

人工知能時代の責任概念を学校教育で扱うための検討

中園 長新¹

概要：人工知能やロボットの進化と普及に伴い、我々の社会や生活は大きく変化しようとしている。これまで人間が担ってきた仕事の一部は人工知能によって取って代わられると予測されており、実際に自動運転車等の技術が実証実験を行っている。これまでは人間が行動し、その責任を人間が負ってきたが、人工知能による行為の責任は誰が負うことになるのか。この問題は哲学的観点を含む難しい問題であるが、人工知能の活用を進める以上、避けては通れない問題である。また、社会の変化に対応した教育が学校に求められる以上、そうした責任概念は何らかの形で、学校教育でも扱うことが必要になると予測される。本稿はそうした近未来を見据えて、学校教育で責任概念をどのように扱っていくのかを考察する。責任概念の検討を通して、人工知能そのものを哲学的視点でとらえるだけでなく、人間と人工知能の共通点・相違点を考察したり、そもそも責任とは何であるかという本質を議論したりしていく実践を提案する。

Consideration for Dealing with the Concept of Responsibility in the Age of Artificial Intelligence in School Education

NAGAYOSHI NAKAZONO¹

1. はじめに

2000年代頃から始まった人工知能（AI: Artificial Intelligence）の「第3次ブーム」は、2010年代・20年代になっても衰えることなく、その理論や技術は進化・発展が続いている。人工知能はさまざまな分野での活用が模索されるようになってきており、社会の在り方を大きく変革しようとしている。その変革は、今後の学校教育にも影響を与えていくこととなるだろう。

2016（平成28）年12月の中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」では、2030年頃の社会の在り方を見据えながら、「第4次産業革命ともいわれる、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりする時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測」が述べられている [1]。この答申は2017・18（平成29・30）年に改訂された学習指導要領（以下、新学習指導要領）の方

向性を決定づけたものであり、新学習指導要領は人工知能時代の教育を意識したものになっているといえる。たとえば、新学習指導要領における高等学校情報科の「解説」[2]には人工知能に関する記述があり、それらの記述内容をどのように授業実践に組み込んでいくかが今後の課題となっている [3]。

このような人工知能時代に対応した教育において、本稿では責任概念に着目する。これまでは人間が行動し、その責任を人間が負ってきたが、人工知能時代では人間だけではなく、人工知能自身も自ら判断し、行動することになる。このような時代において、人工知能による行為の責任は誰が負うことになるのか。この問題は哲学的観点を含む難しい問題であるが、人工知能の活用を進める以上、避けては通れない問題である。また、社会の変化に対応した教育が学校に求められる以上、そうした責任概念は何らかの形で、学校教育でも扱うことが必要になると予測される。

本稿は、人工知能時代の責任概念について、学校教育においてどのように扱っていくか検討・考察することを目的とする。検討にあたり、まず人工知能による社会の変化を概観し、責任概念の変貌について確認を行う。それを元に、

¹ 東京福祉大学
Tokyo University of Social Welfare,
2-22-1, Minami-Ikebukuro, Toshima, Tokyo 171-0022, Japan

今後の学校教育において人工知能時代の責任概念をどのように扱っていけばよいかについて検討する。なお、本稿における学校教育とは、主として初等中等教育を想定しているが、幼児教育や高等教育においても同様に活用できる部分もあると考えられるため、特記した場合を除き、学校種を特定することなく議論を進めることとする。

2. 人工知能の発展と社会の変革

2.1 人工知能の発展

人工知能はこれまで「ブーム」と「冬の時代」を繰り返してきたと言われている [4]。1950 年代後半から 60 年代の第 1 次ブーム、ならびに 1980 年代の第 2 次ブームでは、人工知能に関する研究が発展するものの、それぞれのブームの後には逆に、人工知能研究が冷遇される冬の時代が到来することとなった。

しかし、2000 年代頃からの第 3 次ブームは、これまでのブームとは異なり、一過性ではない大きな潮流であると認識されている。Google DeepMind が開発した AlphaGo (アルファ碁)*1 が囲碁で人間に勝利したことや、自動運転車が実証実験を行っていること等は、一般のニュース等でも取り上げられ、今や人工知能は一部の技術者にとっての研究対象としてだけでなく、広く一般市民が興味・関心を持つ対象へと変貌している。

第 1 次・第 2 次ブームの頃の人工知能は、専門家の間でのブームが主であった。しかし、第 3 次ブームは専門家だけでなく、一般市民が人工知能の発展を認識するようになり、人工知能の裾野が広がったといえる。第 3 次ブームは技術的な発展によって支えられているが、それだけではなく、社会における認知度の高まりがブームを牽引している側面も少なからずあるのではないと思われる。

このような流れを受けて、人工知能はさまざまな分野においてその活用が検討されている。一方で、人工知能の定義やその活用による影響、将来性等については、現在においてもまだ曖昧な部分が多く、特に、人工知能の普及が我々の社会をどのように変革するのかについては、楽観的・悲観的双方のさまざまな意見が飛び交っている。

