

○横田慎二，横尾淑子，桑原輝隆（文科省・科学技術政策研）

1. はじめに

我が国では、第2期科学技術基本計画の下、重点分野の設定、研究開発プロジェクトのランク付けなど、研究開発投資に関する戦略的重点化が実施されてきた。投資の有効性が今後一層求められる状況にあって、これまでの公的資金投資の効果を評価するとともに、優先順位づけ検討の基礎として科学技術の発展可能性を把握する必要がある。

「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」は、次期科学技術基本計画の重点化の検討における有用な資料の提供を目的として、2003～2004年度に実施された。調査実施に当たっては、総合科学技術会議、文部科学省との密接な連携が図られた。

こうした役割を担った俯瞰的予測調査には、俯瞰性、客観と主観のバランス、シーズ指向とニーズ指向双方の視点からの分析が求められた。そこで、社会・経済ニーズ調査（社会経済ニーズの抽出と優先順位づけ）、急速に発展しつつある研究領域調査（論文データベース分析に基づく新興領域の探索）、注目科学技術領域の発展シナリオ調査（卓越した個人の見解に基づくシナリオ作成）、デルファイ調査の4調査構成を採ることにより、基礎科学から社会インパクトまで科学技術全般の将来発展を俯瞰することを可能とした。

本論では、科学技術の中長期発展に関する専門家の見解（コンセンサス）を把握するデルファイ調査について全体像を述べる。

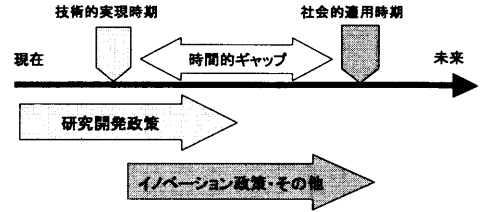
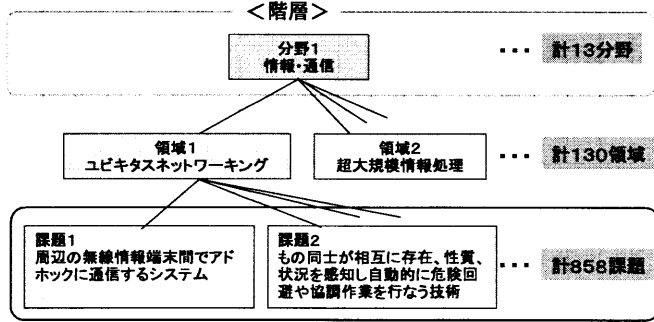
2. 政策ニーズに合わせた設計変更

デルファイ調査は、1971年以来、ほぼ5年おきに実施されてきている。今回、従来と同様に多数の主観を集約することにより客観性を担保する手法はそのままに、より技術の発展方向が具体的になるよう大きな設計変更を行った。

第一の変更点は、「分野－領域－課題」という階層構造の導入である。従来は、「分野－課題」という構造のもとに分野ごとに技術課題を設定していた。この場合、個別技術の将来動向を見ることしかできなかった。分野と技術課題の間に関連する一連の技術群である「領域」の概念を導入することにより、技術発展を面として捉えることが可能となった。また、技術が目指す目標（出口）を掲げた領域を設定することにより、ニーズ視点の取り入れを可能とした。

第二の変更点は、技術の発展段階ごとの設問設定である。従来は、「解明、開発、実用化、普及」の4段階のうちいずれかについて実現時期等を聞いていたため、時間軸上の1点が明らかになるのみであった。今回調査では、1つの技術について技術的に可能となる段階と社会で用いられる段階の2点について実現時期等を聞く設計と

したため、発展の道筋が明確になった。



3. 調査の方法

(1) 調査対象

調査対象は、情報・通信、ライフサイエンスなど13の分野である。技術を中心に、分野の特性に応じて基礎科学や社会インパクト等も加えた。

(2) 領域、課題、設問の設定

まず、社会的・経済的貢献への期待、新たな科学技術の流れを生み出す可能性や日本がリーダーシップをとれる可能性などの観点から領域の検討が行われ、次いで、領域ごとに主要な技術（課題）が設定された。最終的に、全13分野で130領域、858課題が設定された。

