

世界における予測活動の最近の動向

横尾 淑子

概要

予測活動は1990年代に欧州で盛んになり、現在、様々な規模・手法により、世界各国で実施されている。予測活動は、多様な関係者の参加により体系的に将来を展望する活動であり、一般に「フォーサイト」と呼ばれることが多い。かつてはテクノロジーフォーサイトが中心であったが、近年はイノベーションを目的としたフォーサイトへの移行が見られる。

実施に当たっては、文献調査、専門家パネル、シナリオプランニング等の手法を適宜組み合わせることが通例である。近年では、イノベーション創出の機会を見出すための、対話型のフューチャーワークショップやホライズンスキヤニングが注目されており、企業や政府等での導入・試行が進んでいる。

将来の不確実性が高まる中、どのようにして潜在的な脅威や好機の兆しを捉え、イノベーション創出のための政策立案に繋げるのか、各国の活動事例から学ぶことは我が国の科学技術政策にも参考となる。

キーワード：フォーサイト, 予測活動, イノベーション

1 はじめに

我が国では1971年から科学技術予測調査が実施されており、当研究所は、1988年の設置以来、調査実施機関となっている。科学技術動向研究センターは、調査実施の傍ら、国際会議・セミナー等の開催¹⁾や国際共同研究を通じて各国関係機関と情報及び意見の交換を行い、予測活動をより有用な政策決定ツールとするための手法開発に取り組んでいる。

