

# 科学と社会とのコミュニケーション 何を見て、伝え、つなぐか

受講生の学びと発信

## 科学技術ライティング実験実習 I

(大学院副専攻・科学技術インタープリター養成プログラム)

## 科学技術ライティング演習 I

(教養学部後期課程・学融合プログラム 科学技術インタープリター)



東京大学 2014年度冬期

担当教員 佐藤年緒

### 目次

- |    |                                                                           |    |                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------|
| 02 | はじめに<br>藤垣裕子(大学院総合文化研究科教授)<br>佐藤年緒(担当講師)<br>受講者9人の動機                      | 12 | 見えないものを見る!足元に何があるか<br>栗原秀人(メタウォーカー)<br>[斎藤真琴・阪井万裕] |
| 04 | 実験実習・演習で何を伝えたか 佐藤年緒                                                       | 15 | サイエンスアゴラを見る<br>[阪井万裕・小林実可子・山田彰城・早川郷]               |
| 06 | ゲスト講師は何を伝えたか<br>防災情報の「伝え手」から「つなぎ手」へ<br>中川和之(時事通信解説委員)<br>[坂元亮介・祖父江英謙・石田悠] | 19 | 現場につながる科学コミュニケーションの場 佐藤年緒                          |
| 09 | 科学コミュニケーションの日英比較 清水健(BBC)<br>[小林実可子・山田彰城・佐藤桃子]                            | 20 | 私は何を学んだか 受講生                                       |
|    |                                                                           | 22 | ゲスト講師らからのメッセージ                                     |
|    |                                                                           | 23 | 授業をサポートして<br>定松淳(特任講師)<br>おわりに                     |

## 科学と社会のコミュニケーション

### 藤垣 裕子

大学院総合文化研究科・教授

(東京大学教養学部附属教養教育高度化機構  
科学技術インタープリター養成部門・部門長)



本冊子は、東京大学科学技術インタープリタープログラム「科学技術ライティング実験実習Ⅰ」および学融合プログラム「科学技術ライティング演習Ⅰ」を受講した学生さんたちの実験実習・演習の成果をまとめたものです。当プログラムには、「何を伝えるか」の系列の授業と「どう伝えるか」に力点をあてた授業とがありますが、「科学技術ライティング実験実習Ⅰ」はおもに何を伝えるかに焦点をあてています。講師の佐藤年緒先生は、JSTで長らく科学雑誌の編集にあたられてきた方で、今年度で3年目となります。

佐藤先生の人脈のおかげもあって豪華なゲスト講師陣にもめぐまれ、受講者たちは、災害、日英比較、下水道の可視化、科学展示というテーマで少なくとも4回、自らの原稿を書き上げ、他の受講生による読後のコメントを受け、自分の原稿の修正を繰り返す、という経験を積みました。その成果がこの冊子にまとめられています。

学生の紹介記事を読むと、まるで一緒にその講義を受けたかのような錯覚に陥るほどにいきいきとした報告になっています。「日本は世界中から情報発信を求められているが、発信力がない」という清水講師の言葉は、フランス大使館から来たあるシンポジウム参加者からも聞きました。わたしたちがどういう形で発信するかは、今後の世界のなかの日本の印象をも左右するのだ、という大事なことを、学生たちは授業から学んでいるようです。

科学と社会のコミュニケーションには双方向性が大事だと言われますが、この冊子から、授業での原稿の読みあいを通して受講生同士が双方向コミュニケーションをしたこと、そして学生と教師との間でも豊かな双方向コミュニケーションが行われ、この授業自体が双方向コミュニケーションだったことが読み取れます。そして授業から教師も学びます。この3年間にわたる佐藤先生の授業記録の進化が、そのことを物語っているように思われます。本冊子の読者の皆さまにもぜひこの授業記録を楽しんでいただき、この種の授業の参考としていただけたらと存じます。

## せめぎ合うライティング実習

### 佐藤 年緒

講師 (非常勤)



今年度は「科学と社会のコミュニケーション」でも「見て」「伝え」「つなぐ」をキーワードにした。見るにしても、何を見ようとするのか、各人の動機を基に、どう事実と迫るか。講師が話したことも事実だが、できれば伝聞だけでなく、自分自身の目や耳で、現場、本物を見てほしい。そのためには、ただ「聞く」というより「聴く」「訊く」こと。そして「伝える」相手は誰かを意識し、伝える人とどのような関係をつくりだすか、つまり社会とにおいて「つなぐ」役を果たすかを考えてほしいと願った。

受講生は、専門を持ちながら、副専攻としてライティングを学ぶ大学院生たちのほか、科学と人文社会を統合的に学んだり、今後専門に進む学部学生たちもいる。学年で言えば、学部2年生から大学院博士課程2年生までという混成構成である。

次ページに紹介するように動機もそれぞれ。研究者としてその成果を人に伝えたいという学生もいれば、科学コミュニケーション分野の職業を目指す学生もいる。これらの動機と意欲に応えるうえで、専門と非専門の、また異分野の学生が混在していることは貴重なことである。

教室では一人が書いた原稿について皆が一般の読者の目線で意見を述べ合う。独りよがりの専門用語に「それは分からない」と忌憚のない声も出る。専門と非専門とのせめぎ合いの時間である。

この冊子づくりには、一般の人も見るとような公けの文章として出すだけに厳しさが伴う。誤字脱字だけでなく、第三者が読んで分かりにくくはないか、そもそも話を聞いたゲストから「事実関係が異なる」と言われないか、確認する必要もあった。訓練で書く文章といいながら実践的な記録にもなっている。

### 〔プロフィール〕

JST(科学技術振興機構) エキスパート(科学コミュニケーション分野)、科学教育誌『Science Window』編集長。元時事通信社編集委員、日本科学技術ジャーナリスト会議理事、日本河川協会会理事。著書に『科学ジャーナリズムの世界』、『山、里、川、海をつなぐ自然再生』、『つながるいのち—生物多様性からのメッセージ』(いずれも共著)など。

### 定松 淳(教養教育高度化機構特任講師)

この演習・実験実習を終始支え、時に受講生とともに議論にも加わり、アドバイスをいただいた特任講師の定松淳先生。冊子掲載の講師や学生、授業風景の写真撮影もお願いしました。





## 受講した学生（所属・学年）と 当初の動機

### 科学技術ライティング実験実習Ⅰ（大学院生）

#### ■ 科学を自分で考え、判断できる社会のために

石田 悠 総合文化研究科 広域科学専攻 修士1年

原発、温暖化の問題で示されたように、一般の人が情報リテラシーを持ち、自分で考え判断を下すことが求められている。複雑で難解な科学的知見を「正解」ではなく、「選択肢」という形で提示したい。修士研究、科学技術インタープリター、そして仕事を通して日本の科学・情報リテラシーの発展の力になりたい。



#### ■ 表現力と人の表現を理解する力を身につけたい

早川 郷 農学生命科学研究科 生圏システム学専攻 修士1年

この演習で科学技術を人に伝えるための表現を学ぶことで、自ら表現する能力と、人の表現を理解する能力を身につけたい。これらの能力を身につけることで、科学技術のみならずあらゆる物事に対する自分の考えを明確にし、人と議論できるようになりたい。



#### ■ 研究者が身近になるコミュニケーションを

阪井 万裕 医学系研究科 健康科学・看護学専攻 博士2年

研究者として論文を書き、またアウトリーチするようになって、真にコミュニケーションすべき対象は一般の人たちなのだと考えるようになった。科学や研究者に無関心な中高生に、もっと身近に感じてもらうためのコミュニケーションを、ライティングを通して学びたい。



#### ■ 異分野交流のきっかけになる文章を

坂元 亮介 工学系研究科 化学生命工学専攻 修士2年

専門以外の研究者や科学に縁遠い人に科学技術を魅力的に感じ、かつ善悪の二面性を知ってもらう伝え方を学びたい。科学技術の発展に不可欠なのは異分野交流。そのきっかけになる文章が書けるように。一般の人に面白く分かりやすく、かつ正確に伝えるにはどうすればよいかを学びたい。



〔表紙の写真〕 ペットボトル構造物（アゴラ）、青色LEDのツリー（秋葉原）、巨大地下放水路（春日部市）、デジタル標高地形図、土石流現場（広島）、震災復興10年（旧山古志村）、再生水利用の川（世田谷区池尻）

### 科学技術ライティング演習Ⅰ（学部生）

#### ■ 「わからない」から始まるコミュニケーションを

齋藤 真琴 工学部機械工学科 4年

カーボンナノチューブを研究している。科学が「わからない」ことを許さない雰囲気が日本にある。「わからない」ものに出会ったとき、それを探究するコミュニケーションが生まれれば世界は何倍も発見に満ちてくる。それが科学の醍醐味。「わからないものほどおもしろく」伝える記事が書けるように。



#### ■ 読み手と科学をつなげる報道とは

佐藤 桃子 教養学部学際科学科 科学技術論コース 4年

生命倫理について学んでいる。ライフサイエンスの新しい技術に関する報道は「生命倫理の議論が必要」という言葉に集約されがちで、読み手と技術を切り離してしまう印象を与える。科学技術と報道を学ぶことで、より議論を喚起できる報道のあり方を考えてみたい。



#### ■ 理系と文系の溝を埋めたい

山田 彰城 教養学部理科二類 2年

科学的なことが上手に伝わらず、勘違いや不安を生むケースが多い。例えば「iPSでクローンが作れる」といった誤った報道も。僕は科学も文章も好き。子ども記者の活動の経験から伝える楽しさも知った。危険さも面白さも正確に伝え、理系と文系の溝を埋めたい。



#### ■ 専門家と一般の人との間のギャップを埋めたい

祖父江 英謙 教養学部理科一類 2年

私は社会基盤学（土木）を学んでいます。専門家と一般の人との間に、時として大きな認識の差が生じる。科学の知見を一般の人に可能な限り正確に伝え、同意を得られるような文章の書き方や情報の発信方法についてヒントを見つけない。



#### ■ 読み手の心に訴える文が書けるように

小林 実可子 教養学部理科二類 2年

文章を書くのが好き。プロの実践的な指導を通して、生物の面白さや科学の魅力伝える力、論理的に考え、伝えるべき事実を正確に伝える力を身につけたい。最終的には分野にかかわらず読み手の心に訴える文章を書けるようになりたい。福岡伸一さんやR. カーソンのように。



# 実験実習・演習で何を伝えたか

佐藤 年緒

## 小保方問題からノーベル賞受賞、自然災害まで

今回の実験実習・演習（以下「演習」と表記する）を進めた2014年も科学や技術をめぐる話題の多い年だった。筆頭に上がるのは、残念なことながら小保方晴子・理化学研究所元研究員のSTAP細胞をめぐる論文の真偽騒動。日本の科学界はもっぱらこの問題に明け暮れた感がある。

教訓は多い。リケジヨのホープとして持ち上げた当初の報道があった。後日、論文がコピー（Copy&past）で作成され、実験データもねつ造が明らかになるにつれて、そもそも科学論文の書き方の基本とは何かが問われた。論文に限らず、日常のレポートや記事にしても然り。私たちは事物や自然現象にいかにか正面から向き合い、謙虚に事実や真実を読み取ることができるか、科学に携わる者、ものを伝える者は心しなくてはならないと思う。

