

Title	第12回科学技術予測調査：概要及びホライゾン・スキニング
Author(s)	黒木, 優太郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 144-146
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="https://hdl.handle.net/10119/20261">https://hdl.handle.net/10119/20261</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 第 12 回科学技術予測調査： 概要及びホライズン・スキャニング

黒木優太郎（文部科学省 科学技術・学術政策研究所）  
y-kurogi@nistep.go.jp

### 1. はじめに

文部科学省科学技術・学術政策研究所（以下、NISTEP）では、1971 年から約 5 年ごとに科学技術予測調査を実施している。調査の目的は、科学技術・イノベーション基本計画を始めとした、科学技術イノベーション関連政策・分野別戦略・その他の政策立案過程の議論に資する、基礎的な資料を提供することである。また、政策当局、ファンディング機関、シンクタンク、アカデミア、産業界等の科学技術・イノベーション政策のステークホルダーが我が国の将来像について議論を行う際や、未来を見据えた研究開発目標の策定の議論の際に、参考情報として利用していただくことを想定している。

最新の第 12 回科学技術予測調査は、近年の社会と科学技術との関係性の複雑化・複合化の度が増している状況を踏まえて、これまでの科学技術予測調査とは異なり、社会という視点を各調査に含めた設計とした。全体設計は大きく 4 部構成とし、①社会や科学技術等の変化の兆しを捉える「ホライズン・スキャニング」、②ありたい未来像や将来想定される個人や社会の価値観を共創する「ビジョニング」、③科学技術や科学技術に関連する社会課題等の中長期的な未来像を検討する「デルファイ調査」、④日本の未来社会の姿やその道筋を検討する「シナリオ」の構成で 3 年間（2022-2024）にわたり実施した。

2025 年 5 月には、「第 12 回科学技術予測調査 科学技術等の中長期的な将来予測に関するアンケート調査（デルファイ調査）」を公表した。第 12 回科学技術予測調査における最初のステップはホライズン・スキャニングであり、科学技術や社会を広範に調査し、いち早く変化の兆しを捉えることが目的である。

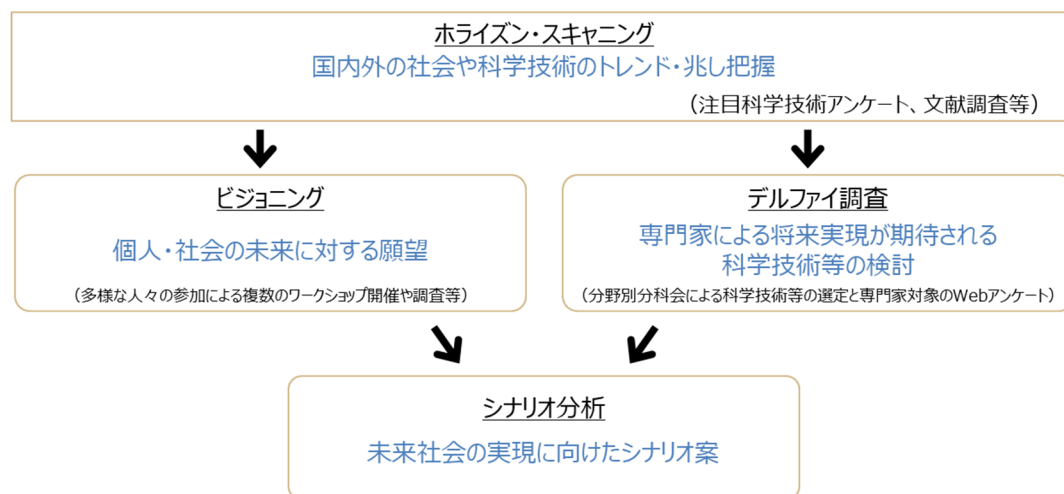


図 1 第 12 回科学技術予測調査の構成

### 2. ホライズン・スキャニングと注目科学技術アンケート調査

ホライズン・スキャニングは将来を展望する活動の一つであり、エビデンスを基に分析・解釈を行う説明的な手法であるが、科学計量や特許分析等とは異なり、分析・解釈の対象とする情報の範囲が必ずしも定まっておらず、網羅的なデータベースも存在しない。ホライズン・スキャニングのためのデータベースや分析ツールは個々の目的に応じて作成され、SWOT 分析やインタビュー調査、ワークショップ等を通して精査されるため、データそのものが兆しや新興技術を示すとは限らない。

