

Title	第10回科学技術予測調査（ビジョン）：国際的視点からのシナリオプランニング
Author(s)	七丈, 直弘; 小笠原, 敦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 882-885
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13415
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

第10回科学技術予測調査（ビジョン） —国際的視点からのシナリオプランニング—

○七丈 直弘, 小笠原 敦 (NISTEP)

概要

長期に亘る経済社会像を俯瞰し、その変化において生じる社会課題の解決に対応する科学技術領域や科学技術と社会システムの複合領域の抽出に貢献する「社会ビジョン」の検討を行った。

検討においては、従来のような技術シーズの積み上げやボトムアップ型ではなく、将来の社会像からのバックキャストアプローチにより、社会科学、人文学、自然科学といった多様な視点から、多面的に議論を行った。参加者も、各領域の専門家・実務家を中心に、必ずしも対象領域の専門家でないメンバーも加えた多様な構成とした。ワークショップ結果の分析と、世界的な潮流や課題先進国としての日本の進むべき方向性を総合し、社会ビジョンを導出した。

1. 背景

科学技術予測を行う上で、予測の対象となる科学技術領域や科学技術と社会システムの複合領域を定義することが必要である。しかし、現在の科学技術や社会の状況から外延する形では、実現が求められる社会課題が必ずしも対象とならない可能性もある。そこで、今回の科学技術予測調査では、経済社会におけるマクロな変化や国際的関係性を踏まえた社会の展望を行い、日本社会が将来克服すべきであると考えられる社会課題を洞察した上で、日本の科学技術イノベーションの方向性を検討することとした。

2. 手法

まず、日本の置かれている現状をグローバルな観点から客観的に捉え、確実に起きるマクロな変化（人口動態の変化によって起きる事象、産業構造の変化によって起きる事象）を得る。その変化を前提として、より不確実性の高い変化の可能性を議論し、得られた結果を基に将来像を想定し、その社会像に含まれる社会課題を抽出し、その課題の解決の方向性を考察した。得られた社会課題とその解決の方向性の中から、関連性が高いもの、重要度が高いものをまとめ上げ、それを構造化することでビジョンを構築するというプロセスを取った。そのため、調査プロセスは、①社会課題（イシュー）の整理、②テーマの抽出、③ワークショップの実施（社会像の洞察と社会課題の抽出）、④対応策（打ち手）の分析、⑤ビジョン構築の五つのステップから形成された。

① 社会課題の整理

未来に関する文献や統計データ等から導出される社会課題（イシュー）を整理した。世の中の変化に影響をもたらす50のメガトレンド、過去の新聞記事データベースから抽出したウィークシグナル、現行の科学技術政策、海外の調査機関や民間企業によるフォーサイトレポートで扱われた課題等を総合し、社会像の概観を構成した。社会像を基に、7つのテーマを選び、その各々についてワークショップによって議論することとした。

② テーマの抽出

次にワークショップでの議論の土台となる論点を抽出した。構成された社会像の概観を基に、2030～2050年に向けて社会に大きな変化をもたらす公算の高いイシューを論点として設定した。

③ ワorkshopの実施

ワークショップの実施においては、前段で設定した論点について、それが属する科学技術領域に知見のある有識者を集め、討議および評価を行った。参加者は、学術関係者に偏らないようにビジネスの視点で議論できる企業関係者も意識的に加えた。また、議論の多様性を担保するため、必ずし

も対象分野の専門家でない(他領域の専門家である)参加者も含めた。ワークショップの議論では、テーマごとに構成したイシューのレビューとその社会課題を解決するための対応策(打ち手)について意見を出し合った。また、評価では論点ごとに実現時期、現実化の可能性や影響の大きさについて点数付けをした。

④ 対応策(打ち手)の分析

ワークショップの結果を踏まえ、イシューへの対応策(打ち手)の分析を行った。ワークショップにおいて得られた打ち手の中で、複数のテーマで扱われたもの抽出し、それらをカテゴリー化することで抽象化を行い「メタタグ」として定義した。

⑤ ビジョン構築

前段で得られたメタタグを基に、3つのテーマ(人口構成の課題、産業構造の課題、関係性の課題)毎に、日本社会が将来に向けて解決すべきこと、科学技術の面から貢献すべきことを提示した。

議論の対象とされたテーマとその主要な論点は以下の通りである：

世界の中の日本：グローバルな変化と日本経済との関係、サプライチェーンやバリューチェーンの変化(開発～製造～消費のグローバル化)、エネルギー(再生可能エネルギー)、シェールガス、次世代海洋資源開発技術など

