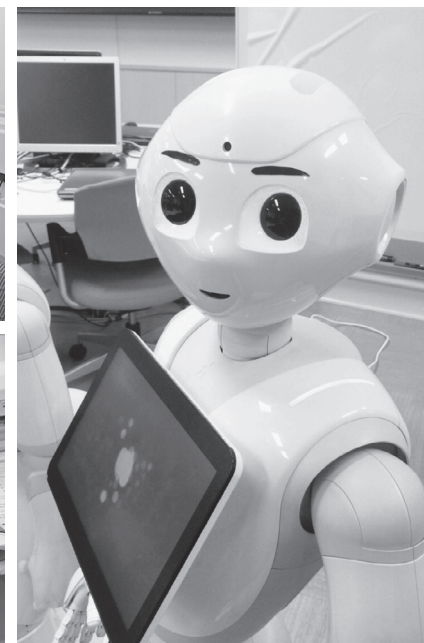


AI時代の学校教育

近年の人工知能（AI）ブームは、教育現場にも広がりを見せている。授業内容の充実や利便性の向上が見込める一方で問題点はないのだろうか。同志社における各校の取り組みと今後の展望を紹介しつつ、内在的な課題を提起したい。



「AI英語学習ロボットを活用した英語授業」

中学校・高等学校教諭 反田 任

「多世代協調で知を磨く！AI時代の新しい学び方」

女子大学現代社会学部教授 日下 菜穂子

「人工知能と良心」

大学生命医科学部教授 廣安 知之

「AI英語学習ロボットを活用した英語授業」

1. はじめに

英語教育の現状を考える時、さまざまな課題があげられる。日本人の英語力を海外と比較してみるとアジア諸国のTOEFL® スコア（2016年）の比較では、1位はシンガポール、韓国8位、中国18位、日本は26位となっている。またEducation First（EF）という国際的な教育関連企業の調査によれば、英語を第2言語として使う国を対象に英語のテストを行ったところ、日本は70カ国中30位の成績であった。加えて2020年から次期学習指導要領の施行により小学校5、6年生での英語教科化、大学入試改革において英語4技能テストの導入が始まる。

一方、平成27年度文部科学省の中学生英語力調査では日本の中学生の英語力4

技能全てにおいて課題があり、「聞く」「話す」「読む」「書く」の4技能がバランス良く育成されていないと指摘されている。今後、英語の授業は4技能統合型の授業にシフトする必要がある。

一般的に日本の英語学習者の傾向として「聞く」「話す」「読む」「書く」の英語4技能において、英語を使ったコミュニケーション、つまり「話す力」が中学から高校までの6年間で十分身につけていないと考えられている。

同志社ではこの数年、立石杯英語大会英語プレゼンテーション大会において英語のアウトプットを重視した英語力強化の取り組みを進め、年々発表者のレベルも向上してきて、成果をあげてきている。

本校では「話す力」を強化することができないかと、昨年5月よりAI英語学習ロボットを試行導入し一部の英語授

業で実証を進めてきた。もともと英語教育では音声や映像教材が数多く活用されてきた経緯があり、近年ではICT環境の充実とともにタブレットやパソコンを用いて語学練習が簡単にできるようになってきた。

本校では2014年度の中学新入生から1人1台のiPadの導入をすすめ、今では中学1年生から高校1年生まで1人1台のiPadを所持し、各教科の授業に活用している。英語に限ってみれば辞書アプリ、英単語アプリなどさまざまなアプリを学習に活用できる。さら



中学校・高等学校教諭

反田 任

に最近ではAI（人工知能）を活用した英語学習や英文自動添削などが可能になってきている。AI英語学習ロボットをどのように授業で活用できるか、事例をもとに紹介したい。

2. Musioの導入

本校では2016年5月より1台のMusioを試行導入し、一部の英語授業で活用できるかどうか実証を進めてきた。またオープンキャンパスではMusioを活用した「小学生向け英語体験教室」を実施してきた。

