

社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策（素案）

1. 背景

科学技術基本計画では、第 1 期基本計画で「科学技術に関する学習の振興及び理解の増進と関心の喚起」から始まり、第 2 期基本計画で「科学技術活動についての社会とのチャンネルの構築」として、「社会のための、社会の中の科学技術」の観点の下、双方向のコミュニケーションの確立が示された。第 3 期基本計画の「社会・国民に支持される科学技術」でもこの基本方針は継承され、第 4 期基本計画で「社会とともに創り進める政策の展開」と続き、社会と科学技術イノベーションとの関わりを深める取組を進めるとともに、国民の理解と信頼と支持を獲得する取組が推進され、社会と科学技術の関係は徐々に深められている。

具体的には、パブリックコメントによる政策、施策への意見募集、科学技術重要施策アクションプランによる工程表を通じた施策の目標、達成時期等の発信など意見公募手続の実施や国民の幅広い参画を得る事業を推進し、また、社会と科学技術との橋渡しを行い、研究活動や得られた成果等を分かりやすく国民に伝える役割を担う科学技術コミュニケーターの養成及び確保に向けた事業を実施している。さらには、研究成果の公開、研究施設の一般公開、サイエンスカフェ等を通じて双方向の対話活動や科学館・博物館における科学技術に関連する活動など様々な取組が積極的に実施されてきた。

しかし、科学技術・学術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査 2013）」によると、「国は、科学技術イノベーション政策の企画立案、推進に際して、国民の幅広い参画を得るための取組を、充分に行っているか」、「国や研究者コミュニティは、科学技術に関連する倫理的・法的・社会的課題について充分に対応しているか」、また、「国や研究者コミュニティは、研究活動から得られた成果等を国民に分かりやすく伝える役割を充分に果たしているか」などの調査項目では、研究者自らが自身の活動を「不十分」であるとの認識を示している。

さらに、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災では、津波の予測・災害想定など科学技術が機能しなかった面等があり、社会の期待に十分に答えることができず、科学者や技術者に対する社会からの信頼の低下を招いた。科学技術に従事する者が、そのことを率直に反省し、社会との信頼関係の再構築をしていく必要がある。また、昨今、社会的に大きな関心を集めている、研究活動におけるデータ等のねつ造や改ざんなどの研究不正は、社会の信頼を損ない、科学技術の発展を妨げるものであり、不正行為をなくす

取組を強化するべく策定された文部科学省の新たなガイドライン「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」（平成 26 年 8 月 26 日 文部科学大臣決定）を踏まえ、公正な研究活動を推進していく必要がある。

海外に目を向けると、米国では、ヒトゲノム計画において、ヒトゲノムの解析が人類の健康増進のために大いに貢献することが期待される一方、個人の遺伝子情報データの取扱い等、計画の構想段階から倫理的・法的・社会的課題（Ethical, Legal, Social Implications: E L S I）の発生が懸念されたため、1990 年以降、計画予算の 3～5%を投じて ELSI 研究等の取組を推進した。2000 年以降には、新興技術であるナノテクノロジーについて、「国家ナノテクノロジー計画（NNI）」のもと、研究開発と同時にナノテクノロジーの社会的影響（環境・健康・安全の課題並びに E L S I）に関する研究や、社会との対話の取組が進められた。他にも合成生物学の E L S I に関する議論が行われている。昨今の動向として、オバマ大統領からの諮問を受けて、大統領科学技術諮問会議が、ビッグデータがもたらす社会的影響に関して、提言をまとめている。

欧州では 1990 年代後半に B S E（牛海綿状脳症）及び遺伝子組み換え食品・作物に対して、大規模な反対運動が起き、国民の間では科学者や科学技術に対する不信感が高まった。これを機に、科学技術に関するコミュニケーションの考え方を「理解増進活動」から様々なステークホルダーの双方向的な「対話」や政策決定へと参加する「公共的関与」へ転換し、現在では「Responsible Research and Innovation: R R I（責任ある研究・イノベーション）」について議論されている。例えば、欧州連合の科学技術・イノベーション政策の基本計画「HORIZON 2020」における「社会とともにある、社会のための科学（Science with and for Society）」プログラムの推進テーマに R R I が位置づけられている。

