

# AI 社会実装の最前線

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 本村 陽一

本村

今、Society5.0というキーワードご存じの方も結構いらっしゃるのではないかと思いますのですが、AIという技術で見ると、今の時代感が、先ほどお話があったとおり、今2019年という観点で、AI技術というのは方向感がよく分からないということで、Society5.0という少し分かりやすくなりますというお話からしたいと思います。

今、インターネットが、大体10年ぐらいかけてコモディティとして定着して、そのインターネットの上に、今度はスマホが乗ったというのが、技術的なインフラとしてのとても大きな背景です。そのインフラが社会に整ったことからビッグデータが利用可能になり、そのようなビッグデータを使うデバイスドライバーとしてAIが必要不可欠になったというのが、長い目で見たときのこの第2次AIブームから第3次AIブームへ移っていった、変遷の裏にあることなのですね。

私自身は、1993年に今の産総研の前身である電子技術総合研究所というところで、既にAIプロジェクトに関わっていた立場から言うと、そのブームも、冬の時代も、両方見て思うことは、AI技術という技術で見るよりは、その周辺の社会の環境変化の方が、かなり実効的に大きな影響を与えているということが間違いなく言えると思います。

そのような意味で言うと、今、スマホが普及して10年たって、車に乗るにしても、ちょっとしたサービス、旅行を予約するにしても、スマホなしでは考えられない。これこそが、生活がもはや元には戻らない、不可逆な変化をもたらしたという意味でイノベーションと言えるわけです。技術が変化しただけではイノベーションではなくて、それによって生活、社会が不可逆な変化をもたらしたときにイノベーションと言えるわけですね。

そのような中で、では、AIを使ったイノベーションということは一体どのような方向にあるのかということが、社会実装の観点で重要かと思います。

今、VUCA、ブーカの時代というキーワードで語られることが最近多くなってきました。これは元々軍事用語ではあるのですが、変動性、不確実性、複雑性、曖昧性、こうした変化の大きい、今までは予測可能な世界から、かなり不連続な変化などが見られる、気象もそうですし、社会状況も含めて予測が困難になっているという背景を言い表した言葉です。こうしたことがあるので、結果データによって判断しないと、過去の経験や過去の法則だけでは当たらなくなってきたということが裏にあるわけです。

このような変化する社会現象にアプローチするためには、当然のことながらデータからきちんと、最新の社会変化がどのような構造から成り立っているのかということモデル化して、そのモデルに基づいて予測

や制御を行うというのが、ごくオーソドックスな、当たり前のアプローチなわけですが。そのようなモデル化をしたり、そのデータフィッティングをするのに今の機械学習というのは非常に役に立つということなわけです。

それ以上に裏には、単なる経済的な合理性だけでも予測できなくなっている観点も、実はあります。SDGsやESG投資など、価値デザイン社会というキーワードも、今、知財のイノベーションの分野では強く言われていて、性能を向上させるような技術的な発展だけの世界から、もはや技術開発においてもどのような価値が社会にもたらされるか、これを目的変数とした方向感を持たないと、単に性能が、インテルが言われているのは、ムーアの法則と言われるような性能が線形に向上する時代ではないというところなわけですが。

余談ですが、シンギュラリティという言葉は元々技術の特異点と定義されていて、AIや人類ということの前に、技術が線形に予測可能だったものが、ある時、不連続、あるいは非線形な進化によって、予測が難しくなるという形で本来議論されていたキーワードです。そのような意味では、社会自体がある種予測不可能になっているということが背景にあります。

そこで、今出てきている、国の科学技術基本法というところで、5年ほど前に、これからの方向性ということで打ち出されたのがSociety5.0です。この前にはアメリカがインターネットで圧倒的な競争力を発揮していて、ドイツがインダストリー4.0という方向性を打ち出した中、日本ではそれを生活社会に広げて、サイバーとフィジカルを高度に融合させて革新的な超スマート社会を実現するのだということで名付けた概念になります。

