

半歩⁺未来⁺を考える教育オピニオン

技術革新で激変する 未来社会を生き抜く力とは

国立情報学研究所情報社会相関研究系教授、社会共有知研究センター長

新井紀子

コンピューターに人間の仕事が奪われる……。情報技術の進歩によって、そうした社会が現実のものとなりつつある。イノベーションが人々の生活や考え方を大きく変える時、激変する社会をどのように生き抜いていけばよいのだろうか。文部科学省「育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会」で提言をしている、国立情報学研究所の新井紀子教授に聞いた。

コンピューターが 人間の仕事を奪う？

情報技術の進歩によって、人間が行ってきた仕事の多くを機械が行うようになりつつあります。労働が機械に代替されるといふと、多くの人は工場のライン生産方式などの単純作業を思い浮かべるかもしれませんが、ホワイトカラーの仕事も機械にとって代わられているのが近年

の特徴です。既に、アメリカの証券取引所では、株売買の6〜7割がコンピューターによる自動取引になっています。24時間、コンピューターがさまざまな情報を基に戦略を立てて、自ら売買を行うのです。日本の証券取引所における自動取引の比率は4割程度ですが、今後かなりの数のトレーダーが職を失うといわれています。トレーダーが数十年間、証券業界で培ってきた経験やノウハウが、コンピューターの発達によ

政府が掲げる 人材育成戦略とは

◎教育再生実行会議が2013年5月に公表した「これからの大学教育等の在り方について」（第三次提言）において、教育改革の柱の1つに、イノベーション創出のための教育・研究環境づくりが掲げられた。

取り組みの中心は、大学・大学院改革だ。技術と経営を俯瞰できる人材の育成を図るための文理横断型プログラム開発の支援、全ての学生が文系・理系の基礎知識を習得する取り組みの促進、世界で活躍するビジネスパーソンを育成するための経済・経営系学部・大学院のカリキュラム改革、大学院の研究費や研究スペースの確保など若手研究者のための環境整備、産業界・国による博士課程修了者の採用の促進などである。理系のみならず文系学部にも言及されている点、大学院修了後の身分保障にまで切り込んでいる点が特徴だ。

初等中等教育については、次のような取り組みを提言している。理数教育強化のための専科指導や少人数教育、習熟度別指導のための教員配備や設備等の充実、スーパーサイエンスハイスクール等の総合的な取り組みの推進、「全国学力・学習状況調査」における理科の調査の定期的な実施などだ。



り一気に価値を失ってしまうのです。

もちろん、証券取引には機械では代替できない高度な勘やスキルなどにも必要です。そういったものを身に付けた一部の人の雇用は維持されるでしょう。しかし、機械は24時間寝なくても疲れませんし、単純な判断ミスもしません。知見はどんどんデータとして蓄積され、使えば使うほど精度が高まります。更に、ソフトは複製が容易なため、育成のコストもかかりません。長期的に見れば、機械の方が経済効率が良いので、雇用を抑えた方が望ましいことになります。

営業担当者も、特定の業界では既に必要ではなくなりつつあります。例えば、大手ネットショップでは、商品の販売から顧客への情報提供、在庫管理まで全てコンピューターが行い、物流は外注されています。その物流も変わって

きていて、倉庫内を走る車はコンピューターによる自動制御であり、商品を棚から下ろす単純作業だけが人手で行われます。これも機械化は可能ですが、商品が頻繁に入れ替わるためコストの問題でそうしているだけなのです。

日本での賃金も

世界の最低水準に下がり得る

加えて、企業のグローバル化がこうした傾向に拍車をかけています。日本語の文章をスキヤナーで読み取り、テキストデータに加工するサービスがあります。校正は中国の工場、日本語が分からない中国人の従業員が行っています。ここでも、データ作成は主としてコンピューターが行います。オペレーターは、コンピューターが判別できない文字がある時にその形を見て、入力するだけです。サービスの主要部分をコンピューターが行い、人間はその修正を行う。日本語の文章をデータ化するような仕事も、今や機械や日本語の分からない外国人が行っているのです。

日本でしか出来ない仕事なら、ある程度の賃金が保証されますが、同種の仕事が海外の労働者でも出来るのなら、賃金の安い海外で行う方が経済的です。最低賃金制度はありませんが、企業の海外移転が更に進み、国内雇用の確保が優先されれば、同じ仕事の対価は世界の最低賃金にまで落ちるかもしれません。グローバル化により、知的な仕事まで海外に奪われ、賃金も下落するという事態が起こり得るのです。

