

# 第3章

## 「Society 5.0」に向けた行動変化



## 第3章

## 「Society 5.0」に向けた行動変化

我が国の景気は緩やかに回復しており、経済の好循環は着実に進展しているものの、今後の少子高齢化の進展等を考慮すると、中長期的な経済活力を維持・向上させていくためには、第4次産業革命と呼ばれる近年のイノベーションを加速し、社会実装を進め、その成果を経済成長や国民生活の豊かさにつなげる「Society 5.0」の実現が求められている。

本章では、第4次産業革命の世界的な動向と、それが経済社会に与える影響について整理するとともに、我が国経済が国際的にみて競争力とイノベーションの優位性を保つための課題を探るために、知識・人的資本・技術力などの「イノベーションの基礎力」と、組織の柔軟性・起業家精神などの「イノベーションへの適合力」の2つの大きな要素に分けて、国際比較を交えながら日本の強みと弱みを整理する。その上で、第4次産業革命が進展する中で、企業の労働分配率や生産性がどのように変化しているかについても、企業レベルのデータを用いた実証的な分析を行い、我が国経済が持続的成長を実現するための課題を考察する。

## 第1節 第4次産業革命の社会実装

AI、ロボット、ビッグデータなど近年急速に進展している第4次産業革命のイノベーションを、あらゆる産業や社会生活に取り入れることにより、様々な社会課題を解決するのが「Society 5.0」<sup>1</sup>。本節では、こうした第4次産業革命がもたらす様々な変化と、それが経済社会へどのような影響をもたらし得るかについて、他国との比較も交えながら、整理する。

## 1 第4次産業革命の進展と経済構造への影響

## ●第4次産業革命がもたらす変化、新たな展開

近年の情報通信ネットワークの発達やIoT、AI、ビッグデータ、ロボットの発展等により、

注 (1) この点、政府が2018年6月に決定した「未来投資戦略2018」では、「Society 5.0」を構築する原動力として、新しい技術やアイデアをビジネスに活かす民間のダイナミズムの重要性を指摘しており、産業界は様々なつながりにより付加価値を創出するConnected Industriesに自らを変革し、イノベーションをけん引することが期待される、としている。

第4次産業革命とも呼ばれる大きなイノベーションが生まれている<sup>2</sup>。具体的には、相互接続されたスマートな機械やシステムを通じて、これまでデータ化されていなかった情報、例えば、人間や機械の位置や活動状況などの情報がデータ化され、ネットワークを通じて集積されてビッグデータとなり、それが解析・利用されることで、新たな付加価値が生まれている。これまでデータ化されてこなかった情報も含めてビッグデータが利用可能となったことで、AIによる機械学習の技術が一層発展するとともに、データ解析の結果をロボットにフィードバックすることで、機械による自動化の範囲が飛躍的に拡大しようとしている<sup>3</sup>。

第4次産業革命の新たな技術革新は、人間の能力を飛躍的に拡張する技術（頭脳としてのAI、筋肉としてのロボット、神経としてのIoT等）であり、豊富なりアルデータを活用して、従来の大量生産・大量消費型のモノ・サービスの提供ではない、個別化された製品やサービスの提供により、個々のニーズに応え、様々な社会課題を解決し、大きな付加価値を生み出していく。

まず、AIやロボットによって、様々な分野で自動化が進む。例えば、これが自動車の運転、物流の局面で成し遂げられれば、交通事故の削減や地域における移動弱者の激減につながれるほか、人手不足に直面する物流現場の効率化につながり、過度な業務負担も大幅に軽減される。自動翻訳によるコミュニケーションの進化は、国際的な知見を獲得したり、我が国の知見を海外に発信したりするに当たり、これまで大きなハードルであった言葉の壁をバイパスすることができる可能性を秘めている。このようにAIやロボットがもたらす自動化・効率化、代替力によって、人間の活動の重点は、五感をフルに活用した頭脳労働や、チームワークの下で互いに知恵を出し合うコミュニケーションなどにシフトしていくこととなる。

次に、画質や音質が飛躍的に進歩したIoT技術により、これまで地理的な制約で提供することができなかった新しいサービスの提供が可能になる。例えば、交通の便が悪い地方の住民や子育てに忙しい都市部の住民が、大きなコストを払うことなく必要な医療や教育のサービスの提供を受けることができる。わざわざ商店やコンビニエンスストアに買い物に行かなくてもスマートフォンのアプリで商品を注文し、これをタイムリーに受け取ることも可能となる。

20世紀までの経済活動の代表的な基盤は、安定的な「エネルギー」と「ファイナンス」の供給であった。天然資源の乏しい日本にとって、エネルギー供給は日本経済の潜在的な「弱み」であり、金融面でも、日本は世界的な競争から遅れを取っているのが現状である。こうした「弱み」を、ブロックチェーン技術等を活用した集中から分散型によるセキュリティの確保や、新しい決済手法、スマートエネルギーマネジメントなど、最新の技術革新を取り入れるこ

注 (2) 第4次産業革命は、18世紀末以降の水力や蒸気機関による工場の機械化である第1次産業革命、20世紀初頭の分業に基づく電力を用いた大量生産である第2次産業革命、1970年代初頭からの電子工学や情報技術を用いた一層のオートメーション化である第3次産業革命に続くものとされている。

(3) AIには、正式な定義があるわけではなく、人間の頭脳のように「知的にみえる」アプリケーションの総称として用いられることが多いため、その中のロジックやアルゴリズムがどうなっているかは問われていないが、最近の実装例をみると、大量なデータに対して統計的な分析やシミュレーションを組み合わせることで、対象となる物事をコンピュータが自動的に分析・予測する、「機械学習」と呼ばれるアルゴリズムが用いられることが多い。



とにより、国際競争で十分互角に戦える「強み」に変えることが可能となる。

さらに、21世紀のデータ駆動型社会では、経済活動の最も重要な「糧」は、良質、最新で豊富な「リアルデータ」になってくる。データ領域を制することが事業の優劣を決すると言っても過言ではない状況が生まれつつあり、これまで世の中に分散し眠っていたデータを一気に収集・分析・活用する（ビッグデータ化）ことにより、生産・サービスの現場やマーケティングの劇的な精緻化・効率化が図られ、個別のニーズにきめ細かく、かつリアルタイムで対応できる商品やサービス提供が可能になる。例えば、個人の健康状態に応じた健康・医療・介護サービスや、時間や季節の変化に応じた消費者のニーズの変化を的確に捉えた商品、農産品の提供などが可能となる。ものづくり、医療、小売・物流など、現場にあるリアルデータの豊富さは、日本の最大の強みであり、サイバーセキュリティ対策に万全を期しながら、そのデータ利活用基盤を世界に先駆けて整備することにより、新デジタル革命時代のフロントランナーとなることを目指すべきと考える。

#### ●第4次産業革命による日本の経済構造への影響

第4次産業革命の進展は、日本の経済構造にも大きな影響を与えられと考える。一つは雇用や働き方への影響である。第2章で詳しくみたように、AIやロボットによる労働の代替が進む場合、中スキルの労働者が減少し、労働の二極化が進展する可能性が考えられるものの、働き方の見直しや人材育成をしっかりと行うことができれば、少子高齢化によって人手不足感が高まる日本においては、むしろ人手不足を補うポジティブな効果が得られる可能性も高い。

他方、産業面に与える影響については、第4次産業革命・イノベーションの社会実装が進むにつれて、業種の壁が限りなく低くなり、産業構造が変わる可能性が指摘されている<sup>4</sup>。こうした産業構造への影響が考えられる背景の一つとしては、第4次産業革命により生み出される新たな商品やサービスは、従来のバリューチェーンとは大きく異なるプロセスで生産・流通されるものであることが指摘できる。例えば、従来の典型的なバリューチェーンでは、素材購入、製造、卸売、配送、小売といった各段階を経て消費者に商品が渡ることが一般的であり、消費者はこうしたバリューチェーンのうち最終段階の小売についてしか企業を選択する余地がなかった（第3-1-1図（1））。

これに対し、電子コンテンツなどのサービスを消費者が購入する場合には、まずは、携帯電話・タブレットないしはパソコンといったハードの機器を選択し、それら端末において契約している通信ネットワークを用い、端末にインストールされたOS及びその上で作動するアプリを用いて、代金決済の可能なコンテンツストアにアクセスし、電子コンテンツを購入するというプロセスになる。これらはバリューチェーンとして統合されたものではなく、消費者は端末、通信契約、OS及びアプリ、コンテンツストアといったそれぞれの段階で複数の選択肢か

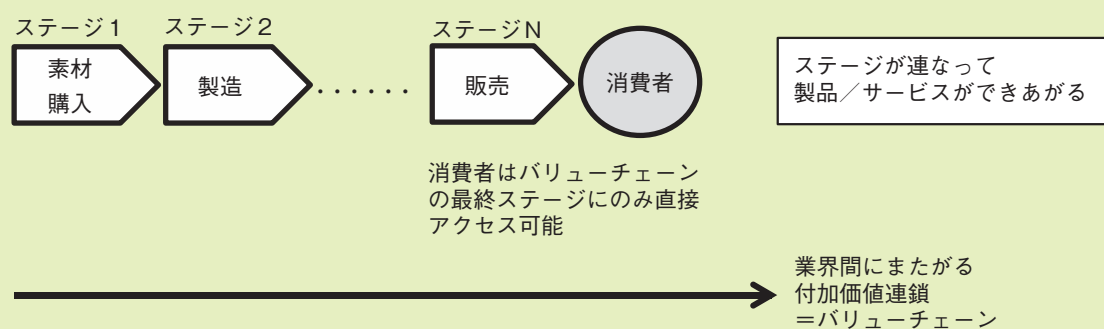
注 (4) 詳細は、経済産業省・産業構造審議会（2017）を参照。

ら好みの機器やサービスを選ぶことができることから、その意味で従来のバリューチェーンに対して「レイヤー構造」になっていると呼ぶことができる<sup>5</sup>（第3-1-1図（2））。こうしたレイヤー構造においては、各レイヤーの企業は常に消費者による選択にさらされるため競争が激しくなるとともに、その時々でのイノベーションの進展によってレイヤー間の補完性が変化し、優位性が逆転する場合もある。例えば、パソコンのOSにおいて支配的な競争力を持っていたとしても、下位レイヤーである通信手段やハードの機器がパソコンからスマートフォンに移行することにより、スマートフォンと補完性の高いOSの優位性が急に高まり、パソコンと補完性の高いOSの優位性が急激に失われることもある。こうしたレイヤー構造化は、デジタルコンテンツの分野だけでなく、第4次産業革命によって従来の産業へも広がりつつある。例えば、自動車産業の場合も、自動車の運転によって収集された走行履歴や道路情報、位置情報などがネットワークにつながりビッグデータとして集積され、無人自動走行等に活用されるようになった場合、自動車そのものは下位レイヤーとなり、その上位レイヤーとして、データ通信のための車載機器、通信サービス、データ集積・解析サービスといった様々なレイヤーが誕生する可能性がある。このように、様々な物がインターネットにつながるIoTの進展は、産業構造を大きく変え、日本の産業の競争力にも大きな影響を与える可能性がある。

以下では、こうした問題意識の下に、第4次産業革命による新技術の経済社会への実装化の状況について、eコマースやシェアリング、IoTやロボットなど生産面の動向、FinTech、無人自動走行に向けた取組状況に焦点を当てて概観する。

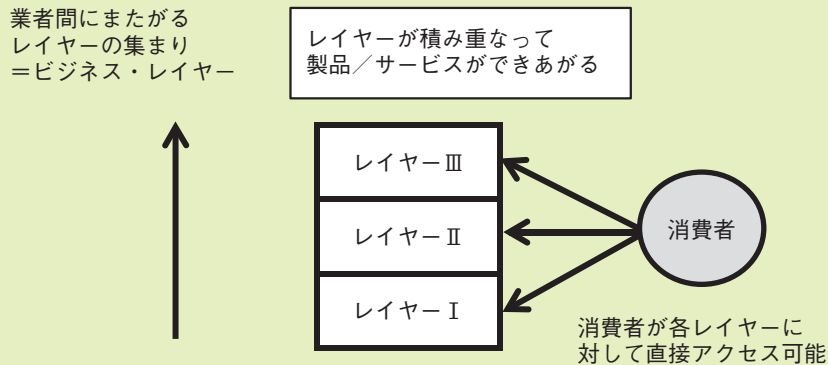
### 第3-1-1図 バリューチェーンとレイヤー構造の概念

IoT時代の産業構造は、バリューチェーンからレイヤー構造へと変化している  
 (1) バリューチェーンの構造

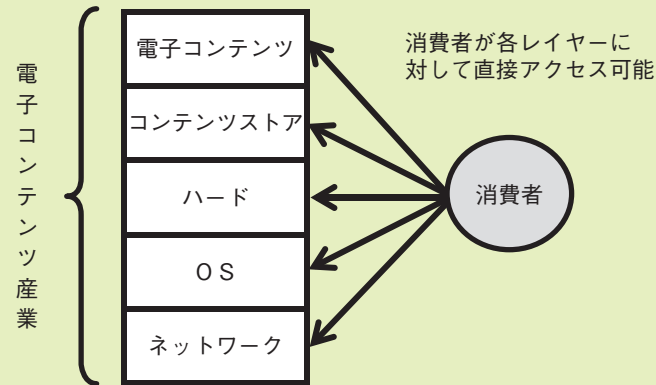


注 (5) 詳細は、根来・浜屋（2016）を参照。

## (2) ビジネス・レイヤーの構造



## (例) 電子コンテンツ産業におけるレイヤー構造



(備考) 根来・藤巻 (2013)、根来・浜屋 (2016) により作成。

## 2 集中化が進むプラットフォーム・ビジネスとデータ獲得競争

## ●プラットフォーム・ビジネスにおいて、我が国は大きく出遅れ

eコマースやイノベーションの進展とともに、そうした技術や付随するデータを活用し、企業や消費者を相互に連結する、オンライン・プラットフォームの役割が重要となっている。オンライン・プラットフォームには様々なものがあり、一般にはインターネットでの販売・取引市場、検索エンジン、SNS等、広範なインターネット上の取引を仲介する場やシステムを指す。こうしたオンライン・プラットフォームの存在は、ユーザーやサービス提供者にとって、①開業の容易さ、注文・配送の一括化等の取引費用の節約、②店を渡り歩く必要がない等の包括的な閲覧性、③一つのウェブサイトでの買い物、動画・音楽鑑賞、ゲームなどを楽しめる等の範囲の経済性、④売り手と買い手のマッチング効率の向上といった利点を持つとともに、プラットフォームの提供者（プラットフォーマー）には膨大なビッグデータの収集とその活用

よって広告・宣伝、マーケティング等を通じ大きな利益がもたらされると考えられる。

オンライン・プラットフォームには上記のような経済的な特性のほか、ネットワークに連結される利用者の規模が大きくなるほど、個々のユーザーのメリットが拡大する「ネットワーク効果」（規模の経済性）が存在することが指摘されている<sup>6</sup>。具体的には、より多くのユーザーがプラットフォームを利用すれば、そこで提供されるサービスの質や量が増加し、それがユーザーにとってさらに当該プラットフォームを利用する魅力を高めるという効果が働く。ネットワーク効果が大きい場合には、ユーザーを拡大するためにサービスが無料となることも多く、それが規模の拡大を一層加速する傾向がみられている。また、一度利用すると他のプラットフォームに切り替えるためのスイッチングコストが存在するため、先行事業者が有利になることが多く、プラットフォーム・ビジネスへの新規参入が限定される傾向もみられる。

以上のようなプラットフォーム・ビジネスの特性を踏まえて、主要な国について、オンライン・プラットフォームを有する企業の規模をみるために、2018年3月末時点の時価総額を比較すると、こうしたプラットフォーム・ビジネスの先駆者であるアメリカでは、主要4社の合計で2.7兆ドル（約287兆円）と圧倒的な規模を有しているほか、中国では、外国企業のアクセスを制限していることもあり、自国内の企業が大規模な国内需要を取り込んでおり、主要2社で9千億ドル（約96兆円）と相応の規模を有している。一方、我が国は、両国と比べて、先行者利益の獲得ができておらず、国内主要企業の株価時価総額はわずか4兆円程度にとどまっており、アメリカ、中国に比べて大きく出遅れている様子がうかがえる（第3-1-2図）。

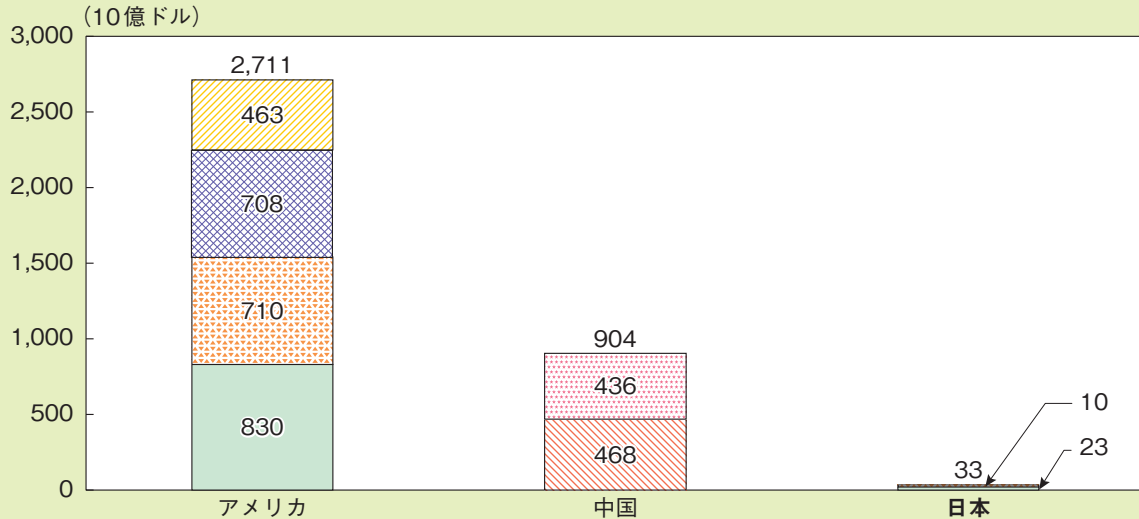
ただし、前述のとおり、プラットフォーム・ビジネスではネットワーク効果やスイッチングコストの存在のために、既存企業の寡占による競争の阻害、データの囲い込みといった問題（「データ覇権主義」）が生じたり、新規企業の参入が難しくなることでイノベーションを阻害する可能性もあることから、長期的にみると、巨大なプラットフォーマーの存在には一長一短があることには注意する必要がある。

注 (6) 詳細は、経済産業省（2016）を参照。

## 第3-1-2図 プラットフォーム・ビジネスの規模と概要

プラットフォーム・ビジネスにおいて、我が国は大きく出遅れ

## (1) 各国のオンライン・プラットフォームを有する代表的な企業の時価総額比較



## (2) 主なプラットフォーム・ビジネスの概要

プラットフォームの種類	概要
〈データ連携プラットフォーム〉	企業やサービス内容の垣根を超えて、データを連携させるプラットフォーム
データ連携サービス	各サービスを全体的に統合するサービス
〈コンテンツレイヤー〉	コンテンツの作製や供給に関するサービス
広告	商品をユーザーに認知してもらうための広告動画の作製
動画	ユーザーが動画を個人やグループに送信できるサービス
音楽	インターネット上の音楽をダウンロードできるサービス
地図・ナビゲーション	インターネットを通して提供する地図検索サービス
シェアリングエコノミー	個人等が保有する活用可能な資産等をインターネット上のマッチングプラットフォームを介して他の個人等も利用可能とするサービス
フリマアプリ	出品者と購入者がインターネット上でやり取りを通じ、商品の出品や購入ができるサービス（代金はサービス主体が仲介）
〈サービス系プラットフォーム〉	コンテンツを提供するためのベースとなるサービス
ソーシャルメディア	インターネットを利用して誰でも手軽に情報を発信し、相互のやりとりができる双方向のメディア
検索	インターネット上に存在する情報をキーワードを用いて検索できるシステム
モバイルコマース	携帯電話を利用したeコマース
アプリマーケット	様々なアプリケーションをダウンロードできるシステム

(備考) 1. Bloomberg、総務省「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究の請負」により作成。

2. (1) のアメリカは、APPLE、ALPHABET、AMAZON、FACEBOOK、中国はTENCENT、ALIBABA、日本はやフー、楽天の時価総額を合計したもの（いずれも、2018年3月末時点）。



### ●インターネット販売の利用は拡大

オンライン・プラットフォームの発展・普及に伴って、オンラインでの財やサービスの商取引（eコマース）が急速に拡大している。主要な国について、BtoCのeコマースの市場規模を見ると、近年はとりわけ中国での規模の拡大が著しく、2017年におけるBtoCのeコマースの規模では、中国が1兆1千億ドル（約125兆円）と最も大きくなっており、世界第二位の市場であるアメリカの5千億ドル（約50兆円）を大きく上回っている（第3-1-3図（1））。

中国におけるBtoCのeコマースの規模が急拡大した要因としては、①もともと人口規模が大きいことに加え、②農村部を含めて所得が上昇し消費支出が増加する余地が拡大したこと、③小売の店舗網の発達が不十分であった一方でスマートフォンの普及等により通信施設や決済システムの整備が進んだこと、④電子商取引を扱う大型の企業の台頭や政府による発展支援や規制緩和が行われたこと、⑤製造業の生産能力余剰の解消のため潜在的な消費需要を顕在化する手段として電子商取引が注目されたこと等が影響していると指摘されている。

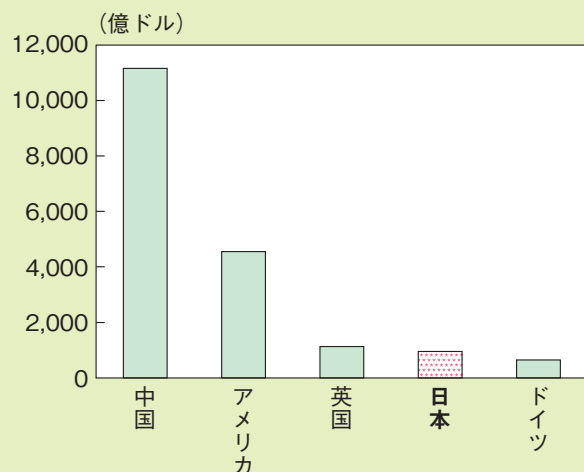
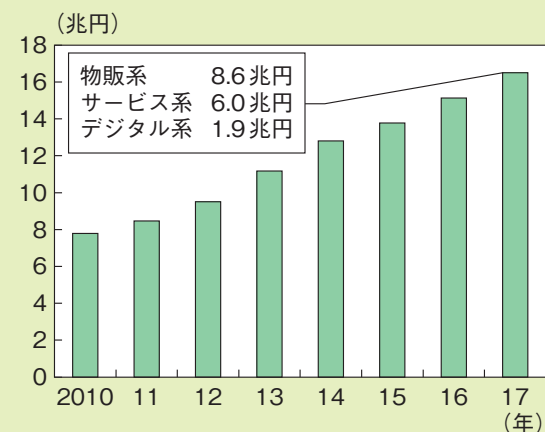
他方で、我が国のeコマース市場規模は、英国やドイツと同程度の規模にとどまっている。ただし、近年では、我が国のeコマース市場は財・サービスともに市場規模が拡大してきており、2017年における市場規模は全体で16.5兆円となっている（前掲第3-1-3図（1））。

また、1年間にインターネット販売を利用した人の割合を国際比較すると、英国、デンマーク、ドイツなど欧州諸国で利用者割合が高い傾向がみられるが、我が国の利用率については、諸外国やOECD加盟国の平均と比べてやや低い（第3-1-3図（2））。こうしたことを踏まえると、我が国においては、今後、eコマースの利用率が上昇し、市場が拡大していく余地は大きいものと考えられる。

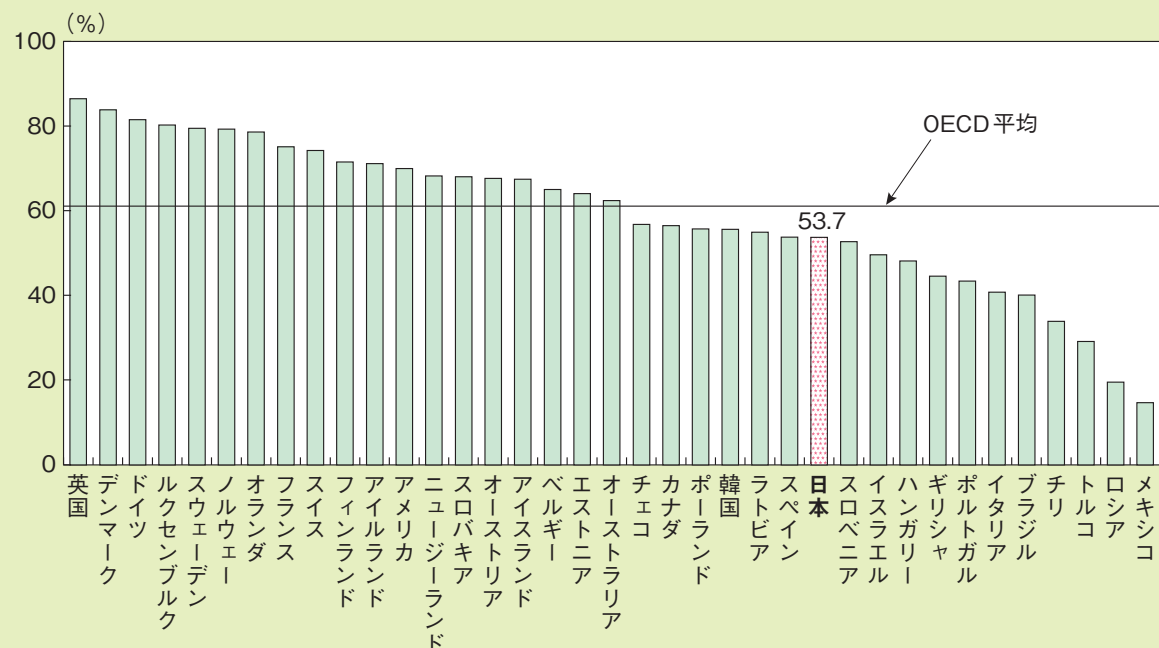
## 第3-1-3図 インターネット経由の製品・サービスの世界市場規模と利用率

## インターネット販売の利用は拡大

## (1) インターネット販売の売上高

世界の国別BtoC市場規模  
(2017年、上位5か国)日本のBtoC市場規模  
(経済産業省「電子商取引に関する市場調査」)

## (2) インターネット販売の利用率



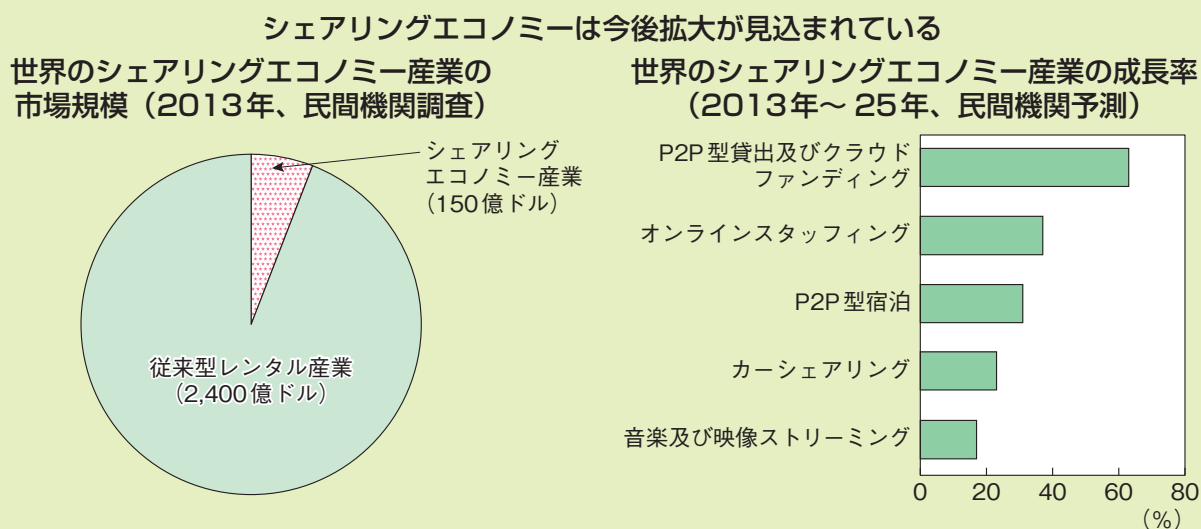
- (備考) 1. eMarketer, Feb2018, 経済産業省「電子商取引に関する市場調査」、OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。
2. (1) の世界の国別BtoC市場規模は、旅行、チケットサービスを除く。
3. (2) のインターネット販売の利用率は、1年間にインターネット販売を利用した人の割合 (2016年調査)。ただし、以下のとおり、国によって調査対象年が異なる。  
 ニュージーランド、カナダ：2012年。  
 スイス、ロシア：2014年。  
 オーストラリア：2014年度～15年度。  
 アメリカ、韓国、日本、イスラエル、ブラジル、チリ：2015年。
4. オーストラリア及びイスラエルについては、「過去3か月において物やサービスを購入するためにインターネットにアクセスしたか」を質問。

### ●シェアリングエコノミーは今後拡大が見込まれている

オンライン・プラットフォームを利用して行われるビジネスとして、eコマースのほかに、シェアリングやマッチングといったビジネスも拡大している。民間機関の調査をみると、近年のシェアリングエコノミー産業の市場規模は、これまでのレンタル産業の市場規模の1割未満の150億ドル（約1兆5千億円）にとどまっている（第3-1-4図）。

ただし、シェアリングエコノミーの市場規模は今後10年程度の間には大幅な拡大が見込まれており、民間機関の予測では、貸出やクラウドファンディング、オンラインでの派遣やクラウドソーシング<sup>7</sup>、民泊などの宿泊サービス、カーシェアリング等、多岐に亘るサービスで拡大が見込まれている。

第3-1-4図 シェアリングエコノミーの市場規模



（備考） 1. PwC「The sharing economy - sizing the revenue opportunity」により作成。

2. シェアリングエコノミー産業は、金融、人材、宿泊施設、自動車、音楽・ビデオ配信の5分野におけるシェアリングを対象とする。成長率は売上高の年平均成長率（2013～2025年）。

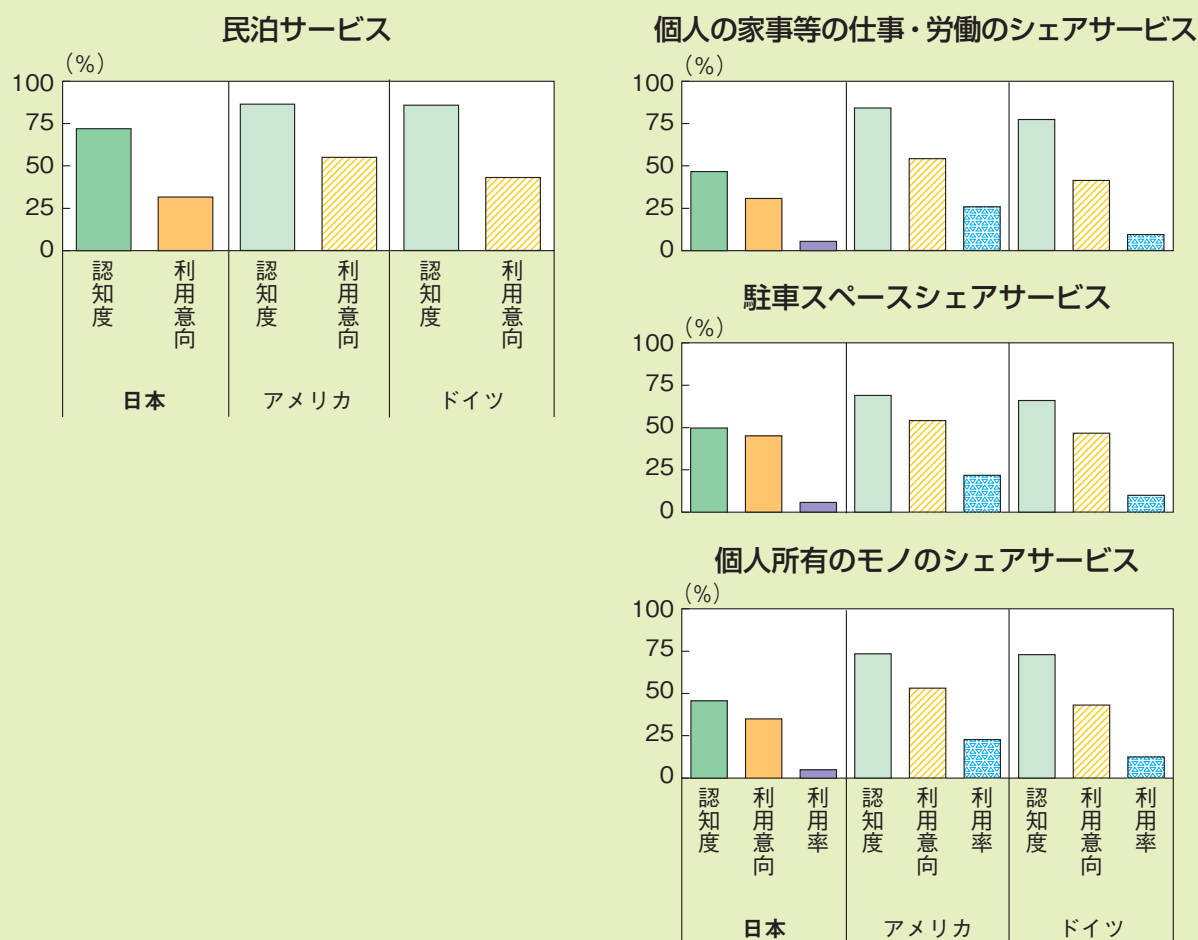
こうした売り手と買い手を直接結び付けるマッチング機能の向上は、潜在需要の喚起や、新ビジネスとイノベーション創出を促すと考えられる。ただし、労働のシェアリング、民泊、衣服などのモノのシェアリングといった様々なシェアリングエコノミーに対する認知度や利用意向を、日米独で国際比較すると、日本ではいずれの分野でも米独に比べて認知度・利用意向とも低くなっている（第3-1-5図）。

この背景としては、従来型のサービス提供では、業法規制によって品質確保が図られることが多く、サービスを提供する事業者が品質の責任を負っているが、シェアリングエコノミーにおいては、サービスを提供する個人が責任を負っていることから、サービス品質にばらつきが

