

最優秀賞



大きな変革を遂げる 新時代における秋田大学のあるべき姿

医学部 医学科4年 長谷川苑子

要旨

20年後の将来は、ロボットやAIの開発による効率化、それにより生まれた時間でさらなる技術の進歩やスキルの向上が可能となり、物質的により豊かな時代になると考える。科学分野は大きく発展し、その結果経済や政治面にも大きな変化を生み出す。また、社会構成も変化し、5パターンの人材に分けられるようになると推察した。5パターンの人材とは、①ロボットやAIの開発、整備を行う人。新しい職業に就く人②ロボットやAI③ロボットやAIを仕事で使う人。ロボットやAIの指示を受けてマニュアルをこなす人④芸術や伝統文化などロボットが関与しにくい分野に携わる人⑤政治体制を整える人材である。それぞれの人材で求められる力は異なるが、ロボットやAIが台頭する社会において我々人間に共通して求められるのはよりクリエイティブであること、柔軟な発想力である。大学においては、新たに力を入れるべき分野として、ロボット・AI学や心理・コミュニケーション学、地域文化学の3つがあげられると考える。特に地域に根ざした大学像を目指す秋田大学は、コミュニケーション学と地域文化学に力を入れるべきだ。

秋田大学を構成する国際資源学部、教育文化学部、理工学部、医学部の4つの学部において、今後求められる具体的なテーマを述べた。国際資源学部は新エネルギーの開発、教育文化学部は「考える力」をもつ次世代の育成、理工学部はAIとモノを繋ぐ新しいシステムの構築、医学部は人間であるということを強みにした医療である。

秋田大学は地域に寄り添う大学として、70年という歴史をもち秋田や日本の発展とともに歩んできた。また、研究や教育の基幹的な大学として世界に通用するレベルを目指す大学である。今後日本社会だけでなく世界全体が今まで以上に大きな変革を遂げる将来において、秋田大学に求められることは多い。4つの学部で学ぶことは異なっても、それぞれが次世代で求められる人材を目指すことは必須である。豊かな時代を築き次世代へ繋げるため、視野を広げ、研究や教育の先頭に立ちながらも、地域を今まで以上に大事にする大学であることが必要だ。

論文

20年後の社会の全体像

私は、20年後の将来は現代に比較してさらに物質的に豊かな新時代になると予想する。これまで日本や世界は産業革命に代表されるように、技術や道具の開発・発展により、経済や産業の拡大、さらにサービス業に代表される、新しい職業や雇用を生み出してきた。生活の面では、100年前はどれほど裕福な人も暑い夏を過ごしていたが、今では低所得者の人もエアコンを使えるような便利な時代になった。仕事や経済はさらなる効率化が進み、時間が生まれ、これまで以上に高いレベルの技術の進歩や規模の大きい経済のしくみ、教育が成されるだろう。内閣府は、現在日本は第4次産業革命に差し掛かっており、IoTやビックデータ、ITにより、「①大量生産・画一的サービス提供から個々にカスタマイズされた生産・サービスの提供、②既に存在している資源・資産の効率的な活用、③AIやロボットによる、従来人間によって行われていた労働の補助・代替などが可能となる。企業などの生産者側からみれば、これまでの財・サービスの生産・提供の在り方が大きく変化し、生産の効率性が飛躍的に向上する可能性があるほか、消費者側からみれば、既存の財・サービスを今までよりも低価格で好きな時に適量購入できるだけでなく、潜在的に欲していた新しい財・サービスをも享受できることが期待される」と述べている。(※注1) IoTやビックデータについて、インターネットの時代よりも大きな事象のデータ化が進み、人とモノをつなぐことが簡単になるだろう。機械の稼働状況だけではなく、健康管理や気象情報などより身近な生活に関わる情報のデータ化が進むと予想される。AIについて現在主流となっているのは、特化型AIを用いて人間の仕事を補助、代替し、作業の効率化を図ることである。特化型AIとは、人間の管理・監督の下で部分的な作業を人間以上に正確に行う人工知能である。例えば医療現場で使われている縫合ロボット (STAR) などである。単純作業や人手不足の仕事を優先的にAIに代替させ、効率化を図ることが理想とされており、20年後の将来は大幅な効率化が進んでいるだろう。AIの開発は飛躍的に進んでおり、現在はまだ広くは浸透していない深層学習 (ディープラーニング) 機能を備えたAIが日常生活の中に見られるようになってきているだろう。ディープラーニングとは、機械学習を発展させた手法である。機械学習では、大量のデータから規則性や関連性を見つけ出し、判断や予測を行う。そのためには、「色と形、長さに注意」のように着目すべき特徴 (特徴量) を人間が指定する必要がある。ディープラーニングでは、人間の脳神経回路をモデルにした多層構造アルゴリズム「ディープニューラルネットワーク」を用い、特徴量の設定や組み合わせをAI (人工知能) が自ら考えて決定する。こうした高い知能を持ったAIによる仕事の補助や代替はほとんどの職業で見られ、無くなると言われている職業も少なくない。英オックスフォード大学のマイケル・A・オズボーン准教授による『The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?』ではAIによって無くなる仕事が多数挙げられている。(※注2) 私は、無くなる仕事が多い反面、この効率化によって仕事は増えるかと推測する。インターネットが普及する前は、インターネットによって仕事が失われることが懸念

