

3. 科学技術予測とシナリオ分析

小笠原 敦³⁶

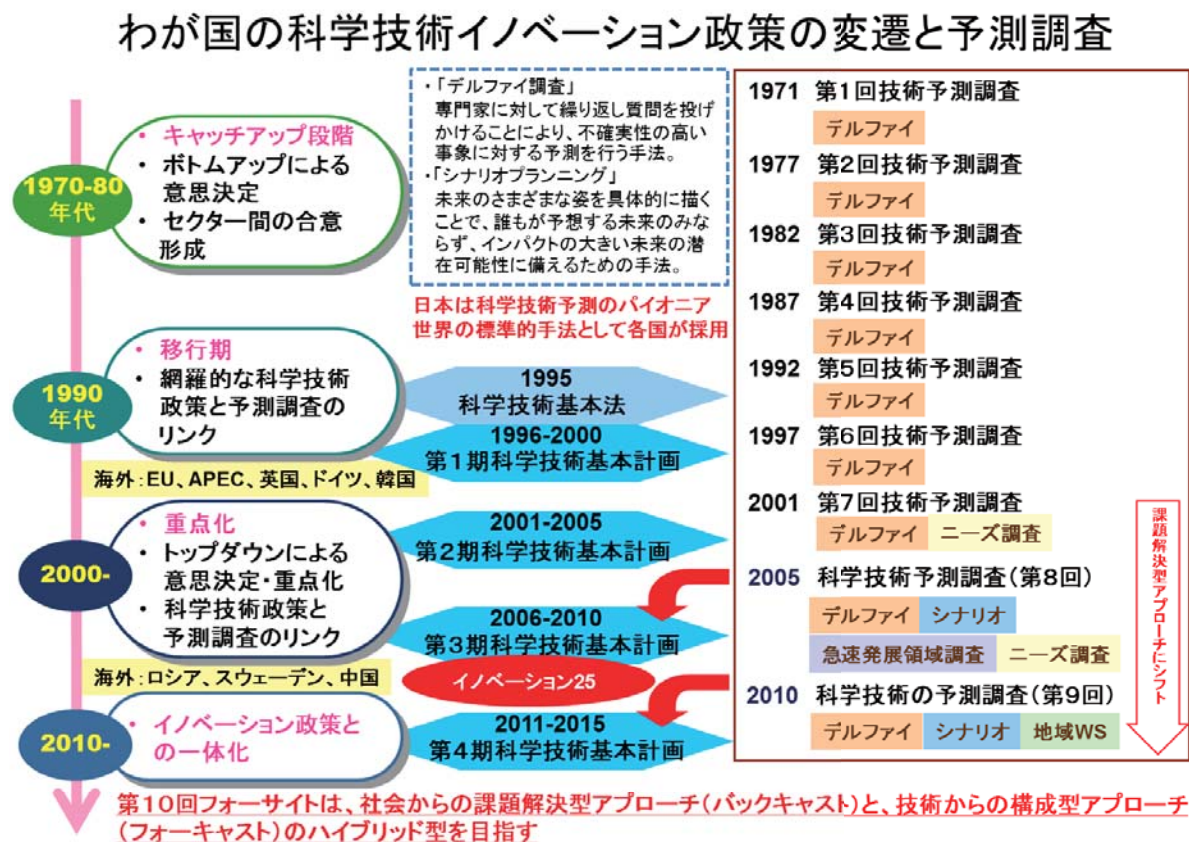
3.1. はじめに

本稿では科学技術イノベーション政策の策定に資する科学技術予測調査とシナリオ分析について俯瞰する。近年、科学技術の進展は人間社会における課題、地球環境の課題と切り離して単独で考えることは困難となっており、それらを包括、俯瞰した科学技術の将来像を描くことが求められている。そのためにどのような考え方、手法をとるべきかを以下に述べて行く。

3.2. わが国における科学技術予測の変遷

わが国の科学技術予測調査は、1971年の第1回調査から5年に1回実施し、直近の2010年まで9回実施されている。本調査の目的は、科学技術政策における重点分野の検討、重点投資領域の検討、将来に形成されるであろう新研究領域の探索等に資する基礎データの提供を主としている。また、2000年代以後は科学技術基本計画策定に資する基礎データの提供をも目的としている（図表1）。

図表1 わが国の科学技術イノベーション政策の変遷と予測調査



³⁶ 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター長

1971年の第1回技術予測調査から1996年の第6回技術予測調査までは、デルファイ調査による技術シーズの実現年予測が主であった。デルファイ調査とは、どのような技術が何年に実現するかを、アンケート調査を同じ設問で複数回実施するという調査手法である。この調査手法は米国のランドコーポレーションというシンクタンクによって開発された手法である。

日本ではこのデルファイ調査を1971年に初めて導入し、技術予測手法として確立した。3000～4000名の専門家（大学教授、助教授、公的研究機関所長、主幹研究員・主任研究員、民間企業研究所長、研究部長等）集団を確保し、産学官バランスや年齢構成等も考慮しつつ、技術の実現年等の項目を、2回アンケート調査を行うというものである。2回目のアンケート調査時、1回目のアンケート調査結果を一旦集約し、その結果を2回目の調査時に提示しながらアンケート調査を行うというところがポイントである。多くの場合には1回目の調査結果（回答分布）を見ながら2回目の調査を行うことにより、実現年等が収束し、より多くの専門家の合意形成が得られるというという側面もある。

従来技術予測は英語では「Technology Forecast」と記してきた。それは天気予報がWeather Forecastと訳されるように、客観的に天候の状況を把握し、その結果数日後の天気予報が晴れになる、曇りになるという予測をするのと同様に、科学技術の客観的な進展状況により、～のような世の中になる、～のような技術が何年にできる、というのがアウトプットであった。科学技術庁時代に行った第6回（1996年）の技術予測調査まではデルファイ調査のみによる客観的な予測調査であった。このTechnology Forecastの時代にも世代論はあって、完全に技術の予測のみに立脚した時代が第一世代の技術予測と呼ばれ、研究者・技術者のみの参画による予測であった（1970年代）。そして、1980年代頃には市場予測の概念も必要になり、産業界からの参画、マーケティングの関係者も加わった第二世代へと移行（1980年代）しているが、基本的には世の中は～のようになるという受動的な予測であった。

しかし1990年代後半から2000年代にかけて、大きな変化が訪れる。技術予測の世界では第三世代と言われる変化で、人々の顕在的なニーズがほぼ充足され、潜在的なニーズ、将来のニーズの予測の重要性が謳われた時代である。英語では「Technology Foresight」と記されるこの世代はいったいどのようなものであろうか？

単に辞書的な訳では違いが見え難いが、端的に言うならば意思決定を含む将来予測である。すなわち、将来は～のようになる、ではなく将来を～のようにする、という能動的な概念である。そのためには数年後、何十年後といった将来ニーズ、潜在ニーズを想定しなくてはならない。

日本の技術予測調査では、2000年の第7回技術予測調査から「Technology Foresight」のコンセプトに転換を行ったが、ニーズ系分科会として立ち上げた「新社会・経済システム」、「少子・高齢化」、「安全・安心」の委員会運営は困難を極め、議論の発散が生じた。同様の傾向はほぼ同時期に社会ニーズを導入しようとした英国でも見られ（UK

Foresight)、議論が収束しない事態を招いた。

議論が発散してしまうのは、議論するメンバー個々にとって将来重視すべき視点が異なり、多種多様なニーズが噴出してしまいうからである。そのため何をベースとして議論をすべきか、社会の将来像そのものをまず十分に議論して社会課題を抽出し、それをどのように解決、実現してゆくかが鍵となる。それが「課題解決型」の予測の原点である。

2005年の第8回科学技術予測調査では、従来のデルファイ調査をベースとした予測とともに、デルファイ法での予測結果を社会課題解決型に再構築したイノベーション25を行った。

また、この第8回調査では日本語名称も「技術予測」から「科学技術予測」と名称を変更し、従来「科学」は予測できないとの概念からの脱却も目指す試みを行った。第7回のデルファイ調査、ニーズ調査に加え、急速発展領域調査とシナリオ調査を新たに設定し、ビブリオメトリクス（計量書誌学）を駆使して科学の領域においてもどのような分野が形成されつつあるのか、トップクラスの研究者による将来シナリオ等も含めて技術だけではなく科学から社会に到る範囲に予測の拡大を図った。

さらに2010年の第9回科学技術予測調査では従来の科学技術分野の概念もリセットして、さらに社会ニーズに適応した手法を試みたが、まだ課題解決型への転換への過渡期の状態であった。

3.3. 第10回科学技術予測調査

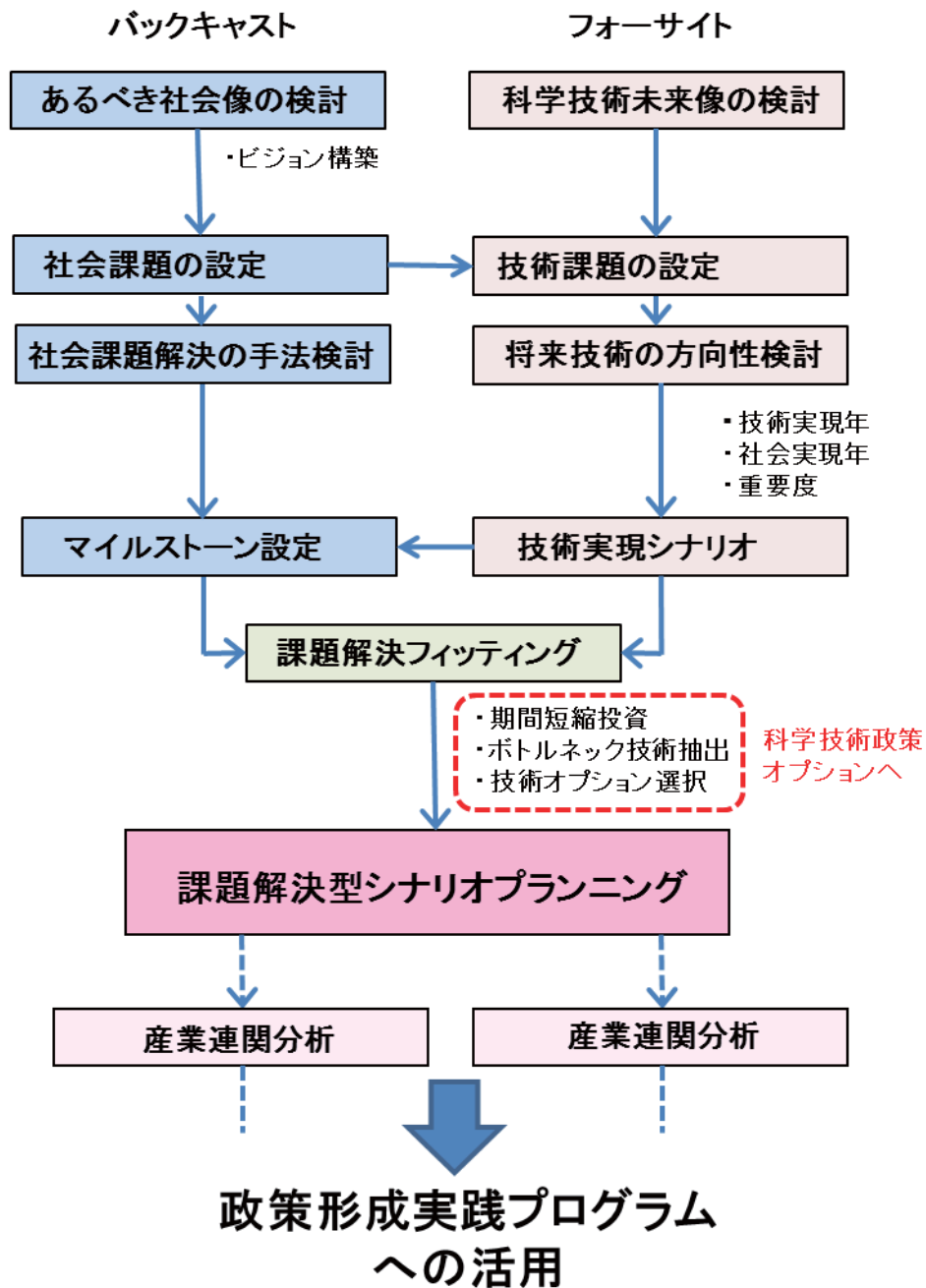
現在社会においても科学技術政策の意思決定においても最も求められているのは、将来の科学技術、社会ニーズを俯瞰するだけでなく、それをある特定の年限までに社会実装を達成するという、課題解決の目標とマイルストーンが明確になったシナリオである。そのためには、ニュートラルな視点で将来の科学技術、社会ニーズを予測するのと並行して、将来のビジョン、社会課題を議論し、いつまでにどのような社会を実現するという目標を明確に定める必要がある。そして、例えば社会課題で2030年に実現をするという目標を立てたならば、ニュートラルな視点での予測では2040年に実現するとなっていた技術課題を早く実現するためには何をなすべきかを抽出すること、複数の技術を比較してどの手法を取るべきか、技術的な観点だけでなく、投資やコスト、産業創出や雇用創出等の経済的な観点から選択肢を挙げることも重要である。

それが政策オプションの概念であり、社会課題からのバックキャストिंगの概念でもある。

第10回科学技術予測調査では、前節で述べた「Technology Foresight」（以下フォーサイトと記す）の概念と、バックキャストिंगをベースとしたシナリオプランニングの概念の融合を目指している。

そして一部のテーマでは、投資やコスト、産業創出や雇用創出等の経済効果分析、産業連関分析まで行うことにより、政策オプションの有効性の検証を行う等まで試みることとした。それが課題解決型シナリオプランニングの構成である（図表2）。

図表2 課題解決型シナリオプランニングの構成



3.4. 日本再興戦略と科学技術イノベーション総合戦略に見られる課題解決

2013年（平成25年）6月に閣議決定された日本再興戦略、イノベーション総合戦略の中にも課題解決に関する記述がなされている。

1) 日本再興戦略

日本再興戦略では成長戦略の3つのキーワードとして、「挑戦：チャレンジ」、「海外展開：オープン」、「創造：イノベーション」が挙げられており、人材、資金、土地など、あらゆる資源の活用を意図する「挑戦：チャレンジ」、従来のモノの貿易ルールを超えて、知的財産や投資、標準といった新たな分野のルールの創出を意図する「海外展開：オープン」、市場と技術の大きな出会いにより革新的な「価値」創造を意図する「創造：イノベーション」への展開が求められている。

