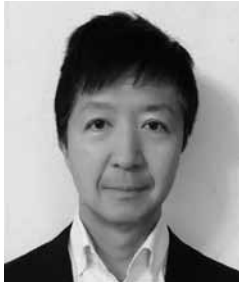
特集論文

中小企業によるイノベーションの可能性

岡　室　博　之
（一橋大学大学院教授
日本中小企業学会会長
日本学術振興会産業構造・
中小企業第118委員会委員長）



目　次

1．はじめに
2．統計データにみる中小企業の研究開発：大企業との比較
3．中小企業と大企業の研究開発・イノベーションへの取り組みの実態と要因
4．中小企業の産学連携：その可能性と課題
5．中小企業のイノベーションへの政策支援
6．むすび

1．はじめに

日本経済においては、総務省「経済センサス」や経済産業省「工業統計調査」等の各種統計調査に見られる通り、中小企業のプレゼンスが高い。中小企業は従業者数の約7割、製造業における付加価値額のほぼ半分を占める。これまで、中小企業の社会・経済に対する役割や貢献について、多くの研究が行われてきた。雇用創出、競争促進、経済成長、地域経済の活性化、街づくり、職業教育、生きがいの創出等と並んで、中小企業によるイノベーションの創出も、早くから注目されている[1]。経済学ではいわゆる「シュンペーター仮説」のひとつとして、企業規模と研究開発・イノベーションの関係が実証的な課題として長く議論されてきたが、Acs and Audretsch（1990）以降、中小企業がイノベーションにおいて重要な役割を果たしていることが広く認識されている。

なぜ、イノベーションを促進することが重要なのだろうか。標準的な生産関数は、資本と労働に代表される生産要素投入と産出（付加価値）

1　イノベーションは、シュンペーターの「新結合」以降、さまざまに定義されてきた。シュンペーター自身はこれを1）新しい財の生産、2）新しい生産方法の導入、3）新しい販路の開拓、4）原料等の新しい供給源の獲得、5）新しい市場組織の実現、の5つに分類している。それらは企業の「新しいことへの取り組み」を広く含むが、ここでは「経済的価値を持つ新しい技術や製品・サービス、また生産方法の開発」と定義しておく。

の関係として定義される。日本では今後一層の労働力人口の減少（労働投入の減少）が予想され、人口の高齢化によって資本蓄積も鈍化・減少する見込みであるから、このままでは産出が低下するばかりである。経済力を維持・発展させるためには、外国からの資本・労働の継続的な投入、資本・労働投入の質の向上（IT化、高学歴化等）、あるいはイノベーションが必要である。生産関数モデルにおいては、イノベーションの効果は資本と労働のより良い組み合わせ、あるいは要素投入とは独立な残差の増加による付加価値の増大と理解される[2]。要するに、資本・労働投入を量と質において高めることができない限り、イノベーションのみが日本の経済水準を維持・向上させるのである。

中小企業は数が多いだけでなく、きわめて多様である。起業や経営の目的もさまざまであり、業種ごとの違いも大きい。成長を志向する企業や雇用を創出する企業、生産性の高い企業だけが社会的に重要であるわけではない。しかし、日本経済の将来を考えるとき、イノベーションを効率的に生み出すことと、それに有効な政策支援を与えることはきわめて重要な課題である。そこで本稿は研究開発とイノベーションに注目し、中小企業による研究開発とイノベーションの可能性と制約について論じる。このテーマについては筆者自身による研究の蓄積があるので、主に自身の研究成果を整理する形で本稿をまとめさせていただく。

以下、本稿ではまず、各種統計データを用いて中小企業の研究開発活動を概観し、大企業と比較する（第2節）。次に、新規開業企業と既存中小企業を比較する形で、中小企業による研究開発、イノベーション、生産性向上の要因を明らかにする（第3節）。第4節では産学官連携に注目し、中小企業の可能性と課題を議論する。第5節では産学官連携の公的支援に重点を置いてイノベーションの政策支援を考察し、その取り組みと効果、課題をまとめる。これらの議論を通じて、日本の中小企業によるイノベーションはどのくらい重要であり可能なのか、また中小企業によるイノベーションにはどのような課題があり、それはどのように克服できるのかを考えたい。

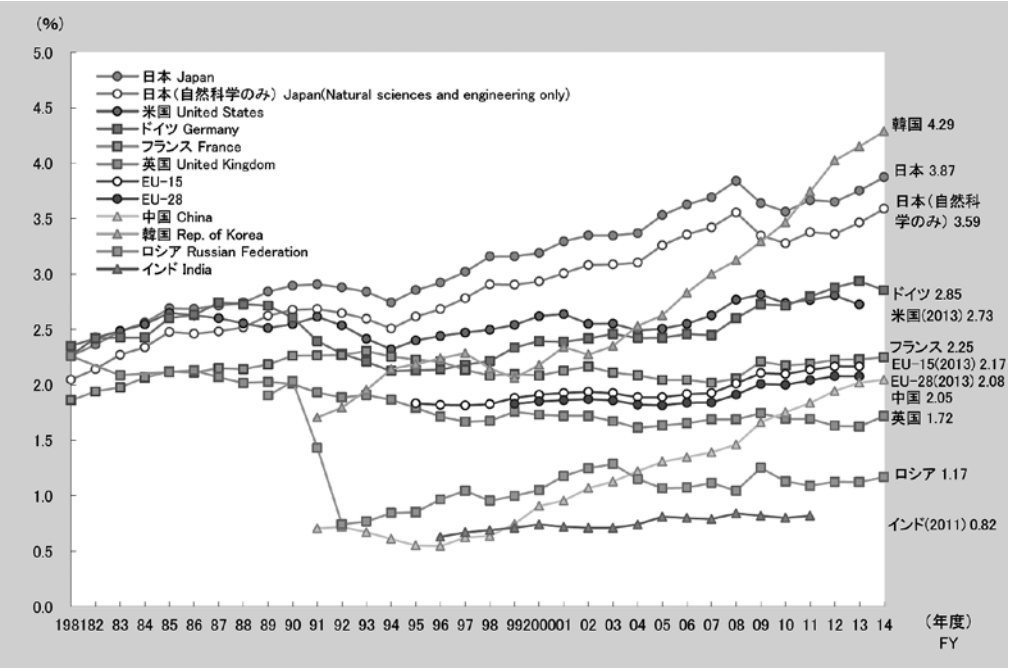
2．統計データにみる中小企業の研究開発：大企業との比較

2.1　日本の研究開発を支える民間企業

最初に、文部科学省『科学技術要覧平成28年版』に基づいて、日本の研究開発の現状と推移を確認しよう（文部科学省2016）。研究開発への取り組みを、国内総生産（GDP）に占める研究費の割合で計ると、日本は最近まで世界の最高水準を更新していたが、リーマンショック後の2009年度から低迷し、2011年度には韓国に追い越された（**図1**）。直近の調査時点である2014年度についてみると、日本における研究費の対GDP比率は3.87%であるが、韓国は4.29%、ドイツは2.85％、米国は2.73％となっている。人口1万人あたりの研究者の数を見ると、日本は2014年に韓国（68.5人）に追い抜かれたが2015年にはまだ世界第2位（68.2人）である。

