

TFP（全要素生産性）に関する一試論

～経済マクロモデルによる実験的シミュレーションも含めて～

調査情報担当室 前田 泰伸

《要旨》

本稿では、TFP（全要素生産性）について考える。最初にTFPの概念について、産出量（又は付加価値）に影響を与えるものであり、資本投入量と労働投入量を除くのと捉えた上で、次に、TFPの具体的な内容やTFPの向上のための具体的な方策について、資本の質、労働の質、経営の質（企業活動全般の効率性）、外部的経営環境等の四つの視点から類型化し、政府の白書に取り上げられたものを中心にみていく。さらに、経済マクロモデルにより、実験的に、TFPが非常に大きく上昇した場合のシミュレーションを行い、その結果をもとに、国民生活にとってTFPが上昇することの意味についても考える。

1. はじめに¹

TFP（Total Factor Productivity：全要素生産性）とは、生産性に関する指標の一つであり、経済成長を産み出す要因の一つとして位置付けられている。我が国では今後とも少子高齢化・人口減少が進んでいくと考えられることから、そうした中で経済の成長力を維持するためにも、TFPの向上はこれから更に重要な課題となると思われる。また、安倍総理が2017年の衆議院の解散に当たり「生産性革命²」というメッセージを国民に向けて発信して以降は、生産性に対する一般的な関心も高まっている³。

ただ、ひと口にTFPといっても、それが具体的にどのようなものを意味す

¹ 本稿は、2019年12月10日までの公開情報に基づいて執筆している。

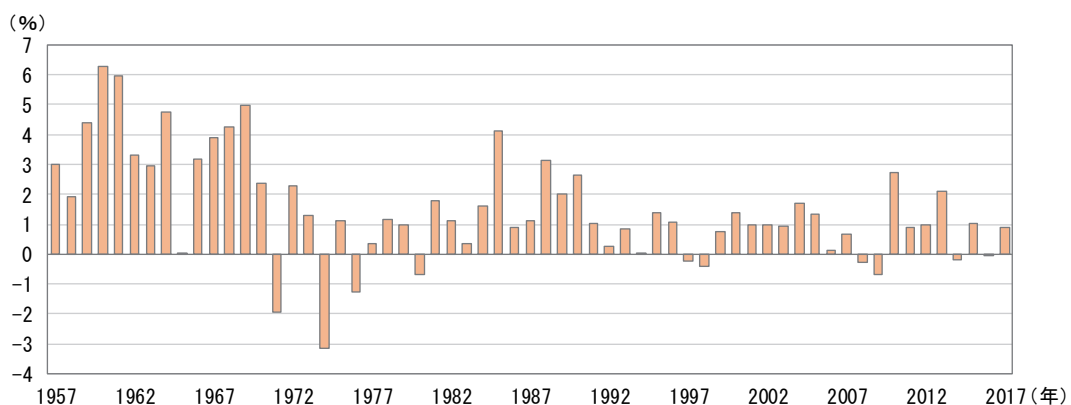
² 「生産性革命」の文言は、既に『日本再興戦略』改訂2015（2016.6.30閣議決定）のサブタイトル「未来への投資・生産性革命」において登場している。

³ 生産性について一般向けに分かりやすく解説されたものとして、宮川努『生産性とは何か』（ちくま新書、2018.11）、森川正之『生産性 誤解と真実』（日本経済新聞出版社、2018.11）などの書籍も出版されている。

るのか、明快に表現しにくいところもある。教科書的には、TFPの上昇は産出量の成長のうち資本や労働で説明できない部分を表しており、技術進歩やイノベーションにより経済が資源を利用する際の効率性が上昇したことを反映している⁴といった説明がなされているが、こうした説明ではまだ釈然としないという向きも多いのではなかろうか。

ちなみに、我が国のTFP上昇率の推移を見ると次の通りであり、TFP上昇率は高度成長期の1960年代には高く、その後は基本的に低下傾向をたどりつつ現在に至っている（図表1）。1950年代後半は白黒テレビ（又は炊飯器あるいは掃除機）、洗濯機、冷蔵庫が「三種の神器」、1960年代はカラーテレビ、クーラー、自動車（又は頭文字を取って「3C」）と呼ばれ、豊かさや憧れの象徴とされていたが、TFPの上昇は、こうした明るい未来や将来への希望といったイメージと結び付けられることが多いようにも思われる。

図表1 我が国のTFP上昇率の年次推移



（出所）日本生産性本部「生産性データベース」（<https://www.jpc-net.jp/jamp/>）より作成

本稿では、TFPについて、どう捉えれば分かりやすいかという考え方の整理とともに、主に政府の白書（比較的最近のもの）からTFPの向上のための具体的な方策について紹介することとしたい。また、経済マクロモデルを用い、やや極端な想定であるが、実験的に、TFPが大幅に向上した場合のシミュレーションを行い、TFPの向上がマクロ経済や国民生活に対して持つ意味についても考えてみたい。

⁴ スティグリッツほか著・藪下史郎ほか訳『スティグリッツ マクロ経済学』（東洋経済新報社、2014.5）（205頁）参照。

2. TFPとはどのようなものか

産出量（又は付加価値）⁵を生産要素の投入量で除した指標は一般的に「生産性」と定義されているが、そのうちのTFP（全要素生産性）とは、分母である生産要素を全ての生産要素としたものである（計算式(1)）。産出量（又は付加価値）を国全体で見た場合には、計算式(1)は国全体のTFPを表すものとなり、これによりTFPの国際比較などを行うことができる。また、分子を個々の企業の産出量（又は付加価値）とした場合は、企業単位でのTFPを考えることとなるが、これにより産業別TFPの比較などを行うことができる。

$$TFP = \frac{\text{産出量（又は付加価値）}}{\text{全ての生産要素の投入量}} \dots\dots \text{（計算式(1)）}$$

なお、計算式(1)の分母を労働投入量とすると、TFPではなく労働生産性となる⁶。労働生産性の場合には、計算式の意味について、労働者1人当たりの産出量（又は付加価値）あるいは労働1時間当たりの産出量（又は付加価値）と、比較的分かりやすいイメージで捉えることができる。しかし、TFPの場合には、労働生産性と同じように、合成された全生産要素1単位当たりの産出量（又は付加価値）であると言っても、その意味が明確になるどころか、ますます混迷が深まるのではないだろうか。むしろ、TFPは、例えば次の生産関数（コブ・ダグラス型生産関数）（計算式(2)）から考えてみると、イメージとしても分かりやすくなるように思われる。

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \dots\dots \text{（計算式(2)）}$$