その3つのキーワードの中で「挑戦：チャレンジ」については、2013年3月12日に、補正予算を投入して1500億円の資金規模を持つ「競争力強化ファンド」を日本政策投資銀行に創設（日本政策投資銀行500億円、補正予算からの産業投資借入1000億円）。リスクマネーの潤沢な供給を目指している。

また、「海外展開：オープン」については2013年3月15日の安倍総理大臣によるTPP参加表明等、着実にかつ迅速な対応がなされている。

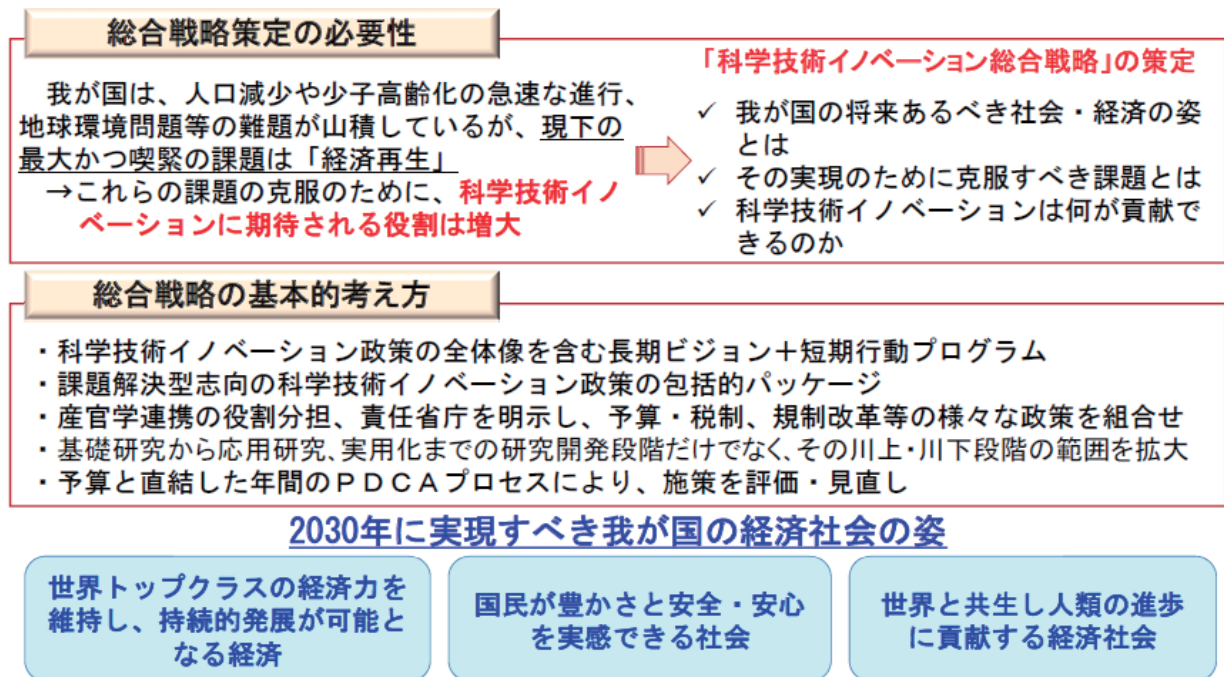
そして「創造：イノベーション」については、2013年1月25日の第3回日本経済再生本部での会合での安倍総理大臣指示「内閣府特命担当大臣（科学技術政策）は関係大臣と協力して、課題解決志向を重視した研究開発を推進する科学技術・イノベーション立国を実現するため、総合科学技術会議の司令塔機能の抜本的強化を図ること。これにより、世界で最もイノベーションに適した環境を整え、世界から最高水準の人材が集積するような社会を実現すること」にあるように、「課題解決志向を重視した研究開発を推進する科学技術・イノベーション立国」の重要性が明示されている。

2) 科学技術イノベーション総合戦略

日本再興戦略とともに2013年6月に閣議決定された科学技術イノベーション総合戦略では、さらに具体的な課題の提示がなされている。

まずは2030年の我が国のあるべき経済社会の姿等について述べ、喫緊の課題である経済再生を強力に推進するため、政策課題を5つ設定し、これに重点的に取り組むこととしている（図表3-1、3-2）。

図表 3-1 科学技術イノベーション立国を目指して



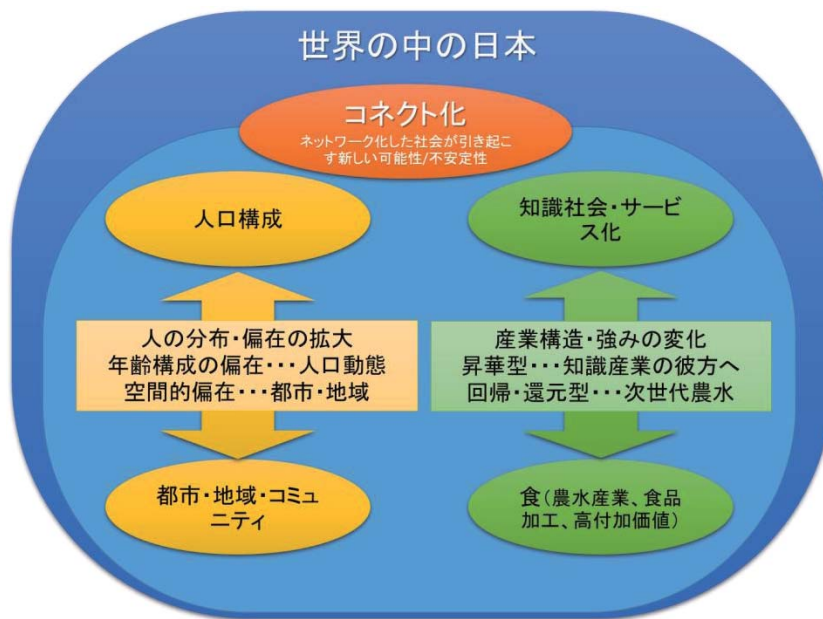
図表 3-2 科学技術イノベーションが取り組むべき課題

I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	
重点的課題 ・ クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化 ・ 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減 等	主な取組(例) ・ 浮体式洋上風力発電、火力発電の高効率化 ・ 革新的デバイスの開発 等
II. 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現	
重点的課題 ・ 健康寿命の延伸 ・ 次世代を担う子どもの健やかな成長 等	主な取組(例) ・ がん等の革新的予防、診断、治療法の開発 ・ BMI、在宅医療・介護関連機器の開発 等
III. 世界に先駆けた次世代インフラの整備	
重点的課題 ・ インフラの安全・安心の確保 ・ レジリエントな防災・減災機能の強化 等	主な取組(例) ・ インフラ点検・診断技術の開発 ・ 耐震性等の強化技術の開発 等
IV. 地域資源を'強み'とした地域の再生	
重点的課題 ・ 科学技術イノベーションの活用による農林水産業の強化 ・ 地域発のイノベーション創出のための仕組みづくり 等	主な取組(例) ・ IT・ロボット技術等による生産システムの高度化 ・ 生産技術等を活用した産業競争力の涵養 等
V. 東日本大震災からの早期の復興再生	
重点的課題 ・ 住民の健康を災害から守り、子どもや高齢者が元氣な社会の実現 ・ 地域産業における新ビジネスモデルの展開 等	主な取組(例) ・ 被災者に対する迅速で的確な医療の提供と健康の維持 ・ 競争力の高い農林水産業の再生 等

3.5. 第10回科学技術予測調査におけるあるべき経済社会の検討

2013年度はあるべき経済社会像をビジョンワークショップとして検討を行った。検討のフレームは、確実性の高いマクロ経済レベルの変化である知識社会化、ペティークラークの法則による第3次産業化（サービス化）、ネットワーク外部性の拡大、および人口動態（デモグラフィ）変化、都市集中化を軸に経済社会像を想定し、議論を行った（図表4）。

図表4 あるべき経済社会像の検討フレーム



以下に議論の概要を示す。

世界の中の日本

- ① 産業構造の未来 ～グローバル化した国際社会で勝ち抜くために～
 - ・ 一次産業の付加価値向上(6次化等)・製造(Manufacturing)の変革
 - ・ 情報メディア産業・医薬品産業・オープン化・プラットフォーム化、
 - ・ 国際化(人材・組織・制度)・おもてなし(ホスピタリティ)
- ② 公的部門の未来 ～レジリエント社会に向けた再構築～
 - ・ 2020年(東京オリンピック・パラリンピック等)に向けた取り組み
 - ・ 超高齢化社会への挑戦・官民連携(オープンガバメント等)の可能性
 - ・ 地方活性化・災害対応
- ③ 世界における日本の位置付け ～多極化し、変化し続ける世界の中で～
 - ・ 多国間協力のシナリオ・未来の「大国」との関係・資源獲得競争
- ④ 最新技術の影響力・・・ICT技術、ライフサイエンス、AI、コンピューティング

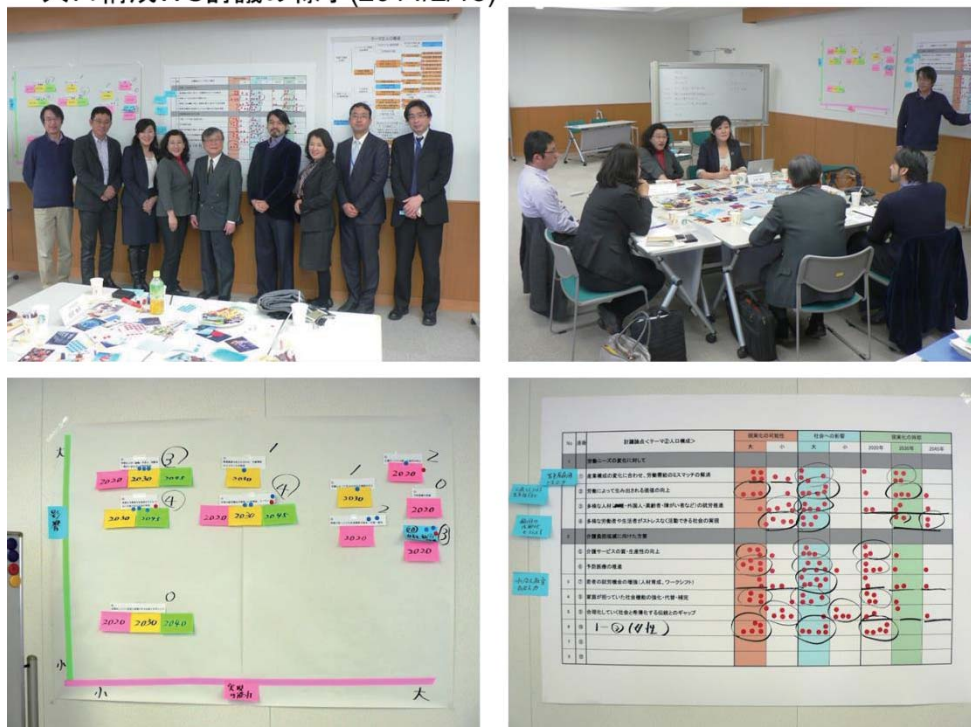
越塚 登	東京大学大学院情報学環 教授
元砂 洋樹	三菱商事株式会社 企画業務部 企画開発チームリーダー
宿輪 純一	慶應義塾大学 経済学部 非常勤講師(国際金融)
西村 吉雄	ジャーナリスト
福田 収一	スタンフォード大学 教授
柳川 範之	東京大学大学院経済学研究科・経済学部 教授

人口構成

1. 労働ニーズの変化に対して
 - ・ 産業構成の変化に合わせ、労働需給のミスマッチの解消
 - ・ 労働によって生み出される価値の向上
 - ・ 多様な人材(女性・外国人・高齢者・障がい者など)の就労推進
 - ・ 多様な労働者や生活者がストレスなく活動できる社会の実現
2. 介護負担低減に向けた方策
 - ・ 介護サービスの質・生産性の向上
 - ・ 予防医療の推進
3. 若者の就労機会の増強(人材育成、ワークシフト)
4. 家庭が担っていた社会機能の強化・代替・補完
5. 合理化していく社会と希薄化する伝統とのギャップ

関根 千佳	同志社大学大学院総合政策研究科教授 株式会社ユーディット 会長兼シニアフェロー
西村 吉雄	ジャーナリスト
白河 桃子	ジャーナリスト
麗 幸子	日経BP社 日経BPヒット総合研究所 所長
檜山 敦	東京大学大学院 情報理工学系研究科 特任講師

人口構成WS討議の様子(2014/2/18)



知識産業

1. 大量なユーザー行動把握のビジネス化
2. 心理状態把握によるモチベーションの向上
3. 感性に訴求する産業の発展
4. サービス産業の生産性の追求
5. 暗黙的なユーザー個人のニーズを吸い上げる手法
6. 情報や知識に価値を与えるための手法
7. IT化が可能とする地域通貨や次世代型電子貨幣(ビットコイン等)
8. 早期教育と、生涯学習を通じた知識労働者の質向上

永原裕一様	明治大学大学院 政治経済学研究科教授
原 隆	日経ビジネス 編集記者
森田正康	株式会社ヒトメディア代表
西村吉雄	ジャーナリスト
竹中 毅	産業技術総合研究所 サービス工学研究センター
澤谷由里子	早稲田大学 研究戦略センター教授

食

1. 遺伝子改良動植物や交配・肥料改善による収量拡大
2. 次世代型食品製造（マーケット志向・流通効率の向上）
3. 多様化する食の安全へのニーズへの対応
4. 商品開発とマーケティングによる一次製品のブランド化
5. 日本食の世界ブランド価値の最大化
6. 地産地消に向けた食材活用とロジスティクス
7. 脱肉食時代を見越した食の未来設計
8. ロジスティクス上で発生する廃棄食糧の削減
9. 健康増進や美容に向けた食物や加工品
10. 農法の改善による節水やオーガニック化
11. 日本製の加工食材の海外展開加速
12. 家庭内調理の革新による食の価値向上

太田恵理子	麒麟食生活文化研究所 所長
稲葉潤一	株式会社 ローソン 商品・物流本部 ナチュラルローソン商品部シニアマネジャー
山本万里	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域長
西沢邦浩	日経BP社 日経BPヒット総合研究所上席研究員 「日経ヘルス」プロデューサー
村瀬博昭	株式会社NTTデータ経営研究所ライフ・バリュー・クリエイション本部
丹羽真清	デリカフーズ株式会社／デザイナーフーズ株式会社代表取締役
藤村忍	新潟大学地域連携フードサイエンスセンター 准教授

