

AI 技術革新と科学情報過程論

—市民社会の側から—

島田 久美子
日本国際情報学会

The revolution of AI technology and the process of science information

—For the side of the civil society—

KUMIKO Shimada
Japanese Society for Global Social and Cultural Studies

AI technology has developed significantly; we are currently in the “third AI boom.” AI now has the ability to study and learn for itself. Examples include the recent AI deep learning wins against professional *go* and *shogi* players, autonomous automobiles, and talkative robots which have been developed and have impacted society. AI technology is expected to trigger the fourth industrial revolution. At the same time, looking at society, there are predictions that a wide range of current human jobs will be taken over by AI. There is increasing concern for the way AI technology may be applied and its impact on the future. Amazon and Google, among others, have set up a consortium to socialize AI, as average civilians have no voice when it comes to how AI technology should be applied. Distinguished British astrophysicist Dr. Hawking shockingly commented that AI will destroy human beings and that the risk from AI technology development is severe. Obviously, AI is used extensively in military weapons. This paper overviews the history of AI technology and discusses employing social system theory to how civil society should face AI technology.

1.はじめに

AI 脅威論が世間を賑わしている。その際に使われている AI という語は安易に多義的で、そのこと自体が、一般市民への誤解を広げている傾向がある。この論文では、このような AI 脅威論を無意味なものとして切り捨てるのではなく、それをきっかけに、市民が AI 技術の開発や応用に要望や懸念を反映させることができるために、どのような制度や取り組みが不可欠なのかを、示したいと考えている。まずは、現時点での AI という語が何を指しているのか政府の見解の概略を示しておきたい。

平成 28 年度の情報通信白書によると、AI と一般に呼ばれている技術には、例示すれば以下のようなものがあり、その応用が期待されているという。2014

年時には画像認識技術があり、認識精度が高まることにより、画像診断などが可能になり、2015 年にはマルチモーダルな抽象化により、行動予測や環境認識が可能になり、防犯・監視技術などが開発されてきた。行動とプランニング技術により、自動運転も開発され、物流やロボットにも応用されるようになった。行動に基づく抽象化により、環境認識能力が大幅に向上し、社会への進出、家事・介護などにも応用されることが期待されるようになった。言語への紐付けにより言語理解が向上し、自動翻訳などの技術の進歩、2020 年時にはさらなる知識の獲得により、さらなる知識理解が進み、教育、秘書やホワイトカラー支援が可能になるとしている。このような広範な AI 技術の進歩により、AI に対する期待の裏

返しとして AI 脅威論が生み出されていると思われる。その中でも、碁や将棋の人間の棋士を AI が破り、その背景としてディープラーニングなどの技術革新があるとして、AI の進歩がマスメディアなどで大々的に喧伝されるようになった。ビジネス界では、新たなトレンドとして AI 技術を取り入れなければ、生き残れないという風潮が生まれ、AI が社会を激変させることが懸念されるようになった。

イギリスの宇宙物理学者のスティーブン・ホーキング博士は、イギリス BBC のインタビューに対し、「完全な人工知能を開発できたら、それは人類の終焉を意味するかもしれない」、「人工知能が自分の意志を持って自立し、そしてさらにこれまでにないような早さで能力を上げ自分自身を設計しなおすこともあり得る。ゆっくりとしか進化できない人間に勝ち目はない。いずれは人工知能に取って代わられるだろう」と述べ、AI の進歩に警鐘を鳴らした。¹

オックスフォード大学で AI などの研究を行うマイケル・A・オズボーン教授は、同大学のカール・ベネディクト・フライ研究員とともに、『雇用の未来—コンピュータ化によって仕事は失われるのか』という論文を執筆し、世界中で話題となった。同論文では、702 の職種について、コンピュータに取って換わられる確率を計算した。これから「消える職業」「なくなる仕事」を示したとも受け取られ、産業界に衝撃を与えている。²

同論文では、銀行の融資担当者、スポーツの審判、不動産ブローカー、レストランの案内係、保険の審査担当者、動物のブリーダー、電話オペレーター、給与・福利厚生担当者、レジ係、娯楽施設の案内係、チケットもぎり係、カジノのディーラー、ネイリスト、集金人、ホテルの受付係、仕立屋、時計修理工、税務申告書代理者、図書館員の補助員、データ入力作業員など多くの職業がなくなる可能性の高いものとしてリストアップされている。同教授の分析によ

ると、今後 10～20 年程度で、アメリカの総雇用者の約 47% の仕事が自動化されるリスクが高いという結論に至ったという。そして、従来は人間だけができるとされていたクリエイティブな仕事にも AI が進出し、医師や教師などの仕事も AI 化される可能性が高いという。