された。しかし現在、インターネットの普及によって仕事の効率化や規模の拡大が起こり、人やものの繋がりも増え、その結果仕事や雇用は増加した。効率化が進み、生み出された時間で知恵が生まれ、技術の開発が進んだ。現にAIの開発もその1つである。AIやロボットの整備、開発を行う人材の雇用も増える他、現在の常識では考えつかないような新しいサービスや、新しい職業が生まれることは必然である。ロボットやAIが仕事や生活の一部となり効率化することで、技術の進歩が加速し、我々人間は新しいスキルや知性を磨くことになるだろう。

※注1：内閣府経済財政政策日本経済2016－2017 第2章第1節第4次産業革命のインパクト

※注2：『The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?』

Carl Benedikt Frey & Michael Osborne

経済変化の推察

次に経済の面を推察する。現在日本では少子高齢化が急速に進み、労働人口の減少は国家を揺るがす大きな問題である。ロボットやAIは労働人口の代替となるだけでなく、同じ仕事を同じペースで24時間365日フル稼働できるという高い労働生産性をもつ。これによって生まれたローコストな商品やサービスは低価格で提供され、消費者は購入しやすくなるだろう。この結果消費が増え、経済が活性化すると予想される。国内総生産(GDP)は民間消費が大きな割合を占めており、消費の拡大はGDPの増加、さらに経済成長率の上昇につながる。数値的に見ても豊かになったといえる時代が来るだろう。

政治変化の推察

続いて、政治面について推察する。私は社会構造の変化が起こると考え、将来以下の5パターンに人材、ロボット・AIが分けられると推察する。

- ① ロボットやAIの開発、整備を行う人。新しい職業に就く人。
- ② ロボットやAI
- ③ ロボットやAIを仕事で使う人。ロボットやAIの指示を受けてマニュアルをこなす人。
- ④ 芸術や伝統文化などロボットが関与しにくい分野に携わる人。
- ⑤ 政治体制を整える人材。

それぞれの人材について求められる力を詳しく述べる。

〈①の人材〉

未来を切り開くリーダーとなる人材である。高いスキルや知性に加えて、ロボットの限界を理解すること、柔軟な発想力が必要である。新たな科学技術を考案し製作し、より便利なもの、効率的

なものを国内外に発信し広めていく人材である。ロボットやAIの開発は、ロボット工学や医学だけではなくは収まらず、ほとんどの分野で行われることになるだろう。弁護士の仕事やサービス業もロボットが代替するようになるという。さまざまな分野における有識者がロボットやAIの開発に携わり、より便利で豊かな時代を切り開くのである。加えて柔軟な発想力に関して、災害やテロ等の緊急事態が発生しAIやロボットなどが緊急停止した場合の対応や、そうした場合を見据えた対策づくりも求められる。

また、ロボットやAIの管理や整備、統制を行う人材も必要である。現在のYouTuberやライバー（ライブ配信プラットフォームやアプリを使ってネットライブ配信を行っている人）のような、新しいサービスを提供する職業や、現在の常識では考えつかないような職業も生まれることだろう。

