

Title	科学技術イノベーション政策における社会的課題の設定 : JST研究開発戦略センターにおける取り組み
Author(s)	前田, 知子; 庄司, 真理子; 嶋田, 一義; 中村, 亮二; 有本, 建男
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 362-365
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10139">http://hdl.handle.net/10119/10139</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 科学技術イノベーション政策における社会的課題の設定 —JST 研究開発戦略センターにおける取り組み—

○前田知子、庄司真理子、嶋田一義、中村亮二、有本建男  
(科学技術振興機構 研究開発戦略センター)

### 1. はじめに

第4期科学技術基本計画（2011年8月19日閣議決定。以下、「第4期計画」とする。）では、それまでの分野に基づく研究開発の重点化から、国として取り組むべき重要課題の達成に向けた施策の重点化へと、科学技術イノベーション政策の方針が大きく転換された。しかし、重要課題をどのように設定するのかについて、確立された方法論が示されていない。より多くの人から重要とされる課題は自明であることも多く、「科学技術イノベーション政策が対象とすべき重要課題とは何か」については、さほど議論を尽くす必要がないという立場も取りえよう。しかし、重要課題は、例えば地球温暖化のようなグローバルな課題から、特定の国や地域の課題、技術シーズのブレイクスルーで解決しうる課題など、その大きさや特徴も様々である。これに加え、多様な価値観を持つステークホルダーが存在する現代社会にあって、重要課題を設定するに至ったプロセスや合意形成の妥当性についての説明は、今後これまでに以上で求められるようになると考えられる。

科学技術振興機構（JST）研究開発センター（CRDS）では、従前より、重点的に投資すべき研究開発領域・課題の選定にあたり、「社会ニーズの充足につながるものとなっているか」[1]、「社会的期待の実現に 대응できるものであるか」[2]を反映させる方針とし、戦略策定プロセスを具体化するため実践や方法論の検討・試行を実施してきた。これらを通じて得られた知見は、国として取り組むべき重要課題の選定方法にも参考になると考えられる。

そこで本稿では、まず、過去にCRDSで実施してきた関連の検討結果を、それらの問題点も含めて記述する。続いて、CRDSにおいて現在取り組まれている関連の試みについて紹介し、今後の課題と計画について述べる。

### 2. CRDSにおける検討結果—（1）社会ニーズ充足のための科学技術

CRDSでは、2008年度から2009年度にかけて、社会ニーズの充足のために科学技術が解決すべき課題を考える視点として、① 国際的な産業競争力の強化[3][4]、② 地球規模の課題解決[5]、③ 生活の質の向上[6][7]の3つを特定し、それぞれの具体的な内容を把握した上で、研究開発領域・課題の重要性や緊急性の判断に結びつけていくという検討を試みた。

①では、「アンブレラ産業」と「エレメント産業」という新しい産業種別の概念を提案した。ここでアンブレラ産業とは、部品や材料を組み合わせ、あるいはハードウェア技術とソフトウェア技術を組み合わせ付加価値の高いシステムを構築し、社会的・経済的に大きな価値を生み出すことができる産業である。また、エレメント産業とは、アンブレラ産業の生産するシステムに組み込まれる部品、材料、独立性のあるソフトウェア技術を生産する産業である。そして、アンブレラ産業の実現に必要な研究開発課題を明らかにするための可視的な手法である「産業俯瞰図」を提案した。

②では、内外主要機関のレポートや白書等から地球規模の具体的な問題のキーワードを抽出し、Life-NonLifeとGlobal-Localという軸にマッピングすることで構造化した。その上で、これらの地球規模問題に対し、科学技術はどのような解決策を提供できるのかの検討を試み、特に食糧に関する問題を例として科学技術による解決策を示し、その実現のための研究開発ニーズと解決に資する技術群を例示した。

