



気がついてみると、我々の身の回りにロボットという用語が氾濫している。このロボットは人間を支援するだけでなく、人間の能力を凌駕するAI（人工知能）も登場し、レイ・カーツワイルの「2045年にAIが人間の知性を超える」が、現実味を帯びてきている。今回は、この話題を中心に、人間とロボットのあり方を、考えてみることにしたい。

人間の身の回りを取り囲むロボットたち

レイ・カーツワイル（Ray Kurzweil）著の『ポスト・ヒューマン誕生—コンピュータが人類の知性を超えるとき』（原著は"The Singularity is Near"、2005年）が注目を集めている。これは、コンピュータの性能が進化 2045年には人類の知性を上回り、以後、次元を超えた新しい時代を迎えるという予告である。現在もなおこの書が注目を集める背景には、ここ数年のITやAIといったコンピュータやネットワーク技術の革新的な進歩がある。

この進化の分かりやすい例が、身の回りで活躍するようになったロボットである。かつては、軍事ロボットや産業ロボットが主体であった。最近では、レスキューロボット、医療ロボット、家庭用ロボットなど、我々の生活に身近なロボットが増えている。

テレビのCMにも様々なロボットが登場し、話題を集めている。たとえば、トヨタ自動車の新型レクサスのCM（無人の自立飛行ロボット「SWARM」）や、アイロボット社日本総代理店の掃除機ルンバのCMなど、当たり前の風景になってきている。

ちなみに、ウィキペディアやWeblio類語辞典などをもとに、ロボット関連用語を調べてみると、ロボット、ボット、サイボーグ、BMIといった用語を軸に、びっくりする程沢山の用語があることがわかる。

我々の身近にあるロボット例をチェックしてみよう。家庭用ロボットには、パートナーロボット、ペットロボット、癒し系ロボット、掃除用ロボット、介護・福祉ロボット、車いすロボット、防犯ロボットなどなど。社会一般のサービスロボットには、清掃ロボット、壁面作業ロボット、警備ロボット、案内ロボット、寿司ロボットなどなど。

ロボットの恩恵を実感させてくれるのが、医療分野のロボットである。医療手術では、ロボットの支援が不可欠になっている。その代表がロボット手術 (Robotic Surgery) である。アメリカで開発されたダ・ヴィンチ (da Vinci) が有名であり、2000 年より世界で実用に供されている。このダ・ヴィンチを使用した内視鏡下手術では、医師がコックピット型の三次元表示モニターを覗き込みながら、手足を使って 2 本のマスターコントローラーとフットスイッチを操作し、手術を行っている。執刀医の技術力を高め、難手術のリスクを下げ、患者の負担を軽減させている。

また、体内に飲みこんで体内の患部を自動的に撮影するマイクロマシン (極小ロボット) として、カプセル内視鏡が活躍している。イスラエルで開発され 2001 年に実用化されている。我が国では 2007 年に承認され、実際の診断 (患部の撮影) に用いられている。今後、カプセル内視鏡による患部へ投薬や病巣の切除も期待されている。

人間とコンピュータを結ぶ BMI の進化

ロボットというと、人間と同じように自立して動き回るというイメージが強い。しかし、人間が操作するロボット、人間の脳波によって遠隔操作するロボットが、身近になりはじめている。ロボットを操作する事例としては、2009 年に、ホンダ (本田技研工業) と島津製作所と国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) との共同で成功させた「二足歩行ロボット『ASIMO』を念じて動かす」実験がある。

これは、「頭部にセンサーを付けたユーザーが、身体各部の運動イメージを約 10 秒間、体を動かさずに思い浮かべる。すると、脳活動が計測・解析され、ASIMO が手や足を上げる動作を行なうという内容だ。正答率は実に 90%以上」という (出所: 東洋経済 ONLINE、「ホンダに学ぶ『すり合わせ力』の活かし方」、2014 年 2 月 14 日)。

これは、BMI (ブレイン・マシン・インタフェース) と呼ばれるもので、脳の信号を解析し、コンピュータ (で動く機械) との双方向の通信を行えるようにする技術である。これにより、障害者の身体の機能不全を回復したり、人間の身体能力を大きく飛躍させたりすることを、目的としている。