2.2 人工知能による社会の変革

人工知能に関して頻繁に取り上げられるトピックの代表例として、人工知能の発展が人間の仕事を奪ってしまい、失業者が溢れてしまうのではないかと危惧する意見がある。University of Oxford の Frey と Osborne による報告書 (2013 年公開, 2017 年に論文 [5] として刊行) は、アメリカにおける 702 の職種を検討した結果、今後数十年のうちに自動化される可能性が高い仕事が全体の 47% を占めると述べている。同様の手法を日本で行った野村総合研究所

の研究においても、「日本の労働人口の 49% が人工知能やロボット等で代替可能に」なるとされている [6]。これらの予測をどこまで信じればよいかについてはさまざまな意見があり、本稿においてその議論は割愛するが、少なくとも、一般市民に人工知能と労働の関係を考えるきっかけを与えた点においては大きな貢献があったといえよう*2。

人工知能によって労働を含む社会の在り方が変化するのであれば、教育もまた、社会の変化に対応していく必要があるだろう。人工知能ブームの影響は、教育分野にも及んでいる。人工知能の活用を謳ったさまざまな教材や教育サービスが開発され、学習塾、予備校や通信教育をはじめとする教育産業はもちろんのこと、学校教育の題材として人工知能が用いられることも珍しくなくなってきた。たとえば、教育出版が作成した小学校 5 年生国語科の教科書『ひろがる言葉 小学国語 五上』(令和 2 年度版) には、人工知能をテーマとしてミニディベートを行う「AI とのくらし」という教材 [8] が掲載されている。人工知能はすでに、小学校の教科書にも当たり前のように登場するような存在になっているのである。

3. 教育と人工知能に関する先行研究

教育と人工知能の関わりについては、これまでもさまざまな研究が行われており、2000 年代からの第 3 次ブームに伴って、研究や実践は近年増加傾向にある。2019 (令和元) 年には「AI 時代の教育学会」*3 が設立される等、人工知能時代において教育がどのように変革していくかを検討する動きは活発になっている。そうした動きの中から、ここでは最近の文献をいくつか紹介し、教育と人工知能に関する研究動向を確認する。

赤堀 (2019) は、人工知能時代において子どもたちに求められる資質・能力を考察している。現在の学校教育の問題点を指摘し、新学習指導要領の理念を参照しながら、国内外の実践事例を元に「学習内容を、関連づける」「デザイン能力を、身に付ける」「デバッグを、身に付ける」「子どもの気付きを、大切にする」「弱さが、生きる力になる」「好奇心を、伸ばす」「自分という核を、持つ」という 7 つを提言している [9]。

渡部 (2018, 2020) は、「人工知能に負けない能力」を考察し、そのような能力を身につけるための「教育」を検討している。人工知能における「フレーム問題」の考え方を教育に援用し、人工知能の学習のスタイルから人間の「学び」を検討している点が興味深い [10]。この検討は、教育現場で実践を行っている教員を交えた検討に発展し、未来の教育現場を探ろうとしている [11]。

*1 AlphaGo (アルファ碁) <https://deepmind.com/research/case-studies/alphago-the-story-so-far>

*2 人工知能時代の労働に関する研究は多方面から行われており、たとえば人文学の視点からこの問題を取り上げたものとしては宇佐美の論考が興味深い [7]。

*3 AI 時代の教育学会 <https://eduaiera.org/>

Holmes ら (2019) は、教育における指導と学習に人工知能が何をもたらすかについて、教育 AI (AIED) の応用例や問題について検討している。また、人工知能時代に学習者が何を学ぶべきかについても議論している [12]。

中園 (2020) は、新学習指導要領における人工知能に関する記述を調査し、学校教育において人工知能がどのように扱われるかを検討するとともに、先進的な授業実践事例や教育産業の動向から、学校教育における人工知能へのアプローチを提案している [13]。

これらの先行研究を概観すると、人工知能時代に対応するためにはどのような資質・能力が必要であるかを考察し、それらを身につけるための教育の在り方を検討する立場が多く見出せる。こうした立場からの議論は、人工知能そのものを対象として議論することもあるが、どちらかと言えば、人工知能によって変化した社会や日常生活を対象としていることが多い。

4. 人工知能と責任概念

4.1 人工知能の発展による責任概念の変容

学校教育を含む我々の社会において、人工知能は今後ますます普及すると考えられている。これまで人間が担ってきた仕事を人工知能が担うようになり、人間には不可能だった新しい判断や行動が、人工知能によって多数もたらされるであろう。そのような時代において、人工知能が下した判断や実行した行動の「責任」は、誰が負うことになるのだろうか。

