

【 論文 】

人工知能と論語

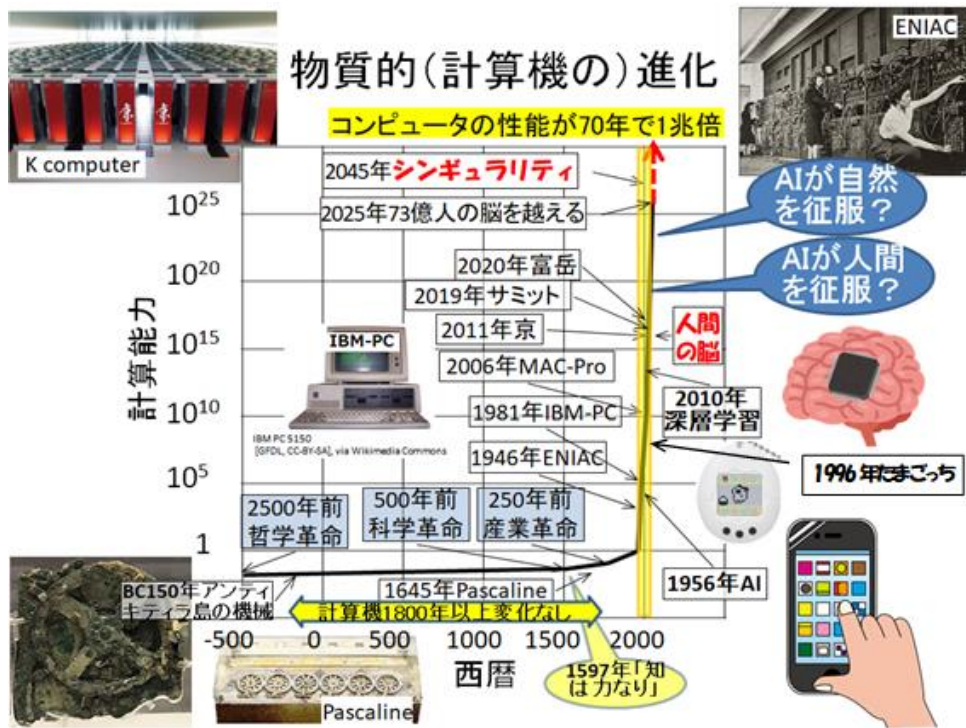
吉田善一

1. はじめに

「人工知能とは何か？」筆者の知るところでは、その明確な定義はない。なぜなら、その前提となる「知能とは何か？」にまだ答えが得られていないからである。よって、人工知能という学問があるかどうかにも疑わしい。人工知能といえば、コンピュータ応用として機能や機器が注目されたり、将来どうなるかが賢い人たちの議論になったりしている。パリ大学・AI担当教授のジャン＝ガブリエル・ガナシア(1955－)は、「哲学者はAIの知識がないため、批判する勇気がない」と人工知能に関する哲学的対話の必要性を強調している。これは哲学者に限ったことではないであろう。そこで、わからないのにわかったふりをせず、賢い人に騙されず、立ち止まって、すべての人が切実な問題意識を持って、身近なところからよく考えることである。

「知能の機能と性能を科学的に設計することができる」と考えるのは、筆者も含め研究者の奢りではなかろうか。「意識/無意識や直観など、何がどうなって、どのように発揮できているか」という問いに、科学者は全く答えられていないし、答えようもしない。これは、科学・技術的(デカルト的)な世界観だけでは、人工知能開発に限界があることを科学者自ら証明している。そこで本稿では、無謀な試みであるかもしれないが、17世紀のフランスの哲学者・デカルトの機械論的世界観と対を成す極めて人間的な『論語』の世界観から人工知能の今後のあり方を考えてみたい。その目的は、今後の人工知能開発の課題の理解と、その課題の中で『論語』の価値観を適用することで解決するものを探ることである。

2. 計算能力



計算機の歴史を文化的・技術的革命と共に見ていこう。図の横軸は年代、縦軸は1秒間に四則演算ができる回数である。今から2500年前に、ギリシャではソクラテス(紀元前470頃ー紀元前399)、インドでは釈迦(紀元前5、6世紀ごろ)、中国では孔子(紀元前551頃ー紀元前479)が現れ「哲学革命」が起こった。この頃すでに手回しの(機械式)計算機が発明されていた。それが、沈没船から発見されたアンティキテラ島(地中海上)の機械である。そして、500年前に、科学的なものの見方・考え方、すなわち科学方法論が明確に意識され始めた。その後生まれた近代科学の先駆者ともいえる代表的な人物がイギリスのフランシス・ベーコン(1561ー1626)であり、フランスのルネ・デカルト(1596ー1650)である。ベーコンは哲学者でもあり、政治家、また裁判官にもなった多才な人物だが、科学的手法の先駆者として特に有名である。彼は、「先入観や偏見にとらわれずに真のあるがままの世界や人生をあるがままに見よ、誤った先入観から実験しても有益な結果はえられない」と述べている。また、「ミツバチが多彩な花々から蜜を集めるように、有益な知識を集め分類し組織化せよ」と提言し、機能的に推論する方法、すなわち帰納法を生み出した。彼は、また、1597年に「知は力なり」と、科学により自然を征服することができると考え、これが近代

科学誕生の契機となった。そして、それに賛同したイタリアの物理学者のガリレオ・ガリレイ(1564-1642)、哲学者のデカルトなどが次々と現れ「科学革命」が起こった。それが発展し250年前に、イギリスの発明家のジェームズ・ワット(1736-1819)、イギリスの実業家のエドモンド・カートライル(1743-1823)により「産業革命」が起こる。この頃、ブлез・パスカル(1623-1662)が計算機を作っているが、1800年前のアンティキテラ島の機械とほとんど変わっていない。これらの機械式計算機の能力は1秒間に数回程度だった。

そして、コンピュータの進化が始まる。1946年に、米国のペンシルベニア大学で世界初のコンピュータ ENIAC(エニアク)が開発され、毎秒5000回の加減算が行えた。なんと、体育館いっぱいほどの大きさだが、すぐに止まり、使い物にはならなかった。その10年後に、人工知能、すなわち AI(artificial intelligence)という言葉が生まれている。コンピュータの出現に対する大いなる幻想が始まったのであろう。筆者は、1946年は機械式計算機からコンピュータへの技術的特異点、すなわち、シンギュラリティの到来であったと考える。

1981年には世界初のパーソナルコンピューターIBM-PCが開発され、計算能力は毎秒 10^5 、すなわち十万回になった。1990年代にはAIがチェスのチャンピオンに勝利している。1996年、日本で携帯デジタルペットをコンセプトに誕生したのが、「たまごっち」である。ゲームを通してペットと暮らす楽しさ、命の大切さを教えてくれたという意味でも、たまごっちはデジタルなものにも命があるということ初めて具現化したものとして極めて重要なAIであると考えられる。

