

科学技術インタープリター養成プログラム (大学院向け)

科学技術ライティング実験実習 I

学融合プログラム (学部生向け)

科学技術ライティング演習 I



科学的な知見をタイムリーに世に伝えたい
「役に立たない」と言われる科学の本当の魅力を伝えたい
報道機関の科学レテラシーに関心がある
科学技術に精通した法律家になりたい
きらきらしている理系研究者の姿を伝えたい
文系が興味を持てる科学の伝え方を知り、身に付けたい
科学のおもしろさを共有できる文章が書けるか
マスコミが担うべき科学コミュニケーションに興味がある
文章にとどまらない表現で科学の感動を伝えたい
科学と公共政策との関係についての研究に生かしたい

こんな動機で受講した学生たちの
実験実習・演習の成果を伝えた冊子です。

2012年度後期 担当教員 佐藤年緒



科学技術インタープリター プログラムとは



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長）

東京大学科学技術インタープリタープログラムは、平成17年5月に、文部科学省科学技術振興調整費人材養成プログラム（東大、北大、早稲田）の一つとして、理系・文系双方に開かれた全学共通の大学院副専攻プログラムとして発足しました。科学技術をわかりやすく伝えるだけでなく、科学技術の「何を伝えるか」にも力点をおき、社会と科学技術のかけ橋となる人材の育成に取り組んできました。平成22年4月からは、東京大学教養学部高度化機構の一部門として大学の運営費のもとで運営されています。また、平成24年からは学部教育にも学融合プログラムを展開しています。

本冊子は大学院の当養成プログラム「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」に力点をおいた授業とがありますが、「科学技術ライティング実験実習」はおもに何を伝えるかに焦点をあてています。

本年は講師として、JSTで長らく科学雑誌の編集にあたられてきた佐藤年緒先生をお迎えし、新しい授業がはじまりました。学生の修了後の感想をみると、「聴衆（audience）によって表現を変える」という伝え方の基本をみっちり学んだことがよく伝わってきます。また具体的な学生の手記から、さまざまなトピックについて彼らが考えたこと、考えさせられたことが伝わってきて、授業の記録として興味深い仕上がりになっています。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。

表紙の写真説明

四角の人物写真は担当講師の佐藤年緒。授業風景は小出重幸、清水健両氏を招いた実習（駒場本館115号教室にて）。顔写真は修了した受講生で、左上から時計回りに、長瀬美奈子、水谷丈洋、広瀬章博、佐藤晃介、内島健太、増野華菜子、磯山麻衣、岩井淳哉、小野すみれ（敬称略）、撮影は定松淳特任講師

ライティングの実習で 受講生は何を書いたか

佐藤年緒

講師（非常勤）

科学技術インタープリター養成プログラム（大学院向け）の「科学技術ライティング実験実習Ⅰ」と、学融合プログラム（学部生向け）の「科学技術ライティング演習Ⅰ」を2012年後期に担当した。学部と大学院の合併授業ということで、大学院生（6人）と学部生（4人）をとともに一つの教室で指導した。

この実習（以下併せて実習と呼ぶ）が始まったのが10月10日。ちょうどその2日前に、ノーベル生理学・医学賞に山中伸弥京大教授の受賞決定がニュースになったばかりで、初回は、その話題から始まった。以前、山中教授を取材した経験やまとめた記事を紹介しながら、今回の新聞やテレビの報道に感想を聞くと、反応は予想以上に活発だった。「山中教授がマラソンをしながら研究資金を集める人柄がよい」「これからの再生医療への期待される」「倫理の問題は解決したのだろうか」など、さらに「日本より英国の報道の方が科学的な解説が詳しい」といった意見も出た。

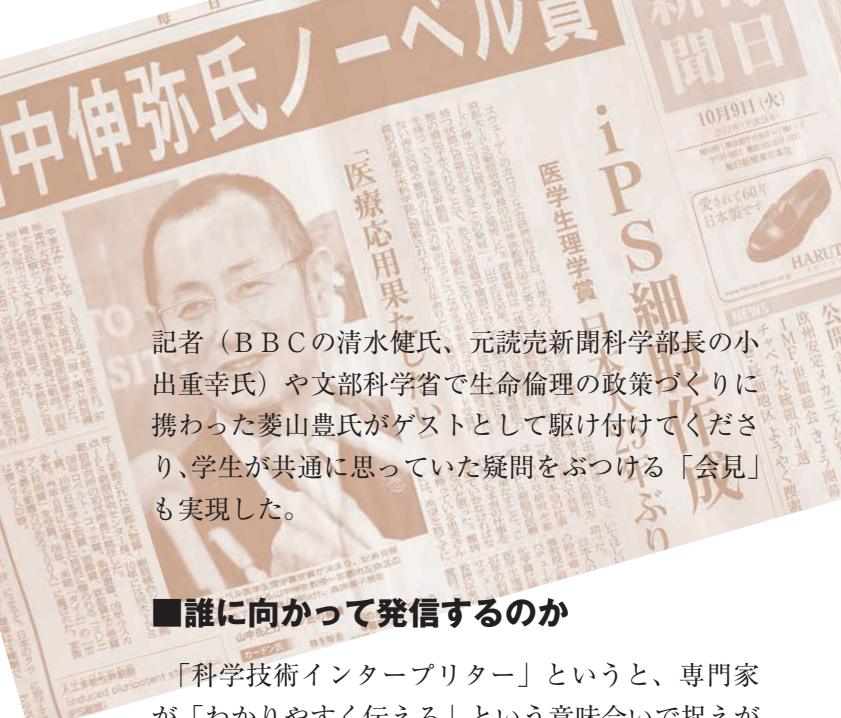
■世の動きと同時進行で

このスタートがその後の実習のテーマに大きく影響を与えたといえよう。驚くことに、その翌日には「iPS細胞による心筋の移植手術」という、後に大誤報だと判明する一面トップ記事が読売新聞に載った。第2週の実習は、早速、事実を確かめることの難しさと大切さ、さらに研究者の発表のあり方を議論の週上に載せ、学生に感想を書かせた。

