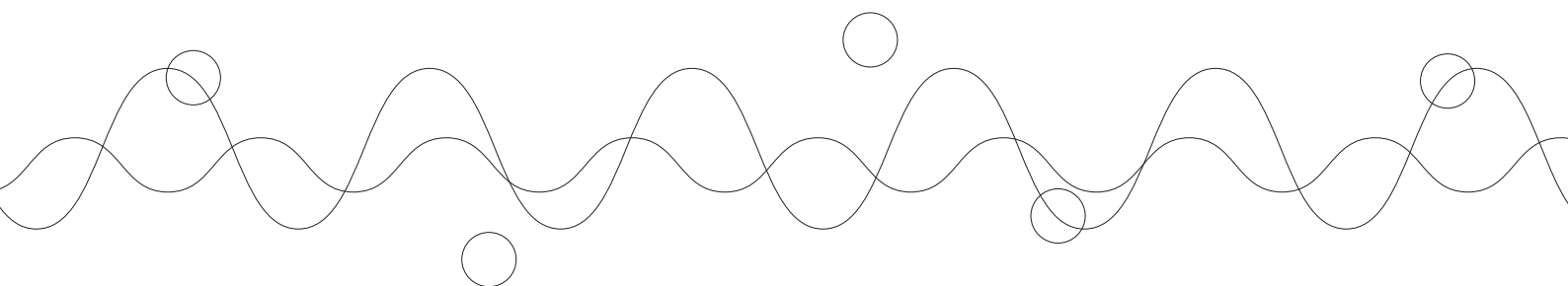


ワークショップ報告書
社会的期待に関する検討ワークショップ
(2012年4月4日開催)



エグゼクティブサマリー

わが国の将来の経済発展のためには課題達成型イノベーションの推進に向けた国家戦略が重要であることが第4期科学技術基本計画でも指摘されている。またこの下で公的資金を投じて行われる課題達成型の研究開発は社会的な期待に応えるものである必要があるが、その社会的期待をどのように抽出し、研究開発課題に反映していくかの方法論はまだ確立されていない。

(独)科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)では、この問題に対して「社会的期待発見研究」への取組が必要であるとの認識に立ち、平成22年度よりその検討を進めてきた。平成23年度は、社会の中で既に何らかの形で指摘がなされている顕在化した社会的期待の構造化等を行い、これを基に今後国として取り組むべき研究開発課題のテーマ構成を試みた。さらにこれらの取組結果を題材に、科学技術イノベーション政策がとりあげる社会的課題や課題達成型の研究開発課題は今後どのように設定されるべきかなどについて、様々な分野の研究者や産業界の有識者などで議論するワークショップを、2012年4月4日に開催した。本報告書は同ワークショップにおける議論の結果をとりまとめたものである。以下にその概要を示す。

1. CRDSにおける社会的期待に関する基本的な考え方

- ・ 課題達成型イノベーションには二つの問題がある。一つは、社会的に正当性のある期待をどのように抽出できるかという問題である。もう一つは、社会的課題として課題が予め設定された科学研究と、科学者が知的好奇心などの自身の動機に基づいて自由に行う科学研究との間に生じる矛盾をどう解消するかという問題である。CRDSでは、こうした問題を解決する糸口として、社会的期待の発見そのものも研究の一環として研究者自身が取組む必要があると考える。ただしこれを行うためには現在の大学組織やファンディングの方法などをも変えていく必要が生じる場合もある。
- ・ 社会的期待は、それに関連した研究開発領域に対する投資にすぐさま直結するのではなく、発見されたばかりの、いわば原初的な社会的期待が本当に科学技術イノベーションによって達成されるべき対象か否かを判定する「実在性判定」という過程を経る必要がある。これは、ここでの投資が国民の税金を使った投資であり、それによって科学技術イノベーションを社会に起こし、またその成果が納税者に還元されるべきとの認識が検討の前提としてあることに基づく。
- ・ 「実在性判定」は極力、科学的に行われる必要がある。最終的にそのプロジェクトを採用するかどうかは政治的な判断になるとしても、それ以前の段階で科学的に扱うことが可能な論点については予め検討しておく必要がある。

2. ワークショップにおける主な意見

<潜在的な社会的期待の発見について>

- ・ 建築の世界では、さまざまな要望を集めただけのウィッシュ・リストをもとに設計を行うと失敗する。ウィッシュ・リストから、模型(マケット)を示しながら、デ

デザイン・ブリーフ（過不足のない一貫性のある要求条件に変えること）を作っていくことが必要である。科学技術政策においても、ウィッシュ・リストからデザイン・ブリーフへ、というプロセスが入れられると良い。その際、何がマーケットになり得るのかも検討が必要である。潜在的な社会的期待の洗い出しは、定性的ではなく定量的に行なう必要がある。

- ・ 社会的期待は、ウィッシュ・リストを出すこと自体がアジェンダセッティングとなるので、科学的な方法だけでなく、政治的な判断も入ってくる。その上で何が重要かを議論して、最後は再び政治的な判断に基づき決めるという構造になるだろう。
- ・ 社会的期待は時間軸で考える必要がある。数理的なモデルを作って予測することや、歴史に学ぶということなども必要である。

<社会的期待～邂逅の検討プロセスについて>

- ・ エビデンスには説得性、一貫性、論理性が必要だが、それは必ずしも数値データだけとは限らない。
- ・ 社会的期待の検討と研究開発プロジェクトの施策化を行うそれぞれの組織の間の距離感が重要。単に独立のであればいいという問題ではなく、有用性(Effectiveness)が必要である。反対に、両方を一つの組織内でやってしまうと、一貫性はあるが独立性を保てない可能性がある。
- ・ 邂逅では科学技術に焦点を絞って、検討の境界条件を明らかにした方が良い。

<CRDSの邂逅ワークショップの方法論について>

- ・ 今回の邂逅ワークショップでは、出てきたアイデアを掘り下げところが足りなかった。例えば、ものづくりの劣化について議論している時には、ものづくりの現場にいるような専門家も入れて、その知見に基づいて掘り下げた議論をする必要がある。また、参加する個人がどのような役割で参加するか、限定した方が良かった。

<本ワークショップでの議論の進め方、用語の使い方などについて>

- ・ 科学技術関係者だけの議論としては内容が大きい。科学技術は何をやるべきかという論点に絞った方が良いのではないか。あるいは、科学技術以外の人に社会的期待を検討してもらおうプロジェクトを考えるなどしないと、本当の意味での社会的期待と科学技術の融合は難しいのではないか。
- ・ 「社会的期待」、「社会的課題」、「発見」、「真の」、「実在性」などの言葉遣いについて検討して欲しい。
- ・ 時間軸を入れるべきである。

<その他>

- ・ 俯瞰的に考える人材の育成が必要である。自分の分野の論文を書くだけではない学者をどうやって増やすかの仕組みを考える必要がある。
- ・ このような議論は今後も継続して欲しい。

目 次

エグゼクティブサマリー

1. ワークショップ開催趣旨	1
1-1. 背景・目的	1
1-2. 開催日時	1
1-3. プログラム	1
1-4. 参加者	2
1-5. 開催挨拶（吉川弘之 JST/CRDS センター長）	4
1-6. 開催趣旨	4
2. 第1部 CRDSにおける社会的期待に関する検討について	8
2-1. 社会的期待発見研究について	8
2-2. CRDS 戦略立案プロセスと社会的期待	9
(1) 社会的期待に関する検討	9
(2) 邂逅ワークショップでの利用とその評価	15
(3) 質疑応答	22
2-3. 海外調査報告	23
2-4. 第一部に関する意見交換	30
3. 第2部 今後の科学技術イノベーション政策における社会的期待検討の意義と課題	35
3-1. 吉川センター長より問題提起	35
3-2. 問題提起に対する質疑応答	43
3-3. 第2部の論点確認	46
3-4. 第2部議論	48
4. 閉会	58
閉会挨拶（有本建男 JST/CRDS 副センター長）	58
（吉川弘之 JST/CRDS センター長）	58
参考資料	60

1. ワorkshop開催趣旨

1-1. 背景・目的

わが国の将来の経済発展には、課題達成型イノベーションの推進に向けた国家戦略が重要であることが第4期科学技術基本計画の中でも指摘されている。公的資金によって行われる課題達成型の研究開発は、社会的な期待に応えるものである必要があるが、社会的期待をどのように抽出し、研究開発課題に反映していくかの方法論はまだ確立していない。

(独)科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)では、この問題に対して「社会的期待発見研究」への取組が必要であるとの認識に立ち、平成22年度より社会的期待に関する検討を進めてきた。平成23年度は、顕在している社会的期待の構造化等を行い、新たに取組むべき研究開発課題のテーマ構成を試みた。

本ワークショップでは、CRDSにおけるこれまでの検討結果を紹介するとともに、今後、科学技術イノベーション政策がとりあげる社会的課題や課題達成型の研究開発課題をどのように設定していくべきか、それにはどのような取組が必要なのかなどについて、議論を行った。

1-2. 開催日時

開催日時 : 平成24年4月4日 13:00~17:00
開催場所 : JST 東京本部別館 2階会議室A②

1-3. プログラム

13:00~13:20 はじめに

- ・開催挨拶 : 吉川弘之 (JST/CRDS)
- ・自己紹介
- ・趣旨説明 : 庄司真理子 (JST/CRDS)

13:20~15:10 第1部 CRDSにおける社会的期待に関する検討について

- ・司会・進行 : 中本信也 (JST/CRDS)
- 1) 社会的期待発見研究について紹介 : 庄司真理子 (JST/CRDS)
- 2) CRDS 戦略立案プロセスと社会的期待
 - ・社会的期待に関する検討 (ワークショップ報告含む) : 前田知子 (JST/CRDS)
 - ・邂逅ワークショップでの利用とその評価 : 中村 亮二 (JST/CRDS)
- 3) 海外調査報告 : 嶋田一義 (JST/CRDS)
- 4) 意見交換

15:10～15:25 休憩

15:25～16:55 第2部

今後の科学技術イノベーション政策における社会的期待検討の意義と課題

司会・進行：前田知子（JST/CRDS）

<主な論点>次期科学技術基本計画も視野に入れ、今後の社会的期待の検討に関して、具体的にどのような検討や取組が必要となるか。

- 1) 吉川センター長より問題提起
- 2) 第2部の論点確認：庄司真理子（JST/CRDS）
- 3) 質疑応答・意見交換

16:55～17:00 閉会

・閉会挨拶： 有本建男（JST/CRDS）

1-4. 参加者

氏名	所属機関	役職
外部有識者（五十音順）		
1 有信 睦弘	東京大学	監事
2 板倉 真由美	日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所サービスリサーチ&デジタル・エコノミーイニシアティブ担当	部長
3 大澤 幸生	東京大学大学院工学系研究科	教授
4 大泊 巖	早稲田大学	名誉教授
5 久野 美和子	株式会社常陽産業研究所／埼玉大学研究機構オープンイノベーションセンター	顧問／特命教授
6 城山 英明	東京大学政策ビジョン研究センター／公共政策大学院法学政治学研究科	センター長／教授
7 妹尾 堅一郎	産学連携推進機構	理事長
8 武田 英明	国立情報学研究所	教授
9 所 真理雄	株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所	代表取締役社長
10 中岡 英隆	首都大学東京 戦略研究センター／大学院社会科学研究所経営学専攻	教授
11 中島 秀之	公立はこだて未来大学	理事長・学長
12 野口 和彦	株式会社三菱総合研究所	リサーチフェロー
13 長谷川 公一	東北大学大学院文学研究科	教授
14 野城 智也	東京大学生産技術研究所	教授
15 山田 敬嗣	日本電気株式会社中央研究所支配人／C&C イノベーション推進本部長	

JST/CRDS 検討メンバー			
16	吉川 弘之	JST 研究開発戦略センター	センター長
17	有本 建男	JST 研究開発戦略センター/JST 社会技術研究開発センター	副センター長/センター長
18	植田 秀史	JST 研究開発戦略センター	副センター長
19	黒田 昌裕	JST 研究開発戦略センター	上席フェロー
20	笠木 伸英	JST 研究開発戦略センター	上席フェロー
21	庄司 真理子	JST 研究開発戦略センター 戦略推進室/社会的期待横断 G	主査
22	中村 亮二	JST 研究開発戦略センター 環境・エネルギー U/社会的期待横断 G	フェロー
23	豊内 順一	JST 研究開発戦略センター システム科学 U/社会的期待横断 G	フェロー
24	安岡 善文	JST 研究開発戦略センター システム科学 U	フェロー
25	嶋田 一義	JST 研究開発戦略センター 電子情報通信 U/社会的期待横断 G	フェロー
26	中本 信也	JST 研究開発戦略センター ナノテクノロジー/材料 U/社会的期待横断 G	フェロー
27	森 英郎	JST 研究開発戦略センター ライフサイエンス・臨床医学 U/社会的期待横断 G	フェロー
28	前田 知子	JST 研究開発戦略センター 政策 U/社会的期待横断 G	フェロー
オブザーバー			
29	斉藤 卓也	文部科学省大臣官房会計課	予算企画調整官
30	藤原 志保	文部科学省科学技術・学術政策局計画官付	計画官補佐
31	栗栖 輝光	文部科学省科学技術・学術政策局計画官付	計画官補佐
32	小山田 和仁	JST 研究開発戦略センター	フェロー
33	島津 博基	JST 研究開発戦略センター	フェロー
34	鈴木 慶二	JST 研究開発戦略センター	フェロー
35	福田 佳也乃	JST 研究開発戦略センター	フェロー
36	奈良坂 智	JST 科学技術イノベーション戦略室	室長
37	坂内 悟	JST 科学技術イノベーション戦略室	リーダー
38	斎藤 尚樹	JST 社会技術研究開発センター	室長
39	津田 博司	JST 社会技術研究開発センター	調査役
40	黒田 雅子	JST 社会技術研究開発センター	フェロー
41	澤谷 由里子	JST 社会技術研究開発センター	フェロー

1-5. 開催挨拶（吉川弘之 JST/CRDS センター長）

CRDS では、ここ数年、社会的期待の議論を続けている。社会的期待という言葉は分かりやすいが、中身は分かりにくいところがある。現実的なことと言えば、第4期科学技術基本計画では、課題達成型科学技術イノベーションということが明快に言われており、科学技術に対する研究課題あるいはイノベーション課題の設定が非常に重要だということが、ますます明らかになってきた。また科学への期待が、何となく漠然と科学が発展すれば未来が良くなるというマクロな発想だけではなく、昨年の東電福島原発事故の例のように、非常に現実的な意味で、科学の社会に対する貢献や、科学は一体何をすべきなのかということに対する関心が急激に高まってきた。おそらく原発事故は一つの象徴に過ぎず、持続性問題など、それ以外の全般的な問題に関して、科学が何に答えなければならないかということが、一般の人も巻き込んで大きな関心になってきた。

課題達成型イノベーションを目指すと言いが、これには二つの問題がある。一つには、この課題達成型という概念の中には、本当の意味で人々の期待することに応えるような課題を選出できるかという、非常に現実的な問題が含まれている。それについては、少なくとも基本計画の中ではまだ述べられていないので、これは科学者自身が考えなければいけないということが、この検討の一つの動機である。もう一つは、課題を設定した科学研究は、研究者の自治の下に行われてきた科学研究と矛盾するのではないかという基本的疑問もある。科学が歴史的に培ってきた、科学者が自分の好奇心や知的な動機に基づいて研究するという伝統あるいは本質と、どのように矛盾しない形になっていくのかということである。課題達成型イノベーションが、現在の科学研究の体制で達成されるのかというと、そうではないように思う。大学の組織、学部・学科、ファンディングの方法などの体制が変わっていくという展開までしなければいけないと考えられる。

この問題を解決する中の一つとして、社会的期待がかなり重要な役割を果たすのではないかと考えている。社会的期待という一つの問題をここで議論することには大変意義があると考えている。社会的期待の定義はまだできていないので、後ほど私の考えをご紹介します、ご批判いただきたい。

1-6. 開催趣旨

庄司真理子（JST/CRDS）

なぜ CRDS が社会的期待を検討しているのかについて、一つはセンターの方針として、CRDS が提案する研究開発戦略は社会的期待に応えるためのものである必要があるということがある。これについては、CRDS の研究開発戦略立案の方法論を1冊にまとめた冊子があり、そこに書かれている¹。なお、この冊子は、昨年度英語版も作成したので、ご参考いただきたい²。

¹ 吉川弘之、研究開発戦略立案の方法論 - 持続性社会の実現のために、2010年6月、http://crds.jst.go.jp/about/pdf/handbook_2010.pdf

² Hiroyuki Yoshikawa, Design Methodology for Research and Development Strategy ~ Realising a Sustainable Society, http://crds.jst.go.jp/en/about/pdf/11_xr_01_e.pdf

また、第4期科学技術基本計画では課題達成型イノベーションの推進が大きな柱とされているものの、科学技術イノベーション政策が取り上げるべき社会的課題の選定について、どのような方法論があるかということが十分に議論されているとは言えない状況であること、そして目指す社会像が一つに決められない時代の中で、課題の選定にも一定の根拠のあるプロセスが求められるのではないかとといった考えを背景に、CRDSでは社会的期待を検討している。

特に前者のCRDSの研究開発戦略立案における社会的期待の取り扱いについて、これまでの検討を簡単にご紹介する。図1は、CRDSにおける戦略立案プロセスの全体像である。CRDSの最終的なアウトプットは戦略プロポーザルと呼ばれ、国が投資すべき研究開発領域をまとめている。それを作成していく上では、研究開発分野を俯瞰的に見て、どのような研究開発課題が重要になっているのかを押さえることが一つと、社会的期待がどうなっているのかを押さえることが一つ。さらに国際的な比較も踏まえ、それらを総合的に考えた上で戦略プロポーザルのテーマを出していくという活動をしている。この出会わせるところを、CRDSでは「邂逅」と言っている。



図1 CRDSにおける研究開発戦略の立案プロセス

この活動の前提となる考え方として「構造化俯瞰図」と吉川センター長が名付けた図がある(図2)。持続性社会を実現するためには、社会・地球環境を観察型科学者が観測し、その結果の評価を受けて、エンジニアリングなどの構成型科学者が物を作り、それが社会に入り、企業あるいは消費者の行動があり、それがまた地球・社会に跳ね返ってくるといった持続的なループを研究開発の上でも考える必要があるのではないかと、CRDSが戦略立案のベースとして考えていることである。

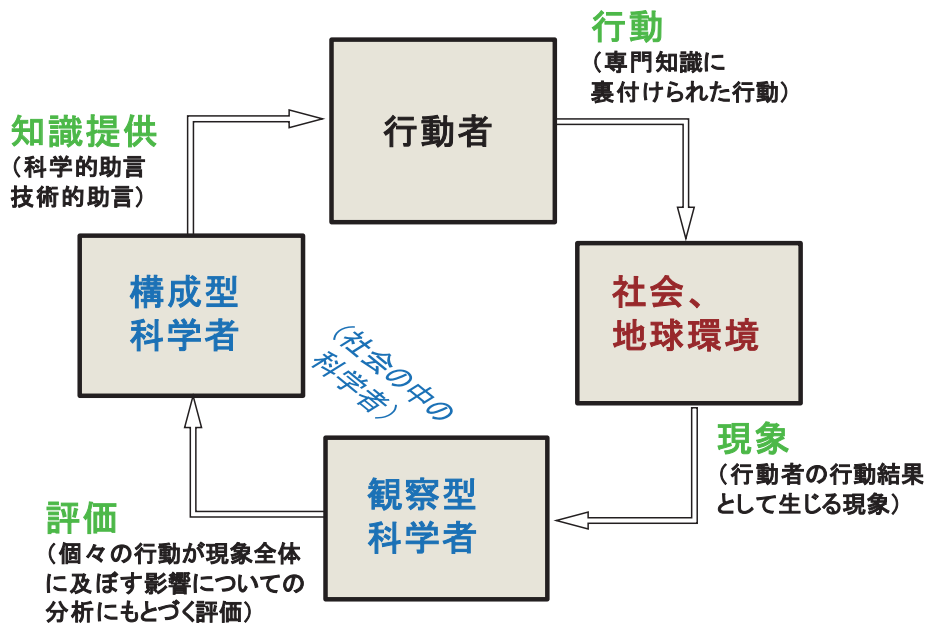


図2 構造化俯瞰図 — 持続的進化のための科学者の役割

この図をもとに、邂逅の概念を図に表してみると、図3のようになる。本格研究の部分については、CRDSではライフサイエンス、ナノテクノロジー、電子情報通信などの分野・領域ごとに俯瞰図を作成していて、それぞれの俯瞰図の中から基礎、応用、製品化というレイヤーや、領域融合なども考えた最適な“機能的最小ネットワーク”と呼んでいる研究開発としてのセットが考えられないかということ、研究開発側の検討として行っている(図4)。一方、社会的期待の部分については、まだ俯瞰図の検討がまだ十分進んでいないので、今まさに検討しているところである。

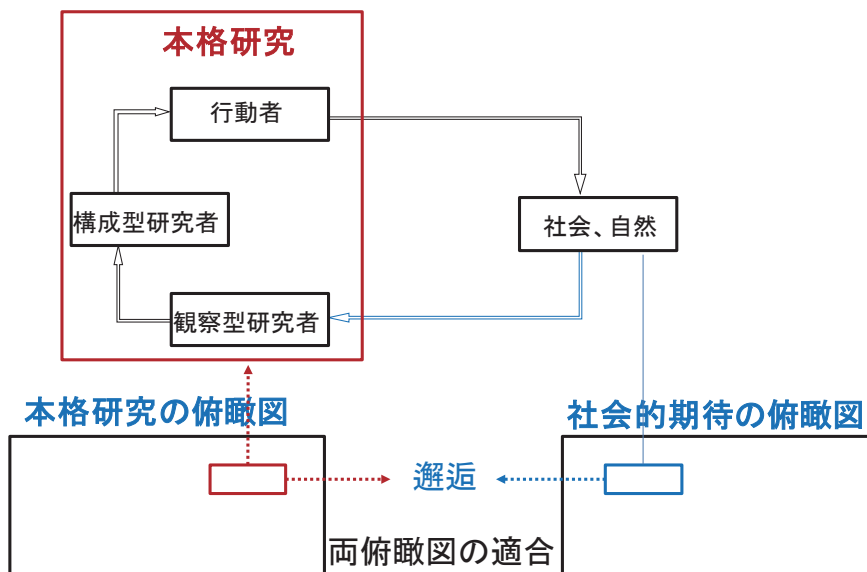


図3 社会的期待と本格研究の邂逅

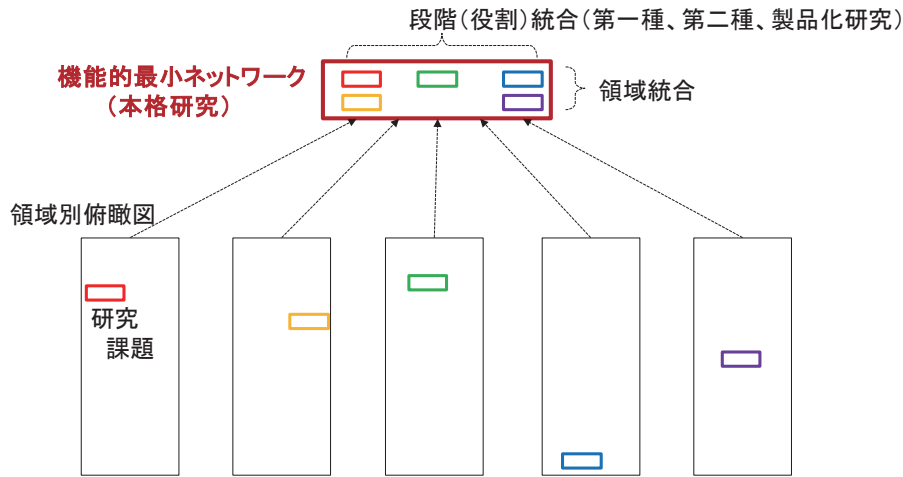


図4 領域別俯瞰図群からの本格研究の抽出

CRDSの社会的期待に関する検討は三つの柱で考えている。一つは、CRDSの戦略立案プロセスにおける利用方法を検討したいということである。これはCRDSの活動に直結するものとして平成23年度に実施しており、後ほどご紹介させていただく。もう一つが、社会的期待発見研究である。これについては、科学者が研究として潜在的な社会的期待を発見するような研究ができないだろうか、このような研究をこれから行っていかなければならないのではないかと、ということ提案する戦略プロポーザルを平成22年に出し、継続して検討している。これら二つの検討や活動を通して、最終的には政策形成のための方法論を検討するということで、科学技術イノベーション政策が取り上げるべき社会的課題の設定方法を提案したいと考えている。

