

第 8 回予測国際会議
「未来の戦略構築に貢献するための予測」
開催報告

2018 年 9 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

【調査研究体制】

栗林美紀	科学技術予測センター 主任研究官
浦島邦子	科学技術予測センター センター長補佐、上席研究官
白川展之	科学技術予測センター 主任研究官

【Contributors】

Miki KURIBAYASHI	Senior Research Fellow, Science and Technology Foresight Center
Kuniko URASHIMA	Deputy Director, Science and Technology Foresight Center
Nobuyuki SHIRAKAWA	Senior Research Fellow, Science and Technology Foresight Center

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP RESEARCH MATERIAL.

科学技術予測センター, 「第8回予測国際会議『未来の戦略構築に貢献するための予測』開催報告, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.275, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm275>

Science and Technology Foresight Center, “A Report on the 8th International Conference on Foresight: Foresight for Strategic Planning”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.275, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm275>

第 8 回予測国際会議『未来の戦略構築に貢献するための予測』開催報告

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター

要旨

本会議は、国や企業の戦略立案に資する予測活動の在り方について、国内外の専門家とともに議論を行い、これからの予測活動の方向性、方策についての知見を得て、「科学技術予測調査」を始めとする今後の予測活動に活かしていくことを目的とした。

そのため、「未来の戦略構築に貢献するための予測」をテーマとし、1 日間のシンポジウム並びに 2 日間のワークショップで構成した。シンポジウムでは、基調講演に続き、「未来に向けた戦略と予測」(セッション 1)、「予測活動の新たな展開」(セッション 2)、「デジタル化時代の予測活動」(セッション 3)について討議し、ワークショップでは、セッション 2 及び 3 について深堀した。

会議では、国や企業の戦略策定のための予測活動の在り方、ステークホルダーの参画の下に合意形成を目指す予測活動の新たな方向性、データ中心の予測や評価の課題について議論を行った。その結果、ステークホルダー間の連携に役割の重点が移行していることを認識して予測活動を進めることの必要性、データに基づく予測という点から AI や ICT ツールの効果的な活用の可能性についての知見が得られた。

A Report on the 8th International Conference on Foresight: Foresight for Strategic Planning

Science and Technology Foresight Center, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

Based on recent social conditions that have increased uncertainty, the 8th International Conference on Foresight aimed to discuss foresight activities with domestic and foreign experts regarding the way they contribute to the strategic planning of the government and the company, and the future direction of foresight activities.

For this reason, the event was held on the theme of "Foresight for Strategic Planning." It consisted of a one-day symposium and a two-day workshop. At the symposium, we discussed the keynote speech and sessions 1: Strategy and Foresight toward the future, 2: New Dimensions of Foresight and 3: Foresight in Digitalization, and at the workshop, we thoroughly investigated sessions 2 and 3.

Thus, the discussion focused on foresight activities for the strategy formulation of the government and the company, new direction of consensus formation under the participation of the stakeholders, and data-driven foresight and evaluation. As a result, the necessity of advancing foresight activities with emphasis on cooperation among stakeholders was recognized. Also AI and Information & Communication Technologies can be effective tools from the viewpoint of data-based foresight.

目次

概要	i
本編	
1. 開催目的	1
2. 開催概要	1
3. シンポジウムの結果概要	3
3.1. 開会挨拶	3
3.2. 基調講演	4
3.3. セッション 1 「未来に向けた戦略と予測」	6
3.4. セッション 2 「予測活動の新たな展開:ステークホルダーの参画と合意形成」	11
3.5. セッション 3 「デジタル化時代の予測活動:各機関の事例紹介」	16
3.6. 総括	23
4. ワークショップの結果概要	24
4.1. 最近の予測活動について	25
4.2. テーマ A の概要	27
4.2.1. 実施概要	27
4.2.2. 手順	27
4.2.3. グループ討論の結果	29
4.3. テーマ B の概要	34
4.3.1. 開催概要	34
4.3.2. 趣旨説明・問題提起	35
4.3.3. 事例紹介及び討論	36
4.4. 総合討論	38
5. 総括	40
資料	
資料 1: シンポジウム講演者	41
資料 2: ワークショップ 参加者	42
資料 3: 海外における最近の予測活動の事例	44
資料 4: 国際／地域／国のトレンド	54
別冊: シンポジウム講演資料	

概要

1. 開催目的

科学技術・学術政策研究所(NISTEP)は、予測活動の成果の活用及びその発展に資することを目的として、2000年3月に国内外の予測活動に関する専門家が一堂に会して意見交換を行う初めての予測国際会議を開催し、これまで7回の会議を重ねてきた。

近年、政治・経済情勢の高度化・複雑化や新しい科学技術により社会変化が加速され、社会全体の不確実性が一層高まっている。こうした状況の中で、国や企業が、国内外の潮流をいち早く見定め、未来の産業創造や社会の変革に対応した先見性のある戦略的な活動を展開することが不可欠となっている。

そこで、今後の戦略立案に資する予測活動の在り方について、国内外の専門家とともに議論を行い、そこから得られた知見を、11回目となる「科学技術予測調査」を始めとする今後の予測活動に活かすことを目的として、政策研究大学院大学との共催により、第8回予測国際会議を開催した。本会議では、「未来の戦略構築に貢献するための予測」をテーマとして掲げ、以下を主要議題として設定した。

- ・国や企業の戦略策定のために用いる予測活動の在り方及びその活用方策
- ・ステークホルダー参画の下に合意形成を目指す予測活動
- ・将来社会や科学技術の変化の兆しを捉える活動、AI等を活用したデータ分析や予測・評価

2. 開催概要

本会議は、2017年11月29日～12月1日の3日間、政策研究大学院大学想海樓ホール及び科学技術・学術政策研究所会議室等において開催された。その構成は、1日間のシンポジウム及び2日間のワークショップである。

シンポジウムでは、基調講演に続いて三つのセッションを設け、国内外の有識者、専門家からの講演及び質疑応答を行った。

セッション1： 未来に向けた戦略と予測

セッション2： 予測活動の新たな展開：ステークホルダーの参画と合意形成

セッション3： デジタル化時代の予測活動：各機関の事例紹介

ワークショップでは、シンポジウムを受けて深堀の議論を行った。シンポジウム講演者及び国内外の専門家の参加を得て、以下の2テーマの議論を並行して行い、最後にワークショップ参加者が一堂に会して結果の共有と総合的な議論を行った。

テーマA： 2040年の将来展望－世界のトレンドとその社会インパクト－

テーマB： 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題

3. 開催結果

(1) シンポジウムの全体概要

基調講演及び各セッションの概要を以下に示す。

[基調講演]

原山優子氏(内閣府総合科学技術・イノベーション会議議員)からは、「未来予測は、根拠を基に将来の可能性を想定しながらストーリーを創造していく形にシフトしつつある。政府にとっては、今後直面するかもしれない想定外の事象に備えて議論するプロセスが重要である。幅広いステークホルダーを巻き込み、相互間で感度を高めながら次のステップを目指す必要がある」と述べられた。

白石隆氏(政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター長)からは、「戦略はストーリーであり、政策の大きな方向を示すものであると同時に、ストーリーによってステークホルダー、さらには国民一般の期待を形成するものである。科学技術が各政策領域にどのようなインプリケーションを持つかの予測にステークホルダーを広範に巻き込み、政策形成プロセスに生かしていくネットワークを構築する必要がある」と述べられた。

[セッション1] 未来に向けた戦略と予測

武田晴夫氏(株式会社日立製作所)からは、戦略と予測には、データ主導型、直観主導型、ビジョン主導型があることが紹介され、パブリックセクターではこれらの複合が基本になるとの方向性が示された。

Alexander Chulok 氏(ロシア HSE)からは、ISSEK の取組として、トレンド、推進要因、市場、技術などの検索・分析のため、インテリジェント予測分析システム(iFORA)を開発し、政策・意思決定プロセスにも利用していることが紹介された。

Peter Padbury 氏(カナダ政府 PHC)からは、あり得る一連の未来と意外性を把握する戦略的予測活動が重要であり、そのためフレーミングから想定される未来の全体像の作成に至るまでの Horizons Strategic Foresight Method を開発したことが紹介された。

[セッション2] 予測活動の新たな展開:ステークホルダーの参画と合意形成

赤池伸一からは、幅広いステークホルダーの意見を体系的に取り入れるシステムの構築、定量的アプローチの併用、政策立案関係者間の情報共有や関係構築がこれからの NISTEP の活動における重要課題であることが紹介された。

Pirjo Kyläkoski 氏(フィンランド Tekes)からは、イノベーションとグローバル展開を通じ新たな成長を促すという使命の下、未来観測ツール(Oppspace)を利用して市場機会と戦略的機会に関するシグナルを集め、顧客とともに検証している取組が紹介された。

Karl Matthias Weber 氏(オーストリア AIT)からは、欧州委員会が実施しているボヘミアプロジェクト(EU の研究イノベーション政策の社会的、経済的、政治的条件と境界を定め、想定される新たな未来像を描く)の紹介がなされた。

[セッション 3] デジタル化時代の予測活動:各機関の事例紹介

小柴等からは、ICT を活用したホライズン・スキャニングの取組(プレスリリーススクローリング、ファンディングデータ分析、レポートや政策文書の解析)など、データドリブンの予測活動の可能性が示された。

Park Seongwon 氏(韓国 STEPI)からは、web 上での課題募集を出発点として、国民のニーズを反映し、かつ研究者が解決したいと考える研究課題を選定し、研究チームを募った「X プロジェクト」を実施し、科学技術が社会に与える影響についての国民の認識が高まったことが紹介された。

Anand Desai 氏(米国 NSF)からは、NSF の 10 のビックアイデアを示した上で、こうした学際的な研究の実施に向けて、研究者間の連携推進と、レビュアーの教育が必要との認識が述べられた。

Joshua Polchar 氏(OECD)からは、グローバルな経済・社会のデジタル変革に重点を置き、デジタル化が進む世界で成功に必要なツールを政策立案者に与えることを目的とした「Going Digital」プロジェクトの一環で未来シナリオを作成したことが紹介された。

(2) ワークショップの結果

国内外の関係者 50 名の参加により、2 テーマの議論を並行して行った。最後にワークショップ参加者が一堂に会して結果の共有と総合的な討論を行った。総合討論の概要は以下の通りである。

● 予測活動の方向性

今後の予測活動に求められるのは、ステークホルダーが連携する機会の提供である。様々な関係者と幅広い分野の知識を共有する活動を通じて知見を集積し、今後の社会システムの在り方や想定される課題の検討などを先行的に行うことが求められる。併せて、社会における予測活動の認知度を高めることも重要である。

● 多様な関係者の参画

多様な関係者の参加は、予測活動の要点の一つである。従来の発想からの転換を促す手段として、一般市民に向けて予測活動を推進する必要がある。また、若者の参画も重要である。

● 国際的な連携の発展

世界共通課題の検討には幅広い視点で議論を行うことが重要であり、予測活動においても更なる国際協力が求められる。また、予測手法・スキルの能力開発も連携の目的の一つである。

● データ中心の予測活動

データは多くの情報と洞察をもたらす。データ活用の促進のためには、データベースの相互接続性、データベースへの価値体系適用の可否、データ活用におけるレスポンシビリティ(誰が責任を持って対応するか)などの課題に取り組む必要がある。

本編

1. 開催目的

1990 年代、世界各国において予測活動(Foresight)に関する関心が高まり、科学技術政策の立案や研究開発計画の策定のために広く利用されるようになった。こうした状況を踏まえ、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)は、予測活動の成果の活用及びその発展に資することを目的として、2000 年 3 月に国内外の予測活動関係者が一堂に会して意見交換を行う 1 回目の予測国際会議を開催した。そこでの議論から、互いに他国の経験から学び、知見を得ていくことが重要であり、継続的に予測国際会議を開催することの意義を認識し、これまで 7 回の会議を重ねてきた。

近年、政治・経済情勢の高度化・複雑化や新しい科学技術により大きな社会変化が加速され、社会全体の不確実性が一層高まっている。こうした状況の中で、国や企業が、国内外の潮流をいち早く見定め、未来の産業創造や社会の変革に対応した先見性のある戦略的な活動を展開することが不可欠となっている。

これを踏まえ、今後の戦略立案に資する予測活動の在り方について国内外の専門家とともに議論を行い、11 回目となる「科学技術予測調査」を始めとする今後の予測活動に活かすことを目的として、第 8 回予測国際会議を開催した。本会議では、「未来の戦略構築に貢献するための予測」をテーマとして掲げ、以下を主要議題として設定した。

- ・国や企業の戦略策定のために用いる予測活動の在り方及びその活用方策
- ・ステークホルダーの参画の下に合意形成を目指す予測活動
- ・将来社会や科学技術の変化の兆しを捉える活動、AI 等を活用したデータ分析や予測・評価

2. 開催概要

第 8 回予測国際会議は、1 日間のシンポジウム並びに 2 日間のワークショップで構成した。会議には、海外 15 か国・地域及び 2 国際機関から 200 名を超す参加があった。開催概要を図表 1 に示す。

会議では、テーマに沿って、国や企業の戦略策定のために用いる予測活動の在り方と活用事例、ステークホルダーの参画の下に合意形成を目指す予測活動の新たな方向性、AI 等のデータ分析や予測・評価について、知見の共有と闊達な議論を行った。全体を通じて、ステークホルダー間の連携に役割の重点が移行していることを認識して予測活動を進めることの必要性が示唆された。本報告では、第 3 章にシンポジウム結果概要、第 4 章にワークショップ結果概要を記し、第 5 章で総括を行う。

図表 1 第 8 回予測国際会議開催概要

(敬称略)

会議名	(和文) 第 8 回予測国際会議「未来の戦略構築に貢献するための予測」 (英文) The 8th International Conference on Foresight “Foresight for Strategic Planning”
開催者	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) 政策研究大学院大学 (GRIPS)
開催期間	2017 年 11 月 29 日(水) ～2017 年 12 月 1 日(金) (3 日間)
シンポジウム	
プログラム	11 月 29 日(水) 【一般公開】 場所: 政策研究大学院大学 想海樓ホール [プログラム] (敬称略) 開会挨拶: 文部科学大臣政務官 新妻秀規 基調講演 1: 「予測の未来を予測する？」 内閣府総合科学技術・イノベーション会議議員 原山優子 基調講演 2: 「日本の政策決定プロセスと科学技術予測」 政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター長 白石隆 セッション 1: 未来に向けた戦略と予測 セッション 2: 予測活動の新たな展開: ステークホルダーの参画と合意形成 セッション 3: デジタル化時代の予測活動: 各機関の事例紹介 閉会挨拶: 加藤重治 (NISTEP)
参加状況	15 か国・地域及び 2 国際機関の 203 名 (うち国内 173 名)
ワークショップ	
プログラム	11 月 30 日(木)・12 月 1 日(金) 【関係者限り】 場所: 文部科学省科学技術・学術政策研究所会議室ほか [プログラム] 話題提供: 各国の予測活動の状況について (海外参加者からの話題提供) グループ討論: テーマ A: 2040 年の将来展望ー世界のトレンドとその社会インパクトー テーマ B: 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題
参加状況	50 名 (海外 22 名、国内 28 名)

3. シンポジウムの結果概要

本シンポジウムは、政策立案・戦略策定に貢献する予測活動の在り方に関する基調講演、及び、第1章で挙げた三つの議題に該当するセッションで構成した。各セッションの趣旨は以下の通りである。3.1節以降に基調講演及びセッションの概要を記す。

[セッション1] 未来に向けた戦略と予測

予測活動は、国際機関や国の機関によるマクロレベルから個別企業・団体等によるミクロレベルまで、様々な機関において様々な規模で実施されている。その主たる目的は、将来社会の方向性を想定した上での目標設定、及び目標に向けた戦略の検討に資することである。

本セッションでは、国や企業の戦略策定のために用いる予測活動の在り方及びその活用方策について、産学官各々の視点からの知見を得る。

[セッション2] 予測活動の新たな展開:ステークホルダーの参画と合意形成

予測活動の特徴の一つとして、多様なステークホルダーの参画がある。未来の様々な可能性、またそれに対してどのような手を打つのかについて、多様な参加者を交えて多様な視点から議論することが、将来の不確実性への対応策として有用と考えられる。

本セッションでは、NISTEPの予測活動の新しい方向性を紹介するとともに、多様な参加者を交えて将来社会を議論するプロセスに豊富な経験を持つ欧州の機関からの知見を得る。

[セッション3] デジタル化時代の予測活動:各機関の事例紹介

近年の科学技術の急速な発展は、社会の仕組みや人の生活・価値観などを大きく変えつつある。こうした科学技術や社会が大きく変化する中であって、先行的に研究開発投資するエマージング領域を特定するための取組への関心が高まっている。

本セッションでは、NISTEPにおけるAIやICTを活用した取組を紹介するとともに、科学技術の発展を促進する方策に関する海外機関の事例について知見を得る。

3.1. 開会挨拶

新妻秀規 文部科学大臣政務官

開会に当たり、新妻文部科学大臣政務官から、予測活動への期待を込めて以下のご挨拶をいただいた。

科学技術イノベーション政策は、経済・社会及び公共政策と並ぶ重要課題であり、我が国を未来に導くものと捉えて文部科学省において総合的に推進している。政策立案に当たって予測活動は重要であり、我が国における予測活動は世界の専門家からも注目されていると認識している。