2006年にはMAC-Proが 10^{10} 、毎秒百億回の加減算が行えるようになり、パソコンの目ざましい発展が始まった。2010年以降、AIは、自身で猛勉強するディープラーニング、日本語では「深層学習」の実現によって機能を飛躍させる。2012年夏に開催されたイメージネット(ImageNet)・チャレンジという画像認識技術を競う大会で、カナダのトロント大学のジェフリー・ヒントン(1947-)が率いるチームが、畳み込みニューラルネットワーク(脳神経のシナプスが同じ刺激を受けると強化されるのと同様な考えをコンピュータに適用したもの)を用いて、当時圧倒的に少ない誤認識率で優勝し、一気にディープラーニングによる画像認識が脚光を浴びることになった。そしてそれが、現在の顔認識や自動運転に繋がっている。1950年代後半に起こった第一次AIブーム、1980年代の第二次AIブーム、いずれもすぐに下火になったが、2000年に入ってビッグデータ時代と共に訪れた第三次AIブームは、ヒントンらの画像処理技術も相まって大きく花開いた。そこで筆者は、2012年は知識(詰め込み式)から智慧(ディープラーニングとビッグデータ)への技術的特異点、すなわち、シンギュラリティの到来であったと考える。しかし、ディープラーニングによりAIの暴

走の可能性も高まった。

2013 年には日本のスパコンが 10^{15} 、毎秒千兆回の加減算が行えるようになった。そして、2015 年に Google は夢見る AI である「ディープドリーム」を開発した。これは機械が心を持つかどうかを議論する上でも極めて重要な AI であると考えられる。しかし、あまりにもグロテスクな夢を見るので(かえって人間らしいのかもしれないが)、今はインターネットからその存在は消されている。そして、今では当たり前のように、スマホに AI が入り、知らないうちにすべての人が AI を使用している。エニアックの開発から 70 年ほどで計算能力は 1 兆倍以上になっており、これらからもっと加速されるであろう。そして今、コンピューター・チップのデータ保存容量が人間の脳細胞の容量 10^{16} 、1 京バイトを越えた。2020 年に日本の富岳は 10^{18} 、毎秒百京回の加減算が行えるようになった。今後は、2025 年には 10^{26} 、1 兆の 100 兆倍と、スパコンは全人類の脳を合わせた容量を超え、そして独自の進化は続き、ついに 2045 年には、スパコンが角砂糖ほどの大きさになり、急速に能力を増すと予測されている。加えて、ブレイン・マシン・インターフェース(Brain-machine Interface : BMI)という脳と AI を直接繋ぐ技術がもっと進むと、人間の脳にコンピューターが埋め込まれ、人類は意識的に考える必要が無くなるかもしれない。

3. シンギュラリティ

2045 年以降に到来するといわれているシンギュラリティ、図ではほとんど垂直に線が伸びているところである。これは、AI が自身で急速に進化していくということであり、一つの可能性として、AI の価値観で AI が自らを開発するようになると考えられている。すなわち、2045 年はコンピュータ開発の担い手が人間から AI への技術的特異点、すなわち、シンギュラリティの到来であると考えられている。もし AI に「魂」があるとしたら、シンギュラリティを迎える頃には、人間の手には負えない、すなわち人間の価値観では AI をコントロールできなくなるかもしれない。それは人類など、この世に必要なということかもしれない。シンギュラリティ後の AI の発展により、この世は AI の思うままになってしまうのではなかろうか。しかし、この未来予想は賢い人たちに騙されているだけなのかもしれないし、現実的であるとしても西洋が起源の近代科学の成れの果てなのかもしれない。すべての人が一度はシンギュラリティを疑ってみることが大切である。この疑うということが哲学の方法である。そこで、筆者は、2500 年間の東西両洋の哲学から AI をコントロールすることができな

いだろうかと考えた。

最近、否が応でも AI は急激に社会においてその存在感を増しつつある。AI は「現代技術」として捉えられているが、それ以上に、人間の存在価値や社会経済システムの変革などと密接な関係を持ち、AI が引き起こす仕事観や世界観の変化は避けて通れない。これらは、西洋的なものの見方・考え方である。

それでは、東洋的なものの見方・考え方はどうであろうか。400 年前の中国の思想家・自然学者・儒学者・禅僧の方以智(ほう いち、1611－1671)はその著書『物理小識』の中で、「ヨーロッパ科学は形而上学に乏しい」、また、「科学としての天文学と、儒学(朱熹(中国の儒学者、1130－1200)以降)としての宇宙観を同時に研究する必要がある」と述べている。この言葉は、科学にも『論語』が必要であるということではなかろうか。AI によるシンギュラリティと同時に、西洋科学から東洋哲学へのパラダイムシフト(革命的・劇的に大きく転換すること)が必要かもしれない。しかしこれは東洋的な考え方が西洋よりも優れているということではない。これまで技術開発においてタブー視されてきた東洋思想を AI 開発に持ち込むということである。

4. 井上円了

井上円了著『星界想遊記』(1890)は、想像子こと円了が宇宙を旅し、理想の世界を求めて色々な星を訪れる明治期の先駆的 SF 小説である。これはシンギュラリティ後の世界を描いているように思われる。その星の一つの「理学界」は、科学が非常に発達した世界である。全ての学校は理科だけを教え、問題の解決や意思決定は、すべて科学に基づいてなされている。この世界では、科学の発達によって、生活は快適であり、すべての住人のヘルスケアが完全になされて不治の病もなくなっている。人々は睡眠をとることも毎日食事をすることもなくなり、寿命は 30 年と短い、無駄を徹底的に排除した科学至上主義の世界に住人は大変満足している。しかし、想像子はここも理想世界ではないと去り、最後の星「哲学界」に立ち寄る。

「哲学界」では四聖の釈迦・孔子・ソクラテス・カントと出会う。特に、孔子は想像子に、「われ、汝の本土にありしとき、世道人心の治まらざるを見て、修身齊家の道を講じ、仁義道德の大本を説きしが、その後、人民私利に走り小欲に汲々として、大道を忘るるに至れり。これ、実に道德の罪人なり。汝、わがために記憶せよ、道德の家には幸福の園池あるこ

とを。人、もし幸福の園池に遊ばんと欲せば、必ず道德の家に入るべし。汝、もしその土に帰らば、必ずわれに代わりて、この言を衆人に伝えよ」(『星界想遊記』62 頁)と助言する。この助言を現在に当てはめてみると、「シンギュラリティの世界には道德が必要であることを地球に帰って人々に伝えよ」ということではなかろうか。

