

ロボットが変える教育の未来2

A Second Study on the Impact of Robots on Education in the Future

中嶋 航一 ・ 日置 慎治 ・ 谷口 淳一
Koichi Nakajima, Shinji Hioki, Junichi Taniguchi

Abstract

We have presented how Artificial Intelligence (AI for short) has achieved a major technological breakthrough called deep learning in our previous study. This article is a follow-up examining the development of how AI can affect education in the future, using the process of job hunting by college students as an example.

As a futurist Raymond Kurzweil predicts that the technological singularity will occur around 2045, AI may provide us with all kinds of products and services that are currently considered to be too unrealistic. Just a few years ago, self-driving cars were only in a science fiction novels or films. Now, we see fully autonomous cars controlled by AI are running in the street. Likewise, AI with face recognition can identify criminals in a crowded area by monitoring their faces and behaviors.

Therefore, it is not too farfetched to expect that AI may create a completely different world beyond our imagination. For example, AI may provide us with a tiny memory gadget installed in our body to enable us to access the entire data and knowledge base of the world. Or AI may make any amount of money from investing in financial assets. Ultimately, AI may lead us to a society where human beings do not have to work for living. Just like a fantasy world of science fiction, robots controlled by AI will take care of manual work and supply all products and services for human beings to live sufficiently and comfortably.

When AI can provide everything including education to people, what is the fundamental reason for us still to argue that our college education is worth something to society? This paper addresses the challenging questions of how we educators can prepare for the revolutionary age of AI before all of us may be replaced by robot tutors.

Keywords: deep learning, artificial intelligence, job hunting, singularity, robot tutors, disruptive technology

【目次】

- I 問題の背景
- II AIによる自動就職サービス
- III ロボットプロジェクト2
- IV 結論
- Appendix

I 問題の背景

前稿「ロボットが変える教育の未来」¹⁾に次のように書いた。

「未来学者のレイ・カーツワイルは、2029年に人工知能 (Artificial Intelligence、以下AI) が人間を超え、2045年には1台のコンピュータが全人類の知能を超越すると予測している²⁾。このSFアニメやロボット映画が描くような未来世界が、2016年3月に現実味を帯び始めることになった。その理由は、世界のプロ碁士のトップ5に入るイ・セドルが、囲碁のAIアルゴリズムAlphaGo³⁾ (以下、アルファ碁) によって4勝1敗の戦績で圧倒されたからである⁴⁾。」

その後、2017年5月23日から27日にかけて「人類最強」と言われる柯潔プロ碁士とアルファ碁が対戦した。イ・セドル碁士に9勝していた柯碁士は対局前に、「AlphaGoは李世石に勝っても私には勝てない」と豪語したと言われている⁵⁾。

しかし結果はアルファ碁が3戦3勝という一方的なものとなった。この対局を振り返って柯碁士は「非常につらい。実力に大きな差があった。完璧なアルファ碁を超えることは不可能だ。」と完敗を認めることになった⁶⁾。つまりわずか一年足らずの間に、アルファ碁はプロのトップ碁士を凌

駕する「学習能力を身につけた」ことになる。

この圧倒的な学習の進化を可能にしたのが Deep Learning⁷⁾ という、人間の脳細胞が持つ認識機能 (事物の関係性やパターンなど) を模倣したアルゴリズムである。このようなAIの成功は、AIを中核技術としてビッグデータ、IoT (モノのインターネット)、VR (仮想現実) などの技術と結合した新しい産業を産み出すことになる。

例えばAIと自動車で「自動運転の自動車サービス」、AIと冷蔵庫で「自動キッチン管理サービス」、AIとお金で「自動資産運用サービス」、AIとVRで「自動経験・感情共有サービス」、AIとペットで「癒しと見守りと防犯のペットロボットサービス」、AIと法律で「AI弁護士サービス」⁸⁾ などである。

当然のことながら、AIと親和性の高い「教育」は大きな変化を迫られることになる。例えば、AIとロボットで「何でもやさしくわかりやすく教えてくれるロボット先生」、AIと世界中の辞書で「質問するだけで必要な情報を教えてくれる自動辞書メモリー提供サービス」、AIと自動翻訳で「外国語を勉強する必要がなくなるサービス」などである。

このような「荒唐無稽」に思われるAI技術の革新的な製品やサービスを想像することは、教育の本質とは何かを改めて考える契機を提供してくれる。例えばAIによって人類が蓄積してきた知識や情報に誰でも簡単にアクセスできるとすれば、既存の学校教育における暗記を中心にした能力評価が無意味になるし、正誤がある資格試験一

