

# 研究開発マネジメントに関する考察

## A Consideration of Research and Development Management

岡橋 充明

Mitsuaki OKAHASHI

### 1 はじめに

研究開発（Research and development, R&D）とは、特定の対象を調査して、基礎学問の研究や、目的に応じた応用研究の模索、将来的に発展する技術等の試験を行い、技術的な優位を得るための活動である。

研究開発の類別は種々存在しているが、概ね以下の2項目もしくは3項目に大別される。すなわち「純粋基礎研究」と「目的基礎研究」、「応用研究そして新製品を開発させるための研究」である。そして、これら研究開発活動から得られる成果である新しい発見—これをイノベーションと呼ぶことにする—からは例えば以下のような効果が得られるであろう。

新製品を開発し業績に貢献する

既存のビジネス活動を支援する

関連事業の多角化を容易にする

得られた知見を他社に販売する

得られた知見で将来の選択肢を生み出す

将来の技術動向に役立てる

研究開発からの成果であるイノベーションは企業の競争優位の獲得に重要な貢献を提供できるであろう。そのため、企業は莫大な資源を研究開発に投じている。

しかし、研究開発活動から上記のような成果であるイノベーションを実現し続けるためには、適切なマネジメントが行われていることが不可欠であろう。それは、適切なインプットと適切な方法によるマネジメントが偶発的ではない効率的なアウトプットであるイノベーションを生み出すと考えられるからである。

特に、今日の環境においては、科学的技術の進歩のペースが速くなっており、複雑に絡み合った研究開発の結果が求められているといわれている<sup>1)</sup>。例えば、自動車産業ではCASE<sup>2)</sup>と呼ばれる変革が起こっており、単一の研究開発ではなく、複数のプロジェクトの結集が必要であり、

---

1) 延岡（1996）pp.5-6

2) Connected（コネクティッド）、Autonomous/Automated（自動化）、Shared（シェアリング）、Electric（電動化）といった「CASE」と呼ばれる新しい領域で進む技術革新

各々のプロジェクトを統括するマネジメントが不可欠となる。

しかし研究開発活動には非常に難しい点が多い。研究開発活動へのインプットはある程度測定可能である。研究開発費という会計的尺度でそれを測ることができる。しかし、その一方で、そのアウトプットである成果がどの程度であり、どのプロジェクトからの貢献であり、どのくらいのタイムラグを伴い、どのくらいの期間現れるかの予想と把握が困難である。それは例えば販売活動や製造活動とは全く異質のものである。従って、これまでこの二つの活動に用いられているようなマネジメントをそのまま適用することが適切ではないということを意味している。しかも、この活動の重要性がますます高まっている現時点では、研究開発活動の内容とそのマネジメントがその成果にどのような影響を及ぼすかを理解することは非常に重要である。

企業の目的や戦略と適合した成果であるイノベーションを生み出すために、研究開発活動にはどのようなインプットが必要なのか。そして、どのようなマネジメントを実施すれば期待されている成果を生み出せるかは、企業の長期的な業績に大きく影響することになるであろう。

## 2 研究開発活動のマネジメント

研究開発に関する研究が進められ始めたのは1960年代からと言われる<sup>3)</sup>。それ以前は主に製造工程での研究が主流であった。研究開発に焦点が当てられるようになったのは、組織の分化が進むことで、組織における研究開発が分断されることへの危惧が指摘され始めたからである<sup>4)</sup>。

金子（2007）では、研究開発に関する活動の有効性に最も重大な影響を与えるものにコミュニケーションの問題がある、と述べている<sup>5)</sup>。

諸藤（2002）では従来までのコントロールの研究開発プロジェクトへの適用について言及している<sup>6)</sup>。それによれば、予算コントロールについては、研究開発費を一定範囲に抑制する機能を有しているが、その費用からどれだけ多くの、どれだけ戦略に適合したアウト・プットが産出されるか、について評価する機能を持っていないと述べている（研究開発によって生み出されるアウトプットが新知識・新原理といった定量的評価の困難な性格であるため、またそのために一定期間でのアウトプットの予定をたて難いために、他の活動—製造・販売活動など—の予算における事前・期中・事後での規範性を持ち得ないためであるとしている<sup>7)</sup>。

また研究開発のプロジェクトやそのフェーズによっては、予算によるコントロールが研究開発自体を阻害する可能性もあるとしている。また、事後評価によるコントロールにおいても、

3) 金子秀（2007）p.27, 諸藤（2002）p.21

4) 金子秀（2007）p.27

5) 金子秀（2007）p.27

6) 諸藤（2002）では、プロジェクト進行時での予算コントロールと技術コントロール、プロジェクトの中間評価と事後評価のコントロールを上げている。諸藤（2002）pp.28-32

7) 安達（1970）p.143

研究開発プロジェクト活動の成果とその結果生み出される利益の実現にはタイム・ラグが存在するので把握が困難であること。さらには、研究開発活動が他の部門の活動や貢献によって成果となり利益を生み出すため、特定の研究開発活動プロジェクトのみの貢献を分離、把握することも困難であると指摘する<sup>8)</sup>。元来、研究開発では各プロジェクトの性格やフェーズ（段階）によっては適切な評価尺度が異なることが多い<sup>9)</sup>。従って、それぞれに応じた管理方法を適用しなければ研究開発を適切に管理できないのである。諸藤（2002）は以上の点を踏まえて、従来までのコントロールシステムでは研究開発プロジェクトを効果的に管理する—つまり企業目的や戦略と適合した形で行わせる機能—を有していない可能性を指摘している<sup>10)</sup>。

延岡（1996）は複数の開発プロジェクトの壁をなくして、企業の資源やコア技術を活用するというマルチプロジェクト戦略の重要性を説いている。彼は、Prahalad&Hamel（1994）のコアコンピタンスの概念を用いている。コアコンピタンスとは、企業が競合企業と比較して明確に優位性を持つ中核資源のことである<sup>11)</sup>。コアコンピタンスやコア技術を全社的に活用することが成果を生み出す源泉である企業の競争優位に結びつくとしている<sup>12)</sup>。

