

2F04 シナリオ作成を中心とする科学技術領域の将来像探索手法 (II)

—発展シナリオに見る学際的研究の必要性—

○奥和田久美, 伊藤裕子, 藤井章博 (文科省・科学技術政策研)

1、はじめに

現在、第3期科学技術基本計画(2006年度～)策定に向けての議論が盛んに行なわれている。前回(第19回)研究・技術計画学会において、この議論への準備資料のひとつとして試みた、分析→シナリオ→戦略という3段階を経るシナリオ作成による科学技術領域の将来像探索手法について発表した¹⁾。本探索は、過去および現在の状況分析をもとに、まず、将来の発展的なシナリオを描き、その発展シナリオに向けて日本の採るべきアクションを引き出そうという新しい試みである。また、各分野において、分野を俯瞰できる力量のある人材をできるかぎり透明性の高い参加型手法により選び出す手法も検討した。ここでは、本探索手法を実施した調査の経過および結果²⁾を報告する。この調査は平成15～16年度科学技術振興調整費事業「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」³⁾を構成する4調査のひとつとして実施されたものである。

2、調査の経過

(1) シナリオ調査分科会を設置し、本調査の具体的な実施方針を検討した。

(2) シナリオ調査分科会は、今後10～30年程度を見通して、社会・経済的な貢献の大きい科学技術領域あるいは革新的な知識を生み出す可能性を持つ領域などを、他の調査分科会からの提供情報等を参考にしながら、48テーマ抽出した(図表1)。

№	テーマ領域	シナリオタイトル	№	領域	低エミッション都市
1	科学技術の一般の観願	科学技術進化モデルの再構築	27	環境	環境観願
2		学協会意識と活動のあり方	28		環境問題解決のための科学技術指針
3		科学技術人材の育成と転進	29		環境修復技術
4	基礎科学	数学の研究発展と数学教育	30		計算機シミュレーションによる材料設計
5		基礎科学の位置付け	31	ナノテク・材料	計測技術
6		宇宙科学	32		エネルギー
7	ライフサイエンス	長寿社会に対応する再生医療	33		エネルギーと社会への普及
8		ナノバイオ技術を利用した創薬	34		超エネルギー
9		個人のニーズに対応する新規医療	35	製造技術	容易に真似の出来ない設計・製造技術
10		低健康生体計測技術と低健康医療	36		超多品種少量生産システム
11		脳科学に基づく認知と情動神経機構の統合的解析	37	社会基盤	社会インフラの再生と維持管理
12		感覚触覚(はてつ)技術	38	フロンティア	地球探査衛星
13		疾病療法の薬化と医療	39		宇宙技術
14		予防医学とリンクした食品科学	40	安全・安心な社会のため	食料安定供給
15		生命科学の学際的発展	41	の技術	災害後の復旧
16	情報通信	五感を活用するコミュニケーション	42		自動車社会
17		超大容量情報処理デバイス	43	産業・社会	金融に付随するリスク管理
18		情報通信システムにおける超低消費電力技術	44		経済変動の予測技術
19		超高速大容量ネットワーク	45		少子社会における「次世代」の心身健全育成
20		生活支援ロボティクス	46		情報投資による発歩向上
21		ヒューマノイド(人型ロボット)技術	47		科学技術におけるアジアの多様性と融合
22		GPS技術による情報サービス	48		芸術・文化・遊びと科学技術
23		ソフトウェアエンジニアリング			
24		情報技術による生物模倣			
25		量子情報技術			
26		情報通信環境			

図表1 発展シナリオテーマ

(テーマ領域は作業分類上のもので特に意味は無く、

各シナリオライターには提示されない。）

テーマの選定では、基礎科学から社会的課題までの幅広い範囲が意識され、また、分野や数のバランスをとることよりも、むしろ従来には無い新しい切り口からテーマを設定していくことが意識された。テーマの選定は実際には2回に分けて行なわれ、2回目の選定の際には1回目の選定テーマを提示する形で追加候補を募った。なお、各ライターへの該当テーマの提供は、シナリオ調査分科会からの「問いかけ」の記述と関連キーワードを付帯する形で行なわれた。

