

○伊地知寛博（一橋大／文科省・科学技術政策研）、岩佐朋子（横国大／文科省・科学技術政策研）、小田切宏之（一橋大／文科省・科学技術政策研）、古賀款久（関西大／文科省・科学技術政策研）、後藤 晃（東大／文科省・科学技術政策研）、永田晃也（九州大／文科省・科学技術政策研）

1. はじめに

科学技術・イノベーションに関して適切に政策形成・戦略構築を行っていくためには、これらの活動の国全体の現状を把握することが不可欠である。“証拠に基づく政策形成 (evidence-based policy-making)”の流れのなかで、指標の開発や分析を行うための基礎となるデータを収集するための統計調査がますます重要となっている。我が国では「科学技術研究調査」（総務省統計局実施）が対応している“研究開発調査”はもとより、“イノベーション調査”が、すでにほとんどのOECD加盟国を含む世界の多数の国々において実施され政策形成等に活用されている。我が国において、今般、国の公式な統計調査としては初めて、国全体の民間企業におけるイノベーション活動に関する調査である「全国イノベーション調査 (J-NIS 2003: Japanese National Innovation Survey 2003)」を、文部科学省科学技術政策研究所において計画し実施した。この調査は、国際的に調和されているとともに、我が国固有の課題にも対応するように留意して設計された。この調査の統計結果については、『全国イノベーション調査統計報告』〔文部科学省科学技術政策研究所, 2004〕としてすでに公表されている。

本稿では、調査方法論ならびに調査実施事務に焦点を置き、その概要について触れた上で、我が国で調査を実施するにあたって検討し解決した論点や課題について述べる。

2. 「全国イノベーション調査 (J-NIS 2003)」の概要

J-NIS 2003 は、わが国の民間企業におけるイノベーション活動の状態や動向を調査し、科学技術・イノベーション政策の立案・推進に必要な基礎資料を得ることを目的としていた。

“イノベーション調査”を含むイノベーションに関するデータの収集・分析については、OECD加盟国とEUメンバー国が協力して、OECDと欧州委員会の合同で作成されている国際標準のガイドラインである *Oslo Manual* [OECD and Eurostat, 1997] が策定されており、これに沿って調査票の作成や調査方法論の設定がなされるのが推奨されている。これは、“研究開発調査”のための *Frascati Manual* [OECD, 2002] があるが、いまだ調査自体

は各国間の調和が十分には取られないことの反省から、“イノベーション調査”では、国際的に、とくに国際比較可能性を確保することに留意が図られている。

3. 「全国イノベーション調査 (J-NIS 2003)」の調査方法論

Oslo Manual の改訂に先立って、国際的に調査方法論や中核質問票に関する検討がなされた。概ね2002年から2003年にかけて各国で実施された“イノベーション調査” (EEA (欧州経済地域) 協定締結国では「第3回共同体イノベーション調査 (CIS 3: the third Community Innovation Survey) 」と呼ばれる) のための中核質問票と調査方法論も、OECD加盟国とEUメンバー国が協力して策定され、各国ともこれに沿って実施された。そこで、我が国において実施するJ-NIS 2003においても、これらに準拠することとした。その際、調査方法論の点では、国際的な要請に対応して国際比較可能性の確保に留意するとともに、国内での他の統計等との整合性も考慮した。

J-NIS 2003 を含めて、OECD各国で実施された調査から得られた経験は、近々公表されることが見込まれる改訂版の *Oslo Manual* にも反映されている。

J-NIS 2003 の調査の概要は、表1にまとめているとおりである。

4. 「全国イノベーション調査 (J-NIS 2003)」の特徴と設計に際して取り組んだ課題

4.1. 用語

“innovation”に対応する語としては、「イノベーション」を用いた。これは、“イノベーション調査”において用いられる国際的に共通した“イノベーション”の概念と定義に沿った回答を意図したからである。一般に日本では「技術革新」という語が用いられてきているが、とくに製造業における製品よりはるその基となる技術を対象にした変化で、しかも先端技術を対象にした急進的な変化を想起させ、かつ、市場への導入を前提としないものとして理解されがちであることから、J-NIS 2003 では用いられなかった。なお、中国語ではこの“イノベーション”に対して「創新」という語が充てられている。