実習は当初の予定通りには進まない、世の動きと「同時進行ドラマ」のようだった。大学院生と学部生が混合する珍しい形式で比率は事前に分からない。遅れて登録した学生が飛び込んで来るかと思えば、すぐに姿を消していく。不確実で「出たところ勝負」の要素があるだけに、ここは居直って序々に形を整えていった。

受講生には、よく新聞やニュースを読むように、おもしろいと思った記事を報告させた。イタリアの地震学者の裁判など格好の材料を持ち込む学生もいた。「iPS細胞によってどのような社会になるか」といったさまざまなテーマで短い文章を次週に提出してもらい、まとめ方に対するコメントを皆に伝えた。

幸運にも中盤には、ノーベル賞報道の経験豊かな



記者（BBCの清水健氏、元読売新聞科学部長の小出重幸氏）や文部科学省で生命倫理の政策づくりに携わった菱山豊氏がゲストとして駆け付けてくださり、学生が共通に思っていた疑問をぶつける「会」も実現した。

■誰に向かって発信するのか

「科学技術インタープリター」というと、専門家が「わかりやすく伝える」という意味合いで捉えがちだが、この実習では「専門を伝える」を主目的にしているのではない。また科学論文の書き方を教えることでもない。むしろ、一つの専門にとらわれない視点で科学を見て、社会との関係を考える機会となればと考えた。半年間、13回にわたる実習だった。

私が科学技術振興機構（JST）で、理科に苦手な学校の先生を読者に、科学と日常生活とのつながりを伝える教育誌『Science Window』（サイエンスウインドウ）を編集・発行している立場もあって、「素朴な疑問や驚きを大切に」「質問することを恥じない」「文章は誰に向けて書くのか意識する」「事実（人の話も含む）と自分の見解とを区別せよ」と口ずっぱく言った。科学に無縁とと思っている人たちに、生活とのつながりを伝える—そんな精神と技を少しは学んでもらえたのではないだろうか。

この冊子には、実習で出したさまざまな課題の中で、公表することを前提に学生に仕上げてもらった記事を紹介した。また、科学技術インタープリタープログラムの別の授業のなかで講義をされた行政トップの話や伝えた記事もある。

ゲストや専門家の話を正しく理解して的確に伝えているか、事実と自分の見方とを分けて考えているか。なお心許ない面も残るが、それでも受講生の学んだ成果や表現形式の多様さが表れていると思う。読者が誰かを想定して書くように強調したせいか、手紙文のスタイルで記した学生もいる。また私に成り代わって、『Science Window』誌のPR文を書いた学生まで出現した。私にとって意表を突かれた思いであった。

最後に、この実習を見守っていただいたプログラム運営の先生方、応援をいただいたゲストの方々、そして毎回の実習を支えてくださった定松淳、山邊昭則両先生に御礼申し上げます。

学生が学んだこと 修了後の感想

- 文章を段落分けするといった基本ルールさえ、当初はできていなかった。ターゲットとなる読み手によって表現を変えるなど、読み手のことを考えるようになった。
- 「取材対象」「自分が見たもの」「自分の考え」を区別して、読み手に伝わるように表現すること、誰宛の文章か、読んでくれている人の姿を想像しながら書くことを学んだ。
- 伝える対象を明確にすることで、自分が一番伝えたいことを相手に伝わるように書くことを意識できるようになった。科学を研究する人だけでなく、科学政策に関わる人や科学を伝える人の存在を知り、その魅力に気がついた。
- デザイナーの仕事として、フォントへのこだわり、写真、イラスト、文章との組み合わせか、デモストレーションもあって面白かった。
- だれの言葉なのか、自分の考えなのかをしっかりと区別すること。聞き手によって受ける内容が異ならないような論理構造で文章を書くこと。これまでに比べ読むようになった新聞記事は、上記のような当たり前のようで難しい技術で書かれていることに気づいた。
- 「書き方」ドリル形式にとどまらず、内容に真剣に向き合い、専門家を招き、議論するところまでコーディネートしていただき、貴重な経験だった。
- 人の話や事実を正確に伝えることは、誰もが簡単にできるわけではないと感じた。どうも自分は「正確に伝える」だけではモチベーションが上がらない。どうせ書くなら、自分の意見を言う、自分にしかない切り口で物事を伝えたい。もし文筆業を目指すなら、自分の書きたいことを書くことが許される方面を目指そうと思った。
- 学部生と大学院との合併授業は、とても刺激になった。それぞれ異なった専門を持つ大学院生の文章は自分が思ってもみなかった視点から書かれていた。「科学の何を伝えるのか」について新たな視点を与えてもらった。



「褒めれば上達」って本当か？

～記事への疑問を研究者にぶつける～

岩井 淳哉

(総合文化研究科広域科学専攻 修士2年)

人を褒めると運動技能が上達しやすくなるのが科学的に証明されたという。しかしそれを伝えた報道記事やプレスリリースを読んでも疑問はわくばかり。原論文を読んでも解消されない。そこで実際に研究者に質問をぶつけてみた。

