

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

24科・学審第61号
平成25年1月17日

文部科学大臣
下村博文 殿

科学技術・学術審議会
会長 野依良治

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）

東日本大震災は、我が国が内在的に抱えていた様々な課題を顕在化させました。一方で、科学技術・学術に従事する者が、東日本大震災に際して国民の期待に応えることができたとは言い難く、国民との信頼関係の再構築が必要です。こうした認識の下、本審議会においては、東日本大震災の現状を踏まえ、科学技術・学術の観点から真摯に検証を行うとともに、課題解決のための研究開発システムに改革していくための審議を行い、別紙のとおり、「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」を取りまとめました。

については、本建議の趣旨を御理解の上、その実施に必要な最善の措置が講じられるよう文部科学省設置法（平成11年法律第96号）第7条第1項第2号の規定に基づき建議いたします。

目 次

はじめに	1
I 東日本大震災についての科学技術・学術の観点からの検証（総論）	3
1. 社会要請の十分な認識の必要性	3
2. 科学技術の課題解決のためのシステム化の必要性	4
3. 研究活動の前提としての公平性の確保	5
II 地震及び防災に関する検証、復興、再生及び安全性への貢献	6
1. 地震及び防災に関する従来の取組方針の検証	6
2. 安全・安心な社会の実現や防災力向上のための研究開発の在り方	7
3. 大学及び公的研究機関の復興支援	7
III 課題解決のための分野間連携・融合や学際研究	8
1. 課題解決のための政策誘導の必要性	8
2. 分野間連携・融合や学際研究を支える人材育成	10
IV 研究開発の成果の適切かつ効果的な活用	13
1. 社会的ニーズの把握と研究課題への反映	13
2. 研究開発成果を課題解決に結びつけるための方策	13
V 社会への発信と対話	15
1. 科学的助言の在り方	15
2. リスクコミュニケーションの在り方	15
参考資料	17

はじめに

我々は、東日本大震災から、「将来起こり得るあらゆる事態に備え、自らの社会的役割及び使命を常に検証し、国民の期待や社会の要請に応え得る体制に変革することが重要」との教訓を得た。想定したことのない深刻な事態が起きるのが現実の世界であり、社会のあらゆる分野において、各機関及び各構成員が自らのこととして危機感を持ち、環境変化に柔軟に対応できる強い復元力を持った社会基盤や制度の構築に継続的に取り組まなければならない。

特に、我が国存立の礎である科学技術・学術においては、このような取組が必要である。その際、個々が専門的能力を高め、その役割を果たすとともに、他者との柔軟な機能連携を図ることができなければ全体としての目的が達成されないことを認識すべきであり、政府や大学、公的研究機関などにおいては、社会全体の取組を促す総合的なマネジメントが求められることを肝に銘じるべきである。

また、科学技術創造立国を目指す我が国において、科学技術・学術に従事する者が、東日本大震災に際して、必ずしも国民の期待に十分には応えることができなかつたことを率直に反省すべきであり、こうした認識の下で検討を進めたところである。科学技術・学術に従事する者は、国民の期待や社会の要請を十分認識した上で、研究開発の意義や成果を説明することにより、国民との信頼関係を再構築しなければならない。また、東日本大震災によって顕在化した様々な問題点を踏まえ、国民の期待や社会の要請に応え得るよう、科学技術基本計画を着実に実施するとともに、多様な専門知の結集などによる課題解決のための研究開発システムの構築に向けて改革し、科学技術イノベーション*政策を強力に推進していくことが極めて重要である。

このため、第5期本審議会に設置された基本計画特別委員会において、S（科学）とT（技術）に、I（イノベーション）を加えたSTIへの転換が提言されたが、新たに、R（リデザイン（再設計）、リコンストラクション（再建）、リフォーム（改革））を加えたSTIRを、今後の政策の基調とすべきである。

こうした考えの下、本審議会においては、東日本大震災の現状を踏まえ、真摯に検証を行うとともに、以下の5点について審議を行った。審議に当たっては、これまで以上に「社会のための、社会の中の科学技術」という観点を踏まえるとともに、特に、国際連携、自然科学と人文・社会科学との連携の促進に配慮した。

- I 東日本大震災についての科学技術・学術の観点からの検証（総論）
- II 地震及び防災に関する検証、復興、再生及び安全性への貢献
- III 課題解決のための分野間連携・融合や学際研究
- IV 研究開発の成果の適切かつ効果的な活用
- V 社会への発信と対話

本報告書の指摘事項は、持続的な成長と発展のため、科学技術イノベーション人材の育成をはじめとした科学技術イノベーション創出能力の強化など、様々な面で改革を求められている我が国にとって、いずれも根本的なものであり、実効性のある施策が迅速に立案され、実行に移されることを強く期待する。

※「科学技術イノベーション」とは、第4期科学技術基本計画において、「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」と定義されている。

I 東日本大震災についての科学技術・学術の観点からの検証（総論）

東日本大震災下において、機能した面、機能しなかった面等の検証は、参考資料7のとおりである。東日本大震災は、我が国が内在的に抱えていた様々な課題を顕在化させた。また、科学技術・学術に従事する者が、東日本大震災下において、国民の期待に十分に答えることができたとは言い難い。科学技術政策研究所の調査によると、東日本大震災により、科学者や技術者に対する国民の信頼は低下している。これらの検証や調査結果を踏まえ、今後、政策を進めるに当たっては、以下の3点（1.～3.）が重要である。