“product”, “goods”, “services”ならびに“process”に対応する語としても、それぞれ、「プロダクト」、「商品」、「サービス」、「プロセス」を用いた。上述の国際比較可能性の確保と同時に、とくに、製造業のみならずサービス業までも含んだ広範囲の経済活動を対象とする調査であ

註

*1: 本稿で示される見解は専ら著者らのものであり、必ずしもいかなる機関の見解を代表するものではない。

表1 全国イノベーション調査 (J-NIS 2003) 調査方法論の概要

| | |
|---------------|--|
| 調査の名称 | 全国イノベーション調査 |
| 調査実施機関 | 文部科学省科学技術政策研究所 |
| 調査の種類 | 統計報告調整法(昭和27年法律第148号)第4条の規定に基づく総務大臣による承認を受けた統計報告の徴集(いわゆる「承認統計調査」)。 承認番号: No. 23,198。 承認期限: 2003年3月31日 |
| 調査対象期間 (参照期間) | 1999年-2001年 (1999年1月1日から2001年12月31日まで) |
| 調査対象産業 | 農林水産業 (農業, 林業, 漁業), 鉱工業 (鉱業, 製造業, 電気・ガス・熱供給・水道業), 一部のサービス業 (卸売業, 運輸・通信業, 金融・保険業, 電子計算機・同関連機器賃貸業, ソフトウェア業, 情報処理・提供サービス業, 学術研究機関, 土木建築サービス業) |
| 統計単位 | 企業 |
| 母集団 | 622,457社 |
| 対象母集団 | 216,585社 |
| 標本抽出方法 | 層化抽出法-経済活動(64層)×企業規模(3層) 標本調査: カット・オフ・ポイント-従業員数10人 悉皆調査: 従業員数205人以上の企業の層 |
| 標本抽出枠 | 「平成13年事業所・企業統計調査」 |
| 標本数 | 43,174社 |
| 調査実施方法 | 郵送調査法 |
| 督促 | 郵便(2回)+電話(回答率が相対的に低い層) |
| 実現標本 | 9,257社(回答率21%) |

出所: 全国イノベーション調査 (J-NIS 2003), 文部科学省科学技術政策研究所。

ること,そして,経済学等を専攻しない一般の回答者に理解されることを考慮して選択した。そして,これらに代わって,「製品」,「財」,「役務」,「工程」等の語は用いなかった。

4.2. 定義

J-NIS 2003における「イノベーション」の定義については, CIS 3のための国際的に共通した定義である「市場に導入された新しいまたはかなり改善されたプロダクト(商品またはサービス),または自社内での新しいあるいはかなり改善されたプロセスの導入」を用いた。

4.3. 産業分類(経済活動分類)

国際比較可能性を確保するためには,母集団の設定ならびに相互に比較可能な層の設定において,経済活動を適切に対応させることが肝要である。CIS 3のための調査方法論では, CIS 3の対象となる経済活動については NACE Rev.1によって規定されていたことから,これをコンコダンスを参照して ISIC Rev.3^[当時]に対応させ,さらに対応表[総務庁統計局統計基準部,1996]を用いて,日本標準産業分類(第10回改訂版)(SICJ Rev.10)^[当時]に対応させた。NACE Rev.1は ISIC Rev.3から派生していることから対応は容易であるが, ISIC Rev.3と SICJ Rev.10の対応は容易には利用可能ではない。そこで,対応表を参照して,分類される経済活動から判断して, ISIC Rev.3の division レベル(2-digit codes)と SICJ Rev.10の中分類(Major Groups)(2-digit codes)を対応づけた。また,一部の ISIC Rev.3の group レベル(3-digit