これは、実際には、スマホやIoTデバイスによって、生活社会産業上のデータがこれまで以上に扱いやすくなるという背景から、かなり必然的なものではあるわけですが。ポイントは、ここでどのようなデータをサイバー空間にあげて、何を計算するかということが実はポイントで、とにかく観測されたデータが全部インターネットに流れ込むというのはやや楽観的で、実際には本来計算しなければいけないものを絞り込んで、そのために必要なデータを選びすぐって乗せるといった戦略が重要になってきます。

このような戦略を考えると、やはりユースケース、利用方法、何を目的とするかという議論が不可欠なわけですが、背景では、実は過去の昭和のフレームがもたなくなっているということをも多分実感としても、皆さんお持ちだと思うのですが、実際データによって当てるといふ分野でいうと、マーケティングは非常に顕著ですね。マスプロダクション、マスマーケット、マスメディアといった形で、かなり年齢・性別といった変数によって、いろいろなものが当てやすかった時代が過去にはあったわけですが、今やそのようなものでは当たらないわけですし、モノを物理的に所有することが根源的な価値だったことが今揺らいできていて。そうすると、モノを所有しているという履歴、モノとモノを交換するために現金と物を交換していくということがベースにあるとすると、経済的な価値だけである程度測ることができた時代から、これがシェアリングになったり、エシカル消費という形で、物ではなくて、経済的な指標ではない、社会的な価値を重視するような利用者、消費者が生まれているようなことを考えると、コトを評価するためには、モノや現金だけでは評価が難しくなっているわけですが。

このような中で、ビッグデータを使ってそのようなものを測ることが必然的に重要なわけですが、ここでもさらにビッグデータは2種類、実はありまして、インターネット上のビッグデータというのが、これまでかなり競争力をもって威力を発揮してきたわけですが、先ほどのSociety5.0ということを見ると、インターネットは、いつでも、どこでも、誰でもという、ある程度そのような個別性を排除したところに実

は競争力があつたわけです。ある種、百科事典的なものや、博識型のインテリジェンスというものがインターネット上に価値をもたらしていたわけですが、これからの先ほどの工場の中や、社会の地域の中でのリスクを発見するといった実社会の中でのビッグデータを考えると、時間依存性や、場所の依存性、あるいは個人の依存性、そのような状況依存性が実は不可欠になっています。

医療の分野で言うと、病気に対して知識化する西洋医学的なものに対して、その人の体質や生活習慣まで踏み込んで判断しなければいけない、東洋医学的なものとイメージしてもらえると分かりやすいと思うのですが、そのようなグローバルで循環させる知識としては効率のよかつたインターネット上のデータに対して、サイバーフィジカル系、Society5.0で重視されるようなものは、かなりローカリティーの高い情報になってきますし、インテリジェンスとしてもやや実践的な、その時に役に立つという、ノウハウ、経験のようなものが重要になってくるといった変化があります。

このようなことを実際に進めていこうとすると、実はサービス・アプリケーションを進めざるを得ないというお話になります。機械学習の研究を大学や研究所でやっている立場からすると、このデータが手元に入っていないというのは、もう決定的な、致命的な問題なわけです。アメリカでもデータが集まるような巨大IT企業に多くの研究者が大学から移籍して、データのある所で研究を行うといった現象が起きているわけですが、実際に今のサイバーフィジカル系のビッグデータを手にしようとする、そのとき、その場所で、その人に対して何かを提供するといったサービス・アプリケーションを、絶えずたくさんのユーザーに支持されないと、そのようなデータが入ってこないということになります。

考えてみれば、機械学習を技術として高性能なものを持つと思つて、高速な計算機と高速なアルゴリズムがあつたとしても、学習される結果はデータによって決まるわけです。学習できるスピードはもちろん変わってくるわけですが、もとのデータがプアならばプアな結果しか出ませんので、このサービスやアプリケーションを自ら実践してローカリティーの高いデータが手に入るということが、実は競争力だということになります。