世界主要国が精力的に行っている予測活動は、持続可能な将来社会のビジョンをいかに描き、その実現に向けて効果的な戦略をどう設計していくかが重要なポイントであり、文部科学省においても、予測活動の成果を反映して、研究開発プログラムや次世代人材育成、若手支援のための施

策・プログラムなど、国際的視野に立った施策を効果的かつ戦略的に推進していくことが今後一層重要になると考えている。

3.2. 基調講演

基調講演1「予測の未来を予測する？」

講演者：原山優子氏

(内閣府総合科学技術・イノベーション会議 常勤議員)

講演者は、海外事例も引きながら、政策立案における予測活動の在り方について以下のように述べた。

350 年前にロバート・ボイルが唱えたように、我々が置かれている環境は加速化する変革の中にある。これまで以上に不確実性が高まっている現在においては、想定外の事象が起こることを前提とした心の準備が必要である。そして、国連の提唱する「Sustainability」、誰も排除されない社会を目指した「Inclusiveness」、情報を共有することでつながる「Openness」の 3 つが、我が国の Society5.0 実現に向けたコアバリューである。

これまでの政策立案の方法は、過去のデータを収集・分析し、事後評価から学ぶアプローチが主流であったが、現在は、リアルデータへのアクセスが容易になり、その取組が政策立案に大きく反映されるようになった。近年、「Evidence-based」「Evidence informed policy making」が謳われる中、未来予測は、複数の手法を組み合わせ、根拠を基に将来の可能性を想定しながらストーリーを創造していく形にシフトしつつある。そこでは、政策立案者間での情報共有や相互学習を通してさらに質を上げていくことが必要であり、それが将来に向けた備えにもつながる。

また、世界中でデジタル・トランスフォーメーションを活用した予測が注目されており、OECD では、デジタル・トランスフォーメーションが政策立案者にとってどのような意味を持つかの議論がなされている。加えて、Strategic foresight として、さまざまな将来の可能性についてシナリオを提示しながら、具体的に実現可能な政策を立案しようと議論を進めている。

総括すると、政府は、現状を見据えながらも今後直面するかもしれない想定外の事象に備えて議論するプロセスが重要であり、国民的な議論を取り入れることにより政策の価値を高め、国民に対する責任を全うするべきである。また、これらの活動はエキスパートのみならず、幅広いステークホルダーを巻き込み、相互間で感度を高めながら次のステップを目指すことが必要であり、これにより横断的な発想を促し、継続的な対話を推進することができる。OECD のモットーは「Better Policies for Better Lives」であるが、「Better Policies」だけではなく、「Better Lives」のために予測を使っていくことが肝心である。

基調講演 2「日本の政策決定プロセスと科学技術予測」

講演者：白石隆氏

(政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター センター長)

講演者は、我が国の政策決定プロセスを踏まえて、政策形成と予測活動の関わり方について以下のように述べた。

日本の政策決定プロセスは中堅行政官が個別施策を策定し、予算がつくという分散的政策決定システムを特徴としている。こうしたボトムアップ型の政策策定システムでは政策の継続性が非常に高く、ステークホルダーの期待にそれなりに応える形で安定的な合意形成が可能となるが、同時に、戦略性は欠如しがちとなる。これを是正する一つの方法は、府省横断的に個別施策を担当する政策立案関係者に政策パッケージを提案し、より大きな政策枠組みについての共通理解の上に個別施策の結成・実施を推進するとともに、ステークホルダーも含めた広い政策ネットワークを形成することである。

世界的な富と力の分布が急速に変化する中、民生においても、安全保障においても、科学技術は益々重要となっている。しかし、政府の政策決定システムはそれに即応する形で変化していない。戦略はストーリーであり、政策の大きな方向を示すものであると同時に、ストーリーによってステークホルダー、さらには国民一般の期待を形成するものである。

科学技術が急速に進歩している中、我々としては、いかにスピード感を持って柔軟に戦略を策定できるかが問われている。そのためには政策形成システムの改革が必要である。特に、意思決定において重要なポストを占める政策立案関係者の在任期間の見直し、現在の分散的政策形成システムの修正(ただし、トップダウンへの転換が好ましいわけではない)、政策コミュニティ・ネットワークの構築である。

現在の科学技術がこれからどのように伸びていき、それが各政策領域にどのようなインプリケーションをもっているか、これを予測することは非常に重要である。また、それと同時に、こうした予測のプロセスにステークホルダーをできるだけ広範に巻き込み、彼らの知見を政策形成プロセスに生かしていくことができるようなアクティブなネットワークを構築する必要がある。

会場からは、トップダウンとボトムアップが混在した戦略に関して、「トップダウン型の戦略である場合、各部署のスタッフが当事者意識を持てず戦略を顧みなくなる。多くの国ではその正反対である。現場の人間が細部を決定する混合型の戦略について、どう考えるか」という質問があり、白石氏は、「意思決定プロセスの集中・分散と戦略性の高低がどういう形になるかを考えれば、直感的には、最適ポイントはいずれの次元においてもどこか中間地点にあると思う。したがって、意思決定システムの特性を踏まえて、この最適ポイントにどうやって近づいていくかを考える必要があるが、日本のシステムでは意思決定プロセスの分散性が非常に高く、戦略性が低いいため、いかにして意思決定システムの集中性を上げるかが課題となる」と述べた。

3.3. セッション1 「未来に向けた戦略と予測」

講演1「民間企業における戦略と予測」

講演者: 武田晴夫氏

(株式会社日立製作所 理事・研究開発グループ技師長)

講演者は、日立製作所の技術戦略室長や研究戦略統括センタ長の他、日本電機工業会の総合技術戦略委員長、国際電気標準会議(IEC)の戦略ボードメンバなどの、戦略に関する自身の内外経験を背景に、民間企業における戦略と予測について以下の主観を述べた。

民間企業の予測と戦略には「データ主導型」「直観主導型」「ビジョン主導型」の3種類がある。

「データ主導型」に関して、日立で我々は「フォーチュン 500」社の中で特に技術開発型企業が使う主要業績指標を調査した。その結果、新製品売上高、新製品売上高の全売上高に占める割合、新製品の開発から収益化までの期間、特許数、論文数、顧客満足度など200以上の指標の存在が明らかになった。ただしそのような多元指標のスコアカードから有効な企業戦略を導き、その正当性をロジカルに経営に説明することは困難にみえた。このため「究極の指標」として、研究開発投資金額の時系列に対する企業業績の汎関数を目的関数に、研究開発投資の時系列と企業業績の時系列の相関を過去データについて解析した。この結果まず相関の高低と市場参入のマクロな知見を得た。次に新製品の time to market の分野ごとの顕著な特性や、それに応じた研究開発のターゲット時期の個別戦略、グローバル他社との研究開発戦略差別化などが図れた。これらの分析は当社における過去100年近くにわたる研究開発の具体詳細記録と、過去50年以上にわたる製品売上詳細記録が保存されていたことにより可能となったものである。データとその活用の重要であることを改めて強調したい。

第2の「直観主導型」については、具体事例を紹介する。私にとって初訪問となる東南アジア1国の国際学会にて基調講演を行ったことを機に、同国1大学学術諮問委員に就任した。その議論の中でトップアカデミアの優秀さを再認識し、同国から毎年優秀学生インターンを集団で研究開発部門に受け入れる活動をスタートさせた。その中から共同研究や共同新ビジネス活動などが育った。その経験をもとに同様の活動を周辺他国に広げた。その結果をニューヨーク国連本部で講演したところ、海外主要マスコミでSDGsの世界の代表事例などとして紹介され、その後国際舞台でのさまざまな機会が生まれた。これらは過去のデータや経験からの予測に基づく戦略では全くなく、データとは無関係に、偶然から発しその時々々の直感と、その連鎖によって動的に生まれた戦略といえる。その中でも時を越えた consistency が重要である。

第3は「ビジョン主導型」である。日立創業の1910年からの約100年を四半世紀①②③④で捉えてみる。日本経済は①で第1次大戦と大恐慌でアップとダウン、②で富国強兵と第2次大戦でアップとダウン、③で高度成長と石油危機でアップとダウン、④でバブルとその崩壊でアップとダウンと、25年周期の荒波があった。これを乗り切るために、部品事業でスタートした日立は、②でフィジカルシステムの新事業を加え、③でエレクトロニクス事業を加え、④でサイバーシステムの新事業を加えた。これらが現在の全体を形つくっているとみることもできる。実は①で設立した「日立研究所」

が②の新事業進出に貢献し、②で設立した中央研究所が③の新事業進出に貢献し、③で設立したシステム開発研究所が④の新事業進出に貢献した。会社ビジョンとして明示的にこれが意識され、宣言されていたか否かは別にして、結果として大きなビジョン主導型の 100 年戦略であったといえる。因みに④で新設された研究所が基礎研究所で、私はその所長を勤めたことから、⑤の新事業進出に貢献する責務があると考えている。それは人間指向の研究開発から生まれるとの信念のもとに、日立製作所発行の日立評論誌の Vol.91, No.4(2009 年4月)の「人間を指向した研究開発特集号」の責任編集に自らあたった。またその後同誌の Vol.95, No.6(2013 年 6 月)で「日立グループの R&D 戦略」として解説している。

民間企業である日立では、「データ主導型」「直観主導型」「ビジョン主導型」の 3 種類の予測と戦略が、過去それぞれ効果を発揮した例が、以上のように自身の周囲だけでも有意に存在する。他方、本会議の主題であるパブリックセクターにおける予測と戦略では、多くのステークホルダーを抱えるが故に、それら 3 種類のいずれの要素も含む複合が戦略の基本になるだろう。講演者は現在、日本工学アカデミーにて、SDGs プロジェクトのリーダーを務めている。SDGs のターゲットである 2030 年の予測の下に、世界の産官学とのパートナーシップにより、そのような 3 つの戦略の複合の、特筆に値する事例作りに努めている。

会場からの「研究開発の際、先を見据えた未来の市場や科学技術の発展についてどのような予測を行っているかとの質問に武田氏は、「研究者の直感を頼りに、さまざまな直感レイヤーの連鎖が推進の母体になっている」と答えた。また、「3 つの手法をどのようなバランスで取り入れるべきか」との質問には、「データ主導型は実行しやすいが、過去のデータに基づいた将来しか出てこない。ビジョン主導型は、企業は途中で人員変更があるため長続きしないという欠点がある。結局は、直感主導型に従って推し進めていくことが結果的に目標達成につながると感じている」旨を伝えた。

講演 2 「ロシアにおけるスマートな科学技術イノベーション政策に向けた予測」

講演者: Alexander Chulok 氏

(ロシア国立高等経済学院統計・知識経済研究所フォーサイトセンター 副センター長)

講演者は、ロシア国立高等経済学院(National Research University Higher School of Economics, HSE)の統計・知識経済研究所(Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, ISSEK)が 150 人のスタッフを擁するロシア屈指の研究所であり、フォーサイトセンターでは、多くの論文や書籍の刊行、アドバイスの提供、短期・長期的な予測を行っていることを紹介した。続いて、ロシアの予測活動について、以下のように述べた。

予測に関する重要な問題は、どのように優先順位を確立するかである。そのために HSE/ISSEK では、「もし～なら、どうなるか」といった質問を政策立案者に問いかけている。変動が激しい世界では、非常に確率は低い大きな影響を持つ出来事が非常に重要になる。こうした出来事への対処法としてビッグデータ分析やネットワーキングがあり、これらの手法を組み合わせた多様なアプロ

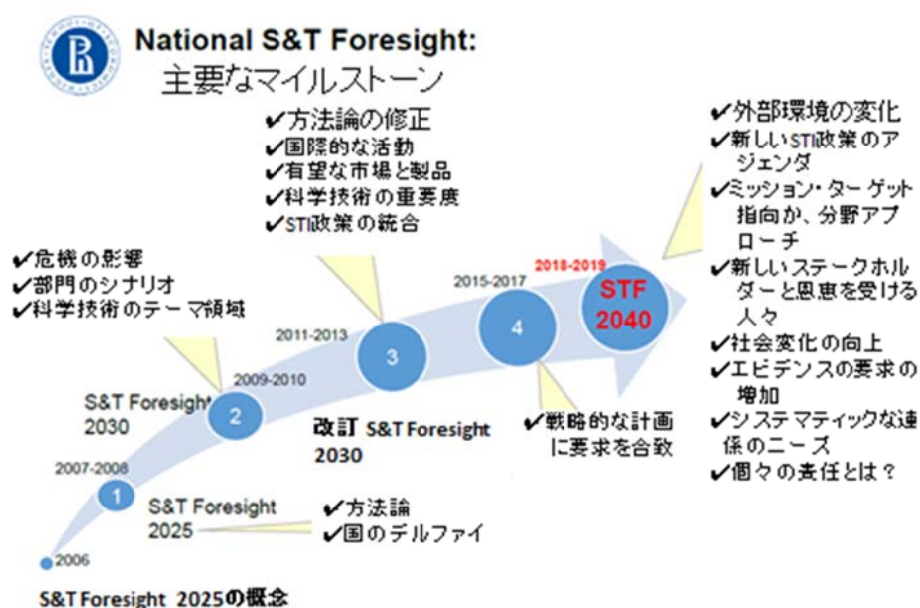
ーチが存在している。

各ステークホルダーは、自身の活動のために、トレンド、推進要因、課題などの情報を必要としている。どのような形で科学技術が市場に台頭する可能性があるのか、新たなビジョンやアイデアを創出する上でスキルや教育制度が十分なものかどうかなど、様々な要望に対応できる予測活動を展開する必要がある。日本と米国が、1970年代に予測プログラムを開始した際、ソ連は国全体の科学技術発展に向けた複雑なプログラムを定めていた。ロシアにおける予測活動は進展を見せており、国内の科学技術分野の予測システムは現在、普及に向け進んでいる(図表 2)。現在は約 80 の予測プロジェクトがあり、また、ロシア国内のデータを見ると、予測活動を扱った論文数は増加している。

科学技術分野の予測手法としては、証拠に基づく手法、独創的手法、専門知識・ネットワーキングなどが挙げられる。また、数学的予測モデルなどが使用されるが、手法の制約を理解し、相補的に複数の手法を組み合わせる必要がある。

ISSEK は、インテリジェント予測分析システム(iFORA)を開発した。トレンド、推進要因、市場、技術などを検索するため、2,000 万件の文書がシステムに入力されている。この種のビッグデータ分析が、政策・意思決定プロセスにも利用されている。ISSEK は、予測活動の結果を用いて気候変動などのグローバル課題にも対処している。通常、企業が気候変動問題を生産機能に統合することはないため、非常に重要である。新たな金融分野のグローバルトレンド把握にもビッグデータ分析が使用されている。また、iFORA を用いて、世界の市場を 2,000 以上に分類する試みも行った。医療市場の分析は、「Foresight 2025」の中で、医療・健康などの分野で高い精度を示している。

図表 2 ロシアの科学技術予測の進展



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

体系的に予測活動を検討することが重要である。そのためには、「新たな製造パラダイムへの転換」といったような基本的な仮説と、「いつ、なぜ、だれが」といった鍵となる問いかけの設定が必要である。ロシアの予測活動の重要な側面として、「保守的な成熟者と楽観的な新規参入者」「組織に蓄積された記憶の少なさ」「直観の果たす役割の過小評価」などが挙げられる。このような複雑性に対処するため、科学技術分野の予測に向けて技術ロードマップを使用している。

会場から、「予測活動に携わる人間として、単に様々なアプローチを統合するのではなく、専門知識、データ、独創性を統合することが重要だと考えるが、ロシアでは非営利団体などの専門家以外の人間にどのような役割が期待されるのか」との質問があった。Chulok 氏は、「現存する 80 種類の予測手法を統合するだけでなく、予算、目標、時間的制約を踏まえ、これらを複雑な形で組み合わせる必要がある。また iFORA は、現在、ビッグデータ分析を利用しやすい環境を作っている。ロシアではステークホルダーとの対話に向けた取組も進められている。日本と同様、社会を巻き込むことが非常に重要だ。ロシアでは全ての人にイノベーションの準備が整っているわけではない。人々の独創性を企業の KPI に転換する手法を発見することが、課題である」と答えた。

講演 3「カナダ政府における予測システムの構築」

講演者: Peter Padbury 氏

(カナダ政府ポリシーホライズンカナダ 主席予測官)

講演者は、人間が予測システムをどう活用しているかを理解することが何よりも重要であり、ポリシーホライズンカナダ(PhC)はスタッフ 30 人と約 500 万ドルの予算を持つ政府の解析予測機関として、世界各国政府の多くの人と協力していることを紹介した。続いて、カナダの予測活動について以下のように述べた。

予測の目的は未来を予測することではなく、十分発生する可能性がある一連の未来を探り、その未来の範囲全体において堅実で望ましい成果をもたらす政策や戦略を策定することにある。PhC の中心となる課題は、人々が未来をどう考えているかである。人間には予測するという生来の能力があり、この能力を使って問題の検討、選択肢の探求、賛否両論の比較などを行うことができる。その過程で、頭の中にモデルを構築し、可能な戦略や望ましい結果を「映像」として描き出すことができる。未来を想像する力は予測プロセスで使用するツールであり、PhC の Horizons Strategic Foresight Method はこの能力を支援する。ここでの弱いシグナルの解析が、有益な予測を導きだす基盤となる。トレンド抽出はデータを基盤とするが、根底にあるシステムが抜本的に変化すれば役に立たなくなる可能性がある。そこで、解析を通じて、システムがどう変化する可能性があるか、生じる意外性を明らかにする。