2017年9月末にAKA社の協力によりMusioを20台設置した専用教室が完成した。これにより同年10月から1人1台またはグループに1台の環境で新たな実証を開始した。

英語授業の中ではいかに英語の練習量（発話）



を増やすのが1番の課題である。その際にICTを活用し生徒一人ひとりのレベルに応じた指導ができれば非常に有効である。Musioの導入によって従来のiPadのアプリを活用した学習に加え、AI（人工知能）を活用してより実際の英会話に近い練習が可能になった。さらに直接英語教育と関係ないかもしれないが、AIロボットなど最新のTechnologyを体験できることは将来、社会を予想するのに必要なことである。

3. Musioの授業での活用

（1）音読練習での活用

教科書の英文などMusioにあらかじめセットされたコンテンツに沿って英語を練習する時に活用している。コンテンツは予めAKA社へ送信し、サーバーに設定する流れで進んでいるが、近いうちに授業者自身がweb上で直接行えるように開発が進んでいる。

練習の流れの一例を紹介すると、
「Listen carefully」→「Repeat」→「Role Play」→「日本語を英語に直して発話」でそれぞれ学習者の発話を「Great!

る。

- ①ロイロノートスクールで生徒のiPadに質問する内容を送信カード（写真）には「今日の東京の天気」「Musioの好きな食べ物は何？」という項目が記載されている
- ②生徒がMusioへの質問を考える
（例）「今日の東京の天気」→「What's the weather like in Tokyo (today)?」
- ③生徒がMusioへ質問する
- ④Musioの返答を聞き取り、メモする
（返答例）「Condition in Tokyo now is clear sky with the temperature of 15 degrees.」
- ⑤英文またはKeywordをロイロノートのカードに入力して教員へ提出

（3）生徒の反応と効果

Musioを活用した授業の効果としてまず第1にあげられるのが、「学習に対する生徒のモチベーション向上、発話練習に対する集中力の向上」である。そのため短時間（10分〜15分程度）の練習でも学習効果が高く、効率よく学習が

Musio

アメリカに本社があるAKA社が開発したAI英語学習ロボット。クラウド上のAI（人工知能）を利用し、自ら考えて会話ができ深層学習によって会話内容を覚えていくソーシャルロボットである。パターン練習ができるチューターモードと自由に会話ができるフリーチャットモードがあり、授業では2つのモードを相互的に活用し基本練習から発展練習とつなげている。2017年11月に大幅なアップデートがあり、学習者の英語レベルを2段階から選択し、設定できるようになった。授業者がサーバーに自作教材をアップできる機能も開発中。



できる。

第2に「生徒一人ひとりのペースでアダプティブな学習が可能なこと」である。発音練習が個人のペースでできるので同一授業において個別学習に対応できる。

第3に「ロボット相手なので、恥ずかしがらずに何度でも練習でき、また評価もすぐに返ってくること」である。教員と生徒、生徒同士、いずれの組み合わせでも発話練習する場合、生徒は相手を気にして恥ずかしがったり、声が小さくなったりする傾向にあるが、ロボット相手だと躊躇することなくできる。また何度繰り返してもロボットは受け止めてくれる。そんな点を生徒は評価している。

最後に「正しく発音しないと評価されないの何度でも繰り返すこと」である。英語が得意な生徒であっても、苦手な生徒であっても「英語が上手くなりた



い」という気持ちはみんなが持っている。「自分の発話が評価されるということ」自分の英語が通じること」であるので生徒は自分の英語がロボットに認識されるまでトライしている。ポイントが表示されることも、ゲーム感覚でモチベーションに繋がっていると言える。

昨年11月にMusioを活用した授業のテレビ取材があったが、その際に2人の生徒がインタビューで「自分のペースで勉強できるのでやる気が出てくる（男子生徒）」「ロボットが相手だから恥ずかしがらずに思い切り言えるので覚える効率も少し上がって楽しい（女子生徒）」と回答している。