延岡（1996）は、市場競争のタイムスパンが短縮し製品の多様性が増加した現在の環境下では、一つの革新的製品<sup>13)</sup>によって競争優位性を長期間にわたって持続することはできないと述べている。また逆に改善型製品<sup>14)</sup>を生産し続けることでも競争力を維持することは困難となっているため、単一の方向性や戦略にもとづいた製品開発プロジェクトではない、新しい枠組みを必要としている。これは具体的には革新型製品を生み出す戦略と改善型製品戦略を組み合わせる方法などの必要性を指している。延岡（1996）はコアコンピタンスの概念を次のように述べている「・・・コアコンピタンスの議論が強調するのは、その創造過程以上にその戦略的活用の重要性である。企業においてコアコンピタンスが創造されたとしても、それが正しく認識されず広範に利用されない限り意味がない」<sup>15)</sup>。革新的な技術を創造するためだけではなく、既存技術と革新技術を含んだ企業内の技術資源全体を組み合わせる組織能力が企業の競争力を決定するというを示している。これこそが、企業の目的や戦略に適合した研究開発活動に対するマネジメントであると考えられる。

---

8) 諸藤（2002）p.30

9) 例えば、実用化プロジェクトの段階では市場アウトカム尺度が適しており、技術開発プロジェクトにおいては、業績の公表、引用、特許、特許への引用などの研究努力を直接的に図る尺度にウェイトを置くのが望ましいとしている。諸藤（2002）p.31

10) 諸藤（2002）pp.31-32

11) Prahalad=Hamel（1990）pp.79-91

12) 延岡（1996）p.21

13) 革新型製品とは、革新的な新技術を伴った製品開発によって生み出される製品を指している。延岡（1996）pp.28-29

14) 改善型製品とは、漸進的な技術改良を中心とした製品開発によって生み出される製品を指している。延岡（1996）pp.28-29

15) 延岡（1996）p.31

具体的には、研究開発活動には基礎研究から新製品を開発し、上市（市場に導入する）するためのものまで多岐にわたるため、その性質が異なる。従って、この違いを考慮した上で、全社的な戦略に則った資源配分を行い、研究開発プロジェクト間の相互作用をとりながら、適切に研究開発を誘導することが効果的な成果に結びつくのである。また、そのためには研究開発のプロジェクトに応じた仕組み—中間目標(マイルストーン)・業績評価尺度・業績結果のフィードバック・インセンティブシステムなど—が設定される必要がある。研究開発マネジメントはこのような機能を果たすことを期待されたプロセスと考えられる。

従って、これらのことから研究開発マネジメントで考慮すべき主な内容は以下の通りと考えられる。

①研究開発へのインプット 研究開発費 材料・設備・人件費など

②研究開発の管理システム 段階的プロジェクト管理

中間目標の設定（マイルストーン）や中間評価結果のフィードバックと業績評価尺度、研究開発者の処遇（賃金制度）、研究組織の位置づけと権限

③インセンティブシステム 研究開発からの成果を促すための誘因の仕組み

これらの内容について、節を改め、日本企業の研究開発マネジメントの現状を実態調査した研究結果をもとに考察していく。

### 3 研究開発費の現状

#### —「日本企業の研究開発マネジメントとイノベーションの現状」をもとに—

「日本企業の研究開発マネジメントとイノベーションの現状—「研究開発マネジメントに関する実態調査」結果概要—」（以下、「本調査」とする。）では日本企業の研究開発マネジメントの現状を明らかにすることを目的とした調査である<sup>16)</sup>。企業の研究開発活動のインプットである研究開発費や研究開発者、研究開発活動の成果であるプロセス・イノベーションやプロダクト・イノベーションの実現状況、そしてインプットと成果を結びつける概要を明らかにしようとしたものである。調査項目は

1. 研究開発費・研究開発者・研究開発組織
2. 研究開発プロジェクト
3. 研究開発者の人事評価
4. 研究開発の成果

の順に関連する質問が設けられている<sup>17)</sup>。

前節の内容とは若干順序が入れ替わる部分があるが、「本調査」における結果とその内容を検討していこう。

16) 小野他（2020）

17) 多くは選択回答式もしくは数値によるものである。

## 〈研究開発の成果とインプット〉

## • 成果

「本調査」における研究開発の成果とは、2016年度から2018年度までの3年間にプロセス・イノベーション—新しい又は改善した生産工程・配送方法等の自社内への導入—やプロダクト・イノベーション—新しい又は改善した製品・サービスの市場への導入—を実現したかである。

その結果は表3-1である。企業規模から見ると、規模が大きくなるほど、プロセス・イノベーションを実現した企業が多くなっている。同様にプロダクト・イノベーションについては表3-2である。プロセス・イノベーションを実現した企業よりも多くなっている。一般に、プロダクト・イノベーションの方が業績へのインパクトが大きいと考えるため、企業はおしなべてこちらの成果を望む傾向があるのかもしれない。また、規模が大きくなるほど実現する企業の割合が大きくなることもうかがえる。

表3-1 プロセス・イノベーション実現と規模

	観測数	実現企業	
		数(社)	割合(%)
サンプル全体	609	271	44.5
企業規模別(従業員数別)			
中小企業	316	115	36.4
中堅企業	192	87	45.3
大企業	101	69	68.3
業種別			
製造業	558	261	46.8
食料品	60	31	51.7
化学	161	71	44.1
鉄鋼・非鉄金属	56	24	42.9
機械器具	226	104	46.0
その他製造業	55	31	56.4
情報通信・卸売	51	10	19.6

(出所：小野他 (2020) p.9)

また、「本調査」ではプロダクト・イノベーションを実現した企業のうち、市場に導入した製品・サービスの新規性についても分析を行っている<sup>18)</sup>が、その結果が表3-3である。これは、市場にとって新しい製品・サービスの導入を行ったとする「市場新規プロダクト・イノベーション」と新規性はないが自社にとって新しい製品・サービスの導入である「非市場新規プロダク

18) 小野他 (2020) p.10

表 3-2 プロダクト・イノベーション実現状況と規模

	観測数	実現企業	
		数(社)	割合(%)
サンプル全体	609	331	54.4
企業規模別(従業者数別)			
中小企業	316	146	46.2
中堅企業	192	112	58.3
大企業	101	73	72.3
業種別			
製造業	558	307	55.0
食料品	60	43	71.7
化学	161	80	49.7
鉄鋼・非鉄金属	56	31	55.4
機械器具	226	119	52.7
その他製造業	55	34	61.8
情報通信・卸売	51	24	47.1

(出所：小野他 (2020) p.10)

