

資料 1-6

科学技術イノベーション政策
のための科学推進委員会
(第 14 回) H26.4.7

**平成 25 年度文部科学省委託調査
『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」
の推進に向けた試行的実践』調査結果の概要**

平成 26 年 4 月 7 日

国立大学法人政策研究大学院大学

目次

1. 受託業務の題目.....	1
2. 実施機関・期間.....	1
3. 目的.....	1
4. 方法.....	1
5. 調査結果の概要.....	4
5-1. 政策課題の設定手法に関する検討.....	4
5-2. 特定政策課題についての政策シナリオと政策オプションの検討.....	10
5-3. 政策形成プロセスのあり方の検討.....	18
(付属資料1) 国際ビッグプロジェクト研究会の結果概要.....	25
(付属資料2) 革新的研究開発プログラムに関する国際ワークショップ.....	28
(付属資料3) 科学技術外交研究会の結果概要.....	30
(付属資料4) 「政策課題の設定の構造」と「政策オプション作成の構造」.....	35

1. 受託業務の題目

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」の推進に向けた試行的実践

2. 実施機関・期間

国立大学法人政策研究大学院大学（委託者：文部科学省）、
平成 25 年 12 月～平成 26 年 3 月

3. 目的

文部科学省が、平成 25 年度に実施する「SciREX 政策形成実践プログラム」の一環として、「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』」を試行的に実践することにより、平成 26 年度から「政策のための科学」を本格的に推進するために必要な知見を得ることを目的とする（参考）。

具体的に、次の 3 つの調査活動、「政策課題の設定手法に関する検討」、「政策シナリオとオプションの検討」、「政策形成プロセスのあり方の検討」を、4. に記述する方法によって実施する。

平成 26 年度から整備が検討されている「科学技術イノベーション政策研究センター（仮称）」の立ち上げを確実に進めるために、テーマ設定、政策オプションの作成方法の開発と政策形成の実践、多様な関係者のネットワークの形成の視点から、国内外の関係者の協力を得て調査検討し、報告書としてとりまとめる。

（参考）第 4 期科学技術基本計画における該当部分（平成 23 年 8 月 19 日 閣議決定）

「国は、「科学技術イノベーション政策のための科学」を推進し、客観的根拠（エビデンス）に基づく政策の企画立案、その評価及び検証結果の政策への反映を進めるとともに、政策の前提条件を評価し、それを政策の企画立案等に反映するプロセスを確立する。その際、自然科学の研究者はもとより、広く人文社会科学の研究者の参画を得て、これらの取組を通じ、政策形成に携わる人材の養成を進める。」

4. 方法

（1）政策課題の設定手法に関する検討

国内外の様々なセクターで実施・検討されている政策課題設定の手法・取組に関する情報を収集整理し、関係者にインタビューするとともに、欧米の関係機関を訪問しあるいは専門家を招聘して意見交換を行い、我が国において政策課題を設定する上での参考となる知見を抽出し蓄積する。

また、関係者による研究会を開催し、政策課題の発見・発掘・設定のための取組や手法に関して体系的な整理を試みる。

（2）特定政策課題についての政策シナリオと政策オプションの検討

この調査の中では暫定的に政策課題を、「国際ビッグプロジェクトの推進のあり方」「デュアルユースに利用可能な革新的科学技術プロジェクトの推進のあり方」「科学技術外交の戦略的推進に向けた検討」「2020 年のオリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での検討」の 4 つに設定する。これらの特定政策課題毎

に検討チームを設置し、先行研究・類似事例の収集と整理、国内外の関係機関、専門家へのインタビュー、海外の専門家を招聘して意見交換等を行う。

また、多様な専門領域の研究者、関係府省・産業界・ファンディング機関の実務者など、幅広いバックグラウンドの専門家による研究会を課題毎に開催し、課題の深掘りと政策シナリオとオプションの作成の試行を行う。

(3) 政策形成プロセスのあり方の検討

政策課題、社会的課題の解決に向けて、政治、行政、産業、社会の各セクターと科学技術の側との対話、助言、合意形成、その基盤としての行動規範などについて、内外の参考となる様々な方法、取組み、経験を取集整理し、適切な政策形成プロセスについて検討する。

また、最新の取組み状況を把握するため、欧米の関連する取組みを行っている機関の専門家を招聘し、取組の詳細の把握と課題の共有を行うため意見交換を行う。

(4) 「政策のための科学」推進のための背景と課題

上記(1)から(3)の調査検討結果を総合して、我が国において「政策のための科学」を本格的に推進するための背景と課題を整理し取りまとめる。

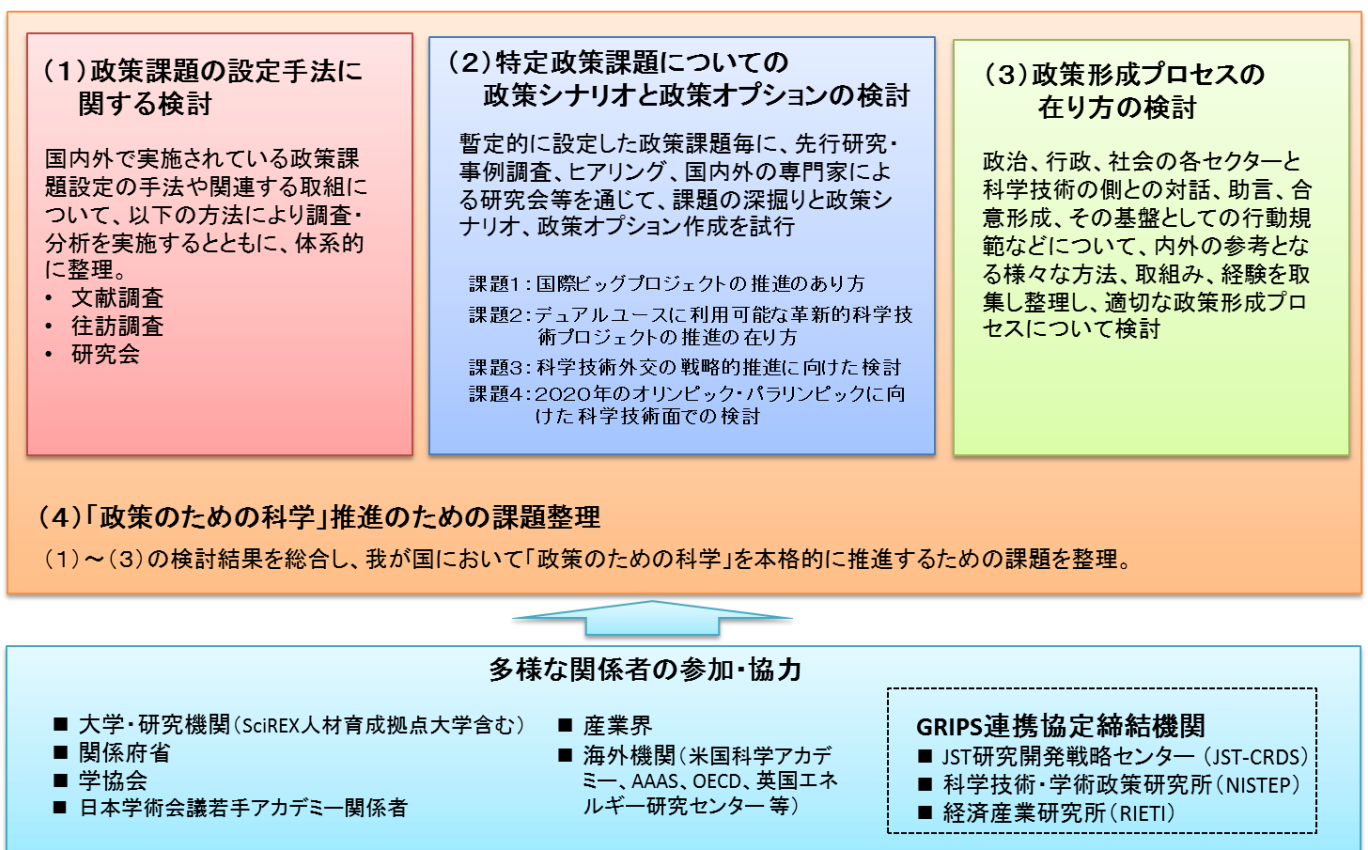


図 1 本調査研究の全体像

推進委員会資料(4月7日)との対応	受託業務の中での位置づけ	研究会等の名称	開催日
5-1. 政策課題の設定手法に関する検討 5-3. 政策形成プロセスのあり方の検討	政策課題設定手法に関する検討／政策形成プロセスの在り方の検討	「政策課題の発見・発掘」及び「政策形成プロセスのあり方」研究会	3月14日(金)
	政策課題設定手法に関する検討	「科学技術イノベーションプラットフォーム」に関する検討会合 米国科学アカデミー ジョン・ポーライト氏来日講演	2月 7日(金)
	政策課題設定手法に関する検討	「科学技術イノベーションプラットフォーム」に関する検討会合 英エネルギーセンター ローヘッド教授来日講演	3月19日(水)・20日(木)
	政策形成プロセスの在り方の検討	GIST/CRDS共催講演会「What Measures Can the Science Community Take to Prepare for, React to, and Learn from Crisis? -Some NAS Cases-」ポーライト氏(NAS)来日講演	2月 7日(金)
	政策形成プロセスの在り方の検討	「科学と政治・社会・世界を繋ぐ中間組織(Boundary Organization)としてのAAASの役割」AAASTレキアン国際部長来日講演	3月13日(木)
5-2. (1)国際ビッグプロジェクトの推進のあり方について	政策シナリオ・オプションの作成	国際ビッグプロジェクト研究会(第1回)	2月 3日(月)
	政策シナリオ・オプションの作成	国際ビッグプロジェクト研究会(第2回)	2月28日(金)
	政策シナリオ・オプションの作成	国際ビッグプロジェクト研究会(第3回)	3月19日(水)
5-2. (2)デュアルユースに利用可能な革新的な科学技術プロジェクトの推進のあり方について	政策シナリオ・オプションの作成	核心的戦略技術のイノベーションとセキュリティに関する研究会(第二期) 核心的技術推進プログラムのマネジメント 分科会	2月 6日(木)
	政策シナリオ・オプションの作成	革新的研究開発プログラムに関する国際ワークショップ ～米国防高等研究計画局(DARPA)の事例から学ぶ～	2月25日(火)
5-2. (3)科学技術外交の戦略的な推進に向けた検討	政策シナリオ・オプションの作成	科学技術外交の戦略的推進に向けた研究会(第1回)	1月29日(水)
	政策シナリオ・オプションの作成	科学技術外交の戦略的推進に向けた研究会(第2回)	2月 6日(木)
	政策シナリオ・オプションの作成	科学技術外交の戦略的推進に向けた研究会(第3回)	2月24日(月)
	政策シナリオ・オプションの作成	科学技術外交の戦略的推進に向けた研究会(第4回)	3月 7日(金)
	政策シナリオ・オプションの作成	科学技術外交の戦略的推進に向けた研究会(第5回)	3月14日(金)
	政策シナリオ・オプションの作成	ASEAN統合と域内科学技術連携シンポジウム	3月 5日(水)
	政策シナリオ・オプションの作成	「米国及び諸外国における科学技術外交に関する取組について」AAASTレキアン国際部長来日講演	3月14日(金)
5-2. (4)2020年のオリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での検討	政策シナリオ・オプションの作成	夢ビジョン2020関係者会議第1回	1月17日(金)
	政策シナリオ・オプションの作成	夢ビジョン2020関係者会議第2回	1月31日(金)
	政策シナリオ・オプションの作成	夢ビジョン2020関係者会議第3回	2月27日(木)
	政策シナリオ・オプションの作成	日立デザイン本部とのクロストーク(夢ビジョン関係)	2月 7日(金)

表 1 研究会一覧

5. 調査結果の概要

本調査の大項目である、①政策課題の設定手法に関する検討、②特定課題についての政策シナリオと政策オプションの検討、③政策形成プロセスのあり方の検討について、以下にそれぞれの調査検討結果の概要を示す。

5-1. 政策課題の設定手法に関する検討

21世紀に入って、わが国を含めて各国の科学技術政策は、科学技術の知識の生産・創造に加えて、知識を活用した社会経済の課題解決という面が強調されるようになっており、政策課題の設定の方法とその実践が重要となっている。

こうした活動は、国の最高意思決定レベル、各省施策レベル、ファンディング機関のレベル、大学・アカデミーレベルなどの層別セクター別に、内外の様々な組織において多様な方法が開発試行されている。ここでは、近年の特徴ある実践的な取組みをとりあげる。

(1) 欧州による政策課題の設定手法について

EUでは、経済危機や新興国の台頭を背景に、社会・経済への貢献を強化した成長戦略である EUROPE2020 や、そのイノベーション戦略を具現化するファンディングの枠組である HORIZON2020 が、長年のフレームプログラムで培った経験、加盟国の多様なニーズと科学技術、市民の多角的な関与と意見調整の中で作成されている。また、ナショナル・レベルの事例としては、英国の Foresight 活動のテーマ設定は、政府各省の幹部や委員会、研究会議等からの提案に基づき担当省内での審議と主席科学顧問の判断により行われ、政策策定過程において重要な位置づけとなっている。欧州のこうした多角的な取組みを収集整理する。

(2) 米国エネルギー省の研究開発戦略策定手法および米国科学アカデミーの円卓会議の方法について

米国エネルギー省は 2001 年以降 10 年程度をかけて、研究開発サイドと政策サイドの双方から 1600 名を超える有識者が関与して、エネルギー問題解決のために研究開発戦略のビジョンと戦略（シナリオ）を取りまとめた。その上で、そのシナリオを実現するファンディングの仕組みとして「3 つのイニシアティブ（エネルギーフロンティア研究センター、エネルギーイノベーション・ハブ、ARPA-E）」を戦略的に配置し予算を措置している。

