

CRDS-FY2010-SP-08

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～

STRATEGIC INITIATIVE

Research into Social Wish

-Discovery of Social Wish through Panoramic Observation  
for task-driven Innovations in the Era of Sustainability



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

研究開発戦略センターでは、国として重点的に推進すべき研究領域や課題を選び、以下 3 種類いずれかの戦略プロポーザルとして発行している。

**戦略イニシアティブ**

国として大々的に推進すべき研究で、社会ビジョンの実現に貢献し、科学技術の促進に寄与する

**戦略プログラム**

研究分野を設定し、各チームが協調、競争的に研究することによって、その分野を発展させる

**戦略プロジェクト**

共通目的を設定し、各チームがこれに向かって研究することによって、その分野を発展させると同時に共通の目的を達成する

## エグゼクティブサマリー

持続性時代にふさわしい科学技術イノベーションが求められている現在、科学と社会の間で認識を共有しながら社会に潜在する未来に対する期待を明らかにし、これを前提とした研究開発課題の設定を行えるようにすることが必要である。研究開発の課題設定や実施の前提として、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、重要である。特に、長期的な研究開発の方向性を見定めるためには、社会と自然環境の状態変化の構造全体に隠れている未来に対する期待、つまり社会的期待の発見に挑戦する研究を推進していく必要がある。

潜在する社会的期待の発見研究には、社会・自然環境の状態変化についての観察結果を基礎として、それに基づく将来の予測を行いながら、社会的期待を社会と共有することが必要となる。社会・自然環境の全体に隠れた状態変化の観察には、複数の科学研究分野の共同による新たな角度からのアプローチをおこない、これまで気づかれなかった関係や構造の中に社会的期待を探求することが必要となる。社会的期待の発見研究の結果は、社会的期待を科学と社会が共有するために公表され、他分野の知見をさらに総合し、また社会との対話を通じ、社会のなかで確実なものと認識されることが必要である。

さらに、社会的期待に基づく研究開発がどのように社会と自然環境に影響を及ぼすのかについても継続した科学的な観察が必要であり、この観察が再帰的に新たな社会的期待発見と研究開発につながる。このように社会と自然環境の科学的な観察が組み込まれ、循環的・進化的に科学技術と社会がつながっていることが、持続性時代の科学技術イノベーションを実現するための必要条件である。社会的期待の発見研究はこのような必要条件の実現を目指す。

社会的期待の発見研究には、以上に述べたように、分野を超えた科学的な観察、それに基づく予測、さらに予測結果の社会への提示による共有、などが重要な要素となる。特に、社会的期待の発見研究は、社会と自然環境を含む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研究開発を実行する自然科学系科学者を含む多分野の研究者が、共通の問題意識を持ち、共同で研究を進めることが必要である。

## Executive Summary

It is expected nowadays that scientific and technological innovations improve the sustainability. However it is difficult to elaborate definite subjects of research and development supported compatibly by science and society which meet this expectation. It is proposed here that the elaboration of research subjects should be based on social wishes that are conditioned upon both being shared by people and being scientifically assured to improve the sustainability. Research subjects based simply on scientific assurance for sustainability satisfy only necessary but not sufficient condition for sustainability. They only cover partial requests from sustainability but not all because each of disciplinary scientific knowledge only picks up subjects relevant to the particular discipline, and sometimes worsen other aspects. We shall never enumerate all research subjects necessary for sustainability if we seek them within scientific knowledge. We should turn our faces toward society in order to overcome the difficulty, enumerating them through social wishes which are less systematic as science but not disciplinary, hence possibly covering all requests from sustainability when they are detected by panoramic or disciplinarily integrated observations. Social wishes, however, are generally expressed verbally and obscure. Our proposal is implementation of a research to discover social wishes by panoramic observation in scientific way.

Social wishes which are to be the bases of elaboration of research subjects should not be of individual interests or for special benefits, but should be that recognized publicly by people. Social wishes, however, are not necessarily apparent, but can be potential. When a social wish turns apparent and shared by people, it can be an evidence for a research subject to be publicly supported. One of the most important points of the presently proposed research into social wish is to establish scientific methods to discover such potential wishes.

The discovery of social wishes suggests actions in future which are scientifically assured to improve the sustainability. Actions based on the discovery will affect society and nature to raise some changes, which are again observed panoramically and confirmed if the results are adequate. New social wishes will be detected through this confirmation. Repetitions of observations of social wishes and actions based on them create a circulative process. Such recursive structure linking science and society in a loop permits an evolutionary improvement of sustainability. Task driven innovation for sustainability must be accomplished in this structure.

As mentioned above, the research to discover social wishes includes disciplinarily integrated or panoramic observation of society and nature, forecast of wishes arising in future and realization of common understanding of those wishes among people. Consequently, collaborations among researchers of different disciplines including humanities, social sciences, physical sciences and life sciences, engineering sciences and others are requisite.

## 目 次

### エグゼクティブサマリー

#### Executive Summary

1. 提言の内容 .....	1
2. 現状の課題と提言を実施する意義 .....	2
3. 具体的な提案の内容 .....	5
コラム① 全体観察における人文社会科学の役割 ―経済学の観点から .....	8
4. 科学技術政策上の効果 .....	10
5. 社会・経済的效果 .....	11
コラム② 現代社会における情報技術の問題 .....	12
6. 時間軸に関する考察 .....	15
7. 検討の経緯 .....	17
8. 付録	
付録 1. 社会的期待の発見研究に活用が期待される方法論等 .....	24
付録 2. 概念図：社会的期待の発見研究における科学者の役割 .....	26

## 1. 提言の内容

「社会的期待の発見研究」とは、社会と自然環境の状態の変化についての研究分野を超えた広い視野からの観察に根ざし、科学的な根拠に基づいた社会的に共有される期待を明らかにしていく研究である。

社会的期待には、例えば「地球温暖化の抑制」のように、すでに多くの人々に共有されて社会の共通認識となり、持続性社会実現のための研究開発活動と行動につながっているものもある。ここで提言する社会的期待の発見研究が探求の対象とするのは、今のところ顕在しておらず社会と自然環境の状態変化の中に隠れており現状ではその全貌が明らかでない社会的期待である。

潜在する社会的期待の発見研究は、科学者による社会・自然環境の状態の観察結果に根ざし、それに基づく将来の予測を必要とする。社会や自然環境についての予測結果は公表され、社会との対話を通じて社会のなかでの認識が進化し、確実なものと認識されることが必要である。このようにして新たに発見された社会的期待は、持続性社会を目指した研究開発において研究課題を設定するための共通認識となる。

潜在的な社会的期待の発見研究のためには、科学分野を超えた俯瞰的視点による観察と、それに基づく予測が必要となる。しかし、潜在する社会的期待の存在様式はまだ知られておらず、社会的期待の発見研究のための方法論の開発や構築も、ここで提案する社会的期待の発見研究によって進められる必要がある。

社会的期待の発見研究が対象とする社会的期待は、個々人が持つ期待の寄せ集めではなく、社会、科学者間の情報のやりとりの中で、俯瞰的観察の結果により検証されつつ進化するものである。このことから、社会的期待の発見研究を可能にするには、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、共通の問題意識を持ち、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。

社会的期待の発見研究の内容には、以上に述べたように、分野を超えた科学的な観察、それに基づく予測、さらに予測結果の社会への提示による共有、などが重要な要素として含まれる。研究の方法は既存の方法論を最大限活用しながら、より有効な具体的方法論の開発も同時に進めていく必要がある。社会的期待の発見研究の実施に当たっては、特に全体の構造を観察することを意識して、人文科学者・社会科学者が先導し、多分野の科学者が共同で研究を進められる研究の枠組みを準備して開始することが望ましい。

## 2. 現状の課題と提言を実施する意義

### 2. 1 現状の課題

#### 2. 1. 1 領域に分割された科学知識による社会的期待への貢献の限界

科学的知識は個別的に社会に提供され、社会と自然環境に大きな影響を与えてきているが、社会と自然環境に与えられた影響を科学技術にフィードバックするメカニズムが十分でないため、科学技術と社会からの期待の間に不整合も見えてきている。その結果、科学技術によって、社会は皆が望むような方向に向かっているのか、自然や社会はこのまま持続していけるのか等について、人々に漠然とした不安が生じてきている。このような漠然とした不安は、政治、経済、法律、教育、科学技術など多くの要素が複雑に社会の中で関係しており、この漠然とした不安の構造を解明して欲しいという社会的な期待は大きい。しかし、複雑な関係性の全体像を科学的に捉えようとする取り組みは、地球温暖化に対する「地球温暖化の抑制」への行動などに見られるものの、まだ一部にすぎない。「地球温暖化の抑制」という社会的期待の場合のように、「地球温暖化」の全体像を捉え、そこから科学的に貢献できる研究課題が何なのかが提示され、研究が実施され、その結果が行動者の行動につながり、さらにそれが観察対象となるような循環ができれば、人々の不安は解消の方向に向かうものと考えられる。このような、社会・環境－科学者－行動者を巻き込む持続的な知識の進化のための構造を構築することが、必要となってきた。