1) 「帝塚山経済・経営論集」27巻1-11頁、2017年3月1日。
https://tezukayama.repo.nii.ac.jp/index.php?active_action=repository_view_main_item_detail&page_id=13&block_id=21&item_id=1067&item_no=1

2) Ray Kurzweil, The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology, Penguin Books, 2006. 彼の主張は「シンギュラリティ仮説 (Singularity Hypothesis)」と呼ばれて注目されている。

Wiki : Technological singularity

https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity

3) Google の AI 開発プロジェクトの一つ、Deep Mind 社が開発したアルゴリズムとの対戦。

Wiki : AlphaGo

<https://ja.wikipedia.org/wiki/AlphaGo>

4) 「グーグルの AI 「アルファ碁」 が人間に勝った理由とその意味とは？」日経トレンドネット、2016年03月19日、
<http://trendy.nikkeibp.co.jp/atcl/pickup/15/1003590/031700211/?rt=nocnt>

5) Wiki :

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9F%AF%E6%BD%94>

6) 「アルファ碁が3連勝=最強碁士、AIに完敗-中国」JIJI.com、
<https://www.jiji.com/jc/article?k=2017052700382&g=int>

7) Wiki : Deep Learning https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_learning

8) IBM のワトソンを使った AI 弁護士 Ross や駐車違反の罰金を払わなくて済む DoNotPay が実用化されている。「世界の法律事務所で「弁護士ロボット」が活躍中」Wired, 2017.03.23、

<https://wired.jp/2017/03/23/lawyer-robot/> The DoNotPay bot has beaten 160,000 traffic tickets - and counting, JUNE 27,

<https://venturebeat.com/2016/06/27/donotpay-traffic-lawyer-bot/>

般が無価値になる⁹⁾。またAIを使いこなせる人とそうでない人の経済・社会・政治的な格差が異常なほど拡大する時代になるかも知れない。

本稿は、AIの急速な進化が教育の意義と価値に与える影響を、より具体的に考えることを目的とする。そのため次節では、学生にとって人生の節目となる就職活動がAIによってどのように変化していくか考察する。第3節では、平成28年度帝塚山学園の特別研究費採択テーマ「ロボットを使ったアクティブ・ラーニング」の研究が出発点となったロボットプロジェクトの進展を報告する。最後に、人間とAIはどのような関係になっていくのか、そして教育の使命はどこにあるのかを考察して結論に代える。

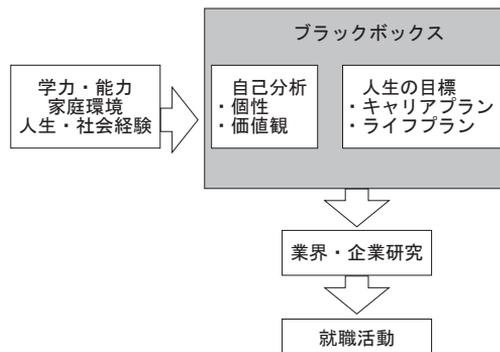
II AIによる自動就職サービス

大学教育を受けて卒業していく学生の就職とその後のキャリア支援は、大学の存在理由の一つになっている。そのため帝塚山大学では入学前から学生に職業意識を持たせ、将来のキャリアにマッチしたカリキュラムを準備してきた。またキャリアセンターと緊密に連携し、2回生の後半からSPI試験（適性検査）や就職対策の面接等を行っている。更に学生の保護者に対しても、毎年、最新の就職情報を提供して保護者の理解と支援をお願いしている。

学生の就職活動は、図1のような概念図で説明される。まず学生は自分の学力や能力、家庭環境や社会経験などを基に、自己分析のための自分の個性の把握や価値観の確認などを行う。次に人生の夢や目標を具体化するため、職業選択のキャリアプランの研究やライフプランの経済シミュレ-

ーションなどを行う。最後に学生は業界・企業研究に進み就職活動を開始する。

図1. 学生の就職活動の要素と過程



もちろんこの学生の就職活動プロセスの問題は、「自己分析」と「人生の目標」の最も重要な部分が渾然一体になっていることである。外部から見て、学生一人一人の自己分析の心理的な原理や人生設計の価値判断の数値化は困難で、通常は就職サイトの個性や価値観の診断サービス¹⁰⁾の判定程度の知見を提供することにとどまっている。