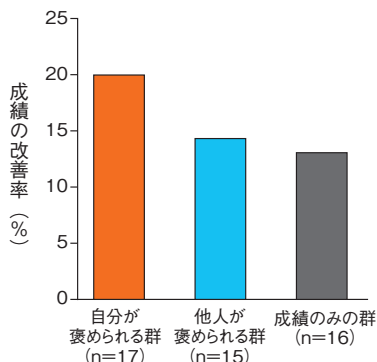
■プレスリリースを読んでも

時事通信がネット配信した「褒めれば上達」という小さな記事に目が留まった。記事によると、自然科学研究機構生理学研究所（愛知県岡崎市）の定藤規弘教授らの研究チームが「人間が何かを学ぶ時、褒められた方がより記憶に定着し効果的に学習できることを科学的に証明した」という。

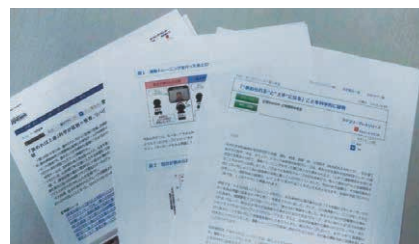
「褒め上手」といった言葉があるように、「褒めること」と「上達すること」との関係は身近で興味深いテーマ。記事や生理学研のプレスリリースでも教育やリハビリへの応用が強調されており、子育てや学校・医療福祉施設で役立てば意義深いと感じた。

しかし、同時に割り切れない疑問も感じた。まず、この研究成果の公表によって、褒められる効果自体に影響がないか、という疑問だ。例えば追実験をした場合に、この研究成果を知らない人と知っている人では上達具合が変わってくるのではないか。また、被験者人数が少ないため、実際の応用の現場でその効果が有意に出てくるかどうかも疑問である。研究結果のグラフから効果の程度は個人差が大きいことが予想された。

【実験内容と結果】 48人の成人がキーボードを打つ指運動の練習をし、直後に、被験者を①自分が褒められる②他人が褒められる③成績のみを知らされる—の3グループに分けて「褒められ実験」を行って次の日同じ操作をした。図は3グループごとの実験前後の成績の改善率を示す。いずれも自分が褒められたグループの成績が最も向上している。(表は生理学研究所のプレスリリースより)



原論文にも目を通して見たが、疑問は解消されない。そこで実際の研究者の定藤教授や総



▲生理学研究所のプレスリリース

合研究大学院大学の大学院生の菅原翔さん、名古屋工業大学の田中悟志准教授に、メールで直接疑問をぶつけてみた。

■直撃メールに予想外の回答

このようなメールを書くのは初めてだった。「研究に関してお伺いしたいことがございます…」から書き始め、ああでもないこうでもない何とか作り上げ、ドキドキしながら送信。幸いすぐに返信があり、質問にも一つ一つ非常に丁寧に答えていただいた。

回答によると、研究成果の公表による結果への影響は「ゼロでないと考えられるので、追試を待つ必要がある」とのこと。また被験者人数の妥当性については「学術的に現象の可能性を示唆する」が、応用を視野に入れた場合は「有意水準をより厳しい基準に照らすことが必要になる」とあった。

また、回答には記事やプレスリリースには載っていない重要な情報が数多くあった。例えば、別の研究で「評価者の妥当性が褒める上では非常に重要」であると分かっており、「やみくもに褒めることは評価者としての妥当性を疑わしいものにする」ことにも留意した上で、最も上達効果が期待できる褒め方を示すことは「今後の目標」だという。

小さなネット記事に興味を持ったところで終わらず、プレスリリースと原論文を読み、さらに研究者たちに質問をぶつけることによって、多くのことを知り、より深く理解することができた。研究者たちは、その成果が主張できる範囲をわきまえ、暫定結果であることを強調しており、最初の疑問は概ね解消された。報道記事にはかいつまんだ情報しか載らない。それを踏まえて、先入観や思い込みから抜けだして事実に基づいて考えるために、「情報を取りに行く」ことがいかに重要であるかを思い知った。

「生命倫理」の論議はそもそも成り立つのか

日英の比較、2人の記者に聞く

内島健太

(総合文化研究科広域科学専攻 修士1年)

ノーベル医学・生理学賞に関する報道のあり方の日英比較をテーマに、パネルディスカッションが行われた。議論を通じて、『倫理』という言葉の背景にある基盤が日本とイギリスでは異なっているということが見えてきた。

■ローマ教会との距離に関係—英国

パネルディスカッションは11月28日、東京大学駒場キャンパス内1号館115教室において、午後6時から行われた。開催にあたっては、テーマに詳しい元読売新聞科学部長の小出重幸氏とBBCワールドニュースの清水健氏がパネラーとして招かれた。

司会を務めた佐藤年緒先生からは、日英間の報道の違い、生命倫理、苦労談の3つの論点が提示され、それらについて両氏が思い思いのことを述べていった。これら3つの論点は、講義において受講生が関心を寄せていたポイントでもあった。



▲小出重幸氏 北海道大学理学部卒。読売新聞科学部長などを歴任。2011年に退社後12年6月まで英国インペリアルカレッジ客員研究員。日本科学技術ジャーナリスト会議理事。

私が興味をそそられたのは、生命倫理についての議論の内容である。イギリスでは『倫理』という視点に立つときの考え方は明確で、それはキリスト教会とどう距離を置くか、という点に尽きるといえる。「iPS細胞についてはローマカトリックも許可を出しています」と語るのは清水氏。例えばES細胞のように、既に生命であるものに人の手を加えるという行為については、教会により禁止されている。しかしiPS細胞は受精卵を使わなくてもいいという特徴

iPS細胞とES細胞

iPS細胞[induced Pluripotent Stem cell] (人工多能性幹細胞) とES細胞[Embryonic Stem cell] (胚性幹細胞) とは、どちらも多能性をもつ幹細胞。iPS細胞は成熟した体細胞から「時計の針」を巻き戻すようにつくられるのに対し、ES細胞は受精卵をもとにつくられる。

