

研究開発・イノベーション・生産性(RDIP)データベース

文部科学省科学技術・学術政策研究所

深尾 京司（第1研究グループ客員総括主任研究官）

池内 健太（第1研究グループ研究員）

米谷 悠（第1研究グループ研究員）

権 赫旭（客員研究官）

金 榮愨（客員研究官）

平成 26 年 3 月 10 日

科学技術・学術政策研究所では、文部科学省「科学技術イノベーション政策における『政策のための科学』推進事業」の一環として、研究開発投資の経済効果の分析に資するため、「研究開発・イノベーション・生産性 (RDIP) データベース」を公開しています。科学技術イノベーションに関する政策担当者や研究開発投資の経済効果等のテーマに関心を持つ研究者をはじめ、多くの方に活用いただければ幸いです。

URL : http://www.nistep.go.jp/research/scisip/data-and-information-infrastructure/rdip_db

(文部科学省科学技術・学術政策研究所「データ・情報基盤」ホームページ内)

本データベースを利用の際は、出所として、科学技術・学術政策研究所（2013）「研究開発・イノベーション・生産性 (RDIP) データベース」を利用した旨、記載をお願いします。なお、本データベースは、一橋大学と経済産業研究所と共同研究の一部として作成したものです。また、本データベースに収録されている地域・産業別の研究開発ストックと生産性のデータを用いた詳細な分析については、池内他（2013）「工場立地と民間・公的 R&D スピルオーバー効果：技術的・地理的・関係的近接性を通じたスピルオーバーの生産性効果の分析」 NISTEP Discussion Paper No. 93 も参照ください（URL : <http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/1198>）。

1. データベースの目的と概要

本データベースは、産業別及び地域・産業別に、研究開発・イノベーション・生産性の関係を分析するためのデータを収録している。研究開発活動が技術進歩に与える影響を検証するためには、研究開発ストック（技術知識ストック）の長期系列を推計する必要があり、これまでも後藤他（1986）や深尾他（2003）等において日本の産業別の研究開発ストックの計測の試みがある。本データベースでは、まず、これらの先行研究の方法を概ね踏

襲しながら、最近のデータも追加することで、1973年から2008年の35年間にわたる長期の産業別の研究開発ストックを推計した。推計にあたっては、産業別に生産性と研究開発ストックの関係を容易に分析できるよう、産業分類を産業別の全要素生産性（TFP）の長期系列を計測している『日本産業生産性データベース（Japan Industrial Productivity Database、略称JIPデータベース）』の分類に合わせた。さらに、本データベースでは、当研究所が実施している『全国イノベーション調査』の個票データを特別集計することにより、産業別の研究開発とイノベーション、生産性の関係が容易に分析できるようにした。

次に、研究開発の成果は他の経済主体にスピルオーバーする効果が知られており、技術的または地理的に近接する経済主体ほどスピルオーバーしやすいことが多くの実証研究で示されている。そのため、研究開発ストックと生産性の地域分布を把握することも、科学技術・イノベーション政策の科学的に研究するのに重要である。そこで、研究開発ストックおよび全要素生産性の1985年から2007年までの約20年のパネルデータを市区町村・産業別に構築した。企業の研究開発ストックに加えて、大学及びその他の公的機関の研究開発ストックについても、市区町村・学術分野別に推計した。また、産業間の技術的近接性と学術分野・産業間の技術的近接性を先行研究の方法にしたがって特許データから推計し、市区町村・産業別の企業及び公的研究開発スピルオーバーも推計した。

以下では、データベースの構成（第2節）と各収録項目の推計方法（第3節）について説明し、本データベースを用いた若干の分析の結果（第4節）を紹介する。

2. データベースの構成

2.1. 収録項目

本データベースは大きく分けて、主に公表された集計データに基づく「産業別」と統計調査の個票データを特別集計した「地域・産業別」の2種類から構成され、「産業別」及び「地域・産業別」に次の項目を収録している。

- (1) 企業研究開発ストック（産業別／地域・産業別）
- (2) 公的研究開発ストック（地域・学術分野別）
- (3) 企業研究開発スピルオーバー（地域・産業別）
- (4) 公的研究開発スピルオーバー（地域・産業別）
- (5) 技術的近接性（産業間／学術分野・産業間）
- (6) 企業におけるイノベーション活動と成果（※産業別のみ）
- (7) 全要素生産性（地域・産業別、※製造業のみ）

なお、本データベースでは、企業の生産性に関係していると考えられる無形資産投資のうち、研究開発投資のみを推計している。その他の無形資産投資（ソフトウェアやデザイン、ブランド、企業内教育訓練など）に関しては、『JIPデータベース2011』の「無形資産

投資・ストックデータ」等を参照されたい¹。

2.2. 産業分類

本データベースでは、産業別に研究開発ストックと生産性の関係が容易に分析できるように、産業別の企業研究開発ストックについては、産業別の全要素生産性（TFP）の計測をおこなっている『日本産業生産性データベース（Japan Industrial Productivity Database、略称 JIP データベース）』の分類に合わせて推計した。『JIP データベース』の産業分類は全部で 108 産業（うち製造業は 52 産業）あり、本データベースではそのうち 79 産業で研究開発ストックを推計した。

一方、地域・産業別データでは、データの制約から、『科学技術研究調査』における研究開発の製品・サービス分野分類を産業分類として用いた。この製品・サービス分野分類は日本標準産業分類の 2 桁レベル（中分類）にほぼ対応しているが、経年的に変化しているため、最も粗い分類に合わせて統合した。その結果、全部で 25 産業となり、そのうち製造業に該当する 21 産業について研究開発ストックを推計した。

ここで、本推計で用いる産業分類は、『JIP データベース』との比較可能性も考慮し、企業の「主生産物」で産業に格付けた分類ではなく、商品及びそれを生産する生産活動（アクティビティ）を単位とした「アクティビティ・ベース」の分類を用いる²。すなわち、同一企業で複数の産業にまたがる研究開発がおこなわれている場合も考慮し、『科学技術研究調査報告』の「製品・サービス分野別研究費」に基づいて、産業別の研究開発投資及びストックの推計をおこなった。

2.3. 学術分野区分

公的研究開発ストックの推計に用いた学術分野の区分は、『科学技術研究調査』における「研究者の専門別内訳」の区分に基づき、Van Looy (2004) で開発された国際特許分類と学術分野の対応表における分野分類に合わせて集約した。最終的に用いた分野分類は 19 区分である。

2.4. 地域区分

本データベースでは、地域区分として都道府県と市区町村の 2 つを用いる。なお、市区町村レベルでは行政区域の分割・併合があるため、経年的に比較可能とするために、最も粗い区分に合わせて各年の市区町村区域を調整した。したがって、2007 年時点を基準とするものの、それまでに分割があった市区町村については分割前の区域に統合した。最終的

¹ 参考 URL : <http://www.rieti.go.jp/jp/database/JIP2011/index.html#04-6>

² 「アクティビティ・ベース」の概念に関する詳細は深尾・宮川編『生産性と日本の経済成長：JIP データベースによる産業・企業レベルの実証分析』東京大学出版会、2008 年を参照されたい。

に集計に用いた市区町村の数は全部で 1,890 である。

2.5. 秘匿処理

特定の企業や事業所情報の識別を避けるため、母集団における個体数（事業所数または企業数）が 3 未満の項目については秘匿した。また、他の集計値から秘匿された個別の企業または事業所のデータが復元できてしまう場合は任意の集計値（値が最も小さいセルや母集団での個体数が最も少ないセルの値等）を秘匿した。秘匿箇所は「X」であらわした。