次に企業側は優秀な学生を採用したいが、「優秀な学生」という抽象的な実態を正確・精確に定義することは難しい。またそのような定義があっても、実際の学生を正しくスクリーニング（審査）して効率的に選択・採用することは更に難しい¹¹⁾。

また企業側は必要な人材を複数人確保するため、採用方針の決定⇒求人活動⇒応募者獲得⇒書類選考⇒試験・面接⇒内定⇒内定辞退の対応⇒入社決定と言う、長期にわたる採用担当者の業務負担と、希望する新卒を採用できるかわからない不確実性のコストに耐えなければならない。

経済学では就職活動における学生と企業が抱え

9) 国立情報学研究所の新井紀子教授の「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトによると、AIは2015年の時点で581の私学のうち472大学の入学試験には合格するようである。2017年ではその数は更に増加していることとなる。Noriko H. Arai, The impact of AI: can a robot get into the University of Tokyo?, National Science Review, Vol.2, No.2, 2015, pp.135-136. <http://nsr.oxfordjournals.org/content/2/2/135.full.pdf+html>

10) マイナビ「適職診断MATCH」では、パーソナリティ診断（冷静、開放的など）とバリュー診断（成長、規範など）の自己分析診断ツールを提供している。<https://job.mynavi.jp/19/pc/forward/forwardMatch/index>

11) 労働経済学では、自分の能力を他者に示すため学歴をシグナルに使うシグナリング理論や試験・資格によるスクリーニング理論などが研究されている。

る本質的な問題を「情報の非対称性」¹²⁾の視点から考察することができる。就職活動において学生側と企業側の情報が非対称である場合、学生も企業も自分にとって不利で不都合な情報を隠そうとするからである。

採用側の企業は自社の仕事や社風・価値観にマッチした能力と意欲の高い学生を採用したいが、学生の本当の能力と偽りのない動機については正確に把握できない。また競争相手である同業他社の採用に迅速に対抗するため、応募者の能力の予測誤差を簡便に低下させる必要に迫られる。そのため多くの企業はSPIに加えて、学歴フィルター（学歴差別）や統計的差別（過去の実績）により、いわゆる偏差値の高い大学生向けの説明会の開催やリクルーターの派遣を優先することになる¹³⁾。

ただし現実はいくらほど単純ではない。その理由は、偏差値や適正検査の結果とは関係なく、図1で示したようにブラックボックスの部分が空っぽのまま次のステップに進む学生が多いからである。つまり情報の非対称性モデルが仮定する売り手とは異なり、多くの学生は自分の市場価値を正しく計ることができない。これは当然であり、20歳前後の若者が老後の生活まで意識しながら40年にわたる職業選択とキャリアパスを想像しても、その現実妥当性と将来の実現可能性は極めて計測不能である。また若い彼らは環境や時間とともに能力や性格、個性、価値観も変化するからである。

企業側もこのことを認識しており、学歴差別が

行き過ぎると採用人事の偏りから学閥による縄張り争いや昇進・昇格の弊害の副作用が起きる。また企業内の人材分布が均一化・平均化しすぎると、経営環境の変化に対応できる多様な人材の確保と育成に支障をきたしたりする。

また経営学の知見によれば、単一化・平均化した企業内の人材と能力分布の弊害を改めることは非常に難しいことが指摘されている。その理由をClayton Christensen（以下、クリステンセン）はdisruptive technologyの概念を使って説明している¹⁴⁾。

Disruptive technologyはsustaining technologyと対比される概念で、sustaining technologyとは、「すでに成功している製品やサービスの性能・機能・品質を更に高める技術」（以下、「持続的技術」）のことを意味する。

その一方disruptive technologyは、「持続的技術の革新による継続を阻止する技術」、「持続的技術の市場のルールや価値基準を変える技術」、「持続的技術にとって迷惑な技術」と定義できる。

クリステンセンはtechnologyを「組織が労働力、資本、原材料、情報などをより価値の高い製品やサービスに変えるプロセス」と定義しているため、sustaining technologyは「持続的組織」と訳すことも可能である。

即ち学歴差別により成功している持続的組織は、自分たちにとって迷惑なdisruptiveな組織によって、その継続的な成功を邪魔されるリスクに直面する。過去の均一化した人事採用と成功体験によって維持されている持続的組織にとっては、「迷惑で厄介な人材」は採用したくないし、採用しても活躍の機会を与えようとは思わないからである。そのため現場でdisruptiveな人材が必要で