この問題を具体例で示すならば、たとえば自動運転車が起こした事故の責任の所在を検討すること、あるいは、人工知能がサジェストした教育プログラムの効果をどのように評価するかを考察すること、といったものになる。自由意志を持つ人間^{*4}の判断ではなく、(現時点では)あくまでも機械の延長線上に位置する人工知能の判断の結果をどこに帰結させるかを考えることは、現代あるいは近未来における倫理問題の一つである。

人工知能が一般化する前の従来の「常識」で言うならば、判断や行動の「責任」は、それらの当事者が負うものとされていた^{*5}。すなわち、人間が何かの決定を下すとき、その決定に対する責任はその人自身が負うこととなる。自動車が事故を起こした場合は運転者が責任を負うし、製造物の欠陥によって損害が生じた場合は、それを製造した製造業者等が責任を負う(製造物責任法: PL 法)。運転者は人間(自然人)であるし、製造業者も人間の集合体(法人)であると考えると、こうした事例における責任の主体は、多

くの場合、具体的な「人」(権利や義務の主体となる存在)として明確に特定できる。

しかし、人工知能時代が到来すると、自動車は人工知能が運転し、人間はただ乗っているだけ(よそ見をしたり居眠りをしたりしていてもよい)という状況が実現されるだろう。製造物は人間だけでなく、人間の指示を受けていない人工知能が自ら設計・開発することが可能になるだろう。こうした状況において、自動車事故や製造物欠陥による損害が発生した場合、誰がその責任を負うのだろうか。

4.2 人工知能は責任の主体となり得るか

具体例として、ここでは自動運転車(搭載された人工知能が運転している自動車)による事故の責任を検討する。自動運転車はその運転自動化の程度によってレベル0(運転自動化なし)からレベル5(完全運転自動化)に区別されており[14]、現在実証実験が行われている自動運転車(公道実験はレベル2または3が主流^{*6})の場合、自動化されていない部分の操作や、あるいは万が一の事態に備えて人間が同乗している。そのため、人工知能の判断が誤ったとしても、同乗する人間にはその誤りを人力で補正する義務があると考えられ、事故は同乗する人間の責任になるだろう。しかし、将来的に同乗者が運転に一切の注意を払う必要のない技術が確立され、レベル5の自動運転車が実用化されたとき、その運転による事故について責任の主体は曖昧である。同乗者は運転に注意を払う義務はないのだから、事故を防ぐ義務も生じない。

このように人工知能が当事者となる事故等の場合、従来の考え方を援用するならば、「事故や損害の原因となった人工知能を作成した者」(作成者)が責任を問われるかもしれない。しかし、作成者は人工知能を作成した後はその人工知能の行動にコミットしておらず、人工知能そのものの欠陥^{*7}を除けば一つひとつの事態に個別対応することは現実的に不可能であり、責任を問うことは難しい。

それでは、人工知能自身が責任を取れるのかという議論が想起されるが、この問題は簡単ではない。人工知能と責任の関係を検討するためには、そもそも責任を取ることができる主体はどのようなものであるかという、哲学的問題を解決する必要がある。責任主体とはどのようなものであり、人工知能はその主体たる要件を満たしているのかという問題に対する議論は、学術界で試みられている[16]ものの、少なくとも本稿執筆時点では、汎用的な結論には至っていない。

人工知能と責任の関係についてはさまざまな研究がなさ

^{*4} 人間が本当に自由意志(自由意思)を持っているのか、あるいは人工知能が自由意志を持つことはないのか、という問いについてはさまざまな立場があるが、ここでは議論しない。

^{*5} もちろん、これまでの責任概念においても、こうした言及の範疇に収まらない事例は多数存在すると考えられるが、本稿では議論を単純化するため、詳細には立ち入らないこととする。

^{*6} 2021年2月には、限定された地域内でシステムがすべての運転を制御するレベル4の自動運転が実証実験を開始する予定であるが、この事例においても、非常時に備えてドライバーが同乗すると明記されている[15]。

^{*7} 人工知能そのものの欠陥であれば、既存の製造物責任法で対応可能と考えられる。

れており、哲学を中心とした人文学からのアプローチが進められている [17] 他、倫理学をはじめとする多彩な学問分野からの検討結果も書籍等で目にする事ができる (たとえば [18], [19] 等). 人工知能時代の責任概念そのものの検討については、そうした専門的研究に委ねることとして、本稿ではこの先、こうした新しい責任概念を学校教育においてどのように扱っていくかというテーマにシフトしていきたい。

4.3 教育の文脈における人工知能と責任概念の2つの視点
人工知能と責任の関係について論じる視点として、本稿では次の2つを取り上げる。

- 人工知能が判断した結果に対する責任は誰に帰結するのかを考察する学習
- 人工知能による学習支援の責任は誰に帰結し、適切な学習のために人間が何をすべきか検討すること

第一の視点では、人工知能を教育目的として位置づける事例を想定している。人工知能が社会を構成する要素の一つとして存在感を増していけば、それを学校教育で扱うことが必要になる。その際に、人工知能の責任概念をどのように解釈し、児童生徒あるいは学生の発達段階に合わせてどのように扱っていけばよいか検討することが、第一の視点が目指すところである。

