

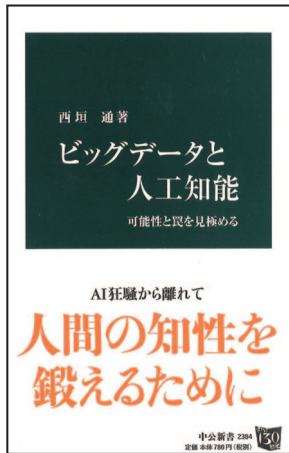
本 棚

後沢 昭範

「ビッグデータと人工知能」

西垣通著

中央公論新社、2016年7月発行、219ページ、
780円



進化・浸透する人工知能

ビッグデータに人工知能・AI (Artificial Intelligence)、アルゴリズム (Algorithm) にディープラーニング (Deep learning)、はたまたシンギュラリティ (Singularity)。年配者には耳慣れない横文字・新用語が次々と登場し、頭を悩ませます。

それにしても、AIが囲碁や将棋のプロに完勝して世間を驚かせたのは暫く前のこと。最近では、車の自動運転やドローンの無人配送実験がメディアを賑わし、AIに

よる病気の診断や薬の処方、更には自律手術ロボットの開発情報すら聞こえてきます。

目を転ずれば、物流センターでは、荷受変動に即応して無人コンテナが効率的に動き回り人影もまばらです。最新の工場では、産業用ロボットが人と手分け・協調して精密な工作や組立、検品を正確に素早くこなします。また、ほめられた話ではありませんが、株式取引では、AIを使ったナノ秒単位の超高速取引・超頻繁取引が物議を醸しています。

更に、これまでの、用途限定の“特化型AI”を超える、真の人工頭脳とも言える“汎用AI”なる言葉も登場する様になりました。進化したAIが人間の知性を凌駕する!? 人間の仕事は？ 何やらSFめいて来ますが、今迄とは違う時代の到来を感じざるを得ません。

ここ数年、ビッグデータを取り込んだAI技術の開発・導入では、特に米国と中国の覇権争いが激しさを増しており、既に様々な分野で、従来の延長線上にない、破壊的とまで言われるイノベーションが生み出されつつあります。

日本の対応は

対して“日本はかなり後れを取っている…”とされますが、“AI技術の導入分野は広範囲に亘り、競争は始まったばかり”とも言われます。政府も“AI技術の研究開発と産業化”を急務として、2016年4月に「人工知能技術戦略会議」を発足させ、翌2017年3月には「人工知能技術戦略実行計画」をまとめて政策に反映しつつあります。

同計画では、特に〔生産性〕、〔健康・医療・介護〕、〔空間の移動〕等を重点分野とする工程表を設け、官民連携で“AI技術の研究開発から社会実装”を急ぎます。

この中で、農業関係は、全体から見れば極く一部ですが、“生産性の飛躍的向上等を図るスマート農業技術の開発”と“消費に合わせた生産や流通の効率化を図るスマートフードチェーンシステムの構築”が掲げられています。

農業分野における公的な動きは

2018年6月閣議決定の「未来投資戦略」では“データと先端技術をフルに活用した「スマート農業」の実現”、“AI・IoT・センシング技術・ロボット・ドローン等の先端技術研究開発⇒モデル農場における技術実証⇒速やかな現場への普及推進”がうたわれ、これらによって農作業等の超省力化や軽労化、精密化や高品質生産の実現、また、新規就農者の確保や熟練技術の普及・継承につなげて行こうとしています。

農水省では「スマート農業」を施策の前面に打ち出し、2019年度予算（概算決定）

では、重点事項の中に「スマート農業の実現と農林水産・食品分野におけるイノベーションの推進」を掲げ、新規・継続を含め、「スマート農業加速化実証プロジェクト」、「戦略的プロジェクト研究推進事業」、「知の集積と活用場によるイノベーションの創出」、「食品産業イノベーション推進事業」等々、スマート農業やロボット、AI、IoT等をキーワードとする事業が目白押しです。
<http://www.maff.go.jp/j/budget/31kettei.html>

これに先立ち、様々なデータ（気象、農地、土壌、市況、資材…）のフル活用に向けた環境整備が進められており、本年4月から、農研機構を運営母体にして、産学官連携のデータプラットフォーム「農業データ連携基盤（WAGRI）」が本格稼働します。また、農研機構ではスマート農業研究を加速すべく、昨年10月に「農業情報研究センター」を開設しています。

併行して、既に開発・販売段階にある関連技術については、農水省が公募の上、「スマート農業技術カタログ」として公式サイトに載せ、広く情報提供を行っています。
<http://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/kihyo03/180831.html>