〈③の人材〉

多くの人が③の人材となることが予想される。現在でも、AIによる管理に基づいて行われている作業があるように、この人材は今後増加していくと予想される。この人材に求められるのは、ロボットやAIが出した答えを疑う力である。例を挙げる。厚生労働省主催の保健医療分野AI開発加速コンソーシアムでは、AIはあくまで支援ツールであり判断の主体は医師とされている。（※注3）根拠は、医師法第17条「医師でなければ、医業をなしてはならない」である。AIはデータの蓄積により学習するが、そのなかでミスをすることで修正し、より高度な判断や仕事が可能となる。AIのミスを企業側の責任とした場合、AI開発が滞ることなどが問題となるため、あくまでAIは補助的なツールであり、判断や仕事の責任を医師にあるとしている。現代では、画像診断等の限局した分野にAIが用いられていることが多く、判断や治療は医師主体であるため、医師が責任を負うことは問題とはならないが、万が一AIを開発した側が不十分な学習データからアルゴリズムを作るようなケースがあった場合、医師に責任追及するのは疑問である。今後AIやロボットが量産される時代になると、企業側の責任をゼロにした場合、ロボットやAIの質の低下も懸念される。開発する側、使用する側の責任のバランスは変動しうるだろう。医療だけにとどまらず、多くの職業でのロボットやAIの導入を考慮すると、法の整備も必要である。いずれにせよ、③の使用する側になった場合、ロボットやAIの判断を鵜呑みにしてはならない。ミスをするものだという認識が必要である。便利な道具や、正しい判断をすることが多いものを疑うという行為は非常に難しいことである。ミスに気づく正確な広い知識、ミスをした場合の柔軟な対応力、責任感が必要となる。

〈④の人材〉

芸術や美術、建築、音楽など、創造力を必要とする分野はAIやロボットが苦手な分野だと言われている。しかし、2018年にはフランス・パリを拠点にAIを使った絵画を研究・制作しているチーム「OBVIOUS」による作品「Edmond De Belamy」が432,500ドルで落札された。（※注4）これはディープラーニングアルゴリズムの一種「Generative Adversarial Networks」(GAN)を使い、14世紀から20世紀に描かれた肖像画1万5,000点のデータを基に生成された作品である。当時としては、AIが描いたという付加価値により大幅な高値となった可能性もあるが、今後AIのディープラーニングによるより高度な、価値のある絵画や芸術作品が数多く生まれるだろう。④の人材は必然的

にAIと競争を強いられることになる。AIは過去の作品のディープラーニングにより法則性を見出し、融合した作品を生み出すため、人間は新しいものを創造することを強みとする必要がある。また、人間では、画家や歌手、芸術家個人のことを好む属人的な価値もつくため、人間性も重要であろう。

伝統文化に関しては、仕事としてだけでなく、住人として地域の工芸品や祭りなど、形のないものを伝承していくことが将来重要となる。現代においても少子高齢化や、単独世帯の増加による後継者不足がニュースになるが、今後さらに加速するだろう。この問題は単にロボットやAIの導入をただけでは解決しない。昔ながらの伝統や祭りに、近代的なロボットやAIを組み合わせても別の意味を持つ新しいものとなってしまうためだ。昔ながらの形をそのまま残すためには人間が必要である。近代技術と融合し、形を変えて残していくか、人材を確保し昔ながらのままの形を残すか、選択が迫られるだろう。

〈⑤の人材〉

現在でもロボットやAIの導入が普及し、①②③の社会構造となりつつあるが、これはさらに拡大していくだろう。とくに①の人材は減少し、③が爆発的に増加することが予想される。さらに進めば、ロボットやAIから人へマニュアルが出ていたものが、ロボットからロボットへ出るようになると、人間の仕事はロボットでの効率化があまり期待できない内容の肉体労働（例：ロボットを作るよりも人間が行った方が費用や時間がかからずに済む仕事）や、需要が多くなくロボットの導入に非優先的な労働作業となるだろう。こうした場合、①と③の経済格差は大きく広がることが予想される。技術の進歩により、仕事の効率化、経済的な発展、自由時間の増加、便利さは加速し、豊かな社会になるといえるが、経済格差が拡大すると困窮する層が生まれる。これを是正するために、社会制度の改革や保障制度の設置が必須となる。こうした新しい社会の仕組みづくりには優秀な人材が必須である。また、さらなる時代を予測し、後世に豊かな社会を繋げるために次世代の教育も当然必要となる。

※注3：厚生労働省ホームページ第8回保健医療分野AI開発加速コンソーシアム資料2

※注4：Is artificial intelligence set to become art's next medium?

