

レポート

一線級の研究者や有識者への継続的な意識調査による
我が国の科学技術やイノベーションの状況のモニタリング
～NISTEP定点調査のこれまでとこれから～

科学技術・学術基盤調査研究室 室長 伊神 正貫、研究員 福澤 尚美

概 要

当研究所では、一線級の研究者や有識者への継続的な意識調査を通じて、我が国の科学技術やイノベーションの状況をモニタリングする調査 (NISTEP 定点調査) を 2006 年度から実施している。この調査の特長は、毎年一回、同一の質問票調査を同一の回答者集団に対して継続的に行う点である。これまでの調査から NISTEP 定点調査は、科学技術やイノベーションの状況を包括的にモニタリングするのに有効なツールであることが示された。NISTEP 定点調査から得られる情報は政策立案においても有用と考えられており、多くの結果が科学技術政策の立案のための基礎資料として各種審議会等で用いられている。本レポートでは、第 4 期基本計画期間中に実施した NISTEP 定点調査の概要を説明し、第 5 期科学技術基本計画期間中の NISTEP 定点調査に向けた方向性を述べる。また、先行的な取組として、科学技術の状況の俯瞰的可視化を目的として、NISTEP 定点調査の質問項目間の関係性を分析した結果を紹介する。

キーワード：科学技術基本計画，科学技術，イノベーション，意識調査，モニタリング，可視化

1. はじめに

第 4 期科学技術基本計画期間中の 5 年間に、日本の科学技術やイノベーションの状況はどのように変化したのか。科学技術イノベーション政策における PDCA サイクルを実効的に実施するためには、日本の科学技術やイノベーションの状況の変化を知る必要がある。

しかしながら、科学技術やイノベーションの状況のモニタリングは容易ではない。第 1 に科学技術やイノベーションの状況は一朝一夕で変わるものではない。したがって、その状況の変化を知るには継続的なモニタリングが必要である (継続性)。第 2 に科学技術やイノベーションのシステム全体としての状況を理解したいのであれば、俯瞰的な状況の把握が必要となる (俯瞰性)。第 3 に科学技術やイノベーションの状況には定量的な把握が困難な状況、つまり研究開発統計から把握しにくい状況もある (計測可能性)。

継続性、俯瞰性、計測可能性を考慮した上で、日

本の科学技術やイノベーションの状況を把握するために、我々は一線級の研究者や有識者に対する継続した意識調査を行うというアプローチをとった。具体的には、日本の科学技術やイノベーションの状況をモニタリングするための質問項目を作成し、それらの質問項目に対する一線級の研究者や有識者の充分量度についての認識を継続して問うというアプローチである。

経済統計の一つに全国企業短期経済観測調査 (日銀短観) がある¹⁾。日銀短観では、企業が自社の業況や経済環境の現状・先行きについてどうみているかなどについて調査を行っている。その結果が、株式市場や政策にも影響を与えることから分かるように重要なデータである。類似の調査として、内閣府の景気ウォッチャー調査がある²⁾。モニタリングを行う対象を観察できる立場にある人々の協力を得て、その状況を定性的に把握するというアプローチは幅広く用いられていることが分かる。

本レポートでは、当研究所が第 4 期基本計画期間

中 (2011～15 年度)^{注1} に、一線級の研究者や有識者を対象として実施した、日本の科学技術やイノベーションの状況についての意識調査 (通称 NISTEP 定点調査) の概要を説明する。その後、NISTEP 定点調査の活用状況や今後の展開に向けた方向性を述べる。

2. 第 4 期基本計画期間中に実施した NISTEP 定点調査の概要

(1) 質問の構成

第 4 期科学技術基本計画期間中 (2011～15 年度) に実施した NISTEP 定点調査では、毎年継続して質問を行う 57 の質問及び各年に行う深掘り質問から、日本の科学技術やイノベーションの状況を包括的に把握している。57 の質問の内訳を図表 1 に示す。57 の質問は、大きく分けると研究人材、研究環境、産学官連携、基礎研究、イノベーション政策のいずれかに分類される^{注2}。質問票では、それぞれの質問に対する回答者の認識を不十分から充分の 6 点尺度で回答を求め、前年から回答に変化がある場合はその理由を聞く設計になっている。