3. 各収録項目の推計方法

3.1. 産業別「企業研究開発ストック」の推計方法

以下では、産業別の企業研究開発ストックの推計に利用したデータと具体的な推計方法について解説する。

データの収録先：[産業別_企業_研究開発ストック（1973-2008）](#)
(ファイル名：101_Ind_Private_RDStock_1973-2008.xlsx)

3.1.1. 推計のベースとするデータと対象範囲

本推計では研究開発投資として総務省統計局の『科学技術研究調査報告』で公表されている企業等³の「社内使用研究費（支出額）」のデータを用いた。対象期間は 1973 年から 2008 年とした⁴。「社内使用研究費（支出額）」は以下のように定義される。

「社内使用研究費（支出額）」＝
「人件費」＋「原材料費」＋「有形固定資産購入費」＋「リース料」＋「その他の経費」

なお、「製品・サービス分野別研究費」は各回答企業においてその合計が「社内使用研究費（支出額）」の合計（総額）に一致するように回答されているものであり、「社内使用研究費（支出額）」の「製品・サービス分野別」の内訳と考えることができる。（研究開発投資及びストックを推計した具体的な部門分類については、推計データファイルの【部門分類】シートを参照されたい）

3.1.2. 産業別名目研究開発投資の推計

本推計では産業別の名目研究開発投資の合計が『科学技術研究調査報告』で公表されている「製品・サービス分野別研究費」の合計に一致するように推計する。しかしながら、「製品・サービス分野」の分類が粗いため、このまま『JIP データベース』との部門分類に合わ

³ 会社法が規定する会社、特殊法人等並びに独立行政法人（非営利団体・公的機関及び大学等に含まれるものを除く）をいう。会社の場合には 95 年までは資本金 500 万円以上の会社、96 年以降には資本金 1000 万円以上の会社を対象とした。

⁴ ここでの「対象期間」は『科学技術研究調査報告』の公表年ではなく、調査時点を指す。また、2009 年以降はデフレータの推計に用いるデータが入手できないことから、対象外とした。

せることはできない。そこで、本推計では総務省『接続産業連関表』にある「企業内研究開発」部門のデータを用いることにより、『科学技術研究調査報告』の「製品・サービス分野別研究費」をより詳細な『JIP データベース』の部門分類別に按分した⁵。表 1 には『JIP データベース』の部門分類と『科学技術研究調査報告』の「製品・サービス分野」分類との対応が示されている。

次に、『JIP データベース』の部門分類に合わせ、名目研究開発投資額の推計を次の手順で行った。

- 1) 『85-90-95 年接続産業連関表』、『90-95-2000 年接続産業連関表』、『95-2000-2005 年接続産業連関表』の基本分類の「企業内研究開発」部門の産出構造を『JIP データベース』の 108 分類に変換し、集計する。ただし、『接続産業連関表』において部門別の「企業内研究開発」の産出構造に関する情報が利用可能なのは 85 年（85-90-95 年接続産業連関表）、90 年（90-95-2000 年接続産業連関表）、95 年、2000 年、2005 年に限られるため、85 年以前は 85 年の産出構造を、2005 年以降は 2005 年の情報をそのまま使用し、85 年から 2005 年までは線形補間して各年度の「企業内研究開発」の産業別の産出構造を決定した。
- 2) 上記 1) のように推計した「企業内研究開発」の産出構造の情報を用いて『科学技術研究調査報告』の「製品・サービス分野別研究費」を『JIP データベース』の部門分類に按分し、産業別の名目研究開発投資額を確定する。（産業別の名目研究開発投資額の最終的な推計値は推計データファイルの【名目 R&D 投資】シートに収録されている）

⁵ 総務省『接続産業連関表』の企業内研究開発部門の産出額も本推計と同様に『科学技術研究調査報告』のデータを基にしているが、『接続産業連関表』における企業内研究開発の産出額は有形固定資産購入額の代わりに、減価償却費を用いた費用ベースの研究開発費を用いており、本推計の支出ベースの研究開発費とは概念的に異なる。また、最終的な推計値の確定には、独自調査の結果等に基づいて推計された他の部門における投入係数との調整を行っており、『科学技術研究調査報告』の結果とも一致していない。

表 1: 『科学技術研究調査報告』の製品・サービス分野別分類と JIP 産業分類の対応表

JIP コード	JIP 産業分類	『科学技術研究調査報告』の 製品・サービス分野別分類 (1973~2000年)	『科学技術研究調査報告』の 製品・サービス分野別分類 (2001年以降)
1	米麦生産業	-	-
2	その他の耕種農業		
3	畜産・養蚕業	農林水産品	農 林・水 産 品
4	農業サービス	-	-
5	林業		
6	漁業	農林水産品	農 林・水 産 品
7	鉱業	鉱業製品	鉱 業
8	畜産食料品		
9	水産食料品		
10	精穀・製粉		
11	その他の食料品	食料品	食 料 品
12	飼料・有機質肥料		
13	飲料		
14	たばこ	-	-
15	繊維製品	繊維	織 維
16	製材・木製品		
17	家具・装備品	その他の工業製品	その他の工業製品
18	パルプ・紙・板紙・加工紙	パルプ・紙	パルプ・紙
19	紙加工品		
20	印刷・製版・製本	出版・印刷	出版・印刷
21	皮革・皮革製品・毛皮	その他の工業製品	その他の工業製品
22	ゴム製品	ゴム製品	ゴム製品
23	化学肥料		
24	無機化学基礎製品	化学肥料, 無機・有機, 化学工業製品	化学肥料, 無機・有機, 化学工業製品
25	有機化学基礎製品		
26	有機化学製品		
27	化学繊維	化学繊維	化学繊維
28	化学最終製品	油脂・塗料・その他の化学工業製品	油脂・塗料・その他の化学工業製品
29	医薬品	医 薬 品	医 薬 品
30	石油製品		
31	石炭製品	石油製品	石油・石炭
32	ガラス・ガラス製品		
33	セメント・セメント製品		
34	陶磁器	窯業製品	窯業・土石
35	その他の窯業・土石製品		
36	鉄鉄・粗鋼		
37	その他の鉄鋼	鉄 鋼	鉄 鋼
38	非鉄金属製錬・精製		
39	非鉄金属加工製品	非鉄金属	非鉄金属
40	建設・建築用金属製品		
41	その他の金属製品	金属製品	金属製品
42	一般産業機械		
43	特殊産業機械		
44	その他の一般機械	一般機械器具	一般機械器具
45	事務用・サービス用機器		
46	重電機器	その他の電気機械器具	その他の電気機械器具
47	民生用電子・電気機器	家庭電気製品	家庭電気製品
48	電子計算機・同付属品		
49	通信機器		
50	電子応用装置・電気計測器	通信・電子・電気計測器	情報通信機械器具・電子部品
51	半導体素子・集積回路		
52	電子部品		
53	その他の電気機器	その他の電気機械器具	その他の電気機械器具
54	自動車		
55	自動車部品・同付属品	自 動 車	自 動 車
56	その他の輸送用機械	船舶・航空機・鉄道車両・その他 の輸送用機械	航空機・鉄道車両・その他 の輸送用機械
57	精密機械	精密工業製品	精密工業製品
58	プラスチック製品		
59	その他の製造工業製品	その他の工業製品	その他の工業製品