通常の予測活動では、想定される未来を理解するためにツールを用いる。戦略的予測活動では、あり得る一連の未来と、現在の政策・制度では対処できない意外性を把握するためにツールを用いる。また、応用的予測活動では、あり得る未来の範囲全体において堅牢な政策、戦略、ビジョ

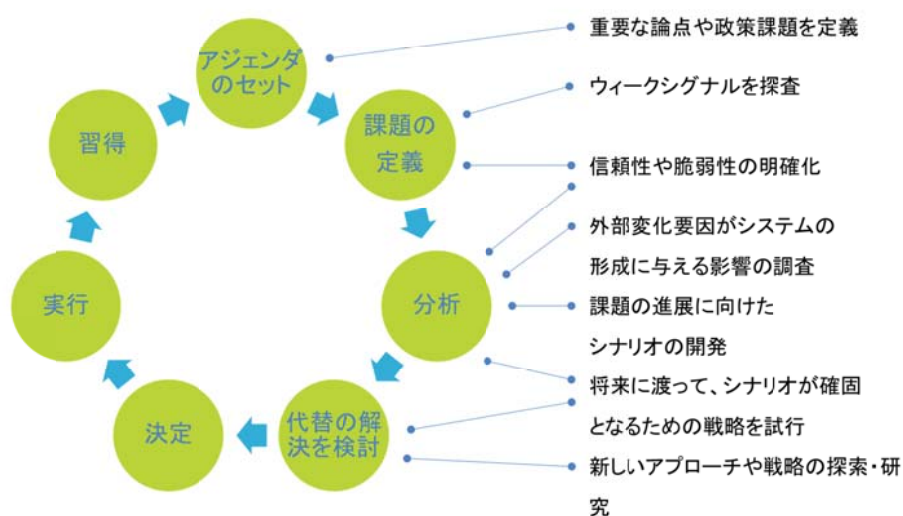
ンを把握するためにツールを使用する。Horizons Strategic Foresight Method は、フレーミング、仮説の特定、解析、システムマッピング、変化の推進要因の特定、システムに基づいたシナリオ策定、結果の特定から構成され、そこから、想定される未来の全体像を作成する。そして、政策的課題を明らかにし、現在の仮説の堅牢性を検証する。Horizons Strategic Foresight Method は、政府高官が、課題と意外性という観点から未来のモデルを脳裏に描く上で助けになる。この手法を用いて彼らは、計画の前提を明らかにし、新たな課題と好機を特定し、参加者の頭の中のモデルを精緻化し、人々の関心と対話を戦略的課題に向け、それから堅実性の高い政策、戦略、プログラムを策定し、変化に備え予行演習を行うことができる(図表 3)。

Horizons Strategic Foresight Method の特徴は、理念的なモデルを共有してその進化の方向性を探るため、識者を巻き込む点、およびシステムを基盤とするシナリオを通じて、刺激的で実現可能性があり、戦略的にも有益な知見を保証する点にある。PHC は、他国の予測機関からいくつかの教訓を学んでいる。その教訓は、政府高官は予測活動に関する継続的な対話に積極的であること、また一部の国は、プロジェクトの度に一からやり直さずに済むよう、予測活動に関する対話の「構成要素」のキューレーションを試みていることである。

PHC は、カナダで政府横断的な解析ネットワークを構築し、新たな課題発見に向けた戦略予測活動の実施能力を拡大しようと努めている。その結果、政府全体で整理され共有される知識基盤が発展していくであろう。こうして、特定の問題への固有の解決策を探る応用的予測活動のサポートが可能となり、それら全てが、政府が新たな政策状況への理解を深める上で役立つだろう。

図表 3 カナダの政策過程のフォーサイト

政策過程でのフォーサイトの潜在的な貢献



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

会場からは、「政策立案者やアナリストからの抵抗にあったことはないか、それにどう対処したか」との質問が出た。Padbury 氏は、「プロセスに参加していない人が抵抗を示すため、彼らを参加させることが有用だ」と回答した。また、「戦略的予測活動の結果をカナダ政府の政策立案者に伝えるため、どのようなツールを使っているか」という質問があり、Padbury 氏は、「PHC は政府機関であり、トップレベルの意思決定者との密接な繋がりが役に立っている」と回答した。さらに、「政策立案者向けのトレーニングや理解を深めるための取組については、上級委員会のメンバーなどに役立つよう予測活動に関するリテラシーを構築しているが、ツールの理解には何年もかかる」と回答した。また、「どのようなウィークシグナルの重要性を判断しているか」とについては、Padbury 氏は、「あるシグナルの重要性を判断する方法は、それがシステムマップに与える影響を検討することだ」と述べた。最後に「カナダ連邦政府と州政府間での政策の取り組みや違い、各州がどのように予測活動の結果を活用しているのか」とについて、Padbury 氏は、「予測に関し幅広い連携は行われておらず、新たなデジタル経済などの分野でこれに対処している。カナダでは、州、市町村レベルでの予測活動はまだあまり実施されていない」と回答した。

3.4. セッション 2 「予測活動の新たな展開：ステークホルダーの参画と合意形成」

講演 1 「日本の科学技術イノベーション政策における予測活動の新たな展開」

講演者：赤池伸一

(科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター長)

講演者は、科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) は、理論的な研究から実証的研究まで、定量的な分析から定性的な分析まで幅広くカバーし、科学技術イノベーションの政策立案、実施、評価に貢献しており、その一つとして科学技術予測センターが設置されていることを紹介した。続いて、NISTEP における予測活動について以下のように述べた。

前回の第 10 回科学技術予測調査では、社会ビジョンとデルファイを組み合わせたシナリオ構築を行った。まず、民間シンクタンクと協力しながら社会のニーズやトレンドを拾い上げ、それを構造化し、将来の社会ビジョンを描く。次に、約 4,000 人の回答者を対象に大規模なアンケート調査を実施し、そこに有識者の意見を加え、抽出された社会ビジョンと科学技術の将来像を組み合わせたシナリオをつくるというものである。

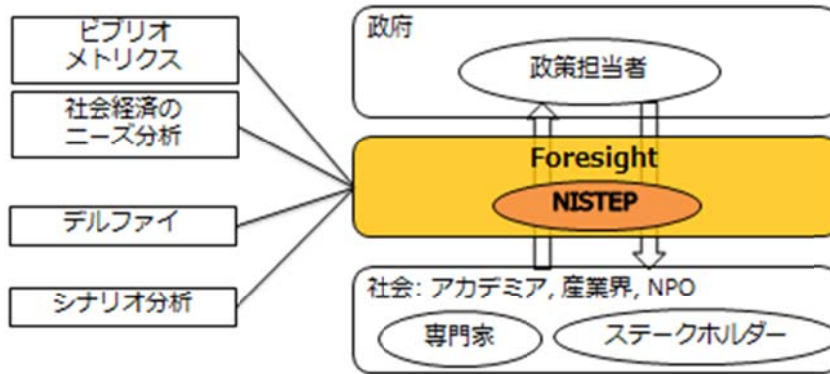
これまでも産学官連携で活動してきたものの、従来の方法ではステークホルダーに限られており、今後は若手や女性研究者、科学と社会の境界で活動しているコミュニケーター等も交えた政策形成ネットワークが必要である(図表 4)。また、NISTEP は地域政策にも着目し、現在、各地域の課題を産・学・官協働で構造化し、戦略に落とし込むというワークショップを実施している。

もう一つのアプローチとして、ホライズン・スキャニング手法がある。現在実験的に行っているのが「KIDSASHI(きざし)」と呼ばれるウェブクロウリングで、プレスリリース等のウェブ上の情報をスキャニングして新しい兆しを検出し、エキスパートジャッジを加えて配信する活動である。ウェブサイト上

図表 4 NISTEP の予測活動におけるステークホルダーの参画

ステークホルダー・インボルブメント

主要なステークホルダーとのフォーサイトとエンゲージメント



第5期科学技術基本計画では主要なステークホルダーと政策担当者のエンゲージメントの重要性に言及

発表資料を基に科学技術予測センターにて作成



ではコメントを通して双方向の交流が可能となっており、フィードバックを通して更なるブラッシュアップを図っている。その他にも、ビブリオメトリクスを用いた論文データ分析により研究動向を把握する「サイエンスマップ」を基にエキスパートジャッジを加えた分析を行って、文部科学省における戦略目標設定の議論に貢献している。

幅広いステークホルダーの意見を体系的に取り入れるシステムの構築、定量的アプローチの併用、政策立案関係者間の情報共有や関係構築がこれからのフォーサイトの重要課題である。

会場からは、「一般人が求めるニーズを把握するために、データマイニングやマッピング以外に取り組んでいることはあるか」との質問があり、赤池氏は、「科学技術はニーズ、シーズの片側からだけでは判断できず、両者の組み合わせが必要である。ワークショップやウェブ上のテキスト動向から得た情報と、それを構造化したアプローチの双方をどのようにプロセスとして設計していくかが次のステップである」と回答した。

講演 2「予測とコミュニティ参画」

講演者: Pirjo Kyläkoski 氏

(フィンランド技術庁 戦略担当部長)

講演者は、フィンランド技術庁 (Tekes) は、NISTEP と長年連携してきた歴史があることと、Tekes

がまもなくフィンランド大使館商務部 (Finpro) と合併するため、現在ビジネス・フィンランドと名付けられる新たな組織の戦略を策定中であることを紹介した。ビジネス・フィンランドの使命は「イノベーションとグローバル展開を通じ新たな成長を促す」ことであり、その戦略的意図として「企業のグローバル成長」および「魅力的なエコシステムと競争力あるビジネス環境」が挙げられることを述べた。続いて、フィンランドにおける予測活動について以下のように述べた。

未来とその意味を理解するには、予測プロセスが欠かせない。これには文化や産業など分野横断的な交流が求められ、それが理解と洞察を促す。この洞察が、意思決定に向けた思考・選定プロセス、ひいては実施に活かされる。実施は実験的なものであり、評価と修正が繰り返される。

2012 年および 2013 年、フィンランド・アカデミーとフィンランドのシンクタンクが、政府による予測活動に協力した。これはワークショップ形式の分野横断的の会合を通じて実施された。4 年に 1 回、このような政府による予測活動が実施され、異なる組織および省庁間の連携、ならびに官民連携のモデルとなっている。

現在、予測活動は継続的なプロセスとして実施されている。メガトレンドや現象に基づいた洞察から未来ビジョンがもたらされ、継続的に戦略全体が見直される。ビジネスインテリジェンスの最大の源泉は顧客サービスである。未来の選択肢をめぐり、顧客と議論が実施される。顧客との議論は重要な学びの場であり、双方にウィンウィンな関係を築く。予測プロセスでは戦略的知識を獲得するため、根拠となるデータ、未来に関するデータ、実施から得られたデータが必要になる。

Tekes は、「Oppspace」という未来観測ツールを保有している(図表 5)。このツールを利用して、Tekes のグローバルネットワークから市場機会と戦略的機会に関するシグナルを集める。このシグ

図表 5 フィンランドの予測のプロセス

未来を観察する過程と支援ツール



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

ナルを「意味付けのセッション」を通じて顧客と共に検証する。未来観測サービスは、例えば見込み客情報、ビジネス機会、国別の展望などを提供できる。「Oppspace」には現象マップも統合されており、新たな現象が可視化される。

Tekes の現在の最大の目標は、産業、ビジネス、社会全体のデジタル化である。人工知能はビッグデータの適用を予測しており、プラットフォーム経済やビジネスエコシステムが、戦略において重要な役割を果たす。想定される分野として、スマート交通、スマート医療、スマート工場、スマートファイナンス、スマートリテイルなどがある。他国と比べ、人工知能はフィンランドで多大な影響を持つと予想される。

EU がフィンランドの主要市場なので、Tekes は EU を背景とした精度の高い予測・計画策定に努め、共同技術イニシアチブなどの枠組みを設置している。世界は変化し続けているため、正しい方向への歩みを調整するためにシグナルを観察し、ビジネス環境を分析している。計画とは全く異なる結果になる可能性もある。グローバルな未来と一緒に作っていききたい。

会場から、予測活動への抵抗と効果的な対処法について質問があり、Kyläkoski 氏は、「最大の課題は連携であり、ワークショップ実施により、この問題に対処している。そうすれば国民が同時に実施段階に参画できるからだ」と回答した。

講演 3 「EU における未来予測調査：イノベーション政策を支える予測活動」

講演者：Karl Matthias Weber 氏

(オーストリア技術研究所イノベーション・政策センター センター長)

講演者は、オーストリア技術研究所 (AIT) は大学以外の研究機関としてオーストリア最大規模であること、イノベーションシステム政策センターが AIT 内の 8 つのセンターの一つとして 20 年間研究開発に関わっていること、現在は予測活動に関する研究を行っていることを紹介した。未来志向の知識を政策形成に効果的に活用するための課題として、予測活動は AIT にとって重要であり、AIT は欧州レベルで活動しているため、欧州の経験を大いに活用していると説明した。続いて、欧州における最近の予測活動について以下のように紹介した。

欧州の予測活動は 1980 年代、科学技術分野の予測と評価に関する FAST プログラムに端を発し、続いて Forward Studies Unit と Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) が発足した。2000 年代には予測活動に対する関心が低下し、多様な予測プロジェクトは継続されたものの、政策形成上の有用性や政策形成への影響に対する疑念が芽生えた。2010 年代には、European Forum on Forward-Looking Activities (EFFLA) が、EU の戦略形成プロセスの第 1 段階である「戦略的インテリジェンス」が部分的にしか存在しないこと、また第 2 段階である「意味付け」が欠落していることを指摘した。それを機に、戦略形成の手段として予測活動が主流となり、昨今の動向としては、ミッション志向の研究イノベーション政策が登場している。最先端研究や実現技術に関する研究は引き続き極めて重要だが、主要な社会的課題の解決への寄与が期待される研究イノベーショ

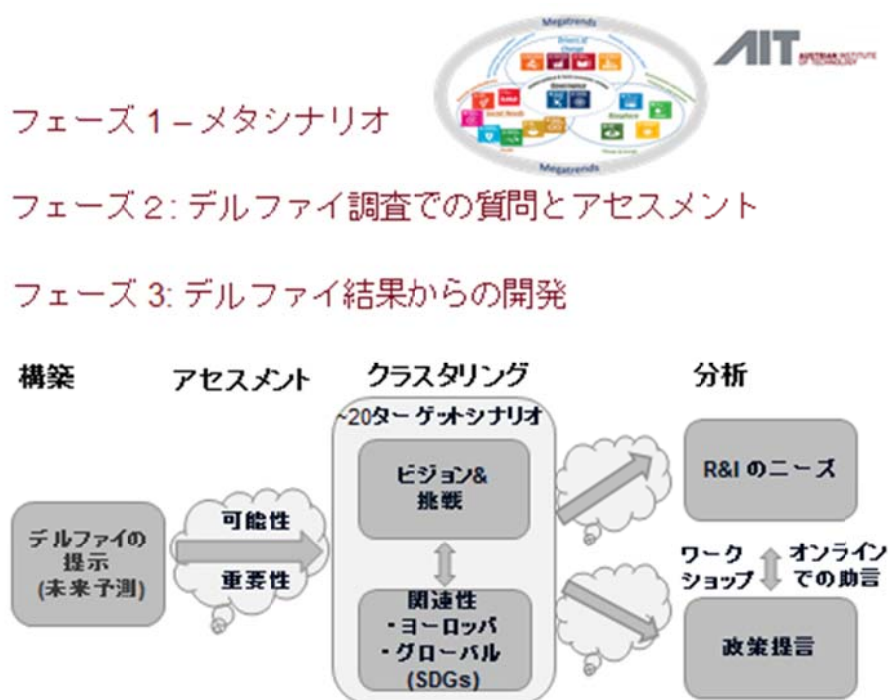
ン課題も正当性が認められつつある。

現在取りまとめ中のボヘミアプロジェクトは、FP9 の提案に寄与する戦略的予測研究であり、FP の研究結果が研究終了から 5～10 年後の社会に影響を与えるという論理に基づき開始された。プロジェクトの目的には、「EU の研究イノベーション政策の社会的、経済的、政治的条件と境界を定めること」、「想定される新たな未来像を描くこと」が含まれる。このプロジェクトは、背景シナリオ、デルファイ調査、目標シナリオと提言という 3 段階のフェーズで実施されている(図表 6)。

フェーズ 1 では、グローバルなメガトレンドと持続可能な開発目標により、メタシナリオが作成された。グローバル規模および欧州規模の対照的なシナリオは、想定される方向性を表現するため 2 種類のシナリオ(忍耐のシナリオと変化のシナリオ)に分類された。このシナリオには、ガバナンス、気候変動、環境、健康、安全保障、イノベーション、都市の 7 分野がある。「忍耐:激しい変遷」シナリオの場合、技術動向の一つの例として野放図なデジタル化が挙げられ、これが競争激化と構造的な失業を招くとされた。「変化:より良い世界への変革」シナリオの場合、技術動向としては、デジタル化と低炭素社会への移行を通じて、より持続可能な生産・消費システムが生まれる可能性があるとされた。