また、米国科学アカデミーに設置された円卓会議（Round Table、20 課題程度）は、社会経済的課題を解決するために、科学技術の研究開発とその総合化について、組織や技術領域を超えて影響力ある産学官の専門家が集まり、連携して省庁横断の議論と具体策の検討を行うプラットフォームとして有効に機能している。

(3) JST 社会技術研究開発センター（RISTEX）の方法について

(3-1) RISTEX 領域設定の方法

RISTEX の研究開発領域は、社会問題の俯瞰調査、インタビューによる候補領域の予備的調査、関与者によるワークショップを通じた領域案の具体化、公開フォーラム

における市民との議論、外部有識者による事前評価というプロセスを経て設定されている。限られた資源配分の下で、社会の具体的問題の解決に実践的に取り組むために、研究開発領域の効果的な設定のために開発されたプロセスである。

(3-2) RISTEX「政策のための科学」プログラムの新たな試み

RISTEX では、既存アカデミアの自発的提案に委ねる公募によるテーマの偏りや不足感を改善し、研究開発を Transdisciplinary なものにするために、政策実装への道筋や組織的な研究体制を重視した提案を誘発させる試みを行っている。同時に、提案の目標明確化を促進するための多段階公募プロセスを試み、それらの効果を次の公募プロセスにフィードバックしようとしている。このような試みを通じて、研究公募というプロセスが「科学技術イノベーション政策のための科学」に対して何を成しうるものであるかが模索されている。

(4) 科学技術・学術政策研究所による科学技術予測とシナリオ分析

NISTEP（科学技術・学術政策研究所）は、1970年代から40年にわたり実施してきたデルファイ調査（将来実現が期待される科学技術等の実現時期や重要性などに関する専門家による予測）に加え、近年では、シナリオ分析（科学技術予測の成果によりおこりうる将来の変化を国民生活の観点からシナリオとして示す）と結びつける取組みを進めている。この方法は既に、政府の科学技術基本計画の策定等に反映されている。

(5) 国民のニーズや意見を政策プロセスにつなぐ方法の開発

RISTEX の公募型研究開発プログラムのプロジェクトの一つ「STIに向けた政策プロセスへの関心層別関与フレーム設計（PESTI=ペスティ）」は、国民のニーズや意見を政策プロセスにつなぐことを目指している。開発中のこの方法を用いて、「再生医療」をテーマに試行的実践を行った政策オプションの作成の事例を紹介する。

(6) 課題発掘ワークショップの取組み

慶応大学では、「論理的な左脳的思考」と「感性に基づく右脳的思考」のそれぞれの長所を活かし、一人で考えるのではなく多様な人との協働の中で潜在的課題を発掘し、大きなビジョンや新たな価値を創造するために、ワークショップ型の教育・研究・活動を行っている。思考力・発想力を鍛えることにより、競争力のある製品開発、ビジネスモデルの構築、想定外の事態への対応、マネジメントの変革、組織の活性化、政策課題の発見など、人々が日々直面している、複雑に絡み合った問題への対応策を、全体最適の視点から導き出すための取組みであり、デザインやシステム指向の人材養成に大きな成果を挙げている。

(7) まとめ ——政策課題の設定に当たっての課題と要件

本調査検討項目では、内外で実施されている多様な政策課題の設定の手法について、収集整理し、以下のように共通する課題や要件が明らかになった。

- 政策課題の設定の検討過程においては政策担当者と研究者、利害関係者等の初期からの参画が不可欠であり、それらの関係者の議論を通じて検討をすすめる必要がある。課題の探索、発見、絞り込みを効果的に行える環境を整えておくことが重要であるが、そのためには、日頃から、政策担当者、実務者、大学・公的研究機関、産業界、学協会、NPO等の関係者のネットワークを構築・維持し、社会、経済の現状と問題点、歴史的な変遷と将来の課題について情報を交換し、信頼関係の醸成と問題意識を共有しておくことが重要である。
- 政策課題の大きさ（粒度）とそれに応じた政策レベルを常に、関係者が意識し共有しておくことが、課題の設定とその後の研究投資と研究活動を効率的効果的に進める上で重要である。
政策決定のレベルとしては、例えば、政策レベル（科学技術基本計画、総合戦略）、施策レベル（環境・エネルギー、健康・医療・ライフサイエンス、ファンディング制度改革など）、プログラム・レベル（ImPACT、CRESTなど）、プロジェクト・レベル（個々のプロジェクト、研究課題）。（参考1）
- 政策課題の設定において、対象とする政策課題の範囲、広がりと多様性を、関係者が共通して認識しておく必要がある。
 - ・ 具体的なステークホルダーとその大きさ、多様性。
 - ・ 地域、日本、アジア、世界。
- 政策課題の設定において所要の時間の長短を明確に意識しておく。政策課題が設定されて、課題解決のための研究予算が編成され、研究が進められ、その成果を使ったアクション、解決に至るまでの時間の長さを、常に勘案しておく必要がある。例えば、
 - ・ 来年度予算要求作業、予算実施計画のような数か月単位のもの。
 - ・ 年度毎の事業計画作成のような1－2年の単位のもの。
 - ・ 科学技術基本計画の策定、制度・システム改革のように、膨大なデータの収集・蓄積・分析を要する数年単位のもの。
- 政策課題が提起される背景とその主体の明確化：
 - ・ 政治、行政、企業、市民、海外、科学技術サイドなど。
 - ・ 政策課題を設定、提案する政治、行政と、それを分析し課題解決のオプションを根拠に基づいて作成する科学の側は、価値観、行動規範が大きく異なることが多い。両者が信頼関係をもって持続的に対話する場と条件を整備することが極めて重要な要因である。政策課題の設定、策定のプロセスから、規範を保ちつつ、ステークホルダーや社会科学家が関与する仕組み（参考2）が重要であり、そのようなアプローチによってアイデアもたくさん集まる。
- 政策課題を発見・発掘する方法として、現在の状態を基礎(Business as usual, as is)として将来を予測するのか、目指すべき将来像(to be)を見据えてバックキャストするのか。
- より適切な知識や知見、方法論による政策課題の設定を実践するためには、政策側でそれらを担う大学や研究機関、研究者等について把握するとともに、そこで行われている研究内容についても動向を把握しておく必要がある。

(参考1) 第4期科学技術基本計画(2011年8月)の該当部分

「国は、我が国の研究開発システムの機能を、「政策決定」、「施策策定」、「資金配分」、「研究開発実施」の4段階に区分し、それぞれの段階に求められる役割、機能、主体等の明確化を図る。」

(参考2) 第2期科学技術基本計画の該当部分(2001年3月)

「第4章. 科学技術と社会の新しい関係の構築」

我が国が目指すべき国の姿の実現に向けて科学技術の振興を図っていくに当たり、特に、社会との関係を考へて政策を展開していく必要がある。科学技術は社会に受容されてこそ意義を持つものであり、社会が科学技術をどのように捉え、判断し、受容していくかが重要な鍵となる。自然科学や技術の関係者はもとより、人文・社会科学の関係者にも、この点に関する十分な認識努力が求められる。

(中略)

人文・社会科学の専門家は、科学技術に関心をもち、科学技術と社会の関係について研究を行い発言するとともに、社会の側にある意見や要望を科学技術の側に的確に伝えるという双方向のコミュニケーションにおいて重要な役割を担わねばならない。我が国の人文・社会科学は、これまで科学技術と社会の関係の課題に取り組む点で十分とはいえなかった。今後は、「社会のための科学技術、社会の中の科学技術」という観点に立った人文・社会科学的研究を推進し、その成果を踏まえた媒介的活動が活発に行われるべきである。こうして、社会においても、科学技術のみならず社会を巡る様々な課題について、科学的・合理的・主体的な判断を行い得る基盤の形成を促す。

(参考3)

なお近年、政府レベル、民間レベルで以下のような取組みが活発化していることにも注意しておく必要がある。

- 欧米先進国においては、新興国における急速な質・量の両面での経済成長・研究開発活動の増加が見込まれる中で、先進国が持続的に付加価値の高い研究開発投資を行うためには、従来の研究開発システム、産業構造、政治経済的な意志決定機構や知識と富の創造の仕方、政治と科学の関係にも大きな変革が必要であるとの危機感がある(参考文献、Science誌, Nov. 11, 2011及びNature誌Feb. 16, 2012の社説。なお、この2つの社説は、「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針(2014年3月)」にも引用されている)。



図2 Science誌とNature誌に掲載された政治と科学の関係についての社説

このような状況の中で、政府に加えて、アカデミアと産業を巻き込んだイノベーション戦略が全世界的に策定され実行されつつある。米国では、2004年に「イノベート・アメリカ」（通称：パルミサーノレポート）が公表され、オバマ政権でのグリーン・イノベーション、製造業イニシアティブなどが展開されている。一方で、EUでは、長年継続されてきたフレームワーク・プログラムをイノベーション指向に大きく拡大し、2014年から「Horizon2020」がスターとしている。この一環として欧州では、イノベーションの実装における人文社会科学の役割が重視されている（参考文献、「ビルニウス宣言」（EU、2013年9月））。

“Vilnius Declaration”

The European Union (EU) expects research and innovation to be the foundation for its future growth. Horizons 2020, an initiative running from 2014 to 2020 with a budget of a little more than €70 billion, is the EU's new program for research and innovation and is part of the drive to create new growth and jobs in Europe. In September, a two-day conference was held in Vilnius, Lithuania, organized by the Lithuanian Presidency of the Council of the European Union, to address how socio-economic sciences and humanities can be incorporated into [Horizons 2020](#). The result is the [Vilnius Declaration on Horizons for Social Sciences and Humanities \(SSH\)](#), published on September 24. The Declaration issues the following statements:

1. Innovation is a matter of change in organizations and institutions as well as technologies.
2. Fostering the reflective capacity of society is crucial for sustaining a vital democracy.
3. Policy-making and research policy have much to gain from SSH knowledge and methodologies.
4. Drawing on Europe's most precious cultural assets, SSH play a vital role in redefining Europe in a globalizing world and enhancing its attractiveness.
5. Pluralistic SSH thinking is a precious resource for all of Europe's future research and innovation trajectories.

図 3 ビルニウス宣言（抜粋）

○企業においては、ハード中心からソフトやシステムを重視した企業戦略の転換が図られており、システムデザイン、フォーサイト、シナリオプランニングなどが盛んである。たとえば、IBMでは、10年後を見通して基礎研究部門を中心に社会や経済に変化をもたらしうる技術をGlobal Technology Outlookとしてまとめるとともに実際に先駆的なR&Dを手がけている。日立製作所では、消費者のニーズが多様化・変質化する中で市場のニーズがとらえづらくなっているとの問題意識から、デザイン部門が中心となって社会システムの要件を生活者視点で捉えなおし、技術や客観的事実から直接導かれる予測としての将来像ではなく、将来のあるべき姿に向けて企業がとるべき選択肢を導くために、「25のきざし」を示している。博報堂では、未来洞察専門チームを立ち上げ、Future Dynamicsという未来シナリオ・アイデア開発型の手法を用い、生活者視点を重視したイノベーションの創発を目指している。また、NTTデータでは、毎年「近未来の展望と技術トレンド」を策定し、Foresightを経営戦略に組み込み、将来に向けた技術開発やビジネス創出に取り組んでいる。

石油大手Shellは、化石燃料の枯渇や地球環境問題を真摯に受け止め、将来のエネルギー安定供給に果たすべき企業のあり方を考える礎として、Shell Energy Scenarios to 2050を示している。

北欧においては、ユーザビリティを軸として人間を中心とする設計思想を核とする米国型デザイン思考とは異なる形で、社会（感受）性や平等性をより意識するとともに利害関係者を能動的に参加させる形でのコラボレーション効果を狙った参加型デザイン思考の取組みが進んでいる。

5-2. 特定政策課題についての政策シナリオと政策オプションの検討

この調査検討では、短期間という条件を勘案して試行的実践という観点から、「国際ビッグプロジェクトの推進のあり方」、「デュアルユースに利用可能な革新的科学技術プロジェクトの推進のあり方」、「科学技術外交の戦略的な推進に向けた検討」、「2020年のオリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での検討」の4つを暫定的に政策課題として設定し、それぞれについて、政策シナリオと政策オプションについて検討を行った。

それぞれの政策課題ごとに、国内外の関係者への往訪調査や既存の調査・先行研究・類似の事例の把握・整理を行うことに加え、大学等の研究者に加えて、関係府省・産業界・ファンディング機関等の実務者など、幅広い方々の参画も得た研究会をそれぞれ数回開催し、過去の関係プログラムの歴史的俯瞰、課題やプログラムが設定された政治・社会・経済的背景、理念の整理と明確化、共通事項の抽出、政策シナリオと政策オプション等について多角的な検討を行った。各政策シナリオの実現にむけての推進のあり方と推進の政策手段は、複数の選択肢がありえる。政策オプションは、いずれかの政策手段の選択によるシナリオの推進が、社会的・経済的影響を及ぼすかを議論、評価できる指標を、シナリオが描く目標の達成度指標と併せて示すものである。政策オプションの作成の方法論を検討していくことも今後の課題である。政策オプションの作成に係る実験的な試みは、別途平成25年度の文科省事業として行われており、その簡単な紹介は、5-3-1節で述べる。