2　この残差部分は要素投入量の測定誤差などさまざまなノイズを含むものであるが、「全要素生産性」（Total Factor Productivity: TFP）とも呼ばれ、総合的な生産性や技術進歩の有効な指標と見なされる。換言すれば、付加価値の増大は各要素投入の増加と全要素生産性の上昇に分解される。

図1：主要国における国内総生産（GDP）に占める研究費の比率の推移



出所：文部科学省『科学技術要覧』平成28年版、図1-2.

研究者数を専従換算すれば日本は2015年に53.7人となり、ドイツ（44.4人）や米国（40.3人）よりも多いとはいえ、韓国に2010年に追い越されている（文部科学省2016、図9-2-1）。

とはいえ、なお世界の最高水準にある日本の研究開発投資を支えるのは、民間企業である。2014年度に日本の研究費の82％を民間部門が負担している。政府部門の負担は18％であるが、これは米国（28％）、ドイツ（29％）、フランス（35％）、EU主要15カ国平均（33％）に比べてかなり低い（文部科学省2016、図2-1-1）[3]。しかも、日本における政府負担の割合は、1990年代半ば以降の20年間、安定して20％前後である。このように、研究開発における民間企業の割合が一貫して高いことが、日本の研究開発の特徴であるといえる。

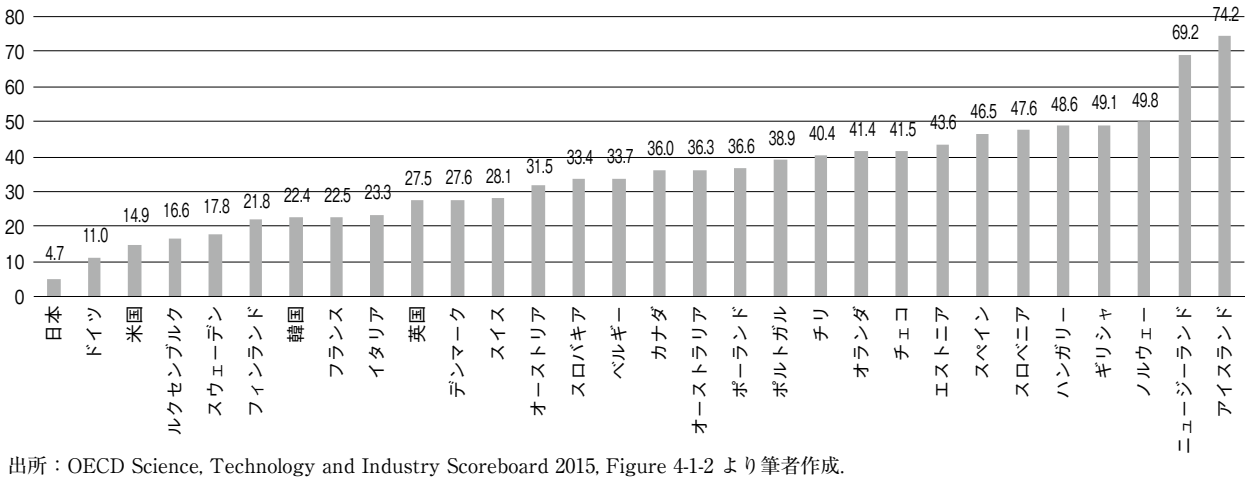
2.2　企業規模別にみる日本の研究開発

経済協力開発機構（OECD）の国際比較統計は、各国から収集した統計データに基づいて民間企業の研究開発費を企業規模別に示している。それによれば、日本の民間部門における研究開発のほとんどが大企業によって行われており、研究開発費全体に占める従業者数250人未満の「中小企業」の割合は4.7%に過ぎない（OECD 2015、4-1-2図）。このグラフの注にもあるように、これは過少評価されている可能性があるとしても、ドイツ（11.0%）、米国（14.9%）、フランス（22.5%）、英国（27.5%）と比べてかなり低い数値である（**図2**）。

日本の中小企業の研究開発への取り組みは本当にこれほど少ないのだろうか。日本の公的統計のデータを用いて、企業規模別の違いをより詳細にみてみよう。企業の研究開発活動を継

3　欧米諸国で研究費に占める政府部門の割合が高いのは、政府負担の研究費に国防研究費が含まれるからであるとされるが、国防研究費を除いても、EU諸国の政府負担研究費の割合は日本より高い。

図2：民間部門の研究費に占める中小企業の割合（%）



出所：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015, Figure 4-1-2 より筆者作成.

続的に調査し、企業規模別の数値を公表しているのは、総務省「科学技術研究調査」、特許庁「知的財産活動調査」、経済産業省「企業活動基本調査」の3つである[4]。本節では、これらの統計調査の公表データに基づいて、企業の研究開発・イノベーション活動を規模別に比較し、中小企業の位置を確認する。

（1）総務省「科学技術研究調査」

この統計は、民間企業と研究機関と大学等を対象にして、研究者数・研究費とその内訳を毎年調査している。企業は毎年約1万8千社のサンプル調査であり（回答企業約1万3千社）、産業・企業規模（資本金、従業者数、売上高、研究者数、研究費）別の研究費（社内使用研究費、受入研究費および社外支出研究費）が公表されている[5]。研究（開発）のインプットの分布と推移を調べるのに最も適した官庁統計である。研究費には人件費、原材料費、有形・無形固定資産の購入費、リース料が含まれる。