第二の視点では、人工知能を教育の手段・方法として用いる事例を想定している。人工知能を活用した教材・教具等を学校教育で活用することは、先進的な教育実践ではすでに行われていることである (たとえば [20])、こうした事例は今後ますます増加すると予想される。そうした中で、人工知能は学習支援の責任をどこまで担うことができるのか、また、適切な学習を達成するために教師をはじめとする人間が何をすべきか議論することが、第二の視点の本質である。

5. 第一の視点：人工知能が判断した結果に対する責任は誰に帰結するのかを考察する学習

5.1 教育としての困難さ

人工知能を教育目的として位置づけ、責任概念を検討することは相当な困難を伴うことが予想される。前節で述べたとおり、人工知能時代の責任概念は非常に難しい問題であり、専門家の中でも明確な方向性が定まっていないからである。

しかしながら、新学習指導要領において「探究」が重視されていることからわかるとおり、学校教育は答えが定まっている問題だけを扱っていればよいわけではない。特に、人工知能のような未来を支える事例については、むしろ答えが定まっていない時点から積極的に考察を重ねるこ

とにより、近い将来、新しい時代の「常識」が生まれたときに、それに対して批判的 (critical) に検討できるようになることが期待される。

人工知能時代の責任概念を扱う上で障壁となるのは、従来の責任概念をそのまま適用することができないという点であろう。従来の責任概念において、人間を責任の主体として扱うことはごく一般的に行われており、精神疾患その他の理由で責任能力がないと判断される場合も、その判断には (納得できるかどうかは別として) 明確な根拠が示される。そのような場合を含めても、責任の所在は明確であることがほとんどであろう。

一方で、人工知能に関する責任概念は不明瞭である。そのため、第一の視点に立脚した学習に際しては、学習者が既存の常識の殻を破り、柔軟な思考で問題に向き合うことが求められる。その入門として、たとえば「トロリー問題」や「サルの自撮り」のような問題が活用できるだろう。これらの問題は厳密には人工知能とは関係ないが、人工知能時代の責任概念を検討する視点を提供できるものとして、人工知能の分野でもよく言及されるものである。

5.2 トロリー問題 (トロッコ問題)

トロリー問題 (トロッコ問題) とは、ある人を助けるために他の人を犠牲にすることが許されるかという、倫理的ジレンマを問う思考実験である [21]。暴走するトロリー (路面電車) が5人の人間を轢こうとしているが、ポイントを操作して進路を切り替えれば5人は助かる。ただし切替先の線路には別の1人がおり、切り替えた場合はその1人が轢かれてしまう。このようなシチュエーションにおいて、進路を切り替えるのと何もしないのでは、どちらが倫理的であるかを検討するものである*8。

この問題は倫理に関するものであるが、倫理と責任は密接な関係にある。そのため、トロリー問題を題材として、モラル・ジレンマを体験することはその背後にある責任概念を検討することにつながる。トロリー問題は実際に、自動運転車に関する倫理的データの収集にも活用されている。マサチューセッツ工科大学 (MIT) は「モラル・マシン」というウェブサイト*9において、トロリー問題を自動運転車に置き換えた多数のシチュエーションをサイト閲覧者に提示し、閲覧者の回答データを元に、「人工知能による道徳的意思決定についての異なる意見の収集、可視化」および「またその意思決定がもたらすモラル上の問題に関する議論の活性化」を目的とした研究を実施している。

中等教育あるいは高等教育段階であれば、「モラル・マシン」を実際に体験させ、そこでの感想を出発点として人工知能時代の倫理そして責任概念についての議論を進める

*8 このシチュエーションには、その後さまざまなバリエーションが考案されている。

*9 モラル・マシン <https://www.moralmachine.net/h1/ja>

ことができる」と期待される。なお、トロリー問題と「モラル・マシン」のいずれにおいても、思考実験とはいえ「交通事故」や「人の死」を扱っている。そのため、不用意に扱ってしまうと学習者にトラウマを生じさせる危険性がある。学校現場で活用する際は、こうした教材が適さない学習者がいないかどうか検討したり、命に関する学習と組み合わせ実践したりといった工夫が必要であろう。

5.3 「サル」の自撮り」問題

「サル」の自撮りとは、インドネシアのクロザルが、写真家が設置したカメラを自分で操作し、サル自身を撮影した写真のことである。カメラマンはこの写真の著作権が自分にあると主張したが、実際にシャッターボタンを押したのはサルであって写真家ではないため、ニュースサイト等で疑義が唱えられた。最終的に「サル」の自撮り写真は著作権の対象にならない（パブリック・ドメインとして扱われる）と判断されることとなった。

