

●会議報告

中京大学公開講座 ソフトサイエンスシリーズ第 40 回 開催報告

日 時：2018 年 10 月 30 日（火）14:30 ～ 16:30
場 所：名古屋市科学館サイエンスホール
講演題目：AI 時代の信頼と倫理
講 師：片桐 恭弘 氏（公立はこだて未来大学理事長・学長、工学博士）

2018 年 10 月 30 日に、中京大学公開講座ソフトサイエンスシリーズ第 40 回として、片桐恭弘氏による講演が名古屋市科学館サイエンスホールにおいて行われた。なおこれに先立ち、中京大学人工知能高等研究所所長・工学部メディア工学科教授の長谷川純一氏により主催者挨拶と、中京大学法学部教授・先端共同研究機構長の松山幸夫氏による、中京大学・公立はこだて未来大学との共同研究の紹介「近代公文書解読システムが読み解く歴史の真実」があった。本稿では片桐氏の講演についてのみ報告する。なお会場はほぼ満員であり、本学の学生や教職員も多数聴講していたが、ほとんどは一般の方のように見受けられた。

1. 講師プロフィール

片桐恭弘氏は 1954 年生まれ、1976 年東京大学工学部電子工学科を卒業、同大学工学系大学院に進学し、藤崎博也教授のもとで情報工学を研究し、1981 年に博士号を取得している。学生時代に人工知能や言語学に関心をもち言語学者との共同研究も行っている。大学院修了後は、日本電信電話公社（現在の日本電信電話株式会社）武蔵野通信研究所にて自然言語処理や機械翻訳の研究、1995 年エイティアル知能映像通信研究所にてマルチモーダルコミュニケーションや社会的エージェントの研究、2003 年には国際電気通信基礎技術研究所メディア情報科学研究所所長を務めながら体験共有コミュニケーション研究に従事した。言語を用いたインタラクションに研究中心をおき、特に言葉による信頼構築に関心を持っている。2005 年から公立はこだて未来大学教授、2016 年に同大学の理事長兼学長に就任した。出身は工学ではあるが、社会言語学会の副会長や認知学会の会長などを務め、社会言語学、言語学、文化人類学、認知科学、人工知能における研究で知られている。また今年出版されたダグラス・ホフスタッター（「ゲーデル、エッシャー、バッハ」の著者）の「メタマジック・ゲーム」や「わたしは不思議の環」の邦訳（白揚社）などでも知られている。

2. 講演

講演内容は「人工知能（以下 AI と呼ぶ）の歴史と現状」、「AI の作る未来社会の光と影」、「AI 時代の信頼と倫理」という構成であった。それぞれ内容が豊富であったのでなるべく要点をまとめてみる。

(1) AI の歴史と現状

・AI の歴史についての概観：

第 1 期（1950 年代から 60 年代）：記号処理の時代。プログラムにより知的行動を実現しようとしていたが、機械翻訳など期待された能力を実現できずに失望をよび、冬の時代にはいる。この時の対象は toy problem と呼ばれる。

第 2 期（1970 年代から 1990 年代初期）：知識表現と推論の時代。日本の第 5 世代コンピュータプロジェクトに代表され、理論的には進歩し、エキスパートシステムが盛んに作られた。しかしやはり実世界応用には不十分であった。

第3期（2000年代から現在）：機械学習の時代。自動走行車に代表される実世界への応用、音声認識に代表される統計的手法の適用、ビッグデータの利用などにより、AlphaGoのように人間の知能を凌駕するものが出現している。

・AIの現状：現代AIの中核技術はビッグデータと機械学習

日本においては官邸・日本経済再生会議、内閣府による科学技術イノベーション総合戦略として、第4次産業革命（Society5.0）という位置づけで若手人材力強化、大学改革・資金改革を行い、公的な研究機関として理系AI研究センターや産総研人工知能研究センターを設立するなどしている。すなわち政府主導である。それに対し、世界では民間主導ということが対照的である。Amazon、Google、Facebookのような企業が国際的なAI研究の組織を立ち上げ、また人類に資するAI研究を推進しようとする非営利研究組織のOpenAIも作られている。

わかりやすいAIとしては囲碁や将棋への応用、画像の説明文生成、対話システム（例えばAlexaやしゃべってコンシェル）があげられる。ゲーム応用や説明文生成は第2期では実現されていなかった技術水準である。しかし対話システムは、不特定話者に対応できるようになった音声認識の成果であり、肝心の人間との対話をどのように制御するかは20年前と変わらないと片桐氏は指摘した。ビッグデータを用いていろいろな話題を提供できるよう対話システムの作りこみには目覚ましいものがあるが、対話そのものは昔と同様「設定されたタスクの実行」ととどまり、人間が期待するような滑らかな会話は実現できていない。