以上を踏まえて、本日のワークショップでは、第1部では「CRDSにおける社会的期待に関する検討」について、第2部では「今後の科学技術イノベーション政策における社会的期待検討の意義と課題」について、議論させていただきたい。第1部では、CRDSにおける社会的期待に関する検討に対してのご意見・アドバイスをお願いしたい。第2部では、科学技術イノベーション政策が取り上げる社会的課題や課題達成型の研究開発課題はどのように設定していくべきか、どのような取り組みが必要かなどについて、今期あるいは次期科学技術基本計画を視野に入れて、今後の社会的期待の検討に関して具体的にどのような検討・取り組みが必要か、各個人のお考えをお聞かせいただきたい。

本日の議論は、ワークショップ報告書の作成を行い関係機関へ配布させていただきたくとともに、CRDSにおける戦略立案プロセスへのフィードバックを行いたいと考えている。

2. 第1部 CRDS における社会的期待に関する検討について

司会：中本信也（JST/CRDS）

2-1. 社会的期待発見研究について

庄司真理子（JST/CRDS）

社会的期待発見研究に関しては、平成 22 年度に戦略プロポーザルとしてまとめたので、その内容を紹介させていただく。

CRDS では、社会的期待には水準があるということ的前提として考えている。第 1 の水準は気象条件や地理条件といった前提・与件となるもの。第 2 の水準は顕在する社会的期待で、人の意識にあって言葉になっているものや、政策文書に書かれているもので、文献や公表資料などの調査から、“このようなものが社会的期待だ”ということが言葉として分かるもの。そして、第 3 の水準が潜在する社会的期待である。何となく人々が思っている、あるいは社会においては必ずしも明示的に示されていないような期待があるのではないか、それを観察型科学者によって発見していくこと、それを社会的期待の発見研究として行っていく必要があるのではないかとすることを前提として検討したものである。

例えば、潜在する社会的期待が顕在化した例として、気候変動問題を構造化俯瞰図に当てはめて考えることができる。気候の変化を観察する科学者がいて、その観察結果をベースに低炭素技術や省エネルギー技術が開発され、それが社会に入って温室効果ガスの削減に関する各国政府での規制や取り組み、国際協力といったものがあり、社会に還元される。そしてまたそれが観察されるという循環になっている。最初は、気候変動が起こっているかどうか分からなかった一つの観察事例だったかもしれないものが、社会を巻き込んで顕在する社会的期待に変わっていくというループであり、このようなループが描けるような研究開発ができないかと考えて、この社会的期待の発見研究を提案した。

プロポーザルで提案した内容のポイントとしては、社会からの期待を見定める段階にも科学的手段を導入することがこれからの科学技術イノベーション政策には必要であること、その対象は潜在的な社会的期待で、それを社会的期待発見研究と呼ぶこと、その研究は観察がベースとしてあり予測を行うこと、観察や予測に関しては複数の分野の共同研究になることが想定されること、ループで考えるため科学と社会の間の相互作用が持続的に進化していくような仕組みを考えなければいけないこと、人文科学・社会科学および自然科学者との共同研究が必要であるといった概念的な要件を提案した。またその推進にあたっては、例えば人文科学・社会科学者の研究者が先導するような研究プロジェクトをやってみてはどうか、分野を超えてアイデアを持ち寄ってアジェンダセッティングできるような場のセッティングができないか、あるいは企業なども巻き込んでオープンな形態でのコンソーシアムづくりなどが考えられる。しかし、まだ具体的にプロジェクトに文科省に提案できるところまではまだ煮詰まっていない状況である。

しかしこれを実施することによって、課題解決型イノベーションと言われる中で、科学研究の自主性・自治による研究者の課題選択の自由を確保しながら、持続性時代の科学技術イノベーションへつなげる研究開発が促進できるのではないかと、そういった効果も狙えるような研究をみんなで考えていきませんか、という概念的なプロポーザルを提案させていただいている。

2-2. CRDS 戦略立案プロセスと社会的期待

(1) 社会的期待に関する検討（ワークショップ報告含む）

前田知子（JST/CRDS）

○ 検討の概要

CRDS の戦略立案プロセスの中で社会的期待を扱っていく上で、平成 23 年度は半年ほどのスケジュールの中でやらなければいけないという制約があった。そのため、社会的期待横断グループでは顕在的な言語化されている社会的期待（以下では、これを「社会的課題」と言う）について検討する方針とした。

そして、社会的課題の俯瞰と構造化というプロセスを経て、ある特定の社会的課題を選んで深く掘り下げ、それに基づき研究開発に対して「こういうことをして欲しい」という要求を言語化し、研究課題に結び付けることを行った。今までの CRDS における研究開発戦略は技術シーズ側からアプローチした例が多い。それはそれで意義があるものの、今回は、このような邂逅のプロセスにより、技術シーズ側からのアプローチだけでは導出できないようなテーマを導出することを目指して検討を進めた。

具体的な検討としては、最初に、「社会的課題の一覧」を作った。顕在化しているものを対象としているので、例えば白書や報告書などで出てくる課題のキーワードをたくさん集めた。CRDS として検討してきた課題の一覧や、JST の社会技術研究開発センター（RISTEX）が白書や新聞記事も含めてテキストマイニングされた結果も参照しながら、分類、カテゴライズ、階層付けを行った。

しかし、階層付けや分類をいくら一生懸命やっても、構造化はされるが、その中で何を取り上げるべきかという優先度のようなものはなかなか出てこない。そこで、こうした視点から社会的期待を考えるべきだ、という「議論の視点」を入れ、分類や階層付けといった静的な整理の仕方ではできないような視点を入れて検討した。その上で、その「議論の視点」に合うような社会的期待の要素を持ってきて、因果関係分析をしながら、ノードとなるようなポイント（我々はこれを「中心的課題」と呼んだ。シナリオプランニングの方法ではレバレッジポイントという呼び方もしている）を特定していった（図 5）。

◆社会的課題の検討プロセス(1) [設計]

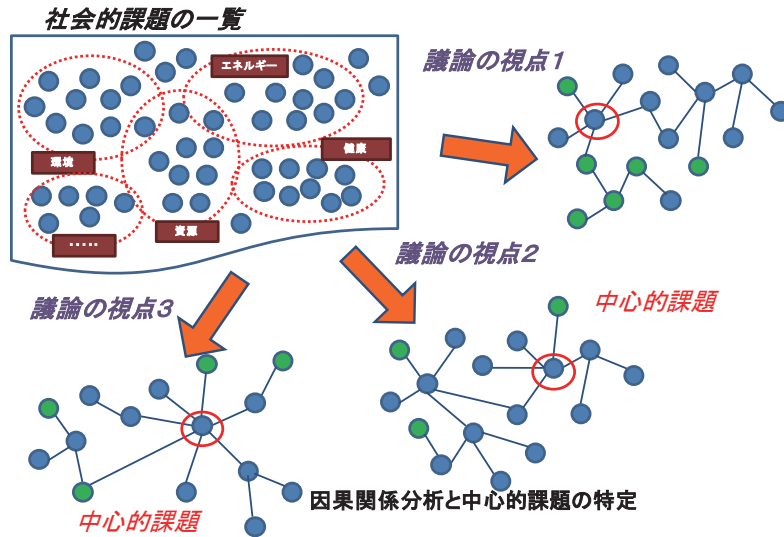


図5 社会的課題の検討プロセス(1) [設計]

次に、「中心的課題」について深く掘り下げて、あり得る変化の方向性を複数導出していくこととした。その方法によってシナリオの軸やフレームを決定していき、色々なパターンの社会像を出していく。色々な例を見ていると、グローバルあるいはローカルな方向性や、社会的価値あるいは経済的価値を重視するのか、といった軸を作られることが多いようだが、このような形で社会像を描いていくことを予定して検討を進めた(図6)。

◆社会的課題の検討プロセス(2) [設計]

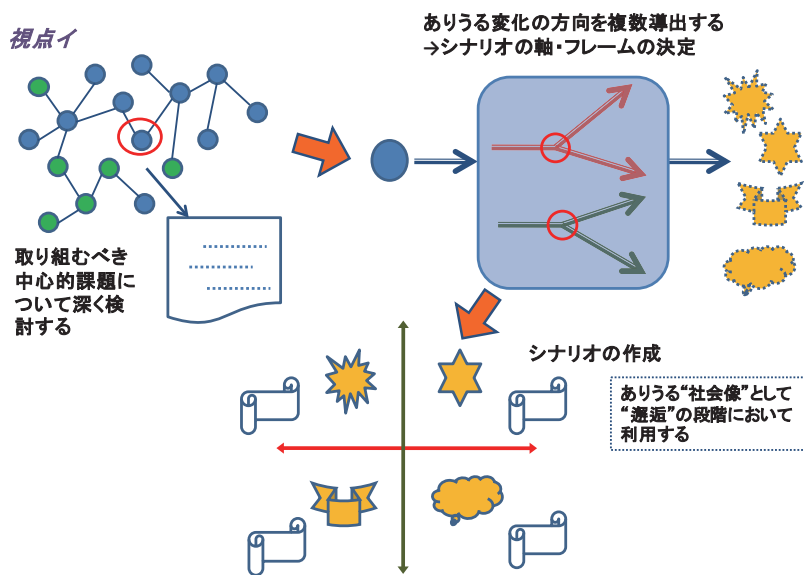


図6 社会的課題の検討プロセス(2) [設計]

○ ワークショップの開催

ワークショップは2回行った。第1回目のワークショップでは、グループワークにて、前半では「議論の視点」を検討し、後半では「中心的課題」の検討を行った。さらにこのワークショップの結果を受けて、CRDSの社会的期待横断グループで最終的に「議論の視点」および「中心的課題」を決めた。

第1回目のワークショップで得られた内容としては、「議論の視点」では、一つ目にレジリエントというキーワードが出てきた。社会的課題を議論すると、例年だと安全・安心になるようなものが、今回、大震災があった後ではレジリエントというキーワードが出たものと考えられる。“レジリエントな社会を構築する”にはどのような社会的課題を解決しなくてはならないかということについては、この粒度のままで「中心的課題」として深く検討していく形とした。二つ目の「議論の視点」は産業競争力の問題である。日本の産業競争力を維持しつつ、新たな産業構造をいかに構築するかということについて因果関係分析をしたときに、産業の空洞化などがノードになってきたが、逆にそれをポジティブに転換して、“新しい産業構造のデザイン”を「中心的課題」とした。三つ目の「議論の視点」が物心両面の豊かさである。産業競争力と心の豊かさや生活のゆとりのようなものが出てきて、それに関連する課題を分析していくと、結局、なぜ若い人に元気がないのかというところに問題が集中した。そのため、“世代間の構成が変化し、今までのように若年層が多いという人口ピラミッドではない中で、これをどうやって逆にプラスに転じていくか”という「中心的課題」の設定に変えて、検討を進めていった。

第2回目のワークショップでもグループワークを行った。前半では、レジリエントな社会についてディスカッションした。後半では、変化の方向、いわゆるシナリオプランニングで言うところのレバレッジポイントからドライビングフォースを出すような、あり得る変化の方向についての議論を、産業構造と世代間の構成の変化について試みた。さらにこの結果を受け、CRDSの社会的期待横断グループの中で、“レジリエントな社会を構築する”、および“産業構造をデザインする”という二つについて社会的期待の説明資料を作ることを試みた。

○ 社会的期待の説明資料

社会的期待の説明資料では、“レジリエントな社会を構築する”ことについて、それはどのような社会なのか、なぜ指向されるのかを示し、後続の邂逅ワークショップで作業していくための例示として、研究開発に対する要求を言語化したものも示した。“新しい産業構造をデザインする”については、その定義やあり得る社会像の例示と、研究開発に対する要求の言語化の例を示した。シナリオの軸を作った上で社会像を導出したかったが、当初設計したような軸の設定までには至らなかった。

“レジリエントな社会を構築する”に関しては、レジリエントな社会とは、日本および世界の全体ないし大部分に危機的な状況をもたらす事象に対する耐性、強靭さ、弾性力、回復力を持つ社会であるという説明に加え、レジリエントな社会が指向される背景についても記述した。後者には、従来から日本の不安要因となっているもの、例えば自然環境が変化していること、社会システムが今までどおりうまく機能しなくなっていること、また日常的にはなかなか意識しづらい面もあるが、日本の外交的な問題、領土問題、平和の概

念も変化しているのではないか、そして金融危機などに代表されるようにグローバルな経済システムの問題もある。このようなことを専門家でなくても日々感じている中で、今年には特に地震を背景に、レジリエントというキーワードが浮かび上がったと考えられる。このような内容のものを説明資料として作り、邂逅させるためのヒントとして出していった。

もう一つの“新しい産業構造をデザインする”の方については、これだけでは定義が分かりにくいので、二次産業だけに依存するのではなく、一次産業、三次産業の新たな展開を盛り込んだ、これまでの日本になかった産業構造を目指すことであると定義して検討した。その上で、既に公開されているデータを調べて、二次産業、特に製造業だけに依存してこのまま国の経済を維持できるのか、あるいは、高齢化が進む中で、これまでにないニーズを掘り起こしていき、今後新興国でも高齢化が進んでいく中で、それに対して課題達成を先行していくということ、また国として持つべき基本的な自然資源(水、食料、森林等)が厳しい状況にあることを踏まえながら、2020年を想定して、新たな形での産業の在り方という形で社会像を描くこととした。

なぜ2020年かという点、ここで日本の高齢化の進展が少し遅れることと、中国を中心とした新興国でも高齢化が始まる直前であり、この頃までに社会の変化を起こすようなことができないかということも視野に入れて、“新しい産業構造をデザインする”という方を考えていった。また、もう一つの“世代構成”の話は、今回は“新しい産業構造”に含めて考えていくこととした。

○ 社会的期待から、研究開発に対する要求の言語化へ

以上のプロセスから作成した社会的課題の説明資料を邂逅ワークショップに示して、研究開発に対する要求を考えていくことにした。具体的には“レジリエントな社会を構築する”というテーマについては、安全・安定的なもの、適切な冗長性の導出、暗黙知の形式知化とその伝達、潜在リスクの発見など、なかなか面白い研究開発に対する色々な要求が出てきた。

“新しい産業構造”の方に関しては、課題に対する説明資料に少し明確さがなかったため、逆に産業をどう考えるかという視点でサービスの三次産業の視点や農業や林業といった一次産業の話なども出てきた。そこから出てきた科学技術への要求は、食生活に関するもの、高齢者への対応など、少し広がってしまったが、色々な要求が出てきた。

社会的課題の説明資料にどのような効果があったかは、邂逅ワークショップで技術の側と出会うというプロセスを経て初めてその成否が分かる。まず、社会的課題の説明そのものに関しては、“レジリエントな社会”については、目標とした技術別のユニットでは得られないような戦略スコープ(CRDSにおける戦略プロポーザルのテーマ)の提案が出せたと考えられる。邂逅ワークショップに参加していただいた方にも一定の支持や合意が得られるようなコンセプトが示せたのではないかと考えられる。

一方、“新しい産業構造をデザインする”の方は、二次産業の限界を踏まえて新しい発想で生活と産業をとらえて欲しいという意図を込めたつもりだったが、少し説明不足であり、産業構造という言葉は便利でよく使うが、大きな広がりがあるためCRDSの手には負えなかったところがある。また、色々な社会像を書いてはみたものの、本当にこれが研

究に対する要求を提案するものとして効果的であったかというのは反省すべき点である。逆に、ワークショップに参加いただいた方々には説明そのもので発想を広げるよりも、もともと個人が持っていた知識などを使って研究開発への要求を挙げていただいたという面もあった。

また、邂逅ワークショップの中で社会的課題の説明を研究開発課題との邂逅に絞って使っていこうとしても、どうしても大きな話や原則論に話が発散して終わってしまう傾向がある。ここが社会的期待や社会的課題の議論の難しいところであるが、そうならないためにも、ほどよい粒度と具体性のある社会的課題の説明を作っていくことが重要である。さらに、邂逅ワークショップに参加していただいた方々との問題意識の共有のしやすさも目指す必要がある。

また、社会的課題はどこかの段階で研究開発課題に対する要求として言語化する、すなわち、何らかの形での変換をしなければいけないが、邂逅ワークショップに来た参加者が初めてその場で社会的課題の説明を見せられて言語化するということでも良かったのかどうか。本当は「社会的課題を一覧」から「中心的課題」を導出していくといった議論の段階から、邂逅の段階をもっと意識した方がいいのではないかということもある。これらには、まだまだ検討すべき余地があると考えている。

○ 補足 一その1：「課題」という言葉の使い方について

「課題」という言葉からは、研究の課題から社会の課題まで色々なものが頭に浮かぶ。そのため、課題達成型の科学技術イノベーション政策といっても、それぞれの人の立場によって想定する「課題」が異なるものと思われる。図7のとおり簡単に整理してみると、研究開発のテーマとしての課題、研究によってアウトカムとして解決されるような社会の課題、そして研究推進上の課題である研究施設や設備の問題、ファンディングの制度上の問題、出口側に近くなると規制や知財、資金調達、ベンチャーキャピタルなどの制度的な問題、基盤的課題である人材や知識インフラのような問題もある。さらに科学技術と社会の関係においては一般の人の科学に対する関心もあり、例えば新しい技術の社会重要性やリスク対応、最近ではリスクコミュニケーションという言い方もされているが、これらも含めると課題と呼ばれるものはたくさんある。このような中で、CRDSが邂逅という方法で対象としているのは、研究課題と社会課題の開いているギャップのところを埋めることである。他のところも大事だが、こうした位置付けで考えている。

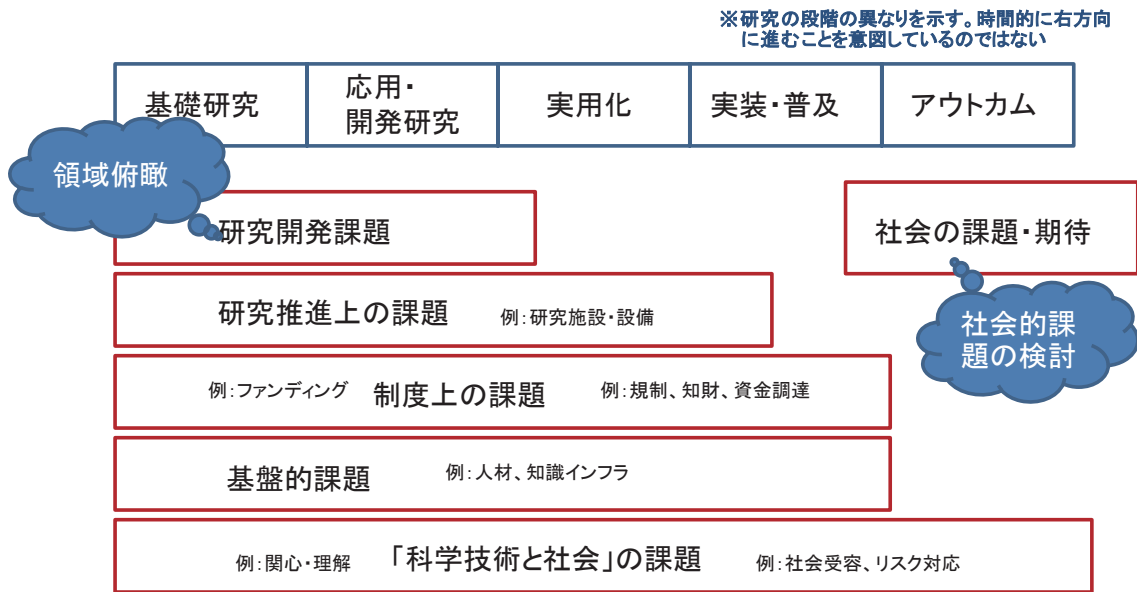


図7 科学技術イノベーション政策における“課題”

○ 補足 —その2：政策上の「課題」の位置づけ

「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』の議論では、図8のような図で課題を整理することがある。研究推進上の課題は、科学技術政策のピラミッドのどのレベルにもあるが、いわゆる社会的期待や社会的課題は「包括的・横断的政策～分野別・課題別政策」のあたり、研究推進上の課題や研究開発課題は「研究プログラムのマネジメント政策」のあたりに位置付けられる。邂逅はまさにこの間のギャップを埋めようとしている。

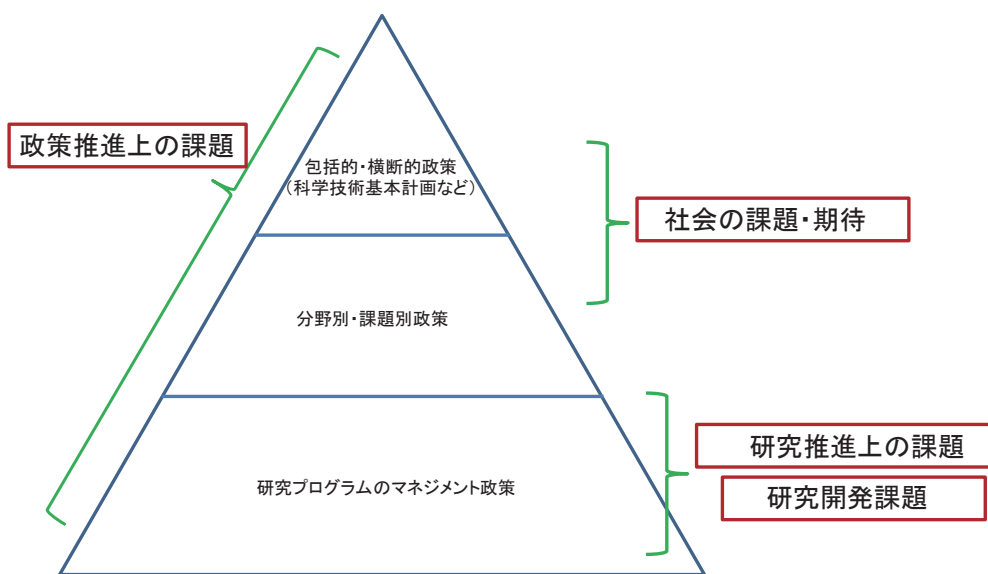


図8 科学技術イノベーション政策における“課題”と政策レベル

(2) 邂逅ワークショップでの利用とその評価

中村亮二 (JST/CRDS)

○ 邂逅ワークショップの概要

2011年12月に2回に分けて開催した邂逅ワークショップについて紹介する。邂逅ワークショップは、CRDSの研究開発の戦略立案プロセスにおいて、科学技術の研究開発課題・領域と社会的期待を邂逅させるプロセスである。この邂逅ワークショップをどのような流れで行ったか、その中で社会的期待をどう使ったか、その結果としてどのようなものができたか、大きく三つに分けて紹介する。

まず、邂逅ワークショップのフローをCRDSのプロセスの全体像の中に位置づけて紹介する。CRDSでは戦略プロポーザルを作成することを目的の一つとして活動しているが、作り始めの段階ではプロポーザルの企画書に当たる“戦略スコープ”をセンターの中で募集する。これは数十件にも上るが、それらを戦略スコープ策定委員会という場で横並びに比較検討し、次年度にどのようなテーマについて深掘検討すべきかを選んでいく。

戦略スコープはどこから出てくるかという点、従来はCRDSの技術専門ユニットが、担当する分野を広く俯瞰し、その中から今後国として推進すべき課題は何かを検討して、それをスコープとして提案していた。昨年度はこれに加えて新たに邂逅というプロセスを設け、新しい切り口から戦略スコープを提案することを試みた。邂逅ワークショップがその場である。