codes)については SICJ Rev.10の小分類(Groups)(3-digit codes)を対応づけた。

4.4. 企業規模階級

研究開発調査のための国際標準のマニュアルである *Frascati Manual* の §183 では,各国における「中小企業」等に関する統計上の定義を参照して,従業員数0人,1-9人,10-49人,50-99人,250-499人,500-999人,1,000-4,999人,5,000人以上で区分されており,改訂される *Oslo Manual* においても踏襲される見通しである。一方,我が国では,企業規模階級については,一般に「中小企業」を規定する中小企業基本法では,産業によって異なるが常時使用従業員数300人あるいは100人で区分するとともに,資本金によってもあわせて区分している。そこで, J-NIS 2003では,国際的比較可能性の確保を考慮して階級を区分した。

4.5. 従業員数, 従業者数

「従業員数」と「従業者数」とは異なる概念である。CIS 3のための調査方法論では「従業員数」が用いられているが,我が国では,統計では,後述する「事業所・企業統計調査」も含めて,一定の条件を満たす有給役員の人数を含む「従業者数」が一般的であることから, J-NIS 2003では「従業者数」を用いた。

4.6. 母集団に関する情報

国際的な調査方法論に関する勧告では最新の法人登記簿を用いることが推奨されているが,我が国では統計目的のための利用は一般的ではない。代わりに,統計目的のために利用される「事業所・企業統計調査」の結果を利用した。

4.7. 標本抽出法

調査の精度を向上させるためには標本数をより多くする必要があるが,他方で,調査のために利用可能な資源

註

*2: NACE: Statistical Classification of Economic Activities in the European Community

*3: ISIC: International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

*4: SICJ: Standard Industrial Classification for Japan

についても制約がある。そこで、母集団に関する情報から得られた層ごとの企業数をもとに、国際的に勧告された実現時に期待される標本誤差率、ならびに、想定される回答率を踏まえて、層別に必要となる標本数を算出し、層内では無作為に標本を抽出した。

4.8. 調査票の翻訳

国際比較可能性を確保するためには、質問票が同じ内容を表すことが重要である。各国とも共通する CIS 3 のための中核質問票については英語で記述されていることから、まず細心の注意を払って同じ内容を指し示すように日本語に翻訳し、その際に意味が異ならないように留意して訳文を作成した。その後、さらに日本語質問票が完成したのち、その英語訳を作成し、日本語・英語の双方に通じた匿名の第三者に依頼して、対応する質問事項等について、CIS 3 のための中核質問票と J-NIS 2003 質問票英語版とが相同であることの確認を行った。なお、J-NIS 2003 質問票英語版については、統計調査の承認に際しても作成が要請され、調査対象企業から希望があった場合には、英語版を配布した。

4.9. 地域に関する質問事項

日本の地理的条件（アジアに位置し、とくに日本に所在する企業はアジア地域における経済活動が活発であるとともに、他国とは海を隔てていることなど）や、都道府県レベルにおける拠点設置や公的支援の状況もできるだけ判別できるように、区分について工夫した。

4.10. 非技術的の局面に関する質問事項

大規模な統計調査であり質問票調査であるという J-NIS 2003 の特性から、設定できる設問項目数には自ずと制約がある。そこで、国際比較可能性に留意しつつ、できるだけ国際的に整備された項目、あるいは学術的に確立された概念等を援用しながら、より豊富で有益な情報が得られるように工夫した。

知識経営については、OECD において策定された調査票（OECD [2003] 参照）を活用し、知識経営の内容を判別する基本的項目を利用した。

経営戦略については、榊原 [2002] 等を参照しつつ、次のような一般によく相互に区分して用いられる概念を念頭に置いて、質問事項を設定した：「独自プロダクト提供戦略」、「異分野進出・市場開拓戦略」、「市場拡大・市場占有率向上戦略」、「プロダクト・コスト低減戦略」、「内部資源構築戦略」。

