

科学と社会の「接点」の現場から考える科学コミュニケーション

－国立民族学博物館とサントリーワールドリサーチセンターを事例として－

東京大学 科学技術インタープリター養成プログラム

「科学技術インタープリター論Ⅰ」研修旅行記



科学技術インタープリター養成プログラムは、東京大学大学院に設けられた副専攻のカリキュラムです。必修科目である「科学技術インタープリター論Ⅰ」（担当教員：黒田玲子東大名誉教授）は、文理問わず多様な主専攻を持つ学生が科学と社会の間に存在する相互の関わり合いについて考え、議論し、将来的にはそれらの改善に寄与する一個人になるための練習の場であり、研修旅行はその総まとめという位置を与えられています。プログラム15期生は、2020年2月13日に国立民族学博物館、14日にサントリーワールドリサーチセンターを訪れました。



国立民族学博物館は、博物館を持った文化人類学・民族学及びその隣接分野の研究所として1974年に創設され、1977年に大阪・千里の万博跡地に開館しました。約50名の研究者が調査研究を行っており、その成果に基づいて資料の展示が公開されています。収集資料は、約34万5千点を数え、これは20世紀後半以降に築かれた民族学コレクションとしては世界最大のものです。

私たちは、太陽の塔がある万博記念公園を散策しつつ民博に向かい、到着後はまず1時間30分ほど館内を見学しました。展示はオセアニアから始まりアメリカ、ヨーロッパと地球を東周りに一周し最後に日本にたどり着く約5kmのコースとなっています。日本の展示コーナーが一番広く展示も充実しており、世界を一周して世界の中の日本を見る・知るという構想になっています。

見学後、専門知が社会にどう埋め込まれているのかという視点のもと議論に臨みました。議論には、伊藤敦規先生（アメリカ先住民研究、博物館人類学）、池谷和信先生（環境人類学、アフリカ研究）、日高真吾先生（保存科学）が参加してくださいました。

社会学との対比から考える

国立民族学博物館の取り組み

教育学研究科の新井は、社会学専攻の視点から文化人類学の特徴とそこでの博物館の役割について発表、議論を行いました。

新井はまず社会学と文化人類学の比較を仮説的に試みました。具体的には、文化人類学は民族社会の人間を「文化」を手がかりに理解するのに対して、社会学は自分たちの属する社会の中のミクロな一集団をある時代の「社会」に注目して考察する特徴があるという話題を提供しました。これに対して池谷先生は、「人類学は、現生人類（ホモ・

サピエンス）の文化を30万年の歴史と地球全体の視座から考え、日本を含めた世界中全てを平等に対象にしていることが特徴である」というコメントをくださいました。

続いて、新井は博物館の機能として研究資源の系統的な収集、研究、展示がある中で、社会学において仮に博物館を作るとしたら課題になるであろう、資料の商業利用の倫理問題を提起しました。これに対して伊藤先生は、「国立民族学博物館は資料を直接収集するばかりでなく、他の機関から入手した雑多な資料を科学の視点のもとで分類、保管すると同時に、文化的な他者という立場でそのモノに関する人びとの暮らしや文化を代弁する機関だ」と説明してくださいました。同館では、資料を作った人や使った人からなるソースコミュニティの人々を、「何々族の人」ではなくそれぞれ名前を持ち個性を持つ一人一人の人間として扱う考え方を大事にされていると伺います。国立民族学博物館は「生きている人々」のことを伝える機関であり、ソースコミュニティの人々と丁寧に関係を構築しながら、収集資料を見直したり、展示に彼らの声を反映させたりする取り組みにより倫理問題を乗り越えていることが分かりました。

