

季刊

くらしと協同

2021 No. 35

特集

手ざわりある情報技術の使い方

総論

AIを多面的に考える

人工知能と共に生きる
AIを正しく理解し、利用していくために

くらしと協同の研究所

INDEX

手ざわりある情報技術の使い方

巻頭言

AI とこれからの社会 ……内山 節 1

総論 AI を多面的に考える ……2

01 人工知能と共に生きる ……市川 嘉裕 3

02 AI を正しく理解し、利用していくために ……工藤 郁子 11

特集 手ざわりある情報技術の使い方 …… 21

01 情報技術とコミュニケーション

ー技術発展で変わること、変わらないこと ……久木田 水生・聞き手 岩橋 涼 22

02 コープこうべの自動応答システム導入と生協の技術活用 ……加賀美 太記 29

03 原子力被災地域におけるスマート農業の展開と課題 ……則藤 孝志・窪田 陽介 33

04 草津市における保育所等入所選考への AI 活用 ……小田巻 友子 41

05 事業環境の変化と技術革新へのチャレンジ

ー大学生協と画像認証システム ……御手洗 悠紀 47

くらしと協同をたずねて

01 「手ざわりのある情報技術」としての新聞

ー日刊新聞 150 年の歴史と AI 時代の挑戦 ……尾高 泉 53

書評

01 『AI 社会の歩き方ー人工知能とどう付き合うか』江間 有沙 著 ……上野 秀剛 61

02 『武器としての世論調査ー社会をとらえ、未来を変える』三春 充希 著 ……竹野 豊 63

03 『データはウソをつく』谷岡 一郎 著 ……青木 美紗 65

バックナンバー／編集後記 …… 67

巻頭言

AI とこれからの社会

内山 節 (NPO 法人・森づくりフォーラム代表理事)

二十世紀初頭のアメリカで、画期的な生産技術が開発された。といっても新しい機械がつくられたというようなことではない。職人的な技に依存していた工場を、単純労働に置き換えることに成功したのである。職人的な物づくりの過程を分析し、単純労働の組み合わせによって工場を動かせるようにする。今日的に言えば、それはソフトウェアの開発だった。この成功は、その後の世界を大きく変えていくことになった。効率的な大量生産が可能になっただけでなく、労働者たちから仕事を通して技を深めていく楽しさ、労働の喜びが失われ、人々は消費や娯楽に人生の楽しみを求めるようになった。

現在、世界でもっとも AI 化がすすんでいる国は中国だといってもよい。国中に監視カメラが張り巡らされ、携帯の位置情報からも誰がどう動いたかが把握される。キャッシュレス社会は、カードをとおして誰がいつ、何を買ったかも、もちろんネットへの投稿内容や携帯の会話も監視下におかれている。そしてカメラやカード、ネット、携帯の膨大な情報を分析し、危険人物を割り出していく仕事をおこなっているのが AI である。

二十世紀初頭のアメリカで発見された改革が、ハード的な意味で画期的な技術を伴わなかったように、今日の AI の展開も、ハード的には新しい技術というほどのものではない。AI 技術は、すでにこの社会にさまざまなかたちで浸透しているのであり、たとえば券売機や銀行の ATM も人

工知能が内蔵された機械だということができるし、工場に数多く導入されている産業用ロボットも、人工知能が動かしているといってもよい。とすると、なぜいま AI が論じられるようになったのだろうか。

その理由は、AI によって、いままでできなかったことが可能になると考えられているからだろう。では何が可能になったのか。人工知能がもっとも得意とするのは、膨大なデータから関連性を引き出すという作業である。それを国民監視システムに使ったのが、現在の中国である。とともに一部の業務を AI 機能をもつロボットに置き換えていけば、大きな人員削減、合理化ができるのではないかという「期待」と不安も広がっている。ただしこの分野について言えば、限定的なものになるだろう。なぜならそれはコスト問題であり、いまでは ATM が銀行経営の重荷になっているように、AI 化はかえってコストがかかるという場合もあるからである。さらにロボットは、内蔵されたプログラムに従って何かを提案することはできても、プログラムにない斬新な発想をすることはできない。AI に依存しすぎれば、長期的には経済の力を衰弱させることになるだろう。

道具として限定的に AI を使える範囲とは何か。この議論をせずに野放しに AI 化をすすめれば、生まれるものは、監視社会と単なるルーティングだけで運営されていく、力のない社会である。

AIを多面的に考える

1. 人工知能と共に生きる

市川 嘉裕

2. AIを正しく理解し、利用していくために

工藤 郁子

AI (Artificial Intelligence) といわれる人工知能は、現代社会において様々な場面で使用されている。例えば私たちの身近なところでは、スマートフォンにおけるAI機能が挙げられる。スマートフォンの使用者の行動パターンや好み等を分析して予測を立て、使用者に適したアプリの提案や情報の提供が行われている。また「お掃除ロボット」といわれるように、機械に内蔵されたセンサーによって家の中の間取りを学習しながら、障害物にぶつからず掃除を行うといったことにもAI技術が使用されている。

これらAIの技術は、「便利」で「楽」で「手間」がかからないということが良い面として主張される場合が多い。しかし一方で、筆者があるAIの専門家から話を聞いた時に「AIは融通が利きません」と述べられていたのがとても印象的であった。AIは大きな力を発揮する一方で、最初の「入力」を間違えた後に、相手を慮ることや、心配して配慮したりすることや、物事を転じて考えみるといったことを、状況や必要に応じて行うことは難しいといえる。

またAIが様々な仕事を代行することによって、生産性が上がること（＝人件

費等のカット）が大きなメリットとされているが、仮にありとあらゆるところでAIが導入され、生産性を上げることが達成されれば、短期的には利益等が出たとしても、長期的には社会の中に失業者や貧困者があふれ、購買力そのものが失われるため、様々な事柄が縮小していくことが予想できる。

大事なのはAIをはじめとする様々な情報関連技術を使用する意味を十分に考え、それらに過度に頼り、安易に取り入れるだけではなく、どのように向き合っていくかということを、私たちが当事者意識と想像力を持って、行動していくことではないだろうか。

総論ではこうしたAIについて考える企画として、市川嘉裕氏には人口知能の発展の経緯とその仕組みや課題について、工藤郁子氏にはAIの技術に対して人々や社会はどのように向き合えば良いのかということについて、多様な観点から述べて頂いた。本号を通じて、今後より生活の中での接点が増えてくるであろうAIについて考え、日々の中で行動していくきっかけとなれば幸甚である。

（本研究所研究員 片上 敏喜）

総論 AI を多面的に考える

人工知能と共に生きる

市川 嘉裕

奈良工業高等専門学校



知能とはなにか？

知能とは、これこれこういうものである。といった具合に過不足なく説明できれば、それに向かって真っすぐに知能を作っていくことも可能であるかもしれない。しかし、知能は未だ何であるかはわかっていない。「人工知能」や「AI」という言葉がこれだけ世の中で聞かれるようになった現在、知能が何であるかわからないとはどういうことか？と思われるかもしれないが、それは人工知能がそもそも“知能とはなにか？”を探究することが最大の目的にある研究分野だからである。

本稿では、読者のみなさまが、人工知能とは結局どういうものであるか理解できるようになっていただけることを目指し、AIの仕組みや、AIの課題について出来るだけ簡単に紹介していきたい。読後には、みなさまが人工知能研究者と同じような視点から「知能」を考えられるようになっていただけたら幸いである。ただし、同様の内容は昨今のメディアの中にも溢れているため、客観的な事実については多方面の資料にも当たっていただきたいと思うとともに、本稿の差別化を図る意図で多分に私見を取り入れるため、すべては研究者視点の一意見として受け止めていただければ幸いである。

人工知能の誕生

知能に対する探究はもちろん、今に始まったわけではない。大昔から、それこそ人類が生まれたときから始まっていたかもしれない。それは知能という言葉すらなかったときからであろう。人工知能（Artificial Intelligence：AI）という言葉が生まれたのは1950年代で、コンピュータを使って知能を解明、実現しようという動きがその時代に始まったのである。

まずここで、いわゆる“AI”の前提について整理しよう。ほとんどのAIは、上記のことからもわかる通り、コンピュータ上で動くプログラムであるといえる。プログラムとは、コンピュータが処理すべき命令を記したものである。たいていのプログラムは人間の設計者によって人間にとって読みやすい言語（プログラミング言語）を用いて記述され、その後、翻訳機を通してコンピュータが読み取れる言語（機械語）に変換されて使われる。プログラムの処理を役割毎に大きく分けると、入力と出力、そしてその他の処理となる。例えば、電卓はプログラムで動いている小さなコンピュータであり、「1のボタン」を押せば、画面に1が現れ、続いて「+ボタン」、「2のボタン」、「=のボタン」と押すと、3が表示される。電卓において、ボタンを押すということが入力であり、入力（あるいは

入力 of 組み合わせ）に応じて画面の内容が変わることが出力である。入力から出力までの間には、電卓の中で様々な処理が行われていることになる。ただし、一般的なプログラムでは入力は必ずしも人間が行うわけではないし、人間には見えない処理だけをすることもある。

あなたは電卓の動作を見て“知的で賢い”と思うだろうか？電卓を賢くて知的と思うあなたにとって、電卓は立派な AI であるといってよい。しかし、世間一般ではそれが AI であるとは判断されにくい。何故だろうか？理由の一つは、「 $1 + 2 =$ 」を四つのバラバラな数字や記号として、それぞれに対応した特別なボタンを使って順に入力するという過程にあるだろう。知性の持ち主である人間はそのような入力をしないということである。言い換えると、電卓における入力が、人間の振る舞いに置き換えられにくいというところにある。仮に人間が「 $1 + 2 =$ 」を計算する場合、文字を一文字ずつ順番に頭にインプットすることはなく、文字全体を見て答えの 3 を導くことになる。その過程では、おそらくはまず「計算式であること」を認識し、そして「1 と 2 を足し算する」と意識した後、答えの 3 を導くであろう。導いた答えを声に出すのか、紙に書くのか、頭の中で考えて終わりのかは状況による。

初期の人工知能として、カウンセラープログラムの ELIZA が挙げられる。このプログラムはカウンセリングを目的とした対話をするために、短い文章（患者からの問いや訴え）を入力として、それに対する返答を文章によって出力する。文章という意味のある入力を受けて、文章で答えることは人間の振る舞いに置き換えることができ、AI であるといえるベースを備えている。これに加えて返答の内容が重要な鍵と

なる。この点については今日まで語られるものだけあり、当時のコンピュータのスペックで十分に動作できるよう最低限の処理で最大限にそれらしく返答するように工夫されたものだったのである。こういった文字や文章を入力とするプログラムをより人間らしくするために用いられる主な技術は自然言語処理と呼ばれており、現在でも研究が盛んな分野である。自然言語処理では、入力された文章を意味のある言葉の単位に分解したり、関連する言葉を導きだしたりすることができる。

VS 人間で進化する人工知能

ELIZA のように、巧みに人間らしく作られたプログラムが「人間的であるか」を検証する方法にチューリングテストがある。チューリングテストの一つの例は次の通りである。まず、テストの被験者となる人間がコンピュータを通じて隠れた他者と文字によってやりとりする。そのような状況で、被験者は二人の話し相手のうちどちらが生身の人間でどちらが対話プログラムであるかを当てる。多数の被験者がこのテストで間違えた回答をした場合、対話プログラムはチューリングテストに対して合格したこととなり、そのプログラムが確かに人間的であると結論付けられるというものである。このようなテストを通して、ELIZA も一定の条件においては、被験者に人間であることを信じ込ませることができたとされる。しかし、限られた条件において人間と区別のつかない動作をしているにすぎず、対話の内容に関して理解できているわけではないという批判に繋がることとなる。

一方でチューリングテストは、コン

コンピュータが人間の知的な振る舞いを模倣できるかを試す枠組みである。この対象となりうるコンピュータの動作は多岐に渡り、話し相手の文章に対して適切に返答することを始め、写真をみて何が写っているか答えたり、紙に書かれた文字をみて意味のある言葉として読み取ったりすることなど、様々なものが挙げられる。これを突き詰めると、人間にできることを、コンピュータが人間に劣らずに実行できるかどうかということが焦点となる。実際、以前はごく限られた人間の能力を実現するに留まっていたコンピュータも、最近では、囲碁のプロ棋士に勝利したり、翻訳の精度が飛躍的に向上したりしてきている。

今現在、人工知能技術の動きをリアルタイムに観測していると見えてくるのは、“VS 人間で進化する人工知能”という構図である。VS 人間で進化するとはつまり、新しい人工知能技術が生み出されると同時に、機械がまだ人間に劣っている点が指摘され、その改善のためにさらに新しい技術が生み出されるというサイクルである。例えば、機械が相手の感情を読み取ることを可能にしようという取り組みや、絵や物語を創作できるようにしようといった取り組みは近年の進化の例として想像しやすいだろう。新しい技術、あるいはその応用例に対して人間の能力を比較対象にできることは、評価のしやすさや研究目標のわかりやすさの面で優れている。筆者は残念ながら一昔前のリアルタイムを体験していないが、このようなサイクルはチューリングテストの提案によって、おおいに促進されたのではないかと想像できる。

「人工知能」の用法・用量

ここで、私たちの生活の中にも浸透してき始めている「人工知能」や「AI」という言葉遣いについて整理する。誤解を恐れずに言えば、前置きなしに人工知能と呼べるものはこの世にはまだないと筆者は考えている。そのため、筆者は日常で人工知能という言葉自ら発することはほとんどない。逆に、研究対象が人工知能分野と深く関わるため、人工知能という言葉を使って声をかけられることはよくあるという状況である。そんな中でも、人工知能や AI という言葉を使う場面がいくつかある。まず一つ目は、コンピュータゲーム等における NPC（人間が操作しないキャラクターや対戦相手）のことは AI と呼ぶ。これは、NPC がゲームという世界において、登場人物の一人としてそこに確かに存在していることや、人間のプレイヤーと同じ条件で対等に対戦する相手となっていることが理由である。あるいは、古くから通例として、それらの賢さとは関係なく AI と呼ばれていることも関係する。あるいは、これらのことを AI とは呼んでも人工知能とは呼ばないため、この用法の AI は既に独自の言葉になっているとも考えられる。二つ目は、教育（特にプログラミング）のための方便として人工知能という言葉を使う。例えば、プログラミング等の講義の導入として、「人工知能はプログラムです」や「簡単な人工知能を作ってみましょう」といった具合に用いる。ここで、人工知能の本質的な説明の一例を述べると、「現段階で仕組みはよくわからないけどなんだか知的ですごいもの」ということになる。ここでのポイントは、知的であると思う対象や、その仕組みが理解できるかどうかは個人の主観や能力によるというところである。プログラ

ミング初学者にとっては、最初の段階では仕組みがわからないことは当然であり、簡単なプログラムでも知的に感じるができる。幸いなことに、昨今の人工知能ブームの後押しもあり、このような方便は学習のモチベーションを保つことに効果的であると感じる。三つ目は、筆者がまだ仕組みを理解していない最先端の人工知能関連技術、特にその応用を指す場合である。四つ目に、本稿のこれまでのように、人工知能を要素技術に関してではなく総体として議論したり話題にしたりする場面である。

まとめると、人工知能という言葉は、総体を指す意味で使われることを除けば、ある知的な振る舞いをする技術に関して、聞き手が理解できていない場合、話し手が理解していない場合、またその両方を満たす場面で使われているといえる。言葉は、話し手と聞き手がどちらも理解をしている状態で使って初めてコミュニケーションを円滑する道具になりえる。そのため、ここで示したような用法をするには注意が必要で、前提をしっかりと整理した上で発信すべきである。こと人工知能については、言葉の乱用が一般消費者等の過度な期待や失望を生むことはすでに我々は経験済みなのである。

学習する機械

人工知能という言葉の乱用しないためにも、その仕組みを理解することが大切である。ここでは、今現在の主流である人工知能関連の技術について簡単に紹介していきたい。まず人工知能技術の中の大きなカテゴリとして「機械学習」というものがある。この技術の進展が現在のブームを牽引しているといつてよい。機械学習にもいくつも

の種類があり、少し広いところから順に説明していく。

機械学習 (Machine Learning) とはそもそも様々な技術の総称であり、技術ごとに様々な経緯で生まれてきている。人工知能における機械学習の役割は、入力に対して適切な出力を返すこと、あるいは人間らしい考え方をもってそれを実現すること、あるいは入力から新しい知識を見出すことなど多岐に渡る。通常のプログラムでは、入力に対して返すべき出力 (あるいはそれを導くための法則や方針) は全て人手で決めなければならないが、機械学習ではたくさんの情報を与えることによって、プログラムが目的に沿った適切な出力を自ら導くことができる。このようにプログラムが人間から直接的な指示をもらうのではなく、適切な動作を自ら獲得していく枠組みが学習と呼ばれている。他方で、人間の知的な活動の流れとして、情報を取り入れてから行動するまでの間に、状況理解、目標設定、計画といったステップを辿るという考え方がある。目に入ったものや聞いたものから、状況を理解することに対しては「認識」という技術が深く関わっている。目標設定や計画を立てるためには、自身がとろうとする行動が状況をよくするのかどうか等を知るための「予測」や「推論」といった技術が深く関係する。いずれも機械学習が対象とする範疇であり、少々複雑なように思われるかもしれないが、それぞれの目的に沿った出力を、たくさんの情報をもって学習する点は共通している。ここで、学習のために利用できる情報 (以下、学習データと呼ぶ) の種類によって、機械学習は概ね「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」の三つに分類される。

教師あり学習 (Supervised Learning) は、入力と出力のペアを学習データとして与え

ることによって、入力と出力の間の関係性を学習するものである。このように、入力に対する適切な出力を与えて学習させるため、教師ありと称される。教師あり学習では、例えば、入力されたものが何を表すか識別することや、入力された値からそれに関係する別の値を推測することが可能となる。具体的には、写真に写っているものが何であるかの認識（画像認識）や、人が何を喋ったのかの判断（音声認識）や、直近の気候情報等からの天候の予測等に利用される。

教師なし学習（Unsupervised Learning）は、学習データとして入力のみを与えることによって、データに潜む未知の知識を発見する学習である。教師あり学習と比較して、入力に対する適切な出力を与えないことから、教師なしと称される。教師なし学習は、明確な解答がない、あるいは解答の用意が困難な場合において、データ特有の新しい特徴やデータ間の関係性を見出すことができる。データマイニングといった技術と関連が深い。このような学習で得られた知識は、単体で用いるというより、他のプログラムと組み合わせて利用されることが多い。例えば、既存の文章を大量に読み込ませることで言葉を新たな体系で表現するといった学習は、それ単体では人間との比較はできないが、全く新しい文章を生み出すこと等に役立てることができる。

強化学習（Reinforcement Learning）は、学習の主体がある環境の中で自身の置かれた状態を知覚して、行動した結果、得られる報酬を頼りに適切な行動を獲得するという学習である。ここで、学習の主体とは、ロボットなどを思い浮かべてもらうとわかりやすく、強化学習の文脈においては一般的にエージェントと呼ばれる。エージェントからみて今の世界がどのような状況なの

かが入力であり、エージェントが実行する行為が出力に相当する。報酬はエージェントの行った行動に対する数値的なフィードバックであり、適切な行動にはプラス、適切でない行動にはマイナスといった具合に与えられる。あらゆる行動に対して適切な報酬を設定することはほとんどの場合は困難であるため、通常は明確に望ましい（または望ましくない）と考えられる状況になった際に、きっかけとなった行動に対して報酬を与えるように設定される。例えば、ロボットに適切な動作を獲得させることや、将棋等の盤上のゲームの手を改善することに利用される。具体的には、ロボットの動作では目的の作業を達成できたときに高い報酬を与えて途中の動きを学習させ、将棋等では対局に勝利すれば高い報酬、敗北すれば低い報酬を与えることで勝率の高い手を学習させる。

以上の説明中でいくつか挙げた例は理解を助けるためのものであり、必ずしも例に挙げたカテゴリの学習で解決されるわけではないことに注意していただきたい。例えば、教師あり学習でロボットの動作を学習させても問題はない。上記はあくまで学習データの違いによる分類である。それぞれの分類の中にはさらにいくつかの学習アルゴリズムが存在し、同じアルゴリズムであってもメカニズムの組み合わせやパラメータの設定により動作は異なり、最終的な学習結果が異なるものになる可能性がある。それぞれのアルゴリズムの内容は本紙面ではとても説明しきれないが、つまり「人工知能で問題を解決しよう」と同じくらい「機械学習で解決しよう」はまだ漠然とした提案であるということである。

機械学習による問題解決

さて、現実問題を機械学習で解決しようとするとき、問題を丸々入力しただけで答えを出してくれることはありえない。例えば、ある企業に敏腕な参謀がいたとして、彼は偉い人から悩みや起きている問題を聞いた後で、見事に問題を解決してくれるかもしれない。その際、問題解決に向けて、足りない情報の収集や、問題の整理を経て解決方法を提案するだろう。ここで最も大事な作業は問題の本質を見極めることである。一方で、現在の機械学習は優れた人間のように現実問題を一気に解決することは不可能である。前述した通り、機械学習が解決できるのは、たくさんの情報から得た学習結果を別の入力に適用して、予測や認識の結果を返すことだけである。たくさんの情報を処理して、別の有益な情報を見抜く能力は人間よりも機械学習にアドバンテージがある。しかし、機械学習による問題解決であっても通常の問題解決と同様、問題の本質を見極めることは人間が担う必要がある。人工知能はツール（道具）であるといった言葉を耳にされたことがあるかもしれないが、問題解決に使う場合はまさにその言葉の通りである。道具を有効利用するには、まずどんな問題を解消したいのか整理し、どういう方法で解消できるのか検討し、適切な道具を選び、正しい使い方で利用しなければならない。もちろん道具を使うことを目的としてはならないことは言うまでもない。ここで難しいのは、そもそもどのような道具があり、その道具がどのようなことに利用できるかわからない限り、それを使うという解決方法に至らないということである。また、仮に機械学習が動かせたとしても上手くいかない場合がある。その時、パラメータの設定が悪いのか、

学習データが悪いのか、実は上手くいっているが人間が納得できないだけなのか、それぞれの可能性を検証して修正していくことはさらに難しい。人工知能という道具は、他のIT関連システム等と同様に目に見えづらく、どれも似たように見えるかもしれないが、実態は前述の通り多種多様であり、根幹の部分で異なることも少なくない。これらを使いこなすには、多くの学習コストが必要であり、その役割は専門家が担うことが適切である。付け加えると、昨今の人工知能技術の発展は目覚ましいため、専門家であっても常に学習することが欠かせない状況にある。

ここで、ある教師あり学習のアルゴリズムを用いて解決する手順の一例を示してみる。まず、機械学習を用いたシステムにしてもらいたいことを、入力と出力の形式で整理する。例えば、写真に写るキノコが安全かを判断してもらいたいなら、入力は画像で、出力は食べられるなら○、食べられないなら×ということに決める。次に、システムを学習させる。そのためには、既知のキノコの画像を大量に準備し、それぞれの画像のキノコが食べられるかどうか○か×でラベル付けする。用意する画像は、同種のキノコについて大量に、各々の種類についても同じように大量に必要となる。続いて、画像とラベルの組を学習データとして、学習モードのシステムに与えて学習させる。このとき、学習の進度を表すステータスを確認することで、データの量が十分であり学習が完了できたかどうかを判断する。最後に、学習が上手くいったかどうか確認するために、システムの判定精度を算出する。これには、学習データとは別に用意したテスト用データを、実際にシステムに入力して○か×を出力させて正解率等を求めることが必要である。これで、キノコ