これまで科学は、物理学、化学、生物学、などのように領域を分割し、その対象の真理を追究することで、知識を蓄積し拡大してきた。このような知識は、「何物かを作りたい」といった開発型の科学技術に対して多大な貢献をし、社会に豊かさをもたらしてきた。しかし、現実社会のさまざまな社会的期待に応えようとする時、領域毎の個別の知識だけでは解決することができないことが分かってきた。領域に分割された科学知識をいかに統合し、社会的期待に貢献できる知識の構造の構築が、科学、あるいは研究者の行動に求められてきている。

#### 2. 1. 2 研究者は予め達成目標などが設定された課題に関心を持たない、異分野融合がうまく機能しない

科学者は、自身に関連する個別領域の中で、知的好奇心に基づき自由に課題選択を行い、研究を進め、その研究成果に対して評価を受けてきた。課題選択の自由とは、科学研究の中立性・自治を保証するものである。そのため、課題選択に制限があり、且つ、予め達成目標などが設定された課題に対して、研究者は関心を示しにくい。

一方で、2.1.1 で述べたような特徴を持つ現代の社会的期待に対する科学の貢献を考えた場合、研究実施者本人が自由に課題選択を行い、その結果優れた研究成果が出れば社会に役立つという関係が、必ずしも成り立たなくなっている。研究者の研究意欲の源泉たる課題選択の自由を維持しつつ、その研究成果が社会的にも貢献できるような仕組みが必要となってきた。

また、以前より分野間の狭間、あるいは重なる部分での分野間の連携という、いわば異分野融合の取り組みが行われてきたが、分野の融合は容易には進んでこなかった。その背景には、研究動機や目的が共有できないことや、異分野融合による研究成果が必ずしも各分野での評価に結びつきにくいなどの問題点が挙げられる。しかし、分野別の個別知識を統合し、社会的期待に貢献できる構造を構築するためには、この問題の解消は早急に求められる。

以上のような現状の課題を踏まえると、科学者自身が社会的期待を発見し、その中に取り組みべきと共有できる切実な目標を定め、それに基づく研究課題を設定し、研究を遂行するような研究のありかたが必要となる。このような研究のありかたには、複数の分野の共同体制の構築が必要となる。

### 2. 1. 3 将来を見通した社会的な課題に対して、先行的に科学技術分野のどこに投資をしていくべきかの判断が難しくなっている。

第4期科学技術基本計画では、課題達成型の研究開発推進が重要施策として位置づけられ、日本の成長の柱としての2大イノベーションとして、グリーンイノベーションとライフイノベーションが明示された。この方向性のもとに、重要課題に向けた取り組みが進むこととなるが、具体的にその課題が何であるかについての議論が重要である。

一方で、産業界では、長期的視野で社会を見すえた時に先行して競争優位を築くための企業戦略や意志決定プロセスなどが重要視され、個別企業によりさまざまな方法論の開拓が試みられてきている。

将来を見通した社会的な課題に対して、公的資金による投資をどこに行うかという問題は、個々の企業の関心を越えた全体的な視点が必要となる。これから課題解決型イノベーションを指向していく上では、企業での取り組みや方法論を参考にし、また産業界との連携をとりつつ、新たな方法論の開拓や研究の取り組みが必要である。

## 2. 2 本提言を実施する意義

本提言の社会的期待の発見研究を実施することで、現状の課題に対して以下のようなことが期待できる。

#### ○ 分野に分かれた個別の科学的知識の統合による社会的期待への貢献

各分野で蓄積されてきた科学的知識自体が分野を超え全体の構造を見渡した観察の対象となることにより、分野に分かれた個別の科学的知識と社会的期待との関係性ととともに、社会的期待からみて不足している知識領域の存在が明らかとなることが期待される。これにより、科学技術の役割を、社会・環境—科学者—行動者を巻き込む持続的な知識の進化の中に位置づけることが可能となる。

○ 新たな異分野連携体制の構築

社会的期待の発見研究は、全体の構造を見渡す立場から観察を行う研究者（とりわけ人文科学・社会科学系の研究者）により先導して行われ、社会的期待を担った研究開発を実行する研究者との広い共同体で行われることが期待される。社会の現実問題に対する、新たな異分野連携の構築を促した科学技術イノベーションへの貢献が期待できる。

○ 科学の中立性・自治の担保

政策主導型の課題解決型イノベーションが進められる場合、課題選択の自由を基本とする科学研究の中立性・自治の確保との間でどのような折り合いがつけられるかが課題となる。社会的期待の発見研究そのものを研究者自らが行うことは、社会的期待に沿った研究者の課題選択の自由を担保しつつ、研究者が持続性時代の課題解決型イノベーションへ資することのできる、新しい科学技術イノベーションのありかたを切り開く。

○ 課題解決型イノベーションへの貢献

第4期科学技術基本計画で重要施策として位置づけられた課題達成型イノベーションの実現に向け、現在顕在している公的資金によって援助される研究課題の設定等を補完し、潜在する社会的期待を明らかにし、それに基づく研究課題を先駆けて選択・設定することが期待できる。

○ 産業界への貢献

本研究は、産業界と連携をとりつつ、新たな方法論の開拓等を進めることが期待される。本研究を企業と共同しながら進めることで、潜在する社会的期待を先んじて掘り起こし、産業界においても、予見性を高め将来に向けての競争力を高めることにつながることを期待される。また基礎研究と企業におけるオープン・イノベーションの手法等との連携の仕組みを構築していくことで、新たな産学連携の構築が期待できる。

○ 科学技術が及ぼしている現代社会の新たな問題への行動の促進

持続性社会を実現する上でいかに科学技術が貢献していくかが求められている時代においては、科学的知識が社会に提供され、社会における行動者（産業、市民など）によって行われる人間活動の結果、社会と自然環境に起こった変化の観察とそれに対する明確な判断材料が求められる。本研究は、科学技術に基づく人間活動そのものの社会と自然環境への影響を明らかにし、社会における行動者の行動や判断に資する方向性を示すことが期待できる。

### 3. 具体的な提案の内容

#### 3. 1 社会的期待の発見研究の概要

科学技術分野での研究開発は、すでに顕在している社会的期待に関する研究課題を設定して行われることが普通である。ところが、研究開発によって解決すべき課題の設定の前提としての社会的期待を、新たに科学的な研究により明らかにする必要性は、多くの場合明確に意識されてはいない。

持続性時代の科学技術イノベーションにつながる研究開発が求められている現在、社会と科学の間で共有できる社会的期待を発掘し、これを前提とした研究開発課題の設定が必要である。このような研究開発課題の設定を実現するためには、社会的期待を確実に見定める段階にこそ、科学的な手段を導入し、そのための研究をすすめることが重要である。潜在した社会的期待の発見のためには、社会的期待の発見研究を新たな研究領域として認め、意識的に推進していく必要がある。

潜在する社会的期待の発見研究は、科学者による社会・自然環境の状態の観察結果を出発点とし、それに基づく予測を必要とする。ここで言う社会・自然環境の状態変化の観察には単独分野によるものでは不十分で、複数の分野の共同による新しい視点から新たな角度で社会的期待を探求することが必要となる。さらに、現在潜在しており将来的に顕在する社会的期待を明らかにし、共有するためには、現在の観測事実に基づいた予測の技術が研究の手段として重要となる。

予測結果は掘り起こされた社会的期待を研究者と社会が共有するために公表され、他分野の知見をさらに総合し、また社会との対話を通じ、社会のなかでの正当で確実なものとして認識されることが必要である。社会的期待は変化しうるものなので、社会での進化結果を継続して循環的に観察する必要がある。

持続性社会の実現に科学技術が貢献するためには、科学技術の成果を一方通行で社会に導入するのではなく、科学と社会の間の相互作用が持続的に進化していくしくみが必要である。社会的期待の発見研究は、科学技術の役割を、社会・環境－科学者－行動者を巻き込む持続的な構造の中に位置づけ、科学技術が科学技術イノベーションを通じて社会・環境に働きかけ、豊かな持続性社会へと向かうための必要条件であるといえる。

社会的期待の発見研究は、以上に述べたように、分野を超えた科学的な観察、それに基づく予測、さらに予測結果の社会への提示による共有、などが重要な研究の要素となる。これらの研究を、下記のような研究の仕組みのなかで開始し、具体的な研究の方法論の開発を行っていくことを提言する。特に、社会的期待の発見研究は、社会と科学の含む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研究開発を実行する自然科学系科学者を含む多分野の研究者が、共通の問題意識を持ち、共同で研究を進めることが必要である。