計算式(2)の変数のうち、Yは産出量（又は付加価値）、Kは資本投入量、Lは労働投入量であり、指数で示された α と $1-\alpha$ は、それぞれ資本分配率と労働分配率を結果的に意味することになる。そして、変数Aが本稿で取り上げるTFPである。なお、次の計算式(3)は、計算式(2)の両辺を $K^\alpha L^{1-\alpha}$ により除したものであるが、これは、全要素生産性の定義式である計算式(1)の表記をY、K、Lなどの記号で書き直したものとなっている。

$$A = \frac{Y}{K^\alpha L^{1-\alpha}} \dots\dots \text{（計算式(3)）}$$

⁵ 計算式(1)の分子を産出物の数量とする場合は「物的生産性」、金額ベースでの付加価値とする場合は「付加価値生産性」と呼ばれる。TFPの国際比較や産業別比較を行う場合は付加価値生産性が用いられることが多く、本稿の生産性も基本的に付加価値生産性である。

⁶ 労働生産性とTFPの関係については、「労働生産性上昇率＝TFP上昇率＋資本装備率×資本分配率」で表すことができる。労働生産性はTFPに比べ計測が容易ということもあり、TFPの代わりに用いられることも多い。

ここで、TFPを計算式(2)に即して少々デフォルメした形で考えるとすると、生産設備や労働者を量的に増やしたわけではない(つまり、資本投入量(K)や労働投入量(L)には変化がない)のに生産量(又は付加価値)(Y)が以前に比べて増加していたという、言わば喜ばしいことがあった場合には、その原因をTFP(A)の向上に求めることができるということになる。これでもまだ得体の知れないところがあるかもしれないが、本稿では、差し当たっての考え方の整理として、TFPを生産量(又は付加価値)の増加に資するあらゆるもの(ただし資本投入量と労働投入量を除く)と捉えることとし⁷、次に章を改め、今度は具体的なTFPの内容やTFPの向上のための方策等について考えていくこととしたい。

3. どうすればTFPが向上するのか

TFPの具体的な内容としては、技術進歩やイノベーションなどが例として挙げられることが多い。本稿では、TFPの内容について、便宜的ではあるが、資本の質(資本投入“量”に対する)、労働の質(労働投入“量”に対する)、経営の質(資本や労働といった個々の生産要素ではなく企業活動全般の効率性)、外部的経営環境等(企業の立地やその時々々の政府の政策などの外部的な要因)という4つに類型化して取り上げ、TFPの向上のための具体的な方策も含めて考えていくこととしたい。

(1) 資本の質を高める

TFPの向上のためには、一つには資本の質を高めることが挙げられる。資本の質は、基本的に生産設備の性能とも言い換えることができ、例えば製造業の現場において、従来は1台で1時間当たり5個の製品を製造していたところ、新たに導入した生産設備では1台で1時間当たり10個の製品を製造できるようになった場合には、これによりTFPが2倍に向上したと考えることができる。また、運輸業の電車やバスの場合には、輸送力増強のため座席数を増やそうとしても限度があるが、燃費の向上や消費電力の削減等による省エネ化によって燃料費等を節減することができれば、売上げを直接的に拡大させるものではな

⁷ TFPの定義としては、技術進歩のように比較的狭い範囲で限定的に捉える考え方もあり、RIETI(経済産業研究所)のJIPデータベース(<<https://www.rieti.go.jp/jp/database/jip.html>>)では、「資本投入増加の寄与」に「資本の量の増加」と「資本の質向上」が、「労働投入増加の寄与」に「マンパワー増加」と「労働の質向上」が含まれている。また、総務省「平成30年版 情報通信白書」(2018)(33頁)では、TFPを広い意味での技術進歩とし、労働投入量に労働の質も含めて捉えられている。

くても最終的な付加価値（更に言えばTFP）を高めることができる。生産設備の性能の向上は、ITやAIのような従来にはない新技術の導入のほか、カイゼン（トヨタの生産方式）のような製造現場における設備の細かな改良などからももたらされ、こうした広い意味での技術進歩が資本の質を高め、TFPを向上させることが考えられる。

資本の質については、例えば内閣府「平成29年度 年次経済財政報告」では⁸、IoT、ビッグデータ、AI、ロボットなどの新規技術の導入が生産性⁹の上昇率に与える影響について分析を行っており、こうした新規技術を普及させることにより一層高い生産性上昇率の実現が期待されるとしている。また、内閣府「日本経済2016～2017」では、R&D（研究開発）投資とTFPの関係について、日本、米国、ドイツの比較から、日本のR&D投資は米国やドイツに比べると大きいとTFPや企業収益には結び付きにくく、日本のR&D投資は新事業よりも既存事業の改良に注力しているとする分析を行っている¹⁰。

さらに、企業のブランド価値などの無形資産についても、売上げや利益の拡大を通してTFPの向上につながると考えることができる。衣服、靴、鞆、腕時計のほか、自動車、玩具、食料品など多くの商品においては、商品自体の品質や性能に大差がなくても¹¹、ブランド価値が商品の価格に上乗せされ付加価値が高められる例が見られる。こうした無形資産とTFPの関係について、厚生労働省「平成28年版 労働経済の分析」では、国際比較を行うと無形資産装備率が上昇している国ほどTFP上昇率が高くなる傾向があり、無形資産はTFPの上昇に波及効果を持つことが示唆されるとしている¹²。なお、厚生労働省の分析における無形資産には、ブランド以外にOFF-JT¹³のような人的資本形成など¹⁴も含まれている。

⁸ 内閣府「平成29年度 年次経済財政報告」（2017）（176～178頁）参照。

⁹ この場合の「生産性」は、データの制約から、常用従業者1人当たりの名目付加価値額（労働生産性）とされている（内閣府・前掲注8（176頁）参照）。

¹⁰ 内閣府「日本経済2016～2017」（2017）（94～97頁）参照。

¹¹ もっとも、高価なブランド品は値段相応に品質が高いことも多い。むしろ、品質の高い商品を世に出し続けることで獲得した高い評価・信用・信頼などがブランド価値の源泉と言えよう。

¹² 厚生労働省「平成28年版 労働経済の分析」（2016）（76～77頁）参照。

¹³ OFF-JTとは、集合研修、講習会、通信教育など、日常の業務を離れて行う職場外での教育訓練である。なお、職場内での業務を通して行う教育訓練はOJTと呼ぶ。

¹⁴ 無形資産としては、①情報化資産（受注・パッケージソフト、自社開発ソフトウェア）、②革新的資産（R&D、著作権、デザイン、資源開発権）、③経済的競争能力（ブランド資産、企業が行う人的資本形成（OFF-JT）、組織形成・改革）が挙げられている（厚生労働省・前掲注12（76頁）参照）。