Cultural Sensitivity への配慮：

アイヌ文化を伝えるということ

北海道で生まれ育った私でも、アイヌについてよく知らない——理学系研究科の桑田は、北海道・阿寒湖のアイヌコタン（集落）へと足を運び、現地の人との出会う中でアイヌの魅力を実感し、自分もアイヌ文化を伝える活動を行いたいと考えようになりました。しかし、自分のものではない文化を活動に取り込むことで「cultural appropriation」（文化の盗用）と批判を受けた例は少なくありません。一般に“majority”側が“minority”側の文化を取り入れる際に批判を受けやすいと考えられますが、“minority”の研究・展示を広く行う民族学博物館に

において、どのような苦勞や配慮があったのかを伺いました。

伊藤先生からは、展示においては可能な限り 1 対 1 のコミュニケーションを行い、現地の方の声を反映していることを教えていただきました。例えば、現地の文化では女性が触るべきではないと考えられている資料は男性スタッフのみが触れる、というように配慮を求められた場合はできる限り応じているとのことでした。また、池谷先生からは、桑田が事前に北海道の現地を訪れて調査を行ったことを評価していただき、その上でアイヌ文化の調査の展開方法を提示していただきました。例えば、人間と動物の関係についてです。アイヌの文化では、山で見つけた小熊は村に連れて帰られ、ある程度育つと盛大な祭りと共に神の国へ送り返されます。この熊はペットなのでしょうか、あるいは家畜なのでしょうか。

今回の訪問で、アイヌ文化を適切に理解し、伝えることの難しさを痛感しました。ある意味では「操作された」情報が飛び交う中、核心を見失うことのないように、引き続き調査を続けられればと考えています。

人文科学研究と社会の関わり

科学史専攻の小林は、池谷先生の「地球環境史の構築に関する人類学的研究」に興味を持ちました。本研究は文化人類学を中心とした人文科学の学際的な取り組みで、「ヒトと自然との共生とは何か」という問いを投げかけています。この試みは、自然像・人間像の再考を促すことで環境問題解決のヒントを提供しますが、経済・産業界へのインパクトには欠け、結果、研究者の知的好奇心を満足させるだけのものになってしまうのではないかと発表では指摘しました。

この人文科学研究の実利という問題に関しては池谷先生より、研究は、面白さを感じ、新しいものを創造することをベースとして始まり、最初か

ら有益性の有無を考えるものではない。研究の初段階で大事なことは、自分の言葉、独創性、世界を作れるのか否かという学問の本質を追究することであることを示唆いただきました。

さらに、学術研究をどのように一般市民に還元しているのかという小林の質問に対しては伊藤先生より、展示する人、される人、見る人の意見を交じり合わせる「フォーラムとしての博物館」という考え方を紹介いただきました。完成品としての展示を披露するだけでなく、三者が協働して展示・研究をする仕方へとシフトしているということでした。見る人（市民）が博物館活動に参加するこのような実践は、科学コミュニケーションの方法として効果的であると感じました。

科学史（人文科学）専攻の小林にとって先生方との議論は自身の研究が社会にどう貢献できるのか、その意義・役割を再確認する場となりました。

災害をどう展示するか

災害の記憶を伝える媒体や取り組みは様々あります。ミュージアムもそのひとつで、民博でも災害をテーマにした企画展を過去にいくつか行っています。学際情報学府の佐藤は、災害をどう展示するかという点について、2017 年に民博で開催された「津波を越えて生きる；大槌町の奮闘の記録」という展示を例として、発表・議論を行いました。

様々な地域で様々な災害が発生する中で、展示の対象を特定の災害や地域に絞ることについては批判があります。実際、大槌町の津波災害を扱った民博の展示では、大槌町全体ではなく、町の一部の地区を取り上げたことに対して批判もあったと、展示にかかわった日高先生はおっしゃっていました。しかし、それでも民博の展示で大槌町の津波災害を取り上げることに意味があり、それは、複雑な事象が絡み合った東日本大震災を被災地から離れた場所で客観的に整理し、博物館として次世代に残すべき記憶の在り方のモデルケース