12) Wiki：情報の非対称性
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%83%85%E5%A0%B1%E3%81%AE%E9%9D%9E%E5%AF%BE%E7%A7%B0%E6%80%A7>

13) 「統計的差別」日本の人事部、
<https://jinjibu.jp/keyword/detl/655/>、佃光博「学歴フィルター」で振るい落とす採用事情「自分は選ばれた」と上位校生徒の半数が実感」『東洋経済ONLINE』2017年09月07日、<http://toyokeizai.net/articles/-/187555>、「学歴不問」はウソ？厳しい企業の本音」『日本経済新聞』2012/11/28 7:00、
<https://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2702G-X21C12A1000000/>

14) 中嶋航「講義7 スティーブ・ジョブズとDisruptive Technology」『千と千尋の経済学：資本主義の「化け物語」』アマゾンKindle、2014年や、Clayton, Christensen, "The Innovator's Dilemma," Harper Business Essentials, 2002年版などを参照されたい。

あることがわかっている、今までにない知識や異質な価値を体現する「迷惑で厄介な存在」を社内に入れられるのは難しい。

つまり学生の就職活動から学歴差別や統計的差別がなくならないのは、人間の複雑な利害関係や好き嫌いが見えない形で反映する人事評価の問題を克服することが困難だからである。しかしAIの登場は、利害関係者が持つ利益相反や感情的評価の可能性を排除し、客観的で透明性を担保した人事評価を可能にする。

このようなAIを使った採用システムが人材紹介会社に最初に導入されたのは2015年前後であった¹⁵⁾。このAIは、過去の学習結果を基に新しい入社希望者の履歴書から採用方針に合致する応募者を選択する。そのため関係するデータが蓄積されAIの学習が深化すれば、人間の持つ主観的な経験や好き嫌いに左右されない透明で客観的な選定方法が可能になる。ソフトバンクやサッポロHD¹⁶⁾などの大企業も新卒採用の書類選考をAIに判定させるとしているが、AIが可能にする採用評価の「公正性」の担保が最大の理由である。

次にヒューマネージのi-web AIは、リクナビやキャリアス就活などとリアルタイムで連携し、学生応募者のビッグデータ（基本情報、ネットアクセス、セミナー参加、適性検査等々）をAIが解析して適合度の高い学生と企業のマッチングを抽出するというサービスを提供している¹⁷⁾。またAIの音声認識と顔認識機能を使い、学生の声や表情、仕草などを分析して採用の可否を決定する

時代も近づいている¹⁸⁾。そのため大学のキャリア指導もAIを相手にした「面接」の仕方を教えなければならない。

またアメリカ企業のFirstJobは、応募者の履歴書を参考に採用担当者に代わってAIのMya（自動会話プログラム＝チャットボット）が求職者に質問をして採点結果を生成するサービスを提供している。採用担当者はAIの指示に従って、AIが選んだ最適な候補者とインタビューするだけである。AIの学習が進むにつれ、採用担当者も不要になる時代が来ることになるだろう。

このようにAIが進化すれば、究極的には、「自分の代わりに働いてお金を稼いでくれる」AIが登場することになる。経済学者の井上智洋は、カーツワイルが予言した2045年には、AI（ロボット）が人間の雇用を代替して全人口の一割程度しか人間は働けなくなる社会が到来すると言う。また、従来の人間の経済的価値を決めていた有用性などの概念も意味を持たなくなると指摘する¹⁹⁾。

要するに近い将来、人間は生きるために働く必要がない経済社会が来るということである²⁰⁾。ただしAIを使いこなせる人とそうでない人との間に、修復不可能な経済・社会・政治的な格差が生まれる可能性も高い。そのような絶望的な未来を避けるためにも、AIを賢く利用できる新しい教育が必要となる。