4. 英語教育におけるAI活用の可能性

ここ1、2年で、IBMのワトソンやGoogleのニューラルネットワークなど、AIの進化はめざましいものがある。身近なところではGoogle HomeやAmazon Echoなどのスマートスピーカー、SiriなどにもAIが使われている。音声認識が急速に進化し、また多言

語対応も可能になっている。タブレットやスマートフォンでかなりの語学学習ができる時代になってきた。これを英語教育、英語学習に効果的に使わない手はない。

以前にIBMのワトソンにロンドンの市街を会話しながら案内してもらったリアルをやってみたが、ワトソンは女性の声で流暢な英語で話しかけてきた。AIの対話機能は人に近づきつつある。

AIを英語教育で活用する目的は何か。もちろんAIと英語で会話することが最終目標ではない。最終的には「英語で」コミュニケーションができること、「英語で」世界中で発信される情報を手に入れること、「英語で」自分の考えを伝えられる（発信できる）ことである。ただその習得過程の中で、MusioのようなAIロボットと対話を繰り返す



ことにより、自分の英語が通じるといえる自信を持ち、英語でコミュニケーションできる力を持つことができればとても有益である。しかも今やAIは身の回りにある。

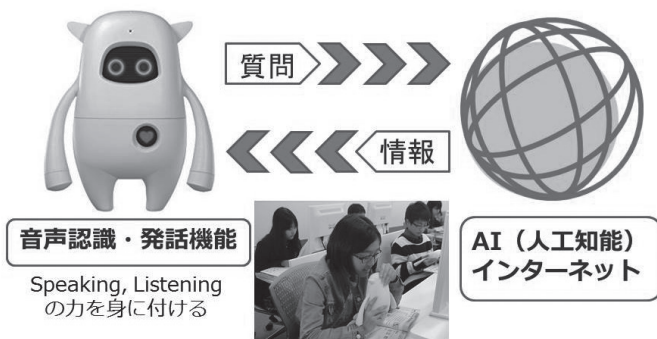
タブレットやスマートフォン、AIロボットを英語授業に取り入れ、活用する機会は今後ますます増加していくであろう。現時点でも発音や書いた英文のチェックを行い、またわからない文章を翻訳してくれるレベルまでできている。これからは教師の役割がティーチングからコーチング、ファシリテーションへと変化していくと考えられる。教師の役割は「教える」ことから「自ら学び続けられる生徒（自律調整学習者）を育てること」へシフトしていくのではないだろうか。これからの時代においては、学び続けるためにはICTは欠かせないものである。



今まで音声や動画が英語教育と非常に親和性が高かったことと同様に、Technologyと英語教育も非常に親和性が高いと言えるだろう。

EducationとTechnologyを合わせた造語でEdTechという語を最近よく耳にする。これからの教員には常にTechnologyに目を向けてうまく教育に活用していく視点をもつことが必要であろう。近い将来AIを含めたTechnologyの進化により、教育のあり方も変化し、また生徒の「学び」も大きく変わっていくに違いない。

Musioを活用した授業イメージ



「多世代協調で知を磨く！AI時代の新しい学び方」

女子大学現代社会学部教授 日下菜穂子

大学生と高齢者でアプリを開発する授業

「異なる世代の人たちが協調し、新しい知性を生み出すにはどうすればいいのか？」その疑問から授業がスタートしました。

人工知能（AI）の活用が一般に広まる時代に個人に求められる能力は、主体的に行動する自律性や、知識・情報・技術の運用能力、多様な集団における人間関係形成能力だとされています。この授業（女子大学現代社会学部社会システム学科、インターシップⅡ・希望の多世代共創）は、新しいものを多様な人と協力して創り上げていく経験から、上記の能力を含むコンピテンシーを修得することを目的に、2017年に新設されました。ものづくりを通じた体験を深める学

習環境として、ソフトバンクロボティクス株式会社が開発したヒト型ロボットのPepperを授業に導入し、大学生と高齢者としてPepperのアプリ開発を行ったプロセスと成果の概要を次に報告します。