このように海外では、社会の期待や懸念を認識し、社会に対して応答し、信頼される研究・イノベーションを行うためにはどうしたらよいかという課題について積極的に取り組んでいる。

現代社会においては、社会の活動（営み）も個人の活動（営み）も、ますます科学技術の成果に依存し、その発展の影響を正と負の両面において強く受けるようになり、社会と科学技術の相互作用が強まっている状況にある。我が国や欧米だけでなく、科学技術の発展とその普及を重要課題とする国々において共通するものであるが、例えば、ナノテクノロジー、人工知能技術、合成生物学などの新しい科学技術を社会が受け入れる際に倫理的・法的・社会的課題などの様々な課題が伴っている一方で、防災や防犯など現実問題に既に向き合っている分野においても、社会との連携や社会の対応がうまく機能していない課題が存在し、それらの解決が社会にとって有用な科学技術イノベーションを実現するためには不可欠である。

2. 基本的な考え方

我が国の科学技術イノベーション政策において、東日本大震災を経験し、社会が大きく変化する中で、社会の変化を捉え、その期待や懸念に応えるために、様々なステークホルダーの責任と役割を捉え直し、「互いの問いかけに応えあう」ことにしっかり向き合うことが、震災から4年経たった今、改めて求められている。

そのため、このことを、社会と科学技術イノベーションの関係深化に当たっての基本理念として認識し、その仕組みの構築に向けた施策の方向性を示し、推進していくことが求められている。

「社会と科学技術イノベーションとの関係深化」に向けた取組として、単に一人ひとりの科学技術に対するリテラシーの向上や知識・情報の共有を図るだけではなく、これまで以上に、組織的機能や人材育成などのコミュニケーション基盤を充実させるとともに、多様なステークホルダーが対話・協働により科学技術に対する社会的課題を解決する「共創 (co-creation) ・共治 (co-governance)」の仕組みを強化していくことが必要である。

その際、技術の開発・実装も含めた「知識創造」(研究・イノベーション) と、その成果と社会・人間との調和を図る「ガバナンス」、科学者・技術者、政策立案者、他の多様な社会のステークホルダーの間の「コミュニケーション」(知識・情報の共有、対話・協働) は一体的に考える必要がある。

また、共創・共治の活動は、科学技術イノベーションを効果的に推進していく上で、傍流又は末端的なものではなく、重要な基盤あるいは前提条件の一部であることから、科学者・技術者の個々人の意識醸成にとどまらず、大学、公的研究機関及び民間企業が組織的な活動においても、それぞれの役割を最大限発揮するために、常に意識し、取り組む必要がある。

3. 「責任ある研究・イノベーション」とは

(1) 「責任ある研究・イノベーション」の定義

学術的には様々な定義の仕方があるが、本推進方策では、「責任ある研究・イノベーションとは、科学技術・イノベーションが生み出す成果が、社会・人間にとって持続可能性、倫理的受容可能性、有益性等において望ましいものとなるように、科学者・技術者、一般国民のみならず、大学、公的研究機関及び民間企業の組織を含めた多様なステークホルダーの間で意見やアイデア、知識を交換し、互いの期待や懸念に応えあう「共創」と「共治」を基盤にした知識創造とそのガバナンスのプロセスである」と定義する。

(2) 「責任ある」ということの意味

本推進方策における「責任」は、科学者・技術者の「社会的責任」のみならず、政策立案者や一般国民を含めて多様なステークホルダーが共に考え、共に創ることを包含するものである。社会側の「責任」と科学者・技術者側の「責任」については、以下の意味がある。

a) 社会側の責任（科学技術の新しい社会契約）

「1. 背景」で述べたように、科学技術の発展が社会の活動（営み）にも個人の活動（営み）にも深く影響するようになり、社会の側も科学技術より生み出される新たな価値だけでなく、科学技術の不確実性やその限界の両面を正しい知識を持って理解し、活用する力を持ち、社会と科学技術イノベーションの関係深化に伴い生じる問題を、自分自身の課題として主体的に捉え、「自分ごと」として解決に取り組むことで、共創・共治の担い手のひとりとして、それぞれの役割や責任を果たすことが期待される。

