# 人工知能はどこまで、何が、できるようになったのか

## 人工知能のアプローチで、サービス経済に起こる現象を分析 一人の知性より、多人数の集団としての知性を求めたい

ディープラーニング（深層学習）が注目され、人工知能技術への期待が一気に高まったが、もっとたくさんの知能を相互作用させて、現代社会の経済の仕組みを解き明かすようなソフトウェアを作ってみたい――こう語るのは、8年前、民間から、「自由な研究をしたい」と大学へ転身された法政大学情報科学部※1の藤田悟先生。学際融合の進む今、数理科学や情報科学に軸足を置いた挑戦的な試みについてうかがいました。

※1　法政大学情報科学部は2000年、大学創立120年に合わせ開設された。斬新なカリキュラムや柔軟な学科編成の下、開設当初からキャリア教育やプロジェクト形式の実践教育にも力を入れるなど、随所に未来志向の学びを取り入れ、企業からも高い評価を得ている。

法政大学 情報科学部
ディジタルメディア学科
教授
**藤田　悟**先生

**Profile**
東京大学工学部電子工学科卒業 、同大学院工学系研究科電気工学専攻博士課程修了 工学博士（東京大学）、1989年4月から2008年3月日本電気株式会社、2008年法政大学情報科学部教授、現在に至る。研究分野：知覚情報処理、知能情報学、サービス科学。静岡県立静岡高等学校出身。

### 社会はミクロ的視点で観察すると面白い

渋谷のスクランブル交差点を眺めていると、前から来る人を避けながら、同じ方向に歩く人の後ろに連なって列をなす人など、人の流れが刻々といくつものパターンを形作っています。マクロ（全体）に見れば、交差点を通過する人の群れとしか見えませんが、ミクロ（個別）に見ると、様々な考えを持った個々人が、周りの人とぶつからないための小さな努力をしていて、それが積み重なったものとして、全体の流れが作り出されているのが分かります。小さな知能の集まりが、人流という大きく複雑な振舞を持つ知能を作り出しているのです。コンピュータ技術が大きく進展した今、コンピュータの能力が高まり、大きな社会現象を小さな知能の集まりとしてコンピュータ上に再現することはもはや不可能ではなくなりつつあります。

このように、複数の知能を持った主体が、相互作用を及ぼし合う現象について研究する領域を、マルチエージェントの研究と呼びます。人間社会は、多数の人間という知的主体から成り立つ複雑なシステムになっています。個別の知能が、協調したり、競争したり、あるいは、競合したりしながら、社会全体としては、ある方向に向かって進んでいく現象を分析する科学であると言えます。

少し別の問題も考えてみましょう。法政大学の情報科学部には、一年生の秋学期から好きな先生のところで演習できる『情報科学プロジェクト』という授業があり、学生の人気を集めています。しかし、希望者が偏ると、ある特定の先生に多数の学生が集まってしまい、十分な指導ができなくなります。そこで、「第一志望を最優先し、定員が溢れて抽選にはずれた学生は、定員に満たない先生の授業を受けてもらいます」というルールを決めたら、どうでしょう。

「人気のある先生は諦めて、確実な第二希望の先生の授業を受けよう」と思って希望を提出する学生も多いでしょう。しかし、結果を見ると、本当に受けてみたかった先生の授業が定員割れしたり、逆に、第二希望の先生の授業が定員を溢れてしまい、希望順位のより低かった先生の授業を受けることになって意欲をなくすなど、様々な弊害が起きます。こんな時に、皆が公平で、そして、余計な深読みをして希望を出す必要のない（『戦略的操作不可能』と呼びます）選択ルールを考えるのも、マルチエージェントの研究領域の一つです。情報科学部では、実際に、この研究成果に基づいたルールを用いて、プロジェクトの選択手順を運用しています。

### マルチエージェントシミュレーション

個別エージェントの相互作用によって起こる全体の変化をシミュレーションし、社会現象の分析を行う研究が、マルチエージェントシミュレーション（MAS）です。

様々なことを対象にできますが、たとえば、いろいろな判断基準を持った個人をエージェントとしてコンピュータ上に大量に作成し、個々に異なる知的アルゴリズムで一挙に計算すれば、社会現象や将来予測ができます。冒頭で紹介した人の流れを分析し、予想するのもこの手法で、群衆シミュレーションと呼ばれます。この分野では産総研※2が、明石歩道橋事故を教訓に、群衆が大きくなることで突発事故が起きないようにするにはどうしたらよいか、あるいは誘導員を置いてどの方向へ人の流れを導けば事故が起きずにすむかを研究しています。また、東日本大震災の直後、首都圏で起きたような緊急避難した人の流れが一箇所に集中して動けなくなるような事態の原因究明や、それを未然に防ぐためのシミュレーションも行っています。

私は、このマルチエージェントシミュレーションを使ったいくつかの研究を、卒業研究を行う学生や修士の学生と一緒に行っていますが、その中でもっとも力を入れているのが、現代のサービス社会そのもののシミュレーションです。

