

2021年1月29日 全7頁

# R&D 投資の短期的見通しと中長期的な課題

R&D 投資は短期的には小幅な減少の見込み。投資の効率性改善が課題

経済調査部 研究員 永井 寛之

## [要約]

- 持続的な経済成長の実現には R&D 投資を通じた生産性の向上が不可欠である。国内企業を対象にパネルデータ分析を行ったところ、R&D 投資は日本の生産性向上にプラスの効果をもたらしてきたことが示唆される。
- コロナ禍による景気悪化は遅行的に R&D 投資を減少させることが予想される。先行研究によれば、景気後退期には企業を取り巻く金融環境が R&D 投資に影響を与える。この点、政府と日本銀行は大規模な資金繰り支援策を実施しているため、R&D 投資の大幅な減少は避けられるとみられる。
- 日本の R&D 投資の構造的な課題は、投資の効率性が国際的にみて低いことである。背景の一つには、オープンイノベーションが十分でないことがある。日本企業のオープンイノベーションの障壁としては、経営層がその意義や目的を理解していないこと、専用の部署が設置されていないこと、人員や予算が十分に確保されていないことが指摘されている。このような課題を解決し、オープンイノベーションの成功事例を増加させれば、日本社会全体でその意義が広く認識され、多くの企業で導入が進むだろう。

## 1. はじめに

持続的な経済成長の実現には生産性の向上が不可欠である。生産性を向上させるためには様々な施策が考えられるが、企業のイノベーションを生み出すための R&D（研究開発）投資は、その中でも最も重要な取り組みの一つと考えられる。リーマン・ショック後の先進国における長期停滞の一因として、R&D 投資の低迷が指摘されている。

本稿では、R&D 投資と生産性の関係ならびに景気変動と R&D 投資の関係を説明するとともに、コロナ禍以降の R&D 投資の見通しについて言及する。その上で、国際比較を通して日本の R&D 投資の効率性について検討する。

## 2. R&D 投資の TFP への影響について

2018 年にノーベル経済学賞を受賞したポール・ローマー<sup>1</sup>NYU（ニューヨーク大学）教授は、経済成長の源泉を知的資本に求め、技術進歩を内生化する理論モデルを提唱した。R&D 投資などが知的資本の蓄積を通じて技術進歩を促すという考えは日本経済にとっても示唆に富む。そこで本章では、産業別のパネルデータを用いた R&D 投資と生産性との分析により、日本の R&D 投資が生産性にどのような影響をもたらしたのかを推計する。具体的には、櫻井・宮崎（1999）<sup>2</sup>の分析手法に基づき、R&D 資本ストックや資本装備率などに対する TFP（全要素生産性）の弾性値を産業別に推計した。推計方法については巻末の補論を参照されたい。

推計結果をまとめたものが**図表 1**である。推計期間を 1994～2019 年とした上段の  $\alpha$  の数値を見ると、全産業において R&D 資本ストック 1%の増加は TFP を有意に 0.04%上昇させるという結果が得られた。また弾性値の時系列変化を確認するため、2000～19 年に期間を絞って推計した下段を見ると、R&D 資本ストックの係数は 0.07%と推計され、2000 年代に入って R&D 投資の効率性が高まったことが示唆される。

次に産業別の推計結果に目を向けると、製造業では推計期間を 1994～2019 年とした場合 R&D 資本ストックが 1%増加すると TFP は 0.2%程度有意に上昇する。特に、電子部品・デバイスや電気機械などの業種で R&D 投資が TFP 向上に貢献している。これに対して非製造業の係数は有意でない。この理由の一つとしては非製造業の一部の業種の中にはその R&D 資本ストックに当該産業の生産性とは独立なもの<sup>3</sup>を含んでいることが考えられる。

<sup>1</sup> Romer, Paul M. 1990. “Endogenous Technological Change” *Journal of Political Economy* 98 (5): pp. S71-S102.