RR Iは、このような社会と科学技術の関係性の変化・拡大に呼応する知識創造とガバナンスの在り方であり、いわば科学技術の新しい「社会契約」の形だと言える。

b) 科学者・技術者側の責任（三重の意味）¹

1. 【責任ある研究行動（Responsible Conduct of Research: RCR）】

これには大別して、研究活動における不正行為（ねつ造、改ざん、盗用など）や研究費の不正使用を防ぐ「研究公正（research integrity）」と、生命倫理のように社会の倫理規範と研究活動の調和を求める「研究倫理（research ethics）」の2つがある。

2. 【成果の保証】

研究・イノベーションの成果である（技術も含めた）知識の真理性、有用性、安全性などを確保すること。

3. 【社会の期待や懸念に対する応答責任】

「Responsible」という概念には「応答する」（応答責任）という意味もある。これには、第一に、社会の期待や懸念に応じて、政策や研究の意義、成果を真摯に説明するいわゆる「説明責任」が含まれる。第二に、科学技術の研究・開発や政策の形成に、社会の多様なステークホルダーが参画する「共創」や「共治」を通じて、研究者コミュニティや政策立案者が社会の期待や懸念に応えることも含まれる。

¹過去の文献レビューから、科学者の社会的責任には、少なくとも次の3種がある。(1)科学者共同体内部を律する責任 (Responsible Conduct of Research)、(2)製造物責任 (Responsible Products)、(3)市民からの問いかけへの呼応責任(Response Ability)。藤垣裕子「科学者の社会的責任の現代的課題」『日本物理学会誌』 65(3),172-180,2010.

(3) 責任ある研究・イノベーションに関連する我が国の最近の取組

我が国も含めて世界各国で、近年、FabLab などオープンサイエンスやオープンイノベーションの活動が広がっている。文部科学省においても、東京オリンピック・パラリンピックに向けた取組の一つとして、2020 年を新たな成長に向かうターゲットイヤーと位置づけ、日本社会を元気にするため、省内の職員だけでなく、若手アスリートやアーティスト、研究者らと対話をしながら「夢ビジョン 2020（文部科学省版 2014 年 1 月 14 日）」を打ち出し、実現していくこととしている。

また、産学連携政策でも、平成 25 年度から始まった「大学等シーズ・ニーズ創出強化支援事業 (COI ビジョン対話プログラム)」により、社会の多様なステークホルダーの共創・共治を基盤にした知識創造を促進する動きが始まっている。国際的にも、フューチャー・アース（持続可能な地球環境についての国際協働研究イニシアティブ Future Earth: research for global sustainability）で、政策立案者やステークホルダーが研究立案段階から参画し、協働して知識創造を行う “co-design” を推進することが示されている。

4. 推進方策を推進するに当たっての重要事項（基本的な視座）

オープン化及び文脈化のような活動を実効性あるものにするために、エコシステムの醸成をすることが重要であると考ええる。

(1) 共創・共治のための「エコシステム」の醸成

共創・共治の活動を継続的・自発的に活発化していけるようにするため、対話・協働を支援する組織的な活動、人材資源及び情報・知識基盤などの充実を図ることが必要である。

(2) オープン化への対応

多様なステークホルダーによる政策形成や知識創造への参画を促すため、研究データの公開、異分野・異業種の対話・協働などの充実を図る必要がある。ただし、研究データなどのオープン化に伴う不正行為、悪意の利用などリスクの側面も十分考慮し、取組を推進していく必要がある。

(3) 具体的な社会的・個人的文脈への位置づけ

政策形成や知識創造の「インパクト」や「実効性」を高め、有意義なものにするため、コミュニケーション、E L S I 研究、テクノロジーアセスメント等が政策形成や社会的意思決定、知識創造などの具体的な活動と結びつく形で行われる必要がある。