があり、この点で教会の許可を得られたことは進歩だ、と清水氏は言う。

■日本での規制の理論的基盤は何なのか

一方、日本においては、イギリスにおける教会のような機能を担う機構・団体はなく、また人々が共通の宗教を信じているわけでもない。そのため、そもそも生命倫理を語る上での理論的な基盤があるといえるのか、疑問が生じる。小出氏の言葉を借りれば、この国には「『倫理』という言葉のバックグラウンドがない」のである。「倫理というのは宗教がないと成り立たないのです」という小出氏の言葉は、非常に印象的であった。



▲清水健氏 ロンドン大学キングス・カレッジ物理学科卒、ユニバーシティ・カレッジ応用数学科修了。NHK、BBCにて放送通訳、科学技術番組などのコーディネーター。

共通の行動規範を、宗教というよりもむしろゆるい道德のようなものに求める私たち日本人は、一体どのようにしてiPS細胞の利用に関する規制を設けていくのだろうか。そのようなことは可能なのだろうか。議論は成立しうるのだろうか。そもそも規制が必要なのだろうか。今回の議論を通じて、私はそのような新たな問いを抱くようになった。

【清水氏の一言】 イギリスの場合、ヘンリー8世以来のパチカン（ローマカトリック）と英国教会との歴史的な対立から、パチカンの見解にわざと逆らうように、体外受精やクローン羊の誕生など最先端の生殖技術を進めてきた側面があった。

【小出氏から一言】 「出生前遺伝子診断」への対応にも見られるが、「宗教」（より良い人生とは何かを追求した哲学と、その実践の智恵の集大成）は、ネガティブな面も抱えると同時に、こうした「倫理」を見通しやすくする。日本も、伝統的な宗教が復活、普及できれば良いのですが、それまでは「道徳」「社会通念」「善悪の教え」など曖昧なものに頼らざるを得ないでしょう。

ネオジム磁石から日本のサイエンスが見えますよ

“世界1簡単なモーター” から「魔法の絨毯」まで

増野華菜子

(医学系研究科 国際保健学 博士課程3年)

皆さんは、磁石で遊んだことがありますか？ U字型の磁石にビニール袋をかぶせて、砂鉄を集めて遊んだ記憶はないでしょうか。磁石と言えば、実は日本は磁石の研究では世界の最先端を走っていることを知っていますか？ 磁石にまつわる色々な体験をしたので、ご紹介します。

昨年11月に日本科学未来館などで開かれた「サイエンス・アゴラ」に足を運んでみたら、体験型のブースが数多く並び、見本市のような雰囲気でお子さんも多数見られました。

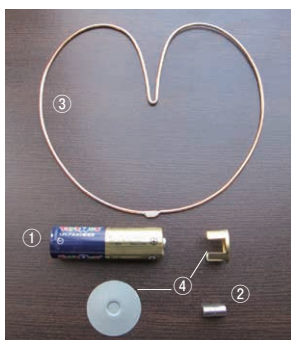
多くの展示の中、早稲田摂陵中学校・高等学校のブースの『世界1簡単につくれるモーター』という言葉に興味を持ち、作ってみることにしました。材料はたった4点だけ。(図1参照) 顧問の塚平恒雄先生は、作成方法を指導しながら、乾電池とネオジム磁石についてエピソードを話してくださいました。

乾電池もフェライト磁石もネオジム磁石も日本人が発明したこと、そして世界最強の永久磁石であるネオジム磁石を発明した佐川真人さんはノーベル賞候補者ということです。

出来上がったモーターは、新しい電池を使うとよく回りました(図2)。ただ、通電を続けると熱を帯びて危ないため、使い古しの電池が良いとのこと。

このブースの近くには、ネオジム磁石の別の展示がありました。独立行政法人・物質材料研究所のブースです。研究員が見せてくれたのは、やはりモーター。一般的な磁石に比べて、ネオジム磁石によるモーターは回転速度がずっと大きいことを実演してくれました。

「このモーターは何に使われているか分かります



▲図1 ①単三乾電池②ネオジム磁石③銅線④金属台

▼図2 ネオジム磁石に接触してハート型の銅線に電流が流れると、磁石の磁力線を受けて銅線が回りだす。



か?」と聞かれ、「扇風機くらい…」と返答すると、「電気自動車です。現在、中国がレアアースの価格操作や生産量の制限をしているため、このままでは日本はプリウスも作れなく

なる」と研究員は教えてくれました。そして、「僕たちは、レアアースを必要としない素材を開発しています。つまり、日本を救う研究をしているんです」と目を輝かせていました。



▲図3 NHKの番組「大科学実験」で放送した「空とぶじゅうたん」から。

■資源問題を解決する心意気も

戦前より、資源が少ないことに悩まされてきた日本。しかしその都度、技術者や研究者は、創意工夫によって課題を強みに変えてきました。会場で、ネオジム磁石を軸にして発明し、資源問題を解決していこうという日本人の心意気を感じました。

後日、NHK教育テレビの科学番組で『空とぶじゅうたん』を作る実験を伝えていました。通常の磁石ではうまくいかないのに、ネオジム磁石を使うことで、子供2人が乗っても浮いていられる絨毯となったのです。すごい力ですね。(図3) さらに、大型放射光施設「SPring8」(兵庫県)を見学する機会がありました。ここでもネオジム磁石のおかげで「真空封止型アンジュレーター」という電子ビームを通過させる装置が開発できたことを知りました。世界の最先端の磁石研究を目の当たりにしたのです。