第3期AIの基本技術である機械学習、特にニューラルネットは昔からある技術で、第2期AIにおいても並列分散処理（PDP）モデルとして注目された。基本的にはデータ（問題）からラベル（答え）を誤差逆伝播法により学習し、分類問題や予測、行動選択などに用いられる。第3期になって、活性化関数の工夫、特にGPU（グラフィックボード、一昔前のスパコン機能、大量の並列計算に用いられる）などのハードの性能向上、利用可能なビッグデータの存在などからネットワークの多層化が可能かつ実用的になった。そこで深層学習（ディープラーニング）という名の下でさまざまな複雑な構造のモデルの研究や応用が進み、今では人間を超える性能をもつものができてきている。今や応用分野も社会インフラ、医療、エネルギー、サービス業、教育、農業など多岐にわたる。

（2）AI未来社会：光 --- 豊かな社会の到来：生産性向上、個人適応サービス

光の側面として、次のような日本政府の公式見解¹が紹介された。「これまでの情報社会はサイバー空間（クラウド）と人間が活動するフィジカル空間は分離され、人がサイバー空間にアクセスして情報を入手・分析する社会（Society 4.0）である。それに対し、AIがもたらす新たな社会 Society 5.0 では、フィジカル空間からセンサー情報により様々な情報（ビッグデータ）が提供され、一方サイバー空間からフィジカル空間にはAIによる解析を通して高付加価値な情報、提案、機器への指示などが提供されるという、二つの空間が融合した社会を想定する。これにより経済発展と社会的課題の解決の二つが同時に成り立つ。例えば医療、介護においては快適で健康で低負担な社会が実現する。」

具体例としてはToyotaやWaymoなどが研究開発している自動運転車が紹介された。米国では高校で自動車運転の免許を取らせるが、子どもに運転させることの不安や、日本においては高齢者による事故の問題、渋滞道路からのストレスなどの解消につながるため高いニーズがある。また片桐氏の大学で研究開発しているマリンAI@FUNという水産業への応用も紹介された。

このように社会が発展していけば、「限界費用ゼロ社会」²が可能になる。そこでは通信やエネルギーなどいろいろなコストがゼロになり、協働型社会に変化していく（個人的利益よりも社会的福祉が優先される社会）。そのような豊かな社会をAIがもたらすというのが「光」の側面である。

（3）AI未来社会：影 --- デイストピアの到来：プライバシー消滅、セキュリティ侵害、憎悪・差別の拡大 光があるところには影も伴う。その卑近な例として民間のコンピュータ技術開発が取り上げられた。

1 http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

2 ジェレミー・リフキン(2015)「限界費用ゼロ社会」柴田裕之訳、NHK出版

技術開発の目的としては大きく3つ、Good（良い）、Fast（速い）、Cheap（安価）がある。しかしものの常としてすべては選べず、このうちの二つしか選べない。「普通」の選択は（市場を考えると）FastとCheapが選ばれる。すると何がないがしろにされるか…片桐氏はSecurity（安全性）だと指摘する。そしてこれが現実には起きている問題であるとして、信用情報収集・管理の大手企業Equifaxで2017年に起きた個人データ盗難事件（米国人の半数の個人情報が流出したという）³、監視カメラやデジタル録画機に代表されるIoT機器が乗っ取られ、いろいろなサーバーがダウンさせられたMirai botnet DDos攻撃事件（2016、2017年⁴）、「可能である」ことが実証された遠隔車両ハッキング（携帯ネットワークから自動車のハンドルやブレーキを遠隔操作、原理的には飛行機でも）⁵、病院の薬品投与システムの欠陥（薬品量を操作可能）を挙げた。つまり「サイバー世界と現実世界の（安易な）接合は危険」であることを強調した。さらに、Drone gun（2015）、イスラエル・米国によるStuxnet核燃料製造装置攻撃（2008年）、米国Kansas州の核施設侵入（2017年）もこの例として紹介された。

さらに深刻な問題として「監視資本主義」の出現を指摘した。監視資本主義とはハーバード・ビジネススクールのShoshana Zuboff教授の用語であるが、IT技術を用いた個人の監視・統治社会を意味する。GoogleやAmazonなどで大規模かつ徹底的なユーザーデータが収集され、機械学習によりグループ分類が行われ、商業的には個人に特化した広告が提供され経済活動に影響が及び、政治的には個人に特化した政治メッセージが提供され投票行動に影響が及ぶ。就職選考にも用いられ始めており、データの偏りによる差別につながる。利潤追求市場原理の限界が来ていると片桐氏は指摘する。O'Nealの言葉を借りれば、ビッグデータは「Math（「数学」と「大量」の掛詞）破壊兵器」⁶の様相を呈してきている。さらに某国に典型的である⁷が、メールやSNSなどネット上の活動が監視され、フィジカル世界では遍在する監視カメラにより個人識別・監視が行われており、この状況はジョージ・オーウェルの『1984』⁸を想起させるものである。

(4) AI時代の信頼と倫理

「まず確とした根拠なしに、他者が一定の行動を行うと想定し、その想定を前提として自分の行動を選択する、ということをする心的メカニズム」が「信頼」であると特徴づけた。そして山岸⁹の囚人のジレンマ研究を引用し、人間の行動は信頼が基本となっていること、信頼には「良いことが起こるという想定」の正の信頼と、「悪いことは起こらないという想定」の負の信頼があること、また能力や誠実性に対する信頼などのタイプがあることを紹介した。さらに人間が信頼をよせる根拠として、第一印象、付き合いの蓄積、評判（ブランド）、社会システム（契約）などがあり、それを分析すると図1のようになると説いた。