そこで、NISTEP ではこれまで「専門家が注目する科学技術アンケート調査」として、NISTEP が運用する専門家ネットワークに対し、自身が注目する科学技術の概要や実現時期等をアンケート調査してきた。これらの回答は将来実現し得る科学技術等についての専門家の見解（エキスパートジャッジ）であり、未来に関するデータという点で、学術論文や特許といった既存の情報とは異なる価値を有する。これは、第 12 回科学技術予測調査の一連の流れの中では、今後 30 年以内に実現し得る科学技術等を調査するデルファイ調査へつながるものでもある。

これまで 2020～2023 年度の間に約一年おきに注目科学技術アンケート調査を実施し、過去 3 回分の調査データが蓄積されている。第 2 回調査以降は、自身の分野で今後実現が期待される注目の科学技術を「注目科学技術」、現時点で実現可能性は不明であるものの、将来的に実現すれば学術・経済・社会へ大きな変化をもたらし得る科学技術を「兆し科学技術」として、分けて回答を収集している。これまでの過去 3 回の調査によって、合計 2,300 件以上の回答を得ることができた。

注目科学技術は、その名の通り専門調査員が注目する未来の科学技術である。これらは未来に関するデータの集合であり、俯瞰・分析することで科学技術の変化の兆しを早期に発見し得る。そこで NISTEP では、過去 3 回の注目科学技術アンケート調査をマップで可視化することによって俯瞰的に分析するためのツールを作成した。

### 3. 注目科学技術等の可視化・分析システム（ST PANGAEA）について

注目科学技術の可視化に当たり、まずは科研費データを用いた研究分野マップを作成し、各種プロットの土台とした。具体的には、過去 3 回の注目科学技術アンケートの実施時期と同等期間（2020～2022 年度）の、インターネット上に公開されている科学研究費助成事業のデータ（以下、科研費データ）を可視化して土台とした。具体的には、対象期間の科研費データ 105,477 件のうち、科研費の基盤研究（A・B・C）（応募区分「一般」）、挑戦的研究（開拓・萌芽）、若手研究で審査区分の小区分又は中区分が設定されているデータ 73,276 件を文書ベクトル化した。ここで「文書ベクトル」とは、MeCab で文章から各単語を抽出し、分散表現モデルから全単語の多次元ベクトルをそれぞれ抽出し、その平均ベクトルを計算した「文章」単位の多次元ベクトルである。

科研費データの文書ベクトル化においては、研究課題のタイトルと報告書の実施内容などの文章を句点（。）で連結して一つの文章として取り扱った。ただし、報告書のうち「現在までの達成度」、「今後の研究の推進方策」、「次年度の研究費の使用計画」、「次年度使用額の使用計画」、「備考」の 5 箇所については、研究内容とは関係のない記述が多いため対象外とした。その後、2 次元空間に次元圧縮する UMAP モデルを作成し、科研費審査の中区分（65 区分）の研究課題がマップのどこに集中しているかを確認してマップの研究分野を推定した（図 2、左側）。その後、それらの科研費課題群からなるマップをグレース表示させ、その上に注目科学技術アンケートで得られた各回答をプロットすることで可視化した（図 2、右側）。