邂逅ワークショップの場に持ち寄る社会的期待には、先に紹介した社会的期待のワークショップの結果（よって社会的課題）を使用し、研究開発課題は技術専門ユニットが日頃行なっている俯瞰活動からの情報を使用した（図9）。結論から言うと、邂逅ワークショップからは3件の戦略スコープが作成された。最終的に深掘検討していくことになったのは3件のうち1件であった。

- 社会的課題・領域と研究開発領域とを邂逅させ、
ユニット横断で「戦略スコープ案」を構成する。

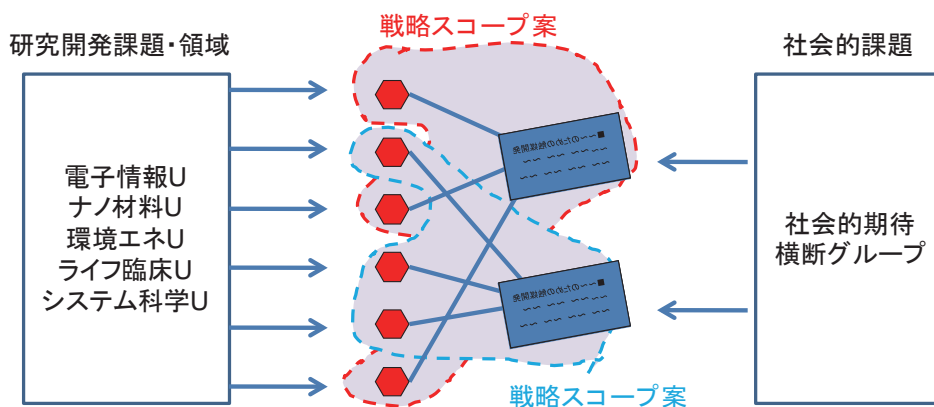


図9 邂逅ワークショップの目的

○ 邂逅ワークショップのアプローチ（図 10）

ワークショップは2回に分けて行った。1回目のワークショップでは、まず社会的課題から研究開発への要求を言語化する作業を行った。その際に用いた資料は、社会的期待のワークショップでつくり上げられてきたものである。また研究開発課題群のネットワークを表す図を作成した。これは、個々の研究開発課題についての説明文を手がかりに、その中に含まれる語句の共起関係に基づきネットワークを作ったもの。この図の上に言語化した要求を置き、社会的課題からの要求と研究開発課題の組み合わせをラフに作っていった。

10日間のクールダウンを経た後、2回目の邂逅ワークショップを行った。まずは1回目目ラフに構成した組み合わせを見直した。新鮮な目で見て、その要求が実際に適切だったか、組み合わせの中でよくマッチしているか、などを改めて議論した。必要に応じて要求の表現も変えた。この作業をブラッシュアップと呼んだ。要求だけでなく研究開発課題・領域の方も見直した。不足した課題はなかったか、あるいは組み合わせを見てこれもやはり必要な課題ではないか、というような新たな気づきに基づいて行う作業である。2回目のワークショップではこうした作業を経て構成された研究開発プロジェクト案を作るところまで行なった。その後さらに情報を追加していく作業は、CRDSの中で別途行ない、戦略スコップとしてCRDSの中での選定プロセスに乗せていった。

第1回邂逅ワークショップは50名、第2回は43名の方々にご協力いただいた。主にCRDSのスタッフが中心になり、外部の有識者の先生方、あるいはJSTの他部署のスタッフからも協力を得ながら、邂逅ワークショップを開催した。

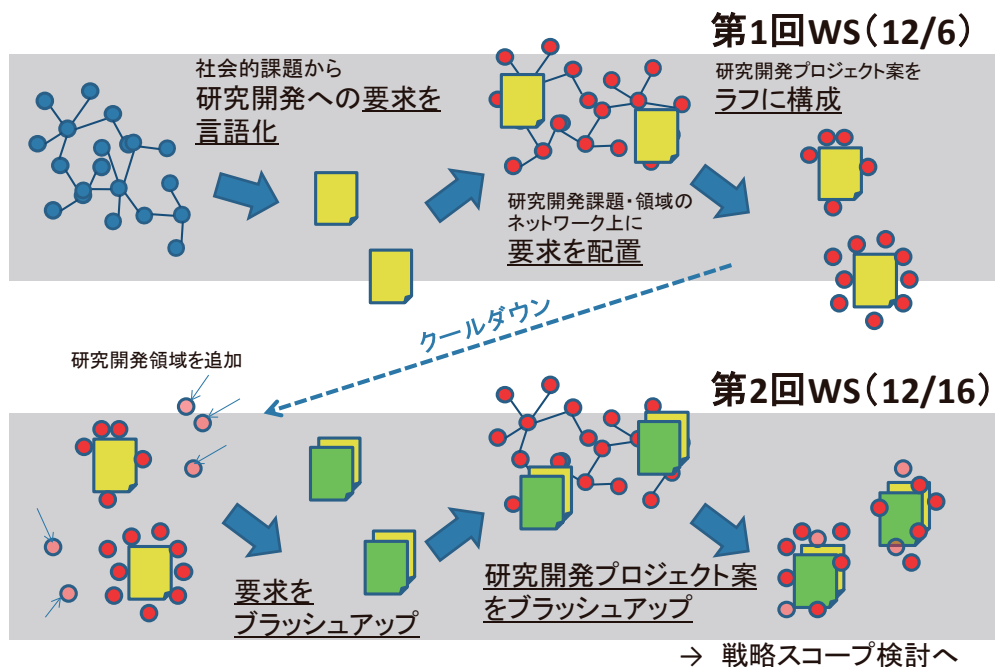


図 10 邂逅ワークショップの全体の流れ

○ 邂逅ワークショップの設計

邂逅ワークショップのスキームには東京大学の大澤幸生教授が開発された「イノベーションゲーム」を用い、先生のご協力を得ながら、今回のワークショップの目的に応じてリバイズを加えた。

参加者は大きく三つの役割分担に分けられる（図11）。一つが「提供グループ」で、CRDSの各ユニットから出てきた合計198個の研究開発課題について説明や補足を行う役割を担う。一つが「要求グループ」で、社会的課題の検討において重要な役割を担う。そしてもう一つが「構成グループ」で、言語化された要求と研究開発課題の組み合わせをすることで研究開発プロジェクトを構成する作業を行う。この三つのグループがそれぞれワークショップの中で自身の役割を果たすことにより、斬新な切り口の研究開発プロジェクトを作ることを考えた。

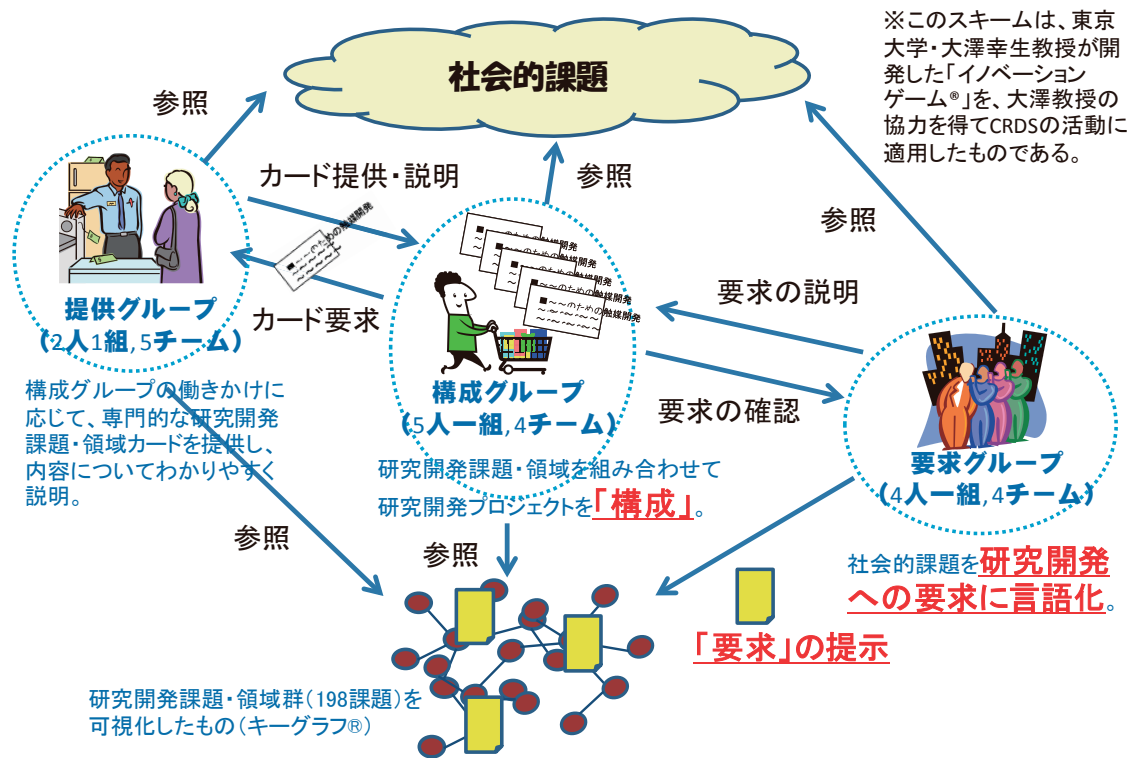


図 11 邂逅ワークショップにおける役割分担

対象とする社会的課題は、一つは“レジリエントな社会を構築する”、もう一つは“新しい産業構造をデザインする”となった。4つの要求グループをつくり、そのうちの2グループには“レジリエントな社会を構築する”を、別の2グループには“新しい産業構造をデザインする”を考えてもらった。作業としてはそれぞれの社会的課題について研究開発に対する要求を言語化することをお願いした。すぐ思い付くような具体的な技術や特定の技術を想定するのではなく、課題を解決するのに必要な機能を考えて欲しいとお願いした。しかし開催後のアンケート結果では、その作業自体が非常に困難であったという感想があった。また言語化の作業は1~2時間程度と限られていたため時間が不足していたとの意見もあった。

○ 邂逅ワークショップの結果

“レジリエントな社会を構築する”については、17個の言語化された要求ができた。リスクに関するもの、エネルギーに関するもの、正常と異常のポイントの把握、暗黙知、情報に関するもの、バックアップシステムや冗長性などが出てきた。

“新しい産業構造をデザインする”については、非常に多様な要求が出てきた。しかし当日の議論を近くで観察していたところでは、そもそもの議論の出発点を探るような作業にどのグループも非常に時間がかかっていた。言い換えると、そこをまずしっかり押さえないといけないという意識が、かなり共通のものとしてあったように思われた。

○ 研究開発プロジェクト案の“構成”

“構成”のプロセスでは、社会的課題に対する要求と研究開発課題・領域の組み合わせから研究開発プロジェクト案を構成した。第1回の邂逅ワークショップでは、“レジリエントな社会を構築する”という社会的課題については10個、“新しい産業構造をデザインする”という社会的課題については8個、合計18個のラフな研究開発プロジェクト案が構成された。

第2回邂逅ワークショップでは、時間も非常に限られていたため、18個全てを一つ一つブラッシュアップするのではなく、一つのグループで2個ずつに絞り込み、それらを対象にブラッシュアップを行った。ブラッシュアップでは、要求の表現を変えたり、新たな要求と組み合わせたりする作業を行なった。研究開発課題・領域の方も追加課題の検討などを行なった。

結果、8個の研究開発プロジェクト案ができた。

“レジリエントな社会を構築する”では、次の4つのプロジェクト案ができた。

- ・ 緊急時の情報信頼性確保のための技術開発
- ・ 社会的潜在リスクの発見技術
- ・ 資源創生システム構築
- ・ 危機時の意志決定支援およびそれを実現するフレキシブルシステム

“新しい産業構造をデザインする”では、次の4つのプロジェクト案ができた。

- ・ 高齢者のためのスマート・サポート・システム (3S)
- ・ 日本の強みを活かすサービス・ビルトインものづくり統合的プラットフォームの構築
- ・ 日本の食生活の素晴らしさを加速・推進・普及する研究
- ・ さまざまなニーズに応え得る材料(素材)の設計方法論の確立

これらについて、邂逅ワークショップ後、CRDSの中でさらに検討を行った。

○ 研究開発プロジェクト案の評価

2回目の邂逅ワークショップの最後に、得られた8つのプロジェクト案について、参加者全員に「領域横断性」「社会的課題への貢献」「斬新さ」という三つの観点から5段階の評価を行っていただいた(図12)。ただしワークショップの最後に簡単に実施したもので、基本的にはその場での第一印象に基づく評価と理解している。

5段階評価で、それぞれのポイントの平均点をとった。ばらつきが非常に大きいものもあったため統計的に有意ではないと思うが、あくまで傾向として見てみると、“新しい産業構造をデザインする”から出てきた提案の評価が、全体的にやや評価が低いように見受けられた。また全体として、「領域横断性」や「社会的課題への貢献」に比べて、「斬新さ」に対する評価がやや低いように見受けられた。

このアンケートによる評価結果と、各ユニットからの専門的な観点からのコメントを踏まえてCRDSの中で議論を行い、結果として、次の三つの研究開発プロジェクト案を、戦略スコープ案としてCRDSの戦略スコープ策定委員会に提案することとした。

- ・ 「緊急時の情報信頼性確保のための技術開発」と「危機時の意志決定支援およびそれを実現するフレキシブルシステム」を一つに合わせた課題
- ・ 「社会的潜在リスクの発見技術」
- ・ 「高齢者のためのスマート・サポート・システム（3S）」

最終的に残ったのは「社会的潜在リスクの発見技術」で、これについて2012年4月から約1年かけて深堀検討することとなった。

「領域横断性」「社会的課題への貢献」「斬新さ」について5点満点で採点。
38名の評価者の各評価項目についての平均点を可視化。

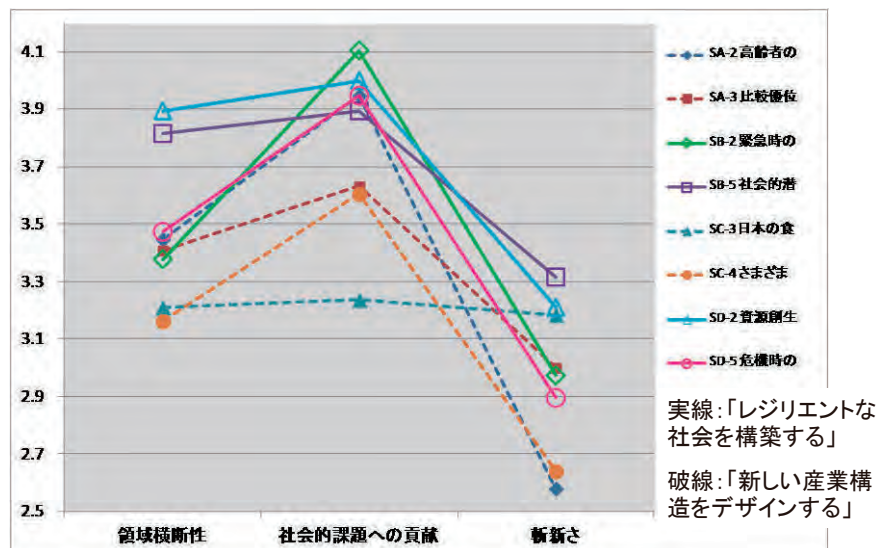


図 12 研究開発プロジェクト案の評価結果

○ 邂逅ワークショップを通じた“気付き”

邂逅ワークショップを行うことで得られた幾つかの気付きを紹介したい。

まず一つ目は、研究開発課題を分解したり複数組み合わせたりすることはある程度予想していたが、社会的課題を言語化して作った要求の議論においても同様の作業がかなり頻繁に行われていたことである。こうした作業は、一つの要求を顕在化させていくプロセスの一環としておそらく必要な作業だったのだと考えられた。しかしこの作業をどの程度ま

で続けるべきかは現段階では不明である。

二つ目は、社会的課題には適切な制約が必要だということである。逆に言うと、制約が十分でないものは要求としても適切に扱われなかったのではないかと考えている。制約として必要なものは要求の粒度と、社会的課題そのものに関する制約と思われる。また前者に関しては、社会的課題を言語化していく中で、時にはある程度の飛躍も認めながら作業をある程度繰り返すことが必要ではなかったかという意見があった。

三つ目は、斬新さについてである。今回は斬新さに関しては概ね低評価であった。しかし本来、斬新さには二通りの意味があるのではないかと考えられる。一つは研究開発に対する要求の斬新さであり、もう一つは研究開発課題や領域の組み合わせの斬新さである。今回は前者の意味での斬新さが無意識のうちにかかなり重視されていたことに後になって気づいた。ただし後者の意味での斬新さも重要であり、今後の検討においてきちんと見なければいけないポイントの一つだと考えている。そのためにはワークショップ後の深掘作業が重要になってくると考えている。

今後の課題は大きく次の二点である。まずインプットとしての要求の制約をどれだけしっかりできるかということ、また最後にアウトプットとして出てきた研究開発プロジェクト案について、どれだけその後のフォローアップを充実させられるか、という二点である（図13）。

【邂逅WSにおける検討プロセス】

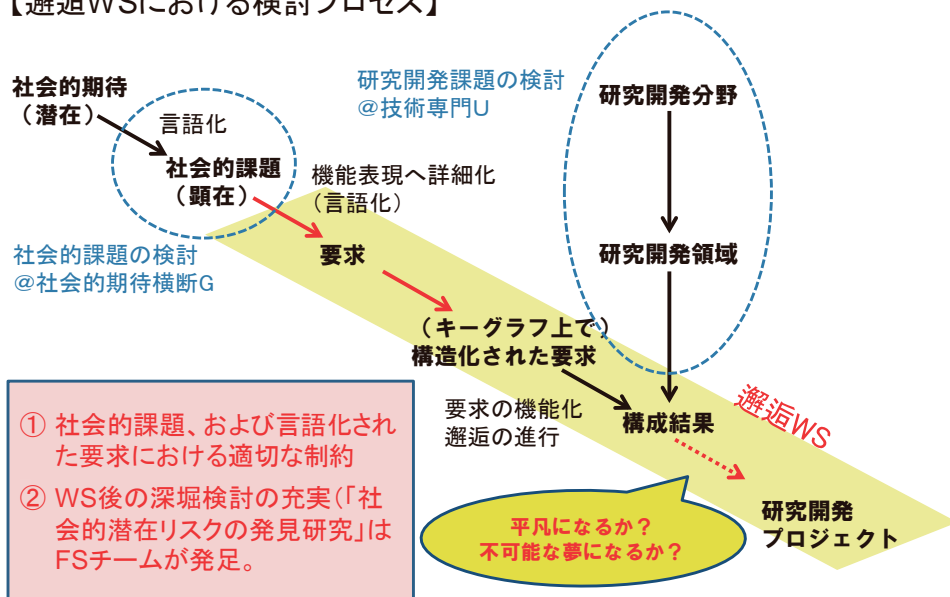


図 13 今後の課題

○ 大澤先生からの補足およびコメント

邂逅ワークショップの実施にあたって、良かった点、見直した方がいい点、今後社会的期待のある科学研究を考えていく上で考えていった方がいいと思うことを述べたい。

<良かった点>

- ・ 参加者の意識が非常に高かった。参加者の意識の高さが、クオリティーを決めるすべてのので、参加者の意識が高かったことは非常に良かった。

- ・ 研究開発領域と領域とを組み合わせる新しいプログラムを考えようとする時に、組み合わせる領域の粒度を、あまりに新しくて細かいスペシフィックなものにしてしまうと、今回のような邂逅ワークショップ的なやり方では成立しにくい。今回の粒度はちょうど良かった。

<見直す点>

- ・ 実現性やシャープな新しさが、求められるだけ出たのかという点には疑問が残った。
- ・ 少し議論の自由度が高すぎた。例えばある一人の女性は主婦であると同時に部長だったり、学生だったりすることもある。そのような全人格をそのままに参加するのではなく、「この人は、今日は部長という立場だけで発言する」というように、制約を強めた考え方で参加しないと現実的な案が出てこないということが、これまでの経験則としてある。創造性は自由度が高いほどいいというものではないため、ある程度、良質な制約をかけることが必要だと感じた。
- ・ 今回、ワークショップを2回に分けて開催し、2回目を後処理として位置づけた。このやり方について、もう少し精緻化の余地があると思う。これは、経験を重ねれば重ねた分だけ良くなると思う。
- ・ 評価の方法に関する考察で、新しく出たアイデアだけではなく、そのアイデアを出すためにどのようなものを組み合わせたかという情報とセットで評価すべきだというものがあった。しかし今回の斬新さの評価に関しては、そもそも参加されている人が常に斬新なことばかり考えている人なので、世の中一般で言う斬新性の評価とは違う感覚だったように思う。水準を何に置くか、何よりも斬新であれば斬新だとしてこれを科学的研究として取り入れていくかということころは、少し基準を考えるべき点だと思う。

<今後の検討に向けて>

- ・ 非常に本質的な点として、新しいアイデアを出していく時に、それをすべて邂逅ワークショップというタイミングでやるのが正しいのかという点がある。組み合わせる素材の粒度の話に関して、最近、研究室でよく調べた結果、組み合わせる時の素材となる知識があまりにもスペシフィックで専門的な場合には、要求と組み合わせた案との邂逅をいくらやっても、なかなかアイデアは出てこない、出てきたとしても、あまりいいものが残らないということが分かっている。
- ・ 一方、今回のように研究領域という誰が見ても分かるような粒度で書かれた科学的技術と社会的要求を邂逅させた場合には、ある程度の新規性がでる（今回の評価ではネガティブな評価だったが）。
- ・ 全体として社会的な有用性や実現可能性が高いものにするためには、粒度のある程度低い、あまりスペシフィックすぎない素材を組み合わせる社会的要求と邂逅させるというやり方がある。
- ・ 一方、スペシフィックなものに関しては、みんなで邂逅するよりは、むしろある程度、社会と研究の両方を見ている人が一人で考えた方がいいという結果が、我々の研究室では出ている。素材として何をどういうところに視点を合わせるかということと、も

のを考えるやり方ということでは、場合分けが必要だと思う。今回の邂逅ワークショップのやり方は、たくさんあるうちの一つでしかないと考えている。

(3) 質疑応答

○安岡

大澤先生より、一人が考えた方が良い場合があるというポイントがあったが、その一人はどのように選ぶのか。

一 (大澤) そこが一番大事なところだと思う。ダイレクトな答えではないが、先ほど申し上げたように、例えば一人の人が主婦であり、学生であり、部長であったときに、どのようなロール設定をしてゲームに参加していただき、社会的要求の代弁者になっていただくかを定めることが大事だということである。つまり要求を出す人も考える人もセレクションが必要で、このセレクションを誰にするかということが実は一番大事な問題である。ロール設定が今後の課題だと思う。

一 (安岡) 社会的期待という言葉は非常に難しい概念だと思っている。対極にある個人的期待との対比で考えてみると、例えば私が自分の子どもに対して期待するものは、非常に簡単にシャープなものが出てくる。自分の子どもの現在いいところを伸ばす、悪いところをできるだけ抑える、将来いいところは伸ばす、将来悪いところはできるだけ抑えるというように、親の子に対する期待は比較的明確になる。また、CRDSという組織を考えると、センター長がその組織をどうしたいかということはよく分かる。ところが社会となると、ある種の全人格を持った個人が対象となる。しかし個を消した個人だと観察もできないし何もできないということになるので、そこは大きなポイントである気がしている。

○中岡

ワークショップの参加者として、今日の発表とワークショップでの経験をもとに、コメントを簡単に申し上げたい。最初に、社会的期待の三つの水準について、第2水準は顕在化している社会的期待、第3水準は潜在的な社会的期待という定義があった。また、社会的期待のワークショップの説明の中では、ワークショップでは顕在化された社会的期待を社会的課題と呼び、そこを出発点にして研究課題との邂逅まで作業された。そして、“レジリエントな社会”の方は邂逅が比較的うまくいって評価の点数も高かったのに比べると、“新しい産業構造をデザインする”の方は若干評価が低く、問題提起もあった。おそらく、社会的期待の水準の話とこの結果とは、関係があるように思う。