<sup>2</sup> 櫻井 紀久、宮崎 浩伸(1999)「知識資本の蓄積と生産性・国際競争力：G5 諸国に関する実証分析」 電力中央研究所 研究報告書 Y98020

<sup>3</sup> 例えば「公務」では公営の研究機関を含んでいる。

図表 1 : 産業別の TFP の R&amp;D 資本ストックに対する弾性値

1994～2019年

	推定された係数値 (t値)					
	$\alpha$		$\beta$		$\gamma$	
全産業	0.04	(2.93)	0.29	(10.45)	0.12	(2.16)
製造業	0.18	(4.17)	0.51	(11.40)	0.17	(2.33)
非製造業	-0.01	(1.57)	0.09	(2.88)	0.16	(1.72)

2000～19年

	推定された係数値 (t値)					
	$\alpha$		$\beta$		$\gamma$	
全産業	0.07	(4.20)	0.28	(8.24)	0.19	(3.90)
製造業	0.14	(2.74)	0.60	(10.94)	0.27	(4.26)
非製造業	0.00	(1.10)	-0.03	(0.93)	0.30	(3.03)

(注1)  $\log(TFP_{it}) = a_{it} + \alpha \log(R\&Dstock_{it}) + \beta \log\left(\frac{K_{it}-R\&Dstock_{it}}{L_{it}}\right) + \gamma \log(Output_{it}/Output_{it-1})$

(注2)なおR&Dstock<sub>it</sub>: R&D資本ストック、K<sub>it</sub>: 資本ストック、L<sub>it</sub>: 雇用者×一人当たり労働時間、  
a<sub>it</sub>: 産業別定数パラメータ、添え字iは産業、tは時間と定義する。

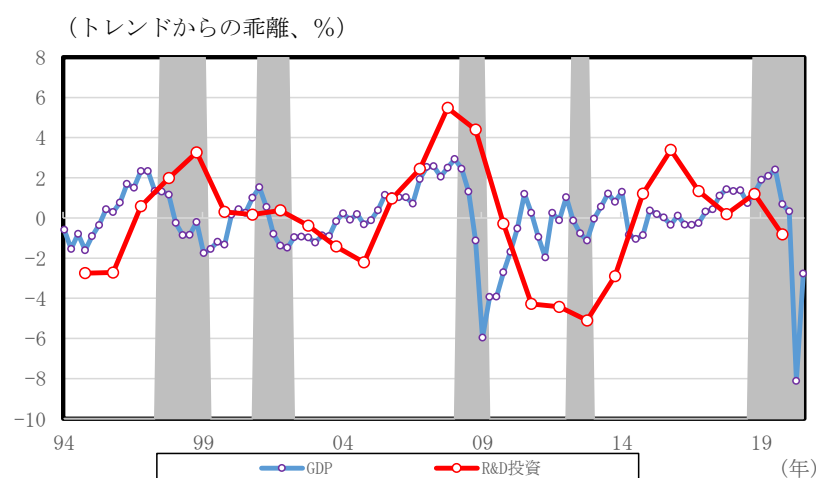
(出所)内閣府統計より大和総研作成

### 3. R&D 投資の見通しと今後の課題

#### R&D 投資の短期的な見通し

R&D 投資が特に製造業において生産性向上に寄与したことが示唆される一方、R&D 投資は景気循環の影響を受けやすい。日本の R&D 投資と実質 GDP の推移を示した**図表 2**を見ると、R&D 投資は景気動向に遅行して増減する傾向が見て取れる。一般に機械設備への投資は企業収益の影響を強く受けるので景気循環と連動しやすいが、R&D 投資は他の設備投資に比べて遅れることが示唆される。

