

第1章

我が国の経済成長とイノベーション・雇用との関係

我が国は、今後少子高齢化により生産年齢人口が減少し、少子高齢化による供給制約が続くことが予想される。

このような中、我が国の経済が成長していくためには、イノベーションを促進させ、一人ひとりが生み出す付加価値を高めていく、すなわち労働生産性を高めていく必要がある。近年では、モノのインターネット化（Internet of Things、以下「IoT」という。）やビッグデータ、人工知能（Artificial Intelligence、以下「AI」という。）、ロボットなどに代表される第4次産業革命と呼ばれる産業・技術革新が世界的に進みつつあり、生産や消費といった経済活動だけでなく、雇用環境など働き方も含めて経済社会の在り方が大きく変化しようとしている。

我が国でも、第4次産業革命におけるIoT、AIなどのイノベーションの進展への対応こそ労働生産性を高める鍵であるとして「未来投資会議」「働き方の未来2035：一人ひとりが輝くために」懇談会」における議論¹を始めとして様々な取組を行っている。

本章では、こうした新たなイノベーションの促進に向け、我が国が対応すべき課題について労働経済の側面から検討する。第1節では、イノベーションの促進が我が国の経済の成長に最も重要であることを確認するとともに、我が国におけるイノベーションの現状について、国際比較を行い、概観する。第2節では、我が国のイノベーションを促進させるためには何が必要であるかについて我が国の課題を整理しつつ、確認する。第3節では、第4次産業革命の中の代表例の一つである「AI」に注目し、我が国の雇用面に与える影響について考察し、今後の我が国が取り組むべき施策について明らかにしていく。

第1節 我が国におけるイノベーションの現状

我が国の経済は、1990年代のバブル崩壊後、20年にもおよぶ低成長が続いてきた。その背景には、バブル経済崩壊以降の需要の弱さ、また生産年齢人口の減少による供給制約などの要因のほか「平成27年版労働経済の分析」及び「平成28年版労働経済の分析」²においても分析したように、労働生産性の伸び悩みがあげられる。

労働生産性に影響がある中核的な要因は全要素生産性（以下「TFP」という。）³であることが多く、このことを踏まえると、我が国の経済成長の伸び悩み、すなわち労働生産性の伸び悩みには、TFPの一部であるイノベーション⁴の創出やその成果の活用の遅れといった原因があると考えられる。

本節では、このような観点から「イノベーション」に注目して分析を行う。まずは、我が国

1 具体的な議論については、コラム2-1を参照。

2 平成27年版労働経済の分析p.222、平成28年版労働経済の分析p.186を参照。

3 全要素生産性（TFP）は、本章では、経済成長率を要因分解した際の、資本、労働に対する寄与を除いた残差と定義する。

のイノベーションの促進に向けた課題の分析に先立ち、我が国の経済成長の現状を概観するとともに、文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査」を用い、国際比較をしつつ、我が国のイノベーションの現状を振り返る。

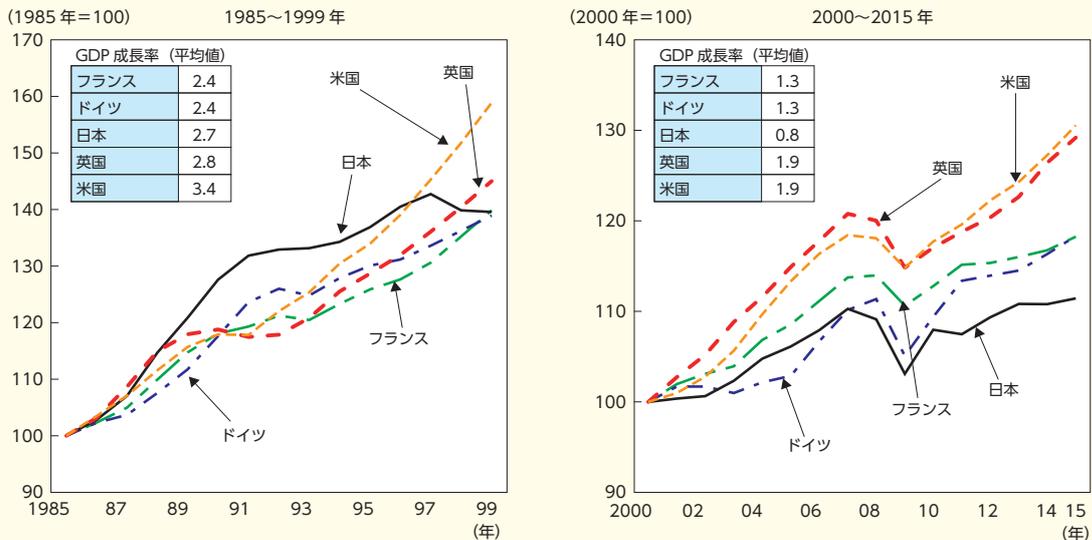
1 経済成長とイノベーションの関係

●我が国の経済成長率の低下は TFP 上昇率の低下が主要因

我が国の経済は1990年代のバブル崩壊後低成長が続いているが、ここではこの状況を確認する。まず第2-(1)-1図により、我が国の経済成長の状況について概観する。左図をみると、我が国は1980年代までは主要国のなかでは最も高い成長率であったが、1990年代後半以降主要国のなかで低い成長率であることが分かる。また右図により、直近の2000年代をみると、主要国の成長率がおおむね年平均で1%以上の成長を達成している中、我が国は0%台と低い水準にとどまっていることが分かる。なぜこのような状況になっているのだろうか。この状況を確認するために、GDP⁵について成長会計の側面から確認する。最も基本的な成長会計を用

第2-(1)-1図 成長会計の側面からみた我が国の経済成長の状況

○ 我が国の GDP 成長率は、1980 年代までは主要国の中では最も高い成長率であったが、1990 年代後半以降主要国の中でも低く、2000 年代は、主要国が概ね年平均で 1% 以上の成長を達成している中、我が国は 0% 台と低い水準に留まっている。



資料出所 OECD.Stat をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 左図の成長率については、1985年から1999年まで、右図の成長率については、2000年から2015年までの毎年ごとの増加率の平均値。

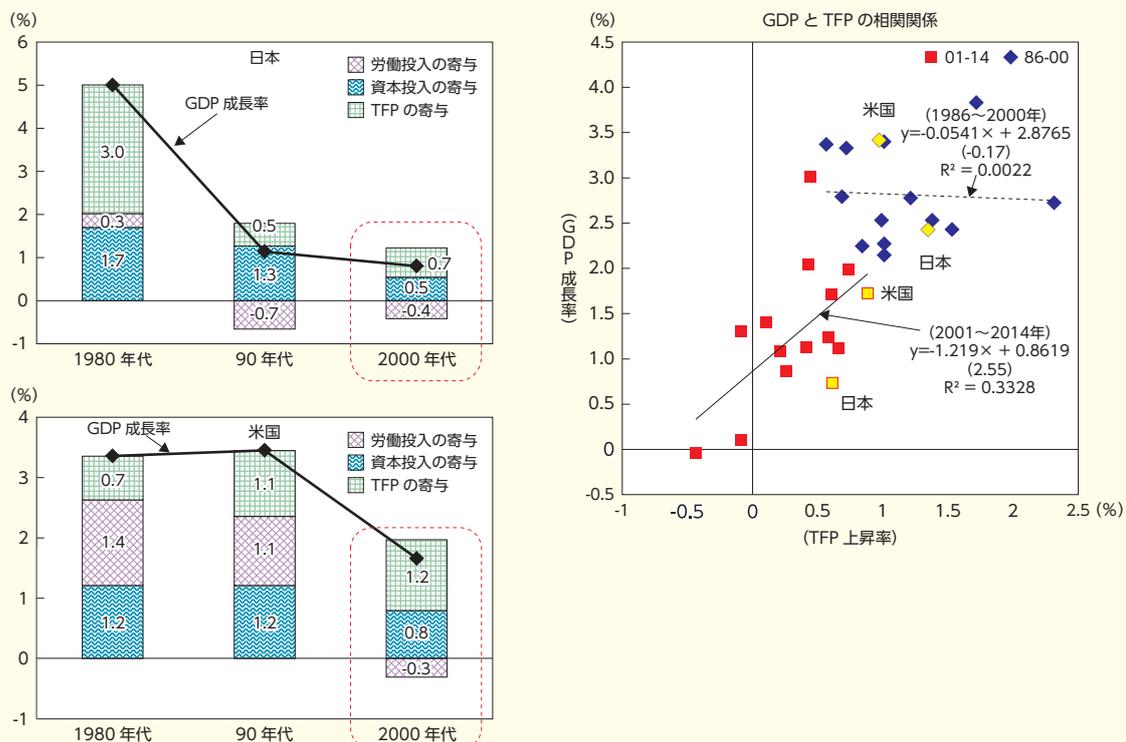
- 「イノベーション」という言葉は、経済学者のシュンペーター (Schumpeter) により、初めて定義され、「新しいものを生産する、あるいは既存のものを新しい方法で生産すること」としている。その類型として、創造的活動による新製品開発 (プロダクト・イノベーション)、新生産方法の導入 (プロセス・イノベーション)、新マーケットの開拓 (マーケット・イノベーション)、新たな資源 (の供給源) の獲得、組織の改革 (組織イノベーション) をあげている。これまで我が国においては、イノベーションを「技術革新」と訳す傾向があったが、イノベーションは、分野融合による既存技術の組合せや経営の革新等からも起こり得ることから、必ずしも「技術革新」だけではないことに留意が必要である。(平成27年度年次経済財政報告より抜粋)
- 第II部第1章では、実質GDPについて別段説明がない限り「GDP」という。

いと、GDP の成長は、①資本投入の上昇の寄与、②労働投入の上昇の寄与、③ TFP の上昇の寄与の三つの要因に分解することができる。第2-(1)-2図により成長会計の側面からGDP をみると、主要国のいずれにおいても1990年代までは、①の資本投入の上昇の寄与及び②労働投入の上昇の寄与は実質GDP 成長率に大きく寄与していたが、2000年代になると、主要国のいずれにおいてもこれらの寄与が小さくなっている⁶。主要国と比較し、特に「労働投入」の上昇の寄与については、OECD 諸国のなかでも我が国が最低水準となっていることが分かる。この点については、我が国の経済がバブル崩壊後、少子高齢化などによる需要の減少や労働供給の制約に直面している状況を反映していると考えられる。

また、TFP は、どの程度GDP の成長に寄与するか確認する。我が国及び米国の状況を比較して確認すると、近年、米国では、TFP の上昇率が高く、GDP 成長率も高いという関係がうかがえるが、我が国ではTFP 上昇率及びGDP 成長率ともに、低い状況にある。我が国のGDP の成長率が1990年代に入って急激に鈍化したのは、資本投資の減少や労働供給の減少のみならずTFP 上昇率の上昇幅が大きく落ち込んだことに起因している可能性が高いことが示唆される。

第2-(1)-2図 TFP と GDP の相関の状況

- 我が国は資本投入、労働投入のGDP 成長率への寄与が弱くなっている。
- TFP とGDP 成長率の関係をみると、長期的には両者に相関はみられないものの、2000年代以降は両者に正の相関がみられる。



資料出所 OECD.Stat をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図は、1980年代については1986年から1990年を、90年代については1991年から2000年を、2000年代については2001年から2014年を平均して計算した値。
2) 右図は、各期間のGDP 成長率、TFP 上昇率については、毎年の増加率の平均値。

6 資本投入、労働投入の関係をそれぞれGDP成長率と相関をとると、資本投入量の増加と実質GDP成長率には正の相関がみられ、また労働投入量の増加とGDP成長率との間でも正の相関がみられる(付2-(1)-1図)。

一方、TFPとGDP成長率との関係についてみると、1980～90年代といったやや長いスパンでTFPとGDP成長率の間には相関がないように見えるが、2000年代以降の動きに注目してみると、2000年代以降ではこれらに正の相関がみられる。実際、左図をみても、日本や米国において2000年代ではGDPの成長に最も大きく寄与しているのがTFPであることが確認できる。

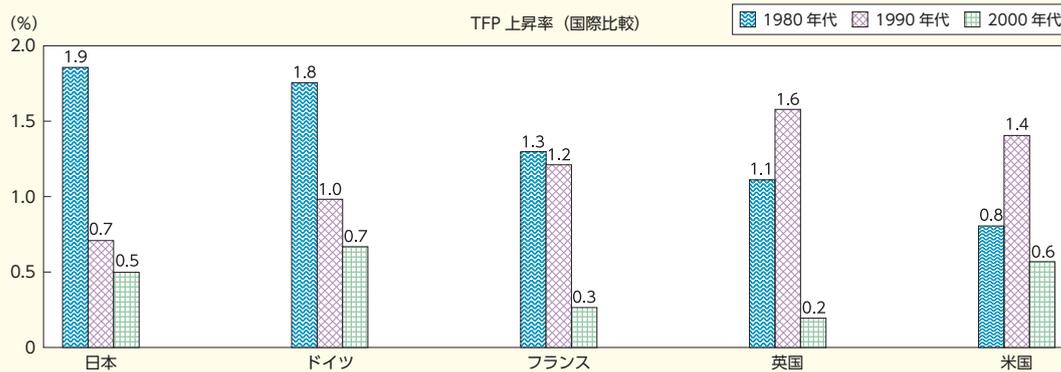
そこで、我が国の経済成長率の低下要因を探るために、TFPの状況に注目してみていくこととする。

●我が国のTFP上昇率は主要国のなかでは平均的な水準

我が国のTFPの状況を確認するために、まずは、我が国のTFP上昇率について国際比較を行い、第2-(1)-3図により概観する。TFPの近年の上昇率を確認すると、我が国は米国やドイツと比較して低い水準にあるものの、主要国のなかでは平均的な水準にある。やや長期的にその傾向を確認すると、我が国が高い水準で経済成長をしていた1990年代前半まではTFPの上昇率も高い水準であったが、その後、主要国と比較しても1990年代に大幅に上昇率が低下していることが分かる。その結果、低成長が続いた1990年代後半では、我が国のTFPの上昇率は主要国のなかでも最も低い水準となっている。2000年代に入ってからはやや持ち直したものの、主要国のなかでは平均的な水準にあることが分かる。我が国では労働供給の大幅な増加を見込むことは難しいが、今後の経済成長を占う上では少子高齢化の影響を受けにくいと考えられるTFPの上昇が重要であることが示唆される⁷。

第2-(1)-3図 国際比較からみた我が国のTFPの状況

○ 我が国の近年のTFP上昇率をみると、米国やドイツと比較して低いが、主要国では平均的な水準にある。また、長期的にみると、1980年代は高い水準であったが、1990年代に大幅に上昇率が低下している。



資料出所 OECD.Stat, EU KLEMS をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 1980年代とは1986～1994年、1990年代は1995～2004年、2000年代は2005～2015年(日本は2014年)のTFPの伸びの平均値。

7 TFPと労働投入の相関をとると、TFPの上昇と労働投入量の増加には相関がみられず、少子高齢化などによる労働投入量減少下であっても、TFPの上昇は期待できるものと考えられる(付2-(1)-2図)。

● TFPの上昇率を高めるにはイノベーションの促進が重要

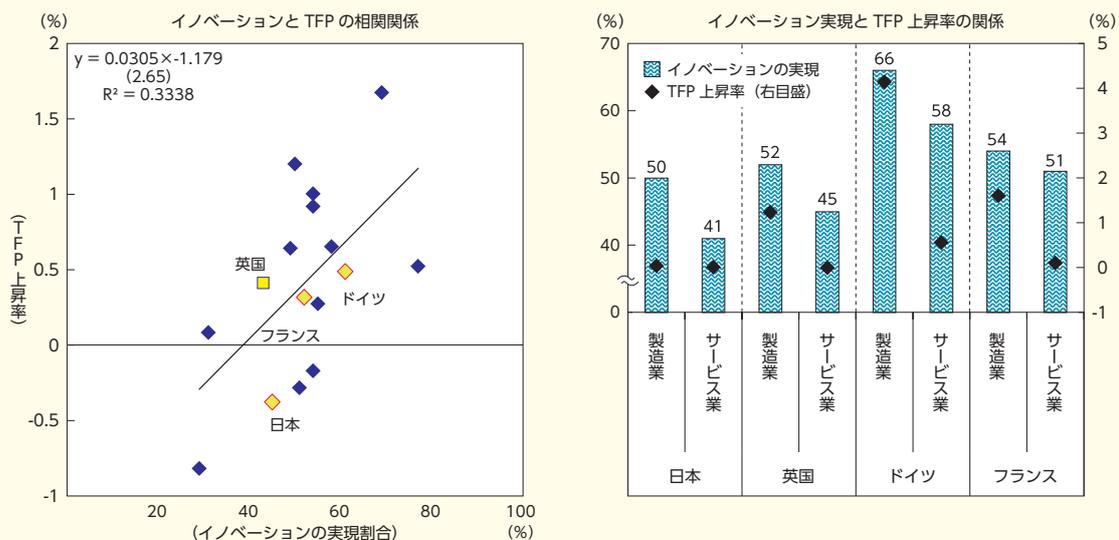
続いてTFPの上昇には何が必要なのかをみていく。TFPは、具体的には、生産手法の革新、最先端の技術の導入などの資本の質的な変化、生産効率の改善、工場における分業体制の見直しなどの業務改善、組織改善、革新的な経営戦略などによるイノベーションの実現によって上昇するといわれている。そこで、第2-(1)-4図によりTFPとイノベーションの関係について確認してみよう⁸。

まず左図によりTFPとイノベーションの関係を国際比較してみると、これらの関係には正の相関があることが分かる。我が国について確認すると、イノベーションの実現割合が低く、TFP上昇率が低いという状況になっている一方で、主要国であるドイツやフランスは我が国に比べてイノベーションの実現割合が高く、TFP上昇率も高い状況となっている。

さらに、右図により産業別にTFPとイノベーションの関係をみても同様の関係を確認でき、我が国では、製造業は「イノベーションの実現割合が高く、TFP上昇率も高い」、サービス業

第2-(1)-4図 TFPとイノベーションの関係

- TFP 上昇率を高めるにはイノベーションが重要。
- 産業別にみると、製造業はイノベーションの実現割合が高く、TFP 上昇率も高い。一方、サービス業はイノベーションの実現割合が低く、TFP 上昇率も低い。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査」、OECD “Innovation statistics and indicators” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) イノベーションの実現とは、実際に、新たな製品・サービスの開発や生産・販売方法の導入、また経営管理方法の導入等を通じて新たな価値を生み出すことができていること。実現割合とは、実現企業数を全体の企業数で除した割合のことをいう。
- 2) 左図について、国別のTFP上昇率は、2013年から2014年の上昇率。
- 3) 右図について、産業ごとのTFP上昇率は、2010年から2014年の上昇率（日本についてのみ、2010年から2012年の上昇率）

8 イノベーション活動の関係のデータについては、データに制約もあるため、本章では「イノベーション活動」を国際比較する際には、イノベーション活動の指標として用いられることが多い「OECD Innovation statistics and indicators」及びOECDとも連携して調査を行っている科学技術・学術政策研究所（NISTEP）において、民間企業におけるイノベーションの実現やそれに向けた活動の状況及び動向調査を目的として実施している「全国イノベーション調査」を用い、企業におけるイノベーション活動の認識やその変化などを概観する。また、イノベーションについては、様々な定義があるが、ここではOECDのオスロ・マニュアルに従い、本章では、新たな製品・サービスの開発や生産・販売方法の導入、また経営管理方法の導入等を通じて新たな価値を生み出すことと定義する。

は製造業とは逆に、「イノベーションの実現割合が低く、TFP 上昇率も低い」という状況にあることが分かる。これらを国ごとにみても同様の傾向が確認できる。

このように、TFP の上昇率を上昇させる鍵はイノベーションの実現であり、イノベーションの実現のための活動（以下「イノベーション活動」という。）を促進させることが今後の経済成長にも重要であることが示唆される。我が国のみならず先進国を中心に、サービス業化が進行している中⁹で、製造業のみならずサービス業においてもイノベーションの実現を促進していくことが、今後の経済を活性化させる鍵であると考えられる。

2 我が国のイノベーション活動の状況

●我が国のイノベーション活動の状況は主要国のなかでも低水準

1990 年代以降、我が国の成長率が低下している背景には、資本ストックや労働投入の増加率の低下だけでなく TFP 上昇率の低下が大きく関わっているため、イノベーション活動が重要であることが示唆される。そこで、イノベーション活動について分析を進めるために、まずは我が国のイノベーション活動の実態を国際比較しつつ、確認する。

イノベーション活動については、OECD のオスロ・マニュアル¹⁰に従うと、第2-(1)-5表のとおり、技術的イノベーションとして、「①プロダクト・イノベーション（新しい製品・サービス、あるいは大幅に改善された既存の製品・サービスの市場への導入）、②プロセス・イノベーション（生産工程や配送方法、またそれらを支援する活動について新しい手法、あるいは大幅に改善された既存の手法の導入）」、非技術的イノベーションとして、「③マーケティング・イノベーション（製品・サービスのデザイン、販促・販路、価格設定方法等に関する新しい手法、あるいは大幅に改善された既存の手法の導入）、④組織イノベーション（業務慣行、職場組織の編成等に関する新しい方法、あるいは大幅に改善された既存の方法の導入）」に分類することができる。

第2-(1)-6図により、「技術的イノベーション」「非技術的イノベーション」といった上記の活動についていずれかの実現割合について、ドイツ、フランス、英国と比較を行うと、我が国のイノベーションの実現割合は他三国の水準より低いことが分かる。我が国は特にイノベーション全体のうち技術的イノベーションを実現している企業の割合が非常に少ないことが特徴としてあげられる。一方で我が国は、非技術的イノベーションの実現割合は主要国のなかでも最も高い水準にあることが確認できる。このことは、我が国は、組織の改革やマーケティングなどのソフト面では熱心に取り組んでいるものの、ハード面へのイノベーションの取組が遅れていることを示している。製造業、サービス業に分けて産業別に傾向をみても大きな差はないが、サービス業では特に技術的イノベーションの実現割合が少なく、ハード面でみた場合のイノベーション活動の実施がサービス業では特に課題であることが示唆される。

9 米国においては、GDPにおける製造業の構成割合が1990年17.5%から2015年12.3%、英国においては、1990年22.5%から2015年9.7%へ変化している。

10 オスロ・マニュアルとは、イノベーションに関するデータの収集と解釈のためのガイドラインで、最新の第3版（2005年）はOECDとEurostatが共同で作成している。

第2-(1)-5表 イノベーション活動の分類

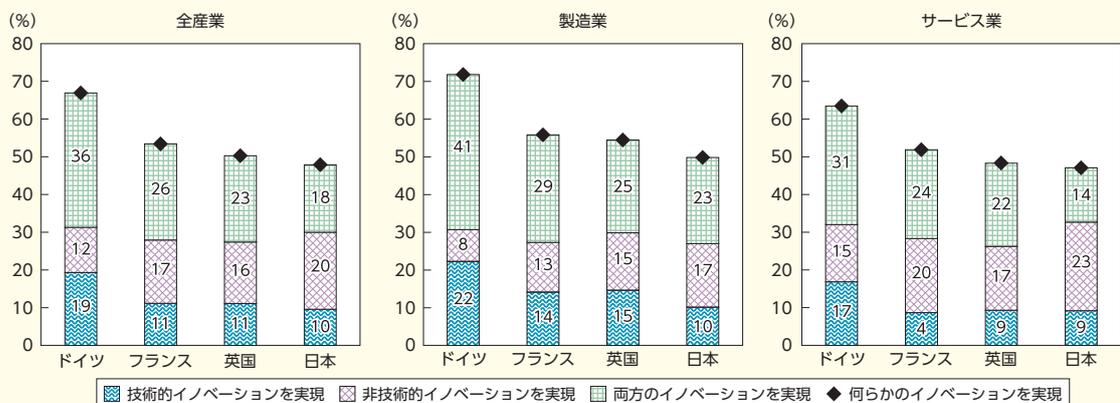
○ イノベーションの定義については、OECD のオスロ・マニュアルに準拠している。