あり、業法規制によるサービス品質管理は行われないことが通常であるため、利用者が安全性や信頼性の面で慎重になっている可能性が考えられる。今後、我が国においてシェアリングサービスが普及するためには、認知度を上げることと同時に、「シェアリングエコノミー推進プログラム」に基づき、民間団体等による自主的ルール of 普及展開により、安全性・信頼性を一層高めていくことが重要な課題であると考えられる<sup>8</sup>。

### 第3-1-5図 シェアリングエコノミーの認知度と利用意向

日本のシェアリングエコノミーに対する認知度や利用意向は、アメリカやドイツに比べて低い



(備考) 1. 総務省「平成28年版 情報通信白書」により作成。  
2. 「IoT時代における新たなICTへの各国ユーザーの意識の分析等に関する調査研究のアンケート調査」の調査結果に基づくもの。調査対象は、日本、アメリカ、ドイツの20代～60代の1,000人の男女。

注 (8) この点、多くのシェア事業者において、提供者と利用者のプロフィールや評判の可視化（本人確認、相互レビューの仕組み等）、エスクロー決済（信頼の置ける第三者を仲介させて取引の安全を担保する決済の仕組み）の提供、トラブルに対応した賠償責任保険の提供など様々な取組が実施されており、今後の安全性・信頼性の一層の向上が期待される。詳細は、内閣官房・情報通信技術（IT）総合戦略室／シェアリングエコノミー促進室（2017）を参照。



### 3 生産面・サービス供給面の改革：AI、IoTとロボティクスの普及

#### ●様々な産業において、新技術の導入や検討

我が国では、これまでも生産や流通の現場で、様々なデータを基に生産・流通の管理が行われ、また、生産現場でのロボット等の活用も広く行われてきた。しかしながら、第4次産業革命により、センサー等を通じた設備の稼働状況の把握や、インターネットの閲覧履歴を利用した詳細な顧客情報などが入手可能となり、これまでデータ化されることがなかった情報がビッグデータとして集積されることで、そうした情報を解析することにより新たなサービスが生み出されるとともに、工場の自動化率の引上げ、単純事務の機械化、農作物育成や建設工程管理の適正化、物流の効率化、飲食・宿泊・介護サービス等の一部機械化などが可能になっている。

我が国の産業においても、IoTやAI、ロボットなどの新技術を用いて生産面・サービス供給面の効率改善や顧客へのきめ細かな対応を図る動きが広がっている。2018年に実施した内閣府の企業意識調査をみると、IoT・ビッグデータ、AIなどの新技術の導入・活用や、それに向けた中期計画の策定が進みつつあることが分かる（前掲第2-1-5図（1））。

こうした新技術の導入状況の詳細について、2017年に実施した内閣府の企業意識調査をみると、ロボットについては、我が国のモノづくりの強さを反映して、製造業を中心に既に導入がなされているほか、クラウドについても、製造業のみならず、サービス業でも導入が進んでいる。一方、IoTやAIは導入を検討している産業は多いものの、既に導入済みであるのは、IoTについては電気・ガスや金融・保険業<sup>9</sup>、AIについては金融・保険業や一部の製造業に限られており、今後の導入の進展が期待される<sup>10</sup>（第3-1-6図）。

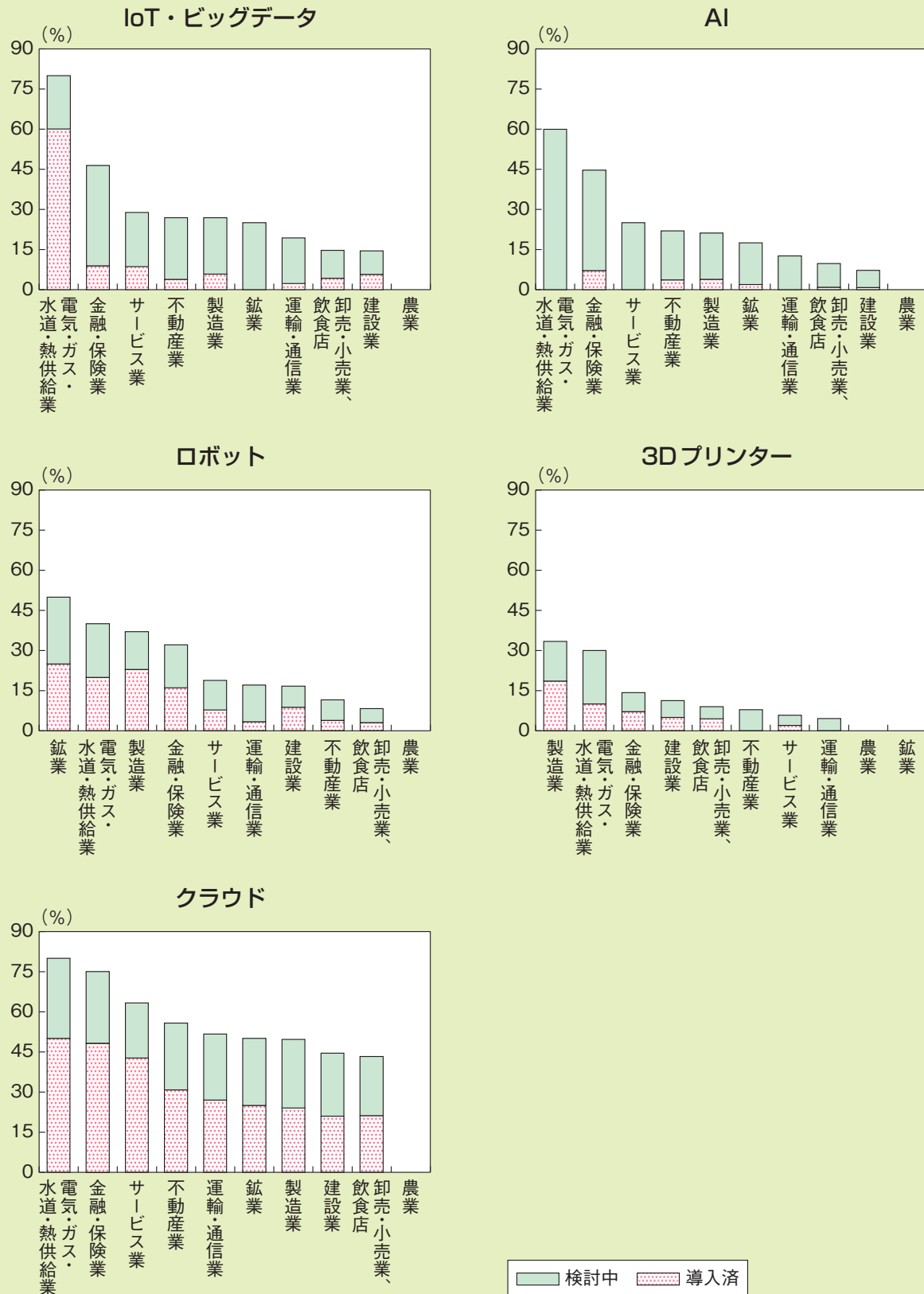
#### 注

(9) 既にIoTを導入している具体的な事例としては、①電気・ガスではスマートメーターの活用、②保険業では、コネクテッドカーから運転データを収集・分析し、運転方法に対するフィードバックや、運転の安全度に応じた適切な保険料の設定を行うサービスの提供などがある。

(10) 既にAIを導入している具体的な事例としては、①金融業では、個人向け融資において、AIが入出金履歴や利用料金の支払い状況などから信用力を判定する例、②保険業では、膨大な過去の保険金支払データをAIにより分析することで、不正の疑いがある保険金請求を効率的に検知する例、③製造業では、工場内の様々なデータ（温度、圧力、流量等）の関係性をAIにより分析することで、運転の安定化や異常の予兆の早期検知を実現している例などがある。

第3-1-6図 日本企業における新技術の導入状況

様々な産業において、新技術の導入や検討



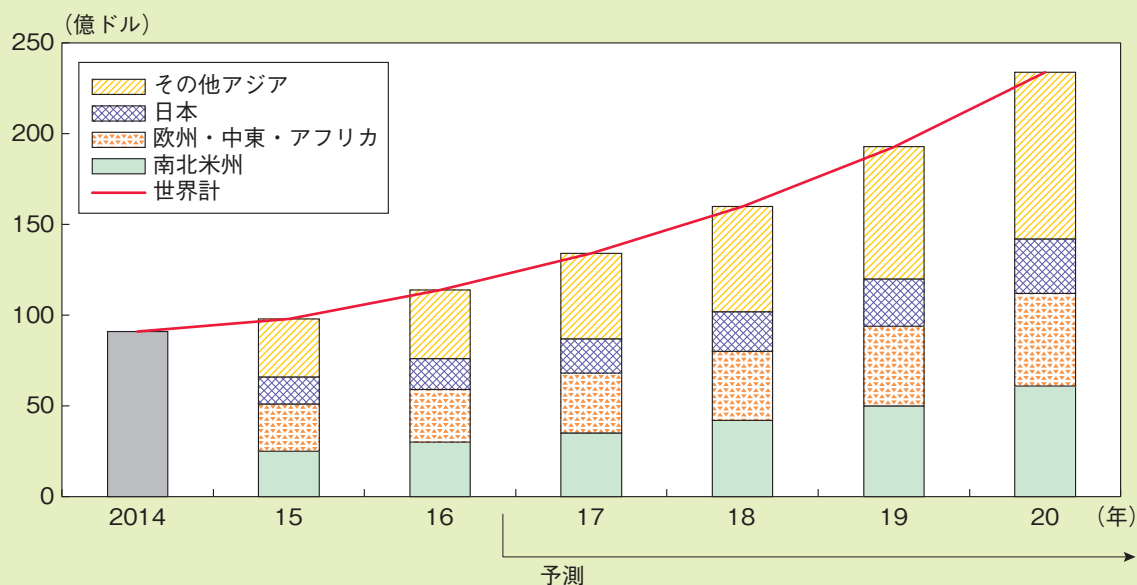
(備考) 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。

### ●産業用ロボットの市場規模は拡大、日本はIoTの導入で後れ

次に、こうした新技術の活用状況について、国際的な動向を確認する。日本はロボット技術においては国際的にも比較優位を有していると考えられるが、産業用ロボットの市場規模について民間機関の調査をみると、世界の市場規模は2016年の114億ドル（約1.2兆円）から2020年には233億ドルまで急激に拡大することが見込まれており、我が国についても、2016年の17億ドル（約0.2兆円）から2020年には30億ドルに拡大していくことが見込まれている（第3-1-7図）。

第3-1-7図 産業用ロボットの世界市場規模

産業用ロボットの市場規模は国際的に拡大が見込まれている



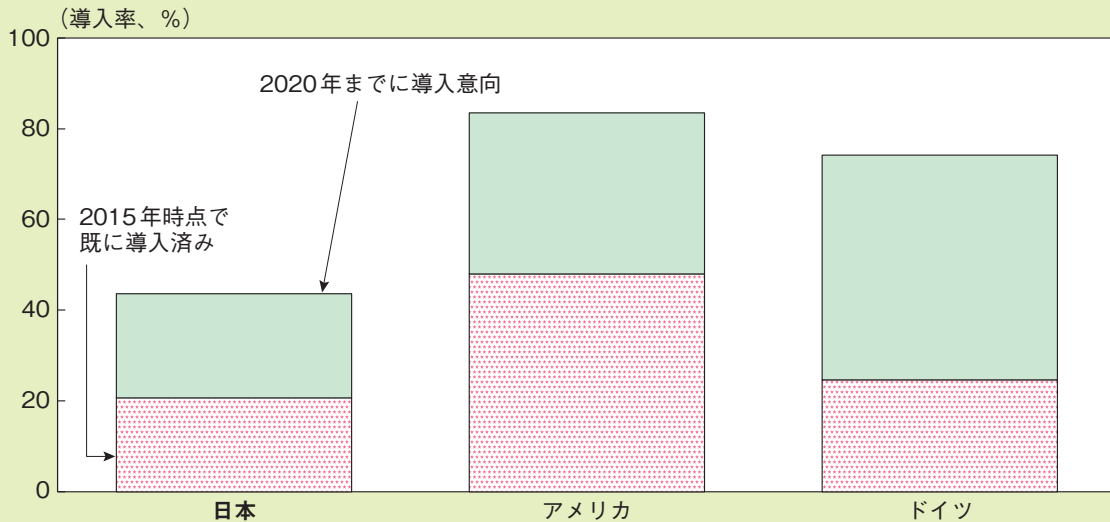
（備考）1. 総務省「平成29年版 情報通信白書」により作成。  
2. 2014年は地域別の内訳データなし。

他方、IoTの導入状況と今後の導入意向について国際比較すると、導入状況については、アメリカは40%を超えているのに対し、日本は20%程度となっているほか、今後の導入意向については、アメリカ、ドイツともに70%～80%程度となる一方で、日本は40%程度にとどまっており、日本企業の取組はやや慎重になっている面がみられる（第3-1-8図）。この背景について、企業における産業データの取扱い・利活用における課題・障壁に関する調査結果をみると、日本の企業では、他国と比較して、「収集されたデータの利活用方法の欠如、費用対効果が不明瞭」と「データを取り扱う人材の不足」を懸念していると答える企業の割合が高いため、こうしたことが日本でのIoTの導入率や導入意向の低さに影響している可能性が考えられる<sup>11</sup>。

注 (11) 詳細は、総務省（2017）を参照。

第3-1-8図 企業のIoT導入状況と今後の導入意向

日本のIoT導入は、アメリカやドイツに比べて後れている



(備考) 総務省「平成28年版 情報通信白書」により作成。

## コラム

## 3-1 新技術を利用した「クラウド」サービス

最近、「クラウド」という言葉をよく耳にするようになりました。このクラウド、明確な定義がある訳ではありませんが、一言でいえば「ユーザーがインフラやソフトウェアを持たなくても、インターネットを通じて、雲（クラウド）の中にあるコンピュータを地上から利用するイメージで、必要な時に必要な分だけサービスを利用する」という考え方です。今まではハードウェアを自前で購入したり、ソフトウェアをパソコンにインストールしなければサービスが使えなかったのが、クラウドの出現によってハードウェアの購入やソフトウェアのインストールなしに利用できるサービスがたくさん生まれているのです。

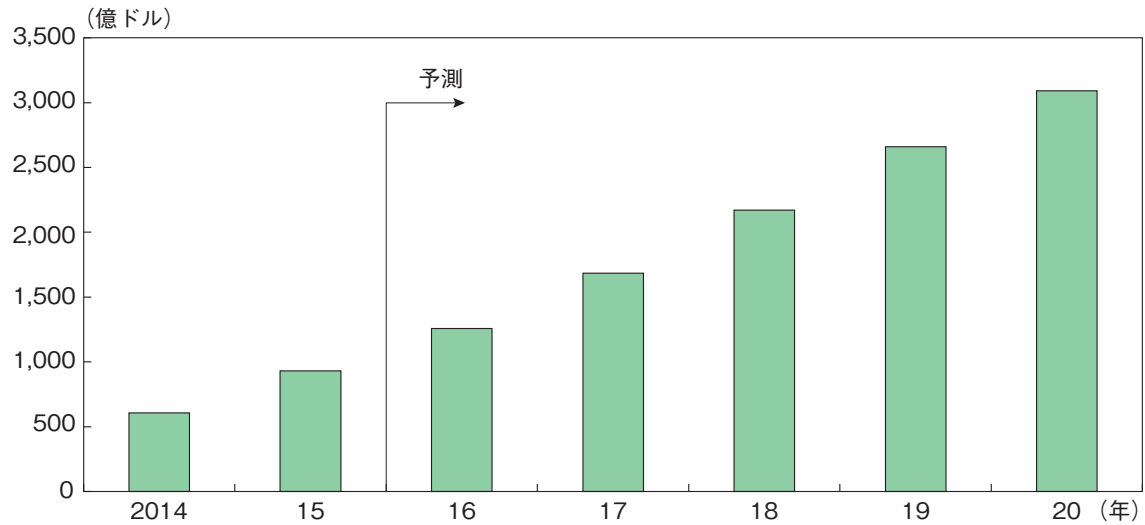
このクラウドについては、産業用の用途のみならず、スマートフォンなどを活用した個人によるサービス利用も多いことから、世界の市場規模は2015年実績で932億ドル（約11兆円）とかなり大きく、今後も2020年にかけて3倍程度に拡大することが見込まれています（図（1））。

また、クラウドサービスを利用する企業の割合を国際比較してみると、フィンランド、スウェーデンといった北欧諸国の割合が最も高くなっていますが、我が国はそれらに次いで3番目に高く、主要国の中でも利用が進んでいることが分かります（図（2））。

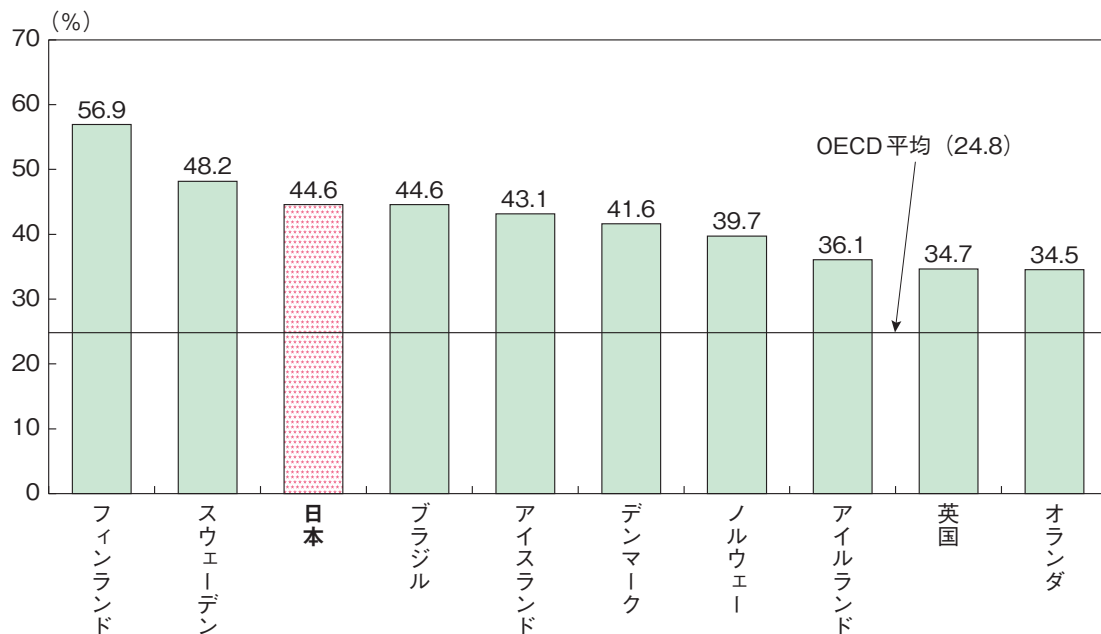
さらに、民だけでなく官の側にも、様々な分野で多量のデータが蓄積されています。この行政が保有する膨大なデータをオープン化（誰もが利活用できるインフラ化）することにより、新たなクラウドサービス、ビッグデータを活用したイノベーションや新ビジネス創出、次世代ヘルスケア・システムの構築などが可能となっていくと考えられます。



### (1) クラウドサービスの世界市場（民間機関予測）



### (2) クラウドサービスを利用する企業の割合（国別）



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」、総務省「平成29年版 情報通信白書」により作成。
2. (2) は2016年の割合。アイスランドは2014年、ブラジルは2015年の割合。  
OECD加盟国（アメリカ、ニュージーランド、チリ、イスラエルを除く）にブラジルを加えた32か国中の上位10か国を図示している。

## 4 金融面の変化：FinTech／キャッシュレス化の進展

### ●新しい情報技術でFinTechが進展

近年、AIやビッグデータ、オンライン・プラットフォームの活用に加え、ブロックチェーンや分散型台帳技術<sup>12</sup>といった新しい情報技術を、支払決済サービスをはじめとする様々な金融サービスに応用していく、FinTech（フィンテック）と呼ばれる金融イノベーションが、先進国や新興・途上国を含め、グローバルに進行している。このような動きが世界的に進んでいる背景としては、需要面・供給面の両方の要因を指摘することができる<sup>13</sup>。

まず、需要面の要因としては、経済のグローバル化や人々のライフスタイルの多様化に伴い、金融サービスに対する需要が複雑化かつ多様化していることが指摘できる。すなわち、経済のグローバル化に伴い、新興国や途上国においても、様々な金融サービスへの需要が拡大しているほか、安価なクロスボーダー送金などへのニーズも高まっている。また、eコマースやシェアリングエコノミーなどの拡大に伴い、新しい金融サービスへのニーズも生まれている（第3-1-9図（1））。

また、供給面では、①スマートフォンでの取引、②AIとビッグデータ分析、③ブロックチェーンと分散型台帳技術といった、金融サービスに大きなインパクトを及ぼし得るいくつかの新しい情報技術が、ほぼ同時期に登場してきたことも指摘できる。

### ●日本はキャッシュレス化で遅れ

こうした先端的な金融サービスを使った決済送金・資産管理・融資に関する利用動向を国際比較すると、我が国はアメリカや英国と比べて、利用の意向のみならず、利用率も相対的に低い（第3-1-9図（2））。

また、電子決済を用いた取引動向をみても、我が国は諸外国と比べて、家計最終消費支出に対する電子決済の取引額の割合が極めて低い（第3-1-9図（3）、（4））。具体的には、カードの一人当たり年間取引額でみると、日本は4千ドル程度（約50万円弱）と、アメリカや英国の1万8千ドル程度（約200万円）と比べると4分の1程度にとどまっており、特に短期で決済されるデビットカードの利用が極端に少ないのが特徴である。プリペイドカードなどを含む電子マネーについては、日本はイタリアに次いで相対的に利用金額は大きいものの、金額自体は370ドル程度（約4万円）と、カード決済に比べて少額である。このため、カード及び電子マネーを合わせた電子決済の割合は、日本では消費額の2割程度にとどまっており、国際的にみ

注 (12) ブロックチェーンは、仮想通貨（ビットコイン等）の技術基盤を狭義に指す用語として使われる一方、分散型台帳技術は、ブロックチェーンを含めて、帳簿を分散的に管理することを可能にする技術全般を表す用語として使われることが多い（詳細は、日本銀行（2018）を参照）。

(13) 本項の整理は、日本銀行（2018）に基づく。

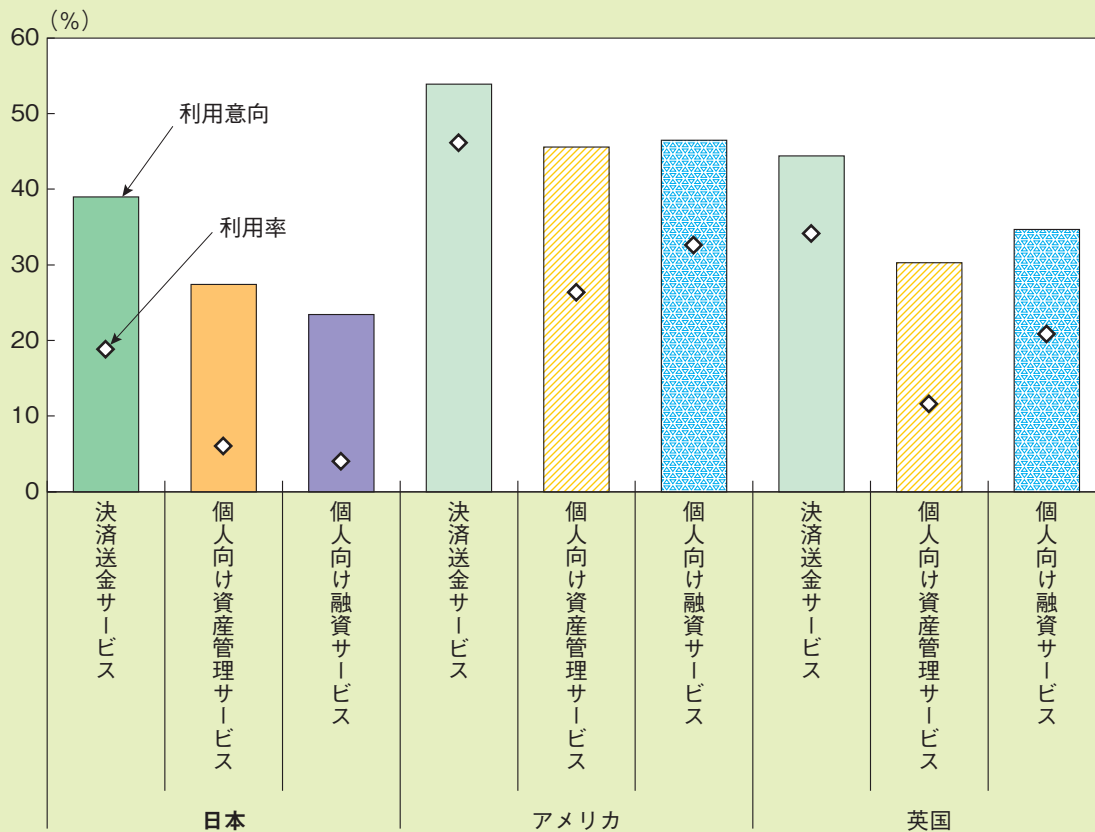
## 第3-1-9図 FinTechサービスの概要と利用動向

新しい情報技術でFinTechが進展。日本はキャッシュレス化で遅れ

## (1) FinTechサービスの概要

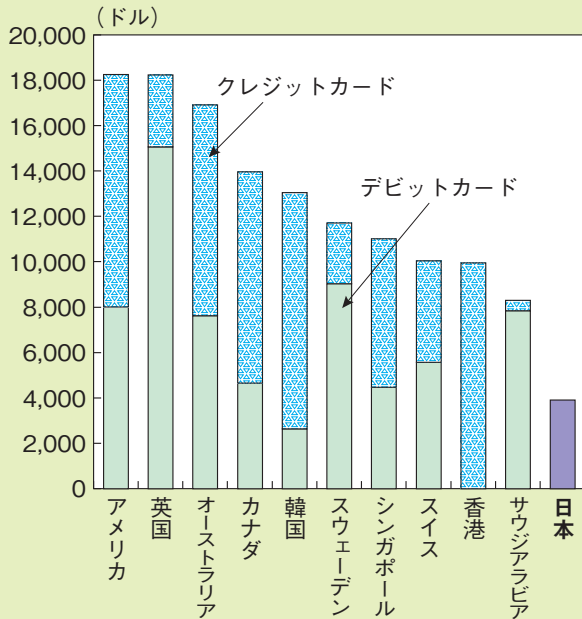
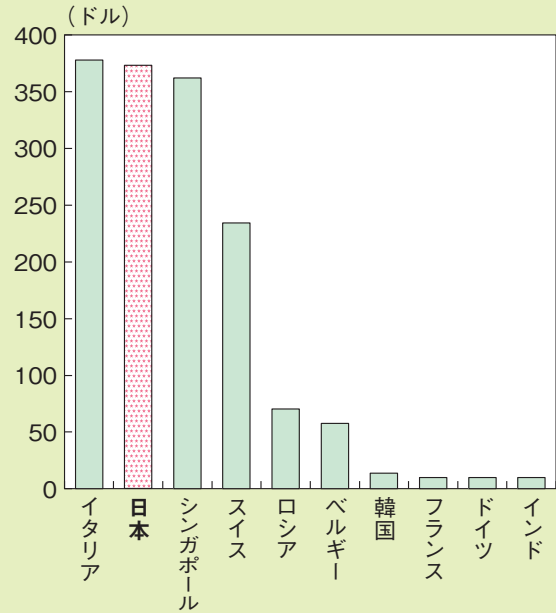
サービス分野・事例	内容・概要
〈融資〉	Web上で貸し手と借り手を募り、Rating等を実施して融資を実現するサービス。P2Pレンディング、ソーシャルレンディングとも呼ばれ、融資対象は個人、法人。
〈決済〉	スマホ等を利用してクレジットカード決済を行うサービス。伝統的に多くのFinTech企業が参入。一部は既に大企業に成長。
〈送金〉	国際送金やP2P送金等のモバイル送金を低価格で提供するサービス。送金先に銀行口座がない場合も送金可能。外国人による母国への送金手段として注目されている。
〈個人向け金融〉	モバイル等と銀行のインターフェースを担当し、モバイル等による銀行サービスを提供。個人に対して使い過ぎ防止等の適時適切な助言サービスも可能。
〈資本性資金調達〉	資金を必要とするベンチャー企業と個人投資家をマッチングさせて、資本を調達するサービス。IPO投資も可能。
〈個人資産管理〉	本人の許諾のもとで多くの金融機関の口座情報を集約して活用するアカウントアグリゲーション等により、顧客の資産を分かりやすく管理するサービス。

## (2) FinTechサービスの利用動向

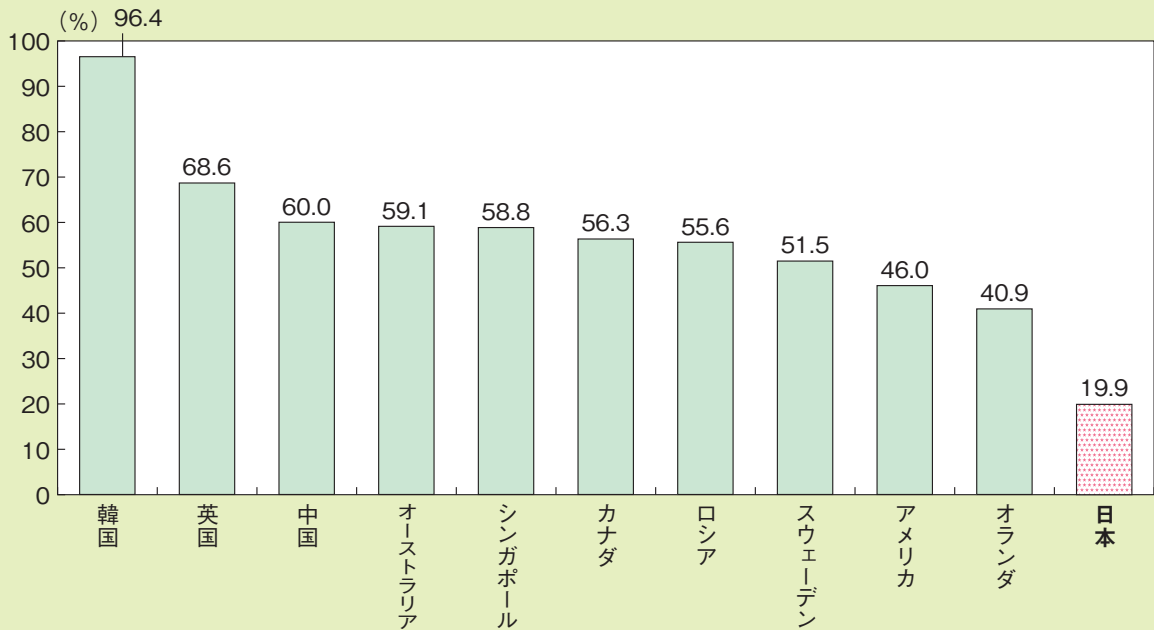


## (3) 電子マネー、電子決済の利用動向

カードの一人当たり年間取引額

電子マネーの一人当たり年間取引額  
(プリペイドカードなどを含む)

## (4) 電子決済の家計最終消費支出に対する割合



- (備考) 1. 総務省「平成29年度版 情報通信白書」、「スマートフォン経済の現在と将来に関する調査研究」(平成29年)、経済産業省「産業・金融・IT融合 (FinTech) に関する参考データ集」(2016年4月)、BIS (国際決済銀行)「Statistics on payment, clearing and settlement systems in the CPMI countries Figures for 2016」、世界銀行「World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files」により作成。
2. (3) は、2016年の値。決済額には、個人によるものだけでなく、企業によるものも含まれる。グラフは、BISの決済・市場インフラ委員会に参加する国・地域のうち、上位10位までの国・地域と日本を図示している。
3. (4) は、以下の式により算出。2016年の値。  
 電子決済の家計最終消費支出に対する割合  

$$= (\text{クレジットカード} + \text{デビットカード} + \text{電子マネー}) / \text{名目家計最終消費支出}$$
 ただし、中国に関しては「Better Than Cash Alliance」のレポートより参考値として2015年の値を記載。  
 なお、名目家計最終消費支出は、持家の帰属家賃を含む。



ても、最も割合の高い韓国の96%は例外的としても、英国の69%、中国の60%<sup>14</sup>、アメリカの46%等と比べて、かなり低い割合となっている。こうした背景には、日本では偽造紙幣が少なく現金への信頼が高いことや、ATMの利便性が高いために現金の入手が容易なことに加え、店舗側からみると電子決済に必要な端末導入コストや支払サービス事業者の手数料が高いこと等が指摘されている<sup>15</sup>。

これまでみてきたような各種金融商品へのインターネットを通じたアクセスの容易化や電子決済の普及は、利用者の取引費用を大きく低下させるとともに、eコマースなどをはじめとする各種サービスの利便性を高めると考えられ、今後の進展が期待される。

## 5 次世代モビリティ・システム、次世代ヘルスケア・システムの動き

### ●自動車の無人自動走行や環境対応に向けた動きが見込まれている

自動車産業は、単独の産業としては最も大きな市場規模を持ち、日本が比較優位を持つ産業の代表例であるが、近年、電気自動車（EV）をはじめとする環境対応車の普及に加え、第4次産業革命の進展によって、テレマティクスサービス（車両の運行状況や位置情報などをインターネットでつなぐことで、車両の保守管理、燃費削減、運転支援、運転関連情報などのサービスを提供するもの）や無人自動走行に向けた取組が広がりつつある。こうした構造変化は、これまでのバリューチェーンを大きく変え、日本の競争力にも影響が及ぶ可能性があることから、その動向が注目されている。

具体的には、電気自動車の普及は、これまでのように蓄積されたノウハウや工作技術が必要とされてきた内燃機関や機械系の制御部品へのニーズが減少し、より汎用性の高い電子モーターや電子系制御部品に置き換わることで、自動車のモジュール化が進むとともに、テレマティクスの普及や無人自動走行化に向けた技術開発が進む過程で、これまでハードに一体化された車両単位から、車両制御OS、車載情報端末、通信などが新たなレイヤーとして分離する可能性が高い。実際に、車両制御OS、車載情報端末、通信などの新たなレイヤーには、自動車関連企業だけでなく、IT関連企業など異業種が参入しつつある状況にあり、今後、自動車のEV化、スマート化が進むことが見込まれる中で、これまで熟練の技術や生産効率性などに依存してきた既存の自動車メーカーの競争優位は、ソフトに優位性を持つ上位レイヤーを担う企業との組合せによっても大きく影響を受ける可能性が高い<sup>16</sup>。

