。今後の抱負は、まず、継続中の「科学教室」を魅力ある内容に改変。加えて参加している静岡科学館以外の施設でのイベント開催です。最後にSC育成講座で習得した「受容・共感・原理」を原点に、SC活動に努めたく思います。

ツバメが空を飛ぶのなら！

西林秀晃 Hideaki NISHIBAYASHI
JASC 静岡支部



「あんたおもしろいねえ」長澤友香さんの言葉です。

平成26（2014）年度、年間14回講座開催の「静岡科学館科学コミュニケーター養成講座」で、館長であった長澤さんの感嘆をいただきました。内容は何か。ツバメが空を飛ぶのなら、私の膝下も空なのかしら？ 素朴な疑問を、小論文のテーマとしました。学校の教諭なら、もっと他を考えればといわれてしまうところです。「おもしろいねえ」の一言で、途端に研究する意欲がわいたのです。いわゆる文系の私でも、自然や科学の面白さを体感することができる。なんて科学は面白いんだ。科学コミュニケーションが会社の業務にもたいへん重要なスキルとなり、総合的な科学コミュニケーションの実践者として、学び伝えること、社会に還元することを目的に各種の講座受講をめざしました。世の中には、教え好きや自分の知識を披歴することが大好きな方がいらっや

います。私は、自分が決して「先生」にはならず、慢心せず、つねに学び面白がる少年でありたいと考えます。「ニッシー」のフィールドネームで、わが師匠、長澤さんのように科学コミュニケーションのだいご味を伝え、一緒に楽しむことを心掛けています。

私のおもな活動は次のとおりです。静岡県試験研究機関外部評価委員会委員、環境省地球温暖化防止コミュニケータートップコミュニケーター、環境カウンセラー、静岡県環境学習指導員、静岡県地球温暖化防止活動推進員、南アルプスユネスコエコパーク井川自然の家自然指導員、静岡市環境学習指導員、焼津市環境審議会委員、東京ガス エコ・クッキングナビゲーター、内閣府食品安全モニター、静岡科学館科学コミュニケーター、ふじのくに地球環境史ミュージアムインタープリター、静岡大学防災総合センター原田研究室、静岡県ふじのくに防災フェロー、静岡県ふじのくに地域防災指導員、日本防災士会防災士、しずおか環境教育研究会（エコエデュ）びく石宝さがし隊主担当など、常に社会と科学のつながりを大切にしています。

新たな一歩に向けて

原 秀夫 Hideo HARA
日本博物館協会



大好きな星の話をしながらか楽しい時間を過ごすことができたらし、天体観察会をしたり、望遠鏡づくり教室を開いたりしています。何か特別なことを企画しているわけではありませんが、ちょっとした工夫が意外に面白かったりするものです。昨年の教室では、真っ暗な部屋をつくり、フレネルレンズと虫メガネを使って望遠鏡の仕組みを学びました。暗闇にぼっかりと浮かぶ実像に参加者みんなで感動しました。楽しむことだけがサイエンスコミュニケーションの目的ではありませんが、私がおもに取り組んできたのは、科学を楽しむ活動です。科学を楽しむことから理解が深まり、新たな意識につながるような活動ができたかと考えてきました。

そもそも、私が天文に興味をもつようになったきっかけは、小学5年生のときの火星大接近です。それまで星を見ることはあり

ませんでした。近くの高校の屋上にある天体ドームで開かれた観察会に参加し、初めて火星を見ました。空の先に広がる思いもよらない未知の世界に、強い衝撃を受けたことを覚えています。その後、自分用の天体望遠鏡を買ってもらい、庭先で観察するようになると、人に望遠鏡を覗いてもらうこともありました。星のことに少しばかり詳しい少年と星のことをよく知らない大人の間のおぼつかないやりとりは、自分自身にとってのサイエンスコミュニケーションの出発点だったように思います。

これまでの活動は、博物館・科学館の天文担当学芸員として行ってきたものが大部分です。企画展やサイエンスカフェ、新聞記事の執筆など、さらにはプラネタリウムを使った取り組みにも力を入れてきました。そして現在は、日本博物館協会の学芸員として、多様な博物館の活動を支援する仕事をしています。今後は、自然科学だけでなく人文科学も含めた実践がますます求められるようになるでしょう。そのような博物館でのサイエンスコミュニケーションの発展に少しでもかかわっていくことができたかと考えています。もちろん、これまで同様、自ら科学の面白さを伝えられるような活動も続けていきたいです。

「伝える」から「引き出す」へ

日江井香弥子 Kayako HIEI
JASC 静岡支部



物理を学んでいた頃、私は物質の振る舞いに興味をもち、普遍的・統一的に表わされる方程式に出会うたびに涙して感動していた。まったく別々だと思われる事象でも、方程式の形が同じならば、その振る舞いは予想がつくという。私は世界の動きが見えるようになった気がして歓喜していた。

しかしその後、企業での商品を見据えた研究開発に従事し、現実はずっと泥臭いものだという事を知る。じつは世の中は多様性に富んでおり、統一的に扱えない例外が多々あることに気がついた。

地球誕生から時間をかけてそれぞれ独自の進化を遂げた生き物たち。生物の世界を覗いてみると、本当に多種多様な生き物が出て、それぞれの形や生態が異なっている事を知った。彼らの生き抜いてきた時間には圧倒された。いま在ること、それは好き・

嫌い、良い・悪いではない。それを知ったとき、これを誰かに伝えたいと思った。

まずは若い世代に、と思い、小学生向けの自然科学・実験教室を始めた。その教室では、若い人たちの素直な感動や偏見のない視点や柔軟さに心揺さぶられ、「伝えるべき相手は彼らだ」と確信した。その後、「サイエンスコミュニケーション」という言葉を知る。そして、静岡科学館の科学コミュニケーター育成講座を受講し、サイエンスコミュニケーションについて改めて考えなおす機会を得、JASCを知った。「科学の面白さやリスクをわかりやすい言葉で伝えることが大事だ」と、そのときの私は思っていた。

あれから6年、私の活動範囲は格段に広がった。さまざまな科学イベントの企画・運営・出展、ふじのくに地球環境史ミュージアムでの環境問題の啓蒙、SDGsの普及活動など、多くの人と出会い、ともに協力して成し遂げていく体験をした。そして、いま大事なことは「伝える」ことだけではなく、一人ひとりの思いを「引き出す」ことだと思えるようになった。これからは、出会う人々の思いを引き出していけるサイエンスコミュニケーターをめざしていきたい。

この肩書が意味するもの、とは？

牟田由喜子 Yukiko MUTA



世の中には積み重ねた実績で名乗りが許される肩書と、資格試験などに合格して得られる肩書があるようだ。前者は、職人や芸術家、ライターなどもその類。後者は、医師や弁護士などの例がわかりやすいのだろう。さて、ではサイエンスコミュニケーターという肩書は？

これから記す私の認定アプライに至る経緯から、この肩書の意味と一緒に考えていただけるとうれしい。もともと一般誌の編集者だった私は、あるとき科学誌の編集者として科学コミュニティに入った。希望したのは編集者という職種であり、科学分野に興味があったわけではない。かつては人を理系・文系と分類したことなどなかったが、この時点から自分は文系と言い訳しながら、外側から科学コミュニティをのぞく、何とも居心地の悪い会社生活が始まった。他方で、文系の私だから貢献できることもあるは

ずという自負も潜めて、科学に馴染みが少ない人を対象に誌面企画を立案し、科学者への取材、ライティングを重ねるなかで基本的な科学的リテラシーは蓄積されていった。いつしか巷の、科学的根拠の乏しい読み物や報道に物足りなささえ感じるようになり、科学リテラシーをどう料理したら読者に届くかという模索が喜びにもなっていた。いま思えば、それが私のサイエンスコミュニケーター精神の芽生えだった。その後、JASCが設立され編集委員として活動するなかで、サイエンスコミュニケーション（SC）を体系的に学びたいという思いが膨らみ、放送大学大学院文化科学研究科にてワークショップという手法を用いたSCの実践研究を進め、修了後のいまも継続している。つまり、媒体を通じた手法から、目の前の参加者と対峙する、よりダイレクトな手法に変化してきたわけである。そこで、ものをいうのが肩書である。近隣では自身の活動が知られてきて、肩書にあまり頓着してこなかったが、初対面の人にも参加いただく機会が増えた昨今、サイエンスコミュニケーターという客観的認定を得ていることが、安心安全な場の提供の一つの指標になることが身に染みるようになったのだ。

認定いただいたJASCの名を汚さぬよう精進して参る所存である。

小さな子どもたちへのコミュニケーション

森 富子 Tomiko MORI
しずおか科学コミュニケーター倶楽部



2011年静岡市に移住、静岡科学館でボランティアをしながら、来館者の中心が小さな子どもと保護者であることを感じました。この傾向を逆手にとって小さい子どもたちにサイエンスの面白さを伝えられたら、それはそれで意味があると考えました。2013年有志でグループを立ち上げ、科学館の外にも出かけて行き、絵本の読み聞かせと体験型の遊びや実験・工作を通じて、保護者と幼児の両者に興味・関心をもってもらおうよう活動しています。

子どもたちは読み聞かせが大好きで、集中して聞くことができ、自然とテーマを理解していくように見えます。サイエンスの導入としての絵本の効果を感じています。多くの優良な科学絵本が出版されていて、その紹介も重要です。しかし、私たちの活動は、ただ工作をするのが目的ではなく、身近なサイエンスや家でできる科学実験の紹介です。絵本の読み聞かせはきっかけですから、

15分か20分程度の長さが理想で、内容は、読み聞かせに続く遊びや工作・実験に向けて、体験者が予想、疑問、期待などをもつてつながるものがよいと考えています。

絵本の中には、内容的には良いが発行年が古く、現代の子どもの生活とのずれが生じている本。あるいは導入としては、内容が多すぎて、やむなく抜粋して読まなくてはならないもの。テーマはよくても、内容があまりにファンタスティックで科学遊びにつながりにくいと、なかなかぴったりのものはありません。そこで、助成金を申請し、自分たちの伝えたいテーマ、そこへ導いていく話を考え、仲間が絵を描いて、紙芝居型の絵本とそれに解説を付けた冊子型の絵本をつくりました。「ふしぎだな」「すごいな」と思ってもらい、「試してみよう」と思う仕掛けがあります。現在までに、光と色、空気存在、血管系や維管束、海洋汚染、蜜柑、石についての6冊をつくり、市内を中心に、科学館、保育園、児童館、生涯学習センター、児童クラブなどで活動しています。合間に高学年や大人の方たちに、いま話題になっているサイエンスをわかりやすく伝える活動も少しずつ行なっております。

科学と生きがいと楽しみ方

山下湖冬 Mifuyu YAMASHITA
しずおか科学コミュニケーター倶楽部



「あなたにとって科学とは？」そう聞かれたら私は「身近な日常の一部」と答えます。

私の父は金型の仕事をしており手先がとても器用な人で、休日には一緒に精密ドライバーを握って壊れた時計などを分解したものです。分解と組み立てをし、幼い私にいろいろと教えてくれた父と、たいていのことは「まったくもう…」で済ませてくれる母のお陰で家での「実験」は楽しく、科学という言葉を知らないうちからどっぷりとこの世界にはまっていました。高校時代には理科の先生（恩師）に恵まれ、科学館でイベントスタッフとして経験を積みました。大学では横浜に出ましたが、地元静岡に戻ったときにまた科学イベントに出たいと、恩師に声をかけて静岡科学館主催の理数大好き教室の講師お手伝いとして参加をさせていただきました。

そんななか、当時の館長だった長澤友香さんと職員の坂田尚子

さんに声をかけていただき、科学館で働くこととなりました。展示担当として勤務を始め、気づかされたことがいくつもあります。展示物の仕組みを理解することはもちろん、体験の趣旨や原理などを相手の年齢に合わせて伝えなくてはならないことなど、科学コミュニケーターとして当たり前のことですが、当初は答えの押し売りをし、伝え方がわからなくなり、かなり悩みました。長澤さんや坂田さんに「あなたは展示場でいつも楽しそうだから、そのまま楽しませればいい」と背中を押され、相手を楽しませるために何をすればいいのかと考えるようになってから、一方的ではなく相互的な科学コミュニケーションがとれるようになったと思います。相手の反応をよく見て、相手の視点に立って考え伝えることは基本であり大切に、どんな場面でのコミュニケーションでも必要なものです。

科学館だけで完結せず、家に帰ってからも科学を楽しんでもらえるように身近な例を出して説明するような工夫をしてきました。この科学館での経験は私にとってかけがえのない5年となりました。長いようで短い5年の経験をもとに、現在でもさまざまな場所で科学イベントに参加したり主催をしています。相手を楽しませ、楽しみを持ち帰ってもらう科学コミュニケーションを今後も続けていきたいです。



理系編集者として生きる

—— 良質な自然科学書をつくるために ——

平 祐幸 Yuko TAIRA

元(株)化学同人取締役編集部長

〔プロフィール〕

1950年岩手県花巻市生まれ。京都大学大学院工学研究科（工業化学専攻）修士課程修了。

(株)化学同人入社、月刊誌『化学』の編集長を長年務め、その後取締役編集部長として書籍、雑誌の編集統括責任者となる。数百冊の自然科学書を企画・編集。サイエンスコミュニケーション関連では、『科学ジャーナリズムの世界』、『科学ジャーナリストの手法』を企画・編集。2011年文部科学大臣賞受賞（科学技術賞理解増進部門）。現在、フリーの理系編集者。「理系編集者論」を執筆中。



私は40年ほど、自然科学書を企画・編集する「理系編集者」として働いてきた。ここではその経験を通して、あまり知られていない自然科学書の編集現場を紹介しながら、理系編集者とサイエンスコミュニケーションのかわりについても論考してみたい。

1. 理系編集者とは

Q 自然科学書の編集を長年続けてこられました。まず「理系編集者」というあまり馴染みのない言葉について少しご説明下さい。

A これまで編集という仕事は、おおむね文系の職種であったので、「文系」「理系」とあえて分けて考える理由もなく、一括りにして「編集者」でよかったわけです。ところが、今日では理系出身の編集者も多く出現して、しかも21世紀という未曾有の科学時代において自然科学書のもつ存在意義はますます重要視されている。そんな状況を考えると、これまでの文系を主体とする編集者観ではどうも物足りない、というのが私の率直な気持ちです。長年の経験からいうと、自然科学書の編集は文芸書とは明らかにちがいで、分けて論じる必要性を強く感じます。そういう意味から、私は自然科学書を編集する人を、とくに「理系編集者」という呼び方をして意識的に区別してきました。これは、私が初めて使った言葉だと思いますが、1998年、京都新聞（夕刊）

の「現代のことば」というコラムのタイトルにつけたものです。

断っておきますが、理系出身で理工系出版社で働いている編集者を単純に「理系編集者」と呼んでいるわけではなく、じつはもっと深い意味を込めて使っています。おいおい説明していきますが、簡単にいいますと、理系編集者とは「高い科学的センスとエディターシップをもち、執筆者と協力しあいながら、主体性をもって良質な自然科学書を編集するエキスパート」というような意味になります。

Q 編集者を「文系」「理系」と区別していますが、そのように分ける根拠を教えてください。

A たとえば、文芸書と自然科学書を比べてみればいろいろながいに気づきますが、私がいちばん注目したいのは執筆者のちがいです。われわれが日ごろお世話になっている執筆者は、文芸書とちがって、作家でもプロの文筆家でもありません。自然科学書の場合は、日々研究に没頭している大学の科学者・研究者で、文章の書き手としては素人といってもよいでしょう。もちろん文章のうまい科学者もいますが、一度も文章術を習っていない人がほとんどで、見よう見まねで書いているのが実情だと思います。この点が、「理系」と「文系」の編集者のあり方を決定的に分ける要因だと、私は考えています。本を執筆するのであれば、若いうちから文章術を習得し、文章の書き方を日々模索しながら生きる、そ

ういう環境があったほうが有利でしょう。本来科学者は、書くことが仕事ではありませんから、誰一人そのような環境下では育っていません。そのような執筆者を補完しながら、揺るぎのない信頼関係と両者の協力体制のもとに、優れた自然科学書を編集するのが理系編集者の本務なのです。

2. 自然科学書の役割とは何か

A なるほど、よくわかりました。では、理系編集者がつくる自然科学書にはどのような存在意義があるのでしょうか。

Q 理系人間ならば、おそらく自然科学の教科書や専門書のお世話にならなかった人がいないくらい、自然科学書は身近で馴染深いものです。自然科学書の種類とその存在意義として、私は次の3つを考えています。これはあくまでも便宜的なもので、厳密に規定するものではありません。

- ①「**専門総説集、専門研究書**」：その時代の科学の進歩を的確にとらえ、ある特定分野の大学院生ならびに研究者に、その分野の研究成果や科学の先端情報・知識を広く伝える。
- ②「**専門教科書、専門解説書・参考書**」：ある特定分野の体系化した科学の知識（知の普遍性）をまとめ、科学を志す学生にその知識を正しく伝え、広く共有する。



写真1: さまざまなジャンルの自然科学書

③「科学の読み物、啓発書」: 科学と社会の橋渡しの役割をもち、一般の人びとに科学や技術のおもしろさ、価値を伝えることで科学の裾野を広げ、かつ正しい科学リテラシーを身につけてもらう。

つまり、自然科学書は「日進月歩している現代科学の正しい情報や知識を的確に記述し、それを共有し、広く伝える手段」として重要な役割を担っている、といえます。そういう意味で、自然科学書は科学を根底から支え、科学の研究および教育に不可欠な存在ですね。それを企画・編集し出版する中心にるのが理系編集者。もちろん、執筆者の存在が大きいのは当然ですが、理系編集者は、その執筆者と協力して自然科学書を世に送り出すよきパートナーとして機能しています。そのためには各々の自然科学書に相応しい企画を立案して、いい執筆者を探すことが理系編集者に求められる第一の課題になるのです。

Q その自然科学書をどのようにして制作するのか、一般的な流れを簡単にご説明いただけますか。

A 一冊の自然科学書ができるまでにだいたい以下のような編集工程があります。これは文系本と比較しても、大きく変わる点はないと思います。じゃ自然科学書の編集って、どこがそんなに特殊なの?ということですね。

企画立案⇒企画会議⇒企画案採択⇒執筆者の決定(企画立案時に執筆候補者を選ぶ)⇒原稿依頼⇒原稿入手⇒原稿整理(原稿吟味・精査)⇒印刷所に入稿⇒ゲラ出し⇒校正・レイアウト・本のデザインなど⇒校了⇒印刷⇒製本⇒本完成

社によってちがうかもしれませんが、大方はこのすべての工程を一人の編集者が担当します。編集者は企画や原稿入手段階まで、それ以降の工程は別の部署が担当するケースもあるようですが、少なくとも理系編集者はこのすべての編集工程を担ってこそ真の理系編集者といえる、私はそう考えています。

Q 一般的にはこの工程をどのくらいの期間でこなすのですか。

A ページ数や理系編集者の力量によっても異なりますが、われわれは原稿整理から本の完成までを3、4カ月ほどかけてつくります。ときには理系編集者の方の手際が悪さや執筆者側の不測の事態で極端に制作時間が延びることもあります。文系の編集者からみれば、「ずいぶんのんびりだね」という思いになるかもしれませんが、自然科学書の編集には原稿整理の特殊なやり方や圧倒的に数の多い図版制作などで、文系本とはちがって手間暇がかかるのです。ここでは個々の編集工程については触れませんが、この中で理系編集者にとってとくに大事な工程が2つあります。企画立案と原稿整理ですね。

- ・企画立案して、執筆者(おもに大学の研究者)を探して原稿を依頼する
- ・執筆者からいただいた原稿を吟味・精査して整理する

いい自然科学書に仕上げるにはどの工程も大事で、絶対にはたきはできません。もちろん企画がすべてに優先するのですが(これがないと本はできませんから)、とくに理系編集者にとって大切なのは2番目の原稿整理。自然科学書の企画立案については紙幅の関係で、別の機会にさせていただきます。

3. 原稿をどう吟味・精査するか

Q では実際、理系編集者は原稿とどう向きあっているのでしょうか。

A 先ほど述べたように、自然科学書の場合は、書き手はほとんど大学の科学の研究者ですから、科学研究のプロであっても決して文章を生業としているわけではありませんね。批判を恐れずというと、私がお世話になった化学者で(1,000人以上はいるでしょうか)、

まったく朱(修正を赤ペンでいれること)の入らなかった化学者はいなかったと思います。やはりどこかに修正箇所がでてくるものです。ですから、理系編集者はどの執筆者(研究者)にも納得してもらえただけの文章センスとスキルをもって、執筆者の原稿と対峙しなければならないのです。

Q もう少し具体的に原稿の読み方についてご説明いただけませんか。どんなやり方をするのでしょう。

A われわれが手にする原稿は、「文章が硬かったり、読みにくかったり」「文意の通じない文章があったり」「科学的な記述内容がまちがっていたり」「原稿が依頼内容とちがっていたり」「原稿枚数が多かったり」、いろいろ瑕疵があるものです。この穴を一つひとつ埋めて完成形に近づけるのが担当の理系編集者です。

では、どのようにして原稿を読みぬくかですが、私はつねづねこういつてきました。まず「原稿は真心こめて批判的に読め、それも重箱の隅を突つくように徹底的に」と。一字一句丁寧に見ていきますが、たとえば文章は読みにくいのか、科学的な記述ミスはないかなど、原稿をすべて批判的に吟味します。そして問題箇所がでてきたら、次に編集サイドからいろいろな提案——たとえば、内容の書き直しや追加、文章のリライト、タイトル・小見出しの変更、コラム・注の追加、図の修正や図表・写真・イラストの挿入、用語解説・ポイントの追加、原稿の削除や追加などをさせていただき、つねに執筆者と密に相談しながらそれら一つひとつクリアーして、可能なかぎり原稿の可読性を上げて完成形にもっていきます。ときには頂戴した原稿を2、3度やりとりする場合があります。

Q いま可読性という言葉がでてきましたが、読者に理解しやすくするという意味ですね。

A ええ、そのとおりです。原稿整理の極意はまさにこれに尽きます。読者を想定し、できるかぎりの工夫をして相手に読みやすく理解しやすい形に整える、これです。可読性のいい文章や内容は、読者の理解力を増大させ記憶に残りやすいといわれています。私の経験からいうと、原稿はまあ真っ赤かになるの

がふつうで、真っ白な原稿は理系編集者がサボっているか、あるいはチェックする力が足りないかのどちらかです。

もう一つ付け加えておきたい重要な点があります。自然科学書に記述される内容は、ほとんどがある時点における科学的な事実や知見です。執筆者は専門家ですが、ときにはこれを勘ちがいしまちがう場合もあるので、理系編集者はそれを注意深く吟味・精査して、そのミスを見抜けるだけの科学知識と科学的センスをもっていなければなりません。執筆者は最先端の科学知識を扱っているので、編集者の分際にはわからないという声も聞きます。まちがいははっきり指摘できないにしても、う〜?と疑問や矛盾を察知する感覚が重要です。それが科学的センスというもので、それによって記述内容を注意深く吟味できて原稿の完成度も上がります。このように理系編集者は、文章の書き方やレトリックに力点を置きながら、科学的な事実誤認にも最善の注意を払って原稿をみていく必要があるのです。その過程で、執筆者の潜在能力を最大限に引きだせれば、まちがいないいい自然科学書はできます。

4. 文章センス・スキルをどう身につけるか

Q では、文章をチェックする立場にある理系編集者は文章センス・スキルをどのようにして磨いているのでしょうか。

A 私の経験からしかいえませんが、人の文章を手直りするわけですから、自分もあるレベル以上の文章スキルをもつ必要がありますね。私も理系出身なので、とくに文章術はいつか習っていません。むしろ文章を書くのが苦手でしたから、自分で習うしかありません。たとえば、朝日新聞の「天声人語」を原稿用紙に丸写しをして、句読点の使い方とか、文章の流れ、すなわち起承転結など文章の基本を感覚的に覚える努力をひたすらやりました。文章術の本も何冊か読みましたね。もう一つ私がよくやったのは、悪文をリライトしてみる方法です。

Q 悪文ですか？ 文章スキルを磨くには、よく「いい文章を多く読め」といいますが…。

A 私はむしろ「悪文」に触れることをお勧めします。そのほうが即効性もあり、より効果的だと思っています。まず原稿と向きあう際は、次の点に留意するといでしょう。

- ・どんな文章でも強く意識しながら読む癖をつける。文章を漫然と読まない。
- ・晦渋な文章は、どの箇所が読みにくいのか、難しくわかりにくいのかを論理的に吟味してみる。
- ・その文章を読みやすく理解しやすいように、実際に自分でリライトして文章をつくってみる。

簡単にいうと、わかりにくい文章、つまり悪文を拾いだして、それを読みやすい文章に自分で原稿を書き換えてみるやり方です。リライトの方法は何とおりもありますから、つねに自分でベストな文章を模索する。いつも原稿を整理するときに私がやってきた方法ですが、地道ながらこれを実践するだけでも、文章センスとスキルは相当上がると思います。

Q 原稿の中から悪文を見つけだす作業も文章センスの現われといえますね。

A そうですね。つねに文章の粗を探しだす意識で読む癖をつける。よくよく目を凝らしてみると、わかりにくい文章はそこらじゅうにいくらでもある。たとえば、政府の行政文書。これなどは硬さ、読みにくさ両面を兼ね備えた典型文でしょう。手慣れの記者が書いている新聞の中にさえありますし、ポスターやチラシなどにも悪文は見つけられる。私のような文章下手は、こういった地道な努力をコツコツと重ねる以外にありません。

それと自分で書いた文章を何度も読み返して手直してみる習慣も大切です。これを推敲といいますが、文章センスとスキルを強化する優れた方法だと思います。その場合、よくやる手は、「文を短く」「文を並べ替えてみる」「主語と述語を対応させる」「末尾を動かす」「同じ単語を繰り返さない」「漢字とかなの割合」「こと・もの・などの乱用」「句読点の使い方」に、とくに注意して原稿を何度も見返すのです。

でも、自分の書いた文章の拙さ下手さ加減に気づくことが、文章のスキルアップの第一歩かもしれませんね。推敲をしない人は、こ

の点に気づいていない人がほとんどです。私は書くのが苦手ですから、見返すたびに文章をいじりたくなる性分。文章下手を自認するメリットは、推敲を何べんも繰り返し、文章のレトリックを他に学び、どの文章も意識して読む癖がつくことです。

Q それは、書き手側の大学の研究者にも同じようにいえそうですが…。

A そう思ってもらえれば幸いです。理系編集者と大学の研究者、両者が切磋琢磨すれば、自然科学書を書くための文章センスとスキルは格段に上がり、理想的な本ができると思います。どうすれば、ウィン・ウインの関係になれるのか。ただ一つ気になるのが、いまの時代でも自分の書いた文章に固執し、理系編集者の朱入れを頑なに拒む研究者がいるという事実です。われわれも日々鍛錬して、その体得したものを執筆者の原稿にぶつけ、できるだけ読みやすくわかりやすい本として読者に提供できるように努力しているのです。初めから相互のかかわりあい絶たれたのでは、なすすべもありません。むしろ理系編集者がどう文章を手直したかを参考にしながら、謙虚にできるだけ自分の文章の欠点を知るほうが文章力は向上するでしょうし、本づくりはうまく進むと思うのです。執筆者と理系編集者との健全な連携こそが、自然科学書に輝きを与え、結果的に多くの読者を魅了する。思い切って、われわれ理系編集者に身をゆだねてみてはどうでしょうか。

5. 執筆者と信頼関係を築くには

Q その場合、理系編集者と執筆者の関係が重要なカギになりますね。原稿の書き手である大学の先生（科学の研究者）とはどのようなスタンスで向きあえばよいのでしょうか。

A いま説明した可読性を上げるための原稿のリライト作業も編集サイドからの要望も、独断で勝手にやってはならないのは当然です。密に相談しながら、すべて執筆者の了解のもとに進められる。これを無視すると大きなトラブルになりかねませんので、ここに執筆者と信頼関係を築く大きな意味があるのです。そうでなければ、これまでの話はすべて「絵

に描いたもち」にすぎません。

ただ、われわれ理系編集者のお相手のほとんどは世界と伍して研究している高い見識とプライドをもった研究者たちですから、その人たちがうまくコミュニケーションをとりながら信頼関係を築くのはそう簡単ではありません。ましてや頂戴した原稿に注文をつけるというのですから、なおさらです。なかには気難しい人もいますから、高いコミュニケーション能力が求められるのは当然ですが、何よりも大切なのは、向こうさんを「う～ん、なるほどな!」と唸らせるような妙案（文章の直し方や編集のプロとしての提案）を提示すること。信頼を勝ちとるにはこれしかありません。その提案に1点のくもりがあってもダメ。相手に不信感を抱かせるようなまちがい、勘ちがいがあったら、そこでおしまい。信頼関係どころか、一生無視され、口も聞いてくれない。だから細心の注意を払って執筆である研究者と向きあわなければならないのです。

逆にこちらの提案が認められれば、深い絆で結ばれた良好な関係が築け、長いつきあいが続きます。よく練られたいい自然科学書をだすためには、まず執筆者と深い信頼関係を築くことが肝要です。そういう先生方が理系編集者の財産（人脈）となって、また別の企画にもつながっていくわけです。

Q 確かに大学の研究者と懇意になれば理系編集の仕事も楽しそうですね。

A 理系編集者は大学の先生方と仲良しになって大いに遊ぶべきです。私は何人もそういう先生方がいましたが、現役時代は先斗町あたりの飲み屋で談論風発を繰り広げたものです。裏話的ないろんなおもしろい話が聞けますし、結局、こういうつきあいがいい関係を生み、いい仕事にもつながるのです。

6. 理系編集者もサイエンスコミュニケーター

Q 話も終盤になってきました。これまでのお話を踏まえながら、理系編集者の新たな可能性について少し論じていただけませんか。

A 先ほどいい自然科学書を出版する意義について述べましたが、この点を別の視点からもう少し掘り下げてみましょう。われわれ理

系編集者の第一義的なミッションは、「読者に正しい科学知識をわかりやすく伝える」ということに尽きます。そのためには、原稿を整理する段階で重要な点が2つあります。第1点目は、前述したように、自分のもっている科学的センス・知識をフル活動して徹底的に原稿を批判的に読んで、まちがいやミスは見つけだす。そうでなければ、読者に正しく伝えるべき科学知識は担保されません。

では記述内容が正しければそれでいいのか、という決してそうではありませんね。多くの読者を魅了して、広く伝わるにはそれだけで十分とはいえません。科学的な記述が正しくても、読んでもらえなければ本はただの紙切れ同然。だから理系編集者は、読み手の視線に立って読みやすく理解しやすいように可読性を上げて、多くの読者を獲得できるように努力するのです。これが第2点目です。

Q つまり、理系編集者は、知識・情報を受けとる側の立場をつねに考えながら正しい科学知識・情報を広める人材といえるのですね。

A そのとおりです。繰り返しになりますが、理系編集者は日進月歩する科学の歩みを直接肌で感じ、それを自然科学書という形で多くの読者に正しい科学知識・情報や科学の醍醐味を伝え、さらには正しい科学リテラシーを身につけてもらう重要な役割を担っているといえます。これは、まさにサイエンスコミュニケーターの役割そのものですね。

今日のような時代にあって、「理系編集者はサイエンスコミュニケーターの一員である」との言説は、ことさら新しく強調されるべきものでもありませんし、じつはわれわれはこれまでずっと同じ営為を繰り返してきています。でも、そのような規定によって、これまではまったく見向きもされなかった自然科学書の意味とか、それを担う理系編集者の役割や存在意義について多少なりとも考えてもらえる機会が増えるなら、それはそれでたいへん喜ばしいことです。

Q そのような認識になったのはいつごろからでしょうか。

A 明言はできませんが、2000年以前は、このような認識はなかったように思います。2003年の「科学技術理解増進と科学コミュニケー

ションの活性化について」（文部科学省：科学技術・学術審議会）という公文書が最初ではないですか。こんな下りが載っています。

〈ここで言う「科学コミュニケーション」とは、研究者、メディア、一般市民、科学技術理解増進活動担当者、行政当局間等の情報交換と意思の円滑な疎通を図り、共に科学リテラシーを高めていくための活動全般を指している。その活動において重要な役割を果たす、科学ジャーナリスト、サイエンスライター、科学番組制作者、**科学書編集者**、広報担当者、科学系博物館理解増進担当者等を、「科学コミュニケーター」と呼ぶことにする。〉

少し硬い文章ですが、ここには「科学書編集者」と明記されています。これは私がいうところの「理系編集者」ですね。これまでは、サイエンスコミュニケーターの中心的存在は新聞の科学記者と相場が決まっていたが、自然科学書を編集する理系編集者もその一員としてしっかり位置づけられています。もっというなら、科学と社会をつなぐ自然科学書の重要さが認められた証ともいえます。

一冊の本が、著名な科学者に大きな影響を与えたという話はよく聞きますし、科学知識を正しく広めるための自然科学書の役割はくらくらしても過言ではありません。「科学技術立国」を掲げる日本にとって、誤った科学情報に振りまわされない、市民レベルで科学技術の中身をしっかりと吟味できる確かな科学知識と判断力、今後それが重要になります。このような理系編集者によってつくられた自然科学書は、まちがいをなく日本国民の科学リテラシーを向上させるのに寄与します。今日の科学時代を生きる者として、科学の行く末をきちんと見守るのは当然で、サイエンスコミュニケーターである理系編集者はそれを担うべき重要な一員である、と私は確信しています。

将来、科学はさらに進歩するでしょうから、理系編集者が活躍できる「はたらき場」はもっと活発になるはず。そのために理系編集者自らが日々研鑽を積んでさらに自力をつけておくべきです。同時に多くの若い有望な人材が夢めるこの理系編集の世界をめざすよう切に願っています。

つながる 第13回

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため外出自粛要請が伝えられた際に、食料品や医薬品の買い物や通院などは不要不急の外出とならないと周知されました。食料品の安定供給は、どのような状況であっても、私たちにとって最も重要です。実はこの時期、26年ぶりに国内で発生した豚熱(旧名称:豚コレラ)が終息せず、家畜の保健に携わる獣医師や特に養豚農家にとって心中穏やかでられない状況だったのです。特定家畜伝染病の発生時には、そのまん延防止のため迅速な対応が求められます。初動対応の効率化のための家畜保健衛生所と建設業協会による情報共有方法について、静岡県東部家畜保健衛生所の二階堂紗恵さんに紹介していただきます。

特定家畜伝染病発生時における静岡県 GIS を活用した情報共有

二階堂紗恵 Sae NIKAIIDO

静岡県東部家畜保健衛生所

〔プロフィール〕

幼いころから畜産に興味があり、牛の獣医師を目指し2011年に麻布大学獣医学部獣医学科入学。大学卒業後、獣医師として2017年より静岡県東部家畜保健衛生所に勤務。静岡県東部地域の家畜疾病の診断や対策などを中心とする家畜衛生業務に従事している。好きな動物は牛。



1. 家畜保健衛生所の役割

家畜保健衛生所は、全都道府県に168カ所設置されており、勤務する獣医師は家畜防疫員として家畜伝染病予防対策や家畜衛生技術指導などの業務を行なっている。静岡県内に

は3カ所あり、各地域の畜産農家へ家畜伝染病の発生予防やまん延防止、伝染病の診断、飼養衛生管理基準の推進、生産衛生指導を行なっている。勤務先である東部家畜保健衛生所は、伊豆半島の付け根に位置する函南町に設置されており、獣医師が15名所属している。管轄地域は県東部の伊豆半島から富士山麓の