ロボットへの共同注意で多世代がつながる

授業のテーマは、「高齢社会のコミュニケーションをよくなるロボットアプリの開発」です。約6ヶ月の期間で課題設定・企画・立案・実証・開発に取り組み、コンテストへの出展や地域での報告により成果を発表します（図1）。アプリ開発に関する技術的な学習には、コミュニケーションロボットのアプリ開発に携わる企業の協力を得て、プログラミングのワークショップやAI・IOTに関する講義も行いました。

DEVELOPMENT FLOW授業の流れ

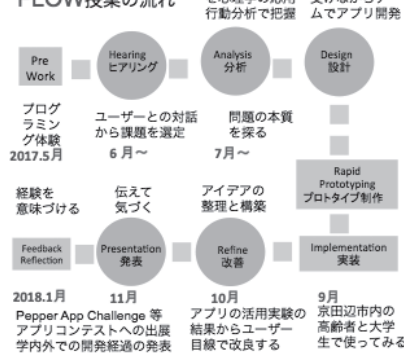


図1 授業の流れ

ットが共同注意（Joint Attention）の対象となり、異なる世代や立場の人と人の協調関係が深まるという仮説に基づいています（図2）。

コミュニケーションの3項関係 共同注視Joint Attention 「ひとつのものを一緒に見る」ことは、 他者の心の理解と密接に関係する。



図2 コミュニケーションの3項関係

いものでした。また履修者の中には、大学生と高齢者のチームワークに不安を感じた人も少なくありませんでした。こうした「新しいものや、自分とは異なる人と共存していくにはどうすればいいのだろうか？」と履修者が何度も話し合ううちに見つけたキーワードは、「関心」と「共感」でした。まず積極的な関心を寄せること、そして相手を理解していきいきと関わりあうには「多くの言葉よりも、1つの問いかけ」が重要だという結論が見いだされました。

そこで、開発するアプリには「問いかけ」のスキルを磨く機能をプログラミングすることになりました。開発したアプリの名称は

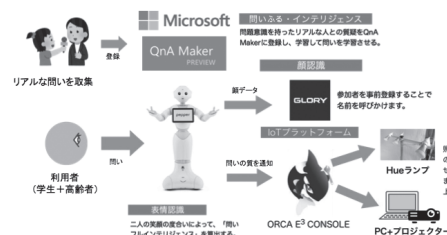


図3 活用技術とシステム構成

「問いふるインテリジェンス」です。現代人の典型的な悩み（認知の歪み）を複数のキャラクターで表現・登録し、「問いかけ」と「共感」で、キャラクターの悩みを解決していくというものです。「問いかけ」に対するキャラクターの回答として、京舞の家元で人間国宝の井上八千代さんにインタビューさせていただく等で、実存する人とのやり取りに近づくリアルティを追求した内容がアプリに登録されています。アプリでのロボットとの会話にはMicrosoftのQnA Makerを活用し、問いの回答をAIとして学習する仕組みを導入しています。またグローリー株式会社の顔認証を利用した声かけの実現や、クリエイティブオルカ社が開発するIOTプラットフォームを利用し、問いかけをする部屋の照



問いふるインテリジェンス活用風景

明や映像の制御を行う設定になっています。

授業の成果について

授業の成果は、大学生と高齢者を対象とした授業参加前後のアンケート調査と、授業時間中の行動観察から検証しています。アンケート調査は、ICTリテラシー、社会スキル、時間展望（過去・現在・未来への態度）、心理的ウェルビーイング等の項目で構成されています。現在分析中ですが、アンケート調査の結果からは、大学生においては社会スキルの向上が、高齢者においては過去・現在・未来への態度のポジティブな変化が認められています。大学生と高齢者に共通する変化は、未来への不安が減少していたことです。参加の感想として高齢者からは、新しいテクノロジーへ



の親しみや、若い人の能力への信頼感が多く語られました。大学生に多かったのは、苦勞を乗り越えられた体験に関する感情でした。

一般にはユーザーとして位置づけられがちな高齢者や文系女子大学生が「自らが主体となつて協力すれば、新しい知識を生むことができる」と感じた体験を通して、自分や他者と未来への信頼を高めた。