(2) 調査対象者

調査対象者は二つのグループから構成されている (図表 2 参照)。一つ目のグループは、大学・公的研

究機関グループである。このグループは、大学や公的研究機関の長、世界トップレベル研究拠点の長、大学や公的研究機関の部局や事業所の長から推薦された方々の合計約 1,000 名から構成される。世代による状況の違いをみるために、部局や事業所の長には教授クラス、准教授クラス、助教クラスの 3 名の推薦を依頼した。また、論文シェアでみる大学規模や部局分野による状況の違いのモニタリングが可能ないように調査対象者の選定を行った。

もう一つのグループは、イノベーション俯瞰グループである。イノベーション俯瞰グループの回答者は産業界等の有識者 (科学技術政策関係の審議会や分科会の委員、企業で研究開発・生産技術を担当している執行役員クラスの方、中小企業の代表など)、研究開発とイノベーションの橋渡しを行っている方、シンクタンクやマスメディアで科学技術に関わっている方の合計約 500 名から構成される。

大学・公的研究機関グループには、主に所属する機関や部局の状況、イノベーション俯瞰グループには日本全体の状況を尋ねた。なお、NISTEP 定点調査の回収率はこの種の調査としては大変高く、4 年間の回収率の平均は 86.3%であった。

図表 1 第 4 期基本計画期間中に実施した NISTEP 定点調査の 57 の質問の内訳



図表 2 第 4 期基本計画期間中に実施した NISTEP 定点調査の二つの調査対象者グループ

<p>① 大学・公的研究機関グループ(約1,000名)</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学・公的研究機関の長 世界トップレベル研究拠点の長 最先端研究開発支援プログラムの中心研究者 大学・公的研究機関の部局や事業所の長から推薦された方
<p>② イノベーション俯瞰グループ(約500名)</p> <ul style="list-style-type: none"> 産業界等の有識者 研究開発とイノベーションの橋渡し (ベンチャー、産学連携本部、ベンチャーキャピタル等) を行っている方 シンクタンク、マスコミで科学技術にかかわっている方 病院長など <p>※1: 推薦は教授クラス、准教授クラス、助教クラス各 1 名の計 3 名を依頼。</p> <p>※2: 産業界等の有識者は、科学技術政策関係の審議会、分科会等の有識者、日本経団連の各種部会への参加企業の研究開発・生産技術等を担当している執行役員クラスの方、第 3 期科学技術基本計画期間中の定点調査の企業回答者、中小企業の代表から選定。</p>

注 1 これまでに、第 3 期科学技術基本計画期間中 (2006～2010 年度)、第 4 期科学技術基本計画期間中 (2011～2015 年度) の 2 期 10 年間にわたって NISTEP 定点調査を実施しているが、本レポートでは第 4 期科学技術基本計画期間中の NISTEP 定点調査について述べる。

注 2 NISTEP 定点調査は、科学技術及びイノベーション活動の中でも、特に国の科学技術予算をもとに実施されている活動に注目している。

図表 3 NISTEP 定点調査 2011 と比べて、指数にプラス変化がみられた上位六つの質問



図表 4 NISTEP 定点調査 2011 と比べて、指数にマイナス変化がみられた上位六つの質問



(3) これまでの調査 (NISTEP 定点調査 2011～2014) で変化のみられた質問

NISTEP 定点調査 2011 と比べて、指数 (充分度を 1～10 に指数化した値) にプラス変化がみられた上位 6 つの質問を、図表 3 に示す。イノベーション政策への期待感の増大や一部進展から、イノベーション政策に関わる質問の多くで指数変化がプラスとなっている。具体的にみると、技術やシステムの海外展開の取組の状況、重要課題達成に向けた自然科学の分野を超えた協力の状況、重要課題を達成するための戦略や国家プロジェクトの実施状況において 2011 年度調査からの指数が上昇又は上昇傾向となっている。