無人化される中で、実用化のための社会実験に至っているものに自動運転の自動車が挙げられる。シンガポールでは既に社会実験化³されており、日本の各自動車メーカーも電気自動車と同時に自動運転車の開発を急ピッチで進めている。

AI に人間が仕事を奪われ、富の一極集中が加速する懸念が広がっている。その懸念を打ち払おうと世界的 AI 分野の大手 5 社が人類に利する AI 同盟 (Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society)⁴ を立ち上げた。メンバーは Facebook、Google、Amazon、Microsoft、IBM。同盟では、AI の倫理、公正、透明性、プライバシー、相互運用性、人間と AI システムのコラボレーション、テクノロジーの信用性、安全性、堅固性などを研究していくことになっている。この動きは、AI を開発する巨大企業が、自分達でその倫理まで定めようとしているようにも見える。しかし、本当に AI は人間に害を及ぼす心配はないのだろうか。IT 大手に倫理まで考えてもらっていて、大丈夫なのだろうか。

AI が世界を変えていく、産業を変えていくことについては、ドイツのインダストリー 4.0⁵ や第四次産業革命など、ばら色の未来社会を実現していくためのビジョンが打ち出されている。しかし、多くの既

³ 日本経済新聞ホームページ(シンガポールでの自動運転)
[http://www.nikkei.com/article/DGXMZO06696480R30C16A8000000/\(2017.7.13\)](http://www.nikkei.com/article/DGXMZO06696480R30C16A8000000/(2017.7.13))

⁴ AI 同盟ホームページ
[https://www.partnershiponai.org/\(2017.7.13\)](https://www.partnershiponai.org/(2017.7.13))

⁵ 『インダストリー 4.0 を推進するドイツの国内事情及び国家目標』、岩本晃一、経済産業研究所ホームページ
<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/pdp/16p009.pdf#search=%27%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%80%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AA%E3%83%BC4.0+%E3%83%89%E3%82%A4%E3%83%84%27>
(2017.8.9)

¹ Newsphere (ホーキング博士インタビュー)
<http://newsphere.jp/world-report/20141204-4/>
(2017.2.23)

² オックスフォード大学マーチン校ホームページ
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (2017.2.23)

存の職種が失われ、失業が増えるなどの懸念も表明されている。従来の科学技術のように、AI 技術も社会の側は受身になり、その変化を受容するしか道はないのだろうか。変化に怯えている市民社会の側で、どんな未来社会に生きたいのか、AI がどう社会と出会っていくのかの方向性の決定に参画することはできないのだろうか。この論文では、現在までの国内での動きを概観し、システム間のコミュニケーションという視点で、AI 社会を市民がデザインする可能性を探りたい。

2.AI の歴史

平成 28 年度の情報通信白書によると、AI という語が初めて世に知られたのは 1956 年の世界学会であるダートマス会議で、計算機科学者のジョン・マッカーシーが命名した。AI の定義は様々で、学者によって「人間のように考える能力があること」とか、「心を持つメカ」だとか多種多様である。

AI の研究は 1950 年代から継続し、現在は第三次のブームと言われている。50 年代後半から 60 年代にかけては、第一次人工知能ブームが訪れた。コンピュータによる推論や探索が可能になり、特定の問題に対して解を提示できるようになった。主要な技術は探索や推論で自然言語処理、ニュートラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムなどでダートマス会議で人工知能という言葉が登場し、ニュートラルネットワークのパーセプトロンが開発され、人工対話システム ELIZA が開発された。当時の AI には、迷路の解きかたや定理の証明のような単純な仮説の問題を取り扱うことはできても、複雑な要因の絡み合う現代社会の課題を解くことは不可能であり、その後冬の時代が訪れた。初のエキスパートシステム MYCIN が 72 年に開発され、その知識表現と推論を一般化した EMYCIN が 79 年に開発されている。

1980 年代に第二次人工知能ブームが到来した。コンピュータが推論するために必要な情報「知識」をコンピュータが認識できる形で記述したものを与えることで、AI が実用可能な水準に達し、多数のエキスパートシステムが生み出された。主な技術としては知識ベースで、日本では政府による第五世代コンピュータプロジェクトが推進された。しかし、当時

はコンピュータに必要な情報を人がコンピュータに理解可能なように与える必要があり、活用可能な知識量を特定の情報などに限定する必要があり、プロジェクトは失敗に終わった。⁶しかし、音声認識などもこの時代の技術である。知識記述のサイクプロジェクトが開始され、データマイニングやオントロジーなどが開発された。その後、再び AI 開発は冬の時代に突入することとなる。その時代に、統計的自然言語処理の技術が開発されている。

