

日本企業の研究開発戦略と研究開発活動
-民間企業の研究活動に関する調査の
パネルデータを用いた企業レベルの分析-

2016年3月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

第2研究グループ

枝村一磨 隅藏康一 古澤陽子

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

DISCUSSION PAPER No.132

R&D Strategy and Activity

-A Panel Data Analysis at the Firm Level-

Kazuma EDAMURA

Koichi SUMIKURA

Yoko FURUSAWA

March 2016

2nd Theory-oriented Research Group

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

Japan

<http://doi.org/10.15108/dp132>

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

日本企業の研究開発戦略と研究開発活動

-民間企業の研究活動に関する調査のパネルデータを用いた企業レベルの分析-

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第2研究グループ

枝村一磨 隅藏康一 古澤陽子

要旨

本稿ではまず、2008年から2014年に行われた総務省一般統計「民間企業の研究活動に関する調査」のデータを企業レベル、年レベルにパネル化した。次に、構築したパネルデータを用いて、日本企業の研究開発戦略と研究開発活動について、実証分析を行った。具体的には、研究開発者の採用戦略が研究開発投資戦略や特許出願行動、新製品・サービスの市場投入のそれぞれに与える影響を、企業固有の効果や企業規模、研究開発規模、産業特性、トレンドを考慮して、統計的に分析した。企業固有の効果をも考慮するパネルデータ分析の結果、積極的な研究開発者の採用と、研究開発費の増加との間に、正の相関があることが示唆された。ただし、採用される研究開発者の内訳を確認すると、学部新卒や修士新卒、博士新卒、ポスドク経験者では、採用された際に研究開発投資戦略に与える影響が異なることも示唆された。この傾向は、新製品・サービスの市場投入に対して研究開発者の採用戦略が与える影響についても確認することができた。

キーワード: 民間企業の研究活動に関する調査、研究開発、パネルデータ分析

R&D Strategy and Activity -A Panel Data Analysis at the Firm Level-

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) makes “Survey on Survey Activities of Private Corporations” every year. This paper makes its firm-level data panelized. Then we examine the relationship among firm’s recruiting strategy of researchers, its R&D expenditure strategy, its patent application strategy, and its success rate of new-product or –service development using the panel data controlling firm fixed effect, firm size, R&D size, industry characteristics, and time trend. The results of the fixed effect analysis show that aggressive researcher-recruiting is positively correlated with the amount of R&D. In addition, our results show that the researcher-recruiting strategy has different impacts on the R&D expenditure strategy and the success rate of new-product or service development by the recruited researcher’s characteristics (with bachelor, master, or doctor degree).

目次

概要.....	1
本文.....	5
1. はじめに.....	5
2. 民間企業の研究活動に関する調査のパネル化.....	6
3. 日本企業の研究開発費支出戦略.....	8
4. 日本企業の研究開発者採用戦略.....	11
5. 研究開発成果.....	14
6. 推計.....	15
7. おわりに.....	62
参考文献.....	66

概要

背景

日本の研究活動の中心は企業である。平成 27 年科学技術研究調査によると、日本全体の研究費のうち、71.6%が企業から支出されている。日本の科学技術イノベーションを考えるにあたり、企業による研究開発活動を的確に把握することは、非常に重要である。

また、研究開発人材と研究開発活動との関係を定量的に把握することも、現在求められている。第 5 期科学技術基本計画では、「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」として、「人材力の強化」を政策として掲げている。特に、博士人材やポストドクター等の若手研究者の活用や、女性研究者の活用を政策として掲げている。しかしながら、博士人材やポストドクターが企業において活用される場面が、学士号取得者や修士号取得者と比較してどのように異なるのかを検証した研究はほとんどない。また、女性研究者の活用が企業の研究開発活動にどのように関連しているのかを検証している研究も存在するが(枝村・乾, 2015;枝村・乾, 2016)、研究の蓄積は進んでいない。人材力の強化を政策として推進するには、まず博士人材やポストドクター、女性研究者がどのように企業の研究開発活動に関連し、影響を与えているか否かを検証する必要がある。

研究目的

本稿では、企業の研究開発活動を定量的、定性的に確認するため、文部科学省科学技術・学術政策研究所で毎年行われている「民間企業の研究活動に関する調査」のデータを用いて分析を行う。当研究所にて捕捉できる2008年調査から2014年調査までの各年データを、企業レベル、年レベルでパネル化する。パネル化したデータを用いて、主要業種における研究開発費の推移や、研究開発者の採用状況、特許出願状況、新製品・サービスの市場投入の状況を確認する。また、構築したデータを用いてパネルデータ分析を行い、企業における研究開発者の採用戦略と、研究開発投資戦略、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の成功確率との関係を実証分析する。

データ・分析方法

本稿ではまず、「民間企業の研究活動に関する調査」を、企業レベルでパネル化するという、今まで行われてこなかった取り組みを初めて行う。パネル化したデータを使って、主要業種における研究開発費のレベルの推移や、成長率の推移を確認する。また、企業における研究開発者の採用状況や、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の状況も確認する。次に、パネル化したデータを用いて、企業の研究開発者採用戦略が研究開発投資戦略、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の成功確率に与える影響を、企業レベルで定量的に分析する。

分析結果

分析の結果、企業の主要業種における研究開発費や研究開発者の採用状況、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の状況は、リーマンショックや東日本大震災等の外部ショックから大きな影響を受けていることが、定量的に示唆された。また、どのような学歴(学部新卒、修士新卒、博士新卒、ポストドクター経験者)、属性(新卒採用、中途採用)、性別(女性)の人材を研究開発者として採用するかという採用戦略が、研究開発投資にみる研究開発戦略(内部化/外部化、拡大/縮小)や、新製品・サービスの市場投入における成功確率に影響を与える可能性が示唆された。そして、その効果は少なくとも2年前から持続する可能性も同時に観察された研究開発者の採用戦略が研究開発投資戦略や特許出願行動、新製品・サービスの市場投入確率に与える影響を分析した結果を整理したものが、概要表1と概要表2である。

概要表1 研究開発者採用の有無に関する推計結果のまとめ

研究開発者採用の有無		研究開発費		特許出願 件数	新製品・サービスの 市場投入
		総額	社内 社外支出		
総数	当期		+		+
	1期前	+	+		+
	2期前	+	+		+
新卒	当期		+		+
	1期前			+	+
	2期前				+
新卒(学士)	当期	+	+	-	+
	1期前				+
	2期前				
新卒(修士)	当期		+		+
	1期前				+
	2期前	+	+		+
新卒(博士)	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				
ポストドク経験者	当期				+
	1期前			+	
	2期前		+		
中途	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				+
女性	当期				+
	1期前				+

概要表 2 研究開発者の採用数に関する推計結果のまとめ

研究開発者採用数		研究開発費		特許出願 件数	新製品・サービスの 市場投入
		総額	社内 社外支出		
総数	当期	+	+		+
	1期前				+
	2期前		+	-	+
新卒	当期	+	+		+
	1期前				+
	2期前				
新卒(学士)	当期	+	+	-	+
	1期前	-			+
	2期前			-	
新卒(修士)	当期				+
	1期前	-			+
	2期前	+	+		
新卒(博士)	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				+
ポスドク経験者	当期				
	1期前			+	
	2期前				
中途	当期			+	+
	1期前	+	+		+
	2期前			-	+
女性	当期				+
	1期前				+

政策的インプリケーション

本稿の分析結果は、日本の科学技術イノベーション政策や、教育政策を考える上で示唆に富む。まず、企業の研究開発活動は、リーマンショックと東日本大震災とで受ける影響が異なっていた。両者ともに企業単位では対応することが難しい外部からの予期しにくいショックであることは共通しているが、リーマンショックは需要ショックであり、東日本大震災は供給ショックである。今後、企業の研究開発活動に影響を与える突発的な外部ショックに政策対応するためには、そのショックの性質が需要ショックなのか供給ショックなのかを適切に判断する必要があると言える。

また、企業の研究開発者の採用戦略について、研究開発投資戦略や新製品・サービスの市場投入の成功確率に与える影響が採用される研究開発者の属性によって異なるという本稿の推計結果は、大学や大学院における教育政策を考える上で重要である。日本の科学技術イノベーションの方向性を決定し、効率的に進めていくためには、採用される研究開発者の学歴や属性などを考慮する必要がある。今後、大学や大学院における学士、修士、博士の効果的な輩出割合の算定や、企業における新卒採用と中途採用とで異なる政策的バックアップなどを通じて、さらなる科学技術イノベーションの促進がなされるであろう。

本文

1. はじめに

日本の研究活動の中心は企業である。平成 27 年科学技術研究調査によると、日本全体の研究費のうち、71.6%が企業から支出されている。日本の科学技術イノベーションを考えるにあたり、企業による研究開発活動を的確に把握することは、非常に重要である。

また、研究開発人材と研究開発活動との関係を定量的に把握することも、現在求められている。第 5 期科学技術基本計画では、「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」として、「人材力の強化」を政策として掲げている。特に、博士人材やポストドクター等の若手研究者の活用や、女性研究者の活用を政策として掲げている。しかしながら、博士人材やポストドクターが企業において活用される場面が、学士号取得者や修士号取得者と比較してどのように異なるのかを検証した研究はほとんどない。また、女性研究者の活用が企業の研究開発活動にどのように関連しているのかを検証している研究も存在するが(枝村・乾, 2015;枝村・乾, 2016)、研究の蓄積は進んでいない。人材力の強化を政策として推進するには、まず博士人材やポストドクター、女性研究者がどのように企業の研究開発活動に関連し、影響を与えているか否かを検証する必要がある。

本稿では、企業の研究開発活動を定量的、定性的に確認するため、文部科学省科学技術・学術政策研究所で毎年行われている「民間企業の研究活動に関する調査」のデータを用いて分析を行う。当研究所にて捕捉できる 2008 年調査から 2014 年調査までの各年データを、企業レベル、年レベルでパネル化する。パネル化したデータを用いて、主要業種における研究開発費の推移や、研究開発者の採用状況、特許出願状況、新製品・サービスの市場投入の状況を確認する。また、構築したデータを用いてパネルデータ分析を行い、企業における研究開発者の採用戦略と、研究開発投資戦略、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の成功確率との関係を実証分析する。

政府統計の調査票情報をパネル化するという試みは、いくつかある。調査対象に対して、一意のコードが付与されて管理されている統計調査の調査票情報は比較的パネル化が容易である。例えば、経済産業省が実施している「企業活動基本調査」や、総務省が実施する「科学技術研究調査」は、企業に対して一意の番号が付与されている¹。一方、そのような一意の番号が付与されていない調査票情報もある。そのようなデータについては、企業名や企業の住所、電話番号などの情報を活用して、企業に一意のコードを付与した上でパネルデータを構築しなければならない。Motohashi (2001)では、工業統計調査の甲調査(従業員数 30 人以上の事業所を対象とした調査)の調査票情報を用いてパネルデータを作成し、統計分析を行っている。清水・宮川(2003)では、1985 年、1988 年、1990 年、1993 年、1995 年の 5 時点の工業統計調査の調査票情報を用いた分析を行っている。真保・高橋・大森(2005)は、1981 年から 1997 年の工業統計調査の調査票情報をパネルデータにしている。

本稿ではまず、「民間企業の研究活動に関する調査」を、企業レベルでパネル化するという、今まで行われてこなかった取り組みを行う。パネル化したデータを使って、主要業種における研究開発費のレベルの推移や、成長率の推移を確認する。また、企業における研究開

¹ 企業活動基本調査には「永久企業番号」が、科学技術研究調査には「科学コード」が付与されて管理されている。

発者の採用状況や、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の状況も確認する。次に、パネル化したデータを用いて、企業の研究開発者採用戦略が研究開発投資戦略、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の成功確率に与える影響を、企業レベルで定量的に分析する。

分析の結果、企業の主要業種における研究開発費や研究開発者の採用状況、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の状況は、リーマンショックや東日本大震災等の外部ショックから大きな影響を受けていることが、定量的に示唆された。また、どのような学歴(学部新卒、修士新卒、博士新卒、ポストドクター経験者)、属性(新卒採用、中途採用)、性別(女性)の人材を研究開発者として採用するかという採用戦略が、研究開発投資にみる研究開発戦略(内部化/外部化、拡大/縮小)や、新製品・サービスの市場投入における成功確率に影響を与える可能性が示唆された。そして、その効果は少なくとも 2 年前から持続する可能性も同時に観察された。

本稿の構成は以下の通りである。第 2 節では「民間企業の研究活動に関する調査」の調査票情報のパネル化について説明する。第 3、4、5 節では、パネル化した調査票情報を用いて、日本企業の主要業種における研究開発投資戦略、研究開発者採用戦略、研究開発成果の状況をそれぞれ確認する。第 6 節で、企業の研究開発者採用戦略が研究開発投資戦略、特許出願行動、新製品・サービスの市場投入の成功確率に与える影響を推計し、推計結果を考察する。第 7 節で分析結果を整理し、政策的インプリケーションを述べる。

2. 民間企業の研究活動に関する調査のパネル化

「民間企業の研究活動に関する調査」(以降、民研調査)は、民間企業の研究開発活動に関する基礎データを調査し、科学技術イノベーション政策の立案、推進に資することを目的として、1968 年から開始された。民研調査は総務省の承認を受けてほぼ毎年行われている一般統計調査である。当初は文部科学省科学技術・学術政策局にて実施されていたが、2008 年調査より文部科学省科学技術・学術政策研究所に移管され、現在まで実施されている。

民研調査の調査対象は、直近の総務省「科学技術研究調査」(以降、科調)にて社内で研究を実施していると回答し、かつ、資本金 1 億円以上の企業である²。調査対象企業数は各年約 3500 社であり、郵送またはオンラインにより調査を行っている。調査時点は、調査が実施される直近の 3 月決算、または、直近の決算時点である。

日本では、企業の研究活動を調査する統計として科調が行われている。民研調査との大きな違いは、科調が全社の情報を調査しているのに対し、民研調査では企業における主要業

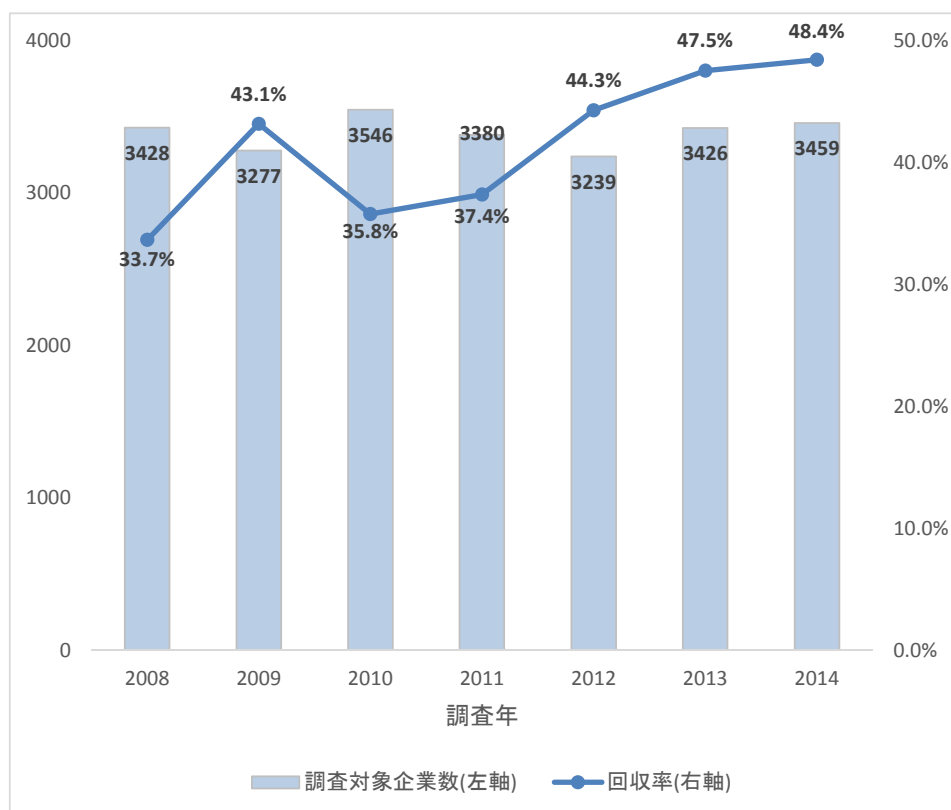
² 科学技術・学術政策研究所に移管される 2008 年調査よりも前は、調査対象の 1 つめの条件『直近の「科学技術研究調査」にて社内で研究を実施していると回答した企業』はかわらないものの、2 つめの条件が「資本金 10 億円以上」の企業であった。企業の研究開発活動をより詳細に把握するため、2008 年調査から、調査対象を拡張した。

種の情報を主に調査している点である³。科調は研究開発統計に関する国際的な基準であるフラスカティ・マニュアルにしたがって全社の情報を調査しており、日本全体の研究状況を把握し、国際比較をも行うことができる。一方、民研調査では主要業種の状況を調査することによって、企業の研究開発活動の詳細を把握することができる。事業内容が多角化している企業においては、全社の情報だけでなく、主要業種の情報も把握し、多様な事業環境の影響も考慮する必要がある。

民研調査の調査項目は、大きく3つのタイプからなる。民間企業の研究開発活動の動向およびこれと関連する戦略的・組織的変化に関するデータ、科学技術振興に関連する施策・制度の利用状況に関するデータ、民間企業の研究開発活動に関する重要なトピックに関するデータまたは緊急の把握を要する事項に関するデータ、である。また、調査項目によって、調査実施頻度がことなる。毎年調査を実施する項目、周期的(3～5年程度を想定)な調査の実施が期待される項目、必要に応じて単年もしくは数年程度継続して実施される項目、である。

民研調査の実施が科学技術・学術政策研究所に移管された2008年調査からの調査対象企業数と回収率の推移を示したのが図1である。調査対象企業数は3200～3600社程度で推移しており、回収率は2014年調査で48.4%と上昇傾向にある⁴。

図1 調査対象企業数と回収率の推移



注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 135, 143, 149, 152, 155, 160, 163)を元に作成

³ 主要業種は、売上高において最も大きい割合を占める事業分野と定義している。

⁴ 2015年度調査では、速報で回収率が50.6%と報告されており、一層の上昇傾向にある。詳細は確報が公表されてから参照されたい。

2008年度から2014年度までの各年度の民研調査を、回答企業ごとに経時変化を追えるように、企業名や住所の情報を用いてパネルデータとした。企業名や住所にはスペースの有無が調査年によって異なったり、法人格が略されていたりいなかったりしており、年ごとに揺らぎが発生する。そこで、スペースの削除や、「(株)」を「株式会社」と置き換えるなど、クリーニングを行った。クリーニングを行った上で、パネル化した。また、調査が行われる年によって、調査項目の単位が異なる。単位も統一して、パネルデータを構築した⁵。

パネルデータとできるサンプル数の推移を、2008年調査から2013年度調査までまとめたのが表1である。全サンプルは9224であるが、2008年調査から2014年調査までアンバランス・パネルデータとしてパネル化出来るサンプルが4746であり、このうち全調査年に回答している企業が282社、1974サンプル(282社×7年分)である。同様に、初めての回答以降継続的に調査に回答している企業は、2009年調査では385社、2010年調査では467社、2011年調査では608社、2012年調査では809社、2013年調査では1140社となっている⁶。

表1 サンプル数の推移

調査年	全サンプル	パネル化可能(unbalanced panel)開始年						Balanced Panel 可能企業数
		2008年調査	2009年調査	2010年調査	2011年調査	2012年調査	2013年調査	
2008	1,057	1,057						282
2009	1,341	769	1,341					385
2010	1,202	649	862	1,202				467
2011	1,191	562	731	801	1,191			608
2012	1,337	576	731	766	868	1,337		809
2013	1,524	577	748	742	826	994	1,524	1140
2014	1,572	556	716	695	772	898	1,140	
total	9,224	4,746	5,129	4,206	3,657	3,229	2,664	

3. 日本企業の研究開発費支出戦略

本節では、パネル化した民研調査のデータを用いて、企業の主要業種における研究開発費の推移を確認する。科調では全社の研究開発費や、製品、サービス別の研究開発費が調査されているが、主要業種に特化した研究開発費は民研調査によって調査が行われている。