「プロダクト・イノベーション」の実現がどうなっているかである。プロダクト・イノベーションを実現した企業のうち、58.8%が市場新規プロダクト・イノベーションを、82.6%が非新規プロダクト・イノベーションを実現している（両方を実現した企業は41.5%であった）。規模別に見れば、市場新規プロダクト・イノベーションの実現は中小企業で多くなっており（63.0%）、非市場新規プロダクト・イノベーションの方は大企業で多く実現される傾向にある。「本調査」ではこの現象を中小企業は大企業と比較して新製品・サービスの導入において「事業の共食い効果」（既存製品からの新製品への代替）が小さいのではないかという推測を行いつつも、資源の乏しい中小企業は大企業と比較して新規性の高いイノベーションを志向する可能性を指摘している。大企業と比較して余力がないため、不確実性が高くともインパクトを求める傾向が強いのかもしれない。

#### ・インプット

「本調査」では研究開発活動へのインプットを研究開発費と研究開発者という2つの要素で調査している。まず研究開発費である。表3-4はサンプル企業の研究開発費総額と売上高研究開発費比率（売上高に対する研究開発費の割合）を示している。サンプル全体のそれぞれの平均値と中央値の関係から一部の企業が巨額の研究開発費を投入している可能性がある。規模別には、規模が大きくなるほど研究費総額も増えているが、売上高研究開発費比率では中小企業の数値が高くなっている。業種別では機械器具産業の平均値が飛び抜けて高くなっている。輸

表 3-3 市場新規性別に見たプロダクト・イノベーション実現状況

	実現企業		総売上高に占める割合(売上率:%)	
	市場新規 プロダクト	非市場新規 プロダクト	市場新規 プロダクト	非市場新規 プロダクト
	割合(%)	割合(%)	平均値	平均値
サンプル全体	58.8	82.6	8.5	19.9
企業規模別(従業者数別)				
中小企業	63.0	75.3	11.5	18.3
中堅企業	54.5	88.4	7.3	21.0
大企業	57.1	88.6	4.1	21.5
業種別				
製造業	59.2	82.6	8.1	20.0
食料品	55.8	76.7	4.3	14.6
化学	61.3	86.3	4.5	18.5
鉄鋼・非鉄金属	51.6	87.1	9.7	23.4
機械器具	61.5	81.2	11.4	23.5
その他製造業	57.6	81.8	8.9	15.0
情報通信・卸売	54.2	83.3	13.2	19.0

(出所：小野他 (2020) p.11)

表 3-4 研究開発費

	観測数	研究開発費(百万円)		総売上高に占める割合(%)	
		平均値	中央値	平均値	中央値
サンプル全体	611	1,867	181	6.1	1.9
企業規模別(従業者数別)					
中小企業	317	159	73	8.8	1.8
中堅企業	193	633	337	3.0	1.9
大企業	101	9,585	2,098	3.4	1.9
プロセス・イノベーション実現別					
非実現	338	517	138	7.4	1.5
実現	271	3,560	266	4.0	2.3
プロダクト・イノベーション実現別					
非実現	278	1,339	136	7.2	1.8
実現	331	2,318	246	4.9	1.9

(出所：小野他 (2020) p.12)

送機器・自動車といった産業がこのカテゴリーにあるからかもしれない。イノベーションを実現した企業か否かでは、実現企業が非実現企業よりも高くなっており、特にプロダクト・イノ

バージョンを実現した企業の研究開発費が高い。平均像で考えると、イノベーションを実現した企業がより多くの研究開発費を投じていることがうかがえる。ただし、「本調査」でも言及されているとおり、規模が大きい企業ほどイノベーションの実現率が高いことを反映している可能性も否めないため、さらなる吟味の必要性がある<sup>19)</sup>。

表3-5は研究開発費総額決定時に考慮する項目である。研究開発費予算を決定する際に基準とするものである。設問に用意された項目が「前年度の売上高」、「前年度の利益」、「前年度の研究開発費」、「研究開発組織の件数」、「個々の研究開発プロジェクト予算額の積み上げ」、「新製品が売上高全体に占める比率の将来目標値」の6項目が用意され、4段階（「かなり考慮する」～「考慮しない」）による選択式回答を求めている。「かなり考慮する」と「考慮する」を回答した割合が高い項目は、「前年度の研究開発費」、「研究開発組織の件数」、「前年度の利益」である。研究開発費予算を考慮する際に、前年度の研究開発費や研究開発組織の件数を重視することは、研究開発費予算の硬直化という問題が生じる可能性がある。このことは、研究開発費には研究開発に携わる人員の件数を含めて考えなければならないため、不可避な問題とも考えられる<sup>20)</sup>。

表3-5 研究開発費総額を決める際に考慮している項目

(単位:割合, %)

	前年度の 売上高	前年度の 利益	前年度の 研究開発費	研究開発組 織の件数	個々の 研究開発 プロジェクトの 予算額の 積み上げ	新製品が 売上高全体に 占める比率の 将来目標値
サンプル全体	58.8	67.4	83.1	67.8	64.3	50.7
企業規模別(従業者数別)						
中小企業	55.5	59.6	67.3	62.5	62.5	51.7
中堅企業	65.3	67.9	73.3	70.0	62.7	48.7
大企業	76.0	90.2	92.1	80.2	73.3	51.5
業種別						
製造業	58.6	67.8	84.0	68.9	65.2	52.3
食料品	60.0	68.3	93.3	66.7	51.7	40.0
化学	55.3	67.1	88.2	72.7	63.4	49.1
鉄鋼・非鉄金属	58.9	69.6	80.4	64.3	75.0	41.1
機械器具	62.4	70.8	80.1	67.3	69.5	59.7
その他製造業	50.9	54.6	81.8	70.9	58.2	56.4
情報通信・卸売	60.4	64.2	73.6	56.6	54.7	34.0

(出所：小野他（2020）p.14)

19) 前掲論文（全文）p.13

20) 前掲論文（全文）p.15



ただし、「前年度の利益」を考慮する企業も多数あるため（特に大企業にその傾向が高いが）、経営状況も考慮した判断も行われているようだ。

もう一つのインプットである研究開発者に関する調査が表 3-6 である。研究者総数と従業員数に占める研究者の割合を示している。これによれば、研究開発者総数では規模が大きくなるにつれて研究者も多くなるが、規模別で見ると（対従業者比率）では、中小企業の割合が高くなっており、規模による差異はそれほどない。概ね一定割合で研究者が存在することを示す。また、イノベーション実現に関する研究者数については、実現企業の研究者数は非実現企業のそれを上回る。が、対従業者比率ではわずかな差であることから、研究者の数がイノベーションの実現に影響を及ぼしているとはいえない。