なぜならば、“レジリエントな社会”は顕在化された社会的期待がある程度見えている。たまたま昨年は大震災等があったせいもあるかもしれないが、比較的そういうものがベースとしてあった。ところが、“新しい産業構造をデザインする”という方は、まだ明らかに顕在化された社会的期待がそんなに定着していないのではないかと。後の吉川先生の問題提起にも関係するが、特に潜在的な社会的期待は不確実性があるって揺らいでいると思う。その中で、特に産業構造の方は、揺らいでいるものをしっかりと先に見つけて、本当はそこでリスクを取らないといけない。そここのところが今回のワークショップではもともとの前提条件と食い違ったために、若干うまくいかなかったのではないかと気がしている。

2-3. 海外調査報告

嶋田一義 (JST/CRDS)

○ フォーサイト活動に関する海外調査の目的

欧州におけるフォーサイト活動に関する調査結果をご紹介します。フォーサイトとは一体どういうものと考えられるのか、我々が海外調査をした目的は何かということをご説明した後、訪問先の概要をご説明する。

フォーサイトについては、European Foresight Monitoring Network という欧州委員会がファンディングしていた組織の中に、「中長期的ビジョンを作成し、意志決定過程に役立つ情報を共有するための参加型のアプローチ」であるという定義がある。フォーサイトという単語自体には「先見の明」、「(将来に対する)洞察力」、「予感」、「(将来の)展望」、「(将来を見越した)配慮」といった意味があり、「予測」ではない。2010年度にCRDSで作成したフォーサイトの報告書³にも書いたとおり、予測できないものに対して何をしなければいけないかを検討しながら欧州の人たちが取り組んでいる多様なアクティビティを指すと考えている。

海外調査を行った目的は、一つはCRDSの研究開発戦略立案プロセスを発展させるためであり、もう一つは、得られた知見が日本の科学技術イノベーション政策への提案に活用するためである。CRDSには、技術専門ユニットだけではなく政策ユニットもあり、課題を検討する方法やプロセスはどうあるべきかを提案したいと考えている。

社会的期待という用語をCRDS全体で認識し始めたのは、実は吉川センター長が着任されてからである。将来日本がどうなるか、世界がどうなるかは予測できないが、これからどういう研究をしていくべきかを提案するに当たっては、将来のことも考えざるを得ない。しかしそういうことを、個人が思い思いに話しているだけで本当にいいのかという問題意識は以前からあった。

昨年度、社会的期待や邂逅の取り組みを自分たちでやってみて、実際に何にどのぐらいの大変さがあるかを実感した。こうしたことをふまえ、海外で類似のことをやっている人たちとそろそろ議論できるのではないかという認識から、海外調査を行った。

○ 訪問先の概要

今回の訪問先は、英国、ドイツ、EU、OECDである。英国は、ビジネスイノベーション技能省の中にある政府科学局 (GoSci) の中でフォーサイトを担当している部署を訪問した。ドイツは教育科学省 (BMBF) からフォーサイトのプロジェクトの委託を受けて、実施したフラウンホーファー・システム・イノベーション研究所を訪問した。EUは、欧州委員会の研究・イノベーション総局の中にいるフォーサイト (EUではフォーサイトとは呼んでいない) の担当者を訪問した。OECDは、International Futures Programme という非常に歴史のあるプログラムがあり、その担当部局を訪問した。

³ 調査報告書「戦略立案の方法論 ～フォーサイトを俯瞰する～」(CRDS-FY 2010-RR-07) 2011年3月 <http://crds.jst.go.jp/type/others/201103010300>

○ 各国の活動の概要

英国は、ビジネスイノベーション技能省の中の Government Office for Science(GoSci) がフォーサイト活動を担当していて、政府省庁や研究会議、リサーチカウンスルなどのステークホルダーの関与を得てフォーサイトプロジェクトを実施している。プロジェクトごとに、スポンサーが付いて実施している点が、完全に独自の問題意識でテーマを設定している CRDS とは違う。社会課題の側面は、プロジェクトのテーマ設定時に反映されていて、そのプロジェクトの中で関連する研究開発課題の動向を踏まえて、将来ビジョンと推進方策を、科学的な見解として示すことで、政府の判断を支援し、かつ関係者の行動を促していく。

ドイツは、2000年代前半に需要者側からのアプローチである Futur というプロジェクトを実施している。これは、担当者から成功していないと聞いている。成功していないが、それをきちんと踏み台にして、次はどうするかを積み上げている。2007年から2009年に行われたプロジェクトでは、研究開発分野からスタートして社会課題への寄与を考慮しつつ、既存の重要分野の確認を起点に、新たな分野を導き出すという非常に興味深い方法を取っていた。

欧州委員会は、欧州が直面する問題をテーマとして設定し、ビジョンの共有と予測される対策案を得ることを目的として、機関内でエキスパートグループによりプロジェクトを実施するとともに、FP 7 (フレームワークプログラム) というファンディングスキームの中で競争的資金による関連研究を支援する。エキスパートグループによるプロジェクトは、専門家に集まっていたいて欧州委員会主導で検討するものである。FP 7の方は完全なファンディングプログラムであり、このようなことをやりたい研究者に対して資金を配分する。これら両方をやって、使えるものを欧州委員会の次のビジョンに反映させていくというアクティビティーである。フォーサイトやフォーキャスト、テクノロジーアセスメントなどを全部まとめて“Forward Looking Activities”と総称し、欧州委員会は手法や適用対象の俯瞰的整理もしている。

OECD は、最もフォーサイト活動の歴史が古い。OECD の組織の上層部や OECD 加盟国政府の政策決定者に新たな問題を提起することを目的に行われているのが International Futures Programme である。プロジェクトのテーマは OECD が独自に決定しており、加盟国の専門家のネットワークを形成しつつ、プロジェクトの運営も OECD 内部が主導するというものである。報告書に基づいた各国での展開のため、各国の事情をレビューして実施プランを作っていくこともなされている。

これ以外に、今回は訪問していないが、米国でも Government Accountability Office でテクノロジーアセスメントを実施している。また、ICSU (国際科学会議) の中でも科学コミュニティの戦略計画作成の一環として、インターナショナルサイエンスに関するフォーサイトアナリシスを実施している。これは、世界の研究のグローバル化における各国の科学の在り方について4つのシナリオを描くもの。国が国内志向をとるか国際志向をとるか、科学と社会の関係が独立的と考えるか協調的と考えるかという軸を出して、それぞれのシナリオを検討していく試みである。

日本にも非常に有名なフォーサイト活動がある。科学技術政策研究所 (NISTEP) によ

る技術予測に関するデルファイ調査だ。第9回技術予測では、科学技術がチャレンジしていくべき社会の方向性についても議論が行われていて、テーマを設定してシナリオを作成している。日本の技術予測調査は技術を予測するだけだという認識が持たれていたと思うが、最近は少しずつ、社会の今後の方向性まで考えられるようになってきていると聞いている。

○ 各国の活動の詳細

フォーサイトの目的を各機関がどのように定義しているのか、各国の資料の原文をもとに紹介したい。

・ 英国

ビジネスイノベーション技能省で行われているフォーサイトプロジェクトの目的は、「Our role is to help government think systematically about the future. We use the latest scientific and other evidence combined with futures analysis to tackle complex issues and help policy makers make decisions affecting our future.」ということで、政府の役人が次の判断をするために必要な科学的な知見を系統的に提供し、そのことによって忙しい行政官が物事を整理して考えることを助けるという位置付けを持っている。

・ ドイツ

ドイツの教育科学省（BMBF）のフォーサイトの目的は、フラウンホーファー研究所の報告書に書いてある。そこには、「On behalf of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), the Fraunhofer Institutes for Systems and Innovation Research (FhG ISI) and for Industrial Engineering (FhG IAO) have formulated a number of long-term research tasks in seven entirely new, so-called cutting-edge fields within in the framework of the BMBF foresight process.」とあり、新しい研究領域を見いだすことを目的としていると明言している。地球規模問題の解決への貢献とは、少し方向性が違うことが分かる。

・ 欧州委員会

欧州委員会はフォーサイトのことを Forward Looking Activities と総称しているが、「Forward looking activities have a large scope and can be used for several purposes」ということで、多様な目的で使われる。そして「to inspire new EU policies」「to assess policies and measures」「to anticipate potential disruptive events」「to build contrasted visions of the future」と、欧州に起こり得る様々なことについて、インスピレーションを得たり評価したりすることに使うということである。「Forward looking activities have a long tradition at European Commission. Several Directorate Generals have the competencies or get studies that allow them to better seize the challenges of the future.」とあり、FP7の中でファンディングプログラムの Socio-economic Science and Humanities の中に、今ま

での研究総局以外の色々な総局で行われていた **Forward Looking Activities** をまとめて、**Forward Looking Activities** として取り組んでいると紹介している。

- ・ OECD

OECD の目的は英国と比較的似ている。「**provided strategic, long-term thinking and horizon scanning for the organization**」と、やはり科学的な知見を集めている。科学的といっても自然科学だけではない。それを意思決定に生かすという目的になっている。

- フォーサイトのテーマ例

実際にフォーサイトではどのようなテーマを取りあげているかをリストアップした。

- ・ 英国

英国で今検討しているものは、**The Future of Manufacturing**、**The Future of Computer Trading in Financial Markets**、**The Future of Cities** というもの。既にレポートが出来上がっているものとしては、**Migration and Global Environmental Change** など。これらを見ると、比較的最近出ているものは、社会や都市などがどうなっていくかというものが多く分かるが、**Exploiting the Electromagnetic Spectrum** など、いわゆる電磁波のスペクトラムをどうやってもっとイノベティブに使うかという研究や検討も行われていて、社会だけではない技術セントリックなフォーサイトも昔は行われていたことが分かる。

- ・ ドイツ

BMBF はほかの三つの機関とはアプローチが全然違っている。既存の領域を踏まえて新たな領域を見いだすことがテーマとして据えられていて、その中でドイツが持っているハイテクストラテジーの中から 14 個ぐらいの領域をまずひねり出し、それに関する専門家との議論を通じてトピックを抽出し、それを再編成することで **New Future Fields** を作るというプロセスを経る。それがこれからどうなっていくかということについて、さらに検討する。そこから、**Human-technology cooperation** や **Deciphering Aging**、**Sustainable living space** などが、これからの興味深い領域として示されている。

- ・ 欧州委員会

欧州委員会は、フォーサイトのテーマが多岐にわたる。「世界は 2025 年にどうなっているのか」というグローバルなフォーサイトもやっているし、「欧州の研究エリアの中でどのような可能性があるのか」というフォーサイトもなされている。また、「研究を評価するためにどういう手法があるのか」というのもテクノロジーアセスメントの一環として取り組まれていて、これも **Forward Looking Activities** としてまとめている。それから **European Foresight Platform** というプロジェクトに

ファンディングして、フォーサイトをやっている人たちが欧州でどんな分布をしているか、またそれぞれの方法がどうなっているかを俯瞰したり、新しい兆候から起こり得ることを見つけ出そうとしたりしている。

・ OECD

OECDは、「Infrastructures to 2030」など、テーマ的には比較的英国の最近のものに近いものがよく見られる。もともとこの部署があるところが産業の部局なので、サイエンスというよりは、むしろ産業寄りのテーマが多い。

○ 各国のフォーサイトの目的と手段

各国の特徴を簡単にマッピングした（図14）。縦軸は何の目的でフォーサイトをやっているかの軸。上は研究開発領域のフォーサイト、下は産業・社会のフォーサイトを目的としていると分類した。横軸は、どのような手段でフォーサイトをやっているかの軸。独自の検討チームを組織して実施するような手段を取っているものを左に、競争的資金的配分でフォーサイトを支援していくという手段を取っているものを右に位置づけた。

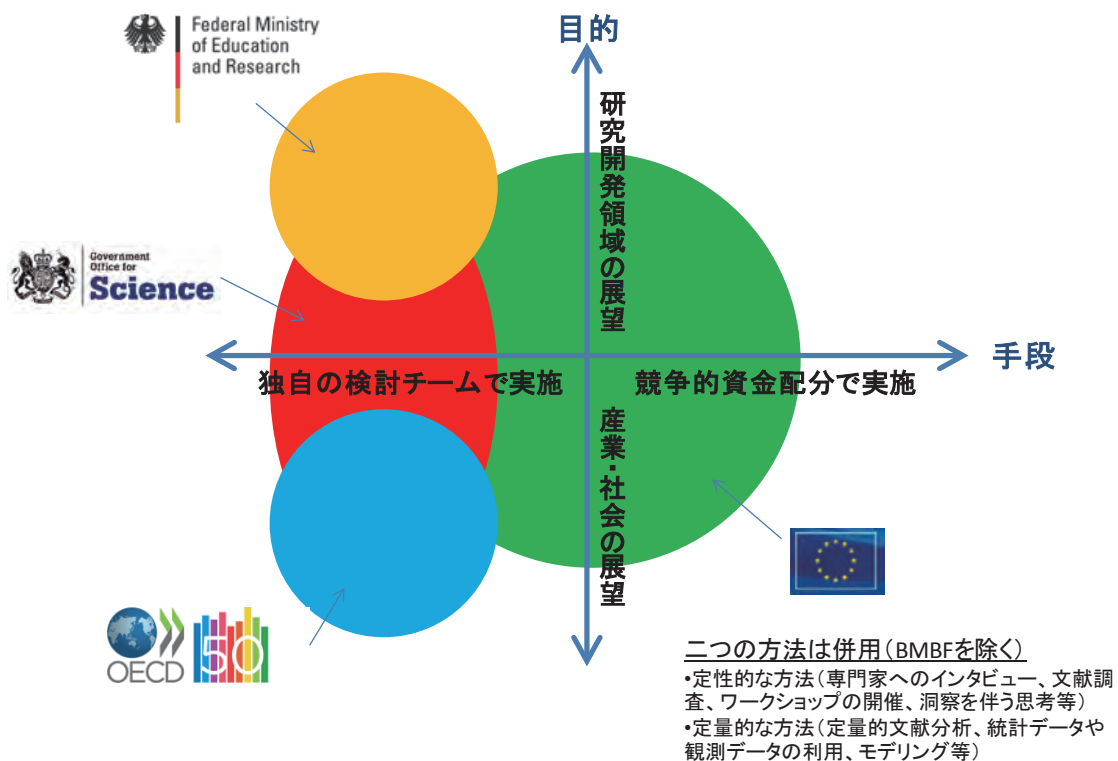


図14 フォーサイトの多様な目的と手段

マッピングしてみると、ほとんどの機関は左側に位置する。CRDSも左側である。独自の検討チームで独自の目標・目的を持って取り組んでいる。この中で、OECDは研究開発領域がどうかということには一切アクセスしておらず、産業や社会がどうなっていくかをフォーサイトしている。ドイツのBMBFは、研究開発領域がどうなっていくべきかということをフォーサイトしていて、英国はその中間、やや下寄りだと思う。EUはそれに

加えて、競争的資金配分でそれぞれ色々な人たちが実施しているフォーサイトのアクティビティを応援・支援していくことも含めて行っている。さらに、彼らは「ホライズン2020」を作るときに、この Forward Looking Activities で応募してきた研究者の経済予測モデルを使って、これからファンディングプログラムにこれだけのお金を使い、その結果、雇用がこれだけ増えると見積もっている。それはファンディングのスキームを使って知識を集めたことで得られた成果と言えるのではないか。

○ フォーサイト活動の基本パターン

さらに、フォーサイト活動はどのような基本パターンを持っているかを整理した（図15）。テーマを決めて知識・情報を集めたり、分析して将来像を表現して、それをアウトプットとして外に出すというのが基本パターンになる。

英国では、各省や関連機関から最初にテーマを公募して、首席科学顧問のベディントンがテーマを決める。決まったテーマごとにフォーサイトチームを組織し、専門家やステークホルダーを巻き込んだ議論を1~2年かけて行い、レポートを作る。レポートができた後にステークホルダーに働き掛けを始める。もちろん作っている間も働き掛けは行う。彼らはレポートができたところを終わりではなく「Launch」と言って、「これは終わりではない、始まりだ」と言っていた。

ドイツは14の Established Future Field からフォーサイトプロセスを経て New Future Fields を導出し、参加研究者やトピック、エリア、フィールドの構造化を行い、テクニカルチャレンジを設定してレポートを作る。これは棚上げにされる可能性も多分であり、BMBF の行政機関に提供した後のフォローアップも難しいようである。

欧州委員会については、エキスパートグループで検討する場合と、欧州委員会で決めたテーマについて FP 7 の一部で公募して、応募課題の中から使えるものを取り出す場合がある。そしてレポートを作り、バローゾ委員長の会合等に提供している。

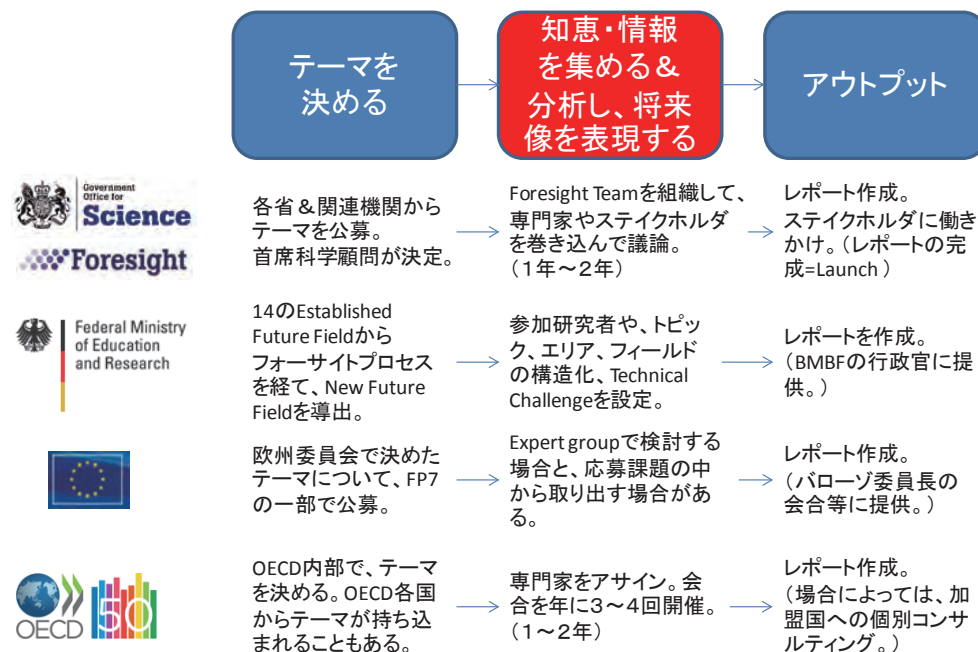


図 15 フォーサイト活動の基本パターン

OECD は、OECD 内部で話し合い、えいやっとテーマを決めてしまうようである。OECD 各国からテーマが持ち込まれることもあるが、OECD 独自のシステムチックな方法はなく、決まったら専門家をアサインして会合を年に2~3回開催し、レポートを作る。場合によっては参加国への個別コンサルティングも行うことがあるようだ。

○ 海外調査から得た知見

海外調査から得た知見を CRDS の中で議論した。

社会的期待と研究開発課題を独立して検討し、両者を邂逅させる方法はどこの機関もやっていない CRDS 独特の方法である。この一つの理由として、CRDS は研究開発戦略立案をミッションとしているため、研究開発課題・領域に落とし込まなくてはいけないという不文律のようなものがある。そのため、「社会がこうなります。以上です。」という話にはならないので、このようなアプローチを取るのは当たり前である。BMBF では、研究開発課題にまで結論を導いているが、この方法で社会的期待は暗黙的には検討されていると言える。最近のものはどちらかというと、新しく面白い研究課題は何かという議論に終始しているようにも見られた。もちろん面白さの議論には社会への影響が含まれるはずだが、CRDS のように、社会的課題を研究開発課題の検討と独立して検討しようとしている姿勢は、独特だと考えられる。

社会的期待の検討には、自然科学と社会科学双方の科学的知識を結集する必要があり、方法論は非常に多様である。多様とはどういうことかということ、研究として深く取り組む余地が非常に多く残されているということだ。検討方法はいろいろあって、そのときのファシリテーションによっても違ったり、集まる人によっても違う。方法論はいろいろシステムチックに考えて作っても、ボタンを押せば出てくるというようなものはなく、どのような方法がいいかを考える余地はたくさんあると感じた。

CRDS での社会的期待の検討に、英国、OECD、EU の取り組みは非常に参考になると考えられる。我々は JST にいることもあり、自然科学の人たちと付き合うことが多いが、もっと社会科学の成果を生かさなければいけないということは、特に今回のほかの機関の取り組みを見て感じた。また、政府での科学技術イノベーション政策の策定にも十分参考にしてもらえないものではないかと思うので、これは報告書としてまとめておきたい。さらに、現在の重要研究領域から出発して、将来の研究トピックを検討しながら新しい重要研究領域を編み出していくドイツの BMBF の取り組みは、我々が専門ユニットの情報通信ユニットやライフサイエンスユニットで、技術の動向を見ながら次のフロンティアはどこか探すときに非常に参考になると考えられる。海外の機関の人たちとチャンネルができたので、これからも継続的に学び合いながら CRDS 独自の研究開発立案の方法論を発展させていきたい。

2-4. 第一部に関する意見交換

○笠木

CRDSの方法は確かに独自だと思う。今日、紹介のあった4つの組織の一番の違いは、クライアントが違うということだと思う。英国のBISは明らかに政府に対する助言機関である。ドイツはフラウンホーファーがやっているのだから、おそらく産業につながることを重要視していて、ドイツの競争力にフォーカスがあると考えられる。欧州委員会は決定機関なので、そこで決定されたテーマがトップダウンで下りてくるのは、ある意味では当然である。OECDは、メンバーカントリーの政策推進のためにプラスになることをアウトプットとして出そうという組織なので、クライアントはメンバーカントリーだと思う。このように、クライアントが誰かによって、方法や内容の性質も違っているように見える。CRDSのクライアントは複数あり得るので、それを誰にするかによって、やり方自身が変わるだろうと理解した。

- 一（嶋田）CRDSは文部科学省の下でJSTの中にあり、主に行政官に対して、次にどのような研究をしていくべきかを提案している機関であり、ドイツの例が比較的近いと考えている。CRDSに対しては、社会自体のフォーサイトではなく、次の研究開発として何をすればいいか、それを社会の期待との関係を含めて示すことがリクエストされていると思う。英国GoSciのホームページのトップページには、「ポリシーが的確な判断をするためのシステムチックな考えを支援する」と書いてある。彼らは、産業や研究者コミュニティなどの関連ステークホルダーに向けたレポートも出しており、働き掛けはポリシーだけではないというスタンスを取っている。彼らは、「政治と独立でなければいけないが、エフェクティブでなければいけない。したがって、政府、行政との関係性は非常に注意深く保たなければいけない。」と言っていた。色々な人にレポートを使ってもらいたいが、それが実効を持つには、行政機関できちんと使われなければいけないという考え方であり、CRDSとも似ていると感じた。

○野城

英国フォーサイトプロジェクトのうち、2008年11月に最終的にレポートが出たSustainable Energy Management and the Built Environmentのプロセスに関与した。あるドラフトのバージョンからは、多面的な見方をする人に対して、必要があれば日本人なども含めた外国人の見解を入れるという方法をとっている。また、ベディントンの名前で、首尾一貫したレポートが書かれている。例えばこのテーマに関して、日本では経産省の「長期エネルギー需給見通し」などがあるが、ステークホルダーが将来の予算プロジェクトを換骨奪胎にして全くコンシステンシーがない、つまり国家戦略がない。このような状況と比べると、英国では色々な人の意見を集めて、最終的にはベディントンが政治にインプットする。まさにエフェクティブでありサイエンティフィックにやられている。これには、ベディントンに象徴される科学コミュニティに対する一種の尊敬があり、また、それを裏付けるような歴史的経験があるのだと思う。このように、一貫性が象徴されていることが、非常に大事だと思う。