（２）労働の質を高める

次に、労働の質を高めることによりTFPが向上することも考えられる。労働の質は、基本的に労働者の能力とも言い換えることができ、例えば製造業（手工業）の現場において、従来は1時間当たり5個の製品を作っていた労働者が、スキルの向上により1時間当たり10個の製品を作ることができるようになった場合には、これによりTFPも2倍に向上したと考えることができる。こうした直接的な作業スキル以外でも、例えば、修士号や博士号を持つ高度人材が入社し、革新的な新商品を生み出すなど今までにない新しい仕事をする事になれば、イノベーション（次の「（３）経営の質（企業活動全般の効率性）を高める」にて詳述する）を実現することによってTFPの向上につながる事が考えられる¹⁵。また、飲食店、小売店、旅館やホテルなどの接客業においては、従業員の笑顔など、言わばアナログ的な広い意味での従業員の能力も、TFPの向上の要因となり得る。従業員の接客態度が来客からの好感度を上げ、リピーターを獲得することになれば、新たな設備投資や雇用を行わずとも中長期的な売上げや付加価値を高め、TFPを向上させることとなろう。

こうした労働の質については、前掲の厚生労働省「平成28年版 労働経済の分析」では、企業の人的資本形成（OFF-JT等）も無形資産投資に含まれているため、こうした人的資本も前述のブランドと同様に、TFPの上昇に対する波及効果を持つとされている¹⁶。また、前掲の内閣府「平成29年度 年次経済財政報告」では、企業の能力開発費とTFPの関係を分析すると約1%の能力開発費の増加に伴いTFPが0.03%程度増加する結果が得られたとされている¹⁷。また、ITやAI等の導入は、基本的に資本の質を高めることでTFPを向上させると考えられるが、内閣府「平成30年度 年次経済財政報告」によれば、こうした新技術の導入に加えて教育訓練など人材育成の取組を行うことにより、両者が相まってTFPを一層高める効果があると分析されている¹⁸。

さらに、労働の質に影響を与えるものとしては、労働者の働く職場環境（安全・衛生面のほか、勤務時間、同僚や上司との人間関係などメンタル面も含めた広い意味で）が改善することにより、TFPが向上することも考えられる。

¹⁵ 厚生労働省「平成29年版 労働経済の分析」（2017）（89～93頁）では、大学卒、博士卒ともに、それぞれの人材割合が高いほどイノベーションの実現割合も高い傾向が見られるとされる。

¹⁶ 厚生労働省・前掲注12（76～77頁）、前掲注14を参照。

¹⁷ 内閣府・前掲注8（110～111頁）参照。

¹⁸ 内閣府「平成30年度 年次経済財政報告」（2018）（283～284頁）参照。

政府が進める働き方改革では、長時間労働¹⁹を是正し、ワーク・ライフ・バランス（仕事と生活の調査）の実現を図ることが目標とされており、前掲の内閣府「平成29年度 年次経済財政報告」では、国際比較を行うと1人当たりの労働時間が短い国では労働生産性が高い傾向にあるとの分析もなされている²⁰。また、前掲の厚生労働省「平成29年版 労働経済の分析」においても、ワーク・ライフ・バランスの実現に向けた推進組織の設置などの取組が行われている企業では未導入企業に比べてTFPが大きくなっており、取組の実施がTFPを押し上げた可能性があるとの分析がなされている²¹。

このほか、同じ職場で女性、高齢者、外国人と一緒に働いているなど、人材の多様性が新しいアイデアを生み出すこと等によりTFPを向上させる可能性も考えられる。内閣府「令和元年度 年次経済財政報告」では、こうした人材の多様性が高まるとともに、多様な人材活用の中長期計画・ビジョンがある、あるいは柔軟な働き方を実施しているという企業では、そうでない企業と比較してTFPの伸びが大きいとの分析が示されている²²。

（3）経営の質（企業活動全般の効率性）を高める

さらに、経営の質が高まることでTFPが向上することも考えられる。経営の質とは、具体的には、経営者の経営能力が高まれば付加価値が大きくなりTFPも上昇するというもののほか、やや漠としているが、全般的な（資本の質や労働の質など個々の要素ではない）企業経営の在り方も含めてよいと思われる。前掲の内閣府「令和元年度 年次経済財政報告」では、多様な人材の活躍がTFPを向上させることを踏まえ、女性、高齢者、外国人など多様な人材の活躍を促すためには働き方や雇用制度の見直しが不可欠とされている²³。こうした企業経営の在り方もTFPに影響を及ぼすことが考えられる。

¹⁹ 労働者へのアンケート調査などを見ると、残業が生じる理由としては「業務量が多いため」との回答が多く、そもそも所定の時間内で仕事が終わらないほど多くの仕事を抱えている労働者が多いのではないかとも思われる。厚生労働省「令和元年版 過労死等防止対策白書」（2019）（70～129頁）では、建設業やメディア業界について、こうしたアンケートの結果が掲載され、業務量の多さが労働者のストレスや悩みの原因となっていることも示されている。

²⁰ 内閣府・前掲注8（112～114頁）参照。

²¹ 厚生労働省・前掲注15（141～142頁）参照。

²² 内閣府「令和元年度 年次経済財政報告」（2019）（201～204頁）参照。ただし、同報告203頁では、単に多様性が高まったというだけでは、TFPを向上させている可能性は指摘できるもののエビデンスとしてはやや弱いともされている。人材の多様性は、人材活用の在り方に関することとして、経営の質（企業活動全般の効率性）の関係から捉えることもできる。

²³ 内閣府・前掲注22（298頁）参照。

また、イノベーション (innovation)²⁴は、かつては技術革新と訳され、前述の資本の質に含まれるような比較的狭い意味で用いられてきたが、最近では、オスロ・マニュアル²⁵に準拠してかなり広範な意味で理解されている。オスロ・マニュアル最新版の2018年版では、イノベーションとは新しい又は改善されたプロダクト又はプロセスとされ、特に企業部門を対象としたイノベーションは「ビジネス・イノベーション」と呼ばれる²⁶。ビジネス・イノベーションは、「プロダクト・イノベーション」(新しい又は改善された製品又はサービス)と「ビジネス・プロセス・イノベーション」(ビジネス機能についての新しい又は改善されたビジネス・プロセス)から構成され、ビジネス・プロセスには、製品又はサービスの生産という中核的な機能のほか支援機能(流通及び物流、マーケティング、運営及び管理等)という、全てのビジネス機能が含まれ得る²⁷。ビジネス・プロセス・イノベーションは本稿で言う経営の質(企業活動全般の効率性)と同じ意味で捉えてよいと思われることから、結局のところ、企業経営のあらゆる面においてイノベーションを実現していくことも、TFPの向上につながると思われる。