サイエンスというと、実社会に関係がないというイメージを持つ方も多いかもしれません。でも、身近にある小さな驚きや子供の遊びから、その延長線上に社会の課題の解決にもつながるといふ夢があるのがサイエンスなのです。難しい教科書で勉強したり本格的な実験は、大変と思うかも知れないお父さん、お母さん。来年のサイエンス・アゴラに子どもさんと一緒に気軽に足を運んでみませんか。忘れられない体験に出遭え、未来の偉大な科学者の誕生につながるかもしれません。

広い視野で見る社会の中の科学

3・11 後の世界を語った有本建男氏

水谷 丈洋

(総合文化研究科広域科学専攻 修士1年)

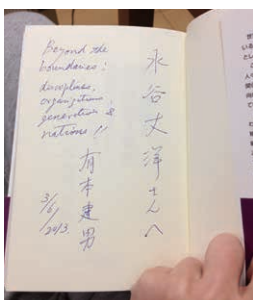
土曜日の「科学技術インタープリター論I」（黒田玲子先生担当）では、JST（科学技術振興機構）社会技術研究開発センター長の有本建男氏を招いて、「現代社会と科学技術」の題目での講義と討議を行なった。有本氏は「時間、空間、さまざまな軸上で科学と社会の関係を再認識し、これからの科学を考える必要がある」と力説した。感銘を受けたこの話を伝えたい。

■世界が日本に注目している

有本氏は「科学を取り巻く環境は時間とともに変化する」と概観した。「1989年にベルリンの壁が崩壊し、その3年後にインターネットが一般に公開され、それから20年間、猛烈な勢いで進んだグローバル化とともに、科学と政治は相互作用を増してきた」

日本国内においても「3.11以前に、ほぼ80%の国民が『科学は科学者に任せておけば良い』と考えていた。しかし3.11以降、『科学者には任せておけない』とする回答が半数以上を占めるようになった」とアンケート結果を示しながら、「科学が科学だけで内発的に動ける時代ではなくなった」と強調した。

空間的な軸として、国外との関係も考えねばならないという。そして「3.11以降、世界中が日本に注目している」理由をこう説明した。



▲有本氏の共著でJST社会技術研究開発センターがまとめた「科学技術と知の精神文化IV」をサイン入りでいただき、感激でした。

「3.11レベルの大災害が、経済力のある民主主義国家に起きた例はほとんどない。都市設計の形だけでなく、基本的な哲学という意味も含めて日本がこれからどう変化していくのか期待を持たれている。と同時に、高い技術を持つ国に使用済み核燃料が多く残り、その処理法を決めかねている現状が強い不安を

科学の応用と善悪の判断

有本氏の話で印象に残った一言。「核エネルギーや微生物研究による悪用や災害も、科学の応用法として議論すべき問題。ノーベル賞受賞者である朝永振一郎氏や福井謙一氏も著書やスピーチで、『善悪の価値判断』を社会の中で重視すべきだと語っている」



▲後日、有本氏の職場にうかがって撮影。私の原稿を見て、改めて「朝永振一郎が残した言葉を継承せねば…」と熱く語ってくださった。

与えている。このことを日本国民は認識すべきだ」

世界の動向として、2005年を境にインド、中国をはじめとするBRICsなどの新興市場国がGDPで先進国を逆転したことを示す「The Economist」誌のグラフを引用し、「経済関係が大きく変化するだけでなく、あらゆる国が同時に近代化したら、CO2や水などの問題で世界が持たなくなる」と警告した。

■社会とのコミュニケーションで

有本氏は、科学と他の分野との関係についても言及した。事業仕分けで示されたように、研究開発費がこれ以上伸びないとして、「各分野の研究者がこれまでのように『自分たちだけ良ければそれでよい』と動くのではなく、政治、経済、一般社会とコミュニケーションをとり、責任を持って科学全体のマネジメントをせねばならない」と指摘。ただ、「そういった理念を掲げるのは容易だが、具体的な方法の議論が重要だ」と問題提起した。

講義、座談会を通じ有本氏が強く訴えた「危機感」。私は普段学生として物理の研究をしているが、科学だけでなく政治や経済といったさまざまな関係の中で生きているのだ。それは最先端の研究者でも変わらない。科学者が科学だけに没頭すれば良い時代は終わった。広く世間に目を向けねば、と強く身の引き締まる思いをした。しかし、一方でこうも思う。「使用済み核燃料にせよ、温暖化にせよ、問題を解決するのは『科学技術の力』である。科学への不信感や経済的条件を、科学者間、そして社会全体とのコミュニケーションによって打開し、『21世紀の科学』を形づくるのに貢献したい」と。

iPS の倫理基準づくりを振り返って

ライフサイエンス政策の菱山豊氏に聞く

広瀬章博

(公共政策大学院 修士1年)

文部科学省で iPS 研究の推進を牽引されてきた菱山豊氏が、この実習で講義と学生との意見交換をした。刺激的だった菱山氏の話を取り返し、政府の生命倫理基準について私なりに抱いた問題意識を伝えたい。

■ 尽きない経験からの話題

冬学期も後半に入った12月12日、文部科学省から迎えたゲストは、生命倫理・安全対策室長やライフサイエンス課長などを歴任し、現在研究振興局振興企画課長の菱山豊氏だ。生命倫理やiPS細胞に関心のある私にとってこれ以上の機会はない。菱山氏の著書『ライフサイエンス政策の現在』で予習し、コーヒーで頭をすっきりさせ、ワクワクしながら授業に臨んだ。