		定義	具体例
技術的 イノベーション	プロダクト・ イノベーション	技術使用、部品・材料、組み込まれているソフトウェア、使いやすさ、又は他の機能的特性といった点について、新しい又は大幅に改善された製品（商品）又はサービスの市場への導入を意味する。	<ul style="list-style-type: none"> インターネット上で音楽配信サービスに接続できる携帯型音楽プレーヤーが初めて登場した。 あるカメラフィルムメーカーが、世界で初めてカメラフィルムの技術を液晶ディスプレイの保護フィルムに使った。
	プロセス・ イノベーション	新しい又は大幅に改善された生産工程又は配送方法の自社内における導入を意味し、技法、装置（機器）及びソフトウェアに関する大幅な変化もその対象とする。	<ul style="list-style-type: none"> ある工場が大量生産している製品の最終検査機器を改良したところ、不良品の発見率が5%向上した。 ある大手運送会社が全トラックの配送ルートを見直して、燃料コストを5%削減した。
非技術的 イノベーション	マーケティング・ イノベーション	製品又はサービスのデザイン又は包装の大幅な変更、販売経路・販売促進方法、あるいは価格設定方法に係る新しいマーケティングの方法の自社内における導入を意味する。	<ul style="list-style-type: none"> ある携帯電話メーカーが、消費者の嗜好の変化に合わせて、携帯電話のカラーバリエーションを増やした。 他社のインターネット販売の売上が好調であることから、あるメーカーもインターネット販売を始めた。
	組織イノベーション	企業の業務慣行、職場組織又は社外関係に関する新しい方法の自社内における導入を意味している。	<ul style="list-style-type: none"> ある企業が、これまでの部門別での対応では難しい業務が増えたので、部門間横断プロジェクトチームを結成した。 ある企業が、中国企業との取引が増えたので中国語研修を始めた。

資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査」「イノベーション」に対する認識の日米独比較」、OECD “OSLO MANUAL” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

第2-(1)-6図 国際比較からみたイノベーション実現の概況

○ 我が国のイノベーションの実現状況は主要国より低い状況にあり、特に技術的イノベーションを実現している企業の割合が非常に少ないが、非技術的イノベーションの実現割合は主要国の中で最も高い。また、産業別にみると、製造業、サービス業に分けて産業別に傾向をみても大きな差はない。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、OECD “Innovation statistics and indicators” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 「技術的イノベーションの実現」については、プロダクト・イノベーション及びプロセス・イノベーションのみについて、両者の一方若しくはいずれかの実現を指し、「非技術的イノベーションの実現」については、組織イノベーション及びマーケティング・イノベーションのみについて、両者の一方若しくはいずれかの実現を指す。
- 2) ここでの数値は、OECD “Innovation statistics and indicators” の集計対象となった経済活動に基づいており、日本国内における調査である「全国イノベーション調査」の基本数値とは一致しない場合がある。
- 3) イノベーションに関する調査方法論は、各国で完全に統一されておらず、さらに各国特有の回答性向が存在するため、国際比較については留意が必要。

●我が国はプロダクト・イノベーションが特に低水準

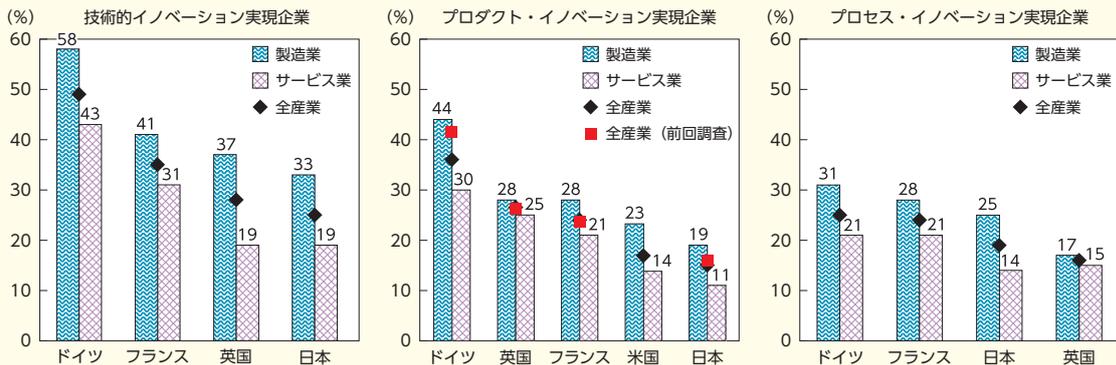
イノベーション活動について、我が国は、非技術的イノベーションと比較して技術的イノベーションの実現割合が低くなっている状況が確認できた。このことから、経済成長を実現していくためには技術的イノベーションが今後、より重要となってくることが示唆される。そこで、第2-(1)-7図により技術的イノベーション実現企業の割合について詳細に確認していこう。イノベーション調査については、調査方法が各国間で完全に統一されていない点や各国により回答性向が存在することに留意は必要だが、技術的イノベーションを「プロダクト・イノベーション」「プロセス・イノベーション」の二つに分けてもその傾向に変化はない。特に我が国は、新しい製品・サービスなどの導入につながるプロダクト・イノベーションの実施割合が20%弱とドイツの約40%と比較して半分程度となっている。プロダクト・イノベーションは最も経済成長につながりやすいため、プロダクト・イノベーションを積極的に行っていくことが重要であると考えられる(付2-(1)-3図)。

プロダクト・イノベーション実現企業を産業別にみると、我が国のサービス業は11%と製造業の19%と比較して、また英国やフランスと比較しても差がある。いずれの主要国においても製造業とサービス業で製造業のほうが高いという差は生じているものの、我が国は主要国のなかでもこれらの差が特に大きくなっており、英国ではほとんど差がないものの、我が国は低い水準の中8%の差が生じている状況にある。サービス業化が進んでいる我が国においては、プロダクト・イノベーションを積極的に行うのみならず、このような産業間の格差を解消していくことも必要となっていくと考えられる。

ただし、イノベーション活動を行っている企業において、イノベーションを実現しているかどうかについて確認すると、約9割以上の企業でイノベーション活動を実施すればイノベ

第2-(1)-7図 技術的イノベーションの実現割合

○ 技術的イノベーションを、産業別にみると、いずれの国でもサービス業が製造業より低い傾向がみられるが、我が国では、特に両者の差が大きい。また、プロダクト・イノベーションでも、プロセス・イノベーションでもこの傾向は同様である。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、OECD “Innovation statistics and indicators” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) イノベーション実現企業とは、参照期間にプロダクト・イノベーション、プロセス・イノベーションのいずれかのイノベーションを実現した企業を意味する。
- 2) 各国の参照期間は日本が2012年から2014年、米国が2008年から2010年、その他の国については2010年から2012年。
- 3) 英国については、製造業・サービス業のいずれにも区分されないイノベーションにより、全産業のイノベーションの数値が過剰に低くなっている可能性があるため、ここでは製造業とサービス業のイノベーションの実現割合を単純平均し、全産業のイノベーションの実現割合としている。
- 4) 調査方法論は各国間で完全に統一されていない。さらに各国特有の回答性向が存在するため、国際比較には限界がある。

ションの実現が成功している状況にある。このように、我が国は、企業が一旦イノベーション活動を開始すれば、イノベーションの成功に結びつき、市場にとって付加価値が高いようなイノベーションを実現する可能性が高い傾向があることが示唆されている（付2-(1)-4図）。

●産業別にみた我が国のイノベーション活動の状況はサービス業において低水準

続いて、我が国のイノベーション活動の状況をより詳細にみるために、「全国イノベーション調査」を基に、産業別にその動向をみてみよう。

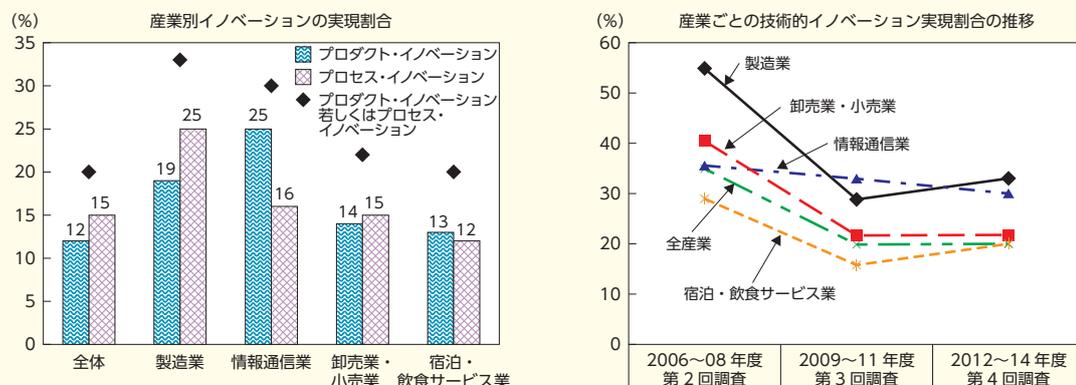
第2-(1)-8図の左図をみると、我が国の技術的イノベーションの実現割合は約10%から約15%程度であるが、製造業や情報通信業においては約20%から約25%程度の実現割合となっている一方で、卸売業・小売業、宿泊・飲食サービス業といったサービス業では約10%から約15%の間で推移しており、卸売業・小売業、宿泊・飲食サービス業といったサービス業に比べて、製造業や情報通信業が高い傾向がある。この傾向はプロセス・イノベーションの実現割合とプロダクト・イノベーションの実現割合で大きくは変わらない。

右図により2000年代以降の推移を確認すると、製造業、サービス業に限らず、いずれの産業においても2000年代後半以降、イノベーションの実現割合は低下傾向となっていることが確認できる。サービス業のうち、宿泊・飲食サービス業において、イノベーションの実現企業の割合については低水準ながら最近上昇しているという結果とはなっているものの、2000年代前半と比較すれば、ほぼ横ばいとなっており、2000年代を通じて我が国のイノベーション活動が活発に行われている実態は確認できない。

総じてみれば2000年代を通して製造業、サービス業ともに企業においてイノベーションの創出が十分に行われてこなかった可能性を指摘できる。

第2-(1)-8図 産業別にみた我が国のイノベーション実現の状況

- 技術的イノベーションの実現割合を産業別にみると、我が国は、卸売・小売業、宿泊・飲食サービス業といったサービス業に比べて、製造業や情報通信業が高くなっており、この傾向は、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションで変わらない。
- イノベーション実現割合の推移をみると、どの産業においても2000年代後半以降、イノベーションの実現割合は低下傾向となっている。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図は、第4回調査結果をもとに作成。
 2) 右図は、イノベーション実現割合の経年比較については、技術的イノベーションの実現に関する設問について、第2回調査では「高度化した」、第3回、第4回調査では「大幅に改善した」と表現が異なっていることから、このことが、各回での企業の回答に影響を及ぼしている可能性があるため、留意が必要。

3 我が国のイノベーション活動に必要な要素

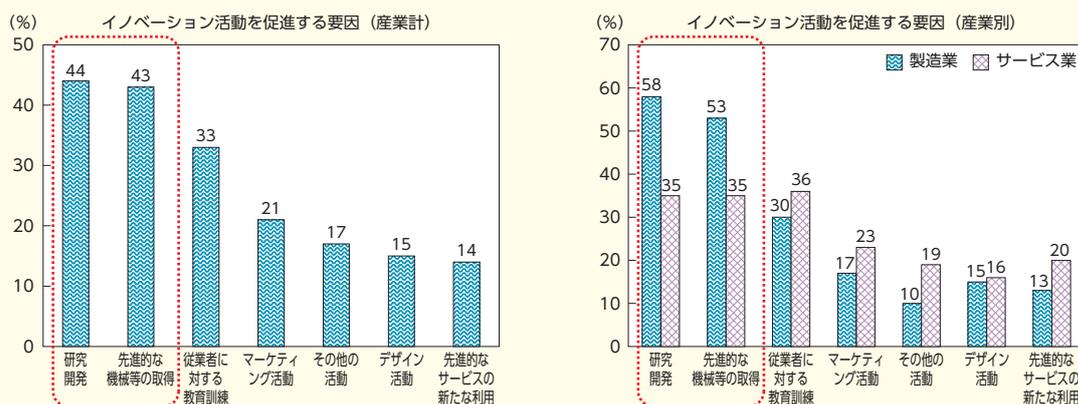
●イノベーション活動の促進には研究開発、先進的な設備の導入が重要

我が国はイノベーション活動が弱いことが分かったが、その要因についても、「全国イノベーション調査」を使って確認していく。

まず第2-(1)-9図の左図により、イノベーション活動の実施企業においてどのような取組を行っているか確認する。マーケティング活動やデザイン活動など様々な活動がある中、最も割合が高いものは、イノベーション活動の実施をしている企業のうち約半数を占めている「研究開発」「先進的な機械等の取得」となっている。右図により、製造業とサービス業に分けてみてもこの傾向はおおむね変わらない。このことから産業に限らずイノベーション活動の実施には、研究開発や先進的な機械等の取得が重要であり、イノベーション活動を促進させていく鍵となる。

第2-(1)-9図 イノベーション活動の促進のための要因

○ イノベーション活動実施企業において実施している活動をみると、「研究開発」「先進的な機械等の取得」が高い割合となっている。また、産業別にみても、この傾向に差はない。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) イノベーション活動実施企業の中で、イノベーション実現のために実施した具体的な活動内容を集計。複数回答。

●人材不足がイノベーション活動の大きな阻害要因

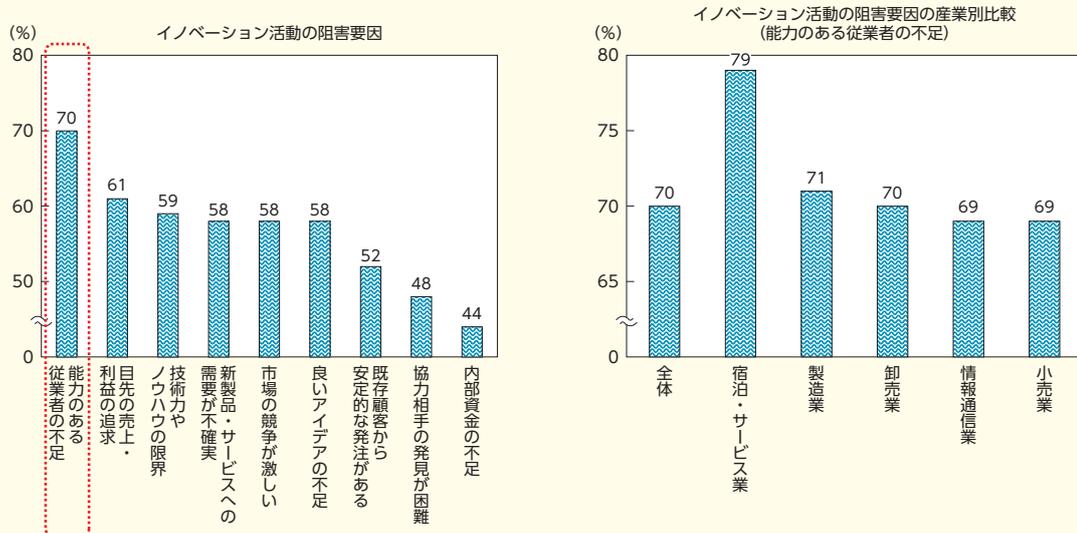
続いて、実際イノベーション活動を行っていない企業に注目して、その阻害要因を確認する。

第2-(1)-10図の左図は、全国イノベーション調査に基づき、イノベーション活動の阻害要因をまとめたものであるが、「市場の競争が激しい」「技術力やノウハウの限界」「内部資金の不足」といった理由を差し置いて、約7割の企業が「能力のある従業者の不足」がイノベーション活動の阻害要因になっていると回答している。右図において、産業別にイノベーション活動の阻害要因をみると、全産業を通じてこの傾向に変化はなく、特にイノベーション活動が低い水準となっている宿泊・飲食サービス業ではその不足感が顕著になっていることが分かる。

また、我が国における「能力のある従業者の不足」の状況の推移をみると、ここ数年上昇傾向にあり、最近では約7割の水準に達しており、能力のある従業者の不足がより深刻になっている状況がうかがえる(付2-(1)-5図)。

第2-(1)-10 図 イノベーション活動の阻害要因

○ イノベーション活動の阻害要因をみると、約7割の企業が「能力のある従業員の不足」をあげている。この傾向は各産業で変わらないが、特にイノベーション活動が低い水準となっている「宿泊・飲食サービス業」において顕著となっている。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) イノベーション活動実施企業のイノベーション活動の阻害となった要因、イノベーション活動非実施企業のイノベーション活動を実施しなかった理由を集計。複数回答。

●我が国の経済成長には、イノベーション活動の促進が課題。イノベーション活動の促進には「設備投資」「人材確保」が重要

我が国は、少子高齢化による供給制約下にあることを踏まえると、今後の経済成長には、TFPの上昇が重要であり、その要素として寄与するのは、イノベーション活動があげられる。我が国は、主要国のなかでもイノベーション活動が低水準であり、産業別にみると、特にサービス業における活動が低水準であることから、製造業のみならずサービス業においてもイノベーション活動を促進していくことが重要な課題である。

イノベーション活動の促進に向け、特に設備投資、その中でも「研究開発」や「先進的な機械等の取得」が重要であることが明らかになったが、この傾向は製造業、サービス業で傾向に大きい差はない。また、イノベーション活動を行っていない企業における活動の阻害要因の観点からみると、「能力のある従業員の不足」が約7割を占めていることが確認できた。

このように、我が国において、イノベーション活動を促進させていくには、研究開発を始めとした「設備投資の活性化」「能力のある人材の確保」を積極的に行うことが重要となることが示唆された。

コラム2-1 我が国におけるイノベーション関係施策の動き

我が国においては、今後のイノベーション活動の中核を担うと考えられる第4次産業革命における革新的技術の創出とその活用を進めていくため、例えば、以下のような取組を行っている。

○ 「日本再興戦略2016」の策定

「日本再興戦略2016」の中では、「新たな有望成長市場の創出・拡大」を重点課題としており、その一つとして第4次産業革命の推進があげられている。鍵となる施策としては、総合的な司令塔である「第4次産業革命官民会議」の開催、「人工知能技術戦略会議」における研究開発・産業化の具体化、第4次産業革命を見据えた新陳代謝の促進・事再編円滑化、「第4次産業革命人材育成推進会議」における人材育成・教育関連施策等の具体化などがあげられている。

○ 「未来投資会議」の開催

「日本再興戦略2016」における「第4次産業革命官民会議」の役割も果たす「未来投資会議」では、第4次産業革命を始めとするイノベーションの社会実装、構造改革の総ざらいを検討事項にあげている。具体的には、建設、医療・介護分野での未来投資と課題、自動車の自動走行による移動革命などを議題として、企業でのAI、IoTの活用などイノベーション活動の具体例を取り上げつつ、第4次産業革命の実現のため、今後どのようなことに取り組み、投資すべきかについて議論している。

○ 「科学技術イノベーション総合戦略2016」の策定

科学技術イノベーション施策推進の司令塔である総合科学技術庁・イノベーション会議の答申を受け、「科学技術イノベーション総合戦略2016」が平成28年5月に閣議決定された。同戦略では、特に検討を深めるべき項目として、① Society5.0¹¹の深化と推進、②若手を始めとする人材力の強化、③大学改革と資金改革の一体的推進、④オープンイノベーションの推進による人材、知識、資金の好循環システムの構築、⑤科学技術イノベーションの推進機能の強化などを掲げている。

○ 「働き方の未来2035：一人ひとりが輝くために」懇談会の開催

グローバル化や少子高齢化の急速な進行、IoTやAI等の技術革新の進展により産業構造・就業構造や経済社会システムの大きな変化が予想される中で、2035年を見据え、一人ひとりの事情に応じた多様な働き方が可能となるような社会への変革を目指す目的で行われた懇談会では、「新しい労働政策の構築」「働き方の変化に伴うこれからのコミュニティのあり方」「人材が動く社会と再挑戦可能な日本型セーフティネット」「働く人が適切な働き場所を選択できるための情報開示の仕組み」など、予想される社会の変化とそれに対する施策の方向性について議論された。

11 狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く新たな経済社会であり、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させ、経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会のこと。(内閣府ホームページより抜粋)

第2節 我が国におけるイノベーション活動の促進に向けた課題

第1節では、イノベーション活動が我が国の経済成長にとって重要であることを示したが、実際にどのような政策が重要となっていくのだろうか。第1節では、その一例として「研究開発」「先進的な設備の取得」「人材の確保」などの要素が重要であることを明らかにした。本節ではこれらの課題や先行研究なども踏まえつつ、我が国のイノベーション活動の課題や促進のために必要な施策がどのようなものかをより詳細に明らかにする。

ここでは、文部科学省科学技術・学術政策研究所の羽田・伊藤(2016)、リクルートワークス研究所の久米(2016)を用いてイノベーション活動の促進に向けた課題を整理する(付2-(2)-1図)。具体的には、

- ①我が国は、ハード面において、設備の平均年齢(以下「ヴィンテージ」という。)の上昇が進んでおり、その結果、最先端の研究ができず、イノベーションの実現割合が低下してしまっているのではないか。
 - ②我が国は、ソフト面において、高度人材を確保できておらず、また、確保できたとしても有効活用するようなマネジメントができていないのではないか。
- という二つの仮説を基に、分析を行っていく。

1 設備投資面からみた課題

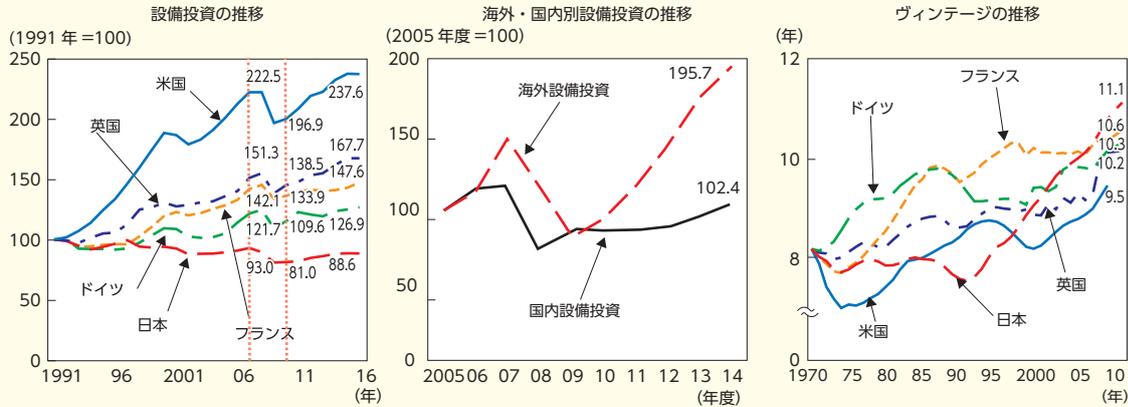
●我が国は新規の設備投資が主要国と比較して少なく、ヴィンテージの上昇が進んでいる

まずは、前述の仮説①について検証していく。第1節では、イノベーション活動を推進していくためには積極的な設備投資も重要であることが分かった。そこで、第2-(2)-1図により我が国の設備投資の状況について、主要国と国際比較しつつ確認する。左図をみると、1990年代以降、米国、英国などのほとんどの主要国は設備投資額が上昇傾向にある一方、我が国は直近でも1990年代の水準を上回ることができない状況にある。また、近年の動きに注目しても主要国のほとんどがリーマンショック前の2007年の水準まで回復している中、我が国はいまだに当時の水準より下回っている状況にある。この一つの要因として、我が国の企業における海外への設備投資の増加が考えられる。中図により国内と海外に分けて設備投資の状況を見ると、特にリーマンショック後の2009年以降、円高傾向などの影響もあり、国内の設備投資と比較して海外の設備投資が大きく増加していることが分かる。こういった動きの中で、我が国では、国内の新規設備投資が減少し、ヴィンテージの上昇が進んでいる可能性が高いことが考えられる。イノベーション活動を促進するには、最先端の研究を行うことも必要であるが、ヴィンテージの上昇は、イノベーションの実現割合の低下につながる要因となる可能性もある。

そこで、右図により、国際比較でヴィンテージに着目して我が国の現状を確認する。主要国における全産業のヴィンテージを試算すると、一定の仮定のもと試算を行っているため、ある程度幅を持ってみる必要があるが、我が国は、1990年代以降、主要国のなかで最も早いペースでヴィンテージの上昇が進んでいる。また、リーマンショック後の最近の状況を見ても、更にヴィンテージの上昇が進んでおり、特にバブル崩壊後、急速にヴィンテージの上昇が進み、主要国と比較しても高い水準にあることが分かる。

