

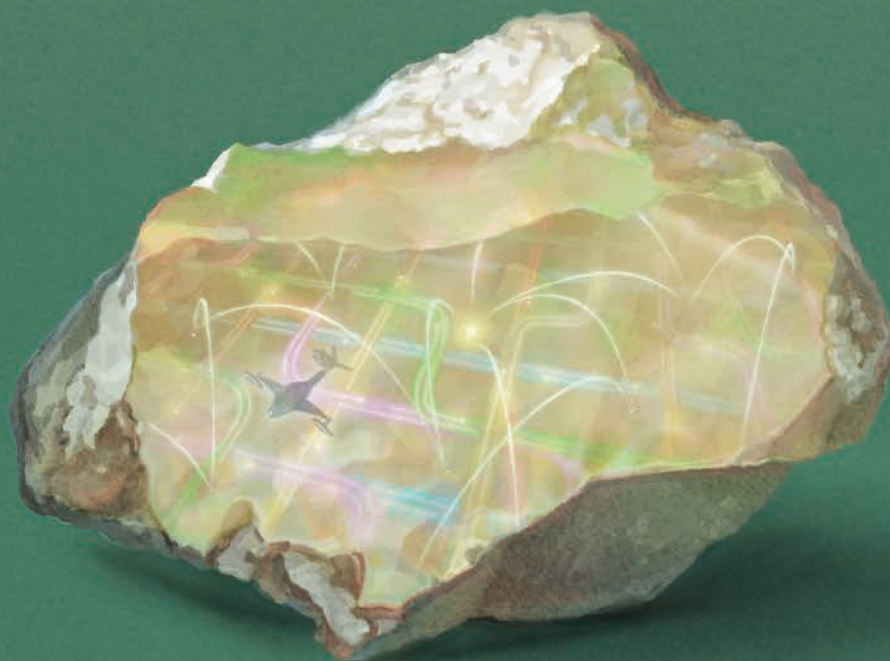
[リンカ]

RInCA

#02

Responsible Innovation with
Conscience and Agility

ELSI / RRI
INFORMATION
MAGAZINE
APRIL 2022



巻頭特集

次世代モビリティ

JST - RISTEX

科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI)への
包括的実践研究開発プログラム

JST - RISTEX

科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への
包括的実践研究開発プログラム

#02 目次

- 02 巻頭特集「次世代モビリティがもたらすもの」
中野公彦／小島 立／西川信太郎／唐沢かおり
- 09 座談会「ゲノム倫理をめぐる4つの問い —WHO 勧告から考える生命科学のルール」
小門 穂／四ノ宮成祥／松尾真紀子／三成寿作
- 15 イベントレポート「パンデミックの論点 —研究者たちが語る COVID-19 の ELSI」
AMED・JST-RISTEX 連携セッション
- 21 イベントレポート「答えがなくても、考え続けること」
RInCA プログラム全体会議 2021
- 23 プロジェクト紹介
- 29 総括・アドバイザー紹介

当冊子は、「ユニバーサルフォントや大きな文字サイズの採用」「反射の少ない紙の利用」「シンプルなレイアウト・構成」などを通じて、よりインクルーシブな紙面への取り組みを行っております。読みやすさや情報の取得しやすさについてご意見・ご指摘等ございましたら、JST - RISTEX までぜひお声をお寄せください。

次世代モビリティが もたらすもの

これからのモビリティを考えることは、科学技術の ELSI/RRI を考えることに直結する。ほぼすべての人が関与するものであると同時に、都市や社会・システムのあり方、安全性やデータプライバシーといった多くの ELSI 論点を内包するからだ。かつては SF のなかだけの話だった自動運転技術や空飛ぶクルマが社会に実装されるとき、わたしたちの「移動」はどんなものであるべきだろう？「自動運転バス」プロジェクト代表の中野公彦、「空飛ぶクルマ」プロジェクト代表の小島立、RInCA プログラムアドバイザーの西川信太郎、RInCA プログラム総括の唐沢かおりの 4 人が、次世代モビリティの ELSI/RRI を語った。





中野公彦 | NAKANO Kimihiko

東京大学 生産技術研究所 教授／「ELSIを踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築」プロジェクト代表。専門は工学（車両力学・制御）。さまざまな倫理的課題に着目しながら自動運転技術を社会に実装していくためのあり方を研究する。



小島 立 | KOJIMA Ryu

九州大学 大学院法学研究院 教授／「空飛ぶクルマの社会実装において克服すべきELSIの総合的研究」プロジェクト代表。専門は法学（知的財産法・文化政策・科学技術イノベーション政策）。空飛ぶクルマが社会に受容されるための課題を予見するための研究を行う。

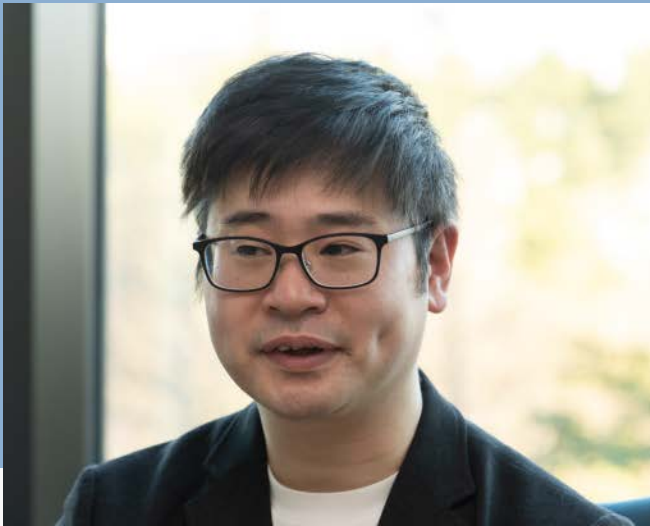
モビリティは“総合格闘技”である

唐沢：次世代モビリティとは「総合技術が集う場」であり、自動運転車や空飛ぶクルマはその典型ですが、社会実装においては、技術的な側面以外にもさまざまな課題が存在します。倫理的・法制度的・社会的課題、つまり ELSI/RRIに関わる多様な研究領域の知見も結集しながら、多くの人々の暮らしに関連するモビリティのあり方を考えていく必要があります。少し先の未来を見通したときに、どのようなことが課題となるのか、まずはこの点からお伺いできればと思います。

中野：自動運転を実現するためには、製造から廃棄までの費用や人件費、インフラ整備まで、とにかくお金がかかります。自動運転車が世の中に広く普及するとき、社会でどうそのコストを負担するのかが問題になってきます。わたしが研究を行っている自動運転バスを公共交通機関として使用しようと思ったときにも、決していままでのバスのような運賃収入によるシステムでは賄いきれないんですね。

小島：空飛ぶクルマにおいても、実装を考えるうえで重要な問題のひとつは経済合理性です。機体を持ち上げるためには相当な電力が必要ですが、その動力源を果たして確保できるのか。また空飛ぶクルマがサービスとして使われるようになったときには、運賃をどのくらいにすべきかを考えなければいけません。いろいろなユースケースがあると思いますが、使われるのが離島なのか中山間地域なのか都市部なのか、あるいは観光や遊覧で使うのか。それぞれのケースごとに、どれくらいの運賃であれば許容されるのかは検討すべき課題のひとつです。

さらに言えば、空飛ぶクルマを実装するためにはハード面とソフト面が交錯するはずで、社会インフラや都市計画の問題も入り込んできます。例えば、乗り降りするためのポートをつくるためにインフラの再開発をしていく必要がある。そうすると、どこにポートや空域を設定すると住民の方々が納得してくれるのかも議論しなければいけません。空飛ぶクルマを社会実装するためには、それらのことをトータルに考える必



西川信太郎 | NISHIKAWA Shintaro

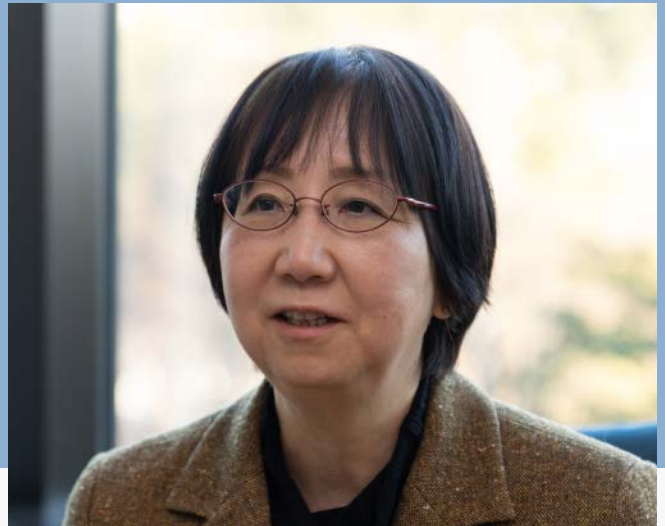
株式会社グローカリンク 取締役 / 日本たばこ産業株式会社 D-LAB ディレクター / RInCA プログラムアドバイザー。新興科学技術に着目し、モビリティやフードテックといったさまざまな分野におけるスタートアップを支援している。

要性があるんです。

唐沢：自動運転も空飛ぶクルマも、実現するにあたって、経済合理性やビジネスとして成立するかを考える必要があるということですね。これについて、ELSI に関する議論、例えばデータの取り扱いなどについて十分な議論がされないまま、実装が先行する可能性もありそうです。

西川：そうしたリスクは大いにありうるでしょうね。なかでも、「パーソナルデータ」はやはりビジネス構造上のひとつの課題だと思います。モビリティサービスは他業種と比較しても、取得できるデータの数や量が桁違いに大きい。それらを活用することによってモビリティ以外のビジネスに発展させられる可能性もある一方で、データが生む課題もあります。

例えば、グーグルの Sidewalk Labs がトロントで進めていたスマートシティ計画から撤退せざるを得なかった背景には、「データは誰のものなのか?」「市民のデータをグーグルが取り扱っていいのか?」という論点に対して社会との対話がうまくいかなかったとい



唐沢かおり | KARASAWA Kaori

東京大学 大学院人文社会系研究科 教授 / RInCA プログラム総括。専門は社会心理学。他者や社会的な出来事に対する推論・判断過程を研究する。著書・共編著書に『なぜ心を読みすぎるのかーみきわめと対人関係の心理学』『〈概念工学〉宣言!』などがある。

う課題もあったと思います。次世代モビリティを社会に実装していくためには、ELSI/RRI の観点をもって、事前にそうした論点を調整する必要があるのだらうと思います。

唐沢：モビリティは、移動する、というわたしたちの暮らしの根幹に関わっていますが、そのなかで個人情報が収集されることについて、どう考えるかが問われていると思います。データを提供することで安全性が担保される面もあるのですが、個人情報の扱いの難しさについて思われることはありますか?

