

AIへの接し方

～医療・医療業界の動向とCACクロアの取組み～

株式会社CACクロア
総合研究所

網中 淳



◆はじめに

2016年は、AI(人工知能)の話題が絶えない年だったように感じる。個人的な話で恐縮だが、わが家の食卓においても、進路に悩む高校生の娘が「こんな職業は人工知能で先がないよなあ」と、つぶやくのを耳にし、いまどきのJKにまでAIは認知されているのかと、内心驚いた。

AIに対して、すでに何らかの取組みを始めている企業も多いと思うが、まだ「自分の業務にAIは関係するのか」、「どこからどう手を付けたらいいのか」と悩んでいる方も多いだろう。

本稿ではそうした方への参考として、医療・医療分野におけるAI活用の動向や課題、そしてCACクロア総合研究所の取組みと、その中から分かってきた留意点などを紹介したいと思う。

◆医療業界が置かれている状況とAIへの期待

現在、先進国は皆、経済成長の伸び悩みに苦しんでおり、日本もその例外ではない。特に日本は、少子化による人口減少と共に、2025年には団塊世代が軒並み老年期に入り、3人に1人が65歳以上という世界的にも類を見ない超高齢化社会を迎える¹⁾。社会保障コストの増大と労働力の減少という二重苦の社会が確実にやってくるのだ。

一方、技術革新は急速に進んでいる。AIはクイズや囲碁で人間のチャンピオンに勝利するなど、特定の領域において人間を超える判断も可能なことを示した。政府はIoT、ビッグデータ、AI、ロボットを、産業構造を劇的に変える技術として注目し、その活用を強力に推し進めようとしている。特に日本の医療や製造の現場には、世界に誇る技術力があり、この分野の知見と、先進のICT技術の組み合わせが、日本再生の柱になると注目している²⁾。医療分野においては、こうした先進ICT技術が2025年問題への対策の中でも期待されている。

例えば、現在、日本の医療システムは「地域包括ケアシステム」へ移行されようとしているが、そこで掲げられている「自助・共助」の理念の実現や、医療ビッグデータの利活用には、AIを駆使した情報サービスが欠かせない。

「地域包括ケアシステム」とは大都市・大病院に集中している医療機能を地域に分散し、各地域の特性に即した医療サービスを広く行き届かせて、需給バランスを最適化しようというものである。また、医療に対する考え方を、現在の病院を中心とした診療から、本人を中心とした予防、在宅医療、介護も含めた「ヘルスケア」という大きな枠組みに捉え直し、医療従事者のみならず、薬剤師、看護・介護士、栄養士、生活相談員、家族などが連携した、地域ぐるみの仕組みとして再構築するものである³⁾。

この仕組みがうまく機能するには、本人を中心とした関係者が安全かつ容易に健康・治療情報にアクセスし、利用可能な医療サービスを取捨選択できるようになっている必要がある。政府は地域医療情報連携ネットワークの構築を、2018年までに実現しようと動きだしている⁴⁾。加えて、マイナンバー利用を拡大した国民全体の医療情報の利活用も、2020年の本格導入を目指して進めている(医療等ID制度)⁵⁾。大病院や各地域でも、医療情報の集約や地域ごとの連携基盤構築が始まっており、医療ビッグデータが生まれつつある。

医療ビッグデータ、すなわち膨大な医療情報は、そのままでは使い勝手が悪い。そこで期待されているのが、AIによる支援だ。例えば、患者の症状に合わせた診療ガイドが素早く医師に提示されれば、大病院でなくても、専門医がそろってなくても、一定の診療ができる。軽度の症状のうちに、適切なガイドが本人に示されれば、QOLは高まり、医療コストも最適化される。そうしたビッグデータの分析をAIで支援することが見込まれているのだ。

◆製薬企業にとってのAIの意味

製薬企業にとっても、AIやビッグデータの活用は重要な意味を持っている。新薬研究開発の難易度は上昇の一途をたどり、以前のように、ブロックバスターと呼ばれる大型新薬を出し続けることは、大手製薬企業にとっても難しくなっている。研究開発投資も膨れ上がり、投資の回収も、医療費削減を背景にした後発薬の普及によって簡単ではなくなっている。その上、市販後の安全性管理の要求は強い。

