



RIETI Policy Discussion Paper Series 18-P-007

産業別労働生産性の国際比較：水準とダイナミクス

滝澤 美帆
東洋大学

宮川 大介
一橋大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

産業別労働生産性の国際比較：水準とダイナミクス*

滝澤美帆（東洋大学）

宮川大介（一橋大学）

要 旨

供給サイドの制約（例：労働力人口の減少）に直面する日本において、生産性向上が実務・政策面における最重要課題の一つとなっている。生産性向上に向けた効果的な方策を検討するためには、生産性を巡る現状を正確に理解する必要があるだろう。こうした問題意識を踏まえて、本稿では、まず、分析用のデータセットが入手可能な最新年次である 2015 年の産業レベルデータを用いることで、近年の日本における産業別労働生産性が他の先進諸国（米、独、英、仏）に比してどの程度の「水準」にあるのかを確認する。その上で、2015 年までの約 20 年間に亘る産業別労働生産性に関する成長パターン（ダイナミクス）を、その構成要素である「付加価値」（アウトプット）と「労働投入」（インプット）の変動に分解して描写する。本稿での主たる発見は以下の通りである。第一に、日本の非製造業における近年の低労働生産性水準は、労働投入の減少ではカバー出来ない付加価値の低下を主因として生じている。第二に、製造業の幾つかの業種では、これらの両要素に関する多様な変動を通じて労働生産性の成長を実現している。第三に、これらの結果を他国の産業別労働生産性水準でベンチマークした場合、ごく一部の業種（例：対事業所サービス）を除いて、ほぼ全ての日本の産業において米国に比して労働生産性水準が低下している。第四に、こうした過去 20 年に亘る産業別労働生産性のダイナミクスを各年毎に対前年比で記述したところ、長期のダイナミクスの背後に、短期における多様なダイナミクスが存在していることが確認された。

キーワード：労働生産性、付加価値、労働投入、ダイナミクス

JEL classification: O40, O47, O49

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は、（独）経済産業研究所におけるプロジェクト「企業成長と産業成長に関するマイクロ実証分析」の成果の一部である。また本稿は、科学研究費補助金（17H02526、代表：細野薫）及び（16H06322、代表：深尾京司）の助成を受けたものである。本稿の原案に対して、細野薫（学習院大学）、乾友彦（学習院大学）、清田耕三（慶応義塾大学）、山ノ内健太（慶応義塾大学）、深尾京司（一橋大学）、中島厚志（経済産業研究所）、矢野誠（経済産業研究所）、森川正之（経済産業研究所）、堀達也（経済産業省）、清村和貴（中小企業庁）、木内康裕（日本生産性本部）、ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。

1. はじめに

2017年12月に日本生産性本部から発表された「労働生産性の国際比較」では、2016年の日本の労働生産性(OECD データに基づく就業1時間当たり付加価値)は、46.0ドルと、米国の3分の2の水準に留まり、OECD加盟35カ国中20位(主要先進7カ国で見ると、最下位)であることが報告されている。また、就業者1人当たり労働生産性は81,777ドルと、OECD加盟国中21位であり、1990年及び91年の15位をピークとして近年は主要7カ国中最下位で推移している。こうした状況について、生産性研究の第一人者である米国Harvard大学のデール・ジョルゲンソン教授も、日本の生産性が90年以降はほぼ成長していないことを指摘している。また、日米の生産性格差の主因が、小売・卸売業といった国際競争から遮断されている非製造業の低生産性水準に因るとの評価を明らかにしている¹。

かかる状況を受け、日本政府は「生産性革命」と「人づくり革命」を二本柱とする新しい経済政策パッケージを閣議決定し、生産性の向上によるGDPの拡大に向けて政策を総動員する方針を示した。少子高齢化による供給サイドの制約に直面している日本において、生産性の向上をターゲットとする政策を最重要課題として取り上げることは適切であろう。実際に、経済のファンダメンタルを決めるのは生産性であり、経済学において長期の経済成長を規定する重要な指標として扱われてきたことを踏まえれば、こうした政策方針はごく自然なものである。

では、生産性を上げるには何を行うべきだろうか。この問に答えるためには、何よりもまず、生産性を巡る現状を正確に理解する必要がある。この際、長期に亘る生産性の動向を俯瞰的に見ることに加え、さらに細かい視点で生産性を計測し現状を把握することも重要であろう。こうした問題意識から、本稿では、生産性の中でも労働生産性に注目し、産業レベルの生産性の国際比較(日、米、独、英、仏)を試みる。具体的には、主たる読者を実務・政策担当者として設定して、労働生産性の概念に関する基本的な事項を整理し、公表データから産業レベルの労働生産性を計算する手順を示した後に、実務・政策的な議論に当たっての基礎情報の提供を目的とした計測を行う。その上で、今後の実務・政策的な議論に際して、どのような分析・議論が必要と考えられるかをまとめる。

こうした構成から明らかなように、本稿では「何故生産性が低迷しているのか」、「どうすれば生産性が改善するのか」という問いに対して暫定的な答えを提供することを目的とはしていない。本稿の目的は、こうした難問を実務・政策担当者が検討するための基本的な知識を整理した上で、かかる処方箋の作成に当たっての論点を整理する点にある。

¹ 日本経済新聞2017年11月30日朝刊「経済教室」記事より引用。

2. 先行研究

本節では、本稿の分析と関係の深い幾つかの先行研究を紹介する。第一に、労働生産性の国際比較としては、Inklaar and Timmer (2008)が挙げられる。彼らは、Groningen Growth and Development Centre (GGDC) Productivity Level database を用いて、生産性の計測に必要なアウトプット及びインプットに関するデータ、国際比較に必要な購買力平価 (PPP) のデータを産業レベルで整備した上で、生産性水準の国際比較を行っている。その結果、2005年の労働生産性水準（時間当たり付加価値額）は、米国を1とした場合、EU15か国平均で0.69と米国より相当程度低いこと、また、米国とのギャップは製造業では小さく、金融やその他事業所サービス業で相対的に大きいこと、EU各国の間でも労働生産性の水準に大きな差があることなどを示している。また、2005年の日本の労働生産性水準が、米国を1とした場合に0.5と計測されており、欧米諸国よりも低い水準にあることが示されている²。OECD (2005)では、2004年の労働生産性水準（時間当たりGDP）の国際比較が行われているが、米国を100とした場合、日本は70との計測結果が得られている。

第二に、日米の生産性比較に関する研究としては、Fukao (2013)及び Jorgenson, Nomura and Samuels (2015)が挙げられる。まず、Fukao (2013)では、1977年から2007年に亘る全要素生産性 (TFP: Total Factor Productivity) 水準の日米比較を、製造業、非製造業で行っている。得られた結果は、1991年以前の時期において、日本が製造業と非製造業の両方で米国の水準へ急速に追いついていたことを示唆している。また、1991年以降の日本のTFP水準が、製造業では19%、非製造業では8%減少し、2007年の時点において、日本の製造業における生産性は米国の6割、非製造業の生産性は同じく45%程度であるとの結果を示している。次に、Jorgenson, Nomura and Samuels (2015)は、1955年から2012年に亘る、日米の産業別価格水準指数の計測を行い、併せて、生産性水準の比較と格差の要因検証を行っている。彼らによれば、労働生産性水準は、2012年の時点で米国の7割程度、全要素生産性 (TFP) は85%程度と計測されている。また、産業別では、医薬品や自動車といった産業で日本が米国より高いTFP水準を示しており、一方で、卸売・小売、金融、その他サービス業といった非製造業で相対的に低いTFP水準になっているとの結果も得られている。

これらの先行研究に対して、本稿では、Inklaar and Timmer (2008)における労働生産性の計測方法を踏襲しつつ、利用可能な複数の公表データを組み合わせることで、分析用のデータセットが入手可能な2015年までの計測を行ったうえで、日・米・独・英・仏の五か国に関する産業レベルの国際比較を行うことで、産業毎の差異を記述する。また、先行研究が労働生産性の水準や成長のみを分析対象としていたことに対して、本稿では、その構成要素である付加価値額と労働投入の変動を明示的に取り上げることで、労働生産性の変動パターンのより正確な理解を目指す。

² Inklaar and Timmer (2008)では市場経済のみを対象として労働生産性水準を計測しているが、本稿ではこうした制約を置いていない。

3. 生産性の概念

3.1 生産性指標の種別

生産性はアウトプット（産出）とインプット（投入）の相対的な比率によって計測される。指標の背後にある基本的な考え方はこのようにシンプルであるものの、アウトプットとインプットを各々どのように選択するのか、生産性の水準と伸び率の何れを参照するかなど、実際には様々な生産性指標のバリエーションが存在する。一般的には、指標を作成する際の簡便性と直感的な理解の容易さから、「労働生産性」が多く利用される。労働生産性とは、労働者一人当たりもしくは労働一時間が生み出す成果を指標化したものである。この意味では、一人当たり GDP もアウトプットの一種である GDP をインプットたる当該国の人口等で割ったものであるため、一種の労働生産性指標と言える。なお、労働生産性は、労働投入とアウトプットの関係を示した指標であるため、同時に投入されているはずの資本の変化は考慮されていない。そのため、資本投入量の大きく異なる産業や企業の労働生産性の比較を行う際には注意が必要となる。

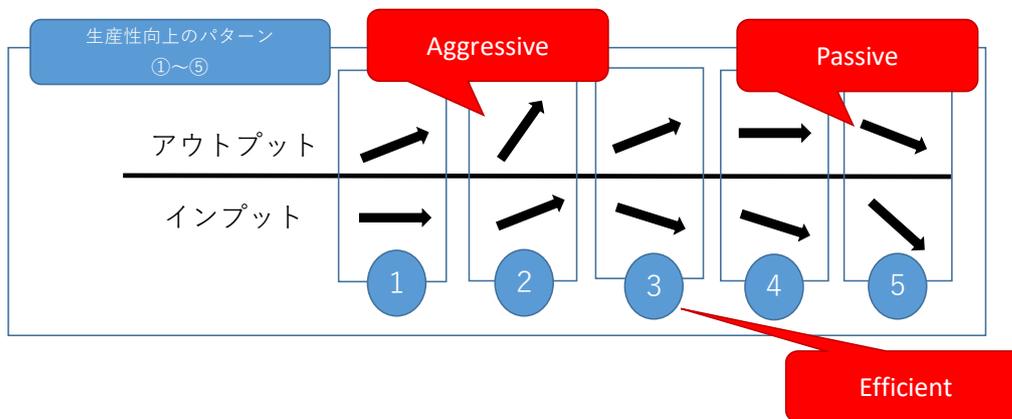
この点を考慮した労働生産性以外の生産性指標としては、全要素生産性（英語では Total Factor Productivity、以下では TFP と表記）が存在する。TFP は、全ての生産要素（資本や労働）をインプットとして考慮した上で、それらインプット1単位当たりのアウトプットとして計測されるものである。この全要素生産性は、アウトプットの「変化率」から、インプットである労働と資本の投入量の変化率を引いた差として計測されることもあり、労働と資本の成長では説明できないアウトプットの成長分に対応していることから、技術進歩率を表した値としても解釈される。本稿では、直感的な理解のしやすさと、国際比較を行う上でのデータの制約から、労働生産性に注目するが、長期の生産性変動に関する分析を行う際には、資本蓄積の影響を反映できる TFP に基づいた議論が望ましい場合があるという点については十分に理解する必要がある。特に、2000 年代において資本蓄積の減速を経験してきた日本を対象とした生産性の議論には、かかる現象を明示的に取り扱うことが可能となる TFP を用いた分析が有用である。利用可能なデータが整備されれば、労働生産性を用いた本稿と同種の分析を TFP に関して行うことは可能であり、重要な今後の研究課題である。

3.2 生産性の構成要素とその変動パターン

生産性がアウトプットとインプット（労働投入）の比率であることを踏まえると、生産性の上昇が観察されるパターンは、図 1 に示す 5 つのパターンに分類できる。まず、パターン①は、インプット（労働生産性の場合は労働投入時間）が一定の下で、アウトプット（付加価値）が増加した結果、生産性が向上するパターンに対応している。この労働生産

性の上昇が実現されるケースとして重要となるのは、パターン②、③、⑤である。まず、パターン②は、インプットを増やしつつ、それ以上にアウトプットが増加する結果として生産性が向上したケースであり、以下これを「Aggressive (積極的) パターン」と呼ぶこととする。次に、パターン③は、インプットを減らしつつもアウトプットの増加を実現した結果として生産性の大幅な向上が達成されたケースであり、「Efficient (効率的) パターン」と呼ぶことが出来る。最後に、パターン⑤は、アウトプットも減っているがそれ以上にインプットが減少しているために生産性が向上したケースであり、「Passive (消極的) パターン」と呼ぶ。

図 1：労働生産性の変動パターン



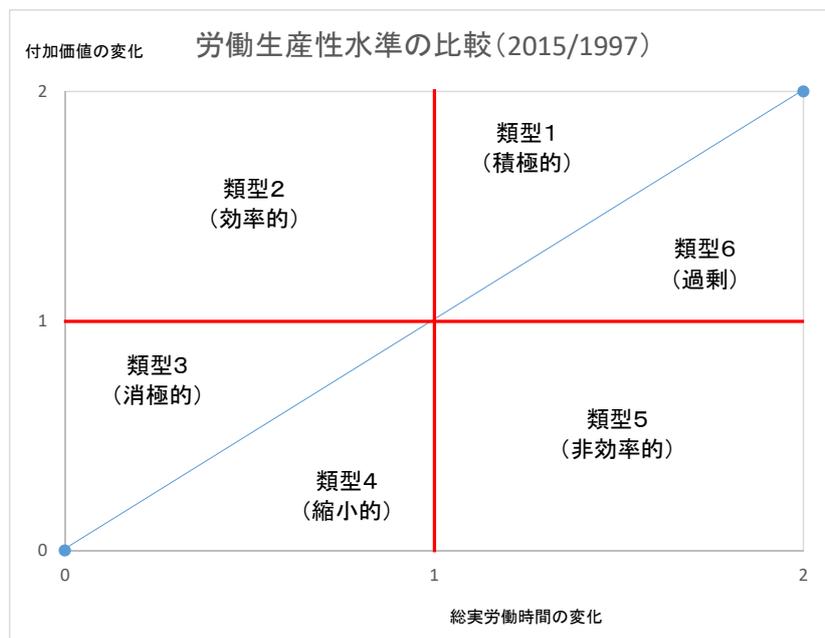
実際には、これらのパターン以外に、インプットの減少によって、アウトプットの減少をカバーすることが出来ず、産業の規模縮小に併せて生産性が低下する「Shrinking (縮小) パターン」や、逆に、アウトプットの増加を積極的なインプットの増加が上回る結果、生産性が低下する「Aggressive but (過剰) パターン」、更に、インプットの増加がアウトプットの増加に繋がらない（アウトプットが減少する）結果、非効率な投入・産出パターンとなり生産性が大幅に低下する「Inefficient (非効率) パターン」が存在する。以下では、こうした生産性向上の類型を念頭に置いたうえで、労働生産性水準の各国比較を行う。