小島：モビリティには、「人が何を考えて、何を得たいと思っているのか」が集約されているので、移動データを蓄積していくことによって個人が丸裸にされてしまう、プロファイリングされてしまう可能性があります。そうした個人情報を取られることもさることながら、自分の知らないところで、自分の想定していないかたちで取得された情報が利用されてしまうことに、やはり人は不安を感じてしまうのだらうという気はしますね。

中野：自動運転に関しても、データはたくさんあったほうが安全性の向上につながります。とはいえ、データを取りすぎてしまう懸念もあって、その折り合いをつけるのが大事になってくると思います。

感情のハードルを乗り越えるために

唐沢：もうひとつの課題として、「事故と責任」の話も考えたいと思います。一般の人々は、「自動運転車とそうではないクルマが混在すると事故が起こるんじゃないか？」という漠然とした不安を持っています。また、自動運転車の事故が起きたときの責任についての懸念があります。これらについてはどうお考えでしょうか？

中野：事故はどうしても一定の確率で起きてしまうものですが、それを社会としてどう許容するかが課題になってきますよね。「このくらいでいいんだ」という社会としての許容範囲がわかれば自動運転車も普及してくると思うんですが、いまはその許容範囲が見えないからどう対策すればよいか議論している、という状況です。

小島：日本だけでも自動車事故で年間約3,000人が亡くなっている。世界中だと年間約135万人が亡くなっているのに、みんなクルマに乗っています。自動運転や空飛ぶクルマは、それよりも死亡率・事故率が低くなるかもしれない。それでもこうした新しい科学技術に関しては、事故が怖いといわれるわけですね。

この違いが何から来るかといえば、自動車は人が運転しているので、たとえ理不尽な事故に遭っても「あいつが悪いんだ」と怒りの矛先を向ける相手がいるのに対し、自動運転やオートパイロットの空飛ぶクルマにおいてはそうやって責める相手がいらないこともあるのではないかと思います。そこには単に事故率や死者数だけでは推し測れない、心理的・感情的なハードルがあるのかもしれないですね。

中野：おっしゃるとおりだと思います。いまは、きっとひとりでも亡くなる人がいたらダメなんじゃないかという気がします。その許容度が見えないものですか

ら、メーカーもかなり保守的にならざるを得ない状況がある。

とはいえ、たとえどんなに法制度や保険制度を整えていっても、人間の感情の問題はそれでは解決しません。そのような側面も含めてどう設計していくのかは非常に難しい問題ですが、社会実装していくためには避けては通れない取り組みだと思います。

西川：感情面のハードルを乗り越えていくためには、少しずつ、にじみ出させるように社会実装を進めていくしかないですね。

例えば昨年、米アーカンソー州で、スーパーマーケットと配送センターの間を自動走行するトラックの運行が開始されました。このような社会実装ケースを少しずつ増やしていくことで、携わる人たちが「なるほど、自動運転ってこういうものか」と咀嚼し、議論することができるための材料を提示する。その積み重ねによって、人間が運転した場合と自動運転のリスクを、リアリティをもって比較できるようになると思うんです。そうやって社会実装の範囲を少しずつ広げていくなかで、成功例や課題をステークホルダーで共有することが、これから必要なアプローチになってくるんじゃないかと思います。

唐沢：どのような科学技術でも、実装に際しては何らかの問題を抱えます。通常のクルマも常に事故リスクが背後にありますし、インターネットも、セキュリティの問題や、いわゆるネット社会が生み出す諸課題などがある。ただ、そうだからと言って、クルマやインターネットがない社会に戻ることはできません。人々の暮らしに深く関わる科学技術については、使っていくなかで、おっしゃるように社会実装と課題解決を不可分のものとして進めていくアプローチが必要になりそうですね。

ディストピアもユートピアも描くこと

唐沢：ELSI/RRIの議論では、科学技術が人・社会に与える影響を多面的に考えることが重要なので、ここで、負の影響についてお伺いします。次世代モビリティ

“ 移動の価値というのは、人や社会のあり方と セットで考えなければいけない。 ”

がもたらすディストピアや、そこに至るシナリオはどのようなものだと考えられていますか？

小島：なかなかディストピア的な想定をするのは難しいですが、「空飛ぶクルマが飛んでいる社会が本当にわたしたちにとって幸せなのか？」ということは、真剣に考えないといけないと思っています。事故が起きて空飛ぶクルマが落ちてきたらどうするのか、人々の生活環境とうまく調和するのとか、悪い方向に行く可能性は考え始めたら切りがありません。空飛ぶクルマを研究していると「夢があっていいですね」とよく言われますけれど、この技術によって本当にバラ色の未来が来るのかは自分でもまだわからない部分があります。

例えば、空飛ぶクルマのサービスを実装しようとしているある会社が「これがあれば、関西・中部圏の名所を1日で見て回ることができます」と言っていたんですが、それは果たして本当に楽しい旅行なのか？とわたしは疑問に思ったりもするんです。わたしたちがこれまで移動することで得ていた楽しみや幸せを、この技術が奪う可能性もあるということはよく考えなければいけません。

唐沢：たしかに、地方に住んでいるのに、空飛ぶクルマがあるからといって「東京まですぐ来い」と言われたりしたら辛い。ディストピア的な労働環境ですよね（笑）。

小島：そうですね。もうひとつ考えなければいけないのは、モビリティと「格差」の問題です。こういった移動手段が実現されると、物理的・経済的にそれにアクセスできる人々は、これまでよりも快適な生活を送ることができるようになるかもしれません。その一方で、こうしたモビリティにアクセスできない人たちが出てくる可能性もあるはずで、それが社会の不均衡につながるのも一種のディストピア的な

シナリオです。

唐沢：格差、不均衡は重要な視点です。現状でも移動の選択肢は平等ではない。また、移動の利便性や多様性は土地の価値を決めるので、交通のあり方に関する社会設計が、経済格差の拡大という問題を生む可能性もあります。

未来のモビリティの設計図は、こうした問題にも配慮する必要がありますが、そのような実践例はあるのでしょうか？

中野：わたしが研究している自動運転バスでは、「モビリティの民主化」を目指しています。つまり、所得に関係なく、どんな人でも自由に、ストレスフリーで街を移動できるようにすること。富裕層向けのモビリティサービスがあること自体はよいと思いますが、万人向けのサービスを設計していくことも大事になってくるのかなと思います。

西川：既存の社会問題を解決するという観点においては、好事例がたくさん生まれていると思います。例えば、いわゆる過疎地域や経済的に立ち行かないコミュニティのバスを自動運転で再生させる試みがありますし、離島と本島をつなぐ定期航海便にドローンを使用するサービスも生まれつつあります。

実例が増える一方で、より大規模な社会実装がされた場合、こんな課題が生じるかもしれない、こんなディストピアもあるかもしれない、といった暗い話に焦点が当てられていて、包括的なユートピアが思い描けていないのは気になります。

小島：そうなんですよ。モビリティのELSI/RRRを語るときに、暗い話ばかりするのもフェアじゃない。わたしたちの苦しみを取り除く、人間らしさを回復する、といったユートピア的なビジョンについて語ることも重要で、どちらも必要なんだと思います。空飛ぶクルマも他の交通手段との棲み分けをうまく行えれ

ば、ポジティブな役割を果たす可能性がある。そうやって新しい科学技術がうまく社会に受け入れられていく姿を描けるかどうかが大事成るようになってくると思います。

西川：SF 作品を観ても、自動運転や空飛ぶクルマはたくさん描かれているのですが、描写が結構雑なケースも多く、モビリティ技術のリアルな未来が描かれた作品は少ないと思います。例えば、イギリスのSF「ブラック・ミラー」で描写されていたモビリティ技術の活用場面は、無人でピザを運ぶこと（笑）。つまり、モビリティに関してぼくらはよりよい具体的な未来を考え切れてないということではないでしょうか。モビリティのリアルな未来を描くためには、いろいろなプレイヤーが集まり、議論をし尽くす必要があると思っています。

議論の「場」をつくるのは誰か？

唐沢：そうした未来の設計図を描く際、当面の利害調整や目先の課題解決だけを目指すのではなく、ELSI/RRI 的な視点のもと、さまざまなステークホルダーが議論する「場」が必要になってきます。ご自身の立場や専門を踏まえて、このような議論の場で担うべき役割をどのように考えておられますか？

小島：学術や研究者の役割は何ですか？と聞かれることがあるんですけど、わたしはいつも「研究者は熱を与えるものではなくて、光を与えるものなんだ」と答えています。古典的に言えば、啓蒙ということですね。もちろん研究者は中立的であることも必要だと思うんですが、ELSI/RRI の議論では、場合によっては相手の懐に入っていくことも大事になる。そうやって大学や研究者の立場として、さまざまなステークホルダーたちとどう関係を結んでいくべきかは、いましばらく悩んでいるところです。

