

中京大学公開講座 ソフトサイエンスシリーズ 第38回 開催報告

講演日時：2017年2月17日(金) 15:30～17:00

場 所：中京大学名古屋キャンパス図書館・学術棟(1号館)3階「清明ホール」

講演題目：人工知能研究の来し方、行く末—AIとITの研究と社会システムデザイン—

講 師：中島 秀之氏

東京大学特任教授・公立ほこだて未来大学名誉学長・工学博士

2017年2月17日に、中京大学公開講座ソフトサイエンスシリーズ第38回として、および中京大学理工系四半世紀記念事業記念講演会の最後を締めくくる講演が中京大学名古屋キャンパスの「清明ホール」において行われた。「人工知能研究の来し方、行く末—AIとITの研究と社会システムデザイン—」という題目で、講師は東京大学特任教授・公立ほこだて未来大学名誉学長の中島秀之氏であった。

1. 講師プロフィール

中島秀之氏は1952年兵庫県生まれ、1977年東京大学工学部計数工学科を卒業後、工学系研究科情報工学専攻に進学し、和田英一先生のもとで計算機科学を研究した。大学院在籍時に通産省電子総合研究所(電総研)に出入りし、また交換留学生としてMITに留学、Carl Hewitt氏やMarvin Minsky氏に師事した。博士論文のテーマは人工知能、特に知識表現(Knowledge Representation, KR)のための論理プログラミング言語Prologの実装と応用であり、通産省による第5世代コンピュータプロジェクトに影響を与えた。氏はまた大学院生時代に人工知能を研究するグループを作り、人工知能学会の会長を務めた松原仁氏や堀浩一氏もメンバーであった。博士学位の取得後は電総研に入所し、スタンフォード大学の言語情報研究センター(CSLI)やSRI(スタンフォード研究所)との研究連携にも関わった。電総研が産業技術総合研究所(産総研)に改組された後はサイバーアシスト研究センター長を務め「デジタル世界を実世界に接地させること」をテーマとした研究を展開した(氏によれば「10年早すぎた」)。2004年公立ほこだて未来大学の学長に就任、2016年まで務めた(現在は名誉学長)。その間、日本認知科学会会長、情報処理学会副会長、また日本ソフトウェア科学会や人工知能学会などの理事を務め、情報処理学会、人工知能学会、日本認知科学会のフェローである。現在は東京大学大学院情報理工学系研究科の先端人工知能教育寄付講座の特任教授であり、研究及び教育に情熱を傾けている。著書は博士課程在学中に出版した「Prolog」(1983)を始めとして「知能の物語」(2015)などがある。

2. 講演

人工知能研究の過去から現在そして未来と、カバーする範囲が広い講演であった。その中から幾つか焦点を絞って紹介する。

(1) 人工知能と情報技術との関係、そして知能の定義

人工知能(AI)は情報技術(IT)の一分野である。しかし、問題を解決するために情報が十分与えられているときにはアルゴリズムが作られ、それに基づいて解決していくのがITと呼ばれる。それに対し情報が不足する問題に対してはヒューリスティクス(常に成功するとは限らない、多くは経験的な方法)に頼らざるを得ず、これがAIの対象となる。言い換えれば、AIはITの先鋒的な存在であり、解決のわからない問題を扱うのがAIである。そして研究が進み、実用化されればAIとは呼ばれなくなる。その一例が郵便番号の自動読み取りである。

問題を解決するための情報が不足した状態を適切に処理する能力を「知能」と呼び、AI は人間や動物のような自然発生的な知能（自然知能、これはプログラミング言語に対し、日本語や英語を「自然言語」と呼ぶのに並行している）ではなく人工物（計算機）を用いて実現していく分野である。

(2) AI 研究の変遷

計算機が発明されたときから AI の研究が行われてきたと言ってもよいが、Artificial Intelligence という命名は 1956 年のダートマス会議においてである。初期の AI 研究は「知能の本質は記号処理にある」とする物理記号システム仮説に基づくものであった。これによれば、「環境」（周囲の状況）を「認識」して記号で表現、記号に基づいて「推論」を行い、世界に働きかける「行動」を起こし、その結果である環境を認識する、というループを知能の主体者が行っているとするものである。この時代は「古き良き AI」と呼ばれている。これには世界を記述しきれないというフレーム問題、推論が古典的な論理体系ではなく「常識推論」（非単調論理）が必要になること、そもそも記号と世界の実態とをどう関連付けられるかという記号接地問題などの問題が提起され、仮説の妥当性に重要な疑義がつけつけられた。このあとに位置づけられるテーゼは「知能の本質はパタン認識（世界の分節化）にある」とするもので、この考え方は画像認識などに受け継がれている。これらは、世界を記号化することに強調が置かれており、深層学習もその流れと位置づけられる。第三のテーゼは「環境との相互作用の重視」であり、システムと「外界」との関係性を強調する。ロドニー・ブルックスはサブサンクション・アーキテクチャの考えをロボットに導入し、環境との相互作用を重視する知能研究の先端を開いた。ここでフレーム問題の例として爆弾が仕掛けられた美術品を運び出すロボットが紹介され、主体者がすべてを表現したり計算したりすることは不可能であるのに人間のような知能者が（一見）フレーム問題を解いて行動できているようにみえるのは「環境に計算させている」からであるという説明があった。

