

公開資料

研究開発領域「科学技術と人間」
研究開発プログラム「21世紀の科学技術リテラシー」
研究開発プロジェクト「基礎科学に対する市民的
パトロネージの形成」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 平成17年12月～平成20年11月

研究代表者 戸田山 和久
(名古屋大学情報科学研究科、教授)

1. 研究テーマ

- (1) 研究領域 : 科学技術と人間
- (2) 研究総括 : 村上陽一郎
- (3) 研究代表者 : 戸田山和久
- (4) 研究課題名 : 基礎科学に対する市民的パトロネージの形成
- (5) 研究期間 : 平成17年12月～平成20年11月

2. 研究実施の概要

①研究開発目標

- I. 市民による科学研究への資金的援助（市民的パトロネージ）が実現するための諸条件の解明。
- II. 市民のパトロネージが実現する程度にまで、市民と研究者の双方向コミュニケーションの質を高めていく方法論の定式化。その実践に役立つ tips、ツール、研修プログラム等の開発・提供。
- III. 次代の研究者が市民の科学リテラシー向上に関わるとともに、市民に対して適切な双方向のコミュニケーションをもつことを可能にするような教育プログラムおよび教材の開発。

②研究開発項目（サブテーマ）

- (1) 研究活動 A : 市民的パトロネージ成功事例の分析
- (2) 研究活動 B : 市民向け学術情報発信と市民の科学リテラシーについての調査・分析
- (3) 研究活動 C : コミュニケーション方法論の定式化
- (4) 開発 : 「starter's kit」 および教育プログラム
- (5) 成果の発信

③実施内容

- (1) 研究活動 A : 市民的パトロネージ成功事例の分析

○なんてん事例調査

電波望遠鏡「なんてん」のチリ移設を主導した研究者への聞き取り調査、「名古屋大学星の会会報」バックナンバー等の文献調査、星の会総会、講演会等各種イベントへの参与観察と参加市

民への聞き取り調査・アンケート調査、星の会のコアメンバー市民への聞き取り調査を実施し、知見をまとめ、学会等で発表するとともに、成果物の開発に活用した。その他の市民パトロネージと思われる事例（B-Lab）について担当者への聞き取り調査を行った。

(2) 研究活動 B：市民向け学術情報発信と市民の科学リテラシーについての調査・分析

○科学喫茶・科学酒場の実践・調査および名大サロンでの調査

研究者、学生、市民により「カフェシアンティフィーク名古屋」を組織、運営し、科学喫茶および科学酒場を15回企画実施し、そこで毎回、参加者からの意見を聴取するとともに、1回、包括的な聞き取り調査を行った。名古屋大学教員有志による「名大サロン」に参加し、観察および参加者との話し合いを行った。得られた知見をまとめ、学会等で発表するとともに、成果物の開発に活用した。

○海外の科学コミュニケーション事例および博物館訪問調査

Kinder-Uni創始者（チュービンゲン大学広報担当）、ハイデルベルク、ケルン、ウィーンの各Kinder-Uni担当者、Science-Citoyen（レイ・パスツール大学）担当者、ウルム大学ZAWIW（ドイツ）担当者、マギル大学附属レッドパス博物館（カナダ）学芸員、ナイメーヘン大学（オランダ）科学コミュニケーション教育担当者にインタビューおよび訪問調査を行った。チュービンゲン、ウィーンのKinder-Uniに関しては参与観察を実施した。その他、国内外7つの科学博物館、科学館に訪問調査を行った。得られた知見をまとめ、学会等で発表するとともに、成果物の開発に活用した。

○市民の学問分野別イメージ調査

「なんてん」事例の成功は天文学のプラスイメージによるところが大きいのではないかとの指摘を受け、市民が天文学を含む各学問分野にどのようなイメージを抱いているかを質問紙調査した。学生を対象とする2回の予備調査を経て、無作為抽出による市民対象の本調査を行い、因子分析、クラスター分析を行った。調査結果と分析結果は、学会で発表するとともに、成果物の開発に活用した。

(3) 研究活動 C：コミュニケーション方法論の定式化

○科学コミュニケーションハンドブック分析

Starter's Kit の作成方針にかんして示唆を得るために、国内外の既存の科学コミュニケーションハンドブックを収集し、それぞれ特徴的な7冊について傾向を分析した。分析結果をまとめ、学会で発表するとともに、成果物の開発に活用した。

(4) 開発

○「研究者のための科学コミュニケーション Starter's Kit」制作

研究者が、科学コミュニケーション活動を始め、市民との双方向コミュニケーションの場をつくり育てていこうとした場合に、利用可能なノウハウと助言をまとめたオンライン版 Starter's Kit を開発、制作し、ウェブサイトにて公開した。

○「宇宙100の謎」プロジェクトによる教育プログラムの試行

科学コミュニケーション教育プログラムのためのデータを得るため、名古屋大学天体物理学教室と協力して、市民から寄せられた宇宙に関する質問に、大学院生を含む研究者が回答し、学生主体のアウトリーチ活動を展開したのち、最終的に書籍を出版するというプロジェクトを実施した。プロジェクトを進行させながら、参加大学院生へのアンケート、聞き取り調査を実施した。

(5) 成果の発信

上記の研究活動で得られた成果、知見は随時、国内外の学会で発表した（国内会議15件、うちポスター発表4件、国際会議5件）。その他、プレスリリース、『市民科学』誌、『天文月報』誌への執筆等でも発信した。また、2008年7月にスペイン・バルセロナで行われたESOF2008のアウトリーチ部門に「宇宙100の謎」プロジェクトのブースを出展して、研究室単位の科学コミュニケーション教育を発信した。

④主な結果

○なんてん移設事例調査

市民パトロネージ活動を通じて研究者側、市民側にどのような変化が生じたか、市民側のより深いコミットメントの規定要因、市民パトロネージの成立条件について知見を得た。市民パトロネージを成功させるための研究者側の条件として、①パトロネージ回路の複線化と可視化、②適切な仕方で市民を組織化すること、③市民からの支援を受けていることを明示すること、④マスメディアの有効活用などが析出された。

○科学喫茶・科学酒場の実践・調査および名大サロンでの調査

サイエンスカフェの運営についてのこまかなヒントを多数収集できた。これに加え、市民側の参加者には、運営にたずさわりたいという潜在的な希望があること、したがって、能動的なオーガナイザーとして市民が活躍できる場を提供することが重要であることが分かった。

○海外の科学コミュニケーション事例および博物館訪問調査

科学コミュニケーション手法が想像以上に多様であることが明確になった。大学などの組織による取り組みでは、開始段階では当事者の創意工夫を活かすべく自由さを確保し、維持段階で適切に支援を与えることが重要であることが分かった。

○市民の学問分野別イメージ調査

難しさ、美しさ、広大さ、楽しさ、危険さという5因子が抽出された。天文学は、難しくなく、美しく、広大で、おもしろいというイメージが保持されているという点で、かなりユニークであることが分かった。クラスター分析の結果では、天文学は芸術学等文系的と思われる学問分野とまずクラスターを形成することがわかり、その点でも特異な傾向が見られた。

○宇宙100の謎プロジェクトによる教育プログラムの試行

研究室での活動の中に有機的に組み込まれた科学コミュニケーション教育のひな形として、プロジェクトは有効に機能することがわかった。参加大学院生のふりかえりや知見をまとめて、同様のプロジェクトを実施しようとする研究室のための簡単なガイドを作成した。

○科学コミュニケーションハンドブック分析

傾向分析の結果、われわれが作成するStarter's Kitの制作方針として、(1) 現役の若手研究者を対象とする、(2) 簡潔で、参考文献や用語集などの充実した実践的なハンドブックとする、(3) 具体的なティップスを多数収録するが、上位レベルの原則を配置し、それらをまとめる、の3点をめざすべきであるとの結論に達した。

○研究者のための科学コミュニケーションStarter's Kit 制作

上記の方針に基づき、Starter's Kitを開発、制作し、ウェブにて公開した。

3. 研究構想

【研究のねらい】 本研究は、名古屋大学内で行われている市民との交流活動（とりわけ天体物理学研究室における活動）に積極的に関与しながら、以下を目指す。

- ①市民による科学研究への資金的援助（市民的パトロネージ）が実現するための諸条件の解明。
- ②市民のパトロネージが実現する程度にまで、市民と研究者の双方向コミュニケーションの質を

高めていく方法論の定式化。その実践に役立つ tips、ツール、研修プログラム等の開発・提供。
③次代の研究者が市民の科学リテラシー向上に関わるとともに、市民に対して適切な双方向的コミュニケーションをもつことを可能にするような教育プログラムおよび教材の開発。

【研究の背景】 「モード1型」と呼ばれる知的好奇心探求型研究、いわゆる「純粋科学」あるいは「基礎科学」の保護と展開は、21世紀に全国の研究大学が取り組むべき大きな課題の一つである。換言すれば、人類の知的遺産と知的活動、およびそれを支える「知そのものへの愛」といったエトスを継承・発展させ、次代に伝えていく大学の重要な機能をどのように維持していくかという課題である。

そのための戦略にはさまざまなものが考えられるが、われわれが注目しているものが、市民による基礎科学研究に対するパトロネージ (patronage) の確立である。広義には市民が科学の出資者 (納税者) であることは言うまでもない。しかし、この事実は、当の市民にも研究者にも謂わば「不可視化」されている。われわれが模索したいのは、個々の市民が大学における基礎研究に直接に資金提供を通じた支援・後援を行ない、自分の関心のある研究のいわば「パトロン」になることによって、基礎科学研究の直接の支援者となるという道である。

【研究の将来展望】 市民によるパトロネージの形成の主目的は、市民と研究者の相互理解のあり方に対しある種の到達目標を設定することにある。その到達点は、市民の観点からは、「主体的にその研究に資金提供をするかどうかを自分で判断できる程度まで」であり、研究者の観点からは、「自分の研究に出資してくれる市民を獲得できる程度まで」である。このような到達目標設定は、それぞれの能力が意味する内容についても再定義を促す。すなわち、public understanding of science を超えた、public understanding of research への拡大・深化、科学の意義についてのメタ的な理解と科学の内容についての知的好奇心の共有が、達成されるべき「科学リテラシー」であり、一方向的な「啓蒙」を超えた双方向的コミュニケーションおよび双方向的コミュニケーションの場そのものをデザインし、立ち上げ運営していく能力が達成されるべき「科学コミュニケーション」となる。こうして、本研究は、社会における科学技術の位置づけを市民と研究者がともに再定義していく営みのコアとなる。

市民によるパトロネージは、市民から研究者への援助を可視化する。このことによって、市民の間に「自分も科学研究を社会に維持することに寄与する当事者なのだ」という意識を醸成し、研究者にも「自分の研究は究極的には市民によって支えられている」という意識を育てることができる。こうして、市民と研究者が科学が社会の中に存在する意味についてオープンに対話できる環境の実現に向かうことができる。また、本研究により開発される科学コミュニケーション能力教育プログラムには、市民と研究者の双方向的コミュニケーションの場をデザインし運営していく能力が含まれている。このプログラムにより、今後ますます必要となっていくはずの「専門家・非専門家からなる混成コミュニティ」を企画・運営することを通じて、様々な場面で社会に貢献しうる人材が育成されることが期待できる。

【研究の進め方】

(1) 研究活動 A 成功事例の分析

① 「なんてん」事例の分析：電波望遠鏡「なんてん」のチリ共和国への移設という、市民パトロネージ形成の成功事例を主たる素材として、(i) 市民による研究への財政的支援が実現するに当たって、研究者、大学、市民グループ、マスメディア、名古屋市科学館などの公共施設等のセクターがそれぞれどのような役割を果たしたのかを、当事者へのインタビュー、アンケート調査、残された文書資料の精査などを通じて科学技術社会論的、科学社会学的手法を用いて解明する。

(ii) その際に、市民の科学リテラシーと、各セクターの間のコミュニケーションのあり方が果たした役割を明らかにする。成果は、書籍等の形式で公表する。

②国内外における市民による研究への直接的な財政支援が行われた実例のうち特徴的と思われるものに対し、文献調査、インタビュー調査などを実施する。

(2) 研究活動 B 市民向け学術情報発信と市民の科学リテラシーについての調査・分析

①情報発信のモード、情報発信のための技術、発信すべき内容、受け手の属性、発信側の問題点の5点に関して、それぞれ適切な手法でさらに調査を行う。

②市民が、研究者とのコミュニケーションのあり方や、科学リテラシーの内容について、どのような意識を持っているのか、何を望んでいるのかについて、「名大サロン」、「星の会」等の場を利用して、さらに詳細な聞き取り調査を行う。

(3) 研究活動 C

上記の研究の成果をふまえて、市民のパトロネージが実現する程度にまで、市民と研究者のコミュニケーションの質および量を高めていくための方法論を定式化する。

(4) 開発：以下の成果物を開発する。

①研究者が市民とコミュニケーションを深め、市民のパトロネージを求めようとした場合に利用可能な知識と助言 (tips) をまとめた「starter' s kit」。

②次代の研究者が市民の科学リテラシー向上に関わるとともに、市民に対して適切な双方向的コミュニケーションをもつことを可能にするような上記①を教材とした教育プログラム、具体的には大学院生を対象とした半期の講義と演習の内容およびそのための補助教材。

(5) 検証と開発物の改良：

①上記(4)で開発した教育プログラムと開発物を、天体物理学研究室で試行的に実施し、フィードバックを得るとともに、市民からの意見を聴取する。

②それをもとに、教育プログラムと教材の改訂作業を行う。

(6) 成果の報告等：

①研究活動の成果報告をとりまとめ、書籍として刊行する。

②成果の概要を名古屋大学 HP に掲載する。

③研究成果を社会に広く発信し、関心を誘起するため公開講演会を実施する。

④上記研究のそれぞれの局面で必要な情報開示をワークショップ等の形式で実施するとともに、その成果を随時報告書等の形式で公表する。

4. 研究成果

(1) 研究開発目標

- I. 市民による科学研究への資金的援助（市民的パトロネージ）が実現するための諸条件の解明。
- II. 市民のパトロネージが実現する程度にまで、市民と研究者の双方向コミュニケーションの質を高めていく方法論の定式化。その実践に役立つ tips、ツール、研修プログラム等の開発・提供。
- III. 次代の研究者が市民の科学リテラシー向上に関わるとともに、市民に対して適切な双方向的コミュニケーションをもつことを可能にするような教育プログラムおよび教材の開発。

(2) 研究実施内容及び成果

(1) なんてん移設事例調査

○研究実施内容 以下の調査を実施した

- ・「なんてん」移設を主導した研究者（名古屋大学天体物理学研究室：福井康雄教授）への聞き取り調査
- ・名古屋大学星の会会報バックナンバー等の文献調査
- ・星の会総会、講演会、懇親会等各種イベントへの参与観察と市民の意見の聴取
- ・星の会総会でのアンケート調査（2007年6月24日の「名古屋大学星の会」総会会場にて実施。総会の参加者は、星の会の会員（当日入会者含む）に限られている。そのうち51人から回答が得られた）
- ・星の会で活発に活動している市民メンバーへの聞き取り調査（計11名、各1～3時間）

○成果 調査結果の分析をして、以下の知見を得た

(1) 「なんてん」移設事例の事実経過概要

- ・1980年代後半 南半球における観測を研究テーマに選ぶ。しかし、移設と維持管理に2億5千万円必要だが、国の研究費で海外に装置（国有財産）を移設・運用した前例はなかった。
- ・1987年 このため、まずは移設に備えて分解できるミリ波電波望遠鏡の開発に着手した。同時に、候補地探しを行い、オーストラリア、南アフリカ共和国、チリを視察した。
- ・1989年 名古屋大学構内に望遠鏡を建設開始。
- ・1991年 望遠鏡完成し、名古屋大学内で観測を始める。チリのラスカンパナスを観測地と定める。文部省のある官僚により、維持管理費用を民間からの資金で賄えるならば国費で移設することはできるかもしれないと示唆を受ける。しかし、維持管理費用については依然目処がた

っていなかった。名古屋大学内で行われた福井教授の公開講座に出席した主婦が移設プロジェクトに興味を示し、なにかの助けになればと地元企業の社長を福井教授に紹介したことが契機となって、市民の支援を得て資金集めをするというアイデアが生まれる。別の公開セミナーに出席していた天文ファンの地元商店店主（名古屋大学同窓生）から、支援している市民を組織化することを勧められる。

- ・1994年 上記のアイデアと提案により、移設プロジェクトを支援する市民たちの団体「名古屋大学星の会」が設立された。
- ・1994年 - 1995年 市民向けのセミナーや講演を数多く行って移設費用の支援を呼びかけるとともに、地元経済界について勉強して地元企業へ支援の呼びかけに出向くことを繰り返す。福井教授が企業へ出向く際には必ず星の会の中心メンバー2、3名が同行していた。さらに、マスメディアにも積極的に登場し、移設プロジェクトを広報した。
- ・1995年 企業からの寄付が1億円、市民からの寄付が1千万円集まり、装置移転費用として国からも1億円が予算計上され、チリへの移設が始まる。
- ・1996年3月 望遠鏡の移設が完了。
- ・1996年7月 ラスカンパナスにて開所式。支援した市民のうち希望者も参加、また市民から電波望遠鏡の名称を募集して「なんてん」と決定し、命名者への表彰も行われた。
- ・1996年9月 初の観測に成功。
- ・現在 「なんてん」はサブミリ波の観測用に改良されて「NANTEN II」となり、同じくチリのアタカマにて観測が続けられており、名古屋大学星の会も活発に活動している。

(2) 「なんてん」事例において市民的パトロネージ活動が研究者にもたらしたもの
市民的パトロネージ活動を通じて、研究者側に起きた変化を以下に概括的にまとめる。

- ・経済・社会に対する理解が深まった
- ・支援してくれる市民に対し、何か良いものを返さねばという気持ちになった
- ・そのために、最新の学術的成果のタイムリーな報告、質の良い講演会やセミナー、「なんてん」グッズの配布、チリへのツアー、バーベキュー大会や食事会といった“サービス”を積極的に提供するようになった。
- ・市民の欲求・要望を理解する必要性を理解した。
- ・院生や若手研究者のコミュニケーション力向上が必要であると感じるようになった。

(3) 市民的パトロネージ活動と市民側の変化

①参加動機の変化

- ・星の会への参加当初は、知的関心が主要な動機となっている。参加のきっかけとしては、公開講演会で講演内容に関心を抱いたというケースがほとんどである。宇宙についてもっと知りたい、最新の研究成果を知りたい、という動機を述べる市民が多い。

・参加してから時間が経ち、「継続」フェーズにいたると、次の2つの付加的な動機が加わってくる。

・情緒的動機：他のメンバーへの愛着。特に天文学への知的関心が深まったわけではないが、むしろ「星の会にいくとお友だちと会える」あるいは「地元でのつきあいとは異なった人たちに会える」ことが主要な参加動機になるメンバーが現れてくる。また、研究者や研究室の学生への肯定的感情を参加動機として指摘する人も多くなる。「先生は私たちに本当によくしてくれる」「学生さんががんばっていることがわかった」。

・利他的動機：自分が知識を身につけるだけでなく、学んだことがらを他の人のために役立たい、そのためにさらに詳しく、新しい知識を学びたいという動機をもつようになる市民が、少数ではあるが現れてくる。具体的には、地域の科学館やプラネタリウムでの天文ボランティアとして活動し、子どもたちに伝える最新知識を直接に研究者から学びたいという動機である。

②知的関心の変化

・「継続」フェーズでは、依然として知的動機がドミナントであることには変わらないが、その知的関心の内容に変化が見られる。参加し始めたばかりの時期には、宇宙についての事実を知ること、きれいな絵や写真のプレゼンテーションを見ること等を望んでおり、単純な質問に端的な答えを求める傾向が強い。「継続」フェーズになると、①科学が何を見いだしたかという事実的知識のみならず、科学がどのように進められていくのかという研究活動に対する興味関心が湧いてくる。②最新成果を支えるより基礎的な科学知識への知的関心が生じ、じっさい、星の会ではそうした会員の求めに応じて、量子力学や古典力学等の基礎物理学の講義（「福井教室」）を行なうようになった。「福井教室」の参加経験者は、宇宙のすべてがたった2つの方程式ですべて支配されていることの驚異について語っている。

③研究に対するownership

・研究者から「なんてん」により発見された最新の成果をタイムリーに情報提供されることにより、次第に研究者の研究関心・好奇心を共有するようになる。こうして、研究プロジェクトやその成果を自分たちのものと感じる意識が育ってくる。

・その結果、研究成果や星の会のサービスについて研究者により大きな期待を寄せるようになっていく。

④より深いコミットメントの規定要因

・星の会の運営に深く関わっているコアメンバーへの聞き取り調査からは、深いコミットメントを促す要因として、3つを取り出すことができた。

・第一に、かつて科学者になりたいという希望を抱いたことがある。

・第二に、星の会の活動の中に、自分の特技を活かす道を見いだしている。美術に造詣が深く、

地域の陶芸家にも知り合いが多いことを活かして、「なんてん」開所記念の陶器の作成を提案したり、音楽家とのつながりを活かして、「星楽会」（食事をしながら天文学の話と生演奏を楽しむイベント）を提案するなどが、具体的に実現した事例として指摘できる。

・第三に、星の会の活動と「人生の意義」とを結びつけている点。すなわち、星の会を、自分の社会的理想を実現する手段とみなしているという点である。そうしたメンバーの中には、科学と社会のあるべき関係について、かなり成熟した見解を持つ人が存在することがわかった。本事例では、市民を組織化することを提案した地元商店主がその一人である。こうした人を「Folk STSer」と名づけよう。Folk STSerは次のような見解を持っており、星の会の立ち上げ、運営に非常に重要な役割を果たしている。①研究者と市民の間にはコミュニケーションギャップがある。それを星の会が架け橋となって埋めていかねばならない。すなわち、星の会会員が科学コミュニケーションの担い手になっていくべきだ。②市民が利便性だけを科学に求めることはたいへん危険である。基礎科学を市民は支援しなければならない。③市民は、科学の受益者であるが、監視者でもあるべきだ。

・研究者としては、こうしたFolk STSerと出会い、自らの考え方や行動を変えられるかどうか、市民パトロネージが円滑に成立できるかの重要な鍵となるだろう。

⑤科学コミュニケーション論への示唆

・コミュニケーション活動の中で、市民はたんに聴衆でいることにとどまらず、社会と科学の媒介者として育っていく。人々を科学コミュニケーションの主体になるべく促していくことが、科学コミュニケーション活動の成功において重要な鍵となる。

・市民を知識の欠如体と見なすことと同様、市民を「異なる知識を持つ人々」と捉えるのも危険である。何であれ、市民を一括りにして語ることは科学コミュニケーション論の陥りやすい罠である。

(4) 市民的パトロネージの成立条件

市民的パトロネージを成功させるための研究者側の条件として次のものが析出できた。

①パトロネージ回路の複線化・可視化： 「なんてん」事例における市民は、研究資金源であり、企業まわりのパートナーであり、成果を心待ちにする仲間である。役割が混在しながら、一個人が全てをこなさなくても良かったこと、出来ることが明示されていたことが鍵だと考えられる。

②市民グループを形成： 当該事例において、「名古屋大学星の会」の結成は上記①の回路の可視化につながった。さらに市民側からの働きかけも融通が利くようになり、また研究者が1つの市民グループとして認識することによってコミュニケーションが容易になった面もあると考えられる。

③市民からの支援を受けていることを明示： 支援している市民にも研究プロジェクトのオー

ナーシップがあることを伝え続けることは、パトロネージの維持期にも重要な条件になると思われる。もちろん更なる支援のための宣伝という意味合いもあり、企業にとってのある種のプレッシャーとなった、または国の研究費の使途緩和にも有効だったのではと見る向きもある。

④マスメディアの有効活用： 連載を引き受けて移設プロジェクトについても執筆するといったルート開拓や積極的なプレスリリースは、星の会の裾野を広げたり企業訪問の助けになったりした。

⑤明確な研究目的・計画： 市民が研究者と関心を共有し、プロジェクトに寄り添ってゆくには、夢がありながら実現可能性もあるという絶妙のバランスが必要であるように思われる。

(2) その他の市民的パトロネージ実現事例調査

高エネルギー加速器研究機構 B-Labについて文献調査、インタビュー調査を実施した。KEK—Bファクトリーのデータを市民に解析してもらう試みであり、市民の研究にたいする直接的な援助の手法となりうる。ただし、B-Lab担当者へのインタビューによれば、市民的パトロネージの実現よりも、科学教育的側面を意識していることが明らかとなった。

(3) 科学喫茶・科学酒場の実践・調査および名大サロンでの調査

○研究実施内容 市民が、研究者とのコミュニケーションのあり方や、科学リテラシーの内容について、どのような意識を持っているのか、何を望んでいるのかを知るために、以下の研究を実施した

- ・研究者、学生、市民による「カフェシアンティフィーク名古屋」を運営し、科学喫茶、科学酒場を企画・実施した。（平成18年度7回、平成19年度5回、平成20年度11月末までに3回）
- ・科学喫茶、科学酒場開催時に、毎回、参加者からの聴取を行った。
- ・平成19年8月の第五回科学酒場において、参加者全員への包括的な聞き取り調査を行った。
- ・名古屋大学教員有志による「名大サロン」に参加し、観察および参加者との話し合いを行った。（平成17年度4回、平成18年度12回、平成19年度12回、平成20年度8回）

以下、カフェシアンティフィーク名古屋の活動について詳述する。

- ・2006年はじめに、4月の科学技術週間にあわせ、三省堂名古屋テルミナ店で「サイエンスカフェ」を実施する主体を募集していたのに応じる形で、本研究の開発実施者4名によりカフェシアンティフィーク名古屋を発足させた。その後、5名の学生および2名の市民がメンバーにわり、現在も活動している。
- ・活動の直接の目的は、科学酒場および科学喫茶の実施である。
- ・発足以来の、科学酒場・科学喫茶の実施概要を示す。会場は、科学喫茶は三省堂名古屋テルミナ店に附属した喫茶店、科学酒場は市内の個人営業のバーである。

2006. 4. 22 サイエンスカフェ@名古屋「心の進化-比較認知科学と宗教学の対話-」松沢

- 哲郎（京都大学霊長類研究所）、ポール・スワンソン（南山大学宗教文化研究所）
2006. 7. 22 科学酒場「持続可能な社会づくりのための科学-市民参加型科学がはじまっている」高野 雅夫（名古屋大学）
2006. 9. 2 科学喫茶「大宇宙の誕生」福井 康雄（名古屋大学）
2006. 10. 13 科学酒場「景観の変化から環境を考える」於保 俊（名古屋大学）
2006. 12. 3 科学喫茶「カーボンナノチューブの可能性」齋藤 弥八（名古屋大学）
2007. 2. 10 科学酒場「『Copy me』は生物か？」牛久保 智宏（名古屋大学）
2007. 3. 2 科学喫茶「ちきゅうの挑戦-統合国際深海掘削計画IODPの目指すもの-」江口 暢久（統合国際深海掘削計画サイエンスコーディネーター）
2007. 5. 11 科学酒場「判断と決定の心理学-あなたの判断は間違っている?-」豊沢 純子（名古屋大学）
2007. 8. 11 科学酒場「ナチュラル・コンピューティングの挑戦～自然に潜む“レシピ”を探して」鈴木 泰博（名古屋大学）
2007. 11. 17 三省堂サイエンスカフェ 「『意識』と『無意識』を科学する-社会心理学の試み-」唐沢 穰（名古屋大学）
2007. 12. 22 科学酒場「数学の言葉で言うと」宇澤 達（名古屋大学）
2008. 3. 8 科学酒場「甲虫への途方もない慈しみ」大場裕一（名古屋大学）
2008. 6. 14 三省堂サイエンスカフェ「ナノロボットは未来医療の夢を見るか」生田幸士（名古屋大学）
2008. 10. 4 科学酒場「“研究者”ってどんな人？」白井哲也（京都大学）
2008. 11. 14 科学酒場「「対称性の破れ」から見えたわたしたちの起源」安田 淳一郎（名古屋大学）



写真 科学酒場の様子（2007. 12. 22）

・科学喫茶は30名程度（会場の都合で30名が定員）、科学酒場は20名程度（こちらは定員は設けていない）と、ともに比較的少人数で開催している。科学喫茶では500円の参加費を徴収し、

飲み物（お代わり自由）と菓子を提供している。科学酒場は、ワンドリンク・小皿つきで1,000円である。講師の話の後、長めにディスカッションを行っている。ファシリテーターは置かない。科学喫茶は2時間。科学酒場は終了時間を特に定めていない。

・特に運営方針を定めずに始めたが、科学酒場に関しては途中で次のような「*Modus operandi*」をゆるやかに定式化した。

M01: 公的な財政支援を受けない・運営費を徴収しない

M02: 事前予約を必要としない

M03: 年間スケジュールを前もって定めない

M04: 小さく快適な会場で開催する

M05: あまり広く広報しない

M06: 議論をファシリテートしすぎない

M07: 若手の研究者をスピーカーに招く

M08: 終了時間を定めない

M01は、カフェシアンティフィーク名古屋の活動を大学等から切り離し、気軽に行えるようにするためである。M02, M03, M06 and M08は自発性を大切にするため、M04とM05は、参加者に「自分たちの科学酒場」という意識を持ってもらうため、M07は、コミュニケーションをより双方向的にするためである。

○成果 以下の成果を得た。

(1) 科学酒場参加者への聞き取り調査から得られた知見

上記の「*Modus operandi*」について科学酒場の参加者はどのように考えるかを知るために、2007年8月の科学酒場において、参加者全員（14名）への聞き取り調査を行った。その結果、以下の知見を得た。

・基本的には、「*Modus operandi*」は支持されている。M02は11名、M03は10名、M06は10名、M07は9名が支持した。

・会場の選定も支持を受けた。「自然」「暖かい」「居心地がよい」などの記述があった。

・8名が、われわれの「*Modus operandi*」により、話しやすい雰囲気がつくられていると評価した。また、会場の小ささがコミュニケーションの相互性を高めているとの意見もあった。

(2) 科学酒場・科学喫茶・名大サロン運営から得られたその他の知見

・科学酒場・科学喫茶・名大サロン、その他、さまざまな科学イベントに顔を出す「科学コミュニケーションファン」層が存在する。

・名大サロンのように月例で定期的に行われているイベントでは、市民に「固定客層」ができあがってくる。彼らは、話題によらず、顔を合わせるために集まり、他の市民と大学関係者のつなぎ役を自然発生的に行うようになるなど、コミュニケーションにおいて重要な役割を果

たしている。

- ・著名な研究者の話を知りたい人も、若手研究者と対等に話してみたい人もともに存在する
- ・話題提供者は必ずしも講演慣れしている必要はない
- ・生活に密着している話題には参加者が多い
- ・科学内在的議論を踏み出で哲学的議論になると市民からの発言が増加する
- ・研究上の苦労話、学問との出会い、ライフストーリーなど、研究者のパーソナルな話を聞きたいという要望がある。とくに失敗談は非常に評判がよい。
- ・参加者の多くは、過度なファシリテーションよりは自発的なコミュニケーションを重視している。質問をスピーカーに集中するのではなく、他の参加者がまとめたり、解説したりしてもよいのではないか、という提案があった。
- ・その場で知識を仕入れるよりも、学問的な雰囲気を感じたいとする参加者も一定数存在する
- ・話題を選定するときに市民の声を聞いて欲しいという要望がある

(3) 市民を運営にまきこむ必要性と可能性

回数を重ねると、市民のなかに会場の理解を促す質問をするなどファシリテーター的な役割をする人が育ってくる。また、参加者のなかに企画運営に携わりたいという意識が芽生え、運営側に加わりたいと希望する市民が現れてくる（科学酒場における聞き取り調査では14名中5名が、運営を手伝ってもよいと回答し、うち1名はその後実際に運営に参加している）。栄養士を務める参加者は、地域で栄養学や食についてのカフェ的な活動を開始した。

このように、科学喫茶・酒場への参加を通じて、市民の少なくとも一部は科学コミュニケーションに対する態度を変容させる。すなわち、受け身の聴衆から、能動的なオーガナイザーあるいは媒介者になる人が現れるのである。こうした市民をどのように活動に巻き込んでいくかの検討と受け皿づくりが必要だろう。

(4) 海外の科学コミュニケーション事例および博物館訪問調査

○研究実施内容 海外の科学コミュニケーションにおける先進的事例から、科学コミュニケーションの方法や場の立ち上げ方等について知見を得て、それを最終成果物の開発に活用するために、以下の調査を実施した。

- ・Kinder-Uniの創始者（チュービンゲン大学広報担当）へのインタビューおよび訪問調査
- ・ハイデルベルグ、ケルン、ウィーンのKinder-Uni担当者へのインタビューおよび訪問調査
- ・Kinder-Uniの参与観察（チュービンゲン、ウィーン）
- ・Science-Citoyen（ルイ・パスツール大学）担当者へのインタビュー
- ・ZAWiW（ウルム大学）室長へのインタビュー

- ・マギル大学レッドパス博物館（カナダ・モントリオール）学芸員へのインタビュー
- ・オランダ・ナイメーヘン大学における科学コミュニケーション教育担当者へのインタビューおよび訪問調査

- ・ドイツ博物館（ミュンヘン）、Le Vaissaeu（フランス・ストラスブール）、パリ自然史博物館、ルイ・パスツール博物館（パリ）、パリ科学産業博物館（パリ）、国立科学博物館（上野）、日本科学未来館（お台場）への訪問調査

○成果 以下の知見を得た。

(1) 最終成果物の開発に適用しうる知見

- ・全ドイツ語圏にひろまったKinder-Uni（子どもの大学）等、現在は著名になり評価の高い事例も、個人の着想を気楽に実現することから始まっている。その後、定着するにつれ組織的な体制が整備されている。魅力的な活動を行っている組織には、自由な発想を形にできる運営上の権限が与えられており、研究者も疲弊することなく楽しみと名誉のために講師を務めている。組織において、自発的に多様な取組を開始できる融通性・自由と、その後の組織的支援のバランスが、息の長い科学コミュニケーションの持続的発展のためには不可欠だと思われる。ドイツの成功事例ではそれがうまく機能している。最初は財政的支援を伴ってトップダウンに導入しておきながら、あとは自主的な取組に任せて放置するというやり方とは好対照である。自由に企画できる大学の環境を損なうことなく、適切に公的支援を行うことが重要であろう。

