

近年の成長促進策による成長押上げ効果の検証 — 先行研究より得られる知見 —

浦沢聡士，中澤信吾，室屋孟門，中村光太

July 2024



内閣府経済社会総合研究所
Economic and Social Research Institute
Cabinet Office
Tokyo, Japan

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません（問い合わせ先：<https://form.cao.go.jp/esri/opinion-0002.html>）。

E S R I ディスカッション・ペーパー・シリーズは、内閣府経済社会総合研究所の研究者および外部研究者によって行われた研究成果をとりまとめたものです。学界、研究機関等の関係する方々から幅広くコメントを頂き、今後の研究に役立てることを意図して発表しております。

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません。

近年の成長促進策による成長押上げ効果の検証 －先行研究より得られる知見－

浦沢聡士、中澤信吾、室屋孟門、中村光太[†]

要旨

本稿では、近年の成長促進策が、生産性の向上等を通じて我が国の成長を押し上げる効果について議論を行う。具体的には、近年を中心に、成長押上げ効果を議論する先行研究のサーベイを行うとともに、そこで得られた知見をもとに、政府による成長政策が実施された場合の生産性ひいては成長への潜在的な効果を議論している。

先行研究より得られた知見をもとに、政策効果のおおよそのマグニチュードを定量的に推し量ることを目的として、TFP や労働生産性に対する直接効果として試算された値を足し上げると、0.4%ポイント～0.8%ポイント程度となり、その分、成長の押し上げに繋がる可能性が示された。今後、官民連携投資を含む様々な成長政策が本格的に実施されていくことになるが、本稿で議論した潜在的な効果が実際に得られたのかなどを含め、成長政策の効果検証を可能としていくことが重要となる。

JEL 分類番号：O40

キーワード：成長政策、生産性、人への投資、イノベーション、スタートアップ、GX、DX

[†]浦沢聡士（神奈川大学、東京財団政策研究所）、中澤信吾（内閣府）、室屋孟門（内閣府）、中村光太（内閣府）。

本稿の執筆に際し、森川正之氏（一橋大学、経済産業研究所）より有益な指摘を頂いた。記して感謝したい。本稿で示された内容や見解は筆者個々人によるものであり、所属する機関のものではない。あり得べき誤りは筆者個々人の責に帰するものである。

Investigation of the Growth Enhancing Effects of the Recent Growth Policies - Findings from the Previous Studies -

Satoshi Urasawa[†]

Shingo Nakazawa^{††}

Taketo Muroya^{††}

Kota Nakamura^{††}

-Abstract-

This study investigates the growth enhancing effects of the recent growth policies in Japan, focusing on productivity improvements. Specifically, we survey the recent studies on the growth enhancing effects and discuss the potential effects of the growth policies implemented by the Japanese government on the productivity and the economic growth.

Based on the findings from recent studies, we add up the estimates of direct effects of the policies on the total factor productivity (TFP) and labor productivity to quantify the magnitude of the policy effects as a whole. The resulting productivity enhancing effects range from 0.4 percentage point to 0.8 percentage point, which has a potential to improve the economic growth. As the Japanese government further implements various growth policies, including public-private partnership investments, it is informative to make it possible to verify the effects of the growth policies, including whether the potential effects discussed in this study are actually materialized.

JEL classifications: O40

Keywords: growth policies; productivity; investment in human capital; innovation; startups; Green Transformations (GX); Digital Transformations (DX)

[†]Kanagawa University and the Tokyo Foundation for Policy Research

^{††}ESRI, Cabinet Office, Government of Japan

We are grateful to Masayuki Morikawa (Hitotsubashi University and RIETI) for valuable comments. The views expressed in this study are those of the authors and do not necessarily reflect the position of the ESRI, the Cabinet Office, or Government of Japan and others. Any remaining errors are ours.

1. はじめに

人口減少下の日本経済が持続的な経済成長を実現するためには、生産性の向上が不可欠である。我が国では、過去継続的に生産性の向上に向けた取組が進められてきたが、アベノミクス以降に限ってみても、成長戦略に代表される様々な政策努力¹にもかかわらず、生産性の伸びは必ずしも向上していない。

政府は2021年以降、「新しい資本主義」の下、官がより積極的な役割を担う中、経済の供給力強化を主眼とした成長政策に取り組んでいる²。具体的には、市場や競争に任せるだけでは過少投資となりやすい分野（言い換えれば、外部効果が期待できる分野）、特に、人への投資、科学技術・イノベーション、スタートアップ・新陳代謝、GX（グリーン・トランスフォーメーション）及びDX（デジタル・トランスフォーメーション）等について、政府が積極的な支出（補助金、税制措置等）を行い、それを呼び水として民間投資を拡大させ、成長力を強化することを目指している。では、こうした政策により我が国の成長力はどの程度高まるのだろうか。少なくとも過去10年程度の間、生産性の伸びは鈍化してきたが、そうした傾向を変えることができるのだろうか。

本稿では、官民が連携して投資を行う上記分野での取組を中心に、近年の成長促進策が、生産性の向上等を通じて我が国の成長を押し上げる効果について議論を行う。具体的には、近年を中心に、成長押上げ効果を議論する先行研究のサーベイを行うとともに、そこで得られた知見をもとに、政府による成長政策が実施された場合の生産性ひいては成長への潜在的な効果を議論する³。個々の成長政策が経済に与える影響をそれぞれに分析する研究は多く見られる一方、そうした成長政策の効果を包括的かつ定量的に議論する研究は少ない。森川（2015）は分野横断的に成長政策の効果に関するレビューを行う数少ない研究の1つであるが、本稿ではその知見も多く活用している。

本稿の構成は以下のとおりである。まず、第2節で、中長期的な経済成長の姿を議論する上での枠組みを確認した後、第3節では、実際にデータを用い、特に生産性の動向に焦点を当て、これまでの日本の経済成長の姿を供給面から振り返る。その上で、第4節において、人への投資、科学技術・イノベーション、スタートアップ・新陳代謝、GX及びDX等の成長押上げ効果を議論する先行研究のサーベイを行い、第5節で、先行研究より得られた知

¹ 『日本再興戦略-JAPAN is BACK-』（2013年6月14日閣議決定）等。

² 「経済財政運営と改革の基本方針2023」（2023年6月16日閣議決定）では、「人への投資、グリーン、経済安全保障など市場や競争に任せるだけでは過少投資となりやすい分野について、官が的を絞った公的支出を行い、これを呼び水として民間投資を拡大させる。これにより、官と民が協働して社会課題を解決しながら、それを成長のエンジンとして持続的な成長に結び付けていく。」とされている。また、米国においても、新しい経済政策として Modern Supply Side Economics が提起されるなど、政府の役割の見直しが行われている点について、2022年12月22日の経済財政諮問会議において議論が行われている。

³ 「中長期の経済財政に関する試算」（内閣府、2023年7月）では、政府が進める人への投資、GX・DX等への投資、スタートアップの推進等について、先行研究で議論されるそれぞれの成長押上げ効果を足し合わせると、TFP（全要素生産性）や労働生産性を0.7%ポイント程度高める可能性があることを報告している。

見をもとに、近年の成長促進策の効果について議論を行う。第 6 節は、まとめである。また、補論 1 として、積極的な官民連携投資の促進に経済学的な基礎付けを与える産業政策を巡る最近の議論を紹介するとともに、補論 2 では、高齢化やマクロ経済等の近年の経済社会環境の変化のもとでの我が国の生産性や経済成長の姿（言わば、ベースラインと呼ばれる、成長押上げ効果を含める前に見込まれる姿）について議論している。

2. 中長期的な経済成長の捉え方

（成長会計）

中長期的な経済成長は、財やサービスといったモノを生み出す経済の供給力により規定されると考えられることから、一般に、生産関数を前提にして、資本や労働といった生産活動に要する資源や、そうした資源を如何に効率よく利用してより多くのモノを生み出すかといった生産性が議論の的となる。供給面から経済の中長期的な成長の姿を議論する際、経済成長率を成長会計⁴と呼ばれる枠組みの下、以下のように主要な生産資源である資本と労働の成長への寄与（「資本投入の寄与」、「労働投入の寄与」）、また生産性の成長への寄与である「TFP（全要素生産性）上昇率」の 3 つに分解し、議論することが多い（ケース 1）。なお、資本や労働、TFP といったそれぞれの項目の短期的な変動を均すことで得られる値をもとに計算する経済成長率を潜在成長率と呼ぶ時、やはり以下と同様の定式化ができる。

ケース 1

$$\begin{aligned} \text{経済成長率} &= \text{資本投入の寄与} \\ &+ \text{労働投入の寄与} \\ &+ \text{TFP 上昇率（資本、労働の質の向上を含む概念）} \end{aligned}$$

更に、「資本投入の寄与」、「労働投入の寄与」については、物的な投入（資本であれば資本ストックの量、労働であれば労働者の人数や労働時間など）に加えて、資本の質（資本ストックのビンテージなど）、労働の質（労働者の教育水準や技能など）を考慮する場合もある（ケース 2）。なお、資本については、資産の性質に応じて有形（土地や建物など）、無形（ソフトウェア、研究開発、人的資本など）の別にその寄与を考えることもできる。

ケース 2

$$\begin{aligned} \text{経済成長率} &= \text{資本投入の寄与（資本の量の増加＋資本の質の向上）} \\ &+ \text{労働投入の寄与（労働の量の増加＋労働の質の向上）} \\ &+ \text{TFP 上昇率（資本、労働の質の向上を含まない概念）} \end{aligned}$$

⁴ 一般的にはコブ・ダグラス型生産関数を想定し、例えば、以下で述べる「労働投入の寄与」については、労働分配率に労働投入量を乗じたもの（資本も同様）として説明される。例えば、斎藤他（2010）を参照。

このため、成長会計分析を行う際には、ケース 1 と 2 の間で、TFP 上昇率の概念が異なる点に留意する必要がある。例えば、ケース 2 における TFP 上昇率は、ケース 1 における場合と異なり、資本や労働の質的な要素を含まないより狭い概念となる。本稿では、特に断りのない限り便宜的にケース 1 における概念に基づき議論を進める。

なお、TFP とともに生産性に関する議論の中で用いられる「労働生産性」については、TFP と、資本と労働の比である資本装備率により表すことができる。その結果、TFP の伸びが大きいほど、資本装備率の寄与が大きいほど、労働生産性の伸びが大きくなるといった関係が得られる。

労働生産性

$$\text{労働生産性上昇率} = \text{TFP 上昇率} + \text{資本装備率の寄与}$$

(生産性上昇のメカニズム)

持続的な経済成長の実現に向けて欠かすことのできない生産性、特に TFP については、一般に労働や資本といった生産資源が産業内、または産業を超えて生産性の高い企業へ移動していくことにより（言い換えれば、労働や資本を、より生産性の高い分野に投入することにより）、また、新技術の実用化・普及等によりあらゆる産業、企業で生産性が高まることにより上昇すると考えられている。

OECD (2024b) では、こうした一国の生産性上昇のメカニズムを、マクロの生産性、産業の生産性、そして企業の生産性といった 3 段階に分け、以下のように整理している⁵。

- ・ 一国経済全体の生産性を意味するマクロの生産性は、国内におけるそれぞれの産業の生産性の上昇、また、生産性の高い産業の構成割合が高まることを受けて上昇する。
- ・ 更に、それぞれの産業の生産性は、各産業内において、生産性の低い企業から高い企業へと生産資源が移動することを受けて、また、生産性の高い企業の参入及び生産性の低い企業の退出を受けて上昇する。
- ・ その上で、個々の企業の生産性については、生産性のフロンティアに位置する企業については、そうした企業の生産性に影響を与えるイノベーションにより、また、それ以外の企業については、フロンティア企業との生産性格差が生産技術の浸透により解消されることなどにより上昇する。

上記メカニズムを念頭に、政府による積極的な投資の意味を考えると、例えば、研究開発への支援や GX 及び DX 投資は、フロンティア企業の生産性の向上や企業間に見られる生

⁵ OECD (2024b) では、OECD 諸国の近年の生産性の動向をフロンティア企業の生産性に影響を与えるイノベーションの動向、企業間における生産性格差の動向、そして、企業の参入・退出を含む企業間における生産資源の再配分といった視点から評価している。

産性格差の解消に寄与すること、スタートアップへの支援は、生産性の高い企業の参入を促すこと、また、人への投資については、労働者のスキルを向上させることを通じて労働者が働く企業の生産性を高めるとともに、スキルを身に付けた労働者が企業や産業の垣根を越えてより生産性の高い分野へと移動する場合、そうした生産性の高い分野への資源の集約が進み、やはりマクロの生産性を高めることなどが期待される。

第5節で、政府による成長政策が実施された場合の生産性への影響を試算する際には、上述のメカニズムも念頭において、その検討を行う。なお、OECD（2024b）では、上述の点を含め、成長政策による生産性の押上げメカニズムを、「インセンティブ」の向上と生産性・資本・労働それぞれの「供給能力」の拡張という視点から網羅的に整理している（図表1）。