の画像を入力することで食べられるかどうかを判定出来るシステムの核が概ね完成したことになる。このシステムによる判定精度はもちろん最後に確認した正解率に依存する。ただし、入力される画像が、学習データに用いた画像と似た条件の画像である場合に限ることに注意しなければならない。例えば、画像中に占めるキノコの大きさの割合や、明るさ、解像度、その他、様々な撮影条件により精度が大きく低下する可能性があるということである。またこの例では、写真に写るキノコが安全かどうかを判断することをスタートとしたが、次の段階で、画像のキノコが食べられるかどうか判断するという問題にすり替えられていることにも注意しなければならない。例えば、食べられるキノコの中にも、触れると皮膚がかぶれてしまうものや、呼吸器に影響があるようなものもあるかもしれないにもかかわらず、調理法や扱う際の注意点についての情報が全く欠けていることが問題である。ここで重要な点は、誰がどのような場面で使うシステムを構築しようとしているかを考慮することである。他にも、ラベル付けの作業は人間が手動で行うことが多いため、入力ミスや判断の相違によって不正確なデータの混入が起きてしまう可能性にも注意が必要である。

学習エージェントと共に生きる

機械学習の発展は目覚ましく、場合によっては人間を凌ぐようになってきた。しかし、人工知能研究の中ではそれら優れたプログラムは「弱い AI」と呼ばれている。端的に言えば、人間の知的な活動と比較して、解決できる問題が限定的であるということである。反対に、人間と遜色なく活動

できる知能をもつものが「強い AI」とされる。強い AI は人工知能研究の一つのゴールであると言える。しかし、そのゴールは明確であるとは言えない。弱い AI の適用範囲を広げていけばいずれ到達するという見方もできれば、全く異なるアプローチが必要になるという立場もある。

ここで、そもそも人間が知的であるということはどういうことかに立ち返る。例えば、AI は常識を備えることは困難であるが、常識テストをしてみれば、人間に勝ることも可能であろう。逆の見方をすれば、常識のない人間は知的ではないのかという問いも現れる。しかし、常識がなかろうが人間であるということは覆らないだろう。常識だけに留まらず、あらゆる機能的な側面のあるなしによって他者を排斥してはならないというのが人間共通にあるべき倫理観である。究極的に、知的であることが人間であるための必要条件にならないことは暴論になるだろうか。人工知能が倣うべき人間がそうであるならば、人工知能は何を目指せばいいのだろうか。筆者は、「道具」としての弱い AI と「人工知能という存在」としての強い AI に分けられると考える。前者は、これからより便利で強力なものが登場してくることが予想される。これについては、他の道具と同じように、利用や責任に関する取り決めが必要となる。後者は、実世界（VR 上でも SNS 上でも構わない）で一つの存在として他者から認められるようなものを指し、例えばペットのような存在になることが挙げられる。これは、目先のゴールとして、いわゆる動物愛護法と同様のものが適用される存在が生まれることを想像するとわかりやすい。

「学習エージェントと共に生きる」とは、最近、筆者がまとめた自身の研究室の世界

観である。これは、人工知能関連技術との関わり方について掲げた、主に学生や対外向けの方針である。これは一つに、道具としての AI であれ存在としての AI であれそれらと共に生きるというスタンスをとることで、必要以上に恐れず、必要に応じて利用する（協力する）という適切な距離感が保ちやくなるだろうという意図がある。他方で、そのようなスタンスを取りやすくする要素として、対象が主体性と学習する能力を備えていることが重要であるという考えがある。強化学習の文脈で主体的な存在のことをエージェントと呼ぶことは前で述べた。つまり学習エージェントとは、主体性と学習する能力を備えているもののことを端的に表した言葉として用いている。これは、知的かどうかはともかく、環境や経験によって変わる対象のほうが存在として認めやすいという考えをもとにしている。実際、社会に溶け込むような存在になるためにはそのような柔軟性が必要になるだろう。筆者は、対象（利用者や利用者集団）に寄り添い、生活や社会に溶け込むために、環境・ユーザの変化・多様性に対応できる知的なシステムを生み出すことを目指して研究を進めている。そして、読者のみなさまにお願いしたいことは、AI と共に生きるというスタンスで、身構えずに生活していただくことである。本稿を通じて、そのような関わり方を選択肢にもっていただけたなら幸いである。

総論 AI を多面的に考える

AI を正しく理解し、
利用していくために

工藤 郁子

大阪大学社会技術共創研究センター

聞き手：山野 薫（一般社団法人農業開発研修センター嘱託研究員）



【山野】先生は政策や行政といった分野における AI やビッグデータ¹⁾の活用について研究をされていますが、具体的にはどのようなことに着目されているのでしょうか。

【工藤】私は、法律が専門で、法律のなかでも憲法や情報法と呼ばれている分野を専門にしています。AI やロボットなどに焦点が当たる前は、プライバシーの問題などを中心に検討していました。その後、SNS・ソーシャルメディアの問題や、フェイクニュースのようなニセ情報の問題をどう扱うかということに研究の関心が移り、その延長線上として、AI、IoT、デジタルトランスフォーメーションなどが研究の対象になってきました。つまり、社会や個人が新しい技術によってどのように変わるのか、変わった個人や社会が技術に対してどのように向き合うかというところに関心を持っています。

加えて、憲法のなかには、統治機構と呼ばれるガバナンスのシステムを考える研究領域があります。本来は国会は何をするための機関なのかとか、裁判所の機能は何かといったことを考える分野ですが、そちらも研究対象にしているので、少し派生して国会や裁判所はどのように新しい技術と向き合うべきか、あるいは、どのように新しい技術を取り込んでいくべきか、といった

点も含めて検討しています。

AI が得意なこと・
得意ではないこと

【山野】今回は、まさに個人や社会が新しい技術とどのように向き合っていくべきかについて、政策や行政、法律などと AI の利用の関係という観点からお話を伺いたいと思います。本題に入る前に、基本の「キ」として AI について知っておくべきことを教えてください。

【工藤】AI ないし AI に準ずる IT システムはどんなことでもできると思われがちですが、得意な作業は大きくふたつです。ひとつ目はルールが決まっていたり、定型的だが考慮すべき要素や評価軸が多すぎて、人間が考えると膨大な時間が掛かるような作業です。ふたつ目は、近年の AI が得意としているディープラーニング²⁾に關係する技術で、過去の実績などたくさんのデータに基づいて将来を予測、推定、分析をするという作業です。

現在の AI 技術において最も注目されている点は、人間が評価項目を作って指示をしなくても、AI が自律的に自分で勉強して、提案をしてくれるということです。というのも、1980～90年代までの技術は、

基本的に人間が評価項目を作成し、機械に対して分類や計算方法を指示しなければいけなかったのですが、そうではなく、人間の指示がなくても AI が自分でたくさんのデータを取ってきて、自分で学習して、自分で賢くなっていくという点が、いわゆるディープラーニング技術の面白いところであり、新しいところです。

本題とは少し外れますが、AI とは Artificial Intelligence の頭文字をとったものなので、実は、人間の知的作業を機械にやってもらう、程度の意味しかありません。もちろん技術上の限界もありますが、その時代において、人間の知的な作業をどのようなものと捉えるか、によって変わってきています。ルールに基づいて適切な判断をした結果、何らかの答えが出せることが智能だと考えられていた時代もあれば、データベースにたくさん知識を持っていて、質問されたらそこから引き出した答えをパッと出せることが智能だと思われていた時代もありますし、何も教えなくても勝手に自分で考えて答えを出せることが智能だと呼ばれている時代もあります。AI に何を求めるかは、その当時の「智能観」と言いますか、人間の智能をどのように捉えるかということを反映して、連動してきており、興味深い点ですね。

【山野】 報道によると、現在、新型コロナウイルスの感染者動向の予測も、一部 AI を使っていると見聞きします。この場合は、比較的浅い蓄積や直近のデータをもとに未知のものを予測することになりますが、このような作業も AI の得意分野に入るのでしょ

【工藤】 AI は機械なので、機械が読み取れるデータや統計情報がないと、自分で学習

する機能も、人間が出した指示に従って予測や推測をする機能もうまく働かないという問題があります。新型コロナのような新しい課題に対しては、特に初期は AI があまりうまく機能しない場合がありますが、それは予測や推測に必要な十分なデータが揃っていないなかで、無理矢理予測をすることになるためです。したがって、はじめのうちはどうしても外れがちになってしまいますが、一般的には、予測とミスを繰り返して、データをたくさん集めていくなかで徐々に予測の精度が上がっていきま

政策や行政における AI の利用と市民参画のあり方

【山野】 では実際に、政策や行政の場面において、どのように AI 技術を利用しているのか、そして、その結果どのような効果を得られているのか、あるいは得られると想定されているのかをおしえてください。

【工藤】 行政の場面における典型的な AI 技術の利用例には、保育所の入所選考があります。保育所の入所希望者をどの保育所に割り当てるかという選考は、公平性などの観点から、ポイント制になっており、他の兄弟姉妹がどの保育所に入っているかといったことを考慮して決めることになっています。ただ、この組み合わせを考える作業はかなり大変で、市役所の担当課の方が5人がかりで2週間とか3週間かけて、条件にちゃんと合致しているかどうかといったことをチェックしながら、様々な組み合わせを考える作業をされています。近年は、AI ないしは、それに相当するシステムを

導入して、1日ぐらいで適切な組み合わせを機械が考えてくれるようにしている自治体が増えています。職員の方はその分の時間を保護者とのコミュニケーションやケアにあてられるようになります。このように、ルーティンワークを自動化・効率化して、市民や、場合によっては国民と今以上に向き合い、説明をする、あるいは、善後策を考えるなど、クリエイティブなことに使う時間を増やすことができる、というのが、まず1点目として、AIの活躍が期待されているところです。

ふたつ目には、これは民間企業も同様ですが、人事評価や新入社員の入社選考などの場面で、履歴書をAIなどが読み込んで、過去に合格した方の特徴などと比較して入社してくれそうかどうか、あるいは、今までの合格者や現在在籍している社員とどの程度似たような属性やスキルを持っているかをスコアリングする、評価するということが挙げられます。AIを使ったお見合いシステムを提供している自治体なども出てきていますが、この仕組みも基本的には同様です。

ただし、これに関しては様々な問題が指摘されており、賛否両論あります。人生に重要な影響を与える局面において、機械が人間を選別しているように見えるので、人間の尊厳を尊重したほうがよいのではないかという点や、あくまで過去のデータに基づいて今の人々がどの程度過去の傾向に合致しているのかを示しているに過ぎないので、過去の誤った判断を繰り返さないための対策をどのように取るのかという点についてです。たとえば過去のデータに学歴差別や男女差別的な傾向が含まれていると、AIがそれまでも素直に勉強して、スコアを出してしまうので、場合によっては過去の差別や偏見を繰り返してしまうことにな

ります。はじめに紹介した保育所の選考などは「ルールベース」と呼ばれるあらかじめ決められたルールに従ってものごとを決める作業なので、比較的導入が進んでいますが、次に紹介した、過去の傾向を分析して予測をする技術は、行政の場では導入がやや慎重に検討されていて、もう少し利用上のルールを設けた方がいいのではないかと議論されている状況です。

このように、特にディープラーニングは人間が思いつかないことを思いついて勧めてくれる、という特徴がありますが、逆にいうと、人間や開発者ですら、なぜAIがこれを勧めてくるのかがわからない、あるいは、あまりにもたくさんのデータを勉強し過ぎていて、何が効いている結果なのかを人間が後から十分に検証しきれない、ということもしばしばあります。これがいわゆる“ブラックボックス問題”と呼ばれているものですが、AIが何を考えているかわからないから、重要な場面では頼れないのではないか、という疑問につながってしまう技術的な問題点の1つです。前出の例でいくと、たとえば入社試験に、AIによるスコアリングや評価を導入したとして、AIがある人にやたら低い点を付けた時に、なぜこんなに低い点がついているのか、AIに聞いても、AIを開発した人に聞いてもわからないということがあるかもしれません。そうすると、結局、このAIやディープラーニング技術を社会的に導入していく際にも課題となってしまいます。

【山野】 保育所の選考のような、行政の場面におけるAIの利用は、いつごろから行われているのですか。

【工藤】 保育所の選考に使われるような「ルールベース」の技術は、技術的には

1960～70年代にはあったものです。行政の場面におけるAIの導入は、理論上や技術上は可能でしたし、ニーズもかなり以前からありました。ただ、ここは微妙なポイントですが、個人情報保護との兼ね合いが懸念され、行政の方々が個人情報をデータベース化することや、個人情報を機械で処理するというのに心理的な抵抗を覚えています。最近になって、いよいよ業務の効率化をしなければいけなくなったという事情もあり、一転して積極的な導入が図られているところではあります。

【山野】 私たちの生活のなかで最も身近に利用できるAIというと、スマホの音声入力などのように機械が学習するタイプのことをイメージしがちですが、行政や政策の場では、多数のデータを一度に効率よく扱えることにAIの魅力を感じているような印象を持ちました。

【工藤】 いわゆるB to C（Business to Customer、企業から消費者の取引）向けの利用とB to B（Business to Business、企業間取引）向けの利用では、社会に対して与えるインパクトが少し異なるかもしれません。ただ、実はB to B向けの利用はB to C向けのサービスによって収集されたデータに支えられていることもあります。行政関係の例を挙げるなら、そしてこれはどちらかと言うとビッグデータの利用という文脈になってしまいますが、アメリカのボストン市は「Street Bump」というアプリを配布しています。これは、道路にできたくぼみを、市民がスマートフォンで撮影して役所宛てに送信し、補修を依頼するためのものですが、そうすると、行政側が満遍なく循環して補修が必要な場所を探し出す作業が軽減

され、作業効率がかなり上がります。このように、AIやビッグデータを活用すれば、市民が情報共有をする、あるいは市民が作業の進捗状況を見られる状態にすることができ、結果として行政の仕事の効率を向上させることに貢献します。日本の場合はどこの都市・行政も財政状況が厳しいので、いかに財政を健全化させるか、業務サービスを改善させるかという点に注力しなくてはなくなっています。このような観点からみても、AIやビッグデータに関する技術が行政に貢献できることは多いと思っています。

また、働き方やライフスタイルが様々ななかで、住民の声を行政側に届けていく必要があります。あるいは反対に、タウンミーティングや住民説明会を行うことが難しくなっているという現状があります。ボストンのような取り組みは行政に対する市民の新しい参画の方法として、自分たちのまちのあり方や、税金の使い方などを考えるきっかけになると考えています。このようなAIやビッグデータを使った取り組みはアメリカが最も進んだ国のひとつですが、日本でも昨年、「スーパーシティ法案」という法案が国会を通過しました。日本のいくつかの都市でITを使った取り組みを重点的に行って、より良い行政サービスの提供のあり方を検討するための実証実験を行う予定になっています。

【山野】 市民の立場からは、つつい、行政からサービスを「受ける」ことを期待しがちですが、双方向のコミュニケーションなくしてよりよい行政サービスの実現は難しいだろうと推察します。市民としての行政への参画のありかたや責任を考えるよい機会になりますし、行政に対する要望もより具体的に伝えることができるかもしれま

せんね。日本はこのような取り組みについては後進的だと言われていますが、積極的に導入を行っている国や地域はどちらになりますか。

【工藤】技術的にすごく進んでいるのは、アメリカと中国です。ただ、得意な分野が少しずつ違って、アメリカは何か質問を投げかけると答えてくれるような、インテリジェンスなAIを作るのが得意ですが、中国では顔認証技術がすごく発展していて、個人を特定した上で、その人がどこで何を買ったかということまで把握することができます。ところが、この中国で発展しているような技術は監視技術としても応用可能なので、人権団体などから問題視されていたり、勝手に使われないように、特に政府のデータ利用のあり方をはっきりさせた方がいいのではないかとといった提案や指摘がなされています。AIの技術はいろいろな使い方ができるので、技術に対して貪欲なアメリカや中国では社会に浸透している一方で、それに対する不安や懸念もかなり活発に表明されています。

AI・ITサービスをめぐる、事業者の責任と利用者の責任

【山野】ここまでお話を伺って、様々な場面で、AIをはじめとする情報技術を活用できることが分かってきました。一方でやはり、個人的な情報が他者に知られてしまうのではないかと、という危機感から、AIを広く利用していくことに対するネガティブな反応も、少なからず存在しています。AIやその他の情報技術を広く社会で利用していくにはどのようなことに留意をすべきでしょうか。

【工藤】まず法律の専門家として申し上げておかねばならないことは、一般論として、そして理想論としては、個々人の方が、AI技術だけに限らず何某かのサービスの利用時にはプライバシーに関する利用規約や契約内容をしっかりと読んで同意をしないてはならないということです。

他方で、インターネットを通じたITサービスを利用する際には、よく利用規約やプライバシーポリシーが表示されますが、あれを全部読んでいる人ってほばいないと思うんですよ、私はマニアなので読みますが。普通は、早くこのサービスを使いたいとか、すごく長くて分からないと感じて、とりあえずOKを押している人が多いと思います。これは、法律上は少し問題がありますが、仕方がない面もあると思っています。いろいろなITサービスを利用して、そのたびにポップアップが出てくるのを面倒だと感じるのはある程度理解できますし、逆に言うと、そのような状態でも、きちんと社会が回っていく仕組みを整えることのほうが、現実的だと思います。つまり、業界団体がきちんと自主規制をする、問題のあるプライバシーポリシーに対して専門家が指摘をする、場合によっては、行政機関が監督をするなど、利用者の負担を減らしつつ、制度面や仕組みを整備してサービスを支えていくことが、今後はますます重要になってくると考えています。もちろん、収集したデータの用途やプライバシーに関する情報の取り扱い方について、利用者が気になる点はいつでも確認ができるように事業者は内容を示さなければいけませんし、法律上の文章だけではなく、もっと分かりやすい配布物などを用いて「私たちはこうやってあなたのデータを使っていますよ」と、事業者が利用者とコミュニケーション

ンを取ることも重要です。つまるところ、サービスの利用自体については利用者にある程度の責任があるけれども、事業者にもプライバシーを保護するための仕組みを何重にも用意しておくことが求められる、というのが私の見解です。

【山野】利用規約やプライバシーポリシーを一通り読むというのは、利用者としての責任の一種、だと感じました。情報技術やそれを利用したサービスについて表面的な理解しかできていないと、どうしても自分の情報が、知らない誰かに使われてしまうことへの不安や、危機感が先に立ってしまいます。それを解消する方法のひとつが、今示していただいたコミュニケーションだと思いますが、どのようなコミュニケーションが効果的だとお考えでしょうか。

【工藤】すごく難しいですが、大切な質問ですね。まず、そのような直感的な怖さや不安感は、持っていてもおかしくないものだと、私は思います。とはいえ、健全なサービスの提供、あるいは適切なガバナンスをしている事業者があるのも事実です。ですので、その不安や心配を伝える場合は、そのまま事業者にぶつけるのではなく、専門家や法律家などが間に立って、その不安感を法律など両者に共通の言葉に直して、事業者に伝える方が効果的だと思います。というのも、その持って然るべき不安感をそのまま事業者に届けたとしても、事業者側は具体的にどう対処すればよいか分からない、ということにもなりかねません。それを翻訳できる第三者—それは市民団体かもしれないし、弁護士かもしれないし、大学の関係者かもしれません—が、どのような点に不安があって、何を気にしているのかを、解きほぐした上で、事業者に伝える、

というようなコミュニケーションを重ねていくと、最終的には事業者と利用者双方の理解を適切なレベルに持ってくるのが可能になると考えます。

なお、読み物としては、今年、消費者庁が主にスマートスピーカーなどのAIを利用した機器について、消費者が留意すべきことや最低限確認しておいたほうがよいことをまとめた「AI利活用ハンドブック³⁾」を発行していますので、そちらがすごく参考になります。一方で、利用者の責任という点に絡めて言えば、疑問点や気付いたことが出てくれば、確認をしたり、然るべき機関に申し立てをしたり、また、そこまで大掛かりでなくても、自分の周りの人に疑問点を伝えて共有するなどしてほしいと思います。ただ、全消費者にそれを求めるのは酷なので、気付いた人が気付いた時に率先して声を挙げてほしいところです。業界団体が相談窓口を用意していることもありますが、AIに関しては、新興企業や新しく出てきたスタートアップ企業など多いので、場合によっては業界団体や自主規制が十分に機能していない領域があるかもしれません。そのような場合は、プライバシーに関しては個人情報保護委員会、AIの利用に関しては消費者庁でも相談の受付や問い合わせに応じてくれます。このような問い合わせ先を把握しておくことも利用者の心得としては重要です⁴⁾。

【山野】サービスを提供する事業者側に立つと、どのような人々が自分たちのサービスにアクセスしているのかを分析することは、すごく大切なことですし、自然なことだと思います。だとすれば、それにAIをはじめとする情報技術を使うことが問題なのではなく、AIの能力に対して十分な同意が得られていないために事業者と利用者

の間に溝が発生し、その結果として不安感や忌避感が生まれているように思います。

【工藤】 AIを使うことというよりも、AIを何のために使うのかを、開発者やサービスを提供する事業者が、うまく利用者に伝えきれていない、使用目的として伝えきれていないという点が最も大きいと思います。これはAIだけではなく、収集したデータをどのように使うかという話にも共通します。本当はしっかりと伝えないといけないのに伝えきれていないところが、一番の不安の源泉になっています。そして、このような状態のなかで、収集したデータを本来の目的とは異なる用途に使用していたことが具体的な事件やできごととして明らかになると、他のところでも内緒で使っているんじゃないかとか、よく分からない使われ方をしているんじゃないかという不安がさらに広がってしまいます。この懸念は当然のことだと思いますし、実際、そこは課題だと認識しています。直近の事例でいうと、就活情報サイト「リクナビ」を運営するリクルートキャリアが、学生の下承を十分に取らずに内定辞退率を算出し、企業に販売していたという問題がありました。これは対象企業に応募した学生のリクナビ上の行動履歴などをリクルートキャリア社がAIを使用して分析し、前年度の学生の行動履歴と照合して予測した内定辞退率を、学生に十分な説明をすることなく企業に提供していた、というものです。これはAIとしては、ディープラーニングなどをあまり使っていないシンプルなものでしたが、学生が知らないところで、自分の内定辞退率を勝手に算出されて、その結果が内定を出した企業に渡っていたことが問題視されました。今回は就職活動というシーンでしたが、今後は就職だけでなく、いろいろな

場面でこのような問題が起きる可能性が高いと思っています。

一般の利用者には、データがどのような手法で解析されるのか、あるいは、どのような技術が使われているのかという点は、専門的で少し難しいかもしれませんが、データをどのような目的で使うのかという点は説明すれば分かってもらえると思いますし、そこが事業者と利用者を結び付けるポイントになると思います。実は、この目的で情報を使います、または、この目的の範囲で情報を使います、ということを利用者にきちんと説明すべきだという点は、個人情報保護法においても根本的な思想になっていますし、そのアプローチは非常に適切なものだと、考えています。

個人情報保護法に関して言うと、この法律はおおむね3年ごとに見直しと改正をしてアップデートをしています。それは、この間に出てきた社会課題—まさにこのAIやビッグデータなどといった課題も該当しますが—に対応していくためであり、必要な手当てはどんどん行っていくためです。AIに特化して言うと、はじめに述べたAIが得意な作業のうち、予測や推薦をするタイプのものは個人に対しての結果が戻ってきますが、これは個人情報保護法に抵触するかどうかをかなり詳しく見ないといけないところです。また、このような作業は“プロファイリング”と呼ばれていますが、欧州などではさまざまな新しい立法がなされていて、日本もそれに準じた形で、恐らく今後、ある程度の規律が行われていくと見込まれます。法律としてもこのように新しい情報技術に対応しようとしています、十分には追いついていないので、それを先取りする形で、業界団体の皆さんが、自主規制として一定の規律を導入しています。

