

# ポイント

。ICTで遅れた日本はロボット革命重視  
 。日本の現在の仕事の49%は自動化が可能  
 。創造性と意思疎通力要する職業に転換を

M・オズボーン オックスフォード大学准教授  
 C・フレイ オックスフォード大学フェロー

日本の長期停滞が世界的に注目される中で、労働力人口の半分近くは自動化可能という状況にある。「ロボット革命」にどのように対応していくかが日本経済の命運を分けることになろう。

1970年代以降、コンピュータが急激に安価になると同時に高性能化した結果、企業にとっては労働を資本で代替する誘因が強まった。まずは製造業の労働が自動化され、次にサービス業が自動化されている。ほんの10年前ま



## 人工知能は職を奪うか① 日本、生産性向上の好機に

### 労働者の再教育カギ

#### 起業を促す改革も不可欠

成長率低下の大部分は、技術進歩などを映す主要生産性(TFP)が1.5%から0.2%に落ち込んだことで説明がつく。米国の生産性が急伸した90年代後半になぜ日本の生産性は落ち込んだのか、ということが問題になる。

米経済学者ロバート・ソロー氏は87年に「コンピュータ時代の到来を各方面で目に

ICT革命で出遅れた日本はロボット革命では先頭を走ることを決意する。安倍晋三首相は15年、スマートマシン活用を推進する計画(ロボット新戦略)を打ち出した。ロボット技術は、労働力不足などの社会的課題を解決することにも、製造、医療、介護から農業、建設、インフラ保守まで多様な部門で生産性を向上させる可能性を秘めている。

筆者と野村総合研究所の推計によれば、日本で労働の自

業への金融支援を続け、そうした企業の属する業界の生産性の低下と新技術への投資不足を招いた。さらに長期雇用を保障しているため省力化技術の実現が進まなかったことや、日本のICT部門で長期間ソフトウェア技術者が不足していたことも一因である。

今後20年間でテクノロジーは日本の労働力不足を解消し生産性を高める可能性を秘めている。日本の労働者がこの「セカンド・マシン・エイジ」に対応するために必要なスキルを身につけられるかどうか、そして日本の起業家精神をよみがえらせて新規雇用を創出できるかどうかは、安倍首相の手腕にかかっている。

長期停滞の背景にある日本経済が抱える問題の大半は構造的なものだ。日本の人口は時限爆弾を抱えている。65歳以上人口は全体の25%で、60年には40%に達するという。生産的な労働者の数が減れば、それを埋め合わせる生産性の急上昇がない限り、経済成長の鈍化は避けられない。

外国人労働者を呼び込む選択肢はあるが、日本の文化が世界で最も均質であることを考えると、効果はあまり期待できない。女性の労働参加促進はもう一つの選択肢だが、これまでもあまり進んでいない。

経済産業研究所によると、日本の平均成長率は70~90年が実質4.4%なのに対し、90~11年は0.9%である。

だが、生産性の統計では目に見えない」と述べた。だがその後、企業が新技術に適した組織再編に取り組み始めた結果、ついに米国の生産性は急激に伸びる。特に注目すべきは、95年以降の米国では情報通信技術(ICT)の製造部門だけでなく、ICTを活用する部門でも主要生産性の伸びが加速した点だ。

これに対して日本では、95年以降、ICTを活用するサービス部門で主要生産性の伸びが大幅に鈍化した。日本は新技術への適応で米国に大きく後れを取った。その理由としておそらく最も重要なのは、日本では起業家精神が旺盛でないことだ。若い企業ほど積極的にICTに投資する傾向があるが、日本では企業の新規参入・退出率が低い。