直近の平成27年調査結果（平成26年実績）によれば、研究開発を行っている中小企業（従業者数300人未満）の割合は全産業で2.4%、製造業で7.2%である。この割合は近年低下傾向にある。製造業の中でも業種間の違いが大きく、医薬品産業・化学産業では中小企業の38%が自分で研究開発を行っているのに対し、繊維産業では1%、印刷業では0%である。輸送用機械器具製造業でも6.5%と低いのは、いわゆる下請企業の多くが自社独自の研究開発を行わず、親会社における研究開発に依存していることを示唆している。

また、企業規模が大きいほど研究開発を行う企業の割合が高くなる傾向が顕著に見られ、製造業についてみれば、従業者数300人未満の企業で研究開発を行うものが（前述の通り）7.2%であるのに対し、300人以上1,000人未満の規模層では72.1%、1万人以上の規模層では97.9

4 ただし、後述するように、「企業活動基本調査」については平成21年調査を最後に研究開発費等のデータが企業規模別に集計・公表されなくなった。
5 受入研究費は、国や地方自治体、その他公共団体、大学、研究機関、他企業、外国等から獲得した研究費を指す。社外支出研究費は、共同研究・委託研究の形で大学、研究機関、他企業など外部組織における研究のために支出された費用である。

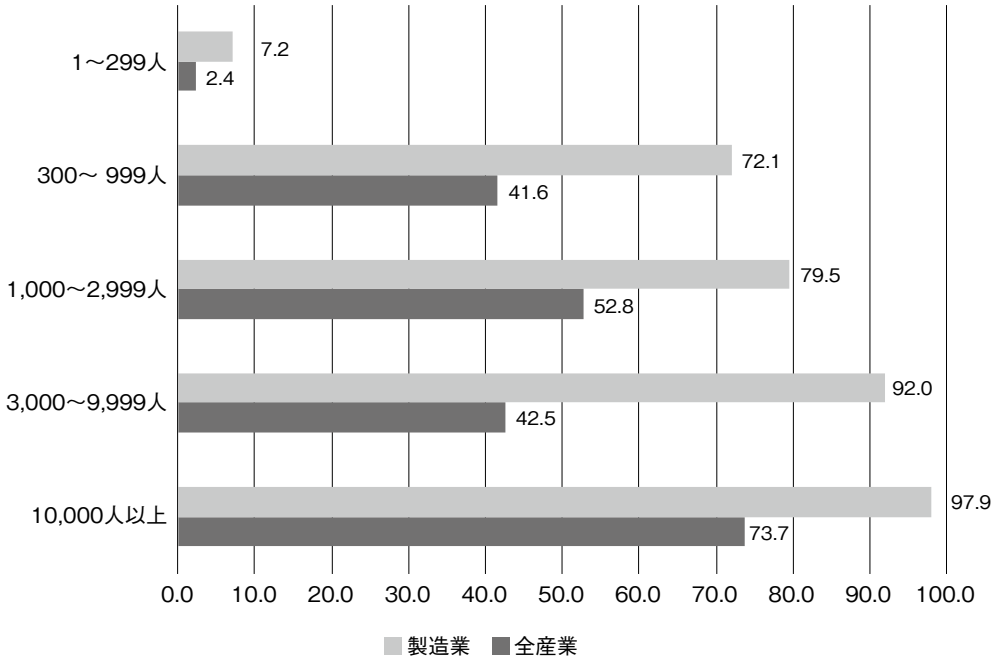
%になる（**図3**）。同様に、売上高に占める社内使用研究費の割合（研究開発集約度）も、企業規模が大きいほど高くなる。従業者数300人未満の規模層では平均で2.5%であるが、1万人以上の規模層では5.8%になる。最後に、社内使用研究費総額に占める従業者300人未満の中小企業の割合をみると、全産業で6.6%、製造業で5.9%である。従業者数250人未満の企業を中小企業とするOECD比較統計で、日本の民間企業の研究開発費に占める中小企業の割合が4.7%であることも、この数値からみれば妥当である。やはり、日本の民間部門の研究開発活動における中小企業の貢献は小さいと言わざるを得ない。

（2）特許庁「知的財産活動調査」

この統計は、調査の2年前に知的財産（特許、実用新案、意匠、商標）を5件以上出願した全国の個人、法人、大学等の公的研究機関をすべて対象として（平成27年度は約6千）毎年実施され、各知的財産の出願件数、利用・実施件数、ライセンス契約件数、売買件数等を調査し、業種別・資本金階級別の集計値を公表している[6]。すべての業種について研究開発のアウトプットである知的財産を企業規模別に調査する唯一の統計である。

平成27年度調査結果によれば（**図4**）、調査対象企業の前年の特許出願件数約37万7千件の98%が資本金1億円以上の企業に集中している。しかし、研究費1億円あたりの特許出願件

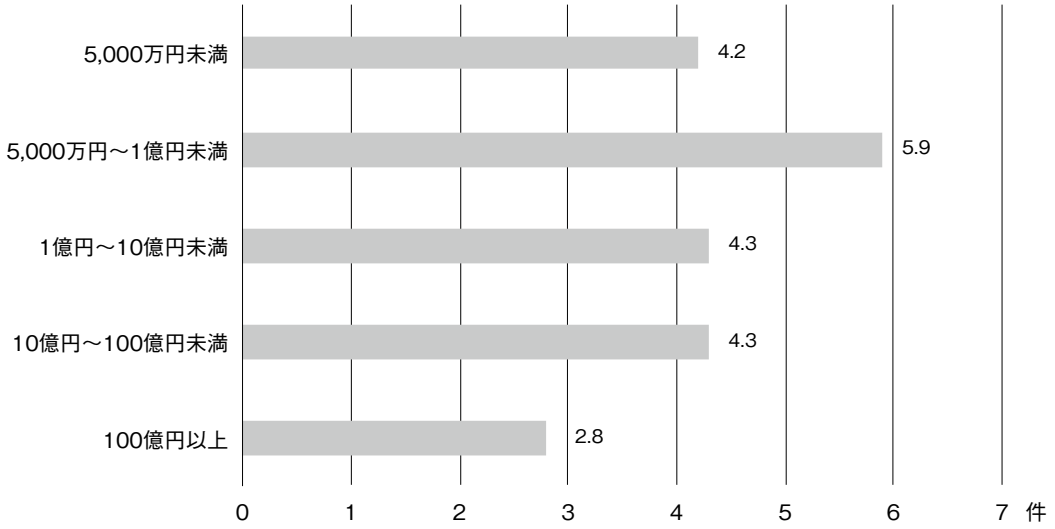
図3：従業者規模別に見た自社研究実施企業の割合（%）



出所：総務省「科学技術研究調査」平成27年度より筆者作成.

