

Ⅱ-17. 人工知能 —中国の取り組みの動向と日本の戦略方向性—

【要約】

- ◆ 中国は人工知能（以下、AI）3ヵ年計画を発表し、AIの国際競争に本格的に“参戦”する。本計画は、2018年までに、世界水準の技術と産業を育成し、1,000億元級の市場創出を目指すものである。
- ◆ AIの関連分野における実績や、先行的な取り組みを進める大手インターネット企業を有する中国において、今後、政府がトップダウンの政策運営を進め、中国におけるAIの技術開発・市場開拓が加速すれば、日本の製品・サービスの相対的な競争力が低下する可能性が懸念される。
- ◆ 日本の方向性として、産業政策面では、中国の動向を踏まえ、重点取り組み分野の選定とともに、必要な規制改革・資金支援等の早期実行が求められる。企業では、フォロワーとしての中国の動向を踏まえて、AIを活用した製品・サービスの付加価値向上や業務プロセスの改善を早期に進める必要がある。また中国が抱える様々な社会的課題に対して、AIソリューションの共同開発や顧客開拓での連携等、中国企業との協業による収益機会の創出に向けた取り組みも期待される。

1. 中国のAIの取り組みの現状

(1) 次世代の成長の原動力として「AI3ヵ年計画」を発表

中国は、AIの研究・産業に関する3ヵ年計画を制定

中国は、労働・資本投入の量的拡大に依存した従来の経済発展パターンの限界に加えて、急速な経済発展の負の側面としてインフラ・環境問題等の社会的課題の顕在化にも直面している。中国の近年の国家政策では、こうした状況を打開するため、AIが次世代の成長の原動力の一つに位置付けられ、技術開発の強化や産業化といった取り組みの必要性が強調されてきた（【図表1】）。

斯かる中、2016年5月に国家発展改革委員会より、「インターネットプラスAI3年行動実施方案」（“互联网+”人工智能三年行动实施方案、以下、「3ヵ年計画」）が発表され、2018年までに、中国のAI技術・産業を世界水準に引き上げるとともに、重点領域において世界トップクラスの中核企業を育成すること等により、1,000億元（約1.5兆円）級のAI活用市場¹の創出を目指す計画が示された。

【図表1】AIの取り組みの必要性を掲げる近年の中国の国家政策

公布年月	公布機関	施策
2015年5月	国務院	中国製造2025
2015年7月	国務院	『互联网+（インターネットプラス）』行動の積極的推進に関する指導意見
2016年3月	工業化情報部ほか	ロボット産業発展計画（2016～2020）
2016年5月	国務院	製造業とインターネットの融合発展の深化に関する指導的意見
2016年5月	国家発展改革委員会ほか	インターネットプラス AI3年行動実施方案

（出所）各種公開資料よりみずほ銀行産業調査部作成

¹ AIのサプライヤーの売上だけでなく、AIの導入企業によるコスト削減・売上増を含む市場規模

AI3 カ年計画はコンセプトの提示に留まるが、今後強力に推進される見込み

3 カ年計画では、AI に関する技術開発、応用分野（重点分野、端末製品のスマート化）、計画実行のための支援措置の 3 点について、取り組みの方向性が提示された（【図表 2】）。それぞれの内容を見ると、ディープラーニングや脳型コンピューティング²といった先端技術の開発、スマートホーム、自動運転、ロボットといった産業分野での応用、技術標準化や人材育成等についての支援が掲げられている。こうした方向性は、米国や日本の政府・企業の取り組みとの一致も多く、本計画は、世界の潮流を的確に捉えた内容だと言えよう。ただし、現時点では個別テーマの実現に向けたロードマップ・施策の提示はなく、取り組みのコンセプトの提示に留まっている。また、今回の 3 カ年計画は、2016 年 3 月に Google 傘下の Deep Mind が開発した AI「Alpha Go」が人間の囲碁プロ棋士に勝利した³ニュースを契機として、先行する米国に対する“出遅れ感”が国内で認識された結果、急ピッチで策定されたという見方がある。このような観点で、中国における AI の取り組みは、緒に就いたばかりの状況と言えよう。