もとより、大学及び公的研究機関における研究は、知識の発見から技術的展開、社会実装への段階に応じて、おおむね、基礎研究（basic research）、応用研究（applied research）、開発研究（development research）の3段階の研究に分類される。そのいずれの段階においても、

- ①個々の研究者の内在的動機に基づき、自己責任の下で進められ、真理の探究や課題解決とともに新しい課題の発見が重視される学術研究（academic research）、
- ②政府が設定する目標や分野に基づき、選択と集中の理念と立案者（政府）と実行者（研究者）の協同による目標管理の下で進められ、課題解決が重視される研究（strategic research）（以下「戦略研究」という）、
- ③政府からの要請に基づき、定められた研究目的や研究内容の下で、社会的実践効果の確保のために進められる研究（commissioned research）（以下「要請研究」という）

の3つの方法により行われる。また、研究目標に応じて、個人研究、組織としての研究、組織間共同研究、さらに社会総がかりの研究や国際共同研究を行う必要がある。今後、政策を進めるに当たっては、それぞれの研究段階や研究方法、研究機関の特性を踏まえ、資金配分や評価の手法を最適なものとし、成果の最大化を図るべきである。

なお、戦略研究の課題には、必ずしも社会的課題に限らず、基礎科学や技術開発に関わる特に重要な課題も含まれることに留意が必要である。

1. 社会要請の十分な認識の必要性

【研究者等の「社会リテラシー」*の向上】

- 東日本大震災により低下した研究者や技術者への国民の信頼を回復するとともに、科学技術に対する国民の期待に答えていくため、国民との相互理解を基に政策を形成していくことが必要である。しかし、現状では、国民や社会と、研究者、技術者、政策立案担当者など科学技術・学術に従事する者（以下「研究者等」という）との対話が不足しているため、研究者等が、社会の要請を十分に認識しているとは言い難い。

研究者等は、学術の深化と科学技術の進展に努めるにとどまらず、社会との対話など多様な手段により、自ら積極的に社会から学ぶことで、「社会リテラシー」を向上させ、社会の要請を十分に認識するとともに、自らの研究と社会との関わり的重要性について認識する必要がある。その際、学協会などの研究者コミュニティと連携して取り組むことが必要である。国は、研究者等の「社会リテラシー」向上のための支援方策を検討すべきである。

*「研究者等の『社会リテラシー』」の定義については、様々な捉え方があり得るが、本報告書においては、「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とめるのかを、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。」とする。

【公的資金を得て研究を行う意義】

- 国民の負託を受け公的資金を得て研究を行う政府、研究機関、研究者は、その意味を十分に認識するとともに、国民や社会に対し、自らの政策や研究の意義、成果を説明する責任を負う。
- 研究者等は、多様な社会的活動に参画するとともに、社会に研究への参加を求めることで、社会の要請を認識するとともに、社会に対して積極的な応答を試みる必要がある。また、国は、公的資金を投入して行う研究事業について、国民への説明責任を一層果たすための方策を検討すべきである。

【学術研究の特性】

- 学術研究に従事する者が、自らの内在的動機に基づき行う研究は尊重されるべきであり、これにより全体として研究の多様性が確保されるのであるが、同時に、学術研究に従事する者には、課題解決とともに、長期的視点に立って自ら研究課題を探索し発見する行動も当然求められる。

【社会の要請を踏まえた人材育成】

- 国際情勢は激動しており、我が国は、時々刻々と変化している状況において、たくましく、しなやかに生きていかなければならない。このためには、人材育成段階から柔軟な取組を行っていくことが必要である。国は、産業界をはじめ社会がどのような人材を必要としているのかを常に把握し、これらの要請を踏まえ、初等中等教育段階や高等教育段階での取組も重視して、我が国の将来を支える多様な人材を育成していくことが必要である。特に、複雑化、高度化する課題の解決のためには、社会に対する洞察力や、柔軟な発想、俯瞰的視点、国際感覚とともに、個々人の総合的な取組能力や対応能力を身に付けた、創造性豊かな科学技術イノベーション人材の養成に努めることが必要である。そのためには、高等教育政策（特に大学院政策）と科学技術イノベーション政策の統合的な推進が必要である。
- また、国の意思で推進する戦略研究については、関係する人材の育成及び確保の重要性を踏まえ、プロジェクト終了後においても当該分野を担う人材への継続的な配慮が必要である。

2. 科学技術の課題解決のためのシステム化の必要性

【管理運用体制を含めたシステム化】

- 東日本大震災により、これまで多くの投資をしてきた我が国の研究開発の成果が、災害や事故に際して必ずしも十分に機能しなかった面があったことが判明するなど、我が国の科学技術に内在する課題が顕在化した。
例えば、今回の原子力発電所事故現場で、当初、計測のために投入されたのは日本製ではなく海外製のロボットであり、非常時を想定して開発されてきた日本のロボット技術がほとんど活用されなかったことは遺憾である。これは、実際の災害現場での活用を想定した研究開発や管理運用体制の構築までを含めたシステム化が十分に行われていなかったことが原因である。
- このように、我が国の研究開発は、新たな知識の獲得と要素技術の開発に偏りがちで、社会における実際の運用までを総合的に考慮したシステム化が行われない傾向があり、研究開発の成果が、縦割り構造により、現実の課題の解決や社会実装に結びつかない場合があると考えられる。