以下4つの特定政策課題ごとに、概要を述べる。

(1) 国際ビッグプロジェクトの推進のあり方について

国際ビッグプロジェクトの推進にあたっては、以下の視点が重要である。

1. 国際プロジェクトの形態が多様であり時代と共に変化していること（図1）。
 - ・大規模施設の建設と研究開発。
 - ・研究開発ファンディング（基礎研究、イノベーション指向など）。
 - ・大規模国際会議、大規模フェローシップ・奨学金制度など
2. 長期にわたる準備期間と運営期間を要すること：水面下の検討、正式な国際交渉、資金配分、組織の構成と人事（マネジメント・サイドと科学研究サイド）、建設、設備、研究の仕組み、評価システムなど。その間に、内外の国際情勢が大きく変化する不確定要因を抱えていること。
3. 多様なアクター（政治、行政、産業、科学、国際機関、市民等）が関係すること。それらのアクターの立ち位置が時間経過により変化すること。
4. 従来の米ソ冷戦時代の2極構造、日米欧3極構造、先進国（G-7）主導の構造から、これからの国際プロジェクトは、最初から、新興国を含む多様な発展段階と多様な政治体制・文化をもつ国が、協力して推進するという、先例のない中での対応を迫られること。（図2）
5. プロジェクトを推進する科学者側が、関係する狭い科学コミュニティだけでなく、できるだけ広い科学者コミュニティと連携することによって、社会から持続的に支持される状況を醸成すること。

以上のような認識に立ち、その準備期間と運営期間に分けて、過去のビッグプロジェクトにおける国内外の取組みについて関係者へのヒアリング、この分野の先行研究などを基に歴史的に分析するとともに、国内関係者の参画を得た研究会での議論（3回開催）、OECD グローバル・サイエンスフォーラム等における国際的な議論も踏まえながら、重要な視点について整理した。

プロジェクトの性格	プロジェクト名	費用 (※印は建設費用)	最も重要と考えられる 意思決定の動機	主要アクター
国際政治的意義が 大きな動機となり、 かつ予算規模の大 きなプロジェクト	CERN	—	<国際政治的意義> 欧州復興(戦争を繰り返さない)	EU
	LHC	約1兆円※	<国際政治的意義> 科学的連携により国境を越えた統合 を具体化(戦争を繰り返さない)	EU(+米、日)
	ITER	1兆円強※	<国際政治的意義> 冷戦時代の米ソの協調	仏(+日、米、露、中、韓、印)
	ISS	約10兆円※	<国際政治的意義> 冷戦時代の米ソ対立	米(+日、欧、露、加)
その他の国際協働 によるプロジェクト	IODP	約600億円※	科学の探求	日(米、欧など)
	ALMA	約1,200億円※	望遠鏡の発展 (ハワイ→ハッブル→ALMA)	日、米、加、欧、チリ
	J-PARC	約1,500億円※	科学の探求	日本
	Spring-8	約1,300億円※	科学の探求+産学利用	日本
	SESAME		中東の放射光実験科学と応用	9か国(バーレーン、キプロス、エジプト、 イラン、イスラエル、ヨルダン、パキスタ ン、パレスチナ、トルコ)
	SATREPS	3.6千万円~1億円/年 ×77プロジェクト	国際共同による地球規模課題解決	アジア、アフリカ、中南米を中心にした 39か国
	HFSP		生体機能の解明を中心とする基礎研 究の国際的な共同推進の支援	1987年に日本政府より提唱、フランス・ ストラスブールに推進機構設置

表 2 国際ビッグプロジェクトの多様な形態

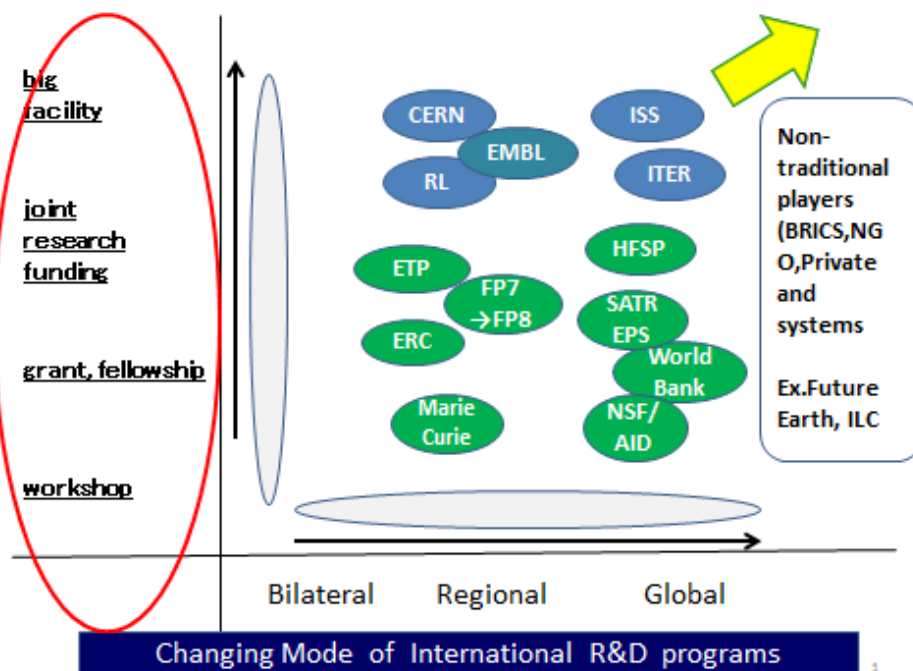


図 4 国際ビッグプロジェクトの態様の変遷

(2) デュアルユースに利用可能な革新的な科学技術プロジェクトの推進のあり方について

デュアルユース（民生利用と防衛・安全保障）に利用可能な革新的な科学技術については、内閣府の革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）においても検討されているように、防衛・安全保障目的の応用を目指した極限性・先端性がビジネス創造の端緒となりイノベーションを牽引することが期待されているものの、技術課題の選定やプロジェクトの運用のあり方、防衛産業や政府調達規模が比較的小さい我が国の実情などを考慮しつつ、我が国に相応しい制度設計が求められている。

そこで、昨年度 GRIPS にて実施した「核心的戦略技術(Critical Technology: CT)のイノベーションとセキュリティに関する研究会」における検討の蓄積を下に、関連する多様なセクター（産学官）から構成される参加者による研究会を開催するとともに、デュアルユース技術の開発に多くの実績を有する米国国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA）のプログラムマネージャー（PM）経験者、この分野の元議会立法責任者等の専門家を招聘したワークショップを開催した。

ワークショップでは、DARPA の歴史的な展開、組織構造とマネジメント、軍との関係、PM に求められる素質と採用プロセス、プログラム立案からプロジェクトの採択・実施に至るプロセス、成果の展開（技術移転）等といった、当該プログラムを実施する上での課題について、DARPA 型プログラムのエネルギー分野への適用モデルである ARPA-E (Advanced Research Projects Agency-Energy) や、商務省における新産業創出を目的とした技術開発プログラムである ATP (Advanced Technology Program) などとの事例比較なども行いつつ、議論を行った。

DARPA 型の研究開発プログラムの特徴としては、自律的な権限を優秀な PM に付与することがしばしば指摘されるが、今回の調査の結果、そのような PM が活躍し、革新的な成果を生み出すためには、次のように、様々な制度的な条件が必要であることが指摘された。

- i) 徹底的な目的指向
- ii) フラットでかつ官僚的ではない組織構造
- iii) 独立した権限をもつディレクター（局長）による関係者からの信頼の獲得と不要な干渉の排除
- iv) PM が活躍できる環境の整備（ディレクターによるビジョンの提示、法務や知財、技術移転等の専門家による充実した支援体制、ユーザーである軍との連絡支援等）
- v) 明確な利益相反ポリシー

また具体的なプログラムやプロジェクトのマネジメントにおいても、PM の活躍を可能にするための権限・責任分担や法的制度が整っていることが重要である。その中には、

- i) 想定ユーザー（軍）への徹底したヒアリングや調査分析に基づき PM が作成した新規プログラムの提案が、室長やディレクターとの協議を経て、最終的に局長の権限で採択されること。
- ii) プロジェクトの採択にあたっては、専門家からなる審査チームを PM が編成し、

彼らの意見を踏まえつつ候補者を絞り、室長やディレクターと協議の上、決定すること。

- iii) プロジェクトの進捗管理については PM は明確な目的意識の下に具体的なマイルストーンや測定指標を活用すること。
- iv) プロジェクトの実施者との契約では、PM の判断に基づくプロジェクトの中止や縮小などを実施できる条項が事前に含まれていることなどが含まれる。

さらに、DARPA 型のプログラムは、プロトタイプの開発やある技術課題を実現する「概念実証 (proof of concept)」を行うことが目的であるため、最終的な製品や装備品として活用されるためには産業への技術移転は必須である。このためプログラムの立案当初から明確な技術移転の戦略を描くとともに、関係する研究者や企業関係者によるコミュニティ作りを積極的に行っている。また、DARPA の支援は多くは基礎研究に関するものであるため、DARPA は知財を保持しない、これによりプロジェクトの実施者や参加者を通じた技術移転を促している。

米国と我が国のデュアルユース技術のイノベーションに関する環境は異なっているため、このような DARPA 型の研究開発プログラムの特徴がすべて移転可能なものではないが、少なくとも、これらの点について我が国の現状を踏まえて、必要な施策を検討することが重要である。

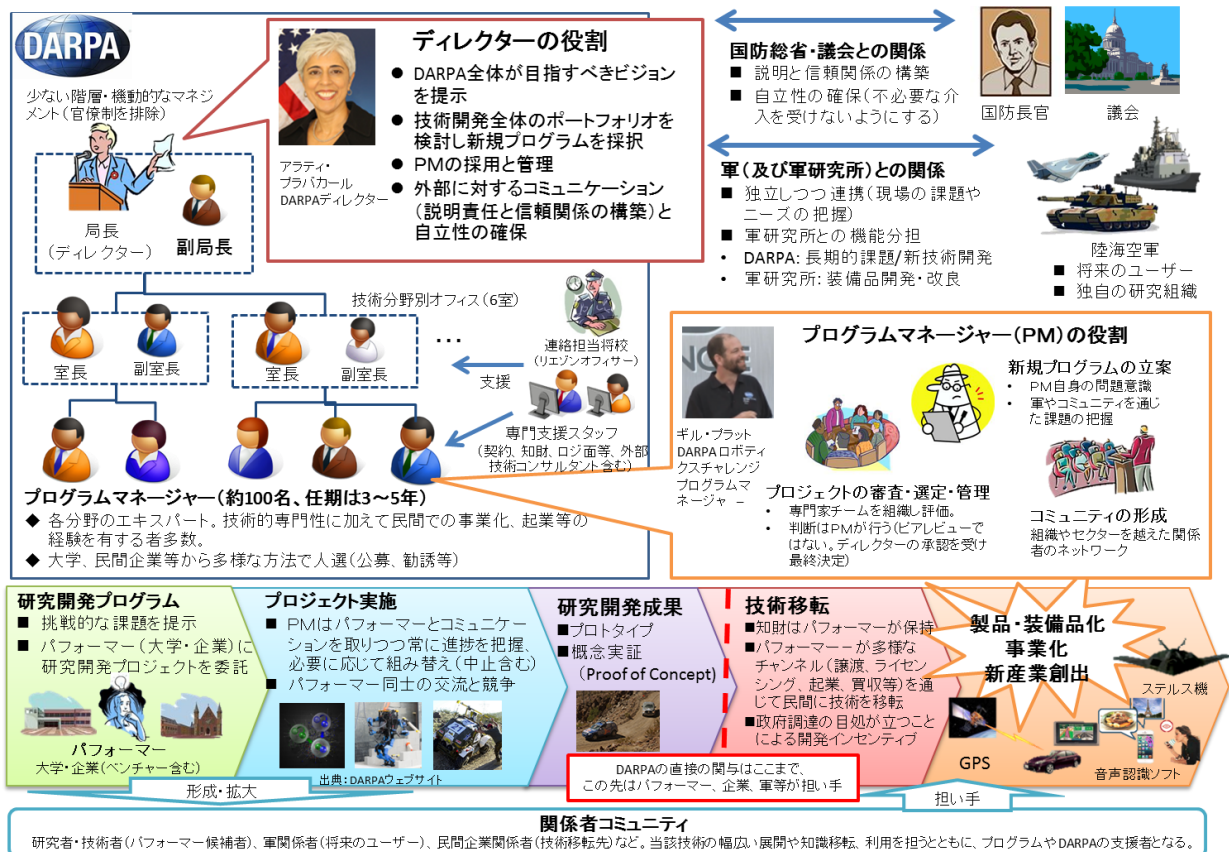


図 5 DARPA にみる革新的研究開発プログラムの要件

(3) 科学技術外交の戦略的な推進に向けた検討

近年グローバル化の進展に伴って、先進国、途上国ともに、科学技術と外交を組み合わせた戦略展開が拡大している。我が国でも「科学技術外交の要諦は、我が国の科学技術を外交に活用し、また、外交を科学技術振興に活用することによって、我が国の科学技術システムの国際競争力を高め、人類共通の世界的課題の解決に貢献するとともに、我が国の国富・国力を高めていくことにある」とされている（平成22年2月「総合科学技術会議 科学技術外交戦略タスクフォース 報告書」）。

また、我が国では2008年の総合科学技術会議による提言「科学技術外交の強化に向けて」に沿って、独法等様々な機関において関連するプログラムが実施され、国際的研究ネットワークや研究基盤の構築が進められてきた。しかし、これらの成果を支える仕組みが十分でなく、また現状の俯瞰的な把握がなされていないのが実情である。

このため、これまで関連プログラムを運営してきた独法等のPOレベルの関係者及び政府、民間セクター、非営利セクターの関係者からなる研究会を5回開催して、現在までの国際共同研究プログラムの俯瞰的な把握と成果・課題の収集及び整理を行うとともにその対応策について検討を行った。