こうした類型をシンプルに描写する目的から、本稿では、図 2 に示す記述方法を用いる。同図では、縦軸に基準年を 1 とした場合の分析対象年の付加価値額の水準を、横軸には同様の方式で計算した分析対象年の労働投入時間を示したものである。労働生産性が付加価値額÷労働投入時間で計測されることから、仮に同図における特定の産業のポジションが 45 度線より上方に位置する場合、付加価値額の伸び率が労働投入の伸び率を上回っていることから、生産性が向上していることになる。

本稿では、産業毎の労働生産性ダイナミクスを、こうした分子と分母の変動パターンに分解した上で、各業種の特徴を整理する。例えば、ある業種では、労働投入を増やしつつも付加価値をそれ以上増やすことで「積極的な」生産性向上を達成している一方で、他の

業種では、労働を節約的に投入しながら付加価値拡大を達成した結果として「効率的な」生産性向上を達成している場合や、労働投入を付加価値の減少以上に減らした結果として「消極的な」生産性向上を進めた場合もあるだろう。また、こうした分子と分母の変動パターンによっては、生産性の低下が生じるケースもある。各産業がこれらのどの類型に該当するのか、また、長期での変動パターンと短期の変動パターンにはどのような関係がみられるのかを描写することが、本稿の目的の一つである。

図 2：労働生産性成長パターンの類型



なお、こうした描写と追加的な情報を組み合わせることも有用である。例えば、近年の重要な実務的・政策的課題である賃金水準の見直しについて、分析期間における時間あたり雇用者報酬の上昇・低下を図2に表記することで、雇用者への分配と生産性向上との間の規則性についても議論することが可能となる。

4. データと労働生産性の計測手法

4.1 データ

以下では、まず、労働生産性水準の計測に使用したデータについて解説する。詳細は、滝澤 (2018) に示されているが、日米両国に関して、以下に挙げるデータセットを用いた。

日本の産業別の名目及び実質付加価値額、従業者数、労働時間に関するデータは、内閣府 2015 年度国民経済計算年次推計 (2011 年基準・2008SNA) 経済活動別の値を使用した

³。労働時間数に関しては雇用者の値を利用した。データの期間は1994年から2015年である。

次に、米国、ドイツ、イギリス、フランスの労働生産性準計測に必要なデータは、EU KLEMS データベース September2017 Release 版を利用した。具体的には、名目及び実質付加価値額、従業者数 (Number of persons engaged)、労働時間 (Total hours worked by persons engaged) を使用した。

最後に日本の労働生産性水準を各国の労働生産性と比較するために、産業別の購買力平価 (PPP) を用いて前者を換算する必要がある。このための PPP データは、EU KLEMS プロジェクトへデータを提供している GGDC (Groningen Growth and Development Centre) Productivity Level Database (1997 benchmark) における PPP for value added (double deflated) を使用した。

なお、各データベース間で産業分類が異なる部分は、各国における産業分類の内容を確認したうえで適宜統合した。具体的には、EU KLEMS September2017 Release 版は、最新の国民経済計算の国際基準である 2008SNA (System of National Accounts 2008)、ないしその欧州連合 (EU) 用の基準である ESA2010 (European System of National and Regional Accounts 2010) に従い、各国データが整備されている。産業分類は国際標準産業分類 (ISIC Rev.4) に準拠している。一方、日本側のデータである 2015 年度国民経済計算年次推計 (2011 年基準・2008SNA) も大分類では、ISIC Rev.4 とできる限り整合的となるよう見直しが行われたが、製造業は完全には対応していない。そのため、国際比較の際に、はん用・生産用・業務用機械、電子部品・デバイス、電気機器、情報・通信機器は分割できず、一つの産業に統合している。また、繊維製品、パルプ・紙・紙加工品、窯業・土石製品、その他製造業もその他製造業に統合している。

4.2 計測手法

以下では、労働生産性の計測手法について解説する。具体的な計測方法は滝澤 (2016) や滝澤 (2018) 同様、以下の通りに計算した。第一に、日米とも、名目付加価値額と労働時間の比率を用いて、1時間当たりの名目労働生産性を計算する。また、実質労働生産性についても、名目労働生産性と同様に実質付加価値額を労働時間で割って計算する。第二に、1997年時点の PPP を用いて、日本における1997年の円ベース名目労働生産性を購買力平価換算のドルベースに換算した上で、1996年以前と1998年以降の労働生産性水準は、既に計算済みの実質労働生産性伸び率を1997年のドル換算された労働生産性水準に掛ける方法で算出する。米国の労働生産性水準も同様の手法で (ドルベースのため PPP は掛けないが) 計算する。第三に、以上のプロセスから計算された各年の日本の労働生産性水準 (1時間当たり) と米国の労働生産性水準 (1時間当たり) との比率を用いることで、米

³ 労働時間については、雇用者の労働時間を就業者に掛けることで、総実労働時間を求めている。

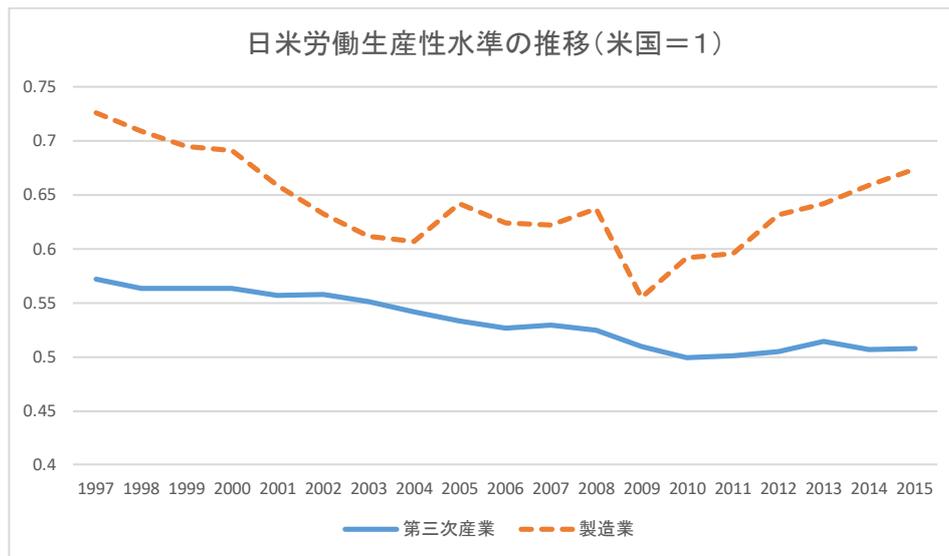
国を基準とした労働生産性水準の比較が可能となる⁴。

5. 計測結果を用いた分析

5.1 労働生産性水準の推移

本節では、本稿の分析対象期間である 1997 年から 2015 年に亘る日本の労働生産性水準の推移を、他国の水準をベンチマークとして用いた上で確認する。図 3 は、前節で示したデータと手法を用いて計測した日本の労働生産性（製造業、第三次産業）について、米国を 1 として基準化した値の推移を示したものである。同図より、日本の製造業における労働生産性水準は、1997 年の 7 割強から 2009 年の 0.55 まで低下を続けたのち、金融危機の時期を経て若干の回復を示し、近年は 7 割弱の水準となっていることが分かる。一方で、サービス業を含む第三次産業全体の対米労働生産性水準については、1997 年の 6 割弱の水準から、金融危機前まで継続して低下した後、米国の 5 割程度の水準で推移している。

図 3：米国をベンチマークとした日本の労働生産性推移



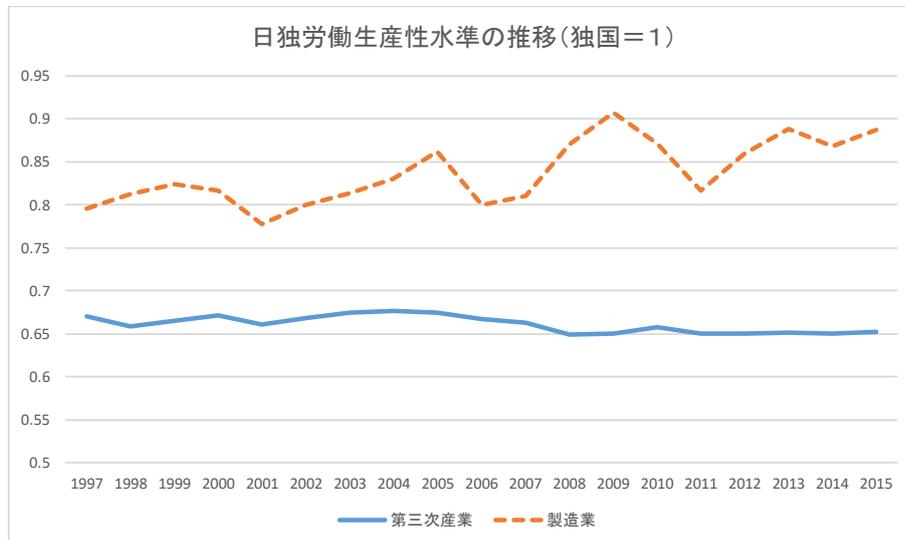
同様の分析を、欧州先進各国（ドイツ、イギリス、フランス）に対して行ったものが、図 4 のパネル A から C で描画されている。

第一に、図 3 との比較において、日本の労働生産性の相対的な水準が業種を問わず高い水準にあることが分かる。特に、製造業においては、ドイツやイギリスとの比較では、ほぼ同水準であったことも確認される。第二に、しかしながら、非製造業においては、欧米先進国の 7 割前後という水準に留まっており、かつ、英国との比較では近年における若干

⁴ 上記と同様の手法による比較は、通商白書 2013 年版（経済産業省）、労働生産性の国際比較 2010 年版（日本生産性本部）などでも行われている。

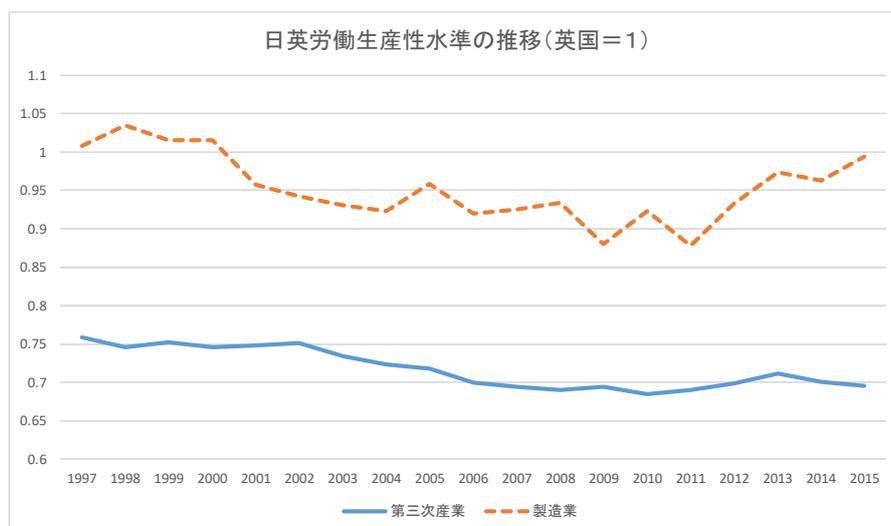
の悪化傾向も確認される。

図4 パネルA：ドイツをベンチマークとした日本の労働生産性推移



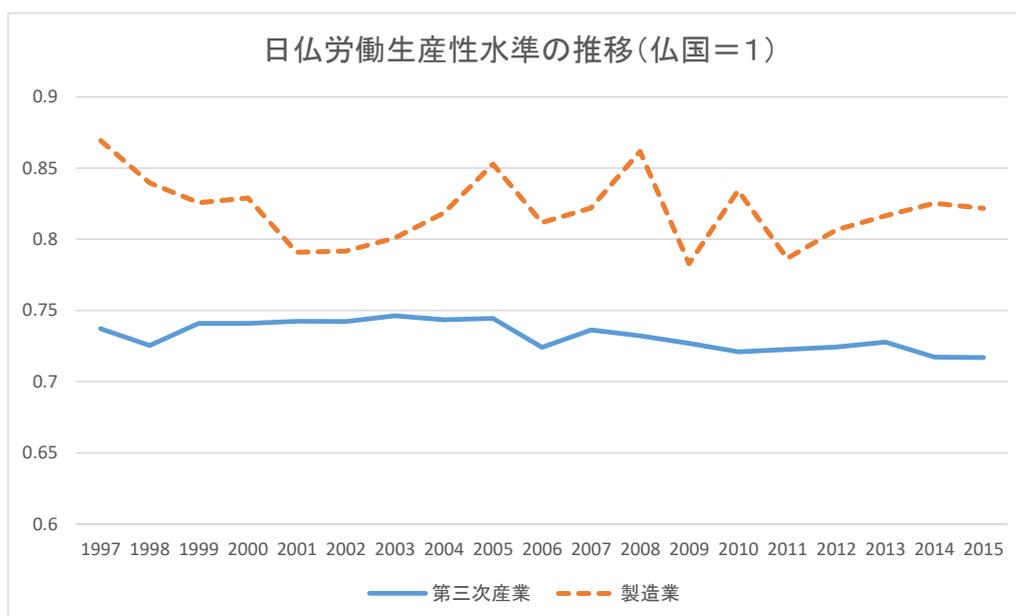
ドイツとの比較から、まず、日本の製造業全体の傾向として、ドイツの労働生産性との格差が縮小していることが分かる。特に、2000年以降の15年程度を見ると、若干の上下は有るものの、ほぼ一貫して本邦製造業の相対的な生産性水準が上昇している。一方で、本邦第三次産業の相対的な労働生産性は、分析期間を通じてほぼ横ばいで推移している。こうした業種間の差異については、次節以降、製造業・第三次産業に属する各業種のレベルを参照しながら描写する。