【多様な専門知の結集によるシステム化】

- 課題解決のためには、多様な専門知の結集が必要であるが、東日本大震災により、例えば、地震研究のように、異なる分野間の連携や融合、学際研究といった取組が我が国において活発には行われていない実態が顕在化した。

このため、我が国に、多様な専門知の結集による実用化や社会実装までを考慮した課題解決のためのシステムを定着させることが必要である。そのためには、まず、異なる分野間の連携や融合等の重要性がこれまでも指摘されてきたにもかかわらず、十分に実行されてこなかった原因を点検した上で、人文・社会科学も含めた幅広い分野の研究者や技術者、産業界、金融機関等の関係機関、他省庁との連携を図り、現場のニーズや実際の運用上の課題を把握するとともに、新たな社会的ニーズを発掘することが重要である。その上で、組織や分野を超えた連携体制により、実用化、社会実装までの将来展望や出口戦略を作成し、それを基に、基礎研究から実用化、社会実装までの全段階を通じて科学技術イノベーション創出に取り組む仕組みが必要である。この際、関係する他省庁との連携による課題解決に向けた環境整備が特に重要である。また、課題解決のためのシステム化を促進するため、施策や研究機関の評価について、知の創造のみならず、成果の受け渡しなど、社会実装に至る全段階を通じた取組を的確に評価するなど、新たな評価方法の確立が必要である。

3. 研究活動の前提としての公正性の確保

- 研究活動におけるデータ等の捏造や改ざん、不適切なオーサiership等の不正行為は、科学技術・学術そのものに対する背信行為であり、国民の信頼を損ない、科学技術・学術の発展を妨げるものであることから絶対に許されない。研究者の厳格な自己規律や研究者コミュニティによる自浄作用が求められることは言をまたないが、大学、公的研究機関等においては、研究者倫理の教育・研修を実施する等その周知徹底が求められる。研究費を配分する機関において、不正行為防止の取組についてのチェックをより適切に行うなど、不正行為をなくすための取組を強化すべきである。
- また、公的研究費の不正使用等についても、大学、公的研究機関等においては、研究者への周知徹底を図るとともに、抑止機能のある公的研究費の管理及び監査体制の構築が求められる。

II 地震及び防災に関する検証、復興、再生及び安全性への貢献

東日本大震災発生の可能性等を事前に国民に十分伝えられなかったこと及び発生後に適切な措置が十分に取られなかったことが、被害の深刻化を招いたことに鑑み、地震及び防災に関する従来の取組を十分検証する必要がある。また、安全・安心な社会の実現や防災力向上のための研究開発について、政府全体として責任を持った対応が必要である。

1. 地震及び防災に関する従来の取組方針の検証

【地震研究等の抜本的見直し】

- 今般の大地震発生やそれに伴う巨大な津波の発生の可能性を事前に国民に十分伝えられなかったことが、被害の深刻化を招くこととなった。その理由を検証したところ、特定のモデルにとらわれすぎていたことなど、日本海溝軸付近で発生する地震がマグニチュード 9 に達する可能性を評価する取組が不足していたことや、このような地震や津波に対する観測、情報発表の体制が不十分であったことが判明した。

このため、地震、火山、防災に関わる自然科学のみならず、社会学、考古学、歴史学等の人文・社会科学も含めた研究体制を構築し、歴史資料を含めあらゆる情報を収集するとともに、他の地震多発国とも一層連携を図ることにより、総合的かつ学際的に研究を推進する必要がある。また、今般の大地震に代表されるような低頻度で大規模な自然現象を正しく評価するとともに、防災や減災に十分に貢献できるよう、研究手法や研究体制の抜本的見直しを早急に行う必要がある。さらに、地震学や火山学などの現状を国民に対して丁寧に説明するとともに、科学的見地から、自然災害に対して地方自治体が適切な防災対策を取ることができるよう、助言を行う取組が必要である。また、大学等の知見については、その専門性の高さや成果が散逸している等の理由により、地方自治体が防災対策に十分に活用できていない状況にあるため改善が必要である。

- これらを踏まえ、地震及び火山に関する新たな研究計画を策定すべきである。

【環境変化に強い基盤の構築】

- 東日本大震災により、防災の重要性が改めて認識された。研究者等は、社会との対話により、国民の声を十分取り入れた上で、国民の生命や財産を守るために何が必要かを専門の見地から追求する必要がある。その際、研究者等には、「ムラ」意識からの脱却が求められ、分野横断的な幅広い見地からの検討が求められる。また、専門家としての立場で出来ることと出来ないことの区別を明確に示し、能力、役割を越えることについては、関係機関等と密接な連携を図るべきである。
- 現状では、災害発生直後の対策は講じられてきているが、災害発生から回復までの間はほとんど考慮されていない。今後は、災害後に生活を速やかに回復するための、総合的、学際的な、社会の復元力を考慮した復興対策が重要である。

例えば、減災対策も含めた各種災害からの復旧、復興に係る課題を対象とする新たな研究領域を確立し、理工系のみならず医学系や人文・社会科学系などの分野や組織を超えた連携により、時間軸も含め組織的かつ体系的な研究推進体制を整備し、世界中の災害への対策と迅速かつ効率的な復旧、復興に寄与すべきである。

- 東日本大震災発生直後に、事故関連の情報が不足し、離日する外国人研究者が続出したことを踏まえ、災害時に、迅速かつ正確に外国人研究者に対しても情報を提供するための仕組みが必要である。
- また、災害時において、研究への影響を最小限にし、研究が継続できる体制を構築するこ