## 3. 2 社会的期待の発見研究の研究推進の枠組み

### 3. 2. 1 人文科学・社会科学系の研究者が先導する社会的期待の発見研究プロジェクトの実施

社会的期待発見は研究者による分野を超えた観察を研究の出発点とする。そこで、社会環境の全体観察を実施しうる人文科学・社会科学系の研究者が先導して、将来の実現可能な科学技術の開発のメニューやロードマップの情報を得ながら、自然科学系科学者を含む多くの専門分野の共同による社会的期待の発見研究を具体的なテーマとするプロジェクトとして実施できる。この場合、人文科学・社会科学系の研究では、科学技術の社会・自然環境への影響を動学的な変化要因として、内生条件に取り込んだ観察態度が必要となる。

(参考：コラム① 全体観察における人文社会科学の役割 ―経済学の観点から)

また、プロジェクトの設計においては次のようなポイントに留意すべきであろう。

- 人文科学・社会科学系の研究者が先導するプロジェクトの設計。
- モデリングやシミュレーションなどの技術を取り入れ、効果的に多分野の対話が進められる環境の研究開発や整備を行う。
- プロジェクトのチーム全体としての評価が重要であり、そのプロジェクトの貢献度が参加する研究者の評価になる。この場合、プロジェクトのリーダーの役割が非常に大きい。
- 全体観察を進める中で明らかになってくる問題構造の研究により、どのような分野の研究の連携・融合が必要かを常に研究し、必要な研究体制の改良やファンディングを行う。

### 3. 2. 2 個別分野を超えた視野で観察を行うための場をつくる

社会的期待発見のための出発点は、研究者による社会と環境の観察結果である。単一の研究分野からの観察結果だけからは、潜在する社会的期待を発見するには不十分であり、持続性時代に求められる新しい行動のための知識は生まれない。このためには、研究者による観察結果は、多分野に亘る観察事実を共有し構造化していく日常的な場が必要である。このことにより、個別の観察を全体的な観察に近づけていくことを目指すことができる。

例えば、社会的期待にかかわると予測される切り口を話題として設定し、多くの分野にわたる観察結果とアイデアを集め、議論によってこれまで知られていなかった切り口を発見し、そこで生まれた新しい観察結果を科学的な仕事の成果やアジェンダセッティングとして議論し編集するような活動が重要である。このような活動を実行し社会に発信する活動を奨励し、また、資金援助を行い、また必要な技術開発も行う必要がある。

### 3. 2. 3 社会における行動者と研究者の共同による社会的期待の発見研究の推進

社会的期待の発見研究は、競争前段階にある先を見越した大きな研究課題を発見することにつながる。このことから長期的な企業戦略にも社会的期待の発見研究は充分有効になると考えられる。この観点から、例えば、産業界と大学が共同した、社会的期待の発見研究のためのオープンな形態でのコンソーシアムづくりも有効な方法であろう。すでに先進的な企業では、社会的期待の発見研究に近い意識をもった社会実験を含む取組も行われはじめており、このような動きを加速する施策も検討する必要がある。

### 3. 3 具体的な研究の領域や方法について

個別分野を超えた観察とそれに基づく予測による社会的期待の発見研究を進める普遍的な方法論は、まだ指し示すことはできない。

その方法論の開拓は、これからの研究に待つものであるが、観察、予測、社会認識のプロセス等に関する既存の方法論は、社会的期待の発見研究に援用しうるものがある。社会的期待の発見研究が必要と考えられる領域やその場合に使用できる方法論の例示は、付録「社会的期待の発見研究に活用が期待される方法論等」に掲載した。

## コラム① 全体観察における人文社会科学の役割 ー経済学の観点から

全体観察における人文社会科学の役割  
ー経済学の観点からー

黒田 昌裕

社会の課題発見とその解決のための社会の科学への期待に応える科学の進化が要請されている。そして、その期待の充足を目指した科学の進歩が、社会を更に変化させ、新しい課題と科学への社会的期待を生み出すという意味で、社会的期待の発見と期待の充足のための科学の進化が、循環的なループとなって進化する形態が、持続性時代の科学のあり方であり、その循環ループを形成することが、最も重要な科学への現代社会の要請である。この循環ループの中での科学者の責務は、社会的期待への充足ということだけではなく、科学者自身が、科学者の研究課題として、科学への社会的期待を科学的に発見するということにあるのであって、その責務を果たすことが、社会的利害からの科学の中立性を担保することになる。

科学者が科学に対する社会的期待を発見するという研究には、学問領域を超えた社会の現状の観察、全体観察が不可欠であり、とりわけ人文社会科学と自然科学との領域を超えた共同研究が必要であり、そこでの人文社会科学の役割が重要であるとされる。現代社会の多様性、複雑性、不確実性を理解し、そこでの解決すべき課題を明確にするためには、現実の社会状況を観測し、そこでの人間の行動様式の変化をとらえ、持続的発展を阻害する要因を明確にしていくことから始めるべきであろう。人文社会科学がそこで、どのような役割を果たすことができるか、経済学の立場から少しく考えてみたいとおもう。もちろん、経済学を修めている研究者の間でも、残念ながら必ずしも分野内とはいえ、コミュニケーションが行き渡っているわけではなく、ここでの意見はあくまで、ひとりの経済学者としての偏見と独りよがりな意見であることをお断りしておく。

経済学者が分析の対象としている、いわゆる経済社会は、画一的なものではなく、社会を構成する個々人が独立の意志を持ち、そうした個々人の相互依存的な行動そのものが多様な社会を構成し、まさに時々刻々と変化していく構造をもつものである。その経済社会の現象を分析対象として、経済学にもまた、その運行メカニズムに何らかの普遍的な法則性があると考えて、それを科学的に追求しようとしてきた歴史があり、まさに開発性科学の発展の過程を歩んできたことも確かであろう。敢えて、誤解を恐れずに、少し偏見をもって分類するとすれば、実証的観察型経済学（Positive Economics）と規範的分析型経済学（Normative Economics）に2分できるかもしれない。実証型経済学者は、本来経済現象の実証的な観察を重ねることによって、経済社会での人間の行動パターンに普遍的な法則性を見出そうとした。現実の経済社会が、その社会を取り巻く環境変化に人間行動そのものが順応し、変移することから、いわゆる実験科学における管理実験下での観察が極めて難しく、観察事実の再生性を担保できないことが多い。研究者にとっては、現実の経済社会そのものが、巨大な実

験室であり、そこからの観察事実をえて、体系化するということは、その巨大な現実社会という実験室の構造、すなわちそこでのデータの生成機構（Data Generating Mechanism）に理論仮説をおいて、観察事実との対応で仮説の検証を繰り返すという方法で構造を体系化することになる。一方、規範型経済学者は、現実社会の観測を通じた直感的な規範を規定する事実認識にもとづき、内部整合的な論理体系を導き、社会の運行のメカニズムの規範的な特性を理解することを目標としてきた。規範型経済学者によって体系化された経済社会の運行の規範が、実証型経済学者が認識した現実社会の運行のメカニズムに規範的な合理的基準を与えることにもなったが、その規範を形成する根本の事実認識が複雑な観察事実と整合性を持ち得たかどうかを検証されているわけではない。現実の経済社会の現状を理解し、社会的期待の発見に為には、経済学の領域に限っても、Positive Economics と Normative Economics とのより緊密な連携が必要であろう。

現実の社会が、科学技術や法律・制度を含む社会技術の変容によって、外生的（exogenously）に影響を受け、それがまた内生的（endogenously）に個々人の行動を変化させるという意味で、現実社会の構造に影響し、観察型研究者のとらえたデータ生成機構の理論仮説の変容を迫られる。言い換えれば、外生的な要因の変移が、理論仮説としてのデータ生成のメカニズムの構造を再構築する動機になる。まさに経済社会の現状の把握と解決すべき課題の発見のためには、科学技術や法律・制度など従来の経済学では外生的要因とされていたものが、経済社会の内生的な行動変化に及ぼす影響を及ぼし、現実社会の構造を変えて、新たな社会的課題を生み出すかを見いだすメカニズムを解明するために、全体観察が必要とされる由縁である。

20世紀の人類発展をもたらしたエネルギー技術革新は、産業の振興、人流・物流のグローバルな流れを加速させた。一方で、その技術利用による化石燃料への依存の拡大の結果が、地球温暖化現象をもたらしているという知見が蓄積されつつある。地球温暖化は確実に起こっており、その大部分の原因は、経済発展に伴うCO<sub>2</sub>などの温暖化ガスの発生に起因するとされている。一方で、温暖化の進展により、生物多様性が破壊され、生物の進化の方向を変えることさえ危惧されている。人類が開発した科学技術が、豊かさ、利便性をもとめるということで社会システムに導入されて、その結果が次世代人類に地球上での生存をすら脅かすような過度の被害をもたらす可能性のあることが明らかになり、それを回避する新しい科学と社会システムの構築への社会的期待を生み出している。エネルギー技術の進歩やそれにともなう制度・法体系の導入によって、個々人が利便性をどの程度高め、一方でCO<sub>2</sub>の排出を発生させたかは定量的に把握することは可能である。しかし、経済学では、その利便性の追求がもたらした、人間関係の変容や温暖化ガスの蓄積が気候変動にどのように結びついたかは、社会学等の他の人文科学や気象学等の自然科学からの観察とそれに基づく知見なくしては、発見、評価が難しい。それら諸科学との連携による観察を通じて、はじめて、新しい課題の発見とその課題解決のための科学技術への社会的期待が明示化される。そして、その期待への挑戦が持続性社会の循環的な進化を加速できる。