- ・科学コミュニケーションにおいては、どうしても大人の「市民」を対象としがちであるが、年齢や地域などの属性によって対象を区分し、手法や題材を変える必要がある。

- ・ZAWiW（ウルム大学）では、高齢者が研究をしながら学んでいくためのリソースを大学が提供するというきわめてユニークな取組を行っている。科学コミュニケーションでは、社会人向けと子ども向けの区別は念頭に置かれるが、高齢者向けという発想は乏しい。たんに講演を聴くだけではなく、高齢者が自ら動いて自由研究をし、それをサポートするといった、自由に使える時間がたくさんある高齢者の生活形態に対応した新たな科学コミュニケーション手法の必要性と余地がある。

- ・科学館等の子ども向け展示では、簡略な説明を掲示するにとどまるものが多く、どうしても、我先にボタンを押すだけで、学びが不発に終わることが多いように思われる。フランスの子ども向け体験型ミュージアムLe Vaissaeuの展示は、すべてが成功しているとは言い難いが、いくらかの時間をかけて考えないと次へ進めないように展示物を工夫することによって、教育効果を高めている。工夫次第で、展示により「その場で」の学習を可能にすることができる。

- ・パリ自然史博物館はいくつかの分館からなる複合的施設である。とくに、Galeries de Paléontologie et d'Anatomie ComparéeとGrande Galerie de l'Évolutionとは科学コミュニケーションという観点からみると対照的であった。前者はきわめて多数の骨格標本をあえてただな

らべており、19世紀型の博物館のスタイルそのものを見せようとしている。後者は、学習機能に力点が置かれ、さまざまな解説パネルやハンドアウトが大量に配置されている。説明員無しでその場である程度の学習を可能にするには、相当量の文書データを提供する必要があることがわかった。

- ・パリ科学産業博物館では、産業展示よりもむしろ抽象的な数学をいかに可視化するかという工夫にかんして示唆を得た。たとえば、二項分布の極限が正規分布になることを釘とパチンコ玉をつかって視覚化する、ピタゴラスの定理を理解させるのに斜辺上の正方形のなかの液体を他の辺上の2つの正方形に分配する、といった展示があった。

- ・ルイ・パスツール博物館はパスツールの自宅兼研究室を公開したものである。入館者が数名あつまると、グループガイド1名がついての見学が開始され、生い立ちや家族の話から科学的発見エピソードまで、幅広く聞かせてくれる（使用言語はフランス語または英語）。そのため、パスツールという科学者について、多面的な理解が促進されている。

- ・マギル大学レッドパス博物館は、大学附属博物館であるため、必ずしも豊かなコレクションを有するわけではない。そのため、博物館を会場とした多彩なコミュニケーション活動を展開している。注目すべきは、商業映画を用いた講演会である。まず映画を鑑賞してから、そこに登場した科学関連の話題について学内の研究者が講演するという形式で、シリーズとして実施されている。映画、アート、文学など科学と他分野とのコラボレーションによって科学コミュニケーションの可能性を広げていくことを考えるべきだろう。

- ・オランダでは政府の主導により、すべての大学院で、STS教育、科学コミュニケーション教育が正課として実施されている。訪問したナイメーヘン大学のカリキュラムは質・量ともに非常に充実したものである。しかし、関係者の発言によれば、このカリキュラムをこなすためには、大学院生の狭義の専門分野における学習と研究のための時間を犠牲にする必要があるため、必ずしもすべての研究者の賛同を得ているわけではない。そのため、専門分野の研究のみに専念して修了できるコースとの二本立てで設置している。このことは、大学院生の科学コミュニケーション教育をどう実現していくかという点で、われわれにとっても示唆的である。大学院生が日頃の研究室での活動の中で自然に科学コミュニケーションを学んでいけるような教育手法を開発することは重要であると考えられる。

- ・科学コミュニケーションの最終目的は市民社会の成熟にあり、そのために科学知識の伝達、アカデミズムの雰囲気共有、大学開放、博物館の組織化、対話の促進、文化・精神の涵養、といった多様なサブゴールを複合的に追求すべきである

- ・以下では、特徴的な事例について詳述する。

(2) Science-Citoyen

市民からの科学に関する質問に大学教員がインターネット上で答えるオンラインQ&Aである。オンラインという制約のなかで充実したコミュニケーションを行うための工夫を中心にインタ

ビューした。

①概要：Science-Citoyen は、2001年2月に始まった。いくつかのテーマ（話題）がWEB上に提示されており、市民が質問を投稿すると、当該テーマを専門とする大学の研究者による回答とセットにして、WEBに掲載される。回答は1つだけのこともあれば、署名入りで複数の研究者からの回答が掲載されることもある。これまでのテーマには、社会的な関心や議論を呼んでいるようなものが多く、最新のテーマはナノテクノロジーである。オンライン科学Q&Aとしてはフランス初であり、フランス東部の都市ストラスブールにあるルイ・パスツール大学において、市民の科学技術的精神風土（"scientific and technological culture"）を涵養することをめざす部署MCST（Mission Culture Scientifique et Technique）により運営されている。

②経緯：学長直属の組織であるMCSTは、州政府肝いりのプロジェクトである学内博物館の統合展開をミッションとして1998年に設立されたが、州政府の方針転換により一時は活動凍結に追い込まれた。しかしそのことがむしろ幸いし、1990年代の科学コミュニケーションに関する議論の変遷を踏まえて、科学と社会の橋渡しとなる活動を複合的に展開するにいたった。Science-CitoyenはMCSTのメンバー（当時）の発案によるもので、市民がその科学的知識のレベルによらず、社会問題に連なる科学的話題に触れ、議論する場として設計された。科学的精神風土涵養を目的とする地域政策の一環であるため、大学のみならずストラスブール市およびアルザス州からの予算も得ており、2006年度予算は34,000€である。

③運営体制と実施方法：Science-Citoyenの発案者はすでにルイ・パスツール大学を離れており、現在は別のMCSTメンバー1名が切り盛りし、運営委員会の委員として他のMCSTメンバーも参加している。ほかに数名の博士課程学生が、科学コミュニケーションのトレーニングの一環として手伝いをしている。実施方法は以下のとおりである。

- 1) テーマをたてる；テーマは運営委員会がニュースなどを参考にして社会的話題を選択している。質問選択や回答作成を担当する研究者は、テーマごとに教授数名を選んで依頼している。
- 2) 質問を受け付ける；WEBをテーマごとに立ち上げる以外に、特段の広報活動はしていない。なお一度立ち上げたテーマを閉じることはなく、いつでも質問可能である。
- 3) 回答する；寄せられた質問は回答陣が選別することになっているが、今までのところは全て回答・掲載している。回答作成は、MCSTの担当者が教授陣とやりとりしながら作成する場合と、教授が直に回答を作成する場合があり、後者は署名入りの回答となる。科学的に答えがひとつに定まらないような質問については複数の回答を掲載することもある。

④特色

Science-Citoyenの特色は以下の6点にまとめられる。

- ・ オンラインによる市民と研究者の対話を目指している
- ・ (意図していなかったが) 国境を越えてアクセスがある
- ・ 回答が1つとは限らない
- ・ 社会的問題をテーマにしている
- ・ 学長直属の組織が管轄している
- ・ 運営主体が相互に補完するような他の活動も行っている

⑤現状と課題

これまでのところ、アクセス数は飛躍的に伸びてきた。ただしいわゆる夏休み期間中はアクセスが減ることから、生徒・学生らがレポート対策に閲覧している可能性は高い。いっぽう回答者陣に加わることを了承する教員は増えてきている。公的研究資金が減り、民間からの資金を必要とするようになってきていることと関係がありそうだという。

いくつかのテーマは立ち上げたものの質問がなかったり、ある時期から動きがなくなったりしている。質問が来てから回答を作成してアップロードするまでの時間短縮も含め、全体にもう少しアクティブにすることを検討中とのことである。その際には、博士課程の院生にうまく手伝ってもらおう意向である。

なお、当初企画したような議論を起こすまでにはいたっておらず、市民から寄せられる質問は比較的純粹に知識を問うものが多い。フォーラム的機能はあまり期待できないが、MCSTのほかの活動、とくに対面のコミュニケーション形式によって補完されていると見ることもできる。

(3) チュービンゲン大学 Kinder-Uni

2006年8月および2007年7月にチュービンゲン大学を訪問し、創始者であるザイフェルト氏にインタビューを行った。2回目の調査では、実際にKinder-Uniの参与観察をするとともに、ザイフェルト氏と共同でKinder-Uniを立ち上げた2名のジャーナリストへのインタビューも実施した。

①概要：チュービンゲン大学で2002年にはじまった子ども向けの大規模レクチャーである。対象年齢を8歳から12歳までに限定し、毎年春から夏にかけての毎週火曜夕方に、大学の大講義室を使って計8回の講義を行っている。各回の講義は「Why」ではじまる質問をテーマにしており、それぞれ別の大学教員が担当する。子どもが大学生気分を味わえるような仕掛け（ロールプレイング）も随所に施している。メディアの注目に加え、書籍を刊行したこともあり、ヨーロッパのとくにドイツ語圏において同様の取り組みが急速に広まった。2005年12月にはその功績に対し、欧州委員会よりEUデカルト賞・科学コミュニケーション部門を授与されている。

②経緯：チュービンゲン大学広報室の職員であるザイフェルト氏が、仕事を通じて知り合った

ジャーナリスト2名との雑談のなかで「好奇心いっぱいの子どもと大学教授を一緒にしたらどうなると思う」と問われ、大勢の子どもが大学生のように教授から講義を受ける形式を思いついて実行したものである。学長のゴーサインはすぐに得られ、ほかの理事は関心を示さず口も挟まなかったために、実施に至る道は困難がなかったという。目的としては、科学教育や科学コミュニケーションよりもまず、大学をPRすることが念頭にあった。知的好奇心を刺激することを第一に考え、当初よりロールプレイングの仕掛けも組み込まれた。とはいえ、通常の広報室の業務から見れば”extra-job”の範疇であった。

③運営体制と実施方法：企画に関するすべての決定権は、ザイフェルト氏と2名のジャーナリスト、およびチュービンゲン大学の研究教育担当副学長の4名からなる組織委員会にある。子どもから受け付けた質問を委員会内で議論し揉んだうえで、各講義のWhyで始まるテーマが設定される。同時に、プレスリリースや公開講座の様子も加味しながら、講師の選定を行う。次期のテーマと講師は前年12月には決定され、講師は講義準備に入るが、時間やエネルギーのかけ方は人によってかなり異なるという。なお講師への謝礼など特別な処遇は一切なく、得られるのは「最上の楽しみと名誉」となっている。

運営の主体は広報室であり、地元紙への掲載などの広報を行う。当日もザイフェルト氏と2名のジャーナリスト、さらに2名の広報室員が会場係をつとめ、講義のあいだ静かにさせる役割を担う。回を重ねるなかで得られた知見をもとに「講師のためのヒント集」を作成しているほか、非公式にはあるが参加者の感想を集めて講師に伝えることもある。

大学としてはKinder-Uniのための予算は計上しておらず、実際、講義教材も配布しないため経費はほとんどかかっていない。ロールプレイングの要素であるIDカード発行やメンザでの食事にかかる費用は、二人のジャーナリストが勤める新聞社がもっている。書籍やCD、DVDはジャーナリストの手によるもので、大学の収入にはつながない。

④特色

Kinder-Uniの特色は以下の7点である。

- ・ 独立した組織委員会により運営されている
- ・ ジャーナリズムと協働している
- ・ 大学公開の一環である
- ・ 問いのたてかたに特徴があり、子どもの好奇心を刺激している
- ・ ロールプレイングの仕掛けにより、一方通行と批判されがちな講義形式を、魅力あるものにしていく
- ・ 講師のためのヒント集を作成している
- ・ 書籍やDVDを刊行し、ドイツ語圏を中心に広がりを見せている

⑤現状と課題

子どもが大人の付き添いがなくても参加できるようにとの配慮から日照が長い夏を選んで行われているKinder-Uniであるが、参加者のほとんどは保護者とともに来校している。到着した子どもは受付でIDカードに出席のスタンプを押してもらい、観察した回は学期最後の講義だったため、全出席の子どもには副学長のサイン入りの修了証が手渡された。修了証の発行は今年から始めたものである。そのあと、子どもたちは前方中央の座席を確保しようと講義室に駆け込んでゆく。講師やオーガナイザーのサインをもらいに行く子どももいる。

参与観察を行った折のテーマは” Warum verlieben sich Tiere? (なぜ動物は恋に落ちるのか?) ” というものであった。講師をつとめた動物学のNico Michiels教授は、多数の絵や写真を用いたパワーポイントを用意してきており、講義中も子どもたちと会話をしようとする姿勢が見受けられた。さらに、子どもが飽きないようにという配慮から、話す内容にあわせて、白衣を着たり、水中眼鏡をかけて見せたりなどの、パフォーマンスも行われた。残念ながらパフォーマンスの多さはかえって子どもの集中をそいだようにも思われ、また、子どもの発した地声での質問をマイクで繰り返さなかったことなどから、子どもがざわつく場面もあった。しかし、運営側が子どもを静かにさせるような働きかけをするほどではなかった。全般に、子どもは身を乗り出すようにして話を聞き、積極的に講師へ疑問を発していた。ただし、ノートにいたずら書きをしているような子どもがまったくいないわけではない。

2007年夏学期は、ワークショップ形式の” Forschertag ” を始めたことにより、全体の講義数は8回から6回に減じられた。2007年度の参加者数は300名前後に落ちついており、聴講希望者の年齢も下がってきている。そのため、座席に余裕がある場合にのみ、後方に限って、付き添いの保護者の入室も許可することになった。観察した回にも保護者が入室しており、多くは興味深そうに聞き入っていたが、なかには小声で話していたり、携帯メールをしていたりという姿も見られた。

受講者数は回によって変動するものの、継続に十分な人数が集まっており、うまく地域社会に根ざしているといえる。マスメディアでもたびたび取り上げられ、またデカルト賞を受賞したこともあって、講師のなり手にも不自由していない。さらに、講師となった教員の教授技術・モチベーション向上にも一役買っているようだという。

刊行された書籍は、日本語を含め12ヶ国語に翻訳されているが、今のところKinder-Uniを輸入している国はドイツ語圏が多い。いっぽう、付き添いの親にも学習意欲が見られるようになり、Kinder-Uniの大人版ともいべき新しい活動がチュービンゲン大学では始まっている。こういった類似する他の活動との切り分けや連携も、随時見直し、改善している。

開始から6年がたち48の問いがたてられたことになるが、素朴で面白い問いをたて続けることの難しさも見えてきているように感じられる。また、科学教育の効果という点で批判を受けたこともあるそうだが、目的が大学公開にとどまらず複合化しているなかには、ひとつの目的のみからの評価は辛くなることは容易に想像されるところである。

(4) 他大学におけるKinder-Uni

2007年3月にハイデルベルグ大学技術移転室のJorg Kraus氏、2007年7月にケルン大学Ursula Pietsch-Lindt氏、およびKinderbüro Universität WienのGary Christian氏を訪問し、インタビューを実施した。ウィーン大学については、参与観察も行った。以下では、それぞれの大学の特徴的事項についてのみ記述する。

① Kinderuniversität (ハイデルベルグ大学)

地元ラジオ局と協働して実施したフォーラム一環として、2003年にKinderuniversitätを創設した。準備は1年以上前から始められており、チュービンゲン大学のKinder-Uniと同時発生的に創始されたことになる。フォーラムは単発であったが、Kinderuniversitätや高校生向けのイベントなどがその後も継続された。現在のKinderuniversitätは、EUプロジェクトの一部となっており、企業との連携も行われている。広報は、地元新聞に無料で掲載してもらっている。いっぽうで運営資金がないため、参加費4ユーロを徴収している。毎年11月ごろの週末に集中して開催されており、参加者数は1000人程度である。また、2005年より、講義とワークショップを併催する形式をとっている。また年間を通じた科学教育プログラムも提供しており、Kinderuniversitätの参加者が翌年のプログラムに登録することがよくある。

Kinderuniversitätでは、対象年齢が10歳から12歳と少し高めである一方、第13巻まで発行された子ども向け冊子は、Kinder-Uni Tübingenよりもむしろ低年齢層を対象にした簡易なものとなっている。担当者は技術移転室に所属する教員で、全体の仕事量の1割程度をKinderuniversitätに割いている。ほぼひとりで運営している状況について、楽しいながらも大変ではあると率直に語ってくれた。

② Kölner Kinderuni

Kinder-Uni Kölnは、チュービンゲン大学の成功を知ってから、始められた取り組みである。開始は2005年で、4月か5月ごろに複数の講義とセミナーを行っている。大規模総合大学の強みを生かし、毎年テーマを決めて、それに合わせた講義やセミナーをアレンジしている。8歳から12歳用のプログラムと、12歳以上向けのプログラムの2本立てとしているが、内容により対象年齢には変動がある。

インタビューに応じてくれたUrsula Pietsch-LindtさんはKoordinierungsstelle Wissenschaft + Öffentlichkeitに所属し、修士号を有している。同じ部署でインターンをしている院生2名とともに、企画運営をしている。

③ KinderUni Wien

ウィーンではKinderUni Wienが2003年に始められた。企画運営を行っているのは、ウィーンに

ある大学教職員の子どもの学童保育などを担っている学外組織Kinder-büro Universität Wienである。もとは、親の職場見学のイベントを夏休みに開いてみようという企画であったが、一般にも開放したところ、予想外の参加申し込み数に驚かされたという。参加者数は年々増え続け、2007年には3500人を超えた。当初はウィーン大学のみでの開催であったが、現在までにさらに3大学が加わり、登録用サーバーの増強や、スタッフ配置など、5年かけてようやく落ち着いてきた感があるという。

イベントは2週間かけて開催される。300以上の講義、セミナー、ワークショップがいくつかの大学で多数同時進行し、最終日には修了証授与式が盛大に行われる。対象年齢は7歳から12歳であるが、強い希望があれば、高年次向けであることを説明した上で、参加を認めている。5年目にして初の試みとしては、国際会議との共催による大講義があり、スタッフに引率された子どもたちは、ポスターセッションの会場を通り抜けてカンファレンスルームへと向かった。

企画を練り準備をするのはKinderbüro Universität Wienのスタッフ6名程度で、準備には半年ほどをかけている。前年度の参加者から数名の委員を選び、企画へのコメントをしてもらい、仕組みもあり、子どもたちにとって委員に選ばれることは大変名誉なのだという。開催期間中は、Kinderbüro Universität Wienのスタッフ、学部生および院生のボランティアに加え、対象年齢を超えてしまった元参加者（卒業生）がボランティアとして参加し、運営を支えている。

(5) Kinder-Uniの日本への示唆

- ・子どもを対象にした科学コミュニケーションの重要性は日本でもつとに指摘されてきたが、内容は、科学知識をわかりやすく噛み砕いて子どもに伝達することや科学の楽しさを実験を通じて伝えることなど（子ども版PUS）に偏りがちであったように思われる。Kinder-Uniでは、ロールプレイングなどを通じ、科学研究が行われている大学とはどのようなところか、科学研究をしている人はどんな人かなど、科学研究という営みそのものを伝えることに成功しているように思われる。このような、子どもに対するPURの可能性も追求してみるべきだろう。

- ・子ども向けの科学コミュニケーションスキルも、従来の初等科学教育の枠組みを超えた視点から、考察しなおす必要が生じるであろう。一般に、対象や目的が絞られれば、コミュニケーションの手法や題材を変える必要も出てくる。その点、Kinder-Uniで作成している講師のためのヒント集のような教材は、新しい手法を導入する際にたいへん有効と考えられる。

- ・NPOや地域の市民などによる科学実験教室が日本ではすでに行われているが、安全上の理由などから小中学校等での開催に困難が伴う例があるとも聞く。こういった地域の活動と大学が連携することで、日本にもKinder-Uniをスムーズに導入できる余地があるように思われる。ドイツの場合には、それまでほとんど行われていなかった大学とメディアとの連携が、Kinder-Uniをきっかけに実現したという。

- ・調査事例においては、適切な組織に専任スタッフが常駐して科学コミュニケーション活動を企画運営していた。その所属はさまざまであったが、研究者の余力と献身に依存したサービス

活動ではないという点で共通している。また専任スタッフが修士号や博士号を持っている例もあり、博士号取得者のキャリアの1つとして制度化できる可能性もある。どのような知識・スキルをもって専任スタッフとなるべきかについては、さらなる研究が必要であろうが、研究者および市民の双方とのコミュニケーションに長けていることは必須のように思われる。

・一大学ではじまったKinder-Uniが瞬く間に普及した 背景には、欧州委員会によるデカルト賞の存在もある。研究面の功績に対する賞であったデカルト賞に、科学コミュニケーション部門が新たに設けられたのは2004年のことである。このような公的機関による組織的・継続的なプロモーションには、科学コミュニケーションの重要性を伝えるのみならず、良質な実践例を知らしめる効果もあり、きわめて重要である。

(5) 市民の科学イメージ調査

○研究実施内容 なんてん事例の成功は市民の有する天文学のイメージがとりわけ肯定的であることに起因するのではないかという指摘を学会等で受けた。また、研究者が科学コミュニケーション活動を企画・実施する際に、市民の多くが自分の分野にどのようなイメージを抱いているかを知っておくことは有効であろう。そこで、市民が天文学に対してもつイメージが本当に特殊であるかどうか、市民は各学問分野にどのようなイメージを抱いているかを調べるため、学問分野別のイメージ調査を実施した。学生を対象とする2回の予備調査を経て、市民対象の本調査を実施し、結果を分析した。

○成果 以下の成果を得た。

(1) 大学初年次学生の分野別科学イメージ調査（第二次予備調査）の概要と結果

名古屋大学情報文化学部の1年生74名（男性38名；内2名は回答不備により除外、女性36名、平均年齢は19.19歳）を対象に、講義時間内に質問紙を配布することで調査を実施した。質問紙には、各ページに1つの学問名と22個の形容詞・形容動詞（かたい、きれいな、ロマンチックな、格好いい、楽しい、危ない、賢い、古い、広い、細かい、重要な、深い、神秘的な、壮大な、大きい、大変な、頭がいい、難しい、美しい、複雑な、面白い、論理的な）を提示し、各学問のイメージが、提示された形容詞・形容動詞とどの程度あっているのかを5段階（1:全くあてはまらない-5:かなりあてはまる）で評定するよう求めた。対象となった学問は次の11である：数学、物理学、化学、工学、医学、天文学、経済学、法学、文学、哲学、芸術学。

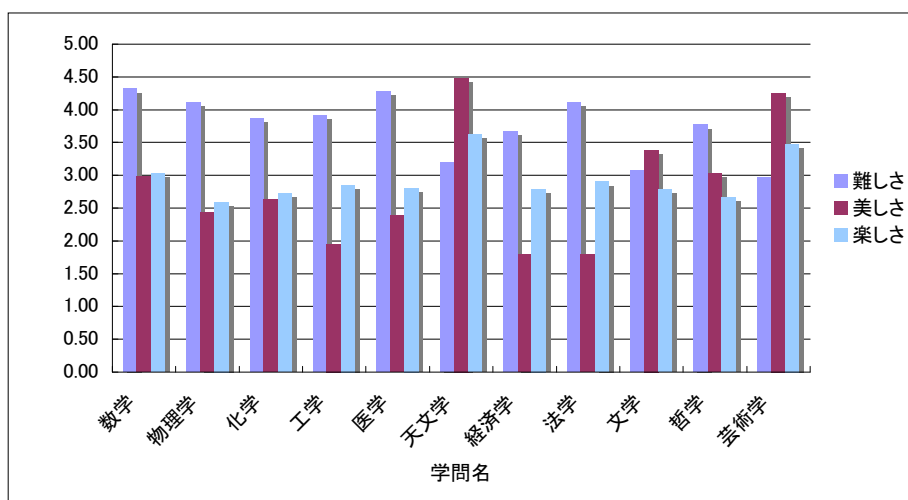


図 学問ごとのイメージ評定 (学生)

学問のイメージを示す形容詞・形容動詞を分類するため、学問名を参加者間要因とみなした因子分析を実施し、難しさ、美しさ、広大さ、楽しさ、危険さという5因子が抽出された。各学問ごとの第一（難しさ）、第二（美しさ）、第三（楽しさ）因子についての評定値が上図に示されている。

(2) 市民の分野別科学イメージ調査の概要

愛知県千種区および昭和区に居住する20～70歳の男女2,000名を、確率比例二段階抽出法によって抽出した。選挙区を第1次抽出単位とし、各選挙区から35地点を抽出したのち、各抽出地点から選挙人名簿に基づいて、対象者を30名づつ系統抽出した。本調査は、2008年4月に郵送調査法を用いて行われ、有効回収数は598名、有効回収率は29.9%であった。用いた質問紙の形式は、大学生対象のものと同じである。

回答者の性別は、男性264名（44.1%）・女性327名（54.7%）であった。回答者の平均年齢は47.93（標準偏差13.48）歳である。また、学歴については、大学院卒が36名（6.0%）、大学卒が261名（43.6%）、短大卒が79名（13.2%）、それ以外が222名（37.1%）であった。短大卒・大卒・大学院卒の専門領域については、理系が108名（29.0%）、文系が221名（59.4%）、それ以外が43名（11.6%）であった。大学生対象の調査と同様の分析の結果、同様の5因子が抽出された。各学問ごとの第一（難しさ）、第二（美しさ）、第三（広大さ）因子についての評定値が次の図に示されている。

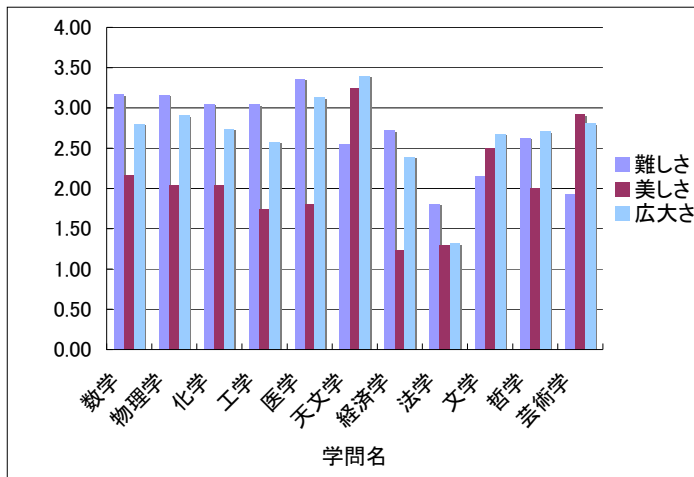


図 学問ごとのイメージ評定（一般市民）

さらに、各分野の因子ごとのイメージ評定値を元に、クラスター分析を行い、学問の類似度を検討した。また、科学イメージに対する性別・学歴等の影響についても検討した。

(3) 両調査結果から言えること

- ・市民、学生ともに、天文学に対して、難しくなく、美しく、広大で、面白いというイメージを保持している。この点で天文学のイメージはやや特殊だと言える。
- ・美しさ因子についてのクラスター分析の結果、天文学は芸術学とまずクラスターを作る。難しさ因子についても、天文学は文系的な学問分野とクラスターをつくる。天文学は、理系より文系的イメージを抱かれている可能性がある。
- ・学歴の難しさ評定に対する効果は、物理学、数学、天文学の3つで有意差が見られない。物理学・数学はどのみち難しく、天文学は、どっちにとっても、難しいわけではない。他は、学歴が高いほど「難しくない」イメージが増える。
- ・このほかの分析結果については、論文にして発表する予定で準備中である。

(6) 宇宙100の謎プロジェクト

○研究実施内容 Starters' Kitや科学コミュニケーション教育プログラム開発のためのデータを得るため、名古屋大学天体物理学研究室と協力して、市民から寄せられた宇宙に関する質問に、大学院生を含む研究者が回答し、そのプロセスをウェブで公開し、学生主体のいくつかのアウトリーチ活動を行い、最終的には書籍を出版するプロジェクトを実施した。プロジェクトを進行させながら、参加大学院生へのアンケート、インタビュー調査を実施した。

以下、プロジェクトの内容について詳述する。

(1) プロジェクト設計の基本方針

このプロジェクトは、教育プログラムとして設計した。その基本的な考え方は次の通りであ

る。現在、日本でもいくつかの大学において、大学院生向けの科学コミュニケーション教育プログラムが実施されている。それらはコースワークとして提供されており、その受講は大学院生の選択にまかされている。受講した大学院生には好評で教育効果もあがっているが、大学院生が研究のための時間を受講に割かなければならないため、指導教員の許可が得られない事例や、こっそりと参加して後でトラブルとなった事例がある。大学院生が研究をとるか科学コミュニケーションをとるかを迫られるようなジレンマを解消し、研究と科学コミュニケーションの（再）統合を図るためには、研究室の活動として科学コミュニケーションを行い、実践を通じて大学院生に学んでもらえるような教育プログラムがあるとよい。その際の教育目標は次の2点である。①専門家として市民と接する経験を通じ、科学コミュニケーションの重要性に対する認識と継続して取り組む姿勢とを養う。②科学コミュニケーションのチャンネル創出から、さまざまなプレゼンテーションまで、多様なスキルを身に付ける。

(2) 「宇宙100の謎」プロジェクトの概要

名古屋大学天体物理学研究室の福井教授は、2006年初頭から市民から質問を募って研究者が回答するという構想をあたためていた。2006年5月までに、この構想をもとに、科学コミュニケーション教育の要素を加え、「宇宙100の謎」プロジェクトの内容やスケジュールをおおまかに決定した。科学コミュニケーション活動としては、市民と研究者が宇宙の謎についての書籍を一緒につくり、出版することをゴールと設定した。

- ・2006年7月 案内ポスターや案内はがきを全国の天文台・科学館、名古屋大学星の会会員、愛知県内の小中高等学校に送付し、同時にウェブサイトを開設して、市民からの質問募集を始めた。なお、新聞社を集めてのプレスリリースは教授が担当した。

- ・2006年9月11日 謎の募集第一次締切。このあと、途中経過をふたたびプレスリリースした。

- ・2007年1月9日 第2次募集締切。質問はあわせて約1000通（メール600通、はがき150通、講演会等における収集200通）。似通った質問を1つにまとめる、複雑な質問を分割する、などの作業を経て、317件の質問をウェブサイトに掲載した。回答は順次公開し、その回答に対するコメント（もっと詳しく教えて欲しいといった要望や、更なる疑問など）も受け付けた。

- ・2007年4月1日 「宇宙100の謎大発表会」を開催し、すべての謎の中からプログラム運営メンバーが選定した「100の謎」のうち22点ほどを、回答つきで発表した。前半では教授2名がそれぞれ1件の謎に詳しく答え、さらに参加した市民からの新たな質問に数名の教員と科学館・博物館員がその場で答えるQ&Aコーナーを実施した。後半はポスターセッションとし、大学院生が質問と回答を1件1枚にまとめ、会場で参加者への説明にあたるようにした。終了後には有料の懇親会も設定した。

- ・2008年7月18日～22日 EuroScience Open Forum 2008（以下、ESOF2008）において展示発表。科学技術に関わる様々なステークホルダーが集まる草の根の団体EuroScienceにより、2004年から隔年で開催されている。2008年はバルセロナ（スペイン）で開催され、63カ国から4000名以

上の参加登録があった。「宇宙100の謎」を出展したアウトリーチ部門のみが入場無料にて市民に開放されたエリアで、部門全体の来場者数は不明であるが、出展数は58件であった。

- ・2008年8月 『天文月報』2008年8月号にプロジェクト紹介の投稿記事を掲載。
- ・2008年10月 『珍問・難問 宇宙100の謎』（福井ほか 2008）を出版。
- ・2008年10月13日 出版記念講演会を開催。プロジェクトは一段落した。

その後、大学院生にはプロジェクトを振り返っての感想・意見を記してもらい、3年間にわたって参加した5名による座談会も実施した。

(3) プロジェクトの特色

本プロジェクトの科学コミュニケーション教育プログラムとしての特色は、3点にまとめられる。

①足かけ3年という長い期間にわたって「宇宙100の謎」プロジェクトに従事してもらいながら、さまざまな学習を進めようとした点。既存のコースワークでは、いくつかの課題をこなしていく半年から1年間程度のものが多いなか、本プログラムの参加学生は、期間が長いにもかかわらず大きなプロジェクト1つに継続して従事することになる。ただし、大学院生が広報デザインや講演を担当するような場面は設けなかった。イラストの魅力でより多くの人を惹きつけようという意図に加え、デザイン実習に時間をかけるよりもプロに依頼することを学ぶほうが実践的であると考え、基本的にデザインは外注することとした。講演については、全員に経験してもらうことが時間的にも質的にも困難であることと、教授がふだんから数多くこなしているために見て学べる環境があることから不要と判断した。

②あくまでも研究室の活動という位置づけにした点。部外者の関与はできるだけ抑え、研究室の状況にあわせてプロジェクトが進行された。研究室のメンバーどうしが互いの状況を把握しやすいことや、教授が介入・指導のタイミングを測りやすいという利点も予想される。

③科学コミュニケーションにかんする理論や歴史的経緯、種々の手法などを事前に学習する機会を設けず、実践を重視した点。たとえば、なぜ科学コミュニケーションが必要なのかについて講義を受けることもないし、自分たちのこれから行う活動がほかの科学コミュニケーション活動とどのような関係にあるかといったことも知らされない。