6 インプット面でも、研究費と研究関係従業者数を調査している。売上高ないし従業者数で除することにより、研究開発集約度を規模別に計算することも可能である。

図4：資本金規模別に見た研究費1億円あたりの特許出願件数



出所：特許庁「知的財産活動調査」平成27年度より筆者算出・作成.

数が資本金5千万円未満の企業で平均4.2件であるのに対して資本金100億円以上の企業では2.8件であり、中小企業が全体としてより少ない研究費で特許に結びつく研究成果を挙げていることが分かる[7]。

（3）経済産業省「企業活動基本調査」

この統計は、製造業、卸売業、小売業、飲食店および経済産業省の所管する業種の中規模以上の企業（従業者数50人以上または資本金・出資金3千万円以上）を対象とする標本調査（平成27年調査は3万7千社以上）として毎年実施され、事業内容、財務状況、取引状況、資本関係、外部委託等の他に、研究開発や特許権等の所有・使用・取引についても調査している。このうち研究開発については、平成21年調査（平成20年実績）までは資本金規模別に国内･海外の研究施設の有無､研究開発費（自社･委託)、売上高研究開発費比率、受託研究費、有形固定資産に含まれる研究開発投資額が公表されていたが、平成22年調査以降は産業全体の集計値のみ公表されている。

最後に資本金規模別の集計値が公表された平成21年調査の結果によれば、サービス業を含む調査対象業種全体についても製造業についても、資本金規模が大きくなるほど売上高研究開発費比率（研究開発集約度）が高くなる傾向が見られる。この点は、「科学技術研究調査」の企業規模別の集計結果と同じである。製造業全体については、最小の3千万円～5千万円層の平均で研究開発費が売上高の1.4%であるのに対し、最大の100億円以上層では4倍の5.7%になる。中小企業（ここでは計算の便宜上、資本金3千万円以上1億円未満とする）平均は

7 この統計の対象は調査の2年前に特許を含む知的財産を5件以上申請した企業に限られるので、中小企業に関する結果には上方バイアスが掛かっている可能性がある。

1.6%、大企業（資本金1億円以上）平均は4.8%と、3倍の開きがある。企業規模が大きいほど研究開発が比例以上に活発になるというシュンペーター仮説は、この統計の規模区分によって産業横断的に見る限り、支持されている。

以上の結果から、企業規模が大きいほど研究開発が活発に行われる傾向が見られ、研究開発における中小企業の割合は平均的にはかなり低いことが明らかになった。なぜ、冒頭に述べたように中小企業のプレゼンスの高い日本において、研究開発に占める中小企業のシェアがこれほど低いのだろうか。Kleinknecht（1987）が主張するように、一般に中小企業では専属の研究者や正式の研究開発支出によらない非公式な研究開発活動が重要な意味を持つ。しかし、それは日本に限らず、世界で広く観察されることである。前述のように、日本では独自製品を持たない下請企業が多く、研究開発を親企業や取引先に依存しているため、中小企業が自ら研究開発に取り組まない傾向があるという見方もあるが、必ずしも十分な実証的証拠があるわけではない。

次節では、毎年実施される統計ではないが、文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP）が2013年1月に実施した「第3回全国イノベーション調査」の結果に基づいて、中小企業と大企業の研究開発・イノベーションをより詳細に比較し、その要因を検討する。中小企業、特に新規開業企業では経営資源の制約が大きく、研究開発やイノベーション活動に使用することのできる経営資源が少ない。そこで次節の分析においては、経営資源の制約を克服する方法として、補助金等の公的支援と取引先・大学との連携（共同研究開発など）に注目し、その効果を検討する。

3．中小企業と大企業の研究開発・イノベーションへの取り組みの実態と要因

EU加盟各国では、オスロ・マニュアル[8]に基づく共通の調査票によるCommunity Innovation Survey（CIS）が実施され、企業等による研究開発・イノベーション活動の国際比較が行われている。日本でも同じくオスロ・マニュアルに従って、これらと比較可能な形でのイノベーション調査が、公的な一般統計として、文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP）によってこれまで4回行われている（2003年、2009年、2013年、2015年）[9]。最近の第4回調査の詳細な結果はまだ発表されていないので、ここでは2013年1月の「第3回全国イノベーション調査」の結果に基づいて日本の中小企業と大企業の研究開発・イノベーションへの取り組みの比較を行う。また、第2回調査の個票データを用いた、既存中小企業と新規開業企業の比較分析の概要を報告し、中小企業の研究開発・イノベーションの要因と効果を明らかにする。

3.1　日本の中小企業と大企業のイノベーションへの取り組み[10]

「第3回全国イノベーション調査」は、農林水産業、鉱業、製造業、エネルギー産業、建設業と一部のサービス業の常用雇用者数10人

8　オスロ・マニュアルは、OECDと欧州委員会統計局（Eurostat）が策定した、イノベーションの測定と解釈のための国際的なガイドラインである。
9　第2回調査を除く3回の調査の質問項目は、オスロ・マニュアルに対応しているだけでなく、CISにも準拠している。
10　本節の内容は、文部科学省科学技術・学術政策研究所第1研究グループ（2014）に基づく。

以上の企業を対象とする。調査対象年次は2009年度から2011年度の3年間である。層別抽出による約2万社のサンプル企業のうち約7千社から回答があった（回答率35％）。この調査では、対象企業をEUの基準に応じて常用雇用者数10人以上49人以下の小規模、同50人以上249人以下の「中規模」、同250人以上の「大規模」に区分している。

この調査で、プロダクト・イノベーションは、自社にとって新しい製品またはサービスを市場に導入することと定義される。2009～2011年度の3年間にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合は全産業で14％、製造業では20％であった。実現企業の割合を全産業で規模別にみると、小規模で12％、中規模で19％、大規模で25％であり、企業規模が大きいほどプロダクト・イノベーションの実現割合が高くなることが分かる。しかし、プロダクト・イノベーションを実現した企業の中で、「自社にとって」ではなく（より新規性の高い）「市場にとって」新しいものを実現した企業の割合をみると、小規模で48％、中規模で44％、大規模で54％と、規模間で大きな違いはない。