AIの正しい理解と普及のために

【山野】今後もAIやその他の情報技術、ビッグデータなどの利用を促進する流れはどんどん加速していくと思われます。そのためには、サービスを提供する事業者側も利用者側も、AIや情報技術を正しく理解することが必須になってきます。先生は「一般社団法人日本ディープラーニング協会（以下、DL協会と表記）」の有識者会員も務め、情報技術の普及にも尽力されておられます。DL協会とはどのような団体で、具体的にどのような活動をされていらっしゃるのでしょうか。

【工藤】DL協会は、東京大学の松尾豊教授を理事長に、AIを利用したソフトウェアやハードウェアを開発したい事業者と、AIを利用したサービスを提供したい事業者の両方の方々が集まる協会になっています。双方から寄せられたお悩みや論点を、技術開発上のこと、利用していくビジネス上のこと、さきほどお話したような倫理上のことなど、おおよそ3つぐらいの分野に交通整理をして、企業同士をマッチングさせたり、それぞれのお悩みに対する適正な道を案内するというのがおおよその仕事内容になります。内部では分科会や委員会活動もしていて、産業利用促進委員会や公共政策委員会というのを設けて、チームごとにそれぞれの問題に対応しています。

AIが普及し始めた当初、ソフトウェアやハードウェアの開発を得意としている企業からは、取引先や顧客となる企業から開発依頼を受けたとしても「〇〇の課題を解決したいので、AI技術を利用したシステムを開発してくれ」ではなく「AIならなんでもできるようなので、とりあえずAIを使ってほしい」と、手段が目的化してい

たり、期待が大きくなり過ぎていて戸惑うことが多く、プロトタイプを作って持っていても、依頼者のイメージとは異なっていて、無駄なことが発生する、という声がよく挙がっていました。最近では、依頼者もAIができそうなこととできなさそうなことがだんだん分かってきて、期待値も適切なレベルまで下がってきたので、合理的で妥当な発注が増えたと聞いています。このように、AIが得意なこととそうでないことを企業やビジネス界の皆さんに発信して啓発活動を行うのが、DL協会の大きな役割です。今述べたように、最近ではようやく効果が出てきた感じがしています。

それから、DL協会では資格試験も実施しています。ディープラーニングに関する基礎的な知識を資格検定という形で習得して、一定の水準を満たしていれば合格として認定するという検定です。この検定を通して、ディープラーニングの得意分野や不得意分野、そして倫理的にはどのような問題があるのかといった基礎的な知識を、ディープラーニングの技術者だけでなく、利用者も含めてみんなで知っておこうという趣旨です。このような資格試験を提供することによって、いわゆるIT人材ないしAI人材の層を厚くすることができると考えています。

また、このような啓発活動や資格試験を行うことによって、プライバシーへの配慮の仕方や、利用者の方々の不安感や疑問にサービスを提供する事業者が答えられるようになる、あるいは、利用者から不安に思われる可能性があることを認識できるようになることを目指しています。というのも、開発者やサービスを提供する事業者だけではなく、サービスの利用者を含めたサプライチェーン全体を見ながら、AIを正しく理解して適正な期待値を持つというこ

とをしていかないと、ディープラーニングやAIという業界は、健全には大きくなっていかないと思っています。だからこそ、研究者である松尾先生が、このDL協会の理事長をしています。

余談になりますが、実は、このコロナ禍でDL協会の検定の受験者がとても増えています。おそらく、コロナでお仕事のペースが変わって、少し前からAIも話題になっていて、しかもこの検定はオンライン受験できるのであまり感染の心配もなくて、スキルアップも兼ねて受けてみようか、というニーズにばっちりハマったのだと思います。

【山野】 ここまでお聞きしてきたことを総合すると、AIを利用するということは、実は、単純に人間の労力を代替や補填するのではなく、労働効率を向上させるというイメージの方が近いように思えてきました。将来的な労働者人口の減少への対応として、AIの利用が予想されるといった論調も見受けられますが、単純に人数が減ったから埋める、というのではなく、人数は変わらないまま、その人たちでどうやってうまく回せるかを考える、ということになりますね。

【工藤】 おっしゃるとおりで、そして、今ご指摘の点と逆方向の心配が、政策上の一つの論点になりつつあります。つまり、10～20年後には就業者の半数近くがAIに代替されてしまい、その結果としてみんな失業してしまうのではないか、ということです。これは労働者人口の減少分を補填するという観点とは逆の視点に見えますが、少ない人数でも仕事は効率的・効果的に行うことができる、という意味で、実はまったく同じこと言っていると思うんです

よね。現実的には、一部の技能や一部のタスクがAIによって自動化されたり効率化されたりするというイメージのほうが近いし、実際にすでに、私たちの身の回りでも作業の効率化は起こりつつあります。例えば、会議をすることや会話をすることは変わらないけれども、zoomで行うことによって、会議室の準備や会議室に出向く作業や時間は少なくなくなります。

ただし、ひとつ注意しなければならないのは、雇用全体としてはそんなに急激な変化は起きないと思いますが、仕事内容はAIで置き換わったり自動化したりするので、求められるスキルがかなり変わってくるということです。会議室に時間通りに行くスキルは必要なくなるかもしれないけれど、その代わりにzoomを使えるスキルは求められる、というようなことです。AIを使いこなすスキルは求められるけれど、そうではないスキルは求められなくなるかもしれない。そうすると重要になるのは、必要なスキルを大人になってからでももう1回身に付けられる場所や機会を提供することであり、必要なスキルを積極的に身に付ける姿勢になると思います。

そして、それを象徴的に示すのが、冒頭で紹介した保育所の選考の話です。ルーティンで順列組み合わせ問題を解く時間は機械によって代替されたけれど、その分の時間は相談にやってきた保護者の方々に向かってアドバイスをする時間に充てられます。この場合は、組み合わせ問題を解くスキルよりもコミュニケーションスキルの方が求められるということになります。このような変化が、今後いろいろなところで起きてくるんだと思います。

【山野】 とはいえ、本誌の読者の多くは、AI技術に関しては利用者の立場になるこ

との方が多いと思います。最後に、今後、AI 技術が普及していく際に、利用者としてどのような点を理解しておくことが大切なのか、まとめていただけますか。

【工藤】自分が AI やデータに関する IT サービスを利用する際に、さきほど言ったような何らかの不安感や違和感を抱くのは当然のことだと思います。ですから、その気持ちは大切にしつつ、AI の利用、あるいは AI を利用したサービスを提供している事業者や自治体などが、どのような目的を持っているのかを知ってほしいということ。それから、できれば業界団体などの問い合わせ先を把握して、何かあれば声をあげていく姿勢を大切にしてほしいというのがひとつ目です。

ふたつ目には、特に仕事のなかで AI を利用するようなことになると、AI を使いこなすためのスキルアップが求められてきますので、それに向けた知識を身に付けてほしいです。そして、AI に大きな期待を抱き過ぎず、AI の得意なことと不得意なことを知っておけば、そんなに大きな失敗はしないと思います。

【山野】最近では AI に限らず、サービスということになると利用者としてメリットを享受するとか、何かをしてもらうといった意識が強くなってしまいがちですが、利用者としての責任も意識することが大切だということがよくわかりました。きょうはいろいろと教えていただき、ありがとうございました。

を指す。

- 2) 人間が行うタスクをコンピュータに学習させる機械学習の手法のひとつ。データに含まれる特徴をコンピュータが自動的に判別し、段階的により深く学習することが可能。
- 3) 消費者庁発行『AI 利活用ハンドブック』https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/meeting_materials/review_meeting_004/ai-handbook.html
「AI 利活用ハンドブック」でも検索可能。
- 4) 詳細は「AI 利活用ハンドブック」の 27～28 ページを参照のこと。

注)

- 1) 一般的なデータ管理・処理ソフトウェアが扱うことが困難なほど、巨大で複雑なデータの集合

特集**手ざわりある情報技術の使い方**

すでにあちこちで言われ尽くされていることだが、近年の情報技術が進歩するスピードは目覚ましく、私たちの生活のなかにも知らず知らずのうちに、しかし急速に、入り込んできている。日常生活や社会システムの効率化あるいは利便性の向上を図ることによって、これまでは困難だと思われていた課題が解決できると、大きな期待が寄せられている。

しかし、総論でも述べられているように、急激なスピードで開発が進み、その動向に注目が集まっている AI 技術であっても、得意な作業と得意ではない作業があるように、情報技術は、決して社会の万能薬となるわけではない。加えて、どのように情報技術を利用するのかといった目的や用途、そして、どのような点をメリットと感じて情報技術を利用していくのかといった点は、当然ながら、それらを用いる場面ごとに異なり、実用化するには事前に十分な議論が必要となる。現在、情報技術の活用も含む、デジタル化の推進が政府の重要政策として掲げられているが、実際に私たちの暮らしはどのように変化していくのだろうか。

本特集では、暮らしのなかの様々な場面において、情報技術を利用する際にどのような試行錯誤がなされているのかを

紹介したい。はじめに、くらしや社会活動の基本ともいえる人々のコミュニケーションが、情報技術の利用や普及によってどのように変わっていくのかを名古屋大学・久木田准教授に語っていただいた。次いで、具体的な取り組み例として、地域生協における電話注文受付、震災・原発事故からの復興と持続的な農業の再建、行政による保育所の入所選考、そして、大学生協食堂におけるレジ業務という場面をとりあげ、情報技術の利用可能性がどのように検討されているのかを取材した。いずれの取り組みからも、どのような作業を情報技術に置き換えることができるのか、また、どのような作業は依然として人間が担う必要があるのかを具体的に知ることができる。加えて、情報技術を実用化していくうえで直面する課題や悩みは決して少なくなく、現場の方々の工夫や苦悩もうかがえる。

それぞれのとりくみから、くらしに情報技術を導入していく上での現在の到達点や立ち位置を確認するとともに、私たちの身の回りではすでにどのような変化が起こっているのかについても、意識をはらってみたい。

(本研究所研究員 山野 薫)

特集 手ざわりある情報技術の使い方

01

情報技術とコミュニケーション

— 技術発展で変わることで、変わらないこと

久木田 水生（名古屋大学情報学研究科 准教授）

聞き手 岩橋 涼（京都大学大学院農学研究科 博士後期課程）



久木田 水生氏

新型コロナウイルス感染症の影響により、私たちは日常のあらゆる場面において、人と人との接触を控えるようになった。これまで顔を付き合わせるのが当たり前だったことの多くが、オンラインに切り替わった。会議にしろ、大学の授業にしろ、初めは戸惑いながらだったものが、慣れてくると便利だと思うようになったことも少なくないだろう。

オンラインでのやりとりを可能にした技術は、このような状況下では特に、コミュニケーションに大きな効果をもたらした。しかし、オンラインでは物足りない、やはり対面がいいという声もよく聞かれる。オンラインか対面かの議論は、人と人とのコミュニケーションのあり方をめぐる問題である。遠く離れた相手とのリアルタイムのコミュニケーションや、SNSでの不特定多数の人とのやりとりを可能にした情報技術と現代のコミュニケーションの関係をどのように考えればよいのだろうか。

コミュニケーションのあり方や情報技術がもたらす変化、技術への向き合い方について、名古屋大学情報学研究科の久木田水生氏にリモートでお話を伺った。

コミュニケーションは 言葉のやりとりだけではない

【岩橋】オンラインでのコミュニケーションは便利な点も多いですが、やはり対面がいいと感じる場面があります。新しい情報技術に対しては、積極的に導入しようとする人たちがいる一方で、抵抗感を示す人もいるように思います。情報技術に対する態度の違いというのは、なぜ生じるのでしょうか。

【久木田】情報技術に関して、生身の対面がいいという考え方は、合理的な理由があると思います。

というのは、われわれは楽しみのためにコミュニケーションをとりますよね。親しい友達と会って話をしたり、遊んだりしたいというのに、Zoomでは全く満足感が得られない。そういう意味で、Zoomでは駄目というのは、その技術に対する抵抗感というより、単純に技術がまだ満足いくものになっていないということが大きな理由ではないかと思います。会社の仕事はリモートでもいいという考え方に対して、やはり会社に来るのが大事だという考え方も、ただ単に懐古主義というか、新しいものに対する抵抗感だけではなく、やはり理由があると思います。会って話す、何気なく立ち話をする、一緒にお昼ごはんを食べる、お茶を飲むといった、そういうところで仕事はかどる面があります。だから、新しい技術に対する理由のない抵抗感というより、技術が十分ではない、完全に古い形のコミュニケーション方法の代わりになるほどにはなっていないということだと思います。

コミュニケーションというのは難しいもので、言葉のやりとりをすればいいというものではない。言語化できなかったりデジタル化できなかったりするところに情報がたくさんあります。身体的な接触も重要で、スキンハンガーという言葉がありますが、皮膚が接触を求めているんです。たとえば握手やハグといった行為によって、心を落ち着かせるホルモンが分泌され、相手に対する共感や信頼が増すというように人間の身体はできているわけです。これは人間になる以前からのもので、多くの霊長類はグルーミングをしますよね。グルーミングをするのは、単に毛をきれいにする、ノミを取るという実用的な理由だけからではありません。やはりたくさんグルーミングをする個体同士は、結束が強くなり協力し合うそうです。だから今、それが奪われている

状況で、Zoomでいいかとはならないということです。それは多くの人が感じていることで、これから技術が進んでいくなかで、ある程度は克服されていこうとは思いますが、どこまでいけるかはわかりません。身体的な接触まで考えると、かなり大がかりですし、スマホやパソコンだけではどうにもなりませんので、コストもかかります。

【岩橋】 いまは技術が不十分ということですが、身体的な接触が可能な技術とは、具体的にどのようなもののでしょうか。

【久木田】 たとえば、ロボットを介したコミュニケーションが考えられます。また、遠隔地にいる人同士で、たとえば何か、指輪などを付けて、それを触ることによって相手にも振動が伝わるというような、身体的接触の代わりとなる技術開発も進められています。さらに、もう少し踏み込んだ、性的な関係に関わるテクノロジーを考えている人もいます。

場を共有することの意味

【岩橋】 在宅ワークの単身者や、一人暮らしでオンライン授業を受けている大学生は、人と会う機会が非常に少なくなります。直接の触れ合いに限らず、同じ場所で誰かと一緒に過ごすだけでも意味があるのでしょうか。

【久木田】 そう思います。単純にそこにその人がいること、同じ場所を共有していることも大事だと思います。コミュニケーションの一つの重要な意味として、その人に対して自分の時間や労力を、これだけ投資しているということを示すということが

あります。つまり、この人は私と一緒にいることにこれだけの時間を割いてくれている、ということです。この人は、その時間を使って別なこともできたし、別な人に会うこともできたけれども、私と一緒にいてくれるという、実はそれが大事ではないでしょうか。友人や恋人、あるいはグループ、たとえば政治家が派閥を作る場合でも。政治家が会食をやめられない理由の一つがここにあると思います。だから、時間や労力を省くように効率化するというのが、かえって効果をなくすことになります。

グループへの関与では、あるグループに対して、これだけ投資する準備があると示す、つまり自分の時間や労力をこれだけかけていることを示すことが重要です。欠席することは、ある種そのグループに対する忠誠心のなさにつながるわけです。政治家はグループを作り、力をつけて、他のグループと対抗する必要があるから、会食があれだけ重要なのだと思います。LINE や Zoom では意味がないですよ。

グループで実際に集まる場合とオンラインの場合でそれぞれ課題をやらせて、どちらがグループとしての協力が見られるか、仕事に対する個々人のエンゲージメントが高いかといった調査もおこなわれていて、オンラインのほうがエンゲージメントは低いということが指摘されています。ただ、オンラインのほうが向いていることもあって、たとえばブレインストーミングは、生身で会うよりもオンラインや、テキストのほうがうまくいくという話もあります。一箇所に集まると、主張の強い人の意見が通りやすかったり、弱い立場の人が発言しにくかったりということがあるからです。LINE や Slack のようなテキストでやりとりするツールを使うと、誰の発言も等しいウエイトで考えられるということもありま

す。

Zoom などの場合、実際に声出して発言する以外にもチャット機能があり、口をはさむのが苦手な遠慮してしまう人でも意見を伝えることができます。ブレインストーミングのようなアイデアをたくさん出すことが重視される場面では、それがいきるわけですね。要するに、使い方です。コミュニケーションには、様々な機能があり、アイデアをたくさん集めたり、とにかく情報をたくさんの人に広めたりするためには、今の情報技術はかなりのメリットを持つわけですね。しかし、そうではなく、個人的なつながりを作ったり、それを強化したりするという目的、あるいは単純にコミュニケーションを楽しむという目的には、まだ不十分だと思います。

世代間の違いをどう考えるか

【岩橋】 コミュニケーションの目的によっては、現在の情報技術には不十分な点があることがわかりました。ただ、技術の発展と社会への浸透が進むと、直接会うことの意味についても、だんだんと考えなくなるという状況にはならないでしょうか。

【久木田】 それはあると思います。コミュニケーションというのは、さっきも言ったように、相手にどれだけ時間や労力をかけるかということも重要になります。しかし、それが自身の負担となったり、相手に負担をかけるのが申し訳ないと感じたりする面もあります。今の若い人たちは、テキストメッセージという手段が最初からあって、物心ついたときから携帯、メール、スマートフォンや LINE がある、そういう時代の人たちです。通話したり、直接会って話を

したりすることの心理的ハードルが高く、相手に負担をかけてしまうのではないかと、遠慮してしまうところがあるように思います。たいていのことは、テキストという手段で間に合わせてしまう。それが当たり前になってくると、それを前提に新しいルール、規範ができていくのだろうと思います。そうすると、世代間でかなり違いが出てくるでしょう。

技術や社会のあり方が変わるなかで、昔当たり前だったことが当たり前ではなくなることは当然あります。今われわれが、とんでもないと思うことも、当時の人たちにとっては、それが普通だったわけです。おそらくわれわれにとって普通であることも、後の世代の人にとってみればとんでもないと思われることがたくさんあるでしょう。

【岩橋】 技術発展のなかで、規範や倫理に関わる問題が生じることもあると思います。が、それも時代にに応じて考えていくということですね。

【久木田】 道徳や倫理というものは、状況次第で変わっていく必要があると考えています。ただ、上の世代の人が新しい倫理に合わせていくのは簡単ではない。そこには必ず衝突や摩擦があります。できるだけ、そういう衝突や摩擦を和らげ、新しい技術を古い価値観の上に、いかに摩擦なく導入できるかといったことを考えています。開発者や研究者は、新しいものに対して割とオープンで、それを受け入れられない人を非合理的な人間とか古い人間だと言うことがあります。私は、そのような言い方は、新しい技術を導入する上でいいやり方ではないと思います。どういうメリットがあり、どういうデメリットがあるか、それをきち

んとオープンにして、社会で議論したり対話したりしながら広めていくのがいいのだろうと思います。

【岩橋】 世代間の違いについては、たとえば若者と年配の人のスマホの利用を考えてみると、スキルの問題も関わってくるのではないのでしょうか。

【久木田】 新しいものをみんなが使わないといけなような世の中のデザインは間違っていると思います。つまり、お年寄りでもスマホを利用しないといけな、キャッシュを使わない生活をしないといけなというのは、しんどいじゃないですか。ある程度の年齢までいったら、自分が使い慣れたもので生きていくほうがいい。個人的には、一生、知識やスキルをどんどんアップグレードしていかないと世の中に取り残されるといった、そんなせわしないのは嫌だなと思います。年寄り頑張りというのではなく、古くても馴染みのやり方で生きていける道を残してあげてほしい。最近は、スマホがないとサービスが受けられなかったり、パソコンを持ってないと駄目だったりという状況が広がっているように感じますが…。企業がそうした方向にいくのはある程度仕方がないとしても、行政までそうであることには少し疑問があります。

コミュニケーションの 認知的側面と情動的側面

【岩橋】 新型コロナウイルス感染症の影響で、対面からオンラインへという流れが急速に進みました。このようなコミュニケーションのあり方は、今後も広がっていくのでしょうか。

【久木田】 そう思います。おそらく前のやり方には戻らないですし、これからオンラインでのコミュニケーションがどんどん増えていくでしょう。それは、人間が歴史上、歴史以前からやってきたことでもあります。言葉というの、どこかの時点で発明されたものですね。人間が本能的に持っているものではなかった。だから話し言葉が発明されたとき、人間のコミュニケーションの仕方が大きく変わったと思うんです。つまりそれまでは、先ほど言ったようなグルーミングでお互いの絆を深めていたのが、言葉を使うことで大きく変わります。グルーミングは基本的に1回に1人に対してしかできないですが、言葉の場合は何人かまとめてできるというわけです。1人に対して投資していた時間で、たくさんの人とつながることができるようになるという意味で、革命的だったと思うんです。それが文字になるとまた変わっていきます。言葉や文字を発明したことで、人間のコミュニケーションは大きく変化したと思います。

認知考古学が専門のスティーヴン・ミズンさんが書いた『歌うネアンデルタール—音楽と言語から見るヒトの進化』（訳：熊谷淳子、早川書房、2006年）という本があります。ここでは今のような言葉が生まれる以前は、音楽が人類の祖先のコミュニケーションの主な手段だったという説が唱えられています。ネアンデルタール人とホモサピエンスは共通の祖先から分かれるわけですが、ネアンデルタール人は恐らく歌というコミュニケーションをそのまま持っていて、ホモサピエンスは歌ではなく言葉になったのではないかという話です。歌や身振りといったコミュニケーションのほうが、感情を共有したり、お互いの結束を高めたりする上ではものすごく有効で、ある

意味ではリッチなコミュニケーションだったと思います。それが言葉主体になったとき、感情的なコミュニケーションよりも認知的なコミュニケーションが重視されるように変わった。情報伝達としてのコミュニケーションの部分が大きくなったわけです。われわれ言葉というのは、主に情報伝達のためにあると思っていますが、コミュニケーションは情報伝達より、お互いの絆を強めるという意味のほうが、もともと大きかったのではないかと。この点は学者によって見解が分かれるところです。

説得力があるなと思うのは、最近のフェイクニュースの動向を見てみると、明らかなうそでも簡単に信じてしまう人たちがいる。うそだって分かっているところもあるかもしれませんが、それでも信じ続けるんですよ。アメリカでは、それによってトランプ派や反バイデン派みたいな人が結束するわけです。そこでは、言葉や情報の中身、その真理というのはどうでもよくて、結束を高めることが重要になる。つまり、実は言語になっても、コミュニケーションの本筋は変わってないのかもしれない。最近はそんなふうになっています。

【岩橋】 人間のコミュニケーションの根幹は、どのような技術を使おうと、実は変わらないということでしょうか。

【久木田】 大きく変わっているところもあるし、変わらずに残っている部分もかなりあると思います。ただ、人間はたえず新しい情報伝達の方法を生み出してきたわけです。言葉や文字が生まれ、印刷技術、電信、無線通信、さらに、インターネット、スマートフォン、ソーシャルメディアというように、新しいものが次々と生まれました。そのなかで、情動的なコミュニケーションよりも、