民研調査のアンバランス・パネルデータを用いて、主要業種における社内研究開発費や外部支出研究開発費の比率、研究開発費対売上高比率の推移を整理したのが図2である。研究開発費は内閣府の国民経済計算確報(2005年基準・93SNA)の国内総生産デフレーターで実質化している。実質社内研究開発費は、2008年調査から2009年調査にかけて大幅に減少している。2008年調査と2009年調査がそれぞれ2007年実績、2008年実績を示していることから、2008年9月に発生したリーマンショックによって企業が主要業種の研究開発費

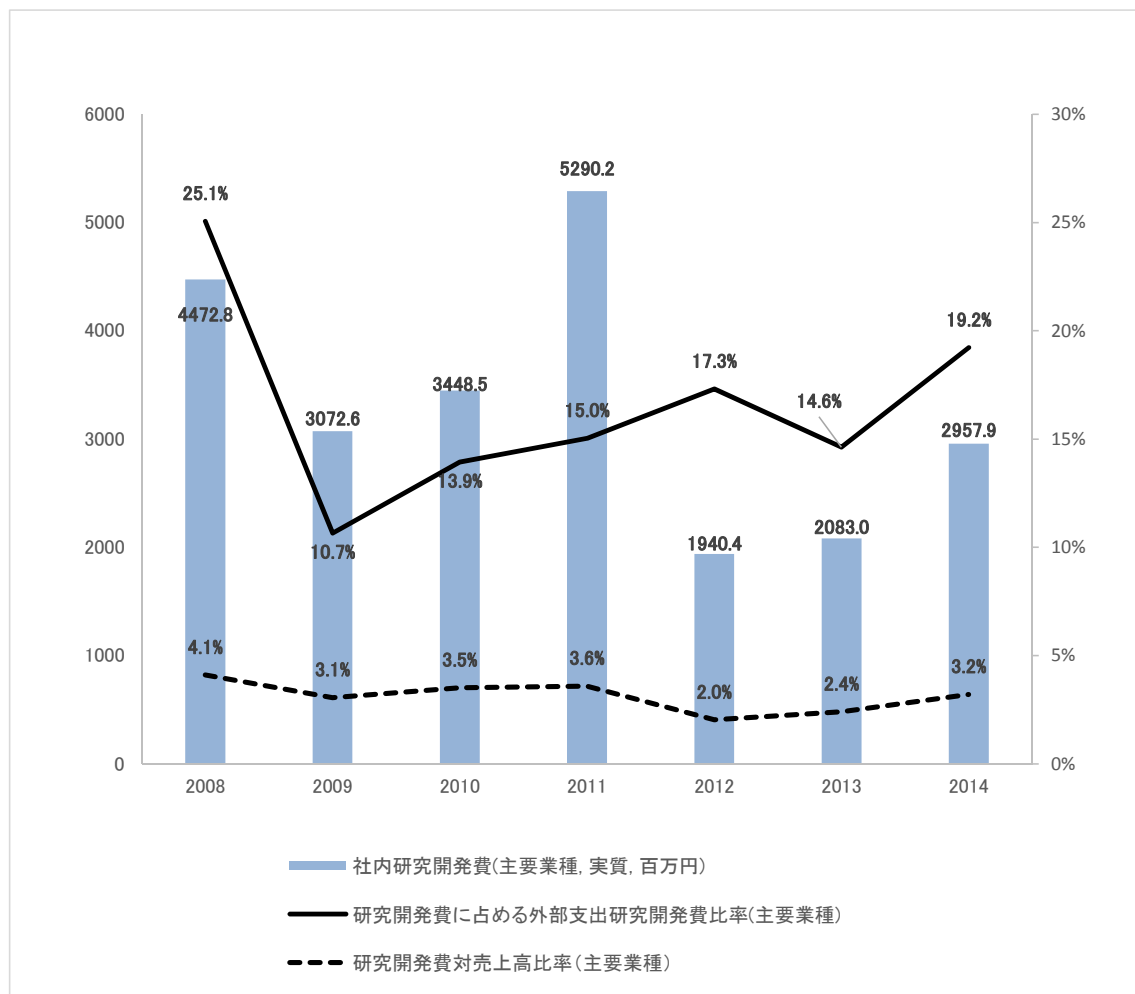
⁵ 例えば、主要業種の社内研究開発費に関する調査項目では、2008年調査では百万円、2009年調査では十万円、2010年度調査、2011年度調査では百万円、2012年度調査以降は一万円単位で調査が行われている。

⁶ ただし、このサンプルの中には合併や減資によって、当該年から調査対象でなくなった企業も含まれていることには注意されたい。

を減少させたことを示唆している。研究開発費対売上高比率も同時期に 4.1%から 3.1%に低下していることから、相対的にも主要業種の研究開発費を減少させたことが示唆されている。2009 年調査以降、2011 年調査までは社内研究開発費および研究開発費対売上高比率は増加傾向にあり、リーマンショック以降、研究開発活動が徐々に活発化していたことが観察される。

2012 年調査では、社内研究開発費および研究開発費対売上高比率は大幅に下落している。2012 年調査では 2011 年実績を調査していることから、2011 年 3 月に発生した東日本大震災によって、企業は研究開発投資を絶対的にも相対的にも抑制したことが示唆される。一方、研究開発費に占める外部支出研究開発費比率は、2009 年度調査以降増加傾向にある。特に、東日本大震災があった前後の 2011 年調査および 2012 年調査においても、外部支出研究開発費比率は 15.0%から 17.3%に増加している。つまり、社内研究開発費を減少させ、研究開発費対売上高比率を減少させ、外部支出研究開発費比率は増加していることから、東日本大震災後に企業は自社での研究開発でなく、外部から研究開発活動のアウトソーシング化を促進させ、外部からの知識導入を進めたものと推察される。

図 2 主要業種における社内研究開発費の推移



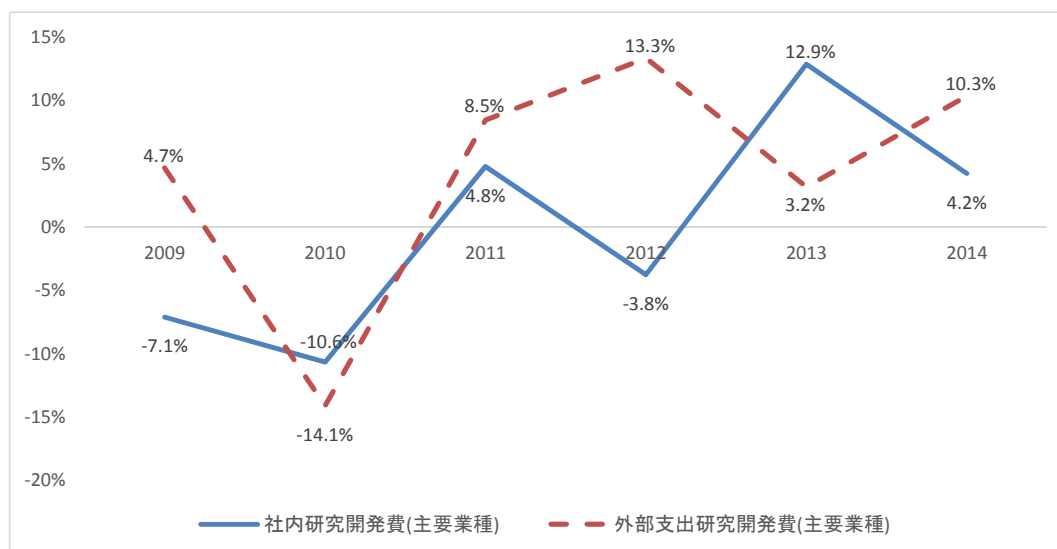
注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 135, 143, 149, 152, 155,160, 163)を元に作成

2012 年以降は、社内研究開発費および研究開発費対売上高比率は上昇傾向にある。2008 年調査時点での水準には戻っていないものの、リーマンショックや東日本大震災が企業の研究開発活動に与えた影響が、徐々にではあるが回復していることが観察されている。

企業の主要業種に関する社内研究開発費と外部支出研究開発費の前年比増加率を、パネルデータを用いて整理したのが、図 3 である。2009 年調査から 2014 年調査まで、各年と前年とで調査に回答している企業を比較し、平均増加率を計算した⁷。2009 年調査での値は、2007 年実績と 2008 年実績のデータを捕捉できる企業の平均増加率を示している。社内研究開発費の増加率は 2009 年調査、2010 年調査でマイナスとなっており、リーマンショックの影響が社内研究開発活動にも及んでいることがパネルデータからも観察できる。外部支出研究開発費の増加率は 2009 年調査ではプラスであるものの、2010 年調査ではマイナスになっており、社内研究開発費とほぼ同様の傾向を示している。

一方、2012 年調査でのデータを見てみると、社内研究開発費の増加率は-3.8%であるのに対し、外部支出研究開発費の増加率は+13.3%となっている。2012 年調査の値は、2010 年実績と 2011 年実績を比較した増加率であることから東日本大震災の影響がデータにも現れると考えられる。東日本大震災によって、企業は社内研究開発費を抑制し、外部支出研究開発費を増加させたことが示唆される。突発的な自然災害に対して、企業は自社でのリソースによる研究開発でなく、社外のリソースを積極的に活用した研究開発を行った可能性がある。

図 3 主要業種における研究開発費の前年比増加率



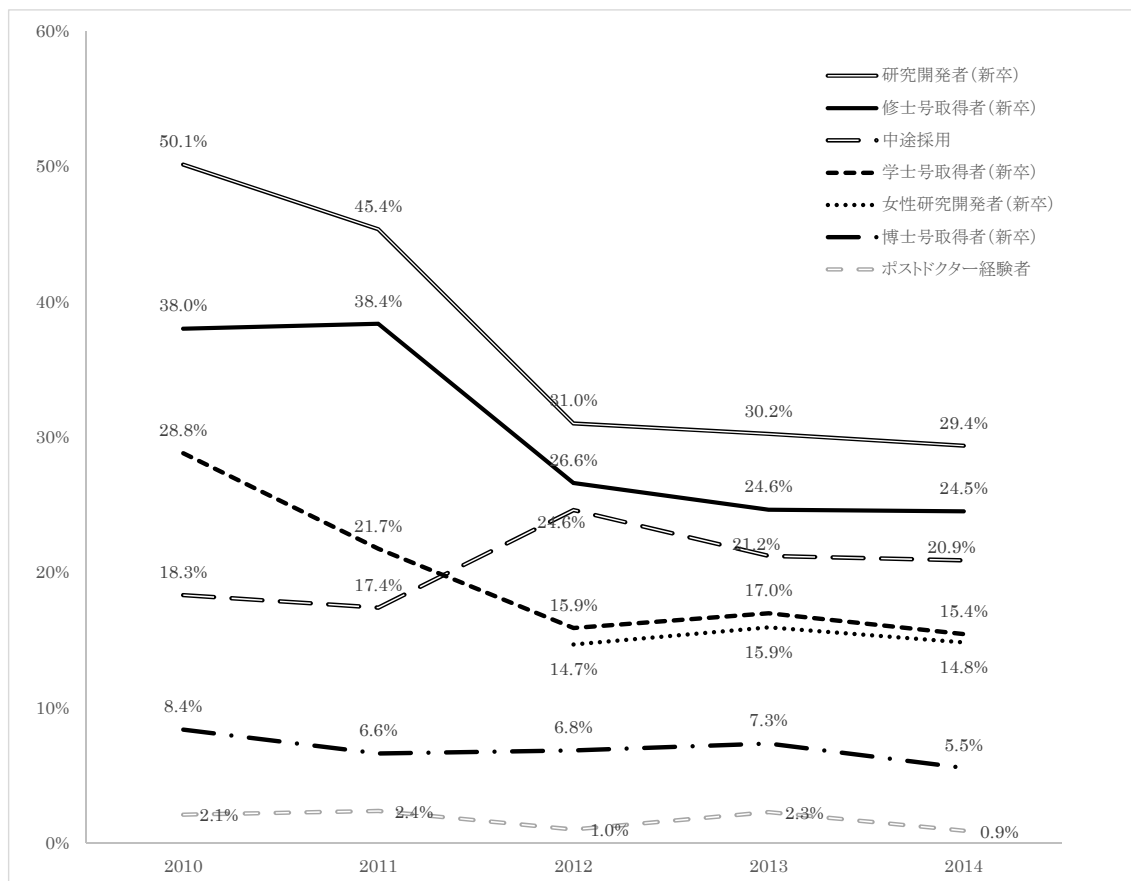
注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 135, 143, 149, 152, 155, 160, 163)を元に作成

⁷ 理想的には、2008 年調査から 2014 年調査まで一貫して当該調査項目に回答している企業のデータを用いるべきであるが、統計的に信頼できるサンプル数を確保することが難しい。

4. 日本企業の研究開発者採用戦略

本節では、パネル化した民研調査のデータを用いて、企業の研究開発者の採用戦略について考察する。図4は、研究開発者を1人以上採用した企業の割合を、学歴別および属性別に整理したグラフである。全調査年において、新卒の研究開発者を採用している企業の割合が多く、特に修士号を取得した新卒を研究開発者として採用した企業の割合が最も多い。企業は新卒採用において、学士号取得者、修士号取得者、博士号取得者の中で、つねに修士号取得者を研究開発者として新卒採用している。2014年調査で次に多く企業が採用しているのが、中途での研究開発者である。2010年調査および2011年調査では新卒の学士号取得者を採用する企業が2番目に多かったが、2012年調査では中途が逆転し、2014年調査では20.9%の企業が中途で研究開発者を採用している。新卒の学士号取得者を研究開発者として採用している企業は、2012年調査以降3番目に多く、2014年調査では15.4%の企業が採用している。博士号取得者やポストドクター経験者は2014年調査でそれぞれ5.5%、0.9%となっており、採用している企業の割合は少ない。2012年調査から調査されている新卒の女性研究開発者の採用については、2012年調査で14.7%、2013年調査で15.9%、2014年調査では14.9%であり、割合はそれほど増加していないものの、一定割合の企業は女性を研究開発者として採用していることが示されている。

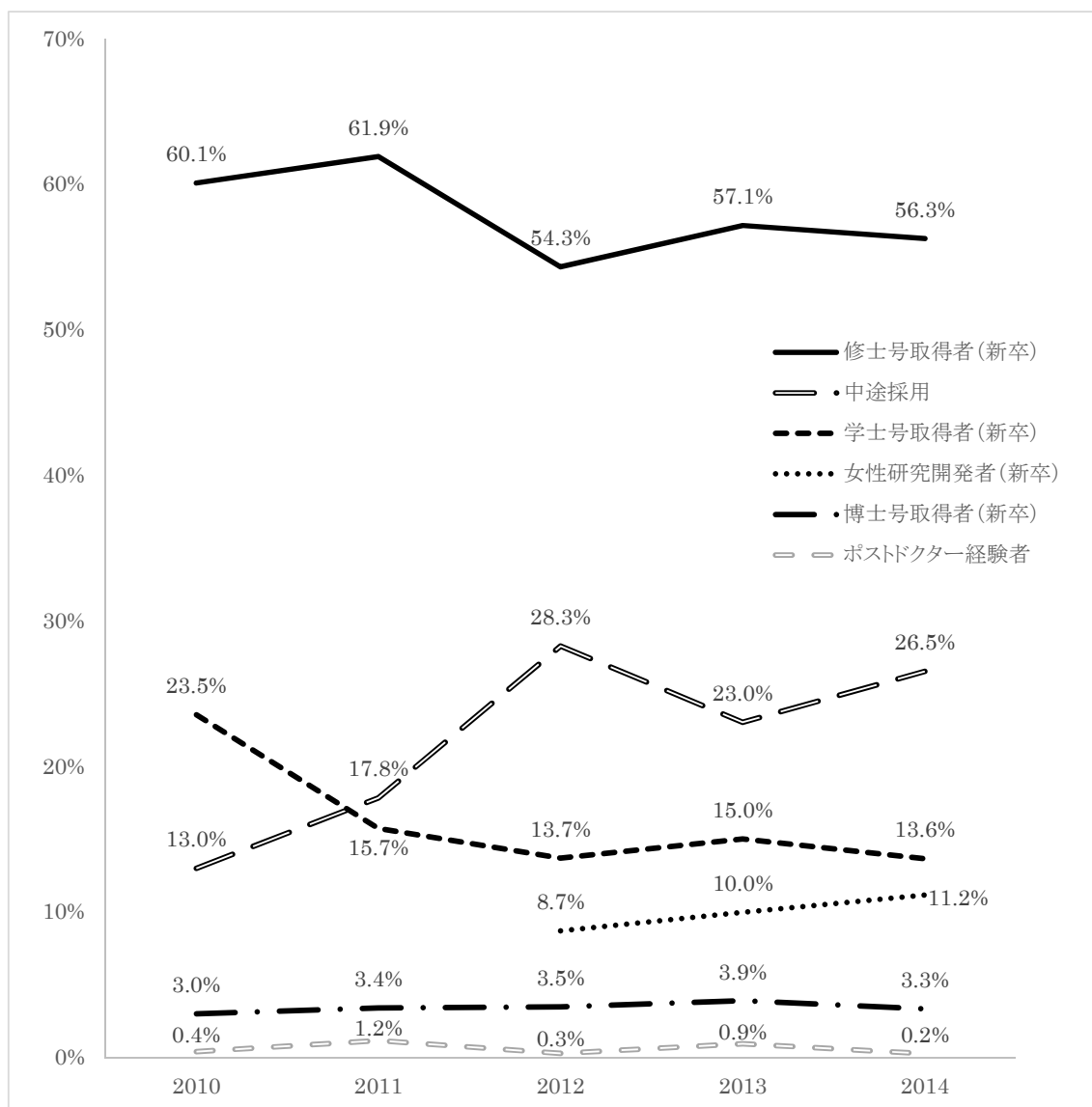
図4 研究開発者を採用した企業の割合の推移(学歴別、女性)



注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 149, 152, 155, 160, 163)を元に作成

採用された研究開発者の人数の割合を学歴別、属性別に整理したのが図5である。採用した企業の割合と同様に、研究開発者の人数でも最も多いのが修士号取得者である。2014年調査では、採用された研究開発者のうち、56.3%が修士号取得者である。この傾向は、2010年調査から2014年調査まで変わっていない。2014年調査時点で次に多いのが中途採用の研究開発者である。2010年調査では新卒の学士号取得者に次ぐ13.0%であったが、2011年調査から新卒の修士号取得者に次いで多い。2014年調査で3番目に多いのが、新卒の学士号取得者である。2010年調査では23.5%と2番目に多かったが、2014年調査では13.6%となっている。新卒の博士号取得者やポストドクター経験者については、2014年調査でそれぞれ3.3%、0.2%となっており、研究開発者の採用人数でも少ない。2012年から調査が開始されている新卒の女性研究者の人数については、2012年調査から2014年調査にかけて、8.7%、10.0%、11.2%と上昇傾向にある。

図5 採用された研究開発者の割合の推移(学歴別、女性)



注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 149, 152, 155, 160, 163)を元に作成

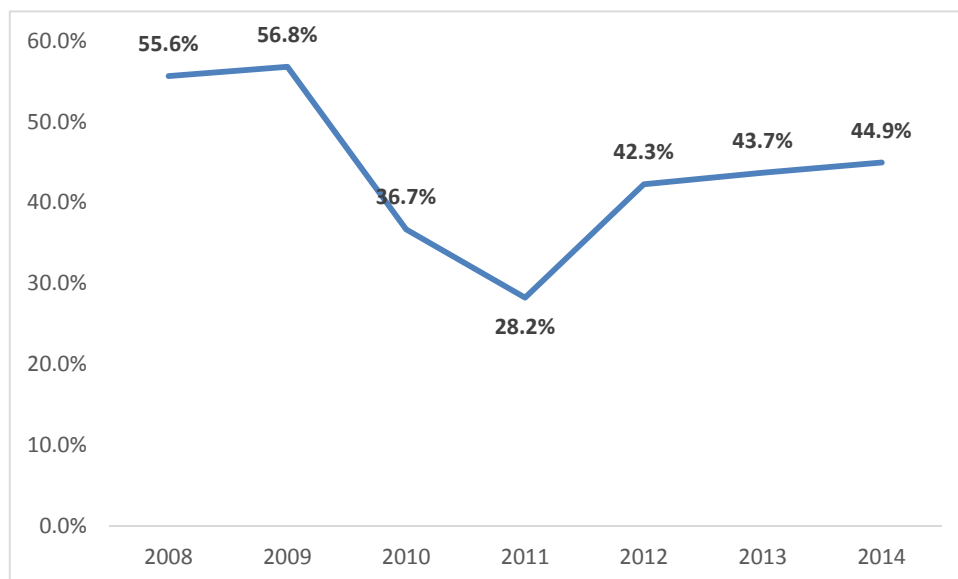
企業における研究開発者の採用の有無と、研究開発者の採用人数について、学歴および属性別に推移を確認した。研究開発者を1人以上採用した企業の割合や、採用した研究開発者の人数をみても、新卒の修士号取得者が最も多いことが示された。企業にとって、学士号取得者以上博士取得者未満の知識を持ち、年齢的にも比較的若い修士号取得者の需要が高いことが示唆される。また、博士号取得者やポストドクター経験者は採用している企業の割合も、採用されている研究開発者の人数も低い水準であった。これは、博士号取得者やポストドクター経験者自体がとても少ないことに加え、ある程度高度で専門的な知識をもつ人材であることから、必要としている企業が限られていると考えられる。また、2012年調査以降、中途での研究開発者を採用している企業の割合や、研究開発者の人数が、新卒の修士号取得者に次いで大きな割合を占めている。2012年調査では2011年実績を調査しており、2011年3月の東日本大震災の影響を細くしていると考えられる。企業は、東日本大震災に対応するため、ある程度専門性が高い中途の研究開発者の採用を進め、ある特定の研究開発