とが必要であり、研究資源の分散管理、別機関での研究者等の受入れ体制の整備、研究基盤間のネットワーク構築等のリスク分散に向けた取組を推進することが有効である。

2. 安全・安心な社会の実現や防災力向上のための研究開発の在り方

- 災害や環境変化に強い、より安全・安心な社会を構築していくため、原子力発電所事故のみならず、今回の地震や津波によってもたらされた様々な被害の状況や対応、復興過程を体系的かつ科学的に調査、検証し、得られた課題や教訓を踏まえ、これまでの「想定」を見直し、必要な対策を講じることが必要である。調査、検証には、自然科学と人文・社会科学の専門的知見を結集する枠組みを構築することが必要である。
- また、科学技術の限界を踏まえ、「想定外」の事象が起こり得ることも認識した上で、事前にこうしたリスクに対応する必要がある。特に、確率的に発生頻度が低いと評価される事象でも、発生した場合に被害規模が大きくなると予想されるものについては、それを無視したり、先送りしたりすることなく、必要なリスク管理のための対策を講じていくことが必要である。この際、リスク管理の在り方について、国民と認識を共有し、合意形成を図ることが必要である。
- また、これまでのハード主体の予防的手法や対症療法的アプローチのみならず、防災・危機管理教育、災害経験の伝承、災害時の情報システムや医療システムの強化等のソフト面での対策の充実を図るとともに、リスクコミュニケーション等により、国民一人一人が、被害を最小限にとどめるための備えを身に付けておくようにするなど、ハードとソフトが連携した総合的な研究開発を推進すべきである。
- 多様化、複雑化する脅威に対応するため、府省の枠を越えた分野横断的な研究開発が必要であり、分野を超えたネットワークの構築が必要である。具体的には、関係府省との連携の下、地域の大学等が核となり、産学官が一体となった体制を構築するとともに、総合的な防災研究開発を推進し、その成果を当該地域で実践することによって地域の防災力を強化すべきである。また、短期的な必要性のみにとらわれることなく、科学技術の発展の方向性に関する中長期的視点も踏まえた継続的な研究開発が必要である。
- 災害対応研究は世界の共有知としての活用が見込まれるため、国が成果情報を取りまとめて発信することにより、国際的な研究交流の端緒とすべきである。

3. 大学及び公的研究機関の復興支援

- 大学及び公的研究機関の成果や人材を、更に被災地の復興に役立てるため、様々な分野の研究者等が、被災者の生活再建等に現場で関与していく体制作りが必要である。
- また、被災地の単なる復旧ではなく復興を目指すことが必要である。被災地は、関係者の多大な尽力と取組により徐々に復旧し始めているが、引き続き、被災地自治体主導による、地域の強みを生かした科学技術駆動型の地域発展モデル構築のための支援を行うとともに、被災地の大学を含め全国の大学等の革新的技術シーズを被災地企業において実用化する取組を支援し、被災地復興に貢献することが必要である。

Ⅲ 課題解決のための分野間連携・融合や学際研究

東日本大震災により、特に地震研究において、社会学、考古学、歴史学等の人文・社会科学も含めた幅広い分野の知見を統合した研究が不足していたことが顕在化した。また、我が国では、伝統的な学問分野の体系に即した研究が多く行われており、学際領域の研究に臨機応変に取り組むといった仕組みが不十分であると考えられる。高度化、複雑化する課題の発見、同定、解決のためには、分野間連携・融合や学際研究が必要であり、こうした取組を促進することにより、我が国に課題解決のためのシステムを定着させる必要がある。一方、科学技術政策研究所の調査によると、社会の課題解決のために分野間連携・融合や学際研究が「なされている」と考える専門家は、自然科学内については5割、自然科学と人文・社会科学間については2割強にとどまっている。こうした現状を踏まえ、課題解決のための分野間連携・融合や学際研究を促進し、課題解決のためのシステムを定着させるための取組として、特に以下の2点が重要である。

1. 課題解決のための政策誘導の必要性

- 課題解決のためには、課題の構成要素を明確にし、政策的に示さねばならない。一方、研究者等は、現存する個別の知識、技術を結集した上で解決に向かうが、その際、個人で達成できることは限定的であり、他者との連携による不足部分の充足など、目的達成のためのマネジメントが必要である。
- Iで述べたとおり、研究の目的や体制は多様であり、それぞれについて最も適切なマネジメントがなされるべきである。その重要な要素の一つが評価であり、研究者個人のみならず、研究グループや研究プロジェクトの長、研究機関の長もその対象に含まれることは当然である。
- 我が国の財政状況が厳しい中、投入予算に対し最大の成果を上げることが重要であり、課題解決につなげるための包括的な政策誘導が必要である。

