

基調講演「ELSI の取組を求めるファンディングエージェンシーから、URA に期待される役割と展望について」

小林 傳司 (科学技術振興機構 社会技術研究開発センター長)

小林 今、紹介していただきました、大阪大学 CO デザインセンターの特任教授、それから科学技術振興機構の社会技術研究開発センターと呼ばれている社会技術研究開発センターのセンター長をしている小林です。大阪大学は定年退職しております。

与えられた演題が結構、大仰で、これに応えられる自信が全くありません。それからもう一つ、居心地が悪い、難しいと思っているのは、三代川先生が ELSI に関心が高まっているとおっしゃいましたが、それを単純に喜んでいいのだろうかという問題があるからです。ELSI は 1990 年くらいにアメリカで始まりました。それから 30 年がたち、現在、日本で ELSI について盛り上がっているということ自体についてはどうなのだろうかと考えています。社会技術研究開発センターのファンディングの所で説明しますが、私たちは、いまさら ELSI という言葉は使わないほうがいいのではないかと考えていました。しかし、さまざまな経緯でこうなりました。これはオールドファッションであるという問題です。

もう一つは、今までは ELSI という言葉で何となくイメージされていたものでは収まりきらない問題が明らかに登場しているということです。日本でも最近、経済安全保障技術の開発プログラムやデュアルユースの議論がされています。そのような軍事研究を見ないふりをすれば何とかなるとい時代は終わってしまったという状況で、ELSI の議論があらためて注目されているという構造もどうやら見えています。それで、私がその話をするのかというと、今日はできません。大変、難しいです。特に後者の問題については触れませんが、そのような未来が待っている ELSI であるということだけは最初に言及しておいたほうがいいと思います。

ELSI とは何かということや、ELSI の歴史を少し紹介する予定ですが、まさか、ここに小林信一さんがリアルに登場するとは思ってもいませんでした。小林さんが使っていたスライド情報の一部を紹介しようと思っていました。広島と ELSI の関わりについては明日、詳しく話すと思っていますので、私は、ELSI の歴史という所では、日本とアメリカの関係の話はほぼスキップしたいと思います。

さて、最近、私自身が関わった問題がどのようなものであったかということについて、お示します。最初にデュアルユース問題です。現在、私は学術会議のアドバイザーで、会長を補佐しています。学術会議の会長は総合科学技術・イノベーション会議の当て職でして、定例の木曜会合に出席してしまして、そのサポートもしていますので、木曜会合での議論も大体ウオッチしています。最近、大学の研究時間の確保が特に問題になっています。それをどのように確保するかという議論の中で、サポート要員、支援要員の重要性によりやくスポットライトを浴び始めています。

とりわけ、URA の役割がいかに大事であるかという認識がようやく共有されつつあるように思

います。いわゆる10兆円ファンドや、地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージにおける各大学の申請、あるいは取り組みの表明のところで、支援要員の処遇も含めた扱いをしっかりと考えているかどうかということを審査項目に入れるべきであるという議論が出てきているのは事実です。これまでURAの身分が非常に不安定で使い捨てのようなこともありましたし、研究者自身がURAの価値を理解していない場面も散見されましたが、少し、改善の方向にあるのかもしれません。

しかし、現在、これと並んでデュアルユース問題が非常に大きな話題になっています。これから大学に対して経済安全保障プログラムのファンディングが始まりますので、各大学はそれに応募するかどうか、どのように応募するかということに頭を悩ませる時代が来たのではないかと思います。この問題にどのような対応をするのかということは、大学の今までの在り方にとって重たい問題です。

それから、ILC、国際リニアコライダーについては、学術会議へ諮問がなされて議論したわけですが、現在、日本が巨額の資金を投入する価値があるとは思えないという見解を出しました。このことが一部のかたがたには大変、不満であったようで、バッシングをされています。ここで掲げられている問題群は深刻でして、右側に書いたとおり、いわゆる純粋研究にどこまで公的資金を投入するかというものです。特に素粒子研究の場合は、装置のスケールアップにより研究が進むという方法を採用してきました。このようなスケールアップを継続するような研究をこれからも永遠に続けることが可能なのかという問題、そして、そのときの研究の価値と資金のバランスをどのようにとるかという問題が深刻に問われています。そのような意味で、巨大科学の未来という話が出てきます。