第2-(2)-1図 設備投資とヴィンテージの状況

- 設備投資の額を国際比較でみると、主要国がリーマンショック前の水準まで回復している中、我が国は当時の水準より下回っている。
- 国内の状況を見ると、2009年以降、海外への設備投資が大きく増加している。
- 我が国は、バブル崩壊後、急速にヴィンテージの上昇が進んでいる。



資料出所 内閣府「国富調査」、財務省「法人企業統計」、経済産業省「海外事業活動基本調査」、(独)経済産業研究所「JIP データベース 2015」、EU KLEMS データベース、OECD “Economic Outlook 2016” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

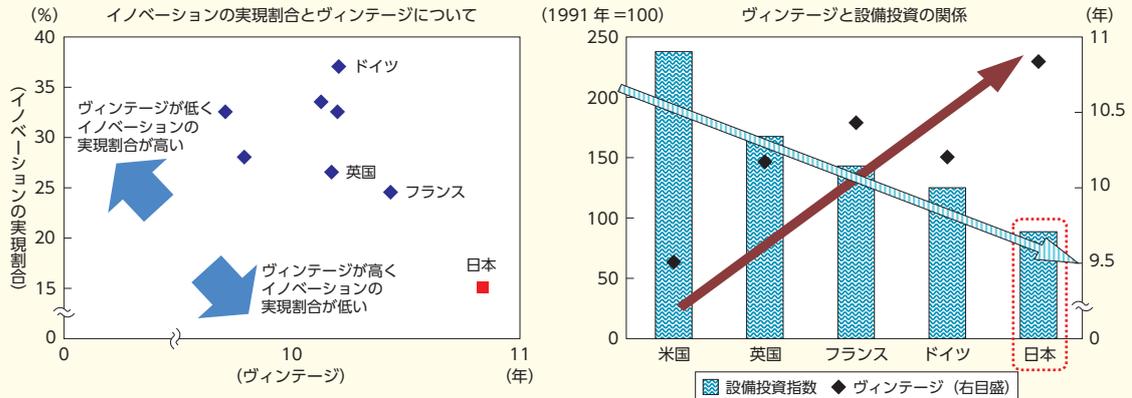
- (注) 1) 右図のヴィンテージの推移については、1970年の各国のヴィンテージを日本の全産業における有形固定資産の平均耐用年数で代替した上で、各国の設備投資額及び資本減耗率を用いて、その後の推移を計算したものの。なお、データの制約により米国のデータについてはのみ、2010年までの経過を示している。
 2) 右図の一部データについては、学習院大学国際社会科学部乾友彦教授より提供いただいた。

●イノベーションの実現割合とヴィンテージには一定の関係がみられる

次に、第2-(2)-2図により、ヴィンテージとイノベーションの実現割合の関係を確認する。左図についてみると、ドイツ、フランスなどのほとんどの主要国は我が国よりヴィンテージが低く、かつ、イノベーションの実現割合は高いが、我が国は主要国のなかでは最もヴィンテージが高く、イノベーションの実現割合が低い状況にある。また、右図により設備投資とヴィンテージの関係についてみると、ヴィンテージが低い米国や英国では1990年代と比較して設備投資が大きく伸びている一方、ヴィンテージが高い日本は設備投資があまり伸びていないという関係がみられる。このように、イノベーションの実現割合とヴィンテージ、ヴィンテージと設備投資には一定の関係があることが分かる。このようなことを踏まえると、我が国のイノベーションの実現割合を上昇させるには、積極的に新規の設備投資を行い、ヴィンテージの上昇を防ぐことも重要な取組であることが示唆される。実際、第2-(2)-3図の左図により、我が国の企業の設備投資の動機を目的別（能力増強、新製品・製品高度化、合理化・省力化、研究開発、維持・補修）にみると、我が国の設備投資の目的は、企業の将来の成長予想の伸び悩みなどを背景に、「維持・補修」の割合が高く、またその割合も1990年代と比較しても上昇しており、企業が設備投資を行う際には、新規設備の導入より既存の設備をそのまま使用する傾向が強い。一方で、新規設備投資につながると考えられる「研究開発」「新製品・製品高度化」の割合は極めて低く、また「能力増強」についても、1990年代と比較して低下している。このように、近年の我が国の設備投資の現状は、国内における新規設備投資が十分に行われず、ヴィンテージの上昇が進み、その結果、イノベーションの実現に結び付いていない可能性が高い。

第2-(2)-2図 イノベーションの実現とヴィンテージの関係

- 国際的に、イノベーションの実現割合とヴィンテージには負の相関がみられ、我が国は、ヴィンテージの上昇が進み、イノベーションの実現割合も低い。

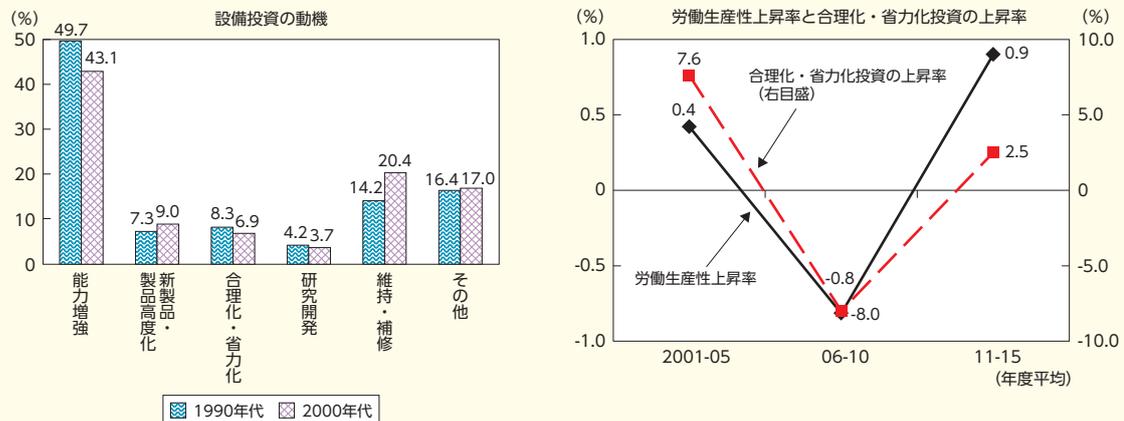


資料出所 内閣府「国富調査」、文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、(独)経済産業研究所「JIPデータベース2015」、EU KLEMSデータベース、OECD “Innovation statistics and indicators”、OECD “Economic Outlook 2016”をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 1) ヴィンテージは、2010年時点の経過年数を指し、設備投資指数は1991年を100とした場合の2015年時点の設備投資額を指す。
 2) イノベーションの実現割合は、参照期間にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指す。
 3) 各国の参照期間は日本が2012年度から2014年度、その他の国については2010年から2012年。

第2-(2)-3図 合理化・省力化投資と労働生産性の関係

- 我が国における企業の設備投資を目的別にみると、新規設備投資につながると考えられる「研究開発」「新製品・製品高度化」の割合が低い。
- 我が国において、近年、合理化・省力化投資が上昇するとともに、合理化・省力化投資を積極的に行っているところほど労働生産性が上昇している。



資料出所 内閣府「国民経済計算」、総務省「労働力調査」、日本銀行「全国企業短期経済観測調査」、(株)日本政策投資銀行「設備投資計画調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

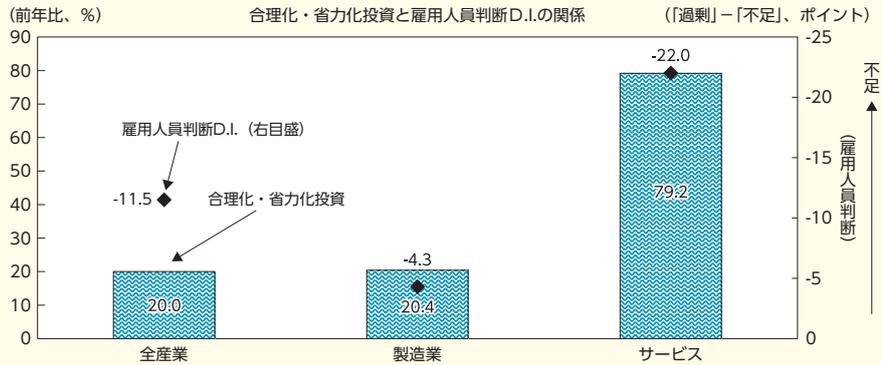
(注) 1) 右図について、合理化・省力化投資の上昇率は各年度の全体の設備投資の上昇率と投資動機の上昇率を用いて独自に試算している。
 2) 右図について、労働生産性は就業者一人当たりの名目GDPを指す。

●限られた人材を有効活用していくには合理化・省力化投資も重要

近年、我が国においては、少子高齢化や景気回復により人手不足となっている状況にあるが、人材を有効活用し、効率的にイノベーション活動を推進していく観点からは、設備投資のなかで「合理化・省力化投資」も重要であると考えられる。実際、前掲第2-(2)-3図の右図のとおり、我が国においては、近年、合理化・省力化投資の割合が上昇し、労働生産性も上昇して

第2-(2)-4図 合理化・省力化投資と雇用人員判断 D.I. の関係

○ 人手不足感が強いサービス業は、全産業や製造業と比較して、合理化・省力化投資の伸びが大きいことから、人手不足感と合理化・省力化投資の動きには一定の関係があることがうかがえる。



資料出所 日本銀行「全国企業短期経済観測調査」、(株)日本政策投資銀行「設備投資計画調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成。

- (注) 1) 合理化・省力化投資は、設備投資の伸びと投資動機ウェイトを用いた2016年度における前年増減率の試算値。なお、2016年度の設備投資は計画値を使用。
- 2) 雇用人員判断D.I.、合理化・省力化投資については、大企業をベースにしている。
- 3) サービス業における雇用人員判断D.I.については、「対事業所サービス」「対個人サービス」「宿泊・飲食サービス」の合計を単純平均して算出している。

いるという関係がみられる。また、第2-(2)-4図をみると、人手不足感が強いサービス業は、全産業や製造業と比較して、合理化・省力化投資の伸びが大きい等、人手不足感が大きい産業ほど合理化・省力化投資の増加率が大きいという関係もうかがえる。このように、設備投資の「質」を改善するのみならず、合理化・省力化投資を積極的に行うことも、限られた人材を有効活用していく観点からは重要である。

●我が国の研究開発費は主要国のなかでも低水準であり、成果も得られていない

新規の設備投資の重要性は前図までで明らかになったが、イノベーション活動の促進のためには、設備投資のうち特に「研究開発」に関係するものがより重要になると考えられる。そこで、ここでは設備投資のうち研究開発費に注目し、我が国の現状や課題を確認していく。第2-(2)-5図の左図により研究開発費として最も代表的である総研究開発費（官民の研究開発費の合計）の動きをみると、バブル崩壊後の1990年代以降、減少基調が続く中、最近では若干の持ち直しの動きがみられているものの、主要国と比較すると上昇率は低い。

一方で、研究開発については研究開発を行うことで終了するのではなく、その成果、すなわちイノベーションの実現に結び付けることも重要である。2000年代の動きをみると、我が国のイノベーションの実現割合は低い水準で伸び悩んでおり、研究開発を行ってもイノベーションの実現に結び付いていないことも課題となっていることが考えられる。そこで、イノベーションの実現状況と研究開発費の関係について確認する。イノベーションの実現割合については、第1節で用いたOECD “Innovation statistics and indicators” を用いることとする。

第2-(2)-5図の右図により我が国を含めた主要国におけるイノベーションの実現割合と研究開発費の上昇率の関係をみると、両者には緩やかな正の関係がみられる。我が国では、2000年代を通じて、研究開発費の上昇率も低く、イノベーションの実現割合も低いという状況にある一方で、ドイツや英国といった研究開発費の上昇率が高い国ではイノベーションの実現割合も高い。我が国とドイツや英国を比較した場合、ドイツや英国などでは、研究開発費の上昇率

の割にはイノベーションの実現割合が高いともいえ、我が国は、研究開発費の上昇率に応じてイノベーションの成果が必ずしも実現されていなかったとの見方もできる。例えば、フランスでは、日本と同水準以上のイノベーションの実現をより少ない研究開発費の投資により実現しているとの見方もできる。

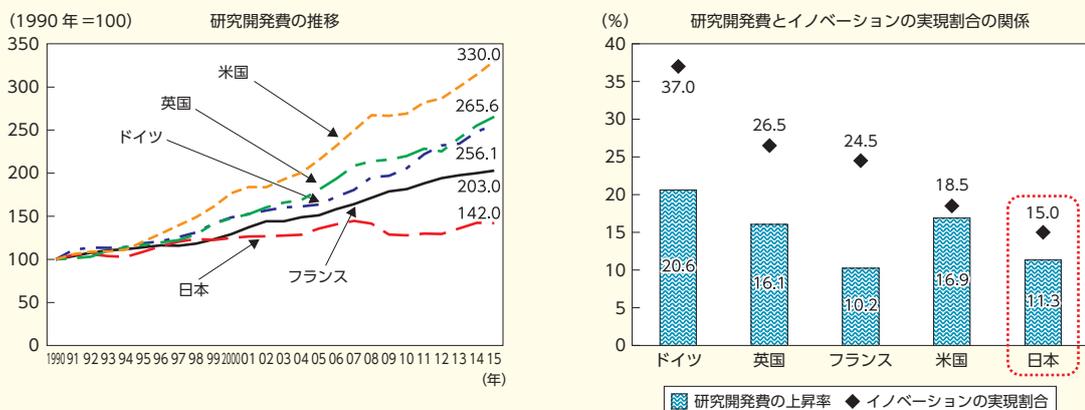
このように、我が国は研究開発費の上昇率が低水準で推移している上に、研究開発がイノベーションの実現に結び付いていない状況が確認できるが、なぜ我が国の研究開発はイノベーションの実現に結び付きにくいのであろうか。その要因の一つとしては、研究開発の中身に課題があることが考えられる。具体的には①研究開発事業の内容、②研究開発期間の二つである。①については、我が国の研究開発投資は、新規事業ではなく既存事業の改良に注力している可能性があることがあげられる。この背景には、我が国の研究開発投資の目的がイノベーションにつながる新しい財・サービスの創出よりも既存の技術の強化に重点をおいていることが考えられる。実際、第2-(2)-6図の左図をみると「新事業の創出・自社の技術基盤の強化」を目的としてあげる企業の割合について、我が国は約3割にとどまる一方、米国では約5割となっている。また、「既存事業の強化」を目的としてあげる企業の割合については、我が国では7割近くとなっている一方、米国では5割以下にとどまっている。

続いて、②研究開発期間に注目する。①研究開発事業の内容で分かるように我が国は「既存事業の強化」に注力しているため、研究開発期間についても米国と比較すると短くなっていることが想定される。そこで、右図をみると、開発期間を「短期（1～4年程度）」とする企業の割合が8割程度に及ぶ一方、「中長期（5年以上）」とする企業は2割強となっている。このように、我が国の研究開発は「既存事業の強化」が中心で研究開発に要する期間が短いことがイノベーションの実現につながっていない要因の一つであることが想定される。

要約すれば、「既存事業の強化」といった自社で持つ既存技術の向上が重要であることはいうまでもないが、新たなイノベーションを創出することも必要であり、米国のように研究開発による新事業の創出などを積極的に行い、新規技術を生み出す取組を強化することも我が国における課題となると考えられる。

第2-(2)-5図 我が国の研究開発の状況

- 国際比較でみると、我が国の研究開発費は、低水準で推移しており、我が国は、研究開発がイノベーションの実現に結び付いていない。

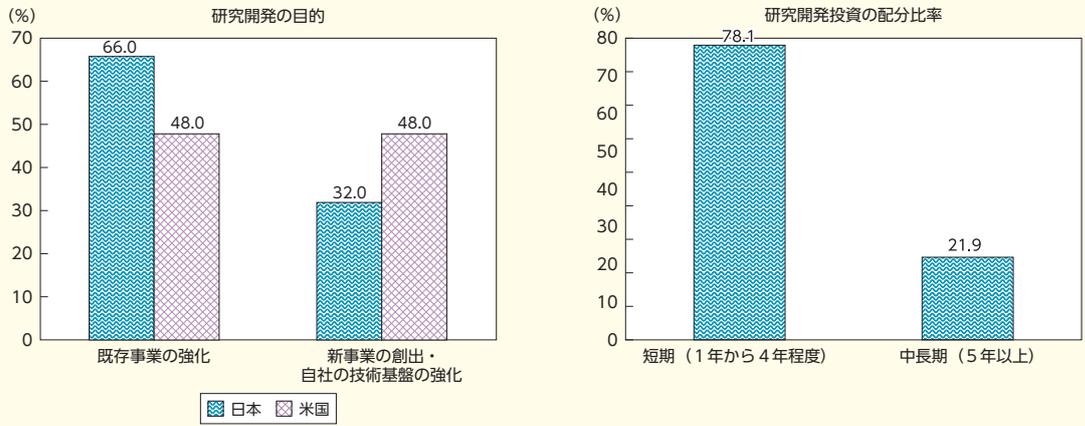


資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、OECD.Stat、OECD "Innovation statistics and indicators"をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 右図について、研究開発費の上昇率は2010年から2014年にかけての上昇率を示している。
 2) 右図のイノベーションの実現割合は、参照期間にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指す。
 3) 各国の参照期間は日本が2012年度から2014年度、米国が2008年から2010年、その他の国については2010年から2012年。

第2-(2)-6図 我が国の研究開発の特徴

- 我が国は、米国に比べ、研究開発の目的として「既存事業の強化」をあげる割合が高く「新事業の創出・自社の技術基盤の強化」をあげる割合が低い。
- 研究開発期間についても、短期間での開発をあげる割合が高く、我が国の研究開発は「既存研究」が中心で、研究開発に要する期間が短いことがイノベーションの実現につながっていない要因と考えられる。



資料出所 (株)テクノリサーチ研究所「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査報告書」(2011年度経済産業省委託事業)、(独)経済産業研究所「The R&D Process in the U.S. and Japan: Major findings from the RIETI-Georgia Tech inventor survey」(2009年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

2 人材面からみた課題

●我が国は大学卒の人材は主要国並みだがより専門的な博士卒の割合は少ない

ここではもう一つの仮説である「高度人材を確保できておらず、また、確保できたとしても有効活用するようなマネジメントができていないのではないか」について分析を行う。その前段階として、我が国における高度人材の状況について確認する。高度人材については様々な定義があるが、ここでは国際比較を行う上でデータの制約もあるため、簡易的に高度人材を大学卒以上の人材と定義する。第2-(2)-7図の左図により主要国における大学卒以上の人材について現状を確認する。我が国は比較的高度なスキルを獲得していると考えられる大学卒以上の人材の割合は主要国のなかでもかなり高い水準にある。一方で、その内訳についてより高度な専門性を持つ博士卒と大学卒に分けて整理すると、我が国は大学卒の割合は高いものの、博士卒の割合が低く、主要国のなかでも最も低い水準となっている。

また、右図を確認すると、大学卒、博士卒ともに、それぞれの卒業割合が高いほどイノベーションの実現割合が高いという傾向がみられる。さらに、大学卒と博士卒を比較すると、専門的な人材である博士卒の割合のほうが相関関係が強く、イノベーション活動には効果があることが示唆される¹²。このことから、我が国においても博士卒を主要国並みに育成していくこと

12 大学卒以上の高度人材と企業のイノベーションの実現との関係を見ると、大学卒のスキルの高い人材が多いほどイノベーション活動が促進されるという状況が分かる。ただし、大学卒の割合が75%以上の場合はイノベーションの実現割合が上昇していないことから、一定数を確保することが重要であることが示唆される。また、能力のある従業者の不足と大学卒割合、大学院卒割合との関係をもみても、能力不足が重大な課題となっているところほど大学卒、大学院卒の割合が低いという傾向が確認でき、これらのデータからも能力のある従業者の不足を防ぎ、イノベーション活動を促進していくためには、積極的に大学卒、大学院卒を獲得することが重要である。(付2-(2)-2図)。

がイノベーション活動の推進に必要な取組となると考えられる。

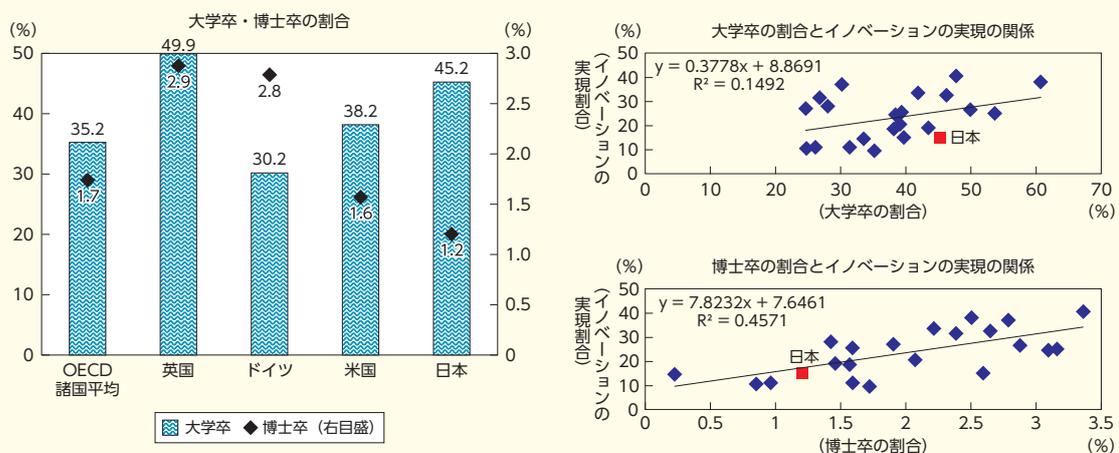
しかしながら、我が国の博士人材の活用状況を第2-(2)-8図により確認すると、博士人材の数は少ないながらもその活用に課題がある状況がうかがえる。左図をみると、企業における博士卒の割合は5%程度に過ぎず、米国の13%程度と比較して極端に低い水準となっている。そこで、我が国の割合が低い理由について、「採用方法」「博士卒への待遇に対する不安感」「社会人進学が少ないこと」に着目して分析を行う。

まず、「採用方法」について右図により確認すると、我が国の企業は専門性を有する大学卒以上であっても「熱意・意欲」「コミュニケーション能力」など専門性ではない部分を重視しており、専門性にあたる「専門知識・研究内容」を重視する企業は大学・修士卒、博士卒に限らず少ないことが分かる。このように我が国の採用の方法が企業で博士卒のみならず専門人材が企業に採用されず、有効活用できていない原因となっている可能性が高い。

続いて、「博士卒への待遇に対する不安感」について確認する。我が国の博士卒が少ないことは、博士卒に見合った待遇が用意されておらず、待遇に対する不安感があることもその要因として考えられる。実際、第2-(2)-9図の左図をみると、7割を超える者が「博士課程に進学すると修了後の就職が心配である」と考え、約6割の者が「博士課程進学のコストに対して生涯賃金などのパフォーマンスが悪い」と考えている実態がある。すなわち、学生は、企業がそもそも専門性を重視して採用してくれないことや採用されたとしても用意される待遇などを踏まえ、博士課程へ進学することへのメリットを感じていないことが示唆される。また、右図により博士進学を検討する際に改善して欲しい事項をみると「民間企業などにおける博士課程修了者の雇用が増加する」「賃金や昇進が優遇されるなど、博士課程修了者の民間企業などにおける雇用条件が改善する」など企業の待遇に関する事項を重要な項目としてあげる学生が多く、待遇に対して不安感を感じている実態が明らかになっている。

第2-(2)-7図 大学卒・博士卒とイノベーションの実現の関係

- 高度人材の割合を国際比較すると、我が国は、大学卒の人材の割合は多いが、博士卒の人材の割合は少ない。
- イノベーションの実現割合と大学卒の割合について関係を見ると、弱いながらも正の相関があり、博士卒との関係を見ると、大学卒より相関が強い。