コネクティ化

1. 生産消費者（プロシューマー）の台頭による組織・企業・社会の変革
2. 労働者のノマド化（フリーランス就業形態）の可能性
3. スキルのオープン化・標準化・可視化
4. 集団への帰属の変化（脱家族・脱終身雇用を支える仕組み）
5. 個人における財の所有から共有（シェア）への変化
6. 事業（製造業からサービス業まで）における資源のシェア化
7. コネクティ化する社会での「信頼」の未来
8. コネクティ化による負の側面の解消（安全の担保、
ミスコミュニケーションの防止、責任所在や権利帰属など）

松原 健二	東京大学 生産技術研究所 特任研究員
西 和彦	須磨学園学園長 尚美学園大学芸術情報学部教授
石黒 不二代	ネットイヤーグループ 代表取締役社長兼CEO
米良 はるか	オーマ株式会社 READYFOR? プロダクトマネジャー
林 信行	ITジャーナリスト

都市・地域・コミュニティ

1. 国際的な都市間競争を勝ち抜く戦略
2. 老朽化するインフラの維持対策
3. 求められる新しいインフラ
 - ・メガシティへの対応、過疎化への対応、分散自立系インフラ
 - ・官民連携
4. 社会の変化に応じた生活文化の変化(ジモティ等)
5. 定住に拘らないノマド文化の出現により変化する住職環境
6. 経済発展・都市化が進む海外市場からの収益拡大
7. 公害問題や公衆衛生問題の解決
 - ・インフラ輸出
 - ・BOPビジネス

円城 塔	作家
原田 曜平	博報堂 若者生活研究室 アナリスト
瀧本 哲史	京都大学産官学連携本部 客員准教授
渡辺 和博	日経BP社 日経BPヒット総合研究所上席研究員
内藤 耕	一般社団法人サービス産業革新推進機構 代表理事
八代 嘉美	京都大学IPS細胞研究所 上廣倫理研究部門 特定准教授

3.6. 第10回科学技術予測・シナリオプランニングのフロー

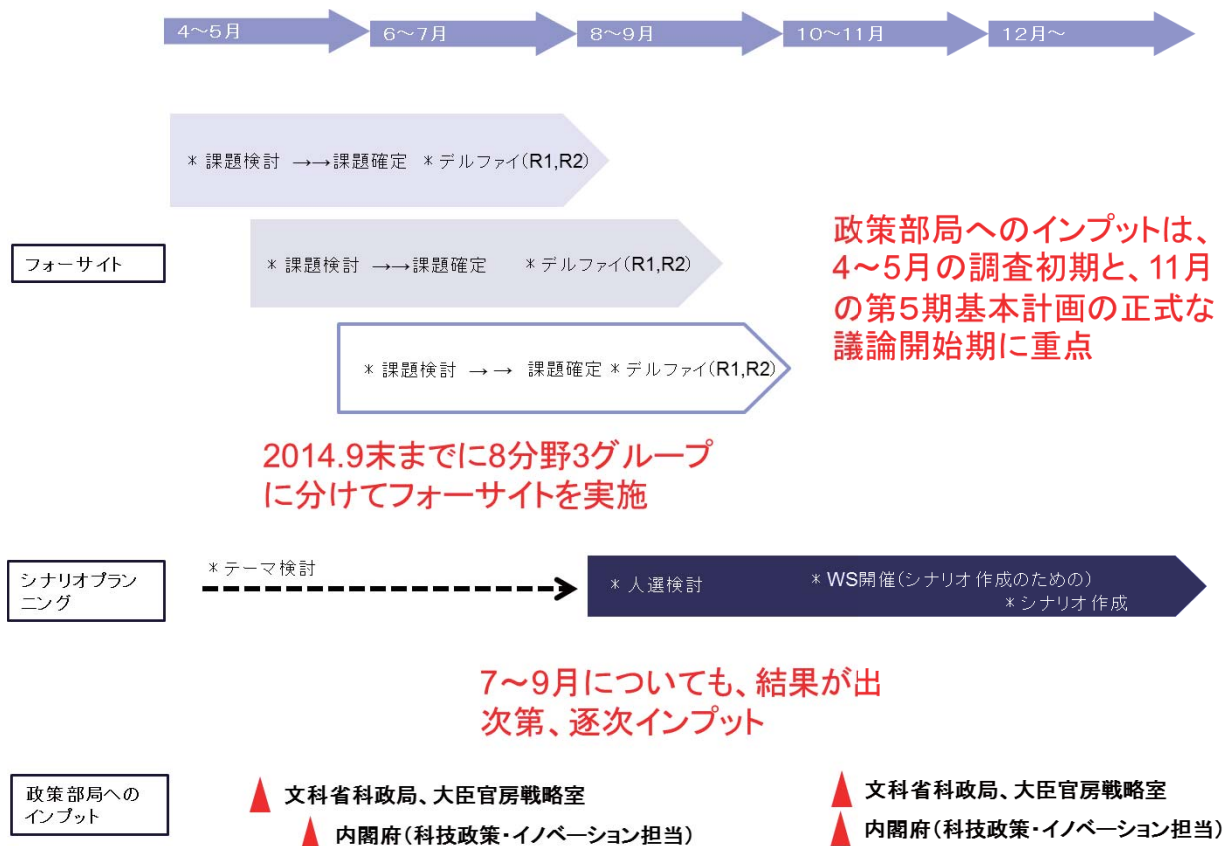
前節で述べたビジョンワークショップの内容を、今度は技術課題に反映させることを行う。このフォーサイトのフェーズでは、一旦科学技術のディシプリンに技術課題を落とし込むことが必要となる。それは、社会課題から入ると課題解決の手段の多くは社会課題で解決する要素が多く（規制、制度、社会受容等の要素が大きい）、科学技術のレベルまでブレークダウンできないことが背景にある。

例えば、水の問題は人類社会にとって非常に大きな社会課題であるが、水不足の問題、災害、浄水技術等の問題まではブレークダウンできても、水素結合を直接的に観測する手法や、水のクラスター状態の議論等、基礎科学的なところまではブレークダウンできない。一方それは科学技術のシーズから入っても同様で、水の結合状態の議論から社会課題としての水問題まで展開してゆくこともやはり困難である。酒の味が水のクラスターのサイズにも因るという、身近なニーズと基礎科学的なシーズが結びつくということを一般の発想から導くのは非常に難しいプロセスであるが、そのようなマッチングを多面的にとって行くことが求められている。

バックキャストでブレークダウンプロセスによって得られる概念の粒度と、フォーサイトで構成してゆくプロセスで得られる概念の粒度は必ずしも交わっている訳ではない。そこにはまだ大きなギャップがあり、さらにそのギャップを埋めるプロセスが必要である。それが課題解決型シナリオプランニングの概念である。バックキャストとフォーサイトを行き来する議論の場を設け、ギャップを認知し、それを克服するには何が必要かを抽出することが重要である。

第10回技術予測調査・シナリオプランニングのフロー

- 2013年度のビジョン検討WSで抽出した社会課題を反映させた技術課題を2014年度初旬に検討・策定。委員会でオーソライズ後オンラインデルファイを行う。2014年度上期中に8分野で実施。
- ① ビジョンWSによる実現すべき社会像、社会課題の抽出
 - － 2030～2050年に発現することが予想される社会課題を基に分科会を設けWS形式で議論を行った。
 - － 経済社会像を左右する主要3要素、人口(人間)、産業、環境(国際)を議論の軸とする：
 - ・ 世界の中の日本、人口構成(人口)、知識社会(産業)、都市・地域・コミュニティ(人口)、食(農・水・水産)(産業)、コネクティ化・オープン化
- ② 社会課題を反映させた技術課題の抽出・デルファイ調査の実施
 - － 社会課題解決を意図した技術課題の抽出
 - － 新領域、融合領域提案を意図した技術課題の抽出
 - － 第8回、9回調査の時点から現在までの技術進展の評価を行い、継続して重要性が高い課題を抽出。さらに技術課題がより明確になった課題については表現をより具体化。
 - － オンラインデルファイによる技術課題実現年、社会実装実現年、重要度、制度、障壁等の調査(専門家ネットワーク、専門学協会、研究独法等)
- ③ 実現すべき社会像と実現年・重要度等が定量化された技術課題による社会実装シナリオの検討(複数の可能性を提示)、政策オプション形成に資する情報の提供を行う(2020年,2030年,2050年がマイルストーン)



なお今回のフォーサイトで用いるディシプリンは、科学技術ベースとし、分野融合等を考慮して、下記8分野とした。

1. ICT・メディア
2. ライフ・メディカル・ヘルス
3. アグリ・バイオ・フード
4. フロンティア・基礎科学
5. 環境・資源・エネルギー
6. マテリアル・プロセス
7. インフラ
8. PSS（製品サービスシステム）

以上のディシプリンでフォーサイトを実施したのち、再度将来ビジョン、あるべき経済社会像を参照しつつ、分野横断的なシナリオプランニングを実施する計画である。

3.7. おわりに

以上、科学技術予測とシナリオ分析について詳述してきた。

技術シーズベースの予測（フォーサイト）から社会課題ニーズベースの予測（バックキャスト）への変化、さらにはそれらを複合したハイブリッド型アプローチへの変化を解説してきた。

今回は詳細を挙げなかったが、産業連関分析への展開も2013年度には生活習慣病（2型糖尿病を事例として）で検討を行い、科学技術予測から社会経済分析までの一貫モデルとして構築がなされている（本内容については、NISTEP 報告書、SciREX 報告書を参照されたい）。

また、フォーサイトで用いられているデルファイ調査に関しても、紙ベースでのアンケート調査からWebベースのオンライン調査へと変更し、紙ベースでは3000名ほどの専門家で限界だった調査を数万人レベルでの母数でも調査が可能となった。そして、紙ベースでは2回のアンケート調査のサイクルも、従来では数か月要していたものが1ヵ月以内で可能となり、科学技術予測調査そのものがビッグデータ解析、データサイエンスとしてのフィールドに変化しつつある。

従来にない、新しい数値統計的手法（例えばベイズ推計等）、新しい計量書誌学的手法（例えばアルトメトリクス等）も採り入れつつ、科学技術の進展、変化の定量的把握、そして萌芽的な微細な進展、変化から、大きな進展、変化、社会の変化を予測する手法の確立を行うことが我々科学技術・学術政策研究所科学技術動向センターの指名であると考え次第である。

4. 社会技術研究開発センターの領域設定の方法

平尾 孝憲³⁷

（独）科学技術振興機構社会技術研究開発センター（RISTEX）は、科学技術を通じたイノベーションで社会が抱える問題の解決を目指している。問題解決型のイノベーションを進めるために、具体的な地域・コミュニティといったフィールドを設定し、研究者が多様な関与者と連携しながら、自然科学だけでなく人文・社会科学の知識や経験も活用した研究開発を行うことを基本としている。広く社会に展開される「社会実装」へとつなげうる、社会で実際に役に立つ成果を生み出すことが必要であると考えられる。[1]

社会が抱える問題は当然多様であるが、RISTEX が取り組むべき問題を抽出するための方法論についても、RISTEX の前身である社会技術研究システム発足時より様々な議論されてきた。その中で、本稿では平成 18 年度に策定した、研究開発領域設定のための「新しい方法論」について述べる。策定後 8 年を迎えた今でも、「新しい方法論」における基本的な方針は受け継がれていることから、政策課題の発見・発掘の一つの手法として、この「新しい方法論」をレビューすることは意義あることと思われる。

「新しい方法論」では、次にあげる事項を基本的方針として取り組んだ。

- 目標が明確に設定でき、かつ、絞り込んだ領域に設定する（適切に運営できる領域総括、領域アドバイザーが選定可能であること）。
- 検討に当たっては、国の政策等を広く踏まえて候補となる領域を抽出し、当該領域の関与者によるワークショップを重ねるなど、事前調査を充実する。
- 目標の設定においては、社会の問題を解決するための選択肢を提示しようとするものか、特定の技術の実証まで行おうとするものか、明確に区別する。

一方、社会の状況は常に変わりうるものであり、社会の問題もまた変化する可能性がある。そこで、一つの研究開発領域は年限を設け、RISTEX で取り組むべき問題の見直しを前提とした仕組みとした。それは同時に、限られた時間で一定の成果が得られる見込みのある研究開発プロジェクトが成立しうることが条件となることを意味する。

したがって、研究開発領域発足時点から、有力な研究開発プロジェクト候補が複数存在することも必要な条件となった。そのため、領域総括、領域アドバイザー、研究開発実施者・関与者の候補を探索することも、研究開発領域設定作業の重要な事項であった。

以下、RISTEX の成り立ちを簡単に紹介し、「新しい方法論」を検討するに至った経緯、候補領域の抽出、社会の関与者の探索、取り組むべき問題の絞り込み等について述べる。

³⁷ 独立行政法人科学技術振興機構産学共同開発部調査役

4.1. RISTEX と研究開発領域設定の「新しい方法論」

JSTにおける社会技術研究開発事業は、平成12年の科学技術庁における「社会技術の研究開発の進め方に関する研究会」に端を発する。[2] 社会技術の研究開発を実施する組織としては、平成13年に社会技術研究システムが当時の原子力研究所と科学技術振興事業団に設立された。平成17年度には、JSTの社会技術研究開発センター(RISTEX)として改組された。

社会技術研究システムの設立当初から実施されていたミッション・プログラムⅠ「安全性に係わる社会問題解決のための知識体系の構築」が、平成17年末で終了することを受け、RISTEXの評価委員会により、事後評価を実施することとなった。平成18年3月に事後評価の報告書が評価委員会により取りまとめられた。その中で、RISTEXの運営全般に関する指摘事項として、主に下記の点が示された。