この演習が始まる頃は毎年、ノーベル賞の受賞者決定の時期と重なる。2014年は物理学賞受賞者として、青色発光ダイオードを発明・開発した3人の日本人に決定した。発明の成果が日常生活に反映しているだけに感慨新たなものがあり、クリスマスのイルミネーションを見る目が違った。どのような原理で光るのか興味は尽きない。そして3人の研究の動機を追うと、興味津々。開発に伴う利益をめぐる争いや名誉をかけた先陣争いは人間臭い。

お茶の間のワイドショーにも登場した科学ニュースは、上記の2つだけでない。夏の猛暑のなかで起きた集中豪雨によって広島市で発生した土石流災害ほか、9月には御嶽山の火山噴火。こうした災害の発生をどこまで予想・予知できるのか、事前に警戒して災害を防ぐことができなかつたか。地震や火山、豪雨、台風など災害への対応も含めて問われている。

こうした日々のニュースを見るだけでも、科学と社会との間にある問題は多々存在する。そんな生きた素材から「科学を人々にどう伝えるか」「人々の不安や安心などを科学者の側にどう伝えるか」、その問いに対してインタープリターや科学コミュニケーター、ジャーナリストがどういう答えを出すか。ニュースは、この演習の格好の材料である。

## 謙虚に耳を傾ける

コピーの話ではないが、学生の意見には、どこか

で聞いたことのある内容が多い。本来、疑問や意見はその個人のこれまでの経験や思考、価値観に基づき、異なっていていいはずだ。とはいえ、演習で事実を見ずに上滑りの論議になってしまっても困る。

見つめるべき「事実」を提示する意味も込めて、テーマに関連して外部からゲストを招き、話をしてもらっている。今年度は、地震災害の報道に長年携わっている時事通信解説委員の中川和之さんと、科学やリスクを伝える英国の歴史に詳しいBBCワールドサービスの清水健さん、さらに水循環に詳しく下水道の事業を進めてきた栗原秀人さんから、教室ではなかなか得られない生の話をうかがった。

これらのゲスト講師の話を学生が聞き、誰かに伝えるとしたらどのような文章を書いたらよいか、そのレポート記事を書くことを目標とした。このような課題を課して求めた文章が単なる「感想文」となるケースが多い。このために講師が何を伝えたかの論点を「事実」としてまとめ、その上で自分の「視点」を書くという二段構えの文章も書くように訓練をした。

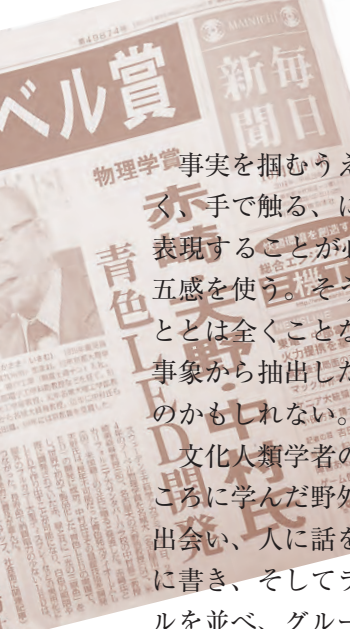
ゲスト講師から何を聞きだしたいか、何を疑問に思っているかと、問題意識を持って臨んでほしいが、いったん講師が話をし始めたら、頭を切り替えて謙虚な耳を持って聞いてほしい。しかしノートにメモを取っていない学生もいて気になることであった。

レポート記事の提出に当たって、外部講師の話を録音したデータを提供し聞いて書いてもらったところ、その学生は講師の語った量に圧倒しながらも、試行錯誤を経て、最後は的確な言葉を引用してまとめることができた。録音によって聞き直すことは手間が掛かるが、このように相手の話を聞き取るうえでの厳密な作業を学生時代に一度でも経験することが大事だと考える。

## 「W型」——認識と事実の間の行き来

科学の祭典であるサイエンスアゴラの会場に出向き取材をしてもらったが、そこで「何か」を感じ取ってレポートした内容は、人それぞれ、さまざまあった。何をつかむかは、その人の持つ問いや疑問、問題意識に拠るだろう。同じ物を見ても、同じ人の話を聞いても人によって抽出してくる事実が異なる。もちろん明らかに誤ったり、偏ったりしているものを事実として引き出してくることもある。





事実を掴むうえで、目で見ただけでなく、耳で聞かず、手で触る、においを嗅ぐといった五感で感じて表現することが必要だろう。実際の現場に行って、五感を使う。そうしたら、頭だけで想定していたことは全くことなる事象にも出遭える。たくさんの事象から抽出したものが、新しい事実や法則になるのかもしれない。

文化人類学者の川喜田二郎氏（故人）に私が若いころに学んだ野外科学の方法がある。自然や風物に出会い、人に話を聞く。データにまとめて、カードに書き、そしてラベルに短文で表記する。そのラベルを並べ、グループ化して全体の構造を浮かび上がらせる。「KJ法」（川喜田二郎氏のイニシャルから付いた名）だが、記者時代に記事を書く上で活用する機会が多かった。

特に留意すべきは「W型の問題解決法」とも言われている考え方で、脳での認識を基に現場（フィールド）で向かって得た事実によって、新たな認識に進んでいくというプロセスだ。例えば、ある仮説を抱いて現場に取材に出て見てみると、その仮説には合わない現実・事実に遭遇する。そして、その事実を見つめ直して、頭を整理する作業を行い、新たな仮説を生み出す。その仮説ができたら、再び現場に出掛けてその仮説が正しいかを問いながら、事実を改めて見るという思考だ。

## 仮説の検証

この野外科学の方法は、何も文化人類学者だけが用いている手法ではなく、取材を重ねて記事を書くことを仕事にしている人も、意識しているか、していないかは別にして日常の考え方にしている場合が多い。

ディレクターの時代に「核戦争後の地球」「検証『核の冬』」などさまざまな番組を制作した小出五郎・元NHK解説委員（2014年1月死去）は、ディレクターが番組をつくる仕事は「仮説の検証」であるという言葉を残している。つまり、世の中を見る見方として、ある仮説を立て取材に入る。さまざまな取材を通して、それが仮説通りである場合は少なく、思いがけない新事実と出会う。仮説を事実と突き合わせることで、取り入れるべきことは取り入れ、誤ったところは修正し改善する。そのプロセスが楽しく、エキサイティングだと話していた。

以上の取材のプロセスは、何もジャーナリズムに限ったことではない。「野外科学の方法」と言ったように、実験科学を含めて、そもそも「科学」そのもののプロセスであろう。実験の条件を設定して、

仮説通りに現象が再現できるかどうか問い掛ける。その積み上げが科学の方法論ではないだろうか。

ノーベル賞受賞者が「発見」をしたのは、予想していない実験結果が出てきたとき。いわば「失敗」だと思ったときに、そのデータを無にしない姿勢が幸運をもたらした。白川英樹先生、田中耕一さん、そして今回の赤崎勇・天野浩さんがその例である。

## 「なぜだろう?」と「センス・オブ・ワンダー」

東日本大震災後に、繰り返し言われるようになったのは「科学で分かっていないことが多い」「分かっていることと分かっていないことを伝える」というフレーズ。

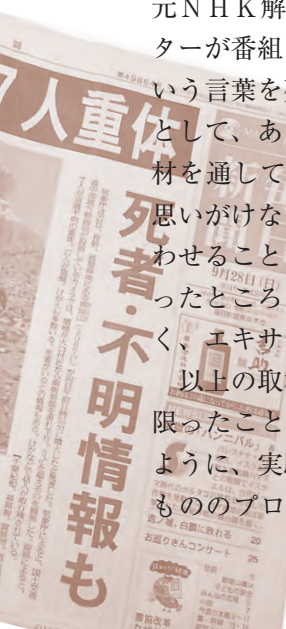
2011年3月11日を待つまでもなく、一級の科学者は、「どこまでが分かっている、どこから分からないかを知っているのが科学者。だから研究ができるのです」（天文学者・海部宣男氏）と話していた。

見えるものより、見えないものがたくさんある。なぞが多い世界だからこそ、知的好奇心が湧く。科学教育誌『Science Window』では、子どもだけでなく大人も素朴な疑問、「なぜ?」という問いを大事にして編集し、記事の筆者が、なぜだろうという問いや「なるほど」という納得感、「不思議だ」といった感動を盛り込むようにしている。

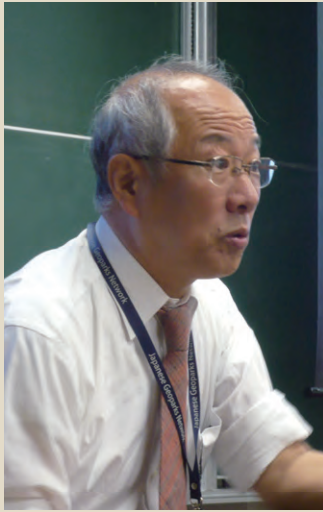
研究が細分化した科学技術の最前線と、一人の素人が持つ素朴な疑問の間にどう立つか。実験室で発見する「真理」、それはすべてが分かったわけではない知見、それと地域や社会の現場で聞こえる、科学だけではくれない「事実」や人の考えなどとの間に立って、何を伝え、それをどうつなぐか、この演習で学生と一緒に考えてもらったと思う。

### 科学技術ライティング実験実習Ⅰ・同演習Ⅰの授業日程と内容

①	10/08	ガイダンス
②	10/22	災害のリスクをどう伝える (時事通信解説委員・中川和之氏)
③	10/29	災害リスクをどう伝える (記事発表)
④	11/05	事実を抽出する/ サイエンスアゴラの見どころ
⑤	11/12	サイエンスアゴラを見て (記事発表)
⑥	11/19	科学コミュニケーションの日英比較 (BBC・清水健氏)
⑦	11/26	科学コミュニケーションの日英比較 (記事発表)
⑧	12/03	キーワード (地球温暖化、リスク)
⑨	12/10	見えないものを見る (メタウォーター・栗原秀人氏)
⑩	12/17	キーワード (循環と持続可能性)
⑪	01/07	文章の読み合い①
⑫	01/14	文章の読み合い②
⑬	01/21	講座のまとめ



## 防災情報の「伝え手」から「つなぎ手」へ



10月22日のゲスト講師は、時事通信社の解説委員、中川和之氏をお招きした。1995年の阪神大震災と2011年の東日本大震災を経験し、マスメディアという媒体としての役割から、さらに一歩踏み出し、専門家と一般市民との間に立った対話の場を設ける活動など幅広く展開。その中川氏に、防災に必要な科学の伝え方について語ってもらった。

### ゲスト講師：中川 和之 氏

時事通信社解説委員。1956年生まれ、兵庫県芦屋市出身。時事通信入社後、名古屋支社、本社社会部で事件や災害・科学ニュースを担当し、長野県西部地震や阪神大震災などで現地報道。元中央防災会議専門委員、現在、静岡大学防災総合センター客員教授、日本ジオパーク委員会委員も務めている。



## 震災に学ぶ、市民としての当事者意識

坂元 亮介

時事通信社で働くかたわら、地震学会などで防災の啓発活動にも尽力されている中川和之氏に、東日本大震災を例に防災について講演いただいた。「想定外」の地震として片づけられがちなこの震災だが、果たしてそれで良いのだろうか。市民として日頃から何をすべきか考えさせられる話を中川氏は語ってくれた。