テーマを迅速に進捗させることに研究開発戦略をシフトした可能性が示唆される。

5. 研究開発成果

企業は研究開発投資や研究開発者の採用によって、研究開発成果を得る。その成果の代理指標として、新製品・サービスの市場への投入の有無や、特許出願が考えられる。民研調査では 2008 年調査より新製品・サービスを市場に投入したか否かを調査しており、投入したと回答した企業の割合を整理したのが図 6 である。2008 年調査で、2009 年調査ではそれぞれ 55.6%、56.8%の企業が新製品・サービスを市場に投入していたと回答したが、2010 年調査以降は 50%未満となっている。2009 年調査は 2008 年実績を、2010 年調査は 2009 年実績を調査していることから、2008 年までは半数以上の企業が新製品、サービスを市場に投入していたが、2009 年からはそのような企業が少なくなっていることを示している。2008 年 9 月にリーマンショックが発生したことを考えると、2008 年までは研究開発を継続的に行って新製品・サービスの投入につながっていたが、2008 年 9 月以降は研究開発費が抑制され、それ以降は研究開発活動の減退に伴い成果も少なくなり、結果として約 1 年のラグをもって新製品・サービスの投入の減少につながっているものと考えられる。

図 6 新製品・サービスを市場に投入した企業の割合

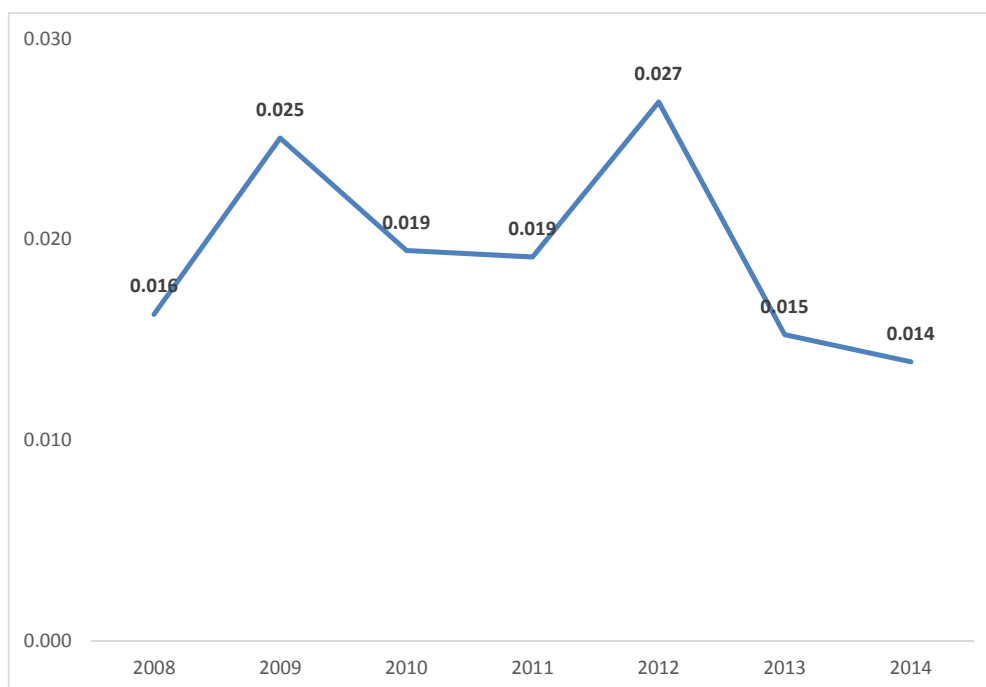


注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 135, 143, 149, 152, 155,160, 163)を元に作成

民研調査では、2008 年調査から企業の特許出願件数や研究開発費を調査している。そこで、研究開発費 100 万円あたりの特許出願件数(特許生産性)の推移を示したのが図 7 である。2009 年調査と 2012 年調査において、ピークが観察される。2009 年調査は 2008 年実績を示しており、2008 年 9 月に発生したリーマンショックによって、それまでの成果は特許出願

されたものの、リーマンショック以降は研究開発活動が減退したため特許出願も抑制され、2008年実績がピークのようになったと推測される。一方、2012年調査は2011年実績を調査しており、2011年3月に発生した東日本大震災に対応するために、企業はそれまで特許出願していなかった社内の技術を見直し、今後自然災害に対応可能な技術を改めて特許出願したため、2012年調査にピークが来ている可能性が示唆されている。

図7 研究開発費100万円あたりの特許出願件数



注: 民間企業の研究活動に関する調査報告(文部科学省科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT 135, 143, 149, 152, 155, 160, 163)を元に作成

6. 推計

前節まで、企業の研究開発費や研究開発者の採用状況、新製品サービスの投入状況、特許生産性の推移を確認した。ただし、研究開発費や新製品・サービスの投入、特許件数には、研究開発投資戦略や研究開発者の採用戦略にくわえて、企業規模や産業特性、トレンドも影響を与えている。そこで、本節では企業規模や産業特性、トレンドを考慮した上で、研究開発投資戦略や研究開発者の採用戦略が、研究開発費や特許件数、新製品・サービスの投入に影響を与えているか否かを、2008年調査から2014年調査のパネルデータを用いた回帰分析によって統計的に検証する。研究開発活動が成果につながるにはラグがあることも想定し、当期、1期前、2期前の研究開発戦略が与える影響について統計的に検証する。

6.1 研究開発者の採用戦略と研究開発投資戦略

まず、企業において、研究開発者の採用戦略が研究開発費に与えた影響を、以下の推計

式でパネルデータ分析する。

$$\ln(R \& D_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \ln(sales_{it}) + \beta_2 RES_{it} + Ind_i + Year_t + \varepsilon_{it}$$

ただし、 $R \& D_{it}$ は企業 i が t 年に支出した主要業種における研究開発費である。研究開発費は、社内研究開発費と社外支出研究開発費、それらを合計した研究開発費総額の3種類で検証する。 $sales$ は主要業種の売上高である。売上高は企業規模をコントロールするためにモデルに含める。研究開発費と売上高については、GDP デフレーターで実質化して分析に用いる。

RES は企業の研究開発者の採用戦略を示す。学歴別および属性別の研究開発者の採用の有無と採用者数である。具体的には、研究開発者全体、新卒採用、学部新卒採用、修士新卒採用、博士新卒採用、ポストドクター(ポストドク)新卒採用、中途採用、女性新卒採用について、研究開発者の採用の有無と、自然対数を取った採用者数を用いる。

その他、企業が属する産業の特性やタイムトレンドを考慮するため、産業ダミー Ind_i と調査年ダミー $Year_t$ をモデルに含めることにする。また、企業固有の効果をコントロールするため、固定効果モデルで推計を行う。

まず、研究開発費と売上高についてパネルデータ分析を行った推計結果が表 2 である。研究開発費総額、社内研究開発費、社外支出研究開発費はそれぞれ当期の売上高と統計的に関係があり、当期の企業規模が大きくなると、研究開発投資も社内、社外支出ともに大きくなることが示唆されている。一方、1 期前、2 期前の売上高に関する係数は有意でないことから、企業規模はラグを持って研究開発投資戦略に影響を与えていないことが示唆されている。

表 2 売上高と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0675** [0.0631] (0.0266)			0.0505** [0.0475] (0.0219)			0.0892** [0.0734] (0.0373)		
ln(売上高)	1期前	0.0318 [0.0292] (0.0213)		0.0268 [0.0250] (0.0175)			0.0461 [0.0363] (0.0354)		
	2期前		0.047 [0.0427] (0.0388)		0.0464 [0.0428] (0.0349)			0.0418 [0.0327] (0.0350)	
定数項	4.8009*** (0.3061)	5.4495*** (0.2849)	4.9134*** (1.0035)	4.8365*** (0.2698)	5.0805*** (0.3872)	4.5842*** (0.8195)	0.9366** (0.4643)	1.5845*** (0.4446)	1.8381*** (0.4999)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	6503	3748	2643	7999	4695	3332	6934	4009	2810
企業数	2560	1592	1212	2757	1752	1336	2647	1657	1255
自由度修正済決定係数	0.0506	0.049	0.0492	0.042	0.0434	0.0392	0.0227	0.0317	0.0319

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用の有無と、研究開発投資戦略についてパネルデータ分析した推計結果が表 3-1 から表 3-8 である。それぞれの表において、[1]から[3]は被説明変数として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。

研究開発者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数とし

て用いた推計結果が表 3-1 である。[1]、[2]、[3]の結果をみると研究開発者の採用について、当期の係数は有意ではないが、1 期前と 2 期前の係数はプラスで有意である。これは、研究開発者の採用がすぐに研究開発費総額の増加につながるわけではなく、1 年後、ないし 2 年後に研究開発費総額の増加につながることを示唆している。[4]、[5]、[6]をみても、研究開発者の採用について当期、1 期前、2 期前の係数がプラスで有意である。一方、[7]、[8]、[9]をみると、研究開発者の採用の有無についての係数は有意な結果を得られていない。研究開発者の採用は、当期、1 年後、2 年後の社内研究開発費を押し上げるが、社外支出研究開発費とは特に統計的な関係がないことが示唆されている。

表 3-1 研究開発者の採用(全体)の有無と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0587 [0.0536] (0.0368)		0.033 [0.0304] (0.0291)			0.0252 [0.0204] (0.0300)		
	1期前		0.0322 [0.0288] (0.0342)		0.03 [0.0275] (0.0283)			0.0225 [0.0173] (0.0527)	
	2期前			0.0458 [0.0405] (0.0683)		0.034 [0.0305] (0.0537)			0.039 [0.0298] (0.0513)
研究開発者 採用の有無 (全体)	当期	0.0324 [0.0076] (0.0420)		0.0683* [0.0163] (0.0361)			0.0031 [0.0006] (0.0505)		
	1期前		0.1242*** [0.0285] (0.0478)		0.0968** [0.0228] (0.0383)			0.0013 [0.0003] (0.0554)	
	2期前			0.1143* [0.0261] (0.0693)		0.1084** [0.0251] (0.0538)			-0.023 [-0.0046] (0.0720)
定数項	4.9147*** (0.4275)	4.5182*** (0.5096)	5.4008*** (0.7445)	4.9506*** (0.3634)	5.1018*** (0.3371)	4.5962*** (0.6446)	1.4205** (0.6466)	1.4472** (0.6130)	2.0407*** (0.5978)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4640	2522	1750	5702	3198	2098	4916	2668	1845
企業数	2137	1286	990	2330	1439	1095	2218	1334	1027
自由度修正済決定係数	0.0337	0.0367	0.0257	0.0326	0.0346	0.018	0.0163	0.0426	0.0516

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、新卒の学士号または修士号または博士号を取得した者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 3-2 である。研究開発者の採用については、[4]においてプラスで有意な係数を得られている。これは、新卒の研究開発者を採用すると、当期の社内研究開発費が増加することを示唆している。一方、研究開発者の新卒採用に関するその他の係数は有意ではない。

表 3-2 研究開発者の採用(新卒)の有無と研究開発費に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
被説明変数	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0877** [0.0800] (0.0387)			0.0512 [0.0472] (0.0314)		0.0443* [0.0360] (0.0244)		
	1期前		0.0459 [0.0411] (0.0342)			0.0318 [0.0292] (0.0287)		0.0214 [0.0164] (0.0546)	
	2期前			0.0501 [0.0443] (0.0693)			0.0356 [0.0319] (0.0541)		0.0391 [0.0301] (0.0507)
研究開発者 採用の有無 (新卒)	当期	0.0477 [0.0109] (0.0340)			0.0746** [0.0173] (0.0313)		-0.0327 [-0.0067] (0.0540)		
	1期前		0.0617 [0.0141] (0.0450)			0.0569 [0.0134] (0.0383)		0.0157 [0.0031] (0.0664)	
	2期前			0.0208 [0.0048] (0.0588)			0.0437 [0.0102] (0.0510)		0.0087 [0.0017] (0.0652)
定数項	4.5939*** (0.4243)	4.6347*** (0.5037)	5.5835*** (0.7679)	4.7003*** (0.4026)	5.1974*** (0.3693)	4.2863*** (0.7191)	1.1973** (0.5515)	1.6547*** (0.6229)	2.3219*** (0.5212)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.044	0.0605	0.0206	0.0348	0.0358	0.009	0.0181	0.0475	0.0517

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の学士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 3-3 である。[1]と[4]を見ると、研究開発者の新卒学士号取得者の採用について、当期の係数がプラスで有意となっている。研究開発者として新卒の学士号取得者を採用すると、当期の研究開発費総額、社内研究開発費が増加することが示唆される。

表 3-3 研究開発者の採用(学部新卒)の有無と研究開発費に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
被説明変数	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0879** [0.0802] (0.0386)			0.0520* [0.0479] (0.0314)		0.0439* [0.0356] (0.0245)		
	1期前		0.0459 [0.0411] (0.0340)			0.0316 [0.0290] (0.0286)		0.0218 [0.0167] (0.0550)	
	2期前			0.0506 [0.0448] (0.0696)			0.0356 [0.0319] (0.0543)		0.0399 [0.0307] (0.0513)
研究開発者 採用の有無 (学部新卒)	当期	0.1048** [0.0197] (0.0432)			0.0826** [0.0157] (0.0363)		-0.0287 [-0.0048] (0.0663)		
	1期前		0.023 [0.0044] (0.0512)			0.0272 [0.0054] (0.0374)		0.1049 [0.0172] (0.0738)	
	2期前			-0.0083 [-0.0016] (0.0690)			-0.0038 [-0.0008] (0.0564)		-0.1238 [-0.0211] (0.0810)
定数項	4.6152*** (0.4253)	4.6378*** (0.5023)	5.5879*** (0.7615)	4.7197*** (0.4046)	5.2572*** (0.3689)	4.2934*** (0.7174)	1.1871** (0.5525)	1.6384*** (0.6272)	2.3036*** (0.5290)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0463	0.0593	0.0204	0.0348	0.0348	0.0082	0.0181	0.0492	0.0549

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表3-4である。[3]、[4]、[6]をみると、研究開発者の新卒修士号取得者に関する係数がプラスで有意となっている。2期前に研究開発者として新卒修士号取得者を採用すると、研究開発総額と社内研究開発費が増加することが示唆されている。また、新卒の修士号取得者を研究開発者として採用すると、その年の社内研究開発費が増加することも示唆されている。

表3-4 研究開発者の採用(修士新卒)の有無と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0882** [0.0804] (0.0388)			0.0513 [0.0473] (0.0315)		0.0432* [0.0351] (0.0245)		
	1期前		0.0456 [0.0408] (0.0340)		0.0312 [0.0286] (0.0286)			0.0224 [0.0172] (0.0541)	
	2期前			0.0489 [0.0433] (0.0684)		0.0354 [0.0318] (0.0535)			0.0391 [0.0301] (0.0507)
研究開発者 採用の有無 (修士新卒)	当期	0.0336 [0.0072] (0.0344)			0.0692** [0.0152] (0.0331)		0.0202 [0.0039] (0.0621)		
	1期前		-0.014 [-0.0030] (0.0437)		0.021 [0.0047] (0.0397)			-0.1104 [-0.0207] (0.0886)	
	2期前			0.1014* [0.0223] (0.0542)		0.1136** [0.0256] (0.0500)			0.0106 [0.0020] (0.0766)
定数項	4.6004*** (0.4228)	4.6468*** (0.4997)	5.5630*** (0.7572)	4.7038*** (0.3997)	5.2435*** (0.3675)	4.3055*** (0.7091)	1.1849** (0.5495)	1.6727*** (0.6219)	2.3212*** (0.5223)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0435	0.0592	0.0234	0.0343	0.0347	0.0123	0.018	0.0493	0.0517

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の博士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表3-5である。研究開発者の新卒博士号取得者に関する係数を確認すると、[7]においてプラスで有意となっている。新卒の博士号取得者を採用すると、その年の社外支出研究開発費が増加することが示唆されている。

表 3-5 研究開発者の採用(博士新卒)の有無と研究開発費に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
被説明変数	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0889** [0.0811] (0.0388)			0.0522* [0.0481] (0.0315)			0.0440* [0.0358] (0.0244)		
ln(売上高)	1期前	0.0458 [0.0410] (0.0340)			0.0314 [0.0288] (0.0286)			0.0219 [0.0168] (0.0545)	
	2期前		0.0499 [0.0442] (0.0698)			0.0356 [0.0319] (0.0543)			0.0392 [0.0302] (0.0508)
研究開発者採用の有無(博士新卒)	当期	-0.006 [-0.0007] (0.0438)		0.0125 [0.0015] (0.0476)			0.2294* [0.0239] (0.1321)		
	1期前	0.0211 [0.0026] (0.0597)			0.0441 [0.0055] (0.0460)			0.058 [0.0061] (0.1557)	
	2期前		-0.0541 [-0.0066] (0.1044)			0.0194 [0.0024] (0.0834)			0.0007 [0.0001] (0.1254)
定数項	4.6084*** (0.4253)	4.6448*** (0.5008)	5.5897*** (0.7631)	4.7215*** (0.4044)	5.2077*** (0.3701)	4.2737*** (0.7197)	1.1498** (0.5501)	1.6614*** (0.6240)	2.3249*** (0.5211)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0432	0.0592	0.0208	0.033	0.0348	0.0083	0.0203	0.0477	0.0517

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特にポスドク経験者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 3-6 である。研究開発者のポスドク経験者に関する係数を確認すると、[6]と[8]においてプラスで有意となっている。ポスドク経験者を採用すると、2 年のラグをにおいて社内研究開発費が増加し、1 年のラグをにおいて社外支出研究開発費が増加することが示唆されている。

表 3-6 研究開発者の採用(ポスドク)の有無と研究開発費に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
被説明変数	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0888** [0.0810] (0.0388)			0.0523* [0.0482] (0.0315)			0.0433* [0.0352] (0.0246)		
ln(売上高)	1期前	0.0456 [0.0408] (0.0340)			0.0313 [0.0287] (0.0286)			0.022 [0.0169] (0.0544)	
	2期前		0.0505 [0.0447] (0.0698)			0.0349 [0.0314] (0.0543)			0.0383 [0.0295] (0.0507)
研究開発者採用の有無(ポスドク)	当期	-0.0168 [-0.0011] (0.0467)		0.0114 [0.0007] (0.0470)			-0.0675 [-0.0037] (0.1947)		
	1期前	-0.0078 [-0.0005] (0.0773)			-0.0142 [-0.0010] (0.0660)			0.2752* [0.0162] (0.1670)	
	2期前		0.0633 [0.0036] (0.0806)			0.1285** [0.0080] (0.0634)			-0.304 [-0.0149] (0.2313)
定数項	4.6079*** (0.4250)	4.6433*** (0.5020)	5.5871*** (0.7629)	4.7212*** (0.4040)	5.2543*** (0.3667)	4.2479*** (0.7149)	1.1918** (0.5498)	1.6412*** (0.6202)	2.3435*** (0.5210)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0432	0.0592	0.0206	0.033	0.0346	0.0091	0.0181	0.0496	0.0541