このような特性があるので、実はSociety5.0に向けて、これからAIビッグデータを活用しようと思つたときには、かなり戦略的に方向感を見て進まないといふ非常にリスクが高いわけです。特に、実際に何を計算したいか、これを目的変数と呼ぶと、この不確実性の高い時代に何かを、アクションとりたいといふときに、それはリスクや、将来期待されるベネフィットなど、このようなことが実は価値を生むわけで、このようなものを設定したうえで、この目的変数を計算できるような周辺の説明変数、この目的変数に影響を与えるような要素を、できるだけ広範に集めるといったデータの収集が必要になるわけです。

もう一つ、AIには必ずフレーム問題という言葉がセットで登場します。フレーム問題とは、AIがどのような計算をしているのかという全体の枠組みとしてフレームが一致していないと、その答えが間違ってしまうということ、解釈が間違ってしまうことで、囲碁やゲームがよくAIの優れた成果として取り上げられるのは、ゲームというものはフレームを規定してくれるので、フレーム問題が技術的に影響しなくなるわけです。

ところが、これを社会実装しようとする、その社会のフレームというものがAIにきちんと入っていないという、これは本質的な問題なので解決はできないのですけれども、アメリカの医療系のデータで学習したAIが、では、アジア人の診断に使えるのかという。例えば機械学習の例でいえば、実はデータのフレームが間違っていた場合には、信頼性が保証できないという結果になってきます。

そのようなことも考えると、先ほどの実際のユーザーで実際のサービスをして、そのフレームが一致しているというところで学習すれば、そのユーザーに対しては正しくこたえられるだろうということが言えるわけです。

そのようなことを考えると、日常のプロセスとして、効用、損失、リスクを考慮して、実際のサービスを通じて、リスクを下げるような何かアクションをとりながらデータが集まってくるという、この閉じたフレームの中で考えることと、これを実現するためには、先導的なユーザーですね、リードユーザー、いきなり全世界を相手にするわけにはいかないの、少数でもよいので、熱心なユーザーに対して、このサービスをだんだんリファインしていくというやり方が非常に有効です。これは、インターネットの世界ではグロースハックという言い方で、SNSの開発方法などはこのようなやり方が主流になってきています。

#### 【スライドP 9 挿入：人と相互理解できる次世代人工知能】

そのような枠組みで、産総研の人工知能技術をどう社会実装するかというコンセプトがこの図になるのですが、新しいタイプの時間と空間の解像度の高いサイバーフィジカル系のビッグデータというのは、なかなか網羅して持っている所はやはりなくて、われわれ自身がサービスを提供することが、実は一番近道でした、結果論でいうと。この3年かけて何をしていたかという、実は自動販売機や、デジタルサイネージのような商業施設やイベントスペースに置くことができるデバイスに、われわれのAIを実は実装しまして、それを、例えば5,000人ぐらいのユーザーに使ってもらくと、5,000人分のユーザーの行動と心理データが入ってくる。このような実際の経験を通じて、そこでの、例えばお台場の科学未来館のイベントなどに出展して、そこにやってくる学生さんや、親御さんなど、来場者が、どのようなことに興味を持っているのか、それがどのような行動によってそれが表現されるのか、そのような関係性をモデル化します。

ここでモデル化されたことが、人が理解できる。その来場者の心理、行動がどのようなものか理解できると、そのイベントスペースを改善しようという活動につながりますから、これが持続的に定着することができるわけです。

これは、人が理解できないと、アマゾンのようにレコメンドをやらせてみせるということはもちろんできるのですが、その場合には自動販売機でナビゲーションや、レコメンドをすることはもちろんできます。ただ、その結果は、人間が理解できないと、人間が手を出せないの、ただの自動販売機になってしまうのですけれども、この結果がきちんと、人が理解できる、現象として理解できるモデル化をすることで、この実社会のデータを人間も活用することができるということを特徴にしています。

このような形で、生活現場や利用者の心理・行動が分かるということは、実は産業的にはとても大きな変革をもたらします。今までのモノを市場に提供するという意味でのサプライチェーン、これが日々チューニングされて、もう極限まで発達したのが今の日本の経済、産業構造だと思えるのですけれども、実はインターネットで競争力を持っているのは、ユーザーがどのような商品を買ったのかということ、ネット通販のデータから理解して、需要が高いものはたくさん仕入れて、需要が高い場所に先に配送しておいて、それで物流を最適化するという戦略が、実際、競争力を生んでいるわけです。