製造業のサービス化：PSS(Product Service Systems)、サービスイノベーション、長期契約モデル、米 General Electric 社のジェット・エンジン、コマツのブルドーザ、サービス産業の生産性向上など

人口構成：高齢化、長寿化、労働人口の減少、社会保険負担率の上昇、シニア労働力、シニア支援、家族、高齢者消費、世代間格差、身体・臓器機能の代替・補完、働く人々の健康づくり、在宅医療・介護関連機器、新興国の高齢化、NGO、女性労働力など

知識社会：教育ビジネス、癒し、脳力開発、クラウド、サービス科学、ディープ・ラーニング、ビッグデータ(次世代インフラ)、保険・金融、マーケティング、保守など

都市・地域・コミュニティ：ジモティ、特区競争、メガシティ、スマートインフラ、地域のイノベーション・システム、コミュニティ活性化地域の産学官の連携など

食：植物工場、遺伝子組み換え作物、水、オランダ型農業立国、食糧不足対策、ゲノム情報を活用した農水技術、医学と農の連携、精密農業、次世代漁業・畜産など

コネクタ化・オープン化：オープンソース・市場、バリューチェーン、サプライチェーン、物流、ネットワーク、バタフライ効果、消費文化、政治の変化を踏まえた「働き方」「社会」「企業」「組織」の変化など

3. 結果の分析

ワークショップの討議内容を分析した結果、さまざまな参加者によって発言された対応策の多くは、ワークショップ全体で見ると上位の理念や考え方が共通していた。今回、この理念や考え方を「メタタグ」と定義した。

メタタグの抽出方法は以下の通りである。まず、各ワークショップで行われた議論をテキスト化し、その中から課題に対する対応策(打ち手)を抜き出したロングリストを作成した。次に、抜き出したロングリストを集約し、ショートリストの作成を行った。

こうしたショートリスト化の作業の後に、メタタグの候補となるキーワードを分類して集合化する作業を行った。キーワード集合に対して要約文をタイトルとして付けた。このキーワード集合がメタタグである。最終的に、11個のメタタグが抽出された。

4. 社会ビジョンの構築

社会課題は大きく次の3つ(マクロ課題)に分類される。すなわち、(1)人口構成の課題(2)産業構造の課題、(3)関係性の課題(コネクタ化・オープン化)である。この各々について、抽出したメタタグを整理し、2030～2050年を想定した社会ビジョンを作成した。

社会ビジョン構築の結果、人口構成の課題については「生産性向上と雇用創出」、産業構造の課題については、「国際競争力のある産業構造への転換(外貨獲得)、関係性の課題(コネクタ化・オープン化)については、「経済学的効用を超えた新しい関係性を持つ社会システムの構築(幸福の追求)として課題を具体化し、以下に述べるビジョンが得られた：

ビジョン1：生産性向上と雇用創出を実現する社会

大企業と中小企業/プロシューマ（生産消費者）の間に、新しいシステムが誕生する。大企業は、半完成品や製造技術、メンテナンス技術などをオープン化し、「冗長なプラットフォーム」を提供したり、「サービス化」を実現したりするようになる。中小企業やプロシューマは、それらを利用して新しいビジネスに取り組むようになる。大企業が胴元となり、参入障壁が低い生態系（エコシステム）を形成する。

このシステムを使えば、大企業の中で日の目を見ずに埋もれていたアイデアを実用化することが可能になる。それはアイデアを持った人を中心にスピニングアウトさせ、大企業が提供するプラットフォームを使ってニッチ市場向けビジネスを展開できるようになるからである。多くの中小企業が活躍できるようになれば市場規模は大きくなり、雇用を増やすことが可能となる。

モノづくりの製造現場では、より一層の自動化、機械化が進む。ロボットの導入が相次ぎ、人間が関与する作業は減少の一途をたどる。その一方で、サービスの現場では、依然として人間が活躍している。ロボットでは対応できない。人間の持つ自由度がどうしても必要になるからである。ただし、2015年頃に比べると、生産性、効率性は大幅に高まっている。人とのインタフェースをサイエンスし、サービス業務の集積化や、多能工の能力を備える人材の利用などが進む。さらに日本の「おもてなし」文化がマニュアル化されて、世界全体に広まる。

人材のクラウド・ソーシングが始まれば、最適な人材をいかに集めるかがカギになる。そのような人材をいかに集めるか。そのとき必要になるのが、能力（スキル）や信用度の可視化技術である。