もう一つはエビデンスという言葉について。エビデンスは決して数値データというわけ

ではない。英国の例で言えば、ある段階から外国人も入れて、いわば集合知を作るやり方であると思う。もちろん根も葉もないことは意見は聞いても、当然レポートには反映されないが、説得力がある意見でレポートの一貫性が乱れなければ入れていく。もともと、レポートはある選択肢が示されるような形で書かれている。予測未来ではなく明らかに意志未来である。英国の人が自分たちの将来を選ぼうという意志があって、その中でこのような仕組みが動いていると考えられる。

○有本

英国のアウトプットのところで、最後が「ローンチだ」という点は、非常に大事なことである。クライアントあるいは次のステージにどうつながっていくか。社会技術研究開発センター（RISTEX）の経験では、ステークホルダーを巻き込んだフォーサイトあるいは領域設定をした上で、それをファンディングにつなげていくところに連続性を持たせたり、コミュニティに広がっていくようにしておかないと、ファンディングをしてもアウトカムが得られない。アウトカムまでの間が切れてしまう。おそらく、ローンチというのはそういう意味で使われていると思う。

もう一つは、ドイツではあれだけ世界的に有名になった **Futur** がなぜ不成功で、切り替えたのか。大きな政策の転換もあるかもしれないが、ここをよく分析して欲しい。

もう一つは、今日の話は **CRDS** の責任範囲を限定しすぎていると思う。第4期科学技術基本計画になり、時代はどんどん変わっている。課題解決ということになればさまざまな手法を使う必要があるだろうし、ステークホルダーも多様になってきている。最初に課題を決めて、次にファンディングにつなげれば良い時代ではなくなっている。さらに次へどうブリッジを組むかまで考えていかないといけない。このような調査をしたら、その結果を羅列して、次のステージへつながる道筋までもう少し分析した上で全体をまとめていくと、非常に効果のあるレポートになると思う。あまり自分たちの活動範囲を限定しない方がいい。

- 一（前田）ドイツに関して補足したい。**Futur** は全否定されたわけではない。何が問題だったかと言うと、**Futur** は、さまざまなステークホルダーを巻き込んで社会ビジョンを検討し先導ビジョンを作ったが、その先導ビジョンがあまりにも大きすぎたこと、また、さまざまなステークホルダーを巻き込んだ分、期待が大きすぎて社会的期待が解決されるのだという夢を与えたものの、そのフィージビリティがなかったと担当は言っていた。また、ドイツの **BMBF** は確かに研究課題から出発しているが、その点について補足したい。一つは、14の **Established Future Field** を最初の出発点にするが、それをフィールドごとに深掘りするのではなくて、14×14のマトリックスを作って、必ずその交点で検討させる。つまり、必ず融合領域を検討していった結果、先ほどの7つのテーマが出てきたというプロセスである。つまり、分野別のたこ壺で検討しているわけではないということ。もう一つは、社会的な要素が全く入っていないかということそうではなく、産業競争力と科学の領域自体が広がること、生活の質の向上に寄与することなど、6つ評価基準を適用している。**Futur** はフェードアウトしてしまったが、社会課題や社会的期待を考えることが全く否定されているというわけではないということも補足したい。

○大澤

プロセスという視点で、このフォーサイト活動そのものは繰り返すのか。フォーサイト活動が次のアクションのローンチであることは当たり前だと思う。フォーサイト活動を毎年繰り返して、そこに実施した結果や社会からのフィードバックを入れたりするのか。1~2年に1回で使ってしまうのであれば、なかなか繰り返すのに時間がかかると思うが。

- 一（嶋田）はっきりとは分からない。明らかにこのフォーサイトプロジェクトの成果を次のフォーサイトプロジェクトにインプットしている、という説明はどの機関からも受けなかった。
- 一（大澤）社会と研究の両方を見ている、世の中全体を代表するような人がいるかどうか。このような検討をする際に、本当に個人だけの範囲で考える個人だと困るということはあるが、世の中全体を代表するような、神のような人もいない。実際にこのようなフォーサイト活動的なことをしていくと、制約と意図がつながって初めてシナリオができるので、神様のようなことを言う人ではなく、意図と自分の置かれた制約をきちんと発言できる、人間的な人でなければいけない面もあると思う。人間的な人はたくさんいるため、全員を一気に一つのフォーサイト活動に詰め込むわけにはいかない。サイクルを回していかなければいけない。ある時はこの人たちでやったけれども、やってみた結果こういう人も必要だから、次はこのようにやりましょうと。1回フォーサイト活動をやってそれで終わり、3月31日までフォーサイト活動をやったので、次は4月1日からやりましょうというのではなく、やってみたアクションを何らかの形でクライアントに対してフィードバックした結果を、また次のステップに入れなければいけない。日本で邂逅というやり方でやる限り、そのようにやっていく必要があると思う。だから1回で終わるのではなくて、このメソッドを続けるかどうかは別として、アクションとしてはシステム化、あるいは制度化していく必要があると思う。もしできれば、もしかするとほかの国がやっていない新しい日本のアクティビティーをやっていくことになると思う。

○城山

英国の場合、クライアントとの関係が、連続はしているけれども別組織だという点が面白い。クライアントはエネルギー部門だったり、交通部門だったり、農業だったり、色々なところがある。しかし、GoSciが受けて、ベディントンのもとで、ある程度の独立性を持って活動している。そういう意味では、ある程度現場のリアリティーが分かったバランス感覚が必要だが、他方でそれなりの一貫性を持ったものを出せるという微妙な距離感を持っていることも大事だと思う。そこは経産省の「長期エネルギー需給見通し」のような話との違いで、対比ができるかも知れない。

日本でやるときに適度な距離をどう考えていけばいいのか。例えば、今回の実験は良くも悪くもCRDSの中での実験だった。つまり社会的期待の話と研究開発のシーズの話をつなげたけれども、同じ組織内であった。RISTEXの例も、背後には社会的期待の話があると思うが、研究領域の中で課題設定をし、研究領域の中でプロジェクトマネジメントをしていくという、RISTEX内での活動である。ローンチにつなげる連続性は大事である一

方で、距離感は適切かという問題がある。あまりに近すぎると「エネルギー需給見通し」化するリスクが常にある。

英国だからできるということもあるかも知れないが、ローンチもするしエフェクティブネスも考える上で別組織なのだと思う。逆に言うと、別組織で独立性があればそれでいいわけではなく、やはりエフェクティブネスでなければ自分たちの存在の意味がないという文脈がある。日本でやるとすると、組織内に全部取り込んで一貫性をもってやった方が、確かに実効性は高いのだけれども、逆にフォーサイトのことをやる自主的な意味のようなものが失われてしまうところもあるので、そのあたりのバランスも考えなければいけないと感じた。

○野口

CRDS が実施されていることを、表題も含めて適切に表すことが必要だと感じた。「社会的期待に関する検討」というワークショップにおいて、色々な可能性を十分には絞りきれないままに活動が始まっているような気がする。

一つの特徴は「邂逅」という言葉にある。邂逅とバックキャスト法の違いは何かというと、「邂逅」という言葉には、いかに研究者の自由度を確保するかという一つの思いが言葉に表れているのだと思う。今回の研究は社会のための戦略プロポーザルというより、「科学技術推進のための科学技術で対応できる社会ニーズの研究」という内容に見える。あらゆる社会ニーズを限られた人数でピックアップできると思わない方がいいと思う。ここで議論されている解決策についても、「邂逅」でできるのは科学技術によって改善できることだけだ。自分たちがやろうとしていることの縛りや前提をきちんとすると、もっと楽にできそうな気がする。

社会ニーズということからは、科学技術が社会期待を裏切らないようにする、あるいは邪魔しないようにする、という検討だけはどうしても並行して進めておく必要があると思う。これには二つの意味がある。一つは、目的に対して行った研究が期待されているレベルに達しないことや、逆に余計なとんでもないことを引き起こす可能性があるということ。もう一つ非常に重要なことは、ある目的のために始められた科学技術が、目的以外のものに対して非常にネガティブな影響を与える可能性があるということ。それらについても並行して考えておく必要がある。

また、社会的期待と科学研究が結びついてやられるのはごく一部で、一般的な科学研究はほとんど統制されないままに行われている。このような科学技術社会において、ニーズを前提としたときの科学技術戦略はどうあるべきかを考えないといけない。

社会的期待発見研究の戦略プロポーザルで言うと、あたかもすべての科学技術研究が一つの統一的な構造の中でできるように見えるが、世の中はそうではないものが圧倒的に多い。世の中のニーズからすると、それ以外のものをどうコントロールするかというニーズの方がよほど高いかもしれない。そういうことも踏まえて、自分たちがやろうとしていることと名前と意識も含めて明確にすると、もう少し合理的なものが見えてくるような気がする。

○吉川

大変核心に触れた議論になってきた。いくつか出たご意見の主なものは、組織内で検討するのは一貫性はあるけれども距離感が保てないという指摘だと思う。距離感を保ちながら一貫性を持ち、しかもエフェクティブであるということは大変難しいという話である。CRDSで素案を作るときに、どのような現実的な枠組み、あるいは制限条件を入れるかは非常に大きな話題である。それは、未完成なので、私の考えを第2部でお話する。ご指摘にもあったように、ある一つの科学的な成功を見込んだ一つのプロジェクトが別の目的に対して阻害要因になりえるということも、また一つの大きな枠組みになるが、それはやってはいけないということを明示したい。これらを含めて、社会的期待は本当に科学研究の対象になるのかということを議論したい。

3. 第2部 今後の科学技術イノベーション政策における社会的期待 検討の意義と課題

司会：前田知子（JST/CRDS フェロー）

第2部では、科学技術イノベーション政策が取り上げる社会的課題や課題達成型の研究開発課題はどのように設定していくべきか、どのような取り組みが必要かなどについて、今期あるいは次期科学技術基本計画を視野に入れて、今後の社会的期待の検討に関して具体的にどのような検討・取り組みが必要となるかを議論した。

3-1. 吉川センター長より問題提起

一 「社会的期待発見研究は“科学的”研究か ～科学技術イノベーションによって 達成すべき課題を策定するための科学研究～」

今回のワークショップに先立ち、これまで何度か行ってきた社会的期待発見に関する議論のメモを振り返って、今回配布した資料を作成した。少々スライドとは異なる話があることを、お許しいただきたい。

○ 社会的期待の「実在性」

まず、社会的期待発見研究は科学的にやらなければいけないと考えている。もしこれが科学的にできれば、課題達成型イノベーションにおける「課題」が社会的に受け容れられることも可能であろうし、同時に科学者の自治を侵さずに、科学者が課題発見型、課題達成型のイノベーションに参加できると考えている。そのためには、これが科学的でなければ困る。しかしこれは一種の解けない問題の提起でもある。

社会的期待発見研究の議論で真っ先に出てきたのが、『発見されるべきもの』としての社会的期待の『実在』をどのようにして保証するか」ということである。そのようなことは難しいとしても、例示が必要である、という声が皆さんから出てきた。私もそれを出した一人である。

次に武田英明先生から指摘があったのは、「科学的領域の導入によって可能となった『視点を定めた領域観察』を超える『全体観察』によってしか発見できないという社会的期待は、全体観察の定義なしには存在し得ない」ということである。全体観察は、科学に対する一種のアンチテーゼであって、ある種のディシプリンを決めるから物が見えるということが科学とすれば、これは非常に難しい問題をはらんでいるということになる。

また、松本三和夫先生からは、経路依存性という指摘があった。経路依存性を回避して科学になり得るのか、それは決定論的なものとして結論できるのかという話があった。これも非常に難しい点である。長谷川公一先生からは、誰が期待を持っているかという期待の保有主体の考察なしには本質に迫れないという指摘があり、これもまた非常に大変難しい本質的な問題である。

○ 社会的期待の「可観測性」

可観測性については、観測対象が観察者を含むことの難しさという古典的課題で、色々

な人からの指摘があった。社会的な問題は、例えばノーバート・ウィーナーなどが象徴的に言ったように、不確定性原理のようなもので決めると社会が動いてしまうので、それは本質的にはできないという議論がある。それをどのように回避するのかという問題。

中岡英隆先生からは、実際に期待というものは動いていき、行動と並行して起こっていくものなので、スタティックに見付けようとしては駄目だというご指摘があった。

城山英明先生のお話では、本来こういったものは政治的プロセスという立派な一つの社会的行為がある中で、それとどういう関係にあるのかといったご指摘があった。

○ 実際の“発見”

これらの指摘について全てに答えることはできない。そこで頼りになるのは、とにかく実際に発見してみた方がいいのではないかという話があった。科学的発見かどうかはわからないが、“見つけ出す努力”は必要であるということである。

実際の“発見”には、今日、紹介があったフォーサイトやシグマスキャン、あるいはシナリオプランニングや、山田敬嗣先生がなさっている研究者の頭脳から何かを抽出するなど、色々な具体的な手法がある。城山先生の需要プルと技術プッシュという話も大変興味深い話であった。そういった色々な話がある一方で、社会的期待が実在するという証拠もなければ、それをそもそも科学的に発見することはできるのかと、大変深い困惑に陥った。

○ 期待（社会的期待の“候補”）の分類（図 16）

そこで、まずは社会的期待の限定をしなければならない。ここで考察する社会的期待は、科学技術イノベーションの課題抽出を目的としているので、精神的な期待などを全部含んでしまうと、とても取り扱えるものではない。もちろん精神的な期待と無関係ではないものの、その結論としては科学技術イノベーションに限定しなければいけない。

期待(社会的期待の“候補”)の分類

ここで考察する社会的期待は、科学技術(自然科学および社会科学)イノベーションの課題抽出を目的としており、精神的な期待などを含む広い期待よりはるかに限定されたものを考えている。しかし、期待を抽出する段階ではその範囲を明確にいうことはできず、のちに述べる“期待の実在性判定”によって判断することになる。

(1) 一般性を持つ個人的期待
過去:「空を飛びたい」、「見たことを記録したい」、「猛獣に勝ちたい」
現在:「健康でいたい」、「長生きしたい」

(2) 普遍的期待
普遍:「戦争は起きてほしくない」、「貧困を追放したい」、「安定な人生を送りたい」
今:「国民を代表する政治がほしい」、「豊かさを持続したい」、「職の安定がほしい」

上記の(1)、(2)は、可視的である。ということは誰でも自分が期待するかわからないかを判断できる期待である。第4期科学技術基本計画のグリーン、ライフイノベーションの背後にある期待はこの範疇に属する。科学技術イノベーション政策においてはしばしば可視的な期待が“研究課題”として示されるが、グリーン、ライフイノベーションはその例であり、多数の支持があるとの前提に立っていると思われる。

社会的期待は可視的あるいは合意されたものだけを対象にしていればよいのではない。

図 16 期待（社会的期待の“候補”）の分類

しかし期待を限定した結果、課題が限定されるかという、そういうわけではない。しかし、とにかくそういう大前提を置いて、出てきた何かの期待に対してある種の判定によって判断する。これは精神的なものに過ぎないとか科学技術では絶対解決できないとか、これは害毒を持っているとか、そういったものを排除していく。そういうことを通じて、これは大丈夫だというものを「実在する期待」と呼ぶ。このように制限条件を付けないと、我々の議論は始まらない。

○ 可視性と合意による分類・例

まず、社会的期待に対して一種の分類を試みたい(図17)。一つが、可視的か潜在的かという社会的期待の水準での分類。もう一つは、合意されているか合意されていないかという話も考えられる。その軸で書いてみると、例えば目に見えている大多数の合意は、科学技術基本計画に出てくるような、豊かになりたい、環境持続性が欲しい、安心・安全である、というものであり、誰も否定しないし目に見えているものとして挙げられる。地球温暖化抑制の話は、かつては存在しなかったが、今では一般の家庭生活においてすらエネルギーの話やCO₂を出さないようにしようということが話題にのぼるようになり、普遍的な一つの期待になった。生物多様性もそうなりつつある。それから、わが国で言えば少子化傾向を脱却したいということや、年金制度を充実したいということなども、合意があって可視的なものに分類される。もっと個人的な水準では長生きしたいとか、社会的なことかも知れないが戦争をなくしたいというようなものもある。ここではそれらを一緒に書いているが、後で述べるように誰が保有しているかが異なる。

合意が未成立なものとしては、例えば、江戸時代のように自給自足をすればいいという話がよくあるが、合意されているものではない。ポストクの将来を保障したいということも、教授に聞けば全員賛成するが、それに向けた活動をみんながやられているというわけでもない。合意には、このような実態や非常に難しい問題がある。多様性豊かな大学群という言葉も、主張はあるものの中身がまだない。国家財政の赤字解消なども言われているものの、これに対する反対勢力は非常に強い。受験地獄の解消も何十年も前から言われているものの、少子化ゆえにますます激しくなっている。産業構造の変化も同様である。

では、不可視的というものはあるか。不可視的で大多数が合意しているものもあるかもしれないが、私には思い付かない。思い付いたら他の分類に入ってしまう。不可視的で目に見えなくて合意が未成立とは一体何かというと、個人がひそかに持っているものである。

私は、科学者は利他的でなければいけないと思っている。ところが、科学者は論文競争をやっているのだから、自分の論文を減らしても相手の論文を増やそうとは絶対にしない。これは非常に大きな問題である。しかし、科学者はある種の社会的な庇護の下にいるので、どうしても利他性を持たなければいけない。これをどう解決するかという問題は考え出せばたくさんあるが、それが正当に議論されたこともない。生物多様性は可視的だが、地質多様性は可視的ではない。これは学問の水準に関係する。生命倫理の話は大いに出ているけれども、情報倫理の話は出てこない。合理的政治についても同様である。

可視性と合意による分類・例

可視性 \ 合意	合意 大多数の合意 (科学技術によって実現するための政治的プロセス)	合意未成立 (主張者が少数・不明)
可視的 (広く言及されている)	科・技基本計画の課題 (豊かさ、環境、安心安全) 地球温暖化抑制、 生物多様性、 少子化傾向脱却、 年金制度充実、 長生きしたい 戦争をなくしたい	江戸時代の自給自足 ボストクの将来保障 多様性豊かな大学群 国家財政赤字解消 受験地獄解消 産業構造変化
不可視的 (言及されていない)	_____	科学者の利他主義 地質多様性 情報倫理 合理的政治

図 17 可視性と合意による分類・例

○ 潜在的な社会的期待の主体（期待保有者）

次に、期待の保有者を分類してみると、個人、特定集団、不特定多数、大多数、あるいは誰も保有していない、という分類が考えられる（図 18）。もう一つの分類として、言及されていて可視的か、明示的に言及されておらず不可視的かが考えられる。言及されていて可視的なものと考えてみると、個人が持っている可視的なものは、声の大きい人はいるかも知れないが、個人だと誰も賛成してくれない。そういうものは個人が保有して言及されているものと分類できる。特定のある集団が何かを発しても、それはマイノリティーだと言われる。不特定多数という分類では、公開文書や政府の委員会などで、色々な意見が出てきたり、メディアにも出てくるが、誰が言っているかは分からない。大多数になると、非常に難しいことだが、現在もある種の神話というものがあって、風評や絶対にできないことや思い込みだと否定されてしまう期待である。そして、言及されて可視的なもので、まだ科学技術が取りかかっておらず、大多数が期待しながら手が付けられていないものもある。明示的に言及されておらず不可視的なものと考えてみると、例えば個人が密かに持つ夢だったり、特定集団が持つ期待としては「ムラ型」というか一種の聖域というようなものである。

このような分類をしてみると、何かなるほどというものが見えてくる。社会的期待が実在するかどうかを検討する前に、こういったことを十分に検討しておかなければいけない。

潜在的な社会的期待の主体(期待保有者) (直観的分類、未完)

社会的期待を「社会によって合意された期待」とする。したがって「潜在的」とはまだ見えていないものだけでなく、見えていても社会で期待として合意されていないものも含む。そこで潜在的期待を、「可視的(探索容易)」と「不可視的(探索困難)」に分ける。「探索容易な潜在的期待」とは、何らかの表現が社会的に存在しているが、社会全体の期待としては合意されていないものを意味する。「探索困難」は、社会的に表現されていないものである。期待は主体によって分類される。

期待保有者 探索	個人 A	特定集団 B	不特定多数 C	大多数 D	なし E
言及されており可視的 (探索容易) 1	目立つ個人ブレイの期待	特定集団により表明された特殊な期待	公開文書(公的、メディア)に現れる期待	“神話”(風評、不可能説、思い込みなど)により否定された期待	—
明示的に言及されておらず不可視的 (探索困難) 2	個人がひそかに持つ期待(夢型)	集団がひそかに持つ期待(ムラ型)	同一であるが統一表現を持たない期待	浮遊する期待(期待主体不在・不明)	全く誰にも気付かれていない期待

図 18 潜在的な社会的期待の主体(期待保有者)

○ 可視性と合意による分類による潜在的期待の共有化

図 19 には、分類の番号が付けてある。例えば江戸時代のような自給自足をということを行っている人はいるが、科学技術では取り組まれていない。そういうものは A 1 に分類される。このようなカテゴリゼーションを行うことで、潜在的期待が出てくるのではないか、さまざまな疑問に対する第一歩をこのように共有化していこうという試みである。

可視性と合意による分類・例

可視性	合意	大多数の合意 (科学技術によって実現するための政治的プロセス)	合意未成立 (主張者が少数・不明)
可視的 (広く言及されている)	科・技基本計画の課題 (豊かさ、環境、安心安全) 地球温暖化抑制、 生物多様性、 少子化傾向脱却、 年金制度充実、 長生きしたい 戦争をなくしたい	江戸時代の自給自足(A1) ポストクの将来保障(B1) 多様性豊かな大学群(C1) 国家財政赤字解消(C1) 受験地獄解消(D1) 産業構造変化(D1)	科学者の利他主義(A2) 地質多様性(B2) 情報倫理(C2) 合理的政治(D2)
不可視的 (言及されていない)	—	—	—

図 19 可視性と合意による分類・例(潜在的期待の明示)

○ 社会的期待の“実在性判定”

今日は特に、社会的期待の“実在性判定”についてお話ししたい（図 20）。科学技術イノベーションの対象になり得る条件をどのようにして判定するかという問題である。社会的期待を科学的研究の前提にする以上、“実在性判定”といったことがある程度できないと駄目なのではないかと考えている。社会的期待は、フォーサイトや大澤先生のイノベーションゲームというように、色々なものが出てくることは確かである。出てきたものを、私は原初的な社会的期待（original social wish）と呼んだ。これは、誰かが必ず持ったものである。

しかし、原初的な社会的期待なので、即イノベーションのために科学技術研究の投資をしていいかという、それが実在的な社会的期待になるまではそうはいかない。“許されない期待”を含む可能性があるからである。第一に、実現不可能な期待であって、無限に投資しても実現しないものは排除する必要がある。第二に、実現によって一部の自然あるいは人々に損害を与える期待も排除する必要がある。マジョリティーが仮に OK しても、損害を受ける人がいる以上はやってはいけないという期待である。第三に、相互に矛盾する対立的な期待があって、どちらかを取ると社会の混乱が増大する期待もある。第四に、不自然に形成された期待、例えば付和雷同型の世論といったものもふさわしくない。

これらの期待は正当なものとは考えられず、そのままイノベーションの対象とするにはふさわしくない。これらは、単なる夢想であって、社会的に実在性がないと考える。これは一つの実在の定義であり、社会的期待と言った時に、このような実在性が前提になる。そこで発見されたものが科学技術イノベーションによって達成すべき対象になるかどうかの判定をする作業を「実在性判定」と呼ぶことにする。

社会的期待の“実在性判定”

何らかの方法で抽出された潜在的社会的期待は可視的期待になったと考える。すると、可視的な社会的期待は、前述の、合意された社会的期待、合意されていない社会的期待、そして抽出された社会的期待の類があることになる。