最近の事例から

デュアルユース問題

- 防衛装備庁：安全保障技術研究推進制度
- 経済安全保障と頭脳循環：研究インテグリティ

軍事研究と大学、企業
学問の自由、公共性
研究モード

ILC (International Linear Collider)問題

純粋研究への公的支援
SSC計画の中止
巨大科学の未来

情報技術関連

- AI、ChatGPT、ロボット、メタバース、自動運転、インターネット (SNS)、量子技術

Society5.0における職業、
法制度、安全基盤
民主主義、人権

生命技術

- ゲノム編集 (CRISPR-Cas9)、賀建奎 (He Jiankui) 事件 (いわゆる「遺伝子操作ベビー」事件)、生殖医療、合成生物学

子どもの人権、生殖細胞系列
への介入、社会的合意形成

3

情報技術関連は皆さんが日々お気づきのとおりで、このスライドに示しておりますように、大量にこのようなものが出てきています。それが民主主義に対してどのような意味を持つのかということや、ここにもまた法制度、安全保障というデュアルユース問題が出てきています。それから、生命技術では中国で遺伝子操作ベビーができ、それを行った研究者は逮捕され、3年間収監さ

れました。その後、またあぜんとするような研究プロポーザルを出して物議を醸しています。それ以外にも生殖医療や合成生物という問題群があります。

現代の課題ということでは、ややクラシックな言い方ですけれども、できることが爆発的に拡大し、その中には、できなかったことができるようになってよかったということがあります。本当はこれができるようになればより良いのにといいながらもまだできていないところまでは比較的穏やかな話ですが、できるけれどもやらないほうがいいという話があります。このバランスをどのように考えるかということが課題です。

ELSIは、どちらかという、上のやってはならないことを取り締まる営みであるというイメージがあると思います。実際にそのような側面はあると思いますが、きょうはELSIと責任ある研究とイノベーション（RRI）の話をしてします。実は、責任ある研究とイノベーションの考え方では、やらなくてはいけないことが何かということを考えるフェーズがより重要になっています。ELSIから発展したとヨーロッパではいわれていますが、その思想の違いがあるということは考えたほうがいいと思います。

やるべきこと、やってはいけないことという問題は結構、難しいです。しかも、研究者にとって自分の研究は非常に大事ですし、重要であると信じて行っています。その思いがなければ研究はできません。それは構いませんが、厄介なのは、研究者がこれは社会のためになる、良かれと思っているからといって、自動的に社会がそう思うとは限りません。そのことに研究者が気付くのはなかなか難しいです。そういう意味では、何のためということや、やらなくてはいけないことは何かということ、どのように考えるかという契機が必要になるだろうと考えています。それから、実は、科学者が自分でそのようなことを考えることが大事です。その先例としてよく引き合いに出されるのは、アシロマ会議です。科学技術のハンドリングをどうするのかという問題があるという事例です。

歴史に関してはアシロマ会議のみ、少し説明します。1975年に組み換えDNAの技術が出てきたときに、これを使った研究を進めて行って本当に大丈夫かどうかということ、研究者側が心配し、自発的に議論をした結果、不確実性とリスクのバランスを考えながらゆっくりと始めようという提案をしていったのでした。それが後に米国衛生研究所ガイドラインにつながったといわれています。この言葉がレガシーになり、AIにおいても研究の在り方をめぐる議論がアシロマ原則という言葉で表現されるようになりました。これは非常に有名な事例だと思います。

ELSI、ELSA、RRIという言葉は復習のような話ですが、ELSIというのはアメリカが作り出したEthical, Legal and Social Issues、もしくはEthical, Legal and Social Implicationsのアクロニムです。ヒトゲノム計画でノーベル賞を取ったジェームズ・ワトソンが提唱し、1990年から始まりました。ゲノム研究、あるいはゲノム治療に関わる倫理的法的な課題が検討され、それが結果的に20年近くかかった2008年に遺伝情報差別禁止法に結実します。そして、3から5パーセントを割り当てる予算制度として他の分野に広がりしました。ヨーロッパでは、少し違う言葉が使われています。