【新たな評価システムの構築】

- 一般的に課題解決には多様な研究者等の参画が必要であるが、価値観がしばしば異なるため、研究プログラムの執行担当者、研究グループや研究プロジェクトの長が研究者に適切なインセンティブを与える必要がある。特に論文主義に偏する研究者コミュニティの意識改革を促す必要がある。このため、政府や大学、公的研究機関は、分野間連携・融合や学際研究など、科学技術イノベーション政策の推進に資する研究を奨励し、ひいては、被評価者の能力向上につなげるための新たな研究者評価システムを構築すべきである。例えば、
 - ・ 分野間連携・融合や学際研究、国際連携といった横断的取組を行っているか、
 - ・ 研究開始段階において、幅広い分野の関係者との協力に基づく、国際水準をも踏まえた課題設定や出口戦略の作成といった取組を行っているか、
 - ・ 産業構造の変化に対応した取組を行っているか、
 - ・ 国民や社会に対し自らの研究の意義や成果を説明しているか、といった課題解決に資する取組の観点を積極的に評価すべきである。一方で、研究の多様性に配慮しつつも、こうした点を考慮していない研究については、的確に問題点を分析すべきである。
- その上で、新たな考え方に基づく評価結果を、高い評価を得た研究者の処遇や資金配分に積極的に反映させるなど、研究者の意識を課題解決に向け誘導していくことが重要である。
- 新たに開発すべき評価システムは、多方面からの評価軸を設定するなど評価の多様性に配

慮したものであり、かつ、被評価者の能力向上につながるものとして肯定的に受け入れられ、研究開発活動の改革、進展を促進するものでなければならない。評価システムの検討に当たっては、国内外での優良な事例から学ぶことが重要である。また、いわゆる「評価疲れ」への十分な配慮が必要である。

- 大学において主流となる学術研究については、学問分野の特性に配慮しつつ、自ら研究課題を探索し発見する取組を評価することが必要である。また、戦略研究のうちの特定の技術開発研究や、要請研究、新しい融合領域を開拓する研究のように、論文作成が短期間では難しい研究もあるため、こうした研究については、発表論文数や論文引用数に限った評価を行わないよう配慮が必要である。応用研究、開発研究については、その目的に応じ、論文以外の取組について積極的に評価することが必要である。
- 戦略研究の目標達成はしばしばマネジメントの成否が鍵を握るため、個々の研究者のみならず、研究グループや研究プロジェクトの長や研究機関に対する適切な評価が不可欠である。
- 研究活動を人材育成に活かしているかを評価の観点に加えるべきである。
- 研究機関評価の際には、研究効率の更なる向上のため、例えば、研究者評価を踏まえた成果最大化のための研究体制作りや、多様な専門知の結集による実用化や社会実装までを考慮した取組などを積極的に評価するとともに、こうした観点についての評価結果を資金配分や組織運営などに反映する取組が必要である。
- また、施策の評価の際にも、我が国に課題解決のための研究開発システムを定着させるという視点が必要であり、成果を社会実装する産業界を含め様々な立場の専門家による評価が必要である。
- これらを踏まえ、「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」を早急に改定すべきである。

【研究者の能力が最大限発揮される環境の整備】

- 社会の変化に伴って生じる新たな課題に対応するためには、しばしば価値観の転換が求められる。
国際的な頭脳循環（ブレインサーキュレーション）が進み、人材獲得競争が激化する中、我が国はその循環から取り残された状況にあるが、新たな研究の推進、研究効率の向上のため、研究体制を構築する際は、最適な研究者を、広く国内外から招聘することが必要である。また、それを可能にするためには、若手研究者の広範な国際人脈網（ネットワーク）作りが不可欠であり、その強化が必要である。
- 異なる知識や方法論を持つ多種多様な人材が集い、チームとして力を最大限発揮することが重要であるため、研究現場において多様な視点や発想が取り入れられる体制作りや、研究現場の原動力となっている若手研究者が活躍できる仕組み作りが必要である。また、依然として低水準にとどまっている女性研究者の割合を高める必要がある。
- さらに、日本が世界をリードするためには、若手研究者をできるだけ早く、研究機関の適切な支援の下で、孤立させることなく独立させるとともに、ハイリスクな研究にも挑戦し、研究に打ち込める環境を整えていく必要がある。また、高度な専門性を持つ研究支援者等を確保することが必要である。
- 研究機関の長は、こうした観点も踏まえ、成果の最大化のための研究体制作りや国際水準を踏まえた研究環境の整備を行うべきである。また、国は、研究機関における、こうした成果最大化のための積極的な取組を支援すべきである。
- また、国及び資金配分機関は、PD（プログラムディレクター）、PO（プログラムオフィサー）の権限と役割を明確化するなどにより、資金の投入効果が最大化されるようにすべきである。
- さらに、我が国全体として、科学技術イノベーションを支える研究施設・設備等を俯瞰し

た上で、研究施設・設備の共用、高度化の推進、研究開発プロジェクトにおける共用施設・設備の効果的利用促進、施設・設備間の連携促進といった取組を効果的に進めていくためのシステム（研究開発プラットフォーム）の構築が必要である。加えて、今後戦略的に整備すべき大型研究施設の検討に着手していくことが求められる。

- また、大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点のような個々の大学の枠を越えて研究者が共同で研究を行う体制を整備するとともに、大学や公的研究機関等の連携を促進するなど、研究手法や研究対象への視点を異にする複数の研究者の取組が融合することで、新たな学問領域の創成や社会的な課題の解決への方途を拓くことが重要である。

【基礎研究段階における政策誘導メカニズム】

- 基礎研究の段階においても、学際研究や分野間連携・融合を進めるための政策誘導的なメカニズムの構築が必要である。内在的動機に基づく学術研究に最大限の敬意を払うべきであるが、熾烈な国際競争の中、また国際共同が不可欠な状況において、分散的な個人研究には限度がある。このため、社会の要請を踏まえつつ、科学技術コミュニティとの連携によって課題を設定するとともに、学際的、国際的に専門知を結集した研究体制を構築し、目標管理を行うといった、課題解決のための特別プログラムの創設が望ましい。
- 本審議会における基本方針や議論を踏まえて、推進すべき共同研究の課題を定めることにより、政策の実現性を高めていく課題設定プロセスも必要である。その際、海外の学術動向を継続的に把握することも重要である。