また、米国科学技術振興協会（AAAS）から専門家を招聘してワークショップを開催し、海外における科学技術外交に関する多角的な取組について調査を行った。さらに、来年のASEAN経済統合を控えて、この地域の発展の科学技術による寄与をテーマに、国際ワークショップを開催し、これまでの成果と今後の課題について検討を深めた。

①科学技術外交に資する事業の現状把握

以下の事業について成果・課題を把握した。

- 戦略的国際科学技術協力推進事業
- 国際科学技術共同研究推進事業
- e-ASIA 共同研究プログラム
- 地域共通課題解決型国際共同研究アジア科学技術協力の戦略的推進（旧振興調整費）
- 科学技術研究員派遣事業（旧振興調整費）
- 地球規模課題対応国際科学技術協力
- 民間企業や非営利団体における科学技術外交

②今後の戦略的な科学技術外交の推進に向けた提言項目（検討中）

- 1) 国際共同研究につながる初動立ち上げ事業及びイノベーション創出を支援する事業の強化
- 2) 官民による情報交換の場の設置と民間セクターの参画を奨励する事業の強化
- 3) 国際共同研究の現状や他国との競争を踏まえたプログラム設計
- 4) プログラム（事業）の運営及び評価のあり方
- 5) 研究成果のフォローアップと外交への活用及び研究者の評価
- 6) 国際共同研究案件構築のための研究者データベースの構築と活用
- 7) 国費留学生制度を活用した相手国の人材育成

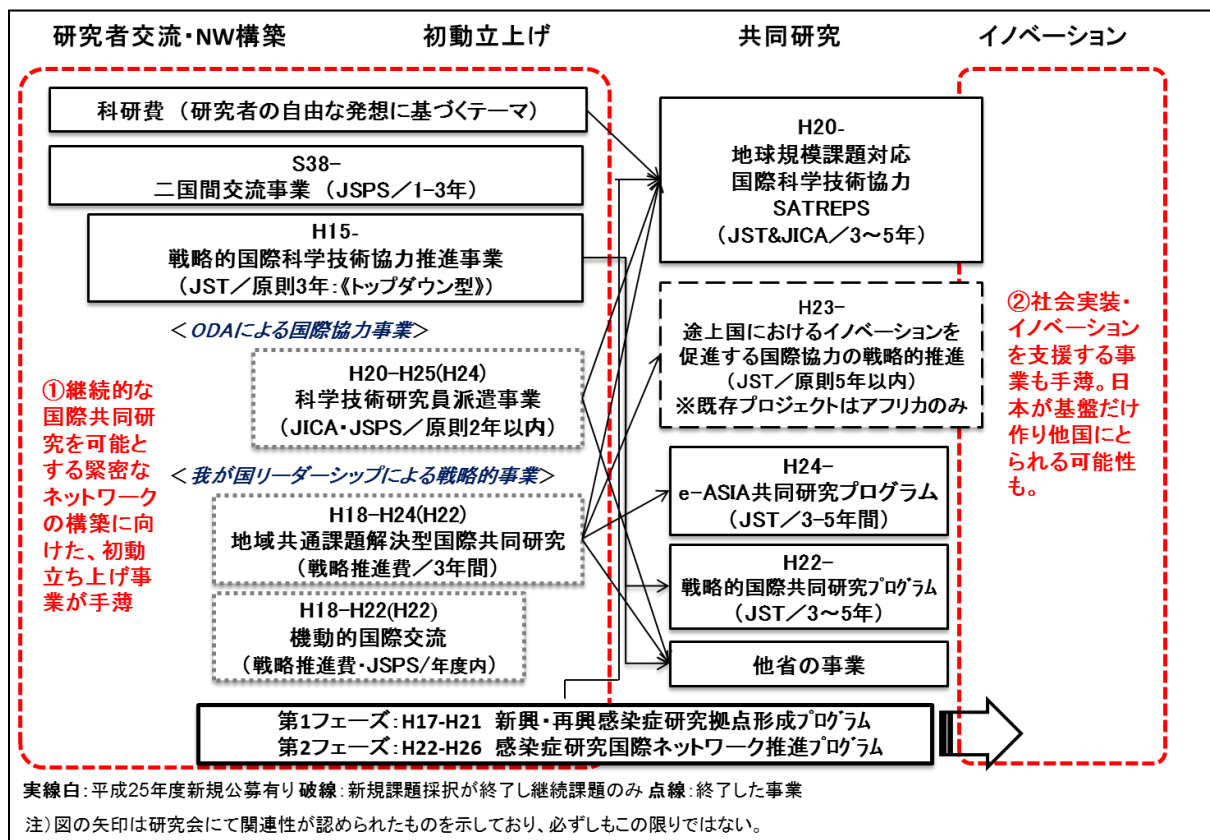


図 6 新興国・開発途上国を対象とする科学技術国際協力の課題

(4) 2020年のオリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での検討

2020年のオリンピック・パラリンピックの東京開催が決定し、2020年をターゲットイヤーとした様々な取組みが検討されている中で、文部科学省においては、下村大臣のイニシアティブにより、2014年1月に「夢ビジョン2020」が発表された。

この検討において、JST 社会技術研究開発センターの「政策のための科学」プロジェクトとして実施中の「STI に向けた政策プロセスへの関心層別関与フレーム設計 (PESTI=ペスティ)」の方法などが活用され、2020年に実現したい夢・価値観、国民のニーズや期待が抽出された。

さらに、これらの夢やニーズの2020年ころの実現に向け、科学技術面からの寄与を詳細検討するために、「社会を変革する夢のある研究開発課題の抽出に関する検討グループ」(3回開催)が設置され、科学技術イノベーション政策のための科学プロジェクトチーム (PESTI=ペスティ)、日本学術会議若手アカデミー、JST 研究開発戦略センター(CRDS)、NISTEP、GRIPS等が協力して現在検討を進めている。

ここでの検討は、実現したい社会経済的価値、社会システムと科学技術の課題を架橋する試みといえる。我が国では、例えば JST 研究開発戦略センターで課題設定の手法が開発中であるが、米国エネルギー省で現在進められているエネルギー研究開発戦略では長期的に試みられており、大きな成果を挙げている。

ここでは、下図に示すように、NISTEP の技術予測調査結果に基づく革新的な技術領域と、2020年の夢・価値との間をつなぐことを参加者が試行的に実践し検討を進めている。これによって、科学技術コミュニティの協力を得ながら、科学技術研究課

題の選択、ファンディングの方法、評価の方法などが明らかとなり、ビジョン、政策レベルから施策、プログラム・レベルへ展開が可能となり、具体的な科学技術活動に結び付くものと期待できる。この検討は、今後も継続される予定である。

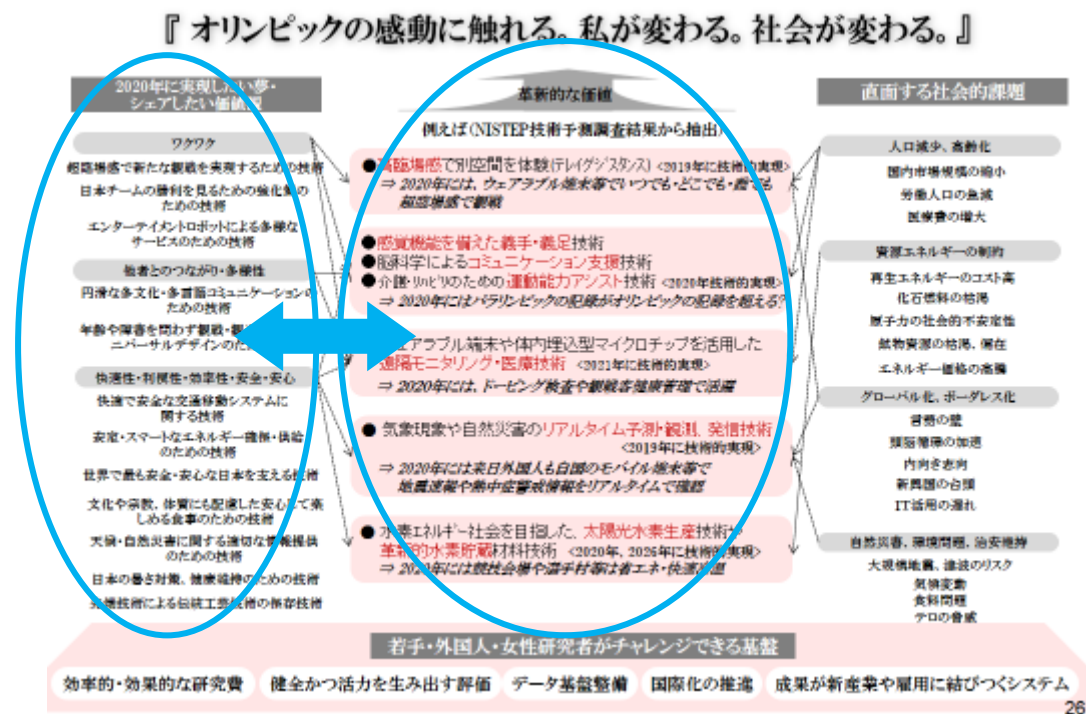


図 7 2020年オリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での課題設定の試み
(出典：文部科学省夢ビジョン研究会
「夢ビジョン2020～徹底的に「みんなの夢」を語ろう～」2014年1月14日)

(参考)「STI (科学技術イノベーション) に向けた政策プロセスへの関心層別関与フレーム設計」(Framework for Broad Public Engagement in Science, Technology and Innovation Policy: PESTI (=ペスティ))

国民のニーズを科学技術イノベーション政策形成過程に反映させるための方法論・仕組みの研究・開発活動を行うプロジェクトであるPESTI (JST・RISTEX 採択プロジェクト、研究代表者：加納圭滋賀大学教育学部講師)は、2013年9月～12月にかけて、「2020年の東京オリンピック・パラリンピックを通過点とした目指すべき2030年の社会像」を描くためのパブリックエンゲージメント活動を行った。具体的には、PESTIが新規開発した政策関与手法の一つである「対話型パブリックコメント」の一環として、のべ77名の参加者を集めた対話型ワークショップの3回シリーズと、科学コミュニケーション関連イベント等の機会を利用したアンケート調査を行い、2020年・2030年の日本の将来ビジョンに対する国民の意見を収集した。こうして収集された国民の意見(74件)に文部科学省から提供された同テーマについての意見(45件)を統合し、それらを4つの価値観の軸に沿って構造化した。そして、この集約案に対する夢ビジョン勉強会のメンバーからの意見を受けて集約作業の修正及びNISTEP科学技術予測データの追加・関連付けを行い、「対話」、「感動」、「成熟」の3つのキーワードを軸とした将来ビジョン案を作成した。この将来ビジョン案は、最終的に文部科学省から公式に発表された「夢ビジョン2020」に大きく反映されることとなった。

(5)まとめ ――特定政策課題についての政策シナリオと政策オプションの検討のための要件

本調査項目では、試行的に設定した政策課題（「国際ビッグプロジェクトの推進のあり方」、「デュアルユースに利用可能な革新的科学技術プロジェクトの推進のあり方」、「科学技術外交の戦略的な推進に向けた検討」、「2020年のオリンピック・パラリンピックに向けた科学技術面での検討」）について、課題の掘り下げを行うとともに、政策シナリオ、政策オプションの検討の試行を行った。その結果、各課題別の検討を越えて、個別具体的な政策課題について政策シナリオ、政策オプションを検討する取組を進める上で、以下のような要件・課題が明らかになった。

- より具体的な政策課題を対象とした場合、計画策定、予算要求、立法等の作業スケジュールがあるため、限られた期間内で具体的な成果のとりまとめが求められる。そのため、どのような時間軸で検討を行うかを事前に関係者で合意しておくことがまず必要である。
- 今回のようにごく短期、数ヶ月単位のスケジュールで検討を進める場合、通常年単位の時間を有するような新しい手法の開発や新しい知見の発見に向けた調査研究を新規に実施することは時間的制約上困難である。したがって、その場合具体的な検討作業は、既存の知識や知見の整理集約や既存手法による追加的な分析が主となり、具体的な政策的ニーズや問題意識に対応した形で成果をとりまとめることが求められる。
- この過程では、有益な既存の知識や知見、分析手法へアクセスできるかが重要であるとともに、当該政策課題に関する政策担当者側の問題意識・ニーズの的確な把握と掘り下げが必要である。このため、検討過程には政策担当者と研究者、その他利害関係者等の参画が不可欠であり、それらの関係者の議論を通じて検討をすすめる必要がある。
- これらを限られた期間内に効果的に実施する上では、普段より、政策担当者、実務者、大学・公的研究機関関係者、産業界、学協会、NPO等とのネットワークを構築・維持し、それらを通じて当該課題について適切な関係者の参画を可能とする仕組みを有することが必要である。
- また、より適切な知識や知見、方法論等が上記検討過程で反映・活用されるためには、それらを担う大学や研究機関、研究者等について把握するとともに、そこで行われている研究内容についても情報を把握しておく必要がある。
- さらに、政策担当者との普段の交流に加えて、他の課題や未来予測手法等での成果も併せて、長期的な対応が想定される課題を把握し、中長期的な調査研究の課題として提示することで、将来への対応能力を向上することも必要である。

5-3. 政策形成プロセスのあり方の検討

政策形成プロセスのあり方については、政治、行政、産業界、社会などの各セクターと科学技術の側との対話、助言、合意形成、その基盤としての行動規範などについて、国内外の様々なセクターにおいて多様な取り組みが行われている。ここでは、これら先行事例をできるだけ収集し、①分析的方法、②科学と社会・政治・行政との架橋、③科学アカデミーの活動、④歴史的認識の重要性、の4つのカテゴリーを設定して、俯瞰的に整理を行った。