を示すことができる点にあるとのことでした。

一方で、被災地から離れていても、客観性をもって災害を展示することは簡単ではありません。災害は多様で対立する見解が存在し、当事者を誰とするかによって見解が異なるからです。当事者の視点に寄り添いつつも、客観性のある展示を行うことは可能なのでしょうか。この点について日高先生からは、個々のケースをもとにしていても、それぞれのケースがもつ意味を理論的に明らかにすることで客観性が担保できるという回答をいただきました。

研究で災害を対象としている身として、災害を研究する意味や、当事者の視点を大事にしつつも客観性を保つ方法について改めて考える機会になりました。

サントリーワールドリサーチセンター

サントリーワールドリサーチセンターは、2015年に設立された、サントリーグループの研究開発拠点です。グループ内の研究機能を一カ所に集積することで、異なる分野の融合による新たな研究価値を生み出そうと設立されたそうです。今回の訪問では、午前中にセンター内の実験室などを見学し、午後にインタープリター生による発表と議論を行いました。見学では、分子生物学の実験室や、製品の味や香りを評価する官能評価室、ビール酵母を培養している実験室などを案内していただき、サントリーの研究について説明をしてもらいました。インタープリター生による発表には、センターで研究をしている様々な分野の研究者の方に加えて、包材開発部とサステナビリティ推進部の方にも参加していただき、多くの議論を行いました。サントリーでは、「やってみなはれ」の精神のもと、既存商品の開発に繋がる研究だけではなく、将来の事業の種となる研究にも積極的に挑戦しているとのことでしたが、実際に研究者の方々と議論することでその雰囲気を感じ取ること

ができ、研究環境の良さを感じました。

健康飲料と広告の在り方

健康飲料は広告等を通じて、どのようにその商品価値を伝えていくべきなのでしょう。理学系研究科の若林は、サントリーウエルネスで「黒烏龍茶」や「特茶」などトクホ飲料の開発に関わってきた2名の研究者の方々と、健康飲料広告のあるべき姿について議論させていただきました。

2011年頃、サントリーは“脂肪にドーン”、“食べながら脂肪対策”のコピーを添えた「黒烏龍茶」のCMを放映していました。しかし、本CMは「バランスのとれた食生活を考慮しなくても効果を得られる」と誤認させるという点で、放送を差し控えることになったのです。とはいえ、CMは短い時間で記憶に残すためにイメージに頼る部分が大きく、現在も「飲むだけ」を謳う広告は他社製品において散見されます。消費者の誤解を防ぐためには、ストーリーや文脈に十分注意し、食事バランスの大切さを訴える文言を強調するなど細かな配慮をする必要があるでしょう。

一方、近年の「特茶」CMは商品の効果に一切言及しておらず、健康飲料としては斬新で先駆的なCMであると言えます。食事・運動を含む生活習慣改善チャレンジという新しい健康ライフスタイル提唱の中で「特茶」が登場する、一風変わったこの広告は、SNSやYouTube、アプリを用いたキャンペーンと併せて用いられています。長い開発期間をかけて脂肪分解を助ける効果にこだわった「特茶」。だからこそ、サントリーは効能自体を謳うだけでなく、このCMが「日々の生活行動を変えるきっかけ」になればと考えているのです。

新たな形の広告に辿りついたサントリー。単なる商品を超え行動のトリガーとしてトクホを売り出す広告は、消費者に心の健康や生活の潤いを提供する同社の企業理念に通ずるように感じました。

健康素材の有効成分を

いかにして見つけるか

近年の健康意識への高さから、健康素材(保健機能食品)が普及し、サントリーでも黒烏龍茶などの製品が開発されています。健康素材の開発過程において、効果が見込まれた天然植物を研究し、効果のある成分を同定することで有効成分が発見される事が多いです。その有効成分を含む天然植物の中には胡麻や檸檬など、それ自体やその一部が薬となる生薬であるものもあります。医薬品の一つである漢方薬は、生薬を組み合わせで作られるため、漢方薬の成分を研究すれば、新たな健康素材の有効成分が発見できるのではないかと理学系研究科の新原は考えました。以上を踏まえて、実際に漢方薬として使われている抑肝散の成分が、ストレス軽減の健康素材として使えるのではないかとこのことを提案いたしました。