③では、先行検討例や複数回のワークショップでの議論を通じて、生活の質の具体的な内容を表すキーワードを挙げ、これらを、「個体である個人」を原点とした距離、生存に不可欠なもの vs 付加価値的なもの、社会的基盤として整備すべきもの vs 個人的選択によるものという軸によって構造化した。さらに生活の質の内容をより具体的に表現し、技術への要求を挙げていく方法を検討した。

これらはいずれも、国際的な産業競争力の強化、地球規模の課題解決、生活の質の向上という社会的に重要性のある視点から、対象とすべき社会的課題を俯瞰的に把握し、特定の社会的課題と研究開発課

題との対応付けまでを試みている。しかし、こうした単線的な対応関係の検討だけでは、技術シーズからのアプローチから想定される以上の研究開発課題との結びつきが導出できる確証は得られなかった。

### 3. CRDSにおける検討結果—(2) 社会的期待発見研究の提案

2010年度からは、持続性社会の実現という視点から、研究開発戦略立案の方法論を検討する方針とした[2]。持続性社会の実現には、社会からの期待に応える研究成果を社会に対して提示していくという役割を、研究者コミュニティが果たさなくてはならない。そのための第一段階として、社会が何を問題とし、その解決を期待しているのか—社会的期待を把握する必要がある。社会的期待には、1)前提・与件(地理的位置や気候など、どのような対策をとる場合でも変えられない条件)、2)顕在化した社会的期待(政策文書や新聞の記事等により社会で明示されているもの)、3)潜在的な社会的期待(社会において必ずしも明示的に示されていないもの)の3つの水準があるが、CRDSは、このうち3)の、潜在的な社会的期待の発見が研究開発戦略立案にとって最も重要であり、その研究を推進すべきであることを2011年3月に提案した[8]。

潜在的な社会的期待の発見研究は、科学者による分野を超えた俯瞰的視点による観察と、それに基づく予測、また社会と科学者情報のやりとりと中で、俯瞰的観察の結果に基づいて検証されながら推進されていく。そのため、社会的期待の発見研究には、「社会と自然環境をあわせた全体の観察を行う人文科学・社会科学系の研究者と、社会的期待を担った課題解決を目指す研究開発を実行する自然科学系研究者が、共通の問題を持ち、社会における行動者(産業、市民、行政などを含む)とも共同しながら、研究を進めることが必要」であるとした。[8]

社会的期待発見研究はこれまで意識的には行われてこなかった。社会的期待発見研究を研究領域として成立させ、研究者コミュニティを形成していくためには、その具体化方策をさらに検討していく必要がある。CRDSでは、現在、上記提言のフォローアップを計画中である。

### 4. CRDSにおける現在の取り組み

一方でCRDSでは、社会的期待と具体的な研究開発課題とを結びつける方法を検討し、その結果を業務の中に活かしていかななくてはならない。

2011年度は、顕在化している社会的期待を対象に、研究開発課題とどのように結び付けていくのかを、CRDSのその中心的な成果物である戦略プロポーザルの作成スケジュールに合わせた実践の中で検討していく方針とした。戦略プロポーザルとは、重点的に投資すべき研究開発領域・課題について、研究を実施する意義、経済的・社会的効果、研究開発の推進方法などとともに提案する文書である。

CRDSが戦略プロポーザルで取り上げる研究開発領域・課題の候補は、これまで、電子情報通信、ナノテクノロジー、環境技術、ライフサイエンス等の分野別に作成される俯瞰図[9]それを踏まえた重要研究領域の抽出という形によって提案されてきた。俯瞰図とは、ある分野がどのようなサブ分野から構成され、また近接する分野とどのように関連しているかを可視的に表現したものである。当該分野の研究者間のみならず、他分野の専門家や行政担当者とのコミュニケーションを促進するための、一種のツールであると言える。

分野別の俯瞰図に基づく提案の方法においても、候補とする研究開発領域・課題が社会にどのような効果をもたらすかについては認識されているが、技術シーズ側からのアプローチであることには変わりはない。社会的期待の側からのアプローチを併用していくことで、CRDSから提案される戦略プロポーザルの全体構成が「社会的期待の実現に込め得るもの」としての集合体になるように近づけていく必要がある。