ちなみに、米国の Copyright Office（著作権局）による“Compendium of U.S. Copyright Office Practices, Third Edition”（米国著作権局実務要領）[22]の Section 306には“The Human Authorship Requirement”（人間の著作権の要件）という項目があり、著作権の行使において著作者が人間である必要性が明記されている。この要件を満たさない作品の代表例は Section 313.2 “Works That Lack Human Authorship”（人間の著作権性を欠いた作品）に列挙されているが、その冒頭に“A photograph taken by a monkey.”（サルによって撮影された写真）が挙げられているのが興味深い。

この問題で論点となるのは、どのような存在が著作権者になり得るのか、すなわち、どのような存在がその作品について責任を負うことができるのか、という点である。前述した Compendium の Section 306には“copyright law is limited to “original intellectual conceptions of the author””との記述があり、米国著作権法は「著作者独自の知的発想」にのみ適用されることがわかる。それでは、「知的発想」は人間にのみ備わっているものなのだろうか。動物や人工知能には「知的発想」を認めることはできないのだろうか。あるいは、人間であれば生まれたばかりの乳児のような存在も含めて、すべての人間に「知的発想」が備わっていると断言できるのだろうか。

著作権の所在を検討することは、人工知能研究においても大いに意義があることである。人工知能はすでに、絵画、小説、漫画、歌唱といったさまざまな「芸術作品」を生み出すことができるまで発展している。ここでは小説と漫画の具体例を紹介する。

公立はこだて未来大学の「気まぐれ人工知能プロジェクト 作家ですよ」は、星新一のショートショート全編を分

析し、人工知能によって新たな作品を生み出すプロジェクトである*10。このプロジェクトによって生み出された作品が、第3回日経「星新一賞」の1次審査を通過したことが話題となった*11。

キオクシア社による「TEZUKA2020」プロジェクトは、手塚プロダクションの協力の下、手塚治虫の漫画作品を人工知能に学習させ、『ばいどん』という新しい作品を完成させた*12。手塚治虫のすべてを学習したわけではなく、コマ割り等は今後の課題となっているものの、作品の完成度は大きな話題となった。

これらの作品は、いずれも人工知能によって生み出されたものである。ただし、現在の人工知能は人間による学習データの提供等が不可欠であるため、人工知能「だけ」が作成したのではなく、人間と人工知能との共同作業ということもできよう。そのため、現時点においてはこれらの作品について、著作権に関する問題は発生していない。しかしながら、このまま人工知能に関する技術が進歩し続ければ、いずれは人工知能自身が学習データを選別し、自分自身で学習し、人間の手を一切借りることなく作品を生み出すことが可能になるだろう。あるいは、学習データを必要とせず、無から有を作り出せる人工知能が開発されるかもしれない。そうなったとき、その作品の著作権は誰に帰属するのか。この問題は、人工知能の「知的発想」を認めるか否か、すなわち、その作品に関する責任を人工知能に負わせることができるか否か、という議論に直結する。

6. 第二の視点：人工知能による学習支援の責任は誰に帰結し、適切な学習のために人間が何をすべきか検討すること

6.1 個別最適化された学びと人工知能

人工知能は今後、教育の手段・方法としての活用が進むと予想される。近年の学校教育で重要視されている「個別最適化された学び」とは、学習者一人ひとりに適した学びの提供を意味しているが、従来の一斉指導を中心とした教育スタイルでは実現が困難である。初等中等教育の場合、現状では教師1人に対して児童生徒が35～40名という状況であり、少人数学級の導入が進みつつあるとはいえ、個別最適化の実現には人手が不足している。教育現場に人工知能を導入すれば、この問題は解消することが期待される。正確には、人工知能を活用した教材・教具等の導入である。さらには、人工知能を活用した教材・教具の導入により、

*10 気まぐれ人工知能プロジェクト 作家ですよ
https://www.fun.ac.jp/~kimagure_ai/

*11 星新一賞の応募規定には「人間以外（人工知能等）の応募作品も受け付けます。ただしその場合は、連絡可能な保護者、もしくは代理人を立ててください。審査の過程において、コンピュータをどのように創作に用いたのかを説明して頂く場合があります。」との記載がある。（第3回日経「星新一賞」公式ウェブサイト
<https://hoshiaward.nikkei.co.jp/no3/>）

*12 TEZUKA2020 <https://tezuka2020.kioxia.com/ja-jp/>

臨時休校をはじめとした想定外の事態においても、学校教育の継続が可能になることが期待される。2020（令和2）年3～5月頃は、コロナ禍やそれに伴う緊急事態宣言の発出により、多くの学校が休校になり、子どもたちの学びをどのように支えていくかが課題となった。経済産業省によるウェブサイト「新型コロナウイルス感染症による学校休業対策『#学びを止めない未来の教室』」^{*13}には、教育産業等が提供しているさまざまなリソースへのリンクが用意されたが、それらの中には人工知能の活用を謳う製品・サービスも多く含まれていた。これらの製品・サービスが活用を謳う「人工知能」が果たしてどの程度のものであるかについては本稿では議論しないが、ともあれ、コロナ禍という想定外の事態や、個別最適化された学習の推進という方針等に対して、人工知能という存在の親和性が高いということであろう。