(3) 各テーマについて、発展的なシナリオの執筆にふさわしいシナリオ作成者(シナリオライター)を関連する学協会あるいは業界団体等からの推薦、多くの参加者による投票という2段階のプロセスで選び出し、シナリオ調査分科会が依頼順位を作成した。この依頼順位にしたがって、シナリオの執筆を依頼し、受諾者2名ずつを決定した。この推薦および投票というプロセスは時間と労力を必要とするものであったが、ライターはできる限り参加型プロセスによって選ばれるべきであるというプロセス重視の考えに立って実行され、結果的に多くの方々の協力を得ることができた(図表2および3)。また、各テーマの執筆依頼者2名という数字は、1つのテーマに対して複数のシナリオが書かれることが望ましいとする考え方において、現実的に実行できる最小限の数であった。なお、ライター選出過程もテーマの選定期間に合わせて2回に分けて行なわれた。

	推薦時期	発送数 (団体数)	回答数	推薦された候補者 (重複者を除く)
第1次テーマ(29テーマ)	平成16年6月	254	105	391名
第2次テーマ(19テーマ)	平成16年9月	242	78	211名

図表2
ライター候補の推薦

	投票時期	発送数	回答数	投票テーマ	平均投票数
第1次テーマ(29テーマ)	平成16年7~8月	501団体	180	701	3.89
第2次テーマ(19テーマ)	平成16年10~11月	472団体	124	418	3.25

図表3
推薦者への投票

(4) 受諾されたシナリオライターの方々は、1つのテーマに対して、提示されたシナリオ仕様書¹⁾にしたがって、過去・現在の状況分析、発展シナリオ(将来イメージ)、日本のとるべきアクション、の3項目から成る構成にて執筆を行なった。この仕様書とは、パイロット的にシナリオを作成してみるという作業を2段階繰り返すことによって改善を試みたものである¹⁾。仕様書のなかでは、将来の時間的概念(特に2015年頃)に関する記述を必須とし、それらをできる限り図表によってイメージ化することをお願いした。これらはテーマによっては非常に難しい課題であるが、結果的に、この仕様は幅広いテーマにおいて共通に使用できることが実証された。

3、調査結果の公表²⁾

2章(4)のプロセスを経て48テーマに対して2名ずつの作成受諾者を決定

した。しかし、実際には受諾されながら提出いただけなかった受諾者もあり、最終的に47のシナリオテーマに対して計85編の発展シナリオが提出された。結果として得られた総数85編については報告書に全編掲載し、公表している。なお、シナリオに書かれた将来イメージあるいは日本のとるべきアクション提案のイメージを掴みやすいように、テーマごとに概要をまとめ、この概要も報告書に掲載した。執筆された発展シナリオはいずれも執筆者のメッセージが満載された貴重なものであるが、量的に膨大なものになっているために、全編を読みくだき理解していただくことは決して容易ではない。テーマごとの概要は各執筆者のメッセージの一部にはすぎないが、各発展シナリオを読む際の手引きとして有効である。各概要では、関連する他のテーマも紹介している。

4、結果全体から得られた知見

執筆された各発展シナリオから、以下のような共通する認識や提案等が抽出された。これらは、今後の日本の科学技術政策において、分野間の壁を越えて共有すべき認識であろうと考えられる。本調査全体を見渡して、最も強調されたことのひとつは、学際的研究の必要性であった。

(1) 分野を問わず多くのテーマにおいて、他分野との融合・学際的研究・組織間障壁打破などの必要性が指摘されている。

(2) 分野を問わず多くのテーマにおいて、国レベルでの戦略的計画の必要性が訴えられている。また、特定の目的を持った研究拠点を設立し、複数分野の人材を集合させるべきとの提案が多い。