2000 年代に入り、第三次人工知能ブームが到来する。このブームは現在まで続いている。ビッグデータと呼ばれているような大量のデータを持っていることで、AI 自身が知識を獲得する機械学習が実用化された。知識を定義する要素を AI が自ら習得するディープラーニングが登場している。

過去のブームでは、AI が実現できる技術的な限界よりも、社会が AI に求める水準が上回っていたためブームは終息していったが、現在のディープラーニングなどの技術も、実用化のための取り組みが実際に動き始めた際に、可能性と実現性の乖離も減っていくのかもしれないが、第三次 AI ブームにしても過去のブームのように消えていく可能性もある。だとしても、AI 技術革新が社会にインパクトを与えることは確実であり、このような技術に対して、市民社会が何らかの意思表示をしていく必要性は失われられないと考える。

3.AI とこれまでの科学技術との違いは何か

技術決定論的であると批判を受けそうだが、世界の産業構造を変えた今までの科学技術を振り返ってみたい。まずは産業革命をもたらしたと言われている蒸気機関について概観したい。蒸気機関は、イギリスでワットらが開発し、当初は炭鉱や紡績工場などで使用された。イギリスに端を発する大量生産の時代を第一次産業革命と呼ぶ。その結果、多くの工場労働者が不要になり、インドなどの軽工業が壊滅的な被害を被った。資本家が工場建設などに巨額の費用を投資し、農村から都市に流入した安価な労働

⁶『ビッグデータと人工知能 可能性と畏を見極める』西垣通 中公新書 2016 年、p68。

者を雇用し、莫大な利潤を上げるようになった。この時代の社会的な格差は、マルクスなどの経済学者を生み、共産主義の思想が生まれた。工場労働者たちは組合を作り、現在の西欧の社会民主主義を担う政党は、その社会変化の中で一般の市民の暮らしを守るために機能している。つまり、蒸気機関を初めとする産業革命は社会的に大きなインパクトをもたらした、今の格差社会の源流はそこにあると言っても過言ではないだろう。そして、この産業革命が市場を求めて植民地を争奪する帝国主義の基盤になったと考える学者が多い。それは、列強間の対立を生み、二度の世界大戦へと突入することになる。また、その戦争では航空機や戦艦、核兵器など科学技術の粋を集めた最新兵器が膨大な一般人を殺戮し、総力戦の中で一般市民が居住している市街地を灰燼に帰したことは人類の歴史の中の汚点である。

第二次産業革命と呼ばれるのが、軽工業から重化学工業への産業の高度化である。この流れは、先進国で顕著である。むしろ、この第二次産業革命の波に上手く対応できた諸国が現在の先進諸国になっているとも言えるだろう。産油国から原油を輸入し、または自国で産出した原油を用い、重化学工業を発展させ、火力発電による豊富な電力を用いて大規模な工場を運営し、産業用ロボットやオートメーション化により効率化して、莫大な利益を上げる大企業が生まれた。この時代の負の遺産としては深刻な公害問題がある。多くの大企業は公害への社会的責任を果たした上で、金融や行政に影響力を行使し、所得税を減税させたり、労働運動をコントロールしたりし、人件費の安い途上国に生産拠点を移すなどしてグローバルな多国籍企業に進化していった。

そして、そのようなグローバルな多国籍企業の一角を新参者の IT 企業が占めるようになり、産業のあらゆる局面にコンピュータと IT が影響をもたらす時代が到来した。今や、IoT と呼ばれるように、全ての家電や自動車や工業製品に IT が結びつき、ビッグデータを IT 産業が独占し、それを次の産業戦略に生かしていく時代になろうとしている。コンピュータによるオートメーション化を主軸とする産業変化を第三次産業革命と呼ぶ場合もある。

それでは、第四次産業革命と呼ばれている現在の

動きは、これまでの産業革命とどこが違うと言われているのだろうか。アメリカでは、第二次・第三次をひとまとめに第二次産業革命と呼んでいる。第四次産業革命という呼び方は、2016 年 1 月に世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）がスイスで開催され、第四次産業革命と題された現象が大きく取上げられたことに由来する。第一次産業革命が動力としたのが蒸気、第二次産業革命が電気と石油、第三次産業革命がコンピュータによる自動化、第四次産業革命では、あらゆるものがインターネットでつながり、それを AI が制御するという見取り図だ。第四次産業革命では、それまで人間が機械を操作していたのに対し、第四次産業革命では AI が機械を自動制御するという。IoT であらゆるものがインターネットにつながり、リアルタイムで情報の入出力が行われる。集積されたデータを AI が分析し、自動車や電化製品、あらゆるものを自動制御する。集められたビッグデータは、さらなる商品やサービスの実用化、産業の振興に利用されていくというものだ。