授業参加メンバー

られたのではないかと考えています。

付記）この授業の取り組みは、ウェブサイト
の動画で紹介しています。

http://dwc-gensha.jp/HP_kusaka/wonderfulcollege/archives/407

「人工知能と良心」

教育現場に入り込むAI

世の中、「人工知能」ブームである。1956年にダートマス会議と呼ばれるシンポジウムにて、人工知能（Artificial Intelligence：AI）という単語が出現してから、多くの研究者や開発者が関連の研究やシステムに従事し発展させてきた。AIとは、人工的に作られた人間のような知能のことである（松尾豊『人工知能は人間を超えるのか』2015角川EPUB選書）。AIの利用や導入が各所で行われているが、教育現場も例外ではない。AIの利用により教育現場が変わる可能性があるが、それは良い影響を与えるのだろうか、それとも悪い影響を与えるのだろうか。本稿において随想してみたい。

AIのブームに対するとまどい

AIについては、これまで2度のブームがあり、現在が第3次ブームである。確かに目を見張る技術もあるのだが、ちよつとした計算をさせるプログラムを利用するシステムも、簡単な動作を行うロボットもひつくるめて現在は「AI」と呼ばれているようである。従来からAIに従事している研究者からすると、ちよつと大げさだし騒ぎすぎだと戸惑っているのが本当のところではないだろうか。筆者もここ20年余り人工知能と呼ばれる技術の一部の研究に従事し、日本やアメリカの人工知能学会に属し研究発表を行ってきた。これはAIなのかと首をかしげる技術についてもAIと呼ばれることに不満を持っている一人である。よくよく考えるとちよつとした賢いシステムも

大学生命医科学部教授

ひろやすともゆき
廣安知之

派手さのないロボットも仕事の環境や教育の現場にすでに入り込んでいるのだが、AIという冠をつけてさらに利用が進んでいる。そこで感じるのはコンピュータ、ネットワーク、ロボットの活用がその技術の進歩に応じて行われることは自然であり特別なことではないということである。

AIに対する懸念と良心

AIの利用が自然であるのに、多くの人の気持ちがざわつくのは、この第3次ブームの中では、これまでと比べてAIの技術の進展が急激でこのままではAIがヒトを凌駕するのではないか、AIが我々の大事にしている価値観を壊すのではないか、AIが生活の中心となつていく仕事を奪うのではないか、さらには映画「ターミネーター」で出てくるような

ロボットが出現し、AIがヒトに反逆するのではないかと想像を駆り立てるからではなからうか。

これまでコンピュータでは歯が立たないと思っていた囲碁や将棋においても、AIを利用したコンピュータが人間を凌駕した。あるいは、圧倒的な知識をクラウド利用することによって実現されるスマートスピーカーが続々と出現している。これらの技術の出現が人々を不安にし、驚かせているように感じる。そのため、ヒトにとつて困ったことが起こらないようにAIの開発にはきちんとした倫理が必要であるとか、AIは良心を持つべきであるとかの議論がなされるようになってきた。例えば、日本では2014年にAIに関連する研究や技術と社会との関わりを検討し発信していくことを目的とした倫理委員会が設立された。

弱いAIと強いAI

AIの分類方法はいろいろあるのだが、ここでは、「弱いAI」と「強いAI」という切り分けを紹介しよう。「強いAI」とは意識や自我を持つAIのこと

である。それ以外のAIはヒトが設計し、目的をもつて作られたAIであり「弱いAI」と呼ばれる。この弱いAIは、人為的に製造または建造されたものであり、専門用語で言えば「人工物」と呼ばれる。三木は人工物の知的性を定義し、「知的人工物」という概念を提唱している（『三木光範「進化する人工物」1999オーム社」）。