図4 パネルB：イギリスをベンチマークとした日本の労働生産性推移



英国との相対的な労働生産性水準の推移については、概ね米国と同じパターンが確認される。すなわち、金融危機の発生時期を境にして、本邦製造業の相対的な労働生産性が近年回復基調にある。一方で、米独との比較と同様に、本邦第三次産業の労働生産性については、傾向的な低下を示している。

図4 パネルC：フランスをベンチマークとした日本の労働生産性推移



フランスとの比較においては、ドイツ及びイギリスのケースとは異なり、本邦製造業の相対的な労働生産性水準に明確な改善傾向は確認されない。

こうしたマクロレベルでの労働生産性比較に関して、2013年の通商白書では、本稿と同様の手法に基づき、1979年から2009年の期間における、日本、米国、ドイツ、イギリス、フランスの労働生産性水準とTFP水準を計測している⁵。例えば、2009年の計測結果として、米国を100とした場合、日本は6割弱の水準にあったと報告されている。本稿における計測結果から、この水準が実際には過去20年程度の期間における日本の相対的な労働生産性水準のボトムに対応しており、それ以降の時期において日米生産性格差の縮小が一定程度は果たされていること、しかしながら、未だに完全なキャッチアップには至っていないことが確認される。

なお、同白書では、ドイツ、イギリス、フランスの対米労働生産性水準を85.9、67.4、76.0と計測している。この、米国、ドイツ、フランス、イギリス、日本という労働生産性水準の順位について、2015年の製造業に着目してみると、ドイツとフランスの順位変更が

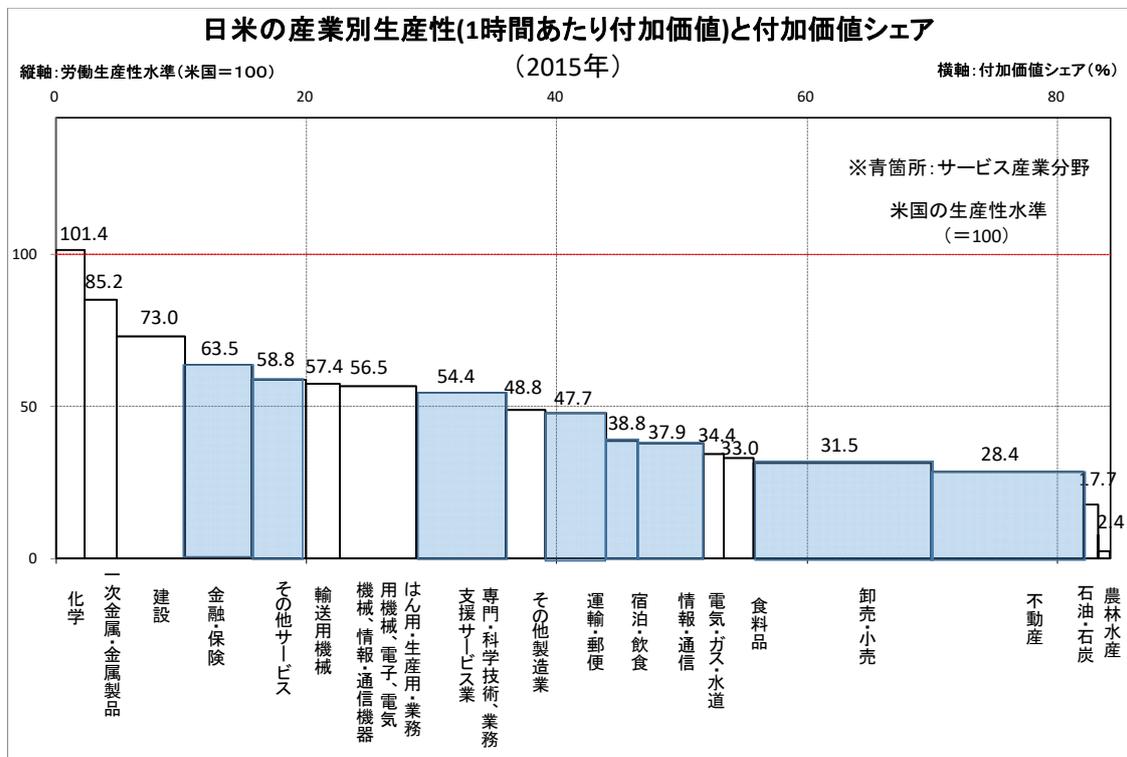
⁵ 通商白書2013では、EU KLEMS2012年版、EU KLEMS2009年版、EU KLEMS2008年版、GGDCデータベース、JIPデータベース2012、Bureau of Economic Analysisを用いて、労働生産性水準とTFP水準を計算している。

あるものの、日本が引き続き最下位であるという点は変わらない。本節で概観した日本の相対的な労働生産性水準の推移を踏まえて、次節では、業種ごとの状況を 2015 年と 1997 年に注目しながら整理する。

5.2 2015年時点と1997年の労働生産性水準

図 5 パネル A は、横軸に 2015 年のデータを用いて計測した本邦主要業種の付加価値シェアを、縦軸に当該業種の米国における同年の労働生産性水準を 1 とした日本の労働生産性水準を描画したものである⁶。図上で白抜き（網掛け）となっている業種は、製造業（非製造業）に属する業種である。

図 5 パネル A：米国対比の日本の業種別労働生産性水準（2015 年）



出典) 滝澤 (2018)

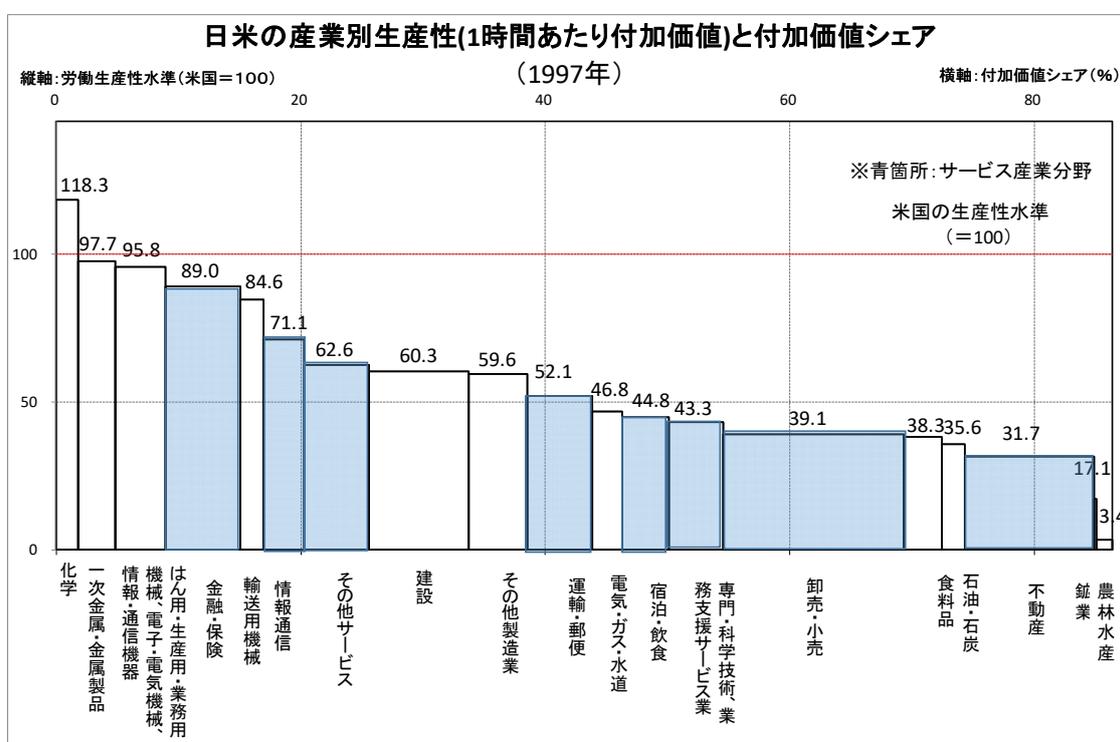
第一に、前節での報告内容と整合的な結果として、化学を除く全業種において、日本の労働生産性水準が米国の労働生産性水準に比して低位に留まっていることが分かる。特に、非製造業に属する各業種における日米生産性格差の大きさが確認できるほか、多くの製造業において米国同業種の 7 割を下回る労働生産性水準に留まっている点は注目に値する。

第二に、同様の議論を、1997 年時点のデータを用いて行った図 5 パネル B との比較が

⁶ 以下、2015 年の計測結果については、滝澤 (2018) によっている。

ら、非製造業に属する多くの業種において 1997 年から 2015 年にかけて労働生産性水準に関する日米格差が拡大していること、また、より重要な点として、付加価値シェアの大きな幾つかの製造業（例：化学、一次金属・金属製品、輸送用機械、一般機械）において、対米の労働生産性格差が 10 ポイントを超える水準で拡大していることが分かる。これらの業種の多くは、1997 年時点における米国との生産性格差が最大でも 10 ポイント程度に留まっていた業種であり、日本全体の生産性をけん引する重要な役割を担っていた。サービス産業を中心とする非製造業が生産性面で米国にキャッチアップできない中、製造業においても格差の拡大がみられるという点は重要な意味を持つ。

図 5 パネル B：米国対比の日本の業種別労働生産性水準（1997 年）



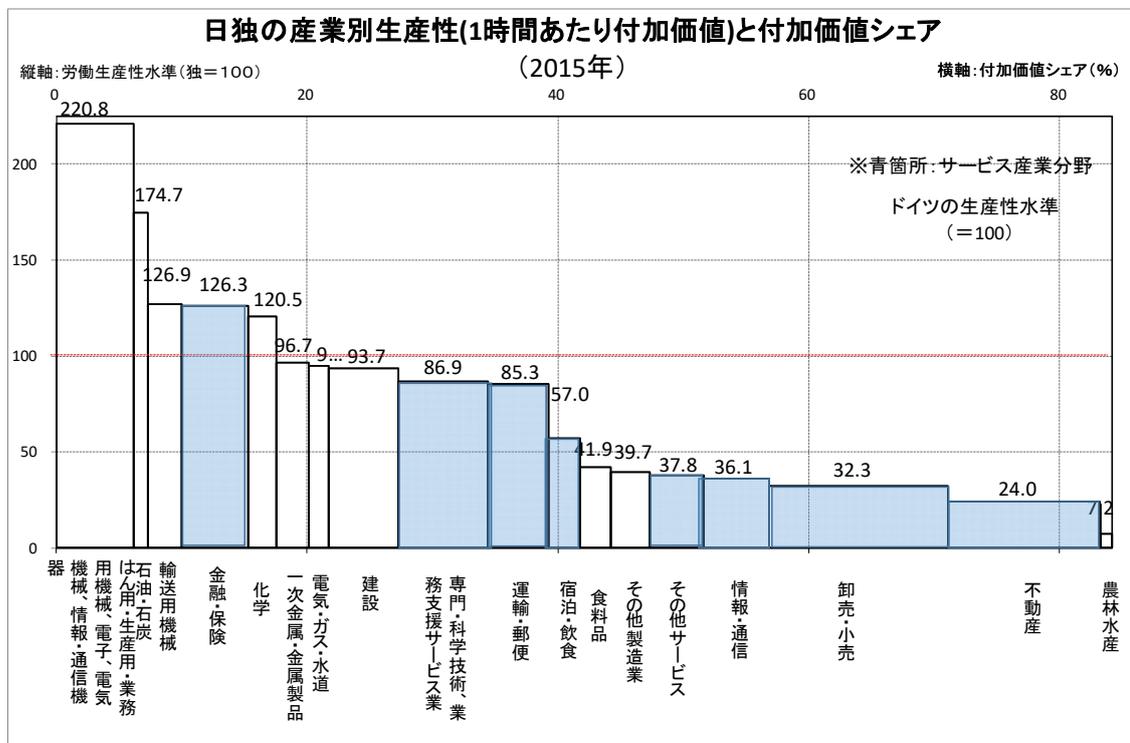
勿論、前節で確認した通り、金融危機後の本邦製造業は、米国をベンチマークとした労働生産性の面で傾向的な改善を実現しており、今後、引き続いての改善が果たされる可能性もある。2009 年前後のボトムから近年に至る、本邦製造業の生産性変動については、次節以降の分析で再度議論する。

なお、非製造業のうち、対事業所サービス（専門・科学技術、業務支援サービス業）の対米労働生産性水準が 1997 年の 43.3 から 2015 年に 54.4 まで改善している点は注目に値する。同業種には、研究開発サービス、広告業、物品賃貸サービス業、その他の対事業所サービス業など多様なビジネスサービス業が含まれている。情報処理技術の進歩を背景と

した生産性向上が期待されるこうした業種の現況については、引き続き定点観測を踏まえた議論が期待される。この点についても、次節以降の分析で再度議論する。

図 6 パネル A は、同様の分析をドイツの各業種をベンチマークとして行ったものである。製造業を中心として、対独比で 1 を上回る労働生産性の水準を実現している本邦業種が複数確認される点が、米国との比較とは異なる。一方で、金融・保険を除いて非製造業に属する各業種が相対的に低い労働生産性水準に留まっている点には注意が必要である。日独については、産業構造に多くの類似点があるとされてきただけに、経済に占める付加価値シェアが相対的に高い非製造業における生産性格差は、両国経済全体の生産性格差に直結するものと考えられる。