西川：少し視点を変えて現代アートのお話をさせていただくと、アートのエコシステムには、アーティスト、ギャラリー、批評家、美術館、オークション会場とさまざまなプレイヤーがいるのですが、エコシステムにおける批評家やメディアの役割が重要です。つまり、

第三者として価値を解釈し、作品を批評することはオーディエンスが価値を咀嚼するために必要な行為だと思うんです。

今回の座談会をするにあたり、モビリティに関するさまざまな記事を読んで感じたのは、「結局、モビリティの産業・技術・エコシステムってどういうことなんだっけ？」という咀嚼をすることができる記事がなかったことでした。アカデミックな立場であっても、ビジネスの立場であっても、異なるプレイヤーたちが同じフィールドで議論ができるような場やメディア的機能が必要になってくるのだらうと思いました。

小島：そうですね。科学技術イノベーションが語られる際には、どうしても実装する側のプレイヤーのナラティブ（語り）が強くなりがちですが、世界はそれだけじゃない。多様な価値観や声を拾い上げながら、かつ「こういうところには気をつけないといけない」という警鐘も鳴らしながら、ディストピアとユートピアのバランス感覚をもって言説をつくっていく——それは研究者が得意なところであり、重要な役割なんじゃないかという気がします。

中野：ELSI/RRI と聞くと、どうしても企業にとっては「倫理・規範を問われてブレーキを踏まれるんじゃないか」という印象をもたれがちですが、ELSI/RRI が本来目指すことは、新しい科学技術が社会に入る際に、先回りして課題を考えること。それは社会実装をよりスムーズにする取り組みともいえます。大学の人間は、やっぱり夢を忘れないで、前向きな私たちで ELSI/RRI の議論を世の中に訴えていく必要があるのかなと感じています。

みんなの「移動」のために

唐沢：最後に、そもそも移動とは何なのかについて、お考えを伺いたいと思います。移動という人間にとって不可欠な営みを、どのように意味づけ、その根源的な価値をどう考えるのかは、未来の社会におけるモビリティ設計とも密接にかかわることですので、この点について、みなさんのお考えを聞かせてください。



中野：近代において、人間は本質的にどういう移動を必要としてきたかを考えると、移動することそのものが幸せにつながる——そんな移動を求めているのではないのでしょうか。例えば、ずっと同じところにいたら他の場所に行きたくなる。その欲求を無視して、すべてオンラインでできるから、と移動すること自体を否定することは、いま、そしてこれから人間が本来求めるものとは違うのかなと思います。

唐沢：移動する過程で、わたしたちは他人や環境と出会い、関わりを持ちますが、移動自体だけでなく、その関わりも必要である、と。

小島：そうですね。「百聞は一見にしかず」というように、移動して異なる風景を目で見ること、見るだけに限らず五感で知覚することを、人間は根源的に望んでいるんじゃないのでしょうか。

とはいえ、移動とは根源的に価値あるものである反面、そこでどのような手段を用いるのかということとは、人間の見栄であったり特権財的に他人に見せびらかしたりするためのものにもなりうる。先ほどの議論でもあったように、お金のある人だけが未来の移動の選択可能性を手にするすることで、それを手にできない人たちを排除する手段にもなるかもしれません。このような側面にも目をつぶらずに、多義的に移動を捉えていく必要があるのだと思います。

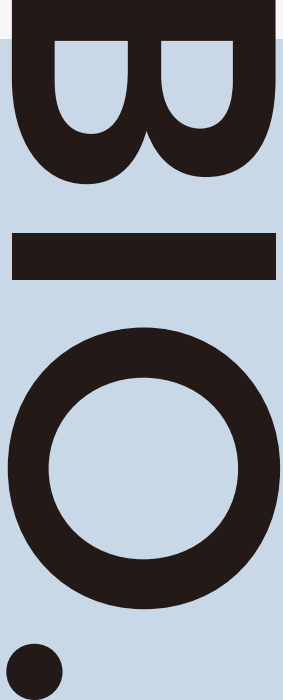
唐沢：ありがとうございます。最後に一言ずつ、今回

の座談会を振り返ってコメントをいただけたらと思います。

中野：今回のお話を経て、やはり将来人間が何をユートピアとして考えるのか、そのために移動が社会のなかでどのような役割を果たすのか、というところに立ち返って考える必要があるんだなと思いました。そうした本質のところをしっかりと考えつつ、自動運転が世の中に普及していく過程に取り組んでいきたいと思っています。

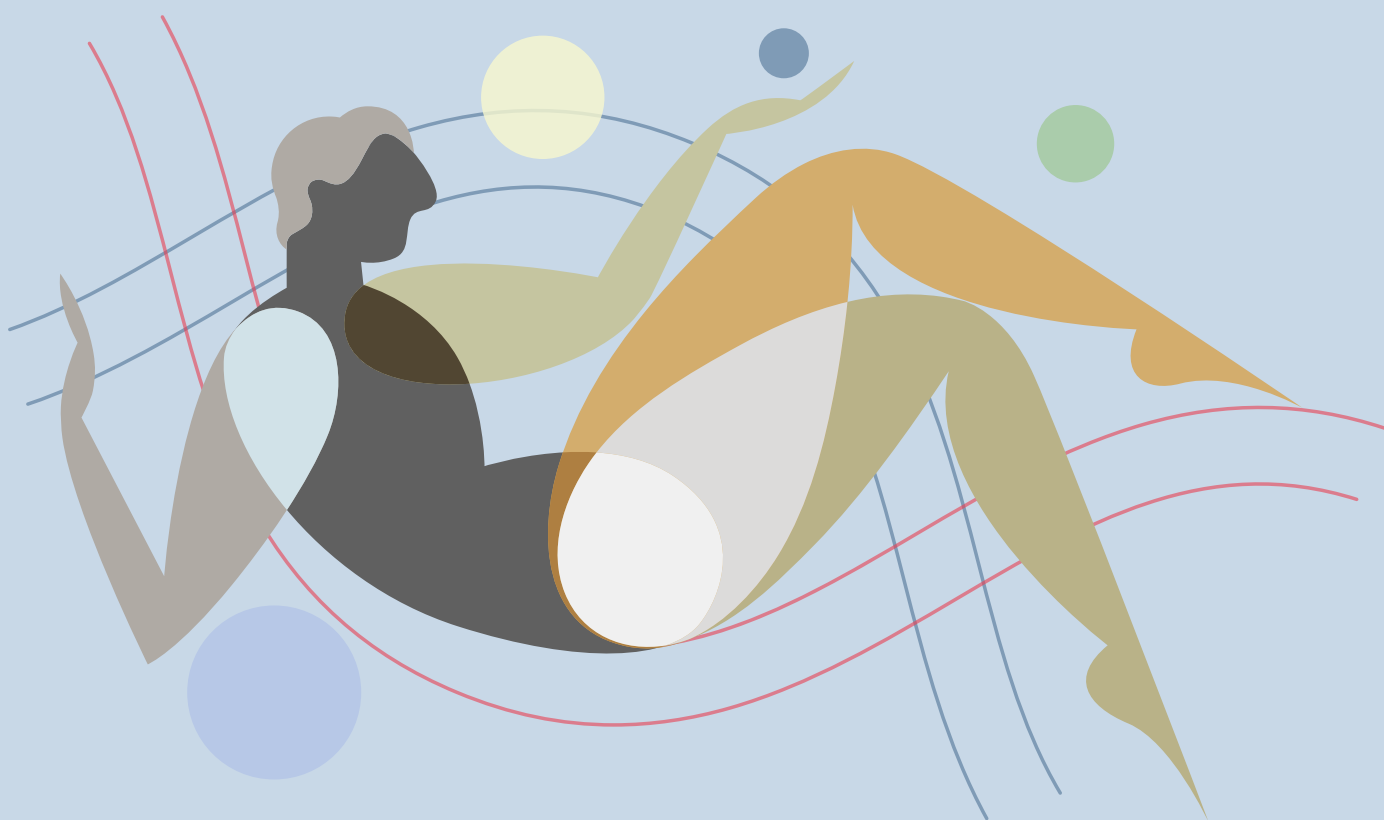
小島：移動の価値というのは、やはり人・社会のあり方とセットで考えるべきということを思いました。そうした複雑な課題を前にして、実現するのがどんなに難しくても、最終的には空飛ぶクルマはみんなのための乗り物であってほしい。みんながワクワクするような、「乗ってみたい!」と思える移動手段になるような未来が描けるように、これからも研究をしていかなければいけないと思っています。

西川：未来のモビリティ技術を実装していくためには、複雑なステークホルダーがいるなかで意思決定をしていかなければいけない、ということであらためて感じました。その議論は、もちろんビジネスだけが主導して行っていってはいけません。その点、これまでとは異なった枠組みが必要になってくるのでしょうか。ビジネスセクターとアカデミア、行政や都市開発に関わるプレイヤーが参加し、議論し続けていくような場が生まれていくことを期待したいです。



ゲノム倫理 をめぐる 4つの問い

WHO 勧告から考える「生命科学のルール」



2021年7月、WHO（世界保健機関）の専門家委員会は、国際的にヒトゲノム編集技術を取り扱っていくための勧告*を発表した。生物の遺伝情報を自在に書き換える、ゲノム編集技術。人類がこの科学技術を正しく使っていくための世界規模のルールづくりを求める声明といえる。この勧告を受けて、JST-RISTEX「ゲノム倫理」研究会のメンバーである神戸薬科大学准教授・小門穂、防衛医科大学校学校長・四ノ宮成祥、東京大学特任准教授・松尾真紀子、京都大学特定准教授・三成寿作の4人とともに、ゲノム編集技術の倫理をめぐる4つの問いについて考える。

*WHO「ヒトゲノム編集に関する新たな勧告」（2021年7月12日）

<https://www.who.int/news/item/12-07-2021-who-issues-new-recommendations-on-human-genome-editing-for-the-advancement-of-public-health>

Q1.