最後に、こうした動きが今後どのようなペースで進展していく可能性があるかについて確認する。我が国や欧米では自動運転システムの定義をレベル0からレベル5の6段階に分けて定

注 (14) 中国については、BIS（国際決済銀行）の統計ではデータが把握できないため、「Better Than Cash Alliance」（国際連合の資本開発基金（UNCDF：United Nations Capital Development Fund）が推進している電子マネーによる支払いの促進プログラム）の調査結果を参照している。同調査によれば、中国の2015年のリテール取引のうち約60%が、スマートフォンなどを活用した非現金手段による決済であると試算されている。

(15) 詳細は、経済産業省（2018）を参照。

(16) 詳細は、中村・根来（2016）を参照。

義しているが<sup>17</sup>、現在では、自動運転システムが操舵や加減速のどちらか（レベル1）、ないし両方をサポート（レベル2）するところまでしか実用化されていない。また、本格的な自動運転といえるレベル3（特定の場所で緊急時を除き自動運転）については、一部対応した車種が導入されている状況である。なお、民間機関の調査をみると、世界市場で完全自動運転システムといえるレベル4（特定の場所で完全自動運転）、レベル5（場所の限定なく完全自動運転）の本格的な実用化は2025年以降と予測されているが、2035年には世界の新車販売台数（乗用車）の2割を超えとの見方もある（第3-1-10図（1））。

また、環境対応車について、民間機関の調査をみると、2015年の実績で世界市場では214万台、日本市場では89万台となっているが、2020年には世界市場では2倍の450万台程度、2030年には6倍の1200万台程度に拡大するとの見方もある（第3-1-10図（2））。

### ●次世代ヘルスケア・システムの構築に向けた動きが進んでいる

医療・介護分野でも、データや技術革新の積極的な導入や活用を行い、個人・患者本位の新しい「健康・医療・介護システム」を構築することで、医療機関や介護事業所による個人に最適なサービスの提供や、保険者や個人による予防・健康づくりを進めるなど、次世代ヘルスケア・システムの構築に向けた動きが進んでいる。

具体的には、政府が2018年6月に決定した「未来投資戦略2018」において、個人の健診・診療・投薬情報が医療機関等の間で共有できる全国的な保健医療情報ネットワークについて2020年度からの本格稼働を目指すこととされた。また、ICT化や現場ニーズを踏まえたロボット・センサー、AI等の開発・導入を推進し、医療・介護現場の生産性向上を図ること、住み慣れた地域・我が家において安心して在宅で医療やケアを受けられるよう、服薬指導を含めた「オンラインでの医療」全体の充実にに向けた所要の制度的対応を進めることなどが挙げられている。

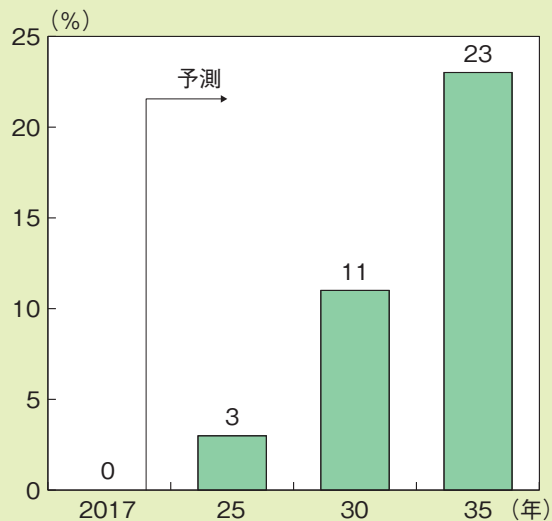
(17) 我が国の「官民ITS構想・ロードマップ2018」や欧米では、「SAE International J3016」の自動運転システムの定義を採用している。

### 第3-1-10図 自動運転システム及び環境対応車の世界市場予測

自動車の無人自動走行や環境対応に向けた動きが見込まれている

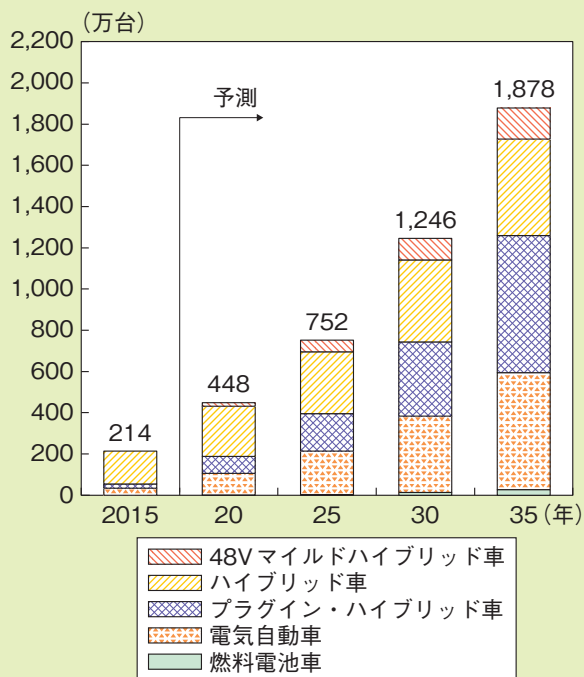
#### (1) 自動運転システム（レベル4・5）の市場予測（民間機関予測）

世界市場

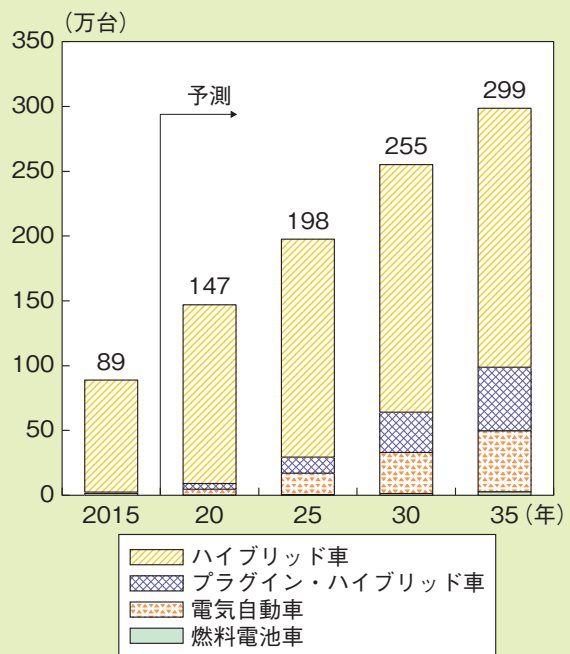


#### (2) 環境対応車（EV、燃料電池車など）の市場予測（民間機関予測）

世界市場



日本市場



- (備考) 1. The Boston Consulting Group「The Great Mobility Tech Race - Winning the battle for future profits」、富士経済「2016年版 HEV、EV 関連市場徹底分析調査」により作成。  
 2. (1) は、新車販売台数（乗用車）に占める割合。「SAE International J3016」の自動運転システムの定義に準じたレベル4（高度自動運転化）、レベル5（完全自動運転化）の合計を图示したもの。  
 3. (2) は、動力源別の自動車販売台数。

## 第2節 イノベーションの進展と日本の競争力

前節では、近年進展している第4次産業革命の世界的な動向と、それが経済社会に与え得る影響について整理した。

本節では、こうした第4次産業革命に関するイノベーションが進展する中、我が国経済が国際的にみて優位性を保つため、日本企業やそれを取り巻くビジネス環境にはどのような変化が求められるかについて考察する。

具体的には、第4次産業革命に向けたイノベーションを実現する力について、①知識、人的資本、技術力、研究開発などの「イノベーションの基礎力」と、②組織の柔軟性、起業家精神、ルール・制度などの「イノベーションへの適合力」の2つの大きな要素に分けて、国際比較を交えながら日本の強みと弱みを整理する。

### 1 企業レベルでみたイノベーションの現状とグローバル競争力

#### ●イノベーションをどう捉えるか

まず、詳細な比較に入る前に、「イノベーション」の概念を整理する。我が国では、「イノベーション」は「技術革新」という言葉の置き換えとして用いられることが多いが、イノベーションという言葉を経済学で最初に用いたシュンペーターは、これをより広義で捉えていた。すなわち、経済発展の原動力として、イノベーションの役割を特に重視し、これを、企業における「新しい商品の創出」、「新しい生産方法の導入」、「新しい市場の開拓」、「新しい資源の獲得」、「新しい組織の実現」という5つのタイプに分類している。このように、イノベーションとは、企業が新たな需要を獲得するために行う様々な新しい取組であり、技術という要素に限定されない、非常に広い概念である。

イノベーションのアウトプットをどのように捕捉するかについては、世界的に共通する方法論はいまだ確立していないものの、現在有力な指針となっているのがOECDのオスロ・マニュアル（Oslo Manual：イノベーションに関するデータ収集と解釈のためのガイドライン）である<sup>18</sup>。オスロ・マニュアルの定義によれば、イノベーションとは「自社にとって新しいものや方法の導入」であり、たとえ他社が先に導入していても自社にとって新しければイノベーションにカウントされる。ここでの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としては、製品・サービスを刷新する「プロダクトイノベーション」と、生産工程、配送方法、それらを支援する活動等からなる「プロセスイノベーション」がある。また、非技術イノベーションとしては、業務慣行、職場編成、対外関係に関する方法としての「組織イノベーション」に加え、製品・サービスのデザインの変更、販売・価格設定方

注 (18) 最新の第3版（2005年版）は、OECDとEurostatとの共同作成となっている。このオスロ・マニュアルに準拠して、約80か国が民間企業のイノベーションに関するデータを収集している。



法、販路などに関する「マーケティングイノベーション」が含まれる。このように、オスロ・マニュアルのイノベーションは技術的イノベーションが2種類（プロダクト、プロセス）と非技術的イノベーションが2種類（組織、マーケティング）、合わせて4種類からなる。

以下では、OECDによる調査結果（OECD Science, Technology and Industry Scoreboard）を基に、オスロ・マニュアルの定義に沿ったイノベーションの実現状況を国際比較する。まず、我が国のイノベーション活動について、企業規模別にみると、大企業が67%、中小企業が47%となっており、欧州の主要国が大企業で80%台から90%台、中小企業で60%台から70%台となっていることと比較すると、日本は大企業、中小企業ともに相対的に実現割合が低いことが分かる（第3-2-1図（1））。イノベーションの内訳についてみると、日本企業は、大企業では、技術的イノベーションと非技術的イノベーションの両方を実現している企業の割合が36%と最も高く、他の先進国と同様の傾向がみられるが、中小企業では、非技術的イノベーションのみを実現している企業の割合が21%と最も高くなっている。

次に、業種別にみると、どの国も概して製造業の方がサービス業よりイノベーションを行っている企業の比率が高く、日本では、製造業が50%、サービス業が47%となっている（第3-2-1図（2））。また、イノベーションの内訳についてみると、日本企業は、製造業では、技術的イノベーション、非技術イノベーション、あるいはその両方を実現している企業の割合がおおむね同程度となっている一方、サービス業では、非技術的イノベーションのみを実現している企業の比率が最も高くなっている。

なお、この調査では、イノベーションとその成果（業績の向上等）が結び付けられていないため、国全体のイノベーションの実現度や経済的効果を推し量ることはできないことには注意が必要である。また、企業へのアンケート調査であるため、イノベーションを実現したという判断が回答者によって大きく異なる可能性もあるため、調査結果の解釈は幅をもってみる必要がある<sup>19</sup>。

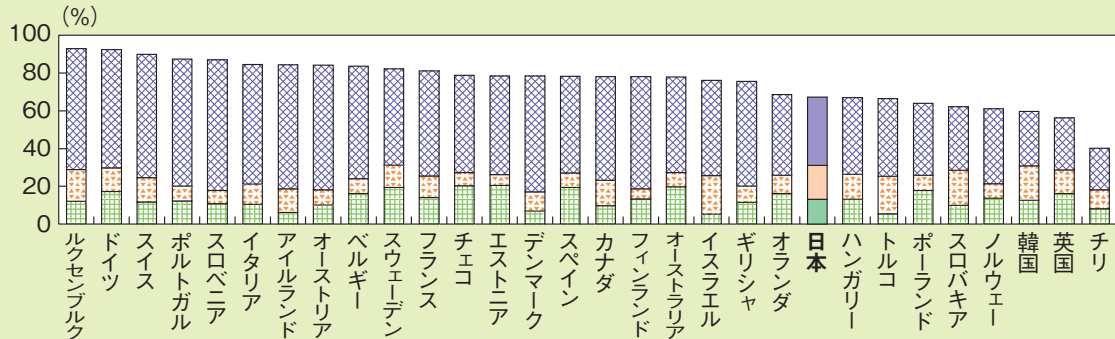
## 注

(19) 例えば、ある企業は大きな技術的改良を伴うものをイノベーションに該当すると認識する一方、別の企業では小規模なものであってもイノベーションであると認識する可能性がある。

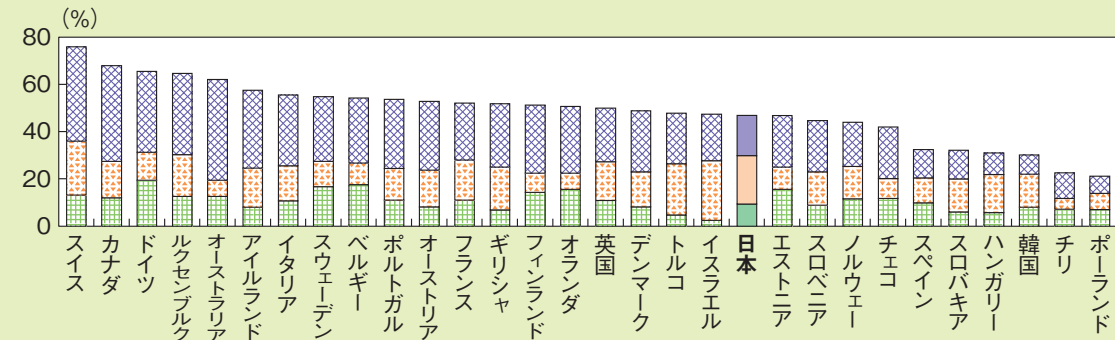
第3-2-1図 イノベーションの実現状況の国際比較

## (1) 企業規模別

## ①大企業

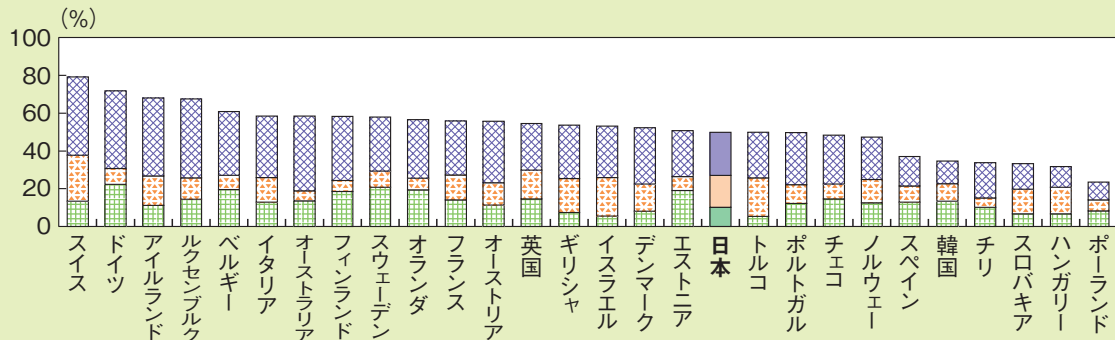


## ②中小企業

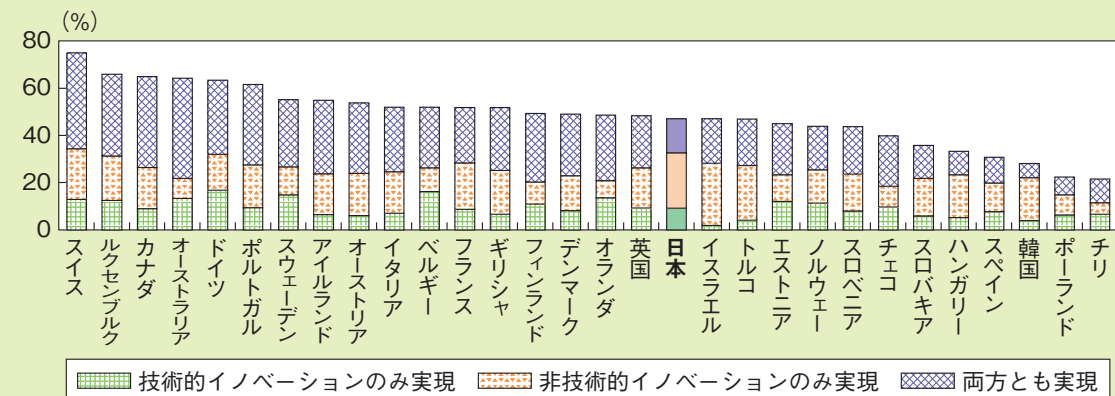


## (2) 業種別

## ①製造業



## ②サービス業



(備考) OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015」により作成。

### ●第4次産業革命を支えるイノベーションの基礎力と適合力

近年の第4次産業革命と呼ばれるイノベーションの進展も、プロダクト、プロセス、マーケティング、組織の4つの類型を併せ持っていると考えられる。

具体的には、プロダクトイノベーションについては、インターネットとつながった様々なスマート製品（携帯電話、家電、コネクテッドカー等）や電子コンテンツ、シェアリングなどの新たなサービス形態が出現しつつあり、さらに無人自動走行による自動車などの開発が進んでいる。

プロセスイノベーションについては、IoT、ビッグデータの解析、AI、ロボットの導入等によって、工場やオフィスの作業効率や稼働率が向上するなど、大きな進展がみられている。

マーケティングイノベーションについては、インターネットの閲覧履歴やPOSデータなどのビッグデータの活用によって、BtoCにおいて顧客と商品・サービスのマッチング効率が改善するなど、この面でも既に進展がみられている。

組織イノベーションについては、通信機器やAI等の導入あるいはクラウドサービスの活用等によって、意思決定プロセスの短縮化、権限の分散化、バックオフィス業務の機械化・アウトソーシング化などの動きがみられている。

第4次産業革命が進行する中で、日本がイノベーションにおける国際競争力を保つためには、こうしたイノベーションの4つの類型（プロダクト、プロセス、マーケティング、組織）のそれぞれにおいて、優位性を確立していく必要がある。そこで、以下では、イノベーションの多元的要素を考慮して、日本のイノベーションにおける強み、弱みを様々な側面から国際比較することで確認する。

具体的には、分析のフレームワークとして、第4次産業革命に向けたイノベーションを実現する力を、「イノベーションの基礎力」と「イノベーションへの適合力」の2つの大きな要素に分けて整理する<sup>20</sup>。まず、「イノベーションの基礎力」とは、研究を担う人的資本、論文数や特許件数などで表される知識の創出、第4次産業革命の核となるIoT、AI、ロボットなどの技術、研究開発の効率性を指す。これらは、主にプロダクトイノベーションを推進する源泉となるものと考えられる。次に、「イノベーションへの適合力」とは、新技術導入に向けた組織の柔軟性やイノベーションに対応した人材育成のあり方、ICT（情報通信技術）投資を含む無形固定資本への投資、新たな技術や商品を生み出す起業家精神やリスクマネーの供給、規制や電子政府の進展度など主に第4次産業革命の進展を促す制度面を指す。これらは、プロダクトイノベーションのみならず、プロセス、マーケティング、組織のイノベーションに幅広く関連するものと考えられる。

注 (20) こうした分類は、IMD（International Institute for Management Development：スイスのローザンヌに本部を置く著名なビジネススクール）が公表している、国際的な競争力に関するランキング（Digital Competitiveness Indicators）などの考え方を援用したものである。

## 2 イノベーションの基礎力：人的資本、知識、技術力、研究開発の課題

ここでは、「イノベーションの基礎力」として、研究を担う人的資本、論文数や特許件数などで表される知識の創出、第4次産業革命の核となるIoT、AI、ロボットなどの技術、研究開発の効率性について国際比較を行う。

### ●日本は研究者の割合は多いが、国際的な流動性が低い

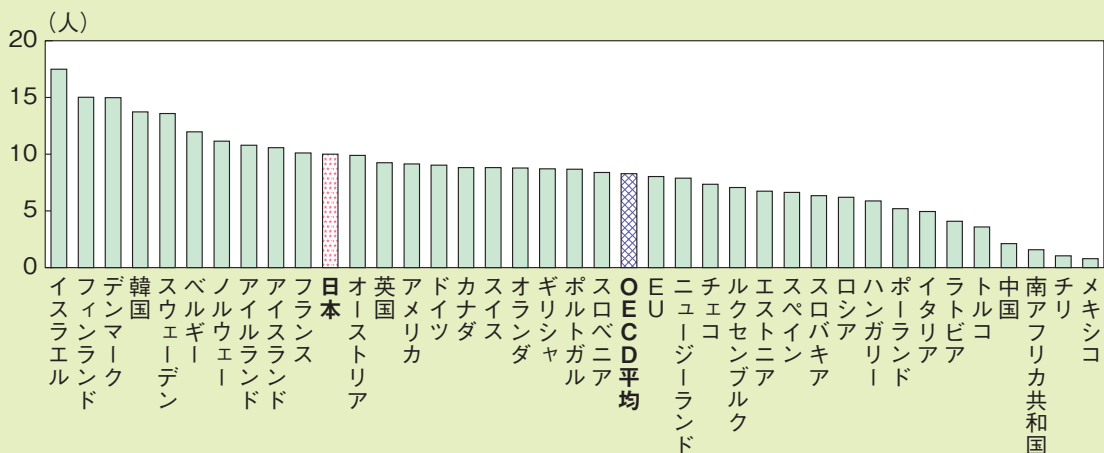
まず、技術的イノベーションの源泉となる基礎研究や応用研究、開発などに携わる研究者の数について確認する。雇用者千人あたりの研究者数をみると、我が国は2015年で10人となっており、OECD加盟国の平均である8人より多く、OECD諸国の中では11番目の高さとなっており、英国やアメリカ、ドイツといった国よりも多い（第3-2-2図（1））。また、研究者の活動の場について、企業もしくは政府・学術研究機関等に分けてみると、我が国の企業研究者の割合は73%となっており、イスラエル、韓国に次いで、世界第3位となっている（第3-2-2図（2））。

ただし、日本の研究者の大きな特徴として、国際間での流動性が極めて低いことが挙げられる。海外からの流入者が研究者全体に占める割合（2016年中）は、日本は1%であり、主要国の中では、英国の7%、ドイツの4%、アメリカの4%と比べて極端に低い。同様に、海外への流出者が研究者全体に占める割合についても、日本は3%となっており、英国の9%、ドイツの7%、アメリカの5%と比べて、やはり低くなっている（第3-2-2図（3））。

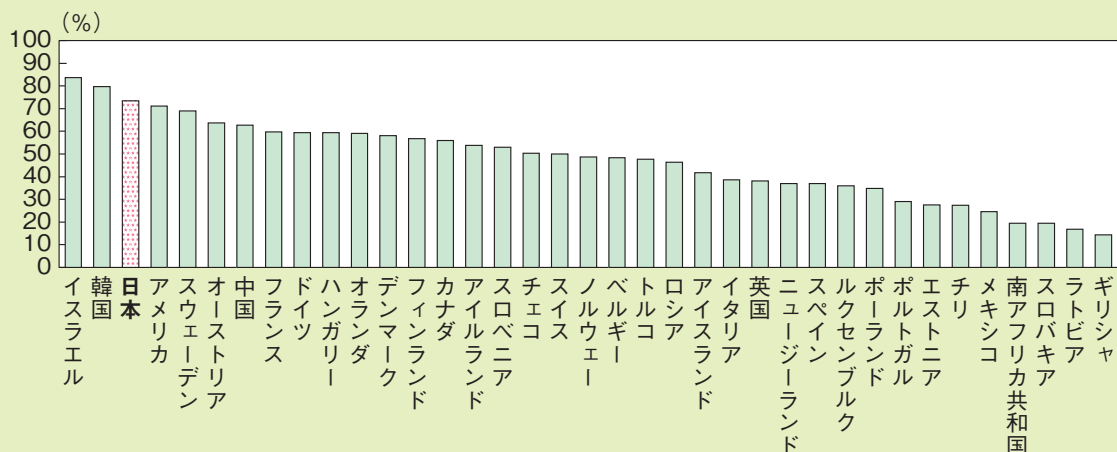
第3-2-2図 研究者の数と国際的な流動性

日本は研究者の割合は多いが、国際的な流動性が低い

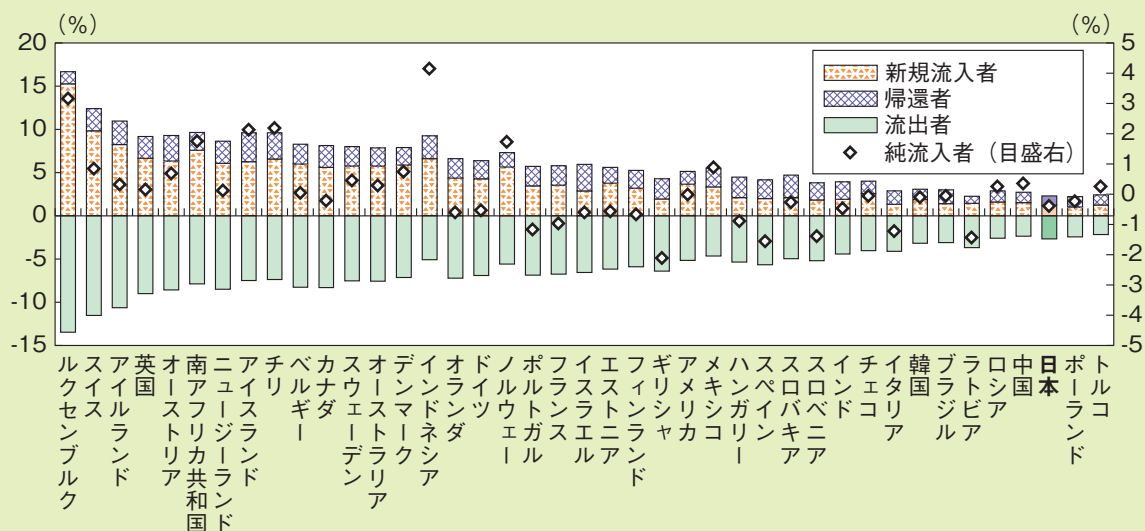
(1) 雇用者千人あたりの研究者数（2015年）



## (2) 研究者のうち企業に勤務する人の割合 (2015年)



## (3) 研究者の国際的な流出入の割合 (2016年)



(備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. (1)、(2)について、イスラエルは2014年、カナダ、南アフリカ共和国、メキシコは2013年のデータ。

## ●日本は科学分野における論文被引用の割合が低い

次に、基礎研究や応用研究などの成果（技術的イノベーションのための中間アウトカム）である論文被引用数について、我が国の立ち位置を確認する。

過去15年間に、科学分野全般において最も多く引用された論文（論文被引用数上位10%のもの）について、各国のシェアをみると、アメリカが25%、次いで中国が14%を占めている。この2か国に次いで欧州主要国の占める割合が高い一方、我が国は3%と低く全体では7位となっている（第3-2-3図（1））。

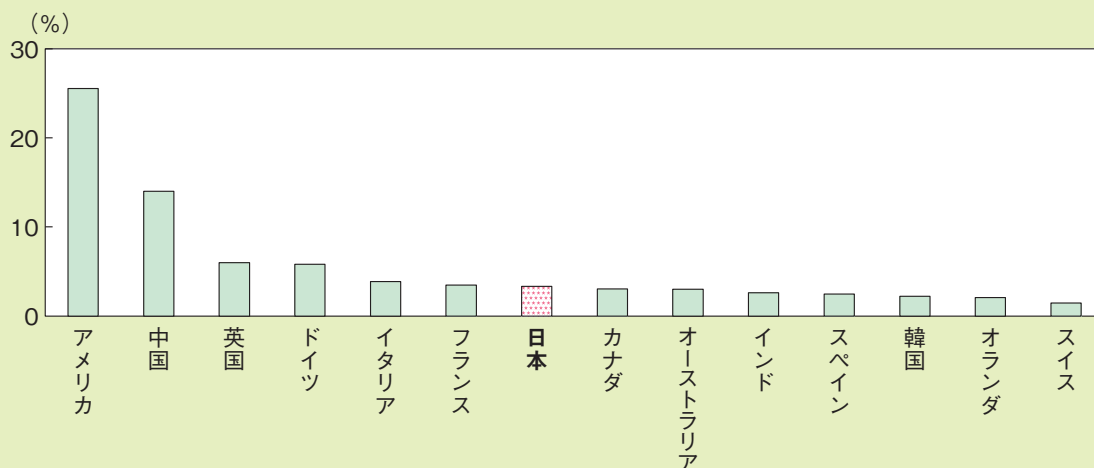
また、例えば、AIの技術として用いられる機械学習に関する論文についてみると、論文発表数ではアメリカがトップであるが、次いで、中国、インドが続いている（第3-2-3図（2））。なお、機械学習の分野において最も多く引用された論文（論文被引用数上位10%のもの）



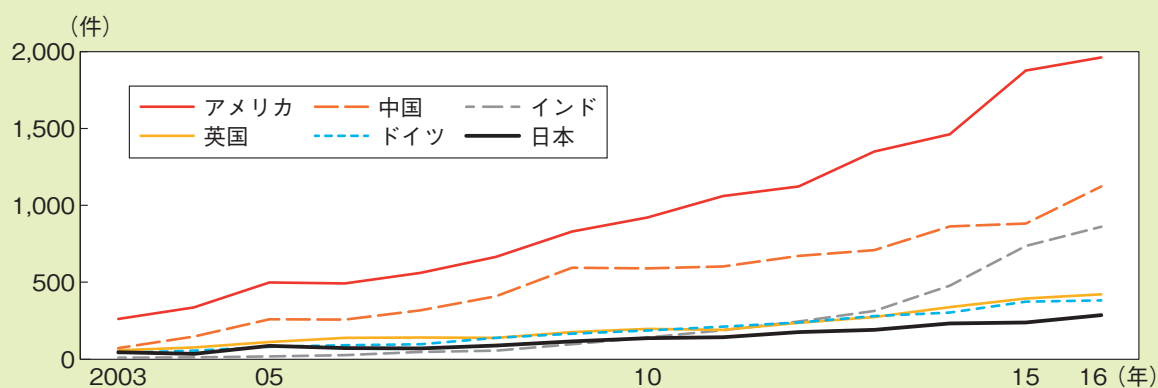
## 第3-2-3図 科学分野における論文被引用の状況

日本は科学分野における論文被引用の割合が低い

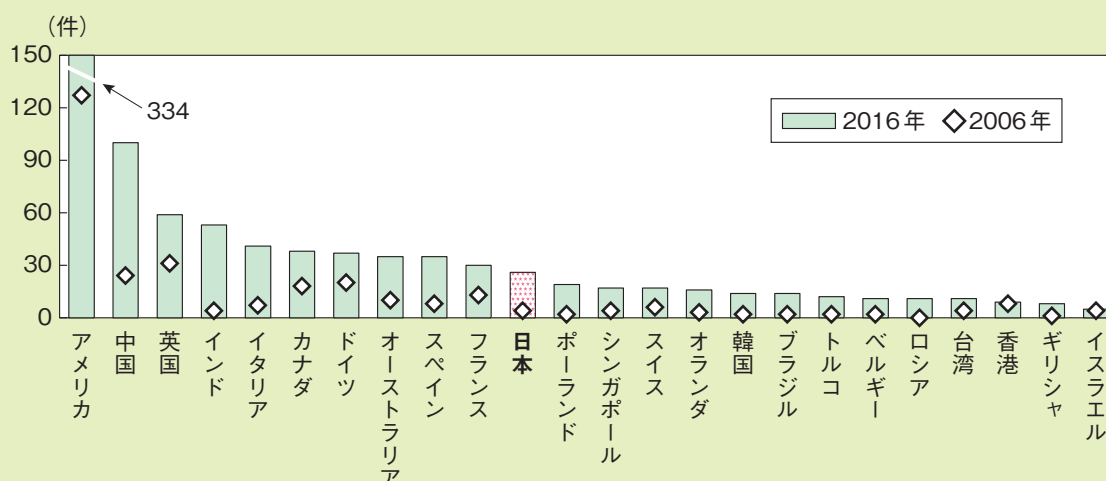
## (1) 科学分野全般において最も多く引用された論文に占める各国のシェア (2016年)



## (2) 機械学習に関する論文の発表数



## (3) 機械学習の分野において最も多く引用された論文に占める各国・地域の論文数



(備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。

2. 最も多く引用された論文とは、(1)は科学分野全般において被引用数上位10%以内のもの、(3)は機械学習の分野において被引用数上位10%以内のものを表す。

の)に占める各国・地域の論文数をみると、アメリカ、中国、英国、インドの順となっている(第3-2-3図(3))。

このように、アメリカや欧州主要国のみならず、中国やインドなどの新興国も、影響力の強い科学分野での取組を積極化させている一方で、我が国は、欧米の主要国や中国などと比べて、相対的に低い立ち位置にとどまっている。

#### ●日本のICT関連の特許件数のシェアは高い

さらに、技術的イノベーションの中間アウトカム指標として、特許件数を比較する。ICT(情報通信技術)に関連するものとして、音響・映像技術、コンピュータテクノロジー、半導体、デジタル通信、近距離通信技術(無線LAN、Bluetooth等)、決済プロトコルについて、2012年～15年の間の特許件数のシェアをみると、中国、台湾、韓国、日本、アメリカの5つの国・地域で全体の7割以上を占めており、特に、日本と韓国は、ICTの様々な領域においてイノベーションを進めている状況がみられる(第3-2-4図(1))。