本稿では、これまで収集した情報を基に、各国において様々な目的の下で実施されてきた科学技術と社会の発展に関する中長期的な公的予測活動の最近の動向を概観する。

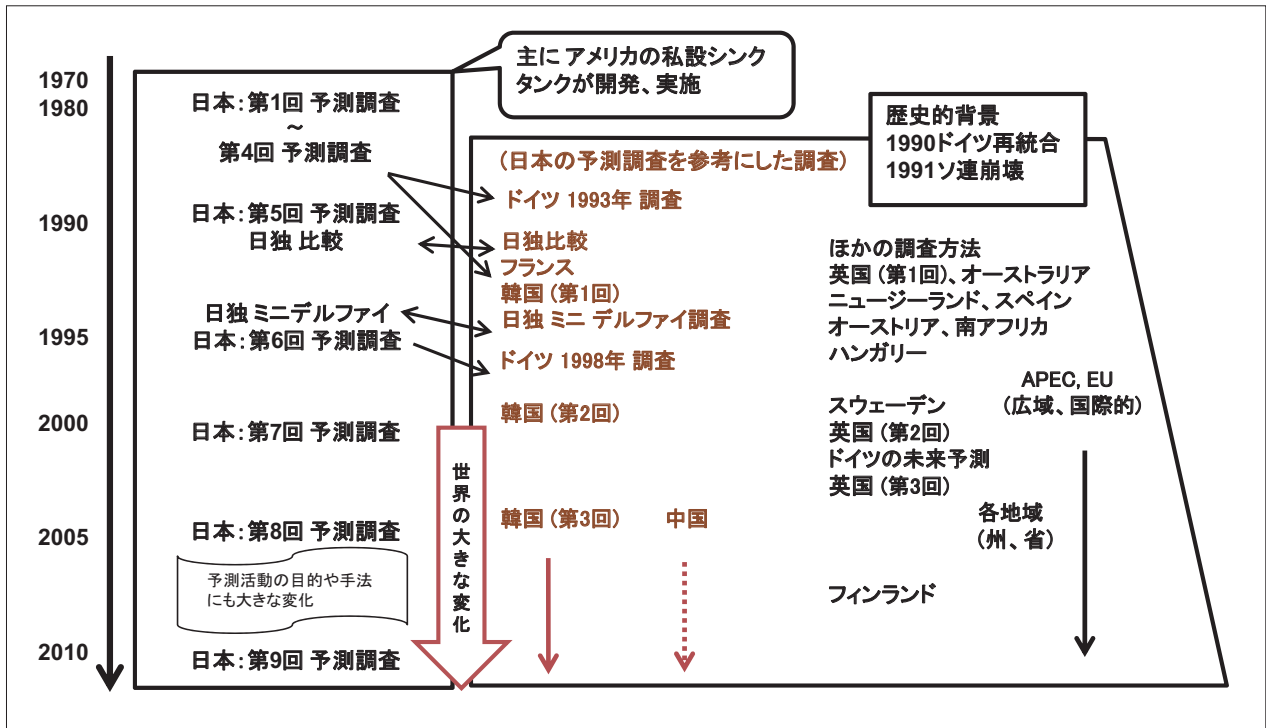
2 予測活動の概要

2-1 予測活動とは

1990年代欧州において盛んになった予測活動は、その後新興国にも広がり、現在多くの国々で実施に至っている(図表1)。その目的は、科学技術政策への適用、イノベーションツールとしての活用などである。各国で実施されている予測活動は、図表2に示すように、規模、実施主体、手法など、様々な点で多様化している。

予測活動は、一般的に「フォーサイト (foresight)」と称される。「フォーサイト」は、単なる将来予測ではないとの観点から、しばしば「フォーキャスト」との対比において取り上げられてきた。その一方、forecast、backcast、future studies、futures analysis、strategic planning、visioning、future-oriented technology analysis、technology assessment、

図表1 予測活動の歴史



図表2 予測活動の多様化

項目	内容
対象地域	世界規模 (国連大学ミレニアムプロジェクト、等)
	広域 (欧州、アジア、等)
	国
	国内地域
実施主体	国際機関 (UNIDO、OECD、APEC、EU 等)
	政府機関 (英国 BIS、ドイツ BMBF、等)
	団体 (学協会、業界団体、大学)
	地方自治体 (ドイツ各州、中国上海市、等)
	ソーシャルネットワーク (予測市場)
目的	社会変化・メガトレンド
	目指すべき将来社会像
	戦略・ビジョン策定
	科学技術の動向
手法	継続性 (単発プロジェクト、継続調査)
	組み合わせ (単一手法、複数手法)
	種類 (文献調査、専門家パネル、ワークショップ、等)

出典：参考文献2 を基に科学技術動向研究センターにて作成

impact assessment など、類似性が見られ、明確に切り分けることが難しい様々な名称の活動の総称ともなってきた。すなわち「フォーサイト」は、予測活動の一つを指す場合と予測活動全般を指す場合がある。近年では、類似する活動を包括する語として forward-looking activities が用いられる場合もある。

これらの活動に共通する要点は、体系的なアプローチによる将来展望である。欧州委員会では、フォーサイトを「関係者の参加を得て、体系的に未

来に関する知見集約と中長期ビジョン形成を行うプロセスであり、将来に向けて現時点でなすべきことを決定し行動に向かわせるもの」であるとしている。未来を「考え、議論し、創造する」ことを3本の柱として掲げており、多様な関係者の参加、並びに、実践指向（予測ではなく、行動により未来を創る）が強調されている。したがって、調査結果の分析と提言で終わるのではなく、具体化に向けた発展的な議論や政策検討への寄与などの事後評価まで含む活動とされている。

2-2 予測活動の焦点

近年、技術の革新だけでなく、社会の複雑な問題の解決や新しい社会の仕組みを生み出すための手段として、オープンイノベーションやユーザーイノベーションなど新しい方向性が注目されている。それまで考えられなかった同業他社間、異業種間、産学、市民・ユーザーなど、立場の異なる関係者の対話による創発が、新しい可能性を拓くものとして期待を集めている。

このような状況の下、関係者の認識の共有と討論の基盤として、予測活動の結果のみならず、プロセス自体に大きな意義が見出されるようになった。科学技術の専門家とそれ以外の関係者の位置付けにも変化が見られ、ニーズとシーズのマッチングという対峙的な関係から、同じ方向を見据えて同じ立場で将来に向けた議論を行うことが指向されるようになった。

予測活動の中心的機関の一つである英国マンチェスター大学の Luke Georghiou は、1990年代からの予測活動を5つの世代に分けており、より広い範囲の事項を扱い、他の政策や戦略策定との結びつきが強まっている状況にあるとしている³⁾。そして予測活動は、テクノロジーフォーサイトからイノベーションフォーサイトへと移行し、ユーザーと供給側のビジョン共有という新しい流れを支えるものとなった、と述べている。

