

## 製造業・研究開発部門の生産性変化とグローバル化

關 智一（立教大学）

sekit@rikkyo.ac.jp

キーワード：研究開発 生産性変化 海外研究開発費比率

本研究では、日本製造業の研究開発部門に特化した生産性分析を試みている。分析視角としては、後述する「生産性変化の類型化」を応用しているが、そこでは生産性の算出結果だけでなく、その過程や背景にも着目することで、より多面的な生産性分析を可能としている。また、こうした分析の延長線上として、日本国内での研究開発活動の生産性向上が、海外での研究開発活動に与える影響についても言及している。

分析結果の詳細について触れる前に、本研究における重要なキーワードである「研究」と「生産性」について、それぞれの定義を明らかにしておきたい。

まず、「研究」の定義であるが、総務省統計局によると、それは新しい知識を得るため、または既存の知識の新しい活用のために行われる創造的な努力及び探求、の意とされる<sup>1</sup>。これに関連して、本研究では「科学技術研究調査」において1987年以降、毎年発表されている「製造業」の「内部使用研究費」のデータを使用し、後述の生産性分析を行うわけであるが、その「費目別研究費」の内訳は、①人件費、②原材料費、③有形固定資産の購入費、④無形固定資産の購入費、⑤リース料、⑥その他の経費、⑦有形固定資産の減価償却費、となっている。つづいて、「生産性」の定義であるが、日本生産性本部によると、それは生産諸要素の有効利用の度合い、とされる<sup>2</sup>。一般に生産性を高めるための方法とは、①インプットはそのままにアウトプットを増やす、②アウトプットはそのままにインプットを減らす、③アウトプットを増やしつつインプットを減らす、のいずれかを指す。

本研究では、製造業・研究開発部門の生産性分析に際して、「労働生産性」に着目している。また、「労働生産性」の推移についても言及を行うべく、『2018年版中小企業白書』に掲載された「生産性変化の類型化」を、本研究の分析視角としている<sup>3</sup>。「生産性変化の類型化」では、「付加価値額の伸び率」を「従業員数の伸び率」で除することで算出される、まさしく「労働生産性の伸び率」を分析の対象としているものの、その特徴とは、「付加価値額の伸び率」及び「従業員数の伸び率」の組み合わせパターンを設定することで、「労働生産性の伸び率」の成り立ちを理解することを可能としている点である。つまり、単純に「労働生産性の伸び率」がプラスであれば「労働生産性の向上」、マイナスであれば「労働生産性の低下」、という算出結果にとどまらず、それらを導き出す算出過程までも検討し得

る点に、「生産性変化の類型化」という分析視角の意義が見出せよう。

### 生産性変化の類型化

① 効率的成長：付加価値額の伸び率 > 従業員数の伸び率 > 0	}	労働生産性の向上
② 効率化：付加価値額の伸び率 > 0 > 従業員数の伸び率		
③ 縮小：0 > 付加価値額の伸び率 > 従業員数の伸び率		
④ 衰退：0 > 従業員数の伸び率 > 付加価値額の伸び率	}	労働生産性の低下
⑤ 非効率化：従業員数の伸び率 > 付加価値額の伸び率 > 0		
⑥ 非効率的成長：従業員数の伸び率 > 0 > 付加価値額の伸び率		

製造業・研究開発部門の「生産性変化の類型化」を行うに際しては、「従業員数の伸び率」や「付加価値額の伸び率」を、それぞれ研究開発部門に即した内容へと読み替える必要がある。ここで注意すべき点は、「付加価値額の伸び率」についてである。というのも、研究開発部門にとっての「従業員」が「研究開発従業者」であることは、ほぼ自明であるのに対して、研究開発部門にとっての「付加価値額」については、そもそも先行研究そのものが少ないことに加え、そこでの定義も様々であるため、統一した見解が存在しない。

一般的には、研究開発活動の代表的なアウトプットといえば、「特許出願(登録)件数」や「論文投稿(引用)件数」などが想定されるが、これらは「金銭的価値評価が困難」であるため「付加価値額」への読み替えに適していない。そこで本研究では、①「科学技術研究調査」から「国際技術交流の対価受払額」、「人件費」、「有形固定資産減価償却費」の各データが利用可能であること、②それぞれが「営業利益」、「人件費」、「減価償却費」として読み替えられること、を理由として以下の算出方法を採用している。また、ここから、「付加価値額の伸び率」を構成する生産諸要素の寄与度を明らかにすることも可能となる。

### 付加価値額の算出方法

$$\text{付加価値額} = \text{営業利益} + \text{人件費} + \text{減価償却費}$$

$$\text{研究開発部門の付加価値額} = \text{国際技術交流の対価受払額} + \text{人件費} + \text{有形固定資産減価償却費}$$

### 付加価値額の伸び率の要因分析

$$\text{生産の増加率} = \text{労働投入の寄与度} + \text{資本投入の寄与度} + \text{TFPの寄与度}$$

$$\text{付加価値額の伸び率} = \text{労働分配率} \times \text{人件費の伸び率} + (1 - \text{労働分配率}) \times \text{有形固定資産購入費の伸び率} + \text{TFPの伸び率}$$

本研究における分析結果については、表 1 にまとめている。「生産性変化の領域」では「効率的成長」と「効率化」を往き来しており、「労働生産性の評価」も

一貫して「向上」を示していることから、これらの分析結果からは、総じて「健全」な「成長」との印象を受ける。しかし、「付加価値額の伸び率」及び「研究開発関係従業者の伸び率」の数値そのものからは、まったく異なる印象を受けることとなる。つまり、「労働生産性」という数値からは「向上」や「成長」に映るものの、製造業・研究開発部門の実態とは、「付加価値額の伸び率」の鈍化傾向と、それを常に下回り続けてきた、同じく「研究開発従業者の伸び率」のさらなる鈍化傾向の産物であった、というわけである。また、「付加価値額の伸び率」を構成する各投入要素の寄与度からも、「労働投入の寄与度」の縮小傾向を確認することができるが、これは「研究開発従業者の伸び率」の下降傾向とも、整合的である。