11市9町であり、北は山梨県、東は神奈川県と隣接するなど、広範囲におよぶ(写真1, 2)。

2. 静岡県の畜産の概要

静岡県は富士山をはじめ観光地としての印象が強いが、温暖な気候と首都圏に近い交通



写真1：東部家畜保健衛生所の外観



写真2：検査の様子

の利便を活かし、畜産物の生産と供給も盛んに行なっている。県内飼養状況は、乳用牛約13,500頭、肉用牛約19,300頭、養豚約11万頭、採卵鶏約470万羽、肉用鶏約116万羽、養蜂約4,800群であり、東部は牛や採卵鶏が、西部では養豚が盛んであるなど、それぞれ地域ごとに特色がみられる。また、県では酪農家の作業省力化・経営安定化を図る体制として、伊豆市と西伊豆町をまたがる公共預託牧場で乳用子牛を預かり、広大な土地で放牧し足腰の強い乳用牛を育成している。

3. 特定家畜伝染病とは

家畜保健衛生所が取り扱う家畜伝染病予防法で定められた疾病のうち、とくに発生の予防およびまん延防止に努める必要があるとされている家畜の伝染病である。現在、8疾病〔口蹄疫、牛海綿状脳症（BSE）、高病原性鳥インフルエンザ、低病原性鳥インフルエンザ、豚熱（CSF）、アフリカ豚熱（ASF）、牛疫、牛肺疫〕が指定されている。これらの疾病が発生した場合、まん延防止のため、24時間以内に殺処分完了、72時間以内に焼埋却完了の迅速な防疫対応が求められる。

4. 特定家畜伝染病の国内発生状況

日本国内では、平成30年9月に岐阜県で26年ぶりにCSFが発生した。現在までに、飼養豚では10府県58例101施設、野生イノシシにおいては17都府県で陽性を確認している。国内の発生確認後、飼養豚への予防的ワクチン接種地域は27都府県が設定され、静岡県では野生イノシシの陽性個体確認以降、昨年11月から家畜防疫員が飼養豚へワクチン接種を続けることで発生を防いでいる。野生イノシシ対策では経口ワクチンを散布するなど、まん延防止に努めている。また、口蹄疫および高病原性・低病原性鳥インフルエンザといった過去に国内での発生がある疾病や、ASFなど近隣諸国で発生している疾病はいつ国内で発生が起ころか予想ができないため、有事の際にすぐに対応できるよう準備が必要である。

5. 疾病発生への今までの取り組みと課題

これまで当所では、疾病発生時への備えとして、緊急時に連携が必要となるさまざまな団体と協定を結び、実際に防疫作業を行なう県の農林事務所職員や市町職員と連携した防疫説明会や防疫演習を毎年開催している。それらの取り組みの中で、協定団体の一つである建設業協会に対しては、事前に管内の農場概要と埋却地情報の提供、発生時に埋却作業を実施する業者の割り振りの依頼、埋却地の現地確認調査を実施してきた。配布した事前資料は、農場概要や地図などをまとめた紙ベースのものであり、この方法では情報共有に次のような課題があった。屋外での使用時に汚れや紛失の心配があること、現場での利便性が低いこと、作業者全員へ情報共有をすることが困難であること、情報の更新が煩雑であること、掲載できる情報に制限があり十分な情報提供が難しいこと、印刷精度により写真の解像度が低下するなどがあげられる。今までの対応では緊急時に十分な対応ができるかという問題があり、初動時の情報共有手段について見直しが必要であると考えたため、建設業協会に対し特定家畜伝染病発生時に必要となる防疫情報を迅速に提供する方法を検討した。

6. 方法

6.1 静岡県GIS

建設業協会への情報共有手段の一つとして、県が管理している静岡県地理情報システム（静岡県GIS）の活用を検討した。静岡県GISは、もともと南海トラフなどの自然災害に備えたハザードマップとしての機能があり、県民が自由に利用できる。システムは、ベースにGoogle Mapなどの地図があり、その上に静岡県GISで保有している地質地形情報やボーリング調査成績などの必要なデータを組み合わせ、さらに家畜保健衛生所が保有している農場や埋却地データの作図を重ね合わせることができる。この情報をQRコードとして保存し、スマートフォンやタブレットを使い、データにアクセスすることで、誰でも簡単に画面上で地質や埋却作業に必要な情報を選択・確認できるようにした（図1）。

6.2 埋却地カルテへのQRコードの記載

特定家畜伝染病発生時、建設業協会に埋却作業を依頼するときには、地理空間情報だけでなくさまざまな情報が必要となる。建設業協会が発生の第一報を受けたのち、埋却作業の準備にとりかかるために必要と思われる情報を含む埋却地カルテを作成した。この農場ごとに作成した埋却地カルテに、静岡県GISを

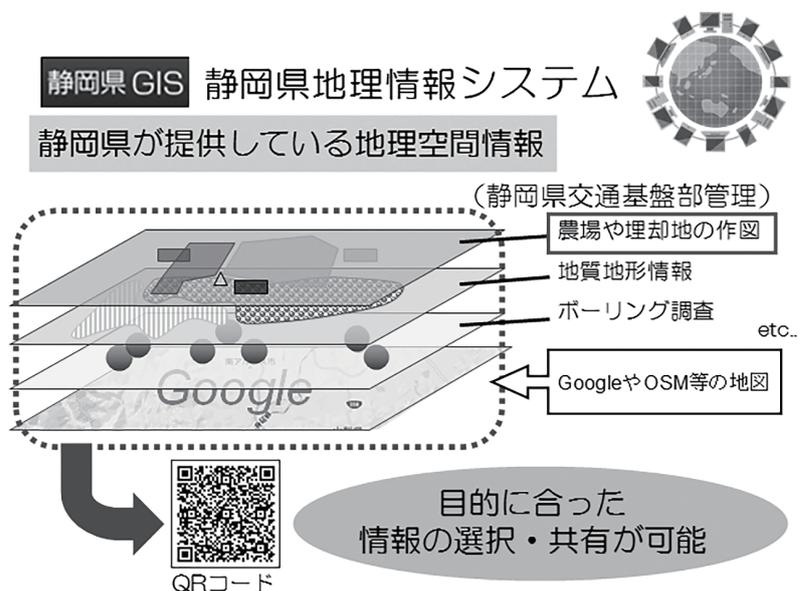


図1：静岡県GISの仕組み

引き出せるQRコードを記載した。

6.3 共有方法

情報共有方法は、異常家畜の検査陽性判定後、家畜保健衛生所のパソコンから建設業協会のパソコンへ埋却地カルテを送信する。受け取った建設業協会は、現場監督者用に埋却地カルテを印刷し使用、その他の現場作業者は記載されているQRコードを各自のスマートフォンなどで読み込み、現場へと向かう流れを考案した。

7. 検証

今までの紙媒体資料と新たに作成した埋却地カルテ、さらにそこに記載されたQRコードに含まれる静岡県GISの利便性を確認する

ため、建設業協会、農林事務所と当所で農場の埋却地現地確認調査を実施し、検証を行った。

7.1 静岡県GISの画面表示

スマートフォンでQRコードを読み込むと、農場と埋却地の位置関係が色別でわかりやすく表示され、農場入口などの説明も表示される。また、距離も表記されているため、およそのサイズを知ることができる(図2)。画面を拡大・縮小操作し、必要に応じて調整することで、農場周囲の把握から、広範囲における地形地質情報やボーリング調査の結果まで表示でき、多くの情報を確認することが可能である(図3)。現在地の取得も可能であり、現在地から発生農場までのルート検索も容易でその距離も表示される(図4)。背景地図も

変更可能であるため、状況に応じて見やすいように選択することができる(図5)。協会の評価としては、静岡県GISを利用したことにより、農場と埋却地の位置関係が把握でき、農場入口が明確だった、拡大縮小ができるため自分に合った見やすさを調整できる、操作が簡単で使いやすいなどがあげられた。農場の全体像だけでなく道路幅のような細かい情報を手軽な操作で得られるので、現地に入る前に具体的にイメージすることができ、スムーズに作業の準備に移れるなどの評価を受けた。情報を引き出すツールとしてのQRコードは、何度も読み込みが可能であり、情報へのアクセスが非常によいとの感想があった。

7.2 スマートフォンの活用

スマートフォンなどの電子媒体は、紙媒体

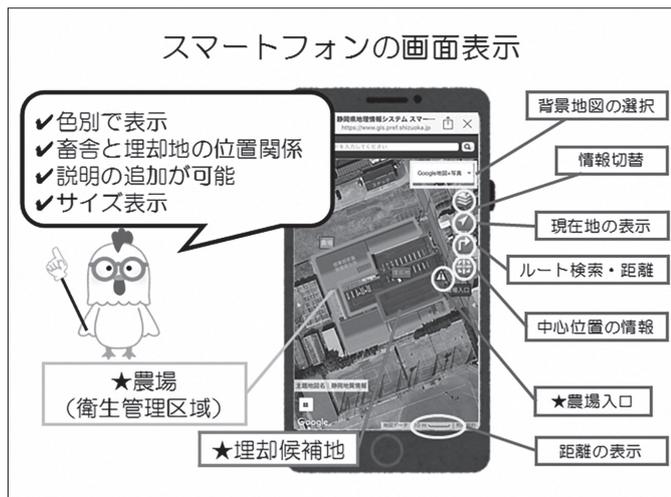


図2：静岡県GISの操作方法①

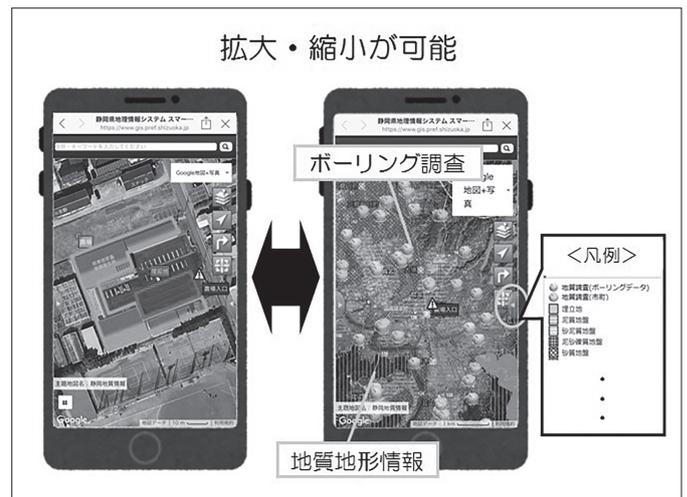


図3：静岡県GISの操作方法②



図4：静岡県GISの操作方法③



図5：静岡県GISの操作方法④

に比べ汚れや紛失の心配が低く、暗い場所でも操作が可能で、懸念されていた電波の影響もなく利便性の高さが実感できた。また、各自のスマートフォンを利用することにより、複数人が同時に各自の端末で閲覧でき、とても画期的であるとの好評価を受けた。

7.3 静岡県GISの編集方法

静岡県GISで情報の編集を行なう場合、パソコンでのみ作成と更新を可能とし、作図ツールを用いた操作は非常に簡便であり、誰でも同じ形式でつくれるよう、表記を統一した編集マニュアルを作成した。また、システムの特性を最大限に引き出して利用できるように、

利用マニュアルも作成した。

8. まとめ

今までは、事前に提供できる情報に制限があり、情報共有方法にも課題があったが、静岡県GISの情報を含む埋却地カルテを取り入れることで、共有できる情報量が格段に増加し、紙媒体とスマートフォンの2つを組み合わせることで現場での利便性が向上した。また、情報共有方法では、埋却地カルテをメールで送り、そこに記載されたQRコードから各々が情報を取得できるようにすることで、目的にあった情報の選択が可能となった。それらに

より、発生時の初動対応の効率化につながると考える。

さらに、今までは地質地形情報の入手や、地番がなく住所検索の難しい場所の位置情報提供については、家畜保健衛生所では困難であった。しかし、静岡県GISを導入することにより、関係機関に防疫作業に必要な現場への誘導や周知ができるなど、アイデア次第で活用は無限大であり、緊急時以外の普段の業務への応用も可能であると考ええる。

今後も、家畜保健衛生所の大きな役割の一つである特定家畜伝染病発生時の備えとして、情報を精査し、協定団体との連携強化と初動対応の効率化に努めていく。

知りたい! 第14回

8月現在、新型コロナウイルス感染症の情報が日々飛び交っています。おもに人間で流行を見せている感染症ですが、ごくまれに動物、とくに身近なペットで感染が疑われる事例が報道されるたびに、ペットの飼い主からは不安の声が聞こえてきます。そこで今回は、連載「知りたい!」編集担当者が、ペットの飼い主さんたちの不安を代弁し、現在までに集めた情報をまとめてご紹介したいと思います。

身近なペットと新型コロナウイルス感染症

西岡真由美 Mayumi NISHIOKA

ノンフィクションライター／獣医師



〔プロフィール〕

麻布大学獣医学部卒業。動物病院勤務を経て、2013年よりサイエンスコミュニケーションに携わり、複数の大学、科学館などで研鑽を積む。現在は、ノンフィクションライターとして、「人と動物のかかわり」や「人物」をテーマに、その社会背景までを描くことをライフワークとしている。大学や研究機関のウェブサイト、科学雑誌などで記事を掲載。上記をテーマとしたワークショップの企画、運営も手がける。Forbes JAPAN オフィシャルコラムニスト。

Q1. ペットも感染したという報道を耳にしました。これまでに、どのような例が報告されているのでしょうか。

確かに、動物での感染事例がいくつか報告されています。

自然感染の事例では、米国の動物園でトラの感染がわかった事例や、欧米で感染者の飼っているネコに感染が判明した事例が、早い時期に報告されました。また実験により、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）に感染する動物種を調べる研究なども進められています。

4月に米国の科学誌 *Science* に掲載された中国からの研究報告では、さまざまな動物に対してSARS-CoV-2の感染実験を行ない、感受性のある動物種を調べた結果が紹介されました。その結果によると、ネコとフェレットで感染が成立することが明らかになったとされています。ただし、実験に用いた動物数が少ないこと、しかも遺伝的なバックグラウンドに近い個体が用いられた可能性があることなどから、信憑性には課題が残りました。

その後も、感染者の飼育するペット、それもネコにおけるPCR検査陽性の事例が複数報

告されたため、ネコで要注意という印象が強くなっていったように思われます。しかし最近では、国内外において感染者の飼育するイヌにおける感染事例も報告されています。

日本では8月に、感染者の飼育するイヌ2頭においてPCR検査陽性の結果が得られたことが報道されました。そのうち1頭については、すぐに行なった2度目のPCR検査の結果が陰性であったため、一時的にウイルス遺伝子が検出されただけで、感染が成立しているとまではいえない状況であったようです（Q4とQ5も参照）。SARS-CoV-2についてはまだわからないことが多いため、今後さまざまな動物を対象とした研究や調査が必要と考えられます。

Q2. とはいえ、自宅にもペットがいるので心配です。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に関して、ペットの感染を懸念する場合、「心配」には2つの意味が込められていると思います。一つは、ペットが感染することで、ペット自身に重大な健康影響があるのではないかと心配。もう一つは、感染したペットから自分たち人への感染がないかと心配です。

これまでに、SARS-CoV-2に感染したと思われるイヌとネコの事例、感染実験の事例のほとんどは、無症状であったことが報告されています。また現在のところ、感染のわかったイヌやネコから、人へ感染したという事例は報告されていません。COVID-19は、あくまで人と人との間で流行し、症状を示すことの多い感染症と見るべきとされています。

そしてここで重要なのは、イヌやネコの感染事例では飼い主が感染者であった場合が多く、人がペットへの感染源である可能性が高いということです。このことを受けて、米国疾病対策センターは、飼い主に感染がわかった場合、ペットの世話は別の人が行なうこと、普段から必要以上の濃密な接触は避けることなどを推奨しています。

後者は、さまざまな人獣共通感染症対策という視点からも、つねつね強調されてきたことです。ペットの飼養の基本に立ち返り、考える機会とするといよいのではないのでしょうか。

Q3. それでも注意、警戒しておくべきことはありますか？

イヌやネコでは、SARS-CoV-2の感染があつ

ても明確な症状が出ないケースが多いことを考えると、人からペットへ感染が広がってもわかりづらいといえるかもしれません。この点は留意すべきだと思います。

そこで、とくに多くの感染者を出したイタリアで行なわれた、イヌとネコにおける大規模な疫学調査の結果を紹介します。今年の3月から5月に、イタリア北部に住むイヌ540頭とネコ277頭を対象とした調査です。この817頭は動物病院を健康診断などで受診しており、一部に呼吸器症状のある個体も含まれていましたが、多くは見た目上健康な個体で構成されていました。結果は、PCR検査で陽性を示すイヌとネコはおらず、抗体検査においてイヌの3.4%とネコの3.9%がSARS-CoV-2の抗体をもっていることがわかりました。

またそのうち、背景の明らかなイヌ180頭とネコ60頭の結果を抽出すると、SARS-CoV-2の感染者が出た家庭で飼育されていたイヌの12.8%（47頭中6頭）、ネコの4.5%（22頭中1頭）で抗体検査陽性となりました。対して、感染者のいない家庭で飼育されていたイヌの陽性率は1.5%（133頭中2頭）、ネコは2.6%（38頭中1頭）でした。この結果は、とくに感染者の出た家庭のイヌにおいて抗体保有率が高い傾向を示しています。とはいえ、全体の結果から見て、人からペットへの感染が高率かつ容易に起こることはないといえそうです。また同調査では、雌雄や年齢によるちがいも比較され、メスよりもオスで抗体保有率が高いことなどが報告されており、興味深いところです。

前述のとおり、実験によって感染する動物種を特定する研究や、散発的な飼育動物への感染事例は、これまででも報告されていました。しかしそれらには、実験に用いられた個体数とその背景などに課題が残り、後者は偶然発見された事例であることなどから、ペットへの感染拡大の全体像をとらえるには不十分なものでした。それを考えると、このような大規模疫学調査の意義は大きいと思われる。

また、東京大学らの研究チームからは、ネコどうしの感染伝播が容易に起こるという研究結果も報告されています。人からネコへ感染した場合、そのネコを感染源に、同居するネコへ感染が広がるリスクが高い、という結

果です。このことからやはり、人が家庭内に感染を持ち込むことは、同居する家族のため、ペットのためにも徹底して回避すべきということになります。

Q4. 話題の中にあつた、PCR検査が陰性で、抗体検査が陽性とは、どういふことでしょうか？

PCR検査では、ウイルスの遺伝子の存在が検出されるのに対し、抗体検査では、ウイルスに感染することによって身体の中でつくられる抗体（タンパク質）が検出されます。PCR検査は「今そこにウイルスがいる」証拠を見つけるのに対し、抗体検査は「過去にウイルスに感染した」痕跡を確かめるというイメージです。

抗体は、次に同じ抗原（この場合、SARS-CoV-2）が侵入してきたとき、抗原に結合し、「こいつが悪者だ！」と知らせる免疫の重要な役割を担います。感染後すぐにつくられてすぐに検出されるものではないため、一定期間たたなければ陽性判定はできません。

検査で何を確かしているのかは、情報を読み解く際、大切なポイントになります。

Q5. 動物とのかかわりまでを考えている余裕がない、というのが正直なところかもしれません。

前述のように、現在の調査や研究では、人とペット（動物）の間では、活発な伝播がないといえる結果が多く得られています。そうすると、まずは人と人との間での感染対策に傾注するのは当然です。ですが、SARS-CoV-2およびCOVID-19と、動物がかかわるニュースなどを見聞きしていると、そこには感染症の基本を学べるエッセンスが含まれているように思える場合が多々あります。

たとえば、一般的なインフルエンザもそうですが、人がかかってペットはかからない病気があつた。これはなぜ？と思いませんか。ペットは野生に近い丈夫だから……といった考えはさすがに減つたかもしれませんが、人よりも免疫や抵抗力が強いからと思われるがちです。じつはそうではなく、ウイルスは種類ごとにそれぞれ基本的に感染する生き物（宿主）が決まっているのです。人を宿主とする

ウイルスは、人に感染すると強い症状を出すこともありますが、宿主以外の動物では感染が成立しないため、症状が出ることもありません。そのまた逆もしかりです。

なぜそのようなちがいが生じるのでしょうか。ウイルスは、自分の力だけでは仲間を増やせないため、宿主の細胞の中に侵入し、その機能や材料を利用します。「感染」とは、ウイルスがこのとき、目的の細胞に付着・侵入し、増殖を始めることをいふのです。宿主となる動物の細胞ではこれが可能ですが、それ以外の細胞では、付着と侵入を果たすことができません。これが宿主の決まる一つの要因となります。

ちなみに、SARS-CoV-2のもともとの宿主はまだ突き止められていません。ジャコウネコ、コウモリなどの名前が取りざたされていますが、一つ言えることは、元の宿主では重症化しないのに、それが人に感染するとCOVID-19として重症化する可能性もあるということです。これが、人獣共通感染症（人とその他の脊椎動物の双方が罹患する感染症）のやっかいなところなのです。

現在、人に感染するとわかっている病原体のうち、なんと60%以上は人獣共通感染症にあたります。一部特殊なウイルスなどは別として、病原体一つに1種の宿主という単純なものではないため、SARS-CoV-2についても、宿主の特定などさらに調査と研究を重ねる必要があります。

このように、人と動物のかかわりやちがいという視点でニュースを見直すことで、そもそも感染するとはどういうこと？など基本的な疑問が生じ、それを解消する機会にもつながります。報道やネット情報に振りまわされるのではなく、素朴な疑問を大切に、機会があるごとに自ら調べて学ぶ姿勢が重要ですね。

※本文は、2020年8月までの情報をもとに執筆されています。

おもな参考文献

- ・「動物の感染症」近代出版、2002。
- ・「最新 家畜微生物学」朝倉書店、2001。
- ・Paterson Et. et al.: Evidence of exposure to SARS-CoV-2 in cats and dogs from households in Italy. *Bio. Rxiv.*, July 23, 2020.

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（2020年4～9月）報告します。WebサイトのJASC commonsでは、詳細を掲載しておりますので、ぜひご覧ください。

支部会

令和2年度 JASC 静岡支部総会開催

開催日 2020年5月17日（日）

会場 JASC 静岡支部

JASC 静岡支部総会を開催しました。4月16日、全国に対象拡大した新型コロナウイルス対策特別措置法により中止も検討しましたが、オンライン会議システムにチャレンジすることの賛同を得て実施することができました。ふじのくに地球環境史ミュージアム早川宗志准教授による世界農業遺産「静岡の茶草場農法」基調講演をいただき、静岡のサイエンスコミュニケーションの新たなかたちの第一歩を踏み出しました。



「はじめての実施報告書・投稿論文の書き方講座（3回シリーズ）」第1回開催

開催日 2020年7月12日（日）

実施 JASC 静岡支部オンライン会議

JASC 静岡支部では、支部会員のリテラシー向上をめざし、多くのメンバーが JASC 協会誌へ投稿できるようになるためのオンライン勉強会を開催しました。講師は、静岡科学館・く・る、および静岡大学非常勤講師の坂田尚子さん、参加者は支部会員11人でした。初回は、初心者も取り組めるように、論文作成の「いろは」をやさしく解説していただきました。自分の活動を評価するために、報告書などにまとめることの重要性を学びました。

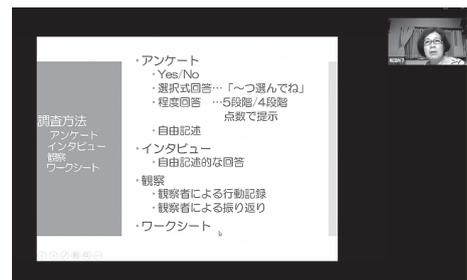


「はじめての実施報告書・投稿論文の書き方講座（3回シリーズ）」第2回開催

開催日 2020年9月6日（日）19:00～20:40

実施 JASC 静岡支部オンライン会議

JASC 静岡支部では、支部メンバーが JASC 協会誌へ投稿できるようになるためのオンライン勉強会を開催しました。第1回同様、講師は静岡科学館・く・る、および静岡大学非常勤講師の坂田尚子さん、参加者は支部会員8人でした。今回は、JASC 協会誌に掲載された記事2報を全員で読み比べ、どのような点に留意して書いたらよいか、意見交換しながら理解を深めることができました。

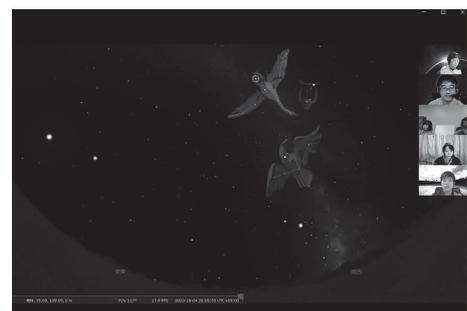


「しずおかサイエンスレクチャー(4) プラネタリウムのお仕事とは一今夜の星空解説つき」を開催

開催日 2020年10月4日（日）15:00～16:30

実施 JASC 静岡支部オンライン会議

多摩六都科学館天文チームの齋藤正晴さんに、みんなの憧れの職業の「プラネタリウムのお仕事」について、大切にされている「裏話」も含めてご紹介いただきました。静岡県外からの参加者もあり、参加者数は32人（中学生以下8人）でした。聞きやすい星空解説をするために、齋藤さんが毎日されている「いろいろ売り」の口上をみんなで発声練習したり、「自分が大切にしていたもの」をまず絵で表現し、次に単語で、最後に文章にして、よい解説をつくる体験をしたり、オンラインであっても、ともに体験できる内容でした。



議論の場へようこそ——

本誌は、意見交換のための「情報交換誌」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。

「執筆要項」および「投稿フォーム」更新のお知らせ

編集委員会では、かねてより投稿者や査読者の利便性を図るべく検討してまいりましたが、2019年6月より投稿のシステムを一部変更し、それに合わせて「執筆要項」および「投稿フォーム」を更新しました。今後、投稿に際しましては、日本サイエンスコミュニケーション協会のホームページの「ジャーナル」欄をご参照いただきたくよろしくお願いいたします。

更新内容の概要は以下のとおりです。詳細はホームページでご確認ください。

1. **原稿（英文要旨・テキスト）**は、「MS-Wordファイル」もしくは「テキストファイル」をお送りください。これまで受け付けていたPDFファイルは、今後は受け付けません。
2. **原稿（レイアウト）**のレイアウトサンプルは「執筆要項」のページからダウンロードできます。「記事用」および「実践報告・総説・論文用」に分かれていますので、該当するレイアウトサンプルを選んでください。MS-Word形式になっていますので、これに原稿の本文を流し込み図や表を挿入してみて、投稿しようとする原稿が規定のページ内に収まり、かつ全体のレイアウトがわかる原稿を完成させてお送りください。
3. **原稿の分量（字数）**を、これまでの概数でなく、実際に近い字数としました。この結果、刷り上がり1ページは約2,700字換算（文字だけの計算。実際はここから図や写真の分量を差し引く）となり、「記事」および「実践報告・総説・論文」の全文字換算は以下のようになります。
 - ・「記事」：20字×45行×3段組、刷り上がり2ページ以内（全文字換算で4,000字まで）
 - ・「実践報告・総説・論文」：31字×45行×2段組、刷り上がり8ページ以内（全文字換算で20,000字まで）

（編集委員会）

● 記事

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

● 実践報告

内容の中心	サイエンスコミュニケーションに関する実践報告
カバーする範囲	実践報告など
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同種の報告がないもの ②実践の全体像が示されている ③有用性 ④報告の視点が明確である ⑤読者に読みやすい

● 総説

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特定の領域の全体像が示されている ⑤読者に読みやすい

● 論文

内容の中心	独創性のある調査研究や理論
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 （「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

一人ひとりの障害特性に応じた学習支援

特別支援学校における理科実験の実践報告

キーワード 障害特性, 理科実験, 特別支援

河合信之 Nobuyuki KAWAI
神戸市立塩屋中学校教諭



受付日 2020年5月16日

受理日 2020年6月4日

1. はじめに

特別支援学校に在籍する生徒の障害の重度、重複化、多様化が進み、これまで以上に一人ひとりの教育的ニーズに対応した適切な指導や必要な支援が求められている¹⁾。特別支援学校高等部学習指導要領には、指導方法や指導体制の工夫改善について「生徒の障害の状態や学習の進度等を考慮して、個別指導を重視するとともに、授業形態や集団の構成の工夫、それぞれの教師の専門性を生かした協力的な指導などにより学習活動が効果的に行われるようにすること」²⁾と記されている。

著者はこれまでに特別支援学校高等部の理科を担当し、肢体不自由生徒への実験観察授業を数多く実践してきた。ここでは肢体不自由児研究協議会の研究授業における取り組みを科学コミュニケーションの観点から、障害生徒への教材や指導の工夫、および学習支援のあり方に注目して報告する。

2. 授業に向けて

2.1 授業における体験学習の内容

高等部総合グループの生徒たちは自然の変化や現象に気づき、興味・関心をもったり疑問をもったりすることができる。また手指を使って物づくりや実験に取り組むこともできる。しかし日常生活で自然現象を学ぶ機会は少なく、映像で見る機会はあっても実際に触

れ扱う実験・観察などの実体験は健常者よりもはるかに少ない。これらの状況を踏まえて、高等部選択グループ理科の授業では年度当初よりほぼ毎授業で実験観察を取り入れてきた。1学期は「空気のはたらき」の単元で、空気鉄砲で圧縮空気の力を体験したり、アルミ缶を使った大気圧の実験をしたり、段ボールを使った空気砲をつくったり、真空容器では音が伝わらないことを実験したりした。また気圧と沸点の関係を調べたりするなど、空気のさまざまなはたらきを学習した。2学期「畑で採れる作物」の単元では、校庭の菜園や写真で野菜の結実のようすを学習したのち、野菜や果実のつくりを観察した。例えばダイズやゴマの実の付き方を観察したのち、各自で脱粒したり、畑から抜いたままのダイコンのひげ根を観察したりした。その結果、ある生徒は自発的に家庭で栽培しているトマトを観察し、その生育状況を授業で説明したり、収穫した果実を授業に持参してその結実のようすを発表したりした。2学期後半では「紅葉」の学習で、多様に紅葉した葉やどんぐりを手にして、その名前や形のちがいを学びながら標本づくりに取り組んだ。いずれの体験学習においても生徒たちは教材に興味をもって取り組み、目前の変化に目を輝かせた。また「なぜ、そうなるのだろうか？」という発問に考える理由を活発に発表して理解を深めることができた。

今回の研究授業では、身辺にあふれながら生徒らが科学的に考えることがほとんどない光の色を取り上げた。近年、実用化され急速

に社会に広まっている発光ダイオードを利用した光の3原色とその混色、3原色の利用に対する生徒たちの興味・関心を高め理解を深めることを目的として授業を立案し、実施した。

2.2 生徒の障害特性と学習支援

2.2.1 生徒の障害特性と教材

生徒4名の身体機能の共通点は、①重複障害、②腰掛座位が可能、③手に障害、④聴ける・話せる（会話によるコミュニケーションが可能）である。したがって生徒らは机上で実験を行ない、説明を聴いたり自分の意見を発表したりすることが可能である。ただし、手に障害があるため、おもに片手でかつ簡単な操作で生徒自身が実験可能な方法と手立てを検討した。その結果、光の3原色の発光ダイオードとカップを使った加色混合³⁾が実験可能な教材であると判断し授業計画を立てた。

2.2.2 個々の障害特性と学習支援

共通点はあるものの個々の生徒の障害はそれぞれ異なり、その障害に応じた支援が必要である。4名の障害特性とその障害に応じた学習支援を表1にまとめた。障害の種類と内容は以下のように多岐にわたり、障害の多様さと複雑さが生徒の学習を困難にしている。

〈精神障害〉

- ・「てんかん」脳の神経細胞が突然一時的に異常な電気活動（電気発射）を起こすことにより発作（てんかん発作）が発生する。（生徒KN）
- ・「高次脳機能障害」事故（脳外傷）によって

表1：生徒の障害特性に応じた個別の学習支援⁴⁾(例：障害特性A→学習支援a)

名前	生徒の障害特性	個別の学習支援
Y 高1 男	(A) 脳挫傷による右半身麻痺で右手が使えないが左手で作業ができる。 (B) 知っていることはよく発言できるが、質問の内容を考えて答えることは困難。 (C) 右上方向が見えにくい。	(a) 左手だけの作業が困難なときは手助けする。指先を使う作業では器具を使いやすい位置に配置する。 (b) 話し手を見て聴き、その内容を理解できるように傍で呼びかける。発問時に実験時のようすを話して思い出させる。 (c) 本人の右上方向の視野に人や物、文字を入れない。
U 高2 男	(A) 脳性麻痺。 (B) 右凸側わん、(脳性麻痺と右凸側わんにより)左手の作業が困難。 (C) 注目されると照れて声が小さくなる。	(a) 手順を一つずつ確認しながら作業を進めさせる。 (b) 上肢が左下がりになるため、座り直しやクッションを使って姿勢を正して左手を使いやすくする。 (c) 返事ができないときは話すように促し発言を待つ。
Y.N 高2 男	(A) 形成麻痺による運動障害および知的障害から依頼心が強い。 (B) 言葉を覚えることは苦手。 (C) 数は数えられるが不確実。	(a) 実験を自分で進められるように手順を質問する。 (b) 大事な語は教師の後を繰り返し復唱させる。 (c) 本人と一緒に声に出して数える。
KN 高2 男	(A) てんかん、環境の変化に対応できず物を投げる、机を倒すなどのパニックを起こすことがある。 (B) 対象物が遠くなると見えない。 (C) 5文字以上の単語は覚えられない。	(a) てんかん発作やパニックを起こしそうになったら担当者と廊下に出て、落ち着いたら授業に戻る。 (b) 本人の机上に色見本を用意して見せる。 (c) 大事な語は教師の後を繰り返し復唱させる。一人で言えたら褒める。

脳が損傷されたために、認知機能に障害が起きた状態。(生徒Y)

<発達障害>

- ・「LD」(生徒全員)
- ・「自閉症スペクトラム」(生徒全員)

<知的障害>

- ・「記憶、知覚、推理、判断などの知的機能の発達の遅れ」(生徒全員)

<身体障害>

- ・「視覚障害」(生徒Y, 生徒KN)
- ・「肢体不自由」(生徒全員)

これらの障害に応じた学習支援を行なうために、教師らは個々の障害特性を十分に理解したうえで、表1に示したような学習支援を計画し準備して授業に臨んだ。

2.3 授業の主な流れ

①RGBカップを作成する→②混色したときの色を予想する→③原色を混合して色を確認する→④光の3原色の実用例を学ぶ。

2.4 加色混合の実験操作

写真1を入れた3つのカップ(写真2)から1~3個のカップを選ぶ。写真3で二重の紙カップの間に黒色画用紙を入れ、選んだカップを重ねて入れ、さらにセロテープでつない

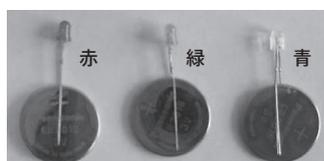


写真1：発光ダイオードを貼ったコイン電池



写真2：準備物

写真3：組み立て

だ2つの半透明カップを入れると、カップの上部全体が混合した色に光る(暗室で実施)。

3. 結果

障害特性が教科指導に及ぼす影響として、一木⁵⁾は上肢に障害がある子どもは書字や作業に時間がかかるまたは困難があることに触れている。これまでの実験観察授業においてその傾向は十分確認できたため、担当者(著者)に加えて2名の担当者が授業に加わり、個別に学習支援を行なった。その結果、生徒の個別実験が円滑に進み、教師の発問に対して生徒が活発に自分の考えを発表することができた。

生徒らは暗い教室の中で、半透明のカップが色とりどりに光るさまに見とれ、加色混合によって異なる色が現われることに感嘆の声を上げた。さまざまな色の可視光が3原色からできることを実験によって自ら確認できたことは、生徒に強い印象を与えたと考えられる。加色混合は、光の3原色の発光ダイオードをそれぞれ入れたカップごと紙カップを重ねて入れ、上から半透明のカップをかぶせるだけで混合した光が現われる。そのため、腕

や指先が十分に動かせない生徒でも、片手で簡単な操作によって自ら実験して確かめることができる。自分の興味・関心や疑問に従って「自分でできる」ことは、障害で活動を大きく制限された生徒にとってきわめて大きな意義をもつといえる。

授業の最後に、実験の実用例として、明石海峡大橋が光の3原色によってさまざまな色にライトアップされているしくみを映像で学習した。これによって生徒たちは光の色に対する興味・関心をさらに高めたようであった。このように身近にありながら科学的に考えることがほとんどないテーマであっても、適切な支援により、科学的な興味・関心を生徒にもってもらうことが十分できるといえる。

4. おわりに

今回の生徒たちは腰掛座位ができ、制限はあるものの手を自分の意志で動かすことができた。また知的障害があるものの自分の意見を発表できた。しかし、より重度で限られた運動能力や思考力しかもたない生徒、例えば仰臥位で眠しか動かせない場合や呼吸器装着の場合などでは、さらに制限された条件に働きかける教材や指導の工夫が必要になる。さらにいえば、これらの特別支援学校における教材や指導の工夫および学習支援は、特別支援学校だけに必要な取り組みではない。近年、インクルージョンの観点から、知的や情緒、肢体に(あるいは重複の)障害のある生徒が健常者と一緒に授業に参加することが増えてきた。このことから、障害生徒をも含めたすべての生徒が、自然への興味・関心を高め理解を深められる授業実践を通常学級においても求められていることといえ、引き続きさらなる検討を行なっていくことが重要といえる。

文献

- 1) 文部科学省：『特別支援学校高等部学習指導要領解説』、p. 119, 2009.
- 2) 文部科学省：『特別支援学校高等部学習指導要領』、p. 9, 2009.
- 3) 滝川洋三・吉村利明：『ガリレオ工房の身近な道具で大実験第3』、大月出版、1997.
- 4) 河合信之：『高等部総合G選択グループ理科学習指導案』、『兵庫県肢体不自由教育研究紀要』、pp. 73-76, 2013.
- 5) 一木薫：『肢体不自由児の教科指導(1) 障害特性が教科指導に及ぼす影響』、肢体不自由教育、187, pp. 46-49, 2009.