農業現場の状況は

生産現場を見ると、民間発のものも含め、スマート農業を筆頭に、AI農業、IT農業、スマートアグリ、クラウド農業等々、名称は様々ですが、類似の共通項を有する新しい取組が始まっています。ただ、これらの

中で使われている“人工知能・AI（正確にはAI技術）”なるものの内容やレベルには、かなり格差がある様です。

ちなみに、上記AI農業の“AI”は“農業情報学・Agri Informatics”の略で、これまでマニュアル化が難しかった農業の経験則や暗黙知を、IT技術や人工知能を用いて形式知化し、普及・継承に役立てようというものです。

具体的には、〈栽培環境や作物の状態、実施農作業と結果等々、多数の農業者による日々の情報をデータベース化したもの〉と、〈既に確立している技術に関する文献情報〉とを、〈AIエンジン（データ解析をして一定の判断を行う学習アルゴリズム（演算式））〉に組み込んで《AIシステム》を構築し、（因果関係を説明出来なくても、）結果として最適な行動を選択出来る様になります。このプロセスを反復すると更にデータベースが充実し、自律的に精度が高まって行きます。この技術も「スマート農業」の一翼をなすものです。

そもそもの疑問に答える1冊

此処まで話を進めて来て、今更ながらですが、ビッグデータをぶち込んだ人工知能・AIの登場、多くの関係者からはバラ色のコメント、その一方で、疑問視や危ぶむ声もあります。“何やら凄そうだが、今ひとつ…?”という方々も多いのではないのでしょうか。

そこで、ご紹介の1冊です。副題に「可能性と罠を見極める」とありますが、ビッ

グデータとは、人工知能（AI）とは何なのか。その可能性と限界は。人間とAIは何処へ向かうのか。そもそも論から始まって、現在の動向と論点を整理・分析し、警鐘と可能性を提示します。

本書は、〔1.ビッグデータとは何か〕、〔2.機械学習のブレイクスルー〕、〔3.人工知能が人間を超える?〕、〔4.自由・責任・プライバシーはどうなるか?〕、〔5.集合知の新展開〕の5章立て。著者は東京経済大学コミュニケーション学部教授で東京大学名誉教授。専門は情報学・メディア論で、『集合知とは何か』、『ネット社会の正義とは何か』、『生命と機械をつなぐ知』等、多数の著書があります。

巷に溢れるビッグデータ

ビッグデータとは“デジタル時代に生まれた巨大で複雑なデータの集合”で、これまでの一般的な手法では扱い切れません。ビッグデータ時代とも言われる今日、（データを高速処理するハード/ソフト技術の出現があつてのことですが、）ともかくデジタル化によって、あらゆる場面で、桁違いに大量で、多様なデータが、高速で、止処もなく噴き出て来ます。

ざっと見渡しても、購入履歴、加入記録、マルチメディアデータ、ソーシャルメディアデータ、それから、位置情報、乗車履歴、温度等の様々なセンサーデータ、各種の検査データ、顧客データなど。私達の周りは、プライバシーに関わるものも含め、データ・データ…で溢れています。意識せず、自ら

発信源にもなっています。

ビッグデータの高速全件分析

ビッグデータの分析処理は、従来の様に“推測統計学を基礎に、母集団から抽出したサンプルで全体の特性を推定する”、“因果関係のモデルをデータで裏付け、現象を説明する”というオーソドックスなやり方とは大分異なります。大雑把に言えば、“コンピュータの性能にものを言わせて、データの吟味や因果関係の分析はさて置き、ともかく膨大なデータを高速で全件分析し、相関関係から自動的に答えを出す”というものです。

“質より量で正確性が増す”という考え方があってのことですが、“論理的な思考を素っ飛ばして力業で結果だけ引っ張り出す”様で、何となく落ち着かないのも、歳のせいでしょうか。ただ、画期的な手法であるのは確かです。

AI・深層学習・ニューラルネットワーク

このビッグデータ分析の主役がAIです。両者は一体不可分な情報技術で、ビッグデータ型AIの登場と言えます。AIは、文字どおり“人間の様な知能を持ったコンピュータ”ということですが、“人間がやっているパターン認識をデータの統計処理で置き換えるもの”とも言えます。

パターン認識とは“様々な情報を含むデータの中から、一定の規則や意味を持つ対象を選別して取り出す処理”のことで、例えば、自然言語や図形等の認識です。

これが出来るようになったのは、コンピュータによる機械学習の一種であるディープラーニング（深層学習）の導入に依るところが大きいのです。これは“人間の脳の神経回路を模した多層のニューラルネットワーク（神経回路網）によって、コンピュータ自らが、データに含まれる潜在的な特徴を捉えて判断する”というものです。