次に、プロセス・イノベーションは、自社における生産工程等について新しいものを導入することと定義される。2009～2011年度の3年間にプロセス・イノベーションを実現した企業の割合は全産業で12％、製造業では20％であった。実現企業の割合を全産業で規模別にみると、小規模で10％、中規模で17％、大規模で25％であり、企業規模が大きいほどプロセス・イノベーションの実現割合も高くなることが分かる。また、プロセス・イノベーション実現企業の中で「市場にとって」新しいものを実現した企業の割合は、どの規模層でも9％から10％くらいで、ほとんど違いはない。以上の結果を総合すると、イノベーションを実現する企業の割合は企業規模が大きいほど高くなるが、イノベーション実現企業の中で新規性の高いイノベーションを生み出す企業の割合については、企業規模間で大きな違いはないと言える。

この報告書では、プロダクト・イノベーションやプロセス・イノベーションを実現した企業の割合を、企業規模別に国際比較している。比較対象は英仏独伊のEU4カ国で、CIS2010に基づいて比較可能なデータの得られる国である。日本の調査データの対象産業も、CIS2010に基づいて調整されている。それによれば、プロダクト・イノベーションについてもプロセス・イノベーションについても、どの規模層でも日本のほうが実現企業の割合が明らかに低い。この報告書ではその理由は明確にされていないが、企業規模が大きいほどイノベーションを実現する企業の割合が高くなるのは、上記EU4カ国でも同様である。

このようなイノベーションのための活動は、研究開発の他に社外の知識の獲得、社員の教育訓練、先進的な機械等の取得、マーケティング、デザイン等多岐にわたるが、そのような活動を実施した企業の割合は、規模が大きいほど高くなる。研究開発を行った企業の規模別の割合は公表されていないが、社内で研究開発を実施した企業について、売上高に占める社内研究開発費の割合をみると、全産業の小規模で1.1％、中規模で1.5％、大規模で2.6％と、企業規模が大きいほど高い傾向が見られる。また、社

内研究開発を3年間継続的に行った企業の割合（社内研究開発を実施した企業に対する比率）も、規模が大きいほど高くなる。

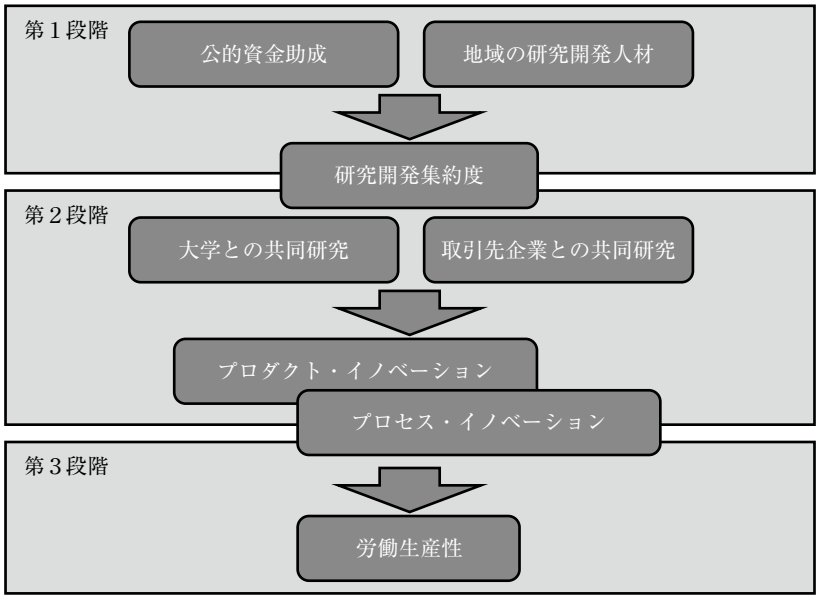
イノベーションのための活動を実施した企業のうち約17%が、イノベーションのための公的支援（助成金・補助金、税額控除、利子補給付き貸付、借入保証等）を利用している。公的支援の利用の割合は小規模で17%、中規模で19%、大規模で21%と、規模が大きいほど高い傾向はあるが、大きな違いはない。

また、社外の先端的な知識を取り入れるために、国内外の大学等との協力が重要であるが、プロダクトまたはプロセス・イノベーションのための活動を行った企業の中で大学等と協力した企業の割合は、小規模で10%、中規模で14%、大規模で30%と、企業規模別の違いが大きい。特に、海外の大学との協力が大規模企業に限られるということが重要である。

3.2　イノベーションの要因分析：既存中小企業とスタートアップの比較

続いて、拙稿（Ikeuchi and Okamuro 2013）に基づいて、中小企業の研究開発およびイノベーションの要因と成果に関する分析結果を紹介しよう。この論文の特徴は、研究開発からイノベーション実現を経て生産性向上等の経営成果までの3段階の要因を、Crepon, Duguet and Mairesse（1998）のいわゆるCDMモデルを用いて定量的に分析していることと、中小企業を新規開業企業と成熟企業に分けて比較していることである。分析モデルの概要を**図5**に示す。この分析から、1）どのような中小企業が研究開発を（活発に）行うのか、2）研究開発からイノベーションを実現しやすいのはどのような中小企業か、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションの間で実現要因に違いはあるのか、3）これらのイノベーションが生産性や収益性にどの程度影響するのか、が分

図5：研究開発・イノベーション・成果の要因分析～CDMモデルの概要



出所：Ikeuchi and Okamuro（2013）、概要図表１.

かる。また、それぞれの要因と成果について新規開業企業の特徴を明らかにできる。

分析対象企業は、製造業またはソフトウェア業に属し、開業から2年未満の「新規開業企業」と、開業から2年以上経過している「成熟企業」である[11]。前者については、2007年1月から2008年8月までに新規に法人登録された全企業を対象とするアンケート調査の回答企業のうち、2006年以前に開業したと回答した企業を除く約900社を分析対象とする[12]。後者については、2009年に実施された「第2回全国イノベーション調査」の回答企業から開業2年未満の企業を除く約1,500社を分析対象とする[13]。

主な分析結果は以下の通りである。まず、研究開発集約度の要因（第1段階）については、両者に共通して、規模が大きく、生産性が高く、専門職従事者の多い地域に立地する企業、また公的支援を得た企業が、研究開発を活発に行う傾向が見られる。また、他の条件を一定とすれば、新規開業企業のほうが研究開発により積極的である。しかし、研究開発に対する公的支援の効果は、新規開業企業のほうが有意に弱い[14]。次に、イノベーションの要因（第2段階）については、企業規模や研究開発集約度を一定とすれば、取引先企業や大学との共同研究に取り組む企業のほうがプロダクト・イノベーションもプロセス・イノベーションも実現しやすい。これは、新規開業企業にも成熟企業にも共通する傾向である。しかし、取引先企業や大学との共同研究のイノベーションへの効果は、新規開業企業でより大きい。最後に、イノベーションの効果（第3段階）については、プロダクト・イノベーションにもプロセス・イノベーションにも実現した企業の労働生産性を高める効果があることが確認された。この点で、新規開業企業と成熟企業の間に有意な違いはない。