しかしながら、2016 年 3 月に発表された「第 13 次五カ年計画」（2016 年～2020 年）において、AI は重要項目にも掲げられていることから、今回の 3 カ年計画は、今後、国家をあげて強力に推進されると考えられる。

【図表 2】「インターネットプラス AI3 年行動実施案」の概要

計画概要および実施目標		
2018年までに、中国のAIの産業体系・サービス体系・標準化体系の基礎を構築し、技術と産業を世界水準に引き上げるとともに、AIの重点領域において、世界トップクラスの中核企業を育成すること等により、1,000億元級のAI活用市場を創出する		
取り組み内容		
項目	主なポイント	
AI産業の育成・発展	コア技術の研究開発と産業応用	・産学連携の促進：国家工程実験室、国家工程（技術）研究中心等の設立 ・ディープラーニング技術や脳型コンピューティングの研究開発等 ・AI領域のチップ、センサー、OS、ミドルウェア等、各種ハードウェア・ソフトウェアの技術開発等
	開発リソースのオープン化・プラットフォーム化	・文書、音声、画像、動画、地図等、AIの訓練用ビッグデータのプラットフォーム形成によるAI開発コストの低減 ・コンピューティングリソースやアルゴリズムのオープン・プラットフォーム化
重点分野における製品開発	AI活用による製品・サービスのスマート化の促進	・スマートホーム（ホームエンターテインメント、エネルギー管理、ホームセキュリティ等） ・自動運転（クルーズコントロール、自動駐車システム等） ・無人システム（飛行機、船舶等、各種産業機械・機器の無人化、物流、農業、測量、電力配線、保安、救急等での活用） ・公共安全（治安維持、災害予知等）
端末製品のスマート化	端末製品*のスマート化の促進 *移動端末、ウェアラブルデバイス、パーソナルリアリティ端末、ロボット等	・クラウド連携、カスタマイゼーション等の導入による端末製品のスマート化 ・ウェアラブル端末の医療・ヘルスケア、労働、人身安全等での活用促進、ビジネスモデル等の変革 ・産業用ロボット、特殊ロボット、サービスロボット等の開発強化、活用促進
計画実行のための支援措置	資金支援	・中央政府予算の活用、ベンチャー企業投資・創業投資、適格企業による社債発行の認可等、資金チャネルの多様化
	技術標準化	・ネットワークセキュリティ、プライバシー保護等に関する技術の標準化等
	知的財産権の保護強化・活用促進	・AIの基礎技術、応用アプリケーションに関する知的財産の保護強化等
	人材育成	・高等教育の充実化、産学官連携、養成基地の設立等による人材育成 ・国内人材の海外派遣によるトップ人材の育成等
	国際協力	・有力企業による海外市場開拓支援、海外企業との連携等による海外市場開拓支援等 ・国内外のイノベーション資源の融合による国際競争力の獲得 ・業界団体/連盟のプラットフォーム化による、AIベンチャー企業に対する国際協力・海外の技術紹介等のサービス提供
	組織連携	・「インターネット+」政策連絡会議制度を利用し、領域横断的な専門家・中核企業による定期連絡会議体制の整備 ・中央政府、地方政府、研究機関、産業等の連携促進

（出所）「“互联网+”人工智能三年行动实施方案」よりみずほ銀行産業調査部作成

² 情報科学と脳科学の最先端の知見を融合した新しい情報処理技術

³ AI 研究者の間では、技術的な難しさから、こうした成果をあげるには「あと 10 年はかかる」と見られていた

(2) AI の関連分野における実績

3ヵ年計画の策定は自信の表れか

国家的な AI の対応方針を打ち出し、“スタートライン”に立った中国だが、世界が凌ぎを削る AI の研究開発に関して「3 年で世界水準」、AI の応用によって「1,000 億元の市場創出」という短期間での意欲的な目標を掲げている。こうした目標設定の背景には、国内の取り組みを鼓舞する狙いがあるだろうが、中国は、近年 AI の関連分野において後述のような優れた実績をあげており、そうした実績に基づく“自信”があるとも考えられる。