### 本当に想定できなかったのか？

まず初めに、「今回の震災被害を想定することは本当に不可能だったのか」との問いに、科学研究の

方面から話していただいた。「あと10年、いや5年あれば（違っていた）」と言った東北大教授の声を紹介した。その背景には、科学的なデータの蓄積によって、ちょうど2011年から地震想定の見直しが行われようとしていた事実があった。

「確かに当時、M9の地震が発生するといった共通認識はなかった。しかしそれは行政に反映されていなかっただけで、サイエンスの方面では決して想定外ではなかった」と中川氏。

では社会的にはどう見られていたのだろうか？こちらでも想定外と簡単には片づけられない。中川氏は周知が十分であったとは言えないことを指摘しつつも、明治三陸津波からの津波想定区域の看板といった掲示があったことも紹介してくれた。



釜石市作成の津波浸水予測図の上に2011年の大津波の被害が記されている。濃紺の線が津波の浸水域。過去の津波浸水域（紫・オレンジの線）を超えた所で犠牲者が多い。群馬大田敏孝教授の研究から。（JST「サイエンスウィンドウ」2011年夏号より転載）

### 子どもたちには根付いていた

こうした知見を活かし、実際に想定外ではなかったことを実証した人たちもいた。それが岩手県釜石市の中学生たちだ。彼らは文部科学省の防災教育支援事業によって、日頃から防災に取り組んでいた。地域での防災の普及や、学校の勉強でも例えば数学の問題の中に津波に関わる数値を用いるなど、あらゆる單元の中に災害に関わるネタを取り込む工夫をし、災害についての意識を根付かせた

その結果として震災後に、「普段の訓練の通り逃げただけで、そこまで大きなことではない」という声が防災活動を担った中学生から聞こえてきたそうだ。そのことに対し中川氏は「一定のサイエンスの



背景と、経験の背景をもって取り組むことで、子どもたちは想定外ではなく想定していたということになる」とコメントした。

## 守るのは自分たち

東日本大震災では、市民が社会をつくるうえで当事者である事実を改めて突き付けた。中川氏の話からは、「想定外」と言う言葉は無関心であったことへの言い訳ではないかと感じられた。というのも防災を日常化できていた児童・生徒の多くが助かったからだ。

行政や報道が常に正しく、失敗しないなんてことはない。いざというとき身を守るのは自分自身だ。われわれ市民は日頃から、適切な判断のための最新の知識や、混乱を抑えるための防災を日常化する意識を、科学者や地域との交流の中で身に付けておく必要がある。

防災について、さらには科学や社会に対して、市民として無関心でいてはならないことを、今回お話ししていただいた事例は示唆しているのではないだろうか。

### 【誰に向けて書いたか】

防災について大切だと分かってはいても、実際に被害を受けたときのことと結び付けられていない方々に。他人ごとではなく自分のことと考えて。

## 欠かせない双方向の情報発信

祖父江 英謙

災害の多い日本に住む私たちにとって、大災害は決して他人事ではない。非常時のためにも、日頃から行政と市民と専門家が情報共有を行って、市民や行政が災害時に適切な行動を取れるようにすべきだと考える。でも、どうすればそれが可能なのだろうか？ 長年、通信社の記者として働いている中川和之さんから聞いた話に答えがあった。それを伝えたい。

## 3・11での成功と失敗

人々が災害時に適切な行動を取るには、普段からの取り組みが重要である。中川さんの取り上げた東日本大震災における岩手県釜石市での例に、そのことを痛感した。

働き盛りの少ない釜石市だけに、ここでは地域の防災の要として白羽の矢が立てられたのは子どもた

ちであった。自身もボーイスカウト指導者でもある中川さんは「確かに中学生にもなればいろいろなことを任せられるようになる」と明言する。

学校の授業でも各教科に地震に関する項目が入れられ、子どもたちの防災意識

が高まった。そのこともあって児童・生徒のほとんどが助かったという。

中川さんは「災害時、状況認識の共有が大事だ」と強調した。しかし東日本大震災では、これが政治主導の名のもと阻害されてしまった。首相をトップとする緊急災害対策本部は開かれたが、回数が圧倒的に足りなかった。手順が決められていなかったために、官邸に本部が乱立して混乱を招いた。専門家の知識を断片的につまむだけで、各省庁の官僚は指示待ちになってしまった。

さらに、官邸発で記者発表などの情報発信を行ったことも問題だった。政治記者によって、原子力など科学技術への十分な理解がないまま記事に書かれてしまって、重要な情報が抜けてしまうこともあったという。

## どこまで分かっているかを伝える

このような失敗がないようにするには、情報を双方向で流し、市民も意思決定に参加することが重要だと話す。ただ、このような際に「欠如モデル」という認識が邪魔をする。欠如モデルとは、自分たち専門家は理性的だが、非専門家の市民は非理性的にしか行動できない、だから情報を伝える必要がないと専門家が考えることを言う。

その考えが基になり、「SPEEDI（緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム）」で見られたように、事故を起こした東京電力福島第一原発からの放射能の拡散予測の情報を、政府が出し渋ったのだと中川さんは指摘。「行政や専門家は、災害で影響を受ける人に誠実に情報を伝えなくてはいけない



フットワーク良く筆者（祖父江）に近づき、質問する中川解説委員。

い」という。

「誠実に」というのは、「正確で分かりやすく」編集するというのではないのが注意点だ。科学は万能ではなく、分からないことも多い。でもその中でどこまでは分かっているところから分からないのか、これを市民にしっかり伝え、自己選択できるようにするのが誠実な伝え方だ、と中川さんは解説した。

一口に「情報共有」と言っても、それぞれの立場を超えていかななくてはいけないものは多いと、私は思う。釜石の例でも、情報を共有するには、専門家や教師など多くの人の努力が必要だった。行政・市民・専門家が双方向で情報を共有するのは多大な労力を必要とするだろう。しかし、ひとたび災害が起きたとき、情報共有がされていないことは人の命に関わる。行政・専門家は市民に伝える努力を、また市民は行政・専門家に働きかけていく努力を、それぞれしなくてはいけないだろう。

#### 【誰に向けて書いたか】

どうすれば災害時に“正しい”情報を得られるか気にしている人たちに。

## 災害時に試される専門知識の共有

石田 悠

災害時には、専門知識を素早く正確に専門家からそうでない人たちに伝えなければならない。それが可能になるために必要なことは何だろうか。時事通信社の解説委員、中川和之氏は、異なる立場の人々が日頃から信頼関係をつくる努力をし、情報を共有することの重要性を語る。

### マスメディアが果たす役割

「皆さんには自らの専門分野への深い理解と、それを伝える力を持ってほしいと思います」。そう学生に向かって語りかけたのは、時事通信の中川和之氏。『情報の消費者にさせないためにクライシスの向こうにあるサイエンスをどう伝えるか』という演題で、科学記者としての経験談を交えながら、専門知識を社会全体で共有することの大切さについて講義した。

まず中川氏は、東日本大震災の情報を共有するうえで問題点を挙げた。特に政府では、異なる部署間で情報の共有が不十分であった。また状況を判断するうえで必要だった情報が国民へ伝わらなかったこともあり、政府や科学者への不信感が募ることに

なったという。

災害が発生した時、地震や原子力の用語など難解な専門知識をどのように専門家から市民に伝えればよいのだろうか。氏はそこにマスコミの役割があるという。専門家と記者が普段から信頼関係を築いておくことで、記者は専門家の言葉を理解し、突然の災害発生時にも正確な情報を社会に伝えることができる。

また、専門家と行政や企業、そして市民を含めた現状認識の情報共有が災害対策には重要だと強調する。しかし、日本ではそれがまだまだ不十分のようだ。

「日頃から専門家と一緒に（マスコミなどが）考える場、情報を共有する場を作って成功してきた例はあります。そういうことを（行政や企業、市民を交えて）丁寧にするしかない。ただ、それを誰がやるのか。その社会的仕組みはまだ十分ではないと思います」

### 科学者と市民との対話の場づくり

中川氏は科学者と市民の対話の場を設ける活動を精力的に行っている。例えば、夏休みに小学生と現役の地震や火山などの研究者が、野外で共に手を動かしながら科学について語る活動を続けて10年以上になる。これはメディアに属する人としては幅広い取り組みだ。そのような活動はメディアが主導しなければいけないのだろうかと質問すると、中川氏は「全然(そうは思わない)。たまたま僕はする人がいないのでハマっただけ」と笑顔で答え、「科学者が自分から積極的に発信して欲しい」と付け加えた。

### 日頃の信頼関係を

災害発生時には異なる立場の人たちが情報を共有することがまず必要。そのためには対話の場を設ける社会の仕組みと、顔を合わせることから生まれる信頼関係がなくてはならないという。

中川氏の話聞いて思うのは、違う立場の人と話し合い、そして信頼することの大切さだ。災害時に試されるのは、そんな社会として「当たり前」のことができているかどうかなのかもしれない。その当たり前のもとで専門知識が共有されたとき、初めて社会全体が災害と向き合うことができるのだろう。

#### 【誰に向けて書いたか】

災害や事件時に、専門知識を発信することの難しさを感じる記者、科学者の方たちへ。



## 科学コミュニケーションの日英比較



ゲスト講師：清水 健氏

BBCワールドサービスに勤務されている放送通訳・ジャーナリスト。ロンドン大学キングス・カレッジ物理科卒、ユニバーシティ・カレッジ応用数学科（計算流体力学専攻）修了。外部講師として、英イースト・アングリア大学で日本メディア、早稲田大学と慶應義塾大学で国際コミュニケーション、立正大学で公共メディアを、伊ウルビノ大学とローマ大学でホームズ学（今年は「シャーロック・ホームズと薬学、19世紀の法科学」）を講義。英国日本人会の講演会・二水会の幹事。

11月19日は、ゲスト講師として、英国の代表的な放送局であるBBCワールドサービスに勤務されている放送通訳・ジャーナリストの清水健氏をお迎えした。東日本大震災での東電福島原発事故の動きを、英国から情報収集して詳細を発信した経験も含め、科学を市民に積極的に伝える英国の歴史や日本との比較を紹介した。本講座には3度目の登壇で、科学ライティングを学ぶ私たちに励ましのメッセージを与えてくれた。



## なぜ科学を伝えるの？英国&日本の徹底比較

小林 実可子

科学を分かりやすく説いたファラデーの「ろうそくの科学」。単なるお話、ではなく、教会と科学の対立から生まれたものであることはご存知だろうか？ BBCに長年勤める清水健氏が、英国と日本を徹底比較し、日本の科学コミュニケーションの未来について語った。

### 金曜講話の伝統—英国

11月19日、清水健氏に「科学コミュニケーション日英比較」というテーマで講演いただいた。英国における科学コミュニケーションの歴史を紐解くところから話は始まった。

欧州では古くから教会と科学者が対立し、「いか



王立科学研究所で行ったファラデーの金曜講話（1856年）

に一般市民を味方につけるか」が重要な問題であった。教会が布教活動やミサに力を注ぐ一方、他国に先じて英国王立科学研究所が導入したのは、“金曜講話”。有名なファラデーの「ろうそくの科学」も金曜講話で語られたものだ。

一般市民に向け、科学者が自分の研究をきっかり一時間で分かりやすく説明するというこの啓蒙活動を通じて、英国の科学者には平易な言葉で科学を伝える伝統が息づくこととなった。