合意されていない期待と抽出された期待は、**科学技術イノベーションによって対応されるべき期待**かどうかについて検討されていない。そこでこれらを“**原初的な社会的期待**”（original social wish）と呼び、検討を経て正当な期待であることを保証する必要がある。保証されたものを“**実在的な社会的期待**”（real social wish）と呼ぶ。（合意されたものも必要があれば改めて保証が求められる）

例えば、原初的期待の中には排除しなければならない次のような期待、すなわち“**許されない期待**”（unallowable social wish）を含む可能性がある。

- (1) 実現不可能な期待、
- (2) 実現によって一部の自然、人々などに損害を与える期待、
- (3) 相互に矛盾する対立的な期待があって社会に混乱を与える期待
- (4) 不自然に形成された期待（風評、付和雷同の世論など）

これらの期待は正当なものとは考えられず、そのままイノベーションの対象とするにはふさわしくなく、単なる夢想であって社会的に実在性がないと考える。そこで発見されたものが科学技術イノベーションによって達成すべき対象になるかどうかを判定する作業を“**実在性判定**”と呼ぶことにする。合意された社会的期待には、すでに判定に近い過程を経ているものも多いであろう。しかし合意されていないもの、抽出されたものは厳密な判定が必要である。

図 20 社会的期待の“実在性判定”

合意された社会的期待には、既に判定に近い過程を経ているものも多いが、合意されていないものや抽出されたものには、厳密な判定が必要だという話を作っておこうという考え方である。社会的期待の研究はこのような一定の手続きを取らなければいけない。一般の科学研究でも、必ずこのような手続きを取ることが習慣になっていて、言わなくてもやられているということがある。おそらく、社会的期待の研究のためには、このようなプロセスを経なければならないと考える。

○ 実在性判定が持つ問題

具体的にはどのように判定するか(図 21)。一つ目は期待段階での正当性判定であるが、これが難しい。テクノロジーアセスメントは地域開発から起こってきたが、地域開発で例えば山を崩して平地を作ろうというところまでくれば、それは期待段階ではなくて、既にそこに物理的な過程が入ってきて、その物理的過程が自然にどう影響を与えるかが分かる。しかし例えば、“何とかしてあそこを豊かな土地にしたい”というのでは、プロセスがないためよく分からないので、それは期待段階では正当性は非常に反対しにくいということになる。従って、科学技術イノベーションを机上で、必要であれば実験や実地調査なども行いながら、試論的に構成・設計して、許されない期待を含まずに実現する方法が少なくとも一つ存在することを確認する。これは論理的な保証の一つである。そういうものがあれば、この方法は誰も傷つけずに、自然を冒すこともなく、とにかく方法が一つあるので検討するに値するだろう。このような過程で一つでも悪いことがあれば、それは棄却される。

社会的期待はある種のプロセスの可能性、“こういうことをやればできる”ということまで付いていなければ議論の対象にならないということである。ただし問題は、こういうことをやればできるということは、もし戦略プロポーザルであるとすれば、こういうことをやりなさいというプロポーザルではない。そこが大事なことである。少なくともここに一つあったということだけなので、論理的に十分条件を提示している。そのやり方よりも良いやり方がたくさんあり得ることは、十分前提として残している。それが、許されない期待を含まない実現方法が少なくとも一つ存在することを確認するということだが、これは十分条件であり、すなわち科学技術イノベーション研究戦略の課題になり得る。しかしこの方法は、実際に社会的期待実現のための科学的な研究プロジェクトの研究方法に対して、その十分条件が何らの制限を与えるものではない。やや綱渡り的だが、多分そのような言い方をすれば、社会的期待が科学研究の対象としてどういう場合になり得るか、客観的に言えたのではないかと思う。

実在性判定が持つ問題

ある原初的期待が、科学技術イノベーションによって実現されるべきものであることを判断することを実在性判定と呼んだ。その方法の検討が必要であるが、この判定を、期待の分析によって行うことは困難であると考えられる。その分析を詳細化していても、完全な判定は難しいであろう。おそらく分析によって確認する方法を確立するためには膨大な作業が必要で、重要な作業になると考えられるが、それは別の研究に譲る。

1. 期待段階での正当性判定

ここでは、その期待を実現する**科学技術イノベーションを机上で、必要であれば実験や実地調査などを行いながら、試論的に構成・設計して、許されない期待を含まずに実現する方法が少なくとも一つ存在することを確認**することによって判定する方法を考える。それは、フィージビリティ研究、技術アセスメント、環境アセスメントなどの既存の手法、あるいは研究の実施に並行して行われるELSI (ethical, legal, social implications) などと関係し、それらの方法の適用も考えられるが、社会的期待の段階での判定は、まだそれに応える科学、技術などの方法が想定されていない段階であることが理由で、これらの手法の適用が必ずしもできないことを考慮しなければならない。

2. 実在性の十分条件

したがって、ここでは実現のための研究の試論、あるいは最低限実現に必要な科学技術領域群をできるだけ詳しく抽出して、**許されない期待を含まない実現方法が(少なくとも一つ)存在することを確認**する。これは期待として認めるための**十分条件**を満足する方法の存在の確認によって、社会的期待の実在性が判定されたと考えることであり、これを満たしたものが「**科学技術イノベーション研究戦略の課題**」になりうるとする。しかし、この方法が実現方法の実際の研究を制限する必要条件ではなく、研究は自由である。

図 21 実在性判定が持つ問題

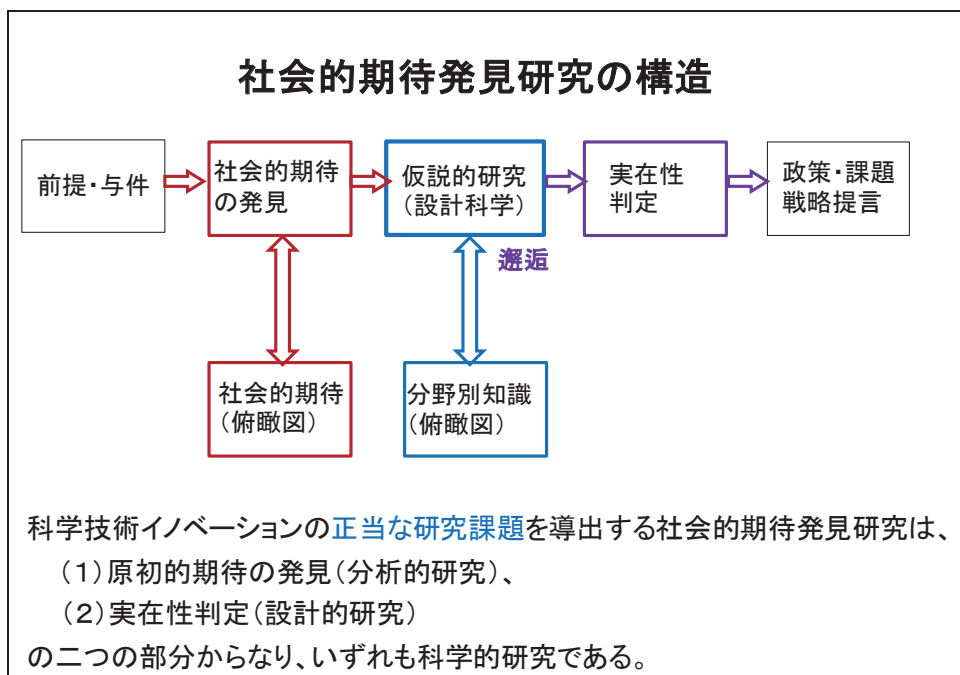


図 22 社会的期待発見研究の構造

3-2. 問題提起に対する質疑応答

○中島

実在性の十分条件というところについて、科学技術と論理性のどちらを取るのか、具体的な例で質問したい。例えば今、核融合による発電が話題としてある。一方で、それはとてもできそうもないという話もある。可能性があるという意味で、ここでは核融合で実現できるなら、それは実在性の十分条件だと思ってよいのか。

- 一（吉川）核融合は大変いい例だと思う。核融合の場合、少なくとも原理的にはできるという発見はあるが、材料的に問題がある。それを突き詰めたときに、その材料は現在の技術ではできない、ということは証明されていない。したがって、それは十分条件とは言えないし、さらに今のところ否定条件がないという形になっている。しかし実際にやってみると非常に難しい問題があることが分かる。そのため、圧倒的に材料研究に集中している。そういう背景があって、ご指摘のように核融合は十分条件に近い条件だけを一つの前提にしてスタートしてしまったプロジェクトである。それが良かったのかどうかは、これからもう少し分析してみる必要があると思う。

○所

科学的という定義を、物理学における科学的という感じで厳密性を追求しすぎてしまっている気がする。今日の第1部の話は、マネジメントの話だと思った。マネジメントというのは、「絶対これでいい」というものではなく、時々刻々と変わっている。その中でどう対応していくかということが、マネジメントの本質だと思う。そうすると、最近言われているマネジメントサイエンスは科学的かという議論と全く同じ議論になってしまうので、もう少し、科学技術をどうマネジメントしながら最大限の利益を得ていくかということに焦点を当てた方が良くはないか。それもあるべくサイエンティフィックでありたいけれども、完全にはいかないというところからスタートした方が肩の荷が少し下りて、実質的な効果が得られるのではないかと思う。逆に言うと、失敗してもそこですぐに変更すればいいというぐらいにしておかないと、ここで科学的に証明できたからこれでいけるというのは難しい気もする。

- 一（吉川）私が言いたかったのは、十分条件を満たさなければプロジェクトの対象にしないということであって、実際に十分条件が少なくとも一つあると分かったときにそれをもっと別のやり方でやるということは研究の段階で決めていくので、そこに圧倒的なマネジメントといった問題が入ってくると思う。もう少し厳密に言えば、カール・ポパー流にこの提案は絶対駄目だという反証がされない限りは投資してもいいのかもしれない。そのように考えると、ずっと緩くなるので可能性は広がる。ここは議論になると思う。

○板倉

「許されない期待」は、ある実現によって損害を受ける人がいない期待とのことだったが、イノベーションを起こす、あるいはイノベティブであると言ったときには、必ず痛みを伴う。つまり、既得権を持っている方々や今までやってきた技術を捨てなくてはいけ

ないということが起こり得ると思う。そのあたりはどのように考えればいいのか。

一（吉川）競争という場で負ける人が出るのは当然だと考えていい。例えば環境問題に取り返しのつかないダメージを与えると、貧富の格差を増大するといった話では、非常に価値観の問題が入ってくる。言い換えれば、我々が提案したものは科学的にはそれでいいとしても、国民が研究費を出す上でそのプロジェクトを採用するかどうかは政治的な別の問題になる。そういうところには、科学では全く判断できないことがたくさん出てくる。それゆえ、私たちは科学の側面からは何が起こるかを、できるだけ明らかにしておく。そしてそれが絶対的に解決できないような問題である場合にはやっつけてはいけないと思う。もしかしたら貧富の差は増大するかもしれないが、トータルとして富が上がる可能性があれば、それは提案していいものだと思う。ただし、それを採用するかどうかは別の判断であり、むしろ政治的な判断になる。したがって、研究の戦略のプロポーザルをする人はそこまでは判断しない。例えば、温暖化をどうするかは、もはや政治的な判断ではなくなった。科学的な反対派はいるけれども、温暖化をしていいのだという人はいなくなった。このようなプロセスがあり、現実の科学的な研究は決まってくるのだと思う。

○妹尾

私の専門はシステム哲学、中でも現象学や解釈主義に立脚する方法論が専門で、問題学や構想学言論を大学院でもずっと教えていた立場からすると、極めて「科学的」な態度でありすぎる印象を持った。所先生と同様に、そんなに硬くならなくても良いのではないかと、思うところがある。論理実証的な、あるいはポパー流な反証主義にとどまることなく、もっと解釈主義的なところまで「川を渡って」しまっても良いのではないかと。

その考えの一つは、社会的期待発見と言った時に、社会的とはパブリックを指しているのか、コモンを指しているのか。すなわち公共のうちの公を指しているのか、共を指しているのかという問題がある。次に期待（Wish）について。通常、マーケティングの世界ではニーズを欲求・要求とは訳さずに、不足・欠乏と訳す。不足・欠乏についての欠乏感や不足感というとき、その基になる期待水準は、それ自体が揺れ動くものである。誰もソニーのウォークマンが欲しいとは言わなかったし、誰も iPod が欲しいとは言わなかった。この現実からいけば、これは揺れ動くダイナミックな問題である。

第1部の資料の中には、「問題」の解決と「課題」の達成が混ざっていて混乱した。問題（あるべき姿・より好ましい姿と現実の乖離）に対して、解決、放置、改善、妥協、容認、解消といった6つの方法のうちのどれか、ないしはその組み合わせで対処しようとする。課題は遂行あるいは達成する。問題に対処しようとするときに、公的に設定する実施すべきあるいは遂行すべきことを我々は「課題」あるいは「タスク」と呼ぶわけで、課題の遂行や達成とはどの問題に対処するために設定した課題なのかという話になる。期待（ウィッシュ）が明示化されたら課題だという第1部での話と、今の吉川先生の話はどこでつながるのか、いまひとつ経路が見えない感じがする。

また、いわゆる自然科学的な考え方では、「発見」という言葉を、そこに何か物があることを reveal する、あるいは discover すると受け取る。しかし、価値観のようなものはダイナミックに形成されていくので動的過程である。すなわち「発見」するものではない。

これに関しては、社会系では、普及学（ディフュージョン）や政策形成論など山ほど色々な研究がある。そういうものと吉川先生の話がどう関係してくるかを知りたい。つまり、社会的構成主義や現象学や解釈主義は、この場合は「科学的」でないと言うのか、それも一種のアカデミックな学術研究ではあるのだからそこまで組み入れると言うのかによって、今日の議論は違ってくると思われる。吉川先生の言う設計、デザインとは、我々と対象物とを別に扱う「客観—主観」の話なのか、あるいは現象学や社会構成主義的な話や、共同幻想論から共同主観論までを全部含むのか、そのあたりの関係を知りたい。

一（吉川）今の妹尾先生の話は、おそらく全く矛盾がないと思う。ただし、私の今日の話は、一般国民が払った税金によって科学技術イノベーションを社会に起こし、その結果が納税者に対して還元されるという現実的条件の中の話である。それを踏み出すと、先生のご指摘の話が全部入ってきてしまうので、それは排除しなければいけない。そうでないと、私の経験や実感的なこととして、戦略は立てられない。ただし、排除というのは否定ではない。先生のご指摘になったような、不足しているというものと、将来がこうあって欲しいという夢のようなことを一体どうするかという話については、あまり問わない。もし本当に税金を払ってそういうことが起こって欲しいと思うなら、それは同質になってしまう。心理学的な話ではなく、ポリシーということから言えばとりあえずは関係がない。もちろんもっとミクロに言った場合には違ってくるだろうし、研究のやり方に影響を与える可能性はある。しかし、とにかく研究戦略を選ぶ段階では、そこまでは考えないことにしている。そうしないと、wants はいいけれど、dream は駄目だというような、一種のイデオロギーが入ってきてしまい、それではサイエンスにならないと私は思っている。

○妹尾

構想は形成し、企画は立案し、計画は策定する。その段階を踏んでやっていくときには、実現可能性（feasibility）の話と、望ましさ（desirability）の話をマトリックスで書くが、先生の場合、実現不可能なものを先に出されているのが、解せないところがある。むしろ社会的に望ましいものに対して、科学技術がいかにそれをフィージブルにするのかというのが研究開発だろうと考えるからである。実現可能性から論じるのは官僚的な発想であり、イノベーターは望ましさから発想する。また、そこで、我々は判断の軸を、科学的な「正否」や法律的な「当否」ではなく、マネジメントやビジネス的な観点からの「適否」に置く。すなわち、それはふさわしいか、望ましいか、より好ましいか、などである。その社会的な意味を考える。この社会的期待の場合も、それで考えても良いのではないか。むしろその方が限定されずに済むのではないか。世論形成はマニピュレートするという意味ではなくて、ある種の啓発から出てくるということを考えると、そのダイナミズムを取り入れること自体も方法論的にはおかしいことではないと思う。

一（吉川）それは100%認める。温暖化問題も結局はそういう一種の言論的なプロセスを経て合意してきたので、そこは千差万別で、あらゆる方法を可能性としては認めざるを得ない。ここでは、そういったことをみんなマクロに言っているわけで、まだ精緻な議論は今の段階ではできない。いずれご指摘のことはもちろん明らかにしていかななくてはならないという意味では賛成である。

一（前田）社会的期待という言葉が漠然としていて、それをどこから課題と呼ぶか、あるいは、ニーズやウォンツなどの様々な用語の使い方については、今後も検討して、CRDS としての定義をきちんとしていく必要があると考えている。少なくとも、吉川センター長の話にあったように、社会的期待を実在性判定していくプロセスの一つに邂逅があると考えている。そして実現不可能性などの観点から課題を選別していくプロセスには、フォーサイトも含めて色々な方法があると思う。ポイントはどうやって社会的期待を実現していくかということであると思う。

3-3. 第2部の論点確認

庄司真理子（JST/CRDS）

第2部で議論いただく論点を整理するために、吉川センター長の文章を、CRDS の検討チームで図に描いてみたものが図 23 である。ただしこの図は完全なものではないことに留意いただきたい。

原初的な社会的期待があるが、これには色々なレベルのものがある。そして実在性の判定をした上で、「実在する社会的期待」、あるいは「真の社会的期待」になる。CRDS の検討としては、社会的期待発見研究という話と科学技術イノベーション政策への課題を結び付けて考えたいので、それらの関係を示して考えると、原初的な社会的期待から真の社会的期待にしたものが政策上の課題へのメニューとして提示されるという図で表される。

「真の社会的期待」となったものも、幾つか選択肢があると考えられる。そこから政策上の課題に移行するところに関しては政治的プロセスがあると考えられるのではないか。ただし、「原初的な社会的期待」から「真の社会的期待」に移行するための「実在性の判定」のところは、何らかの科学的プロセスを入れられないか、それが設計的な研究であろう、それを社会的期待発見研究と呼ぼうということを示している。したがって、「発見」というのは比較的、「構成的」「設計的」という意味合いに近いかも知れない。そして、CRDS が試みた邂逅は、実在性判定の試みの一つのプロセスと位置付けられるのではないかと考えている。

参考：社会的期待と政策課題

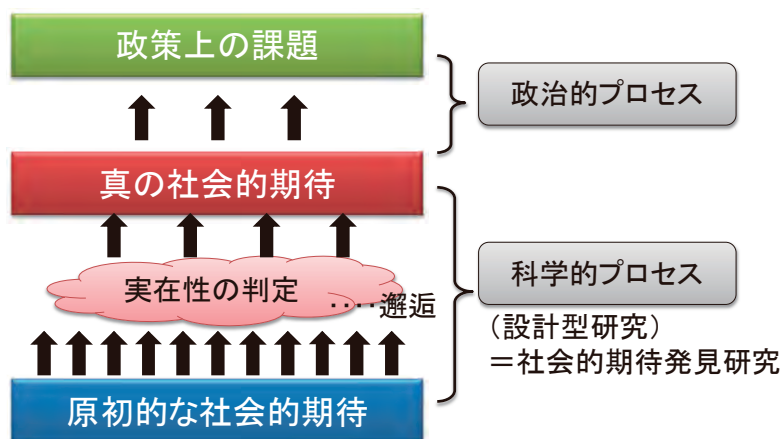


図 23 社会的期待と政策課題との関係

以上を踏まえ、第2部では、まず一点目として、社会的期待発見研究という「科学的プロセス」に関して、「原初的な社会的期待」、つまり社会的期待の候補の抽出にはどのような方法論があるのかという点と、「原初的な社会的期待」をどのように「真の社会的期待」にしていくのか、邂逅のプロセスでもいいと思うが、「実在性の判定」にはどのような方法論が考えられるのかといったことに関して、ご議論いただきたい。

二点目として、最終的な政策上の課題に結び付けて、全体像のプロセスとして科学技術イノベーション政策における課題にどうつなげたらいいのかということである。一つには、第4期科学技術基本計画の推進上、社会的期待の検討・取り組みはどのように取り扱うことが考えるのか。例えばイノベーション戦略協議会における議論などにおいて、このようなものをどう反映していった方がいいのかということや、次期の科学技術基本計画も視野に入れて、今後こういった社会的期待の検討や議論について、具体的にどのような検討や取り組みを入れていけばいいのかという、主にこの二点についてこれからご議論いただきたい（図24）。

第2部 論点説明

- **主な論点**
 1. 社会的期待発見研究について
 - 原初的な社会的期待(社会的期待の候補)の抽出には、どのような方法論があるか
 - 原初的な社会的期待を、どのように真の社会的期待にしていくか(実在性の判定にはどのような方法論が考えられるか)
 2. 科学技術イノベーション政策における「課題」にどうつなげるか
 - 第4期科学技術基本計画の推進上、社会的期待の検討・取組はどのように取り扱うことが考えられるか(例えば、戦略協議会における議論などにおいて)
 - 次期科学技術基本計画も視野に入れ、今後の社会的期待の検討に関して、具体的にどのような検討や取組が必要となるか
- **議論にあたって参照いただきたい考え方**
 - － 吉川センター長、『「社会的期待」を議論するときに明らかにしておきたいこと』

図24 第2部 論点

○大澤

図23は、少し吉川センター長の主張と異なるのではないか。プロセスはもっとぐるぐる回っているのではないか。邂逅の結果出てきたのもまだまだ原初的な社会的期待だと思う。その実在性判定を一生懸命やろうとしても、そこにはまだ分らなさが残っている。実はそれは永久に分らないままで、吉川先生の言う科学を本当に追究しようと思うと、無限大の時間がかかるのではないかと思う。これをやろうとすると、ある程度に分らなさは残っていくので、この図のように、ずっと上まで行ってしまうことに何か違和感がある。

－ (前田) 少し単純化しすぎたところはある。図として、ぐるぐると回転した矢印の方

が良かったかも知れない。少なくとも今回の邂逅は、かなり泥臭いやり方だったが、実在性判定という言葉でセンター長が理論化してくださったのだろう思う。

3-4. 第2部 議論

●前田（司会）

二つの論点について、半分ずつぐらい時間をとって議論をお願いしたい。今回、我々が開催した邂逅ワークショップに至る一連の方法論も含め、最初から科学技術に期待しているというものではなくて、どういう社会になって欲しいかという意味での社会的期待を、具体的にどのようにして政策課題にまでしていくか。用語の使い方については色々なご意見があると思うが、一般的な解釈の中で図 23 を見ながら、特に論点の一点目についてご意見をいただきたい。

○野城

今日の議論では、サイエンス・プッシュ型のイノベーションではなく、課題が引っ張るイノベーションが日本全体として不足していることを導いてくれたと思う。今日の話を私のバックグラウンドである建築の設計に照らして考えを述べたい。

皆さんは何らかの形で建築に失望感を持たれたことがあると思う。それには、二つ原因があると考えられる。

一つは、社会的期待の水準の問題と関係する。第1水準の前提・与件、第2水準の顕在化する社会的期待、第3水準の潜在する社会的期待とあるが、多くの場合、顕在化する要求だけで設計すると、失敗する。そのため、設計する方も一生懸命に模型を作ったり図面を描いたりすると、その段階で暗黙の要求が山ほど出てくる。建物が完成した後に暗黙の要求が出ると最も悲劇的な結果になる。つまり、あるものを見せて、初めてそこで暗黙的期待が出てくるので、これからの議論の中では、建築の設計で言えば図面や模型に相当するものを見せることによって、暗黙だったものをある程度、明示することを考えていくといのではないかと思う。

建築の設計で一番良くないもう一つのことを、ウィッシュ・リストに関係する。特に公共建築では色々なステークホルダーの人が関わるが、それらのウィッシュ・リストそのもので設計に入ると、多くの場合失敗する。ウィッシュ・リストの内容は実現可能性がないものだけではなく、相互に矛盾していることもある。したがって、手続きとしてはウィッシュ・リストをいかにデザイン・ブリーフ (design brief) という過不足のない一貫性のある要求条件に変えることができるかというプロセスが大事である。今日の話では、ウィッシュ・リストをいかに国のイノベーションとしてデザイン・ブリーフにしていくかというあたりが一つの論点であると考えられる。