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、中途採用を行った場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 3-7 である。研究開発者の中途採用に関する係数は、研究開発費総額や社内研究開発費を被説明変数とするモデル[1]から[6]では有意な結果を得られていないが、社外支出研究開発費を被説明変数とするモデル[7]ではプラスで有意となっている。研究開発者の中途採用を行うと、すぐに社外支出研究開発費が増加することが示唆されている。

表 3-7 研究開発者の採用(中途)の有無と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0893** [0.0815] (0.0389)			0.0524* [0.0483] (0.0316)		0.0416* [0.0338] (0.0243)		
	1期前		0.0445 [0.0398] (0.0342)			0.0296 [0.0271] (0.0287)		0.0242 [0.0186] (0.0544)	
	2期前			0.0491 [0.0435] (0.0697)			0.0346 [0.0311] (0.0542)		0.0408 [0.0314] (0.0506)
研究開発者 採用の有無 (中途)	当期	-0.0219 [-0.0046] (0.0387)			-0.0092 [-0.0019] (0.0332)		0.1570*** [0.0289] (0.0567)		
	1期前		0.0294 [0.0060] (0.0443)			0.056 [0.0117] (0.0361)		-0.1016 [-0.0178] (0.0788)	
	2期前			0.0727 [0.0141] (0.0618)			0.0588 [0.0116] (0.0524)		-0.1121 [-0.0189] (0.0907)
定数項	4.6162*** (0.4251)	4.6385*** (0.5012)	5.6717*** (0.7616)	4.7253*** (0.4040)	5.2608*** (0.3650)	4.2572*** (0.7201)	1.1036** (0.5362)	1.6733*** (0.6199)	2.1918*** (0.5551)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正決定係数	0.0434	0.0595	0.0223	0.033	0.0358	0.0095	0.0216	0.0493	0.0543

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、女性を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 3-8 である。新卒女性の研究開発者採用に関する項目は2012年から調査されているため、2期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。推計の結果、研究開発者として新卒の女性を採用したことに、有意な係数を得られなかった。新卒の女性研究開発者を採用すること、研究開発費の支出については統計的な関係は見いだせない。

表 3-8 研究開発者の採用(女性新卒)の有無と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0773 [0.0700] (0.0548)			0.044 [0.0403] (0.0434)			0.0044 [0.0036] (0.0306)		
ln(売上高)		0.0112 [0.0099] (0.0597)			-0.006 [-0.0054] (0.0530)			-0.0253 [-0.0196] (0.0560)	
1期前									
2期前									
当期	0.0282 [0.0045] (0.0650)			0.0757 [0.0122] (0.0587)			0.0428 [0.0061] (0.0993)		
研究開発者 採用の有無 (女性新卒)		-0.1196 [-0.0186] (0.0885)			-0.0849 [-0.0134] (0.0775)			-0.0673 [-0.0092] (0.1655)	
1期前									
2期前									
定数項	4.4711*** (0.5994)	4.7098*** (0.5672)		4.6219*** (0.5264)	5.5855*** (0.4917)		1.0527 (0.8557)	2.3414*** (0.5486)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	2907	1473		3402	1694		3054	1535	
企業数	1683	1013		1870	1125		1751	1052	
自由度修正済決定係数	0.0572	0.13		0.0528	0.1514		0.0341	0.0854	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用者数と、研究開発投資戦略についてパネルデータ分析した推計結果が表 4-1 から表 4-8 である。研究開発者の採用の有無だけでなく、研究開発者採用のボリュームが研究開発投資戦略に影響を与えているか否かを推計する。それぞれの表において、[1]から[3]は被説明変数として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。また、研究開発者の採用者数は自然対数をとって推計している。

研究開発者の採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-1 である。[1]、[4]、[6]、[9]において、研究開発者の採用者数に関する有意な係数を得ている。[1]と[4]から、研究開発者の採用者数を増加させると、研究開発費総額、社内研究開発費が増加することが示唆されている。また、有意な係数を得られた[6]、[9]と、係数が有意でなかった[3]を比較すると、採用する研究開発者の増加は、2 年後に社内研究開発費を増加させるが、社外支出研究開発費を抑制させ、結果として研究開発費総額には影響がないことも示唆している。

表 4-1 学歴、属性別採用研究者数と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0542 [0.0495] (0.0365)			0.0289 [0.0266] (0.0288)			0.0225 [0.0182] (0.0298)		
ln(売上高)		0.0346 [0.0310] (0.0340)			0.0306 [0.0281] (0.0282)			0.0224 [0.0172] (0.0527)	
1期前			0.0485 [0.0428] (0.0695)			0.0357 [0.0320] (0.0543)			0.0387 [0.0296] (0.0513)
2期前									
採用した 研究開発者数 (全体)	0.0960*** [0.0509] (0.0337)			0.1126*** [0.0605] (0.0288)			0.0548 [0.0257] (0.0430)		
1期前		0.0189 [0.0101] (0.0448)			0.0431 [0.0237] (0.0353)			0.0048 [0.0022] (0.0466)	
2期前			0.0863 [0.0446] (0.0526)			0.0786** [0.0419] (0.0396)			-0.1065* [-0.0479] (0.0549)
定数項	4.8528*** (0.4317)	4.5509*** (0.5112)	5.3004*** (0.7723)	4.8978*** (0.3678)	5.1475*** (0.3376)	4.5109*** (0.6615)	1.3601** (0.6370)	1.4445** (0.6147)	2.1130*** (0.5924)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4640	2522	1750	5702	3198	2098	4916	2668	1845
企業数	2137	1286	990	2330	1439	1095	2218	1334	1027
自由度修正済決定係数	0.0395	0.0317	0.026	0.0395	0.0325	0.018	0.0171	0.0426	0.0558

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-2 である。[1]、[4]において、研究開発者の採用者数に関するプラスで有意な係数を得ている。研究開発者として新卒採用者を増加させると、その年に支出される研究開発費総額および社内研究開発費が増加することが示唆されている。

表 4-2 学歴、属性別採用研究者数(新卒)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0868** [0.0792] (0.0387)			0.0508 [0.0468] (0.0313)			0.0434* [0.0352] (0.0244)		
ln(売上高)		0.0441 [0.0395] (0.0338)			0.0308 [0.0282] (0.0286)			0.0213 [0.0164] (0.0544)	
1期前			0.0512 [0.0453] (0.0701)			0.037 [0.0332] (0.0546)			0.0374 [0.0288] (0.0508)
2期前									
採用した 研究開発者数 (新卒)	0.0586*** [0.0283] (0.0215)			0.0608*** [0.0297] (0.0216)			0.008 [0.0034] (0.0372)		
1期前		-0.0589 [-0.0290] (0.0396)			-0.0202 [-0.0102] (0.0322)			-0.0211 [-0.0090] (0.0513)	
2期前			0.021 [0.0100] (0.0379)			0.0356 [0.0174] (0.0338)			-0.0475 [-0.0197] (0.0367)
定数項	4.5927*** (0.4241)	4.6806*** (0.4963)	5.5619*** (0.7764)	4.7009*** (0.4024)	5.2847*** (0.3675)	4.2600*** (0.7236)	1.1867** (0.5499)	1.6652*** (0.6229)	2.3894*** (0.5202)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0461	0.0625	0.0208	0.0361	0.035	0.0094	0.018	0.0477	0.0529

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用として、特に学士号取得者数を研究開発者採用戦略の代理変数

として用いた推計結果が表 4-3 である。[1]と[4]では、研究開発者の学部新卒採用者数の係数がプラスで有意となっている。これは、研究開発者として学部新卒採用者を増加させると、その年に支出される研究開発費総額、社内研究開発費が増加することを示唆している。一方、[2]と[9]では、研究開発者の学部新卒採用者数の係数がマイナスで有意となっている。学部新卒の研究開発者採用人数を増加させると、次の年の研究開発費総額と、2 年後の社外支出研究開発費を抑制させることが示唆されている。

表 4-3 学歴、属性別採用研究者数(学部新卒)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
ln(売上高)	当期	0.0877** [0.0800] (0.0385)			0.0511 [0.0471] (0.0313)		0.0438* [0.0356] (0.0245)		
	1期前		0.0425 [0.0381] (0.0337)			0.03 [0.0275] (0.0286)		0.0215 [0.0166] (0.0545)	
	2期前			0.0503 [0.0445] (0.0699)			0.0353 [0.0316] (0.0544)		0.0364 [0.0280] (0.0503)
採用した 研究開発者数 (学部新卒)	当期	0.1109*** [0.0318] (0.0355)			0.0883*** [0.0255] (0.0317)		-0.0393 [-0.0100] (0.0546)		
	1期前		-0.1161* [-0.0347] (0.0674)			-0.0577 [-0.0175] (0.0500)		0.0106 [0.0027] (0.0670)	
	2期前			-0.0084 [-0.0025] (0.0636)			-0.0143 [-0.0043] (0.0498)		-0.1204** [-0.0310] (0.0599)
定数項	4.6110*** (0.4239)	4.6793*** (0.4973)	5.5900*** (0.7633)	4.7236*** (0.4035)	5.2573*** (0.3664)	4.2971*** (0.7170)	1.1897** (0.5524)	1.6528*** (0.6215)	2.3297*** (0.5182)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0487	0.0661	0.0204	0.0365	0.0363	0.0083	0.0183	0.0475	0.0564

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用として、特に修士号取得者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-4 である。[3]と[6]では、研究開発者の修士新卒採用者数の係数がプラスで有意となっている。これは、研究開発者として修士新卒採用者を増加させると、2 年後の研究開発費総額、社内研究開発費が増加することを示唆している。一方、[2]では、研究開発者の修士新卒採用者数の係数がマイナスで有意となっている。修士新卒の研究開発者採用人数を増加させると、次の年の研究開発費総額を抑制させることが示唆されている。

表 4-4 学歴、属性別採用研究者数(修士新卒)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0885** [0.0807] (0.0388)			0.0517 [0.0476] (0.0315)			0.0432* [0.0351] (0.0244)		
ln(売上高)		0.0447 [0.0400] (0.0339)			0.0311 [0.0285] (0.0286)			0.021 [0.0161] (0.0543)	
1期前			0.0529 [0.0468] (0.0697)			0.0392 [0.0352] (0.0543)			0.0391 [0.0300] (0.0508)
2期前									
採用した 研究開発者数 (修士新卒)	0.0151 [0.0066] (0.0202)	-0.0534* [-0.0240] (0.0323)		0.0358 [0.0158] (0.0219)	-0.0136 [-0.0062] (0.0300)		0.0159 [0.0061] (0.0423)	-0.0676 [-0.0261] (0.0632)	
1期前			0.0675* [0.0289] (0.0380)			0.0851** [0.0376] (0.0356)			-0.0042 [-0.0016] (0.0498)
2期前									
定数項	4.6040*** (0.4241)	4.6797*** (0.4940)	5.4900*** (0.7737)	4.7083*** (0.4020)	5.2678*** (0.3673)	4.2570*** (0.7157)	1.1856** (0.5494)	1.6941*** (0.6260)	2.3315*** (0.5215)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0434	0.0613	0.0235	0.0338	0.0347	0.0131	0.0181	0.0492	0.0517

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用として、特に博士号取得者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-5 である。[7]では、研究開発者の博士新卒採用者数の係数がプラスで有意となっている。これは、研究開発者として博士新卒採用者を増加させると、その年の外部支出研究開発費が増加することを示唆している。

表 4-5 学歴、属性別採用研究者数(博士新卒)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0889** [0.0811] (0.0388)			0.0522* [0.0481] (0.0315)			0.0441* [0.0358] (0.0244)		
ln(売上高)		0.0453 [0.0405] (0.0340)			0.0313 [0.0287] (0.0286)			0.0211 [0.0162] (0.0544)	
1期前			0.05 [0.0442] (0.0699)			0.0356 [0.0320] (0.0543)			0.0379 [0.0291] (0.0508)
2期前									
採用した 研究開発者数 (博士新卒)	0.0105 [0.0014] (0.0488)	-0.0249 [-0.0034] (0.0643)		-0.0076 [-0.0011] (0.0689)	0.027 [0.0041] (0.0541)		0.2754* [0.0337] (0.1465)	-0.0368 [-0.0044] (0.1565)	
1期前			-0.037 [-0.0049] (0.0746)			0.0204 [0.0030] (0.0628)			-0.0956 [-0.0112] (0.1284)
2期前									
定数項	4.6055*** (0.4259)	4.6427*** (0.5035)	5.5935*** (0.7638)	4.7223*** (0.4038)	5.2293*** (0.3723)	4.2748*** (0.7181)	1.1496** (0.5494)	1.6539*** (0.6220)	2.3348*** (0.5211)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0432	0.0592	0.0206	0.033	0.0347	0.0083	0.0216	0.0476	0.0524

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者としてポスドク経験者の採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用

いた推計結果が表 4-6 である。[8]では、研究開発者のポスドク経験者採用者数の係数がプラスで有意となっている。これは、研究開発者としてポスドク経験者の採用人数を増加させると、次の年の外部支出研究開発費が増加することを示唆している。

表 4-6 学歴、属性別採用研究者数(ポスドク)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0890** [0.0811] (0.0388)			0.0523* [0.0482] (0.0315)			0.0448* [0.0364] (0.0246)		
ln(売上高)		0.0455 [0.0408] (0.0340)			0.0312 [0.0286] (0.0286)			0.0233 [0.0180] (0.0545)	
1期前			0.0505 [0.0447] (0.0698)			0.0354 [0.0318] (0.0543)			0.0383 [0.0295] (0.0507)
2期前									
採用した 研究開発者数 (ポスドク)	0.0095 [0.0006] (0.0626)			0.0155 [0.0009] (0.0591)			0.1628 [0.0085] (0.3096)		
1期前		-0.0067 [-0.0004] (0.0843)			-0.0168 [-0.0012] (0.0753)			0.2647* [0.0149] (0.1566)	
2期前			0.0223 [0.0013] (0.0583)			0.0917 [0.0061] (0.0563)			-0.2205 [-0.0112] (0.1795)
定数項	4.6065*** (0.4249)	4.6436*** (0.5014)	5.5884*** (0.7630)	4.7208*** (0.4040)	5.2549*** (0.3660)	4.2687*** (0.7156)	1.1771** (0.5505)	1.6297*** (0.6212)	2.3373*** (0.5209)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0432	0.0592	0.0204	0.033	0.0346	0.0086	0.0184	0.0492	0.0531

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として中途採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-7 である。[2]、[5]、[7]では、研究開発者の中途採用者数の係数がプラスで有意となっている。これは、研究開発者として中途採用者を増加させると、その年の社外支出研究開発費と、次の年の研究開発費総額と社内研究開発費が増加することを示唆している。一方、[9]では、研究開発者の中途採用者数の係数がマイナスで有意となっている。研究開発者の中途採用人数を増加させると、2年後の社外支出研究開発費は抑制されることが示唆されている。

表 4-7 学歴、属性別採用研究者数(中途)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0886** [0.0808] (0.0387)			0.0518 [0.0477] (0.0315)			0.0400* [0.0325] (0.0243)		
ln(売上高)		0.041 [0.0367] (0.0344)			0.0273 [0.0250] (0.0288)			0.0221 [0.0170] (0.0546)	
1期前			0.0477 [0.0423] (0.0699)			0.0347 [0.0312] (0.0542)			0.0446 [0.0343] (0.0512)
2期前									
採用した 研究開発者数 (中途)	0.0085 [0.0029] (0.0257)			0.0114 [0.0040] (0.0241)			0.1348*** [0.0401] (0.0397)		
1期前		0.0672** [0.0228] (0.0280)			0.0674*** [0.0238] (0.0251)			-0.0158 [-0.0046] (0.0635)	
2期前			0.0471 [0.0148] (0.0322)			0.0177 [0.0059] (0.0315)			-0.1055* [-0.0294] (0.0599)
定数項	4.6022*** (0.4259)	4.6582*** (0.5068)	5.6447*** (0.7645)	4.7168*** (0.4048)	5.3221*** (0.3716)	4.2847*** (0.7180)	1.0505** (0.5284)	1.6537*** (0.6218)	2.1960*** (0.5410)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4432	2428	1727	5426	3066	2070	4693	2569	1820
企業数	2080	1251	983	2276	1400	1086	2159	1301	1021
自由度修正済決定係数	0.0433	0.0625	0.0218	0.0331	0.0381	0.0085	0.0235	0.0476	0.0562

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として女性の新卒採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 4-8 である。新卒女性の研究開発者採用に関する項目は 2012 年から調査されているため、2 期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。推計の結果、研究開発者として新卒女性の採用数に関して、有意な係数を得られなかった。新卒の女性研究開発者の採用人数と、研究開発投資戦略については統計的な関係は見いだせない。

表 4-8 学歴、属性別採用研究者数(女性新卒)と研究開発費に関する推計結果

被説明変数	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	研究開発費総額(主要業種)			社内研究開発費(主要業種)			社外支出研究開発費(主要業種)		
当期	0.0777 [0.0703] (0.0547)			0.045 [0.0412] (0.0433)			0.0051 [0.0041] (0.0307)		
ln(売上高)		0.0113 [0.0100] (0.0597)			-0.0064 [-0.0057] (0.0529)			-0.025 [-0.0193] (0.0560)	
1期前									
2期前									
採用した 研究開発者数 (女性新卒)	0.0116 [0.0024] (0.0394)			0.0406 [0.0085] (0.0359)			-0.0105 [-0.0019] (0.0779)		
1期前		-0.0803 [-0.0159] (0.0696)			-0.0471 [-0.0096] (0.0573)			-0.0704 [-0.0123] (0.1101)	
2期前									
定数項	4.4680*** (0.5955)	4.7085*** (0.5667)		4.6134*** (0.5153)	5.5762*** (0.4931)		1.0445 (0.8672)	2.3404*** (0.5485)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	2907	1473		3402	1694		3054	1535	
企業数	1683	1013		1870	1125		1751	1052	
自由度修正済決定係数	0.057	0.1289		0.0521	0.1507		0.034	0.0856	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

6.2 研究開発者の採用戦略、研究開発投資戦略と特許出願行動

本節では、企業において、研究開発者の採用戦略や研究開発投資戦略が、特許出願行動に与えた影響を、以下の推計式でパネルデータ分析する。

$$\ln(PAT_{it}) = \alpha_i + \gamma_1 \ln(sales_{it}) + \gamma_2 \ln(R \& D_{it}) + \gamma_3 RES_{it} + Ind_i + Year_t + \varepsilon_{it}$$

ただし、 PAT_{it} は企業*i*が*t*年に出願した特許件数である。研究開発費は、社内研究開発費と社外支出研究開発費、それらを合計した研究開発費総額の3種類で検証する。前節と同様に、企業固有の効果をコントロールするため、固定効果モデルで推計を行う。

まず、売上高、研究開発費と特許件数についてパネルデータ分析を行った推計結果が表5である。売上高の係数はラグの有無に関わらず有意ではない。一方、研究開発費については、当期の研究開発費総額、社内研究開発費、社外支出研究開発費の係数はプラスで有意である。研究開発投資の増加が、その年の特許出願件数の増加につながっていることが示唆されている。一方、1期前、2期前の研究開発費に関する係数は有意でないことから、研究開発投資はラグを持って特許出願行動に影響を与えていないことが示唆されている。

表5 売上高、研究開発費と特許出願件数に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.0163 [0.0167] (0.0173)			0.018 [0.0182] (0.0144)			0.0213 [0.0219] (0.0172)		
ln(売上高) 1期前		-0.0193 [-0.0191] (0.0184)			-0.0164 [-0.0161] (0.0168)			-0.0064 [-0.0063] (0.0195)	
2期前			-0.034 [-0.0341] (0.0283)			-0.03 [-0.0297] (0.0224)			-0.0313 [-0.0314] (0.0269)
当期	0.0801*** [0.0878] (0.0207)			0.0606*** [0.0651] (0.0175)			0.0304*** [0.0406] (0.0095)		
ln(研究開発費) 1期前		0.0037 [0.0039] (0.0308)			0.0322 [0.0333] (0.0254)			0.0085 [0.0114] (0.0139)	
2期前			-0.0386 [-0.0394] (0.0405)			0.0087 [0.0088] (0.0339)			-0.005 [-0.0067] (0.0171)
定数項	1.9359*** (0.2928)	2.8146*** (0.4269)	3.2082*** (0.4158)	2.0812*** (0.2334)	2.7399*** (0.2736)	2.7010*** (0.3722)	2.3003*** (0.2718)	2.9333*** (0.4048)	2.8519*** (0.3489)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	5263	3082	2172	6513	3902	2787	5578	3275	2310
企業数	2145	1336	1046	2323	1473	1154	2220	1379	1086
自由度修正決定係数	0.0405	0.0568	0.0618	0.0331	0.0461	0.0547	0.0381	0.0541	0.0602