これは、通常のサービスの部分では、誰が何を買ったかというデータがインターネット通販のように分からなかったわけですが、今のようなサイバーフィジカル系のデバイスが入り、かなり解像度の高いデータが入ってくると、このユーザー側からのフィードバックデータを使って、従来、恩恵がなかった産業でもこ

のビッグデータを使って、物流にとどまらず、開発設計の最適化も可能になるわけです。

このようなユーザーからのチェーン、デマンドチェーンというところも注目をして、医療、健康分野においては、このデマンド側の情報は非常に価値の高いものになります。

このSociety5.0の裏にあるものは、第四次産業構造変革ということが期待として込められていて、今の既存ビジネスに、単に効率化のためにAIを入れただけでは、大きな成長は期待できないわけですが、これをデマンドチェーンのこのようなフィードバックデータを共有することができれば、今の自分の顧客のデータしか持っていない企業が、連携してある地域のニーズを共通で認識することができれば、そこに新規サービス、新しい産業創造という可能性が出てくるわけです。

このようなことをやろうとすると、従来は連携していなかったような異業種連携が必要になります。この異業種連携をするような枠が、なかなか通常の産業での分類だけだと手が組めなくて、われわれ非常に悩みました。結果、人工知能に興味を持つ企業の方々が集まってきたこのAIブームのチャンスに乗じて、人工知能を実装するための人工知能コンソーシアムという形で、かなり幅広い業種から今230社ぐらい参加いただいているのですが、かなり業種に閉じない、かなり広範な範囲で参加企業を集めることができました。

#### 【スライドP13挿入：新たなユースケースの開拓、産業応用】

この中で共通の目的を持った人たちに、ワーキンググループや実証プロジェクトのグループを、個別に作ってもらおうという取り組みをしました。これはニーズから入るのです。人工知能技術のシーズだけだと、それは何に使うかというところの駆動力が弱いのですけれども、ユースケースから議論して、ある種の社会課題を解決するというコンテキストを持ち込みました。

そうすると、企業の収益を上げるという目標だと、これは競争が起こるわけなのですが、社会課題を解決するということだと手が組める。結果、自分の会社のサービスを利用してくれたり、収益が上がれば、さらにいいわけですが、ドライビングフォースとしては、共通の共創的な、コ・クリエイションができるようなテーマでプロジェクトを立てるという形の運営をしました。

今、このようなシーズの方に興味を持っているグループから共通基盤、アプリケーション、あるいは地域の展開の社会実装という形で、軸足が基礎から応用に行くのですが、一口で複数入れるということと、それぞれの活動の成果がだんだん上の方に行って、最後は地域での実証、実際のデータを一緒に集めるということから、かなりワーキンググループ間の連携が進んでいます。

ここで、やはりユースケースの開発というものが非常に重要でして、今、大阪商工会議所で、今年で3回めになりますが、毎年ビジネスアイデア創出コンテストということで、ユースケースのコンテストという、ユースケースを開発することも、それに対して賞金100万円ぐらいを提供して、ニーズの掘り起こし、ユースケースの開発を進めています。ここまでが全体的なマクロな話になります。

今のような実際のサイバーフィジカルのデータを使った活動を、では、どのような具体的な仕組みで進めていくかということ、後半、お話ししたいと思います。

今の機械学習のある種データ、ビッグデータに対して、データフィッティングをする枠と、サイバーフィ

ジカルな現象のモデル化、これをまず整理したいと思います。データから学習するという丸暗記型のデータフィッティングということもあって、予測精度を評価するという形だとそれで事が足りるのですが、実社会で新しい現象をつくりだそうとしたときによいか、悪いか、評価基準がちょっと違うわけです。過去に取ったデータに対する予測精度というものは、過去のフィッティングでしかないので、新しい現象を生んだときに、それがよいか、悪いかという形にしなければいけないわけです。これは認識モデルに対して生成モデル、あるいは生成過程をモデル化するという別の評価軸になってきます。