## 4. 科学技術政策上の効果

### 4. 1 個別の科学的知識の統合による社会的期待への貢献

社会的期待の発見研究は、社会・自然の現象や科学的知識を俯瞰的な視点で全体観察することを基本とし、その知識の統合により社会的期待を発見しようとするものである。従って、本研究が進められれば、社会的期待の発見を行うと同時に、個別領域で蓄積された科学的知識と社会的期待との関係性や不足している科学的知識の領域や融合が必要な領域などが明らかとなることが期待される。これにより、科学技術の役割を、社会・環境－科学者－行動者を巻き込む持続的な知識の循環の中に位置づけることが可能となる。さらに、発見された社会的期待が社会の中で共通に認識されていくことにより、個別研究者が実施する研究の方向性を社会が要請する方向へ導くことができる。

### 4. 2 新たな異分野連携体制の構築による、科学研究の中立性・自治の担保と課題解決型イノベーションの両立

社会的期待の発見研究は、全体観察を行う研究者（人文科学・社会科学系の研究者）が先導して行われるが、全体観察を行うためには、観察対象に係わる自然科学系研究者や研究開発を実行する研究者等からの情報のインプットや対話による科学技術についての現状把握などが必要となる。従って、社会的期待の発見研究を進めることは、必然的に人文科学・社会科学系の研究者と研究開発を実行する研究者等との共同研究を必要とする。

人文科学、社会科学、自然科学の研究者が社会的期待の発見研究にかかわり、研究課題の設定を可能にする社会的期待の発見研究を、科学者自らが行う。研究者自ら発見した社会的期待に沿って研究開発課題を選択することにより、科学研究の中立性・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がる研究開発を促進できる。

## 5. 社会・経済的効果

### 5. 1 課題解決型イノベーションへの貢献

本研究を推進することで、人文科学・社会科学の知識を活用して、これまでにない視角から、全体の構造の中に潜在していた社会的期待が発見され、社会的期待に対応した科学技術イノベーションが起りやすい研究課題の設定を行えるようになる。

第4期科学技術基本計画で課題達成型イノベーションが重要施策として位置づけられ、国が定めた課題に対して、科学技術の知識を結集することが期待されているが、現在顕在している公的資金によって援助される研究課題の設定等を補完する形で、さらに進んで潜在する社会的期待とそれに基づく研究課題を提示することが期待できる。

### 5. 2 将来に対する予測の科学が進むことによる産業界への貢献

本研究の方法論の進展には、企業でのこれまでの経験や方法論を取り込むことが望ましい。企業と共同しながら進めることで、公的に進める本研究だけでなく、産業界においても、潜在する社会的期待の発見を通して予見性を高め将来に向けての競争力を高めることにつながることを期待される。また社会的期待の発見という側面で、基礎研究と企業におけるオープン・イノベーションの手法等との連携の仕組みを構築していくことで、新たな産学連携の構築が期待できる。

### 5. 3 科学技術が及ぼしている現代社会の新たな問題で、手が付けられていない問題への対処

持続性社会を実現する上でいかに科学技術が貢献していくかが求められている時代においては、科学的知識が社会に提供され、科学技術によって社会と自然環境に影響が及ぶ結果を観察し、今後の科学技術に対するフィードバックが必要となる。

しかし、例えば情報技術が社会に提供され使用された結果、社会と不整合が起こっている問題については、個別の法的措置などでの対応に委ねられてしまうなど、科学技術そのものが及ぼしている社会的に新たな問題に対して、科学技術が十分に応えられていない。

(参考：コラム② 現代社会における情報技術の問題)

社会的期待の発見研究とは、このような未整合問題を科学的に解決し、行動者（企業、市民等）の行動や判断に資する方向性を示すことが期待できる。

## コラム② 現代社会における情報技術の問題

## 情報空間の可制御性喪失の回復

吉川 弘之

March 26, 2011

情報化時代と言われ、計算機能力の向上と通信速度の増大とを背景として、社会のあらゆる分野に情報技術が適用されている。それらは社会から歓迎され、効果の深化とともに急速に適用範囲を拡大している。事実、情報化は教育、行政、経済、報道など社会の諸分野の質を変え、また産業では業種を問わず企業内作業や顧客サービスの質と効率を向上している。さらに、一般の生活も、通信を通じて大きく変化が起こっている。これらはすべて利便性、効率の向上を通じて、社会の豊かさを増したと考えられている。この豊かさは、少なくとも経済的に、新しい製品の誕生が豊かさを増したのと同じように考えられていると言ってよいであろう。すなわち、情報機器が製品であり、その機能によって豊かさが計量されるから、ソフトの生産を含む情報機器の生産量の分だけが豊かさを作っていると考える。

しかしここで、生産量によって豊かさを測る従来の経済の考えとは違う見方で考えてみる。それは情報の特徴を考えることから始める。まず情報が他の製品と違い、人間の知的行動を豊かにしていることに注目する。他の製品も知的行動に影響を与えるものもあるが、多くは人間の身体的行動を豊かにするものが多い。たとえば自動化はその代表的なものである。

人間の知的行動を数え上げることは容易ではないが、とりあえず次のような例を考えてみる。

## A. 内部行動：思索

思考①分析：対象認識、要素分解、要素間関係発見、意味解釈、抽象化、分類

②構成：システム化、モデル化、定量化、シナリオ作成、計画、設計

検索①文献：論文検索、語彙検索、実体検索

記憶①言語：単語、文章、文法

②形状：自然存在、幾何図形、

③位相：存在間関係

## 内部表現

①言語：ドキュメント作成、作文

②形状：スケッチ、3次元表示

③位相：関係図

## B. 対外行動：行動と効果

記述①言語：語り、筆記

②形状：身振り、作図、絵画、彫塑

③位相：作図

行動受容による効果

- ①物体（例・紙に文字が書かれる）
- ②動物（例・飼い犬が命令を受ける）
- ③人間（例・発話を聞き取り理解する）

すると驚いたことに、あるいは当然のこととして、これらの知的行動のすべてに、何らかの意味で情報技術が入り込んでいる。たとえば言語を媒介とする知的行動には、思考、表現、記憶、記述など、あらゆる側面で固有の情報技術がある。そして特徴的なのは、その処理、伝達などが大きく高度化していることである。

それをここで、“知的行動の増幅”と呼ぶ。すると各場合に増幅率が計量可能であるが、増幅率が社会を豊かにしているということが出来る。生産量で国の豊かさを測る代わりに、増幅率で図るという提案である。

まず初期の情報増幅器を考えてみる。（【 】内は増幅対象）

人の情報に対して

会話：【距離】 電信、電話、【音量】 拡声器、【記憶】 レコード

筆記：【動作速度】 タイプライター、【距離】 テレプリンター

視覚：【2次元】 拡大鏡、顕微鏡、【3次元】 望遠鏡

機械（人工物）に対して

制御：【運動制御】 フィードバック

これらは、情報が固有の物質存在に可視的に密着していた。しかし、情報は次第に存在から離れてゆく。これを情報独立という。特に計算機によってそれは明白となる。たとえば視覚の拡大という増幅は、レンズという固有の物質存在の上での増幅であったが、計算機の中の視覚情報の拡大は、情報処理という可視的でない過程によって行われる増幅である。身体的行動の増幅は進歩しても依然として物質存在の上で可視的に行われるのに対し、情報の増幅はすべて可視的でない仕組みによるものへと進展していった。

このような現代における情報の増幅は、物質存在から解放されて急速にその増幅率を上げてゆくだけでなく、以下のような新しい特徴を示すこととなった。

情報と物質との違い（外形的問題）：既存システムとの不整合

- ・伝達速度が速い
- ・情報の状態（概念分布、表現の推移、ネオロジーなど）が瞬時に調べられる
- ・存在の場所性がない
- ・独占しようとしても難しい（ウィキリークス）
- ・コストの計算しにくい（上手な人は速く作る、しかし機能は測れない）

情報の機能（意味的問題）：サイバー世界の倫理的問題

- ・ 作者不詳（発信者の同定不可により精度不明）
- ・ 匿名性（責任をとる者の不在な情報）
- ・ 判断の瞬間性（ゆっくり考える暇がない）
- ・ 非対話性（言いつばなし、誰に言っているのか不明、誰からの反応か不明）
- ・ 共鳴（いろいろな性質が重畳して人々の間に共鳴を起こす。これはあたかも増幅率過大による発振のようである）