意見の変更理由をみると、重要課題を達成するための戦略や国家プロジェクトについては「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」「革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)」「センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム」、規制の導入や緩和等についての状況では「再生医療新法」、「薬事法の改正」、「燃料電池自動車に関連した規制の緩和」など、具体的なプログラムや規制緩和の動きが述べられており、一部のイノベーション政策に進展がみられることが分かる。

第 4 期科学技術基本計画では、日本が取り組むべき課題 (重要課題) が設定されている。これら重要課題の達成に向けて、科学技術政策とイノベーション政策を一体的に推進することが、基本計画の基本方針の一つとされている。したがって、NISTEP 定点調査の結果は、計画にしたがって各種の施策が実施された影響と考えることもできる。しかしながら、指数の絶対値については不十分との強い認識が示されている質問が多く、更なる進展が求められている。

第 4 期科学技術基本計画期間中に進展がみられる

点がある一方、NISTEP 定点調査 2011 時点と比べて、不十分との認識が増えている質問もみられる (図表 4)。最も指数が低下しているのは、大学や公的研究機関において研究開発に係る基本的な活動を実施する上での基盤的経費の状況についての質問である。

これに加えて、博士後期課程を目指す人材の質や基礎研究の多様性が充分ではないとの認識が高まっている。総じて研究人材、研究環境、基礎研究に関わる質問において、指数が低下若しくは低下傾向の質問が多く見られており、大学や公的研究機関における研究活動の基盤についての危機感が増大している。

2014 年度に実施した NISTEP 定点調査 2014 の詳細については、当研究所ホームページで公表している報告書を参照いただきたい^{3,4)}。特に 2014 年度調査では、調査結果を 1 枚にまとめたインフォグラフィクス (<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/3029/5/NISTEP-NR161-%20infographics.pdf>) を作成した。第 4 期基本計画期間中の最終年度 (2015 年度) に実施した NISTEP 定点調査の結果は、2016 年春に公表予定である。

3. 第 5 期科学技術基本計画期間中の NISTEP 定点調査に向けて

第 5 期基本計画 (2016 年 1 月 22 日閣議決定)⁵⁾ では、「基本計画の方向性や重点として定めた事項の進捗及び成果の状況を定量的に把握するための指標を別途設定する。総合科学技術・イノベーション会議は、関係府省と連携しつつ、この指標を活用し、定性的な情報と併せて、基本計画の進捗把握、課題の抽出及びフォローアップ等を毎年度行う。」と明記されている。さらに、同計画の参考「第 5 期科学技術基本

計画における指標及び数値目標について」には、「各種の定性的な情報も併せつつ、科学技術イノベーション活動や関連する政策の進捗状況を国全体の動向として把握し、国として説明責任を果たすとともに、改善すべき事項の洗い出しや強み・弱みの分析を通じ、政策に的確に反映する。」とあり、定量データとともに定性データの必要性が明確に述べられている。

これまでの調査から NISTEP 定点調査は、科学技術政策やイノベーションの状況を包括的にモニタリングするのに有効なツールであることが示された。NISTEP 定点調査から得られる情報は政策立案においても有用と考えられており、多くの結果が科学技術政策の立案のための基礎資料として各種審議会等で用いられている。このような活用状況を見ても、NISTEP 定点調査は、他の調査では得ることのできない有用な情報を提供していることが分かる。

このような背景を踏まえ、当研究所では第 5 期基本計画期間中にも NISTEP 定点調査を実施予定である。その際、次に述べる 2 点を発展させた調査を実施することで、これまで以上に政策立案等に役立つデータの構築が可能になると考えられる。

① 調査の継続性を保つ仕組みの構築

NISTEP 定点調査の質問の中には、政策が実施されていても、状況が改善するまでに一定の時間がかかる事例も存在すると考えられる。したがって、5 年を越えた継続的な状況のモニタリングも必要となる。これを実現するには、回答者の継続性を保ちつつ、長期の時系列モニタリングが可能となるような回答者集団や調査方法の検討が必要である。

② 分析をより深化させるための工夫 (自由記述の一層の活用とそれによる「変化の兆し」の検知)