海外における在外邦人を対象とした科学コミュニケーション実践について

キーワード 科学コミュニケーション, 海外, 在外邦人, SCの需要

福成海央 Mio FUKUNARI

SciNeth (サイネス) 科学コミュニケーター/ワークショッププランナー



受付日 2020年7月30日

受理日 2020年8月29日

日本国内では科学館や研究機関のみならず、さまざまな団体が子ども向けの科学教育事業を実施している。一方、海外にも多くの日本人児童・生徒が生活しているが、「日本語で科学教育に触れる機会」というのは非常に少ない。そこで本稿では、私が現在オランダにて在外邦人向けに行なっている科学コミュニケーション活動（以下、SC活動と略す）の事例を紹介し、海外におけるSC活動の現状やニーズについてお伝えする。

1. 海外でSC活動を始めたきっかけ

私は2016年9月より、オランダのアムステルダム郊外にあるアムステルフェーン市に住んでいる。ここはオランダ国内最大の日本人コミュニティがあり、2020年1月現在、1618名の日本人が住んでいる¹⁾。私は夫の仕事の関係で移住したが、以前は日本科学未来館で科学コミュニケーター（以下、SCと略す）として勤務、その後もフリーランスSCとして活動してきた。その経験を海外でも活かしたく、同じくSC活動歴がありSTEM教育に関心のあった夫とともに2017年10月より当地にてSciNeth (サイネス) という名で起業し、おもに日本語でのSC活動を行なっている。

2. 活動事例

2.1 サイエンスワークショップ

毎月サイエンスワークショップを開催（新



写真：幼児向けワークショップの様子

型コロナウイルスの影響により、2020年7月現在は不定期開催）。テーマは生物から機械工学まで多岐にわたり、開催スタイルもさまざまだが、おもに幼児/小学生以上と対象を分け、1時間程度の内容を毎回参加者募集型で行なっている。また夏休みなどは高学年～中高生向けに電子工作や3Dプリンタ体験など数時間かけて取り組む特別ワークショップを開催している。

2.2 プログラミング教室

幼児～高校生を対象にプログラミング教室を開催。こちらは入会制で毎月1回の講座を開催し、現在50名ほどの受講者がいる。駐在員家庭において帰国後に日本で始まっているプログラミング教育を意識しての参加のほか、日本語でできる習い事の一つとして人気がある。2020年3月以降は新型コロナウイルスの影響もありオンライン受講も可能とし、日本に帰国後も受講を続けている生徒もいる。

2.3 日本の研究者とのトークイベント

日本とオランダで双方向に対話できるオンライントークイベントを実施した。また、日本の研究者が出張などでオランダに来る機会に、会場参加型トークイベントも実施した。これらは日本語で研究者の話を聞いて質問ができるということであまり人気があった。

2.4 ボランティアなど、学生活動の受入・支援

駐在員家庭の高校生の多くはインターナショナルスクールに通学し、日本の大学進学に有利なため、国際バカロレアプログラムを履修している生徒が多い。その必須単位であるCAS (Creativity, Activity, Service) 活動の一つとして、ボランティア活動の受入・評価をしている。また日本人留学生など大学生のボランティア受入や活動の支援を行なっている。

2.5 情報収集、情報発信

オランダ国内の科学館レポートや科学イベントに加え、長期休みに日本へ一時帰国する子ども向けに、日本の研究機関や大学のイベント、一般公開なども情報収集し発信している。その他、海外からも応募できる科学系のコンテストもリサーチしている。情報発信には、Facebookやwebサイト、独自のメルニュース配信などを利用している。

2.6 オランダ社会と日本人コミュニティを つなぐSC活動

2020年2月以降、オランダでの新型コロナウイルス関連の情報収集・発信を行なっている。まず2月末にオランダ国立公衆衛生環境研究所など政府関連組織の公式サイトをまとめて一次情報先を明らかにし、当地で生活するうえで知っておかなければならない公式発表をいち早く日本語訳して発信した。これらはオランダ日本国大使館が在蘭邦人向けに情報発信を行なう以前より取り組んでおり、とくに初期の混乱期に役立ったとして多くの反響を得た。

次に、子ども向けスライド「コロナウイルスってなんだろう?」を、制作元の藤田医科大学の許可を得て、ライデン大学日本語学科協力のもとオランダ語訳を作成し、ヨーロッパでアジア人差別の話題が多かった初期のころに、地元コミュニティへの理解促進の資料として誰でも自由に使えるようにした。

その後、規制緩和による小学校登校再開時や博物館など文化施設の再開時には、政府発表の注意点や関連機関が公開している再開プロトコルなどを調べ、日本語にまとめて発信した。これらも在蘭邦人が冷静に状況をとらえ、自らの行動を決める指針になったと多くの感想をいただいた。

他にも、2020年7月に法改定され在住外国人も全員ドナー対象となった臓器移植法の解説・啓発など、オランダ社会で生活するうえで重要な情報を、科学コミュニケーションの視点で解説・発信している。

3. 海外でのSC活動の需要と今後の展望

以上、約3年間のオランダでの活動から、海外の日本人コミュニティにおける日本語でのSC活動についてまとめる。

3.1 課題1：日本の研究者・研究機関との連携強化

日本にいれば、科学館などのイベントで日本人研究者に会える機会がある。それは海外では難しいが、じつは多くの研究者が出張や留学で日本から海外に来ている。こういった

方たちに協力していただき、海外でも日本語で研究者と接する機会をもっとつくりたい。またオンラインイベントについても、今後も企画に協力いただける方を探したい。このような研究者との連携をどうやって構築するかは今後の課題である。

また、研究機関などが主催する科学関連のコンテストでは、参加資格が日本国内在住者であることが多く、海外からの応募が難しい。これについては「日本語であれば海外からも応募可能」など、海外在住者も参加しやすいように働きかけることができると考えている。

3.2 課題2：日本語教育など他分野知識を取り入れたワークショップ設計

活動のうえで盲点だったのが、参加者の日本語力のばらつきである。駐在員家庭でも、日本人学校生徒とインターナショナルスクール生徒では、語彙力や教科書で習って知っている科学用語などのちがいがあつた。また日本語に触れる機会として、国際結婚家庭の子どもたちの参加も多く、家庭内で日常的に日本語を使っているかどうかで、同じ年齢でも日本語力の差が大きかった。こういった言語レベルのばらつきがある集団へのワークショップは経験がなかったため、当初は試行錯誤の繰り返しであった。また最近では「日本語を学びたい外国人」からの要望もあり、日常会話も母語も日本語ではない子どもたちへのワークショップ実施という例もある。こういった状況を踏まえ、科学教育に加え、日本語教育の見直しも取り入れることで、今後よりよいワークショップを設計できるのではと考えている。

3.3 日本語で体験できるという大きなニーズ

当初はいくつかある日本人向け習いごとの一つとして考えていたが、思っていた以上に海外において日本語で科学に触れる機会がなく、じつは多くのニーズがあつた。日本では科学館に通い詰めていたような子が、言葉の面で現地科学館での体験に参加しづらく、また参加しても思うように質問ができないという現状がある。子どもたちは皆、親の仕事の

都合で海外生活をしている。その中でSciNethの事業は、親の希望だけでなく子どもたち自身のもっとやりたいという気持ちも強く、リピーターも多い。これは日本語でコミュニケーションがとれるということも大きな点であったと思う。またプログラミング教室では、インターナショナルスクールに通うバイリンガルの生徒で「すでに学校で習っているが、日本語でも学びたい」という子もおり、思考の基礎である母語で学び直したいというニーズもあつた。

このような「興味のある分野に母語で体験できないもどかしさ」というのが、海外に暮らす子どもたちにはつねにある。一方、ヨーロッパ各国の日本人学校や日本語補習授業校に連絡をとったことがあるが、類似の団体の情報はなく、機会があればオランダに来て参加したいという声もあつた。こういったことから、海外の日本人コミュニティにおいて「日本語で科学に触れる機会の需要」は多くのコミュニティに存在していると考えられる。

3.4 在外邦人を対象としたSC活動の可能性

本稿において、海外において日本語でのSC活動は大きな需要があること、またさらなる展開が期待できるということをお伝えできたなら幸いである。

もちろん、海外で起業したり、それだけで生活に十分な収入を得ようと思うと壁は大きい。しかし本稿に興味をもったSCや研究者がもしいて、海外に行く機会があつたら、ぜひ現地の日本人向けSC活動も検討してほしいと思う。日本人学校や日本語補習授業校など現地の教育機関と連携し、実験教室を開催したり、自分の研究分野の話をしたりといったことができれば、当地の子どもたちへ大きな影響を与えることができるだろう。世界中にいる日本語で学ぶ子どもたちにも、より深く科学に触れる機会が、今後ますます増えていければと願っている。

参考資料および追記

1) オランダ中央統計局オープンデータより、<https://www.cbs.nl/>

※SciNethの活動詳細は以下も参照。Webサイト：<http://scineth.com/ws/>、FaceBookページ：<https://www.facebook.com/scineth/>

科学館における企業と連携したプログラム開発 —— 製品ライフサイクルをテーマとした事例 ——

キーワード 科学館、企業連携、製品ライフサイクル、ワークショップ、SDGs

新井真由美 Mayumi ARAI
日本科学未来館

谷村優太 Yuta TANIMURA
日本科学未来館

池辺 靖 Yasushi IKEBE
日本科学未来館



(新井真由美)

受付日 2020年7月23日
受理日 2020年9月12日

1. 科学館における企業連携

各科学館において多様な形で企業連携による取り組みが行なわれているところであるが、日本科学未来館（以下、未来館と略す）においても、多くの外部組織と協力・連携しながらさまざまな科学コミュニケーション活動を企画・実施している。

企業連携において重要視されるのは、企業がもつ独自ノウハウや専門的知見を引き出してユニークな企画づくりとする点である。例えば、株式会社リコーとは、同社が2015年海老名市に新しい働き方や新しい学びの提供を通じて、地域・社会とともに未来をつくる「リコーフューチャーハウス」を建設したことをきっかけに、未来館からは実験教室のコンテンツを提供し、地域の青少年を対象とした人材育成に取り組んだ例がある¹⁾。また、バイオジェン・ジャパン株式会社と協働で実施した実験イベント「遺伝子ラボ」や「イデンシ工学研究所」は、同社の米国本社より遺伝子組換え実験のノウハウ提供を受け、日本の中高生向けのプログラムとして未来館で開発した例がある²⁾。さらに、自動運転技術開発に取り組んでいるビー・エム・ダブリュー株式会社とともに、小中学生向けの「自動運転ワークショップ」を開発した。同社から自動運転

につながる技術動向やユーザー側に必要なテラシーに関する情報提供を受けてプログラム内容に反映させた。また、マニュアルや材料一式をパッケージ化し、全国科学館連携協議会の加盟館が活用できる仕組みを整えた³⁾。

さらに、2018年には花王株式会社（以下、花王と略す）との協働で、「製品ライフサイクル」(図1参照)をテーマとしたプログラム「使うくらしと世界のつながり」を開発・実施した。以下、本稿では、日々の消費を通じて私たちの生活が世界とつながっていることの認識をめざした本プログラムについて、具体的事例としてその構成と内容を紹介する。

2. 「製品ライフサイクル」を考えるプログラム

花王は化学製品を扱うメーカーとして、石けん・洗剤をはじめとした暮らしを支えるさまざまな日用品の製造・販売を世界規模で行なっている。花王では、資源採取から製造・物流・販売・使用・廃棄・リサイクルに至るまでの製品ライフサイクルの各工程で生じている環境負荷を定量的に把握して見える化させ、あらゆる工程での環境負荷低減対策に積極的に取り組んでいる。そこには、ユーザーである消費者の商品選択や使用、廃棄する行為も含まれており、「いっしょにeco」と銘打った消費者向けの情報発信も行なっている。そ

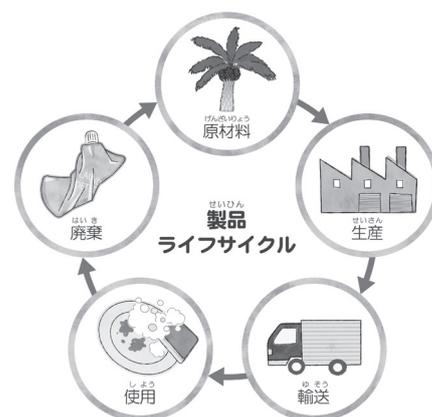


図1: 製品ライフサイクルのイメージ

こで、それら花王の知見を存分に活用して、「製品ライフサイクル」全体を見通しながらその背後に生じている環境負荷について考えることをねらいとしたプログラム開発を行なった。プログラムの参加者には、石けんや洗剤といった日用品を入口として、日々の暮らしの中で製品ライフサイクルを意識してもらいたいと考え、おもな対象を小学生とその家族（保護者含む）とした。

製品ライフサイクルには多くの段階があるが、とらえやすくするために、『原材料編』、『使用編』、『廃棄編』の大きく3つに分けて単純化し、3種類のワークショップを開発した(表1)。そしてプログラム全体を通して「身の回りの製品のライフサイクル」に着目し、最終的に「持続可能な未来社会の実現のために、

表1:「使うくらしと世界のつながり」シリーズの3種類のワークショップ

統一テーマ	身の回りの製品のライフサイクル				
製品ライフサイクルの各フェーズ	原材料	生産	使用	使用	廃棄
カテゴリ	『原材料編』		『使用編』		『廃棄編』
統一のねらい	持続可能な未来社会の実現のために、何が必要かを理解し、社会にどのようなしくみが必要か、個人の行動もどのように変える必要があるのかを考えられるようになる。 1. 製品ライフサイクルを理解する。私たちが使っている製品は、すべて原材料調達→生産→使用→廃棄の過程があり、それぞれの過程において地球資源を使っていることを知る 2. 一般の人々は消費者として、製品ライフサイクルの一部を担っていることに気づき、他の過程にも影響することを考える 3. 消費者の立場において、製品ライフサイクル全体に責任を持つ意識を醸成する				
題材	石けん ・ パーム油	水 ・ 洗剤	容器包装 ・ プラスチック		
サブタイトル	～家族で考える石けんとパーム油～	～家族で考える洗剤と水～	～家族で考える包装容器とプラスチック～		
コアターゲット	クラブMiraikan会員 小学4年生～6年生				
SDGsの視点					

何が必要かを理解し、社会にどのようなしくみが必要か、個人の行動もどのように変える必要があるのかを考えられるようになる」ことをねらいとした。各ワークショップは、簡単な実験や観察により科学的に理解を深める前半部分と、家族で対話しながら社会的課題やステークホルダーとの関係について考える後半部分からなる、2時間程度の構成とした。

3. 3種類のワークショップの紹介

『原材料編』は、食品・洗剤・化粧品などの原材料として世界中で幅広く使われている「パーム油」と、それをとりまく課題について考えるプログラムである。前半は、「石けん」が汚れを落とすしくみや、アブラヤシの実から採れる「パーム油」の優れた化学的性質について実験を交えて学ぶ。後半では、東南アジアのアブラヤシ農園を取り巻く課題を取り上げる。農園の経営者や労働者、ものづくり企業など、それぞれの立場のちがいについて参加者によるロールプレイで理解を深めつつ、どうしたら課題が解決できるのかを、参加者どうしで意見交換しながら考えるものである。

『使用編』は、生活のあらゆる場面で使用される水を通して、洗剤などの製品の使い方を考えるプログラムである。前半では、家庭での水使用のさまざまな場面を想像しながら、家庭に送られてくる前も、家庭から排出された後も、浄化が必要であること、また、その方法について実験と観察によって学ぶ。そして後半では、下水道局員や研究開発員などの

異なる立場の人物の意見を手がかりに、地球環境への負荷を減らすために自分たちにもできることはないかを考える構成である。

『廃棄編』は、プラスチック包装容器を題材に、製品の使用後について考えるプログラムである。前半は、ナイロン重合や吸水性ポリマーの実験、3Dプリンターの実演などを通して、プラスチックの優れた特徴や性質を学ぶとともに、自然界に排出されると環境への影響が懸念されることについても知る。後半は、洗剤のプラスチック容器に焦点を絞り、花王が指針とする4つのR（Reduce, Replace, Reuse, Recycle）という考え方も参照しながら、課題解決にむけて自分や家族でできることや、社会の中の新しいしくみのアイデアについて、参加者どうしで話し合うというものである。

本プログラムは、参加者が「使うくらしと世界のつながり」に意識を向け、地球規模で考える力を身につける一助となることを念頭に構成した。さらに、各ワークショップで身につく視点や考え方は、「つくる責任 つかう責任」をはじめとしたSDGs達成へ、小さいが確かな一歩となることを期待する（表1）。

なお、本プログラムのうち原材料編はアレンジを加えた形で、2020年4月より学校向けプログラムとして教材提供をはじめた⁴⁾。全国の小学校や中学校で広く利用されていくことが期待される。

4. おわりに

科学館が企業と連携することで、館だけで

は開発できないプログラムを提供することができ、これにより市民に新たな視点や考え方を届けることができるのではないかと。さらに、企業側としては、科学館との連携を通じ、次世代育成、環境保全、持続可能社会構築へ貢献することが可能となる。科学館と企業のめざす方向性が同じ場合、連携することで双方の目的達成が期待できる。

謝辞 本プログラムの企画・実施にあたり、花王株式会社様には多大なるご支援とご助言を賜った。ここに感謝の意を表す。また、本プログラムの実施にあたり、未来館科学コミュニケーションの石田茉莉奈、高知尾理、伊達雄亮、高橋麻美、田中健、沈晨晨、本田ともみ、毛利亮子、山本朋範（五十音順）が企画・開発を担当したことを申し添える。

参考文献

- 1) 「RICOH Future House」で体験学習サービスを開始～日本科学未来館と共同でプログラムを開発～（株式会社リコー ニュースリリース2015年3月10日）。https://jp.ricoh.com/-/Media/Ricoh/Sites/jp_ricoh/release/2015/PDF/0310_RFH.pdf
- 2) Biogen プレスリリース2017.2.2. 中高生向け実験イベント「遺伝子ラボ～光る大腸菌から考える私たちと未来の医療～」。https://www.biogen.co.jp/ja_JP/news-insights/japanaffiliatenews/2017-02-02-news.html
- 3) 「自動運転」ワークショップ、BMW(株)と共同開発し全国の科学館で実施（日本科学未来館科学コミュニケーションブログ）。<https://blog.miraikan.jst.go.jp/event/20200302bmw.html>
- 4) 日本科学未来館、学校向けプログラム「パーム油ってなあに？～私と世界とのつながりを探る～」提供開始（2020）。<https://www.miraikan.jst.go.jp/guide/group/forschool/WhatsPalmOil.html>

パーム油を通して世界とのつながりを探る 学校向けプログラムの開発と実践

キーワード 科学館、企業、ワークショップ、学校教材

中島 朋 Tomo NAKAJIMA
日本科学未来館

新井真由美 Mayumi ARAI
日本科学未来館

谷村優太 Yuta TANIMURA
日本科学未来館

池辺 靖 Yasushi IKEBE
日本科学未来館



(中島 朋)

受付日 2020年7月21日
受理日 2020年9月1日

1. はじめに

今後、人類が持続的に豊かに暮らしていくために、地球環境問題や、世界中のさまざまな地域で生じている貧困や格差といった社会問題など、解決しなければならない多くの課題が指摘されている。それらの地球規模課題は、私たちの日々の暮らしとさまざまな形でつながっているが、問題が生じている現場を直接目にするのは少なく、自分たちにもかかわる問題であるという認識をリアルにもつこともなかなかできない現状である。そこで、自分たちの日々の生活の背後には多様な地球規模課題が紐づいているということを認識することがまずは必要だと考え、日本科学未来館（以下、未来館）ではさまざまな対話型プログラムを開発してきた。

2018年より実施してきた対話型ワークショップ「使うくらしと世界のつながり～家族で考える石けんとパーム油～」（花王株式会社との協働開発）も、その一つである。このワークショップは、ペアで申し込んだ児童とその保護者に、観察やロールプレイングなどのアクティビティを通して対話をしながら進めるもので、会員限定のプログラムである。このワークショップの実践を通して、消費者の一人としてパーム油を取り巻く問題を身近

に感じ、自分と世界とのつながりを認識できたことが参加者の発表やアンケートによりわかった。また、小学校社会科では、日本と他国とのつながりを学ぶ単元、道徳では国際理解や国際貢献、家庭科では消費生活と環境を扱う単元がある。パーム油をテーマとして地球規模課題を取り上げる本ワークショップの内容は、学習の単元との親和性が高く、さらに私たちの身近な製品と結びつけて考える機会の創出にもつながると考えた。さらにパーム油に関する問題は、国連SDGsにも深く関係するとともに、ステークホルダーが対話によって解決の道筋をつけようとしているモデルケースとしても学ぶべき対象であると考えた。

以上の理由から、より広く全国の小学生にもこの問題を自分事としてとらえる機会を提供するため、学校向けにプログラムを改変し、希望する教員らへの教材一式の提供を開始した。本報告では、授業の内容と開発したツールについて概要を紹介するとともに、新渡戸文化小学校での実施結果、および今後の展望について述べる。

2. プログラムの概要

パーム油を原材料とした製品には、石けん・洗剤から食品や化粧品など多くの日用品があり、ほとんどすべての人が日常的に接点をもつ

ている。2018年から実施してきた既存プログラムでは、石けんを入口として、その原材料としての優れた性質を化学的に理解するとともに、生産から消費にかかわるさまざまなステークホルダーの存在を知り、消費者としての自分の責任について考えてもらう120分のプログラムであった。その既存プログラムを、小学校での授業の枠組みに合うように、45分授業2コマで、それぞれ以下のように狙いと内容を絞って改変を行なった。

1時限目：身近なパーム油製品から、世界と自分とのつながりを探る（基礎編）

狙い：身近な製品が自分のところに届けられるまでにさまざまな人がかかわっていること、また自然の恵みを利用して生活できていることを認識し、世界と自分とのつながりをとらえ直す。

内容：事前学習として、家庭内にある製品のうち植物油やパーム油を原材料として使用しているものを各自で探してくる。そして授業では、パーム油を使用している身近な製品の一例としてアイスクリームを取り上げ、その製造、原材料調達はどこで誰によって行なわれているのかを学ぶ（図1）。

2時限目：世界が抱える問題（児童労働）について解決策を考える（発展編）

狙い：普段使用する製品の背景には、さまざまな問題もあることを認識し、世界が抱える

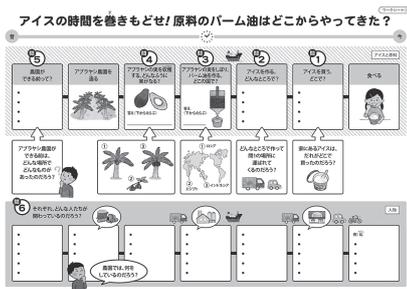


図1：1時限目のワークシート



図2：2時限目のワークシート

問題に対して私たちにもできることがあることを理解する。

内容：小学生がより自分事として問題に向き合えるように、インドネシアのアブラヤシ農園で働いている、児童たちと同年代の少年から手紙が届いたという設定で授業をはじめ。手紙が届いたというのは架空の設定だが、その内容は現地の様子を詳しく知る関係者への取材に基づいており、劣悪な労働環境下の農園で働く両親と家計を支えるために、学校に行けずに仕事を手伝わなければいけない現状について助けを求めたものである。そして、少年の悩みを解決するためには、誰がどのようなことをすればよいのかについてグループで議論しながら考える（図2）。また、消費者としてできることの一例として、より適切な方法で生産されたパーム油を認証する制度（RSPO）についても紹介し、持続可能なパーム油の生産についての学びを通して、各々の児童が認証商品の選択など、これからどんなことに取り組みたいかを考える。

授業ツールの工夫： 教員から全員に対して示す資料は、パソコン用スライドの形式および黒板に直接貼るマグネット形式の2とおりを用意した。事前学習シートとグループで取り組むワークシートは、児童が日々の生活と世界のつながりを自身で気づくことができるよ

うに設計した。そして、少年へ手紙の返信を書くという行為によって、児童一人ひとりが授業を振り返り、新たに抱いた自分の気持ちを記憶にとどめることをねらった。さらに、児童たちがパーム油の生産現場に対してより具体的なイメージをもてるように、原料であるアブラヤシの実の実寸大模型も製作した。

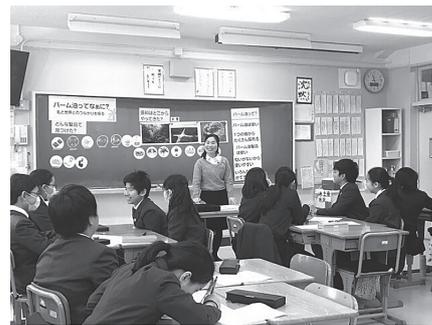
3. 実践とその結果

本教材（マグネット形式）を使った45分2コマ分の授業を、新渡戸文化小中学校（東京都中野区）の小学6年生を対象に実施した（2020年2月10日）。授業の実施は同校の教員が行ない、設計どおりに授業が進行するかどうか、用意したワークに児童たちが狙いどおりに取り組めるかどうかを確認した。

1時限目における児童たちの主要なワーク（製品のアイスクリームから原料調達現場のアブラヤシ農園までの過程を、グループで話し合いながら想像して、ワークシートを埋める）については、児童間で活発にやりとりが行なわれた。各工程でかわる人物を想像するところでは教員のガイドが必要な場面もあったが、ワークシートの使い方については迷う児童はほとんど見られなかった。

2時限目の主要ワーク（児童労働の解決策をグループで議論しながら考える）では、企業や政府などそれぞれの立場でできる解決行動についてさまざまな意見が出され、ワークシートも想定どおりに活用できていた。教員が提示するヒントカードを参考に、児童たちが議論を深める様子も見られた。また、少年への返信を書くワークシートにも、児童たちは架空の手紙のやりとりの設定に誤解や戸惑いをみせることなく取り組むことができた。その内容には、パーム油に関する問題の解決に向けて、教員が情報提供をしたRSPO認証商品の選択だけでなく、啓蒙ポスターを制作する、インターネットを通じた児童労働に関する情報発信を行なうなど、問題を自分事化し、具体的な行動まで思考した事例が多く見られた。

2コマ分の授業を通して、教員から児童への情報提供は、合計46枚のマグネット資料お



写真：試行授業の様子

よび写真資料（投影スライドの場合は36頁）を順番に見せながら行なわれた。資料点数の多さからやや取り扱いに困難が見受けられたものの、教員は全体の進行を想定どおりに行なうことができた。

4. 今後の展望

グループワーク中に児童間の対話が滞る様子も見られたため、対話をより促すための、教員による問いかけ例を指導案に追記するなどの改善を行ない、完成したプログラムを未来館のホームページ上で公開した¹⁾。本プログラムは、パーム油に関する問題として児童労働に焦点を当てているが、発展的な活用も見据えて、熱帯雨林の減少や生物多様性の消失、労働者の健康被害など、他の問題に関する写真や解説も合わせて提供している。だれでも無料利用申請が可能で、学校現場だけでなく科学館や博物館などでも広く活用できる。今後、全国の教育現場で実施を重ね、狙いの達成度や児童にとってどのような学びの場となっているのか評価を行ないたいと考えている。ともに、本プログラムに取り組んでいた小学校や科学館などの団体を募集している。

謝辞 本プログラムを制作するにあたり、ご協力いただきました花王株式会社様、WWFジャパン様、そしてプログラムの実施協力を快く引き受けてくださった新渡戸文化小中学校の蓮沼一美先生に、深く御礼申し上げます。

文献

1) <https://www.miraikan.jst.go.jp/resources/provision/whatispalmoil/>

先端科学技術の社会実装をテーマにした参加型演劇の試み

—— コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP
「私たちが機械だった頃」を事例として ——

A trial of participatory drama with the theme of social implementation of advanced science and technology
A case study of collaboration project “When we were machines”

◆キーワード◆ 演劇, 協働, 共創, 対話の場, 市民参加



(種村 剛)

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

■ 要 旨

報告者は、札幌の劇団「弦巻楽団」と協働し、2019年7月13日に、コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP「私たちが機械だった頃」（以下、「機械だった頃」）を実施した。「機械だった頃」は幕間に観客どうしが劇で扱った先端科学技術の社会実装について「話し合う時間」を設けた参加型演劇である。このイベントの特徴として、「演劇の専門家と科学技術コミュニケーションによる協働・共創」と「科学技術の社会実装についての対話の場」の2点がある。企画の意図は、演劇の専門家が制作に関与することで、科学技術のメリットとデメリットだけではなく、登場人物の主張の背後にあるコンテキストを観客に伝えることである。本報告では「機械だった頃」の実施概要を整理したうえで、幕間の「話し合う時間」がどのように機能したのかを、事後のアンケート結果および関係者への事後の聞き取りをもとに紹介する。

受付日 2019年12月10日
受理日 2020年5月16日

1. 演劇を用いた科学技術コミュニケーション実践と「機械だった頃」の位置づけ

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(以下、CoSTEP)は、科学と社会をつなげる科学技術コミュニケーションを養成する組織である。「機械だった頃」は、報告者が2015年度よりCoSTEPで行なっている演劇を用いた科学技術コミュニケーション手法の開発・実践活動の一環である(表1)。

演劇と科学技術コミュニケーションに関連する国内の先行研究として、高専における科学技術をテーマにした演劇制作とその教育効果についての事例紹介¹⁾や、エジンバラの国際サイエンスフェスティバルで実施されている、演劇を用いて科学的知識を教える幼児向けのプログラムの紹介²⁾がある。またリスクコミュニケーションの養成や代理出産の是非をテーマとした後期教養教育課程のプログラムに、シ

表1: 報告者の演劇を用いた科学技術コミュニケーションの開発・実践活動

実施日	タイトル
2016年1月24日	未来の車窓から～4人の対話を通じて自動運転車開発の是非を考える～*
2016年1月24日	ゆきの日の話。
2017年1月29日	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～†
2018年1月28日	二重らせんは未来をつむげるか?～討論劇で問うヒト受精卵へのゲノム編集の是非～†
2019年1月27日	その時、あなたは埋め込むか?～討論劇で問う生体IoTを用いた健康管理の是非～†
2019年7月13日	コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 私たちが機械だった頃
2020年1月26日	“わたし”は機械で取り戻せるのか?～討論劇で問うブレイン・マシン・インターフェース開発の是非～†

* CoSTEPの実習の一環として受講生が実施。
† 一般参加者を募集し、陪審制度を模した評決ワークショップを実施。

ナリオづくりやロールプレイなどの演劇的な手法が応用されていることが報告されている³⁾。一方、報告者の実践は、演劇を作品として完



写真1:「私たちが機械だった頃」の一場面(写真提供:弦巻楽団)

14:00と18:00の1日2回の公演では、前日までに80席分用意したチケットは完売し、満員御礼となった。実際の来場者はそれぞれ80名と81名であった。

成させ、上演することを通じて科学技術のメリットとデメリットを観客に示したうえで、社会実装や利用の是非について観客がともに話し合う対話の場をつくるのが中心であり、先行事例と異なる試みになっている⁴⁾。

「機械だった頃」の特徴は、演劇の専門家(脚本・演出・役者)が取り組みにかかわっている点である。札幌の劇団「弦巻楽団」の座長の弦巻啓太氏がこの作品の脚本・演出を担当し、舞台経験が豊富な5人の役者が出演した(写真1)。

この作品の脚本はCoSTEPが2019年1月に受講生とともに実施した「その時、あなたは埋め込むか?～討論劇で問う生体IoTを用いた健康管理の是非～」を原案としている。このように、「機械だった頃」は、演劇の専門家である劇団と科学技術コミュニケーションの専門家であるCoSTEPの協働・共創で制作された演劇作品としての側面を有している。

同時に「機械だった頃」は、先端科学技術の社会実装についての対話の場でもある。報告者が行ってきた演劇を用いた科学技術コミュニケーションの実践活動は、2016年度以降、討論劇(裁判劇)の形式で、一般の参加者を募集し、陪審制度を模した評決ワークショップを実施する構成となっている⁵⁾。評決ワークショップは社会実装の是非について合意形成まで行なうことをゴールとしている。一方で、この討論劇では参加者全員がワークショップに参加できていないことが問題であった⁶⁾。これに対して「機械だった頃」は、幕間に当たる部分で、観客どうしが劇の内容について「話し合う時間」を設ける参加型演劇として構成し、観客全員が科学技術の社会実装について話し合いに参加できるようにしている。演劇告知のチラシの裏面には参加型演劇について以下の説明が記してある。

今回の公演は前半、後半に分かれ、「劇」である前半の上演後、後半は観客である皆さんに登場人物の決断や行動を踏まえて、「自分だったらどうするか/どう思うか」を少人数のグループでディスカッションをしていただきます。(中略)意見交換し話し

合っていただいた後、結末をご覧になってもらうという公演形式になっています。

このように「機械だった頃」の特徴として、演劇の専門家と科学技術コミュニケーションが協働して制作した演劇作品であり、かつ先端科学技術の社会実装についての市民参加の対話の場としての側面をもっている点をあげることができる。

2. 「機械だった頃」の企画意図とその目的

報告者が演劇の専門家と協働して参加型演劇を企画した意図を述べる。これまで報告者が行なっていた討論劇(裁判劇)は、演劇経験が少ない受講生が役者を務め、裁判をモチーフにして観客に先端科学技術の社会実装に関連するメリット・デメリットの情報提供を行なう形式であった。今回、「機械だった頃」を行なうに際して、科学技術のメリットとデメリットだけではなく、登場人物の主張の背後にある価値観などのコンテキスト(文脈)を想像しつつ、観客どうしが科学技術の社会実装について話し合う場をつくることを企画した。他者のコンテキストを想像し、対話を通じてそれらをすり合わせていくことは、これから共創的科学技術イノベーションが進められていくなかで、科学技術コミュニケーションはもちろん、意思決定に参加する市民にも必要とされるものだと考えたからである⁷⁾。

専門家と協働して演劇を制作することを選択した理由は2つある。1つに、演劇は登場人物の立場や価値観などのセリフの背後にあるコンテキストを観客に想起させる表現技法である⁸⁾。そのため、演劇の専門家と協働することで、これまでの討論劇では十分にできなかった、登場人物の立場や価値観などに焦点を当てた科学技術コミュニケーションの実践が可能になるのではないかと考えたからである。もう1つの理由は、専門家が制作にかかわることで、演劇作品としての完成度を高めることで、これまでサイエンスイベントに足を向けにくいといわれている科学技術に関心が低い層に対して、「演劇を観る」という観点から参加を促すことができるのではないかと考えたからである。

「機械だった頃」のイベントの目的は、幕間の20分ほどの「話し合う時間」を通じて、観客に「対話の経験」をしてもらうことに設定した。この「対話の経験」のゴールとして、お互いの人となりや相手の意見の背景がわからない初対面の相手に対して、科学技術の社会実装について、自分とは異なる相手の意見を聞きつつ、自分の考えを述べ、科学技術の社会実装について「多様な意見があること」を確認することを設定した。

「対話の経験」をイベントの目的とした理由は、参加型演劇の手法を用いた対話の場を市民に提供することで「対話を入びとの日常生活の様式の一つにすること」ができないかと考えたからである。事後アンケートで「最初はとても不安でうまく話し合えるだろうかという

気持ちが大きかった」との回答があったように、日本人は多様な価値観を理解したうえで、自分の考えを相手に伝える「対話」について「苦手意識」をもっていることが指摘されている⁹⁾。このような状況を、イベントを通じて変えていくことで、科学技術コミュニケーションの目的である科学技術への市民参加が、中・長期的に可能になると考えた。

「多様な意見があること」の確認を今回の「対話の経験」のゴールに据えた理由は2つある。1つは、幕間での限られた時間の「話し合い」では、討論劇でゴールに設定した合意形成や参加者の意見変容まで達成することは現実的に難しいだろうと想定したからである。もう1つは、観客にとって今回のイベントの主たる目的は「話し合い」よりも「演劇を楽しむ」ことにあるのではないかと予想したからである。以上のゴールの設定の理由は、後述するように今回の企画が演劇の専門家との協働でつくられていることや、演劇に軸足を置いた企画である点とも関係している。

3. 「機械だった頃」のテーマとプログラム

「機械だった頃」のテーマは、身体に埋め込むことで24時間365日、生体情報を集めて健康管理を行なうことを可能にする先端科学技術（以下、生体IoT）の社会実装である。すでに運動量や心拍を測る身体装着型（ウェアラブル）のデータロガーは社会実装され、利用者も増えている。データロガーで集めた個人の生体情報と連動した健康

株式会社 トライワン・フォース 新製品のご案内

健康な身体は 何ごとも代えられない財産

そのためには ご自身の健康状態を 正確に知ることが大切です

身体に直接装着する健康管理装置

ノータィア (TF-RX79 NOTITIA) 新登場!