なお、ここで産業別のTFPについて、経営の質とは多少意味合いが異なるが、企業経営に関係するものとして触れておくこととしたい。TFPは産業別に見ると違いがあり、「平成27年度 年次経済財政報告」によると、1970年以降、製造業ではTFPが一貫して上昇傾向であるのに対し、非製造業のTFPの伸びは鈍く、両者の間の乖離が拡大してきている。そのため、特にサービス産業においては、ICT投資の更なる活用や研究開発活動の促進によってイノベーションを実現していくことが必要であるとされている²⁸。

²⁴ Innovationは、辞書的には革新、刷新、一新といった意味がある。経済学に最初にこの言葉を持ち込んだのは、ヨーゼフ・シュンペーターである。

²⁵ オスロ・マニュアルとは、イノベーションに関するデータ収集と解釈のためOECD(経済協力開発機構)とEurostat(欧州委員会統計総局)により作成された国際標準である。

²⁶ なお、内閣府・前掲注18(239～240頁)、厚生労働省・前掲注15(77～78頁)において言及されているオスロ・マニュアルは、2005年版である。

²⁷ 以前のオスロ・マニュアル(2005年版)では、イノベーションは技術的なものと非技術的なものに分類され、技術的イノベーションは「プロダクト・イノベーション」と「プロセス・イノベーション」に、非技術的イノベーションは「組織イノベーション」と「マーケティング・イノベーション」に分けられていた。後ろの3類型は、2018年版の「ビジネス・プロセス・イノベーション」にはほぼ対応する(伊地知寛博『Oslo Manual 2018:イノベーションに関するデータの収集、報告及び利用のための指針』—更新された国際標準についての紹介—(科学技術・学術政策研究所『STI Horizon』2019 Vol.5 No.1(41～47頁)参照))。

²⁸ 内閣府「平成27年度 年次経済財政報告」(2015)(121～128頁)参照。

(4) 外部的経営環境等の影響

最後に、企業の立地や政府の政策など、企業にとって外部的な要因でTFPに影響を与えるものを挙げることにしたい²⁹。企業の立地との関係では、ある地域に産業が集積することにより、熟練労働者の労働市場の形成、関連産業の立地による原材料の入手の容易化、発明や新技術の波及（スピルオーバー）の促進等の効果（マーシャルの外部経済効果）によりTFPも向上することが考えられる³⁰。また、政府の規制緩和策が新しい産業を生み出し、国全体で見たTFPも向上するというように、政府の施策が企業活動、さらにはTFPに影響を与えることも考えられる³¹。

こうした外部的な企業の経営環境とTFPの関係については、上記のもののほか、前掲の内閣府「平成30年度 年次経済財政報告」において、企業の新陳代謝が取り上げられ、高度な技術や先進的なビジネスモデルを持つ企業が市場に参入し、技術の陳腐化等により生産性が低下した企業が市場から退出することで経済全体のTFPが高まるが、日本では開業率や廃業率が米国、英国、ドイツと比べて低く、企業の参入・退出が相対的に不活発であるとされている³²。また、経済産業省「平成25年版 通商白書」では、日本企業よりTFPの水準が高い外資系企業が日本に拠点を置くことにより（対内直接投資）、経済全体の生産性を高めるだけでなく、技術やノウハウの移転等を通じて日本企業の生産性を向上させる効果も期待できるとして、特区制度の改革や外国企業誘致・支援体制の強化等の言及を行っている³³。さらに、同白書では、輸出と対外直接投資の両方を行っている企業はこれらを行っていない企業に比べて労働生産性やTFPが高くなる傾向にあり、企業の海外市場獲得を後押しすることは経済全体の生産性の向上に効果があるとも述べている³⁴。

²⁹ TFPは、実際に計測されるTFP成長率が景気回復・拡大期に大きくなり景気後退期に小さくなるというように、景気循環と相関を持つことも知られている。しかし、TFPは基本的に供給側の指標であり、一般的には、景気の回復・拡大などの需要側の要因はTFPの向上の要因として考えられていない。なお、川本卓司ほか「景気循環要因を取り除いた生産性の計測」（『日銀レビュー』（2008.4））参照。

³⁰ サービス産業で労働生産性を比較すると、大規模都市圏が最も高く、次いで小規模都市圏、地方圏の順となっている（経済産業省「平成29年版 通商白書」（2017）（261～262頁）参照）。

³¹ 規制緩和策については、社会的厚生を高めるため規制が必要な分野もあり、その評価はエビデンスの吟味も含めて慎重であるべきかと思われる。

³² 内閣府・前掲注18（262～263頁）参照。なお、TFPの要因分解（参入企業要因、退出企業要因等）について、内閣府・前掲注18（285～286頁）参照。

³³ 経済産業省「平成25年版 通商白書」（2013）（46～52頁）参照。

³⁴ 経済産業省・前掲注33（23～33頁）参照。ただし、労働生産性やTFPの高い企業だからこそ海外進出を行う余裕があるという、逆方向での関係も考えられるところである。

3. 経済マクロモデルによる実験的シミュレーション

TFPには内容的に様々なものが含まれているが、基本的には、TFPが向上することは望ましいことだと考えられている。ただ、TFPが上昇すればそれだけで万事うまくいくかという、そうとも限らない。そこで、本院の経済マクロモデルにより実験的にシミュレーションを行い、少々極端ではあるが、TFPが非常に大きく上昇した場合のマクロ経済の姿を示すことにより、そもそもTFPの上昇が国民生活に対してどういう意味を持つのかについて考えることとしたい。

(1) TFPが非常に大きく上昇した場合

経済マクロモデルでは、TFPは労働力人口や原油価格などとともに外生変数³⁵とされており、その数値を変更することによって、GDP、国の財政収支、物価等がどのように変化するかなど、様々なシミュレーションを行うことができる。経済マクロモデルの基本的な想定（ベースラインケース）としては、TFPの上昇率は約0.9%（2000年以降の平均）とされているが³⁶、ここであえて実験的に、想定として無理は認めつつ、革命的な技術革新等が数年にわたり続いたと仮定して、TFPの上昇率を3%へと引き上げてみる³⁷。