これを目指した現在進行中の取り組みを、以下に紹介する。

#### 4.1 社会的期待の構造化と詳細化

CRDSでは、社会的期待を研究開発課題に結びつけていくためには、社会的期待の構造化及び詳細化が必要であると想定している。社会的期待の構造化とは、社会的期待を俯瞰的に把握し、分野別に作成される俯瞰図と同様のものを作成していくことに該当する。また、「社会的期待は抽象的に述べられることが多い」ため、それを実現するための機能の視点から表現する(詳細化する)必要がある。[2]

社会的期待と研究開発課題と結びつける(“邂逅”する)ためには、これらのプロセスが不可欠であるという想定のもとに、CRDSでは「社会的期待に関する横断グループ」(以下、「横断グループ」とする。)を設置し検討をすすめている。

## 4.2 社会的課題の構造化

2011年度は、3つの水準の社会的期待のうち、顕在している社会的期待対象に検討する方針とした。以下では、顕在化され、言語化された社会的期待を「社会的課題」と呼ぶこととする。

社会的課題の構造化にあたり、まず、「社会的課題の一覧」を作成した。社会的課題の一覧は、これまで CRDS が、内外主要機関レポート、白書等からキーワードを抽出し、さらに有識者へのインタビュー、ワークショップにおける議論を経て検討してきたもの[5][6]、及び JST 社会技術研究開発センターによる社会問題の俯瞰的調査[10]を基盤としている。これらに、横断グループにおける議論でカテゴリ化とキーワードの追加を行うことで、社会的課題の一定の網羅性を確保した。カテゴリ化においては、「地球という自然環境の中で生じる事象」、「人間及び人間社会において生じる事象」の二つに大きく分けた上で、環境、資源、災害、食料・飲料水、健康、生活・社会、エネルギー、経済・産業、グローバル社会の9つのカテゴリでキーワードを整理した(表1)。

表1 社会的課題(キーワード)の一覧(一部)

自然			人間			
地球という自然環境の中で生じる事象 (人間による諸行為の結果を含む)			人間及び人間社会において生じる事象			
環境	資源	災害	食料・飲料水	健康	生活・社会	エネルギー
地球規模	水資源	気象災害	食料	感染症	情報インフラ	化石燃料
地球温暖化	水不足(量の不足)	干ばつ	量的不足	再興感染症	通信NWの安定性	供給逼迫
→温室効果ガス排出	→需要拡大	洪水	→需要拡大→人口増加	院内感染	情報格差(人・地域)	価格高騰
紫外線増加	→供給停滞	台風	→生産量低下→気候変動	→薬剤耐性病原体	→情報手段、通信手段、情報資源	採掘コスト
→オゾン層破壊ガス排出	→地域偏在性	大雨	食の安全	新型感染症	情報セキュリティ侵害	採掘の困難さ(深層・深地下)
生物多様性損失	→干ばつ(→気象災害)	降雪	→細菌・ウイルス	衛生状態悪化	プライバシー侵害	
→生息地破壊			→有害物質汚染		違法有害コンテンツ	原子力エネルギー
→外来種導入	農業資源	地形・地殻変動	→異物混入		情報洪水	原子力発電所事故
生態系破壊	農業用水不足	揺れ	→遺伝子組換え食品	ストレス・メンタルヘルス		放射性廃棄物処理
→生息地破壊	農地劣化	地形変化	→クローン食品	心的外傷	人口動態	安全対策コスト
→外来種導入	農地面積減少	土砂災害	→食品偽装表示	うつ病	高齢社会	信頼性欠如
越境汚染		地盤災害	食料自給力・自給率	自殺	少子化	
(黄砂、酸性雨)		津波	飼料自給力・自給率	生きがいの喪失	労働力人口減少	
砂漠化・不毛化	森林資源	海面上昇	価格高騰	コミュニケーション能力低下		
	森林面積減少	溶岩流・火砕流・降灰			都市・地域	
	→地球温暖化	→火山噴火			交通渋滞	
大気	→人口増大			医療制度	(ボトルネック型渋滞)	再生可能エネルギー
大気汚染		動物起因	飲料水	医療格差	都市型水害	導入コスト高
→光化学オキシゼント濃度上昇	漁業資源	鳥獣被害	水の安全	→医師・病院の備在	都市型震災	社会インフラ整備
→揮発性有機化合物汚染	漁業資源減少	病害虫被害	→地下水汚染	→医療サービス価格	ヒートアイランド	環境負荷
→有害物質拡散	→乱獲		→河川水汚染		地盤沈下	環境高騰(食料系(バイオ燃料))
	→地球環境の変化	その他	→土壌汚染	その他	ヒートアイランド	
水域	→海洋汚染	途上国への影響	安全で良質な安定供給	有害物質の健康影響	騒音・振動・悪臭	
海洋汚染	鉱物資源			食中毒	廃棄物増加	
→油・廃棄物漂流	鉱物資源不足				都市インフラ老朽化	
→赤潮	→需要拡大				地域社会の停滞	
富栄養化	→地域偏在性				物流の停滞	
地下水汚濁					事故	
地下水汚染	エネルギー資源				交通事故	
河川水汚染	(石油、石炭、天然ガス・)				(道路、航空機、鉄道、海上)	
	埋蔵量限界				住環境の安全性確保	
土壌					住居内の安全性確保	
土壌汚染						
→塩類集積						