菱山氏の多彩な経験とライフサイエンス政策の複雑さを反映してか、様々な論点で学生たちとの意見交換がなされ、警備員さんに怒られるほど時間延長をしたにもかかわらず、発言は尽きなかった。

このワクワク感を伝えるには紙幅がいくらあっても足りない。ヒトiPS細胞の作製成功に至るまでの、多くの科学者・技術者が関わる総力戦に行政官として携わったスリリングな経験。また、話題の誤報事件について現場を熟知する菱山氏ならではの見解、さらに医療への応用やビジネスの可能性について展望と解決すべき課題。そして我々の参加する科学技術インタープリター養成プログラムへの期待と激励など、話題は尽きることなく、時間はあっという間に過ぎていった。



▲菱山豊氏 東大医学部保健学科卒、科学技術庁入庁後、文部科学省研究振興局生命倫理・安全対策室長、同ライフサイエンス課長などを経て、現在同振興企画課長。著書に『生命倫理ハンドブック』『ライフサイエンスの政策の現在～科学と社会をつなぐ』。

中でも最も印象に残ったのは、政府の示す倫理基準は原理原則から論理的に導かれたものなのか、それとも様々な見解の間をとって導かれるものなのか、について交わされた議論である。実はこの論点、菱山氏のご講演に先立って、この実習で行われた日英の記者との意見交換でも話題になった論点であり、多くのメンバーが菱山氏に質問を投げかけた。

■ 難しい倫理の合意形成

菱山氏は豊富な経験を元に「何を原理原則にするかは非常に難しい。(中略) いろんな議論の中での妥協なり、バランスなりで決めていくしかない。日本の場合は宗教的戒律がなく、自由主義的に何でもやれというのもなく、議論の雰囲気や流れで決まる部分も多い」「生命科学の問題では、いくら議論しても歩み寄れないこと、譲れないことが多く、決断は難しい」「体外受精は実際行われているのにiPS細胞の受精はダメというのは、人工的だから気持ち悪いという感覚的なものと推測している。筋が通った論理はないと思う」などと話された。

様々な見解が厳しく対立する中で、ギリギリの調整で基準が設定されたと理解した。菱山氏の話からは、厳しい時間的制約の中で合意を導き、研究の発展への道を開いた努力がにじみ出ており、日本の科学技術の発展のため苦心を重ねている行政官の方々に敬意が芽生えた。

しかし一方で、世間知らずの若造ならではの疑問も感じた。価値観が深く関わる問題で、対立する意見を足して割った結論でよいのだろうか。何が正しいか議論を尽くした上で、一貫した論理に基づく結論を示すことはできないのか。

私自身、公共政策を学び、進路として省庁を考えている学生である。政策は様々な立場や意見の妥協で成立しており、妥協を成立させるための行政官の努力は極めて価値あるものだと承知している。しかしそれでも、政府は正義を求めるべしと理想を掲げたい。

私は近く社会人となり、生々しい現実と直面することになる。理想を忘れず、現実を直視しつつ、少しでも現実を理想に近づける仕事をしたい。それが私の理想である。

行政官を目指すあなたへ伝えたい

政策が難病患者を救う

長瀬美奈子

(教養学部学際科学科 科学技術論コース内定2年)



iPS細胞の研究を支援してきた文部科学省の菱

山豊さんの講義を聴く機会がありました。財源やコストといった限界もあるなかで、政策によって難病治療などに大きな影響を与えることができるという行政官として働くことの魅力をあなたに伝えたいです。



12月12日の午後6時からの約2時間は、私にとってとても貴重な時間でした。これまで生命倫理やライフサイエンス政策に行政官としてかかわってこられた菱山豊さんが講義をしてくださったからです。将来、行政官になりたいと考えているあなたに、ぜひ菱山さんのお話を伝えたいと思います。

講義の中で、菱山さんはiPS細胞の研究をライフサイエンス課長として支援した経験を話されました。iPS細胞の研究を支援する際には、その研究を支える様々な科学や技術の全体を考え、「科学技術の総合力」を高めるようにする必要があった、という言葉が印象に残っています。

iPS細胞の研究による再生医療については、その可能性とともに、実現には費用の面での難しさがあると言及されました。「ビジネスとして成功しないと、再生医療は根付かない」と。また、年々医療費も増加しており、命を救う政策でも財源の問題を無視することはできない。だからこそ費用の合理化が重要なのだ、と菱山さんは述べています。

合理化のための具体的な政策としては、治療に使うiPS細胞を作製して凍結保存しておく「iPS細胞ストック」の実現への支援を挙げていました。



「小学館おやこページ [だっこ]「iPS細胞への期待」(イラスト・山本正子さん)より
<http://dakko.jp/2012/11/medicine-info-20121122.html>



山中伸弥教授がiPS細胞の研究でノーベル生理学・医学賞を受賞した裏には、この分野で実際に携わった研究者だけでなく、菱山さんのような行政官の働きがあったのです。iPS細胞は脊髄損傷といった難病の治療への応用の可能性を持っている、といわれています。研究を支援したことが、直接ではありませんが、たくさんの難病患者に希望を与える現在の研究の進展を生み出していると感じました。研究を支える政策で、間接的に患者を救うことができる可能性があるのです。