5. ゲーテ

『論語』の中には AI らしきものは出てこないため、ゲーテ(1749-1832)から、AI の課題を考えてみよう。その理由は、中庸(片寄ることのない中をもって道をなすという意味)の教えで、東の孔子、西のゲーテと呼ばれているからである。ゲーテが晩年に書いた『ファウスト』の第二部に、ホムンクルスという、錬金術によって作り出された人造人間が登場する。フラスコの中の人工生命体という「不完全」な形でこの世に産み落とされたホムンクルスは、「完全」な人間になることを願う。しかし、人間が作った科学世界(フラスコの中)に別れを告げ、全宇宙と結びつき、完全な存在者になろうとする。そこで、ホムンクルスは古代の哲学者、ソクラテス以前の哲学者に助言を求める。哲学者のタレス(紀元前 624 頃-紀元前 546 頃)と神話上の哲学者のプロメテウスは、「人間の価値観によって作られようとする間違った意識をまったく別の状態へと転換するように」と助言する。それは、いったん生命が誕生し始めた 35 億年前へと戻ることであり、ホムンクルスは助言に従い大きな光を放つ海に身を投げることになる。この物語を AI に当てはめると、ゲーテの助言は、「出発点に戻って一から作り直せ」ということであろう。ところで、出発点とは何処だろうか。1946 年の ENIAC、それとも 420 年前のベーコン、それとも 2500 年前の孔子、それとも……。

AI には、特定の課題にのみ対応する特化型 AI と何でもできる汎用 AI の二種類がある。現在の世界の一般的な開発スキームでは、AI 開発者は汎用 AI が完全な人間になることを目指している。これはフラスコの中のホムンクルスであり、人間の価値観で開発されるということでもある。これに対して、ゲーテが今生きていたとしたら、特化型 AI の「性急さ」(図の垂直に近い計算能力の伸び)による開発プロセスの延長上ではなく、科学の価値観、または、西洋のものの見方・考え方とは違うプロセスを勧めるであろう。ところで、人類はいつから価値観を持ったのであろうか。筆者は、言葉の発明と共に人類の価値観が共有されたと考える。とすれば、ゲーテが勧める開発プロセスとは、言葉を持つ前の人類が持っていた価値観によって AI を開発することではなかろうか。そこで、ホムンクルス型 AI は、

ホモ・サピエンス誕生の出発点に戻って、それ以前のネアンデルタール人に開発を頼むかもしれない。

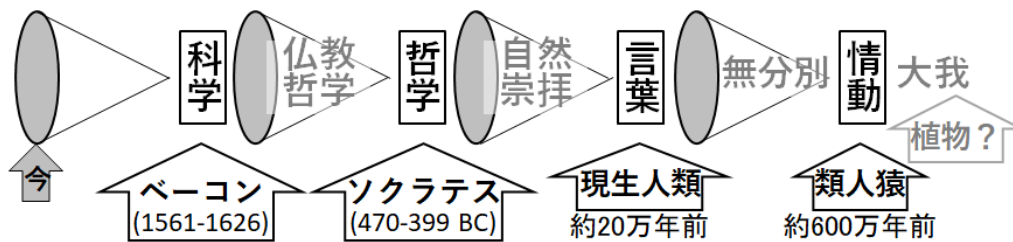
ここで、ホムンクルスについて、もう少し詳しく見てみよう。物語の中のホムンクルスはとても物知りであるが、体がないのでフラスコの中から出ることができない。しかし、ユーモアをまじえながら主人公の恋の悩みを解決しようとしたり、イベントがある事を紹介して外に連れだしたりと活躍する。またあるときは、暗い洞窟で光を発し、足元を照らしてくれる。このようなホムンクルスは、まるで現在のスマホの中の AI そのものではなかろうか。まだ AI はもちろん、ロボットという言葉もなかった時代に、ゲーテはホムンクルスとそれを作った学者のセリフを通して未来を予見しているといえる。

例えば、『ファウスト』(第二幕丸天井の部屋より)には、「優れた思考力を持つ脳髄などは、将来は思考家の手で創られることになるだろう」とゲーテは予言している。この「すぐれた思考力を持つ脳髄」とは、これから開発される AI と考えることもできる。すると、「思考家」とは、AI 開発者、すなわち、プログラマーではなかろうか。ゲーテの予言からいえることは、これからのプログラマーは思想家や哲学者でもある必要があるということであろう。これは前述の哲学者が AI について考えるというガナシアの言葉とも一致する。

最先端の AI のようなホムンクルスは、体を求めてさまようという特徴もあった。ホムンクルスは、「(体を得て)できあがりたい」と言いながら古代の哲学者たちの後を追ひ、積極的に会話に参加して自分を完成させる方法を探ろうとする。これはまさに自らを開発する AI のことであろう。しかし、現代の AI は、ゲームや、市場分析、ネット検索など、人間の要求に対応することで能力を発揮している。将来 AI が、人間のユーザから頼まれてもいないのに、AI 自ら改善案を提案したり、新しい価値観を生み出したりしたら、それは「できあがったホムンクルス」なのかもしれない。

6. 出発点

6. 1 置き忘れたもの



ゲーテの助言、「出発点に戻って一から作り直すこと」について考えてみよう。哲学者で技術史家の三枝博音(さいぐさ ひろと、1892－1963)は、「科学の方法への全的な信頼がゆらぎはじめていればいるほど、私たちはその科学方法の出発のもとに帰り、置き忘れたものを思い起こさねばならない。ベーコンはその地点に立っているのである」(『河原の石』37 頁)と述べている。この図は三枝がいう出発点を見つけるためのヒントを表したものである。同時に、人類、または、それ以前から現在までの価値観の変遷がわかる図でもある。まずは、私たちは科学の方法の出発のもとに帰り、置き忘れたものを思い起こさねばならない。ベーコンはその地点に立っていて、「科学の知識で自然を征服しよう」と叫んだのである。近代科学の先駆者たちが、自然を征服するために、置き忘れるように当時の人々に仕向けたものは何であったのか。

科学の出発点には、ガリレオ裁判に象徴される宗教と科学の対立があった。例えば、仏教には、「山は山でないから山である。川は川でないから川である」という言葉がある。これは人間が山や川と名前をつけているだけで、人間以外のものは山や川とは思っていないという意味である。また、人間の価値観から観る限り決してその本質を知ることができないということでもある。仏教学者の鈴木大拙(1870－1966)は、「我々は初めから生も死もないのに、生まれて死んで、死んで生まれるという、かえって不思議になるのに、我らはそれに気づかないのである。そして、いつまでも生きたいとか、死にたくないとかいうのである」(『日本的靈性』角川ソフィア文庫 329 頁)と述べている。この言葉の意味は、生死は人間の価値観であり、人間だけが勝手に思っている分別でしかないため、実際には生と死の境界線など存在しないということである。