世界のスパコンランキングでは、中国の「国産機」が首位を獲得

まず、スーパーコンピュータ(以下、「スパコン」)の開発競争での中国の躍進は目覚ましいものがある。世界では、スパコンを活用した脳構造の解析や脳型コンピューティング等の研究が活発に行われており、こうした研究成果が AI の高度化をもたらす可能性がある。斯かる中、2016 年 6 月に発表されたスパコンの演算性能ランキング「TOP500」では、中国の国家並列計算機工学技術研究センターが開発した「神威太湖之光」が世界首位に立ち、中国が 7 期連続となる世界一を獲得した。コア部品は外国製を採用した過去 6 期の優勝マシン「天河二号」と異なり、今回は中国製のチップを使った“国産機”ながら、5 位となった日本の「京」の約 9 倍もの演算性能を記録しており、大規模なスパコン投資を進めてきた中国の技術力が示されたと言えよう。

プログラミングコンテストでも中国が高い存在感を発揮

また、世界的に AI 技術者の人材不足が叫ばれる中、中国は、AI 分野に取り組み得る人材の“裾野の広さ”がある。例えば、プログラミングは AI の実装に求められるスキルであるが、これを用いた問題解決能力を競う国際大学対抗プログラミングコンテスト(ICPC)では、世界中の強豪校が集まる中、上海交通大学、浙江大学といった中国の大学が度々、米国のトップクラスの大学に勝る上位に入賞している。また世界大学評価機関の英クアクアレリ・シモンズが公表する世界大学ランキングでは、コンピュータサイエンス部門のトップ 20 に中国の大学が 3 校ランクイン⁴するなど、AI 技術者の適性を持つ人材プールを有していると言えよう。

(3) 産業界における AI の取り組みの加速

大手インターネット系企業が AI に積極投資

3ヵ年計画の最終的な目標は、AI 活用市場の創出であるが、AI 活用への取り組みをいち早く進めてきたのが BAT と称される大手インターネット企業の百度(Baidu)、阿里巴巴(Alibaba)、腾讯(Tencent)の 3 社であり、今後、政策的な産業育成の中核企業になると想定される。BAT は、今や世界の時価総額ランキングでもトップクラスに入る企業であり、各社は、豊富な資金力を背景に AI 研究組織の設立や外部企業との協業、ベンチャー企業に対する出資・M&A 等を行い、自社のネットサービスの高度化だけでなく、自動運転等の AI を活用した新規事業の育成に取り組んでいる。

百度は、中国企業の AI 投資をリードする

その中でも、ネット広告を収益基盤とする検索サービスで約 70%の国内シェアを持ち「中国の Google」と称される百度は、活発な AI 投資を進める代表的企業である。2013 年に北京で IDL (Institute of Deep Learning) という研究施設を設立したほか、2014 年にはシリコンバレーに SVAIL (Silicon Valley AI Lab) という AI 研究所を開設し、約 300 億円を投入して 200 名規模の研究体制を整備すると発表した。また、AI 研究の統括者として、グーグルのディープラーニング研究プロジェクト「Google Brain」を立ち上げたスタンフォード大学の Ng 准

⁴ 日本の最高位は 21 位の東京大学

教授を招聘した。

百度は AI を活用したエコシステムの形成を目指す

百度の研究内容は、画像認識、音声認識、自然言語処理、ロボティクス、ビッグデータ分析等の多岐に渡り、同社の検索エンジン、地図情報サービス、PC・スマホ向けアプリといったコアビジネスの精緻化やパーソナライゼーション等の実現に活用されているほか、同社が新たな事業の柱にすべく独 BMW と連携して取り組む自動運転技術の開発にも活用されている。数ある百度の AI 技術の中でも、同社は音声認識で Google や Microsoft に精度で勝ることを自負しており、聞き分けが難しいとされる中国語の認識でも人間を上回る精度を記録したと発表している。この技術を活用して、2015 年には、音声型パーソナルアシスタントの Siri (アップル)、Cortana (マイクロソフト)、Google Now (グーグル) を迎え撃つ Duer を発表し、同社の様々なサービスとの連携を図っている。将来的には、スマートフォン、ウェアラブル端末、自動車、ロボット等、様々なデバイスを音声インタフェースで操作・対話可能にすることを目指すなど、Google さながらに、自社を中心に据えたエコシステムの形成を展望している。