これらの結果より、公的資金助成には中小企業の研究開発集約度を高め、イノベーションを促進して、生産性を高める効果があると期待される。一方、企業内部の研究開発活動のみならず、大学や取引先企業との共同研究への取り組み（外部連携）もイノベーションを促進し、中小企業の生産性を高める効果を持つことがわかった。特に、新規開業企業では、成熟企業と比較して、公的資金助成が研究開発集約度に与える効果は小さいが、外部連携がイノベーション創出に与える効果は大きいことから、新規開業企業のイノベーションを促進するためには、公的資金助成のみならず、大学や取引先企業との共同研究を推進することが有効であると考えられる。経営資源の制約の大きい中小企業、特に新規開業企業においては、外部の資金だけでなく、外部の先端的知識を活用することが重要なのである。

4．中小企業の産学連携：その可能性と課題

前節で、中小企業によるイノベーションの実現には、取引先企業や大学等との連携が重要であることが示された。研究開発集約度やその

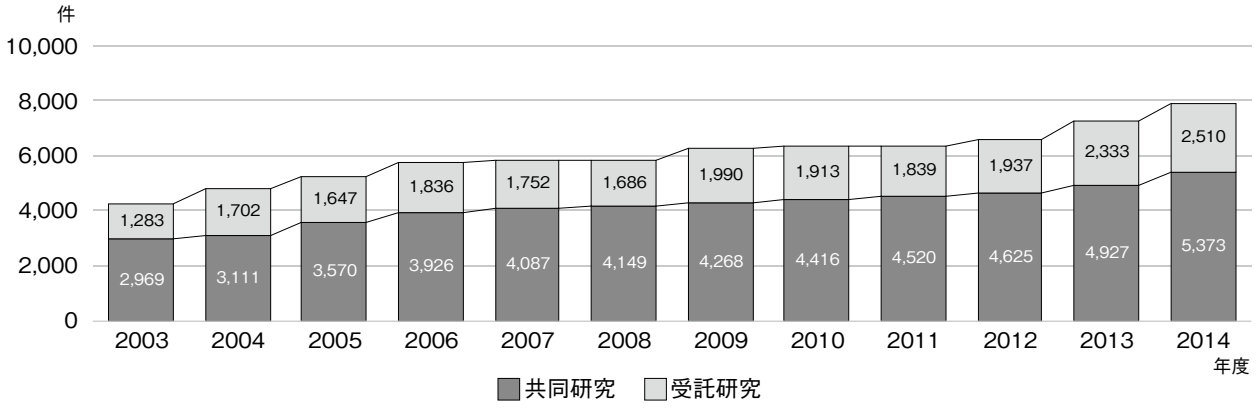
11「成熟企業」の定義を開業から5年以上に変更しても、分析結果にほとんど違いはない。
12 調査方法や対象企業・回答企業等の詳細については岡室（2012）・岡室（2014）を参照。
13 調査方法や対象企業・回答企業等の詳細については文部科学省科学技術政策研究所（2010）を参照。なお、ここでは2つの異なる調査の回答データを、比較可能性を確認した上でプールして分析しているが、グループ別に分析しても結果には大きな違いは見られない。
14 ただし、「新規開業企業アンケート」では公的支援に補助金のみが含まれ、「全国イノベーション調査」ではその他に税額控除や借入保証等が含まれるため、公的支援の影響に関する厳密な比較は困難である。

他の企業属性を一定とすれば、取引先企業や大学と連携する企業のほうが全体としてイノベーションを実現しやすいということである。これは、内部の経営資源の乏しい中小企業にとって、外部組織との連携によって外部の優れた専門知識やノウハウ等を活用することが重要であることを示唆している。Okamuro（2007）は、中小企業に対する独自の調査データを用いた計量分析によって、中小企業の企業間連携の中でも特に大企業との連携が技術的成功に、取引先企業との連携が商業的成功に結びつきやすいことを明らかにした。

大学等の中小企業との共同研究や中小企業からの受託研究（産学連携）の件数は、近年増加傾向にある[15]。文部科学省の資料によれば、国立・公立・私立の大学等をすべて調査対象とする2003年度から2014年度（直近）までに、大学等の中小企業との共同研究実施件数は2,969件から5,373件へ、中小企業からの受託研究実施件数は1,283件から2,510件へ、共同研究と受託研究の合計は4,252件から7,883件へ、ほぼ一貫して増加している（**図6**）。ただし、この期間に大企業を含む民間企業全体との共同研究・受託研究も一貫して増加しているので、中小企業との共同研究の件数シェアは41%から28%へ低下したが、中小企業からの受託研究の件数シェアは24%から36%へ増加している（両者の合計シェアは同期間中30％前後でほぼ安定している）[16]。

しかし、企業規模が小さいほど内部経営資源の制約が強いので産学連携の意義が大きいと考えられるにも拘わらず、実際には小規模企業ほど産学連携に取り組む企業の割合は低く、産学連携への関心も低い。中小企業庁が2001年に行った調査によれば、産学連携の経験を持つ企業の割合は、大企業（従業者数301人以上）

図6：大学等と中小企業の共同研究・受託研究件数の推移



出所：文部科学省「大学等における産学官連携等実施状況について」各年版.