人間と機械、脳とコンピュータでは…

とは言っても、人間の脳の仕組みは、1千億個とも言われるニューロン（神経細胞）が互いにシナプス経路で接合して電氣的・化学的なシグナル伝達を行う、複雑で精妙なメカニズムです。ニューラルネットワークは、それを単純化した数理モデルです。

これで人間社会に通用する“概念獲得”を出来るのかが問題なのです。見解は分かれますが著者は強い疑念を呈します。

例えば、機械翻訳でAIが“cat”を“猫”と訳しても、単に記号の置換操作をしているだけで、コンピュータの中に猫のイメージがあるわけではありません。まして小説の翻訳者の様に、深く読み込んで原作者とコミュニケーションを行っているでも無く、過去の用例頻度から計算処理をしているに過ぎません。

コンピュータが大量のデータ分析作業を超高速でこなすのは分かりますが、あくまで計算機です。0と1から成るデジタル記号を電子的な論理回路で処理する機械、その論理回路もAND、OR、NOTの3つが基本で至ってシンプル。これで“人間の思考

を何処まで実現出来るものなのか。素人は首を捻りたくなります。

そうは言いつつ、この分野、長足の進歩があるのも事実です。ニューラルネットワークの容量が増せば、“何れ、人間並の知能、更にはそれを超えるだろう”とする見方もあります。まさに“人間機械論”そのものですが。

汎用AIの可能性とシンギュラリティ仮説

現在、実用化されているAI技術には様々なレベルのものがありますが、どれも用途限定の“特化型AI”であって、その用途以外の役には立ちません。

人間の知性を凌駕する“汎用AI”の可能性、そして汎用AIによって人間社会が激変するという“シンギュラリティ仮説”については、先の“パターン認識”に“自己学習（機械が自ら学習して賢くなって行く機能）”が加わることで、俄然、注目される様になりました。

究極的には“AIが自らを改良して進化して行く”という姿ですが、仮に“それが出来た～それに近づいた”としても、その“賢さ”なるものが、人間らしい“知恵”なのか、これまでの社会通念とは異質な合理性なのかは定かではありません。

著者は「AIに問題解決は出来ても、目標設定は出来ない」と言います。何となれば、目標とは“何が大事か”という価値判断によるものであり、その根底は“人間社会を支える生命活動”です。「価値観は生物特有のものであり、およそ機械とは無縁のも

の！」と断じます。

この辺り、“機械が何処までやれるのか”。懐疑論から期待論まで、また“社会的メガマシンとして大魔神になる危険は無いのか、悪用されないか”、脅威論から楽観論まで、世界的な著名人を含め、見解は様々です。

AIによる知能増幅と人間の集合知

そこで著者が考える“人間とAIのあるべき姿”。そのキーワードは“集合知”であり、それをサポートする“知能増幅”です。「一般の人々の多様な知恵（集合知）が、適切な専門知のバックアップを受けて組み合わせられ、熟議を重ねて問題を解決していくのが21世紀の望ましい在り方…」と著者は言います。あくまで人間が主役であって、AIは補助です。AIは、“人手に余る膨大なビッグデータを分析し、専門家にヒントとなる結果を提供して、知能増幅を図って集合知の精度や信頼度を上げて行く役割を担う”というものです。

「AIを人間機械化の道具にするな！逆に知能増幅技術と集合知を駆使して、着実に未来を切り拓け！」と著者は締め括ります。理系のコンピュータ工学研究者から転身し、情報社会や情報文化を論ずる文系の学者として“文理融合”を説く、著者の深く幅広い洞察が印象的です。

何れにせよ、AIの浸透によって産業構造は変化し、全体として効率化する中で、人間側の仕事のやり方や仕事の質も変わらざるを得ないでしょう。それに対応出来る

か否か。社会的には、新たな格差も生まれるでしょう。

日常生活も含め、人間とAIの分担と協働をどう切り分けるか。頭や体を使わないで便利さや快適さに浸かるだけではなく、先ずはAIを使いこなすスキルが必要なのは勿論として、そもそも情報やデータとは何か、AIとは何か、対して我々人間とは何だ…等々。“主客を転倒しない”ためにも、常にその問題意識が欠かせません。