2. 中国の取り組みが日本産業に与える影響

中国のトップダウンの执行力は、日本にとっての脅威に

先述の通り、今回の 3 ヶ年計画は、取り組み概要の提示に留まることから、現時点において、日本の特定の産業や研究分野に対する影響を判断するのは早計という見方もある。しかしながら、産業育成に対して政府が強いイニシアティブをとる中国では、今後、規制緩和や研究開発費の助成、技術の標準化といったトップダウンの取り組みが早期に実行されると想定される。AI 関連分野での実績や、BAT のような大手の取り組み状況も踏まえると、中国の AI 産業は想定以上のスピードで発展する可能性がある。

自動運転の分野では、規制面での自由度が有利に働く可能性

例えば、3 ヶ年計画の重点分野に掲げられた自動運転に関しては、Google 等が技術面で先行する中、中国は規制面での自由度が産業化に向けた後押しとなっているといえよう。日米欧と異なり、道路交通に関する国際条約「ジュネーブ道路交通条約」に非加盟の中国では、当該条約の定める無人走行に関する制限を受けないことから、百度が 2015 年には無人運転車の公道での走行実験を行っている。こうした規制面の有利性に加えて、2016 年中にも、通信規格等の技術的な基準や都市や幹線道路での走行に関するガイドライン等のロードマップの草案が公表されるという報道があり、自動運転の開発を進める BAT や地場自動車メーカーが今後、実用化に向けた取り組みを加速させる可能性が考えられよう。

海外企業との連携によって、中国の AI 産業の底上げも図られる

また 3 ヶ年計画の中では、海外企業との連携方針も示されており、対中投資の促進や第三国市場の開拓に資する政府支援によって、AI の技術・市場の底上げが図られよう。米 Dell は、中国市場の発展性や研究リソースに対する期待から、2015 年以降の 5 年間で 1,250 億ドルに及ぶ中国への投資計画を発表し、その一環として、先端テクノロジーのベンチャー企業への投資や現地での AI 研究等を行う方針を示した。研究面では、国務院直轄の科学技術研究機関である中国科学院と共同研究室を設立し、認知機能シミュレーションやブレインコンピュータインタフェースといった新たなコンピューティングアーキテクチャの研究と応用に取り組む方針である。

AI の進化による製品のコモディティ化の可能性も

今後、グローバルにあらゆる産業で AI の活用が想定される中、上述のような取り組みによって中国の技術開発・市場開拓が加速すれば、日本の製品・サービスの相対的な存在感が低下する可能性が懸念される。一例として、AI の

進化によって、ものづくりの分野における最終製品のコモディティ化が想定以上に進展する可能性が考えられる。AI の進化の観点では、囲碁のプログラムについて、ディープラーニングと強化学習⁵の融合により、研究者の予想を超えるスピードで画期的な成果がもたらされたことが記憶に新しいが、ロボット分野においても、同様の手法を用いた“運動能力の向上”（制御の高度化）が期待されている。これは、センサーで認識した情報をもとに、ロボットが試行錯誤しながら、複雑なタスクを自律的・効率的に学習していくシステムであり、ロボットの性能に大きく影響する制御プログラミングの自動化・省力化を実現するものである。このような先進的な AI を中国企業が実用化し、熟練技術者による高度な加工や緻密な品質管理といった“匠の技術”が代替可能になった場合、ものづくりの分野では、中国製品との品質・性能差の縮小が想定以上のスピードで進行し、その結果として、最終製品のコモディティ化が進む可能性があるのではないかと考えられる。企業の中期経営計画の策定や事業・製品ポートフォリオの見直しにあたっては、こうした可能性を踏まえた上で、注力・脱力領域の選定が必要となろう。