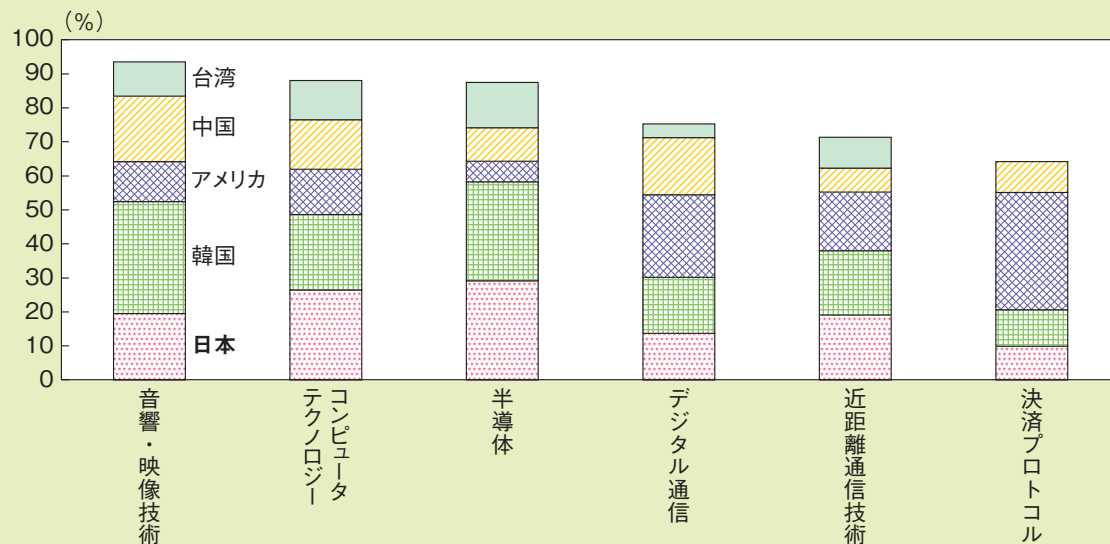
また、世界で上位5つの国・機関の特許庁(IP5)で特許認定された発明数をみると、AIに関する特許件数は、2010年～15年にかけて毎年平均6%程度増加しており、全特許の年間平均増加率の約2倍の増加率となっている。このAI関連の特許件数の国・地域別のシェアをみると、日本が33%とトップであり、次いで韓国が20%、アメリカが18%となっている(第3-2-4図(2))。

以上を踏まえると、企業で働く研究者の割合が高いこともあり、ICTやAIの特許シェアが国際的に高く、我が国の新技術の実用化の能力は高いと考えられる反面、国際的に引用される論文の少なさや国際的な研究者の交流の少なさについては、革新的なアイデアを創出する上での課題であると考えられる。

## 第3-2-4図 ICT関連の特許件数

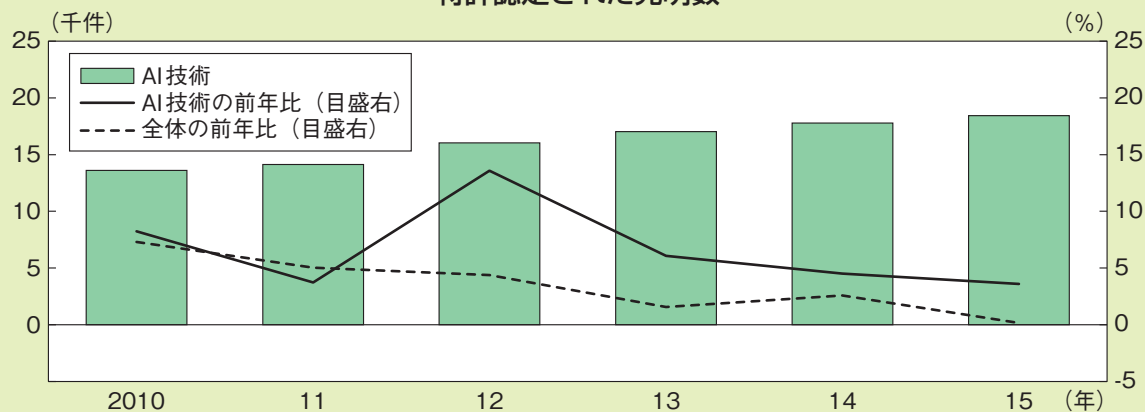
日本のICT関連の特許件数のシェアは高い

## (1) ICT関連技術の特許件数シェア (2012年～15年)

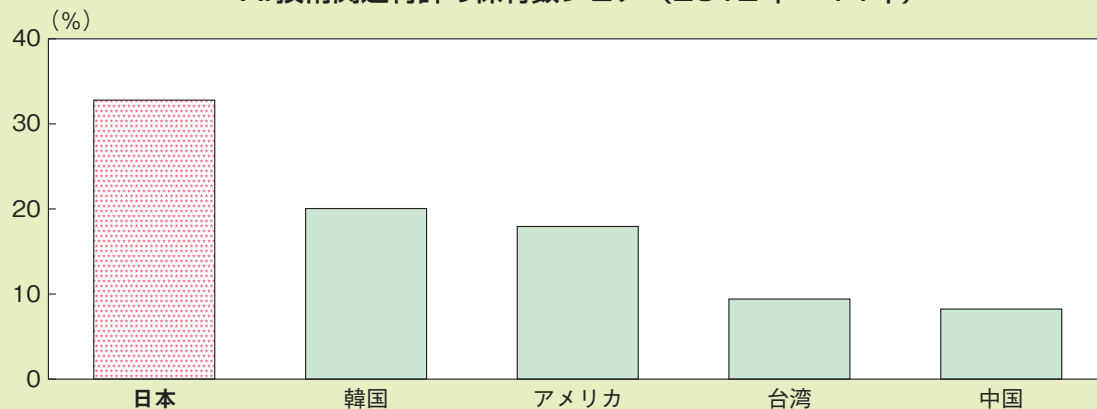


## (2) AI技術に関する特許

特許認定された発明数



## AI技術関連特許の保有数シェア (2012年～14年)



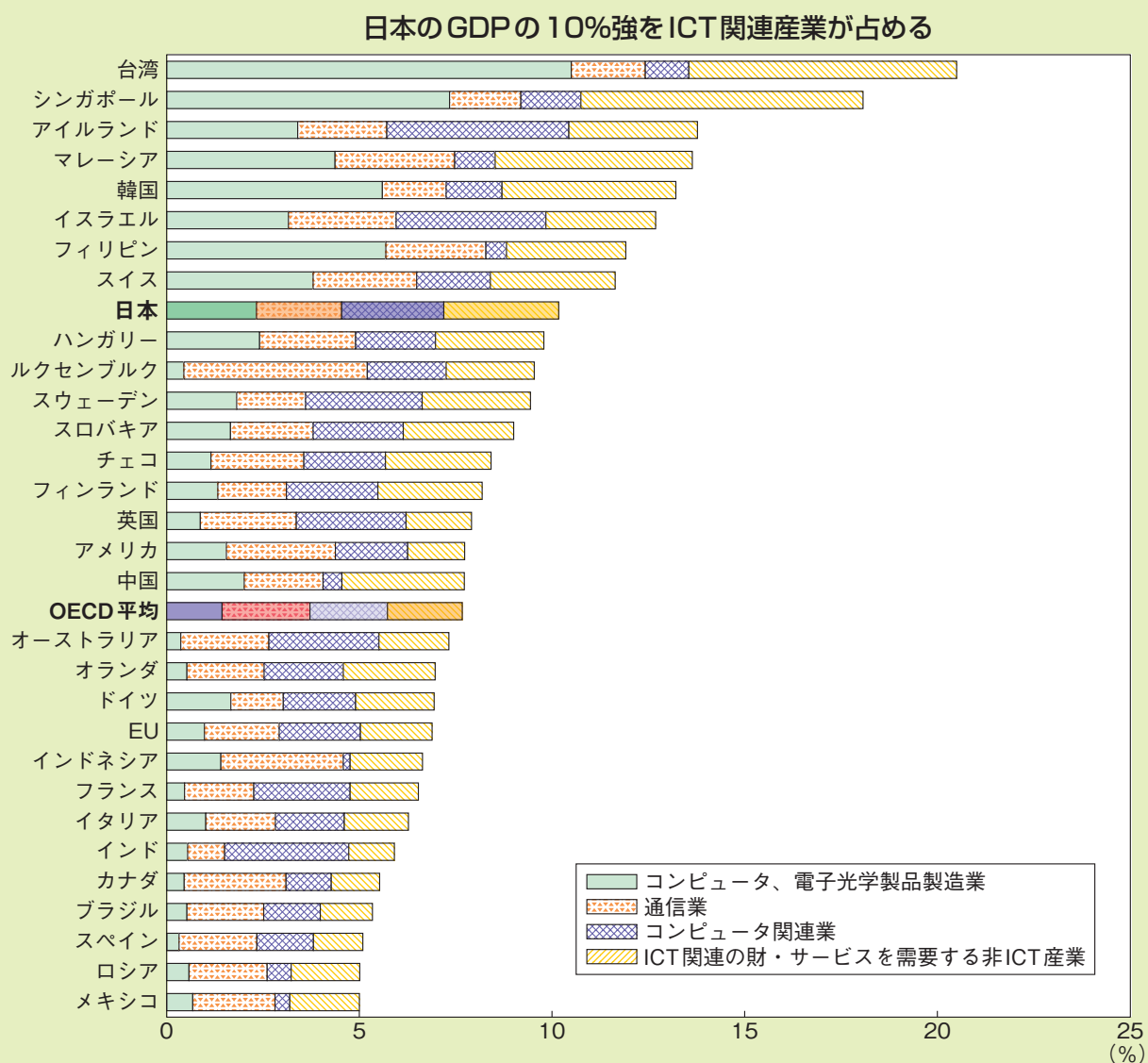
(備考) OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。

### ●日本のICT関連産業の割合やインターネット利用率は高い

ここでは、第4次産業革命を支えるインフラともいえるICT関連産業の付加価値やインターネットの利用率について確認する。

コンピュータや光学機器などのICT関連財は、情報通信業などをはじめとする様々な業種で活用されるため、ICT関連財を生産する業種とそれを活用する業種を合わせたベースで、付加価値がGDPに占める割合をみると、我が国は10%強となっており、アジアNIEs（台湾、シンガポール、韓国）や欧州の技術先進国（アイルランド、スイス）に次いで、高い割合となっている（第3-2-5図）。

第3-2-5図 ICT関連産業の付加価値がGDPに占める割合



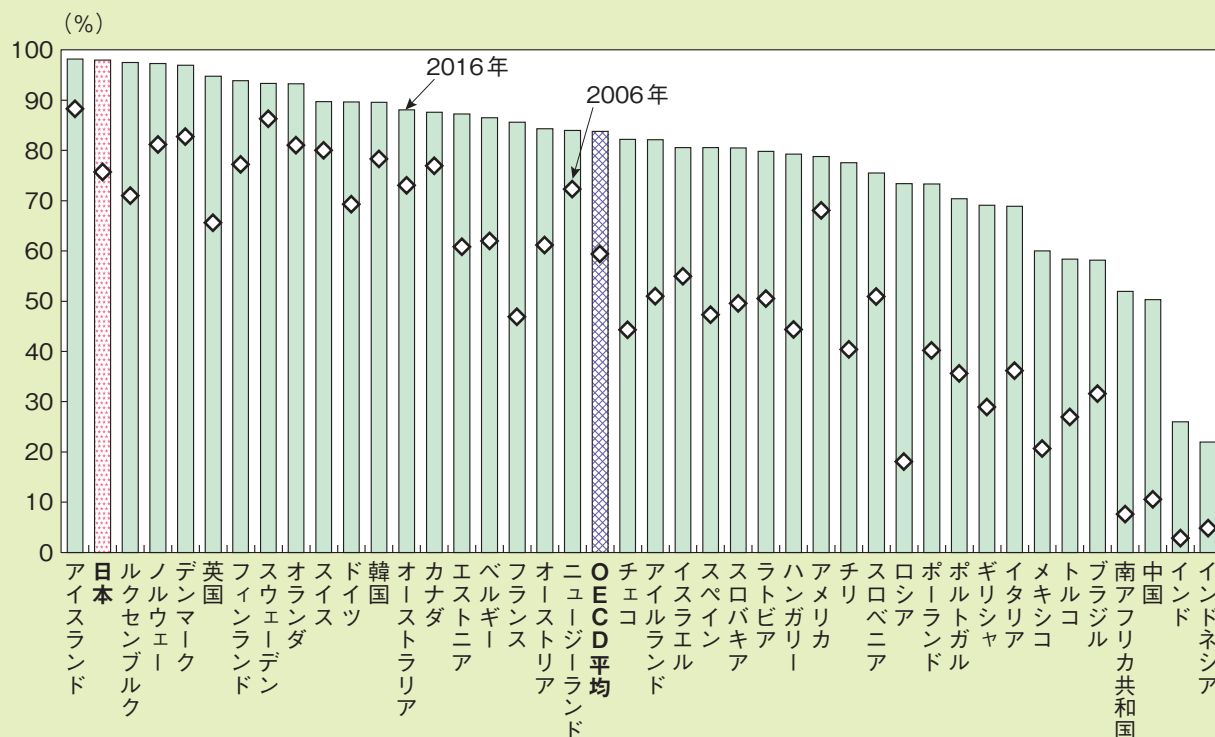
（備考） 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。

2. コンピュータ、電子光学製品製造業はISIC（国際標準産業分類）の部門30、32及び33、通信業は部門64、コンピュータ関連業は部門72に対応している。

また、インターネットの利用者の割合をみると、日本は98%となっており、アイスランドに次いで世界第2位となっている（第3-2-6図）。このように、第4次産業革命のインフラとなるICT産業やインターネットへのアクセスについては、日本は国際的にも十分な基盤を持っていると考えられる。

第3-2-6図 インターネット利用率

日本のインターネット利用率は、世界第2位



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. 2006年から2016年までの期間について、16歳から74歳の利用者の割合の変化を表している。ただし、以下の各国については、利用率の比較の期間、対象が異なる。  
 ブラジル：2008年～15年。カナダ：2007年～12年、2007年のデータは、16歳以上の個人が対象。  
 チリ：2009年～15年。中国、インドネシア、ロシア、南アフリカ共和国：2006年～15年。  
 アイスランド、スイス：2006年～14年。インドネシア：5歳以上の個人が対象。  
 イスラエル：2006年～15年、20歳以上の個人が対象。日本：2006年～15年、15～69歳の個人が対象。  
 韓国：2006年～15年。ニュージーランド：2006年～12年。トルコ：2007年～16年。アメリカ：2007年～15年。

### ●日本は製造業におけるロボット化が進んでおり、それを活用するスキルも高い

第4次産業革命の技術的イノベーションを進展させる技術として、ロボット化の度合いと、それを効果的に活用するための労働者のスキルを比較してみたい。

まず、製造業の付加価値額に対する産業用ロボット（ストック額）の比率をみると、我が国は、韓国に次いで世界第2位となっており、製造業におけるロボット化が進んでいることが分かる（第3-2-7図（1））。

次に、労働者千人当たりのロボット数と、労働者のICT関連技術を有効活用するスキルを

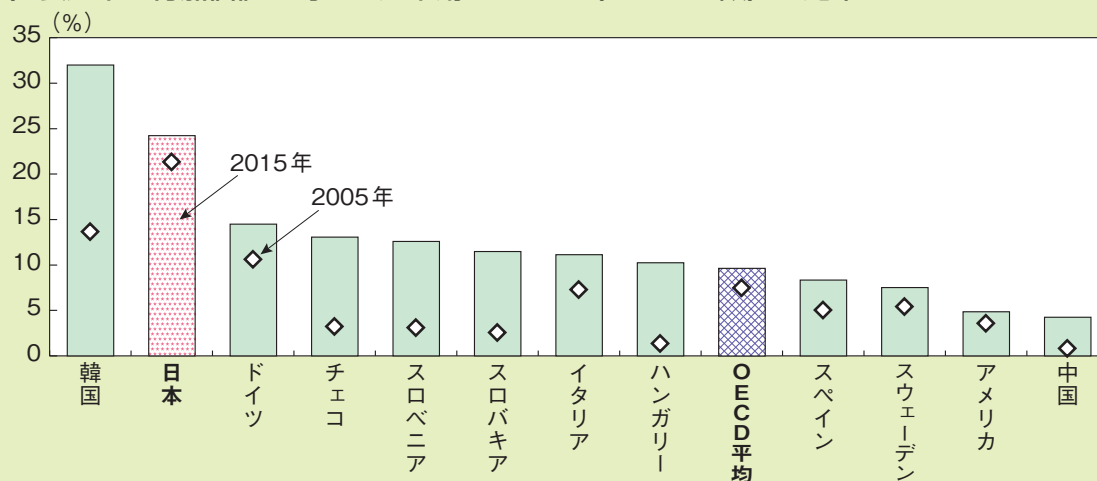


示すICTタスク集積度<sup>21</sup>の相関関係について、国・地域ごとのプロットをみると、日本や韓国、ドイツ、アメリカなど製造業の活動が活発な国においては、双方の指標が高くなっており、ロボット化の進展とともに、それを有効活用するためのスキルも高くなっているという、補完性があることが分かる（第3-2-7図（2））。

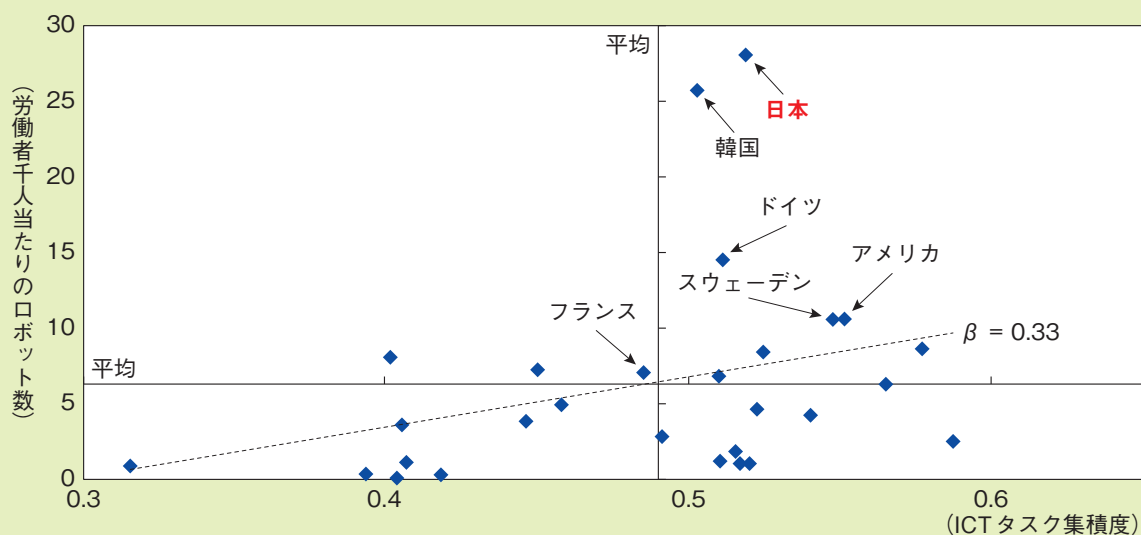
第3-2-7図 産業用ロボット集積度とICTタスク集積度

日本は製造業におけるロボット化が進んでおり、それを活用するスキルも高い

(1) 製造業の付加価値に対する産業用ロボット（ストック額）の比率



(2) 労働者千人当たりのロボット数とICTタスク集積度



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. (1) のOECD平均はカナダ、イスラエル、ルクセンブルク、メキシコを除く。  
 3. (2) は製造業及びユーティリティ事業が対象。

注

(21) Grundke et al. (2017) が作成した指標であり、数値が高いほど、労働者のICT関連技術を有効活用するスキルが高いことを表す（当該指標は、OECDのSurvey of Adult Skills (PIAAC) において調査されている、インターネット利用、WordやExcel、プログラミング言語の使用などのスキル習熟度を用いて作成されている）。

### ●日本の研究開発支出は大企業を中心に多いが、自前主義の傾向

次に、イノベーション活動そのものともいえる研究開発費の動向を確認する。数多くの先行研究<sup>22</sup>が指摘するように、研究開発活動はマクロ経済でみた生産性や経済成長にも大きな影響を与えるものである。

国全体の研究開発支出の大部分を占める、企業の研究開発支出の対名目GDP比率をみると、日本は2016年で2.5%となっており、アメリカの2.0%、ドイツの2.0%といった他の主要先進国と比べて水準が高めとなっている<sup>23</sup>（第3-2-8図（1））。また、企業規模別にみると、各国とも大企業が中心となっているが、我が国の大企業が占める割合は約9割と、他国と比べても高いことが特徴である（第3-2-8図（2））。

一方、研究開発資金の調達元をみると、日本企業は他の先進国企業と異なり、海外や政府からほとんど調達していない（第3-2-8図（3）、（4））。これは、日本企業が自社内での技術開発を重視する「自前主義」の傾向が強い可能性を示唆している<sup>24</sup>。

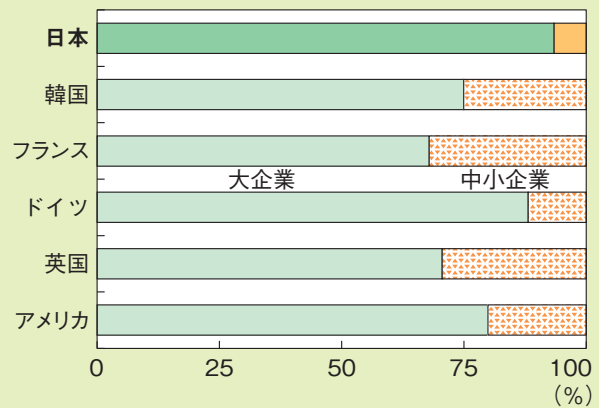
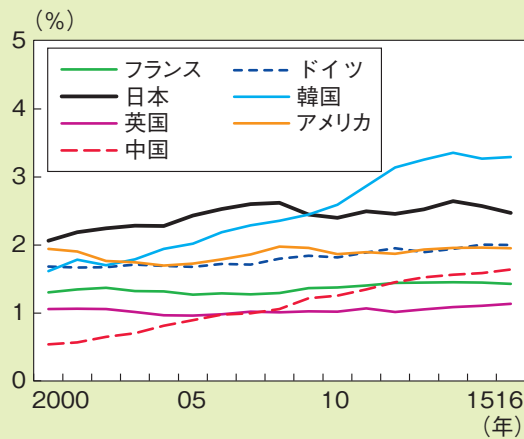
また、産業別にみると、各国で差があるものの、自動車やコンピュータ・電子製品等のICT関連分野、医薬品などの割合が大きい（第3-2-8図（5））。

第3-2-8図 研究開発費の国際比較

日本の研究開発支出は大企業を中心に多いが、自前主義の傾向

(1) 企業の研究開発支出総額（対GDP比）

(2) 企業規模別の研究開発支出の割合



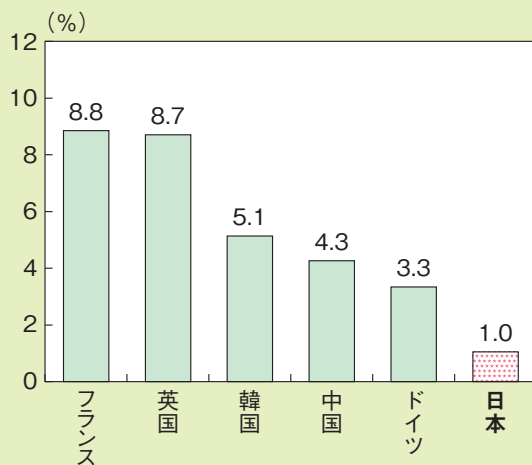
注

(22) 例えば、Romer (1990) や Barro and Sala-i-Martin (2004) などを参照。

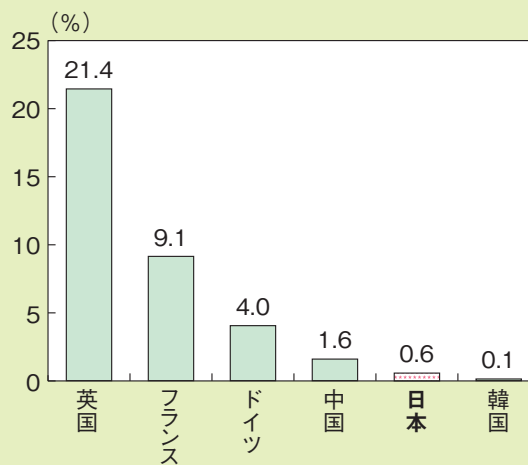
(23) なお、企業及び政府を合わせた国全体の研究開発支出（対名目GDP比率）でみても、日本は2016年で3.1%と、アメリカの2.7%や、ドイツの2.9%を上回っている。

(24) 「日本再興戦略2016」では、「第4次産業革命を実現する鍵は、オープンイノベーションと人材である。技術の予見が難しい中、もはや『自前主義』に限界があることは明白である。」と指摘している。

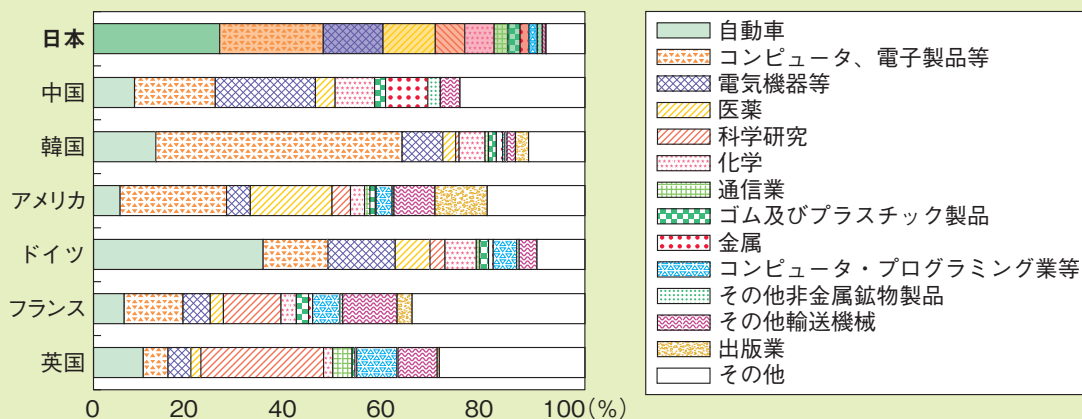
(3) 企業の研究開発に対する政府負担割合



(4) 企業の研究開発に対する外国資金割合



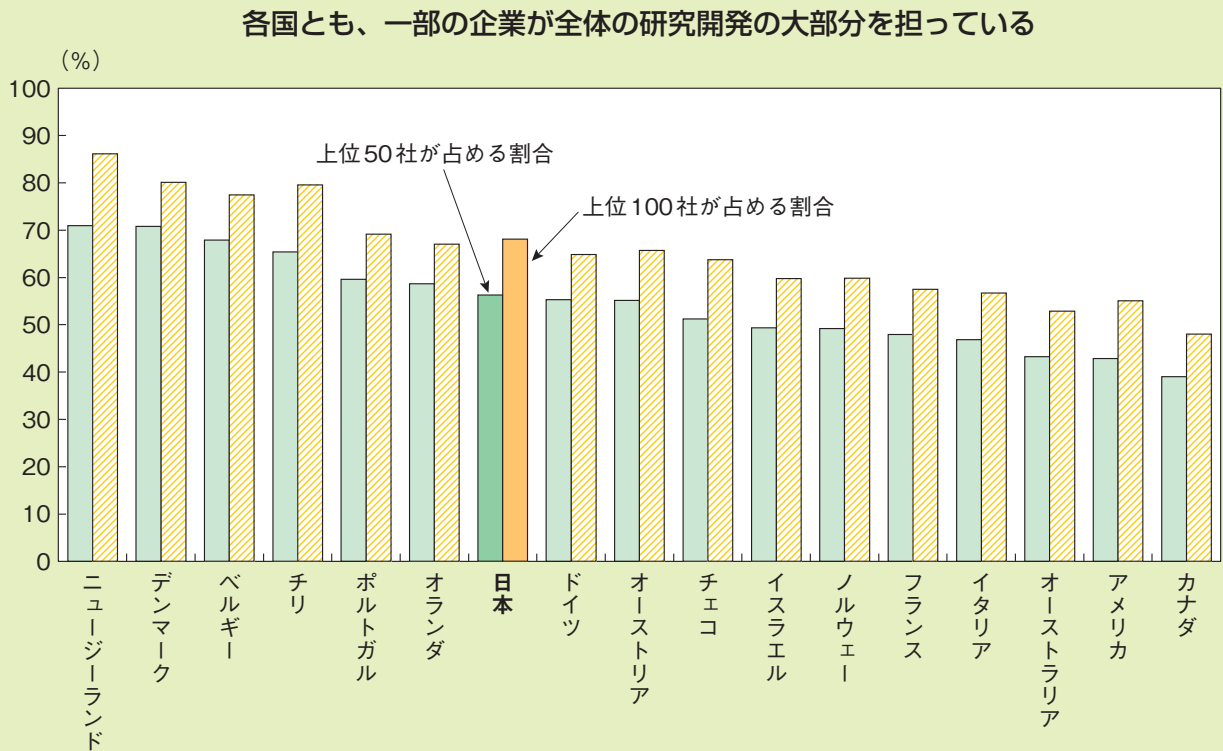
(5) 産業別の研究開発費



- (備考) 1. OECD「OECD Main Science and Technology Indicators」、 「OECD Science Technology and Innovation Outlook 2016」、 「Business enterprise R-D expenditure by industry and by source of funds (ISIC 4)」により作成。
2. (2) について、日本は2014年、他の国は2013年の値。
3. (3) は2015年、(4) は2011年の値。
4. (5) について、日本、中国、韓国は2015年、アメリカ、ドイツ、英国は2014年、フランスは2013年の値。電気機器等には、その他機械器具を含む。

研究開発支出の担い手をみると、各国とも、一部の企業が大部分を担っている。我が国は、研究開発費上位50社が全体の6割程度、上位100社が全体の7割程度を占めており、研究開発活動が一部の企業に集約されていることがうかがえる（第3-2-9図）。

第3-2-9図 企業の研究開発支出に占める上位企業の割合



(備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. ベルギー、ドイツ、オーストリア、フランス、イタリアについては、2013年のデータ。ポルトガルについては、2012年のデータ。

### ●研究開発活動が企業内での漸進的なものとどまっている

我が国企業の研究開発活動の特徴をみると、企業内での研究開発が漸進的なものとどまり、革新的な製品開発に慎重な可能性がある。

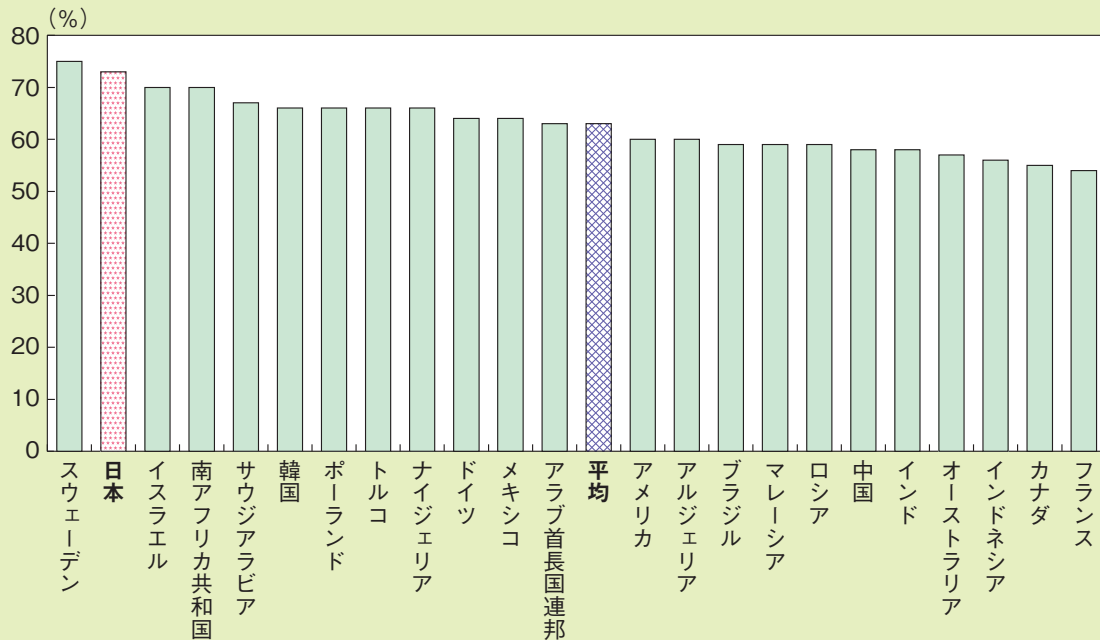
民間機関による企業アンケート調査によると、「既存の製品やソリューションを改良する漸進的イノベーション」と「新しく市場に対する破壊力を持った製品を投入する革新的イノベーション」のどちらのアプローチが当てはまるかを聴取したところ、漸進的なアプローチと回答した企業の割合は日本では7割超にのぼり、他の国と比べても相対的に高くなっている（第3-2-10図（1））。また、研究開発の進め方に関して、他企業や大学との技術協力やオープンソース技術の利活用ではなく、自社内での技術開発を重視する企業が多い（第3-2-10図（2））。さらに、自社内で事業化されなかった技術やアイデアについては、検討の継続や他の組織での活用が行われることなく、そのまま消滅してしまうことが多い（第3-2-10図（3））。

これらの点を踏まえると、我が国の研究開発活動は、どちらかというとな漸進的なものとどまり、大きな変革を主導したり、外部からのアイデアを受け入れる力が弱い可能性が示唆される。

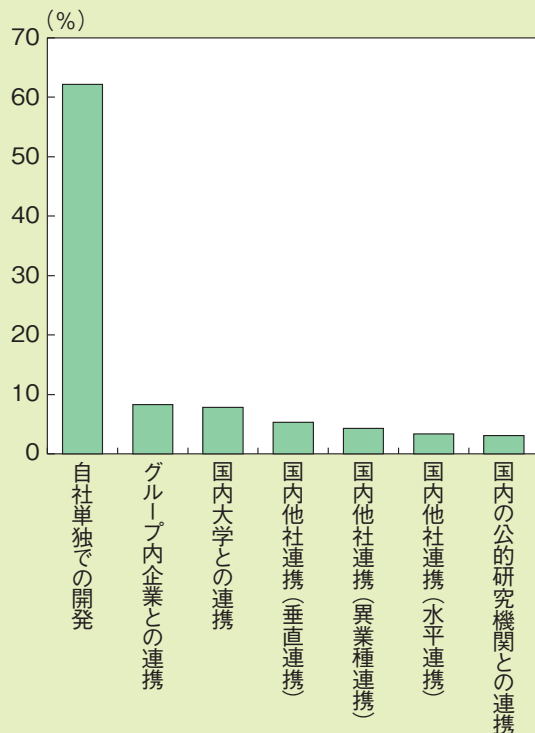
### 第3-2-10図 日本企業の研究開発の進め方

研究開発活動が企業内での漸進的なものとどまっている

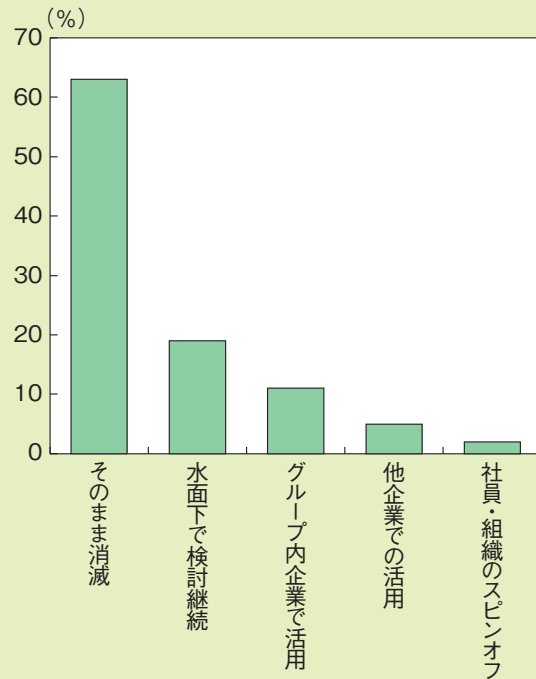
#### (1) 革新的イノベーションよりも漸進的イノベーションを志向する企業の割合