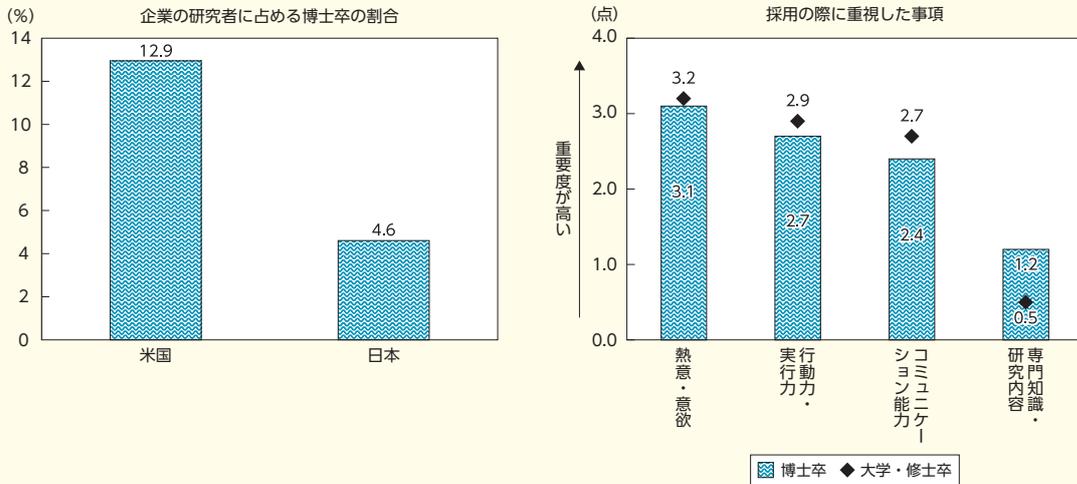


資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、OECD “Education at a glance”、OECD “Innovation statistics and indicators” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成。

- (注) 1) 大学卒、博士卒の割合については、2014年の値を用いている。
 2) イノベーションの実現割合は、参照期間にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指す。
 3) 各国の参照期間は日本が2012年度から2014年度、オーストラリアが2012年度から2013年度、チリが2009年から2010年、米国が2008年から2010年、その他の国については2010年から2012年。

第2-(2)-8図 我が国の博士卒と採用の関係

- 我が国の博士卒の活用状況をみると、民間企業の研究者に占める博士卒が米国に比べて少ない。
- 高度人材の採用の際に重視した事項をみると、専門知識・研究内容が他の事項と比べて重視されていない企業が多い。

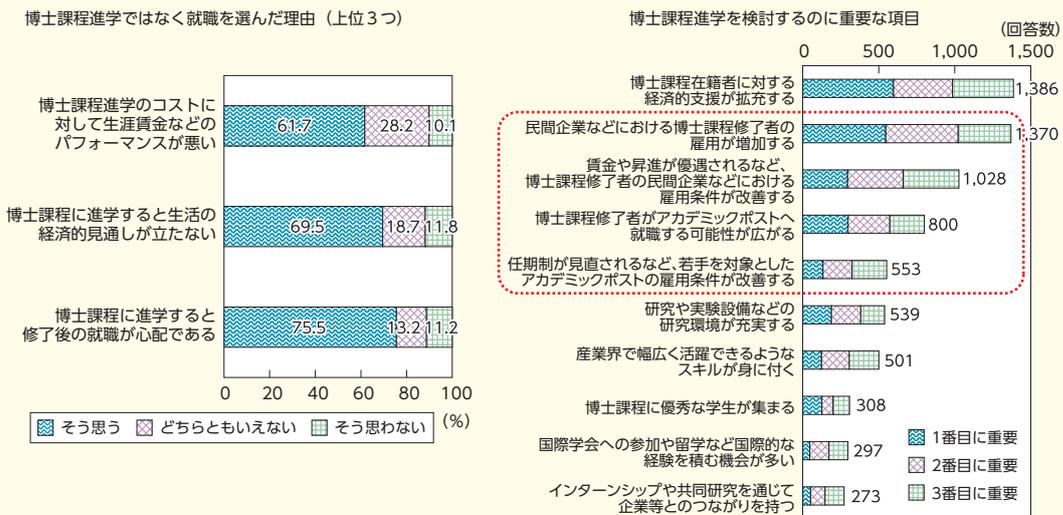


資料出所 総務省「科学技術研究調査報告」(2016年)、(公社)経済同友会「企業の採用と教育に関するアンケート調査」(2012年)、NSF「Business Research and Development and Innovation」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、日本は2016年の値、米国は2008年から2010年の平均値を用いている。また、米国の研究者は「研究開発に従事する科学者、工学者及びそれらのマネージャー」としている。
- 2) 右図については、新卒採用の際、ビジネスの基本能力や経験、資質等で特に重視するものについて、10項目のうち重視するものを1位から5位まで選び、1位5点、2位4点、3位3点、4位2点、5位1点として、新卒者の最終学歴区分ごとに回答者数で加重した平均点を表している。

第2-(2)-9図 博士課程進学に対する学生の意識

- 博士課程進学より就職を選んだ理由として、修了後の就職への心配や進学のコストに対するパフォーマンスが悪いと考える学生が多い。
- 博士課程進学を検討する際に、就職先の確保や賃金などの雇用条件を重視する学生が多い。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」(2009年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 右図については、設問内選択肢13項目のうち、上位10項目まで回答を抜粋している。

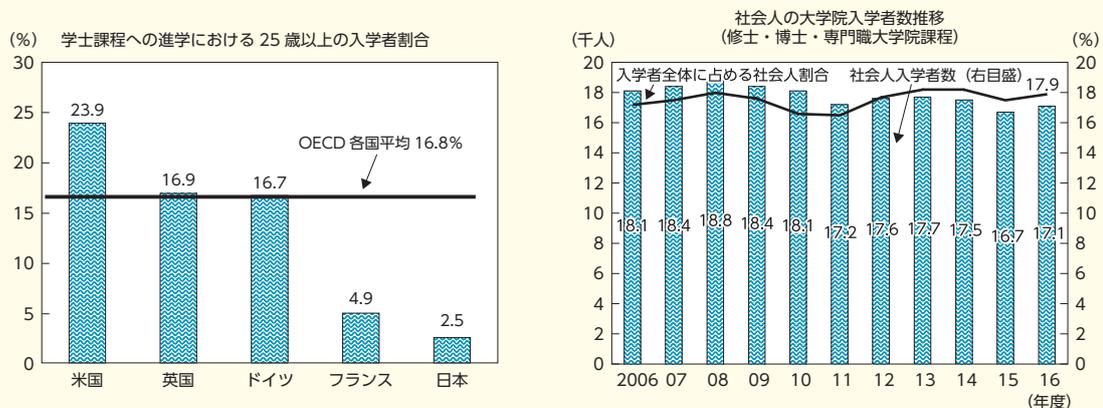
このように、企業が博士卒であっても専門性を重視して採用していないことに加え、学生が企業に博士卒として就職しても、それに見合う待遇を得られるのか不安を感じていることも博士課程への進学を妨げている要因となっていることが考えられる。

さらに、「社会人進学が少ないこと」に着目して状況を確認する。第2-(2)-10図の左図において、社会人の学士課程への進学状況をみると、主要国と比較して我が国の学士課程への25歳以上の入学者割合は2.5%と低い水準であり、右図においてその推移を確認すると、横ばいである。専門性を身につける博士課程は、一旦企業に入った上で進学する、いわゆる「学び直し」も重要であると考えられるが、我が国では「学び直し」を行う者が国際比較をしても少ないことが分かる。一方で、大学院進学に対する社会人の意識について第2-(2)-11図により確認すると、左図において修士・博士課程に進学することに「機会があれば修学したい」「関心はある」と回答している者は半数程度おり、社会人でも「学び直し」を行いたいと考えている者は多いことが分かる。実際、「学び直し」を行うことができない理由を確認すると、「勤務時間が長くて十分な時間がない」「職場の理解を得られない」などがあげられている。このことから、長時間労働の是正を始めとして企業に「学び直し」の機会の環境整備が進むよう社会的機運の醸成を高めていくことも重要である。

最後に、最も専門性が高いと考えられる博士卒を採用した企業の採用後の印象を第2-(2)-12図により確認すると、期待を上回った者の割合は大学卒、修士卒以上に多く、期待を下回った者の割合も大学卒、修士卒と比較してほとんど変わらない状況にある。近年の動きをみると、博士卒を始めとする専門性をもった研究者の新規採用者の数は増加している状況にはあるものの、企業においてもイノベーション活動を促進していく上では専門性は重要であるという観点に立ち、「熱意・意欲」だけでなく、専門性を重視した採用を増やすことも高度人材を確保していくために今後必要となると考えられる(付2-(2)-3図)。また、学生側にとっても、企業側が採用を行う際には、「熱意・意欲」などを重視していることを踏まえ、専門人材であっても博士卒、大学卒に限らず在学中に積極的に意識を高めていくことも求められる。

第2-(2)-10図 社会人の学士課程への進学状況

- 我が国の学士課程への進学における25歳以上の入学者割合は2.5%程度であり、OECD諸国と比較して低く、また、社会人の大学院入学者数はここ10年間ほぼ横ばいで推移している。

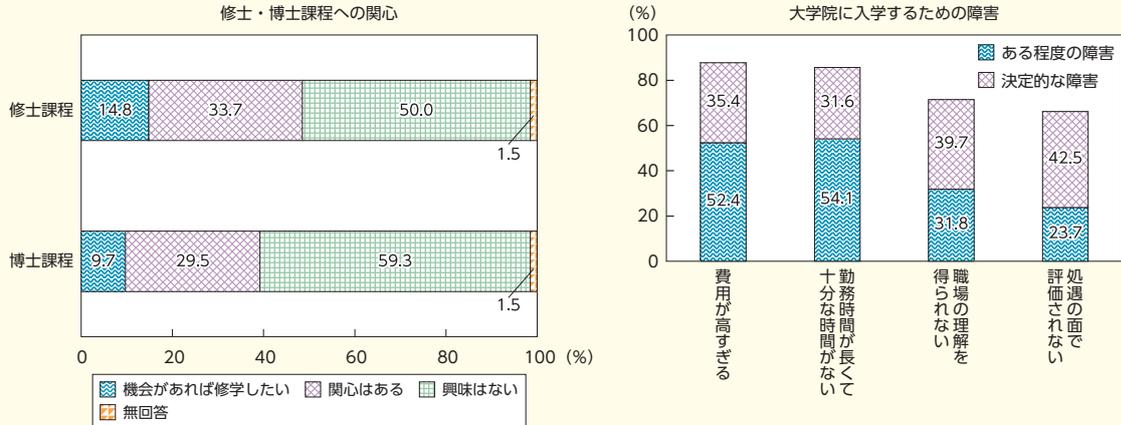


資料出所 文部科学省「学校基本調査」、OECD「Education at a Glance 2016」、OECD.Statをもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、日本は2016年、OECD各国平均、英国及びドイツは2014年、米国及びフランスは2012年の数値を表している。
- 2) 右図について、「社会人入学者数」は通学と通信教育の合計を表している。

第2-(2)-11 図 大学院進学に対する社会人の意識

○ 社会人で修士・博士課程に関心ある者が約半数おり、長時間労働の是正など企業が「学び直し」の機会環境整備を進めることが重要である。

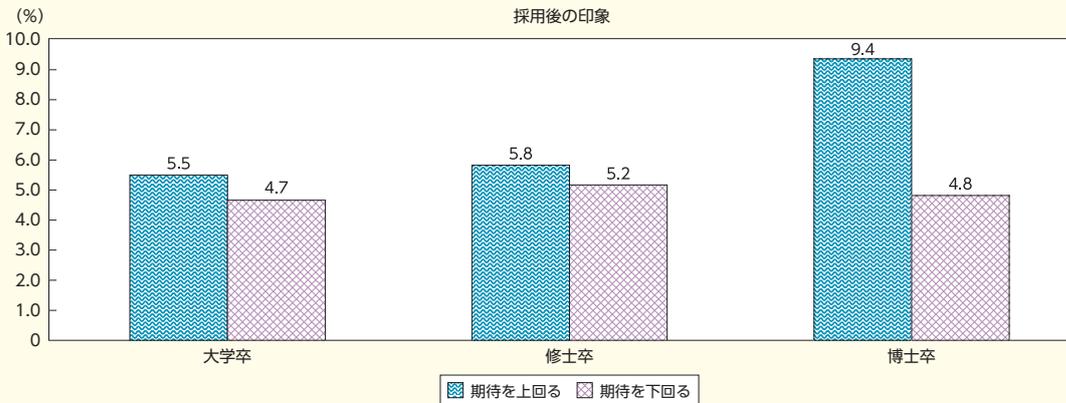


資料出所 東京大学大学経営・政策研究センター「大学教育についての職業人調査」(2009年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 調査結果の数値については、無作為に抽出した事業所の大学卒社員 25,203 人に対するアンケート結果を単純集計したものである。

第2-(2)-12 図 企業における採用後の印象

○ 博士卒を採用した企業の採用後の人材の印象をみると、博士卒は大学卒や修士卒に比べて、期待を上回っている割合が高い。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告 2015」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

●イノベーション活動の促進には企業における組織マネジメントが重要

企業は高度人材を確保するだけではイノベーションの実現につなげることは難しい。最近の研究などでは企業のイノベーション活動を促進していくためには高度人材を有効活用できるよう、人材マネジメントを積極的に行うことが重要であり、「イノベーション活動を促進するためには、人材マネジメントが重要」と指摘していることが多い。第1節で確認したとおり、我が国においては、主要国と比較すると組織マネジメントを始めとする非技術的イノベーションの実現割合は高いものの、その実現割合は約2割に留まっており、この実現割合をより上昇させるためには、人材マネジメントを効果的に実施することも重要である。そこで、ここでは、先行研究などでも取り上げられることの多い「組織マネジメント」を例としてその効果や課題について整理する。

内閣府経済社会総合研究所（ESRI）及び一橋大学が共同で発表している「平成27年度ESRIプレ調査の結果と平成28年度日本版MOPS調査の概要」によると、組織マネジメントの実施とイノベーションの実現には強い相関があり、組織マネジメントの積極的な実施はイノベーションの実現にとって重要であるとの見解を示している。組織マネジメントの方法は様々あるが、ここでは専門性に着目してその効果を確認する。データに制約もあることから、ここでは専門性を重視したマネジメントを「専門性を重視した部門編成（専門人材が多い）¹³」とすると、本調査では、イノベーションの実現と「専門性を重視した部門編成（専門人材が多い）」には相関が見られ、「一般性を重視した部門編成（いわゆるゼネラリストが多い）¹³」には専門性を重視した場合と比べて相関がみられないという結果となっている¹⁴。このように、専門性を重視した組織マネジメントを実施するとよりイノベーションの実現確率が高まるという傾向がみられ、イノベーションの実現には、専門人材の確保とともに専門人材を部門の中でどのように活用、育成していくかという組織マネジメントの実施が重要であることが示唆される。

●イノベーション活動の推進には教育訓練が重要だが、約6割の企業で行われていない

組織マネジメントの実施はイノベーション活動にとって重要であるが、実際にどのようなことを行うのが有効なのだろうか。ここでは組織マネジメントの実施を①人材育成、②従業員のモチベーションの確保、③働きやすい環境の整備の3点に分け、それぞれの項目について現状や課題などを明らかにする。まず、①の人材育成に注目して分析を行う。人材育成を行う上で、教育訓練の実施は重要であると考えられる。第2-(2)-13図の左図により、教育訓練の現状や課題について確認する。「第4回全国イノベーション調査統計報告」（2016年）を用い、イノベーションを実現している企業における教育訓練の状況を確認すると、イノベーションを実現している企業ほど教育訓練を積極的に実施しており、実現していない企業では、1割以上の差がある。このことから、教育訓練の実施は重要であることが分かる。

13 「専門性を重視した部門編成（専門人材が多い）」は平成27年度ESRIプレ調査における以下の調査項目について選択肢①を回答した企業であり「一般性を重視した部門編成（いわゆるゼネラリストが多い）」は選択肢⑤を回答した企業を示している。

（調査項目）一般に各部門（人材/部署）の高度な「専門化」は、部門当たりの生産性を向上させると期待される反面、各部門の業務が高度に分業・専門化されることから、部門間の「調整」は困難になることが想定されます。このような関係を踏まえ、貴社におかれましては、「専門化」と「調整」、いずれが重要であると感じますか。

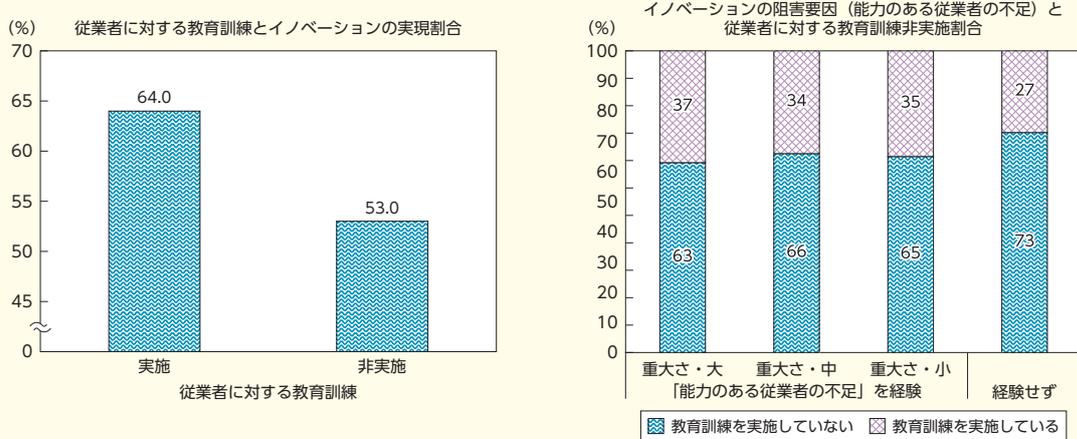
（選択肢）

- ①各部門（人材/部署）を専門分野に特化させることのメリットの方が、部門間（人材/部署間）の調整のメリットよりも重要
- ②各部門（人材/部署）を専門分野に特化させることのメリットの方が、部門間（人材/部署間）の調整のメリットよりもやや重要。
- ③両方とも同程度に重要
- ④各部門（人材/部署）を専門分野に特化させることのメリットよりも、部門間（人材/部署間）の調整のメリットの方がやや重要
- ⑤各部門（人材/部署）を専門分野に特化させることのメリットよりも、部門間（人材/部署間）の調整のメリットの方が重要

14 注13のうち、選択肢③を回答した企業と比較した場合、選択肢①を回答した企業はイノベーションを実現する確率が14%高まるという結果が出ている。

第2-(2)-13 図 教育訓練の実施とイノベーションの実現の関係

○ 教育訓練の実施がイノベーションの実現にとって重要だが、能力のある従業員が不足している企業を含め、約6割の企業が教育訓練を積極的に行っていない。



資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」（2016年）をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) イノベーションの実現割合は、プロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指す。

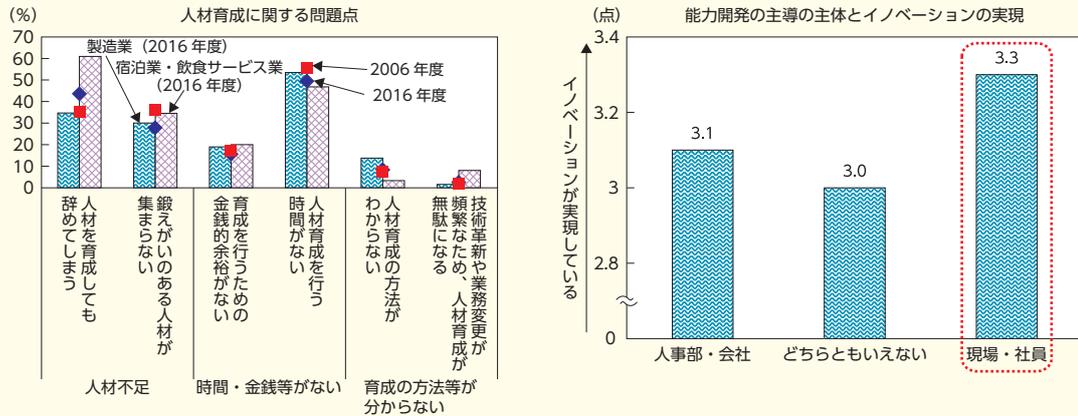
また、一般的には「能力のある従業員が不足している企業」であるほど、教育訓練を実施し、人材の底上げをするべきであると考えられるが、右図で「能力のある従業員の不足」と教育訓練の実施状況を確認すると「能力のある従業員が不足している企業」であろうと、「能力のある従業員が不足していない企業」であろうと、「教育訓練を実施していない」企業の割合には大きな差はない状況にあることが分かる。企業が、能力のある従業員が不足していることを認識しているにもかかわらず、教育訓練の実施があまり進んでいないことを踏まえると、イノベーションを実現していくためには、能力のある従業員が不足している企業を中心に、教育訓練をより積極的に実施し、企業において能力のある人材を育成していくことも必要な取組である。

続いて、第2-(2)-14図により、企業は、能力のある従業員が不足していることを認識しているにもかかわらず、教育訓練の実施があまり進んでいない背景を探っていくこととする。厚生労働省「能力開発基本調査」を用い、「人材育成の問題点」を左図により確認する。人材育成を行わない理由として上位にあげられるのは、「人材を育成しても辞めてしまう」「鍛えがいのある人材が集まらない」といった人材不足を理由にするもののほか、「人材育成を行う時間がない」「育成を行うための金銭的余裕がない」といった時間や金銭面の問題をあげている。この傾向は10年前と比較しても大きな変化はなく、製造業、サービス業別にみても傾向に大きな差はない。また、「技術革新や業務変更が頻繁なため、人材育成が無駄になる」など教育訓練そのものの意義を認めないような教育訓練に対する否定的な理由はほとんどないことから、企業も教育訓練の重要性は認識していることが示唆される。

最後に教育訓練の方法に着目して、イノベーションの実現との関係を確認する。右図をみると、教育訓練のやり方にもポイントがあることが分かる。教育訓練の実施については、人事部や会社が主導で行うよりも、現場や社員が主導で行う方が効果の高い状況がうかがえる。リクルートワークス研究所の久米（2016）の中でも現場・社員主導の能力開発は社員一人ひとりに合わせたキャリア形成を実現することなどに正の相関があり、その結果、労働生産性が高まるとともにイノベーションの実現の推進にもつながるとしており、現場主導の教育訓練の重要性

第2-(2)-14 図 教育訓練の課題

- 人材育成を行わない理由として、人材不足や時間・金銭面での問題をあげる企業が多い。
- イノベーションの実現には、現場主導で教育訓練を実施することが有効である。



資料出所 厚生労働省「能力開発基本調査」、(株)リクルートホールディングスリクルートワークス研究所「Works 人材マネジメント調査 2015」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 右図について、能力開発の主導は「能力開発の諸施策は、現場主導で行われている (5点) ~能力開発の諸施策は、本社人事部主導で行われている (1点)」と「能力開発の機会は、社員が自ら作り出すものだと考えられている (5点) ~能力開発の機会は、会社が責任を持って社員に提供するものだと考えている (1点)」の平均点を求めて、高い (現場・社員)、低い (人事部・会社)、中間の3つのグループに分けた。イノベーションの実現については、2、3年前の自社と比較して、「新しい発明や製品の開発、ビジネスモデルの構築等の成果が出ている (全くその通り = 5点、全くそうではない = 1点)」のスコアを用いている。なお、サンプル数は143社。

を示唆している。このことから、能力開発の諸施策を現場と協働しながら人事部で作成することや社員自身が能力開発の機会を社員が自ら作り出すものだと考えるよう啓発していくなど積極的に能力開発に携わるよう、社員の意識を変えていくことも重要である。以上から、イノベーションの実現の観点からは組織マネジメントの一つとして教育訓練を積極的に行うとともに、その中身については、現場主導で教育訓練を実施することも有効な取組であることが明らかになった。

これらの分析を踏まえると、企業において、時間的な要因などを理由にして人材育成を行わないのではなく、積極的に教育訓練の実施をしていくことが期待され、行政としても企業における教育訓練の実施に対する支援を強化することが求められる。

●イノベーションの実現の促進には個人の業績に応じた給与制度の導入も重要

続いて、組織マネジメントの実施のうち②従業員のモチベーションの確保に着目しよう。従業員のモチベーションを上昇させる施策はいくつか考えられるが、ここではリクルートワークス研究所の久米 (2015) に従い、個人の業績に応じた給与制度 (以下「業績給」という。) に着目する。特に高度人材の場合、企業に大きな利益を与えるような発明や成果を生み出す可能性が高く、業績給の導入は、このような人材にとって積極的に成果を生み出そうとする大きなインセンティブになると考えられる。