3. 日本の取り組み方向性

(1) 産業政策の方向性

日本では AI の社会実装の実現・促進のため、3 省連携が始まった

日本は、2015 年 6 月の『日本再興戦略』改訂 2015』において、AI を重要な取り組み項目に位置付け、関係省庁において、対応方向性の検討が進められてきた。そして今年度に入り、政府主導の取り組みが“一段進んだ”ところであり、AI の国際競争で伍していくには、今後の舵取りが重要となる。

国内では 2016 年 4 月に経済産業省、総務省、文部科学省の 3 省と経済界、大学等で構成する「人工知能技術戦略会議」が立ち上がった。同会議傘下の「研究連携会議」では次世代 AI の研究開発目標の策定、「産業連携会議」では産業化計画の策定に向け、目下、産学官一体となって取り組んでいる。「産業連携会議」では、①2030 年までの産業化ロードマップ策定と規制改革分析、②人材育成、③データ共有枠組み・AI 汎用オープンツールの整備、④ベンチャー育成についての各項目に対応する 4 つのタスクフォースを設置し、必要な対応の検討を進める予定である。

4 つのタスクフォースの中でも、優先順位が最も高く設定されている①産業化ロードマップの策定では、重点取り組み分野の検討も進められる予定である。この点、日本は、米国のみならず先述の中国の動向も踏まえた上で、AI の国際競争をリードしていくために、どのような視点で重点分野の見極めを行うべきだろうか。

重点分野選定の視点は、実世界の「データ量」の優位性

まず、インターネット上のサービスや、パソコンやスマートフォン等を通じて収集されるデータを対象とした AI の活用は、大量のデータを有する Google、Facebook、Amazon 等のプラットフォーマーが有利であり、当該領域での競争は困難を極めるだろう。一方、産業機器の稼働データや監視カメラの映像等、実世界のデータを対象とした AI の活用については、IoT/CPS⁶の活用進展によって、データの収集・蓄積がこれから本格化する領域であり、こうしたデータの発生源となるデバイスのメーカーが集積している日本にはチャンスがあると

⁵ コンピュータに対して、目標とする最適な行動を正解として与えずに、各行動にプラスとマイナスの報酬を与えることで、最も多くの報酬が得られそうな行動をコンピュータが学習し、最適な行動を獲得する機械学習手法の一種

⁶ Cyber-Physical System; 実世界と仮想世界の融合（インターネット化以外も含む）による価値創造

言えるのではないか。その上で、特に重点的に取り組むべき分野は、AI が創出する付加価値の源泉である「データの量」の優位性がある分野だと考える。即ち、日本企業のグローバルシェアが高い製品・機器であり、自動車、ロボット、FA・工作機械、医療機器等、日本のものづくりの強みが維持・発揮されている領域において AI を活用することで、製品・機器の自律的な制御や、稼働の最適化、予知保全といった付加価値機能・サービスを実現する取り組みに注力すべきと考える。しかしながら、こうした領域に対して、「製造強国」を目指す中国も照準を定めていることから、日本は、中国に先んじて、研究開発費助成やベンチャー企業への出資を含む資金支援や規制改革の実行により AI 開発・活用を促進し、上記製品領域の強みの維持・強化を図るべきだろう。

(2) 日本企業の取り組み方向性

フォロワーとしての中国の動向を踏まえ、日本企業は更なる取り組みの加速が求められる

前項で述べたように、実世界のデータを対象とした AI 活用では、日本にもチャンスがある。しかしこうしたチャンスを掴み、我が国の AI 産業の競争力に繋げるためには、前述の産業政策の策定に加えて、各企業による主体的な取り組みが不可欠である。

昨今、日本でも、AI の研究開発に関する専門組織を新設する企業や、AI 企業とユーザー企業の協業等が散見されるが、AI の取り組みで先行する米国のみならず、フォロワーとしての中国の動向を踏まえると、日本企業は AI を活用した製品・サービスの付加価値向上や業務プロセスの改善等への取り組みを一層加速させる必要がある。