5. 今後の社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策（具体的な取組の例）

「RRI」における共創・共治を促進するための重要な取組として、以下の三つの層に分けて具体的な取組を例示する。

（1）社会と科学技術イノベーションとの橋渡し（社会と科学技術イノベーションとの関係を、より発展させ応え合う仕組みをつくるための組織的な機能の充実と人材養成）

（2）国民の科学技術イノベーションとの関わりの強化（社会と科学技術との間に生じる諸問題を、自分自身の課題として主体的に捉える意識の醸成等）

（3）研究者等の社会との関わりの強化（研究者等の社会リテラシー²の向上やELSIへの対応の強化等）

※以下では、国が国立研究開発法人科学技術振興機構を通じて実施するものも含めて、国の取組として記載している。また、このほか、大学等（大学、研究機関）に期待する取組も記載している。

※研究者コミュニティ内の自律的規範としての性格が強い研究公正 (research integrity) や研究不正への対応等に関する国のガイドラインは、本推進方策では扱わない。

（1）社会と科学技術イノベーションとの橋渡し機能の強化

① 共創・共治に向けた多様なステークホルダーの対話

（ア）対話支援の組織的な機能の充実

a) 国は、社会的課題のグローバル化への対応を含め、様々な問題解決にむけた多様なステークホルダーの参画を促進し、継続的な対話が政策や研究開発につながる仕組みを構築するため、以下のような機能を持つ対話支援の組織的な機能を充実させる。

➤ 対話の場を支援する機能

- コンサルテーション
- 専門家、ファシリテーター、コーディネーター、科学技術コミュニケーターの紹介
- 専門家、ファシリテーター、コーディネーター、科学技術コミュニケーター

²一般国民が、科学技術・学術に対し何を求めているのか、また、科学技術・学術に関する情報をどのように受け止めるのかを、一般国民の価値観や知識の多様性を踏まえつつ、適切に推測し、理解する能力。また、こうした多様性に配慮しつつ、科学技術・学術に関する情報を適切に発信できる能力。」（「東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の在り方について（建議）」（平成25年1月17日 科学技術・学術審議会））

向けファシリテーション研修

- 対話実施支援（ロジスティクス）
- 効果的な対話が行われるための機能
 - ツール開発、普及
 - 対話のアーカイブ（類似の取組との比較、効果的な対話の場の構築のため）
 - 対話結果（ディスコース）分析とレポート（新たなアジェンダの設定、対話手法の開発、対話に関する理論的な考察のため）
 - 事例の紹介と展開
 - 議論すべき議題の探索と提案

(イ) 対話ネットワークの構築

- a) 社会の中で多様な対話の場をつくり、政策や研究開発への参画に対する意識の醸成、日常化、緊急時に向けた準備のため、国は、科学館、公民館、図書館等の社会教育施設における対話ネットワークを構築する。その機能としては、以下のようものが考えられる。
 - 科学館等は、大学等と連携し、E L S I、テクノロジーアセスメント、リスクコミュニケーション、アウトリーチの場などネットワークを構築するとともに、大学との連携を推進する。
 - 専門家、ファシリテーター、コーディネーター、科学技術コミュニケーター向け対話トレーニング
 - 科学館等職員向けファシリテーション研修
 - 情報提供資料、データベースなどの対話リソースの提供
 - 専門家、ファシリテーター、コーディネーター、科学技術コミュニケーターの紹介

② 社会と科学技術イノベーションをつなぐ職業としての科学技術コミュニケーターの人材養成及び確保

- (ア) 国は、専門家、ファシリテーター、コーディネーター、科学技術コミュニケーター一等が、科学技術と社会に関する考え方、ワークショップ等におけるファシリテーション等の実践的スキルを身につけるための研修プログラムを提供する。
- (イ) 国は、科学技術コミュニケーターやファシリテーターが活躍できる機会の拡大に努めるとともに、研究者や研究機関のアウトリーチ活動を支援する科学館や科学技術コミュニケーターをあっせん・紹介する。

(2) 国民の科学技術イノベーションとの関わりの強化

- ① 科学館、公民館、図書館その他の社会教育施設における科学技術コミュニケーションの推進
 - (ア) 国は、科学館等における科学技術コミュニケーションを、知識の習得にとどまらず、多様な参加者に開かれた、創造、問題解決の場へ発展させるための支援を行う。
 - (イ) 科学館等は、大学、研究機関のアウトリーチ活動と連携した、先端科学技術の企画展、巡回展の実施を行う。