表 3-6 研究開発者数と博士号保持者数

	研究開発者				うち博士号保持者			
	数(人)		従業者に占める割合(%)		数(人)		研究開発者に占める割合(%)	
	平均値	中央値	平均値	中央値	平均値	中央値	平均値	中央値
サンプル全体	88	15	9.4	5.8	5	0	5.4	0.0
企業規模別(従業者数別)								
中小企業	12	7	10.3	6.1	0	0	6.0	0.0
中堅企業	44	28	8.0	5.4	3	0	4.1	0.0
大企業	410	119	9.0	5.6	22	4	6.0	2.3
プロセス・イノベーション実現別								
非実現	29	11	8.7	5.2	2	0	5.8	0.0
実現	162	22	10.0	6.7	8	0	4.9	0.0
プロダクト・イノベーション実現別								
非実現	67	12	8.9	6.0	5	0	5.5	0.0
実現	105	19	9.6	5.8	5	0	5.4	0.0

(出所：小野他 (2020) p.16)

研究組織の位置づけに関しては表 3-7 である（この表には研究開発組織の数も添付されているが紙面の関係で割愛）。サンプル全体でいえば、事業部からの独立性については大差が認められないが、規模別で見れば大規模化するほど研究組織を事業部から独立させる傾向が見て取れる。またイノベーションの実現との関係でいえば、事業部からの独立性が高い研究組織の方がイノベーションの実現を達成する比率が高くなっている。研究組織の自由度がイノベーション実現に影響している可能性を示唆しているのかもしれない。研究開発の対象となるものには質的な違いが存在しており、その違いがインプットにどれほどの影響があるのかについては不明である。

表 3-7 研究開発組織数と位置づけ

	位置づけ	
	事業部門から 独立	事業部門が 直轄
	割合(%)	割合(%)
サンプル全体	58.6	54.7
企業規模別(従業者数別)		
中小企業	50.5	54.5
中堅企業	60.1	53.2
大企業	81.3	58.3
プロセス・イノベーション実現別		
非実現	55.5	54.5
実現	62.4	55.1
プロダクト・イノベーション実現別		
非実現	54.6	54.2
実現	61.9	55.3

(出所：小野他（2020）p.18 より一部を抜粋）

#### ・プロジェクト管理方法

研究活動において何らかのイノベーションを実現することには高い不確実性が存在する。いくつものプロジェクトがイノベーションを実現することなく中止されたり、断念されたりするのは周知の事実である。従って、研究開発活動ではいくつかの段階に分けて研究開発プロジェクトを管理する必要がある。それぞれの段階での進捗状況に応じた措置（インプットの追加や減少・プロジェクトの絞り込みなど）をとり、変化する状況にも対応させようとしている。中間目標（マイルストーン）や中間評価結果を研究組織へとフィードバックすることも有効な手段と言われている。これらを「本調査」では「段階的プロジェクト管理」と称している。まず、この調査では開発プロジェクトの実態を明らかにしようとしている。そこでは、進行中の研究開発プロジェクトの数や平均的な期間、過去3年間に中止・中断したプロジェクトの存在とその決定への研究開発組織の関わり方を調査した上で、段階的プロジェクト管理として中間目標の設定と中間評価のフィードバックを調べている。

表3-8は、サンプル企業が調査実施時点で進行させている研究開発プロジェクトの数（総数と従業者100人あたりの数）とプロジェクトあたりの研究開発者数をあらわしている。規模を無視すれば、当然ながら大企業ほど多くのプロジェクトを抱えることになるが、対従業者数比率では中小企業が大きくなっている。成果としてのイノベーション実現との関係では、イノベーションを実現した企業が絶対数では相対的に多くのプロジェクトを有していることを示しているが、対従業者数比率からみるとこの差は小さくなっている。また、進行中のプロジェクト1

件あたりの人数では、イノベーション実現の成否への影響は大きくはないこと示している。「本調査」では、イノベーションを実現した企業のプロジェクト数の平均値が大きいことも踏まえて、イノベーション実現企業では、一人の研究開発者がいくつもプロジェクトに携わるように配置され、プロジェクト間で相乗効果が得られることを意図しているのではないかと推測している<sup>21)</sup>。

表 3-8 研究開発プロジェクト

	進行中の研究開発プロジェクト				研究開発者	
	数(件)		従業者100人 当たりの数(件/百人)		進行中の研究開発 プロジェクト1件 当たりの人数(人/件)	
	平均値	中央値	平均値	中央値	平均値	中央値
サンプル全体	23.9	6.0	7.0	2.4	5.2	1.9
企業規模別(従業者数別)						
中小企業	9.4	4.0	10.5	3.8	3.1	1.4
中堅企業	15.6	10.0	3.0	1.7	6.0	3.0
大企業	88.1	35.0	3.1	1.4	10.1	3.2
プロセス・イノベーション実現別						
非実現	12.0	5.0	6.1	2.1	4.4	1.9
実現	38.9	10.0	8.0	2.6	6.2	1.9
プロダクト・イノベーション実現別						
非実現	15.8	4.0	6.3	2.0	5.0	2.0
実現	30.8	10.0	7.5	2.8	5.3	1.8

(出所：小野他(2020) p.23)

表 3-9 はプロジェクト開始から成果実現までの平均年数、進行中の研究開発プロジェクトで3年前から存在したものの有無の割合などを示している。プロジェクトの開始から終了までの平均年数は、サンプル全体の平均値と中央値が3.5年、3年であり、3年前から現在まで進行中のプロジェクトはそれぞれ38.7%、33%であった。おおよそ3年という期間がプロジェクトの平均年数であることを示している。

一方、成果と年数の間には大きな差は見られない。

表 3-10 はプロジェクトの中止・中断の有無とその決定に研究組織がどのように関わったかを調査した結果である。サンプル全体のおおよそ6割の企業が過去3年間にプロジェクトの中止・中断を行っている。規模別では、規模が大きくなるほど増える傾向があるが、もともと大企業はプロジェクト数そのものも多くなるので当然である。イノベーション実現との関連では、中