図表1 成長政策の視点：OECDによる整理

	生産性上昇に向けたインセンティブの向上		
フロンティアに近い企業の生産性	・競争：デジタル化への競争法上の対応、消費者利益とのバランス保持、製品市場規制の適正化、オンライン・プラットフォームの競争維持、地理的多様性を重視した貿易開放、サービス貿易の障壁除去 ・知的財産保護の枠組み：競争とイノベーションへのインセンティブを両立した枠組みの再構築、中間生成物への他企業のアクセス確保		
非フロンティア企業の生産性	・財政インセンティブと公共調達：R&D 促進の補助、公共調達を通じたイノベーション促進、イノベーション吸収能力向上のための人材投資促進 等		
生産性の異なる企業間の資源配分	・参入と退出の促進：起業への障壁の削減、失敗のコストを軽減しリストラを促進する倒産法制のデザイン ・採用と解雇コストの軽減：「土業」規制の限定、雇用保護改革 等		
	生産性上昇に向けた供給能力の拡張		
	生産性	資本	労働
フロンティアに近い企業の生産性	・知識の創出：人材育成、基礎研究への公的投資、産官学連携	・無形資産中心に投資促進：VC 促進、知財の担保化	・教育システム：教育基準の向上、教育機関の対外説明責任/自主性向上
非フロンティア企業の生産性	・知識の拡散：FDI、中小企業の受容力強化、デジタル化促進	・民間投資の障壁除去：金融部門のデジタル化 ・質の高いインフラ整備：輸送・エネルギー・通信等のネットワーク	・成人のスキルと経営力：ニーズに応じた訓練メニューと柔軟な選択肢、技術と社会的スキルの組み合わせ
生産性の異なる企業間の資源配分		産業、大学発知識ネットワークの構築	・移動可能性：能力に基づく採用、外国人労働、

	・グリーン投資の促進： 住宅コストの低減 グリーン製品需要への インセンティブ付け
--	---

(出所) OECD (2024b)

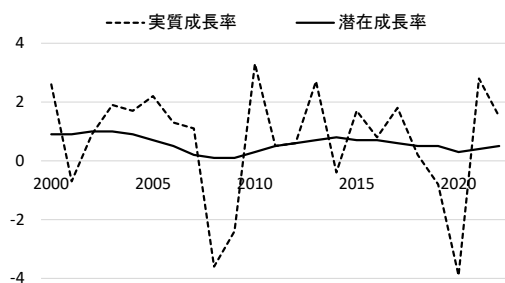
3. 中長期的な日本経済の成長の姿

ここでは、実際に、内閣府が推計・公表する潜在成長率のデータや経済産業研究所の「日本産業生産性データベース」(JIP データベース) のデータを用いて、日本の中長期的な経済成長の姿を生産性を中心に概観する。

この 10 年程度の日本経済を振り返ると、アベノミクス以降の成長戦略を通じた様々な政策努力にもかかわらず、平均的な経済成長率は 1% 未満にとどまってきた (図表 2 (A))。その背景を潜在成長率を用いた成長会計の考え方に基づき、資本、労働、生産性の観点から見ると、その主因は生産性の伸びの鈍化であることが示され (図表 2 (B))、持続的な経済成長の実現に向けて生産性の向上が重要となることが改めて確認できる。

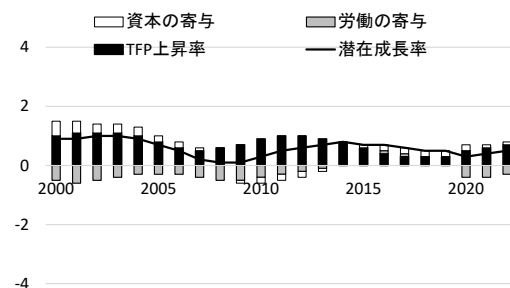
図表 2 経済成長率の推移

(A) 実質成長率と潜在成長率



(出所) 内閣府

(B) 潜在成長率と資本、労働、生産性

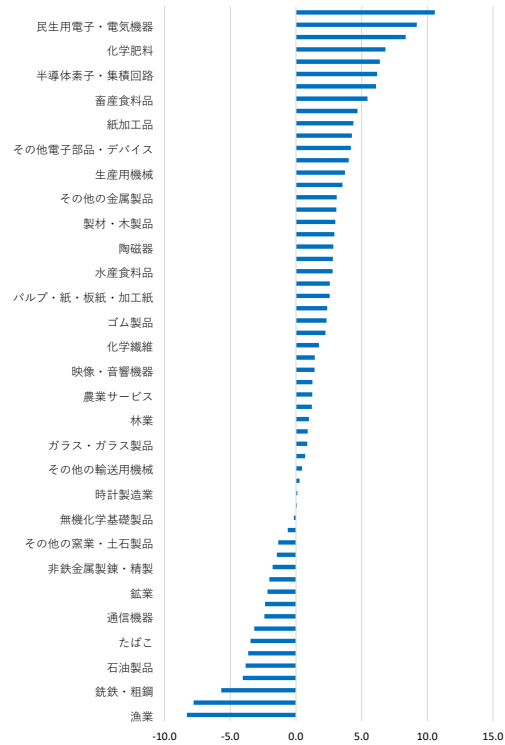


以下では、こうしたマクロの生産性の動向を、「JIP データベース」(経済産業研究所) を用いて産業別に確認する。図表 3 では、産業別に、2013 年から 2019 年 (コロナ禍以前まで) にかけての平均的な TFP 上昇率を示しているが、期間中、製造業については産業用、民生用を含む電気機械や電子部品・デバイス、生産用機械といった産業で、また、非製造業については小売や金融、建設といった産業で生産性の伸びが大きかったことがわかる⁶。

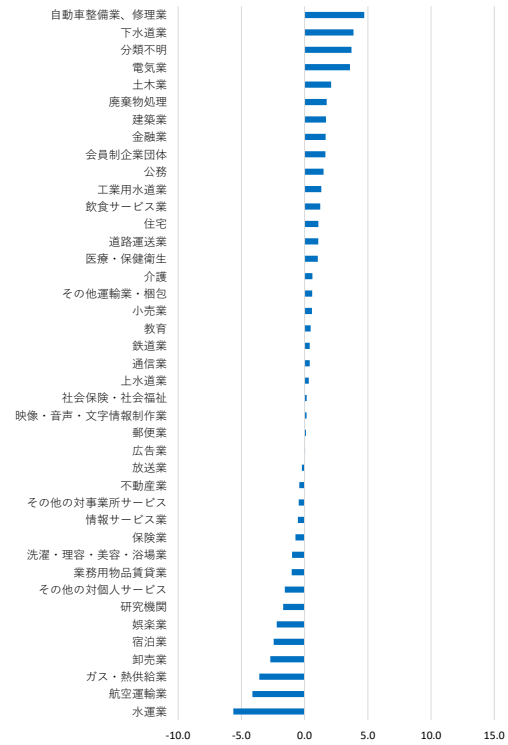
⁶ 「JIP データベース」(経済産業研究所) における TFP の概念は、第 2 節で議論した「ケース 2」に相当し、資本や労働の質の向上を含まない概念となっている。

図表3 産業別の TFP 上昇率

(A) 製造業



(B) 非製造業

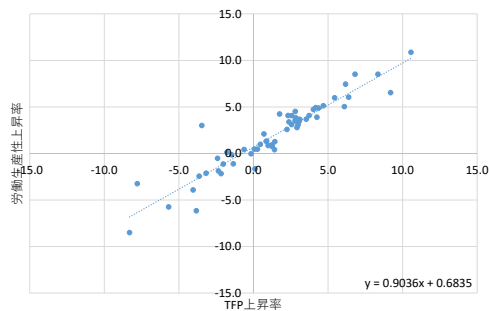


(出所) JIP データベース

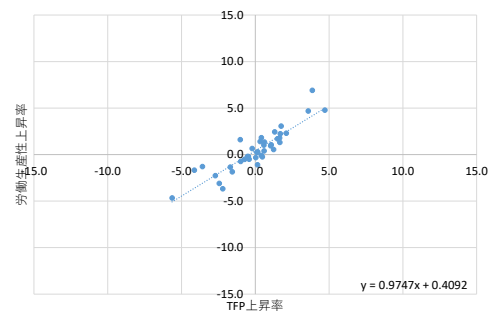
なお、生産性の概念については、TFP とともに労働生産性が用いられることが多い。そこで、図表3で確認した産業別の TFP 上昇率と労働生産性上昇率との関係を見ると、2013 年から 2019 年にかけて両者の伸びは概ね同程度であったことが確認できる（図表4）。これは、上記期間中、資本装備率の寄与が概ね 0% であることを意味するが、こうした結果からは、供給力強化のために、資本の高まりも重要となることが示唆される。

図表4 産業別の TFP 上昇率と労働生産性上昇率の関係

(A) 製造業



(B) 非製造業



(出所) JIP データベース

最後に、こうした日本の生産性の動向について海外との比較に目を向けると、内閣府（2023）では、2010年代における日本と米国、ドイツの労働生産性上昇率の動きを比較することで、

- ・ 日本は、電気機械や生産・業務用機械といった業種の労働生産性の伸びが高い、
- ・ その一方、情報通信や、卸小売、宿泊・飲食を始めとしたサービス産業全般で労働生産性の伸びが低い、

といった点を報告している。上述のとおり、日本では、2010年代における資本装備率の寄与がほぼゼロであったが、こうした点について、内閣府（2023）では、特に、非製造業について、ICT投資の停滞を指摘し、DX投資による非製造業の効率化の遅れが課題であることを議論している。

4. 先行研究のサーベイ

現在、政府は、持続的な経済成長の実現に向け、人への投資、科学技術・イノベーション、スタートアップ・新陳代謝、GX及びDXの推進等に取り組んでいる（図表5）。以下では、そうした取組による生産性の向上等を通じた成長押上げ効果を議論する先行研究のサーベイを、近年を中心に行う。

ここで、本稿では、“成長押上げ効果”を分析対象としているため、いわゆるベースラインと呼ばれる政策を実施しない場合に見込まれる生産性上昇や経済成長の姿について明示的に議論を行っていない。他方、将来の日本経済の中長期的な姿を展望する際、ベースラインとなる経済の姿をどう見込むかは、成長押上げ効果に関する議論と同様に重要となる。そこで、本稿では、補論として、ベースラインとなる経済についての考え方を議論している。

図表5 「新しい資本主義」の下での政府の取組とロードマップ

	主な政府計画等	計画期間	投資規模
人への投資	5年で1兆円の「人への投資」施策パッケージ	2022～2026年度	1兆円（官）
イノベーション	科学技術・イノベーション基本計画（第6期）	2021～2025年度	研究開発投資 120兆円（官民） 30兆円（官）
GX	脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX推進戦略）	2023年度以降 10年間	GX関連投資 150兆円超（官民） 20兆円規模（官）
スタートアップ等	スタートアップ育成5か年計画	2023～2027年度	スタートアップ投資 10兆円（官民）

（人への投資）

生産年齢人口の減少が加速化していく下で、成長会計における労働投入については、今後、その“量”の減少が成長の押し下げ要因となることを見込まれるが、人への投資により労働者のスキルが高まる場合、“質”、つまり生産性の上昇を通じて成長の押し上げに寄与することが期待できる⁷。

政府は、「人への投資」として5年で1兆円程度の支出を行い、労働者のリ・スキリングを中心とした人的投資を後押しすることとしている。加えて、「三位一体の労働市場改革の指針」を策定し、特に、①リ・スキリングによる能力向上支援、②個々の企業の実態に応じた職務給の導入、③成長分野への労働移動の円滑化、といったことに取り組む。なお、こうしたリ・スキリングを含む積極的労働市場政策（ALMP, Active Labor Market Policy）への

⁷ 企業の教育訓練投資が生産性等を押上げる因果的効果を示す研究例としては、De Grip and Sauermann (2012)、Martins (2021)、Dong *et al.* (2022)などが挙げられる。

公的支出について、日本は主要先進国に比べ、依然としてその規模が小さいが、1兆円にも及ぶ追加的な支出によりそうした状況が改善されることも期待できる。

Morikawa (2021)

リ・スキリングについて、Morikawa (2021) では、リ・スキリングにおける企業側の取組として、企業の従業員に対する教育訓練投資が、企業内における人的資本ストックの増加を通じて、当該企業の生産性に与える影響を定量的に議論している。具体的には、教育訓練投資の効果が複数年（5年）にわたって発揮されると仮定した上で、企業が実施する Off-JT により、訓練を受けた従業員の質の向上が促進されるといったメカニズムを通じて、当該企業の労働生産性（従業員 1 人当たりの付加価値額）とプラスの関係を持つことを議論している。

ここでの検証は、中堅・中小企業を含む企業パネルデータ（「企業活動基本調査」（経済産業省）、2009～2018 年度）を用いた分析に基づくものであるが、企業における従業員 1 人当たりの教育訓練ストックが 1%増加すると、企業の労働生産性が 0.03%程度上昇するといった関係が得られたこと、また、産業別に見ると、そうした関係は、製造業（0.02%）に比べ、サービス産業（0.03～0.04%）でより大きいことを示している⁸。

リ・スキリングについては、上述のような企業による取組とともに、労働者が個人的に取り組む場合もある。政府の人への投資策では、リ・スキリングによる能力向上支援として、企業への支援とともに、そうした個人に対する直接支援も拡充することとしている。労働者がスキルを向上させる過程で、非正規雇用から正規雇用へと転換する場合も考えられるが、パート比率と生産性の関係について、Morikawa (2021) では、企業パネルデータを用い、企業におけるパートタイム労働者の比率が 1%上昇（低下）すると、企業の労働生産性が 0.3～0.6%程度低下（上昇）するといった関係を示している。なお、同種の分析を行った森川（2018b）では、フルタイム労働者の比率が高い企業ほど、「フォーマルな教育訓練を行っている確率が高く、従業員当たりの教育訓練投資が多い傾向がある」旨を指摘している。

