

Title	課題解決型の研究開発戦略 : その策定プロセスにおける課題と論点
Author(s)	前田, 知子; 有本, 建男
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 352-355
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/14877">http://hdl.handle.net/10119/14877</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 2A07

### 課題解決型の研究開発戦略—その策定プロセスにおける課題と論点

○前田 知子、有本 建男（科学技術振興機構 研究開発戦略センター）

#### 1. 問題意識及び目的

国内外に山積する諸課題の解決には様々な知見を統合的に活用していく必要があり、その中で科学技術の果たす役割が期待されている。例えば、国連による持続可能な開発目標（SDGs）[1]の達成に向け、科学技術が貢献していく取り組み（STI for SDGs）がすすめられている[2]。欧州連合（EU）による研究開発プログラム Horizon 2020（2014年～2020年を対象）では、「卓越した科学」、「産業のリーダーシップ確保」と並んで「社会的課題へ対応」が優先事項（Key Priority）として掲げられている[3]。

社会の課題解決に貢献するための研究開発の推進には、科学技術分野の研究開発動向だけでなく、取り組むべき課題についても視野に入れた研究開発戦略の検討が必要となる。しかし、こうした「課題解決型の研究開発戦略」を策定するための具体的な手法（方法論）が十分に確立されているとは言えない。効果的な手法を確立していくためには、特に次の2項目に関して、方法論としての課題や論点を整理しておく必要があると考えられる。

① 解決すべき課題を、どのように探索・特定するのか

② 特定された課題の解決に貢献しうる領域や研究テーマを、どのように見出すのか

本稿では、科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）での研究開発戦略立案に関する基本方針[3]やこれに基づいた検討結果[4][5][6]から得られた示唆等もふまえて、上記の2項目に関する論点を、できるだけ俯瞰的に示すことを試みる。これを通じて、今後の科学技術イノベーション政策[7]における課題解決型の研究開発戦略の策定や、それを踏まえた研究開発プログラムの設計に資することを目指す。

#### 2. 解決すべき課題を、どのように探索・特定するのか

解決すべき課題の探索・特定に関する論点としては、課題探索の範囲、課題の探索・特定方法、課題の抽象度（粒度）といったものをあげることができる。これらに加え、課題を探索・特定すること自体の重要性についても触れておきたい。

##### （1）課題探索の範囲

まず、課題探索の範囲についてであるが、社会全体から見て重要な課題を探索するのか、科学技術が寄与しうる課題という視点の下に行うのか、という点があげられる。

幅広い開発目標を掲げる SDGs は、前者の視点によるものであると言える。しかし、例えば SDGs の1つである貧困克服への科学技術の寄与は、エネルギーや気候変動対策といったものに比べると、より間接的である。後者は、課題解決に貢献しうる領域や研究テーマへと結び付けやすく、前者に比べより効率的に研究開発戦略を策定することができると考えられる。しかし、食糧、健康、エネルギー、気候変動といった、従来から科学技術分野が視野に入れてきた課題に限定されてしまう傾向にあると言える。

CRDSにおける検討結果では、前者に該当するアプローチによって課題を探索し、課題が解決されることによって実現すると考えられる、次の5つの社会像を描出した[8]。しかし、課題解決型の研究開発戦略が検討され、提案されたのは、これらのうち科学技術の寄与が明確に想定される2、3、4であった[9][10][11]。幅広く課題を探索したが、結果としては、科学技術とつなげやすい課題に対して研究開発戦略が提案された。

- 1：国際連携ができる社会
- 2：地球環境・エネルギー問題への対応力がある社会
- 3：社会インフラの保守・修復・構築力がある社会
- 4：心身の健康寿命がのびせる社会
- 5：1人ひとりが能力を発揮できる社会