領域に対しては、期待される効果と我が国の研究開発水準について、課題に対しては、重要度、実現予測時期と推進手段等について、分野に対しては、当該分野が融合・連携すべき分野等についての問いを設けた。

(3) アンケートの実施

これまでと同様、デルファイ法によるアンケートを実施した。デルファイ法とは、多数の人に同内容のアンケートを繰り返し、回答者の意見を収れんさせる方法である。2回目以降のアンケートでは、前回の調査結果を回答者にフィードバックし回答者に再考を求めることで、意見が収れんする。

今回調査では、2回の繰り返しを経て2239名から回答を得た。分析は、第2回アンケートの集計結果をもとに行った。

4. 主な調査結果

(1) 我が国にとって重要性の高い課題

我が国にとっての重要度が高い100課題を抽出し、内容により、生命関連、情報関連、環境関連、災害関連、エネルギー関連、及び、その他に区分した。なお、100課題の抽出には、4段階評価（大、中、小、なし）の回答を数値化し

重要度上位100課題の区分別課題数

区分	今回	2001年調査 (第7回)
生命関連	17	26
情報関連	13	21
環境関連	19	26
災害関連	23	8
エネルギー関連	8	10
その他	21	9

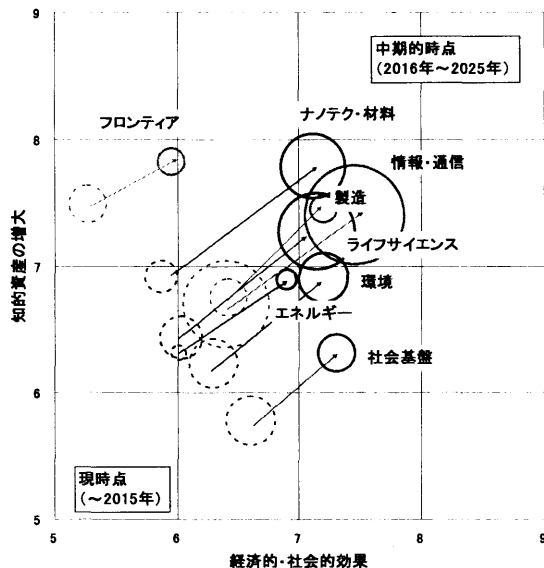
*生命関連と災害関連は、1課題が重複している。

た指数を用いた。

前回調査と比較して災害関連の課題数が大きく増加し、1/4を占めた。また、これまでの区分にあてはまらない「その他」区分が増加した。ここには、理科教育、人材流動、技能・ノウハウ伝達、女性の社会参加支援など、人材に関する課題やナノテクノロジー関連の課題等が含まれる。

(2) 現行基本計画における重点分野の発展がもたらす効果

設定された130領域を現行基本計画の8分野に分類（重複あり）し、その効果（知的資産増大、経済的効果、社会的効果）の推移を見た。現行科学技術基本計画の重点4分野である情報通信、ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料、環境は、現時点での効果および将来的な伸びが大きい。



(3) 実現時期

技術的に可能になってから社会に適用されるまでの期間を見ると、2015年までに技術的に可能になる課題については、5年程度のものと7～8年程度のものが存在する。技術的に可能になるのが遅い課題は、社会に適用されるまでの期間が8～12年と長い。ここに含まれる課題には、ライフサイエンス及びエネルギー・資源分野の課題が多い。

(4) 有効な政策手段

フロンティア分野及び環境分野では、研究開発の推進並びに社会への適用に当たって政府関与の必要性が高い。逆に必要性が低いのは、産業基盤分野並びに情報通信分野である。

研究開発の推進に当たっては、資金拡充が共通して有効とされた。分野ごとの特徴を見ると、産学官・分野間の連携強化についてはエレクトロニクス、農林水産・食品、ナノテクノロジー・材料等が、人材育成についてはライフサイエンス、保健・医療・福祉等が、有効な手段として併せて挙げられた。