次節では、本稿の研究者が進めているロボットプロジェクトの現状について紹介する。

15) 「書類選考を人工知能 (AI) で…採用領域に広がるテクノロジーの実態」、2016年12月27日、
https://www.hrpro.co.jp/hr_tech/article041/
16) 「サッポロHD 19年新卒採用の書類選考は人工知能が判定」10/19(木) 14:58 配信、日刊工業新聞電子版、
[https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20171019-00010000-nkogyo-ind、「ソフトバンク、採用活動にAI導入を決定。書類選考において応募者の客観的かつ公正な評価を目指す」2017年6月19日、デジキャリア、
<https://digi-career.jp/release/softbank/>
17\) 株式会社ヒューマネージ2017年7月26日、
\[http://www.humanage.co.jp/upfile/tpcs/tpcs_49.pdf\]\(http://www.humanage.co.jp/upfile/tpcs/tpcs_49.pdf\)](https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20171019-00010000-nkogyo-ind、「ソフトバンク、採用活動にAI導入を決定。書類選考において応募者の客観的かつ公正な評価を目指す」2017年6月19日、デジキャリア、)

18) 酒井一樹「採用選考に続々導入される「AI (人工知能)」の現状とメリットとは」ヤフーニュース、2017年10月25日、
<https://news.yahoo.co.jp/byline/sakaikazuki/20171025-00077355/>
19) 井上智洋『人工知能と経済の未来 2030年雇用大崩壊』、文藝春秋、2016年。
20) 時雨沢恵『キノの旅-the Beautiful World-』の小説に、「働かなくていい国 Workable」と言う物語がある。その国では機械が働いて稼いだ金は全国民に平等に分配されるが、国民はストレスを得るために不必要な仕事に従事すると言うストーリーである。
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AD%E3%83%8E%E3%81%AE%E6%97%85>

Ⅲ ロボットプロジェクト2

ロボットプロジェクトは、平成28年度帝塚山学園の特別研究費採択テーマ「ロボットを使ったアクティブ・ラーニング」が出発点となっている。平成29年度は「教育改善のためのロボット利用法の研究」のテーマで採択され、本稿はその成果の報告も兼ねている。

研究代表者の中嶋航一はプロジェクト・マネージャーの役割とロボット向けの教材の作成を担当する。共同研究者の日置慎治はロボットのアルゴリズムを研究する。同じく共同研究者の谷口淳一は人とAI(ロボット)の情緒的な関係を研究する。

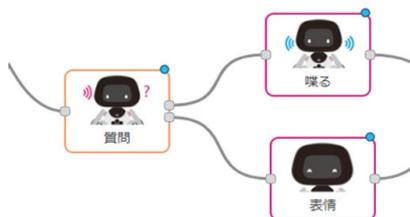
現在、学生の協力を得てAIロボットのユニボ²¹⁾の開発者向けソフトウェア開発キットの「スキルクリエイター」を使い、簡単な質問に対してユニボに回答させるプログラムを開発している。スキルクリエイターはアイコンを組み合わせてプログラムを開発できるキットで、学生でも作成可能になっている。

写真1. ユニボの顔画面



次のイラストは質問に対してユニボが「喋る」と「表情」を変化するための命令文の例である。

写真2. ユニボの開発キット



昨年に引き続き今年度も、経営学部、心理学部、経済学部の学生に対してアンケート調査を行った。質問事項は表1の通りである。経営学部は「IT概論」(1回生)の講義でサンプルサイズは48人(男=36、女=12)、心理学部は「親密な関係の心理学」(2回生中心)の講義でサンプルサイズは97人(男=50、女=47)、経済学部は「経済学と株式投資」、「経済開発」、「演習」(2回生中心)の講義で、サンプルサイズは50人(男=43、女=7)、総計195人(男=129、女=66)である。なお学部別のデータはAppendixに掲載する。

質問の目的は、学生がAIの進化とその影響をどのように認識して評価しているかを調べることである。なおQ7はユニボを授業中に見せてアンケート調査を行ったのだが、経済学部の学生向けのアンケート調査では見せることができなかったためQ7は経済学部のデータを除外している。またQ8として「あなたが欲しいと思うロボット(人工知能)の教育的な機能やサービスについて教えてください。」という質問にコメントを書きもらっている。

21) ユニロボット株式会社の開発したロボット、
<https://www.unirobot.com/>

表1. ロボットに関するアンケート調査の内容

	選 択	A	B
Q1.	人工知能（コンピュータ）は、将来（10年後くらい）人間の知識や情報処理能力を超えenと思いますか？	はい	いいえ
Q2.	人工知能（コンピュータ）を搭載した機器は	スマートフォンのような機器が良い	人型ロボットが良い
Q3.	人工知能（コンピュータ）は将来（10年後くらい）、人間の肉体的な仕事を奪うと思いますか？	はい	いいえ
Q4.	人工知能（コンピュータ）は将来（10年後くらい）、人間の知的な仕事を奪うと思いますか？	はい	いいえ
Q5.	人間は将来、人工知能を搭載したロボットに対して友情や恋愛の感情・関係を持つようになると思いますか？	はい	いいえ
Q6.	人間の未来にとってロボットや人工知能は	必要で価値がある存在	不必要で有害な存在
Q7.	あなたは試験勉強をしています。テキストの章末問題を自分だけで解く場合と、ユニボのデモのように、ロボットが問題を出してくれる場合で、やる気が続きそうなのはどちらですか？	自分で解く場合	ロボットが出してくれる場合