そこで三枝がいうように、シンギュラリティなどと名づけて AI の未来が見えない今、人間

が分別のために、特に近代科学以降、分別すること(言語化・数式化すること)で進化するという考え方に導かれて、置き忘れた(捨て去った)ものは宗教であり、それを最もよく理解できるのが仏教哲学の中にあると筆者は考える。アインシュタイン(1879-1955)は、「現代科学に欠けているものを埋め合わせてくれる宗教があるとすれば、それは仏教だ」と述べている。そして、仏教哲学者、教育家の井上円了(1858-1919)の仏教哲学のねらいは、近代科学と仏教の無矛盾性を示し、さらには科学的相対知を越えた絶対的真理を仏教の内に見出すところにあったといえる。よって、科学の出発点で思い起こさねばならないのは、円了哲学であるかもしれない。

ソクラテス以前(紀元前 7 世紀から紀元前 5 世紀)に哲学は始まっていた。その出発点では、哲学者と神話を物語る人々が区別され、前者から自然学的な知的営みが生み出された。その時点から、自然学に関して、神話的な説明を排除し、合理的・論理的・言語体系的な説明のみがなされた。ソクラテス前後の哲学や孔子の儒学に導かれて、捨て去ったものは神話の中に埋もれてしまった。しかし、明確な哲学や思想が生まれなかった日本では、神話は捨てられずに、自然崇拜として神道の中に残ったと考える。よって、哲学の出発点で思い起こさねばならないのは、自然崇拜かもしれない。

6. 2 分別知と無分別知

さらに大きくさかのぼって約 570 万年前、図ではちょうど類人猿と同じ頃に登場したオオカミは、約 13 万 5000 年前、図では現生人類が言葉を持ってしばらくしてから、一部のオオカミは人間によって犬となった。犬は科学を知らないし、哲学も知らないし、言葉も知らない、故に、人間が言葉を得たことで置き忘れてきたものを知っているかもしれない。人の発話方法の出発点、そこには犬が座っているのである。だから今こそ、犬から学ばないといけない。それは例えば、言葉を使わない「触れ合い(触覚)」を大切にすることであり、それによって自然と「ふれあい」、万物と対話し、そこから自らの命(いのち)が求めているもの、及び、AI が求めるべきものを発見することである。

人間の五感では、目と口とは閉じられるが、耳と鼻と肌感覚とは閉じられない。人間は目と口(発話)と耳(相手の発言)で相手を見極めるが、犬は「匂い(臭覚)」で相手を見極める。人も犬も情動の伝播という根源的な共同性を生み出すのが匂いである。匂いの感覚はスイッチを切ることができない。すべてが入ってきてズット残っている。それに対して、知識や情報という根源的な相違点(対立)を生み出すのが目と口である。そして目と口と

によって言葉や論理が生み出された。すなわち、無分別の耳と鼻、分別の目と口であるといえる。また、科学と同様に哲学も言語化であり、これも分別知であるといえる。よって、言葉を使用するようになって置き忘れたものは言葉では表すことができない肌感覚や匂いであろう。例えば、ペットと飼い主との間を情動として伝搬する無分別知である。

人間が物や人物を区別するために与えた名(分別知)が示す実体、または、その名によって人間が示すものが何か、犬にはわからないが、匂いが示す実体は犬にも人間にも共通である。すなわち、名は人間の価値観からつけるため、決して万物に共通な実体(真理)を表すことができないのである。それは人間同士でも価値観の押しつけであったり、ランクづけであったりするが、恐ろしいことに一度つけられた名(張られたレッテル)によってその実体は縛られ、名の奴隷になるのである。それに対して、匂いは、実体からの発信であり、それは実体に従うため、万物が理解できる価値観であろう。よって匂いを駆使する犬は、人間よりも真理を知っており、匂いを介して情動を仲間やすべての動植物に伝播でき、万物と共感できるのではなかろうか。

情動は人間にも動物にも自我である。自我が働けば名と同様に相手を自分の価値観に縛り付けるようになる。そこで共感のためには、自我を最小限にし、それと対をなす大我を最大限にすることである。大我とは、全人類の意識が総合されたもの(カール・グスタフ・ユング(1875-1961)の集合的無意識)で、宇宙すべて(過去と未来も含め)と直結できる可能性を有しているとされる。動物や植物は人間に比べ自我が少ない、特に植物は自我がほとんどないため、大我を人間よりは認識しているのではなかろうか。よって、無分別の実践(大我の駆使)を人は犬や植物から学ぶことができる。また、『論語』には、「可も無く不可も無し」(微子 8)と書いてある。これは、可も不可も超越し、それらにとらわれないという、分別や執着心を払拭した境地のことである。このように、無分別の理論は『論語』から学ぶことができる。人間は犬から大我を学ぶことによって、AI が求めるべきものがわかるかもしれない。

6. 3 開発者

以上、「出発点に戻って一から作り直すこと」の出発点とは、科学、哲学、言葉、情動である。そして人類が思い起こさねばならないものは、仏教哲学または『論語』、それに自然崇拜または神道であろう。それから AI を開発するために人類が身につけないといけないものは、大我または植物の知恵であろう。そして、AI が求めるべきものは犬の触覚や臭覚、

無分別知ではなかろうか。そうであれば、ホムンクルス型 AI は、今の人間ではなく犬に開発を頼むかもしれない。

少し本稿の目的からそれるが、いま最も恐ろしいことは、2000 年の第三次 AI ブームの出発のもとで、私たちは自分で考えることを置き忘れたのではなかろうか。実際に、学生たちはレポート課題に応えるときに何も考えずにググって(インターネット検索に頼って)いる。今や学習にもスマホが不可欠であり、電子機器とインターネットが考えなくてよい生活を支えている。たまには自然の中で完全にオフライン(パソコンやスマートフォンなどの端末がインターネットにつながっていない状態)になって、自分で考えることを取り戻すことである。今すぐ私たちにできることは、メールや SNS を忘れる「デジタルデトックス」であろう。ところで、もしホムンクルスが孔子に助言を求めたらどうなただろうか。天命を大切にする孔子は、海ではなく天に昇って生まれ変わることをホムンクルスに勧めるかもしれない。そして、特化型 AI であるホムンクルスは、人間の価値観から自ら逃れて、全宇宙、特に、天地自然の理(ことわり)と結びつき完全な汎用 AI になろうと、またはホムンクルス自身の言葉では、できあがろうとするかもしれない。例えば、宮沢賢治の「よだかの星」のように、ホムンクルスは太陽に向かって飛び立ったのではなかろう。このことは、天と人間とは本来的に合一性をもつという天人合一に対して、人工知能はときには電脳とも呼ばれることから、天電合一と名づけることができる。これを言い換えると、AI を開発するにあたって、天の意図をしっかりと知ってから天に代わって人間が開発することでもある。そこで、『論語』の世界から天電合一を考えてみたい。