ひるがえって、日本。明治維新以降、発展のために西洋の進んだ科学技術を学ぶことが最優先されてきた。国の庇護を受けていたため世論の支持を得る必要もなく、一般市民に科学を説明する慣習が育たなかった。

### 希求される発信力—日本

それが破たんしたのが福島第一原発の事故であった、と清水氏は語る。「どこまで、何が、なぜ安全だと言っていたのか？」という世界からの疑問に対し、伝える訓練を受けていない日本の科学者たちはうまく説明できなかった。ここにおいて、日本は科学コミュニケーションを急激に求められるようになったのだ。

「日本は世界中から情報発信を求められているが、発信力がない」。この問題を、清水氏は繰り返し強調した。世界では、科学者が情報発信しないことは科学者が無能であるか、情報を隠蔽していることを意味する。また一般市民が科学を理解しなければ、

非科学的な判断を下し、政治が誤った方向に動く危険すらある。

清水氏は、教訓を得る重要性について語った。英国には、幾度もの失敗から学び、科学者たちの意識を変えてきた歴史がある。日本も福島第一原発事故という大きな失敗に教訓を得て、科学コミュニケーションを発展させることができるだろう。清水氏はそう考え、科学を一般市民に説明する動きを絶やさないことが大切だ、と述べた。

## 科学者に働きかける必要性

清水氏からは、品のある英国紳士の雰囲気が滲み出ている。豊富なエピソードを交えて語られる話に学生たちは聞き入り、時間は飛ぶように過ぎた。話を伺い、日本が科学コミュニケーション文化のスタートラインに立っていると感じた。

一方で、清水氏の見解通りに変わっていくだろうかという疑問も抱いた。確かに、原発事故を通して、災害対策や安全性を考える必要のある、工学系の科学者の意識が高まったと思う。だが他の分野、特に市民の生活に直接的には関わらない学術寄りの領域において、本当に科学者の意識は変わったのだろうか。時が経つにつれ、教訓が色あせはしないだろうか。東日本大震災でも、過去の震災の教訓が活かされず甚大な被害を受けた地区があったのだから。

科学を伝える必要性を実感する機会の少ない日本では、科学者の自助努力に任せるばかりではなく、多くの科学者に科学コミュニケーション教育を提供するなど、より積極的に働きかけることも必要なのではないか、と感じた。

### 【誰に向けて書いたか】

科学コミュニケーションや英国に興味がある人に。気軽に読める文章を意識した。

## 日本に合った科学コミュニケーションとは

山田 彰城

東京電力の福島原発事故。日本で起きたこの事故について、いち早く正確な情報を世界に発信したのはイギリスだった。BBCのジャーナリストとして日英の科学コミュニケーションを見つめる清水健さんをゲスト講師に迎え、両国を比較しながら、日本の向かうべき方向を考えた。

## 分かりやすく伝える意識の違い



英国王立科学研究所

(清水健氏提供)

日英の決定的な違いとして、清水さんは初めに歴史的背景を挙げた。「ヨーロッパでは、キリスト教と科学というのは常に対立状態にあったのですね」。地動説や進化論など、地球や人間についての科学的発見は、多くの場合キリスト教の教えを覆す。そのため、科学者には常に疑いの目が向けられてきたし、科学者は発見を民衆に真摯に説明することでそれに応えてきた。

一方、キリスト教による世界観に支配されていなかった日本では科学が受け入れられやすい。また、富国強兵の名のもと、国家に守られながら科学技術は発展してきたのだという。

この違いは、現在の科学コミュニケーションにおいても違いとなって表れている。例えばThe Royal Institution（英国王立科学研究所）では、Friday Discourses という190年の伝統を持つ実験教室が今でも行われている。毎週違う科学者が、様々な実験を市民に見せるのだ。「一般市民に対して分かりやすく科学を説明するという伝統が続いているのです」と清水さん。ニュースで科学を扱うときも、キャスターが仲介して説明する日本に対し、イギリスでは科学者がスタジオで直接説明する。

## 原発事故で表れた両国の差

その差が顕著に出たのが、福島原発事故だと清水さんは指摘する。日本のメディアは、混乱した政府の発表を横流しにするだけで、科学者も十分な発信をできなかった。しかしイギリスでは、科学に関わる政治的判断を下す首席科学顧問が、「東京に影響はない」という英科学者の総意をすぐ発表した。

こうした模範的な対応ができたのは、28年前の狂牛病問題を機に、科学的リスクを市民に伝える仕組みが見直されたからだ。「日本も原発事故を原点に、どのように対策すべきか学んでいけばよいのではないかと」と清水さんは話し、日本らしい科学コミュニケーションの形を探すように提言した。例えば、自然を支配するのではなく調和しようとするような温



かい眼差しは、日本ならではの特徴だという。

## 「知る」科学と「使う」科学

清水氏の話の伺って、科学の捉え方が日英で違うと感じた。教会と対立した歴史の中で市民も科学を知ろうとしてきた欧米に対し、日本の市民は科学技術をただ使ってきた色合いが強い。

豊かな日本の生活は今、科学技術に支えられている。けれどもその基盤にある科学技術が揺らいだとき、私たちは適切な行動がとれるだろうか。電気は、水は、どこから来ているのか。この機械はどう動いているのか。当たり前に使っている身近な科学技術について、一人ひとりが知ろうとすることが、日本に合った科学コミュニケーションの形を見つけるための重要な一歩だろう。

### 〔誰に向けて書いたか〕

科学に関心のある中学生、高校生。例えば、進化論がキリスト教と対立することを前提とするなど、最低限の知識は持っている読者を想定した。

## 科学コミュニケーション 失敗を踏み台に築け

佐藤 桃子

イギリスの充実した科学コミュニケーションは、失敗を乗り越えて発達した。日本はどうだろうか。大学で物理学を専攻し、現在は英国の公共放送局・BBCで番組制作に携わる清水健氏が、日英の科学コミュニケーションを語った。

## 放射能パニックを防いだ英国

「失敗から学ぶ」。清水氏は、講演の中でこの言葉を繰り返した。

清水氏の活動拠点であるイギリスでは、科学コミュニケーションが非常に活発だ。例えば、日本の番組では科学者がVTR出演することが多いが、イギリスでは科学者自身がスタジオに登場し解説する。

2014年2月にテムズ川が氾濫した際には、温暖化の影響だと報じた政府に対し、科学者団体がデータに基づき、護岸工事や下水処理のコストカットが原因だと発表した。これらは、理想的な科学コミュニケーションの実現のように思われる。

しかし清水氏が強調したのは、こうした姿勢が常に失敗や危機から構築されてきたということだった。イギリスでは1986年にBSE（狂牛病）問題が起り、根拠のない安全性アピールが批判されたため、

科学的データに基づいた発表の重要性が科学者と政府に認識された。これを踏まえて発達した「首席科学顧問制度」は、福島第一原発事故の際に、東京に滞在していた英国人の放射能パニックを防ぐ役割を果たした。

## 情報発信しないデメリット

では、日本はどうだろうか。歴史的に、日本の科学は国家に保護され、富国強兵を目指して発達してきた。つまり、一般市民に対して平易な言葉で説明する必要がなかったのだ。この根幹が揺らいだのが福島原発事故だった。

当時について清水氏は「今まで訓練を受けてこなかった日本の科学者・技術者が、一般市民に対して、自分たちの安全性への取り組みや研究活動をきちんと説明できなかったのが、最大の問題だった」と語った。

そして問題は国内に留まらない。日本の科学者が情報発信をしないため、ヨーロッパの科学者はデータの隠蔽を疑わざるを得ないそうだ。だが現状は、「恐らく日本の科学者は、そういう風に思われていることすら気づいていない」。これは私にとっても全く予想していなかった論点であり、情報発信しないことのデメリットの重大さを考えさせられた。

## これからどう築くか

つまり、日本の先行きは厳しいのだろうか？ 暗い雰囲気になりかけた教室に、清水氏はこう投げかけた。「あくまでイギリスはたまたま狂牛病という大きな事件が28年前に起こったので、先に科学コミュニケーション制度が発達した。けれども、日本も福島第一原発事故を原点に、どのような態度を取るかを学んでいけば良いのではないかと私は思っています」

震災・原発事故から4年が経とうとしている今、日本の科学コミュニケーションは岐路に立っている。日本の科学者やインタープリターは、今後どのようなシステムを築いていくべきだろうか。

清水氏の講演で私にとって何より印象的だったのは、教室に向けた「皆さんがどういう形で発信するかというのは、まさに今日本が求められているものにフォーカスを当てたものだ」と、私は考えています」という、身の引き締まるお言葉だった。

### 〔誰に向けて書いたか〕

この科学技術インタープリター養成プログラムに関心を持っている人に向けて、授業紹介の一部のような形で書いた。

## 見えないものを見る! 足元に何があるか



ゲスト講師：栗原 秀人 氏

メタウォーター(株)技監。1951年長野県安曇野市生まれ、1975年建設省入省。京浜工事事務所長、河川局海岸室長、滋賀県土木交通部長、下水道部下水道事業課長などを歴任。2007年退職後、(財)下水道機構下水道新技術研究所長、09年メタウォーター(株)入社。人と川・水と街のいい関係の再構築をライフワークに諸活動を行っており、NPO 21世紀水倶楽部理事のほか、下水道の価値を多くのステークホルダーに知ってもらう活動を進める「GKP(下水道広報プラットフォーム)」企画運営副委員長を務める。

12月10日のゲスト講師は、河川や下水道の施策に取り組んでいる栗原秀人氏をお招きした。人は「水の脅威」と戦う一方、「水の恵み」を得るため工夫を重ねてきた。本来、暮らしやまちと下水道と川・海がつながっているのに、それが見えなくなっている。栗原氏は「下水道の見える化」が必要で、何もしなければ、私たちの今の暮らし、まち、環境は続かない、と学生に問い掛けた。



## 水はなぜ“見えなく”なったか

斎藤 真琴

蛇口をひねれば水が出る、トイレのレバーを引けば汚水は消える——。便利な生活の中で、いま水が“見えなく”なっているという。

### 下水道のない時代を知らない

「下水道がない町で暮らしていたことがある人?」。これに対して挙手した学生はなし。問いかけたのは栗原秀人さん。建設省(現国土交通省)で下水道事業の政策を担当し、退官後もNPO法人や企業などの団体で下水道の広報活動を続けてきた。栗原さんによると、最近の人は、生まれた時から下水道が整備された環境に住んでいるため、下水道の存在を意識していない人が増えている。

2013年の川崎市の調査では、市内からの排水が下水道を通して東京湾に流れ込んでいる事実を知らない市民が6割を超えた。その理由を栗原さんは、人々の意識のうえで「暮らし・街と下水道と川・海がつながっていないためではないか」と分析する。

日本の河川は、短くて流れの急なものが多い。のちの首都、東京となる江戸が置かれたのは低湿地で、そのような川が洪水を頻発するような場所だった。そこで、海を埋め立て、放水路を作って洪水を逃し、用水路を引いて都市へと集中する人口の生活用水をまかなってきた。

かつての日本人の生活は、常に水の脅威と恩恵とともにあったのだ。いまでもその名残を感じられるものがある。地名だ。川崎(=川の先)、高知(=川の内)、梅田(=埋め田)など、かつての土地の特徴を、地名は記録しているという。