きっかけは、私たちの生きる現代社会がじつに多様なサービスの分業で成り立っていることに気づいたことにあります。私は、自分では野菜も果物も作れません。しかし、教員として、学生が将来必要な知識や技術を身につける手助けをするというサービスを提供しており、これが巡り巡って、野菜や果物を育てる農家のサービスと交換されているといった具合です。このことに加えて、日本ではGDPの約10％が農業などの第1次産業、約20％が第2次産業である製造業で、残りはすべて第3次産業であるサービス産業であるということもあります。これは今や先進国に限ったことではないにもかかわらず、このサービスがどのように生み出され、利用され、どのような価値を生み出しているのか、その成り立ちを分析し、その性質を科学的に解明しようという学問※3が、まだまだ不足しているのです。

サービス社会のシミュレーションでは、全てをセルフサービスで行うエージェントを集めた環境を設定し、その上で自分の「得意なサービス」と「不得手なサービス」の価値判断を行い、他者とサービスを交換します。そしてその数を1000人、1万人などと増やしていきます。サービスを受けるためには、移動コストもかかるので、サービスを提供する側も、受ける側も自らの位置を変えていきます。また、サービスを受けた時の価値を評判情報として交換し合います。

社会の状況が変化すれば、移動コストも情報伝達コストも変化します。その時に、サービスの流れがどう変わるか、あるいはどんな新しいサービスが生まれるのかをシミュレーションします。こうする中から、サービスというものの本質が見えてくるのではないかと私は考えるのです。

従来のようにモノだけではなくサービスを重視するような考え方は経済学や経営学にも現われてきています。その一つが、ハワイ大学教授でサービスサイエンスを研究するスティーブン・エル・バーゴ先生※4が提唱し、サービスと価値を中心にした新しい経済理論の確立を目指すサービス・ドミナント・ロジックです。先生の理念に共感した私は、バーゴ先生とコンタクトを取り、来春から1年間、ハワイ大学で共同研究する許可をいただきました。現在は文系視点の研究が中心ですが、私は情報科学の立場から、マルチエージェントシミュレーションを使ってサービスのモデル化と、価値の流通を分析し、解明することで、先生の研究に貢献していきたいと考えています。

※2　国立研究開発法人産業技術総合研究所
※3　2004年、IBMが提唱したこれからのサービス産業を支えるための学問。サービスの性質を分析し、その改善方法や新しいものを生む仕組みを研究する。
※4　Stephen L. Vargo：ハワイ大学 Shidler College of Business

### 高校生へのメッセージ

#### これからの時代に求められるもの

私は第二次人工知能ブームの時に学生時代を過ごしましたが、今また大学の教員として第三次人工知能ブームを迎えていることに不思議な縁を感じています。

注目されると、今すぐにでも、人間の全ての知的な活動をシステムに置き換えることができるように錯覚される方も多くいるようです。しかし、そもそも、人工知能の研究は人間の知能の中から解決できそうな部分を独立した研究分野に分化させつつ、残った未解決な問題の探求を進めていく研究分野であり、まだまだ、多くの課題が残されています。

このような状況の中で、高校生に伝えたいのは、基本に戻って、考えながら問題を解く姿勢の重要さです。たとえば数学の演習を例にとるなら、様々な解法を暗記し、それを使って問題を解くことで満足しないということです。物理も同じですが、公式を覚えることだけで対応しようとすると、公式の使えない未知の問題には歯が立ちません。大事なのは、常に基本的な公式に立ち返り、そこから、どのような論理的展開を進めたら、解に近づけるかをじっくり考えることです。そうすれば、次第に数学的モデルを頭の中で描けるようにもなります。じつは私たちが求めているのもそのような学生です。答えのない社会、常識が刻々と変わる世の中に対応できるのもそのような人材なのです。

たくさんの写真の中から、ネコやイヌの写真を振り分ける仕事であれば、ディープラーニングによってコンピュータが扱えるようになりました。解法に従って問題を解くような単純作業は、次々にコンピュータに任されていきます。そんな時代だからこそ、常に課題を見つけ、それを解決する方法を考え続ける姿勢を持った人材が必要とされるのです。

文章を書く訓練もしてきてほしいと思います。近年の学生は、コンピュータを用いて、短いメッセージをやり取りすることに慣れてしまい、まとまった考えを長い文章で表現することを苦手にしています。論理的に正しい道筋で、長い文章を書く訓練をしておけば、人工知能にも負けない人間だけにできる思考力が身についていくと思います。

研究設備の充実した小金井キャンパス

TOPICS
2017年度入試より、「インターネット出願」へ全面移行します。
一般入試は2017年1月5日（木）より出願受付を開始します。
詳しくは本学入試情報サイトをご覧下さい。

法政大学の理系4学部

情報科学部
アイディアを情報技術で
表現することにより、新たな価値を創造
コンピュータ科学科
ディジタルメディア学科

生命科学部
「生命」「植物」「物質」の3領域に
基づく最新生命科学を探究
生命機能学科
環境応用化学科
応用植物科学科

理工学部
世界のどこでも活躍できる
マルチな理工系人材を育成
機械工学科（機械工学専修・航空操縦学専修）
電気電子工学科／応用情報工学科
経営システム工学科／創生科学科

デザイン工学部
新しい文化を構築する
「総合デザイン力」を追究
建築学科
都市環境デザイン工学科
システムデザイン学科
※市ケ谷キャンパス

お問い合せ　法政大学入学センター
法政大学
〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1
TEL 03-3264-9300（直通）
URL http://nyushi.hosei.ac.jp/
法政 入試　検索