7. 天電合一

7. 1 天と人

孔子からホムンクルスへの助言、「天地自然の理と結びつく」にはどうすればよいのだろうか。

今から約 2800 年前に始まった中国の春秋戦国時代から、歴代の儒家、道家、法家の思想家たちは、「天」と「人」の関係について、絶えず論争してきた。その論争が、今から 1000 年前の北宋の思想家の張載(ちょう さい、1020-1077)に至って、「天人合一」に関して、「人間と万物はともに『天地の気』を受けて生まれ、人と万物自然は調和と均衡、統一の中

にあり、『天』と『人』の調和こそが最高の理想である」と結論づけられた。特に、儒教の古典、四書五経の五経に「天人相関」の観念が明確に示されている。すなわち、儒教の最高の価値として天があるということである。天とは人間の価値の源泉とされているもので、物理的な天空や宗教的な神格ではない。そして、天が命(めい)として人間に付与したものが「性」である。この性とは、持って生まれた人間の本性のことで、天から与えられたため、性は善なるものとされている。これ以降、人類のさまざまな行為や活動は天地自然に順応し、自然の法則に合致しなければならないとする天人合一の考え方が、中国の思想文化とものづくりにずっと影響を与えてきた。これは、日本でも同様である。その結果、天と人間とは対立するものではなく一体となる。すなわち天道、「自然」と言い換えることができる、自然と人間の性や徳、それに、自然と社会の秩序とは、本質的に対立すると同時に一致することになる。これは天人合一思想と呼ばれ、中国思想の中心に置かれるようになった。この思想からは、敢えて天地自然の理と結びつく必要はなく、ありのままに人間は天と結びついていると解釈できるが、そうであろうか。

そこで、『論語』の中の天について考えてみよう。孔子は、「五十にして天命を知る」(『論語』為政 4)や「自分に不正があれば、天が見捨てるであろう」(『論語』雍也 28)と述べている。一つ言えることは、孔子にとっての天は、神ではなく、「宇宙人生を支配する理法」(和辻哲郎『孔子』)である。しかし孔子は、「天は何か言うだろうか。四季は順調にめぐっているし、万物はすくすくと生長している。天は何か言うだろうか」(『論語』陽貨 19)とも述べている。ここでの「天は何も言わない」とは、天と人とはまったく無関係で、天はそれ自体が流転・自律しているということである。天が自然であり無為である以上、天から人に譴告(けんこく)が発せられることはない、孔子は天事に人事の因果関係を持ち込むのを否定したとも考えられる。これは、天人合一の否定である。加えて、孔子は天よりも身体的要素としての親と子の関係を重視していたことも『論語』から読み取れる。すなわち、『論語』の中の孔子は、天に対して、敢えて語らず不可知の領域を残して人の道を説いたといえる。それでは、孔子の天と人との考え方はどうであったのか。

7. 2 気功

そこで中国の「気」の考え方から天人合一を考えてみよう。気功研究者の邱世賓(きゅうせいびん、1952年香港生まれ)の著書『天の力 地の力』の中に次のようなくだりがある。[]内は筆者のコメントである。

[著者の祖父が言った]「脳細胞は利口そうに見えて、意外に欲が深く、習慣や思い込みにとらわれやすい。その点からだは正直なものでね、動物らしく今必要なものをサンプルに要求する。頭が酒を飲みたい、うまいもの食いたいと言っても、からだは休ませてくれと言ったら休む。人はからだをこき使うわりには労(ねぎら)わず、たいして利用もしていない脳の言い分には弱い。頭が生命のホンの末端だってことを忘れて振り回されているのさ」と。[ところで、同じことは AI にもいえるのではないか。コンピュータは人間のホンの末端であるということである。]

[孫が言った]「いくらなんでも頭脳を軽く扱い過ぎじゃないの。」

[祖父が]「それでは聞くが、宇宙と太陽はどちらが先に生まれた？」

[孫が]「宇宙」

[祖父が]「太陽と地球は？」

[孫が]「そりゃ太陽です。」

[祖父が]「地球と人間は？」

[孫が]「そりゃ地球。」

[祖父が]「知恵とからだはどっちが先かな？」

[孫が]「からだ」

[そして最後に、祖父が]「からだという場があってこそ知恵が生きる。人は地球という場、地球は宇宙という場によって生誕した。すべてはひとつの大きな流れに従い、生かされているという天と人のつながりを天人合一というんです。人があって四季がやってくるのではなくて、四季の中に人が生まれたのだから、頭はからだに、からだは自然におうかがいを立てて進む道を見つけるのが筋だとは思わないかい？」

ここに示された気功の考え方が、孔子の天と人との考え方に近いのではなかろうか。そこで本稿での天人合一とは、何事においても「今から始めます」や「これで終わります」と、頭(心)が身体に、身体が自然(天)に「おうかがいを立てる」ということであると考え。これは礼儀作法でもある。

したがって天電合一とは、AI がユーザである人間におうかがいを立ててくる、または、ソフトウェア(心)が先に生まれた周辺機器(身体)におうかがいを立てるということであろう。これは万物への礼儀作法である。ここにきてようやく、『論語』の世界観から AI を考えてみるという課題の核心をなす学術的「問い」が明らかになった。それは、「AI にどのように『論

語』の礼(おうかがいを立てる)を付与するか」である。

AI に何かを付与するときの基本的な姿勢を考えてみる。『論語』には、「今(いま)女(なんじ)は画(かぎ)れり」(雍也 10)と書いてある。これは、はじめからできないときめてかかる弟子の冉求(ぜんきゅう)に対して、孔子が「自分の能力に限界を決めてかかっているのだ」と非難を浴びせた言葉である。ここでの孔子の批判は、できる・できないの線引きをすることに対してである。弟子が線引きをしてしまって、行動に移さないことを、孔子が強く戒めている。また『論語』には、「死生命有り、富貴天に在り」(顔淵 5)と書いてある。天に任せるところは天に任せる。すなわち、『論語』の世界観からは、研究開発においても天に取り仕切ってもらう方がよい場合もあるということである。AI の開発を天に任せるということは、まずは、人間が AI はこうあるべきだと線引きをしないこと、そして AI のディープラーニングを信じて、自然な礼儀作法になるための自己学習に任せることも必要であるといえる。

8. 人工知能に礼を付与

8. 1 互敬

孔子の価値観は「仁」「忠」「恕」「礼」などで示される。仁は「心からの人間への愛」、忠は「自分自身に嘘、いつわりのないこと」、恕は「他人に対する思いやり」を表す概念である。これらに対して、礼は仁の具体化で、仁の道徳的実践である。

