

3. ディープラーニングの医療応用に向けた期待

三宅 淳^{*1} / 田川 聖一^{*2} / 新岡 宏彦^{*3}

*1 大阪大学国際医工情報センター *2 大阪大学先導的学際研究機構
*3 大阪大学データビリティフロンティア機構

人工知能 (AI) は医学に新たな方法を導入し、医療の革新をもたらすものと思われる。医療現場では、患者のカルテ、MRIやCT画像、病理画像、DNAの配列などの形で大量のデータが蓄積されつつあるが、医学に意味のある情報を取り出す方法として人工知能が期待される。応用としては、画像診断、カルテ解析、生化学・遺伝子解析、行動解析、創薬、そして遠隔医療などである。心臓疾患にかかわる問題としては、身体運動との関係、遺伝子情報の活用が発展するであろう。

人工知能のうち、深層学習 (ディープラーニング) は、物理・数学的な法則性で理解しきれない複雑系の特性を有する対象でも解析が期待できる手法である。人工知能の主要な要素はカテゴリー化である。医師が患者を見る時に、指標が一つということはなく、外見、経緯、症状、生化学検査などのデータを用いつつ症状を分類するが、これはカテゴリーの分類である。

画像解析は、最も早く応用が進んでいる技術である。X線、CT画像などの読影については、早期の実用化の可能性が高い。また、iPS細胞などの状態や分化誘導を非侵襲・自動的に判断する方法ができれば、再生医療の発展に大きく貢献しよう¹⁾。

遺伝子解析や生化学検査は膨大な情報を生み出す。そのため、人工知能が有用な方法として応用される可能性がある。数百塩基対以上の長さの遺伝子シーケンスは人間には識別できない。それゆえに、遺伝子シーケンスの一部を1塩基多型 (SNP) として特定し分類する方法が行われてきたが、遺伝子シーケンス全体を認識することが望ましい。ディープラーニングの一つの方法であるオートエンコーダ (autoencoderあるいはstacked autoencoder) はこの目的に適しており、遺伝子から多くの特徴を見出せるようになっている²⁾。

歩行などの運動は、内臓疾患を反映すると言われる。歩行を画像で撮り、それを解析することで心臓疾患の可能性が示されるのであれば、多数の予備軍から治療の必要な人を選別する、注意を与えるなどの役割が期待できる。在宅で用いるならば、診断 (医療) ではなく、患者に医療機関へ行くことを勧める、という役割が期待できる。手遅れにならないならば、本人の予後には大きな福音であり、医療費削減に対しても有効な方法となろう。

われわれのグループで研究を進めているところを紹介しつつ、世界の流れ、今後の発展の可能性についても検討したい。

人工知能ディープラーニングとはなにか

人工知能ディープラーニングとは、一言で言えばカテゴリー化する技術である。カテゴリーを作ることができるのは、人間とディープラーニングだけである (イヌなどの動物もできると思量される)。

カテゴリー化とは、幼児の理解と同じである。幼児は、ワンワンという言葉で、シェパード、スヌーピー、はてはロボット犬まで表現する。ワンワンは「概念」である。同様に、ブーブーと言って、スポーツカー、バス、トラック、タクシー、乗用車などすべての自動車を表現する。幼児はすでに高度な概念形成能力を有する。事物をまとめて概念として表現することは、訓練もあるだろうが、生物にもともと備わった能力とも思われる。

人工知能を利用するにはプログラミングの知識が必要であり、その基礎として数学が必要と考えられているが、これは誤解である。これまでの数学教育では解析学が圧倒的基本であり、カテゴリー化に関する数学は集合論などで少ししか教えられない。

プログラムは、無料で入手できるものが各種ネット上に存在する。例えば、Google社のTensorFlowである。それをインストールして使うのは、確かに多少面倒である。Officeをインストールするのはとわがけが違う。このあたりは若干の手ほどきを必要とする。いったん動き出せば、定型的使用方においては専門