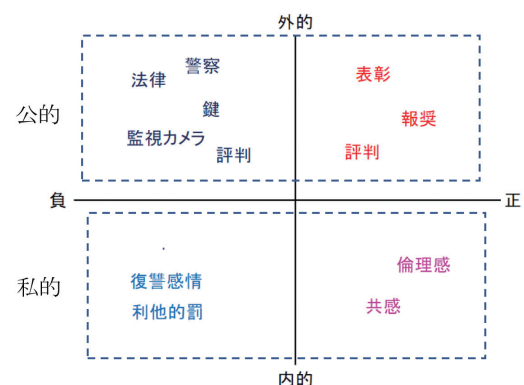


図1. 信頼の根拠の分析

そして人間の場合、信頼はコミュニケーション、特に会話によって得られることを強調した。その実例として、特定保健指導対話をとりあげ、共感という私的領域の信頼からルール構築という公的領域の信頼、ルール厳守という私的領域の信頼、社会システムという公的領域の信頼へと「信頼の蓄積」が会話によって実現され、実際に対象者の行動変容や体重改善という成果につながっていることを示した。

また倫理についてはトロッコ問題¹⁰に代表される自動運転車のジレンマや遺伝子改変ベビーの是非な

3 <https://www.nytimes.com/2017/10/02/business/equifax-breach.html>

4 <https://www.bleepingcomputer.com/news/security/new-mirai-botnet-slams-us-college-with-54-hour-ddos-attack/>

5 <https://www.theverge.com/2015/7/21/9009213/chrysler-uconnect-vulnerability-car-hijack>

6 Cathy O'Neal (2016) Weapons of Math Destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. Crown.

7 <https://business.nikkeibp.co.jp/atcl/report/15/226265/011200204/>

8 [https://ja.wikipedia.org/wiki/1984年_\(小説\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/1984年_(小説))

9 山岸俊男 (1998) 信頼の構造：心と社会の進化ゲーム。東京大学出版会

10 岡本裕一郎 (2018) 人工知能に哲学を教えたら。SB新書。

ど、科学技術の進歩により社会や時代が変化しそれによってルールが変動しうることを説いた。そして倫理はコミュニケーションによって自律的に決定すべきこと、その基礎としての信頼の重要性を指摘した。

3. 所感

多くの方は AI がどこまで進んでいるかという話に加えて、タイトルの「AI 時代の」ではなく、日々進歩している「AI の」信頼と倫理についての話を期待していたかもしれない。判断も行動も自律的にふるまうかのように見える AI システムが喧伝されているため、そのような期待もあったかと思う。しかし片桐氏の考えは、AI は人間にとっては道具・技術であり、それを使いこなす方の人間に信頼性や倫理が求められている、というものと思う。新しい技術によって世界が変動し、サイバー空間のみならずフィジカル空間にも多大な影響を及ぼしつつある。それだけにオープンな議論によって信頼と倫理の構築が必要、というのが本講演の趣旨と報告者は受け取った。なおこの講演の後で 11 月 6 日の日経新聞に「EU、AI に倫理指針」、11 月 26 日付に「AI の判断、企業に説明責任：ルール作りへ政府 7 原則」という関連記事が出た。どちらも中心は AI の判断過程や判断基準を説明する責任を企業に求めるというもので、AI の認証制度や法整備を意図したものである。これにより、ますます AI によるサイバー空間とフィジカル空間の接合のための基盤が固められていくであろう。

一方心配なことも増えている。本人そっくりの動画や音声を、AI を用いて捏造しやすくなっている、ということである¹¹。写真のレベルでは前からあったが、裁判の証拠にもなりうるような動画までもが捏造されるようになり、それがネットで普及すれば、何も知らない人は信じてしまう可能性が高いであろう。もっともフェイク動画や音声を見破るのにも AI が使われており、どこまでこの技術が進展していくのか。ますます「信頼」と AI との関係が問われていると感じている。ネットを介してフェイク記事が拡散、またそれを逆手に取って、自分を批判する記事やメディアをフェイクとして退けるようになれば、はたしてちゃんとした議論が可能なのか、という危惧も抱かざるをえない。

このように報告者は、片桐氏の講演をきっかけとして、信頼と AI との関係についての記事に注意がむくようになり、いろいろなことを考えさせられた。ちなみに報告者はアイザック・アシモフの愛読者であり、ロボット工学三原則で有名な I, Robot や、ロボット工学原則に第 0 条が付けくわえられたファウンデーション・シリーズを読み返してみようという気になったことを蛇足ながら付け加えておく。

(報告者：白井 英俊 中京大学 工学部 電気電子工学科 教授)

11 ボレル, B. (2018) 『巧妙化するフェイク動画』日経サイエンス 49(1), pp.38-43.