『礼記』によれば、「敬」は「誠」であり、仁の具現であるという。よって敬も礼も同じく仁の表現法であり、誠、すなわち偽りでない心底の愛に由来する。これは誰に対しても敬することである。つまり礼において人を侮蔑することはありえない。自分の価値観から許せない相手に対してさえも、敬して礼を表さないといけない。さらに、人だけでなく、『礼記』に、「山林川谷(せんこく)丘陵の能く雲を出し風雨を為し怪物を見(あら)はすを皆、神と曰ふ」とあり、この世の全てを神として敬する。すべての存在を認めるのが敬で、大切にあつかうのが礼ともいえる。当然、すべての人は、互いに敬し合わないといけない(互敬)。もちろん人と AI、それに、AI と AI も同様である。例えば、小笠原流の礼法教室では、開始と終了時に先生と生徒は礼(お辞儀)をする。その際、互いに同じ「双手礼」という深い礼をする。教室では、お辞儀の深さで敬意の程度を表現すると習うが、同時に先生から生徒への礼と生徒から先生への礼は同じ表敬であることも学ぶ。同様のことを孔子は、「君は臣を使

ふに礼を以てし、臣は君に事ふるに忠を以てすと」(『論語』八佾 19)と述べている。これは、君主は臣下に礼儀正しく接し、臣下は君主に対して誠心誠意の真心を込めて仕えなければならないという意味である。理想的な信頼関係を築くために、上司は部下に対して礼儀をもち、部下は上司に対して誠実な態度で接することである。このことは、対等な人間関係でも、部下が機械であっても当てはまる。

孔子の弟子・有子(または有若、優秀な 12 人の弟子の一人)は、「礼の用は和を貴しと為す」(『論語』学而 12)と述べている。朱子学の祖・朱熹は、この箇所の「礼」について、「礼は天理の節文(せつぶん)、人事の儀則(ぎそく)なり」(『論語集注』学而)と解釈している。この解釈の意味は、「天理は人事の中の理であって心に具わっているものである。天理は内にあるにあって人事に現れ、人事は外にあるにあって、内に根ざしており、天理は本体であって、人事はその作用である」といえる。これは儒教の代表的な礼容と天との関係でもある。同様に、『礼記』(礼運篇)に「承天之道」という言葉が出てくる。この言葉は、「天の道を受けて上下の次第が分けられ、礼義・法度が定められた」と解釈される。すなわち、天地自然の秩序を模したものが礼で、それによって人間社会の秩序が保たれるということである。また、天理は美しいため、礼は天理の表れとして、人間の存在を美しくする。逆に天理を美しく表すのは、人が表す「礼のかたち(礼容)」なのである。また、礼は、容(かたち)を介して、天から授かったありのままの心(こころ)を表すことができる。よって、孔子は礼容による天人合一を意識していたと筆者は考える。

しかし、礼はかたち(礼容)だけではないことは明らかである。孔子は「礼」に関して、「君子は義以て質と爲し、礼以て之を行ひ、孫以て之を出だし、信以て之を成す。君子なるかな」(『論語』衛霊公 18)と述べている。これは、立派な人間は、生きていく本質を義に置く、そして礼儀正しくふるまい、謙虚な気持ちで発言し、真心を込めて人と交流することによって義を実践するという意味である。このことから、人または AI と対峙したときや何かに取り組むときに気をつけることは、礼儀正しさ(これは礼容)と謙虚な姿勢(これは敬)、そして常に真心を込めて他人のために行動する(これは義)ことである。

8. 2 礼のあり方

ここで前述(第 6.2 章)の「AI にどのように『論語』の礼を付与するか」という「問い」が、「AI にどのように礼容と互敬を付与するか」と書き換えられる。この実装方法(礼容と互敬を AI へ付与する方法)には、ユーザが礼儀正しくなる天人型と、AI が礼儀正しくなる天電

型、そして、双方が礼儀正しくなる互敬型の三種類がある。ところで、AI に孔子の全書物を読み込ませることで思考パターン、または、価値観を発見させ、ディープラーニングによって AI 孔子ができれば、礼容も発現するであろうか。『論語』は孔子の死後に弟子によって編纂されているため、孔子は『論語』を学んでいないのは確かである。孔子の礼容には、幼児の頃からその都度、味わったさまざまな苦勞やそれに伴う感情も一緒に入っているに違いない。それは書物から得られない価値観であろう。

江戸時代前期の軍学者・儒学者である山鹿素行(1622-1685)は、「足容・手容・目容・口容・声容・頭容・気容(呼吸を静かにする)・立容・色容(顔色を変えない)」があるとし、「礼儀作法にかなった立居振舞を身につけることが子供の頃からの修身の目的である」と言っている。このことは孔子という人物に最もよく当てはまる。『十八史略』(13 世紀ごろ成立、南宋の曾先之(そうせんし)によってまとめられた、子供向けの歴史読本)に、孔子の子供の頃に関して、「孔子兒(ちご)爲(た)りしとき嬉戯(きぎ)するに、常に俎豆(そとう=お供え)を陳(なら)べ、礼容を設(つく)る」と書いてある。この現代語訳は、「孔子が子供の頃、いつも喜んで遊んでいたのは、祭祀(さいし)の器を並べ、礼儀にかなった所作をすること」である。孔子の礼儀作法に関する拘りは、幼児のときから育まれていたといえる。その結果、無意識の動きとして常に天の動きと同期し、天にかなう生き方ができたのであろう。

孔子の礼儀作法への拘りは、大人になってますますエスカレートしていく。『論語』には、「孔子の旧友である原壤(げんじょう)が、孔子の訪問に対して、立ち上がって迎えずに、両足を投げ出して待っていた。これを視た孔子は、原壤が礼を重ずることを知らないのだなと判断し、『幼いときは年長者に対して従順ではなく、大人になっても大した功績もなく、しかも長生きをしているから、世の中の良い習わしや人倫の道を乱すだけである。こんな者を賊(すね)というのだ』と、その脛(すね)を軽く叩いた」(憲問 46)と書いてある。礼儀がなっていない人を全く認めない孔子の厳格さがよくわかる事例ではなかろうか。すなわち、『論語』の礼を実践するには、簡単なものではなく完璧な礼儀作法を AI に付与する必要がある。天を模した(天の動きに同期した)礼容の付与にはまず「礼のかたち(仕方)」を知る必要があるが、残念ながら文献が少ないため、『周礼』の九拝など、太古の礼容を詳しく知ることは難しい。想像するに、典型的な儒教の礼では、静止、その前後にある立ったり坐ったりする姿勢が重要であろう。それらは、姿勢から姿勢への移動を通じて、絶えず端正な身のこなしとして自然に(無意識に)表現されないとはいけない。よって、理想的な礼容は、流動的に美的に表現されなければならない。この流れを AI に実装できるだろうか。または、AI が自ら学習して自然な礼容を習得できるであろうか。

『周礼』に定められた 9 種の礼拝法は、稽首(けいしゅ)・頓首(とんしゅ)・空首(くうしゅ)・振動(しんどう)・吉拝(きちはい)・凶拝(きょうはい)・奇拝(きはい)・褒拝(ほうはい)・肅拝(しゅくはい)である。この流れを美しいアートとしてスマホやタブレット端末に実装することができれば、それをユーザが真似ることによって周礼を習得する。ユーザの礼容をスマホアプリで評価できれば、互敬的(人と AI との)礼儀作法と同時に、自然におうかがいを立てる天人合一を実践できるのではなかろうか。