4. 市民社会は AI とどう向き合えばいいのか

一部の識者は、AI の社会変革について、明るい未来を予測する。その中では、例えばシンギュラリティ⁷とって、2045 年に AI が人間の能力を超えるなどと喧伝されている。AI も今までの科学技術のように、人の雇用を奪っても新しい仕事を作るので心配する必要がないという意見もよく耳にする。AI が代わりに働いてくれるので、人間はベーシックインカムのような金銭を支給され、もっと人間らしい活動が出来るような世界が到来するなどの未来像も描かれることがある。今までの産業革命が、人類を苦役や単純作業から解放してきたように。しかし、本当にそのように未来はばら色なのだろうか。

世界経済フォーラム（WEF）がダボス会議で発表した 2017 年のグローバルリスク報告書⁸によると、世界の労働人口の約 65% を占めている世界 15 の

⁷ 『ビッグデータと人工知能 可能性と畏を見極める』西垣通 中公新書 2016 年、p90。

⁸ マーシュジャパンホームページ(ダボス会議報告書)
<http://www.marsh-jp.com/mj/newsroom/global2017.html>
(2017.8.8)

国・地域で今後5年間で、約510万人が職を失うとしている。WEFの「ザ・フューチャー・オブ・ジョブズ（職の未来）」と題された報告書では、2020年までに710万人が職を失い、200万人分の雇用が創出されるとしている。

報告書では、全業界で職の喪失が見込まれるが、医療業界、エネルギー業界、金融業などに大きな影響が出るとしている。営業、事務、総務部門などの低成長分野での就業の多い女性労働者は甚大な影響を被るとしている。今後5年間で、男性労働者は雇用が1創出されるのに対して3喪失が見込まれるが、女性労働者は、雇用が1創出されるのに対して5以上の雇用の喪失が予想されている。⁹

日本労働組合総連合会は、2016年度の春闘の基本方針の中で、労働力の減少に関して言及しており、「労働力減少は、機械化・ロボット化やICT、AIの活用や、IoT、IoE、インダストリー4.0などの生産性向上ツールの活用による働き方の変化や人的労働力から機械的労働力（講義の設備投資、設備代替）への置き換えを薦めていくことが容易に想定される。」としており、AI活用に対しての懸念を表明していた。そして、2017年度の春闘方針では、「加速度的に進む技術革新に対応して生産性を向上させ、それに見合った処遇が確保できるようにすること、換言すれば『ディーセント・ワーク（働きがいのある人間らしい仕事）の実現を可能にする「人への投資」を求めることが必用である」としている。¹⁰また、情報産業労働組合連合会では、働く人たちのための情報労連レポートの2016年11月の記事¹¹で、「第四次産業革命と労働運動」と題して、「技術革新を前向きに受け止めつつ、新しい働き方には労働者保護を堅持し対応」と、AI技術革新が人口減少社会などの問題解決の手段になるとして、危機感の欠如を露呈している。

⁹ 東洋経済オンライン

<http://toyokeizai.net/articles/-/101235> (2017.2.28)

¹⁰ 日本労働者組合総連合会ホームページ

<https://www.jtuc-rengo.or.jp/activity/roudou/shuntou/2016/houshin/houshin.html> (2017.2.28)

¹¹ 産業労連レポート(第四次産業革命と労働)

<http://ictj-report.joho.or.jp/1611/sp03.html> (2017. 8.14)

2016年、日本人工知能学会の倫理委員会は人工知能学会全国大会における公開討論のために人工知能研究者の倫理要項（案）を取りまとめた。要項（案）をもとに、2017年倫理指針を定め、検討作業を継続している。要項(案)によると、「人工知能は経済、政治、産業、行政、教育、医療といった幅広い分野で人類にとって目に見える形と見えない形で大きな役割を果たしていくものと考えられる。人工知能研究開発者は人工知能の研究、設計、開発、運用、そして研究者の教育を行っている。人工知能はその汎用性と潜在的な自律性から人工知能研究者の想定しえない領域においても人類に影響を与える可能性があり、人工知能研究開発者によって為された研究開発がその意図の有無に関わらず人間社会や公共の利益にとって有害なものとなる可能性もある」と序文で記している。

2017年の倫理指針の綱領の内容では、人類への貢献、法規則の遵守、他者のプライバシーの尊重、公正性、安全性、誠実な振る舞い、社会との対話と自己研鑽、人工知能への倫理遵守の要請などが掲げられている。このような綱領が学会で制定されるほど、AIの社会へのインパクトは甚大であることが予見されているのだ。研究者たちは、自分達の研究に関して、社会との対話の必要性を痛感してはいるが、研究の方向性が社会の側から検討を迫られるような局面までは想定しているとは思えない。実際、現状では研究者たちの研究活動に対し、市民社会の側からの要望などの動きは見えない。