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用の有無と特許出願件数について、研究開発費を考慮したパネルデータ分析した推計結果が表6-1から表6-8である。それぞれの表において、被説明変数は自然対数を取った特許出願件数であり、[1]から[3]は研究開発費として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。

研究開発者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表6-1である。研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。研究開発者の採用の有無は、相対としてみると、特許出願行動との統計的な関係はなさそうである。

表6-1 研究開発者の採用の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0108 [0.0109] (0.0246)			0.0136 [0.0137] (0.0190)			0.0159 [0.0161] (0.0230)		
ln(売上高)									
1期前		-0.0419 [-0.0409] (0.0275)			-0.0322 [-0.0314] (0.0228)			-0.0156 [-0.0152] (0.0275)	
2期前			-0.0349 [-0.0343] (0.0426)			-0.041 [-0.0403] (0.0286)			-0.0413 [-0.0407] (0.0381)
当期	0.0490** [0.0543] (0.0232)			0.0268 [0.0292] (0.0196)			0.0291** [0.0390] (0.0126)		
ln(研究開発費)									
1期前		-0.0322 [-0.0341] (0.0330)			-0.0327 [-0.0341] (0.0274)			-0.0111 [-0.0149] (0.0232)	
2期前			-0.0407 [-0.0418] (0.0585)			-0.0158 [-0.0161] (0.0472)			-0.0351 [-0.0467] (0.0283)
研究開発者採用の有無(全体)									
当期	0.0056 [0.0015] (0.0354)			0.0132 [0.0035] (0.0335)			0.0077 [0.0020] (0.0345)		
1期前		0.0552 [0.0139] (0.0594)			0.0578 [0.0146] (0.0461)			0.0559 [0.0141] (0.0572)	
2期前			-0.0142 [-0.0035] (0.0761)			-0.0579 [-0.0144] (0.0627)			0.0026 [0.0006] (0.0733)
定数項	1.5680*** (0.3491)	2.8117*** (0.5031)	3.2236*** (0.5744)	1.8613*** (0.2804)	2.5072*** (0.4306)	3.0942*** (0.4093)	1.7780*** (0.3086)	1.8094*** (0.3429)	3.0737*** (0.4611)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3744	2074	1312	4655	2651	1719	3953	2182	1389
企業数	1784	1090	820	1957	1215	948	1855	1121	850
自由度修正決定係数	0.0599	0.0888	0.1059	0.0458	0.0677	0.0849	0.0593	0.0902	0.1069

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、新卒の学士号または修士号または博士号を取得した者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表6-2である。研究開発費総額または社内研究開発費の規模を考慮した[2]と[5]において、プラスで有意な係数を得られている。これは、新卒の研究開発者を採用すると、1年後に特許出願件数が増加する可能性を示唆している。一方、研究開発者の新卒採用に関するその他の係数は有意ではない。

表 6-2 研究開発者の採用(新卒)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0072 [0.0072] (0.0253)			0.0122 [0.0123] (0.0195)			0.0121 [0.0123] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.0342 [-0.0335] (0.0274)			-0.0267 [-0.0263] (0.0231)			-0.006 [-0.0059] (0.0274)	
1期前									
2期前			-0.0292 [-0.0288] (0.0425)			-0.0387 [-0.0382] (0.0285)			-0.0368 [-0.0364] (0.0381)
当期	0.0472** [0.0523] (0.0240)			0.0282 [0.0307] (0.0195)			0.0265** [0.0355] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0202 [-0.0214] (0.0350)			-0.0172 [-0.0179] (0.0287)			-0.0117 [-0.0157] (0.0232)	
1期前									
2期前			-0.0445 [-0.0458] (0.0590)			-0.0187 [-0.0190] (0.0479)			-0.0376 [-0.0499] (0.0283)
当期	-0.0149 [-0.0040] (0.0361)			-0.0027 [-0.0007] (0.0327)			-0.0127 [-0.0034] (0.0349)		
研究開発者 採用の有無 (新卒)		0.1012* [0.0264] (0.0529)			0.0831* [0.0217] (0.0423)			0.0792 [0.0207] (0.0507)	
1期前									
2期前			0.0423 [0.0109] (0.0702)			0.0186 [0.0049] (0.0534)			0.0316 [0.0082] (0.0684)
定数項	1.6465*** (0.3411)	2.6236*** (0.4344)	3.2204*** (0.5602)	1.9447*** (0.2967)	2.3801*** (0.4301)	3.0844*** (0.4121)	1.8403*** (0.2985)	1.6319*** (0.3535)	3.0729*** (0.4426)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0574	0.0858	0.1123	0.0465	0.0628	0.0833	0.0574	0.0884	0.113

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の学士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-3 である。[1]と[7]を見ると、研究開発者の新卒学士号取得者の採用について、当期の係数がマイナスで有意となっている。研究開発者として新卒の学士号取得者を採用すると、当期の特許出願件数が減少することが示唆される。

表 6-3 研究開発者の採用(学部新卒)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.007 [0.0071] (0.0253)			0.0119 [0.0120] (0.0195)			0.0123 [0.0125] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.0325 [-0.0319] (0.0275)			-0.0267 [-0.0262] (0.0229)			-0.0052 [-0.0051] (0.0274)	
1期前									
2期前			-0.0286 [-0.0282] (0.0424)			-0.0377 [-0.0373] (0.0285)			-0.0361 [-0.0358] (0.0381)
当期	0.0504** [0.0559] (0.0242)			0.0297 [0.0324] (0.0196)			0.0266** [0.0356] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.023 [-0.0245] (0.0350)			-0.0175 [-0.0183] (0.0289)			-0.0127 [-0.0170] (0.0232)	
1期前									
2期前			-0.0487 [-0.0501] (0.0577)			-0.0234 [-0.0239] (0.0478)			-0.0373 [-0.0495] (0.0279)
当期	-0.0677* [-0.0152] (0.0355)			-0.0401 [-0.0089] (0.0333)			-0.0618* [-0.0139] (0.0345)		
研究開発者 採用の有無 (学部新卒)		0.0945 [0.0214] (0.0624)			0.0494 [0.0111] (0.0494)			0.0629 [0.0143] (0.0600)	
1期前									
2期前			0.0737 [0.0168] (0.0609)			0.0543 [0.0125] (0.0504)			0.0766 [0.0177] (0.0600)
定数項	1.6189*** (0.3428)	2.6325*** (0.4341)	3.2328*** (0.5532)	1.9382*** (0.2988)	2.4905*** (0.4207)	3.1049*** (0.4094)	1.8293*** (0.2998)	1.6869*** (0.3534)	3.0502*** (0.4412)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.059	0.0851	0.1139	0.0471	0.0608	0.0846	0.0588	0.0874	0.1151

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-4 である。修士新卒の研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 6-4 研究開発者の採用(修士新卒)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0067 [0.0068] (0.0253)			0.0119 [0.0120] (0.0195)			0.0117 [0.0118] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.035 [-0.0343] (0.0272)			-0.0279 [-0.0275] (0.0226)			-0.0063 [-0.0062] (0.0273)	
1期前									
2期前			-0.0294 [-0.0289] (0.0424)			-0.0388 [-0.0383] (0.0285)			-0.0369 [-0.0365] (0.0379)
当期	0.0467* [0.0518] (0.0240)			0.0274 [0.0299] (0.0196)			0.0265** [0.0355] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0206 [-0.0219] (0.0349)			-0.0156 [-0.0164] (0.0287)			-0.0133 [-0.0178] (0.0231)	
1期前									
2期前			-0.0447 [-0.0460] (0.0590)			-0.0179 [-0.0182] (0.0479)			-0.0389 [-0.0516] (0.0280)
当期	0.0069 [0.0018] (0.0387)			0.0238 [0.0061] (0.0347)			0.0079 [0.0020] (0.0374)		
研究開発者 採用の有無 (修士新卒)		0.0271 [0.0068] (0.0489)			0.006 [0.0015] (0.0413)			0.0037 [0.0009] (0.0463)	
1期前									
2期前			0.0031 [0.0008] (0.0739)			0.0065 [0.0017] (0.0565)			0.0021 [0.0005] (0.0704)
定数項	1.6415*** (0.3415)	2.6442*** (0.4311)	3.2345*** (0.5585)	1.9398*** (0.2981)	2.4724*** (0.4229)	3.0839*** (0.4121)	1.8342*** (0.2995)	1.6706*** (0.3500)	3.0928*** (0.4376)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0573	0.0818	0.1115	0.0467	0.0598	0.0832	0.0574	0.0858	0.1126

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の博士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-5 である。博士新卒の研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 6-5 研究開発者の採用(博士新卒)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.007 [0.0071] (0.0254)			0.012 [0.0121] (0.0195)			0.0119 [0.0121] (0.0234)		
ln(売上高)		-0.0347 [-0.0340] (0.0272)			-0.0279 [-0.0275] (0.0226)			-0.0064 [-0.0063] (0.0273)	
1期前									
2期前			-0.0295 [-0.0291] (0.0425)			-0.0388 [-0.0383] (0.0285)			-0.0366 [-0.0363] (0.0379)
当期	0.0468** [0.0519] (0.0239)			0.028 [0.0306] (0.0195)			0.0259** [0.0347] (0.0132)		
ln(研究開発費)		-0.0202 [-0.0214] (0.0349)			-0.0155 [-0.0162] (0.0288)			-0.0131 [-0.0176] (0.0229)	
1期前									
2期前			-0.0448 [-0.0461] (0.0587)			-0.0179 [-0.0183] (0.0478)			-0.0392 [-0.0521] (0.0279)
当期	0.0587 [0.0085] (0.0688)			0.0313 [0.0045] (0.0560)			0.042 [0.0060] (0.0668)		
研究開発者 採用の有無 (博士新卒)		-0.002 [-0.0003] (0.0721)			-0.002 [-0.0003] (0.0595)			-0.0157 [-0.0023] (0.0720)	
1期前									
2期前			-0.0145 [-0.0022] (0.0764)			-0.0262 [-0.0040] (0.0644)			0.0216 [0.0033] (0.0773)
定数項	1.6290*** (0.3389)	2.6476*** (0.4331)	3.2450*** (0.5549)	1.9438*** (0.2957)	2.4768*** (0.4345)	3.0883*** (0.4105)	1.8282*** (0.2966)	1.6667*** (0.3509)	3.0821*** (0.4349)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0578	0.0815	0.1115	0.0466	0.0598	0.0833	0.0576	0.0859	0.1126

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特にポスドク経験者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-6 である。ポスドク経験者の研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 6-6 研究開発者の採用(ポストク)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0067 [0.0068] (0.0254)			0.0118 [0.0119] (0.0196)			0.0117 [0.0118] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.0334 [-0.0327] (0.0277)			-0.0282 [-0.0277] (0.0228)			-0.0049 [-0.0048] (0.0277)	
1期前									
2期前			-0.0293 [-0.0289] (0.0425)			-0.0388 [-0.0383] (0.0286)			-0.0366 [-0.0363] (0.0379)
当期	0.0469* [0.0520] (0.0240)			0.0281 [0.0307] (0.0195)			0.0265** [0.0355] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0201 [-0.0214] (0.0349)			-0.0147 [-0.0154] (0.0287)			-0.0137 [-0.0184] (0.0233)	
1期前									
2期前			-0.0448 [-0.0462] (0.0586)			-0.0179 [-0.0183] (0.0476)			-0.0387 [-0.0514] (0.0280)
当期	-0.0209 [-0.0016] (0.1116)			-0.066 [-0.0052] (0.0933)			-0.0252 [-0.0019] (0.1100)		
研究開発者 採用の有無 (ポストク)		0.1756 [0.0148] (0.1446)			0.1338 [0.0111] (0.1137)			0.2005 [0.0167] (0.1432)	
1期前									
2期前			0.0352 [0.0027] (0.2122)			-0.006 [-0.0005] (0.1593)			0.06 [0.0046] (0.2054)
定数項	1.6442*** (0.3407)	2.6048*** (0.4354)	3.2346*** (0.5514)	1.9499*** (0.2975)	2.4650*** (0.4275)	3.0847*** (0.4153)	1.8379*** (0.2984)	1.7514*** (0.3756)	3.0867*** (0.4336)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0573	0.0841	0.1116	0.0467	0.0612	0.0832	0.0574	0.0888	0.1128

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、中途採用を行った場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-7 である。研究開発者の中途採用の有無に関するダミー変数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。

表 6-7 研究開発者の採用(中途)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0065 [0.0065] (0.0253)			0.0118 [0.0119] (0.0195)			0.0114 [0.0116] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.035 [-0.0343] (0.0272)			-0.0275 [-0.0270] (0.0227)			-0.0067 [-0.0066] (0.0274)	
1期前									
2期前			-0.0291 [-0.0287] (0.0425)			-0.0388 [-0.0384] (0.0286)			-0.0363 [-0.0359] (0.0379)
当期	0.0470** [0.0522] (0.0239)			0.0281 [0.0306] (0.0195)			0.0260* [0.0349] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0199 [-0.0212] (0.0349)			-0.0154 [-0.0161] (0.0289)			-0.0135 [-0.0181] (0.0231)	
1期前									
2期前			-0.0444 [-0.0457] (0.0586)			-0.0178 [-0.0181] (0.0479)			-0.0409 [-0.0543] (0.0274)
当期	0.0151 [0.0037] (0.0333)			0.0117 [0.0028] (0.0299)			0.0199 [0.0048] (0.0324)		
研究開発者 採用の有無 (中途)		0.0149 [0.0035] (0.0560)			-0.0165 [-0.0039] (0.0488)			0.0243 [0.0057] (0.0527)	
1期前									
2期前			0.0329 [0.0073] (0.0689)			-0.0126 [-0.0028] (0.0529)			0.0702 [0.0157] (0.0647)
定数項	1.6398*** (0.3403)	2.6387*** (0.4322)	3.2172*** (0.5531)	1.9426*** (0.2964)	2.4749*** (0.4212)	3.0805*** (0.4128)	1.8337*** (0.2974)	1.6716*** (0.3479)	3.0543*** (0.4378)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0574	0.0816	0.1119	0.0465	0.06	0.0832	0.0575	0.0861	0.1146

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、女性を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-8 である。新卒女性の研究開発者採用に関する項目は2012年から調査されているため、前項の推計と同様に、2期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。推計の結果、研究開発者として新卒の女性を採用したことに、有意な係数を得られなかった。新卒の女性研究開発者を採用すること、特許出願行動については統計的な関係は見いだせない。

表 6-8 研究開発者の採用(女性新卒)の有無と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0408 [0.0418] (0.0283)			0.0302 [0.0310] (0.0220)			0.0313 [0.0321] (0.0263)		
ln(売上高)		-0.0173 [-0.0180] (0.0349)			0.0004 [0.0004] (0.0283)			-0.0107 [-0.0111] (0.0292)	
1期前									
2期前									
当期	-0.028 [-0.0320] (0.0304)			-0.0301 [-0.0338] (0.0267)			0.0103 [0.0144] (0.0173)		
ln(研究開発費)		-0.0093 [-0.0108] (0.0516)			-0.0041 [-0.0046] (0.0415)			-0.0392 [-0.0573] (0.0340)	
1期前									
2期前									
当期	0.0383 [0.0077] (0.0434)			0.0061 [0.0012] (0.0377)			0.0213 [0.0043] (0.0429)		
研究開発者 採用の有無 (女性新卒)		0.0556 [0.0117] (0.0718)			0.056 [0.0115] (0.0590)			0.0453 [0.0095] (0.0682)	
1期前									
2期前									
定数項	1.6488*** (0.3576)	2.8846*** (0.4328)		1.7571*** (0.3051)	2.7369*** (0.3842)		1.5783*** (0.3120)	2.8089*** (0.3058)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	2254	1082		2667	1278		2355	1123	
企業数	1361	773		1520	874		1418	795	
自由度修正済決定係数	0.0841	0.0129		0.0782	0.0051		0.0825	0.0125	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用者数と特許出願件数について、研究開発費の規模を考慮したパネルデータ分析した推計結果が表 7-1 から表 7-8 である。研究開発者の採用の有無だけでなく、研究開発者採用のボリュームが特許出願行動に影響を与えているか否かを推計する。それぞれの表において、被説明変数は自然対数をとった特許出願件数であり、[1]から[3]は説明変数として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。また、研究開発者の採用者数は自然対数をとって推計している。

研究開発者の採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-1 である。採用した研究開発者数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。研究開発者の採用数は、平均してみると、特許出願行動との統計的な関係はなさそうである。

表 7-1 学歴、属性別採用研究者数と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.01 [0.0101] (0.0244)			0.0123 [0.0124] (0.0188)			0.0152 [0.0153] (0.0228)		
ln(売上高)									
1期前		-0.0415 [-0.0405] (0.0274)			-0.0312 [-0.0305] (0.0226)			-0.0147 [-0.0143] (0.0275)	
2期前			-0.0357 [-0.0350] (0.0429)			-0.0425 [-0.0417] (0.0289)			-0.0411 [-0.0405] (0.0383)
当期	0.0479** [0.0531] (0.0230)			0.0247 [0.0269] (0.0194)			0.0287** [0.0385] (0.0126)		
ln(研究開発費)									
1期前		-0.0345 [-0.0366] (0.0331)			-0.0335 [-0.0349] (0.0277)			-0.0123 [-0.0166] (0.0231)	
2期前			-0.0393 [-0.0403] (0.0582)			-0.0129 [-0.0131] (0.0482)			-0.0352 [-0.0469] (0.0282)
採用した 研究開発者数 (全体)									
当期	0.0168 [0.0105] (0.0250)			0.0306 [0.0190] (0.0241)			0.0171 [0.0106] (0.0251)		
1期前		0.0293 [0.0184] (0.0350)			0.0185 [0.0115] (0.0280)			0.0127 [0.0079] (0.0347)	
2期前			-0.0228 [-0.0141] (0.0515)			-0.0429 [-0.0266] (0.0401)			0.0048 [0.0030] (0.0496)
定数項	1.5678*** (0.3494)	2.8418*** (0.4937)	3.2454*** (0.5751)	1.8597*** (0.2789)	2.5449*** (0.4243)	3.1153*** (0.4123)	1.7732*** (0.3090)	1.8225*** (0.3411)	3.0668*** (0.4639)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3744	2074	1312	4655	2651	1719	3953	2182	1389
企業数	1784	1090	820	1957	1215	948	1855	1121	850
自由度修正済決定係数	0.0601	0.0884	0.1063	0.0465	0.0667	0.0852	0.0596	0.0892	0.1069

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-2 である。採用した研究開発者数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 7-2 学歴、属性別採用研究者数(新卒)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0073 [0.0074] (0.0253)			0.0123 [0.0123] (0.0195)			0.0122 [0.0124] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.034 [-0.0333] (0.0272)			-0.0271 [-0.0267] (0.0228)			-0.0059 [-0.0058] (0.0274)	
1期前									
2期前			-0.0279 [-0.0275] (0.0425)			-0.0377 [-0.0373] (0.0286)			-0.0336 [-0.0333] (0.0383)
当期	0.0477** [0.0529] (0.0239)			0.0287 [0.0312] (0.0195)			0.0267** [0.0357] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0219 [-0.0233] (0.0349)			-0.0176 [-0.0184] (0.0287)			-0.013 [-0.0174] (0.0233)	
1期前									
2期前			-0.0446 [-0.0459] (0.0587)			-0.0194 [-0.0198] (0.0480)			-0.0388 [-0.0516] (0.0274)
当期	-0.0133 [-0.0077] (0.0202)			-0.0088 [-0.0050] (0.0188)			-0.0105 [-0.0061] (0.0201)		
採用した 研究開発者数 (新卒)		0.0372 [0.0220] (0.0247)			0.0268 [0.0156] (0.0211)			0.0165 [0.0097] (0.0261)	
1期前									
2期前			0.0444 [0.0261] (0.0456)			0.0276 [0.0161] (0.0324)			0.0526 [0.0311] (0.0436)
定数項	1.6424*** (0.3410)	2.6387*** (0.4310)	3.1822*** (0.5625)	1.9453*** (0.2970)	2.4267*** (0.4277)	3.0716*** (0.4124)	1.8385*** (0.2984)	1.6431*** (0.3501)	3.0056*** (0.4475)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0575	0.0832	0.1138	0.0466	0.0607	0.0842	0.0575	0.0861	0.1158