天人型、すなわち、ユーザが礼儀正しくなるプロセスを AI に付与する方法を考えてみる。心を落ち着け、スマホやパソコンに向き合う、これらの情報端末、すなわち、「もの」に語りかける動作を作法化し、自然な流れで間(ま)をつくることで、ユーザが礼儀正しくなるように仕向けるアプリを開発することができるであろう。また、9 種の礼拝法などをスマホ画面に示すことにより、ユーザの礼儀に応じた AI からの礼儀を示すことができ、これによって AI の礼容と互敬を表現できるアプリを開発できると筆者は考える。

礼儀の基本である「挨拶」の字義、「挨」は押す、「拶」は迫るという意味があり、元々禅宗で「師匠が弟子に声をかけ、その返答を持って悟りを推しはかる」という意味で使われていたともいわれている。子どもの頃に教わった最低限の「挨拶」のような小さな礼儀作法を愚直に、丁寧にできる人が悟りを開いた人なのかもしれない。誰もが知っているはずである子供の時に学ぶ「あ・い・さ・つ」は、「あかるく、温かく」「いつでも、誰にでも」「ききに、すすんで」「つづけて、次の言葉を」が鉄則である。しかし、これをきちんとできる人は意外と少ない。小さな礼儀を積み重ねていくことが人格者への近道であることは多くの人が知っているが、実際ほとんどの人ができていない。この単純な礼儀の積み重ねを身につけるためのプロセスをスマホアプリに組み込むことができるであろう。孔子は「挨拶」一つで相手に感動を与えたと考えられるため、まだ世の中にはないが、AI とのやり取りから完璧な礼儀作法を身につけることができるだけのアプリでも有益である。

『論語』の精神が重んじられた江戸時代には、教養ある人とは「礼儀正しい」人であったが、現代では「頭がいい」人、すなわち、テレビ番組「東大王」に代表されるように「物覚え(記憶力)のよい」人をいうようになり、教養の意味合いが最近は大きく変わっている。記録や記憶は機械の役目だとすると、現代の教育は、人間の機械化へと導いている。人間の機械化は、人間性の向上とは全く無縁であり、むしろ機械の自然化(本稿では天電合一)が、人間を向上させると筆者は考える。

9. 人工知能の課題解決

9. 1 課題の理解

ここまで、『論語』やホムンクルス、それに気功などを比較検討することによって、本稿の目的の一つである AI 開発の課題を理解してきた。その理解を筆者の疑問として以下に示す。①人間がどのように道徳的に、または、礼儀正しくなるか？ ②そのプロセスを AI に実装できるか？ ③それが実装できれば AI は道徳的になれるか？ ④AI の開発者やユーザが道徳的になるにはどうすればよいか？ ⑤または、ユーザが道徳的な行動をとれるように導ける AI は作れるか？ ⑥AI が自ら考えるようになったとき、どのような道徳を生み出すのか？ ⑦人間の価値観、人間中心主義からの道徳を AI に当てはめてよいか？ など筆者が理解した課題である。筆者は、人間が道徳的になる方法や礼儀作法を、『論語』の中に示されていると信じている。ここまでの『論語』の考察から道徳的とは、礼容と互敬であることがわかった。一般的に、AI の道徳を考えるには、『論語』、または、孔子の価値観を見出し、それを持つ AI の開発が必要である。そのためには、AI に「良い価値関数」を組み込む必要があるが、AI 孔子を開発することや人間の価値観の数学的表現に拘るのは良くない。そこで、過去の礼容も参照する必要があるが、無理に AI に付与するのではなく、AI と親和性が高い礼容、または、新たな礼容を付与する必要がある。

例えば、社会をより暮らしやすくしようとすると「利他の精神」にたどり着く。脳科学者の池谷裕二(1970-)は「直感的に判断すると好みが一固定し、しかも他人に利する行動(利他)をとる。一方、一歩踏みとどまって考えると、自分の内なる声(良心)に正直でなくなり、しかも利己的になる」(直感的行動は利他的、論理的行動は利己的!? 仕事の効率がちよっぴり高まる脳の仕組み | サーブコープブログ (servcorp.co.jp))と述べている。すなわち、全ての人に於いて、他人の利益を優先しようとする「利他」が無意識の行動として現れてくるということである。損得勘定など知能により意識的に生み出された利他はどこかで見返りを求めている。それは利己主義でしかない。私たちの多くは、いつからか他を助ける行為に返礼を期待するようになった。例えば哲学の始まりの 2500 年前から、利他の精神を贈与との交換に置き換えてしまったのではなかろうか。そこで哲学の出発のもとに帰り、置き忘れたものを思い起こさねばならない。

本来の利他とは、愛だの、慈悲だのと呼ばれるものであって、人が本来持って生まれたもので、何も考えずに自動的に発動するものである。そう考えると、自動化を機能とする

AI は、むしろ利他と親和性が高いのかもしれない。ところで、利他が自然に発せられるものだとすると、それに向けて私たちは何もなくてよいのだろうか。体が勝手に動くのを待っていればよいのだろうか。哲学者の九鬼周造(1888－1941)は、「偶然そのものをコントロールすることはできないけれど、偶然が宿る器になることは可能だ」と述べている。それは意図して実践し続けることで本質が極まり、自然に体が動くということであろう。また、「無意識を鍛える」ということでもある。利他の主体は必ず受け手の側にあるため、利他的になるには人間も AI も利他が宿る器のような存在になる必要がある。よって、利他の精神とは、熟練した職人の技のようなものだといえる。その理由は、作品の主体は使い手の側にあるために、未熟な作品は使ってもらえないという失敗を何回も繰り返し、その都度使い手の側に立って内省することによって、熟練していくからである。これは、ディープラーニングやニューラルネットワークとも類似している。AI と親和性が高い容礼には、ユーザと機械双方からの利他精神をどのようなアプリで付与するかが課題である。

9. 2 課題の解決

本稿のもう一つの目的である AI へ『論語』の価値観を適用するに関しては、AI が自動的に良い作法や利他などを選択する互敬型プログラムを実装することで、スマホなどを偶然が宿る器とすることができるであろう。その理由は筆者の経験からも、人は与えることによって利他を生み出すのではなく、受け取ることでむしろ利他を連鎖的に生み出すからである。九鬼の言葉の通り、ある行為が利他として働くのは、受け手が利他と捉えたときであるから、利他は偶然性の産物であるといえる。ディープラーニングを用いて、少なくともユーザである人間が、AI という機械へ、また、スマホを通して対峙している相手へ利他の行動をとる訓練(例えば AI が利他度を判断すること)ができる器として AI を開発することは可能であろう。