フェーズ 2 では、未来の科学技術の発展、社会の発展、研究イノベーションの変化に関する評価に基づき、補完的な見解を得ることが重視された。また、これらの重要な発展をめぐる定性的なディスカッションが実施された。

図表 6 ボヘミアプロジェクトのプロセス



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

フェーズ3では、フェーズ2のデルファイ調査の結果を活用する。目標シナリオには、2040年時点のビジョン、欧州と世界にとっての有用性(SDGs)、EU政策への影響、研究イノベーション課題の項目などが含まれる。このプロジェクトの興味深い特徴の一つは、3段階のフェーズ全てにおいてAITが欧州委員会の多様なサービスと密接に協力している点にある。現在オンラインでの諮問を実施中であり、2017年12月または翌年1月に報告書が完成する。

会場から、「2000年代に関心が低下した原因は何か」との質問があり、Weber氏は、「主な原因の一つは、欧州委員会が多くの予測型プロジェクトに出資したにも関わらず、結果を適切なタイミングで意思決定者に伝えるチャンネルがなかった点にある。さらに、FP策定に当たり過去への戦略的考察が不足していた」と回答した。また、「ボヘミアプロジェクトが専門機関の研究ではなく、パートナー間のコンソーシアムとして実施された点は興味深く、ベストプラクティスであり、ボヘミアプロジェクトから得られる提言は何か」との質問には、Weber氏は、「Forward Studies UnitとIPTSには、欧州レベルでの予測活動の制度化という段階がある。ボヘミアはプロジェクトの一つとして発足し、現在はForesight Correspondence Networkを通じて未来のインテリジェンスを欧州委員会が吸い上げられるようになっている。現在追求していることは、より強固に制度化された代替モデルの構築だ。このプロジェクトの結果に関しては、2020年に向けて基礎研究、主な実現技術、社会的課題という3本の柱を定めている。」と述べた。

3.5. セッション3 「デジタル化時代の予測活動：各機関の事例紹介」

講演1「科学技術予測、ホライズン・スキャニングにおける情報技術の利用：科学技術予測センターにおける予測オープンプラットフォーム/KIDSASHI等のシステム開発」

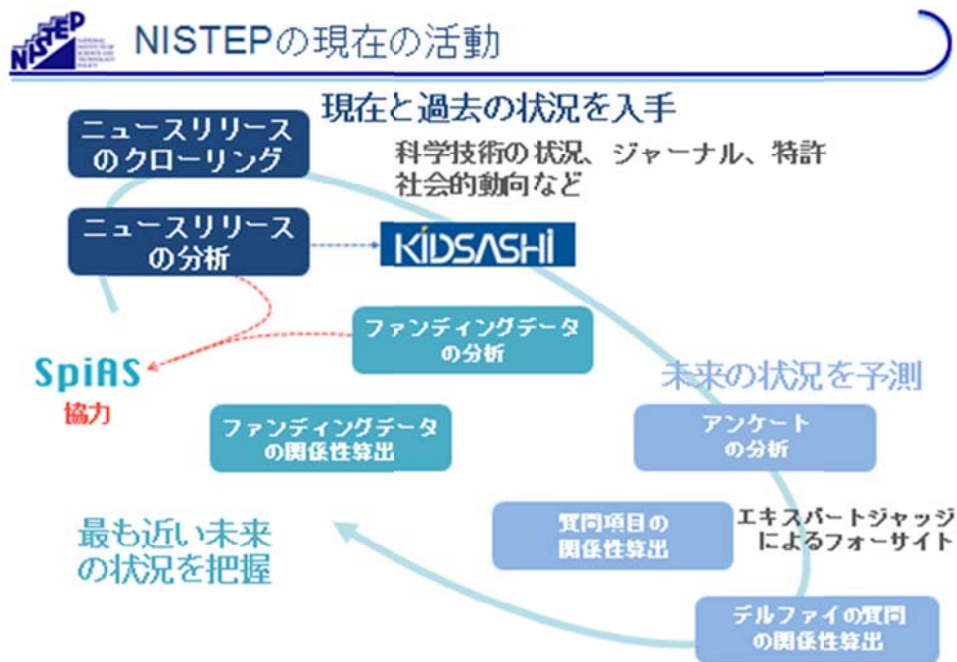
講演者：小柴等

(科学技術・学術政策研究所 研究員)

講演者は、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)におけるICTを利用したホライズン・スキャニングの取組について、以下のように述べた。

ホライズン・スキャニングとは、普段から常にベースラインを観察し、そこから変化の兆しを見出す手法である。NISTEPのシステム(図表7)は、三つの要素を含んでいる。第一は、過去及び現状を正しく把握することであり、現在、日本国内に限定されるが、約300の大学や研究機関のウェブサイトにも1日1回自動的にアクセスし、新しいニュースリリースを取得する仕組みをつくっている。1日におよそ100件近くのデータが集まるため、機械学習を利用して科学技術に関連する内容か否かを判別する。また、自然言語処理を用いて、過去に発信された類似データの有無やドメインごとに色分けして表示する仕組み、タグクラウドやトピックモデル機能を利用して類似案件を時系列で見る仕組みを整えている。これにより専門家の洞察を支援する。

図表 7 NISTEP のホライズン・スキニングの現在の活動



第二は、1 年先程度の近い未来を予測するファンディングデータ分析である。日本には多くのファンディングプログラムがあるが、それらの関係性の分析は難しい状態にある。そこで、科学研究費のファンディングプログラムデータを用いて研究分野をタグ付けし、解析できる仕組みを構築した。これにより、研究者の関心傾向や政府の予算配分動向を把握する。

第三は、20 年、30 年先の未来予測だが、ここでは IA (Intelligence Amplifier) が有効である。ネットワーク図を用いてキーワード間の繋がりだけでなく、研究レポートや関連した政策文書も可視化できる仕組みとしている。

こうしたデータドリブンのアプローチにより社会傾向を全体マクロとして把握し、予測活動に活用できる。

会場から、「データドリブンを強調する意図は、データ駆動が洞察を導くという考えに基づいているのか」と問われ、小柴氏は、「データ駆動で洞察を形成することは現状では考えていない。データドリブンと強調したのは、これまでに比べ取り扱うデータの量が膨大に広がったためである」と回答した。また、「トピックモデルで検出した兆しの正確性は、過去の事例と整合させて検証するという方法を採用しているのか」という質問には、「検証に関してはまだ技術的に追いついていない部分であるが、今後挑戦していきたい」と回答した。

講演 2「国の研究開発政策のための革新的なアイデア創出の促進と継承」

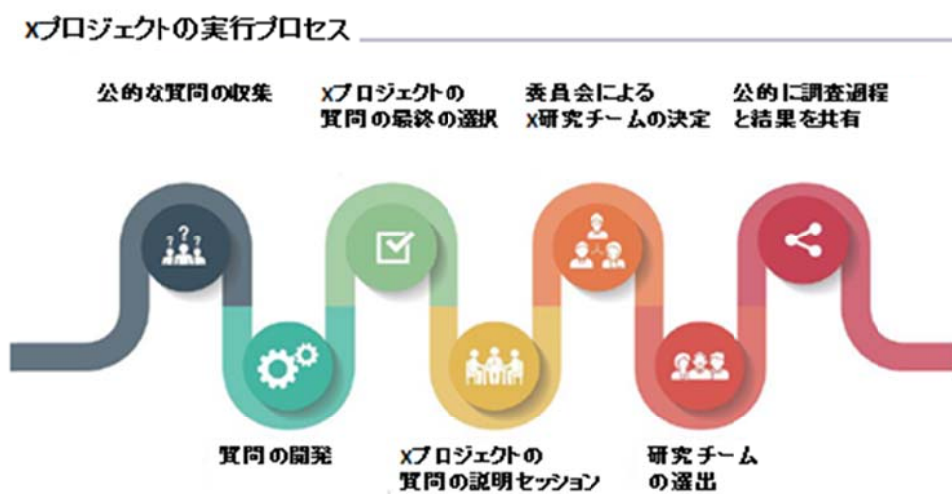
講演者: Seongwon Park 氏
(韓国科学技術政策研究院 研究員)

講演者は、次世代技術につながる研究プロジェクトの発見・支援を目的とする X プロジェクトの概要について、以下のように述べた。

過去前例のない科学技術や天文学的な発見、新たな社会システム、宗教的信念、政治的イデオロギー、新種ウイルスの出現を受けて人類の未来はかつてなく不確実になっている。しかし、産学界はトレンド分析を重視しているため、不確実な未来への備えが脆弱な状態にある。トレンドとは社会の主要な現象として観察できる一定の傾向を指すが、動的な未来の予測やその未来への対応にはトレンドは役に立たない。最も顕著な事例はインターネットである。枠組みの策定、進展、解決という三つの段階を経て、新たな課題が促進される。イノベーションがアイデアの実用化をもたらし、それが問題の原因となる出来事を生み出す。変化の触媒が新たな課題を進展させ、それを表面化させる。その後で政府や議会が課題を解決する。

新たな課題の発展プロセスは S 字型の曲線を描き、最初は徐々に成長した後で爆発的に成長し、国民の関心の低下に伴い先細りになる。一方、結論に直結するイノベーションも存在する。その一例が LiquiGlide(リクイグライド)で、これは容器の表面潤滑性を高めることで、数十億ガロンの製品の無駄を防ぐ技術である。我々の研究では、新たな課題の人工的な進化を設計することで、革新的な新技術の発展を促す方法に着目している。我々は、Molitor が考案した新たな課題分析法を用いて分析の簡略化を可能にした。この分析により、新たな課題を速やかに国家的な研究開発プログラムに転換し、革新的な解決策を生み出せる。

図表 8 韓国の X プロジェクトの実行プロセス



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

一般的な研究開発プロジェクトでは、少数の専門家が意思決定を行い、市民のための社会的問題の解決より知識創出が重視されているが、研究開発プロジェクトに、市民の日常生活と彼らの声をもっと強く反映させるべきだ。例えばドイツでは、2030 年にガソリン車やディーゼル車がなくなるだろう。こうしたことを踏まえ、次世代のシード技術につながる研究プロジェクトの発見・支援を目的として、Xプロジェクトが実施された(図表 8)。プロジェクトのサイト上に寄せられた 6212 件の課題を基に、「キュレーション」と呼ばれるプロセスを通じて、新規性、実行可能性、実用性の観点から評価し、国民のニーズを反映し、かつ研究者が研究開発を通じて解決したいと思う 50 の課題に集約した。これに対し合計 310 の研究チームがコンテストに応募し、審査を受けた。

X プロジェクトは、科学技術が社会にどんな影響を与えるかという問題に国民の注意を向けさせることに寄与した。この機会を発展させれば、国民が新たな変化に適応し、また、自ら必要な変化を生み出し、より良い社会実現に責任を持ち、先見性のある社会の実現を促すことができる。

会場から、「X-Project は実際に行われているのか。研究チームはこれまでと違うタイプの専門家からなるのか。どのようにプロジェクト資金を調達したか。現在もプロジェクトを継続中なのか」との質問があり、Park 氏は、「プロジェクトは 2015 年に開始し、今も継続中である。韓国科学技術情報通信部が資金を全額負担している。参加している研究者は専門家で、国家的アジェンダに沿うよう、専門家が課題を解釈し直している」と回答した。

講演 3「公的研究助成における新たなに投資すべき研究領域発見のための予測と評価：米国立科学財団（NSF）における評価基盤構築」

講演者: Anand Desai 氏

(米国立科学財団 評価セクションヘッド)

講演者は、米国立科学財団(NSF)について、生命科学、コンピュータおよび情報科学・情報工学、工学、地学、数学および物理学、社会科学・行動科学・経済学、教育・人的資源の 7 つの局から構成されており、「科学の進歩の推進、国民の健康・繁栄・福祉の増進、国家防衛の確保のため、基幹研究を助成する」ことを使命としていると紹介した。続いて、NSF における新しい方向性に関する検討について以下のように述べた。

NSF の主要な責務は、研究者コミュニティから提起された研究への助成であり、その意味で概ね知的好奇心が判断基準となるが、「10 のビックアイデア」と呼ばれる将来的な方向性の検討も存在する(図表 9)。NSF には正式な予測プロセスはないが、予測活動と類似性が見られる。

「10 のビックアイデア」に関連する研究の多くは、カナダ及びロシアとの共同研究である北極圏、日本との共同研究である量子など様々な国と協力して実施されている。学際的な研究も多いため、研究者の活動への支援方法を考え直す必要がある。一般的に NSF が学際拠点を設置する場合、一つのグループを結成し提案をまとめるまでに約 10 年かかるが、このプロセスを短縮する必要がある。こうした学際的研究の一例が「食料・エネルギー・水の連環におけるイノベーション

図表 9 米国 NSF の 10 のビックアイデア



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

(INFEWS)」であり、複数の分野(1 プロジェクト当たり 3 分野以上)を統合したシステムアプローチを採用し、研究者間の提携とネットワークを確立し、国際的な調整・協力に取り組むことを目指している。研究者間の連携が進めば、より効果的に研究を行える可能性が高いため、ネットワーク確立に向けた支援が重要である。

NSF は、研究者間の連携推進に加え、助成の可否を審査するレビュアーの教育研修にも関心を抱いている。学際的研究のレビュアーは、学際的研究に何が必要かを知っている必要があり、そうしたレビュアーとプログラム担当官の教育が重要である。NSF では、レビュアーを探す試みとして、NSF 数学・物理学局賞および生命科学局賞の受賞者の中から、分野横断的な研究経験がある人物を探した。例えば、数学で賞を受けた一方で学際的な研究経験もある人は、専門分野だけでなく生命科学の知識もある。カラーマッピング法ではこうした人物を見つけることができる。

次のテーマは学際的研究の評価であり、予測活動から生まれたプロジェクトへの助成の成果を評価する手法を直接的に扱うものである。こうした評価を行うには、現在の研究動向を十分把握し、対処すべき研究課題を明確にした上で研究デザインを策定する必要がある。

会場からは、「NSF 各局内では、他分野へのプログラム助成をどのように決定しているのか」という質問が出た。Desai 氏は、「助成対象を決定する2つのプロセスがある。一つ目は研究者からの自発的な提案であり、二つ目はコミュニティの要請に応じる形での提案である。助成対象は概ねコミュニティの提案内容に基づき決定され、プログラム担当官が、実施中の研究や NSF の投資に適した

分野を調査する。多様な仕組みを通じ、作業部会によりプログラムが策定される」と回答した。

講演 4「多様な将来社会像と政策調整：OECD と各国政府における経験から」

講演者：Joshua Polchar 氏

(経済協力開発機構 政策アナリスト)

講演者は、経済協力開発機構(OECD)における長年にわたる予測活動の概要について以下のように述べた。

2014 年に OECD 事務局内に設置された戦略的予測ユニットは、3 人のスタッフで構成されている。ユニットの使命は「グローバルな政策対話、各国政府および OECD の実質的な活動への質の高い戦略的予測の活用を推進し、その影響力を高める」ことにある。この活動は主に 3 つの領域に分けられる。一つ目は、戦略的予測を通じグローバルな政策対話に影響を与えることである。これには、事務局の活動やハイレベル会合、OECD の未来に関する議論を通じたものが含まれる。二つ目は、各国の予測専門家や予測アンバサダー、政府の予測コミュニティをはじめとする各国政府との協力である。三つ目は、各局の重点分野や Going Digital イニシアチブ、各国政府との共同プロジェクトを含む、OECD の活動の遂行である。

OECD は未来志向の組織として長年活動してきた。OECD の International Futures Programme は 1990～2016 年まで幅広いテーマに関し報告書を公表した。このプログラムは Innovation Policies for Space and Oceans と改名され、以前と比べて予測を重視する姿勢は薄れたものの、OECD や傘下の各局、各国政府を通じ幅広い活動を続けている。

戦略的予測ユニットの活動は、次の 4 プロジェクトを通じて説明できる。すなわち、「ハイレベル会合用の動画作成」、「政府予測専門家によるコミュニティ形成」、「OECD 加盟国の政策形成への予測を通じた介入」、「OECD Going Digital イニシアチブに基づく実質的な予測プロジェクト」である。動画に関しては、常にトップレベルの政策立案者を巻き込むよう努めており、特に年 1 回の OECD 閣僚理事会を通じてこれを実現している。この会合には首相、副首相、大統領に加え世界各国から約 40 人のトップレベルの政策立案者が参加する。今年の理事会では、全体会合の場でディスカッション用に「グローバルなデジタル・ディスラプションに向けた予測」と題した動画を上映し、全く異なる新たな未来の姿を示した。この動画は会合中、閣僚らに参考資料として使用された。

二つ目のプロジェクト、世界各国の経験豊富な予測実務家によるネットワーク「政府予測コミュニティ」では、OECD で年 2 回会合を開き、ベストプラクティスや成功体験を話し合っている。OECD を予測のグローバル拠点にすることを目指しており、メンバーは 100 人に達した。

三つ目のプロジェクト「政策形成への予測を通じた介入」では、持続可能な開発課題に関するスロバキアとの共同研究を行った。スロバキアの副首相府は、持続可能な開発課題の実施に当たり政府全体でのアプローチを求めている。そこで戦略的予測ユニットは、ホライズン・スキニングとシナリオ協議を通じて副首相府を支援し、ワークショップを開催し報告書を作成した。これが、スロバキア政府の予測能力の構築に役立った。