続いて「社会的課題の一覧」をもとに、「議論の視点」について検討した。「議論の視点」は、多くの社会的課題を表すキーワードの中で、特にこの視点から考える必要があるというものを示すもので、一覧のカテゴリ化だけでは見出せない視点を与えるためのものである。具体的には、次のようなものが考えられ、社会的課題の一覧にあるキーワードを踏まえつつも、より上位概念的で理念的なものとなっている。

- ・持続可能な地球社会をどのように実現するか(他生物との共生、先進国・新興国における生活の在り方の問い直し、途上国の発展)
- ・レジリエンスな社会をどうつくるか(自然災害に対して/感染症に対して、金融不安に対して、テロ・政情不安に対して)
- ・日本の経済力をどう維持していくか(新興国の台頭、少子高齢社会、グローバル社会の中で)

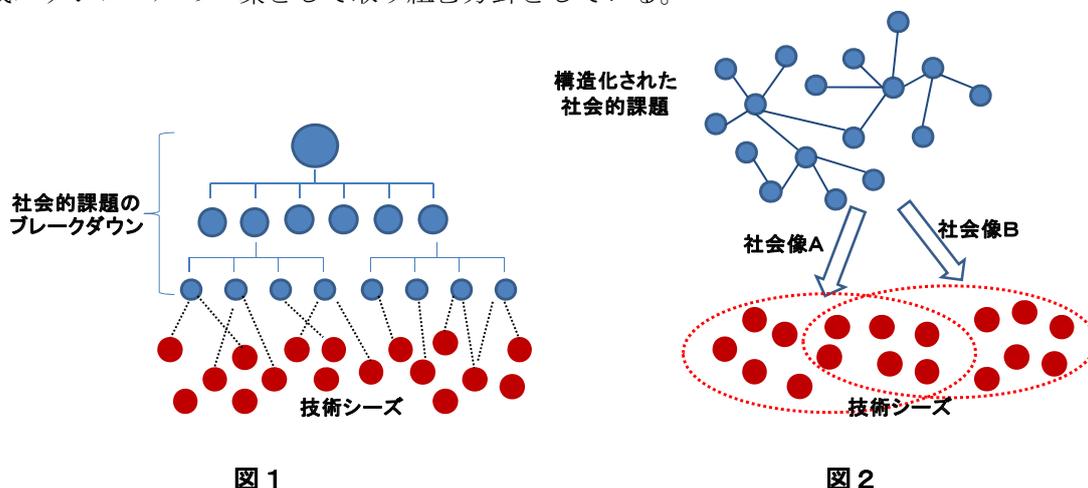
これらの視点から社会的課題を表すキーワードの因果関係分析を行い、レバレッジポイント(対策することで最も効果的に負の拡大を停止しうる点)を特定していく予定である。さらに、これらの結果を踏まえて、社会的期待の詳細化としてドライビングフォース(変化の分岐点)の導出、シナリオ作成に向けた軸の設定、シナリオ作成などを行い、複数の想定されうる社会像を描く計画である。