2-3 予測活動で用いられる手法

予測活動で用いられる手法は、定性的／定量的、規範的／探索的（現状が出発点）、一つの未来／複数の未来、などの観点から特徴づけられる⁴⁾。英国マ

ンチェスター大学の Popper⁵⁾ は、創造性／エビデンス、高度な専門性／関係者間の相互作用を頂点とする「フォーサイトダイヤモンド」を作成し、各手法を位置付けている。

主な手法の採用状況を図表4に示す。最も一般的なのは、文献調査、専門家パネル、シナリオである。また、特定の地域で多用される手法として、デルファイ（アジア、ラテンアメリカ）、環境スキャニング（ラテンアメリカ）、フューチャーワークショップ（北米）、ロードマップ（北米、アジア）が挙げられる⁶⁾。未来を予測するためには単一手法によるアプローチでは不十分なことから、各手法の特徴を生かす形で複数の手法を組み合わせ、一連の工程として実施する場合はほとんどである。

3 予測活動の最近の実施例

近年、イノベーション創出に向け、多様なセクターからの参加者によるフューチャーワークショップやホライズンスキャニング（環境スキャニング）が注目を集めており、我が国でも盛んになってきた。いずれも手法としては新しいものではなく、海外における実践の歴史は長い。

3-1 フューチャーワークショップ

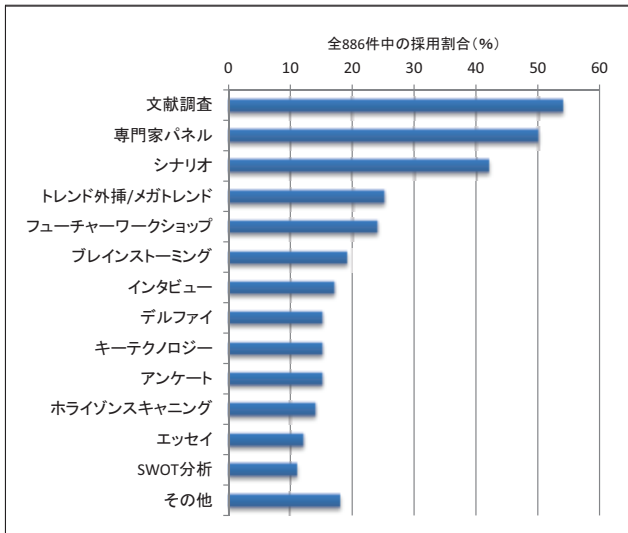
文部科学省は、平成25年度に「大学等シーズ・ニーズ創出強化支援事業」を立ち上げ、30校を選定した。この事業は、デザイン思考の対話型ワークショップを通じて、イノベーション創出の確率を高めること、及びそのプロセスの検証を行うことを目的としたものである。将来の社会的課題の解決に

図表3 予測活動の変遷

第一世代	技術フォーキャストが中心。技術動向自体の影響が大きい。技術専門家や予測専門家の手任せられている。
第二世代	技術とマーケットとの関わり合いに着目。技術発展は、マーケットへの貢献・影響の観点から議論される。産学の参加。
第三世代	社会の様々な関係者の視点を入れ、社会トレンドや制度調整など広範な社会的側面を扱う。
第四世代	予測の役割が、科学・イノベーションシステムの領域にも拡大。複数組織が他の活動と連携しつつ計画・実施。
第五世代	様々な予測活動が融合して実施される。STIシステムの構造、及び、広範な社会・経済的事項における科学技術的側面に注目。広範な政策アプローチの中に予測活動が位置付けられる。

出典：参考文献3

図表4 主な手法の採用状況



出典：参考文献5を基に科学技術動向研究センターにて作成

に向けたバックキャストの視点で、これまで主たる役割を担ってきた理工系の大学教授だけではなく、企業、NPO、市民など多様な関係者が参加して一緒に対話を行うことにより、新しい発想を誘発するものである。ワークショップは、議論の場に留まらず、対話を続けることで新しい行動に向けた関係構築を促し、実践に繋げるための場ともされている。また、「革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM)」においては12件が採択され、あるべき社会の姿を見据えた研究開発プログラムの議論が行われている。このように、大学を中心として革新的な研究開発成果によるイノベーション創出や産学連携を推進するためのワークショップ開催やフューチャーセンター設置が広がっている。