図 6 パネル A：ドイツ対比の日本の業種別労働生産性水準（2015 年）

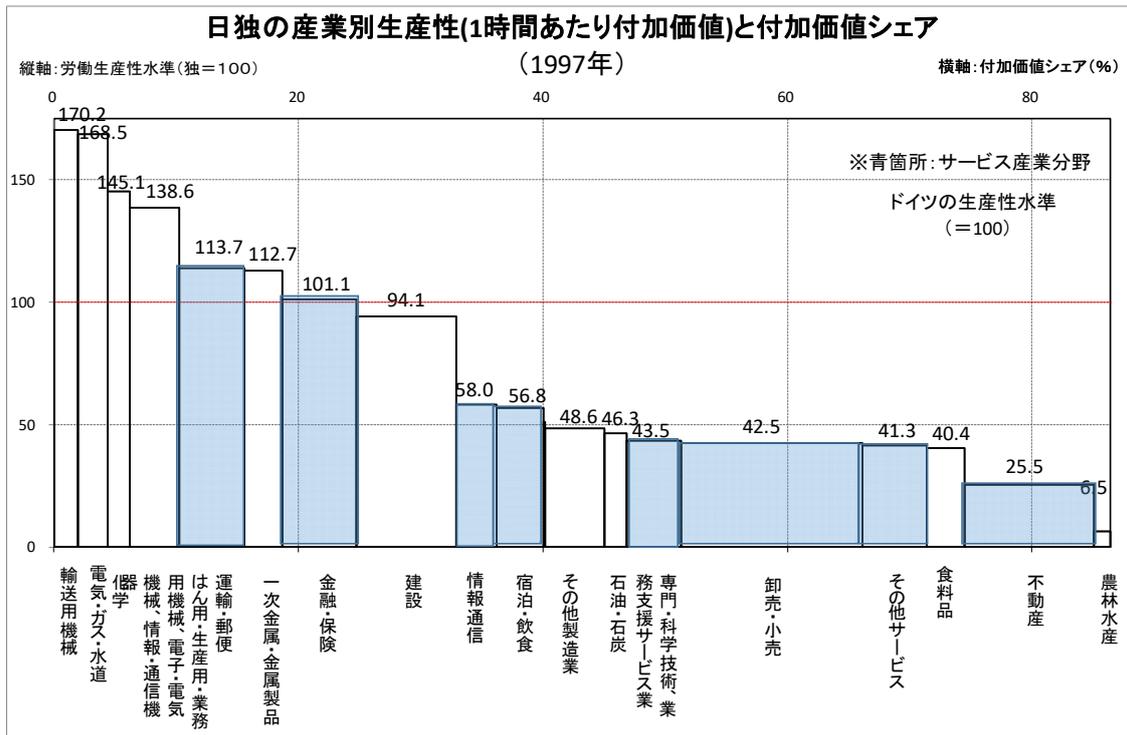


出典) 滝澤 (2018)

図 6 パネル B における 1997 年時点の描写を上図と比較すると、第一に、輸送用機械、化学、一次金属・金属製品といった主要な製造業種において、過去 20 年程度の間日本の労働生産性における優位性が縮小してきたことが分かる。特に、輸送用機械では、1997 年の 170.2 から 2015 年の 126.9 まで低下しており、かつての優位性が失われつつあることが見て取れる。一般機械においては日本のドイツに対する相対的な優位性こそ拡大しているものの、既述の対米での劣位を踏まえると、安易な評価は避けるべきであろう。第二に、非製造業においても、情報通信 (1997 年 : 58.0 → 2015 年 36.1) や卸売・小売 (1997 年 : 42.5

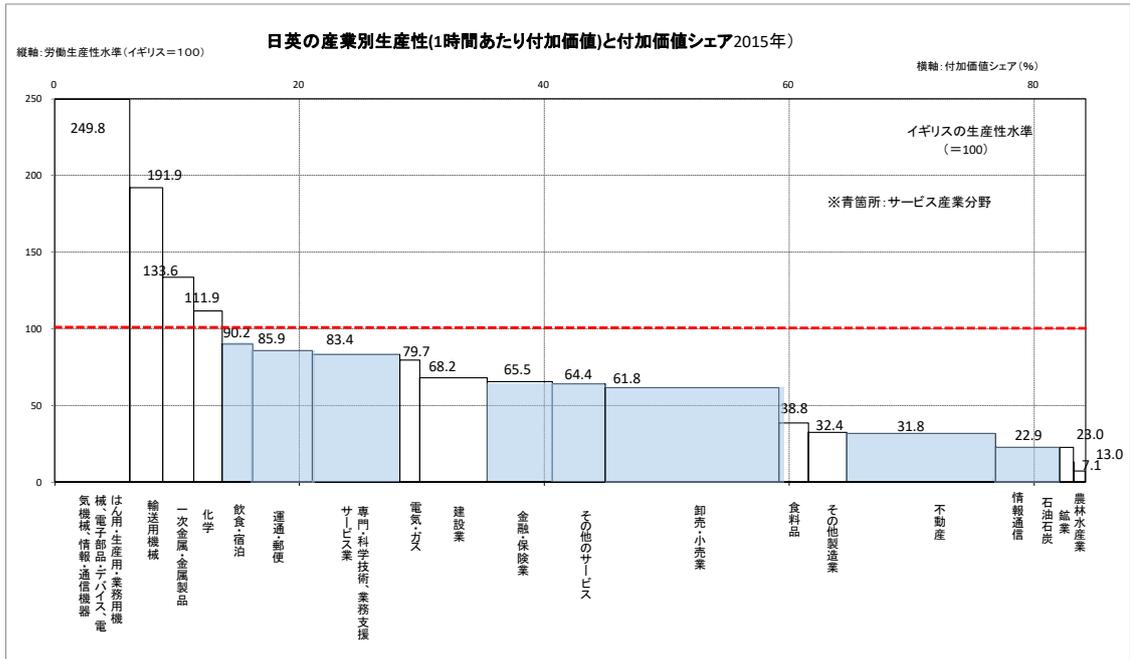
→2015年 32.3) と 10 ポイント以上のサイズで、日本の優位性が縮小している業種も存在する。金融・保険においては日本の相対的な優位性が拡大したという結果となったが、既述の対米での劣位を踏まえると、こちらも安易な評価は避けるべきであろう。第三に、対事業所サービス（専門・科学技術、業務支援サービス業）の対独労働生産性水準が 1997 年の 43.5 から 2015 年に 86.9 まで大幅に改善している点は、対米比較の結果と同様に注目すべきであろう。

図 6 パネル B：ドイツ対比の日本の業種別労働生産性水準（1997 年）



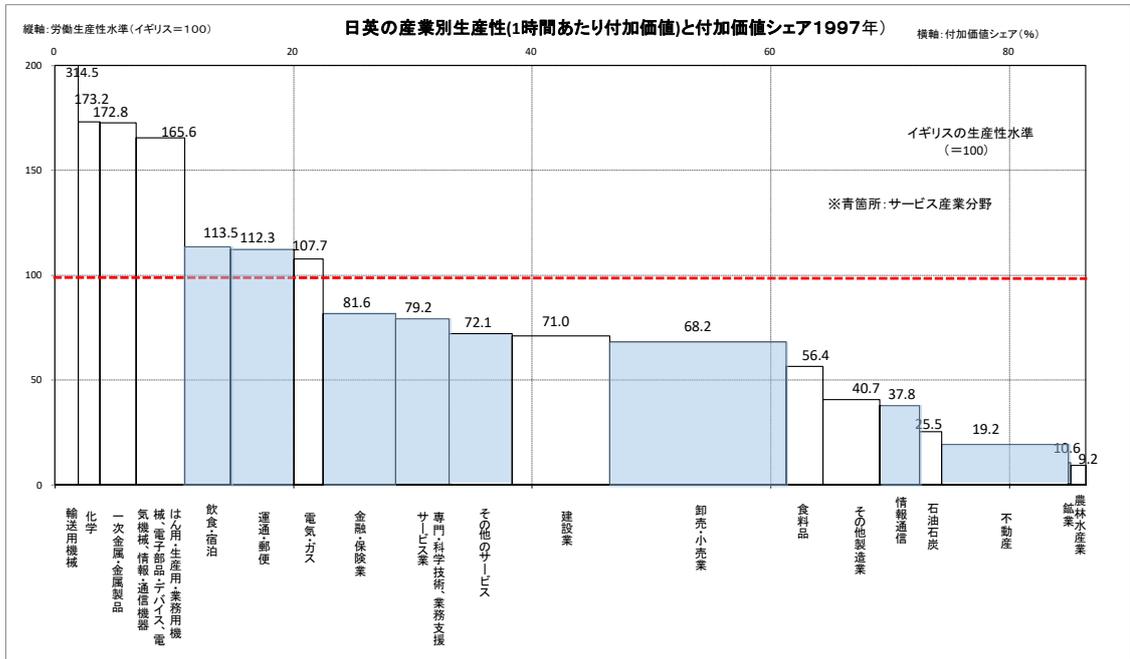
英国との比較結果については、図 7 パネル A 及びパネル B に要約されている。基本的な含意は、対独比較と同様であり、一般機械を除く主要製造業における本邦製造業の労働生産性に関する優位性の縮小、対事業所サービス、不動産を除く大半の非製造業における近時の低生産性及び格差の拡大が顕著な特徴となっている。特に、輸送用機械（1997年：314.5→2015年：191.9）、化学（1997年：173.2→2015年：111.9）といった業種における大幅な優位性の縮小が特徴的である。なお、対米及び対独比較の際に、日本の労働生産性が相対的に高い成長を果たしているという観点から注目した対事業所サービスについて、英国との比較でみると、同国における対事業所サービスの生産性改善が日本とほぼ同水準で生じていることから、限定的な生産性格差の縮小に留まっている。

図7 パネル A：英国対比の日本の業種別労働生産性水準（2015年）



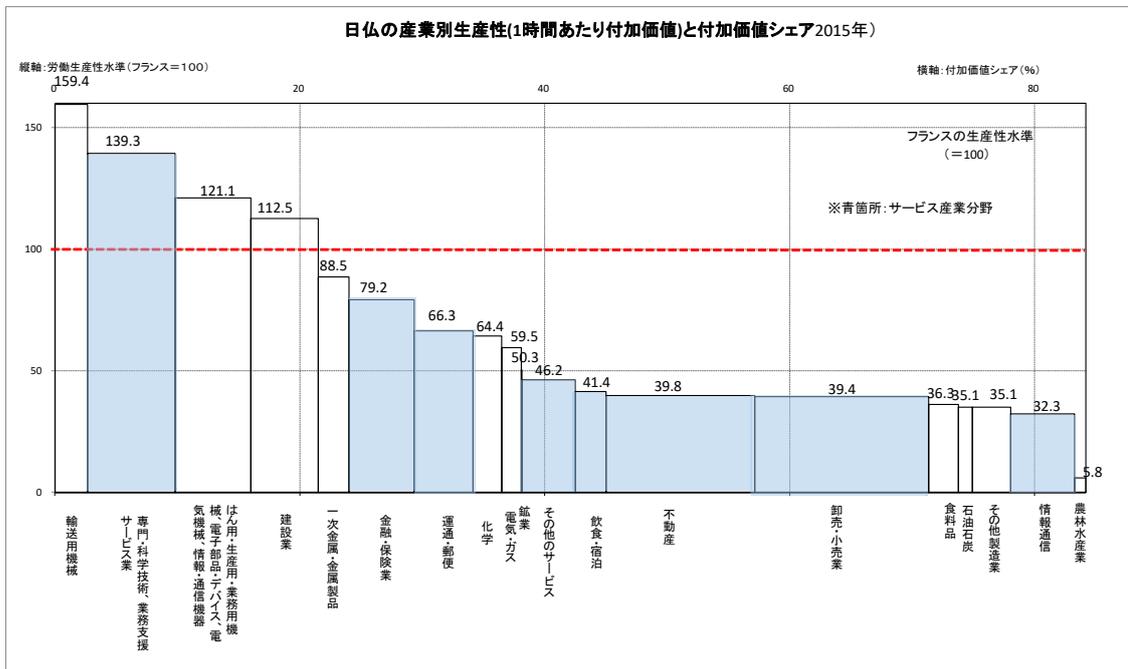
出典) 滝澤 (2018)

図7 パネル B：英国対比の日本の業種別労働生産性水準（1997年）



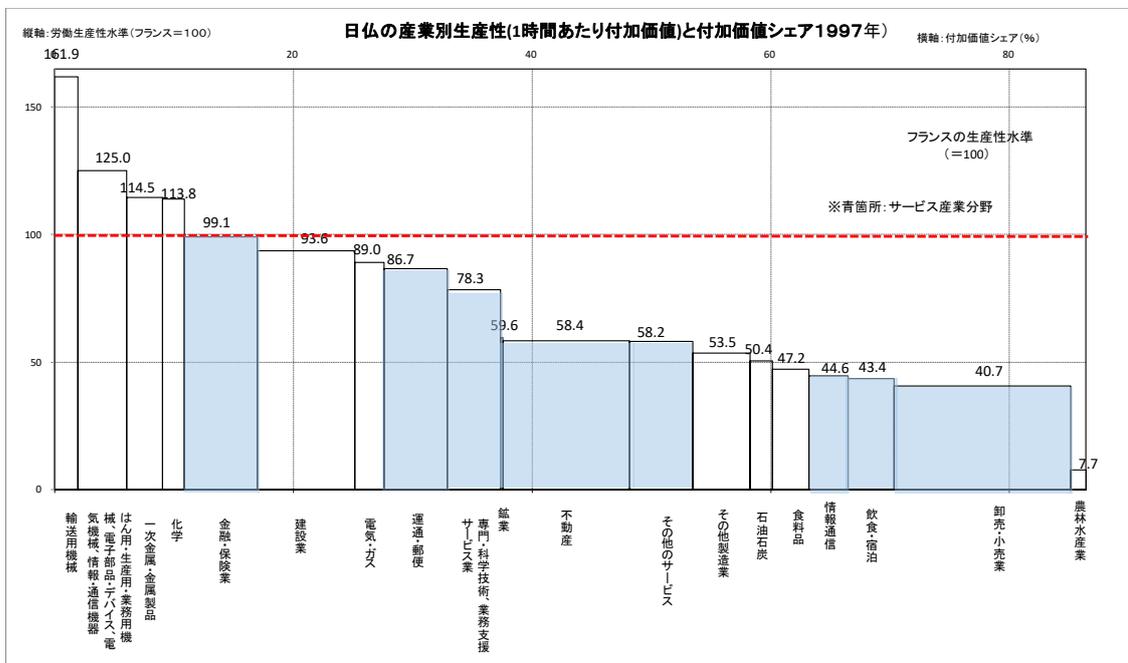
最後に、フランスとの比較（図 8）に関しても、対事業所サービスにおいて日本の労働生産性が大幅に改善（1997年：78.3→2015年 139.3）している以外は、概ね対独・対英比較の結果と類似している。