活力に乏しい事業環境を助長したのが日本の銀行だ。銀行は「ゾンビ企業」と呼ばれる非効率で債務の多い既存企

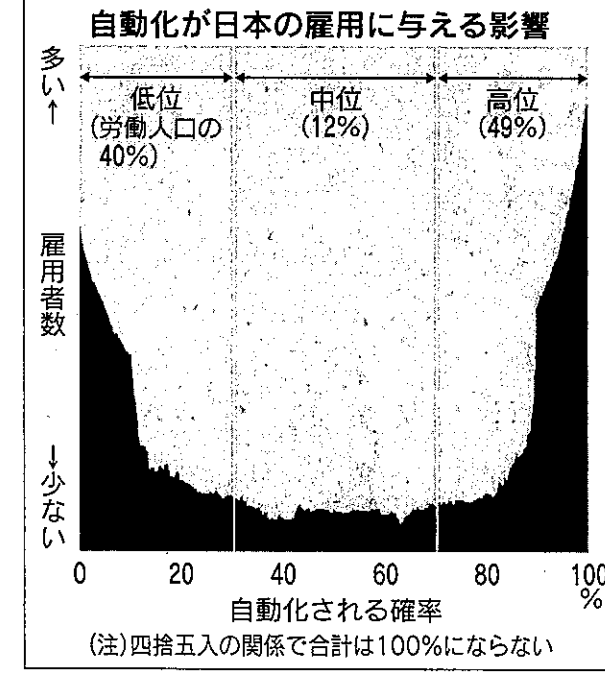
動化が進む可能性は極めて高い。近年の機械学習やロボット技術の進歩により、10~20年以内に現在の仕事の約49%が自動化可能だ(図参照)。

特に必要なのは、労働者が自動化される可能性の低い職業に転換できるように、再教育に力を入れることだ。そうした職業には、創造性やコミュニケーション能力といった社会的スキルを要するという共通点がある。ソフトウェア開発者、判事、看護師、高校教師、歯科医、大学講師などが該当する。

ただ、これらの職業は自動化されにくいとはいえず、技術の変化と無縁ではない。例えばトヨタ自動車は遠隔操作が可能な生活支援ロボットを開発中だ。実用化されれば、離れたところからでも高齢者を見守り、支援することが可能になる。また、米IBMのコンピュータ「ワトソン」はすでに人間の医師よりも効果的に医療診断ができる。安倍首相は創造性やコミュニケーション能力などに加え、技術的な能力の習熟も教育の重点項目とすべきだろう。

では人間の仕事とされてきた領域に、セルフサービスのレジや人間的な対応のできるロボットなどが進入している。

欧米の専門家は、知能と自己学習機能を備え自律的に行動する「スマートマシン」の大量出現で、拡大中の所得格差が一層深刻化するのではないかと、また労働需要が全体として減少するのではないかと懸念している。筆者らは、2013年に「コンピュータ化の影響を受けやすい未来の仕事」と題する論文の中で、米国の労働人口の47%は今後10~20年以内に自動化される可能性があると指摘した。



計によれば、日本で労働の自

たが、これらの職業は自動化されにくいとはいえず、技術の変化と無縁ではない。例えばトヨタ自動車は遠隔操作が可能な生活支援ロボットを開発中だ。実用化されれば、離れたところからでも高齢者を見守り、支援することが可能になる。また、米IBMのコンピュータ「ワトソン」はすでに人間の医師よりも効果的に医療診断ができる。安倍首相は創造性やコミュニケーション能力などに加え、技術的な能力の習熟も教育の重点項目とすべきだろう。

現在日本は労働力不足に直面しているが、自動化の潜在性は極めて大きいため、新たな雇用機会の創出に失敗すれば失業を増やしかねない。従って日本経済の再生のためには、新技術の導入を奨励する一方で、起業に有利な改革を実行することが欠かせない。

今後20年間でテクノロジーは日本の労働力不足を解消し生産性を高める可能性を秘めている。日本の労働者がこの「セカンド・マシン・エイジ」に対応するために必要なスキルを身につけられるかどうか、そして日本の起業家精神をよみがえらせて新規雇用を創出できるかどうかは、安倍首相の手腕にかかっている。

Michael A. Osborne オックスフォード大工学博士  
 専門は機械学習  
 Carl Benedikt Frey 経済学博士

ポイント

。仕事を奪うのはAIやロボット使う人間  
。意思疎通や協働能力など社会技能が重要  
。変化が速く何歳でも新たな能力獲得必要

柳川 範之 東京大学教授

人工知能(AI)が多くの  
人々の仕事を奪うのではない  
か。そんな懸念が急速に広ま  
っている。コンピュータが、  
単純労働やルーチン(規則的  
な活動)ワークを代替しつつ  
あることは以前から指摘され  
てきた。それがAIの発達に  
より、かなり知的能力を必要  
とする仕事にまで及び、広範  
囲な仕事がAIに取って代わ  
られつつあると言われる。