21) 前掲論文(全文) p.23

表 3-9 研究開発プロジェクトの平均年数と3年前からの進行中プロジェクトの割合

	研究開発プロジェクトの 開始から最終的な成果 達成までの平均年数(年)		3年前から進行中の プロジェクトの割合(%)	
	平均値	中央値	平均値	中央値
サンプル全体	3.5	3.0	38.7	33.0
企業規模別(従業者数別)				
中小企業	3.3	3.0	36.3	30.0
中堅企業	3.5	3.0	41.0	33.0
大企業	4.0	3.0	42.2	40.0
プロセス・イノベーション実現別				
非実現	3.5	3.0	36.7	30.0
実現	3.5	3.0	41.3	35.0
プロダクト・イノベーション実現別				
非実現	3.5	3.0	39.1	33.0
実現	3.4	3.0	38.6	33.0

(出所：小野他（2020） p.24)

表 3-10 研究開発プロジェクトの中止・中断とその決定権限

	3年前から進行中の プロジェクトを 中止・中断した 割合(%)	中止・中断もしくは継続 を決めることができる プロジェクトの割合(%)	
		平均値	中央値
サンプル全体	59.5	40.8	30.0
企業規模別(従業者数別)			
中小企業	51.4	39.2	25.0
中堅企業	62.8	42.9	30.0
大企業	79.4	41.7	30.0
プロセス・イノベーション実現別			
非実現	54.0	40.0	25.0
実現	66.8	41.8	30.0
プロダクト・イノベーション実現別			
非実現	50.9	39.6	25.0
実現	67.1	41.7	30.0

(出所：小野他（2020） p.25)

止・中断を行った経験がある企業ほどイノベーション実現の割合が高くなっている。イノベーション実現を果たした企業ほど、中止・中断を果敢に決定でき、資源の再配分を行えているのかもしれない。

次に、中止・中断の決定に関する研究組織の関わり方である。研究組織に中止・中断の決定権限がある企業は、3～4割ほどである<sup>22)</sup>。

表3-11では、段階的プロジェクト管理の有無と、その実施企業に対してステージ数（段階数）と中間目標（マイルストーン）の設定とプロジェクト担当者に中間評価結果のフィードバック（以後「中間評価フィードバック」とする）を実施しているかを調べている。段階的プロジェクト管理は全サンプルでは約半数（51.3%）が実施しているに過ぎないが、規模別にみると規模が大きくなるにつれて実施割合が増えており、大企業では73.3%が実施している。イノベーションの実現別ではいずれのイノベーションの実現企業でも段階的プロジェクト管理の実施が高くなっている。特にプロダクト・イノベーションの実現の方が高いようである。また、市場新規プロダクト・イノベーションの方が非市場新規プロダクト・イノベーションよりも若干高くなっているのは興味深い。段階的プロジェクト管理を実施している企業でのステージ数（段階数）は平均で4～5、中央値で4となっている。中間目標の設定の有無については、段階的プロジェクト管理を実施する企業のうち約8割（78.6%）がこの設定を行っており、さらに85.3%の企業が中間結果のフィードバックを実施している。規模別では、段階的プロジェクト管理を実施

表3-11 段階的プロジェクト管理の実施状況

	段階的 プロジェクト 管理実施 割合(%)	段階的プロジェクト管理実施企業			
		ステージ数(個)		マイルストーン を設定 割合(%)	フィードバック を実施 割合(%)
		平均値	中央値		
サンプル全体	51.3	4.6	4.0	78.6	85.3
企業規模別(従業者数別)					
中小企業	41.6	4.2	4.0	70.5	87.0
中堅企業	55.7	4.6	4.0	76.6	80.4
大企業	73.3	5.3	4.0	96.0	89.2
プロセス・イノベーション実現別					
非実現	43.2	4.4	3.0	73.3	81.4
実現	61.6	4.8	4.0	83.2	88.6
プロダクト・イノベーション実現別					
非実現	35.6	4.3	3.0	72.7	77.6
実現	64.7	4.7	4.0	81.3	88.8
うち市場新規プロダクト・イノベーション実現	69.4	4.8	4.0	82.8	92.5
うち非市場新規プロダクト・イノベーション実現	65.3	4.6	4.0	81.4	88.7

(出所：小野他（2020）p.26）

22) 人事採用に関する研究組織の権限の調査結果が15%前後であったことを踏まえて、「本調査」では、「研究開発組織の予算上の権限は人事上の権限よりも相対的に大きい可能性が示唆される」と述べている。前掲論文（全文）p.25

するほぼ大半の大企業（96.0%）がマイルストーンを設定し、約9割（89.2%）が中間評価結果をフィードバックしている。イノベーション実現の成否にかかわらずマイルストーンの設定と中間評価フィードバックは高い割合で実施されているが、イノベーション実現企業が10ポイント程度実施割合が高くなっており、特に、市場新規プロダクト・イノベーションを実現した企業の92%以上が中間評価フィードバックを実施していた。研究開発プロジェクトでは段階的プロジェクト管理が効果的な管理手法であると実務では捉えているようだ。

#### ・インセンティブスキーム

「本調査」では、研究開発者の外発的・内発的動機に働きかけ、研究の成果を促す仕組み—いわゆる広義のインセンティブスキーム—についても調査している。

表3-12は研究開発者の賃金体系を調査した結果である。研究開発者の賃金が何によって決められているのかを調べている。全サンプルの結果では、「最終学歴によって初任給が異なる」（72.5%）が最も多く採用されており、年俸級制度は14.6%となっている。また研究者の賃金については、設問のいずれも採用していない企業の割合が18.1%であることから、「本調査」では「多くの企業は、入社時の学歴（年齢）によりスタート時点での資格等級等を変えているが、それ以外は全社共通の賃金体系を採っていると推察される」と述べている<sup>23)</sup>。さらに規模別に見れ

表 3-12 研究開発者の賃金体系

	(単位:割合, %)				
	研究開発者 以外の従業者 とは異なる 賃金体系	最終学歴に よって 初任給が 異なる	年俸級制度	複数の 賃金体系から 研究開発者が 選択できる	どの賃金体系 も用いて いない
サンプル全体	8.1	72.5	14.6	2.1	18.1
企業規模別(従業者数別)					
中小企業	10.1	66.1	13.9	1.6	21.8
中堅企業	7.8	78.1	17.7	2.1	13.5
大企業	2.0	82.0	11.0	4.0	15.0
プロセス・イノベーション実現別					
非実現	7.4	51.8	12.8	0.9	21.7
実現	8.9	78.5	17.0	3.7	13.7
プロダクト・イノベーション実現別					
非実現	8.6	70.1	11.5	1.4	19.8
実現	7.6	74.5	17.3	2.7	16.7