AI の活用にあたっては、①AI の用途(の発掘・発見)、AI 活用の両輪と言える②データ、③アルゴリズム、そしてそうしたプロセスを推進していく④人材、という4点について考慮が必要である。概括すると、企業は、まず自社に関連するバリューチェーンを俯瞰し、AI を活用し得る領域を特定した上で、AI の学習に求められるデータを収集し、アルゴリズムについては、必要に応じて社外のリソースも活用しながら、用途に沿った AI の開発に取り組む必要がある。AI は実用化するまでのプロセスが長く、試行錯誤による地道な取り組みが求められることから、素早い着手が求められる⁷。

先行的な知見や技術の提供により、中国企業との協業の可能性も

一方、今回の3ヵ年計画では、海外企業との連携による技術開発や産業化の取り組みも掲げられており、中国企業との競争だけでなく、収益機会の創出に向けた取り組みで協業するという選択肢も取り得るのではないだろうか。

近年、中国において対応が急務となっている高齢化や環境問題等の社会的課題に対しては、高度経済成長期を経て経済成熟国に至るまでの日本の経験やノウハウを武器に、先行的な知見や技術を蓄積し、これを提供することにより、中国側をリードする形で AI 分野の連携を深めていく取り組みが考えられよう。

例えば、高齢化に対するソリューション提供の分野において、世界にも類を見ない超高齢社会を迎えた日本には、既に高齢者の生活習慣や健康・医療等に関する膨大な事例や研究成果等が存在しており、AI 活用のために必要なデータを収集するための環境が十分に整っている。

⁷ AI の活用プロセスに関する考察は、2016年5月10日付 MIZUHO Research & Analysis no.1 グローバル経済の中長期展望と日本産業の将来像 ―パラダイムシフトと日本の針路― 「Column3. 人工知能(AI)の活用進展に向けたユーザー企業の取り組み」を参照されたい

日本企業はこのような環境を活かし、デジタル化によるデータ収集・活用により、いち早く取り組み、高齢者に関する「データの量」で優位に立つことで、日本市場の立ち上げと並行して、中国の文化や商慣習に精通した現地企業とソリューション開発や顧客開拓に関して連携できると考える。また、電力、食糧、環境等の課題についても、中国企業との協業が期待される(【図表 3】)。加えて、中国の規制面の自由度を勘案すると、日本での事業化に先行して、実証実験を中国で行うことも一案となろう。

今後中国では、社会的課題解決に向けたトップダウンでの取り組みが進展することで、AI を活用する新たな市場が早期に、且つ大規模に立ち上がる可能性が想定される。そうした中、本戦略の採用にあたっては知財・技術流出に留意が必要であるものの、新たな有望市場の獲得につなげるという観点では日本企業がいち早く取り組む意義は大きいと言えよう。

【図表 3】社会的課題の解決に資する AI ソリューション(例)

社会的課題	AIを活用したソリューション(例)
高齢化の進展による医療費の膨張	✓ バイタルデータ(体温、血圧、脈拍、活動量等)、生活習慣(食事、運動量、睡眠時間等)、遺伝子情報、疾病・診断データ等の分析による予防医療の推進
電力消費量の増大による電力供給量不足	✓ 家庭や企業の電力需要予測、再生可能エネルギーの発電量予測、スマートグリッド(スマートメーター等のICTを活用した次世代送電網)による電力需給の最適化
人口増加に伴う食糧問題	✓ 農作物の生育環境(温度・湿度・水量等)に関するデータの収集・分析による収穫量の最適化
大気汚染(PM2.5、SOX等)、水質汚染等の環境汚染	✓ センサーネットワークの分析による予報情報の算出、汚染源の特定

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

米国が先行する世界の AI 開発競争は、中国の国家的な取り組みの開始によって、今後更に激しさを増すことが想定される。我が国においても政府・企業で AI の活用に向けた取り組みが始まりつつあるが、こうした取り組みの一層の加速により、日本が世界をリードしていくことを期待したい。

みずほ銀行 産業調査部
テレコム・メディア・テクノロジーチーム 高野 結衣
yui.takano@mizuho-bk.co.jp

©2016 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。