OECD (2024a)

OECD (2024a) では、日本における構造改革がもたらし得る効果の例として、積極的労働市場政策による成長押上げ効果が定量的に示されている。具体的には、日本の失業者 1 人当たりの積極的労働市場政策に関する支出が、OECD 諸国の中央値まで引き上げられた場合（15%ポイント程度の上昇）の成長押上げ効果について、国別のクロスセクションデータを用いて試算し、10 年で一人当たり GDP が 0.7%ポイント程度上昇すると分析している。こうした分析は、前述の 5 年間で人への投資 1 兆円を踏まえたものではないが、公的職業訓

⁸ 内閣府（2023）においても同様の分析が行われ、従業員 1 人当たりの教育訓練ストックが 1%増加することにより企業の TFP が平均的に 0.03%程度高まるといった結果が示されるとともに、こうした効果は、製造業に比べ、非製造業で大きいことが報告されている。

練支出が増加することで成長が高まることが示唆される⁹。

OECD (2024b)

リ・スキリングについて、OECD (2024b) では、定性的ではあるが、人的資本の質の高まりを通じて生産性に与える影響を指摘し、OECD 加盟国で5～20%程度の労働者しか生涯学習・学び直しに取り組んでいないという現状に鑑みると、その取組を促すことが重要であると議論している。

具体的に、労働者のリ・スキリングについては、OJTのみでは不十分であり、より積極的な取組が求められるが、その際、効果を高めるために、労働者個人、企業、そして教育訓練を提供する主体の3者の連携が重要となることを指摘している。また、教育訓練の内容については、当然に労働市場におけるニーズを反映すべきであるが、働きながらの学び直しを促すため、時間や場所といった制約に縛られることなく、オンライン・対面といった学習方法も含め労働者の様々な事情に応える柔軟な枠組みの中で実施することが望ましいこと、同時に、企業や労働者に対する金銭的なインセンティブ付けも重要となることなどを議論している。なお、こうしたリ・スキリングについて、スキルの低い労働者に焦点を当てて実施する場合に、生産性の上昇とともに、スキルの向上に伴ってより高い賃金を得る場合には“inclusiveness (包摂性)”を高めることにも繋がると指摘している。

(科学技術・イノベーション)

研究開発投資の増加は、無形資産の蓄積を通じて、成長会計における資本投入を増加させるとともに、イノベーションや効率化に繋がる場合には生産性の上昇に寄与することが考えられる。

政府は、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」の中で、2021～2025年度において官民で約120兆円、官で約30兆円の投資目安を掲げている。

研究開発投資の増加が生産性の向上に与える影響については Hall *et al.*(2010)による包括的なサーベイのほか Bloom *et al.* (2019)による近年の米国における研究のサーベイがおこなわれているところ、以下では我が国における近年の研究を中心にまとめている。

森川 (2015)

研究開発投資について、森川 (2015) では、以下のとおり表すことができる TFP 上昇率との関係をもとに、Hall *et al.*(2010)等の先行研究を総括することで、研究開発投資の増加が生産性に与える影響を定量的に議論している。

$$\text{TFP 上昇率} = \text{研究開発投資の収益率} (\rho) \times \text{研究開発投資 (GDP 比)}$$

⁹ 日本では、Hara (2022)が公的職業訓練による女性労働者の所得、正規雇用化への正の因果効果を示している。

具体的には、TFP 上昇率を研究開発投資（GDP 比）に回帰することで得られる、社会的収益率（私的収益率を上回ることが実証されている）と解釈される係数 ρ の値について、国内外での先行研究における計測結果を総括するかたちで 30～50% という値を報告している。その上で、研究開発投資（GDP 比）が 1 %ポイント上昇した場合の TFP 上昇率、ひいては成長の押上げ効果を概算すると、0.3～0.4%ポイントとなることを議論している。なお、ここでの押上げ効果は恒久的であり、研究開発投資（GDP 比）が 1 %ポイント増加した状態を維持することにより、持続的に TFP 上昇率が高まると考えられている。

内閣府（2023）

研究開発投資について、上述の森川（2015）では、フローの視点からの議論が行われていたが、ストックの視点から議論を行うものとして、内閣府（2023）では、研究開発投資を通じた無形資産の蓄積が有形資産や労働と補完的に機能することで、TFP の上昇に繋がる可能性を定量的に議論している。具体的には、無形資産を、情報化資産（ソフトウェア、データベースなど）、革新的資産（研究開発、他の製品開発、著作権・ライセンスなど）、経済的競争能力（ブランド資産、企業特許的な人的資本形成の取組など）と分類した上で、産業別のパネルデータ（「JIP データベース」（経済産業研究所）、1995～2020 年）に基づき、無形資産投資と TFP の関係性を推計しているが、研究開発を含む革新的資産については、TFP への弾性値がプラス（0.11）と統計的にも有意な結果が得られたことを報告している。その一方、情報化資産については、TFP との関係について統計的にも有意な結果が得られなかったことを報告し、その背景として、これまで日本の企業が ICT 資産を非効率的に活用してきた可能性を議論している。

Miyagawa and Ishikawa（2019）

Miyagawa and Ishikawa（2019）では、Romer（1990）に代表される内生的経済成長理論の考え方にに基づき、研究開発投資がどの程度生産性を向上させるかといった研究開発の効率性に着目し、その近年の動向（製造業、情報サービス産業）を議論している。具体的には、以下のような関係性を議論している。

$$\text{TFP 上昇率} = \text{研究開発投資の効率性} (\gamma) \times \text{研究開発投資ストック}$$

このように、TFP 上昇率が研究開発投資ストックの蓄積を通じて内生的に規定されるとの定式化からは、時代の進展につれて TFP 上昇率が恒常的に上昇することが期待される。これに対して Bloom *et al.*（2020）では、現実には恒常的な TFP 上昇が起きていないことについて、研究開発投資ストックが上昇する一方で研究開発投資の効率性（研究開発投資ストックと TFP 上昇率の関係）が一定でなく、近年その低下がみられるためであることを米国

の様々な事例研究(半導体、農作物収量等)を通じて議論した。Miyagawa and Ishikawa(2019)はこの分析を日本に適用したところ、製造業においては上述のような近年における研究開発投資の効率性の低下は有意には実証されないことを報告している。その上で、生産性の向上に向けては、研究開発投資の規模のみならず、その効率性を高めることも重要となることを指摘している。

ここでの検証は、日本の産業データとして JIP データベース(経済産業研究所)、また国際比較のため EUKLEMS データベース(欧州委員会)の両方(1996～2015年)を用いているが、Bloom *et al.* (2020)に倣い、研究開発投資ストックを表す代理変数として、各年の研究開発投資額を研究開発投資従事者の賃金で割った変数(実質的な研究者の数)を使用している。検証の中では、様々な定式化を通じて、同代理変数の1単位の増加¹⁰に伴い0.02%前後程度TFP上昇率が増加することを示している。また、2006年から2015年の期間にはこの効率性の推計値が0.01%程度下落することが推計されているが、統計的有意性は得られていない。

(スタートアップ・新陳代謝)

スタートアップの推進による成長の押上げ効果については様々な経路が考えられる。例えば、スタートアップ企業が新たな技術に着目し、研究開発投資を多く行うのであれば、資本投入の増加やイノベーション等を通じた生産性の上昇が期待できる。また、起業活動が増え企業の新陳代謝が活性化すれば、市場全体の参入や退出、生産資源の再配分による生産性の押し上げ効果も考えられる¹¹。

政府は、「スタートアップ育成5か年計画」を策定し、2023～2027年度において官民で10兆円規模の投資を行うことを目指している。具体的な施策としては、①スタートアップ創出に向けた人材・ネットワークの構築、②スタートアップのための資金供給の強化と出口戦略の多様化、③オープンイノベーションの推進を中心に推し進めていくとしている。

OECD (2021a)

OECD (2021a)では、日本における構造改革がもたらし得る効果の例として、スタートアップ促進による成長押上げ効果が定量的に示されている。具体的には、日本のスタートアップの行政障壁に関するスコア(OECD製品市場規制指標)が、OECD諸国で最も障壁が低い状態にまで引き下げられた場合の成長押上げ効果について、国別のクロスセクションデータを用いて試算し、10年で一人当たりGDPが0.6%ポイント程度上昇すると分析して

¹⁰ 右辺の変数に対数をとっている旨の記述がないため log-lin 回帰を行っているものと解され、説明変数の絶対的な量変化に対する被説明変数の割合(%)の変化を表している。

¹¹ スタートアップを通じたTFP押上げ効果は、参入効果に限らず、市場への参入後、スタートアップ企業がさらに成長する場合には内部効果をも生み出すことになると考えられる。また、スタートアップ企業の参入により、他の企業が市場から退出する、その結果生産資源が再配分されるなどの波及効果も考えられる。

いる。こうした分析は、前述の「スタートアップ育成5か年計画」を踏まえたものではないが、スタートアップの環境整備は同計画における重要施策の一つであり、スタートアップが進むことで成長が高まることが期待される。

金他（2023）

企業の新陳代謝による TFP 押上げ効果については、金他（2023）において、企業ミクロデータを用いた生産性動学分析が行われている。具体的には、TFP の変化を、内部効果（各企業内で実現された TFP 上昇により産業全体の TFP が上昇する効果）、シェア効果（TFP が高い（低い）企業のシェアが拡大（縮小）することによる TFP 上昇効果）、共分散効果（TFP が上昇（減少）した企業のシェアが拡大（縮小）することによる TFP 上昇効果）、参入・退出効果（相対的に TFP が高い企業の参入、低い企業の退出による TFP 上昇効果）等に分解し、年代別にその傾向を分析している。

ここでの検証は、企業財務データ（東京商工リサーチ、2007～2021 年）等を用いたものであるが、報告された結果のうち、アベノミクス以降、コロナ禍前の期間である 2012～2018 年について見ると、TFP 上昇率（全産業、年率平均）0.6%程度のうち、内部効果による寄与が 0.4%ポイント程度であることとともに、参入・退出、再配分効果といった、いわゆる企業の新陳代謝に起因すると考えられる寄与が 0.2%ポイント程度¹²であることが示されている。後者の効果はスタートアップ促進による直接の効果ではないが、スタートアップを通じて新陳代謝が進む場合に間接的に TFP の押上げに寄与していく可能性を示していると考えられる。

（GX 投資）

GX 投資は、研究開発投資や有形設備投資などの増加を通じて資本投入を増加させると考えられるが、そのうち GX に関する最新の研究開発投資は、新技術の開発やエネルギー効率の向上といった点から生産性の上昇にも寄与していくことが期待できる。

この GX について、政府は、「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX 推進戦略）」の中で、2023 年度からの 10 年間で、官民で約 150 兆円、官で約 20 兆円の投資目安を掲げている¹³。なお、同戦略では、「国による投資促進策の基本原則としては、効果的に GX 投資を促進していく観点から規制・制度的措置と一体的に講じていく（後略）」とされており、省エネ法、高度化法、建築物省エネ法¹⁴などにおける基準の強化や対象範囲の拡大も同時に進

¹² 参入効果（0.10%）、退出効果（▲0.17%）、シェア効果（0.11%）、共分散効果（0.18%）の合計としている。

¹³ 具体的な投資内容やそれに伴う研究開発投資と有形設備投資の割合などは、今後、官民で実際に投資活動が行われる中で明らかになっていく。また、先行的に政府が投資する 20 兆円（年 2 兆円）程度については、一時的に国債発行でその財源を賄うものの、将来におけるカーボンプライシングの実施により、その償還を行うこととなっている。

¹⁴ 「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」、「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」。

められていくことが想定されている。

IMF (2020)

GX の経済成長への影響について、IMF (2020) では、2050 年までに炭素排出量をゼロとすることに向け、IMF が提案する脱炭素政策パッケージを実施した場合の実質 GDP に与える影響を定量的に議論している¹⁵。IMF は、エネルギー需要を抑制する観点から、省エネ効果と再生可能エネルギーへのシフトを促すカーボンプライシングの導入を従来から提言している。IMF (2020) では、政策パッケージとして、グリーン公共投資 (GDP 比 1 % から逡減し 10 年後にゼロ) 及び再生可能エネルギー補助金 (補助率 80%)、カーボンプライシング (年率 7 % 程度の引上げ)、家計への影響緩和給付 (カーボンプライシング収入の 4 分の 1) 等の実施を提案している。同政策パッケージは、日本政府の掲げる GX 政策と必ずしも一致しているものではないが、GX 投資とカーボンプライシングを両輪に進めていくという基本的な方向性は共有していると考えられる。

ここでの検証は、複数の国・地域及び産業部門から成る一般均衡モデル (The G-cubed model) を用いた分析に基づくものであるが、同政策パッケージの世界的な実施により、2036 ~2038 年にかけて、日本の実質 GDP が 2 % ポイント程度増加するとの試算が示されている。IMF は、官民連携投資の中で民間投資が促される場合、公的支出のみの場合と比べ、財政負担が緩和されるとともに、追加的な生産性の向上も期待できると議論している。

OECD (2021b)、De Santis *et al.* (2020)

環境政策・規制と生産性の関係性については、「新たな環境政策・規制は、企業内の資源の再配分やイノベーション等を通じて生産性の向上につながる可能性がある」というポーター仮説が存在する。この仮説を検証するため、様々な実証研究が行われてきたが、これまで確定的な結論は得られていない。