特に無矛盾である、あるいはネイチャーという意味での自然に対するサイエンスということと、社会現象を生み出して、それがよいか、悪いかといったときに、やや評価軸が必ずしも一致しない部分がありまして、工学的にはそれが社会的に妥当であるのか、あるいは、それがきちんと再現できるのかという、その宇宙物理的な、ユニバーサルな正解を求めるといった活動ではなくて、ローカルで地域によっては違う手段になるかもしれないが、それが確実に再現できるという、そちらの軸の方が重要になってきます。

このような評価軸の違いによって、社会実装プロジェクトとアカデミックな数値実験をしているときとで、かなり態度が変わってくるということが、学生の指導、あるいは先ほどのコンソーシアムの実証プロジェクトではとても大きい違いになってきて、このあたりのマインドセットを切り換えられることが、AIの社会実装を進めるためにはとても重要と考えています。

次に、シミュレーションをやろうとすると、現象のモデル化という切り口が重要になってきます。そのモデル化は、ある程度因果的な生成メカニズムが反映されてほしいわけなので、そのためには因果構造がある程度表現しうる、グラフィカルモデルというものを使うことになります。

AIが使う様々な計算モデルを紹介しますと、従来大量のデータがあったときには、われわれが最初にやることは多変量解析で、これは線形で近似をするという一次近似なわけです。これに対して非線形な写像で、高次元の空間にマッピングしたり、ディープラーニングで不連続なものもデータフィッティングできるようになったというのが、このディープラーニングブーム、あるいはニューロブームの背景で、これは非線形関数によって事象がフィッティングしやすくなったというものです。

一方で、実社会の中にはいろいろな現象が混ざってくるので、独立同一分布という保証がないわけですね。独立同一でないということは、つまり混ざっているわけですから、ミクスチャーや混合分布を扱おうと思うと、これは確率モデルを導入せざるをえないわけです。この確率の中に、説明したり、再利用したり、シミュレーションが出来るような因果的な関係を持ち込みたいということで、ある程度量子化をして関係性を持ち込もうとしたモデルがベイジアンネットワークというものになります。

#### 【スライドP 16挿入：確率モデリング技術：ベイジアンネットワーク】

これは、変数の間の関係をこのグラフィカル構造によって表して、このX4という変数に対してはX2が影響を与えていると。これはリンクによって表されて、そのX2があることによって確率が変わるのだ。確率分布が0.8、0.2だったものが、0.4、0.6に変化するということをクロス集計表で表します。他の変数においてもクロス集計表が張り付いていて、全体として、このネットワークがあると、この変数間の関係性が確率的のモデル化されるというものになります。

次にビッグデータがあると、このネットワーク構造を学習することができるようになります。このXYの



間に線を引くべきか、引かないべきかという問題は、カイ2乗検定による独立性検定なわけですが、これが複数の、もっとたくさんの変数に対する関係性として評価するときの方法として、情報量基準というモデルの良さを表すスコアを計算して、良いモデルに対してはリンクを張るような形で、ネットワークを探索していきます。

これも完全な探索は計算量の点で難しいのですが、今の計算パワーとある程度のフレーム、この問題に対して、例えばリスク評価をする目的変数はたかだか数個で、それに関係する変数の範囲がある程度分かっているように制約することができれば、十分ネットワークをつくりだすことができます。

そのネットワークは、例えばアンケートデータを入れたり、人の行動とその時の気分のようなものを入れると、人間にとっても解釈できるようなものが出てくるようなソフトウェアとして使うことができます。

今のネットワークモデルによって、ある現象とその現象の確率を表しながら、それがどのような条件によって変動するかという、条件付き確率としてモデル化できるというのが、数理モデルの特性になります。この確率的な現象が表現できるので、リスクがどのくらいあるのか、どうするとそれが上ブレするのか、下ブレするのかという確率的な現象の関係性、構造が、モデル化できるというのが特徴になります。

これを様々な候補として幅広くデータを同時に集めることができると、最も強く影響している条件は何か、今度は条件の組み合わせによって確率が変動するという交互作用ですね、従来人で見ていると相関でしかなかなか見ることが難しいところを、かなり複数の変数の組み合わせでモデル化できるというのが特徴になります。