いっぽう、本プロジェクトの科学コミュニケーション活動としての特色は、次の2点である。

①研究者が取り上げる話題を決めるのではなく、まず市民から問いかけ、研究者はそれに答えるという、通常とは逆方向のコミュニケーションの流れを設計したこと。

②市民と研究者が共有するゴールとして本の出版を掲げていること。問題解決型の科学コミュニケーションであれば、ゴールは当然あらかじめ決まっている。たとえばコンセンサス会議であれば合意形成、シティズンジュリーであれば判決、サイエンスショップであれば問題の解決策、という具合である。しかし、問題解決を目的としない科学コミュニケーション活動、たとえば公開講座やサイエンスカフェでは、ゴールは決められていないのが通常である。問題

解決以外の市民と研究者の協働の形を探る、独特の試みといえる。

通常の科学コミュニケーションにはない、上記のような特色を備えたプロジェクトを教育プログラムの中核に据え、大学院生が科学コミュニケーションの様々な側面を1つのプロジェクトだけを通して知ることを可能とした。

(4) 運営体制

プログラムの企画運営には、当該研究室の教員3名、その他の教員5名（うち理論天体物理学1名、科学技術社会論関係3名、教育学1名）、科学館・博物館等の天文担当3名の計11名が携わったほか、質問紙調査には研究員2名（教育心理学および社会心理学）の協力を得た。

参加学生は、当該研究室の大学院生十数名（2006年度18名、2007年度22名、2008年度20名）が中心であるが、イベント等にはポストクや学部4年生も随時携わった。なお、当該研究室では、大学院生が研究遂行のためにチリへの長期出張をするため、日本にいるメンバーの入れ替わりが多いという特徴がある。また、教授がこれまで実践してきた幾多の科学コミュニケーション活動（講演会、展示、児童生徒の研究室見学など）において、裏方手伝いの経験を豊富に有している。イベント運営などの状況を観察するかぎり、チームワーキングのスキルは十分な状態である。

(5) プロジェクトの経過

①プロジェクト管理：研究室はチリでの観測を中心とする実験系であるため、プロジェクト管理は数名の大学院生が引き継ぎながら進められた。主な仕事は、寄せられた質問を整理・分類して回答者に割り振ること、ウェブサイトを作成して質問や回答を順次アップロードしてゆくこと、である。回答割り振りのために作成された質問カテゴリーとカテゴリー別質問数は表1のとおりである。

表1 寄せられた質問の分類（初期）

カテゴリー	質問数	質問者数
A：宇宙の始まりと宇宙の果て	29	254
B：ブラックホール	16	92
C：銀河・銀河団・ダークマター	19	31
D：恒星・惑星	38	100
E：太陽系	48	65
F：地球・月	41	71
G：身の回りの宇宙	44	58
H：物理・宇宙開発・SF	98	193
I：宇宙人・地球外生命体	14	91

重複して寄せられた質問は、多い方から「宇宙には果てがあるのですか？もしあるのなら、その外側はどうなっているのですか？」（89人）、「宇宙人はいますか？」（55人）、「宇宙はどれくらい大きいのですか？」（28人）、「ビッグバンが起きる以前、宇宙が存在している空間はどうなっていたのですか？」（27人）、「ブラックホールに吸い込まれたら、どうなるんですか？」（24人）、「なぜ宇宙は無重力なの？」（20人）と続いている。

プロジェクト管理の中心を担ったのは開始当時D2（課程修了し現在は企業勤務）のAさんとD1（現D3）のBさんの2名であり、加えて初期と最終段階ではCさん（当時M2、現D2）がサポートした。初めに担当したAさんは率直に「大変でした」「何をしたら良いのか、（はじめは）良く分からなくて」と語っている。プロジェクトの全容が伝えられておらず、次の展開が読める状況になかったことが、苦労の原因だったようである。とくに、「大学院生の回答については市民から更なる質問やコメントを受け付けて、ともに回答を作り上げていく」というコンセプトは当初は理解されていなかった。そのため、ウェブサイトで公開される以上は正しい回答を作成しなければという相当なプレッシャーを、プロジェクト管理担当が回答作成担当に与えてしまっていたかもしれないとCさんはいう。AさんとCさんは、途中からチリに長く滞在することになり、プロジェクトを一時離脱した。就職活動もありそのままプロジェクトを離れざるを得なかったAさんは、のちに「中途半端ですみませんでした」「気になっていたんですけど何もできなくて」と述べている。

いっぽう後を引き継いだBさんは、「（突如思いついたような仕事を言い渡されるのは）いつものことですから」と言って、淡々としたものであった。この頃にはプロジェクトの全容も見えてきており、慣れているという言葉どおりの手際の良さとともに、「雑用」を楽しんでいるかのような余裕も垣間見せた。この学生は、「日本にいる間は雑用を一手に引き受けてチリでの研究をサポートするのがウチの研究室の文化なんです」とも語っている。いっぽうで、プロジェクトが一段落した頃からは「大変でした」と（これもまた淡々とではあるが）語るようになった。

上記の 카테고리については、回答者割り振りのためだけに作成してしまったきらいがあり、「後々の大発表会や書籍化まで視野に入れていたら、もう少し違ったカテゴリーにしていたかもしれない」（Bさん）という。太陽は当然のように恒星に含めていたが教授によって「太陽系」というカテゴリーに組みなおされたことで「市民の目線」に気付かされたこと、学問的に分類しにくいものはすべて「トンデモ系」として「その他」に分類しており「身の回りの宇宙」といったカテゴリーは思いつかなかったことなどが事例として挙げた。

プロジェクト管理担当者の作業量は、担当以外の学生には相当きついものに映ったようである。自分（が担当）でなくて良かったと思ったと正直なところを聞かせてくれた学生や、大変そうなので可能なかぎり手伝うよと言ったけれど仕事を割り振るのすらも大変そうであり何

もできなかったと述べた学生がいた。

②回答作成

質問への回答は、当初、完全に大学院生の手任せられた。ただし、学生にとっては容易に回答できる質問は数少なかった。表2のような予想外の質問が寄せられたことも理由の1つであるが、前出表1の注にあるような「よくある質問」であっても、自信を持って答えることはできなかったようである。

表2 予想外の質問の例

- ・ 宇宙は何色でしょうか？
- ・ ウルトラマンはいますか？
- ・ 宇宙空間で花火を上げるとどうなりますか？
- ・ 星は☆型ではないんですか？
- ・ 宇宙はにおいますか？
- ・ 宇宙空間にいる人の胃の中の食べ物は浮いているのでしょうか？

そのため、他の研究室の教授を招いての勉強会を自主的に開催したり、近くに関連する研究を実施している研究室の学生を巻き込もうとしたり、という動きが見られた。それでも、出揃った回答はわずか数点と少なく、学生には回答を作成することに強い戸惑いがあった。プロジェクトの停滞に研究室の教授が危機感をもったのは、第1次締切から2ヶ月ほど経った11月のことである。そこで学生を集めて説明会を開くことになった。その席で明らかになったことは、①プロジェクトの目的や学生にとっての意義が伝わっていなかったこと、②学生には、間違っただけを書き添えてはいけない、というプレッシャーが非常に強くかかっていたこと、であった。とくに②は深刻で、企画側にとって予想外の出来事であった。もっと気楽に、サークル活動の延長のように楽しんでくれるのではと、考えていたのである。しかし、多くの学生が「間違っただけを書いたら研究室に迷惑がかかる」と躊躇したのである。もちろん、研究室仲間から分かっていないと思われるのも嫌だったという。「トンデモ系」や天体物理学に関連のない質問であれば自分なりにベストの回答を出せば責任が果たせると思ったようだが、専門分野に近いものほどそれでは済まないという空気を感じていたようである。

その場で、プロジェクトの意義を確認し、はじめから正解を提示しなくて良いこと、むしろ市民と研究者と一緒に回答を作ってゆけば良いことなどが説明された。また、回答は最終的に教員がチェックし責任を持つこと、学生が回答を担当する質問の数を減らす（残りの質問は企画側の教員や科学館員が分担する）こと、などを提案した。

これにより、学生たちは再び回答作成に取り組むこととなった。ただし、物理学に基づく回答はできても、市民対象にどこまで書くか、どのように書くかは判断しづらかったという。たと

えば、読者をどのように想定すべきなのか、質問の内容から相手の年齢や知識量を推測して照準をあわせるべきか、それともwebや書籍になることを考えて一般化すべきなのか、といったところである。各自が逡巡したのち、大学院生の手によって完成された18点の回答がウェブサイトに公開された。

しかし、そのなかには専門用語が多く難解なものや、素っ気ない印象を与える回答も見られた。表3～5は、そのような回答の例である。とくに「ウルトラマンはいますか？」（表5参照）に回答した大学院生は「（プロジェクト管理担当から）ダメ出しをされて凹んだ」いっぽうで、教員の回答を読みこんな回答の仕方があったのかと納得したと述べた。ほかの学生も、自分の知識量の少なさに気付いたり、教員らの回答はうまく喩えを使う・話題を自在に広げるなどしていることになるほどと思ったり、そもそもの質問の意図・分からないところは何処かをしっかり理解しないといけないと思ったり、教員らの回答から学ぶ点は多かったという。

表3 教員による回答の一例

質問 星はどうやって生まれるのですか？

回答（教授） 宇宙では非常に密度の低いガスが漂っている所があり、このガスの中で星は生まれます。ガスは自分達の重力によりガスの中心部分におよそ100万年かけてゆっくりと集まっていきます。やがて中心部分でのガスの密度が上がると、ガス同士のぶつかり合いが起こり、中心部全体が熱を持つようになります。そして、さらにガスが降り積もることにより、中心部分の温度はどんどん上昇を続け、最終的に約1000万度に達した時に核融合反応と呼ばれるものを起こします。この反応を起こすことにより星は太陽と同じように自ら輝きだします。このようにして宇宙の星は生まれます。

表4 学生による回答の一例

質問 太陽系の星はなぜみんな球体をしているのですか？三角や四角の星はないのですか？

回答（大学院生） 太陽系に限らず、一定以上の質量を持つ天体は自らの重力に押しつぶされ、角が取れて丸くなります。小惑星や隕石等は比較的にいびつな形をしています。

表5 大学院生による回答を教員が修正した例

質問 ウルトラマンはいますか？

回答（大学院生） ウルトラマンは円谷プロダクションが創造した物語です。現実には居ないと思います。

回答（教授） ウルトラマン世代としては、ウルトラマンの存在は是非とも肯定したいところです。もちろんウルトラマンそのものは大学院生の回答にあるように、テレビのキャラクターであり、円谷プロの創作です。しかし、この質問をもっと広げて、宇宙にはウルトラマンのような生命体が存在していて、地球にやってくることはあるのか、という質問に置き換えてみます。

一般論からいうと、宇宙にはおそらく地球以外にも多くの生命をはぐくんでいる星々が存在していると思われます。・・・（中略）・・・これほど沢山の惑星に生命が誕生すれば、文明を築く段階にある惑星も中に

はあるでしょう。

ではそのような惑星がウルトラマンのふるさとなのでしょう。

オリジナルのウルトラマンによると、彼はM78星雲からやってきたことになっています。M78星雲のMとは18世紀に活躍したフランスの天文学者チャールズ・メシエ(Messier)の頭文字をとって付けられています。メシエの作った星雲のカタログは、現在に至るまでよく用いられています。有名なところでは、平安時代に起きた超新星爆発の残骸であるかに星雲がM1、私たちの隣にある大銀河であるアンドロメダ銀河がM41となっています。

さて、M78星雲は・・・(中略)・・・

以上の理由から、M78星雲、ないしはM87星雲で生まれた生命体(ウルトラマン)が地球にやってくることは残念ながらもさそうです。しかし、数十光年以内の距離にある惑星から生命体が飛来する可能性についてまで、否定することは出来ないでしょう。信号を送るなどの試み(SETI)から初めて、いつの日にかファーストコンタクトに成功するかもしれません。

いっぽうで、はじめはトンデモ系のように見えても、調べてみたら誰かが既にきちんと研究している内容だったこともあった。研究のきっかけとなる疑問が市民と研究者のあいだで共有できることに気づいたのである。なお、回答作成をした学生の1人は後に、「カテゴリーを分けることによって、回答の広がりがでにくくなったかもしれない」と述べている。当時は、回答しやすくして賛成だったのだが、後から考えると、回答の視点を固定させる原因になっていたのかもしれないということであった。

③大発表会開催

日ごろから名古屋大学星の会のイベントの手伝いなどを通じて、学生たちは会場設営や受付での配布物などの準備には慣れており、当日の運営もスムーズであった。いっぽう、前述のとおり質問のカテゴリーは市民向けに見直され、「宇宙のはじまり」(6件)「銀河と星」(5件)「ブラックホール」(3件)「暮らしの中の宇宙」(6件)の4カテゴリーに改編された。

あいにくの悪天候のなか、来場した市民は約120名であった。来場者アンケートには45名から回答があり、その結果を見るかぎり、市民には概ね好意的に受け止めてもらえたようである。ただし、経験豊富な教員2名が担当した「詳しい解説」に比べると、「ポスターセッション」は満足度にばらつきがある。自ら市民に対して天文学を語ることがほぼ初めての経験であった大学院生には、満足度につながる取り組み(サービス)がわずかに欠けていたのではないかと見ることもできる(表6参照)。

学生には、ポスター会場で市民とどのようなやり取りがあったのか、その際どのようなことに気がつけたか、なにか学んだことはあるかななどを、その場で記録してもらった。閉会後に集めた記録用紙には「身近な例を用いた」「自分がわからないことと科学的に分からないことをはっきりさせて話した」「理解して頂けた時に嬉しかった」「基準の知識が違うのでそれをうめるのが大変だった」「もっとわかりやすく説明できるように、自分をもっと理解する必要が

あると思った」といった言葉が並んだ。

大学院生泣かせの質問もあったが、これらは当日の来場者アンケートにも、今後取り上げてほしいトピックスとして記されていたものである。大勢が集う会場では質問しにくい内容も、投稿やポスターセッションのような1対1の場であれば質問できるという可能性が示唆される。なお、意地悪な質問をする、長々と話し続ける、といった来場者について、上級生である自分が引き受けることでほかに影響が及ばなければいいと思った、という大学院生のコメントも得られている。

表6 「宇宙100の謎大発表会」来場者アンケートの結果

	程度	満足	やや満足	ふつう	やや不満	不満	無記入
詳しい解説	人数	25	14	0	0	0	6
	割合1	55.6%	31.1%	0.0%	0.0%	0.0%	13.3%
	割合2	64.1%	35.9%	-	-	-	-
Q&Aコーナー	人数	26	8	4	0	0	7
	割合1	57.8%	17.8%	8.9%	0.0%	0.0%	15.6%
	割合2	68.4%	21.1%	10.5%	-	-	-
ポスター	人数	19	6	3	1	0	16
	割合1	42.2%	13.3%	6.7%	2.2%	0.0%	35.6%
	割合2	65.5%	20.7%	10.3%	3.4%	-	-

割合1=アンケート提出者に占める割合。 割合2=無記入をのぞいた回答者に占める割合。

注：ポスターセッションの設問への無記入が多いのは、参加せずに帰った人や、ポスターセッションへ参加する前にアンケートを提出した人が多いためと見られる。なお、本アンケートは、当時名古屋大学情報科学研究科研究員であった豊沢純子氏（現・大阪市立大学）および山内保典氏（現・大阪大学）の協力により実施した。

④ESOF2008アウトリーチ部門出展

ESOF2008)アウトリーチ部門へ出展するにあたり、大発表会においてとりあげた22間について英訳とスペイン語訳を行い、プロジェクトの概要を添えてポスターを作成した。このほかに、ポスターのA4縮刷版をラミネート加工したもの5セット、来場記念品のシールも用意して現地入りした。メンバーは前述のBさんとポスドクのDさん、および福井、齋藤、戸田山の計5名である。5メートル四方のブース壁面にポスターを貼り、中央付近に椅子を並べて、来場者がポスターを眺めても縮刷版を眺めても良いようにした。教授による20分間ミニトークの際は椅子を並べ替え、また壁面のポスターは期間中に入れ替えを行った。来場者自身の宇宙の謎を記入してもらう「あなたの謎を教えてください」というコーナーも設け、19点の謎が寄せられた。期間中の来場記念シールの配布枚数は約620枚である。スペイン語（カタルーニャ語）で話しかけてくる来場者もいたが、チリ滞在の経験があるBさんとDさんが、片言ながらも身ぶり手ぶりを交えて

対応した。また、朝日新聞の記者が通りかかり、日本からの出展が珍しかったこともあってか、インタビューを受ける場面もあった。

⑤書籍化と出版記念講演会

書籍化は当初から本プロジェクトのゴールとして設定していたが、出版社を見つけるには苦労があった。理由の1つは、こと天文、宇宙に関しては一般向けの書籍が多いこと、もう1つは、ウェブサイトですでに回答が載っているのでは売れないのではないかという懸念を持たれることであった。最終的に、ウェブサイトに掲載する回答を減らすことで東京新聞社から出版できることになったのが2008年4月であった。この交渉はほとんど教授によって行われたが、一部の中心的役割を担った学生には経過が随時伝えられ、学生たちが共有できるようにした。なお、出版社へ学生が同行する計画もあったが、当人の研究の進捗との関係で実行できなかった。デザイナーとの装丁打合せには1、2名が同席することもあった。

出版社が決まった後は、回答の精練やウェブサイトの改訂が急ピッチで進められた。回答作成そのものは大学院生の手に残るものもまだまだ多く、また時間の制約もあったため、教員らが手分けして推敲したり、手付かずの質問には新たに回答を作成したりした。ただし、その振り分けや督促・回収、挿入する写真とキャプションの準備、校正などは、学生が担当した。また、カテゴリーも最終的に選ばれた100の謎にあわせて再編された。

出版記念講演会は、書籍が店頭に並ぶ直前に、大学キャンパス内の大講義室で開催された。講演は著者らが行い、大学院生は設営や当日の受付・会場係等を担当した。

(6) プロジェクトの振り返りとハンドブック作成

書籍化と並行して、『天文月報』への投稿記事を執筆することとした。プロジェクトの振り返りを兼ね、また、今後のキャリアに生かしてもらうために、大学院生に自由に記述してもらった。以下に原文から引用する。

・・・我々専門家を唸らせる質問もありました。一般の方の宇宙に対する関心がどこにあるのか窺い知ることが出来ます。

・寄せられた「謎」は到底100では収まり切りませんから、web上で残りの「謎」に対する回答を行う、2回目の「大発表会」を行うという構想もあります。

・「宇宙100の謎」プロジェクトは、ただ質問と回答に終始するものでなく、様々な人々の交流の場に発展させていきたいと考えています。

・人は「宇宙のことがもっと知りたい」のだと思います。これは、専門家もそうでない人も、誰もが持つ欲求なのではないでしょうか。しかし、研究が進み宇宙の謎が解明されるにつれ、専門家でない人たちにとっては敷居が高くなっていくのもまた事実です。このジレンマを解決するためにはどうしたら良いのか。その解決策の一つとして、「宇宙100の謎」プロジェクトが

皆様のお役に立てば幸いです。

この文面は、公開されることを意識した優等生的作文という見方も否定はできない。ただし、科学コミュニケーションに関する知識を与えられていなくとも、コミュニケーションの本質に肉薄できていることは読み取れる。たとえば、研究者と市民の視点のズレ、市民から期待を寄せられているという事実、研究が高度化したかゆえのジレンマ、といった事柄が認識され、文章に反映されている。この記事は2008年8月号に採録された。

今後「100謎的プロジェクト」を始めようとする人（研究室）のための、ハンドブック、ティップス集といった類のものを作成するため、学生たちはプロジェクトを通じて気づいたことなどのメモをまとめている。以下はそのメモからの抜粋である。

- ・学生が中心となって質問に答えるというコンセプトはおもしろかったが、回答に求められるクオリティがわからず悩んだ
- ・自分の研究や他の研究室関係の作業に対する優先度も悩みつつ進めていたように思う
- ・出張で転々と取りまとめ役が変わっていき、結局情報が分散してしまっていて、プロジェクトに時間がかかった
- ・天文の研究をされていない方が、宇宙に対して、どのような疑問を持つのか、勉強になった
- ・一般の方の宇宙研究に求める謎と我々の興味的一致とずれを感じた
- ・研究者の興味と専門家でない方の興味とは必ずしも一致しないので、専門家でない人の興味にも注意深く耳を傾ける必要があることを学びました
- ・我々の研究分野からはなれた質問であっても、正しくかつ一般の方の知への欲求を満すような回答を作られた先生方のすごさを感じた
- ・星座の話や宇宙の色は？といった、普段の研究生活ではまず考えない質問、疑問の答えを考えることは、良い気分転換であり、勉強になった
- ・（宇宙100の謎大）発表会で一般の方と直に話をする中で、プレゼンテーションの能力の重要性を認識した
- ・自分が今何を解き明かしたくて、この解析をしているのか、をちゃんと解析しながら考えるようになりました
- ・専門的な自分の研究を、全く立場の違う人にお話しするのがすきではなかったのですが、研究を支えて下さっているのは市民の方であるということを理解した今、その方たちにも納得していただけるような研究を行わなければならないと思っております

このほかに、どのような科学コミュニケーションの取り組みがあるのか、どんな理論がどのように構築されているのかなどに、ちょっと興味が湧いたという感想や、「宇宙100の謎」の経験により、教授の市民向け講演も、ただ楽しむのではなく意識して観察するようになったとい

ったコメントが得られている。また、回答についての市民とのやり取りがほとんど行われなかったことについて「今後やるべきだ」という声が学生から挙がっている。

(7) 学生の科学コミュニケーション教育に対する意見

大学院生には、科学コミュニケーション教育や実践のありかたについて「宇宙100の謎」プロジェクトの経験を踏まえての意見も求めた。彼らは、研究をする以上は科学コミュニケーション活動をするのは当然と考えているが、科学コミュニケーションに軸足を置こう（移そう）とは思っていない状態である。若いうちに科学コミュニケーションの実践を経験するのは将来どのような職に就くにしても大切と考えているが、研究に差し障るほど時間を割きたいとは考えておらず、「宇宙100謎」プロジェクト程度であれば良いという。また、博士後期課程に進学した頃から科学コミュニケーションの重要性に気づいたという学生が多く（これは「宇宙100の謎」プロジェクトの開始時期に重なるが関連は不明）、気づく前であれば「宇宙100の謎」のようなプロジェクトもただこなすだけに終わったかもしれないという。いずれにせよ、なによりも実践経験が重要と考えており、いまの研究室でいろいろな実践に関わるほうが他所のコースなどを受講するよりもたくさん学べる気がする、という意見には頷く学生が多かった。いっぽうで、企画については研究会にしても市民向けイベントにしてもまだ出来る気がしないという意見で一致していた。

○成果 以下の知見を得た。

(1) 教育プログラムとしての可能性

「宇宙100の謎」プロジェクトは、日常の研究室活動のなかでコミュニケーション教育を行おうとする試みだった。この試みを実行に移す中で、ほぼ狙いどおりの成果が得られた。大学院生は、研究をする以上は市民との科学コミュニケーションが重要であり、当然であるという認識をもつようになった。ただし、「宇宙100の謎」プロジェクトを通じてというよりも、市民との科学コミュニケーションを大切にしてきた教授が、いよいよ大学院生にその訓練をはじめたことに感化されたと見るほうがよさそうである。

いっぽう、市民と疑問を共有できる場合も、異なる視点をもつ場合もあることも理解し、そのようなズレに対処するスキルが必要だと考えるようになったことは「宇宙100の謎」プロジェクトの純粋な成果である。さらに、教授の市民向け講演会などの観点も変化し、事前に科学コミュニケーション理論などの講義をしなくても、実践を重ねることで、科学コミュニケーションの理論や系譜に対する興味が湧くことが確認された。

さらに、専門分野に近いところに実践の場を設定したことで、専門家としての意識が芽生えたことは特筆に値する。これまで大学院生は科学コミュニケーションのイベントなどでは裏方でしかなかった。しかし、「宇宙100の謎」プロジェクトにおいては、大学院生も専門家として回答に加わることになり、それゆえに間違った回答を避けようと強く意識することにもなった。

しかも、市民から寄せられる質問は、科学的にナンセンスな問い・あいまいな問いから、かなり専門的な内容まで多岐にわたったことから、大学院生の回答作成は困難を極めた。このことは、大学院生の持つ専門家像が、大きく変わるきっかけとなった。狭く深く知識を極めることよりも、ある事柄にまつわる知識を広く有し、さまざまな疑問に答えられることが、市民の持つ専門家像によりあてはまる。「専門分野」と呼んでいる範囲の違いと言ってもよいだろう。とはいえ、あまりにも専門から離れた質問（宇宙の語源や星座の起こりなど）では気分転換程度にしかならないこともある。いずれにせよ、大学院生は市民に「専門家」として接することにより、自らの専門家としての未熟な部分を自覚するにいたった。科学コミュニケーション教育として始めた「宇宙100の謎」プロジェクトであったが、キャリア教育としてのメリットも有することが明らかになった。

また、研究室という単位を活用したことで、科学コミュニケーションと各自の研究の進捗や研究室のほかの作業との調整が問題になることは避けられた。ただし、個々の学生は優先順位付けに迷いもあり、結果的に、研究者として何が大切かを考えるきっかけとなった面もみられた。教授にしてみれば目が届くだけに介入・指導のタイミングを測りやすく、回答停滞の状況なども教授がいてこそ把握できたところであった。さらに、ロールモデルが近くにいる、回答の手本を示したことは、大学院生にとって大いに刺激となった。

また、文章によるコミュニケーションやウェブサイトの運営などの訓練は、口頭によるプレゼンテーション能力に傾きがちな科学コミュニケーション教育を補うものである。

以上から、初めに掲げた教育目標のうち、科学コミュニケーションの重要性の認識は達成されたといえる。いっぽう、スキル獲得そのものにはまだ至らない点もあるが、スキル向上が元来長期的な視野を必要とすることや、今後もスキルアップを図ろうとする態度が大学院生に醸成されていることから、目的は達成したものと考えられる。

(2) 展望と残された課題

研究室をベースとする科学コミュニケーション教育の利点は、今回の試行プログラムにおいて実証されたといつてよい。ただし、当該研究室では教授がこれまでも科学コミュニケーション活動を大切にきており、それを大学院生も眺めていたこと、大学院生たちがチームワークをすでに備えていたこと、などの事情が、プロジェクトの成功、ひいては教育プログラムとしての成功に寄与した可能性を否定できない。研究室スタッフに対する支援なしにはこのような教育プログラムの一般化は難しいと考えられる。

むしろ、今回の事例は、研究室スタッフが科学コミュニケーションとその教育の重要性を認識しているという理想的な状態における科学コミュニケーション教育のあるべき姿と見るほうが適切である。ただし、現状に対する示唆もある。科学コミュニケーション教育の導入期・過渡期にコースワークを前提にしてしまえば、のちのち研究と科学コミュニケーションの統合が難しくなると考えられるからである。研究室のなかで科学コミュニケーション活動が行われて

いないからといって研究室外にコースワークを設定するのではなく、研究室における科学コミュニケーション活動を促し、また支援するような仕組みを構築するなかで、既存のコースワークとの連携や役割分担を検討する必要がある。

最大の課題は、参加した大学院生が自らを専門家と位置づけるよう仕掛けつつ、プレッシャーを与えすぎないことである。今回は、プロジェクトの意図が当初は分かりづらかったという大学院生の感想もあったとおり、教授からはいつものように指示を出しても、前例がなかったためか「市民の質問に対する回答を作る」ことだけに意識が向いてしまい、プレッシャーとなって停滞を引き起こした。市民とやりとりをしながら回答を作っていくというコンセプトを再度確認することで前進したが、初めからコンセプトを強調していても同じだけの専門家意識に対する効果があったか、疑問が残る。

ゴールである書籍に大学院生の回答があまり反映されなかった点も課題である。科学コミュニケーションの質の担保をはかりつつ大学院生のトレーニングを促進するためには、書籍に掲載されなかった質問への回答作成を引き続き大学院生に担当してもらうなどの工夫が必要である。大発表会でのポスター解説を経験しているので、今ならば質問者の意図を汲むことができ自信をもって回答できるという可能性もある。修士課程学生の回答を博士課程学生やポスドクがチェックするような体制もありうる。

プロジェクト管理については、頻繁な引き継ぎはかえって時間の無駄になることや向き不向きがあることから、特定の学生に集中してしまった。大学院生のなかにも、むしろ1人に任せたいほうが良いという意見があった。自身および全体のタイムマネジメントができる人が適しているという。プロジェクトの企画運営についても学んでほしいという意図からすれば、プロジェクトをいくつかのサブプロジェクトに分けるなどの工夫をしたうえで全体統括を1名おく、といった体制の検討も必要であった。

書籍化のプロセスについては、出版交渉に思いのほか時間がかかったためにプロジェクトが間延びしてしまい、いっぽうで、出版社決定後はすばやく動く必要があったために関与する大学院生が少なくなってしまうなど、プログラム運営に課題を残した。そもそも、出版を楽しみに待っていてくれた市民もいたが、研究者とゴールを共有できていたのかという点の検証が必要である。

(3) 科学コミュニケーション手法としての「宇宙100の謎」

- ・事前に大学院生らが予想できた質問と実際に寄せられた質問にはズレがあった。このズレを詳細に分析することにより、科学コミュニケーション活動に示唆が得られる。
- ・一方向的なコミュニケーションとして切り捨てられがちな、読む、学ぶといったコミュニケーションスタイルも、市民には十分に好評であった。まず市民の疑問に耳を傾けたからこそその傾向であったのかどうかは定かではないが、双方向性が強調される昨今の科学コミュニケーションに対する重要な示唆であると考えられる。

(7) 科学コミュニケーションハンドブック分析

○研究実施内容 Starters' Kitの作成方針に関して示唆を得るため、既存の科学コミュニケーションハンドブックを収集し、傾向を分析したのち、Starters' Kitの作成方針を検討した。

概括をレビューしたのち、詳細な検討対象としたのは、次の書籍ないしハンドブックである。

(1) 日本語文献

- ・日本科学技術ジャーナリスト会議：『科学ジャーナリストの手法 - プロから学ぶ7つの仕事術』化学同人、2007
- ・千葉和義他：『サイエンスコミュニケーション—科学を伝える5つの技法』日本評論社、2007
- ・北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット (CoSTEP)：『はじめよう！科学技術コミュニケーション』ナカニシヤ出版、2007

(2) 英語文献

- ・Lars Lindberg Christensen, *The hands-on guide for science communicators: a step-by-step guide to public outreach*, Springer, 2007.
- ・Giovanni Carrada, *A Scientist's Survival Kit: Communicating Science, European Commission*, 2006.
- ・Pierre Laszlo, *Communicating Science: A Practical Guide*, Springer, 2006.
- ・Anthony Wilson, *Handbook of Science Communication*, Taylor & Francis, 1998.