そうした中、AI創薬が注目を浴びている。年間数十万件に及ぶ勢いで発表される論文や臨床データなどを学習させ、新たな化合物の可能性を提示させる、などといった試みである。

様々な背景をもつ患者に処方される実際の医療の現場の情報、いわゆるリアルワールドデータも貴重な。治験は被験者の安全確保と対象薬の評価のために条件を絞った状況で行われる。医薬品の有効性や副作用を正しく把握するためには、実際の臨床の現場で発生するリアルワールドデータの分析が有効だ。その情報は医薬品の新たな効能の発見にもつながるため、効率的な医薬品開発にも一役買うことになる。もちろんリアルワールドデータは膨大な量になるため、その分析にはAIが欠かせない。「人間だと1か月近くかかることをAIなら数分で結果にたどり着く」とも言われており⁷⁾、これまで不可能と思われていた創薬アプローチが現実になる日も近そうだ。厚生省が創薬ターゲットの探索のためのAI開発を2017年度から開始する予定のほか⁸⁾、文科省も、製薬企業50社が連携した創薬用AI開発プロジェクトを進めようとしている⁹⁾。

製薬企業にとって、AIの活用場面は創薬にとどまらないかもしれない。「地域包括ケアシステム」による「医療」の枠組みの変化が製薬企業のビジネスモデルに影響を与える可能性があるからだ。「自助・共助」のもと、本人、家族、地域、医療機関が一体となって、一人一人の健康を守る仕組みの中では、最適な医療サービスを本人が取捨選択していくことになる。その選択を支援するための情報サービスも盛んになるだろう。製薬企業は新しい薬を開発して製造販売することだけでなく、AIを活用しながら、服薬管理、予防、簡易診断、治験情報提供といった周辺サービスを他業種と連携して組み合わせて展開し、一般消費者へ付加価値を訴求していくことが「選ばれ続ける」ために大切になるかもしれない。

◆AIは何に効くのか

業務の変革を迫られているのは、医薬・医療の大きなシステムだけの話ではない。ここであらためて、そもそもAIとは何なのか、身の回りの仕事に役立つのかどうかを考察したい。

AIが知能を持っているかのように振る舞うには、学習が必要となる。これを「機械学習」といい、大きく分けて「教師あり学

習」と「教師なし学習」の二つのアプローチがある。その違いを従来のソフトウェアプログラムも含めて整理すると、表1のようになる。

表1 学習方法によるAIの分類と、従来型ソフトウェアプログラムとの違い

従来のソフトウェアプログラム	具体的手順を文書にして提示する(プログラミングすること)で、その手順を忠実に実施する。 (新入社員レベル)
AI (教師あり学習)	基本ルールを学ばせることで、ルールに沿って物事を判断することができる。 (中堅社員レベル)
AI (教師なし学習)	経験(過去事例)をもとに、自らルールを設定し、物事を判断することができる。 (部長レベル)

従来ならばコンピュータに自動でやってもらいたい仕事があれば、まずはその手順をソフトウェアプログラムとして具体的に定義する必要があった。しかし、機械に任せるためにはあいまいさは許されず、複雑すぎる判断はプログラム化を諦めざるを得なかった。例えるなら、指示内容が具体的で的確である限り、指示したことはその通りに、仕事量などものともせずにこなしていく、体力のある「新入社員」のようなものである。便利ではあるが、任せられる範囲は限られているし、手順を整理するのが一苦勞でもある。

AI(教師あり学習)では、ルールを提示すれば、そのルールに(必ずしもカッチリ当てはまらなくても)新しい事象を照らし合わせて、より適当と思える判断を下してくれる。まるで、一を聞いて十を知る(…とまではいかないが)、「中堅社員」のように頼れるヤツだ。任せられる(自動化できる)範囲が大きく広がる。ただし、自己裁量の幅が大きすぎるルール、例えば、与えるルールが漠としていたり、現実起こり得る事象の一部しかカバーしないルールであったりすれば、意図しない振る舞いを始めてしまう。それを避けるためには、ルールを入念に整理し、理解させる苦勞がついて回る。

AI(教師なし学習)は、もっと賢い。最近のAIブームの背景の一つには、教師なし学習の成功にある、と言えるだろう。この学習方法では、AIが膨大なデータから自ら特徴を探しだし、法則を見いだしてくれる。Deep Learning(深層学習)という手法がよく知られている。さながら、豊富な経験をもとに組織のルールを設定する「部長」のような存在だ。