一方、最近の研究である OECD (2021b) や De Santis *et al.* (2020) では、技術レベルが高い国や ICT 投資が多い国においては、環境政策・規制 (OECD 環境政策指数¹⁶で計測) と TFP 上昇率に正の相関関係が確認できるとの報告を行っている。このことから、環境政策・規制がイノベーションや ICT 投資等に結び付く環境が整備されていけば、そうした取組が生産性の上昇に寄与する可能性もあると考えられる。

André *et al.* (2023)

¹⁵ 脱炭素化に向けた取組の経済への影響を定量的に議論する類似の研究として、例えば、Guillemette and Château (2023) などがある。

¹⁶ 環境政策指数は、OECD が公表する「Environmental Policy Stringency Index」を指す。環境税制、排出量取引制度、FIT、環境基準規制、R&D 補助金などの複数項目に基づいて算出されている。指数は、0 ~ 6 までの値を取り、数値が高いほどその国が厳格な環境政策・規制を採用していることを示す。

André *et al.* (2023) では、エネルギー価格の上昇が生産性に与える影響を、短期と中期で区別しながら、定量的に議論している。具体的には、エネルギー価格の高騰は、短期的には、企業の稼働率の引下げや原材料の代替といったメカニズムを通じて、TFP 上昇率に対してマイナスの影響を与えるが、中期的には、脱炭素投資の促進や生産過程の効率化等を通じて、TFP 上昇率に対してプラスの影響を与えることを議論している。

ここでの検証は、21 か国の企業レベルのパネルデータ（Orbis (Bureau van Dijk(BvD))-Moody's)、1995～2020 年）を用いた分析に基づくものであるが、短期的には、エネルギー価格が 5 % 上昇すると、1 年後に TFP 上昇率が 0.4%ポイント程度低下する一方、中期的には、エネルギー価格の 10%上昇に相当するショックは、4 年後に TFP 上昇率を 0.9%ポイント程度上昇させるといった結果が示されている。また、こうした生産性の押上げ効果は、エネルギー消費が多くない部門で強まる可能性が高いことが指摘されている。

（DX 投資）

DX 投資については、政府による具体的な投資目安が掲げられているわけではないが、今後、デジタル化の進展に伴い関連投資の更なる増加が期待され、GX 投資と同様、資本投入の増加や生産性の上昇に寄与していくことが考えられる。

深尾他 (2023a)

深尾他 (2023a) では、企業による IT 投資が、IT 資本ストックの増加を通じて、当該企業の生産性に与える影響を定量的に議論している。具体的には、DX の導入が、イノベーションや経営方法の効率化等に寄与するといったメカニズムを通じて、当該企業の TFP とプラスの関係を持つことを議論している。

ここでの検証は、「企業活動基本調査」（経済産業省）と「情報処理実態調査」（経済産業省）等をマッチングさせた企業パネルデータ（1996～2017 年）を用いた分析に基づくものであるが、企業における IT 資本ストックが前年比で 1 % 増加すると、当該企業の TFP が 0.002%程度上昇するとの関係が得られている。また、そうした関係は、ハードウェア・ストックよりもソフトウェア・ストックで大きいことが報告されている¹⁷。

池内他 (2023)

池内他 (2023) では、企業による AI の導入が当該企業の生産性に与える影響を定量的に議論している。具体的には、特許出願等を伴う AI の導入が、企業の生産や流通、販売の効率化等に寄与するといったメカニズムを通じて、当該企業の TFP とプラスの関係を持つことを議論している。

¹⁷ 深尾他 (2023a) では、この他にも、兼任の CIO は生産性に対して正の相関を持つが、スマートフォンなどの新端末の導入や社内でのビックデータの活用は生産性との有意な関係が確認できないこと、また、サプライヤー企業とビックデータを共有することは生産性に対して正の影響を与えること等の分析結果が報告されている。

ここでの検証は、「企業活動基本調査」（経済産業省）と「IIP パテントデータベース」（知的財産研究所）等をマッチングさせた企業パネルデータ（1995～2015 年）を用いた分析に基づくものであるが、企業における AI 関連の累積特許出願件数が前年比で 1 % 増加すると、当該企業の TFP が 0.03% 程度上昇するとの関係が得られている。また、そうした関係は、非 AI 特許に比べてその効果が大きいことや、取引関係企業の AI 導入が当該企業の生産性に正のスピルオーバー効果をもたらすことは確認できないことも報告している¹⁸。

（対内直接投資）

対内直接投資の促進については、「新しい資本主義」の下で実施される 4 つの柱に含まれるものではないが、我が国ではその規模が諸外国と比べても小さいことを背景に、やはり成長政策の中で、これまで長くにわたって取り組まれてきた施策と言える。この対内直接投資については、外国資本の国内への参入により、スピルオーバー効果を通じて当該分野での企業の生産性を高めることが考えられる一方、影響を受ける国内企業の淘汰などを通じて、逆に生産性の低下を招く可能性も考えられている。

政府は、「対日直接投資促進戦略」（2021 年 6 月）で掲げた対日直接投資残高を 2030 年に 80 兆円へと倍増させるとした目標をさらに上回る 100 兆円といった新たな目標を「海外からの人材・資金を呼び込むためのアクションプラン」（2023 年 5 月）において定め、海外から人材や資金を呼び込むための施策に取り組んでいる。

Fons-Rosen *et al.* (2021)

Fons-Rosen *et al.* (2021)では、欧州の企業レベルのマイクロデータを用いて、外国の企業から投資を受けた国内企業における生産性上昇効果を定量的に議論している。具体的には、生産性が高い企業ほど外国の企業の投資対象として魅力的となる逆因果も想定される中、マッチングの手法を用いて、外国の企業から投資を受けた国内企業とその比較対象となる国内企業を想定し、TFP や労働生産性といった異なる生産性概念を用いるほか、生産関数に異なる関数形を設ける等、複数の生産性推定手法を用いて分析を行っている。

ここでの検証は、欧州における企業パネルデータ（Orbis（Bureau van Dijk(BvD)-Moody's）、1999～2012 年）を用いており、豊富な企業財務データ等により企業間のマッチング（外国企業により買収された国内企業と国内資本により買収された類似企業の比較）を可能としているが、個別の企業についてみると、株式に占める外国の企業のシェアが 1 % ポイント高まることによる当該国内企業の TFP 上昇率への影響は、推計手法により 0.014%～0.017%ないし 0.027%～0.029%と報告されている。また外国資本による買収から生産性上昇効果が発現するまでに 4 年程度の期間を要することを指摘している。

¹⁸ 池内他（2023）では、この他にも、AI 関連特許は、主に生産性が中ほど以上の企業の生産性の向上に貢献すること、また、企業の新製品・技術の発表に正の相関を持つことなどが示されている。

Baltabaev (2014)

Baltabaev (2014) では、一国レベルといったマクロの視点から、直接投資残高の高まりが技術のスピルオーバー効果を通じて、TFP に与える影響を定量的に議論している¹⁹。具体的には、直接投資残高と TFP 上昇率の関係を、その内生性に考慮しながら推計（各国における投資促進機関の有無を捉えるダミー変数等から作成した操作変数を利用）するとともに、技術フロンティアからの距離が離れている国ほど直接投資残高の高まりから得られる生産性への恩恵が高いと期待されると考え、技術フロンティアからの距離等の要素も含めた検証を行っている。

ここでの検証は、49 か国に及ぶ国別の FDI ストックデータ (UNCTAD、1974～2008 年) を用いた分析に基づくものであるが、標準的なケースとして、5 年の間に直接投資残高が GDP 比で 5%ポイント高まった場合、その間の TFP を 0.84%高めるとの推定結果を報告している。

岩崎 (2013)

外国資本の高まりが、産業内でどのようなスピルオーバー効果を持つかといった視点から分析を行うものとして、岩崎 (2013) では製造業企業を対象として、外国資本比率が高まった産業への影響のみならず、川上・川下といった関連産業の企業へのスピルオーバー効果を定量的に議論している。具体的には、外国資本の高まりにより、川下に位置する企業では、例えば、これまで国内企業から調達できなかった新しい製品を得られるようになることなどを通じて生産の効率化が進む一方、川上に位置する企業では、外資系企業により高い品質の製品や安定した部品供給を求められることなどを通じて生産性が高まるといったように、対内直接投資が生産性に与える影響の中でも産業間のスピルオーバー効果を検証している。

ここでの検証は、企業財務データ（日本政策投信銀行、2000～2007 年）等を用い、企業レベルの TFP を推計した上で、同一産業および産業連関表をもとに設定した川上・川下産業における外国資本比率を変数に含めたパネルデータ分析を行っている。その結果、川上産業における外国資本比率が 10%ポイント高まることで川下産業に位置する企業の TFP が約 0.08%上昇することを示している（あわせて、川下産業から川上産業へのスピルオーバー効果については統計的に有意となる関係性が確認されなかったことを報告している）。

¹⁹ なお、Baltabaev (2014) では、直接投資残高といったストックの概念と毎年の直接投資といったフローの概念で、TFP に与える影響が異なり得ることを議論している。例えば、フローの概念は投資が実施された時、言わば直接投資の初期段階の効果を捉えると考えられるが、外国資本が流入した当初は国内企業との競争等により効率性が損なわれる可能性を指摘している。

5. 近年の成長促進策による成長押上げ効果

本稿の最後に、前節で見た先行研究より得られた知見をもとに、近年の成長促進策の成長押上げ効果について検証を行うため、政策効果のおおよそのマグニチュードを推し量るための機械的な試算を行う。

（試算の考え方）

本稿では、政策効果のおおよそのマグニチュードを定量的に推し量ることを目的とし、試算の前提条件となる政策の規模（主に、投資額）については、政府の決定事項や目標を利用する（図表5）。ただし、前提条件として利用できる具体的な情報が存在しない場合には、我が国における近年の動向や諸外国における状況等を踏まえた仮定を設けている。

政策効果が発現するタイミングについては、成長押し上げ効果を検討するに際し、政府の成長戦略が概ね5～10年程度の期間を念頭に置いていると考えられることから、5～10年程度の期間を想定する。ただし、依拠している先行研究の中で、発現までの期間も含めて詳細に政策効果を検証している研究は限られており、効果発現の期間については幅を持って考える必要がある。

（試算の限界）

本稿では、先行研究により報告される、それぞれの政策の定量効果に依拠して試算を行うものである。そのため、試算結果を見る上で、以下の限界に留意する必要がある。

- ・ 先行研究で報告される結果は、過去に類似の政策が実施された我が国、あるいは諸外国を対象とした分析に基づくものであり、直ちに将来の我が国経済に適用されるものではない。同様の政策効果を得るためには、政策の前提条件から成長押上げ効果に至る関係性について、先行研究で得られた結果と同様の関係性が将来にわたって得られることが必要となる。なお、こうした関係性について、必ずしも全ての先行研究が因果関係までを明らかにしているものではない。
- ・ 先行研究で前提条件とされる政策の対象分野や手法等と、本稿で議論する4つの柱を中心としたそれぞれの政策に関する前提条件は必ずしも一致しない。
- ・ 本稿では、先行研究で報告される政策効果を単純に足し合わせており、政策効果の重複や政策間の相互作用等について考慮していない。
- ・ 本稿では、政策実施と効果発現の間に存在すると考えられるタイムラグについて考慮していない。
- ・ 本稿では、官民による投資額の増加を仮定しているが、その際、他分野における支出への影響（例えば、財政の中立を前提とする場合に他分野で生じる支出の減少など）について考慮していない。

（試算結果）

以上の考え方、及び限界を踏まえた上で、先行研究に基づき成長押上げ効果を試算した結果を示すと、図表6のとおりとなる（試算の詳細については後述）。重点投資分野を中心に、TFP や労働生産性に対する直接効果として試算された値を足し上げると、0.4%ポイント～0.8%ポイント程度となり、その分、成長の押し上げに繋がることになる。

なお、IMF や OECD における先行研究の中で示された、人への投資や GX、スタートアップに関する成長押上げ効果については、いずれも GDP を対象としており、生産性への影響が明らかでないため（少なからず生産性を押し上げる効果が期待されるが）、ここでの試算には含めていない。

図表6 先行研究に基づく成長押上げ効果

	試算の前提条件	押上げ効果（年率）
人への投資	企業による教育訓練投資（従業員当たりストック）が毎年5%上昇	0.1%ポイント程度 （労働生産性上昇率）
	パートタイム労働者比率が毎年0.0～0.5%ポイント低下	0.0～0.2%ポイント程度 （労働生産性上昇率）
イノベーション等	研究開発投資（GDP 比）が0.5%ポイント上昇	0.2%ポイント程度 （TFP 上昇率）
スタートアップ等	新陳代謝の活性化による押上げ効果が2010年代半ばと比べて1～2倍に増加	0.0～0.2%ポイント程度 （TFP 上昇率）
その他	対内直接投資残高（GDP 比）が2030年にかけて5.2%ポイント上昇	0.1%ポイント程度 （TFP 上昇率）

（備考）ここで示している成長押上げ効果に関する試算については、政策効果のおおよそのマグニチュードを把握することを目的としている。示されている数値の解釈や応用に当たっては、試算の考え方や限界を踏まえ、相当の幅を持って理解される必要がある。

（試算の概要）

人への投資

リ・スキリングについて、試算では、毎年企業による教育訓練投資（従業員当たりストック）が5%増加することを仮定した上で、Morikawa（2021）で議論されている関係（企業における従業員1人当たりの教育訓練ストックが1%増加すると、企業の労働生産性が0.03%程度上昇）を用い、労働生産性上昇率の押し上げ効果を、年率0.1%ポイント程度としている。