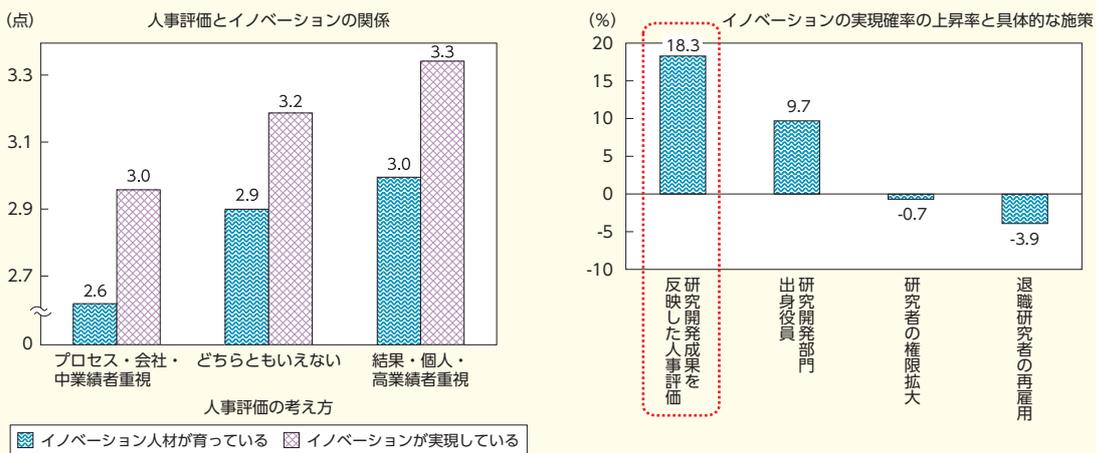
そこで、リクルートワークス研究所の「Works 人材マネジメント調査 2015」の個票データを用いて、「業績給」と企業のイノベーションの実現、イノベーション人材の育成との関係について分析する。データの制約もあるため、「業績給」を導入している企業についてはここでは、「結果・個人・高業績者重視」の企業と定義する。第2-(2)-15 図の左図をみると、「結果・個人・高業績者重視」の企業であるほど、イノベーションの実現割合が高く、また、イノベ

ションの実現を起こすような高度な人材も育成されているという状況が分かる。文部科学省科学技術・学術政策研究所の羽田・伊藤（2016）を用い、モチベーションの確保につながるような具体的な内容について右図により確認すると、業績給と考えられる「研究開発成果を反映した人事評価」のほか、「研究開発部門出身役員」などもモチベーションの上昇につながり、イノベーションの実現確率の上昇に寄与することが分かる。一方で、「研究者の権限拡大」「退職研究者の再雇用」といった研究成果と直接関係がない施策については、イノベーションの実現確率の上昇には寄与しないことが明らかとなっている。

しかしながら、第2-(2)-16図により我が国における業績給の一つである成果給の導入状況を確認すると、右図のとおり成果給の導入企業割合は増加傾向にあるが、左図により企業規模別にみると、小規模企業ほどその割合が少なく、小規模企業と大規模企業を比較すると、導入割合に2割程度も差があることが分かる。また、産業別にその傾向をみても、研究職が多いと考えられる製造業でも小規模企業は低い水準となっていることが分かる。

第2-(2)-15図 人事評価とイノベーションの実現の関係

○ 「結果・個人・高業績者重視」の企業であるほど、イノベーション人材の育成及びイノベーションの実現が進んでいるという傾向があり、具体的には「研究開発成果を反映した人事評価」「研究部門出身役員」がイノベーションの実現に与える影響が強い。

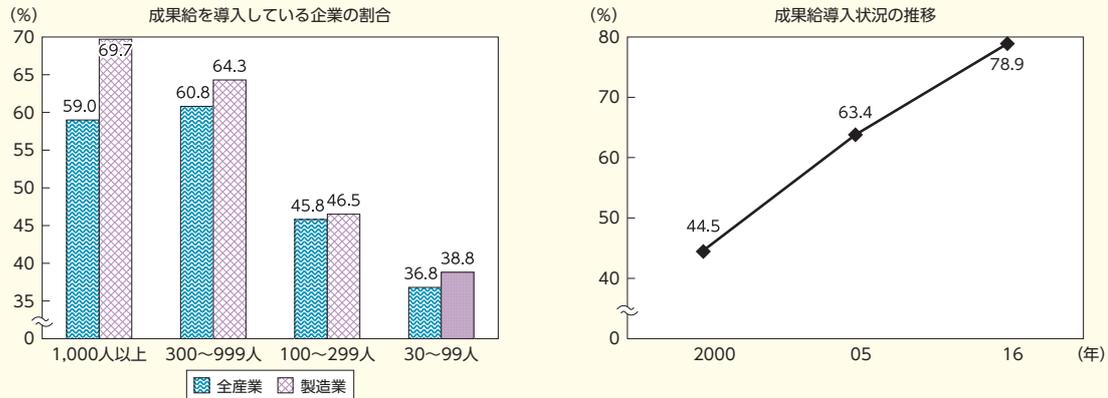


資料出所 文部科学省科学技術・学術政策研究所「研究開発活動における組織・人事マネジメントがイノベーションに与える影響」（2016年）、（株）リクルートホールディングスリクルートワークス研究所「Works 人材マネジメント調査 2015」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、人事評価の考え方は「結果さえ出していれば、プロセスについては全く問われていない（5点）」～「プロセスに則って行動していたかが最重要視される（1点）」「トップパフォーマー（高業績者）のモチベーション向上を最重視している（5点）」～「ミドルパフォーマー（業績中位者）のモチベーション向上を最重視している（1点）」「転職しても、会社や社員と関係を持っている人材が多い（5点）」～「転職していった人の多くは、会社や社員との関係が薄れる（1点）」の平均値を求めて、結果・個人・高業績者重視、プロセス・会社・中業績者重視、どちらともいえないの3つのグループに分けた。イノベーションの実現については、2、3年前の自社と比較して、「新しい発明や製品の開発、ビジネスモデルの構築等の成果が出ている（全くその通り＝5点、全くそうではない＝1点）」、イノベーション人材の育成は、「イノベーションをおこす人材が育っている（全くその通り＝5点、全くそうではない＝1点）」のスコアを用いている。なお、サンプル数は173社。
- 2) 右図の数値については、各施策を実施した場合におけるイノベーションの実現割合の確率の上昇率を表す。詳細な分析手法については文部科学省科学技術・学術政策研究所「研究開発活動における組織・人事マネジメントがイノベーションに与える影響」DISCUSSION PAPER No.137を参照されたい。
- 3) 右図について、イノベーションはプロダクト・イノベーションを指している。

第2-(2)-16 図 我が国における成果給の導入状況

○ 成果給を導入している企業の割合をみると、製造業が高くなっており、企業規模が小さいほど導入企業は少ない。また、成果給の導入割合は増加傾向にある。



資料出所 厚生労働省「平成24年就労条件総合調査」、(公財)日本生産性本部「第15回日本的雇用・人事の変容に関する調査」(2016年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図については、管理職以外の労働者を対象にしている。
 2) 右図について、成果給導入企業割合は調査回答企業数を参考に厚生労働省労働政策担当参事官室にて推計した成果給導入企業数をもとに算出している。

●イノベーション活動を促進するには高度人材にとって働きやすい雇用制度も重要

最後に、組織マネジメントの実施のうち③働きやすい環境の整備に着目する。働きやすい環境の整備には、①時間にとらわれない働き方を行うような制度を構築する観点と②長時間労働を抑制しワーク・ライフ・バランスに配慮する観点と大きく分けて二つの観点があるが、ここでは特に、高度人材の活用に注目する観点から、前者に注目する。研究職を始めとした高度人材は、仕事の進め方や時間配分に関し、本人が主体性をもって働けるようにする柔軟な働き方をしていくことも研究活動など仕事を効率的に進め、成果を出す可能性がある取組の一つと考えられる。そのような働き方を可能とする雇用管理として、ここでは「フレックスタイム制」「裁量労働制」を取り上げる。

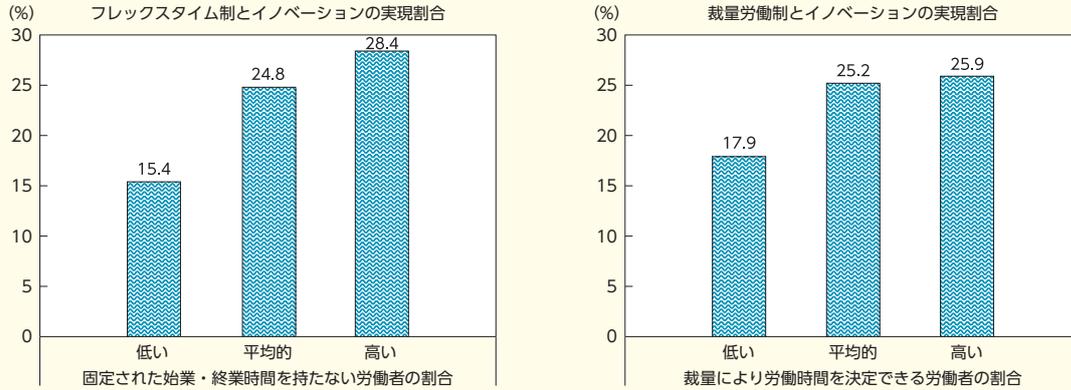
まず、国際的に状況を確認するため、EU諸国を例¹⁵にしてその状況を確認する。第2-(2)-17図により、EU諸国における「フレックスタイム制」とイノベーションの実現の関係を見ると、「フレックスタイム制」の導入が進んでいるところほどイノベーションの実現割合が高くなる傾向があり、また、「裁量労働制」の導入が進んでいるところほどイノベーションの実現割合が高くなっている。このように国際的にみると、「フレックスタイム制」「裁量労働制」はイノベーションの実現に効果があることが示唆されるが、我が国の状況はどのようになっているのだろうか。

第2-(2)-18図の左図をみると、我が国では専門業務型裁量労働制、フレックスタイム制について、いずれも導入している割合が高い産業ほど、イノベーションの実現割合が高くなっている。また、右図のとおりJILPTによるアンケート調査でも、裁量労働制を導入している企業は、導入していない企業と比べて、イノベーションの実現割合が高いという結果が出ている。さらに、日本生産性本部「日本的雇用人事の変容に関する調査」(2016年)をみると、柔

15 労働時間のデータに制約があることからここではEU諸国のデータを用いる。

第2-(2)-17 図 フレックスタイム制・裁量労働制の導入とイノベーションの実現の関係

○ フレックスタイム制や裁量労働制のような柔軟な労働時間の導入の進んでいる国ほど、イノベーションの実現割合が高い。

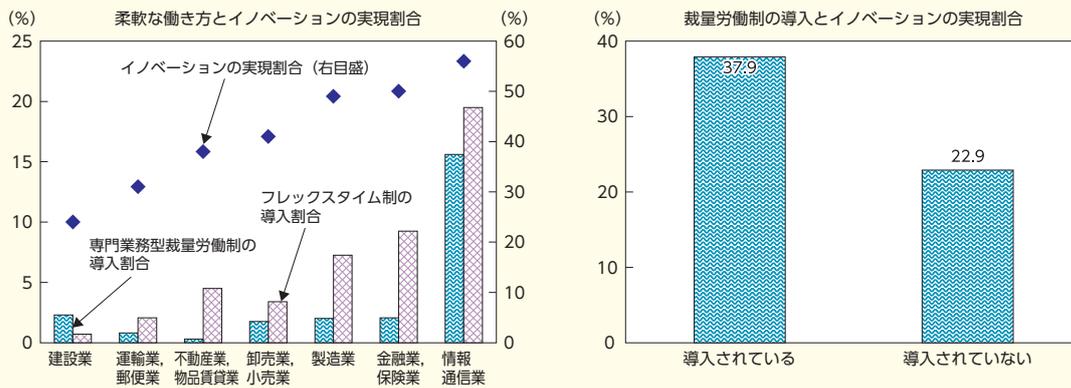


資料出所 Eurofound “Fifth European Working Conditions survey”, OECD “Innovation statistics and indicators” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) フレックスタイム制とは「就業規則等により制度を導入することを定めた上で、労使協定により、一定期間（1か月以内）を平均し1週間当たりの労働時間が法定の労働時間を超えない範囲内において、その期間における総労働時間を定めた場合に、その範囲内で始業・終業時刻を労働者がそれぞれ自主的に決定することができる制度」のことである。また、裁量労働制とは「業務遂行の手段や時間配分などに関して使用者が具体的な指示をしない業務について、実際の労働時間数とはかかわりなく、労使協定で定めた労働時間数を働いたものとみなす制度」のことである。
- 2) 各制度の導入状況をもとに、EU 諸国を「低い」「平均的」「高い」の3つのグループに分類している。
- 3) イノベーションの実現割合は、参照期間にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指している。
- 4) 各国の参照期間は 2010 年から 2012 年。

第2-(2)-18 図 我が国の柔軟な働き方とイノベーションの実現の関係

○ 柔軟な働き方とイノベーションの実現との関係を産業別にみると、専門業務型裁量労働制、フレックスタイム制を導入している割合の高い産業ほど、イノベーションの実現割合も高い。



資料出所 厚生労働省「就労条件総合調査」、文部科学省科学技術・学術政策研究所「第4回全国イノベーション調査統計報告」(2016年)、(独)労働政策研究・研修機構「イノベーションへの対応状況調査」(2017年)の調査票情報をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、フレックスタイム制と専門業務型裁量労働制の導入割合は 2012-2013 年の平均を用いている。
- 2) 左図について、卸売業、小売業のイノベーションの実現割合は卸売業と小売業それぞれの実現割合を単純平均して算出している。
- 3) イノベーションの実現割合については、プロセス・イノベーション又はプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を指している。

軟な労働時間の導入は、労働生産性向上への効果が高いことが確認できる¹⁶。

●**個人の業績に応じた給与制度、高度人材にとって働きやすい雇用制度の導入には様々な課題があるので留意が必要**

イノベーションを実現していくため、個人の業績に応じた給与制度や高度人材にとって働きやすい雇用制度を導入することは効果的であることが確認できたが、これらの制度を導入する際は、公正で働く人たちの納得感が得られる仕組みとなるよう留意しながら、進めていく必要がある。そこで、ここでは具体的にこれらの課題を整理する。企業が抱える業績評価制度の問題点を確認すると、評価システムや評価結果について、労働者からの納得が得にくい、評価の際に部門間の評価基準の調整が難しいなど個人の業績をどう図るべきかという課題があることが分かる（付2-(2)-4表、付2-(2)-5表）。

このため、「個人の業績に応じた給与制度」については、これらの課題に留意することや労使間で合意が得られていることを前提に、本人の納得性を確保しつつ、大規模企業に限らず、小規模企業でも例えば博士卒など一部の高度人材に限定するなど導入の在り方を工夫することが求められる。

また、働きやすい雇用制度として裁量労働制を始めとした柔軟な労働時間を取り入れた場合、JILPTの高見（2016）によると、特にイノベーション人材の中心的な役割を担う可能性が高い専門職¹⁷は事務職などと比較して、長時間労働になる傾向¹⁸といった課題が明らかになっている。さらに、JILPT「裁量労働制等の労働時間制度に関する調査」（2014年）をみても裁量労働制を導入すると、長時間労働になりやすいという傾向もみられる。これらを踏まえると、「裁量労働制」を始めとした柔軟な雇用制度の導入については、長時間労働にならないよう人事管理を適切に行うなどの取組を積極的に行うことも重要である。

●**我が国のイノベーション活動の促進には「研究開発を始めとした積極的な新規投資」「高度人材の有効活用」が重要**

イノベーション活動を促進するにはハード面からは「研究開発を始めとした積極的な新規投資」、ソフト面からは「高度人材の有効活用」が重要となってくるが、前者をみると、①我が国は新規の設備投資が主要国と比較して少なく、かつ、ヴァインテージの上昇が進んでいること②我が国の研究開発費用の上昇率は主要国と比較すると低水準で推移しており、また取組に見合う成果も得られていないことが課題であることが分かった。

また、後者については、博士卒を始めとした高度人材の確保のほかに企業において人材のマネジメントをしっかりと行っていくことが重要である。人材マネジメントのなかでも、企業の

16 日本生産性本部「日本的雇用人事の変容に関する調査」（2016年）によると、フレックスタイム制を導入している企業で「(生産性向上に) 大いに効果あり」と回答した企業は18.2%、「やや効果あり」と回答した企業は52.7%、専門業務型裁量労働制を導入している企業で「(生産性向上に) 大いに効果あり」と回答した企業は27.8%、「やや効果あり」と回答した企業は50.0%、専門業務型裁量労働制を導入している企業で「(生産性向上に) 大いに効果あり」と回答した企業は36.4%、「やや効果あり」と回答した企業は54.5%という結果が出ている。

17 高見（2016）によると、営業職などの裁量労働制は長時間労働に正に有意との結果になっていないが、専門職に限ってみると、専門職における裁量労働制と長時間労働は正に有意な結果が出ている。

18 総務省「平成24年就業構造基本調査」によると、専門職において週労働時間60時間以上の者は約13.5%となっており、事務職の約5.9%と比較して2倍以上の高い水準となっている。

中での教育訓練の実施やモチベーションの上昇として、業績給導入などがイノベーションの実現に強い相関があることを明らかにした。さらに、高度人材の働きやすさの観点からみた場合、「フレックスタイム制」「裁量労働制」の導入は、イノベーションの実現にも正の相関があることが分かった。このような施策を組み合わせることにより、我が国においてイノベーション活動を推進し、経済成長を高めていくことが今後の課題である。

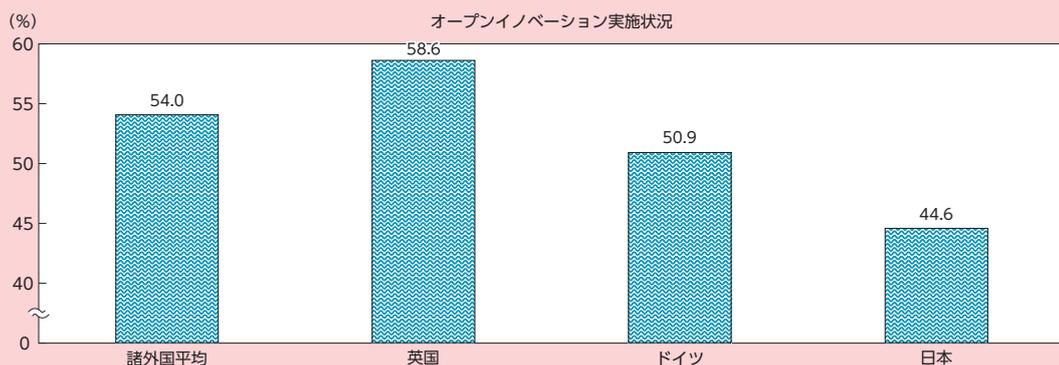
コラム2-2 高度人材とオープンイノベーション活動の推進

近年のイノベーションの進展が高度化・専門化し、高度人材が不足している中では、社外からの知識・技術を会社間で協力しながら獲得する「オープンイノベーション」活動の促進も重要になっていくと考えられる。実際、我が国の「オープンイノベーション」活動の実施割合は主要国と比較すると、低い割合にとどまっており、この割合を上昇させていくことも我が国において今後、イノベーション活動を促進するには重要な取組の一つと考えられる。

我が国は、少子高齢化や景気回復により、人手不足の状況にあるなど人材確保の観点からも「オープンイノベーション」活動は有効な手段であるが、その推進に向けては「兼業・副業」の推進も考えられる。そこで我が国における兼業・副業の状況について総務省「就業構造基本調査」を用いて確認すると、副業を行っている就業希望者は年々増加傾向にはあるものの、5.7%程度であり、企業においてを認めている会社の割合も2割強と低い水準にある。その要因について兼業・副業を容認・促進している理由からみると、「従業員の収入増につながる」が多く、「人手不足解消、多様な人材の活躍につながる」「イノベーションの創発・新事業の促進につながる」といった理由は極めて少ない状況にある。このことから、イノベーション活動の促進につながるような兼業・副業を推進することも必要であることが分かる。

一方でその推進にあたっては、兼業・副業は長時間労働を招くおそれがあることなどから労働者の健康確保に留意することも必要である。このため、兼業・副業を認める企業がまだ少ないことを踏まえ、まずは兼業・副業の多様な先進事例を収集するなど企業における実態を明らかにした上で、取組を進めていくことが求められる¹⁹。

コラム2-2-①図 オープンイノベーションについて

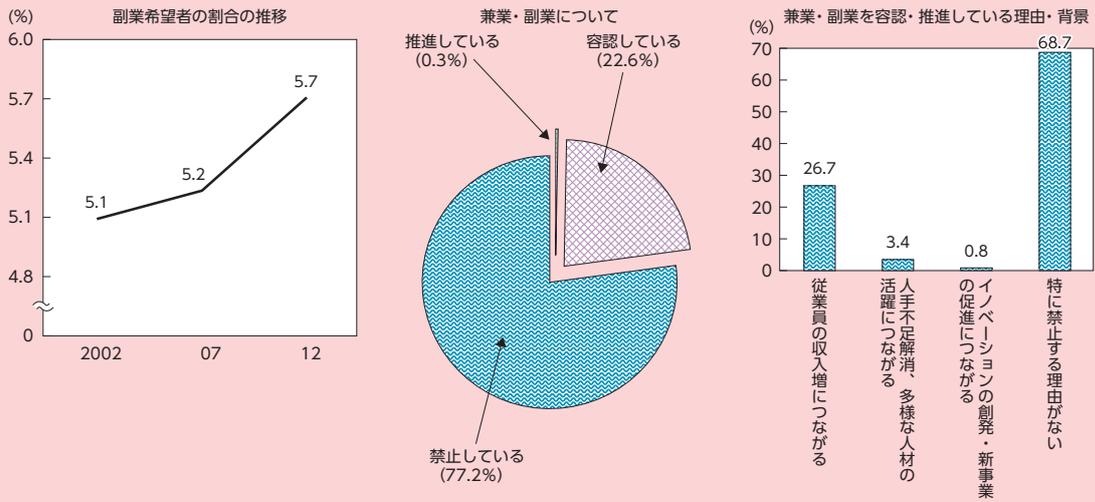


資料出所 OECD “Innovation statistics and Indicators” (2015) をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) オープンイノベーションを実施する企業の割合は、イノベーション活動を実施した企業に占めるグループ内外の他社からの知識・技術の取得を行った企業の割合を指す。

19 副業・兼業の推進にあたっては、就業規則等において本業への労務提供や事業運営、会社の信用・評価に支障が生じる場合等以外は合理的な理由なく副業・兼業を制限できないといったこれまでの裁判例や学説の議論を参考とすることも必要である。

コラム2-2-②図 兼業・副業とイノベーション



資料出所 総務省「就業構造基本調査」、(株)リクルートキャリア「兼業・副業に対する企業の意識調査」(2017年)をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図については、有業者に占める追加就業規模者の割合を、副業希望者の割合としている。
 2) 中図については、正社員を対象としている。

第3節 我が国におけるイノベーションによる 就業者、雇用者の変化

第3節では、イノベーションの進展により、就業者、雇用者にはどのような変化がみられるのかについて確認する。イノベーションの進展は機械化、省力化などが進み「仕事を奪い、雇用を減少させるのではないかとよく言われる。過去を振り返ると、英国では1800年代初頭の産業革命時に機械の普及による失業の危機感、1960年代以降から始まった工場工程の自動化による労働者の減少への懸念、1990年代後半以降のIT革命によるITに仕事を奪われるのではないかとといった懸念など様々な動きがあった。

本節では、こういった過去のイノベーションの進展時において、就業者数、雇用者数といった量的な面でどのような変化があったのか、職業や産業といった質的な面での変化はどうだったのかを詳細に確認する。さらに、今後の動きを確認するため、第4次産業革命における代表例の一つの「AI」に注目して、我が国の就業者、雇用者にはどのような変化があるのか、また「AI」の進展に伴い労働者はどのような能力を身につけるべきなのかなどについて分析を行い、第4次産業革命による労働者に対する影響をまとめる。