ただし、「そこまでAIが判断できるのなら、これからは教師なし学習のできるAIに全て任せよう」と思うのは早計かも知れない。経験の豊富さが「部長」を「部長」足らしめるため、どういった経験をどれくらい持っているのかが鍵になる。経験(データ)が少なかったり、偏っていたりすれば、判断の的確性は落ちるのが当然だ。また、AIは、なぜそういう答えを出したのかが、人には見えない。教師なし学習の場合は特にそれが顕著となる。「私の経験上、それはこうするものだ。理屈じゃない」と言われるようなものだ。説明責任が求められる判断をAIに任せるのは現時点では難しいだろう。

教師あり学習にしる、教師なし学習にしる、機械学習は統計解析技術が土台になっている。簡単に言えば“統計的に言うと、それは何か”を計算する技術である。任せたい判断が複雑なものであればあるほど、元データがアウトプットの精度を左右する。

つまり、AIはデータ量がものをいうので、国家レベルの医療システムや、創薬のように膨大な情報の中から答えを探す業務で最も本領を発揮しやすい。可能であれば、一社単独で取り組むよりも、複数社共同で取り組むほうが望ましい。

◆CACクロア総合研究所の取組み

AIをAI単独で捉えたと、単に業務の自動化あるいは効率化(システム化)の範囲が広がった、という話にとどまってしまうが、ビッグデータと一緒に考えると、現在のビジネススキームを大きく変えてしまう可能性を秘めていることに気づくだろう。これまで専門家に頼るしかなかったような判断が、AIの力を借りて誰でもできるとなれば、新たなサービスが盛り上がり、情報の流通経路を変え、ビジネススキームも変えてしまうかもしれない。インターネットの隆盛で、訪問販売の営業員が不要になったり、実店舗が不要になったりといった、既存のプロセスの中抜きが起こったように、既存のサービスの成り立ちが根本的に変わる可能性がある。

私たちCACクロアが果たす役割も大きく変わる可能性があるだろう。私たちは、そうした変化に向けて、CACグループ各社やAIベンダーと協力しながら、AIの活用場面や方法の研究に取り組み始めている。

例えば、米国Affectiva社^{*1}の感情認識AI技術を応用して、精神疾患の予兆を捉えたり、治療効果の測定をしたりできないか。高齢者の見守りに、愛らしい動作をするコンパクトなコミュニケーションロボット「Jibo^{*2}」が貢献できないか。そういった検討を始めているのだ。

そうした取組みの中でも、私たちが具体的に焦点を当てている業務の一つが、市販後医薬品の安全性管理業務である。

治験を終え、承認が下りた新薬は、市販後も副作用/有害事象情報を収集し、必要な場合、当局への報告を含めた対応を迅速に行う必要がある。そうした業務が安全性情報管理業務である。

日々の症例数には波があるが、ピークに合わせた体制の維持はコスト的な負担が大きい。一方で、症例の重篤度に応じた報告期限が法令で厳密に定められており、スピードも求められる。患者の安全や生命にも関わる情報なので、もちろん精度も重要だ。

また、安全性報告には、医師が手書きした紙の報告がまだ

多く、数多くの担当者が、多岐にわたる情報を参照しながら自らの知識に照らして優先順位を決め、電子化・コード化し、報告された症例に対する安全性を評価している。

安全性情報報告へのこうした評価にAIを活用できれば、人による思い込みや見逃しによる判断ミスもなく、突然の症例数の増減にも対応できる。正確性、対応能力、スピードの向上が見込めるわけだ。

私たちが、まず目を付けたのは、手書きの症例報告書の電子化である。手書き報告には、何と記載されているのか、読解に悩むものも多く、経験を積んだ担当者が対象薬剤や文脈から読み解いている。その精度を高め、結果的に人手も減らせれば、業務へのインパクトは大きい。従来のOCRの品質では確認・修正の負荷と担当者のストレスが増えてしまうため、あきらめていた領域だ。最近はOCRにAIを組み込んだソリューションもいくつか出始めている。

ただ、AIを活用したOCRソリューションを提供するベンダーに端から当たったものの、症例報告書に対応できそうなソリューションはまだなく、現時点での実用化は時期尚早という結論に至っている。今しばらく、技術やサービスの進歩を待ちたい(もしかしたら紙の報告がなくなる日の方が近いかもしれない)。