組織変化についても、構造や機能の変化について多様な区分のしかたが考えられるが、ここでは、まず、組織内の業務プロセスの変更と組織構造の変更とに区分し、さらに、後者については、機能部門・職能の内部化／外部化に区分して、質問事項を設定した。

4.11. 専有可能性に関する質問事項

企業のイノベーション活動について、専有可能性の観点から分析できることは重要であることから、関連する質問項目を設定した。

4.12. データの収集・処理

回答する企業側の情報ネットワーク環境を考慮し、また企業にアクセスするための情報の制約もあり、郵送調査法によって実施した。また、対象企業の所在地が「平成 13 年事業所・企業統計調査」時点から変更となった場合、郵便調査法では郵便法第 44 条により質問票等の移転先への転送が期待されるが、質問票と督促状の一方だけの不達や、質問票等の差し出し時点からかなりの期間を経ての還付など、若干、本調査法に対する懸念も見られた。

回収された調査票に記述された回答・データについては、統計表に表章する以前に、総合的でないデータを自動的にまた個別にもそれぞれ確認して編集を行って、できるだけ厳密にデータ・クリーニングを行い、総合的で妥当なデータ・セットを構築した。また、不整合が多い質問事項については、『全国イノベーション調査統計報告』の中では統計表として公表されていない。

4.13. 非回答分析

イノベーション実現企業ならびにイノベーション活動実施企業の当否を把握して、調査に対する回答に偏りがあったかどうかを確認するとともに、非回答の理由を明らかにして、今後の調査の設計・実施にも資することを目的として実施した。

とくに、単位非回答の理由としてもっとも割合が多かったのは、「最初の調査であることによる対応不能」ということであり、しかも、そのほとんどが「積極的黙視」であった。国際的にも知られているように、質問事項の内容が企業にとっては新しく、また多方面にわたることから、会社内で系統的に情報を収集・集積しておくことや、とくに規模が大きい企業では、回答のために関係する部署間の連携を図るシステムを構築する必要があるようである。今回の経験を踏まえ、次回以降の調査実施時には単位非回答が減少することが向上することが期待される。

4.14. 項目非回答

これも国際的に各国における“イノベーション調査”に係る経験から知られているように、一部の質問項目については、政策上の観点から回答を得られることがきわめて重要でありながら、項目非回答あるいは非整合的回答が相対的に多く生じている。なお、とくに、イノベーションの実現ならびにイノベーション活動の実施の当否については判別が付けられるように、関連する変数に関して個別に再確認を行い、項目非回答を無くすようにした。

4.15. 推定方法

回答率が 21% であったことから、推計に際して生じ得る不要な誤差の発生を抑えることとした。

まず、欠損値代入 (imputation) については、項目非回答以前に単位非回答の状況を考慮して、『全国イノベーション調査統計報告』の公表にあたっては行わなかった。

復元のための重み付け (weighting) については、国際的に勧告された方法論の中から、単純に、層ごと質問項目ごとに、企業数（母集団企業数、調査実現企業数）に

基づいて算出した。

較正 (calibration) については、非回答分析への協力を得られた企業が母集団に占める割合や、非回答分析自体の精度 (非回答分析への非協力も少なからずあった) を考慮して、行わなかった。

5. 調査方法論に係る評価

5.1. 標本誤差

上述のとおり、標本抽出に際して標本誤差率を考慮していた。実際に実現した標本について、統計表としては公表していないが、層別にイノベーション実現企業比率について、信頼区間 95% として標本誤差を算出している。標本誤差については、とくに層内での回答実現企業数に依存しており、母集団に関する情報を踏まえて悉皆調査とせざるを得なかった大規模企業の層や、産業や分類の特性から元々の標本数が少ない経済活動の層では、誤差は大きくなっている。他方で、十分な実現標本数が得られた層については、統計的に信頼性を十分に有する範囲にある。ちなみに、大規模企業については悉皆調査であったことから、このことを利用して参考までに鉱工業大規模企業全体としてのイノベーション実現企業の比率を見ても、 $56\pm 3\%$ (信頼区間 95%) と表示できる。