さらに、ヨーロッパでRRIという言葉に展開していきます。ホライズン2020年の所です。最

近は、ヨーロッパで、この言葉遣いが表に出ないようになっていますので、RRIの旗を振ってきた人からは、裏切られた、駄目になってしまったという批判も出ているようです。

広島との縁の部分は小林信一さんにお任せします。明日、より深く説明してくれるはずです。ただ、要するに、被爆者の遺伝子損傷がどうなっているかということの研究関心から遺伝子を調べるという問題意識が生まれたということです。このページでは、1988年にオフィス・オブ・テクノロジー・アセスメントがレポートを書いているということ、それから、同じ年にNRC、ナショナル・リサーチ・カウンシルも報告書を出しています。

1989年こそがELSIの起源であり、ここから始まったのでした。このような論点が議論されたということで、これは現代でもそれほど違和感のない問題だと思います。このようなことが起こった背景には、先ほど言ったように、テクノロジーアセスメントという考え方があったわけです。それから、予算には議会の承認が必要なので、アウトプットが何かということが大事だったということもあります。それが結局、2008年の遺伝情報差別禁止法というアウトプットになりました。それから、やはり生命科学技術そのものが、ゲノムをしっかりと見ることができるフェーズになっていたこともあります。そういうものがうまく集まった段階で生まれました。科学者のほうには、このような技術ができるようになり使いたいと思っているところにブレーキをかけられるのではないかという警戒感は当然ありました。その意味では、ゲノム解読のプロジェクトそのものが本当に必要なのかどうかという議論は表に出ませんでした。

これはELSIの立ち位置の問題に関わります。どのくらい研究者集団と近い位置にいるか、もしくは遠い距離にいるかという距離感をどのように設定するかということは、いまだに悩ましい問題だと思います。冷戦が終わった1990年代以降、科学技術政策が本格化するときの一つの論点は、何のための科学技術なのかという問題でした。欧米では経済に焦点を当て、その後はイノベーション政策に切り替わっていくという流れでした。日本の場合は、基礎研究ただ乗り論で批判されていたので、科学技術基本法を作ったときに、まずは基礎研究振興のようなスタイルから入りました。法律をそのままにした状態で、2000年代以降にイノベーション政策のような話が基本計画の中で出てきますが、法律の中にはイノベーションという言葉がないという状態がしばらく続きました。そして、最近、法律の名前を変えて、人文・社会科学系を取り込み、イノベーションを進めますという書き方に変えたわけで、いわば科学技術基本法という法律を実際の基本計画に合わせる作業をしたということになります。

2000年の直前くらいには、世界的にもさまざまな社会的な論争がありました。日本国内では十分に厄介な事件が起きていました。このような状況で、例えば、科学者が集まったブダペスト会議では、社会における科学、社会のための科学というコンセプトが出ました。知識のための科学ということは誰でも分かりますが、社会における、社会のための科学ということは、理学と工学を振り分けているかのように理解する向きもありましたが、そうではなく全ての学問が社会で行われていて、何らかの形で社会のための学問にならなくてはならないという視点を打ち出したという意味で重要なメッセージだったのです。

世界科学会議は、ワールド・サイエンス・フォーラムという形で開かれています。大体いつも

同じような、科学と社会、科学と倫理というテーマが繰り返されています。2019年はブダペスト宣言から20年ということで、振り返るような議論が行われました。そこで焦点として指摘されたのが、近年の急速な科学技術の発展です。しかも、それが格差を和らげるより、むしろ拡大する可能性があるのではないかという懸念が示されました。しかし、逆に、科学こそが問題を解決するはずだという期待も当然あります。また、SNSを通じて科学がチャレンジされているということへの懸念も表明されています。それから、倫理的な考察、科学者が自律的にこのような問題に対し、自分たちの立ち位置を明らかにし、自分たちで行動しなくてはならないというメッセージが出ました。

科学技術と社会の関係を研究する組織はさまざまあります。ヨーロッパやアメリカではそのような組織を大学に置いています。日本はそのような組織をほとんどつくってきませんでした。これが研究拠点のリストですが、1990年以前と1990年代以降、2010年代で力点がそれぞれ変わっています。研究型の大学は何かしらをつくっていることはお判りでしょう。日本はこれほど科学技術の研究が盛んな国だったのにもかかわらず、このような研究組織はありませんでした。一番下に、大阪大学が一つ、つくったとあります。これは、私がたまたま理事だったので、ちょっと頑張っつつくったわけです。これが最初だろうと思います。その後、さまざまな大学が考えてくれているのでうれしい限りです。