15 文部科学省の資料における「大学等」には大学、短期大学、高等専門学校（高専）と大学共同利用機関が含まれる。また、共同研究は大学等と民間企業が共同で研究開発を行い、かつ、大学等が要する経費を民間企業が負担しているもの、受託研究は大学等が民間企業からの委託により研究開発を行い、そのための経費が民間企業から支弁されているものを指す。なお、受託研究には医薬品・医療機器等の臨床試験（治験）を含む。

16 国立大学等との共同研究に限定すれば、共同研究の件数全体に占める中小企業との共同研究件数のシェアは1980年代半ばの約13%から増加を続け、今世紀初頭に約40%でピークに達した（岡室2009、図2-8）。

では48％であるのに対して、従業者数20人以下の企業では6％にすぎない。他方、産学連携に関心のない企業は、大企業では24％であるが、従業者数20人以下の企業では57％と過半数に上る（「中小企業白書2002年版」第2-2-20図；岡室2009図2-9に引用）。なお、同調査によれば、中小企業が産学連携を行わない最大の理由は「大学を利用する研究テーマがない」（56％）、次いで「産学連携の方法が分からない」（24％）、「大学に関する情報がない」（24％）ことであった（複数回答方式）。

中小企業庁の2008年の調査によれば、研究開発に取り組む中小企業（全体の8％）のうち30％が大学と連携している（「中小企業白書2009年版」、72頁）。このように、産学連携への取り組みは中小企業のごく一部に限られるが、研究開発を行う中小企業の間では産学連携への取り組みはかなり多く見られる。岡室（2009）も、独自の調査データに基づいて、従業者規模が大きく自社研究開発を行う企業が産学連携を行う確率が高いことを、計量的に明らかにした（第3章）。

また、中小企業の産学連携への取り組みは、企業規模と自社研究開発の他に、企業家の属性にも影響される。日本の新規開業企業に関する筆者自身の研究（Okamuro, Kato and Honjo 2011）によれば、研究開発費や企業規模を一定とすれば、創業者が大学院を修了し、前職で新製品開発や特許出願の経験を持ち、自然科学分野の学会に所属していれば、開業初期から大学や公的研究機関と共同研究を行う可能性が高い。

企業家の学歴や経験は、産学連携を行うかどうかだけでなく、連携相手の選択を通じて産学連携の成果にも影響する。岡室（2006）の分析によれば[17]、企業の属性をコントロールすると、連携相手の大学や研究機関が遠隔地にあるほど、また連携相手を学会や学術出版物を通して探した場合は、経営者の個人的人脈や第三者による紹介による探索と比べて、連携の目的が達成されやすい。つまり、連携相手をどこまで、どのようにして探すかが、目的の達成のために重要な意味を持つ。次に、どのような企業家が連携相手を学会・学術出版物を通じて、遠方まで探すのかを分析したところ、企業規模や研究開発等を一定として、社長が大卒理系であれば学会・学術出版物による探索が行われやすく、社長が大学院修了者であれば遠隔地の研究機関と連携する可能性が高いという結果が得られた。

大卒理系出身や大学院の学位を持つ企業家であれば、普段から学会等に顔を出したり、関連分野の学術誌に目を通したりして、遠隔地の大学等に所属する研究者に関する情報に精通していることが多く、少なくともそのような情報に精通している企業内外の研究者に問い合わせることも容易だと考えられる。つまり、そのような企業家にとって連携相手の探索費用（サーチコスト）は低いのである。従って、この分析結果は、連携相手の探索費用の低い企業家が適切な方法で最適な連携相手を遠方の研究機関まで探索でき、連携目的を達成しやすいと解釈できる。別の見方をすれば、研究者のマッチングなどの政策支援によって連携相手の

17 この研究成果は岡室（2009）の第10章として収録されている。

探索費用を低くすることができれば、中小企業にとっても産学連携が行いやすく、その成果も高まりやすくなると言えよう。

また、連携相手である大学の戦略や方針も重要である。Okamuro and Nishimura (2013) は、大学の知的財産ポリシーによって中小企業の産学連携の成果が左右されることを、独自の調査データに基づいて定量的に検証した。具体的には、知財収入を大学と企業で公平に分配するルールや相手企業のニーズに合わせた柔軟な制度の運用が、参加企業のコミットメントを高め、産学連携の成果を高めることが実証された。結局のところ、ただ産学連携等の外部連携を行えばよいのではなく、適切な相手を探し、適切な方法で連携することが、望ましい成果をもたらすのである。

5．中小企業のイノベーションへの政策支援

第3節の分析から、中小企業における研究開発を促進するために、補助金等の公的支援が有効であることが分かった。そこで最後に、筆者自身の研究成果に基づいて、どのような政策支援がなぜ有効かを考える。なお、前節に続いてここでは産学官連携に注目し、産学官連携プロジェクトへの補助金等の政策支援を分析と考察の対象にする。

先行研究において、研究開発活動への公的補助金の効果は3つのadditionalityに分類される。インプットである研究開発投資を増加させるinput additionality、アウトプットである研究開発成果を高めるoutput additionality、そして受給者の行動を変えるbehavioral additionalityである（Clarysse, Wright and Mustar 2009）。公的補助金によって研究開発投資ないし研究開発集約度が高まるという第3節の分析結果は最初のものに該当するが、これは過去の実証研究において概ね支持されている（Gonzalez and Pazo 2008; Czarnitzki and Lopes-Bento 2013）。

地域の中小企業による産学官連携の公的支援を代表するものは、2001年度から2010年度までの10年間実施された経済産業省の「産業クラスター計画」である[18]。これは、各経済産業局の管轄地域全体を技術分野ごとに産業クラスターに指定し、各クラスターにおける産学官連携プロジェクトに競争的な補助金やさまざまなネットワーク支援（ビジネス・マッチング、研究会参加等）を長期的に供与する政策である。Nishimura and Okamuro（2011a）は、独自の調査データと特許出願データを用いて、産業クラスター登録企業が同じクラスター地域の中核となる国立大学と連携すれば、特許出願で計測した研究開発の生産性が高くなることを明らかにした。すなわち、「産業クラスター計画」の登録企業へのoutput additionalityが条件付きで検証された。

研究開発活動に対する公的支援は、補助金に限られない。近年は、補助金のみならず、研究会、展示会、ビジネス・マッチング、融資・投資のマッチングなど、ソフトなネットワーク・マッチング支援が注目されている。Nishimura and Okamuro（2011b）は、「産業クラスター

18 産業クラスターへの経済産業省の直接支援は2010年度に終了したが、助成事業は2011年度以降、経済産業省・文部科学省・農林水産省・総務省の連携による「地域イノベーション戦略推進地域」に継承された。

計画」登録企業を対象とする独自の調査により、さまざまな支援を利用する企業ほど事業や研究のネットワークを拡大する傾向があることと、助成金のようなハード支援よりもソフトなネットワーク支援のほうが生産性等への効果が高いことを検証した。