NISTEP 定点調査には、自由記述質問も存在する。その文量は、NISTEP 定点調査 2011～2014 を合わせて、文字数 210 万字（文庫本約 21 冊分）を超えている。これらの結果は、結果を解釈する上で有用な情報であるが、現状は、自由記述を分析者が読み込むことで対応している。

自由記述をテキストマイニング等により自動処理することで、新しい論点や課題 (weak signals) をいち早く検知できるような方法論を開発することができれば、それらが実現したインパクトは大きい。なお、NISTEP 定点調査 2011 から 2014 の自由記述を検索できるシステムを当研究所のウェブページ (<http://www.nistep.go.jp/research/scisip/nistep-teiten-data>) で公開している。科学技術イノベーションの研

究者が仮説を形成する際、行政関係者が科学技術イノベーションの状況を把握する際、リサーチ・アドミニストレータ (URA) が大学や公的研究機関の状況を把握する際などの活用を想定している。

(質問間の関連性の理解や可視化)

先に述べたように NISTEP 定点調査の結果は審議会の資料等で、多数活用されている。しかし、多くの資料では、施策に関わる質問が部分的に引用されている。実際には、NISTEP 定点調査が対象としている 57 問は、相互に関わりあっているはずである。ある項目の状況を改善したいと考えたとき、それに関連する項目にはどのようなものがあるのか、どのようなプロセスを経て目的の状況が改善されるのか。これらを理解するには、質問項目間の関連性の理解が必要となる。

(定量データとの相互補完)

現状では、国レベルのマクロな統計と NISTEP 定点調査との関係については、報告書で適時、統計データ等を参照することで議論を行っている。しかし、大学や大学部局レベルといったミクロレベルにおける定性データと定量データの関係性を分析するには至っていない。NISTEP 定点調査から、大学部局分野や大学グループによって、研究人材、研究環境、産学官連携、基礎研究に対する認識が異なることが明らかになっており、ミクロレベルで定量及び定性データを補完的に用いることで、ミクロなレベルから、科学技術やイノベーションにおけるプロセスの理解が深まると考えられる。

4. 科学技術の状況の俯瞰的可視化に向けて ～質問間の関連性の理解や可視化事例の紹介～

NISTEP 定点調査の分析をより深化させるための工夫のうち、質問間の関連性の理解や可視化については、先行的な取組を行っている。以降では、その結果の概要を紹介する⁶⁾。

NISTEP 定点調査では、科学技術やイノベーションの状況に対する一線級の研究者や有識者の意識についての良質なパネルデータ (高い回収率、厳選された回答者) が得られている。また、網羅的に科学技術やイノベーションの状況をモニタリングしている。このように、継続的 (毎年) かつ網羅的に科学技術やイノベーションの状況をモニタリングしている意識調査は世界的にも例がない。

この NISTEP 定点調査の特徴を踏まえ、NISTEP 定点調査 2011～2014 で蓄積されたデータを用い

てパネルデータを作成し、ある質問項目の充分度の時系列的な変化が、その他の質問項目の充分度の時系列的な変化とどのように関係しているのかを分析した。また、その分析結果を基に、各質問項目間の関係性の可視化を試みた。以下に分析から明らかになった結果を紹介する。