認知的なコミュニケーションのウエイトが増してきたと思います。

言葉が生まれて以来、認知的なコミュニケーションのウエイトがどんどん増え、そのような認知的なコミュニケーションによって、科学やテクノロジーが発達してきたと思います。その一方で、われわれのコミュニケーションは、認知的な側面だけではない。現在のテクノロジーは、たとえばソーシャルメディアなど、情動的なコミュニケーションをしやすいものになってきていると思います。感情的なツイートのほうがずっとリツイートされやすく、爆発的に広がりやすい。ツイッターは、そのような感情の伝染をかなり大きな規模で可能にしたメディアだと思います。

ソーシャルメディアとプラットフォーム企業

【岩橋】 ツイッターを利用するときもそうですが、便利だから、楽しいから、というだけでなく、利用者として考えるべきことがあると思います。新しい技術が生まれ、社会に広がるなかで、どのようなことに気をつけたらよいのでしょうか。

【久木田】 テクノロジー一般について言うのは難しいですが、気をつけたいのは、いったい誰が何のためにそのテクノロジーを広めようとしているのかという点です。たとえばフェイスブックやグーグルは、様々なサービスを提供していて、大きな利益や価値を提供していると思いますが、なぜそれがただで使えるのかを考える必要がありますよね。それはわれわれが個人情報を出していることの引き換えなんです。自分の情報やデータなんてどうでもいいと思うかも

しませんが、個人情報を出すことで何が失われるのかを考えることが大事です。

フェイスブックやグーグルは、かなり見えにくいですが、社会に大きな不利益を与えています。データからプロファイリングすることで、社会の差別的な構造を情報技術のなかに再現してしまっているといえます。憲法学者の山本龍彦先生の『おそろしいビッグデーター超類型化 AI 社会のリスク』（朝日新聞出版、2017 年）には、ソーシャルメディアやグーグルが集めているデータが、どのように濫用されるかが書かれています。要するに、人間をデータからプロファイリングして、その人間の行動を予測するというようなことが行われています。その予測にはかなりバイアスがあって、たとえばジェンダーや人種による差別的な扱いを、そのまま引き継いで差別を再生産するということが指摘されています。

ビッグデータに基づいた AI のプロファイリングに関する懸念の一つは、人の行動をデータから予測し、それを使って人間をリスクとして評価するという点です。AI や現在使われているビッグデータに基づく機械学習は、リスク評価の道具なんです。「他者はリスクである」という考え方を暗黙のうちに広めることになるのではないのかという懸念を持っています。

たとえば、結婚する相手や、どの大学のどの先生に師事するのかを AI が選んでくれるようになる。「あなたは確実に自分の利益になるような選択ができるんですよ」というメッセージを発するわけです。そうやって人と人のつながりは、損をするか、得をするかという観点が出発点となる。それは非常に合理的なように見えて、実はそうではないと思います。人間関係というのは、この人なんとなく良さそう、信頼できそう、そういうところから始まり、一緒に

いるうちに本当の信頼関係や協力関係、愛情がだんだんと生まれていくものですよ。付き合う前に、この人は良いのか悪いのか判断しても、そうした関係までは分からないと思います。AIは、それが最初から分かるという、ある種のうそを広めています。その片棒を担いでいるのが、ソーシャルメディアやグーグルといったプラットフォーム企業だったりするので、そこは気をつける必要があります。

【岩橋】 AIやビッグデータの利用をめぐる開発者側の倫理には、どのような動きがあるのでしょうか。

【久木田】 いま、人工知能学会や情報処理学会などは、ビッグデータや人工知能の使い方に関する倫理指針や倫理原則、ビッグデータと公平性に関する声明などを出しています。アカデミアだけでなく、企業、政府、あるいはNGOなども打ち出しています。たとえば、グーグルやフェイスブックが大きくなり過ぎるのはまずいということで、アメリカでは規制に向けた議論が少しずつ生まれていますし、ヨーロッパでもそうした動きが見られます。

【岩橋】 アメリカやヨーロッパに比べると、日本人は受け身になっているというか、意識が低い気がします。

【久木田】 おそらく、日本人はまだそこまで危機感を持っていない。しかしたとえば、ツイッター社がトランプ元大統領のアカウントを禁止しましたよね。もし日本の政治家の発言を禁止したらどうでしょうか。ツイッターはアメリカの会社です。それが、日本の政治家だったり、誰かの発言を禁止するというのは、どうなのかと思うわけで

す。1つの営利企業によって、それが可能になってしまう状況は怖いですね。

アマゾンやグーグルもそうです。アマゾンでは、たとえば本を電子書籍のキンドルにするときには審査があって、ある特定の人の本が扱われないことだってあるわけです。同じようなことはグーグルの検索でも言えます。グーグルの検索で上位に来ないようにされてしまったら、その会社はやっていけなくなるわけです。

アマゾンについては、本を紹介するときに、みんな無自覚でアマゾンのリンクを張りますよね。それがアマゾンで本を買うということにつながり、ますますアマゾンの力が強くなっていく。それはそれで便利な面がありますが、そのことによる弊害については、あまり考えないですね。アマゾンプライムに入れば、次の日にはほしいものがすぐ手に入る。あれを可能にするために、アマゾンの倉庫でどれだけ過酷な労働に従事している人がいるか。非常に安い賃金、不安定な身分で、過酷な労働に従事させられている人がいるか、そういうことも考えなければならないと思います。

【岩橋】 便利だと思って利用しているものが、社会の構造とどのような関わりをもつのか、考えていく必要があると思います。本日は貴重なお話をありがとうございました。

特集 手ざわりある情報技術の使い方

02

コーポラティブの自動応答システム導入と 生協の技術活用

加賀美 太記（就実大学経営学部 准教授）



電話注文センターの様子

はじめに

2016年に閣議決定された第5期科学技術基本政策において、「Society5.0」という考え方が提唱された。Society5.0とは、「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）」を意味する言葉であり、日本が目指すべき未来の社会像として提示されたものである。そして、このSociety5.0を実現するうえで、核となる技術がIoT（Internet of Things）と、AI（Artificial Intelligence：人工知能）である。

Society5.0自体は壮大な社会的目標であり、2021年に策定される見込みの第6期科学技術・イノベーション基本計画においても、引き続き、目指すべき社会像として提示され则认为られている。しかし、そこで重要な役割を果たすIoTやAIは、技術水準の向上が急速に進んでおり、既に様々な商品・サービスに組み込まれ、私たちのくらしのなかで活用されている。たとえば、AIについては、企業のwebサイトのサポートページ等で、テキスト（文字）ベースによる消費者からの質問に対話の形で対応するユーザーインターフェースが広く導入されている。あるいは、Appleの「Siri」やGoogleの「Googleアシスタント」、Amazonの「Alexa（アレクサ）」といった、音声認識によるAIアシスタント機能が、多くのスマートフォンに搭載され、それに特化したスマートスピーカーという新しい製品も普及し始めている。また、駅や公共施設、商業施設などでは、AIを活用した音声合成システムが定型の自動放送などの場面で活用されるようになっている。

映画や小説、あるいはドラマに登場するような形のAIは未来の話かもしれないが、私たちの身の回りでは現在進行形でAIの活用が始まっている。それでは、こうした技術導入の波は、生協の現場では、どのように進んでいるのだろうか。従

来、生協は組合員同士あるいは組合員と職員の、ヒトとヒトとのつながりの特徴としてきた。そうした組織において、ヒトを紹介することのない情報技術の導入は、どのような意味を持つのだろうか。

こうした問題意識を踏まえながら、本稿では、コープこうべが2019年4月から導入した、音声認識による自動応答サービス「AI コンシェルジュ」を活用した電話注文サービスの実態について紹介しよう。電話注文という、とりわけ行為の向こう側にヒトがいることを想像させる分野において、AI技術の導入に踏み切った理由は何なのか。その経緯や現状、組合員の受け止め方、さらに生協にとってのAIや情報技術の可能性について、コープこうべの事例から考えてみたい。

AI コンシェルジュの仕組み

コープこうべが導入した「AI コンシェルジュ」は、電話口で組合員が発する言葉を高い精度で認識して、その内容に対して辞書やデータベースに基づいて適切な回答を抽出し、音声合成で回答するクラウド型の電話自動応答システムである。

組合員は商品カタログの到着後、注文用の電話番号に電話をかけて、音声合成によるガイドにしたがって組合員番号や電話番号を伝える。AIは、その音声をリアルタイムで認識して、組合員を特定する。次いで、組合員が注文したい商品番号を話すと、同様にAIがそれを認識して、自動的に注文を受け付けるシステムである。つまり、オペレーターが対応する通常の電話注文の仕組みを、AIの音声認識・音声合成によって無人化したものである。

このシステムは、コールセンターのノウ

ハウを持つ株式会社 TACT (USEN-NEXT GROUP) が開発し、コープこうべ向けに無人注文システムとして提供しているものである。ただし、組合員との注文の流れなどのユーザーインターフェースの開発には、コープこうべも参画している。

AIによる自動応答サービス導入の経緯

AI コンシェルジュの導入に至った経緯は、インターネットの利用環境が無いユーザーに向けた既存の無人注文システム（電話注文）のリプレースが理由であった。

以前からコープこうべでは、オペレーターが対応する電話注文とは別に、電話による自動応答システムを運用していた。ところが、AI コンシェルジュ以前に利用されていた、この電話注文の自動応答システムは、無人のシステムであったにも関わらず、電話の受付時間に制限があった。

また、プッシュ入力のための注文システムだったため、通話終了後に注文が確定したかどうかを確認する音声流れない等、注文が完了するまでのフローや、電話応答の音声品質、あるいは操作性に対して組合員の不満が少なかったという。

加えて、オペレーターが対応する電話注文窓口が溢れると、突然自動応答システムに転送される仕組みになっていた。そのため、自動応答システムでは、注文完了の最後まで利用する組合員の割合が3割程度に留まっていた。こうした状況を改善し、より利便性の高い自動応答システムを目指して、今回 AI コンシェルジュが導入されたのである。

導入にあたっては、音声認識・音声合成の精度を高めることはもちろん、組合員の

声に基づいてユーザーインターフェースの改善も進めた。たとえば、「注文した内容を確認したい」「注文内容を変更したい」といった要望については、自動音声注文で注文した商品について、後から注文を確認したり、変更できる機能を追加した。とくに電話注文では、他の注文チャネルよりも変更の受付時間を長く取ることができる点が組合員にとってのメリットになっている。

音声注文を主とした新システムだが、一方、旧システムにおけるプッシュ操作に慣れているため、「プッシュで注文したい」という声に対応するために、プッシュと音声のどちらも選択可能になっている。

導入当初の利用組合員は週 1,000 人程度だったというが、順調に利用者は増加しており、現在では週平均 1,500 人、最大時週約 2,700 人を超えるまでに拡大している。組合員からは導入当初「使い方がわからない」「注文していない商品が届いた」など、月間で 50 件程度の問い合わせがあったというが、現在は月 10 件程度まで減少している。今後はシステムの改善、自動音声注文ガイドブックの再校正などを通じて、週 5,000 人程度の利用者を目標に、組合員のくらし方にあった注文チャネルの一つとして拡大させていきたいという。

AI コンシェルジュの利用者と傾向

順調に利用者を増やしている AI コンシェルジュだが、利用者はどんな人たちなのだろうか。電話注文を好む、あるいはインターネットを利用できないという、つまり高齢者をイメージしてしまうが、現在の利用者は高齢の組合員だけでなく、若年の組合員もいるなど、特定の年代に偏っているわけではないという。

実際のところ、発信元を分析すると、固定電話からの注文が 6 割と多いが、携帯電話からの注文も 4 割に上っており、多様な組合員に利用されている様子が伺える。

注文点数についても、オペレーター対応による電話注文とほとんど差はないそうだ。また、組合員からしてみると、オペレーターの窓口と違って、自動応答システムの方は基本的に混むということが無い点も評価されているという。

コープこうべにとっての AI や情報技術の意味

ここまでコープこうべが導入した「AI コンシェルジュ」を活用した電話注文の実態を確認した。しかし、はじめにでも触れたように、生協は人と人とのつながりを特徴とする組織である。こうした組織にとって AI や情報技術の活用はどのような意味を持つのだろうか。

コープこうべでは、こうした AI や情報技術の活用について前向きに捉えている。それは、デジタル化によって、より総合的にコープこうべを活用してもらう仕組みを整えるということである。その際、事業面だけでなく、活動面でもデジタル化の恩恵を活用しようとしている。

たとえば、現在コープこうべでは「コープこうべアプリ」を運用しているが、この間、組合員のすべての利用・参加データを一か所に集約して、分析を開始しているという。そこで得られたデータから、アプリへの個人別お知らせプッシュ配信を開始するなど、アプリを活用した取り組みへ積極的にチャレンジするとともに、アプリ利用組合員の拡大を図ろうとしている。これらを通じて、組合員の利便性向上とデジタル

も活用した新しいつながりを推進したいというのが、コープこうべの考え方である。

また、生協の事業、つまり利用促進だけでなく、活動でもデジタル化によって参加促進を図っている。他の地域生協同様、生協の活動に参加する組合員の高齢化がコープこうべでも顕著になっている。そうしたなかで、アプリやインターネットを積極的に使うことで、参加のハードルを下げたコミュニティ形成に取り組んでいる。たとえば、若年層にとってなじみの深いInstagramといったSNSを活用したファンづくりなどが挙げられよう。

しかし、高齢者には、アプリやインターネットを利用できない組合員も多い。そのために、電話も補助的に使うようにしているという。たとえば、出歩くのが困難な高齢者のごみ捨てをサポートする有償ボランティアのマッチングサービスを開始している。これは、高齢者の「ごみを捨ててほしい」という声は電話で受け、「ごみを捨ててあげます」という手助けの登録はアプリで行うという仕組みである。つまり、組合員同士をコープこうべがデジタルとアナログの両方を使い仲介する仕組みである。

このようにコープこうべでは、アナログを捨てるわけではなく、上手にデジタルと組み合わせながら、両者の相乗効果を発揮できる取り組みへと仕上げるのが「生協らしい」と考えている。こうした生協の活動と事業、すべての利用や参加をデジタル化し、アナログとも組み合わせながら、一人ひとりに寄りそった提案をし、生協の総合利用を広げることがコープこうべにとってのAIや情報技術活用の意味である。

おわりに

コープこうべが導入したAIコンシェル

ジュは、組合員からも支持を集めている。今後も引き続き、こうした技術の活用が生協にとって重要な課題となるだろう。

たとえば、コープこうべでは、昨年2020年9月から、コールセンター業務に「音声テキスト化」や「要約」機能をもつ音声認識AIを導入した。これは、オペレーター不足や問い合わせの複雑化によって、コールセンターの応答率目標値の改善が課題となっていたためである。また、今後の雇用環境を見通しても、コールセンター業務に何らかの対策は必要であった。そこでオペレーターの技量をサポートするために、音声テキスト化や要約機能を持ったAIを導入したという。

一連のコープこうべの事例が示すように、AIや情報技術の活用は、必ずしも人のつながりを代替するものとは限らない。むしろ、コープこうべは、OCR注文やインターネット注文などの注文チャネルを利用できない組合員を無理にそうした方向へ誘導するのではなく、ひとりひとりの組合員の声に応じることを目指してAIの活用を図ったためである。

こうした理念を持ち続けている限り、AIや情報技術の活用には大きな可能性があると思われる。生協という人とのつながりを重視する組織だからこそできる、AIや情報技術の活用に期待していきたい。

なお、本稿の執筆にあたっては、コープこうべ供給事業本部の小野田和之様、情報物流推進部の川崎一裕様に、インタビューにご協力いただいた。末尾ではあるが、改めて厚く御礼申し上げたい。

特集 手ざわりある情報技術の使い方

03

原子力被災地域における

スマート農業の展開と課題

則藤 孝志 (福島大学農学群食農学類 准教授)
窪田 陽介 (福島大学農学群食農学類 准教授)



則藤孝志氏



窪田陽介氏

1. はじめに

ロボット技術や ICT (情報通信技術)、AI (人工知能) などの先端技術を農業に導入する動きが広がっている。2013 年頃から使われ始めた「スマート農業」という言葉も近頃は新聞等で頻繁に見聞きするようになった¹⁾。TBS で放映されたテレビドラマ「下町ロケット」(原作：池井戸潤) において主人公たちが無人トラクタの開発に挑む物語を思い出す人も多いだろう。

政府が 2018 年に示した「農林水産業・地域の活力創造プラン」では「2025 年までに農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践する」という目標が掲げられ、これに向けてスマート農業の社会実装を図るための全国規模の実証プロジェクトが 19 年より実施されている。こうした成果として水田、園芸、畜産などあらゆる分野の農業において先端技術の開発と実用化が急ピッチで進んでいる。

このようなスマート農業の技術は、福島県の原子力被災地域においても導入が盛んになりつつある。東日本大震災と東電福島第一原発事故から 10 年。放射能汚染によって営農が中断された被災地域では、農地除染から試験栽培を経て営農再開へと農業復興の歩みを着実に進めてきているが、現場は急速な過疎の進展と担い手不足に直面している。避難指示解除がなされても帰還する住民は少なく、戻っても農業をリタイアする人が多いなかで、少ない人数で地域の農地を維持していくために省力的かつ効率的な農業を行っていかねばならない。これを後押しするスマート農業の技術に大きな期待が集まっているのである。

以上の背景を踏まえ、本稿では原子力被災地域の「これからの 10 年」に向けた農業復興の課題をスマート農業の視点から考えてみたい。そこでは福島県南相馬市小高区を取り上げる。福島第一原発から 20km 圏内に位置し、地震と津波、そして放射能汚染の「三重苦」に見舞われ、16 年ま

で避難指示が続いた小高区において、農業復興をけん引してきた農業法人・紅梅夢ファームの展開にスポットを当てながら、持続的な農業の再建に向けたスマート農業の意義を検討する。

2. スマート農業とは何か

(1) スマート農業と Society 5.0

現在、日本の農業現場では、農業従事者の減少・高齢化の進行等による労働力不足が深刻な問題となっており、その煽りを受け耕作放棄地も 42.3 万 ha と増加の一途を辿っている（2015 年農林業センサスより）。その問題解決の鍵とされているのがスマート農業である。

スマート農業とは、ロボット技術や情報通信技術などの先端技術を活用して、農作業の省力化や精密化を進める次世代農業とされ、「超省力・大規模生産を実現」、「作物の能力を最大限に発揮」、「きつい作業、危険な作業から解放」、「誰もが取り組みやすい農業を実現」、「消費者・実需者に安心と信頼を提供」の 5 つの達成目標が目指されている。また、スマート農業は「Society 5.0」の枠組みにおいても、大きな柱として考えられている。

Society 5.0 は、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指し、第 5 期科学技術基本計画（2016 年度～20 年度）において提唱された、日本が目指すべき未来社会の姿である。その内容は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会とされている。

スマート農業を Society 5.0 の観点から考えると農業のフィジカル空間、いわゆる生産現場の情報（気象情報、農作物の生育情報、市場情報、食のトレンド・ニーズ等）を IoT により収集し、サイバー空間において収集されたビッグデータを AI で解析し、その結果をロボット技術によって生産現場に ICT を用いて反映させる流れが一つの技術体系として想定される（図 1）。

このような農業と先端技術の融合によるスマート農業の実現により、農作業の省力化・省人化、農業従事者の高齢化に対応した労働負担の軽減（軽労化）に寄与することができる。また、社会全体としても食料の増産や安定供給、産地での人手不足問題の解決、食料のロス軽減や消費の活性化につながるものと期待されている。



図1 ICT利用によるデータ駆動型農業体系

(2) スマート農業の効果

昨今のテレビドラマ、CM等の影響でスマート農業は、農業関係者だけではなく一般にも認知される機会が増えてきた。冒頭でも例に挙げた「下町ロケット」では、広大な水田を自律走行するトラクタが入っているイメージが先行すると予想されるが、スマート農業は水田作に限らず、畑作、園芸作や畜産など農業のかたちに応じて多種多様な技術が用いられている。ここでは、大きく3つの技術について紹介する。

①ロボット技術

GPS（全地球測位システム）により、センチメートル単位での位置情報が高精度で測位可能となり、無人状態で自律走行するロボットトラクタや走行アシスト装置を搭載した農業機械が開発されている。特にロボットトラクタにより、現在は危険とされている夜間作業や1枚のほ場で複数台のトラクタが作業する協調作業などの新たな作業体系が実現し、限られた作期に作業できる規模の拡大を可能とする。これらの技術は、従来の作業能力の限界を打破するものとして期待されており、2021年現在、ロボットトラクタは複数の農業機械メーカーから市販され、福島県内の農家、農業法人でも導入されてきている。

②高精度なセンシング技術

環境情報や生体情報を計測するセンシング技術により収集、分析して、適切な対応を可能とすることで、ほ場・作物のポテンシャルを最大限に発揮させることが可能となる。例えば、土壌センサを用いて、1枚のほ場の土壌成分のバラつきを見える化（マップ化）し、適切な肥料を散布する「可変施肥」を実施することで、収量・品質の均一化を実現する。畜産においても個体の生体情報から生育状況、健康状態などに応じた飼育により、家畜の生産性の向上、高品質化や事故率低下につながる。このような高精度センシング技術により得られたデータを利用する農業は「精密農業」とも呼ばれ、日本だけではなく世界にも広がりを見せている。

③軽労化、省力化に繋がる技術

過酷な作業環境、重量物の運搬などの重労働が強えられる農業の現状を改善するために、スマート農業では、作業への負担を軽減する様々な技術が導入されている。重量物の運搬については、アシストスーツ

の利用が挙げられる。アシストスーツにより、傾斜地での農産物の運搬など、機械化が難しい重労働の軽労化につながっている。また、近年まで農業に利用されていなかった新しい技術としては、ドローンが挙げられる。ドローンは、上述したセンシング機器としても用いられるが、農薬の空中散布にも利用されている。農薬散布は、作業への農薬被曝や過酷な作業環境、周辺環境への負荷など、きつい、危険な作業として数えられている。遠隔での操作が可能な農業用ドローンの利用により、作業の省力化、安全性の向上に寄与するものとして注目を集めている。

(3) スマート農業の動向

スマート農業の普及は、急ピッチで進んでおり、更なる社会実装を加速させていくために2019年から「スマート農業実証プロジェクト」が開始されている。このプロジェクトは、スマート農業技術を実際に生産現場に導入し、2年間にわたって技術実証を行うとともに、技術の導入による経営への効果を明らかにすることを目的としており、現在、全国148地区において実証を行っている。

スマート農業の社会実装は、新しい農業体系の創出や農作業の省力化、軽労化に直結する技術開発につながり、日本農業が抱える課題解決の糸口になると考えられる。福島県においても、これによる農業再生の後押し、住民の帰還と移住を促進する効果が期待される。また、福島第一原発事故により大きな被害が出た県沿岸部で新産業の創出をめざす「福島イノベーション・コースト構想」においても、廃炉技術の開発やロボット産業の集積に加え、農林水産業の再生もスマート農業を柱に据えていることから、その役割は大きいと考えている。

3. 南相馬市小高区の復興状況

ここからは原子力災害後の福島県南相馬市小高区にフォーカスを当てていく。

(1) 小高区の概要

南相馬市は県の北東部にある人口約5.3万人の自治体である（図2）。鹿島区、原町区、小高区の3つの地区から構成され、2006年に市町村合併がなされるまではそれぞれ個別の自治体であった（鹿島町、原町市、小高町）。騎馬行列や神旗争奪戦、野馬懸が行われる「相馬野馬追」（国指定重要無形民俗文化財）で知られ、協同組合に関わっては二宮尊徳の一番弟子の富田高慶が報徳仕法の実践・普及を行った場所としても知られている。