ノータィアの5大特徴

- 24時間365日の健康管理を可能にします**
いつでもどこでも寝ているときも、体の調子がわかれば、病気にもかかりにくく。
- リアルタイムの健康情報をお届けします**
食べすぎ飲みすぎによる身体変化を可視化。運動や食事のアドバイスも。
- 信頼の装着技術**
トライワン・フォース社開発の最新インプラント技術。拒否反応なし。
- 万全のセキュリティ対策**
収集した健康状態を万全管理。あなたの秘密は漏らしません。
- 健康維持で保険料が割引に**
健康を維持すれば保険料も安くなります。継続利用でもっとお得。報奨金制度もあり。

お得 今ご契約いただくと、装着費用を50%OFF!
ご家族と一緒に利用で家族割も!

写真2：配布資料

表2：「私たちが機械だった頃」の進行表

時間 (分)	内容
10	CoSTEP スタッフによる「前説」(幕開けの導入)
45	劇 (前半)
20	話し合いの時間
10	劇 (後半)

保険の仕組みも存在する。以上より、生体IoTを「現実化される可能性をもった科学技術」として位置づけることは妥当だろう。イベントではこの技術を観客にリアリティをもって伝えるために、会社の製品紹介パンフレットを模した資料を配布した(写真2)。資料裏面では、IoT技術を用いた生体情報センシング技術や、集めた生体情報をビッグデータとして分析する健康管理技術の存在、2018年に設立された国立研究開発法人 産業技術総合研究所の人間拡張 (Human Augmentation) 研究センターなどの事例を紹介している。

演劇と「話し合う時間」を含めて、全体で約90分のプログラムは次のように進行した(表2)。最初、演劇でいうところの「前説」で、筆者を含めた2名のCoSTEPスタッフが、参加型演劇の趣旨と、観客どうしの話し合いの手順について説明を行なった。

その後、演劇の前半部が上演された。劇のあらすじは以下である。未来の日本、トライワン・フォース株式会社が、体に埋め込むことで24時間365日、生体情報を集めて健康管理を行なう機器「ノータィア」を開発した。登場人物の工藤奏斗は「二人の健康のために」と夫婦でこの機器を利用するために、同社の営業、曾根響を自宅に招き、妻の明日菜を説得しようと試みる。「体に機械を埋め込むことは怖い」と、ノータィアの利用に否定的な明日菜は、夫との議論の「援軍」として、医学部で学ぶ妹の早絵、そして明日菜と奏斗の共通の友人である遠藤未央を家に招いている。奏斗と明日菜の議論は平行線をたどる。その最中、早絵は曾根に対して「あなたはノータィアを使っているのか」と問いかける。曾根は「使っている」と答え、利用の理由として自分の家系が「あまり長生きしない」ことを説明する。スポーツインストラクターの未央は、じつは自分がノータィアのユーザーであり、すでに機器を体に埋め込んでいることを告白する。困惑する明日菜。奏斗が明日菜に「今なら一緒にノータィアを入れてくれるか」と問いかけて前半が終わる。

演劇の前半終了後、観客による「話し合う時間」を実施した。最初に「意見カード」を用いて「自分にノータィアを用いるか」について観客がそれぞれ意見を表明し、劇場全体で意見の分布を共有した。およそ6~7割の観客が自分には使わないと表明した。その後、近くに座った観客6人が1グループとなり、「社会においてノータィアのような24時間365日、生体情報を集めて健康管理を行なうこと可能にする科学技術が必要か」を話し合う時間をとった。「話し合う時間」は全体で20分程度とし、進行は舞台上で、導入を務めたCoSTEPのスタッフが行なった。また観劇を申し込んだCoSTEPの受講生(前半8名、後半4名)には、事前に席の配置を分散させ、話し合いの進行が滞った場合、話の口火を切るなど最低限の進行を調整す

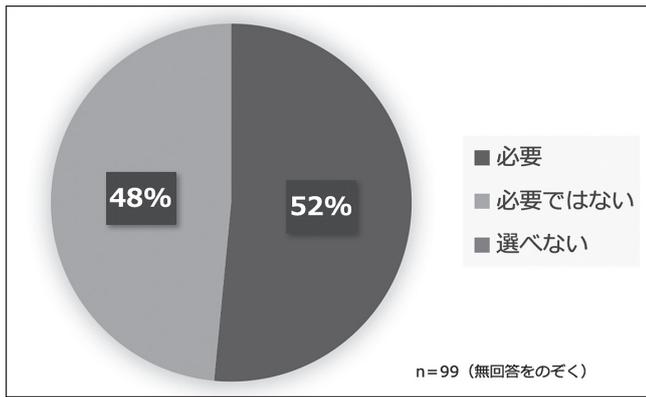


図1：生体IoTの必要性（アンケート回収120票／回収率75%）

るようにお願いをしておいた。受講生らは観客からは一般の観客に見えるように留意し、スタッフ証などはつけなかった。劇後数人の観客から「CoSTEPの人はいたのですか？」と聞かれたことから、観客は受講生らを一般の観客と同じように認識していたと思われる。事後のアンケートでは生体IoTが社会にとって必要だと考える人が必要ないと考える人よりも少し多いという結果になった（図1）。この結果は、社会実装の是非について、観客の賛否が二分されている点において、生体IoTが「対話の経験」を行なうのに適したテーマであったことを示唆している。

「話し合う時間」終了後、10分ほどの劇の後半が演じられた。前半の場面からしばらくたった夏のある日、明日菜のもとに曾根が訪れる。曾根と明日菜が二人で机をはさんで座り、前回のやりとりを振り返って談笑している。回想シーンにおいて、明日菜が「奏斗がノーティティアを使うことは心配である、奏斗が使うのなら自分が代わりにノーティティアを体に入れる」と述べたこと。それを受けて奏斗と明日菜がともにノーティティアを導入することを諦めたことが明かされる。しかし今回、明日菜が曾根を家に呼んだのは、不整脈で倒れた明日菜の母にノーティティアを導入するためだったことが示されて劇は終わる。このラストシーンでは、明日菜の置かれた立場（自分や夫が使う・介護が必要な母が使う）、すなわち科学技術の利用に対するコンテクストのちがいが、彼女の判断を正反対に変えていることを表現している。

4. 制作過程とステークホルダーの協働・共創

「機械だった頃」の制作スケジュールは次のようなものである（表3）。制作期間は2018年10月から翌年2019年7月までの、約10カ月である。役者を交えた演劇の稽古は5月中旬から行なわれ、報告者は週2～3回3時間ほど行なわれる稽古を毎回見学し、感想やコメントを演出家や役者に伝えた。

前述のように「機械だった頃」の特徴のひとつは、演劇の専門家と科学技術コミュニケーターによる協働・共創にある。今回のイベントの中核となるステークホルダーは、教育研究機関（CoSTEP）、脚本・演出家（弦巻楽団）、出演者（役者）の三者であった。CoSTEPと弦巻

表3：実施スケジュール

年月	内容
2018年10月	CoSTEPより弦巻楽団にメールにて企画の打診
2018年11月	CoSTEPスタッフと弦巻楽団代表弦巻の初顔合わせ
2018年12月	実施日と会場の決定
2019年1月	出演者決定／出演者および弦巻楽団劇団員 CoSTEPの討論劇と評決WSに参加
2019年3月	弦巻、CoSTEP受講生による生体IoTのディスカッションに参加
2019年5月	タイトル決定、GW明けより出演者による稽古開始
2019年6月下旬	CoSTEP受講生による稽古見学、コメント
2019年7月初旬	脚本脱稿
2019年7月13日	本番

楽団の間では、事前のミーティングを通じて参加型演劇を実施すること、その方向性について確認ができていた。しかし5月の初稽古で役者と顔を合わせ話を聞くと、役者から幕間に「話し合う時間」を入れることについて「演劇の形が想像できないこと」や「話し合いを入れるのはCoSTEPの都合であり観客はそれを本当に求めているのか疑問である」ことが表明された。とくに後者の意見は「お金を払って演劇を観に来る観客」の利害を役者が代弁した、今回の企画に対する根本的な意義申し立てであると受け取った。この役者からの批判は「演劇それ自体のおもしろさ」を追求する役者（観客）と「演劇を科学技術コミュニケーションの手段」とみなすCoSTEPの演劇への向き合い方のちがいから生じたと考えられる¹⁰。CoSTEP側は科学技術コミュニケーションの観点から幕間に「話し合う時間」を入れてもらうことを役者をお願いし、その進行に責任をもつことを約束した。そして、時間設定や話し合いの内容については、観客の観劇に与える影響が小さくなるように、役者と相談して決めることとした。今回の「話し合う時間」の長さや内容はCoSTEPと役者間で互いが合意できる点を探りながら決めていった結果である。このような調整が可能になった理由として、①演劇については弦巻楽団と役者に一任しCoSTEP側は話し合いパートを担当する役割分担ができたこと、②CoSTEP側が稽古に参加したことで、役者とラポールを形成できたこと、をあげることができる（写真3）。



写真3：弦巻楽団の稽古を見学するCoSTEP関係者（6月）

稽古後、CoSTEP側が劇団や役者にコメントを伝えることで協働して演劇をつくっていった。このような継続的ななかかわり合いがCoSTEPと役者との間にラポールを生み出したのではないだろうか。

5. 「機械だった頃」の観客層

企画側は「機械だった頃」をあくまでも参加型「演劇」と位置づけ、演劇に軸足を置いてイベントを進めていた。その一方で、観客はこの「機械だった頃」に対して、科学技術コミュニケーションの実施を意識して参加していたのだろうか、それとも演劇を観にきていたのだろうか。

参加者に来場の理由をたずねると、作品の内容（48%）や弦巻楽団への興味（41%）が、話し合い（33%）やCoSTEPへの興味（29%）を上まわっていた（図2）。観劇の頻度については、年6回以上（33%）が最も多く、3～5回を含めると全体の半数以上を占めている（図3）。また、科学技術コミュニケーションを学んでいるCoSTEP関係者（受講生・修了生・スタッフ）は来場者全体の28%を占めていた。このようなCoSTEP関係者の中には「本格的な演劇を用いた科学技術コミュニケーション」であることに興味をもっていた参加者もいた。以上より、「機械だった頃」には、①もともと観劇頻度が高い観客層が参加し、加えて、②演劇を用いたサイエンスイベントに興味がある観客も含まれていたと推測できる。

この結果には、札幌の小劇場・扇谷記念スタジオ「シアターZOO」を会場にしたことや、他の演劇へのチラシの折り込み、演劇のルート（役者の口コミや劇団の用いている予約サイト）を用いたチケット販売（前売 一般：2500円、学生：1500円、当日券500円増し）など、演劇の公演としての一連の手続きを踏んでイベントを展開したこと

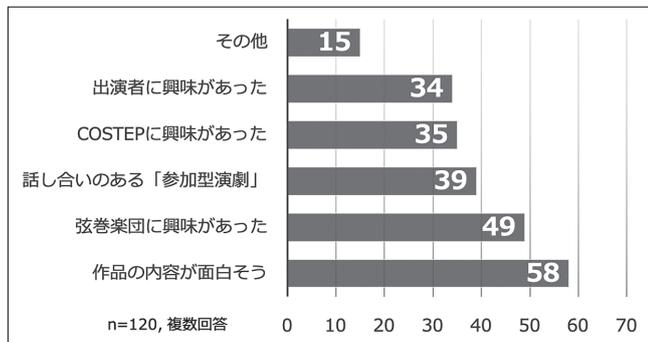


図2：来場の理由

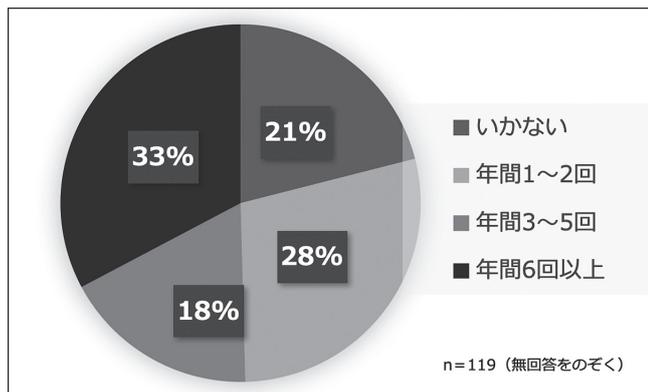


図3：観劇頻度

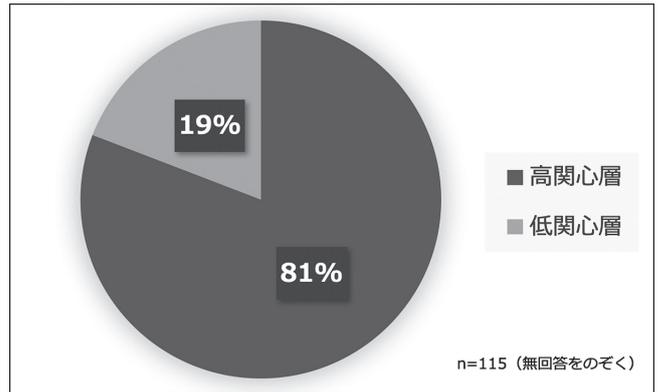


図4：参加者の科学への関心度

質問：「科学・技術に関心がありますか」。高関心層：「とても関心がある」「関心がある」。低関心層：「関心があるとも言えない」「関心がない」「全く関心がない」。加納ほか（2013）の指標を参考にした。

と、関係していると思われる。

上記の結果を受けてか、「機械だった頃」の参加者の科学への関心については、高関心層（81%）、低関心層（19%）となっており、一般のサイエンスイベントと比較して、相対的に低関心層にリーチした結果になった（図4）¹¹⁾。この結果より、科学技術に関心が低い層に対して、「演劇を観る」という観点から、サイエンスイベントに参加を促すことができるのではないかという当初の予想は、ある程度当たっていたといえるのではないと思われる¹²⁾。

6. 「話し合う時間」の設定と観客からの評価

それでは、今回の「機械だった頃」を通じて観客はどのような「対話の経験」をしたのだろうか。また、「演劇」は観客の対話を促進することができたのだろうか。事後のアンケート結果および関係者への事後の聞き取りを用いて分析する。

役者の側が「話し合う時間」を演劇の幕間に入れる構成について当初否定的であったこと、およびその理由についてはすでに述べたとおりである。それにもかかわらず今回の構成を採用したのは「話し合う時間」に観客全員が参加する形式を試行したいと考えたからである。一方、観客から見れば、演劇を最後まで鑑賞するためには“否応なく”他者と対話する時間を過ごさなければならない演劇形式でもある。そのため、①演劇の内容に興味があっても「話し合う時間」に気後れた人は「機械だった頃」に足を運ぶことを躊躇してしまうし、②演劇がおもしろくても「話し合う時間」がつまらなければ演劇全体の評価が下がってしまうことになる。これらは先に紹介した役者側の憂慮にも関連しているだろう。

では、実際のところ「話し合う時間」を観客はどのように捉えていたのか。①については告知の際の説明が不十分だったのか事後のアンケートで「話し合いがあるとわかっていたら来なかった」「話し合いの時間になって驚いた」との自由回答があった。また、筆者も直接「話し合いの時間があるなら参加しない」ことを告げられたこともあった。これらから「話し合う時間」が、実際に観客の足を遠ざけるよう

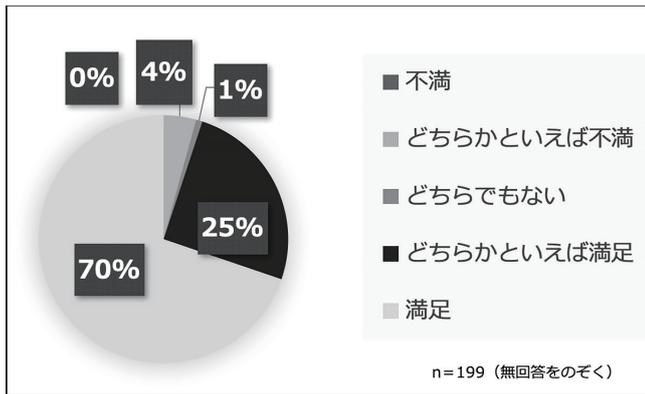


図5：イベントの満足度

に働いたことがうかがえる。ただし「話し合う時間」を理由としてどれだけ数の人が参加を断念したかを確かめることは不可能である。そして、実際には2回の公演はどちらも前売り満員御礼であったことを考えると、「話し合う時間」は「対話の経験」に前向きな参加者を絞り込む適切なフィルターとして機能した可能性もある。

②については自由回答に「演劇に集中したかった」「話し合いは必要ないです、劇として楽しみたいです」との意見があるものの、その数は少なく、全体的なイベントの満足度については満足・どちらかといえば満足を含めて95%(不満0%・どちらかといえば不満4%・どちらでもない1%)と非常に高かった(図5)。

加えて「観た後でなく観ている途中で意見共有に入り、結末がその後に続くという仕組みもすごかった」「途中で結末の前にディスカッションが挟まれたことで結末により関心を持た」など、今回採用した幕間に「話し合う時間」をとる構成自体を好意的に評価する意見があった。これらの結果から幕間に「話し合う時間」を取り入れる構成は、観客の多くにとっては満足度を下げようには働かず、むしろ満足度を上げた可能性もありうるかと判断できるだろう。

7. なぜ「話し合う時間」で活発なやりとりが生まれたのか

「機械だった頃」の高い観客満足度には、演劇それ自体のおもしろさはもちろんのこと、「話し合う時間」において観客どうしの活発な意見交換を創発できた点が貢献していると思われる¹³⁾。アンケートでは「観る前、後で意見が変わることはありませんでしたが、他の人の意見を聞いて、自分の中になかった考えを知ることができ、ディスカッションがある舞台の良さを感じました」「今回は年代がぜんぜん違う人たちとの意見交換で、親として、高齢者としての話を聞けて、新鮮に思いました」など「話し合う時間」での、自分とは異なる意見を知る経験や、多様な属性の参加者どうしの対話を評価する回答が見受けられた。一方、私たちは対話に対して忌避感を覚えることがあり、実際に参加に際してそのような感想があったことは確認した。それならば、なぜ「機械だった頃」の「話し合う時間」では、観客どうしの活発なやりとりが生じたのだろうか。

第一に、参加型演劇であることを事前告知したため「話し合う時間

に肯定的な構えをもった参加者が集まった可能性がある。科学技術コミュニケーションを学んでいて、対話のイベントに慣れており、参加者どうしの「話し合いの時間」を参加者としてかわりながら調整する役割をお願いしたCoSTEP関係者が約3割を占めたことは前述のとおりである。また、「芝居をみる人たちはふだんから見た感想を話し合ったり」しているため「今回の企画もそんなにハードル高くなかったんじゃないでしょうか」と分析している自由回答もあった。

第二に、観客に対する「対話に参加する」マインドセットがうまくいった可能性がある。その要因として次を想定することができる。1つめに、観客は「観劇」を目的に料金を払ってイベントに足を運んでいる以上、「演劇を楽しむ」構えをもってたと予想できる。今回の場合、参加者が「演劇を楽しむ」ためには幕間の対話も積極的に受容することが求められる。ゆえに観客は自ら進んで「話し合う時間」を前向きにとらえるマインドをつくるのではないだろうか。2つめに、CoSTEPのスタッフが行なった前説が機能したことをあげる。事後に行なった脚本・演出担当へのインタビューでは、話し合いが盛り上がった理由として「幕開きのときの導入、話し合いへのアプローチ」における「観客が話し合いに向かうための細かいステップをいくつもつくってあげる」「丁寧な感じ」が指摘された¹⁴⁾。アンケートにも「コミュニケーションの手法を事前に披露してくれていたため、ほぼ全員がスムーズに会話を始められたように見えた」とのコメントがあった。CoSTEPが行なった前説の工夫が対話を促進させるように機能した可

表4：前説の台本（一部抜粋）

プロット	機能
種村：今日は、弦楽楽団と北海道大学CoSTEPのコラボレーション企画「私たちが機械だった頃」にお越しいただきありがとうございます。今回弦楽楽団さんと一緒にCoSTEPの種村です。	自己紹介
古澤：古澤です。どうぞよろしくおねがいします。	
種村：CoSTEPとは、科学と社会の橋渡しを行う、科学技術コミュニケーションについて教育・研究している北大の組織です。今回の演劇は、いつもの演劇と少し異なる趣向があります。それは、観客のみなさんが演劇をもとに話し合う時間がある「参加型演劇」であるという点です。	CoSTEPの紹介
種村：さて、みなさんは演劇を楽しみにして劇場に足を運んだと思います。私たちもみなさんにこの時間を楽しんで欲しいと思っています。「話し合う時間があったから、より演劇が楽しめた」そんなふうに思って帰って欲しいのです。参加型演劇です、みんなで協力して、この場を盛り上げてよい空間を作っていきましょう。	「演劇を楽しむ」ことの確認／目的の説明と観客との共有
種村：そのために、この舞台のもつ不思議な力を手助けに使いたいと思います。みなさんちょっと目を閉じてみてください、ほら耳をすませば、劇場の隅々に染み込んだ、役者のセリフが聞こえてきませんか、万雷の拍手が響いてきませんか。	劇場の「場」の力／全員が同じ動作をする
種村：だめですよ古澤さん、手叩いてちゃ、はい、目を開けてください。	
種村：観客がお互いに相手を見ているはさみ舞台は、観客もまた見られる役者なのです。こんな風にみなさんも舞台の一員として演劇に参加しています。	「はさみ舞台」において観客もまた観客から見られる役者であることを確認

性能はある。ただし、前説の導入で「みなさんは演劇を楽しみにして劇場に足を運んだと思います」「みんなで協力して、この場を盛り上げてよい空間を作っていきましょう」と言及しているように、観客の「演劇を楽しむ」構えを再確認したうえで前説を進めている点に注意したい(表4)。つまり、この前説がマインドセットとして機能したならば、それは「演劇を楽しむ」ことを念頭に置いた参加者との相互作用の結果であるともいえるだろう。

8. 科学技術コミュニケーションの観点からみた「機械だった頃」

先に示したように「機械だった頃」に対する参加者の満足度は高く、「話し合いの時間」も肯定的に評価されたことがうかがえる。ここで少し考察を進めたい。先端科学技術についての市民参加型の対話の場のひとつであるコンセンサス会議は、現実の政策に影響を与える可能性をもつコンセンサス文書を作成することをゴールとしている¹⁵⁾。また、討論型世論調査(DP)は、対話による意見変容を測ることを目的としている¹⁶⁾。一方で「機械だった頃」の「話し合う時間」のゴールは、合意形成や意見変容を目的とするものではなく、「多様な意見があることを確認する」ことに留められたことは上述のとおりである。それでは「対話の経験」を「多様な意見があることを確認する」ことに設定した「機械だった頃」は、科学技術コミュニケーションの観点からとらえた場合どのような意義があるといえるのか。

第一に、「機械だった頃」は、観客に「対話の経験」の“楽しさや豊かさ”を提供した点に意義があったのではないだろうか。アンケートでは「人の意見を聞ける機会は普段ないので、楽しく面白かった」「大変おもしろかったです。もう少しディスカッションしたいと思ってしまった」と、「対話の経験」それ自体を肯定的に評価するコメントがあった。また、「参加する前はディスカッション…どうかなと感じていましたが、同じ舞台を見た方の様々な意見を聞くことができ斬新でした」「知らない人と話すのは苦手ですが、やってみると他の人の意見が聞けてよかったです」と、話し合いに「苦手意識」をもついても実際に行なってみるとプラスの印象をもったとの感想もあった。もちろん「劇自体はおもしろかったが話し合いでは予想できる意見しかでなかった。もっとがっつり意見を出し合う時間がほしいなと思いました」「語り合いをもうけているが、不十分。話しきれていない(時間が短い)」と、時間の不十分さや、より一層の議論の深まりを期待する意見もあった。しかしながら、「話し足りない」ぐらいの時間に設定することで観客に「もっと話したい」と感じてもらったり、対話することの“楽しさや豊かさ”を感じてもらったり「苦手意識」を払拭する体験があったりしたことは、「機械だった頃」の大きなビジョンである「対話を人びとの日常生活の様式の一つにすること」につながるのではないだろうか。

第二に、「機械だった頃」には、演劇の専門家と協働することで、科学技術に関する倫理的・法的・社会的課題(ELSI)を参加者である市民が考える科学技術コミュニケーションとして、参加型演劇とい

う新しい形式を提示することができた点に意義があるのではないだろうか。アンケートには「役者さんの演技によって劇中の問題がリアルな社会問題として感じられた」「機器活用、論点、感情と論理の相克、個人と社会、対立。文脈に応じた意思決定の違いなど、多岐に広がる論点が拾われつつ、対話を活性化して持ち帰られる形にしたことに大きな可能性を感じました」「自分なら、家族なら、社会ならという考え方をすると、ずいぶん違う答えがでました」とあった。このような意見から、参加型演劇の手法を用いて、観客が登場人物の立場やコンテキストを想像しながら観劇し、科学技術の社会実装について他の観客の意見を聞き、自分の意見を述べ、ともに考える経験を提供することができたと考える。このような参加型演劇の着地点は、コンセンサス会議や討論型世論調査のゴールとは異なるものである。しかしながら、他者のコンテキストの理解は、科学技術への市民参加にとどまるものではなく、広くみれば市民社会や民主主義の価値の実現のために必要となるだろう。それゆえに参加型演劇は、科学技術コミュニケーションの新しい実践として意義があると考えられる¹⁷⁾。

9. まとめと今後の課題

以上のように、科学技術の社会実装についての市民対話の場「機械だった頃」は演劇の専門家と科学技術コミュニケーターとの協働による科学技術コミュニケーションの試みとして、参加者から肯定的に評価された。公演終了後に「このような試みを自分たちの現場でもやってみてみたい」と脚本家に話しかけてきた参加者も複数いたそうである。これらのことから科学技術コミュニケーションにとどまらない、対話の場の手法としての参加型演劇の可能性を示すことができたように思われる。また、「議論するのが思っていた以上に楽しく、もっとこういった機会があると札幌演劇も盛り上がるのではと思った」「何かを伝える」ということが多いこういった演劇において「何かを考えさせる」ということを初めから目的とした今回の企画は、とても刺激になりました」などの自由回答は、演劇の観点からも「機械だった頃」が肯定的に受け取られたことを示している。ならば科学技術コミュニ

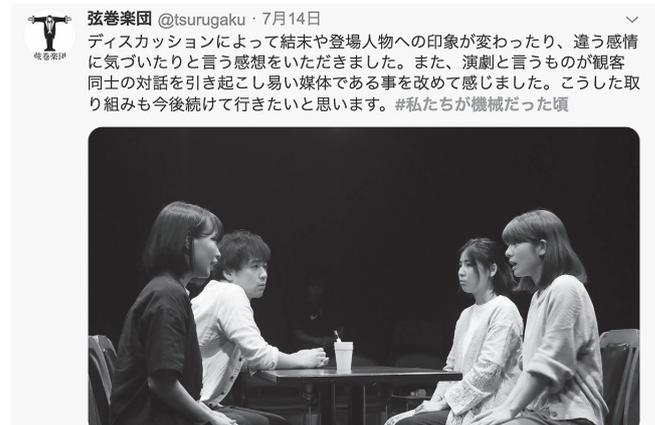


写真4: 上演後の弦巻楽団のツイッターのつぶやき

ケーションの側だけではなく、役者や劇団にとってもCoSTEPと協働して行なった参加型演劇は、演劇表現の新しい可能性を拓いたともいえるのかもしれない(写真4)。

しかしながら今回の結果を安易に一般化することは慎まなければならない。また、科学技術の内容を正確に伝える点では、今回のような演劇を用いた情報提供では限界があることも事実である。このような点を踏まえつつ、今後も参加型演劇を試行することで、科学技術コミュニケーションとしての演劇の可能性について考察を深めていきたいと考えている。

謝辞 コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP「私たちが機械だった頃」に出演して下さった、池江蘭さん、岩杉夏さん、袖山このみさん、塚本奈緒美さん、村上義典さん、そして公演をサポートして下さった弦巻楽団の団員のみなさんとCoSTEPの受講生と修了生、とりわけ報告者とともに前説を行なった古澤輝由さん(立教大学)にお礼を申し上げます。本稿は、2019年度科学技術社会論学会総会・年次研究大会で行なった報告「演劇の専門家による「対話劇」を用いた「科学技術の社会実装についての熟議の場」の創出：対話劇「私たちが機械だった頃」を事例として」に大幅に加筆修正を加えたものである。また、2018年度科学技術社会論・柿内賢信記念賞(実践賞)「演劇の専門家による「対話劇」を用いた「科学技術の社会実装についての熟議の場」の創出」、および科学研究費助成事業「演劇を用いた科学技術コミュニケーション手法の開発と教育効果の評価に関する研究(基盤研究C 19K03105)」(ともに研究代表：種村剛)の成果の一部である。

注

- 1) 戸山山みどり：「アクティブ・ラーニングとしての演劇創作」『八戸工業高等専門学校紀要』51, pp. 7-14, 2017. 戸山山みどり・丹羽隆裕：「自分の頭で考える：震災の年に八戸高専演劇部がしたこと」『地域文化研究』, 20, pp. 94-115, 2012.
- 2) 美馬のゆり：「幼児教育と演劇の可能性」『サイエンスコミュニケーション』, 1(1), pp. 52-53, 2012.
- 3) 木下富雄：『リスク・コミュニケーションの思想と技術』ナカニシヤ出版, 2016. 石井洋二郎・藤垣裕子：『大人になるためのリベラルアーツ：思考演習12題』, 東京大学出

版会, 2016.

- 4) この例外が2016年に実施した「ゆきの日の話。」である。この演劇は「未来の車窓から～4人の対話を通じて自動運転車開発の是非を考える～」に合わせて、北海道大学公認の演劇サークル「劇団しろちゃん」のメンバーの協力で実施された。水の循環と人生との重ね合わせを内容とした20分ほどの小作品である。演劇経験がある役者が演じている点において今回の「機械だった頃」と共通点がある。「ゆきの日の話。」の実施プロセスや目的については、福井佑梨・中村佳代・石田明子・芋田桃子・古川智也・朴炫貞・種村剛：「感情を動かす」科学技術演劇の企画・上演『科学技術コミュニケーション』, 20, pp. 31-46, 2017.
- 5) 安孫子友祐・児玉葵・近藤あずさ・古澤正三・栗原莉奈・藤井真知子・増田至・片高幹太・越谷由紀・古澤輝由・種村剛：「裁判劇を用いた科学イベントが参加者に与えた効果：「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～」を題材に」『科学技術コミュニケーション』, 23, pp. 3-21, 2018. 種村剛：「先端科学技術の社会実装についての熟議の場：討論劇を用いた科学技術コミュニケーションを事例として」『中央大学社会科学研究所 年報』, 23, pp. 233-250, 2019. 種村剛・大津恵実・秋田郁美・鈴木花・六角美鈴・岩澤大地・大澤康太郎・熊谷まりな・吉本拓郎・米田鈴枝・古澤輝由：「先端科学技術を主題とした討論劇におけるテーマおよび登場人物の設定についての考察」『科学技術コミュニケーション』, 25, pp. 17-32, 2019.
- 6) 種村剛：「裁判劇を用いた科学技術コミュニケーションの試み」『サイエンスコミュニケーション』, 7(2), pp. 30-34, 2017.
- 7) 科学技術社会連携委員会は、共創的科学技術イノベーションを掲げ、市民の科学技術への意思決定の関与を進める方針を示し、科学コミュニケーションの役割として科学と社会をつなぐために「立場の異なる人をつなぐコミュニケーション能力」が必要であるとしている。この能力には、他者のコンテクストを想像する能力や、対話を通じてコンテクストをすり合わせていくコミュニケーション能力が含まれるだろう。科学技術社会連携委員会：「今後の科学コミュニケーションのあり方について」, 2019.
- 8) 他者の立場を想像する能力はエンパシーとも呼ばれる。演劇がエンパシーの涵養と深く関わっていることについては、平田オリザ：『わかりあえないことから：コミュニケーション能力とは何か』, 講談社現代新書, 2012. プレイデイみかこ：『ぼくはイエローでホワイトで、ちょっとブルー』, 新潮社, 2019.
- 9) 平田オリザ：『対話のレッスン：日本人のためのコミュニケーション術』, 講談社学術文庫, 2015.
- 10) 種村剛・川本思心：「演劇を用いた科学技術コミュニケーションの可能性：サイエンス・サポート函館と東京工業大学サイエンス&アート Lab Creative Flowの取り組みを事例として」『CoSTEP Report』, 1, pp. 1-20, 2015.
- 11) 科学についての関心の高低については、加納圭・水町衣里・岩崎琢哉・磯部洋明・川人よし恵・前波晴彦：「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲットング：「科学・技術への関与」という観点から」『科学技術コミュニケーション』, 13, pp. 3-16, 2013の指標を参考にした。
- 12) 「機械だった頃」の試みは「サイエンスを通じてコミュニティをつくるというよりもむしろ「演劇のコミュニティにサイエンスを埋め込む」ことで、低関心層にアプローチする方法だったともいえるかもしれない。この点については、内田麻理香：「理論と実践をつなぐ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』, 9(2), pp. 18-23, 2019より示唆を得た。
- 13) 渡邊洋子：「弦巻楽団×北海道大学CoSTEPコラボレーション企画「私たちが機械だった頃」を観劇しました」, 2019. <http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/2005/>
- 14) 種村剛・弦巻啓太・古澤輝由：「インタビュー 科学技術コミュニケーターと演劇の専門家のコラボレーション企画 参加型演劇「私たちが機械だった頃」」『科学技術コミュニケーション』, 27, 印刷中, 2020.
- 15) 三上直之：「コンセンサス会議：市民による科学技術のコントロール」, 篠原一(編)『討議デモクラシーの挑戦：ミニ・パブリクスが拓く新しい政治』, 岩波書店, pp. 33-60, 2012.
- 16) 坂野達郎：「討論型世論調査(DP)：民意の変容を世論調査で確かめる」, 篠原一(編)『討議デモクラシーの挑戦：ミニ・パブリクスが拓く新しい政治』, 岩波書店, pp. 3-31, 2012.
- 17) 2500年前の古代アテネに現れた民主制と時期を同じくして演劇が誕生したことについては、平田オリザ：『演劇入門』, 講談社現代新書, 1998.