今後の具体的な科学的研究分野

今後の科学的な研究分野としては、ナノテクノロジーやウェアラブル電子機器によるより身近な健康管理や、遺伝学における副作用のない抗がん剤の開発等が挙げられる。ナノテクノロジーによって、モニター付きの薬が開発されたときは、それをウェアラブルコンピュータや病院のコンピュータと同期することで適切なタイミングでの服薬や体内環境の様子のモニターが可能になる。遺伝学は現在も研究が進み、倫理的問題との衝突もしばしばニュースとなっている。現在開発途中ではあるが、IBM社のWatsonはゲノム配列をスーパーコンピュータで解析し、正常の配列と比較してどこが変異したのかを発見する。また、Watsonは自然言語処理（人間が日常的に使っている自然言語

をコンピュータに処理させる一連の技術)にも優れており、遺伝学にとどまらずビジネスへの応用も期待されている。(※注5)最新技術の開発は、日本だけでなく世界的に競争になり、特許等の国家的利益は増加するだろう。しかし現在の日本では、ゲノムなどの究極の個人情報扱う科学技術の実験や開発に厳しいきまりがあったり、抵抗を持つ国民が多く、今後開発の支障となるなど、今のままでは日本は他国より遅れをとり不利な立場に追い込まれるリスクがあるため、法の整備や理解を求める運動等の環境作りが必要になる。

AIに関しては、特化型AIには収まらず、汎用型AIの開発が始まるだろう。汎用型AIとは、人間の概念を理解したAIである。例えば、生命の概念を持つ医師の管理のもとで特化型AIの手術ロボット等を操作するのではなく、「人の命を助けたい」等の概念を持つAIが作られる未来が来るのである。汎用型AIは未だ開発が不確実であるため、今後20年で完成形に到達するのは難しいだろうが、意思を持ったロボットの開発は確実に始まるだろう。

このような変化を遂げる未来において、人間に求められるのはより高度でクリエイティブなもの、発想力や柔軟性、豊かな感性である。我々人間は、ロボットやAIが苦手とする、芸術などのクリエイティブな仕事や、発想力を必要とする仕事を強みとして開拓する必要がある。

※注5：IBM社公式ホームページ

大学教育で求められること

今後大学での教育で必要となるのは、学部を超えた学習である。それは文理をも問わず行うべきである。特に重要になると予想されるテーマを3つ挙げる。3つのテーマとは、1つ目はロボット学、AI学、2つ目は心理学、コミュニケーション学、3つ目は地域の文化や伝統、自然を引き継ぐことである。

〈ロボット学、AI学〉

今後、ほとんど全ての職業でロボットやAIと共存することになるため、ロボットの仕組みや限界、故障時、緊急時の対策など全ての人が学ぶ必要がある。具体的な方法としては、一般教養に取り入れるだけでなく、ゼミや研究室で、ロボットやAIを実際に用いて学部を超えたチームで一定期間勉強することが効果的ではないかと考える。ロボット工学や、ロボット医学の倫理的問題など各学部の学生が異なる視点の知識や見解を共有することで、発想力が備わるだろう。

〈心理学、コミュニケーション学〉

これらはロボットやAIが主流になる将来において、人間の最大の強みである。「空気を読む」「察する」といった相手の気持ちを汲み取る自然なコミュニケーションは、ロボットやAIよりも人間が優れていると言われている。私はコミュニケーション学が秋田大学にとって重要となると考えるが、その理由は2つある。1つ目は、秋田県では高齢者が多く、今後も増加し、介護ロボットや在宅で