教育効果の高い優れた教材であれば、それらを活用するのは教育において有意義である。そこに人工知能が活用されているのであれば、教育現場は当然のように人工知能を活用していこう。しかし、忘れてはならないのは、ここでの人工知能はあくまでも教材・教具の一部であり、教師の仕事に代替するものではないということである。ましてや、人工知能を使えば子どもの成績が無条件に向上するというわけでもない。人工知能を活用した教材・教具も、他の教材・教具と同様に、適切な活用を意識しなければならぬ。人工知能による学習支援は万能ではなく、少なくとも現行の教育制度においては、人工知能は学習の責任を負うことはできない。

学習者が適切な学びを行えるようにするためには、教師によるサポートが不可欠であると考えられる。また、教師と学習者の双方が、人工知能ができること・できないことを正しく理解しておく必要があるだろう。人工知能が万能だと勘違いしてしまうと、学習の責任を人工知能に求めかねない。教師や学習者は、人工知能があれば必ず成績が伸びるという勘違いをすることなく、従来の教材・教具と同様に適切な活用が求められていることを意識しなければならない。

6.2 ソーシャルロボットを通じた学びの可能性

人工知能における学習支援は、いわゆる教科学習だけにとどまらない。規範意識の育成をはじめとする道徳教育においてもその活用は検討することができる。ここでは、学校教育という枠からやや離れるが、荒井・松浦（2021）の論考[23]に基づき、幼い子どもの規範意識とソーシャルロボットの関係について検討する。

ソーシャルロボットとは、人間とのコミュニケーション

^{*13} 経済産業省「新型コロナウイルス感染症による学校休業対策『#学びを止めない未来の教室』」 https://www.learning-innovation.go.jp/covid_19/

を主眼に置いたロボットのことである。人工知能を搭載したのもあり、人型や動物型等のさまざまな種類がある。施設の受付や子どもの見守り、あるいは「癒やし」等のさまざまな目的を持ち、開発されている。日本におけるもっとも有名なロボット（ただしフィクションの存在）のひとつとしてドラえもんが挙げられるが、ドラえもんは子守ロボットである。我々は長年にわたり、ロボットや人工知能に福祉的機能を求め続けているのかもしれない。

ソーシャルロボットを通して子どもがコミュニケーションを学ぶとき、それを見守る大人が意識しなければならないことは、ロボットと生物の相違であろう。いうまでもなく、ロボットは無生物である。現在の科学水準では、人工知能によって表現できる感情には限界があり、生身の人間やドラえもんのように豊かな感情を持ったロボットの実現はまだ先の話である。そのため、子どもが人間と異なるロボットに対してどのような感情を抱き、ロボットをどのような存在として意識しているのかについて、よく検討する必要がある。ロボットは子どもにとって友なのか、ペットなのか、あるいは単なる道具であるのか。もちろん、友であればよいとか、道具であれば悪いといった単純な問題ではない。その関係性に則したコミュニケーションを取り、その中で適切な学びを得ることが重要である。

ロボットをどのように捉えるかという問題は、自分自身がロボットに対してどのような責任を持つか、という問題につながる。ロボットを機械として捉える場合、ロボットに対して愛情が不要であると主張しても違和感はなく、床に叩きつけても少なくとも生命倫理的問題はない^{*14}。しかし、ロボットを友として捉えているのであれば、床に叩きつける行為は友情を踏みつける行為であり、大きな問題になり得る。生身の人間であれば人権のように、誰もが平等に保障されるべきものがあるが、ロボットの場合は認識によってそれが大きく変化する。ロボットや人工知能に関する倫理や責任概念を検討する際は、こうしたプレを意識する必要がある。

6.3 ロボットと人間の関係：命と愛

ロボットをどのような存在として認識するかに関しては、さまざまなバリエーションが想定される。ソニーが開発・販売しているペットロボット「aibo」^{*15}は、1999年の発売当初、「死なないペット」としての扱いも期待されたが、2006年に販売終了、2014年に修理対応終了となり、ロボットでありながら故障による「死」を迎える存在となった。aiboをペットとして扱ってきたユーザ（飼い主）もお

^{*14} もちろん、モノ（機械）を乱暴に扱ってよいのかという、別の問題は発生する。

^{*15} 1999～2006年の販売時は「AIBO」表記だったが、2017年に発表（2018年販売開始）されたモデルからは「aibo」表記になっている。本稿では引用箇所を除き、モデルを区別せずにすべて「aibo」と表記する。

り、そのようなユーザ（飼い主）と故障した aibo（亡くなったペット）のお別れの場として、千葉県いすみ市の日蓮宗光福寺では「アイボ供養」を行っている [24].

