

The University of Tokyo
Science Interpreter Training Program

「科学技術インタープリター論Ⅰ」研修旅行記

情報と遺伝から考える科学技術研究の未来

目次

p1.	研修について	p8.	まとめ
p2.	国際電気通信基礎技術研究所	p8.	謝辞
p5.	国立遺伝学研究所		

研修について

科学技術インタープリター養成プログラムは、複雑化する科学によって科学離れが進んでいる現代社会において、科学がもたらしうる社会問題や社会が進むべき方向を示唆できるような、科学と社会の架け橋となりえる人材を育成するため、東京大学全学の大学院生を対象に東京大学大学院総合文化研究科に設けられた副専攻プログラムです。プログラム17期生は養成プログラムのカリキュラムである「科学技術インタープリター論Ⅰ」（担当教員：黒田玲子東京大学名誉教授）にて科学と社会の関係をテーマとして多様な社会問題、認識の違いなどについて、「何を伝えるか」を考え、多様な専攻・バックグラウンドをもつ受講生および教員と共に討議を行い、相互理解を深めました。その総決算として2022年2月2日、3日の両日にかけて国際電気通信基礎技術研究所と国立遺伝学研究所でのオンライン研修旅行を実施しました。

国際電気通信基礎技術研究所

株式会社国際電気通信基礎技術研究所（Advanced Telecommunications Research Institute International、ATR）は1986年に設立され、現在はけいはんな学研都市に所在しています。脳情報研究所、認知機構研究所、脳情報解析研究所、インタラクション科学研究所、石黒浩特別研究所、萩田紀博特別研究所、適応コミュニケーション研究所、波動工学研究所、佐藤匠徳研究所など複数の研究所が設置されており、株主の多くが法人団体という特徴を持っています。新型コロナウイルスオミクロン株流行の影響でオンライン開催となりましたが、当日は石黒浩特別研究所及び脳情報研究所ご担当の方から研究所の紹介をいただいたのち、脳情報研究所の神谷之康先生、石黒浩特別研究所の石黒浩先生とディスカッションを行いました。

“脳を読む”技術の実用化に向けて

脳を“読む”技術の応用例として、ブレイン・マシン・インターフェース (BMI) が挙げられます。BMIは、脳内情報を解読・制御することにより、脳機能を理解するとともに脳機能や身体機能の回復・補完を可能とする技術です。およそ10年前に登場した際は実用化まで程遠く、ここ数年で社会的関心は落ち着いたかのように見えます。しかし2021年、Gartner社が発表した「日本におけるユーザー・エクスペリエンスのハイプ・サイクル」では、その潜在的可能性にメディアの関心が集まる「黎明期」に位置付けられています。総合文化研究科修士課程の南井は、デコーディング研究の第一人者である神谷先生と、BMIの社会実装に向けた課題と科学コミュニケーターの役割について議論しました。

まずBMIの倫理的課題について、2017年にはScience誌にて「BMI倫理綱領3基準」が発表されました。しかし、未だBMIの実用化は非現実的であり、倫理課題について意味のある議論をすることは難しいようです。一方、民生では「脳波で動く」と謳う商品が話題を集めており、一部の研究者までもが資金獲得のために科学的根拠に乏しいアピールを始め、市民が事実を知ることは格段

に難しくなっています。現段階で何ができて何ができないのか、そして社会にどのような価値観をもたらしているのか。研究者と市民の相互理解が求められる状況で、科学コミュニケーターはどのような役割を担えるのでしょうか。

議論の中では、情報伝達の際にノイズが生じてしまうことは必然であり、ノイズが増えてもシグナルが大きくなれば良いのではないかという考え方がありました。さらに神谷先生は、ご自身の経験から、研究者自身が話すこと、加えて科学好きよりも圧倒的に多いアート好きにアプローチすることが効果的ではないかと仰っていました。

今回の議論を通して、科学コミュニケーターは、研究者が直接社会にシグナルを発信できる場所を用意すること、それから科学に高い関心を持つ人々に限定せず、より数の多い潜在的関心層として、芸術が好きな市民とつなぐことが期待されているとわかりました。

脳情報研究の発展と

「私」という概念の再考

脳情報はプライバシー保護の観点から様々に議論されてきました。農学生命科学研究科博士課程の野本は、神谷先生とのディスカッションにあたり「私」という概念についての問いに直面しました。