便利と言えば便利、難しいと言えば難しい社会になりそうです。

「AI vs.教科書が読めない子どもたち」

新井紀子著

東洋経済新報社、2018年2月発行、287ページ、1500円



巷に溢れる“AI書”異彩を放つ1冊

AI（人工知能）技術の急速な進歩とあらゆる場面への浸透を背景に、過剰なまでの期待論や楽観論から懐疑論や警戒論まで“AI論議”が賑やかです。書店には、次々と新しい“AI関連書籍”が並びます。この中で

異彩を放つ1冊があります。

昨今のAI論議が、AIが何たるかを正確に理解しないまま、誇大気味もしくは良いと取り扱って過熱していることに危機感を持った著者は、“AIの可能性と限界”を世に知らしめるべく“東大合格”という分かり易い目標を掲げ、検証して見せます。その結果も興味深いのですが、何とも気懸かりは、並行して行われた“日本人の読解力”を確認するための大掛かりな調査…。そこで判明した人間側の深刻な実態です。

日本の中高校生の多くは、受験教育のお陰で、暗記物や計算等の表層的な知識や能力はそれなりにあるのですが、一方で、中学校の歴史や理科の教科書レベルの文章を正確に理解出来ていないことが分かったのです。暗記や計算はAIの得意中の得意、苦手なのは常識であり読解力です。このままでは、実力を付けて来たAIに、彼らは到底太刀打ち出来ません。

著者は数学者、論理とデータで裏付け

著者の専門は数理論理学。国立情報学研究所の教授で、同社会共有知研究センター長を務めます。著書に、『ハッピーになれる算数』、『生き抜くための数学入門』、『コンピュータが仕事を奪う日』等があります。

表紙の帯に踊る「人工知能はすでにMARCH合格レベル!」、「人間が勝つために必要なこと」にドキリとします。目次も〔1.MARCHに合格…AIはライバル〕、〔2.桜散る…シンギュラリティはSF〕、〔3.教科書が読めない…全国読解力調査〕、〔4.最悪の

シナリオ]と、刺激的な4章立て。“何だって!?”と、思わず手に取ってしまいます。

東ロボくんの挑戦…AIの成長と限界

著者は“AIが労働力として人間のライバルになる”と想定しています。そこで、AIと共存する社会の到来に備えるべく、“AIには何が出来て何が出来ないのか”。AIの実像を正確に示し、“人間は如何なる能力を持つ必要があるのか”を考えさせようとします。

2011年、人工知能プロジェクト「ロボットは東大に入れるか（通称：東ロボくん）」を立ち上げ、専門家チームで改良とチャレンジを続けました。

2016年のセンター模試（5教科8科目）では、全受験者の上位20%に入り（つまり受験者の80%は東ロボくん以下）、偏差値57.1までに成長しました。学部にもよりますが、首都圏や関西の難関有名私立大の合格圏内に入る数値です。ただ、AIなるが故の限界も見え始め“東大合格の偏差値77はもとより、65も無理”と著者は判断します。…何故か？

得意な算数と暗記⇔苦手な読解（英語・国語）

個別には、世界史は情報検索を基本に、数学は論理的な自然言語処理と数式処理の組み合わせで高得点が取れます。特に数学では、記述式の東大模試で76.2という高い偏差値です。

ところが、英語と国語は不得意です。

中でも英語は150億文を記憶させても、ディープラーニングを駆使しても、成績は伸び悩みます。

その理由は“AI（コンピュータ）は計算機に過ぎないこと”につきます。如何に高速化し、記憶量が増えても、AIは“数式として表現出来ること…つまり論理と確率と統計に置き換えられること”以上のことは出来ません。

特に“意味”を記述する方法が無いのです。例えば、同じ“好き”でも、対象が人と食物では意味が本質的に違います。人間なら直感的、常識的に理解することでも、それを数学で表現することは極めて難しく、そこにAIの限界があります。人間の脳が認識していること全てを計算可能な数式に置き換えられない限り、人間と同等の知能を持った“真の意味でのAI”は無理のようです。

よって著者は言い切ります。「AIが神になる？⇒なりません！ AIが人類を滅ぼす？⇒滅ぼしません！ シンギュラリティが到来する？⇒到来しません！」

残る問題…人間の出番は？

人間を凌駕する万能AIは出現しそうもなく、AIはただの計算機…。得意技も限定的で、実装も用途限定の特定型のみ…。と言っても侮れません。既にあらゆる分野で、特定用途に応じた、優れもののAIが導入され始め、人間に取って代わりつつあります。