図表 10 OECD の Going Digital のシナリオ



発表資料を基に科学技術予測センターにて作成

最後のプロジェクトは OECD の Going Digital イニシアチブである。これはグローバルな経済・社会のデジタル変革に重点を置き、デジタル化が進む世界で成功に必要なツールを政策立案者に与えることを目的としている。戦略的予測ユニットは、政策立案者間の戦略的対話を促すためこのプロジェクトに関連して「iChoose」、「プラットフォーム政府」、「テクノロジー界の巨人」、「人工の見えざる手」という 4 つのシナリオを構築した(図表 10)。これらはワークショップや専門家への諮問から生まれた。次のステップとして、このシナリオを政策に適用していく。

会場からは、「3 か国のナショナルポリシーと、ビジョン共有へのフィードバックにおいて工夫点はあるか」との問いがあり、Polchar 氏は、「OECD のビジョンは、事務局の戦略的方向性に最もよく示されており、加盟国のビジョンに関しては、支援を求められればケースバイケースで戦略的予測ユニットが関与している。これまでにスロベニア政府のビジョン作成プロセスに貢献している」と回答した。また、「OECD で扱わない問題は何か」との問いに、「防衛問題は扱わないが、完全に無視するわけではない。戦略的予測ユニットは現在デジタル化を重視し、人々の価値観が技術とデジタル化に与える影響について絶えず議論を促している」と答えた。

3.6. 総括

最後に、所長の加藤重治が、閉会挨拶として本シンポジウムを以下のように総括した。

未来の戦略構築に貢献するための予測」というテーマの下、さまざまな切り口から諸外国における活動報告を受け、予測における新時代が到来したと感じている。新しい技術イノベーションと社会経済の相互作用について理解を深め、社会経済の変容に応じた新しい予測手法を取り入れる必要がある。

未来予測のキーワードとしては、社会 (Society)、洞察 (Insight)、責任 (Responsibility) が挙げられる。「社会」とは、科学技術の急速な発展が社会の価値観の変遷に大きな影響を与えているという意味である。次に「洞察」を挙げたのは、最近の技術は社会経済を変容させる巨大な力があるものの、自己の洞察力が最後には重要であるためである。そして「責任」とは、将来世代への責任をどう果たしていくかを忘れてはならないためである。

未来予測はそのプロセスが肝心である。予測活動に参画する者たちが将来について考え、各々が持つ暗黙的なメンタルモデルを言語化し、互いに共有し、相互の学び合いを通じて磨いていくことが重要である。よりよい未来を自分たちで描き、創造することが、実はこの予測の重要なプロダクトなのではないか。予測の未来はあるし、また、あらねばならない。



4. ワークショップの結果概要

シンポジウムでの講演を受けて深掘りの議論を行うことを目的として、2 日間にわたるワークショップを開催した。シンポジウム講演者・参加者及び国内専門家の協力(資料 3 参照)を得て、以下の 2 テーマの議論を並行して行い、最後にワークショップ参加者が一堂に会して結果の共有と総合的な議論を行った。

テーマ A: 2040 年の将来展望－世界のトレンドとその社会インパクト－

テーマ B: 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題

<全体スケジュール>

11 月 30 日(木)			
10:00-10:20	<p><u>イントロダクション</u></p> <p>開催者からの話題提供</p> <p>「戦略策定に貢献する予測活動のための国際ワークショップ」</p> <p>赤池伸一 (NISTEP)</p> <p>「科学と社会のよりよい関係に向けたビジョン主導の指標構築」</p> <p>岡村麻子氏 (GRIPS)</p>		
10:20-12:30	<p><u>話題提供</u></p> <p>モデレータ: 赤池伸一</p> <p>各国の予測活動について、海外機関からの参加者から話題提供。</p>		
13:30-17:00	<table border="1"> <tr> <td> <p><u>テーマ別検討</u></p> <p><u>A:2040 年の将来展望－世界のトレンドとその社会インパクト－</u></p> <p>モデレータ: 中島潤 (NISTEP)</p> <p>世界のトレンド及びそれらが与える社会インパクトを議論し、2040 年頃のあり得る将来社会(きざしストーリー)を作成する。併せて、そのストーリーに関する国際的な将来戦略及びキーワードドライバーとなる科学技術等について議論する。</p> </td><td> <p><u>B: 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題</u></p> <p>モデレータ: 白川展之 (NISTEP)</p> <p>各機関におけるデータ基盤整備やファンディングマネジメントのためのデータ整備の現状を踏まえ、公的研究開発投資の領域判断に役立つデータ基盤に求められるコンテンツや技術的課題について議論する。</p> </td></tr> </table>	<p><u>テーマ別検討</u></p> <p><u>A:2040 年の将来展望－世界のトレンドとその社会インパクト－</u></p> <p>モデレータ: 中島潤 (NISTEP)</p> <p>世界のトレンド及びそれらが与える社会インパクトを議論し、2040 年頃のあり得る将来社会(きざしストーリー)を作成する。併せて、そのストーリーに関する国際的な将来戦略及びキーワードドライバーとなる科学技術等について議論する。</p>	<p><u>B: 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題</u></p> <p>モデレータ: 白川展之 (NISTEP)</p> <p>各機関におけるデータ基盤整備やファンディングマネジメントのためのデータ整備の現状を踏まえ、公的研究開発投資の領域判断に役立つデータ基盤に求められるコンテンツや技術的課題について議論する。</p>
<p><u>テーマ別検討</u></p> <p><u>A:2040 年の将来展望－世界のトレンドとその社会インパクト－</u></p> <p>モデレータ: 中島潤 (NISTEP)</p> <p>世界のトレンド及びそれらが与える社会インパクトを議論し、2040 年頃のあり得る将来社会(きざしストーリー)を作成する。併せて、そのストーリーに関する国際的な将来戦略及びキーワードドライバーとなる科学技術等について議論する。</p>	<p><u>B: 公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価基盤に関する方法論と課題</u></p> <p>モデレータ: 白川展之 (NISTEP)</p> <p>各機関におけるデータ基盤整備やファンディングマネジメントのためのデータ整備の現状を踏まえ、公的研究開発投資の領域判断に役立つデータ基盤に求められるコンテンツや技術的課題について議論する。</p>		
12 月 1 日(金)			
10:00-12:00	<u>テーマ別検討(続き)</u>		
13:00-15:00	<p><u>総合討論</u></p> <p>モデレータ: 浦島邦子 (NISTEP)</p>		

テーマ A は、シンポジウムのセッション 2「予測活動の新たな展開：ステークホルダーの参画と合意形成」との関連で設定したものである。グローバル化やネットワーク化の更なる進展、地球規模の課題などを考慮すると、場合によりステークホルダーは国内に留まらない。国内に閉じた議論では将来社会の変化の可能性を見落とすおそれもあり、幅広い視点から社会変化や科学技術の進展の可能性を議論することが不可欠である。そこで、各国の予測活動で得られた科学技術トレンドや社会変化に関する情報を共有し、国内専門家のみの議論では見出しにくい方向性を付加して予測活動の質向上を図るとともに、予測活動における国際協力の新たな方向性への示唆を得ることを意図して、議論を行った。

テーマ B は、シンポジウムのセッション 3「デジタル化時代の予測活動：各機関の事例紹介」との関連で設定したものである。近年のデータ基盤整備の進展や ICT の発展は、データ中心の将来展望に新たな可能性をもたらしている。そこで、研究開発投資の有望領域を見出し、評価するためのデータ基盤の今後の在り方について、関係者間の認識共有と論点抽出を行うことを目的として、政策立案への貢献の観点から実務者による実態に即した具体的な議論を行った。

テーマ別検討終了後、各テーマに関する討論結果を共有すると共に、本国際会議のテーマである、未来の戦略構築に貢献するための予測活動の在り方について総合討論の時間を設け、意見交換を行った。

4.1 節以降に結果概要を記す。

4.1. 最近の予測活動について

テーマ別検討に先立ち、まず、共同開催者である科学技術・学術政策研究所(NISTEP)及び政策研究大学院大学(GRIPS)がイントロダクション及び話題提供を行った。次いで、海外からの参加者が、予測活動を中心とした最近の科学技術政策に関して報告を行った。

NISTEP の赤池は、開催の意義を述べた本ワークショップの目的として、多様な参加者の議論を通じて新しいアイデアやイノベーションの創出への示唆を得ることを挙げた。そして、本ワークショップで取り上げる二つのテーマは今後の予測活動の主要課題であり、有意義な議論となることへの期待を述べた。

GRIPS の岡村氏は、エビデンスベースの科学技術イノベーション政策形成のためのイニシアチブである SciREX プログラムの概要を紹介した。併せて、科学と社会の望ましい関係を構築するためのアプローチとして、社会ビジョンから、目標設定、ターゲット設定、アクションの明確化を行った上でアクションを捉える指標を検討するという取組を紹介した。

次いで、海外からの参加者が、自国における科学技術の将来展望に関する取組について話題提供を行った。題名及び紹介された内容の概要を図表 11 に示す。

図表 11 海外からの参加者による話題提供

(敬称略)

Tyseer Aboulnasr エジプト ナイル大学	「エジプトにおけるエネルギー予測プロジェクト」 エジプト科学アカデミー (ASRT) がナイル大学とともに主導した、エネルギーに関する予測プロジェクトについて紹介した。
Kai Enzweiler Berater ドイツ 教育研究省 (BMBF)	「予測活動」 BMBF が最近取り組んだ予測プロジェクト Foresight Cycle II について紹介した。
Kei Koizumi 米国 科学振興協会 (AAAS)	「米国における戦略策定のための科学技術予測」 政府機関や学術機関等による新しい科学技術とそれがもたらす未来に関する調査分析について紹介した。
Elizabeth E. Lyons 米国 国立科学財団 (NSF)	「国際的洞察のための NSF の能力強化」 科学のフロンティア領域の国際協力の可能性を探るため、国内外の情報を収集・統合的に分析を行っていることを紹介した。
Teppo Turkki フィンランド 在京大使館	「フィンランドの取組」 2009 年に TEKES と NISTEP が実施したジョイントプロジェクト、及び最近の科学技術の動向について紹介した。
Hazami Habib マレーシア 科学アカデミー	「マレーシアの進展 2050: 将来展望の物語」 調和がとれ、繁栄して、持続可能な 2050 年のマレーシアを目指した予測活動を実施中であることを紹介した。
Mohd Nurul Azammi マレーシア フォーサイト 協会 (myForesight)	「政策策定過程への予測活動の組み込み: マレーシアの経験」 2012 年から予測活動を政策に組み込む活動を行ってきたが、2015 年以降予測活動への関心が高まっていることを紹介した。
Liana Tang シンガポール 首相府	「シンガポール政府における予測活動」 首相府下の戦略的予測センターにおいて全政府レベルで実施されているシンガポールの予測活動について紹介した。
Peng Yen Tan シンガポール 国際特許 オフィス	「技術トレンドと機会を定める: 特許の視点」 過去のイノベーションと現在の萌芽的技術の両方を扱える特許分析手法を用いてシンガポールの状況を俯瞰した試みを紹介した。
Xie Fei 中国 科学技術アカデミ ー (CASTED)	「中国の第 5 回技術予測—手法改良と実施の革新」 第 5 回技術予測が第 13 次 5 か年計画に活用されたこと、その後の手法改良への取組を第 6 回調査に生かすとの方向性を紹介した。
Moonjung Choi 韓国 科学技術企画評価 院 (KISTEP)	「第 5 回韓国技術予測」 第 4 期科学技術基本計画策定のために実施された、第 5 回技術予測 (2017 年公表) の概要について紹介した。
Byong-Sam Choi	「IoT プラットフォーム市場はどのように進展するか」

韓国 科学技術政策研究院 (STEPI)	世界的な IoT 市場においていかにローカル企業が生き残るかについてシナリオ手法を用いて検討した結果について紹介した。
Rebecca Sunmi Koo 韓国 ASEM (Asia-Europe Meeting) SMEs Eco-Innovation Center	「中小企業の環境イノベーションのコンピテンスに関するワーキンググループ: 環境イノベーションのための予測活動」 ワークショップ開催、トレーニング、関係者のネットワーク構築、プロジェクト準備の状況について紹介した。

4.2. テーマ A の概要

4.2.1. 実施概要

本ワークショップでは、多様な国・機関からの参加者により、今から 2040 年に向けて、社会的トレンド、キードライバー、ウィークシグナル、ゲームチェンジャーなどについて議論した。また、どのような科学技術が将来社会にインパクトをもたらすのかについても検討した。

4.2.2. 手順

(1) トレンド情報の収集

これからの科学技術と将来社会との関係性の様々な可能性のグループ討論を実施するに先立ち、国際／地域／国内のトレンドについて海外機関の参加者から情報を収集した。質問票を図表 12 に示す。

図表 12 質問票

<p><u>The global trends</u> How do you think what could be emerging global trends? Could you please identify trends and the reason why they should be?</p> <p><u>The regional trends</u> How do you think what could be emerging regional (e.g. Asia, Europe, Africa) trends? Could you please identify trends and the reason why they should be?</p> <p><u>The national trends</u> How do you think what could be emerging national trends? Could you please identify trends and the reason why they should be?</p>

(2) グループ討論の手順

グループ討論は、以下の 4 ステップで実施した。各ステップの概要を以下に示す。

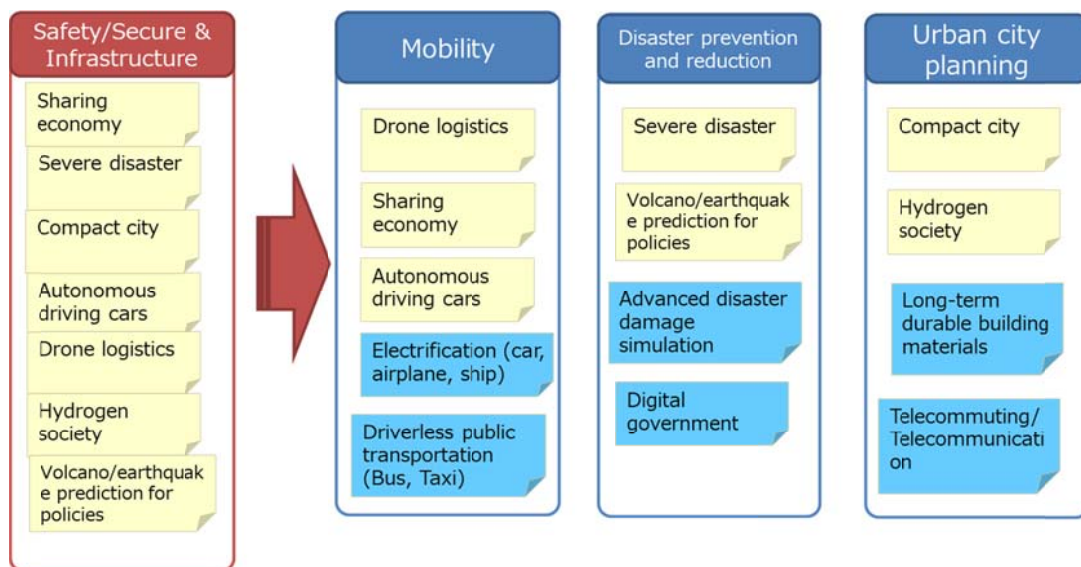
ステップ 1: キーワードの抽出

2040 年に向けて重要だと思うキーワードやトピックをリストアップして付箋に記入する。

ステップ 2: キーワードのクラスタリング

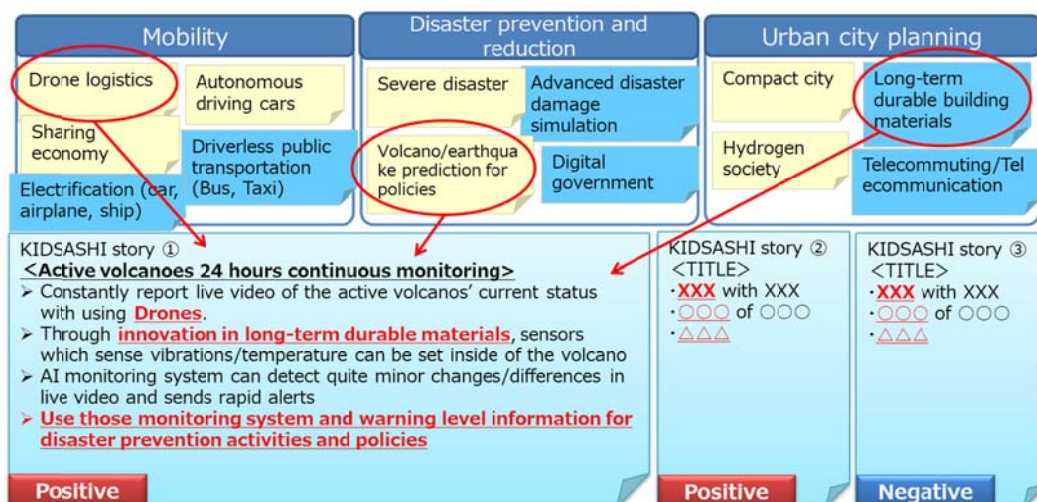
ステップ1で抽出されたキーワードやトピックを「健康・暮らし」「環境・エネルギー」「ICT・ものづくり・サービス」「安全安心・インフラ」「フロンティア」の5カテゴリに分類する。その他のカテゴリを適宜設定してもよい。