先ほど、ヨーロッパがRRIという言葉を使っていると言いました。それがこのパワーポイントです。これはEUのサイトのRRI Tools kitからそのまま持ってきました。科学と技術はしばしばリスクとジレンマを生み出してしまいます。例として、遺伝子組み換え作物が挙げられています。フラッキングとは、シェールガスを取り出すために地層をつぶしてしまうという問題です。このような問題をどうすればいいのかを考えるためにRRIは何をするのかということで、まず、社会的な課題に挑戦するという視点と、全てのアクターに対してR&I研究を開くということと、社会が求めている価値とRRI研究をどのように結び付けるかというところが大事になります。

そのためにはどのようなプロセスが必要かということ、多様性と包摂、先見性と反省、オープンと透明性、応答性と適応的变化です。このようなものをつくらせると、ヨーロッパは上手です。日本のポンチ絵文化とは全く違います。これだけは何とか変えたいと思いますね。RRIのプロセスを細かくいうと、このようなことだというものです。これは後で見てください。どのような人を巻き込むのかというところでは、ポリシーメーカー、研究共同体、リサーチコミュニティ、教育、ビジネスセクター、右端の所はシビルソサエティーオーガニゼーションと書いてあります。ヨーロッパらしいのはこのようなところです。日本の政策文書では、右端のものは出てきません。せいぜい国民という言葉が出てくる程度です。それはそれで、日本的といえば日本的ですけども、こういうところに一切、触れない政策文書を書くということは、欧米各国からはアンユージュアル、アンコモンに見えるだろうと思います。

ノーマティブフレームワークス、つまり規範的な観点からはどのような論点が考えられるかというと、エシックス、ジェンダー、ガバナンス、オープンアクセス、パブリックエンゲージメント、サイエンスエデュケーションです。これら全部が必要だと言い、それを一つにまとめると、

このように動くということです。これは RRI Tools の TOOLKIT のページで誰でも手に入りますので、見てください。

あと一つは、少し角度が違うかもしれませんが、ELSI ということを考えるときには人文・社会科学系の人たちが理工系の人たちと何らかの形で協働しなければいけません。しかし、それが意外と難しいということは、皆さんはかなり経験があると思います。私も社会技術研究開発センターで、いつも難しいと思っています。これは CRDS という科学技術振興機構の中のシンクタンクが作った報告書ですが、そこでは非常にさまざまな場面で人文・社会科学系の知見が求められているとまとめてあります。これに重ねるようにして、さまざまな分野が似たような問題意識を違う言葉で表現しているのを指摘しておきたいです。複雑困難事例とは医療の世界で使う言葉で、ボディーのフィジカルな状態だけを治しても、その患者がどのような環境で、どのような生活をしているかということを変えなければ治せないタイプの病気がたくさんあるということです。

それから、VUCA とは、volatility、uncertainty、complexity、ambiguity の頭文字で、元は軍事用語です。今までは正規軍を相手にした戦略を考えていたけれども、テロリストなど、さまざまな場面で戦争の形態が変わってしまったときの状況の変化を VUCA と呼んでいました。ビジネスの世界も実は同じだということで、現在、急速に VUCA という言葉が他の領域でも広がっています。

ウィッキドプロブレムはデザインシンキングの世界でよく使われます。これは何が問題なのかをうまく定義できないので、当然、そのための解決策をうまく設定することができないというたちの悪い問題のことです。例えば、新型コロナウイルスです。どのような状態になれば問題が解決されたと言えるのかということ考えたときに、ゼロコロナなのか、どの程度のコロナ患者が出て構わないのか、経済はどのような状態なのかということをもとにどのように設定するかというところで意見が割れます。そうすると、それに応じた戦略も割れてしまいます。地球環境問題も同じです。適応策と緩和策のバランスは非常に難しい問題です。このようなことをウィッキドプロブレムといいます。

それから、システムックリスクというのは、金融の世界から生まれた言葉です。どこかで一部に何かが起こると、それがどのような波及効果を持つか、そして、全体がどのようなことになるかというのが分からないということです。現在、シリコンバレー銀行、今朝はクレディ・スイス銀行にまであのように飛び火しました。このような問題は非常に厄介で、今までの手法ではうまくいきません。