もちろん菱山さんが指摘したように、財源の問題もあり、行政官としてできることには限界があります。あなたが行政官として働くときには、限りがある中で何を行うか政策の選択をしなければならない状況にいずれは直面すると思います。非常に難しい選択をしなければならないこともあるでしょう。その時に、その政策が直接的、間接的に人々に与える影響をしっかりと考えてほしいです。政策が、生身の人間の笑顔や悲しみにつながっていることを忘れてほしくないと思います。

今回、菱山さんがお話されたこととともに、私の個人的な願望も書きました。ここに書いたことが、あなたの将来の参考となれば嬉しいです。

iPS細胞ストックとは

予め治療に使うiPS細胞を作製して凍結保存すること。免疫の拒絶反応が起きにくい白血球の型を持つ人の細胞を採取し、その細胞をもとにiPS細胞を作製、保存する。5年以内のiPS細胞ストックを使用した臨床研究または臨床試験の開始が目指されている。

ラクイラ地震での裁判から何を考えたか

科学者に過度の責任を課した判決

佐藤 滉介

(教養学部学際科学科 科学技術論コース内定2年)

4年前にイタリア中部ラクイラ地方で起きた地震の際、事前に市民に対して「安全宣言」を出し被害を増大させたとして、市民によって科学者と行政官が訴えられていた裁判で、昨年10月、被告に禁固6年の判決が言い渡された。その後、世界の地震学者から大きな批判が寄せられた判決は、何が問題だったのであろうか。

■事実経過を追う

まずは新聞などの情報を基に、地震前後の事実経過から見ていきたい。2009年3月31日、イタリア中部ラクイラにおいて、政府による「災害対策委員会」が開催された。数か月前からラクイラで頻発していた小さな揺れの地震の影響で市民の間に不安が広がっていたため、それをしずめようと考えた政府が地震学者を集めたのが、この委員会である。地震学者で構成されたこの委員会の答申を受け、政府はメディアを通して「安全宣言」を発表した。

しかしその6日後の4月6日、最大マグニチュード6.3の大地震が発生してしまう。被害者は300人を超え、倒壊した建物は数万に及んだ。家族や友人を失った被災者は、この委員会に出席していた科学者・行政官を相手に過失致死罪で訴えた。

出された判決は求刑を超える禁固6年という重罪。判決理由は『「メディア操作」を図る政府に学者が癒着し、批判せずに従ったことで、法や市民によって課された『チェック機能』としての役割が失われた』からだど、朝日新聞ウェブサイトは報じている。

この判決に、世界の地震学者から批判が多く寄せられた。このような判決が出ると、地震学者は罰を恐れて何も発信できなくなってしまうという声である。中には起訴した市民を非難する発言もあった。

■裁判所の役割とは

では、市民による起訴という行為は不合理であったか。私はそう思わない。「あのとき、安全宣言が出されていなければ逃げられたかもしれないのに」と感じることは、一般市民にとって、いたって普通の感情だろう。その「安全宣言」の背景にある委員会の責任を追究しようと思うのも、自然ではないだ



▲ラクイラ地震の裁判判決を報じた新聞記事

▲Google map よりラクイラの位置 (<https://maps.google.co.jp/>)

らうか。

ここでポイントが2つあると思う。1つは、市民は「地震を事前に予知できなかったこと」を起訴理由にあげていないこと。あくまでも「危険性を認識できたにもかかわらず、安全宣言を出したこと」の責任を司法の場で追及しようとしたことである。

もう1つは、委員会が開かれる経緯。行政側は初めから「安全宣言」を発表するつもりで、委員会を開催した。つまり、科学者たちは「安全宣言」にお墨付きを与える存在として、行政から召集されたことである。この点は判決理由でも触れている。

以上のことから、科学者の責任を過度に追及するこの判決を私は全く支持できない。この判決は今後、地震学者の活動を制限してしまう。本来、裁判所が担うべき役割は、このような問題が起こった事実関係を細かく確認すること。そして、今後のより正しい科学者と市民とのコミュニケーションの実現に向かったの指針を示すことではなかっただろうか。

今回、裁判所は、議論することから逃げ、その役割を放棄していると感じた。どのようなコミュニケーションが適切なのかは私にはまだわからない。しかし、今回、それに関して皆が考える機会を提供したといえよう。

【参考にした資料・授業】

朝日新聞、毎日新聞（いずれも10月23日）、朝日新聞ウェブサイト「政府との癒着を厳しく指弾 伊地震学者への有罪判決理由」（1月19日）、NHKドキュメンタリーWAVE「訴えられた科学者たち～イタリア地震予知の波紋～」、山邊昭則先生、大木聖子先生、横山広美先生の授業など。

「科学の窓」を開いてみませんか

学校のあなたのお手元に

礒山麻衣

(教養学部学際科学科総合情報学内定)

こんにちは。私の名は「サイエンスウィンドウ」といいます。JST（科学技術振興機構）から、みなさんの学校に年4回届けられる、科学雑誌です。私のこと、ごぞんじですか？



え？名前は聞いたことがあるけど、理科の先生じゃないから読んだことはないですって？ 私は「カガザッシ」といっても、科学に関する学术论文がびっしり載っているような、お堅いものではありません。すべての誌面がフルカラーで、美しい写真やイラストがいっぱい。むずかしい科学の専門用語も、やさしく、かみくだいてあります。「文系だったから、科学はあんまり得意じゃなくて……」というあなたでも、だいじょうぶ。そんなあなたにこそ、ぜひ手にとってほしい一冊です。

■授業で使えるネタがいっぱい！

私の記事は、どの教科にも関わりがあるように、工夫されてつくられています。英語や国語、さらには歴史の先生にとっても、明日から使える記事が満載です。

たとえば英語の先生には、コラム「カタカナ語でサイエンス」がイチオシ。LEDがLight Emitting Diodeの略であることや、ラジオ（radio）と放射線（radiation）は、おなじ「放射」をあらわす接頭辞「rad-」を持つ兄弟であること。