### 洪水の地名が分からなくなる

2014年8月、広島市で土砂崩れが起きた場所は安佐南区八木三丁目。この現場の地名を知ったとき、栗原さんは「ヤマタノオロチではないかとすぐに思った」という。ヤマタノオロチは、洪水の化身とも言われる。調べてみると、このあたりの元の地名は「八岐蛇落地悪谷」。つまり「ヤマタノオロチのように蛇が突き抜ける(=土石流がある)悪い場所ですよ」という特徴を表していたのではないか。しかし、これも地名が「八木上築地芦谷」、のちに「八木三丁目」と変えられるうちに、また“見えなく”なってしまった。

高度経済成長によって、河川の水質汚濁や土地の都市化による雨水流出が深刻となった当時、下水道は市民の生活向上に直結する重要なインフラだった。下水道が整備され、家庭や産業からの汚水を浄化処理し、コンクリートの地面に吸収されなかった雨水を集めて河川に流すようになった。現在、悪臭に鼻をつまみながら川沿いを歩いたり、ちょっとした雨ですぐに浸水にあたりることがないのは、下水道システムがきちんと機能しているおかげと言える。





土石流被害のあった広島県安佐南区八木地区の被害現場。

しかし、下水道の整備が一段落し、生活に不自由のない程度になったころ、下水道は人々の意識から消えてしまった。いまや、息を吸って吐くかのように、私たちは水を使い、汚水を流している。水は、文字通り空気のように、“見えない”ものになっている。

### 激しい雨の時に分かる有難さ

そんな見えない下水道だが、そのありがたみを垣間見て実感できることがある。激しい雨が降ったあとの神田川である。「合流式下水道で処理場まで送りきれない汚水がパーっと垂れ流される。くさい、くさい」。現在の下水道は、雨水と汚水を分けて流す分流式下水道が全国でも主だが、東京都などには古いタイプの合流式下水道もあり、雨水が増えすぎると汚水も一緒に川へ流してしまう。これをなくすことも下水道の課題のひとつだが、なかなか進んでいない。その背景には、沿岸以外の上中流域の協力が得にくいことがあるという。

中国には「飲水思源（物事の本質に立ち返って考えよ）」ということわざがある。栗原さんはこれを倣って「排水思源」を訴える。「使った水を流すとき水源と行く先のことを考えてほしい」という意味だ。たとえ自分は沿岸部から離れて、被害を受けていなくとも、自分の出した汚水がその水質汚染を作り出しているのだということを、よく知らなければならない。そのためにも、下水道を、水を、いまいちど意識して、“見る”必要がありそうだ。

#### 【誰に向けて書いたか】

東京近郊で暮らしている学生や社会人の若い世代に向けて書きました。

## 下水道を知ることから始める「水活」

阪井 万裕

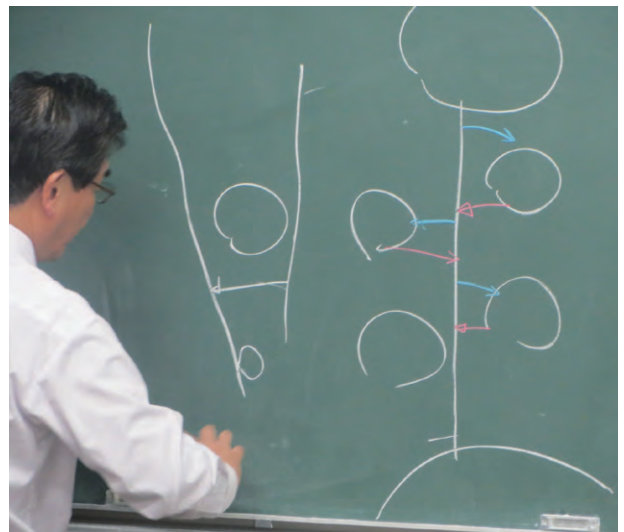
普段、私たちはどのくらいの量の水を必要とし、どのような質の水を使っているのか。使用後の排水を回収・再生し、私たちの生活を支えている「下水道」。その水循環の立役者を知ることから、身近な水の存在や使い方を考えてみよう。

### 下水管路をたどると見えてくる

私たちが使う水は限りのある資源だ。そのため、水を繰り返し使えるようにしたり、水のある環境を維持したりすることで、水が循環する社会の仕組み、すなわち「水循環社会」を作っていく必要がある。その際、どのくらいの量や質の水を必要としているか、また水が川や湖、地下などどこに存在するかによって、水循環の維持の仕方は変わる。

20年以上下水道行政・研究に携わってこられた（株）メタウォーターの栗原秀人氏によると、「下水道」は水量と水質において役割を果たすもので、家庭・工場から出た排水を回収し、きれいにして川に流すという方法で都市の水循環を維持している。しかし、「社会にとってなくてはならない下水道でありながら、その実態・役割はよく知られていない」と問題提起する。

栗原氏は、下水道の事業について一般の人々に関心をもってもらうための活動を行っている。まずは、下水道を「見える化」する活動で、「管路オリエンテーリング」と呼んでいる。参加者は、地域の小学校や公民館から下水管敷設ルートを下処理場まで



下水処理と川の間を黒板で説明。大阪（右）では、琵琶湖から大阪湾に注ぐ淀川から取水し、下水処理水は川に戻して下流で何度も利用する。このため高度下水処理が普及している。一方、東京（左）では主に利根川と荒川の中流で取水し、下水処理後は東京湾に流す場合が多い。

辿りながら歩く。その際、下水管の大きさなどの情報を知ることによって、日々排水・処理されている水量への理解を深め、地下に在って見えない下水の流れを意識できるようになるという。

つぎに、栗原氏は水質にかかわる新事業を紹介した。水質を評価する指標のひとつに生物化学的酸素要求量（Biochemical oxygen demand、BOD）がある。そのBODが1リットル当たり40mgという「放っておくと腐ってしまう水」を1mgまで下げることができる我が国の下水処理技術によって、処理水を大型ビルの空調冷却水に用いたり、アスファルトの道路へ放水できるという。

水循環の維持から派生した水の有機的な使い方も開発されている。さらに、高度な下水処理技術によって排水中に含まれている年間6万トンものリンを抽出し、石炭に替わる燃料として活用する新たな取り組みも現在進行中とのことだ。

## 日々の恩恵を一人ひとりが知る

栗原氏の話はどれも新鮮な情報として、私の記憶に刻まれたのは確かだ。しかし、私を含め一般の人は、普段の生活の中で下水道の実態や役割について考える機会は少ないし、意識に上りづらいのが現状だ。その要因を身近なゴミの例と比較してみるとどうだろう。ゴミ問題を解決につなげる考え方である「3R（Reduce、Reuse、Recycle）」と比べて、排水の3Rはイメージしにくく、また下水に流してしまえば、個人で取り組める活動がないことも、関心



マンホールには、その土地らしいデザインが施されているものも多い。下水道をもっと知ってもらうため、この下の管はどこに続いていくのか、行き先などの情報を加えるなど、もっと工夫してみてもいいだろう。左上から時計回りに、大阪府箕面市、秋田市、長野県小諸市、東京都狛江市。

（撮影：阪井万裕）

を低くしている要因と考えられるだろう。

下水道で行われている高度な下水処理技術によって、再び私たちの飲料水や川や海的环境保全につながる。このような私たちが日々受けている恩恵を一人ひとりがまず知る。そこから、水循環をつくり出す新たな活動、言うなれば「水活」が始まるのかもしれない。

### 【誰に向けて書いたか】

都市に住み、生まれた時からきれいな水をいつでも使える環境にいる中高生に伝えたい。下水道を知ることによって実際に「水活」を始めてほしい。

### 「見える化」のアイディアは？

「下水道の見える化」を進めることで市民の下水道、水に対する関心が高まることを栗原氏は期待する。「見える化」に向けた学生のアイディアは？

#### ▶蛇口やトイレにも表示

水を使うたびに、ディスプレイで値段や行先の川などを表示すること。例えば僕の自宅の風呂は、沸かす度にお湯の水量と値段が表示されるので、節約を意識する。蛇口やトイレ一つ一つに表示が出たら面白いのではないか。

（山田彰城）

#### ▶下水の量や汚染具合を知らせる

下水処理場ごとに下水の量や汚染の具合を対象地区の家庭に知らせることで、市民が下水処理を日常から意識し、納税や投票などの行動を取る上で、その動機の一部に下水道が入ってくるようになるかもしれない。

（早川郷）

#### ▶メリットを物語に

莫大なお金がかかるインフラストラクチャーの負担を求めるには、メリットを示すことが重要。ただデータを示すのではなく、そのデータに意味づけを与えて、物語として示す必要がある。人々が求めている物語は地域に根差したもの。

（祖父江英謙）

#### ▶つなげ支える水をテーマに

水をテーマに施設やイベントを設計してはどうだろうか。水は身近で、大雨、水質汚濁など問題も想像しやすい。水に関わる一見関係のない多様な現象や生活を、たった一つの存在がつなげ支えているとしたら、興味が湧かないだろうか。そう、それが下水道だ。

（小林実可子）



## サイエンスアゴラを見る



2014年11月7日から9日まで、東京都江東区・お台場地域で、科学技術振興機構（JST）が主催する科学の広場「サイエンスアゴラ」が開かれた。この場を訪れ、イベントを見学したり、取材したりした学生たちのレポートからは、新鮮な視点を読み取れる。



## リトル研究者たちの挑戦、「ペットラ」で

阪井 万裕

毎年秋に開催される科学の祭典「サイエンスアゴラ」。ペットボトル・トラス競技で、小さな子どもたちにも理科に興味を持ってもらいたいと出展したのは、早稲田摂陵中学校・高等学校生物研究部だ。彼ら「リトル研究者」たちの熱い想いと挑戦している姿を紹介する。

### 見て、考えて、作って学ぶ立体構造

皆さんは「ペットボトル・トラス競技」（略称「ペットラ」）をご存知だろうか。用いるものはもちろんペットボトルだが、たった3つの要素で作品をつくる。3つの要素とはペットボトル2本を接続した「基本支柱」と、基本支柱を直線につなぎ合わせる「直結キャップ」、そして基本支柱を360度自由自在に連結する「タコ足キャップ」だ（写真1）。

これらを用いて、どれだけ高く積み上げられるか

を競うのがペットラである。最も重要なルールは三角形を基本とする骨組みでつくること、これを「トラス工法」という。東京タワーやゲートブリッジもトラス工法が用いられた建造物であることが見てとれるだろう。

アゴラ会場で一際目を引いた多面体の構造物（写真2）。出展した早稲田摂陵中学校・高等学校（大阪府茨木市）の生物研究部に所属する松村、笹野両君（写真3）らは、ペットラでの挑戦を語ってくれた。彼らの最も大きな業績は2002年に11.45mのツリーを作成し、ギネスにその記録が登録されたことだ。クレーンやはしごを使うのは御法度で、構造物を作っては上に持ち上げるという方法で作成する。そのスケールと物珍しさが見物客を魅了するという。

会場でも多面体の大きな構造物に小さな子どもたちが多く訪れ、ペットボトルといった身近なもので、どのように作られているのか、興味津々の様子だった。「ペットラを通して小さな子どもたちに理科への興味をもってもらいたい」という彼らの熱い想い