図 8 パネル A : フランス対比の日本の業種別労働生産性水準 (2015 年)



出典) 滝澤 (2018)

図 8 パネル B : フランス対比の日本の業種別労働生産性水準 (1997 年)



過去 20 年を対象とした以上の描写から、日本の産業別労働生産性に関する以下の特徴が確認される。第一に、非製造業においては、従来から存在した他国との労働生産性に関

する格差が更に拡大している。第二に、従前は水準面で他国に比して高い水準にあった製造業の主要な業種においても、生産性に関する優位性の縮小が確認される。第三に、こうした傾向の中で、対事業所サービスに代表されるように、労働生産性の面で他国にキャッチアップし、一部では優位性を確保している業種も存在する。

前節で詳述した通り、労働生産性とは付加価値額と労働投入の比率である。本節で確認した上記の特徴の背後で、こうした投入・産出の両面におけるどのような動きがあったのであろうか。例えば、1997年時点では米国とほぼ同水準の労働生産性を示していたにも関わらず、その後20年間で6割弱の水準まで格差を広げられた一般機械は、どのような経緯を辿ってきたのだろうか。次節では、付加価値額と労働投入の変動を明示的に取り上げることで、こうした労働生産性の変動パターンをより正確に描写する。

5.3 労働生産性の長期変動：分解分析

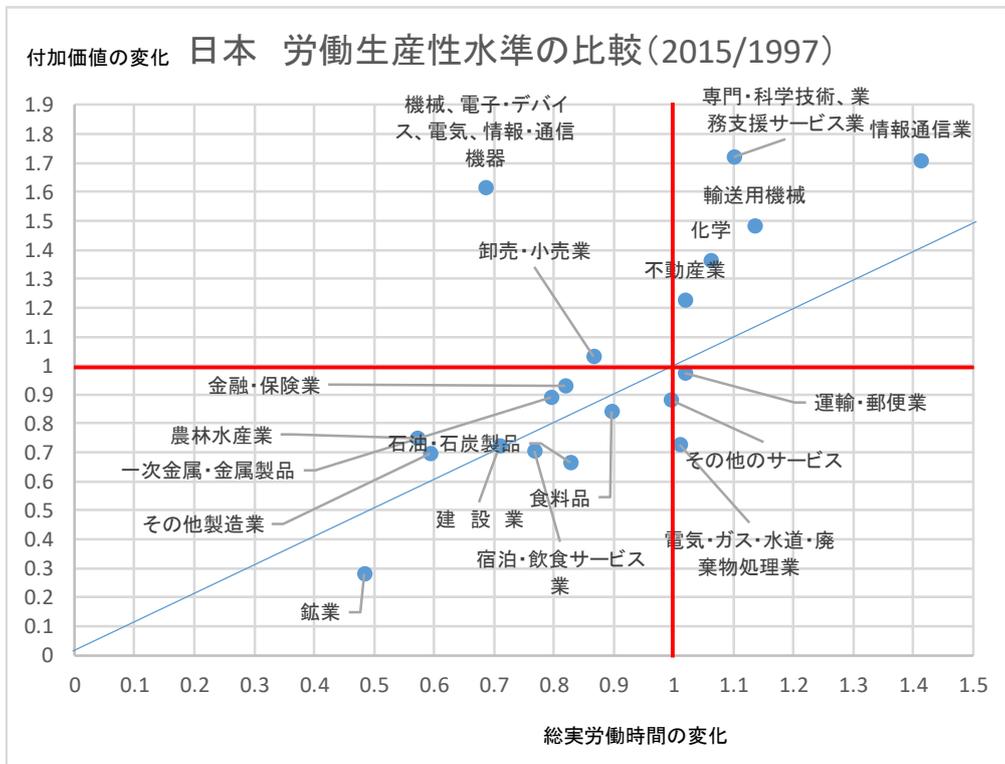
まず、図9は、各業種に関する日本単体のデータのみを用いて、他国を基準としたベンチマーキングをせずに計測した「1997年から2015年にかけての労働生産性の変化」(2015年の水準÷1997年の水準)を、同指標の分子に当たる「付加価値額の変化」(2015年の水準÷1997年の水準)を縦軸に、分母に当たる「総実労働時間の変化」(2015年の水準÷1997年の水準)を横軸に取る形で描画したものである。労働生産性の定義から、同図に示した45度線よりも上(下)の位置にプロットされた業種は、労働生産性が上昇(低下)している。

第一に、日本単体のデータを用いた同図においては、多くの業種が、インプットを増やしつつ、それ以上の割合でのアウトプット増加によって、「積極的に」生産性を向上させていたことが分かる。例えば、輸送用機械、化学といった主要な製造業のほか、対事業所サービス、情報通信業、不動産業もこうした積極的な労働生産性改善を過去20年間の間に実現してきた。また、一般機械のように、労働投入は削減しつつも、高い付加価値の伸びを実現したことで「効率的な」生産性向上を果たした業種も確認されるほか、付加価値の低下を上回る割合で労働投入を低下させた結果、「消極的な」生産性改善を実現した金融・保険業、一次金属・金属製品、建設業なども存在する。第二に、非製造業に属する業種の多くで、労働投入の低下を上回る割合で付加価値額が低下した結果、「縮小的に」生産性が低下しているケースが散見される。最後に、増加させた労働投入に見合わない付加価値の伸びを経験した、「過剰投入」ケースや「非効率」ケースはほぼ確認されなかった。

これらの結果は、日本の非製造業に属する多くの業種における近年の低労働生産性水準の背景事象として、過去20年に亘る「労働投入の減少ではカバー出来ない付加価値の低下」が存在したことを示唆している。対照的に、製造業の幾つかの業種では、積極的な労働投入と節約的な労働投入という両極端な戦略の下で、付加価値額の上昇を実現している。労働生産性の改善という面では共通した動きを示す複数の業種が、こうした多様な状況を

示しているという事実は、生産性の改善に向けた取り組みに様々なオプションがあることを意味している。

図 9：日本の労働生産性に関する分解分析（ベンチマーキング無し）

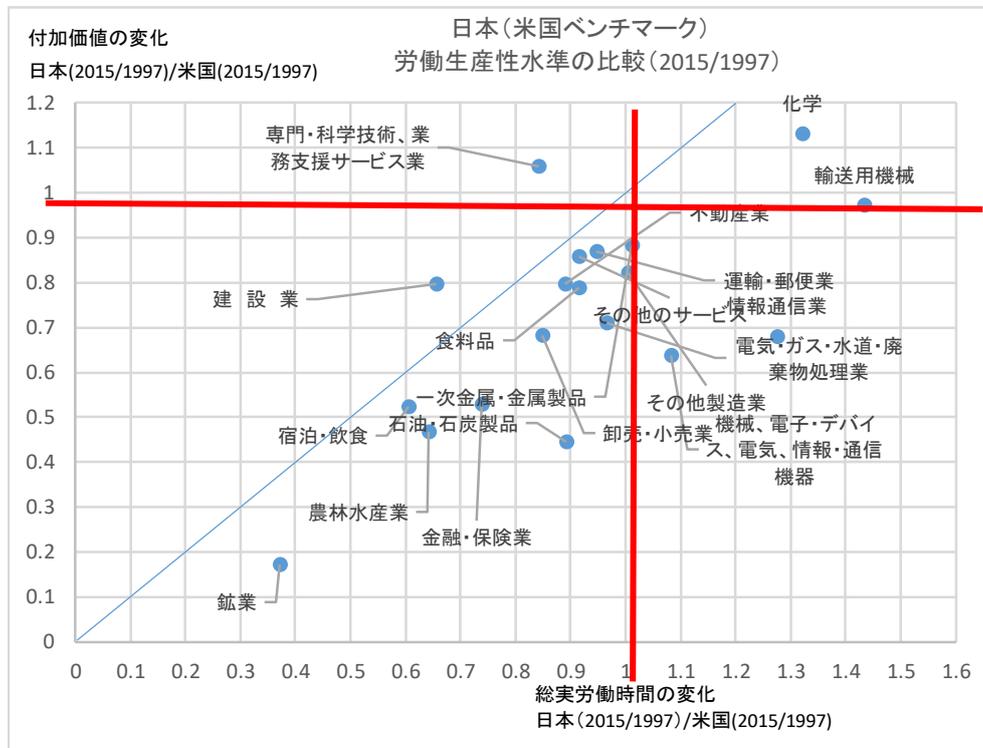


上記の結果は、前節で行った「他国の労働生産性水準を用いたベンチマーキング」を行っていない。では、1997年から2015年までの期間における他国の付加価値額と労働投入の変化を基準として上図を描き直した場合、どのような含意が得られるであろうか。こうした思考実験は、日本における各産業の国際的な競争力を把握する目的から有効である。一般的に、高い生産性を示す企業は、費用面での優位性を持つことから国際的に高いマーケットシェアを持つ可能性がある。前節までの議論から、本邦各業種が必ずしも先進各国に比して高い生産性を示している訳ではないことは確認済みであるが、そうした分析を再度労働生産性の要因にブレイクダウンして行うことで、日本の各業種における他国との競争条件を明示的に議論することが出来る。

図 10 は、こうした問題意識から、各業種に関する日米両国のデータを用いることで、1997年から2015年にかけての米国対比でみた本邦各業種の相対的な労働生産性の変化（2015年の日米相対水準÷1997年の日米相対水準）を描写したものである。具体的には、付加価値額に関する日米比率の変化（2015年の比率÷1997年の比率）を縦軸に、総実労働時間に関する日米比率の変化（2015年の比率÷1997年の比率）を横軸に取る形で描画したものである。作図方法から明らかな通り、同図に示した45度線よりも上（下）の位置に

ロットされた業種は、米国対比での本邦当該業種の労働生産性が上昇（低下）している。

図 10：日本の労働生産性に関する分解分析（米国をベンチマークとする）



第一に、前節までの結果からも想像される通り、大半の業種が 45 度線よりも下に位置する形となり、過去 20 年余りの期間において、日米の労働生産性格差が拡大していたことが分かる。第二に、輸送用機械、化学のように、日本単体で見ると「積極的な」労働生産性改善を実現してきた業種や、電気機械の様に「効率的な」労働生産性の改善を実現してきた業種であっても、対米比較でみると、「過剰」パターンや「非効率」パターンに分類されている⁷。第三に、非製造業に属する殆どの業種が「縮小的な」生産性低下パターンに分類されている。最後に、同図においても依然として「効率的な」生産性改善を果たしていると分類された対事業所サービスについては、その実態を正確に理解した上で、今後の実務的・政策的方策の検討に向けた含意の抽出を行うべきと考えられる⁸。

⁷ 特に、米国における生産性向上が著しい電気機械産業との比較結果が特徴的である。

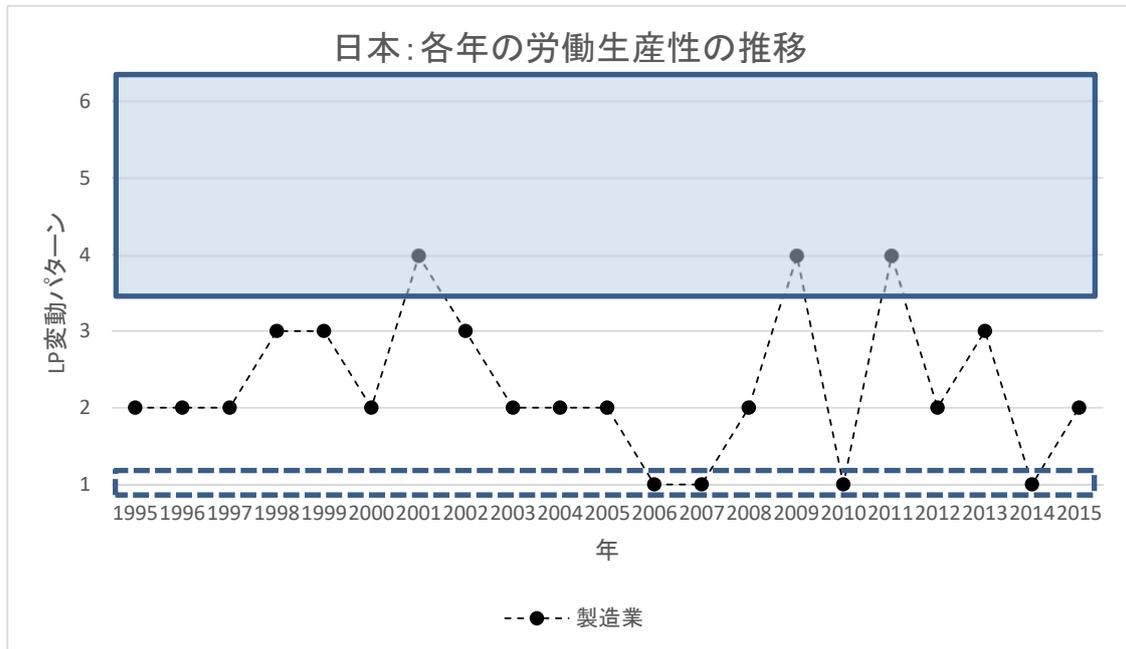
⁸ 補論図表 A1 において、賃金に関するデータが取得できる期間について、図 9 の情報へ各業種における賃金水準の変化を追加的な情報として記載した図を示している。また、補論図表 A2 から A5 として、米国、ドイツ、英国、フランスの単体での労働生産性変動パターンを図示したものを、補論図表 A6 から A8 として、日本の産業別労働生産性をドイツ、英国、フランスの産業別労働生産性でベンチマークした図表を示している。