なお、安全性管理業務では断念したが、試験の記述式回答の採点に使われているソリューションや、夜間バッチ処理で翌朝までにテキストデータ化するというサービスは既にあり、AIによって認識率も高くなっているのだから、業務要件によっては十分実用に耐えそうだ。手書き文書のテキストデータ化の課題を抱えている現場があれば、一度評価してみることをお勧めする。

さて、現在、私たちの検討は、担当者が実施している評価をAIがどこまでサポートできるか、という点に焦点を移している。どのような学習が必要で、どのような教師データをどれだけ準備し、どの程度の精度が出るか、という検証である。現在その検証を、ある製薬企業のご賛同をいただきながら進めているところだ。ご賛同いただいている企業との共同研究であるため、ここでその詳細は明らかにできないが、本稿が世に出る頃には、何らかの結論が出ているだろう。

◆AI活用に必要な準備と課題

AIは魔法の箱ではない。活用するには、必要な条件や準備がある。私たち自身、AI活用を検討していく中で、学んだこと、改めて確認できたことを以下に整理する。

(1) データの準備

当たり前だが、学習用のデータが手元にあることは大前提

*1) Affectiva社とCACグループの株式会社シーエーシー(CAC)は2016年7月に日本国内初の販売代理店契約を締結している。

*2) 2015年11月にCACグループの持ち株会社である株式会社CAC Holdingsが米国ベンチャー企業Jiboに出資している。

となる。教師あり学習では、AIに投じる質問と、AIに出してもらいたい回答のセットで、教師データを準備する必要もある。

様々な事例によれば、AIを活用したシステムの開発期間の大部分は教師データの準備とチューニング(教師データの追加、作り直し、AIの再学習結果の評価、対策検討)に費やされるという。AI自体のセットアップは1日もかからない。

(2) 業務の整理

どこにAIを適用し、何を判断させるのかについては、整理が必要だ。担当者はたった一つの判断しかしていない気でも、頭の中では数段階の判断を経て解を導き出している場合もある。それらを丸ごとAIに判断させることもできるが、判断に影響する要素とその関係が多く複雑になる分、必要な学習も多くなる。

また、判断の内容をひもといた結果、シンプルな条件分岐が多段に組み合わさっているだけで、AIに任せたい部分が多様な部分が限られていたり、そもそもAIを必要としていなかったりすることに気づくこともある。

(3) AIの精度

AIがどれだけの学習によって、どこまでの精度を出すかは、やってみないとわからない。AIに任せたい判断の複雑さや、学習に使えるデータの状態に依存するためである。AIは、確率的に●●だと推察される、という回答をしているわけなので、100%の精度を期待するのは現実的ではない(AIが示すのは、人間には見切れないデータ量から導き出した「可能性」である)。

精度の確保・向上は簡単ではないので、「何を」どこまでの精度で判断させればよいのかについても、よく検討したほうがよい。

例えば、何らかのリスクを、小(1)から大(4)の4段階で評価させようという場合、必ずしも4つの分類の仕訳の精度を等しく高める必要はないかもしれない。対応を考えなくてもいいリスク小(1)の切り捨てと、絶対に急いで対応が必要なリスク大(4)の抽出の精度が高ければ、リスク(2)か(3)かの分類の精度に拘らなくてよいケースもあるだろう。

(4) AIの知財

学習済みAIは、誰の知財になるのか、という問題もある。

学習に使ったデータの所有者か、学習済みAIの構築者(社)か。AIのエンジンがクラウドサービスとして提供される場合も多いが、その場合、クラウドベンダーにはどういった権利が担保されるのか。

AIを想定した法令や判例はないが、ソフトウェアプログラムやデータベースになぞらえて考えると、成果物たるAIは、日本の著作権法上、原始的に(特別な約束事がなければ)制作者に帰属する(著作権法第10条1項9、同3項、第12条の2)。

もちろん、その中身のデータについてはデータの所有者の権利は留保される(著作権法第12条の2の2項)。

ただ、学習して頭が良くなったAIそのものを分割することはできないので、ソフトウェアプログラムやデータベースと同等と考えてよいものかは、さらなる議論と共通理解が必要に思える。