1 過去のイノベーションによる就業者、雇用者の変化

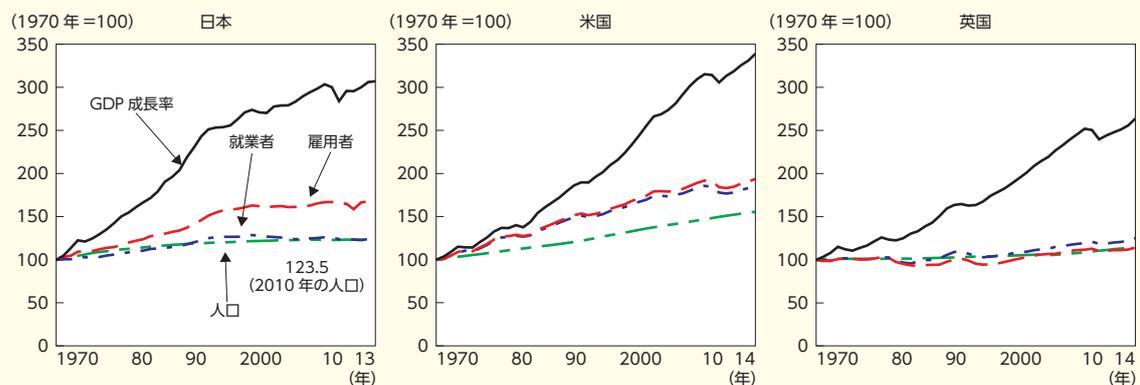
●各国ともイノベーションが進展するにつれ、就業者、雇用者は増加

前段でも触れたが、過去を振り返ると、「エネルギー革命」「自動化の進展」「IT革命」など様々なイノベーションの進展により、GDPは大きく上昇し、雇用は減少するのではなく、むしろ増加している。ここでは、第2-(3)-1図を用いて、このことをデータが利用できる1970年以降の動きをみることで明らかにする。我が国、米国、英国について「人口」「就業者」「雇用者」の上昇率がどのように変化したかについて確認する。

「イノベーションの進展により雇用が喪失される」のであれば、1970年以降、人口の増加と比較して就業者、雇用者の増加は抑えられ、それらの増加率は逡減していく傾向にあるはずで

第2-(3)-1図 主要国における1970年以降の就業者、雇用者の変化

○ いずれの国でも、1970年以降、就業者、雇用者の増加の方が人口の増加より大きい。また、GDPの増加の方が就業者、雇用者の増加より大きい。



資料出所 OECD.Stat, UN "National Accounts Main Aggregates Database" をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

ある。しかしながら、各国の状況をより詳細にみると、いずれの国においても人口の増加と比較して、就業者、雇用者の増加の方が大きい傾向にある。また、1970年以降長期的にGDPと就業者、雇用者の関係をみると、いずれの国においてもGDPの増加の方が就業者、雇用者の増加より大きい。

すなわちイノベーションの進展により新しい産業や雇用が生まれるとともに自動化などにより労働生産性が大きく上昇し、その結果、国全体の付加価値も上昇していたことが示唆される。

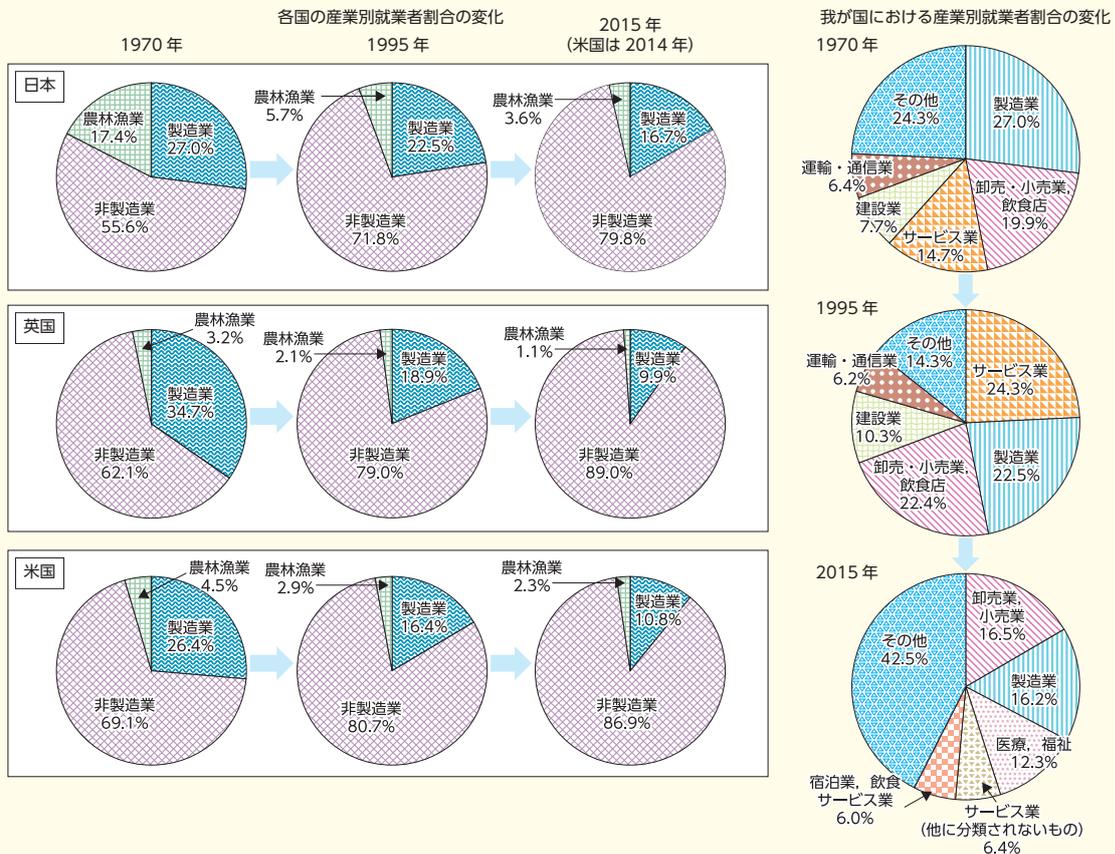
●就業者の変化を産業別にみると、いずれの国もサービス業化が進んでいる

我が国、米国、英国ともに就業者、雇用者はイノベーションの進展に伴い、増加傾向にあることがデータからも分かったが、量的な増加の一方で、働き方も大きく変化している可能性が高い。そこで、このことを確認するため、経済の構造の変化の面から「産業」、働き方の質的な面から「職種」に着目して分析を行うことにする。

まずは、第2-(3)-2図左図により、「産業」に注目して、1970年以降の各国の産業別就業者の割合について分析してみる。1970年から1990年代までは、工場における工程ラインの「全自動化」や自動車業の進展などを通じ、各産業でイノベーションが起きていた。このような生産ラインの効率化は、自動車などを大量生産することを可能にし、世界的に「ものを作る」製造業から「ものを売る」サービス業へシフトしていく動きをもたらすこととなった。その結果、

第2-(3)-2図 1970年以降の産業別就業者の変化

○ 世界的にサービス業化が進む流れとなっており、我が国でもサービス業化が進んでいる。



資料出所 総務省統計局「労働力調査」、OECD.Statをもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 左図の非製造業は、産業計から農林漁業及び製造業を除いた値。

非製造業の付加価値は大きく上昇し、それに合わせる形で各国の非製造業の就業者も増加していることが分かる。

国際比較では就業者の産業別データに制約があるため、総務省統計局「労働力調査」を用いながら、我が国のより詳細な産業別の就業者の動向を確認していく。右図をみると、1970年以降の産業別就業者割合の上位5業種は、1970年は「製造業」「卸売・小売業、飲食店」「サービス業」「建設業」「運輸・通信業」、1995年は「サービス業」「製造業」「卸売・小売業、飲食店」「建設業」「運輸・通信業」、2015年は「卸売業、小売業」「製造業」「医療、福祉」「サービス業(他に分類されないもの)」「宿泊業、飲食サービス業」と大きく変化している。このように、1990年代までは「製造業」が最も大きな割合を占めていたが、1995年以降は「サービス業」「卸売業、小売業」がトップシェアになるなど、ここからも近年のサービス業化が進んでいる実態が分かる。

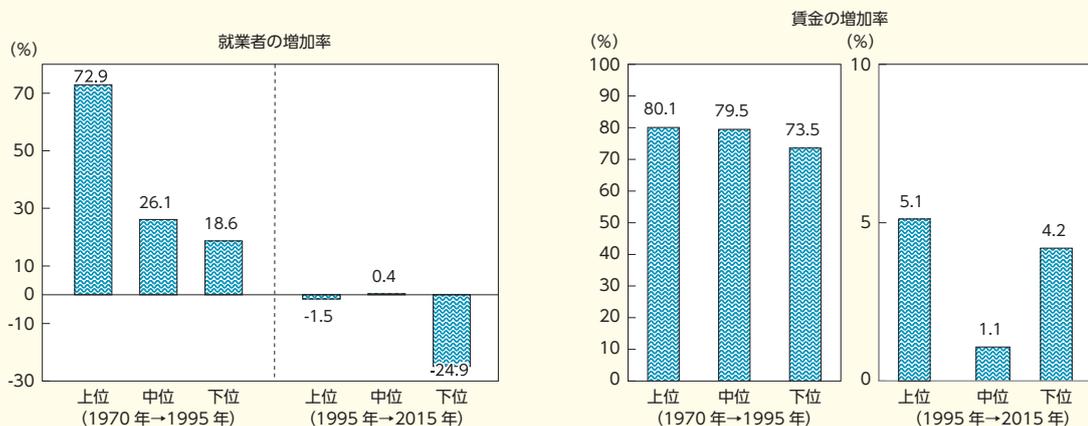
要すれば、イノベーションの進展に合わせて国における産業構造が変化し、それに合わせて産業間での就業者の増減が起きるが、イノベーションの効果は他の産業にも波及し、国の産業全体の規模が大きくなっていくことから、結果として全体の就業者が大きく増加するという傾向が現れるものと考えられる。

●産業別に我が国の就業者の変化をみると、付加価値のシェアが高い産業ほど就業者も増加している

我が国はこれまでイノベーションの進展に伴う産業構造の変化に適切に対応できてきたのだろうか。この点を分析するために、我が国における付加価値の上昇と就業者の増加、賃金の上

第2-(3)-3図 産業別の付加価値の上昇率と就業者・賃金の増加率との関係

- 付加価値の上昇率が高いところほど就業者が増加している。
- 近年では、1970年代ほど賃金の増加がみられないものの、上位と下位で増加している。



資料出所 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」、内閣府「国民経済計算」、総務省統計局「労働力調査」「消費者物価指数」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 1) 産業別の付加価値の上昇率は、1970年から1995年及び1995年から2015年の付加価値の上昇率を上位・中位・下位に分けている。

【1970年→1995年】

上位：サービス業、金融・保険業、不動産業、卸売・小売業、飲食店／中位：電気・ガス・熱供給・水道業、運輸・通信業／下位：製造業、鉱業、建設業

【1995年→2015年】この期間中産業分類が改訂されており、推移をみるにあたって留意が必要。

上位：生活関連サービス業、娯楽業、教育、学習支援業、医療、福祉、複合サービス事業、サービス業(他に分類されないもの)、運輸業、郵便業、情報通信業、製造業／中位：卸売業、小売業、宿泊業、飲食サービス業、金融業、保険業、不動産業、物品賃貸業／下位：鉱業、採石業、砂利採取業、建設業、電気・ガス・熱供給・水道業

2) 右図は、「きまって支給する現金給与額」を消費者物価指数(持家の帰属家賃を除く総合)にて実質化。産業分類の変更等に対応するため、一部単純平均を行っている産業もあり留意が必要。

昇との関係をもてみる。イノベーションの進展により産業が大きく伸びているところは、付加価値の上昇率も高いと考えられるため、「イノベーションが進展している産業で就業者が増加している」という仮説が正しいのであれば、付加価値の上昇率が高い産業ほど就業者が増加しているはずである。第2-(3)-3図左図において、時点を1970年、1995年、2015年に分け、更に付加価値の上昇率が高い順に上位、中位、下位に区分し、就業者の増加率を確認してみると、1970年から1995年にかけて、1995年から2015年にかけての間ともに、下位と比較して上位、中位で就業者が増加している傾向にあり、この仮説が正しいことが分かる。一方で、右図で賃金の上昇率との関係を見ると、付加価値の上昇率ほど賃金は上昇しておらず²⁰、むしろ1995年以降をみると、上位と下位でほとんど賃金の上昇率に差がない(付2-(3)-1図)。なぜこのような状況が生じるのだろうか。この点については次図以降で明らかにしていく。

●職種別にみると、我が国は高スキル職種における就業者が増加し、低スキル職種における就業者は大幅に増加している

前述の付加価値の上昇と賃金の上昇との関係を確認するには、質的な面から働き方の変化をみるのが重要である。その観点から、ここでは質的な面をみる際に、データが最もとりやすい「職種」に着目して分析を行う。付加価値の上昇率が高い産業において、就業者は増加するものの必ずしも賃金の上昇に結び付いていない状況が確認できたが、これは就業者が同じ産業において同じような仕事を行っているのではなく、就業者によってスキルや働き方がまちまちになっている可能性が高い。すなわち、イノベーションの進展に伴って高スキル職種と低スキル職種の二極化が進んだ、または、イノベーションの進展に伴って移動してくる就業者自体が低スキル職種に就くことが多かった結果、賃金の上昇²¹に結び付いていないということが示唆される。また、就業者の変化については、産業別だけでみてしまうとイノベーションの進展に合わせた技術の獲得などによる「働き方の変化」を正確にとらえることができなくなるおそれがある。そこで、就業者の変化について「スキル獲得」などの状況をより正確に表すことができる職種に着目することが重要となる。

ここではOECD(2016)「Automation and Independent Work in a Digital Economy」に合わせて、高スキル職種²²を「管理職」「専門職・技師、准技師」など、中スキル職種²²を「事務補助員」「サービス・販売従事者」など、低スキル職種²²を「定型的業務の従事者」などと定義し、第2-(3)-4図を使ってその傾向を確認する。いずれの国においても、中スキル職種における就業者が減少する一方で、低スキル職種、高スキル職種における就業者が増加する傾向にある。米国、英国と比較すると、我が国は高スキル職種の上昇率が低い状況にある一方、米国、英国では低スキル職種と比較して、高スキル職種の上昇率が高い(付2-(3)-2図)。スキルの二極化については、Toshie Ikenaga and Ryo Kambayashi(2016)「Task Polarization in the Japanese Labor Market: Evidence of a Long-Term Trend」においても、1960年以降、我が国では、高スキル、低スキル両方の非定型業務のシェアがほぼ一貫して増加する一方、中

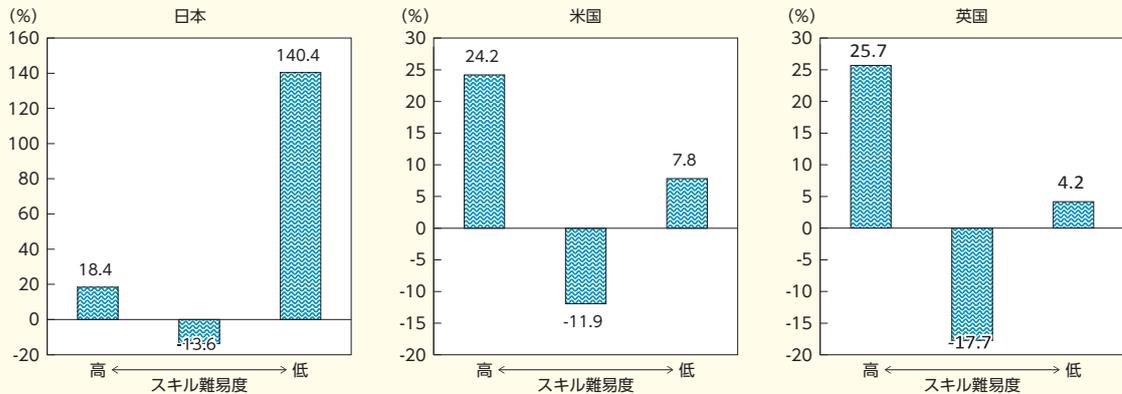
20 「平成28年版労働経済の分析」においても我が国は、非製造業を中心に付加価値の上昇率ほど賃金が上昇していない旨を分析している。

21 一般的には、高度なスキルを要求される職種ほど賃金が高く、定型的業務が中心な職種ほど賃金が低いと考えられる。

22 本文及び図中において、スキルの難易度に応じ、複雑な作業を求められる職種を高スキル、定型的業務を求められる職種を低スキル、中間的な職種を中スキルと表すこととする。

第2-(3)-4図 1995年以降のスキル別職種の就業者の変化

- いずれの国でも、中スキル職種における就業者が減少、低スキル・高スキル職種における就業者が増加し、二極化が進んでいる。
- 我が国は、米国、英国と比べ、高スキル職種の上昇率が低く、低スキル職種が大きく伸びている。



資料出所 総務省統計局「労働力調査」、ILOSTAT、アメリカ労働省労働統計局「LFS from the Current Population Survey」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 日本、英国のスキル分類については、OECD “Automation and Independent Work in a Digital Economy” より作成。米国のスキル分類については、Jaison R. Abel and Richard Deitz “Job Polarization and Rising Inequality in the Nation and the New York-Northern New Jersey Region” より作成。スキルの分類方法が、国によって異なるため、国際比較には限界があることに留意が必要。
- 2) 1995年から2015年における上昇率。なお、この期間中に職業分類が改訂されており、推移をみるにあたって留意が必要。

問的な定型業務のシェアはほぼ一貫して減少しており、労働市場の二極化の傾向が確認されたとしている。また、米国においては高スキルである非定型分析業務や非定型相互業務は一貫して顕著に増加し、1980年代以降にいたっては増加が加速しているとしている。

●低スキル職種における就業者の大幅な増加の要因は、IT革命への遅れと非正規雇用労働者の増加

続いて、職種別に我が国の就業者の動向を詳細にみていこう。職業別就業者構成割合の長期的な推移をみると、1950年には「農林漁業作業員」の割合が最も大きく、全体の48%を占めていた²³が、第2-(3)-5図左図をみると1970年に17%になるなどその後一貫して減少を続けている。また、「生産工程従事者」²⁴は高度経済成長期に大きく増加し、1965年には「農林漁業作業員」を抜き、1970年には全体の約3割を占めるに至った。その後、減少傾向となり、2015年には2割を下回る水準となった。一方で、「専門的・技術的職業従事者」は1970年の約6%から2015年の17%へ、「事務従事者」が1970年の15%から2015年で20%へ上昇しており、ホワイトカラー中心の職種構成となっていることが分かる。

さらに、職種別に労働移動の状況について、バブル崩壊以前の1990年と2015年を比較すると、近年では職業全体をみても転職入職者の割合は上昇し、人数も増加している。特に、サービス職業従事者、専門的・技術的職業従事者は転職入職率、人数ともに大きく増加しており、職種構成の変化と同様の傾向がみられる(付2-(3)-3図)。

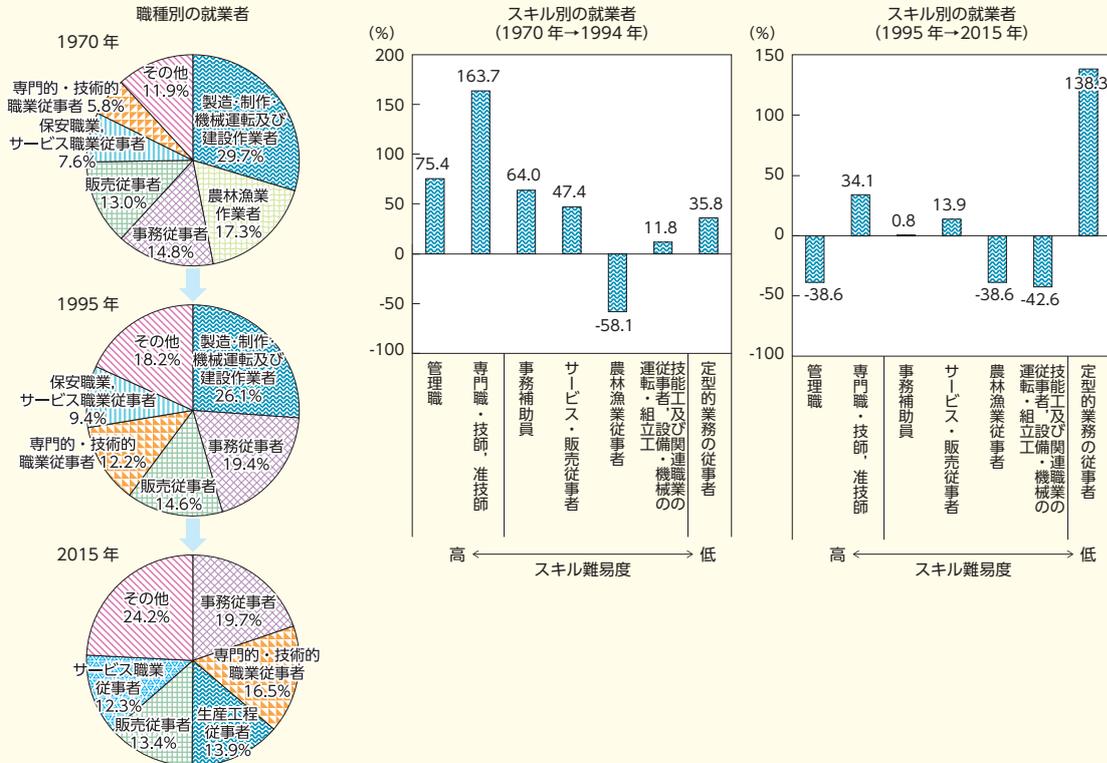
これらの職種の変化を前図と同様、高スキル職種、中スキル職種、低スキル職種に分けて、

23 「平成24年版労働経済の分析」を参照。

24 1970年、1995年は、「製造・制作・機械運転及び建設作業員」として計上。

第2-(3)-5図 我が国における就業者の職種の変化

- 長期的にみると、農林漁業作業者が大きく減少し、事務従事者や専門的・技術的職業従事者の割合が増加している。
- スキル別にみると、高スキル・中スキル職種における就業者がほぼ横ばいの中、低スキル職種における就業者が大きく増加している。



資料出所 総務省統計局「労働力調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 期間中に職業分類が改訂されており、推移をみるにあたって留意が必要。

右図によりその動向を確認しよう。1970年以降の動きについて、バブル崩壊前後で区切ると、1970年から1994年までは高スキル職種における就業者が最も増加し、その次に中スキル職種、最も増加していないのが低スキル職種という状況であった。このことから、バブル崩壊以前の1990年代前半まではイノベーションの進展により比較的賃金の高い職種における就業者が増加している状況が続いていたことが分かる。一方、バブル崩壊後の1990年代後半以降の動きをみると、高スキル職種における就業者では「専門職・技師、准技師」が増加している傾向は変わらないものの、「管理職」が減少することにより、全体としてはほぼ横ばいの動き、中スキル職種における就業者についても同様にほぼ横ばいの動きとなっている。低スキル職種における就業者をみると、1990年代前半までと比較して、また他の職種と比較しても大幅に増加している。このように、バブル崩壊前後で比較すると、低スキル職種における就業者の増加が顕著なことが分かり、このことが近年、我が国において、イノベーションの進展に賃金の上昇が結び付いていない要因の一つと考えられる。

なぜ我が国では「低スキル職種における就業者が近年、特に増加している」のだろうか。ここでは主に低スキル職種における就業者の増加の要因について次の二つの仮説を中心に分析する。一つ目の仮説は、我が国は、製造工程の自動化など製造業を中心としたイノベーションの時と異なり、バブル崩壊後の1990年代後半以降のイノベーションの原動となった「IT革命」に遅れを取ったことである。二つ目は、1990年代以降成長が続き、企業が非正規雇用労働

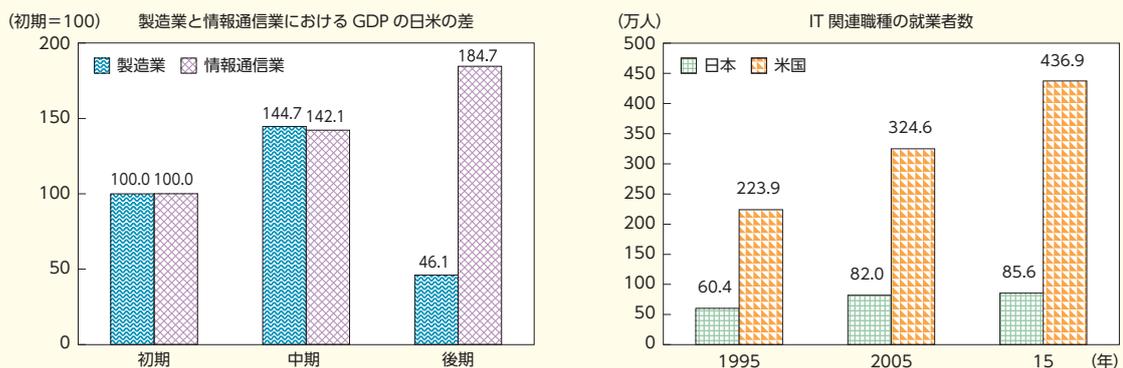
者を増やすことにより、人件費の削減を行い、その結果低スキル職種における就業者の増加につながった可能性があるといった点である。