- ② 科学技術に対するリテラシーの向上に向けた取組
 - 国は、科学技術を理解し多様なステークホルダーと対話するうえで不可欠な科学の不確実性・暫定性・反証可能性などを含めた科学技術に対するリテラシーを身につける取組を支援する。その際、情報弱者、デジタルネイティブなどの多様な国民のニーズを把握し、グローバル化に対応した情報発信に努める。

- ③ その他
 - 国民の科学技術活動への参画促進

(3) 研究者等の社会との関わりの強化

- ① 職能としての科学技術コミュニケーション能力の涵養
 - (ア) 大学等は、研究者や大学院生の教育において、自らの研究と社会との関係を考え、社会に対して責任ある研究・イノベーションを推進するために、社会との対話、協働を進めるための能力や、社会リテラシーの向上に資する取組³を行う。
 - (イ) 大学等は、国が提供する研修プログラムや科学技術コミュニケーター等を活用し、研究者の社会リテラシーの向上を図る。

- ② ELSIへの対応及びリスクコミュニケーションの強化のための取組

※以下では、「ELSIへの対応」には、ELSIに関する人文学・社会科学的な研究（ELSI研究）だけでなくテクノロジーアセスメントも含むものとする。また、これらの取組とリスクコミュニケーションの活動を総称して「ELSI研究等」と略記する。

 - (ア) ELSI研究等の推進
 - a) 国は、研究開発プロジェクトの資源の一定割合をELSIに取り組むことを求め

³既に行われている取組例としては、総合研究大学院大学での取組例、アリゾナ州立大学のPH.D plus、科学史教育等がある。

る。

- b) 国は、研究開発プロジェクトの事前評価において、サイエンスメリットだけでなく、研究活動やその将来の成果に関するE L S I、リスクまで含む幅広いインパクトを評価項目として設ける。
- c) 国は、E L S I、リスクを含む科学技術活動、社会的課題に関する調査及び分析に関する取組を支援する。

(イ) E L S I 研究等の推進のための組織的な機能の充実

- a) 国は、E L S I 研究等を推進するため組織的な機能を充実させる。
 - E L S I 研究等の成果を新たなE L S I 研究等や、社会の様々なステークホルダーによる政策提言等において活用できるように集約、アーカイブ、公開する。また、事例の収集などを行うため、E L S I 研究等に取り組む研究者の記録をアーカイブする。
 - E L S I 研究等に係る研究・調査成果や政策提言等を、関係する政府機関や研究開発法人、学協会等に媒介する。
- b) 大学等は、E L S I 研究等の取組を支援する組織的な機能を充実させる。

(ロ) 研究者評価

- 大学等は、研究者の採用、人事評価に当たって、E L S I への取組実績を考慮する

③ 人文学・社会科学・自然科学連携型取組の推進

- (ア) 国は、研究開発プロジェクトにおいて、人文学系・社会科学系の科学者の参画、インプットを得て協働する取組を推進する。
- (イ) R R I を推進するため、R R I 推進の方法論の改善に向けた以下の取組を行う。
 - a) 国は、大学等において、複数の分野の専門家や社会のステークホルダーが協調してR R I に取り組む個々の活動とその活動の基盤となるプラットフォーム創出を促すプログラムの実施を支援する。
 - b) 国は、大学等における協働の方法論の研究開発における取組を支援する。
 - c) 大学等は、R R I に係る研究やそれを実施する組織的な機能を充実させる。
 - d) 国は、R R I の経験の蓄積、共有のためのアーカイブを整備する。

- ④ 研究活動の内容や成果について国民との対話を行う（アウトリーチ）活動の推進
- (ア) 国は、一定以上の国の研究資金を得た研究者に対し、アウトリーチ活動等社会への波及を継続的に行うよう求める。
 - (イ) 国は、研究開発の評価において、アウトリーチ活動の実績等社会への影響を評価項目として設ける。
 - (ウ) 国は、Researchmap を活用して研究者によるアウトリーチ活動の取組をアーカイブし、事例の収集し、分析するとともに、必要に応じて研修プログラムを提供する。
 - (エ) 大学等は、研究者の採用、人事評価に当たって、アウトリーチ活動の取組の実績等社会への影響を考慮する。
 - (オ) 大学等は、アウトリーチ活動の取組を支援する組織的機能を充実させる。