次いで、詳細に議論したいカテゴリを選択し、類似するキーワードをいくつかのサブカテゴリにグループ化する。必要に応じてキーワードやトピックを追加する。



ステップ 3: 「きざしストーリー」の作成

複数のサブカテゴリからキーワードをピックアップし、「きざしストーリー」を作成する。「きざしストーリー」とは、起こり得る将来の状況を記述したものである。科学技術や社会の新しい動きがもたらす将来社会の変化の可能性を示す。



ステップ 4: 戦略の検討

作成した「きざしストーリー」に関して、望ましい社会を実現するため、あるいは将来社会の負の側面を避けるための国際的な重点戦略を検討する。併せて鍵となる科学技術もリストアップする。

4.2.3. グループ討論の結果

手順(1)で収集したトレンド情報(資料 4 参照)を基に、5 グループに分かれて「きざしストーリー」の作成を行った。以下に、各グループの検討結果を示す。

● グループ A1

グループ A1は、3 つのきざしストーリーを作成した。

〔ストーリー1〕 高齢化により社会が若者と高齢者に分裂し、権利を奪われ取り残された若者が革命を起こす。

〔ストーリー2〕 破壊的な技術革新により、パワーが巨大 IT 企業に移行し、国家と企業のパワーバランスが崩れて、多くの失業者の間に技術に反発する感情が生まれる。国家は、企業に対する責任と国民に対する責任の間でどうバランスをとるかというジレンマに直面する。

〔ストーリー3〕 技術とAIの普及で所得格差・社会格差がなくなり、ロボットと拡張現実がコミュニティ間の距離を縮め、新たなユートピアが誕生する。

これらのストーリーに対し2種類の戦略が提案された。最初の戦略は、大量の失業者が発生し、5%の富裕層が権力を握るような、破壊的な技術革新に対処するものである。人々



の職業スキルを高めるため生涯学習を促すことが重要になり、AI や拡張現実がこれに役立てられる。それ以外の問題として、データやデータ共有を誰が管理するか、サイバーセキュリティ、法規制などがある。2 番目の戦略は精神保健の確保に取り組み、コミュニティづくりのための共有空間を維持することである。これに関わる分野として、バイオメトリクス、神経科学、公教育、デジタル中毒を予防する社会サービスなどが考えられる。

質疑応答では、「精神保健の確保に関し、具体的な取組方法は何か」との質問に対し、「学校教育と NGO が一定の役割を果たす」との回答があった。また、「人々の行動を変えるため、教育を見直すことの必要性についてどう考えるか」という質問には、「学校教育の内容を見直すだけが方法ではないが、学校には人を集める力があるのではないか」との回答があった。

これらをまとめたものを図表 13 に示す。

図表 13 グループ A1 の検討結果

ストーリー	対応策	戦略
1 高齢化により社会が若者と高齢者に分裂し、権利を奪われ取り残された若者が革命を起こす。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大量の失業者が発生し5%の富裕層が権力を握るような、破壊的な技術革新に対処する ✓ 精神保健の確保に取り組み、コミュニティづくりのための共有空間を維持する 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 人々の職業スキルを高めるため「生涯学習」 ➢ AIや拡張現実 ➢ サイバーセキュリティ、法規制など ➢ バイオメトリクス、神経科学、公教育、デジタル中毒を予防する社会サービスなどへの投資
2 破壊的な技術革新により力が巨大IT企業に移行し、国家と企業のパワーバランスが崩れて、多くの失業者の間にテクノロジーに反発する感情が生まれる。この場合、国家は、企業に対する責任と国民に対する責任の間でどうバランスをとるかというジレンマに直面する。		
3 技術とAIの普及で所得格差・社会格差がなくなり、ロボットと拡張現実がコミュニティ間の距離を縮め、新たなユートピアが誕生する。		

● グループ A2

グループ A2 は、3 つのきざしストーリーを作成した。

〔ストーリー1〕 合成食品により各国の食料安全保障が実現する。政府は戦略として食の安全、特に新たなタンパク質へのアレルギー、抗生物質への取組、標準化に重点を置く。合成食品が社会に受け入れられるかが重要になり、マーケティングや宗教団体との連携が求められる。

〔ストーリー2〕 気候変動の緩和に失敗するが、炭素捕捉・貯蔵などの技術進歩により変動の緩和・逆転が起こる。この場合の戦略には炭素エンジニアリングが含まれる。炭素貯蔵が社会に受け入れられることが重要になり、減税が一定の役割を果たす。

〔ストーリー3〕 大規模なサイバー攻撃によりエネルギーシステムが数週間停止し、これを受けてより強靱なシステムが構築される。堅牢性の高いシステム構築のため研究開発が必要になり、次世代を新たなエネルギーシステムに備えるため教育とシステム思考が重要になる。

質疑応答では、「合成食品を阻む障害の一つであるロビイストにどう対処するか」と質問がなされ、「合成物質は既に食品に使用されており、マーケティングの問題になる」との回答があった。また、「合成食品は、多様性のある食料供給の実現にどう対処するか」との質問には、「食料供給に占める合成食品の割合は検討していないが、合成食品の多様化もあり得る」との回答があった。

これらをまとめたものを図表 14 に示す。



図表 14 グループ A2 の検討結果

ストーリー		対応策	戦略
1	合成食品により各国の食糧安全保障が実現する。食の安全、特に新たな蛋白質へのアレルギー、抗生物質への取り組み、標準化に重点を置く必要がある。	✓ 合成食品が社会に受け入れられるかも重要になり、マーケティングや宗教団体との連携が求められる。	食の安全、アレルギー・抗生物質への最良対処、合成食品受容へのマーケティング
2	気候変動の緩和に失敗するが、炭素捕捉・貯蔵などの技術により変動の緩和・逆転が進みはじめる。この場合の戦略には炭素エンジニアリングが含まれる。炭素貯蔵が社会に受け入れられることが重要になり、減税が一定の役割を果たす。	✓ 堅牢性の高いシステム構築のため研究開発が必要になり、次世代を新たなエネルギーシステムに備えさせるため教育とシステム思考が重要になる。	炭素エンジニアリング、炭素貯蔵
3	大規模なサイバー攻撃によりエネルギーシステムが数週間停止し、これを受けてより強靱なシステムが構築される。		堅牢性の高いシステム構築、次世代エネルギーシステムに備えた教育・システム思考

● グループ A3

グループ A3 は、「2040 年の出来事」として 4 つのストーリーを作成した。

[ストーリー1] 技術により人間の心身の能力が高まる。こうした技術にアクセスできる人や IT 企業が勝者になり、アクセスできない人や技術の導入が遅れた国は敗者になる。こうした技術を導入するには、法的・政治的な枠組みや保険制度の修正が必要になる。宗教的・倫理的な反発や攻撃なども考慮しなければならない。

[ストーリー2] 他の惑星にも人間が住めるようテラフォーミング(地球化)が進められ、地球上の全ての人が勝者になる。採るべき戦略として、宇宙科学、新素材、エネルギーへの投資、及び体系的予測のアプローチの採用がある。

[ストーリー3] 行動と感情の経済学が発展する。精神科医、データ関連企業の労働者が勝者になる一方、製造業者やスキル再教育が遅れた労働者は敗者になる。採るべき戦略として、生涯学習

の拡充、行動科学的な研究の推進などが挙げられる。世代間の対立や暗号通貨の崩壊が、不確定要素になる可能性がある。

[ストーリー4] ビッグデータ革命、オープンデータ、予測活動、オープンサイエンスに促されて、根拠に基づく科学技術政策が推進される。社会とデータ企業が勝者となる。戦略として、クラウドファンディングや政府による研究より優れた政策が求められる。

質疑応答では、「2040 年には普通の人間と



サイボーグ、AI が併存するかもしれない、どれが社会の構成員になるのか」との質問があり、「それは規制や制度に左右される。加えて AI の場合、社会の価値観や政府の傾向にも左右される。サイボーグに関しては、人間を『プロセス』とみなすならサイボーグも受け入れられるかもしれない」との回答があった。また、「4つのストーリーを統合できないのか」との質問には、「シナリオ毎に強調する点が違う。利用できる根拠・データが増えると、政策立案はむしろ難しくなるかもしれない」との発言がなされた。さらに「根拠は過去を知るもので、未来を示すものではない」との指摘や「政策立案者の責任が増え、透明性が高まる傾向が見られる」との意見があった。

これらをまとめたものを図表 15 に示す。

図表 15 グループ A3 の検討結果

ストーリー		対応策	戦略
1	技術により人間の心身の能力が高まる。こうした技術にアクセスできる人やIT企業が勝者になり、アクセスできない人や技術の導入が遅れた国は敗者になる。	✓ 技術導入には、法的・政治的な枠組みや保険制度の修正が必要。また、保険支払制度、宗教的・倫理的な反発や攻撃も考慮すべき。	➤ 宇宙科学、新素材、エネルギーへの研究開発投資
2	他の惑星にも人間が住めるようテラフォーミング（地球化）が進められ、地球上の全ての人が勝者になる。	✓ 体系的予測のアプローチを採用。	➤ 生涯学習の検討、行動科学のような研究の推進
3	精神科医、データ企業の労働者が勝者になる一方、製造業者やスキル再教育が遅れた労働者は敗者になる。世代間の対立や暗号通貨の崩壊が、不確定要素になる可能性がある。	✓ 行動と感情の経済学がキー。	➤ クラウドファンディング
4	ビッグデータ革命、オープンデータ、予測活動、オープンサイエンスに促されて証拠に基づく科学技術政策が推進される。	✓ 利用できる証拠とデータが増えれば、政策立案は容易になるだけでなく、むしろ難しくなることへの対応。	➤ 多方面からの政策検討

● グループ A4

グループ A4 は、3つのストーリーを作成した。

〔ストーリー1〕 AIと技術変化がもたらす医療のパラダイムシフトにより、従来の病院に代わりバーチャル病院が登場する。

〔ストーリー2〕 ウェアラブル技術で人々の情報を共有できるようになるが、データ管理が課題となる。

〔ストーリー3〕 技術の進歩により、医療サービスが供給過剰になる。いずれにせよ、既存の体制は変化に抵抗するため、若手医師の教育研修が重要な突破口になる。新しい制度の方がより良く安価であることを、政府が国民に納得させる必要が生じる。



質疑応答では、「平均余命、幸福度、家族状況などは検討したのか」との質問がなされ、「そうした観点を入れ検討した。一方、移植などの新たな医療により平均余命が伸びた結果として生じる新たな問題や責任については、議論していない」との回答がされた。また、「医療などの関連機能は変化しつつあるため、新たな機能を開発すべきかもしれない」との指摘があった。

これをまとめたものを図表 16 に示す。

図表 16 グループ A4 の検討結果

ストーリー		対応策	戦略
1	AIと技術変化がもたらす医療のパラダイムシフトにより、2040年には従来の病院に代わりバーチャル病院が登場する。	✓ 新しい制度の方がより良く安価であることを、政府が国民に納得させる。 ✓ データ管理	➤ 若手医師の教育研修 ➤ 医療などの関連機能は変化しつつあるため、新たな機能を開発する。
2	ウェアラブル技術で人々の情報を共有できるようになる。		
3	技術の進歩により、医療サービスが供給過剰になる可能性がある。移植などの新たな医療により平均余命が伸びる結果として、一連の新たな問題や責任が生まれる。		

● グループ A5

グループ A5 では、2050 年に「労働、学習、アイデンティティ、接続」に関わる技術が大幅に進歩することを想定して、2 つのストーリーを作成した。

〔ストーリー1〕 技術が社会を支配する。AI が人間の創造性にとって代わり、少数の企業がデジタルインフラを管理し、スキャンすれば人間の価値を判定できるようになる。地理的格差に代わり、サイバー受容性に関連して人間とサイボーグの格差が生じる。競争激化により価値が低いとみなされた人間は追放され、これが激変の脅威につながる。

〔ストーリー2〕 人間の尊厳に重点が置かれる。コミュニティが管理する安価な開かれたデジタルインフラが登場し、自由にアクセスできる。AI が人間の創造性を支援し生産性を高めるため、人間は労働時間が減り、より多くの自由と高い生活の質を手にする。3D プリンタなどの技術が人間に役立ち、人間の役割や価値が見直される。人間に役立つ技術を実現するためには、社会全体の価値について合意に至る必要がある。その他の要件として教育、規律、協力を奨励する政策、普遍的なアクセス可能性などがある。

質疑応答では、「今のやり方の何が間違っているのか」との質問があり、「グローバルな統治制度に価値観を組み込む必要があり、医療制度の変化、コミュニティが管理する AI インフラへの移



行などの課題があるだろう。共通の価値体系を持つことが重要になる」との回答がなされた。それに対し、「疎外化は避けるべき」「『価値主導』と『技術主導』のバランスをとることが不可欠」との意見があった。また、「人間の進歩には価値の多様性が重要」「その多様性はインクルーシブ(包摂的)なものであるべき」との発言があった。さらに「技術に関連して、宗教の役割とは何か」との質問があり、「価値はコミュニティが決定すべきである。普遍的な価値とは何かを検討する必要がある」との回答があった。

これらをまとめたものを図表 17 に示す。

図表 17 グループ A5 の検討結果

ストーリー	対応策	戦略
2050年には「労働、学習、アイデンティティ、接続」に関わる技術が大幅に進歩する。		
1 技術が社会を支配。サイバー受容性に関連して人間とサイボーグの格差が生じる。少数の企業がデジタルインフラを管理し、スキャンすれば人間の価値を判定できるようになる。競争激化により価値が低いとみなされた人間は追放され、これが激変の脅威につながる。	✓ 人間に役立つ技術を実現するため、社会全体の価値についての合意形成	➤ 3Dプリンタの活用 ➤ 教育、規律、協力を奨励する政策
2 人間の尊厳に重点。コミュニティが管理する安価な開かれたデジタルインフラが登場し、学習に自由にアクセスできる。AIが人間の創造性を支援し生産性を高めるため、人間は労働時間が減り、より多くの自由と高い生活の質を手にする。3Dプリンタなどの技術が人間に役立ち、人間の役割や価値が見直される。	✓ 普遍的なアクセス可能性の検討	

4.3. テーマ B の概要

4.3.1. 開催概要

国内外のファンディングエージェンシーや公的研究開発投資のためのデータ中心の予測と評価のためのデータ基盤構築に関して実務者レベルで意見交換を行った。

(1) 開催趣旨

国内外の科学技術・イノベーション政策に関する研究機関、及び、データ基盤での根幹を握る国内外のファンディング機関の実務者・研究者により、今後のファンディング及びプロジェクトのマネジメントに必要な新興研究領域などの科学技術情報の在り方について議論を行った。

各機関レベルの現在のデータ基盤整備やファンディングマネジメントのためのデータ整備の取組状況の事例紹介を通じて、今後公的研究開発を行う上でどのような領域に研究開発投資を行うかを判断する上で役に立つ情報の設計・データ蓄積・基盤構築に向けて、求められるコンテンツとそれに付随する技術的課題について、国内外で実際に開発に従事している実務者・研究者の立場から相互理解と認識の共有を図った。

(2) 参加者

ファンディング機関の実務者など、ファンディング機会の発見などの分析を行う者、ファンディングのマネジメントのためのデータ整備に従事する者などの参加を依頼した。併せて、政策的観点からの検討のため、科学技術・イノベーション政策研究においてデータ基盤整備に従事している者、予測活動の観点からの検討のため、予測活動に必要な科学技術情報に関して要望事項が提起できる者の参加も得た。

(3) プログラム

以下に、議論の流れを示す。まず、NISTEP から趣旨説明及び問題提起を行い、その後、各機関からデータ整備基盤等の取組状況についての事例紹介が行われた。続いて、これらを踏まえて、ファンディングのための科学技術情報の在り方と技術的課題について、各機関における経験などを基に自由な議論を行った。

11 月 30 日 (木)

- ・ 趣旨説明及び問題提起
- ・ 各機関のデータ基盤整備等の取組事例紹介
- ・ 質疑

12 月 1 日 (金)

- ・ 各機関のデータ基盤整備等の取組事例紹介 (続き)
- ・ 総括討論・まとめ

4.3.2. 趣旨説明・問題提起

冒頭に、座長(白川主任研究官)が、データ中心の予測活動の枠組み・モデル(図表 18)を用いて当該ワークショップにおける以下の論点を提示した。

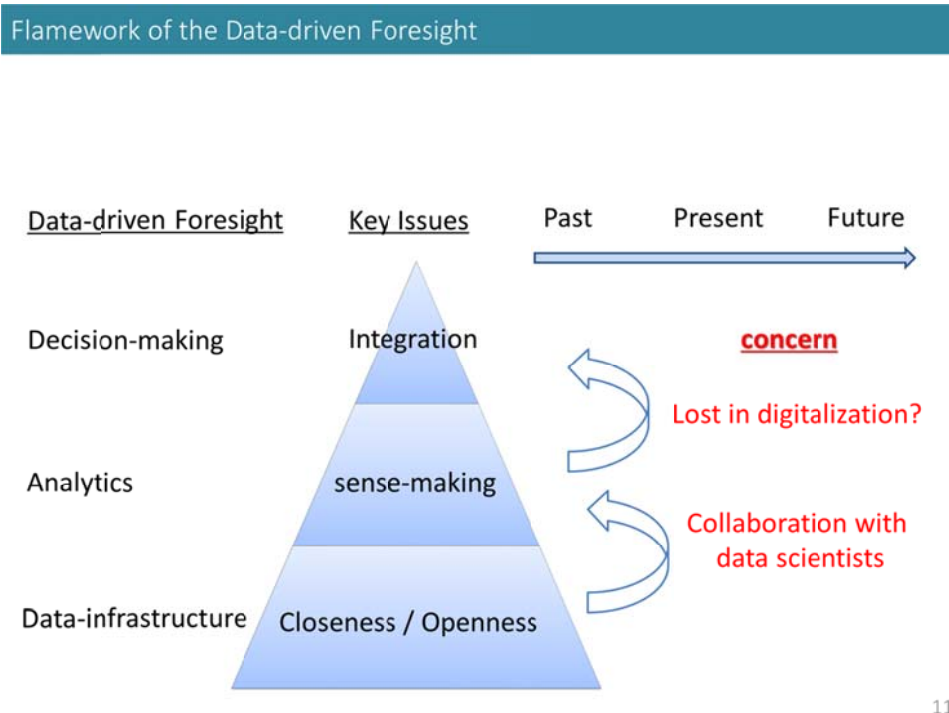
データ主導で予測活動を行い最終的な意思決定に繋げていく上では、基盤となるデータインフラ、データを基にした分析、分析を基にした意思決定の各段階でキーイシュー(課題)が存在する。