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の学士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-3 である。[1]、[4]、[7]を見ると、研究開発者の新卒学士号取得者の採用数について、当期の係数がマイナスで有意となっている。新卒の学士号取得者を研究開発者として採用する研究開発者として新卒の学士号取得者を採用すると、当期の特許出願件数が減少することが示唆される。

表 7-3 学歴、属性別採用研究者数(学部新卒)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0071 [0.0071] (0.0253)			0.0124 [0.0125] (0.0195)			0.012 [0.0122] (0.0234)		
ln(売上高)		-0.0329 [-0.0322] (0.0273)			-0.0273 [-0.0269] (0.0228)			-0.0053 [-0.0052] (0.0273)	
1期前									
2期前			-0.0265 [-0.0261] (0.0426)			-0.0372 [-0.0368] (0.0285)			-0.0326 [-0.0323] (0.0384)
当期	0.0508** [0.0563] (0.0242)			0.0302 [0.0329] (0.0196)			0.0264** [0.0353] (0.0134)		
ln(研究開発費)		-0.0231 [-0.0245] (0.0348)			-0.017 [-0.0177] (0.0288)			-0.0128 [-0.0172] (0.0234)	
1期前									
2期前			-0.0496 [-0.0510] (0.0577)			-0.0254 [-0.0259] (0.0482)			-0.0373 [-0.0496] (0.0275)
当期	-0.0661*** [-0.0228] (0.0252)			-0.0423* [-0.0144] (0.0235)			-0.0523** [-0.0179] (0.0252)		
採用した 研究開発者数 (学部新卒)		0.0564 [0.0202] (0.0393)			0.0196 [0.0068] (0.0322)			0.0286 [0.0102] (0.0422)	
1期前									
2期前			0.0814 [0.0302] (0.0566)			0.0498 [0.0180] (0.0407)			0.0834 [0.0311] (0.0540)
定数項	1.6209*** (0.3427)	2.6488*** (0.4307)	3.1895*** (0.5575)	1.9330*** (0.2992)	2.4773*** (0.4210)	3.1275*** (0.4107)	1.8362*** (0.2994)	1.6546*** (0.3505)	2.9896*** (0.4482)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0598	0.0835	0.1165	0.0476	0.0601	0.0853	0.0589	0.0863	0.1178

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-4 である。修士新卒の研究開発者採用数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。

表 7-4 学歴、属性別採用研究者数(修士新卒)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0067 [0.0067] (0.0253)			0.0121 [0.0122] (0.0195)			0.0116 [0.0118] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.0347 [-0.0340] (0.0272)			-0.0277 [-0.0272] (0.0226)			-0.0063 [-0.0061] (0.0273)	
1期前									
2期前			-0.0293 [-0.0288] (0.0425)			-0.0385 [-0.0381] (0.0286)			-0.0361 [-0.0357] (0.0380)
当期	0.0467* [0.0518] (0.0239)			0.028 [0.0305] (0.0195)			0.0264** [0.0354] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0206 [-0.0219] (0.0350)			-0.0161 [-0.0169] (0.0288)			-0.0133 [-0.0179] (0.0232)	
1期前									
2期前			-0.0445 [-0.0458] (0.0589)			-0.0175 [-0.0179] (0.0478)			-0.0392 [-0.0521] (0.0278)
当期	0.007 [0.0037] (0.0218)			0.004 [0.0021] (0.0202)			0.0091 [0.0048] (0.0216)		
採用した 研究開発者数 (修士新卒)		0.0216 [0.0118] (0.0232)			0.015 [0.0080] (0.0208)			0.0007 [0.0004] (0.0257)	
1期前									
2期前			0.0066 [0.0036] (0.0383)			0.0098 [0.0053] (0.0298)			0.0171 [0.0094] (0.0369)
定数項	1.6418*** (0.3412)	2.6401*** (0.4309)	3.2278*** (0.5571)	1.9430*** (0.2973)	2.4574*** (0.4241)	3.0758*** (0.4120)	1.8341*** (0.2993)	1.6699*** (0.3504)	3.0705*** (0.4387)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0573	0.082	0.1115	0.0465	0.06	0.0833	0.0574	0.0858	0.1128

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の博士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-5 である。博士新卒の研究開発者採用数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。

表 7-5 学歴、属性別採用研究者数(博士新卒)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.007 [0.0071] (0.0254)			0.0121 [0.0122] (0.0195)			0.0119 [0.0121] (0.0234)		
ln(売上高)		-0.0347 [-0.0340] (0.0271)			-0.0279 [-0.0275] (0.0226)			-0.0068 [-0.0066] (0.0273)	
1期前									
2期前			-0.0297 [-0.0293] (0.0425)			-0.0388 [-0.0383] (0.0285)			-0.0362 [-0.0359] (0.0379)
当期	0.0466* [0.0517] (0.0238)			0.0281 [0.0306] (0.0195)			0.0260** [0.0349] (0.0131)		
ln(研究開発費)		-0.0201 [-0.0214] (0.0349)			-0.0153 [-0.0160] (0.0288)			-0.0125 [-0.0168] (0.0226)	
1期前									
2期前			-0.0448 [-0.0462] (0.0586)			-0.0179 [-0.0183] (0.0478)			-0.0396 [-0.0526] (0.0279)
当期	0.0459 [0.0076] (0.0584)			0.0065 [0.0011] (0.0497)			0.0274 [0.0046] (0.0593)		
採用した 研究開発者数 (博士新卒)		-0.0067 [-0.0012] (0.0620)			-0.0151 [-0.0027] (0.0537)			-0.0418 [-0.0074] (0.0714)	
1期前									
2期前			-0.0333 [-0.0058] (0.0668)			-0.0067 [-0.0012] (0.0573)			0.0382 [0.0069] (0.0683)
定数項	1.6358*** (0.3394)	2.6471*** (0.4330)	3.2518*** (0.5536)	1.9442*** (0.2965)	2.4935*** (0.4309)	3.0863*** (0.4109)	1.8323*** (0.2977)	1.6669*** (0.3487)	3.0763*** (0.4347)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0576	0.0815	0.1117	0.0465	0.0599	0.0832	0.0575	0.0861	0.1128

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特にポスドク経験者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-6 である。ポスドクを経験した研究開発者採用数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。

表 7-6 学歴、属性別採用研究者数(ポスドク)と特許出願件数に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.007 [0.0070] (0.0252)			0.0118 [0.0119] (0.0195)			0.0118 [0.0120] (0.0232)		
ln(売上高)		-0.0319 [-0.0313] (0.0282)			-0.0271 [-0.0267] (0.0231)			-0.0032 [-0.0031] (0.0282)	
1期前									
2期前			-0.0296 [-0.0292] (0.0424)			-0.0385 [-0.0381] (0.0285)			-0.0373 [-0.0369] (0.0379)
当期	0.0469* [0.0520] (0.0240)			0.0281 [0.0307] (0.0195)			0.0265** [0.0355] (0.0134)		
ln(研究開発費)		-0.0204 [-0.0217] (0.0350)			-0.0148 [-0.0154] (0.0286)			-0.0139 [-0.0186] (0.0233)	
1期前									
2期前			-0.0448 [-0.0461] (0.0588)			-0.0186 [-0.0190] (0.0473)			-0.039 [-0.0518] (0.0280)
当期	0.007 [0.0005] (0.1343)			-0.0447 [-0.0033] (0.1198)			-0.004 [-0.0003] (0.1255)		
採用した 研究開発者数 (ポスドク)		0.1975 [0.0167] (0.2110)			0.174 [0.0147] (0.1758)			0.254 [0.0219] (0.2078)	
1期前									
2期前			-0.0895 [-0.0069] (0.2443)			-0.1047 [-0.0086] (0.2068)			-0.0662 [-0.0054] (0.2401)
定数項	1.6418*** (0.3396)	2.5978*** (0.4388)	3.2434*** (0.5529)	1.9487*** (0.2970)	2.4536*** (0.4276)	3.0757*** (0.4155)	1.8364*** (0.2975)	1.7218*** (0.3763)	3.1023*** (0.4344)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0573	0.0844	0.1121	0.0466	0.0617	0.0839	0.0574	0.0902	0.1129

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に中途採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-7 である。ポスドクを経験した研究開発者採用数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 7-7 学歴、属性別採用研究者数(中途)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.0062 [0.0062] (0.0252)			0.0116 [0.0116] (0.0195)			0.0115 [0.0116] (0.0233)		
ln(売上高)		-0.0351 [-0.0343] (0.0273)			-0.0273 [-0.0268] (0.0227)			-0.0067 [-0.0066] (0.0274)	
1期前									
2期前			-0.0293 [-0.0289] (0.0425)			-0.0384 [-0.0380] (0.0286)			-0.0373 [-0.0369] (0.0379)
当期	0.0467* [0.0518] (0.0238)			0.0279 [0.0304] (0.0195)			0.0259* [0.0347] (0.0133)		
ln(研究開発費)		-0.0203 [-0.0215] (0.0350)			-0.0151 [-0.0158] (0.0289)			-0.0136 [-0.0182] (0.0232)	
1期前									
2期前			-0.0447 [-0.0460] (0.0590)			-0.0157 [-0.0160] (0.0485)			-0.0402 [-0.0534] (0.0276)
当期	0.0179 [0.0072] (0.0234)			0.0112 [0.0045] (0.0209)			0.0127 [0.0051] (0.0220)		
採用した 研究開発者数 (中途)		0.0094 [0.0039] (0.0310)			-0.0124 [-0.0051] (0.0275)			0.0108 [0.0044] (0.0297)	
1期前									
2期前			-0.0007 [-0.0003] (0.0373)			-0.0251 [-0.0100] (0.0285)			0.0248 [0.0099] (0.0360)
定数項	1.6408*** (0.3394)	2.6438*** (0.4325)	3.2363*** (0.5514)	1.9438*** (0.2961)	2.4572*** (0.4257)	3.0660*** (0.4158)	1.8336*** (0.2972)	1.6842*** (0.3519)	3.0739*** (0.4342)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	3596	2014	1301	4457	2562	1702	3793	2118	1378
企業数	1740	1069	817	1912	1189	943	1811	1098	848
自由度修正済決定係数	0.0576	0.0816	0.1115	0.0466	0.06	0.0838	0.0575	0.0859	0.1132

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に女性の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 7-8 である。前項の推計と同様に、2 期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。ポスドクを経験した研究開発者採用数の係数は、当期、1 期前、2 期前のどれについても有意でない。

表 7-8 学歴、属性別採用研究者数(女性新卒)と特許出願件数に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.001 [0.0019] (0.0029)			0.0014 [0.0027] (0.0030)			-0.0288 [-0.0369] (0.0283)		
ln(売上高)		-0.0019 [-0.0033] (0.0038)			-0.0004 [-0.0007] (0.0029)			-0.0023 [-0.0039] (0.0032)	
1期前									
2期前									
当期	-0.0491*** [-0.1035] (0.0136)			-0.1292 [-0.2690] (0.0905)			-0.1589 [-0.2800] (0.1536)		
ln(研究開発費)		0.0421* [0.0723] (0.0217)			0.0536** [0.0965] (0.0251)			-0.0047 [-0.0112] (0.0135)	
1期前									
2期前									
当期	-0.001 [-0.0004] (0.0027)			0.0066 [0.0026] (0.0099)			0.0166 [0.0043] (0.0377)		
採用した 研究開発者数 (女性新卒)		0.0032 [0.0011] (0.0035)			0.0033 [0.0012] (0.0038)			0.0046 [0.0017] (0.0056)	
1期前									
2期前									
定数項	5.4610*** (0.0565)	0.0131 (0.1545)		5.7698*** (0.3366)	-0.0463 (0.1782)		6.0744*** (0.5648)	0.3138*** (0.0409)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	1542	548		1636	620		1596	559	
企業数	1060	395		1113	444		1100	402	
自由度修正済決定係数	0.9964	0.998		0.8981	0.998		0.3771	0.9979	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

6.3 研究開発者の採用戦略、研究開発投資戦略と新製品・サービスの市場投入

本節では、企業において、研究開発者の採用戦略や研究開発投資戦略が、新製品・サービスの市場投入に与えた影響を、以下の推計式でパネルデータ分析する。

$$NEW_{it} = \alpha_i + \delta_1 sales_{it} + \delta_2 R \& D_{it} + \delta_3 RES_{it} + Ind_i + Year_t + \varepsilon_{it}$$

ただし、 NEW_{it} は企業 i が t 年に新製品・サービスを市場投入した場合に 1 を取るダミー変数である。研究開発費は、社内研究開発費と社外支出研究開発費、それらを合計した研究開発費総額の 3 種類で検証する。被説明変数がダミー変数であることや、企業固有の効果をコントロールするため、パネル・プロビットモデルで推計を行う。

まず、売上高、研究開発費と新製品・サービスの市場投入について、パネル・プロビット分析を行った推計結果が表 8 である。売上高の係数はラグの取り方に関わらずプラスで有意となっている。このことから、企業規模の大きさが新製品・サービスの市場への投入確率をある程度決定していることが示唆される。研究開発費については、[1]から[7]の結果を見ると、研究開発費総額、社内研究開発費の係数はラグの有無に関わらずプラスで有意となっており、社外支出研究開発費の係数は当期のものがプラスで有意となっている。当該年、1 年前、2 年前の社内研究開発費の増加が、新製品・サービスの市場投入を促していることが示唆されている。また、社外支出研究開発費の増加は、その年の新製品・サービスの投入確率を上昇させていることも示唆されている。

表 8 売上高と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.3432*** [0.3249] (0.0980)			0.2444*** [0.2381] (0.0761)			0.5103*** [0.4866] (0.0912)		
売上高		0.3875*** [0.4144] (0.1251)			0.3024*** [0.3183] (0.1007)			0.5551*** [0.5799] (0.1182)	
1期前			0.3624** [0.3918] (0.1652)			0.4005*** [0.4099] (0.1450)			0.4634*** [0.4895] (0.1476)
2期前									
当期	0.0140*** [0.6733] (0.0028)			0.0117*** [0.5823] (0.0024)			0.0201* [0.3282] (0.0104)		
研究開発費		0.0121*** [0.6673] (0.0035)			0.0133*** [0.7785] (0.0032)			0.016 [0.2927] (0.0148)	
1期前			0.0089** [0.5926] (0.0039)			0.0104*** [0.4934] (0.0037)			0.0359 [0.7303] (0.0225)
2期前									
定数項	-0.3905 (0.4929)	0.1186 (0.8407)	0.2362 (0.8334)	-0.3956 (0.4785)	0.1349 (0.8220)	0.5655 (0.7493)	-0.4335 (0.4829)	0.1119 (0.8434)	-0.002 (0.7791)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	6169	3562	2412	7556	4439	3094	6554	3802	2590
企業数	2481	1571	1181	2679	1708	1291	2563	1617	1223
Wald chi2	349.5209	206.5401	113.1477	433.4112	246.8901	141.7735	345.9579	210.9152	117.1632

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**5%有意、*10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用の有無と新製品・サービスの市場投入について、研究開発費を考慮したパネルデータ分析した推計結果が表 9-1 から表 9-8 である。それぞれの表において、被説明変数は新製品・サービスを市場に投入した場合に 1 をとるダミー変数であり、[1]から[3]は研究開発費として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。

研究開発者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-1 である。[1]から[9]をみると、研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期、1期前、2期前のどれについてもプラスで有意である。研究開発者を積極的に採用すると、企業規模や研究開発規模を考慮しても、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 9-1 研究開発者の採用の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.1901 [0.1678] (0.1236)			0.1192 [0.1124] (0.0927)			0.3777*** [0.3270] (0.1129)		
売上高		0.206 [0.2035] (0.1727)			0.134 [0.1346] (0.1295)			0.3625** [0.3516] (0.1678)	
1期前			0.5140* [0.5380] (0.2625)			0.5019** [0.4919] (0.2188)			0.3939* [0.4024] (0.2320)
2期前									
研究開発費	0.0165*** [0.7321] (0.0035)			0.0120*** [0.6525] (0.0028)			0.0422** [0.4668] (0.0210)		
1期前		0.0123*** [0.5893] (0.0044)			0.0119*** [0.7620] (0.0040)			0.0454 [0.5607] (0.0301)	
2期前			0.0051 [0.3717] (0.0056)			0.0045 [0.2288] (0.0052)			0.0815* [1.5233] (0.0466)
研究開発者 採用の有無 (全体)	0.4118*** [0.4157] (0.0619)			0.4201*** [0.4240] (0.0552)			0.4206*** [0.4256] (0.0592)		
1期前		0.5450*** [0.5476] (0.0950)			0.4166*** [0.4155] (0.0806)			0.5388*** [0.5433] (0.0929)	
2期前			0.3853*** [0.3798] (0.1300)			0.4233*** [0.4167] (0.1069)			0.4002*** [0.3953] (0.1209)
定数項	0.5292 (0.8710)	-0.2949 (1.5060)	-0.3213 (0.5063)	0.1364 (0.7513)	-0.2266 (1.4401)	-0.387 (0.4564)	0.0903 (0.7286)	-0.2878 (1.5187)	-0.3095 (0.4812)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4408	2451	1517	5394	3065	1983	4661	2591	1624
企業数	2067	1294	941	2261	1411	1078	2147	1325	979
Wald chi2	225.7663	138.084	61.9418	272.2633	159.8623	81.2802	220.9544	140.6737	65.9839

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、新卒の学士号または修士号または博士号を取得した者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-2 である。[1]から[9]をみると、研究開発者の新卒採用の有無に関するダミー変数の係数は、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期、1 期前、2 期前のどれについてもプラスで有意である。新卒の研究開発者を積極的に採用すると、企業規模や研究開発規模を考慮しても、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 9-2 研究開発者の採用（新卒）の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.1827 [0.1470] (0.1235)			0.1229 [0.1086] (0.0919)			0.3581*** [0.2831] (0.1142)		
売上高		0.2796 [0.2779] (0.1767)			0.178 [0.1780] (0.1305)			0.4312** [0.4208] (0.1716)	
1期前			0.5592** [0.5880] (0.2653)			0.5602** [0.5399] (0.2215)			0.4379* [0.4494] (0.2333)
2期前									
研究開発費	0.0168*** [0.4320] (0.0035)			0.0116*** [0.5794] (0.0028)			0.0500** [0.2840] (0.0238)		
1期前		0.0110** [0.5338] (0.0045)			0.0106*** [0.6857] (0.0040)			0.039 [0.4752] (0.0297)	
2期前			0.0046 [0.3350] (0.0057)			0.0044 [0.2197] (0.0053)			0.0774* [1.4238] (0.0469)
研究開発者採用の有無（新卒）	0.3361*** [0.3292] (0.0645)			0.3274*** [0.3212] (0.0572)			0.3532*** [0.3465] (0.0619)		
1期前		0.5556*** [0.5563] (0.0964)			0.4638*** [0.4613] (0.0814)			0.5361*** [0.5382] (0.0943)	
2期前			0.3799*** [0.3796] (0.1283)			0.3544*** [0.3530] (0.1043)			0.3650*** [0.3650] (0.1196)
定数項	0.1574 (0.7632)	-0.6037 (1.4170)	-0.2384 (0.5084)	-0.0717 (0.6914)	-0.5682 (1.3402)	-0.0995 (1.5468)	0.0012 (0.7035)	-0.5816 (1.4337)	-0.2182 (0.4826)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	201.9935	135.5048	60.6674	239.2696	159.8751	75.9393	197.2933	136.8945	63.3351

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**5%有意、*10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の学士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-3 である。[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]を見ると、研究開発者の新卒学士号取得者の採用について、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期と1期前の係数がプラスで有意となっている。研究開発者として新卒の学士号取得者を採用すると、その年と1年後の新製品・サービスを市場に投入する確率が上昇することが示唆される。