アイザック・アシモフが1950年に発表したSF小説『われはロボット』でロボット工学3原則を示している。3原則は有名なものだが、第一条では「ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危険を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。」第二条では「ロボットは人間にあたえられた命令に服従しなければならない。ただし、あたえられた命令が、第一条に反する場合は、この限りでない。」第三条では、「ロボットは前掲第一条および第二条に反するおそれのないかぎり、自己をまもらなければならない。」というものだ。2015年10月に開催したロボット法学会準備会で慶応義塾大学総合政策学部の新保史生教授が「ロボット法新

8 原則」を公表している。ロボット法新 8 原則とは、人間第一の原則、命令服従の原則、秘密保持の原則、利用制限の原則、安全保護の原則、公開・透明性の原則、個人参加の原則、責任の原則というものだ。ロボット法では、AI と ICT、ビッグデータが背景となるので、新しい項目が付け加えられている。AI が多くの労働者の雇用を奪うならば、それは人間に対する危害には当たらないのだろうか。

アメリカでは AI を直接に規制する法律案は現在のところ提出されていないが、ドローンや自動運転自動車、ビッグデータや遺伝子、医療分野などに関しての取り扱いに規制が出されている。日本政府の各省庁はどのような法規制を行おうとしているのだろうか。国土交通省は、商用ドローンの法規制では 2015 年 12 月 10 日施行で改正航空法を成立させ、自動運転に関しては 2016 年度中に指針を作成し、2020 年を目処に法整備を予定している。

経済産業省では、2015 年 10 月に、IoT 推進コンソーシアム（座長：村井純・慶應大学教授）¹²を立ち上げ、産学官連携でデータ取引のあり方やプライバシーの遵守の仕方、知的財産などの課題を論議し始めた。厚生労働省では、安全衛生規則を改定し、産業用ロボットと人間の共同作業をやりやすくするなどとしている。総務省も、商用ドローンに関して電波法の改正などを予定している。

このような大きな動きの中で、市民社会は変容を受け入れる客体としてしか扱われていないことが非常に懸念される。

5. 社会システム論を用いて AI 社会を考える

私は、科学情報過程を考える際に、システム間のコミュニケーションという概念装置を用いている。図 1 は、パーソンズの社会システム論 AGIL 図式をベースに著者が作成した図である。社会システム論とは、社会の仕組みを各システムに分割して理解するものであり、パーソンズ以降は、システム論の批判的継承としてはルーマン、市民社会論ではハーバース、パットナムなどに引き継がれている。経済

システム、政治システム、教育文化組織信託システム、議会・地域集団社会的コミュニティというのが、パーソンズの示した A 適応、G 目標達成、I 統合、L 潜在的パターン維持に対応したものとなっている。図 2 は、AI と各システム間のコミュニケーションを考えるための図である。

AI が社会へどのようなインパクトを与えるか、逆に社会の側が AI 技術の開発や応用にどのような制限をかけられるかを考察する際に、各システム間のコミュニケーションというコンセプトで分析できる、このモデルが有効であると考えている。以下、このモデルを使用して、AI と社会の各システムとの関係を描写してみたい。

AI 技術は、コンピュータ技術者たちが開発してきた。大学の研究者が研究所を立ち上げたり、インターネットや SNS の大手が、AI 技術の開発機関を買収することで、研究体制を整備しつつある。これらの IT 企業は、次産業のメインは、AI になると予測しており、AI を制するものが次世代の産業界を支配すると考えて、戦略的に動いている。つまり、大学を母体としたり、技術者たちのベンチャー企業を起点とする様々な研究機関が、産業界と結びついて急激に AI 技術を実用化しようとしているのだ。このような動きは、旧来からの産学協同のスタイルである。そして、AI 技術は軍事産業にも必須であり、最新鋭の軍事兵器の開発に欠かせない存在である。つまり、産学軍が結びつき、それをアメリカのように政府が後押しする場合には、産官学軍が結びついた複合体が形成されていくのだ。このような場合の研究は、ブラックボックス化され、市民社会には殆ど情報公開されない。むしろ機密情報となっており、国の覇権と結びついて、次世代の軍事戦略の中枢を担うと見做されている。

¹² IoT 推進コンソーシアムホームページ
<http://www.iotac.jp/> (2017. 8. 14)