WHO 専門家委員会によるヒトゲノム編集に関する勧告は、今後のゲノム編集およびその周辺技術の開発・応用に対してどういった影響があると考えますか？

四ノ宮：勧告の目的は、ゲノム編集研究のレジストリを義務化することで、研究の流れや技術進展の状況を「見える化」することです。それも単に研究内容を見える化するだけでなく、研究に付随してどのような ELSI の問題が起きてくるのかを見える化していくことにつながることを期待しています。

もちろんその義務に応じてくれない研究者が出てくる可能性もありますが、大部分の人がレジストリに登録をしていくことで、登録しない人が批判を受けるような流れをつくっていく。この勧告はそうした見える化を進めることによって、どんな問題が生じるかを多くの人の目に触れさせ、早い段階から倫理的側面の議論を促していくためのものだと思っています。

小門：レジストリに載っている「きちんとした研究」とそうでない研究が、しっかりと線引きされることになりますよね。

三成：わたしはこのガイダンスを見たとき、まず「ガバナンス」という用語が気になりました。「ガバナンス」はいろいろなものを取り込める便利な言葉ですが、同時に曖昧さを持っているように思います。この言葉に対して何を想定するかは、国や地域によって大きく異なるような気がしますので、こうした多様性を WHO がどこまで内包できるかが、今後大事な論点になるように思います。

また、レジストリへの登録に関しては、誰もが登録された情報を閲覧できるわけですので、ある種の政治性が生じる懸念もあります。「A 国は特定の領域に強い」「B 国はこれまでとは異なる領域に取り組んでいる」「C 国は新たな領域を目指している」「D 国は登録せずに様子を見ているようだ」といった見方も可能に

なります。

WHO がこのような情報の登録や利用のあり方についてどこまで責任をもてるのかは重要な論点となり得ます。データ登録のインセンティブを含め、レジストリのあり方は継続的に議論していく必要があるように思います。

四ノ宮：国ごとに異なる規制が存在するなか、世界で共通のルールを定めようとする取り組み自体はよいことだと思います。生物兵器禁止条約などバイオセキュリティの分野でも、国際的枠組みづくりの議論が進んでいます。ただ、各国がどこまで同じ水準で物事を見ていけるかに関しては、温度差が出てきてしまいますよね。

松尾：勧告レベルの国際的な枠組みは、現実的には強い強制力をもたないですからね。なので、こうした枠組みがきちんと機能するためには、どういうインセンティブがあれば皆がレジストリへの登録をしてくれるのかを考えて設計し、仕組みをつくっていくことが大事なのだろうと思います。

もうひとつの大事な点は、このような国際的な場において、日本がいかに議論を先取りできるかです。世界的なガイドラインをつくる際に日本は受け身になりがちですが、むしろガイドラインがつくられる過程のなかで、日本からもインプットしていけるようにならないといけない。それは、アンティシパトリーガバナンス (Anticipatory Governance)——つまり、科学技術のあり方が方向づけられる前に先行して課題を発見し、準備や対応をしていくことにつながります。その姿勢をもつことで、国際的な議論の場における日本の発言力も高まっていくのではないかと考えています。

Q2.

勧告ではヒトゲノム編集を、「出生後の体細胞ゲノム編集」「出生前の体細胞ゲノム編集」「遺伝性ゲノム編集」「エピジェネティック編集」「エンハンスメント」の5つに分類しています。この整理の意味とは？

四ノ宮：ゲノム技術を分類するときには、2つの考え方が大事になります。ひとつは、ゲノムを編集することによって、後の世代に影響があるかどうか。体細胞を操作するうえでは次の世代に影響はありませんが、受精胚を操作すると影響が出てきます。ヒトのゲノムは人類共通の財産といわれることもありますが、次世代に影響を及ぼす領域に手を付けていいのか、いけないのか、という観点が大事になります。

もうひとつは、どこまで遺伝子に介入していいのか？という観点です。おそらくこの技術で最初に行われるのは、体細胞への介入で対処できる遺伝性疾患の治療になるでしょう。その次は、受精胚に介入することで治療できる疾患。そうやって受精胚に手を付け始めると、「どこまでやっていいのか？」が問われてきます。病気の治療への応用がよいとすれば、病気を予防するために遺伝子に介入することも許されるのか？さらには能力をエンハンス（強化）するところまで進めてもよいのか？と。

これらの違いは、議論の段階としてわかりやすく区別できるように見えますが、実際の研究においては連続的で、その境目は非常に曖昧です。従って、「ここまで許されるんだったら次のステップも許されるんじゃないか」という議論が必ず沸き起こることになる。その意味で今回の勧告における分類は、将来起こりうる倫理的課題を念頭に置いた、大くくりな整理が示されたものと思います。

とくに考えなければいけないと思うのは、ゲノム編集をされて生まれてきた子どもの気持ちです。生まれ

てきた子どもが「本当はゲノム編集をされたくなかった」と思うことは、起こりうる問題です。親はよかれと思ってやったことでも、生まれた子どもは大きな問題を抱えるんですね。そうした次の世代の、現時点ではまだ権利をもたない人々の未来の権利をしっかりと考えてルールをつくらないと、後に大きな問題になってくると思っています。

小門：いま四ノ宮先生がお話になった点を考えるにあたって、とくに提供を伴う生殖医療で生まれた方たちの訴えが参考になると思います。生命倫理において子ども・次世代は重要な当事者ですが、「どのような技術をどういうふうに使うか」を決める時点ではこの世にいないので、巻き込まれて、当事者として生まれてくることになる。そうした子どもたちを、いちばんに優先して考えていかなければいけないと思います。

例えば最近では、精子や卵子を提供する人たちを匿名ではなくする方向に動いてきていますが、これは生殖医療を経て生まれた子どもが、自分のルーツがわからないことが理由でアイデンティティの危機に陥ってしまうという問題が顕在化してきたからです。こうした変化からも、最も重要な当事者である子どもを優先するような考え方が主流になってきていることがわかります。

ただ、とても難しいと感じるのは、ゲノム編集されて生まれてきた子どもが嫌だと訴えたとしても、遺伝子を戻すことはできないこと。それは、今後も考え続けなければならない難しい問題だと思います。

Q3.

勧告に対し、国内ではどのようなアクションを起こす必要があるのでしょうか？

小門：国内の状況で言いますと、わたしも参加している内閣府の生命倫理専門調査会で、ゲノム編集技術に関する議論は既にされています。また数年前から市民公開型のイベントにも取り組んでいて、研究者・有識者だけで議論を進めないような工夫も行われていますね。

三成：倫理的な議論は重要な論点だと思いますが、「倫理的な議論が重要だ」といった安易な発言や、散発的な取り組みで終始してしまってよいのか、というところはとても気になっています。このような言葉は素晴らしい響きを持ちますが、聞き手が具体的に何をしたらよいのかは必ずしも明らかではありません。「倫理的な議論」というときには、議論の仕方を模索するだけでなく、既存の制度や社会環境を見直すことも考えていく必要があるように思います。

例を挙げれば、大学などの評価のあり方を見直していく必要もあるように思います。もちろん教育や研究は重要な評価対象となりますが、地域的・社会的な課題への対応も評価対象に加えることによって、専門的人材を育成・定着でき、科学技術と社会との間をつなぐ研究領域を発展させることができるように思います。「将来的にどのような社会を、ひいてはそのための社会構造をつくっていくか」という視点を持つことによって、現状は少しずつ変わっていくのではないのでしょうか。

四ノ宮：こうした勧告が出たときに、もちろん何かしらのアクションをする必要はあるのですが、アクションをしてそれで終わり、になってしまうのもよくない

ですよね。その時々で社会の考え方も変わってきますし、技術もどんどん進化していきます。だからこそ、継続的に問題を見ていく姿勢が必要になる。

そのためには、強制的にでもいいから問題をずっと見つめ続ける組織なり枠組みが生まれないと、どうしても社会的な問題が置き去りにされかねません。その点、われわれ研究者もいろいろなかたちで努力しないといけないと思いますし、国のほうからトップダウン的に、資金を伴うかたちで枠組みをつくることも必要になってくるかもしれません。

松尾：科学技術の萌芽を広くスキャンし、その社会的影響を検討する活動は日本でも行われていますが、それぞれの活動がシームレスにつながっていないところがあります。四ノ宮先生がおっしゃったように、例えば国レベルで資金を出して、現状は分散的に展開されるそれらの活動をつなげられるような仕組みをつくることで、常に科学技術の萌芽を拾い集めて社会的影響を検討できるようになるとよいですね。

それに加えて、やはりそれぞれの研究者が、研究を始めるところから ELSI を考えていくことが当たり前になることが大事なのだと思います。そこで発見された問いについて、研究の萌芽段階から社会のなかで議論をしていくような仕組みが必要だと思います。理想的には、研究者になる前の学生の段階から、教育のなかで ELSI の視点を身につけられるようになること。そうやって ELSI に意識的な研究者が増えることで、研究の上流から、もっといろいろなことに予見的に取り組めるようになるのではないのでしょうか。

Q4.