## (2) 課題の探索・特定方法

解決すべき課題の探索や、研究開発戦略が対象とする課題の特定方法に関しては、検討への参加者の多様性をどの程度確保すべきか、という点が論点としてあげられる。

社会の課題の探索・特定にあたっては、“一般の人”の意見を聞くべきである[12]という意見があるが、では具体的にどのような集団に意見を聞けば“一般の人”を代表することになるのだろうか。“一般の人”とされる集団の意見を入れることによって、専門家（有識者）の意見を聴くことに比べて、特定される課題の客観性、汎用性が保障されるのだろうか。一方で、各分野・領域の専門家（有識者）が、専門知識を踏まえることによって得られる先見性や洞察に対する期待もある[13]。また、個々の課題を深く理解していくには人文・社会科学分野の専門家の知見が必要になるが、これを効果的なものとするための方法についても検討が必要である。

課題の探索・特定に際しては、例えば行政機関や資金配分機関等では、関連する分野・領域の有識者の意見を求めるという形をとることが多い。また、ワークショップの開催[14]によって参加者の意見を取り入れ、意見の多様性を高めようとする試みも見られる。こうした検討プロセスにおいても、探索した課題のリスト化、課題に関する説明の取りまとめ、ワークショップの結果の反映、最終的な課題の特定等は、行政機関や資金配分機関の担当者等が担うことが一般的である。何故その課題が探索・特定されたのかを説明可能なものとするため、こうした検討プロセスを記録しておくこと[15]も不可欠であると考えられる。

## (3) 課題の抽象度（粒度）

特定された課題の抽象度（粒度）という点に関しては、次のような点を整理しておく必要があると考えられる。

社会的に重要な課題を探索しようとする、課題の抽象度が高く（粒度が大きく）なる傾向にある[16]。例えば地球温暖化という課題の中には、複数の、より具体化された課題が含まれている。温暖化原因となっている二酸化炭素の排出量、温暖化の影響を受けている地域での固有の課題、地球温暖化に起因する災害といったものがあげられる。

一方、現場のニーズに沿った具体的な課題は、解決に資する技術が比較的に見出しやすい。だが、このアプローチでは必ずしも先端技術が必要とされない[17]ことも考慮する必要があるだろう。研究開発戦略の策定を目的とする場合、どの程度まで具体性を持たせた課題を設定することが適切なのだろうか。

## (4) 課題を探索・特定することの重要性

課題の探索・特定には、以上で見てきたような様々な論点があるが、課題解決型の研究開発戦略の策定では、その出発点として不可欠なものである。また、どのような課題を取り上げて研究開発戦略を検討するかは、この研究開発戦略の下に“こういう社会を目指す”という社会ビジョンの描出や、それに対する合意感にも影響するという点でも重要である。

社会の課題が複雑化し価値観が多様化した現代社会にあっては、解決手段を示すことが困難な課題も多く、また課題解決によって目指そうとする社会像に対し、誰もが合意できるとは限らない。一方で、課題を網羅的・俯瞰的に把握しておくこと自体が重要であるという考え方も示されている[18]。課題解決型の研究開発戦略の策定においても、その前提として重要な認識であると考えられる。

## 3. 特定された課題の解決に貢献しうる領域や研究テーマを、どのように見出すのか

特定された課題の解決に貢献しうる領域や研究テーマをどのように見出すのか、という点に関する論点としては、社会の課題と研究開発テーマとの抽象度（粒度）のギャップ[19]、研究開発領域の構造と社会的な要請、課題解決における技術以外の要素の役割といったものをあげることができる。

### (1) 社会の課題と研究開発テーマとの抽象度（粒度）のギャップ

上記2. (3) で取り上げたように、社会の課題は、例えば、地球温暖化といったような抽象度の高いものとなる傾向にあり、個々の研究開発テーマとのギャップが大きい。地球温暖化の解決に寄与しうる研究開発テーマを見出すにあたっては、例えばその原因となっている二酸化炭素の排出量の削減という視点から検討するのか、温暖化の影響を受けている地域での固有の課題を解決するのかによって、どのような研究開発領域を検討すべきかが変わってくる。後者についてはさらに課題の詳細化も必要である。前者については、例えばエネルギーの供給側での削減を目指すのか、利用側での削減を目指すのかによって、取り組むべき研究テーマは異なってくるだろう。