【自然科学と人文・社会科学の連携促進】

- 課題設定を自然科学に従事する者と人文・社会科学に従事する者が連携して行うとともに、人文・社会科学に従事する者の一定以上の参加が採択要件として求められるプログラムや、人文・社会科学に従事する者が主導する課題解決型プログラムの創設が必要である。その際、研究活動自体が目的化することのないよう、課題解決の実現に向けたアクションプランが求められる。
- 基礎的な共同研究の成果を社会実装のレベルにまで引き上げていくには、自然科学中心のプロジェクトの中にも人文・社会科学に従事する者の参画を採択要件として取り入れることが必要である。
- また、人文・社会科学が中心となった共同研究プロジェクトにおいて、その成果が自然科学に裨益する場合には、社会的課題の解決に向け、様々な分野の知見を活用するより実装段階に近い共同研究と連携を図ることも有益である。このためには、事業や制度の枠組みを越えた展開が必要であり、展開方策を検討すべきである。
- 人文・社会科学は、人間、文化、社会を研究対象とし、知的社会の推進に向けて重要な役割を担っている。我が国における人文・社会科学の進展は、研究者個人の発想に委ねられる傾向があるが、国内外に膨大な社会的基礎データや資料が蓄積していることから、新たな方向への発展に向けた取組の可能性を検討すべきである。
- また、これまで、大学等において、自然科学と人文・社会科学の連携促進のための取組が行われてきているが、必ずしもうまくいっている状況ではない。このため、国は、これらの取組の中で、優れた成果を上げているものがある場合は、広く情報提供し、普及させ、連携促進のための取組を奨励すべきである。

2. 分野間連携・融合や学際研究を支える人材育成

【学生や若手研究者の創造性の向上】

- 我が国に課題解決のためのシステムを定着させるためには、政策的に分野間連携・融合や

学際研究などの取組を促進するとともに、これらの新しい領域に挑戦する科学技術イノベーション人材を育成することが重要である。このため、学生や若手研究者の創造性を育むことが重要であり、社会の多様な視点や柔軟な発想力を有し、分野横断的、国際的なプロジェクトでリーダーシップを発揮できるような優れた人材を育成し、活躍の場を与えるための取組が必要である。この際、学生や若手研究者の主体性の確保が鍵であり、留意が必要である。

【若手研究者の交流促進、教育プログラムの実施等】

- 研究機関や研究代表者が、若手研究者に、異分野を含めた研究活動や企業との共同研究等へ主体的に参加することを推奨する仕組みや、若手研究者に対し新しい融合領域を開拓するインセンティブを付与する仕組み等が必要である。また、異分野の若手研究者が集い、横断的なプロジェクトを主体的に、共同で推進できるような支援枠の導入の検討が必要である。
- 大学等において、学部横断的、研究科横断的な履修や実社会との関連性を追求する教育プログラムを実施するとともに、広く社会の人々と対話し、分野間連携・融合の実践を重ねる研究者を評価することが重要である。また、キャリア開発のためのセミナー、長期インターンシップなど、若手研究者の多様なキャリアパス確立に向けた組織的な取組が必要である。
- 我が国は、分野間連携・融合や科学技術イノベーションを牽引する人材の育成機能が必ずしも十分とは言えない。このような人材の育成が大学・大学院教育の重要な使命であるとの認識の下、大学は産業界と連携し、社会的課題の解決に資する人材育成を行う必要がある。その際、実践的な教育と研究の一体的な振興を図る必要があり、国は、この実践に向けて組織的活動を強化する大学等の取組を積極的に支援すべきである。また、我が国においては、必ずしも博士課程修了者に対する評価が適切に行われていない場合もあり、優秀な学生が進路選択をためらい、人材が育成されないといった悪循環も見られるため、改善に向けた一層の対応が必要である。
- また、学会活動が分野縦割りで閉鎖的にならないようにするため、複数学会による共同シンポジウムの開催や顕彰等の取組を積極的に推進する仕組みが必要である。
- 平成24年度全国学力・学習状況調査の結果として、理科については、観察、実験の結果などを整理、分析した上で、解釈、考察し、説明することなどに課題が見られること、「理科の授業の内容はよく分かる」と回答した小学生の割合（86%）と中学生の割合（65%）の差（21%）が他教科より大きいこと、といった課題が指摘されている。こうした課題に対応するため、理数分野に関する素質や意欲を持つ生徒等が互いに切磋琢磨する機会を設けるとともに、観察、実験や課題研究を通じ、科学技術と社会との関わりを学ぶことや、問題解決的な学習を支援するなど、初等中等教育段階や高等教育段階を通じて、創造性豊かな科学技術人材の育成に資する取組をより一層推進する必要がある。
- 創造性豊かな科学技術人材の育成のため、初等中等教育段階から高等教育段階まで、各教育段階において、学習内容と社会との関連を理解できるよう、教育振興と科学技術振興を有機的な連携の下で進めることが重要であり、その取組の強化が求められる。
- 優れた研究成果を上げるためには、研究支援者や技術者等の存在が不可欠である。研究者の研究活動の活性化や、研究開発マネジメントの強化による研究推進体制の充実強化等のため、研究支援者の育成、とりわけ研究企画や研究支援体制の核となるリサーチ・アドミニストレーターを育成、確保し、専門性が高く、かつ、安定的な職種として定着を図ることが重要である。さらに、研究施設・設備の運転や技術の高度化、利活用に必要となる技術者等の不足を解消することも求められている。このため、大学や公的研究機関における研究支援者や技術者等の能力の適切な評価や位置づけの見直しも含めた研究基盤を支える人材の育成、確保のための取組の促進や、これらの人材のキャリアパスに関する検討が必要である。

