

特集

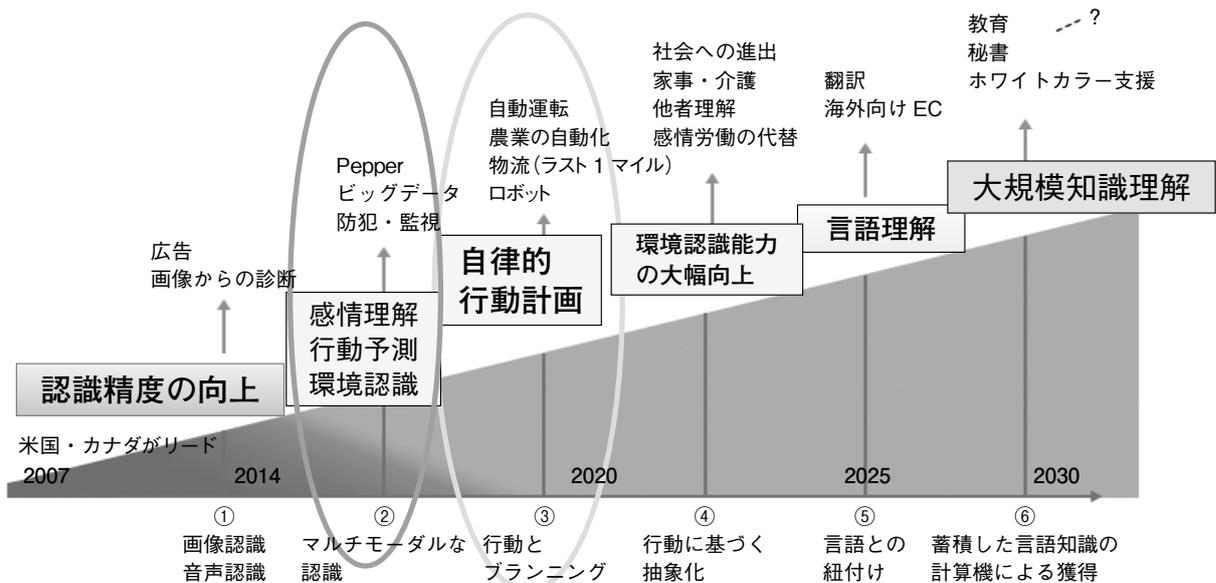
呼吸療法領域における自動化とAI～近未来へ向けて～

《巻頭言》

聖カタリナ病院 蝶名林直彦

人工知能 (artificial intelligence : AI) とは、学習・推論・認識・判断などの人間の知能を持たせたコンピューターシステムであるが、昨今、この話題のない新聞紙面はまずないほどの非常な勢いで、その概念の普及が進んでいる (図 1)。身近なところでは車の自動運転 (表 1A) や囲碁での名人戦への挑戦など、本来人間が行ってきたことをより早くかつ正確に行えるという一面を利用した能力によるものと考えられる。自動運転技術は急速に進展し、2018年にはさらに6段階 (表 1B) に分類されるようになり、レベル3以上は車、すなわちシステムが運転の主体になることになったが、医療の面でも例外ではなく、すでに薬の有効成分の発見といった新薬探索の面で有用性を発揮してきており<sup>1)</sup>、IBM社の集計によれば2025年の業種別需要において医療はその12%を占めることが推定されている。

これを呼吸療法の領域に適応して考えると、本領域では生体に対していくつかの機器を連動させながらその生体機能を維持・管理して治療を行っていくという呼吸療法学の性格上、AIの介入する部分は決して少なくないはずで



ディープラーニングをベースとする人工知能の技術的發展

図 1 AI 技術的發展の年次的推移

(フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』より改変)

表 1A 自動運転の進歩と AI 進化のレベル

自動運転を例にとると…

レベル	システムの行うこと；加速・操作・制御など	ドライバーの行うこと	責任の所在
0	なし	すべての制御系統	ドライバー
1	いずれか	安全運転支援（自動ブレーキなど）のみ	ドライバー
2	複数	常時運転状況を監視	ドライバー
3	通常はすべて	システムの要請時のみ	ドライバー
4	常にすべて	関与しない	システム？ 有人・無人