東日本大震災では、南相馬市は地震、津波、原発事故による複合災害の甚大な被害を受けた。死者1,046人、未だ111人が行方不明のままである（2020年3月時点、消防庁資料より）。また原発事故によって、市域は福島第一原発から20km圏内の警戒区域、20km～30km圏内の緊急時避難準備区域および計画的避難区域、そして30km圏外に「線引き」された。

市の南部に位置する小高区では、警戒区域の指定により立ち入りが制限され、全区民（当時約1.3万人）が避難を余儀なくされた。翌年12年4月から日中の立ち入りが可能となり、13年頃から区役所や地域金融機関、病院などが順次再開していった。そして16年7月に帰還困難区域を除く全域で避難指示が解除された。解除後は市街地（JR小高駅周辺）の復興、農業の再生に向けて取り組みが続けられているが、20年末時点の居住人口は3,747人ととどまり、住民の帰還と地域の復興は未だ道半ばにある。

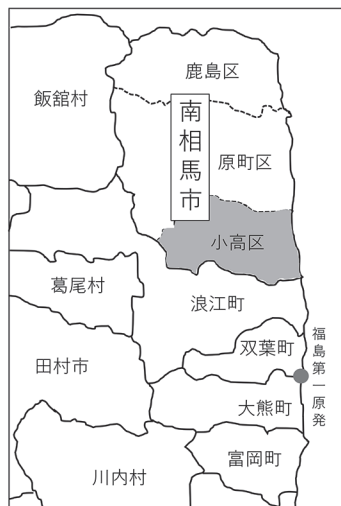


図2 南相馬市小高区の位置

(2) 農業復興の状況

2010年産時点における小高区の水稲作付面積は1,230ha（主食用1,193ha、飼料用37ha）であった（南相馬市資料より）。とくに太平洋に面する東部は平野部が広がり、水田農業に適した土地である。しかし東日本大震災によって農業をめぐる状況は一変した。地震と津波によって、沿岸部の大半が農地流失・湛水の被害を受けるとともに農道や水路、ため池など多くの施設が崩壊した。そしてこうしたハード面の損害の復旧は、原発事故による放射能汚染（原子力災害）によって大幅に遅れることとなる。避難指示によって農業者はくらしの場所を追われ、また作物から放射性物質が検出される心配から15年まで水稲の作付は自粛された。

このように地域農業の損害は甚大で農業者の苦しみと悲しみは計り知れないが、それでもあきらめることはなかった。震災翌年の12年には、「ふるさと小高区地域農業復興組合」を組織し、農地のがれき撤去や除染を行い、営農再開の準備を進めてきた。また個人での営農再開を断念する農業者が

多数を占めるなかで、農地の受け皿となる担い手組織の整備にも力を注いできた。19年産の水稲の作付面積は区内で100ha弱（半分が飼料用）²⁾。本格的な営農再開はこれからである。

4. 紅梅夢ファームの展開とスマート農業

(1) 法人設立の経緯

（株）紅梅夢ファーム（以下、適宜ファームと略する）は、小高区において震災後の農業復興をけん引する担い手となるべく2017年に設立された農業法人である。ここでいう「担い手」とは中心的な営農主体という意味だけではない。大型機械のリースや人材の育成（研修事業）、スマート農業技術の導入を通して、個人や組織（集落営農等）の営農再開を促進し、経営体同士をつないで小高区（主に沿岸部の東部）の地域農業全体をマネジメントする機能をメインに位置づけている。

このようなファームのめざす姿は地域農業振興の「3階建て方式」と捉えることができよう。集落における地権者の集団（「農用地利用改善団体」）が1階部分、集積した農地で営農する担い手（個人、組織、法人）が2階部分、そして地域農業全体の企画・調整・管理（マネジメント）を行う組織が3階部分である。1階および2階部分については、小高区では震災以前の2000年代に形成が進んでいた。06年には区内15組織で「小高区集落営農組織連絡協議会」が設立され、3階部分につながる場もすでにできていた。こうした水田農業のあり方を地域ぐるみで協議する枠組みが東日本大震災および原子力災害からの復旧・復興に生きることとなる。

先述のとおり、小高区の東部は地震と津波、そして放射能汚染の「三重苦」に見舞われ、当時はこの地で再び農業を行う姿を想像することすら困難な状況であったという。そのようななかで、震災翌年には集落営農組織連絡協議会の会長であった佐藤良一氏が中心となり「ふるさと小高区地域農業復興組合」を組織し、営農再開に向けた農地の整備と試験栽培を進めてきた。営農再開のあり方については協議会で議論を重ね、農家への意向調査も行った。その結果、農家の大半が個人での営農再開を断念し、農地の委託を希望していることが判明した。また協議会を構成する個別の集落営農組織にも営農再開が困難なところも少なくないことから、7組織が出資して、17年に小高区一帯の農業の復興をめざす組織として（株）紅梅夢ファームを設立した（代表取締役 佐藤良一氏）。

ファームでは、約50haの農地で水稲を中心に、大豆、菜種、タマネギを栽培している。また水稲育苗ハウスを活用してストック等の花き栽培を行い、周年営農体系を構築している。農地は今後さらに拡大する見通しであるが、先述の「3階建て方式」の3階部分の役割を果たすため、周辺で営農再開を計画するところへのサポートも行っている。このような地域農業のマネジメントにおいてファーム代表の佐藤氏が最も重視しているのが「若手人材の育成」である。このこととファームが積極的に導入しているスマート農業の技術は密接に関わっている。

(2) スマート農業技術の導入

ファームでは、2017年に導入したロボットトラクタを皮切りに、19年からは農林水産省のスマート農業実証プロジェクトのモデル地に選定され、福島県や福島大学、

農業機械メーカー（クボタ）などと連携して大規模水田作におけるスマート農業技術の体系的導入とその実証に取り組んでいる（図3）。その実証内容は、担い手と労働力の確保が著しく困難な条件下で、「スマート農業」の技術を活用し、熟練労働力に頼らずとも、高い品質の農産物を効率よく生産する技術体系の確立を目指すことである。

【耕起・整地】

①ロボットトラクタ

水田の耕うん、代かき作業などで用いるトラクタの自律走行を実現した技術である。衛星（GNSS）とRTK 基地局からの補正情報の2つの電波で位置情報を求め、数センチメートル単位の高精度測位が可能となっている。紅梅夢ファームでは、無人トラクタ1台による単独作業と有人の直進オートステアリングによる作業を組み合わせ、一人で2つの作業を同時に行うこともある。これらの作業を入社（就農）して間もない若手社員が担っている。

【播種・移植】

②高速汎用施肥・播種機／③直進キープ機能付き田植え機

②は稲の乾田直播や大豆の播種において用いられる。①のロボットトラクタに取り付けることで播種と施肥の作業を同時に高速で行うことが可能である。また肥料の量を土壌の成分状況に応じて自動で変化させる可変施肥システムもファームでは導入している。さらに②の乾田直播と③の移植（通常の田植え）を組み合わせることで作業時期を延ばして大面積に対応できるようになっている。

【防除・水管理】

④ほ場水管理システム／⑤農業用ドローン

④は稲の生育期に重要となる水管理の作業をセンシング技術によって自動化および遠隔操作ができるようになる。また各種データ（水位や気象データ等）をフル活用することで精密な管理が可能となり単収や品質の向上も期待できる。⑤のドローンは農薬散布で用いられ、通常の散布作業に比べ飛躍的に単位面積あたりの作業時間を削減できるとともに、③と同様にセンシングによって散布量を精密に管理でき、資材使



図3 紅梅夢ファームにおける水田スマート農業の体系
資料：農研機構資料・スマート農業実証プロジェクト資料を一部改編して抜粋。

用量の削減も期待できる。

【収穫】

⑥収量・食味測定コンバイン

稲の収穫作業を行いながら同時に収量を測定し、またタンパク質や水分含有量等の食味も測定し、メッシュマップを作成することができる。こうしたデータ収集を水田一枚毎に実施することで、次年度の作付計画に活用することができる。

【経営】

⑦営農支援システム

①～⑥の技術で得られた米づくりに関わる一連のデータを一元的に収集・管理できるアプリケーションである。ファームではクボタが提供するKSASを採用し、農作業を見える化することで営農の改善につなげている。

(3) スマート農業と人材育成

最後に、紅梅夢ファームの取り組みから、原子力被災地域におけるスマート農業の意義について考える。

本稿冒頭でもふれたが、原子力被災地域の農業復興の現場では、急速な過疎の進展と担い手不足に直面している。対応せねばならない課題は多岐にわたるが、中でも①限られた数の担い手で地域の水田を維持していくための効率的な営農を追求すること、②これからの農業を担う若い人材を一人でも多く育成すること、この2点が主要な課題として挙げられる。

①に対しては、ロボットトラクタや農業用ドローンなどセンシング技術を駆使した農業機械の活用が不可欠になるだろう。一人あたりの作業可能面積を従来技術に比べ飛躍的に拡大させつつ、精密な管理によって収量・品質の両立も可能となる。

②については紅梅夢ファームが最も力を入れている部分である。佐藤代表は、スマート農業技術は手段に過ぎず、それを駆使できる人を育てること、この地で農業を生業にしてくらしていける環境をつくるのが目的であり、農業復興の本質と考えている。このような信念のもと、ファームでは若手の雇用を積極的に進めている。4名の社員（臨時雇用は含まない）は若手中心で21年春には地元の相馬農業高校の新卒2名が新たに加わる予定である。

スマート農業技術は、農業経験がわずかな未熟練の若手が栽培技術を身に着けるツールとしても効果的である。直進オートステアリングのロボットトラクタで操作感覚を学ぶこともできるし、タブレット等の操作は若い人たちのほうが習得は早い。早期に戦力となれることでファームでの仕事を続けるモチベーションにもなるだろう。

佐藤代表は、先端技術を駆使するスマート農業は、水田農業のイメージを変えてくれていると感じている。こうして若い人たちが就職先としてファームを選んでくれることは嬉しいことであるが、彼ら・彼女らの雇用を周年で維持するためには、農業経営の高度化が不可欠になる。水田面積の拡大（50～100ha）や園芸品目（野菜や花き）との複合、加工・販売部門の導入・強化を進めるうえでもスマート農業技術はもはや不可欠なものであると考えられる。

5. おわりに

本稿では、福島第一原発から20km圏内に位置する福島県南相馬市小高区を取り上げ、農業復興をけん引してきた農業法人・紅梅夢ファームの展開にスポットを当てながら、持続的な農業の再建に向けたスマー

ト農業の意義を検討した。

地震、津波、原発事故という複合災害に見舞われた小高区において、これまでの 10 年は失われた農地を取り戻す「復旧のステージ」であった。被災農地の整地や除染、ほ場整備を経て、ようやく営農再開を実現した。農地の受け皿となる法人組織も立ち上がった。

そしてこれからの 10 年は、持続的な農業を再建していくステージである。そこでは、①効率的な営農体系の構築と②将来を担う若手人材の育成が主要な課題となるが、これらの課題解決にスマート農業が果たす役割が大きいことを紅梅夢ファームの事例は示している。

ファームはいま、スマート農業の取り組みと若者が活躍する場として多方面からの注目を集める存在となった。ファームの姿をみて営農再開をめざす個人や組織が周りで増えていけば地域農業に一層の活力が生まれることになるだろう。この点にも期待して今後の展開に注目していきたい。

注)

- 1) 農林水産省が 2013 年 11 月に「スマート農業の実現に向けた研究会」を立ち上げた頃から「スマート農業」という言葉が一般的に用いられるようになった。
- 2) 小高区を含む南相馬市では、2019 年 10 月の台風 19 号（令和元年東日本台風）の豪雨によって、ほ場整備中の農地で土砂流入や畦畔崩壊が起こるなど大きな被害を受け、翌年の作付計画にも影響が及んだ。

特集 手ざわりある情報技術の使い方

04

草津市における保育所等入所選考へのAI活用

小田 巻 友子（立命館大学経済学部 准教授）



草津市子ども未来部幼児課が置かれているさわやか保健センターの外観。

はじめに

滋賀県草津市では、2019年10月から保育所等の入所選考作業に人工知能（Artificial Intelligence：AI）を導入した。現在では、さいたま市や東京都港区、高松市、尾道市などの複数の自治体で入所選考作業にAIが導入されているものの、本格的に導入した時期としては草津市が全国初の事例である。AI導入の目的は作業の効率化により市職員の負担軽減を図りながら、保護者の希望を最大限叶えることであった。そこで、草津市におけるAI導入の経緯と導入の効果、今後の課題について、草津市子ども未来部幼児課にお話を伺った。

草津市の概要

滋賀県草津市は、日本最大の湖である琵琶湖の南東部に位置する人口137,247人（平成27年国勢調査）、面積67.82 km²の県内有数の都市である。JRで京都駅まで20分、大阪駅まで50分という好立地により、古くから京都・大阪のベッドタウンとして栄え、住宅地の再開発も進む中で今なお人口増加が続いている。1994年に立命館大学びわこ・くさつキャンパスが草津市に開設され、現在では大学生の市内在住者も多く、高齢化率は19.6%（平成27年国勢調査）と全国平均よりも低く、若年層比率が高い地域であるといえる。こうした環境から、子育て世帯も多く、保育所等の入所申込数は県内でも常に高い値となっている。

草津市の保育所等の入所申込状況

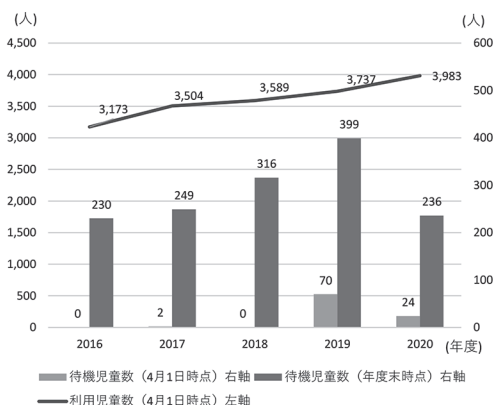
草津市での保育所等への入所申込数は、1年で最も申込数が多い4月は約1000人、各月では約50人である。年少人口の増加に伴い、草津市は県内の他の市町と比較して、入所申込数が多い傾

向があり、保育所等の利用児童数は一貫して増加している。（図 1）

一方で、課題といえるのは待機児童数の増加である。草津市では 2016 年度および 2018 年度の 4 月時点で待機児童数 0 を達成したものの、2019 年度の 4 月時点で 70 人、年度末で 399 人に上り、2020 年度は 4 月時点で 24 人、年度末で 236 人であった。待機児童とは、保育所等の入所を希望してもいずれの認可保育施設にも入れない児童のことであり、草津市の待機児童数からは、保活競争の厳しさが推測される。そのため、適切な入所割り当てや迅速な入所選考結果の通知は保護者の満足度向上において欠かせない。

従来、この保育所等の入所選考における草津市の総業務時間は年間約 900 時間が費やされていた。この業務量軽減と保護者の満足度の向上のために、保育所等の入所選考における AI の導入が検討された。

図 1 草津市の保育所等の利用児童数と待機児童数の推移



（出所）滋賀県 HP および草津市提供のデータをもとに筆者作成。

AI 導入の経緯

草津市の保育所等の入所選考への AI 導入のきっかけとなったのは、2017 年に富

士通とさいたま市が共同で保育所入所選考への AI 活用に関する実証実験を行ったとの新聞報道である。この報道を知った草津市は、2018 年 4 月に AI 導入を検討し始め、5 月には富士通との話を始め、2018 年 11 月にはシステムの契約締結に至った。

草津市とほぼ同時期にシステムの契約に至った自治体としては高松市が挙げられるものの、全国的に見ても草津市が初めてのシステムの本格導入事例となった。その後、2018 年度内は、実際に運用するためのツール作成や細かい調整を富士通側と行っていった。そして、2019 年 4 月からの半年間は、システムの仮運用期間として、従来のやり方との同時併用や事務フローの見直しを行った。そして、システムが本格的に稼働し始めたのが 2019 年 10 月である。

システムの費用としては初期費用として約 520 万円が計上されたが、草津市は総務省の地域 IoT 実装推進事業に採択されたため、費用の半分については補助金を受けることができた。

表 1 草津市の AI 導入の流れ

2018 年 4 月	保育所入所選考への AI 導入の検討
5 月	富士通とのコンタクト（システムの説明）
11 月	システム導入の契約締結
2019 年 4 月～9 月	システム仮運用期間
10 月	システムの本格稼働

（出所）筆者作成。

保育所等の入所選考のしくみと AI の活用方法

認可保育施設（保育認定）の利用を希望する保護者には、自治体から様々な書類提

出が求められる。保育所の入所選考業務の流れとしては、まず保護者から受け付けた書類の内容を職員が審査するところから始まる。入所申し込みから得られた情報をどのように数値化するかは大変重要であり、この作業は経験を積んだ職員が行うこととなる。そして選考基準に沿ってはじき出される点数によって子どもの入所の優先順位が決定する。基準の設定の仕方は自治体によって異なっている。草津市の場合、点数には保護者の就労状況や疾病・障害の有無、親族の看護介護状況等をみる「基礎点数」、ひとり親世帯や生活保護世帯、いずれかの保護者の単身赴任といった家庭状況や同居の祖父母の有無、兄弟姉妹の認可保育施設での在籍状況等をみる「補正点数」の2つから当該児童の点数が決定される。同じ点数の場合は、特別な支援を要する児童・家庭、ひとり親家庭であるか、希望先順位など8つの「優先項目」に従って優先順位が決定する。それでも決定が困難な場合は、その他保育を必要とする事由を総合的に判断し、順位を決定することとなる。

そして、点数化した状況等を別のシステムに入力し、その情報に基づいて、希望する保育園のいずれかに点数の高い子どもから入れるように割り当てる作業を自動化するシステムが、今回導入された入所選考用のAIである。草津市の場合、第1～3希望まで入所申込が可能なため、仮に1000人の子どもが第3希望までを申込すると、3の1000乗通りの組み合わせが算出される。さらに、点数の高い（＝保育の必要性の高い）子どもから入所できるため、同じA保育園を希望していても、第1希望をA保育園とする子どもが15点を保有し、第2希望をA保育園とする子どもが20点を保有する場合、第2希望であっても点数の高い子どもから入所するという割

り当て方をする。そのため、単純に第1希望の子どもから入所を割り当てることができず、順番の入れ替わりが常に発生し、手作業で最適な割り当てを導き出すのには多大な労力が必要となる。そこで、こうした判断を瞬時に行うためにAIが導入された。

AI に応用されたゲーム理論

草津市が使用している入所選考用のAIには経済学のゲーム理論が応用されている。ゲーム理論とは、数学者フォン・ノイマンと経済学者モルゲンシュテルンにより創始された「2人以上のプレーヤーの相互依存による意思決定を分析する」〔渡辺,2004,16〕数学的理論である。

ゲーム理論を理解する上で有名な囚人のジレンマの事例を挙げてみよう。AとBという2人の囚人が取り調べで自白か黙秘の選択肢を与えられる。両者が黙秘した場合の量刑は共に懲役1年、片方が自白し、片方が黙秘した場合は、自白した者は無罪放免、黙秘した者は懲役5年、両者が自白した場合は、共に懲役3年となる。

想定される組み合わせは①両者が黙秘する場合、②Aが黙秘しBが自白する場合、③Aが自白しBが黙秘する場合、④両者が自白する場合である。この4つの場合分けについて、それぞれの利得¹⁾を表2のようにまとめると、Aにとっては③の場合が、Bにとっては②の場合が各々にとって利得が最も高い選択肢となる。一方で、誰の利得も犠牲にすることなく全体の利得が最大化された状態を目指すならば、①が選択される。経済学の用語ではこれをパレート最適と呼ぶ。しかし、AもBも相手が自白する（裏切る）リスクを抱えている。そのため、自らの利得のみを指標として戦

略を選択せざるを得ない。AはBが自白する場合も黙秘する場合も自白を選択した方が、利得は大きい。一方BもAが自白する場合も黙秘する場合も自白を選択した方が、利得は大きい。結果として、④両者が自白する選択をしてしまう。

相手の行動を予想したうえで自らの利得を高めるように両者が合理的に行動した結果、①よりも利得の低い④を選択してしまうという意味で、このケースを「囚人のジレンマ」と呼んでいる。このような複数の意思決定主体による相互依存関係を表すのがゲーム理論であり、このゲーム理論を応用したのが、今回の入所選考用のAIである。

株式会社富士通研究所ら（2017）によると、「入所割り当て先に応じた利得（好ましき）を点数化し、その点数に基づいて最適な割り当てパターンを見つける。これにより、優先順位の高い人の点数ができるかぎり高くなる唯一の割り当てパターンを高速に算出することを可能とした」[株式会社富士通研究所ら,2017,3]と、されている。つまり、理論通りならば、入力された情報からパレート最適な結果を短時間で導き出すことができるといえる。

表2 利得表

A \ B	黙秘	自白
黙秘	(-1,-1) ①	(-5,0) ②
自白	(0,-5) ③	(-3,-3) ④

（出所）筆者作成。

きょうだいの入所選考割り当てでのAI活用の利点

草津市では、きょうだいのいる家庭の入所調整にAI入所選考システムが活用でき

ていると説明している。例えば、2人分の子どもの申請をする場合、「上の子だけを先に入りたい」「1人の子どもだけ決まっても困るので2人同時に入りたい」「送迎は頑張るから別々の施設でもかまわない」「同じ施設でなければ送迎できない」などのように、保護者の希望によって様々な入所パターンがある。

例えば、兄は第1希望と第2希望の施設に入所が可能で、弟は第2希望の施設への入所でしか決まらないという状況を想定する。AI導入前の草津市の入所調整であれば、「別々の施設でもよい」という場合は、兄は第1希望、弟は第2希望という判断をしていた。これは、人の手による調整では、きょうだいが第2希望でそろって入所できるよう調整することは大変複雑な作業になってしまうためである。しかしAIの導入に伴い、きょうだいの入所に関する選択項目のパターンを、従来の4パターンから7パターンに増やし、「別々の施設でもよいけれども、もし叶うのであれば同じ施設に兄弟を入れてほしい」という、複雑な保護者の意向を反映した入所調整をすることが可能となった（図2）。これにより、きょうだいが第2希望の施設に入所することで、第1希望の施設が空き、全体としてより最適な解に近づくことが可能となる。

このきょうだいの入所選考について、同システムの開発にあたった株式会社富士通研究所、国立大学法人九州大学マス・フォア・インダストリ研究所富士通ソーシャル数理共同研究部門、富士通株式会社は、以下のような状況設定でAI導入のメリットを解説している。

前提条件

保育所A（定員2名）、保育所B（定員2名）
2組のきょうだい（合計4名）

ルール設定

- ①各子どもは保育所 B よりも保育所 A への入所を希望。
- ②きょうだいが別々の保育所に入るよりは 2 人同時に保育所 B に入ることを希望。
- ③子どもの優先順位を守る

すると、入所判定は図 3 のように導き出される。きょうだいが同じ施設に入ることができ、かつ優先順位を加味すると、割り当て 3 が最適解として導き出されることとなる [株式会社富士通研究所ら,2017]。