これらは、本来原始機能（原始的知的行動）としての、一人の人間が行うべきものが、単なる量的増幅に留まらず、予知されなかった質的变化を招いたと言える。個々の増幅技術は単純である。しかし、それが現在の伝達構造によってシステム化された結果、原始機能のある部分は失われ、他の部分は極端に増幅された。このような質的变化が起こることをだれも予測できなかった。

現在のところ増幅率の拡大とそれに伴う変化は社会的に吸収され、情報産業の発生と拡大を伴って経済的効果をもたらしながら、社会から歓迎されているとされる。しかし今、この進展を人間が制御できないものとなったことを認識しなければならない。それは、望みの増幅率を選ぶために、“調整用つまみ（ボリューム）を絞る”ことができなくなったことを意味している。

調整できなくなり、さらにこれからも間違いなく急増する“過大增幅”を、社会が混乱なしに受容できる可能性は現在のところ明らかでない。しかも現実には、情報格差、プライバシー侵害、着想のプライオリティの曖昧化、匿名の倫理問題、風評被害、情報専門家の定義困難、金融市場不安定化、などの困難な問題群がすでに起こっている。これらの相互の関係は不明で、対応は個別対処しかない。

これらのことは、増幅がある閾値を超えることによって起こった情報伝達機能(サービス)の質的变化というべきである。その閾値とは何なのか。いつ起こったのか。新しいつまみとはどのようなものか。それを描き出すことは、情報についての漠然とした不安を、科学的研究によって対応可能な社会的期待として描き出すことを可能にするのではないか。

## 6. 時間軸に関する考察

社会的期待の発見研究は、第4期科学技術基本計画が指向する課題達成型イノベーションとの関係性が深いことから、第4期科学技術基本計画のスタートに合わせて、早急に取り組む必要がある。なお、本研究を進める上では、関係するステークホルダー全体の取り組みが必要となることから、ステークホルダーごとの役割を、短期と中長期に分けて提案する。

### 6.1 アカデミア（科学界、大学等）

#### ○短期

持続性時代における科学技術イノベーションが求められている中、社会的期待の発見研究のようなコンセプトを活用し、アカデミアの各団体等において、各ディシプリンが現実問題に対してどのような貢献ができるか、また研究者自らがどのように行動すべきかを議論する機会を増やすことが期待される。その際、人文科学・社会科学系の研究者が先導し、社会的期待を担った研究開発を実行する研究者が役割分担を行いながら行う共同研究のあり方についても議論が必要である。

特に、「予測」は学問的には未熟であるため、方法論の開拓やその評価をいかにして行うかの積極的な取り組みが必要である。

なお、発見される社会的期待は、政策や人々の行動に直接関わるため、本研究を遂行する上での、科学の中立性、研究者の行動規範なども合わせて議論する必要がある。

#### ○中長期

社会的期待の発見研究のような研究成果の評価は、論文数や特許数などと馴染みにくい。そのため、新たな評価の仕組みを検討する必要がある。また、現行研究者の意識をこのような方向に向かわせることと合わせて、あるディシプリンに軸足を持ちつつもマルチディシプリナリイな次世代の人材を育成していく取り組みが必要である。さらに、人材育成はアカデミアでのキャリアパスのみならず、社会的期待発見研究を必要とする行政、産業界などの広い分野で活躍できるように設計されることが望まれる。

### 6.2 行政、ファンディング機関、産業界

#### ○短期

社会的期待の発見研究のコンセプトに基づいた、モデルケースでのプロジェクトを開始することが必要である。その際、戦略立案自体を行うプロジェクトにファンディングすることや、社会的期待の発見研究に近い取り組みを行っている先進的な企業を巻き込んだ産学官のコンソーシアムづくりなどが考えられる。

#### ○中長期

これまで、本研究で提案しているような人文科学・社会科学系の研究者をリーダーとし、自然科学系研究者も共同するような全体観察を主体としたファンディングプログラムはほ

とんど見あたらないため、新たなファンディングの仕組みを検討することが期待される。その際、現在主流である最先端の科学技術を進める競争的資金の枠組みではうまく機能しないことが予想されるため、ファンディングの新たな枠組み、評価の仕方、プログラム・ディレクターやプログラム・オフィサーの選出・権限なども合わせて検討が必要である。またこの際、観測に必要な諸データの構築などにも、資金配分が適切になされるべきである。

また、予見性を高める方法論の開拓を産学共同で継続的に行えるように、コンソーシアムづくりが行えるような仕組みも必要である。特に、行政分野やファンディング分野では、産業界よりもさらに長期の時間スパンで取り組むべき社会的期待の発見研究の仕組み取り入れていくことが必要であろう。

そして、社会的期待の発見研究で得られた知見を、新たな政策立案や研究課題の選定に生かせるような、政策立案プロセスの仕組みを検討することが必要である。

## 7. 検討の経緯

### 7. 1 事前検討会

#### 7. 1. 1 キックオフミーティング

【日時】2010年5月18日（火）16:30～18:30

【場所】（独）科学技術振興機構 研究開発戦略センター 2F 大会議室

【出席者】

外部有識者	佐倉 統	東京大学大学院情報学環 教授
	武田 英明	国立情報学研究所学術コンテンツサービス研究センター長・教授
	所 眞理雄	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
JST/CRDS	吉川 弘之	CRDS センター長（社会的期待 U）
	黒田 昌裕	CRDS 上席フェロー（社会的期待 U）
	石正 茂	CRDS フェロー（社会的期待 U）
	庄司 真理子	CRDS フェロー（社会的期待 U）
	佐藤 靖	CRDS フェロー（政策システム・G-TeC U）
	山本 雄士	CRDS フェロー（臨床医学 U）
（ディスカッサント）		
	植田 秀史	CRDS 副センター長
	治部 眞里	CRDS フェロー（政策システム・G-TeC U）
	武内 里香	CRDS フェロー（システム科学 U）
	中村 亮二	CRDS フェロー（臨床医学 U）

【議題】

- ・ 社会的期待ユニットの活動の紹介
- ・ 社会的期待発見の事例調査の報告
- ・ 社会的期待の発見研究に関する提案をどのように進めるべきか

【主な内容】

- ・ 「社会的期待」「発見」「科学的」「邂逅」といった用語に対する解釈について議論を行った。
- ・ 地球温暖化およびフロン事例を例に、社会的期待がどういうものかの共有と議論を行った。

#### 7. 1. 2 第1回事前検討会

【日時】2010年6月4日（金）16:30～18:30

【場所】（独）科学技術振興機構 研究開発戦略センター 3F 会議室

【出席者】

外部有識者	佐倉 統	東京大学大学院情報学環 教授
	柳川 範之	東京大学大学院経済学研究科 准教授

JST/CRDS	吉川 弘之	CRDS	センター長 (社会的期待 U)
	石正 茂	CRDS	フェロー (社会的期待 U)
	庄司 真理子	CRDS	フェロー (社会的期待 U)
	佐藤 靖	CRDS	フェロー (政策システム・G-TeC U)
(ディスカッサント)			
	植田 秀史	CRDS	副センター長
	治部 眞里	CRDS	フェロー (政策システム・G-TeC U)
	武内 里香	CRDS	フェロー (システム科学 U)
	中村 亮二	CRDS	フェロー (臨床医学 U)

【議題】

- ・ 社会的期待の発見研究に関する提案の全体像と検討事項に関する議論

【主な内容】

- ・ キックオフミーティングに続き、「社会的期待」「発見」「科学的」「邂逅」といった用語に対する解釈について議論を行った。また、社会的期待の発見研究が含む範囲などについて議論を行った。

7. 1. 3 第2回事前検討会

【日時】2010年7月20日(火) 16:00～18:00

【場所】(独) 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 2F 大会議室

【出席者】

外部有識者	佐倉 統	東京大学大学院情報学環	教授
	城山 英明	東京大学大学院公共政策大学院	教授
	武田 英明	国立情報学研究所学術コンテンツサービス研究センター	長・教授
	所 眞理雄	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
	平川 秀幸	大阪大学コミュニケーションデザイン・センター	准教授
	鎗目 雅	東京大学大学院新領域創成科学研究科	准教授
JST/CRDS	吉川 弘之	CRDS	センター長 (社会的期待 U)
	黒田 昌裕	CRDS	上席フェロー (社会的期待 U)
	石正 茂	CRDS	フェロー (社会的期待 U)
	庄司 真理子	CRDS	フェロー (社会的期待 U)
	佐藤 靖	CRDS	フェロー (政策システム・G-TeC U)
	山本 雄士	CRDS	フェロー (臨床医学 U)
(ディスカッサント)			
	植田 秀史	CRDS	副センター長
	治部 眞里	CRDS	フェロー (政策システム・G-TeC U)
	武内 里香	CRDS	フェロー (システム科学 U)
	中村 亮二	CRDS	フェロー (臨床医学 U)