【中長期の海外派遣の促進等】

- 若手研究者の中長期の海外派遣を支援するため、海外での日本人研究者のネットワーク化や帰国後の活躍の場の拡充等を含めた環境整備を推進することが必要である。また、研究推進事業における審査や評価に、外国の研究機関への若手研究者の中長期派遣を積極的に評価する視点を導入することが考えられる。また、日本滞在経験を持つ外国人研究者や知日派外国人の協力も仰ぐべきである。さらに、科学技術政策の立案に携わる政府や大学、公的研究機関の職員がグローバル化に対応していくことが必要である。

IV 研究開発の成果の適切かつ効果的な活用

東日本大震災においては、ロボット技術のように、多くの投資をした我が国の研究開発の成果が、災害や事故に際して必ずしも十分に機能しなかった面もあった。科学技術政策研究所の調査によると、現状では、半数の専門家が、研究開発の成果が社会の抱える課題の解決に「あまり結びついていない」と考えている。政策立案担当者を含め、科学技術・学術に従事する者は、こうした現状を猛省する必要がある。現状を打破し、研究開発の成果が、課題解決のために適切かつ効果的に活用されるための取組として、以下の2点が重要である。

1. 社会的ニーズの把握と研究課題への反映

- 国民は、研究開発成果の社会への還元を求めている。成果が社会的課題解決のために有効活用されるためには、研究課題を設定する段階で、幅広い分野の研究者、産業界、金融機関等の関係機関、他省庁等との組織や分野を超えた連携体制の構築等により、縦割りの弊害をなくし、様々な観点から実社会の現状を捉え、積極的に社会的ニーズを掘り起こすことが望まれる。また、こうした連携体制の構築によって、新しい知識が技術化され、社会に役立つことも想定される。いかに創造的な知見といえども、実用化、社会実装までの将来展望や出口戦略、ビジネスモデルなくして社会に実装されることはない。国全体として、社会的ニーズを適切に課題に反映するための取組の促進が必要である。特に、政府が戦略研究の目標や分野を設定する際には、短期的な必要性のみにとらわれることなく、科学技術の発展の方向性に関する中長期的視点も踏まえた、実効性のある取組が求められる。
- また、産学官の連携により、科学技術の成果を、課題解決、社会実装に結びつける一方で、社会のニーズが絶えず基礎研究の現場につながるネットワークの構築が必要であり、全体的に責任をもって統括する司令塔と、その牽引エンジンとなる人材の育成の強化が必要となる。その際、研究成果が放置されないようなマネジメントが重要である。
- 国の存立基盤はもとより多様である。我が国が主権国家として存続するため、いかなる科学技術が必要かについて、常に考えることが重要である。このため、客観的な根拠に基づく合理的なプロセスによる政策形成を目指して、経済、社会等の状況を多面的な視点から把握、分析するための研究を更に推進することが重要である。また、政策決定プロセスにおける透明性の確保や国民への説明責任に資する取組を行うことが重要であり、国は、これらの取組を推進していく必要がある。

2. 研究開発成果を課題解決に結びつけるための方策

- 科学技術イノベーションを創出するためには、社会総がかりの仕組みが必要である。革新的な課題設定の下、異分野の研究者等の結集や、我が国が有する卓越した先端研究基盤の戦略的活用により、基礎研究から実用化までの全段階を通じて、戦略的な運営の下で研究開発を進め、科学技術イノベーション創出に取り組むことが必要である。国家戦略に必要な目標実現のため、国は実効性あるプロジェクトを創設すべきである。
- まず、国が主導して、各地域、各機関、各府省にとどまっている成果を、社会や市場の要請に基づき、戦略的、効果的に集約するとともに、国が選定した人材による一貫した戦略的マネジメントの下で、社会実装に至るまで取り組むことが重要である。
- 欧米と比較すると、我が国の産学共同研究は規模が小さく、社会的インパクトの大きな成果が生まれにくいことや、社会の要請に基づく産学連携拠点の整備が遅れているという課題がある。このため、ハイリスクではあるが期待される効果が大きい研究テーマに対し、

研究フェーズに応じた産業界の関与、貢献を求めつつ、研究開発の推進、最先端の研究設備の整備と戦略的活用、産学官が一体となった運営体制の構築、高度研究人材の招聘・養成などのための支援を、国が重層的かつ集中的に行うなど、既存分野・組織の壁を取り払い、研究開発の「死の谷」を克服する、世界と戦える大規模産学連携研究開発拠点（センター・オブ・イノベーション）を構築する取組が重要である。その際、世界の潮流といえる、イノベーション創出のための研究と人材育成との一体的な制度設計が重要である。