従来の 4 パターン

図 2 草津市のきょうだい同時申込についての選択項目

変更後の 7 パターン

- ①同時入所かつ同施設のみ希望
- ②同時入所であれば別施設でも可能
- ③別月入所可能だが同施設のみ希望
- ④別月入所でも別施設でも可能

- ①同時入所かつ同施設のみ希望
- ②同時入所であれば別施設でも可能（希望順位よりも同じ施設の利用希望）
- ③同時入所であれば別施設でも可能（同じ施設よりもそれぞれの子どもの希望順位を優先）
- ④別月入所可能だが同施設のみ希望（上の子の利用を優先）
- ⑤別月入所可能だが同施設のみ希望（下の子の利用を優先）
- ⑥別月入所でも別施設でも可能（希望順位よりも同じ施設の利用希望）
- ⑦別月入所でも別施設でも可能（同じ施設よりもそれぞれの子どもの希望順位を優先）

（出所）草津市の「家庭・児童の状況調書」および「保育所等入所（園）申込書」の表記をもとに筆者作成。

図 3 ルールを用いた入所判定
（割り当て 3 が最適解）

	子ども① 優先順位1位	子ども② 優先順位2位	子ども③ 優先順位3位	子ども④ 優先順位4位	ルール 判定
割り当て 1	保育所 A	保育所 A	保育所 B	保育所 B	×
割り当て 2	保育所 A	保育所 B	保育所 A	保育所 B	×
割り当て 3	保育所 A	保育所 B	保育所 B	保育所 A	○
割り当て 4	保育所 B	保育所 A	保育所 A	保育所 B	○
割り当て 5	保育所 B	保育所 A	保育所 B	保育所 A	×
割り当て 6	保育所 B	保育所 B	保育所 A	保育所 A	×

（出所）株式会社富士通研究所ら,2017。

AI 導入の効果と今後の課題

AI 導入後、草津市の入所選考における総業務量は 200 時間ほど削減された。一方で、現在も AI にデータを入力する前のチェックと、AI によって導き出された結果が正確かを手作業で照合する二重のチェックを必要としている。そのため、当初の想定に対して導入後の業務量は小幅な削減にとどまった。

また、AI では最適解がはじき出されないケースもある。障害児保育においては、施設ごとの障害児保育にあたる職員の配置の有無によって障害児の受け入れ可否が変わる。しかし、AI には各施設の受け入れ可能人数の情報は入力されるものの、それ以外の情報は考慮されない。そのため、こうした個別な配慮が必要なケースに関しては、やはり職員による入所調整が不可欠となってくる。また、希望先順位以外の数値化することが難しい優先項目についての総合的な判断は、引き続き職員が下しており、この点は AI 導入前後で全く変わっていない。これらは、人による作業が全て AI に置き換わるのではなく、両者の役割分担の必要性を示唆している。

いわゆる AI と総称するものには、単純

な制御プログラムを AI と称しているものから、ふるまいのパターンが多彩な掃除ロボットやチャットロボットといった推論・探索をしたり、知識ベースをいれたりしている古典的な AI、サンプルとなるデータをもとに、ルールや知識を自ら学習する機械学習を取り入れた AI、さらにその上のディープラーニングを取り入れた AI まで様々な段階に該当するものが含まれる [松尾, 2015, 50-53]。草津市で採用されている AI が担っているのは、あくまで作業の自動化の部分であり、システム自らが学習を通じてルールを設計するのではない。したがって、入所選考作業のルールである選考基準をどのように設定するかが最も重要であり、この部分は経験を重ねた職員の手に委ねられる。もちろん、選考基準を全ての人が納得できる形にするのは難しいものの、草津市では窓口で保護者の意見を聴き取りながら、選考基準の微調整を重ね、納得できるものに近づける努力をしているとのことだった。こうして、複数の事象の特徴を自然とつかみ、情報を整理して大局的な判断を下すことは人が得意とする分野である。さらに、AI の導入により、余った労働力を、今後こうした業務に振り分けることでより質の高い入所選考が可能となるかもしれない。

その際重要なのは、私たちが AI に何ができ、何ができないのか正しく理解することであり、そのことは他方で、人が何を得意・不得意としているかを知ることでもある。この反復を繰り返していくことこそが、人と AI の協働を促進し、元来人のもつ創造性や能力を高めてよりよい社会を作り出す道筋なのではないだろうか。

謝辞

本稿の執筆にあたり、草津市子ども未来

部幼児課様にご協力を頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

<参考文献>

株式会社富士通研究所・国立大学法人九州大学・富士通株式会社 (2017.) 「最適な保育所入所選考を実現する AI を用いたマッチング技術を開発」
https://www.kyushu-u.ac.jp/f/31361/17_09_01.pdf
 (2021 年 2 月 17 日アクセス)。

草津市 HP, 「家庭・児童の状況調書」
https://www.city.kusatsu.shiga.jp/kosodate/hoikukyoiku/hoikuen/R2_hoikusho_tochu.files/R2kateijokyo.pdf, (2021 年 2 月 25 日アクセス)。

草津市 HP, 「保育所等入所(園)申込書」
<https://www.city.kusatsu.shiga.jp/kosodate/hoikukyoiku/hoikuen/hoikusyomousikomi.files/hoikusyotounyusyomousikomisyoR3.pdf>, (2021 年 2 月 19 日アクセス)。

草津市 HP, 「令和 2 年度草津市保育所等入所(利用) 選考基準表」
https://www.city.kusatsu.shiga.jp/kosodate/hoikukyoiku/hoikuen/R2_hoikusho_tochu.files/R2kijun.pdf, (2021 年 2 月 12 日アクセス)。

滋賀県 HP, 「待機児童の状況」
<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kosodatekyouiku/kosodate/300721.html>, (2021 年 2 月 25 日アクセス)。

総務省統計局, 「平成 27 年国勢調査」, 人口等基本集計, 全国結果, 2016 年 12 月 16 日公表, <https://www.e-stat.go.jp/>, (2021 年 3 月 10 日アクセス)。

松尾豊 2015, 『人工知能は人間を超えるカーディン
 プラーニングの先にあるもの』 KADOKAWA。
 渡辺隆裕 2004, 『図解雑学 ゲーム理論』 ナツメ社。

注)

1) プレーヤーの行動の結果を評価したもの。

特集 手ざわりある情報技術の使い方

05

事業環境の変化と技術革新へのチャレンジ

— 大学生協と画像認証システム

御手洗 悠紀 (京都大学大学院農学研究科博士後期課程)



実証実験の様子（無人型レジ）

画像識別技術を利用したレジはこれまで、商品種類の多いベーカリーを中心に導入が見られ実績を積み上げてきた。バーコードのついていない商品を会計するとき、商品名と金額を個々に覚える必要があり、レジを打つ人には高い熟練度が求められる。

同様に大学生協食堂は多種多様なメニューで学生や教員らの食生活を支えてきたが、一方で人手不足や混雑時のレジ決済速度をあげなければならないという課題があった。そこで、導入を検討するために2019年夏頃と2020年春頃と二度に分けて、立命館大学びわこ・くさつキャンパスの食堂で画像認証レジに関する実証実験が行われた。しかし、実験の終わり頃に新型コロナウイルスの世界的流行に見舞われ、大学生協をとりまく状況は大きく変化した。結果として現在は実証実験を中止にしている。

以上のような背景を受け、大学生協において、どのようなAIを含めた情報技術の活用ができるのか、新型コロナ禍の前後でその状況はどのように変化したのか、そして今後どのような対応が想定されるのかについて、大学生協事業連合西2地区フードサービス事業部部長の木下高志氏にお話を伺った。

ご多忙のなか、取材に応じてくださった木下氏にこの場を借りて、お礼申し上げたい。

画像認証レジの実証実験

最初に、立命館大学生協食堂で行われた画像認証レジに関する実証実験の概要を説明したい。大学生協食堂は食堂ごとに施設の規模や新しさ、営業時間が異なるが、セルフサービスのカフェテリア方式による昼食提供が中心の場所が多い。今回実験が行われた食堂はキャンパス内で最も規模が大きく、昼食のみならず夕食も提供している。利用者は入り口でトレイを手に取り、各コーナーで

おかずやご飯、丼物や麺類、デザートなどを自分で選ぶ。それを出口のレジに運び、会計を行うシステムになっている。昼休みの限られた時間に利用者が殺到し、より迅速な決済が求められる上、商品が季節ごとに頻繁に入れ替わるため、バーコード商品のレジ打ちよりも負担は大きい。さらに、スタッフの高齢化や採用難といった雇用環境の変化が問題視されてきた。昨今は主として勤続年数の長いパートの熟練スタッフが大学生協食堂の運営を支えている。彼女らのレジ打ちスピードはかなり早く、あらかじめ財布を用意しておかなければ、利用者の方が慌ててしまうほどである。さらに、次に並ぶ利用者のトレイの分までレジ打ちをしたり、混雑時でもお声がけや笑顔などの気配りを欠かさず行ったりするスタッフもいる。しかし木下氏によれば、こうした熟練スタッフの世代交代が課題になっているという。こうした長年勤めることによって、ようやく獲得することができる身体性をともなう「技術」は、容易に引き継げるものではない。例えば、大学生協食堂は学生にとって身近なアルバイト先の一つであるが、学生生活で忙しく、シフトを週5日入れることは難しい。そして、多くの学生は卒業や就職活動を期にアルバイトを辞めるので、数年単位で入れ替わりが生じる。しかし、シフトが少なければレジ打ちの習熟スピードも落ちてしまうため、仕事の負担がなかなか軽くない。つまり、少しでもシフトに入ることでできる新しいスタッフが必要となっているにもかかわらず、熟練度を上げるまでの労働環境が苦しいという板ばさみの状況がある。加えてレジ打ちに手が取られると利用者と同じく余裕がなくなり、サービスの低下に繋がる悪循環もそこには存在する。

そこで画像認証レジの導入によって、レ

ジ打ちの負担を軽減することが可能であるのか、レジ決済速度を維持あるいは向上することができるのか、そして人手不足解消を補うことができるのか検証されることになったのだ。

最初の2019年夏頃の実験ではスタッフが実際にレジの横に立ち、決済を行う方法で行われた。商品を読込んだトレイを上からカメラが読み込み、食器と中身で各商品を認識する。それを事前に登録してある商品情報と照会することでメニューが識別される仕組みだ。最終的に、誤りがないかスタッフが確認し、会計を行う。今回の実験においては、組合証に現金を予めチャージして利用する電子決済サービスの決済に限定された。誤った情報が読み込まれた場合にはスタッフが修正をすることで、レジが「学習」し、精度が向上していく。修正が必要な時でも候補の商品が提案されるため、その作業も容易になっている。実験結果として、画像認証レジの認識精度は一部、人の修正は必要なものの98%と高水準であり、新商品であっても初日の午前中でほぼ誤認識がなくなる状態まで精度が上がったというから驚異である。気になるレジ決済速度も熟練スタッフまでには達しないまでも、十分求められる基準を満たしたという。画像認証レジの導入により、勤め始めたばかりの新人スタッフにかかるレジ打ちの負担がかなり軽減されることが見込めるだろう。

また、2020年度春ごろの実験では混雑時以降の時間帯で無人型レジが試されたが、この場合は利用者が一連の作業を行わなければならないため、決済速度が有人型レジと比較して遅くなる傾向にあることが分かった。加えて、チャージ金額が不足している時の対応など課題は多く、完全に「無人化」することは難しい。



画像認証されたメニュー

大学生協における情報技術活用

以上のような実験が行われた背景には、大学生協における人手不足の問題があったことは先にも述べた。2010年代半ばくらいから、インバウンドの方に人手が流れ、良い条件を出しにくい大学生協食堂では、働き手確保が難しくなっていた。特に有名な観光地のある京都府や大阪府、石川県ではその傾向が顕著であり、さらに地方都市の場合は人口自体がそもそも減ってきているという状況もある。だからと言って、労働条件をよくするためとはいえ、メニューの値上げを大胆に行うことは運営理念に反するだろう。

こうした中で「機械や新技術に置き換えられるところはそれらにまかせ、置き換えられないところを人間がやる」、ということを検討し始めたという。そして、機械の導入によって単に足りない人手を補うだけではなく、「働きたい職場環境づくり」が目指された。そのために町場での取り組みを参考にしたり、利用者から見てお店がどう評価されているのか、実際に学生に協力してもらったりもしたという。今回取り上げた画像認証レジの事例に則して言うならば、新技術を利用したレジとスタッフを完

全に代替するわけではなく、レジが業務の補助を行うことで、労働負担の軽減やサービスの向上を図る狙いがある。余裕が生まれることにより、レジでの利用者に対する気配りが可能になるだけでなく、これまでレジに重点的に置いていたスタッフを、ホールにおけるメンテナンスやサービスに回すこともできるようになるかもしれない。

また、新しい技術導入が検討されたのは、レジ部分だけではない。「盛り付けロボット」のような厨房業務の自動化も議論の対象となったという。さらに、リクルートのマッチング精度を上げるために、これまで食堂に張り出していた求人を、インターネット上の検索で出るようにし、職場の雰囲気や条件を可視化した。検索エンジンは最も身近な情報技術の一つと言えるが、アルバイトやパートを探す人の条件が合う時、上位に大学生協食堂の求人がでるようにし、ニーズのマッチングを図っている。

新型コロナ禍の影響

このように新しい技術を積極的に取り入れようとした大学生協であるが、新型コロナウイルスの流行によって、置かれていた環境は一変した。新型コロナ禍の影響は、限定された地域の現象ではなく、全国的な大学への入校制限が「強制的に」もたらされた点に特徴がある。授業がほとんどオンライン対応になったことで学内に人が居なくなり、学内における研究活動まで中止されることはなかった京都大学でさえ、食堂の利用者が2019年度比で半分ほどになったという。個別の生協で波はあるものの、全国で214会員ある大学生協で、約60億円の赤字が推算されている（取材時概算／今年度は政府による雇用調整助成金等の補

助を含む)。ただし、大学内の事業者は同じ飲食業であっても、町場の飲食店と同様の補償を受けられるわけではないということは指摘しておきたい。関西北陸地区の大学生協の場合、日々の食事に関する事業が大きな柱であったため、今回の大学運営の変化によるインパクトが特に大きかった。必ずしも十分な剰余を残して経営してきたわけではないため、赤字対応は喫緊の課題となり、多くの大学生協では大規模な雇用調整を行わざるを得なかったという。

このような状況下で、組合員間はもちろんのこと、協同組合間や協同組合の外とも「連帯」する動きがすでに生じている。例を挙げれば、大学生協から地域生協への移籍人事が行われている。また、先述の利用者がほぼ半減した京都大学生協では 2020 年秋時点で 3 億円ほどの赤字が見込まれていたが、このままでは事業自体の存続が危ぶまれるという意識から、有志の教員や学生らが公開会議を初めて開催した。その様子をオンラインで動画配信し、「GO TO 生協」を呼びかけた（「新型コロナで赤字 3 億円…大学生協が「経営危機」に」『京都新聞』2020 年 10 月 27 日付）。

さらに、経営難ながらもコロナ禍による入校制限で「孤立」が問題視された大学生を支援する企画も各大学生協で取り組まれた。早くも 2020 年 4 月下旬には学生を対象とした Web アンケートが実施され、実態調査が行われている。特に入学以降、交流の場が制限された一回生は、その影響が顕著であった。龍谷大学生協では、こうした一回生を対象に無料でカレーライスを振る舞う「ご縁カレー」が感染予防に配慮しながら後期、週に一度の頻度で実施された。そこでは食生活相談や学生生活相談ブースも設置され、新入生の「応援」を行った。また、立命館大学生協では、秋からイベン

ト系学生団体と協力してクラウドファンディングを行い、集まったお金を利用してお弁当を安く学生に提供する取り組みがなされた。

「コロナ以後」を見据えて

まさに「新型コロナの年」となった 2020 年度であったが、未曾有の事態に対してただ一年、傍観していたわけではないことが分かる。日本国内で感染が広がりはじめた 2020 年春頃はその対応に追われた大学も、学生へのフォローに差こそあるものの、オンライン授業を体系化し、後期には対面・オンライン・そして両者を取り込んだハイブリッドと各授業の受講者数や授業形態、大学施設に合わせて安全に配慮した形で授業やゼミを継続した。感染状況には波があり、適宜対応を求められる緊張感こそあるが、ある種の「慣れ」が生じ始め、大学としての対応に当初ほどの戸惑いはない。であれば、大学生協もまた、大学の変化に対応した事業のやり方や規模を新たに考える必要が出てくるだろう。つまり、来校が前提ではない大学の運営に合わせた事業展開が今後必要になってくる。

さらに、木下氏は今回の事態が収束したとしても、コロナ禍の経験のなかで得られた「試してみて良かったこと」は今後も引き続き取り組まれていくだろうと見ている。オンライン授業にも、もちろん一長一短あるが、移動にかかる時間や金銭の制約がなくなることはメリットとして挙げられるだろう。例えば、就職に重きを置いている大学の場合、学生が就職活動を行うためゼミに参加できない場合がある。しかしオンラインであれば、就活生が時間の制約を逃れ、ゼミに参加できるようになるかもし

れない。あるいは、海外の先生や有名な先生を遠方から招聘する際にかかる出張費を抑えたり、多忙な中でも日程の調整がしやすくなったりするかもしれない。

1990年代後半にインターネットが普及し始めたころから、大学の授業環境にも変化が生じるのではないかという想定こそあったものの、むしろ大学では出席が重視され、登校が「強制」されるような仕組みが作られていった。これを背景に大学生協は学内における事業を伸長させてきた。しかし、今回のコロナ禍で新しい大学運営を試したなかで得られた「良いもの」として、一部の授業をオンラインへ移行する大学が出現するならば、大学生協も事業を長期的な視点で変えていくことが求められるだろう。

実際に、学内における食事以外の事業の柱を持つ東北や中四国にある地方国立大学の大学生協は、都市部に比べ学生の登校日数が大きく減少しなかったことも含め、そこまで今年度の経営が悪化しなかった。こうした生協は新入生の新生活準備や公務員講座を中心にしたキャリアサポートにも力を入れているが、関東・関西都市部の場合、キャリアサポート事業は発展途上である。したがって関西地区の大学生協においては、これまで学内における食事を支柱として事業展開をしてきたが、別の事業による柱づくりの模索もなされているという。柱を増やすことにより、経営の安定化を目指し、不測の事態にも強い大学生協にする。今回の新型コロナ禍がもたらした教訓の一つだ。

情報技術と 大学生協の「こだわり」

以上のような「事業存続危機」を前にし

て、新しい技術である情報技術は大学生協に何をもたらさうのだろうか。最後にもう一度大学生協食堂に立ち戻り、考えてみたい。

経営状況の改善という点で見れば、検討できる点はいくつもあるという。まず挙げられるのは、食堂の大きな特徴であるカフェテリア業態である。給仕がないことにより人件費を抑えられる方式であるが、さらに海外の大学食堂のように、前払い制度にすれば熟練スタッフにも画像認証レジにも頼らず、営業ができるかもしれない。

あるいは、カメラやパソコンのスペックを落とすことにより導入コストを抑えた画像認証レジの導入も検討されている。しかし安く抑えようとすれば、それに合わせた対応が食堂に求められる。一例を挙げると、大学生協の「こだわり」である「栄養情報印字サービス」ができなくなってしまう恐れがある。大学生協食堂はメニュー情報に栄養価情報を載せており、会計時のレシートに印字される仕組みになっている。それにより利用者は自らの食生活を顧みながら、食事することが可能だ。

栄養士による栄養相談もまた、大学生協の取り組みの一つであり、従来は半期ごとに希望者を対象として開講されている。今年度もオンラインによる対応となったが実施され、新型コロナ禍における学生の食生活の実態調査にもつながった。大学入学を期に一人暮らしになり、自炊を始める学生もいるため栄養相談は貴重な場を提供している。レシピこそインターネットで簡単に検索することのできる時代になったが、個々のメニューの組み合わせを一食分考えることは難しい。それを一日分や一週間分のバランスを考えながら作るならば、なおさらだ。さらに、こうした試行錯誤の実践を専門家に相談できる場はなかなかないだ

ろう。

このように栄養指導は大学生協が長年大事にしてきた「こだわり」であり、データ量が大きくなるにもかかわらず、メニューではなく食材ごとに栄養価情報をつけることで、個別の生協が情報を利用できるようにしているほどだ。そのため、この印字サービスをなくすことについて議論が続いており、Web上に利用者を誘導したり、スマホアプリで電子決済をできるようにし、アプリ内で栄養価情報を見ることができるようになりできないかという検討がなされている。

この他にも画像認証レジ導入コストを抑えるための工夫は存在する。食器の形や色を統一することで、画像認証レジの認識率を上げることができる。黒い色の食器のようにフードスキャンが苦手としている種類の食器もあるため、このような食器を使用しないことが好ましい。つまり、今は各大学生協によってトレイも食器も不統一な状態であるが、それらを均一化することが求められる。

もっとも「均一化」と言っても、大学生協全体で同じことができる部分がある一方で、大学によって求められるものが異なる部分もあり、どこまで統一を図るかについて熟考しなければならない。留学生の多い大学の場合、ハラル食品の利用やベジタリアン向け料理の提供が必要になるだろう。このような事柄に対して、上から見た時の食器の形が一緒であることはどこまで「譲れない」ことだろうか。あるいは、お皿の裏にチップを埋め込むという方法も考えられるという。しかしその方法だと、食器にメニューが縛られ、種類数に限りがある恐れもある。決済を楽にする一方で、メニューの多様性が失われることは、どこまで「譲れる」ことだろうか。

新型コロナ禍による経営難の中で新技術を導入することを前にして、大学生協として「譲れない部分」と「譲れる部分」をシビアに見極めていくことが求められている。それは大学生協が今までこだわってきたもの、そしてこれからも大切にしていきたいものを再考することである。そして、そのためには、組合員間の不断の議論が大事となるであろう。



右：木下氏 左：御手洗

くらしと協同をたずねて

「手ざわりのある情報技術」としての新聞
— 日刊新聞 150 年の歴史と AI 時代の挑戦

尾高 泉（ニュースパーク＜日本新聞博物館＞館長）

紙の新聞、デジタルの新聞、
ネットニュースの中の新聞

明治 3 年 12 月 8 日（新暦 1871 年 1 月 28 日）、開港地・横浜に初の日刊新聞「横浜毎日新聞」が創刊されてから、この 1 月末でちょうど 150 年たった。当館はその縁で、横浜開港資料館（日米和親条約締結の場所）のすぐそばにある。「情報と新聞」の博物館として、歴史と現代の両面から、「確かな情報を見極める力」の大切さと新聞・ジャーナリズムの役割を伝えている。来館者の半分は小中学校の校外学習などの団体来館であり、社会教育施設として教育事業も強化している。

本稿は、AI と人間の関係を多面的に考える中で「手ざわりのある情報技術」の一つとして「新聞」について書かせていただく。当方に期待されているのは、デジタルでは得られないアナログ媒体としての「紙の新聞」の魅力であり、それを新聞の歴史、多くの人に読んでもらうための業界の取り組みなどと併せて紹介することだ。しかし、未来を担う次世代のために書こうと思えば、それを単純な図式で楽観的に書くことは難しいということを最初にお断りしておく。

当館常設展示の「情報社会と新聞」ゾーンには、人類の情報化の歴史を映像と音で体感できる「情報タイムトンネル」がある。紀元前からの粘土板、パピルス、伝書鳩、

木簡、羊皮紙、駅伝、紙の誕生と伝播に続き、グーテンベルグによる活版印刷技術の発明、郵便事業の登場、定期刊行物の登場、日刊紙の誕生、写真技術の発明、そして電気通信、ファクシミリ、電話機、映画、無線通信、ラジオ、テレビ、インターネット、それぞれが誕生する時間軸を理解する展示だ。インターネット登場以降、情報量が爆発的に増え、私たちが大量の情報の海の中にいることが実感できる。新しい情報技術には、常にそれを使いこなす時間があり、世代を通じて情報リテラシーが伝授されてきたが、インターネットの登場以降、変化の速度と量が大きすぎて、もはや親から子供に伝えられなくなっている。私自身の子育てもそうだった。