勧告のなかでは、科学部門が患者や市民を含む
さまざまな人と議論をするべきだとあります。
ゲノム技術を倫理的に用いていくために、
市民一人ひとりに求められることは？

四ノ宮：人間は、わからないものは怖いと感じます。しかしこの先、否が応でも自分たちが関わりうる科学技術に対して、十分な接点がなかったから知らなかった、となってしまうのはよろしくないと思います。

ゲノムに介入するということには哲学的な問いが伴いますが、それは同時に現在の医療ともつながっているものです。例えば、われわれは既に着床前診断というかたちで遺伝子異常を見ることができ、望めば人工的に中絶することもできてしまう。つまり、遺伝子の病気をもつ人たちを排除してもいいのか？という問いは、いまの社会にも存在するわけです。そう考えれば、ゲノム編集は未来の技術だからいまと関係ないとはいえなくなってくる。その倫理的問題は、現在の延長線上にあるものだと思います。そういう意味でも現時点から、例えば義務教育のときから、この問題について考える機会をもち、皆で議論する環境をつくるのが大事になってくると思います。

三成：「ゲノム」という用語が社会に普及・定着していないなか、唐突に市民一人ひとりに「ゲノム」のあり方や取り扱いについて意見を求めることには無理があるように思います。少し回り道になるかもしれませんが、一人ひとりの関心や状況に十分配慮した形で意見交換を深めていくことが大切だと思います。初等・中等・高等教育のあり方、科学館や美術館、ギャラリーなどでの展示の方法を含め、多様な手法を採用していく必要があるように思います。科学技術に興味のある人だけに焦点を当てずに、多様な人びとがこのような論点に日常的に触れられるきっかけや環境をどのようにつくっていくのかが問われているように感じています。

松尾：倫理的な問いについて議論ができる環境をつく

ることは、ゲノム編集に対してだけでなく、あらゆる科学技術に対してやっていかなければいけないものですね。しかしもちろん、全部をやろうとすると時間も労力もかかるので、現実的ではありません。不確実性が大きく、社会的なインパクトの大きい科学技術をまず選出してやっていくべきなのだろうと思います。研究・技術が進展していく過程のなかで、研究者・市民・多様なステークホルダーを巻き込みながらいろいろな意見やものの見方を拾い上げていくことができれば、よりよい意思決定につながっていく。そういう社会を目指すべきだと思います。

小門：一つひとつの科学技術について考えるのも重要ですが、サイエンスの知識に限らず、「自分で情報を集めて、自分で考える力」を学校教育の段階から身につけることも大事だと思っています。そうすることによって、大人になってから何かに疑問をもったときに、自分で考えることができるようになりますよね。

三成：科学技術に関するひとつの課題を扱うときには、その課題だけでなく、関係するさまざまな事柄についても想像しながら、注意深く考えていくことが大切だと思います。自分でまずじっくり考えてみることで、人々との議論も深まっていくような気がします。

松尾：本当にそう思います。学校教育では“答え”がある問題ばかりを扱いがちですが、現実の社会では“答え”はないのですよね。何が正しいかは人によって違いますし、社会に出たら誰も丸付けをしてくれないですから。わたしたちはもっと早い段階から「何が『よりよい』のだろうか？」と問い、自分なりの「よい」の尺度をもって考えていくようなエクササイズをやっていかねばいけないのだろうと思います。

**小門 穂 | KOKADO Minori**

神戸薬科大学 薬学部 准教授。専門は生命倫理、医事法。医療技術の発展はどのように受容されるのか、またそこにどのようなELSIがあるのかなどの観点から、生殖医療の規制や人を対象とした医科学研究の倫理を研究する。

**四ノ宮成祥 | SHINOMIYA Nariyoshi**

防衛医科大学校 学校長／ RInCA プログラムアドバイザー。専門は微生物・免疫学、分子腫瘍学、バイオセキュリティ。共著書に『すぐに分かるCBRN事態対処Q&A』『生命科学とバイオセキュリティ』がある。

**松尾真紀子 | MATSUO Makiko**

東京大学 公共政策大学院 特任准教授。専門は新興技術のガバナンス。科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」教育・研究ユニットで、科学技術のガバナンスやELSIに関わる研究を行う。

**三成寿作 | MINARI Jusaku**

京都大学 iPS細胞研究所 (CiRA) 上廣倫理研究部門 特定准教授。専門は研究ガバナンス、研究倫理。iPS細胞研究やゲノム研究といった先端生命科学技術を実用化するための課題や社会的影響に関する研究を行う。



児玉 聡

京都大学 大学院文学研究科
准教授



四ノ宮成祥

防衛医科大学校 学校長



西井正造

横浜市立大学
先端医科学研究センター 助教



川上雅弘

京都産業大学 生命科学部
産業生命科学科 准教授

パンデミックの論点

研究者たちが語る COVID-19 の ELSI

2021 年 11 月、AMED（国立研究開発法人日本医療研究開発機構）と JST-RISTEX による連携セッション「COVID-19 における倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）を考える—多様な研究開発の視点から」が開催された。未曾有のパンデミックが社会を覆うなか、科学技術だけでは解決できない問題にいかに向き合っていけばいいのか？ COVID-19 の最前線の現場に接する研究者たちの視点から、新興感染症の ELSI について議論した。



三浦麻子

大阪大学
大学院人間科学研究科 教授



三成寿作

京都大学 iPS 細胞研究所
上廣倫理研究部門 特定准教授



田中幹人

早稲田大学
政治経済学術院 教授



唐沢かおり

東京大学 大学院人文社会系研究科
教授
(RInCA プログラム総括)



林 良嗣

中部大学
持続発展・スマートシティ
国際研究センター 卓越教授



原山優子

理化学研究所 理事



米村滋人

東京大学
大学院法学政治学研究科 教授



大屋雄裕

慶應義塾大学 法学部 教授



中田はる佳

国立がん研究センター
研究支援センター 生命倫理部
COI 管理室 室長



吉田雅幸

東京医科歯科大学
生命倫理研究センター
センター長・教授



岩田 敏

国立がん研究センター
中央病院 感染症部 部長
(AMED プログラムスーパーバイザー)



真先正人

AMED 執行役



小林傳司

JST-RISTEX センター長

SESSION.1

危機下の 「専門知」の伝え方

ひとつ目のセッションのテーマは「リスクコミュニケーションの視座」。パンデミック禍においては専門家の意見が重要視されるが、それが常にスムーズに社会に伝えられるとは限らない。「専門知」はいかにして伝えられるべきか？ ディスカッションにて語られた、危機下の情報のあり方を考えるための3つの論点。

プログラム：

RISTEX「パンデミックの ELSI アーカイブ化による感染症にレジリエントな社会構築」
(発表：児玉 聡／コメント：四ノ宮成祥)

AMED『『新しい生活様式』の具現化に向けたコミュニケーション・デザイン調査研究』
(発表：西井正造／コメント：川上雅弘)

AMED「不適切なリスクコミュニケーションの析出に基づく適切なリスクコミュニケーションの探究：SNS 事例分析と質問紙調査」
(発表：三浦麻子／コメント：三成寿作)

RISTEX「現代メディア空間における ELSI 構築と専門知の介入」
(発表：田中幹人／コメント：唐沢かおり)

1. 情報はなぜ正しく 伝わらないのか？

情報は正しく伝わらない——それはこのパンデミック禍において、世界中が痛感したことだろう。フィルターバブルやフェイクニュースを生み出す SNS が情報取得に大きな役割を果たすいま、その問いはますます切実なものとなっている。

そもそもなぜ情報は正しく伝わらないのか？ 三成は3つの大きな原因があると言う。「1つは情報のパッケージの問題。テレビにしても SNS にしても、どこまでの情報を包んで届けられるかはメディアによって幅があります。2つ目は時差。情報の受け取り手は『いま起きていることはいま知りたい』と思うため、パッケージ全体が届く前にエッジの利いた部分的な情報だけが飛び回ることになり、誤解が生じることになります。3つ目は情報のつくり手と受け手の非対称性。専門家が集まって伝えるべき情報とそうでないものを決めれば、偏った情報だけがシェアされるということです」

これらの構造的な問題を解決していくことに加えて、情報の受け手である一人ひとりがリテラシーを高めることも求められる。「一般の人々には、たとえ専門家が間違っていたとしても『専門家の言うことだから』と一方的に信じてしまう傾向があります」と四ノ宮は言う。「そして、元々の自分の主義や信条に近い、自分に都合のいい情報だけを求めてしまうのです」

情報を正しく伝えるための特効薬は存在しないが、たとえ正しく伝わったとしても、それがゴールではないと川上は問題提起をする。「情報を実際のアクションに移すところにも大きな課題があります。そこをどう乗り越えるかも、ひとつ重要な視点なんじゃないかと思っています」

2. 本当の「リスクコミュニケーション」のために

本セッションのテーマにもなっている「リスクコミュニケーション」という言葉は、専門家の間でもよく使われるものである。しかしそもそも、専門家たちもリスクコミュニケーションの意味を正しく踏まえているのだろうか？と田中は指摘する。

「わたしは3.11の震災後から、『リスク情報発信』や『リスク啓発』で済むものを『リスクコミュニケーション』と言い換えないでくださいと言い続けています。学術的にも、リスクコミュニケーションとは『対話を通じて、合意できるリスクの方策を決めるためのコミュニケーション』のことであって、専門家が『これくらいのリスクがあるからこうしなさい』と命令することではない。なかには『わからず屋たちに「正しい」情報を伝えるのがリスクコミュニケーションだ』と誤解している方もいて、そうした態度によってますますリスクコミュニケーションがとれなくなってしまう、というジレンマに陥っているように思います」

つまり、専門家たちが一方的に情報発信をするだけでは「コミュニケーション」にはならないということだ。では、そのときにどのようなアプローチが求められるのか？「学校の道徳や倫理の授業のように『答えのない問い』についてみんなで集まって議論をすることこそが、本当のコミュニケーションを生むためには必要なんだろうと思います」と西井は言う。

