

来るべき時代のAIとの付き合い方 ～AIは都市行政になにをもたらすのか～



全国市長会は昨年11月13日、全国都市会館において「第19回市長フォーラム」を開催しました。

フォーラムでは、立谷秀清全国市長会会長が開会あいさつを行った後、公立ほこだて未来大学副理事長・教授の松原仁氏による「来るべき時代のAIとの付き合い方～AIは都市行政になにをもたらすのか～」をテーマとした講演が行われました。松原氏は、AIの進化の歴史と現状、AIを活用した都市行政の在り方などについて、ご自身の研究成果を交えながら具体的に説明されました。また、講演後には、出席市長との活発な意見交換も行われました。

ここでは、講演の模様をお届けします。



ご承知の通り、第1次産業革命は18世紀後半にイギリスで始まり、蒸気機関を動力として工場の機械化が進みました。19世紀後半、イギリス、フランス、ドイツ、アメリカで起こった第2次産業革命は、電力を新たなエネルギーとして、製品

AIを正しく取り入れた都市が生き残る

講演

来るべき時代のAIとの付き合い方
 ～AIは都市行政になにをもたらすのか～

公立ほこだて未来大学副理事長・教授

まつばら ひとし
 松原 仁

の大量生産などを実現しました。20世紀後半、日本を含む先進国を中心に展開された第3次産業革命では、コンピューターの導入で、機械の自動化が進み、より効率的な量産が可能になりました。そして、現在の第4次産業革命に至ります。

この第4次産業革命をけん引する要素は、AI（人工知能）、IoT（Internet of Things）、ビッグデータ、ロボットなどです。これらによって、私たちの生活を一変するほどの、革新的な変化が起こるといわれています。

第3次産業革命、第4次産業革命は共にコンピューターを用いますが、内容は全く異なります。第3次産業革命は人間の作業をほぼそのままコンピューター化したものといえます。しかし、第4次産業革命はコンピューターが自ら学習し、一定の判断を行います。つまり、人間の手を介さずに、コンピューターが機械を自動制御するということです。作業のやり方が根本的に変わっているのです。

それを可能にしたのが、本日のテーマであるAIです。現在、AIをいかに社会に取り入れ、効率化を図っていくか、世界中で競争が行われ

専門家の間でも明確な定義がありません。これが私が研究を始めた40年前と何ら変わっていません。なぜ、そうなのか。人工知能の「知能」自体が明確になっていないからです。

実際、知能とは何かと問われても、説明に困り

ています。AIを「正しく」取り入れた国、都市こそが生き残る。私はそう考えています。

ところで、AIとは一体何なのか、「よく分からない」という声をしきりに聞きます。それも当然です。





このような形で、AI研究が活発に行われてきました。が、いずれにしてもその最終的なゴールは「知能を定義することになるかもしれない」。つまり、研究がうまく進んだあかつきには、これまで不明瞭だった知能の全体像を、明確に定義できるようにするのはないか。私たち研究者はそうのように期待しています。

AIの研究成果が社会に定着する時代

1950年代にスタートしたAI研究は、これまで3回のブームを経験しました。研究でブームが何度もある、というのはかなり珍しい事態です。普通は一度ブームが起きて、社会に定着すれば、それで終わりです。なぜ、この70年の間に、ブームが3回もあったのかというと、その都度期待外れに終わったからといえます。

私は「人工知能ジェットコースター論」と言っていますが、ブームになると盛り上がり、期待外れとの結論が下されると、真逆さまに落ちていく。そして冬の時代が訪れます。冬の時代には、研究費は減らされ、メディアには無視され、研究者の数も減っていきます。そうしたアップダウンを経て、今や3回目のブームが到来しているわけですが、われわれ研究者は、今度こそAIが社会に定着すると考えています。

現時点でも、AIの研究成果が社会に行き渡りつつあります。「ディープラーニング（深層学習）」の技術的な躍進により、AIの学習機能が著しく向上した結果です。その例をいくつか挙げてみま

しょう。

例えば、スマートフォンでの音声対話です。音声認識の技術が進化したことで、スマートフォンに向かって言葉を話し掛けると、スマートフォン自体がその内容のある程度理解し、応答してくれます。また、インターネットで買い物をする時、自動的に商品提案をしてくれます。AIが利用者の好みや趣向を学習しているのです。「経路探索エンジン」の技術も進み、交通機関の乗換案内を瞬時に行ってくれます。画像認識能力も飛躍的に向上し、自動車の運転支援、出国時の個人認証などに生かされています。

このようなAIの進化を世の中に知らしめる上で、特に大きな効果があったのが、将棋や囲碁におけるAIの活用でしょう。プロのトップ棋士との対局で、AIが勝利するというケースが珍しくなくなってきました。