(3) 科学技術の社会とのつながり、特に、国民的理解を得る努力の必要性が指摘されている。

・社会環境変化に対応するように、制度面での改善が提案されているテーマも数多い。

(4) 推進される各政策の迅速な評価を行なうために、評価データを整備し、逐次評価が行なえるような体制作りが望まれている。

(5) 本調査では日本のとるべきアクションを問うているため、欧米追従ではない日本の独自性を打ち出した研究開発の必要性(必然性)が訴えられている一方で、モデルや成功例としては欧米のケースが数多く挙げられている。

(6) 本調査では発展的な将来像を描くことを要請したが、いくつかのテーマにおいては、ネガティブな方向性を考えざるを得ないとの記述が見られる。

(7) 数学のような基盤的学問領域、あるいは実現困難度が高い研究分野においては、人的資源の確保、特に分野固有の教育体制確立が提案されている。

(8) ライフサイエンス分野に関連する9テーマに共通に挙げられている今後のキーワードは「計算機科学あるいは情報科学の利用」およびその「システム構築」であり、ライフサイエンス分野ではこれらに関して不足感があるものと考えられる。

(9) 情報通信分野の各テーマではユビキタス社会の実現が前提になっており、2015年頃を境として社会全体が知識活用の時代を迎えるとされている。来たるべき社会の状況を表現するため、ユビキタス以外にも新しい概念用語を作り出す試みが始まっている。

(10) エネルギー・社会基盤などの分野では、自然科学的アプローチに先立って、特に、社会的問題の解決あるいは社会的目標設定の明確化の必要性が提案されている。

(11) 産業発展に関わるテーマにおいて、情報通信技術に対する的確な投資や施策が、安心な社会や産業競争力の維持に結びつくという指摘がなされている。特に、ハードウェアに比べてソフトウェアの技術開発の遅れが指摘されている。

5、調査活動の発展

(1) ワークショップ開催による議論の進展

2章(3)に記したように、今回の試みでは1テーマについて2人のシナリオライターによる執筆を目指したが、これらをさらに深い議論に発展させることには大きな意味がある。いくつかのテーマについて執筆者を中心としたワークショップを開催することとし、すでに以下の2つが実施された。

「数学の将来シナリオを考える」⁴⁾ 2005.5.10 開催

関連シナリオテーマ：数学の研究発展と数学教育

「学際的研究をどう進めていくか - 生活支援ロボティクスをめぐるヒトと

ロボティクスの関係-」⁵⁾ 2005.7.21 開催

関連シナリオテーマ：生活支援ロボティクス 他

(2) その他の調査活動の発展

1章に記したように、この試みは「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」³⁾を構成する4調査のひとつとして実施されたものである。現在、他の3調査の結果との比較検討その他を通じて、調査間の補完性や調査全体の俯瞰性について議論を進めている。このような議論によって、各発展シナリオで求められている学際的発展の必要分野や方策がより明確になっていくと思われる。

謝辞：シナリオ執筆ならびに選定プロセスに関わっていただいた多くの方々のご協力に感謝申し上げます。また、本調査を強力に推進していただいたシナリオ調査分科会各委員ならびに(財)未来工学研究所に深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 奥和田、佐脇、桑原、「シナリオ作成を中心とする科学技術領域の将来像探索手法」、第19回研究・技術計画学会、2H07 (2004)
- 2) 「注目科学技術領域の発展シナリオ調査」報告書、科学技術政策研究所調査資料(NISTEP REPORT) No.96 (2005.5)
- 3) 「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」報告書、科学技術政策研究所調査資料(NISTEP REPORT) No.94~97 (2005.5)
- 4) 伊藤、「数学の将来シナリオを考える」開催報告、科学技術動向、No.51、p.31 (2005.6)
- 5) 奥和田、「学際的研究をどう進めていくか - 生活支援ロボティクスをめぐるヒトとロボティクスの関係-」開催報告、科学技術動向(掲載予定)