(出所：小野他（2020）p.31)

ば、中小企業において、「研究開発者以外の従業員と別の賃金体系」の割合が高くなっているのは興味深い。一方で、規模が大きくなるほど「最終学歴によって初任給が異なる」が多くなっている。中小企業では人材確保のために賃金体系を工夫している企業が存在しているのかもしれない。

では、研究開発者は何によって評価されているのだろうか。表 3-13 は、研究開発者の人事評価に用いられる項目を尋ねている。設定された項目は「論文・学会発表」、「特許の出願・登録」、「新製品の商品化（上市）」、「新製品による売上高への貢献」、「研究開発の進捗度・スケジュール順守状況」、「資格・学位の取得」をあげている。結果からは、「研究開発の進捗度・スケジュール順守状況」が最も多く回答されており（71.5%）次いで「資格・学位の取得」（18.6%）、「新製品の商品化」（14.7%）となっている。個々の研究開発者の人事評価項目として個人の貢献を分離・把握が難しい項目（新製品の商品化や売上高への貢献度）はそれほどは採用されない傾向がある。イノベーション実現企業での「研究開発の進捗度・スケジュール順守状況」割合はイノベーション非実現企業よりも比較的高くなっている。ただし、イノベーション非実現企業は「いずれも採用していない」と回答する割合が高いため、上記の6項目以外の尺度を採用している企業も存在していると、「本調査」では指摘している<sup>24)</sup>。

インセンティブ制度に関する調査結果が表 3-14 である。「社内の研究発表会」、「大学への派

表 3-13 研究開発者の人事評価

	論文・ 学会発表	特許の 出願・ 登録	新製品の 商品化	新製品の 売上高へ の貢献	研究開発の 進捗度・ スケジュール の順守状況	資格・学 位の取得	どの 項目も 用いて いない
サンプル全体	4.5	9.6	14.7	14.7	71.5	18.6	8.1
企業規模別(従業者数別)							
中小企業	3.8	9.5	18.4	15.5	66.8	17.4	10.1
中堅企業	3.7	8.9	10.0	14.1	77.5	14.7	5.8
大企業	8.0	11.0	12.0	13.0	75.0	30.0	6.0
プロセス・イノベーション実現別							
非実現	5.4	9.8	14.9	15.2	67.0	16.1	10.7
実現	3.3	9.3	14.4	14.1	77.0	21.5	4.8
プロダクト・イノベーション実現別							
非実現	4.3	9.0	15.8	15.1	66.9	15.8	11.2
実現	4.6	10.1	13.7	14.3	75.3	20.7	5.5

(出所：小野他（2020）p.33)

表 3-14 研究開発者へのインセンティブ制度

	(単位:割合, %)						
	社内の 研究 発表会	大学への 派遣・ 留学支援	研究開発 プロジェクト の公募制度	優れた 研究開発 成果に 対する 表彰制度	出願した 特許数に 応じた 報奨金	発明・特許 に基づく 利益の 還元	どの 制度も 用いて いない
サンプル全体	10.5	4.8	1.6	16.4	49.6	44.8	21.7
企業規模別(従業者数別)							
中小企業	8.9	3.5	2.2	17.1	38.9	31.7	32.6
中堅企業	15.1	4.7	1.0	17.2	56.8	54.2	10.4
大企業	6.9	8.9	1.0	12.9	69.3	68.3	8.9
プロセス・イノベーション実現別							
非実現	8.9	3.6	1.5	14.6	43.8	38.1	30.1
実現	12.6	6.3	1.9	18.8	56.8	52.8	11.4
プロダクト・イノベーション実現別							
非実現	10.8	4.3	1.4	15.1	41.7	37.4	28.8
実現	10.3	5.2	1.8	17.6	56.2	50.8	15.8

(出所：小野他（2020）p.34）

遣・留学支援」,「研究開発プロジェクトの公募制度」,「優れた研究開発成果に対する表彰制度」,「出願した特許数に応じた報奨金」,「発明・特許に基づく利益の還元（発明報奨制度）」の選択回答で質問した結果である。前三項目は内発的要因のインセンティブであり、後の三項目が外発的要因である（「利益の還元」は長期的金銭的なもの、他の2項目は短期的金銭的なものである）。全サンプルからは、「出願した特許数に応じた報奨金」（49.6%）,「発明・特許に基づく利益の還元」（44.8%）であり、これら外発的インセンティブが多く選択されている。一方、内発的インセンティブはいずれも少なかった。

規模別では、余力があると考えられる大企業ほど外的インセンティブのうち金銭的な項目を採用する割合が高い。また、イノベーション実現別では、イノベーションを実現企業が非実現企業よりも、これら2項目を多く採用している傾向がある。イノベーションを実現した企業では、出願した特許数に応じた報奨金や発明・特許に基づく利益の還元、といったインセンティブを提示して、成果を促そうとする仕組みを取り入れようとしていることがうかがえる。

既述の通り、研究開発の活動には質的な相違があるため、研究開発プロジェクトによっては、成果実現を促進させようとインセンティブとの関係を強くする仕組みが却って逆機能を及ぼしてしまう可能性もあるので、それぞれの研究開発プロジェクトの実態を熟知した上で、インセンティブの提示・実施が行われるべきである。



#### 4 むすびにかえて

日刊工業新聞（2020.8.11）では、同社がアンケート調査した研究開発に関するアンケート（有効回答 238 社）から、「2020 年度の研究開発費計画額を回答した 102 社の合計は、19 年度実績比の 1.9% 増となり、微増ながら 11 年連続増加となった。新型コロナウイルス感染症拡大の下でも投資意欲は検討」と報じている。しかしその一方で、約 6 割の企業が研究開発費計画の金額を示さなかった<sup>25)</sup>。

研究開発費（計画）を企業別で見ると（表 4-1）、トヨタ自動車が 1 兆 1000 億円と 19 年連続の首位であった。

自動車業界は「CASE」と呼ばれる先進技術への対応で研究開発費が増加する傾向がある。その一方で売上が減少傾向とも相まって、営業利益を圧迫する一因にもなっている<sup>26)</sup>。