なぜ、AIは、将棋や囲碁が得意なのか。他分野に先んじて将棋や囲碁で人間の能力を超えたのか。それは、将棋や囲碁はルールが明確で、範囲も限定されたゲームだからです。このような条件の下では、AIは力を発揮します。過去に打たれた膨大な棋譜を学習することで、AIはトップ棋士を圧倒するほどの実力を獲得できたのです。

ルールが明確なゲームの一つに「俳句」もあります。5・7・5の17文字で季語が一つ入る、という厳格なルールがありますね。実際、北海道大学の川村秀憲教授を中心に、AIに俳句を作らせる「AI一茶プロジェクト」が行われています。

俳句といえ、感性が問われますが、AIにそ

ます。例えば今、私は言葉を話していますが、これも知能の一部です。AIの分野では「自然言語処理」といいます。また、今、皆さんはスライドをご覧になっていますが、目で見たものを理解するのも知能です。これを「画像認識」「画像理解」といいます。さらに、私の話を耳で聞いて理解されていますが、これも知能です。「音声認識」「音声理解」といいます。これ以外にもたくさん知能がありますが、現段階ではそれらを定義付けできていません。

AI研究には二つの目的があります。コンピュータやロボットなど、人間のような知性を持った人工物を作り、人間が行っていることを代行させること。これが「工学的な目的」です。もう一つはAIをテーマにして知能とは何かを追究すること。これが「科学的な目的」です。



れは期待できません。将棋や囲碁などと同様に、数十万もの俳句を覚え込ませ、学習させるだけです。何と野蛮な方法か、と思われるかもしれませんが、時に秀逸な句を作ることもあります。

平成30年7月、北海道大学で人間チームとAIが俳句を詠み合い、出来栄えを競うイベントが開かれました。総合点では人間チームが勝利しましたが、最高点を獲得したのは「かなしみの 片手 ひらいて 渡り鳥」というAIが作った俳句でした。審査員から『両手』ではなく『片手』なのが良し『かなしみ』『ひらいて』と平仮名で表記しているのでバランスが良い」という評価を受けました。いかにもAIが豊かな感性を基に作句したように見えますが、AIは意味を解しません。意図的ではないものの、学習機能が進化したことでAIも優れた作品を生み出せることが証明

地方創生にAIを活用する

されました。

今のAIはディープラーニングという、自動学習機能が中心です。大量で質の高いデータがあれば、まちづくりの分野でも力を発揮します。その点、地方都市は、第1次産業も含め、各種データの宝庫です。解決すべき社会的な課題もあります。われわれ研究者から見ると、地方都市はAIの有望な適用先であり、研究開発を進める貴重な場でもあります。実際、私が所属する公立はこれまで未来大学でも、「地元の問題をAIで解決する」という観点から、漁業、農業、観光、交通、医療、食などの分野で、AI研究を進めています。AIは地方創生を効果的に推進するツールなのです。ところで、AIと並んで、脚光を浴びているものにRPA (Robotic Process Automation) があります。定型的な事務作業を人間に代わってコンピュータが自動的に行うシステムです。AIのような機械学習を行わないことから、あえて差別化するためにRPAと名付けられました。従来はAIの領域に位置付けられていましたが、従来業務改善が成し遂げられることに加え、人手不足の解消にもつながる点から、多くの自治体で導入が図られています。

それでは、公立はこたて未来大学が進める、AIの取り組み事例をご紹介します。まずは、公共交通の分野での取り組みです。公共交通といえば路線バスが最も身近な交通機関に挙げられます

が、全国各地で大きな課題を抱えています。路線や本数が限られているため、利便性は高いとはいえ、利用者は減少し続けています。一方で、タクシーは便利ですが、日常的に利用するには料金が大きいという課題があります。この双方の課題を解決するために、私たちは「バスより便利で、タクシーより安い公共交通をAIで実現すること」を目標に掲げました。

公共交通の分野で大きな成果

その実現に向けて、「株式会社未来シェア」という会社を設立した上で、サービス展開を図っています。システム名はSmart Access Vehicle Service、略してSAVSです。「バスより便利で、タクシーより安い公共交通」を実現するポイント





は、ズバリ「乗り合い」です。2人が同じ地点まで乗り合うとすれば、1人分の料金は半額になります。一方、ドア・ツー・ドアという点からいえば、タクシーと同様の利便性を実現できます。つまり、路線バスとタクシーの長所を融合したシステムといえるでしょう。

具体的に見てみます。まずは、アプリをインストールしたスマートフォンを使って、利用者は「乗降位置」「人数」「到着希望時刻」などを送信します。この乗車要求に即し、SAVSに従って乗車地点へ車は走行します。走行中に別の乗車要求が発生すると、走行距離や乗客の予想待ち時間を考慮し、最適な乗り合い配車をリアルタイムに決定してくれます。