注) 「-」は推計の対象外となった産業をあらわす。

『科学技術研究調査報告』の製品・サービス分野別分類と JIP 産業分類の対応表（続き）

JIP コード	JIP 産業分類	『科学技術研究調査報告』の 製品・サービス分野別分類 (1973～2000年)	『科学技術研究調査報告』の 製品・サービス分野別分類 (2001年以降)
60	建築業		
61	土木業	建築・土木	建築・土木
62	電気業		
63	ガス・熱供給業	電気・ガス	電気・ガス
64	上水道業	-	-
65	工業用水道業	-	-
66	廃棄物処理	-	-
67	卸売業		
68	小売業	その他	その他
69	金融業		
70	保険業	-	-
71	不動産業	-	-
72	住宅	-	-
73	鉄道業		
74	道路運送業		
75	水運業		
76	航空運輸業	その他	その他
77	その他運輸業・梱包		
78	電信・電話業		ソフトウェア・情報処理
79	郵便業	-	-
80	教育(民間・非営利)	-	-
81	研究機関(民間)	-	-
82	医療(民間)	-	-
83	保健衛生(民間・非営利)	-	-
84	その他公共サービス	-	-
85	広告業		ソフトウェア・情報処理
86	業務用物品賃貸業		
87	自動車整備・修理業		その他
88	その他の対事業所サービス		
89	娯楽業	その他	
90	放送業		ソフトウェア・情報処理
91	情報サービス業(インターネット付随サービス業)		
92	出版・新聞業		出版・印刷
93	その他の映像・音声・文字情報制作業		ソフトウェア・情報処理
94	飲食店	-	-
95	旅館業	-	-
96	洗濯・理容・美容・浴場業	-	-
97	その他の対個人サービス	その他	その他
98	教育(政府)	-	-
99	研究機関(政府)	-	-
100	医療(政府)	-	-
101	保健衛生(政府)	-	-
102	社会保険・社会福祉(政府)	-	-
103	その他(政府)	-	-
104	医療(非営利)	-	-
105	社会保険・社会福祉(非営利)	-	-
106	研究機関(非営利)	-	-
107	その他(非営利)	-	-
108	分類不明	-	-

注)「-」は推計の対象外となった産業をあらわす。

3.1.3. 研究開発費のデフレータの推計と産業別名目研究開発投資の実質化

名目研究開発投資系列の実質化をおこなうためには、デフレータが必要である。毎年の『科学技術白書』（文部科学省）では全産業レベルの研究開発費デフレータが公表されているが⁶、産業別のデフレータは公表されていない。そこで、本推計では産業別の研究開発費デフレータを以下のように推計し、研究開発投資額の名目値を実質化した。

まず、『科学技術研究調査報告』で公表されている産業別の「社内使用研究費（支出額）」の内訳を人件費、原材料費、有形固定資産購入費、その他の経費の4項目に集計し、これらを「社内使用研究費（支出額）」の総額で除することにより各項目の構成比を求めた。次に、人件費、原材料費、有形固定資産購入費、その他の経費に関する産業別デフレータと上記で算出した毎年の各内訳の構成比をウェイトにかけて、毎年の研究開発費デフレータとした。各内訳のデフレータはすべて『JIP データベース 2011』の値を利用した。人件費については産業別賃金指数、原材料とその他の経費については中間投入額デフレータ、有形固定資産購入費に対しては投資デフレータを利用した。すべてのデフレータの基準年は2000年である。

最後に、各年の産業別の名目研究開発支出額を各々に対応する研究開発費デフレータの値で除することにより、研究開発投資額の名目値を実質化した。（産業別の研究開発費デフレータの最終的な推計値は推計データファイルの【R&D デフレータ】シートに、実質化された研究開発投資額は【実質 R&D 投資】シートにそれぞれ収録されている）

3.1.4. 研究開発ストックを推計するための産業別陳腐化率

研究開発ストックを推計するにあたっては、適切な陳腐化率を選ぶ必要がある。陳腐化率については、多くの先行研究では10%や15%という数値を用いているが、これには必ずしも明確な根拠がない。陳腐化率の決定にはいくつかの方法が考えられるが、本推計では統計調査の結果として公表されている産業別の研究開発成果の受益期間のデータを用いることとした⁷。具体的には、『昭和60年民間企業の研究活動に関する調査報告』（科学技術庁）と『平成21年民間企業の研究活動に関する調査報告』（科学技術政策研究所）における産業別の研究開発成果の受益期間の調査結果に基づいて、まず各時点の産業別の陳腐化率を求めた。次に、産業別に2時点の陳腐化率の平均値を求めて全期間に適用した⁸。

表2には本推計で用いた産業別の陳腐化率の推計値が示されている⁹。

⁶ 2008年以降は『科学技術白書』ではなく、『科学技術要覧』（文部科学省）に全産業レベルの研究開発費デフレータが公表されている。

⁷ 陳腐化率の推計に関するその他の方法として、特許所有者の主体的均衡条件から出発して計量的に推計する方法、特許の残存年数データから計算する方法、実証に基づき感応分析によって算出する方法、製品ライフサイクル年数を利用する方法などがある。

⁸ 1985年の調査（科学技術庁）と2009年の調査（科学技術政策研究所）では技術の受益期間に関して質問内容が若干異なるため厳密な比較は困難と考え、年別の陳腐化率の推計は断念した。

⁹ 残念ながら陳腐化率についてはアクティビティ・ベースのデータは得られなかった。そのため、産業別の陳腐化率の算定に用いるデータについては、企業の主生産物によって格付けられた産業分類に基づく産業別の集計結果で代用することとした。

表 2：研究開発ストックの陳腐化率（年率）

農林水産業	17.9%
鉱業	9.8%
建設業	11.8%
食料品製造業	7.6%
繊維工業	10.3%
パルプ・紙・紙加工品製造業	8.9%
印刷・同関連業	10.5%
医薬品製造業	9.1%
総合化学工業	8.5%
油脂・塗料製造業	12.2%
その他の化学工業	9.2%
石油製品・石炭製品製造業	9.7%
ゴム製品製造業	10.6%
窯業・土石製品製造業	8.4%
鉄鋼業	9.5%
非鉄金属製造業	8.1%
金属製品製造業	9.9%
はん用・生産用・業務用機械器具製造業	9.6%
電子部品・デバイス・電子回路製造業・電子応用・電気計測機器・ その他の電気機械器具・情報通信機械器具製造業	11.9%
自動車・同付属品製造業	10.0%
その他の輸送用機械器具製造業	12.8%
精密機械製造業	24.6%
その他の製造業	13.1%
運輸業・郵便業	15.0%
ソフトウェア業	24.6%

3.1.5. 産業別研究開発ストックの推計

上記 3.1.3 の手順で推計された産業別の研究開発投資額の実質値と上記 3.1.4 の産業別の陳腐化率を用いて、恒久棚卸法（Perpetual Inventory Method: PI 法）によって産業別の研究開発ストックを推計する。具体的には、産業 i の t 期の研究開発ストック R_{it} を、以下のように作成した。

$$R_{it} = (1 - \delta_i)R_{it-1} + I_{it}$$

ただし、 I_{it} は産業 i の t 年における研究開発投資額の実質値、 δ_i は産業 i での陳腐化率である。なお、ベンチマーク年（1973 年）の研究開発ストックは、Hall et al. (2010) と同様に、次のようにして求めた。

$$R_{i0} = \frac{I_{i1}}{g_i + \delta_i}$$

ここで、 g_i は研究開発支出額のベンチマーク年以降の平均成長率である。（産業別の研究開発ストックの推計値はデータファイルの【R&D ストック（ラグなし）】シートに収録されている）

なお、本推計においては、ある年の研究開発投資を研究開発ストックに繰り入れるまでのタイムラグ（懐妊期間）は 0 年（ラグなし）としている。そのため、本推計結果の利用に際しては、必要に応じて適宜タイムラグを考慮されたい。例えば、研究開発ストックが