今や、働く環境は急速に変  
化している。こうした時代に  
求められる能力とはどのよう  
なものだろうか。

経済教室

人工知能は職を奪うか①

意思疎通能力、一層重要に

使う側の人間は高所得を獲得  
する可能性が高いので、両者  
の間に大きな所得格差が生じ  
かねない。それが固定化され  
ば結果として不平等度合いが  
大きくなる可能性がある。も  
う一つは、AIやロボットを

活用する側に回れば、そこ  
には大きなチャンスがある。



柳川 範之

AIやロボットを活用する  
には、コンピュータに必要な  
な情報と要求を伝える能力が  
必要となる。広い意味ではコ  
ンピューターと人をつなぐ能  
力ということになる。プログ  
ラミングはそのための基本的  
ツールだ。加えて作業内容を  
論理的に整理し、どこまでを  
どうコンピュータに処理させ  
るか、AIにどのような学

労働市場の整備力ギ

学校教育、理系・文系融合を

習をさせるかなどを総合的に  
判断する能力も必要となる。  
どのような仕事がAIに代  
替され、奪われてしまうかに  
ついては注意深い検討が欠か  
せない。そこから今後必要と  
される能力も見えてくる。筆  
者は、「ロボットは東大に入  
れるか」プロジェクトを主宰  
する新井紀子・国立情報学研  
究所教授、労働法学者である

大内伸哉・神戸大教授らと  
もに、総合研究開発機構(N  
IRA)で、AIが労働市場  
に与える影響と必要な制度整  
備のあり方を検討している。  
例えば、弁護士という仕事  
が代替されるか否かと問われ  
ると、多くの人はノーと答え  
るかもしれない。しかし、弁  
護士が手掛ける業務内容は多  
岐にわたる。書類を整理した  
り過去の関連判例を探したり  
する作業は、AIに任せたり  
するが、効率的にできる面も多  
い。一方、相手方との交渉を  
完全にAIに任せるのは難し  
いかもしれない。多くの産業  
で起きているのは、このように一  
つの仕事・職業が、代替され  
る業務と代替されない業務に  
分かれていく変化だ。

などが、今後必要とされる能  
力として、社会技能(Social  
Skill)を重要視しているの  
と整合的だ。AIに代替され  
にくいのは、人間のコミュニ  
ケーション能力やチームワ  
ークなどの社会技能であり、  
実証的にもそれを必要とする  
仕事が増えているという。  
日本企業では、長期雇用に  
基づいたチームワークや、暗  
黙知を活用した経営が重視さ  
れる傾向にあり、社会技能は  
高いと考えられ、その面では  
有利な状況にある。ただし今  
後必要とされるのは、企業の  
枠を超えたコミュニケーション  
能力であり、企業外の人と  
うまくコミュニケーションを  
とる能力が一層求められる。

いずれにせよ、求められる  
業務内容が大きくしかも速く  
変化する時代には、自分が活  
躍できる場所に迅速に移動で  
きるのがポイントとなる。

活用しにくい問題の検討は、  
人間のほうが相対的に有利性  
を持つ。よってAIの導き出  
した結果を活用しつつ、そう  
した有利性を生かして新たな  
付加価値を追加するような業  
務は代替されにくいし、その  
ための能力が求められよう。  
必要とされるもう一つの能  
力は、人と人をつなぐコミュニ  
ケーション能力である。AI  
が見事な解を導き出したと  
しても、それをコンピュータ  
が直接人に伝えるのと、人  
が人に伝えるのでは、受け取  
る側の印象は大きく異なり得  
る。生物としての人間が伝え  
られる情報はるかに豊かで  
あり、そこにはAIにはない  
有利な点がある。

人口が減少していくのでAI  
が人間の仕事を代替してく  
れば好都合だという議論が  
時々聞かれる。しかし、いく  
ら人手不足の産業があるから  
といって、そこで働く能力や  
技能がなければ働くことは難  
しい。従って移動に決定的に  
必要となるのは、求められる  
スキルの獲得だ。AIで代替  
されてしまう能力ではなく、  
必要とされる能力や技能を積  
極的に身につけて、自分自身  
が活躍できる場所に移れるよ  
うにすることが欠かせない。

かつては、将来必要なスキ  
ルは、会社側が身につけさせ  
てくれると楽観的に考えられ  
る時代もあった。しかし、変  
化の波が大きく会社自体の存  
続も保証されない時代には、  
そうした期待はしにくい。