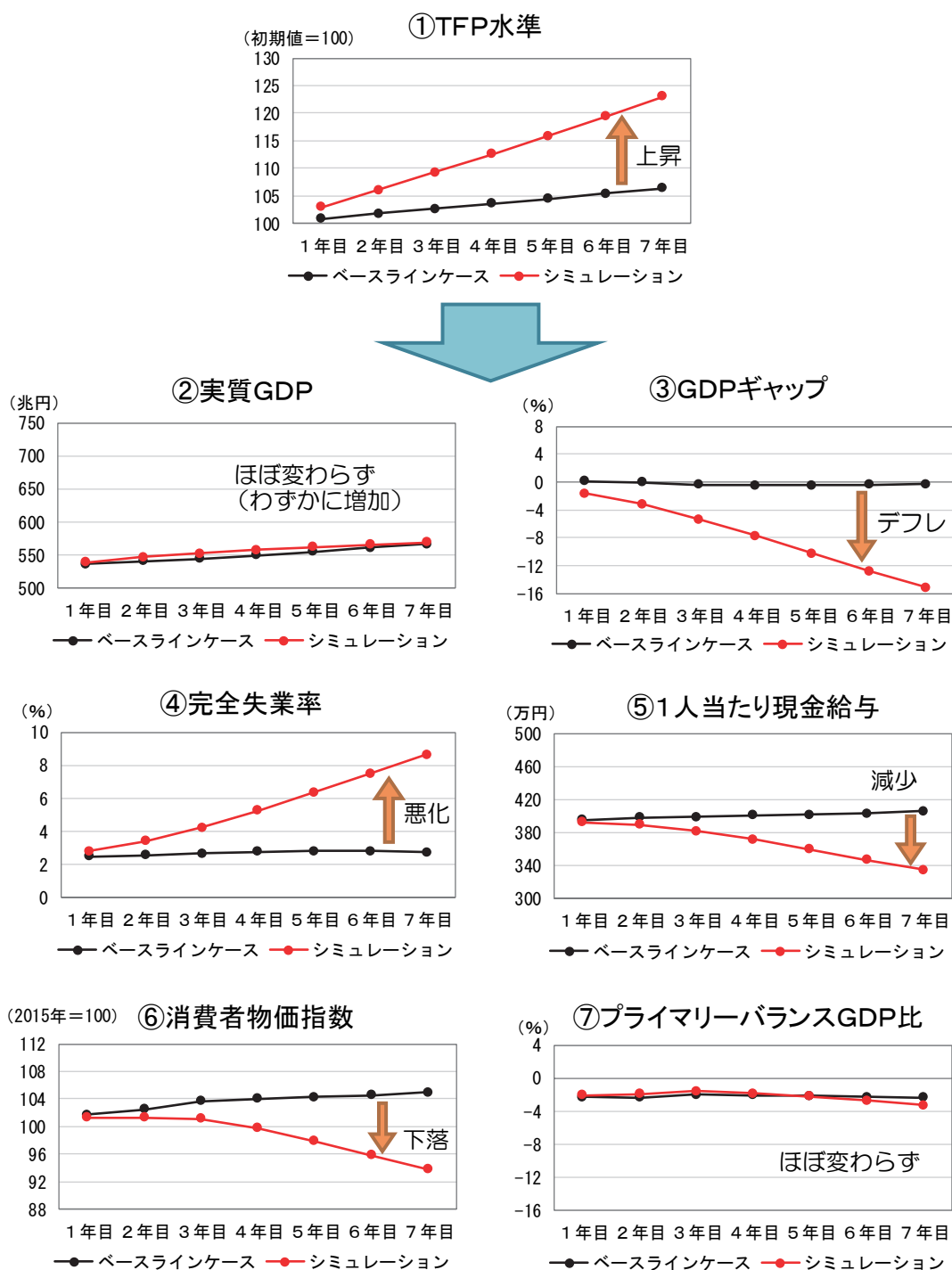
その結果を示したものが図表2（シミュレーション1）である。なお、TFPの変化によって、図表2に示した指標のみならず、基本的には、経済・財政等のあらゆる分野の指標に影響が及ぶこととなるが、本稿では紙幅に限りがあることもあり、論旨との関係で特に重要なものを示している。シミュレーション1では、7年目には、TFP水準は最初の状態（初期値）に比べて1.2倍程度の水準にまで上昇しているが(①)、実質GDPはベースラインケースとあまり変わらず(②)、完全失業率は10%近くと大幅に悪化しており(④)、1人当たり現金給与も約330万円と、ベースラインケース（約400万円）に比べて20%近くの減少となり(⑤)、さらに、消費者物価指数も90ポイント台にまで下落するなど(⑥)、マクロモデルに示された我が国経済は、ひどいデフレ経済に陥って

³⁵ 経済モデルなどを表わす同時方程式体系において、その体系の内部で（方程式を解くことにより）値が決まる変数を内生変数、体系外で値が決められる変数を外生変数と呼ぶ。

³⁶ この想定は、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（令和元（2019）年7月31日 経済財政諮問会議提出）のベースラインケースにおける想定（将来にわたって0.8%程度（2002年1月以降の平均））とほぼ同じである。

³⁷ TFP上昇率は、1960年代前半では4.7%、1960年代後半では3.3%であり（日本生産性本部「生産性データベース」〈<https://www.jpc-net.jp/jamp/>参照）、3%という上昇率は、一応、歴史的に見れば実績のある数値ではある。なお、年次推移については図表1参照。

図表2 シミュレーション1～TFPが非常に大きく上昇した場合



(注) 1. TFPは、初期値の水準を100とした場合の水準で示した。
 2. ベースラインケースは、経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移する場合である。
 シミュレーションは、TFP成長率を3%程度と大幅に引き上げた場合の試算である。
 3. プライマリーバランスGDP比は、国と地方を合わせたものである。
 (出所) 筆者試算による

いることが分かる。GDPギャップとは経済全体の需要と潜在的な供給力の差のことであるが、シミュレーション1では7年目にマイナス16%近くとなっており(③)、このことも経済の総供給が総需要を大幅に上回るデフレ状態であることを示している。つまり、TFPは大幅に向上したのにその分だけデフレが進行するという、悲惨な結果になってしまったということである。

ただ、こうしたことは、今回のシミュレーションで用いた経済マクロモデルの構造による必然的な結果とも言える。経済マクロモデルの構造では、TFPは供給側の指標であり潜在GDPを上昇させる方向に働くが、現実のGDP(実質GDP(②))は、需要側の指標として、個人消費、設備投資、公共投資、輸出入等の積上げによって算出され、現実のGDPと潜在GDPの差がGDPギャップとなる³⁸。したがって、こうした経済マクロモデルでは、TFPが高まり生産能力が拡大しただけで需要側にそれに見合った消費や投資等がないとすれば、過剰な生産力がGDPギャップの拡大、つまりデフレ圧力(デフレギャップ)の拡大につながってしまう。また、TFPが上昇する場合には、少ない労働力で従来と同程度の生産力を維持することができ、雇用の過剰感が強まり失業が深刻化する可能性があるが、こうしたこともシミュレーション1の結果に示されている。