脳は独特な方法で世界を認識し、コードしています。我々の脳にとっては、身体活動は司令のごく一部の表出に過ぎず、脳はそれよりはるかに多くの情報処理活動を行っています。脳が持つ情報の入出力チャンネルは身体のみであり、身体が脳のボトルネックとなります。デコーディングなどの脳情報研究は、脳情報を直接外部から読み取り、理解するための

提案 | 科学コミュニケーターの働き

- ・研究者が何を目標としているか、市民が実際どう感じているか、それを理解するためにコミュニケーションが必要
 - ・市民が科学イベントに参加
 - 参加者は科学に興味・関心のある人に限られる。質問しにくい雰囲気。「市民の理解を得た」とは言いにくい。
 - ・研究者が社会に向いて情報伝達
 - 研究者には時間がない。報道は制御外。どうしてもノイズが生じる。
- ▶ 科学コミュニケーターはどのような役割を担えるか？

ものです。さらに、BMIの登場によって、脳の情報処理に対して身体以外の新たなチャンネルを開くことで、身体という制限なく、脳情報との直接作用によりマシンを動かすことが可能になりました。これらの脳情報科学技術は、身体から脳を解放するものであるとも言え、これらが脳をより活躍させる可能性も示されました。こうした脳情報研究は、従来脳科学研究としてイメージされやすい個人的思考の読み取りというより、脳の情報処理機構に対する身体という制限を取り払うものです。

さらに興味深いのは、このような脳情報について考えるとき、プライバシーや「私」というものについて再考する必要性が生じる、という脳情報研究の側面です。現代の情報化社会の中で、人は個人的な情報の開示により得られる利便性や共感などへの欲求と、プライバシー秘匿への欲求を併せ持っています。脳はプライベートな聖域で、プライバシーなのでしょう。また、無意識や意識に先んじて現れる神経回路からの司令も脳の情報処理の一部であり、そのような思考でないものも「私」の一部であることに間違いありません。脳情報に直接はたつきかけるBMIによっても脳の情報処理回路は変化し、「私」の一部は変化します。「私」の意識の及ぶ範囲はマシンへと拡張し、「私」の範囲は拡大します。どこまでが「私」で、そもそも「私」とは何でしょうか？

野本は今回の研修旅行を通して脳研究の核心に触れ、人間の根幹を成す自己というものへの問いに直面しました。科学技術の進歩とともに変化し続ける人間社会においては、人間の根幹を成すこのような概念の再構築も必要となる、という新たな科学技術研究の側面を知り、ますます強い関心を持ちました。

身体の拡がりに対する 社会の心構えについて

情報理工学系研究科修士課程の藤田は、自分そっくりに作られたアンドロイドは自分の身体として感じるができるのか、さらにはアンドロイドに対して理想的な改変を行う理由は何かという点について議論を行いました。

ロボットやアバターなどの科学技術を組み合わせることで、生身の外側に拡がった身体を獲得することができます。身近な例で言えばVTuberはVR空間において、生身の身体とは異なるもう一つの身体を持っていると解釈できます。ロボットやアバターなどを自身の身体であると感じられる感覚（身体所有感）や自身の行為であると感じられる感覚（行為主体感）が科学技術によって広がることには様々な可能性があります。例えば、自身の身体の拡張であるアバターやロボットを理想的な姿形にすることで、「なりたい自分になる」ことを実現することができると言えます。

ここで、石黒先生が取り組まれている遠隔操作アンドロイド「ジェミノイド」は本人そっくりに作られているが、本人にとって理想的な改変を行った事例はないのか、もしもこの改変を行ったのであれば生身の身体に何もせずとも満足感を得られるのではないかという疑問が生まれました。

石黒先生からは、ジェミノイドは自身の身体であると感じられる上、本人の若かったときをモデルにしたジェミノイドや、背筋をまっすぐするなどの改変を行ったことがあるとお答えいただきました。ジェミノイドに改変を行えば満足感を得られるかという点については、生身の身体とジェミノイドが比べられることによって、むしろ自身が直したい点を見つけることが多く、ジェミノイドが自身の明確な目標となるという返答をいただきました。

ジェミノイドによる改変が満足感を与えると予想していた藤田にとって、「ジェミノイドが自身の改善点を突きつける」という石黒先生の返答はとても意外性のあるものでした。現在、VRチャットの普及に見られるようにVR空間上でアバター同士の交流を