表1 製造業・研究開発部門の生産性に関する分析結果

	生産性変化 の領域	労働生産性 の評価	付加価値額 の伸び率	研究開発従業者 数の伸び率	資本投入の 寄与度	労働投入の 寄与度	TFPの 寄与度
1998-1989 平均	効率的成長	向上	6.69%	4.05%	0.72%	6.02%	-0.05%
1990-1994 平均	効率的成長	向上	6.47%	3.05%	-0.29%	4.93%	1.83%
1995-1999 平均	効率化	向上	3.64%	-0.32%	-0.04%	1.85%	1.83%
2000-2004 平均	効率化	向上	1.85%	-1.80%	-0.54%	0.41%	1.99%
2005-2009 平均	効率的成長	向上	3.74%	1.57%	1.01%	1.25%	1.47%
2010-2014 平均	効率化	向上	2.21%	-1.16%	-0.45%	-0.36%	3.02%
2015-2019 平均	効率的成長	向上	1.93%	0.82%	3.04%	0.63%	-1.74%

(出所) 筆者作成

これに関連して、竹中（1984）は、「労働から資本への代替（いわゆる省力化・合理化投資のメカニズム）が、研究開発活動において生じつつあること」、すなわち「研究活動がより資本集約的で大がかりなものへと変化しつつあること」を指摘したが、本研究の分析結果からも、そうした「変化」を追認することができる<sup>4</sup>。また、「科学技術研究調査」の「内部使用研究費」から、製造業・研究開発部門の「労働分配率（＝人件費／付加価値額）」を算出したところ、1990年には80%を超えていたものの、2000年には約76%、2010年には約66%、そして2019年には約54%に落ち込んでおり、「労働から資本への代替」は、たしかに今日に至るまで、着実に「研究開発活動において」進行してきた、といえよう。

『平成21年版 情報通信白書』には、「製造業、サービス業ともに、情報資本と高技能労働は補完的、情報資本と低技能労働は代替的な関係が得られた<sup>5</sup>」、との一文がある。製造業・研究開発部門の「労働分配率」の下降傾向も、実は「資本」が「低技能労働」を「代替」していった結果であり、むしろ「資本分配率（＝1－労働分配率）」の上昇傾向が、研究開発部門における「高技能労働」を「補完」し

ている可能性が考えられよう。こうした観点から本研究では、「研究関係従業者」を構成する四職種（研究者、研究補助者、技能者、研究事務その他の関係者）のうち、「高技能労働」を担う「研究者」に着目し、「研究者比率（＝研究者数／研究関係従業者数）」が着実に上昇している事実を確認することができた。

このことは、同じ製造業において近年、上昇傾向にある「海外研究開発費比率」への分析視角として示唆的である<sup>6</sup>。なぜならば、製造業・研究開発部門の労働生産性向上は、たしかに「付加価値額の伸び率」及び「研究開発従業者の伸び率」の二重の鈍化傾向において実現されたものの、「資本投入の寄与度」及び「TFPの寄与度」の拡大や「研究者比率」の上昇を、「研究活動がより資本集約的で大がかりなものへと変化しつつあること」の証左とするならば、こうした国内研究開発活動の「変化」の延長線上に、同じ製造業での「海外研究開発費比率」の上昇という、まさしく国外研究開発活動の「変化」を位置づけ、その関連性を探ることは十分に妥当性がある、と考えられるからである。

例えば、表2では、製造業において「海外研究開発費」を増大させている6業種を対象に、国内を対象とした「科学技術研究調査」から算出される各種指標と、国外を対象とした「海外研究開発費比率」との相関（決定係数）をまとめている。「海外研究開発費比率」との相関において、「製造業」という大まかな括りでは、すべての指標において相関を確認できたものの、業種別では「輸送機械」、「電気機械」、「情報通信機械」の一部の指標にのみ相関を確認できる、という結果に終わっている。「海外研究開発費比率」と国内研究開発の活性化指標との関連性についての、より詳細な分析と検討は、今後の課題としたい。

表2 海外研究開発費比率との相関（決定係数）

	製造業	輸送機械	情報通信機械	化学	電気機械	業務用機械	生産用機械
技術貿易特化係数	0.9333	0.6545	0.8889	0.3309	0.2892	6E-05	0.0524
一人当たり付加価値	0.8256	0.7359	0.7347	0.0018	0.6625	0.5234	0.0955
研究開発集約度	0.6091	0.4218	0.0758	0.2065	0.032	0.2958	7E-05
研究者比率	0.9159	0.5482	0.7488	0.582	0.512	0.407	0.4886

（出所）筆者作成

※ 本研究は JSPS 科研費 18K01813 の助成を受けたものです。

<sup>1</sup> 科学技術研究調査（総務省統計局）URL <https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

<sup>2</sup> 日本生産性本部ウェブサイト「生産性とは」URL <https://www.jpc-net.jp/movement/productivity.html>

<sup>3</sup> 『2018年版 中小企業白書』URL <https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H30/h30/index.html>

<sup>4</sup> 竹中平蔵（1984）『研究開発と設備投資の経済学—経済活力を支えるメカニズム』東洋経済新報社，p.106.

<sup>5</sup> 『平成21年版 情報通信白書』URL <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h21/index.html>

<sup>6</sup> 海外事業活動基本調査（経済産業省）URL <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kaigaizi/index.html>