とはいえ「人々が適切に議論を行う」とは言うは易く行うは難しで、Twitterのような短文が行き交う場所ならなおさらだ。児玉は、言論プラットフォーム自体が議論の成熟を促すようなアーキテクチャに設計し直すといった「技術的な解決策」にも期待したいと語った。

3. 個人に「責任」を押し付けないこと

専門家の情報発信を語る際には、「責任」の問題もあわせて考えなくてはいけない。社会は専門家に意見を求めるが、専門家が間違っただけを言えば「責任をとれ」と言う。「コミュニケーションという本来はわれわれを豊かにするはずのものが、“コミュニケーション・ディストピア”とも呼べる状況を生み出し、互いに責任を押し付け合ってしまったくないか」と唐沢は語る。今後、わたしたちは社会として「責任」をどのように捉えていく必要があるのだろうか？

「『誰が悪かったか』ではなく、システムや運用法、過程に問題がなかったかを分析・評価する必要があります」と四ノ宮は言う。「そのために必要なのは情報のアーカイブ化やメディア空間の解析、そして、よりよいリスクコミュニケーションのあり方を理解すること。一つひとつのデータを積み重ねながら、未来のあるべき施策に活かしていくことができればと思います」

個人の責任ではなく構造の問題に焦点を当てるアプローチは、未曾有の感染症に直面している状況そのものを「学びのプロセス」と捉えることでもある、と三成は続ける。「専門家が何かを言うたびに責任が問われるような社会では、誰も発言をしなくなってしまう。そうならないために、『社会全体として学ぶ過程にある』という見方を共有することも大事なのではないのでしょうか」

3.11のときにも、日本では「誰が悪かったか」という話に終始してしまったと田中は振り返る。「同じことを繰り返さないために、『どうしたらわたしたちはリスクを手なずけていけるのか』を、本格的に議論する時期に来ているんだと思っています」

SESSION.2

「次のコロナ」の
ためにできること

ふたつ目のセッションのテーマは「感染症対策の ELSI の視座」。パンデミックによって医療がひっ迫した状況に置かれるなか、現場ではどのような課題や論点が浮き彫りになったのか。同じ過ちを繰り返さないために、「次のコロナ」に備えて社会が準備すべきこととは。ディスカッションにて語られた、これからの公衆衛生の ELSI に関わる 3 つの論点。

プログラム：

RISTEX「Social Distancing による社会の脆弱性克服・社会的公正の回復と都市の再設計」
(発表：林 良嗣／コメント：原山優子)

RISTEX「携帯電話関連技術を用いた感染症対策に関する包括的検討」
(発表：米村滋人／コメント：大屋雄裕)

AMED「新興感染症流行時の未承認薬利用と研究開発に対する市民の態度に関する研究」
(発表：中田はる佳／コメント：三成寿作)

AMED「COVID-19 重症呼吸不全における ECMO 再配分に対する市民・社会の理解に関する実態調査」
(発表：吉田雅幸／コメント：岩田敏)

1. 合意から
トラストへ

COVID-19 パンデミックを経て医療や危機管理の現場で明らかになったのは、「合意の脆さ」だった。こと医療の世界はさまざまな合意モデルを積み上げてきたが、いざ急速にまん延・悪化する感染症に直面したとき、モデルは通常通り機能しない。COVID-19 の場合では現場の医師たちの決断が功を奏したところがあるが、それは社会的には危険な状態である、と大屋は警鐘を鳴らす。医療訴訟のリスクを医師個人が引き受けなくてはいけないからだ。

そのときに必要なのは「トラスト」という概念だと大屋は言う。「個々人の選択があてにならない状況のなかで、公的・社会的なガバナンスのシステムをどう構築していくのか。そのシステムを人々に信頼してもらえる状況をどうつくっていきけるのかが、非常に大きな課題であると感じました」

合意のあり方を考えるうえでは、「合意の有無と行為の正当性は切り離して考えるべき」と米村も続ける。たとえ患者の同意があったとしても、ELSI の観点で許されないものは許されるべきではないということだ。「同意に寄りかかった医療判断の正当化は、基本的に使わない方がいい。それとは別に、正当性を検討する枠組みをつくるべきだと考えています」

またそうした公的な決定やルールづくりを行う際には、大屋の言うトラストに加えて「意思決定プロセスの透明性」も求められる、と米村は言う。「日本における COVID-19 対策では、その透明性が欠けてしまっていました。『なぜ政府や自治体はその判断をしたのか？』が見えにくいためにますますトラストが失われるという、負のスパイラルに陥っていたように思います」

2. あらかじめ 学習していく土壌づくり

今回のセッションの参加者には医療や生命倫理を専門にする研究者が多かったなか、国土デザインを専門にする林は「都市」や「空間」の観点から異なる視点を提供した。林によれば、感染症のリスクを事前に市民に伝えることは、災害のリスクを伝えるハザードマップをつくることに似たところがあるという。

その比較から学びうることは、有事のときにうまくコミュニケーションを行うためには、「あらかじめ学習していく土壌」をつくっておくことが求められるということだ。「10年前には、ハザードマップを公表すると土地の価値が下がるという理由で市民からは嫌がられました。しかし、豪雨などの災害によって今やこれだけたくさんの死者が出ることを人々が知り、ハザードマップの意義に納得する土壌ができてきた」と林は言う。「社会としての学習やルール形成の場として、公園や水辺などの人々が集まる公共空間提供の重要性を再認識しています。こうした学校閉鎖や在宅勤務のストレスを癒やし憩う場を再設計し、ソーシャルディスタンスを維持しながらコミュニケーションを促して、コロナで毀損されるソーシャルキャピタルの回復につなげることが大事だと思っています」

「コロナに限らず、健康状態が悪くなった場合のことを、いかに健康なときに想定しておけるかが大事」と吉田も続ける。吉田が挙げる実践例のひとつとして、領域横断的な専門家からなるチームが医療現場の意思決定を下支えする「臨床倫理委員会」が紹介された。このようにうまく機能した事例やガイドラインをアカデミアが積極的に発信しつつ、現場は実践をもとに共有知を更新していく——そうしたサイクルを回していくことがますます重要になってくるだろう。

3. 共同体として 学んでいく

セッション1でも議論された「責任」の問題は、感染症対策においても考えなくてはならない。未曾有の感染症を前に、どのようなリスクがあるかは状況が進むなかでしかわからない。しかし、何も手を打たなければ失われる命がある。そのような状況のなか、医療判断を下した個人に責任を押し付けない仕組みはどのように設計していけばよいのだろうか？

「過失で責任を問うのではなく、社会をどうよくガバナンスするかという視点が求められる」と大屋は言う。例えばアメリカでは、航空事故が起きたとき、関係者が誠実に協力している限り刑事免責されるという。「つまり、誤った行為をした個人に責任を問うのではなく、原因解明に協力してもらうことで社会としては改善が進んで、みんなが得をするんだというロジックはそこにはある。この考え方はわれわれも積極的に活用していかなければいけないと考えています」

「何か問題が起きた際には、それを社会というコレクティブ＝共同体にとっての学習機会として取り込み、次の危機に対する準備をしなければいけません」と原山も続ける。「その一連のプロセスをよしとする社会にしなくちゃいけないと思うんですね」

責任を誰かに押し付けることで根本的な改善がなされないような状況を避けなければいけない、というのはセッション1の議論にも共通する視点である。そのためには今回のパンデミックで得た学びをもとに、「次のコロナ」が起きたときに備えて社会のリデザインを考えなければいけない。収束のときをしっかりと押さえることが大事だ、と三成は言う。「制度やシステムを含めて、平時に戻ったとしても何か残っていくものをつくっていかなければいけません」



イベントレポート

答えがなくても、 考え続けること

JST-RISTEX が推進する「科学技術の倫理的・法的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム」は、科学技術がますます社会のあらゆるものに組み込まれていく現代において、情報技術やバイオテクノロジーなどに代表される新興科学技術（エマージング・テクノロジー）の ELSI 論点を発見・予見しながら、責任ある研究・イノベーションの営みの普及・定着に資する実践的協業モデルの創出を目的としたプログラムだ。科学技術と人・社会の間に生まれる日本社会ならではの問いや課題を、経験と歴史に学びながら研究していくこと、そして、国内外への積極的な発信に取り組むとともに、人材育成やネットワーク構築を通して、プログラム終了後も継続する機能や仕組みをつくっていくことを目指して、2020 年より実施されている。

2021年12月、本プログラムで推進中の17のプロジェクトを担う研究者たちが東京に集まった。COVID-19 のパンデミック以降、初のリアルの場での会合となったこのイベントは、研究者たちが交流を図りながら、プログラムの問題意識やプロジェクトの相互理解を深

めるとともに、プロジェクトを横断する根源的な問いを議論する場となった。

1 日目は、計17 の研究開発プロジェクトとプロジェクト企画調査の進捗報告が行われた。パンデミック、人工知能、空飛ぶクルマ、脱炭素化技術、分子ロボット、生命倫理からスマートシティ、サイエンス・フィクションに至るまで、多岐にわたるテーマにおける ELSI/RRI 研究の視座が共有された。

2 日目は、約60 名の参加者たちによる2つのグループ討議が行われた。ひとつ目のテーマは「不確実状況下の専門家・専門知の責任と信頼」。社会における専門家・専門知のあるべき姿とは何か。専門家・専門知はリスク選択にどこまで踏み込むべきか。パンデミック禍のいま、「専門家」や「専門知」のあり方をあらためて問うた。