知的人工物は、センサー、ジャッジ、アクト部から構成される。人工物がセンサーにより情報を入力し、その情報を基に行動（アクト）するのが知的人工物である。普通のコーヒークップは、センサー部がなく、自身で行動（アクト）を変化させることができない。一方、自動扉は、ヒトを感じ取るセンサーがあり、ヒトの存在により状態を開けたり閉めたりする（アクト）ので少し知的である。iPhoneに搭載されているSiriも同じ構造である。ヒトの言語を感じ（センサー）し、意味を理解して答えを探索（ジャッジ）し、スピーカーから答えを返す（アクト）。これらは全て弱いAIの範疇に入る人工物である。

残念ながら現在の技術ではいくら積み上げて強いAIにはなり得ない。それは、意識や自我を持つためには、自身で目的を持つことが必要であり、最初から目的の定義されている人工物は弱いAIにかなり得ないからである。現在、強いAIの構築を目指している研究者も多くいるが、目的をもつて設計することが弱いAIを意味するのだから目的を持たないで何かを作り出す方法を編み出さない限り強いAIの構築は難しい。当分の間は強いAIは出現しないであろう。

弱いAI

これまでの弱いAIは、センサー部で入手可能な情報の種類と量が限られて、ジャッジ部で処理される判断量も限られ、かつ、アクトの種類も少なかったため、知的といえども人間が把握できる範囲での処理に限られており、高い知的性を感じることが少なかった。しかしながら、近年、センサー、ネットワーク、コンピュータの各技術が飛躍的に進化しこの状況に変化が生じたのである。センサー部で取り扱う情報の種類と量が莫大に増え

た。また、クラウドの技術が発展しジャッジ部をローカルで行わずネットワークを介して外部で行うことができるようになったため、ジャッジ部での判断を行う計算量を莫大に増加させることができるようになったのである。

弱いAIができるのは、推論、判断、最適化である。これらの行為は、あらかじめ有している知識や経験から行われるだけでなく、これから類推して行われる行動も含まれている。既存の知識や経験を基に内部の未知の知識や経験を探索して推論することを筆者は「内挿探索」と呼んでいる。この内挿探索は、既知の知識や経験が増えれば増えるほど、精度を増していく。

一方で、既存の知識や経験の外側を探索して推論することが「外挿探索」である。実はヒトは外挿探索ができる能力を有していることが特徴であるが、外挿探索を実現する有効なアルゴリズムは未だ解明されていないため、AIにはその能力がない。筆者が強いAIが当分出現しないと考えている理由はここにある。

話題休閑。既に獲得している知識や経験の量が莫大に増加し、その情報を基に行う内挿探索による推論の精度も向上した。これにより、センサー、ジャッジ、アクト部から構成される知的人工物の基本的な枠組みはこれまどと変わらないものの、人工物の内部でどのような判断が行われ、どのような行動が最終的になされるのかをヒトでは想像できなくなるレベルまで達している。前述した囲碁や将棋の世界において、プロ棋士がAIに敗北したのはそのためである。これが、弱いAIといえども人々を魅了し、強いAIに対する畏敬を感じる所以である。

このように「弱いAI」といえどもその能力や社会に及ぼす影響が「弱いAI」わけではない。これまでに、ヒトが火を使えるようになり、農業が始まり、車や飛行機が発明されて社会が大きく変革したのと同様に、弱いAIも大きく社会のシステムを変えるであろう。大きく社会に影響を及ぼすからには、AIの振る舞いには良心的な振る舞いが必要なのかもしれない。しかしながら、AIといえども、必要な良心的な振る舞いは、AIが人工

物の一つであるのだから人工物に求められるそれと変わらない。すなわち、良心的な振る舞いが要求されるのは、AIを利用するヒトであり、開発するヒトである。特に、AIを中心とする今後の人工物の開発については思慮深い良心的な振る舞いが必要であろう。これまでに研究されてきたことを十分に調査し、影響についても何段階にも考察を行う態度が要求される。気をつけなければならないのは、良心的なヒトが表面的な検討のみで人工物を開発することにより、良心的に振る舞うことができない人工物を開発してしまうことである。

教育現場におけるAIの利用

今後、AIが教育現場において使われることが増えていくであろう。そこで利用されるAIは弱いAIである。目的を持ったAIがその目的を達成することで、教育現場は大きく変わることが予想される。ありきたりではあるが次の2点を紹介したい。