解決すべき課題をどの程度まで詳細化すれば、研究開発テーマと効果的に“結び付け”た戦略にでき

るのか、すなわち両者のギャップをどう乗り越えるのかが論点のひとつとなる。

特定した課題の解決に寄与しうる研究開発テーマを想定しておき、これにつなげやすい粒度にまで課題を絞っておくことも一案だが、ある特定の分野・領域への研究開発の必要性を裏付けるという側面が先行してしまう可能性がある。

#### (2) 研究開発領域の構造と社会的な要請

上記(1)で述べたギャップを乗り越え、課題の解決に寄与しうる研究開発テーマを見出しやすくするための方法として、研究開発領域を社会の課題に対応させた構造に従って整理しておくということも考えられる。だが、これには、研究開発によって生み出される技術シーズの適用可能性を限定してしまうリスクがあるのではないか。研究開発の成果が社会的な要請にフレキシブルに対応できる可能性を保つことと、社会の課題と研究開発テーマの結び付けやすさとのバランスをどう保つのかといった点も論点となると考えられる。

#### (3) 課題解決における技術以外の要素の役割

課題の解決に寄与しうる研究開発テーマが見出され、その結果としてある要素技術が開発されたとしても、それは課題を解決するための必要条件の1つに過ぎない。例えば、大幅な省エネルギーが可能な空調技術が開発できたとしても、しばしば指摘されるように、その技術だけでは二酸化炭素の排出量削減には直接にはつながらない。規制や基準、製品化コスト等も考慮する必要がある、その技術を利用した製品が市場を通じて普及しないと効果は得られない。他の様々な二酸化炭素発生源での対策や省エネルギーに対する人間行動も含めて、全体としてのシステムを考える必要がある。これらの要素を研究開発戦略に取り込むために、どのような検討をする必要があるのかについても議論が求められる。

### 4. おわりに

本稿では、「課題解決型の研究開発戦略」を策定するための具体的な手法を確立していくため、①解決すべき課題の探索・特定方法、②課題の解決に貢献しうる領域や研究テーマの見出し方、という2項目に関する論点を、できるだけ俯瞰的に示すことを試みた。本稿で取り上げた論点について検討し、方法論の確立につなげていくには、先行事例で採用した手法・プロセスの調査・分析を踏まえることに加え、実践した検討プロセスを記録し説明可能なものとしておくことが不可欠であると考えられる。

課題解決型の研究開発戦略の策定は、本稿で取り上げた論点にも示されるように、様々な試行錯誤が必要な段階にある。EUの検討プロセスでは、加盟国間の調整等が必要であるといった面もあるが、Horizon 2020が掲げる7つの社会的課題の確定に至るまでには、2年程度の検討期間をかけている[20]。こうした試行錯誤に伴う時間コストや検討プロセスの重要性[21]を、日本の行政機関や資金配分機関の時間軸の中でどの程度まで許容できるかが、課題解決型の研究開発戦略の策定において重要な点となるのではないかと考えられる。

### 参考

#### 1) SDGs :17 の開発目標

- 目標 1 (貧困) あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる。
- 目標 2 (飢餓) 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。
- 目標 3 (保健) あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する。
- 目標 4 (教育) すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
- 目標 5 (ジェンダー) ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う。
- 目標 6 (水・衛生) すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。
- 目標 7 (エネルギー) すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する。
- 目標 8 (経済成長と雇用) 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する。
- 目標 9 (インフラ、産業化、イノベーション) 強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。
- 目標 10 (不平等) 各国内及び各国間の不平等を是正する。
- 目標 11 (持続可能な都市) 包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する。
- 目標 12 (持続可能な生産と消費) 持続可能な生産消費形態を確保する。
- 目標 13 (気候変動) 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。
- 目標 14 (海洋資源) 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。
- 目標 15 (陸上資源) 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。
- 目標 16 (平和) 持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する。
- 目標 17 (実施手段) 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する。

## 2) Horizon 2020 で示された 7 つの社会的課題

- 1) Health, demographic change and well-being
- 2) Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime and inland water research, and the bioeconomy
- 3) Secure, clean and efficient energy
- 4) Smart, green and integrated transport
- 5) Climate action, environment, resource efficiency and raw materials
- 6) Europe in a changing world - Inclusive, innovative and reflective societies
- 7) Secure societies - Protecting freedom and security of Europe and its citizens