ふたつ目のテーマは「ELSI の“S”とは何か—市民・社会の声を聴く」。各プロジェクトにおいて「市民・社会の声」をどう取り扱おうとしているか。どのように、そして何のために、それらの声を聴くのか。科学技術ガバナンスをより社会に開かれたかたちにするた





2021 年 12 月、2 日間にわたって RInCA のプログラム全体会議 2021 が開催された。COVID-19 パンデミック以来、採択プロジェクトが一堂に会した初の会議には、日本の ELSI/RRI 研究を代表する約 60 名の研究者が全国から集まった。パンデミック禍のいまこそ問うべき、社会のなかの、社会のための科学技術のあり方、そして専門知のあり方とは？ 日本の ELSI/RRI 研究のいまと未来を議論した 2 日間の模様をダイジェストで紹介する。

めに必要な視点と手法が語られた。

2 日間にわたる会議の最後には、60 人全員が参加するかたちで、専門分野やプロジェクトを超えて ELSI/RRI 研究に共通する問いと課題が話された。そこで 2 日間の議論を総括するひとつのポイントとして語られたのは、『『専門家・専門知』や『市民・社会』の不定性に対する前提の理解が重要』ということだ。

「専門的な知識とは本来、一定の時間をかけてピアレビューを受けることで評価がなされますが、社会は早く結論を求めたがる場合があります。専門家がその時点で正しいと思って発信する知見も、条件が異なる環境で検証を受けると解は異なるということは往々にしてあります」と、あるアドバイザーは指摘する。

「科学とは常にその時点でわかっていることの集合体にすぎない」ということは社会のなかではしばしば見落とされがちな視点だが、科学が常に不確実な部分を抱えていることを前提として、「科学的知見を取り込む際のフィルターとなるようなシステム」をつくる必要があるのではないか、という提案もなされた。

しかし現在の日本の教育に目を向けてみると、学習

指導要領において、理科教育では「答えのない問題」は取り上げてはいけないことになっており、科学的なものの見方が身についていない、との指摘もあった。「私たち自身、いろいろな外部条件を捨象してピュアな理論を学んできた。そのやり方が染みついているんですよ」

一方で、「市民・社会」も一律な全体ではなく、実際にはそこに多様な人々がいるだけである。一人ひとりが、ときに専門家であり市民であるという表裏一体のものであり、専門家・専門知と市民・社会の間にある信頼や付託のありようは、あいまいで多様だ。

ここで語られたふたつのテーマは決して切り離された問題ではない。RInCA プログラムを総括する唐沢かおりは、「多様な専門性が集まって議論することで、相対化しながら論点を見出していく。このプログラムの強みであり重要なポイントだと思っています」と語る。混沌とした中でもそのように「答えのない問題」に対して考え続けることから、よりよい判断ができる社会は生まれていくはずだ。



CHALLENGERS_{OF} RESPONSIBLE INNOVATION_{WITH} CONSCIENCE_{AND} AGILITY

2020年度以降、研究開発プロジェクト11課題、プロジェクト企画調査18課題を採択。
エマージングテクノロジーのELSI/RRIに、包括的・実践的に挑戦する研究開発を推進。

プロジェクト 2021.10～

人工知能の開発・利用をめぐる自律性および関係性の理論分析と社会実装



宇佐美 誠

京都大学 大学院地球環境学堂 教授

AIの加速度的な発展・普及に伴い、個人の自律性への新たな脅威、人間と機械との関係の変容、自律的機械から生じるリスクなど、多様な倫理的課題が発生し増大しつつある。本プロジェクトは、AIやそれを用いたビッグデータ分析の技術開発・利活用において生起する課題を予見し、「個人の自律性および自律的AI」と「人間-AIの関係性」という観点から理論分析を行う。また、ステークホルダーとの連携・実践を通じて、日本社会の文脈に即した技術開発者の行動指針を提案する。

プロジェクト 2021.10～

「空飛ぶクルマ」の社会実装において克服すべき ELSI の総合的研究



小島 立

九州大学 大学院法学研究院 教授

「空飛ぶクルマ」の社会実装に向けた動きが加速している中、より広範に社会に普及するためには、低エネルギー負荷、スマートモビリティとしてのサービス実現、運航施設・構造物などのインフラ構築に加えて、都市交通政策に照らした考察や倫理的課題、法制度など、複合的な課題の解決が求められる。本プロジェクトでは、超伝導技術を活用した空飛ぶクルマの技術開発現場と連動しながら、社会実装される上での前提条件として克服されるべき ELSI を、予見的に明らかにする。

プロジェクト 2021.10～

パンデミックのELSIアーカイブ化による感染症にレジリエントな社会構築



児玉 聡

京都大学 大学院文学研究科 教授

COVID-19 パンデミックに対する公衆衛生政策は、人々の生活の隅々にまで影響を及ぼしている。本プロジェクトでは、各国のCOVID-19対策とそのELSIについて比較し、過去の感染症に関する歴史的検討とあわせて分析を行う。公衆衛生的危機におけるELSIとそれへの対応について、論点整理した上でアーカイブ化し、政策提言をまとめる。これら成果のアウトリーチの実践を通じて、将来の公衆衛生・感染症対策に関するELSI研究のあるべき姿や社会実装の方法論を提案する。

プロジェクト 2021.10～

研究者の自治に基づく分子ロボット技術のRRI実践モデルの構築



小宮 健

海洋研究開発機構 超先鋭研究開発部門 研究員

生体分子で構成された生物と同じ原理で駆動する「分子ロボット」の研究コミュニティ自らが中心となって、研究開発の上流から多様なステークホルダーとの対話を実践し、予見的にELSIの検討を行いながら、分子ロボット研究のよりよい社会実装の条件やプロセスを明らかにする。実践を通じてRRIモデルを構築し、革新的科学技術が人や社会と調和しながら発展していく上で必要な、新しい「研究者の自治」と「持続的な科学コミュニケーション」による共創の在り方の提示を目指す。

プロジェクト 2021.10～

持続可能社会に向けた細胞農業技術のELSI/RRIの検討



日比野愛子

弘前大学 人文社会科学部 教授

先端テクノロジーを駆使して持続可能な食料生産を可能にするフードテックは、各国で急速な開発競争が進んでいる。本プロジェクトは、食肉培養技術を中心とする細胞農業技術を対象に、まだ顕在化していない論点や日本の文脈にも配慮しながら、そのELSIを予見的に分析・考察する。また、課題探索・設定から成果創出に至る各段階で技術開発現場やステークホルダーと密接に協働し、その知見・成果を研究・技術開発のプロセスに発展的に含める、RRIの先駆的实践にも取り組む。

プロジェクト 2020.09～**脱炭素化技術の日本での開発 / 普及推進戦略における ELSI の確立****江守正多**

国立環境研究所 地球システム領域 上級主席研究員／東京大学未来ビジョン研究センター 教授

気候変動問題に対応するため、国際社会はパリ協定に合意し、人間活動による CO2 排出を実質ゼロにする「脱炭素化」を目指している。本プロジェクトは、日本における過去の気候変動対応戦略の政策過程を定性的・定量的に分析しながら、開発・普及が推進されている脱炭素化技術およびその研究開発・普及戦略を対象として、テクノロジーアセスメントを設計・実践する。ここから、ELSI の観点を含む新たな「脱炭素化技術の多面的な評価枠組み」の構築を目指す。

プロジェクト 2020.09～**萌芽的科学技术をめぐる RRI アセスメントの体系化と実装****標葉隆馬**

大阪大学 社会技術共創研究センター 准教授

本プロジェクトは、再生医療、ゲノム編集技術、合成生物学などの萌芽的な科学技術領域を対象として、ELSI/RRI 議題の分析と可視化を行うとともに、多様なステークホルダーを巻き込んだ熟議をシームレスに実践する。このプロセスから得られた知見を、各領域の議題構築、指針形成、将来シナリオの検討などに活かしていく、実効的な RRI アセスメントを実施する。これらの実践と反復を通じて、ELSI/RRI アセスメントモデルの洗練と体系化を目指す。

プロジェクト 2020.09～**現代メディア空間における ELSI 構築と専門知の介入****田中幹人**

早稲田大学 政治経済学術院 教授

不確実性下での専門知の社会適用は、単なる科学知の提供にとどまらず、さまざまな ELSI を生む。新興感染症 COVID-19 をはじめ、こうした議論が構築される重要な場は、いまやマス／ソーシャル・メディアが渾然一体となったメディア空間にある。本プロジェクトは、計算社会科学と科学技術社会論の手法を中心に、メディア空間で ELSI 議論が構築される機序を解明する。メディア分析を通じてその萌芽を捉え、専門知を社会の中に位置づけていく RRI の道筋を明らかにする。

プロジェクト 2020.09～

ELSIを踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築



中野公彦

東京大学 生産技術研究所 教授

本プロジェクトは、自動運転技術の開発研究と連動しながら、客観的な証拠に基づく紛争解決のための法・補償制度の方法論の検討、「自動車」という科学技術に関わる歴史的・社会的分析、自動運転バスの実証実験に基づく科学技術コミュニケーションの実践などを通じて、社会受容に関する評価を行う。安全・安心、信頼と責任、公平性、プライバシーなどの倫理的課題に着目し、日本の地域社会の価値観に根差しながら、社会インフラとしての自動運転技術の実装の在り方を検討する。

プロジェクト 2020.09～

携帯電話関連技術を用いた感染症対策に関する包括的検討



米村滋人

東京大学 大学院法学政治学研究科 教授

COVID-19対策として、位置情報や行動履歴、接触情報などのデータを収集・解析する方策が国際的に注目されているが、個人情報の利用に関して、各国でも明確なルールは確立されていない。本プロジェクトは、携帯電話関連技術の望ましいデータ利用とプライバシーや人権保護のあり方について、情報工学やELSIの観点から多角的・学際的に検討する。COVID-19と将来の新興感染症対策に向けて、適切な技術活用のためのガイドラインや国際的なルール形成への貢献を目指す。