また、定義が異なるので単純な比較は不可能であるが、J-NIS 2003 から推定されるイノベーション活動に係る内部研究開発の実施企業数や活動従事者数と、「研究開発統計」である「科学技術研究調査」によって示される社内研究実施企業数や研究関係従業者数との対比からも、概ね妥当な結果が得られていることが示唆される。

5.2. 非標本誤差

非標本誤差をできるだけ避けるために J-NIS 2003 では工夫を施すとともに、非標本誤差の可能性を把握するために、非回答分析を実施した。

単位非回答については、J-NIS 2003 が我が国で初めての統計調査であることに起因して、実現率が 21% であった。非回答分析の結果から、回答企業群には偏りが存在している可能性があり、イノベーション実現企業の比率が過小である可能性は示唆されるが、非回答分析の精度から、偏りがあって過小であるとは統計的には確実にはいえない。また、整理中の会社等については、統計調査に対する回答ができる状況でないとの理由によりやむを得ず単位非回答となっている。

母集団については、調査実施時点において最新の統計情報を用いた。母集団情報を得るための調査実施時点 (2001 年 10 月 1 日現在) と J-NIS 2003 の実施時点 (2003 年 1 月 - 3 月) には 1 年以上の差があり、この間に設立された会社は含まれていない。また、この間に解散された会社は、調査票が不達であれば単位非回答に含まれている。

標本設計については、層化抽出に際して、母集団情報に基づいて層別に妥当な標本数を算出した。

質問票においては、まず、構造については、国際的に共通した質問票を基本として使用した。言語については、用語について細心の検討を行った。また、翻訳に係る同一性の確認も行った。測定/尺度については、我が国の現状に照らして対応する内容が回答者により理解されるように註を補った箇所もある。なお、「イノベーション」の定義は、国際的に共通した定義が用いられているが、「新しいまたはかなり改善された」という新規性の程度に関する判断は回答者に委ねられており、同じ経済活動領域内でも他国と比較して相対的に水準が高いなどを背景として新規性に関する閾値が高い企業群で構成されている場合には、イノベーション実現ならびにイノベーション活動実施と回答する企業の割合がより少なくなることも考えられる。

データ処理においては、非整合データについては、回答者に照会したり、質問事項によっては回答に該当しない箇所に回答している企業 (単位) がある場合にはその結果を当然分析の対象外とするなど、編集を行い、できるだけ正確で整合的なデータ・セットとなるように確認した。

それから推定方法による非標本誤差が生じることを避けるために、J-NIS 2003 では単純な方法を用いた。

6. まとめ

本稿で示したように、多くの課題や制約があることを認識した上で、主要な指標については、統計上概ね妥当な結果が示されているものと理解している。

今後は、単位非回答が改善されるように、イノベーション調査に関する潜在的調査対象 (企業) に対する認知の向上を図り、調査により多くのご協力いただくことが肝要であろう。

また、一部の質問事項については国際的に共通して項目非回答の割合が高いが、教訓を各国相互に共有することや企業における経験の蓄積などを通じて、漸次改良していくことが期待される。

調査結果からより豊富に含意を引き出していけるよう、継続的な観察と国際比較可能性の確保についても、引き続き留意していく必要がある。

参考文献

- 文部科学省科学技術政策研究所、2004、『全国イノベーション調査統計報告』、文部科学省科学技術政策研究所、調査資料-110、2004年12月10日。
- OECD、2002、*Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*。
- OECD、2003、*Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*。
- OECD and Eurostat、1997、*Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual, second edition*。
- 榊原清朗、2002、『経営学入門』(上・下)、日経文庫 853、854、東京：日本経済新聞社。
- 総務庁統計局統計基準部、1996、『国際標準産業分類 (第3回改訂版) 日本標準産業分類 (第10回改訂版) 対応表 (暫定版)』、1996年3月。