表2のアンケート調査の結果から、各質問項目について男女別の大きな差は見受けられない。ほとんどの学生が、自分たちの生きている時代にAIが人間の知識や情報処理能力を超えていくと感じている（Q1）。またAIは人間の仕事を代替していくと考えている（Q3とQ4）が、経済学部の学生はAIが人間の職を奪うと考えている割合が他学部より高い²²⁾。Q6に関しては、学生はAI（ロボット）を人間にとって必要で価値ある存在として認識している。Q7については、どちらかと言うとロボットより自分で解く方を好む学生の割合が多かった。

次にQ5の「人間は将来、人工知能を搭載したロボットに対して友情や恋愛の感情・関係を持つようになると思いますか？」に対しては、多く

の学生が否定的な意見を持っていることがわかる。特に経営学部のITに関心の高い男子学生の72%、心理学部の親密な人間関係に敏感な女子学生の74%が「いいえ」と回答している²³⁾。

Q2については、多くの学生が人型ロボットよりスマートフォンのような機器の方を選択した。この理由については、学生は高価で身近にあまり見ない人型ロボットよりスマートフォンの方が便利であると判断していると考えられる。そのため、ユニボの実験は継続しながら、最近日本でも販売が開始されたアマゾンやグーグルのスマートスピーカーの音声認識機能と多様なアプリ（スキル）の研究を開始した²⁴⁾。

表2. 男女別アンケート調査の結果

	男（129人）		女（66人）	
	A	B	A	B
Q1	78%	22%	77%	23%
Q2	74%	26%	71%	29%
Q3	65%	35%	68%	32%
Q4	65%	35%	64%	36%
Q5	43%	57%	33%	67%
Q6	94%	6%	88%	12%
Q7	64%	36%	56%	44%

最後にQ8の質問に対しては、以下のようなコメントが代表的なものである。

- 経営学部の学生が欲しいと考えるロボットは、
- 将来の自分に適性のある職業を今までの学歴や性格から診断してくれるもの
 - 朝しっかり起こしてくれるロボット
 - そうじができるロボット
 - 子供の世話ができるロボット
 - 同時通訳（翻訳）のような機能が欲しいです
 - 家庭教師系ロボット（何でも教えてくれるロボット）
 - 個人の能力に合わせてわからない箇所を詳しく

23) Appendix の A1 と A2 を参照されたい。

24) 「スマートスピーカーの比較をおすすめ【AIスピーカー】」、セキュリティソフト比較サイト、2017年11月12日更新、<http://securitysoft.asia/smartspeaker/>

22) Appendix の A3 を参照されたい。

説明してくれるロボット

- 心理学部の学生が欲しいと考えるロボットは、
- 問題の解き方を教えてくれたり、ポジティブなアドバイスをくれるロボット。
 - 1日の行事を教えてくれる。誉めてくれる機能。テンション上げて話して欲しい。おなかすいたらゴハン出してくれる（おなかにチョコレート仕込んでる）
 - 今日あった出来事を話したらうなずいて話を聞いてくれる機能。ひたすら褒めてくれる機能。SNSのパスワードを覚えてくれる機能。
 - 図書館のように本のデータがたくさん入った機能をつけて欲しい。
 - カウンセリングをしてくれるロボット。授業をしてくれるロボット。心身の健康状態を診てくれるロボット。
 - 子どもに対して「言うてはいけないことやしてはいけないことなどのマナー」を教える機能。引きこもりやいじめといった理由で学校に通えない人の相談相手や友達になってくれるという機能。