生産性に与える効果を分析する場合などはラグ構造に関して検討の必要があろう。なお、我々の知る限り、コンセンサスが形成された研究開発に関するラグ構造は存在しないが、本稿文末の補足資料「研究開発のタイムラグについて」において関連する一部のデータを紹介しているため、適宜参考にされたい。

3.2. 産業別「企業におけるイノベーション」の推計方法

科学技術・学術政策研究所では企業におけるイノベーション活動とその成果を把握するための統計調査『全国イノベーション調査』を実施している。「イノベーション」とは新しい製品・サービスの導入や生産方法の改善を指し、企業における研究開発の主目的であるとともに、企業の生産性と密接に関わっている。

本データベースでは、1999-2001年及び2006-2008年を対象に調査された「第1回」及び「第2回」の『全国イノベーション調査』の個票データを産業別に特別集計した。産業分類は産業別にイノベーションと研究開発ストックや生産性との関係性を容易に分析できるよう、JIP産業分類を用いた。

データの収録先：[産業別_企業_イノベーション \(2001・2008\)](#)

(ファイル名： 301_Ind_Private_Innovation_2001-2008.xlsx)

本データベースに収録した項目は次のとおりである。

(1) プロダクト・イノベーション導入企業割合 (%)

調査期間中 (3年間) に新しい製品・サービスを市場へ導入した企業の数企業が数全体に占める割合。ただし、自社にとってのみ新しい製品・サービス (市場にとっては新しくない製品・サービス) のみを市場に導入した企業も含む。

(2) 市場にとって新しいプロダクト・イノベーション導入企業割合 (%)

調査期間中 (3年間) に市場にとって新しい製品・サービスを市場へ導入した企業数が企業数全体に占める割合。

(3) プロダクト・イノベーションによる売上比率 (%)

調査期間中 (3年間) に各企業が新たに導入した製品・サービスによる売上高が総売上高に占める比率の平均。

(4) 市場にとって新しいプロダクト・イノベーションによる売上比率 (%)

調査期間中 (3年間) に各企業が新たに導入した市場にとって新しい製品・サービスによる売上高の総売上高に占める比率の平均。

(5) プロセス・イノベーション導入企業割合 (%)

調査期間中 (3年間) に新しいプロセス (生産工程・配送方法) の導入または既存のプロセスの大幅な改善を実施した企業数が企業数全体に占める割合。

(6) イノベーション活動における外部連携割合 (%)

プロダクト/プロセス・イノベーション導入のために外部組織との連携した企業の数

が全体に占める割合。

(7) 相手先別のイノベーション活動における外部連携割合

連携の相手先別のプロダクト／プロセス・イノベーション導入のために各外部組織との連携した企業の数全体に占める割合。

- (ア) グループ内連携割合 (%)
- (イ) サプライヤーとの連携割合 (%)
- (ウ) 顧客との連携割合 (%)
- (エ) 競合他社との連携割合 (%)
- (オ) コンサルタントとの連携割合 (%)
- (カ) 民間研究所等との連携割合 (%)
- (キ) 大学・その他の高等教育機関との連携割合 (%)
- (ク) 政府・その他の非営利団体との連携割合 (%)

3.3. 地域・産業別「企業研究開発ストック」の推計方法

地域・産業別の「企業研究開発ストック」の推計にあたっては、『科学技術研究調査』及び『工業統計調査』の個票データを利用した。まず、『科学技術研究調査』の企業に関する調査票情報を用いて企業単位で産業別の研究開発ストックを推計し、『工業統計調査』を用いて各企業の事業所の立地（市区町村レベル）に研究開発ストックを配分した後、地域・産業別に企業研究開発ストックを集計した。

データの収録先：[地域・産業別_企業_研究開発ストック（1984-2006）](#)

（ファイル名： 102_Reg-Ind_Private_RDStock_1984-2006.xlsx）

なお、データソースとして、製造業のみを対象とする『工業統計調査』を用いているため、「産業別」の場合とは異なり、非製造業については推計の対象外となっていることに留意されたい。

3.3.1. 『科学技術研究調査』個票データを用いた企業別の研究開発ストック系列の推計

- (1) 前述のとおり、『科学技術研究調査』では、資本金 1 億円以上の企業については、製品・サービス分野別に名目 R&D 投資額を調べている。製品・サービス分野の分類は概ね日本産業分類の 2 桁レベルの分類（中分類）に対応しており、これを利用して企業・製品分野別の名目 R&D 投資額の系列（1983-2006 年）を得る。なお、資本金 1 億円未満の企業については企業の産業分類に対応する製品・サービス分野に R&D 投資額の全額を割り当てた。推計対象とする産業及び本推計に用いた産業分類と日本標準産業分類との対応関係は表 3 を参照されたい。
- (2) 3.1.3 の産業別の R&D 投資デフレーターを用いて、企業・製品分野別の研究開発投資額の系列（1983-2006 年）を実質化する。
- (3) 3.1.4 の産業別の R&D の陳腐化率の情報を用いて、企業・製品分野別に実質研究

開発投資額から研究開発ストックを推計する。ストックの初期値は産業別企業研究開発ストックと同様の方法で推定した（3.1.5節を参照）。

表 3：地域・産業別企業研究開発ストックの推計に用いた産業分類

番号	名称	日本標準産業分類(第 12 回改訂)
[04]	食料品製造業	090-109
[05]	繊維工業	110-119
[06]	パルプ・紙・紙加工品製造業	140-149
[07]	印刷業	150-159
[08]	化学肥料・無機・有機化学工業製品製造業	161-162
[09]	医薬品製造業	165
[10]	その他化学工業	160/164/169
[11]	石油・石炭製品製造業	170-179
[12]	ゴム製品製造業	190-199
[13]	窯業・土石製品製造業	210-219
[14]	鉄鋼業	220-229
[15]	非鉄金属製造業	230-239
[16]	金属製品製造業	240-249
[17]	一般機械器具製造業	250-269
[18]	家庭電気機械製造業	293
[19]	電気機械器具製造業	290-292/294-299
[20]	情報通信機械器具製造業	280-289/300-309
[21]	自動車製造業	311
[22]	その他輸送機械器具製造業	310/312/314/319
[23]	精密工業製品製造業	270-279
[24]	その他製造業	120-139/180-181/200-209/320-329

3.3.2. 『科学技術研究調査』と『工業統計調査』の個票データの接合

各企業の事業所の立地情報を紐付けるため、『科学技術研究調査』の企業単位の個票データを『工業統計調査』の工場単位の個票データに両調査の名簿情報を用いて接合した。両調査の接合は、企業名・資本金・産業分類・本社立地の市区町村を用いて行った。ただし、『科学技術研究調査』の名簿が利用できるのは2001年以降のみであるため、それ以前の時期については2001年時点の企業と工場の対応関係をそのまま用いた。

3.3.3. 各企業の工場の立地と産業に基づく地域・産業別の集計

各企業に属する各工場に対応する各企業の研究開発ストックを割り当て、工場の立地及び産業を基準として市区町村及び都道府県ごとに産業別に集計する。ただし、同一地域に同一企業・同一産業に属する複数の事業所が立地している場合は、二重計算を避けて合計

した。

3.4. 地域・学術分野別「公的研究開発ストック」の推計方法

公的部門の研究開発ストックについては、『科学技術研究調査』の「大学等」及び「その他公的機関」に関する個票データを用いて地域・学術分野別に次の手順で推計した。推計の対象期間は1984-2006年である。

データの収録先：[地域・学術分野別 公的 研究開発ストック \(1984-2006\)](#)
(ファイル名： 202_Reg-Sci_Public_RDStock_1984-2006.xlsx)