プロジェクト 2020.09～2022.03

Social Distancingによる社会の脆弱性克服・社会的公正の回復と都市の再設計



林 良嗣

中部大学 持続発展・スマートシティ国際研究センター 卓越教授

COVID-19対策として多くの国がフィジカルディスタンスの確保を推進したが、さまざまな分断や格差を生み、感染症に対する都市・社会の脆弱性を浮き彫りにした。本プロジェクトは、ディスタンス対策がもたらす影響について、都市圏データ、位置情報に基づく行動変容のビッグデータ、アクセシビリティなどQOLに関する価値観データを統合的に分析し、科学的エビデンスを抽出する。それを基に、脆弱性や社会的公正の視点に立った都市・コミュニティ再設計の手法開発を行う。

企画調査 2021.10~2022.03**責任ある研究とイノベーションを促進するSFプロトタイピング手法の企画調査**

大澤博隆 筑波大学 システム情報系 助教

SFプロトタイピングの試行を通じ、ELSI/RRRI の取り組みへの影響評価と手法開発を行う。

脳の越境と融合にまつわる倫理とその認識的ダイナミクスの検討

太田紘史 新潟大学 人文学部 准教授

BMI や BBC、脳オルガノイドなど神経科学技術に関する脳の越境と融合の倫理問題に取り組む。

学習データ利活用EdTech(エドテック)のELSI論点の検討

加納 圭 滋賀大学 大学院教育学研究科 教授

EdTech に関わる ELSI について、教育分野や日本社会に特有の論点を検討・抽出する。

「スマートシティ」の全体論的・個別的ELSIに関する企画調査

出口康夫 京都大学 大学院文学研究科 教授

スマートシティが社会や人の「生」にもたらす全体論的・個別的 ELSI の諸相を明らかにする。

人の意思決定を操る技術のELSIマッピング作成の企画調査

中澤栄輔 東京大学 大学院医学系研究科 講師

脳刺激法、ニューロフィードバックなどの脳神経倫理を対象に、ELSI マッピングを作成する。

ポリジェニック・スコアの社会受容性に関する企画調査

山本奈津子 大阪大学 データビリティフロンティア機構 特任講師

ゲノム情報を利活用するポリジェニック・スコアの ELSI 論点や社会実装の諸条件の検討を行う。

企画調査 2020.09~2021.03**ヒト由来情報利活用の信頼性確保に向けた制度設計と研究者によるアウトリーチの検討**

明谷早映子 東京大学 大学院医学系研究科・利益相反アドバイザー室 室長

ヒト由来情報の利活用に関する新しいガバナンスと、価値共創のアウトリーチの仕組みを設計する。

「空飛ぶクルマ」の社会実装における社会的課題解決についての基礎的検討

小島 立 九州大学 大学院法学研究院 教授

超伝導技術を活用した空飛ぶクルマの社会実装において取り組むべき ELSI の基礎的検討を行う。

パンデミック対策の国際比較と過去の事例研究を通じたELSIアーカイブ化

児玉 聡 京都大学 大学院文学研究科 准教授

国際比較や過去調査から、COVID-19 パンデミック対策の ELSI の特徴と課題を抽出する。

医療におけるトランスサイエンス問題の政策史研究とアーカイブズ構築

後藤基行 立命館大学 大学院先端総合学術研究科 講師

トランスサイエンス問題としての医療等の政策史研究とアーカイブズ構築に向けた基礎的検討を行う。

分子ロボット技術の社会実装に関する RRI コミュニケーション実践の企画調査

小宮 健 東京工業大学 情報理工学院 助教

分子ロボット技術分野の「研究者の自治」と持続的な科学コミュニケーションのあり方を検討する。

大学・地域密着型リビングラボを通じた「転倒しない街」の共創に向けた企画調査

島 圭介 横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授

ヒト機能拡張などヘルスケア技術の開発・実用化とリビングラボを通じた共創のあり方を検討する。

システム・デザインの手法による科学技術の社会インパクトの可視化と共創システムの基本設計

調 麻佐志 東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院 教授

複雑環境下で生まれる科学技術の社会インパクトを評価・検証・可視化する手法の基本設計を行う。

遺伝子差別に対する法整備に向けての法政策の現状分析と考察

瀬戸山晃一 京都府立医科大学 大学院医学研究科 教授

生命医科学技術が生む遺伝子差別に焦点を当て、法整備に向けた基礎調査と論点整理を行う。

人工主体の創出に伴う倫理的諸問題を分析・討議するプラットフォームの構築に向けた企画調査

田口 茂 北海道大学 大学院文学研究院 教授／人間知・脳・AI 研究教育センター長

ロボットや AI、脳オルガノイドなど「人工主体」の技術的現状分析と ELSI 論点の抽出を行う。

細胞農業技術をめぐる社会的価値観・政策・倫理のダイナミズムの検討

日比野愛子 弘前大学 人文社会科学部 准教授

細胞農業技術など萌芽的技術と既存システムとの接合に向けて、鍵となる概念と方法論を整理する。

「実験社会」における社会実験化の手法と影響に関する検討

見上公一 慶應義塾大学 理工学部 専任講師

社会的影響を最小化しながら共創を実現する、適切な「社会実験」デザインの基礎的検討を行う。

「技術構成主義」に立つ「生と死」をめぐる倫理の分析と社会的議論の啓発に向けた企画調査

渡部麻衣子 自治医科大学 医学部 講師

人のつくる技術が「死」という現象をどのように構成しているのか、理論と実践から明らかにする。

PROGRAM SUPERVISOR & ADVISORS

プログラム総括・アドバイザー・推進委員

プログラム総括



唐沢かおり

東京大学 大学院人文社会系研究科 教授

プログラムアドバイザー



大屋雄裕

慶應義塾大学 法学部 教授



中川裕志

理化学研究所 革新知能統合研究センター
社会における人工知能研究グループ チームリーダー



納富信留

東京大学 大学院人文社会系研究科 教授



原山優子

東北大学 名誉教授



山口富子

国際基督教大学 教養学部 教授



四ノ宮成祥

防衛医科大学校 学校長



西川信太郎

株式会社グローカリンク 取締役 /
日本たばこ産業株式会社 D-LAB ディレクター



野口和彦

横浜国立大学 先端科学高等研究院
リスク共生社会創造センター 客員教授



水野 祐

シティライツ法律事務所 弁護士 /
九州大学グローバルイノベーションセンター
客員教授

プログラム推進委員



藤山知彦

JST 研究開発戦略センター (CRDS) 上席フェロー



戸田山和久

名古屋大学 大学院情報学研究科 教授

「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践」研究開発プログラムは、JST-RISTEX が推進する、公募型の研究開発ファンディング・プログラムです。

プログラム目標

新興科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（Ethical, Legal and Social Implications/Issues: ELSI）への対応と責任ある研究・イノベーションの営みの普及・定着を目指し、研究・技術開発の初期段階から包括的・実践的に ELSI/RRI に取り組む研究開発を推進します。

研究開発対象

対象とする具体的な新興科学技術の研究開発や事象について、すでに ELSI が顕在化し事後的（ex-Post）だが解決のインパクトが大きなもの、研究開発の初期段階から予見的（ex-Ante）に ELSI 検討に取り組むべきもの、すでに社会実装が進んでいる科学技術だが ELSI 検討が急務なものなど、具体的な課題設定を基盤とした研究構想を重視します。

〈期待されるアウトプット〉

- 科学技術の特性を踏まえた ELSI への具体的な対応方策の創出
- 研究開発現場における共創の仕組みや方法論の開発
- トランスサイエンス問題の事例分析とアーカイブに基づく将来への提言
- 根源的問いの探求・考察を通じた、研究・イノベーションの先に見据える社会像の提示

〈研究開発規模〉

研究開発プロジェクト 1～3 年半（1 課題あたり直接経費 600～1,200 万円 / 年 程度）

プロジェクト企画調査 6 ヶ月 （1 課題あたり直接経費 300 万円 / 6 か月 程度）

ELSI/RRI への取り組みは、科学技術がもたらす課題に対する「いま、ここ」での対応や順応の方策にとどまりません。世代や空間を超えた影響の検討はもちろん、人類が求める普遍的な価値、生命や人・社会のよきあり方に関わる「根源的問い」を必然的に内包するものです。

本プログラムは、この「根源的問い」への探求・考察を含みながら、研究・イノベーションの先に見据える社会像を示すことにも取り組みます。日本社会の特性を踏まえながら、グローバル社会においても普遍性を持つ価値の考察を深め、その言説化・表象化にも挑戦します。

詳細 <https://www.jst.go.jp/ristex/rinca/>

[リンカ]

RInCA

Responsible Innovation with
Conscience and Agility

#02 2022 年 4 月発行

発行者

国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）
社会技術研究開発センター（RISTEX）

〒102-8666 東京都千代田区四番町 5-3 サイエンスプラザ
TEL: 03-5214-0132 / FAX: 03-5214-0140

© Japan Science and Technology Agency

企画・プロデュース

濱田志穂／平井陽子／山内悦子／水戸忍（JST）
吉田幸司／間宮真介（Cross Philosophies, Ltd.）

編集

濱田志穂（JST）
間宮真介／清水友輔（Cross Philosophies, Ltd.）

編集協力

宮本裕人

執筆協力

秋山沙奈江／宮本裕人

デザイン

間宮真介（Cross Philosophies, Ltd.）

撮影

荻部太郎

カバービジュアル

gelande

イラスト

Yurika Shiroyama（p9, 14）