「サイエンスカフェ@ふくおか」の実践と分析

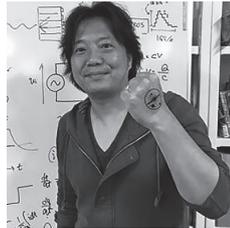
Practices of “Science Cafe@Fukuoka” and Its Analysis

キーワード サイエンスカフェ、開催頻度、参加者分析

吉岡瑞樹 Tamaki YOSHIOKA
九州大学先端素粒子物理研究センター准教授

三島美佐子 Misako MISHIMA
九州大学総合研究博物館准教授

小林良彦 Yoshihiko KOBAYASHI
九州大学基幹教育院次世代型大学教育開発センター
特任助教



(吉岡瑞樹)



(三島美佐子)



(小林良彦)

要旨

日本では2004年に始まったとされるサイエンスカフェは、確実に広がり続けている。著者らが運営する「サイエンスカフェ@ふくおか」は福岡市中心部の天神地区にて2012年8月に始まった。それ以来、およそ1か月に1回の頻度で定期的に開催され続けている。本稿では、「サイエンスカフェ@ふくおか」の開催に至った経緯から始め、運営形態や集客などについて紹介する。また、これまでの「サイエンスカフェ@ふくおか」の開催記録についても整理して紹介する。とくに、蓄積された参加者データの分析結果について報告する。分析からは、これまでの「サイエンスカフェ@ふくおか」に延べ2,000人を超える方に参加してもらえたこと、毎回36名程度の参加者を集めていたこと、参加者の3割以上が2回以上の参加経験をもつリピーターであることがわかった。また、「サイエンスカフェ@ふくおか」においては、テーマとして取り上げる分野によって集客具合に統計的に有意な差が現れないこともわかった。

受付日 2020年2月6日
受理日 2020年5月27日

1. はじめに

サイエンスカフェはサイエンスコミュニケーションの手段のひとつであり、日本各地で開催されている¹⁾。その実践の中には数年以上にわたって継続開催しているものもある。例えば、著者らの調査(未発表)を基に福岡県のサイエンスカフェを振り返ると、数年以上にわたって開催されたサイエンスカフェとして、「科学夜話 Cafepedia」や「ばりカフェ」、「サイエンスパブ in 福岡」などがあげられる。「科学夜話 Cafepedia」は現在は休止中である。「ばりカフェ」はすでに終了している。「サイエンスパブ in 福岡」は主催者の県外転出により頻度は減ったものの継続されている。「サイエンスカフェ@ふくおか」(以下、「@ふくおか」)もそれらと並ぶ実践例のひとつである。

「@ふくおか」は福岡県福岡市天神地区を拠点として7年以上にわたって継続開催をし、現在も著者(吉岡)を中心に開催を続けているサイエンスカフェである。本稿では、「@ふくおか」の継続開催の実績と蓄積されたデータの分析結果について報告する。

2. 開催までの経緯

「@ふくおか」の開催経緯には、吉岡の専門分野が実験素粒子物理学であることが深くかかわっている。実験素粒子物理学は巨大な粒子加速器を用いたビッグサイエンスの最たる例であり、社会と市民からの理解を得ることが強く望まれている。例えば、次世代粒子加速器である国際リニアコライダー(以下、ILC)²⁾も非常に巨大な実験施設となり、実現すれば世界中から多くの研究者が集うことが想定されている。よって、建設の際は地元市民からの理解が不可欠なものとなる。

福岡県・佐賀県にまたがる背振山系はILC建設候補地のひとつであり、かねてからILC計画周知を目的とした講演会やセミナーが福岡県でも行なわれていた。2011年に吉岡が九州大学に赴任したことを契機に、福岡県と吉岡の間で周知活動強化の検討が始まった。検討の中で、吉岡のサイエンスカフェに携った経験を踏まえて市民との対話をより重視したサイエンスカフェ開催が決まり、2012年8月に第1回目の「@ふくおか」が開催された。

3. 「サイエンスカフェ@ふくおか」の概要

3.1 開催概要

「@ふくおか」は第1回の開催以来、およそ月1回の頻度で継続的に開催しており、2019年12月末の時点で72回の開催を数えている。開催形式についてはとくに細かいルールは設けていないが、3.4節にて後述する会場を2時間借りて、2部制で行なっている。第1部は講師に講演形式で話してもらい、著者ら（吉岡・小林）がファシリテーター役を務めている。会場の配置換えのための休憩ののち、講師を囲んでのラウンドテーブル形式で第2部を行なっている（図1）。現在の会場は3カ所目であるが、参加のしやすさの観点から、一貫して人の往来が多い福岡市の天神地区で開催している。開催時刻については、仕事帰りの方でも参加しやすいよう金曜日19時から開催実績が最も多くなっているが、土・日開催の実績もある。



図1:「サイエンスカフェ@ふくおか」の第2部の様子

3.2 運営形態

「@ふくおか」の運営形態を表1にまとめる。「@ふくおか」は、公益財団法人九州経済調査協会の会員制図書館であるBIZCOLI³⁾を主催として開催しており⁴⁾、それにより会場を無料で使用できる。企画の「サイエンスパークふくおか」が講師の選定・依頼、日程調整などの当日までの段取りを行なっている。「サイエンスパークふくおか」はサイエンスカフェに限らず幅広くサイエンスコミュニケーション活動を実施するために立ち上げた有志団体であり、著者らをはじめとする九州大学の教員で構成されている。協力として、著者（吉岡）が所属している九州大学素粒子実験研究室（以下、九大素実）の学生が、当日の受付や会場準備をBIZCOLIスタッフとともに担当している。また、サイエンスライティングの実践として、ウェブサイト⁵⁾での活動報告執筆を九大素実の学生が担当している。参加費はBIZCOLIの規定により、お茶菓子代として500円を徴収している。

表1:「サイエンスカフェ@ふくおか」の運営形態

主催	公益財団法人九州経済調査協会 BIZCOLI
企画	サイエンスパークふくおか
協力	九州大学素粒子実験研究室
後援	福岡県
参加費	500円

3.3 開催までの流れ

開催までの流れは以下のように、運営側にも講師側にも極力負担にならないように心がけている。

まず、講師への依頼であるが、過去の講師に紹介してもらうか、研究者の個人ウェブサイトなどを調べて著者らが興味をもった方に直接依頼をしている。なお、講師は九州大学の教員に限定していない。

登壇依頼を引き受けてもらったあとには、可能な限り講師との顔合わせを兼ねた打合せを実施している。その際には、「@ふくおか」開催の経緯や趣旨、2部制での開催について説明し、そのうえで改めて講師を引き受けてもらえるか再確認している。打合せは、吉岡が講師からの指定場所に赴き実施している。打合せはこの一度のみで、開催日の2カ月以上前に30分程度で行なうことにしている。

その後、告知チラシの表面（図2）に掲載するためのタイトルと話題提供内容の概要、関連する画像を1枚、講師から送ってもらう。タイトルは大テーマと小テーマからなり、大テーマは「～の謎に迫る！」としていることが多い。概要も分量的には少なく、なるべく興味を引くようなものになっている。告知チラシの裏面には、講師の簡単な自己紹介とプロフィール画像を掲載している。

参加者募集!

第72回サイエンスカフェ@ふくおか
「宇宙の謎にみんなで迫る！」
～市民と研究者の架け橋～

「宇宙ってなんだろう・・・？」誰もが一度は抱いたことのある疑問ですよね！（え、違う！？）宇宙にあるものはすべて「素粒子」というこれ以上小さくすることのできない粒子からできていることが分かっています。その仲間である「ミュオン」という素粒子は、今この瞬間も私たちの体を通り抜けています。このミュオン、みんなでお手軽に観測することができたら楽しそうじゃないですか？
みんなで力を合わせれば、何か新しい発見ができるかも！
今回は、宇宙の謎に「みんな」で迫りましょう！

<日 時> 令和元年12月13日（金）19:00～21:00（18:45開場）
 <会 場> BIZCOLI | 交流ラウンジ | 福岡市中央区渡辺通2丁目1-82 電気ビル共創館
 <対 象> みなさま ※特に知識などは必要ありません。気軽にご参加下さい
 <参加費> 500円
 <定 員> 40名（定員になり次第締め切り）
 <主 催> 公益財団法人九州経済調査協会 BIZCOLI
 <企 画> サイエンスパークふくおか
 <協 力> 九州大学素粒子実験研究室 <後 援> 福岡県

図2:「サイエンスカフェ@ふくおか」の告知チラシ（表面）



図3：BIZCOLI交流ラウンジの概観

3.4 会場・集客

第14回（2013年11月開催）からの会場は、先述したBIZCOLI内の交流ラウンジとしている。図3はBIZCOLI交流ラウンジの概観である。第1部では、写真中央上部の壁面に沿ってスクリーンが設置され、そこに講師の講演スライドが投影される。第2部では、写真中の机と椅子を並べ替えることで、図1のようなレイアウトにしている。

集客は、2つのメーリングリストに配信することにより行なっている。1つ目は、BIZCOLI会員へのメーリングリストである。もう1つは、後援である福岡県が過去に主催した科学イベントの参加者の中で同様のイベント案内を希望している方々のメールアドレスを回収・リスト化しており、そちらに配信している。

毎回の定員は40名としているが、後述する参加者分析から当日キャンセルが20%程度出る傾向がわかったことと、会場の収容能力を考慮し、最大で60名程度までは申込を受け付けている。

4. 開催の記録と分析

本節ではまず、第1回（2012年8月開催）から第72回（2019年12月開催）までの「@ふくおか」の開催実績について述べる。

図4は「@ふくおか」の開催時期に関する記録である。図中では、「@ふくおか」を開催した週に対応するマス目を黒色に塗りつぶしている。図からは、1年間におよそ10回程度開催していることがわかる。また、第1回以降から現在に至るまで開催記録のない週もあることがわかる。年末年始を除くそれらの週は、吉岡の大学関連業務や学会・

研究会参加と重なっているため、「@ふくおか」の開催が控えられている。

表2には、これまでに開催した「@ふくおか」の開催タイトル・講師・開催年月日の一覧を掲載した。2章で述べた経緯から、開催当初の話題は素粒子や宇宙に関するものに偏っており、大テーマも「宇宙の謎に迫る！」に統一していた。しかしながら、参加者から他の話題についても聞きたいとの要望が出たため、ILC計画周知という当初の趣旨を変更して、第14回（2013年11月開催）からは、「九州大学をはじめとする科学リソースを使い、多くの方に科学への興味、知的好奇心をもっていただくこと」を開催の趣旨とし、話題提供の分野を限定せずに開催されることとなった。同様の分野の話題提供がなされることも少なくないため、大テーマの重複利用も行なっている。「人体の謎に迫る！」や「生物の謎に迫る！」がその例である。

第14回（2013年11月開催）からは、開催状況の把握と継続的な改善のために、参加者および申込者を記録するようになった。第14回以降の「@ふくおか」への延べ参加者数は2,123人（延べ申込者数は2,676人）であった。図5には、各回への参加者数と申込者数、そして、それらの割合（参加者数／申込者数）を示した。それぞれの平均値は、参加者数が36人、申込者数が45人、割合が80%であった。

図5において、第18回と第34回の割合が100%を超えているが、これは席に余裕がある場合は申し込みをしていない当日参加者も受け付けているためである。申し込みの段階ですでに定員を超えている場合は、開始時間の19時を過ぎた時点で席に空きがある場合には案内できる旨を伝えている。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												

図4：「サイエンスカフェ@ふくおか」の開催時期

各月を表わす列内をさらに4つに分け、それぞれのマス目が当該年月の各週を表わしている。

表2:「サイエンスカフェ@ふくおか」の実施記録
(講師の所属・職位はサイエンスカフェ登壇当時のものを記載している)

No.	テーマと講師	開催年	開催日	
1	「宇宙の謎に迫る！」 講師：藤本順平（高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所講師）	2012	8月3日（金）	
2	「宇宙の謎に迫る！」～ヒッグスとCERN～ 講師：川越清以（九州大学理学研究院教授）		9月7日（金）	
3	「宇宙の謎に迫る！」～ビッグバンを再現する巨大加速器を解き明かす～ 講師：大森恒彦（高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所講師）		10月5日（金）	
4	「宇宙の謎に迫る！」素粒子、ヒッグス粒子、ILCとかけまして… 講師：吉岡瑞樹（九州大学理学研究院助教）、米澤英彦（福岡県商工部ILC担当主査）		11月16日（金）	
5	「宇宙の謎に迫る！」ミクロの不思議な世界～量子力学の奇妙な冒険～ 講師：奥村健一（九州大学理学研究院助教）		12月7日（金）	
6	「宇宙の謎に迫る！」宇宙観のうつろい～天動説からビッグバンまで～ 講師：吉岡瑞樹（九州大学理学研究院助教）、米澤英彦（福岡県商工部ILC担当主査）	2013	1月25日（金）	
7	「宇宙の謎に迫る！」～星の一生、宇宙の一生～ 講師：山岡均（九州大学理学研究院助教）		3月1日（金）	
8	「宇宙の謎に迫る！」～九州で宇宙を創る～ 講師：吉岡瑞樹（九州大学理学研究院助教）、米澤英彦（福岡県商工部ILC担当主査）		3月31日（日）	
9	「宇宙の謎に迫る！」～相対性理論に迫る～ 講師：原田恒司（九州大学基幹教育院教授）		4月27日（土）	
10	「宇宙の謎に迫る！」～素粒子をとらえる！～ 講師：吉岡瑞樹（九州大学理学研究院准教授）、古浦新司（九州大学理学府修士課程1年）		5月17日（金）	
11	「宇宙の謎に迫る！」～宇宙に行く！～ 講師：平山寛（九州大学工学研究院助教）		6月21日（金）	
12	「宇宙の謎に迫る！」～宇宙を語る！～ 講師：川越清以・東城順治・平山寛・山岡均・吉岡瑞樹（九州大学）、米澤英彦（福岡県）		7月19日（金）	
13	「宇宙の謎に迫る！」～ILCに迫る！～ 講師：藤本順平（高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所講師）		8月18日（日）	
14	「地震のメカニズムと最新の地震予測」 講師：清水洋（九州大学理学研究院教授）		11月8日（金）	
15	「生物の謎に迫る！」～水上の妖精アメンボ～ 講師：平山寛之（九州大学理学研究院学術研究員）		12月20日（金）	
16	「人体の謎に迫る！」～脳的神秘に迫る！～ 講師：岡本剛（九州大学基幹教育院准教授）	2014	1月24日（金）	
17	「ロボットを創る！」～ロボットと環境モデリング～ 講師：倉爪亮（九州大学システム情報科学研究院教授）		3月1日（土）	
18	「天然素材の都市伝説を科学する！」～きのこ、アロマ…自然の知られざる力～ 講師：清水邦義（九州大学農学研究院助教）		4月4日（金）	
19	「生物の謎に迫る！」～永遠の好敵手、カエルとヘビの特殊能力に迫る！～ 講師：吉村友里（九州大学農学研究院学術研究員）		5月2日（金）	
20	「人体の謎に迫る！」～人体の奇跡、体内時計の仕組みを解き明かす！～ 講師：伊藤浩史（九州大学芸術工学研究院助教）		6月7日（土）	
21	「人体の謎に迫る！」～心の中へ探検、心の謎に迫る！～ 講師：妹尾武治（九州大学芸術工学研究院准教授）		7月25日（金）	
22	「究極のエコカー!?水素燃料電池自動車に迫る」～水素の力で環境・エネルギー問題に立ち向かう～ 講師：林灯（九州大学水素エネルギー国際研究センター准教授）		8月22日（金）	
23	「二酸化炭素を考える」～循環する物質、二酸化炭素を深く考える！～ 講師：藤川茂紀（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所准教授）		9月12日（金）	
24	「ミクロな世界で水を見る！～コンピュータシミュレーションで見る水の動き～ 講師：久保田陽二（九州大学理学部情報基盤室特任助教）		10月24日（金）	
25	「生物の謎に迫る！おもしろい昆虫たち」～標本と生態からわかること～ 講師：紙谷聡志（九州大学農学研究院准教授）		12月12日（金）	
26	「スプーン1杯、10億トン！極限物質“原子核”とは」～巨大加速器で迫る量子力学の世界～ 講師：坂口聡志（九州大学理学研究院助教）	2015	1月30日（金）	
27	「コンピュータにとって計算とはなにか？」～パソコン、スマホはなぜ動く～ 講師：竹田正幸（九州大学システム情報科学研究院教授）		3月13日（金）	
28	「超伝導技術で拓くグリーンイノベーション」～体験してみよう超伝導の世界～ 講師：木須隆暢（九州大学システム情報科学研究院教授）		4月17日（金）	
29	「究極のエネルギー!?水素エネルギーに迫る」～水素エネルギーと燃料電池のミライ～ 講師：西原正通（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所助教）		5月15日（金）	
30	「地球の謎を解き明かす」～地球の中を見る、地球の変動を捉える、地球と上手につき合う～ 講師：辻健（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所准教授）		7月3日（金）	
31	「九州の西の海の恵みと危機」～九州西部の海の環境や資源の管理を考える～ 講師：清野聡子（九州大学工学研究院准教授）		8月7日（金）	
32	「無意識の力に迫る！」～知らぬ間に働くあなたの小人～ 講師：分部利紘（福岡女学院大学講師）		9月11日（金）	
33	「現代の錬金術を考える！」～周期表を利用した新素材づくり～ 講師：小野利和（九州大学工学研究院助教）		10月23日（金）	
34	「錯視の謎に迫る！」～目で見たものは真実なのか～ 講師：銭琨（九州大学持続可能な社会のための決断科学センター助教）		12月11日（金）	
35	「人間の設計図を紐解く！」～物理学が切り開く生命の仕組み～ 講師：龍崎奏（九州大学先端物質化学研究所助教）		2016	2月5日（金）
36	「アロマテラピーは科学だ！」～香りのパワーと抽出技術に迫る～ 講師：根路銘葉月（福岡大学工学部助教）	3月11日（金）		
37	「宇宙のささやきを“聞く”！」～天文学の新時代を切り開く重力波～ 講師：佐合紀親（九州大学基幹教育院助教）	4月15日（金）		
38	「磁石の謎に迫る！」～ナノテクで切り拓く磁石の世界～ 講師：大西紘平（九州大学理学研究院助教）	5月27日（金）		
39	「野生動物との共存に迫る！」～狩猟を通して考える、人と野生動物の関係～ 講師：安田章人（九州大学基幹教育院准教授）	7月8日（金）		
40	「ナノパーティクルの化学に迫る！」～持続可能な社会と触媒化学～ 講師：山内美穂（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所准教授）	8月26日（金）		
41	「アナログとデジタルの関係に迫る！」～人の思考、コンピュータ、人工知能～ 講師：池田大輔（九州大学システム情報科学研究院准教授）	10月14日（金）		
42	「材料の表面に迫る！」～次世代材料の開発の鍵をにぎる精密合成・解析法～ 講師：平井智康（九州大学先端物質化学研究所助教）	12月9日（金）		
43	「新しい花の作り方の謎に迫る！」～バイオテクノロジーを利用した新しい花の創出～ 講師：佐々木克友（農業・食品産業技術総合研究機構主任研究員）	2017		1月20日（金）
44	「色覚進化の謎に迫る！」～霊長類の色覚の進化と多様性～ 講師：平松千尋（九州大学芸術工学研究院助教）			2月24日（金）
45	「燃料電池で地球を救えるか!?」～アイデアとその実践～ 講師：白鳥祐介（九州大学工学研究院助教）		4月14日（金）	
46	「ウナギの産卵の謎に迫る！」～大回遊の立役者は小さな頭の幼生～ 講師：望岡典隆（九州大学農学研究院准教授）		5月26日（金）	
47	「原子炉の謎に迫る！」～原子核の連鎖反応を達成する仕組み～ 講師：藤本望（九州大学工学研究院教授）		6月23日（金）	
48	「海洋への進出を目指す！」～海中ピークル・ロボットによる海洋の調査～ 講師：山口悟（九州大学工学研究院准教授）		7月28日（金）	
49	「南極の空を飛行する！」～無人航空機による南極エアロゾル観測～ 講師：東野伸一郎（九州大学工学研究院准教授）		9月8日（金）	

50	「極微の世界に迫る！」～私たちは原子でできている？～ 講師：小林良彦（九州大学基幹教育院特任助教）		10月13日（金）
51	「最先端生命科学に迫る！」～細胞工学から脳科学まで～ 講師：伊良皆啓治（九州大学 システム情報科学研究所教授）、竹内昌治（東京大学生産技術研究所教授）		11月18日（土）
52	「眠りを科学する！」～睡眠負債、たまっていませんか～ 講師：元村祐貴（九州大学芸術工学院助教）		12月15日（金）
53	「粘着・剥離の謎に迫る！」～くっつくとはがれるを科学する～ 講師：山口哲生（九州大学工学研究院准教授）	2018	1月19日（金）
54	「二酸化炭素の貯留に迫る！」～二酸化炭素地中貯留を炭素循環の視点で考える～ 講師：北村圭吾（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所助教）		2月23日（金）
55	「動き」と「計算」の関係に迫る！」～モバイルロボット群の分散協調～ 講師：山内由紀子（九州大学システム情報科学研究所准教授）		4月6日（金）
56	「磁性ゴムの謎に迫る！」～やわらかい動きと4次元プリンター～ 講師：津守不二夫（九州大学工学研究院准教授）		5月25日（金）
57	「CGの謎に迫る！」～ちょっと変わったCGのこと～ 講師：森本有紀（九州大学芸術工学研究院助教）		6月22日（金）
58	「同期現象の謎に数学で迫る！」～メトロノームはなぜ揃う？～ 講師：千葉逸人（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所准教授）		8月3日（金）
59	「水素細菌の謎に迫る！」～水素酵素の探索と燃料電池への応用～ 講師：伊基石（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所准教授）		9月21日（金）
60	「ロボットの身体・知能に迫る！」～人のように振る舞うロボットは作れるか？～ 講師：田原健二（九州大学工学研究院准教授）		10月19日（金）
61	「日本酒の香りを科学する！」～ナノテクノロジーを使った香りの制御～ 講師：村山美乃（九州大学理学研究院准教授）		11月16日（金）
62	「次元の謎に迫る！」～空間は本当に3次元なのか～ 講師：小島健太郎（九州大学基幹教育院准教授）		12月14日（金）
63	「身体の中にお医者さんを送り込む！」～ナノテクノロジーで診る、治す～ 講師：岸村顕広（九州大学工学研究院准教授）	2019	1月25日（金）
64	「身体も心！」 講師：山田祐樹（九州大学基幹教育院准教授）		3月2日（土）
65	「数学的に美しい？」～バラ曲線とフィボナッチ～ 講師：富安亮子（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所准教授）		4月19日（金）
66	「線香花火の不思議に迫る！」～江戸時代からの謎がいま明らかに～ 講師：井上智博（九州大学工学研究院准教授）		5月17日（金）
67	「再生可能エネルギー量を引き上げろ！」～蓄エネルギーはどうするのがいいか考えよう～ 講師：立川雄也（九州大学工学研究院助教）		6月28日（金）
68	「透視はもはや超能力ではない!?」～地球上のどこでも・なんでも透視する技術：ミュオグラフィ～ 講師：金政浩（九州大学総合理工学研究院准教授）		8月2日（金）
69	「光の可能性に迫る！」～色と光とエネルギー～ 講師：高橋幸奈（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所准教授）		9月6日（金）
70	「プラズマプロセス技術に迫る！」～スマートフォンからエネルギー問題・食料問題まで～ 講師：鎌滝晋礼（九州大学システム情報科学研究所助教）		10月25日（金）
71	「つぶつぶの物理に迫る！」～混ぜても混ぜても分離する？～ 講師：稲垣紫緒（九州大学理学研究院准教授）		11月22日（金）
72	「宇宙の謎にみんなで迫る！」～市民と研究者の架け橋～ 講師：上野一樹（高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所・助教）、高橋奨太（同広報室科学コミュニケーター）		12月13日（金）

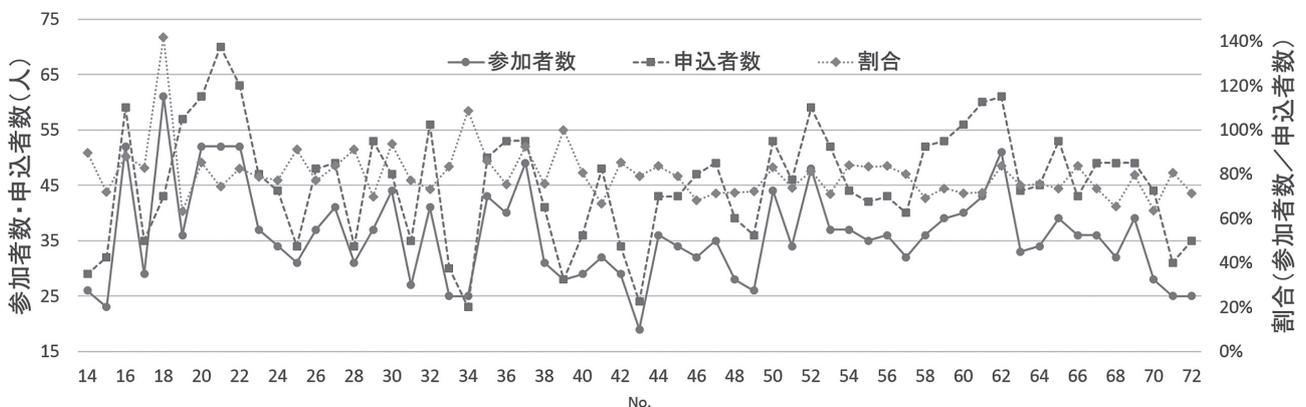


図5：第14回以降の「サイエンスカフェ@ふくおか」への参加者数と申込者数

図6は、14回以降のテーマを分野別に分類した結果である。分野は日本学術振興会「科学研究費助成事業」で使用されていた「系」に準拠しており、分類は著者間の協議の下で行なった。2つの分野にまたがるテーマの場合は、両者に該当すると分類した。この分類からは、理学系のテーマを扱ったテーマが最も多く、人文社会系のテーマが少ない傾向がわかった。また、この分類を基に、申込者数・参加者数・それらの割合に関して、分野間比較を行なったが、統計的に有意な差は見いだせなかった。

表3には、第14回以降で人気だった回（申込者数が多かった回）を10件あげた。最も人気だった回には70名の申込みがあった。また、表3からは、人体に関するテーマ（表中のNo. 21, 20, 16, 52, 32）が

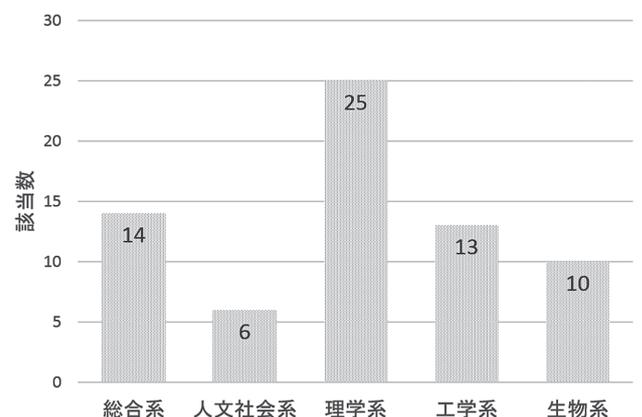


図6：第14回以降の「サイエンスカフェ@ふくおか」テーマの分野別の分類結果

表3：申込者数が多かった回のタイトルと参加者数・申込者数

No.	タイトル (大テーマのみ)	参加者数	申込者数
21	人体の謎に迫る！	52	70 ⁶⁾
22	究極のエコカー！？水素燃料電池自動車に迫る！	52	63
20	人体の謎に迫る！	52	61
62	次元の謎に迫る！	51	61
61	日本酒の香りを科学する！	43	60
16	人体の謎に迫る！	52	59
52	眠りを科学する！	48	59
19	生物の謎に迫る！	36	57
32	無意識の力に迫る！	41	56
60	ロボットの身体・知能に迫る！	40	56

人気を集める傾向もわかった。他方で、「次元の謎に迫る！」という基礎物理学のテーマや「日本酒の香りを科学する！」という日常生活にからめたテーマも人気であった。

参加者の客層は個々のテーマに強く依存しているが、特徴的だった回について、著者らの主観に基づいて述べたい。まず、エネルギー関連の話題の回は、ビジネスマン風の参加者が多く見受けられる傾向があった。他方で、アロマセラピーの回(第36回)は女性の参加者の割合が他の回と比べて多かった。また、開催時刻の関係からか、高校生以下の参加は数回に2,3人程度で、少ない傾向にある。

「@ふくおか」の開催を重ねていくうちに顔馴染みの参加者も増えてきた⁷⁾。著者らは、「@ふくおか」参加者におけるリピーターに関する分析も行った。次に、その分析結果について示す。

まず、図7と図8には各参加者の参加回数に関する分析結果を示した。最も多かったのは1回だけ参加した方(約64%)であったが、2回以上繰り返し参加している方も非常に多い(実参加者数844名中301名が2回以上の参加経験をもつ)ことが判明した。なかには20回以上も参加している方も存在していた。20回以上参加している6名それぞれの参加回数は、47回・40回・31回・30回・29回・23回であった。

5. まとめ

本稿では、7年以上にわたって開催を継続してきた「@ふくおか」について報告した。2019年12月末までの72回分の「@ふくおか」には、延べ2,000人を超える方に参加してもらうことができた。蓄積してきた参加者データの分析からは、リピーターの数も多いことがわかった。さらに、リピーターの中には20回を超える回数で参加を繰り返してくれた方の存在も認識することができた。他方で、当日キャンセルの割合が常時20%ほどあることも参加者データと申込者データの比較より明らかとなった。

今回の分析は、サイエンスカフェの開催記録を残していたからこそ可能となった。分析結果は、自らが開催しているサイエンスカフェの実績を振り返ることにとどまらず、例えば本稿で紹介した当日キャンセルの見積もりのように運営改善にもつなげることができる。さらに

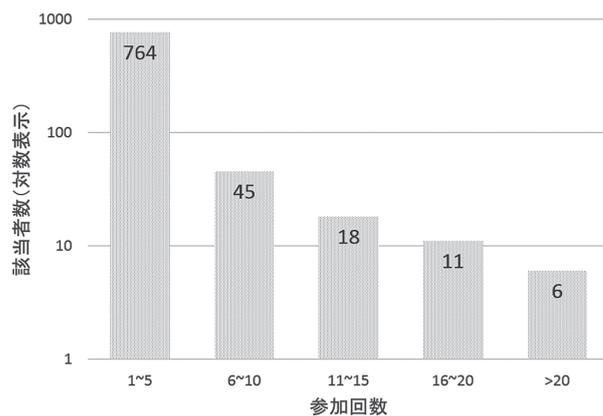


図7：参加者の参加回数による分類

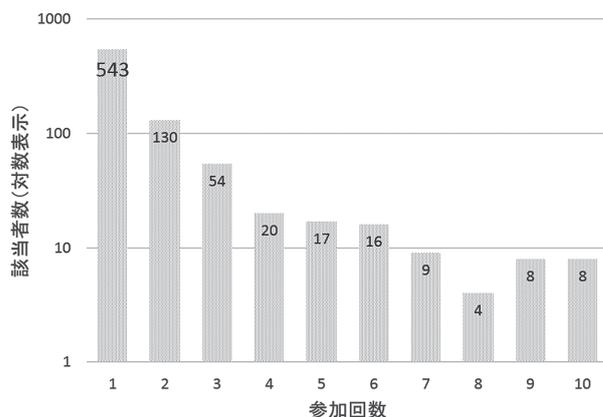


図8：1~10回の参加経験がある参加者の参加回数による分類

は、他のサイエンスカフェへの参考資料および比較対象の提供という点でも有益なものといえよう。

今後は、定期的なサイエンスカフェ開催を続けることはもちろんのこと、アンケート調査や特徴的だった様子の記録を行ない、より充実した量的・質的データの蓄積と分析を行なっていきたい。

謝辞 「@ふくおか」の開催にあたり、会場提供のみならず、参加者データの蓄積や申込受付といった多方面での支援をいただいているBIZCOLIの皆さんにはこの場を借りて厚く感謝申し上げます。

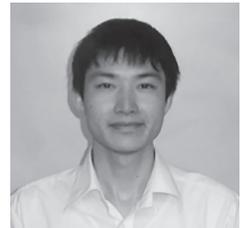
参考文献

- 1) 例えば、「Science Portal (<https://scienceportal.jst.go.jp/>)」には、日本各地で開催された(される)サイエンスカフェの情報が数多く掲載されている。
- 2) ILCとは全長20kmにも及ぶ粒子加速器のことであり、実現すれば宇宙誕生の謎に迫ることができる期待されている。ILC計画はその名のとおり国際協力で実現に向けた研究開発が行なわれているところであり、世界でただひとつ建設されることが研究者間で国際的に合意されている。なお、詳細については以下のウェブサイト参照のこと。ILC PROJECT [国際リニアコライダー計画]: <http://aaa-sentan.org/ILC/> (2020年4月14日閲覧)
- 3) BIZCOLIウェブサイト: <http://www.bizcoli.jp/> (2020年4月14日閲覧)
- 4) ILC計画周知活動の中で、著者(吉岡)が当時のBIZCOLI館長と面識をもち、第14回以降の「@ふくおか」を主催: BIZCOLI, 企画: サイエンスパークふくおか、という形態で運営していくことに合意した経緯がある。
- 5) 「サイエンスカフェ@ふくおか」ウェブサイト: <https://sciencecafefukuoka.jimdo.free.com/> (2020年4月14日閲覧)
- 6) 21回については申込者数が70名に達したため、急遽、会場をより収容人数が多い会議室へと変更した。
- 7) リピーターの中には、新たにサイエンスカフェを開設した参加者もいる。そのような、「サイエンスカフェ@ふくおか」を起点としたサイエンスカフェの広がりについては、小林らの論文(『サイエンスコミュニケーション』, Vol. 10, No. 2, pp. 74-79, 2020)を参照されたい。

高等学校における小・中学生対象の科学教室の実践報告

A Report on Science Classes for Elementary and Junior High School Students in High Schools

キーワード 高等学校, 科学教室, 地域貢献



石田光宏 Mitsuhiro ISHIDA

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校教諭(理科)

要旨

本研究は、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校が開校以来行なってきた、高校生による地域の小・中学生を対象とした科学教室（本校では「サイエンス教室」と呼んでいる）の実践報告である。毎回のプログラムで申込者数が定員を大幅に超え、市民からの需要が高い状態が続いている。過去4回分のプログラムのアンケート結果を分析したところ、①参加者のほとんどがプログラムを面白いと感じ、理科に関する興味・関心も深まっていた。②プログラム前後で内容の理解度が大きく向上し、参加者の変容が見られた。③プログラムを運営する生徒の科学を学ぶことや教えることへの意欲や自己肯定感が高まっていることがわかった。