服薬管理をするロボットなどが普及することが予想されるという点である。長い人生の中で、ロボットと共存する時間が若年者に比べ少ない高齢者の中には、不安や戸惑い、孤独感などを持つ人も少なくない。そこを埋められるのは人間対人間のコミュニケーションである。人手不足により、ロボットの導入が必須となっても、人間対人間の時間をゼロにすることは不可能だろう。さらに、コミュニケーション学の中に地域の文化や伝統を学ぶことも含めることで、より深く暖かい信頼関係が生まれると考える。このことは、秋田大学が地域に根ざした大学であり続け、地域貢献できる学びをする場所として存在するためには必須である。2つ目の理由は、今後、AIやロボットが普及した社会では、データが極めて高い価値を持つようになるという点である。ディープラーニング機能を搭載した機器であっても、開発の第1段階ではまずAIやロボットに膨大なデータを蓄積させることで判断ができるようになるからだ。データや技術は国内だけでなく世界で争奪戦となり、データ、技術の売買は目まぐるしく行われることだろう。国内の一般企業が海外の企業と取引することも珍しいことではなくなる。その際に必要になるのはコミュニケーション力である。現在は、グローバル化に対して小学校教育での英語の授業導入（※注6）など、言語に力を入れているが、それだけでは不十分である。海外の文化や価値観を学べる機会を作らなければならない。交渉や会議において役立つのは、流暢な言語だけでなく文化の理解である。また、全世界の言語を通訳する高レベルの機器ができた場合、会話するために言語を学ぶ必要はなくなってしまうかもしれない。様々な国や地域の人々の特性や重んじていることや宗教や歴史などを学ぶこと、最近のニュースや流行など相手について知ることや知ろうとする姿勢が、円滑なコミュニケーションを生み出すと考える。さらにこのような文化や価値観は変化し続けるため、興味関心を持ち学び続けることが必要である。

〈地域の文化や伝統、自然を引き継ぐこと〉

日本では各地に伝統文化や祭り、習わしなどがあり長年受け継がれてきた。高齢化が進み引き継ぐ若者がいないことや、一人暮らしの増加により地域の交流が減少することによって伝統が途絶える危機が来るだろう。職人が作る伝統工芸品や祭りなどは、ロボットやAIが関与できない、または関与しても意味を成さない分野である。こうした人間であるがゆえに残せる文化を後世に受け継ぐために、地域文化を学べる授業に力を入れるべきであろう。

※注6：文部科学省 小学校における英語教育の目標と内容

秋田大学の各学部求められるテーマ

次に現在秋田大学にある4つの学部において、将来を見据えて取り入れるべきテーマを考察し、具体的に述べる。

〈国際資源学部〉

再生可能エネルギーの普及と、それにより起こるデメリットの解決を進める人材が求められる。

現在、再生可能エネルギーとして挙げられるものは、太陽光、風力、バイオマス、水力、地熱などいくつかあるが、それぞれにメリット・デメリットがあると考えられる。例えば水力発電はCO₂を排出しないというメリットがあるが、日本国内では建設可能な場所がほとんどなくなっていることや、生態系への影響、送電の際のコスト、逆に周囲の他の水力発電施設の発電量が減少することなど、デメリットも多くある。地熱発電では、日本は地熱資源量が世界3位であること、CO₂を排出しないことなどのメリットがあげられるが、温泉への影響や、候補地の多くが国立公園・国定公園に指定されていること、地質調査や発電所の建設に長い時間がかかることなどのデメリットがある。バイオマス発電にも、原料の安定供給・貯蓄が難しいこと、バイオマス燃料導入による食料・飼料価格の高騰などのデメリットがある。風力発電も、発電量が安定しない、落下事故、メンテナンスのコストといったデメリット、太陽光発電も天候に左右されること、設置費用が高いといったデメリットが挙げられる。(※注7) このように再生可能エネルギーは、枯渇しないほぼ無限のエネルギーだという利点がありながらも、多くの問題点を抱えている。しかし、現在私たちが使用している石油やガスといったエネルギーには、必ず終わりが来るだろう。20年後の未来には、再生可能エネルギーの有用性を社会に認知させ、そして今それらが抱えている問題点やリスクを排除していく人材が求められていると考える。秋田県は地熱発電の候補地が多く存在し、秋田大学が積極的に関与していくことが求められるテーマである。(※注8)