競争は激しく、常に学び続けることが求められる未来。働く環境は、より厳しくなる。しかし、悪いことばかりではない。「バリアフリーな関係構築」が進んでいるため、様々な可能性が広がるからである。自動翻訳機が実用化されているため、言語の障壁はなくなる。女性や高齢者、障害者などのバリアフリーも実現されているため、自分の生活に合った働き方を選択できるようになる。さらに、早期能力診断が導入されるようになる。未来は、働く環境は厳しくなるものの、仕事の選択肢は大幅に広がる社会となる。

ビジョン2：国際競争力のある産業構造への転換が行われる社会

高い国際競争力を以て外貨獲得を行うためには、二つの領域を攻略する必要がある、一つはボリュームゾーンで、大量生産のモノづくりの領域である。ここを押さえて、十分な経済規模を死守する。もう一つは、ロングテールと呼ばれている領域で、いわゆる少量多品種のモノづくりの領域である。ここで利益と雇用の確保に加えて、新しいビジネスの機会を創出する。

ボリュームゾーンにおいては、ある一定水準の性能で安価の製品を大量生産すべく、日本の科学技術を投入する。食品のイミテーション技術や、アナログ技術、検査技術などが勝敗を分けることになる。

一方、ロングテールの領域では、拡張性の高い製品や修理可能な製品を開発することなどで、エンドユーザーに対して高い付加価値を提供する。さらに、エンドユーザーとの関係を長期間確保して価値を提供するライフタイム・バリューを実現できるようになる。

日本国内には、世界のマーケットにおいて認識されていない優れた製品や技術が数多く眠っている。従来は、こうした製品や技術に関わる組織の人数は少なく、海外に情報を発信することは困難であった。2050年までには各国の言語に対応した自動翻訳機が実用化される。これを使えば、ホームページを簡単に外国語化することが可能になる。海外への電話での営業活動も簡単になるほか、ソーシャル・ネットワークでの売り込みも可能になる。

また、多様でエッジの立った価値観や専門分野を持つ集団が様々な角度から眺めることで潜在的に隠れていた商品やサービスの価値を引き出す「魅力の再発見」につながる。ICTの発達はこのメカニズムを推進し、商品やサービスの価値を最大化し、事業機会を広げる。

サービス面では、「おもてなし」が強力なツールとなる。現状では、おもてなしをマニュアル化することは難しい。しかし将来は、ICT技術の進展や人工知能の進展により日本特有のきめ細かなサービス手法を曖昧なまま自動生成してマニュアル化することが可能になり、様々なサービスの現場に適用できるようになる。以上のような産業構造の転換が国際競争における価値の源泉となり、国際競争力のある産業構造への転換へとつながる。

ビジョン3：経済学的効用を超えた新たな関係性を持つ社会

2030～2050年の間には、現在の経済学的効用からの統治機構の矛盾点が顕在化してくる。企業は生

産性向上、効率化を追求した結果、利益は増えるものの、雇用は減少するという矛盾を招く。その影響を受けて税収が減少し、従来の構造の経済社会は行き詰まる可能性がある。そうした社会から予定調和的に登場するのが非営利団体（NPO）や非政府組織（NGO）などによるソーシャル・ビジネスである。矛盾した社会はストレスがかかる。ソーシャル・ビジネスは、その矛盾を軽減する役割を果たす。ソーシャル・ビジネスは富を再配分するのではなく、負担を再配分する機能を担い、ストレスを減少させる。

ソーシャル・ビジネスに取り組むことで、社会への参画感と貢献感が得られる。これを達成する方法として、「社会問題発見機能の実現」における対応策（打ち手）が位置づけられる。具体例としては、米国で浸透している「リビングラボ」が挙げられる。消費者が集まり、製品の問題点を見つけ出し、その企業に提言するという組織である。このような組織に参加して活動することで、参画と貢献を実感できるようになる。経済学的効用とは異なった、精神的効用、認知行動学的効用の価値観が確立されていく。

成熟した国だからこそ、コネクタ化社会、ネット社会におけるビッグデータの取り扱いが未熟だと日本は画一化された社会へと向かってしまう危険性が高い。画一化された世界では、精神的効用、認知行動学的効用に基づく人間の高次欲求の充足による幸福感を得にくい。これを阻止する役割を果たすのが、「不確実性の再現」である。これを実践することで、多様な価値観を許容する世界を実現でき、そこに暮らす人々の精神的効用を満たすことができるようになる。

これらの実現には、人間の脳機能の系統的な解明と、より深い理解が不可欠であり、さらにはそれをICTの最先端技術や、意思決定をも含む人工知能技術等に展開し、人間の高次欲求をも充足する社会へと展開していく必要がある。