受付日 2020年4月18日
受理日 2020年9月1日

1. はじめに

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校は理数科であり、2009年の開校以来スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けており、授業や部活動での課題研究が盛んである。SSHとは、文部科学省が理数系教科の教育を重点的に行なう高校を指定する制度であり、SSHに応募し採択されると、理科・数学などに重点を置いたカリキュラムの開発、課題研究型授業の実践、大学や研究機関、企業と連携した授業など、理数系人材育成のためのさまざまな取り組みが行なえる¹⁾。本校では、理数系人材育成のみならず、そこで培った力を地域へ還元することも、開校以来SSHの活動の柱としている。それが、県内の小・中学生に科学への興味・関心を高めてもらうことを目的とした、科学教室（本校では「サイエンス教室」と呼んでいる）である（図1）。参加者募集などは教員が行なうが、一つひとつのプログラムの立案・実施はすべて高校生（3年前に附属中が開校したので、一部の中学生も参加）が行なっている。本校のみでなく、企業や区役所と連携して行なうプログラムもあり、年間十数回行なっている。内容は理科・数学・情報と多岐にわたり、科学実験や数学の計算など、参加する小・中学生が主体的に手を動かせるものを中心となってい

る。表1に2019年度のサイエンス教室一覧を示す。定員を大幅に超える申し込みも多く、市民からの需要が高い状態が続いている。

サイエンス教室において、本校生徒への目標は以下の3つである。

- ①科学を一般市民に伝える力やプレゼンテーション力の育成
- ②高校生（中学生）どうしのネットワーク形成
- ③小中高とつながる将来を担う人材の育成

サイエンス教室を運営する団体は、文化部の理科系の部活動（天文部、理科調査研究部、数学・物理部、ロボット探究部など）や生徒会事務局の組織であるサイエンス委員会²⁾である。サイエンス委員会の人数は、各クラスから2名ずつであり、高校は6クラス×3学年、

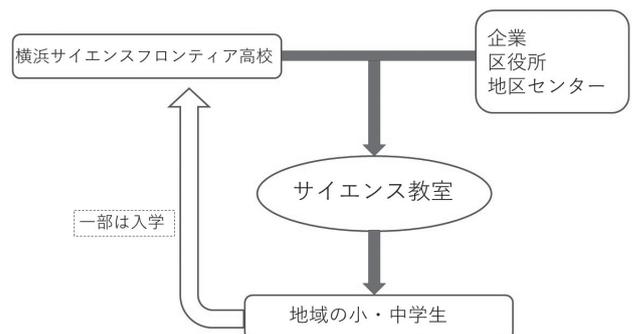


図1: サイエンス教室の概念図

表1：2019年度サイエンス教室一覧（※I～Vは本校主催）

番号	実施日			事業名（場所）	概要	主催	対象	定員	申込者数	倍率=申込者数/定員	備考
	月	日	曜日								
1	6	23	日	サイエンス教室Ⅰ 色を作りだせ！（本校実習室）	紫キャベツと電気を使って、たくさん色を作りだす。	サイエンス委員会	小学4年～中学生	30	115	3.8	
2	7	24	水	サイエンス教室Ⅱ 天文教室（本校実験室他）	プラネタリウムの鑑賞と、3D宇宙旅行を体験する。	サイエンス委員会 天文部	小学4年～中学生	90	122	1.4	3回分の合算
3	8	1	木	鶴見区青少年育成サイエンス教室 チョコレート科学（本校実習室）	鶴見区内に工場や研究所のある森永製菓のご協力のもと、チョコレートのなめらかさの秘密にせまる。	鶴見区役所 (株)森永製菓 理科調査研究部	鶴見区在住・在学の小学4年～6年生	30	163	5.4	
4	8	2	金	天体観望会（天体観測ドーム他）	本校所有の天体望遠鏡を用いて天体を観測を行う。	天文部、山内地区センター、美しが丘西地区センター	小学4年～中学生	30	60	2.0	
5	8	15	木	こどもアドベンチャー2019 数や図形で遊ぼう（潮田地区センター）	折り紙などを使い、数学の不思議を体験する。	横浜市教育委員会 数学・物理部	小学5年～6年生	40	170	4.3	2日間合算
6	8	16	金	こどもアドベンチャー2019 プログラミングロボット教室（潮田地区センター）	プログラミングを通して、ロボット操作のおもしろさを体験する。	横浜市教育委員会 ロボット探究部	小学5年～6年生				
7	11	24	日	サイエンス教室Ⅲ 紙飛行機の科学（本校実験室）	飛行機が飛ぶ原理を考えながら、よく飛ぶ紙飛行機を作る。	サイエンス委員会	小学4年～中学生	30	75	2.5	
8	12	26	木	鶴見区青少年育成サイエンス教室 ミドリムシを科学する（本校実習室）	鶴見区内に研究所のある株式会社ユーグレナのご協力のもと「みんなの知らないミドリムシの秘密」を探る。	鶴見区役所 (株)ユーグレナ 理科調査研究部	鶴見区在住・在学の小学4年～6年生	30	30	1.0	
9	1	18	土	旭区子ども未来発見事業 天文教室（本校ホール他）	移動式プラネタリウム、天体望遠鏡での星空観測を体験する。	旭区役所 天文部 理科調査研究部 サイエンス委員会	旭区在住の小学生	90	141	1.6	
10	2	23	日	サイエンス教室Ⅳ 地質教室（本校実習室）	化石割り体験などを通し、地質学を体験する。	天文部	小学5年～中学生	30	59	2.0	
11	3	15	日	サイエンス教室Ⅴ プログラミング教室（本校実習室）	プログラミングを通して、ロボット操作のおもしろさを体験する。	ロボット探究部	小学5年～中学生			新型コロナウイルス対策で中止	

中学は2クラス×3学年なので、合計48名のメンバーで構成される(他の委員会も同様)。部活動の団体は、専門分野に応じて行なう内容が決まっているが、サイエンス委員会はさまざまな得意分野をもつ生徒が集まっているため、話し合いで内容を決めている。

プログラム実施に際しては、参加者と運営する生徒に必ずアンケート調査を実施し、振り返りを行なっている。本実践報告では、数あるサイエンス教室のうち、サイエンス委員会が行ってきたプログラムを、参加者やサイエンス委員に実施したアンケート結果とともに詳細に報告する。なお、部活動の例として天文部が行ってきたプログラムに関しては『天文教育』³⁾に報告がある。

2. 実施方法

2.1 実施計画

まず、年度初めの委員会打ち合わせ日に、担当教員から委員幹部へサイエンス教室年間予定表が渡される。委員幹部は、プログラム1カ月ほど前から当日までに委員とともにテーマ決定、役割分担（演説をする人、説明用スライドをつくる人など）、器具の準備・購入（も

のによっては教科担当へ借用の交渉）、リハーサルなどを進めていく。これらは平日の放課後の時間を利用して行なわれているが、リハーサルに関してはプログラムが日曜日に行なわれることが多いため土曜日に実施することもある。この間、担当教員は参加者募集の手続き、実験内容の確認、予算の管理などは行なうが、プログラムの内容に関することはサイエンス委員がすべて行なう。このように、活動は時間をかけて行なわれるため、学業との両立に悩まされる生徒も多い。一方、担当教員としては、テーマが専門外である場合の内容確認などに時間を要すこと、土日の活動もあることなどがプログラム運営上負担の大きい点である。

2.2 実施当日の流れ

サイエンス教室では小学生の参加者数が多い（図4参照）、プログラムの時間は彼らが集中力を保って行なえるよう、2時間を目安に設定している。ここでは例として、表2に2019年11月24日に行なった「紙飛行機を科学する」の概要を紹介する。図2、図3が当日の様子である。

表2：2019年11月24日「紙飛行機を科学する」概要

実施日時	2019年11月24日（日） 10：00-12：00
実施場所	本校
内 容	飛行機が飛ぶ原理を考えながら、よく飛ぶ紙飛行機を作る。飛距離の長い上位3名の参加者を表彰する。
参加者	サイエンス委員（中学生10名 高校生23名） 神奈川県在住・在学の小中学生24名、引率者24名
タイムテーブル	
9：30	受付開始
10：00	開会式、事前アンケート記入、講義
10：20	紙飛行機づくり（参加者を6グループに分けた）
11：20	作った飛行機で飛距離を計測
11：50	閉会式、表彰、アンケート記入
12：00	解散



図2：「紙飛行機を科学する」の様子1



図3：「紙飛行機を科学する」の様子2

2.3 実施アンケート結果

アンケートは参加者、プログラムを運営するサイエンス委員（以下、生徒）それぞれに対して行なっている。参加者に対しては、プログラム前後で行なっており、事前アンケートでは、学年、参加回

表3：今回報告するサイエンス教室の概要

実施日	内 容	高校生 人数	中学生 人数	中・高 合計	参加者 数
2018年 6月24日	段ボールを使って空気砲を作る。長い距離を飛んだチームを表彰する。	20	4	24	27
2018年 11月25日	卵が高所から落下しても割れないように、卵を守る。プロテクターを工夫して作る。卵を本校3階から落下させ、プロテクターの重さ、落下時の卵の状態など、5観点で審査し、最も得点が高い2グループを表彰する。	14	5	19	28
2019年 6月23日	紫キャベツや電気を使って、たくさん色を作りだす。割りばしやアルミホイルなどを使って電気ペンを作り、文字や絵が描けることを体験してもらう。	23	6	29	27
2019年 11月24日	飛行機が飛ぶ原理を考えながら、よく飛ぶ紙飛行機を作る。飛距離の長い参加者を表彰する。	23	10	33	24

中学生の人数に関しては、高校よりクラス数が少なく、2019年に3学年そろったため、人数が少なくなっている。

数、参加動機、内容の理解度の項目があり、参加者の性質を知ることができる。事後アンケートでは、面白さ、理解度、理科への興味・関心の項目があり、自由記述欄も設けている。生徒に対しては、プログラム実施後の変容を聞いている。アンケート結果は次章で詳細に分析する。また、表3に今回報告する過去4回分のサイエンス教室の概要を示す。

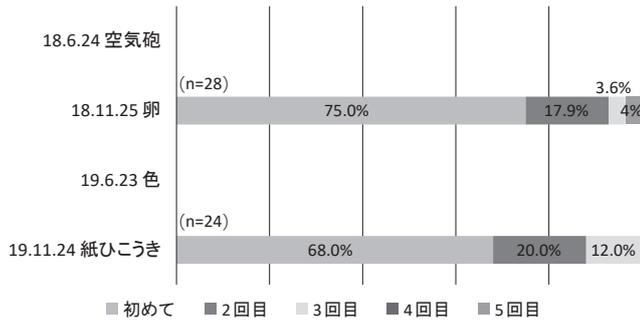
中学生の人数に関しては、高校よりクラス数が少なく、2019年に3学年そろったため、人数が少なくなっている。

3. 参加者の変容

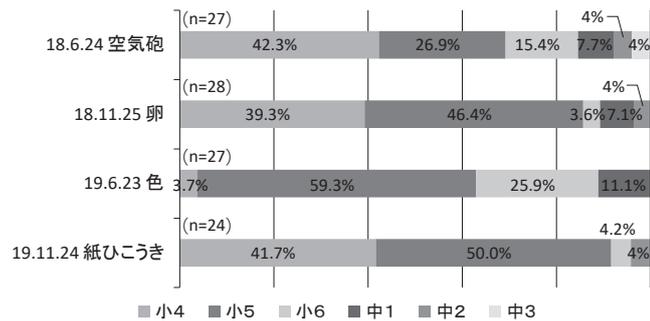
3.1 参加者の学年分布と参加動機

図4に過去4回分の参加者の事前アンケート結果を示す。設問1より、およそ70%が初めて参加する者であることがわかった。設問2より、参加者の内訳は小4、小5が半分以上を占めていた。18.6.24では小4が最も多かったが、18.11.25では小5が逆転し、以降この傾向となっていた。その次には小6が多かった。中学生は毎回10%前後と少ないが、これは休日も部活動などがあるためと考える。設問3の参加動機は、本校への興味（家族の薦めもこれに含まれると考える）が最も多く、受験があることを考えると設問2の参加者内訳結果をよく説明している。しかし、「理科に興味」という項目も30%近い回もあり、過年度の実績が市民に伝わっているという解釈もできるのではないかと。図4には載っていないが、設問4としてプログラム実施前の参加者の理解度を問うものがある。これに関しては、プログラム終了後の事後アンケートとともに次節で述べる。

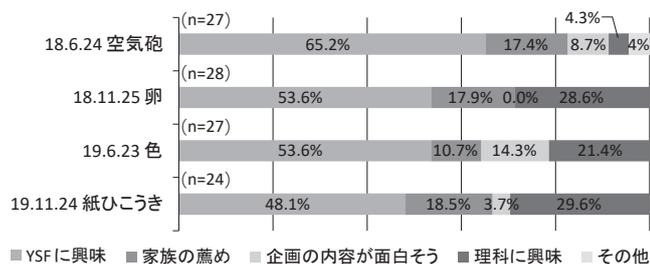
設問1. サイエンス教室への参加回数を教えてください。



設問2. あなたの学年を教えてください。



設問3. この企画に参加した最も大きな理由を教えてください。



※ YSF：横浜サイエンスフロンティア

図4：参加者事前アンケート結果

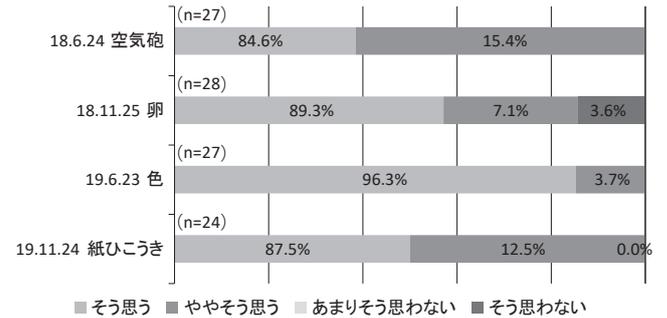
グラフ下の凡例の順番とグラフ中の割合の順番は対応している。nは調査数を表す。空欄はデータなし。

3.2 参加者事後アンケートによるサイエンス教室の評価

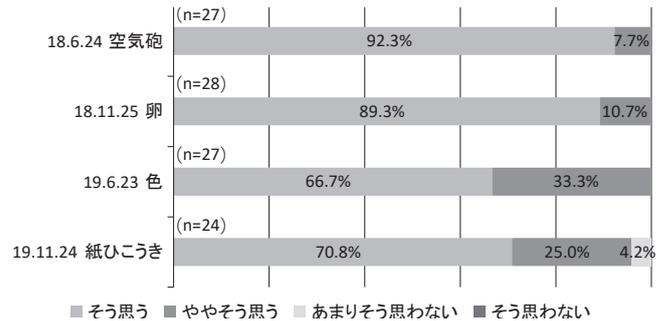
図5に事後アンケート結果を示す。設問1～3の「面白かったか」「理解できたか」「理科への興味や関心が深まったか」に関しては、すべての回でほとんどの参加者が肯定的な回答であった。さらに、参加者の理解度の変容を問う設問4では、すべての回でプログラム終了後に理解度が増していた。具体的な数値を出すと、プログラム実施前はおよそ20～30%であったのに対し、実施後は60～90%まで伸びていた。

これらの結果より、参加者にとってプログラムの内容は面白く、興味・関心を惹くもので、生徒の説明も理解しやすいものであったということが読み取れる。やや気になったのが、18.11.25の伸びが少なかった点である。これは、内容が高校物理の力学分野にも及び、参加者にとって難しかったのではないかと考える。このような結果も生徒に提示し、次のプログラムのテーマを考えさせている。最後に自由記述に対する回答を表4に示す。

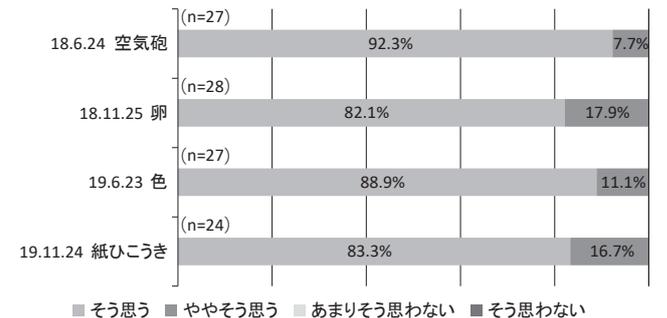
設問1. プログラムの内容は面白かったですか。



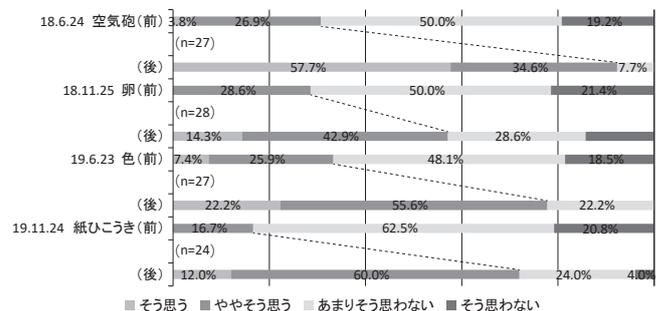
設問2. プログラムの内容は理解できましたか。



設問3. 理科に対する興味や関心が深まりましたか。



設問4. 「内容」※を他人に分かりやすく説明できますか。



(前) 事前アンケート (後) 事後アンケート

※この部分の文言はそれぞれ以下が入る

18.6.24：空気砲の仕組み 18.11.25：落下しても割れにくい卵

19.6.23：紫キャベツから色を作り出すしくみ 19.11.24：よく飛ぶ紙飛行機の原理

図5：参加者事後アンケート結果

グラフ下の凡例の順番とグラフ中の割合の順番は対応している。nは調査数を表す。

表4：自由記述に対するアンケート結果（一部抜粋）

実施日	設問、本日の企画全体を通しての感想や意見を教えてください。
18.6.24 空気砲	<ul style="list-style-type: none"> ・たんとうしてくれた、おにいさんが、おねえさんが、分かりやすくおしえてくれたので結果の賞をもらえたと思う ・今日作った空気砲を家で作って夏休みの自由研究に出したいです。 ・小4から中3と幅が広いので、チーム内でうまくいかないということがおきたので、もう少し、幅を縮めてもらいたいです
18.11.25 卵	<ul style="list-style-type: none"> ・作り方を工夫してつくるのが楽しかったのでまた来たい。 ・自分で考えて実行でき楽しかった。様々な意見を聞いてそれを参考にもう一度作ってみたい。 ・もっと割れにくいのを教えてほしい
19.6.23 色	<ul style="list-style-type: none"> ・せつ明がわかりやすかったです。 ・サイエンスフロンティアに入りたい ・夏休みなどに自由研究などのテーマにもいいなと思った。 ・ひまな時があったので、そこをちぎってほしい
19.11.24 紙飛行機	<ul style="list-style-type: none"> ・楽しかったです。また来たいです。 ・おもりを前に重くするともっと飛ぶことがわかってよかった。 ・学校でも紙飛行機をつくってみようと思った。 ・工夫するのが面白かった。

4. 生徒の変容

図6にプログラム実施後の生徒のアンケート結果を示す。設問は「人前で、自信を持って話をすることができるようになりましたか」である。高校生に関しては、すべての回でおよそ80%以上の生徒が肯定的な回答であった。中学生に関しても、18.6.24の回以外、高校生の結果とほぼ同様であった。この結果より、サイエン

設問 人前で、自信を持って話をすることができるようになりましたか。
(高校生)

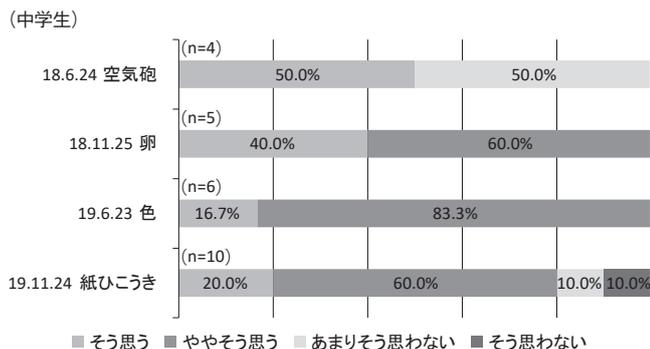
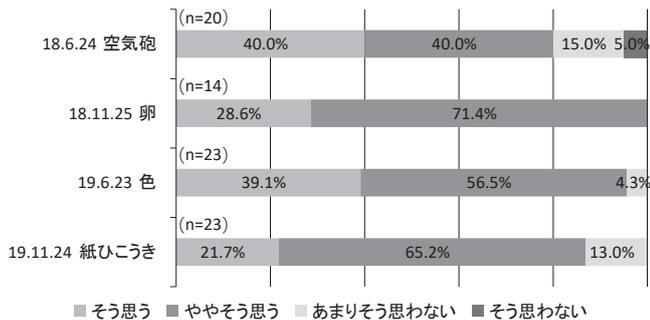


図6：本校生徒のプログラム実施後のアンケート結果
グラフ下の凡例の順番とグラフ中の割合の順番は対応している。nは調査数を表す。

表5：サイエンス委員のプログラム実施後反省議事録（一部抜粋，18.6.24空気砲の例を示す）

良かった所	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に上手く流れた ・明るく説明できた ・様々な段ボールで創意工夫の幅が広がった ・小中学生と多くコミュニケーションがとれた ・結果をわかりやすく表示できた
悪かった所	<ul style="list-style-type: none"> ・測定基準が違った ・作業（作成）が少なかった ・段ボールの処理が悪い ・あたふたした ・子ども達の自主性を大切にすべきだった
次回の活動から反映させたいこと	<ul style="list-style-type: none"> ・準備の効率をあげる ・判定基準をそろえる ・時間の使い方を考える ・周囲を見て保護者も満足できるようにする（もっと空気を盛り上げる） ・練習をもっとする

ス教室は運営する生徒の自己肯定感を高めるプログラムであるといえるだろう。18.6.24の回では、高校生にも否定的な回答が見受けられた。これは、彼らにとって理論がやや難しく、うまく伝えることができなかったと感じたためではないかと考える。

表5に生徒のサイエンス教室実施後の反省議事録を示す。この中にも「明るく説明できた」「小中学生と多くコミュニケーションがとれた」など、生徒が自己肯定感を高められたことを裏づけるコメントがある。また、「保護者も満足できるようにする」「練習をもっとする」というコメントからは、科学を教えることや学ぶことへの意欲が増していることも示唆される。これらの元にあるのは、2.1節で述べたようにプログラム実施までの過程が、教員にやらされるものではなく、テーマ設定から生徒どうしで考えていくものなので、生徒が主体性をもって取り組んでいるという部分に起因しているのではないかと考える。生徒が主体的に活動していることは、物品調達に走ったり、パソコンの前で資料づくりに没頭していたりという様子を見ていれば明らかである。このようにサイエンス教室では、Plan（計画）→ Do（実行）→ Check（評価）→ Act（改善）というPDCAサイクルが生徒主体で行なわれ、生徒を大きく成長させている。

5. おわりに

アンケート結果を通して、1章で掲げたサイエンス教室の目標、
①科学を一般市民に伝える力やプレゼンテーション力の育成
②高校生（中学生）どうしのネットワーク形成
③小中高とつながる将来を担う人材の育成
の達成度を評価してみる。

①に関しては、参加者の事後アンケート、とくにプログラム前後での理解度調査の変容から、十分に達成していると感じる。②に関しては、準備や当日の動きにおいて、委員幹部を中心に活発なコミュニケーションのもと、まとまりある行動をとっていると感じ、おおむね達成できているように思う。また、生徒の中には単年でサイエ

ンス委員を終わらず、翌年も委員経験者とともに委員に立候補した者もいると聞いている。これらの人数調査ができれば、生徒のネットワーク形成に関する正確な評価ができるだろう。今後検討していきたい。③に関しては、数値による評価がなく今後の課題にしたい。ただ、おおむね達成されていると予想できる事実もある。2019年度のサイエンス委員48名に、今までサイエンス教室に参加したことある人を挙手させたところ、7~8名ほどが手を挙げた。1章で述べたように本校には理科系の部活動も多く、その中でもかつてサイエンス教室に参加した生徒も存在する。参加者のアンケートの自由記述(表4参照)でも「サイエンスフロンティアに入りたい」というコメントは多く、生徒が育てた参加者が数年後にサイエンス教室の運営者になるという「人材の循環」が起きていることは確かである。この「人材の循環」こそが、科学を教える役が教員ではなく生徒であることの最大のメリットであると考え、今後は、これらの人数調査も行ないたい。

高校生(+中学生)が地域の小・中学生に実験を通して科学を教える「サイエンス教室」は、参加者の科学への興味・関心を大きく

高めるプログラムであるということがわかった。また、生徒にとっても科学への学習意欲や自己肯定感が高まるプログラムであることもわかった。今後もサイエンス教室を継続し、科学を通じた地域貢献をしていきたい。

謝辞 サイエンス教室の運営は、本校サイエンス教育推進委員の甲田祐子様、三浦恵子教諭とともに行ったものである。また本校SSH事業の主任である栗栖裕主幹教諭にもさまざまな助言をいただいた。さらに、科学で地域に貢献しようという生徒の熱い思いがなければ、ここまでの需要を得るイベントにはならなかっただろう。ここに感謝の意を表したい。

文献

- 1) 科学技術振興機構 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)とは、<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/ssh/public/about.html>
- 2) 横浜サイエンスフロンティア高校生生徒会活動、<https://www.edu.city.yokohama.lg.jp/school/hs/sfh/index.cfm/31.0.73.html>
- 3) 石田光宏：高等学校天文部によるMitaka 3Dと自作プラネタリウムを用いた天文教室の実践～最新の天文学×本当の星空＝宇宙への探究心～、天文教育、32(162)、43-46、2020。

九州北部地域における草の根サイエンスカフェの広がり

——「サイエンスカフェ@ふくおか」から生まれた二つのサイエンスカフェの開設動機と準備過程——

Extension of Grass-roots Science Cafe in Northern Kyushu Area:
Motivation and Preparation Process for Two Science Cafes Born of "Science Cafe@Fukuoka"

キーワード サイエンスカフェ, 草の根, 地元協力者, 行政からの支援, インタビュー調査

小林良彦 Yoshihiko KOBAYASHI
九州大学基幹教育院次世代型大学教育開発センター
特任助教

吉岡瑞樹 Tamaki YOSHIOKA
九州大学先端素粒子物理研究センター准教授

三島美佐子 Misako MISHIMA
九州大学総合研究博物館准教授



(小林良彦)



(吉岡瑞樹)



(三島美佐子)

要旨

「サイエンスカフェ@ふくおか」は7年以上にわたって定期的な開催を続けているサイエンスカフェである。このサイエンスカフェを契機に、「サイエンスカフェ@うきは」と「サイエンスカフェ@唐津」という2つのサイエンスカフェが開設され、定期的な開催を続けている。本研究は、こうした九州北部地域における草の根サイエンスカフェの広がりを記録し、その開設動機や開設準備過程を明らかにしようとするものである。そのために本研究では、「サイエンスカフェ@うきは」と「サイエンスカフェ@唐津」の運営者に対し、半構造化インタビューを行なった。インタビュー調査の結果、新設サイエンスカフェ運営者たちが「サイエンスカフェ@ふくおか」の定期開催に魅力を感じていたことや、「サイエンスカフェ@ふくおか」の運営者とのつながりが新たなサイエンスカフェ開設の後押しとなっていたことが明らかになった。これらの結果からは、既設サイエンスカフェが手本となることで、サイエンスカフェ新設が促された様子が示唆された。また、サイエンスカフェの定期的な開催には、地元協力者の存在や行政からの支援も不可欠になっていることも示された。

受付日 2020年2月6日
受理日 2020年7月3日

1. 研究背景：日本におけるサイエンスカフェの広がり

サイエンスカフェは、2004年ごろから日本で広がりを見せているサイエンスコミュニケーション活動であり^{1,2)}、各地で開催されている³⁾。なかには数年以上にわたり継続して開催されているものもあり、その活動が契機となり新たなサイエンスコミュニケーション活動を生み出した事例も報告されている^{4,5)}。

新潟県新潟市で100回以上の開催を数える「サイエンスカフェにいがた」^{6,7)}はその好例である。例えば、「サイエンスカフェにいがた」の運営に携わった有志スタッフが新たに立ち上げた活動には、「サイエンスカフェとやま」⁸⁾、「プロジェクトCAN」⁹⁾、「にいがたサイエンスまつ」¹⁰⁾といった新潟県・富山県における草の根¹¹⁾サイエンスコ

ミュニケーション活動がある⁴⁾。他方で、新潟県上越市で開催されている「サイエンスカフェ上越」は「サイエンスカフェにいがた」の参加者が新たに開設した草の根サイエンスカフェである⁵⁾。

九州北部地域においても同様の草の根活動の広がりが存在する。「サイエンスカフェ@ふくおか」^{12,13)}(以下、「@ふくおか」)は、福岡県福岡市にて70回以上開催されているサイエンスカフェである。この「@ふくおか」からは、「サイエンスカフェ@うきは」(以下、「@うきは」)や「サイエンスカフェ@唐津」(以下、「@唐津」)といった活動が生まれている。「@うきは」と「@唐津」はともに、「@ふくおか」の参加者が新たに開設したサイエンスカフェである。

ストックルマイヤーらはサイエンスコミュニケーションを「科学というものの文化や知識が、より大きいコミュニティの文化の中に吸収されていく過程」と説明している¹⁴⁾。この説明に立脚すれば、上述

した事例はまさにサイエンスコミュニケーションそのものと理解できる、と著者らは考える。さらに、そのなかでも、サイエンスカフェ参加者（とくに参加以前はサイエンスコミュニケーション活動をしていなかった人）がそれぞれの地元で新たに始めた活動は、より顕著なサイエンスコミュニケーションだと著者らは考える。なぜならば、

- ・サイエンスコミュニケーション活動をする人が増える
- ・サイエンスカフェの開催地が増える

という点で「より大きいコミュニティ」へ「科学というものの文化や知識」が広がっていると解釈できるためである。したがって、そのような過程に関して調査・記録・分析していくことは、今後のサイエンスコミュニケーションの発展にとって有益だといえよう。

しかしながら、上記のような継続的に開催されている既設サイエンスカフェが新たなサイエンスカフェの開設を促すという過程について、事例の報告^{4,5)}はされているものの、新設サイエンスカフェの開設動機や開設準備過程については明らかにされていない。日本におけるサイエンスカフェ実践の報告を見渡してみても、実践の概要や工夫・注意点、もしくは参加者アンケートの結果・分析に主眼が置かれているため、開設動機や開設準備過程に関する記述は非常に限られている^{15,16)}。

2. 研究目的

そこで本研究では、サイエンスカフェ参加者が新設した草の根サイエンスカフェの事例である「@うきは」と「@唐津」に着目する。そして、その開設動機や開設準備過程、継続開催を支えている要素、「@ふくおか」との関係性などを、「@うきは」と「@唐津」の運営者へのインタビュー調査により明らかにすることをめざす。本研究は、「@ふくおか」の継続開催を“種”とした九州北部地域における草の根サイエンスカフェの広がり過程を記録することにより、サイエンスコミュニケーションの発展の一形態を読者に情報提供すること、ひいては今後のサイエンスカフェに関する質的調査研究の足掛かりをつくるものである。同時に、「@ふくおか」「@うきは」「@唐津」の事例を提供することで、今後、他地域における類似事例との比較研究が可能となる。

本稿は6つの章から構成される。研究背景（第1章）と研究目的（第2章）に続く第3章では、調査対象とした「@うきは」と「@唐津」の概要を記す。第4章では調査方法について説明し、第5章では調査結果と考察について述べる。最後の第6章は、本稿全体を通じた結論と今後の展望を述べる。

3. 「サイエンスカフェ@うきは」「サイエンスカフェ@唐津」の概要

「@うきは」は、福岡県うきは市で開催されているサイエンスカフェで、2015年からスタートし、2019年12月末日時点で27回の開催を数える。開催場所は、うきは市内のレストランやカフェで、毎回異なる



図1:「サイエンスカフェ@うきは」の様子



図2:「サイエンスカフェ@唐津」の様子

(図1)。主催は、うきは市で住宅設備業などを扱う会社の経営をしている川原弘幸氏を中心とする、「サイエンス友和会」である。うきは市・うきは市教育委員会から後援も受けている。後援の内実は、運営費の一部補助、機材（プロジェクターやホワイトボード）の貸し出しといった支援である。

「@唐津」は佐賀県唐津市で2018年から開催されているサイエンスカフェで、唐津市で塾講師をしている百武あかね氏らが展開する「eduラボ」¹⁷⁾のプロジェクトとして開催されている。会場は唐津市にある「旧大島邸」である(図2)。百武氏曰く、唐津藩の学校「耐恒寮」を

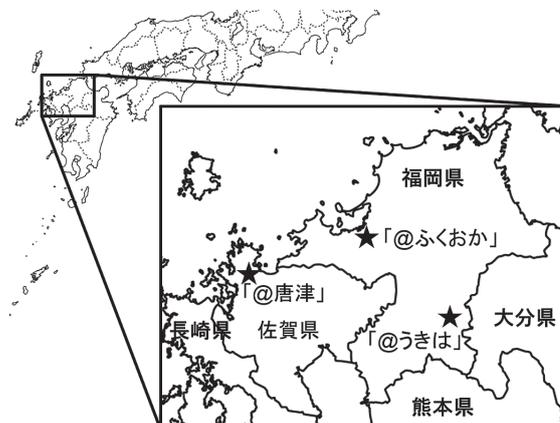


図3: 本稿で取り上げた3つのサイエンスカフェの開催場所の位置関係(それぞれの位置を図中の星印で示した)

表1:「サイエンスカフェ@ふくおか」「サイエンスカフェ@うきは」「サイエンスカフェ@唐津」の開催概要

名称	サイエンスカフェ@ふくおか	サイエンスカフェ@うきは	サイエンスカフェ@唐津
主催	九州経済調査協会 BIZCOLI ¹⁸⁾	サイエンス友和会	eduラボ
企画	サイエンスパークふくおか	—	—
後援	福岡県	うきは市・うきは市教育委員会	唐津市教育委員会
協力	九州大学素粒子実験研究室	九州大学素粒子実験研究室	九州大学素粒子実験研究室
開始年	2012年8月	2015年5月	2018年6月
開催回数*1	72回	27回	5回
開催場所	BIZCOLI交流ラウンジ(福岡県福岡市中央区)	福岡県うきは市内のレストランやカフェなど	旧大島邸(佐賀県唐津市南城内)
広報手段	ウェブサイト, 過去参加者へのメール通知	Facebook, ポスター掲示	Facebook, ポスター掲示
曜日・時間*2	金曜日・19:00~21:00	土曜日・18:30~20:00	日曜日・15:00~16:30
参加費*3	500円	1,500円(学生500円)	1,000円(高校生以下無料)

*1 開催回数は2019年12月末日時点のものを掲載。

*2 開催曜日と時間は典型的なものを掲載。

*3 「@ふくおか」と「@唐津」はドリンクとお菓子付き。「@うきは」は会場となるお店によって軽食が出される場合もある。

イメージしているとのことである。唐津市教育委員会の後援で、会場使用料の減免、公共施設への開催案内ポスターの掲示が認められている。「@唐津」は2019年12月末日時点で5回の開催を数える。

図3には、「@うきは」と「@唐津」の開催場所の位置関係を「@ふくおか」とあわせて地図上に示した。図3を見ると、「@うきは」と「@唐津」が「@ふくおか」から同程度の距離(直線距離で45 km程度)であることがわかる。「@ふくおか」に気軽に参加できる距離ではなく、そのことが地元開催を促した一因だと著者らは考えている。