○成果 以下の成果を得た。

(1) 科学コミュニケーション・ハンドブック制作の現状

・「科学コミュニケーション」や「サイエンスコミュニケーション」を主題とする英語書籍は1980年代にも存在するが、増加したのは1990年代である。その後も新たな書籍がつぎつぎと刊行されているほか、2000年以降は公的機関によるハンドブック制作も見られるようになった。

・日本語の書籍は未だ数多くはないが、2003年と2006年に訳書が1冊ずつ、2007年には書き下ろし3冊が刊行されている。その背景には、ブームとも呼べるような、科学技術コミュニケーションへの要求と関心の高まりがある。2004年の科学技術白書に双方向的科学コミュニケーションの重要性が記されたのち、国立科学博物館や日本科学未来館によるサイエンス（科学）コミュニケーターの育成が始まり、2006年には文部科学省の支援による科学技術コミュニケーター／インタープリター養成のプロジェクトが開始された。また科学離れが懸念される中で、科学教育からのアプローチも行われている。このような状況で、教材開発が加速しているとみられる。

・科学コミュニケーションハンドブックの内容は、研究の一環と従来みなされてきたコミュニケーション活動、すなわち、学術誌への投稿、学会発表、外部資金獲得などを中心とするものから、パブリックアウトリーチやマスメディア対応を主眼にするものまで、多様である。

(2) 日本語文献の比較

- ・日本語書き下ろしの3冊は、「科学離れ」「科学技術への信頼回復」「トランスサイエンス」などが共通の背景となっている。
- ・科学コミュニケーションの主体を幅広く捉えていること、10名以上の執筆者がスキルごとに分担執筆していることも、3冊の共通点である。
- ・執筆者が多いせいか一貫性がない記述もみられるが、これは科学コミュニケーションの多面性を反映したものと捉えることができる。
- ・細かな比較を次表にまとめた。

表 日本語書き下ろしの科学コミュニケーションハンドブックの特徴比較

書名	コミュニケーションの主体 (想定する読者)	スキル	目的 (ゴール)	執筆者数
『科学ジャーナリストの手法—プロから学ぶ7つの仕事術』	科学ジャーナリスト(“多種多様な肩書きの、広い意味で科学コミュニケーションに携わっている人びと”)	「対象」との距離感／確かな「視点」／巧みな「表現力」	“対象との距離をとりながら”“信頼性の高い”“科学情報を伝える”	10名
『サイエンスコミュニケーション—科学を伝える5つの技法』	科学コミュニケーター(広報員、科学芸員、研究者、教師など)	プレゼンテーション／サイエンスライティング／科学的探究能力育成／教材開発／外部資金導入	科学技術に対する“不信感や無関心が生じる危険性を下げる”／科学を“文化として根づかせる”	13名
『はじめよう！科学技術コミュニケーション』	科学技術コミュニケーター(“職業(職種)というより「役割」”／“科学技術の専門家と一般市民の間で橋渡しをする人材”)	場の創出／コンテンツの創出	“科学技術の専門家と一般市民の間で橋渡しをする”／“科学技術への市民参加を促す”／科学技術への“「信頼」の構築”を支援	12名

(3) 英語文献の比較

選定した4冊は、①市民とのコミュニケーションを主題としている、②具体的なティップスを掲載している、という2つの条件を満たすものを選んだ。その4冊を、想定している読者層、科学コミュニケーションの目的、推奨されているコミュニケーション手法、ハンドブック作成上の工夫、の4つの観点から比較した。

①A Scientist’s Survival Kit: Communicating Science

- ・想定している読者は、科学コミュニケーションを自分で実践したい研究者、およびマスメディアや科学コミュニケーション専門家を使いたいと思っている研究者。

・コミュニケーションの目的は、自分の研究への情熱を他の人と共有すること、科学的知識と思考法を市民社会に普及させ「民主主義のための訓練」を行うこと、研究者が専門の垣根を超えて新分野を開拓すること、科学教育の改善、科学と社会の信頼という風土の形成に置かれている。

・コミュニケーション手法として、科学についての語りを物語りとして捉えること、ジャーナリストをうまく活用すること（メディアへの接近法、メディアからの要求にどう答えるか、メディアとの共同作業）、メディアの特性に応じた工夫をすることが推奨されている。

・一般的な枠組みから実践的な情報に少しずつ移行するように配列されている、社会と科学との関係が変貌しつつあることから説き起こしコミュニケーション活動の必要性を納得させる構成になっている、科学コミュニケーションの実践者を、ガリレオ、ファラデー、カール・セーガンの系譜に位置づけ、研究者コミュニティにおける科学コミュニケーションを軽視する風潮に対する修正を図っている、科学者間のコミュニケーションと一般向けのそれとの違いを強調している、企画（planning）を重視し一章を割いてそれを解説している、といった工夫が見られる。

・その他の特徴としては、市民に科学を伝え、説得することに力点があり、市民から学ぶという双方向性への志向は弱いこと、ジャーナリストと研究者の文化の違いに注意を促し、摩擦を避けることを強調している点が挙げられる。

②Handbook of Science Communication

・想定している読者は理工系の大学生および大学院生。

・科学コミュニケーターを科学を伝える人全般と位置づけ、その役割を、市民のサイエンス・リテラシーを向上させることに置いている。

・コミュニケーションの目的を、科学技術知識の理解、科学知識が生み出されるプロセスについての理解、サイエンス・コミュニティが科学的なものとそうでないものを区別する方法の理解としている。しかし、この視点は本編の内容にはあまり反映されていない。

・アカデミックなコミュニケーションと市民とのコミュニケーションを隔てずに記述している。

・手法はきわめて具体的に述べられている。情報収集 図書館、インタビュー、その他（美術館、専門家組織、オピニオンリサーチ、インターネット）、著作権と謝辞について、文章の基本、形式とスタイル（学術論文、レポート、手紙、書評、プレスリリース、など）、レイアウトとフォント、イラスト（写真、グラフ、印刷所への渡し方）、メディアとの仕事 コンタクトをとる、コンタクトを受けたとき、インタビューを受けるとき、公共放送（テレビ、ラジオ）、予期せぬ事態への対処、口頭 話し言葉、ボディランゲージ、トークの準備と実践・評価、口頭発表の種類（学会、セミナー、スピーチ、コンサル、プロモーション、討議、インタビュー（面接）など）、視覚補助の使い方、グループワーク グループダイナミクスの理論、リーダーの役割、事例

- ・学生の現状にそくした基本的なテクニックから説き起こす、グループワークに1章を割いている、コミュニケーション理論を中ほどに配置している、アカデミア対象でも市民対象でも基本は同じというスタンスをとっている、などの工夫が見られる。

- ・その他の特徴として、学生のエンプロイヤビリティ向上を強く意識している、市民と研究者の協働といった場面はでてこない、インターネットによる発信を扱っていない、などが挙げられる。

③Communicating Science: A Practical Guide

- ・科学者が実体験を元に同僚科学者に役立つティップスを提供するというスタンスをとっている。

- ・科学コミュニケーションの目的は、知識の普及に限定されている。

- ・実用的ガイドに徹している。まず、ガイドラインを列挙し、次にジャンル別の工夫（ティップス）を列挙している。

- ・体系的と言うよりは、網羅的かつ検索性を重視、どちらもアルファベット順に配列されている

- ・検索性を重視したため、内容に若干の重複がある

- ・紹介されている手法は非常に細かい。たとえば、科学者間コミュニケーションの章では、学会発表などと並んでディナーの後のスピーチや、弔辞までもが項目化されている。自伝、伝記、本の推薦文、短い伝記、児童書、大学教科書、科学の歴史本、ジャーナリストによるインタビュー、雑誌記事、自然誌エッセイ、新聞記事、演劇、詩、プレスリリース、小学校教科書、一般向け講演、ラジオインタビュー、科学記事、啓蒙書、展示、中学高校教科書、テレビショー、ウェブサイトなどが項目化されている。

- ・市民向けコミュニケーションのガイドラインとしては、逸話を盛り込むこと、ボディランゲージの使用、結論を明確にすること、皮肉なスパイスをきかせること、本のタイトルのつけ方、語彙についての注意事項、レトリック等々とにかく懇切丁寧に書かれている。

- ・知識の普及を、まず科学者コミュニティ内、次に一般市民へと段階的に捉えており、それぞれは異なるニーズを持っているとした上で、科学者に自分の業績を伝えるにはどうしたらよいか、市民に伝えるには、を分けて執筆している。結果として、科学者コミュニティ内部でのコミュニケーションを扱う章が100ページ以上も収録されている。

- ・短い第三章として、政策決定者とのコミュニケーションが扱われている

- ・コミュニケーションの双方向性への配慮はほとんどない。

④ The hands-on guide for science communicators: a step-by-step guide to public outreach

- ・想定している読者は、プロのサイエンス・コミュニケーターである。とくに、Education an

d Public Outreach Office, Information Office, Public Affairs Office, Media Relation Officeなどのスタッフが念頭に置かれているが、ジャーナリストは含まれていない。

- ・科学コミュニケーターの仕事は、科学者の科学コミュニケーション活動の促進・支援にしている。
- ・扱われている手法は、文章、ビジュアルコミュニケーション、プレスリリース、プレスカンファレンス、ビデオニュース、プロシユア、ウェブサイト、ビジネス（e-commerceなど）、クライシス・コミュニケーション（=事故、うわさ、災害などへの対応）、言語や文化の壁の乗り越え方、credibilityの問題への対処などである。
- ・部署のマネジメント（戦略、資金、人材など）についても記述されている。
- ・プロダクションチェーン（市場調査、企画、制作、頒布促進、評価）の解説があり、これはユニークである。
- ・各場面でのルール、ガイドライン、チェックリストなどがあり実用性を高めている。また、さまざまな文献や私信からの具体例を引用したりアウトリーチ事例をいくつか紹介しており、これも実践的である。
- ・本文中の重要フレーズを余白に抜き書きしたり、巻末にウェブサイトリスト、グローサリーなどを採録して利便性を高めている。
- ・研究者とジャーナリストとのコミュニケーションの違いを示している

(4) Starter's Kit制作への示唆

- ・科学コミュニケーションの主体は多様であるが、現役研究者不在の科学コミュニケーションは想定されていない。現役研究者であればこそ時間もないはずで、現役研究者を主対象にした、簡潔（冊子が薄い、わかりやすい、気楽に実行できる、など）で、参考文献や用語集の充実したハンドブックが必要と考えられる。なお、英語のハンドブックには研究者向けのものも既に存在する。
- ・既存のハンドブックは、科学コミュニケーションに万能薬や成功の方程式といったものはない、という立場で書かれている。迷ったときに立ち返れるような「基本原則」「方針」の必要性が示唆される。スキルやティップスの上位にそれらを統合する原則を配置するという構成にすれば、簡潔さにもつながるものと考えられる。
- ・その基本原則の上位には、目的・目標が必要であろう。最終到達目標を明示するのは難しいため、スキルに応じて段階を示すようなものが考えられる。簡潔な冊子を作成するという方針とのバランスが重要である。

(5) Starter's Kit制作の基本方針

以上の示唆を考慮に入れ、Starter's Kit制作の基本方針を次のように確定した

- ・対象は、科学コミュニケーションを始めようとする若手の研究者とする。すなわち、大学、

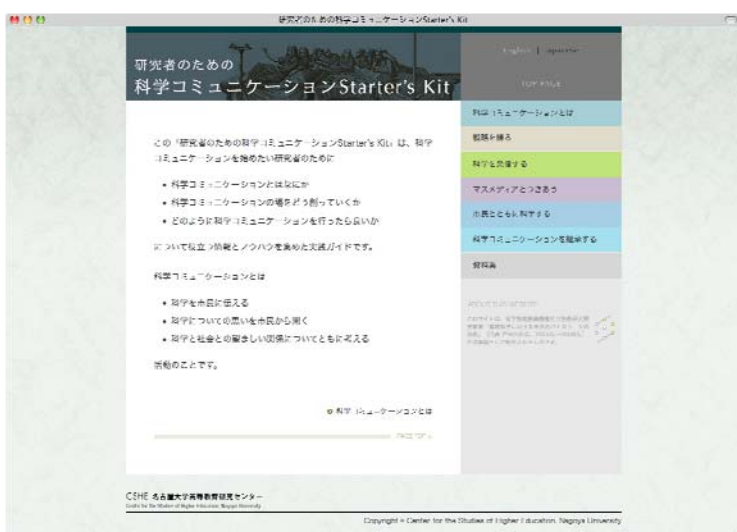
公的研究機関、企業にて研究に従事する30代くらいの研究者をターゲットとする。広報担当のようなプロ、および科学コミュニケーターのたまごは対象外とする。

- ・科学コミュニケーションの目的を、科学を市民に伝えること、科学についての思いを市民から聞くこと、および科学と社会との望ましい関係について市民とともに考えることの3点とする。
- ・実践ノウハウを集めたオンラインガイドとする。内容は、科学コミュニケーションとはなにか、科学コミュニケーションの場をどう創っていくか、どのように科学コミュニケーションを行ったら良いかの3点とする。
- ・「コミュニケーションのプランを練る」という章を設け、そこでティップスの上位に位置する原則を示す。
- ・「科学コミュニケーションを継承する」という章を設け、そこで「宇宙100の謎」プロジェクトから得られた知見を活かして、大学院生を研究室のコミュニケーション活動に巻き込み、on the job trainingを行うためのノウハウを記述する。
- ・用語集、チェックリスト、参考文献などを充実させ、実用性を高める。
- ・適宜コラムを挿入し、具体的な事例を紹介する。

最終成果物の開発

研究により得られた知見をもとに、「研究者のための科学コミュニケーションStarter's Kit」および「100 謎的企画ステップガイド」の2つのツール（オンラインハンドブック）を制作した。以下に、そのドラフトを掲載する。

1. 研究者のための科学コミュニケーションStarter's Kit 草稿



目次

[00] トップページ

[01] 科学コミュニケーションとは

[02] 戦略を練る

[03] 科学を発信する

[03-01] 科学を語る

[03-02] 科学を書く

[03-03] 科学を見せる

[03-04] インターネットで発信する

[04] マスメディアとつきあう

[04-01] ジャーナリストの役割を理解する

[04-02] 自分からコンタクトを取る

[04-03] 取材に応じる

[05] 市民とともに科学する

[05-01] 対話をはじめ

[05-02] 研究室の仲間をつくる

[06] 科学コミュニケーションを継承する

[07] 資料集

[07-01] 用語集

[07-02] コラム一覧

[07-03] チェックリスト一覧

[07-04] 参考文献

[07-05] ウェブリンク集

[00] トップページ

この「研究者のための科学コミュニケーションStarter's Kit」は、科学コミュニケーションを始めたい研究者のために

- * 科学コミュニケーションとはなにか
 - * 科学コミュニケーションの場をどう創っていくか
 - * どのように科学コミュニケーションを行ったら良いか
- について役立つ情報とノウハウを集めた実践ガイドです。

科学コミュニケーションとは

- * 科学を市民に伝える
 - * 科学についての思いを市民から聞く
 - * 科学と社会との望ましい関係についてともに考える
- 活動のことです。

[01]科学コミュニケーションとは

「科学コミュニケーション」とは何でしょうか。「科学にかかわる情報のやりとり」という、最も広い意味で理解するならば、科学コミュニケーションには、科学者同士の学術情報の伝達や、学会発表、論文執筆なども含まれることになるでしょう。しかし、このウェブサイトでは、この言葉をもう少し狭い意味に限定して使っています。つまり、科学者と科学者でない人たち（ここでは市民と呼びます）とのコミュニケーションを指して、「科学コミュニケーション」と呼ぶことにします。

それだったら、科学者は以前からやってきたよ、とおっしゃるでしょう。一般向け科学雑誌への執筆、いわゆる「啓蒙書」の出版、講演会、公開講座、テレビ番組への出演などなど。これらは、「啓蒙活動」とか「理解増進活動」と呼ばれてきました。だとしたら、なぜいまごろになって「科学コミュニケーション」という言葉がつけられ、その重要性が強調されるようになってきたのでしょうか。

高度な科学・技術に支えられた社会を健全な状態に保っていくために、人々の科学リテラシーの向上が大切なのは言うまでもありません。したがって、科学者から市民に科学的知識をわかりやすく伝える、という理解増進活動は今後も科学者の重要な責務でありつづけるでしょう。しかし、科学・技術と社会との相互依存関係がかつてないほどに強まってきた現代では、それだけではちょっと足りないのではないか、と思われま

す。わたしたちの社会が直面している多くの問題の解決には、科学の知見を無視することはできません。同時に、科学・技術の発展そのものがわたしたちの社会にさまざまな問題を投げかけています。したがって、科学にもとづく社会的問題の解決と、科学・技術のあり方に対する社会的意志決定とが、現代社会の重大な課題となってきています。

こうした問題解決・意志決定の主体は誰でしょうか。民主主義社会では、答えは「市民」です。こうした重要な問題についての決定を、科学者のような専門家に任せしておいて、何かあったら文句を言おう、という態度はもはや通用しなくなってきています。同じように科学の専門家も、「わたしたちに任せて、市民は黙ってついてくればよい」とは言えなくなってきています。科学・技術にたずさわる専門家は、非専門家の市民と協働して、問題を解決していかななくてはなりません。

そこで、注目されてきたのが、コミュニケーションの「双方向性」です。これまでの理解増進活動のように、

* 科学を市民に伝え、市民の科学リテラシーを高める手助けをすること
だけではなく、

* 科学についてのさまざまな思いを市民から学び、科学者自身が社会的リテラシーを高めること
さらには、

* 科学と社会の望ましい関係について、市民と科学者がともに考えていくこと

までを視野に入れた活動が求められるようになってきました。こうして「科学コミュニケーション」という言葉がつくられたのです。

わたしたちが考えている「科学コミュニケーション」は、理解増進活動に対立するものではありません。それを含み、もっと広く、科学技術時代の民主的市民社会における意志決定のためのコミュニケーション活動を視野に入れたものです。

とは言うものの、理念的な話はここまでにして、まずはできるところから始めようではありませんか。まずは、あなたが自分の研究を市民にどのように伝えるか、というところから考えていきましょう。次に、科学者と市民が語り合い協働する場をどうつくっていけばよいかを考えましょう。この Starter's Kitには、実践の役に立つ秘訣（ティップス）をたくさん収録しました。科学コミュニケーションは「活動」です。まずはやってみて、やりながら考えていく、というスタンスも大切ではないかと思います。

[02] 戦略を練る

あなたが科学コミュニケーションを始めるきっかけは、大きく2つに分けられるでしょう。ひとつのきっかけは、科学コミュニケーションの場への招待です。科学に関する講演会やサイエンスカフェのゲストスピーカーとして招かれたり、マスメディアからコメントを依頼されたりする形です。もうひとつのきっかけは、あなた自身が科学コミュニケーションの機会をつくり出すことです。自ら研究室公開を行ったり、一般向けの書籍を書いたり、マスメディアにプレスリリースを発表したりする形です。前者の方より後者の方があなたの自由度は増しますが、どちらの場合においても満足できる科学コミュニケーションにするためには、すべきことがあります。それは、事前にしっかりと戦略を練ることです。具体的な実践の秘訣は次章以降に場面別で述べますが、ここでは科学コミュニケーションの戦略を練る際の枠組みとして、5つのステップにまとめました。

☆ステップ1 どのような場であるかを把握する

科学コミュニケーションにはさまざまな形があるので、あなたが実際に科学コミュニケーションを行う場がどのように設定されているのかを把握する必要があります。具体的には、主催者がどのようなねらいを持っているのか、あなたの話を聞く対象がどのような人なのか、イベントなら時間、場所、人数などどのような環境で行われるのかなどの設定条件です。これらは戦略を練る上で基本情報になるので、早めに調べておきましょう。シリーズもの場合は、これまでの実践の記録にあたると場の雰囲気も感じられるでしょう。

☆ステップ2 適切な目的を設定する

与えられた場の中で、あなたが科学者として市民とどのようなコミュニケーションをしたいのかをイメージしましょう。たとえ同じテーマであっても、科学に対する参加者の理解を深めることをねらいにすることもできます

し、テーマに関連する特定の社会問題をともに議論することもねらいにできるでしょう。大事なことは、場の制約条件の中で適切な目標を設定することです。あなたが市民に伝えたいメッセージは何なのか、市民にどのような知識や態度の変化を与えたいのか、さらにあなたは市民とのコミュニケーションから何を学びたいのかという観点から目的を明確にしましょう。

☆ステップ3 市民を科学の世界に巻き込む

科学は科学者だけの所有物ではありません。市民を科学の世界に巻き込み、科学コミュニケーションを活性化することは、科学の発展のためにも意味のあることです。科学という営みには、疑問、驚き、感動など本質的なおもしろさがあります。科学のおもしろさは、市民を科学に巻き込む強い動機になるでしょう。そのためには、単に科学のどの内容を伝えるかと同時に、どのように伝えるのかという方法も考えておく必要があります。ひとつの物語のように話したり、クイズやデモンストレーションを行ったりするなどの工夫をして、あなたのメッセージが効果的に伝わるように演出しましょう。

☆ステップ4 市民の多様性を尊重する

科学の話伝える対象者がどれだけの予備知識をもち、どのような関心を抱いているかというのは、戦略を考えるにあたって重要です。しかし、高校への出張授業などの特定のケースを除く多くは、対象者の予備知識、関心、科学への態度などが様々ではありません。そのため、市民の多様性を前提に科学コミュニケーションを進める必要があります。そのため、予備知識の不足がもたらすはずれの質問や、科学技術についての懸念に関する意見などを受けるかもしれません。それらの市民の多様性を一概に科学コミュニケーションを阻害する要因と見なさず、科学の活力を生み出す貴重な手段としてとらえ直してみましょう。

☆ステップ5 市民と語り合う場を大切にする

科学コミュニケーションは、基本的には専門家と非専門家間のコミュニケーションです。だからといって、専門家から非専門家への一方向のみの理解増進活動の機会と見なすことはもったいないことです。科学者も市民との対話の中から学ぶべきことがたくさんあります。また、継続的な対話が科学に関する特定の問題を共に考え解決に至った事例もあります。非専門家から専門家への最初のコミュニケーションはおそらく質問でしょう。市民からの質問を促し、科学者と市民が語り合う場に発展させていきましょう。

[03] 科学を発信する

[03-01] 科学を語る

研究者の多くにとって、始めて体験する市民向け科学コミュニケーションは、大学の社会連携活動の一環として企画される、各種の講演会でしょう。あるいは、同僚から「サイエンスカフェ」のゲストに招かれる、というこ

ともありそうです。ここでは、市民向けの講演やカフェのゲストスピーカーとして、幅広い市民に科学を語る際に気をつけておくべきことをまとめておきましょう。

1 市民向け講演とはどういうものかを理解する

1.1 市民向け講演は学会発表と違う

公開講座、講演会、サイエンスカフェなどは、学会発表とは大きく異なります。学会発表のときのようなやりかたでは、まずうまくいきません。両者は次のように違います。

○前提知識が異なります。

学会発表では、話し手も聞き手も専門家であり、その学問分野の前提となる知識や専門用語を共有しています。市民向け講演では、聞き手は科学に関心を持っているものの、その学問分野の前提となる知識を期待することはできません。

○動機が異なります。

学会の場合、聞き手も大学や研究所に所属する 경우가多く、その学問分野を発展させていきたいと考えているでしょう。市民は、科学コミュニティーの一員ではありませんから、知的欲求を満たしたい、科学・技術についての懸念を表明したい、科学者と交流したい、といった様々な動機をもっています。

一言で言えば、市民向け講演は、専門家と非専門家のコミュニケーションなのです。手間暇かけて作成した学会発表のスライドを市民向け講演でもそのまま使いたい、こういう気持ちもよくわかりますが、そううまくはいきません。

1.2 大学の授業との共通点と相違点

専門家が非専門家へ知識を伝えるという点に着目すると、あなたがこれまでに工夫してきた授業の方法を市民向け講演に応用することがお薦めできます。特に学部段階の教養科目は、その分野の専門家を育成するための授業ではないため、市民向け講演と共通点は多いでしょう。

しかし、市民向け講演と大学の授業との間には次のような相違点もあります。いくつかの相違点は、講演をデザインするときに念頭に置く必要があります。

* 授業のように全15回、計30時間といったまとまりではなく、講演は1回きりのことが多いでしょう。そのため、聞き手のニーズや持っている知識を捉えそなうと、授業のように後から軌道修正することができません。

* 授業では学生がどれだけ身についたのかをチェックするためにテストなどを実施することができますが、市民向けの講演ではあからさまな評価をしてそれを内容や方法に反映させることができません。聞き手の顔や反応を見ながら進めるなど少し方法を考える必要があるでしょう。

* 授業では、単位を取りたい、専門知識を身につけたいなど、学生の側に学習への強い動機づけがあります。講演会にやってくる市民には、こうした強い動機づけを期待できません。学びたい、と思っている人々は多いと思われそうですが、その動機はもっと漠然としていますし、アカデミックな雰囲気を楽しみたいなど、別の動機で来る人々も多く見受けられます。相手を「学習者」と勝手に決めつけない方が身のためです。

* 大学や科学者の代表としての振る舞いが授業以上に求められます。多くの市民にとって、大学教員や科学者に接する機会は限られています。したがって、講演でのあなたの言動は、大学教員や科学者に対する彼らの見方やイメージに影響を大きく与えるでしょう。この責任の大きさは頭に入れておく必要があるでしょう。

2 伝える内容を絞り込む

2.1 適切な目標を設定する

市民向け講演の講師を引き受けた時に、まず考えるべきことは適切な目標を設定することです。つまり、講演が終わった後に、どのような変化を参加者に与えたいかです。それを考えるには、次の6つの視点をバランスよく考慮に入れることが重要です。

☆講演の趣旨からの視点：

講演の主催者が、あなたの担当する講演をどのように位置づけており、何を期待しているのか。また、シリーズの場合は他の話題提供者の内容とどのように関連するのか

☆研究分野からの視点：

あなたが伝えようとする研究分野では、何が本質的で重要なポイントであるか。

☆科学者としての視点：

社会における科学者の役割と意義を市民に理解してもらうためには、どのような内容を伝えるべきか。

☆参加者の視点：

参加者がその講演を受講するにあたって、どれだけの予備知識をもち、どのようなことに関心を抱いているか。参加者は講演に何を期待しているか。

☆コミュニケーションの双方向性の視点：

あなたは市民とのコミュニケーションから何を学びたいのか。

☆物理的制約条件からの視点：

講演の時間、場所、参加者の人数などから、その中で実現可能なことは何なのか。

この中で最もあなたを悩ませるのは、参加者の視点でしょう。参加者がどれだけの予備知識をもち、どのような関心を抱いているかというのは、講演を担当するにあたって重要なポイントですが、実際は予備知識や関心は多様です。参加者の多様性を前提に講演をデザインする必要があります。ただし、多様な参加者を満足させるために、多様な内容を準備しなければならないわけではありません。子どもにはキャラクターのかわいらしさ、大人にはストーリーのおもしろさ、マニアには詳細な設定状況など、広い層から受け入れられるようなハリウッド映画のようなアプローチが、市民向け講演に求められているのかもしれない。

2.2 科学のおもしろさに巻き込む

科学という営みは、常に疑問、驚き、感動を伴うものです。そういった科学のおもしろさに参加者を巻き込むことを目指しましょう。科学のおもしろさを参加者に伝えるためには、次の3つの側面から考えてみてはいかがでしょうか。

* 科学者たちの知的好奇心：

科学者たちがどのようなことに興味・関心を持って研究を進めているのか。

* 研究のプロセスのおもしろさ：

新たな知識がどのような方法でつくられていくのか。

* 科学の成果のおもしろさ：

科学の成果が人々の生活や世界観にどのような意味をもつのか。また、どのような新たなおもしろい課題につながるのか。

科学のおもしろさを伝える方法にはさまざまな方法があります。まずは、あなた自身が研究を進める上で感じている知的好奇心や感動を直接伝えることが重要でしょう。また、科学の成果と参加者の日常生活がどのように関わっているのかを伝えることも有効な方法でしょう。さらに、時間や場所などの制約条件を考えた上で、実験やデモンストレーションなどを参加者に直接体験させることもできるでしょう。

2.3 わかりやすい内容に対するニーズ

作家の井上ひさしさんの言葉に、「難しいことをやさしく、やさしいことを深く、深いことを面白く」という言葉があります。科学を伝えるときにも、そのようにできればよいのですが、現実には簡単ではありません。それは科学には本質的に難しいこと、もしくは複雑なことが多く含まれているからです。分野によっては、10年以上の大学での学習を経ないと正確に理解できない内容もあるでしょう。

わかりやすい内容に対するニーズに応えようと、科学の本質的な難しさを無理して単純化しようと試みたいと思うかもしれません。単純化をして市民に伝えることは時として有効ですが、時として誤解を与えることにもなりかねないので注意が必要です。

このような本質的な科学の難しさを解決することはできませんが、次の意味でのわかりやすさは市民向けの講演では追求すべきことと言えるでしょう。

○話を「物語」として構成する

一回限りの講演は、学会発表とも授業の一コマとも違います。そこでは論証が望まれているわけではありません。科学的な議論を、聞き手が受け入れやすい形に変換することが必要です。このことを指して、講演で科学者は「物語」を語るのだ、とよく言われています。論理的厳密さや論証の緻密さではなく、一貫した筋と意味を与えることがポイントです。

「物語」として講演内容を構成する際の注意点を挙げておきましょう

* 主人公を設定する。自分の私的な研究史の形で語ろうか、科学史上の高名な研究者の発見物語として語ろうか、それとも、（炭素循環の話をするときに）炭素原子を主人公にしてみようか、一人の患者さんがどのようにして回復していくかというストーリーにしようか、と考えます。

* 「物語」を、出来事の経過を時間に沿って叙述する「ヒストリー」として語ろうか、最初に謎を示して、それを解いていく「問題解決」として語ろうか、といったことについて考えます。

○講演の目的と構成を明確にして伝える

聞き手が一番困るのは、講演者が講演を通してどのようなメッセージを送りたいのか理解できない時です。最も伝えたいメッセージを明確にして伝える必要があります。

全体の中で、それぞれの内容がどのように位置づけられ、相互にどのような関係があるのかを示すことが重要です。

あるテーマから次のテーマに移るときは、一つのまとまりを話し終えたことを示してあげましょう。

講演の途中と最後で、これまでに話してきた内容を適宜要約して、講演全体の中でいまどこにいるのかを示しましょう。

○専門用語と数式をできるだけ避ける

科学者の仲間内では、専門用語が共有されています。専門用語は仲間内でのコミュニケーションの効率化のためにはすぐれたものですが、非専門家に伝える際にはできるだけ避ける必要があります。また、数式に関して苦手な人もいるのでできるだけ避けましょう。ただし、どうしても必要な用語や数式の場合は、丁寧に説明しましょう。

とはいえ、まったく専門用語を導入しないのは「物足りない」感じを与えてしまいます。参加者にこれだけは覚えて帰ってもらう「おみやげ」となる専門用語を1つか2つ導入して、その意味を丁寧に解説することも有効です。

○尺度の人間化によって直観的理解を促す

分野によっては極端に大きな数値や極端に小さな数値が出てきます。専門家はこうした数値にたいする感覚が鋭敏になっていますが、非専門家はそうではありません。たとえば、次のような工夫が必要です。

* 「1ナノメートルは、10のマイナス9乗メートルです」よりは、「1ナノメートルは、1メートルの100万分の1のさらに100万分の1です」とか「1ナノメートルは、髪の毛の幅の〇〇分の1です」と人間を尺度に使うことによって数値をイメージしやすくする。

○置き換えによる説明で理解を促す

* 「大気圏の幅はおよそ100キロメートルです」ではなく、「地球がリンゴの大きさだとすると、大気圏の厚みはその皮ほどもありません」と、身近なものに置き換えて説明する。

* 「これと同じことが、現代の日本に起こったらどうなるかを考えてみましょう」

○適切な比喩を適切に使う

数式を用いた本格的な理論的理解は敷居が高くなると、どうしても比喩や擬人化に頼ることになります。たとえば、ヒッグス粒子との相互作用によって素粒子の質量が生じることの説明では、真空中にパチンコ玉のようにぎっしりとヒッグス粒子が詰め込まれていて、そのヒッグス粒子の「海」をハドロンがかき分けかき分け進むので質量が生じるのだ、という喩えがよく使われます。

このように、比喩や擬人化は直観的理解を促すのに有効です。うまい比喩を考えましょう。ただし、比喩は同時に誤解の種でもあります。したがって、次のような注意が必要です。

* これはあくまでも喩えであることを強調する

* 喩えなので、こういう点は、本物には当てはまりません、と喩えと実物の相違点を指摘しておく

* もうすこし正確な説明が可能であれば、喩えでおおよそを理解してもらった後では、正確な言い方によってかえる

* わかりやすくしようとするあまり、家庭生活や男女関係・性など、人によって考え方や嗜好が大きく異なる領域や、差別や偏見につながる領域に、喩えを求めるのは禁物です。聴衆の中には不愉快に思う人がいるでしょうし、あなたの良識が疑われます。

○誤解されそうな用語・概念は丁寧に話す

人口に膾炙している科学用語であっても、正確に理解されていない用語があります。たとえば「利己的遺伝子」を、自分勝手なことをする傾向をヒトにもたせる遺伝子だと思っている人がいます。そのような理解のズレの可能性に気づいたときには、丁寧に話す必要があります。

そのような用語は専門語だけに限りません。たとえば、「理論」や「帰納」という言葉、また学会の仕組みなども丁寧に説明する必要があるでしょう。また、専門語として使われるときと日常語として使われるときで意味が異なるため誤解を招きやすい語にも要注意です。たとえば、「行動」という語は、日常よくつかわれる言葉ですが、これが心理学の専門語として使われるときにはかなり違った意味になります。

○難しい内容に入る時には、枕詞を加える

難しい内容に入るときには、それを聞き手に予期させることが有効です。具体的には、「これからの説明は難しい内容に入りますがよろしいでしょうか」といった枕詞を加えると聞き手も心の準備ができます。

○ある程度の「ごまかし」はどうしても必要、しかし

非専門家に専門的内容をわかりやすく伝えようとする、どうしても、単純化したり、図式化したり、さまざまな付帯条件をカットしたりと、ある種の「ごまかし」をせざるをえません。講演ではつねに、単純化と科学的知見の歪曲の可能性とを天秤にかける必要があります。正確さを追求するあまり、話が分からなくなってしまうおそれがあるなら、思い切って単純化を選ぶべきでしょう。

しかし、聞き手も「そんな単純な話ではないだろう」ということは予想してくれています。あなたが、自分の話の中でここはどれも単純化しすぎていると感じた場合は、正直に「本当はもっと様々な条件を考えに入れなければならないのですが、」とか「ここは、話をかなり単純化しています」と告げ、質疑応答でより詳しく説明する、あるいは、さらに進んで学習したい人に参考書などの手がかりを紹介すればよいでしょう。

3 講演の構造をしっかりとつくる

あなたの講演を、導入、展開、まとめの3つのパートに分けて構成しましょう。これは、小学校から高校までの教師が授業の指導案を作成する際にも使われている枠組みです。また、一般的なプレゼンテーションの方法にお

いても、同じように3つのパートから構成させることが推奨されています。3つの場面に区切ることで、それぞれのパートにおいて重要なことが明確になります。

3.1 導入部分のつくりかた

「それでは〇〇先生、よろしくお願いします」と紹介された瞬間は、話し手と聞き手の双方に不安と期待が交錯し、なんとも言えない緊張感がたつようなものです。あなたと聞き手が安心して講演に取り組めるように、適切な導入を設計することが求められています。具体的には、以下の5点を導入の時間に含めることを考えましょう。

☆自己紹介：

あなたは何者なのか。なぜあなたがこのテーマを話すのか。このテーマに対してあなたはどのような研究を進めてきたのか。また、あなたが責任をもって話すことのできる領域はどの範囲なのか。

☆注意の喚起：

聴衆の注目をつかみ、おもしろい話が聞けそうだという期待を持たせると同時に、あなたが友好的で親しみやすい人であるという印象を与えるために、以下のような話題から話の口火を切ります。

- * 多くの人に関心を持つようなニュースを紹介する
- * 疑問を抱かせるような写真や事実・データを提示する
- * 聞き手の先入観を指摘する。「ゴリラは凶暴な野獣だと思いませんか？」
- * 聞き手を驚かせる。「実は、恐竜は今でも生きているんです（実は鳥類のことだという種明かしを後です）」
- * 簡単なクイズの実施

☆話題提供の目的の周知：

今日あなたが話す目的は何なのか。聞き手にどのような変化を期待しているか。話す内容が参加者にとってどのような意味があるのか。市民と語ることによってあなたは何を得たいと思っているのか。

☆アウトラインの紹介：

話す内容はいくつのパートに構成されているのか。それぞれのパートはどのような目的を持ち、相互に関連しているのか。

☆聞き手の持つ知識と関心の確認：

今回の話を理解するために必要な知識はどの程度なのか。聞き手はどのような内容に関心を持っているのかについての確認。

3.2 展開部分のつくりかた

講演の本体部分であり、最も長い時間に及ぶパートです。展開部を、内容上のまとまりをもったいくつかのユニットに分け、それぞれの要点を明らかにし、つなぎ合わせていく作業が必要となります。そのためには、事前に十分な構想を練っておく必要があります。具体的には、以下の点に注意しましょう。

