

Title	科学と社会の関係深化に向けてのELSI/RRIの推進における課題と今後の方向性
Author(s)	吉田, 和久; 小山田, 和仁; 岩瀬, 公一; 有本, 建男; 藤山, 知彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 802-805
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16612
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

科学と社会の関係深化に向けての ELSI/RRI の推進における 課題と今後の方向性

○吉田和久，小山田和仁，岩瀬公一（JST），有本建男（JST/政研大），藤山知彦（JST）

はじめに

科学技術振興機構研究開発戦略センターでは、共創的科学技術イノベーションの実現に向けて中核となる取組として、科学技術の法的・倫理的・社会的課題(Ethical, Legal and Social Issues: ELSI)と責任ある研究・イノベーション(Responsible Research and Innovation: RRI)に注目し、第6期科学技術基本計画の策定に向けた提言として調査報告書「科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて」[1]を刊行した。

本稿では同報告書の内容を紹介し、ELSI や RRI の発展の経緯を振り返るとともに、我が国の科学技術イノベーション政策における ELSI/RRI の位置づけを確認する。さらに、第6期科学技術基本計画の策定を見据え、特にファンディングエージェンシーの立場から、どのように ELSI/RRI に関する取組を進めるべきかについて論じる。

1. 今、なぜ ELSI/RRI が問われるのか

1.1. 背景

複雑化・多様化する社会の中で、科学技術に対する期待と懸念が両存している。科学技術には従来のような産業発展や経済成長への寄与だけでなく、様々な社会課題の解決に貢献することが期待されている。一方で、科学技術の社会への影響が増大するにつれ、科学技術が持つ負の影響も大きくなりつつある。このような状況の下、科学技術の推進にあたっては、社会として望ましい未来を描き、そのビジョンの下で研究開発の初期段階から様々なステークホルダーが関与し、社会と調和した形で科学技術を推進するための取組が重要となっていており、米国を中心に発展した ELSI や、欧州で進められている RRI といった形で取組が進みつつある。

1.2. 近代社会と科学技術

科学技術の発展は、産業社会の出現に大きな役割を果たし、資本主義に基づいた市場経済を支え、近代社会を築く基礎となってきた。先進諸国は経済成長の源として科学技術の推進に取り組み、産業の発展や創出に結び付け、市場経済による経済発展を達成し、民主主義政治による統治で平和的な発展を目指し、グローバリズムを推進してきた。

しかし近年、こうした民主主義、市場経済、科学技術を前提とした近代社会そのものの在り方が問われている。さらに、現代では科学技術の発展そのものが国民国家や民主主義、市場経済といった近代社会を構成する要素を揺るがすような事態をもたらしている。例えば、GAFA に代表される情報技術を活用した企業による情報の独占と主権国家体制との軋轢、SNS の発達とフェイクニュースによる投票行動の誘導など、科学技術が近代社会の根底を揺るがす事例が既に起きつつある。

科学技術の負の影響を抑制し、社会が受容可能な形で取り入れるため、原子力や医療、食品安全などの様々な分野において、各国は安全規制や輸出管理、核不拡散体制などの社会システムを構築しながら、科学技術を推進してきた。しかし、AI やゲノム編集のような近年の科学技術の発展は、その影響がかつてないほど大きく、様々な恩恵をもたらすだけでなく、近代社会を揺るがし、人間や生命の在り方をも変えるような影響を、社会のあらゆる人々に与える上に、その影響を正確に予測することも難しい。また AI 等の革新的技術は、民生と軍事の両面での利用が想定されることから、そのデュアルユース性を踏まえた上で適切に対応することが必要となっている。他方で科学技術には、持続可能な社会の実現や地球規模課題への対応など、社会の求める価値の実現に貢献することが期待されている。このように科学技術があらゆる人々に深く関わっている現代においては、科学者だけでなく、市民、地域住民、企業、行政、NPO/NGO など、社会を構成する様々なステークホルダーが、自身のこととして主体的に関わることが必要となっていてきている。

1.3. 科学技術の在り方

科学技術が発達し、社会への影響が大きくなるにつれ、研究開発を行う者の責任も大きくなってきた。ラッセル・アインシュタイン宣言 やアシロマ会議 などは、科学者側からその責任を受け止めるための試みであった。このような流れの中で、米国におけるヒトゲノム計画において ELSI への取組が初めて本格的に行われた。具体的には、ヒトゲノム研究に伴って発生するであろう倫理的、法的、社会的課題について、研究開発予算（総額

30 億米ドル)の3～5%をこれらの問題の研究に割り当てるというものであった。米国ではその後、ナノテクノロジー、脳科学、AI等の他分野においても ELSI への取組を大規模研究開発プロジェクトの中に組み込むことが定着していった。