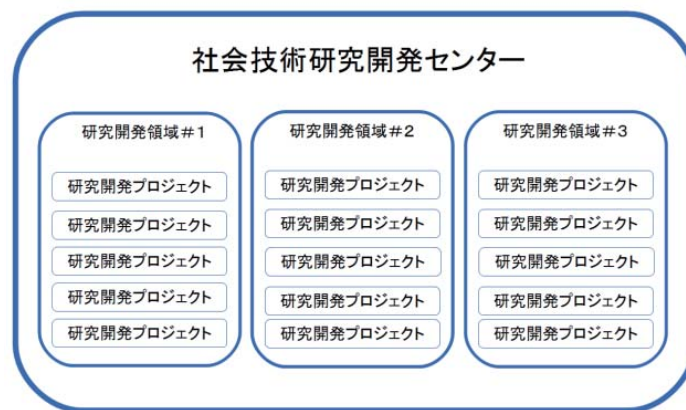
- 社会の問題を解決する上で優先度の高いテーマ設定がなされていたか等、計画策定を戦略的かつ適切に行える体制または仕組みを整備することが必要。
- 実証実験を含むPDCAサイクルを一回以上回し、技術の有効性やその限界を十分に確認すべきであり、実証実験が社会実装につながる見通しが立てられるよう、研究計画を事前に十分検討することが必要。

この結果をうけて、RISTEXでは前章に述べた研究開発領域設定の「新しい方法論」を策定し実行することとなった。この「新しい方法論」に基づき、平成18年度から平成22年度にかけて、「犯罪からの子どもの安全」、「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」、「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」の3つの研究開発領域を設定した。[3, 4, 5]

「新しい方法論」により研究開発領域を設定するにあたり、まず取り組むべき問題を特定することが必要である。その後、戦略レベルの計画として、達成すべき目標を具体的かつ明確に設定した。そして、その目標に到達する過程を戦術レベルの計画と位置づけた。こうした戦略レベル、戦術レベルの計画は、ファンドする側としてのセンターが策定する。また、実施レベルの計画を実行するための研究開発プロジェクトは、戦術レベルの計画に沿って公募により選定し、RISTEXからのファンドを受けて研究開発を推進することとした(図表1)。

RISTEXにおける研究開発領域設定は、取り組むべき問題を特定した上で、戦略レベル、戦術レベルの計画を練り上げることであり、研究開発領域の目標に向かい、研究開発プロジェクトの成果を研究開発領域全体としての成果につなげることになる。

図表1 RISTEX の体制



4.2. 解決すべき社会の具体的問題の抽出～スクラップ・アンド・ビルド～

センターにおける研究開発の在り方として、社会の具体的問題の解決に資する研究開発であることが重視されたため、解決すべき問題を抽出する作業は重要な項目となる。国の政策等を広く踏まえて候補となる領域を抽出する方法論としては様々なものがあるが、一つの出発点として、センターの既存の研究開発領域の終了に対応して新規の研究開発領域を設定するスクラップ・アンド・ビルドが考えられる。

例えば、「犯罪からの子どもの安全」研究開発領域は、ミッション・プログラムⅠ「安全性に係わる社会問題解決のための知識体系の構築」（安全安心研究開発領域）の終了に伴う検討の結果設定された。安全安心に関わる分野の研究開発の可能性を探るために、平成18年に文部科学省科学技術・学術審議会において取りまとめられた、「安全・安心科学技術に関する研究開発の推進方策について」を取り上げた。この中では、大規模自然災害、重大事故、新興・再興感染症、食品安全問題、情報セキュリティ等様々な分野に関する研究開発推進の可能性が提示されており、人文・社会科学面からの取り組みの必要性も指摘されていた。そのため、自然科学だけでなく人文・社会科学の知識や経験も活用した研究開発を行うことを基本とするRISTEXの方針に合うものであると考えられた。特に重点的に取り組むべき分野としては、テロリズムと、各種犯罪（特に子ども及び高齢者の安全）が示されていた。

研究開発に関するRISTEXの資源は限られており、国として大規模な研究開発の取組が存在していないことが選択基準の一つであったが、検討当時、両分野ともにそれを満たしていた。しかしながら、テロリズムについては、国の安全保障に関わる事項であるため、取り組む機関が限定され、公募による研究開発のスタイルに合わないことが考えられた。一方、犯罪に関する研究開発は、自治体、学校、地域住民、NPOなど多様な関与者が存在し、RISTEXの研究開発により相当程度の成果を創出できることが期待された。そのため、犯罪に関する研究開発に絞り込み、検討を始めることとなった。

「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域に関する検討は、平成19年度で「循環型社会」研究開発領域が終了することをうけて行われた。検討当初は環境分野に関する研究開発の一般的な必要性から議論が始められた。当時、第3期科学技術基本計画で環境分野が重点推進領域と規定されていることや、洞爺湖サミットで地球

温暖化対策が主要な議題となる見通しであったこと、そして「経済財政改革の基本方針 2007～「美しい国」へのシナリオ～」「イノベーション 25」「21 世紀環境立国戦略」等で、環境分野の取り組み強化の必要性が提唱されていること、総合科学技術会議より、環境分野の課題として「自然科学と人文社会科学との連携研究」推進の必要性がうたわれていることが背景としてあった。

一方、環境に対する取り組みは、地球温暖化対策をはじめとして、グローバルな視点で語られることが多いが、実際の問題解決につなげるためには、具体的な取り組みに落とし込む必要があり、取り組みの主体として地域社会の存在は不可欠である。環境保護を強調するあまりに経済的観点が犠牲になれば、持続可能性の視点から不十分となる。すなわち、地域社会における取り組み、経済的観点を踏まえながら環境問題の解決に取り組むことが必要であると考えて、「持続可能な地域社会システム」に関する研究開発を出発点として、検討を始めることになった。

4.3. 解決すべき社会の具体的問題の抽出～社会の問題俯瞰調査～

スクラップ・アンド・ビルドは、RISTEX の既存の取り組みをベースとして検討が始められるという点で、それまでの知見を活用することができるなど合理的な方法であると考えられる。しかしながら、出発点が既存の研究開発領域で取り組んできた分野に限定されることから、それ以外の分野で、RISTEX の研究開発による問題解決が有効なものについての検討が欠落するという危険をはらむ。そこで、解決すべき社会の具体的問題抽出の手法として、平成 19 年度から平成 20 年度にかけて、社会の問題俯瞰調査を実施することとなった。[5] 平成 22 年度に発足した「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究開発領域設定の検討は、この調査結果を基に始めたものである。

4.3.1. 社会の問題の抽出と分類整理

この場合の出発点は、社会の問題を抽出し分類整理するところであり、まず社会の問題を可視化することを試みた。まずは、科学技術との直接的或いは間接的関わりをあまり意識せずに、現時点および中長期にわたって社会の問題となると考えられる事項を収集することに留意した。そのため、白書、書籍、新聞・雑誌記事データベース等を問題抽出の素材とした。

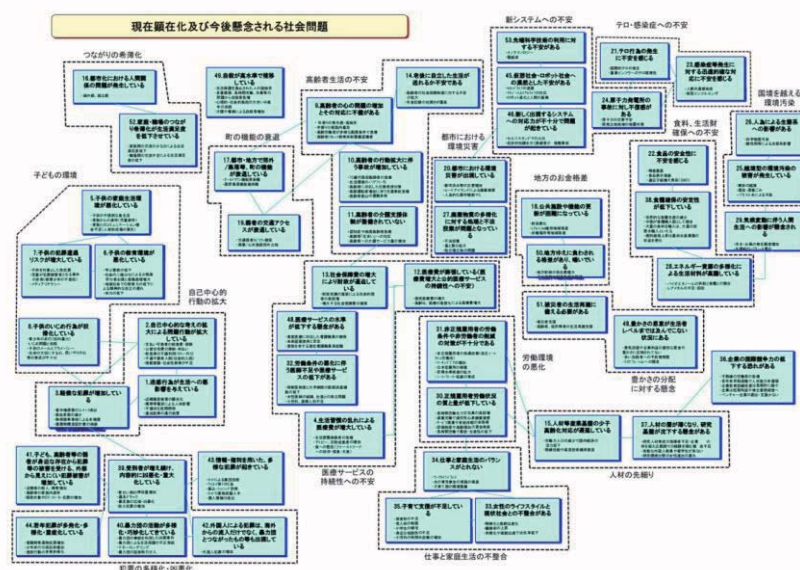
新聞・雑誌記事データベース等は、社会問題抽出の材料としてしばしば使われるが、媒体の性質から、時事的な問題にバイアスがかかることは避けられない。また、その時々話題性のある問題を重点的に取り上げることが多いと考えられ、5 年程度の期間をかけて研究開発を行い、その成果が社会に展開するのにさらに終了後かかると思われる RISTEX の研究開発を実施している間に、時代遅れになってしまうことも容易に予想される。したがって、新聞・雑誌記事データベース等のみを問題抽出のベースとすることは避けるべきと考えた。

そこで、長年解決や改善に至っていない問題、作成時点で顕在化しつつある問題、2～3 年先の近い将来を見据え懸念される問題が広く取り上げられているのは、主に政府機関から発行される各種白書であると考え、社会問題抽出の材料の一つとした。また、

5年から10年といったさらなる未来を見据えた社会問題抽出の調査対象として、将来シナリオに関連する書籍や雑誌を取り上げた。

これら資料から、のべ840課題程度が抽出され、問題の類似性によるグルーピング、問題群間の関係性の検討、53の社会の問題カテゴリーの設定、社会の問題カテゴリーの相対的な距離間による関係性のマッピング、カテゴリー間の関係性の明示といった一連の作業を行った。その結果、近接したカテゴリーをまとめ上げる形で17の大カテゴリーが浮かび上がった。また、自殺、情報関連犯罪、気候変動の生活への影響など、それらに属さない単独カテゴリーも5つあり、新興的な社会の問題となることが予想された(図表2)。

図表2 社会の問題の整理 [5]



4.3.2. 社会の問題俯瞰マップ

こうした整理結果を基に、様々な分野の有識者で、「現在および近い将来までを含めた『注目すべき社会の問題』」について議論するワークショップを開催した。

その結果、科学技術の発達と子どもの成育、リスク問題（生活、原発、食糧確保・・・）、多文化共生社会における都市問題、高齢期を闊達に生き抜くためのQOL、科学技術人材などが議論の中心となった。それらのうち、RISTEXの方針として、社会の問題の性格（対象となる社会の問題／社会の問題の位置づけ／センターの理念、運営方針との関係）、社会の問題の選定における留意点（問題解決への寄与の可能性／研究開発時期の適正／他の研究開発ファンドとの関係／社会実装までの距離／予算規模との関連）、研究開発に取り組む側の性格（多様な関与者からなる協働性）をあげていることを踏まえ、RISTEXにおける従来の研究開発との関係などが検討され、次の3テーマを選び、それぞれのテーマに関係の深い有識者により、さらに詳しい議論を行うこととした。

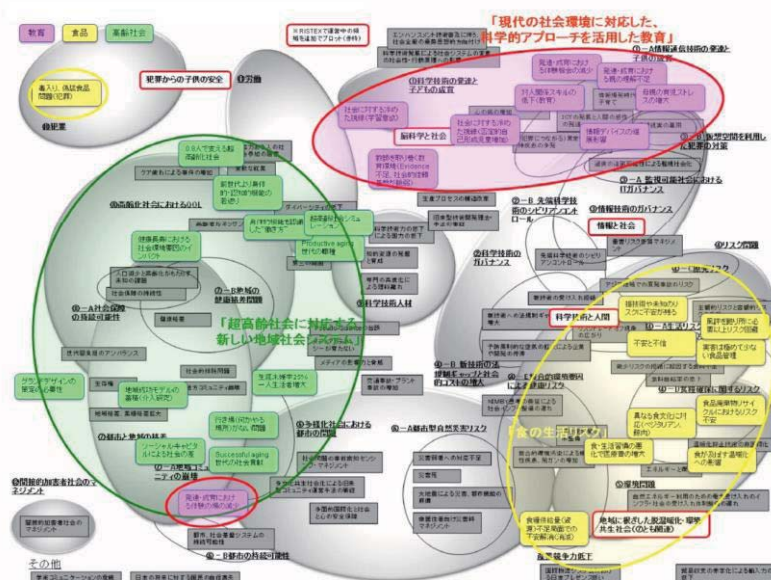
- 高齢社会：「超高齢社会に対応する新しい地域社会システム」
- 教育：「現代の社会環境に対応した、科学的アプローチによる教育」

● 食：「食の生活リスク」

この中で、「高齢社会」については、高齢者の社会参加の在り方と、地域格差、地域コミュニティ崩壊への対応の、大きく二つの視点がえられた。例えば、前者については、「0.8人で支える超高齢化社会」を目前にして、「前世代より身体的・認知的機能の若返り」という背景があることから、「身体的機能を認識した“働き方”」や「Productive aging 世代の職種」を検討していくことの必要性が示された。

テーマ別の検討の後、再度俯瞰的視点から、重要性、緊急性、領域設定の可能性や課題について検討するワークショップを実施した。研究開発領域設定に向けたテーマの効果的な展開（問題設定のサイズ／問題意識／研究開発アプローチ）、研究開発領域設定におけるタイミングやインパクト、研究開発領域設定における課題や留意点等を検討し、その結果を「社会の問題俯瞰マップ」として可視化することを試みた。

図表3 社会の問題俯瞰マップ [5]



4.4. 問題の深掘りと絞り込み

取り組むべき問題の大きな方向性が定まったところで、次に重要なことは、それぞれの問題についてさらに深く調査し、細分化された問題を整理し、RISTEXで行うべき研究開発テーマの絞り込みを行うことである。絞り込みは、当該問題に関わりの深い関与者を抽出することからはじめた。

4.4.1. 関与者の抽出とインタビュー

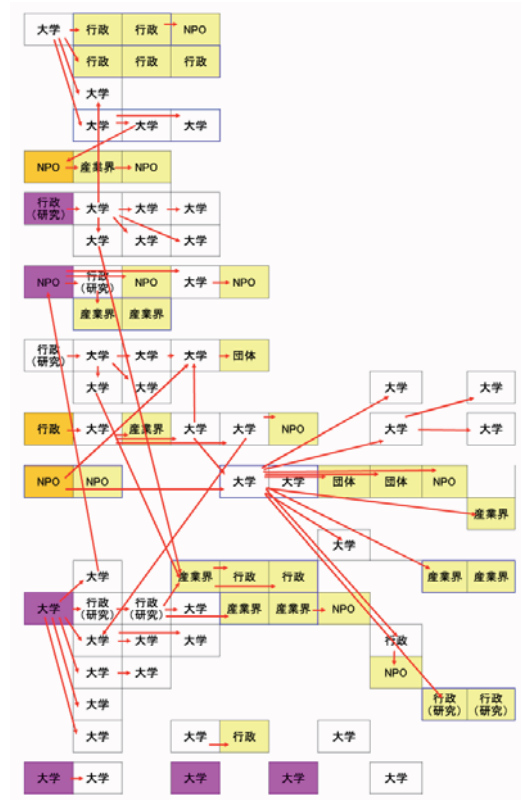
関与者の抽出は、基本的にインタビューを繰り返すことで行った。インタビューの中で、それぞれの問題意識を聞き取るとともに、他の有力な関与者の紹介を依頼した。関与者の探索方法としては、インターネットや文献等の情報を頼りにすることが多いが、インタビューを依頼し、その後のワークショップなどの詳細検討への参加を求め