## 3) COI : 3 つのビジョン

- ビジョン 1 : 少子高齢化先進国としての持続性確保 : Smart Life Care, Ageless Society  
ビジョン 2 : 豊かな生活環境の構築 (繁栄し、尊敬される国へ) : Smart Japan  
ビジョン 3 : 活気ある持続可能な社会の構築 : Active Sustainability

## 参考文献

- [1] 2015 年 9 月の国連総会において全会一致で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が掲げる 17 の目標 (SDGs) と 169 のターゲット)。  
[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/about/doukou/page23\\_000779.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/about/doukou/page23_000779.html)
- [2] <http://www.jst.go.jp/pr/intro/sdgs/index.html>
- [3] <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020#Article>
- [3] 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。
- [4] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「平成 24 年度報告書<速報版> 社会的期待と研究開発領域の邂逅に基づく「課題達成型」研究開発戦略の立案」(CRDS-FY2013-XR-01)
- [5] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「平成 24 年度報告書 社会的期待と研究開発領域の邂逅に基づく「課題達成型」研究開発戦略の立案」(CRDS-FY2013-XR-05)
- [6] 「社会的期待に応える研究開発戦略立案—CRDS における 2 つのアプローチ—」(第 29 回研究・技術計画学会講演要旨集)
- [7] 課題解決や福利への科学技術イノベーションの貢献という考え方は次の報告書にも示されている。  
OECD “The Innovation Imperative Contributing to Productivity, Growth and Well-Being”, 2015.
- [8] 前掲[4]及び[5]。
- [9] 科学技術振興機構研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(1) 都市から構築するわが国の新たなエネルギー需給構造」(CRDS-FY2014-SP-01)。
- [10] 科学技術振興機構研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(2) 強靱で持続可能な社会の実現に向けた統合社会インフラ管理システムの研究」(CRDS-FY2014-SP-02)。
- [11] 科学技術振興機構研究開発戦略センター「戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言(3) ヒトの一生涯を通じた健康維持戦略—特に胎児期～小児期における先制医療の重要性—」(CRDS-FY2014-SP-03)
- [12] 科学技術に関する政策や科学と社会の関係についてパブリック・コメントを求めるのも、こうした考え方が現われたものであると言えよう。
- [13] 前掲[5]
- [14] 例えば、社会ニーズや課題の側から発想して設計された研究開発プログラムである COI (Center of Innovation) では、その開始に先立ち、課題設定手法の一つとしてワークショップが開催された。(COI ワークショップ報告書 (<http://www.jst.go.jp/crds/report/report05/CRDS-FY2012-WR-14.html>))
- [15] 前掲[4]及び[5]において検討プロセスの記録を試みた。
- [16] 前掲[4]及び[5]。
- [17] 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「平成 25 年度報告書 社会的期待に応える研究開発戦略の立案—未来創発型アプローチの試行—」(CRDS-FY2014-XR-03)、2014 年。
- [18] 『21 世紀の百科全書』を作るとすれば何について書くべきかについて議論したワークショップでは、『21 世紀の百科全書』は“問い”の全書になるのではないか、という意見が出された。その理由として、現代は“問い”そのものが分からなくなっていること、“問い”への答を示す前提となる価値感の共有が難しいといったことがあげられた。(科学技術振興機構 研究開発戦略センター「自然科学と人文・社会科学との連携を具体化するには：平成 28 年度ワークショップ」(CRDS-FY2017-WR-03))
- [19] 前掲[4]及び[5]。
- [20] 前田知子「1.欧州における政策課題設定手法」、平成 25 年度文部科学省委託調査研究「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』推進に向けた試行的実践」報告書、平成 26 年 3 月、政策研究大学院大学
- [20] 例えば OECD 科学技術イノベーション局の Dirk Pilat 副局長は、各国のイノベーション戦略の策定において、ステークホルダー間の議論などの検討プロセスが、戦略そのもの以上に重要であると述べている。(International Symposium on Science, Technology and Innovation Policy for the Future (2014 年 11 月開催))