「米運輸省道路交通安全局」(NHTSA) が示した基準 2016

表 1B 新自動運転レベル

段階	名称	主体	走行領域
0	運転自動化なし	人	—
1	運転支援	人	限定的
2	部分運転自動化	人	限定的
3	条件付き運転自動化	車	限定的
4	高度運転自動化	車	限定的
5	完全運転自動化	車	限定なし

日本公益社団法人「自動車技術会」(JSAE) 第 2 版〔日本語翻訳版〕2018.2 [@jidountenlab](https://jidounten-lab.com/y_1679)

表 2 AI レベルと呼吸療法への試み

レベル	システムの行っている操作等	他領域での活用例	呼吸療法での活用例（開発段階含む）	制御しているもの
0	なし		通常の人工呼吸管理	
1	単純な制御プログラム	温度変化対応エアコン、冷蔵庫	CPAP の遠隔医療	Device の作動状況や使用時間の data、患者 feedback
2	複数の多くの因子に対応	将棋プログラム 掃除ソフト	自動ウィーニング	換気量・気道内圧・呼吸数・EtCO <sub>2</sub>
3	対応パターンを自動的に学習	検索エンジンやビッグデータ分析	介護支援型ロボット 自立支援型ロボット	看護業務 運動機能
4	学習に使う特徴量も自力で獲得	deep learning 等用い高度な分析可能	(-)	

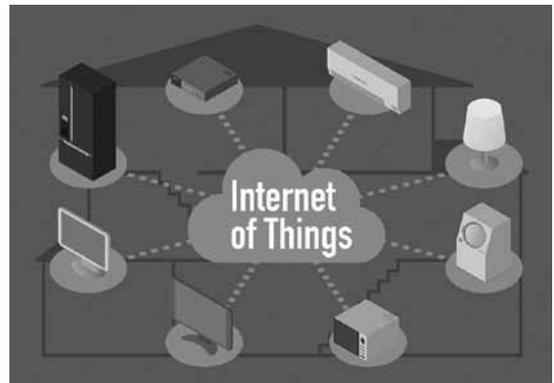


図 2 IoT : Internet of Things  
もののインターネット（概念図）

ある（表 2）。たとえば現在開発段階のものでは睡眠時無呼吸症の在宅呼吸管理に対する応用や、ICU での人工呼吸管理に対する活用<sup>2)</sup> などが、さらに最近 IoT (internet of things) と呼ばれる先進的な技術を機器間に導入すること（図 2）によって、機器のオペレーションや故障予知などを行える可能性も出てきている<sup>3)</sup>。その一方では、2025 年の世界デジタルデータ年間生成量は 160 兆 GB と推定されており、その個人情報保護の問題も当然生じてきている。

本特集では、AI の前段階としてすでに自動化の進んでいる治療法の一環として、超急性期における呼吸管理の離脱期管理の実態や、入院患者、とくに睡眠中の患者の on line monitoring について先進的に活用を行ってきているレスメド社からご報告いただく。

続いて、日本の睡眠スペシャリストから睡眠病態の解明やそのケアに関する新たな手法を紹介していただいた後、今世界的にも有名になった人工知能を持つ「ワトソン」について、その医療的応用などを IBM 社から発言いただく。

最後に、名古屋大学×パナソニック社から AI を用いた新しい運動療法の機器をご紹介いただく。

本特集内容が、これからの AI 技術の呼吸療法への導入に微力ながらも貢献できれば幸いである。

本稿の著者には規定された COI はない。

#### 参考文献

- 1) 奥野恭史：創薬における人工知能応用  
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000154209.pdf> (2019年1月26日アクセス)
- 2) Dellaca RL, Veneroni C, Farre R : Trends in mechanical ventilation : are we ventilating our patients in the best possible way? *Breathe (Sheff)*. 2017 ; 13 : 84-98.
- 3) 八山幸司：米国の病院における IoT の活用状況  
<https://www.ipa.go.jp/files/000059590.pdf> (2019年1月26日アクセス)