るなど、積極的な関与を求めることがあり得るため、紹介による方がより確実であると考えたことによる。また、当該分野でネットワークの要となる関与者を紹介していただくことも重要なポイントであるが、その分野に精通していなければ、そうした関与者を特定することが難しいのは明らかである。

研究開発領域設定の検討は、翌年度の設立を目指して始めることが普通であったため、検討にかけられる期間は、実質半年程度であった。予備的調査である関与者インタビューは、3ヶ月程度の短期間に実施する必要があり、可能な限り多くの論点を導き出すために、100名近くに対するインタビューを実施することを考えた。そのため、効率的なインタビュー対象者の抽出は必須事項であった。インタビューの出発点は、RISTEXに関係が深く、広い分野に精通した有識者とした。

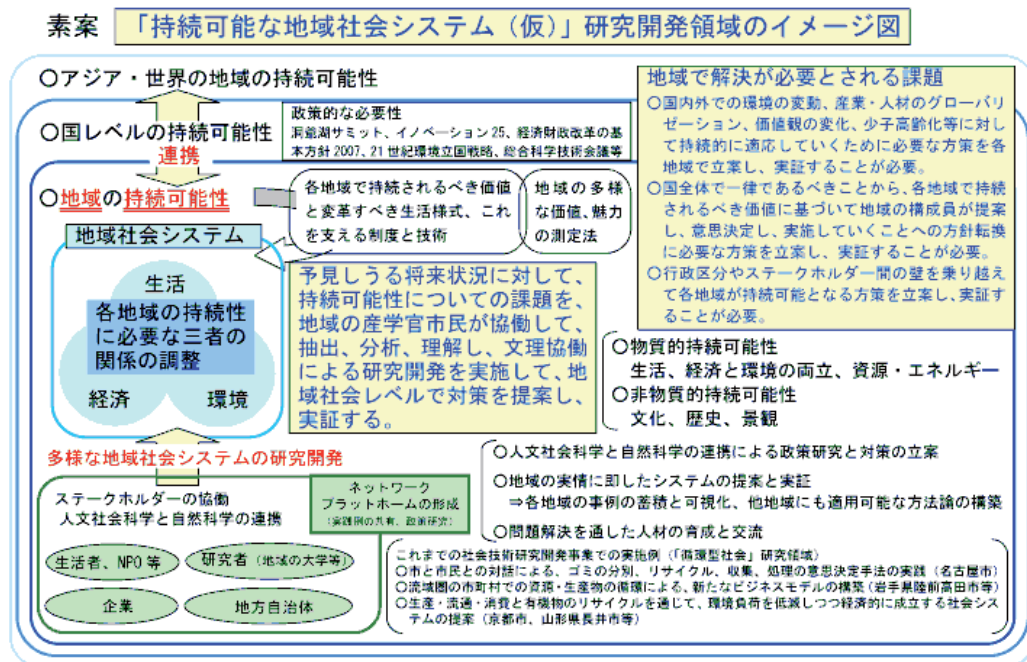
「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域に関する検討を実施した際の、インタビュー対象関与者のつながりの概要を図表4に示す。産官学市民各セクタの関与者の紹介を依頼したことで、様々な視点の意見を得ることができた。地域的にも全国レベルに広がりがあり、限られた期間でありながら、ある程度の関与者ネットワークをあぶり出すことに成功したのではないかと考えている。

インタビュー対象者から意見を聴取するにあたり、ある程度の方角性を提示し、意見を表明しやすくすることを検討した。「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域設定の検討時には、センター内での議論及びセンターに関連の深い有識者との意見交換により、「持続可能な地域社会システム」に関して、環境、経済、生活を主要なキーワードとして、現状を把握し問題抽出することが適当ということになったため、図表5のような「たたき台」を提示した。



図表4 インタビューにおける
関与者ネットワークの例

図表5 研究開発領域イメージの「たたき台」（インタビュー実施時提示）〔4〕



検討段階における関与者インタビューのもう一つの目的は、研究開発領域として成立した際の研究開発実施者像を想定し、制度設計等の最適化を図ることである。研究開発領域発足後すぐに研究開発プロジェクトの公募が開始されるため、質の高いプロジェクトを速やかに得るために、当該分野の関与者が応募しやすい制度設計にする必要がある。インタビュー対象者であっても応募は可能であり、現実に相当数の応募があった。したがって、インタビュー対象者の選び方が、研究開発領域の性格を決定づける上で重要な位置を占めていると考えられる。

しかしながら、100名程度というインタビュー対象者数の妥当性は、議論の残るところである。また、インタビュー対象者の抽出を、紹介を主としていることから、対立する意見を持つ関与者にたどり着くことが困難になることは否めない。そのため、「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究開発領域設定の検討時には、検討状況の概要を示したうえで、意見公募を実施した。注目すべき意見を提示した者をインタビュー対象者とするすることで、RISTEX 起源のネットワークに広がりを加えることを期待した。

意見公募に加え、研究開発プロジェクト案に関するアイデア公募も実施した。研究開発領域が発足した場合に考えられる研究開発プロジェクトについて、実施するための要件等に関する調査を実施することが目的であり、研究開発領域の速やかな立ち上げに貢献することを期待した。

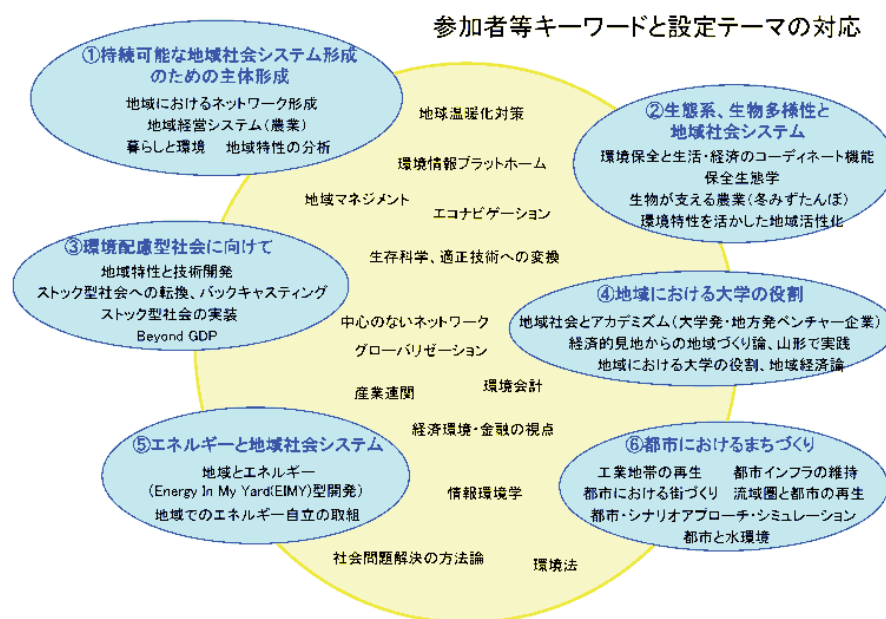
4.4.2. ワークショップ等による問題の絞り込み

インタビュー等により、当該分野の多様な意見が集積することになるが、それらが

全て RISTEX での研究開発による成果が期待できるわけではなく、様々な観点による絞り込みが必要となる。そのため、インタビュー対象者等の中から主要な関与者を選び、ワークショップによる議論を重ねることで、取り組むべき問題の絞り込みを図り、研究開発領域の設計を具体化することとした。ワークショップでの議論にあたり、インタビュー結果の整理とある程度の方向性を RISTEX から示すこととした。そして、ワークショップの議論の結果を受けて、研究開発領域の具体像の原案を RISTEX 内で検討し、必要に応じて少人数の有識者による検討を経た上で、再びワークショップを行い、研究開発領域の概要案として公開可能な形まで仕上げていった。

「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域の検討は、前節で述べたように、当初は「持続可能な地域社会システム」をキーワードとして意見聴取をおこなった。その結果、相当広範囲にわたる意見が出てきたため（図表 6）、最初のワークショップ時点では、それぞれの問題意識を関与者間で共有することが主となった。

図表 6 インタビュー結果の整理例
（「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域検討時）[4]



ワークショップ後の RISTEX 有識者による議論でも、テーマの絞り込みの必要性が強調されたため、少人数ワークショップによる議論を行った。ワークショップ後の議論にあたっては、インタビュー対象者から、研究開発マネジメントに関する豊富な経験があり、現場での取組みに対する理解も深いことを観点としてファシリテーターを選出し、議論の取りまとめを依頼した。

議論を重ねる内に、環境に関連する研究開発、取り組みは多々行われているものの、大きな課題でありながら、具体的な解決策がそれほど検討されていない事項として、平成 9 年（1997 年）の気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書議決等で示された「地球温暖化」があげられることが明らかになった。地球温暖化からの脱却、すなわち脱温暖化は、地球規模の取り組みを必要とするが、具体的に個々人のとるべき

アクションについては明らかとはいいがたく、効果的な行動につなげることが困難である。したがって、RISTEX の研究開発で成果が期待できるものとして、主な取り組みの範囲を地域（居住区から都道府県程度を想定）と設定し、産学官市民にわたる多様な関与者の連携により実践する研究開発が実現できるような仕組みを整備することとした。

研究開発領域の設計という視点では、実施規模、実施主体、研究開発の範囲、主要な関与者との連携、人文社会系と理工系研究の連携、評価の在り方、成果の方向性等が検討課題としてあげられる。例えば、関与者間の連携を担保するために NPO、企業等との適切な連携のもと、大学（研究機関）等の研究者の参画を必須とし、自治体の組織的関与及び継続性が何らかの形で確保されていることを応募要件とすることとした。

研究開発領域としての目標設定も重要な検討事項である。「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域では、地域における取り組みを重視し、科学的実証、成果展開のための一般化・体系化、既存の取り組みや施策等の科学的整理・分析と新たな実践手法などが必要と思われたため、下記の2点を目標と設定することになった。

- 地域に根ざした脱温暖化・環境共生に関わる研究開発を、横断的で総合的な、新たな発想に基づく持続可能な社会システム実現のための取組みとして構想し、地域の現場においてその科学的実証を試みる。また、それらが国内外で有効に活用されるよう、一般化、体系化を目指す。
- 活力ある地域づくりを、脱温暖化・環境共生の視点から再定義して進めることの重要性が認知され、定着することを目指して、既存の取組みや施策、行政システム、制度等を科学的に整理・分析し、地域の新しい価値を見出すための分野横断的な計画・実践手法、新しい価値の評価手法、およびそれらの普及方法を開発する。

研究開発領域の概要案がある程度できたところで、広く社会の関与者が参加可能な公開のフォーラムを開催する等により、検討状況を広く社会に発信し、広範な意見を聞くことを試みた。必要に応じてそれらの意見を反映し、研究開発領域の概要案の修正を行ったうえで、外部有識者による事前評価を経て、研究開発領域が設立された。

4.5. 研究開発領域の展開

「犯罪からの子どもの安全」研究開発領域は、平成24年度で終了し事後評価結果も公開されている。「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域は、平成25年度が最終年度であり、事後評価結果が間もなく公開される。平成22年度に発足した「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究開発領域については、中間評価結果の公開をひかえている。

いずれの研究開発領域においても、当初の検討段階では想定しなかった研究開発プロジェクトも採択されることとなり、関与者のネットワークもさらなる広がりを見せている。これは公募により広く研究開発提案を受け付けることのメリットであり、短期集中的に議論することから、研究開発領域の検討段階では優先順位が低かったり、

提示されることがなかったりした事項についての補完的役割を果たすことが期待される。

今後はこれらの研究開発で得られた成果が、社会にどのように展開していくかが問われることになる。評価結果もそろいつつあり、「新しい方法論」による研究開発領域設定の妥当性についての議論を深めるための材料がととのってきた。それらを活用し、フィードバックへと繋げていくことが重要であろう。

参考文献

- [1] 社会技術研究開発センター「社会技術研究開発センター 2013-2014」、2013 年、
<http://www.ristex.jp/public/ristexnews/pdf/20131115.pdf>
- [2] 社会技術の研究開発の進め方に関する研究会「社会技術の研究開発の進め方について」、2000 年、<http://www.ristex.jp/aboutus/pdf/his02.pdf>
- [3] 社会技術研究開発センター「平成 18 年度 新規研究開発領域探索に関する報告書 -- 「犯罪からの子どもの安全」研究開発領域設定経緯 --」、2007 年、
<http://www.ristex.jp/result/criminal/pdf/ind02.pdf>
- [4] 社会技術研究開発センター「平成 19 年度 新規研究開発領域探索に関する報告書 -- 「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」研究開発領域設定の経緯 --」、2008 年、
<http://www.ristex.jp/examin/env/pdf/ind01.pdf>
- [5] 社会技術研究開発センター「平成 21 年度 新規研究開発領域探索に関する報告書 -- 「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究開発領域設定の経緯 --」、2010 年、
http://www.ristex.jp/examin/korei/pdf/korei_01.pdf

5. 「科学技術イノベーション政策のための科学」公募プログラムにおける新たな試み

奥和田 久美³⁸

要旨

「科学技術イノベーション政策のための科学」を推進する SciREX 事業のなかで、公募プログラムは、中長期観点から「科学技術イノベーション政策のための科学」という新しい研究領域を形成しうるコミュニティを開拓・糾合することを目的としている。「科学技術イノベーション政策のための科学」は本質的に学際性や連携を必要とする科学であり、研究人材も限定的であり、既存アカデミアの自発的提案に委ねる公募プロセスでは、テーマの偏りや不足感が避けられない。そこで、公募段階での枠設定による新テーマの誘発により、政策実装への道筋や研究体制を重視した提案を開拓することが試みられた。また、多段階公募による応募提案のブラッシュアップを通じて、「誰に何を与えることができるか」といった研究の目標イメージの明確化を求めることで、この科学の社会実装性を高める工夫がなされた。ここではこれらの効果を振り返り、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をあらためて考察する。