aibo の集団供養は、ペット葬の延長線上にあると考えられることもできる。ロボットはもはや単なる機械ではなく、命あるペットと同等の存在になり得る。そうなったとき、我々は子どもに「命」についてどのように伝えていけばよいのだろうか。犬の命と aibo の命は違う、と頭ごなしに教え諭すことは簡単である。しかしその区別によって、我々の中で失われる規範はないのだろうか。逆に、ロボットのような無生物にも命の存在を認めることで、生物に対する認識に歪みが生じることはないだろうか。ロボットのような無生物に命を認める、あるいは認めないことによって、我々はその無生物に対してどのような「責任」を負うことになるのだろうか。この問題に対する答えは簡単ではなく、また、人工知能やロボットのさらなる発展によって、問題はより複雑になることが予測される。結論を急ぐのではなく、技術の進歩に合わせて考え続けることが求められる問題であり、考え続けることによる教育的効果もあるといえる。

ロボットと人間の関係を考える軸は、命だけではない。世界にはすでに、ロボットと「家族」として共同生活を営む人 [25] や、人工知能やロボットと「結婚」した人 [26] が存在している。人工知能時代は、人間同士の家族観、恋愛観、結婚観に加えて、人間と人工知能やロボットとの家族観、恋愛観、結婚観についても議論する必要があるのかもしれない。そうなったとき、家族や恋愛、あるいは結婚における「責任」は、どのように変わるのか、あるいは変わらないのか。本稿の趣旨とは若干かけ離れているかもしれないが、学校教育が子どもの生活をサポートする側面も持ち合わせている以上、将来的にはこういったことも、明示的あるいは暗黙的に、学校教育において意識すべきことに含まれていくだろう。

7. おわりに

本稿では、人工知能時代の責任概念に着目し、学校教育においてどのように扱っていけばよいかについて検討を行った。人工知能の発展や普及は、我々がこれまで当たり前だと考えていた責任概念を、根底から覆すこととなる。人間だけが責任を取れば済んでいた時代から、人工知能の行為に対して責任の主体を求める時代への移行は、これまでの責任概念に立脚しつつも、新しい概念を創出することを我々に求めている。

人工知能が発展し、社会が変革する中で、学校教育は社会の変革に対応した教育を実践していかなければならない。その中では、人工知能やロボットを扱うことも増えていくであろう。人工知能をブラックボックスとして忌避し

たり、ロボットを単なる機械と決めつけたりするのではなく、それらの科学的意味を理解し、人間との関わりの中で多様な意義を見出していくことが求められる。その一環として、人工知能時代の責任概念を考察することには意義があると考える。

本稿では教育の側面を中心に検討したため、人工知能そのものの在り方や、責任概念の詳細については立ち入らなかった。人工知能は情報科学をはじめとする理工学分野の知見を多数用いているため、本格的に議論を深めるためには、たとえば機械学習や深層学習（ディープラーニング）等に関する専門的知識が不可欠である。また、人工知能が社会に与える影響をより深く考察するためには、人工知能研究の歴史を紐解いたり、シンギュラリティ^{*16}の可能性について検討したりすること等も必要になるだろう。

責任概念を含む人工知能の諸問題については、倫理学をはじめとする人文学の観点から、多角的に検討していく必要がある。近年は哲学分野からの研究も活発に行われており、アリストテレス『政治学』の奴隷論を参照軸とした論考 [28] や、仏教と武士道における所有の概念からアプローチしたユニークな研究 [29] 等もあり、人工知能が多くの学問分野から注目されていることが感じられる。

今後の課題は、人工知能、責任概念それぞれについてさらに検討を深め、学校教育において責任概念を扱うための具体的なカリキュラムあるいは学習指導案等を開発することである。具体的といっても、実際は人工知能の発展によって教育内容も変化するため、時代に即した柔軟性を持ったものとして構築する必要がある。

人工知能に対しては恐怖が語られることもあり [30]、その未来のすべてが薔薇色というわけではない。しかし、人工知能は適切に活用すれば我々の世界を劇的に変える力を持っており、我々はその力を有効に活用しなければならない。だからこそ、人工知能時代の責任概念を丁寧に考察することは有意義であり、それを学校教育で適切に扱っていくことが、人工知能のよりよい発展の原動力ともなり得るのである。

謝辞 本研究は、科学技術振興機構 社会技術研究開発センター「人と情報のエコシステム」研究開発プロジェクト「自律機械と市民をつなぐ責任概念の策定」（JST RIS-TEX JPMJRX17H3）の一環として実施した。本研究に含まれる情報教育に関する研究成果の一部は、JSPS 科研費 JP17K14048 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 中央教育審議会：幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等

^{*16} 日本語では技術的特異点と訳される。人工知能が自分の能力を超える人工知能を生み出し、人類を凌駕する時点を指す。Kurzweil (2005) は 2045 年にシンギュラリティが到来すると予測している [27].