#### (2) 日本企業の研究開発の進め方



#### (3) 日本企業で事業化されない技術の顛末



- (備考) 1. GE「2016 GE Global Innovation Barometer」、オープンイノベーション協議会「オープンイノベーション白書」により作成。  
 2. (1) は、各国の企業幹部に対するアンケート調査。  
 3. (2) 及び (3) は、日本国内の上場企業に対するアンケート調査。



### ●日本は研究開発における国際連携の度合いが低い

画期的なイノベーションを生み出すためには、多様な視点から物事をみたり考えたりすることが重要となるが、そうした点では、研究開発の国際連携は重要性を持っていると考えられる。そこで、我が国の研究開発について、国際的な連携の動向を確認する。

既に前掲第3-2-2図(3)でみたように、我が国の研究者数に占める海外への流出者や海外からの流入者の割合は、どちらも国際的にみて極めて低い。こうしたことも背景にあり、全体の論文数に占める国際連携によって行われたものの割合<sup>25</sup>をみると、日本は約14%と、諸外国と比べて非常に低い水準となっている(第3-2-11図(1))。

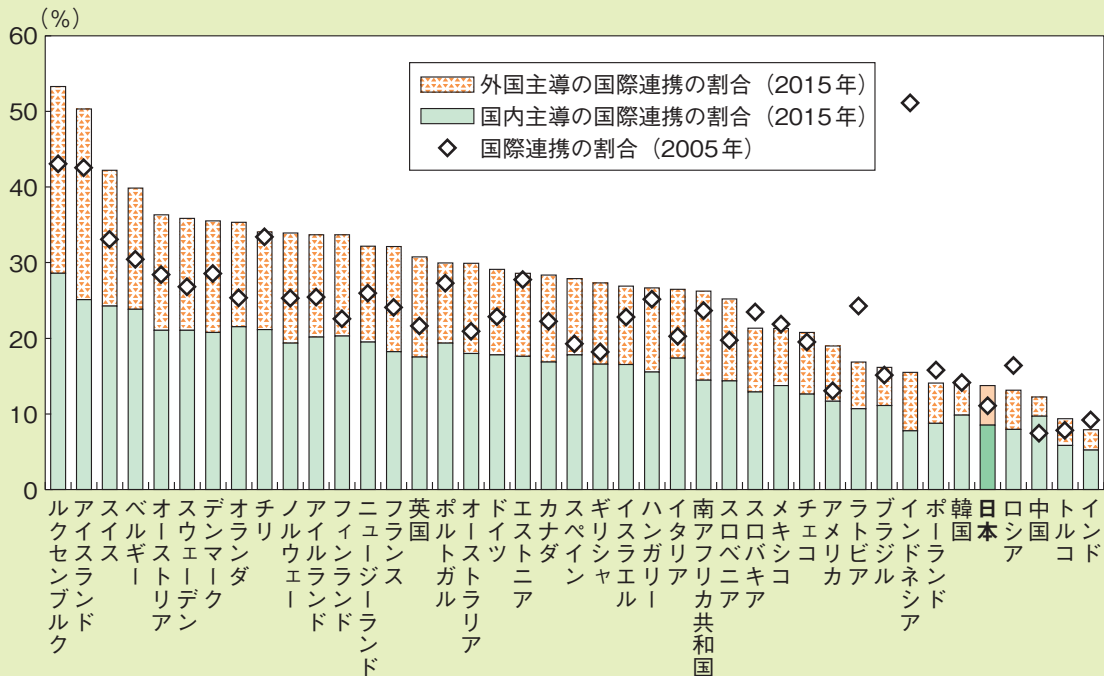
さらに、ICT関連分野の発明に関して、世界で上位5つの国・機関の特許庁(IP5)で特許認定された発明数に占める国際連携を伴うものの割合をみると、日本は最下位となっている(第3-2-11図(2))。

以上のことから、我が国の研究開発における国際連携は、非常に限定的なものにとどまっていることがうかがえる。

第3-2-11図 研究開発における国際連携

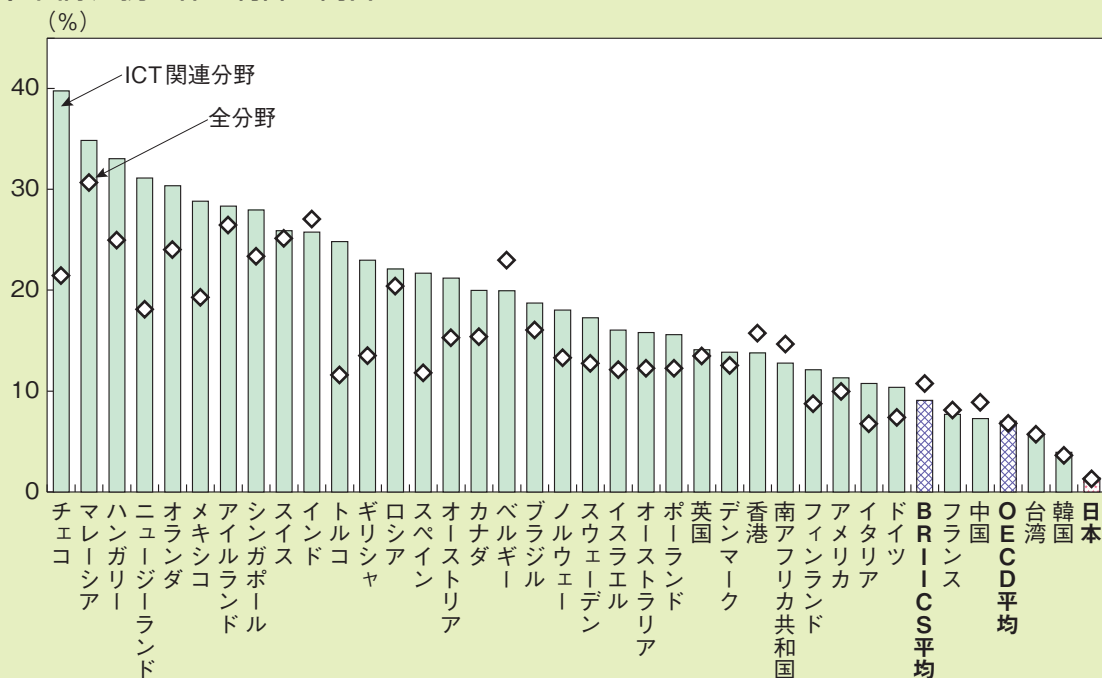
日本は研究開発における国際連携の度合いが低い

(1) 国際連携によって行われた研究論文の割合



注 (25) 共著者の割合に応じて国に論文数を割り振る計算方法 (fractional count) による。

## (2) 国際連携を伴う特許の割合



(備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. (2) は、2012年～15年のデータ。世界で上位5つの国・機関の特許庁（IP5）で特許認定された発明数に占める国際連携を伴う特許の割合。

### 3 イノベーションへの適合力：組織、人材投資、起業、ルール・制度面の課題

前項でみたように、我が国におけるイノベーションの源泉となる「イノベーションの基礎力」は、諸外国と比較しても、相応に存在していると考えられる。こうした「イノベーションの基礎力」を有効に活用し、プロダクトイノベーションや生産性向上につなげていくためには、組織の見直しや教育訓練、起業家精神の発揮、イノベーションを促す制度的な枠組みなど、イノベーションに適合するための対応が必要となる。

そこで、以下では、我が国の「イノベーションへの適合力」をみるために、新技術導入に向けた組織の柔軟性や人材育成のあり方、ICT投資を含む無形固定資本への投資、新たな技術や商品を生み出す起業家精神やリスクマネーの供給、規制や電子政府の進展度など、第4次産業革命の進展を促す制度面に焦点を当てて、国際比較を通じて現状を概観する。

#### ●日本のICT戦略や組織体制は、アメリカと比べると向上の余地

イノベーションを生産性向上につなげていくためには、企業組織の柔軟性も重要な要素となり得る。例えば、高度な技術を持つ企業でも、研究開発投資や組織変更などといった意思決定がある程度柔軟に行われなければ、先進的なビジネスモデルを創造することは難しくなるだろう。また、企業の研究開発の進め方や人的資本投資のスタンスによっては、新たな技術が生ま

れていても、それを製品・サービスの開発につなげられず、労働者の技能を高められなければ、企業の成長が阻害される可能性がある。

企業組織の柔軟性という観点では、ICTに関する取組が今後も重要であると考えられる。この点に関して、Brynjolfsson and McAfee (2011, 2014) は、ICTは電気や内燃機関と同じ「汎用技術 (General Purpose Technology)」であり、その恩恵は特定の分野や産業にとどまらず、経済社会全体に及ぶことを強調している。また、Jorgenson (2001) は、ICT投資の拡大は、省人化や作業効率の改善を通じて、ICTを利用する全ての産業の生産性向上に資すると指摘している。

ここで、日本とアメリカの企業の取組に関して、JEITA (電子情報技術産業協会) による企業アンケートの結果をみると、ICTに期待する効果として、「顧客の嗜好やニーズの把握」、「将来の市場動向・トレンド予測」といった新たなビジネスモデルの創出につながる効果や、「意思決定の迅速化」、「人件費の削減」といった業務効率化・コスト削減等につながる効果を挙げる企業が多い (第3-2-12図 (1))。この調査は、日本については2017年、アメリカについては2013年時点の情報であることには注意が必要であるが、特に、日本企業は、アメリカ企業と比較して、「意思決定の迅速化」や「人件費の削減」など、プロセスイノベーションに資する効果をより期待している点も特徴である。

また、ICTの利活用に関する戦略について、アメリカ企業では、最高情報責任者 (CIO : Chief Information Officer)<sup>26</sup>を設置している企業が多く、専任のCIOを設置している先の割合は、2013年時点でも、全体の7割程度と高い。一方で、日本企業において専任のCIOを設置している企業は、2017年時点でも、全体の2割程度にとどまっており、意思決定の分権度を高め、企業組織の柔軟性を高める余地がいまだ残されている (第3-2-12図 (2))。

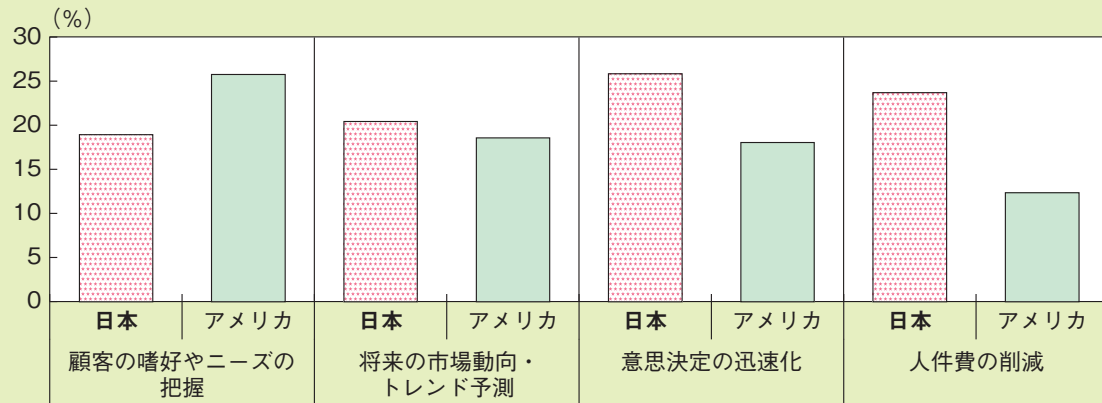
こうした中、ICT予算の増減見通しをみると、アメリカ企業は2013年時点でも全体の8割程度がICT支出を増やす計画にある一方、日本企業は2017年時点でもICT支出の増加を見込んでいる企業は全体の半分程度にとどまっている (第3-2-12図 (3))。

注 (26) CIOは、情報や情報技術に関する役員レベルの責任者を指す。通常、経営戦略に沿って、ICTに関する戦略や投資計画の策定などの意思決定を行うほか、情報セキュリティ面でのチェック機能を持ち、情報の漏洩を防ぐ役割を持つ。

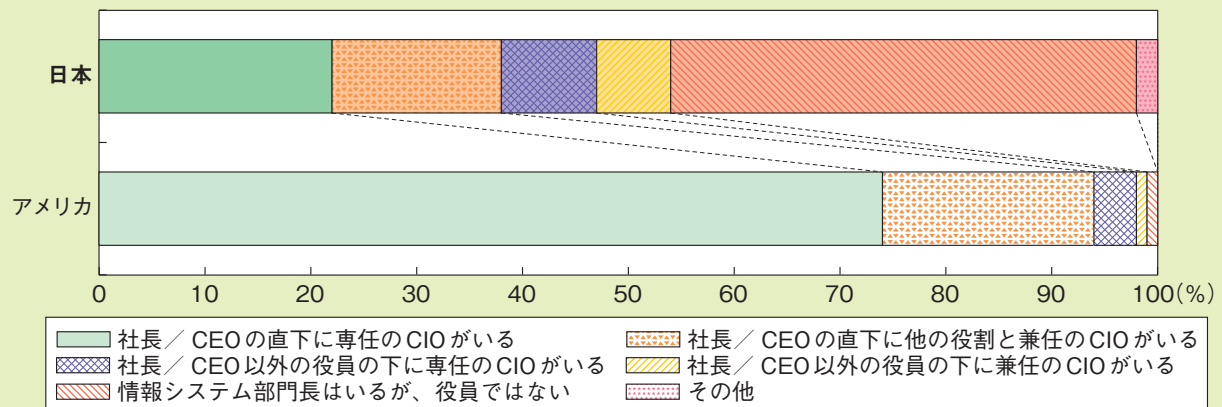
### 第3-2-12図 企業のIT戦略の日米比較

日本のICT戦略や組織体制は、アメリカと比べると向上の余地

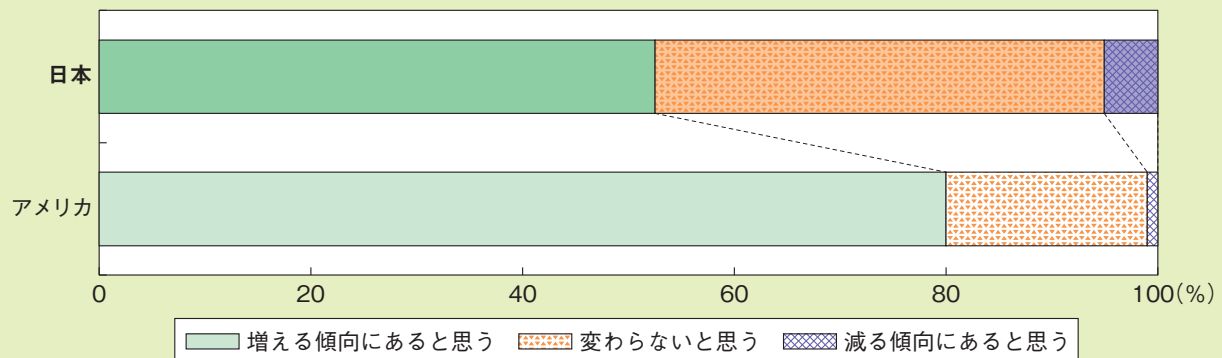
#### (1) 今後ITに期待する効果



#### (2) CIOの設置状況



#### (3) 予算の増減見通し



- (備考) 1. JEITA「ITを活用した経営に対する日米企業の相違分析」、「国内企業の「IT経営」に関する調査」により作成。  
 2. 日本は2017年、アメリカは2013年のデータ。

### ●日本は人的資本投資の水準が低い

第4次産業革命によるイノベーションをプロセスイノベーションにつなげて生産性を向上させていくためには、企業の人材の再訓練や働き方の見直しが重要になる。

そこで、企業の人的資本投資が粗付加価値に占める割合を国際比較すると、日本では、製造業で4%程度、非製造業で3%程度となっており、欧州諸国（製造業で6%～8%程度、非製造業で8%～10%）やアメリカ（製造業で4%程度、非製造業で6%程度）と比較すると、かなり低い水準にとどまっている。人的資本投資の割合を製造業、非製造業別にみると、日本の場合、特に非製造業において人的資本投資が相対的に低い水準にとどまっていることが分かる（第3-2-13図（1））。

また、人的資本投資の種類別にみると、日本では、国際的にみても職場におけるOJT（On-the-Job Training）の比率が比較的高い点が特徴となっているが、職場外でのフォーマルな研修については、国際的にみてかなり低い水準となっている<sup>27</sup>（第3-2-13図（2））。

こうした中、日本のICTを仕事で使う頻度（ICTタスクの集積度）は、OECD加盟国の中間程度に位置しており、日本国内でのばらつきは相対的に小さくなっている（第3-2-13図（3））。

以上の事実を踏まえると、日本では、ICTタスクは仕事の中で相応に大きな比重を占めている中で、人的資本への投資については、職場外でのフォーマルな研修を中心に投資不足となっている。このため、今後さらに加速すると見込まれるIoTやAIの職場への導入に対して、適切にスキルを引き上げて対応することができるかが課題となると考えられる。

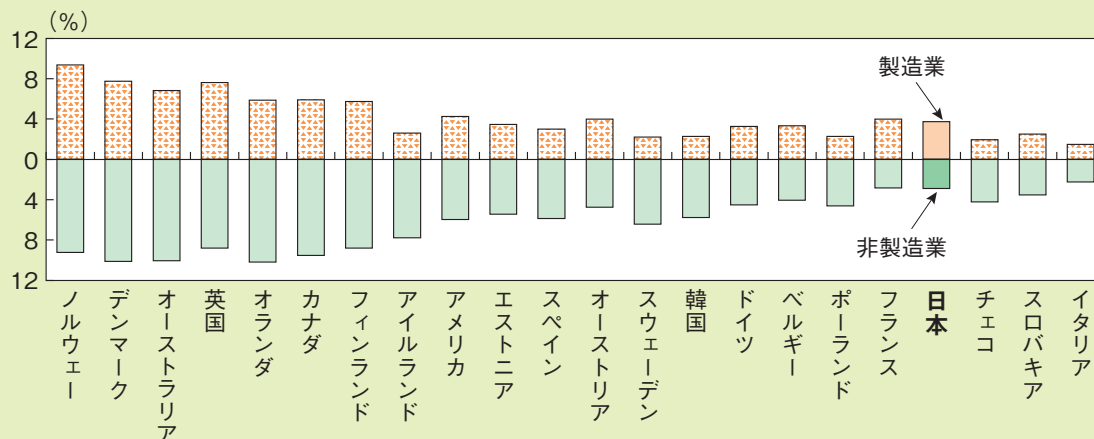
注 (27) 加藤・永沼（2013）は、2000年代に人的資本投資が低迷した背景として、不況期における厳しいリストラ圧力のもと外部研修等の支出が削減されたほか、主に製造業における正規雇用の縮小トレンドのもとで、新卒一括採用・終身雇用を前提とした企業内部での人材育成の機会が抑制されてきた可能性を指摘している。



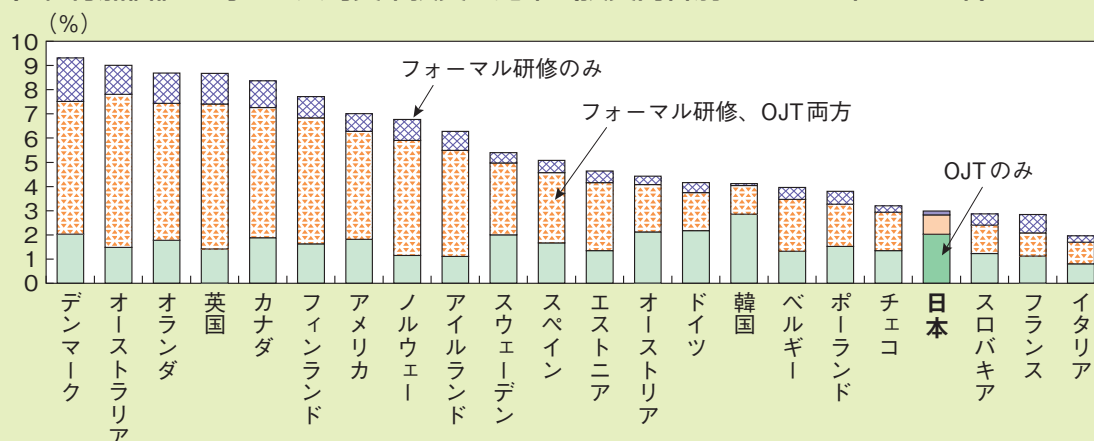
### 第3-2-13図 人的資本投資の動向

日本は人的資本投資の水準が低い

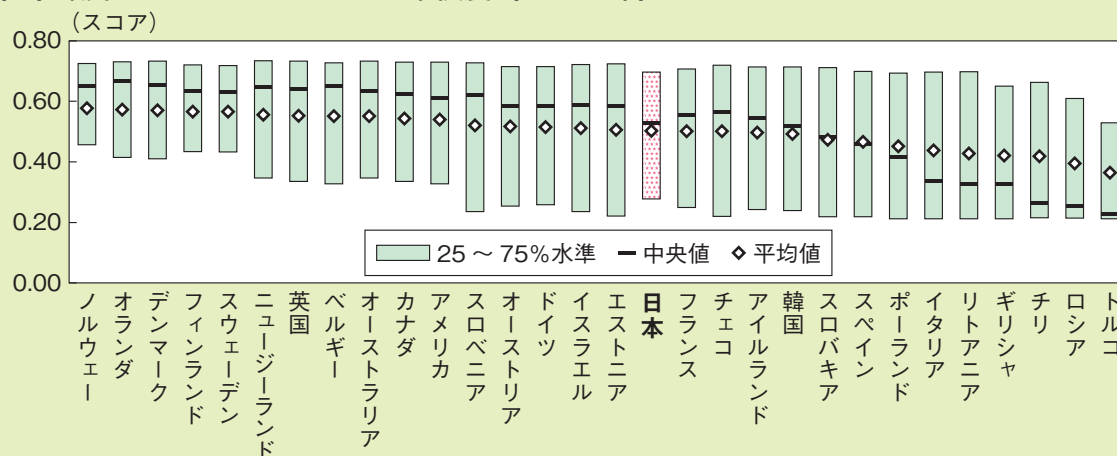
#### (1) 粗付加価値に対する人的資本投資の比率（業種別、2011年～12年）



#### (2) 粗付加価値に対する人的資本投資の比率（投資内容別、2011年～12年）



#### (3) 職業におけるICTタスクの集積度（2012年）



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015」,「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. (2) のOJTは、職業教育機関での研修を含む。フォーマル研修は、教育機関で学位を取得することを指す。  
 3. (3) について、ニュージーランド、スロベニア、イスラエル、リトアニア、ギリシャ、チリ、トルコは2015年のデータ。

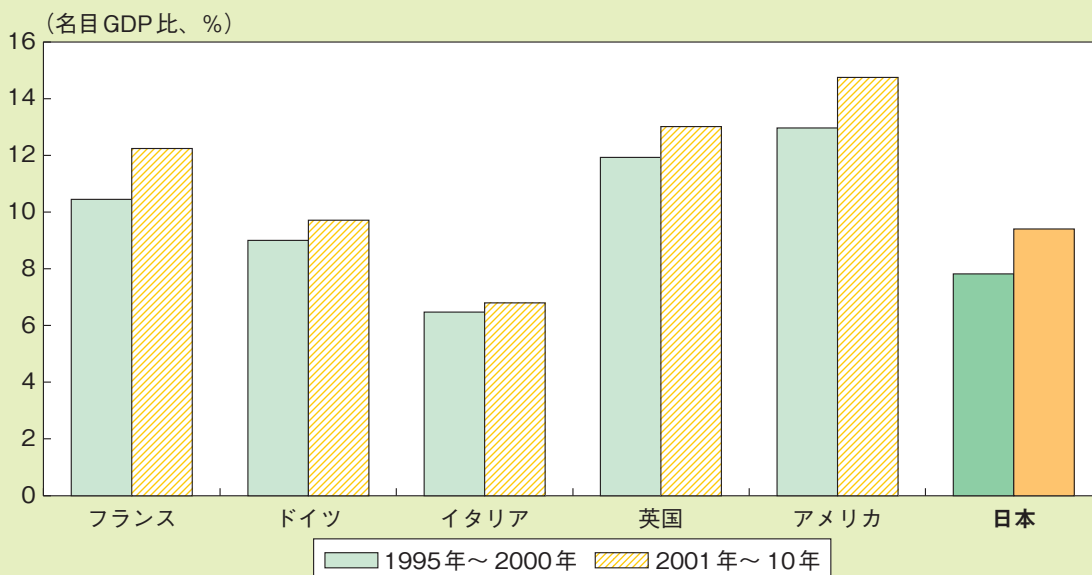
### ●日本の無形資産投資の割合は低い

新しい技術を有効に活用するためには、それを既存の技術やアイデアと適切に組み合わせるうえで、仕事の進め方や組織のあり方を見直す必要がある<sup>28</sup>。このように、資本や労働などの経営資源を有効に活用するための組織としての仕事の進め方や仕組み、労働者の習熟度や技能度、そして研究開発によって蓄積された技術やアイデアといったものを総称したものが、無形資産と呼ばれる<sup>29</sup>。こうした無形資産は、生産設備など有形資産への投資や労働投入を補完することで、企業のパフォーマンスを向上させると考えられる。

無形資産は、これまでみてきた人的資本への投資や研究開発投資、ソフトウェア投資などが含まれる包括的な概念であるが、一部の項目以外では、基礎データの制約が大きいいため、その計測が難しい。ここでは、一定の仮定を置いたうえで主要先進国の無形資産を包括的に推計した宮川ほか（2015）の結果をもとに、無形資産投資の国際比較を行う。

名目GDP対比でみた無形資産投資は、各国とも増加傾向にあるが、2000年代の日本は、アメリカ、英国と比べて、低い水準にとどまっている（第3-2-14図）。各国の産業構造や推計に使用している基礎データの定義が異なることを踏まえると、幅をもって解釈する必要があるが、こうした結果は、我が国では、特に2000年代において厳しいリストラが行われる中で、ソフトウェアや組織・人的資産などへの投資が十分に行われてこなかった可能性を示唆している。

第3-2-14図 無形資産投資の国際比較



(備考) 宮川ほか（2015）より引用。

注 (28) Gordon (2012, 2016) は、18世紀後半の第1次産業革命において、単に蒸気機関を導入しただけでは生産性の向上が図られず、蒸気機関の性質に合わせて、工場のレイアウトが大幅に変更され、そこで働く人々が新しい労働環境に慣れた後に、生産性の劇的な向上が生じた、と指摘している。このほか、Allen (2009) は、新しい技術が生産性向上につながるためには、そうした技術を用いることにより経済的利益を生み出せる環境が整っている必要がある、と指摘している。

(29) 無形資産の定義に関する代表的な研究としては、Corrado et al. (2005, 2009) がある。

### ●日本は既存企業の“企業年齢”が高く、参入・退出が不活発

イノベーションを生産性向上につなげていくための経路や効率性の追求という観点では、資本や労働といった経営資源を再配分するメカニズムが有効に機能することも重要である。Baily et al. (1992) や Foster et al. (2001) によれば、高度な技術あるいは先進的なビジネスモデルを持つ企業が新たに市場に参入する、あるいは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により、経済全体のTFP（Total Factor Productivity：全要素生産性）成長率は高まると考えられる。

中小企業の企業年齢別の割合をみると、日本は、企業年齢10年以上の企業が全体の7割程度を占めており、設立後2年以内のスタートアップ企業の割合は、諸外国の中で最下位となっている（第3-2-15図（1））。

また、開業率や廃業率をみると、日本はそれぞれ4%から5%程度の水準であり、アメリカ、英国、ドイツと比べて低い水準となっており、企業の参入・退出が相対的に不活発であることが分かる（第3-2-15図（2））。

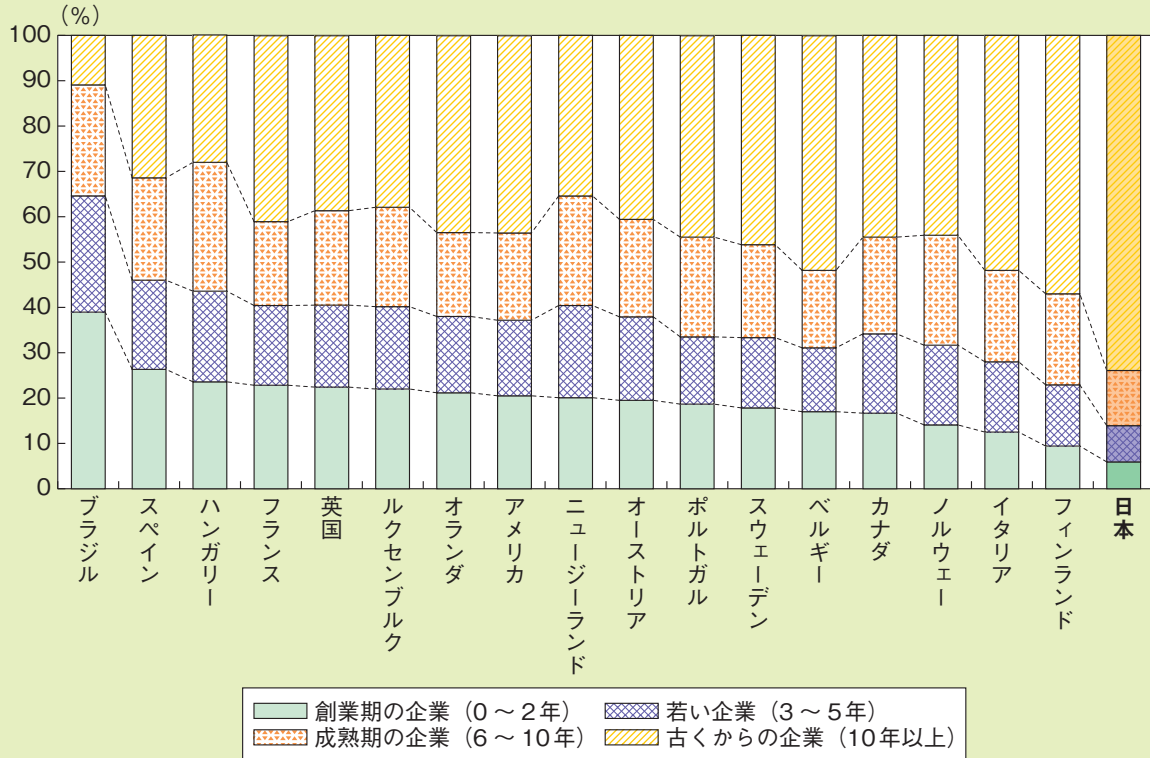
直近の動向について、日本の開業率はやや上昇しているものの、廃業率が低下している点には留意が必要である。OECD（2017）が指摘するように、仮に、需要構造の変化に十分に適応できない企業や、技術の陳腐化を食い止められない企業の退出が行われていない場合、そうした生産性成長率の低い企業に、資本や労働が固定化してしまう可能性がある。この場合、新しい技術やアイデアを持っており、高い生産性を実現しうる新規参入企業などへと、経営資源が適切に再配分されず、経済全体の平均的な生産性が低下する可能性が考えられる<sup>30</sup>。

注 (30) この点、ドイツでは、企業経営者が債務超過を知りつつ企業経営を継続した場合、刑事あるいは民事訴訟の対象となる可能性があるなど、法制度全体として企業の新陳代謝を促す仕組みになっている（木下（2014））。また、欧州委員会は、経営困難に直面した企業が早期に事業再構築に着手できるよう、加盟国に対して適切な法改正を促している（European Commission（2014））。

## 第3-2-15図 企業の新陳代謝に関する国際比較

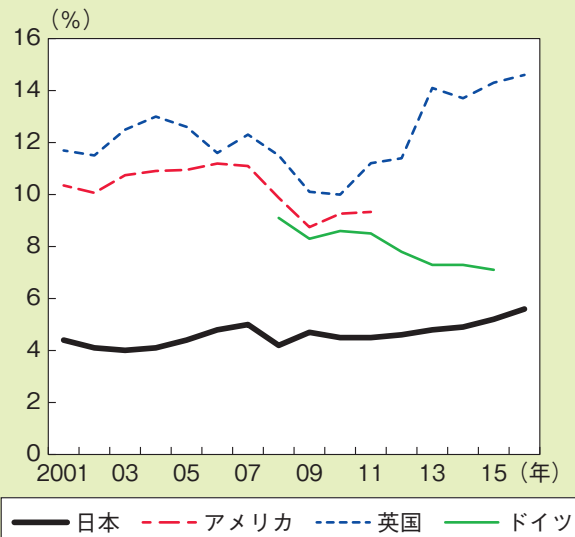
日本は既存企業の“企業年齢”が高く、参入・退出が不活発

## (1) 各国の中小企業の企業年齢別構成比

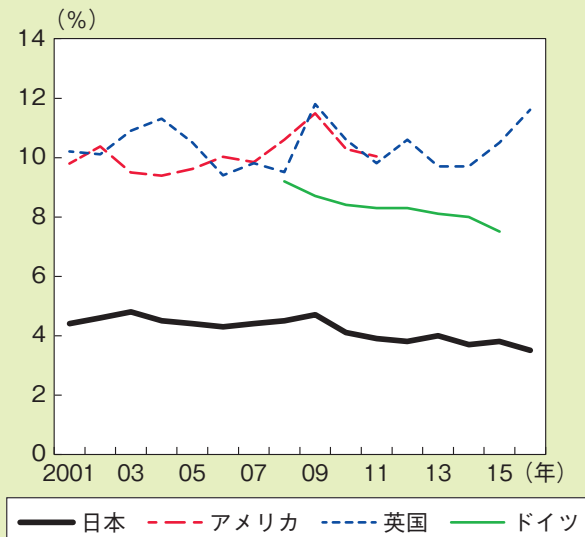


## (2) 各国における企業の開業率・廃業率の推移

## ①開業率



## ②廃業率



- (備考) 1. Criscuolo et al. (2014)、厚生労働省「雇用保険事業年報」、U.S. Small Business Administration「The Small Business Economy」、Office for National Statistics「Business Demography」、Statistisches Bundesamt「Unternehmensgründungen, -schließungen: Deutschland, Jahre, Rechtsform, Wirtschaftszweige」により作成。  
2. (2) は日本のみ年度、それ以外は暦年の値。