行うようなサービスは当たり前になりつつあります。これからの社会では「自身のアバターとどう付き合っていくのか」という観点は重要と考えられますが、今回の議論はこのような問いに対して示唆を与えるものであったと感じました。

教育における多様性とは

学際情報学府修士課程の山田は、自身が本専攻で取り組んでいる教育分野とテクノロジーの観点から、これからの時代の教師の役割について石黒先生と議論しました。

GIGA スクール構想に代表されるように、学校教育の現場におけるテクノロジーの活用が国策として推進される中で、子どもに「知識を教える」存在である教師はこれからどのような役割を担っていけばいいのでしょうか。この点について、石黒先生はご自身が過去に実践された実証実験についても触れられながら、教師の役割は「子どもたちがモチベーションを上げるための環境づくり」とであると返答されました。子どもは「あの子に負けたくない」のような、子ども同士の関係性を通じてやる気を発揮していく存在であり、そのような場を創造できるかに教師の力量が問われるということでした。

一方で「知識を教える」という点は、インターネットや教科書を活用することで子どもでもいつでも知識を得られる時代なので、教師が絶対的に担う役割ではなくなっていくだろうというコメントもいただきました。これからの教師は、「人間を育てる」ということについて深く考える必要があり、同時に学校の授業も変わっていくことが予想されます。

テクノロジーを活用することで、いわゆる「カリスマ教師」の授業を自宅でも受けられるようになって

ていることは周知の通りで、それは決まった人の話しか聞かなくなり、極端に言えば多様性重視の流れと逆行しているのではないかと、山田自身の中には抵抗感がありました。しかしながら、従来の教科書中心の授業を振り返ってみても、教科書の数は限られているほか、学習指導要領という形で学習内容が全国一律に決まっている日本の学校で子どもたちが得られる知識は便宜上全員同じであり、教育における多様性とはそもそも何なのか、改めて考えさせられました。

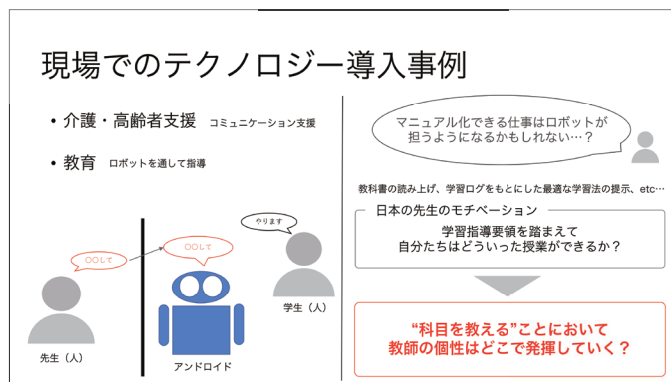
AI が罪を犯したら

人工知能が罪を犯したら、その責任はどこに帰せられるのでしょうか。法学政治学研究科専門職学位課程の桶屋は、理想的な AI を仮定した思考実験を用い、人間以外の意志を持つモノが罪を犯した場合、誰が責任を負うのかといった法学的な問いを提示しました。具体的には、AI ロボットが人への傷害を行った場合、その罪を負うのはロボットの持ち主なのか、製造者なのか、それとも AI ロボット自身なのかというものです。

石黒先生からは、現代において既に実現化されている自動運転技術を例に、保険金を AI ロボットへかけることによって経済的な責任は AI ロボットに負わせることができるという返答をいただきました。

また発展して、法曹や政治のあり方についてのコメントもいただきました。過去の判例をベースに事例を考える法曹は、新しい技術に関する事例を扱うことができないというデメリットに加え、「生命とは何か」といった条文の定義不足、現代の状況とミスマッチな憲法のあり方といった、日本の法律が抱える問題を的確に指摘されました。

技術の目覚ましい成長スピードに法整備が間に合わず、開発に影響を与えるとといったことが起きています。その一方で、未来に向けて科学技術に明るい「新しい」法曹や官僚、政治家が増えることが望まれていることもまた事実です。今回の石黒先生との議論は、桶屋自身がそのような存在になれるように、と身を引き締める機会となりました。



国立遺伝学研究所

国立遺伝学研究所は遺伝学に関する学理の総合および応用の基礎的研究とその指導・促進を図ることを目的として、1949年に旧文部省の研究所として設立されました。約500人の様々な職種の方々が遺伝学の先端的研究、遺伝資源の保存と利用、遺伝情報データベースの整備と利用、遺伝学を基盤とした高度な教育と人材育成などを行っており、最近では新型コロナウイルスの全ゲノム解析の研究も行われています。