## 4.3 社会的期待の詳細化と“邂逅”に向けた課題

邂逅に必要な社会的期待の詳細化にどのような手法が有効かについては、さらに検討を進めていく必要がある。過去の検討結果から、社会的課題をより大きなカテゴリからブレークダウンし、技術シーズとの結び付けていく方法では単線的な関連付けにとどまり(図1)、概ね技術シーズからのアプローチ

と同様の結果となる。

これに対し、社会的課題の構造化を通じて社会が向かう方向の分岐点を導出し、将来の社会像の選択肢によって結びつく技術シーズの組み合わせに異なりがあることを示せることが（図2）、社会的課題の側からのアプローチ方法として、また、異なる分野の技術シーズの連携という側面からも有効になるのではないかと考えられる。ただし、詳細化された社会的課題と研究開発課題とをどのように“邂逅”させるのかの方法論についてのさらなる検討と実践が必要であり、CRDSにおいては、戦略プロポーザルの作成スケジュールの一環として取り組む方針としている。



## 5. おわりに

以上でみてきたように、CRDSでは、その中心的なミッションである重点的に投資すべき研究開発領域・課題の選定にあたり、社会的課題の解決に資するものであるかどうかを反映させる方針としてきた。社会的課題の俯瞰的な把握については一定のアウトプットも得られているが、社会的課題の側から技術シーズへとアプローチする方法として最適と言える方法には至ってはいない。現在の取り組みを継続し、その結果を検証していく必要がある。さらにこれらを踏まえて、科学技術イノベーション政策への適用可能性を探っていくこととしたい。

## 謝辞

CRDSにおける現在の取り組みを担当する、著者らを除く「社会的期待に関する横断グループ」メンバーである吉川弘之センター長他、中山智弘、中本信也、森英郎、豊内順一、高野良太郎の各フェロー、当検討にご助言いただいた植田秀史副センター長、治部眞里氏に深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター『研究開発戦略策定のためのハンドブック』、2009年4月。
- [2] 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』、科学技術振興機構研究開発戦略センター、2010年6月。
- [3] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター『戦略提言 国際競争力強化のための研究開発戦略立案手法の開発—日本の誇る「エレメント産業」の活用による「アンブレラ産業」の創造・育成—』、2009年3月。
- [4] 嶋林ゆう子、加藤孝久、安藤健「国際競争力の更なる強化のためのアンブレラ産業を軸とする産業技術俯瞰図」『研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集』、Vol. 23, p768-770 (2008)。
- [5] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター『科学技術による地球規模問題の解決策に向けて 調査報告書 ～グローバル・イノベーション・エコシステムとアジア研究圏～』、2009年3月。
- [6] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター『“生活の質”の構造化に関する検討(I)社会ニーズを技術シーズに結びつけるために』、2009年3月。
- [7] 前田知子、渡邊康正、有本建男「ニーズから技術シーズへのアプローチ方法に関する一提案：“生活の質”の構造化に関する検討を例として」『研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集』、Vol. 24, p220-225 (2009)。
- [8] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター『戦略イニシアティブ 全体観察による社会的期待の発見研究～持続性時代における課題解決型イノベーションのために～』、2010年3月。
- [9] 俯瞰図については作成に至る報告書がCRDSのWebサイトから公開されている。  
<http://crds.jst.go.jp/output/rp.html#2-3>
- [10] 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター『将来予想される社会問題の俯瞰的調査—社会技術研究開発事業 研究開発領域探索のための予備調査 報告書』、2010年7月。