○内容を絞り込む

講演が失敗する一番の要因は、たくさんの内容を詰め込みすぎることです。一回かぎりでの市民との出会いを最大限活かしたい気持ちはよく分かります。しかし、こんな少しでよいのだろうか、と思うくらいに内容を厳選することが重要です。講演が予定時間より早めに終わってしまっても、質疑やディスカッションをすればよいのです。むしろ、その方が聞き手が望むところです。あなたには既知のことでも、聞き手にとってははじめてのことです。講演で、聞き手は、あなたの話を理解し、質問に答え、メモをとり、とかなりの知的作業を強いられます。一度に消化できる情報の量について、十分に考慮しなければなりません。

○話題を順序よく配列する

話題があちこちに行ったり来たりしたり、難解で複雑な内容から始めたりすると、聞き手の理解を妨げます。展開順序を考える際には、単純なことから複雑なこと、小さいものから大きいもの、身近なものから身近でないもの、古いことから新しいこと、既知のものから未知のものなど、聞き手が理解しやすい順序を考えましょう。

○ハイライトを演出する

あなたの講演の中で、最も聞き手の印象に残したい内容の場면을演出しましょう。ここがあなたの講演のハイライトだということを聞き手にわからせるために、たとえば次のような工夫が可能です。

- * ここが聞き所ですよ、ということを表情や身振りで表わす
- * 「ここが一番大事なところですよ」、「今日これだけは覚えて帰ってください」と言葉で伝える
- * スライドの形式や背景色を他の場面と変えることで際立たせる
- * 問題解決型の物語として構成した場合などは、「こうして謎が解けました」と宣言する

○ダレないように仕掛けを工夫する

聞き手が集中して聞いていられるのは20分が限度です。それより長時間の講演を行うときには、途中で何か所か目先の変わったことをして、聞き手の注意力をとりもどす必要があります。

- * 小さな発見を要所要所に仕掛ける
- * 途中で質問タイムをもうける
- * 実物を見せる。映像や写真を見せる。少人数だったら回覧してもよいでしょう。

- * 実演やデモンストレーションをする
- * クイズをしたり、聴衆に問いを発する
- * 簡単なアンケートをする

3.3 まとめの部分のつくりかた

「そろそろ時間がなくなってきたので終わりにします」と途中で終わらせる講演もありますが、あなたが講演に対して準備をしてきていないことを示してしまうので、これは避けなくてはなりません。まよめのパートをしっかりとつくることで、聞き手の内容への理解を定着させ、その後のディスカッションを活発にすることができまよ。また、聞き手が科学への意欲を高めるきっかけにもなまよ。まよめのパートでは、以下の点に注意まよまよ。

○物語に終止感を与える

ひとつの話が終わりに達した、という印象を与えることが重要まよ。たとえば

- * 冒頭で掲げた問いに最終的な解決を与える
- * 身近な話題からはじまった講演では、また身近なところへ戻ってくる（進化の歴史の話がヒトにまで達して終わる、素粒子の話が、身近な物体が存在している理由の話につながる）
- * 過去の話が現在につながる（「こんな風にして、みなさんがお使いになっているコンピュータが開発されたわけまよ」）
- * 将来の予測をする。あなたの研究の今後の夢を語る。

○内容の定着を図る

ざっと、講演の内容を振り返って、何が重要なポイントであったかをもう一度確認まよ。いくつか重要な概念を導入したときには、それらの相互関係をまよめて、聞き手の頭の中に見取り図を描いてあげまよ。

まよめの最も大事なポイントは一文で述べるようにまよ。まよ。「今日の話のポイントは、第一に、第二に、第三に…」とだらだらやっていると、下手をするともういちど講演を繰り返すことになってまよまよ。

○先に進みたい参加者への手引きを与える

進んだ内容の参考文献、参考にできるサイトなどを紹介まよ。質疑のとき、あるいは講演終了後に必ずと言ってよいほどこれらについての質問がなまよ。あらかじめ、ハンドアウトなどに文献表、URLアドレスなどを書き込んでおけばよいまよ。あなたの次回の講演がある場合にはそのスケジュールを告知まよ。

○ディスカッションにつなげる

話しっぱなしではなく、ぜひディスカッションの時間をもうけまよ。もし、あなたが聴衆と議論したい

テーマがあるのならば、「ご静聴ありがとうございました。この後、こういうことについてみなさんのご意見をうかがいたいのですが、よろしいでしょうか」と、ディスカッションのテーマを投げかけます。

まとめのパートはできるかぎり短くするのが鉄則です。「さあ、そろそろ終わりだ」と思ってから、長々と話が續くと、聞き手はいらいらします。

4 コミュニケーションの方法を工夫する

学会発表は上手にできる人でも、講演上手とは限りません。講演の際には「自分がどう見られているか、どう聞かれているか」にかなりの程度、自覚的になる必要があります。あなたは自分を発表者というより、むしろパフォーマーと位置づけるのがよいでしょう。ここでは、講演の際の話し方やそれ以外のコミュニケーション手法について要点をまとめておきました。

4.1 話し方

一言で言えば、学会発表や授業よりもさらに「大げさに」、「芝居がかった」やり方をとればよい、ということになるでしょう。

* 声の出し方、大きさ、テンポについては、いつもより大きめの声で、ゆっくりめに語りかける、というのが鉄則なのですが、無理は禁物です。「いつもよりちょっとだけ」を心がければよいでしょう。

* あることがらを強調したいとき、ふつうは声を張り上げることが多いでしょう。しかし、講演の際は、ただでも大きめの声で明瞭に話しているので、これはあまり効果がありません。むしろ、沈黙をうまく利用することがかえって効果的です。強調したい語や文の前後に休止を置くことによって、聞き手の注意を惹き、その語を際立たせることができます。「これが、みなさんもどこかでお聞きになったことがあるはずの、（休止、聴衆を見回して）CP対称性の破れ（休止）というものです」

* あるいは、逆にそこだけ声を潜めることによって、強調することすらできます。

* 文章は、論文のときのような複雑な構文は避けましょう。一つ一つの文を短く簡潔にすることが重要です。できれば単文をブロックのように積み上げて話すのが理想です。

* また、つねに聴衆に語りかけるタイプの言い回しを使いましょう。「この図のこのところが、海馬です」ではなく「この図を見てください。ここに小指ほどの細長いものがありますね。これが海馬です」。「ダーウィンが、自然選択で進化が説明できると考えた理由は、…です」ではなく、「では、なぜダーウィンは自然選択で進

化が説明できると思ったのでしょうか。ちょっと不思議ですね。答えを言っちゃいましょう。実は…」

* 適宜、聞き手に問いかけながら話を進め、できるかぎり講演を双方向的なものにしましょう。「みなさんも宇宙はビッグバンで始まったということはご存じだと思いますが…」ではなく、「宇宙がビッグバンで始まった、ということ聞いたことのある方はいますか（手を挙げる動作）、ああ、やっぱりたくさんの方が手を挙げてくれましたね。じゃ、ビッグバンって何でしょうか？」という具合です。

* 話し言葉では同音異義語の区別や漢字でどう書くかが伝わりません。まぎらわしいときには「試案、ころみの案の方です」あるいは「これを海馬っていうんです。海の馬と書きます」といった具合に説明する必要があります。

4.2 言語外コミュニケーション

聞き手は講演者の声だけを聞いているわけではありません。講演者の服装、目の動き、表情、動作などにも注目しています。講演で伝わるメッセージには、こうした非言語的なものが含まれています。これらをすべて意識的にコントロールすることは、私たちにはできない相談なのですが、それでもいくつか注意すべきことがあります。

* あなたの体、顔、視線を聴衆に向けましょう。これは基本中の基本です。スクリーンの方をずっと向いていた、原稿に目を落としたままで話してはいけません。自信なさそうに見えます。話と話の合間に、聴衆を見渡して「わかっていますか？」というメッセージを送りましょう。

* 講演の達人になると、会場をぐるぐると歩きまわり、聞き手と会話しながら講演を進めていく方もいます。いきなりここまでは無理かもしれませんが、自己紹介のとき、講演中に聴衆に直接語りかけるとき、質疑のときなどに、聴衆側に歩み出たり、壇上から客席側に降りたりすることによって、相手との距離を縮めることが効果的です。

* 表情豊かに、動作を伴って語りかけましょう。驚くべき事実を話すときに驚いた表情をしてみせる、「なぜ、このような現象が起こるのでしょうか」と言いながら、考えるふりをする、といったことならすぐにはできません。

* 相手の目を見て話せ、とよく言われますが、実際に目をじかにのぞき込むと威圧感を与えてしまいます。よく言われるのは、相手の髪の毛のあたりを見るとよい、というものです。

4.3 コミュニケーションの補助手段を活用する

相当の達人でないかぎり、話術だけで1時間の講演をもたせることはできません。また、図やグラフが不可欠のテーマもあるでしょう。あなたの撮ったすばらしい写真を見せたい、ということもあるでしょう。そこで、ハンドアウト、黒板、プレゼンテーションソフト、VTRなどの助けを借りることになります。いくつかの注意点を指摘しましょう。

○ハンドアウト

もし準備に余裕があるなら、ハンドアウトをつくって配布すると喜ばれます。ハンドアウトにはすべてを書いておく必要はありません。図、グラフ、引用、年表、参考文献などはハンドアウトの形で配るのが最もよいでしょう。

○プレゼンテーションソフト

PowerPointやKeynoteなどのプレゼンテーションソフトを使って講演をする人がほとんどです。次に何をしゃべるかのメモ代わりに使っている人が多いようです。しかし、これは使えば効果的、というものではありません。

* まず、そもそも使うべきかを考えて下さい。少人数のサイエンスカフェで、議論することがたいせつな場合は、むしろない方がよいくらいです。

* 言葉では伝えられない情報を伝えるために使いましょう。グラフや、ダイアグラムや、図表、写真、動画を見もらうために使うべきです。字を読ませるためだけに使うべきではありません。

* やむをえず、字だけのスライドをつくる場合、一枚のスライドに書き込む文は6～7行にとどめるようにします。ときどき、「後ろの人は見えなと思います」と言い訳しながら話をしている人がいますが、まったくナンセンスです。

* パソコン上できれいに見えるレイアウトは、投射すると字が小さく薄くて読みにくいことが多いです。暗い背景色に白、薄い黄色、薄いブルーなどの明るい文字を太く、大きなフォントで使うと、どのような会場でも比較的に見やすいスライドがつけられます。文字に赤や緑を使うのは望ましくありません。

* キーワードは太字にします。色を付けるなら、明確な方針をもって一貫させてください。文字にやたらと色を付けると見ている人は混乱します。

* 一つのスライドには一つのアイデアを記すようにします。一枚のスライドですべて話をしない方がよいでしょう。

* サブレベルは1段まで

* 図もシンプルに作成します。1つの図に4色以上使わない方がよいでしょう。

* アニメーションは極力使わない。字が回転しながら出てきたり、次のページが徐々に現れてきたり、といった視覚効果は、本人が考えているほどに効果的ではありません。あまり多用すると、船酔いのように気分が悪くなる人もいます。

* レーザーポインターも極力使わない。とりわけ、文を読みながら、その文をポインターでなぞるのは無意味です。目がちらちらするばかりで聴衆をいらいらさせます。指さすことができるならそれがベストです。図や写真などで注目して欲しいところを指すためにだけに用いるべきでしょう。それすら、指示棒の方がまだましです。

* 機器の調整を前もって行っておきましょう。講演時間が始まっているのに、パソコンをつないでいるのは、聴衆に失礼です。

* 会場によっては、部屋を暗くしないとプロジェクターが見えにくい、ということがあるでしょう。このようなときは、講演が終わり次第、会場の照明を明るくしてもらって、質疑の時間はお互いの顔がよく見える状態で対話をするようにしましょう。

5 質疑応答をうまく行う

講演の際の質疑応答は何が飛び出すかわかりません。講演者にとって最も気がかりな時間です。でも、聴衆の方々は科学者に直接疑問をぶつけることのできる機会を楽しみにしています。また、あなたにとっても、市民が科学に対してどのような思いを抱いているかを知る、またとない機会です。ぜひ質疑・ディスカッションの時間を大切にしてください。講演がのびて、「時間がありませんので、質問はまたの機会に」となってしまうのは避けねばなりません。

5.1 質問への答え方

* 質問に対しては、まずお礼を述べる。「よい質問ですね。ありがとうございます」

* フロアからの質問は、往々にして他の聴衆には聞き取れません。また、聞き取れたとしても、質問に専門用語が使われていたりすれば、他の聴衆にはその内容が分かりません。あなたが、もういちど簡単に質問をまとめ、くりかえす必要があります。「…という趣旨のご質問ですね。」

* 質問が明確でない場合、解釈して質問者に確認してから答えましょう。「いまお尋ねになったのは、…という

ことでしょうか？」「…という趣旨のご質問だと理解してよろしいでしょうか？」

* 質問には、まず明確、簡潔、直接的な答えをしてしまい、あとから補足説明をします。「お答えは、ノーです。というのも、」「私はちょっと違った意見です。つまり、」「それは、心的外傷後ストレス障害、と呼ばれています。これはですね、」

* 質問に答えたら、その答えで適切だったかを質問者に確認します。「いまの答えで納得して頂けましたか？」
「まだ、分からない点が残っていますか？」

* 権威による論証や相手の知識不足をあからさまに指摘するような答え方は慎むべきです。「科学者はだれもそんな風に思っていないですよ」「もう少し勉強して頂ければ分かると思います」などです。

5.2 大人数向けの講演をできるだけ双方向的にするための工夫

講演はどうしても一方通行になりがちですが、うまく工夫すれば、フロアの参加者からの意見を引き出して、より双方向性を高めることもできます。

* 質問カードを書いてもらう、というやり方があります。講演のあとにちょっと休み時間をとります。その間にカードに質問や意見を記入してもらい、それを回収します。講演者は、カードを見ながら、典型的な質問や興味深い意見を紹介しながらそれに答えていきます。

* ときには、「この質問をしてくださったのはどなたですか？」と呼びかけて、さらにやりとりをしてもよいでしょう。

5.3 科学者を悩ませる質問

専門的科学家と非専門家との大きな違いの一つが「専門家とは何か」についての理解です。専門家のあなたにとって、専門家とは「ひとつの狭い範囲のことがらについて突き詰めている人」のことでしょう。しかし、非専門家にとって、専門家とは「その分野のことをすべて知っている人」に他なりません。したがって、質疑応答の時間には、あなたの守備範囲を超えた質問が寄せられることが大いに考えられます。医学の研究者として講演会に出かければ、およそありとあらゆる健康相談が寄せられると覚悟した方がよさそうです。

* あなたの専門外の質問に対しても、基本的にはできるかぎり答えるべきです。その上で、「これが私のお答えできるすべてです。ご質問になった問題は、〇〇学という分野が扱っています。たとえば××といった方の本をお読みになるとよいと思います」という具合に、質問者が自分で答えを探すための情報を提供しましょう。

もっと困るのは、そもそも科学者として答えられない、あるいは答えるべきでない質問にどう対応するか、という事です。そのような質問には2種類あります。

☆トランス・サイエンス領域にかかわる質問：

「トランス・サイエンス」とは科学が問うことができるが、科学のみによっては答えることのできない問題群のことを指します。たとえば、「日本の農業に遺伝子組み換え作物を導入すべきか」といった問題です。これは安全性の問題であるばかりではなく、大規模農業か小規模農業か、大企業の農業への影響力増大をどう考えるか、などなど経済的、文化的、政策的側面も含まれる問題です。また、科学によってある問題に白黒をつけるには時間がかかります。しかし、政治的・社会的決定はまったなしです。そこで、科学を超えた、社会的・政治的要素を加味した判断が必要になります。あるいは、「薬剤を用いた脳のエンハンスメント（機能増強）をしてよいか」のように、倫理的要素が加わるために、科学だけでは答えの出せない問題もあります。こうした問いに、どのようにして誠実に答えたらよいでしょうか。

* まず、科学的研究ではどこまで分かっている、どこからがまだわかっていないのかを答えます

* 質問には、科学によっては答えることのできない、社会的・政治的・倫理的・文化的要素が含まれていることを指摘します

* そのような問いには、科学者だけでなく、社会全体がとりくんで、合意形成を目指すしかないということを目指します。つまり、みなさんも考えなければならないのですよ、と言うわけです。

* そうした合意形成において、科学者は何ができる（とあなたが思っている）のかを伝えます

* その上で、あなたが一市民として、その問題にどういう立場をとりたいと思っているのかを、答えてもよいでしょう。このような質問がなされたら、むしろラッキーなことだと考えてみたらどうでしょう。なぜなら、市民の方々と、科学と社会の関係について議論できるまたとないチャンスが与えられたのですから。

☆明らかに文脈をはずした質問：

もう一つの科学者を困惑させる質問は、「相対性理論は間違っていると思うのですが」とか「血液型が性格に影響するという確かなデータがあるのですが、どう思いますか」といった質問です。とくに、疑似科学や神秘主義のファンからの質問には困惑します。これはまさに、ケース・バイ・ケースとしか言いようがありません。一般的な指針ですが、

* まず「なるほど、そういう考え方もあるのですね」と受け止め、言下に否定したりはしない。

* その上で「私はそうは思いません」あるいは「相対性理論は、十分に証拠が積み重ねられており、非常によく検証された理論であると、私は思います」のように、自分の立場をはっきりさせます。

* その質問者とのやりとりに長時間を費やしてしまうことは、他の参加者を不愉快にさせます。「申し訳ありませんが、他の方も質問がおありのようですので」と適切なところで切り上げます。

* したがって、あなたがどんなに議論して間違いをわからせてやろう、と思ったとしても、講演の質疑応答の場でそれをするのは場違いです。もし、そうしたいなら、「講演終了後、お話を伺いましょう」と言って、その場は切り上げるべきです。

[03-02] 科学を書く

ここでは印刷媒体を通して科学コミュニケーションを行う際のポイントを整理しておきましょう。電子情報の時代になっても、依然として印刷媒体はそれなりの強みを保っています。印刷媒体は、比較的長続きする、保存しやすい、どこでも読むことができる、ターゲットを絞って配布できる、といった利点があります。

しかし、一口に「印刷媒体」と言っても、一枚もののポスターから本に至るまでさまざまなものがあります。まず、あなたの目的に、どのような媒体がよいかを考えることから始めましょう。次に、投入すべき予算と人材、時間を考えに入れて計画を立てます。以下では、媒体別に注意点をまとめておきましょう。

1 広報のための媒体

1.1 ブローシュア

あなたの研究室、研究所、あるいは研究プロジェクトの概要をまとめ、PRに用いるための4ページほどの「パンフレット」です。プロジェクトの初期につくっておき、さまざまな機会をとらえて、名刺代わりに配布するとよいでしょう。考えられる配布先としては、同分野の研究者、政策・行政関係者、他分野の潜在的な連携研究者、産業界、メディア関係者などがあげられます。

○ブローシュアには、必要最小限の重要な情報のみに絞って掲載します

- * プロジェクトの概要・目的
- * プロジェクトが目標とする結果とそのインパクト
- * プロジェクトの背景
- * 成果の社会への還元方法
- * 実施組織・メンバー
- * 連絡先

○ブローシヤの更新はどんなに頻繁でも年に1回くらいでしょう。ですから、更新を必要とする最新情報の類は載せないのが賢明です。

1.2 ニューズレター

プロジェクトの途中経過や、研究室の近況を伝えるために発行します。ブローシヤは頻繁にアップデートできないので、それを補うという意味もあります。せっかく分厚い研究室のannual reportをつくってもほとんど読まれません。送られてもありがた迷惑になることが多いので、むしろ簡単なニューズレターをこまめに発行する方が広報手段としては有効です。

○ニューズレターに掲載する内容は、プロジェクトメンバーだけに配布する場合と外部にも配布する場合で異なってきますが、外部に発信する場合には、たとえば次のような内容を盛り込みます。

- * プロジェクトの最近の成果（プレスリリースをアレンジすればよいでしょう）
- * 最近開催した講演会・研究集会などの報告
- * 講演会、研究集会などのお知らせ
- * メンバーの近況

○年に3－4回発行を目指しましょう。そのためには、できるだけ簡便なものにする工夫が重要です。

- * A4一枚で裏表くらいのものにとどめる
- * pdf化して、メールでも配信、ウェブページからのダウンロードでも配信する

1.3 ポスター

研究会やシンポジウムなどのイベントごとにつくるばかりが能ではありません。特定のイベントではなく、プロジェクトや、研究室のポスターをつくってもよいでしょう。ブローシヤのさらに要約したものとしての役割を持たせます。つまり、情報提供と言うよりは、「情報への窓口」です。人々の眼をひいて、「何だろう」と関心を持たせ、ウェブサイトなどへ誘うきっかけとします。

1.4 自分でデザインしてはいけない

- * できれば、ブローシヤ、プレスリリース、ニューズレター、ウェブサイト、ポスターのデザインを統一するとよいでしょう。そのためにはデザインのプロの力を借りるのが一番です。

* デザインをみんなで相談して決めようとするところくなことになりません。誰か一人の人に最終決定の権限を持たせるべきです。

1.5 配布をどうするかを考えておく

せっかくブローシュアやニュースレターをつくっても、研究室の片隅に積んであるのでは意味がありません。どのように配布するかを考えなくてはなりません。

- * 郵送は費用の点からあまりおすすめできませんが、他にも配布するのがある場合は併せて送ればよいでしょう
- * メールに添付する、ウェブページからのダウンロードで配信する
- * イベントの際に受付で配布する
- * つねに少量持ち歩いて、名刺代わりに配布
- * 研究室の廊下などに「ご自由にお持ちください」として置いておく

2 一般向け書籍

まとまったある程度詳細な内容を広範囲の一般読者に伝えようとするれば、書籍は依然として最も有効な媒体だと思われれます。スティーブン・ジェイ・グールドやファインマン、ホーキングの本は、つねに書店の科学書コーナーの中心を占めていますし、国内でも毎年のように科学関係の一般向け書籍はベストセラーの仲間入りをしています。ここでは、あなたが一般読者に科学を伝えるための書籍を出版したいと思ったときに考えるべきことからまとめておくことにします。

2.1 そもそも私は本を書くべきか？

まずは、この問いを十分に考えるべきでしょう。本人も納得できるような一冊の書物を書き上げるには膨大な時間がかかるうえに、通常、その見返りはとても少ないからです。そうすると、これだけの犠牲を払っても本という形で人々に科学を伝えたい、という一種の使命感のようなものが必要になるでしょう。というわけで、あなたは最低限、次の問いに答えを出しておかなくてはなりません。

- * 自分は科学の何を、どのような人々に伝えたいのか、伝えてどうしたいのか（科学のおもしろさを理解してもらいたいのか、警告したいのか、等々）。
- * 自分がターゲットにしようとしている人たちは、何を知っているのか、何を求めているのか
- * 自分が書こうとしている話題が、本という形式で伝えるのに適しているか
- * 他に同じような本がすでにあるだろうか。あるとしたら、自分の書こうとしている本はそれらとどこがどう異

なるのだろうか

* 執筆に少なくとも半年、長くて一年間の時間を割くことができるだろうか、タイムリーに出版できるだろうか

2.2 企画書を書く

編集者から頼まれて執筆する場合でも、あなたの方から出版企画を持ち込む場合でも、編集者はその企画を編集会議にかけて、了承を得なければなりません。そこで、説得力のある企画書を作成する必要があります。

出版企画書（A4 数枚）には次の情報を盛り込みます。ポイントは、編集者が企画会議を通すのに役立つ情報を提供するという事です。

- * あなたの履歴、専門分野、過去の出版物のリスト（抄）、連絡先
- * 仮タイトル
- * 本の概要（数行）
- * 本の構成案（全体の分量、章のタイトル、各章の内容の概要を3－4行）
- * 本の位置づけと意義（想定する読者、類書にはない特色、なぜこれを出版する必要があるのか）
- * 見本の章
- * 原稿の完成予定期日

興味を持ってくれる編集者が現れたらしめたものです。あとは編集者と相談しながら、企画を詰めていきます。

2.3 原稿執筆時に気をつけるべきこと

* すぐれた編集者ほど、原稿に注文をつけてきます。自分の書いた文章に対していろいろ言われるのはあまり愉快なことではないかもしれませんが、編集者は読者代表です。彼らのアドバイスには必ずくむべき点が含まれています。「書いてやっている」でも「書かせてもらっている」でもなく、本という作品をつくりあげる共同作業をしているのだと考えてください。

* 商業出版の場合、原稿はほとんどの場合、組版し直します。ですから、原稿のフォントやレイアウトにこだわる必要はまったくありません。組版の時の指示が書き込みやすいように、余白や行間を十分にとっておけばそれで十分です。

3 書評

まず、書評はあなたの考えを開陳するものではなく、まして感想文ではありません。読者に本の内容と位置づけと価値についての情報を提供するための、あくまでも専門家としてのサービスだということを忘れてはなりません。

ん。したがって、少なくとも次の情報は盛り込まれていなければなりません。

- * その本は何を目指して書かれたのか
- * その本の内容の要約
- * 著者はその目的をうまく果たせたか（その本のすぐれた点、独自性、特色、足りない点があるとしたらどこか）
- * その本の位置づけ（著者のこれまでの仕事の中での、その学問分野での、現代社会での、出版界での）

書評対象の出来があまりにひどく、書評に値しないと考えた場合は、無理をしないで断った方がよいでしょう。書評対象に反論したいなら、それは書評としてではなく、別の記事として書くべきです。編集者と相談して、そのためのスペースを提供してもらえるかを確認しましょう。

4 非専門家に向けて書くときに注意すべきこと

一読者として、専門家の独りよがりな書物や記事につきあわされるほど腹の立つことはありません。まさに「時間泥棒」と言いたくなることもしばしばでしょう。非専門家に対して書くときは、論文執筆とはまったく異なる態度を必要とします。究極の目的は、難しい内容をレベルを落とさずにどれくらいわかりやすく説明するか、です。これは専門家としてのあなたに対するある種の挑戦とも言えるでしょう。そのための秘訣をまとめておきました。

○パラグラフィティングを心がける。パラグラフ（段落）を単位として文章を書いていきます。各パラグラフでは一つのことを主張します。その主張はパラグラフの冒頭か末尾に置き、パラグラフの残りの部分はその主張の説明、根拠、具体例などを書きます。

○各節の見出し、小見出しは非常に重要です。見出しだけを読んでいくと、論旨の流れが分かるようにします。

○ウィットも大切ですが、品のない喩え、楽屋落ち、（ ）内での「なんちゃって」という自己韜晦は避けた方がよいでしょう。

○陳腐な決まり文句、手あかにまみれた喩えは文章感覚が鈍いことを白状するようなものですから極力避けましょう。「神秘のベールにつつまれた」、「勝利の女神がほほえむ」、「影響がさざ波のように広がる」のたぐい

○科学についての文章はただでもカタカナ語が頻発します。科学用語以外の不必要な外来語、カタカナ語の多用は避けた方が無難です。たとえば、クリエイティブ、アプローチ、ファクター、トータルな、ピクチャー、などなど。ちなみに日本人科学者が「科学」と言えばすむところを「サイエンス」と言うのも、かっこわるいです。

○簡潔で、明快で、理解しやすい文を書きましょう。そのための注意事項は次の通りです。

- * 受動態はなるべく避けましょう。能動態で書きます。
- * 英文直訳調になっていないかチェックしましょう。「…されうる」とか「彼／彼女」の多用とかです。
- * 文の書き出しと文末が対応しているかどうかチェックしましょう。「なぜなら」で書き出したら「だからだ」で終わっているか、「…の違いは」で書き出したのに「…が異なる」で終わっていたりしていないか、などです。
- * 一つの文の主語とそれに対応する述語の間にあまりに多くのことが詰め込まれた結果、主語と述語が離れすぎていないかチェックしましょう。
- * 「…であり、…し、…され、…」という具合に連用形でいくつもの文をつなぎすぎているかチェックしましょう。
- * 「…だが、…であるが、…だが、…」という具合に「が」でいくつもの文をつなぎすぎているかチェックしましょう。
- * 「動物の行動のメカニズムの研究の代表的研究者の著作」という具合に、「の」でつなぎすぎないようにします。
- * 何通りにも区切って読むことができるような文は、多義性のない文に書き直しましょう。
- * 「という事」「する時」「する為」「従って」「故に」「如何にして」「概ね」「就中」「所謂」などのように、機能語に漢字を使うことは避けましょう。
- * 「…である。…である。…である。」のように、文末に同じ表現が連続することは避け、適当に散らしましょう。

○原稿を書き終えたら、出版社に送る前に、学生や家族などに一読してもらい、コメントをもらって訂正しましょう。少し長めに書いて、無駄な表現をどんどん削っていくと、ひきしまった文章になります。

[03-03] 科学を見せる

現場の研究者であるあなたの最大の強みは、実物を知っていること、あるいは実物をもっていることでしょう。たとえば、超撥水加工技術について講演をするならば、ぜひ実物による演示を取り入れるべきです。紙皿の上をまん丸になって走り回る水滴や、水を入れても漏らない茶漉しの実物は、インパクト十分です。実物を用いた科学コミュニケーションについて、いくつかのティップスをまとめました。

1 出前授業をする

小中高等学校から出前授業の要請がくることが多くなってきました。行政から奨励されている、予算がつくなどの要因が大きいとは思いますが、学校が開かれたものとなり、生徒が科学者という人々とじかに交流する機会をもつことは望ましいことです。しかし、学校側にも経験と企画立案能力の不足があるため、ともすると研究室へ

の「丸投げ」になってしまい、生徒、教師、研究者の三者にとって不満足な結果に終わることも見受けられます。せっかくのよい機会を生かして、出前授業を成功させるにはどうしたらよいでしょうか。

○まずは、安易に引き受けないという姿勢を見せるのは重要でしょう。どのようなプランを学校側がもっているのか、出前授業の目的は何かを尋ねて、「丸投げ」を防ぎましょう。

○その上で、担当教員と十分な打ち合わせをします。実際にあって打ち合わせができるならそれにこしたことはないのですが、初等中等教育の教員の忙しさは想像を絶するものがあります。ファックスないし電子メールを介したやりとりになりそうです。

○出前授業をわざわざ要請するということは、お話しよりは、学校ではできない高度な実験や、実物の演示が期待されていることがほとんどです。どのような実験やデモンストレーションが可能か伝えましょう。

○一方、担当教員からは、次の情報を聞いておきます。

- * 出前授業のカリキュラムの中での位置づけ、単元の中での位置づけ
- * 出前授業の内容ト
- * 授業の場所、利用できる設備、対象学年、人数、時間数

○以上の情報を元に、出前授業のプランを立てて提示し、意見を求めます。

○出前授業が成功するかどうかの最も重要なポイントは、それが授業全体の中にうまく位置づけられているかどうかです。何だか大学の先生が来て、授業の流れと関係ないことをやって帰って行った、とならないようにしたい、と提案します。具体的には、どのような事前指導と事後指導を計画しているのかを尋ねます。

○このやりとりを通じて、担当教員側に、必要な資料を示して、先生にも勉強してもらいましょう。

○多くの場合、出前授業には助手として大学院生が同伴するようです。大学院生にとって、科学コミュニケーションを学ぶよい機会ととらえて、プランづくりの段階から参加してもらい彼らに登場の出番を多くつくってあげましょう。

2 地域の「科学広場」に参加する

大学の研究者にはあまり知られていませんが、地域の保護者、小中高等学校の教員などが中心となって、主に小学生に科学の楽しさを体験してもらおうというとりくみが全国に広がっています。「科学ひろば」「サイエンス

広場」など名称はさまざまですが、地域に根ざしたとりくみとして、数十年続いているところもあります。週末の1日もしくは2日をつかって、小学校や公民館に集まって親子で科学工作や科学ショーを楽しもう、というものです。定番は、レーウェンフックの顕微鏡、水ロケット、電気掃除機を使ったホーバークラフト、熱気球、ブーメラン、摩擦による火おこし、ピンホールカメラといったところが定番でしょうか。身近な材料を使って科学のおもしろさと楽しさを伝えるためのアイデアを蓄積してきた関係者の努力には頭が下がります。あなたが住んでいる地域で、こうした取り組みがなされていることを知ったら、ぜひ覗いてみてください。あなたが専門家として協力できることがらがかならずあるはずですし、学ぶこともおそらくたくさんあります。

3 博物館・科学館を活用する

科学を展示するところ、と言えば、まず第一に思い浮かぶのが、科学博物館や科学館といった公的施設です。しかし、科学者が博物館や科学館での展示や企画展に直接たずさわる機会はそれほどあるわけではありません。むしろここでは、日常的な科学コミュニケーションに博物館・科学館を活用することを提案しましょう。わたしたちは、知らず知らずのうちに公開講座や講演会などを大学の中で行うものだと決めつけてしまっていないでしょうか。たとえば、博物館見学という形をとった公開講座があってもよいでしょう。博物館・科学館の展示は、実物であることが何よりの強みですが、文章による解説を長々つけるわけにはいかないので、どうしても見学者には展示の意味がわかりにくいきらいがあります。あなたが解説をしながら、ポイントとなる展示物を見て回るだけで、たいへんな苦勞をして講演会に実物を持ち込んだり実演の準備をしたりする必要はなくなります。

4 研究室に招く

科学の成果ではなくて、科学が生み出される現場を見せたい場合もあります。そんなときは研究室、実験室に招くのがいちばんです。よそに運ぶことが難しい装置などをみせられることはもちろん、研究者やその卵たちの生活を肌で感じてもらうことができます。

来訪者が測定や解析をしている姿を見学できるように時間を調整するだけでなく、実体験してもらえれば、なお忘れ難い経験になることでしょう。子どもが来るときには小さいサイズの防護用品などが必要になるかもしれませんが、いくつかの研究室で共用のものを準備しておくとう便利です。

せっかくの現場体験ですので、座学のような説明で時間をとりすぎないことも大切です。かんたんなプロシユアをあらかじめ配布する、帰りがけに読んでもらえるように廊下に解説ポスターを掲示するなど、工夫してみてください。文章やイラストは、対象者を思い描きながら作成してみましょう。