表 4-1 研究開発費

順位	会社名	研究開発費(億円)	売上高比率(%)	前年度比増減率(%)
1	トヨタ自動車	11,000	4.6	▼0.9
2	キヤノン	2,700	8.8	▼9.5
3	日立製作所	2,640	3.7	▼10.1
4	アステラス製薬	2,390	18.6	6.6
5	第一三共	2,280	23.5	15.4
6	大塚HD	2,200	15.2	1.9
7	三菱電機	1,900	4.6	▼8.1
8	エーザイ	1,655	23.0	18.1
9	東芝	1,600	5.0	0.7
10	三菱重工業	1,400	3.7	▼4.6

11位～100位は18面に記載。▼はマイナス、HDはホールディングス

（出所：日刊工業新聞（2020.8.11.））

表 4-2 営業利益（見通し）と主な増減要因

社名	営業利益	為替	原価低減	販売台数・車種構成などの影響	研究開発費
トヨタ	24,000 (▼2.7)	▼3,800	1,650	▼1,250	▼500
日産	1,500 (▼52.9)	▼1,200			
ホンダ	6,900 (▼5.0)	▼1,380	1,340	▼1,339	▼70
スズキ	2,000 (▼38.3)	▼400	250	▼864	▼120
マツダ	600 (▼27.1)	▼799	211	477	▼43
三菱自	300 (▼73.2)	▼540	110	▼160	▼167
SUBARU	2,200 (21.1)	▼412	▼95	550	112

単位億円。カッコ内は前期比増減率%。▼はマイナス。「原価低減」「販売台数・車種構成などの影響」は各社の主に同項目を含む数値で、詳細内容に差あり

（出所：ニュースイッチ（2019.11.16））

25) 日刊工業新聞（2020.8.11）掲載

26) ニュースイッチ（<http://newswich.jp/p/20041>）2019.11.16 掲載

総務省は企業の研究費について直近の10年間の推移を調べている。図4-1によれば、概ね増加傾向であることがわかる。また、同省が研究費と売上高との関係を調査したものが図4-2であり、売上高と研究費は相関関係にある<sup>27)</sup>。

研究活動はその成果が企業の競争優位の獲得とその持続に大きな影響を与えるものである。従ってこの活動の継続を中止することは今後の企業活動に大きな影響をおよぼす。たとえば、新型コロナウイルス感染症の状況下で、売上減少が見込まれるトヨタ自動車は「08年のリーマンショック時にすべての（研究開発）活動を止めた結果、復活に時間がかかった事が反省点」と述べ、20年度も前年度並みの研究開発費を計画している<sup>28)</sup>。

その一方で、研究開発費の増加は営業利益を圧迫すること意味している。売上不振となれば、研究開発費の削減を考慮する企業も存在している。

従って、研究開発活動を企業の目的や戦略との適合を担保し、資源の有効な活用とその成果の実現が非常に重要であり、研究開発活動の管理はこのことを促進するような仕組みをとっていることが必要である。

「本調査」では、研究開発の成果であるイノベーションが企業目的や戦略と適合していたかどうかは不明であるが、活動の成果が生み出されるためには以下の諸点に注目すべきである。

まず、研究開発活動へのインプットである。「本調査」では研究開発費と研究開発者をインプットの項目として調査していた。研究開発費は企業規模が大きくなるほど多くの研究開発費を投じていたが、規模を考慮した場合（売上高研究開発費比率）は大企業よりもむしろ中小企業が高い値を示し、イノベーション実現の成否で見た場合は実現企業がより多い研究費を投じている。これはプロダクト・イノベーション実現企業ほど顕著であった。ただし、このイノベーション実現の成否に関しては規模の大きさについての考慮が行われていないので、さらなる吟味を行う必要があった。

研究開発者については、研究開発者総数は当然のことながら規模が大きくなるにつれてその数も多くなるのだが、規模を考慮した比率（対従業者比率）では中小企業の割合が高くなっており、規模による差異は大きくなかった。イノベーション実現企業と非実現企業での研究開発者数に大きな違いが見られないことから、イノベーションの成否にインプットの多寡は強く影響しないのかもしれない。

研究開発組織の位置づけでは、規模が大きくなるにつれて研究組織が事業部から独立する傾向があり、またイノベーション実現企業ほど事業部からの独立性が高い研究組織を持っている傾向があったことを考えると、研究開発組織の自由度が重要なファクターなのかもしれない。

プロジェクト管理方法を考える前に、「本調査」で明らかにしたプロジェクトの平均像は次の通りであった。プロジェクトの開始から成果実現までの平均年数がおおよそ3年であり、調査

27) 総務省（2020）

28) 日刊工業新聞（2020.8.11）掲載

の3年前から調査時点まで進行中のプロジェクトは38.7%だった。また、プロジェクトの中止・中断の有無はサンプル全体の6割が過去3年間にそれを行っている。興味深いことはイノベー