一方企業においては、ワークショップを通じた、新商品・サービスの探索や長期ビジョン検討が活発に行われている。同業他社や異業種など多様な参加者の対話を促すための仕組み作りも始まった。まちづくりや教育などの社会的に関心の高いテーマについて、地方公共団体やNPOを主体とした対話の場作りも始まっている。

3-2 ホライゾンスキャニング

ホライゾンスキャニングは、潜在的な脅威や好機、あり得る将来展開などを体系的に観察・分析する活動である。長期的な変化の可能性を探索し、それがどのような影響・効果をもたらすのかを分析する。スキャニングの対象には、政治・経済・社会などのマクロ環境、技術、エマージングイシューなどがある。持続的なトレンドだけでなく、

現在認識できる範囲の境界を広げて、見えないものを見ること、すなわち、想定の外にある新しい変化の兆しを見出すことの重要性が強調され、ワイルドカード（起こる確率は低いが、インパクト大）やウィークシグナル（将来変化の予兆）の探索が行われている。予測活動で取り上げるトピックを特定するための前段階の作業であり、予測活動の一環として扱われることが多い。

公的な取り組みの代表例としては、英国、オランダ、シンガポールが挙げられる。いずれも、省庁横断的な取り組み、継続性の重視という方向性が共通に見られる。

調査は、①情報収集、②情報からのトピック抽出、③トピックの将来インパクト等の評価から成る。文献、新聞・雑誌記事、報道、ウェブサイト等から情報を収集（既存データソースの利用を含む）し、それらのグループ化、将来的意味合いや正負のインパクトの大きさなどについて、ワークショップ、インタビュー、ディスカッションなどの手段により検討が行われる。シナリオの形で分析結果が示されることも多い。医療、環境、セキュリティなどの領域における実施例がよく見られる。

4 世界各国における予測活動の例

欧州委員会研究・イノベーション総局では、2000年代初めから予測活動に関するネットワーク⁴⁾を構築し、欧州連合の域内外での活動の情報を収集・分析し、ウェブサイト上で公開している。2009年の報告書⁶⁾では、2004～2008年の間、欧州を中心とする55か国、2地域（欧州、アジア）における2000を超える活動があったと報告されている。この中で、アジア地域については、日本、インド、韓国、シンガポール、中国が実施例として挙げられているが、この他、カザフスタン、台湾、マレーシア等でも実施例がある。また、報告書では取り上げられていないアフリカ地域についても、南アフリカ、エジプト等で実施例がある。図表6に、最近実施されたプログラムの例を示す。

5 おわりに

我が国だけではなく1990年代に欧州において予

測活動への関心が高まって以来、先進国、新興国を問わず、様々な地域で様々なレベルで取り組みがなされ、経験が蓄積されている。将来の不確実性の高い課題が多い現在、潜在的な脅威や好機をどのようにして捉え政策立案に繋げようとしているのかなど、

他国の経験を学ぶことは非常に意義深い。

現在、科学技術動向研究センターでは、各国の特徴的な予測活動やその結果等について調査を進めている。今後、各国の取り組み状況や実施事例など、最新の情報について本誌において随時紹介を行う。