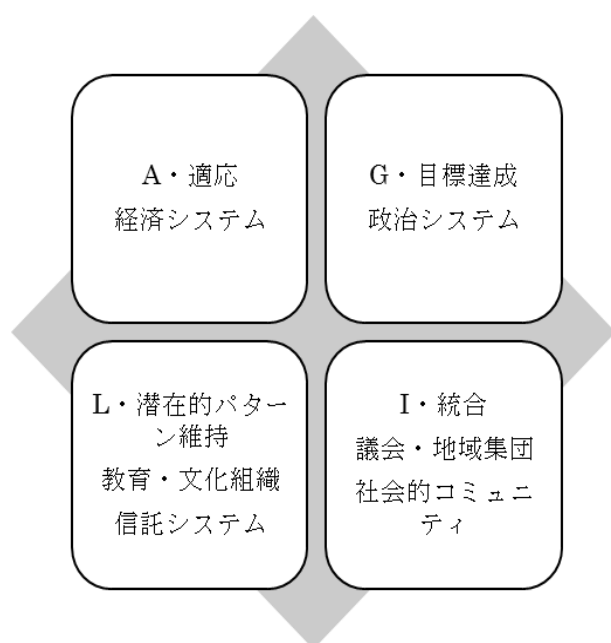


図1 AGIL図式 (著者作成)

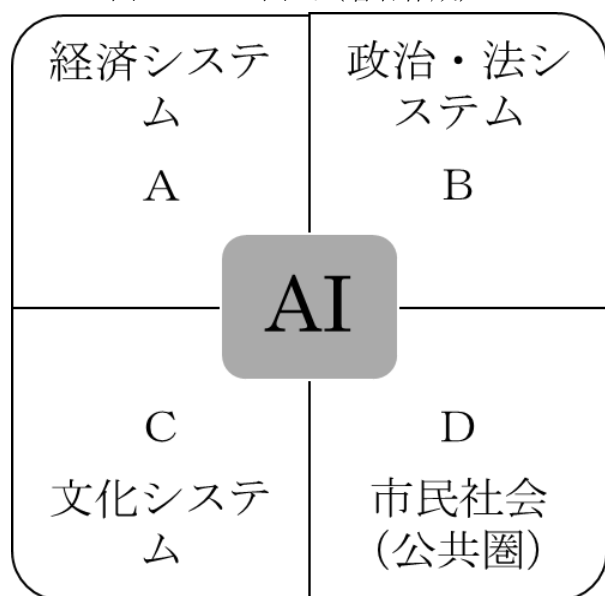


図2 AIをめぐる社会システムのモデル(筆者作成)

産業界は、AIを利用して、自動車や家電、携帯電話などのモバイル、パソコン、自動翻訳や産業用ロボット、ホテルの受付など広範な産業に進出しようとしている。そして、そのAI搭載のメカには情報収集の端末を置き、ビッグデータを収集して、新たなビジネスやマネジメントに活用し、一層、自分達の支配力・独占力を増そうとしているのだ。このような覇権に対抗して、ドイツは2013年4月より、インダストリー4.0という産業革命を推し進めようと

官民一体となって取り組んでいる。インダストリー4.0は、生産工程のデジタル化・自動化・バーチャル化のレベルを大幅に高めてコストの極小化を目指す運動である。現在ドイツの電子機器メーカーや自動車メーカー、IT・通信企業がスマートファクトリー、つまり考える工場を開発しようとしている。このような法・政治システムが、経済システムと結びついて、第四次産業革命と呼ばれる変化に対応しようと総力を挙げている。これは、アメリカを中心とする世界有数のITメーカーに将来の市場を奪われないための布石とも言える。

日本政府は2016年11月2日、構造改革徹底推進合¹³を開催し、AIの産業化に向けた工程表の素案を示した。優先的に対応を進める戦略分野に、健康、医療・介護、空間の移動、セキュリティ、生産性の4つを選定している。産業化する時期としては短期、中期、後期の3つにわけ、段階的にAIの普及を進めるとしている。正式な工程用については、16年度中に取りまとめ、17年度半ばに策定する成長戦略に盛り込むとしているが、ドイツに比べて対応の遅れが目立つ。例示されたAI技術にしても、独居老人の見守りサービスや介護ロボット、自動運転車の開発といったものだが、AIを使った製品開発をする製造業者向けのもので、肝心のAIについては、どのように開発するのだろうか。

現在、足早に自動車メーカーが、GoogleなどのIT大手とAI開発で連携する事例が目立っているが、このままだと、パソコンのデファクトスタンダードがマイクロソフトになってしまったように、自動車や工場用機械のAIがIT大手に独占されてしまい、日本の自動車産業や生産用機械産業、家電産業は、箱だけをつくり、AIは全て他国の産業のものを利用せざるを得ない未来が待っている可能性さえある。しかも、世界的なIT業者は、AIとITを結びつき、ビッグデータを獲得することも視野に入れており、日本の製造業は大きく戦略的に水をあけられているのが実情だ。