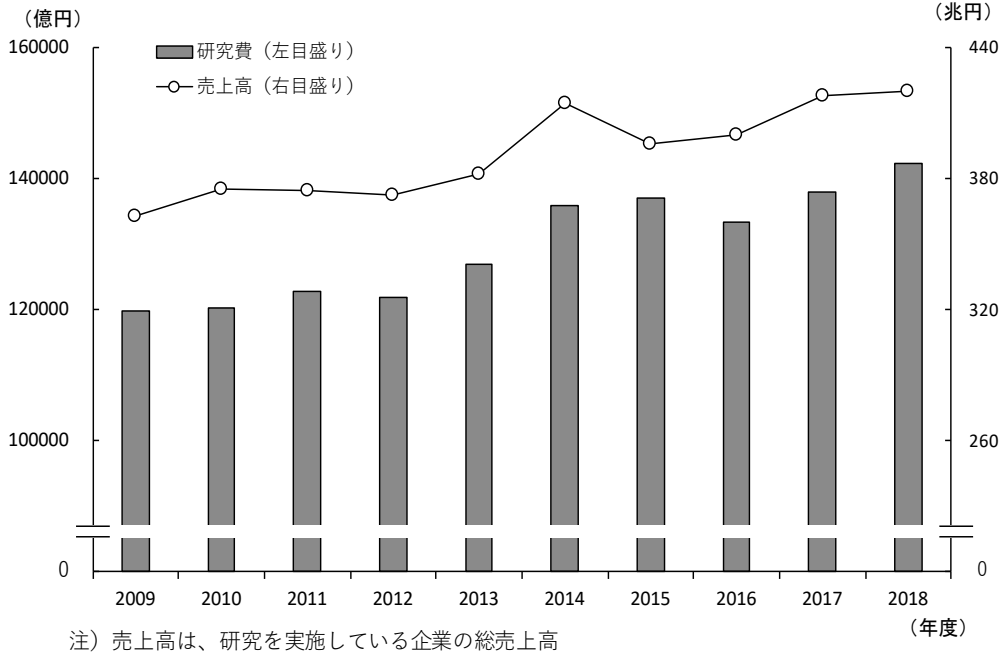
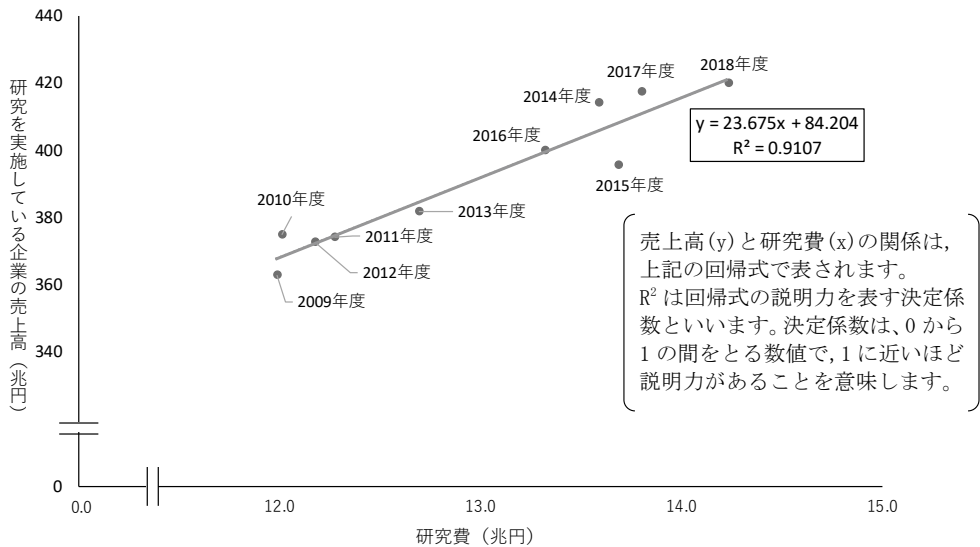


図 4-1 企業研究費及び売上高の推移 (2009年～2018年)



(出所：統計トピックス No.124 「わが国の企業の研究費と売上高」 p.2)

図 4-2 売上高と研究費の相関関係

ション実現に達した企業ほど中止・中断を多く経験していた。果断にこれらの決定を下すことで、資源の再配分を行えているのかもしれない。

プロジェクトの管理方法では、段階数（ステージ）を平均4~5に細分し、各々の進捗度を管理する段階的プロジェクト管理を実施している企業は全サンプルでは約半数だったが、規模が大きくなるにつれて実施割合が増えていた。大企業では70%を超えている。プロダクト・イノベーション実現企業、特に市場新規性プロダクト・イノベーション実現企業ほどこの手法の割合が若干ではあるが高くなっていることが興味深い。

また、中間目標設定（マイルストーン）や中間評価結果のフィードバックは段階的プロジェクト管理を行っている企業の8割以上が実施している。規模が大きい企業ほどこれらの実施は高くなっていた。イノベーション実現については、市場新規性プロダクト・イノベーションを実現した企業の92%以上が中間評価結果のフィードバックを実施していた。

イノベーション実現企業が以上の管理方法を多く採ることから、中間目標設定や中間評価結果のフィードバックを伴った段階的プロジェクト管理が研究開発活動を管理する上で有効であると考えられる。

では、研究開発活動のインプットである研究開発者は何で評価されているのであろうか。これに関しては、「研究開発の進捗度スケジュール順守状況」がもっとも多く選択されていた。これは段階的プロジェクト管理とも整合性があり、妥当な選択である。個人の貢献を分離・把握が難しい新製品の商品化や売上への貢献度は採用が見送られる傾向がある。ただし、前節で述べたとおり、「本調査」では、用意した設問項目以外の尺度を選択している可能性も示唆している。

またインセンティブに関連する賃金やボーナスについては、イノベーション実現した企業では、「出願した特許数に応じた報奨金」や「発明・特許に基づく利益還元」が多く選択されていた。イノベーション実現に応じたインセンティブを提示して、成果を引き出そうという仕組みを構築しているようである。

研究開発による成果の実現については不確実性が高く、複数のプロジェクトが平行して行われるとともに、プロジェクト間での研究開発が共有されることも珍しくない。さらに、企業の規模や資源、取り巻く環境によって研究開発活動は幅広い相違性を持つことは当然である。その研究開発活動の管理の平均像とはどのようになっているかを考察した。今後は特定の状況では、どんな項目が変化するのか、それはどのような要因によって変化するのかをきめ細やかに考えることが課題となる。

#### 〈参考文献〉

安達和夫『研究管理会計』中央経済社 1970年。

金子秀「研究開発マネジメントの理論的考察」『社会科学論集』第122号 2007年9月。

松岡俊三「研究開発活動の会計的管理」『阪南論集 社会科学編』Vol.29 No.4.

諸藤裕美「研究開発におけるマネジメント・コントロールシステムに関する考察」『岡山大学経済学会雑誌』33 (4) 2002 年。

ニュースイッチ 「研究費が利益を圧迫, 自動車メーカーはどう生き残る」『ニュースイッチ』2019 年 11 月 19 日 <https://newswitch.jp/p/20041>.

日刊工業新聞「研究開発費 11 年連続増 1 位トヨタ 1 兆 1000 億円」『日刊工業新聞 電子版』2020 年 8 月 11 日 <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00567679>.

西沢脩「研究開発費会計の基礎概念」『早稲田商学』166 号 1963 年 5 月号。

延岡健太郎『マルチプロジェクト戦略—ポストリーンの製品開発マネジメント—』有斐閣 1996 年。

小野有人 羽田尚子 池田雄哉 乾友彦「日本企業の製品開発マネジメントとイノベーションの現状—「研究開発マネジメントに関する実態調査」結果概要—」文部科学省科学技術・学術政策研究所 Discussion Paper No.189 2020 年。

Prahalad, C. K and G. Hamel. *Competing for the Future*, Harvard Business School Press. 1994. (一條和生訳 『コア・コンピタンス経営』日本経済新聞社 1995 年。)

総務省「我が国の企業の研究費と売上高—科学技術週間 (4/13~4/19) にちなんで— (科学技術調査の結果から)」『統計トピックス No.124』2020 年 4 月。