表 9-3 研究開発者の採用(学部新卒)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2234* [0.1798] (0.1247)			0.1556* [0.1375] (0.0929)			0.4049*** [0.3201] (0.1155)		
売上高		0.3490* [0.3469] (0.1782)			0.2243* [0.2243] (0.1315)			0.5066*** [0.4944] (0.1728)	
1期前			0.6014** [0.6323] (0.2671)			0.5976*** [0.5760] (0.2249)			0.4890** [0.5018] (0.2352)
2期前									
研究開発費	0.0171*** [0.4391] (0.0036)			0.0121*** [0.6000] (0.0029)			0.0502** [0.2850] (0.0239)		
1期前		0.0114** [0.5509] (0.0045)			0.0111*** [0.7217] (0.0041)			0.0386 [0.4696] (0.0298)	
2期前			0.0055 [0.3992] (0.0058)			0.0053 [0.2694] (0.0054)			0.0827* [1.5216] (0.0474)
研究開発者採用の有無(学部新卒)	0.2767*** [0.2237] (0.0751)			0.2411*** [0.1937] (0.0668)			0.3155*** [0.2556] (0.0719)		
1期前		0.3536*** [0.2976] (0.1079)			0.2916*** [0.2427] (0.0926)			0.3614*** [0.3055] (0.1053)	
2期前			0.1016 [0.0867] (0.1461)			0.1045 [0.0881] (0.1202)			0.0707 [0.0605] (0.1356)
定数項	0.3646 (0.7684)	-0.5095 (1.4182)	-0.184 (0.5169)	0.095 (0.6940)	-0.4865 (1.3524)	-0.1412 (1.5914)	0.1885 (0.7036)	-0.4999 (1.4385)	-0.1649 (0.4890)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	187.5671	120.3721	54.0454	218.4911	141.1151	64.9197	182.5135	122.4138	56.0195

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-4 である。[1]から[9]をみると、新卒の修士号取得者を研究開発者として採用するか否かに関するダミー変数の係数は、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期、1期前、2期前のどれについてもプラスで有意である。新卒の修士号取得者を研究開発者として1人以上採用すると、企業規模や研究開発規模を考慮しても、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 9-4 研究開発者の採用(修士新卒)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.1885 [0.1517] (0.1242)			0.1248 [0.1103] (0.0924)			0.3669*** [0.2901] (0.1150)		
売上高		0.263 [0.2614] (0.1775)			0.1622 [0.1621] (0.1316)			0.4151** [0.4051] (0.1720)	
1期前			0.5446** [0.5726] (0.2672)			0.5404** [0.5209] (0.2223)			0.4207* [0.4317] (0.2342)
2期前									
研究開発費	0.0172*** [0.4414] (0.0035)			0.0118*** [0.5897] (0.0028)			0.0513** [0.2912] (0.0238)		
1期前		0.0110** [0.5317] (0.0045)			0.0103** [0.6671] (0.0040)			0.0392 [0.4765] (0.0291)	
2期前			0.0042 [0.3027] (0.0057)			0.0037 [0.1848] (0.0053)			0.077 [1.4175] (0.0471)
研究開発者採用の有無(修士新卒)	0.2462*** [0.2264] (0.0695)			0.2576*** [0.2383] (0.0612)			0.2668*** [0.2460] (0.0665)		
1期前		0.5533*** [0.5274] (0.1018)			0.5002*** [0.4751] (0.0864)			0.5434*** [0.5198] (0.0993)	
2期前			0.4361*** [0.4186] (0.1385)			0.4564*** [0.4371] (0.1120)			0.3833*** [0.3683] (0.1275)
定数項	0.2588 (0.7713)	-0.6005 (1.4219)	-0.2544 (0.5115)	-0.0022 (0.6954)	-0.5839 (1.3469)	-0.0831 (1.5448)	0.086 (0.7077)	-0.5827 (1.4410)	-0.2288 (0.4846)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	189.8094	133.1798	60.3414	226.5632	160.5216	79.2145	183.2069	135.0995	62.5141

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の博士号取得者を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-5 である。[1]、[2]、[5]、[7]、[8]をみると、博士新卒の研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数は、プラスで有意である。研究開発費総額や社外支出研究開発費のボリュームを考慮した場合は、博士の新卒採用を行うと、その年と次の年の新製品・サービスの市場投入確率が上昇する。また、社内研究開発費のボリュームを考慮した場合は、博士の新卒採用を行うと、次の年の新製品・サービスの市場投入確率が上昇することが示唆されている。

表 9-5 研究開発者の採用(博士新卒)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2161* [0.1740] (0.1256)			0.1457 [0.1288] (0.0936)			0.3879*** [0.3067] (0.1171)		
売上高		0.3275* [0.3255] (0.1809)			0.1971 [0.1971] (0.1324)			0.4642*** [0.4530] (0.1759)	
1期前			0.5941** [0.6246] (0.2665)			0.5944*** [0.5729] (0.2251)			0.4473* [0.4590] (0.2353)
2期前									
研究開発費	0.0173*** [0.4429] (0.0036)			0.0124*** [0.6149] (0.0029)			0.0521** [0.2956] (0.0244)		
1期前		0.0105** [0.5079] (0.0046)			0.0109*** [0.7078] (0.0042)			0.0373 [0.4542] (0.0300)	
2期前			0.005 [0.3620] (0.0059)			0.0052 [0.2626] (0.0055)			0.077 [1.4175] (0.0474)
研究開発者採用の有無(博士新卒)	0.2469* [0.1219] (0.1298)			0.1778 [0.0877] (0.1144)			0.3268*** [0.1606] (0.1235)		
1期前		0.5714*** [0.3075] (0.1770)			0.3787** [0.1989] (0.1521)			0.6049*** [0.3262] (0.1710)	
2期前			0.1762 [0.0943] (0.2341)			0.1022 [0.0536] (0.2004)			0.3459 [0.1867] (0.2160)
定数項	0.3029 (0.7668)	-0.3373 (1.4096)	-0.1885 (0.5153)	0.0515 (0.6941)	-0.3465 (1.3404)	-0.143 (1.5918)	0.1182 (0.7021)	-0.3236 (1.4214)	-0.1767 (0.4857)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	178.6265	118.4346	54.4303	209.2326	137.5019	64.5262	172.1023	122.0563	58.5917

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特にポスドク経験者を採用した場合に 1 を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-6 である。ポスドク経験者の研究開発者採用の有無に関するダミー変数の係数で有意な結果を得たのは、社内研究開発費を考慮したモデル[4]であり、符号はプラスである。つまり、ポスドク経験者を 1 人以上採用すると、その年の新製品・サービスの市場投入確率が若干上昇する可能性が示唆されている。

表 9-6 研究開発者の採用(ポストドク)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2320* [0.1867] (0.1256)			0.1600* [0.1414] (0.0935)			0.4262*** [0.3370] (0.1170)		
売上高		0.3582** [0.3560] (0.1802)			0.2244* [0.2243] (0.1322)			0.5395*** [0.5264] (0.1765)	
1期前			0.6041** [0.6351] (0.2679)			0.5965*** [0.5749] (0.2257)			0.4837** [0.4964] (0.2361)
2期前									
研究開発費	0.0185*** [0.4752] (0.0036)			0.0130*** [0.6461] (0.0029)			0.0570** [0.3236] (0.0244)		
1期前		0.0133*** [0.6435] (0.0046)			0.0127*** [0.8229] (0.0041)			0.0449 [0.5461] (0.0320)	
2期前			0.0055 [0.3994] (0.0058)			0.0054 [0.2730] (0.0055)			0.0835* [1.5367] (0.0474)
研究開発者採用の有無(ポストドク)	0.1876 [0.0503] (0.2125)			0.3538* [0.0944] (0.1892)			0.225 [0.0600] (0.2027)		
1期前		0.068 [0.0208] (0.2753)			0.1122 [0.0325] (0.2492)			0.0706 [0.0214] (0.2724)	
2期前			0.2681 [0.0743] (0.4134)			0.2643 [0.0683] (0.3751)			0.2841 [0.0787] (0.3854)
定数項	0.3527 (0.7732)	-0.3412 (1.4116)	-0.1785 (0.5184)	0.0779 (0.6975)	-0.3491 (1.3435)	-0.1424 (1.5967)	0.1733 (0.7084)	-0.3262 (1.4296)	-0.1602 (0.4902)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	175.2818	111.5483	53.5026	208.4572	132.9038	64.2059	165.5866	112.5003	55.7471

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、中途採用を行った場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 9-7 である。[1]から[9]をみると、研究開発者の中途採用の有無に関するダミー変数の係数は、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期、1期前、2期前のどれについてもプラスで有意である。研究開発者の中途採用を行うと、企業規模や研究開発規模を考慮しても、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 9-7 研究開発者の採用(中途)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2014 [0.1621] (0.1249)			0.132 [0.1167] (0.0933)			0.3877*** [0.3065] (0.1159)		
売上高		0.3116* [0.3098] (0.1768)			0.1942 [0.1941] (0.1314)			0.4747*** [0.4632] (0.1725)	
1期前			0.5620** [0.5908] (0.2614)			0.5623** [0.5419] (0.2232)			0.4387* [0.4502] (0.2312)
2期前									
研究開発費	0.0173*** [0.4440] (0.0035)			0.0123*** [0.6128] (0.0028)			0.0498** [0.2828] (0.0239)		
1期前		0.0117*** [0.5654] (0.0045)			0.0116*** [0.7542] (0.0041)			0.0403 [0.4902] (0.0309)	
2期前			0.0043 [0.3103] (0.0057)			0.0046 [0.2342] (0.0054)			0.0759 [1.3961] (0.0465)
研究開発者採用の有無(中途)	0.2487*** [0.2224] (0.0672)			0.2274*** [0.2039] (0.0597)			0.2612*** [0.2330] (0.0646)		
1期前		0.3261*** [0.2906] (0.1010)			0.2398*** [0.2118] (0.0864)			0.3170*** [0.2824] (0.0983)	
2期前			0.3327** [0.2820] (0.1413)			0.2470** [0.2077] (0.1168)			0.3223** [0.2736] (0.1298)
定数項	0.3154 (0.7694)	-0.3405 (1.3804)	-0.2482 (0.5082)	0.0431 (0.6941)	-0.3479 (1.3263)	-0.1458 (1.5808)	0.0965 (0.6982)	-0.3256 (1.3971)	-0.2309 (0.4821)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	188.8034	122.5437	59.1027	220.688	141.2301	68.706	181.1087	123.7855	61.887

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、女性を採用した場合に1を取るダミー変数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 6-8 である。前項の推計と同様に、2期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。推計の結果、研究開発者として新卒の女性を採用したことにに関して、[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]のように、当期、1期前のどれについてもプラスで有意な係数を得た。女性研究者を採用すると、その年と1年後の新製品・サービスの市場投入に成功する確率が上昇することを示唆している。

表 9-8 研究開発者の採用(女性新卒)の有無と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.0526 [0.0405] (0.1745)			0.1402 [0.1292] (0.1221)			0.2976* [0.2254] (0.1601)		
売上高		0.4076 [0.2990] (0.3496)			0.5560* [0.4170] (0.3012)			0.7713** [0.5554] (0.3493)	
1期前									
2期前									
研究開発費	0.0424*** [0.0191] (0.0088)			0.0090** [0.5129] (0.0037)			0.0727** [0.4659] (0.0352)		
1期前		0.0484*** [0.9986] (0.0168)			0.0064 [0.4814] (0.0075)			0.0768 [0.5521] (0.0610)	
2期前									
研究開発者採用の有無(女性新卒)	0.3225** [0.2191] (0.1263)			0.3471*** [0.2351] (0.1118)			0.4463*** [0.3027] (0.1200)		
1期前		0.5157** [0.3565] (0.2483)			0.6042*** [0.4113] (0.2206)			0.6637*** [0.4568] (0.2393)	
2期前									
定数項	-1.3893 (1.1555)	-0.6108 (2.0538)		-1.337 (1.1430)	-0.632 (1.9729)		-1.4042 (1.1415)	-0.6425 (2.0780)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	2800	1384		3268	1616		2935	1449	
企業数	1636	980		1817	1092		1702	1010	
Wald chi2	96.1338	45.4144		95.3493	51.857		92.0794	45.5649	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

次に、研究開発者の採用者数と新製品・サービスの市場投入の有無について、研究開発費の規模を考慮したパネルデータ分析した推計結果が表 10-1 から表 10-8 である。研究開発者の採用の有無だけでなく、研究開発者採用のボリュームが新製品・サービスの市場投入に成功するか否かに影響を与えているかを推計する。それぞれの表において、被説明変数は新製品・サービスを市場に投入した場合 1 を取るダミー変数であり、[1]から[3]は説明変数として主要業種における研究開発費総額を、[4]から[6]は主要業種における社内研究開発費を、[7]から[9]は主要業種における社外支出研究開発費を用いた推計である。また、研究開発者の採用者数は自然対数をとって推計している。

研究開発者の採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-1 である。採用した研究開発者数の係数は、[6]を除く全てで、有意にプラスとなっている。企業規模や研究開発規模を考慮しても、研究開発者を多く採用すると、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 10-1 採用研究者数と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.2093*			0.1247			0.2538**		
	[0.1848]			[0.1175]			[0.2197]		
	(0.1247)			(0.0940)			(0.1173)		
売上高		0.2405			0.1352			0.2178	
1期前		[0.2375]			[0.1359]			[0.2112]	
		(0.1753)			(0.1288)			(0.1752)	
2期前			0.5666**			0.5684**			0.3159
			[0.5931]			[0.5571]			[0.3226]
			(0.2670)			(0.2222)			(0.2438)
研究開発費	0.0079*			0.0036			0.0245		
1期前	[0.3490]			[0.1961]			[0.2711]		
	(0.0042)			(0.0034)			(0.0175)		
2期前		-0.0016			0.0009			0.0326	
		[-0.0771]			[0.0597]			[0.4024]	
		(0.0058)			(0.0026)			(0.0263)	
2期前			-0.0033			-0.0013			0.0748
			[-0.2380]			[-0.0668]			[1.3987]
			(0.0063)			(0.0068)			(0.0478)
採用した 研究開発者数 (全体)	0.0115***			0.0116***			0.0136***		
1期前	[0.4964]			[0.6123]			[0.5768]		
	(0.0030)			(0.0025)			(0.0024)		
2期前		0.0146***			0.0129***			0.0131***	
		[0.7329]			[0.6972]			[0.6428]	
		(0.0040)			(0.0028)			(0.0030)	
2期前			0.0082**			0.0056			0.0068**
			[0.4964]			[0.3292]			[0.3978]
			(0.0039)			(0.0035)			(0.0030)
定数項	0.8375	-0.0468	-0.2073	0.3916	-0.0398	-0.2547	0.3113	-0.0438	-0.1826
	(0.8821)	(1.5064)	(0.5199)	(0.7505)	(1.4430)	(0.4689)	(0.7216)	(1.5183)	(0.4931)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4408	2451	1517	5394	3065	1983	4661	2591	1624
企業数	2067	1294	941	2261	1411	1078	2147	1325	979
Wald chi2	193.5763	117.4393	56.3017	234.4384	144.9704	68.4433	198.1709	123.5798	58.9657

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の新卒採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-2 である。[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]を見ると、研究開発者の新卒採用の人数について、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期と1期前の係数がプラスで有意となっている。新卒の研究開発者を多く採用すると、その年と1年後の新製品・サービスを市場に投入する確率が上昇することが示唆される。

表 10-2 採用研究者数(新卒)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.1968 [0.1585] (0.1253)			0.1271 [0.1123] (0.0940)			0.2528** [0.1999] (0.1184)		
売上高		0.3274* [0.3255] (0.1801)			0.1981 [0.1981] (0.1312)			0.3052* [0.2978] (0.1811)	
1期前									
2期前			0.5971** [0.6277] (0.2670)			0.5957*** [0.5741] (0.2253)			0.3859 [0.3960] (0.2420)
当期	0.0113*** [0.2904] (0.0041)			0.0070** [0.3491] (0.0033)			0.0370* [0.2102] (0.0219)		
研究開発費		0.0022 [0.1062] (0.0058)			0.0019 [0.1241] (0.0040)			0.0396 [0.4820] (0.0305)	
1期前									
2期前			0.0009 [0.0662] (0.0072)			0.004 [0.2039] (0.0067)			0.0794* [1.4610] (0.0473)
当期	0.0112*** [0.3658] (0.0038)			0.0107*** [0.4205] (0.0031)			0.0160*** [0.5143] (0.0033)		
採用した 研究開発者数 (新卒)		0.0130*** [0.5301] (0.0045)			0.0135*** [0.5397] (0.0036)			0.0138*** [0.5541] (0.0035)	
1期前									
2期前			0.0054 [0.2692] (0.0047)			0.0018 [0.0813] (0.0041)			0.0057 [0.2757] (0.0036)
定数項	0.3553 (0.7710)	-0.361 (1.4159)	-0.1761 (0.5166)	0.0864 (0.6952)	-0.3701 (1.3442)	-0.1381 (1.5930)	0.1772 (0.7030)	-0.3501 (1.4315)	-0.1584 (0.4889)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	181.1404	115.4503	54.6095	214.7009	140.7332	64.3609	184.5234	121.1701	57.3827

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の学士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-3 である。[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]を見ると、研究開発者の新卒学士号取得者の採用人数について、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期と1期前の係数がプラスで有意となっている。新卒の学士号取得者を研究開発者として多く採用すると、その年と1年後の新製品・サービスを市場に投入する確率が上昇することが示唆される。

表 10-3 採用研究者数(学部新卒)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2147*			0.1446			0.3681***		
	[0.1729]			[0.1279]			[0.2910]		
	(0.1247)			(0.0933)			(0.1156)		
売上高		0.3381*			0.2073			0.4258**	
1期前		[0.3361]			[0.2072]			[0.4155]	
		(0.1782)			(0.1318)			(0.1745)	
2期前			0.6002**			0.5998***			0.4806**
			[0.6310]			[0.5781]			[0.4931]
			(0.2673)			(0.2258)			(0.2358)
研究開発費	0.0160***			0.0113***			0.0439*		
当期	[0.4095]			[0.5604]			[0.2494]		
	(0.0037)			(0.0029)			(0.0235)		
1期前		0.0083*			0.0083*			0.0359	
		[0.4004]			[0.5424]			[0.4369]	
		(0.0048)			(0.0043)			(0.0295)	
2期前			0.0053			0.0058			0.0826*
			[0.3852]			[0.2939]			[1.5194]
			(0.0059)			(0.0055)			(0.0473)
採用した 研究開発者数 (学部新卒)	0.0301***			0.0252***			0.0412***		
当期	[0.4045]			[0.3624]			[0.5423]		
	(0.0115)			(0.0091)			(0.0113)		
1期前		0.0439***			0.0426***			0.0501***	
		[0.6292]			[0.5611]			[0.7021]	
		(0.0159)			(0.0133)			(0.0154)	
2期前			0.005			-0.0003			0.005
			[0.0806]			[-0.0048]			[0.0772]
			(0.0088)			(0.0085)			(0.0083)
定数項	0.3638	-0.3571	-0.1804	0.0911	-0.3647	-0.1474	0.1854	-0.3462	-0.1622
	(0.7706)	(1.4064)	(0.5176)	(0.6953)	(1.3386)	(1.5968)	(0.7039)	(1.4219)	(0.4894)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	179.2384	114.6886	53.5843	211.7854	138.6716	63.9133	175.3924	118.6231	55.8352

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:.5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-4 である。[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]を見ると、研究開発者の新卒修士号取得者の採用人数について、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期と1期前の係数がプラスで有意となっている。新卒の修士号取得者を研究開発者として多く採用すると、その年と1年後の新製品・サービスを市場に投入する確率が上昇することが示唆される。