今回の訪問では、リサーチ・アドミニストレーター室の来栖光彦先生による遺伝研の概要説明の後、村山泰斗先生（染色体生化学研究室）、野々村賢一先生（植物細胞遺伝研究室）から研究紹介をしていただきました。その後、所長の花岡文雄先生、斎藤成也先生（集団遺伝研究室）、井ノ上逸朗先生（人類遺伝研究室）、高祖歩美先生（ナショナルバイオリソースプロジェクト広報室）も交えて、プログラム受講生による発表とディスカッションを行いました。

「人種」という言葉から考えた インタープリターの素養

新領域創成科学研究科博士課程の大久保は、日本の医学系研究で「人種」という表現が使われる背景について議論を行いました。この点に対し、遺伝研の井ノ上先生と斎藤先生は揃って医学系研究者の知識・理解の不足を指摘しました。学会で人種という言葉を使用した講演者に注意した次の場面では、別の講演者が「人種」を多用する場面にあったという井ノ上先生のエピソードは、遺伝学者の呆れと諦めを理解するのに十分すぎるものでした。

ところで、知識不足や理解不足というのは個人の状態を指す表現です。しかし、それが医学系研究者のコミュニティ全体への指摘となってしまうのはどうしたことなのでしょう。原理的には、個人の課題であるなら遺伝学コミュニティの中にも医学コミュニティと同じ頻度でこの問題の理解が不足している人がいる可能性もあります。しかし仮に、「人種」という表現が医学系研究でより多く使用されているのだとすれば、個人に帰着しがたいメカニズムが働いているとも考えられます。理解が不足しがちな人間が集まりやすいのか、それとも遺伝学者も学生の段階では似たり寄ったりで、教育などの違いによって理解度が変わってくるのか、あるいは本当の意味での理解度に大して差は無いものの研究成果の中で表現として現れる頻度が変わる仕組みがあるのでしょうか。分野によって慣用表現が異なるというのはよくあることですが、「人種」の問題は決して表現上の瑣末な違いではありません。そこにはこ

の言葉の使用を許容し、維持する何らかの社会的プロセスがあるとも考えられます。研究者や専門職従事者には個人の倫理観や責任がより強く求められる一方、集団として無知であるかのように外側から見えるような状況は、仮にそのような認識自体が完全な間違いでなければ、集団的な背景を考察するに値する社会的現象であるように思われます。これはインタープリターの素養として廣野喜幸先生（総合文化研究科教授）が挙げた「自己訂正力」の一環とも言えます。相手をどのように捉えるかはコミュニケーションの取り方に響きます。個人に焦点を当てていては見えてこないような集団的な背景に思いを巡らせる「社会学的想像力」もまた、インタープリターが養うべき能力の一つなのかもしれません。

植物遺伝学研究所の 社会実装とその課題

植物における遺伝形質の基礎研究では、展望として農業応用が挙げられることが多いです。しかし、基礎研究でもたらされた発見が食卓へ届いているかと問われると、首を傾げざるを得ません。総合文化研究科修士課程の前野は植物遺伝形質を専攻しており、自分の研究の社会的価値について日夜考えを巡らせています。そこで今回の遺伝研訪問にあたり、基礎研究の最前線におられる先生方にご意見を伺うべく、植物遺伝学基礎研究の社会実装における課題について、問題提起と提案を行いました。

まず、問題提起として、多くの基礎研究において動機として掲げられる「好奇心」は、社会に受け入れられ得るかという点を挙げました。この点に対して花岡先生は、基礎研究には知識の海を広げるという価値もあり、社会的意義にこだわるべきではない、との意見を述べられました。一方で、野々村先生は、どんな職業でも、他者からどう見られているかという意識は持ち続ける必要があると述べられました。研究者コミュニティ内部でも、研究に対する個人の興味関心と社会的意義のバランスについて、意見が分かれることを実感する機会になりました。

次に、植物遺伝学研究を社会に実装するにあたり、本当に社会実装はされているのか、また、基礎研究者がどの程度関与すべきか、という問題提起と、社会実装までのロードマップを研究者に提示する、メンターのようなポストを創設する提案を行いました。野々村先生によると、現段階では、大量生産をするにあたっての問題があり、研究室レベルでの発見が直接社会実装に結びついた例はほとんどないとのことでした。加えて、社会実装までのプロセスを基礎研究者のみで行おうとするのには無理があるとし、メンターというポストがあればよいというご意見をいただきました。メンターについては花岡先生にも賛同いただきました。