サントリー生命科学財団の方々と共に議論となったのは、「薬と食品の違い」でありました。有効成分の取り扱いにおいて、食歴があるものから抽出した成分を有効成分として使うことは可能です。しかし、医薬品として使用されているものはそもそも食用として使用してはならない事が、すでに医薬品医療機器等法(薬事法の改正版)により定められています。したがって、漢方薬でも食歴のない生薬を使うものは難しいという指摘をいただきました。また、食品は美味しいから摂取すると言った「能動性」をもつ一方、医薬品は我慢してでも摂取するといった「受動性」をもつため、製品の開発目的が違っているというお話もされました。この議論を通じて、食品と薬は同じ「健康」に関連するものであっても、その明確な違いがあることを認識する事ができました。

青いバラと遺伝子操作

サントリーグローバルイノベーションセンター

が行っている基盤技術研究の1つに「青いバラ」の開発があります。バラには青色色素を作る能力がないため、交配によって青い花を咲かせることはできません。しかし、青い花を咲かせる植物から取り出した青色遺伝子の遺伝子組み換え技術を用いたバラへの導入、使用するバラの品種選別などの段階を経て青いバラは開発されました。今では農林水産省と環境省からカルタヘナ法に基づいた認可を得た上で青いバラの販売が行われています。

以上の内容を調べていた際、総合文化研究科の池田は、環境・人体に影響がない場合に人間ほどのような理由でどこまで品種改良、特に遺伝子操作をしてもいいのか、という疑問を抱きました。

この疑問に対し青いバラの開発担当者の方は、「科学とは自然の法則を紐解いて人間が使えるようにしていくプロセスで、自然の法則を超えたことはできないと思っています。必要以上に恐れる必要はないと思いますが、研究者の独りよがりや探求心の押し付けでは決して理解は得られませんし、法令の遵守や科学的データの裏付けだけでは『安心』までは至りません。十分なコミュニケーションを行ない、正しい情報をわかりやすく伝える地道な努力が不可欠です」と1人の研究者としての考えを明らかにしてくださいました。様々な背景・考えを持ち人に対して開発者としてできることや青いバラ開発に込められた想いも伺うことができ、これまでと違う視点の考え方を学びました。これからさらに様々な技術が生まれ、人間ができる操作が増え、状況が変化するであろうことを考えると、研究者がどこで線引きするかを常に考え続けることの必要性を強く感じます。

水資源の保全とウォーターフットプリント

水資源の保全は、世界中が協力して解決すべき課題の一つです。企業理念体系に「水と生きる」を掲げているサントリーでは、水科学研究所の設

置や子供向けの教育プログラムなど、水資源の保全のための様々な活動を行っています。工学系研究科の石井は、水資源の消費量を表す一つの指標である「ウォーターフットプリント」について発表しました。

ウォーターフットプリントとは、ある製品を作る際に、その原材料の生産から製品の廃棄に至るまでに使われた水の量から環境影響を評価する指標です。例えば、コーヒー1杯にかかるウォーターフットプリントのインベントリは12Lと計算されています。この指標に関する研究を行っているサントリー水科学研究所の担当者の方に、ウォーターフットプリントの視点からサントリーの事業活動をどのように捉えているかをお聞きしました。