3.4.1. 市区町村・学術分野別の公的研究開発投資系列の推計

- (1) 『科学技術研究調査』の個票データを用いて、市区町村別に「大学等」及び「その他公的機関」の研究費支出額の総額を集計する。
- (2) 文部科学省が公表している大学等及び非営利団体・公的機関に関する「研究費デフレーター」¹⁰を用いて、公的研究費支出額（名目値）を実質化する。
- (3) 『科学技術研究調査』の個票データから、市区町村・学術分野別に研究者数を推計する。
- (4) 市区町村別の公的研究費支出額（実質値）を学術分野別の研究者数の比率で按分して、市区町村・学術分野別の公的研究開発投資系列（実質値）を推計する。

3.4.2. 市区町村・学術分野別の公的研究開発ストックの推計

市区町村・学術分野別の公的研究開発投資系列（実質値）を、企業研究開発ストックの場合と同様に、3.1.5節の恒久棚卸法でストック化する。陳腐化率は先行研究でよく用いられる15%とし、ストックの初期値は企業研究開発ストックと同様の方法で推定した（3.1.5節を参照）。

3.5. 地域・産業別「企業研究開発スピルオーバー」の推計方法

上記3.2で推計された地域・産業別の研究開発ストックに製品分野間「技術的近接性」及び「地理的な距離に関するスピルオーバー効果の減衰率」でウェイト付けて合計し、地域・産業別「企業研究開発スピルオーバー」を推計する。

データの収録先：[地域・産業別 企業 研究開発スピルオーバー \(1984-2006\)](#)
(ファイル名： 104_Reg-Ind_Private_RDSpillovers_1984-2006.xlsx)

¹⁰ 2007年までは『科学技術白書』、それ以降は『科学技術要覧』において研究費デフレーターを公表されている。

具体的には、まず、地域・産業間のスピルオーバーの量を次式によって定義する。

$$\begin{aligned} & \text{地域 } r \text{ の産業 } h \text{ から地域 } s \text{ の産業 } i \text{ への企業研究開発スピルオーバー} \\ & = \text{地域 } r \text{ の産業 } h \text{ の企業研究開発ストック} \\ & \quad \times \text{産業 } i \text{ にとっての産業 } h \text{ との技術的近接性} \\ & \quad \times 1 / \exp(\text{地域 } r \text{ と地域 } s \text{ との地理的な距離} \times \tau) \end{aligned}$$

ここで、産業間の「技術的近接性」は、先行研究で用いられている特許の引用データから算出された指標を用いる（3.7 節で推計方法の詳細を解説する）。次に、市区町村間の地理的な距離は、市区町村の役所の所在地の緯度経度に基づいて算出した直線距離を用いた。上記の式における τ はスピルオーバー効果の単位距離あたりの減衰率をあらわすパラメータであり、NISTEP の研究者が個票レベルのデータを分析して得られた推定値 ($\tau = 0.0053$) を用いる。これは、1km あたり約 5% ずつのスピルオーバー効果が減衰していくことを意味している（詳細は池内他 2013 を参照）。

スピルオーバーの受け手側の地域・産業別に全ての送り手側の地域・産業からのスピルオーバーの量を合計して、企業研究開発スピルオーバーを推計する。

$$\begin{aligned} & \text{地域 } s \text{ の産業 } i \text{ における企業研究開発スピルオーバー} \\ & = \sum_r \sum_h (\text{地域 } r \text{ の産業 } h \text{ から地域 } s \text{ の産業 } i \text{ への企業研究開発スピルオーバー}) \end{aligned}$$

3.6. 地域・産業別「公的研究開発スピルオーバー」の推計方法

公的研究開発についても、上記 3.4 節で推計された地域・産業別の公的研究開発ストックを用いて、3.5 節の「企業研究開発スピルオーバー」と同様の方法で、地域・産業別スピルオーバーを推計した。

データの収録先：[地域・産業別_公的_研究開発スピルオーバー（1984-2006）](#)
(ファイル名： 204_Reg-Ind_Public_RDSpillovers_1984-2006.xlsx)

学術分野と製品分野間の技術的近接性は先行研究で用いられている特許から学術論文への引用データから算出された指標を用いる（詳細は 3.8 節で説明する）。市区町村間の地理的な距離は市区町村の役所の所在地の緯度経度に基づいて算出した直線距離を用いるが、個票レベルのデータを分析した結果によると、距離に応じて減衰しない（すなわち、 $\tau = 0$ ）という結果であった（池内他 2013 を参照）。そのため、本データベースでは、距離による減衰は 0 と仮定して全国共通のスピルオーバーを推定したものと、企業研究開発スピルオーバーの距離に関する減衰率として得られた推定値 ($\tau = 0.0053$) を用いる場合の 2 通りを収録した。

3.7. 「産業間の技術的近接性」の推計方法

技術的な関連性が強い産業同士ほど、産業間の研究開発のスピルオーバーは大きくなると考えられる。本データベースでは、産業間の技術的な関連性の指数（ここでは「技術的

近接性」と呼ぶ)として、Leten et al. (2007) にしたがって、特許の引用データを用いて推定した。

データの収録先: [産業間 技術的近接性](#)
(ファイル名: 103_Ind_TechProximity.xlsx)

3.7.1. 推計手順

産業間の「技術的近接性」の推計手順は次の通りである。

- (1) 国際特許分類 (IPC) 間の特許の引用数を 4 桁レベルで集計する。IPC h の特許の IPC k の特許からの被引用数を C_{hk} とおく。
- (2) 産業分類と IPC の対応表を用いて、IPC を産業分類に変換し、産業間の特許の引用数を推定する。 p_{kj} を引用元特許の IPC k から産業 j への変換係数 ($\sum_j p_{kj} = 1$)、 q_{hi} を被引用特許の IPC h から産業 i への変換係数 ($\sum_i q_{hi} = 1$) とおくと、産業 i の特許の産業 j の特許からの被引用数を次式のように推定する。

$$\hat{C}_{ij} = \sum_h q_{hi} \sum_k p_{kj} C_{hk}$$

- (3) 特許件数の多い産業の特許ほど引用される確率が高くなることを考慮し、産業の特許件数から各産業の引用数の期待値を推定する。IPC h に分類される特許件数を A_h とおくと、産業 i から産業 j への引用数の期待値は次式であらわされる。

$$C_{ij}^e = \left(\sum_k \hat{C}_{kj} \right) \left(\frac{\sum_h q_{hi} A_h}{\sum_h A_h} \right)$$

- (4) 産業間の特許の実際の引用数の推定値 (\hat{C}_{ij}) の引用数の期待値 (C_{ij}^e) に対する比として、産業間の技術的近接性を定義する。さらに、産業内の技術的近接性 (\hat{C}_{ii}/C_{ii}^e) を 1 として基準化する。

$$T_{ij} = \frac{\hat{C}_{ij}}{C_{ij}^e} / \frac{\hat{C}_{ii}}{C_{ii}^e}$$

3.7.2. 推計に用いたデータ

本データベースの地域・産業別企業研究開発スピルオーバーの産業分類 (『科学技術研究調査』の製品・サービス分野分類) に対応した「産業間の技術的近接性」の推計においては、特許データとして Leten et al. (2007) で用いられた 1990-2003 年に欧州特許庁 (EPO: European Patent Office) に出願された特許のうち 2005 年 6 月までに登録されたものデータを用いた。また、産業分類と IPC の対応表 (変換係数) については、Schmoch et al. (2003) が開発した NACE 区分と 4 桁の IPC との対応表を用いた (NACE 区分と本データベースの地域・産業別集計で用いた産業分類との対応関係については独自に作成した)。

また、JIP 産業分類に対応した産業間の技術的近接性については、特許データとして日本の特許庁のデータ「IIP パテントデータベース」(Goto and Motohashi 2007)、IPC と産業分類の対応表として Johnson (2002) の IPC-産業分類対応表を用いた指数を推計した。