簡単な例で見ると、例えば子供がけがをしたという、これもある種のリスクですし、これは数えることができます。その数えたあるけがに対しては、やけどや、ぶつかって切れたなど、その対象物の性質が影響していますし、その行動によって確率が変動するといった傾向になります。

このようなことを大量のデータによってモデル化した例として、子供専門の国立成育医療センターから入ってくる月200件ぐらいのデータを数年間収集しまして、その間の子供のけがの種類ごとに、それがどのような影響によって起こるかということを、関係性としてモデル化した例になります。

#### 【スライドP 2 2挿入：事故データを計算論的にモデルすることで将来の事故予測・予防に活用する】

ここでは、子供のとる行動は性別や年齢によって確率変動しますし、それは時間帯によっても行動をとる確率が変わるわけです。これに加えて環境要因として、ストーブがあるのか、それがついていたのかという条件と交互作用によって、実際のやけどが起こる確率や、誤飲してしまう、何か物を飲みこんでしまうといったリスクが表れてくるという関係性が学習された例です。

このようなものを今度はサービスとして使うという例で、これを保育支援に使った例なのですが、ベネッセさんのホームページに、しまじろうなど、かなり年齢の低いお子さんのお母さんが見るようなサイトにあげまして、1歳ぐらいだとこのようなけがが多いです、ベビーベッドに乗っているときはこのような危険があるのですという、CGのコンテンツを作ります。これを、ちょうどそのくらいの年齢を持ったお母さんに

見せてあげるわけですね。それによって、2人以上のお子さんがいると、大体上の子で学習して下の子は大体様子が分かっているのですけれども、一人っ子が今増えていますから、初めて遭遇するお母さんが多いので、かなり好評だったと。さらにそれを見せたときに、自分もそうした経験を聞いたことがある、それは全然知らない、ある種の社会調査を、画面を閉じるときに答えてもらうということをしますと、実際のデータとしてはある程度の確率があるのに、ほとんど知られていないということが分かってきますね。

このような実際に起きている確率と認知度のギャップに応じて、もっと積極的に伝えたほうが良いという制御ができるようになりました。

最近やっている例では、子供の虐待ということがかなり社会問題にもなっていますが、これはリスクアセスメントが適切になされていないということから発生しています。これを、実際の履歴から学習して、公務員の方はこれを通告すべきかどうか、どのように対処するかを悩んだときに、ある程度のリスクアセスメントした結果を見せてあげることで、信頼性をもって、自分は怪しいと思ったのだけれども、行動、背中を押すといった形でこのデータを使う例が、最近、三重県をはじめ、全国の自治体と実証実験をし始めたところでは。

この例などは、決してAIが勝手に通告するなどという世界ではないのです。人が元々やるところを、人とAIがきちんと背景にある構造を理解して、リスクアセスメントをお手伝いしてあげる。これによって、人がよりよい意思決定・行動がとれるようになるという例です。あと、これの一ついいところは、やはり業務を効率化されるので、負担が軽減されるといったことが一義的にはメリットで、この負担を軽減するようなところにAIを入れると、結果、そこからデータが取りやすくなる。そこで取れた高精度のデータを使って、次のステップとしてリスクアセスメントという進み方になっていました。

そろそろ時間がなくなってきました。

つまり、このような社会現象を広範なサイバーフィジカル系のビッグデータを使ってモデル化するということは、非常に価値の高いことになります。ただ、それは価値の高い現象を取り上げて、それを社会に実装するサービスとセットでないと、そもそもデータが集まらないという問題がありますので、ユースケースを開発して、実際のサービスを進めながら、データをさらに増やしていくというアプローチが重要になります。

特に生活分野においては、行動の断片というのは、いろいろなサービスによって、今だと分断されているので、それぞれのサービス事業者が個別にデータを持っている現状は、全く横断的に使うことができないわけですね。

そのためには、共通の課題を設定して、例えば地域の住みやすさ、サービスのアクセスビリティを高めようというような社会的課題を中心にして、そこでの関連するステークホルダー、事業者が共有してデータを集められるような仕組みが不可欠だろうと思います。