5-3-1. 分析的方法

(1) JST 研究開発戦略センターで行われた政策オプション作成の実践プログラムから得られた知見・教訓と今後の課題

平成25年度 SciREX 事業の一環として、文部科学省では、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月閣議決定）の柱の一つである健康長寿社会の実現に向けてという政策ビジョンにもとづき、「予知予防による健康長寿社会の実現—糖尿病対策」を一つの事例として、政策オプションの実践的な作成を試みた。

エビデンスベースの課題解決型科学技術政策の重要性を提言した第4次科学技術基本計画の趣旨に沿って、そこでのエビデンスとは何か、エビデンスの捉え方の方法論、エビデンスに基づいて設定された政策目標を実現するための政策手段の選定、その選定に際しての各種の政策手段の実施による社会経済的影響の事前評価を与える政策オプションの作成に意義と方法、そしてその作成に関する課題を体系化することが、この実践プログラムの目的であった。このプログラムを通じて得た知見は、今後の中核センターの活動に多くの示唆を与えてくれる。

(2) イノベーション研究と政策形成について

「科学技術イノベーション政策の科学」は、イノベーションに関する学術的な研究と現実の政策形成・実施とが車の両輪となって進化することを通じて実現されるものである。イノベーションは単なる発明や発見ではなく、「経済・社会的価値をもたらす革新」として定義される。イノベーション研究はイノベーションという社会的プロセスを解き明かす研究であり、この成果は実際の企業経営や政策形成に活用されることが望まれる。本節では、SciREX プログラムの拠点校である一橋大学において実施している、経営学及び経済学の視点からの「科学技術イノベーション政策の科学」に対するアプローチを概観するとともに、政策研究と政策形成を繋ぐための課題と今後の展望を示す。例えば、経営学では従来研究対象の外で会った政策や制度が近年は経営学のスコープに入りつつあり、事例研究等の手法は政策形成プロセスに重要な示唆を与えること、経済学では政策とその効果の因果関係を明らかにし、これを測定するうえで経済学が果たしうる役割等について述べる。

(3) イノベーション研究と地域の事例分析及び政策への活かし方について

我が国における地域の科学技術政策は1980年代以降に形成され始めているが、そのプロセスを科学的に根拠づけることの重要性に対する認識は未だ一般化していない。ここでは、SciREX プログラムの拠点校である九州大学が、JST-RISTEX から受託

した「地域科学技術イノベーション政策基本調査」のデータにより、我が国の自治体における政策形成プロセスの実態を概観し、今後の課題を展望する。

(4) 医薬政策に寄与する経済分析研究の実例について

本邦の臨床試験における治験と未承認薬を用いた臨床研究の二つの制度の併存を解消することが、どれくらい医薬品上市後の経済効果に寄与するのかについて、SciREXプログラムの拠点校である京都大学が進めている、アカデミア発創薬の例（生物学的製剤）を用いて検討した事例、また、抗高脂血症薬が心血管イベントの一次予防に寄与する費用対効果を検討した事例について紹介する。これらはSciREXの新しい展開に資するものと期待される。

(5) 大学ベンチマークと大学ガバナンス改革への試行

欧州を中心に大学を国の競争力の重要な厳選として位置づけ、強化しようとする動きが顕在化し、これに対応して国際的な大学ランキングに対する関心も上昇している。

我が国でも 2000 年代に入り研究大学を強化する政策が種々とられてきたが、国際比較の観点からは十分な成果を上げているとは言えず、論文に見る日本のパフォーマンスは低下気味である。最近では国際大学ランキングでの上位大学を増加させるという政策目標も掲げられている。大学の研究機能を強化するためには、この 10 年来日本の大学に起こった変化、取られてきた政策の総合的な効果や整合性、等を科学的に評価して PDCA を構築する必要があることを述べる。併せてこれまでの研究から伺える今後の方向性について示す。

GRIPS では、こうした改革を促進する一環で、各大学のリサーチ・アドミニストレータ等を対象に、大学ベンチマーク分析能力の向上のための短期研修コースを昨年から開設している。

5-3-2. 科学と社会・政治・行政との架橋

(6) 科学助言に関する世界的な検討状況及び科学顧問制度の展開について

科学的助言に関する国際的な検討は最近特に加速している。2013 年 4 月に OECD グローバル・サイエンスフォーラムが、科学者の役割と責任に関する検討を開始し、10 月には GRIPS で 2 日間にわたって 19 か国が参加してワークショップを開催した。同 6 月には APEC 開催に合わせて関係国の主席科学顧問等の会合が初めて開催され、2014 年 8 月には初の主席科学顧問の世界会議（オークランド）が開催される予定である。また最近、2015 年の OECD 閣僚会議でも科学助言のあり方が議題に上ることが決まった。主席科学顧問は、これまで米英豪等で大きな役割を果たしてきたが、近年では 2009 年にニュージーランドで、2011 年に EU で設置され、2013 年 10 月には国連事務総長の科学諮問委員会が創設された。今後も各国において主席科学顧問ないしそれに類する体制の整備に関する議論が進められるものと考えられ、SciREX の今後の実践活動にとって重要な基盤になると考える。

(7) リスク／コミュニケーション／ソサエティについて

SciREX 拠点校である大阪大学は、科学技術に対する公共的関与に関する各種実践、研究を長期的に展開してきている。これまでは、各種メディアや各種業界等において、日本社会におけるリスク問題のとらえ方に関する問題提起や問題整理等を試みてきた。また、科学技術と社会の間の「媒介」の専門家として生きる人材を育てるための教育と訓練を実践・研究しており、特に理科系の学生の「幅」を広げることに効果を挙げてきた。こうした実践事例は、SciREX の新しい展開に資するものと期待される。

(8) 地域レベルの現場における共通理解と政策形成について (Joint Fact-Finding : 共同事実確認方式の活用)

利害が対立するステークホルダー間で共通理解となる科学的情報・エビデンスについて、SciREX の拠点校である東京大学が、JST-RISTEX から受託して実施している、ステークホルダーと専門家等との協働により特定する「共同事実確認」の概念と方法論を紹介しつつ、国内外の実例や実証実験等を通じてその幅広い利用可能性を提案する。

(9) 英国サイエンスワイズをはじめとする科学と社会をつなぐ中間組織の社会的定着の取組みについて

社会と科学をつなぐ科学コミュニケーションにおいては、科学や市民のみならず、政府、起業、NPO、社会学者といった多様なアクターが存在しているが、英国等においてこれらの多様なアクターをつなぐ「中間的な組織」(boundary organization) が自立的・安定的に運営されて効果を挙げている。それぞれの活動の事例を収集分析し、日本に新しいネットワークやコミュニケーションを形成する上で活用できる知見を示す。

(10) 欧州におけるフューチャーセンターの取組みについて

政策形成プロセスにおいて、異なる立場の人たちが問題を解決するためのアイデアを創造したり、政策のエンドユーザーのおかれている状況を把握したりすることは重要であり、創造的な対話が不可欠である。

欧州では、対話の場を運営するスキルを専門的に蓄積したフューチャーセンターと呼ばれる組織を運営する行政機関が複数存在する。ここでは、タイプが少しずつ異なる3つのフューチャーセンターに着目し、それらが持つ機能について事例を紹介し、わが国の政策形成の現場でも活用できる知見を示す。

5-3-3. 科学アカデミーの活動

(11) 米国科学アカデミー (NAS) のオプション作りの方法について

米国科学アカデミーは、科学技術について政府への助言を行う機関として設置された。NAS の実働部隊に米国学術研究会議 (NRC) があるが、真に役立つ助言を行うため、①利益相反がないこと及びバランスが確保されたメンバー構成②広範囲に及ぶレビュープロセス③調査成果 (コンセンサス・レポートやワークショップ・レポート) の

公開④巨大災害への対応手法など、基盤となる方法を確立し、ハリケーン、メキシコ湾岸原油流出事故、福島原発事故などで実践している。

また、正式な助言プロセスよりも比較的短期間でテーマに関する予測や見解を提供する「Convening Activities」（学术界、政府機関、産業界、非営利機関の専門家などが一堂に会し議論を行うプラットフォーム）も重視しており、社会課題を解決する科学技術をテーマに、9.11以降は国家の安全、最近では放射線や原子力へのレジリエンスに関する会議も行われており、わが国の政策形成メカニズムの改革にとって参考になる。

（12）若手アカデミーの活動展開の可能性—幅広い世代の持続的な参画による、よりよい日本の科学技術政策のあり方について

日本学術会議に設置される若手アカデミーは活発な準備的活動を始めている。その活動を通じて得られつつある、幅広い世代の共感が得られる政策の形成プロセスやそのあり方が重要であるとの問題意識を踏まえ、科学と進展と人間や社会とのかかわりあいを考えながら、「基礎研究の多様性の確保や新たな評価のあり方」、「次世代を担う科学者の育成」、「自然科学と教養教育を重視した教育体制の整備の必要性」、「文化的な背景を考慮した日本から発信することの価値」など、多岐にわたる俯瞰的な検討と問題提起をスタートさせており、今後の SciREX 活動との連携が期待される。

5-3-4. 政策形成プロセスにおける歴史的認識の重要性

（13）政策形成プロセス形成における歴史的視点の重要性について

政策形成プロセスにおいて、政策担当者が、政策課題の動向を歴史的に俯瞰するとともに、現行の政策体系や社会システム全体の中でとらえ、そのポジションを明確に認識する素養と能力をもつことが、エビデンスベースの実効性ある政策を形成し実践する上で極めて重要である。今年3月に開催された NISTEP のワークショップで、こうした歴史的認識・思考の重要性が強調されたところである。

最近完成した NISTEP の資源配分・重要施策データベース、関係組織の活動資料、インタビュー資料などの収集、整理、公開、活用等の取組について紹介するとともに、政策形成プロセスに歴史的視点を導入する上での課題を示す。

（14）特許行政における特許審査と IT の共進化のプロセスについて

特許行政における特許審査業務と IT 技術の発展に関して、技術の発展が特許審査業務の効率化を促進する半面で特許審査業務に質的な変化をもたらすといった共進化のプロセスをたどっていることを紹介し、政策形成プロセスの進化における基盤技術の発展の重要性を指摘する。

5-3-5. まとめ —政策形成プロセスの設計と実践に当たっての課題と要件

本調査項目では、内外で実施されている、政治、行政、産業界、市民などのセクターと科学技術の側との、双方向の対話、助言、合意形成、相互の行動規範、政策形成に当たってのオプション作成の方法などについて、収集整理し、以下のように共通する課題や要件が明らかになった。

- 政策形成プロセスで重要なのは、政策を決定・実施する、政治・行政側とエビデンスに基づいてオプションを作成提示する科学の側の、ダイナミックな関係性を、双方が共通に認識しておくこと。(図8、図9)
双方の間には、国際的にほぼ同じような一定の行動規範、ルールがあることを、双方が共通に理解しておくこと。
- 政策決定側と科学の側を架橋する、中間組織 (boundary organization)、媒介者の役割が、重要になっている。中核センターは、そのような機能も期待されている。したがって、日頃から、政策担当者、実務者、大学・公的研究機関関係者、産業界、学協会、NPO 等とのネットワークを構築・維持し、また、こうした多様な者が、独立して継続的に信頼関係をもって対話できる空間と条件を整備することが重要である。
- 政策形成プロセスについては、個別の実践事例を収集・蓄積・アーカイブ化し、これを一般化、構造化する帰納的アプローチが重要である (図10)。
この経験知の蓄積が、学問領域と方法論の成熟化につながっていくものとする。政策担当者が、自ら担当する政策課題について歴史的社会的ポジションを明確に認識する世界観と歴史的思考力をもつことは、政治、科学の双方の側から信頼を得て、エビデンスに基づく政策の決定と実行をする上で重要である。
- 政策オプションを作成する方法としては、経済分析、制度比較、歴史分析など沢山あるが、政策課題毎に、これらの方法を組み合わせて、適切なオプションを作成することが重要である。中核センターでは、こうした多様な方法とそれを担う人材を、タイムリーに糾合する仕組みと機能、マネジメント体制を整備しておく必要がある。

「政策形成メカニズム」と「政策の科学」の
新たな連携による共進化

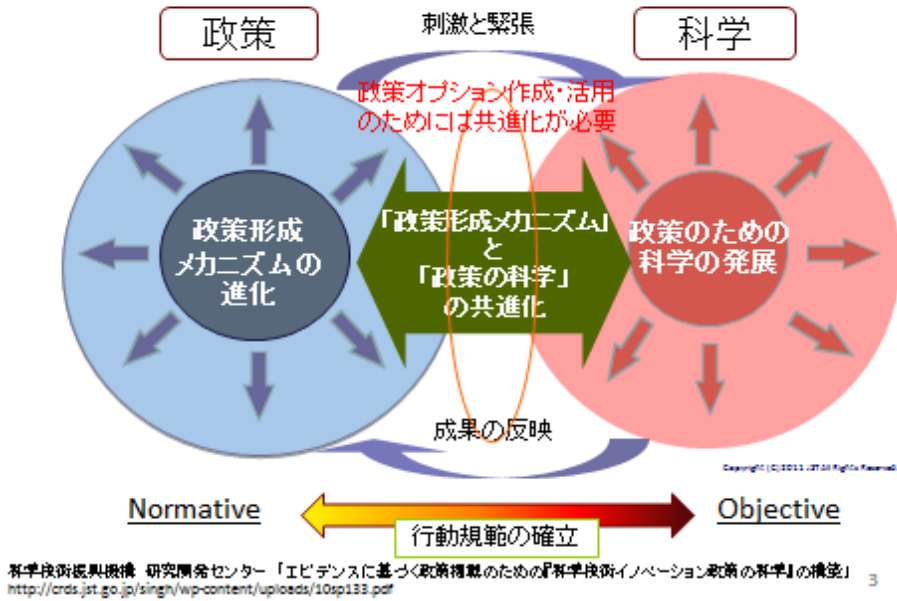


図 8 政策形成メカニズムと政策のための科学の共進化

		View of science	
		Linear model	Stakeholder model
View of democracy	Madison model	Pure Scientists	Issue Advocate
	Schattschneider model	Science Arbiter	Honest Broker of Policy Alternative