現在、日本の失業率が低下しているのは、東日本大震災後の復興事業などで労働力を吸収している要因が大きいと思います。今後、多くの業種・職種で海外移転が進めば、景気が上向いても雇用が増えない状況が考えられます。

情報技術の発達によって新しいビジネスが生まれているのだから、新規産業で余剰人員を吸収できるという見方もあります。問題は、新たに生まれる雇用と機械に代替されて失われる雇用のどちらが大きいからです。既にアメリカでは、景気が上向いても失業率が下がらないという、経験したことのない事態が起きています。最も多くの産業を作り出してきたアメリカさえ、失業者を超える新規雇用を生み出せていないことは冷静に捉えなければなりません。

技術革新を生む人材は

確率的にしか存在しない

こうした厳しい環境変化の中で、イノベ

あらい・のりこ◎イリノイ大大学院数学科博士課程修了。広島市立大助手、プリンストン高等研究所客員研究員、国立情報学研究所助教授などを経て、現職。文部科学大臣表彰情報処理推進機構日本OSS奨励賞など受賞歴多数。主な著書に『コンピュータが仕事を奪つ』(日本経済新聞出版社)、『生き抜くための数学入門』(イースト・プレス) などがある。

ションを起こせる人材をどのように育成しているのかは大きな課題です。

現在、イノベーションを起こせる人材を育成するための効果的な教育手法は、世界でも見付かっていません。マサチューセッツ工科大などの有名大学では、講義や教材をインターネット上に無償公開し、教育を受ける母集団を拡大させて世界中から高い能力を備えた人材を集めようとしています。イノベーションを起こせる人材が確率的にしか生まれない、教育で育て上げるのは難しいと暗に認めているといえます。

私も教育者ですから、元々能力のある人間だけが掘り起こされるとは思いたくありません。しかし、大学で教える中で、目を輝かせて授業を受けているのに、内容が理解できていない学生がいるという経験を何度もしてきました。逆に、それほど手を掛けなくても、自分で学習し、深いところまで理解していく学生にも出会ってきました。

高校の数学の先生とお話をした時、「生徒が真面目に取り組みさえすれば、試験問題を解く力を高めることは出来ます。しかし、微分・積分はなぜ存在し、どのような時に使うのか、それが使えない時はどういった統計分析を使うのかといった『世界観』を持った生徒は、意図的に育てられる気がしない」とおっしゃっていました。イノベーションを起こせる人材が確率的にしか生まれないことは、先生方も経験的に感じ

ていらっしやるのかもしれませんが。

物事の法則性を 見いだす力が必要

計画的にイノベーションを起こす人材を育てるのは難しいとしても、社会がどのように変化しても対応していける力、自分で進むべき道を切り拓いていける力を付けるために、教育がなすべきことはたくさんあります。仕事が機械に代替されれば、職を失った人は別の業界に移らなければなりません。しかし、イノベーションによってどのような産業が消えていくのかを予測できない以上、これからの社会では、自分の経験やスキルを別の仕事に生かせる力が必要になるはずで

例えば、職を失ったトレーダーが、培ってきた分析力を生かして企業コンサルタントを目指すとしたら、「トレーダーや株の自動取引ソフトは、〇〇の指標を見ているので、このように事業を改善すれば株価の上昇が期待できる」というように、自分の知識の枠組みを別の業界に当てはめて生かすことが出来れば、活躍の場が広がるでしょう。もちろん、前の業界の知識・技術がそのまま使えるとは限らないので、生涯学習への動機付けを早い段階から行い、さまざまな学習機会を利用して足りない知識・技術を補う経験をさせておく必要はあります。

元々持つノウハウを別の仕事に生かす際、必

要になるのは自分の仕事を「フレーム」として捉え直す力です。自分の仕事を1つ上の次元から眺めて、どんな内容なのかを理解し、別の利益を生むような仕組みに見直す力で、コンピュータは置かれたフレーム内で力を発揮しますが、フレームを外から見直すのは苦手です。不要な知識や情報をそぎ落とし、自分の知識・技術の体系を「フレーム」として捉えてはじめて、幅広い業界に対応できる力になるのです。