科学技術による社会への正と負の影響がますます増大し両者の関係が深まり複雑化する中では、直接研究開発を行う研究者だけでなく、それを推進する政府、社会実装の中心となる企業、そしてその成果を受け取る市民やコミュニティも、これまで以上に科学技術に関わることが求められるようになりつつある。このような背景から、欧州では特に RRI という形で、多様なステークホルダーが参画し、社会のニーズや期待に合致するような形で科学技術を推進する取組が行われている。EU の代表的なファンディング・システムである Horizon 2020 においては、「社会と共にある／社会のための科学 (Science with and for Society)」の鍵となる活動として RRI が盛り込まれている。

このように社会との関係を考慮して研究開発を推進する取組は、米国のヒトゲノム計画において ELSI という概念の下で初めて本格的に行われたが、その後、バイオテクノロジーやインターネット等の情報通信技術、ナノテクノロジーの安全性の議論へと広がり、近年は AI、脳科学、データ科学へと、対象分野を拡大し続けている。

また、こうした取組は、単に製品化のために社会実装の直前の段階に開始するようなものではなく、研究戦略の企画・立案、研究開発の目標や課題設定といった研究開発の初期段階から、様々なステークホルダーと協働し、望ましい科学技術の在り方や社会への実装の方策を模索することが求められている。これまでに無い新しい知見や技術であるほど、あらかじめ社会とのコミュニケーションを通じてその研究開発をより社会的に望ましい形で進められるように方向づけることが必要となる。そして、こうした取組の成果が、新技術を社会実装する際に必要となるルールや規制の策定につながっていくことが期待されている。

1.4. 共創的科学技術イノベーションと ELSI/RRI

我が国においても、少子高齢化への対応、安全・安心の確保、Society 5.0 の実現など、科学技術イノベーションによって社会課題を解決し、質的に豊かな社会を実現することが期待されている。しかし一方で、社会と科学技術の関係がますます深まり、ステークホルダーが多様化し、科学技術の社会実装の速度と範囲が増す中で、科学技術の成果が社会に負の影響を与える恐れも高ま

っている。科学技術イノベーションの負の影響を抑制し、社会と調和し、社会のニーズや期待に合致するような形で実現するためには、社会の側が望ましい未来を描き、その実現に向けて多様なステークホルダーとともに科学技術を推進していくための ELSI/RRI の取組が重要となる。

これまでも科学技術基本計画等において、社会課題解決型の研究開発制度や、ステークホルダーの参画、科学コミュニケーションの充実等の必要性が指摘されてきた。第5期科学技術基本計画においては、「共創的科学技術イノベーションの推進」が掲げられ、「科学技術イノベーションと社会との問題について、研究者自身が社会に向き合うとともに、多様なステークホルダーが双方向で対話・協働し、それらを政策形成や知識創造へと結び付ける「共創」を推進することが重要である」とされている。しかし、これまでの取組では、十分に実施されているとは言い難い。

2. 提言：共創的科学技術イノベーションの実現に向けて

2.1. 共創的科学技術イノベーションの核心としての ELSI/RRI

ELSI は、ヒトゲノム計画に代表される新興の科学技術分野が人や社会に与える影響に対する懸念に対する科学コミュニティによる自己規制的な取組として始まったが、その後、科学技術に関わる公共的課題を評価し検討するためのテクノロジーアセスメントや、科学と社会をつなぐ科学コミュニケーションなどの取組などとも相互に影響しつつ、欧州においては RRI として「社会と共にある／社会のための科学」の実現に向けて、多様なステークホルダーが参画し、研究開発の初期段階からイノベーションや社会への実装までの過程全体を通じて、科学技術の望ましい方向性やそれがもたらすリスク、社会的・経済的・倫理的影響を社会として検討する環境をつくることを目指した取組が行われるようになっていく。

このような変化の背景には、科学技術イノベーション政策の基盤となる社会の変化がある。1990年代以降、地球温暖化等の地球環境問題への認識が高まり、有限な地球環境と資源を前提とした持続可能な社会と質的な豊かさの実現に向けた取組はもはや社会の基調となっている。さらに社会的な包摂性や公平性を実現するとともに、持続可能な開発目標 (SDGs) に代表される地球規模で人類が直面する課題 (グランドチャレンジ) へ対応し、多様な社会的価値を踏まえた形で、社会経済を維持・発展させなければならないという認識が広がっている。さらに、このような持続可能性や多様な価値を反映した社会を目指すことが新

