

はじめに

山下康行*

画像診断と AI

新聞やビジネス誌において人工知能のニュースをみない日はないぐらい、ビジネスの領域において人工知能 (artificial intelligence : AI) による革命が進行しているが、画像診断の領域においても「AI とどう向き合うか」が切実な問題となりつつある¹⁾。もともと最近の CT や MRI を中心とした画像診断はコンピューターの果たす役割が大きく、AI との親和性は高い。米 Mayo Clinic の放射線科医 Bradley J. Erickson は“今後 5 年以内にマンモグラフィや胸部 X 線撮影の診断に人工知能が使われるようになり、10 年以内には頭部や胸部の X 線 CT 検査、頭部などの MRI 検査、肝臓などの超音波検査の診断にも使われるようになる。そして 15~20 年以内には、ほぼすべての画像診断領域で

人工知能が使われるようになる”と述べている²⁾。私自身も遅かれ早かれそのような時代が来ることは必然であると考えている。

それでは AI はどのような形で我々の診療にインパクトを与えるであろうか。これまでの画像診断と AI の議論はもっぱら画像の読影を AI が行うというところに議論の中心があったが、それ以外にも色々な形で AI が入り込んでいくと予想している。ここで、画像診断のプロセスを図 1 のように検査の依頼から始まって、検査プロトコルの選択、撮像、画像の読影、レポート作成、臨床科への報告などのプロセスに分けて考えてみたい。

1) 臨床医による検査の依頼

従来は臨床医が検査オーダーにおいて画像診断の依頼はほぼ自由にできていたが、最近ではその適応を厳格にする動きがある。米国では、電子カルテで画像検査オーダー時に American College

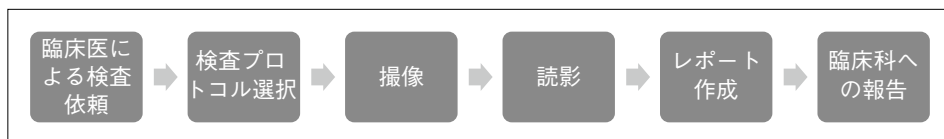


図1 画像診断のプロセス

画像検査においては臨床医による画像検査の依頼からレポートを受け取るまでいくつかのプロセスに分けて考えることができる。

* 熊本大学大学院生命科学研究部 放射線診断学分野

索引用語 : 画像診断, artificial intelligence

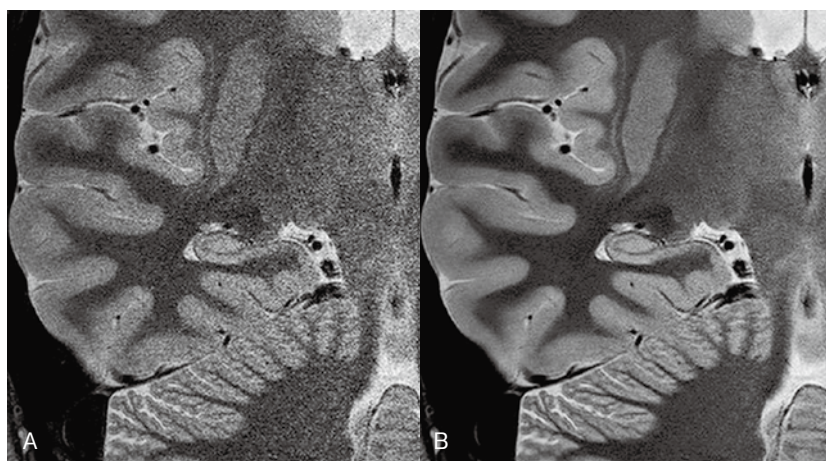


図2 画像再構成における AI の活用

A は FOV 8 cm, 0.15×0.15 resolution, 2 mm slice の画像を 6 分 43 秒で撮像した画像で, SN 比が低く, 画像のざらつきが目立つ。B は AI の技術を用いて, 10 回加算の画像を作ったものである。

of Radiology (ACR) の検査適応ガイドラインである Appropriateness Criteria を参照する「ACR SelectTM」という診療支援システムが開発され, メディケアでは近々, 画像検査の診療報酬にシステムの経由が必須化されようとしている。今のところ, 各検査のオーダーに対してその検査が役に立つかどうかのアウトカムは明かではないが, 将来診療のビッグデータを活用すれば○才男性, 斯く斯く然々の症状で, このような検査データの場合, ●○の検査がアウトカムとして役に立つかどうかは AI が判定してくれることになろう。このように臨床医が検査を行うべきかどうかの意思決定に対して AI が用いられてくる可能性があろう。

2) 検査プロトコルの選択

現在, CT や MRI 検査について具体的にどのようなプロトコルで行うかは多くの施設では放射線科医と担当技師の話し合いで決まったプロトコルを患者ごとに微調整を行って検査を施行している。しかし, ①とまったく同様に○歳男性, 斯く斯く然々の症状で, このような検査データの場合, どのようなプロトコルを選択すべきかという判断も AI が支援してくれよう。すでに一部のベンダーではある程度実現されているかもしれないが, さらに賢いシステムとなろう。