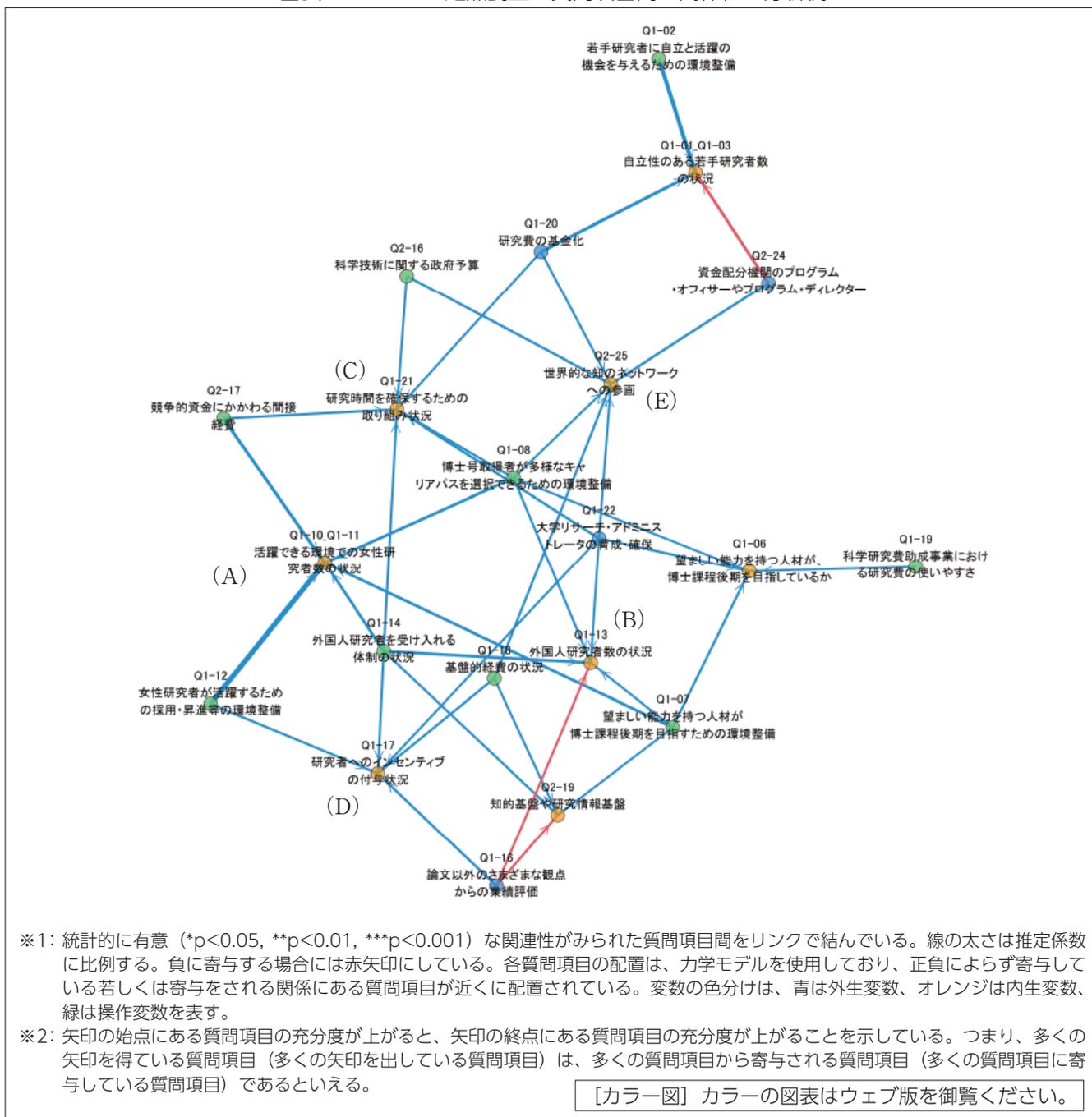
① パネルデータを用いた分析を通じて、NISTEP 定点調査の質問項目間のつながりの定量的な可視化が初めて行われた。

NISTEP 定点調査の質問項目間のつながりは、これまで十分に明らかにされておらず、それらの関

係は俯瞰的に可視化されていなかった。しかし、NISTEP 定点調査 2011～2014 のパネルデータを用いることで、図表 5 のように、NISTEP 定点調査の質問項目間のつながりの定量的可視化が可能であることが示された。また、図表 5 から分かるように、NISTEP 定点調査の質問項目間には、複雑なつながりがあることが確認された。

② NISTEP 定点調査の質問項目の中には、多くの質問項目が寄与しているものが存在する。直接的な関わりがないと思われる質問項目が関係することもある。

図表 5 NISTEP 定点調査の質問項目間の関係性の分析例



図表5の(A)から(E)に示したように、多くの質問項目が寄与している質問項目が存在することが明らかになった。これらの質問項目は充分度を上げる上で、多方面について考慮する必要がある例といえる。ここで興味深いのは、質問票設計時には想定していなかった質問項目間に関係性が見られる点である。ここで見られた関係性は因果関係を示したものではないが、ある科学技術の状況を改善するためには、それに直接関わりのあると考えられる施策に加えて、周辺まで含めた複数の施策が相互に連携を取ることによって、より施策の効果が上がる可能性を示唆している。