5.4 生産性の短期変動

これまでの分析は、1997年と2015年の二時点のみに注目したものであったが、米国対比でみた本邦製造業の相対的な労働生産性水準の推移(図3参照)からも想像される通り、過去20年間の労働生産性に関するダイナミクスは必ずしも単調ではない。例えば、相対的な生産性の低下局面と上昇局面において、付加価値額と労働投入の変動パターンに差はあったのだろうか。本節は、分析対象期間を一年毎に区切った上で、その間の、労働生産性変動のパターンをより詳しく描写する。

図11は、日本の製造業全体を対象として、各年の前年からの生産性(他国の労働生産性を用いたベンチマーキングを行わない労働生産性)変動が、生産性改善に繋がる類型である「積極的」パターン(類型1)、「効率的」パターン(類型2)、「消極的」パターン(類型3)に加えて、生産性の悪化に繋がる類型である「縮小」パターン(類型4)、「非効率」パターン(類型5)、「過剰」パターン(類型6)のうち何れに該当していたかを図示したものである。図上での網掛け部分は、生産性の悪化に対応する類型(4、5、6)に対応する。また、点線で囲まれた類型は、生産性の改善に対応する類型の中で労働投入を増加させた類型(「積極的」、類型1)をハイライトしたものである⁹。

図11：労働生産性の変動パターン（日本、製造業全体、各年毎）



第一に、米国対比での生産性格差が拡大していた1990年代から2000年代初までの期間について、日本の製造業は概ね「効率的」(類型2)か「消極的」(類型3)な形で生産性向上を実現していたことが分かる。第二に、2000年代の後半以降については、「積極的」

⁹ 以下の作図においても同様のハイライトを行う。

な生産性向上（類型1）を果たしている時期も確認されるが、主として引き続き労働投入を減少させる形（類型2、3、4）で推移しており、付加価値の低下を労働投入の低下で賄いきれない結果、生産性の低下に直面しているケースも散見される（類型4）。

では、同期間における、米国製造業（ベンチマーキングを行わない労働生産性）はどういったパターンを示していたのであろうか。既述の通り、分析期間である過去20年間の前半に日本の製造業と米国の製造業との間の生産性格差が拡大した後、金融危機後の期間において、その格差は一定程度縮小していた。図11で確認した通り、こうした相反する動きが観察された期間の前半において、日本の製造業は、主として労働節約的な対応の中で単体としては生産性の向上を実現してきた一方で、後半では、一部で積極的な生産性拡大を実現していた年もありながら、付加価値の低下を受け止めきれずに生産性の低下を余儀なくされる局面が散見されていた。

図12：労働生産性の変動パターン（米国、製造業全体、各年毎）

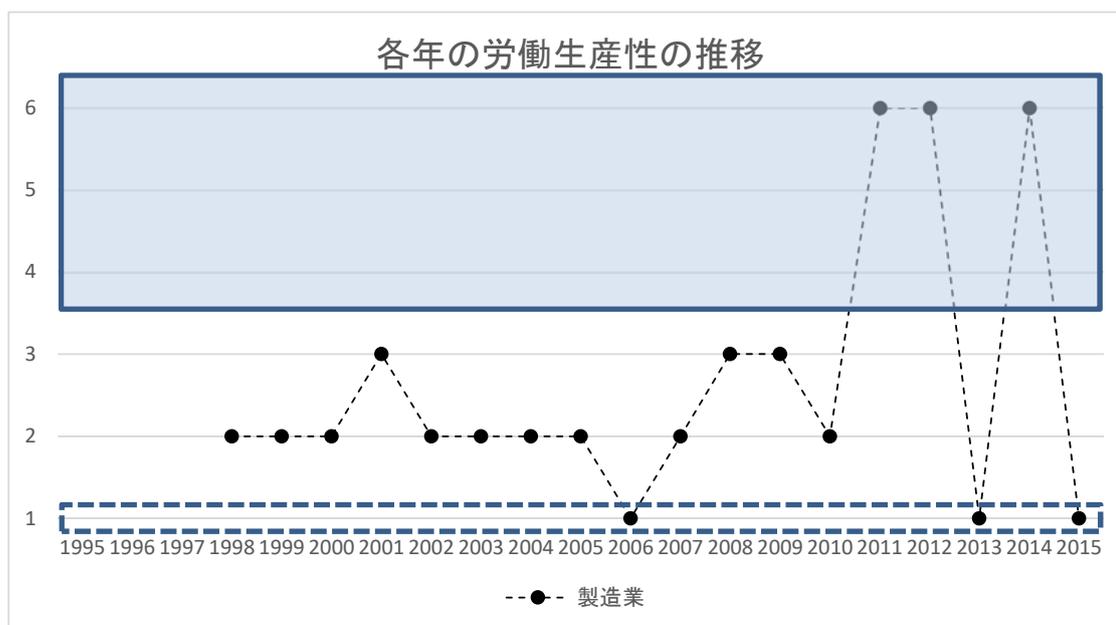
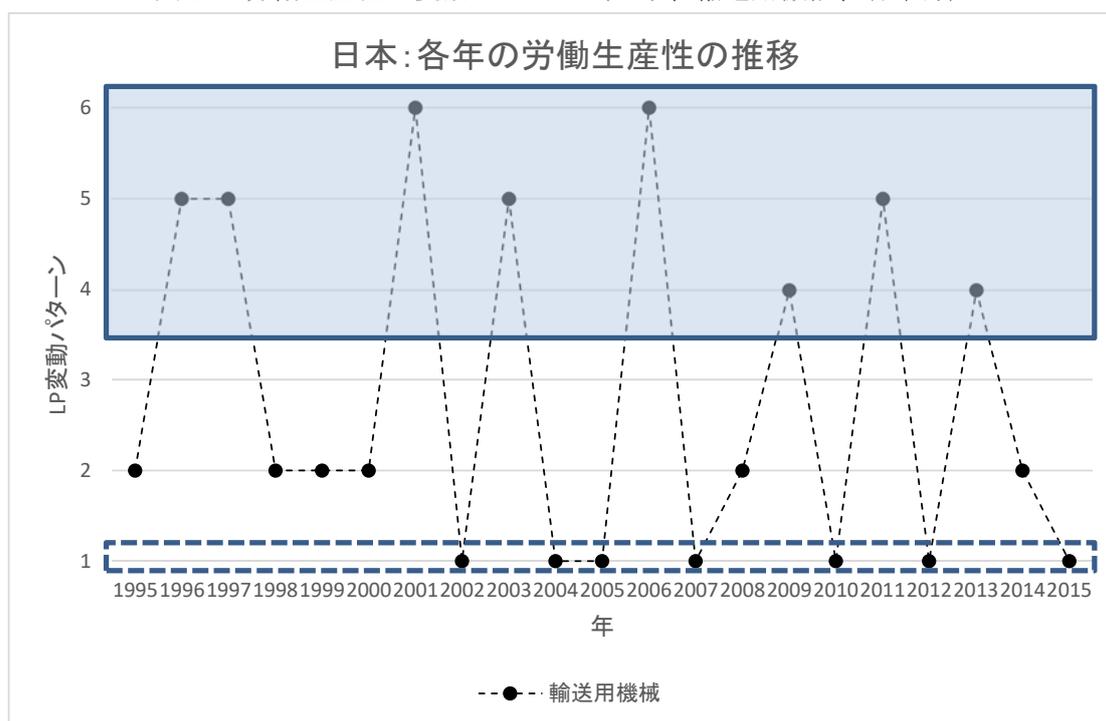


図12は、米国の製造業全体を対象として、各年の前年からの生産性（他国の労働生産性を用いたベンチマーキングを行わない労働生産性）変動パターンを図示したものである。第一に、分析期間の前半では、労働投入を削減しつつ付加価値額の増加を果たすという「効率的な」生産性向上（類型2）が相対的に多くの年で確認されている。こうした動きは日本の製造業においても見られたため、改善度合いにおける差が日米労働生産性格差の拡大に繋がったものと推測される。第二に、分析期間の後半では、一転して積極的な労働投入（類型1、6）が行われているが、付加価値額の伸びが必ずしも労働投入増を賄い切れていない年（類型6）もあったことが分かる。この点が、日本との生産性格差縮小の背景に

存在すると考えられる。尚、米国の産業別労働生産性を議論する際には、米国の主要企業が米国外において大規模な生産活動を行っている点に留意が必要である。生産活動のロケーションを考慮した上で実態に即した生産計測を行うためには、各国企業について事業所レベルの投入産出データを用いた分析が必要となるため分析は容易ではないが、重要な研究課題の一つと考えられる。

図 13 は、同様の分析を日本の輸送用機械産業に対して行ったものである。興味深いことに、製造業全体の傾向とは異なり、特に 2000 年以降は、「積極的な」生産性向上を果たしている年と生産性悪化に直面している年とが交互に観察されており、相対的に多くの労働投入を行う中で（類型 1、5、6）、付加価値の大幅な上昇があった年（類型 1）に生産性の改善を果たしている。こうした変動パターンの背景としては、例えば、金融危機などの短期的なショック（需要減）や為替レートの変動に際して、労働保蔵に伴う短期的な労働生産性の低下が生じていた可能性が挙げられる。一方で、近年では、付加価値の変動に合わせて、節約的な労働投入（類型 2、4）を選択している様子も見受けられる。

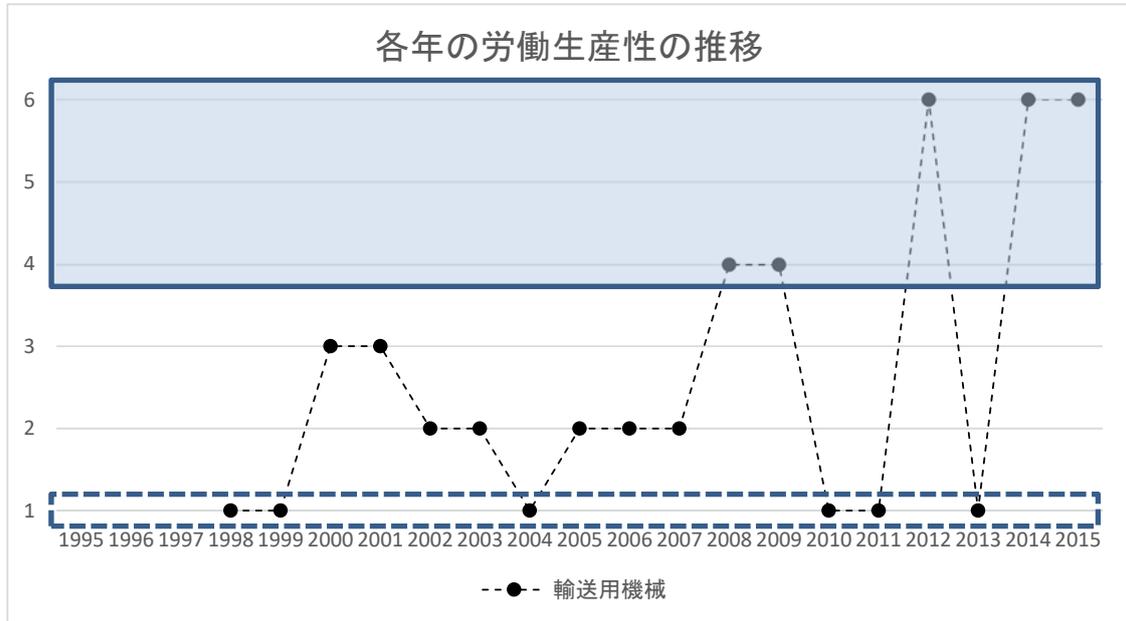
図 13 : 労働生産性の変動パターン（日本、輸送用機械、各年毎）



輸送用機械産業における上記の日本の結果と比較する目的で、図 14 では米国の輸送用機械産業を対象とした作図を行った。日本とは対照的に、2000 年代において、節約的な労働投入（類型 2、3）を行いながら生産性の改善を実現していたこと、また、分析期間の後半では、輸送用機械においては、「積極的な」生産性向上を果たしている年と生産性悪化