[03-04] インターネットで発信する

ウェブサイトは、不特定多数の人に科学情報を発信できるという強みがあります。検索エンジンの発展により、現在では、多くの人がウェブサイトを情報源として利用するようになりました。しかし、ウェブ上の情報は信頼

性や読みやすさ、理解しやすさ、正確さなどにおいて質が高いとはとても言えない状況にあります。科学者は積極的にウェブを通じた情報発信を実践して、ウェブ上の科学情報の質向上に努めるべきでしょう。

ここではウェブサイト을 研究室外部の人々（とりわけ非専門家の市民）への科学コミュニケーションの手段として利用するケースを念頭に置いて、いくつかのティップスを紹介します。

1 どんな内容を盛り込むか

1.1 トップページ

トップページには、あなたの短い経歴、写真、研究テーマ、過去および現在のプロジェクトの概要、研究室のかわるイベントの告知などをまず掲載します。忘れてはならないのは次のものです。

* メディア向け情報（electronic press room）：プレスリリースをダウンロードできるようにしておきます

* 連絡先と連絡方法：連絡方法が書いてない、あるいはずっと奥の階層に書かれているサイトが多いように思われます。サイトを検索する人のかなりの割合が、連絡方法を知りたい人です。たとえば、あなたに講演を依頼したい人や、マスコミ関係者などです。住所、電話番号、ファックス番号、電子メールアドレスなどの連絡方法はトップページに置くべきです。その際、スパムメールを避けるために、電子メールアドレスは画像としておくか、@を(at)とするなどの防御策が必要です。

1.2 その他のページ

トップページからリンクしたページには次のような情報を掲載していきます。重要なのは、利用者がサイトを再び訪れようと思えるような、役に立つ素材を提供することです。お楽しみパートがあればさらによいでしょう。写真や図を多用して、見た目も楽しいものにしましょう。

- * 代表的な論文、書評、エッセイ、レビュー、雑誌記事
- * これからのスケジュール
- * 一般向け講演のアブストラクト
- * コラムや研究室生活の逸話
- * 科学教師のためのリソース（教材、参考文献案内、リンク集）

また、pdfファイルをダウンロードできるようにしておくことで、さまざまな印刷物の配布媒体としてもサイトを利用することができます。

2 サイトの構造を設計する際に考慮すべきこと

サイトは一度つくってしまうと、その基本的な構造を後から訂正するのにたいへんな手間と費用がかかります。設計段階で、基本構造をよく練っておく必要があります。その際に次の点に注意しましょう。

- * 何のためにサイトをつくるのかを明確にする

- * 頻繁にアップデートする部分と、固定しておく部分とを振り分けておく

- * 読み手はトップページからたどるというより、検索してたどりつくことが多いので「前のページ」を読んでいるとは限らない。したがって、できるだけ個々のページが独立したモジュールになり、そこだけで、予備知識や背景紹介なしにことが足りるような設計にしておく。

- * ページをランダムな順序で読んだとしても、理解に支障がないようにする

- * 一枚のページはプリントアウトしたときに2枚程度に収まるようにする。また、多くの人は、本当に重要な情報だと思ったことは、ページを印刷して保存しておきます。このとき、どのページだか分からなくなるように、各ページのどこかじゃまにならないところに小さな文字で、ページタイトル、著者名、執筆年月日、キーワード、URLアドレスなどの情報を表示しておくで親切です。

- * さまざまなレベルの読者がサイトを訪れることを考慮して、知識のレベルと、ページの階層を対応させる。つまり、トップページは、誰でも読める内容、そのすぐ下のページには一般的な内容、という具合に、ページの階層が深くなるほど、より専門的で、読者が限定された内容にしていく。ざっと知りたい人は3クリックくらいで一通りのことが分かり、それ以上知りたい人は、もっと深い階層にまで進んでもらうようにする。

- * 将来的にコンテンツが増えることを見越した設計にする。例えばバーにアイテムが増えることを想定したデザインにする。

3 デザインはプロに任せる

本気でウェブサイト科学コミュニケーションの媒体としようとするなら、すぐれたデザインのものにすべきです。そうすると、もうあなたの手には負えなくなるでしょう。プロのデザイナーの力を借りましょう。その際に、研究室のポスターや、ブローシュアなどのデザインの統一を図るとよいでしょう。また、科学情報の理解に直接関係しない飾りのアニメーションなどはいらないことを伝え、できるかぎり機能的でスッキリしたデザインをしてもらえるように依頼します。

4 さまざまな人がアクセスしてくるということを考慮する

あなたのサイトには、さまざまな環境でパソコンを使っている人からのアクセスがあるでしょう。また、アクセスしてくる人も千差万別です。できるかぎり多くの人にアクセス可能なサイトを目指しましょう。

- * OSやブラウザによらず同じように表示されるかをチェックする
- * ウェブにあまり詳しくない人に、うまくサイト内を行き来できるかをチェックしてもらう
- * 目の弱い人、色盲の人が不自由しない、フォントや色の選択をする
- * 手の不自由な人でも使えるように、ボタンなどの大きさや操作性を工夫する
- * 科学の専門用語の乱用は避けるべきですが、それだけでなく、ウェブ特有の言い回しも避けるべき
- * 重い写真はサムネイルをページに表示して、それをクリックして大きなサイズの写真に飛べるようにしておく。
- * アニメーションや音声を置く場合、それを表示、再生するにはプラグインが必要なため、それをダウンロードできるサイトへのリンクを張っておく
- * 文章の内容は、アニメーションや音声を読者がスキップしても理解できるようにしておく

5 つくりっぱなしにならないように

ウェブサイトの利点はたえず更新できることにあります。しかしこの最大の利点が活かされていない「つくりっぱなし」のサイトがいくつも多いいことでしょう。アップデートされないページはやがて誰からも見られなくなります。2ヶ月に一度はアップデートし、古いデータは削除してアーカイブ化します。サイトをつくろうと決めるときに、そのための体制作りも同時に考えておく必要があります。つまり、誰が、何を、いつ、どれくらい頻繁に更新するかを考えておきましょう。

また、つくったウェブサイトじたいの広報も必要です。積極的に他のサイトにリンクしてもらうとともに、印刷物、名刺などにURLアドレスを必ず印刷して、こまめな広報活動に努めます。

[04] マスメディアとつきあう

[04-01] ジャーナリストの役割を理解する

1 ジャーナリストの役割を理解する

1.1 マスメディアはおそろしく強力である

みなさんが大学の中で授業を担当する場合、受講者は多くて300人程度ではないでしょうか。一方、新聞、ラジオ、テレビなどのメディアでは、一度に何百万人など極端に多数の聞き手に直接語りかけることになります。それはおそろしく影響力のあるものです。たとえば、テレビ番組である食品が健康によいということを伝えたと、翌日から当面の間、スーパーマーケットではその食品が品切れになり、市場に大きな混乱をもたらしたというような話は、みなさんも聞いたことがあるのではないのでしょうか。まずは、マスメディアの影響力の大きさを自覚しな

ければなりません。

しかし、影響力の大きさを恐れて、マスメディアから遠ざかるというのは、科学者として大きな損失を生むことになります。一般の人々にとって、科学の発見、問題は新聞やテレビなどのマスメディアに登場したときにはじめて事実になると言えます。科学政策に影響を与える立場にある政治家にとっても、科学に目覚めた中学生にとっても、マスメディアからの情報が、彼らの科学に対する態度に大きな影響を与えるでしょう。また、マスメディアは、人々の科学に対するイメージを形成するにあたって最も強力な方法です。このような貴重な科学の伝達の機会がなくなると、科学は多くの人からの理解や援助を得られなくなるでしょう。マスメディアは、社会と科学者をつないでくれる貴重な媒体であるということに気づくことが重要でしょう。

1.2 ジャーナリストと科学者の間にはずれがある

ジャーナリストに対して、科学をゆがめて扇情的に伝える者と考えてしまう科学者は少なくないでしょう。しかし多くの場合は、ジャーナリストと科学者の立場の違いを誤解しているからと言えるでしょう。ジャーナリストという立場の持つ関心や価値観を正しく理解しておくことが、科学者がマスメディアとうまくつきあうための基本となるでしょう。ジャーナリストの中にも、個人差はありますし、科学ジャーナリストか一般ジャーナリストかの違いはあります。しかし、以下に示すジャーナリストと科学者のずれは、あなたのジャーナリストに対する立場の理解を助けるでしょう。

☆表 ジャーナリストと科学者のずれ

[04-02]自分からコンタクトを取る

2 自分からコンタクトを取る

2.1 自分から連絡をとらないと始まらない

自分が広く社会に発信する研究成果を有していると確信していたとしても、残念ながら多くの場合はジャーナリストから取材を受けることはないでしょう。そのことをマスメディアに見識がないからだと言っても仕方ありません。多くの優れた研究はマスメディアにおいて報道されないという事実を認識しましょう。それはジャーナリストの責任ではありません。ジャーナリストは、広く社会に発信すべき価値のある科学の内容を日々探していますが、うまく見つけることができないからです。

マスメディアとのつきあいを始めるための第一歩は、科学者自身が踏み出す必要があります。実際にテレビや新聞に登場する大学教員の中には、研究成果に関するプレスリリースを定期的に行っていたり、ジャーナリストに直接的に情報提供したりする教員も少なくありません。

マスメディアに報道されるには、あなたの継続的な努力が必要になります。ここで、継続的な努力と記したのは、努力が毎回報われることはないからです。マスメディアでスペースをとるのは、その他のさまざまなニュースとの競争に勝たなければならないため容易ではありません。メディアに取り上げられる可能性を高めるためには、マスメディアにおいてどのようなニュースが優れているのかを理解し、ジャーナリストとどのようにコンタクトをとればよいのかを理解しておくことが求められます。

2.2 優れたニュースとは

あなたが重要だと考えることは、マスメディアや社会の一般の人たちが重要だと考えることは必ずしも一致しません。あなたが社会に広く知らせたいと考える科学の内容が、マスメディアにおいて優れたニュースであるかどうかを見極める必要があるでしょう。以下の観点から、優れたニュースであるかをチェックしていきましょう。

○社会の多くの人々に身近な問題に感じられるものか

優れたニュースの多くは、多くの人々の知識や生活に関連した意味を持つ必要があります。そのため、あなたが科学の内容を伝える際には、多くの人にとって身近な問題に感じられるように表現することが求められます。たとえば、「○○が見つかった仮説がようやく実証された」という表現より、「○○に含まれる△△という物質が人体に有害である」という表現の方が、マスメディアでは求められています。薬学、栄養学、生物学、地震学などは、研究内容自体が身近な問題と感じられやすいので、報道価値の高い分野と言えるでしょう。しかし、物理学や化学のような理論研究の科学者の中でも、自らの研究を関連する企業と結びつけたり、科学教育の問題と結びつけたりして、多くの人々が身近に感じられるような努力をしていることにも着目しましょう。

○最近の出来事に関連があるか

ここで言う最近の出来事は、ノーベル賞の受賞のような出来事だけではなりません。たとえば、異常気象、特定の種の大量発生、疫病の蔓延などの出来事があると、その対象分野について世間の注目が集まります。あなたが、自身の科学の内容を何らかの出来事と関連づけることができると、その報道価値は高まります。出来事は必ずしも現実の世界のものに限りません。世間でブームになっているものがあれば、科学を扱う映画や小説などでも問題ないでしょう。重要な点は、あなたの話す内容がタイムリーだという印象を与えることです。

○あなたの科学の話をおもしろいと聞いてくれる人がいるか

優れたニュースであるかをチェックする最も簡単な方法は、実際にあなたの周りにはいる科学者でない家族や友人にあなたの科学の話をする事です。また、大学1年生対象の授業を担当しているのならば、授業中に話してみてもよいでしょう。おもしろいと聞いてくれる人がどれくらいいるかが、あなたの話の報道価値を表していると言えるでしょう。

2.3 プレスリリースを行う

優れたニュースを有していると確信したら、マスメディアにコンタクトをとりましょう。あなたが特定のジャーナリストと知り合いでなければ、プレスリリース（報道発表）を行いましょう。プレスリリースとは、報道機関向けにファックスやeメールで送る短い広報用資料です。研究者から寄せられたプレスリリースからメディアは取捨選択し、多くの場合さらなる取材を経て、編集して記事として配信します。あなたの所属機関や部局に全体のプレスリリースの機会があれば、それを利用することも検討できるでしょう。

ジャーナリストは短い時間の中で、さまざまなプレスリリースの資料を目にするため、あなたの資料をジャーナリストに注目させるには工夫が必要です。プレスリリースで求められる文章は、科学論文に求められる文章とは異なります。基本的には、ジャーナリストが最低限の加工で要点をまとめられるような資料を提供することが重要です。つまり、最初からニュース形式に近い形で作るとのことです。

具体的には、以下のチェックリストのポイントに注意して書いてみましょう。また、プレスリリースをホームページ上でやっている機関も増えてきました。海外では米国科学振興協会によってプレスリリースをデータベース化したEurekalert (<http://www.eurekalert.org/>) というサイトがあります。各分野のプレスリリースの資料を見ることができるので、あなたがプレスリリースの資料を作成するときに参考になるでしょう。

☆プレスリリース用資料チェックリスト

プレスリリース用資料が完成したら、その後の展開について考えておきましょう。実験装置の見学に招待するなど、ジャーナリストとどのような打ち合わせをするかのいくつかの選択肢を提案できるとよいでしょう。また、研究に関する詳細な記述、論拠、例、キャプションつき写真、映像などをセットにした資料を準備しておきましょう。それらは、ジャーナリストの仕事を楽なものにするだけでなく、あなたの科学の内容を社会に正確に伝えることにも役立ちます。

ただし、プレスリリースを送ったからといって、それが記事になることはめったにありません。過大な期待は禁物です。

[04-03]取材に応じる

3 取材に応じる

3.1 メディアからコンタクトを受けたら

専門分野に関する説明、コメント、インタビューなどを求めてメディアからあなたにコンタクトをとる場合があります。通常電話で行われることも多いため、常に心の準備しておかなければなりません。

基本的には、取材の申し込みには前向きに応じるべきです。ただし、取材に応じる前に、次のことを確認してから返事をしましょう。

○なぜ自分にコンタクトをとったのか

ジャーナリストがどのような経緯で自分にコンタクトをとったのかを聞くことは重要です。単に大学のホームページで知ったのか、著書や論文から知ったのか、他の研究者が紹介したのかによって、ジャーナリストのその時点の準備状況とともに、あなたに何を期待しているかがわかります。

○ジャーナリストは誰なのか

自分にコンタクトをしてきたジャーナリストのことも聞きましょう。ジャーナリストのポジション、科学へのかかわり方、担当している出版物や番組などを聞いておくと、誰に向けて話しているのかが明確になり、話す内容の水準も調整することができます。

○自分が受けることは適切なのか

メディアからの取材は、できるだけ手助けするべきであるが、自分の専門分野、能力、立場に基づいて、質問に答えるのに自分が不適切だと考える場合もあるでしょう。その場合は、より適任の同僚の名前を提案することも考えましょう。

○どのような取材が必要なのか

ジャーナリストが求める取材の形態を聞きましょう。しかし、ジャーナリストの提案する電話でのインタビューでは不正確になってしまうと判断したら、資料を送ったり、対面のミーティングに招いたりなど提案することも重要です。

○どれくらいの時間が必要なのか

取材に実際にどれだけの時間がかかるのかを、さりげなく聞いておく必要があるでしょう。準備も含め時間が相当必要な場合には、あなたの時間的に余裕のある時期に設定してもらいましょう。

3.2 インタビューを受ける

あなたがジャーナリストからのインタビューを受けることになったら、そのための準備をすることをお勧めします。ジャーナリストがニュースの核心と意味を掴めるようにするためにも、以下のようなポイントに注意してインタビューを受けましょう。

☆インタビューを受ける際のポイント

3.3 形になったら感謝する

記事または報道が発表された後には、担当したジャーナリストに感謝しましょう。たとえ、最終的な内容に不満が残ったとしても感謝すべきです。科学者の論理とジャーナリストの論理は異なります。また、ページの割り振り、表題などは決めるのは、多くの場合、担当したジャーナリストではなく、メディアの編集部です。それを察してあげましょう。

担当したジャーナリストを、科学コミュニケーションをともに担う協力者と位置づけ、今後も協力関係を継続させることが重要です。そのためには、相互の役割に対する理解と尊敬の念を持つことが重要です。科学者にとって、ジャーナリストは、社会一般の代表として社会の科学理解の状況を教えてくれる貴重な人物です。また、文章のプロとしてアドバイスしてくれるかもしれません。一方、ジャーナリストにとって、科学者は学問的な正確さを担保する貴重な情報源になるでしょう。このように科学者とジャーナリストは、双方にとって貴重な存在なのです。

[05]市民とともに科学する

[05-01]対話をはじめ

さて、ここからはいよいよ科学コミュニケーション「はまり道」に突入です。あなたが、講演会や公開講座の講師をつとめるだけではあきたらず、さらに市民と語り合ってみたい、市民の考えをもっと知りたい、と思ったなら、より双方向的なコミュニケーションを可能にする「場」を立ち上げてみたくなるでしょう。ここでは、「サイエンスカフェ」を例にとって、あなたのカフェを立ち上げて運営していく際に役立つポイントをまとめておきました。

1 サイエンスカフェ

サイエンスカフェの始まりと、日本に導入されたいきさつについてはコラムをご覧ください。サイエンスカフェの精神を次のように表現することができます。「喫茶店や酒場で、みんなスポーツや芸能界、政治の話はするのに科学・技術の話はほとんどしない。みんな、科学の話もしようじゃないか！」というわけで、本来のサイエンスカフェは次のような特徴を持っています。

- * 大学や研究所の外、つまり市民の生活の場である街の中で行う
- * 喫茶店、バー、書店の喫茶部、レストランなどを会場とする（この他、お寺などユニークな場所で開かれたケースもあります）
- * 参加者は20-30人程度。事前の登録や申し込みなどは必要としない。
- * 最初にごく短時間（20-50分）科学者が話題提供をし、そのあとは参加者が比較的長時間自由に議論する

- * 科学を伝えること（理解増進）を主眼とするのではなく、科学者と市民が科学について、科学と社会の関係について、自由に気軽に討論することに主眼をおく
- * 飲み物やお酒を片手に、リラックスした雰囲気ですり合う
- * 自発性を重視するので、司会者やファシリテーターを置かない、置いても極力介入しない

とはいうものの、現在ではさまざまな形式のものが「サイエンスカフェ」の名の下に行われています。大学のアウトリーチ活動の一環になっているもの、100名以上の規模で行われるコーヒー付き講演会になっているもの、大学院の教育プログラムの一環になっているもの、などです。運営主体も様々です。以下では、あなたがオリジナルのサイエンスカフェにできるだけ近いものを立ち上げていくには、どうすればよいかを考えてみましょう。

2 サイエンスカフェを立ち上げる

2.1 まずは見学する

あなたの身近で行われているサイエンスカフェをまずは覗いてみましょう。全国のカフェの開催情報は、「サイエンスカフェ・ポータル」に集約されています (<http://cafesci-portal.seesaa.net/>)。

2.2 ゲストスピーカーに名乗りを上げる

覗いてみて興味深く思ったなら、次に、話し手として名乗りを上げてみましょう。多くのカフェは、話し手を探していますので、渡りに船でOKしてくれるはずですが、カフェのゲストスピーカーとして話題提供する際には次の点に留意するとよいでしょう。

- * 事前に、運営側の人々から話を聞いて、カフェの運営方針を理解しておきましょう。
- * 話題提供の時間は非常に短いことが多いです。詰め込みすぎないように気をつけて準備をします。どうせ後に議論の時間があるのだから、言いたいことがたくさんあったらその時間に言えばよい、くらいの気持ちで。
- * プロジェクターを用意してくれるカフェもあれば、講演会のようになるからそれはやめてくれ、というカフェもあります。プレゼンテーションソフトを使わずにやってみる、くらいの冒険をしてもよいのではないのでしょうか。
- * 講演会ではありません。あくまで話題提供ですから、その部分のできればをそれほど気にする必要はありません。尻切れトンボでもよいくらいです。むしろ、後の質疑や議論にどれだけ真摯につきあってくれたかが、参加者があなたを評価するポイントになります。

* 話題提供には、科学的知識の内容だけでなく、研究者としてのあなたの生活や、研究上の苦労話、経歴と科学との出会い、姿勢、科学に対する見方なども盛り込むとよいでしょう。

* 議論の際には、互いに相手を尊敬することが重要です。相手の言いたいことによく耳を傾け、よく考え、誠実に自分の見解を述べましょう。

* ときには、「そんな研究は何の役にも立たないんじゃないか」とか「よけいなものを開発しなくてよい」といった辛口の意見が出てきます。むっとすることもあるでしょうが、可能な限り反対意見に受容的であるべきです。むしろ、自分の研究の社会的意義について考え直す機会を与えてくれている、と考えましょう。

* あなたと同じ分野の研究者や大学院生をいっしょに連れて行くと、議論の時間にテーブルごとに話の輪が分かれてしまったようなときなど、その人たちが分担して疑問に答えてくれます。

2.3 運営側に回る

サイエンスカフェに参加してみてどうだったでしょうか。気に入ったなら、そしてそのカフェがあなたの生活圏内で開かれているならば、運営の手伝いをしたいと申し出してみるのも一つの手でしょう。サイエンスカフェで最も必要とされているのは、あなたの人脈です。おもしろい話をしてくれる、というよりそもそもサイエンスカフェなる場所にわざわざ来てくれる研究者はそれほど多くはありません。あなたの人的ネットワークはカフェの貴重な財産になります。きっと歓迎してくれるはずです。

2.4 自分のカフェをたちあげる

参加してみたカフェの運営方針に納得がゆかなかったり、あなたの身近に既存のカフェがなければ、あなたは自分のカフェを立ち上げることになるでしょう。実は、サイエンスカフェを立ち上げるのは、本当に簡単なことです。自然発生的で気軽で身軽なのが本来のサイエンスカフェだという考え方からすれば、「うまくやらないてはならない」とか「発展させて行かなくてはならない」ということにはならないはずです。大学の公開講座委員になったわけではありません。ちょっと楽しんでみよう、くらいの気持ちで始めるのがカフェには最適です。

○まず、仲間を募る。サイエンスカフェは3人いれば始めることができます。あなたの同僚、学生、近所の友だちで、こういう話に乗ってくれそうな人を、まずは既存のカフェに誘いましょう。その上で、こういうのを自分もやってみたいのだけど、手伝ってくれないか、と頼んでみます。

○集まった仲間と、どんなカフェにしたいかを話し合います。

○場所を探す。ここがいちばんの頑張りどころです。候補を見つけたら簡単な資料を用意して、交渉に出かけます。

* 喫茶部付きの書店は、カフェの雰囲気はややよそ行きになるものの、書店側の理解が得られれば、ポスターの掲示、チラシの配布などさまざまな協力を得られるというメリットがあります。一方、企業体としての書店との共同運営に近い形になっていきますから、そこでの協力関係の維持にそれなりの努力が必要になるということは覚悟しておいた方がよいでしょう。

* 喫茶店や酒場の場合、営業への影響を考えねばなりません。長時間座席を占領するので、店がすいている時間帯や曜日に開催させてもらうことになるでしょう。

* すでに、音楽のライブや落語会など店内でイベントを開催してきた喫茶店や酒場にあたってみるのも手です。こうしたお店の経営者は「話の分かる」方が多いようです。

* いずれにせよ、お店とカフェの運営者との個人的な信頼関係が重要ですので、できるだけこまめにそのお店をふだんから利用することが大切です。

* 喫茶店や酒場が見つからなかったら、まずは、公民館やコミュニティーセンター、図書館など公的機関の部屋を借りてとりあえずスタートさせることも考えられます。コーヒーマーカーさえあれば、どこでもサイエンスカフェは開催できます。始めてしまえば、参加者から新しい会場を提案してもらえるかもしれません。

○話題提供者を探して依頼する。重要なのは、あなたが考えているサイエンスカフェの趣旨を、依頼時にきちんと伝えておくことです。講演のようなものだろう、と考えると一方通行の話を延々とされてしまった、ということのないようにします。院生やポストドクくらいの若い研究者の話は、熱意が感じられるのと、参加者もざっくばらんに話しかけやすいので比較的好評です。広い層から話題提供者を選ぶとよいでしょう。何よりも、あなた自身が聞きたい話をしてくれる人を選ぶべきです。

○テーマ設定をどうするか。これに頭を悩ませることはほとんどない、と言ってよいでしょう。もちろん、そのときマスコミをにぎわしているタイムリーな話題にからめたテーマで開催する、という方針でもよいでしょう。しかし、どんな話題でも、それなりに関心を持っている市民はかならずいますし、どんな話題であれ、とにかく生の科学者と話ができることが楽しい、という市民もいます。テーマ設定が効いてくるのは、何百人も集めようとする場合だけです。

○広報する。たくさん人を集めよう、と頑張らないでもよいのが、サイエンスカフェのよいところです。チラシとそれを拡大したポスターをつくり、会場のお店に配布と掲示をお願いする、ウェブサイトをつくり、そこで広

報する、くらいで十分です。入りきれないほど来てもらっても困ります。マスコミに取材してもらいたかったら、プレスリリースを送付します。

3 対話を生み出す工夫

サイエンスカフェのねらいは、科学者と市民の双方向的で対等な対話のための場を提供することです。どのようにしたら自然な対話が生まれるでしょうか。最も大きな要因は参加者の人数でしょう。100名以上の参加者がいる会場で、手を挙げて自分の意見を堂々と言える人はそういません。しかし、20名程度の場合、対話が成立せずに参加者がみんな押し黙ってしまったままになる、ということはほとんど起こりません。それでもちょっとした工夫で対話を促進することはできます。

* 話題提供のあと、休憩時間を入れます。話題提供が終わってすぐに「質問は？」と言われても、まだ頭の整理ができていません。休憩時間を入れ、その時間にコーヒーのお代わりなどをしてもらっている間に、自然に参加者同士の会話がはじまり、疑問点や言いたいことがはっきりしてきます。

* 司会者を置くかどうか、司会者がどれくらいのことをするかは、それぞれのカフェの方針次第です。自発的な議論を重視するなら、司会者は議論の流れにはほとんど介入しないという方針になるでしょう。サイエンスカフェは議論の末、何か合意に達することを目的としたものではありませんから、話題があちこちに飛んで、多少散漫になっても構わないと考えられます。ただ、「じゃ、これから議論しましょう」とカフェの再開を伝える際に、「まず、…という点についてご意見やご質問のある方はいますか？」くらいの方向づけはしてもよいかもしれません。

* むしろ話題提供の間も質問大歓迎！と宣言してしまう手もあります。そうは言っても、話の途中にはなかなか質問が出るものではないので、あなたが積極的に「いまのどういう意味ですか」「それって、こういうことですか」という具合に、話に割って入って1-2の質問をします。これで他の参加者も質問する雰囲気になります。こうなると、どこまでが話題提供で、どこからが議論かわからなくなりますが、それこそカフェの本来の姿だと割り切ってください。

* 休憩時間の間に質問カードを書いてもらう、というカフェもあります。

* 対等の関係であることをはっきりさせるために、話題提供者を「先生」づけで呼ばない、というルールをもうけているカフェもあります。

* あらかじめ、チラシに「当日はしかじかの問題について議論しましょう。あなたの考えを用意してきてください」という具合に「宿題」を出すというやりかたもあります。

* あなたが運営する側にいるからといって、自分の役割を司会や裏方に限定する必要はありません。カフェでは、あなたも一市民かつ科学者として、その場にいるのですから、あなた自身が議論に加わるべきです。むしろ、参加者から発言が出にくいときは、あなたが率先して質問や議論の口火を切ってしまうえばよいでしょう。他の参加者はあとからついてきます。

* ようするに、あなた自身が議論を楽しむことが何よりも重要です。

むしろ、カフェでは対話をどう活性化させるかより、いつカフェを終わらせるかの方が難しいように思われます。議論が盛り上がってきたところで唐突に打ち切るのはしのびないのですが、さりとて、お店のことを考えたらいつまでも続けるわけにもいきません。一つの解決法は次のものです。

* あらかじめ、話題提供者に終了後も残って議論につきあってもらうことを頼んでおきます。

* チラシやポスターに書かれている終了時間が来たら、「残念ですが、今日のカフェはここまでです。とりあえずお開きにします。まだ議論したい方は、もう一杯お店に注文して、普通のお客として残って議論しましょう。〇〇さんも、もちろんつきあって頂けます。」と宣言して、いったん解散する。

* 残った参加者で、議論を続ける。お店の都合により、二軒目に移動してもよい。

4 カフェの活動を続けていく

4.1 サイエンスカフェを持続させるコツは「頑張らない」こと

- * 定期的開催にはせず、やりたくなってきたときにやる
- * 参加者をむやみに増やそうとしない
- * 議論を無理に盛り上げようとするしない
- * できばえを評価しない（飲み屋での会話を「今日の会話はうまくいった」と評価したりしますか？）
- * あまり発展させようとするしない

4.2 市民とともにカフェを運営する

不思議なことに、このようにいかにも楽しんで楽しんでやっていると、常連さんが増えてきます。いつも残って議論してくれる人が現れます。そうしたら、その人たちに声をかけて、運営を手伝ってもらいましょう。こうして、多様なバックグラウンドをもった人々を運営に巻き込んでいくことができます。そうすると、チラシをデザインしてくれる人、ウェブサイトを更新してくれる人も現れるでしょう。

このようにして、科学者と市民と一緒に運営するサイエンスカフェに近づいていきます。市民社会の中に、科学を根づかせ、科学について語り合うことを日常的風景にしていく、という遠大な目的のためには、市民と科学者の共同運営は重要なステップだと思われます。

4.3 カフェ同士の交流と情報収集

毎年、日本科学未来館を会場に開催されている「サイエンス・アゴラ」では、全国のサイエンスカフェが実践をポスター発表し交流を深めるコーナーが企画されます。さまざまな工夫がなされた個性的なカフェがあることがわかるでしょう。あなたのカフェの運営に役立つ情報を仕入れることができます。

また、「科学技術コミュニケーター」と呼ばれる科学コミュニケーションの専門家も徐々に養成されてきました。こうした人々からアドバイスを受けることもできるでしょう。

[05-02] 研究室の仲間をつくる

このStarter's Kitは、まず、科学的知識をどのようにうまく伝達するか、のノウハウから始まりました。そして、それにもとづき、科学者と市民が科学・技術・社会の関係について対等に語るための場をどのように立ち上げるかというところまで展開してきました。これを、さらに一歩進めることはできるでしょうか。つまり、あなたの研究室と市民との連携をもっと深めて、市民の方々に研究室の仲間になってもらう、さらにいえば、あなたの研究を支援してもらう。そんな関係を築くことはできるでしょうか。少数ながら、そうした研究室は存在します。ここでは或る研究室の活動に対するわたしたちの調査をもとに、研究室を応援する市民のネットワークをどのようにつくっていけばよいかについての知恵をまとめました。

1 まずは、講演会からはじまる

目標は遠大です。地道にできるところから始めていく他はありません。

* まずは、大学、自治体、小中高等学校など主催を問わず、市民向けの公開講座・講演会に積極的に協力していきましょう。

* あなたの研究室でも、講演会やセミナーを定期的に開催します。つねにあなた自身も話題提供するようにしますが、マンネリを避けるために知り合いの研究者の講演と2本立てで行ってもよいでしょう。プレスリリースやウェブサイト、ポスター掲示、外部での講演会でのチラシ配布などさまざまな手段で広報します。

2 講演会をネットワークづくりに活用する

* 受付をつくり、研究室の活動を伝えるブローシュア、その他の資料を配付します。また、芳名録に記帳をお願いし、講演に来ていただいた方々からは必ず連絡先を聞き、次回以降、かならず個人宛に案内を出すようにします。

* 講演会の後には、スナックと飲み物を用意して、簡単な懇親会を開きましょう。そこで、一人一人の参加者と話をします。教えるというスタンスではなく、講演会が楽しかったかを尋ね、市民が科学に何を要望しているのか、講演会をさらによくするにはどうしたらよいかの知恵を借りる、というスタンスで話をします。研究者とじかに話ができる機会はあまりありませんから、喜んでもらえますし、あなたとの距離を縮めるよいチャンスとなります。

3 コアとなってくれる常連さんと出会う

* 市民の声に耳を傾けるうちに、あなたは「市民」をひとくくりにして「科学の素人」と考えることの危うさに気づくでしょう。講演会に来てくれている人には、実にいろいろな人がいます。理学部や工学部、農学部の出身者も平均以上に多いはずですが、また、エンジニアのように研究開発を仕事にしている人もいます。理科の先生もいます。かつて科学者になることを夢見たけどさまざまな事情からあきらめた人もいます。博物館や科学館でボランティアをしている人もいます。こうした多様さを知り、高みから「教えてやる」という姿勢で語る態度を捨てることがまずは重要です。

* 科学についての講演会にわざわざ足を運ぶ人です。その中には、必ずと言ってよいほど、市民社会と科学の関係について、ふだんから考え、高い理想をもって何かを実践したいと思っている人がいます。こうした方の中には、実際に地域でさまざまな活動をしている人もいます。ぜひ、このような方々と、次のような話題について深く話し合ってください。

* 市民は科学に対してどのような役割果たすべきか、科学者は社会においてどんな役割を果たすべきか、科学に利便性だけを求めているよいのか、基礎科学を支えるにはどうしたらよいのか、科学者と市民のコミュニケーションギャップを解消するにはどうすればよいのか、科学の魅力を若者に伝えていくにはどうしたらよいのか。

4 交流のための組織を立ち上げる

* コアとなってくれそうな常連さんに、より交流を深め、できれば研究室のプロジェクトを支援してもらえよう恒常的な会をつくりたいのだけれど、と相談してみましょう。もちろん、このような提案をする前に、十分に対話を深めて、互いの信頼関係を構築しておく必要があります。