図表 2 : R&amp;D 投資と実質 GDP の推移



(注1)トレンドはHPフィルターにより推計。

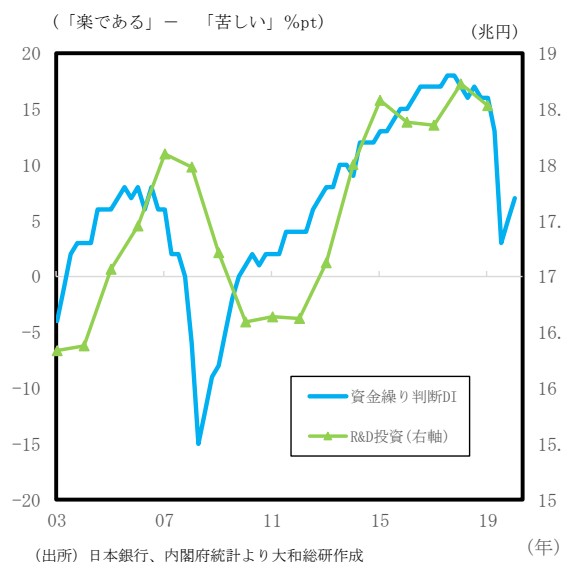
(注2)シャドーは景気後退期。直近の景気後退期は暫定。

(出所)内閣府統計より大和総研作成

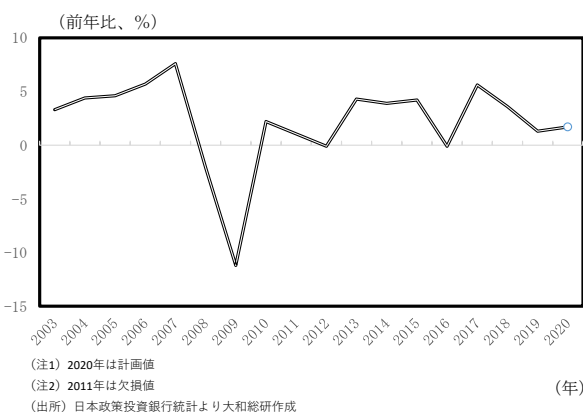
**前掲図表 1** の推計結果から示唆されるように、R&D 投資の減少はその後の生産性の伸び悩みにつながる。リーマン・ショックによって大幅に落ち込んだ R&D 投資の回復が鈍かったことが、先進国での長期停滞の背景の一つになったと指摘されている。多くの国が戦後最悪ともいわれる経済の落ち込みを経験したコロナ禍では、リーマン・ショック時よりも R&D 投資が大幅に減少し、生産性の停滞を招くことが懸念される。

また、R&D 投資は企業を取り巻く金融環境の影響を受けやすい。例えば、Aghion et al. (2012)<sup>4</sup> では、借入制約がある経済では景気後退期に借入制約が強い企業ほど投資に占める R&D 投資の割合は落ち込みやすいとしている。実際、R&D 投資はラグを伴いながらも、日銀短観に見る「資金繰り判断 DI」に連動して推移していることがわかる (**図表 3**)。この点、今回のコロナ禍においては、リーマン・ショック時よりも DI の水準が高い。政府・日本銀行による大規模な資金繰り支援策が奏功したこともあり、リーマン・ショック時と比較すると企業の資金繰りは円滑に行われている。また、**図表 4** で日本政策投資銀行の全国設備投資計画調査 (大企業) を見ると、2020 年度の研究開発費計画では医薬品などがけん引する形で前年度比+1.7%が見込まれている。研究開発費の実績は計画から下振れする傾向があるものの、リーマン・ショック直後の 2009 年度の計画は同▲5.9%であった。そのため R&D 投資は 2021 年には減少が避けられないものの、政策対応などにより小幅な落ち込みにとどまるとみられる。景気の回復基調が維持できれば、R&D 投資は 2022 年には増加に転じるだろう。