企業による教育訓練投資が毎年5%増加するという仮定の考え方は、

- ・ 政府の政策パッケージにおける投資額は5年間で1兆円程度（年平均で0.2兆円程度）、

- ・ 固定資本ストック（2021 年、JIP データベース）の企業特殊的人的資本（実質ストック）の各産業値を合計すると 3 兆円程度、この 5 % の上昇が 0.2 兆円程度に相当する、といった点を踏まえたものである²⁰。

また、リ・スキリングを通じて非正規雇用から正規雇用へと転換が進む場合の影響について、試算では、毎年パートタイム労働者の比率が 0.0～0.5%ポイント低下することを仮定した上で、同じく Morikawa（2021）で議論されている関係（企業におけるパートタイム労働者の比率が 1 % 低下すると、企業の労働生産性が 0.4%程度上昇²¹）を用い、労働生産性上昇率の押上げ効果を、年率 0.0～0.2%ポイント程度としている。

パートタイム労働者の比率が毎年 0.0～0.5%ポイント低下という仮定の考え方は、非正規雇用労働者比率の近年の傾向（2019～2023 年の平均で 0.3%ポイント程度の低下）²²を踏まえ、幅を持って 0.0～0.5%ポイントの低下と設定している。

科学技術・イノベーション（GX・DX 投資を含む）

試算では、研究開発投資（GDP 比）が 0.5%ポイント上昇することを仮定した上で、森川（2015）で議論されている関係²³（研究開発投資（GDP 比）が 1 %ポイント上昇した場合の TFP 上昇率の押上げ効果は 0.3～0.4%ポイント）を用い、TFP 上昇率の押上げ効果を、年率 0.2%ポイント程度としている。

研究開発投資（GDP 比）が 0.5%ポイント上昇するという仮定の考え方は、

- ・ 政府計画における研究開発の官民投資額（2021～2025 年度において約 120 兆円の投資目安）の年平均額は 24 兆円程度、GDP 比に置き換えると 4.0%程度（名目 GDP を足元 2023 年度の 597 兆円程度と仮定）となる、
- ・ 2020 年度の科学技術研究費（「科学技術研究調査」（総務省））は、GDP 比 3.5%程度（19 兆円程度）である、

といった点を踏まえたものである。なお、研究開発投資が生産性の上昇に繋がるまでには、相当程度の期間を要することに留意が必要である。また、上記の研究開発投資額は、GX や

²⁰ なお、「JIP データベース」（経済産業研究所）では、企業特殊的人的資本のストック推計において、減耗率が 40%に設定されていることから、仮にこれをストックベースで毎年 5 % 上昇させるためには、フローベースでは 5 年間の累計で官民あわせて 2 兆円程度の追加投資が必要となる見込み（人への投資パッケージは官だけで 1 兆円程度）。

²¹ Morikawa（2021）では、ベースラインの推計式において 0.6%程度、無形資産ストックを変数に追加した推計式において 0.3%程度という 2 つの推計結果を示しているため、本稿では、両者の平均である 0.4%程度を使用している。

²² 2019 年 38.3%、2020 年 37.2%、2021 年 36.7%、2022 年 36.9%、2023 年 37.1%（「労働力調査」（総務省））。

²³ 研究開発投資のフローと生産性の関係から定量化を試みている背景には、研究開発投資ストックの関係から定量化を試みた際に、研究開発投資ストックの減耗率の設定によって推計値にブレが生じること等がある。参考まで、2020 年度の研究開発投資ストック（JIP データベース）から毎年 24 兆円（5 年間で 120 兆円）の新規研究開発投資を行い、年率 16%程度の減耗率（JIP データベースに基づき設定）を仮定し、ストックと生産性の関係を示している Morikawa（2021）や内閣府（2023）の弾性値に適用した場合、年率 0.1～0.4%ポイント程度の TFP 押上効果となる。

DX への投資のうち、生産性の向上に資する投資額の一部を含んでいると考えられ²⁴、試算では、政策効果の重複を避けるためにも、GX・DX 投資による生産性押上げ効果をここの研究開発投資による生産性押上げ効果に内包するものとして考えている。ただし、GX や DX に固有の効果と考えられる、環境政策・規制によるイノベーション向上（ポーター仮説）や AI 等の普及による飛躍的な生産性向上などの効果は織り込み切れていない可能性があることに留意が必要となる。

スタートアップ・新陳代謝

スタートアップの推進について、政府計画で目標に掲げられているスタートアップ投資額 10 兆円に関する具体的な内訳は示されていないため、生産性への影響を算定することは困難である。そこで、試算では、起業しやすい環境の整備等を背景に企業における新陳代謝の活性化が生産性に与える影響に着目している。

具体的には、金他（2023）で議論される関係（2012～2018 年の TFP 上昇率（0.6%程度）における「参入、退出、再配分効果」（いわゆる新陳代謝による影響）が 0.2%程度と分析）を用い、内部効果による影響を一定としつつ、新陳代謝による効果が、2010 年代半ばと比べて 1～2 倍になると仮定し、TFP 上昇率の押上げ効果を、年率 0.0～0.2%ポイント程度としている。

新陳代謝による効果が今後 1～2 倍になる（現状に比べ、TFP 上昇率の押上げ効果がさらに年率 0.0～0.2%ポイント程度高まる）という仮定の考え方は、

- ・ 金他（2023）によれば、我が国において観察される負の退出効果（相対的に生産性の低い企業が市場に残り、逆に、生産性が高い企業が市場から退出するといった影響）は、2012～2018 年に▲0.2%程度と分析されており、こうした負の退出効果は、諸外国（韓国、カナダ、ドイツなど）では観察されず、我が国の特徴として議論されている、
- ・ こうした負の退出効果が観察される要因・背景に定説はないが、経営状況に問題のない優良企業でも、後継者が見つからないなどの理由で退出してしまうことが少なくない可能性が指摘されており²⁵、円滑な事業承継の促進が重要であると考えられる。
- ・ 今後、スタートアップ企業を支援する中で、生産性の高い企業の市場への参入を促すと

²⁴ 例えば、2022 年度の科学技術研究費（「科学技術研究調査」（総務省））のうち、環境・エネルギーは約 12%、情報通信は約 15%を占めている。また、GX の分野別投資戦略の対象としては、半導体・蓄電池・SAF（持続可能な航空燃料）・水素等・CCS・次世代再エネ・原子力などが含まれており、研究開発投資が一定程度含まれる。

²⁵ 内閣府（2023）では、「退出企業の収支をみると、退出直前の調査時点の黒字割合は全規模で 6～7 割程度と、存続企業（8 割程度）と大きく変わらない。また、特に 2010 年代以降、退出企業の黒字割合が上昇しており、存続企業と退出企業の間の差は縮小傾向にある。（中略）我が国においてはキャッシュフローや財務状況の面で経営余力を有している企業の退出が多く、特に最近 10 年程でこうした優良企業の退出が増加している可能性を示唆している。事業承継の見通しに関する調査結果を見ると、廃業予定企業の 3 割弱は、5 年後の事業の将来性が「ある」と回答している。他方、廃業予定企業の 3 割が廃業の理由を「後継者難」としており、廃業予定年齢は 7 割以上で 70 歳以上と回答していることから、多くの経営者がかなり高齢になるまで事業を継続する意思があり、また事業の将来性はあるものの、適切な後継者が見つからないことから退出を決める場合が少なくないことがうかがえる」との指摘がなされている。

ともに、円滑な事業承継を進め、適切な形で企業の新陳代謝が高まっていけば、こうしたマイナスの影響が我が国でも解消されるなど、新陳代謝の効果が 2010 年代半ば（2012～2018 年）の 2 倍である 0.4%程度まで高まっていくことが期待される、といった点を踏まえ、幅を持って今後 1～2 倍の新陳代謝の効果となると設定している。

なお、同期間（2012～2018 年）の開廃業率の平均値を見ると、米国は 19%程度、英国は 25%程度であったのに対し、我が国は 6 %程度にとどまっており、今後、スタートアップの促進のもとで我が国の企業の新陳代謝が高まる余地は十分にあると考えられる。

対内直接投資

試算では、対内直接投資残高（GDP 比）が 2030 年にかけて 5.2%ポイント程度（毎年一定の上昇幅と仮定すると、年平均 0.7%ポイント程度）上昇することを仮定した上で、Baltabaev（2014）で議論されている関係（年平均で考えると GDP 比で 1 %ポイント上昇した場合の TFP 上昇率の押上げ効果は 0.17%ポイント程度²⁶）を用い、TFP 上昇率の押上げ効果を、年率 0.1%ポイント程度としている。

対内直接投資残高（GDP 比）が 2030 年にかけて 5.2%ポイント程度（年平均 0.7%ポイント程度）上昇するという仮定の考え方は、

- ・ 政府目標に沿って、対内直接投資残高が 2023 年 12 月時点の 50.5 兆円程度から、2030 年に 100 兆円程度にまで増加する、
 - ・ これを GDP 比に置き換えると 2023 年の 8.4%程度から 2030 年に 13.5%程度（2030 年の名目 GDP は、毎年 3 %成長すると仮定し延伸した値）に上昇することとなる、
- といった点を踏まえたものである。なお、対内直接投資残高が生産性上昇に与える影響は上記の仮定のように必ずしも単年で発現したり毎年一定の効果をもたらしたりするとは限らないことに留意が必要である。

²⁶ 同論文によれば、5 年間に対内直接投資残高が GDP 比で 5%ポイント上昇した場合の TFP 上昇率の押上げ効果が 0.84%ポイント程度であることを踏まえ、上記の年平均 0.17 ポイント程度を算出している。

6. まとめ

本稿では、近年の成長促進策が、生産性の向上等を通じて我が国の成長を押し上げる効果の検証を行うため、官民が連携して投資を行う、人への投資、科学技術・イノベーション、スタートアップ・新陳代謝、GX及びDXといった分野を中心に、その成長押上げ効果を議論する近年の先行研究のサーベイを行うとともに、先行研究より得られた知見を基に、政府による成長政策が実施された場合の生産性ひいては成長への効果を議論してきた。

その上で、政策効果のおおよそのマグニチュードを定量的に推し量ることを目的として、TFPや労働生産性に対する直接効果として試算された値を足し上げると、0.4%ポイント～0.8%ポイント程度となり、その分、成長の押し上げに繋がる可能性が示された。

この10年間、様々な政策努力にもかかわらず、生産性、ひいては潜在成長率の伸びには向上が見られなかった。同時に、そうした背景を定量的に評価・分析することが必ずしも十分に出来てこなかったが、政策プロセスにEBPM²⁷の理念が浸透している現在においてこそ出来ることとして、成長政策の効果検証を可能としていくことが求められる²⁸。次の5年では、本稿で議論した官民連携投資を含む様々な成長政策が本格的に実施されていくことになるが、実際にどういった分野でどの程度の投資が行われ、生産性に対してどういった影響を与えたのかという検証を可能とすることが重要となる。

生産性の向上を目的として政策を実施するのであれば、当然に生産性の測定が必要である。ただし、現状のように、経済成長率のうち資本や労働といった生産資源の寄与で説明しきれない部分、いわゆる“残差”として推計されるTFPをもとに生産性の実態を捉えることには困難が伴う。“残差”は、説明しきれない部分という特性を持ち、本来、存在しない（ゼロである）ことが望ましいとも考えられるが、そうした“残差”で生産性の実態を的確に捉えることが難しいことは想像に難くない。

成長政策の効果検証を困難にする理由の1つとして、生産性をどのように補足するかといった計測の問題があるとすれば、概念の是非は別として、生産性への影響を、労働生産性を用いて補足するといったことが考えられる²⁹。労働生産性は「国民経済計算」（内閣府）に代表される公表データから分野別にも得ることができ³⁰、“残差”として得られるTFPの計測の問題を避けることができる。加えて、労働生産性は、TFPと比べより広義の生産性概念であり、資本の寄与も含め広い視点から生産性にアプローチすることができる。

政策の進捗とともに、本稿で議論した潜在的な効果が実際に得られたのかなどを含め、その課題や改善に向けた検証、議論をエビデンスに基づいて行うことが持続的な経済成長を実現する上での1つの鍵になると考えている。

²⁷ エビデンス・ベースド・ポリシー・メイキング（証拠に基づく政策立案）。

²⁸ 過去、生産性が十分に上昇しなかった背景・理由を定量的な根拠をもとに評価・分析することができない、将来についても、成長政策の効果を見積もることができないといった成長政策の課題、難しさについては、浦沢（2023）を参照。

²⁹ かつての政府の成長戦略の中では、労働生産性がKPIとして利用されていたこともあった。

³⁰ 内閣府では、生産性分析に資するため、経済活動別の就業者の労働時間を新たに公表するなどの取組を進めてきた。

補論 1：近年脚光を浴びる産業政策

本論では、“経済の供給力強化を主眼とした成長政策”を議論の対象としているが、そもそも論として成長政策または政府の介入によって経済の供給力強化は可能なのか、という論点がある。こうした成長政策や成長戦略と、その目的・意義・手段といった各面で重複する部分が多い「産業政策」(industrial policy)については、その役割に関して最近活発な議論が行われている。

ここでいう「産業政策」は、従来の鉄鋼業や自動車産業等の特定の製造業の育成に焦点を当てるなどターゲットを定めた(targeted)産業政策よりも幅広く、Juhász *et al.*(2023)では、「イノベーション・生産性・経済成長等を刺激することを狙って経済活動の構造を転換することを明示的に目的とした政府の政策」と定義し、イノベーション政策や地域政策などと重なるものであるとしている。