### ●日本で企業の新規参入を妨げている要因

日本で新規参入企業が少ないことの背景としては、諸外国と比べて、起業家精神が低いことがあると考えられる。

Global Entrepreneurship Monitor の調査<sup>31</sup>によると、日本では起業する意思のある人の割合が極端に低いが、その背景をみるために起業に関連した質問の回答状況を見ると、失敗に対する恐れが大きいこと、成功した企業家に対する尊敬度合いが低いこと、起業家の女性比率が低いことなどが示されている（第3-2-16図（1））。

こうしたリスク回避的な姿勢の背景の一つとして、OECDの調査をみると、「学校教育において事業経営のスキルやノウハウを提供していると考えるか」という質問に対する回答状況は、日本でそう思うと回答した人の割合は対象国の中で最も低く、これまでの日本の教育において起業家精神を養うという観点が薄かったことが影響している可能性が考えられる（第3-2-16図（2））。

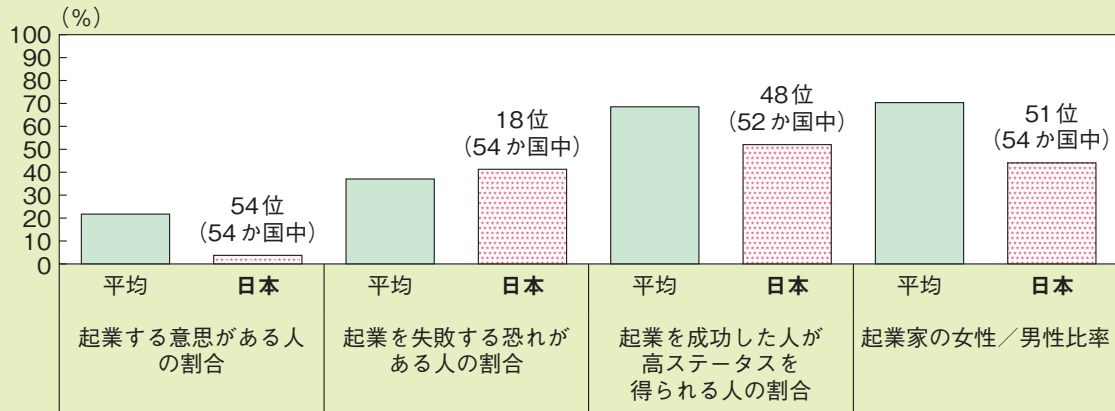
また、日本で起業する際に苦労した点について、日本政策金融公庫のアンケート調査をみると、「顧客・販路の開拓」に次いで、「資金繰り、資金調達」といった金融面の問題や経営面の問題が多く挙げられている（第3-2-16図（3））。こうした事実の背景としても、起業にあたって資金や経営ノウハウをどのように確保するのかといったことに関する教育や支援が十分になされていないことや、ロールモデルとなり得る起業家が少ないことなどが影響している可能性が考えられる。

#### 注

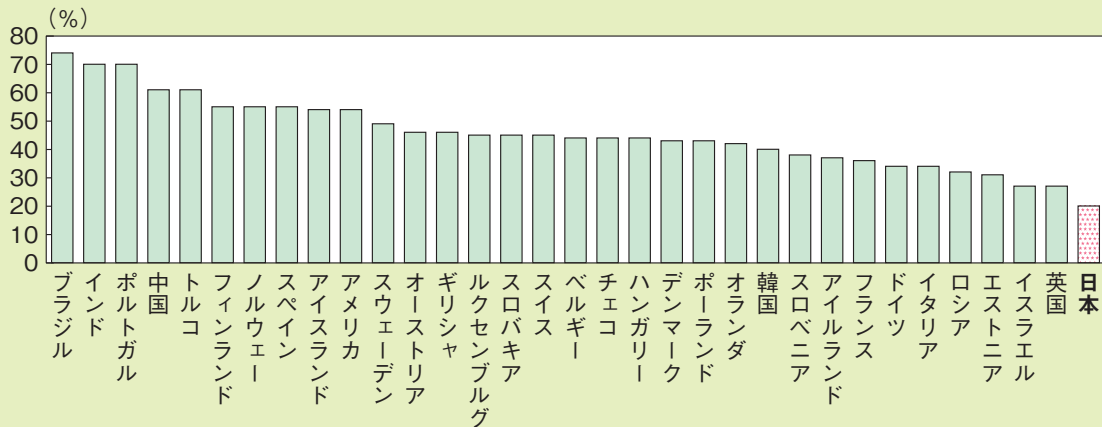
(31) アメリカのバブソン大学と英国のロンドン大学ビジネススクールの起業研究者による、「正確な起業活動の実態把握」、「各国比較の追求」、「起業の国家経済に及ぼす影響把握」を目指した調査。

## 第3-2-16図 日本で企業の新規参入を妨げている要因

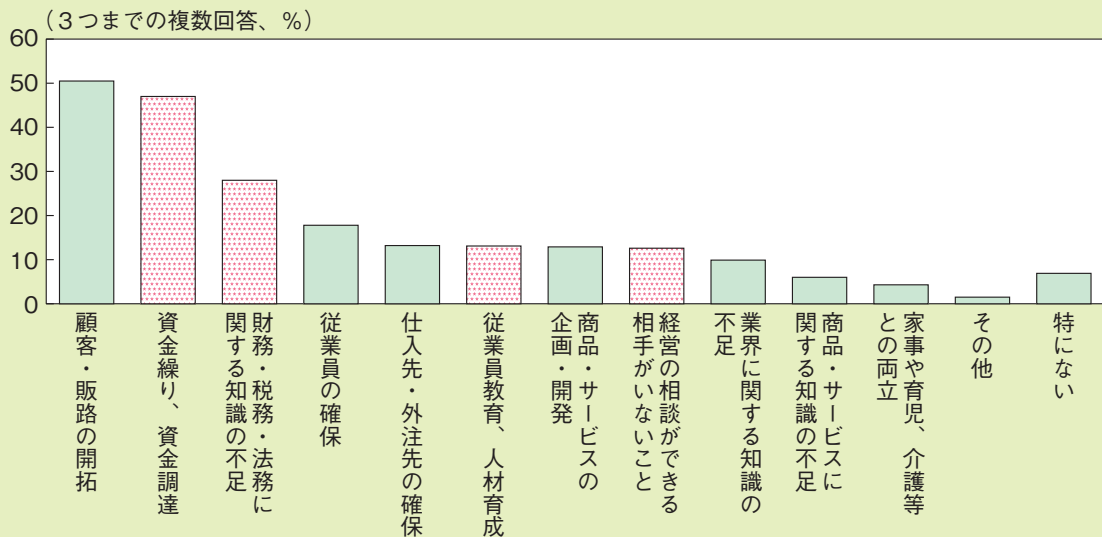
## (1) 起業家精神に関する国際比較 (2017年)



## (2) 学校教育が事業経営のスキルやノウハウを提供していると考える人の割合



## (3) 開業時に苦労したこと



(備考) Global Entrepreneurship Monitor、OECD「Entrepreneurship at a Glance 2013」、日本政策金融公庫「2017年度新規開業実態調査」により作成。



### ●日本はリスクマネーの供給が少ない

資本や労働などの経営資源の再配分の観点では、銀行部門や金融市場が果たしている金融仲介機能も重要な役割を担っている。こうした金融仲介機能が不活発である場合、資本移動が妨げられ、新しい投資案件が実施されなくなってしまう、革新的な技術やビジネスモデルを持つ企業の成長が阻害される可能性が考えられる<sup>32</sup>。

我が国の金融仲介の構造について、資金循環統計を用いて確認すると、家計、企業ともに、アメリカやユーロ圏と比べて、資金余剰の度合いが大きくなっている（第3-2-17図（1））。家計の金融資産については、規模は大きいものの、現預金比率が高く、欧米と比較して投資信託やファンド等リスク性資産の割合が少ないことが特徴である（第3-2-17図（2））。また、企業の負債構成をみると、間接金融とりわけ銀行等による負債性資金が相対的に多く、資本性の資金の割合がアメリカと比べて低くなっている（第3-2-17図（3））<sup>33</sup>。

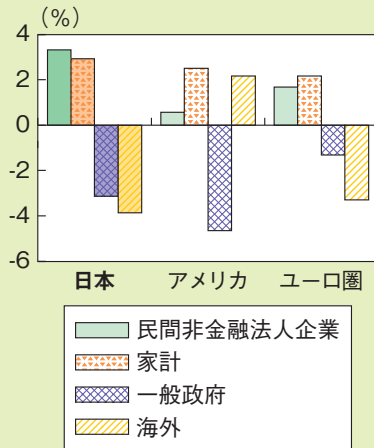
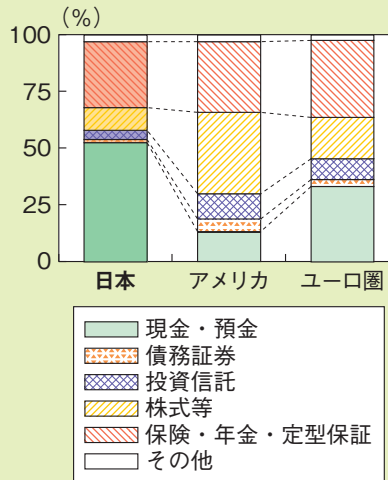
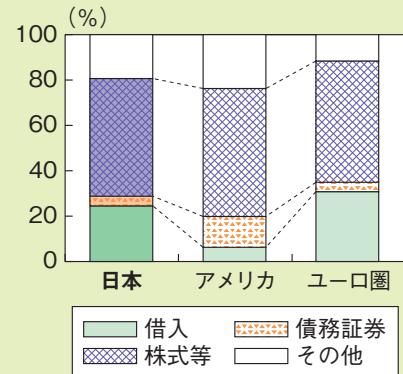
また、研究開発の動向が先鋭的に現れやすいベンチャーキャピタル投資の動向をみても、我が国の投資規模は、諸外国と比べて低い水準に止まっている（第3-2-17図（4））。なお、投資分野をみると、日本は、インターネット、モバイル通信などのIT関連が最も多く、次いでヘルスケアなどの医療関連が多く、特に医療関連はアメリカと比べて相対的に割合が高いことが分かる（第3-2-17図（5））。

注 (32) 金融仲介機能の低下が非効率的な資本の蓄積を通じて先進国の労働生産性を下押ししている、という点については、いくつかの実証分析事例が存在する。Levine and Warusawitharana (2014) は、金融危機により資金調達面の制約が厳しくなると、高収益が見込めてもリスクが大きい企業のプロジェクトが実行されなくなるため、経済全体の生産性成長率が低下する可能性があるという結果を得ている。また、Ferrando and Ruggieri (2015) はユーロ圏を対象とした実証分析により、資金調達面の制約が各国の労働生産性を下押しする傾向があり、特に中小企業へのインパクトは大企業に比べて有意に高いことを示している。こうした先行研究のサーベイに関する詳細は、中島・西崎・久光（2016）を参照。

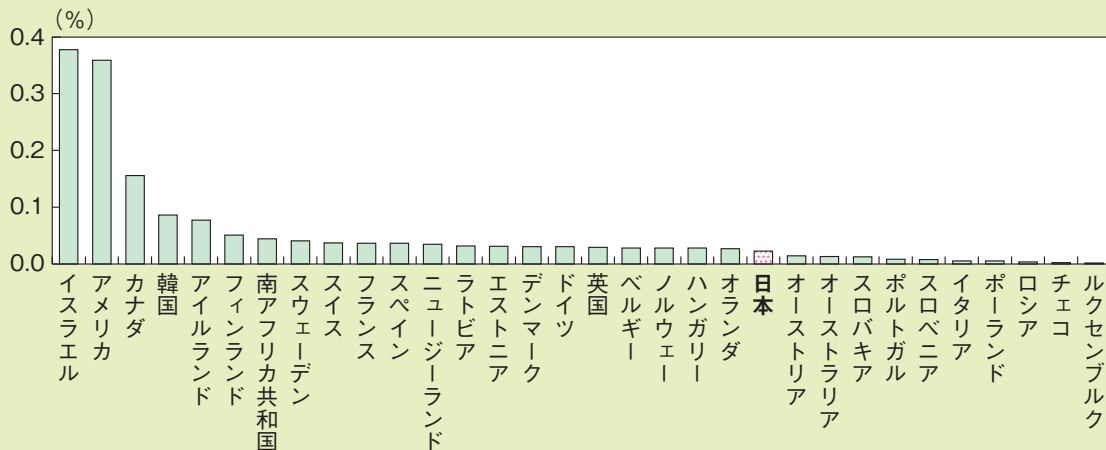
(33) この点、経済産業省「第四次産業革命に向けたリスクマネー供給に関する研究会」の中間取りまとめ（2017）では、投資家から金融仲介、企業、事業へという資金の流れを考えると、このような我が国の資金全体の流れを、経済成長に必要なハイリスク・ハイリターンの事業への投資にもっと向けられるように、金融仲介のあり方、企業のインセンティブを変えていく必要がある、との指摘がなされている。

## 第3-2-17図 第4次産業革命に向けたリスクマネーの必要性

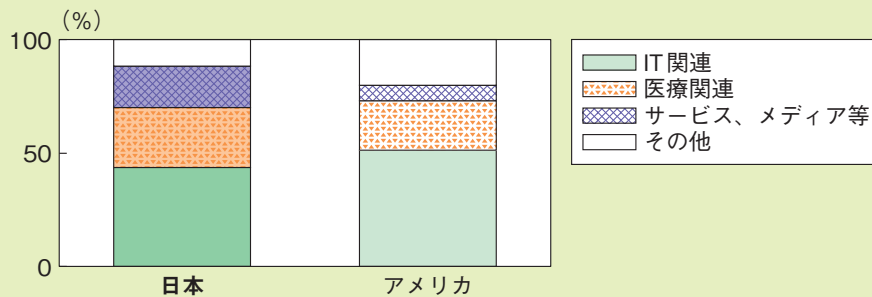
日本はリスクマネーの供給が相対的に少なく、ベンチャーキャピタルへの投資も少ない

(1) 部門別資金過不足  
(名目GDP比、2016年度末)(2) 家計金融資産の構成比率  
(2016年度末)(3) 非金融法人企業の  
金融負債構成 (2016年度末)

(4) ベンチャーキャピタル投資額 (対GDP比)



(5) ベンチャーキャピタル投資の業種別割合 (2016年)



- (備考) 1. 日本銀行「資金循環の日米欧比較」、「資金循環統計」、OECD「Entrepreneurship at a Glance 2017」、一般社団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書2017」、National Venture Capital Association「NVCA 2017 Yearbook Data Pack」により作成。
2. (4) について、日本及びイスラエルは2014年、その他は2016年の値。

### ●イノベーションを促す規制の見直しや電子政府の推進

イノベーションが進展する中で、これまでの規制の枠組みでは念頭になかった新たな商品やサービスが提供されるようになっており、そうしたイノベーションに合わせて規制のあり方をスピード感を持って見直していくことは、イノベーションを促進する上で極めて重要である。

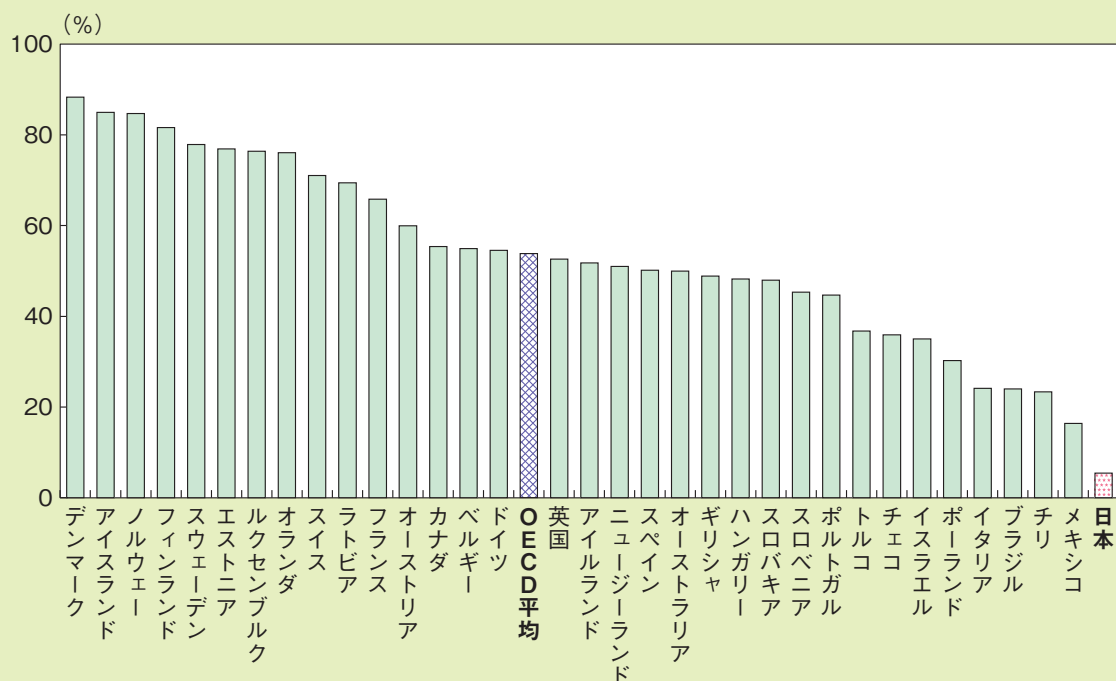
具体的な事例として、近年急速に増加している民泊については、多様化するニーズに対応した宿泊手段の一つとして定着しつつある半面、公衆衛生の確保や地域住民とのトラブル防止、無許可で旅館業を営む違法民泊への対応などが課題となったことから、2018年6月から住宅宿泊事業法が施行され、住宅宿泊管理業者の事前届け出制などが導入された。また、現在開発が進む自動運転についても、事故が起きた時の法的責任の所在など多くの法制面での課題が存在している。加えて、プラットフォーム・ビジネスの巨大化に伴い、プラットフォーム上で収集された個人データのポータビリティの問題や、プラットフォームの取引上の有利な立場を濫用するような行為の問題など、諸外国においては、競争政策等の観点からも多くの論点が指摘されている。

このように、新技術の社会実装による効果を十分に生かしつつも、安全性の確保、外部不経済の適正な抑制、公正な競争条件の維持などを図るための法制度の見直し等を同時に進めていく必要がある。イノベーションは世界中で予測困難なスピードと経路で進化するため、社会を巻き込んで試行錯誤をしながら、失敗しても再び挑戦できるプロセスが有効であり、完全なデータと証明がないと導入できない従来の硬直的一律の制度設計では世界に後れを取る可能性がある。こうしたことから、参加者や期間を限定することにより試行錯誤を許容する、規制の「サンドボックス」制度の導入が進められている。

また、第4次産業革命の成果を行政に活かし、規制改革、行政手続の簡素化、オンライン化などを一体的に推進することも重要である。こうした観点から、行政サービスのインターネット化について国際比較をすると、日本は、行政サービスをインターネット経由で利用する人の割合が、OECD加盟国を中心とする34か国の中で最下位となっている（第3-2-18図）。この背景としては、個人情報などをインターネット経由でやり取りする際のセキュリティに対する不安や、ワンストップ化の遅れ・添付書類の多さ・押印の必要性など本人確認手段の問題といった手続上の問題、一部のオンライン行政サービス利用に必要な初期コストの存在（例えば、ICカードリーダーの購入等）などが影響している可能性が高い。こうした点を踏まえ、子育て、引越、相続などライフイベントに係るサービスのオンライン化、ワンストップ化などを「フラッグシップ・プロジェクト」として進めるなど、行政サービスの利便性の一層の向上が求められているところである。

## 第3-2-18図 行政サービスをインターネット経由で利用する人の割合

日本は、行政サービスをインターネット経由で利用する人の割合がOECDで最下位



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。  
 2. 2016年のデータ。但し、以下の各国については下記時点でのデータ。  
 ブラジル、チリ、イスラエル、日本：2015年  
 アイスランド、スイス：2014年  
 カナダ、ニュージーランド、オーストラリア：2012年

## 4 第4次産業革命の加速への挑戦

### ●日本の強み・弱み

本節では、第4次産業革命を進める上での日本の強みと弱みについて、イノベーションの源泉となる知識や人的資本、技術力、研究開発などの「イノベーションの基礎力」と、組織の柔軟性、起業家精神、ルール・制度などの「イノベーションへの適応力」の2つの観点から整理した。

まず、「イノベーションの基礎力」の観点では、我が国は、研究者数が多く、ICT関連の特許件数のシェアが高いほか、製造業におけるロボット化が進んでおり、それを活用するスキルも高いなど、諸外国と比較しても相応の競争力を有しているといえる。一方で、研究開発の進め方をみると、自前主義の傾向がみられるほか、革新的イノベーションよりも漸進的イノベーションを志向する企業の割合が高いこと、研究開発における国際連携の度合いが低いことなどが指摘できる。

一方、「イノベーションへの適応力」の観点では、ICT戦略を進める上での企業内での組織体制に向上の余地があること、人的資本投資をはじめとする無形資産投資の水準が低いこと、企業の参入・退出が不活発であり、起業家精神の低さや起業家教育の不十分さが企業の新規参入を妨げている可能性があること、リスクマネーの供給が少ないことなど、様々な点で弱みが存在することが確認できる。

### ●日本のイノベーション能力の総合ランキングは最近数年間で低下

最後に、イノベーションについて、代表的な機関が提示している総合ランキングを確認する。

世界経済フォーラムの最新調査をみると<sup>34</sup>、日本の総合ランキングは世界第8位と、アメリカやドイツなどの主要先進国と比べて、やや低い順位となっている。内訳をみると、「特許協力条約に基づいた特許申請」や「企業の研究開発投資」といった項目における順位は相対的に高い一方で、「研究開発における産学連携」や「先進技術に対する政府調達」といった項目では順位が低くなっており、これまで確認してきた我が国の特徴点と同様の傾向が確認される（第3-2-19図（1））。また、総合ランキング及び、多くの内訳項目の順位は、5年前の調査と比べて低下している（第3-2-19図（2））。

また、IMD「デジタル競争力ランキング」をみても<sup>35</sup>、我が国の順位は調査対象国・地域の中で27位と低く、中でも将来に向けた準備度の不足が順位を押し下げており、具体的には、「適応力」、「ビジネスでの臨機応変さ」、「ITの利活用」といった項目で課題がみられている（第3-2-19図（3））。

注 (34) 最新の2017～2018年調査では、137の国・地域を対象にしている。

(35) 最新の2017年調査では、63の国・地域を対象にしている。

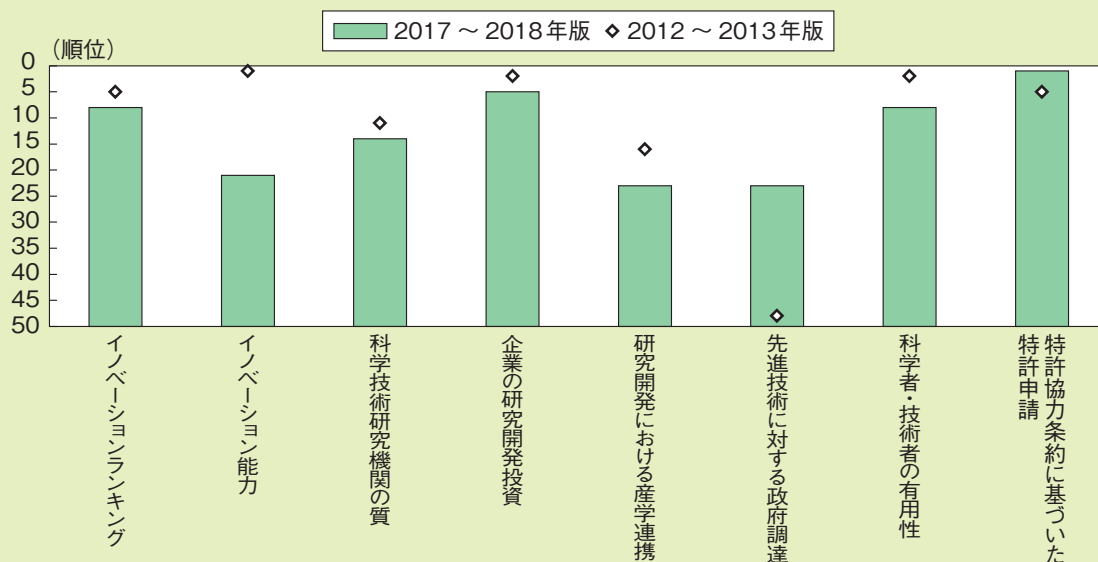
## 第3-2-19図 イノベーション能力の総合ランキング

日本のイノベーション能力の総合ランキングは最近数年間で低下

## (1) WEF イノベーションランキング 2017～2018年版

	イノベーション ランキング	イノベーショ ン能力	科学技術研究 機関の質	企業の研究開 発投資	研究開発にお ける産学連携	先進技術に対 する政府調達	科学者・技術 者の有用性	特許協力条約 に基づいた特 許申請
スイス	1	1	1	1	1	37	12	3
アメリカ	2	2	5	2	2	2	2	10
イスラエル	3	3	3	3	3	11	6	6
フィンランド	4	7	8	7	4	20	1	4
ドイツ	5	5	11	4	7	6	11	7
オランダ	6	6	4	8	5	19	19	9
スウェーデン	7	4	13	6	10	17	20	2
<b>日本</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
シンガポール	9	20	12	17	8	5	9	12
デンマーク	10	16	16	16	21	39	44	8

## (2) WEF イノベーションランキングでの日本の順位の変化



## (3) IMD デジタル競争力ランキング 2017年版

	デジタル競争力				
			将来に向けた準備度		
			適応力	ビジネスでの 臨機応変さ	ITの利活用
デンマーク	5	1	1	11	11
アメリカ	3	2	2	3	12
オランダ	6	3	5	7	3
フィンランド	4	4	3	17	2
スウェーデン	2	5	7	13	4
英国	11	9	6	22	6
ドイツ	17	18	22	18	16
韓国	19	24	10	48	23
<b>日本</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>18</b>
フランス	25	28	26	44	20
中国	31	34	32	24	44

(備考) World Economic Forum 「The Global Competitiveness Report 2017-2018」、 「The Global Competitiveness Report 2012-2013」、 IMD 「World Digital Competitiveness Ranking 2017」 により作成。



### 白書の注目点③：新たなイノベーションでの日本の強みと弱みは

#### ●「Society 5.0」に向けたイノベーションの進展

◇AI、IoT、ビッグデータなど第4次産業革命と呼ばれるイノベーションが急速に進展しています。例えば、人間や機械の位置・活動状況など、これまでデータ化されていなかった情報を、センサー等を通じてデータ化し、AIで解析することによって、新たなサービスが次々と生まれ、国民生活も大きく変わり始めています。



◇こうした新技術の経済社会への実装を進め、人口減少・高齢化、エネルギー・環境制約などの様々な社会課題を解決できる新しい経済社会である「Society 5.0」の実現を進めていくことが期待されています。そうした中、自動車の無人自動走行といった次世代モビリティ・システムや、医療・介護分野における次世代ヘルスケア・システムなどの実現に向けた動きが始まっています。

#### ●イノベーションにおける日本の強みと弱み

◇第4次産業革命を進めるためには、単に研究人材・知識・技術力・開発力といったイノベーションの「基礎力」だけでなく、新しいイノベーションに対応した「適合力」も重要になります。

◇「イノベーションの基礎力」でみると、日本は、AI関連の特許件数、ロボット等の技術力といった面では、国際的にみても高い水準にあります（右ページ図1）。

◇他方で、「イノベーションへの適合力」をみると、相対的に弱い面があります。具体的には、IT化に対応した企業組織の体制面に向上の余地があること、人材への投資の水準が国際的にみて低いこと、新規事業を起こす起業家の割合が少ないことなどが挙げられます（図2）。イノベーション力を強化するには、こうした課題にスピード感を持って対応していくことが重要です。

#### ●イノベーションがもたらす効果・影響と日本の立ち位置

◇イノベーションの進展は、これまでもコンピュータや通信機器などをはじめとする資本財の価格を低下させ、新技術の急速な普及をもたらしており、今後も新技術の普及によって企業の生産性が大きく高まることが期待されます。

◇その反面で、こうした機械化の動きが一部の定型的な労働を代替してきた可能性には留意する必要があります。具体的には、企業の生み出す付加価値のうち、賃金に回る割合を示す労働分配率が、日本やアメリカ、ドイツなどの主要先進国で低下する傾向がみられます（図3）。

◇ただし、日本は、今、雇用環境が大幅に改善し、人手不足感が多くの業種で生まれており、第4次産業革命の技術革新を一気に取り入れていく大きなチャンスでもあります。同時に、イノベーションによる生産性向上の成果を、賃金や教育訓練の形で人材への投資に還元していくことが重要です。

図1 イノベーションの基礎力

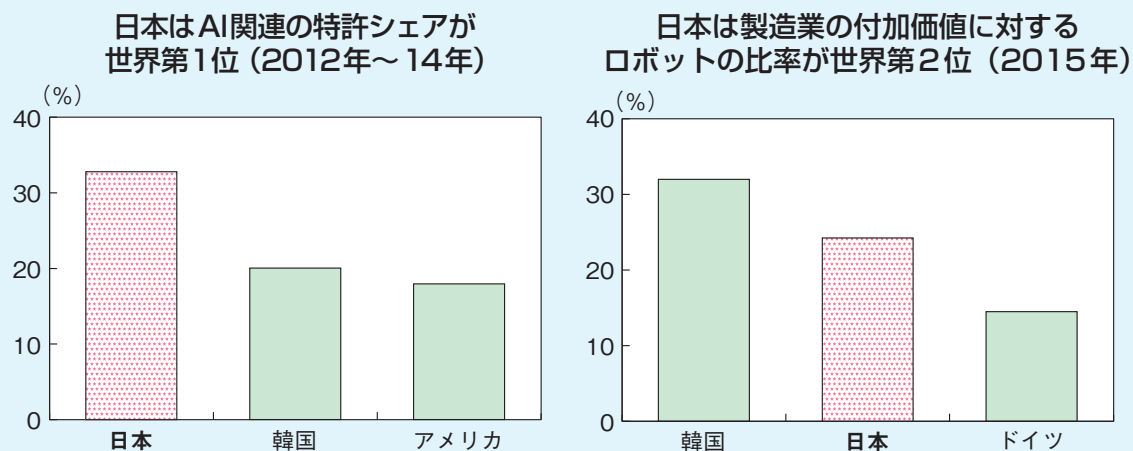


図2 イノベーションへの適合力

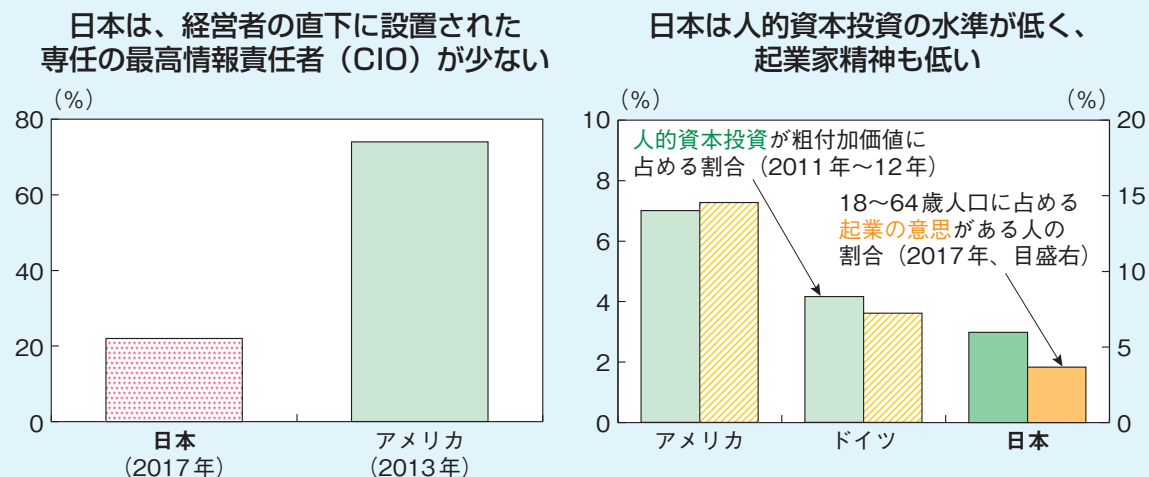
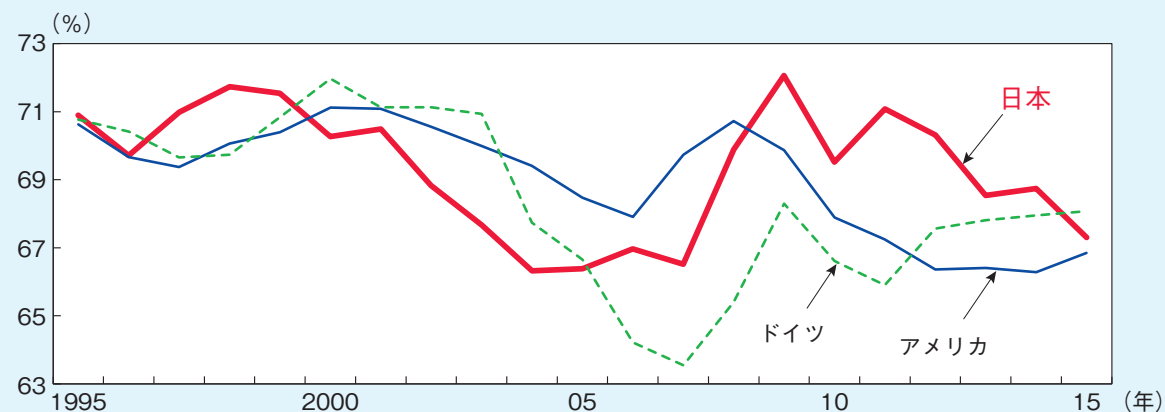


図3 主要先進国の労働分配率は低下傾向



(備考) 図1: 左図は第3-2-4図、右図は第3-2-7図を基に作成。  
 図2: 左図は第3-2-12図、右図は第3-2-13図、第3-2-16図を基に作成。  
 図3: 第3-3-1図を基に作成。

