

# 人工知能の発達は何をもたらすか

## 市場規模の拡大と社会への影響

廣戸健一郎

人工知能（AI）は技術の進化を背景に適用領域を広げており、市場規模は少しずつ拡大している。注目したいのは、人工知能のアプリケーション開発を容易にする環境が整ってきたことである。雇用へのインパクトを見た場合、5～10年後には自動運転など雇用に大きな影響をもたらす人工知能アプリケーションが登場すると考えられている。しかし、当面は個人や小さな会社のプログラマーが開発する人工知能アプリケーションが、じわじわと人の仕事を代替していくシナリオの実現性が高いと考えられる。

### 拡大する 人工知能の適用領域

この1～2年、人工知能の進化が著しい。特に、「畳み込みニューラルネットワーク（Convolutional Neural Network：CNN）」を用いたディープラーニング（たくさんの画像などを認識して有意なパターンを見つけ出す、人間の脳の認知機能を模した人工知能のアルゴリズム）は、画像認識の大幅な精度向上に成功したことで広く注目を集めるようになった。

ディープラーニングを実装するための開発環境も提供されている。グーグルは「TensorFlow」を2015年11月に公開した。それ以前にも、Preferred Networks社の「Chainer」、カリフォルニア大学バークレー校の研究センターに

よる「Caffe」などが公開されている。これらの開発環境により、従来は一部の研究者しかできなかったディープラーニングの実装が、プログラミングの一定のスキルがあればできるようになっている。この結果、さまざまな分野でディープラーニングを活用したアプリケーションが生まれ、人工知能の適用領域は急速に広がりつつある。

人工知能の適用領域が広がっているのは、人工知能の汎用性が高いためでもある。何らかのパターンがあるものには、すべて人工知能を適用できる可能性がある。現在のところ、初めてプラスチックが発明された時や、インターネットが普及し始めた時などと同じで、どこまで応用領域が広がって

いくのかを見極めることができない状態だが、いずれにせよ人工知能がビジネスのさまざまな分野で活用されることは確実である。

今でも、食事の画像からカロリーを推定するアプリケーション、レーダーで鳥かドローンかを識別するアプリケーション、子どもが秘めている才能を見つけ出し、適性を見極めて教育プログラムを組むアプリケーションなど、興味深いアプリケーションが次々と生み出されている。人工知能に取り組むプログラマーの数だけ新しいアプリケーションが生まれ出されるといってもよい。

人工知能が適用できる領域の「地平線」が見えるまで、しばらくブームは続くものと考えられる。

一方で、ブームに乗って、従来型のビッグデータ分析でも実現可能なアプリケーションに対し、「人工知能で分析」と銘打つようなケースも増えている。人工知能の最近の技術的なブレイクスルーはディープラーニングだが、そのディープラーニングが特に効果的なのは、画像認識や映像認識の分野である。それ以外のデータの解析に「人工知能を適用」とうたっている場合、従来の手法による分析と比べて精度に大きな違いがないこ

ともある。

## 人工知能の市場規模

人工知能の市場規模はどのくらいだろうか。人工知能は狭義にはソフトウェアモジュールであり、ハードウェアに組み込まれて全体として製品になっているケースが多い。その中から人工知能のソフトウェア部分だけを取り出して市場規模を算出することは難しいため、ここでは人工知能の市場規模を「人工知能が組み込まれた製品の市場規模」と定義する。

現在、人工知能が利用されている分野、今後、利用が拡大していくと思われる分野について、野村総合研究所（NRI）ではその市場規模を表1のように推定している。ここではその中からいくつかの分野について簡単に解説する。

### (1) 金融分野

情報工学と相性の良い金融分野では、以前から人工知能がサービスの中に組み込まれていた。たとえば消費者金融業界では、融資の申し込みがあってから短時間で審査を行うことをセールスポイントにしているが、この審査の過程で人工知能が活用されている例がある。消費者金融業者のデータペー

表1 人工知能のアプリケーション別市場規模（NRI推定）

分野	アプリケーション	2015年時点 (億円)	2020年時点 (億円)	2050年時点 (億円)
金融	与信管理	14	14	17
	不正検知	49	85	104
製造	投入量の最適化	1	24	90
	不良品検査	131	135	167
自動車	自動運転	0	0	46,031
情報機器	音声インターフェース	24,530	21,882	7,680
出版	記事の自動生成	0	6	6
	翻訳	20	50	143
セキュリティ	自律警備ロボット	10	44	1,278
医療・介護	診断代行（読影）	0	0	57
	診断支援（病気推定）	0	0	1,724
	介護用ロボット	14	120	2,770
コールセンター	応答支援・自動応答	16	117	1,903
広告・マーケティング	Web広告・レコメンデーション	5,666	9,568	16,301
ホテル・宿泊施設	コンシェルジュ	1	60	400
小売	配送自動化（ドローン）	0	0	1,639
合計		30,452	32,105	80,310

スには、債務履行者・不履行者の属性情報（年収、家族構成、職種、勤務先、居住地域など）が日々蓄積される。融資の申込書に記載されるそれらの項目のすべてが、与信をつかさどる人工知能の「教師データ」（機械学習のための訓練データ）となり、どのような属性の申込者が安全な融資先なのか、

日々学習される。

今後、金融分野では、不正送金などの詐欺行為や、脱税の監視などに機械学習を用いたシステムが広く普及していくと考えられている。2015年時点で、国内の金融機関に導入されているこれらのシステムの市場規模は63億円程度と推定される。