一（前田）我々でもウィッシュ・リストに近いものを社会的期待で作ったが、それ自体をいくら分析しても邂逅には使えなかった。それと少しつながるところがあると思った。また後で、どうしたら図面を見せるのに該当するようなことを、公共政策として科学技術政策の中でできるかという議論もしたいと思う。

○武田

一点目は、関係しておられる方も多いと思うが、今、文部科学省で「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』」を推進している。この副題が「エビデンスに基づく」となっている点で、実は、私は危惧を持っている。これはアメリカのスター・メトリクスを参考にしており、論文などのエビデンスを重ねてくると科学の方策が見えるという考えに基づいている。科学技術政策のための科学とは、せんじ詰めて言えば、文科省がどの科学にお金を出すと効率がいかを見たい、科学技術のROI (Return on investment) を上げたいという発想から来ている。科学政策のための科学自体の趣旨はいいのだけれども、エビデンスという時に、すぐに論文の業績などに飛び付いてしまいがちで、その点が非常に危ない。私はNII(国立情報学研究所)にいるため科研費の参照論文の抽出などの実務作業も少しやっている中で、即物的なエビデンスで政策のための科学だと言うことに非常な危惧を持っており、そのことは、ぜひここで言ってもらいたい。

二点目は、まず原初的な社会的期待を使うために現在足りないのは、よく吉川先生がおっしゃる、最初のコレクションに当たるところだと思う。少し例示はあったが、まだ例示が非常に少ない。なぜなら、そういったことを考える学者がいないからである。この点は政策のための科学と一致するところがあって、俯瞰的に考える科学者が不足している。そのため、東大ではこれに関連するコースを作るという話も聞いているが、そういう人材を育てる、あるいはそういう論文を出してもらうことが必要だと思う。そこで、多くの異論も含めたさまざまな期待、あるいはフォーサイトを並べて初めて次のステップに入れる。そういう意味では、最初の原初的な社会的期待を生むための仕組みを提供しなければいけない。そのためには、今、自分の分野だけで論文を書く以外の学者をどうやって増やすかのところの仕組みを作ることが重要で、そこをぜひ提言していただきたい。その上で出てきた異論をどう取りまとめるかは、まさに次のステップであり、CRDSに期待するところである。

一(黒田) 科学技術政策のための科学(SciSIP)に対する誤解がある。SciSIPでは、論文の数でもってエビデンスを語ることなどは全く考えていない。one of themであっても、それが全てではない。むしろ科学分野の異分野間の融合や、どんどん進んでいるトランスレーショナルな科学をどうプロモートするか。そういうことを頭に入れて、まさに社会的期待を科学的に実現する方策をSciSIPとして考えることが目的であり、形だけアメリカの真似をしていればいいということでは決してない。確立しているものではないので、これから色々と考えなければいけない要素はたくさんある。今日の吉川先生のプロポーザルも、その一つの大きな国家的な課題だと思う。先ほど話が出た「長期エネルギー需給見通し」の作成にもかかわっていたが、これにかかわる科学者の倫理の問題も、大きな課題だと思っている。そういう意味では、あまり狭隘に考えずに、むしろ色々な議論をそこに詰め込んでいただいた方がトランスレーショナルになると思うので、是非ご意見いただきたい。

一(有本) SciSIPの必要性は3.11以降にはっきり露呈したが、CRDSではその前からSciSIPの議論をリードしてきており、その結果、今のプログラムができたと思っている。その検討の最初から、SciSIPというのは政策にサイエンスが非常に近づく、つまり本来オブジェクティブなものがノーマティブなものに近づくということで、非

常に危険であるという議論があった。ご指摘のとおり、エセ科学のようなものがたくさん起こりかねないので、そこにきちんとフレームを作っておかないといけないという議論があった。そういうものを我々は行動規範と言っていて、もうすぐ提言も出るが、そういった行動規範のようなものを共有した上で出発しないと非常に危険であると思う。ご指摘のとおりだと思う。

一 前田（司会）

期待のコレクション、ロングリスト的な話題についてのご意見をお願いしたい。

○山田

最終的に社会的期待を戦略プロポーザルにつなげたいという話だった。そこにフォーカスしてものを考えていかないと、不明確になる。非常に複雑な社会の関係性の中で、科学技術の考え方を見直す必要があるとすると、原初的な社会的期待であれ、真の社会的期待であれ、それをどう表現するのかを組み合わせた上で方法論を考えなければならないのではないか。ヨーロッパの報告にあったように、単に1行の文言で書いているものを期待として表現するのでは当然ないはずで、その裏にあるダイナミクスなどを期待の中に入れておくことが必要だと思う。ただし、その中から一部切り出してプロポーザルにつなげていったときに、それが望まざるものに入っていかないように常に見ていくというプロセスと一緒に、方法論を考えていくことが必要である。そう考えると、元に戻って、社会的期待の表現方法も併せて検討することが必要だと思う。

一（前田）表現方法について、どうしてもキーワードや文章になってしまう。例えば映像を使うとか、音楽を使うといったことではなく、やはり言葉でということでは何か工夫は考えられるか。

一（山田）それはもう少し議論した方がいいと思う。先ほどの野城先生の建築の例では、設計図や建物のモデルのようなものを使ってコミュニケーションしていく。それに相当するものとして、科学技術の中に社会というものを考えたときに、必ずしも言葉で表現すればいいという問題ではないのではないかと思う。

○野口

一点目は、原初的な社会的期待について、まず期待の発見という言葉に違和感がある。例えば、アメリカ大陸が発見されたと聞いた時のアメリカの現地の人のようなイメージを持った。つまり、期待というものを探して見つけるということが前提のような印象。期待は、発見するものではなく既に存在するものなのではないか？特に原初的な社会的期待というレベルから言うと、そういうものがないことを科学的に証明する方が難しい。だから、そこに非常に違和感があるということである。

二点目は、そんなそもそものことまで遡らずに、吉川先生がおっしゃるように、真の社会的期待とは、「科学技術イノベーションを考えるとときの社会的期待」に限定すればどうか。その時に一つ問題があると私が思うのは、先生がお話しされた中に「許されない期待」という言葉である。これには条件がいくつかあるが、これらの条件に当てはまらないものは存在しないかもしれないと思う。それは、厳密な理論的なゼロではなく、少ないという

ことかも知れないが、少なくとも科学技術を考える人間は科学技術が与える可能性を考えたときに、期待の残酷さ、期待の不完全さを考えなければならない。ある一つの期待が必ずある一つの期待をつぶしているという状況の中で物を見ていかないと、科学技術の持つ影響の多様性が見られないのではないかと思う。

三点目は、実は期待を考えるときに、我々は必ず前提を持っている。例えば今の経済状況が続くとして、さらにこういうことが欲しい、というような構造になっている。ところが、ある期待を実現しようとしたときに前提が崩れることもよくある話である。科学技術の与える影響や必要性を考える上では、様々な期待や前提がどのような関係になっていて、ある期待を増大させたときに、どのような期待が阻害されたり影響を受けたりするかという期待の構造論が、非常に重要な検討のベースになるのではないかと思う。期待の構造図を科学的にやっていただく方が、科学技術を考えるときにより大きな前提になると思う。

一（吉川）最初の「発見」というのは、確かに括弧付きで、いわゆる自然科学の発見とは違うと思う。社会科学の分野で発見という言葉を使うとすれば、例えば社会学の分野などでは、ある種族の持っている機能の発見というような言葉があって、例えばマーソンなどはそのように使っている。そういう意味では、かなりゆるい使い方をされている言葉だという認識で、いずれにせよ括弧を付けることには賛成である。また、期待の不完全性という哲学的な話はそのとおりで、否定のしようもない。しかし、先ほどから何回も申し上げているように、国民のお金を使って何かに投資して社会を変えようとしたときに、それに対する賛成が8割で反対が2割とした場合に、2割をもって損害を与える期待と呼ぶかという、私はそれは呼ばないと思う。私が言っていることは、損害が不可逆で、トータルとして悪くなるような期待を排除しようとしている。そういうことができるか分からないが、少なくともそういう形で非常に厳密な判定基準を作っておく必要があると思う。

一（野口）発見という言葉のイメージは、発見する主体と発見される側の量のバランスとして、圧倒的に発見する側が大きく、少数のものを発見するというイメージがある。そう考えると、社会は大きく、科学技術の方が小さいと思うので、発見するというのは違うのではないかと思ったのが一点目の補足である。二点目は、吉川先生がおっしゃっている不可逆的なものの損害まで含めて決断しないと、期待はセクションできないのではないかということ踏まえて申し上げた。

○大泊

原初的な社会的期待という言葉があったが、その言葉を単純にキーワードとしてとらえた時、私が今一番大きな問題だと思っているのは、若者に職がないということである。憲法で納税の義務を課しておきながら特に若者に職がないというのは、国の不作為ではないかと思う。本当に重要な問題は、やはり職を求める人たちに十分な職を与える工夫、それを支援するための科学技術であるべきではないかというのが私の個人的な見解である。

○久野

たくさんの科学技術の資源をどのように有益な真の社会的期待に沿うものにセレクトシヨ

ンするかというと、まずは人間を活用すべきである。人間には、暗黙知や技術・技能、経験や知見などがたくさん詰まっています、頭の中の脳の解析はまだ済んでいない。

研究の現場において、今の社会的課題に沿っているかを考えたり、それをセクションするのは、大学の産学連携の責任者のようなハブ人間たちである。社会的な期待をある程度包含できるようなバランスとセンスを持っているハブ人間が全体を見て、今の社会的期待はこうなので、このプロジェクトはこれとこれを組み合わせてこうしましょうということとは可能である。しかし、それだけでは駄目で、その中でデータをきちんとコレクションして、できるだけ判定基準や設計図、モデルなどを作りながら、多くの方に分かるように明示化して、普遍化していく、あるいは理解を得ていく段階が必要だと思う。

一（前田）イノベーションの話では、個人ですごい働きをする人の関与の話が出てくるのが良くある。それは確かに真実だと思うが、そういった人が活躍できる場を作るために、今日、議論してきた実在性判定やフレームの議論などが関係する面があるのではないかと考えている。

○妹尾

社会的期待における、「真」や「実」という表現をもう少し工夫してもらおうとうれしい。というのは、「真」と言うと「偽」と思ってしまう。また、「真」と言ったときには、有効性（effectiveness）を指すと聞いてしまう。ここで言っている「真」の意味がよく分からず、混乱しかねない。ここでは、望ましくて実行可能なものをどう取り上げられるか、どう形成できるかという話だと思う。

実在性の判定については、世論や若い人たちの感覚はもうリアリティーだけでは動かなくなっていて、一種のバーチャリティーのようなもので形成されるようになってきている。これは最近のゲーミフィケーションなどを見ていると非常によく分かる。そういうことも含めた時に、従来の社会の世論形成のような話から、次の世代はどうなっていくのかも含む表現についても、もう一つ工夫があった方が良く思う。

もう一点は、期待はリソースなのか、コンテンツなのかという軸で考えてみたい。コンテンツのようなものは必ずリソースになり、リソースはコンテンツ化し、コンテンツ化されたものは全部リソースになって我々の社会的形成を促す。つまり循環構造だ。そのような循環の中のどこを言うのか。野城先生が言われた暗黙的な期待を顕在化させるということには大賛成だが、実はその暗黙自体は暗黙にあるのではなく、見た途端にそこで発生するという循環構造を持っている。これは一種のジョハリの窓のようなもので、私が知らない、他人も知らないものが勝手に自覚的に形成されるのが社会的形成のメカニズムだとすると、それはどうなるのかということである。

三点目は、山田先生の話と関連して、社会的期待の表現方法は言語以外という側面もあるが、もう一つあるのは粒度の問題と、表現を why レベルでやるのか、what レベルでやるのか、how レベルでやるのかという話である。先ほどのご報告には、why、what、how レベルのものが混ざっている。これらの言語表現をワークショップの場でも整理すれば、より効果的なものが出てくるのではないかと思う。

○城山

一つは、野城先生の話にあった、ウィッシュ・リストから構造化された期待に持っていくところがポイントだと思う。建築の場合であれば、そこはモデルや模型で示される。吉川先生が提起されている、潜在的なニーズをどう可視化して、そこから選ぶかに焦点を当てて考えると、顕在化しているニーズは世の中で一応みんなが合意しているかのように見えるが、実はウィッシュ・リストだということは十分あり得る。グリーンイノベーションが大事だ、環境が大事だと言っても、どの環境か、誰の環境かと考えると、たくさんのトレード・オフがあり得る。一見、顕在化して合意されているように見えているところについて、きちんと構造化していくことが重要ではないかと思った。

もう一つは、野口先生のご意見は、トレード・オフ関係から考えるとあらゆる期待が存在するという話だと思うが、構造化されたものを見ると、ある技術条件ではトレード・オフが Win-Win になり得るかも知れない、あるいは、それは幻想で副作用があるかも知れない。それをきちんと見る必要があるということだと思う。そこはまさにアセスメントの必要な話である。構造のボトルネックを解くようなところは、少なくとも重要な方策であることは確かである。必ずしも技術解だけではなく制度解になるかも知れないが、そういうものを選んでいくのに使うことが非常に重要だと思う。

また、政治プロセスと科学プロセスの絵は、若干違和感がある。すべてが政治プロセスではなくて、科学プロセスをかませたいという思いはよく分かるが、科学プロセスから始まって、その後で政治をしろという話に見えてしまう。しかし、必ずしもそうではないと思う。私の理解では、原初的期待はウィッシュ・リストをどう作るかで、とにかく矛盾してもいいから色々なものを出していこうというものだと思うが、ここで何が挙がってくるかは、ある種の政治的選択、あるいはアジェンダセッティングだと思う。そういう意味では、一番下のレイヤーにもある種の政治的要素があり、それをなるべく広く取ることによって希釈化しておいて、その上で何が重要かということを経験的に議論して、最後のトレードはもう1回政治に持っていかなければいけないという三層構造である気がする。

例えば違う文脈だが、リスクアセスメントとマネジメントと言うときに、リスクアセスメントは科学的で、リスクマネジメントはその後の政策判断だと言うけれども、アセスメント対象を何にするかというフレーミングの話は常に言われる。しかし、フレーミングで対象を選定するところは実は極めて恣意的ではないかとよく言われる。最初の実初リストをどう作るかにも、ある種の政治性、主観性、あるいは解釈性があることは認めておいた方がいいと思う。

一（前田）政治的プロセスを原初的期待にもということ、一般の人の声やもう少し違ったものも入ると解釈していいのか。

一（城山）そう思う。

○中島

整理の軸は二つあると思う。一つは、私は常日ごろ、科学技術の役割は可能性を示すことであって、そこから選ぶのは政治学あるいは社会学の話だろうと思っている。もう一つは、専門家は定性的ではなく、定量的に話さなければいけないと思っている。

そういう目で見たとときに、先ほどの潜在的な欲求の洗い出しは、セレクションを経ずに

世の中の構造はこうなっているのだということを定量的に示す。一つの構造になるかは分からないが、例えば一つの欲求が他を崩すといった話はそのまま書いてしまえばいいと思う。その構造自身を示すことがまず大事だと思う。しかもそれを定性的ではなく、定量的にやる必要がある。例えば地球温暖化も定量的にやっているから議論になっているわけであり、そこにはセレクションは一切入らない。吉川先生が「発見」とおっしゃっているのはそういう意味だと思う。世の中の構造はこうなっている、それをそのまま見せましょうということだと理解しているが、これで正しいか。

一（吉川）それができるかどうかだと考えている。

一（黒田）構造を知るためには、それ自身がアナリティカルなフレームワークを持っていないと、定量的なエビデンスは出てこないと思う。どういう形の構造であるかということ自身が一つの仮説を置いて探ることになる。そういう繰り返しをやることになると思う。

○安岡

社会的期待の発見の方法論に関して、三つ具体的な方法論を挙げたい。

一つが、社会的期待と言っても、現時点だけの話ではなく、過去から現在に、そして将来に至るといって、ある種の時間軸の上で発生していることなので、期待を時間軸で考えることが必要だと思う。中島先生のご指摘のように、それはある種のモデルになると思う。物理的な気候変動も、モデルを使うことによって将来を予測している。ただしそのモデルの場合、今分かっている知識や境界条件の下で作るので、どうしても内挿的になる。しかし、最近では、科学的に境界条件を外したときにどうなるかというモデルができかけているので、そのような手法を取り込むことによってどう変わっていくか、それによってどう期待が移っていくかということが出てくるのではないかと思う。このような数理的なモデルを作ることによって、期待へつないでいくことができるのではないかと思う。

もう一つの方法論は、歴史に学ぶことである。温暖化の問題も、1859年に初めての論文が出て、1992年のリオで、ある程度政治化した。その色々なプロセスを見ていくと、ある種の歴史の構造化のようなものが出てくるかもしれない。それをいかにうまく記述していくかを見ていく必要があると思う。それが一つの方法論になる気がする。

最後は人間である。人間によってやや破壊的な外挿ができていることは事実なので、その部分は残しておかなければいけない。ここをどのように科学に乗せるかはよく分からない。私は環境分野の研究をやってきたが、環境の分野では『沈黙の春』や『奪われし未来』という非常に触発的な本が出て、それによって社会が動いたことは事実である。これは人間個人が期待を見いだしたという例だと思う。

モデル、歴史、人の三つで何らかの方法論ができればと期待している。

○長谷川

私は東北大学で環境社会学を研究しており、社会学の観点からエネルギー問題なども対象としている。図 23 に関して、野城先生が言われたような建築の場合でのウィッシュ・リストからデザイン・ブリーフにするということは、私はとてもクリアだと思う。そのときには、色々な制約条件を考えるのだと思う。当然、建築であれば、予算、敷地面積、建

ぺい率、都市計画法のようなものをクリアしなければいけない。

したがって、城山先生が言われたように、科学的プロセスと政治的プロセスが明確に分離できるわけではないということはもちろんだが、その場合、政治的プロセスというプロセスジャーや、ウィッシュ・リストからデザイン・ブリーフにしていく時にどうセクションするのかということの原理のようなものを、もう少し社会学や政治学などで議論していかなければいけないと思う。その時の制約条件は何かということも対象であるし、一種の権力関係のようなものも当然入ってくる。そして、アジェンダセッティングの政治家プロセスの非常に巧みさみたいなことも入ってくると思う。

また、社会学から言うと、そもそもの原初的な社会的期待の構造論といったことがあまりやられていない。原初的な社会的期待の中には、残酷さや不完全性、相互の矛盾やトレード・オフなど、色々なことがある。私は仙台から来ていて、被災地で問題になっている。例えば、宮城県と岩手県のがれきの2割を広域的に引き受けてくれないかと環境省が言っていて、それについて、私から言わせると非常に過剰な反発が多い。例えば3.11以降、放射線によって東日本が汚染された状況の中でどのように復興していくかというときも、人々の矛盾したウィッシュを調整する必要があることが、仙台にいると非常に実践的に身につまされる思いである。

●前田（司会）

残りの時間で、二点目の論点についてご意見をいただきたい。今、課題達成型と言われている割に、第4期科学技術基本計画の中では、社会的期待と呼べるような課題はあまり書かれていない。第4期科学技術基本計画における国の重要課題の一つはグリーンイノベーションである。その中に書かれている内容は、かなり技術的な言葉になっている。またライフイノベーションでは、予防法、診断法、治療、QOLのような表現で示されている。また震災の話に対しても、概ね、色々なところで言われているようなものが挙げられている。これらを課題としているのが現在の第4期科学技術基本計画である。

こういったものも見ながら、現在の第4期科学技術基本計画あるいは次期の基本計画や今後の科学技術政策の中で、原初的なウィッシュから政策プロセスに関してご議論いただきたい。

○所

今日の第1部の議論の関連でお話したい。以前から社会的期待発見の議論に参加していて、実は、本当にうまくいくのだろうかと思っていた。この方法を研究テーマを探すために使うのだとすると、なかなか難しいのではないかと思っていたが、今日の議論から、研究領域を決めるためであることが明確になってきて、腑に落ちた。このような方法で研究領域を決め、それに対して研究公募を行い、その先は研究者がやることを決めて研究を実行するというのであれば、大変いい方法になると思った。これはドイツ型ではなく、英国型かもしれないが、非常にうまくいくと思う。

一方で、この方法以外でも、研究領域はいくつもあるはずなので、それを排除してはいけないと強く思った。私が最近読んだ本で非常に感動した本がある。それは『ブラック・

スワン』という本で、起こり得ないことが起こるという内容である。世の中がどのように変わってきたかという、ある種、確率的な事象の積み重ねとして歴史があり、結果があると書いてある。もう一つ、非常に感動した部分は、人間の思考パターンがいかに変わらないかということである。きれいなものに憧れて、現実をきれいなものに当てはめようとしすぎるのが何度も何度も書いてある。つまり、決めたことが必ず起こることはなく、そういう中でマネジメントしていく必要があると思う。そういう観点からは、図 23 のような図は、必ず時間軸が入った図にしておいていただく必要がある。

- 一（前田）いつも時間軸には悩まされている。時間軸を入れなければいけないとは思っているが、難しくできていない。それを克服しなければいけないと考えている。
- 一（所）常に、図の中に時間軸が入るように考えて欲しい。この点は、自分はずっと前から指摘しているが、毎回抜け落ちている。それはなぜかという、『ブラック・スワン』に書いてあるとおりで、この図できれいだと思っていることが問題なのである。難しいことは全然ない。

○野口

一つには、この議論は科学技術関係者だけの議論としては大きすぎる。どういう社会的期待があるかは、国の全体での問題である。それを、制度、科学技術、教育等でどう分担して実現するかという議論の中で、科学技術は何をやるべきかという論点になるのが本来だと思う。もしこの枠組みでやるとするならば、少なくとも、世の中の期待を考えるプロジェクトを科学技術者以外の人にやってもらうというぐらいの度量がないと、実際の期待と科学技術との融合は難しいのではないと思う。

もう一つの方法は、世の中の期待に対応するために必要だと考えられる科学技術戦略の組み合わせを複数作って、どれがいいかは科学技術以外の人に選んでもらうという方法が考えられる。ただし、そのときに担保して欲しいのは、必ずこの仕組みの中に、目的が限定されない科学技術研究の仕組みを担保しておくことが重要だと思う。科学技術研究には色々な可能性があるんで、例えば4割は目的性を持たない研究に使い、6割は目的性を持った研究に使うということが必要である。

さらにやりやすい方法として、期待から考えるのではなく、逆からのアプローチが考えられる。科学技術のリソースから、自分の科学技術研究が世の中にどんな可能性をもたらし、どんな影響をもたらすかということを徹底的に分析してみて、その組み合わせを見せ、それによって選択してもらうというやり方もあると思う。どちらかという、科学技術者はそちらの方が得意だと思う。バックキャスト法は科学技術の推進のためにやるのではなく、世の中を変えるためにやるものである。それを科学技術の推進のためにやろうとすると、もう少し科学技術者に適したやり方があるように思う。

- 一（前田）非常に重要な点をご指摘いただいたので、補足したい。最初の方で示した図7のとおり、課題にはいろいろとあり、科学技術で解決できそうなものは、このうちのごく一部であることは整理している。また、科学技術の人だけでやらずに色々なステークホルダーに入っていていただく必要があることは前々からの課題で、そこは対応していかなければいけないと思っている。また、リソースからいくという話は、ここのCRDSの中でも残っていて、9割はその方向からの検討である。その点は、ご理解い

ただきたい。

○久野

このような有益な議論を1回で終わらせるのはもったいない。何回もやってはどうかということをご提案したい。

○城山

研究開発をやっている人たちは、おそらく自分たちの研究が何に寄与するかを常に考えている。研究のプロポーザルには、嘘か本当かは分からないが、「高齢化社会に寄与する」などということが書かれている。そこで、研究のプロポーザルにもう少し手続きに則って何に寄与するかをきちんと書いてもらい、プラスもマイナスも考えてもらってはどうか。研究開発者が社会との関連をきちんと考えていくという話と、トップダウンでやる話をセットで考えることが必要なのではないかとということが一つの提案である。