に直面している年とがほぼ交互に観察されていることが分かる。

図 14：労働生産性の変動パターン（米国、輸送用機械、各年毎）



次に、日米におけるサービス業全体について、同種の分析を行う（図 15 及び図 16）。

図 15：労働生産性の変動パターン（日本、サービス業全体、各年毎）

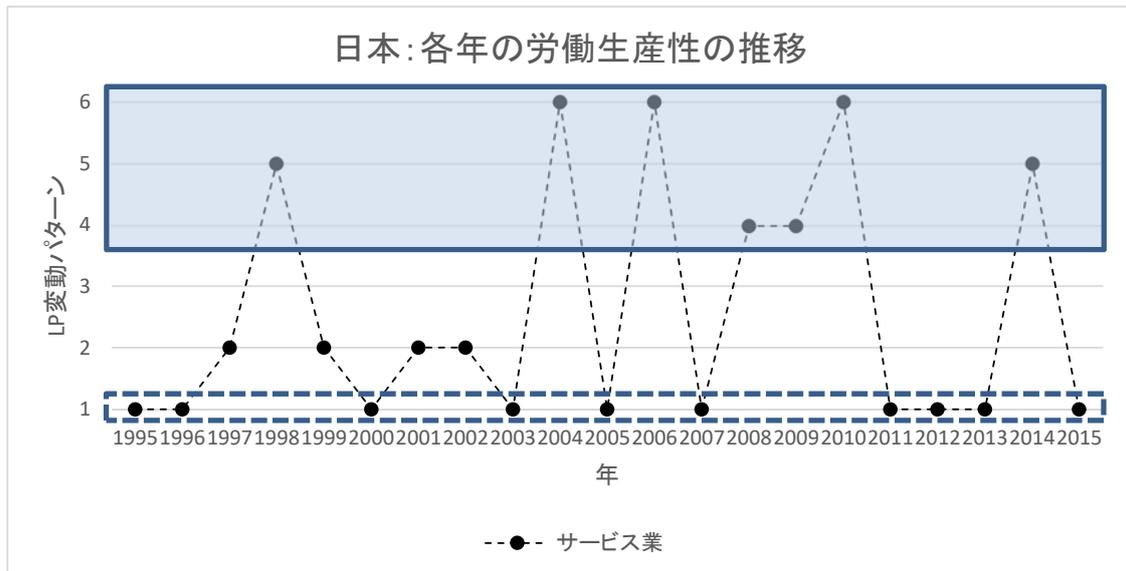
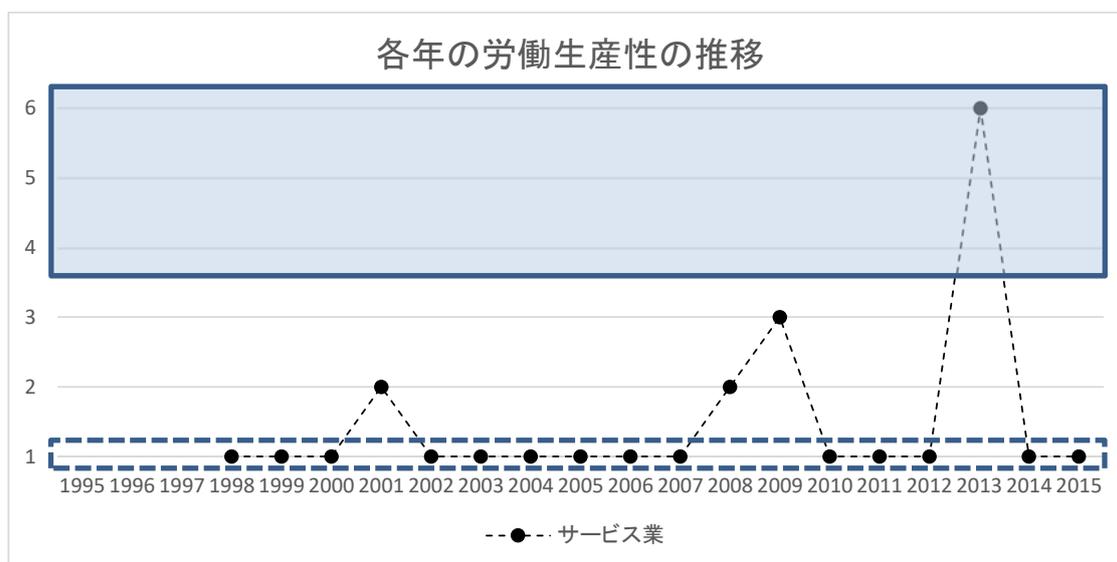


図 3 で示した通り、日米の第三次産業における労働生産性格差は、金融危機前の時期において傾向的な拡大を続けたのち、近年は概ね横ばいの水準にある。図 15 及び図 16 から、

第一に、分析期間の前半における日米労働生産性格差の拡大の背景には、米国のサービス業における一貫した「積極的な」生産性拡大（類型1）があったことが分かる。実際に、1998年から2008年までの10年間で見ると、「積極的」パターンが8年、「効率的」パターンが2年となっており、同期間における米国サービス産業の顕著な生産性改善ペースがはっきりと確認される。この点は、「非効率」や「過剰」なパターン（類型5、6）で労働生産性の低下を余儀なくされた時期（1998年、2004年、2006年）に加えて「縮小的な」パターンを経験した日本とは対照的である。なお、これらの生産性上昇パターンは、安定的な付加価値の伸びに支えられているという意味で、産業レベルでの高い「割引現在価値」に意味するものでもある。第二に、特に金融危機後の時期においては、日本のサービス産業でも連続して「積極的」な生産性改善を実現している年もあるなど、状況には変化の兆しも見られる。

図16：労働生産性の変動パターン（米国、サービス業全体、各年毎）

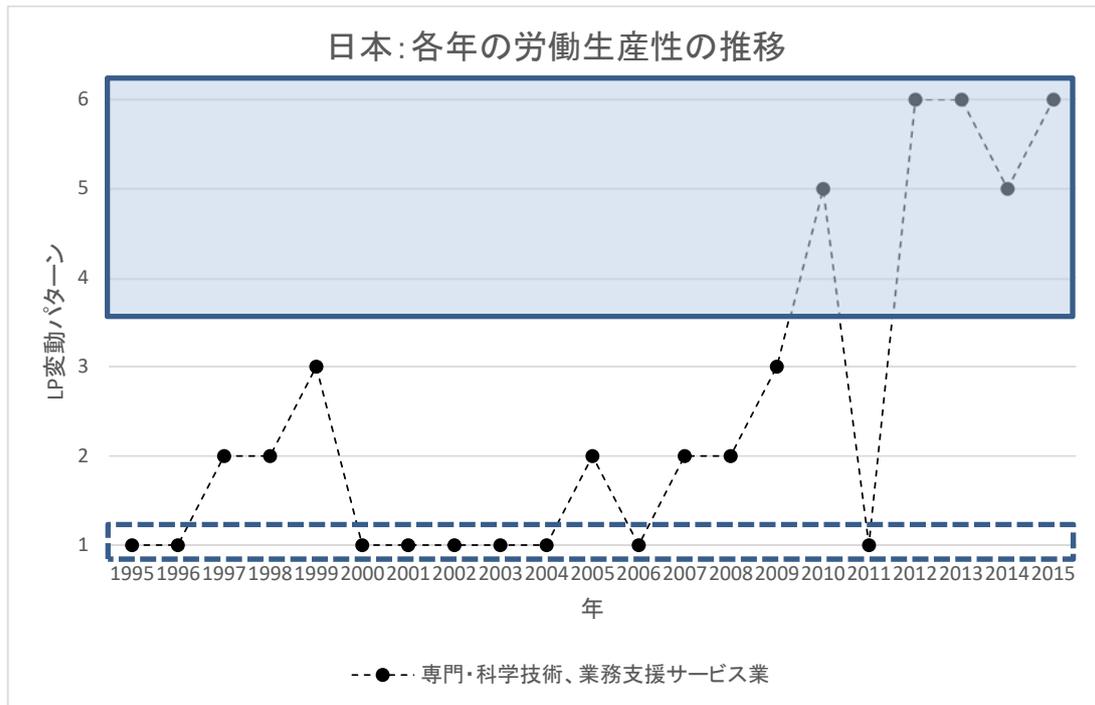


最後に、前節において、非製造業に属する業種の中で、他国をベンチマークとした場合でも生産性の改善を果たしている例として、対事業所サービスを取り上げてみよう。図17は、日本の対事業所サービスについて、同様の図示を行ったものである。

図17における各年レベルの労働生産性変動パターンから、同業種が1990年代後半から2000年代半ばまでの期間において、「積極的」もしくは「効率的」な生産性改善を果たしていたことが分かる。前節で確認した、米独仏対比での労働生産性の格差縮小は、この時期の生産性変動を反映したものであった。一方で、金融危機以降の時期における労働生産性の変動パターンは、概ね付加価値額の伸びに見合わない労働投入の結果として労働生産性が低下する「非効率」（類型5）もしくは「過剰」（類型6）パターンを示しており、近年において必ずしも望ましい経過を辿っているとは言い難い。

勿論、2000年代の日本の輸送用機械産業が経験したように、単年度で見ると過剰な労働投入であっても、翌期以降の大幅な付加価値額の伸びによって、長期的には生産性が改善するという可能性もある。近年の対事業所サービスにおける「過剰」パターンが、その後の生産性向上へ繋がるか否かを注視する必要があるだろう。

図 17：労働生産性の変動パターン（日本、対事業所サービス、各年毎）



5.5 推移行列・定常状態を使った描写

前節でみた各年毎の労働生産性変動パターンは、様々な情報を含んでいるものの、全体としての一覧性に欠けるという実用上の難点がある。図 18 は、分析対象の全業種を対象とした年次データを用いて、前々年から前年にかけての労働生産性の変動パターン（類型 1～6）と前年から当年にかけての変動パターンを計測し、変動パターンの推移行列を計算したものである。行方向に表記されている類型が、前々年から前年への変動パターンに対応しており、列方向に表記されている類型が、前年から当年への変動パターンを示している。各行に対応する複数の列（セル）の中で数字が大きいケースが、行方向で示した類型後に生じる可能性の高い類型を示していることになる。同図では、変動パターンが連続しているケース（対角成分）を太枠で囲んでいるほか、上記の遷移パターンを明確に示す趣旨から、各行（前々年から前年への変動パターン）で相対的に比率の高い列（前年から当年への変動パターン）に網掛けをしている。

第一に、六つの類型のうち、生産性改善に繋がる「積極的」および「効率的」の二類型

については、相対的に高い数字が対角成分に表示されており、同じ類型が連続して実現される傾向にあることが分かる。同様の特徴は、生産性悪化につながる「縮小的」の類型についても確認される。このことは、例えば、一旦産業自体の規模を縮小させる形で生産性悪化を経験すると、そうした循環から脱するまでに一定期間を有することを意味している。

図 18：労働生産性変動パターンの推移行列（日本、全産業、各年毎）

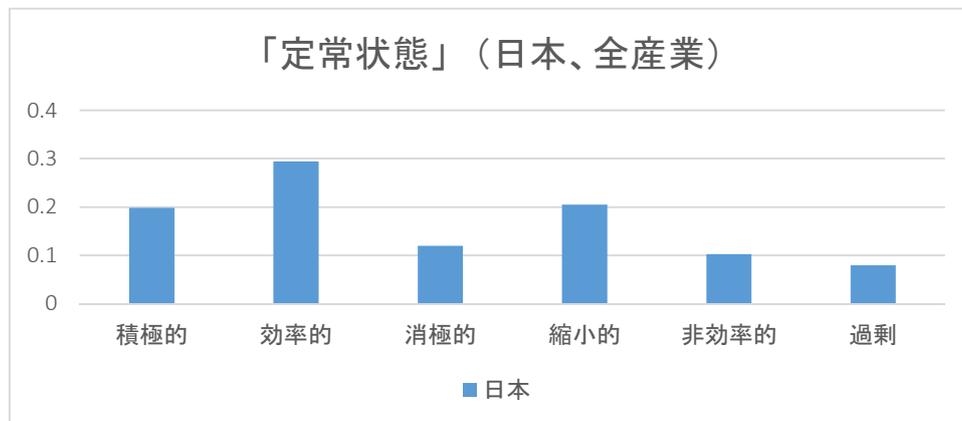
		(t-1) ~ (t)						
日本単体 (ベンチマーキング無)		積極的	効率的	消極的	縮小的	非効率的	過剰	
全産業		1	2	3	4	5	6	
(t-2) ~ (t-1)	積極的	1	28%	29%	4%	17%	13%	9%
	効率的	2	17%	35%	10%	19%	10%	10%
	消極的	3	13%	29%	22%	18%	13%	4%
	縮小的	4	14%	28%	18%	32%	8%	0%
	非効率的	5	29%	24%	12%	14%	10%	12%
	過剰	6	27%	23%	10%	17%	7%	17%

第二に、こうした類型の持続性に反するパターンとして、より多くの労働投入を行いつつも生産性の悪化に直面する「非効率的」の類型、また、労働投入の増加に付加価値額の増加が追い付かない「過剰」の類型については、当該パターンが確認された期から翌期にかけて「積極的」な生産性改善を果たす可能性が相対的に高い傾向にあることも分かる。このことは、単年度で見た場合には、一見して生産性の低下につながるような場合でも、長期的には生産性の改善に繋がっているケースが相対的に多くみられることを意味している。本稿では十分な分析を行うことが出来ていないが、例えば、生産性の低下に繋がるパターンに分類された産業が、どのような経路を通じて生産性の上昇に繋がるパターンへの復帰を果たすのか、という問いについて統計的な分析を行うことは、今後の重要な研究テーマであると言えよう。

仮に図 18 で要約した推移行列が、労働生産性の安定的な変動パターンを描写しているとした場合、労働生産性の変動パターンは平均的にどのような割合で観察されるだろうか。安定的な推移行列を前提とすれば、十分な期間が経過した後、各産業が各変動パターンにおいてどのように分布するかを計算することが出来る。図 19 はこうした手順で計算された「定常状態」を図示したものである。図 18 の遷移行列を前提とすると、例えば、「効率的」な生産性変動が 3 割弱の確率で観察される一方で、「非効率的」や「過剰」といったパターンは相対的に低い頻度でしか観察されない。これは、一旦「非効率的」や「過剰」といった生産性の悪化に対応する状態に入った場合でも、相対的に高い確率で「積極的」な

生産性改善へ復帰するという遷移行列の特性を反映している。

図 19：労働生産性変動パターンの定常状態（日本、全産業）



こうした分析は、勿論、一定の仮定（例：時間を通じて安定的な推移行列）を置いた上でのみ成立するものである。しかし、本稿の冒頭で描写した日本の労働生産性の推移を、業種ごとの長期変動として描写し、その結果を短期（単年度）の変動パターンに分解した上で、再度「定常状態」として要約するという試みは、生産性を巡る現状を正確に理解する目的からは有効なエクササイズと言える。こうした一連の分析を、日本単体で見た労働生産性に加えて、他国でベンチマーキングした労働生産性や、他国の労働生産性について行うことで、労働生産性の水準とダイナミクスに関する正確な理解が得られるものと考えられる。

6. 政策的含意とまとめ

本稿では、生産性を巡る現状の正確な理解を目的として、日本における産業別労働生産性が他の先進諸国（米、独、英、仏）と比してどの程度の「水準」にあるのかを確認した上で、産業別労働生産性に関する成長パターンを、その構成要素である「付加価値」と「労働投入」の変動に分解して描写した。本稿での検証を通して、日本の非製造業における近年の低い労働生産性水準が、労働投入の減少ではカバー出来ない付加価値の低下を主因として生じていることを確認したほか、製造業の幾つかの業種では、これらの両要素に関する多様な変動を通じて労働生産性の成長を実現していたことが分かった。また、他国の産業別労働生産性水準でベンチマークすることで、日本の各産業についての国際的な競争力を検討した結果、対事業所サービスのような一部の業種を除いて、日本の産業における相対的な労働生産性水準の低下も確認された。

本稿で示した分析結果は、過去 20 年間を対象とした状況の機械的な描写に過ぎず、生産性向上に向けた端的な処方箋を提供するものではない。しかし、例えば、過去の産業別労働