文化システムについて分析してみると、そもそも

¹³ 構造改革推進会議(首相官邸)ホームページ
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/>(2017.8.14)

パソコンや IT が大きく文化を変えている。教育分野では、高校で情報が必修とされ、デジタルデバイドの払拭が目的とされてきた。パソコンが IT にリンクされて、双方向型のコミュニケーションが可能となり、情報環境は大きく変わった。マスコミのような大手企業が流す情報だけでなく、個人や企業が流す情報にもアクセス可能になり、誰もが情報の送り手になれる時代が到来したとされた。しかしながら、テレビ局や新聞社の広告収入が減り、書籍の販売額も過去最低を更新し続けており、ネットで無料で得られる情報のみが、一般市民の情報源とすらなりつつある。そこには、ネット上の様々な広告に関する情報が、購買者の嗜好にカスタマイズされて、待ち受けている状況だ。

文部科学省は、次の学習指導要領には、小学生からのコンピュータプログラミングを盛り込む方針であり、世界的なプログラミング水準、AI 開発水準に遅れないために遅ればせながら手を打とうとしている。しかし、難しいプログラミングの知識がなくても動かせるウインドウズ搭載のパソコンが登場し、その上、今の若者の多くはスマホ世代であり、情報消費者としては優れていても、プログラミングにどれだけ関心を示すのかは未知数だ。しかも、小学校でどれだけの教師がプログラミングを指導できるのか、さらにより高校の情報の授業を高度化させるとしても、現場の情報の教師がどこまで指導できるのかは未知数だ。学校にロボットを飾って子供達の好奇心をかきたてるぐらいでは、プログラミング教育は伸展しないだろう。

市民社会に関してでは、現在のところ大きな影響は受けていないが、先に述べたように、シンガポールで自動タクシーの社会実験が行われており、多くの労働者が AI に仕事を奪われる可能性が指摘されている。さらに運送業などへの影響が想定されているドローンの実用化も急ピッチで進んでいる。

例えば、パソコンの導入で、従来多くの女性が就職していた事務一般職である OL が不要になったことは記憶に新しい。そのような技術革新による雇用の変化は、市民社会は甘んじて受けてきたのが歴史である。しかし、前述の予測のように、社会の多くの仕事が奪われるのであれば、市民社会や労働組合

は、何らかの意見を AI 開発業者に対して表明すべきではないのだろうか。市民社会が、AI による社会変動の方向性の決定に対し、何らかの参画が出来るような制度的な保障というものがあるべきではないのだろうか。

AI には、強い AI と呼ばれるものと、弱い AI と呼ばれるものがある。強いというのは一般的には汎用性を意味すると言われている。強い AI 技術に携わる研究者の中には、AI を人間に近づけたり、AI で人間のできない作業を行わせようと研究を進めている者もいる。人間のように思考や創造ができる AI というものは本当に必要なのだろうか。そのようなものを作れば、膨大な人間の職が奪われることは誰にでも自明なことだと思われるが、そのような懸念は、膨大な税金を補助金として投入してなされる大学研究者の研究のあり方に関して、何らかの制約を行えないものだろうか。新しいことに挑戦したいのが研究者の性質だとしても、例えば生殖科学で、クローン人間を作り出す研究は禁忌とされているように、AI 研究にも何らかの制御が必要なのではないだろうか。

そして、AI に対するこのような様々な不安をマスコミなどが煽っているが、果たして AI は彼らが考えているように万能で正確なのであるのかを考える必要があるだろう。AI に不勉強なマスコミや政財界は、AI は万能で正確だと宣伝し未来を予測しているが、実際には、AI も人が作っているのである。AI の開発者が、自らの意図を持った推論や判断を行う「モデル」をソフトウェアなどに具現化しているに過ぎない。現在のディープラーニングに見られる成功は、その応用する範囲が「無矛盾な世界」だから成功しているのである。多くの人たちの不安は、実社会のように矛盾を多く含んだ複雑系環境における AI の判断が正しいかどうか、そのような AI が将来的に開発できるのかについての見極めができないことにある。

残念ながら現在の矛盾を抱える社会環境において、正確で正しい判断をする手段を提供する研究はない。多くの場合には、統計的手法などを用いて、現象の傾向を見つけるに留まっている。この傾向を見つけることは大局的な判断には有効であるが、個人の意

思決定や個々の事象における判断に利用することは正確ではない。なぜなら、統計的处理には、必ず結果に不確定性（分散）が含まれるからである。複雑系環境での決定論的判断が不可能なのは、現代科学では常識である。