データインフラに関しては、組織や個人情報の秘匿の関係で、ファンディングデータ等に関して、どこまでをオープンにするか、クローズにするかといったアクセス・制御のバランスを決定することが組織的課題として求められる。また、データを用いて分析を行う場合には、データ処理の技術が高度かつ簡便に実施可能になる技術進歩がある一方で、得られた情報の可視化結果等からいかに洞察を導き出すかがむしろ課題となる。さらに、意思決定の段階では、ばらばらに実施された分析結果をいかに統合していくかが課題となる。

さらに、これらの課題を克服してデータインフラの整備、分析の実施、分析結果の意思決定反映へと段階を進める上での考慮すべき点・懸念も存在する。データインフラの整備から分析の実施に際しては、公共セクターにおいては市場価格と比べ十分な待遇となりにくいデータサイエンティスト

との協働作業が課題となる。また、分析の実施から意思決定の段階では、デジタル化されている情報は、過去又は近過去(現在)であり、未来のデータを指し示すとは限らず、分析の結果から結論を導出する際には、「デジタル化の中で失われてしまうもの(Lost in digitalization)」について、より注意深く関心を持って対処すべきである。

図表 18 データ中心の予測活動の枠組み



11

4.3.3. 事例紹介及び討論

まず各機関の参加者から、データ基盤整備の取組状況の事例紹介が行われた。その概要を以下に記す。その後、データ主導型の予測活動及びデータ主導型の予測の将来と関連するデータの整備や分析手法にまつわる課題等について議論がなされた。

◆ 「サイエンスマップ」について

科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室長 伊神正貫
科学のマッピングに関する歴史、適用の先行事例を紹介し、科学技術・学術政策研究所におけるサイエンスマップの取組みについて、作成目的と作成方法について概説した。その上で、最新の「サイエンスマップ 2014」から、各種の分析結果が共有された。

◆ 国立研究開発法人科学技術振興機構におけるファンディングデータベースの整備について

国立研究開発法人科学技術振興機構報企画部情報分析室主査 藤沢仁子氏

国立研究開発法人科学技術振興機構についての概要説明の後に、同機構におけるファンディングデータベース(FMDB)の整備について紹介があった。

◆ 独立行政法人日本学術振興会におけるファンディング関連データ整備等について

独立行政法人日本学術振興会グローバル学術情報センター専門調査役 遠藤悟氏
独立行政法人日本学術振興会に関する概要説明の後、ファンディング関連データ整備等についての事業説明があった。

◆ 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所における学術情報基盤の整備のための事業について

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所
コンテンツ科学研究系准教授 金澤輝一氏
大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所に関する概要説明の後、同研究所における学術情報基盤の整備のための事業のうち、主に KAKEN についての説明があった。

◆ 国立大学法人政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターにおける科学技術投資の経済効果の測定のためのデータ基盤等の取り組みについて

国立大学法人政策研究大学院大学
科学技術イノベーション政策研究センター専門職 原泰史氏
国立大学法人政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターにおけるデータ基盤等の取り組みについて説明があった。具体的には、科学技術投資の経済効果の測定のためのプラットフォームである SPIAS+E についての紹介がなされた。

◆ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センター:技術戦略研究センターにおける取り組みについて

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
技術戦略研究センター企画課主任 米倉秀徳氏
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構に関する組織の概要説明の後に、技術戦略研究センターにおける技術戦略策定の取り組みについて説明があった。

◆ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構におけるファンディングデータベースの整備について

国立研究開発法人日本医療研究開発機構主幹 福士珠美氏
国立研究開発法人日本医療研究開発機構の概要説明の後、同機構におけるファンディングデータベースの整備について紹介がなされた。

4.4. 総合討論

テーマ A 及び B の討論結果を参加者間で共有した後、総合的な討論を行った。以下にその概要を記す。

- 予測活動の方向性について

予測活動の役割が、専門家・上層部への情報提供から、様々な変化の媒介役へと変わりつつある。医療、交通、エネルギー、ICT などの分野において、新しいシステムが生まれるなどの変化が起きている。予測活動の役割は、こうした変化しつつあるシステムを管理するため、官民のステークホルダーが連携する機会を提供することにある。すなわち、異なる分野を橋渡しし、様々なステークホルダーと幅広い分野の知識を共有する予測活動を実施して知見を集積し、今後の社会システムの在り方や想定される課題の検討などを先行的に行うことが求められる。併せて、社会における予測活動の認知度を高めることも必要である。

科学技術と社会との関係性をさらに進めて考えると、経済学者を巻き込み、科学技術を経済活動に活用して競争力を高めることに繋げるという視点も重要となる。また、経済以外の社会的影響、仕事の未来の検討、国家的ビジョンの形成なども重視すべきである。

- 多様な関係者の参画について

多様な関係者の参加は、予測活動の要点の一つである。一人一人がより良い意志決定を行えるよう、従来の発想からの転換を促す手段として、一般市民に向けて予測活動を推進する必要がある。また、様々な将来の可能性を考えて今何をすべきかを考えることは、若者にとって重要であり、よって若者の参加は必須と考えられる。研究の一環として若者を予測活動に参加させる韓国の取組や、若者による国家予測イニシアチブを開始したロシアの取組など、他機関における若者を対象としたプロジェクトは参考になる。

予測活動の関係者コミュニティ内で経験を共有し、多様な視点や考え方を合成させて創造的な思考を行う方法、様々な変化が社会システムに浸透してもたらされる社会変化の検討、政策形成における広義の目標設定における予測活動の貢献など、有益なアプローチの継続的な検討が求められる。

- 国際的な連携の発展について

世界共通の課題の検討には、幅広い視点で議論を行うことが非常に重要であり、予測活動においても更なる国際協力が求められる。また、予測手法・スキルの能力開発なども連携の目的の一つとなる。予測活動に関心を抱いているアフリカ諸国に向けて、エジプトがアフリカの予測活動中心地となるべく努力しているように、地域の予測活動のネットワーク化も有用である。

- データ中心の予測活動について

「オープンデータは、多くの情報と洞察をもたらすが、現状ではデータベースの相互接続性がな

い」、「データに意味を持たせ、目的別に編成するなどデータに価値体系を適用すべきではないか」、「予測活動に用いるデータの決定因子はアカウントビリティ(結果に対し誰が責任を負うか)よりレスポンシビリティ(誰が責任を持って対応するか)である」などの課題が提示された。それに対してどのような活動が必要なのか、国際的な連携をどのように発展させるかが今後の課題として提起された。

5. 総括

最後に、総務研究官の斎藤尚樹が3日間の国際会議を以下のように総括した。

この3日間の会議で得られた主な成果や教訓、メッセージを、来年初めから開始する本格的な予測プロジェクトに存分に活用していきたい。本会議では、洞察、プロセス、データ主導型アプローチの三つのキーワードが浮き彫りになった。洞察に関しては、技術革新が与える未知の影響に備えるため、「ブラックスワン」シナリオを念頭に置く必要がある。プロセスには、予測活動の成果物自体と同程度、あるいはそれ以上に大きな価値がある。誰のための予測活動なのかを考えねばならない。国家レベルの予測活動には、政府の全体的なアプローチと部門・分野横断的な対話が必要になる。未来のビジョンを描く上でAIは最適の解決策でなく、従ってデータ主導型、ビジョン主導型、直観主導型の三者のバランスがとれたアプローチが求められるだろう。データに基づく予測という意味では、AIやICTツールを、効率的な検討・対話を支援するための情報の増幅装置として活用できると考えられる。

資料

資料 1： シンポジウム講演者

(敬称略、2017 年 12 月現在)

[基調講演]

原山 優子	内閣府総合科学技術・イノベーション会議 常勤議員
白石 隆	政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター長

[セッション 1] 未来に向けた戦略と予測

武田 晴夫	株式会社日立製作所 理事・研究開発グループ技師長
Alexander Chulok	Deputy Director, Foresight Centre, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, Higher School of Economics (HSE), Russia
Peter Padbury	Chief Futurist, Policy Horizons Canada, Government of Canada, Canada

[セッション 2] 予測活動の新たな展開:ステークホルダーの参画と合意形成

赤池 伸一	文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター長
Pirjo Kyläkoski	Head of Strategy, Strategy and Impact, The Finnish Funding Agency for Innovation (Tekes), Finland
Karl Matthias Weber	Head, Center for Innovation Systems & Policy, Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), Austria

[セッション 3] デジタル化時代の予測活動:各機関の事例紹介

小柴 等	文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター研究員
Seongwon Park	Research Fellow, Science and Technology Policy Institute
Anand Desai	Section Head, Evaluation and Assessment Capability, National Science Foundation (NSF), USA
Joshua Polchar	Policy Analyst, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

資料 2： ワークショップ 参加者

(敬称略、2017 年 12 月現在)

<テーマ A>

Tyseer Aboulnasr	Nile University	(Egypt)
Wunly Ang	IP Office of Singapore International	(Singapore)
Mohd Nurul Azammi	Malaysian Foresight Institute	(Malaysia)
Byong-Sam Choi	Science and Technology Policy Institute,	(Korea)
Moonjung Choi	Korea Institute of S&T Evaluation and Planning	(Korea)
Alexander Chulok	National Research University Higher School of Economics	(Russia)
Kai Enzweiler	German Federal Ministry of Education and Research	(Germany)
Xie Fei	Chinese Academy of Science and Technology for Development	(China)
Hazami Habib	Academy of Sciences Malaysia	(Malaysia)
Sejong Kim	ASEM SMEs Eco-Innovation Center	(Korea)
Kei Koizumi	American Association for the Advancement of Science	(USA)
Pirjo Kylakoski	Tekes	(Finland)
Rebecca Sunmi Koo	ASEM SMEs Eco-Innovation Center	(Korea)
Talitha Chin Rui Ling	Prime Minister's office	(Singapore)
Peter Padbury	Policy horizons Canada	(Canada)
Joshua Polchar	OECD	(OECD)
Peng Yen Tan	IP Office of Singapore International	(Singapore)
Liana Tang	Prime Minister's office	(Singapore)
Teppo Turkki	Embassy of Finland	(Finland)
Matthias Weber	Austrian Institute of Technology	(EU)
芦野 俊宏	東洋大学	
伊藤 裕子	国立研究開発法人科学技術振興機構	
大田 一史	三菱電機株式会社	
大富 浩一	東京大学	
小山田 和仁	国立研究開発法人科学技術振興機構	
黒河 昭雄	国立研究開発法人科学技術振興機構	
七丈 直弘	東京工科大学	
鷺見 芳彦	株式会社セラバリュース	
相馬 りか	国立研究開発法人科学技術振興機構	


高橋 玲子	国立研究開発法人科学技術振興機構
津田 博司	国立研究開発法人科学技術振興機構
中川 尚志	国立研究開発法人科学技術振興機構
中島 秀之	東京大学
中村 亮二	国立研究開発法人科学技術振興機構
藤井 章博	法政大学
Carl Becker	京都大学
村山 泰啓	国立研究開発法人情報通信研究機構
茂木 強	国立研究開発法人科学技術振興機構
矢野 智昭	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
矢部 彰	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
山本 秀明	国立研究開発法人科学技術振興機構


<テーマ B>

Anand Desai	National Science Foundation	(USA)
Park Seongwon	Science and Technology Policy Institute	(Korea)
遠藤 悟	独立行政法人日本学術振興会	
金澤 輝一	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	
福士 珠美	国立研究開発法人日本医療研究開発機構	
藤沢 仁子	国立研究開発法人科学技術振興機構	
原 泰史	政策研究大学院大学	
米倉 秀徳	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	
伊神 正貫	文部科学省科学技術・学術政策研究所	

資料 3： 海外における最近の予測活動の事例


海外機関で近年実施された予測活動の事例を示す。シンポジウム講演から得られた情報に NISTEP 調査から得た情報を追加して作成した。


ロシア		プログラム名		National S&T Foresight 2030		
		実施組織		ロシア国立高等経済学院統計・知識経済研究所 (HSE/ISSEK)		
概要・目的		・国の長期のフォーサイトで、2006 年から「National S&T Foresight 2025-1」「National S&T Foresight 2030-2」「National S&T Foresight 2030-3」と活動を進展させている。 ・科学技術の分野と重要な技術の優先を決定し、横断的な分野と分野ごとのロードマップを作成し、政府、産業界、地方に展開する。 ・トレンドや推進要因、市場、技術などを検索するためのインテリジェント予測分析 (iFORA) システムを開発した。政策・意思決定プロセスへの利用や気候変動などのグローバル課題にも対処している。 ・社会経済の発展を重要な課題とし、需要や革新的な市場形成に注目し S&T の動向や戦略を見て、フォーサイトの設定を 2040 年以降へと広げている。				
実施期間 (公表日)		2006-				
回答者		専門家				
対象年		2040				
手法	文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
	WS	○	ブレインストーミング	○	トレンド分析	○
	デルファイ	○	SWOT	○	インタビュー	○
	その他					
出典・参考文献		http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/1-1_Saritas.pdf 本国際会議での発表				

カナダ		プログラム名		Canada beyond 150			
		実施組織		Policy Horizons Canada			
概要・目的		<p>・カナダの政府と社会の関係性において、移行の期間になると捉え、次の 10 年～15 年に政府、持続可能性、インフラ、デジタル経済の分野でもっとも起こりうる未来を探索することとした。</p> <p>・方法は、スキャニング(政府の政策やプログラムに影響を与える国内及び国際的な環境の変化を定義)とフォーサイト(これらの変化が新しい政策を作り出すことにどのような相互作用がもたらすか探索)を組み合わせた。</p> <p>・プロセスは、前提として問題のフレーミングを行い、</p> <p>①市民との対話やインタビューを通して現在の課題や問題について洗い出し、②文献調査やインタビューからウィークシングナルを見出す。③参加者と専門家を交え、起こりうる重要な変化と思われる要素を図で描いてつなげる。④変化のドライバーを選び、それらが互いにどのような相互作用を起こすか探索し、⑤シナリオに発展させる。⑥最後にシナリオをビジュアライズし、政策や組織にとってどのような試みや機会が必要か問い、①の課題解決になっているかに対して検討し、弱い課題についてはもっと強健なものとなるよう改める。</p>					
実施期間 (公表日)		2016					
回答者		専門家					
対象年		2030					
手法		文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
		WS	○	ブレインストーミング	○	トレンド分析	○
		デルファイ		SWOT		インタビュー	○
		その他	マッピング				
出典・参考文献		http://www.horizons.gc.ca/en					


フィンランド		プログラム名		Foresight2030			
		実施組織		The Prime Minister			
概要・目的		・将来の方向性を客観的に創ることを目的に持続可能な成長と市民のウェルビーイングに焦点を合わせる。 ・フォーサイトのプロセスにおいて、6 つのテーマ「身近な公的機関」「市民のウェルビーイングと包括」「将来の就業生活」「仕事の再設計」「北部地方における新たな地勢」「欠乏の中での機会」を設定した。 ・テーマごとにステークホルダーを巻き込んだワークショップや地方での討論会を開催し、これらの過程をウェブサイト公開し、広く国民一般との公開討論のプラットフォームを提供した。活動の結果は「FORESIGHT2030」として公表した。 ・フォーサイト活動の集大成として、フィンランドの持続可能な成長とより良い暮らしの維持と創造のために解決と機会を提供する未来の方向性の見解を示した政府の報告書を作成した。					
実施期間 (公表日)		2012					
回答者		専門家、市民					
対象年		2030					
手法	文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○	
	WS	○	ブレインストーミング	○	トレンド分析		
	デルファイ		SWOT		インタビュー		
	その他	インターネット調査 地方 7 都市でのディスカッション					
出典・参考文献		http://www.aka.fi/en/about-us/media/whats-new/2012/Government-Foresight-2030---a-report-on-sustainable-growth-and-well-being-in-Finland/					