なお、池内他（2013）では EPO の特許データと Schmoch 他(2003)の産業分類 IPC 対応表を用いて推計した技術的近接性の指数を用いている。

3.8. 「学術分野・産業間技術的近接性」の推計方法

3.7 節の「産業間の技術的近接性」と同様に、公的研究開発から企業・事業所が受けるスピルオーバー効果についても企業・事業所の産業と公的研究開発の学術分野とが密接に関連しているほど大きくなると考えられる。そこで、学術分野と産業の間の技術的近接性を Van Looy 他（2004）で開発された特許から科学論文への引用件数をベースに開発された IPC と学術分野との対応表を用いて推計する。この対応表は各学術分野の論文が特許に引用される確率を国際特許分類（IPC）別に推計したものである。

「産業間の技術的近接性」の場合と同様に、Schmoch et al. (2003) 及び Johnson (2002) の IPC-産業分類対応表を用いて IPC を産業分類に変換して、最終的な学術分野・産業間の技術的近接性を推計した。

データの収録先：[学術分野・産業間_技術的近接性](#)
(ファイル名： 203_Sci-Ind_TechProximity.xlsx)

3.9. 「地域・産業別全要素生産性」の推計方法

『工業統計調査』の個票データを用いて、事業所（工場）レベルの全要素生産性を測定し、事業所の規模（出荷額）で重みを付けて、事業所レベルの生産性を地域・産業別に集計した。事業所レベルの生産性の推計方法に関する詳細は、Fukao 他（2006）を参照されたい。本データベースでは、産業間、時点間及び都道府県間の労働時間及び労働者の質の違いを考慮した労働投入量をもとに全要素生産性を推計している。

なお、計算された指数は各事業所の各年の TFP の基準年（1990 年）における産業の平均的な事業所の TFP に対する相対的な指数となる。また、2000 年以降に『工業統計調査』の調査方法が変更になり、従業者数 30 人未満の工場のデータに断続があるため¹¹、地域・産業別に従業者規模を 2 つに分けて全要素生産性の系列を推計した。

データの収録先：[地域・産業・事業所規模別_製造業企業_全要素生産性（1981-2007）](#)
(ファイル名： 302_Reg-Ind-Size_Private_Manuf_TFP_1981-2007.xlsx)

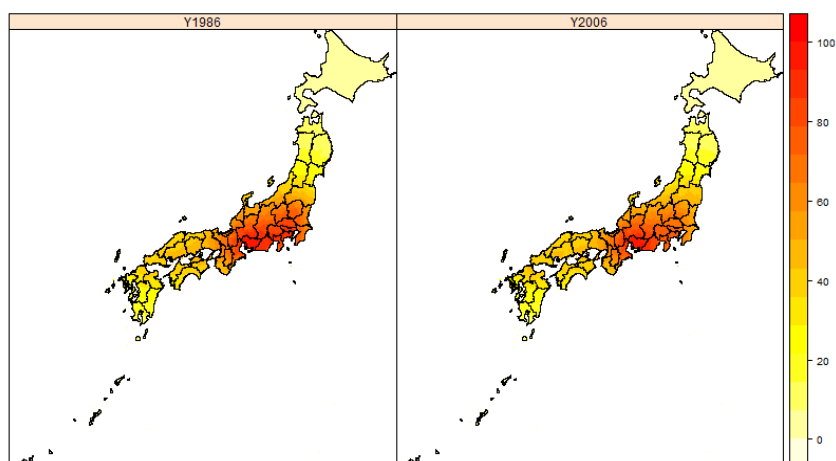
¹¹ 2000 年以降、従業者 30 人未満の工場の「有形固定資産」項目の調査が、毎年調査から 5 年周期の調査に変更された（西暦の末尾が 0、5 の年のみ調査）。なお、従業者 30 人以上の工場の「有形固定資産」項目については毎年調査されている。

4. データベースを用いた若干の分析

4.1. 研究開発スピルオーバーの地域分布

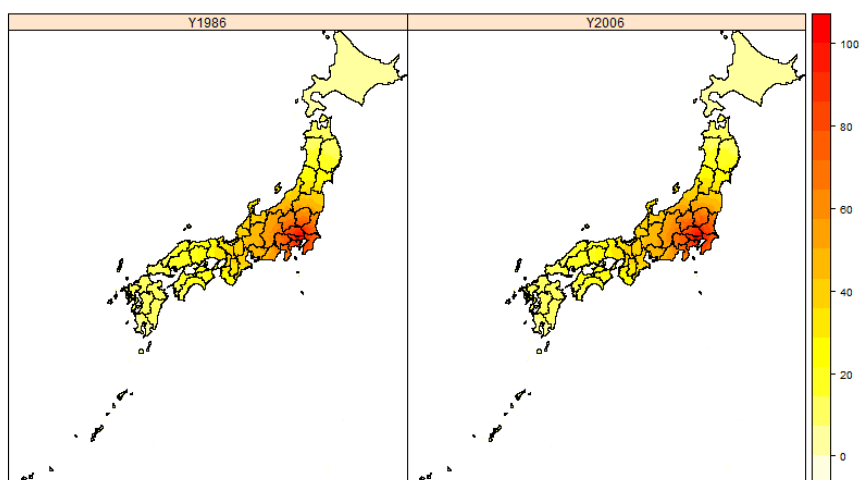
本データベースの地域・産業別データを用いると、産業別の研究開発ストックやスピルオーバーの地域分布を把握することができる。例えば、図 1・図 2 のように、研究開発スピルオーバーの地域分布を図示することが可能である。図 1 は市区町村・産業別の「企業研究開発スピルオーバー」の「自動車製造業」の 1986 年及び 2006 年の 2 時点におけるデータを日本地図上に図示したものである。色の濃い地域ほどが自動車産業にとっての「企業研究開発スピルオーバー」が大きいことを示している。

図 1：自動車製造業への企業研究開発スピルオーバー（1986 年・2006 年）



同様に、図 2 は、自動車製造業にとっての「公的研究開発スピルオーバー」の地域分布を表している。

図 2：自動車製造業への公的研究開発スピルオーバー（1986 年・2006 年）



これらの図から、自動車製造業にとっての企業研究開発スピルオーバーは東海地域を中心に分布している一方、公的研究開発スピルオーバーは関東地方に集中していること等がわ

かる。

4.2. 産業別パネルデータを用いた分析

本データベースに収録されている産業別「企業研究開発ストック」と学術分野別「公的研究開発ストック」を『JIP2011 データベース』と接合して、企業の研究開発ストック及びその産業間スピルオーバー、公的研究開発スピルオーバーが産業別の全要素生産性に与える効果を分析する。用いた回帰式は次のとおりである。

$$\ln TFP_{it} = \beta_1 \ln R_{it} + \beta_2 \ln S_{it} + \beta_3 \ln P_{it} + \rho_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

ここで、 TFP_{it} は産業*i*の*t*年の全要素生産性の自然対数、 R_{it} は産業内企業研究開発ストックであり、本データベースの産業別「企業研究開発ストック」を『JIP データベース』と接合することによって得られるデータである。 S_{it} は産業間の技術的近接性の効果を考慮した他産業の企業研究開発ストックから産業*i*へのスピルオーバーをあらわし、本データベースの「産業間技術的近接性」と産業別「企業研究開発ストック」から得られる。 P_{it} は産業間の技術的近接性の効果を考慮した公的研究開発ストックから産業*i*へのスピルオーバーをあらわし、本データベースの「学術分野・産業間技術的近接性」と学術分野別「公的研究開発ストック」から得られる。 ρ_i は産業固有の効果（産業ダミーの係数）、 μ_t は年次固有の効果（年次ダミーの係数）であり、 ε_{it} は誤差項である。なお、ここでの産業分類は JIP 産業分類であり、継続して研究開発ストックのデータが得られる 79 産業が分析の対象である。