以下では、「産業政策」の経済学的意義、それに対する批判、近年脚光を浴びる背景、そして世界の動向について、Criscuolo *et al.*(2022a,b)、Juhász *et al.*(2023)等に基づき、手短かにレビューする。

1. 経済学的意義と批判

産業政策の経済学的意義・経済合理性については、Juhász *et al.*(2023)において、以下の類型にまとめられている。

第一に、正の外部性(externalities)、すなわち R&D や GX 投資など他企業や社会全般に便益が及ぶ経済活動である。これらは、投資主体である企業は自社の便益のみを考慮し、他社に与える便益を考慮しないため、政府の介入なしには最適な水準に比べて過少投資になるという議論である。加えて、対外調達を減らす形の経済安全保障政策には、個々の企業が部品調達する際に考慮することのない、国全体としての安全保障リスクを軽減するという意味で外部性がある(national security externalities)としている。同様に、中間層の良質な雇用を創出する政策には、社会の連帯性を高め、治安をよくするという意味で外部性がある(good-jobs externalities)としている。政策ツールとしては、ピグー補助金(社会的便益に対応した補助金)の形をとることが多い。

第二に、協調の失敗(coordination failures)の是正である。ある財の生産者の収益性が他の財の生産活動に依存している場合(具体的には相互に補完財である場合や、生産活動の上流・下流に対応する財など)には、最適な生産がなされない。例えば、半導体工場を誘致する場合の部品メーカーの誘致や人材育成のための大学の誘致などは、金銭的インセンティブがない場合であっても、政府が協調を呼びかけることにより、協調の失敗を回避するという成長政策の1つといえるだろう。

第三に、経済活動に特有な公共財の供給(Activity-specific public inputs)である。職業能力訓練などは、訓練内容により自ずと特定の活動に必要とされるものであり、産業政策に分

類されるとされる。人手不足経済に移行しつつある日本で言えば、建設関係や介護、IT 関係など労働供給が不足している部門について職業訓練の増強が必要との議論は幅広く見られる。

以上のように外部性の内部化、協調の失敗の是正や適切な公共財の供給を通じて、生産性上昇を目的とする政策は正当化されうるとして、各国においてこうした政策が行われてきた。

こうした政策が持つであろう、このような経済学的意義に対して、現実には政策を実行することに対しては、大きく二つの批判がなされてきた。第一に、外部性などの市場の失敗がどの産業・分野でどの程度発生しているか、または公共財の供給がどの分野でどの程度必要なのかについて、政府が正確な情報を有するのか、との批判である。第二に、仮に政府が正確な情報を有するとしても、ロビー活動など政治的な理由で、政府が適切に行動できないのではないか、との批判である。

2. 有効性に関するエビデンス

上記のような、産業政策の有効性についての議論の妥当性は、優れて実証的な問題であり、これまでも各種の研究が行われてきた。

Criscuolo *et al.*(2022b)では、産業政策を供給面の政策手段³¹と需要面の政策手段³²とに分けた上で、これまでのエビデンスを以下のように整理している。第一に、よくデザインされた R&D 税制や補助金は、R&D・イノベーションを促進する。その中で、スキルや知識を円滑に移転する政策が補完的役割を果たす。第二に、ターゲットを定めた産業政策の効果については、エビデンスは限定的である。第三に、最も生産的なフロンティア企業が成長するためには、競争政策や貿易政策などのビジネス環境を整える枠組みが鍵になる。第四に、需要面の政策手段が供給面の政策手段を補完することができる。また、産業政策の目的として、生産性向上に加えて、レジリエンスや包摂性などの社会的課題への対応も含まれるようになってきているが、これらについての実証研究はほとんどみられず今後の課題である、さらには、近年の各国の政策は各種の産業政策手段を組み合わせ戦略化することが多いものの、こうしたシナジー効果についての実証研究も不足している、としている。

以上を踏まえると、(当然のことではあるが)全ての産業政策が有効というわけではなく、有効であるための環境整備や補完的施策の重要性、さらなるエビデンスの整備の重要性が示される結果となっていると言える。

3. 近年の見直しの要因

³¹ 投資インセンティブやインプット（R&D、スキル等）へのアクセスなど個々の企業の生産活動に影響を与える政策（Within）と、資本市場・労働市場の枠組み整備や競争・貿易政策などの条件整備など産業のダイナミクスに影響を与える政策（Between）から成る。

³² 財・サービスへの規制や公共調達など、財・サービスの需要に影響を与える政策（Demand）。

産業政策には政府の介入によって却って資源配分を歪めるなど根強い批判があるものの、以下のような大きな社会経済情勢の変化により、学界や政策分野において見直されつつある。同時に、OECD では産業政策を議論するための枠組みの議論が始まっている (Criscuolo *et al.*(2022a,b))。

第一に、市場の不完全性への注目が高まっている点である。例えば、世界金融危機では、市場に任せたことによる非効率な部門間の資源配分が明らかになったことで、再配分への政策介入が正当化される、といった例が挙げられる。また、貿易相手国の貿易等の不公平政策への対応として、産業政策に訴える例も見られる。サプライチェーンの再構築の議論もここに位置づけられる。

第二に、技術進歩と社会課題の急速な拡大である。ビックデータや AI などの汎用技術 (GPT) は経済全体にスピルオーバーをもたらすことが期待されることから、ルール作りなど政府の介入が求められる。デジタル経済やネットワーク経済の急拡大は、プラットフォーム企業が市場シェアの多くを占める経済 (winner-takes-most) を生みやすく、各国政府がこうした企業を生み出し、または、規制するための介入が求められるようになっている。気候変動や格差拡大、サイバーセキュリティなどのこれまで見られていなかったような世界的規模での社会課題の拡大に対して、官民連携による解決が求められている。

第三に、先進国の成長率及び生産性の長期停滞、それに付随する生産性格差や賃金格差の拡大により、産業政策による政府介入がより一層求められているという面である。

4. 我が国及び世界の動向

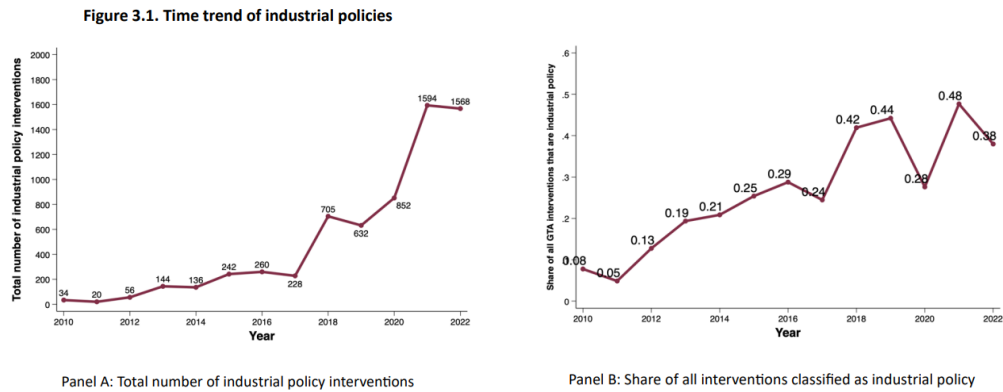
上記のような社会経済情勢の変化を受けて、各国の政策でも政府の役割の見直しといった議論がなされるようになってきている。

本論の「1. はじめに」で紹介したような 2021 年以降の「新しい資本主義」の下での官民連携投資の取組、米国における MSSE の議論があることに加えて、EU においても「European Green Deal」(2019)、「the EU New Industry Strategy」(2020) などの産業戦略が示されている。

Juhász *et al.*(2022)では、世界各国の産業政策³³の件数が増加し、かつ全体の介入政策に占める産業政策のシェアも高まっていることを示している。

³³ 同論文では、上記の定義に基づき Global Trade Alert database にある政策の中から、該当するものをカウントしている。より具体的には、部門間の相対価格の変化を求め、または選択された特定の活動 (例：輸出、研究開発) に資源を投入する政策、との基準で選定されている (例えば、マクロ経済ショックへの対応策や社会福祉政策などは除かれる)。従って、以下で分析の対象としている研究開発投資、スタートアップ、GX 投資、DX 投資等の促進のための各種の政策の多くは含まれるものと考えられる。

補論図表 1－1 世界各国の産業政策の件数



(出所) Juhász *et al.*(2022)より抜粋。

5. まとめ

外部性の内部化など産業政策の経済的意義は共有されているものの、それらに対する根強い批判（政府の失敗）がある。産業政策の有効性を示すエビデンスは部分的にあるものの、近年の役割の見直し論議は、社会経済環境の変化（市場の不完全性の認識、技術進歩や社会課題の拡大等）が背景にあり、各国で産業政策の見直し、活用が進んでいる。

補論 2：経済のベースラインの考え方

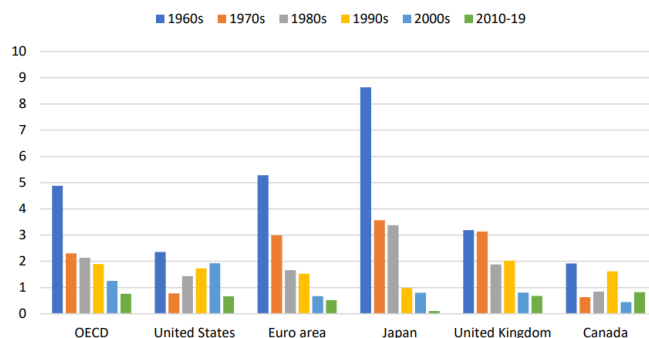
ここでは、本論で対象とした“成長押上げ効果”の土台であるベースラインとなる生産性上昇の考え方についての整理を行う。1. では先進国における生産性の動向をレビューするとともに、2. で高齢化や新技術の拡大、グローバル化の進展などがベースラインにどのような変動を与えるのかについて議論する。3. で議論をまとめる。

1. 底流としての先進国の生産性上昇の減速

OECD の労働生産性上昇率は、1960 年代の 5% 弱から年代を追うごとに減速し、米国では 2000 年ごろの ICT（情報通信技術）による加速はあったものの、2010 年代には 1% を下回る水準にまで減速した。

補論図表 2－1 先進国の年代別の労働生産性上昇率

Figure 1. Productivity growth has been on a declining long-term trend in most large economies
Average labour productivity, annual growth rate

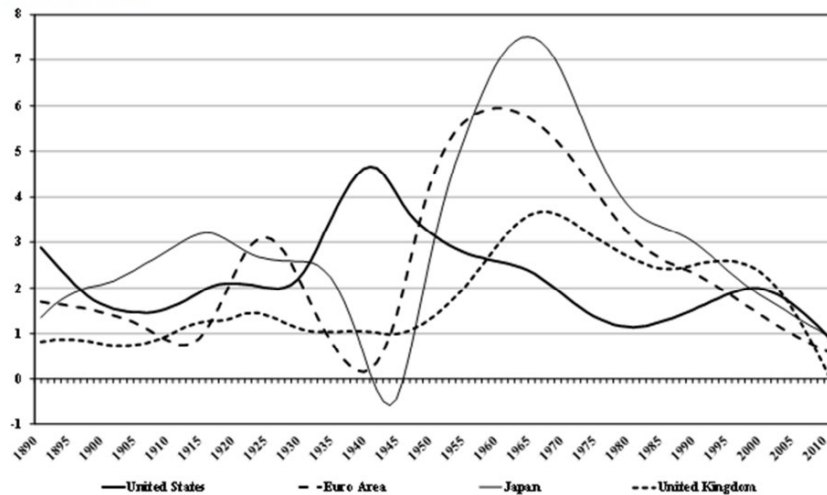


(出所) OECD (2024b) より抜粋。

Bergeaud *et al.* (2016) は、1890 年から 2012 年までのデータに基づき、米国では 2 つの生産性上昇の波（上昇）が生じたとした。一つは 1940 年代をピークとする第二次産業革命による大きくかつ長期間の波、もう一つは 2000 年ごろをピークとする ICT による小さく短い波である。前者の波については、日本及びユーロ圏にもラグを伴って現れた（ユーロ圏は 1950 年代、日本は 1960 年代がピーク）が、後者の波は結局現れなかった。先進国の生産性の減速は、第二次産業革命によるイノベーション伝播の枯渇によるものであり、米国においては後者の波からの減速と指摘している。

補論図表 2－2 先進国の過去 100 年超の労働生産性上昇の動向

Smoothed (through Hodrick-Prescott filtering*) of the average annual growth of labor productivity per hour (*LP*) in the United States, the Euro Area, Japan and the United Kingdom 1891 to 2012 – ln%



(出所) Bergeaud *et al.* (2016)より抜粋。

こうしたことを踏まえると、現下の先進国の生産性の減速は、フロンティアへの収束が終焉したことと、フロンティア自身がイノベーションによる波が生じていない標準状態に戻った結果であるとも考えられる。そうした要素を認めつつも、Goldin *et al.* (2023)は、2000年代半ば以降の1%以下の生産性上昇率は過去100年以上を見ても稀な現象であり、足元で技術革新が生じつつあるようにみえることとの関係でも説明が必要、とした。

補論図表 2－3 先進国の労働生産性上昇率の長期的動向

	1891-1910	1911-1930	1931-1950	1951-1970	1971-1990	1991-2005	2006-2018
France	1.21	3.39	0.78	5.36	3.33	1.89	0.68
Germany	1.75	0.73	0.02	5.82	3.21	2.27	0.70
Japan	2.16	2.69	1.07	7.32	3.87	2.03	0.71
UK	0.74	1.46	1.16	3.46	2.48	2.43	0.47
US	1.43	2.78	3.22	2.48	1.34	2.05	1.06

Table 13: Average growth rates of labor productivity (\$US 2010 PPP per hour worked), for several long periods. Data from the Long-Term Productivity Database (Bergeaud *et al.* 2016).