それに対してどうするのかという処方箋という形でさまざまなものが出てきます。日本の場合は、総合科学技術・イノベーション会議が総合知という言葉をもっと盛んに言っています。英語では、Convergence Knowledge と言っていたと思います。Convergence Research と言っているのはアメリカです。Responsible Research and Innovation、社会実装、ELSI、医療の場面ですと Patient and Public Engagement が大事だといわれます。それから、Transdisciplinary 研究や、昔からある言葉ですが、情報系の人には Team Science が大事だという言い方をします。それから、文理融合や学際とも言われます。皆がさまざまな言い方をしますが、要するに、似たような状況をそれぞれの分

野が違う言葉で表現し、それに対応するものをそれぞれの分野が考えているということです。もちろん、この言葉を精緻に分類して内容を整理することは、この分野の研究論文としてはいいかもしれませんが、あまり実りはないと思います。

ヨーロッパのホライズン 2020 の場合、SSH、Social Science and Humanities と組んだ研究がどのくらいあったのかということについての表です。人社系と組んで研究提案をするように求めたファンディングを実施したようです。その際、形だけの SSH 巻き込み研究が出てくるのを覚悟の上で行ったので、このような結果になったといえます。しかし、このファンディングでは、人文・社会科学系と理工系の研究をつなぐ研究が非常に大事なので、そのための人材にもきちんと費用が計上できるようにしたそうです。

今後の課題としてこのようなレポートを書いていたので、面白いと思い持ってきました。人社系と理工系の共同研究の場合、まず、言葉が通じない、普通の用語の定義や標準的な使い方がなかなか共有できるようにならないといったことが常に起こる、だから、両方の専門家を混ぜた横断的なワーキンググループをつくらなければいけないということが書いてあります。これは、皆が経験していることなので、お分かりだと思います。一番下の項目がなかなか面白いです。かの国もそうだということが分かります。要するに、どうしても科学、技術、工学、数学から、SSH を過小評価するようなのです。なるほどと思いました。

ELSI と RRI の違いが、技術振興機構の研究開発戦略センターが作ったレポートの中にあり、非常に分かりやすいのでご紹介しておきましょう。先ほどの言い方をすると、ELSI というのはどこかでテクノロジーアセスメントの発想から来ていますから、まず技術があります。その技術を社会に入れたらどうなるかという問題になります。現在、政財界の人が ELSI とは社会受容の問題だという言い方をするときの発想です。それに対して RRI というのは、最近の政策エリートの言葉遣いではバックカスティングです。要するに、どのような社会になりたいか、そのためにはどのような技術を使うかという問題になります。例えば、自動運転技術があるときに、それが現在の日本の道路に入れるとどのような問題が起こるかという形で考えていくのが ELSI 的な問題です。しかし、なぜ私たちは自動運転技術を必要としているのかというときに、何らかの社会的課題があり、その解決に自動運転技術が必要だという議論をすることになるはずですが、本当にそれが解決につながるかどうかを評価する議論が RRI 的な議論になります。そして今や、RRI はヨーロッパだけのものではないということで、他の国もさまざまな言葉の下で取り組んでいます。

さて、社会技術研究開発センターです。ようやくファンディングエージェンシーにたどり着きました。皆さんはある程度、ご存知だと思います。20 年前からこのようなテーマで行ってきています。2005 年から科学技術と人間領域を扱い、それ以来、このようなテーマを途切れることなく行っています。それは必ずしも人文・社会科学系とは言いませんが、ELSI、RRI 的なタイプの研究をこまごまと支援し続けてきました。それを RInCA と呼んでいます。英語の名称は Responsible Innovation with Conscience and Agility です。日本語の方も RRI 的な名前にしようと思いましたが、それは認められませんでした。ようやく ELSI という言葉が皆さんの理解を得られるようになったときに、なぜ RRI という新しい言葉を持ち出すのかと言われましたので、日本語のほうは ELSI

を使っています。しかし、本来はRRI的な言葉遣いに変えるべきだと思っています。現在は、このようなアドバイザーメンバーです。これは全部、ホームページで見てください。このキーワードは、もう少しのどこだった時代のキーワードです。冒頭で言ったような苦い問題が表に出ていなかった、意識されていない時代に、このような形のものを考えて、このような採択状況だということを描いています。