インターネット系のビッグデータに関しては、ある程度共通のインフラやプロトコルが設定されたので、非常に効率的に扱えるわけですが、このような地域や生活のデータというものは、いまだ共通のプロトコルが確定されていません。例えば生活行動一つとっても、どのような行動でそれを、行動IDですね、行動のIDは共通となるものがいまだ明確には存在しませんので、何か目的のために必要なデータの収集というフレームを、きちんと整えるという活動も重要だと思います。



そろそろ時間ですね。

他にもいろいろと事例は、ウェブの方で資料がダウンロードできると聞いておりますので、よろしければマーケティングで使った例や、食習慣のようなものも通常のポイントを付けるような買い物の購買履歴から推し量ることができたり、それを健康に利用するというのも、今、普通に考えられるようになってきています。

#### 【スライドP 3 7挿入：A I 応用アプリケーション社会実装の生産性向上】

これが、われわれが作ったデバイスです。これも、駅やスーパーの中で見かけるタイプのハードウェアとしてはかなり社会に浸透しています。ここにソフトウェアとしてダウンロードするだけで、このようなリンクを見せるのではなくて、ここでA I と対話するようなやり方で、子供の意思決定、科学未来館の中で対話をしながらデータを集めるというような実験を、科学未来館で12月からもう常設展示になる予定です。他にもサイエンスアゴラというお台場での科学未来館でのイベントや、恵比寿にあるビール記念館での実証実験などを通じて、そこでしか取れないサイバーフィジカル系のビッグデータ収集などを進めているところで

#### 【スライドP 4 1挿入：A I の社会実装の本質：現場での実証実験】

最後一つだけ、今日のお話は、社会実装というものは、実はA I においては最も本質的で、この実ユーザーと実データと実評価、これを得るということが、機械学習のときには非常に重要で、今まで基礎研究の分野で何らかのベンチマークで研究しているだけだと、ここでモデルががらりと変わってしまうわけです。ここでのサービスを実装して実際にユーザーに使って評価してもらい、この評価データが実は非常に重要で、その行動も、単にウェブページを見たというクリックした履歴だと、それがよかったのか、たまたま間違っただけでクリックしたのか、区別が付かないわけですね。本当の意味でベネフィットというものを目的変数にするならば、そこでの、例えばネットプロモータスコア（NPS）と呼ばれる、このコンテンツを他の人にも勧めたいですかという踏み込んだ評価を得られると、NPSという評価は企業の成長との相関が高いと言われておりますので、このような実際の評価データをきちんと集めていくといったことは、とても重要になります。

実際の行動が起こる背景としてのフレームですね。それは環境の側にその原因が入っていることがあります。例えば購買行動一つとっても、気象の変化と無縁ではないわけです。われわれのデータでは、絶対的な気温というのではなくて、前日からの気温の差や、気温そのものではなくて、寒く感じる、例えば風や湿度との組み合わせによって、食材の購買行動が変わるというようなフレームを理解した形でない、通常の機械学習で単に実際の温度で相関が表れるだけだと不十分なわけですね。そのような人の心理行動に影響を与えるようなフレームとして理解する現象のモデル化ということが、とても重要だと考えています。

#### 【スライドP 4 2挿入：実社会の中でのサイバーフィジカルイノベーション】

雑ばくなお話となり恐縮ですが、このような事例を通じてモデル化とデータ収集、評価、このサイクルスパイラルをやはり繰り返し回していくという、かなり経験に基づいて成長させるやり方が、この Society5.0

の実現に向けてはとても重要だと思いますし、ある種、AI という技術が、かなりコモディティ化が進んで、比較的簡単にビッグデータを扱う道具としては整備されていますので、今や、どのような目的のために有用なデータをきちんと集めるか、それを1人で独占するのでは付加価値が出せないのか、どのようなコミュニティ、どのような体制で社会の中で役に立てるかといった議論が、とても重要な時期に来たのではないかと考えております。

ということで、話題提供としては以上となります。どうも、ご清聴ありがとうございました。