1. はじめに

日本をはじめ国家財政の苦しい先進国が多いなか、先行きの不透明さに対して「なんらかの根拠に基づく政策立案」は先進各国に共通した期待である。とりわけ、科学技術イノベーション政策のような「将来への期待への投資」という不確定要素の大きな政策立案においては、「何を根拠として公的投資を行なっていけばいいのか？」ということが各国政府に共通の悩みである。そこには、「より科学的に」政策立案を行なうために必要な「科学」があるはずであり、もし不十分ならば、そのような科学のための研究を進展させる必要があるだろうという問題提起が「科学技術イノベーション政策のための科学」が生まれたいきさつである。

このような問題提起は、従来からの経験や勘に頼る政策立案の行き詰まりを示すものとも言える。特に科学技術イノベーションのように、基本的に過去・現状の打破を求める政策の立案においては、過去の経験の延長に解があるとは限らない。むしろ過去の経験に頼ると危ないかもしれない、という時代になってきている¹⁾。加えて、科学技術の研究開発に対して、これまでよりも社会的にインパクトのある成果を求める要請が強くなっている²⁾。

方法論として政策立案で重要視されてきたのは、有識者会議・意識アンケート・パブリックコメントなどのスタイルである。これら自体はもちろん意味有ることなのだが、これまで意見を求められた有識者や専門家とは主に科学者・技術者であっ

³⁸ 独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センターシニアフェロー

た。しかし、科学技術政策がイノベーション政策と一体的に推進されるようになった現在、科学技術イノベーション政策に対する期待や要望を、科学者・技術者に対して求めるべきなのだろうか？ 現行の第4期科学技術基本計画から掲げられている「科学技術で社会の課題解決を目指す」という目標を強く認識するならば、イノベーションへの期待や要望は社会の側にあるはずである。科学者・技術者はむしろ、その期待に「応える側」の立場になったのである。このような立場の逆転は、アカデミアにはまだ必ずしも十分理解されてはいないだろう。過去の状況からみると、基本計画等の方針変更があっても、それらがアカデミアの認識のなかに定着するには十年程度はかかるように思われる。

このような背景があるなかで、研究公募というプロセスは何を成しうるのだろうか。以下に、「科学技術イノベーション政策のための科学」を取り巻く状況とその変化を再考するとともに、研究公募プログラムにおいて行われつつある試行について紹介する。それらの視点や影響については絶対的なものではなく、多分に筆者の感想が含まれていることはご容赦願いたい。

2. 新研究領域における研究人材の不足

欧米で「科学技術イノベーション政策のための科学」が提唱されたいきさつについては、すでに多くの場で語られており³⁾、また、日本の SciREX 事業の紹介⁴⁾もここでは繰り返さないが、本稿のなかで特に注目すべき観点についてのみ述べておく。

まず第一に、残念ながら日本では、このような科学に関する研究開発の必要性が国内議論の中から生まれてきたわけではなく、欧米での議論の高まりを反映した後追いのスタートであったという点を挙げねばならない。もともと欧州や米国では、科学技術政策を取り巻く科学コミュニティが充実しており⁵⁾、特に伝統的に研究や教育に関して評価が盛んな英国では非常に多くの関係者が複雑に存在している。これらの存在は、競争社会のなかで、そうでないとやっていけないという危機感に基づくものであり、機会均等と透明性を求める欧米のアカデミア意識の反映でもある。そのような議論のなかで、米国の故マーバーガー前大統領科学顧問による「科学政策の方針と戦略において幅広いコンセンサスを築くために利用可能な手段が非常に限られている」³⁾という「根拠不足」の問題提起が出てきたわけである。日本でも、政策立案側にはそのような根拠を求めるニーズが以前からあるのだが、アカデミア側にはそのようなものを求める風土はなく、むしろ、なにかしらの評価や測定が行われることへの拒否反応さえ見られる。

欧米の科学コミュニティの充実は、それらの議論を支える研究人材も数多く存在することを意味する。しかし、そのような状況でさえ、故マーバーガー前大統領科学顧問は「方法論等を創り出すコミュニティの創造が必要」³⁾と述べたわけである。米国 NSF の SciSIP プログラムの現ディレクターであるローゼンバーグ氏も「政策のための科学」を推進するためには、従来の研究者や関係者だけの検討では足りず、新しい研究コミュニティの拡大・維持のさらなる努力が必要である」⁶⁾と記していることから、現在でもなお、このあたりには不足感があるのだろう。

科学技術イノベーション政策を支えうるという意味で、日本の科学技術コミュニティが欧米並みに充実しているとは言いがたい。このことは、従来から今日に至るまで、そのような存在の必要性があまり無かったことを意味している。実際のところ、例えば、日本社会学会の議論のなかでは、国際的な話題や政策志向の強いセッションで、日本はかなり手薄であることが指摘されている⁷⁾。また、日本の科学技術コミュニケーション論は、科学技術の理解増進や科学技術の文化的価値といった側面から、かなり限定された範囲の議論が繰り返されてきた感があり、そこでは批判的な議論が多く見られる一方で、当事者意識はあまり感じられない。科学者・技術者の当事者意識は、東日本大震災の後に科学技術への国民の信頼低下が懸念された折に高まるかとの期待もあったが、結局は、大震災ほどの出来事の後でも以前とさほどは変わっていないようである⁸⁾。結果的に政策立案のための科学的アプローチを研究対象としようとする人材はかなり限定的な範囲である状態が続いている。

基本的に「科学技術イノベーション政策のための科学」は既存のどこかのディシプリンに帰属する科学ではなく、アカデミアにとって新しい研究領域である。必然ながら、研究遂行とその社会実装には学際性や連携が必須であって、まさに「課題解決型の研究開発」である。前述のように、社会のための課題解決や課題達成も、科学技術政策とイノベーション政策との一体的推進も、日本の科学技術政策の歴史のなかでは、2011年スタートの現行の第4期科学技術基本計画において初めて明示された概念である。したがって、これらと同時に「科学技術イノベーション政策のための科学」のプログラムも、第4期科学技術基本計画に明示される⁹⁾ことによってスタートしたわけである。そもそも「社会のための科学」が科学の目的のひとつとして明示されたのは、1999年の世界科学者会議によるブタペスト宣言¹⁰⁾であると言われている。日本ではこのような概念が第4期科学技術基本計画から始まったと考ええると、公的な意味でも、この概念自体が10年以上遅れてやっと認識されたということになる。したがって、日本のアカデミア全般において「社会のための科学」という意識がまだ低いのもしかたないことかもしれない。

前述のように、「科学技術イノベーション政策のための科学」の研究開発は、欧米でも人材の不足感がある一方、特に日本においては既存の研究人材がほとんど存在しない状態でスタートしている。そこで、文部科学省の推進する「科学技術イノベーション政策のための科学」に関する事業、いわゆる SciREX 事業⁴⁾には、長期にわたる人材育成拠点形成や中長期的な研究公募が含まれており、現在はそれらにおいて試行錯誤が行われているわけである。細かく言えば、人材育成拠点形成も研究公募もほぼ同時にスタートしており、つまり、研究公募は人材がまだ育成されていない状態で始められたことになる。

米国の SciSIP 事業でも日本の SciREX 事業でも、特に研究公募を行なうプログラムは中長期観点から行なわれており、「科学技術イノベーション政策のための科学」を形成しうるコミュニティを新規に開拓し、糾合することを主な目的としている。前述したように、本質的に「科学技術イノベーション政策のための科学」は学際性や連携を必要とする科学である。「新しい酒は新しい革袋に盛れ」という古語に従うならば、既存のアカデミアなど存在しないほうが良いスタートができる、という考え方もありう

る。しかし、実際には、研究公募において研究対象の明確化を行なおうとするほど、狭いコミュニティから既存の延長線上の提案があるのみ、ということになってしまう懸念がある。新しい提案を喚起したい、新たな研究開発の領域を作りたい、というような研究公募を実現させるのは、実際のところ、なかなか容易ではない。だからこそ、科研費のような自由発想のための研究公募でさえも、あえて萌芽的研究などを別枠にする必要があるわけである。また、政策立案側には根拠へのニーズがあったとは言っても、どのような研究成果があれば、政策立案の助けになるのか、その具体例を示しているわけでもない。このプログラムは、とにかく何か根拠となるものを出してほしい、というようなところからスタートしているのである。

ちなみに、アカデミア全体に野心的志向が強いと思われる米国においても、かなり前から、イノベーションを起こしうるシーズは既存研究の延長線のなかにはほとんど期待できない、という危機感が生まれている。NSF(米国科学財団)は米国で最も基礎研究寄りの研究支援を行っているが、その戦略目標(2011-2016 年度)^{1 1)}の第一を「フロンティアを変容させよ (Transform the Frontier)」、第二を「社会のために革新せよ (Innovative for Society)」とし、アカデミアを新たに発展する分野へと導き、既存のアカデミアを変容させる方向で投資を行うことを筆頭に掲げてきた。しかし、それでも新たな発想を十分に発掘できないとの認識らしく、2015 年度大統領予算案においては、NSF に対しては「1000 件の新しい資金配分を」、NIH に対しては「650 件の新たなグラント配分を」という形の目標が打ち出されている^{1 2)}。もはや特定分野や特定領域の指定といった形ではなく、とにかく「新規に」という点にこだわっているところが興味深い。ちなみに実績を重んじる日本では、FIRST のプログラムに代表されるように、実績の延長に予算を付けるのがこれまでの科学技術政策の常套手段であった。

新領域におけるアカデミアの不足は、すなわち有識者の不足、あるいは既存の有識者と呼ばれる人々の認識の不足も意味する。特に「科学技術イノベーション政策のための科学」といった特殊な領域は、一般常識では何を意味するのか想像もつかないかもしれない。したがって、どのような研究が必要なのかを模索すること自体が、プログラムを遂行するなかで求められることになる。

3. 「科学技術イノベーション政策のための科学」における公募プログラム

3-1. RISTEX 公募プログラムの概要

2011 年から、社会技術研究開発センター (RISTEX) において、研究開発の公募プログラムが開始された^{1 3)}。これは、上記の文部科学省 SciREX 事業の一環であるとともに、RISTEX の戦略的創造研究推進事業 (社会技術研究開発) のひとつとして行われている。

「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」と名づけられたこの公募プログラムでは、森田朗研究総括からのメッセージとして、プログラム全体の目標と問題意識を提案募集要項のなかで以下のように告知している。

「平成23年度にスタートした「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」は、現代社会におけるさまざまな問題の解決に貢献し得る科学技術イノベーションをもたらす政策の選択肢を、「客観的根拠（エビデンス）」に基づいて、より科学的に策定するための体系的知見を創出することを目的としています。

我が国は少子高齢化や財政危機に加えて、震災・原発事故などがもたらした大きな課題に直面しています。これらに関する数多くの課題を適切に把握し、課題解決に向けて取り組んでいくためには、科学技術の力を活用し、社会にイノベーションを起こすことが必要と考えられています。しかし、これまでは、先端的な科学技術の知見が存在しながらも、それを活用して社会的課題の解決に結びつけ、公的投資に対する十分な効果を示せなかったという反省がなされています。研究成果を活かして、科学技術イノベーションの創出に結びつけるようなインセンティブも不足していましたし、そのインセンティブを顕在化させるような社会的な仕組み、すなわち制度の形成も依然として充分とは言えません。」

すでに2011～2013年度の3回の公募が行われ、2014年度に第4回公募が企画されている。各年、5～6件の採択研究（約3年間）と2件の企画調査（半年間）が選考採択され、研究予算の支援がなされている（図表1）。

図表1 2011～2013年度の採択研究プロジェクト

2011年度採択	プロジェクト代表者
電力分野のイノベーションと研究開発ネットワークに係わる評価手法の開発	横浜国立大学 秋山 太郎
ファンディングプログラムの運営に資する科学計量学	東京工業大学 調 麻佐志
科学技術への社会的期待の可視化・定量化手法の開発	慶應義塾大学 玉村 雅敏
イノベーションの科学的源泉とその経済効果の研究	一橋大学 長岡 貞男
共同事実確認手法を活用した政策形成過程の検討と実装	東京大学 松浦 正浩
未来産業創造にむかうイノベーション戦略の研究	同志社大学 山口 栄一
2012年度採択	プロジェクト代表者
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	滋賀大学 加納 圭
地域科学技術政策を支援する事例ベース推論システムの開発	九州大学 永田 晃也
科学技術イノベーション政策の経済成長分析・評価	一橋大学 楢井 誠
リソースロジスティクスの可視化に立脚したイノベーション戦略策定支援	東北大学 松八重 一代
イノベーション政策に資する公共財としての水資源保全とエネルギー利用に関する研究	信州大学 天野 良彦
2013年度採択	プロジェクト代表者
科学技術イノベーション政策と補完的な政策・制度整備の政策提言	一橋大学 青木 玲子
イノベーション実現のための情報工学を用いたアクションリサーチ	東京工業大学 梶川 裕矢
環境政策に対する衛星観測の効果の定量的・客観的評価手法の検討	情報通信研究機構 笠井 康子
先端医療を対象とした規制・技術標準整備のための政策シミュレーション	東京大学 加納 信吾
市民生活・社会活動の安全確保政策のためのレジリエンス分析	東京大学 古田 一雄

また、研究総括・アドバイザー・事務局から成る研究サポート体制が生まれ、研究遂行中に各プロジェクトの推進状況をフォローし、必要に応じて、その内容にも介入することで、研究成果をより明確なものにしようとする工夫が行われている¹³⁾。特に初期の2011年度・2012年度は、当初から文部科学省プログラムで掲げられた以下の4つの具体的目標が、そのまま公募要領において求められる研究のイメージとして掲げられた。応募者はこれらのいずれかに該当する研究提案を求められ、選考過程ではこれらのいずれかに応えるものであるかどうか審査された。ただし、後述するように、2013年度の募集要項からは、これらはほとんど強調されなくなっている。

- ・ 戦略的な政策形成フレームワークの設計と実装
- ・ 研究開発投資の社会経済的影響の測定と可視化
- ・ 科学技術イノベーションの推進システムの構築
- ・ 政策形成における社会との対話の設計と実装