また、著作権法では「特別な約束事がなければ」という条件があるため、例えばAIエンジンが提供されるクラウドサービスの利用規約の中で、クラウドサービス提供者が何らかの権利を主張していたら、データのオーナーや学習済みAIを構築した者は権利を失ってしまいかねない。

世界的に様々な議論が今後進むと思われるが、少なくともしばらくは、関係者間の個別の契約に注意を払い、意図しない権利関係が出来上がらないようにしたい。

(5) 個人情報の取り扱い

特に医薬・医療関係で取り扱う情報には、診療情報のように配慮を要する内容が多く、「要配慮個人情報」(旧個人情報保護法でいう「機微個人情報」)である場合が多い。医療分野においては、個人情報保護法上、どのように匿名化して扱えばよいのか、まだ不明瞭な点がある。平成28年度中に別途ガイドラインを出す予定とのことであるので、行政の動向には注意が必要である。

(6) 開発アプローチ

処理手続きを定めてコード化するソフトウェアプログラムと異なり、AIはトライ&エラーを繰り返しながら、精度を向上させていくというアプローチになる。そのため、従来のシステム開発プロジェクトと違い、いつまでにこういう仕様のシステムを完成させる…といったコミットメントが難しい。期待した成果が出ず、断念せざるを得ない状況も想定に入れた方がいい。

過大な期待だけで突き進まず、Go/No-Goのマイルストーンを細かく置いて進めるような冷静さ・慎重さも必要と思われる。

(7) バリデーション

これは、医薬分野に限った課題である。

医薬業界では法的要求として、「コンピュータ化されたシステムが適格で信頼できるものだ」ということを、文書や記録によって証明しなければならない。そのためには「伝統的に」ウォーターフォール型のVモデルの開発工程を採用し、要求仕様から機能仕様、設計仕様とブレークダウンして、各仕様に対応したテストを実施し、その一連の記録を残すことが多い。

しかしAIは、コンピュータに実施させる手続きをあらかじめ定義するわけではないので、こうした伝統的アプローチそのまま適用することはできない。もちろん、当局の査察に耐えるAIのバリデーション手法はまだ確立されてはいない。

現時点では、規制対象業務の品質がAIの精度に左右されるような使い方は避けた方がよさそうだ。

◆おわりに

AIは、日本の将来を左右するような位置付けで国策として推進されている状況も考えると、単なるパスワードで終わらず、いずれインターネットのように当たり前の存在になると言える。しかし、「効率化・自動化の新しいツール」程度に考えていると、その真価を見誤っているかも知れない。

AI自体は単なる「道具」でしかないが、AIの活用・普及はビッグデータの活用方法の進化とともに進み、既存のビジネスモデルを大きく変えてしまう可能性がある。

AI活用には、現在のビジネスプロセスや保有している情報・知識の整理が必要だ。そのための人材の確保や教育も必要だろう。1社単独で取り組むよりも、複数の企業で連携して取り組んだ方が、より大きな効果を生む場合もある。いずれにせよ、時間を要する取組みになるだろう。

いわゆる「枯れた技術」になるのを待ってから検討を始めたのでは遅いかもしれない。AIとビッグデータによる新しい価値作りは今から検討を始めるべきだろう。

お客様の新しい価値作りをお手伝いできるよう、私たち自身の新たな価値作りを考え続けていきたい。

参考文献

- 1) 「今後の高齢者人口の見通しについて」、1ページ、厚生労働省
- 2) 「日本再興戦略2016」、2～8ページ、内閣府、平成28年6月2日
- 3) 「地域包括ケアシステムについて」、厚生労働省老健局、平成25年6月13日
- 4) ICT成長戦略会議、「ICT成長戦略～ICTによる経済成長と国際社会への貢献～」、総務省、2013年6月
- 5) 「日本再興戦略2016」、73ページ、内閣府、平成28年6月2日
- 6) 「地域包括ケアシステム構築へ向けた取り組み事例」、厚生労働省
- 7) 「新薬候補、AIが提案 論文学習し新物質探る厚労省、開発後押し」、日本経済新聞、2016年9月23日
- 8) 「「新しい日本のための優先課題推進枠」要望一覧」、10ページ、厚生労働省
- 9) 「創薬AIで50社連合 武田やNEC、新薬探し短縮」、日本経済新聞、2016年11月16日