表 4 の [1] が上式を最小二乗法によって推定した結果である。産業内企業 R&D の係数は正で有意であり、企業研究開発投資が活発なほど生産性が高いことがわかる。次に、企業 R&D スピルオーバーの係数も正で有意であることから、産業内の研究開発投資のみならず、技術的に近接する産業間では互いに研究開発が生産性に影響を及ぼし合うことを示唆している。公的 R&D スピルオーバーの係数も正で有意であり、ある分野での公的研究開発は技術的に関連する産業の生産性を高める効果を持つことを示唆している。

表 4 の [2] から [4] は上記のモデル式の階差（各産業ごとに両辺の差分）をとったデータで推定した結果である。係数の有意水準が低下しているが、推定された係数の値は概ね [1] の結果と一致している。これらの結果は、企業や大学・その他の公的機関の研究開発ストックが増加すると、同一産業および技術的に関連する産業の生産性が上昇する傾向があることを示唆している。

なお、ここで推定された産業内企業 R&D の効果は産業内部でのスピルオーバー効果を包含していることに注意が必要である。ただし、産業固有の毎年のショック（景気変動等）は、企業の研究開発投資や公的研究開発投資の動向と密接に関わっていることが予想されるため、これら R&D の効果は過大に推定されている可能性があるため、結果の解釈には十分注意されたい。

表 4：産業別パネルデータを用いた分析

従属変数:	[1]	[2]	[3]	[4]
	水準	1年階差	5年階差	10年階差
全要素生産性(対数)				
産業内企業 R&D(対数)	0.245 [0.025]***	0.149 [0.078]*	0.179 [0.086]**	0.206 [0.088]**
企業 R&D スピルオーバー(対数)	1.003 [0.079]***	1.011 [0.344]***	0.932 [0.355]**	0.762 [0.434]*
公的 R&D スピルオーバー(対数)	0.576 [0.140]***	0.026 [0.260]	0.012 [0.226]	0.544 [0.299]*
年次ダミー	あり	あり	あり	あり
産業ダミー	あり	なし	なし	なし
観測数	1,196	1,196	832	676
決定係数	0.335	0.090	0.178	0.227

注) 有意水準: *** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。括弧内は標準誤差。観測単位は産業・年次別の集計データである。

4.3. 市区町村・産業別データを用いた分析

次に、本データベースの地域・産業別のパネルデータを用いて、上記と同様に、企業の研究開発ストック及びその産業間スピルオーバー、公的研究開発スピルオーバーが産業別の全要素生産性に与える効果を分析する。なお、全要素生産性は地域・産業別に加えて、工場規模別（従業者数 30 人未満/30 人以上）に分かれたデータとなっているため、次のような回帰モデルを推定した。

$$\ln TFP_{rist} = \beta_1 \ln R_{rit} + \beta_2 \ln S_{rit} + \beta_3 \ln P_{rit} + \beta_4 D_{rit} + \rho_{is} + \mu_{st} + \theta_{it} + \varepsilon_{rist}$$

ここで、 TFP_{rist} は地域 r の産業 i 規模区分 s の t 年の全要素生産性の自然対数、 R_{rit} は産業内企業研究開発ストックであり、 S_{rit} は地理的近接性と産業間の技術的近接性の効果を考慮した他地域または他産業の企業研究開発ストックから地域 r の産業 i へのスピルオーバー、 P_{rit} は地理的近接性と学術分野・産業間の技術的近接性の効果を考慮した全地域・全学術分野の公的研究開発ストックから産業 i へのスピルオーバーをあらわす。なお、ここでの地域の単位は市区町村であり、産業分類は地域・産業別データの産業分類（21 区分）である。

また、産業内企業研究開発ストックが全く計測されない地域・産業が存在し、その場合に自然対数をとることができなくなる問題がある。そのため、産業内企業研究開発ストックが 0 の場合には R_{rit} には 1 を代入した（自然対数をとると 0 になる）。加えて、産業内企業研究開発ストックがないことの効果をコントロールするため、地域・産業内企業研究開発ストックが正であると 1 をとり、それ以外は 0 をとるダミー変数 D_{rit} をモデルに加えた。

ρ_{is} は産業別の工場規模固有の効果、 μ_{st} は工場規模別の年次固有の効果であり、 θ_{it} は産業別の年次固有の効果、 ε_{rist} は誤差項である。

表 5 の [1] が上式を最小二乗法で推定した結果を示している。分析にあたっては、外れ

値を除去した。地域・産業内企業 R&D、企業 R&D スピルオーバー、公的 R&D スピルオーバーのいずれも係数は正で有意であった。表 5 の [2] から [4] は階差モデルの推定結果であり、5 年あるいは 6 年の期間で階差をとると、正の R&D の効果が検出されることがわかる。

また、表 4 の産業別パネルデータを用いた結果と比較すると、地域・産業・規模別パネルデータを用いた結果では 3 つの R&D の係数の推定値が小さくなっていることがわかる。これは、データを地域別に分けたことで、産業別の年次固有のショックをコントロールすることができるようになったため、バイアスが縮小したためであると考えられる。

表 5：市区町村・産業・規模別パネルデータを用いた分析

従属変数:	[1]	[2]	[3]	[4]
全要素生産性(対数)	水準	1 年階差	5 年階差	6 年階差
地域・産業内企業 R&D(対数)	0.014*** [0.0011]	0.002 [0.0017]	0.005*** [0.0020]	0.009*** [0.0027]
企業 R&D スピルオーバー(対数)	0.030*** [0.0036]	-0.004 [0.0070]	0.028* [0.015]	0.056*** [0.017]
公的 R&D スピルオーバー(対数)	0.010*** [0.0032]	0.115*** [0.0414]	0.165** [0.0647]	0.154** [0.0690]
正の企業 R&D(ダミー)	0.029*** [0.0025]	-0.0005* [0.0003]	-0.001 [0.0015]	-0.005** [0.0022]
工場規模・産業ダミー	あり	-	-	-
工場規模・年次ダミー	あり	あり	あり	あり
産業・年次ダミー	あり	あり	あり	あり
観測数	2,646,412	2,274,855	365,392	214,490
決定係数	0.090	0.024	0.142	0.148

注) 有意水準：*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。括弧内は標準誤差。観測単位は市区町村・産業・工場規模・年次別の集計データであり、各層の工場の数で重みを付けて推定している。[1] の分析では、全要素生産性が産業平均の 2 倍以上または 1 / 2 以下のデータを外れ値として除去した (全体の 1% 未満)。[2] から [4] の分析では、全要素生産性、地域・産業内企業 R&D、企業 R&D スピルオーバー、公的 R&D スピルオーバーの成長率のいずれかが年率で $\pm 100\%$ を超えるデータは除去した。