(2) TFPの上昇とともに輸出も非常に大きく増加した場合

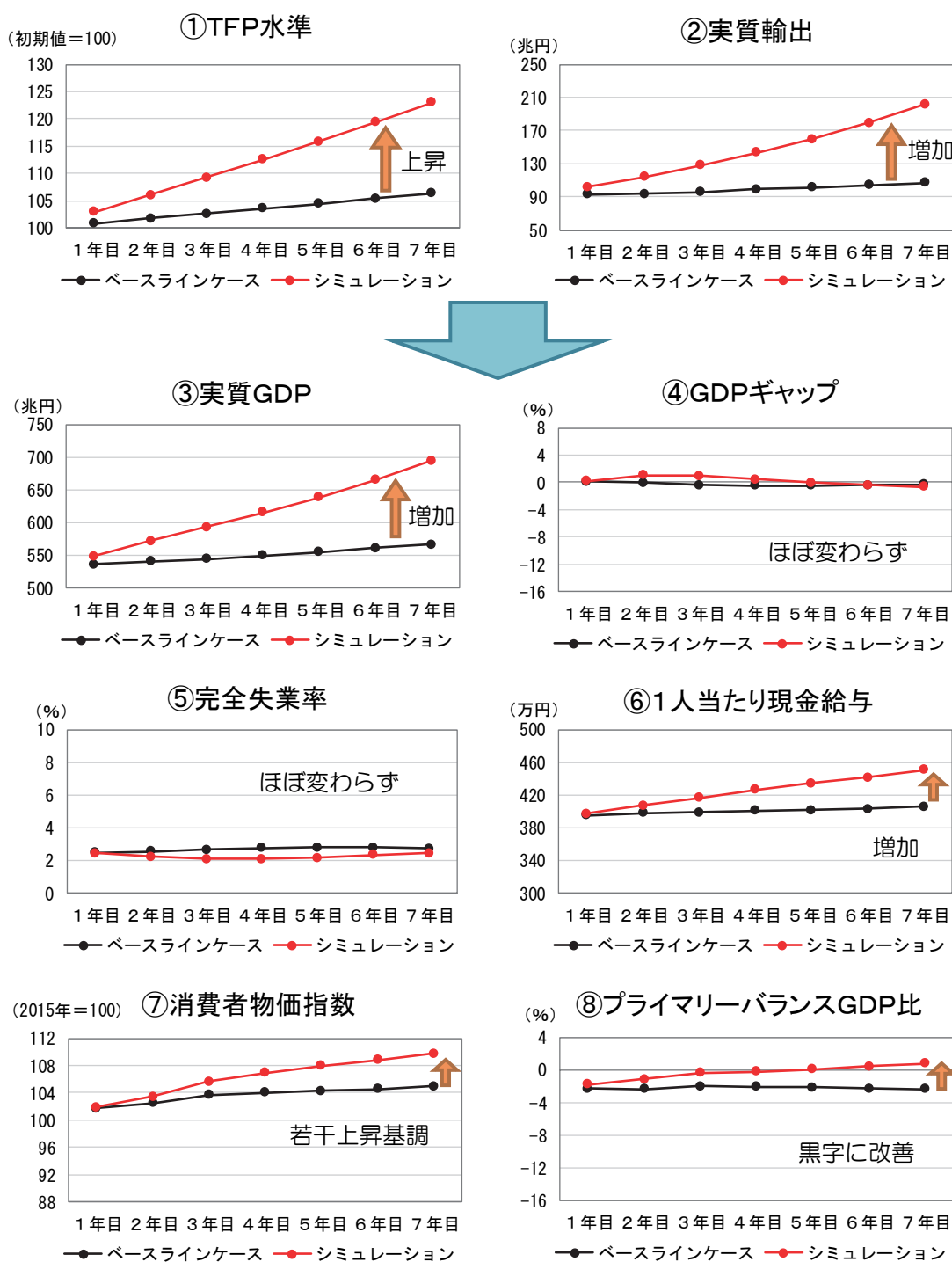
TFPの上昇だけではデフレを招くだけだとすると、TFPと同時に需要側の変数も変化させた場合には、どのような結果となるであろうか。そこで、実験的に、TFP上昇率(3%)とともに需要側の変数である実質輸出を大幅に増加させたのが図表3(シミュレーション2)である。これも、想定としてはかなり無理があるが、企業が国内市場より海外市場の開拓に活路を見出し、自社商品の大規模な輸出攻勢に出たと仮定して、実質輸出を毎年約12%の増加率で増加させたものである³⁹。

シミュレーション2では、7年目には、TFPはシミュレーション1と同じ

³⁸ 需要を積み上げることでGDPが決まり、こうして決まったGDPを供給側が生産するという構造は、需要主導型(ケインズ型)と呼ばれる。これに対し、供給側で決まる潜在GDPに対し需要が比較的速やかに調整されるという構造は、供給主導型と呼ばれる(猿山純夫「マクロモデルからみた財政政策の効果」(参議院事務局企画調整室『経済のプリズム』79号(2010.5)17~29頁)参照。

³⁹ マクロモデルの実質輸出は内生変数であり、実際に変数を操作したのは、別の外生変数(中国の実質GDP)である。この外生変数は、実質輸出以外では直接的に他の変数(国内指標)に影響を及ぼすことがなく、国内経済への影響だけを考える場合であれば、実質輸出が増加した場合と同視することができる。

図表3 シミュレーション2～TFPの上昇とともに輸出も非常に大きく増加した場合



(注) 1. TFPは、初期値の水準を100とした場合の水準で示した。
 2. ベースラインケースは、経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移する場合である。シミュレーションは、TFP成長率を図表2(シミュレーション1)と同様に引き上げるとともに、実質輸出も12%程度に大幅に増加させた場合の試算である。
 3. プライマリーバランスGDP比は、国と地方を合わせたものである。

(出所) 筆者試算による

く初期値の1.2倍程度の水準となり(①)、実質輸出も約200兆円(ベースラインケースでは約100兆円)に拡大している(②)。こうした実質輸出の増加を受け、実質GDPは700兆円近く(ベースラインケースでは600兆円弱)と大きく増加し(③)、シミュレーション1でデフレ方向に悪化していたGDPギャップや完全失業率は、シミュレーション2(④、⑤)ではベースラインケースとほぼ変わらなくなっている。また、1人当たり現金給与は約450万円(ベースラインケースは約400万円)と増加し(⑥)、消費者物価指数は実質GDPの増加を背景に若干上昇基調となっているほか(⑦)、国と地方のプライマリーバランスGDP比も税収の増加等により5年目以降は黒字に転換している(⑧)。このように、シミュレーション2の結果は総じて好ましいものと、一応、言えそうに見える。ただ、貿易は相手国のある話であり、1970年代や80年代の日米貿易摩擦、近年の米中貿易摩擦(貿易戦争)なども考慮すると、現実には際限なく自国商品の輸出を増加させていくことは不可能であろう。