働生産性変化のパターンを正確に描写したご利益として、長期のダイナミクスの背後に、短期における多様なダイナミクスが存在している可能性を議論することも可能となった。一例として、節約的な労働投入では付加価値額の低下をカバーしきれず、結果として生産性の低下を経験した産業は、その後、生産性の改善を実現するまで相応の期間を有する傾向にある。逆に、短期的には付加価値の伸びに見合わない形で労働投入を増加させた場合でも、一定程度の確率で、その後の期において生産性改善を実現している場合もある。

本稿で示した産業レベルの分析は、こうした大まかなパターンを抽出するためには有用であるが、具体的にどの様な実務的・政策的取り組みが、生産性の向上に向けた有効な方策となりうるかを検討するためには、よりブレイクダウンしたマイクロデータ（例：企業・事業所・部門レベルデータ）に基づく分析が必要となろう。既に、生産性の改善に向けた施策を議論した優れた先行研究（深尾 2012）が存在するが、今後については、特に、企業の生産性変動をもたらす要因（例：ICT 投資）に関して因果推論に注意を払った実証研究の蓄積が期待される。また、因果推論とは別の方向性として、近年急速に活用が進んでいる機械学習手法を用いた予測分析を生産性の文脈に応用することも有用と考えられる（例：Miyakawa et al. 2017）。

なお、こうした実証分析を国際比較の文脈で行うことは必ずしも容易ではないが、近年急速に蓄積の進んでいる各国の民間ビッグデータ（例：東京商工リサーチ社や米国 Dun & Bradstreet 社の企業・事業所レベルデータベース）を包括的に用いた分析は既に進んでいる（例：Miyakawa 2018）。他にも、企業・事業所レベルの政府統計個票を保有する各国政府間で効果的なコーディネーションが行われれば、国際的な共同研究体制を確立することも可能であろう。

参考文献

- 滝澤美帆 (2016) 「日米産業別労働生産性水準比較」生産性レポート Vol.2、日本生産性本部。
- 滝澤美帆 (2018) 「労働生産性水準の国際比較」生産性レポート (近刊)、日本生産性本部。
- 経済産業省 (2013) 『通商白書 2013』。
- 深尾京司 (2012) 『『失われた 20 年』と日本経済—構造的な原因と再生への原動力の解明—』、日本経済新聞出版社。
- Blackburn, D. W., W. N. Goetzmann, and A. D. Ukhov, “Is Trading Behavior Stable across Contexts? Evidence from Style and Multi-Style Investors,” *Quantitative Finance*, 2014, 14(4), pp.605-627.
- Choe, H., B. Kho, and R. M. Stulz, “Do Domestic Investors Have an Edge? The Trading Experience of Foreign Investors in Korea,” *Review of Financial Studies*, 2005 18(3), pp.795-829.
- Fukao, K, “Explaining Japan's Unproductive Two Decades,” *RIETI PDP*, 13-P-021, 2013.
- Inklaar, R. and M.P. Timmer, “GGDC Productivity Level Database: International Comparisons of Output, Inputs and Productivity at the Industry Level,” *Groningen Growth and Development Centre Research Memorandum GD-104*, Groningen: University of Groningen, 2008.
- Jorgenson, D. W, K. Nomura and J. D. Samuels, “A Half Century of Trans-Pacific Competition: Price level indices and productivity gaps for Japanese and U.S. industries, 1955-2012,” *RIETI DP* 15-E-054, 2015.
- Miyakawa, D. ,Y. Miyauchi, and C. Perez “Forecasting Firm Performance with Machine Learning: Evidence from Japanese Firm-level Data,” *RIETI DP* 17-E-068, 2017.
- Miyakawa, D. “Conflict of Ranking: Machine Prediction and Human Prediction,” mimeo.
- OECD “International Comparisons of Labour Productivity levels –Estimates for 2004,” *OECD estimates of productivity levels for 2004*, 2005.

図 A3：ドイツの労働生産性に関する分解分析（ベンチマーキング無し）

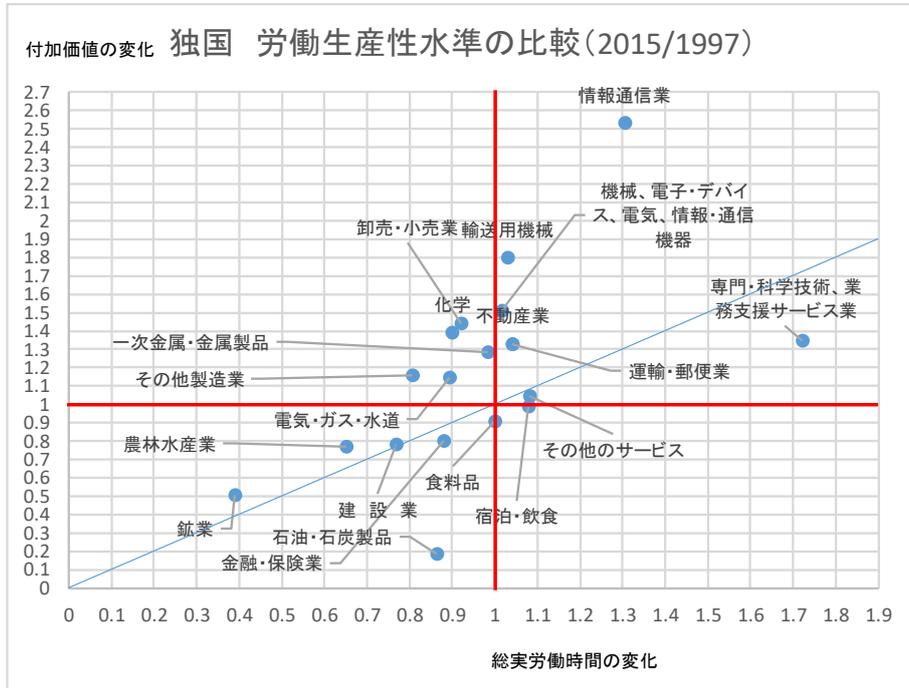


図 A4：英国の労働生産性に関する分解分析（ベンチマーキング無し）

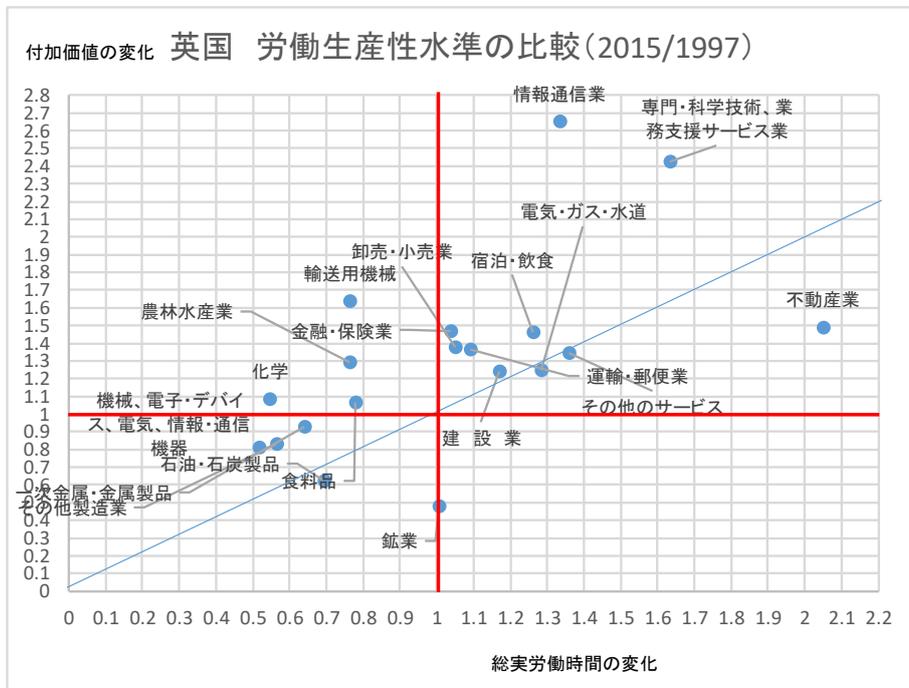


図 A5：フランスの労働生産性に関する分解分析（ベンチマーキング無し）

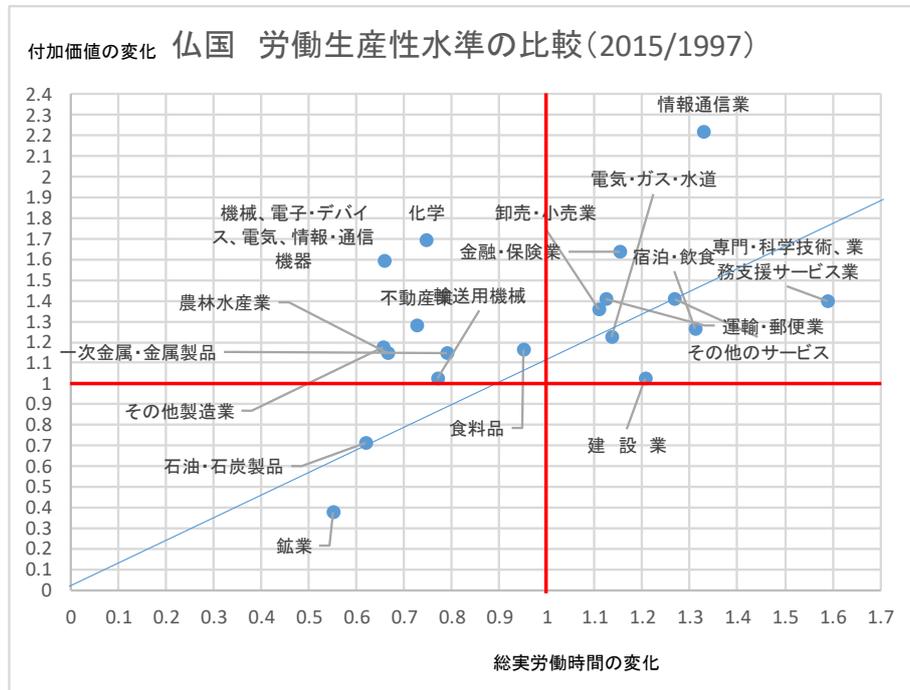


図 A6：日本の労働生産性に関する分解分析（ドイツをベンチマークとする）

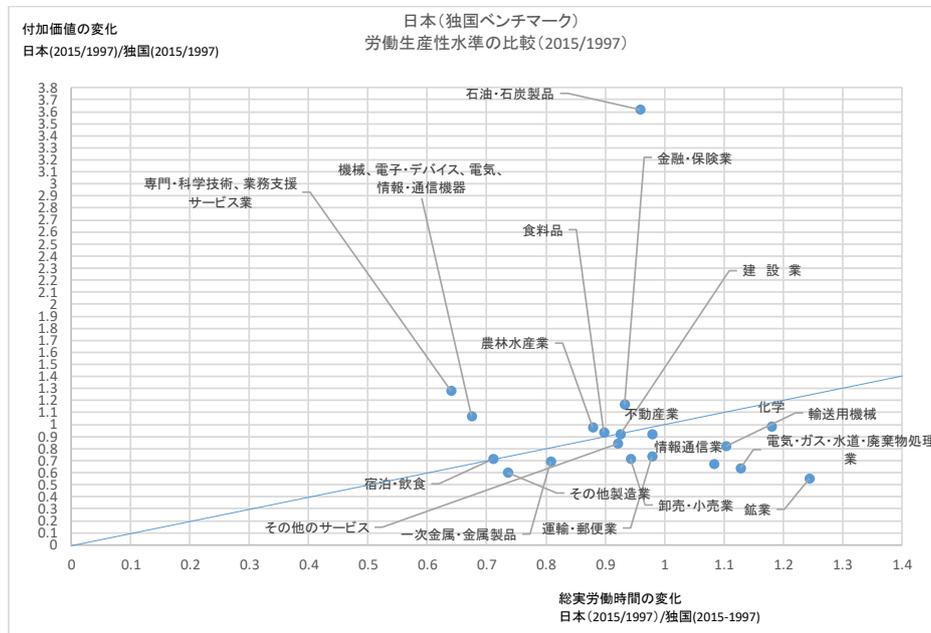


図 A7：日本の労働生産性に関する分解分析（英国をベンチマークとする）

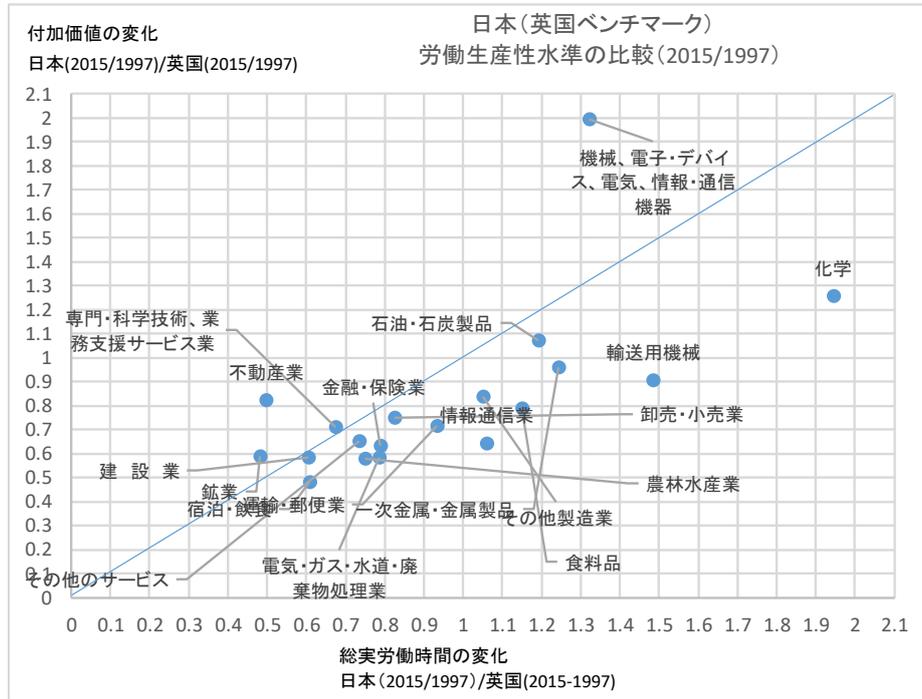


図 A8：日本の労働生産性に関する分解分析（フランスをベンチマークとする）