(出所) Goldin *et al.* (2023)より抜粋。

その上で、同期間の生産性の減速の要因として、世界金融危機の影響及び長期的低下トレンドとしての資本深化の低迷³⁴、無形資産からのスピルオーバーの低下、世界金融危機後の

³⁴ ここでは資本深化の低迷による生産性の低迷という捉え方をしている。Lawrence Summers のいわゆる「長期停滞論」は、総需要の減少に焦点を当てた議論であり、ここでの供給面での議論とは異なるものの、世界金融危機に伴う投資減少という同じ現象に着目している。

国際貿易の低迷、資源配分の効率性の低迷、計測誤差により大部分が説明できる、とした。これら指摘されている要因が今後も継続するかについては、Goldin *et al.* (2023)も明示的には述べてはいないものの、世界金融危機の影響などのようにその影響が緩和するものと継続するもの両方が含まれていると考えられる。

補論図表 2－4 米国の生産性減速の要因分解

	US (pp)	US, % of slowdown	Range, % of slowdown	Section
Total slowdown	1.61	100		2
Capital: Financial crisis	0.35	22	[11,33] ¹	4
Capital: Secular trends	0.35	22	[11,33] ¹	4
Labor composition	-0.01	0	[-10,22] ²	5
TFP: Mismeasurement	0.21	13	[0,25] ³	3
TFP: Spillovers from intangibles	0.28	17	[0,25] ⁴	4.3
TFP: Trade	0.13	8	[0,16] ⁵	6.3
TFP: Allocative efficiency	0.38	23	[3,41] ⁶	7.4
Total 'explained'	1.7	105	[15,195] ⁷	

(出所) Goldin *et al.* (2023)より抜粋。

上記の分析を我が国に置き換えてみるとどうか。深尾 (2023) が指摘するように、2000年代半ば以降、資本係数が下落し、資本のビンテージ (年齢) が大幅に高まったことなどを反映し、資本深化の低迷については他国を上回る影響がみられる。また、グローバル化の影響や無形資産からのスピルオーバーについても他国を上回る低迷を招く結果となっている。こうした点は、逆に言えば将来の“伸びしろ”として期待できる部分もあるとも考えられる。こうした点については、最後にまとめる。

補論図表 2－5 先進国の生産性減速の要因分解

	France	Germany	Japan	UK	US
Capital: Financial crisis ¹	0.04	0.27	0.40	0.26	0.35
Capital: Secular trends ¹	0.04	0.27	0.40	0.26	0.35
Labor composition ¹	-0.09	0.17	0.04	0.39	-0.01
TFP: Mismeasurement ²	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
TFP: Spillovers from intangibles ³	-0.07	0.06	0.48	-0.01	0.28
TFP: Trade ⁴	-0.00	0.30	0.52	0.46	0.13
TFP: Allocative efficiency ⁵	0.42	0.09	-0.01	0.35	0.38
TFP, to explain ¹	1.01	0.23	-0.02	0.84	0.91
TFP 'explained'	0.56	0.67	1.20	1.02	1.00
Total slowdown	0.99	0.94	0.82	1.75	1.61
Total 'explained'	0.54	1.38	2.05	1.93	1.70

(出所) Goldin *et al.* (2023)より抜粋。

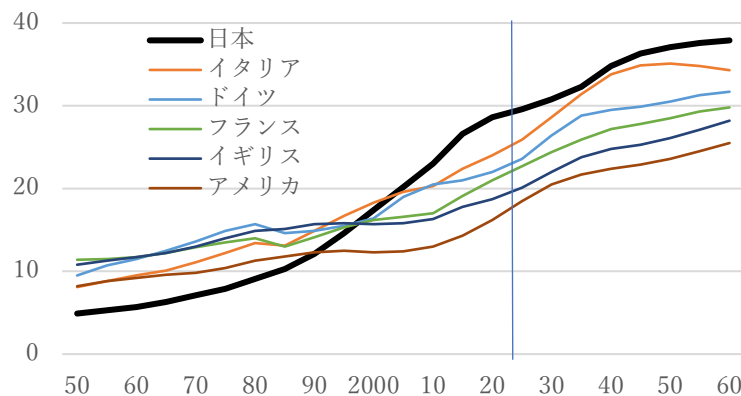
2. ベースラインの変動要因

ここでは、①高齢化、②労働の質、③新技術、④グローバル化、⑤社会資本、⑥マクロ環境といった要因ごとに、それぞれがベースラインとしての生産性上昇に対し、特に過去 10 年程度と比較して今後はどのような影響を与えるのか（プラスなのかマイナスなのか）について、可能な限り定量的に議論を行う。

①高齢化

上記の生産性の減速は先進国共通であるが、この期間に他国と比較しても我が国で顕著に進んでいる現象が高齢化である。人口減少や高齢化に伴う労働力人口の減少は、本論で述べた成長会計における労働投入の寄与の減少として捕捉される。他方で、高齢化が生産性に与える影響については、OECD (2024b) では、従業員の年齢の高齢化による効率性の低下、介護等の低生産性部門のシェア拡大による生産性の低下（いわゆるボーモルの病）が考えられる一方で、労働の希少性が増すことで、自動化が進み生産性が向上する可能性も指摘している。

補論図表 2－6 先進各国の高齢化比率



（出所）「World Population Prospects: The 2022 Revision」(the United Nations)。ただし日本は、2020 年までは「国勢調査」（総務省）、2025 年以降は「日本の将来推計人口（令和 5 年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）の出生中位・死亡中位仮定による推計結果。

高齢化が生産性に与える影響に関する定量的なエビデンスは様々³⁵（若干のマイナスを見

³⁵ Maestas *et al.* (2023) は、米国の各州データを用いて、60 歳以上人口割合が 10%ポイント上昇すると、一人当たり GDP を 5.5% (2/3 が労働生産性、1/3 が雇用を通じて) 引き下げるとしている。日本の高齢化率 (65 歳以上人口比率) は、2020 年 28.6%から 2070 年 38.7%と 50 年で約 10%ポイント上昇することから、上記をそのまま適用すると、一人当たり GDP 上昇率を年率約 0.1%ポイント引き下げることに対応する。

出すものと、負の関係はないとするもの）であるが、これらを踏まえると、負の影響があるとしてもその規模は年率 0.1～0.2%ポイント程度と考えられる。ただし、日本は既に急速な高齢化を経験（高齢化率の上昇という意味では、2000 年 17.4%から 2020 年 28.6%と 20 年で 10%ポイント以上上昇）しており、成長力や生産性上昇率の押し下げをこれまで以上に加速する、というわけではない点に留意が必要である³⁶。

②労働の質

森川（2018a）では、労働者の教育水準の向上などを通じた「労働の質」の向上による成長寄与度（本書では TFP 寄与に内包）について、大学進学率の上昇の頭打ち等により、JIP データベースで見て 1970 年代（年率）0.9%ポイント、1980 年代 0.7%ポイント、1990 年代 0.6%ポイント、2000 年代 0.5%ポイントと鈍化してきていると指摘している。

改定された JIP データベース 2023 でみると、同寄与度は 2000 年代 0.3%ポイント、2010 年代▲0.1%ポイントと足元では既にマイナスに転じている。2010 年頃に 50%程度で頭打ちだった大学進学率も、2023 年度には 57.7%（学校基本調査）と、再び上昇に転じており、今後はこの寄与は 2010 年代のマイナスからプラスに転じることが期待される。

③AI・ロボットなどの新技術

急速に進歩・普及がみられる AI、生産技術または生活の場面で活用されつつあるロボットや自動運転など、足元で各種の新技術が開発、活用されつつある。こうした新技術が生産性に与える影響をどのように考えるべきか。

イノベーションによる生産性向上に関して、OECD(2024b)は、近年は R&D 支出や研究者の数というイノベーションのインプットは安定して伸びている一方、中間的アウトプットである特許数の伸びは弱いなど、ブレークスルーとなるアイデアはより難しくなっている、また、発明家の高齢化や既存企業による発明の増加により、抜本的なイノベーションが生まれにくくなっている、としている。

Aiyar and Ebeke (2016) は、サービスセクター中心でビジネスダイナミズムが重要となる都市部を中心に、高齢化は欧州における 2014～2035 年の TFP 上昇率を 0.2%ポイント引き下げるとしている。

Acemoglu and Restrepo (2017) は、高齢社会におけるロボットや他の自動化技術の進展による生産性向上によって、高齢化と成長に負の関係は見いだせない、とした。

Duernecker and Sanchez-Martinez (2023) は、相対的に生産性が低いサービス業のシェア拡大が過去欧州各国の生産性上昇を押し下げ、今後も大きなインパクトを持つ可能性がある」と指摘した。同ペーパーでは、日本についても同様の数値計算を行っており、産業構造の変化により 1997～2027 年に対し 2017～2027 年では 0.08%ポイントの生産性の減速が生じるとしている。

深尾他（2023b）は、従業員の平均年齢の上昇は生産性を高めるが 45 歳以降は負の影響を与える逆 U 字型となる、従業員の平均勤続年数の伸びは企業の生産性を高め続ける、従って従業員の高齢化による負の影響は、勤続年数の長期化を伴う場合に、さらには企業内教育などによる人的資本の蓄積によって克服できる可能性があるとした。

³⁶ 同様の観点で、相対的に生産性の低い介護産業のシェアに大きな影響を与えられとされる 85 歳以上人口比率をみると、2000 年 1.8%、2010 年 3.0%、2020 年 4.8%に対し、将来人口推計に基づく 2030 年 6.8%、2040 年 8.9%と、今後は 2010 年代に見られた上昇幅と同程度かやや上回る程度の伸びとなる。

今後を見通した場合、近年の急速な AI をはじめとする新技術が生産性に与える影響に関しては、Gordon(2016)など techno-pessimists と Brynjolfsson & McAfee(2011、2014)をはじめとする techno-optimists の間では見解が大きく分かれるものの、OECD(2024b)は、AI 等の発展はサービス産業も含めた幅広い産業活動への適用を通じて生産性を高める余地がある³⁷とし、ソフトウェア・コーディング、タクシー、コールセンター等の例を挙げつつ、低熟練労働者にとって大きな生産性向上を生む可能性がある、としている。さらに大きな可能性を持つ技術として、バイオテック、センサーなどによる合成生物学や没入型技術 (AR) の発展、量子コンピューティング、等に言及している。ただし、技術が生産性として現れるためには、既存投資を置き換える形で技術を補完する投資が必要であり、相当程度のラグを伴うことが考えられる。

以上のような状況を踏まえ、Goldin *et al.* (2023)は、新技術が過去に現れた技術との関係で特別に劣っていると信じる理由はないものの、新技術の成果が生産性として今後現れるとの明確なエビデンスは示されていない、としている。

④グローバル化の逆流のおそれ

グローバル化の進展が生産性に及ぼす影響については、OECD (2017)では、

- ・ 輸出市場へのアクセスが市場拡大を通じてイノベーションを引き起こす
- ・ 輸入による競争激化が既存企業のイノベーションを誘発する
- ・ 輸入中間財によるコスト低下と質の向上が競争力を高める
- ・ グローバリゼーションが特許・貿易・直接投資を通じ知識と技術の国際伝播を引き起こす

といった経路を通じて生産性を向上させるとしている。一方、先進国に見られやすいルートとして、

- ・ 輸入による競争激化により、高生産性の製造業から、低生産性のサービス業に雇用が映ることにより、マクロの生産性が低下する

ことを指摘している。こうした要素はあるものの、先進各国はグローバル化による生産性向上の恩恵を受けてきているとみられる中で、1. においても言及したように、その逆流が近年の生産性の減速にも寄与しているものとみられる。

2000 年代半ばからの世界貿易の伸びの低下、世界金融危機後のグローバルサプライチェーンの伸び低下、米中貿易摩擦などによる貿易障壁の高まりといったグローバル化の伸び悩みに加え、ウクライナ戦争を契機とした、グローバル化に関する不確実性の高まりがみられる。

³⁷ Bailey *et al.* (2023) は、ソフトウェアエンジニアが生成 AI に基づいたツールを用いることで、コードを書き上げるスピードが2倍になったという研究や、同様にエコノミストの研究の生産性が10~20%程度高まったとする研究、コールセンターのオペレーターの生産性が平均で14%程度、経験不足のオペレーターの場合には30%程度高まったとする研究を紹介している。

こうした中で、我が国はじめ世界各国は、今後グローバル化がもたらした生産性向上の恩恵を引き続き享受できないリスクを抱えている。グローバル化の逆流や退潮の程度、不確実性の程度について現段階で述べることは難しいものの、生産性に対する下方リスクとして認識しておく必要がある³⁸。