まず、一つ目の仮説について第2-(3)-6図により検証していく。左図は、「IT革命」の中心であった情報通信業について我が国と米国の付加価値を比較している。情報通信業をみると、製造業と比較し、初期から年が経つにつれ、我が国と米国の差が拡大していることが分かる(付2-(3)-4図)。すなわち、我が国は、IT革命の流れに乗り遅れ、その結果、イノベーションの中心であった情報通信業が製造業の時ほど育たなかった可能性が高い。実際、右図により、IT関連職種の我が国と米国の就業者の伸び幅に大きく差があることが分かる。米国は年が経つにつれて就業者の増加幅が大きくなっている一方で、我が国はほとんどその増加幅が変わらない。このように、高スキル職種の一つであるIT関連職種が伸びなかったことが、IT関連職種とは関係ない低スキル職種における就業者の増加につながった可能性が高いと考えられる。

続いて、二つ目の仮説についても検証する。第2-(3)-7図は1995年以降の我が国の非正規雇用労働者の状況を表したものである。左図をみると、我が国の非正規雇用労働者は、人数、割合ともに1995年以降大きく上昇している。一方で、右図により高スキル職種、中スキル職種、低スキル職種とスキル別に非正規雇用労働者の動きを確認すると、高スキル職種、中スキル職種と比べて低スキル職種は非正規雇用労働者の割合が1997年から2012年にかけて大きく上昇していることが分かる。非正規雇用労働者の増加は、女性や高齢者を中心とした新たな層の就労参加の結果増加した面もあるものの、1990年代以降我が国において低成長が続く中、企業が非正規雇用労働者を人件費削減の観点から増加させ、その結果低スキル職種における就業者が増加したことが示唆される。

第2-(3)-6図 GDPとIT関連職種の就業者数の日米比較

- IT革命の中心であった情報通信業におけるGDPの日米格差をみると、近年では製造業よりも差が開いている。
- 我が国では、IT革命の流れにうまくのれなかったことが、その後の高スキル職種における就業者が伸びていない要因であり、高スキル職種であるIT関連職種をみると、米国の方が伸びが大きい。

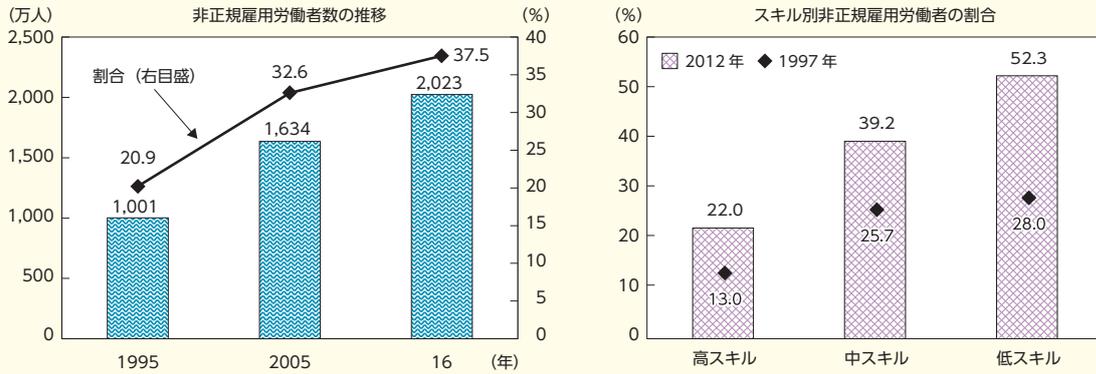


資料出所 総務省統計局「国勢調査」、OECD.Stat、EU KLEMS、IMFstat、アメリカ労働省労働統計局「LFS from the Current Population Survey」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、製造業の初期は1980年、中期は1985年、後期は1990年。情報通信業の初期は2000年、中期は2005年、後期は2014年。それぞれの期間ごとに、米国の実額から日本の実額を引いた値。なお、額については、当時の為替レートで比較したものの。
- 2) 米国のGDPは1995年はEU KLEMSから、2005年及び2014年はOECD.Statからデータをとっている。
- 3) IT関連職種について、米国は、1995年は「Mathematical and computer scientists」「Computer programmers」「Computer equipment operators」、2005年及び2015年は「Computer and mathematical occupation」をとっている。また日本は、1995年は「情報処理技術者」、2005年は「システムエンジニア」「プログラマー」、2015年は「システムコンサルタント・設計者」「ソフトウェア作成者」の値をとっている。なお、国際比較については、両国でみている職種が異なるため留意が必要。

第2-(3)-7図 我が国における非正規雇用労働者の推移

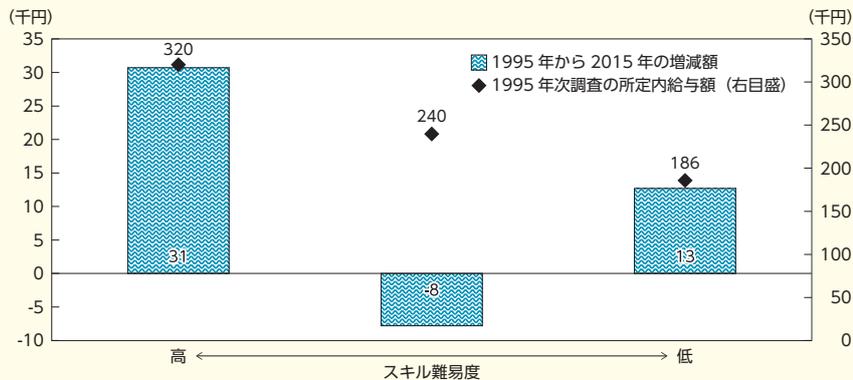
- 1995年以降、我が国の非正規雇用労働者数及び割合は大きく上昇している。
- 低スキル職種は非正規雇用労働者の割合が大きく上昇し、高くなっている。



資料出所 総務省統計局「労働力調査」「就業構造基本調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 1) 左図について、1995年は「労働力調査特別調査」(2月調査)の数値、2005年及び2016年は「労働力調査(詳細集計)」の数値。
 2) 右図について、期間中に職業分類が改訂されており、また、データの制約のため、1997年の低スキルについては「技能工、採掘・製造・建設作業員及び労務作業員」の値から割合を算出しており、推移をみるにあたって留意が必要。

第2-(3)-8図 我が国におけるスキル別賃金の状況

- スキル別に賃金の動向をみると、高スキル職種では水準が高く伸びも大きい一方、低スキル職種は、水準が低く伸びも小さい。



資料出所 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 1) 賃金は1か月の所定内給与額。
 2) 1995年と2015年では調査職種が異なっているため、両調査で一致している職種のみ抽出している。

なお、スキル別の賃金の状況について第2-(3)-8図をみると、高スキル職種だけが賃金の伸び、金額ともに高くなっており、前述したとおり低スキル職種における就業者の増加自体が賃金の伸び悩みにつながった可能性も考えられる。賃金の伸び悩みについては、このような要因に加え、サービス業化の進展などにより、卸売業、小売業、医療、福祉など相対的に賃金が低い産業が近年増加していることも一因として考えられる²⁵。

25 池永(2009)「日本における労働市場の二極化と非定型・低スキル就業について」においては、「高齢化の進展、世帯規模の縮小等の人口動態の変化や高スキル就業者の増加等による家事支援等のサービス需要の増加」により低スキル職種における就業者が増加しているとしており、これらに関係している職種の就業者の増加も賃金の伸び悩みの要因となっていることが示唆される。

●イノベーションの進展を賃金の上昇に結び付けるには労働者のスキル向上を図ることも重要

これまでの分析を踏まえると、イノベーションの進展を賃金の上昇に結び付けていくには、①イノベーションに関係する産業を国際競争できるよう育成すること、②イノベーションの進展に伴う高スキル化に合わせ、労働者が積極的にスキルの向上に取り組むことができるよう環境の整備を行うことが重要である。イノベーションに関係する産業へ積極的に支援を行うことが必要であることはいうまでもないが、我が国の状況をみると、特に正社員以外の労働者がスキルの向上を積極的に行えるよう支援していく必要がある。

我が国の企業における労働者の能力開発の実施状況を見ると、正社員に対する計画的なOJT又はOFF-JTの実施割合は8割弱、正社員以外に対する実施割合は5割弱となっている。正社員でも2割以上の者が能力開発を行っていない状況にあるが、特に低スキル職種で多いと考えられる正社員以外では5割以上の者が能力開発を行っていない状況にある。近年の動きをみても実施割合は横ばいの動きとなっており、正社員以外の者については低水準の状況が続いている。産業別にみても同様の傾向があり、正社員以外に対して最も多く能力開発を行っている医療、福祉でさえ約3割が能力開発を行っていない。このようなことを踏まえ、労働者においては正社員に限らず積極的に能力開発に取り組むとともに、企業においても正社員以外が能力開発を積極的に行えるよう労働者を支援していくことが求められる（付2-(3)-5図）。

2 AIの進展に伴う我が国の現状と課題

●AIの進展は我が国に経済成長をもたらすものと期待されている

今後のイノベーションの進展により我が国はどのように変化するのだろうか。今後のイノベーションの代表例としては「AI」があげられる。「平成28年版情報通信白書」において「AI等の進化した未来は、企業の業務効率化（プロセス・イノベーション）、潜在需要を喚起する新商品・サービスの開発・提供（プロダクト・イノベーション）、商品・サービスのデザイン・販売（マーケティング・イノベーション）、業務慣行・組織編成（組織イノベーション）、さらには社会的課題への対応（ソーシャル・イノベーション）といった様々なイノベーションの実現を可能にする」とされているとおり、AIの進展は今までのイノベーションとは違った次元で様々な発展を期待する向きが強い。

JILPTが行った「イノベーションへの対応状況調査」（2017年）「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」（2017年）の調査結果をみると、多くの企業、労働者が職場におけるAIの導入を「労働時間の減少」や「業務効率の向上」につながると予測している。考えられるAIの役割・機能については、「既存の業務効率・生産性を高める」「既存の業務の提供する価値を高める」「不足している労働力を補完する」と既存業務の生産性向上や業務の効率化等への活用を考えている企業が多い一方で、新たな価値を創出していくための活用を考えている企業は少ない（付2-(3)-6図）。

イノベーションを促進する観点からは、こうした新たな価値の創出に向けてAIを活用することも重要であり、AIが持つ様々な可能性を見据えながら幅広い活用を検討していくことで、労働生産性の向上などを通じた我が国のより一層の経済成長をもたらすことが期待される。

●AIの進展により我が国の雇用は、労働力人口の減少ほど減少しない

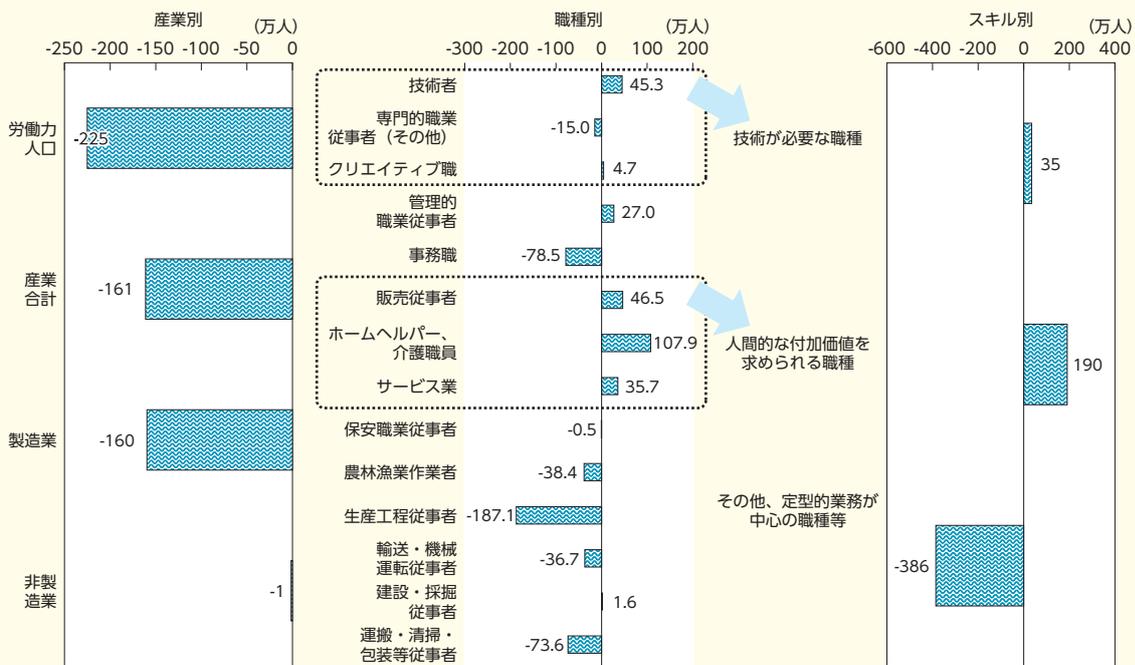
AIの進展は近年における国内外の研究などから人の雇用を代替する可能性があるものとし

てネガティブに語られることも多い。そこで、AIの進展を通じ我が国の雇用がどうなるのかについて、明らかにする。さらに、AIの進展に伴って我が国の労働者はどのような能力を身につけていくべきかについて、今後求められる対応とともに明らかにしていく。

まずは、第2-(3)-9図により2030年に向けて我が国の就業者がどのように変化していくかについて、経済産業省の新産業構造ビジョン中間整理の中で行われた「産業構造・就業構造試算」²⁶を基に確認を行うこととする。左図は、この試算結果を基に、我が国の2030年における労働力人口、就業者、製造業の就業者、非製造業の就業者の増減を示したものである。就業者は約161万人減少しているものの、働き手の数を示す労働力人口はそれ以上に減少しており、単純に試算すると、2030年までにAIの進展を含めた第四次産業革命に対応したとしても失業者は増加せず、むしろ約64万人労働力が不足する状況にあることが分かる。産業別に見ると、製造業が約160万人減少する一方で、非製造業は約1万人の減少にとどまっている。詳

第2-(3)-9図 我が国のAIの進展等による就業者の増減（産業別・職種別・スキル別）

- AIの進展等による産業ごとの就業者の増減をみると、雇用の代替により製造業等で就業者が減少されることが推計されているが、労働力人口の減少はこれを上回る。
- 技術の必要な職種や人間的な付加価値を求められる職種では、AIの進展等に伴い就業者が増加する。



資料出所 経済産業省(2016)「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理」、(独)労働政策研究・研修機構(2016)「労働力需給の推計—新たな全国推計(2015年版)を踏まえた都道府県別試算—」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

(注) 左図の労働力人口は「労働力需給の推計—新たな全国推計(2015年版)を踏まえた都道府県別試算—」で公表されている2014年と2030年を比較した際の推計値を、その他の各産業・職種の就業者数は「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理」で公表されている2015年と2030年を比較した際の推計値を指すので留意が必要。

26 主な前提として、「新産業構造ビジョン」中間整理における「変革シナリオ」を基にしており、①AIを始めとした第4次産業革命により潜在成長率が上昇していること、②野村総合研究所及びオックスフォード大学の共同研究成果を踏まえ、AI等による代替確率が低いものを増加する職業、高いものを減少する職業として想定していること、③労働力人口など労働関係の基礎的な数値についてはJILPTによる「労働力需給の推計(2014年5月)」の「経済再生・労働参加進展」ケースの試算結果を用いていること、④構造的・摩擦的失業率を2.8%としていることなどがある。

細にみると、特にサービス業が増加している（付2-(3)-7図）。これは、自動化などによりAIの利用が進む製造業と比較して、人の対応が求められ、AIの利用だけでは対応できないサービス業を中心に就業者が増加することが示唆される。

この点について、中図をみて職種別にどのようになっているか確認しよう。我が国の状況を確認すると、増加する職種はホームヘルパー、介護職員が約108万人、販売従事者が約47万人、技術者が約45万人などとなっている。一方で、減少する職種は生産工程従事者が約187万人、事務職が約79万人などとなっている。これらの職種について、同図で用いたスキル別の職業分類も用いつつ、「技術が必要な職種」「人間的な付加価値を求められる職種」「その他、定型的業務が中心の職種等」に分けてその傾向を確認する。右図をみると、「技術が必要な職種」が増加するとともに、「人間的な付加価値を求められる職種」については「技術が必要な職種」以上の増加幅がみられる。一方で、「その他、定型的業務が中心の職種等」については大きく減少しており、増加が予想される「技術が必要な職種」「人間的な付加価値を求められる職種」に適応できる能力を労働者は今後身につけていくことが求められる。すなわち、国際的な傾向ではあるが、我が国においても、世界的にみてもAIに対応できるような技術・専門職種を育成するため、理系人材を増加させること、AIにはない「コミュニケーション能力」など人間的な付加価値をつけるような能力を強化していくことが今後重要な課題となっていくと考えられる。

●理系人材が多いほどイノベーションは活発である傾向

2030年に向けた我が国のAIの影響も踏まえた雇用者の増加や職種の傾向をみると、今後労働者にとって必要とされる能力は、「技術者」の増加から「理系的な能力」、サービス業のなかでも特にAIでは対応できないような営業や対法人向けのきめ細かなサービスの需要増加から「コミュニケーション能力」が代表例としてあげられる。AIの進化に伴う影響は多岐にわたることから、その他にも必要な能力はあると考えられるが、ここではこの二つに注目して現状や課題について整理していこう。まず「理系的な能力」についてみてみる。JILPTが行った企業へのアンケート結果をみても分かるように、AIの進展に伴い、理系的な能力を持つ理系人材²⁷は、ますます必要となっていくと考えられている（付2-(3)-8図）。しかしながら、第2-(3)-10図左図をみると、将来にわたって理系人材の代表例である技術者の人数は減少していく傾向にあることが予測されている。「研究・技術人材」の確保は製造業、サービス業を問わず、イノベーションのために重要であるが、その人数の推移をみると、将来にわたり人口減少が予想されている我が国において、人口の減少以上に技術者の減少が見込まれている状況にある。今後我が国において技術者を増加させていくには、大学や大学院の教育課程の段階から理系人材の割合を増加させていくことも重要になる。

そこで我が国の理系人材がどの程度いるのか確認するために、高等教育に注目して国際比較しつつこの点を確認していこう。右図において高等教育機関卒業者の割合に注目すると、我が国はOECD諸国平均よりはるかに高いものの、文系、理系にわけてみると「理系卒」の割合がOECD諸国のなかでも低水準な状況にあることが分かる。イノベーションを実現するのに中核的な人材となると考えられる「理系人材」が不足している実態にあり、少子高齢化が進む中、イノベーションを促進させるには、「理系人材」の確保が課題となると考えられる。

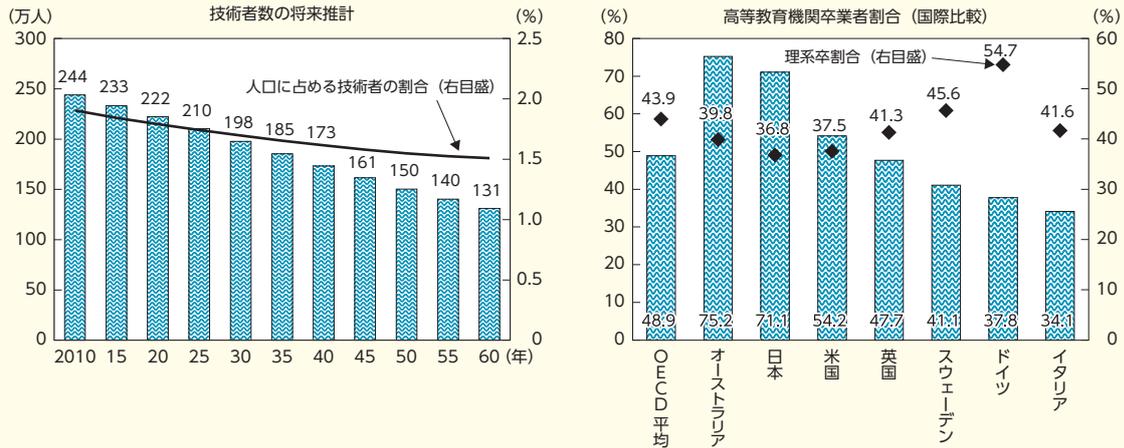
このように、我が国は、理系人材が少ない状況にあるが、その背景にはどのような事情が考

27 ここでは、理系人材を技術職とする。

えられるだろうか。一つには男性に比べて女性で理系に進む者が少ない点があげられる。この点に着目して高等教育機関卒業者における男女の割合などについて整理していこう。第2-(3)-11図左図により女性の高等教育機関卒業者の割合を国際比較して整理すると、全体では、我が国は米国、英国などと比べると低い水準にあるものの、ドイツとは同じ水準にあり、主要国

第2-(3)-10図 理系人材と技術者

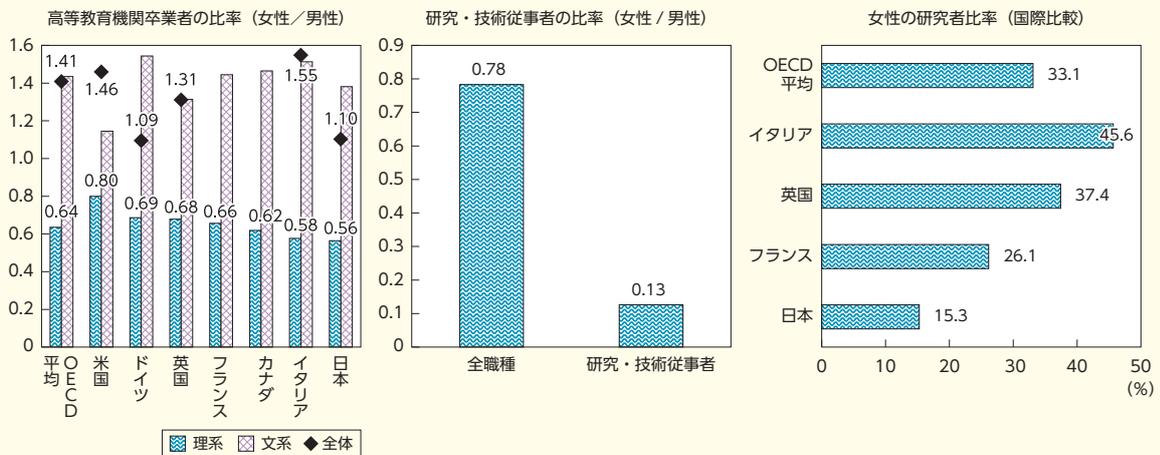
- 将来にわたって、理系人材の代表的な例である技術者の人数は減少していくことが予測される。
- 国際比較でみると、我が国は、高等教育機関を卒業している者の割合は高いが、理系卒の割合は諸外国に比べて低い。



資料出所 総務省統計局「国勢調査」、(独)社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」、OECD「Innovation statistics and indicators」“Education at a glance(2015)”をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 左図について、2010年は「国勢調査」による確定値、2015年以降は推計値。技術者の推計人口について、性年齢別の研究・技術従事者が同階級の人口に占める比率を変化しないものと仮定して推計。
 研究・技術従事者とは「国勢調査」における「自然科学系研究者」「技術者」「大学教員」を指す。なお、この「大学教員」には人文・社会科学を専門とするものを含む。

第2-(3)-11図 理系人材と女性比率

- 我が国は諸外国と比較して理系卒の女性割合が低い。
- 職種でみても、イノベーションに繋がる可能性の高い研究・技術従事者の女性比率は低く、諸外国と比べても女性の研究者比率は低い。