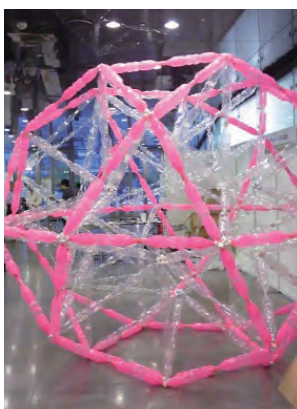


写真2 会場での展示



写真1 ペットラの3要素



写真3 生物研究部の顧問の先生とメンバー

（写真2, 3 は阪井万裕撮影）

が実現した。

## “危機”を乗り越えるために

一方、彼らは“ペットラの危機”にも直面している。ペットボトルの軽量化による構造物の脆弱化や部員の減少がその存続に影響を与えているという。2002年のギネス記録挑戦時は20名いた部員も今では8名になり、予算も縮小されるという厳しい状況だ。

このような中であって、子どもたちの理科への興味喚起や新たな部員獲得といった目標を達成するに彼らは懸命だ。「未知なるもの・不可能なことへの挑戦」を合言葉に、ペットラで表現した正4面体の炭素分子を用いて、正8面体のダイヤモンド結晶を表現する試みやギネス記録への再挑戦を企画しているのだ。

元々はリサイクルの視点から始まったというペットラ。いまや、リサイクルへの意識喚起と同時に、理科への興味を引き出す立派な媒体となった。一人前の研究者さながら、世界初の実験や研究を志向しつつける彼らの語りを聞いていると「リトル研究者」という言葉が浮かんできた。“ペットラの危機”に対して彼らがどのような解決策を編み出してくるのか、今後も楽しみだ。

### 【誰に向けて書いたか】

現代の中学生・高校生に、早稲田摂陵中学・高校生物研究部の活動を報告することで科学や研究者を身近に感じてもらいたい。

## その科学、本当に伝わっていますか？

小林 実可子

日本最大級の科学イベント、サイエンスアゴラ。今年も多くの出展者が工夫を凝らしたプログラムを提供した。だが理系の研究者や技術者が紹介する科学を、一般の人はどう受け止めたのだろうか？果たして、科学は伝わったのか？インタビューから聞いた、出展者や来場者の生の声を報告する。

### 子ども親も夢中に、人気の秘訣は？

11月7—9日に行われたサイエンスアゴラ。9年目の今年は191ものプログラムが実施され、家族連れや科学に関心のある人々で賑わった。

サイエンスアゴラの特徴の一つは、誰もが参加できることだ。特に子どもが楽しめるように工夫が凝らされたブースが多く、目を輝かせた子どもたちが



会場にて

(写真提供：東大生産技術研究所 次世代育成オフィス (ONG))

工作やパズルに夢中になっていた。また親も後ろで子どもを見守るばかりでなく、興味津々で出展者に質問をする光景も見られた。

ある大学院生の出展者は「来場者の知的好奇心に応えられたのでは」と手応えを感じていた。物理や数学が実社会にどのように役立つかを学べる教材について紹介したのは、東京大学生産技術研究所の次世代育成オフィス(ONG)のブースだ。

列車の車輪の仕組みを事例に、どの形状の車輪なら列車がカーブを曲がりきれぬか試してもらおう。子どもたちが次々と足を止めては挑戦し、そのうえ来た子どもは納得するまでなかなか離れない。人気の秘訣を尋ねると、自分で実際に試し、失敗すればその場でその理由を考えられるからではないかと言う。

子どもだけでなく親からも質問が飛ぶが、同じ質問でも答えは違う。「相手がどういう人か、どのくらい知識を持っていて何をしようとしているかを考え、相手に応じて説明しています」とのこと。小さい子どもなら、まずはレールの長さがカーブ内外で違うことを納得してもらおうことから始めるそうだ。「身の周りにも分からないことが多いことに気づき、考えるきっかけになれば」と話していた。

### 多くの人に理解してもらおう難しさ

「子どもの目のキラキラが違うんですよ」。笑顔で話すのは、小学校からのチラシを見て子どもと来場した夫婦。自分たちが子どもに、物理や数学は生きるのに必要ないと考えがちだったが、今はそれらの学問を身近に感じ興味をもてる機会が多い、と夫婦は言う。色々なものの仕組みが実際にどこに使用されているか、実物を使って学ぶこともできる。今の子どもたちが羨ましく感じるそうだ。

一方、課題も浮き彫りになった。同じく小学校でチラシをもらい、子どもにせがまれて会場を訪れた夫婦。ひと通り会場を回ったが「理解できなかった」



と口を揃えた。夫婦はともに文系で、高校までに学んだ科学の知識しかない。そのため最先端の内容は意味が分からなかったという。同じエリアに工学、生物学など多分野のブースが混在していたことも分かりにくさを助長したようだ。

また、自分の研究を解説していた出展者は、相手の知識の程度が分からず、説明が伝わったか時折不安になる、と漏らした。

取材後、各ブースのポスターを見た。確かに知識なしでは難しく、興味を持ってないものもありそうだ。しかし理系の私は意識するまで、それに気づかなかった。

科学の内側にいると、外側に立つ人の感覚が分かりづらくなる。多様な背景の人々が集うため難しい課題ではあるが、科学になじみのない人を含め多様な人が興味を持てるように、出展者への研修、文系の人の意見の反映など工夫を重ねる必要があるだろう。

#### 【誰に向けて書いたか】

科学を伝えることに関心のある人に向けて。特に読者としてサイエンスアゴラの関係者を意識した。

## 理科を体で感じる実験教室

山田 彰城

白衣にフェイスガード姿で、真剣に薬品を混ぜる小学生たちがいた。サイエンスアゴラで開かれた子ども向け実験教室『身近なもので化学実験！君も化学者になろう！』での光景だ。理科の楽しさと身近さを感じる実験教室を取材し、その魅力と意義を探った。

### 「冷たい」「きれい」と歓声

この実験教室『身近なもので化学実験！君も化学者になろう！』は、科学イベント『サイエンスアゴラ2014』のプログラムの一つとして都立産業技術研究センターで11月8日、9日にそれぞれ4回ずつ催された。日本化学会普及交流委員会が主催した小学校低学年向けの企画だ。

二つの実験で構成された一時間の実験教室に、各回30人程度の子どものとその保護者が参加、合計で500人近くにも上ったという。指導したのは首都圏の化学教員有志だ。

参加者はまず、配られた白衣を着て席につく。司会の柏恭子先生（桜美林中・高）が「みなさん、白



写真1 (上)「ヒヤロン」を使った実験



写真2 (右) 偏光シートを使った実験に取り組み子どもたち。  
(撮影は山田彰城)

衣を着てどう？」と投げかけると、「暑い！」「かっこいい！」など率直な感想が飛んだ。

一つ目の実験は、尿素と水の吸熱反応。柏先生が保冷剤『ヒヤロン』を見せると、子どもたちは「冷やすやつ！」「家にある！」などと身近に感じている様子。柏先生は「ヒヤロンと同じ反応を起こします」と実験の趣旨を説明した。

袋の中で反応させると、一瞬手を引いてしまうほど冷たくなる。子どもたちが「キャッ！」と盛り上がれば、周りで見守っていた保護者たちも袋を触り、予想外の冷たさを体感した（写真1）。

二つ目は、偏光シートとセロハン、紙コップを組み合わせて万華鏡のようなものを作る実験。偏光シートとセロハンを通して白色光を見ると、赤や青など様々な色の光が目につき、偏光シートを回すとその色は変わる。完成品を覗きこんだ子どもたちは歓声を上げた（写真2）。

### なぜ実験教室を開くのか

実験教室の終了後、筆者は司会を務めた柏先生と主催メンバーの一人、宮本伸一先生（開成高校）に話を聞いた。

柏先生が実験教室に携わるのは、自身の勤める学校で生徒の理科離れを感じるからだという。小学生に理科の魅力が伝わらない理由は「小学校の先生が文系だから」と柏先生は分析する。小学校の理科授業に全く興味を持たなかった子どもたちは、中学入学時にはすでに理科への興味がとても薄い。そのような生徒を少しでも減らすため、どうしても直接小学生と接したいのだと言う。

一方宮本先生は、「男子校や進学校に限っては理系が増えている」と言う。理由として、安定した収入を得られる医者という職業に魅力を感じる生徒が増えていることを挙げた。宮本先生は特に理系の生徒の増加を願っているというわけではなく、小学生の興味の対象の一つとして理科を提示するために、こうした実験教室を開いている。

## 理科が持つ本来の魅力を

理科離れが感じられる一方で、部分的には理系生徒の増加も見られる。二人の先生のお話つまり、理科に深く関わる人が数の面でも層の面でも限定的になってきている、という残念な現状を示しているのかもしれない。また宮本先生の言うような将来の収入を見据えた理系選択も増えているのだとすれば、それもやはり淋しいことだ。

実験教室では、子ども親も誰もが不思議な現象に驚き、歓声を上げた。その興奮や高揚感が理科の原点であり、そういった感情は誰もが共有できるはずだ。理科が本来持つ魅力を見直し、多くの人で共有するような、こうした取り組みがますます盛り上がってほしい。

### 【誰に向けて書いたか】

理科の苦手な子どもに悩む親や先生方に。内容は目新しいものではないが、子どもたちに理科を教える立場の人に、理科が本来持つ魅力にあらためて気づいてほしいから。

## 定量化の考え方を身近なものにするには

早川 郷

サイエンスアゴラにおいて、シンポジウム「高校で学ぶべき科学とは？—次期学習指導要領に望むもの—」（主催・日本学術会議科学力増進分科会）が開催された。来場者を交えた議論の中でも、理科教育で必要な概念でありながら教えるのが難しい「定量化」の扱いについて熱のこもった意見が交わされた。

## 定量化が生む理科離れ

シンポジウムで、文系生徒向けの総合的な理科教育の話題になった際、パネリストの一人、大野弘さん（都立戸山高校校長）は、定量化をどこまで生徒に教えるか、という問題を提起した。定量化とは、質的な事柄を数値で客観的に表す作業を指す。科学において必須となる概念で、例として、甘さを糖度という数値で表すことなどが挙げられる。

定量化は、一般市民にとっても食品安全や放射線に関わる基準値の設定など、身近なリスクコミュニケーション分野で必要となる概念である。しかし、定量化は数学的な処理を伴うため、大野さんが「主に中学校・高校で理科が嫌われるというのは定量化のところだ」と語るように、理科離れを促進してし



シンポジウムの会場風景

(JST提供)

まう。

さらに大野氏は、「『総合的な理科』を無理に大学入試に入れると、あまり定量化しないために逆に単なる丸暗記の問題になってしまう」と主張した。

私のように理系で大学院まで進学した人でも、小学校から中学校へ進んだ段階で定量化の難しさに悩まされた人は少なくないと思う。試験において濃度や速度の計算をさせられても、そこには小学生の頃まで感じていた理科の楽しさは無く、数学的な処理をさせられているという感覚しかなかった。

数学があまり得意でない人にとってはその感覚は理科との別れを意味することになってしまうかもしれない。試験で点数を取るために定量的な扱いをしなければならぬという認識では、本当の科学リテラシーは育ちにくいと考えられる。

## 実験の中で必要性を伝える

ではどうすればいいか。議論の中で、パネリストの本松千波さん（法政大学法学部1年）は、「文系で理科が嫌いな人でも、実験とか観察となると好きな人が多い」と語っていた。