### 第3節 イノベーションの進展による労働分配率と生産性への影響

前節までにおいて、第4次産業革命の世界的な動向とそれが経済社会に与え得る影響について整理した上で、我が国経済が国際的にみて第4次産業革命に向けたイノベーションの優位性を維持・向上させるための課題について検討を加えるため、「イノベーションの基礎力」と「イノベーションへの適応力」の観点から、日本の強みと弱みを考察した。

こうした第4次産業革命に向けたイノベーションの進展は、企業の行動に様々な影響をもたらすと考えられる。第一に、第4次産業革命に向けたイノベーションは、情報通信やデータ処理などに係る資本財価格を大幅に低下させ、第2章で詳しくみたように、ルーティンに係る労働を機械で代替する動きを促進し、労働分配率を低下させる可能性が指摘されている。第二に、第4次産業革命に向けたイノベーションは、新たな製品やサービスの開発等を通じて企業の付加価値を高めるとともに、生産や業務プロセスを効率化し、さらにインターネットを通じた消費者と企業のマッチングを迅速化することなどによって、生産性を大幅に高める効果があると考えられる。

本節では、こうしたイノベーションの進展による労働分配率と生産性への影響について、先行研究をサーベイするとともに、企業レベルのデータを用いた実証的な分析を行うことで、我が国経済の今後の課題を考察する。

#### 1 イノベーションの進展による労働分配率の変化

##### ●イノベーションは労働分配率にどのように影響するか

イノベーションの進展の企業行動への影響の中でも、近年とりわけ注目されているのは、第4次産業革命が労働分配率を低下させる影響を持つ可能性がある点である<sup>36</sup>。労働分配率低下の経済的要因については、アメリカを中心にこれまで主に以下のような点が指摘されてきた。

第一の要因は、ICT関連機器の急速な価格低下を背景にした資本財価格の相対的低下である(Karabarbounis and Neiman (2013))。一般に、企業は労働と資本(機械設備やソフトウェア等)を用いて生産やサービスの提供を行っていると考えられるが、資本財の価格が賃金に対して相対的に低下した場合は、企業は労働を節約してより多くの資本を用いるインセンティブが高まる。その際、資本財価格の相対的な低下の程度以上に、労働が資本に代替された場合(代替の弾力性が1よりも大きい場合)、賃金に労働者数を乗じて求められる総人件費は低下し、企業が生み出す付加価値が一定であれば労働分配率は低下することになる。

第二の要因は、貿易や低賃金国へのアウトソーシング(海外移転)の影響である。自国内の労働集約的な財・サービスの生産・提供をより賃金の低い国に移転することや、低賃金国から

注 (36) 例えば、IMF (2017) やOECD (2018) においても、先進諸国の労働分配率の低下の背景について詳細な分析がなされるなど、国際的にも大きな関心が寄せられている。

の労働集約的な財が多く輸入される場合には、自国内の労働集約的な産業の規模が縮小し、相対的に資本集約的な産業の比率が高まることによって、経済全体としてみたときに労働分配率が低下する可能性が考えられる。これまでの実証研究によれば、アメリカについて、中国などからの輸入の増大の影響を強く受けた産業ほど労働分配率が低下していることが示されている(Elsby et al. (2013))。

第三の要因は、労働組合の組織率の低下や短時間労働及び非正規労働の増加など、労働市場や制度の変化による影響である。

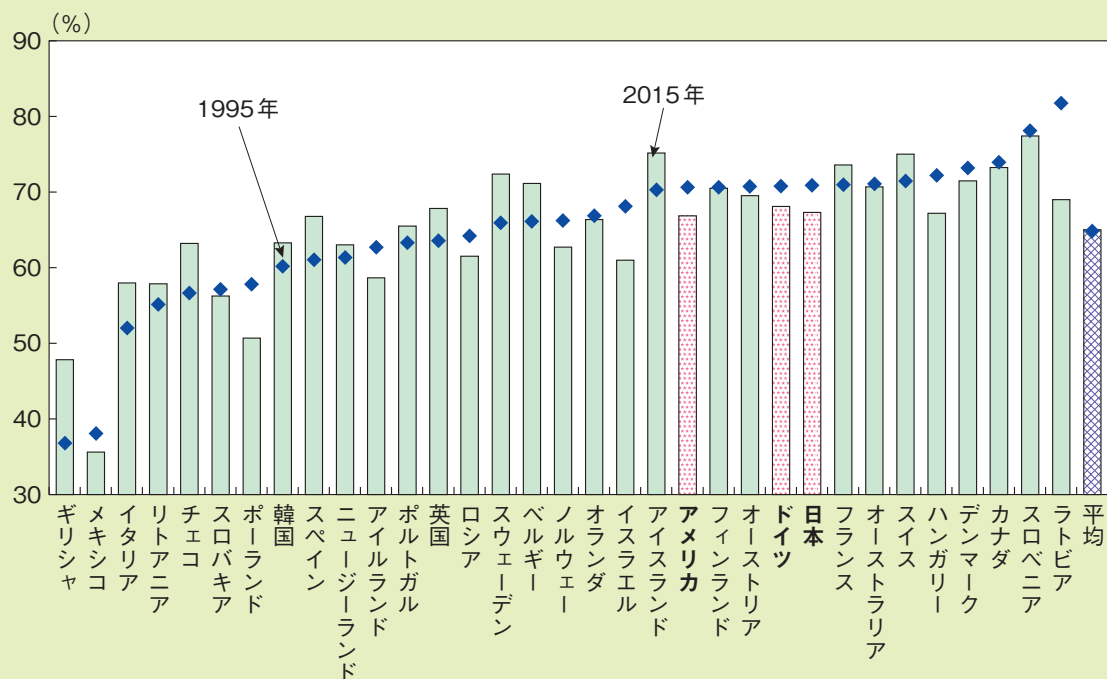
第四の要因は、規模が大きく生産性の高い一部の企業群（スーパースター企業）の経済活動に占める比率が高まることによって、労働分配率が低下する可能性である(Autor et al. (2017))。関税や輸送コストの低下、ICTの発達による遠距離での売買マッチングの効率化、第1節でみたネットワークの外部経済効果などによって、規模の経済性が高まり、特にインターネット関連企業を中心に世界規模で活躍する巨大企業が出現している（例えば、第1節でみたプラットフォーム・ビジネスを行う企業等）。こうした巨大企業では、市場の寡占化による利幅の拡大などによって付加価値一単位当たりの労働コストの低下が生じ、企業単位でみた労働分配率が相対的に低い水準にあるが、こうした巨大企業の市場シェアが増加することにより、経済全体でみた労働分配率も低下する可能性が考えられる。

ここでは、まず、一国経済全体について、国民所得に対する雇用者報酬の割合でみた労働分配率の動向を確認する。OECD加盟国を中心とする33か国について、1995年～2015年までの労働分配率の変化をみると、単純平均値では65.0%から64.8%まで0.2%ポイント低下している(第3-3-1図)。国別にみると、約半数の19か国において低下している一方、残り半数の14か国では上昇している。この中で、とりわけ、日本、ドイツ、アメリカなどイノベーションが進展している先進国において、労働分配率が低下していることが特徴として挙げられる。ただし、労働分配率の定義や計測方法には様々なものが存在するため、上記のデータは一定の幅をもってみる必要がある<sup>37, 38</sup>。

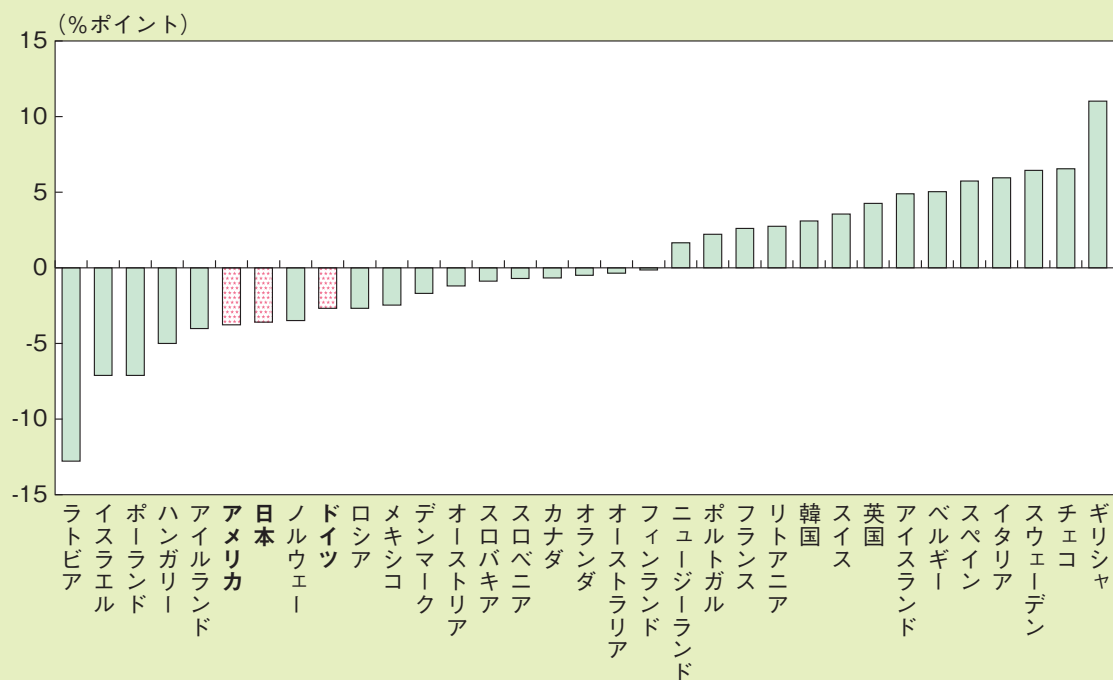
- 注 (37) 労働分配率の定義については、例えば、マクロ経済を対象として国民経済計算における「雇用者報酬／国民所得」を算出する場合と、本節のように民間法人企業部門の労働分配率を分析の対象として、企業の財務諸表等のデータを用いて「人件費／(人件費＋営業利益等)」を算出する場合とでは、概念範囲が異なっており、当然のことながら指標の動向も異なり得る。
- (38) 労働分配率の計測方法については、そもそも技術革新の成果が統計で十分に捕捉できておらず、労働分配率の分母となる付加価値が過小評価されており、実際の労働分配率はより低くなるのではないかと可能性も指摘されている。統計上の計測が困難である例としては、Oliner et al. (2017) や Goodridge et al. (2013)、Barnett et al. (2014) 等は、無形固定資産投資の計測について、組織資本がGDP統計の投資項目に計上されないため、情報関連投資の初期段階において生産性が過小評価される傾向にあり、過去の無形固定資産投資の効果が統計に計上されるのが遅れる可能性を指摘している。もっとも、こうした計測の問題の深刻さを巡っては、識者の見解にばらつきが大きい状況にある点には留意が必要である。

## 第3-3-1図 OECD加盟国の労働分配率の変化

日本、ドイツ、アメリカなど多くの国で労働分配率が低下している  
OECD諸国の労働分配率



## OECD諸国の労働分配率の変化幅（1995年～2015年）



- (備考) 1. OECD.stat により作成。  
2. 1995年以降、継続的にデータの利用可能な33か国について、下記の式にて各国の労働分配率を算出。  
労働分配率 = 雇用者報酬 / 要素価格表示の国民所得



### ●労働分配率の低下は主に賃金の低下による

以下では、先に紹介した労働分配率低下に関する諸仮説を踏まえ、日本の労働分配率の低下の背景について、経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データを用いて、実証的に分析する。

はじめに、この企業レベルデータを用いて、Autor et al. (2017) が提唱する「スーパースター仮説」を検証する。具体的には、マクロでみた労働分配率が低下していることを、労働分配率が相対的に低い一部の高生産性企業（スーパースター企業）のシェアが高まったことによってどの程度説明できるかを確認する<sup>39</sup>。

まず、我が国企業の労働分配率の変化を、①個別企業の労働分配率の変化に基づく「個社効果」、②既存企業のシェアの変化による「構成変化効果」、③新規参入・退出などを映じた「その他要因」に分解すると<sup>40</sup>、労働分配率が低い一部のトップ企業のシェアが高まることによって生じる構成変化効果だけでなく、個社効果も、労働分配率の低下に大きく寄与していることが分かる<sup>41</sup>（第3-3-2図）。また、その他要因はほぼ一貫してプラス寄与していることから、新規参入企業が分配率を押し下げているという仮説も否定される<sup>42</sup>。時系列的にみると、2000年代に労働分配率が低下した際には、個社効果と構成変化効果がほぼ半分ずつ程度寄与していたことがみてとれるが、2013年以降の労働分配率の低下についても、構成変化効果と個社効果がともに労働分配率低下に寄与している。したがって、日本においては、労働分配率の低下の要因が、一部の労働分配率の低い企業のシェアが拡大したことによるものとまでは言えない結果となっている。

#### 注

(39) アメリカについて分析した Autor et al. (2017) の結果をみると、生産性が高く、労働分配率が低い一部のトップ企業のシェアが高まることにより、マクロでみた労働分配率が低下していることが示唆されている。

(40) 分解方法の詳細は、第3-3-2図の備考を参照。

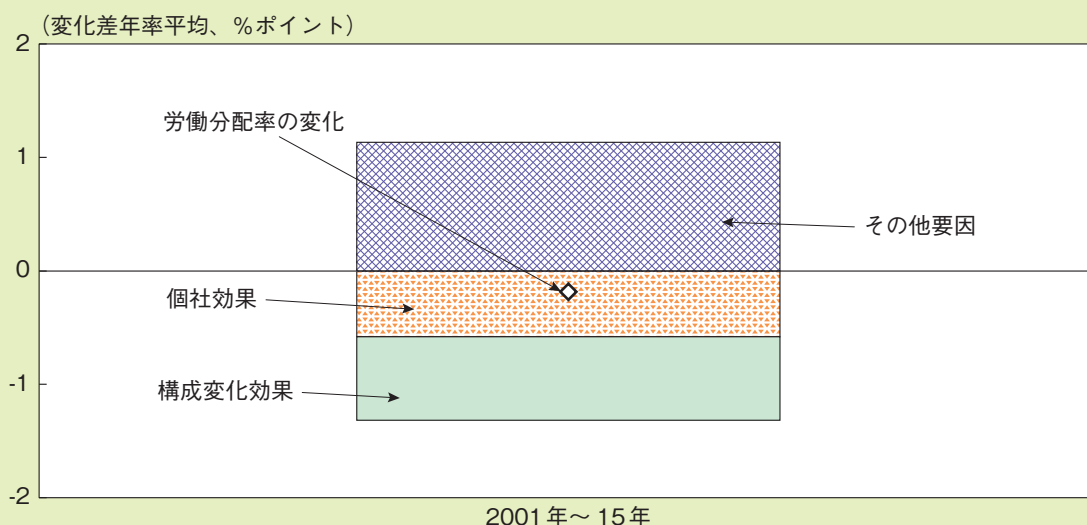
(41) 日本銀行（2018）でも、異なるデータセットを用いて、おおむね同様の結論を得ている。

(42) なお、経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」は、産業構造の変化に応じて、調査対象範囲の業種を順次拡大させてきているため、こうしたサンプルの拡大も「その他要因」に反映される点には留意が必要。また、同調査は、足下でも、農林水産業や建設業を調査対象としていないため、集計された労働分配率の動向は、財務省「法人企業統計」や内閣府「国民経済計算」を用いて算出した場合とは異なる動きとなり得る点にも注意。

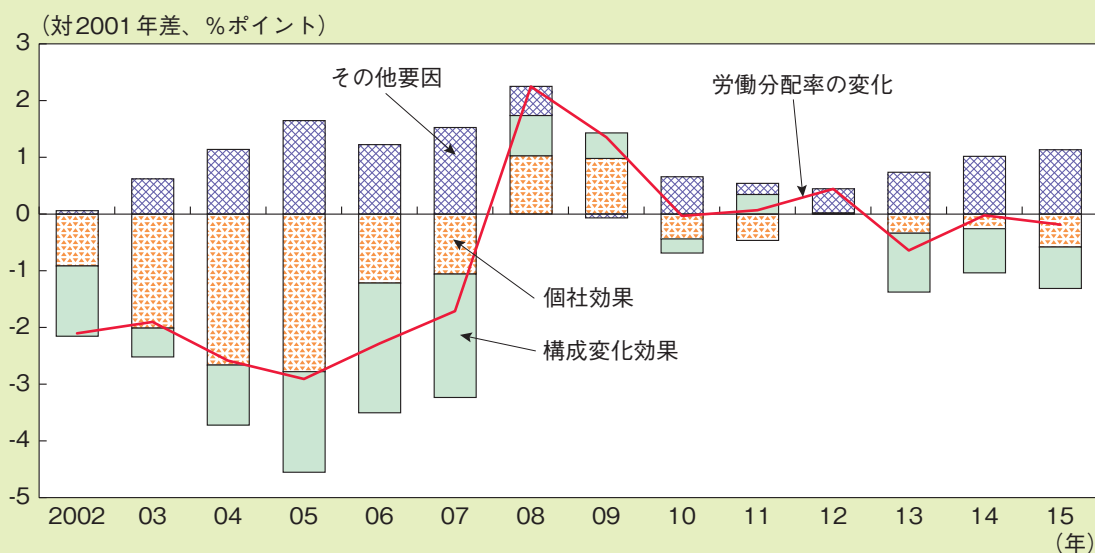


## 第3-3-2図 我が国企業の労働分配率の変化

## (1) 2001～15年の間の変化



## (2) 各年の変化



- (備考) 1. 経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データにより作成。  
 2. 労働分配率の分解については、Autor et al. (2017) を参考に、以下のとおり算出。  

$$\Delta LS_k = \{\bar{LS}_{2001+k} - \bar{LS}_{2001}\} + \{\sum_i (s_{i, 2001+k} - \bar{s}_{2001+k}) (LS_{i, 2001+k} - \bar{LS}_{2001+k}) - \sum_i (s_{i, 2001} - \bar{s}_{2001}) (LS_{i, 2001} - \bar{LS}_{2001})\} + Other$$

$$LS$$
: 労働分配率、 $s$ : 付加価値ウェイト、 $i$ : 企業、 $k$ : 時点、バー付文字は平均。  
 第1項が個社効果、第2項が構成変化効果、第3項がその他要因を表す。  
 なお、第1項及び第2項は差分を取っている両期間とも生存している企業を対象に計算し、第3項は残差として計算している。

上記の分析では、マクロの観点から、既存企業のシェアの変化が経済全体の労働分配率に与える影響を確認したが、実際に、高生産性企業の労働分配率の動向は、その他の企業のそれと比べてどの程度異なるものであるかを確認する。ここでは、TFP (Total Factor Productivity: 全要素生産性)<sup>43</sup>でみて上位5%以内の高生産性企業を近似的にスーパースター

注 (43) TFPの算出方法については、付注3-1を参照。

企業とみなして<sup>44</sup>、それらの企業の労働分配率の動向を詳しくみてみよう。その際、労働分配率の動向は、定義上、一人当たり賃金の伸びが労働生産性を上回ると上昇し、前者が後者を下回ると低下する関係にあることから、ここでは、一人当たり賃金と労働生産性の動向に分けて分析する。

高生産性企業の労働分配率の動向を、1995年から2015年までの平均でみると、労働者一人当たりの賃金がほとんど変化しない中で、専ら労働生産性の上昇によって労働分配率が低下していることが確認できる（第3-3-3図（1）左図）。期間を分けて高生産性企業の労働分配率の動向をみると、1990年代後半と2010年以降については、賃金が増加する中で、それを大きく上回って労働生産性が上昇する形で労働分配率が低下しているが、2000年代前半には専ら賃金の低下によって労働分配率が低下するという違いがみられる（第3-3-3図（2）上図）。なお、2000年代後半に労働生産性が低下して労働分配率が上昇しているのは世界金融危機による不況のためである。

こうした高生産性企業に加えて、その他企業を含む全企業でみた場合、1995年から2015年までの平均では、労働生産性は若干低下し、労働分配率をむしろ押し上げる方向に寄与している一方、一人当たり賃金の低下が専ら労働分配率の低下に寄与している（第3-3-3図（1）右図）。期間別に動向を詳しくみると、1990年代後半においては、全企業でも賃金が若干低下したことに加え、労働生産性が高まる形で労働分配率が低下している。また、2000年～05年代前半には、賃金の大幅な低下によって労働分配率が低下していたが、2010年～15年については、労働分配率はおおむね横ばいとなっている（第3-3-3図（2）下図）。

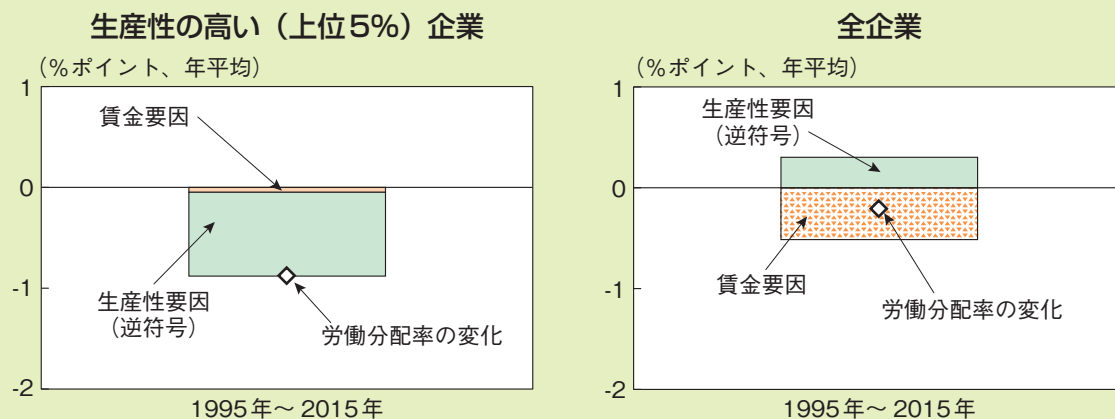
以上を踏まえると、日本においても、一部の高生産性企業では賃金の伸びを大きく上回って労働生産性を高めているために労働分配率が低下しているものの、企業部門全体でみると、全体としての生産性は上がっておらず、専ら賃金の低下が特に2000年～05年に顕著であったこともあり、労働分配率が低下したと考えられる。

## 注

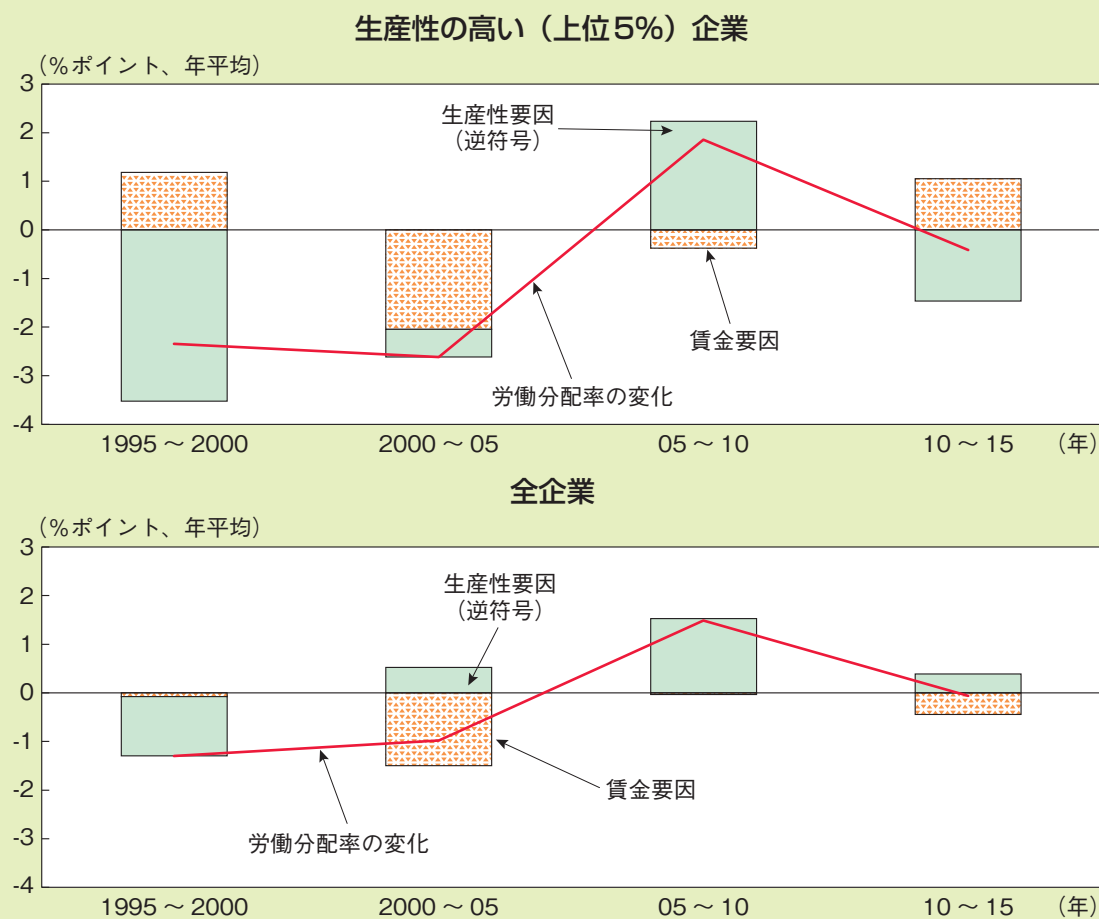
（44） 今回の分析に用いた経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データでは、例えば、電子部品・デバイス、生産用機械、卸売業（商社等）、情報通信業などに属する企業が該当する。

### 第3-3-3図 生産性水準ごとにみた我が国企業の労働分配率の変化要因

#### (1) 1995年～2015年の間の変化



#### (2) 各年の変化



- (備考) 1. 内閣府「国民経済計算」、厚生労働省「毎月勤労統計」、経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データ、日本銀行「貸出約定平均金利」により作成。
2. 各企業のTFPの算出方法は、付注3-1を参照。
3. 労働分配率の変化は、以下の式に基づいて分解。  

$$\Delta \ln(LS) = \Delta \ln(W) - \Delta \ln(LP)$$

$$LS$$
: 労働分配率、 $W$ : 一人当たり人件費、 $LP$ : 労働生産性（一人当たり付加価値額）第1項が賃金要因、第2項が生産性要因（マイナス寄与）を表す。

### ●資本コストの低下やグローバル化の影響等により、日本の労働分配率が低下

以上でみたように、我が国の労働分配率は、一部の企業の労働生産性の急激な上昇の影響というよりも、企業部門全体として賃金が低下してきたことが大きいと考えられる。先に述べたように、人件費を抑制し労働分配率を低下させる方向に働く要因として、ICT関連機器等の資本財の価格の相対的低下を背景にした、労働の機械による代替の影響や、労働集約的な生産やサービスを海外に移転させる動き、さらに短時間労働及び非正規労働の増加といった要因が考えられる。ここでは、経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データを用いて、労働分配率の変化を被説明変数とし、①資本財価格の変化、②企業の海外売上高比率の変化（グローバル化の代理変数）、③パートタイム労働者比率の変化（労働者の構成変化の要因）を説明変数としたモデルを推計することにより、それぞれの要因による影響の大きさを定量的に分析する。

なお、資本財の種類とその相対価格の低下によって労働がどの程度代替されるかを詳細に把握するために、内閣府「国民経済計算」の固定資本マトリックスから、5種類の分類で資本財（①機械・設備及び知的財産生産物＜全体＞、②機械・設備のみ＜①の内訳＞、③機械・設備のうち情報通信機器＜②の内訳＞、④知的財産生産物のみ＜①の内訳＞、⑤知的財産生産物のうちコンピュータソフトウェア＜④の内訳＞）を選定し、それぞれの分類ごとに5つのモデルを推計した（なお、海外売上高比率及びパートタイム労働者比率は、どのモデルでも共通のものを用いた）<sup>45</sup>。

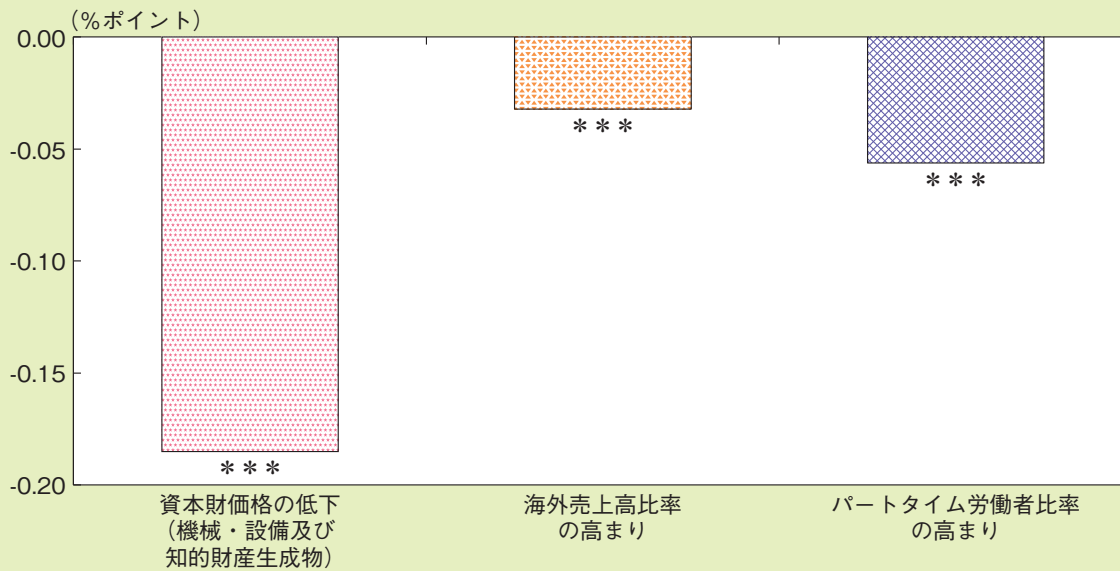
資本財価格について機械・設備及び知的財産生産物を用いたモデルの推計結果をみると、資本財価格は有意にプラスとなっており、また、その絶対値は、海外売上高比率やパートタイム労働者比率の係数より大きいことが分かる（第3-3-4図（1））。このことから、労働分配率の低下の大部分は、資本財の相対価格の低下に影響されていることが示唆される。特に、資本財の種類別でみると、コンピュータソフトウェアの相対価格の低下による影響が、他の資本財に比べて極めて大きくなっている（第3-3-4図（2））。このことから、企業において、ソフトウェア等の価格低下によって、経理・人事給与・販売・物流管理など幅広い業務でIT化が進む中で、一部の労働が代替され、労働分配率の低下につながった可能性が示唆される。

注 (45) このほか、ルーティン業務は機械による代替が起こりやすいとの仮説を検証するため、推計モデルの説明変数に、資本財価格の変化と各企業が持つ労働のルーティン度合いの交差項を加えている。この交差項については、知的財産物のみが有意にマイナスとなっており、労働のルーティン度合いが低い企業においては、知的財産物によって完全に労働が代替され労働分配率が低下する訳ではないことが分かる（詳細は付注3-2を参照）。

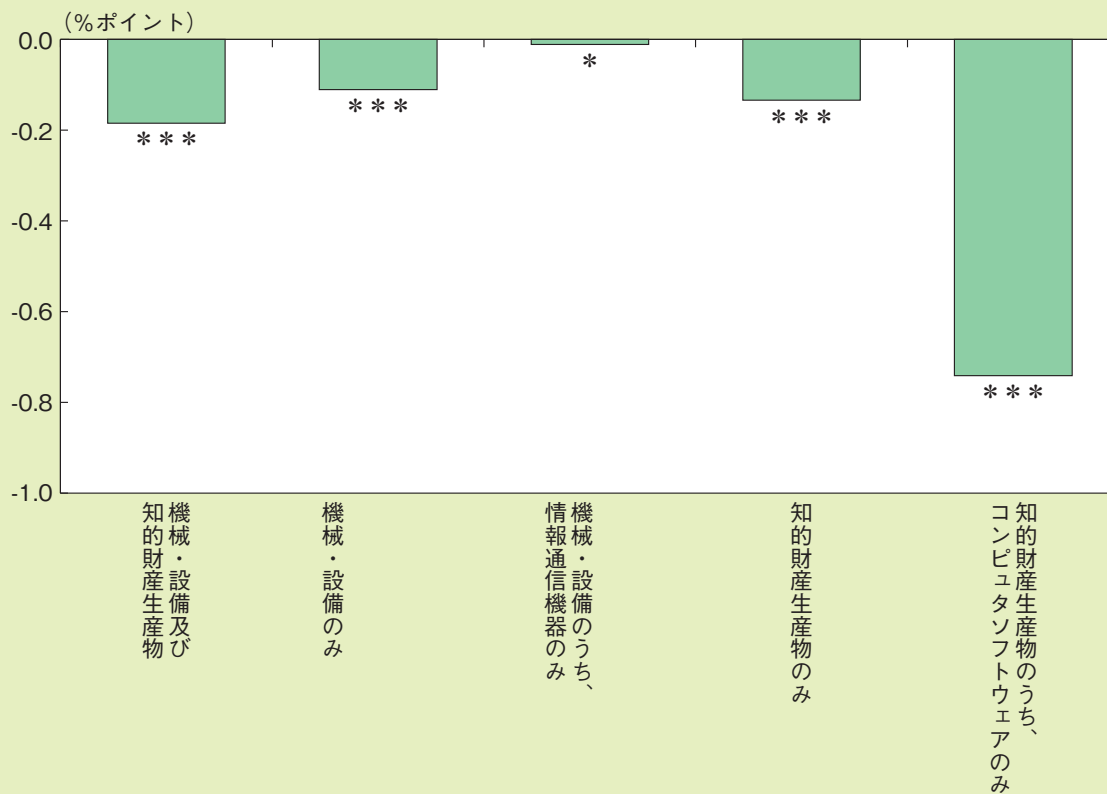
### 第3-3-4図 労働分配率の変化に与える影響

資本コストの低下やグローバル化の影響等により、日本の労働分配率が低下

#### (1) 労働分配率の変化に与える影響



#### (2) 資本財の種類別にみた労働分配率の変化への影響 (各資本財の価格が低下した場合の影響度)



- (備考) 1. 経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データ、内閣府「国民経済計算」により作成。  
 2. \*\*\*は1%、\*は10%水準で有意であることを表す。  
 3. 資本財価格については、資本財価格が低下した場合の労働分配率への低下寄与を図示するために、推計結果で得られている符号を逆符号にしてプロットしている。  
 4. 推計の詳細は、付注3-2を参照。