韓国		プログラム名		Technology Foresight Program(5th)		
		実施組織		Ministry of Science and ICT		
概要・目的		・韓国政府は 1993 年以来 5 年ごとに国家技術展望プログラムを実施している ・2001 年に科学技術基本法の制定後に義務付けられている。 ・現在、2040 年までの第 5 期タスクフォースは韓国科学技術評価・企画院 (KISTEP) によって運営されており、科学技術情報通信部 (Ministry of Science and ICT) によって委託されている。 ・STI 政策は、将来の技術開発によって起きる社会の将来の課題に対処すべきである。 技術予測の結果は、5 年間の科学技術基本計画につなげるべきである。 現在のタスクフォースは、2018-2022 年の基本計画を目標としている。 ・ 政府のシンクタンクが実施するいくつかの先見的プロジェクトが他にもある。				
実施期間 (公表日)		2015-2016				
回答者		experts				
対象年		2040				
手法	文献調査	○	パネル	○	シナリオ	
	WS	○	ブレインストーミング	○	トレンド分析	○
	デルファイ	○	SWOT		インタビュー	○
	その他					
出典・参考文献		http://www.kistep.re.kr/c3/sub2_2.jsp http://www.kistep.re.kr/getFileDown.jsp?fileIdx=8230&contentIdx=11502&tbIdx=BRD_BOARD				

米国		プログラム名		Global Trends :Paradox of Progress			
		実施組織		National Intelligence Council			
概要・目的		・外部の政府の専門家も加え、国際的観点での重要な課題の長期の計画について、政策決定者を支援するため発行される。報告書は米国の大統領選の後、4 年毎に発行される。 ・工業や情報の時代を経て到達したのは、世界が危険であるとともに機会に満ちているという両面を持つパラドクスの形成である。今後、人類の選択が希望か災いを決定することになる。こうしたことから、今回の進展のパラドクスというレポートが作成された。 ・方法は、まず地方の動向を調査し、これらの査定を集めて、グローバルに広がっていく変動を定義する。次に今回から二つのタイムフレームとして、5 年で直面する課題と米国の戦略的計画をサポートする 20 年の予測を用いた。さらに分析のシミュレーションを世界の地域、国際的な要求、安全環境、国際経済まで広げた。そして、地方や特別な地域において中断されたが可能性のあることに対しては、現在の状況から根本的なシフトを強いる状況に対し、解決を導いて適応していくものを開発していくと検討した。					
実施期間 (公表日)		2017					
回答者		専門家					
対象年		20 年					
手法		文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
		WS		ブレインストーミング		トレンド分析	○
		デルファイ		SWOT		インタビュー	○
		その他					
出典・参考文献		https://www.dni.gov/index.php/global-trends-home					

OECD		プログラム名		International futures programme			
		実施組織		Directorate for Science, Technology and Innovation			
概要・目的		<p>・1990 年から、宇宙と海洋を主なテーマとして、科学技術イノベーション局が実施しているプログラム。現在は以下の3つのプロジェクトが設定されている。その他、家族の未来(2012)、リスク(グローバルショック(2011)、リスクマネジメント(2010)、バイオエコノミー(2009)をテーマに実施している。</p> <p>○宇宙フォーラム(2006～):宇宙インフラの経済的重要性や潜在的インパクトについて調査を行い、関係者に統計的情報を提供することを目的として実施している。</p> <p>○インフラ需要(2006～):2005-2007 年の通信・水・電力・交通に続き、2009-2011 年に重要な国際ゲートウェイである港・空港・陸上交通との結節について検討を実施。2012 年には温室効果ガスの観点から輸送機関の代替燃料利用についての検討を実施。</p> <p>○海洋経済の未来(2013～):海洋経済について世界規模での評価を行うことを目的としている。特に海洋をベースとした新しい活動の可能性、例えば、開発のリスク、科学技術面のイノベーション、投資需要、環境面での示唆、グリーン成長への寄与、計画・規制、長期的視野に立った海洋管理政策などに焦点を当てている。</p>					
実施期間 (公表日)		1990～					
回答者		専門家					
対象年		2020～2050					
手法		文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
		WS	○	ブレインストーミング		トレンド分析	
		デルファイ		SWOT		インタビュー	
		その他					
出典・参考文献		International futures programme http://www.oecd.org/futures/					

OECD		プログラム名		OECD Horizon Scan		
		実施組織		Directorate for Science, Technology and Innovation (DSTI)		
				Danish Agency for Science, Technology and Innovation (DASTI)		
概要・目的	・科学技術イノベーション局の委託により、デンマーク科学技術イノベーション庁 (DASTI) が実施。テーマや技術の設定は、OECD の予備調査に基づく。外部のホライズンスキャンを基にとりまとめたもの。2016 年版では、5 のメガトレンドと 10 の技術トレンド、並びに研究システムのトレンドを掲載。2007 年版 (同様に DASTI 委託) では、125 項目を掲載。					
実施期間 (公表日)	2016					
回答者						
対象年	2025～2035					
手法	文献調査	○	パネル		シナリオ	
	WS		ブレインストーミング		トレンド分析	○
	デルファイ		SWOT		インタビュー	
	その他					
出典・参考文献	An OECD Horizon Scan of Megatrends and Technology Trends in the Context of Future Research Policy (2016) http://ufm.dk/en/publications/2016/an-oecd-horizon-scan-of-megatrends-and-technology-trends-in-the-context-of-future-research-policy OECD Horizon Scan (2007) http://www.oecd.org/futures/					

OECD		プログラム名		Going Digital			
		実施組織		OECD			
概要・目的		<p>・2017 年 1 月、成長と幸福のための変革の実現に向けて OECD は Going Digital プロジェクトを開始した。政策立案者がデジタル・トランスフォーメーションをよりよく理解し、ますますデジタルとデータ駆動の世界で経済と社会を繁栄させる政策環境を作り出すことを目的とする。</p> <p>・Going Digital シナリオとして、「iChoose」、「プラットフォーム政府」、「テクノロジー界の巨人」、「人工の見えざる手」という4つのシナリオを構築した。一般的に考慮されるよりも幅広い将来の可能性を提供し、政策立案者に予期せぬことに備え、堅牢で機敏な政策の策定のために活用できるものとした。</p> <p>・また、80 以上のレポートを作成し、2017 年、2018 年の OECD 閣僚理事会にも報告する。2018 年 5 月に Going Digital プロジェクトの中間結果を提供し、最終的なレポートは、Going Digital の傘の下にあるすべての作業が完了した後、2019 年 3 月に開催されるハイレベル会議でリリースされる予定。</p>					
実施期間 (公表日)		2017～2018					
回答者		マルチステークホルダーによる政策コミュニティ					
対象年		2030					
手法		文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
		WS	○	ブレインストーミング		トレンド分析	
		デルファイ		SWOT		インタビュー	
		その他					
出典・参考文献		<p>Meeting of the OECD Council at Ministerial Level Paris, 30-31 May 2018</p> <p>http://www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2018-2-EN.pdf#search=%272030+scenario+OECD+going+digital%27</p> <p>“Going Digital Scenarios: The Digital Transformation to 2030” (2018 年発行予定)</p>					

EU				Beyond the Horizon: foresight in support of future EU research and innovation policy (BOHEMIA)		
		プログラム名				
		実施組織		EU		
概要・目的	<p>・BOHEMIA は欧州委員会の Horizon Europe の提案(研究とイノベーションのための EU 枠組みプログラム 2021-2027)を支持する主要な EU の戦略的先見研究である。</p> <p>・BOHEMIA のプロジェクトは、R&I 政策のための新たなアプローチと課題を考案するための開発に取り組み、次の 3 つのフェーズで進められている。</p> <p>フェーズ 1:メタシナリオ(将来の R&I の境界条件や忍耐と移行シナリオの探索)、フェーズ 2:デルファイ調査(新興の科学技術開発の可能性や重要性などの評価)、フェーズ 3:ターゲットとするシナリオ(EU の R&I 政策の新たな展開、今後の R&I の課題とアジェンダの提言)</p> <p>・また、グローバルな視点からの 4 つの主要な移行(社会的ニーズ、生物圏、イノベーション、ガバナンス)は、SDGs と結びつけて示している。</p>					
実施期間(公表日)	2017～					
回答者	専門家					
対象年	2040					
手法	文献調査	○	パネル	○	シナリオ	○
	WS	○	ブレインストーミング		トレンド分析	
	デルファイ	○	SWOT		インタビュー	
	その他					
出典・参考文献	<p>https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/support-eu-research-and-innovation-policy-making/foresight/activities/current/bohemia_en</p> <p>https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/transitions-on-the-horizon-2018_en.pdf</p>					

EU		プログラム名		Global Trends 2030			
		実施組織		European Strategy and Policy Analysis			
概要・目的		・欧州議会、欧州連合理事会、欧州委員会、欧州対外行動庁の参加による共同プロジェクト。 ・2012～2013 に実施した 4 つの報告、年次会議での議論、及びグローバルトレンドに関する関連調査のレビューを基に発展的に検討を進め、5 つのグローバルトレンド、3 つのグローバルチャレンジを導出し、それをもとに 5 つの政策的チャレンジを明らかにした。					
実施期間 (公表日)		2015					
回答者		専門家					
対象年		2030					
手法		文献調査	○	パネル	○	シナリオ	
		WS		ブレインストーミング		トレンド分析	○
		デルファイ		SWOT		インタビュー	
		その他					
出典・参考文献		Global Trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead? https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/document/global-trends-2030-can-eu-meet-challenges-ahead					

資料 4： 国際／地域／国のトレンド

国際

- ・ ビジネスモデルのダイナミックなシフト
- ・ 新しい生産パラダイムへの移行
- ・ 製造パラダイムのシフトと市場パターンの変化
- ・ プラットフォーム経済の普及(グーグル化)
- ・ 経済価値ネットワーク、社会動向、政府ガバナンスに及ぼすデジタルプラットフォームの影響の広がり
- ・ グローバル化と地方分権化
- ・ ブロックチェーン技術と既存の価値ネットワークの崩壊による分散型ビジネスモデル普及
- ・ X がナノ、バイオ、コグニティブ技術から成るデジタル-X コンバージェンスから生じる新しい産業の出現(例:食品や臓器の印刷、没入型メディア)
- ・ 「ポスト」デジタル化
- ・ デジタル技術による、世界経済と仕事の性質の変化
- ・ グローバルなビジネスエコシステムを持つプラットフォーム基盤の経済
- ・ リサイクルとシェアリング・エコノミー
- ・ 新しい仕事とワークライフの労働経済
- ・ 米国の新しい貿易政策
- ・ 侵略的な種、遺伝子汚染、気候変動や生物テロによる新たな地域に流行する伝染病など、生物多様性への脅威が増加
- ・ 農業生物多様性喪失の脅威
- ・ 緑の革命の効果は使い果たされ、バイオテクノロジー、ビッグデータ、ロボティクスに基づく新しい技術の波の追究
- ・ 気候変動の影響から、コスト効率の高い機能に統合する。
- ・ 地球規模の気候変動問題に取り組むクリーンエネルギー、気候変動緩和、気候変動レジリエンス、気候変動適応技術
- ・ グリーン&サステナビリティ
- ・ 気候変動
- ・ 持続可能な開発目標を達成するための科学技術
- ・ 増加する顕著な気候変動の影響による、世界のいくつかの地域における異常気象現象の発生
- ・ 地球規模の生態系の限界に近づくにつれ、それらのシステムの吸収能力と生産能力の共有の在り方を模索
- ・ 食糧と水の要求が高まる。
- ・ 天然資源(水、食糧、資材)へのアクセスをめぐる政治的・経済的紛争の拡大
- ・ モビリティと資源の代替を提供する。
- ・ 新しい形態の相互作用、新しい形態のコミュニケーション
- ・ 価値観と態度の変化
- ・ 多様化する世代と新興部族
- ・ 持続可能な発展: 気候変動、生物多様性、食糧危機、水不足などの地球規模の問題の解決
- ・ 水、食糧、エネルギーの国際的な傾向に関連する明確な技術の誕生
- ・ 人工知能

-
- ・ 人工知能とロボティクス
 - ・ 人間であることの意味の追求
 - ・ バイオテクノロジー
 - ・ スマートな世界での学びと労働
 - ・ グローバルな課題のための新しいガバナンス
 - ・ 権力は国家から企業に移行
 - ・ 政治的不安定と移住の流れ
 - ・ 伝統的なセクターの境界の希薄化
 - ・ 健康リスク要因の増加
 - ・ 「ハッカー対策が施された」システムの高度化
 - ・ 新技術による多くの雇用の創出
 - ・ 人生のすべての領域でデジタルプラットフォームの支配が拡大
 - ・ 不確実性・予期しないことの増大
-

地域

- ・ 地方における構造的失業
 - ・ 世界の都市における人口の集中化から新たな食糧供給の継続的課題が発生
 - ・ 新興国における優秀な人材不足
 - ・ 再産業化
 - ・ 経済統合 対 ユーラシア経済連合、BRICS、WTO からの「退出」
 - ・ ビジネスエコシステムの共同形成のためのアジア諸国の協力
 - ・ 研究とイノベーションシステムにおける市民の新しい役割
 - ・ 国際的な競争の中での新たなドライバーと実行者
 - ・ 透明性、ポストプライバシー、プライバシー保護の間の新しい課題
 - ・ 中国がとてつもなく豊かに、非常に早く成長
 - ・ アフリカ大陸の台頭
 - ・ 特にアジア、中南米、アフリカ諸国の都市集積の主要な環境問題
 - ・ 多くの国での社会的格差の拡大
 - ・ ロボットの登場
 - ・ スマートな製造に向けて(インダストリー4.0)
 - ・ 北東アジアにおける協力
 - ・ スマートシティ
 - ・ 新技術の超大国としての中国の台頭がアジアやその他の世界に大きな影響
 - ・ 都市化が続き、物流の論理や建物が変化(屋上庭園グリーンビルディング等)
 - ・ アジア、アフリカ、中南米における購買力の向上
 - ・ 北東アジアとASEANの高齢化
 - ・ テロリズムと過激主義との戦い
 - ・ 異常気象事象や自然災害に対する懸念の高まり
 - ・ アジアの新興
-

国

オーストリア	<ul style="list-style-type: none">・ 高齢化社会(部分的な)を移住により補充・ 先進国における経済成長の停滞(伝統的な意味で)と、一方で質的な福祉改善
エジプト	<ul style="list-style-type: none">・ 人口の増加とそれに伴うニーズ
フィンランド	<ul style="list-style-type: none">・ ヒューマンエコノミーは次世代ウェルビーイングへ・ スマートな製造、スマートファイナンス、スマートな農業、スマートな輸送、スマートエネルギー、スマートな教育、スマート健康・ 新しいワークライフ
ドイツ	<ul style="list-style-type: none">・ 所属と区別を求める多元的な社会
日本	<ul style="list-style-type: none">・ 「ポスト」デジタル化(Society 5.0)・ 貧しい農村経済とコミュニティ
韓国	<ul style="list-style-type: none">・ 国内プラットフォーム企業の促進、労働プラットフォームの規制・ 高齢化社会・ 自然災害の増加・ エネルギーミックス・ 環境汚染・ 北朝鮮
マレーシア	<ul style="list-style-type: none">・ 都市化・ 移住・ 高齢化社会
ロシア	<ul style="list-style-type: none">・ 遺伝子組換え作物(賛否)・ モノシティの未来(1つの工場 - 1つの都市)・ 革新的な企業や農村地域の人々の不足・ ビジネス、科学、教育の統合の不備・ 「行動」経済への移行 - 「システムインテグレータ」の役割の拡大 - 特定の需要に合わせて調整された最高の利用可能技術から迅速に組み立てることで、すぐに稼働できるソリューションを提供する企業
シンガポール	<ul style="list-style-type: none">・ 高齢化人口の動きをとどめるための革新的な方法の発見・ 経済構造改革の継続
米国	<ul style="list-style-type: none">・ 人工知能、自動化、ロボティクス、機械学習の経済システムへの適用・ 自動運転の輸送システムおよび他のシステムへの統合・ 遺伝子編集技術、特にヒト遺伝子編集のための倫理的かつ法的枠組みの開発

【実施体制】

(2017 年 12 月現在)

文部科学省科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

[全体統括]

赤池 伸一 科学技術予測センター長

[企画・運営]

栗林 美紀	主任研究官	(運営統括、セッション 1)
浦島 邦子	上席研究官	(セッション 2、テーマ A)
白川 展之	主任研究官	(セッション 3、テーマ B)
中島 潤	特別研究員	(運営)
横尾 淑子	上席研究官	(運営)

[発表]

赤池 伸一	科学技術予測センター長	(セッション 2)
小柴 等	研究員	(セッション 3)

[ワークショップ協力]

重茂 浩美	上席研究官	(テーマ A)
蒲生 秀典	特別研究員	(テーマ A)
林 和弘	上席研究官	(テーマ B)
矢野 幸子	特別研究員	(テーマ B)

【執筆分担】

(2018 年 8 月現在)

栗林 美紀	主任研究官	(概要、第 1～3 章、第 5 章、資料)
浦島 邦子	センター長補佐、上席研究官	(第 4 章第 1、2、4 節)
白川 展之	主任研究官	(第 4 章第 3 節)

調査資料-275

第8回予測国際会議「未来の戦略構築に貢献するための予測」開催報告

2018年9月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階
TEL: 03-3581-0605 FAX: 03-3503-3996

A Report on the 8th International Conference on Foresight:
Foresight for Strategic Planning

September 2018

Science and Technology Foresight Center
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/rm275>



<http://www.nistep.go.jp>