3-2. RISTEXにおける「科学技術イノベーション政策のための科学」の特徴

前述のように、研究公募がRISTEXの戦略的創造研究推進事業(社会技術研究開発)のひとつとして行われていることが、この公募プログラムの性格に大いに影響を与えている点は興味深い。すなわち、研究成果の実装性を求めることが強調されていること、研究総括やアドバイザーが研究遂行に介入する形になっていることなどが、特徴として挙げられる。特に前者に関しては、米国のSciSIPプログラムとの違いを浮き立たせており、例えば、米国の公募ではほとんど採択されていない、社会とのコミュニケーションを主題にした研究なども採択されている。また、データ解析などを主体とする研究は、それだけを目標とするのであれば高評価を受けられないという傾向がある。米国のSciSIPプログラムでは、少なくともこれまでは、実装性はさほど強調されておらず、計測・解析・モデリングなどに関する研究の割合が多く、データ解析の結果や方法論の提示に重きが置かれている⁶⁾。

一方、この公募事業は、RISTEXの戦略的創造研究推進事業(社会技術研究開発)のなかでは異色なものとも言える。社会技術研究開発という名前の示すとおり、社会のなかでの実装を意図する研究開発が支援されている点は共通なのだが、他の推進事業では実装先が社会の現場のなかにあることが意図されているのに対し、「科学技術イノベーション政策のための科学」では、その成果が国や自治体などにおける立法や行政のなかで生かされることが社会実装の姿である。つまり、各研究が社会との関係性を強くもつ必要性や社会のなかの課題解決を目指すという最終目標の点では同じなのであるが、目標とする実装先としては逆方向を向いていると言ってもよい。

このことから、「科学技術イノベーション政策のための科学」の研究開発プログラムでは、早い段階から「政策実践へのブリッジ」という点が、プログラム遂行上の重要な視点として挙げられてきた(図表2)。日本のアカデミアは、これまで政策立案側の行政関係者などと顔を合わせる機会がほとんど無かった。せいぜい自分の研究分野の紹介や説明を求められることがある程度であり、立法や行政に対してアドボカシーの

必要性はほとんど無く、ましてや政治活動への寄与の必要性も無かった。必要性が無いのであるから、行政関係者などとの関係が生まれにくいのも当然である。そこで、この公募事業では、応募時の研究提案の段階から、研究開発体制のなかに、そのような関係者も含めることを推奨し、選考において、その点を重要視している。採択後も、プログラム側から関係者が顔を合わせる機会を意図して、合宿形式のプログラム全体会議や気軽な議論の場の提供としてプログラムサロンが企画されている（図表2）。

学際性や連携の必要性も、言うまでもなく、公募において強調された点である。「科学技術イノベーション政策のための科学」の研究公募では、RISTEXの他の推進事業以上に研究体制作りが注視されている。「科学技術イノベーション政策のための科学」が、ひとつの学問分野に留まって成しえるはずがなく、複数の研究分野から成る学際性は研究体制作りの必須要素のひとつと言える。自然科学と人文・社会科学の融合・連携の必要性は、日本のアカデミアでもすでに異論の無いところになっているが、それだけでなく、基礎研究・応用研究・社会実装といった研究フェーズの異なる研究メンバーから成る研究体制作りも推奨されている。

図表2 研究開発プログラムの推進



なお、欧米でも学際性（Interdisciplinary）の議論はもはや当たり前になりつつあり、現在は一歩進んで、ステークホルダーとの連携なども含めた Transdisciplinary の必要性が議論になっている¹⁴⁾。例えば、FutureEarth(FE)といった地球環境に関する世界的共同ワークのなかでも、Transdisciplinary の必要性が強調されている¹⁵⁾。また、科学研究を個人や研究室単位で行なう従来の形式よりも、異なるスキルの人材から成る「チームサイエンス（Team Science）」の形式が有効ではないかとの観点から、米国では The Science of Team Science という検討プロジェクトも活動している。

3-3. 日米間の事業規模の違いとバランス

NSF の SciSIP 事業と、RISTEX の研究開発プログラムを比較してみると、同じ研究公募事業とは言っても規模には大きな違いがある。米国 NSF の公募プログラムは、年によって変動があるものの、年間 600～700 万ドル程度の予算で、2007 年から継続的に 150 以上の研究を支援してきた⁶⁾。1 件あたりでも年間 60 万ドル程度が支援されているとのことである。内容的には科学技術の成果のアウトプット・アウトカム・インパクトなどの測定とその可視化などの研究が多く採択されており、このあたりでは、すでにかかなりの蓄積が得られている。特に論文や知財といった既存データのアウトプット計測や研究人材・雇用の創出などの比較的計測しやすいアウトカム指標については、多くの研究成果が分析ツールとともに公開されており、「科学する能力は、かなり飛躍的に向上した」と認識されるようになってきている。2013 年あたりからは、次期フェーズへの移行として、インパクト計測、すなわち科学技術の成果で得られた（もしくは、これから得られるはずの）社会におけるベネフィットの計測を重視する方向へ方針転換が図られている¹⁶⁾。これは、NSF の研究評価の全面改訂（2013 年 1 月）に明示されるように¹⁷⁾、米国における研究の評価が、基礎研究・応用研究・実証研究のような研究フェーズに関わらず、インパクト重視に移行しつつあることに対応している。米国のもうひとつの関係プログラムである、省庁連携型の STAR METRICS というプログラムもより現実的な第 2 フェーズへ移行されつつあり¹⁸⁾、米国の SciSIP 事業は全体的にみて新たな方向への転換が図られている時期と言える。欧州ではフェーズという明確な移行ではないものの、米国の状況もウォッチしつつ、2014 年からスタートした新たな基本計画である Horizon2020 のなかで新プログラムが開始されようとしている。

RISTEX の公募プログラムは、これらに比べると、予算規模としてかなり小規模であるにもかかわらず、そのなかでバランスを取ることも求められている。公募件数の量的な規模は、まだ 3 年間の実績ということもあるが、これまでの採択は 16 件であり、これは NSF 公募事業の約 1/10 の規模である。1 件あたりの支援額も最大で年間 3000 万円と、NSF 事業の平均の半額以下である。この量的制限からして、選考においても採択研究の中身においても、より内容の吟味が問われることになるのは必至である。限られた事業規模のなかで、プロジェクト内の目標バランスや欧米の新たな動きをどの程度考慮すべきかも悩ましいところである。規模からすると何かに焦点を当てたほうが妥当なのかもしれないが、そもそも数や量で勝負できないわけであるから、データや方法論の蓄積を追求するには無理がある。前述のように政策立案側ニーズに明確な焦点が示されないなかでのスタートであったこともあり、現時点までは種々の研究をバランスよく採択していく方向で進められている。

3-4. 公募プログラムの PDCA：推進途中での振り返りと改善策

第 3 回目の公募が行われる前に、第 1 回と第 2 回の選考過程や進行中のプロジェクト研究内容の振り返りが行われた。これは、PDCA サイクルの Check のプロセスに

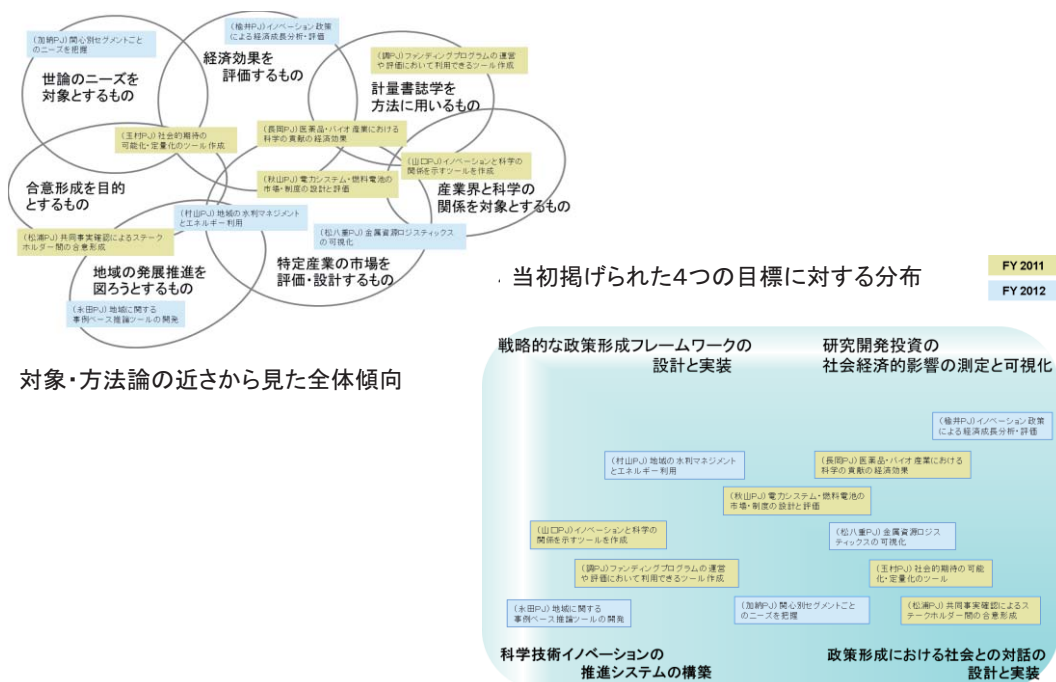
相当する。

前述のように、日本の公募プログラムは、規模感は小さいながらも多様性は重視されてきた。しかし、2回の採択プロジェクトを図式化してみると、テーマ的にはやや不足や偏りがあることが明らかになった（図表3）。例えば、合意形成などの方法論に関しては充実している一方で制度やシステムの全体設計を志向するような研究が少ないこと、計量書誌学などのデータ解析を行なうだけでは何かを提言しうる結論に至るのは難しいこと、新規性や独自性の点で特色ある研究が少ないこと、などが問題点として浮かび上がってきた。

また、合宿の全体会議やワークショップなどにおける議論の場において、ほとんどの研究プロジェクトに共通して、それぞれの研究成果が最終的にどのように実装されるのかのイメージが想定できていないため、研究目的が曖昧になっていることが問題点として提起された。

このような振り返りや議論を考慮し、第3回目にあたる2013年度の公募では、次節のようないくつかの新たな試みを取り入れられた。これは、PDCAサイクルで言えば、Actionのプロセスに相当する。

図表3 2011年度および2012年度の採択プロジェクトにおける研究内容



4. 公募プロセスにおける新たな試みとそれぞれの効果

4-1. 選考における「枠」の設定とその効果

上述してきたとおり、既存アカデミアの不十分な新たな研究領域で、研究者の自発に任せる公募では、応募に偏りや不足感が出ることは不可避である。それを少しでも改善しようとするれば、公募する側になんらかの新テーマ誘発策が必要であろう。

2013年公募では、公募における「枠」の設定によって、特に研究対象や研究体制に関しての傾向改善が試みられた。具体的には以下のような「特別枠」を設置し、それ以外を「通常枠」とすることを公募要領で明示し、選考過程でもこれらを明確に区別して扱った。

「特別枠」：政策実装への道筋・研究体制に注目

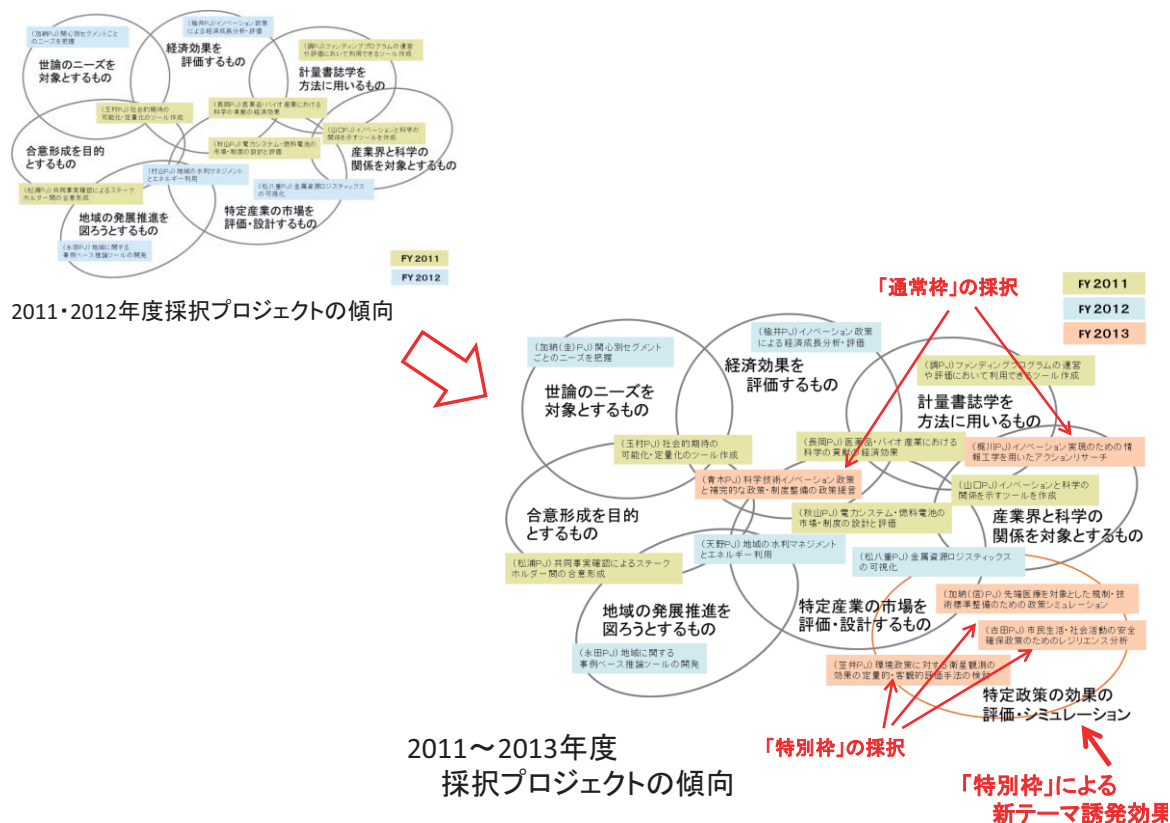
「通常枠」：研究の新規性・独自性に注目

※2013年公募では同レベルであれば「特別枠」を優先採択することとした。

特に、「特別枠」の設置とその優先は、前述したような **Transdisciplinary** や **Team Science** が「科学技術イノベーション政策のための科学」の必須の要素と考えられることを、公募要件として具現化したものと言える。また、「特別枠」を設けることにより、「通常枠」のほうでは、方法論の新規性や独自性を際立たせて求めることができたことも前進である。