3) 撮像における AI の活用

CT や MRI の撮像においても AI を活用することが可能である。

図2は我々の研究室で研究している例であるが, 通常, 高精細の画像を得るには k-space をくまなく時間をかけて埋め, さらに数回加算する必要がある。図2では1回加算の粗い画像を得て, あらかじめ1回加算の画像から10回加算の画像の変化を学習した AI が10回加算の画像を推定したものである。k-space の一部のみのデータを得て, モデルを使って残りの k-space を推定して超高速の画像や高分解能画像を得ることも可能であろう(図3)。MRI から CT の画像を得たり (PET-MR では似たことをやっているが…), うまくすると 1.5 テスラの MRI で短時間に 7 テスラなみの画像を得ることもできるかもしれない。また CT においても低線量で撮像して, あたかも十分な線量で撮像したような画像も得ることが可能であろう。その他にも AI の技術は撮像プロセスにおいても色々と応用可能と思われる。

4) 読影における AI の活用

これはまさに AI の画像処理技術を使って診断を行おうとしている最も重要な AI の活用法で, 本誌の特集を初め, 世界中で多くの研究が行われ

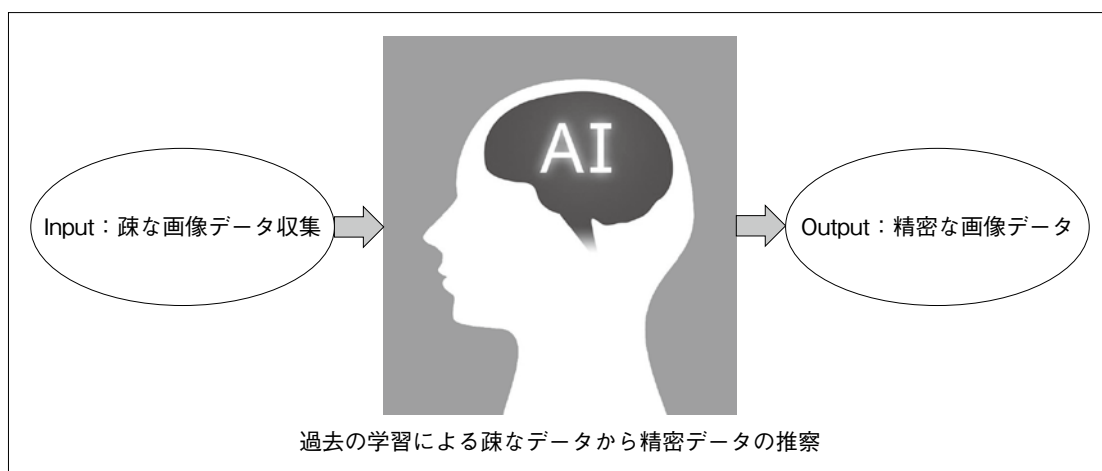


図3 画像再構成における AI の活用

あらかじめ AI によって疎な画像データから精密な画像の関係を学習しておく。この AI を用いて疎な撮像を行い、精密な画像を推定することが可能である。

ているのはご存じのとおりである。2017 年 10 月 1 日付の日経新聞の記事で、グーグル CEO のスティーヴ・ピチャイ氏がインタビューの中で、“まだグーグルとして整理が十分でない情報で、これから力を入れたい分野は何ですか”という質問に対して真っ先に医療分野を挙げた。そして、“我々が情報を整理し、使いやすくすることで、放射線科医や病理学者がよりよい判断を下せるように手助けしたい。情報がますます重要になっている現代社会において、整理すべき情報の範囲はとて広く深い”と明言していることより、医療業界からの圧力で画像読影における AI の関与は飛躍的に進むことは疑問の余地はない。

5) レポート作成における AI の活用

本特集の矢野論文にあるようにレポート作成に対しても AI による支援には可能性が秘められている。特に画像とレポートの対比において多くのデータが必要となるが、通常の散文調のレポートよりもばらつきが最小限化された構造化レポートの形が望まれよう。

■ おわりに

このように画像診断においては画像読影のみな

らず、様々な形で、AI による恩恵が期待される。重要なことは、画像と構造化されたレポートでデータを数多く集積していくこと、そして AI は我々の存在を脅かすものではなく、我々が使う道具であるという認識である。放射線科医は AI によってますます高度化する一連の画像検査において、ゲートキーパーとしてあるいはマネージャーとしての役割が求められるであろう。

文 献.....

- 1) 日系デジタルヘルス編：AI は画像診断の“第 4 の技術革新”，日経 BP 社，2017
<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/feature/15/327442/092600087/?ST=health>
- 2) Webinar：Deep Learning：How it will change everything, siim, 2016
http://siim.org/page/web16_deep_learning

Foreword

Yasuyuki Yamashita
 Department of Diagnostic Imaging
 Graduate School of Medical Sciences
 Kumamoto University