参考文献

- 池内健太・深尾京司・ルネ ベルデルボス・権赫旭・金榮慤（2013）「工場立地と民間・公的 R&D スピルオーバー効果：技術的・地理的・関係的近接性を通じたスピルオーバーの生産性効果の分析」NISTEP Discussion Paper No. 93.
- 深尾京司・宮川努（2008）『生産性と日本の経済成長：JIP データベースによる産業・企業レベルの実証分析』、東京大学出版会。
- 深尾京司・宮川努・河井啓希・乾友彦・岳希明・奥本佳伸・中村勝克・林田雅秀・中田一良・橋川健祥・奥村直紀・村上友佳子・浜潟純大・吉沢由羽希・丸山士行・山内慎子（2003）「産業別生産性と経済成長：1970－80 年」、内閣府経済社会総合研究所『経済分析』、第 170 号。
- 後藤晃・本城昇・鈴木和志・滝野沢守（1986）「研究開発と技術進歩の経済分析」、内閣府経済社会総合研究所『経済分析』第 103 号。
- Lybbert, T. J., and Zolas, N. J. (2014) “Getting Patents and Economic Data to Speak to Each Other: An ‘Algorithmic Links with Probabilities’ Approach for Joint Analyses of Patenting and Economic Activity”, *Research Policy*, 43(3), pp.530-542.
- Hall, B.H., J. Mairesse, and P. Mohnen, (2010) “Measuring the Returns to R&D,” in Hall, B.H., and N. Rosenberg (Ed.), *Economics of Innovation*, Volume 2, Chapter 24, North-Holland, pp.1033-1082.
- Goto, A., and K. Motohashi, (2007) “Construction of a Japanese Patent Database and a first look at Japanese patenting activities,” *Research Policy*, 36 (9), pp.1431-1442.
- Leten, B., Belderbos, R., and Van Looy, B. (2007) “Technological diversification, coherence, and performance of firms,” *Journal of Product Innovation Management*, 24(6), 567–579.
- Van Looy, B., Tijssen, R.J.W. Callaert J, Van Leeuwen T. and Debackere K., (2004) “European science in industrial relevant research areas: Development of an indicator-based bibliometric methodology for performance analyses of countries and research organizations,” Report for the European Commission (DG Research) produced by the Centre for Science and Technology Studies, Leiden, (CWTS) and International Centre for Studies in Entrepreneurship and Innovation Management, Leuven (INCENTIM).
- Schmoch, U., Laville, F., Patel, P., and Frietsch, R., (2003) “Linking technology areas to industrial sectors,” *Final report to the European Commission*, DG Research.
- Johnson, D. K., (2002) “The OECD Technology Concordance (OTC): Patents by Industry of Manufacture and Sector of Use,” OECD Science, Technology and Industry Working Papers.

表 6：本推計でデータソースとして利用した資料一覧

公表資料（統計表等）	
総務省統計局	『科学技術研究調査報告』 （昭和 48 年から平成 20 年の各年版）
総務省	『85-90-95 年接続産業連関表』
	『90-95-2000 年接続産業連関表』
	『95-2000-2005 年接続産業連関表』
科学技術庁	『昭和 60 年民間企業の研究活動に関する調査報告』
文部科学省	『科学技術白書』（1983 年から 2006 年の各年）
文部科学省	『平成 21 年民間企業の研究活動に関する調査報告』
科学技術政策研究所	
経済産業研究所	『JIP 2011 データベース』 (http://www.rieti.go.jp/jp/database/JIP2011/index.html)
統計調査個票データ（目的外利用）	
総務省統計局	『科学技術研究調査』（1984 年から 2007 年の各年）
経済産業省	『工業統計調査』（1981 年から 2007 年の各年）
文部科学省	『全国イノベーション調査』（第 1 回・第 2 回）
科学技術政策研究所	

補足資料「研究開発のタイムラグについて」

本推計ではタイムラグ（懐妊期間）を 0 として研究開発ストックを報告している。そのため、本推計結果を分析に利用する場合は、必要に応じて適宜タイムラグを考慮されたい¹²。なお、ラグ構造についても陳腐化率と同じようにコンセンサスが形成された推計値は存在しないが、陳腐化率の推計でも用いた『昭和 60 年民間企業の研究活動に関する調査報告』（科学技術庁）と『平成 21 年民間企業の研究活動に関する調査報告』（科学技術政策研究所）の結果は 1 つの指針となろう。これらの調査結果によれば、研究開発の開始から商品化までのタイムラグは全産業の平均で、1985 年の調査では 3.6 年、2009 年の調査では 5.4 年である。産業別の結果については図表 3 を参照されたい。産業別でも研究開発にかかるタイムラグは、平均 8 年超の医薬品製造業を除けば、概ね 2 年から 6 年の範囲であると考えられる。ただし、1985 年調査と 2009 年調査では質問が若干異なるため厳密な比較はできないことに留意されたい（1985 年調査は研究開発から商品化までの期間を質問しているのに対し、2009 年調査では「研究開発に要した期間」と「研究開発終了後、その成果が製品等として市場に導入されるまでの期間」を 2 つに分けて質問している）。

表 7：研究開発のタイムラグに関する調査結果

	研究開発ラグ(研究開発・商品化にかかる年数)*			
	1985 年 (研究開発～商品化)	2009 年 (研究開発+商品化)	2009 年 (研究開発)	2009 年 (商品化)
農林水産業	2.2	-	-	-
建設業	2.9	5.8	3.8	2.0
食料品製造業	2.5	3.9	2.5	1.4
繊維工業	2.5	5.4	3.9	1.5
パルプ・紙・紙加工品製造業	4.0	-	-	-
印刷・同関連業	4.5	5.8	4.0	1.8
医薬品製造業	8.1	8.8	6.8	2.0
総合化学工業	5.5	5.7	3.8	1.9
油脂・塗料製造業	3.0	5.7	3.6	2.1
その他の化学工業	5.2	7.8	5.5	2.3
石油製品・石炭製品製造業	4.6	3.2	2.2	1.0
ゴム製品製造業	1.9	4.3	3.2	1.2
窯業・土石製品製造業	3.6	4.7	3.0	1.7
鉄鋼業	2.9	4.4	2.8	1.6
非鉄金属製造業	4.2	5.3	3.8	1.5
金属製品製造業	3.3	4.7	3.1	1.6
はん用・生産用・業務用機械器具製造業	2.8	4.6	3.2	1.4
電子部品・デバイス・電子回路製造業・ 電子応用・電気計測機器・その他の電気機械器具・ 情報通信機械器具製造業	3.3	5.4	3.6	1.8
自動車・同付属品製造業	3.3	5.3	3.5	1.8
その他の輸送用機械器具製造業	3.0	6.1	4.3	1.8
その他の製造業	2.9	5.4	3.9	1.4
運輸業・郵便業	3.6	-	-	-
産業平均	3.6	5.4	3.7	1.7

* 研究開発ラグの定義：1985 年調査では「自主技術により製品化や実用化は図る場合、研究部門で研究に着手してから商品化までに要した時間」であり、2009 年調査では、「研究開発に要した期間+研究開発の終了から上市までの期間」とされている。

¹² 次の方法を用いて、ラグ構造を考慮した研究開発ストック \bar{R}_{it} を推計することができよう。 R_{it} を本推計で報告されているラグ期間が 0 の場合の研究開発ストック、 $\bar{\theta}$ をラグ期間の整数部分、 $\bar{\lambda}$ をラグ期間の小数部分とし、 $\bar{R}_{it} = (1 - \bar{\lambda})R_{it-\bar{\theta}} + \bar{\lambda}R_{it-\bar{\theta}-1}$ 。

データベース構築の実施体制

【全体統括】

深尾 京司 科学技術・学術政策研究所 第1研究グループ客員総括主任研究官
一橋大学経済研究所 所長
独立行政法人経済産業研究所 ファカルティフェロー

【担当者】

池内 健太 科学技術・学術政策研究所 第1研究グループ研究員
米谷 悠 科学技術・学術政策研究所 第1研究グループ研究員
権 赫旭 科学技術・学術政策研究所 客員研究官
日本大学経済学部 教授
独立行政法人経済産業研究所 ファカルティフェロー
金 榮愨 科学技術・学術政策研究所 客員研究官
専修大学経済学部 准教授