⑤社会資本ストック

民間資本ストック同様、我が国においては、社会資本ストックの伸びも鈍化している。内閣府「日本の社会資本 2023」によれば、生産的資本ストックの伸びは、1990 年代 4.5%、2000 年代 1.1%、2010 年代 0.2%と鈍化が続き、足元ではほぼ横ばいとなっている（生産的資本ストックの寄与は、本ペーパーでは TFP に内包されており、また概念的にはストックの伸びに分配率を乗じたものが成長への寄与となる）。今後については、既に 2010 年代にほぼ横ばいであり成長への寄与がゼロに近い社会資本ストックが、維持補修投資の増加や人口減少等の影響により寄与がマイナスに転じるリスクに留意が必要である。

⑥マクロ経済環境

最後に、我が国が他の先進国と顕著に異なる点として、デフレ状況と金融緩和の長期化が挙げられる。我が国では、2000 年に入る前にデフレ状況に陥ったことを踏まえてゼロ金利政策がスタートし、20 年以上緩和状況が継続・拡大している。デフレと生産性の関係については、デフレ下では企業は前向きな投資を行わず生産性が低迷するとの議論³⁹、価格が据え置かれた世界では市場の価格発見機能が働きにくくなり、効率的な資源配分が行われず生産性が低下するといった議論⁴⁰がある。さらには、デフレへの対応として長期化した低金利下では成長率が低下するといった議論⁴¹も見られる。

近年の輸入価格の上昇に端を発した我が国の消費者物価上昇率の上昇は、およそ 30 年ぶりとなる水準の賃上げも相まって、物価上昇期待を高めるとともに、金融政策の正常化に向けた議論を呼んでいる。安定的な物価上昇と金利ある世界が実現する場合には、定量的な効

³⁸ グローバル化進展の生産性への影響、我が国へのインプリケーションについては、法眼他（2024）において多角的に考察されている。

³⁹ 経済財政諮問会議の「選択する未来」委員会の報告書（2015 年）の中では、「企業にとっては、物価の持続的な下落は、実質金利の高止まりを意味する。企業の期待成長率を実質金利が上回り、新たな設備投資を抑制することにつながる。また、新規の設備投資の減少が、個々の企業の生産性の停滞を招き、経済成長にとり、マイナスの影響を与えることとなる。」といった点を指摘している。

⁴⁰ 日本銀行の植田総裁による「賃金と物価：過去・現在・そして将来」と題する講演（2023 年）の中では、「わが国が陥った低インフレ環境の大きな特徴は、賃金・価格設定行動において現状維持のバイアスが強くかかり、多くの品目で価格が据え置かれるようになったことでした。このことは、個々の商品の間の相対価格が変化しにくくなり、市場の価格発見機能が働きにくくなったことを意味します。結果として、資源配分が非効率的となり、経済全体でみた生産性を損なっていた惧れもあります。」「わが国の経験を踏まえすと、賃金・物価が「動く」ようになることは、より大きなプラス効果を経済にもたらす可能性があるのではないかと考えています。」とある。

⁴¹ Kiyotaki *et al.* (2021) では、金利の低下が恒久的であった場合は新興企業家の借入能力悪化を通じて（生産性ではないものの）成長率が低下するとしている。

果は必ずしも明らかではないものの、上記のデフレ下でのメカニズムが反転することを通じて、生産性を押し上げる可能性が考えられる。

加えて、必ずしも生産性上昇と直結するものではないものの、今後の金融正常化に伴う金利上昇、あるいは他の先進国を大きく上回る債務残高 GDP 比が金利上昇を通じて成長の下押しになる可能性も考えられる。Heimberger (2023)は、メタ分析によれば債務残高対 GDP 比の 10%ポイント上昇は 0.14%ポイントの成長率の低下に関連している、としつつも、これらの結果の限界も指摘し、明確なエビデンスは不足しているとしている。

3. まとめ

1. で述べた先進国の生産性のトレンドをめぐる底流（第二次産業革命の影響、ICT 化の影響、世界金融危機後の投資や貿易の低迷等）は、我が国経済にも大まかには当てはまると考えられる。こうしたことを踏まえると、

- ・ 我が国経済の生産性上昇率は、1960 年代をピークに減速が続いている。これは、先進国経済に共通する、第二次産業革命による生産性上昇の波からの減速過程にあると評価される。現在現れている新技術が生産性上昇に寄与するとしても、それまでには時間を要すると考えられる。こうしたことも考え合わせると、今後、1960、70 年代のような高い生産性の伸びを短期間で取り戻すことは考えにくい。
- ・ 他方で、2000 年代半ば以降に見られるような 1 %を下回る生産性上昇率は、先進国の歴史上も稀であり、世界金融危機等の影響を受け一時的に低くなっている可能性もある。
- ・ 次に、ベースラインとなる生産性に影響を与えうる、①高齢化、②労働の質、③新技術、④グローバル化、⑤社会資本、⑥マクロ環境といった要因の影響を検討した。
- ・ ①高齢化、②労働の質については、負の影響も考えられるものの、過去 10～20 年に比べて、これまで以上の押し下げ要因になるとは言いにくい。③新技術については、議論は分かれるものの押し上げ要因となる可能性もある。④グローバル化、⑤社会資本については、下押し要因となる可能性に留意が必要である。⑥マクロ環境については、我が国が長期間経験しているデフレ・低金利状態からの脱却が、生産性向上をもたらす可能性も考えられる一方、債務残高の高まりが金利上昇を通じて成長の下押しとなる可能性も考えられる。

以上の上下双方のリスクを考え合わせると、ベースラインとしての過去 10～20 年程度の生産性上昇率（0 %半ば程度の TFP 上昇率）は、中長期の経済財政を展望する際の土台としては、保守的な水準と考えられるものの、上記の変動要因の影響を常に検証していくことが必要である。

参考文献（補論を含む）

- 池内健太, 乾友彦, 金榮慤, 2023. 日本企業の AI 導入と生産性：スピルオーバー効果とイノベーション効果. RIETI Discussion Paper Series 23-J-034, 経済産業研究所.
- 岩崎雄斗, 2013. 対内直接投資の産業間スピルオーバー効果. 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No.13-J-9, 日本銀行.
- 浦沢聡士, 2023. 10 年変わることのない日本の成長目標の意味を改めて考える（４）－垣間見える 2% 目標に関する認識の変化。今こそ、EBPM の仕込みを－. 東京財団政策研究所.
- 金榮慤, 深尾京司, 権赫旭, 池内健太, 2023. 新型コロナウイルス感染症流行下の企業間資源再配分：企業ミクロデータによる生産性動学分析. RIETI Discussion Paper Series 23-J-016, 経済産業研究所.
- 斎藤誠, 岩本康志, 太田聡一, 柴田章久, 2010. 『マクロ経済学』有斐閣.
- 内閣府, 2023. 『令和 5 年度年次経済財政報告－動き始めた物価と賃金－』内閣府.
- 深尾京司, 2023. 日本の潜在成長率向上に何が必要か: JIP データベース 2023 を使った分析. RIETI Policy Discussion Paper Series 23-P-028, 経済産業研究所.
- 深尾京司, 乾友彦, 金榮慤, 権赫旭, 池内健太, 2023a. デジタルトランスフォーメーションが生産性と企業内の資源再配分に与える影響. RIETI Discussion Paper Series 23-J-026, 経済産業研究所.
- 深尾京司, 金榮慤権, 赫旭, 2023b. 従業員の高齢化がイノベーションと生産性に及ぼす影響に関する実証分析. RIETI Discussion Paper Series 23-J-036, 経済産業研究所.
- 法眼吉彦, 伊藤洋二郎, 金井健司, 來住直哉, 2024. 国際経済環境の変化と日本経済－論点整理－. 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No.24-J-1, 日本銀行.
- 森川正之, 2015. 経済成長政策の定量的効果について：既存研究に基づく概観. RIETI Policy Discussion Paper Series 15-P-001, 経済産業研究所.
- 森川正之, 2018a. 『生産性：誤解と真実』日本経済新聞出版.
- 森川正之, 2018b. 企業の教育訓練投資と生産性. RIETI Discussion Paper Series 18-J-021, 経済産業研究所.
- Acemoglu, D., and P. Restrepo, 2017. Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation. *American Economic Review* 107(5), 174-179.
- Aiyar, S., and C. Ebeke, 2016. The Impact of Workforce Aging on European Productivity. *IMF Working Papers Vol.16/238*, International Monetary Fund, Washington.
- André, C., H. Costa, L. Demmou and F. Guido, 2023. Rising Energy Prices and Productivity: Short-Run Pain, Long-Term Gain? *OECD Economics Department Working Papers No. 1752*, OECD Publishing, Paris.
- Baily, M., E. Brynjolfsson and A. Korinek, 2023. *Machines of Mind: The Case for an AI-*

- Powered Productivity Boom. The Brookings Institution.
- Baltabaev, B., 2014. Foreign Direct Investment and Total Factor Productivity Growth: New Macro-Evidence. *The World Economy* 37(2), 311-334.
- Bergeaud, A., G. Clette and R. Lecat, 2016. Productivity Trends in Advanced Countries Between 1890 and 2012. *Review of Income and Wealth* 62(3), 420-444.
- Bloom, N., J. Reenen, and H. Williams, 2019. A Toolkit of Policies to Promote Innovation. *Journal of Economic Perspectives* 33(3), 163-184.
- Bloom, N., C. Jones, J. Reenen and M. Webb, 2020. Are Ideas Getting Harder to Find? *American Economic Review*, 110(4), 1104-1144.
- Brynjolfsson, E., and A. McAfee, 2011. *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Lightning Source Inc.
- Brynjolfsson, E., and A. McAfee, 2014. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. WW Norton & Company.
- Criscuolo, C., N. Gonne, K. Kitazawa and G. Lalanne, 2022a. Are Industrial Policy Instruments Effective? A Review of the Evidence in OECD Countries. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 128, OECD Publishing, Paris.
- Criscuolo, C., N. Gonne, K. Kitazawa and G. Lalanne, 2022b. An Industrial Policy Framework for OECD Countries: Old Debates, New Perspectives. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 127, OECD Publishing, Paris.
- De Grip, A. and J. Sauermann, 2012. The Effects of Training on Own and Co-worker Productivity: Evidence from a Field Experiment. *Economic Journal* 122, 376-399.
- De Santis, R., P. Esposito and C. Jona-Lasinio, 2020. Environmental Regulation and Productivity Growth: Main Policy Challenges. LSE 'Europe in Question' Discussion Paper Series No.158/2020, The London School of Economics and Political Science.
- Dong, X., D. Hyslop and D. Kawaguchi, 2022. Training, Productivity and Wages: Direct Evidence from a Temporary Help Agency. IZA Discussion Paper Series No.15309, IZA Institute of Labor Economics.
- Duernecker, G., and M. Sanchez-Martinez, 2023. Structural Change and Productivity Growth in Europe: Past, Present and Future. *European Economic Review* 151, 104329.
- Fons-Rosen, C., S. Kalemli-Ozcan, B. Sørensen, C. Villegas-Sanchez and V. Volosovych, 2021. Quantifying Productivity Gains from Foreign Investment. *Journal of International Economics* 131, 103456.
- Goldin, I., P. Koutroumpis, F. Lafond, and J. Winkler, 2023. Why Is Productivity Slowing Down? *Journal of Economic Literature*, forthcoming.
- Gordon, R., 2016. *The Rise and Fall of American Growth: U.S. Standard of Living since the*

- Civil War. Princeton University Press.
- Guillemette, Y., and J. Château, 2023. Long-Term Scenarios: Incorporating the Energy Transition. OECD Economic Policy Papers No. 33, OECD Publishing, Paris.
- Hall, B., J. Mairesse, and P. Mohnen, 2010. Measuring the Returns to R&D. Handbook of the Economics of Innovation 2, 1033-1082.
- Hara, H., 2022. The Effect of Public-Sponsored Job Training in Japan. Journal of the Japanese and International Economies 64, 101187.
- Heimberger, P., 2023. Do Higher Public Debt Levels Reduce Economic Growth? Journal of Economic Surveys 37(4), 1061-1089.
- IMF, 2020. World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent. Washington DC.
- Juhász R., N. Lane, E. Oehlsen, and V. Pérez, 2022. The Who, What, When, and How of Industrial Policy: A Text-Based Approach. SocArXiv uyxh9, Center for Open Science.
- Juhász, R., N. Lane and D. Rodrik, 2023. The New Economics of Industrial Policy. NBER Working Papers 31538, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Kiyotaki, N., J. Moore and S. Zhang, 2021. Credit Horizons. NBER Working Paper No. 28742, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Maestas, N., K. Mullen and D. Powell, 2023. The Effect of Population Aging on Economic Growth, the Labor Force, and Productivity. American Economic Journal: Macroeconomics 15(2), 306-332.
- Martins, P., 2021. Employee Training and Firm Performance: Evidence from ESF Grant Applications. IZA Discussion Paper Series No.14153, IZA Institute of Labor Economics.
- Miyagawa, T., and T. Ishikawa, 2019. On the Decline of R&D Efficiency. RIETI Discussion Paper Series 19-E-052, Research Institute of Economy, Trade and Industry.
- Morikawa, M., 2021. Employer-provided Training and Productivity: Evidence from a Panel of Japanese Firms. Journal of the Japanese and International Economies 61, 101150.
- OECD, 2017. OECD Economic Outlook, Volume 2017 Issue 1. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2021a. Economic Surveys: Japan 2021. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2021b. Assessing the Economic Impacts of Environmental Policies: Evidence from a Decade of OECD Research. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2024a. Economic Surveys: Japan 2024. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2024b. Reviving productivity growth: A review of policies, forthcoming.
- Romer, P., 1990. Endogenous Technological Change. Journal of political Economy 98(5), Part 2, S71-S102.