表1には、「@ふくおか」「@うきは」「@唐津」の開催概要をまとめた(「@ふくおか」の詳細については、文献13を参照のこと)。

「@うきは」の典型的な開催曜日・時間は、土曜日の18:30~20:00である。この曜日・時間は、川原氏が講師の都合や参加者の集まりやすさを考えて設定した。また、参加費として徴収している1,500円は、ドリンク代や会場使用料、講師の交通費などに充てられている。学生(社会人学生は適用外)の参加費は、ドリンク代として500円と設定されている。

一方の「@唐津」の典型的な開催曜日・時間は、幅広い世代の参加や中高生の部活動の時間帯を考慮して、百武氏が日曜日の15:00~16:30と設定した。参加費は唐津市内の他の市民活動を参考に決められた。高校生以下については、「興味をもったら気兼ねなく参加してほしい」との想いから参加費を無料にしている。

4. 調査方法

本研究では、「@うきは」運営者の川原氏と「@唐津」運営者の百武氏に対して、半構造化インタビューを実施した。調査時期はそれぞれ2018年10月と2018年11月である。インタビューの時間は両者とも60分程度とし、実施場所については川原氏・百武氏それぞれの提案で決定した。また、インタビューは両者の理解を得たうえでICレコーダーに録音した。

インタビュー実施に際して、事前に用意したおもな質問項目は、「@ふくおか」への参加動機、「@ふくおか」参加による気持ちの変容、

サイエンスカフェ開設の動機、サイエンスカフェ開設の準備過程、サイエンスカフェ運営の秘訣や課題、についてである。また、インタビュー実施時には、質問への回答に応じて、別の質問や掘り下げた質問も行なった。なお、質問項目については、川原氏・百武氏には事前に明示しなかった。

5. 調査結果と考察

前章の質問項目およびそこから派生した質問に関する川原氏・百武氏へのインタビュー結果を以下の5つの観点に整理した。

- ・「@ふくおか」への参加動機
- ・「@ふくおか」への参加がもたらした気持ちの変容
- ・サイエンスカフェ開設の準備過程
- ・サイエンスカフェ運営の秘訣や課題
- ・サイエンスカフェ運営の原動力

以下では、上記それぞれの観点について、川原氏・百武氏による発話に基づいて考察を加えていく。とくに本研究では、それぞれに特徴的だった発話のみではなく、共通事項を含む発話について取り上げ、考察する。発話の記述に際し、情報の補足もしくは省略の必要がある場合は、括弧()を用いて注記した。また、それぞれの発話の文末には、当該の発話をした川原氏もしくは百武氏の名前を括弧【 】内に記した。

5.1 「サイエンスカフェ@ふくおか」への参加動機

川原氏の「@ふくおか」への参加動機は「知人に誘われた」こと、百武氏のそれは「子どもが参加できそうな科学系のイベントをインターネット検索して『@ふくおか』を見つけた」ということであった。また、川原氏の場合は、「元々、宇宙の成り立ちや物質の起源について興味を持っていた」ということも、参加の一因とのことであった。参加動機に関する両者の以下のような発話からは、「@ふくおか」が定期的に開催されていることに魅力を感じていたことがわかった。

(「@ふくおか」に)話を聞きに行ったときに、1回だけじゃなくて、何回も何回もやる予定だと聞いて、いろいろな先生たちが来て、「これ、なんか面白そうやな」というのが参加したはじまりですよ。そこで初めて「サイエンスカフェ」という名前を知って…

【川原氏】

科学を体験できたりとか、「これって何だろう」というような、きっかけが…(中略)定期的にあつたらいいな、とはずっと思っていて…それで夏あたりに一度、検索をかけたことがあって、そこで初めて「サイエンスカフェ」っていうものを知る…【百武氏】

川原氏の発話からは、「@ふくおか」の定期開催に加え、多様な講師の話を受ける点にも魅力を感じていたことが伺える。インターネット検索を通して「@ふくおか」を知った、という百武氏の参加経緯からは、サイエンスカフェの広報をインターネット上でも行なうことの重要性を改めて認識できる¹⁹⁾。また、両者とも「サイエンスカフェ」という言葉を参加以前は知らなかった、という点も興味深い。

5.2 「サイエンスカフェ@ふくおか」への参加がもたらした気持ちの変容

では、「@ふくおか」への参加は、その後各々のサイエンスカフェ開設に対し、どのような影響をもたらしたのだろうか。両者の発話からは、「@ふくおか」に実際に参加したことによって、同様の会を自分の地元でやりたい、という気持ちの芽生えが伺えた。

ふくおか(「@ふくおか」のこと)で話を聞く回数が増えていく毎に、いろんな人來とるな、それこそ高校生・中学生、親子連れで來とるな、というところから「これは面白いね」「これをうきはでやれたらほんとと良いよね」と。【川原氏】

2016年のその2月に(「@ふくおか」に)参加して、こういうことが唐津でもあれば良いな、と思ひまして、自分にもやれないかって思って、(吉岡)先生に相談を持ちかけたのが、5月あたりでしたな。【百武氏】

川原氏の「これをうきはでやれたらほんとと良いよね」、百武氏の「こういうことが唐津でもあれば良いな」という発話は象徴的である。これらの内容からも、両者のサイエンスカフェ開設動機において、「@ふくおか」が良き手本として位置づけられていた、と理解できる。

また、百武氏の場合、「@ふくおか」参加後に、「@ふくおか」運営者である著者(吉岡)に相談していた点にも注目したい。この事実からは、良き手本の運営者とのつながりが、サイエンスカフェ開設の支援になることが示唆された。

5.3 サイエンスカフェ開設の準備過程

「@ふくおか」への参加によって上記のような気持ちになった川原氏と百武氏は、「@うきは」と「@唐津」の開設準備を開始する。

川原氏の場合、2年ほど「@ふくおか」に通いながら構想を練り、有志のグループ「サイエンス友和会」を結成した。その後、うきは市からの助成支援を受けられることとなり、「@うきは」を開設した。

百武氏の場合、吉岡への相談ののち、小学生向けの活動「親子deサイエンス」と「origamiプロジェクト」を開始する。それらを展開するなかで、「eduラボ」を立ち上げた。そして、2018年6月に、「eduラボ」の新たな活動として、「@唐津」を開設した。

唐津で、科学の話の聞いたりとか、体験することって、なかなかないから、唐津でやってみたいと思って。それなら、小学生の親子に向けたのができたら良いなと思って。「親子deサイエンス」ができて。「origamiプロジェクト」も子どもたちの“やってみたい”を形にするってことでできて…その枠組みが必要になって、後付けで、「eduラボ」をつくった【百武氏】

5.4 サイエンスカフェ運営の秘訣や課題

2つのサイエンスカフェは開設後、それぞれの地元において定期的な開催を続けている。運営に関する両者の発話からは、地元協力者の存在が助けになっている様子が伺えた。

あのと(=開催場所の相談をしたとき)に、〇〇くん(=会場として使用している珈琲店の店主)が興味がなくて、「どっかよそでやったら」と言われたら、そこで終わっていた。【川原氏】

多くの方の手をお借りしてやっている、という現状がある…(中略)やっていく中でいろんな人がアドバイスを下さったりとか、「この人と会うと良いよ」とか言って下さって。そこで会うことで、また新しいものができたりとか…【百武氏】

川原氏の発話に登場している珈琲店店主(以下、A氏)は「サイエンス友和会」のメンバーでもある。A氏は、川原氏の相談に「どっかよそでやったら」とは言わず、「@うきは」立ち上げに協力することになる。事実、開催初年度の「@うきは」の会場は、A氏の珈琲店を使用することになった。2年目以降は、近年にオープンした近隣のレストランやカフェなどを「@うきは」の会場として利用することとなった。これもA氏の発案で、「@うきは」と近隣のお店、両者の宣伝効果を狙ったアイデアであった。そのため、「@うきは」では、会場となるレストランやカフェのドリンクや軽食が提供される。また、参加者の中には、追加で別のメニューを注文する方や、サイエンスカフェ終了後も追加注文をして飲食を続ける方もいる。

百武氏の場合は、先述した「eduラボ」のメンバーや百武氏の家族がサイエンスカフェ運営に協力している。これらの事実からは、サイエンスカフェの開設や運営に際して、地元協力者の存在が欠かせないことが確認できる。

また、百武氏の発話からは、地元協力者からのアドバイスが、次回企画の後押しになっている様子も伺えた。同様の点について、うきは

市でのサイエンスカフェ開設後も「@ふくおか」へ継続的に参加している川原氏は、「@ふくおか」が「@うきは」の講師候補者に関する情報源にもなっていると語っていた。

（「@ふくおか」に参加して、話題提供を）見て、紹介してもらって、その先生に（「@うきは」に）来てもらったら、「次どなたか紹介して下さい」ってお願いしたりとか…【川原氏】

一方で、サイエンスカフェ運営の課題として、川原氏は運営費と広報についての話をしてくれた。サイエンスカフェを継続的に運営していくためには、行政からの支援が不可欠であるとのことだ。

（うきは市の後援がなくても、）単発であればできると思うんですよ。ただ、続けるってことを考えると、ちょっと単発とは違うんで、いろんな意味での支援はほしい。【川原氏】

川原氏の発言における「いろんな意味での支援」には、運営費補助や備品貸し出しだけでなく、市や教育委員会の名義を使用させてもらえる、という意味での支援も含まれている。川原氏は、市や教育委員会に後援に入ってもらえることにより、広報活動がしやすくなるとも語ってくれた。この発言からは、運営費補助や備品貸し出しといった支援はもちろんのこと、名義後援としての行政からの支援も不可欠であることが伺えた。これは、「後援」という形で、行政からの支援を得ているということで、広報活動や講師へのアポイントをする際に不審がられない、という効果をもつのだと著者らは考えている。

ここで、「協力」として「@うきは」と「@唐津」の運営にかかわっている「九州大学素粒子実験研究室」の存在についても触れておきたい（表1）。当該研究室には吉岡が所属しており、「@ふくおか」の運営については、吉岡だけでなく研究室の大学院生も携わっている。また、吉岡が「@うきは」や「@唐津」の相談役になっている点についても研究室スタッフが理解している。このような研究者コミュニティからの理解は、研究者のサイエンスコミュニケーション活動を促進し、ひいてはサイエンスカフェの広がりへの後押しになっている。

5.5 サイエンスカフェ運営の原動力

インタビュー調査では、サイエンスカフェ運営の原動力についても聞いた。

まずは大人なんです。大人がサイエンスカフェに来て、「こういうのやってるよ」「こういうの一回聞いてみたら」というのがあって、それによって、子どもたちが進路を考えるキッカケになって。もちろん、運動・スポーツもしながら、勉強もしながら、そういうことができれば、面白くないですか。【川原氏】

（子どもたちに）未知なるものに突き進む大人と出会ってほしい…（中略）「（講師の）先生たちが今まさにやってらっしゃるその姿を伝えて下さい」ということはこだわりとして持っていて…【百武氏】

子どもたちだけだと、もしかしたら、その（疑問などへの）ハードルが高すぎると、越えようとしなくてもいいんですけど、そこに取って親と一緒に付けることで、親も一緒に「なんだろうね」ってなりますし。家庭の中に「なんだろうね」を共有する相手がいることで、（疑問などを）家庭に持ち帰られて…【百武氏】

両者の発言からは、子どもたちがさまざまなことを知る機会を提供したい、という気持ちが共通していることがわかる。さらには、大人（親）も参加してほしい、という想いが付随している点も共通している。彼らの発言からは、サイエンスカフェが教育の場面としても機能していることが確認できる。そして、そのような教育の場面には、自分が教育機関に所属していなくても、サイエンスカフェを通して携わることができるという可能性を示唆してくれている。

6. 結論と展望

本研究では、「@ふくおか」を契機に開設された、「@うきは」「@唐津」という2つのサイエンスカフェの開設動機や開設準備過程を明らかにすべく、「@うきは」運営者である川原氏および「@唐津」運営者である百武氏へのインタビュー調査を行なった。両氏へのインタビュー調査からは、「@ふくおか」の定期開催に魅力を感じていたこと、「@ふくおか」への参加や「@ふくおか」運営者（吉岡）への相談がサイエンスカフェ開設の後押しとなっていたことが明らかになった。これらの結果からは、継続開催を成し遂げている既設サイエンスカフェが良き手本となることで、新規サイエンスカフェの開設の後押しになっていた様子が示唆された。また、サイエンスカフェの運営（講師選定や会場確保）には地元協力者の存在や行政からの支援も不可欠になっていることも示された。加えて、川原氏も百武氏もともに、地元子どもたちにさまざまなことを知る機会を提供したい、という想いをもっていることもわかった。

以上の結果からは、「@うきは」や「@唐津」のような草の根サイエンスカフェが、「既設サイエンスカフェ」「地元協力者」「地元行政関係機関」の三者によって支えられている様子がわかった（表2）。

表2：本研究から見た草の根サイエンスカフェを支える協力体制

既設サイエンスカフェ（今回の場合は「@ふくおか」）
・継続的に開催しているサイエンスカフェという手本の提供 ・運営者が相談役となること ・講師候補の情報提供源となること
地元協力者（有志グループメンバー、カフェなどの運営者）
・会場や広報活動の協力 ・構成選定や企画立案への協力
地元行政関係機関（地方自治体、教育委員会）
・運営費補助や必要備品の貸し出しなどの支援 ・広報活動を後押しする名義後援

本研究は、「@ふくおか」から生まれた「@うきは」「@唐津」という九州北部地域の2つのサイエンスカフェを対象としたものであ

た。川原氏と百武氏は研究者ではないため、「@うきは」と「@唐津」は非研究者による草の根サイエンスカフェといえる。本研究からは、非研究者による草の根サイエンスカフェには、地元協力者や行政からの支援が不可欠であることが示唆された。今後は、他地域の同様事例、例えば本稿でも紹介した新潟県・富山県など、についても調査も行ってみたい。また、今回は2つの成功事例のみを取り上げたため、今後はこれからサイエンスカフェを始めたいと考えているが開設に踏み切れていない非研究者へのインタビュー調査も行ないたい。そのことで、非研究者が感じるサイエンスカフェ開設への障壁についても明らかにしたいと考えている。さらには、「@ふくおか」のような、研究者による草の根サイエンスカフェの運営体制との比較研究も行ないたい。これらの研究を進め、草の根サイエンスカフェに関する知見を積み上げ、共有していくことが、「科学というものの文化や知識が、より大きいコミュニティの文化の中に吸収されていく過程」（サイエンスコミュニケーション）を支えることにつながると著者らは考えている。

謝辞 本研究は日本サイエンスコミュニケーション協会2018年度サイエンスコミュニケーション活動助成事業の支援を受けて行なわれた。川原弘幸氏と百武あかね氏には、インタビュー調査や原稿確認で多大な協力をしていただいた。厚く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 杉山滋郎：『サイエンス・カフェ』の歴史と理念を紐解く一定着しつつある新しい科学コミュニケーションのかたち』、『化学』, Vol. 62, No. 2, pp. 22-24, 2007.
- 2) 中村征樹：「サイエンスカフェ：現状と課題」, 『科学技術社会論研究』, Vol. 5, pp. 31-43, 2008.

- 3) 科学技術振興機構（JST）が運営する「Science Portal（<https://scienceportal.jst.go.jp/>）」には各地のサイエンスコミュニケーション関係のイベントが投稿されており、その隆盛を確認することができる。
- 4) 吉岡翼・梅寄雅人・本間善夫：「地域づくりの種としての草の根サイエンスカフェー新潟・富山での取り組み」, 『サイエンスコミュニケーション』, Vol. 3, No. 2, pp. 48-49, 2014.
- 5) 小林良彦：「サイエンスカフェの広がり」, 『にいがたサイエンスまっぶ』の成果を事例に, 『サイエンスコミュニケーション』, Vol. 9, No. 1, pp. 38-39, 2019.
- 6) 「サイエンスカフェにいがた」ウェブサイト：<http://www.ecosci.jp/n-cafe/>（2020年4月15日閲覧）
- 7) 本間善夫：「サイエンスカフェにいがたの活動」, 『遺伝：生物の科学』, Vol. 72, No. 1, pp. 13-15, 2018.
- 8) 「サイエンスカフェとやま」ウェブサイト：<http://sctoyama.jp/>（2020年4月15日閲覧）
- 9) 「プロジェクトCANI」ウェブサイト：<http://www.ecosci.jp/CANI/>（2020年4月15日閲覧）
- 10) 「にいがたサイエンスまっぶ」ウェブサイト：<https://niigata-scimap.jimdo.com/>（2020年4月15日閲覧）
- 11) 科学技術振興機構の「草の根型プログラム」では、「草の根」活動について「個人（科学ボランティアなど）が、その特徴や実績を生かし、地域の児童生徒や住民を対象として実施する身近な場で行われる体験型・対話型の科学コミュニケーション活動」と説明している。「草の根型プログラム」については、以下のウェブサイトを参照のこと。科学コミュニケーション連携推進事業「草の根型プログラム（2次募集）～東日本大震災の被災者を対象とした科学コミュニケーション活動支援～」募集の概要 | 科学技術振興機構：<https://www.jst.go.jp/pr/info/info810/besshi.html>（2020年4月15日閲覧）
- 12) 「サイエンスカフェ@ふくおか」ウェブサイト：<https://sciencecafefukuoka.jimdo.com/>（2020年4月15日閲覧）
- 13) 吉岡瑞樹・三島美佐子・小林良彦：『サイエンスカフェ@ふくおか』の実践と分析, 『サイエンスコミュニケーション』, Vol. 10, No. 2, pp. 62-67, 2020.
- 14) S. ストックルマイヤーほか編著, 佐々木勝浩ほか訳：『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—』, 丸善ブラネット, 2003.
- 15) 例えば, 本誌, Vol. 3, No. 2, pp. 4-19, 2014には「サイエンスカフェのつくり方」との特集が組まれており, 6つの活動が紹介されているが, 開設動機や開設準備過程に主眼を置いた記事は含まれていない。限られた報告としては、「あさひかわサイエンス・カフェ」について書かれている文献16があげられる。
- 16) 朝野裕一：「あさひかわサイエンス・カフェを立ち上げて～科学で地域を盛り上げる試み～」, 『科学技術コミュニケーション』, Vol. 3, pp. 129-136, 2008.
- 17) 「eduラボ」Facebookページ：<https://www.facebook.com/educationlabo/>（2020年4月15日閲覧）
- 18) BIZCOLIウェブサイト：<http://www.bizcoli.jp/>（2020年4月15日閲覧）
- 19) 例えば, 総務省「情報通信白書」（<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>）などの統計情報を見ると, 日本におけるインターネット利用率が高いことがわかる。この事実からも, インターネット上での広報活動の重要性が認識できる。また, ソーシャルネットワークワーキングサービス（SNS）の利用率も高いことから, SNSを活用した広報活動も有効な手段として期待できる。

地方都市で開催する科学祭の潜在力

— はこだて国際科学祭を事例として —

The potential of local science festivals: the Hakodate International Science Festival as a case study

キーワード 科学祭, サイエンスコミュニケーション, 正統的周辺参加, 科学リテラシー, 文化的装置

美馬のゆり Noyuri MIMA
公立はこだて未来大学教授

渡辺政隆 Masataka WATANABE
東北大学特任教授



(美馬のゆり)



(渡辺政隆)

要旨

本論文では、2008年にデザインを開始し、2009年から現在まで毎年実施されている地方都市での科学祭のノウハウを共有し、市民のための学習環境としての地域の科学祭の潜在力について考察する。本事例の科学祭のデザインには、学習理論と哲学が適用されていることはとくに言及する価値がある。サイエンスコミュニケーションは、状況や文脈、あるいはそれらと切り離せない会話で行なわれる対人活動であり、一方的な「知識移転」や「知識獲得」ではない。サイエンスコミュニケーションは、意識の変容を伴う学習活動の一部であり、単一の個人を超えてコミュニティ内の社会的関係において生じる相互作用のプロセスと定義されるべきである。また、地方都市での科学祭の意味を考察するうえでは、コンヴィヴィアリティ、ヴァナキュラー、 commons の概念が有効となる。日本だけでなく世界中に本事例のような状況にある都市が数多く存在する。本事例で学んだ教訓とデザインモデルを「文化的な装置」として共有することには意義がある。地方都市での科学祭が、将来のレジリエントな社会づくりに貢献できると信じている。

受付日 2020年4月18日
受理日 2020年8月30日

1. 背景と問題意識

1.1 背景

サイエンスコミュニケーションの理念が2000年代初めに導入されて以来、さまざまな活動が定着してきた¹⁾。それまで行政も後押ししていた科学理解増進活動とサイエンスコミュニケーション活動の形式的なちがいをあえてあげるなら、前者はおもに学校の教室や科学館などの科学教育施設を中心に展開されていたのに対し、後者はサイエンスカフェのように活動の場が街にも開かれたことにある。

著者らは、一般市民の科学リテラシー共有の場を新たに創出する可能性を秘めた有力なサイエンスコミュニケーション活動として、市民参加型の科学フェスティバル（科学祭）の潜在力を指摘した²⁾。そしてその提言を実現するかたちで、2009年に函館市と三鷹市（東京都市部も含む）で日本初の都市型科学祭が開催された。はこだて国際科学祭と東京国際科学フェスティバルである。

この2つのうち、東京国際科学フェスティバルは2016年の第8回を最後に中断しているが、はこだて国際科学祭は2019年の開催で10周年を迎えた。はこだて国際科学祭は、毎夏8月の9日間、函館地域の

複数の会場で開催される市民イベントである。子どもから大人まで、素人から専門家までを対象に、科学にまつわる多様なイベントが提供される。また会期に先駆け、7月中旬からプレイベントとして、夏休み中の子どもたちに向けたワークショップや実験教室などが開催される。さらに9月には、大人向けのポストイベントもある。著者の一人である美馬は、その準備立ち上げからかかわってきた。

本論文の目的は、10周年という年を節目に、はこだて国際科学祭の歴史を振り返ると同時に、市民に学習の機会を提供する場としての科学祭の潜在力に焦点を当てることにある。

ジェンセンとバックリー³⁾は、2000年以降に世界的な潮流として広まってきた科学祭に関する調査研究を総括し、その評価の難しさについて考察している。ジェンセンとバックリーによれば、科学祭の来場者の反応に関する先行研究のほとんどは、特定の単一イベントの評価、参加者の感想にとどまっており、市民がそのような科学イベントに参加する動機や、そこから何を得ていると考えているかについては、ほとんど明らかにされていないというのが現状である。その理由の一つは、科学祭は総合的なイベントであり、いろいろな要素がからんでいることから、単独の科学イベントのような効果測定が難しいことであると論じている。

それ以外にも、科学祭に関しては、地域ごとの特性が市民の行動や意識に大きな意味をもつという特徴がある。そこでまず、函館の地域特性を見てみよう。

1.2 なぜ函館なのか

北海道函館市は、道内では第3位の人口（2008年1月末時点で28.98万人、2020年3月時点で25.34万人）を有する小規模な地方都市である。主たる産業は観光と水産業であり、市民の年間平均所得は284万円（2019年）で、道内の市町村としては99位に甘んじている。人口でも経済面でも、どちらかといえば衰退傾向にある地方都市の典型といえる。

その函館で科学祭を企画した大きな理由の一つに、科学館がない都市における科学フェスティバルの効能があった²⁾。人口30万人以下の小規模な地方都市では、科学館を新たに創設し、その運営予算を確保していくのは難しい。ただし函館は、8つの高等教育機関を擁しており、総学生数は約4,000人である。しかも函館工業高等専門学校の教員有志などを中心に、青少年のための科学の祭典函館大会が2000年から開催されており、子ども向けの科学イベントに携わるボランティア活動の下地が存在していた。その輪を大人を含めた市民のための生涯学習の場の創出につなげ、生きる力としての科学リテラシーの向上に益せる可能性があった。しかも函館には、幕末期の歴史遺産を擁する観光都市として、新民参加型文化フェスティバルの開催実績があった。

また、日本が鎖国から開国してまもない1879年に、北海道で最初となる公園が函館につくられた。民間人が資金を出し合い、労力を提供して完成に漕ぎつけたのだ。政府を当てにして待つのではなく、自ら動き、みんなでつくり、支え、利用していく公園のほうが、利用しやすく居心地もよいということだった。函館という都市のそのような歴史も、科学祭を実施する土壌として幸いする可能性もあった。

美馬は、2003年から2006年まで東京の日本科学未来館に公立はこだて未来大学から出向して副館長を務めた。それは、世界的な流れとして、サイエンスコミュニケーションの重要性が認識され始めていた時期に当たっていた。副館長の任期終了後、東京から函館に戻るに際して、科学館に代わるサイエンスコミュニケーションのプラットフォームとして、海外で興隆しつつあった科学祭の導入を模索していた。

そこで最初に着手したのが、それまでばらばらに行なわれていた科学イベントをつなぐ試みだった。2008年に主だったステークホルダーに声をかけて代表者を募り、「サイエンス・サポート函館」という組織を立ち上げたのだ。それを足場に、その翌年2009年の「第1回はこだて国際科学祭」の開催に漕ぎつけた。そしてそれ以降、産学官民の有志の輪が広がり、さまざまな工夫を凝らすことで年間を通した活動がほぼ定着してきた。

2. 科学祭をデザインするための理論と哲学

地方都市で市民主体の科学祭を実施するにあたり、子ども向けの「楽しい科学」に終わらせず、生涯学習の場を創出するための視点を導入することにした。そこで導入した2つの視点が、学習理論に基づいて成人学習の場を創出するという視点と、地域コミュニティの絆強化に関する哲学的視点である。

2.1 学習理論的視点

学習の心理学のパラダイムは、1980年代以降、行動主義から社会的構成主義へ、そして状況モデルへと転換した。学習は「受動的なもの」から「能動的なもの」としてとらえ直され、さらには「個人の営み」から「社会的な営み」となっていた⁴⁾。

すなわち、学習者は自ら環境に働きかけ、知識をつかみ取る力をもつ存在であり、学習は他者との協調的活動や議論のプロセスであるとされる。社会や文化、他者の重要性に注目した学習の個人から共同性へのシフトである。また、この考え方は世の中の事物や知識そのもののあり方についての転換も要求した。知識は静的で固定的なものからコミュニケーションのプロセスにおいて共同的に構築されていくもの、社会的に構成されるものとなっていたのだ。

そこで重要なのは、科学リテラシーの押し付けではなく、共同体内において各人が備えている科学リテラシーをすり合わせることによる共有であり、その方法としてのサイエンスコミュニケーションの活用なのである³⁾。

アーウィン⁵⁾は、市民の科学への関与を促す科学イベントを3種類に分類している。一次関与：科学への興味関心を高めるためのイベント。たとえば、科学実験ショーなどの一方向的なイベント。二次関与：科学の専門家との双方向的な対話を引き出すためのイベント。科学者と市民による双方向的な対話の場の設定など。三次関与：科学を社会の広い文脈と結びつけるためのイベント。複数のステークホルダーの視点を戦わせる討論会などのセッション。

この分類でいけば、青少年のための科学の祭典などの子ども向け科学祭はアーウィンの一次関与イベントであり、サイエンスカフェは二次関与イベントとなる。はこだて国際科学祭は、この一次関与イベントと二次関与イベントに加えて、三次関与イベントとその観点を盛り込む設計をめざした。

さらには、学習を社会的文化的実践のなかに位置づけるレイブとウェンガー⁶⁾の正統的周辺参加論に着目した。正統的周辺参加では、実践共同体へ参加していく軌道、すなわち新参加者としての周縁的参加から、役割を自覚した十全的参加者への移行のなかで生じる、成員としてのアイデンティティの形成を伴う、その参加のプロセスが学習であるとする。

科学祭の文脈に当てはめると、最初は一般参加者だった人たちが、運営をサポートする側や出演者になっていくことで、科学への自

らの関与を深め、科学に対する意識、科学リテラシーが高まるプロセスにあたるだろう。

2.2 哲学的視点

科学祭を地域コミュニティに深く根差した存在にするうえで、20世紀後半に活躍した哲学者イリイチによるコンヴィヴィアリティ、ヴァナキュラー、コモنزの概念が有効となる。これらは、イリイチの代表作、『脱学校社会』⁷⁾、『コンヴィヴィアリティのための道具』⁸⁾、『シャドウ・ワーク』⁹⁾において重要な概念として提示されている。これらの概念については、デジタル社会の文脈における再認識が始まっている¹⁰⁾。

コンヴィヴィアルとは、互いに自立しながらも楽しく生きるさまを意味する。イリイチは、メキシコのクエルナバカ近郊に住む先住民族の村人たちがコモنزで結ばれる絆、市が立つときの祝祭的なやりとりを指すものとして用いてきたスペイン語のconvivencialからこの言葉をとったという¹¹⁾。コンヴィヴィアルとは、まさに地域の祭であり、人生をより生き生きと享受させる自律的な仕掛けとなる。

ヴァナキュラーとは、日常生活の領域に根ざした性質を意味する。ヴァナキュラー空間は、地域の互惠のコモنز内で自分たち自身の空間を形成することから生まれる。ヴァナキュラーは、貨幣を介した獲得行為ではなく、制度化されたサービスでもない。

コモنزとは、牧草の共有地という語源から、コンヴィヴィアルな生とともにある共用環境の意味で使われる。草の根的で、人々が独自のルールをつくり、地域の状況に合わせた課題を解決することができる新しい社会的・政治的空間を意味する。資源(resource)と対比させ、コモنزとは「みんなが共有するもの」であり、人々の生活のための活動(subsistence activities)がその中に根づくことになる。

イリイチは、これらの概念を通して、モノは消費の対象ではなく、つくり出すものであり、人間の自立は他者とともにある地域的・風土的な生活として築き上げるものであるとし、人間の幸福は世界の主体的な理解と把握にかかっているとす。このイリイチの思想を、サイエンスコミュニケーションの促進による科学リテラシーの向上を図ることの意義に通じるものとして採用した。

3. 方法

2章で述べた学習論的視点と哲学的視点から科学祭をデザインし、実践するためのコミュニティ進化のモデルとして、美馬・渡辺のモデル²⁾を援用した。ここでは、実践の場である函館市の状況、想定したモデル、そして実施のための活動について説明する。

3.1 学習コミュニティの進化モデル

美馬・渡辺²⁾による、地域社会における学びの共同体の進化モデルをもとに、はこだて国際科学祭の開催準備と運営を行なった。このモデルは6つの段階、活動が分散していた段階から、ネットワーク期、



図1：学びの共同体の進化モデル（美馬・渡辺 2008 をもとに改変）

組織化期、統合期、シンクロ期という段階を経て、コンヴィヴィアルなコミュニティとなる創発期に至るというモデルである（図1）。

3.2 実行するための組織とその活動

科学祭運営にあたっては、市内にある行政、高等教育機関、公的支援機関などのステークホルダーとの協議を重ねて連携し、2008年にサイエンス・サポート函館（SSH）という組織を立ち上げた（図2）。SSHの使命は、はこだて国際科学祭の実施を中心とした函館地域におけるサイエンスコミュニケーションの促進と科学リテラシーの向上である。

サイエンス・サポート函館の実務は、各参加機関から任命された17名の運営委員による運営委員会により検討する。事務局は公立はこだて未来大学が担当している。各参加機関の長らで構成する評議会が事業計画と事業内容を評価する。さらに、市民有志によるグループ「科学楽しみ隊」も活動に参加している。

SSHの運営委員は、サイエンスコミュニケーションの実践家や造詣の深い各種専門家もいるが、行政官や高等教育機関の教員もいる。科学楽しみ隊はボランティアグループであり、その多くは、いわゆる周辺の参加者にあたる。

運営委員会は月に一度の頻度で開催され、実務の検討のほか、アイデアの共有も積極的に行なう。コーディネーターが各種調整を行なうほか、各運営委員も所属の参加機関内外での連絡調整や個々の事業の企画運営を担当する。SSHは、市民への視認性を高めるために、広報やさまざまな制作物のデザイン展開に重点を置いている。

サイエンス・サポート函館は、「はこだて国際科学祭」のほか、「は

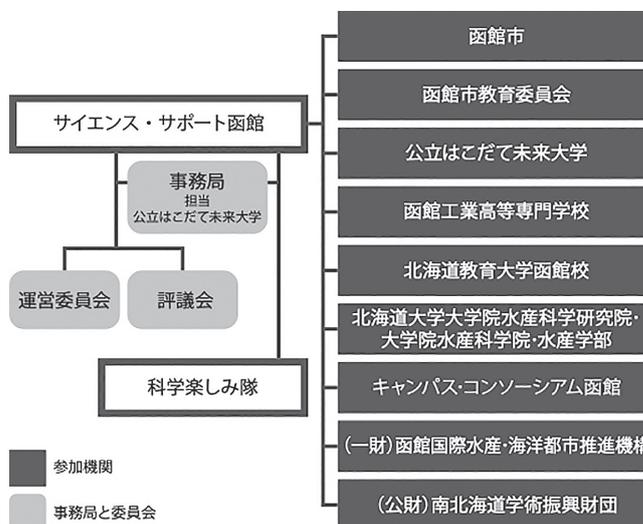


図2：サイエンス・サポート函館の組織図

こだて科学寺子屋」の事業主体でもある。科学寺子屋は、大学生や市民を対象に、サイエンスコミュニケーターや地域コーディネーターを育成する集中講座である。

4. 結果

10年にわたる実践の結果は以下のとおりである。

4.1 はこだて国際科学祭

- ・開始年月：2009年8月
- ・開催期間：8月最後の日曜日までの9日間
- ・主催者：サイエンス・サポート函館、運営委員17名
- ・収入内訳：大学の社会貢献活動費、企業からの協賛金など合計250万～400万円程度
- ・支出内訳：イベント実施経費、広報費、謝金など

これまでのはこだて国際科学祭の参加者数、プログラム数、出展・共催数の内訳を図3に示す。

	のべ入場者数(万人)	プログラム数	出展・共催数
2019年	1.4	34	177
2018年	1.6	34	112
2017年	1.4	39	114
2016年	1.3	30	93
2015年	1.3	33	97
2014年	1.2	31	88
2013年	1.2	31	83
2012年	1.2	21	67
2011年	1.2	23	52
2010年	1.1	27	53
2009年	0.85	19	37

図3：参加者数および連携数の推移

4.2 研修講座（はこだて科学寺子屋）

毎年、科学祭の前後に、大学生のほか、市民も参加する3日間の集中講座「科学技術コミュニケーション」を開講している。これまで扱ったテーマとしては以下のものがある。

- ・科学イベントの作り方
- ・情報デザイン
- ・メディアによる情報発信
- ・地域における食の安全安心をめぐる科学と市民をつなぐコミュニケーションのあり方
- ・自分の理解を通じて、科学を日常に紐付けること
- ・なべ先生の科学実演講座
- ・海や船と星と科学をつなぐ人のためのワークショップ

4.3 主要な活動

本科学祭の広がりにつながった主要な活動について年を追って述べる。

4.3.1 科学祭実施前の1年間（2008年まで；分散期）

科学祭が実施される前から、年間を通じてさまざまな科学イベントが週末や祭日に市内で開催されていた。主催者は、個人であったり、市民のボランティアグループであったり、大学や研究機関などの組織であったりする。その開催の周知の方法はまちまちで、チラシを配布したり、自分たちのウェブサイトで告知していたが、その情報は多くの人に届かない状態にあった。

4.3.2 科学祭の開催（2009年から；ネットワーク期）

科学イベントを行なっている個人や団体に、科学祭へ参加するよう勧誘する。夏の特定の時期に集中してイベントを実施するという科学祭の手法は、市民が科学イベントに参加するうえで効果的であり、SSHが場所や広報を無償で提供することを伝えている。

科学祭では、制作物や空間のデザインを重視する。アートディレクターを配し、ポスターチラシ、プログラムパンフレット、バナーなどを、毎年のテーマに合わせて制作する。これらは、市民への視認性を意識すると同時に、出展者の団結力を高めるためでもある。