いまや第 4 次産業革命が進行し、デジタル技術、とりわけツイッターや LINE、インスタグラム、フェイスブックといった SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）によって、情報はメディアから受け取るものではなく、誰もが受発信できる時代になった。新聞社自体も、社によって濃淡はあるが、ブランクセット判の紙面だけでなく、有料・無料のデジタル新聞（電子版）を 24 時間運営する。一方で、ネットニュースにも配信し、SNS を使って読者との関係（エンゲージメント）強化にも力を入れている。ネットニュースの利用者は、記事の配信元が新聞社か否かを自覚しないまま、情報を無料で消費し、情報はどんどん

コモディティー化している。最近では、紙面よりも先に電子版にニュースを流したり、グラフィックスや映像を駆使したイメージなデジタルジャーナリズムの手法を強化したりする新聞社も増えつつある。新聞購読家庭の減少により、若い世代を中心に、紙の新聞と縁のない人々が増えている。若い人を中心に、スマートフォンで斜め読みする「スクロール文化」が広がるいま、紙の新聞が「手ざわりのある情報技術」であることをどう説明すればよいだろうか――。当館が日々直面する難問でもある。



（写真1）水野年方「号外」（当館所蔵）

日本の日刊新聞発祥の地、横浜から

まず、日本での新聞の発達と印刷文化の発達は不可分の関係にあること、近代国家を目指すなか、印刷技術の発達が広く多くの人に均一の情報を届けることを可能にして、社会変革を導き、印刷メディアが社会に大きな影響力を持ってきたことを共有したい。

開港まもない横浜には、かわら版や英字紙や海外事情を翻訳して紹介する和紙の冊子型の新聞が現れた。ヒト、モノ、カネの集まる横浜が「情報」の集積地になり、必然的に新聞が誕生した。明治3年は、西洋、中国、長崎を経て横浜に活版印刷と活字鑄造技術が伝わった年でもあり、洋紙1枚に両面刷りした日刊紙の誕生は近代新聞の始まりを告げるものだった。同紙は生糸の取引価額や外国船の入港時刻など貿易に関する商況も広く伝えた。明治10年ごろまでには、現在に続く新聞も各地で多く誕生し、明治期の社会の大きな変化と新聞の誕生・発達が不可分であったことが自然と理解できるだろう。

写真①は、雑誌『文芸倶楽部』の明治37年（1904）年6月発行号に「号外」というキャプションで掲載されたもので、ニュースをいち早く伝えるために発行された号外を熱心に読む女性が描かれている。後ろを振り向かず左手でふすまを開めているところから、女性が読み入っている様子がわかる。どこかスマホに見入る現代人の姿にも重なる。

当館では明治以降、デジタル化による情報社会の現在まで、一貫して新聞が「伝える」役割を担い続けてきたことを紹介している。政党機関紙だった新聞がニュースを重視する報道新聞に変化するなかで、記事だけでなく、漫画や絵図、写真と表現も多彩になった。例えば、明治21（1888）年7月の会津磐梯山の噴火時、創刊まもない東京朝日新聞は、すぐ現地に記者と洋画家の山本芳翠を派遣、山本が直接版木に写生し、版画家の合田清が彫り上げた版画を附録として印刷した。写真以前の速報ビジュアル災害報道である。

いまや世界共通語になった「MANGA」も、コマ割りした「漫画」は、もともと

は新聞から生まれたもの。明治15（1882）年に時事新報を創刊した福澤諭吉は、欧米の新聞を参考に、記事の理解を助けるようにと紙面に絵を載せることを推奨、この流れで今の4コマ漫画の原型とも言える「無限の運動」が同23（1890）年9月27日付同紙に掲載された。やがて人々の関心を集め新聞漫画も人気を得ていき、現在のような4コマ漫画の連載につながっていった。

明治政府が帝国議会を開設後、その議事録を印刷するために輪転機導入を計画し、官報局長を渡仏させた際に、朝日新聞の技師長が同行した。これが契機になり、明治23年に東京朝日新聞がフランスマリノニ社から輪転機を輸入、日本での生産も始まり印刷機の性能が上がり、早く正確なニュースを大部数で届ける体制が整っていった。

大正時代には、新聞社は企業としても発展し、今に続く世界に類を見ない戸別配達網を整えていき、広告、事業などの活動も活発化、マスメディアとしての新聞の社会的影響力が高まった。その後の戦時統制期には、新聞は言論統制を受け、戦時体制に組み込まれていく一方で、自らが戦争協力するようになった。昭和初期に1208紙あった新聞は、昭和17（1942）年の一県一紙の新聞統合で55紙にまで減ってしまったが、戦後、新聞は民主主義を支えるメディアとして再出発した。以降、政治や社会の在り方を多面的に報じ、自然災害の多いこの国では、人々の暮らしを支える重要な役割も担ってきた。

明治時代も今も、「知りたい」という人々の思いは同じである。とりわけ日本は、約96%と世界に類のないほどの戸別配達網が確立されている国で、一日に全国で約3500万部の新聞が発行されている。当館には毎日、運営元の日本新聞協会加盟の新



（写真2）全国103社の約135紙が1週間配架される当館の新聞閲覧室

聞103社から約135紙が届き、直近1週間分を閲覧室（写真②）に配架しているが、そのインキの匂いと港からの汽笛の音を感じると、一日として同じ紙面なく、各地の新聞が紙齢を絶やさず読み継がれてきたことに深い感慨を抱く。

スマホ全盛時代の「手ざわりのある情報技術」とは

さてお題の「手ざわりのある情報技術」である。「手ざわりのある」が「懐かしい」と感じる経験的な感覚を含むのであれば、今の20～40代前半にとっては、紙の新聞は「手ざわりのある」と思うものだろうか。紙の新聞に縁のない若い人が増えている。

とりわけSNS社会の中で、若い世代には、スマホで人とつながることが、双方向で共感性があり、編集アルゴリズムによって、自分好みの情報やリコメンド情報を表示してくれる情報空間の方が「心地よい」のではないか、という気もする。

特に最近はメディア側も、人々の移動中にも情報を届けようと「音声」でコンテンツを流すことに熱心だ。拙宅にあるAIスピーカーも、家人が照明やエアコンのスイッチだけでなく、ニュースや音楽配信の

サービスまで組み合わせたところ、その時々気分合った音楽がかかり、朝は目覚まし代わりに、NHKや全国紙のニュースが流れてきて、一部はロボットが読み上げている。話せば返事もするしなんだか温かい。コロナ禍の制約の中でも、オンラインの会合で、これまで縁のなかった人に出会えた人もいる。今年に入ってから、米国から「Clubhouse」という声だけの無料交流メディア（プラットフォーム）が登場し、当方も試してみたが、なるほど、ラジオやポッドキャストと同様、確かに声メディアは温かいと感じさせる。

SNSはまた「感情」がむき出しになるメディアでもある。山本龍彦慶大教授（憲法）は、2020年12月15日付朝日新聞で、「SNSの中では、『言論』として蒸留される前の『感情』が吐き出され、報道機関などの社会的・専門的な媒体を経ずに公共空間に垂れ流される」「テレビや新聞といった旧メディアも、今やネットでの反応を無視できない」と指摘している。匿名の空間なのに、感情がむき出しになることによって、肌感覚に近いメディアとしてとらえられるという側面もあるようだ。

一方で、若い人の中に、全国各地で「ローカルメディア」と呼ばれる洗練された紙メディアをつくり、人と地域のつながりを生み出している人たちが増えている。当館ではこの潮流をとらえて、2019年秋に企画展「地域の編集 ローカルメディアのコミュニケーションデザイン」を開催し、全国から100点以上を集めて、各地の地方紙の役割とともに、読者との新しいコミュニケーションの仕掛けづくりと紙メディアの可能性を考察した。そこには、若い人の間に、万年筆、バリスタが手でいれるドリップ珈琲や文房具、紙の地図へのこだわりが増していることと共通する潮流がある。

TOKYO ART BOOK FAIRや紙博、文房具博などのイベントは若い人で溢れている。彼らがデザイン性の高い紙メディアを愛着のあるモノ（雑貨）としてみていることが想像されるが、残念ながら、そこに「紙の新聞」は入っていないようだ。

SNSの利用は、コロナ禍によって高齢層にも急速に広がっている。博報堂DYメディアパートナーズメディア環境研究所がコロナ禍に定点観測した「メディアニューノーマル調査」（2020年1月、5月、9月の実施）によると、リモートワークやキャッシュレス決済などの生活のデジタルサービス利用が全年代に一気に広がったことと併せて、高齢層が多様なスマホ行動をするようになったという。60代の約7割がスマホでニュースサイトやアプリを利用、5割が無料動画を、3割がスマホでSNSを利用している。端末の種類を問わずにSNSの利用状況をみると、60代の6割以上が何等かのSNSを利用、4割が2つ以上のサービスを使っている。

また、AIとメディアという視点では、AIが障がいのある人の情報接触をサポートしたり、経営効率上、新聞社の取材編集を省人化してサポートしたりする利点もある。ネットにあふれる誹謗、中傷を含む情報を人々の目にふれないように「非表示」や削除の処理をしているのも、AIだ。

紙の新聞の「手ざわりの良さ」

その中で、当方が体感してきた「紙の新聞の良さ」を幾つか挙げてみる。

まず、未知の物事と偶然出会える「セレンディピティー」がある。紙の新聞の中身は古いと言われるが、過去の紙面からだって“自分にとって”新鮮な発見をくれる記

事は沢山ある。デジタル時代のメディアには、前述のとおり、文字や写真、図表、動画に音声まで加わり、受け手は移動中にまで細切れにそれらを消費する。情報は多すぎて、しかも、メディアが直接発信した一次情報でなく、自分の SNS のアカウントに、自分がフォロー（登録）した著名人や友達の投稿が流れてきてニュースを知ることが増えてきた。編集アルゴリズムによって、検索や通信販売サイトで閲覧した商品やサービスから紐づいて、自分の関心や好みに近いものが推奨される様は、まさに「ニュースや広告から私たちを探して届けにくる」時代だ。ある新聞社の電子版でも、予め関心のあるテーマを登録することで「AI 推薦」記事が表示される。それはとても便利で、ある意味心地よい。各種調査機関の調査結果からも、若者層が、興味ある情報が常に手元にあるように、快適な自分だけの情報圏を作り意思決定を高速化していることが指摘されている。しかし、それには必然的に偏りが生じる。紙の新聞は、一見、関心ある記事を探したい人には「非効率」で「不便」なものだが、15 段や見開き 30 段のサイズで、見出しが目に飛び込んできたり、関心のない領域の記事に出会ったり、無意識だった関心領域を顕在化してくれたりする。この実感は、経験した者にしかわからない。

異論や多様性と出会う場としての紙面は、社会的包摂の場でもある。編集アルゴリズムによる、自分好みの情報が集まる SNS の心地よさは、同質であるゆえに排他的になりがちで、分断を生み易いことは、米国大統領選挙をみても明らかである。個々が得ている情報は交わらず、それぞれが見たものだけを信じるようになれば、そこには異論との出会いや対話はない。

2020 年度以降、小学校から順次実施が

始まった新学習指導要領では、「対話的、協働的、深い学び」が理念になったが、地球温暖化、未知の感染症など、簡単に正解のない課題が山積しているのに、議論をするための共通の文脈（コンテキスト）を共有する場がなかなかない。その点、新聞には、新聞ごとの論調の違いや同じ新聞の中でも政治、経済、社会など各面の切り口の違いに気づけば、物事を多面的にとらえることができる。社会の多様性や未知のものとの対話の機会を作っていかなければ、異なる他者への不寛容が増え、「知らないこと」が「知りたくないこと」ことにさえなりかねない。紙の新聞を読めば、多様な考え方を通じて社会的包摂力がつくはずで、それを手ざわりのよいメディアと呼ぶこともできるだろう。読者側の感じ取り方も千差万別だからこそ、記事を読んだ一人ひとりが様々に社会に作用していき、世の中がさらに多様になる良い連鎖が生まれる。紙の新聞にはより強い公共性がある。

また、「フローとストック」という視点でも、24 時間繋ぎっぱなしのネットのフロー情報よりも、落ち着いて時間を止めて俯瞰できる要素が紙の新聞にはある。記事が同列に並んでいるように見えるデジタルメディアと違い、紙の新聞には、掲載面や各面の中での一番手、二番手と記事の重みづけ、価値判断が視覚化されている。見出しや要約、用語解説、図表や写真など、理解を助けてくれるナビが備わっている点も、世の中の文脈理解を助けている。「ファスト&スロー」の視点で言えば、紙の新聞をめくる時間は、常に情報をキャッチし続けなければいけないというスマホ生活の強迫観念・疲弊から解放される時間でもある。

さらに、紙の新聞からは、同時代性を確認してそれを記録していくアーカイブの価値への敬意もわく。紙の新聞は「今日」の

ニュースがパッケージになる。これがひと月、1年と蓄積することでアーカイブになり、未来に伝わっていくのだ。新聞協会は国立国会図書館と昭和28年から新聞マイクロ製作の共同事業を行っている。新聞各社の紙面からマイクロフィルムを製作、マスターネガフィルムを同館で、ポジフィルムを当館収蔵庫で、さらに各社がポジかDDと呼ばれる第2世代ネガフィルムのいずれかを保管しながら、後世に残している。国会図書館とは2021年度からデジタル長期保存の実験を始めることになっているが、対象にしているのは、あくまでも「紙面」である。

当館は、コロナ禍のなか、20年7月から9月末まで緊急企画展「新型コロナと情報とわたしたち」を開催した。今回のコロナ禍を伝える内外の新聞や、100年前のスペイン風邪など過去の感染症を伝える新聞紙面なども展示し、SNS時代の私たちの情報との付き合い方を検証した。戦後75年の展示も企画し、次世代への戦争伝承の活動を続けている。いずれも、紙の新聞の同時代性や記録性があるから、後世に伝えていくことができるのだ。

一本の記事が読者に届くまでに、多くの人が関わっていることも、紙面を通じて実感してほしい。多くの記者やカメラマンが取材し、デスクがチェックし、編集局内で価値判断し、広告を集め、紙面にそれらを組み上げ、事実確認や用字用語などの校閲作業をし、最新ニュースが入れば差し替え同じ工程をやり直して、人々が眠っている間、高速輪転機で印刷をして、全国約1万5000の新聞販売所に届け、約26万人の配達員が各家庭に届けている。

「思考する場」としての紙の新聞の意味も大きい。哲学者の三浦雅士氏は、『考える身体』で「情報を収集することと、もの

を考えることとは違う。ものを考えるためには、訓練が要る。その訓練は身体的修練だと思った方がいい」と書いている。紙の本や新聞を読むことの習慣化は五感を鍛え、思考につながると私は思う。

多くの人に読まれるための 取り組み

新聞界がいま、最も注力するのは、教育現場や子育て世代への働きかけである。世界中の新聞が長年、NIE（Newspaper in Education、教育に新聞を）と呼ぶ啓発活動に取り組んできたが、日本では今も、熱心に紙の新聞での活動が行われている。この手法を就活中の大学生や若手社会人用にNIB（Newspaper in Business）として展開する活動も広がっており、全国の新聞社にはこれらの担当部署がある（新聞協会のNIEサイト参照）。

新学習指導要領の総則には「新聞活用」がうたわれ、従来にも増して、小学校4年の国語、5年の社会（暮らしを支える情報産業）の単元で、「新聞づくり」「新聞を読む」「情報産業としての新聞」への理解を深めながら、読解力や情報リテラシーを学ぶ環境が整いつつある。中でも、「NIEタイム」という「朝学習」での活動が子供の読解力や社会的関心を伸ばすことが、全国学力テストの結果などで明らかになっている。週1回15分間、新聞をめくりながら記事を1本選んで切り抜き台紙に張り、要約と感想を書くこの演習を、全学年で継続して取り組む学校が増えている。新聞協会では、「新聞科学研究所」というプロジェクトのサイトを作り、様々な調査を通じて、新聞を読んで得られるメリットを数値でまとめ、企業関係者や子育て世代に分かりや

すく伝えている。

当館も、NIE と連携し各種教育プログラムを運営している（当館サイトご参照）。環境・科学教育と新聞活用の組み合わせを親子で体験するワークショップや、「まわしよみ新聞」という世代や属性を超えた新聞遊びのワークショップの場も企画している。星槎大の教員免許状更新講習への新聞活用講座の設置や学校図書館関係者との学校向け教材貸し出しキット作りなども定番化した。コロナ禍の中では、北海道博物館の「おうちミュージアム」に参加、学習動画も作成し、学校や家庭でできる新聞を活用した学びを提案している。これらはすべて「紙の新聞」に触れてもらう提案だ。

当館で様々な世代に紙の新聞体験をしてもらおうと、紙の新聞が、単に読解力育成だけでなく、自己承認、他者理解、持続可能な地域づくりにも有効だということがよくわかる。対話や協働をしながら未知の課題解決をしていくことは、主権者教育にもつながる。

過去には、新聞協会は 2004 年度から 14 年間、「ハッピーニュースキャンペーン」を展開し、放送作家の小山薫堂氏やアートディレクター森本千絵氏らにも協力いただき、心が温かくなる新聞記事を探して切り抜く体験を広めてきた。今は当館がこのコンセプトを引き継ぎ、「ハッピースクラップ帳」の活用を呼び掛けている。

現実を直視すると、紙の新聞に触れたことがない若い人が増えていて、そもそも、読み方がわからないという声も高まっているが、私たちは、毎日少しずつ、好きな記事から読むことを勧めている。習慣になると徐々に読む力がついてきて、知識がつく。たまった知識が土台になると世の中の様々なことと関連づけて理解できるようになり、社会の文脈がわかる。そして、きっと、

記事について誰かに話したくなる。当館で行う新聞のワークショップでは、必ずこの光景を目にする。ここに「手ざわり」があると思うのだ。3 年前の 3 月、NIE 実践教師の研究会で、千葉県の特別支援学校の取り組みを聞いたことがある。場面緘黙症の高校生が毎週、新聞をめくり気になった記事を見つけて感想を書く活動を続けたところ、ある日、教室の前に出て発表することができたという事例。後日、国語教育の専門家にこの話をしたところ、「新聞に出てくる言葉が、社会で共有、許容されているものだという安心感を与えたのだろう」ということだった。私はこの「社会とつながる言葉」の手ざわりを、多くの人に知ってほしいと思う。

人のつながりと協働をつくる

コロナ禍で、確かな情報の信頼性を求めて、新聞の電子版や紙面への接触は増えている。世代によって接するメディアや様式、内容が分断されている昨今は、人々が共通して社会の文脈を共有することは容易ではないが、コロナ禍を乗り越えるためにも、新聞を読み確かな情報を得て、特に紙の新聞を介して、人々がつながり協働し合えると信じている。

東日本大震災から 10 年が経過した。当館では、当時、岩手日報が 22 日間にわたって掲載した 5 万人分の「避難者名簿」の紙面 2 日分を展示している。同紙の記者たちは震災発生時に約 400 か所の避難所を回り、張り出されている避難者の名前を写真に収め、それを本社の記者らが入力した。名前に黒丸やカタカナも多い不完全な紙面ではあるが、家族や知人の安否を気遣う多くの被災者が、紙面の文字をなぞって読ん

だことだろう。26 年前の阪神・淡路大震災の時は被災した神戸新聞の紙面を京都新聞が印刷代行し、東日本大震災でも同様に、宮城県の河北新報を新潟日報が、岩手日報を青森県の東奥日報と秋田県の秋田魁新報が、それぞれ印刷代行して、被災地の読者に紙齢を絶やさず届け続けた。石巻日日新聞のように、手書きの「号外」壁新聞を 6 日間作り続けた地域紙もある。まもなく関東大震災からも 100 年がたつ。読売新聞が新社屋の新築落成祝賀会の直後に被災するなど、東京紙の殆どが社屋を焼失したが、懸命に再建に努めた先人たちがいる。次の大災害時には、AI やデジタル技術がより人々をサポートするようになるだろうが、全国各地の新聞社には、いついかなる時も、伝えようとする人の思いと取材力と紙面に組み上げる力、それを支援するネットワークがあることを、ぜひ知っていてほしいと思う。

最後に、AI にはない「博物館というリアルメディア」の価値について触れさせていただく。博物館は、足を運んでもらって初めて成り立つ施設である。コロナ禍で臨時休館や開館制限を余儀なくされているが、五感を使って歴史や思索や身体に向き合える場所だ。1 月 6 日の米国議会議事堂襲撃事件の際に、米国国立歴史博物館は、「何がどのようにして起きたのか、次世代がこれを記憶し文脈化する (contextualize) ために」といって、現場に遺されたものを収集した。

博物館は次世代が手に取るものを毎日記録し、守って伝えていく仕事をしている。収蔵庫に眠る古い新聞をみると、当時も今も、紙の新聞を囲む人々が記事に見入る時の喜怒哀楽の原点は変わらないのではないかと感じる。明治期には、街中に「新聞縦覧所」が作られ、人々が情報を求めて集ま

り、様々な新聞を読み合ったという。その紙の新聞の持つ温かさを、再び地域や家庭や職場に伝えていけるか、デジタル時代に大きな挑戦を続けていきたい。

書評01

江間 有沙 著

『AI 社会の歩き方
—人工知能とどう付き合うか—』化学同人 / 2019 年 2 月刊 / 272 ページ / 2000 円 + 税
ISBN 978-4-759-81680-8評者：上野 秀剛
奈良工業高等専門学校

本書は科学技術社会論がご専門の江間有沙先生による、人工知能（AI）と社会についての優れたまとめです。この分野は科学技術が社会にもたらす影響の分析や課題の指摘、対策を講じる分野です。本書では AI の技術以外の要素である制度設計や研究者・開発者の倫理、社会のあり方、利用者の関わり方について様々な取り組みと実践者の主張、各種団体による指針などを紹介しています。また、「現時点の技術で何ができるか」という観点よりも、未来の技術を導入した、未来の社会はどうあるべきか、どのようなプロセスで進んでいく（べき）か、という点に焦点が当てられています。

1960 年代に始まった第 1 次 AI ブームでは、専門家の知識を人間がルールとして記述し、そのルールに従ってデータを処理するプログラムが AI と呼ばれました。現在の第 3 次 AI ブームでは多量のデータ（ビッグデータ）から確率・統計に基づいて傾向を自動で学習する「機械学習」が用いられます。例えば動物の写真を大量に集め、その種類が区別できる特徴（例えば顔の形や体の模様）を人間が指定することで、AI は動物ごとの特徴の違いを（統計的に）学習します。この結果を基に、初めて見た画像の特徴と、過去のデータの類似性からどの動物か予測します。深層学習（Deep learning）と呼ばれる手法では特徴が現れる箇所も AI が自己学習するため、人間による指定が不要です。AI は各種装置に内蔵されたセンサーのデータ