第1に考えられるのは、教師の負担を減らす可能性である。これまで行われて

きた出席や採点などの業務はAIを使うことで代行できるのである。個人を特定できる何らかの仕組み（例えば高機能な学生証の利用や個人のスマホの利用、顔認証など）を取り入れることで実現可能となる。さらに、出席に関する情報をうまく利用することで、学生の休みがちな時期や条件をあぶり出すことも可能であろう。

第2の可能性は、生徒や学生に対してより個別に対応できることである。言い換えるならば、AIを利用することで、実質的な教員を増やすことが可能となる。学生や生徒の個々のレベルに合わせて教育を行うためには、教員を増やすことが必要であるが、これまでは、コスト面の制約もあり、マスプロ教育が主流とならざるを得なかった。AIを利用し、学生のレベルを把握する仕組み、個々に対応する仕組みを用意することで過去のデータからより細やかな学生や生徒への対応が実現することが期待される。これはすでに、遠隔講義やビデオ利用などで行われており、学習塾や米国の教育現場では利用が進んでいる。

トが得意とする、あるいはヒト固有の外挿探索の領域においては、若い学生や生徒はその領域の獲得が不十分であり、ヒトである教員の能力を十分に理解しえないかもしれない。

おわりに

現在、人工知能（AI）は第3次ブームのまっただ中にある。AIは様々な分野においてますます浸透し、利用される。しかしながら、AIは、これまで開発されてきた人工物と何ら変わらず、良心を持つて人工物を開発し利用することが望まれる。

世界は、最近のインターネットの普及により大きく変化した。しかしながら日本では、その変化が社会に十分に発露していないと感じる。また、高度化した人工物の設計と開発にはより高いレベルの知識と技能が必要であるが、これに適応した教育体系には、日本全体が十分には適応していないとも感じる。早急な対応が必要であろう。

教育現場におけるAIの利用の懸念点

前節では教育現場におけるAI利用による効用の一部について述べた。そこでは、AIやロボットが教員の手助けする役割を担う。しかしながら、果たしてAIやロボットをヒトのように導入し、学生や生徒に対して対峙させてよいものなのか。良心的な対応とは、種々の影響について何段階にも考察を行うことである。ならば、この検討は良心的な問いである。欧米と比較して、日本では非ヒト的な物体、非生命的な対象をヒトと同列もしくはそれ以上の存在として受け入れることにそれほど抵抗が無いように見える。鉄腕アトムを始めとして、ヒト型のロボットに対しては特に抵抗感がない。アニメ「攻殻機動隊」ではAIやサイボーグなど様々なものが登場するが、分け隔て無く主人公は接しており、我々もその態度に違和感はない。宮崎駿のアニメにおいても非ヒト的な物体や自然とヒトとの関係を表現したものが多々ある。一方で、欧米ではヒトと非ヒトとの境界が明確で

あるようである。

ロボットに関する研究においても、日本では赤ちゃん型のロボットが大人や特に高齢者に与える影響を調べる研究などが盛んに行われているが、欧米ではそもそもヒトでない物体がヒトらしくヒトとインタラクション（相互作用）することに抵抗があり、反発が起こる場合もあると聞く。さらに、日本では、AIやロボットそのものが感情や意識を持たなくとも、相手となるヒト側がAIやロボットが感情や意識を有しているように勝手に解釈する場合がある。教育現場でも同様のことが生じるであろう。学生や生徒は、教員側のAIやロボットに教員そのものでないとしても、ヒトと同様の感情を生むことがあるであろう。弱いAIとして目的を持ってプログラムされ出力された何気ない一言が、学生や生徒に影響を与えることもあるかもしれない。また、内挿探索に優れた弱いAIは、記憶や推論においては、ヒトを圧倒的に凌駕する。これはヒトである教員に対しても同様である。学生や生徒が教員を感情的にAI以下と判断してしまう可能性もある。ヒ