研究開発の公的支援は研究開発のインプットやアウトプットを高めるのみならず、プロジェクトのメンバーの行動にも影響し、プロジェクト成果を高める可能性を持つ（behavioral additionality）。Okamuro and Nishimura（2015）は、産学官連携プロジェクトへの公的な研究開発助成がプロジェクト成果に対して直接的な効果を持つだけでなく、プロジェクトメンバー間の信頼形成を通じてプロジェクト成果を間接的にも高めることを実証的に示した。さらに、Nishimura and Okamuro（2016）は、経済産業省「地域新生コンソーシアム支援事業」を対象として、産学官連携の公的支援が知識スピルオーバーを通じて参加中小企業の生産性を有意に高めるだけでなく、取引先へのレント・スピルオーバーを考慮すれば[19]、取引関係を通じて取引先企業の生産性向上に（補助金の額を大きく超える）多大な効果をもたらすことを確認した。

以上をまとめると、中小企業の研究開発活動、特に産学官連携プロジェクトへの公的支援は、研究開発のインプットとアウトプットを直接高めるだけでなく、プロジェクト内の信頼形成等を通じて間接的にプロジェクト成果を高める効果を持つ。また、産学官連携への公的支援は、プロジェクト内の知識スピルオーバーを促進して参加中小企業の生産性を高めるだけでなく、その取引先企業の生産性を高める効果を持ち、その効果は補助金の額を大きく上回る。さらに、公的補助金だけでなく、さまざまな形のネットワーク形成支援のようなソフトな支援が重要な意味を持つ。

6．むすび

本稿は、中小企業に期待されるさまざまな役割のうち、有用な新しい技術や製品・サービス等を生み出すイノベーション活動に注目した。今後の日本経済におけるイノベーションの重要性、日本の研究開発とイノベーションに占める中小企業の位置づけと大企業との比較、中小企業における研究開発・イノベーションへの取り組みと成果の要因、中小企業の産学官連携への取り組みと成果の要因、そして特に産学官連携への公的支援の効果について、主に筆者自身のこれまでの研究成果を整理する形で論じた。

中小企業はイノベーションの重要な担い手であると言われるが、日本のみならず多くの技術先進国では、研究開発の大部分が大企業によって行われている。それは、中小企業における研究開発が、正規の研究員や研究開発投資という形ではなく、インフォーマルな形で行われることが多いということもあるが、中小企業を特徴づける経営資源の制約によるものでもある。ミクロデータによる実証分析の結果、中小企業の研究開発が公的補助金によって活発になることと、研究開発集約度が同じでも、大学

19 レント・スピルオーバーは、部品・原材料等の品質・機能向上のうち、取引価格に反映されず、したがって取引関係を通じて供給元から取引先に移転される付加価値を示す。

や取引先企業との共同研究開発によって中小企業がイノベーションを実現する確率が高まることが明らかにされた。特に、産学官連携がイノベーションの有力な手段として注目されるが、中小企業による産学官連携にはまだ課題が多い。中小企業がさまざまな政策支援によって課題を克服し、適切な連携相手を探索して大きな成果を挙げることが、今後の日本経済の発展のために重要である。

【参考文献】

○ Acs, Z. and Audretsch, D.B. (1990). *Innovation and Small Firms*. MIT Press.

○ Czarnitzki, D. and Lopes-Bento, C. (2013). Value for money? New microeconometric evidence on public R&D grants in Flanders. *Research Policy* 42 (1), 76-89.

○ Clarysse, B., Wright, M. and Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy* 38 (10), 1517-1533.

○ Crepon, B., Duguet, E. and Mairesse, J. (1998). Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level. *NBER Working Papers* No. 6696.

○ Gonzalez, X. and Pazo, C. (2008). Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy* 37 (3), 371-389.

○ Ikeuchi, K. and Okamuro, H. (2013). R&D, innovation, and business performance of Japanese start-ups: A comparison with established firms. *NISTEP Discussion Paper* No. 104, 文部科学省科学技術・学術政策研究所、2013年12月.

○ Kleinknecht, A. (1987). Measuring R&D in small firms: How much are we missing? *Journal of Industrial Economics* 36 (2), 253-256.

○ Nishimura, J. and Okamuro, H. (2011a). R&D productivity and the organization of cluster policy: An empirical evaluation of the Industrial Cluster Project in Japan. *Journal of Technology Transfer* 36 (2), 117-144.

○ Nishimura, J. and Okamuro, H. (2011b). Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy. *Research Policy* 40 (5), 714-727.

○ Nishimura, J. and Okamuro, H. (2016). Knowledge and rent spillovers through government-sponsored R&D consortia. *Science and Public Policy* 43 (2), 207-225.

○ Okamuro, H. (2007). Determinants of successful R&D cooperation in Japanese small businesses: The impact of organizational and contractual characteristics. *Research Policy* 36 (10), 1529-1544.

○ Okamuro, H., Kato, M. and Honjo, Y. (2011). Determinants of R&D cooperation in Japanese start-ups. *Research Policy* 40 (5), 728-738.

○ Okamuro, H. and Nishimura, J. (2013). Impact of university intellectual property policy on the performance of university-industry research collaboration. *Journal of Technology Transfer* 38 (3), 273-301.

○ Okamuro, H. and Nishimura, J. (2015). Not just financial support? Another role of public subsidy in university-industry research collaborations. *Economics of Innovation and New Technology* 24 (7), 633-659.

○ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2015). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*. OECD Publishing.

○ 岡室博之 (2006)「中小企業による産学連携相手の選択と連携成果」、『中小企業総合研究』(日本政策金融公庫総合研究所) 第5号、21-36頁.

○ 岡室博之 (2009)『技術連携の経済分析』同友館.

○ 岡室博之 (2012)「研究開発型スタートアップ企業の特徴と創業後の変化」、『商工金融』(商工総合研究所)、

2012年5月号、22-35頁.
○岡室博之（2014）「新規開業企業の研究開発活動と創業者の人的資本」、『商工金融』（商工総合研究所）、2014年7月号、5-18頁.
○中小企業庁「中小企業白書」2002年版・2009年版、中小企業庁ホームページ（http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/）.
○文部科学省（2016）『科学技術要覧』平成28年版、文部科学省ホームページ（http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/006/006b/1377329.htm）.
○文部科学省「大学等における産学官連携等実施状況について」各年版、文部科学省ホームページ（http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm）.
○文部科学省科学技術政策研究所第1研究グループ（2010）「第2回全国イノベーション調査報告」、*NISTEP Report* No. 144、文部科学省科学技術政策研究所、2010年9月.
○文部科学省科学技術・学術政策研究所第1研究グループ（2014）「第3回全国イノベーション調査報告」、*NISTEP Report* No. 156、文部科学省科学技術・学術政策研究所、2014年3月.