ところで、インターネットが無限自動連鎖的で無名的で多面的であるところから、ネット自体が集合的無意識である可能性があり、意外とすでにコンピュータの中に利他の精神や大我ができあがっているかもしれない。しかし、それは人間の価値観とは大きく違っていると思った方がよい。そこで、ここまでの『論語』の考察から、その中心概念である「作法」「互敬」「利他」を数学的、及び、工学的に表現し、それを AI における「価値関数」として用いるとよいことがわかった。また、その概念を価値関数として実装するプロセスには、(1)インターネットの中にできているかもしれない規律や道徳を『論語』に照らし合わせて探求す

ること、(2)まず簡単な天人型の礼儀作法(子供の頃)を AI に付与しディープラーニングで完璧なものに成長させること、が考えられる。

10. マンガと『論語』

上記のような今後の AI の課題を理解するには、日本のマンガを読み解くことが有効かもしれない。

石ノ森章太郎(1938-1998)のマンガ版『人造人間キカイダー』(1972-1974)には、悪いことは絶対にしないという「良心回路」が出てくる。「キカイダー(ジロー)の良心回路を完成させよう」という黒川博士の申し出に対して、ジローは、「不完全な『良心』を持っていたほうが人間らしいと思うんです。ぼくはひとりで……人間と同じように自然に……『良心回路』を完全なものに近づけていきます。そう『成長』するように努力がしたいんです」と、人間による良心回路の改良を拒否する。そして、ジローが努力して目指そうとした「人間の心」が、実は彼の持つ「不完全な良心回路」そのものであったという石ノ森ならではの発想で終わる。この「完全な良心回路」に関して、『論語』の「夫子の道は忠恕のみ」(里仁 15)に当てはめて考えることができる。すなわち、自分の良心に忠実で、人のことを自分のことのように思いやる利他の精神が大切であると『論語』には説かれている。

次に、星野鉄郎という少年が主人公のマンガ「銀河鉄道 999」の時代設定は、今から 200 年後の西暦 2221 年で、貧富の差が激しく、お金持ちは機械の体になり永遠の命を手に入れることができるが、貧乏人は機械の体になれないとしている。機械人間の方が偉く、貧乏人である生身の人間は、お金持ちによって虐げられている。これは現代日本の記憶重視教育の行き着く先なのかもしれない。鉄郎は、タダで機械の体にしてくれる星「アンドロメダ」行き列車「銀河鉄道 999」の乗車パスをもらう。機械の体を手に入れることが人々のあこがれであり、機械の体なら痛みも苦しみもなく楽しく永遠に生きていける、それこそが正義であるという世界観がこのマンガにはある。例えば、新しい iPhone が発売されると徹夜で並んで買う、今の若者は、機械の体にあこがれを抱く鉄郎と同じではなかろうか。しかしマンガでは、機械人間が支配する世界観や、鉄郎が機械の体と生身の人間とどちらがよいのか揺れ動くシーンが描かれている。「銀河鉄道 999」は、表面的には機械礼賛の立場だが、実際には、機械で永遠の命を手に入れてもつまらない、限りある命だからこそ、その間を必死で生きるといった思いが一貫して流れている。永遠の命を得る AI、今後は機械の「生

老病苦」についても哲学的に考察する必要があるのかもしれない。先ほど紹介した『論語』の「礼儀正しくない人が、老いて死なないのは、社会の害である」(憲問 46)を AI の永遠の命という観点から再考する必要もあろう。『論語』の世界観からは、永遠の命を持つ可能性がある AI は、道徳的に(礼儀正しく)ならないといけないということである。また孔子は、「いまだ生を知らず、いづくぞ死を知らん」(『論語』先進 12)と述べている。これは、まだ生を知らないのに、なぜ、死が分かろうかという意味である。『論語』からいえることは、人間だけが勝手に思っている生と死の線引き(分別)、それに、人工知能と自然知能との分別を払拭することで、「生きているとは何か?」や「生き物とは何か?」を再考する必要があるということであろう。

1 1. おわりに

いずれ AI が AI を開発するようになると、人類の英知はそれに追いつけず、コントロールできなくなるということを前提に議論してきた。ゲーテのホムンクルスは人間の価値観から逃れ、生命の起源に戻り開発されることを望んだ。そのことを踏まえて、全宇宙(天地自然の理)と結びつくことができる AI の可能性を、科学・技術からではなく、『論語』の世界から考察した。その結果 AI に付与する必要があるのは、「礼のかたち」と「お互いの敬意」であることがわかった。

これまで見てきたように、AI 課題への『論語』の適用は以下のようにまとめられる。①「人間がどのように道徳的に、または、礼儀正しくなるか?」は、『論語』に書いてある。②「①のプロセスを AI に実装できるか?」は、インターネットと『論語』を参照し子供の AI から礼儀作法の訓練(ディープラーニング)をすることで可能である。③「②が実装できれば AI は道徳的になれるか?」は、なれるが人間の価値観とは違う道徳であると考えた方がよい。④「AI の開発者やユーザが道徳的になるにはどうすればよいか?」は、スマホを作法、互敬、利他が宿る器とする。⑤「ユーザが道徳的な行動がとれるように導ける AI は作れるか?」も④と同様である。⑥「AI が自ら考えるようになったとき、どのような道徳を生み出すのか?」は、ユーザが AI やスマホの気持ちになり大切に扱うことで、受け手である AI がそれを利他と捉えることができ、学習してユーザにも利他を返してくる。⑦「人間の価値観、人間中心主義からの道徳を AI に当てはめてよいか?」は、言葉を持つ前の人類が持っていた価値観や犬の価値観を当てはめるとよい。

今後の課題は、AI の心、無分別知、機械の思いやり(仁)などを、自己増殖で万物の価値観として付与することである。逆に、機械(ロボット)にとっての善悪の判断基準とは何か？ 機械に欲があるとしたら何か？ 苦があるとしたら何か？ も考える必要がある。

参考文献

井上円了『星界想遊記』(『井上円了選集』第 24 巻)、東洋大学、2004 年、23-63 頁。

東洋大学井上円了研究センター(編)、『論集 井上円了』、教育評論社、2019 年。

吉田善一『和の人間学 AI の倫理観』 [Kindle 版]、マイカ出版、2018 年。

吉田善一「自然科学と非近代非西洋の融合について—AI, IoT と井上円了の世界観—」、『モルフォロギア ゲーテと自然科学』第 43 号、2021 年、44-61 頁。

吉田善一「円了哲学を人工知能に付加するための数学的モデル化」『国際井上円了研究』第 10 号、2022 年、182-201 頁。

吉田善一、石川英憲、坂口立考「無意識的な活動 視座に対する気づきを誘発する学生実習プロジェクトの開発」『工学教育』Vol.69、No.2、2021 年、44-49 頁。

(吉田善一:東洋大学理工学部教授)