図表5 ホライゾンスキャンニングの事例

国	活動状況	プロジェクト例
英国 ⁷⁾	政府科学庁ホライゾンスキャンニングセンター (HSC) や環境・食糧・農村地域省 (Defra) 等、2000年代前半各省庁で始動。2012年のレビューにおいて横断的な取り組みの必要性が指摘され、2013年に枠組みが示された。	<ul style="list-style-type: none"> • Sigma Scan、Delta Scan (2005-2006) • Technology and innovation futures: UK growth opportunities for the 2020s (2010, 2012)
オランダ ⁸⁾	研究開発会議顧問委員会 (COS) の主導の下、技術動向研究センター (STT) が実施。組織を設置せず、プロジェクトベースで実施している。	<ul style="list-style-type: none"> • Horizon Scan 2007 (2005～2007) • Horizon Scan 2050 (2012～2014 予定)
シンガポール ⁹⁾	首相府国家セキュリティ対応センター (NSCC) 下にリスクアセスメント・ホライゾンスキャンニングセンターを設置、継続的に活動。国の安全保障と紐づけられている。	<ul style="list-style-type: none"> • Risk Assessment and Horizon Scanning programme (2005～)
OECD ¹⁰⁾	国際ナショナルフューチャープログラム下のプロジェクトとして実施した。	<ul style="list-style-type: none"> • OECD Horizon Scan (2007)
EU	欧州委員会研究・イノベーション総局が FP7 下で、欧州の科学技術システムに影響を与え得るエマージングイシューを対象とした「ブルースカイリサーチ」を公募、6プロジェクトを採択。うち2プロジェクトがスキャンニング関連である。	<ul style="list-style-type: none"> • Scanning for Emerging Science and Technology Issues (SESTI)¹¹⁾、iKNOW¹²⁾

出典：参考文献3

図表6 各国・地域における最近の予測活動事例

地域	国・地域	プロジェクト名 (実施期間あるいは公表年)
アジア	インド	Technology Vision 2035 (2011～)
	カザフスタン	Kazakhstan 1 st Scientific Technological Foresight (2010～2011)
	韓国	第4回技術予測 (2010-2011)
	台湾	2025 台湾産業新願景 (2012～)
	マレーシア	National Technology Foresight 2010 (2010)
オセアニア	オーストラリア	Our Future World (2009～)
	ニュージーランド	Project 2058 (2007～2011)
欧州	英国	Future of cities (2013～)、Future of demographic change (2013～)、等
	ドイツ	BMBF Foresight (2007～2009、2012～)
	オランダ	The Netherlands of 2040 (2010)
	オーストリア	CIVISTI - Ambient Assisted Living (2013～)
	ロシア	National S&T Foresight 2030 (2006～)
アフリカ	エジプト	Desalination Technology Roadmap 2030 (2007)
	モロッコ	Agriculture 2030: A future for Morocco (2012)
	南アフリカ	Enhancing Innovation in South Africa: The COFISA Experience (2010)
北米	カナダ	Policy Horizons Canada (2011～)
	米国	Global Trend 2025 (2008)
南米	コロンビア	Colombian Technology Foresight Programme: Cycle 2 (2005～2008)

出典：科学技術動向研究センター調べ

参考文献

- 1) 科学技術・学術政策研究所、「第5回予測国際会議：世界の科学技術予測の現状～社会課題解決に向けて～」(2014年2月)
- 2) 奥和田久美、「予測活動の世界的な潮流と科学技術政策研究所の取り組み」、科学技術政策研究レビュー第1巻、科学技術政策研究所(2011)
- 3) Georgiou, L., "Future of Foresighting for Economic Development", UNIDO Expert Group Meeting on the Future of Technology Foresight, May 2007
- 4) European Foresight Platform: <http://www.foresight-platform.eu/>
- 5) Rafael Popper, "How are foresight methods selected?", Foresight, Vol.10, No.6 (2008)
- 6) "Mapping Foresight: Revealing how Europe and other world regions navigate into the future", European Commission, November 2009
- 7) Horizon Scanning Centre:
<https://www.gov.uk/government/groups/horizon-scanning-centre>
- 8) Horizon Scan 2007: <http://stt.nl/horizonscan-2007/#English>
- 9) RAHS Program Office: <http://app.rahs.gov.sg/public/www/home.aspx>
- 10) International Futures Programme: <http://www.oecd.org/futures/>
- 11) SESTI: <http://sesti.info/>
- 12) iKnow: <http://wiwe.iknowfutures.eu/iknow-description/>

執筆者プロフィール



横尾 淑子

科学技術動向研究センター 上席研究官

科学技術・学術政策研究所にて、資源および科学技術人材に関する調査に従事。現在、科学技術予測に関する調査を担当。