結果的に、選考過程では、社会において重要な課題を扱っていると評価された提案に対しても、「特別枠」での応募に対しては計画の具体性や体制作りの観点で、「通常枠」での応募に対しては新規性や独自性の観点で、検討が不十分あるいは不明瞭である場合は低評価を受けることとなった。一方、「科学技術イノベーション政策」や「政策のための科学」の範疇の提案であるかどうかという本質的な点について、評価が分かれる提案も見られた。また、「枠」に合っているかという視点を第一に考えればよいという点で、選考者も提案を評価しやすくなったとは考えられるが、結果的に選考者の評価が集約されたかというところでもなく、実際の評価結果はかなり分散していた。この枠設定の試みの結果、2011年～2013年の採択研究プロジェクトの全容は図表4のように変化し、新たに「特定政策の効果の評価・シミュレーション」といったグループが生まれたことから、ある程度は新テーマ誘発効果があったと考えられる。

図表4 枠設定の試みによる採択プロジェクト全容の変化



一方、今回の公募要領においては、特に「特別枠」での研究対象イメージの例も示したのだが、研究対象とされた領域という意味でみると、多少は例示に近い領域からの提案もやや増えたものの、多くはそのような例示には影響されていなかった。また、例示に近い領域の提案が、必ずしも例示の意図や枠設定の条件を満たしているわけではなかった。したがって、研究対象の例示からの新テーマ誘発効果は明確とまでは言えなかったように思われる。

4-2. 2段階公募の実施とその効果

多段階（2段階）公募プロセスを導入する、という RISTEX にとっては新たな試みも行われた。具体的には、2段階公募の第1段階の選考では簡単なコンセプトペーパーの提出のみを求め、内容がプログラム目的や上記の両枠に合うものを一次選考通過とみなし、一次選考通過提案にのみフルペーパーに相当する応募書類の提出を求め、二次選考に進んでもらう。二次選考は書類選考と面接から成るが、この二次選考は基本的にはこれまでの選考プロセスと同じプロセスである。まずはコンセプトペーパーのみで応募することができると、新規参加者に対して敷居を下げるができる。また、選考者も目的のずれた提案のフルペーパーを大量に読まされることがないため、選考者への負担軽減になる。

ただし、ポイントとなる点は、一次選考から二次選考に至る途中、および二次選考の書類選考から面接に至る途中で、先に進む提案に対しては選考側からのアドバイスをフィードバックしていることである。このアドバイスは、よりプログラム趣旨に合う提案に改善されるように働きかけるものである。例えば、「特別枠」では研究体制の明確化を促したり、「通常枠」では新規性や独自性を明確化するように求めたりしている。内容のふさわしさによって設定枠の変更を勧めるような例もあった。つまり、この2段階公募は途中で提案数を絞るというだけではなく、応募提案を「より良いものに育てる」あるいは「プログラムの目的によりふさわしいものにする」というブラッシュアップのプロセスであり、このブラッシュアップ効果が2段階公募を試みる目的として最も注目した点である。

実際、2013年度の2段階の公募プロセスでは、第1段階で提案コンセプトの明確さによって半数以下の提案に絞りこまれ、第2段階の書類選考から面接選考に至る過程で各提案に対してアドバイスが行なわれた。結果的に、第1段階では、大学・研究機関・独立行政法人などから計43件の応募が寄せられ、そのうち17件が第2段階に進み、書類選考によって、そのうちの14件が面接選考に進み、最終的に5件の研究開発プロジェクト採択（特別枠3件・通常枠2件）と2件の企画調査（フィージビリティスタディ）（特別枠1件・通常枠1件）としての採択が決定した。

ただし、選考を多段階にする主目的が達成されたか、すなわち、実際に応募提案が「より良い、あるいは、よりふさわしいもの」になったのかどうかはやや疑問である。選考プロセス後の選考者（研究総括・アドバイザー）の感想においては、「提案のレベルが上がったとは思えない」「途中アドバイスが十分に反映されたとは言い難い」との声が多かった。つまり、この程度のアドバイスで、提案のレベルを明確に引き上げることはできなかったようである。一方で、選考者の感想において、「採択基準が明確化し、各提案の不足点も明確化した」「少なくとも一次選考時のふり分けは容易になり、選考者は全体の相場観が掴めた」といった声があった。また、前述のように、途中のアドバイスには枠変更の勧めるものもあり、提案に対する不足の明示のしやすさなどにも効果が見られたようである。つまり、選考する側においては、負担軽減だけでなく、全体感の把握・選考基準の明確化などが図られる、という効果はあったものと考えられる。

なお、多段階公募は必然的に選考過程の長期化が伴うが、実際には時間的制約があり、募集期間はやや短くせざるを得ない。この時間的デメリットを補うため、公募前に今年度方針となる点や大まかなスケジュールに関してのプレアナウンスを行ない、応募予定者に準備する期間を与えることが試みられた。限られた関心者のなかで多年度公募を継続しても、通常は提案数が先細り、提案内容の多様性も高まらない懸念があるが、結果的には前年度と同数の提案応募があった。したがって、プレアナウンスは応募者の範囲拡大を図るうえでも効果的であると考えられる。また、実際にプロセスを2段階にすることによる選考期間の長期化は実質上1か月程度で済んでいる。

4-3. 提案で第一に記すべきことの明示とその効果

RISTEX の戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）では、それぞれの研究がどのように実装されうるのかのイメージを持つことが重要視されている。しかし、政策立案・政策提案というようなことを研究目標とすることに、既存のアカデミアは不慣れである。したがって、「科学技術イノベーション政策のための科学」になにかしら関係する研究提案はできても、最終目標を明確にできないという傾向は避けられない。そこで、応募書類や評価基準の見直しも行われた。

提案で、まず第一に記すべきこととして求めたことは、「誰に」「何を」提供しうる研究提案であるか」ということである。上記の2段階公募の第1次選考のコンセプトペーパーは短いものではあるものの、自由記述形式ではなく、2次選考で求める内容の簡略版という形で書式仕様が決められている。1次の仕様で最初に問われたことは「誰に何を与える（与えうる）研究であるか」という点である。もちろん、第2次選考書類の仕様においても、この点をまず第一に記載すべきこととして提示した。フルペーパーで求める内容は基本的には1次選考の仕様と変化はなく、より詳細で具体的な内容を問うているだけである。例えば前述の「特別枠」では研究体制を具体化することなどを求めている。一方で、相対的に、それ以前のプロジェクトで掲げていた4つの目標への関係性は重要視しないこととした。関係性の強弱を問わないならば、どの提案でも多少なりとも、これらの目標への関係性を持ちうるものであるため、2013年度公募ではそれよりも重要なことは、最終目標の実装先のイメージである、と強調されたわけである。

結果的には、すべての応募提案で、「誰に何を提供しうる研究提案であるか」という点の記述が明確であったとは思われない。むしろ、このポイントが明確に記述できていなかった応募提案のほうが多かったように思われる。ただし、これにより、このプロジェクトで何を求めているかという、プログラム側の態度が明確化され、選択基準の明確化も容易であり、特に選考側の選考時の意識には統一感が生まれた。

介入型のプログラム運営では、このような視点は、採択後のプロジェクトに対する各アドバイザーからのアドバイスにも大いに影響を与えつつある。最近では、既採択のプロジェクトに対しても「誰に何を提供しうる研究提案であるか」の明確化という視点でアドバイスが行われている。ただし、ここでも、アドバイスどおりにすべてのプロジェクトが変化してきているかどうかはまだ疑問である。全体的にみて、アカデミアの志向を変化させることは、やはり容易ではない。

4-4. 新たな公募プロセスの試みを通じて

以上のような複数の新たな試みを行ったことにより、公募プロセスで何ができるのか、といったことへの回答が垣間見られたと思われる。結果的に選考される研究テーマにも偏りや不足感に関して若干の改善が見られ、プログラム全体をより良いものに前進させる効果がいくらかはあると考えてよいだろう。今回の一番の収穫は何かと言えば、プログラム推進側の方向付けを明確化できたことであるかもしれない。実際、

選考過程だけでなく、既採択プロジェクトへのアドバイスや評価基準など、公募プログラム全体に影響を与えているように感じられる。ただし同時に、何が難しいかも改めて認識できる機会であったと言え、提案をより良いものに育てるということに関しては、実際のところ、この程度の試みではかなり難しいと言わざるを得ない。また、応募者の裾野を若干広げることではできたとしても、多くの研究人材の意識を「科学技術イノベーション政策のための科学」へ向けることができたかという点、この程度の試みでは難しいものと思われる。

いずれにしても、1回の試みだけで結論を出すのは早計であり、再度の検証が必要なことは言うまでもない。また、残された課題などについて別の側面からの試みを試していく必要もあるだろう。2014年度公募においても、「枠設定」や「誰に何を与える（与えうる）研究なのか」という目標イメージの明示は重要視され、2段階公募が行なわれる予定である¹⁹⁾。ただし、世界の進展スピードが速いことから、研究の実施期間の終了時においても研究目標が陳腐化せず、意味のある内容であることが望ましい。したがって特に、3～4年後に出されるはずの研究成果において、その研究対象や目標が意味を持つものであるかという点も考慮されていくだろう。

このように、公募プロセスのPDCAは再びそのサイクルが回され、確認が行われていくと思われるが、このようなPDCAサイクルから得られる知見は、将来の公募プログラムの設計にも参考になるに違いない。

5. 終わりに

以上述べたように、米国のSciSIP関連事業では、すでに「科学する能力はかなり飛躍的に向上した」と認識され、新たなフェーズに入りつつあるが、残念ながら後発の日本の公募事業は小規模であり、まだ「科学」と言えるだけの成果を出せるかどうかを探っている段階である。ただし、日本の公募事業にも特徴があり、公募の過程において「誰に何を与えることができるか」といった研究の目標イメージを求めるなど、この科学の実装性を高めるための種々の試みがなされており、これらの新たな試みを通じて公募プログラムはより良い方向へ進歩しているものと思われる。現在、SciREX事業全体の見直しが行われており、公募継続の要請もあることから、第2期公募プログラムも検討されていくのかもしれない。そこでは欧米のSciSIP関係事業の動向も踏まえつつ、さらに新たな試行が試みられていくことと思われる。

公募プログラムは、応募を検討する研究者や採択される研究者だけでなく、アドバイザーや事務局、イベントに参加した多くの関係者などに、多分に影響を与えている。試行錯誤を繰り返すことによって、採択件数は少なくとも、「科学技術イノベーション政策のための科学」の必要性を理解する研究者群が次第に形成されつつあると思われる。研究者層のみならず、アドバイスする側や周辺の関係者も同時に醸成されていく効果も、新たな研究領域を開拓していくうえでは見逃せない。筆者の感想を率直に述べるならば、公募プロセスの多年度継続によって、最も顕著に進歩してきたのはアドバイザー人材のようにも見える。既存アカデミアが存在しない「科学技術イノベーション政策のための科学」では、このような関係人材の醸成効果はたいへん大きい。アカ

デミアに対して、より高いレベルでの「問い」を投げかけなければ、新たな研究領域のレベルは向上しえない。Transdisciplinary や Team Science が必要要素である他の科学領域においても同様だろうが、アカデミアへの要求レベルが低ければ、アカデミアが意識改革されることもない。

中長期的に「科学技術イノベーション政策のための科学」を新規開拓・糾合することが公募プログラムを設定する第一の意図であったとすれば、RISTEX の公募プログラムは、SciREX 事業のなかで着実にその役割を果たしつつあると言えるだろう。「科学技術イノベーション政策のための科学」のきっかけとなった故マーバーガー前大統領科学顧問の提案が、まずは「コミュニティの創造」にあったことを思い起こせば、研究公募プログラムの継続はまさにそれを具現化する最も有効な手段であろう。故マーバーガー氏の提案に対して、米国でまず始められたのが NSF の公募プロジェクトであり、現在に至るまで継続されてきたこともそれを示しているように思われる。

参考文献

- 1) 奥和田久美、「過去の実験に頼ると危ない、という時代がやって来た」
<http://www.ristex.jp/stipolicy/topics/column/20121116.html>
- 2) 奥和田久美、「インパクトの大きさに投資する」
<http://www.ristex.jp/stipolicy/topics/column/20131103.html>
- 3) 岡村麻子、「「科学技術イノベーション政策の科学」の構築にむけて」、研究技術計画 Vol.27, No.3/4 (2012)
- 4) SciREX 事業：<http://www.jst.go.jp/crds/scirex/>
- 5) 研究開発の俯瞰報告書「主要国の研究開発戦略（2013 年）」CRDS-FY2012-FR-08
- 6) Joshua Rosenbloom, The unfolding science of science and innovation policy”
The Academic Executive Brief, Vol.3, Issue 1, 2013
- 7) 2014 World Congress of Sociology セッションオーガナイザー情報交換会議事録、2013.9
- 8) 文部科学省、平成 24 年版科学技術白書
- 9) 第 4 期科学技術基本計画、V. 社会とともに創り進める政策の展開、3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進、(1) 政策の企画立案及び推進機能の強化
- 10) 有本建男、「ブダペスト宣言から 10 年ー社会における、社会のための科学ー」
<http://pari.u-tokyo.ac.jp/column/column10.html>
- 11) Empowering the Nation Through Discovery and Innovation - NSF Strategic Plan for Fiscal Years (FY) 2011-2016
http://www.nsf.gov/news/strategicplan/nsfstrategicplan_2011_2016.pdf
- 12) 遠藤悟、2015 年度大統領予算案、
<http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-ron.2015Budget.pdf>
- 13) RISTEX 戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）：<http://www.ristex.jp/>、
および、「科学技術イノベーション政策のための科学」プログラム：
<http://www.ristex.jp/examin/stipolicy/index.html>
<http://www.ristex.jp/stipolicy/index.html>

14) American Academy of Arts and Science, "ARIZE II、America's Research & Innovation Enterprise", <http://www.amacad.org/arise2.pdf>

15) 安岡善文、「ST&I Policy、SATREPS そして FE」

<http://www.ristex.jp/stipolicy/topics/column/20140228.html>

16) 米国 NSF Science of Science and Innovation Policy (SciSIP) :

http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=501084

17) 遠藤悟、「米国国立科学財団（NSF）の評価基準の改訂—基礎科学研究活動が潜在的に持つ社会的インパクトに関する新たな理念の提示—」、

18) 白川展之、「科学研究の投資効果測定を目指す米国の STAR METRICS 事業の現状と今後の見通し」、

<http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-STT136-11.pdf>

19) 2014 年度研究公募のプレアナウンス :

http://www.ristex.jp/stipolicy/program/pdf/20140325_preannounce.pdf