たな経済成長の契機とも認識され、特に欧州を中心とした諸外国では、ESG 投資に代表されるように持続可能性や多様な価値の反映こそが、経済成長と国際競争における重要な戦略の一つとして位置づけられるようになってきている。このため各国では早期の段階から多様なステークホルダーの参画・議論を通じて多様な価値を反映するという理念は、科学技術イノベーション政策における戦略的・基盤的な柱の一つとして位置づけられ、そのための各種の制度や取組が研究開発やイノベーション促進の取組と一体化する形で推進されている。

一方、我が国においても、多様なステークホルダーの参画の必要性は、第5期科学技術基本計画の検討において、「共創的科学技術イノベーション」という言葉で概念化され、ELSI/RRI に関する取組もその実現のための手段として位置づけられ基本計画にも反映された。しかしながら、科学技術イノベーションを実現するために、必要な取組を制度化し、その実施を確保するなどの実効ある措置が十分講じられてきたとは言い難い。しかし、多様なステークホルダーの参画により社会の期待する価値を反映するという理念は、今後の科学技術イノベーション政策の根幹をなすものであり、我が国の競争力強化や研究力向上のために必須の取組である。そのため、我が国におけるこのような変化への対応の遅れは、今後想定される持続可能性や価値の創造を前提とした国際競争にも影響することが懸念される。また、こうした取組は国内だけに留まるものではなく、諸外国と協調して進めることも重要であり、そうした取組が、国際ルールや国際標準の策定などの国際貢献や国際協力などの場において我が国がリーダーシップを発揮することにもつながると期待できる。

持続可能性と多様な社会的価値を踏まえた社会・経済の発展を実現するためにも、「共創的科学技術イノベーションの実現」を科学技術イノベーション政策を推進する上での戦略的柱として明確に位置づけた上で、その核となる取組として ELSI/RRI に関する各種取組を研究開発やイノベーション促進の取組と一体化して進めるために実効ある措置を講じることが必要である。

2.2. 取組の方向性

「共創」を科学技術イノベーション政策の戦略上の柱として位置づけた上で、それを実現するためには、以下の方向性で取り組むべきである。

（1）多様なステークホルダーとの協働を促進する仕組みの構築

社会として目指すべき将来像やビジョン、それ

を踏まえた科学技術イノベーション戦略全体の方向性や目標を、他の関連する戦略との整合性を取りつつ、研究開発の初期段階から、想定される将来の社会的影響や潜在的可能性を予見して、研究成果や研究開発のプロセスをより社会的に望ましい方向に進めることを実現することが必要である。ポスト産業社会における価値の経済や地球規模課題への対応、新たな次元での国際競争力の強化といった戦略的目標を達成するための戦略形成やビジョンづくりの段階からこうした取組を進め、科学技術を社会の期待やニーズを反映した形で方向付け、負の影響を押さえつつ発展させることを目指すべきである。

社会の多様な価値を反映した科学技術イノベーションの実現のためには、科学技術イノベーション政策を科学コミュニティに閉じた取組とするのではなく、科学者、市民、地域住民、企業、行政、NPO/NGO など、社会を構成する様々なステークホルダーが参画する取組として、国全体の科学技術イノベーションのシステムを開いていくことが重要である。そのためには、将来像やビジョンの策定、戦略目標の検討、研究開発プログラムの設計と実施、社会実装からイノベーションの創出に至るまでの研究開発・イノベーションの過程全体を、多様なステークホルダーとの共創のプロセスと位置づけ、各段階で多様なステークホルダーが参画し、適切な責任と役割分担のもと、協働を進めるための仕組みを構築することが必要である。その際、科学技術イノベーションにおいては、企業の行う研究開発や社会実装が果たす役割が大きいことから、企業が共創のプロセスに主体的に取り組むことも求められる。こうした取組を通じて社会の期待する価値の創造を実現することが、ひいては企業の競争力の向上にもつながることが期待される。

（2）持続的な取組と組織・人的ネットワークの形成

「共創」のための ELSI/RRI の取組を持続的に推進するとともに、それを担う組織および人的ネットワークの形成を進めることが必要である。我が国では、これまで ELSI/RRI に関する取組は時限付の単発の研究開発プログラムという形で実施される場合が多く、プログラムの終了とともに関係する人的ネットワークや知見が散逸しがちであり、知見の蓄積や人材の育成が十分とは言えない。この結果限られた少数の人員で多数のプロジェクトに対応せざるをえないというのが実情であり、今後ますます拡大する新興分野をカバーすることは難しい。今後より戦略的に取り組む上では、多様な専門性をもった人材の参画を促しつ