議論を通して、基礎研究の社会実装、また、社会とのコミュニケーションに関する課題は、共通意識としてあるように感じました。一方で、管理職世代が問題意識を持ちながらも、実際の制度にそれが反映されていないことには、疑問を覚えました。若い世代に期待

するだけでなく、現在の管理職世代の力で制度が変革されるよう、アカデミア内部でのコミュニケーションの必要性も新たに感じるようになりました。

遺伝学とアウトリーチ活動

人間活動が引き起こす生物多様性の急速な減少は、地球環境を悪化させ、大きな負のインパクトをもたらします。また、誰もが心地の良い暮らしを行うために、我々ヒトの多様性を理解・尊重することも大切です。そのため、これまで生物の多様性に焦点を当てた科学コミュニケーションは盛んに実施されてきました。理学系研究科修士課程の柏は、遺伝学が「多様性を研究する学問」であることに着目したうえで、国立遺伝学研究所のアウトリーチ活動が特異に担える可能性について議論の機会をもちました。

まず遺伝研のアウトリーチ活動の狙いについて伺ったところ、「サイエンスの広報」と「遺伝研だからできることを知ってもらうこと」の二点を重視しているとの答えをいただきました。前者については、研究結果のみでなく泥臭いプロセスも伝えることで、研究現場を疑似体験してもらうことを意識しているとのことでした。後者については、ゲノムのシーケンシングから解析まで完結して行えること、多様なバイオリソースを保存・活用していることが遺伝研の特徴にあたるとのことでした。また、アウトリーチの対象となるプロフィール像を細分化して、対象に応じた内容、文面、形式で活動を行っているそうです。

続いてアウトリーチの内容、成果について回答をいただきました。一定の手ごたえはあるものの、

植物遺伝学基礎研究が価値を示し続けるために

- 基礎研究と実用研究のコミュニケーションを密に取れたらよい？
→ゆるい産学連携・マッチング・メンター？
- アプリケーションの受容度向上にどこまで関わるべきか？

意識を外にも向ける

アカデミア

メンター

ビジネス、消費者

遺伝研のアウトリーチ

夏休み子ども遺伝学講座
スマホ顕微鏡で見る、
遺伝学で活躍する小さな生き物

毎年開かれている子供向けの体験講座
研究用の顕微鏡を使って、線虫の細胞分裂
中継をみながら、スマホ顕微鏡を実際に使い、

- ・プラナリア
- ・ゾリムシ、ワムシ、アルミア
- ・イネ（変異株含む3種）
- ・ショウジョウバエ（変異株含む）
- ・ゼブラフィッシュ（変異株含む）

を観察し、何が違うのかを観察

遺伝研の一般公開
研究と品種保存を目的に200種、500本の桜を収集
所内のボランティアが管理、データベース作製
毎年たくさんの方が桜を楽しみに訪れる
一般公開では、その他にも様々な取り組み
例えば「変化アサガオの種」を販売

活動に参加したみなさんの理解や満足度を数値化した分析はこれからの課題であるとコメントをいただきました。他方、生物多様性を考えるきっかけとして、遺伝研としてより一層の貢献をちょうど摸索されていたところで、具体的にはナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）の活動を周知していきたいとの考えをお持ちのようでした。

今回の議論を通して感じたのは、アウトリーチ活動そのものよりも社会と研究をつなぐ人の重要性でした。遺伝研のリサーチ・アドミニストレーター室およびNBRPの広報室からご参加いただいたお二人は博士号を持つ研究者であり、研究のプロセスや苦難、楽しさを熟知しているとともに、アウトリーチの対象を細かく分析し、そこからの視座も持つ方々です。科学コミュニケーターの前輩たちの現場感覚を肌で感じられたのが、柏にとって何よりの収穫でした。

生物学研究者の「越境」する キャリア論

理学系研究科博士課程で医科学研究所に所属する加藤からは、生物系研究者のキャリアパスについて話題を提供しました。

加藤は「研究人生において、研究分野やテーマを変えることをどう考えているか」、また「色々な研究分野を経験された中で、なぜ今の研究テーマを選んだのか」を議論したいこととして挙げました。特に生物学の基礎研究には、順調な研究の進展の中にも「研究がうまくいくかわからない期間」が存在することがあります。しかし、科学を専門としない人々にとっては、