現在、全国各地でSAVSの実証実験を行っているところですが、さまざまな効果が出ていま

す。例えば、平成29・30年にかけて浜田市と境港市でクルーズ船客を対象とした実証実験を行いました。通常、クルーズ船が寄港する港には、路線バスの停留所はありません。このシステムを導入したことで、外国人の乗客が言葉の壁を越えて、まちなかにスムーズに移動できた一方、市街地にぎわい創出にもつながったと、高い評価を受けました。平成29年に、神戸市で住民を対象に行った実験でも、高齢者の外出頻度が上がり、利用者の健康生活の向上と地域活性化の双方を実現できる点が確認されました。

実証実験ではなく、実運用されているケースもあります。太田市の太田デイトレセンターでの導入がその一例です。従来、この施設では38台もの車両を使って、施設利用者の送迎を行っていましたが、その際に課題となったのが配車の問題でした。どの利用者をどのタイミングで迎えに行けばいいのか、送り返せばいいのかを見通すことができなかつたのです。そこで、SAVSを導入したところ、その問題はすぐに解決しました。これは全国の福祉施設に共通する問題のため、各地に水平展開を図っていききたいと考えています。

このように、公共交通の分野でAIを活用したことで、利用者がより便利に、より低コストで移動できるようになった一方、交通事業者においても、空車で走らせる時間帯が減り、1台当たりの移送乗客数が増えるなど、必要経費の削減と利用者数増加の両面で有効性が明らかになりました。さらに、渋滞緩和とCO₂排出量削減など、環境



保全に貢献することに加え、人々の移動を活発化することで、地域経済の活性化にも寄与することが分かってきました。

漁業分野でも課題解決に貢献

本日、ご紹介したいもう一つの取り組みは、漁業での活用です。地元の漁師さんから相談があり、定置網漁業によるAI活用のプロジェクトを進めることになりました。定置網漁業とは、海中の定まった場所に網を設置し、回遊する魚群を誘い込むことで漁獲する漁法です。環境にもやさしい漁法ですが、漁獲する魚の種類を選ぶことができないのが難点です。そのために、深刻な問題が発生しています。現在、世界中でマグロの資源管理が進められており、日本が主導する形で、クロ

マダロの幼魚である、メジマダロ(体重30kg以下)の漁獲規制を強化していますが、この定置網にメジマダロが月に2度ほど、大量に入ってくることもあるのです。

その課題解決に向けて、魚群探知機を画像化し、網を上げる前に、水中の魚の種類、大きさ、量をAIに推定させる研究が始まりました。もちろん、漁協から正解のデータをいただくことで、AIに自動学習をさせていきます。

この研究はまだ精度が十分ではないものの、既に魚の種類については8割程度の精度で識別できるようにになりました。大きさや量に関しても、高い精度で推定できるようになれば、メジマダロが大量に網に入っているときには網の一部を開けて魚を逃がすことができるようになります。早くこの課題解決を実現したいと考えています。



AIを仲間として受け入れる

最後に今後のAIとの付き合い方についてお話ししましょう。既にお話ししましたように、これだけ世の中に浸透してしまっている以上、AIを受け入れないという選択肢は、現実的ではないと思います。われわれ日本人が拒否反応を示しても、外国ではどんどん開発が進んでいます。もはやAIを仲間として積極的に受け入れるべきではないでしょうか。

AIが人間の能力を超えて、人間を支配するようになったら大変と心配する人もいます。しかし、これも現実的にはほぼあり得ないでしょう。既に申し上げましたように、AIが力を発揮するのはルールが明確で、範囲も限定されているゲームに限られます。

実際、私たちが暮らす世の中のものほとんどはルールが不明確です。範囲も非限定です。そうした中で、社会的な課題解決の方法を考えていく。こうした問題に対して、AIはとても苦手です。これは今後も人間がやらなければいけません。

つまり、大事なことは人間とAIとの適切な役割分担です。ルールが明確で、範囲が限定されている問題に関してはAIに任せて、人間が最終的な意思決定をすればいい、ということ。将棋や囲碁の世界でも、以前、AIは人間の対局データから学んでいました。その結果、AIは賢くなったわけ。だったら、逆にAIからわれわれ人間も学ばないといけません。

同時に、「AIを伴った人間を拡張された人間と見なす」という考えも重要です。AIを伴った人間とは、スマートフォンを持った人間と言い換えてもいいでしょう。実際、スマートフォンを日ごろから使っている以上、私たちはAIの影響を濃厚に受けています。それは悪いことではありません。AIの助けを借りて、効率的に意思決定をすればいいのです。

私はむしろスマートフォンがない状態で、人間の能力を問うても意味が無い、と思っています。道具であるAIをいかにうまく使いこなして、最も適切な意思決定ができるか。これからの人間はそれが問われているのだと思います。本日はご清聴、ありがとうございました。