つ、継続的に活躍できる環境を整備する必要がある。また、研究・人材育成の中核となる拠点を形成することも重要である。拠点の形成や後述する研究開発プログラムと一体化した ELSI/RRI の実施や、研究開発予算の一定額を措置することなどを通じて、各種の ELSI/RRI の取組が研究開発と相互に影響し合いながら継続的に実施され知見が蓄積されるとともに、人文・社会科学と自然科学といった学問分野や多様なセクターを横断する形で ELSI/RRI に関する人的ネットワークの形成を進めるべきである。特に人文・社会科学については、自然科学分野とも一種の緊張関係を維持しつつ、本来の人文・社会科学が持つ、本質的・根源的な問いや価値そのものについて問いかけを行い、批判的に省察するという役割を真に発揮できるような創造的な関係性を構築することが必要である。人材育成については、ダブル・ディグリーや副専攻制度などを活用して、自然科学分野と人文・社会科学分野の垣根を越えて協働できる人材を育成することが急務であり、従来の学問分野やセクターを超えて活躍できる人材の育成と、そのような人材を活かすキャリアパスの構築が重要である。

2.3. 当面重視すべき研究開発の取組

前項の取組の方向性を踏まえ、特に当面重視すべき研究開発における取組として以下のものが重要と考える。

(1) 研究開発・イノベーションプログラムへの ELSI/RRI の組み込み

研究開発・イノベーションの取組と一体化した ELSI/RRI を推進するための制度が必要である。AI やゲノム編集、自動運転、スマートシティ、気候工学といった社会的影響が大きいと想定される科学技術については、その研究開発と同時並行で、将来想定される法的・倫理的・社会的課題を明らかにし、社会の理解を得つつ、社会的な期待を反映した形で研究開発やイノベーション、社会実装を進めていくことが必要である。具体的には政府やファンディング機関が実施する研究開発プログラムにおいて、研究開発の予算の一定割合を ELSI/RRI の取組に充てることや、研究開発プログラムの実施計画の中に ELSI/RRI に関するテーマを設定することにより、研究開発・イノベーションのプログラムと一体化した形で ELSI/RRI の取組を組み込むことを進める。その際、研究開発の計画段階から ELSI/RRI に関する検討を行うとともに、研究開発の進展に伴って発生する新たな問題も把握できるようにする必要がある。さらに、ELSI/RRI の取組の成果や知見を研究開発計画に

反映できるよう、計画を柔軟に変更できる余地や時間的余裕を持たせることが重要である。

(2) ELSI/RRI の取組を支える基盤の強化

上記(1)のような ELSI/RRI に関する取組や活動を支援するため、多様なステークホルダーが参画する場の運営や意見集約などの ELSI/RRI に関する専門的能力を持つ組織の機能強化やそれを担う人材の育成などを合わせて行うことが必要である。また、そのような場やプロセスに各種情報やデータ、様々な知見を集約、分析し、提示する組織や機能の強化も必要である。欧州における共同研究センター（Joint Research Center：JRC）、各国の議会テクノロジーアセスメント機関、米国の旧 OTA やシンクタンク等はそのような役割を担い、戦略立案やビジョン形成を支えている。我が国においてもシンクタンクやファンディング機関、研究所や大学等が同様の機能を果たすことが期待される。また、こうした組織の中から、知見の蓄積や人材育成の中核となる拠点が形成されることも期待される。並行して ELSI/RRI に関する手法やツールの研究開発を進めることも必要である。こうした取組を通じて、大学において実践的なプログラムを通じて育成された人材が、上記の機能を担うシンクタンクやファンディング機関、研究所や大学等において活躍できるようなキャリアパスが構築されることも望まれる。

(3) ELSI/RRI の推進体制の構築

上記(1)及び(2)の取組を進めるために重要な役割を担う政府やファンディング機関等において、ELSI/RRI に関する取組の推進を担う部署を定め、責任ある推進体制を構築することが必要である。このような推進体制の下で、「共創的科学技術イノベーションの実現」に向けて ELSI/RRI の各々の取組の成果や効果を把握・検証するとともに、政府として全体のポートフォリオや政策的要請等を踏まえ、重点的に取り組むべきテーマや領域を特定することが求められる。また、これと合わせて、ELSI/RRI に関わる関係者が、自然科学と人文・社会科学という学問分野や、アカデミア、産業界、市民といったセクターの枠を越えて、自主的なネットワーク、コミュニティを作り、自ら ELSI/RRI に関する活動や取組、新たな手法やツール、認識されている課題や問題点等に関する情報共有や検証を行っていくことも必要である。

参考文献

[1] 科学技術振興機構研究開発戦略センター、「科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて」（2019年8月）