このような、身近にあふれる英単語にまつわるあれこれが、たくさん載っています。身の回りのカタカナ語を、どれだけ英語で正しくつづれるかどうか、このコラムを使ってテストを作ってみるのも、おもしろいかもしれません。

いま、子どもたちの「理科離れ」が問題となっています。これに対する特効薬は、これといってありません。しかし、子どもたちの「なぜ」にいっしょに向き合うことが、学校の先生にできる、いちばんの対処法なのです。たとえ答えが出なくても、いっしょに考えることが大切です。そのためには、まずはあなた自身が、日ごろから身近な科学に親しんでおく必要があります。



■身近な科学がいっぱい！

サイエンスウィンドウには、私たちの生活や自然に根ざした科学が、たくさん取り上げられています。たとえば、扉絵コラムの「似姿違質（じじいしつ）」。ここでは、「わらび」と「ゼンマイ」といった、よく似た2種類の動植物が毎号紹介され、その違いが温かみのある色鉛筆画と文章で、わかりやすく描かれています。

あなたは、この違いを説明できますか？ このように、先生のあなたが知っておどろくようなことも、たくさん載っています。子どもたちだけでなく、あなたに、「科学って、おもしろい！」なんて思ってもらえると、私はとってもうれしいです。

さあ、あなたも。科学の窓を開いてみませんか？

【なぜこの形式で表現したか—礒山】

授業を通じてサイエンスウィンドウのとりこになった私。フルカラーで内容が濃く、しかも科学の話題だけじゃない。こんな雑誌を読まずにおくのは勿体なさすぎる。もっと知ってもらいたいという気持ちは高まるばかり。この思いをまっすぐ学校の先生に伝えるにはどうすればいいだろう。考えを重ねた結果、私が本に成りきって手紙で伝えようと思いました。

多様性尊重の教育プログラム

教養教育高度化機構 特任講師 山邊 昭則



科学技術インタープリターの教育にはいろんな特徴がありますが、特筆できることのひとつに、様々な専攻の受講生のみなさんへ向けて、様々な分野の先生による教育が展開されている点が挙げられます。価値観やモノの見方の多様性を尊重して、そこから導かれる新たな学術的可能性をさらに広げて、というところですが、主専攻の中だけにいては得難い様々な発見が、それを十分に体験しようという学生さんの前向きな気持ちとともに、もたらされています。そのことは、この冊子の学生さん

の多彩な文章にも表れているといえるでしょう。そうした気持ちを一層喚起してくださった話題提供の先生がたと担当の先生がたのお力添えに厚く御礼申し上げます。

本教育プログラムは、学内外の皆様の温かいご理解とご協力あってのこと、日々の職務のなかで、幾度も幾度も身に染みて感じています。この場をお借りしまして、心より感謝申し上げます。今後ともどうぞよろしく願います。

半年間、授業の補佐をつとめて

教養教育高度化機構 特任講師 定松 淳



佐藤先生は今年度が東大では初めての授業ということで、半年間、私が授業の補佐を承った。私も含めた授業の参加者に衝撃が走ったのは、初回に書いてもらった文章について佐藤先生がコメントした時だったと思う。「A君は非常に文章を書き慣れている様子が伺えます」「はい、僕、毎日日記を書いているんです。文章にはこだわりがあります」一文で佐藤先生はそれを見抜いてしまったのである。

そしてそれは、ただ鋭い観察眼というだけではなく、受講生たちへの愛情ある眼差しを伴ったものでもあった。B君が授業で鋭い質問をした日の帰り道、佐藤先生がおっしゃったのを覚えている。「B君は良いものも持っているね。ダイヤモンドの原石みたいだね」

こんな風に、佐藤先生はプロとしての眼力を発揮されながら、同時に受講生への大きな愛情をもって、授業に臨んでくださった。

「実習」「演習」という位置づけから、半期で課されたレポートは6回。さらに各回の講義の感想文。そして本冊子にまとめられた最終レポート。学生たちにとってはかなりの負担だったはずだ。しかし、愚直にひとりひとりにコメントを付けてくださる佐藤先生の情熱を受け止めて、学生たちも頑張ってくれた。私も授業の内外で、先生の姿勢に学ぶところが多かった。半年の授業を終え、この小冊子をまとめて下さった今、心から御礼を申し上げたい。

科学を伝えるデザインも学ぶ

科学を伝えるうえで、どのようなデザインの工夫があるのかを、『Science Window』のアートデザインを担当している黒木さんから写真で解説してもらった。文系の人に科学を伝える文章術についてライターの宇津木さんは「ラブレターのつもりで書く」と秘訣を教えた。デザインに関心のある大学院生の小野すみれさんとの縁で、理系漫画家「はやのん」さんにも飛び入りのコメントをいただく。



■応援いただいた方（敬称略）

- 小出 重幸（科学ジャーナリスト）
- 清水 健（BBCワールドニュース）
- 菱山 豊（文部科学省研究振興局振興企画課長）
- 黒木 敏記（アートディレクター）
- 宇津木 聡史（サイエンスライター、『Science Window』編集部）
- 有本 建男（JST社会技術研究開発センター長）
- 小林 早野（はやのん理系漫画家）

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
〒153-8902 東京都目黒区駒場3-8-1 駒場Iキャンパス
ドバンストリサーチラボラトリー 408号室
Tel&Fax 03-5465-8828（内線48828）
Email: csttjp@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp/>
発行日 2013年3月