表 10-4 採用研究者数(修士新卒)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2114* [0.1702] (0.1254)			0.1356 [0.1199] (0.0939)			0.2698** [0.2133] (0.1189)		
売上高		0.3459* [0.3438] (0.1804)			0.2124 [0.2123] (0.1328)			0.3500* [0.3415] (0.1805)	
1期前			0.6044** [0.6355] (0.2671)			0.5980*** [0.5763] (0.2251)			0.3747 [0.3845] (0.2435)
2期前									
研究開発費	0.0132*** [0.3383] (0.0043)			0.0077** [0.3836] (0.0034)			0.0403* [0.2290] (0.0227)		
1期前		0.0053 [0.2578] (0.0058)			0.0041 [0.2679] (0.0050)			0.0415 [0.5052] (0.0311)	
2期前			-0.0002 [-0.0181] (0.0078)			0.003 [0.1489] (0.0072)			0.0803* [1.4781] (0.0474)
採用した 研究開発者数 (修士新卒)	0.0099** [0.2349] (0.0051)			0.0116*** [0.3290] (0.0041)			0.0181*** [0.4216] (0.0041)		
1期前		0.0117** [0.3583] (0.0055)			0.0133*** [0.4094] (0.0047)			0.0148*** [0.4487] (0.0043)	
2期前			0.0078 [0.3057] (0.0067)			0.0035 [0.1219] (0.0059)			0.0077 [0.2923] (0.0048)
定数項	0.3522 (0.7721)	-0.3555 (1.4191)	-0.1766 (0.5164)	0.0817 (0.6963)	-0.3657 (1.3480)	-0.1338 (1.5916)	0.1737 (0.7046)	-0.3471 (1.4343)	-0.1595 (0.4891)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	178.3678	113.4271	54.7911	211.8158	137.5559	64.6054	181.1903	119.1233	57.5014

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**5%有意、*10%有意を示す。

研究開発者として、特に新卒の修士号取得者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-5 である。[2]、[4]、[7]、[8]、[9]を見ると、研究開発者の新卒博士号取得者の採用人数について、研究開発費総額または社内研究開発費をコントロールすると1期前の係数が、社外支出研究開発費をコントロールすると当期、1期前、2期前の係数がそれぞれ有意にプラスとなる。新卒の博士号取得者を研究開発者として多く採用すると、その年と1年後、2年後の新製品・サービスを市場に投入する確率が上昇する可能性が示唆されている。

表 10-5 採用研究者数(博士新卒)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.2133* [0.1717] (0.1267)			0.1473 [0.1302] (0.0940)			0.3768*** [0.2979] (0.1186)		
売上高		0.3173* [0.3154] (0.1826)			0.1937 [0.1936] (0.1340)			0.4247** [0.4144] (0.1789)	
1期前			0.5777** [0.6074] (0.2680)			0.5791** [0.5581] (0.2264)			0.3946* [0.4049] (0.2397)
2期前									
研究開発費	0.0170*** [0.4357] (0.0037)			0.0118*** [0.5856] (0.0030)			0.0540** [0.3065] (0.0244)		
1期前		0.0091* [0.4403] (0.0047)			0.0089** [0.5779] (0.0043)			0.0419 [0.5096] (0.0310)	
2期前			0.0043 [0.3153] (0.0059)			0.0043 [0.2146] (0.0056)			0.0825* [1.5185] (0.0473)
採用した 研究開発者数 (博士新卒)	0.079 [0.1543] (0.0506)			0.057 [0.1264] (0.0421)			0.0919** [0.1820] (0.0401)		
1期前		0.2463*** [0.5923] (0.0795)			0.1761*** [0.4323] (0.0654)			0.1996*** [0.4896] (0.0618)	
2期前			0.0874 [0.2240] (0.0902)			0.0817 [0.1925] (0.0822)			0.1438* [0.3783] (0.0810)
定数項	0.3393 (0.7703)	-0.336 (1.4108)	-0.1837 (0.5148)	0.072 (0.6955)	-0.3445 (1.3410)	-0.1357 (1.5879)	0.1617 (0.7046)	-0.3221 (1.4266)	-0.1654 (0.4853)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	175.8392	115.1485	54.3013	207.9331	136.1067	64.5821	169.7979	118.3327	58.0817

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者として、特にポスドク経験者の採用数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-6 である。ポスドクを経験した研究開発者採用数の係数は、当期、1期前、2期前のどれについても有意でない。

表 10-6 採用研究者数(ポストドク)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.2335*			0.1606*			0.4320***		
	[0.1879]			[0.1420]			[0.3416]		
	(0.1255)			(0.0934)			(0.1169)		
売上高		0.3577**			0.2246*			0.5371***	
1期前		[0.3556]			[0.2245]			[0.5241]	
		(0.1794)			(0.1318)			(0.1759)	
2期前			0.6042**			0.5968***			0.4698**
			[0.6352]			[0.5752]			[0.4821]
			(0.2667)			(0.2251)			(0.2349)
研究開発費	0.0187***			0.0132***			0.0580**		
当期	[0.4801]			[0.6561]			[0.3295]		
	(0.0036)			(0.0029)			(0.0245)		
1期前		0.0130***			0.0125***			0.0446	
		[0.6307]			[0.8098]			[0.5426]	
		(0.0046)			(0.0041)			(0.0319)	
2期前			0.005			0.005			0.0809*
			[0.3625]			[0.2534]			[1.4880]
			(0.0058)			(0.0055)			(0.0472)
採用した 研究開発者数 (ポストドク)	-0.0162			0.0201			-0.0298		
当期	[-0.0122]			[0.0141]			[-0.0231]		
	(0.0742)			(0.0719)			(0.0692)		
1期前		0.111			0.1204			0.0585	
		[0.1089]			[0.1061]			[0.0591]	
		(0.1097)			(0.1076)			(0.0922)	
2期前			0.3105			0.293			0.3298
			[0.2656]			[0.2206]			[0.3036]
			(0.2571)			(0.2375)			(0.2226)
定数項	0.3524	-0.3422	-0.173	0.0785	-0.3498	-0.1381	0.1718	-0.3266	-0.1539
	(0.7730)	(1.4062)	(0.5161)	(0.6973)	(1.3397)	(1.5920)	(0.7084)	(1.4265)	(0.4884)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	174.8623	112.7613	54.5187	206.2009	134.1852	65.354	164.5918	113.0529	57.1585

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

研究開発者の中途採用者数を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-7 である。[1]から[9]をみると、中途採用した研究開発者数の係数は、コントロールする研究開発費が総額か社内か社外支出にかかわらず、当期、1期前、2期前のどれについても有意にプラスとなっている。企業規模や研究開発規模を考慮しても、研究開発者の中途採用を増やすと、新製品・サービスの市場投入に成功する確率が高まることを示唆している。

表 10-7 採用研究者数(中途)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

研究開発費の種類	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
	総額			社内			社外支出		
当期	0.2222*			0.1512			0.3861***		
	[0.1789]			[0.1336]			[0.3053]		
	(0.1247)			(0.0931)			(0.1155)		
売上高		0.3354*			0.2108			0.4570***	
1期前		[0.3334]			[0.2107]			[0.4460]	
		(0.1763)			(0.1311)			(0.1706)	
2期前			0.5966**			0.5727***			0.3847*
			[0.6272]			[0.5519]			[0.3948]
			(0.2584)			(0.2210)			(0.2324)
研究開発費	0.0159***			0.0103***			0.0431*		
当期	[0.4084]			[0.5145]			[0.2448]		
	(0.0037)			(0.0031)			(0.0232)		
1期前		0.0078			0.0087**			0.0245	
		[0.3789]			[0.5659]			[0.2986]	
		(0.0048)			(0.0043)			(0.0259)	
2期前			-0.0008			0.0008			0.0633
			[-0.0604]			[0.0386]			[1.1659]
			(0.0052)			(0.0057)			(0.0484)
採用した 研究開発者数 (中途)	0.0131**			0.0121**			0.0167***		
当期	[0.1766]			[0.2289]			[0.2221]		
	(0.0066)			(0.0057)			(0.0061)		
1期前		0.0271**			0.0185**			0.0272***	
		[0.3772]			[0.3937]			[0.3737]	
		(0.0111)			(0.0080)			(0.0104)	
2期前			0.0358**			0.0225**			0.0338**
			[0.6316]			[0.5444]			[0.5831]
			(0.0143)			(0.0103)			(0.0135)
定数項	0.3484	-0.3348	-0.2404	0.074	-0.3441	-0.1264	0.0991	-0.3228	-0.2163
	(0.7708)	(1.3847)	(0.5115)	(0.6949)	(1.3262)	(1.5835)	(0.6939)	(1.4024)	(0.4842)
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
調査年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	4204	2364	1501	5126	2942	1960	4443	2500	1606
企業数	2007	1264	937	2203	1378	1074	2084	1296	974
Wald chi2	179.4994	117.7928	57.4894	211.1104	138.5173	66.8583	173.4248	120.2987	59.4222

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。
 ※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

新卒の女性研究開発者を研究開発者採用戦略の代理変数として用いた推計結果が表 10-8 である。前項の推計と同様に、2 期前の値を用いてパネルデータ分析を行うことが出来ないため、[3]、[6]、[9]は空欄となっている。推計の結果、新卒の女性研究者の採用数に関する係数は、[1]、[2]、[4]、[5]、[7]、[8]のように、当期、1 期前のどれについてもプラスで有意な係数を得た。女性の研究開発者の採用数を増やすことで、その年と1年後の新製品・サービスの市場投入に成功する確率が上昇することを示唆している。

表 10-8 採用研究者数(女性新卒)と新製品・サービスの市場投入の有無に関する推計結果

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
研究開発費の種類	総額			社内			社外支出		
当期	0.0635 [0.0489] (0.1745)			0.1391 [0.1282] (0.1225)			0.2745* [0.2079] (0.1608)		
売上高		0.4381 [0.3213] (0.3554)			0.5309* [0.3981] (0.2875)			0.6982** [0.5027] (0.3525)	
1期前									
2期前									
研究開発費	0.0401*** [0.8528] (0.0091)			0.0064* [0.3630] (0.0038)			0.0661* [0.4236] (0.0356)		
1期前		0.0408** [0.8420] (0.0175)			0.0033 [0.2501] (0.0045)			0.0688 [0.4944] (0.0579)	
2期前									
採用した 研究開発者数 (女性新卒)	0.0915** [0.2623] (0.0405)			0.1150*** [0.4662] (0.0351)			0.1414*** [0.4063] (0.0367)		
1期前		0.1841** [0.5655] (0.0752)			0.2219*** [0.9953] (0.0658)			0.2465*** [0.7454] (0.0726)	
2期前									
定数項	-1.3411 (1.1626)	-0.4435 (2.0536)		-1.2926 (1.1510)	-0.4418 (1.9788)		-1.3295 (1.1462)	-0.436 (2.0755)	
産業ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
調査年ダミー	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes	
サンプル数	2800	1384		3268	1616		2935	1449	
企業数	1636	980		1817	1092		1702	1010	
Wald chi2	93.3314	44.5587		94.0303	52.2342		91.5624	46.2574	

※括弧無し: 回帰係数、角括弧: 標準偏回帰係数、丸括弧: 標準偏差を示す。

※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

6.4 推計の課題

本稿での推計には、推計方法に課題がある。まず、被説明変数として自然対数を取った研究開発費を用いたパネルデータ分析では、固定効果モデルで推計を行った。研究開発費は非負の値であることから、理想的にはパネル・トービットモデル等の切断データ分析モデルを用いるべきである。また、被説明変数として自然対数を取った特許出願件数を用いたパネルデータ分析でも、固定効果モデルで推計を行った。特許出願件数は非負であり、かつ、整数値であることから、理想的にはパネル・ポアソンモデル等のカウント・データ・モデルを用いるべきである。しかしながら、本稿で分析に用いた民研調査において、主要業種の研究開発費や、特許出願件数、研究開発者の採用状況等の調査が開始されてから比較的日子も浅く、高度なパネルデータ分析に耐えうるだけのサンプル数を確保することが難しい。このような事情から、本稿では現在利用できるサンプルを最大限利用して分析を行うため、シンプルなパネルデータ分析を行った。今後データの蓄積が蓄積されるにしたがい、様々な統計的手法で検証されることが望まれる。

7. おわりに

本稿では、文部科学省科学技術・学術政策研究所で調査が行われている民研調査のデータを、企業単位、年単位で整理し、パネルデータを構築した。科学技術・学術政策研究所に移管された2008年以降、現在利用できる2014年調査まで継続的に回答している企業は282社分1974サンプルであり、全サンプル9224の21.4%であった。企業名や住所をクリーニングし、調査項目の単位等を揃えたパネルデータを用いて主要業種における社内研究開発費の推移や、主要業種における研究開発費の増加率を確認したところ、リーマンショックや東日本大震災の影響が、企業の研究開発活動にも影響を与えていることが示唆された。また、研究開発者を採用した企業の割合や、採用された研究開発者の人数を、採用者の属性(性別(学歴や職歴、性別))について確認した。さらに、新製品・サービスを市場に投入した企業の割合や、研究開発費100万円あたりの特許出願件数についても、時系列で確認した。その結果、やはりリーマンショックや東日本大震災が影響を与えていることが、データからも示唆された。

次に、構築した民研調査のパネルデータを用いて、研究開発者の採用の有無および採用数と、研究開発費および特許出願件数および新製品・サービスの市場投入との関係を、パネルデータ分析によって検証した。推計で得られた統計的に有意な回帰係数の符号を整理したのが、表11-1と表11-2である。研究開発者の採用と、研究開発費の増加、ならびに新製品・サービスの市場投入の成功確率の上昇との間に、正の相関があることが示唆された。また、その正の相関は少なくとも2年前から持続する可能性も示唆された。研究開発者の採用者数についても、同様の正の相関があることも示唆されている。ただし、採用される研究開発者の属性ごとに、研究開発費の増加や新製品・サービスの市場投入の成功確率の上昇との関連性が異なることも観察された。研究開発者採用の有無や採用数に関する結果から、積極的に新卒採用することはその年の社内研究開発費の上昇と関連がある一方、積極的な中途採用は、その年の社外支出研究開発費の上昇と関連があることが示唆された。これは、研究開発者の新卒採用と中途採用で企業の採用目的が異なる可能性を示している。新卒採用では、企業が自社のリソースを効率的に活用できるように研究開発者をトレーニングすることができるので、社内での研究開発を促進させるために行うものと予想される。つまり、企業は新卒採用を積極的に行うと、社内研究開発費も合わせて支出する。一方、中途採用では、企業が特定の能力を持つ研究開発者を求人することから、研究開発における即戦力を期待していると予想される。つまり、自社の研究開発リソースでは対応しづらい課題に対し、外部人材を内部化することによって解決することを目的として中途採用を行っており、そのような企業は研究開発人材だけでなく、技術等も外部から調達する傾向があるものと考えられる。以上から、新卒採用を積極的に行うと社内研究開発費の増加につながり、中途採用を積極的に行うと社外支出研究開発費の増加につながるという推計結果は、現実にも妥当であると言えよう。さらに、表11-1と表11-2で共通している部分に注目してみると、新卒の学士と修士を採用することは社内研究開発費の増加と正の相関があり、新卒の博士の採用ならびにポスドク経験者の採用は社外支出研究開発費の増加と正の相関があることがわかる。研究開発人材の採用には、社内でこれから研究開発人材として育てるために採用する新卒(学士)

ならびに新卒(修士)と、当該人材がすでに有している研究開発の知識を獲得するために採用する新卒(博士)とポストク経験者という、2つの異なるカテゴリーがあり、それぞれ異なる機能が期待されているものと考えられる。

表 11-1 研究開発者採用の有無に関する推計結果のまとめ

研究開発者採用の有無		研究開発費		特許出願 件数	新製品・サービスの 市場投入
		総額	社内 社外支出		
総数	当期		+		+
	1期前	+	+		+
	2期前	+	+		+
新卒	当期		+		+
	1期前			+	+
	2期前				+
新卒(学士)	当期	+	+	-	+
	1期前				+
	2期前				
新卒(修士)	当期		+		+
	1期前				+
	2期前	+	+		+
新卒(博士)	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				
ポストク経験者	当期				+
	1期前			+	
	2期前		+		
中途	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				+
女性	当期				+
	1期前				+

表 11-2 研究開発者の採用数に関する推計結果のまとめ

研究開発者採用数		研究開発費		特許出願 件数	新製品・サービスの 市場投入
		総額	社内 社外支出		
総数	当期	+	+		+
	1期前				+
	2期前		+	-	+
新卒	当期	+	+		+
	1期前				+
	2期前				
新卒(学士)	当期	+	+	-	+
	1期前	-			+
	2期前			-	
新卒(修士)	当期				+
	1期前	-			+
	2期前	+	+		
新卒(博士)	当期			+	+
	1期前				+
	2期前				+
ポストク経験者	当期				
	1期前			+	
	2期前				
中途	当期			+	+
	1期前	+	+		+
	2期前			-	+
女性	当期				+
	1期前				+

研究開発者の新卒採用の中でも、学歴別にインパクトは異なることも推計結果は示している。新卒の学士号取得者を積極的に採用している企業においては、その年の社内研究開発費が増加している。新卒の修士号取得者を積極的に採用している企業においては、2年後の社内研究開発費が増加している。一方、新卒の博士号取得者を積極的に採用している企業においては、その年の社内支出研究開発費が増加しており、ポストク経験者を積極的に採用している企業は、1年後の社外支出研究開発費が増加している。これは、新卒と中途の採用の目的が異なるように、学士号取得者、修士号取得者、博士号取得者、ポストク経験者を採用する目的がそれぞれ異なることを示唆している。

研究開発者の採用戦略が新製品・サービスの市場投入に与える影響についてみると、新卒、中途、学士号取得者、修士号取得者、博士号取得者については有意にプラスの係数となっており、各属性の研究開発者を積極的に採用することは、新製品・サービスの市場投入に成功する確率を上昇させることが示唆されている。一方、ポストク経験者の採用については、頑健な結果を得ることはできなかった。これは、企業がポストク経験者に求める資質が、他の属性の研究開発者とは異なり、短期的なスパンでの新製品・サービスの投入につながる研究開発とは別の機能を果たすことが求められているということを示唆している。

本稿の分析結果は、日本の科学技術イノベーション政策や、教育政策を考える上で示唆に富む。まず、企業の研究開発活動は、リーマンショックと東日本大震災とで受ける影響が異なっていた。両者ともに企業単位では対応することが難しい外部からの予期しにくいショックであることは共通しているが、リーマンショックは需要ショックであり、東日本大震災は供給ショックである。今後、企業の研究開発活動に影響を与える突発的な外部ショックに政策対

応するためには、そのショックの性質が需要ショックなのか供給ショックなのかを適切に判断する必要があると言える。

また、企業の研究開発者の採用戦略について、研究開発投資戦略や新製品・サービスの市場投入の成功確率に与える影響が採用される研究開発者の属性によって異なるという本稿の推計結果は、大学や大学院における教育政策を考える上で重要である。日本の科学技術イノベーションの方向性を決定し、効率的に進めていくためには、採用される研究開発者の学歴や属性等を考慮する必要がある。今後、大学や大学院における学士、修士、博士の効果的な輩出割合の算定や、企業における新卒採用と中途採用とで異なる政策的バックアップなどを通じて、さらなる科学技術イノベーションの促進がなされるであろう。

参考文献

- 科学技術・学術政策研究所(2009～2015)『民間企業の研究活動に関する調査報告書』
NISTEP Report 135, 143, 149, 152, 155,160, 163
- Motohashi, K., (2001) “Development of Longitudinal Micro-Datasets and Policy Analysis for Japanese Industrial Sectors,” RIETI Discussion Paper, 01-E-007.
- 枝村一磨・乾友彦(2015)「企業における研究者の多様性と特許出願行動」NISTEP Discussion Paper No.120.
- 枝村一磨・乾友彦(2016)「研究者の多様性が特許出願行動に与える影響の定量分析」RIETI Discussion Paper, 16-J-004.
- 清水雅彦・宮川幸三(2003)『参入・退出と多角化の経済分析-工業統計データに基づく実証研究-』慶応技術大学出版会
- 真保一成・高橋睦春・大森民(2005)「工業統計パネル・データの作成-産業構造データベースの一環として-」RIETI Discussion Paper, 05-P-001.

DISCUSSION PAPER No.132

日本企業の研究開発戦略と研究開発活動
-民間企業の研究活動に関する調査のパネルデータを用いた企業レベルの分析-

枝村一磨 隅藏康一 古澤陽子

2016年3月

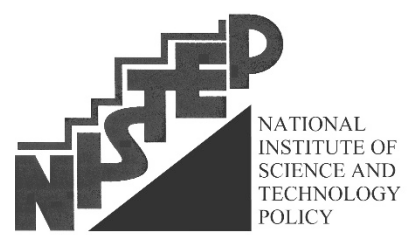
文部科学省 科学技術・学術政策研究所
第2研究グループ

〒106-8677

東京都港区六本木 7-22-1 政策研究大学院大学内 C405

TEL: 03-5775-2651 FAX: 03-3408-0751

<http://doi.org/10.15108/dp132>



<http://www.nistep.go.jp>