**図表 3：企業の資金繰りと R&D 投資**



**図表 4：大企業の研究開発費の推移**



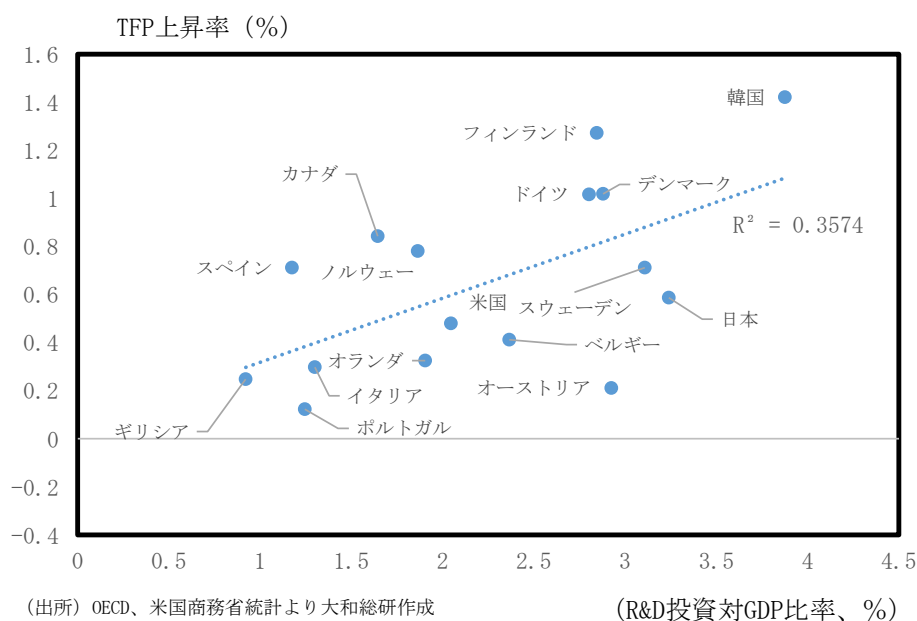
<sup>4</sup> Aghion, Philippe, Philippe Askenazy, Nicolas Berman, Gilbert Cette, and Laurent Eymard. 2012. "Credit constraints and the cyclicity of R&D investment: Evidence from France" *Journal of the European Economic Association* 10 (5): pp.1001-1024.

## R&D 投資の構造的な課題

R&D 投資の近年の推移を**前掲図表 3** で確認すると、2013 年以降増加基調にある。しかし、日本の R&D 投資の効率性には課題がある。例えば**前掲図表 1** で、推計期間を 1994～2019 年とした上段の  $\alpha$  の数値を見ると、製造業では R&D 資本ストック 1% の増加は TFP を有意に 0.18% 上昇させる。一方、2000～2019 年に期間を絞って推計した下段を見ると  $\alpha$  の数値は 0.14% と 2000 年代に入り、製造業の R&D 投資の効率性が低下していることが示唆される結果となった。

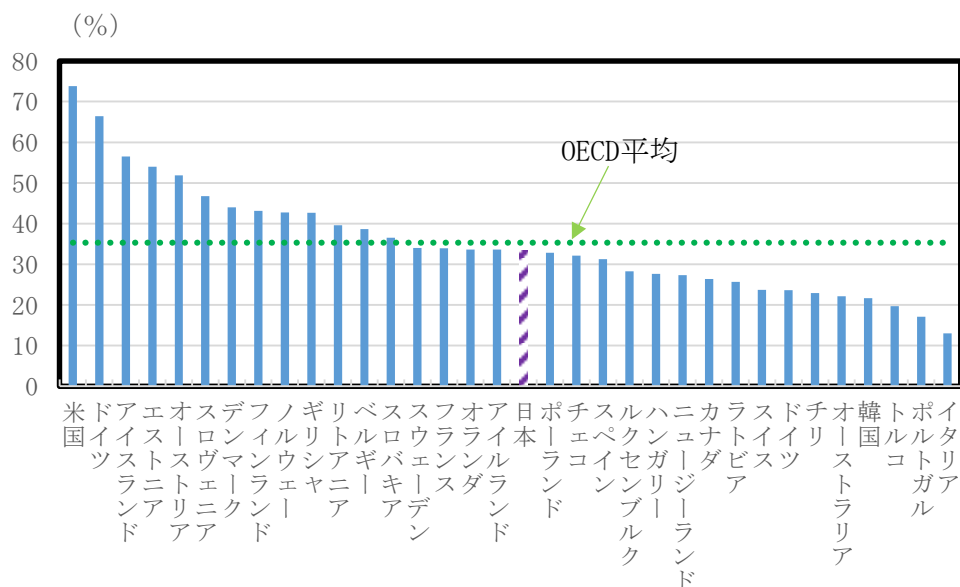
また、日本の R&D 投資は国際的に見て投資の効率性が低い可能性がある。**図表 5** では、データ取得可能な OECD 加盟国を対象に R&D 投資と TFP 上昇率の伸び率を散布図で示したものである。**前掲図表 1** では日本の産業別データを利用して R&D 投資と生産性の関係を推計したが、国際比較でも両者には緩やかな正の相関関係が見られる。その上で日本の位置を確認すると、傾向線よりも下方に位置している。生産性の改善には R&D 投資以外にも様々な要因が考えられるが、日本の R&D 投資は国際的に見れば生産性向上に十分に寄与していない可能性がある。