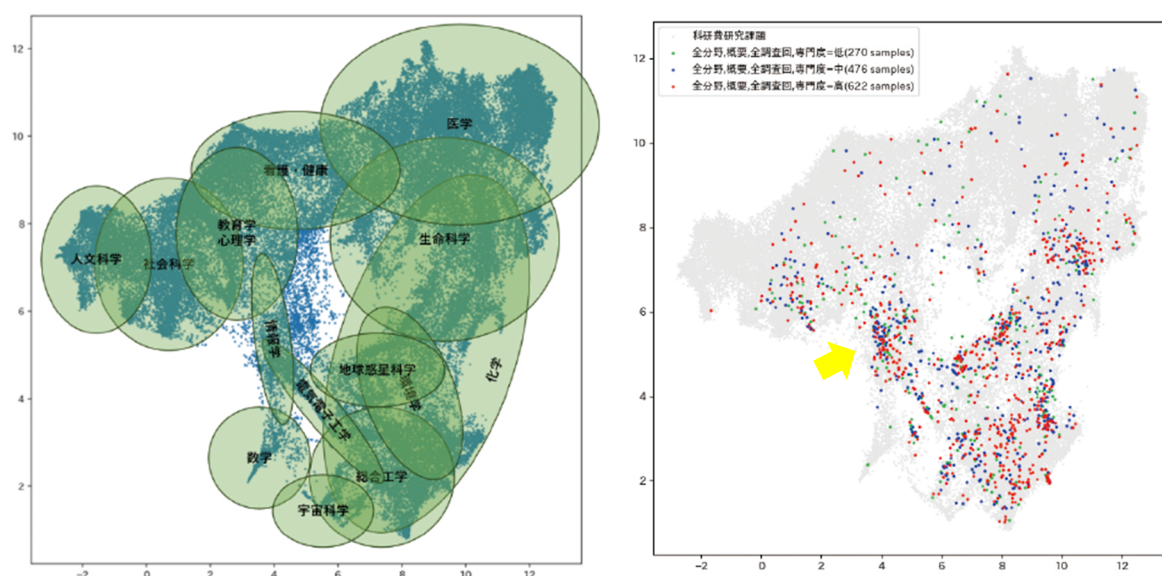


図 2 科研費データマップ（左側）と注目科学技術回答分布（右側）

まず、土台となる科研費データマップの特徴をまとめると以下のとおり。

- 左側には人文・社会科学が位置しており、中心へ向かうほど、社会科学と医学系・理工系の要素が混ざった複雑な分野へ変化している
- 下側には理工系の分野が位置しており、特に宇宙科学と数学は研究課題が局所的に分布している
- 右上には医学系の分野が位置しており、ライフサイエンス関連分野として看護・健康と生命科学を合わせると非常に大きな集団を形成している
- 理工系と医療系の橋を渡すように広く化学系の分野が位置しており、化学は様々な研究分野と関連があることがわかる

その上で注目科学技術アンケートの可視化で得られた特徴として、生命科学及び理工系全般、特に情報学に対する言及は多数あることがわかった（図 2、右側黄色矢印）。詳細に分析すると、特に AI に関する内容が多く、情報学以外の専門分野からの注目も多く集めていることが分かった。

#### 4. おわりに

注目科学技術はその名の通り、専門調査員が注目する未来の科学技術である。注目科学技術等の可視化・分析システム（ST PANGAEA）には、自分自身が研究しているか否かに関わらず、専門家が注目している未実現テーマが集積している。新興・融合科学技術は異なる専門の研究者同士による共同研究等から生まれる場合も多く、専門家が注目している情報の集積を見るほか、こうした複数分野の専門家から注目されている領域の探索によって新たな兆しを得られる可能性がある。

また、本システムは拡張性を持たせてあり、注目科学技術や科研費等研究課題に加え、その他のデータを導入することも可能である。今後は、各データをアップデートすることで継続的かつ効率的にホライズン・スキャニングを行い、科学技術の変化の兆しを捉えていく。

#### 参考文献

- [1] 科学技術予測・政策基盤調査研究センター，「専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査（NISTEP 注目科学技術 2020）」，NISTEP RESEARCH MATERIAL, No.315, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm315>
- [2] 科学技術予測・政策基盤調査研究センター，「専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査（NISTEP 注目科学技術 2022）」，NISTEP RESEARCH MATERIAL, No. 325, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm325>
- [3] 科学技術予測・政策基盤調査研究センター，「専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査（NISTEP 注目科学技術 2023）」，NISTEP RESEARCH MATERIAL, No.336, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm336>
- [4] 科学技術予測・政策基盤調査研究センター，「第 12 回科学技術予測調査 科学技術等の中長期的な将来予測に関するアンケート調査(デルファイ調査)」，NISTEP RESEARCH MATERIAL, No.346, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm346>