このよう BMI の技術については、TV 放送やネットでも数多く紹介されている。NHK おはよう日本で「念じるだけで機械が動く! 密着・日本初の手術」(2013 年 4 月 11 日放送)、キュレーション・サイト「naver まとめ」で「脳波でロボットを動かす BMI という技術があるらしい」という見出しで、各種サイトにリンクが張られている。

人の筋力を支援するロボットとして注目を集めたのが、人間が体に装着して使用するロボットスーツである。このパワードスーツは HAL (ハル、Hybrid Assistive Limb) と呼ばれ、筑波大学の山海嘉之教授により開発されたものである。世界初のロボットスーツであり、1998 年に 1 号機が試作されて以来、今日まで進化してきている。

この HAL は、生体の各部位の電波を読み取り、筋肉の動きを補助して動作する。介護用としてスタートし、現在は医療用も含めて、装着者の筋力を 5 倍に伸ばす性能がある。当初は、障害者や老人の介護用としてスタートしたが、現在は医療用や業務用としての開発が進んでいる。医療用としては、日本より EU で先に 2013 年に認定されている。

ちなみに、アメリカでは、軍用に TALOS (Tactical Assault Light Operator Suit)

と呼ばれているパワードスーツを開発している。2014年6月ごろにプロトタイプが完成する予定とされている。

我が国では、身近なものと感じさせてくれた脳波で動かす玩具がある。頭に装着し脳波で操作するガジェット **necomimi** (ネコミミ) (2012年4月に市販、定価 8,980円) である。これは、ロイター通信の取材を契機に、ツイッターやユーチューブで話題が広まり、国内外で大きな話題となった。

このお陰か、「米 **TIME** 誌が選んだ 2011 年 世界の発明ベスト 50」に選ばれたり、世界最大規模の欧州メディア芸術賞の「**Ars Electronica 2013**」で栄誉賞も受賞している。関心のある方は、動画投稿サイトを覗くに行かれるとよい。

ちなみに、この **necomimi** は、耳と額にセンサーを当て、これで脳波を感知する仕組みになっている。集中する時には耳が上がり、リラックスすると耳が下がり、装着している人の気分を、かわいい猫の耳が表現してくれる。

注目すべき AI (人工知能) の進化

このようなロボットを進化させる上で、重要なポイントは知能の部分である。前回、記事を書くロボット記者の話題を紹介し、さらに創造性の高い小説を書くロボットへの挑戦について紹介した。AI (人工知能) は、人間の創作活動へ挑戦しはじめている。

この AI について注目すべき進化が、最近認められている。これは、プロ棋士を破って勝利したコンピュータ将棋と、米クイズ番組で勝利した **IBM** のワトソン (質問応答システム) である。コンピュータ将棋は、電王戦 (主催ドワンゴ) で 2013 年と 2014 年と続けて、プロ棋士との団体戦 (5 人对 5 ソフト) に勝利した。注目すべきは、勝ち負けの結果よりは、対戦内容の質にある。

大崎善生氏 (週刊ポスト 2014 年 5 月 2 日号) によれば、プロ棋士の気がつかない意外性のある手筋を、コンピュータ将棋が考えて打っているという点である。つまり、発想という点で、コンピュータの知性は、人間の知性を超え始めている点にある。

これまでの我々の常識は、人間がコンピュータを教えるというものであった。コンピュータには知性が無いという前提で、コンピュータと付き合ってきた。それが、逆に、人間がコンピュータに知恵を借りる時代が、到来しようとしているのである。

他方、**IBM** のワトソンは、2009 年 4 月に米国の人気クイズ番組「**ジョパディ!**」で、人間チャンピオン 2 人に勝ち、一躍有名になったシステムである。ワトソンの革新性は、話し言葉による自然な文章を理解している点と、巨大なデータベースから質問に最適な答えを導き出すという点にある。

このクイズ番組は、出場者に与えられるヒントに含まれる巧妙な意味、皮肉、謎やその他の複雑な要素の分析が必要とされるもの (**IBM** のニュースリリースより) である。これに、コンピュータが人間チャンピオンに勝利したということは、コンピュータの知性がかなりのレベルに到達していることを示している。

このような高度な知性がロボットに加わると、レイ・カーツワイルの予言が実現する可能性が高いのかもしれない。今後のロボットと AI の進化を見届けていきたい。

(TadaakiNEMOTO)