確かに、教科書では伝えられない科学の楽しさが実験にはある。その実験において、定量化の大切さを生徒に伝えることはできないだろうか。例えば、化学における濃度計算も、実験中にその必要性を理解することで、苦手とする生徒が少なくなるかもしれない。実験を頻繁に行うことが難しくければ、教室の講義においても実験のように、計算の必要性が伝わるような教え方をすればよいのではないかと私は考える。

大学に入って研究生活に身をおくと、定量化の大切さを強く感じる。その体験を、理系に進学しない人に少しでも味わってもらうことが、定量化の理解につながると思う。そしてその先に、身近なリスクコミュニケーションにおける定量的な扱いへの理解が深まることを願っている。

### 【誰に向けて書いたか】

理科教育を行っている教師に向けて書いた。



## 「現場」につながる科学コミュニケーションの場

～サイエンスアゴラの記事を読んで～

佐藤 年緒

### さまざまな立場で集う

教室で聞く話に終始せず、学生が自ら外に出掛けて見て、聞き、写真も撮り、伝える「取材」をしてもらった。サイエンスアゴラの会場においてである。科学技術インタープリター養成プログラムの教授陣も以前から、このアゴラに積極参加し、学生たちにも見学を勧めていることから、この演習面からも連携できたのは幸いであった。

アゴラでは、研究者が一般の人に研究の意義を伝え、理解してもらうよう働き掛ける「アウトリーチ」をはじめ、科学技術の面白さを知ってもらう実験教室や、科学と社会の間にある課題を探るシンポジウム、さらに科学者と市民との対話の集いやサイエンス・カフェなど、さまざまな出展がある。学生が自らを、研究者としてか、インタープリターや科学コミュニケーターとしてか、または市民としてか、どのような立場で関心を寄せ、誰と話したのかは、各レポートからうかがえる。

### 少年少女、親子の視点で見る

保健衛生の博士課程で学ぶ阪井万裕さんは、少年少女を読者とする記事に書いた。自分の専門とは直接関係のない、ペットボトルの組み立みに挑む高校生を温かい眼差しで紹介する内容であった。

取材対象者たちを応援し元気を与えるというのも、メディアの大切な役割の一つである。阪井さんは、専門に近い分野の文章は肩に力が入る筆致になるが、こうした自身の専門外に立ち戻った際に発揮される素直な視点と表現は好感を呼ぶ。

来場者がどのような反応を見せたかを、親子の声を聞いて客観的に分析したのは小林実可子さん。学生の身で直接聞くことに少し勇気があることだと思うが、自然な対話ができただろう。

このごろは実物を使った実験教室などが盛んになっており、それに参加できる子どもを親が見て「うらやましいと感じる」といった表現がリアルでおもしろい。理系の小林さんだが、文系である観客の目でアゴラの展示を見たときに、表現が難し過ぎると指摘している点は主催者にとって耳が痛い。

### 理科教育を顧みる

理科実験教室や理科教育のセッションは、学生に

とって自分の受けてきた高校までの理科教育を振り返る機会になったと言えよう。山田彰城君は理科実験に熱心に取り組む先生と子供たちの生き生きとした姿を描くことを通して、全国の学校で理科を教える教員には、受験目的でなく、本当の理科の楽しさを教えてほしいと願う。

早川郷君も同じ。自分の受けた理科教育を振り返りながら、科学の基本となる「定量化」をどう教えたらよいか、もっと工夫はないのだろうかを考える。このように、いま、大学生や大学院生になったからこそ見えてきた教育の問題点を、2人は今後とも明らかにし、大いに社会に問うてほしい。

### 科学コミュニケーターの活躍を知る

記事にはしなかったが、アゴラの感想文を提出してもらった学生もいる。その一人、坂元亮介君はサイエンスコミュニケーターに話を聞いて感銘を受けた。理化学研究所のブースで、「合成生物学」という新分野を「分かりやすく、かつ格好良く伝えた映像」の制作仕掛け人、山岸敦さんとの出会いだ。

「山崎さんが大切にしているのは、対象を絞ることなく、子供が聞いても研究者が聞いても面白いと思えるものを提供すること。そのために、研究全体を俯瞰し、研究者自身のバックグラウンドまで含めて捉えることを心がけている」（坂元君）。研究者と映像プロの性質をよく理解し、両者が直接かけあうと生じてしまう摩擦を解消し、上手くつなぎ合わせる。「触媒の役割を果たす山岸さんによって映像は完成した。まさに研究者と非研究者の架け橋だ」と坂元君は見た。

### 出会いはきっかけ

これらの科学コミュニケーターも含め、さまざまな研究や地域活動を進めている人たちが集う場で、それぞれの出会いがあったのだろう。他の学生の感想文も、「『昆虫』が変える食の未来」(斎藤真琴さん)、「複雑さ、文理融合を恐れずに」(祖父江英謙君)、「科学コミュニケーションの実践と規範」(石田悠君)と視点はさまざまだ。

この出会いをきっかけに、学生たちは今後、出展者が拠点とする本物の「現場」に出掛けてみたらどうか。望ましい科学と社会との関係をつくりだす歩みを続けるために。

# 実験実習・演習を終えて、私は何を学んだか。

〔注〕受講生の名前のあとの（）の表記は、B:学部所属、M:修士課程、D:博士課程。

## 一つの文章をつくる協働作業

石田 悠 (M1年)

同じ話を聞いて、同じ目的をもって記事にするにも、書く人によって、その内容の取捨選択や視点が全く異なっていたのが印象的でした。どなたも話の内容をきちんと理解している、けれどもそれぞれの価値観がハッキリと文章に表れています。言い換えると、私達が普段目にする文章が、たとえ科学を伝えるものであっても、個性という「フィルター」を通して描かれているものだとということを実感することができました。

また、専門の異なる人たちと共に作業を行えたのも貴重な体験でした。普段はあまり接する機会のない私たちが、協力してよい文章を作るためには、お互いの意見を尊重することが必要でした。科学者とマスコミが、科学を伝えるという共同作業をするために、日頃から信頼関係を築くことが重要であるように。

そして意見のすり合わせがうまくいった時の達成感、何にも代え難いものでした。それを体験することのできる場は価値あるものだと思います。異なる立場の人達の中の科学コミュニケーションにおいて、同じ様な思いができる人が一人でも多くなるよう、私も力になりたいと思いました。

## 伝えたいことを明確にする

早川 郷 (M1年)

一つの文章を、何度も何度も練り直すという作業は私にとって初めてだった。それも、自分で考えるだけではなく多くの人に意見をもらいながらの作業だったため、非常に刺激的な時間を過ごせた。同時に、人の文章に対して意見を述べることで、表現を客観的に見る鍛錬も積むことができた。まだまだ私の表現力、表現理解力は稚拙だが、今後それらを鍛えていくための方法を、この授業の中で学ぶことができたと思う。

また、2時間近くにわたる講義の内容の中から自分が伝えたいと思うポイントを絞るという作業は、私の科学技術、社会に対する関心の重心がどこにあるのかをわからせてくれた。科学技術や社会という言葉は漠然としているために、議論をすると掴みどころがないままになってしまうことも多い。私は、関心を持つ部分を明確にすることでよりよい科学コ

ミュニケーションを実現できる人間になりたい。

## “身近に感じる”を一考する

阪井 万裕 (D2年)

中高生が科学や研究者を身近に感じるコミュニケーションを目指し、ライティングの授業を受講した。サイエンスアゴラではペットボトルという身近な材料を使って科学の謎に挑戦する中高生にインタビューを試み、ゲストスピーカーの栗原氏には身近だけれども実のところよく知られていない科学技術の産物「下水道」について教わった。

これらの経験を通して、身近な存在（同じ世代や同じ考えをもつ人達）によって科学が用いられるとき、また科学技術の産物を具体的に認識・体験するときに、読者は科学や研究者を身近に感じるのではないか、とわたしは考えた。

自分の書いた文章で中高生に“身近さ”を感じてもらうためのヒントを沢山もらえたライティングの授業だった。佐藤先生、定松先生をはじめ、鋭く、細かく、特に優しく意見をくれた受講生の皆さんに感謝します。

以下はこの授業で習得した私なりの文章術。名づけて「阪井万裕のライティング三か条」

### 1. シカクい文字をマルくする

まだまだ論文調のシカクい文字が頻出。専門家でない読者が読んでもわかる＝マルい文章を心がけて書くべし。

### 2. 引用・強調・ダッシュ多用はカッコ悪い

「」や（）、—を多用する傾向にあることが判明。符号の使い方は辞書で確認の上、多用は避けるべし。

### 3. 真似て真似て、真似できないところにオリジナル

『Science Window』や中高生向けの新聞に、普段から目を通し、真似て書いてみる。真似て真似て、それでも真似できないところが自分の個性。初めからオリジナルを目指すとは挫折するので注意！

## 受け手側の意識を学ぶ

坂元 亮介 (M2年)

私は最初、魅力的かつ正確に伝えるための、情報発信の手段として文章を書くスキルを身につけたいと思い本講義を受講した。

講義の中では自分が書く以上に多くの人の文章を読み、直接その筆者と活発に議論する時間を設けて



いただいた。その中で私は読みにくいと感じた部分に対して細かな点までなるべく質問してきた。その中で分かってきたことは、引っかかる部分にこそ、その文章の筆者のこだわりや主張があるということだ。無視することもできるが、目をとめてみることの大切さ、つまり文章における読み手として意識する大切さに気づかされた。

相手の主張を知ることはコミュニケーションであり、一方的に働きかけるだけでは上手くいかない。講義に来ていただいたゲスト講師の方々の話にも、一貫して受け手側が自分のこととして考えることの重要さが説かれていた。相手に対して興味を持ち、思いやりの気持ちを抱く。防災、科学コミュニケーション、下水道問題、そのどれもが大きく難しい課題であることは間違いない。しかしその解決はもっと小さくシンプルなものの積み重ねの先にあるのではないかと思う。

## 問われた「何を伝えるか」

..... 齋藤 真琴 (B4年)

この授業を受ける以前に、「科学を伝えるときに大切なことは何だろうか」と考えてみた時には、正確さ、わかりやすさといったキーワードが浮かんでいた。

しかし、授業を通して作文の練習などをしていくなかで、それは前提にすぎず、むしろ「何を伝えるか」が問われるのだと気づかされた。たしかに正確でわかりやすい情報を伝えることは大切である。身近な例えを挙げ、専門用語や数値を適度に省きながら、言葉巧みに読者を笑わせるのも良い。

しかし、わたしたちが科学を伝えることの必要を感じてそれを行なう以上、わたしたちの書くべき記事は必ず科学と同じ方向を目指していなければならないと思う。つまり、読者を啓蒙し続け、よりよい世界をつくるようはたらきかけることである。数学の嫌いな子に数学を切り抜ける方法を教えるのではなく、医療に詳しくない患者にリスクの少ない治療を「安全」と説明するのではなく、読者が科学を“わからない”ものだと肌で感じ、そこから考えることが始まる。そんな科学の伝え方をしたい。

## 発信する難しさを体験

..... 佐藤 桃子 (B4年)

この授業の最大の収穫は、発信する側の思考をわずかでも体験できたことである。これまで生命倫理などを勉強する中で、マスメディア報道など一般市民向けの言説は、自分のための情報源であると同時に