次に、企業のグローバル化の度合いの影響についても、海外売上高比率の係数が有意にマイナスになっていることから、企業のグローバル化の度合いが高いほど、労働分配率が低下することが示唆される（前掲第3-3-4図（1））。また、パートタイム労働者比率の係数が有意にマイナスとなっていることから、労働者の構成においてパートタイム労働者の比率が高まることによって、労働分配率が低下することが示唆される（前掲第3-3-4図（1））。

以上を踏まえると、日本においても、資本財の価格の相対的低下、企業のグローバル化の動き、さらに短時間労働者の増加といった要因が労働分配率の低下に寄与した可能性が示唆されるが、その中でも、影響の大きさとしては、資本財価格の低下の寄与が大きく、特にソフトウェア価格の低下の影響が大きいことから、IT化の進展といったイノベーションが一定程度労働分配率の低下をもたらしてきた可能性が考えられる。

## 2 イノベーションの進展と生産性成長率

前項では、イノベーションの進展に伴う資本コストの低下が、労働分配率の低下に一定程度寄与していることを確認したが、ここでは、経済成長の源泉となるイノベーションが、我が国の生産性上昇率の向上にいかに関与しているかを、企業レベルデータを用いた分析によって確認する<sup>46</sup>。

具体的には、IoTやAIといった第4次産業革命に関連した技術の導入や社員の教育訓練の取組の状況が企業の生産性に与える影響を分析するとともに、経済全体でみたマクロの生産性を考える上で、イノベーションを担うスタートアップ企業など新規企業の参入がどの程度生産性に影響を与えているかを分析する。

### ●新技術と教育訓練の組合せにより、生産性が向上

はじめに、IoTやAIといった第4次産業革命に関連する技術の導入が企業レベルの生産性にどのように影響するか、また企業における教育訓練など人材育成の取組が新技術の導入と補完性を持って生産性をさらに高める効果があるかを検証する。

推計に使用するデータは、内閣府による企業アンケート調査の個票データである。具体的には、2018年調査（働き方や教育訓練に関するアンケート調査）と2017年調査（第4次産業革命に関連する新技術の導入に関するアンケート調査）の双方に回答した企業をマッチングしたパネルデータを構築し、分析に用いている。

推計方法については、新技術と教育訓練の組合せが生産性に与える因果関係を把握するため、IoT及びAIを「導入済み」または「導入を検討している」と回答した企業（処置群）と、

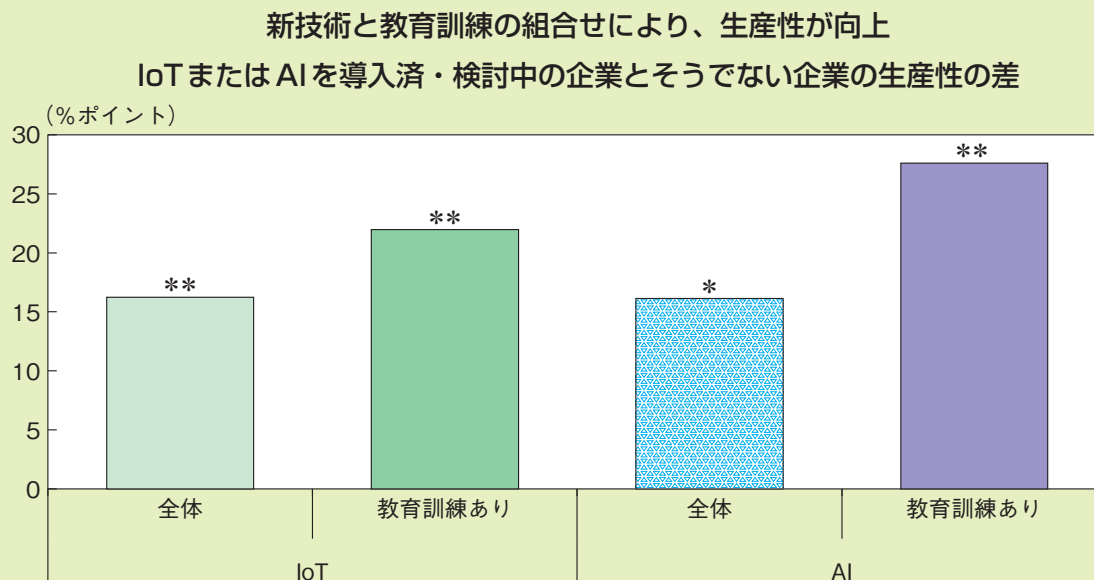
注 (46) 成長会計の枠組みで考えると、労働生産性の成長率は、資本装備率とTFP成長率に要因分解できること、また、長期的な定常状態において、産出量と資本投入量が等速で成長する均斉成長経路が実現すると仮定すると、資本装備率の成長率はTFP成長率に依存して決定されることから、以下では、TFP成長率を対象に分析を行う。



そうでない企業（対照群）を、傾向スコアマッチング法により対応させ、TFP成長率の差を推計している<sup>47</sup>。

推計結果をみると、平均処置効果はいずれの技術でも有意にプラスとなっており、IoTやAIを導入した企業では、その他の条件がほぼ同じで、かつ、これらの新技術を導入していない企業と比べて、生産性の伸びが高い傾向があることが示唆される（第3-3-5図）。また、そうした新技術を有効に活用するための教育訓練について、「正社員・非正社員関係なく、広く教育訓練を行う」と回答した企業に限定したサンプルにおける平均処置効果をみると、有意にプラスとなっており、その値は全サンプルにおいて推計した場合のものより大きくなっている。このことから、新技術を導入し、適切な人的投資と組み合わせている企業では、着実に生産性が高まっていることが示唆される。

第3-3-5図 新技術と教育訓練の組合せによる生産性上昇効果



- (備考) 1. 内閣府（2018）「働き方・教育訓練等に関する企業の意識調査」、同（2017）「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。
2. 新技術と教育訓練の組合せが生産性に与える因果関係を把握するため、グラフ内の各技術を「導入済み」または「導入を検討している」と回答した企業（処置群）と、そうでない企業（対照群）を傾向スコアマッチング法により対応させ、全要素生産性の差を推計し、平均処置効果をプロットしたもの。
3. マッチングに用いたコントロール変数は、企業規模、資本金規模、業種、売上高経常利益率、正社員比率、正社員の平均年齢。
4. 「全体」は、全サンプルにおける平均処置効果。「教育訓練あり」は、「正社員・非正社員関係なく、広く教育訓練を行う」と回答した企業に限定したサンプルにおける平均処置効果。
5. \*\*は5%、\*は10%水準で有意であることを表す。
6. 推計の詳細は付注3-3を参照。

注 (47) 詳細は付注3-3を参照。

### ●企業の参入・退出の不活発さが生産性上昇を鈍化させている可能性

次に、日本企業の参入・退出の不活発さによって、資本や労働といった経営資源が適切に配分されず、日本企業全体の生産性が停滞している可能性について検証する。第2節で指摘したように、需要構造の変化に十分に適応できない企業、あるいは技術の陳腐化を食い止められない企業の生産性は中長期的に低下傾向を辿る可能性が高い。こうした企業から、新しい技術やアイデアを持ち高い生産性を実現し得る企業へと経営資源が適切に再配分されない場合、経済全体の平均的な生産性は低下すると考えられる。

ここでは、こうした個別企業の生産性の違いが、日本企業全体の集計された生産性にどのような影響を与えるかについて分析するため、①前期以前から存続している企業の生産性変動による要因（既存企業要因）、②前期に参入した企業の生産性変動による要因（参入企業要因）、③当期に退出した企業の生産性変動による要因（退出企業要因）、の3つの要因に分解する<sup>48</sup>。

分解結果をみると、参入企業要因は想定通り一貫して全体の生産性を押し上げる方向に寄与している一方、退出企業要因は逆に押下げに働いており、平均よりも生産性が相対的に高い企業が退出し、平均よりも生産性が低い企業が残ってしまっている可能性が示唆される。こうした中で、既存企業要因については、2001年～05年の期間や2011年～15年の期間ではプラスに寄与している一方、世界金融危機時を含む2006年～10年の期間ではマイナスに寄与していることから、主に景気動向に従って推移しているものと考えられる（第3-3-6図（1））。

退出企業要因に関してより詳細にみるために、生産性の低い企業が、時間とともにどの程度生き残るのかという割合（低生産性企業の存続率）を計算すると、低生産性企業は時間とともに生存確率が低下（＝市場から退出、もしくは生産性向上により低生産性サンプルから離脱）しているが、その低下スピードはさほど速くなく、例えば、2010年を起点としてみて、5年後でも約半数近くが残っている（第3-3-6図（2））。また、同様にアメリカの低生産性企業の存続率を算出した先行研究をみると、アメリカの上場企業の存続率が30%程度であることを考慮すると、日本では低生産性企業の存続率が相対的に高いことが分かる<sup>49</sup>。

以上の分析結果を踏まえると、①企業の新規参入は生産性を押し上げる方向に寄与はしているものの、2000年代初めと比べると2011年以降については寄与が小さくなっていること、②生産性の低い企業が退出せずに存続していることが生産性を押し下げている可能性があること（退出企業要因がマイナスに働いていること）が示唆される。

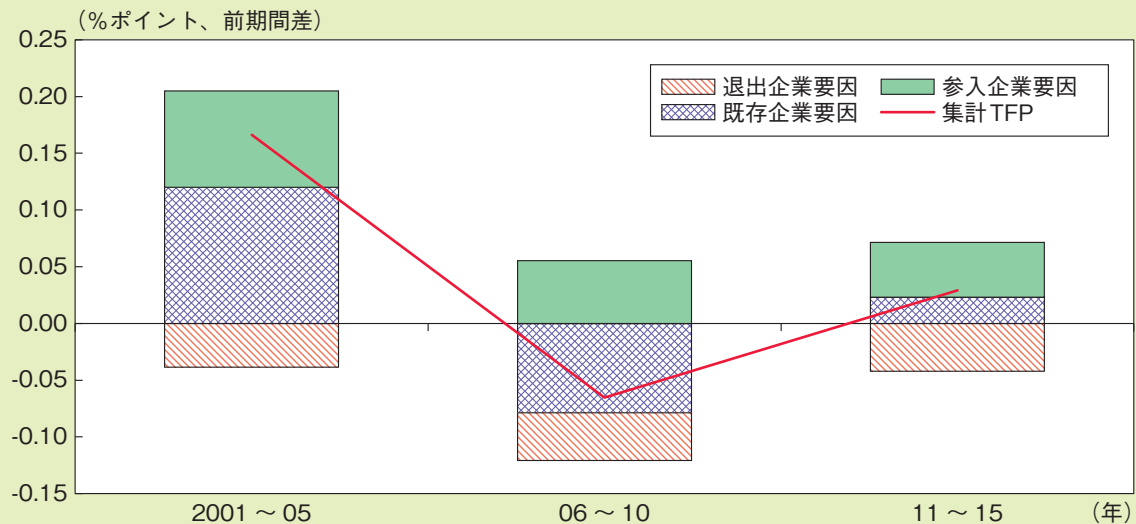
注 (48) 分解方法の詳細は、第3-3-6図の備考を参照。

(49) 中村・開発・八木（2017）は、日本とアメリカの上場企業を対象に、1998年～2009年の個社別TFPを計測し、同様に低生産性企業の存続率を算出している。彼らは、経年に伴った低生産性企業の存続率（T=5年時点）について、日本企業では約50%程度であるのに対し、アメリカ企業では約30%との算出結果を得ており、その背景として、①アメリカでは生産性が低下傾向にある場合、金融機関や機関投資家等の株主からのプレッシャーによって、速やかに市場から退出するか、経営状況を改善する一方、②日本では収益悪化や生産性低下が生じて、しばらくの間は、金融機関等が支援を行うことで市場にとどまり、経営状況がさらに悪化することが少なくない、と指摘している。

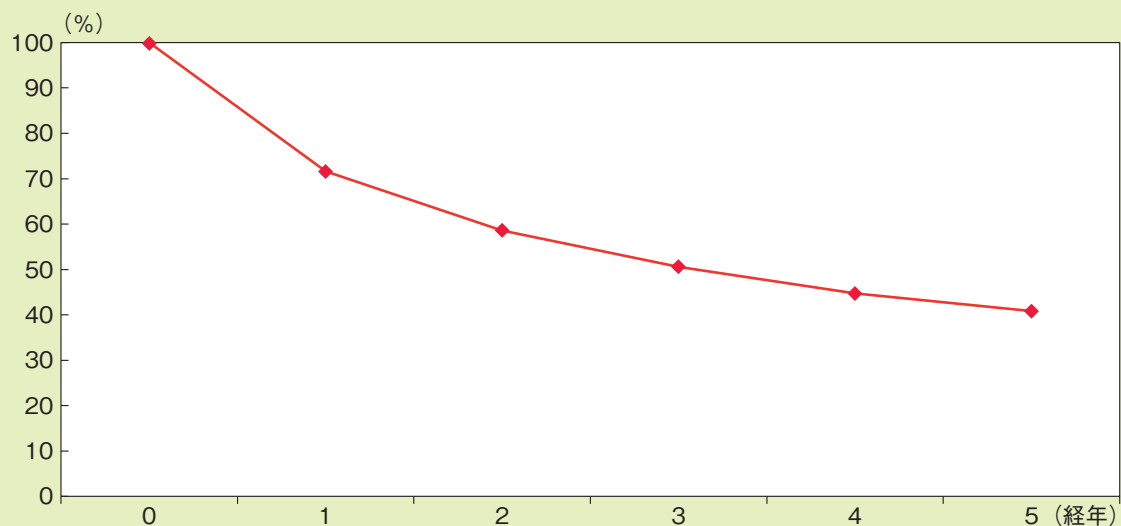
## 第3-3-6図 企業の参入・退出と生産性

企業の参入・退出の不活発さが生産性上昇を鈍化させている可能性

## (1) TFP変動の要因分解



## (2) 低生産性企業の存続率



- (備考) 1. 経済産業省「経済産業省企業活動基本調査」の個票データにより作成。  
 2. 各企業のTFPの算出方法は、付注3-1を参照。  
 3. (1)は、1996年から2015年の期間を5年ごとに分け、5年間のうち3年以上データが存在する企業を対象としている。  
 要因分解の方法は、以下のとおり。  

$$\Delta TFP_t = \{ \sum_{stay} S_{i,t-1} \times \Delta TFP_{i,t} + \sum_{stay} \Delta S_{i,t} \times (TFP_{i,t-1} - \overline{TFP}_{t-1}) + \sum_{stay} \Delta S_{i,t} \times \Delta TFP_{i,t} \}$$

$$+ \sum_{entry} S_{i,t} \times (TFP_{i,t} - \overline{TFP}_{t-1}) - \sum_{exit} S_{i,t-1} \times (TFP_{i,t-1} - \overline{TFP}_{t-1})$$
 $s$ : 売上高シェア、 $i$ : 企業、 $t$ : 時点、バー付文字は平均。  
 第1項が既存企業要因、第2項が参入企業要因、第3項が退出企業要因を表す。  
 4. (2)は、個社別のTFP(2010年～15年)を利用し、以下の式に基づいて算出。  
 $(T=0 \text{ 時点から } T=t \text{ 時点まで生産性が低い } < \text{各年における下位 } 20\% > \text{状態が継続している企業数}) / (T=0 \text{ 時点において生産性が低い } < \text{下位 } 20\% > \text{企業数}) \times 100$

## 第4節 本章のまとめ：「Society 5.0」の経済へ

本章では、第4次産業革命の世界的な動向と、それが経済社会に与え得る影響について整理した上で、我が国経済が国際的にみてイノベーションの優位性を保つための課題について考察するとともに、イノベーションが労働分配率や生産性に与える影響を分析した。

第1節では、第4次産業革命の進展度について世界的な動向を概観した。我が国の場合、情報通信ネットワークの発達やAI・ロボット等の新技術の導入といったインフラや技術面では各国と遜色ないか、むしろリードしている面もあると考えられるが、そうしたインフラを利用したeコマースの利用割合やIoTの利用意向は低く、電子決済の利用も極めて限定的となっている点が特徴的である。今後、AIや機械・システムによるサービスの自動提供、自動車の無人自動走行の実用化などが進展していくと予想され、これまで我が国では新技術の社会実装が遅れがちであった点には留意する必要がある。その背景には、企業において新技術に対応する人材が不足していることや雇用の流動性が低く従来のシステムの切り替えが進んでいないといったことが考えられ、安全面、人材育成、雇用面等での対応を十分に図りつつ、実用化に向けた動きを加速していくことが課題である。

第2節では、第4次産業革命に向けたイノベーションにおける日本の競争力について、知識・人的資本・技術力などの「イノベーションの基礎力」と、組織の柔軟性・起業家精神などの「イノベーションへの適合力」の2つの大きな要素に分けて、国際比較を交えながら日本の強みと弱みを整理した。「イノベーションの基礎力」の観点では、我が国は、研究者数が多く、ICT関連の特許件数のシェアが高いほか、製造業におけるロボット化が進んでおり、それを活用するスキルも高いなど、諸外国と比較しても相応の競争力を有しているといえる。一方で、研究開発の進め方をみると、自前主義の傾向がみられるほか、革新的イノベーションよりも漸進的イノベーションを志向する企業の割合が高いこと、研究開発における国際連携の度合いが低いことなどが課題である。

一方、「イノベーションへの適合力」の観点では、ICT戦略を進める上での組織体制に向上の余地があり、人的資本投資をはじめとする無形資産投資の水準も低い。また、企業の参入・退出が不活発であり、起業家精神の低さや起業家教育の不十分さが企業の新規参入を妨げている可能性があること、リスクマネーの供給が少ないこと、電子政府の利用が進んでいないことなど、様々な点で弱みが存在することが確認された。

さらに、第3節の実証分析によると、経済全体の生産性は、企業の新規参入によって押し上げられる一方、非効率な企業が残存することによって押し下げられている可能性が示唆された。

これらの点を踏まえると、イノベーションの競争力をさらに高めていくためには、①研究開発において国際連携も含めたオープンイノベーションを促進し、革新的なイノベーションの能力を強化すること、②イノベーションに対応した組織の見直しを行うなど柔軟性を高めるとともに、人的資本やICTなど無形資産の蓄積や利用を促すこと、③労働市場や金融資本市場の



効率性を高め、また起業を促進することにより、経済全体としての経営資源や労働資源の再配分機能を強化すること、④時代の変化に対応した制度・規制の速やかな見直しや電子政府の利便性を大きく高めることが重要な課題である。

第3節では、イノベーションによって労働が機械に代替されたり、一部の巨大IT関連企業など人件費比率の低い企業（スーパースター企業）の出現によって労働分配率が低下しているのではないかという疑問に対して分析を行った。企業レベルのデータを用いた今回の実証分析の結果からは、日本ではスーパースター企業による労働分配率への影響は限定的であるものの、イノベーションの進展は、ICT関連財など資本財価格の相対的な低下等を通じて、労働分配率を低下させている可能性が示唆された。他方で、企業がIoTやAIなどの新技術を導入することは生産性を高め、併せて教育訓練を強化し人材育成を行うことで、新技術導入に伴う生産性上昇効果がさらに高まることも示唆された。

このように、イノベーションは生産性を高める一方で、一部の労働を代替することで労働分配率を低下させる可能性もあることを考慮すると、まずは、第2章で論じたように、イノベーションに対応した人材を強化し、労働が新技術によって代替されるのではなく、むしろ人材を新技術が補完する形にしていくことが重要である。その上で、イノベーションや生産性向上の成果を、賃金や教育訓練等の形で人材育成に還元することで、イノベーションを促しつつ、労働分配率の低下にも歯止めをかける効果が期待される。

日本は前人未到の「Society 5.0」の経済へ足を踏み入れていく。この新しい世界での日本の強みと弱みは何なのか正しく理解し、日本が今後、国際競争力とイノベーションの優位性を保つための課題にスピード感を持って対応していくことが何より重要である。

# おわりに

本報告では、日本経済の現状と課題について分析するとともに、人生100年時代に対応するための人づくりや多様な働き方の実現、「Society 5.0」のイノベーションにおける競争力強化に向けた課題等について論じた。ここでは、本報告で論じたこれらの課題について、あらためて整理するとともに、主要な分析結果とそれを踏まえた対応の方向性について述べる。

## ●現下の日本経済の課題

我が国経済は、アベノミクスの取組の下、2012年末から緩やかな回復を続けており、名目GDPも過去最大を記録している。雇用・所得環境が着実に改善する中で、消費や投資といった国内需要が堅調に推移する一方、潜在成長率が実際のGDPの伸びに追いつかずGDPギャップがプラスとなっており、生産性の向上と労働参加の促進が喫緊の課題となっている。こうした課題に対応し、持続的な経済成長を実現するためには、世界的に進む第4次産業革命の成果を、生産性の向上、多様な働き方の実現、国民生活の豊かさにつなげることができるかどうか大きな鍵を握っている。こうした現状認識を踏まえ、今後の持続的な経済成長の実現を展望する上での重要課題としては、短期及び中長期の観点から以下の3点が挙げられる。

第一は、経済再生をより確かなものとし、景気回復の持続性を高めるため、家計や企業のデフレマインドを払しょくし、所得・収益の増加が消費や投資につながる好循環をさらに進展させることである。こうした観点からは、家計の所得・消費の動向、企業の収益・投資の動向、デフレ脱却・経済再生に向けた物価・賃金の動向において、それぞれプラスの動きが進展することが重要である。また、人手不足への対応や、各国の通商政策・海外経済の動向、為替レートなど金融資本市場の動向等が景気回復の持続性に与える影響にも留意する必要がある。

第二は、技術革新や人生100年時代に対応した人づくりや多様な働き方を進めていくことである。人手不足や少子高齢化が進む中で、技術革新を生産性の向上や働き方の見直しにつなげるためには、技術革新を担う高度人材の育成に加え、IT等新技術に対応できる人材、機械に代替されにくいスキルを身に付けた人材を育成することが重要である。同時に、技術革新によって時間や場所にとらわれない柔軟な働き方が可能となる中で、女性や高齢者が働きやすい多様な働き方の環境整備を行うことも重要である。

第三は、第4次産業革命というイノベーションの大きな波を確実に捉え、日本経済の競争力を高めるとともに、様々な社会課題を解決する「Society 5.0」の実現を世界に先駆けて進めていくことである。そのためには、知識・人的資本・技術力などの「イノベーションの基礎力」を強化するだけでなく、組織の柔軟性・起業家精神などの「イノベーションへの適合力」を高めていくことが重要である。同時に、イノベーションの成果が人材にも還元されることが必要



である。

こうした3つの課題についての本報告の主な分析結果とそれを踏まえた対応の方向性は以下のとおりである。

### ●景気回復の持続性と経済再生に向けた展望

今回の景気回復が長期化した背景には、世界経済の回復、国内における好循環の進展、技術革新や建設投資の波の到来といった3つの大きな要因が同時に寄与していると考えられる。

第一に、海外経済の動向については、世界金融危機後はじめて先進国及び新興国経済が同時に順調に回復しているとともに、第4次産業革命が進む中で、我が国が比較優位を持つ情報関連財の需要が世界的に伸びていることが、我が国経済にとって追い風になっている。今後についても、世界経済の緩やかな回復が続くことが見込まれているが、各国の通商政策の動向、アメリカの金利上げが世界経済に及ぼす影響、英国のEU離脱交渉の行方等の影響、リスクにも留意する必要がある。

第二に、国内における好循環については、少子高齢化という人口制約を跳ね返し、女性や高齢者を中心に就業者数が大きく増加するとともに、緩やかな賃上げが実現することで個人消費は持ち直している。加えて、訪日外国人客による日本国内での消費の拡大も、地方にまで景気回復の動きが波及するのに大きく貢献している。

第三に、技術革新と建設投資については、第4次産業革命という大きなイノベーションの波の到来に対応し、新商品開発や新技術導入のための投資が進んでいることに加え、建設投資についても、都市の再開発、訪日外国人客の増加に対応した運輸・宿泊施設の増設、電子商取引の拡大による物流施設の拡大といった多方面にわたる投資需要が押し寄せている。こうした要因は、構造的な変化を反映した側面を持っており、今後も経済成長をけん引していく可能性が高いと考えられる。

### ●家計部門、企業部門、物価の動向からみた課題

他方、景気回復の持続性の観点から、家計部門、企業部門、物価の動向をみると、いくつかの課題も残っている。

家計部門については、雇用・所得環境の改善に加え、消費税率引上げ後の駆け込み需要に伴う反動減や家電エコポイント時の需要の先食いに伴う耐久消費財の調整が終了したこともあり、個人消費は持ち直している。ただし、所得の伸びに比べて個人消費の伸びはやや力強さを欠いている面があり、特に、若い世代においてモノを持たない傾向や将来に備えた消費の手控えなどがみられている点には留意する必要がある。こうした観点からは、持続可能な社会保障制度を構築するとともに、若者が将来にわたって安心して働ける環境を整えていくことが重要である。また、共働き世帯や単身世帯の増加といった世帯構造の変化に合わせた消費スタイルの変化に対応することも重要であり、時間や場所を選ばず購入ができるネット消費のさらなる

活用などが期待される。

企業部門の回復の持続性については、企業の体質強化の取組もあって企業収益は過去最高となり、損益分岐点比率が大きく低下したことにより、売上高の急な変動に対する頑健性も高まっていると考えられる。他方、為替レートの動向については、企業の海外活動の拡大もあり、一部の企業の収益には影響を与える可能性がある点には留意する必要がある。また、人手不足感の高い企業の多くは売上や収益が増加しているが、人手不足による事業規模の縮小といった企業経営への悪影響も一部の企業にはみられている。今後さらに人手不足感が高まる可能性があることを考慮すると、人づくり革命や生産性革命を進め、企業の生産性を高めていくことが重要である。

デフレ脱却に向けた物価の動向については、食料品価格や人件費上昇を反映した個人サービス価格の上昇を背景に、消費者物価は緩やかに上昇しているが、デフレに後戻りしないという意味でデフレ脱却の状況までには至っていない。グローバル化が進む中で、財の価格については輸入品との競合等によって上昇しにくいのが、サービス価格についてはアメリカなどでは人件費上昇を反映して上昇している。このため、より力強い賃上げを実現することによって、消費者の購買力を高め消費需要を拡大させつつ、サービス価格を中心に物価が上昇することが望まれる。

賃上げについては、2018年の春季労使交渉では月例賃金や一時金のみならず諸手当込みの総額で3%程度の賃上げを実現した企業もあるなど進展がみられた。他方、一部の企業では、一旦ベアを行うと将来的に引下げが困難になると考えていることや、固定費になりにくい一時金の引上げで対応する傾向もみられる。賃上げの動きをさらに続けていくためには、企業の労働生産性を着実に高めるとともに、技術革新の波を活かして将来の成長につながる未来投資を促すことで、賃上げの原資をしっかりと確保することが大きな課題である。

## ●人生100年時代に向けた人づくりと多様な働き方の実現

技術革新や少子高齢化が進展する中で、技術革新に対応したスキルを身に付けた人材を育成するとともに、技術革新の成果を活用して、時間や場所にとらわれず、女性や高齢者が働きやすい多様な働き方を実現することが、持続的な経済成長と国民生活の向上のために重要な課題である。

第4次産業革命に対応するためには、先端技術を専門に扱うIT人材を育成するとともに、専門家以外の労働者も、人生100年時代を見据えた学び直しによって基礎的なIT技術を身に付け、機械では代替できない読解、分析、伝達等のスキルを伸ばしていくことが重要である。

先端技術を専門に扱うIT人材については、日本は先進諸国と比べて就業者に占める割合が少なく、また、大学等の高等教育機関における理工学系を専攻する学生の割合も低い。加えて、企業が必要とする知識分野として、コンピュータ・プログラムや通信ネットワーク関連の知識を多く挙げているのに対して、該当する専攻分野で学んだ人材は不足しており、ギャップ

が生じている。このため、企業に勤めるIT人材のうち多くが企業に入ってから必要な専門知識を学んだとしている。こうしたことから、大学等において実務経験のある専門人材を活用したり、社会のニーズに応じてカリキュラム等も柔軟に見直していくことが重要である。

技術革新に対応した社会人のスキルアップについては、現在の日本では、主に企業の教育訓練によるところが大きく、新技術の導入を積極的に行っている企業ほど教育訓練にも力を入れている。人材育成方針としては、管理職になる人材については自社内での育成が重視されている一方、研究開発人材やIT人材は、比較的中途採用で補強する傾向もみられる。実証分析によれば、社内での訓練に加えて、社員の自己啓発の支援を行っている企業の生産性はさらに高まることが示されており、企業内訓練と企業外での自己啓発の双方をうまく活用することが重要である。

他方、大学で学び直しを行う社会人の割合は、日本は国際的にみても低く、その背景としては、勤務時間が長く学び直しの時間がとれないことに加え、学び直しに適した教育訓練コースを設定している大学や質の高いリカレント教育を提供している大学が少ないことがあると考えられる。こうした点を踏まえると、社会人の学び直しを促進するためにも、大学改革を進め、より実践的で質の高い学び直しの機会を提供することが重要である。また、企業側においても、従業員の自己啓発を適正に評価し、支援する姿勢が必要である。

また、技術革新によって時間や場所にとらわれない柔軟な働き方が可能となる中で、WLBを促進し、女性や高齢者の就業を促進することについては、多くのメリットがある。テレワークや長時間労働の是正などのWLBの取組は、労働生産性を向上させるとともに、買物・自己啓発・育児等の時間を増やす効果がある。また、女性の活躍はダイバーシティによる効果を通じて企業業績を改善させる効果があることが実証的に示されている。女性活躍の促進のためには、男女の育児休業の取得、柔軟な働き方の促進、限定的正社員制度の導入などの取組を促進することで、女性の離職を防ぎ能力を十分発揮できる環境を整備することが重要である。また、高齢者の活躍を促すためには、年金制度や企業の人事制度の設計について様々な選択肢を比較衡量し、就業意欲のある人々の就業を促すようなバランスの取れた制度設計を行うことが必要である。

技術革新の進展や就業年数の延伸によって就業と学び直し等の行き来が盛んになると、雇用の流動化が進む可能性がある。円滑な労働移動を促進するための労働市場のマッチング機能の強化や、フリーランスなど雇用関係によらない働き手に対するセーフティーネットのあり方等についても検討する必要がある。

## ●「Society 5.0」に向けた日本経済の競争力と今後の課題

第4次産業革命に向けて世界各国の企業がしのぎを削る中で、イノベーションの大きな波を確実に捉え、日本経済の競争力を高めるとともに、新技術の社会実装により、人口減少・高齢化、エネルギー・環境制約などの様々な社会問題を解決できる「Society 5.0」の実現を進めて



いくことが重要である。

まず、第4次産業革命の進展度という観点からは、我が国の場合、情報通信ネットワークの発達やAI・ロボット等の新技術の導入といったインフラや技術面では各国と遜色ないか、むしろリードしている面もあると考えられるが、そうしたインフラを利用したeコマースの利用割合やIoTの利用意向は低く、電子決済の利用も極めて限定的となっている。今後、AIや機械・システムによるサービスの自動提供、自動車の無人自動走行の実用化などが進展していくと予想されるが、我が国では、少なくともこれまでは新技術の社会実装が遅れがちであった点是否めない。その背景には、企業において新技術に対応する人材が不足していることや雇用の流動性が低く従来のシステムの切り替えが進んでいないといったことが考えられ、安全面、人材育成、雇用面等での対応を十分に図りつつ、実用化に向けた動きを加速していくことが課題である。

次に、国際的にみたイノベーションにおける日本の強みと弱みについて、知識・人的資本・技術力などの「イノベーションの基礎力」と、組織の柔軟性・起業家精神などの「イノベーションへの適合力」の2つの大きな要素に分けて整理すると、以下のような課題が浮かんでくる。

第一に、「イノベーションの基礎力」という観点からは、我が国は、研究者数が多く、ICT関連の特許件数のシェアが高いほか、製造業におけるロボット化が進んでおり、それを活用するスキルも高いなど、諸外国と比較しても相応の競争力を有しているといえる。他方で、研究開発の進め方をみると、自前主義の傾向がみられるほか、革新的イノベーションよりも漸進的イノベーションを志向する企業の割合が高いこと、研究開発における国際連携の度合いが低いことなどが課題として挙げられる。

第二に、「イノベーションへの適合力」という観点からは、ICT戦略を進める上での組織体制に向上の余地があり、人的資本投資をはじめとする無形資産投資の水準も低い。また、企業の参入・退出が不活発であり、起業家精神の低さや起業家教育の不十分さが企業の新規参入を妨げている可能性があること、リスクマネーの供給が少ないこと、電子政府の利用が進んでいないことなど、様々な点で弱みが存在することが確認された。さらに、企業レベルのデータを活用した実証分析でも、経済全体の生産性は、企業の新規参入によって押し上げられる一方、非効率な企業が残存することによって押し下げられている可能性が示唆された。

これらの点を踏まえると、イノベーションの競争力をさらに高めていくためには、①研究開発において国際連携も含めたオープンイノベーションを促進し、革新的なイノベーションの能力を強化すること、②イノベーションに対応した組織の見直しを行うなど柔軟性を高めるとともに、人的資本やICTなど無形資産の蓄積や利用を促すこと、③労働市場や金融資本市場の効率性を高め、また起業を促進することにより、経済全体としての経営資源や労働資源の再配分機能を強化すること、④時代の変化に対応した制度・規制の速やかな見直しや電子政府の利便性を大きく高めることが重要な課題である。

イノベーションによって労働が機械に代替されたり、一部の巨大IT関連企業など人件費比率の低い企業（スーパースター企業）の出現によって労働分配率が低下しているのではないかという懸念が指摘されている。企業レベルのデータを用いた今回の実証分析の結果からは、日本ではスーパースター企業による労働分配率への影響は限定的であるものの、イノベーションの進展は、ICT関連財など資本財価格の相対的な低下等を通じて、労働分配率を低下させている可能性が示唆された。他方で、企業がIoTやAIなどの新技術を導入することは生産性を高め、併せて教育訓練を強化し人材育成を行うことで、新技術導入に伴う生産性上昇効果がさらに高まることも示唆された。

このように、イノベーションは生産性を高める一方で、一部の労働を代替することで労働分配率を低下させる可能性もあることを考慮すると、イノベーションに対応した人材を強化し、労働が新技術によって代替されるのではなく、むしろ人材を新技術が補完する形とすることが重要である。その上で、イノベーションや生産性向上の成果を、賃金や教育訓練等の形で人材育成に還元することで、イノベーションを促しつつ、労働分配率の低下にも歯止めをかける効果が期待される。

日本は前人未到の「Society 5.0」の経済へ足を踏み入れていく。この新しい世界での日本の強みと弱みは何なのか正しく理解し、日本が今後、国際競争力とイノベーションの優位性を保つための課題にスピード感を持って対応していくことが何より重要である。