経済学部の学生が欲しいと考えるロボットは、

- 自分の代わりに働いてくれるロボット
- 家庭教師の代わりとなるようなマンツーマンで教えてくれるようなロボットがあるとよいと思う。
- AIへの質問に対し、賛成と反対、双方の意見と根拠を提示してくれる機能
- お金を稼いでくれるロボット
- 株式のデータを分析できて、人間にどの株を買うことが儲けるロボットが欲しい
- すべて人工知能に頼るのは考察力が低下するので、自分で考えるきっかけを与えてくれるような機能
- 勉強やスポーツ、社会的知識をまんべんなく、柔軟に教えてくれるロボット

学生のコメントは想定内の内容が多かったが、現実には学生が想像もできないレベルでAIの利用が始まっている。例えばフランスのビジネススクールでは、AIと顔認識システムを使って学生の授業態度や集中度を数値化して管理するNestorと呼ばれるシステムが導入される²⁵⁾。このシステムは一人一人の学生の目の動きや表情をウェブカメラなどで読み取って、その集中具合に適した課題やクイズをそれぞれ別々に提供する。また将来的には学生の日常生活をモニターして、例えばネットゲームばかりしている学生に忠告を与えて、もっと勉強に時間を使うようスケジュール調整を行うそうである²⁶⁾。

しかしこのようなAIの教育的利用は、たとえ善意の第三者（保護者や教員）の承認があったとしても、学生の学習や作業が常にAIによって監視され管理される教育の方向性には注意を払う必要がある。その理由は、Martin Fordが危惧するように、AIを使う側には学生のすべての学習進捗、理解度、手法や知能を収集・データ化して本人の教育的指導以外の目的に利用する経済・社会・政治的な動機が発生するからである²⁷⁾。そのため学生データの保護と扱いは慎重に対応する必要がある。

IV 結論

本稿は、前稿に引き続き、予想をはるかに超えて急速に進化するAIが人間の経済や社会のあり方にどのような影響を与え、未来の教育をどのように変えていくかを考察した。

25) This French school is using facial recognition to find out when students aren't paying attention, by Amar, May 26, 2017,

<https://www.theverge.com/2017/5/26/15679806/ai-education-facial-recognition-nestor-france>

26) LCA Learning,

http://ai.lcalearning.net/?utm_source=lcalearning-website

27) Martin Ford 『Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future』 Basic Books, 2015年。

前節の学生アンケート調査からもわかるとおり、日本ではロボットと言えばアトムやドラえもののイメージが強いため、ハリウッド映画のターミネーターやスターウォーズのようなAIやロボットに対する敵対的な意識や嫌悪感は低い。

しかし現代のスティーブ・ジョブズと言われる起業家のElon MuskはAIの進化が人類に与える有効性について非常に懐疑的で、最近も「北朝鮮の脅威よりAIのリスクの方が深刻である」と警告を発している²⁸⁾。またブラックホールの研究で著名な理論物理学者のStephen Hawkingも「AIは文明史上の大事件であり、我々はAIによって救われるのかそれとも破滅させられるのかわからない」と述べている²⁹⁾。

それではAIの進化とその影響について、どのように考えるべきであろうか。その手がかりとして、既述したアルファ碁と人間の対決の意味を考えてみる。

アルファ碁がトップ棋士のイ・セドルを破った時は世界中が注目した大事件であった。しかしその次に、名実ともに世界チャンピオンの柯碁士がアルファ碁に負けたとき、人々はその結果を冷静に受け止めた。つまりオセロやチェス、将棋と同じ結果が碁の世界にも起こったと認識されたからである。

このアルファ碁は特化型のAIと呼ばれ、専門家によると人間に匹敵する能力を持つ汎用型AI (Artificial General Intelligence) の出現はま

だ先のようなものである³⁰⁾。しかしアルファ碁のような特化型AIが進化させる「知能」³¹⁾は、人間にとってどのような意味や関係を持つのか考える必要がある。

この問題に対する一つの解答は、スポーツ専用に変化したAI搭載のロボットを想像するとわかりやすい。人間は、娯楽としての相撲やボクシング、野球やサッカーのようなスポーツに、人間の身体能力を凌駕するスポーツロボットを参加させて勝ち負けを競わせるようなことはしない。ロボットが勝つに決まっている試合はつまらないからである。つまり人間はAIの知能や機能を競争相手にする動機を持たないのである。従って、チェスや将棋、囲碁においても、人間対AIと言う「知能」の比較や対立は無意味なことと認識されるようになる。