AI 開発者は、このような困難さを理解しているために、安易な AI 文明論などには組せず、AI 脅威論などにも冷ややかな態度を取るのが普通である。対して、理解のないマスコミや経済界は、AI の判断は正確であると盲目的に宣伝しており、このことこそが問題であると思われる。さらに恐ろしいのは、AI に組み込まれた判断モデルが、一企業や特定の政府与党による先導的プロパガンダに利用されることである。もう一度言う、AI は矛盾を多く内包した実社会では、その判断は必ずしも正しくはない。このことは人工知能研究者では常識である。

従って、一般市民が AI の判断を受け入れる場合でも、盲目的に受け入れるのではなく、人間が持っている常識や知識などの多様な知見を考慮する必要がある。そういうものも全て判断できる AI が実現すると想定しているのだとしたら、それは全知全能の神を創るに等しく、もはや科学技術の範疇を超えた、空想の世界の産物としか言いようがない。

従って、市民社会は、AI 開発者や政財界の指導者たちが、ある判断をする AI をどのように活用しようとしているのか自覚的である必要がある。市民社会が AI 研究の動向を知るために、まずは文化システムのマスコミなどのメディアが情報提供していく必要があるだろう。そして、教育分野では、単にプログラミングを教えるのではなく、人間と科学技術の関係のあり方を考えさせ、自分たちが科学技術をどう方向付けていくのか、その動きに参画していくのかということを、教える必要があるだろう。つまり、AI ではなく個々人が社会のあり方について、意志決定していくのだということを、重要視する必要があるのだ。私はこのような行為こそが、サイエンス・コミュニケーションとして不可欠であると考えている。法・政治システムでは、現状では産業振興に乗り遅れないための法制度の整備以外の動きが見えない。しかし、法制度に関しては、AI 技術が人間を危険に陥れたり、あるいは広範な職を奪ったりし

ないための仕組みを作り、もし AI 技術によって職が失われるとしたら、失業した労働者が別の産業に労働移動できるような、ビジョンを示して実行していくべきだろう。産官学の協同だけでなく、産官学軍の協同が AI 技術の進展とともに進行している。やはり、市民社会が平和で繁栄したものであり続けるためには、シビリアンコントロールが不可欠である。そのためには、情報公開が不可欠である。

AI 技術の開発に関しては産業界、それもグローバルな IT 企業などが自らの利益を世界規模に拡大するための戦略が透けて見える。各国政府もその動きに遅れないように法制度を整えようとしている。科学の進歩により人類が恩恵を受け、社会がより繁栄するという夢を失えば、資本の支配のための科学研究に堕してしまう。AI 技術が市民社会の繁栄のためにあるようにするためには、システム間のコミュニケーションを円滑にし、一体、科学者は何を求めて研究をしているのか、政府は何を考えて AI 活用を推進しようとしているのか、市民サイドからの対話を実現し、深く問い直す必要があると思われる。

参考文献

Newsphere（ホーキング博士インタビュー）

<http://newsphere.jp/world-report/20141204-4/>
(2017.2.23)

オックスフォード大学マーチン校ホームページ
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (2017.2.23)

日本経済新聞ホームページ（シンガポールでの自動運転）
<http://www.nikkei.com/article/DGXMZO06696480R30C16A8000000/> (2017.7.13)

AI 同盟ホームページ
<https://www.partnershiponai.org/> (2017.7.13)

『インダストリー4.0 を推進するドイツの国内事情及び国家目標』、岩本晃一、経済産業研究所ホームページ
<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/pdp/16p009.pdf#search=%27%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%80%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AA%E3%83%BC4.0+%E3%83%89%E3%82%A4%E3%83%84%27>
(2017.8.9)

『ビッグデータと人工知能 可能性と畏を見極め

る』 西垣通 中公新書 2016 年、p68。
マーシュジャパンホームページ(ダボス会議報告書)
<http://www.marsh-jp.com/mj/newsroom/global2017.html>
(2017.8.8)
東洋経済オンライン
<http://toyokeizai.net/articles/-/101235> (2017.2.28)
日本労働者組合総連合会
<https://www.jtuc-rengo.or.jp/activity/roudou/shuntou/2016/houshin/houshin.html> (2017.2.28)
産業労連レポート (第四次産業革命と労働)
<http://ictj-report.joho.or.jp/1611/sp03.html> (2017. 8.14)
IoT 推進コンソーシアムホームページ
<http://www.iotac.jp/> (2017.8.14)
タルコット・パーソンズ『政治と社会構造<上・下>』、誠信書房、1973 年

(Received:January 21,2018)

(Issued in internet Edition:February 6,2018)