そのためには、物事を抽象的に捉えて、いろいろな物の中にある法則性や共通点に着目する訓練が必要です。数学の学習ではその訓練が出来ますが、意識している生徒は多くありません。今の大学生は、教員が板書をきれいにしてくれないので何を写してよいか分からない、論文を読んでも要旨がつかめないとよく言います。いろいろ議論をし、それぞれの意見のポイントが書かれてあるのに、「結局、答えはどっちですか」と聞く学生が、いわゆる偏差値の高い層でも見受けられます。雑然とした板書の中から必要な部分を書き出す、議論の要点をつかむことは、余分な情報を取り除いて「フレーム」にする作業と通じます。そういった訓練を高校を卒業するまでに行っておいてほしいと思います。

最適な方法を考え 試行錯誤する訓練を

今は多様な教育サービスが溢あふれています。学

力を自動的に診断し、学習方法をアドバイスしてくれるので、自分が今どういう状態なのかを詳しく知ることが出来ます。一方で、自ら課題を見付けて乗り越えていく力を育成するためには、別の取り組みも必要になるでしょう。小説は読めるけれど評論は読めない、計算は得意だが証明は苦手など、自分の強みや弱みを把握し課題を克服するために自ら最適な方法を考え、試行錯誤する「最適化」の訓練は大切です。社会で生きていく上で最低限、身に付けなければならぬ「生きる力」だと考えます。

難関とされる大学でも1割ほどの学生が、どの授業をどう受ければよいか分かっていないといえます。どうやって勉強すればよいか分からないという学生が増えているのも、そうした最適化の訓練が不足しているからではないでしょうか。自ら動かず、誰かが教えてくれるのを待っている学生を見ていると、「生きる力」が衰えていることを痛感させられます。

私は暗記が苦手で、高校時代に世界史の内容がなかなか覚えられませんでした。世界史は好きな科目でしたが、地域と時代を俯瞰して理解しようとしても覚えきれなかったのです。そこで、大きなカレンダーの裏を利用して、各地域の年表を並べて一度に見られるようにし、世界史のダイナミズムを頭に叩き込んで覚えませんでした。全ての人に通用する方法はないかもしれませんが、私の認知のあり方にはその方法が適

していたのだと思います。

重要な部分を抽出してフレームにする、自身で最適化するスキルは、大学では教えてくれませんが、大学に入るまでに、出来るだけ子ども自身が自分で考えられるような環境を用意し、経験的に学ばせてほしいと思っています。

人間の営みをリアルに感じられる授業を

今の教育システムは、明治以後、人材を効率よく育てるため、労働力の質を向上させるために最適化されたシステムです。今日のような情報通信の発達を前提としていないので、現代に合った内容に変えるべきではないでしょうか。

また、今の教育は、計算が出来る、英文が訳せるなど、技能の習得に注力しているように思えます。しかし、これからの時代は技能だけでは足りません。国語や数学、物理、生物などの教科や科目の枠は、過去において効率よく教育を行うために人為的に作られたものです。コンピュータに代替できる技能はある程度、教える内容を絞り、物事の根源的な仕組みを考えることや、異なる意見を聞いて意味を考えること、横断的に物事を見る力を養うことも、科学技術を基盤としたグローバル社会において必要な教育ではないでしょうか。

以前、ある港町の郷土博物館で、古い写真を見て驚いたことがあります。写真の中では港

いっぱい船が停泊し、活気に溢れている街でしたが、現在の街には人も少なく、その面影はありませんでした。輸送手段が船から鉄道に変わった時、海運に携わっていた人たちの多くが失職したことが、その写真からすぐに分かりました。物流のイノベーションが、いかに急激に人々の暮らしを変えるのかを如実に表していたのです。

今、小・中学校の郷土学習などを見ていると、「地元を見直しましょう」というような「良いところ探し」がほとんどです。しかし、子どもたちに、予測のつかない未来社会を生き抜く力をつけるためには、地域の特産や主要産業が成長するまでに人々がどのような苦労をしたのか、なぜ地元産業は衰退し町の人口が減り続けているのかなど、人々の営みをリアルに感じられる授業も必要だと思えます。

科学技術の発達は人々の生活を向上させる半面、特定の産業を根こそぎ破壊してしまう力を持っています。今後、3次元映像が発達し、離れていてもその場にいるかのようにコミュニケーションが取れるようになれば、移動が必要なくなるかもしれません。その時、世界はどのように変わり、自分や地域にどのような影響があるのか。そうした課題に子どもたちが向き合っていく、激動の時代を生き抜く力を付けるためにどのような教育が必要なのかを、真剣に考えるべき時が来ているのではないのでしょうか。