またテレビ番組「カラオケバトル」³²⁾は、「公平で客観的」なカラオケマシンの採点（音程や抑揚・こぶしなど）により歌声を評価され人気を博している。その理由は、前節で述べたように、人間（音楽の評論家や批評家）が持つ利害や好き嫌いによって「透明で公正」な評価が必ずしも担保されないため、カラオケマシンのわかりやすい評価を一つの方法として認めるからである。同時に人間は、カラオケマシンの判定基準はプロ（人間）の歌手の「表現力」とは異なることも認識している。

つまり人間はAIの機械的な学習能力や客観性を利用するが、人間の数値化できない娯楽の醍醐味や表現力に対して敬意を払う社会を持続させる

28) 「Elon Musk issues a stark warning about A.I., calls it a bigger threat than North Korea」, Javier E. David, 10:21 PM Fri, 11 Aug 2017, updated 10:39 AM ET Mon, 14 Aug 2017, CNBC,

<https://www.cnbc.com/2017/08/11/elon-musk-issues-a-stark-warning-about-a-i-calls-it-a-bigger-threat-than-north-korea.html>

29) 「Stephen Hawking says A.I. could be 'worst event in the history of our civilization」 Arjun Kharpal, 2:11 PM ET Mon, 6 Nov 2017, updated 3:39 PM ET Mon, 6 Nov 2017, CNBC,

<https://www.cnbc.com/2017/11/06/stephen-hawking-ai-could-be-worst-event-in-civilization.html?recirc=taboolainternal>

30) Wiki: Artificial general intelligence, https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_general_intelligence

31) Hans-Georg Michna 「Transition: Artificial Life and Hyperintelligence」のIntelligence, <http://www.michna.com/transition.htm> や Wiki: 「強い AI と弱い AI」を参照されたい

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%BC%B7%E3%81%84AI%E3%81%A8%E5%BC%B1%E3%81%84AI>

32) TV Tokyo, <http://www.tv-tokyo.co.jp/kb/>

と考えることができる。

次に、将来危惧されるAIによる格差の拡大を防ぐため、大学の一つの使命として、誰もがAIのデータと機能に平等にアクセスできる社会の構築に努力しなければならない。しかしそのような社会では、逆に誰でも持っている個性や知識、能力の付加価値がゼロになることになり、自分だけの「特殊性・特異性・異質性」をAIとともに探求する教育のあり方が問われることになる。

最後に、人間は「人事を尽くして天命を待つ」存在であるが、AIのDeep Learningは人間の持つ「運」を学習できるであろうか。運命の女神のパターンをAIが効率よく捕まえるためには、森羅万象、宇宙の真理や法則を解き明かす必要がある。しかし仮にAIが「悟りの境地」に到達した場合であっても、未来の人間が天命の代わりにAIの命令を聞くような存在に陥ってはならないであろう。

前稿「ロボットが変える教育の未来」の結論として、「大学教育の存在意義を考えると、教育的AIロボットが日常的に存在する時代の到来に備えて、次の時代を切り拓く若い学生を支援する新たな教育が必要であることは間違いない。」と書いた。

それから一年の間に最強のプロ棋士がAIに完敗し、学生たちはAIによる採用試験を受ける時代になった。つまりAIが想像を絶するスピードで人間に近づく時代の大学の使命は、AIに圧倒された人間が思考停止の機械のような存在に陥る転倒の世界を防ぐことにあると結論することができる。

Appendix

A1. 経営学部のアンケート調査結果

	男 (36人)		女 (12人)	
	A	B	A	B
Q1	78%	22%	83%	17%
Q2	72%	28%	58%	42%
Q3	64%	36%	67%	33%
Q4	56%	44%	50%	50%
Q5	28%	72%	42%	58%
Q6	97%	3%	83%	17%
Q7	61%	39%	33%	67%

A2. 心理学部のアンケート調査結果

	男 (50人)		女 (47人)	
	A	B	A	B
Q1	78%	22%	74%	26%
Q2	84%	16%	74%	26%
Q3	66%	34%	64%	36%
Q4	62%	38%	66%	34%
Q5	46%	54%	26%	74%
Q6	92%	8%	87%	13%
Q7	66%	34%	62%	38%

A3. 経済学部のアンケート調査結果

	男 (43人)		女 (7人)	
	A	B	A	B
Q1	79%	21%	86%	14%
Q2	63%	37%	71%	29%
Q3	65%	35%	100%	0%
Q4	77%	23%	71%	29%
Q5	53%	47%	71%	29%
Q6	93%	7%	100%	0%
Q7	0%	0%	0%	0%