資料出所 総務省統計局「平成27年国勢調査 抽出速報集計」、OECD.Stat、OECD「Education at a glance 2016」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成
 (注) 1) OECD平均は、データが取れるOECD加盟国の値を単純平均したもの。
 2) 左図において、フランス、カナダは全体の数値が公表されていない。
 3) 右図において、日本、イタリアは2015年、他は2014年の値。

のなかで低い状況とはいえない。一方で、文系卒、理系卒別にその動向を確認すると、我が国は女性の理系卒の割合が主要国のなかで最も低い状況にある。中図により更にこの点を職種に注目してみると、我が国は研究・技術人材における女性の比率が低いことが分かる。他の職種の女性労働者と同様に出産・育児等による継続性の難しさがあるものの、他の職種と比較しても研究者の女性比率は極端に低くなっている。以上を踏まえると、女性研究者の増加は研究・技術人材を確保していく上で重要な課題であると考えられる。

● 今後は理系人材のなかでも特に「STEM²⁸人材」が必要

我が国では理系人材が不足しており、これらの層を育成していくことが今後の AI などのイノベーションに対応する上でも重要となっていくが、世界的には理系人材のなかでも特に「STEM人材」といわれる人材が不足しているといわれている。そのため、例えば、米国では 2009 年 11 月に STEM 教育の改善を目的とした「Educate to Innovate」キャンペーンが開始されるなど「STEM人材」に特に注力して人材を育成していくことが世界的な潮流となっている。また、内閣府(2016)「世界経済の潮流 2016 年 I」によると、「EU で雇用のボトルネックが起こっている 20 の職種のうち、四つが STEM 関連である(7位の機械技師、8位の電気技師、12位のシステムアナリスト、15位のソフトウェア開発者)(付 2-(3)-9 表)。また、EU28 か国での全体の失業率は 11% に対し、STEM 人材の失業率は 2% (ともに 2013 年)であった。将来的にも、2013 年から 2025 年の間に EU 諸国では STEM 関連で 340 万人の雇用創出が見込まれており、うち 100 万人が追加的な創出分と予測されている。米国でも、STEM 人材は 2018 年までに 240 万人が不足するとされている。」と分析しているなど、STEM 人材の重要性は高いとしている。

そこで、この「STEM人材」に注目してその現状などを第 2-(3)-12 図で確認していく。STEM 人材を育成していくには、まずはそれに関連した知識を身につけることが重要であるが、最も有効な手段が大学や大学院での知識の取得である。左図で我が国と米国の STEM に関連する学部の専攻別のシェアをみると、我が国、米国ともに 2 割強で遜色がないことが分かる。一方で、STEM 職種に就いた人材について確認すると、米国の方が高い状況にある²⁹。我が国のみならず、米国、EU 諸国でも STEM 職種の需要が高まる中、STEM 職種へ就職できるよう、学生と企業との間でミスマッチを解消することも重要である。

また、「STEM人材」が AI により代替されるかどうかについて右図で確認すると、STEM 職種はそれ以外の職種と比較して AI に代替される可能性が極めて低く、AI が進展しても職が失われる可能性が極めて低い。このような観点からも、今後我が国でも STEM 人材を増加させていくことが重要になると考えられる。

なお、前図の理系人材においても我が国では男性に偏っていることを指摘したが、STEM 人材は我が国のみならず米国、ヨーロッパでも男性に偏っている。例えば、EU では新卒者のうち STEM 人材は、男性が 37.5% だったのに対し、女性は 12.6% にすぎないといったデータがある³⁰。我が国でもこのような状況も踏まえつつ、女性も含めこうした人材を養成していく

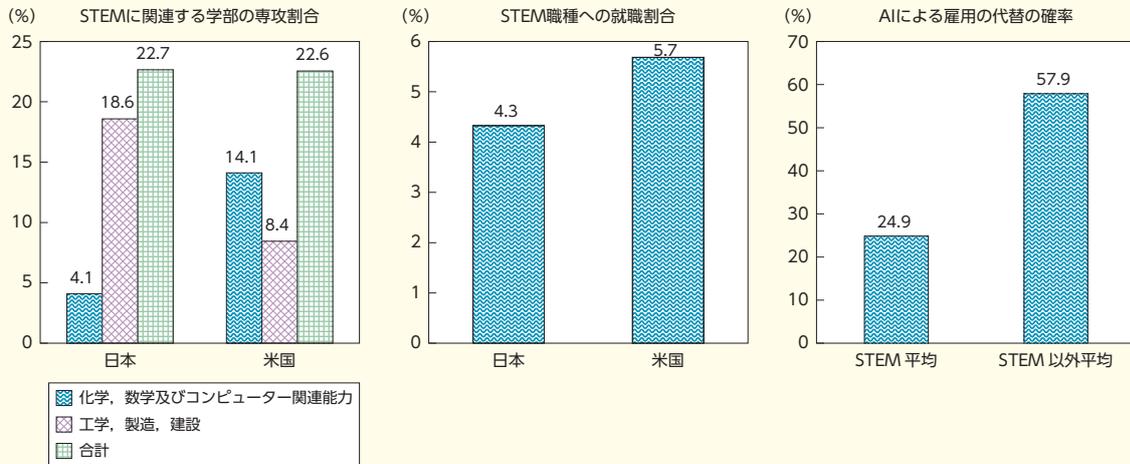
28 STEMとは、科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、数学 (Mathematics) の四つの頭文字を取ったもの。

29 その要因の一つとして、文部科学省「平成28年学校基本調査」の結果によれば、我が国は、STEMに関連する学部を出ながら、STEM職種に就いていない者の割合が約3割もいることが考えられる。

30 内閣府(2016)「世界経済の潮流2016年I」

第2-(3)-12 図 AIによる代替とSTEM職種

- 我が国のSTEMに関連する学部専攻割合をみると米国と遜色ないが、STEM職種への就職割合は低い。
- AIによる雇用の代替の確率をみると、STEM職種はそれ以外の職種に比べて低くなっている。



資料出所 総務省統計局「平成22年国勢調査 抽出詳細集計」、OECD “Education at a Glance”、Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne (2013) “THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

ことも重要となっていくと考えられる。

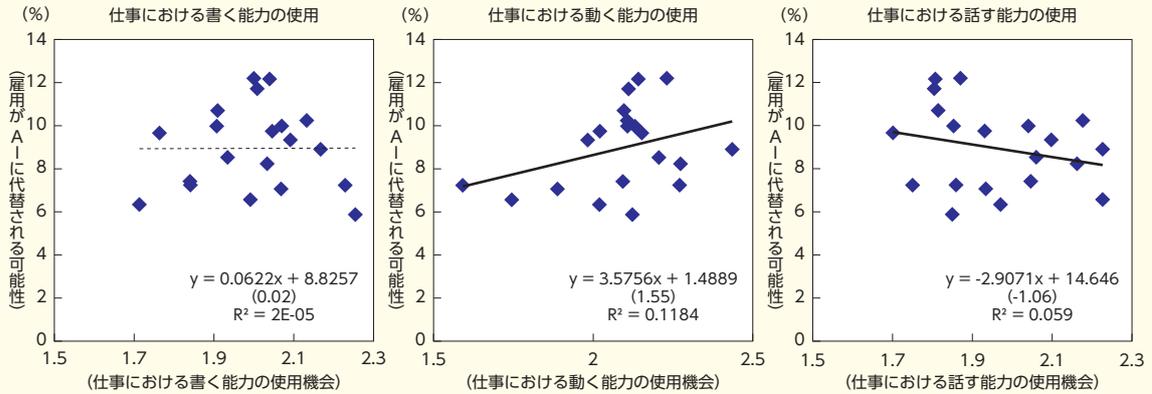
●コミュニケーション能力はAIの進展に伴って重要になる

続いて、AIの進展に伴い、より必要になることが予想される「コミュニケーション能力」についてみてみよう。コミュニケーション能力は、AIが持たない「人間的な能力」として近年注目されている。実際、第2-(3)-13図により、人が持つ基礎的な能力「書く・動く・話す」とOECDのレポートによりまとめられた国ごとの雇用がAIに代替される可能性のデータとの関係を見ると、書く能力、動く能力についてはこれらの能力の使用の機会が多いほどAIの代替率が低くなるといった結果はみられない。しかしながら、「話す能力」すなわちコミュニケーション能力に注目すると、コミュニケーション能力の使用が多いほど、AIの代替率が低いという結果が出ており、AIの進展にしたがって、コミュニケーション能力はますます重要となっていく可能性が高いことが分かる。我が国についてOECD諸国の比較で「コミュニケーション能力」をみると、我が国は現状でもOECD諸国より高めに位置している状況にはあるが、今後も「コミュニケーション能力」を強化していくことはAIに対応していく上でも重要な取組と考えられる。

この点についてはAIに関する各種アンケート調査からも同様の結果を確認することができる。第2-(3)-14図をみると、厚生労働省「IoT・ビッグデータ・AI等技術革新が雇用・労働に与える影響に関する調査」(2016年)、総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究(有識者アンケート)」(2016年)ともに、AIが一般化する時代における必要な能力として上位に「コミュニケーション能力」という人間的能力をあげている。また、森川(2016)「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」において実施した「経済の構造変化・経済政策と生活・消費に関するインターネット調査」(2016年)において、サービスを受ける側から確認しても、自動車の運転などコミュニケーション能力が必要とされにくい仕事では、仕事をAIではなく人にやってほしいと思っている者が約2割しかいないが、保

第2-(3)-13 図 AIによる代替と基礎的能力の関係

- 仕事における話す能力と AI による雇用の代替の可能性の高さには、弱い負の相関がみられ、話す能力を仕事で使う人材が多い国ほど、AI により職を失う確率が低い。

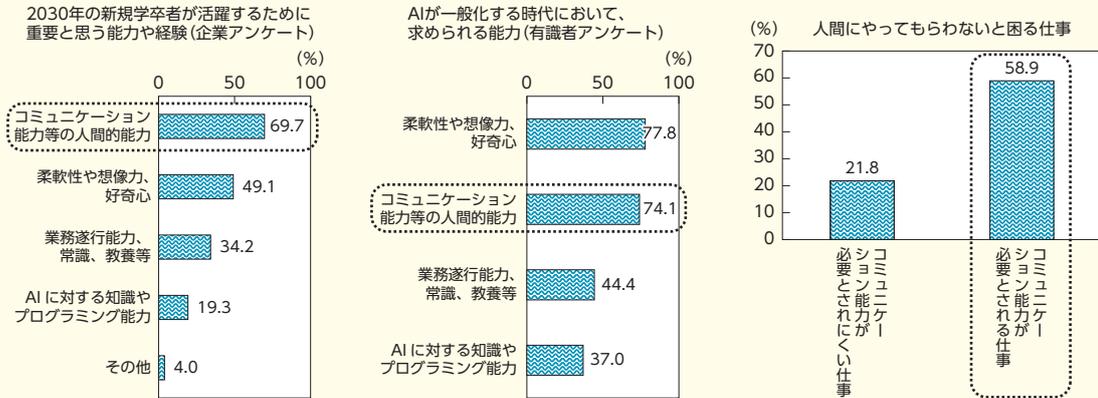


資料出所 PIACC, OECD(2016) “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries” をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 仕事における書く能力の使用、仕事における動く能力の使用、仕事における話す能力の使用はそれぞれ PIACC において「Job-task measures of skill use at work; writingwork」「Job-task measures of skill use at work; physical work」「Job-task measures of skill use at work; communicating」を指す。
- 2) 雇用が AI に代替される可能性は、OECD(2016) “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries” の「Share of Workers with High Automatability by OECD Countries」を指す。

第2-(3)-14 図 調査結果からみた AI の進展に伴い必要とされる能力

- 企業や有識者に対するアンケートの結果をみると、今後、コミュニケーション能力が重要になっていくことが示唆される。
- サービスを受ける側の立場からしても、コミュニケーションに関する仕事は人間にやってもらいたいと感じている傾向にある。



資料出所 厚生労働省「今後の雇用政策の実施に向けた現状分析に関する調査研究事業(IoT・ビッグデータ・AI等が雇用・労働に与える影響に関する研究会)」(2016年度)、総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究」(2016年)、森川(2016)「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 右図について、コミュニケーション能力が必要とされにくい仕事については、家事(料理、掃除、洗濯など)及び自動車の運転の値を、コミュニケーション能力が必要とされる仕事については、育児、保育サービスの値をとっている。
- 2) 複数回答

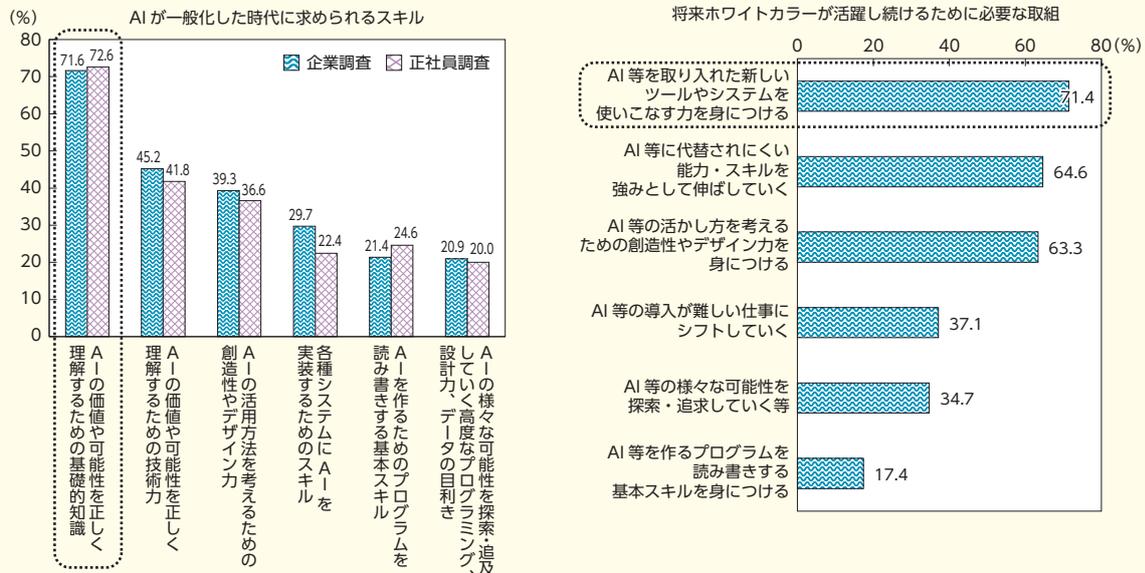
育サービスなどコミュニケーション能力が必要とされる仕事では、約6割の者が人にやってほしいと回答している。このようなことから AI の進展に伴い、「コミュニケーション能力」は仕事をしていく上で今以上に必要不可欠なものになっていくことが推測される。

●その他必要な能力としては「AI を使いこなせる能力」があげられる

その他必要とされる能力についても前述したアンケート結果も用いながら確認する。AIは森川（2016）「人口知能・ロボットと企業経営」に「AI・ロボットは現時点では想像できない新しい仕事を生み出す可能性が高く、既存企業以外に今後新しく誕生する企業がそれら新しい仕事の受け皿となる可能性があることを念頭に置く必要がある」とあるように、AIの進展に対応するためには、今まで以上に様々な能力を求められることが多くなるとされる。本節ではその代表例としてよく指摘される「理系的な能力」「コミュニケーション能力」を取り上げた。ここではその他どのような能力がAIに対応するのに必要な能力となるのかアンケート調査を基に考える。第2-(3)-15図左図により、前出「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」をみると、求められるスキルとしては「AIの価値や可能性を正しく理解するための基礎的知識」「AIの価値や可能性を正しく理解するための技術力」「AIの活用方法を考えるための創造性やデザイン力」など「AIを使いこなす能力」があげられている。この傾向については、企業、労働者ともに差はない。右図により将来ホワイトカラーが活躍し続けるために必要な取組を確認しても、「AI等を取り入れた新しいツールやシステムを使いこなす力」が上位に位置づけられ、この点からも「AIを使いこなす能力」が重要であることが分かる。これらの能力については、企業、労働者ともにその必要性を意識しながらAIが一般化する時代に備えることが求められる。そこで、第2-(3)-16図において、AIに対する企業

第2-(3)-15図 AIの代替に備えて必要な能力

- AIが一般化した時代には、AIの価値や可能性を正しく理解するための基礎的知識が重要になると考えられている。
- 将来、ホワイトカラーが活躍し続けるためにはAI等を取り入れた新しいツール等を使いこなす力を身につけることが重要になると考えられている。

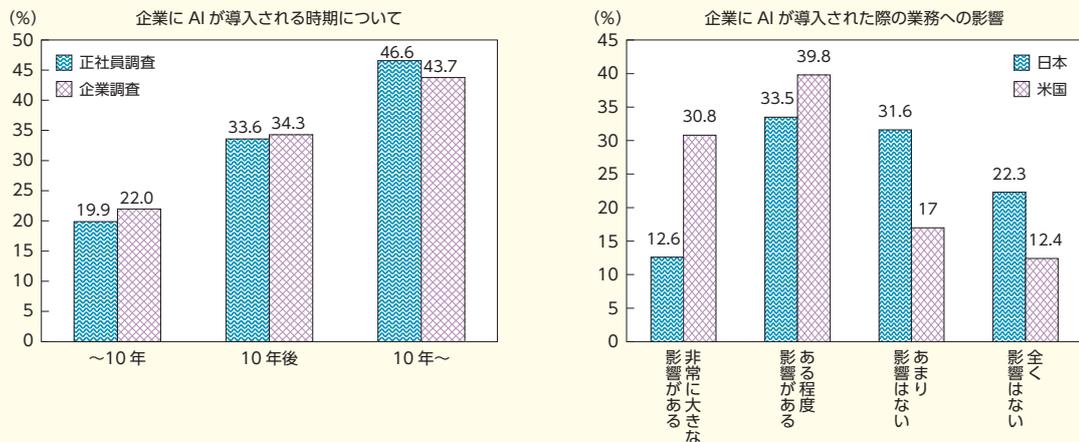


資料出所 厚生労働省「今後の雇用政策の実施に向けた現状分析に関する調査研究事業（IoT・ビッグデータ・AI等が雇用・労働に与える影響に関する研究会）」（2016年度）、（独）労働政研究・研修機構「イノベーションへの対応状況調査」（2017年）「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」（2017年）の調査票情報をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

- (注) 1) 左図について、企業調査では「AIの活用が一般化する時代において、AIの活用のスキルのうち、今後、貴社が求めるスキルにはどのようなものがあると思いますか。」という問い、正社員調査では「AIの活用が一般化する時代において、AIの活用のスキルのうち、今後、あなた自身が取得したいスキル、または自分の子どもに習得させたいスキルをお知らせください。」という問いに対する回答をそれぞれ集計したもの。
2) 複数回答

第2-(3)-16図 我が国のAIに対する意識

- 企業も労働者もAIが導入される時期について約8割が10年後以降であると考えている。
- 我が国は、米国に比べて、AIが導入された際の業務への影響を小さくとらえている。



資料出所 総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究」(2016年)、(独)労働政研究・研修機構「イノベーションへの対応状況調査」(2017年)「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」(2017年)の調査票情報をもとに厚生労働省労働政策担当参事官室にて作成

や労働者の意識について確認してみる。左図により、AIの一般化が予想される時期を確認すると、企業、労働者ともに約8割が10年以上先と考えており、こうした時代の到来までに時間がかかると考えていることがうかがえる。しかしながら、AIの進展はこれまでのイノベーションとは異なる速度で起きており、企業、労働者ともに早い段階からのAIに備えた能力の向上などが求められる。また、右図により、AIが導入された際の業務への影響をみると、米国と比較し、我が国はAIの導入の影響を軽微と考えている傾向がうかがえるなどAIに対する意識が低い可能性が示唆される。実際どのような形でAIが進展するかはまだ分からない側面があるものの、前述したとおり、「理系的な能力」「コミュニケーション能力」「AIを使いこなす能力」など常に何が必要な能力なのかを意識しながら、AIが一般化する時代に備えることが重要である。

●過去のイノベーションを振り返ると就業者は増加、AIなど第4次産業革命についても労働力人口の減少以下にすることも可能

過去のイノベーションを振り返ると、主要国においては、人口の増加以上に就業者は増加し、イノベーションにより失業を生み出すという状況ではないことが明らかになった。一方で、産業構造や働き方の変化はイノベーションの進展により起こっており、産業に着目すると、付加価値が上昇する産業ほど雇用者が増加し、職種に着目すると、高スキル職種における就業者が増加する一方で低スキル職種における就業者も増加することが分かった。我が国では、米国などと比較して低スキル職種における就業者の増加が顕著であるため、イノベーションの進展が賃金の上昇に結び付いておらず、賃金の高い高スキル職種における就業者を増やしていくことが経済の好循環の観点からも必要となる。

今後のイノベーションの中心となることが予想されるAIに着目すると、我が国の就業者の減少を労働力人口の減少以下にすることも可能となるものと考えられる。特に就業者が増加する職種としては技術職、コミュニケーションを使う職種となっている。このようなことを踏まえると、AIが一般化する時代においては、「理系的な能力」「コミュニケーション能力」「AI

を使いこなす能力」などを身につけることが必要であり、これらの能力の向上に対し、行政としても積極的に関与していくことが求められる。

コラム2-3 専門家によるAI(人工知能)の定義

研究者	所属	定義
中島秀之	公立はこだて未来大学学長	人工的につくられた、知能を持つ実態。あるいはそれをつくろうとすることによって知能自体を研究する分野である
武田英明	国立情報学研究所教授	
西田豊明	京都大学大学院 情報学研究所教授	「知能を持つメカ」ないしは「心を持つメカ」である
溝口理一郎	北陸先端科学技術大学院 大学教授	人工的につくった知的な振る舞いをするもの(システム)である
長尾真	京都大学名誉教授 前国立国会図書館長	人間の頭脳活動を極限までシミュレートするシステムである
堀浩一	東京大学大学院 工学系研究科教授	人工的に作る新しい知能の世界である
浅田稔	大阪大学大学院 工学研究科教授	知能の定義が明確でないので、人工知能を明確に定義できない
松原仁	公立はこだて未来大学教授	究極には人間と区別が付かない人工的な知能のこと
池上高志	東京大学大学院 総合文化研究科教授	自然にわれわれがペットや人に接触するような、情動と冗談に満ちた相互作用を、物理法則に関係なく、あるいは逆らって、人工的につくり出せるシステム。
山口高平	慶應義塾大学理工学部 教授	人の知的な振る舞いを模倣・支援・超越するための構成的システム
栗原聡	電気通信大学大学院 情報システム学研究所教授	工学的につくられる知能であるが、その知能のレベルは人を超えているものを想像している
山川宏	ドワンゴ人工知能研究所所長	計算機知能のうちで、人間が直接・間接に設計する場合を人工知能と呼んで良いのではないと思う
松尾豊	東京大学大学院 工学系研究科准教授	人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術。人間のように知的であるとは、「気づくことのできる」コンピュータ、つまり、データの中から特徴量を生成し現象をモデル化することのできるコンピュータという意味である

資料出所 松尾豊(2015年)「人工知能は人間を超えるか」(KADOKAWA)

(注) 各研究者の所属は上記著書出版当時のもの。

コラム2-4 AIの雇用への影響に関する参考文献

【職業の観点】

[日本]

経済産業省(2016)「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理」

(株)野村総合研究所(2015)「日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に」(野村総合研究所ニュースリリース 2015年12月2日)

(株)三菱総合研究所(2017)「AI・ロボット・IoTが変える2030年の日本」(MRIマンスリーレビュー 2017年2月)

Benjamin David(2015)“Computer technology and probable job destructions in Japan: an evaluation”

[諸外国]

Economix Research & Consulting(2013)“The German Labour Market in the Year 2030-A Strategic View on Demography, Employment and Education-”(ドイツ)

Frey and Osborne(2013)“THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?”(米国)

【産業の観点】

[日本]

経済産業省(2016)「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理」(再掲)

(株)三菱総合研究所(2017)「AI・ロボット・IoTが変える2030年の日本」(MRIマンスリーレビュー 2017年2月)(再掲)

[諸外国]

Economix Research & Consulting(2013)“The German Labour Market in the Year 2030 -A Strategic View on Demography, Employment and Education-”(ドイツ)(再掲)

pwc UK(2017)“Will robots steal our jobs? The potential impact of automation on the UK 30 and other major economies”(UK Economic Outlook March 2017)(英国)

【業務の観点】

OECD(2016)“The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”(OECD Social, Employment and Migration Working Papers No.189)(OECD諸国)