〈教育文化学部〉

AIとの正しい共存を教育する人材が求められていると考える。AIが当たり前になる未来において、子供たちは日常生活の中で、自然とAIと関わるようになるだろう。そんなとき、AIは絶対ではないということを伝えていく必要がある。なぜなら先程述べたように、20年後の未来に必要な人材として、AIの管理者や、AIの限界を理解した上で利用する人材がいるからだ。私達の生活圏に入り込んでくるAIに対して、ただ受け入れるのではなく、ましてや拒絶するのでもなく、AIが必要なところと人がやるべきところの線引きをしっかりと行うことが、次世代の人間に求められていることだと思われる。そんな人材を育てるためにも、教育者はAIのメリット・デメリット、得意・不得意を理解し、正しく伝えていくことが責務である。20年後も、さらに先も、後世へ豊かな時代を繋ぎ、その中で必要な人間性や考える力、倫理観を子供達に託すことも重要である。文理の融合が進み、学年を超えた幅広い知識や視野を重視した授業など小中学校教育も変化している新時代に、次世代の未来を切り開くリーダーが育つような進化する教育環境を築くことが求められる。

〈理工学部〉

技術開発に取り組むことはもちろんであるが、さらにAIとモノを繋ぐシステムの構築をはかる人材を目指すことが求められる。AIは今以上に様々なモノと繋がり、そして日々の生活を豊かにしていく。それだけでなく、AIによってモノ同士が繋がり、使用する人の嗜好や特徴まで理解するようになるだろう。AIが人間にとって今のインターネットの代わりとなるほど、AIは人間の生活に馴染んでいく。そのような時代に理工学部求められるのは、AIとモノを繋ぎ、人間とAIをより親しみやすい関係に変えることだと思われる。

〈医学部〉

医療に適応されたAIの限界を理解し、時と場合、患者に応じて使い分ける能力を持つ人材が求められる。20年後の未来では、多くの医療機器にAIが活用されているだろう。だが先述したように、AIに絶対はない。また、AIはあくまでも医師の補助にあたり、医師はAIに頼りきった診察や医療行為をすべきでない。20年後のAIがどこまで進歩しているかは明言できないが、人間だからこそできることは存在するだろう。例えば、患者の性格や、これまでの人生、家族との関係などを考慮した判断は、AIには難しい。患者と医師の信頼関係の中でしか得られない情報もあるだろう。AIの限界を理解した上で共存しつつも、人間的な部分を患者との関わりの中で大切にできる人材が、未来で必要とされると考える。また、医学研究の分野では遺伝学や、ナノテクノロジーを利用した新たな治療法など、開拓すべきテーマは多数存在する。工学や薬学、倫理学など多岐にわたる分野の研究者とともに協力した研究が求められる。

さらに、非常事態の場合の対応も求められる。災害医療に加えて今後バイオテロ等の新しい危険に備えた体制づくりも必要だ。WHOは新たに疾病Xのコードネームを設けた。これは未知の感染症が世界に広がる可能性を示唆する。こうした新疾病に対し、データを持たないAIやロボットに頼るのは不可能である。こうした時に人間である医師が対応しなければならない。柔軟な対応力が必要である。

※注7：経済産業省資源エネルギー省 再生可能エネルギーとは

※注8：経済産業省 地熱資源開発の現状について

最後に

秋田大学は地域に根ざした大学として、70年という歴史をもち秋田や日本の発展とともに歩んできた。また、研究や教育の基幹的な大学として世界に通用するレベルを目指す大学である。上記したように、今後日本社会だけでなく世界全体が今まで以上に大きな変革をとげる将来において、秋田大学に求められることは多い。豊かな時代を築き次世代へ繋げるため、視野を広げ、研究や教育の先頭に立ちながらも、地域を今まで以上に大事にする大学であり続けてほしい。

[参考文献]

○AI医療&ヘルスケア最前線 三津村直貴 著 全143ページ

○人工知能は人間を超えるか ディープラーニングの先にあるもの 松尾豊 著 全263ページ