とはいえ、輸出とは、外国に対して自国商品を売りさばくものばかりではない。国民経済計算の体系では、「サービスの輸出」には「非居住者家計の国内での直接購入」も含まれている。これは、外国人旅行者による日本国内での消費(インバウンド消費)のことであるが、日本に興味や関心を持っている外国人が訪日して国内で宿泊や商品購入をしてくれるのであれば、外国との間で摩擦や軋轢が発生することはあまりなさそうである。現実には、訪日外国人旅行者数は2010年代以降に急増し、2018年には3,119万人となっており⁴⁰、同年の訪日外国人旅行消費額も4兆5,189億円⁴¹に上っている。この金額は、シミュレーション2の実質輸出の増加(②)にははるかに及ばないが、そもそもシミュレーション2の想定はかなり極端なものでもある。外国人旅行者のインバウンド消費の拡大を図っていくことは、日本ブランドの活用策として、今後の我が国の経済成長を考える上での重要な選択肢となろう。なお、TFPの向上という観点からは、いわゆるハコモノの建設など多額の資金を投入して大々的な観光開発を行うというより、むしろ現有の観光資源を利用し、IT⁴²やボランティアを積極的に活用するなど、なるべく新規の投資や雇用が少なくて済む方法を考えるのが得策ということになる。

⁴⁰ 国土交通省「令和元年版 観光白書」(2019)(15頁)参照。

⁴¹ 観光庁「2018年(平成30年)の訪日外国人旅行消費額(確報)」(2019)参照。

⁴² 総務省「平成29年版 情報通信白書」(2017)(189~193頁)では、各地域におけるICTを活用したインバウンド観光に関する取組の紹介や、こうした取組と訪日外国人観光客・宿泊客数の増加との関係性の分析などが行われている。

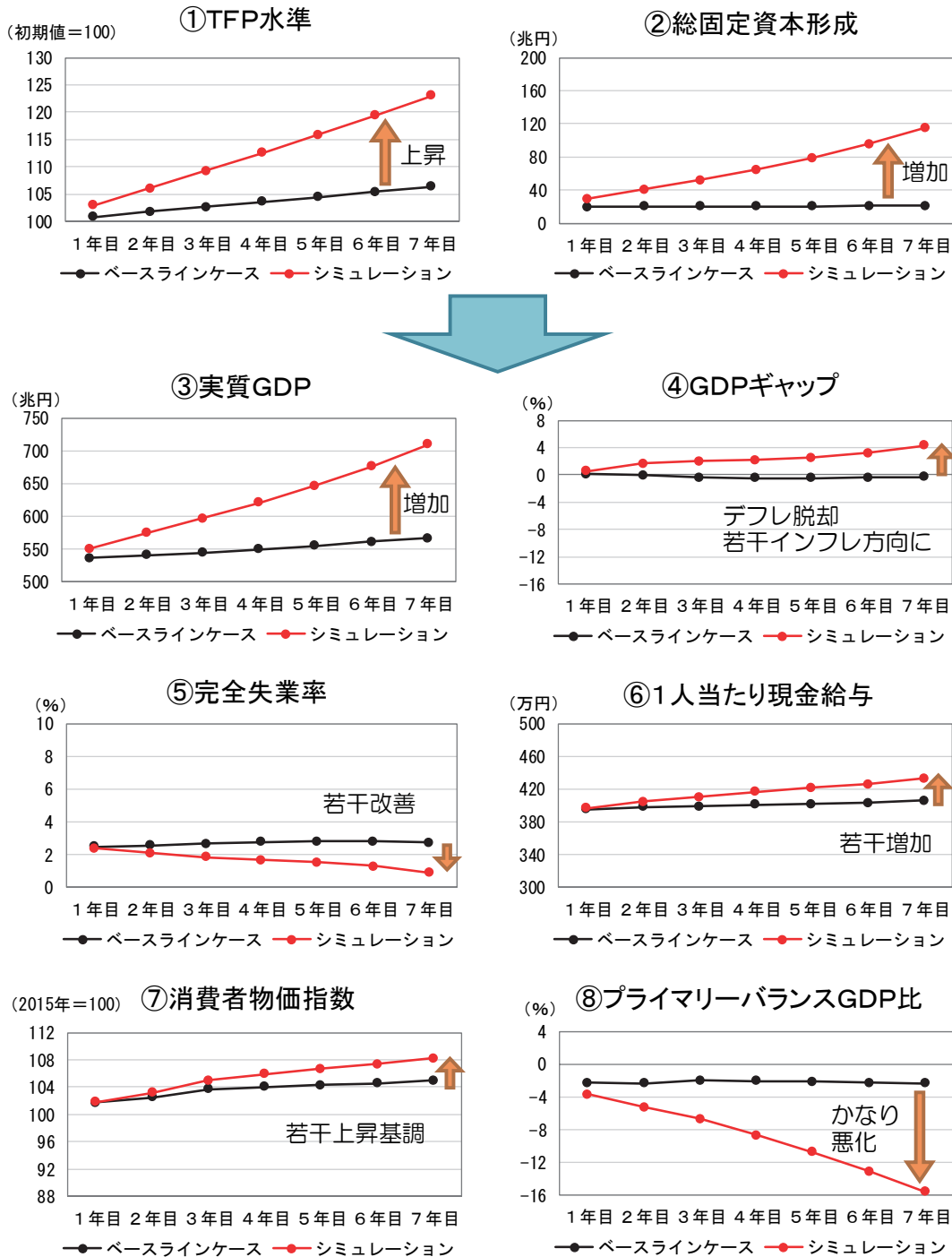
(3) TFPの上昇とともに公共投資も非常に大きく増加した場合

実験的シミュレーションの最後に、TFPの上昇率を3%に引き上げるとともに、需要側で公共投資をシミュレーション2の実質輸出の増加幅と同じだけ増加させることとする(実質輸出はベースラインケースのまま動かさない)。実質輸出と公共投資はともに需要側の変数であるが、それぞれの変化が経済マクロモデルを構成する様々な変数に効果を波及させていく経路が異なっているため、シミュレーションの結果は若干異なったものとなること考えられる。