【議題】

- ・ インタビュー結果の報告、提言内容（社会的期待の発見研究プロジェクト）に関する意見交換、ワークショップの設計案に関する意見交換 など

【主な内容】

- ・ 社会的期待の発見研究のプロジェクト案（観察、予測、解決すべき課題の提示）に対して、有識者よりコメントや提案をいただき、仮説のブラッシュアップを行った。

## 7.2 インタビュー

本テーマに関して、2009年12月～2010年11月の間に、次の35名の有識者と面談し、様々な意見をいただいた。

(五十音順)

氏名	所属・役職
相澤 益男	総合科学技術会議 常勤議員
秋山 弘子	東京大学高齢社会総合研究機構 特任教授
有信 睦弘	東京大学 監事
伊勢田 哲治	京都大学大学院文学研究科 准教授
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担当 部長
伊丹 敬之	東京理科大専門職大学院総合科学技術経営研究科 研究科長
伊藤 憲二	総合研究大学院大学先導科学研究科 准教授
大澤 幸生	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 教授
大竹 暁	内閣府 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付参事官（総括担当）
落合 恵美子	京都大学大学院文学研究科 教授
喜多 一	京都大学学術情報メディアセンター 教授
久世 和資	日本アイ・ビー・エム株式会社 開発製造担当 執行役員
久野 美和子	株式会社常陽産業研究所／埼玉大学総合研究機構地域オープンイノベーションセンター 顧問／特命教授
小林 傳司	大阪大学コミュニケーションデザインセンター 教授
斎藤 文紀	独立行政法人産業技術総合研究所地質情報研究部門 上席研究員
佐倉 統	東京大学大学院情報学環 教授
城山 英明	東京大学大学院公共政策大学院 教授
武田 英明	国立情報学研究所学術コンテンツサービス研究センター長・教授
武林 亨	慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 センター長・教授
椿 広計	大学共同利用機関法人情報システム研究機構統計数理研究所／リスク解析戦略研究開発戦略センター長 副所長／センター長
出口 弘	東京工業大学大学院総合理工学研究所知能システム科学専攻 教授
所 眞理雄	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
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科 教授
中静 透	東北大学学術資源研究公開センター／大学院生命科学研究科 センター

	長／教授
中島 秀之	公立ほこだて未来大学 学長
西口 泰夫	同志社大学大学院ビジネス研究科／独立行政法人科学技術振興機構研究 開発戦略センター 客員教授／特任フェロー
西山 圭太	株式会社産業革新機構 執行役員 企画調整室長
長谷川 公一	東北大学大学院文学研究科 教授
平川 秀幸	大阪大学コミュニケーションデザイン・センター 准教授
松本 三和夫	東京大学大学院人文社会科学系研究科 教授
安岡 善文	国立環境研究所 理事
柳川 範之	東京大学大学院経済学研究科・経済学部 准教授
山田 敬嗣	日本電気株式会社 C&C イノベーション研究所所長
鎗目 雅	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授
吉野 諒三	大学共同利用機関法人 情報システム研究機構 統計数理研究所データ 科学研究系 教授

有識者へのインタビューの中では、「社会的期待」「発見」「科学的」「邂逅」といった概念や用語の解釈に対して、さまざまな考え方や研究の現状に関する情報提供、ご意見等を頂戴した。「社会的期待の発見研究」という仮説を実現するという観点からは、主に次のような意見を頂戴した。

#### ○社会的期待発見と情報循環

- ・ 狭い意味の発見研究だけで済まないのではないか。
- ・ 社会とのコミュニケーションというプロセスが大事であって、そこに発見というものが埋め込まれているのではないか。
- ・ 地域での取り組みに注目すべきではないか。
- ・ 社会のインセンティブ構造として、社会がどうやってそれを受け取っていくのかという構造が重要である。
- ・ 情報循環のループの回る方向性は、逆に回ったり、ある部分がくっついて一体化しているものなど、変形があり得るのではないか。

#### ○観察型研究者の現状と課題

- ・ 社会研究者の側からは、対象が非常に複雑であって、観察結果も多様であり、また構成型研究者への情報循環がない、逆に構成型研究者が観察結果に関心を示してくれない。先手を打つ研究が難しく、事後調査になってしまう。
- ・ 自然科学系研究者の側からは、自然を観察する観察型研究者というものに対して軽視されているのではないか。このようなことを行う人自体が、絶滅危惧種とも言われる。また非常に長期にわたる観測が必要な場合があり、研究成果は評価されにくい。分野で分断化されている。
- ・ 全体観察の困難。ただし、疫学や臨床医学にはある意味全体観察的な観点もあり、ヒントになるのではないか。

### ○具体的なアプローチの方法について

- ・ 例えば世界的視野で議論する異分野コミュニケーションの場を設定することによって、洞察力を持つ人材育成ができるのではないか。分野をつなぐような議論の場をぜひつくって欲しい。
- ・ サステナビリティ、あるいはサステイナブルな開発とは一体本当はどういうことなのか、地球の境界条件から迫るというアプローチもあるのではないか。特にサステイナブルと言った場合に、いろんな相容れない要因が出てくるので、その折り合いをどうつけるのかを検討することが重要。
- ・ 潜在する課題を見つけない時に、顕在化しているとされる課題から潜っているものを見いだすということ糸口としてやるべきではないか。広く知られているけども実はわかっていないこと、ごく少数の現場観察者には観察されている、あるいはジャーナリズムでは言われているけれども、研究者がアプローチできにくいことなど。
- ・ 将来の地球の青写真や将来モデルから現在潜在しているはずの期待を推定できないか。
- ・ 方法論に関しては、マーケティング的な手法、問題構造化、ステイクホルダ分析、データマイニング、シナリオプランニング、フォアサイト、イノベーションゲーム、コミュニケーションを生む技術、予測の科学、気づきの科学、オープンシステムアプローチ、疫学的方法、統計的手法、文化人類学的方法、行動分析、認知科学、実世界シミュレーション、コンセンサス会議、産学コンソーシアム、ジャーナリストと連携など、味方になってくれる手法があるのではないか。

## 7. 3 ワークショップの開催

本提言の作成にあたり、有識者との意見交換を行うワークショップを開催した。ワークショップでの議論内容の詳細については、科学技術未来戦略ワークショップ報告書(CRDS-FY2010-WR-12)「持続性時代におけるイノベーションに向けた“全体観察による社会的期待の発見”(2011年3月発行)」にまとめた。

### 7. 3. 1 ワークショップ「持続性時代におけるイノベーションに向けた“全体観察による社会的期待の発見”」の開催(2010年12月4日開催)

#### ○日時

2010年12月4日(土) 10:00～18:30

#### ○場所

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 2階大会議室

#### ○概要

論点として、

『「潜在する社会的期待の発見」は、自然・社会に分散・分断されている知識や現象の全体像の中に隠れている複雑な関係を俯瞰的にとらえ、そこから新たな科学的課題(社

会的期待)を抽出する「全体観察(俯瞰的観察)」研究が必要であり、それは人文科学・社会科学系と自然科学系の共同プロジェクトによって進められるべきである。』

とのCRDSの仮説に対して、本研究のあり方、想定される具体的な研究例あるいは既存の関連研究とその限界、実行にあたっての障壁等の抽出とその打開策などについてのアイデアについて、議論を行った。

○出席者

・外部有識者(五十音順)

有信 睦弘	東京大学 監事
大竹 暁	内閣府 政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(総括担当)
久野 美和子	株式会社常陽産業研究所 顧問/埼玉大学総合研究機構地域オープンイノベーションセンター 特命教授
城山 英明	東京大学大学院公共政策大学院 教授
武田 英明	国立情報学研究所学術コンテンツサービス研究センター長・教授
所 眞理雄	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
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科 教授
中島 秀之	公立はこだて未来大学 理事長・学長
長谷川 公一	東北大学大学院文学研究科 教授
平川 秀幸	大阪大学コミュニケーションデザイン・センター 准教授
松本 三和夫	東京大学大学院人文社会科学系研究科 教授
安岡 善文	国立環境研究所 理事
山田 敬嗣	日本電気株式会社 C&C イノベーション研究所 所長
鎗目 雅	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授

・MEXT

行松 泰弘	文部科学省科学技術・学術政策局調査調整課 課長
-------	-------------------------

・CRDS/社会的期待ユニット

吉川 弘之	研究開発戦略センター	センター長/社会的期待ユニットリーダー
黒田 昌裕	研究開発戦略センター	上席フェロー/社会的期待ユニット
石正 茂	研究開発戦略センター	社会的期待ユニット フェロー
庄司真理子	研究開発戦略センター	社会的期待ユニット フェロー