この点はなじみがないものなのではないかと考え、ご意見を伺いました。試験管内再構成を専門として研究されている村山先生は、まず「なぜ今の研究テーマを選んだのか」という点について、「カッコいいことが言えたらいいのですが」と断りを入れつつ、「たまたま」であると表現されました。例えば、学部の時の研究室には当時注目されていた環境ホルモンの研究をしようと思ったところ、その研究室にいた別の先生が扱っていたDNAの方に興味をもつようになったとのことでした。修士以降も基本的にその繰り返しで、やりたいことが変わってくるのと、やりたいことがそこでできるのかということを考えられたそうです。「パスが見える人であれば違うかもしれないが、体験しなければわからない」、だから「場所を変えるのは非常に重要。人は環境に影響を受けるので、環境を変えることで幅が広がる」とのことでした。そのうえで、成果がでない期間については耐えるしかないとのことでした。「できないのはイヤだった」、「修士のころから（成果が出ないことが）多かったので、耐性がついた」、「思った通りにいかないとダメというのでは研究者としては辛い」ともおっしゃいました。同時に、「耐えていけばいいのかという問題もある」ことも指摘され、「並行して保険をかける」、つまり确实そうなテーマとチャレンジングなテーマに並行して取り組むなど、研究の進め方を工夫されているとのことでした。

お聞きしたいこと

- 研究人生において、研究分野やテーマを変えることをどう考えていますか？
特に、修士→博士（あるいは博士課程の途中）で分野を変えるのはどうですか？
- 色々な研究分野を経験された中で、なぜ今の研究テーマを選んだのですか？



国立遺伝学研究所のみなさまと

まとめ

私たち科学技術インタープリター養成プログラム 17 期生は、科学と社会の接点に重たく横たわる 이슈に対して日々考えを巡らし、討論を交わしてきました。今回の研修は、この半年間の学びを通して培った、各々の新たに抱いた問題意識の視座や「インタープリター」としての表現力を、現場での知とすり合わせる絶好の機会となりました。

さて、発表を終えた受講生のお話を聞くと、新たな知見が得られて視野が開けた、相手の主張に十分な反論が出来なかった、専門家でも意見の分かれる問題だと気付いた……様々な感想を耳にしました。科学と社会の生きた接点に立ったことによって、一人一人の意識が改めて揺れ動かされたのではないのでしょうか。

プログラムに加入して最初に受けた講義の中で、総合文化研究科の廣野喜幸先生から、良きインタープリターになるためには、実践をこなすことのみである、そして、批判を受けた後の「自己訂正力」こそが個人の伸びしろである、とのお話がありました。つまり大事なものは、研修の中でいただいた意見、考察を昇華し、次のコミュニケーションにいかすことです。このステップを経ることこそが研修における学びそのものといえるでしょう。

受講生一人一人が筆をとったこの研修旅行記は、17 期生の原点ともいべき羅針盤です。卓越したインタープリターとなるための橋頭保が、私たちの内に築かれたことを期待して、まとめとしたいと思います。

(柏 勇希／南井 まり佳)

謝辞

研修旅行では本当に多くの方々にお世話になりました。国際電気通信基礎技術研究所では、代表取締役社長の浅見徹先生、取締役の井澤一朗先生、住岡英信先生、神谷之康先生、石黒浩先生、七五三麗子秘書、国立遺伝学研究所では、所長の花岡文雄先生、来栖光彦先生、村山泰斗先生、野々村賢一先生、斎藤成也先生、井ノ上逸朗先生、高祖歩美先生に私たちの素朴な発表に耳を傾けていただきました。ディスカッションに加え、両施設の紹介など丁寧なご説明もいただき、オンラインではあるものの貴重な機会となりました。

加えて、旅行の計画から議論の舵取りまで様々な場面で研修旅行の開催に尽力してくださった黒田玲子先生、定松淳先生、内田麻理香先生に感謝申し上げます。

著 者 大久保 雄規／桶屋 誠人／柏 勇希／加藤 千遥／趙 誼／鄭 帝洪／野本 昌代／藤田 尚輝／
前野 桃香／南井 まり佳／村山 華子／山田 瑞季

編 集 柏 勇希／南井 まり佳／山田 瑞季

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

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



2022 年 4 月 1 日 発行