“AIに任せられる仕事はAIにやらせ、人間はAIが出来ない仕事だけすれば良い”、

“AIのお陰で全体の生産性は上がるので、人間はゆったりと豊かな生活が出来る”。そんなバラ色の未来を言う方々もいますが、脳天気としか言い様がありません。

肝心なのは“AIに出来ない仕事出来るかどうか”です。それも皆が皆。2013年にオックスフォード大学の研究チームが発表して衝撃を与えた論文『雇用の未来…コンピュータ化に影響される仕事』。この中に「10～20年後に残る仕事・無くなる仕事」がリストアップされていますが、残るとされる仕事の共通点は“AIに不得意な分野”、つまり“高度な読解力と常識、且つ、人間らしい柔軟な判断”が要求される分野です。

読解力は大丈夫か？

“学生の学力の質の低下（論理的な会話が出来ない）”が気になっていた著者は、日本数学会の教育委員長として、全国48大学の協力を得て「大学生数学基本調査（新生6,000人）」を行いました。一部の大学は別として正解率は5割にも届きません。どうも数学以前に、問題文を正しく理解出来ていない…“学生の基本的な読解力に疑問あり”なのです。

そこで、著者は、その前段階にある中高生を中心に“そもそも教科書の記述を理解出来ているのか？”を確認するため、独自に「リーディングスキルテスト（RST）」を開発して「基礎的読解力の調査」に取り掛かります。（社会人も含め、累計受検者25,000人）

内容は、AIが比較的得意とする表層的

な読みで足りる〔係り受け解析〕・〔照応解析〕、AIが苦手とする深い読みが必要な〔同義文判定〕・〔推論〕・〔イメージ同定〕・〔具体例同定〕の6分野です。と言っても、問題文そのものは、中学校の教科書レベルで、文章を正確に読めば解けるはずの、至って優しい設問です。しかも答は選択式。

あまりにも低い読解力！

この中で、中高生の結果は危機的なものでした。〔係り受け解析〕と〔照応解析〕の正解率は、中1から高2へと順に高くなるようですが、それでも6割から8割。この分野は、何れAIに代替されます。

AIと人間の差別化が特に必要な、残り4分野では、〔同義文判定〕・〔推論〕はまだしも、〔イメージ同定〕・〔具体例同定〕の正解率は、学年順に2・3割から4・5割という低さです。

更に、著者は、この結果を「ランダム率」という概念に置き換えて考察します。要は“サイコロを振って出る確率よりましと言えない受検者割合”ですが、何と〔推論〕では4割、〔同義文判定〕では7割超でした！

言葉は悪いのですが“教室の生徒の半数がサイコロ並み（全く分かっていない）！”ということになります。

どうすれば良いのか

筆者は言います。「多くの人が成人するまでに教科書を正確に理解する読解力を獲得していない…、この状況を何とかしなければ、AIと共存せざるを得ないこれから

の社会に明るい未来図を描くことは出来ない…」と。これは、決して誇張ではありません。本書の内容は、全て論理とデータで裏付けられています。本書の大きな特色です。

今度の新しい技術は、これまでの技術と異なり、私達が使う道具であると同時に、私達を巻き込んで一体化する性質を持っています。逃れようが無いのです。いま時点は、人手不足が問題になっていますが、AIが本格的に浸透した将来、最悪のシナリオは、“企業は人手不足なのに、巷には失業者が溢れている…”。そんな社会になって欲しくはありません。

読解力向上の即効薬はなく、処方箋は簡単ではなさそうですが、著者は、“ともかく、この実態を関係者に認識して貰うこと”と、“それを踏まえ、読解力を意識した教育”の必要性を訴えます。その一環として2017年、著者は、読解力判定の「RST」を提供する〔(一社)教育のための科学研究所〕を設立し、本書の印税も全て、その活動に投じておられます。

本書の締め括りの言葉「私達が人間にしか出来ないことを考え、実行に移して行くことが、私達が生き延びる唯一の道…」に、危機感が溢れます。

目を転じ、学齢期の子供達が置かれている様子を見ると、真の教育云々はさておいて、受験が目的化し、ドリルと暗記に精を出し、専ら受験テクニックに磨きを掛ける姿が目につきます。ただ慌ただしく、本を開いてじっくり精読の時間も無く、頻繁なSNSは短文ばかり…。教育関係者のみならず、国民全体への警告の書です。

ふと思い出しました。イスラエルの歴史学者ユヴァル・ノア・ハラリによる講演。…締めの言葉“産業革命では労働者階級が生まれた。今は、役に立たない人々という巨大な新しい層、無用者階級が生まれつつある…。21世紀における政治的かつ経済上の大きな疑問は、何のために（こんなにも多くの）人間が必要か…”と。話題の『サピエンス全史』『ホモ・デウス…テクノロジーとサピエンスの未来』の著者です。杞憂であって欲しいのですが…。