Fig. Four idealized roles for scientists in decision-making
in “The Honest Broker – Making Sense of Science
in Policy and Politics “ by Roger A. Pielke, Jr. 2007

図 9 政策決定における科学者の役割

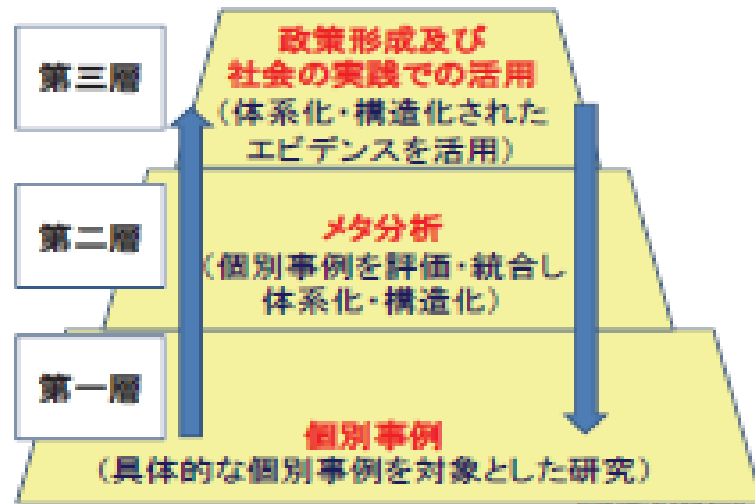


図 5 「STI 政策の科学」の推進に向けた三層構造

(参考)「個別の研究成果を一般化して標準的な政策形成メカニズムを構築するのは? (考察)」
 (「エビデンスに基づく政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」の構築」、
 JST 研究開発戦略センター、2011年3月)より)

「科学技術イノベーション政策の科学」における研究成果は、政策形成や社会における実践で採用され、これが制度改革等を通じて、最終的に政策形成メカニズムの進化につながることを期待される。しかしながら、個別の研究は、それを行う研究者の関心はもとより、研究が対象とする期間・規模・得られるデータなどに制約がある等、活用できる範囲は限定的である。そのため、得られた研究成果が、そのまま政策形成における実践で、一般的に活用できることは稀である。個別に行われた複数の研究結果と一定の規準のもとに評価した上、統合するメタ分析を行い、体系化・構造化していくことが重要となる(上図の上向きの矢印)

一方では、個別の具体的事例の積み上げを事後的に行っても、対象とする政策の目標や意図に合致することはまれであり、その結果、政策形成において、個別の具体的事例の研究から得た知見をそのまま活用できるとは限らない。あらかじめ政策の目や政策側の意図を明らかにして上で、研究側に伝えること、さらに研究成果の政策形成における活用を念頭においた研究マネジメントが必要になる(上図の下向きの矢印)

上記を踏まえると、「STI 政策の科学」の推進にあたり、第一層から第三層までの研究および実践の位置を十分に認識した上で、研究を統合的にマネジメントすることが必要である。」

(付属資料1) 国際ビッグプロジェクト研究会の結果概要

国際ビッグプロジェクトの推進にあたっては、以下の視点が重要である。

1. 国際プロジェクトの形態が多様であり時代と共に変化していること。
 - ・大規模施設の建設と研究開発。
 - ・研究開発ファンディング（基礎研究、イノベーション指向など）。
 - ・大規模国際会議、大規模フェローシップ・奨学金制度など
2. 長期にわたる準備期間と運営期間を要すること：水面下の検討、正式な国際交渉、資金配分、組織の構成と人事（マネジメント・サイドと科学研究サイド）、建設、設備、研究の仕組み、評価システムなど。その間に、内外の国際情勢が大きく変化する不確定要因を抱えていること。
3. 多様なアクター（政治、行政、産業、科学、国際機関、市民等）が関係すること。それらのアクターの立ち位置が時間経過により変化すること。
4. 従来のもろ冷戦時代の2極構造、日米欧3極構造、先進国（G-7）主導の構造から、これからの国際プロジェクトは、最初から、新興国を含む多様な発展段階と多様な政治体制・文化をもつ国が、協力して推進するという、先例のない中での対応を迫られること。
5. プロジェクトを推進する科学者側が、関係する狭い科学コミュニティだけでなく、できるだけ広い科学者コミュニティと連携することによって、社会から持続的に支持される状況を醸成すること。

以上のような認識に立ち、その準備期間と運営期間に分け（図 a）て、過去のビッグプロジェクトにおける国内外の取組みについて関係者へのヒアリング、この分野の先行研究などを基に歴史的に分析するとともに、国内関係者の参画を得た研究会での議論（3回開催）、OECD グローバル・サイエンスフォーラム（図 b）等における国際的な議論も踏まえながら、重要な視点について整理した。

6. 国際ビッグプロジェクトの立ち上げには、国際政治的な意義に基づく主導国における立ち上げに向けた強いビジョン、動機がある；国際政治・軍事情勢、国内政治・経済・社会的状況、近年のグローバル課題への対応など。
7. グローバルビッグプロジェクトの主催国（施設等についてはホスト国）には、参加国に比べると主催国としての格段に強い責任と役割が発生するとともに、主催国特有の事情（財政状況等）も考慮する必要がある。
8. 国際ビッグプロジェクトのホスト国には、プロジェクトの科学的意義に対する、ステークホルダー間での誠実かつ真摯な議論が見受けられる。また、プロジェクトの社会経済的意義に対する考察と決断が見受けられる。
9. 現在の我が国の科学技術イノベーション政策の政策立案の構造とプロセスにおいて、国際ビッグプロジェクトのホスト国になったり、新たに国内のビッグプロジェクトを立ち上げる仕組みが脆弱ではないか。また、科学技術分野における国際ビッグプロジェクトに対応するための我が国の国際交渉等の体制と人材は、他国と比較すると脆弱ではないか。
10. 米ソの冷戦、多極化による地域紛争の勃発、米国等におけるテロとの戦い等といった、過去と現在の国際情勢にとらわれるのではなく、未来志向の国際戦略を考えるべき。特に我が国の現状を考えると、ASEAN との良好な関係やに厳しい日韓、日中関係などを考慮した、国際情勢の下での我が国の立ち位置

を考慮した国際戦略と、それに紐付けられた科学技術外交の視点が重要ではないか。

今回のまとめは、時間的な制約、情報収集の制約など課題が多いために必ずしも十分でないことを認識し、今後、社会科学研究者も含めた多角的な議論の場を設定し、今回の視点をさらに深め発展させて、今後のわが国が関与する国際ビッグプロジェクトの政策形成に役立つフレームワーク、新たなアプローチや手法開発などを行うなど、多角的かつ発展的な取組みが必要である。

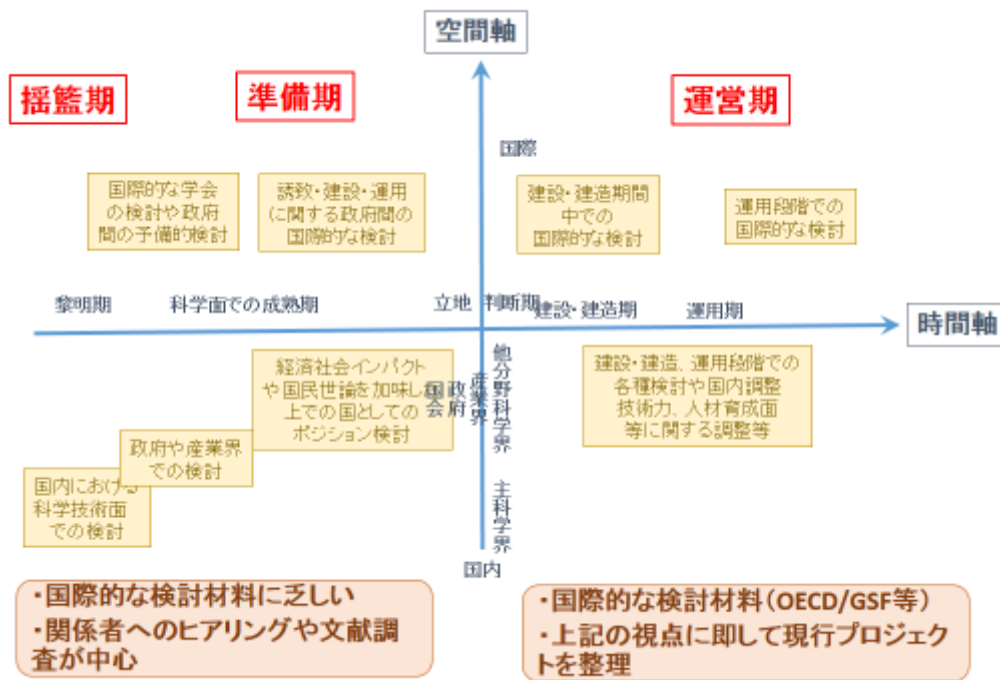


図 a. 国際ビッグプロジェクトの検討に当たっての一つの枠組み（揺籃期、準備期、運営期）

33名の国際ビッグプロジェクト関係者へのインタビュー、ワークショップを通し、経験知を分析・整理したレポート(2010年12月発行)。

1. 法的・管理体制とガバナンス

[協定] 巨大な施設の建設から運用、高度化、最終処理に至る過程に関する協定文書の検討には、強いリーダーシップが不可欠である。

[ホスト国] 大規模国際研究施設は、ホスト国での法的地位を有する独立した事業体となる場合が多い。その場合はホスト国の法律や規制が適用される。ディレクターやスタッフにもホスト国の法が適用されることになるが、権限や義務については明確に定めた方がよい。

[コラボレーション] スタッフやコンサルタントの雇用、設備の整備、土地の所有など、様々な契約に関し、ホスト国の中で法的な主体性を保つ。

[運営委員会] コラボレーションのための主要な意思決定機関。意思決定のプロセスと権限については、協定に明記する必要がある。年に1、2度、進捗確認の会議を開催。通常、各パートナーから1名ずつ代表者を入れる。

2. 新しい組織の設立・既存の組織の活用

コラボレーションの主体として既存組織を活用する場合、その組織の有する信頼・安定・法的手順・施設設立の手法、経済・政治面でのサポートを受けた経験を利用できる利点があるが、その組織が国際ビッグプロジェクトの多様な課題に対処した経験がない場合、混乱を生じる可能性がある。既存の一つの組織・地域に世界規模の科学的活動が集中し、逆に国際性が失われることも危惧される。

3. 物理的アクセスと科学情報へのアクセス

プロジェクトへの参加者(国、機関等)だけでなく、非参加者の研究施設の活用を可能にしたり、実験に参加していない研究者にも実験データを活用できるようにする仕組みが必要。

4. 国際交渉

交渉者の資質(個人のリーダーシップの必要性)、交渉の範囲、科学の特徴(研究のゴールは必ずしも当初の計画通りには行かない)、言語の問題(公的文書の使用言語)

5. サイトとホスト選択

物理的に特定の場所に設置する必要がない場合は、最終的な意思決定における非科学者の強い関与が及ぶ。最終的な決定は、経済的、政治的なトレードオフを含む複雑な交渉の結果になる可能性が高い。

6. その他の課題

- ・資金調達と貢献について
- ・プロジェクトの計画や建設段階におけるマネジメントについて
- ・研究目的を実現するために必要な設備について
- ・どのようなスタッフが必要か

図 b. OECD グローバル・サイエンスフォーラム
「国際大規模研究施設の開発に当たっての課題」(2010年12月) 骨子

(付属資料2) 革新的研究開発プログラムに関する国際ワークショップ ～米国国防高等研究計画局(DARPA)の事例から学ぶ～

とりまとめ

ワークショップ概要

日 時：2014年2月25日(火) 10時～18時30分
会 場：政策研究大学院大学
講 師：久間和生CSTP常勤議員、DARPAプログラムマネージャー経験者等
主 催：政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策プログラム(GIST)
参加者：約60名(府省・独法関係者、民間企業関係者、研究者等)

主な論点

1. DARPAの特徴

- 現状の変革を目指しリスクを取るといふ文化と徹底した目的志向(”Create Surprise,” ”High Risk/High Payoff,” ”Change-State”).
- 特定された課題解決のための成果やプロトタイプをつくることが目的(科学の探求のための研究ではない)。
- フラットな組織と柔軟かつ機動的なマネジメント
 - 局長・副局長、室長、プログラムマネージャー(PM)の3層構造
- 局長(ディレクター)の独立性と権限
 - 外部(政治、社会)に対しては独立性を維持するとともに説明責任を負う。
 - 一方で、関係する組織(各軍)や国務長官とも友好的な関係を構築する。(それまでのやり方を覆すような研究開発を行うDARPAに対して、既存組織が敵対的な関係になる可能性もある)
- プログラムマネージャーをエンパワーメントする。
 - 局長が最終的な責任を負うことでPMを守る。
 - 充実した支援体制(法務、知財、技術移転、三軍との連絡、ロジ等)
- 研究開発の成果は、受託者(研究者や契約企業)を通じて軍・民間に移転されることを想定して明確な道筋を描く(DARPAは知財を保持しない)。それを実現するため、プログラム開始時点からコミュニティ作りにも力を入れている。