* 会の目的を明確にすることが重要です。講演会などの企画運営を協力して進めるという目的でもよいですし、もっと直截に、しかじかの研究プロジェクトを実現するための寄付金集めを行う、という目標もあるかもしれません。また、研究分野によっては、地域の人々の調査・研究への直接の参画が必要になるプロジェクトもありえます。しかし、基本は、研究室と社会をつなぐ役割を果たす、という点に求められるでしょう。

* コアメンバーと協議の上、会の名称、会の規約、運営方針、活動内容、会費徴収の有無、会計管理などの事務作業のリストアップと分担、会員募集の方法、連絡先、いつまでに設立するか、設立総会の日時と内容などをはっきりと決めます。こうしたことに関する知恵と経験は、あなたより地域での活動の経験がある市民の方がたくさんお持ちでしょう。むしろ、学ばせてもらうつもりでのぞみましょう。

* 参考までに、わたしたちが調査した会では、おおむね次のような規約を定めています。

会の目的

〇〇研究室の研究成果を社会へ伝達する架け橋として、〇〇学の発展に寄与する

会の活動

講演会などの企画運営、会誌の発行、年一回の総会の開催

* 最初から、たくさんの会員を募る必要はありません。むしろ会の趣旨をよく理解してくれる人を掘り起こすことを重視した方がよいでしょう。なぜなら、設立当初の会員は、その後の会の運営で中心的役割を果たして頂くことになるからです。

5 交流組織を中心にして活動を多様化していく

〇会の活動の中心は、おそらく講演会、セミナー、研究室見学、施設見学、博物館見学、会員の自主的な勉強会などになるでしょう。こうしたイベントを行うたびに、会員にアンケートをとったり、懇親会で話し合ったりして、会員のニーズをたえず聴取します。アンケートをとると、空調の調節のことから、レーザーポインターの使い方まで、実に細かく指摘してくれます。

〇しかし、あくまでも科学者と市民の協働のための自主的組織ですから、運営は役員をつとめる市民の方々にまかせてあまり口は出さず、要望に応じてできる限りのことをする、といったスタンスに立つのがよいでしょう。

〇わたしたちの調査では、会員が求めるものは、入会当初から時間がたつにつれて変化していくことがわかっています。入会当初は、知識欲を満たしてくれることを期待していますが、その後になると、会を通して友だちの輪が広がること、研究者や学生に対する愛着といった情緒的要因が強くなってきます。また、知識欲求の中身も

変化していきます。最初は、珍しい事実を教えてくれる、素朴な質問に答えてくれる、美しく驚異的な映像を見せてくれる、常識が覆される喜び、研究対象そのものも神秘性・ロマンといったことが参加の動機です。時間がたつと、研究生活についての興味、科学がいかにか動いていくのかを見てみたい、研究者と知的好奇心を共有しプロジェクトを支援してともに成功を喜びたい、学んだ知識を使いたいといった具合に知的欲求の中身や程度が深まっていきます。

○こうしたニーズの変化に応じて、新しい活動を工夫し、科学知識の伝達を超えた多様なコミュニケーションを実践していくとよいでしょう。以下は、実際になされている活動です。

* 講演、セミナーを要望に応じてカスタマイズします。たとえば、子ども向け教室や、講演では飽き足らなくなった会員のためのより進んだ内容の特別講義や、基礎理論を一から学ぶ教室を開くなど。教室では、学生に戻ったつもりになって、一緒に手計算をする、理科年表の読み方を学ぶ、データ解析の一部を手伝うなど、講演会では得られない体験をしてもらおうとよいでしょう。

* 他の研究者を招いて講演やセミナーを開催し、多様な研究者に出会う機会を提供する。

* 市民の中には、いろいろな方面にコネクションをもった方がいます。こうした方の協力を得ることができると、音楽生演奏と食事付きの講演会など、一風変わった科学イベントも企画できます。

* 会員に学んだ知識を使ってもらう機会を紹介する。熱心に講演会や教室に足を運ぶ会員の中には、せっかく学んだ知識を地域で役立てたい、あるいは子どもたちに伝えたい、と考える人がいます。じっさい、博物館・科学館のボランティア、地域の科学広場などの世話役を務める人が現れたり、栄養士さんが地域で栄養学教室を開いたりするようになっています。

* 食事会、見学先でのバーベキュー、バスツアーなどの交流会を開きます。会員同士の交流を深めるためです。

* 研究室のロゴをデザインして、それをあしらったグッズ（カレンダー、ステッカー）を制作します。会のアイデンティティと、研究室への愛着を高めます。

○会を通じて市民にかかわる際の基本方針として重要な点は次の通りです。

* 夢があるが明確で実現可能な目標を設定する

* 市民から学ぶ姿勢をつねに示しアドバイスを受け入れ、提案をできるかぎり実行しようとする態度を示す

* あなた一人が頑張るのではなく、学生も参加させ、市民に学生が一生懸命にやっているところを見せる

* ニュースレターを発行したり、季節の挨拶を送付したりして、こまめな情報提供を行い、しばらく欠席が続いても、自分は会の一員なのだという気持ちを維持してもらう

* 機会あるごとに積極的なプレスリリースにつとめる

* 忙しくて要望に応えられない場合は、そのようにきちんと伝える。交流を通じて、「優雅な大学教員」のイメージは間違いで、研究者は超多忙であることがわかってもらっているはず。これまで、できるかぎりの要望に応えようとした積み重ねがあれば、理解してもらえます。

6 「科学で分かったこと」の伝達から好奇心の共有へ

○通常の講演会では、おもに「科学が何を明らかにしたか」つまり科学の成果が伝えられます。しかし、市民との交流が深まると、研究室を実際に見てもらったり、学生・院生の勉強・研究ぶりを見てもらったり、あなたの研究上の苦労話や悩みなどを語ることによって、研究活動そのものやそれを実践している研究者の生活に対する興味を持ってもらうことができます。さらに、あなたが何を明らかにしたくて、これほど熱心に研究活動をしているのが伝わると、「それを私も知りたい」というように好奇心の共有にまで進んでいくことも可能です。こうなると、会員の市民は、研究室の「応援団」的存在になってきます。

○もちろんそのためには、会員につねに研究室の最先端の成果を伝える必要があります。しかも、できるかぎりリアルタイムに、アクセプトされしだい伝えるべきでしょう。新聞に載る前に私たちに伝えてくれた、という感激が、あなたの研究に対する一層の親近感をもたらすのです。

7 「市民からの支援」とは何か

○以上のように、研究室の仲間をつくっていくことで、あなたはさまざまなものを受け取ることになります。

* まず、あなたの社会についての理解が深まります。大学の外にどのような人がいて、どんなバックグラウンドと、どんなニーズをもっているのか、どのような期待と懸念を科学に対して抱いているのかを知ることができます。

* あなたの研究を自分のこととして注目し、期待してくれる人々が増えることによって、社会の中に基礎科学に対する理解者が増えていきます。

* 以上のような活動を通じて、会員は「科学コミュニケーター」に育っていきます。こうして、研究室の仲間は、あなたの研究やあなたの専門分野の知識を、社会の広い層の人々、とりわけ子どもたちに伝えてくれます。

* こうした会を通じて、会員の方々が研究室の寄付金集めに協力し、研究プロジェクトを支援したケースもあります。会員みずから寄付をただけでなく、市民の人脈を活かして、研究者の企業回りに同行し、さまざまな情報や助言を与えました。もちろん、社会からの寄付だけでは研究はまかなえません。むしろ、寄付は研究者と市民の絆を強め、研究の理解者を増やす働きをしたのです。

* しかし何よりも、こうした市民との協働を楽しむことにより、あなたの人生が豊かになることでしょう。これが最大の贈り物と言えるでしょう。

○こうした支援について、会員につねに感謝の念を伝えることが重要です。また、外部に向かって、市民からの支援を受けていることを発信し、明示することも同様に大切です。

[06] 科学コミュニケーションを継承する

この段階まで到達したあなたには、科学コミュニケーションの知識・スキルや人脈が、そうとう蓄積されていることでしょう。それらをぜひ次世代に伝えていただきたいと思います。

科学コミュニケーションを継承する、とは、科学コミュニケーションの担い手を育てて、これまでの科学コミュニケーションの活動を発展させていくことです。ここでは、つぎの担い手としてあなたのような研究者を想定し、どのように育成するかを考えていきましょう。

1. 科学コミュニケーションの現場を見せる

○大切な活動であることを知らせる

大学や公的研究機関では、おおくの科学コミュニケーション活動がすでに行われています。そういった活動の現場に足をはこび、科学コミュニケーションに携わる人々あなた自身、市民、プロコミュニケーターなどの姿をじかに見てもらいましょう。科学コミュニケーションが研究者にとって大切な活動であることを印象づけられれば、成功といって良いでしょう。

○イベントの裏方をしてもらおう

受付や会場係などのお手伝いをしてもらいながら活動の理解につなげている事例もあります。イベントのあとに開催される懇親会でも、研究者のたまごたちに温かい声をかけてくれる市民がいるものです。この機会を積極的につかって、できるだけ多くの市民と会話をできるように、しむけましょう。あなたが会話の糸口をあたえても良いでしょう。そして、科学コミュニケーションにかかわる人々の思いや経験について、じかに聞き出せる

ようにサポートしてみてください。

○市民に育ててもらおう

科学コミュニケーションの活動を担う人々を組織化する手法を前のページに述べましたが、このようなグループでは新参の研究者や市民を担い手としてうまく育ててもあります。このようなグループの活動を見に行くのもひとつの手です。

○理論と実践はバランスよく

なお、科学コミュニケーションの多様性に思いをめぐらせるきっかけとなりそうな活動の場合は、あとからちょっとした解説をしてもよいかもしれません。「対話」や「協働」など、研究者ばかりの集団には気づきにくいコンセプトもあるからです。

ただし、「科学コミュニケーションを伝える」場であることを考えると、「科学を伝える」ときの秘訣を応用することができます。つまり、「科学コミュニケーションの知識」ばかりではなく、「科学コミュニケーションをしている研究者の姿」を見せることに意味があるのです。

2. 研究室の広報活動をとおして学んでもらう

○まずはあなたの監督のもとで実践を

研究室の活動の一環として、できることが多くあります。研究室の紹介ポスターをつくる、ウェブサイトへのせる解説をつくる、シニア研究者の公開講座の資料を準備する、などです。これまでの事例を見せたり、作り方の書籍・ウェブサイトといった情報を伝えたりして、何をすべきなのかイメージを持てるように手助けをしましょう。そして、対象や目的にあわせて制作できるように導いていきます。ここで大事なことは、最終チェックをあなたがすること、できあがったものについての責任をあなたがもつことです。

○学術的コミュニケーションとの類似点も大切に

こういったライティングやグラフィック制作を学んだ人は、学会発表の仕方もしぜんと洗練されていくことが多いようです。学術的なコミュニケーションとの違いを強調するばかりではなく、どちらにも共通するような原則（文章は短く、全体の構造はすっきりと、など）を本人が発見でき、楽しめるような環境づくりが大切になってきます。

3. 専門家として市民に接する機会をつくる

科学コミュニケーション活動のお手伝いを重ねて、だいたいが分かってきたかなと思ったら、つぎは専門家として市民のまえに立つ機会をあたえてみましょう。といっても、いきなり一人ですべてを背負うのは難しいものです。あなたが育てようとしている人は、学会などで専門家を相手に話すのですら精一杯の状況かもしれません。

○一対一のコミュニケーションから試してみる

初めの一步には、説明員、解説員をしてもらうのが手頃のようです。研究室公開や、ゲノムひろば、上野の森情報発信シリーズなどの機会を利用してみてください。事前に説明会をひらき、対応の基本を知ってもらえば、お互いに安心して当日を迎えられます。それでも答えにくい質問がきたなど困った様子が見えたら、周囲のスタッフが助けを差しのべれば良いのです。その様子から、学ぶことも多いはず。ウェブ上で市民からの科学にまつわる質問にこたえてもらう、という試みもありました。回答のチェックをするのは楽ではありませんが、文章として残ることで、彼／彼女らの成長のようすがよく分かることでしょう。

* ちなみに、市民の視点からは学ぶことも多いものです。よくある例は、日常生活に根ざした素朴で鋭い視点です。いっぽう、科学的な好奇心を共有できる場合もあります。自分では考えてもみなかったような質問でも、誰かほかの研究者がすでに取り組んでいることがあるのです。このような経験があれば、欠如モデルに陥る心配は無用になるのではないのでしょうか。いずれ公開講座などの講師をつとめることになったとき、市民と自分と、どちらの知的な好奇心も刺激できるような話題を提供しようと思うことでしょう。

* 市民にたいして専門家として接することは、専門家になる、ということの意味を考えるきっかけにもなるようです。狭く深く究めようとしてきた人にしてみれば、市民の質問は専門外のことのように思ってしまうからです。ここから、社会で求められている専門家像へと踏み出していくこととなります。科学的に正しいことを言おうとして、基礎的な知識や周辺の科学知識が不足していることに気づいた人もいました。専門用語に頼らずに日常の言葉で話そうとすること、市民の日常のことばを専門用語に置き換えることが、思考の訓練になったという例もあります。科学コミュニケーションの活動は、キャリア教育としても有効といえそうです。ただし、専門家として立つということは、プレッシャーも伴います。相手にあわせて、プレッシャーの度合いは加減するほうが良さそうです。

○複数相手のコミュニケーションやチューター役へ

一対一での市民との対話に慣れてきたら、ミニレクチャーを担当してもらうような機会を設けてみましょう。また、後輩にあたる研究者が一対一のコミュニケーションに迷ったときなどに指導、相談にのるようなチューターの役割を担ってもらうこともできます。これまでの実践を客観的に見つめ直す機会になります。

○企画運営にも巻き込む

科学コミュニケーションの運営にかかわる部分も、見せるようにしていきます。科学コミュニケーションイベントの企画をだしてもらい、デザイン会社やマスメディアとの打ち合わせに同席してもらい、プレスリリースの原稿をつくる、などです。これらをとおして、科学コミュニケーションにかかわる人的ネットワークも継承することができます。

○仕上げはもちろん・・・

ともに科学コミュニケーションに携わる仲間だと思えるくらいまでになれば、トレーニングも最終段階。一緒に、またそれぞれに、活動をしてください。そしてぜひ、つぎの世代を育てる極意を継承してください。

[07]資料集

[07-01]用語集

[07-02]コラム一覧

○発信から対話へ：移りゆく科学コミュニケーション（日本編）

市民と研究者のあいだで科学技術についてのコミュニケーションをはかることは、戦後一貫して日本の科学技術政策の課題でした。科学技術コミュニケーションの公的な側面を概観しておきましょう。

日本初の科学技術白書（1958年）には「科学技術を育てあげることに對し、国民の理解と支持を得ることが必要である」と記され、科学技術庁十年史（1966年）では広報・啓発業務の目標のなかに「科学技術に関する各種のコミュニケーション」という表現が用いられています。当時の活動は情報発信を主眼とするものでしたが、1960年以降は総理府による科学技術に関する各種世論調査も開始されました。

1970年頃には公害問題や原発問題がおこり、反対運動なども活発になります。この時期、日本政府は技術アセスメント（TA）について検討を行っています。海外では同時期にTA機関が設立されるなどしていますが、日本では制度化されずに終わりました。いっぽう、原子力技術の導入にさいしては、パブリックアクセプタンス（技術の社会的受容、PA）という行政と市民のコミュニケーションの視点も取り込まれました。ただし、技術の導入が前提にあり、市民の側に科学技術知識があれば受容に向かうという認識にたっている（のちに欠如モデルと呼ばれる考え方です）など、日本では説得・教化の色合いが濃かったようです。そのため、情報提供の強化につながっていきました。

日本において科学コミュニケーションに光があたるようになった大きな契機は、平成5年版科学技術白書（1993年）です。工学部卒業生の製造業離れ、若者の科学技術に対する関心の低下、大学受験における理工系学部志望割合の減少傾向といった1990年前後の「若者の科学技術離れ」現象がとりあげられました。また、「科学者や技術者が活躍している現場を直接あるいは間接に体験したり、そこで活躍している科学者や技術者の生身の人間としての姿に触れたりできる機会を国民に提供することが極めて有効」として、知識を伝えることから一歩踏み出すことも提案されました。この白書はマスメディアにも取り上げられるなど注目を集めました。同時に日本の科学コミュニケーションは青少年に対する情報発信という意味合いをもつこととなり、科学教育と分かちがたいものとなっていったとされています。

こうして「科学技術理解増進」の活動が日本で進められていた1990代、欧米ではチェルノブイリ事故やBSE問題を経験し、市民と研究者（社会と科学）の対話を重視する路線が主流になっていきました。サイエンスショップやコンセンサス会議などの市民参加型手法が生みだされていったのです。それらの手法や背景は科学技術社会論の研究者たちによって日本にも紹介されました。折しも日本では、もんじゅナトリウム漏れ事故や薬害エイズ問題などが相次ぎ、専門家不信が高まっていました。こうして21世紀を目前に、日本でもさまざまな形で「科学と社

会」についての検討が本格的に始まったのです。平成16年版科学技術白書（2004年）では、アウトリーチやサイエンスカフェという言葉が紹介され、双方向的な科学コミュニケーションがうたわれました。現在も、科学コミュニケーションの対話路線を実現するべく、さまざまな施策がとられています。

○科学をつたえる人々

科学を伝える職業としては、科学技術ジャーナリストがよく知られています。新聞社の科学担当記者や科学雑誌のライター、編集者、テレビ局の科学報道担当者などです。ちなみに、日本における科学技術ジャーナリストの専門職団体加入者数は少なく、対研究者の割合や対市民の割合で見ると英米の半分以下であることが知られています。また、1980年代前半には「ニュートン」「メカニックマガジン」といった科学雑誌の創刊が相次ぎましたが、短期のうちに休刊にいたっているばかりか、長い歴史をもつ「科学朝日」や「自然」といった雑誌も80年代半ばから90年代にかけて休刊になっています。いっぽうで、多くの市民が、科学に関する情報を新聞やテレビといったマスメディアをつうじて得ているという調査結果もあります。

1990年代後半には、科学技術インタープリターとよばれる人たちが登場しました。この用語は、1996年に設置された「科学技術と社会に関する懇談会」の報告書が初出のようです。科学技術活動の解説をする人というように理解されたため、科学技術インタープリターが科学館や博物館の説明員に限定されてしまったきらいがあります。科学館員や博物館員を科学コミュニケーションの重要な担い手として位置づける意義があった反面、これまでの活動の枠をこえるような科学コミュニケーションの広がりにはつながりませんでした。

科学コミュニケーションの幅広さを世に示したのは、平成16年版科学技術白書（2004年）です。科学技術理解増進活動にとどまらず、科学技術の倫理的・法的・社会的側面や、アウトリーチ活動、コミュニケーションの双方向性などをとりあげました。活動の広がりや、担い手の多様化とも連動しました。ジャーナリストやインタープリターのような職業としてではなく、市民と研究者を媒介する役割として、科学コミュニケーターが登場してきたのです。大学の広報室員のような職業上の科学コミュニケーターも、ボランティアに携わる科学コミュニケーターも、個々の研究者も、さまざまな人が科学コミュニケーションにかかわるようになるなかで、科学コミュニケーションの歴史や手法などの知識基盤をどこまで共有できるかが課題となっています。

○大学らしさを味わう「子どもの大学」

2002年にドイツのチュービンゲン大学ではじまったKinder-Uni（子どもの大学）。チュービンゲン大学では、夏学期の2ヶ月ほどを使い、毎週同じ曜日の同じ時間に、同じ教室で、8歳から12歳の小学生を対象にした講義を行っています。しかも、受講する子どもの数がなんと数百人、ときには千人を軽く超えることもあるという、「特大」講義です。

その大盛況には、もちろん秘密があります。科学知識を教えることよりも、大学という空間を体験してもらうことに主眼をおいているのです。ですから、参加する子どもが大学生気分を味わえるような仕掛けがいくつも施されています。学生証をもらい、保護者の入室が禁じられている大教室に陣取った子どもは、講義開始時刻から15分間ほど、待ちぼうけをくらいます。それがドイツの大学の流儀（"Kum Tempore"）だからです。講義がはじまると、面白いとき、賛同を示したいときなどに、机を拳で叩いてみせます。これもまたドイツの大学生の慣習

を真似たものです。そして講義がおわると、メンザと呼ばれる学生食堂に向かい、本物の大学生に交じって食事をとります。地元の新聞社が後援しているため、参加者は無料で食事ができるのです。2007年からは修了証も発行しはじめました。

もちろん、講義する教員の側の工夫もあります。実物や模型、映像などを効果的に使うことはもちろん、歴史を語ると惹きつけやすいとか、（大教室なので）壇上にとどまって子どもの視線をつかまえておく方がいいとか、5年間の経験を踏まえた授業のティップスが共有されているのです。『子どもの大学』の講師に選ばれることは今や名誉なことらしく、名乗りを挙げる教員が引きも切らないといいます。

この『子どもの大学』、ドイツ語圏の大学を中心に広がりを見せており、ドイツ国内の情報共有サイトDie Kinder-Uni (<http://www.die-kinder-uni.de/>)に加え、国を超えた欧州のネットワークEUCUNET (<http://www.eucunet.net/>)も形成されました。それぞれの大学の特徴にあわせて、夏休みに集中講義を行う、近隣の複数大学が共同で開催する、などのバリエーションが生まれていますが、大学という空間を体験してもらおうというコンセプトは維持されています。

○オトナのための「名大サロン」

名大サロン (<http://www.a.phys.nagoya-u.ac.jp/salon/>)は、名古屋大学東山キャンパス内のレストランで月に一度、平日の夜6時から9時まで開催されているイベントです。2002年9月に9名の世話人によって始められました。名古屋大学の教員による講演（研究ばなし）を着にワインの杯を傾けつつ闊達な議論を交わすという、真の意味のシンポジウムを目指している会です。もともとは、名古屋大学内の異分野交流の会としてはじまりましたが、学内関係者だけではもったいないということで、途中から市民にも公開することにしたそうです。お酒の席なので未成年者は参加できませんが、大人なら誰でも参加できます。

大学の正式な行事ではない名大サロンは、世話人をつとめる教員たちのゲスト交渉術（？）と、片付けにきてくれる学生たちによって、一月も休むことなく2008年11月にぶじに第75回を数えました。長く続けていると、常連となる市民もでてきます。講演がつまらないときはしっかりダメだしを行い、また、新参者がいると思えば積極的に話しかけるなどしてお世話係をつとめているので、常連の協力あつての名大サロンとなってきたようです。ちなみに、名大サロンには、お酒による問題を防ぎ、また闊達な議論を促すルールブックもあります。

名大サロンはキャンパス内のイベントではありますが、サイエンスカフェが日本で流行するよりも以前から、研究者と市民が同じ目線で学問について語り合う場として存在していたのです。

○『珍問・難問 宇宙100の謎』

市民から宇宙に関する質問を募って、研究者が回答を作成し、ベスト100のQ&Aを集めて書籍を出版する—こんな一風変わった科学コミュニケーションがはじまったのは2006年のことでした。科学コミュニケーション活動において、話題の設定を市民にゆだねることは案外すくないものです。しかも、市民と研究者が書籍を一緒につくるというゴールを導入するというのはかなり珍しい試みです。

2006年7月、案内ポスターや案内はがきを全国の天文台・科学館、名古屋大学星の会（参照コラム 名古屋大学星の会）会員、愛知県内の小中高等学校に送付し、同時にウェブサイトを開設して、市民からの質問募集を始めま

した。謎の募集メ切は2回に分けて行われ、2006年9月11日の第1次メ切のあと、途中経過をプレスリリースするなどして、2007年1月9日に第2次の募集をメ切りました。2回の募集を通じて集まった質問は、約1000件（メール 600通、はがき150通）にのぼります。似通った質問を1つにまとめる、複雑な質問を分割する、などの作業を経て、317件の質問がウェブサイトに掲載されました。

回答は教員や大学院生が担当しました。大学院生にとっては試練の日々だったようです（参照コラム プロジェクト「宇宙100の謎」）。研究の現場には思いつかないような質問もありました。「宇宙にはおいますか？」「メリーゴーランドでは目が回るのに、まわっている地球にいても目が回らないのはなぜ？」「花火師をしますが、宇宙で花火をあげたらどうなりますか？」といった質問です。公開された回答に対しては、もっと詳しく教えて欲しいといった要望や、更なる疑問など、市民からのコメントを受け付けました（コメントは少なかったのですが）。

思いのほか長引いた出版交渉ののち、書籍化にむけた回答の精練やイラスト・装丁の発注などが2008年春頃から急ピッチで進められました。2008年10月に『珍問・難問 宇宙100の謎』（福井康雄編著、東京新聞出版社、2008年）がぶじに出版され、出版記念講演会も開催されています。

○市民と大学教授をむすぶ「Science-Citoyen」

大学や公的研究機関によるオンライン科学Q & Aの先駆けともいえるScience-Citoyen（科学-市民、<http://science-citoyen.u-strasbg.fr/>）。市民が寄せた科学に関する質問に、専門家が回答してくれるウェブサイトで、ルイ・パスツール大学（フランス）が運営しています。「ナノテクノロジー」、「石油」、「太陽系外の惑星」、「電磁波の人体影響」、「遺伝子組み換え作物」、「食品添加物」などの社会的関心の高い話題をたてて質問を受け付け、回答はその話題を専門とする教授が行っています。回答は1つだけのこともあれば、署名入りでいくつか掲載されることもあります。このウェブサイトを運営しているのは大学と社会の橋渡しをミッションとする部署で、大学の博物館運営や、サイエンスカフェ、公開講座といったイベントなどとならんでScience-Citoyenが企画運営されています。職員の「インターネット時代にふさわしい活動をしよう」という思いを形にするにあたり、①市民の科学的知識のレベルを問わない、②社会的な関心をよぶ科学的話題を選ぶ、③単に質問を受けて回答するだけでなく、市民と科学者の対話の場（フォーラム）をめざす、という方針をたて、2001年2月からウェブサイトを公開しています。運営部局には大学や州から資金が提供されていて、ウェブ作成にかかる人件費が主な支出となっています。

これまでScience-Citoyenへのアクセス数は飛躍的に伸びてきました。フランス語で書かれているので、世界各地のフランス語圏の国や地域からアクセスがあり、いまでは国外からのアクセスが半数を占めています。また、教授に回答を依頼しても、当初のように難色を示されなくなり、積極的に関与してくれるケースが増えてきたそうです。

ただし、いくつかのテーマは立ち上げたものの質問がなかったり、ある時期を境に動きがなくなったりしています。そういったテーマをいかに活性化するか、また、質問が来てから回答が掲載されるまでの時間を縮めて臨場感を出せないか、などの検討が進められています。また、初めに意図したようなフォーラムとなるまでには今のところいたっていません。これまで市民から寄せられた質問には、純粋に知識を問うものが多く見られました。

インターネットを用いた議論の難しさとともに、市民が大学（の教員）に求めるものが表れているようです。市民は特定の専門分野における知識・知見を尋ね、大学教員は、学問研究を社会から付託された者として、その質問に誠意を持って答える、というシンプルな図式がScience-Citoyenにはあるのです。

○サイエンスカフェ

スポーツ・カフェ、ジョブ・カフェなどテーマのあるカフェが流行りの昨今、街角のカフェで珈琲片手に気軽に科学の話をしようというのがサイエンスカフェです。1990年代後半にイギリスではじまった科学喫茶（カフェ・シアンティフィック）やフランスではじまった科学酒場（バー・デ・シアンス）が世界中に広まったものです。サイエンスカフェは、一般的には大学キャンパスの外に会場を設け、少人数での対話を行うものです。大学というだけで堅苦しさを感ずってしまう市民も多いですし、日常生活のなかに科学という文化を根付かせることが期待されているからです。また、研究者が話題提供をする時間は短くし、研究者と参加している市民とが気軽に会話できる時間を長くとります。研究者から市民への一方通行の説明とならないよう、プロジェクトによる投影をしないとか、ファシリテーターをおいて議論を盛り上げるとかいった工夫をしているところも多いようです。

日本では、産業技術総合研究所技術と社会研究センターが『科学技術と社会の楽しい関係： Caf_ Scientifique（イギリス編）』（2004年）として紹介したのを受けて、平成16年版科学技術白書（2004年）に取り上げられ、広く知られることとなりました。翌2005年あたりから急速に開催数が増えています。そのひとつ、カフェシアンティフィック名古屋（CSN、<http://www.info.human.nagoya-u.ac.jp/lab/phil/cafe/>）は2006年4月から科学喫茶や科学酒場を始めました。CSNの特徴は、小さなバーでこぢんまりと実施していること、ファシリテーションらしいことをあまりせずにオーガナイザーも参加者として楽しんでいること、参加者だった市民や学生が企画にも参加するようになってきていることでしょうか。

じつは、日本におけるサイエンスカフェは大人数を対象とすることも多く、講演が主体になっているのではないかという懸念が、国内にも、また生みの親である英国のトム・シェイクスピア氏らにも持たれています。海外の手法を日本に取り入れるにあたって、日本流にアレンジすることが必要な場合もあります。ただし、サイエンスカフェにおいては、話題提供をする研究者自身のみずからの研究を日常の文脈に位置づけ直すようなきっかけとなるかどうか、参加する市民に科学技術にかんする問いが生まれるかどうか、成否の判断基準になりそうです。

○科学にたいする市民的パトロナージュ

いま私たちが「科学」として接しているものには、もちろん長い歴史があります。なかでも17世紀科学革命は、現代の科学（科学観）を形づくる直接の礎となりました。そのころの科学研究は、富裕層の趣味的活動として、もしくは富裕層からパトロンを得て、行われていました。たとえば、科学革命の主役ともいえるコペルニクスは、役人、司祭、医者といったさまざまな顔を持ち合わせていましたが、大学に勤めたことはなかったのです。ケプラーやガリレイのように大学教授だった科学者や数学者もいますが、当時の大学ではむしろ知識を伝達することに主眼がおかれていました。

時は移り、現代の科学研究は、国や地域の政府による援助のもとに大学や公的研究機関において遂行されるようになりました。科学のパトロンが、富裕層から、政府や大学という制度化された体制によるものへと変わったの

です。

とはいえ、科学研究の資金のほとんどは市民の税金でまかなわれています。その事実が、研究者にとっても市民にとっても見えづらいものとなっているだけなのです。このような状態は間接的な資金提供であるがゆえに起きているわけですが、市民社会への転換をはかる現代にあっては、見えづらい＝知らなくてよい、では済まされないこともあります。

そこで大事になってくるのが、市民から研究者（研究プロジェクト）への直接的な支援、すなわち「市民的パトロネージ」です。市民的パトロネージの具体例としては、財政的および非財政的な市民的パトロネージをえて電波望遠鏡「なんてん」を南米チリに移設した事実があります（参照コラム 電波望遠鏡「なんてん」移設の物語）。支援金額が大きくなるとも、また、金銭的支援でなくともよいのですが、顔が見える形での支援が成立することは、科学研究がひとりひとりの市民によって支えられているという現状を浮かび上がらせるきっかけとなるからです。また、研究者が市民的パトロネージを募集し維持することや、市民がパトロネージを行うか否かを決定したり実際にパトロネージを行ったりすることによって、研究者と市民とのコミュニケーションのあり方にも変化が及ぶと考えられています。

○電波望遠鏡「なんてん」移設の物語

名古屋大学天体物理学研究室の福井康雄教授が、南半球における観測を研究テーマに選んだのは、1980年代半ばのことでした。しかし国の研究費で海外に装置を移設・運用した前例はなく、まずは移設に備えて、分解できるミリ波電波望遠鏡の開発に着手したのが1987年のことです。名古屋大学内で観測を始めた1991年ごろには、南米チリのラスカンパナスが観測地と定まり、また海外への移転運用については国の研究費が使用できる見込みができました。ただし、装置運用の費用については依然目処がたっていなかったのです。

そんな折に、福井教授の公開講座に出席した主婦が望遠鏡移設の願いに共感し、なにかの助けになればと地元企業の社長を福井教授に紹介したことが契機となって、市民の支援を得て資金集めをするというアイデアが生まれました。また別の機会には、公開セミナーに出席していた天文ファンの地元商店店主から、支援してくれる市民を組織化することを勧められます。

このアイデアと提案により、移設プロジェクトを支援する市民たちの団体「名古屋大学星の会」が1994年に設立されました。これと前後して、福井教授は数多くの市民向けセミナー・講演会や、マスメディアを通じて、移設費用の支援を市民に呼びかけました。また、地元経済界について勉強し、地元企業へ支援呼びかけに出向くことを繰り返しました。福井教授が企業へ出向く際には必ず星の会の中心メンバー2、3名が同行し、市民も応援しているプロジェクトであることを企業側へ伝えるなど、福井教授の交渉をサポートしました。

最終的に、企業からの寄付が1億円、市民からの寄付が1千万円集まり、装置移転費用としては国からも1億円が予算計上され、1995年に移設作業が始まりました。1996年の開所式には支援した市民のうち希望者も参加、また市民から電波望遠鏡の名称を募集して「なんてん」と決定し、命名者への表彰も行っています。

現在「なんてん」はサブミリ波の観測用に改良されて「NANTEN II」となり、同じくチリのアタカマにて観測が続けられており、名古屋大学星の会も健在です。

○市民と天文研究者をつなぐ「名古屋大学星の会」

名古屋大学星の会は、名古屋大学の天文学研究の成果を「受信」し、一般社会へ伝達する「架け橋」となり、もって天文学の発展に寄与することを目的とする任意団体です。会員数は約600名、東海三県在住者が大多数をしめています。天体物理学研究室の電波望遠鏡移設（参照コラム 電波望遠鏡「なんてん」移設の物語）に協力する市民によって設立されました。