そして、このように公共投資を増加させた結果が、図表4(シミュレーション3)である。TFPの上昇率(①)はシミュレーション1、2と同じであり、総固定資本形成(②)は公共投資の増加によって7年目にはベースラインケースを約100兆円上回っている(増加幅やグラフの形状は、シミュレーション2の実質輸出(図表3②)とほぼ同じ)。こうしたTFPの上昇と公共投資の増加により、7年目には、実質GDPは700兆円を超えている(③)。実質GDPの増加幅はシミュレーション2に比べて若干大きくなっており、経済マクロモデルでの乗数効果は実質輸出より公共投資の方が大きいことが分かる。また、GDPギャップは若干インフレ方向に振れており(④)、消費者物価指数も若干上昇基調となるなど(⑦)、シミュレーション3では、シミュレーション1で見られたデフレから脱却していると言ってよさそうな姿となっている。さらに、失業率は約1%に低下し(⑤)、1人当たり現金給与もベースラインケースに比べて若干増加するなど(⑥)、ここまではかなり好ましい結果であると言えよう。ところが、国と地方のプライマリーバランスGDP比は悪化を続け、7年目には16%近くの赤字となっている(⑧)。シミュレーションに用いた経済マクロモデルでは、財政破綻や債務危機などのイベントは定義あるいは設定されていないため、プライマリーバランスの赤字額やGDP比は、シミュレーションの結果(マクロモデルを構成する方程式の解)として、一応、導き出されることになる。ただ、これはあくまでもシミュレーションの結果である。実際問題として、こうしてプライマリーバランスGDP比が悪化していく中での財政の持続可能性は、少々疑問ではなかろうか⁴³。

⁴³ シミュレーション3の結果は、自国通貨を発行できる政府・中央銀行は自国通貨建てで国債を発行している限りデフォルト(債務不履行)にならないため、財政政策において財政赤字や債務残高などを考慮しなくてもよいとする理論(現代貨幣理論(MMT))に対しては親和性があるかもしれない。しかし、本文でも述べたように、プライマリーバランスの赤字幅(金額)やGDP比は、マクロモデルを構成する方程式の解として示されたものであり、こうした理論が現実になり立つかどうかとは別の話である。

図表4 シミュレーション3～TFPの上昇とともに公共投資も非常に大きく増加した場合



(注) 1. TFPは、初期値の水準を100とした場合の水準で示した。
 2. ベースラインケースは、経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移する場合である。シミュレーションは、TFP成長率を図表2（シミュレーション1）と同様に引き上げるとともに、公共投資についても図表3（シミュレーション2）の実質輸出と同じ額を増加させた場合の試算である。
 3. プライマリーバランスGDP比は、国と地方を合わせたものである。
 (出所) 筆者試算による

4. おわりに～国民生活にとってTFPが向上することの意味

以上のように、TFPとは生産量（又は付加価値）の増加に資するもののうち資本投入量と労働投入量を除いたものであり、具体的には技術進歩やイノベーションなど様々なものが含まれる。TFPが向上することは基本的に望ましいことと考えられているが、TFPは供給側の指標であり、TFPの上昇が直接的に需要を増加させる関係にはない。そのため、これは需要主導型の経済マクロモデルでは特によく当てはまることであるが、TFPが上昇してもそれに見合った現実の需要の増加がない場合には、GDPギャップの拡大を通してデフレ圧力が高まるだけに終わるということもあり得る。

そうすると、TFPの向上は、国民生活にとってどういう意味があるのだろうか。現実のGDPを直接的に増加させるのであれば、TFPではなく、図表3（シミュレーション2）や図表4（シミュレーション3）のように、まずは輸出や公共投資など需要を喚起する方法を考えるのが近道であろう。ただ、TFPについてひとまずマクロモデルから離れて考えてみると、TFPは現実の需要と無関係とも言えない。例えば、高度経済成長期（図表1参照）のようにTFPが勢いよく上昇していく時代には、当時のテレビ、洗濯機、冷蔵庫のような新たな財あるいはサービスが次々と生み出され、これらの財やサービスを生産するための新しい仕事も生まれ、多くの人々がこうした仕事に就いて賃金を得るといった可能性が考えられる。その場合は、社会が全体として豊かになり、人々の購買力が向上して消費も活発に行われ、企業も製品の増産体制を整えるため設備投資に力を入れるというように、需要の水準も押し上げられることが想定される⁴⁴。高度経済成長期の日本のように、TFP向上の果実・恩恵が広く国民に行き渡り、国民の生活水準が向上するのであれば、TFPの向上は望ましく必要なものであると断言できよう。

ただ、TFPが需要面に及ぼすこうした影響は、今回使用した経済マクロモデルには基本的に組み込まれていない。TFPの向上が社会を変え人々の消費行動や企業の設備投資等に影響を及ぼす可能性を考慮しないのは非現実的と言われれば、批判は確かにその通りと認めざるを得ない。とはいえ、TFPの上昇を背景に現実のGDPが増加するとしても、その増加幅が非常に小さい場合、あるいは、ほとんど増加しない場合というものも、現実的に想定できるのでは

⁴⁴ イノベーションは、生産性の上昇を通じて経済の供給力を高める一方で、イノベーションにより需要が顕在化した分野での消費者の前向きな消費活動を生み、その結果、生産の拡大、所得の増加、更なる需要の拡大という好循環につながる可能性を持つという分析もある（内閣府・前掲注28（152～155頁）参照）。

ないだろうか。例えば、現在は第4次産業革命が進行中とされ、IoT、ビッグデータ、AI等による新たな技術革新の進展が人々の生活を豊かにすることが期待されている一方で、こうした技術革新によって現在の仕事の多くが新技術で代替・自動化され、多くの人々が仕事を失うことも懸念されている。もちろん第4次産業革命が新しい仕事を生み出す可能性もあるが⁴⁵、仮に、今後の展開として、新技術を使いこなすことのできる勝ち組とそれができない負け組の間に社会の二極化が進み、賃金や資産など多くの分野で格差が拡大することとなった場合には、どういうことが起こるだろうか。第4次産業革命によりTFPが上昇するとしても、こうした負け組の多くがAIに職を奪われることとなれば失業率が上昇し、あるいは職を失わないまでも、高い賃金を得られる高度な職に就くことができないとなると、平均的な賃金も減少する可能性がある。さらに、失業率の上昇等を背景に景気が大きく後退することとなれば、税収は減少し、国の財政も悪化するかもしれない。こうした社会の姿は幾分か誇張されたものであるが、シミュレーション1が示す暗い未来に重なるところがある。

結局、TFPの向上が望ましく必要であると言えるためには、TFPの向上によって現実のGDPも増加し、人々の生活が豊かになることが前提であり、そのためには、TFPの向上による果実・恩恵が勝ち組など一部に独占される社会ではなく、全国民にあまねく行き渡る社会でなければならないということが言えるのではないだろうか。

(内線75044)

⁴⁵ 内閣府・前掲注10(85頁)によれば、AIや機械によって労働の代替が促され労働需要が減少する効果と、新たな財・サービスに対する需要の創出により労働需要が増大する効果が考えられるが、どちらの効果が大きいかは必ずしも明確ではないとされる。また、経済産業省・前掲注30(316～318頁)においても、第4次産業革命による人材・雇用への影響について言及がなされている。