また、3.2節で示したように、サイエンスコミュニケーターを育成するために、短期集中講座「はこだて科学寺子屋」を毎年実施している。受講は大学生だけでなく、市民にも開放している。

4.3.3 市民グループの誕生（2012年から；組織化期）

この時期に2つの市民グループが誕生した。1つは実演グループであり、もう1つはキュレーション・チームである。

①実演グループ

科学寺子屋を受講したことをきっかけとして、2011年、市民有志のグループ「科学楽しみ隊」が誕生した（図4）。メンバーの年齢や職業は、企業人、主婦、リタイアした人、市役所の職員、教員、学生などとさまざまである。月に1回、平日夕方に開く会合は、学習や情報交換、経験の共有の場となっている。はこだて国際科学祭2018では、子どものためのワークショップやサイエンスカフェ、サイエンスショーなど、複数のイベントを実施した。当初は科学について自分たちが楽しむために集まった組織だったが、最近では年間を通じてサイエンスショーやワークショップの依頼を受ける団体にまで成長している。そこからは、スター的なサイエンスコミュニケーターも誕生して



図4：科学楽しみ隊の面々

いる。まさに正統的周辺参加のプロセスが展開したといえる。それについては5章で改めて論じる。

②キュレーション・チーム

毎年開催している企画展は、主催者からのメッセージとして公開し、市民に現代の科学に関する問題に気づいてもらうという挑戦である。これは、科学を社会の文脈と結びつけるという意味で、科学祭をアーウインの分類における三次関与イベントとして位置づけるための試みとなる。最初の3回の科学祭の企画展は、科学館などからの借り物で実施した。その後、3年間の経験から独自に企画制作ができる方法を考え、実現するチームが誕生し、4回目から独自の企画展を実施するに至った。

メンバーには、ライター、フォトグラファー、グラフィックデザイナー、研究者などがいる。企画展は、毎年のテーマに合わせて、「環境」「食」「健康」などについて、ローカルな課題からグローバルな課題まで、ビジュアルに訴える展示を制作している(図5)。企画展の内容を作成するために、キュレーション・チームは地域の科学者、農家、漁業者、政府関係者などへのインタビューを行なっている。

開催前夜には、キュレーション・チームによる展示の意味を理解するためのワークショップを市民向けに実施している。展示の図録を作成し、配布するほか、ウェブサイト上ではデジタル版も公開している。科学祭終了後は、学校や研究所、市役所などに展示の貸し出しも無償で行なっている。



図5：企画展の様子

4.3.4 活動サイクルと活動指針(2015年から;統合期)

①年間を通じた学びのサイクル

科学祭が始まって8年目ぐらいから、1年間の活動のサイクルが定着してきた(図6)。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。いうなれば正統的周辺参加者のリクルートである。ネタをすずでもって一緒にやる仲間がほしい人、内容をさらに充実させたい人、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、その参加理由はさまざまだ。

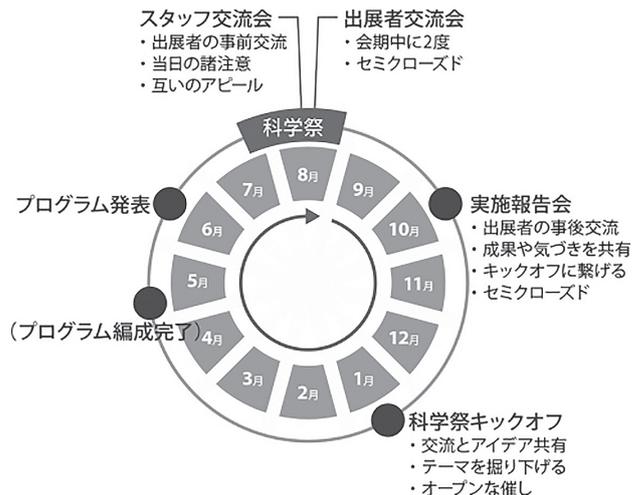


図6：科学祭コミュニティの年間スケジュール

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、記者発表を行なう。8月初旬には出展者が集まり、科学祭開催の注意事項を確認する交流会を開催する。各自が担当するイベントを紹介し、集客などのノウハウを共有する。

科学祭会期中の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カ月後に、その年の科学祭の実施報告と翌年の準備として出展者報告会を開き、経験を共有する。

ここで特筆すべきことは、8月初旬の交流会の参加者が、そこで紹介される科学祭のイベントに観客として参加するようになってきていることである。同交流会の参加者は、もともと科学の特定の分野への興味関心をもち、自らイベントを実施する当事者である。交流会を通じて、他の分野やイベントに興味を広げ、観客として参加することで、彼ら自身がインタフェースとなり、一般市民に広げていく役割を果たすようになりつつある。

科学にほとんど関心のない一般市民を、1回のイベントでただちに関心をもってもらうことは難しい。しかも、関心をもったとしても一時的なものであることが多い。前述の交流会の活動から明らかのように、興味関心の強い人たちから、関心の薄い人たちへと広がるといふあり方こそが有効であると考えられる。その結果は、出展・共催数の増加としても現われている(図3参照)。

②コミュニティの規範の構築

科学祭が7年目に入り、活動が広がっていくなかで、実施したい活動の数や範囲が増加してきた。活動が広がることはよいのだが、その一方で、それは科学祭全体の特徴が薄れていくことにもつながる。サイエンス・サポート函館のメンバー内で議論した結果、活動方針を定めていく必要があるということになった。そこで、これまでの経験を振り返り、活動指針が定められた(図7)。この活動方針は、2015年1月に開催された科学祭キックオフにおいて広く参加者に紹介され、現在でも機会あるごとに共有されている。

SSH活動指針 よりよい社会を実現するために

活動指針その1「科学をまちに出す」

身近にある科学を見つける
研究室にある科学を持ち出す
科学と縁遠い人たちに接近する

活動指針その2「みんなで話をする」

新しいことを知り周囲に語る
まわりを巻き込み形にする
楽しみながら役立てる

活動指針その3「函館から世界を変える」

世界で起きていることに目を向ける
足元にある課題をみつけ解決する
よりよい地球市民となる

図7：サイエンス・サポート函館の活動指針

4.3.5 他のコミュニティとの連携（2017年から；シンクロ期）

9年目に入り、青年会議所や函館市女性会議など、これまで科学とは縁の薄かった市民活動グループから、科学祭に参加したい、イベントと一緒に実施したいとの要望が寄せられるようになった。科学祭のイベントだけでなく、彼らの活動にも招待され、ワークショップや学習会にも協力するようになってきている。

異なるコミュニティがつながる象徴的な事例がある。それは科学楽しみ隊のあるメンバーの提案から始まった。科学祭のイベントを聴覚障害者にも配慮したものにしたいという提案だった。楽しみ隊と運営委員のメンバーたちで話し合った結果、UDトークという、コミュニケーション支援・会話を可視化するアプリを試験的に導入することになった。開発者からの技術的・財政的支援もあり、今では半数以上のイベントで活用されている。この提案がきっかけとなり、都心の技術者、地方都市の障害者コミュニティ、SSHが結びつくことになった。また、函館市女性会議からの提案で防災サイエンスショーが実施されたこともある（図8）。これまで個別に活動していたグループや団体



図8：防災科学技術研究所によるナダレンジャーの災害実験ショー

が、科学祭という場に集い、意識やリテラシーを共有することになる象徴的な出来事といえる。

5. 関係者の学びと発見と成長

ここまで、開始から10年を経過したはこだて国際科学祭の構成と取り組みについて論じてきた。いかなるイベントでもそうだが、完成された理想的な企画が最初から実施されることは少ない。企画内容の充実には、イベント実施を通じた企画者・参加者の発見と学びによる成長が欠かせない。繰り返し述べてきたように、科学祭の主要な実施目的は、個々人の学習環境の提供とそれによる意識の変容にある。そこで著者の一人である渡辺が、主だった関係者6名への半構造化インタビューを行なった。

5.1 Aさん：科学楽しみ隊

勤めを退職したAさんは、科学祭の企画を知り、ボランティアを申し出た。初年度、展示企画の制作者へのインタビュー記事制作を行なったのをきっかけに、科学イベントの手伝いに加わるようになった。そして科学楽しみ隊の結成を主導することになった。Aさん自身は、もともと科学館が好きで、札幌在住のころは子どもを伴いよく通った。しかし函館には科学館がないことを残念に思っていた。かつての仕事は、商用目的の車両納車に関するコンサルティングで、技術的な制約と商業的な使用目的との調整役として、いうなれば文理をつなぐ仕事をしていた。

サイエンスショーや実験教室などの科学イベントの実施それ自体も楽しいが、活動を続けられたいちばんの原動力は、自分たちが知りたいことを試してみようということだった。月に1回、工業専門学校の実験室を借りて、水の分析や発酵などの実験などを行なってきた。

実験教室を実施して気づいたのは、はさみやカッターを使えない子どもが多いことだった。その最大の原因が、親も正しい使い方を知らず、子どもに教えていないことだった。そこで、実験教室の主眼を、親の態度・意識も変えることに設定変更した。Aさんは、イベント企画の中心的存在となっている。

5.2 Bさん：科学楽しみ隊

Bさんは、大学卒業後、故郷岩手県の工業高校で物理の教師の職に就いた。父親も高校の物理教師だったが、半ば強制的に理系を選択させられたことへの反発として、大学では化学を専攻した。しかし自身が物理を教えるようになり、物理の面白さに目覚めた。ただし2002年に結婚したのを機に職を辞し、夫の勤務地である函館で暮らすようになった。主婦業と2児の子育てのかたわら、10年ほど各種ボランティアを経験したが、どこか満たされぬ思いがあった。そうした生活を変えたのが科学祭だった。2013年に科学楽しみ隊に参加し、翌年からは科学祭コーディネーターの勤めでサイエンスショーを行なうようになった（図9）。



図9：Bさんのサイエンスショー

それ以前に、学習塾の科学実験教室に子どもを参加させたことがあり、これなら自分でもできると思い、自宅で子どもと科学遊びをしていた経験を活かすことができた。サイエンスショーの内容は、生活に結びつけた科学を意識させる実験ショーを選んでいる。科学祭でのサイエンスショーが好評を博したことで、実験教室の出演依頼も来るようになった。そこでは必ず、同行してきた母親もいっしょに参加させることで、母親を家庭の科学に目覚めさせることを心がけている。科学祭のスターとなったBさんは、2018年からは高校や幼稚園の講師も務めており、今は生きがいを見つけたと言って憚らない。

5.3 Cさん：函館市役所職員，科学楽しみ隊

2010年、科学祭を所轄する部署に異動。2009年の第1回科学祭の際は、子どもを連れてサイエンスショーに参加したが（それ以前は札幌の科学館に子どもを連れて行っていた）、よもや自分がその担当になるとは思っていなかった。担当部署では、市内の高等教育機関連携の一環として科学祭を3年間担当した。仕事としてやりがいがあった。人事異動で担当を外れることになったが、それを理由に関係を断つのは信条に反することから、個人として科学楽しみ隊に参加した。それ以来、内部からイベント企画を毎年工夫しながら発展させることに楽しみを見つけている。

その一方で、参加各機関の代表者からなる企画委員・運営委員が入り替わっていくことに、かつての担当職員として、現在は実施担当者として忸怩たる思いがある。また、こんなに楽しいイベントなのに、市民のあいだでの認知度がなかなか上がらないことを残念に思っている。会期も、他の大きな行事との重複を避ける関係で、学校の夏休みが終わっている（函館は夏休みが短く、8月20日から新学期が始まる）ことが悩みで、何とかならないかと思っているという。

5.4 Dさん：函館工業高等専門学校教授

札幌の高校の数学教師から2012年に高専に着任した。地域のコミュニティとどうかかわったらよいか思い悩んでいたとき、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）を担当する同僚の教授から科学祭の存在を教えられた。観客として参加し、とても楽しめた。その翌年、

サイエンス・サポート函館の運営委員でもあったその教授から委員を引き継ぐことになり、まわりの助言もあって自らキッチンサイエンスの企画を立ち上げた。また、高専の担当クラスの学生から演劇愛好会を立ち上げたいとの相談を持ち掛けられ、同顧問に就任して科学祭で科学演劇の上演を企画した。演劇はまったくの素人だったので、平田オリザの著書を勉強し、空間の使い方を独学した。劇の内容と脚本は学生の自主性に任せ、取材に基づく脚本づくりや演出を見守った。そこでは、学生個々人が函館とどうかかわるかを考えさせると同時に、科学だけでなく哲学的な内容も盛り込むよう意識させた。結果的に子どもにはいささか難しい劇になったが、学生は着実に成長したという。

こうした活動にかかわることで、科学は文化でもあることを自らも実感するようになり、市民と科学とのかかわりについて深く考えるようになった。高専の本務が多くなったことから18年から運営委員を離れたが、科学祭のことは気にかかっている。高専内でも、地元との連携意識の薄い教員が多いだけでなく、市民の盛り上がりも少ないからだ。これは科学祭のみならず、市内で開催される他の大きなイベントについてもいえる。市民を広く巻き込む工夫が必要だと強く思っている。

5.5 Eさん：北海道教育大学函館校講師，数学者

2014年に同校に着任。地域環境科学グループに属することから、学部3年生を対象とした地域プロジェクトの指導を担当することになった。大学教員になる前は数学の研究しかしてこなかったため、当初は何をしてよいかわからなかった。科学祭の存在を知ったことから、2年目は学生を科学祭に関与させることにし、サイエンストークとワークショップを企画させた。ワークショップについては、学生が4月から準備を開始して実施したことで、プロジェクト学習として教育効果があったと感じられた。そのこともあり、2016年から科学祭運営委員を同校の前任者から引き継ぐことになった。こんどは自分が当事者になり当惑することになった。プレイベントで司会をやらされたときはしどろもどろになったことをはっきりと覚えている。それから3年が経過し、イベントの司会を担当するにあたっては、事前にセリフを考える余裕が出てきた。自分の社会性も向上したと実感している。

大学の広報担当者として、大学説明会に出る機会が多い。神戸出身で京都大学に進学したことから考えたこともなかったが、地方では「大学」とはどういうところで何を学ぶところなのか、想像もつかない人が多いことを知った。ましてや、科学についてはなおさらと思われる。その意味で、地方都市での科学祭は、研究者にとっても、地域コミュニティにとっても多くを学べる絶好の機会の提供になっていると思っているという。数学者であるEさんは、サイエンスコミュニケーションマインドを有する専門家に成長した。

5.6 Fさん：市役所職員

科学祭の立ち上げに直接の行政側担当者としてかかわった。市役

所企画部高等教育連携担当だったときに、公立はこだて未来大学事務局から、科学技術振興機構（JST）の地域科学技術理解増進活動推進事業、地域ネットワーク支援に応募したいので名義を貸してほしいとの依頼が突然来たのが始まりだった。当初は否定的だったが、事業計画の説明を受け、単なる名義貸しではなく、市と大学との共同事業ならということで、大学連携の一環として賛成した。具体的な作業が進むなかで、科学祭によってサイエンスと市民をつなぐ機能に対する自身の理解が深まり、共感できるようになった。科学祭では市役所職員もイベントを企画することになり、科学と音楽が協演するサイエンスライブを担当した。飲料メーカーと協定を結び、飲料の無償提供を実現するなどした。サイエンスライブは今も市役所職員が担当している。

JSTからの3年間の支援事業が終了後は、当該事業の審査員も務めた。審査に当たっては、提案者である研究者の上っ面な企画を市民目線・自治体行政担当者目線から精査することを意識した。地域ネットワークを形成するには、経験から行政との連携が欠かせないと考えたからだ。函館における科学祭の市民認知度の低さを憂う意見もあるが、それは科学祭に限ったことではない。12日間で1万人を動員するのはこだて国際民俗芸術祭も、関係者が多いゆえである。函館港まつりに至っては出演者だけで3万人なのだ。その意味で、科学祭も当事者を増やすことを考えるとよいかもしいと考えているという。

6. 考察

はこだて国際科学祭は、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らの問題として考えるようになることをめざしている。イベントを企画し開催するだけでなく、学んで、つくって、共有するというサイクルが存在する科学祭である。

はこだて国際科学祭では2009年の開催当初から、「函館から世界を考え、世界から函館を考える」の実現に挑戦している。身近な問題から世界の問題へのつながりを示すことで、世界の問題を考え、その解決のために自分の生活を見直し、行動に移すことまでを意識することで、Think globally, act locallyの機会を提供してきた。アーウィンの分類における三次関与イベントを目指してきたのだ。

3.1節の6つの段階で示したように、まずはボランティアの市民活動が始まった。さらにそこからサイエンスコミュニケーターが登場し、企画展キュレーション・チームが生まれ、学びのサイクルが形成され、活動指針ができあがり、科学祭の参加者の企画が、科学とは縁遠かったコミュニティへのつながりを促進した。これらの事例は、さまざまな局面で市民が関与しうる地方都市での科学祭には、サイエンスコミュニケーションの促進や科学リテラシーの向上をはかるうえで、科学館の活動とは異なる役割があることを示している。また、5章で紹介したように、科学祭を実施する当事者の気づきと学び、生きがいの発見など、個人的な成長も確認できる。当事者となることで、地域の

中で自らが演じる役割、科学との接し方に対する見直し、人々とのつながりの構築などを再確認できるのだ。

しかも科学リテラシーを身につける場が、学校や科学館だけではなく、「祭」という文化的装置であるということ、多様な人が集い、高揚感を煽る「祭」の場で科学リテラシーをすり合わせて共有することの意義は、強調しても強調しすぎることはないだろう。

5章で見たように、科学館のない函館市とその周辺には、科学に関与したいと思いつつもその機会を見つけられない市民が少なからずいた。そのような人たちが科学祭の運営にボランティア参加したことをきっかけに、自身も成長しアイデンティティの変容を経験している。そしてそのような人たちの周辺にも仲間の輪が広がっていった。

JSTが2006年から主催している日本最大級のサイエンスコミュニケーションイベント、サイエンスアゴラのような大都市で開催される予算規模も動員数も大きな科学祭に対し、地域コミュニティにおいて草の根活動として実施する科学祭は、ヴァナキュラーなものであり、commonsであり、コンヴィヴィアルな社会のありようを実現する場である。

図1で示したように、たとえ最初は散発的であったとしても、ネットワークが広がることによって共鳴の輪が広がり、やがて全体がシンクロして大きなコミュニティに発展しうる。科学祭に限らず、公空間に新しい学習環境をデザインし、そこに科学と触れ合う要素を加味することは、サイエンスコミュニケーション活動の基盤を整備し、市民の科学リテラシーおよび社会リテラシーの醸成を喚起するうえできわめて有効である。

科学祭は、文化的装置の一つである。これまで述べてきたように、生涯学び続ける社会において、科学祭は学びの場、つながりの場を創出している。科学祭は鑑賞するものではなく、参加するものである。参加するうえでの敷居が低く、子どもから大人まで、素人から専門家までが参加できる。科学祭は、ソーシャル・インクルージョンも実現する。ソーシャル・インクルージョンの推進は、誰もが潜在能力を發揮でき、出番をもってつながりあう社会をめざす、社会構造の変化や災害にも耐えうる社会の構築につながる。

また、科学祭という手法は、多様なコンテンツで実施することが可能である。一次関与イベントや二次関与イベントだけでなく、「科学」以外にも、「音楽」や「本」といったコンテンツの取り込みも行なわれている。そして何より、「祭」は楽しく、高揚感をもたらすハレの場であり、まさにコンヴィヴィアルな空間なのだ。

科学祭は、地域のつながりから世界のつながりへ、伝統や地域性を考えつつ世界の課題を意識し、行動を起こす機会を提供する。はこだて国際科学祭では、メインテーマとして、道南の「食」「健康」「環境」を交互に取り上げているように、地域の科学祭は、それぞれの地域の歴史や文化、状況に合わせて、自分たちでそのスタイルやコンテンツを変えることが可能な文化的装置なのである。

7. 結論

今から250年以上前、哲学者であり教育思想家だったルソーは、コミュニティを取り戻すために必要なのは、豪華な劇場を設立することではなく、豊かな地域社会の中で祭を開催することだとし、以下のように述べた¹²⁾。

「広場に杭を立てよう／花を飾ろう／それが祭になる」

250年という時間を隔てて、はこだて国際科学祭を開催するにあたっては、そのルソーに敬意を表し、以下のように宣言した。

「科学をまちに出そう／話をしよう／それが未来になる」

地域の科学祭は、多様な背景をもつ人々が集まり、互いに響き合うなかでデザインされ、実施されてきた。正統的周辺参加の生じる実践共同体として、科学を楽しみ、対話し、互いの科学リテラシーを共有し、それが未来のまちづくりにつながっていく。日本だけでなく、世界中に、函館のような状況にある都市が数多く存在する。私たちが科学祭実施のなかで学んだ教訓とデザインモデルを「文化的な装置」として共有したい。地域の科学祭が、レジリエントな社会づくりに貢献できると信じている。祭と学びとまちづくりの挑戦はこれからも続く。

謝辞 現在および過去のサイエンス・サポート函館スタッフとその支

援者の創造性と情熱に対し、感謝いたします。この研究は、日本学術振興会科学研究費 18H01056 の支援を受けました。

引用文献

- 1) 渡辺政隆 (2012) サイエンスコミュニケーション2.0へ、本誌, 1(1), 6-11.
- 2) 美馬のゆり・渡辺政隆 (2008) 科学リテラシー共有の場の創出——教室から街へ——, 科学教育研究, 32(4), 312-320.
- 3) Jensen, E., & Buckley, N., (2012) Why people attend science festivals: Interests, motivations and self-reported benefits of public engagement with research. *Public Understanding of Science*, 23(5): 557-573.
- 4) 美馬のゆり・山内祐平 (2005) 『未来の学び』をデザインする——空間・活動・共同体』, 東京大学出版会.
- 5) Irwin, A. (2008) Risk, science and public communication: third order thinking about scientific culture. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Public Communication of Science and Technology Handbook* (pp. 199-212). London: Routledge.
- 6) Lave, J., & Wenger, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press. (佐伯胖[訳] (1993) 『状況に埋め込まれた学習——正統的周辺参加』, 産業図書)
- 7) Illich, I. (1971) *Deschooling society*. New York: Harper & Row. (東洋・小澤周三[訳] (1977) 『脱学校の社会』, 東京創元社)
- 8) Illich, I. (1973) *Tools for conviviality*. New York: Harper & Row. (渡辺京二・渡辺梨佐[訳] (1989) 『コンヴィヴィアリティのための道具』, 日本エディタースクール出版部)
- 9) Illich, I. (1981) *Shadow work*. Salem, New Hampshire and London: Marion Boyars. (玉野井芳郎・栗原彬[訳] (1982) 『シャドウ・ワーク——生活のあり方を問う』, 岩波書店)
- 10) Bollier, D. (2013) Ivan Illich and the contemporary commons movement. Available at <https://www.resilience.org/stories/2013-08-05/ivan-illich-and-the-contemporary-commons-movement/> [Accessed August 21, 2020]
- 11) 栗原彬 (2006) 岩波現代文庫版に寄せて、『シャドウ・ワーク——生活のあり方を問う』, 岩波書店.
- 12) Rousseau, J. J. (1758/1960) . *Politics and the arts: Letter to M. D'Alembert on the theatre*. Glencoe, Illinois: The Free Press. (Original) *Lettre à d'Alembert sur les spectacles*. Amsterdam. (今野一雄[訳] (1979) 『演劇について』, 岩波書店)

『サイエンスコミュニケーション』特集総目次 (通巻第6号~第15号)

■ 仲間を知る (通巻第6号)

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

■ リスクコミュニケーションを考える (通巻第7号)

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

■ 星空が広げるサイエンスコミュニケーション (通巻第8号)

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

■ 世界のサイエンスコミュニケーション (通巻第8号)

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

■ わたしが考えるサイエンスコミュニケーション (通巻第9号)

- ・教員養成での学生教育とサイエンスコミュニケーション (富田晃彦) 6
- ・「科学コミュニケーター」とは何者か? (本田隆行) 10
- ・ダークサイド・オブ・サイエンスコミュニケーション (川野武弘) 14
- ・専門家はメディアの求めに対してどう答えるべきか (船山信次) 18
- ・科学書のつくり方: 編集者の役割 (浦山 毅) 22

■ チャレンジ (通巻第10号)

- ・サイエンスコミュニケーションは、挑戦だ。(仲矢史雄) 6
- ・天王寺動物園改革へのチャレンジ (牧 慎一郎) 10
- ・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) 12
- ・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? (齋藤正晴ほか) 17

■ 本とのサイエンス (通巻第11号)

- ・科学と社会をつなぎたい人、必読。(本田隆行) 5
- ・「科学のミカタ」の私のミカタ (美馬のゆり) 6
- ・限界を踏まえて市民が関わる科学 (内田麻理香) 7
- ・「なぜ伝えるのか」を見つめ直すために (館谷 徹) 8
- ・サイエンスコミュニケーションの成熟? (渡辺政隆) 9
- ・サイエンスコミュニケーターに薦める私の一冊 10

■ 市民科学 (シチズンサイエンス) (通巻第12号)

- ・科学を市民の手に!? (渡辺政隆) 4
- ・市民科学: スウェーデンの現状と世界の動向 (ヤン・リース/渡辺政隆 訳) 7
- ・市民科学のプラットフォームとしての自然史博物館 (佐久間大輔) 10

■ 医療に向き合うサイエンスコミュニケーション (通巻第13号)

- ・病気とゲノム (大藤道衛) 5
- ・がん医療をめぐるコミュニケーション (古川洋一) 7

■ サイエンスコミュニケーション研究の最前線 (通巻第14号)

- ・私の気になる未完の研究課題 (小川正賢) 6
- ・海外のサイエンスコミュニケーション研究の動向 (工藤 充) 8
- ・包摂的/再帰的サイエンスコミュニケーション研究をめざして (川本思心) 12
- ・理論と実践をつなぐサイエンスコミュニケーション研究 (内田麻理香) 18
- ・これからのサイエンスコミュニケーション研究と協会誌 (小川義和) 24

■ サイエンスコミュニケーターに期待されるマインドとスキル (通巻第15号)

- ・科学館における人を惹きつけるサイエンスコミュニケーション (内野亜沙美・龍興彩香) 6
- ・「サイエンス」を「サイエンス」から解放するためのサイエンスコミュニケーション (江水是仁) 8
- ・科学系研究所の広報担当に必要なスキルとマインド (倉田智子) 10
- ・科学コミュニケーターから、生涯学習に向けて (藤田 茂) 13
- ・パンデミックの渦中に思う「書いて伝えること」 (西村尚子) 16
- ・サイエンスコミュニケーションにおける展示の力 (洪 恒夫) 18
- ・科学教育番組をつくるときに心がけていること (竹内慎一) 23
- ・サイエンスコミュニケーターとしての認定遺伝カウンセラー (鈴木美慧) 26

A trial of participatory drama with the theme of social implementation of advanced science and technology

A case study of collaboration project “When we were machines”

Takeshi TANEMURA

Keyword drama, collaboration, co-creation, dialogue, public engagement

Abstract

The author collaborated with Sapporo’s theater group “Turumaki-gakudan” and on July 13, 2019, to do Collaboration Project “When we were machines.” “When we were machines” is a participatory drama with a discussion time for the social implementation of technology handled by the audience. The event features “collaboration and co-creation by theater experts and science and technology communicators” and “citizen dialogue for social implementation of science and technology.” The purpose of the project is to express not only the merits and demerits of science and technology, but also the context behind the characters’ assertions, through theater performed by theater experts. In this practical report, after organizing the outline of “When we were machines”, we introduced how the discussion time of the intermission worked based on the results of the subsequent questionnaire and interviews with relevant parties.

Practices of “Science Cafe @Fukuoka” and Its Analysis

Tamaki YOSHIOKA, Misako MISHIMA, Yoshihiko KOBAYASHI

Keyword Science Cafe, Frequency, Participant Analysis

Abstract

Science cafes, which are said to have started in Japan since 2004, are steadily expanding. “Science Cafe @Fukuoka” organized by the authors started in August 2012 in the Tenjin district of Fukuoka City. Since then, it has been held regularly at a frequency of about once a month. In this report, we would like to introduce the operation of Science Cafe @Fukuoka, its management style, attracting customers, and so on. In addition, the past records of “Science Cafe @Fukuoka” is also exhibited. In particular, the analysis results of the accumulated participant data are reported. The analysis revealed that more than 2,000 participants were gathered, about 36 participants were gathered each time, more than 30% of participants are repeat participants. Besides, it was also found that there was no statistically significant difference in the degree of attracting participants depending on the field taken as the theme.

A Report on Science Classes for Elementary and Junior High School Students in High Schools

Mitsuhiro ISHIDA

Keyword high school, Science Class, regional contribution

Abstract

This study is a practical report of a science class (called “Science Class” in our school) that has been conducted by high school students for local elementary and junior high school students since its opening. The number of applicants for each program has greatly exceeded the capacity, and the demand from the public continues to be high. An analysis of the results of the past four program questionnaires shows that (1) most of the participants found the program interesting, and their interest and in science was deepened. (2) Before and after the program, the level of comprehension of the content increased significantly, therefore there was a transformation of the participants. (3) Self-affirmation among students running the program was high.

Extension of Grass-roots Science Cafe in Northern Kyushu Area: Motivation and Preparation Process for Two Science Cafes Born of “Science Cafe@Fukuoka”

Yoshihiko KOBAYASHI, Tamaki YOSHIOKA, Misako MISHIMA

Keyword Science Cafe, Grass-roots Movement, Local Cooperator, Local Government Support, Interview Investigation

Abstract

“Science Cafe@Fukuoka” lasts more than seven years at Fukuoka city. Continuous exhibition of the science cafe led to launch new science cafes in northern Kyushu area. In this study, we reported the extension of such grass-roots science cafes, and we intend to clarify its backgrounds. To this end, interview investigation was carried out for two organizers of newly launched science cafes: “Science Cafe@Ukiha” and “Science Cafe@Karatsu”. It is revealed that the organizers were fascinated with regular exhibition of “Science Cafe@Fukuoka”, and connection with organizer of “Science Cafe@Fukuoka” helped to launch new science cafes. Those results indicated that “Science Cafe@Fukuoka” was a good example in the extension. The investigation also elucidated that supports from cooperator and government are indispensable for organization of science cafe.

The potential of local science festivals: the Hakodate International Science Festival as a case study

Noyuri MIMA, Masataka WATANABE

Keyword Science Festival, Science Communication, Legitimate Peripheral Participation, Science Literacy, Cultural Apparatus

Abstract

This paper discusses the importance of local science festivals as learning environments for citizens by sharing the know-how of science festivals in a local city, which was designed in 2008 and have been conducted annually since 2009. It is especially worth mentioning that learning theory and philosophy were applied in the design of the science festival in this case. Science Communication is an interpersonal activity that takes place in situations, contexts, or conversations that are inseparable from them, and is not a one-way “knowledge transfer” or “knowledge acquisition”. Science Communication is part of a learning activity and should be defined as a process of interaction that goes beyond a single individual and occurs in social relationships within a community. Moreover, the concepts of conviviality, vernacular, and commons are useful in considering the meaning of science festivals in local cities. There are many cities around the world, not only in Japan, that are in the same situation as this case. There is significance in sharing the lessons learned in this case study and the design model as a “cultural device”. We believe that science festivals in local cities can contribute to a sustainable and resilient society in the future.



編集後記

内尾優子 Yuko UCHIO

国立科学博物館職員

コロナ禍の直接的・間接的影響で、さまざまな博物館業務が大きく変更となりました。考え方もかなり変えなければならぬことも多く生じています。一方で、お客様から、変わらぬ応援をいただくことも多々あり、そんなとき本当に心強く感じます。科学博物館として今何ができるのか、どうあるべきか、今一度考えるきっかけとなりました。

浦山 毅 Takeshi URAYAMA

「モエ工房」代表、編集歴38年の理系編集者

ネット検索中に興味深い記事を見つけた (<https://www.asahi.com/articles/ASN713VHKN71UHBI005.html>)。朝日新聞2020年7月1日付の記事で、イタリアの北部ベルガモで2019年11月から原因不明の肺炎が発生していたというもの。原因が新型コロナウイルスかどうかは残念ながら検査をしなかったので不明だが、同年12月にはミラノとトリノの下水から新型コロナウイルスが検出されたという。最初のCOVID-19感染者が中国武漢市で見つかったのは同年11月22日だという説が有力だが、もっと早かった可能性がある。

館谷 徹 Toru TATEYA

フリーライター、さいたまブラネタリウムクリエイティブ会員

政府による「任命拒否」をめぐる「日本学術会議問題」は、法律違反どころか憲法違反との指摘が出るなど、幅広く注目を集めました。この間、反対や違和感を表明する声が上がった一方で、支持する意見があったのも事実です。そこには、科学と一般市民との間に、どこか“乖離”のようなものがあることも関係しているのではないのでしょうか。日頃から、科学(科学者も)が多くの市民の“身近”にあれば、今回のことに対する世論も、もっと違ったものになっていたのかもしれない。

中山慎也 Shinya NAKAYAMA

宮城教育大学准教授

ウイルスのことを、日本の学校では、いつどのように学習するのでしょうか。みなさんは、小中学校や高校で学習した覚えがありますか。細菌とウイルスは同じもの？ これらを原因とする疾病に罹患しないために私たちにできることは？「知りたい！」となれば、いつでも学習したり専門家の意見を参考にしたりすれば良いですね。そのとき、どの手段を用いて、どのように学習するのか、科学的に正しい(検証可能である)情報なのか、などが重要です。ウイルスのことに限らず、私たちにどうして学習方法を理解しておくことこそが重要でしょう。

西岡真由美 Mayumi NISHIOKA

ノンフィクションライター・獣医師

年末が近づくと、時が過ぎる早さに戸惑いを覚える今日この頃です。今年一年は、何をすることも「新型コロナウイルス感染症」の話題が回りに、情報を整理し発信する役割を担う、サイエンスコミュニケーションに携わる皆さんにとっても、正念場であったことが窺えます。来年からは、この経験をどう生かすかが問われることになるでしょう。むしろ、ここからがサイエンスコミュニケーションの真価を発揮する時かも知れません。ぜひ、皆さんの経験や実践例の共有をお願いします。

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)

SDGsの目標に掲げられている「誰一人取り残さない」という文言が胸に響き、改めて、誰一人取り残さないサイエンスコミュニケーションとは？と振り返ります。このコロナ禍、私は「地球対話カフェ」というオンラインプロジェクトを友人2人と立ち上げました。新しい日常にデジタルツールは強みになる一方で、デジタル弱者とのコミュニケーション課題に直面し、デジタルに決して長けているわけではない私自身、その手立てに悩みもします。デジタル強化に力を注ぐこの国の政策にて、誰一人取り残さないシステムを渴望する昨今です。

渡辺政隆 Masataka WATANABE

サイエンスライター

秋深し。岩手の森を訪れてみた。今年はキノコが豊作ということで、出店には天然のキノコが並んでいた。マツタケ、ナメコ、マイタケに並んで、ツガマツタケとコウタケも。ツガマツタケというのは、ツガ林に生える珍しいマツタケだとか。コウタケは、マツタケより大振りで、色黒。しかし、香茸と呼ばれるように、味と香りは濃いとのこと。炊き込みご飯にしたところ、甘くて美味だった。新型コロナは森から出現した招かれざる客だが、森がもたらす恵もたくさんある。自然との向き合い方を見直す好機にしたい。

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。投稿の締切日は、毎年5月31日刊行号(各巻1号)が同年1月31日、11月30日刊行号(各巻2号)が7月31日です。投稿規定は協会ウェブサイトに掲載されています。

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.10 No.2 2020年

2020年11月30日発行 第10巻 第2号(通巻第16号) 定価(本体1,500円+税)

© Japanese Association for Science Communication 2020

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

◎イラストレーション(特集) 辻 聡

◎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・江水是仁・岸田一隆・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



9784907132156



1929440015001