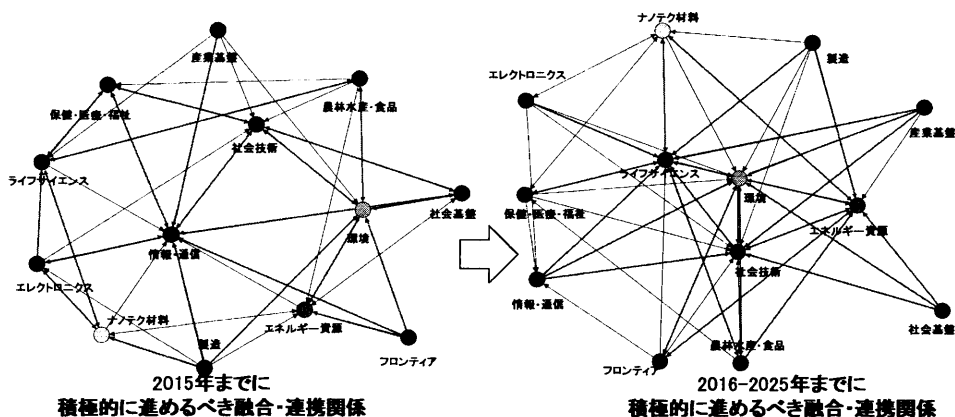
社会への適用に当たっては、人材育成、産学官・分野間の連携強化、税制・補助金・調達に共通して有効とされた。特に、人材育成はライフサイエンス、保健・医療・福祉、フロンティアの各分野、税制・補助金・調達は情報・通信、エレクトロニクスなどにおいて有効性が高かった。規制緩和・強化の有効性は、社会的適用において高まった。

前回、前々回と比較すると、ライフサイエンス、保健医療、フロンティアの分野では人材育成が常に有効である、民間主体と思われる情報通信分野において資金拡充の

有効性が他分野と並ぶまで上昇したこと、といった特徴が見える。

(5) 分野間の融合・連携

今後10年間では、情報・通信、環境、社会技術、エネルギー・資源の各分野が、その後の10年では、ライフサイエンス、環境、エネルギー・資源、社会技術の各分野が、融合・連携の中心となると考えられている。



(注1) 各分野で融合・連携を進めるべき当該分野以外の分野を3つまで回答。
 (注2) 各分野で融合・連携を進めるべきと3割以上が回答した分野に向けて→を表示し、双方が該当する場合は←→を表示。
 (注3) 太線は5割以上が、融合・連携が必要であると回答した領域間である。

5. まとめ

- 重点的に取り組むべきテーマとして、災害を含む安全安心の確保が挙げられる。
- 現行基本計画の重点4分野は、将来的な効果が期待できる。しかし、分野内の状況は一律ではないため、内容の精査が必要と考えられる。
- 研究開発や社会適用に向けて有効な手段は、分野により異なる。分野特性に見合った支援が必要である。また、社会適用実現時期を想定して計画的に方策を検討する必要がある。
- 情報・通信分野と他分野との融合・連携を進めるための方策を、さらに2016年以降を見通しライフサイエンス分野及びエネルギー・資源分野との融合・連携の基盤を形成するための方策を検討する必要がある。

参考文献

- ・ 科学技術政策研究所、「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査－デルファイ調査」、NISTEP report 97 (2005年5月)
- ・ 科学技術政策研究所、「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査－概要版」、NISTEP report 98 (2005年5月)
- ・ 科学技術政策研究所、「第7回技術予測調査」、NISTEP report 71 (2001年7月)
- ・ 科学技術政策研究所、「第6回技術予測調査」、NISTEP report 52 (1997年6月)