・CRDS

有本 建男	研究開発戦略センター	副センター長
植田 秀史	研究開発戦略センター	副センター長
丹羽 邦彦	研究開発戦略センター	電子情報通信ユニット 上席フェロー
木村 英紀	研究開発戦略センター	システム科学ユニット 上席フェロー
山本 雄士	研究開発戦略センター	臨床医学ユニット フェロー

・ JST

高松 明 科学技術振興機構 本部長  
 奈良坂 智 科学技術振興機構 イノベーション企画調整部 部長

7. 3. 2 ワークショップフォローアップ会合（2010年12月20日開催）

○日時

2010年12月20日（月）13:00～17:00

○場所

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 3階会議室

○概要

2010年12月4日（土）に実施したワークショップ「持続性時代におけるイノベーションに向けた“全体観察による社会的期待の発見”」での議論をもとに、課題解決型イノベーションに向けたプロジェクトにおける、人文科学・社会科学系の研究者の具体的な役割、社会的期待の発見研究を通じたディシプリン間の融合などについて、具体的なプロジェクトの形などの議論を行った。

○出席者

・ 外部有識者（五十音順）

有信 睦弘 東京大学 監事  
 城山 英明 東京大学大学院公共政策大学院 教授  
 所 眞理雄 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  
 中静 透 東北大学学術資源研究公開センター センター長／大学院生命科学  
 科学研究科 教授  
 山田 敬嗣 日本電気株式会社 C&C イノベーション研究所 所長  
 鎗目 雅 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授

・ CRDS / 社会的期待ユニット

吉川 弘之 研究開発戦略センター センター長／社会的期待ユニットリーダー  
 黒田 昌裕 研究開発戦略センター 上席フェロー／社会的期待ユニット  
 石正 茂 研究開発戦略センター 社会的期待ユニット フェロー  
 庄司真理子 研究開発戦略センター 社会的期待ユニット フェロー

7. 4 その他

本提言をまとめるにあたり、文献調査等による社会的期待発見に係わる事例調査（地球温暖化、およびフロン事例）を行った。

そのほか、関連する外部会合への参加や文献調査等を行った。

## 8. 付録

### 付録 1. 社会的期待の発見研究に活用が期待される方法論等

本提言で提案する、個別分野を超えた観察とそれに基づく予測による社会的期待の発見研究の方法論の開拓は、これからの研究に待つものであるが、本提言の検討の過程では、これに援用できると考えられる、観察、予測、社会認識のプロセス等に関する既存の方法論等が提案された。これを以下に掲載する。

#### 1. 個別分野を超えた観察の実現

##### 1. 1 科学研究論文に現れる断片的観察結果に糸口を見つける

- (1) 地球温暖化については、長い間研究者の一部には認識されていたが、それが一般化して社会的な合意を得、社会的期待となるまでに長い時間がかかった。この例に見られるように、潜在する段階においても、社会的期待の糸口となる事象は科学的観察結果として報告されている可能性があるため、多分野の科学的観察結果を横断的に見て社会的期待を探る研究領域があり得る。この際、自然科学のみならず、社会科学や人文科学における研究結果にも十分注意を払うことが必要である。ビブリオメトリクスやデータマイニングなどの情報技術ツールの活用も有効であると考えられる。

##### 1. 2 他分野の共同観察へ注目する

- (1) 局所的な観察と局所的な科学技術による課題解決がはらんでいたより大きな課題を、より広い視点による共同観察によって明らかにすることは重要な研究の方針であると考えられる。

##### 1. 3 社会との相互作用の中での社会的期待の探究

- (1) 社会的期待は、社会的認識プロセスにより変化していくため、社会一般に公表しながら、社会的認識の進化を待ち、確実な社会的期待の発見に到達する必要がある。特に、社会的期待には、トレードオフの関係やジレンマが含まれている場合が充分考えられ、社会一般との相互作用が研究のプロセスに含まれる。また、社会的期待の発見研究により明らかとなった社会的期待について、その影響が社会・環境にどのように現れるかは、再帰的に再観察することが求められている。このような再観察は社会的期待の発見研究にとっての重要研究課題である。

##### 1. 4 漠然とした人々の直感を手がかりにする

- (1) リスクへの脅威にかかわる人々の直感の表明については研究が必要な場合がある。人々の直感を統計的に取り扱うことにより、社会的期待を検出する可能性も考えられる。例えば、情報技術について感じている人々のぼんやりした不安なども大きな研究領域になると思われる。
- (2) 現在主流ではない、あまり注目されていない考え方や意見の表明にも意識して目を配り、科学的な背景の有無を調べる研究もあり得る。
- (3) 科学技術自身もたらす社会におけるぼんやりした脅威について、技術者自身がそ

の現場で感じている漠然とした問題感を科学的な研究の対象とするような研究領域があり得る。

- (4) 多様な人間の文化活動も社会的期待の発見研究の対象候補として考えられる。例えば、芸術などに表現されている人間の認識は潜在的な社会的期待発見の研究対象としての可能性がある。

### 1. 5 顕在化しているとされる社会的期待に隠れている構造をさがす

- (1) 既に「課題」として社会のなかで合意されたり表明されているものが数多くあるが、かならずしもそれらが個々の課題として個別に解かれた場合に全体としてどのような影響を社会・環境・人間及ぼすかについて研究されているとはいえない。このような課題群の構造の中に潜在している問題構造を解明する研究領域があり得る。
- (2) 以上のような研究によって、問題構造に隠されている分野インターフェイスの必要性や分野の欠損が明らかになるが、この結果を社会的期待発見のために連携や融合が必要な分野の同定に利用できるようになると考えられる。

### 1. 6 過去の例からの類推

- (1) 過去の社会的期待の発見の例について事例研究により、潜在的な社会的期待発見がどのように行われたかを探求することにより研究の指針をえることも重要な研究領域となる。

## 2. 個別分野を超えた観察、予測、共有のための手段

### 2. 1 モデル、シミュレーション

- (1) 分野を超えた観察のための基盤として、また、予測結果を可視化し、社会に提示するためにはモデリングやシミュレーション技術が有効であり、モデリングやシミュレーション技術の社会的期待研究に応用するための研究領域が重要となる。
- (2) 予測は常に不確実性を含んで行われるので、社会的期待にも常に複数の選択肢を検討しておく必要がある。

### 2. 2 社会実験

- (1) 予測のために、社会実験を計画し、実施することもこの研究の手段として利用できると。社会実験によって、社会と科学の相互作用を実験的に研究し、分野を超えた観察、社会的期待の社会との共有を実証的な研究としてすすめることが可能になる。

### 2. 3 フォアサイト・シナリオプランニングなどの手法の活用

- (1) これらの手法により、観察や予測の結果を社会や異なる研究分野と共有することが可能になる。
- (2) ただし、特定の考え方の正当化のためのシナリオづくりは危険であり、このような研究に携わる研究者の行動規範、社会への連帯責任などを考慮する必要がある。