例えば、サントリーでは新しい工場等の建設場所を選定する場合、水資源がどのくらいあるのかを最優先事項として調べているようで、その考え方はウォーターフットプリントの研究で明らかにした、水資源が豊富な場所での水利用の環境影響は相対的に小さいという知見とも合致しているようです。実際に工場を建設する際には、水資源への負荷だけでなく二酸化炭素の排出量等も考慮する必要があります。複数の環境負荷をどう優先順位をつけていくのかは今後も課題だと感じました。また、水資源の保全は水量だけを確保すれば良いというわけではなく、水質や流域の生態系も同時に守る必要があります。ウォーターフットプリントという一つの指標にこだわらず、多面的に水資源の保全を見ていく必要があると改めて感じました。

本専攻で河川の水質に関する研究を行い普段から水について考えている石井にとって、水資源に関する議論は別の視点から水を眺めているようで、とても新鮮で刺激的な体験でした。

官能評価の現場

官能評価は、機器ではなく人の五感によって食品や飲料などを分析・評価することを指します。

主に飲料を研究・開発しているサントリーにとって、官能評価は重要なものだと考えられます。工学系研究科の船見は、現在の官能評価の必要性と課題について考察し、これからの官能評価として遺伝子やAIを利用した官能評価について提案しました。その後、実際に官能評価をどのように行っているのか伺いました。

官能評価の必要性については、化学的分析では不十分という点だけでなく、多くの成分が含まれているものを全体として評価できる点や、人がどのような言葉を用いてモノの特性を表現するか調査することができる点について補足していただきました。実際、開発をする上で原料から製品までさまざまなものを官能評価しているようで、飲料や食品を分析するときに官能評価は欠かせないものだと感じました。

また、官能評価の現場を実際に見学させていただき、色彩、温度、湿度、評価者の健康状態など様々な点に配慮しなければならないことを学びました。官能評価で苦労する点について、ビールの研究では、数多くの微量成分が合わさってビールの香りが構成されているため、わずかな香りを感じる人と感じない人がいて、評価者の間の齟齬を埋めるのが難しいという説明がありました。さらに、烏龍茶と脂っこい食事との相性についての研究では、何が食事の相性を決定するのか仮説を立てることや、味覚に慣れさせないように試験を設計することが難しいという話をしてくださいました。文献調査ではわからない貴重な体験談を伺うことができ、官能評価の奥深さや面白さを垣間見ることができました。

ペットボトル環境負荷

昨今、プラスチックゴミは世界的に問題となっており、各地でその対策の波が広がっています。飲料メーカーとしてペットボトルを使用するサントリーでは、ペットボトルの軽量化はもちろん、

特に「F to P ダイレクトリサイクル技術」に代表されるリサイクルシステムの技術開発に力をいれており、一定の成果を上げています。そのような状況を知り、理学系研究科の太田は、(1)リサイクルシステムの社会実装において不可欠であろう業界連携は行われているのか、(2)各地でペットボトル等のプラスチック廃止の動きが高まる中、なぜサントリーではリサイクルにこだわるのか、という点について質問し、包装開発部の担当者の方から丁寧なご回答をいただきました。

(1)の業界連携については、意外にも頻繁に行われているとのことでした。ただ、連携と競争の境界をどこにするかが問題となってきます。連携は一社でも否定的であれば遂行が難しく、抜本的・効果的な改革には有効ですが、その実現可能性は個社での動きに比べて大きく制限がかかるようです。連携と競争の線引きが未来を決める重要なカギになりそうだと感じました。

(2)のリサイクルにこだわる理由については、温暖化の影響など総合的な環境負荷を考慮した際に、ペットボトルは缶など他の包装素材に比べて負荷の少ない素材であるという説明でした。加えて、消費者心理として一度手にした利便性は手放し難く、利便性を損なわない条件のもと環境負荷を下げるには、リサイクル技術の向上が現実的であるとおっしゃっていました。企業が環境問題に取り組む際には一定の制約があることが分かりました。