変化のスピードが速いこと  
も大きなポイントだ。変化が  
大きくてもゆっくりにならば、

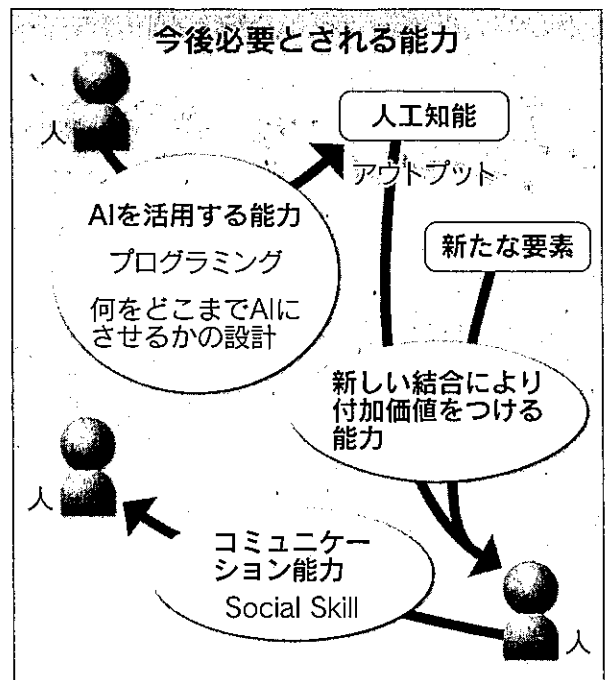
過去に身につけた能力で十分  
に働き続けられ、新たな世代  
が新たに必要能力を獲得す  
ればよかった。しかし変化が  
速くかつ寿命も延びている以  
上、いくつになっても、その  
時々で必要とされる能力を身  
につけなければならぬ。  
この点は、個人の意識改革  
が求められると同時に、制度  
整備・制度改革が必要な分野  
でもある。新たな能力開発を  
促す財政的支援や教育機会の  
提供、スキルを得た人が働き  
場所や働き方をより変えやす  
くなるような多様な正社員を  
認める法制度改革などを進め  
て、労働市場を一層整備して  
いくことが重要だ。

必要な能力が大きく変化し  
ている現在、子どもや若者に  
対する学校教育も当然、抜本  
的に変えていかなければなら  
ない。現在の学校教育では、  
前述のような今後必要とされ  
る能力が十分に養成されてい  
ない。従来の学校教育や入試  
制度はAIやコンピュータ  
が比較的代替しやすい能力を  
養成してきた傾向がある。か  
つては、それでよかったし、  
またそれが必要でもあった。

しかし今後は、教育内容を  
改めていかなければ、AIに  
どんな仕事を奪われてしま  
う。その際、理系、文系とい  
う区切りは一刻も早くやめる  
べきだろう。いま求められて  
いるのは、社会的な問題につ  
いてAIをうまく活用しながら  
解決していく能力である。  
それは理系と文系の融合が欠  
かせない能力である。

そもそも学校教育はかなり  
の長期投資であり成果が出る  
には時間がかかる。そのため、  
必要とされる能力はどのよう  
にも後追いになりがちだ。だ  
かこそ、かなり先の将来を見  
据えて必要とされる能力を教  
育していくことが、今後一層  
求められる条件となる。

やながわ・のりゆき 63年  
生まれ、東京大博士(経済学)。  
専門は制度の経済学



実は、仕事を奪うのはAI  
そのものでなく、その裏側に  
いる人間だ。ロボットがプロ  
棋士に勝ったというニュース  
はAIの発達の成果としてよ  
く例に挙げられる。しかしプ  
ログラムを作成したのは人間  
であり、しかもそこで用いら  
れたデータは過去に人間が指  
した棋譜だ。言ってみれば、  
ロボットを駆使した人間がプ  
ロ棋士に勝ったにすぎない。  
SF的な未来を考えない限り  
り、コンピュータやロボッ  
トが人間から完全に独立し  
て、自らの意思を持って仕事  
をし、人間の仕事を奪うこと  
はあり得ない。従ってAIや  
ロボットが仕事を奪うのでは  
なく、それを使う人間が他の  
人の仕事を奪うのだ。  
この点は少なくとも一つの  
重要な留意を持つ。一つは、