それから、ムーンショット型研究開発制度です。これはかなり大規模な研究で、現在、目標が九つまで増えました。どのテーマもそれなりにELSI的な問題を抱え込んだ大型の研究ですから、私たちはムーンショット型研究開発制度のELSIの話をしています。特に目標の8と9は明確にELSIの問題を抱え込んでいます。そのために、ELSI分科会をつくり、アドバイザリーボードやプログラムディレクターへのコンサルテーションの仕組みを動かしていますが、まだうまく機能していません。その理由はいくつかありますが、何よりも、絶対的に人(ELSI研究をやる研究者)がいないということです。

この間、ムーンショット型研究開発制度のガバニング委員会で報告をし、最後にこのスライドを使いました。ムーンショットプログラムは、少なくとも初めて本格的にELSIに言及した大型研究ファンディングです。目標8と9に関しては、明示的にELSIチームをつくるのが条件になっていました。ただ、ELSIという言葉では現在はずらい、まだRRIのほうが現代的だと伝えました。

それから、社会受容のための手段という発想から、社会実装を念頭に置くモデルが変わってきています。新しい科学技術を受け入れない人たちに対して説得をする、あるいは逆に、科学技術の暴走を止めに入るといった単純なモデルで考えてはいけなかったと言いました。そして、日本では決定的に人材育成と議論の蓄積の点で課題があるということも言いました。ガバニング委員会のかたがたはこの話に相当反応して、食い付きが良かったです。意見交換のところで、委員会の方々は、こういうものが大事だという意識は非常に強く持っていると言っていました。

科学技術のELSIを考えるときには、技術のフェーズとタイプによって、さまざまな時間軸の中で多様な問題を考えなければなりません。あまり形式的、機械的に考えてはいけなかったということをおきたいです。それがこの部分です。法制度と技術開発の速度、技術の成熟状況によって対応すべきELSIは変わります。例を書きましたが、後に配布したものを見たほうがいいのかと思います。

これから皆さんがELSIを考えていく上で、立ち位置がかなり大事になるのではないかと思います。近過ぎると応援団で終わってしまいますし、遠過ぎると何の効果もありません。適切な距離感を設定することは大変、難しいと思います。私たちはガバナンスが大きく変わりつつあるということを意識しなければならないと思っています。

それから、URAの方への期待を短く述べます。昨今の研究テーマは単純にディシプリンを応用すれば何とかなるというモデルではなくなっていますので、学内研究者の俯瞰的な把握をし、それをどのようにマッチングするかというところのある種の専門性が求められるということではないかと思います。そして、現在、ファンディングが中長期的に社会実装を念頭に置いた分野にど

んどん投入されています。そのことを忘れないで考えなければいけません。つまり、研究が社会にとってどのような意味があるのかということを常に意識するという習慣が必要になるだろうと思います。

これから、ファンディングエージェンシーとして、私たちは研究公募に際し、このような問題群を最初からきちんと書くことを始めることになると思います。そして、その取り組みを正当に評価するための仕組みをどうするのかということが課題として残っていると思います。そういう意味では、URAとファンディングエージェンシーがもう少し定期的に意見交換をしたほうがいいのかもかもしれません。ファンディングエージェンシーが良かれと思っているけれども、研究の現場から見ると、それが困っているということはあるに決まっています。ですから、そのようなことが必要ではないかと思っています。

そしてやはり大事なことなのですが、このような状況において、純粋研究、基礎研究をどうするのかという話が出てきます。ここは皆さんも十分にお考えいただきたい。大学の重要な役割はこのような研究をサポートすることにもあるわけですから。

最後に、ELSI研究では、法学の研究者を巻き込まなければならないとよく言いますが、法学といっても一枚岩ではなく、分野ごとに違います。ですから、どのようなタイプの法学研究者が、どのようなことに向いているかということを知ってもらうためのセミナーを行おうと思っています。法学の研究者という粗い言葉遣いではなく、もう少しファインな形で法学を理解するための手掛かりとして、ぜひそうしたセミナーを見てほしいと思います。時間が守れず大変、申し訳ありません。以上です。ありがとうございました。

(了)