- について (答申), 文部科学省 (2016).
- [2] 文部科学省: 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説 情報編, 開隆堂 (2019).
- [3] 中園長新: 高等学校情報科における人工知能の扱い: 学習指導要領解説の記述から, 情報処理学会研究報告 コンピュータと教育 (CE), Vol. 2020-CE-157, No. 13, pp. 1-8 (2020).
- [4] 松尾 豊: 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 (角川 EPUB 選書), KADOKAWA (2015).
- [5] Frey, C. B. and Osborne, M. A.: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114, pp. 254-280 (2017).
- [6] 野村総合研究所: 日本の労働人口の 49 %が人工知能やロボット等で代替可能に: 601 種の職業ごとに, コンピュータ技術による代替確率を試算, 野村総合研究所 (オンライン), 入手先 (<https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2015/151202.1.pdf>) (参照 2021-01-10).
- [7] 宇佐美誠: 知能社会における労働と所有, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 85-105 (2021).
- [8] 教育出版: AI との暮らし, ひろがる言葉 小学国語 五上 (文部科学省検定済教科書), 教育出版, pp. 112-117 (2020).
- [9] 赤堀侃司: AI 時代を生きる子どもたちの資質・能力: 新学習指導要領に対応, ジャムハウス (2019).
- [10] 渡部信一: AI に負けない「教育」(認知科学のフロンティア), 大修館書店 (2018).
- [11] 渡部信一 (編著): AI 時代の教師・授業・生きる力: これからの「教育」を探る, ミネルヴァ書房 (2020).
- [12] Holmes, W., Bialik, M. and Fadel, C.: *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*, Center for Curriculum Redesign (2019).
- [13] 中園長新: 初等中等教育における人工知能: 学校教育における扱いの検討, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 223-250 (2021).
- [14] 自動車技術会: JASO テクニカルペーパー「自動車用運転自動化システムのレベル分類及び定義」(JASO TP 18004), 公益社団法人自動車技術会 (2018).
- [15] ICT まちづくり共通プラットフォーム推進機構, 群馬大学, 日本モビリティ, 日本電気: 群馬県前橋市で 5G 技術を活用した自動運転バスの公道実証を実施: 総務省ローカル 5G 開発実証事業の委託を受け, 自動運転バスの社会実装を目指す, 日本電気株式会社 (オンライン), 入手先 (https://jpn.nec.com/press/202101/20210108_01.html) (参照 2021-01-10).
- [16] 荒井弘毅: 「知的な機械・システム」と責任に関する意識, 人工知能学会誌, Vol. 33, No. 3, pp. B-H32.1-7 (2018).
- [17] 松浦和也, 葭田貴子, 稲谷龍彦: 特別鼎談「人工知能時代の責任と主体とは?」, 人と情報のエコシステム (Human-Information Technology Ecosystem), Vol. 2, 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター, pp. 3-6 (2018).
- [18] 西垣 通: AI 原論: 神の支配と人間の自由, 講談社 (2018).
- [19] 西垣 通, 河島茂生: AI 倫理: 人工知能は「責任」をとれるのか (中公新書ラクレ 667), 中央公論新社 (2019).
- [20] 博報堂: 博報堂と博報堂アイ・スタジオ, 3DCG 女子高生 Saya との会話を通して AI 技術を学ぶ授業「1 日転校生 Saya」を鎌倉女学院高等学校で実施 (ニュースリリース), 博報堂 (オンライン), 入手先 (<https://www.hakuhodo.co.jp/news/newsrelease/75395/>) (参照 2021-01-10).
- [21] Foot, P.: The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect, *Oxford Review*, Vol. 5, pp. 5-15 (1967).
- [22] United States Copyright Office: *Compendium of U.S. Copyright Office Practices, Third Edition*, United States Copyright Office (2017).
- [23] 荒井明子, 松浦和也: 子ども, 発達, ロボット, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 37-59 (2021).
- [24] 鶴飼秀徳: AIBO の葬式に密着: ルンバ, AI スピーカーが吊られる日, 日経ビジネス電子版 (オンライン), 入手先 (<https://business.nikkei.com/atcl/report/16/061100222/110900014/>) (参照 2021-01-10).
- [25] 太田智美: 暮らしの中で活躍する AI とロボット: 7. 家族としての Pepper, 情報処理, Vol. 59, No. 8, pp. 710-711 (2018).
- [26] 毎日新聞: 人工知能が変える 恋愛も人の心も AI と「結婚」した男性, 毎日新聞 (オンライン), 入手先 (<https://mainichi.jp/articles/20200416/k00/00m/040/134000c>) (参照 2021-01-10).
- [27] Kurzweil, R.: *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, Viking (2005).
- [28] 松浦和也: われわれは奴隷を作るのか, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 129-153 (2021).
- [29] 岡田大助: 仏教と武士道における所有について, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 155-182 (2021).
- [30] 伊多波宗周: 人工知能はなぜ恐れられるのか: 近代社会原理への脅威という観点から, ロボットをソーシャル化する: 「人新世の人文学」10 の論点 (松浦和也, 編), 学芸みらい社, pp. 61-83 (2021).