## 付録 2. 概念図：社会的期待の発見研究における科学者の役割

### 1. 持続的進化のための科学者の役割<sup>1</sup>

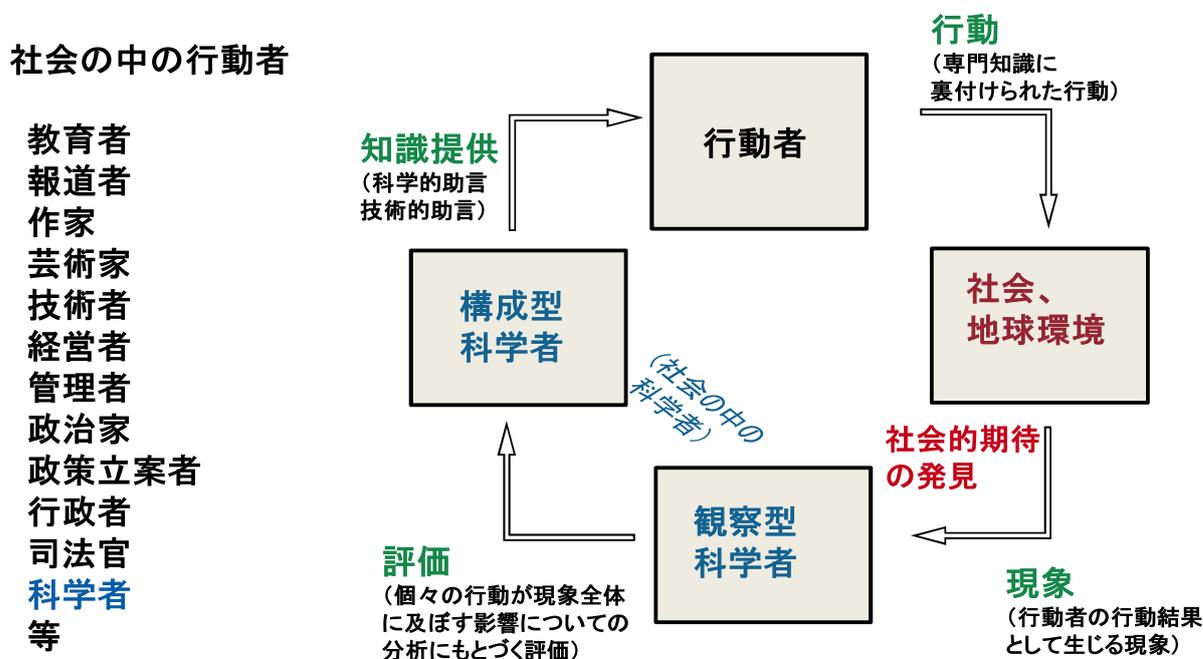
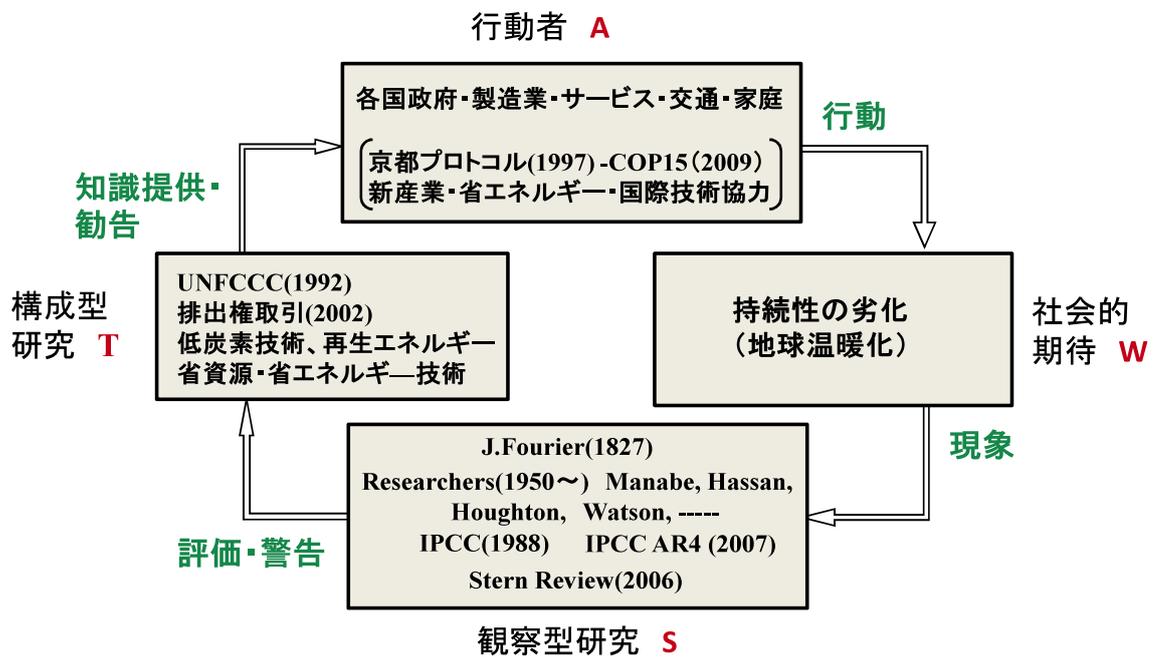


図1 持続的進化のための科学者の役割

社会には様々な人がいて、社会及び自然についてさまざまなことを言い、まとまった要請が科学コミュニティに届けられるわけではない。特に国連の会議のように集約された要請が発せられることがあるにせよ、それを常に期待することもできず、またあったとしても完全とはいえない。したがって科学者は、社会及び自然の状況を自らの観察を通じてそのことを察知することが要請される。この察知は、観察型科学者 (observing scientist) の研究によって行われる。科学者は察知した要請にこたえるために社会への提案を作る。これを行うのが構成型科学者 (composing scientist) である。提案を受けた社会の行動者 (actor in society) は行動して社会及び自然に効果を与える。その結果社会は変化する。この変化を観察型科学者が再び観察する。このようにして、行動者、社会 (自然)、観察型科学者、構成型科学者がある上での情報循環を可能とするループを構成し、前述の契約を実現する基本的な構造ができる。これは生物、言語などの進化に見られる構造と類似のものである。

1. 吉川弘之. 「研究開発戦略の方法論 - 持続性社会の実現のために」. (2010) p.2-3 に加筆  
<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/handbook2010.pdf>

## 2. 気候変動問題における科学者の役割<sup>2</sup>



進化の構造のうえでの情報・行動の循環の繰り返しにより、**気候変動抑制**に立ち向かう世界の協調的行動が成立しつつある。

図2 気候変動問題における科学者の役割

ここで地球温暖化が世界中の大きな社会的期待となり、それに加えて温暖化防止のための多くの研究が始められるに至った経過をたどり、その経過と構造化俯瞰図との関係を考察することにする。図2は、図1の、ここで基本的なものと位置付けている持続的進化のための循環ループであるが、その各要素に該当すると思われる出来事を書き込んである。これは分かりやすくするために簡単に、しかも出来事を人名や委員会名、あるいは関係機関などで統一なしに書いてあるが、それぞれは、主導した人、推進機関、研究・条約・行動などの内容、を表していると考えられる。するとこれは俯瞰図である。すなわち、それぞれの要素（ブロック）は観察型研究S、構成型研究T、行動者A、そして社会的期待Wの俯瞰図になっていると考えられる。もちろんそれは、今の関心事である温暖化防止という社会的期待にしたがって、もっと大きな俯瞰図から選ばれたものだけを部分的に示しているものであるが、その背後に俯瞰図があったと考えてよい。

この図から、次のようなことが分かる。19世紀にFourierが温暖化という言葉を作ったが、もちろんそれが持続性と関係づけられることはなかった。そして1950年代になって、真鍋、Hassan、Houghton、Watsonなどの研究者が温暖化についての警告を発するが、それはなかなか一般社会に届かない。しかし、科学者と行政者の共同国際会議（Villach,1985）によって国連に届き、それが気候変動に関する国際枠組条約（UNFCCC）の締結となる。その後続く締約国会議（COP）で、各国の行動に影響を与える議定書（Protocol）が定められるが、京都を経て、まだ最終的な世界の行動原理は検討中である。その間に、排出権取引が提案され、さらにStern Reviewによって深刻さが共有されるよ

うになる。

この中で、真鍋らは観察型科学者であり、とくに IPCC の警告の効果は大きかった。二十年という長い期間がかかりはしたが、それに対応して UNFCCC、各国政府が行った提案は構成型である。事実それに呼応して再生エネルギーや省エネルギーの研究などが構成型研究者によって行われたのであった。その間の排出権取引は、科学的警告を行動に移すための重要な試みであると言える。Stern はそれに科学的根拠を与えたことができる。

このように、地球温暖化に関する経過をみると、多くの知識が発見され使用され、そしてそれによって現実に効果のある行動が始まることが分かる。この理解は結果を見てのことであるが、そこには観察型科学、構成型科学、行動者それぞれの俯瞰図から選択された知識が組み合わせられて、社会的期待に結びついたこと、すなわち邂逅があったことが理解される。1950 年代の警告から現在まで、50 年以上の年月がかかったが、これを構造化俯瞰図の使用によって短縮することが、持続性時代のイノベーションにとって重要な課題であると思われる。

2. 吉川弘之。「研究開発戦略の方法論 - 持続性社会の実現のために」。(2010) p.74-75  
<http://crds.jst.go.jp/output/pdf/handbook2010.pdf>

## ■戦略プロポーザル作成メンバー■

吉川 弘之	センター長	(社会的期待ユニット)
黒田 昌裕	上席フェロー	(社会的期待ユニット)
石正 茂	フェロー	(社会的期待ユニット)
庄司真理子	フェロー	(社会的期待ユニット)

※お問い合わせ等は下記ユニットまでお願いします。

CRDS-FY2010-SP-08

### 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～

### STRATEGIC INITIATIVE

#### Research into Social Wish

-Discovery of Social Wish through Panoramic Observation  
for task-driven Innovations in the Era of Sustainability

平成 23 年 3 月 March 2011

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター 社会的期待ユニット  
Social Wish Unit, Center for Research and Development Strategy  
Japan Science and Technology Agency

〒 102-0084 東京都千代田区二番町 3 番地

電 話 03-5214-7481

ファックス 03-5214-7385

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

© 2011 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](mailto:crds@jst.go.jp). Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC  
CT CTCGCC AATTAATA  
TAA TAATC  
TTGCAATTGGA CCCC  
AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC  
ATAAGA CTCTAACT CTCGCC  
AA TAATC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT  
CTCGCC AATTAATA  
ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT  
CTCGCC AATTAATA  
TTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT  
ATTAATC A AAGA C CT  
GA C CTA ACT CTCAGACC  
0011 1110 000  
00 11 001010 1  
0011 1110 000  
0100 11100 11100 101010000111  
001100 110010  
0001 0011 11110 000101