に客観的な検討の対象だった。そのため、なぜこのような伝え方をするのか、この要素を入れてあの要素を入れないのか、といった点を疑問に感じることも多かった。

しかし、この授業で科学技術コミュニケーションに携わる人々の話を聞き、一般の人々に紹介する形で文章を書く中で、特殊な知識を前提とするトピックを分かりやすく伝える難しさを痛感した。また、受講者同士で文章を読み合うと、同じ講義を聞いても他の人に伝えたいと感じる部分が全く異なったことも新たな発見だった。

科学と社会をつなぐインタープリターの存在は生命倫理でも科学技術社会論でも重視されている。だが、インタープリターが単に科学と社会の双方の目線だけでなく「何を伝えたいか」を求められ続けていることを実感した。実体験として得たこの感覚を今後の報道分析に活かしたいし、まずは周囲に対して良きインタープリターになりたいと思う。

## 自分が感じたことを、正確に

..... 山田 彰城 (B2年)

この授業で一番痛感したのは、伝えたいことを正確に伝えるのがいかに難しいことかだ。文章を書き出す前に色々なことを考えていると、いつの間にか本来書くべき前提となる説明が抜け落ちたり、勝手に作ったイメージをそのまま書いてしまったりする。それを意識しながら文を書かないと正確な文は書けないし、場合によっては書く内容を絞る工夫も必要だ。

興味深かったのは、同じ授業を聴いて書いた記事なのに、人によって記事で注目している部分が違ったり、表現のニュアンスが異なったりしていたことだ。結論や文体以外の部分にも個性は大きく出る。他人の記事を読むと、また違った視点で出来事を見直すことができ、とても面白かった。

テレビニュースを見ていると、どのチャンネルも同じ映像を流し同じ論調で報道しているのが目立つ。大多数の視聴者の関心を気にするあまり、一通りになっているのかもしれない。けれど多様な色や主張がないと味気ないし、物事を見る視点は麻痺してしまう。それぞれが面白いと感じたことを書くこと、その面白さが正確に伝わるように書くこと、それが大切だ。

## 土木と科学技術ライティング

..... 祖父江 英謙 (B2年)

今回の授業は科学記事の書き方を学ぶだけのもの

だと思っていましたが、いい意味で予想が裏切られました。学科で学んでいることが多く、途中から、講演のほうが自分の中では中心になっていたかもしれません。

普段あたりまえのように存在している社会基盤(科学技術一般も)は身近すぎて、なかなか意識されず、何か起きた時にしか人々は注目してくれません。しかし何かが起こってからでは高くつきます。何かが起こる前から人々の想像力を高め、対応できるようにする。その役割をも科学コミュニケーションは担えるのではと感じました。

でも実際にこういったコミュニケーションは難しいです。受講前の僕は、発信者側がいかにか伝えたいことを正確に伝えられるかのみを考えていた気がします。しかし、それはもう片方、受信側への配慮が足りなかったです。相手の関心事にも関連付けて想像力を喚起し、少なくとも相手が受け取った情報に対して何かしらのレスポンスをとれるようにすることが重要と思いました。

## 正しく書くということ

.....小林 実可子 (B2年)

記事を書くという行為は、私が考えていたものとは少し違った。何よりもまず、正確に伝えるべし。読者が最も求めているものは事実なのだ。先生方や他の受講者に熟読してもらい、自分が意図した通りに人が読むとは限らないことを初めて知った。こうも思ってもみなかった解釈が生まれるものなのか。平明な文章を書くのは時には少し窮屈でもあったが、面白くもあった。正しく書く、という枠のなかでどうやって自分を出していくか。読ませる文章を書くか。それを考えた3ヶ月間だった。

他の受講者の記事を読むことがとても勉強になった。同じ話を聞いてもまったく違う記事ができあがる。表現や文体や取り出す側面から、その人の思想と感性が滲み出てくる。魅力を感じ、取り入れたいと思った文章が本当に多かった。

読む側の視点に立っても貴重な学びがあった。文章を読むときはふつう、自分が正しく読んでいると思っ込んでいる。実際、新聞などで自分が理解していることはたいていの場合正しく、誤解はそう多くない。だがこれは当たり前のことではなく、筆者や編集者の努力の成果なのだと知った。

今まで教わってきた作文とは違う、事実を中心に書く経験は、確実に今後につながると思う。

## ゲスト講師らからのメッセージ

演習を終える学生に3人のゲスト講師と終始協力いただいた定松淳講師からのメッセージです。

### ◎「どういふメディアに書くかを想定したら？」

中川 和之 (時事通信解説委員)

「科学や社会に対して、市民は無関心ではない」「情報の共有には多大な労力が必要だが、災害時には命にかかわる」「信頼することの大切さ」といふ『当たり前』のもとで専門知識を共有する——。私が語りきれなかったことを、皆さんが言葉にさせていただいて、ありがとうございます。

「誰に向けて書いたか」と問われていますが、どういふメディアに書くかを想定すると考えやすい。メディアには、そのメディアに合った読者がいますから、書く側もそれに合わせて書きます。例えば、東大新聞でと考えてみてはいかがですか？

### ◎「自分ゴト化」の提案うれしい

栗原 秀人 (メタウォーター技監)

皆さんの感想文を読み、私の目指したところが少なからず伝わったと安心しました。それぞれ具体的な提案もいただき、ぜひ実現できたらと思えるものがあり、うれしく思いました。

今、下水道がなかった時代に生まれた多くの方々に対して、いかに下水道を「自分ゴト化」してもらえるか。すなわち、暮らし・街・川や海が下水道によって支えられていることを実感しながら、マイホーム、マイカーと同じような気持ちで、「マイ下水道」と思ってもらえる方法はないのか。皆さんが楽しみながら続けられるプロジェクトはないか、と国土交通省などと模索しております。具体的な実践方法について、ぜひ皆さんと意見交換させていただけたらと思います。

### ◎スコットランドとの架け橋になった日本人技師

清水 健 (BBCワールドサービス)

1人の日本人技術者のことを、あらためて皆さんに紹介してメッセージに代えます。

私は、明治期に英国で近代科学技術を学んだ日本人留学生たちの業績を調べています。中でも伝えたいのは工部省の土木技師からグラスゴー大学に学び、スコットランドでフォース鉄道橋の建設に携わった渡邊喜一(1858-1932)のことです。技術を結集した橋の構造を人間模型で説明する姿が20ポンド





紙幣にも描かれています。「日本とスコットランドとの架け橋」と呼ばれる彼の活躍をぜひ知ってほしいです。



写真は、清水氏が紹介した記事が載ったロンドン発行の邦人雑誌の表紙と20ポンド紙幣。紙幣の右上に「人間模型」の写真も印刷されている。

## ●授業をサポートして

定松 淳 (教養教育高度化機構特任講師)

この授業は、佐藤年緒先生によって2012年以来(いずれも冬学期)開講されてきた。3年間に共通したのは、学生が執筆した作文をこのような小冊子にまとめる試みである。とりわけ2014年度の特徴は、①提出した作文について学生同士でコメントを出し合って推敲する時間を多く持ったこと、②12月に提出した原稿のゲラ刷りをもとに議論する時間を1月に3回持ったこと——の2点である。

### ■文章を基にした論議の場

その教育効果は、学生たちの感想にもさまざまな形で述べられている。「てにをは」の使い方、読点の打ち方、表現の適切さといった「表現上の改善」。あるいは文章の順序の入れかえ、段落構成の変更といった「論理の再構成」。さらには、ゲスト講師の述べたことが記述としての確かかどうか、筆者の主張は妥当かものかどうかといった「論点の検討」。そこはさすがに東大生たちで、微に入り細をうがった指摘が相互になされた。

科学技術インタープリター養成プログラムでは「何を伝えるか」を重視しているので、学生同士のディスカッションが行われる授業は多い。しかし口頭での議論とは異なり、文章という目に見えるものに即しての議論は、よりシャープで、言い逃れのできないものになる。佐藤先生は3年間、作文を互いに見せるこの授業は「恥をかき合う場だ」と繰り返されていた。また、文章を書く際は「誰でも一生涯、辛さとの戦いが付いてまわる」と述べられたことが私は印象に残っている。

### ■推敲・校正の体験

駒場キャンパス1号館の120番教室で、コの字型に並んだ机を、さらにコの字型に並べ替え、11人が顔を突き合わせて推敲を重ねた。

ゲラ読みの時間は、学生にとって得難い経験となっただろう。原稿がページや段落が必ずしもきれいに収まるとは限らない。編集者の裁量で、文章が整

えられたり、削られたりする部分も出てくる。それを見て、再度自分の意見を述べて調整する。場合によっては元に戻してもらう。学生たちは、誤字脱字のチェックも含めて編集作業の厳しさを感じるとともに、記者とデスク、あるいはライターと編集者の間の綱引きについても、少しだけ体感することができたはずだ。

ビジュアルも問題になった。写真を見開きのどこに入れるか、どのような写真を入れるとバランスが良いか、写真をどのようにカットするか、学生たちは垣間見ることができた。私自身、ゲスト講師の授業の撮影を担当して気づいたのは、講師の後ろに脱いだコートが映っていたり、オーディオ器具の棚の扉が開きっぱなしになっていたりと、撮った写真は使いものにならないということだった。

### ■頑張った学生たち

このように、この授業では「何を伝えるか」と「いかに伝えるか」の間にあるような領域を学ぶことができた。その点で、プログラム内でも独特の位置を占めていた。

6限(18:10～19:40)という遅い時間帯の授業で、提出課題も多かったにもかかわらず、学生たちは脱落することなく、高い出席率で頑張ってくれた。それは他ではなかなかない授業内容であったためと、佐藤先生の、実直で、教育的配慮を持った態度に学生たちが応えてくれたためだろう。

学生たちの授業を終えての感想文は、どれもおごりななものではなく、自分の言葉で自分の得たものが述べられていて、私は感動せずにはおられなかった。

\*\*\*

## おわりに

佐藤 年緒

科学記事を書く上で、私自身に言い聞かせている心得(13か条)がある。「現場に行く」「メールより電話、電話より直接人に会う」といった取材の基本のほかに、「『知らない』と聞く勇気を持つ」「記事は読み手とともに作られる」がある。

過度に専門化された言語を持つ科学技術の世界を伝える上で欠かせないことで、書き手にとって読み手とのやりとり、対話が必要なことである。この心得が少しでも伝わったのであればうれしいが、それを可能としたのは、学生の意欲と持ち前の読解力があったからこそだと思う。

9人の受講生のほか3人の外部講師、アゴラでの取材対応をいただいた関係者の方々、そしてこの試行錯誤の演習を見守り、応援くださった藤垣裕子教授、定松淳特任講師に心より感謝申し上げます。



---

発行元 東京大学 教養学部附属教養教育高度化機構  
科学技術インタープリター養成部門

担当講師 佐藤年緒 / 協力 定松淳  
〒153-8902東京都目黒区駒場3-8-1 駒場Iキャンパス  
アドバンスリサーチラボラトリー 408号室  
Tel&Fax03-5465-8828 (内線48828)  
Email:cstitp@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp  
URL: <http://science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp/>

応援いただいた方 (敬称略)  
中川 和之 (時事通信)  
栗原 秀人 (メタウォーター)  
清水 健 (BBCワールドサービス)  
加藤 康昭 (デザイン)

---

発行日 2015年2月16日