今回の議論では企業ができる取り組みには限界があるものの、予想以上に環境問題に対して努力する企業の姿を知ることができました。

サステナビリティとコミュニケーション

「サステナビリティ」という言葉を聞いて何を想像するでしょうか。サステナビリティという言葉には明確な定義はなく、立場によって解釈に少しずつ差があります。総合文化研究科の古谷は、生物多様性について概説したうえで、生態学

的な視点から考える自然保護と企業の考える自然保護について議論し、サステナビリティの違いについて考えました。

生物多様性とは、生物の豊かな多様性とそのつながりのことを指します。多様性が高い状態とは、原始林のような人の手が入っていない自然な環境を意味します。森林や海岸に人為的な選択が生じることで、長い時間をかけて様々な環境に適応してきた生物の一部はその環境には適応できず、多様性は失われていきます。生態学的な視点から考えるサステナビリティは、「人」と「自然」の二者関係の中で、どの程度環境負荷を重視するかが問題になると考えられます。

サントリーでは、排水を厳しく管理し、工業プロセスとして安定させることで環境への配慮を行っているそうです。サントリーにとってのサステナビリティとは、「人」と「自然」という二者関係だけでなく、「サントリー」・「お客様」・「自然」という三者関係の中で、できる限り環境負荷の少ない生産プロセスを確立していくことであるように感じました。

自然環境保護を非常に重要視しているサントリーの方と話す中で、同じ方向を向いてサステナビリティを考えているようでも、立場によって認識の違いがあるということを肌で感じ、分野の垣根を越えたコミュニケーションの重要性を実感することができました。



研修旅行における学び——まとめに代えて

今回訪れた両施設は、行っている活動としては大きく異なる性質があるものの、ともに「科学と社会の接点」として位置付けられる場所でした。国立民族学博物館は市民への展示とソースコミュニティとの交流、サントリーワールドリサーチセンターは製品や取り組みへの研究成果の応用という形で研究と社会との接点が生じていました。この「接点」を実際に訪れてまず感じたのは、施設内の取り組みがサイエンス・コミュニケーション一色ということではなく、基礎研究から製品開発、展示の設計まで多様な活動が施設内で行われていた、ということでした。「接点」に位置するからこそできるもの、といった視点に留まらず果敢に新たな取り組みに挑戦する研究者の姿を垣間見ることができました。そして、もう一つ印象的だったのは、両施設とも先生方やスタッフの方々が私たちに対してとても丁寧に対応してくださり、一つ一つの発表に対してもフラットかつ詳細なコメントをしていただいたということです。それは学生への対応というよりもむしろ、一人ひとりの個人、研究者として対等に接してくださったようでした。このような、一つひとつの出会いを大切に、それぞれの方を尊重して関わっていく姿勢が、サイエンスコミュニケーターとしてとても大事なものであることを実感しました。

謝辞

研修旅行では本当に多くの方にお世話になりました。国立民族学博物館では、伊藤先生、池谷先生、日高先生、サントリーワールドリサーチセンターでは、私たちの提案するそれぞれのテーマに沿った研究者の方々に来ていただき、私たち素朴な発表に耳を傾けていただき、貴重なコメントをいただきました。また、両施設のスタッフのみなさまも、見学を歓迎していただき、丁寧にご説明、ご対応いただきました。黒田玲子先生はご多忙なスケジュールの中、私たちの発表を見守ってくださり、定松淳先生、内田麻理香先生には旅行の計画から議論の舵取りまで様々な面で研修旅行を支えてくださいました。以上、関係者の皆様には記して感謝いたします。

著者・校正

新井理志／池田ひかり／石井淑大／太田英暁／
桑田敦基／小林真実子／佐藤優紀／新原光貴／
船見悠太／吉谷明梨／若林里咲

編集 新井理志／太田英暁／桑田敦基

監修 内田麻理香／定松淳

発行元 東京大学 大学院総合文化研究科・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

TEL & FAX: 03-5465-8828

MAIL: [info\[at\]science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:info@science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp)

URL: <http://science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp>

2020年4月1日 発行