## (2) 製造分野

画像解析による製品検査には、既に学習機能が活用されている。プリント基板に部品が正しく取り付けられているか、食品包装の中に異物が混入していないかなどを確認する用途である。

今後の普及が期待されるのは、流体製品製造における投入量調整や、加工組立工場での繊細な機械操作など、職人の勘やこつを代替する分野で、制御ソフトウェアや生産実行システムなどに学習機能が組み込まれていくと考えられる。

## (3) 自動車分野

グーグルなど米国の大手IT企業やハイテク企業によって、自動運転のための人工知能の開発が積極的に進められている。自動運転は、世界的に高齢化が進んでいることから、今後の自動車業界の競争軸の中心になる可能性が高い。トヨタ自動車が米国のシリコンバレーに研究所を設立するなど、遅まきながら日本企業の動きも加速し始めた。

自動運転の鍵となるのは外界認識である。LIDAR（ライダー）と呼ばれる3次元レーザー測距センサーを中心に、カメラ、ミリ波レーダー、GPS（全地球測位シス

テム）、加速度センサーなどを組み合わせ、道路、障害物、信号など外界がどのようなになっているかを感知して車の動力部の制御を行う。

外界認識のためには人工知能による学習が不可欠である。現在のところ自動運転はまだ開発段階だが、やがて人の運転よりも安全になり、人が運転する場合には特別な許可が必要といった時代が来るかもしれない。2050年には、全ての自動車に人工知能が搭載され、自動車分野が人工知能の最大の市場になっている可能性は高い。

## (4) コールセンター分野

IBM社が開発した質問応答システム「Watson」が金融機関のコールセンターに導入され始めている。顧客からの問い合わせに応じて、回答候補を可能性の高い順に表示したり、追加で聞くべき情報を問い合わせの断片的な情報に基づいて指示したりする。2050年には、一部の業務は人手を介さない自動回答になっていると予想される。

## (5) 広告マーケティング分野

グーグルなどが提供する検索連動型広告では、既に機械学習技術

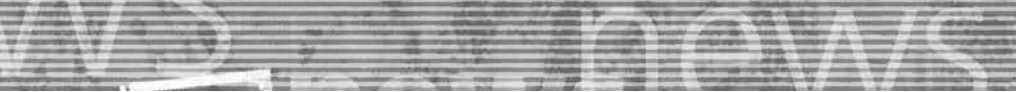
がさまざまなレベルで利用されており、広告マーケティング分野は人工知能の巨大市場と見なしてよい。どのようなユーザーがどのような広告をクリックしたか、クリック率（広告を見た人のうちクリックした割合）はいくらかといったデータが蓄積され、システムにフィードバックされて広告の表示精度が向上していく。2015年の段階で5666億円もの市場になっているが、今後テレビ広告や単純なバナー広告の市場を奪って、2020年頃には1兆円に近い規模の市場になっていると考えられる。

## (6) 情報機器分野

アップルのiPhoneに搭載されている「Siri」のような音声認識機能は、人工知能技術の塊といえる。このほかカーナビなどでも音声認識機能が普及している。スマートフォンやカーナビを人工知能関連市場と見なせば、2015年時点で国内に2兆4530億円もの市場があることになり、現在の最大の市場ということになる。

## 人工知能と人の「すみ分け」

前述したように、開発環境の公開などにより、ソフトウェアに通じた研究者やプログラマーなら、



比較的簡単に人工知能のアプリケーションを作成できるようになった。このため、今後さまざまなニッチアプリケーションやニッチ市場が登場すると思われる。グーグルが「TensorFlow」を公開したのも、多くの研究者にさまざまなアプリケーションを開発してもらう方が得策だと考えているためであろう。その中から面白いアプリケーションが見つければ、グーグル社は自社の保有するデータや計算リソースを用いて、さらにレベルの高いアプリケーションを開発できるからである。

こうしてさまざまな分野で人工知能が適用されていくと、これまで人が携わってきた仕事が人工知能に奪われる、しかもそれが加速度的に起こると懸念されている。しかし当面は、高度な自動運転システムによってタクシー運転手が

みな職を失うといったシナリオではなく、草の根的に開発される、市場規模から見れば取るに足りない特定分野の人工知能アプリケーションが、じわじわと人の仕事を奪っていくのではないだろうか。

人工知能の開発環境の普及により、ある程度の技術力のあるソフトウェアベンチャーが大企業からの委託を受け、業務効率を改善するようなアプリケーションを個別に開発する事例が増えている。たとえば小売業者と組んだベンチャー企業により、翌日の売上を精度高く予測し自動発注までできるアプリケーションが開発されれば、その業者の発注業務にかかわっていた人の仕事が少し減るだろう。この数年の間は、一つ一つの人工知能アプリケーションが雇用に影響する範囲はそれほど大きくないが、数多く開発されるアプリケー

ションが結果として一定規模の人間の労働を代替するといったシナリオになるのではないか。

人工知能の普及は雇用減少によるマイナス面が強く懸念されているが、労働人口が減少しているわが国にとってはプラスの側面も大きい。ただしプラスになるためには、労働者が人工知能では代替できない仕事に就いていることが前提になる。このため、新しい時代に適合した教育のあり方を議論することも、人工知能の発達とともに重要になっていくと思われる。

『ITソリューションフロンティア』  
2016年5月号から転載

.....  
廣戸健一郎（ひろとけんいちろう）  
ICT・メディア産業コンサルティング  
部上級コンサルタント