図表 5 : R&D 投資と TFP 上昇率の国際比較 (2013～17 年平均)



日本の R&D 投資の効率性が相対的に低い要因の一つとしては、オープンイノベーションの遅れが指摘できよう。オープンイノベーションとは、ハーバード大学のチェスブロウ教授が提唱した概念である。すなわち、企業が他社や研究機関といった社外との交流を通じて組織の内部にあるアイデアや技術をイノベーションに昇華させたり、埋没しているアイデアや技術を社外に展開することで付加価値を持たせたりすることである。自社の研究開発のみに依存する「自前主義」では現在の急激な技術進歩や需要構造の変化への対応が困難になっている。**図表 6** はイノベーション活動を公共セクターや他の企業と共同で行った企業の割合を OECD 加盟国で比較したものである。OECD 加盟国の中で日本のオープンイノベーションは平均的な水準にあり、改善の余地がある。

図表6：オープンイノベーションの国際比較（2014～16年）



(注1) OECD平均はコロンビア、メキシコ、イスラエルを除く34ヶ国。

(注2) ただし、オーストラリアは16・17年、カナダと日本と韓国と米国は15・17年が調査対象

(注3) イノベーションを行った企業のうち他の企業や公共セクターと共同で行った企業の割合。

(出所) OECD統計より大和総研作成

日本の生産性を長期的に引き上げていくためには、R&D投資の規模を拡大していくことに加え、R&D投資の効率性を高める観点からオープンイノベーションを拡大させる必要がある。

例えば、『オープンイノベーション白書（初版）』（2016）<sup>5</sup>では、日本企業のオープンイノベーションを行う上での阻害要因として、経営層がその意義や目的を理解していないこと、オープンイノベーション専用の部署が設置されていないこと、人員や予算が確保されていないことなどが挙げられている。このような課題を解決し、オープンイノベーションの成功事例が増加すれば、日本社会全体でその意義が広く認識され、多くの企業で導入が進むだろう。

<sup>5</sup> オープンイノベーション協議会、事務局 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2016）『オープンイノベーション白書（初版）』

## (補論) 産業別の TFP の推計について

櫻井・宮崎 (1999) に基づき、産業別の TFP の R&D 資本ストック弾性値を推計した。具体的には、29 業種、1994～2019 年に時系列プーリングしたパネルデータを作成し、以下の固定効果モデルを最小二乗法にて推計した。

$$\log(TFP_{it}) = a_{it} + \alpha \log(R\&Dstock_{it}) + \beta \log((K_{it} - R\&Dstock_{it})/L_{it}) + \gamma \log(Output_{it}/Output_{it-1})$$

$$TFP_{it} = Output_{it+1} \div (K_{it}^{(1-\theta_{it})} \times L_{it}^{\theta_{it}})$$

$R\&Dstock_{it}$  : R&D 資本ストック、 $K_{it}$  : 資本ストック、 $L_{it}$  : 雇用者数×一人当たり労働時間、 $a_{it}$  : 産業別定数パラメータ、 $\theta_{it}$  : 産業別労働分配率 (2 年平均)、添え字  $i$  は産業、 $t$  は時間と定義する。

推計式では、R&D 資本ストック除く資本装備率と産出額の伸び率も説明変数としている。櫻井・宮崎 (1999) は、R&D 資本ストック除く資本装備率を説明変数として設定した理由として、①産業ごとの資本装備率の格差、②資本蓄積による TFP への影響、③規模の経済、を考慮するためとしている。同様に産出額の伸び率に関しては、①景気変動の影響、②成長率が高ければ TFP 上昇率も高くなる効果 (Kaldor-Verdoorn law)、を考慮するためとしている。

鉱業と農林水産業除く 27 業種のうち、製造業は 14 業種、非製造業は 13 業種のデータで推計。なお、2000～19 年に関しても同様に推計しているが、非製造の推計はハウスマン検定の結果から変量モデルにて分析している。