名古屋大学星の会の定例活動としては、年1回の総会・講演会と年2回のニューズレター発行のほか、講演会「南天に広がれ宇宙ロマン」や名古屋市科学館主催のセミナー「天文学最前線」の後援があります。そのほか、会員の希望に応じて、観望会（星を観る会）、星と音楽の夕べ、チリ天文台ツアーなどが企画されてきました。また、研究室に滞在する外国人研究者のために陶器ひねりの会を催す、青少年むけの研究室公開の日に手弁当て喫茶コーナーを設ける、名古屋大学星の会の情報を集めたウェブサイト (<http://www.geocities.jp/fromnanten/>) を独自に運営するなど、会員がそれぞれの人脈やスキルをいかして名古屋大学の天文学研究を支えています。望遠鏡はすでに移転しましたが、海外での研究活動の維持費として、寄付金募集もひきつづき行われています。ちなみに、イベントのあとには懇親会が設けられるのが通例となっています。

会員の横顔はさまざまです。子どもの頃からの天文ファンで最先端の研究に触れるのがともかく楽しいという人、星をながめるのが大好きという人（なかには、電波望遠鏡のデジタルデータには関心がないと言い切った人もいました）、教員や大学院生の活動を支えることが嬉しい人、星の会のイベントを通じて得た知識を科学館ボランティアなどとして社会に還元することが喜びの人。会員同士の絆も深まっています。人材の多様性とネットワークが、活動の幅の広さに現れています。

総じていえばうまく成立している名古屋大学星の会ですが、悩みもあります。いちばんはコアメンバーの高齢化。若い人に入ってほしい、という声をよく聞きます。つまり、ながく存続してほしい、それだけの価値があるコミュニティだという意識があるのです。

といっても、名古屋大学星の会がなにか特別なことをしているコミュニティというわけではありません。科学を取り上げていること、研究者と市民が直接にふれあう機会を継続して提供していること、という点がほかのコミュニティと違うだけです。もしかしたら、科学コミュニケーションが特別視されてしまっていることの裏返しなのかもしれません。いずれにしても、科学コミュニケーションのモデルケースの1つであり、科学に対する市民的パトロネージの成功事例といえるでしょう。

○若手研究者にも科学コミュニケーションの実践を：「宇宙100の謎」の挑戦

研究者と市民との双方向コミュニケーションの必要性が認識されるにつれ、科学コミュニケーション能力向上のための教育プログラムも開発が進められています。ただし、それらのほとんどは、専門分野に関わりなく提供されていて、大学院生やポスドクは研究に費やすべき時間を割いて受講しなければならない状況にあります。

そこで、1つの研究室をベースとして科学コミュニケーション活動「宇宙100の謎」プロジェクトを企画運営し、その活動を通じて大学院生に科学コミュニケーションを学んでもらう、というプログラムを試行しました。対象

とした研究室は、教員が積極的に科学コミュニケーションを行ってきた経緯をもつ、名古屋大学の天体物理学研究室です。

大学院生たちは教授の指導のもとで、宇宙に関する質問を市民から集め、それらに答え、さらにその答えに対するコメントを市民から募りました。これらのやりとりは主にウェブサイトを通じて行われ、その管理運営も大学院生やポストドク達が担ったのです。また、関連イベントとして「宇宙100の謎大発表会」を開催したり、国際的なアウトリーチの場であるESO F2008 Outreach Exhibitionへの出展を行ったりしてきました。2008年10月にはベスト100の質問&回答からなる書籍『珍問難問 宇宙100の謎』を刊行し（参照コラム 『珍問難問 宇宙100の謎』）、プロジェクトはひとまず一巡したところです。

参加した大学院生への聞き取り調査からは、このプロジェクトが、大学院生の科学コミュニケーションに対する意識向上、市民と研究者との視点の相違についての認識、専門家としての自覚・自立などにつながるものであったことが確認されました。また、1研究室内で実施するため、教授の目が届きやすく、研究や研究室の状況にあわせた活動の展開も可能であるといった利点も活用されていました。

身の回りにある科学コミュニケーションの機会をとらえて、大学院生やポストドクたちを育ててみませんか。

[07-03]チェックリスト一覧

[07-04]参考文献

[07-05]ウェブリンク集

2. 100 謎的企画のためのステップガイド草稿

< 準備（1～2ヶ月）>

前提：この企画に参加するメンバーが決まっている
テーマが固まっている

- 役割分担の決定（兼任可能）
 - ・ 代表者：1人
 - ・ まとめ役：1人
 - ・ 質問に回答する専門家：人数は企画内容に依る
 - ・ ウェブ関係担当：1～3人（主となる管理者：1人、定常更新役：1～2人）
 - ・ 応募葉書の送付、寄せられた質問の仕分け：4～5人
 - ・ デザイン担当（ポスターや葉書、ウェブの基礎となるデザインを組む）：1人
- メンバー間での企画の思想に対する認識の統一を図る
- 連絡網（メーリングリスト）の作成（コアメンバー用、関係者全員用の2つあるのが望ましい）
- ホームページ立ち上げ（～1ヶ月）

初期は企画の宣伝、質問の募集案内、質問の投稿受け付けを目的として組み立てる

 - ・ この時点で基礎となるデザインの方向性を決める（マスコットキャラクター製作など）
 - ・ 見栄えの良いものを作るには専門知識が必要なため、その知識を有する人がいない場合、いたとしても手を割く余裕がない場合は外注した方がよい

- ・ 後に質問や回答を掲載することまで見越した設計が望ましい
- ・ 質問の応募用としてフォームを用意した方が良い。(→詳細は次項で)
- 質問募集のための準備
 - ・ 応募葉書の作成、投稿フォームの設置
 内容は住所、郵便番号、氏名、年齢、職業、Eメールアドレス、質問、その質問を抱く理由など。個人情報保護について明記する。本人の名前をウェブや書籍にて公開しても良いかを確認する。
 ホームページ上での投稿受付は何らかのフォームを用意することが望ましい。フォーマットを指定することにより、後にソフトウェアを用いて自動的に寄せられた質問の仕分けをすることが出来る。作成したフォームは事前に動作確認を忘れずに。
 - ・ ポスターの作成
 - ・ これらの配布先の選定
 - ・ 応募期間の決定
 具体的な期間は企画の規模に応じて適切に判断する。締め切りを複数に分けても良い。

< 質問の募集 >

- 葉書、ポスターの配布

各地の学校関係者、科学館・博物館関係者などにかがみとともに送り、協力を依頼する。必要書類の封入作業は外注でも手作業でも良い。(～1週間)
- ホームページでの応募受け付け開始(トップページに見やすく通知する)

< 寄せられた情報のリスト化 (～2週間) >

寄せられた葉書、フォームの内容をリストとして整理することは必須である。このような企画では2通りのリストを作成することを薦める。本項ではそのうちの1つについて触れ、残る1つについては次項に含む。

1つ目のリストは寄せられた情報を表計算ソフトを用いて単純に並べるだけのものになる。ホームページに設置したフォームから寄せられたものに関しては、ソフトウェアを用いることで一括で処理することが可能となる。これくらいのものであればPerlなどを用いて自作することもそれほど困難ではないので、詳しくない人でも一度やってみると良い。もしくはCGIを用いることにより、最初にフォームを設置する際に、新規の投稿を自動的にリストの末尾に追加する機能を持たせることも出来る。

葉書で寄せられたものに関しては、手打ちで入力していくしか手はない。これは非常に時間がかかる作業であるのに加え、手打ちであるために入力ミスも発生しやすい。個人情報扱うため、格段の注意が必要である。数人で迅速かつ丁寧に進めることが望ましい。

また、寄せられた全ての投稿には通し番号を振っておく。

< 質問の仕分け(～2週間) >

全ての質問は何らかのカテゴリズが可能であるため、これを徹底して行う。これは回答作業の円滑化だけでなく、実際にその質問、回答を見る側にとっても見易くなり、理解も進むため重要になる。

カテゴリズに際しては、ツリー式で完成させることを目標にする。これが前述の2つめのリストに当たる。このリストには最終的に、各質問の回答までも記入することを目標とする。具体的には寄せられた全ての質問をA、B、C、D…などの大きなカテゴリに分け、その中でさらにA-a、A-b、A-c…、B-1、B-2、B-3、…、C-I、C-II、C-III、…などの小カテゴリに分ける。必要があればさらに小カテゴリを用意し、質問の分類を行う。この作業は非常に難しく、何度となくその大カテゴリの配置から見直すことが予想される。その際、小カテゴリがあることにより、大カテゴリを見直すといった大きな変更が発生しても、迅速な対応が可能となる。

また、大抵の場合、寄せられた多くの質問はその内容が重複することになる。そのため重複する質問をまとめたものが一番小さなカテゴリの単位となる。その際、質問内容を大まかに要約する作業が発生する。これは質問と回答を公開する際に各質問の見出し文として使われることになるので、実際に回答することを意識し、慎重に作業を進める。

分類の基準となる大小カテゴリを設定する際は、質問の投稿者の視点、回答する専門家の視点の両方を適切にバランスさせることが重要となる。まず前者に関連して起こるミスについて述べる。宇宙100の謎で実際に起こったことを例に挙げる。この企画において、当初は「太陽・恒星」という大カテゴリを設定し、寄せられた質問を整理していた。これは太陽と恒星(星)とが同じものであるため、仕分けを担当した大学院生なりの常識として、このような形が設定されたのだが、寄せられた質問の多くはこの恒星と太陽を明確に区別しているものが多かった。これは恒星=太陽であるということを知らない人が非常に多かったためである。これは太陽系内惑星(火星、木星など)と太陽系外惑星に関して一緒に、結果的には「恒星・惑星」と「太陽系」という分類を新たに定義し直すこととなった。

続いて専門家視点が欠けていたために起こったケースを紹介する。当初は「宇宙の始まり・ビッグバン」、「宇宙の果て・宇宙膨張」という2つの大カテゴリを設定していた。これはこの2つに関する投稿が、寄せられた質問の中でもずば抜けて多く、また寄せられた質問はこれらを明確に区別しているものが多かった。しかし、ビッグ

パンの結果として宇宙の膨張は存在しており、実際に回答する際には1つのシナリオとして流れを構築することが自然となる。このため、結果的には1つのカテゴリとして扱うこととなった。

このように、一般市民側の視点、専門家側の視点をどうバランスさせるかは大きな困難を伴う。ゆえに実際にカテゴリの設定、質問の仕分け作業は何度かの大きな修正が行われることを前提として意識した方がよい。また、この仕分け作業には回答者となる人も積極的に参加して、実際に回答することを強くイメージしながら進めるとよい。

< 質問の回答 (2週間) >

実際にどうやって回答するかはその企画のスタンスによるので触れないが、文章として掲載する限り、全体で一感を持たせることは重要である。文字数、文体、イラストの有無およびその数、漢字の量、など色々な要素があるが、どこまでをフォーマットとして採用するかは企画ごとで判断すればよい。ただ一般に文字数は400から600程度が読みやすいと思われる。

それ以外の細かい回答する際に気をつける点は、実は前項にほぼ含まれている。回答する際に全体としてどういうシナリオを描くかにより、質問の仕分けの際のカテゴリの設定とその並べ方も異なることになり、また重複する内容を含む質問同士をまとめる際に、こういった回答を意識するかにより、見出しとしての質問文の要約の方針が異なってくる。前項の仕分け作業が完璧に出来上がった時点で回答作業の8割が完成していると言ってもよい。

< 質問・回答のホームページへの掲載 (1週間) >

掲載のタイミングは質問の仕分け作業、回答作業の進展により適切に判断する。仕分け作業が完了した時点で質問のみを掲載してもよいし、回答が揃うのを待ってもよい。この際、質問の仕分け作業において完成するリストを用いることにより、円滑な更新作業が可能となる。場合によっては質問ページ・回答ページの雛形を用意することにより、リストを読み込んだ上で自動的に各ページを出力するといったソフトウェアを作ることも出来る。

< 講演会の開催 >

前項までで、質問を募集して回答するまでの一連の流れは完了している。ここではこの企画に関連した講演会を開催する場合の注意点について述べる。講演会は専門家と一般市民との直の交流が期待できる貴重な機会を与えることになる。規模の大小や予算の有無にもよるが、是非行うべきであると考えている。

○ 形式の決定

講演会と言っても様々な形がある。回答者が壇上に上がり、寄せられた質問からいくつかを選び出し、その回答について講演することが基本スタイルになる。1つずつの質問には時間をかけず数をこなす手法もあれば、少数の質問について深く掘り下げて講演することも考えられる。またパネルディスカッションなどの企画も用意すると面白い。そもそもの企画の趣旨として聴衆からの質問時間を長めに取ることを忘れてはいけない。その際、質問用紙などを配布し、それを回収した後で読み上げながら回答を進めると、進行がスムーズになる(あまり大きな声では言えないが、聴衆の中には一度マイクを持つと離さなくなるタイプもいる)。また、会場にスペースがあればいくつかの質問とその回答を記載したポスターを用意し、ポスターディスカッションの時間を設けると、訪れた一般市民との距離が縮まり直接の会話・質問と回答のやり取りを楽しむことが出来る。その場合、ポスターの枚数に合うだけの解説員を用意する必要がある。訪れた人が回答を読むだけならホームページと変わらない。また、講演会が終了した後に懇親会などを開催しても面白い。

○ 準備 (3~4ヶ月)

- ・ 宣伝葉書、ポスターの作成
- ・ それらの配布(なるべくなら質問を投稿してくれた方全員に送りたい)
- ・ 講演する質問の決定(投稿された数が多かったものなど、自由に選ぶと良い)
- ・ 会場の決定、予約(企画の規模に合わせて適切な収容人数を判断したい。聴衆はなかなか席を詰めて座ってくれないことが多いので注意。来場者数の3割り増し程度の座席数がちょうど良い。立ち見が出ることは避けたい)
- ・ 配布資料の決定および作成(パンフレット、質問用紙、アンケート用紙など)
- ・ 当日案内用のポスター・看板の準備
- ・ 当日スケジュールの決定(あまり拘束時間が長くなると聴衆が疲れてしまうので注意)

ポスターディスカッションを開催する場合

- ・ ポスターの製作
フォーマットデザインは統一されているのが好ましい
研究者が通常学会で出すポスターに比べて、字を大きくし、文字数を減らす
- ・ サイズ、枚数の決定(会場の広さや寄せられた質問の数などから判断する)
- ・ ポスターを貼り付けるためのテープ、画鋏の用意(十分な数を用意する)
- ・ 解説員が着用する名札や腕章の準備
- ・ ポスターボードが必要ならば、どのようにそれを用意するかに加え搬入方法も確認する
(ポスターボードの搬入、ポスターの貼り付けは前日までに済ませておきたい)

○ 会場の下見

会場の下見は必ずした方がよい。その際に確認することとして、講演会場・ポスター会場の広さや座席の確認、音響設備、証明設備、空調設備の確認と使い方の理解、手洗い・自動販売機・喫煙所の確認、バリアフリーの有無、備品・スタッフ用の荷物置き場の確認などが挙げられる。下見の際はその会場の持ち主・スタッフに同行してもらうことが望ましい。特に空調設備の温度設定などは、その会場をよく知らない人が思いつきで設定すると、暑すぎる、寒すぎると言ったトラブルが起こりやすいので会場のスタッフに意見を聞くようにする。また、訪れる聴衆をどのように会場まで誘導するかをイメージし、受付場所、案内看板の設置箇所も決定しておく。ポスター会場については、貼る予定のポスターか同じ大きさの紙を用意して、実際に貼ってみた上での会場の様子も見しておく。あまり狭くなると息苦しさもあり、議論も弾まない。また会場使用の際の細かな決まりを確認し、会場の使用可能時間と共に厳守する。

○ 人員配置例（数十人から200人程度の中規模な講演会を想定）

- ・ 回答者：数名
- ・ 司会：1名
- ・ 受付：講演会の規模によるが2～3名
- ・ 音響係、照明係：1～2名
- ・ マイク係（質問時間に質問した人のところまでマイクを運ぶ人）：3～4名
- ・ 舞台係（当日の舞台作りを行う）：1～2名
- ・ 写真係（講演会の様子を写真に収める）：1～2名
- ・ 質問用紙回収係：2～3名
- ・ 会場誘導係（会場の場所が駅・駐車場から離れている場合）：2～3人
- ・ 案内・看板設営係：3～4人
- ・ 懇親会受付（料金を集める場合はお釣りも用意しておく）：1名
- ・ 書籍販売員（書籍販売を行うのであれば）：1～2名

不測の事態に備えてどの時間でも常に1～2人は手が空くようにしておく

○ 当日スケジュールの一例（12:30開場 13:00開会 16:30閉会を想定）

11:30 当日スタッフの集合と荷物運搬の開始

事前にどこまで会場設営が出来るかにもよるが、遅く（当日に全部やろうというのは無謀である）とも開場の30分前には集合する。午後からの講演会の場合は、昼食をあらかじめ取っておく

11:45 会場設営の開始

舞台・受付の設営、音響・照明の最終確認、マイクテスト、プロジェクタの接続・投影の確認、飲み物・軽食の準備、ポスターの貼り付け、案内・看板の設営、誘導係の配置、販売書籍の配置、釣銭の確認、配布資料の準備など

12:30 開場（受け付け開始）

開場以前に聴衆が訪れるケースも多いので、会場入り口傍にベンチなどがあると良い。

また車椅子など体が不自由な人が来た場合は、必ず1人は付き添って会場まで案内する。

13:30 開会・挨拶

13:40 講演

ひとつの講演は60～70分程度までに収める。長くなる場合は途中で休憩を入れること。

14:30 質問コーナー・パネルディスカッション

舞台上の机・椅子の配置変えが発生する場合、担当者はあらかじめ脇に待機しておく。

質問用紙を配布した場合は、休憩時間・質問コーナー中に用紙を回収する。

15:20 ポスターディスカッション

会場に飲み物を用意しておくのと良い。なるべく多くの人と話すようにする（一度捕まえたら離さない人も中にはいるが、皆で連携して対処したい）。笑顔と気配りを忘れずに。

16:30 閉会

講演会場の片付けと懇親会会場への案内を手分けして行う。

17:00 懇親会

ソフトドリンクも十分に用意しておく。未成年者にはお酒を出さないように。

19:00 終了・撤収作業

○ 講演会に関してよくある質問・苦情

- ・ 車で行けるのか？（会場を決定する際に確認しておくこと）
- ・ 飲食物は会場に持ち込んでよい？
（予め確認しておいた上で、張り紙や司会の案内で周知すると良い）
- ・ タバコはどこで吸えばいい？ 自動販売機はどこ？ トイレはどこ？ 階段が辛いんだけどエレベータはあるか？ 等々
（これらの有無およびその場所は、スタッフ全員が把握していること）

- ・ ○○先生とお話がしたい。○○先生のサインを頂けないか
(なるべく温かく対応してあげたいが…)
- ・ 会場が暑い。会場が寒い
(実際に暑い寒いと感じた後で空調を調整しては遅い場合が多いので注意。ポスター会場は熱気がこもって大変なことになる場合も)

(3) 研究開発成果の社会的含意、特記事項など

本研究の最終成果物である、Starter's Kitおよび100謎的企画のためのステップガイドは、以下の特徴をもっている。

- ・ 科学技術コミュニケーター養成を目的としたものではなく、これから科学コミュニケーション活動を始めようとする研究者を対象とするものである。
- ・ 実際の科学コミュニケーション活動の役に立つ実践的な知恵を、コミュニケーションの現場から学び、整理して集積した。
- ・ たんに講演や文章による伝達を上手に行うというレベルを超えて、市民とのコミュニケーションの場を立ち上げること、さらには、次世代の研究者に科学コミュニケーションのための動機づけとスキルを伝達し活動を伝承するところまでを視野におさめている。
- ・ コミュニケーションの双方向性をどのように確保するか、市民から研究者がいかにかに学ぶかに重点を置いている。
- ・ 最終的には、市民に研究室の応援団的存在になってもらい、「市民的パトロネージ」を実現するところまでを視野に入れている。
- ・ 以上のノウハウを段階的に配置し、研究者をさらに高度なコミュニケーション活動に誘うものとなっている。

これまでの国内外の科学コミュニケーションハンドブックは、科学技術コミュニケーターやジャーナリストを対象とするものが多く、研究者向けのものであっても、研究プロジェクトのアウトリーチ活動をどう展開するか、いかに科学理解増進活動を展開するかといった視点から書かれていて、双方向性や市民との協働という観点に欠けるものであった。こうした状況を考えれば、本研究開発成果は、これまでにないタイプのハンドブックとしての独自性と社会的意義を有すると考えられる。

(4) 研究成果の今後期待される効果

研究者と市民という、専門家・非専門家混成コミュニティーを立ち上げ、それを安定的に運営することによって、双方が学び会う、一步進んだコミュニケーション

活動を研究者に提案し、その具体的ノウハウを提供することによって、以下のような波及効果が期待できる。

- ・市民が身につけるべき「科学技術リテラシー」と研究者が身につけるべき「コミュニケーション能力」の再定義
- ・社会における科学・技術の位置づけについて、市民と研究者がオープンに対話する場の産出
- ・上記の活動を通じた、成熟した市民社会の実現

成果の今後の展開としては、次のものを考えている。最終成果物を、出版物ではなくウェブサイトの形式で提供するのは、いつでもどこでも悩んだらすぐに参照できるという機動性を高めるためだけでなく、状況の変化や知見の蓄積、新たなコミュニケーション手法やメディアの開発などに即応して、たえず情報を更新していくことができることをねらったものである。まずは、ワークショップ等を開催し、成果物の普及をすすめるとともに、そこで得られたフィードバック結果を反映して、内容の充実、改訂をすすめていく。利用者の声、われわれの実践活動からさらに得られた知見をもとに、具体例とティップスを充実させていく。

5. 研究実施体制

(1) 体制

※各研究内容は互いに関連があるため、小グループに分けず、一体として研究を推進した。

名古屋大学

情報科学研究科／高等教育研究センター／理学研究科／工学研究科／教育発達科学研究科
／医学研究科／情報メディア教育センター

東京大学

人文社会系研究科

京都大学

文学研究科

大阪教育大学

学校危機メンタルサポートセンター

(2) メンバー表

氏名	所属	役職	研究項目	参加時期
福井康雄	名古屋大学理学研究科	教授	なんてん、その他の成功事例の分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H17.12-H20.11
齋藤芳子	名古屋大学高等教育研究センター	助教	なんてん、その他の成功事例の分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H18.4-H20.11
中井俊樹	名古屋大学高等教育研究センター	准教授	方法論の定式化、成果物開発と検証	H19.4-H20.11
唐沢かおり	東京大学人文社会系研究科	准教授	各種調査・インタビュー項目の精査、および統計処理	H18.4-H20.11
黒田光太郎	名古屋大学工学研究科	教授	Café Scientifique 的活動の調査分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H17.12-H20.11
伊勢田哲治	名古屋大学情報科学研究科	准教授	Café Scientifique 的活動の調査分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H18.4-H20.11
金井篤子	名古屋大学教育発達科学研究科	教授	学術情報発信と科学リテラシーについての調査・分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H17.12-H20.11
高橋雅英	名古屋大学医学系研究科	教授	学術情報発信と科学リテラシーについての調査・分析、方法論の定式化、成果物開発と検証	H17.12-H20.11
後藤明史	名古屋大学情報メディア教育センター	准教授	方法論の定式化、成果物開発と検証	H17.12-H20.11

山内 保典	名古屋大学情報科学研究科	研究員	なんてん事例の調査・分析	H19.1-H20.5
森口 義明	名古屋大学情報科学研究科	研究員	なんてん事例の情報収集、試行トレーニングの補助	H19.4-H19.11
早川 貴敬	名古屋大学情報科学研究科	研究員	試行トレーニングの補助・データ収集整理	H19.9-H20.11
豊沢 純子	名古屋大学情報科学研究科	研究員	市民対象調査の設計・実施準備	H19.4-H20.3
井上 研	名古屋大学情報科学研究科	研究補助	資料整理、開発補助	H20.11
鈴木 秀憲	名古屋大学情報科学研究科	研究補助	資料整理、開発補助	H20.11
山田 貴裕	名古屋大学情報科学研究科	研究補助	資料整理、開発補助	H20.11
中野 梓	名古屋大学環境学研究科	研究補助	資料整理、開発補助	H20.11

(3) 招聘した研究者等

氏名（所属、役職）	招聘の目的	滞在先	滞在期間

6. 成果の発信やアウトリーチ活動など

(1) ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2008年 11月8日	学生・市民の分野別科学イメージ調査（科学技術社会論学会第7回年次研究大会）	大阪大学 豊中キャンパス	約20	市民との科学コミュニケーション、市民を巻き込んだ科学技術アセスメントの質向上を図る上で、科学の各分野に対して市民がすでに有している「イメージ」がいかなるものであり、それがいかなる構造を持つものかを理解しておくことは重要だと思われる。われわれが行った、学生・市民がもつ分野別科学イメージについての質問紙調査の分析結果概要を報告し、得られた情報を今後どのように活かすのかななどを、議論した。

2008年10月13日	『宇宙100の謎』出版記念講演会	名古屋大学東山キャンパス	約100	市民に「宇宙100の謎」プロジェクトの狙いを説明し、科学コミュニケーションの歴史に位置づける講演を行い、また特徴的な質問をとりあげて詳しく回答した。懇親会では書籍について市民と意見交換をした。
2008年3月5日	科学コミュニケーターの現状と養成	名古屋大学東山キャンパス	約10	サイエンスライター渡辺政隆氏(文部科学省科学技術政策研究所)とゲノムひろばに関わってきた白井哲哉氏(京都大学大学院生命科学研究科)を招き、科学コミュニケーターのあり方や知識・スキルの内容などについて議論を深めた。なお本ワークショップは、セミクロズドにて開催した。
2007年4月1日	宇宙100の謎大発表会	名古屋大学東山キャンパス	約100	市民から寄せられた宇宙に関する質問から22点を選び、回答。ポスターセッションで大学院生が市民と直接対話した。
2007年3月2日	科学技術コミュニケーション教育の現状と課題	名古屋大学東山キャンパス	約10	科学技術コミュニケーション教育の先進的な取り組みを行っている北海道大学 CoSTEP および大阪大学 CSCD の担当者を招き、たがいの事例を共有したうえで、科学コミュニケーション教育のあり方や内容などについて議論した。
2007年2月10日	第13回なんてん講演会	名古屋大学東山キャンパス	約100	名古屋大学星の会の会員を招き、なんてん移設までの経緯と最新の研究成果を報告するためになんてん天文台が主催した講演会を後援し、記録とアンケート調査を行った。

(2) 論文発表 (国内誌 0 件、国際誌 0 件)

(3) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

① 招待講演 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

戸田山和久、「サイエンスカフェとはなにか」、八戸工業高等専門学校、2007年11月25日

② 一般講演 (国内会議 10 件、国際会議 5 件)

戸田山和久「分野別科学イメージ調査から何が言えるか」、科学技術社会論学会第7回年次研究大会、大阪大学、2008年11月8日。

唐沢かおり「市民の分野別科学イメージ調査の概要と結果」、科学技術社会論学会第7回年次研究大会、大阪大学、2008年11月8日。

豊沢純子「大学初年次学生の分野別科学イメージ調査の概要と結果」、科学技術社会論学会第7回年次研究大会、大阪大学、2008年11月8日。

齋藤芳子、戸田山和久、「科学コミュニケーションハンドブックの傾向分析」、科学技術社会論学会第7回年次研究大会、大阪大学、2008年11月9日。

Yoshiko Saitoh & Kazuhisa Todayama, "Laboratory-based training of science communication: the Hundred Mysteries of the Universe project", Aug. 21st 2008, 4S/EASST conference 2008 (Erasmus University Rotterdam, the Netherland, Aug. 20th to 23rd 2008).

Kazuhisa Todayama, Yoshiko Saitoh, and Yasunori Yamanouchi, "Why do citizens patronize the Astrophysics Laboratory?", Aug. 22nd 2008, 4S/EASST conference 2008 (Erasmus University Rotterdam, the Netherland, Aug. 20th to 23rd 2008).

齋藤芳子、戸田山和久、「宇宙100の謎—研究室をベースとする科学コミュニケーション教育の試み」、科学技術社会論学会第6回年次研究大会、東京工業大学、2007年11月11日。

- 山内保典, 伊勢田哲治, 唐沢かおり, 齋藤芳子, 豊沢純子, 戸田山和久, 「市民は、なぜ基礎科学のパトロンになったのか?—名古屋大学星の会会員へのアンケート調査」, 科学技術社会論学会第6回年次研究大会, 東京工業大学, 2007年11月11日.
- 豊沢純子, 伊勢田哲治, 唐沢かおり, 山内保典, 齋藤芳子, 戸田山和久, 「天文学のイメージは特別なのか?—他の学問イメージとの比較—」, 科学技術社会論学会第6回年次研究大会, 東京工業大学, 2007年11月11日.
- 齋藤芳子, 戸田山和久, 「Kinder-Uni にみる科学コミュニケーションの要諦」, 研究・技術計画学会第22回年次学術大会, 亜細亜大学, 2007年10月27日.
- Yoshiko Saitoh, Yasunori Yamanouchi, Toshiki Nakai, Kazuhisa Todayama, "A case of NANTEN relocation: successful "citizens' patronage towards science"", 4S (Society for Social Studies of Science) Annual Meeting 2007, Double Tree Plaza Montreal (Canada), October 13, 2007.
- Yoshiko Saitoh, Tetsuji Iseda, Kotaro Kuroda, Kazuhisa Todayama, "The rise of "Cafes Scientifique" in Japan and its discontents", Third Living Knowledge Conference, Ecole des Mines de Paris (France), September 1, 2007.
- 齋藤芳子, 戸田山和久, (名古屋大学)「ヨーロッパにおける科学コミュニケーションの新機軸」, 科学技術社会論学会第5回年次研究大会, 北海道大学, (札幌市, 2006年11月11日).
- 齋藤芳子, 伊勢田哲治, 戸田山和久, (名古屋大学)「電波望遠鏡「なんてん」の移設にみる市民的パトロネージの成立条件」, 科学技術社会論学会第5回年次研究大会, 北海道大学, (札幌市, 2006年11月11日).
- Saitoh Yoshiko, Fukui Yasuo, Kuroda Kotaro, Todayama Kazuhisa, (Nagoya University) "Citizen's patronage in science: challenge for reforming science and technology literacy and related actions in Japan", EASST Conference 2006, University of Lausanne, (Lausanne, Switzerland, 25th August 2006).

③ポスター発表 (国内会議 4 件、国際会議 0 件)

- カフェシアンティフィーク名古屋, 「科学喫茶×科学酒場」, サイエンスアゴラ 2008, 国際研究交流大学村, 2008年11月22-24日
- カフェシアンティフィーク名古屋, 「科学喫茶×科学酒場」, サイエンスアゴラ 2007, 国際研究交流大学村, 2007年11月23-25日
- 齋藤芳子「科学喫茶・科学酒場 ちょっと科学していきませんか?」, 大学教育改革フォーラム in 東海 2007, 名古屋大学, (名古屋市, 2007年3月10日)
- 齋藤芳子, 伊勢田哲治, 角田健治, 中野梓, 藤吉隼人, (名古屋大学)「科学喫茶・科学酒場 ちょっと科学していきませんか?」, サイエンスアゴラ 2006, 国際研究交流大学村, (東京, 2006年11月25日)

(4)新聞報道・投稿、受賞等

①新聞報道・投稿

CBC ラジオ「気分爽快」金曜ゲストコーナー2008年9月12日 8:05-8:50
(福井康雄出演、宇宙100の謎書籍刊行について語った)

朝日新聞 2008年9月1日「探求 人 福井康雄」

朝日新聞 2007年3月31日朝刊「宇宙100の謎 大発表会」1日開催」

中日新聞 2006年12月9日「ウルトラマンはいるの? 名大教授らがHPで回答」

中日新聞 2006年7月23日朝刊「宇宙100の謎」を募集」

著作権保護のため削除
2006年7月23日
中日新聞に掲載
「宇宙100の謎」募集

著作権保護のため削除
2006年9月1日
朝日新聞に掲載
「宇宙を身近に感じさせる」

著作権保護のため削除
2006年12月9日
中日新聞に掲載
「ウルトラマンはいるの？」

著作権保護のため削除
2007年3月31日
朝日新聞に掲載
「宇宙の謎 大発表会」

②受賞
なし

③その他

依頼執筆（国内2件）

- ・齋藤芳子, 「「子どもの大学」(Kinder-Uni)の試み」, 『市民科学』, 第3号, (2007).
- ・齋藤芳子, 「大学教員にウェブサイトから質問する ルイ・パスツール大学のウェブサイト『科学-市民』, 『市民科学』, 第2号, (2007).

投稿記事（国内1件）

- ・鳥居和史、早川貴敬、福井康雄「宇宙100の謎」『天文月報』第101号8巻(2008).

訪問等対応（国内4件）

年月日	話題	対応者	依頼者	ご所属
2008年 11月9日(日)	海外の科学コミュニケーションの動向	齋藤	上野伸子	財団法人未来工学研究所
2007年 12月13日(木)	「宇宙100の謎」およびアウトリーチ活動全般	戸田山・齋藤	井口春和	核融合科学研究所
2007年 12月3日(月)	「科学喫茶・科学酒場」	戸田山・黒田・齋藤	舟木由香	出雲市科学館
2007年 5月27日(日)	「科学喫茶・科学酒場」	齋藤	白井展之	広島県立大学

(5) 特許出願

- ①国内出願 (0 件)
- ②海外出願 (0 件)

(6) その他特記事項

スペイン・バルセロナで2008年7月に開催されたESOF2008のOutreach Exhibitionにて「宇宙100の謎」を出展した(ブースにてポスター展示ほか)。研究室単位での日本からの参加はほとんどないため、注目され、600名以上の来場があった。



7. 結び

期間内に、「研究者のための科学コミュニケーション Starter's kit」を完成させることができたので、初期の目標には到達できたと考える。ただし、成果物の検証と普及活動が十分ではなかったため、今後の課題としたい。また、投稿中、投稿準備中の論文もいくつか残っているので、今後も研究成果を発信していく予定である。

雇用した4名の研究員のうち2名が科学コミュニケーションに関わりを持つ他組織に雇用されたなど、若手の育成にも一定の成果をあげたと考えられる。

研究を支援していただいたRISTEXの方々に厚く御礼申し上げます。