一例として、図表5に(A)で示した「Q1-10&Q1-11 活躍できる環境での女性研究者数の状況」については、「Q1-12 女性研究者が活躍するための採用・昇進等の環境整備」が最も強く寄与している。しかし、一見すると関わりがないように思われる「Q2-17 競争的資金に関わる間接経費」も寄与しており、その度合いも大きい。さらに、「Q1-08 博士号取得者が多様なキャリアパスを選択できるための環境整備」、「Q1-14 外国人研究者を受け入れる体制の状況」、「Q1-07 望ましい能力を持つ人材が博士課程後期を目指すための環境整備」も正に寄与している。

仮説として、外国人研究者や博士課程学生等の人材に関する各種取組が充実している大学・公的研究機関は、女性研究者のための環境整備にも積極的であり、活躍できる環境での女性研究者数の充分度にもつながっている可能性が考えられる。また、女性研究者等のための環境整備に、間接経費が活用されている可能性もある。

③ ある質問項目の充分度の上昇は、必ずしも他の

質問項目の充分度の変化に正に寄与するとは限らない。

質問項目によっては、他の質問項目の充分度に負に寄与するものがあることが示された。つまり、質問項目の充分度が上がることが、ある質問項目に対しては正に寄与する一方で、ある質問項目に対しては負に寄与することが明らかとなった。例えば、「Q1-16 論文以外の様々な観点からの業績評価」は「Q1-13 外国人研究者数の状況」（図表5における赤矢印）には負に寄与している。

これは、論文以外の成果を積極的に評価するような活動（例えば地域貢献や産学連携等の活動）が活発であるような大学・公的研究機関では、外国人研究者は参画が難しい可能性を示唆しており、外国人研究者数の充分度は大学が論文発表以外の活動にどれだけ積極的であるのかに依存する可能性が考えられる。さらに、外国人研究者の立場から考えてみると、論文による業績評価が実施される環境が、外国人研究者が活躍する上で望まれる可能性も示唆される。

詳細な議論については、当研究所ホームページで公表している報告書を御覧いただきたい⁶⁾。報告書では、図表5で示した推計結果の詳細な考察などを示している。

5. 最後に

第5期科学技術基本計画期間中のNISTEP 定点調査は本年秋以降に実施する予定であり、当研究所では、調査に向けた準備を本格化させている。本レポートで示したような点について、調査設計を発展させることで、これまで以上に政策立案に役立つ調査を目指していきたい。

参考情報

- 1) 日本銀行ホームページ, 日本銀行を知る・楽しむ, 「短観」とは何ですか? : <https://www.boj.or.jp/announcements/education/oshiete/statistics/h12.htm/> (2016年1月13日閲覧)
- 2) 内閣府ホームページ, 景気ウォッチャー調査 : http://www5.cao.go.jp/keizai3/watcher/watcher_menu.html (2016年1月13日閲覧)
- 3) 科学技術の状況に係る総合的意識調査 (NISTEP 定点調査 2014) 報告書. 科学技術・学術政策研究所, NISTEP REPORT No.161.
- 4) 科学技術の状況に係る総合的意識調査 (NISTEP 定点調査 2014) データ集. 科学技術・学術政策研究所, NISTEP REPORT No.162.
- 5) 内閣府ホームページ, 科学技術基本計画, 第5期科学技術基本計画 本文及び参考 : <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html> (2016年2月12日閲覧)
- 6) 福澤尚美, 伊神正貴 (2015). 科学技術の状況の俯瞰的可視化に向けて—NISTEP 定点調査 2011～2014 のパネルデータを用いた質問項目間の関係性についての定量分析—. 科学技術・学術政策研究所, DISCUSSION PAPER No.128.