2. DARPA局長の役割

- 外部(政治、社会)に対する説明責任を果たし、支持と信頼を得るとともに、不要な干渉を自己の責任のもとに排除。
- 内部においては、DARPAのミッションと追求すべき明確なビジョンを示すことで室長・PMを鼓舞する。新規プログラムの決定及びプロジェクトの採択は最終的には局長が責任を負う。
- 技術に関する深い知見と先見性、並びにプロジェクトや組織をマネジメントする能力が求められる。

3. DARPAにおけるプログラムマネジメント

- PMは前任者から既存のプログラムを引き継ぐとともに、新規のプログラムを提案する。
- 新任のPMは半年程度、調査や施設訪問、インタビュー等を行い、特定された課題を克服するためのプログラムを提案する。プログラムの新規提案はまず室長、続いて局長の承認を経て決定される。
- プロジェクトの審査にあたっては、PMは審査のためのチーム（他機関の職員や契約ベースの技術コンサルタントなど）を作り書類を審査。チームのメンバーはそれぞれの専門性の観点から意見書を書く。各チームはランク付けしたプロジェクトのリストを作成するが、最終的な採否の決定は局長が行う。
- PMは明確かつ現実的なゴールを設定する。また各プロジェクトの進捗を管理するためマイルストーンや測定指標を活用する。
- すべてのプロジェクトは受託者との間の契約に基づいて行われる。これには進捗が芳しくないプロジェクトを縮小・中止する場合の根拠となる条項も含まれる。
- 将来の技術移転において重要となるコミュニティを作り維持することも重要。

4. プログラムマネージャーの採用・利益相反・キャリアパス

- PMになる前のキャリアは様々。大学教員もいれば、民間企業の技術者もいる。ただし、全員DARPAで実現したい技術について明確なビジョンを持っている。
- PM候補は、様々なチャンネルを通じて集められる。室長がコミュニティを通じて以前から目を付けていて、時期を見計らってオファーをする場合もある。
- PMの給与は民間企業の水準と比べ低いが、福利厚生は充実。また採用の意思決定も非常に早い。
- 採用に際し候補者はすべての利害関係を記載した書類を提出し審査を受ける。
- PMは自身が所属していた機関からの申請の審査・意思決定には関わることができない。採用に際しては秘密保持契約を結ぶ。任期後の再就職や投資など点でも期限付きの制約がある。
- PMをやめた後には、防衛産業から多くのオファーがあるが、独立技術コンサルタントとなり、引き続きDARPAの仕事を手伝う場合もある。元大学の教員の場合は以前の職に戻ることが多い。

5. DARPA型研究開発プログラムを移植する場合のポイント

- フラットな組織と明確な局長の権限・責任という機能をどう確保するか。
- 組織が不要な干渉を受けないよう独立性を保つとともに、将来的なユーザーや民間企業等とのつながりを作ることが必要。
- 政治、社会、民間企業、研究・技術者コミュニティ等からの信頼を作り維持する。
- 当初から技術移転の仕組みを整備することが必要（エネルギー省のARPA-Eでは、技術移転のための専門のチームを編成しPMをサポート。）
- プログラムの立案については、最も重要なトピックに的を絞ることが必要。

(付属資料3) 科学技術外交研究会の結果概要

I. 科学技術外交の概念の整理

<日本> 内閣府総合科学技術会議において検討

●平成20年5月「科学技術外交の強化に向けて」

「科学技術外交として、科学技術の更なる発展のために外交を活用するとともに、外交目的に科学技術を活用する取組を推進することはもちろん、今後は特に、科学技術と外交の連携を高度化し、相乗効果（シナジー）を発揮するよう重点的に取り組む」

●平成22年2月「総合科学技術会議 科学技術外交戦略タスクフォース 報告書」

「(科学技術外交の要諦は) 我が国の科学技術を外交に活用し、外交を科学技術振興に活用することによって、我が国の科学技術システムの国際競争力を高め、人類共通の世界的課題の解決に貢献するとともに、我が国の国富・国力を高めていくこと」

<海外>

●英国王立協会 (The Royal Society) (英国) & 米国科学振興協会 (American Association for the Advancement of Science: AAAS)

“‘Science diplomacy’ is still a fluid concept that can usefully be applied to the role of science, technology and innovation in three dimensions of policy:

①informing foreign policy objectives with scientific advice (**science in diplomacy**);

②facilitating international science cooperation (**diplomacy for science**);

③using science cooperation to improve international relations between countries (**science for diplomacy**)”

New frontiers in science diplomacy

-Navigating the changing balance of power-, January 2010

II. 科学技術外交に資する事業の現状把握

以下の事業の情報もとに成果・課題を把握

- 戦略的国際科学技術協力推進事業
- 国際科学技術共同研究推進事業
- e-ASIA 共同研究プログラム
- 地域共通課題解決型国際共同研究アジア科学技術協力の戦略的推進 (旧振興調整費)
- 科学技術研究員派遣事業 (旧振興調整費)
- 地球規模課題対応国際科学技術協力
- 民間企業や非営利団体における科学技術外交

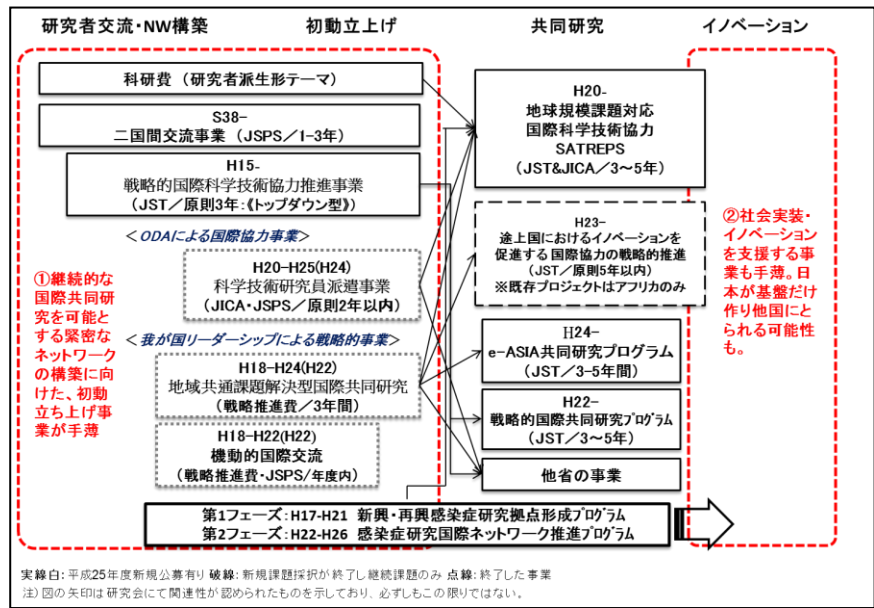
III. 戦略的な科学技術外交の推進に向けた提言

提言1：国際共同研究につながる初動立ち上げ事業及びイノベーション創出を支援する事業の強化

過去及び現在の新興国・開発途上国を対象とする事業が国際事業のどの段階を支援するものかを整理すると右図のようになり、国際共同研究を見据えたネットワーク構築や基盤作を支援する事業や社会実装・イノベーションに向けた取組への支援が不十分であることがわかる。また、同じ分野で同じ研究フェーズを支援する事業が散発的に立ち上がってお

り、他の先進国と比較して小規模な事業が多く、相手国の認知度が低いという現場の声もあり、今後取り組むべき事項として以下のようなものが考えられる。

- 相手国機関との協力関係がない状況で優れた国際共同研究プロジェクトを立ち上げることは難しく、本格的な国際共同研究案件形成を睨み、国は例えば、共同研究体制の初動立ち上げに関する活動を主として支援する事業を新たに検討。



- 社会実装・イノベーシ

ョンに向けた取組への支援が不十分な場合、国際共同研究の成果を相手国の企業や他の先進国に取られてしまうことも起こり得るため、日本の強みがある分野や政策的に重要な分野の優れたプロジェクトには、国が主導し、民間セクターも交えた長期的な支援を試み、対海外にもインパクトのある事業へ発展させることを検討。

- ASEAN の科学技術イノベーション政策関係者からは「国際オープン・イノベーション・研究センター」（アジア域内共通の課題に対応すべく、多国間の枠組みで産学官が協働する場）を ASEAN 域内に設置することへの期待があり、例えば上記 2・で強化対象となったプロジェクトの現地拠点強化、センターとしての活用を検討。

提言 2：官民による情報交換の場の設置と民間セクターの参画を奨励する事業の強化

民間セクターも科学技術外交に資する様々な活動が実施しており、相手国の科学技術イノベーションに関する協力ニーズの蓄積があるが、これらの活動やニーズを政府関係者にインプットする場がなく、また政府の科学技術外交に関する政策を民間セクターにインプットする場もない。特に社会実装・イノベーションの実現にあたっては民間の活用が必至であり、以下のような取組が必要。

- 第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月閣議決定）に掲げられた、『科学技術外交連携推進協議会（仮称）』の設置に関する検討の早急な実施。
- 早期からの産業界参入を奨励している事業としてアフリカを対象としたものがかつてあったが、アジアについてはこのような事業がなく、国は、アジアについても産業界との早期連携を醸成する同様の取組を検討。

提言 3：国際共同研究の現状や他国との競争を踏まえたプログラム設計

(1) 他国間での研究交流・共同研究が出来る仕組みについて

国際共同研究では多国間による研究が主流で、インパクトのある成果は多国籍・他組織の連携から生じることが多い一方、我が国の場合、プロジェクトのきっかけが政府間合意である、あるいは ODA と連携している等の理由から二国間協力から多国間への展開が難しい。事業実施機関は、科学技術上のメリットがあり外交上マイナスの影響が生じなければ、多国間協力に発展させることが出来るようにする仕組みを検討する必要がある。また、こ

の判断の際には国も関与し、関係省庁も含めた議論をもとに方針を提示する。JICAによる援助では二国間が基本であるものの、ハードインフラ整備と異なり科学技術協力の成果は同じ問題を抱える周辺国にも裨益するものであり、国は、多国間参画型プロジェクトに対応できる ODA の仕組みを検討。

(2) ファンディングの方法及び適用範囲について

他国の場合は公的資金で補える取組・物品についても、我が国の公的資金では賄うことが出来ない、あるいは ODA を研究費として使うことが出来ないケースがある。このため、プロジェクトの円滑な推進に必要であるにも関わらず公的資金で補えない経費については、民間セクターとの連携を検討する、また、科学技術協力の成果を最大限にするためにも、外務省及び JICA において ODA の適用範囲について検討が深められることを期待。ODA 対象国であっても相手国の経済状況や協力分野、プロジェクトの規模を考慮し、ODA・マッチングファンド・相手国への研究費負担無し、を使い分けるよう工夫。

(3) 実施期間

特に新興国・開発途上国を対象とした国際事業の場合、相手国の政治状況や災害により研究の進行が阻害される事態が起りやすく、優れたプロジェクトに対しては、当初予算を超えない範囲で実施期間を延長することができるようファンディングの運用を工夫。また、実施期間が原則3年の事業の場合、継続展開への道筋を付ける期間が不足しプロジェクト終了後に共同研究が頓挫するケースがある。日本が主導するプロジェクトの場合、信用の損失につながることもあり得ることから、優れたプロジェクトについては継続展開するためのファンドの獲得あるいは研究体制の増強を行う猶予期間の設置を検討。

提言4：プログラム（事業）の運営及び評価のあり方

(1) プログラム運営体制

我が国の国際共同研究の場合、現状では最長5年で成果を出す必要があり、研究代表者がプロジェクト・メイキングに十分な時間を割くことが出来ず、研究を戦略的に発展させることが困難。よって我が国の国際事業を俯瞰的に把握し、他の事業との戦略的な連携に向けて動くことが出来る PD 及び PO の設置が必要。また、国際事業では相手国との交渉の場でも PD・PO は重要な役割を果たしており、PD・PO を実際に動いて支える専門的知識を持ったスタッフ群を確保し、マネジメントのスキルを持った人材を育成する。

(2) プログラム評価

事業実施中は事業計画や運営方法の変更や改善を行うことが時間的・人的リソースの観点から難しく、改善がなされない状況。事業全体に対する評価を実施する体制をつくり、設計・運営に関する指摘がなされた場合や、PD・PO が把握した課題が事業の設計・運営によるものであった場合、事業実施中であっても柔軟に改善を試みる。また、国際事業においては相手国からの事業評価を取り入れ、事業の改善に役立てることが必要。

提言5：研究成果のフォローアップと外交への活用及び研究者の評価

プロジェクトで得られた成果や終了後の進展について、関係府省にフィードバックする仕組みがない他、例えば課題解決に向けた制度の手段をつくった研究・研究者を評価し国際的事業としての価値を高める政策的な仕組みがない。国は研究者が所管省庁以外の省庁あるいは民間セクターへ成果を報告できる場を設置し、ファンディングの獲得や民間との

連携等に向けた働き掛けが出来る場をつくる他、成果をあげた研究・研究者を評価・奨励することが必要。特に若手研究者が新興国・開発途上国においても研究に集中できるような環境作り及び現地での業績をキャリアパスの中できちんと評価することが必要。