を使った故障時期の予測や、生活習慣・活動データ（スマートウォッチで計測する脈拍など）を用いた健康リスク評価など幅広い分野で既に使われています。多くの場合、開発者が用意したデータで学習済みの AI が装置・サービスに組み込まれ、利用されます。しかし、データを統計的に処理する、という特徴のため、例えばある特定のグループに属する人たちのデータが学習に用いられず、信用評価 AI に不当に低い評価をされてお金を借りられない、といったトラブルも起こりえます。また、同じデータであっても AI の学習方法（アルゴリズム）が異なれば、判断に用いる特徴やその重要度が異なるため、データとアルゴリズムの双方において不公平・不平等が起きない仕組みが必要です。AI は各現場のデータを追加で学習することもあるため、利用者は学習・運用が正しく行われているか常に注意を払う必要があります。また、開発者や社会がもつ無意識のバイアスによって学習データや使用アルゴリズムの選択がゆがめられ、AI に組み込まれる恐れもあります。意図的にゆがんだデータを学習させることで AI の判断をゆがめる「攻撃」も存在します。このような事象に対する対策は技術者だけではなく、データが使われる立場の利用者も巻き込んだ社会全体での議論と合意、判断が必要です。特に、（現時点の）AI 技術の多くはなぜそんな判断になったのか説明できないため、AI による判断が本当に妥当・公平なのか、説明可能な人工知

能（eXplainable AI: XAI）の開発が必要とされています。説明可能だけでなく、人がその説明を受け入れる必要もあります。例えば裁判システムが0.1秒で出した判決は、たとえ幅広いデータに基づいた妥当なものであっても多くの人間には受け入れられないと思われます。AIが説明可能な「理由」を示すとともに、その提示方法（ユーザインタフェース）の開発や人間自体の理解も重要です。人間の心を理解することで（例えばロボットペットに対して愛情を抱くように）信頼してもらえるAIが作れるかもしれません。AIを用いたシステムの公平性、アカウントビリティ、透明性についての研究（各単語の頭文字をとってFATと呼ばれます）が近年注目を集めており、単に高精度なだけでは無い「有益な」人工知能の開発が待たれます。また、倫理的な指針やガイドラインの整備も進んでおり、研究者や開発者が守るべき「研究倫理」、技術の運用に関する「人工知能倫理」に加え、倫理的な価値観を組み込んだ「倫理的な人工知能」についての指針の整理が進みつつあります。倫理的な判断はトロツキ問題のように人間でも難しい場合がありますが、自動運転を行うAIには近々の課題でもあります。今後、どんな倫理をどのようにAIに組み込むか社会全体で考える必要があります。さらに社会的な対応としては、自分のデータが使われる範囲を自分で決定、制御できる仕組みである情報銀行についても指針が公開されています。

AIが社会に与える影響としてよく話題に上がる「機械に仕事を奪われる」についても本書では触れています。著者は「短期的（長くても10年程度）には人間の仕事は奪われない、ただし仕事のタスクが変わる」という見方を紹介しています。我々は既に仕事の一部（タスク）を機械に任せています。これと似たようなタスクをAIに奪ってもらうことに抵抗を持つ人は少なく、それ以外のタスクが仕事としては残ります。一方で、人と人が接する仕事における「接

客タスク」は労働者と顧客双方の尊厳や責任などの社会的価値と結びついているため、たとえAIに可能であっても拒む人も多いでしょう。機械化が受け入れられやすい部分（かつ、技術的に機械化しやすい部分）と、人間がやることに価値がある部分を区別しながらどんなビジネスモデルを組み立てるのか、経営者は考える必要があります。また、労働者としての人間に求められるのは、ルール化できない（機械に任せられない）例外的な処理への対応力と、機械に合わせて仕事の仕方を変える適用力であると筆者は指摘しています。

評者は情報系の研究・教育を仕事にしており、研究でAIの作成を日常的にしていますが、非専門家の方にAIができること・できないことを説明することの難しさを日々感じています。今後、専門家以外の方がAIを安心して使うためには、自動車を取り巻く法制度や、教育体制、技術的な点を信託できる車検制度と同じような、仕組み作りが重要であると再認識させられました。また、新しい技術が流行ると、組織への導入自体が目的化することも珍しくありません。特に効率化が重視されがちな昨今では当たり前のようにAIで効率化!という考えになってしまいます。しかし、本書にも書かれているように、技術は利用者を幸福にするためのものです。AI技術は社会に大きなインパクトを与えることは間違いありません。AIを導入することでより幸福な暮らし（と、その一部としての働き）ができるような社会システムの構築とそのための議論、そしてそのための社会の理解が今後ますます重要になります。人間、文化、制度、そして技術の複合物である社会を理解できたとき、手触りを感じてその存在に接することができる、理想の人工知能の姿と、その付き合い方が見えてくるのではないのでしょうか？ところで、付き合い方といえば、AIに法人格を与える（AIが法的義務や人権を持つ）ことについて、皆さんどう思われますか？

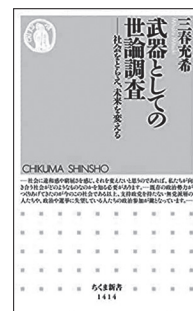
書評 02

三春 充希 著

『武器としての世論調査
—社会をとらえ、未来を変える』筑摩書房 / 2019 年 6 月刊 / 256 ページ / 1000 円 + 税
ISBN 978-4-4800-7221-4

評者：竹野 豊

京都大学大学院経済学研究科博士後期課程



筆者いわく、本書は世論調査や選挙結果のデータが描く様々な景色を紹介し、その面白さを伝えることと、社会の姿を捉えようとし、社会を良い方向に変えていくにはどうしたらいいかを考えるための知識を身に着けるために役立つことがねらいであるという。筆者は世論調査や選挙分析に関心を抱き、2017 年より「みらい選挙プロジェクト」を単独で運営する三春充希氏である。三春氏は 1988 年生まれと若くして Twitter や note などの Web サイトでも大きく注目を集める一人である。

本書は三部構成からなっており、第 1 部では「世論調査」と題し、全国で実施されている世論調査を統合することによって、内閣支持率と政党支持率の真の推移を描き出し、その解釈について考察する。第 2 部では、「データでとらえる日本の姿」と題し、世論調査と選挙結果を併用し、様々な意見を持つ国民の属性について分析している。第 3 部では、「選挙と世論」と題し、世論を政治に反映させる手段として、選挙は世論を適切に反映するののかという議論をしている。また、世論調査を利用して選挙の情勢を把握する方法と、その情報を利用して個人の一票を選挙結果に反映させる手法を議論している。

第 1 部では世論調査がどのように行われているかを概観していき、メディア各社が発表している世論調査の結果を読み込み利用する方法について紹介している。メディア各社が行う世論

調査にはそれぞれ少しずつ違う手法が用いられており、その結果としての偏りが生じるとし、各社の結果を補正し平均化することにより精密な内閣支持率、政党支持率を知ることができるという。政党支持率はメディア各社の結果に内閣支持率より大きなバラツキがあり、「選挙ブースト」（国政選挙の公示から投票前に前後して政党支持率が急上昇する現象）、「第一党効果」という現象が存在するという。また、世論調査の結果は調査のやり方や質問のかけ方、回答の選択肢によって変化することを問題視し、世論を知るには世論調査の限界を意識する必要があると述べている。

第 2 部では世論の「担い手」である社会に生きる人々について掘り下げられている。世論調査は社会に生きる人々の一部を映し出すに過ぎず、世論調査以外のデータを動員して、どこに住み、何歳くらいで、どんな人生を送ってきた人なのかを検討し社会に生きる人々の実像に迫っている。

まず、日本最大の世論調査として、衆院選比例代表の結果より地域ごとの特性を分析している。内閣支持率が西高東低であることを指摘し、その原因を分析している。衆院選比例代表の結果として、自民党は日本海側に高い得票率を持つ傾向はあるが西高東低であるとはいえない。一方、公明党では西高東低な得票率の傾向がみられるという。その背景として、西日本では東日本に比べ共同体が強く、創価学会を信仰する

人たちによる選挙運動の影響が大きいことを理由としてあげている。ただし、世論調査として、衆院選比例代表の結果を用いているので、自公の「小選挙区は自民に、比例代表は公明に」という選挙協力の影響が、公明党の西高東低な傾向を生み出している可能性も無視することはできないと述べる。さらに都市と地方の対立軸による分析も行っており、自民党は人口密度の低い地方でより高い得票率を得ていると分析し、その原因は自民党が戦後、農協などを媒介した基盤を地方に持っていたことであるとしている。一方野党においては共産党を除き55年体制崩壊後の新しい政党でありながら地域固有の地盤を形成しているという。結果的に、政党の地域分布は古い順に（1）東西（2）都市と地方（3）地域固有の地盤と三つの層が重なった地域特性をなしているという。

続いて、第48回衆院選のデータより世代別に分析を行っている。公益財団法人「明るい選挙推進委員会」の意識調査によると、世代別の政党支持率は与野党ともに年齢ごとに増加する傾向があり、若い世代ほど無党派層の割合も高くなる。一方で実際の選挙に行った人たち対象の出口調査によると、若い世代ほど自民党の得票率が高くなる傾向がある。これは意識調査においては無党派層と回答していた若い世代は、実際の選挙には参加せず棄権する割合が高く、投票者の全体に占める自民党の得票率が上昇したことを意味しているという。

第3部では、選挙がどのように世論を反映するのかを考察している。選挙制度は誕生する議員の数だけでなく質や多様性もまた変えてしまうという。日本の衆議院選挙では小選挙区比例代表並立制が採用されている。小選挙区比例代表並立制は二大政党制を実現しようとして導入されたが、他方で政党の公認権の影響力を強めた。比例代表はもちろん一人しか当選しないし、小選挙区もまた当の公認なくして選挙を戦うことは容易ではない。第48回衆院選のデータで

みると、与党は全議席に3分の2を上回る313議席を獲得し圧勝した。全国集計の与党と野党の得票率と議席率を比較すると、与野党の得票率はほぼ互角であるのに、議席率には大きな差がついている。小選挙区比例代表並立制の導入以降、与党が特別多数に達した例が2017年までに4回起こっており、小選挙区比例代表並立制の導入は与党を一方的に強化する結果となっている。その原因は与党が選挙協力を行っているのに対し、野党は複数の候補者を立てているからであるという。

最後に情勢報道について論じている。情勢報道は世論調査がもとに作成されているが、報道時には選挙に対する影響を考慮して一部の情報が伏せられることが少なくない。慣例として、支持率を伏せて情勢を言葉で表現している。本書では、情勢報道の読み方として、情勢表現のそれぞれの言葉から情勢を読み取る基準を示している。また、名前が先に書かれている候補者ほど良い形成であるという。また情勢報道には、バンドワゴン効果、アンダードッグ効果、離脱効果、見放し効果のようなアナウンスメント効果という有識者の投票行動に影響する効果があるという。前述したような基準や名前順のような情勢報道から真の情勢に迫り、我々有権者は個々人の一票を選挙結果に反映させるように戦略的投票をすることができるという。

以上より、本書は過去に行われた世論調査や衆議院選挙の結果について全体的分析、属性ごとの分析含めしっかり考察されており、政治に対し、選挙に対し、興味を持った人間が入門書として一読する価値のある一冊であるといえる。ただし、筆者の考え方は政治的に中立的とはいえず、反自公という立場であることには留意する必要があるが、そのことによって直ちに本書の価値が著しく落ちるということではない。

書評03

谷岡 一郎 著・ちくまプリマー新書

『データはウソをつく』

筑摩書房 / 2007 年 5 月刊 / 169 ページ / 780 円 + 税
ISBN 978-4-4806-8759-3評者：青木 美紗
奈良女子大学 講師

私たちは日々の生活において多くのデータに触れている。インターネットの普及に伴い情報が溢れる中、入手できる、あるいは一方的に受け取るデータの量も急増した。コストをかけずに多くのデータに触れることができるのは貴重なことである反面、どのデータが信用できるものなのかを見極める力も必要になり、一步間違えれば騙され、データ発信者の思う壺という危険性も孕んでいる。数値で示されると何となくわかった気になるのだが、政治アナリストの伊藤惇夫氏が「数字は嘘をつかないが嘘つきは数字を使う」と述べたように、扱う人がいくらでも操作できるものでもある。私たちは自身でその信ぴょう性を見極めなければならない。

では、どのようにデータを見ればよいのだろうか。本書は身近な事例を取り上げながら、この問いに対するヒントを与えてくれるものである。筆者は本書を出版する前に『「社会調査」のウソ』という本を出版し、アンケート調査においてやってはいけないことを事例付きで解説している。そして本書は、その続編として、どのようにすればよいのかということを説明するために、人々が「社会」の中で「事実」を認定していくプロセスに焦点を当て（第1章）、実際の事例を提示しながら（第2章）、データの読み取り方、収集の仕方、分析方法（第3章・第4章・第5章）を学べる構成になっている。主に社会調査を扱う学生を読者層としているが、日々多くのデータに触れる市民にとっても

必要不可欠な視点を提供している。

まず第1章では、自然科学と比較しながら社会科学における「事実」とは何か、また人々（特に研究者間）においてどのようなプロセスで「事実」が認定されていくのかを解説している。ここで重要なことは、自然科学が常に同じ環境・条件で研究し白黒ははっきりさせることができるのに対し、社会を研究対象とする社会科学分野においては、時間・空間そして文化の差異があるため、同じ環境や条件を設定することが困難であり、常に蓋然性（確実性）を伴うものであるということである。したがって、このような社会科学におけるあいまいさを誤用あるいは悪用するデータ発信者が存在してしまうことを筆者は忠告している。そしてその典型例がメディアであるという。

そこで第2章では、「マスコミはいかに事実をねじ曲げるのか」について、①世論の誘導、②意図的な省略と曲解、③表現と誘導、④データの誤用と悪用、⑤相関と因果の5つの観点から説明している。マスコミは自分たちの立場を主張するために、何回も同じことを繰り返して報道したり（①）、不都合な情報は敢えて報道しないようにしたり（②）、グラフや数値で見え方を変えたり（③）、方法論を提示せずにデータを都合よく利用したり（④）、相関と因果を混同させるように情報を流したり（⑤）という手段を用いることが多いという。したがって、受け取る側としては、その情報発信者がどのよ

うな立場にあるのかを知った上で、同じ内容のものでも複数社の記事を比較し、自分で他に可能性はないのかを常に考え、疑い判断することが重要であると指摘している。

第3章では、データを見極めるためには実際にデータを収集し分析してみるとわかることが多いということで、「カフェインの取りすぎは心臓に悪いのか」という課題でデータ収集と分析の方法、すなわち社会調査を実施する上での基本的なプロセスを示している。コンピューターが発展した今日、データ分析は簡単にできるようになったが、それを使いこなす知識と倫理観を持たない人が、カッコよくみえる分析をしているケースも多いため、データの収集と分析方法を知っておくことが適切なデータかどうかを見抜くためには必要になる。また、めまぐるしく変化する社会において、数値で計測できないものがあることを認め、むしろ計測できるものの方が少ないことを認識しておくことも忘れてはならないと述べている。

続く第4章では、データを収集するための質問票の作成方法について書かれている。質問票も実際に作成してみると考えなければならない(配慮しなければならぬ)ことが多く非常に難しいことに気づく。各設問が妥当性(ある変数の測定に関する内容が適切かどうか)を伴うか、用語や説明文はわかりやすいか、選択肢は適切か、誘導的な設問になっていないか、設問の順序は各設問の回答に影響しないか、そしてレイアウトは見やすいものになっているか、など質問票を実際に作成する上での基礎事項を示してくれている。

そして第5章では、インターネットの普及によって格段に増加したデータや情報をうまく使いこなすために前提として必要な能力を提示している。筆者が考える必要な能力とは、①基礎となる教養、②事実や数字を正しく読むための能力である「リサーチ・リテラシー」、そして③膨大な情報の中から本物を嗅ぎ分ける総合的

な思考能力である「セレンディピティ」の3つであるという。まず基礎となる教養は、学校で習う知識だけにとどまらず、世の中すべての出来事や知識のことである。次に「リサーチ・リテラシー」は、第1章から第4章までの知識を持ち、数字を利用してウソをつく人を見分ける能力であり、「ツッコミを入れる能力」である。もしこの能力がなければ、データを間違って解釈することになり、他人のウソを見抜けないことが生じる可能性が高いと指摘している。そして「セレンディピティ」は、辞書的には「掘り出し物を見つける才能」と説明され、必要なものだけでなく不要なものを嗅ぎ分ける能力であると筆者は考えている。この「セレンディピティ」能力を鍛えるためには、とにかく「考えるくせ」をつけることが必要であるという。さらに、発信される情報だけでなく、むしろ発信されない情報にこそ注意を向けることが重要であると指摘する。

以上のことを踏まえ、筆者は以下のようにまとめている。数字は有力な補強材ではあるが、決して過信しないこと、それだけに頼らないこと、そして常に疑うことがデータを受け取る側には求められる。そのためには、常に日ごろから自分で考え、自分で決断し、そして自分で実際にチャレンジすることが重要であると提言している。このことは、データが溢れている現代社会で生活するすべての人々に共通していえることであるだろう。

このように本書は、データや数値をどのように読み解けばよいのか、またそのためにはどのような能力が必要なのかをわかりやすく教えてくれるものであり、情報社会に生きる私たちにとって必読書ではないだろうか。悪意のある情報発信者に騙されないためにも、是非ご一読いただき、自分で考え判断し、可能であれば実践することに挑戦してみてもはどうだろうか。

季刊号



2020 (第 34 号)
2020.12.25 発行

特集
コロナに克つ～つながりと協同の
新たな地平へ
座談会
コロナ禍のもとでのくらしと生協



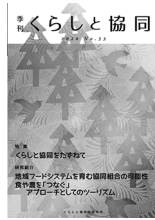
2020 春号 (第 32 号)
2020.03.25 発行

特集
サステナブル・コミュニティ=やさしく、
しなやかに続く地域をつくる
総論
脱プラスチック社会は可能か



2019 秋号 (第 30 号)
2019.09.25 発行

特集
新たな時代の、新たな流通 生協は
何に、どう対応すべきなのか？
総論
キャッシュレス社会考



2020 (第 33 号)
2020.09.25 発行

特集
くらしと協同をたずねて
研究紹介
地域フードシステムを育む協同組合の可能性
食や農を「つなぐ」アプローチとしての
ツーリズム



2019 冬号 (第 31 号)
2019.12.25 発行

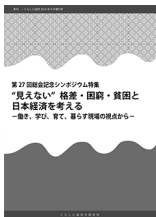
特集
多様な立場から考える食の科学技術
ーゲノム編集技術に着目してー
総論
科学技術とどのように向き合うか



2019 夏号 (第 29 号)
2019.06.25 発行

特集
「公」から住民主体による「民」への取り組み
総論
民営化とは？市場経済と公共性から考える

増刊号



2019 年 9 月増刊号
2019.09.25 発行

第 27 回総会記念シンポジウム特集
**“見えない” 格差・困窮・貧困と
日本経済を考える**
ー働き、学び、育て、暮らす
現場の視点からー



2018 年 9 月増刊号
2018.09.25 発行

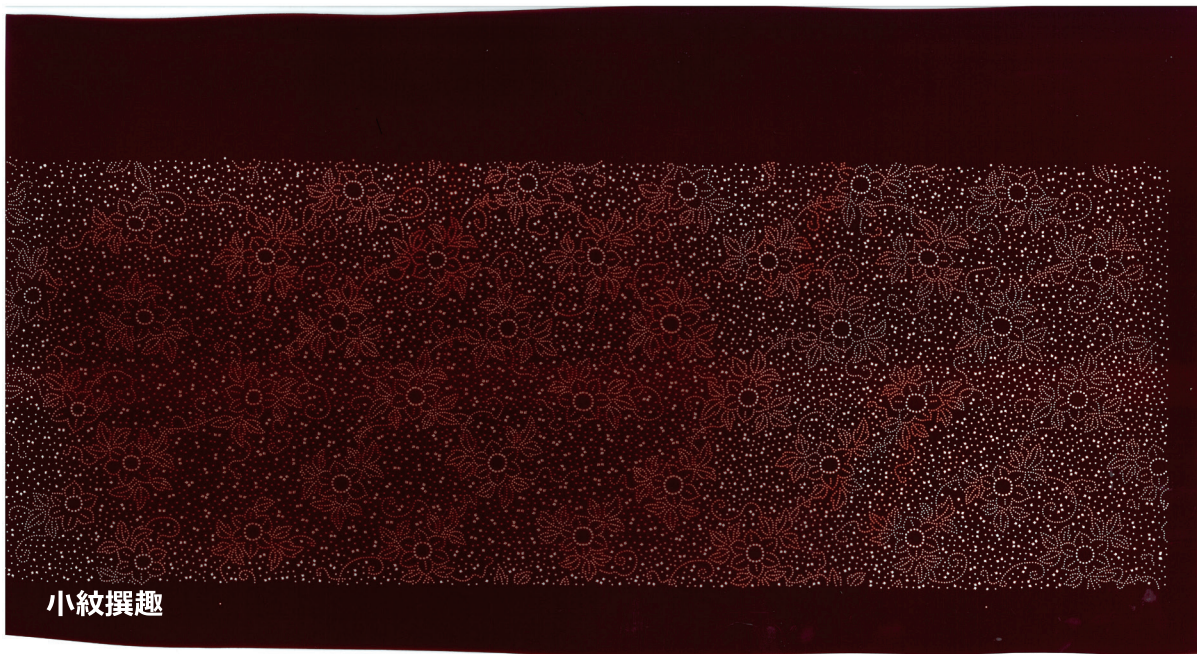
第 26 回総会記念シンポジウム特集
**現代のくらしにおいて、
わたしたちには何ができるのか？**
ー『無印良品』のあり方と
仕組みから考えるー

編集後記

今号では AI や情報技術について取り上げました。この企画は、実は、2020 年夏号に掲載する予定でした。準備を進め、いざ取材に入ろうとした時に起こったのが、新型コロナウイルス感染症の拡大です。これまで行ってきたような訪問インタビューは困難になり、一部の企画は見直さざるを得なくなりました。それでも、できる限りの方法を模索し、リモート取材などを駆使しながら、発行までたどり着くことができたのは、ひとえに、取材を受けてくださった方、執筆を担当してくださった方をはじめとするご協力くださった方々のおかげです。今号の企画から発行までの過程に関わってくださったすべてのみなさまに御礼を申し上げます。(山野薫)

季刊 **くらしと協同** (第 35 号) 2021 年 3 月 25 日 発行

編集企画	『くらしと協同』編集委員会	電 話	075-256-3335
編集長	杉本貴志	F A X	075-211-5037
発行所	くらしと協同の研究所	E-mail	kki@ma1.seikyou.ne.jp
理事長	若林靖永	U R L	http://kurashitokyo.jp
住 所	京都市中京区烏丸通二条上る時絵屋町 258 コープ御所南ビル 4F (〒604-0857)		



小紋撰趣

表紙紋様 「霰小葉地に鉄線唐草」(あられしょうはじにてっせんからくさ)

夏の花文様は種類が少ないです。代表として挙げられるのは、朝顔と鉄線ぐらいです。

鉄線は開花が5月末から6月にかけての初夏の花で、いっせいに咲くことはありません、順々に咲く花なのです。原産国は中国で、日本に渡来したのは、室町時代中期以降です。江戸時代前期には、鉄線の優美な花や葉、そして特徴的な蔓を図案化し、鉄線唐草模様を創り出し、友禅や紅型、浴衣など染めのきものに用いられました。唐草文様はどこまでも長く曲線でつながり、絶えることなく続くものと考えられ吉祥文様といわれています。蔓文様には人と人との結びつきが、何時までも続くことを願う意味合いが込められています。

「鉄線」は「鉄線花」とも「鉄扇花」とも書き、現代では「クレマチス」とも呼ばれています。「クレマチス」もギリシャ語で蔓を意味する「クリマ」に由来しています。

蔓が鉄線のように強いと言うことが命名の由来です。

田内隆司/京小紋画像提供(田内設計事務所)