もう一つは、当初の問題設定、今日の議論で言うとウィッシュ・リストについて。ライフとグリーンというカテゴリーでまとめて、それをベースにしてイノベーション戦略協議会などでの議論をやり、お墨付きをもらいたい企業や研究者の人が来て、お墨付きをもらったら帰ってしまうということになりかねない。今日の話で言うとウィッシュ・リストをデザイン・ブリーフに変えていくような作業を多少埋め込むような実験が何らかの形でできるかどうかは鍵ではないかと思う。それができれば、関係会社にとっても何か新しいことができるいい機会になるかも知れない。

○中岡

方法論としてはかなり確立されてきたのではないかという印象を持っている。しかし、研究開発戦略が科学者の直感その他を含めて、顕在化された社会的期待のもとに作られていて、そこに問題があるとするならば、やはり鍵となるのは潜在的な社会的期待であると思う。潜在的な社会的期待を拾い上げることが必要で、その方法は、紙ではなく、いかにface to faceのディスカッションの中から拾い上げていくかが大事だと思う。

その時に、今回のワークショップの経験では、大澤先生の指摘にもあったように、誰が掘り下げるのかというところが少し足りなかったと思う。例えば、ものづくり力が非常に劣化しているので、これを何とかしないといけないという議論のときに、ものづくりの中心にいるような企業の方も一緒に入れて、その知見に基づいてディスカッションすると、より問題点の掘り下げができる。それを踏まえた上で、そこから先は科学者の直観や今までの知見に基づいて選択していくという作業が、必要だと思う。

○野城

今日の議論がまさに第4期科学技術基本計画において検討してもらいたいことである。今の基本計画にあるリストを見て非常に不安を感じるのは、シーズオリエンテッドで書いてあるところである。何を解決しなければならないかというwhatが出てはじめて、足らざるを知るというプロセスがある。ぜひこの議論を発展させていただきたい。

4. 閉 会

閉会挨拶

有本建男（JST/CRDS 副センター長）

第4期科学技術基本計画には、イノベーション戦略協議会で研究開発の計画、実行、制度改革、社会的なアウトカムまで一貫してやるとしっかり書いてある。しかし、ほとんどこのような議論がないまま走りだした。第4期科学技術基本計画の多くは、リアライズしないまま走る可能性が高いのではないかという危機感を持った上で、今回のこの検討は、一種の運動だと思っている。

所先生が言われたマネジメントとの関係についても、はっきり認識した上で、現実的にこの議論をどこで生かしていくのかを考えながら進めていく必要がある。

また、今日の議論では人に関するものが盛んであった。社会と人と科学を考えるときに、ビックブラザーズのようなマネジャーがいるとむしろ危ない。これは吉川先生に教えてもらったことだが、カール・ポパー、スターリンの科学やヒトラーの科学まで含めて、社会に対して科学の知識を大きなレベルで急速に入れようとするとは危なくなる。そのため、RISTEXでは一貫して、ピースミールの的にコミュニティーベースで活動してきた。

今後、ポリシーレベルからのデマンドや、社会あるいは社会を構成する人々のウィッシュの側から科学の方に近づいていき、科学もまたそれに近づこうとするようになると、上手に意識を共有した上でマネジメントする人がいないと、武田先生のご指摘のように文部科学省の政策を正当化するような科学がたくさん出てきかねないということは認識しておく必要がある。

吉川弘之（JST/CRDS センター長）

センター長として厚く御礼を申し上げます。すべてのご発言は、実際に作業している我々にとって非常に栄養になり、有効であった。

今回、非常に驚いたのは、参加者に一つの共通の問題意識があったことである。議論はされなかったが、多くの方が指摘されたことが一つある。それは、「発見」という言葉が正しいかどうか、「発見研究」という概念がそもそもあるのかということである。これは設計型の研究というものがあるかということにつながる。例えば自動車を作ったということが研究論文になるか、逆に言えば、自動車は発見されたのかということである。このように、我々には概念の整理が付いていないものがたくさんある。例えば力学系の発見について、力学系が存在していたのか、あるいは人間が理解するために作ったものなのかということは永久に分からない。その意味では、実はこの問題は非常に根が深いものである。

しかし、プラクティカルな面で、設計型の研究はこれから非常に重要になると思う。残念ながら今はマイノリティーである。野城先生が言われた、ウィッシュがあつて模型（マーケット）があつて家があるというこの3段階はとても複雑だが、その三つを考えると、非常に現実感がある。最初はどんな素材を使うかは考えていない。しかし、ウィッシュに素材を入れ込んだり、雨を防げる構造や塗料を考えたりなどして、家ができる。その時にど

ういうマーケットを考えるかは、ウィッシュでは一意には定まらない。そして、マーケットから家も一意には定まらない。つまり、一つのウィッシュから無数の家がソリューションとして出てくる。これは、一つの現象から法則を発見する分析的研究と本質的に違うところで、今はこれを研究とは呼ばない。分析派は、答えのない研究は研究ではないと言う。しかし、それが故に人工物を過大に作って環境破壊をもたらしたと考えると、人間が非常に多くの知的行動、知的能力を注いでいるシンセティック、あるいはデザインという問題に対して科学的な判定を持ち込まざるを得ない時代が来たと思う。

これは結論だが、現在、技術があるからこういうことをやろうということになっているが、それはマーケットの示し方が悪いのだと思う。マーケットというものは、現有の技術に乗ったマーケットしか描けない。ということは、研究課題で言えば、既存の社会体制や技術でできることしか、結局は書かれていない。

問題は、社会体制を変えなければいけないということである。特に日本の場合、分割化された産業を何とか変えなければいけない。さらに、当然、大学の学部構造なども変えなければいけない。それらを温存したままにすると、非常に早い段階からウィッシュが家になってしまう。しかしその間に、マーケットというフレキシブルなものを持ち込んで、「このマーケットでいけば産業構造が変わる」という検討も受け容れられるような、シンセティックな道を発見することが必要だということが、皆さんのご発言の中にたくさん入っていたように思う。以上で御礼の言葉にしたい。ありがとうございました。

以上

参考資料

「社会的期待」を議論するとき明らかにしておきたいこと

吉川弘之

2012年4月4日

社会的期待を議論するとき、前提として理解を共通化しておくべき概念がある。実はこれらは、科学とは何か、社会科学と自然科学の違いとは何か、などの基本問題にかかわる面を持っていて、共通化は難しく、またそれを拙速に行うのは無謀で無意味なことのようにも思える。したがってここでは、今問題になっている科学技術イノベーション政策立案のための出発点である“課題”についての合意をどのようにして付けるかという、プラクティカルな問題提起を動機とし、合意形成の現実的な手続きとはどのようなものかを導出する現実的課題を解くために必要な科学的視点を考察する。

1. 今までのワークショップで問題になった点を、順番を考えずに以下に挙げる。

I. 実在性

- (1) “発見されるべきもの”としての社会的期待の“実在”をどのようにして保証するか。最低限、社会的期待とはどのようなものか例示できるか(みんな)。
- (2) 科学的領域の導入によってできた観察を否定して“全体観察”によってしかできないという社会的期待は、全体観察の定義なしには存在しえない。(武田)。
- (3) 社会的課題の持つ経路依存性を回避して科学的研究ができる対象であることを保証する必要がある(松本)。
- (4) 期待の保有主体の考察なしには本質に迫れない(長谷川)

II. 可観測性

- (5) 観察対象が観察者を含むことのむずかしさという古典的課題との関係は整理できるのか(松本)。
- (6) 科学者、社会のアクターなどの分析や反省の相互作用を通じて集合的に生成してくるものであって、行動なしに観察される対象は存在しない(平岡)。
- (7) 社会的期待を可視化するのは本来の政治プロセスであり、ある価値観のもとで生成するものであるから、観察はあってもその生成過程の途上の点の可視化にすぎない(城山)。

III. 実際の“発見”(科学的発見かどうかはわからないが、“見つけ出す努力”は必要だ)

- (8) シナリオプランニング(中岡)
- (9) フォーサイト、シグマスキャン(平川)
- (10) 研究者の頭脳(山田)
- (11) 抽象的な“イノベーション課題”の中での科学技術研究という位置づけ、すなわち需要プルと技術プッシュ(城山)。

2. 社会的期待発見研究とはどのような“研究”か

上述のように、社会的期待は科学研究によって発見され得るものなのかについて、基本的な疑問がある。これは当然のことである。科学と呼ばない古代の中国やギリシャにおける“研究”でも、疑うべくもない存在物である人間を含む自然を対象としていたし、現代の科学と呼ばれる範疇の中での研究では、そのことは厳密な条件である。現代科学の多くは存在の明らかでないものを“存在仮説”として提起するが、それはその仮説の検証が研究そのものであって、検証に必要な可観測性がないものは対象とならない。したがって、社会的期待が実在性だけでなく、可観測性についても明確にいえないとすれば、疑問がわくのも当然である。

しかしここで、このような伝統的な意味で発見という語を使い続けることに満足していて良いかという問題を提起したい。そこで、皆（みんな）が最初に必要だと感じた例題を考えることから始めることにする。ここで社会的期待とは、社会の多くの人々が共通に持つ期待というプリミティブな定義で出発する。可視的な期待としてまず二つの類がある。

（1）一般性を持つ個人的期待

「空を飛びたい」、「見たことを記録したい」、「猛獣に勝ちたい」など、無数に考えられる期待は明らかにこの定義では社会的期待であり、歴史的に人類が辿ってきた道の特徴づけるものである。一口に言えば、これは自らが持つ能力を含む、自己を利するものの拡大であり、現代も続く期待である。現代では個人的期待は多様化したといわれるが、それでも「健康でいたい」、「長生きしたい」などが現代でも認められるこの範疇の例である。

（2）共通の普遍的期待

「戦争は起きてほしくない」、「貧困を追放したい」、「安定な人生を送りたい」などは、個人的期待と違って個人の努力では動かせない社会の状況に関する期待であるが、人々に共通の普遍性を持っていると考えられ、社会的期待の定義に入る。現代では、「国民を代表する政治がほしい」、「豊かさを持続したい」、「職の安定がほしい」などはポピュラーな期待である。

これらは可視的である。ということは誰でもが合意する期待であり、科学技術イノベーション政策において中心的なものである。第4期科学技術基本計画のグリーン、ライフイノベーションの背後にあるものはこれらと関係する。しかし、ここで議論する社会的期待は、これだけでは不十分という立場に立って主張される。それは、“潜在的期待”と呼ぶが、それが重要であることの理由は、持続性時代の到来により、それらに対応すべき科学が“ゆっくりと”科学者の知的好奇心に従って発見される期待だけを対象にしていればよい状況が許されなくなったからである。そこで、手遅れにならないように、いずれ出現する期待をできるだけ早く“抽出”する必要があるという立場に立つ。

（3）潜在的な社会的期待

この範疇に属するものは、社会的に共通でないのだから、個人あるいは特定の少数の集団に属

していると考えてよく、いわば心配あるいは憂慮という範疇である。私はその例として、「情報化社会における情報倫理の社会的合意」、「金融業が製造業の支援に徹する経済システムの実現」をあげている(内容は別記)。これは、私自身はいずれ社会的期待になるはずだと思っているが、今は個人的である。すなわち、潜在的な社会的期待とは、全く誰にも気付かれていない期待から、個人がひそかに思うもの、少数集団が意識するもの、そして後述するが多数が思っているでも実現過程が現実には存在しないもの(浮遊する期待と呼ぶ)、などがある。これらはいずれも発見によって顕在的な社会的期待となる。

さて、上述の例で、私が私の期待が発見されるのを待っている、ということ、発見という言葉遣いにやや違和感があるが私がいくら声高に自分の考えを表明してみたところで、それが人々の共有する普遍的な社会的期待になるわけではないのであって個人の行為では顕在化しない。普遍的期待はだれかが意図的に作れるものではなく、個人では計画はおろか認知もできないプロセスで形成し、発見を待っているものなのである。次の例はそのことを明らかにしてくれる。

福島の原子力発電所の危険性は“発見”されるべきではなかったのか。原子力事故は絶対に起きて欲しくない、原子力発電所が安全に運転されることは人々が普遍的に極めて強く望んでいる。したがってそれが社会的期待であること疑う余地はないように思える。しかし、この一見自明な期待を「顕在する期待」といえないという一見不可思議な状況があった。なぜならそれが顕在していたなら、直ちに有効な対策の実現過程が計画され実際に実現が始められているべきであったし、その結果としての実現過程を実際に見ることを通じて社会的期待の実在性が認識されるからである。原子力発電所の危険性の除去は間違いなく多くの人が望むことであったが、それは浮遊する期待にとどまっていた。その結果事故が起こってしまった。このことから、発見の持つ意味の重大さを学ばなければならない。すなわち、発見とは、それに対する科学的な対応を考えられること、すなわちそれが科学的方法で対応することの出発点となることが条件である。そこで、対応とは何か、その条件とは何かが問題となる。これは、ここで論じているのとは別の科学における法則の発見でいえば、あたらしい発見の結果が既存の他の法則と整合するかどうかを判定することに対応する。科学では整合しない発見の排除あるいは過去の法則の書き換えによって科学の世界の整合性を保証しているが、ここでの社会的期待の発見はその実現によって社会の整合性が破壊されないことの判定が必要、ということである。少なくとも原子力発電の危険性を排除することについての期待はこの判定を受けていなかった。そこで以下の議論が必要となる。

(4) 発見されたものが“真の発見”であることの保証

今まで発見という語を発見の行為を中心に考えてきたが、ここで発見が持つべき条件を考える。直感的に言って、風評であるとか、付和雷同的世論などが科学技術イノベーションによって答えられるべきであるとは考えない。このことは潜在的な期待についても適用すべきことであり、ある手続きで抽出された期待がこのようなものであると判定された時には発見と言わないことが求められる。すなわち、発見されたものが科学技術イノベーションによる解決の対象になるかどうかの判定が必要である。この判定は、一部の集団の利害などの普遍的でない価値から解放されていることの確認要求である。この判定を通過したものを、ここで“実在する社

会的期待”あるいは“真の社会的期待”と呼んでおく。したがって判定は“実在性判定”である。

この判定が実際に可能なものとして定義できるかというのが次の問題である。例えば一見美しく見える社会的期待が、一部の人々に打撃を与えることなしには実現できないことがわかれば、それは真の社会的期待ではないと考えなければならないであろう。このことは、表現された期待の実在性判定はその表現の言葉から読み取れる含意だけによってはできず、さらに期待の実現過程についての知見が必要であることを示している。しかし、何らかの方法で抽出されたものが真の社会的期待であることを保証するために、それが科学技術イノベーションによって実際に実現されてから判定されたのでは遅すぎる。おそらく歴史的にはこの経過をたどり、期待の不備による社会的損害の認知に基づいて期待を修正しつつ社会は繁栄を中心とする近代化を続けてきたのであろう。しかし、持続性時代とは、開発の時代における損害が次第に大きくなった結果が地球環境の劣化を引き起こしている、というのが中心的概念であり、損害をできるだけ小さくすること、言い換えれば損害の拡大前に実現過程の、さらに必要ならば期待そのものの修正が求められる。この、「損害の極小化の条件のもとで社会的期待を実現する」のが持続性時代に求められることであり、可能な限り実現過程以前の計画段階で判定を行う必要がある。

計画段階での評価はすでに以前から大きな話題であった。新しい技術開発について、その計画段階で行われる影響予測、すなわちテクノロジーアセスメント、ライフサイクルアセスメント、環境評価など様々なものがあり、今はリスク評価としてまとめられる。さらに“予防原理”など、評価だけでなく行動にも制限を加えようとするものもある。

ここでは、これらの既存の方法と対立するものではないが、一つの提案を行う。それは、1項、III. にすでに指摘された方法などによって抽出された社会的期待の候補(これを原初の期待 **original wish** と呼んで置く)について、そのままだけでなくさらにそれが科学技術イノベーションによって充足される方法まで考案して示す方法の提案である。ある社会的期待の実現過程として損害を回避できるものが存在することが示されたとき、それは真の社会的期待であると判定される。このことから明らかなように、ここでの提案の主要な過程である考案は、分析的でなく設計的である。

3. 設計的な性格を持つ社会的期待発見研究*

設計型研究についての議論は長い間行われているが、まだ検討の途上である。ここではその意義に触れるが、内容には立ち入らない。しかし現実に関見研究を開始するときには避けることのできない課題であり、いずれ論じることになるであろうが、ここではその意義に触れるとともに、この節の3. 3項の邂逅ワークショップが現実的な理解にとって有効であり、また社会的期待発見研究の実施において実際に役に立つものである。

3. 1 思考の非可逆性

ある行動に関係する分野の科学を学んでも、その行動ができるようになるとは限らない。事実、ソシュールの言語学を学び、ベルクソンの笑いの学を学んでも、上手に落語を演じることはできない。

このことは、科学の主流は分析にあり、設計に関する科学は存在しないか、存在するにしても、それは科学の世界では少数派・マイノリティであることと関係している。私たちは自然の現象の背後にある普遍的な法則を多く知っている。例えば物体の運動の背後にある共通の原則はニュートンの法則であり、これで少なくともとりあえずわれわれの周囲の巨視的な運動現象は、天体の運動をはじめ、すべて説明することができる。しかし、それを知った18世紀には、宇宙に物体を投入することはもちろんできず、それができるようになる20世紀まで、250年の歳月が必要だった。しかもまだ、今でもそれは決して容易ではなく、小惑星探査機“はやぶさ”の成功には大変な人間の情熱も必要だった。これは宇宙船の飛行にはニュートン力学だけでなく数々の知識が必要であることから当然のことではあるのだが、このことを見て、分析による自然の理解のための知識は科学によって豊富になったが、設計によって行動を構成するための知識はずっと遅れていると実感せざるを得ないという現実を否定できないのである。そこで、地球を理解しつつあるのに地球を劣化させてしまうという人類の本質的矛盾を、この実感を契機として解決するというプログラム、計画を立てることになる。

この計画では、問題を人間の思考の「非可逆性」問題として考えることになる。非可逆性とは、現実の現象を出発点として分析によって普遍的法則に到達する理解の思考と、法則を出発点として設計によって現実の現象に到達する構成の思考とが、あたかも行きと帰りの過程にすぎないのに、両者は全く違う内容を持つだけでなく、帰りの設計に関する知識が著しく不足して不均衡であることを言う。そしてこの計画の目的を非可逆性の解消とする。それによりこの計画を、両者の調和の向上を通じて地球劣化の阻止に貢献するという現実的課題を持つ持続性科学の一つと位置付けることになる。

3. 2 設計型研究

ここでは非可逆性を解く一つの視点として、研究方法について考える。すなわち科学の世界での主流であると指摘した自然の存在物を対象として科学的知識を創出する分析型の研究と、科学的知識を使って存在物、すなわち人工物（物だけでなく方法などを含む広義に意味で使う）を創出する設計型研究とを比較しつつ考察する。

最初に、ここでいう設計が科学研究の範疇に入るかという点を吟味しなければならない。むしろ従来は、設計の過程は人の直感や感性に依拠して進められるものであって、論理的過程として表現可能な分析的研究とは全く異質のものという解釈が普通であったといえる。しかし、現在は設計に含まれる多くの過程は科学知識の厳密な適用によって進められるのであって、すべて直感というわけではない。一方分析型の研究でも、実は直感が重要な働きをしており、独創的研究はその直感の質に依存しているとさえいえる。そこでここでは、まず問題をきわめて単純化して思考

過程をモデル化し、直感的思考を Charles Sanders Peirce 流に遡源論理 (abduction) という一つの論理と考へ、演繹論理 (deduction)、帰納論理 (induction) との組み合わせの違いとして分析型研究と設計型研究の違いを見ることにする。

分析型研究：分析すべき現実の現象を指定し、①現象を把握すると考えられる観測法を選択し、観測した結果が②既存の科学法則によって説明可能かどうかを計算あるいは実験によって調べる。説明可能でないとき、③新しい法則を仮説として案出し、それを展開して④説明体系すなわち理論を作る。理論を使って⑤起こりうる現象を予測するが、その予測現象をできるだけ多く数え上げる。仮説法則はより基礎的領域の法則の仮説的組み合わせであることもありうる。研究結果は仮説の提案と、それを含む理論である。

ここでの論理の系列は、①遡源→②演繹・帰納→③遡源→④演繹→⑤演繹となる。

設計型研究：設計すべき人工物の性質 (機能群) を指定し、①機能群をよく発現すると考えられる主要科学分野を予想し選択する。②その科学分野から機能群を発現させる科学法則群を既存データあるいは実験によって選択する。③機能が発現するような法則群の関係づけを発見し、④その関係を実現する存在物 (人工物) を案出する。⑤この存在物が使用されたときに発現する機能を数え上げ、その中に最初の機能群が含まれることを確認する。研究結果は、選択した科学法則群と、案出した存在物 (人工物) である。

ここでの論理の系列は、①遡源→②演繹・帰納→③遡源→④遡源→⑤演繹である。

これを見ると、分析では現象を定義する観測法選択と仮説導入に独立の遡源論理が使われるが、設計では分野指定、法則群の関係づけ、存在物の案出に独立の遡源論理が現れる。現在のところ遡源原理を現実的に実行可能な手続きに置き換える方法はなく、できるだけ多くの関連知識を参照したうえでの“着想”が求められる。分析型研究では、観測法選択と仮説導入の着想が遡源原理によるが、研究の独創性はこの過程にかかっている。いずれ別の実験研究によって仮説の正当性が確認されることになるが、最終的な研究成果としての理論が成功することにかかわるリスクはこの二つの着想の良さで決まる。一方設計型研究では、案出した人工物は研究の世界を出て一般社会で使用され、正当性が判断されるのであるが、判断の基準は時代とともに変わる。したがって設計された人工物の独創性は分野指定、機能群関係づけ、存在物案出、そして未来の判断基準予測にかかっている。そして研究成果である人工物が社会で成功することに関するリスクはこれらの着想の良さに影響される。この両者の違いは、分析では遡源原理で得た結果の正当性をその都度演繹で確認する可能性があるのに対し、設計では遡源論理の適用の連続部分があることの結果、そのあとにくる演繹による正当性評価においてリスク発生点を正確に言い当てることができないという困難性を含むことがわかる。しかも正当性判断が社会の可変的な基準による結果、研究成果の正当性判断がますます難しくなっている。

3. 3 研究戦略立案のための設計作業

ここで、発見された社会的期待が真の社会的期待であることを保証する手続きが、最初に述べた

研究課題を実際に求め合意するというプラクティカルな動機に立ち返り、その実験的な作業の経験を述べる。それは、研究開発研究センターで実行された、社会的期待と、科学技術研究要素で構成される科学技術イノベーション手法との“邂逅”に関するワークショップである。その結果はかなり明白に設計過程を示していると考えられる。ワークショップについての詳細な報告は、嶋田らの報告書に書かれている。

■ワークショップ報告書作成メンバー■

吉川 弘之	センター長	
嶋田 一義	フェロー	(電子情報通信ユニット／社会的期待横断グループ)
庄司 真理子	主査	(戦略推進室／社会的期待横断グループ)
豊内 順一	フェロー	(システム科学ユニット／社会的期待横断グループ)
中村 亮二	フェロー	(環境・エネルギーユニット／社会的期待横断グループ)
中本 信也	フェロー	(ナノテクノロジー・材料ユニット／社会的期待横断グループ)
前田 知子	フェロー	(政策ユニット／社会的期待横断グループ)
森 英郎	フェロー	(ライフサイエンス・臨床医学ユニット／社会的期待横断グループ)

CRDS-FY2012-WR-01

ワークショップ報告書

社会的期待に関する検討ワークショップ (2012年4月4日開催)

平成 24 年 7 月 July 2012

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy
Japan Science and Technology Agency

〒 102-0076 東京都千代田区五番町 7 番地

電 話 03-5214-7481

ファックス 03-5214-7385

<http://crds.jst.go.jp/>

© 2012 JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。

引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.

Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