- 我が国が有する科学技術イノベーションを支える多様な研究基盤を、俯瞰的、包括的に捉えることのできるシステムを構築し、ユーザーニーズに基づく基盤技術や機器の開発とその効果的利用を図るため、当該システムの中核的機関を中心にユーザー側と技術や機器の開発側との連携を促進する等の取組を行うことで、我が国が保有する研究基盤の力を最大化していくことが必要である。
- 戦略研究を主に担う研究開発法人については、研究開発成果の最大化と研究効率の向上の観点から新たな法人制度を創設するとともに、研究開発の特性に配慮した制度運用の改善を行うことにより、投入予算に対し、研究開発法人が、課題解決に最大限貢献し得る環境を整備すべきである。

V 社会への発信と対話

東日本大震災では、科学技術コミュニティから政府や社会に対し、その専門知を結集した科学的知見が適切に提供されなかった。一方、メディアを通じ、様々な立場の専門家から異なった見解が国民に示され、判断に迷う場面が多々あったと考えられる。また、政府や専門家が、社会に対して、科学技術の限界や不確実性を踏まえた適時的確な情報を発信せず、リスクに関する社会との対話を進めてこなかったことも課題である。科学技術政策研究所の調査によると、6割の専門家が、科学者、技術者や学協会などは、情報を受け取る立場に立った適切な表現や方法では情報発信を行っていないと考えている。

これらを踏まえ、社会への発信や対話を一層促進するため、特に以下の2点が重要である。

1. 科学的助言の在り方

- 現代社会の政策課題は高度化、複雑化しており、科学的知見は、政府の政策形成過程における不可欠な判断根拠である。このため、政府は、科学技術に関する顧問を設置するなど、平常時や緊急時において、政府が適切な科学的助言を迅速に得るための仕組みを整備すべきである。
- 政府への科学的助言は、明確な根拠を持って提示されることが大前提であり、科学的助言の客観性や質の確保が必須である。このため、当該事案の検討を行うために必要な専門分野の研究者を確保するとともに、互いの科学的知見に対し、建設的、客観的な観点から議論を交わし、検証を行うことが必要である。研究者の意見の多様性を尊重し、結果として見解が分かれる場合は、複数の選択肢として整理し、提示することが求められる。また、科学的知見に不確実性がある場合はその旨を適切に提示することが求められる。
- 政府は、科学的助言者の活動に政治的介入を加えてはならない。また、政府には、入手した科学的助言を公正に取り扱うことが求められる。政府は、科学的助言の公正な使用を担保するため、先入観を持った判断や誤った解釈の付加、歪めた形での公表等をしてはならないこと、科学的助言と相反する決定を行う場合はその根拠の説明が必要であること、利益相反の扱いを厳格にすべきことなどに留意が必要である。

2. リスクコミュニケーションの在り方

- 科学技術には限界や不確実性があり、想定外の事象が起こり得ることも含め、リスクについて、地方自治体や地域の利害関係者、メディア等を含めた社会一般と、真摯な双方向の対話と議論の積み上げを行い、合意形成を図ることが必要である。その際、例えば、すぐに「地震予知」ができるのか、「ゼロリスク」が可能などと誤解されぬよう、リスクや安全性等に関して、科学的、客観的な情報を、受け取る立場に立った適切な表現や方法で発信することが必要である。ただし、そもそも不確実な可能性のあるデータを、社会にどのように提示するかについては、その考え方をあらかじめ整理、検討しておく必要がある。
- 合理的なリスク管理政策は、科学的な見地から算出されるリスク評価結果を基に、費用対効果をはじめとした様々な社会的、経済的視点を加味して検討される必要があるが、どのような社会的、経済的視点を、どう加味するか等、リスク管理についての考え方を、社会との間で共有することが必要である。
- 社会との合意形成は、国民と認識の共有化を図った上で適切に行わなければならない。このため、国民の科学技術リテラシーやリスクリテラシーと、研究者等の社会リテラシーの双方を向上させる必要がある。また、双方向の対話と議論の積み上げを通じて、国民との間で、

科学技術の社会的得失（リスクとベネフィット）を共有するとともに、国民が「個人の価値」と「社会全体の価値」また、「個人の安全」と「社会全体の安全」を同じ次元で捉え、価値判断を行うことができる環境を整えることが必要である。その際、国民のリスクの捉え方は、科学的事実に加えて心理的影響も加味されることから、リスクの特性を的確に把握し、その特性を踏まえてコミュニケーションを行う必要がある。

- 科学技術への信頼を回復するためにも、社会とのコミュニケーションの強化が必要である。具体的には、地方自治体職員、地域の利害関係者、メディア等との継続的な勉強会の開催や、研究開発への参画を促すといった取組、研究者や技術士をはじめとした技術者の専門的能力を生かした自発的な活動などが必要である。また、初等中等教育段階や高等教育段階での取組も含め、国民の科学技術リテラシー向上を組織的に進める仕組みを構築し、科学技術の魅力やその可能性を伝えるとともに、現時点における科学技術の実力（限界）についても、丁寧に分かりやすく説明することが重要である。
- 国民との間でリスクを共有するためのコミュニケーションや国民の価値判断に資するコミュニケーションの重要性がこれまでも指摘されてきたにもかかわらず、十分に実行されてこなかった原因を点検し、社会実験を行い、具体的なコミュニケーション手法を、失敗事例を含めて蓄積することが重要である。また、国は、その成果を広く共有し、国民とのコミュニケーションを改善していく取組が重要である。
- 科学技術分野における社会とのコミュニケーションの接点となる専門家の育成に努めることが必要である。
- 国は、これらを踏まえ、リスクコミュニケーションを推進するための効果的な科学技術コミュニケーションの在り方について、検討を実施することが必要である。