＜これまでの事業で得られた主な成果＞

科学技術における成果(新たな知見の獲得等)	付随的成果(長期的に「外交のための科学技術」へ貢献)	相手国への貢献・外交に資する成果(「外交のための科学技術」)
<ul style="list-style-type: none"> • 一国では得られない研究成果の創出、研究能力の向上及び他事業でプロジェクトを継続し、研究成果の実用化や国際標準化を達成 • 地域共通課題の解決へ貢献 • 論文・学会等を通じた研究成果の発信 	<ul style="list-style-type: none"> • 相手国との研究者・研究機関間のネットワーク構築(相手国の研究費・人件費が支援できない事業においても、相手国での研究活動を通じて継続的なネットワークを構築) • 我が国のリーダーシップによるプレゼンス向上 • 我が国の若手研究者の視野拡大、世界で活躍できる日本人人材の育成 	<ul style="list-style-type: none"> • 相手国の安心安全確保への貢献による信頼の醸成(原因不明の感染症の原因特定、氷河湖決壊洪水の危険度把握等) • 二国間合同委員会や首脳・閣僚レベルの国際会合において、国家間の協力関係のためのツールとして活用 • 相手国研究機関のステータス向上 • 相手国研究機関の研究者の養成 • 相手国政府あるいは政府機関における高い関心・研究成果の認知

提言6：国際共同研究案件構築のための研究者データベースの構築と活用

現在、我が国の研究者がどこに研究拠点をもち、何を研究し、どのようなネットワーク(例えばこれまで実施したプロジェクト等)を持っているかというデータが一元化されておらず、相手国からの協力要請に応えられる適切な研究者を発掘することが困難であるため、日本の研究者の研究拠点・研究対象・持っているネットワークに関する情報をデータベース化し、案件形成に結びつくよう積極的に活用。

提言7：国費留学生制度を活用した相手国の人材育成

海外の大学院生や留学生を雇用できる制度が一般化されておらず、国際共同研究の中で相手国研究者の人材育成を強化することが困難。我が国の研究開発システムを強化する上でも諸外国の優秀な人材の取り込みは重要であり、これを補完するため国費留学生制度を国際共同研究事業と上手く連携させることが必要。例えば、既に SATREPS や e-ASIA 共同研究プログラムで行っているように、日本人研究者が現地で一緒に研究を行い優秀であると見極めた学生を、国費留学生として受け入れるような制度を他の事業でも実施する。

III. 今後検討すべき事項

1. Science for Diplomacy の強化に向けて

● 政府にて検討すべき事項

提言1, 2の早期着手に加え、「我が国が科学技術外交を通じて何を達成しようとしているのか、日本として何を狙うのか」という戦略に関する議論を、多様な関係者を集め実施。また、科学技術外交の政策を立案していく上でのシンクタンクの活用についても要検討。

● 研究会で更に調査を深めるべき事項

政府の議論に貢献すべく、この10年くらいに立ち上がった新興国・途上国を対象とするプログラム及びその対象となった国、かかわってきた組織(相手国・日本の双方)及び人、研究領域を把握しこれまでの可能な範囲でデータベース化。また、他の先進国に

おける新興国・開発途上国を対象とした類似の事業についての比較調査を行う。

2. Diplomacy for Science の強化に向けて

ファンディングの適用範囲において科学技術分野の協力のニーズに適合しないODAの制度について、外交当局において、国際共同研究の現状を踏まえ外交的にもより効果のある仕組みになるよう、検討が進められることを期待。

3. Science in Diplomacy の強化に向けて

米国の大統領補佐官（科学技術担当）や国務長官科学技術顧問、英国の政府主席科学顧問及び各省庁の主席科学顧問、また AAAS の“Science & Technology Policy Fellowships”（科学者・研究者を数年間議会や行政機関に派遣）等を参考に、科学者・研究者の外交への参画の検討を進める。

(付属資料4)「政策課題の設定の構造」と「政策オプション作成の構造」

政策オプションの作成に当っては、科学技術イノベーション政策の科学の全体像を、大きく二つのブロックに分けて考えることができる。最初のブロック「政策課題の設定の構造」では、科学技術イノベーションによって解決すべき課題の設定をおこなう。課題の設定は、まず、現状の科学技術の特性の把握と現状の社会経済の状況の観察とによって、社会経済の課題を検出することから始める。「エビデンスによる現状の把握」がそれである。そこでは、(科学技術俯瞰)によって、現状としての科学技術の水準、領域間の相互依存性、各科学領域の特性の把握など、各領域の科学者の知見を集約して、現在の科学技術の特性を俯瞰する。我が国の科学技術現状の俯瞰に際しては、他の先進諸国をベンチマークとして、比較することによって、我が国の特性を明らかにできるであろうし、各科学領域への研究資金等の配分(Funding)と研究開発のOutcomeを結びつける計量書誌学的なデータの解析も有効であろう。またOutcomeを論文数や特許数といった形でとらえるだけでなく、各分野の人材育成の状況を把握することもOutcomeを諮る重要な指標となり得る。もう一つのこのブロックの観察は、(社会・経済の現状把握)である。これは、現状の社会経済が抱えている顕在的な課題のみならず、潜在的な課題を見いだすことが目的となろう。ここでは、国民一人一人の素朴な観察による課題の発見もありえるし、各種の自然科学者や人文社会科学者によるデータの解析によって発見、解析される課題もあり得る。気象学者が観察によって温暖化現象を発見したり、人口構造の変化から、産業や企業の労働力需給に関する変化を推察して労働市場の課題を発見したり、グローバル経済の中での産業の国際競争力の課題や産業構造の課題を発見することもあり得る。社会経済の現状把握に関しては、人口、エネルギー、資源など生産要素の賦存状況、財やサービスの需給状況と産業・企業の生産性の推移、さらには、人々の価値観の変化など、社会学、経済学、人口学等社会経済の現状を把握する体系的なデータの収集が不可欠である。

一方、このブロックでは、この(科学技術俯瞰)と(社会経済の現状把握)を通じて得た現状の把握と現状の課題に対して、将来に向けての解決すべき課題を明確化するプロセスが次に発生する。それは、将来どのような社会を創っていくか?また国民がどのような社会を望んでいるか?という、我が国の将来像に関するビジョンに対比されるものであり、その将来ビジョンにもとづく将来像と現状の社会像とのギャップを埋めることが、政策に課せられた課題であり、目標となる。このプロセスでは、ギャップを埋める施策が、科学技術の深化とその社会への導入によって解決されるべき、もしくは解決可能な課題であるかどうかを明確にすること、そしてもし科学技術によって解決される課題であると同定された場合には、将来像の実現の時点を設定したうえで、そこで、科学技術に要求される機能を明確にし、その機能を満たすことのできる科学技術の水準への到達が現在の水準からの自然体のトレンド(Business as usual: Bau)として、何処まで達成可能か?もし望ましい技術水準とのギャップがあると想定される場合には、そのような政策手段によって、そのギャップを埋めることができるか?という、現状からの将来予想と将来のあるべき姿を比較する、予測型(Forecast)による解析は一つの方法である。一方将来あるべき姿を描いた上で、その技術水準にいたるまでの技術の発展経路を将来像から現在に引き戻すかたちで描くことによって、現在の技術水準と将来の望ましい技術水準を現在に引き戻すことによって描かれた想定現在の技術水準とのギャップを諮り、そのギャップを埋めるという現在への将来からの引き戻し型(Backcast)による解析の方法もあり得る。いずれにしても、現状の科学技術の水準と将来の技術水準の達成目標とのギャップをうめる科学技術深化に関しての目標値が時間的な経路をふくめ設定されることになる。これを、課題解決にむけての「科学技術シナリオ」と呼んでおく。そして、その「技術シナリオ」の実現に向けては、選択

可能な幾つかの政策手段が用意されることになる。選ばれた政策手段の実行が、科学技術推進の開発で実行され、望ましい科学技術の進展が実現されるかどうかは、資源配分の領域間の配分や推進の戦略によって、開発の成功・不成功の確率的な要素を含んで時間的なロードマップとして想定される。しかし一方で、この「科学技術シナリオ」を社会で実装を諮るためには、社会制度やその設計に係る「社会技術シナリオ」が併せて用意されなければならない。科学技術研究開発に伴う開発の調達、政府が行うにしろ、民間の経済主体が行うにしろ、その資金調達の方法とその源泉が社会システムとして設計されなければならないし、開発された技術の社会実装には、社会システムの変革が必要な場合が多い。そして、その両シナリオ自体、実現のロードマップの過程では、不確実性を伴う確率的要素を含んでいることへの認識も重要である。確率的な要素を含んだ「科学技術シナリオ」と「社会技術シナリオ」のロードマップとそれを実現するための政策手段とが、選択可能な、複数のオプションとして描かれることになる。これを、「政策オプション」と呼んでおこう。「政策手段の選択肢として考えられる複数のオプション」から、「どのオプションを選ぶか？」を社会の各種のステークホルダー間で議論し、理解と合意を形成するプロセスへの材料の提供が必要である。そこでの議論の材料は、それぞれの政策オプションの政策手段の実施が、「政策目標を達成しうるかどうか？」、またその政策手段の選択が、「社会経済に如何なる影響を及ぼすか？」に関しての情報を提供できるものでなければならない。それが、「政策オプション作成の構造」のブロックの役割である。

前段の「政策課題の設定」のブロックにおいて、同時に課題の達成目標と課題達成のための「科学技術シナリオ」と「社会技術シナリオ」、そしてそのシナリオを実現するための複数の政策手段の選択肢がオプションとして示される。この課題解決のために選択可能な複数の政策手段の実施が、社会経済にどのような影響をもたらすことになるか？課題解決の目標達成にいたる道筋とその政策の及ぼす波及効果、そしてその社会的費用等を推計することによって、その政策の功罪を明らかにすることが、政策オプション作成の目的となる。政策オプション作成の方法論は、いろいろな方法論が考えられる、計量経済学的手法 (Econometric Model) によるモデルによるシミュレーション、多様なステークホルダーの意思決定の多様性を確率的に表現することによって政策手段の影響を諮るエージェント・モデル (Agent Model) によるシミュレーション、実験経済学による手法、影響評価のサーベイ調査など各種の方法が考えられる。いずれの方法論を用いるにしろ、ある政策手段の実施による、その社会経済的な影響評価は、モデルの体系的な整合性を前提に、定量的、定性的な影響評価指標によって示され、選択可能な複数の選択手段の功罪を評価し、その選択の意味を明らかにし、透明性をもって、政策選択プロセスを進める議論の材料を提供することになる。政策オプションは、各種のステークホルダーの間で、政策への理解と合意を形成することに資するものでなければならない。政策オプションによって、描かれた経済社会への影響評価が、将来ビジョンに照らして、当初の課題設定の時点で想定していた以上の追加的な影響を及ぼすことが示された場合には、政策手段の選択のみならず、課題の設定の再考という可能性もあり得る。

「科学技術イノベーション政策の科学」では、観察と分析による科学技術および経済社会状況の俯瞰、その俯瞰的な観察と分析を踏まえた政策課題の設定、政策目標と「科学技術および社会技術シナリオ」とそれを実現するための複数の政策手段の選択肢の提示、政策オプションによる政策評価、政策決定への理解と合意の形成というプロセスをへて政策の実行にいたるという政策決定のプロセスを考えている。それに政策の実施の事後的影響評価が加わって、合理的な科学技術政策の科学方法論が精度を充実していくことになる。

これらの議論を整理したものが、次の参考図である。

(参考図) 政策の前提条件の評価と評価の政策立案等への反映
 ~選択可能な政策オプションの作成とその政策立案プロセスへの反映~

	課題の発見・発掘		政策オプションの構築
	科学技術の俯瞰と特性 科学技術シナリオ	社会経済の俯瞰と特性 社会技術シナリオ	
観察型	<ul style="list-style-type: none"> Science Knowledge Mapによる科学技術のLinkageの把握:現状とベンチマーク 科学技術に関する計量書誌学的分析による科学技術の現状発展段階の把握 科学技術FUNDING-論文-特許など INPUT-OUTPUT の実績把握 科学技術人材の分布 	<ul style="list-style-type: none"> 社会経済の現状把握:人口分布、資源賦存分布、市場の競争条件、産業の供給特性、消費者の需要特性、生産効率性と国際競争力、所得分布と格差 社会制度の構造:法的規制および各種制度設計の現状 科学技術の社会実装と制度設計の現状 	
分析型	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術知識ストックの特性分析 科学技術の水準の強弱:時系列および横断面解析による現状課題に発見 FUNDINGシステムの課題発見 人材育成システムの課題発見 課題解決に向けての科学技術による課題解決の可能性の同定 	<ul style="list-style-type: none"> 社会経済の特性と構造把握 社会経済の課題の特定と社会システム、制度の改善改革による課題解決の可能性の同定 社会経済の国民の期待の発見 	<ul style="list-style-type: none"> 政策オプション構築のためのシミュレーションモデルの構築 選択可能な政策手段の選択 政策手段の選択による社会経済的影響評価のシミュレーション実験と政策オプションの提示
前提条件 予測型	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術の発展の将来見通し 科学技術発展のロードマップ 科学技術の深化に向けての戦略的重点化領域の特定 	<ul style="list-style-type: none"> 人口構造の将来分布の予測 資源賦存の将来予測 国際的社会経済の地政学的予測 	<ul style="list-style-type: none"> 各種前提条件の妥当性の検討
政策手段	<ul style="list-style-type: none"> 戦略的重点化領域の選定 FUNDUNG 制度の充実 科学人材の育成 	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術の社会的実装への社会経済的政策手段:規制緩和、税制等優遇措置 知財管理環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 政策手段の妥当性の検討

この PDCA のサイクルの過程では、科学技術イノベーション政策の科学 (Science of Science Policy) を担うアカデミアとその助言にもとづいて政策を立案・実施 (Policy for Science) を担う行政者との協働と共鳴があり、そのプロセスの説明責任と透明性の確保が、政治と国民の間で共有化されることが重要である。

(了)