なお今の AI ブームは深層学習によるものであると評価し、これはパーセプトロン、PDP（多層パーセプトロン）という二度のブームを経て、ニューラルネットワークが注目される 3 度目でもあるという紹介があった。

(3) ソサイエティ 5.0 とシンギュラリティ

世界をながめるに、物質、エネルギー、情報という 3 つの捉え方がある。それぞれは「層」をなし、物質からエネルギーに、そして情報に変換可能という関係がある。つまりこれは同じものの別の側面と捉えられるが、それぞれに独自の法則が働く。そして人類はこの順に世界観を得てきた。農耕社会において物質世界（衣食住）を、工業社会においてエネルギー世界（産業革命）を、そして今や情報世界を重視する情報社会に至った。また人類の歴史も、農耕社会の前に狩猟社会が数百万年あり（報告者注：数万年？）、農耕社会において数万年（報告者注：数千年？）、工業社会では数百年、そして情報社会に至っては数十年を単位として進化してきた。この加速度を考慮し、社会の発展を考えると、数年後には「価値、サービス」の人間社会に進化し、数学的な意味でのシンギュラリティ（特異点）に至る。

(4) AI 技術が社会を変える

今は AI が人間の職を奪うのではないかということが話題になっているが、AI はより良い意味で社会を変えるものである。AI は仕事がなくとも暮らせる社会の実現に貢献すると考えている。自動運転に代表されるように、人間がしなくてもよい作業を減らし、より創造的な仕事に費やす時間を人間にもたらし。また新しい会社や社会の形態をもたらすものであり（スマホの登場から暮らし方が変化したように、資本主義や民主主義すら改革する可能性をもつ）、なにより人間と分業および協調することで「知能ブースターとして」AI が働くことが期待される。さらには（サイエンス・フィクションで取り上げられるように）人間はインプラントやナノテクなどにより生物としての限界すら超える可能性がある。

(5) AI 研究の将来

映画「ターミネーター」や「マトリクス」では知能的に人間を超え、人間を管理する（滅亡させる）AI が登場する。はたして、「人間を超える AI」は出てくるか、という問題を取り上げた。現在でも人間より優れた物体認識（写真を見せて写っている物体を答える問題）やチェッカー、チェスはもとより、将棋、囲碁においてすら人間に勝つ AI が出てきている。しかしながら「人間では誤認識しないような」

ケースで物体認識を誤ることがあることが知られている。

また優れた AI も課せられた問題を解くものであり、自ら問題を想定して取り組んだり、自分の知識や推論に関するメタ学習能力をもったものはまだ存在していない。現時点における人間と AI の大きな違いの重要なものとして、環境との相互作用の重視がある。これはヤドカリのような（人間から見れば知能レベルの低い）生物ですら見られる行為である。言い換えれば現在の AI は環境とは切り離された「独立知能」である。それに対し、置かれた環境を認識し、その状況に依存して適切な行動がとれる（「状況に計算」させることでフレーム問題を解決できる）AI の実現が必要と考える。中島氏は東京大学の特任教授として、この目的のため、脳科学の知見と AI 技術を融合し「予期知能」の実現を目指す（「日本的な」哲学も反映させた）研究および人材育成を進めていると述べた。

3. 所感

聴衆は一般の方が多く参加していたように思えた。話の内容は学部生に聞かせたいような人工知能の歴史や関連する情報技術との関係、そして現在の人工知能研究の評価などについて中島氏の視点から分析し、将来への展望へと導くものであった。話が多岐にわたることと、人工知能で何ができるかという具体的な（派手な）デモがなかったため、一般の方にはわかりづらい点もあったかと思う。しかしこの講演が、中京大学理工系四半世紀記念事業記念講演会の最後を締めくくるものであり、四半世紀前に創設された情報科学部の目標の一つが人工知能研究を担う人材の育成にあり、その後人工知能高等研究所や工学部創設に至る中京大学における教育研究の振り返りにはふさわしいものであったと考える。

報告者は中島氏と大学院を共に過ごし、院生による AI 研究グループ AIUEO を創設した 5 名のうちの一人である。中島氏が大学院生時代からもつ「周囲を巻き込んで共に研究する」態度や研究への真摯な（かつユーモアを忘れない）姿勢が 40 年を経ても変わらないことに安心を覚えたと同時に懐かしさも感じた。研究は技術の開発や知識の蓄積だけが目的ではない。その研究の方向性を考え、その研究がいかに関に人類に貢献するかを評価し、その研究と哲学を引き継ぐ人材を育てることまでもが研究である。そのようなメッセージがこの講演から（改めて）受け取られた。

（文責：白井英俊 工学部電気電子工学科 教授）