

オピニオン

病理診断と AI

稲垣 宏*

コンピュータ能力の向上、ネットワークの高速化、大量データ保存の低価格化などにより、病理医にとってデジタル化された病理画像は身近なものになりつつある。そしてデジタル化された病理画像を用いて人工知能 (artificial intelligence : AI) を病理学の分野に応用しようという試みが、病理学教育、病理標本品質管理、病理診断などを対象に進んでいる¹⁾。厚生労働省は“保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム”会議(2018年7月~2019年6月)などを開催し、病理分野を含む保健医療分野における AI 開発および利活用の促進に向けて積極的に検討している。

病理分野では病理診断が最も診療に与える影響力が大きい。通常病理医は、顕微鏡を用いて、ヘマトキシリン・エオシン染色された病理組織スライドを観察し診断している。AI 技術を病理診断に応用するためには、顕微鏡観察画像と同等の画像品質が、病理デジタル画像でも得られるかということから議論されなければならない。病理スライド1枚をすべてデジタル化する技術 (whole slide imaging : WSI, バーチャルスライドとも呼ばれる) はデジタル病理の基盤となる技術であり、AI 応用への出発点である。病理スライドを専用スキャナーでデジタル化する場合、全組織において焦点が合っており、色調が適切で、高い解像度(データ量で10ギガバイト程度)が確保されていなければならない。

手術標本など標本が大きいほど、解像度を高くするほど、スキャンにかかる時間は長くなる。また、大きな病院では年間3万枚以上の病理組織スライドが作製されるが、全例をデジタル化する場合、相当の設備投資が必要となる。

こうして得られた WSI データを用いて AI が病理診断を行うわけであるが、乳癌のリンパ節転移診断を32種類の AI プログラムおよび病理医で比較検討した研究が報告されている²⁾。正診率は AI プログラムに依存し、病理医より同等もしくは優っていた AI プログラムもあったが、劣っていた AI アルゴリズムも少なからずあったとのことである(ちなみに病理医が診断する場合、時間に制限を設けない場合はよい成績であったが、制限を設けると成績は低下した)。この結果は、近未来における AI 技術の大きな可能性を示唆している。他方、日本病理学会の報告によると、2,685例の胃生検を病理医と AI 技術を用いて診断したところ、一致率は77.2%で、病理医が正常と診断した症例の26.5%を AI は癌・腫瘍と診断し、病理医が癌・腫瘍と診断した症例の6.7%を AI は正常と診断した³⁾。残念ながらこの結果からは、AI による胃生検診断は少なくとも現状では困難であると言わざるを得ない。対象臓器や診断目的を限定し、応用可能な範囲を絞り込めば、AI による病理診断が利用可能な場面もいくつかあると思われるが、その場面が徐々に拡大していくことが予想・期待される。

自動運転の乗用車における事故責任と同様、AI 技術を用いる場合の診療責任の所在は重要な問題である。

* Hiroshi Inagaki :
名古屋市立大学大学院医学研究科臨床病態病理学

厚生労働省は、AI技術を用いた診断、治療等の支援を行うプログラムの利用と医師法第17条の規定との関係について、AI技術を用いた診断、治療等においてもその主体は医師であり、医師が最終的な判断の責任を負うことなどを周知している⁴⁾。前述の“保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム”会議でも、医師がAI技術を活用して診療を行うことについて、AI技術は診療プロセスの中で診断仮説形成支援や治療戦略立案支援などの効率を上げて情報を提示する支援ツールにすぎず、判断の主体は医師であるとの認識を確認している⁵⁾。

コンピュータによる心電図自動診断は、1950年代後半から米国において始められたとされ、すでに約70年の歴史がある。この間、心電図自動診断精度は飛躍的に進歩したが、いまだその診断は完全ではなく、種々の限界が指摘されている⁶⁾。また、新しい疾患や病態が認識されるとそれらへの対応も欠かせない。おそらく、AI技術による病理診断も同様に進歩していくと思われ、医師の診断前のスクリーニングや診断後のダブルチェックなどに応用される有用なツールとして発展していくことが期待される。現在の病理診断の

多くは、ヘマトキシリン・エオシン染色された病理組織スライドを観察することでなされるが、筆者の経験上、約5~10%の症例では免疫染色や分子病理学的情報が病理診断に必要となる。これらの症例も含めて、100%に近い精度の病理診断がAI技術により可能になる日が来るまではまだ時間がかかるように思われるが、医師に診断責任がある以上、AIが医師に完全に代わることではないであろう。

文 献

- 1) Niazi MKK, et al : Digital pathology and artificial intelligence. *Lancet Oncol* 2019 ; **20** : e253-e261.
- 2) Bejnordi BE, et al : Diagnostic assessment of deep learning algorithms for detection of lymph node metastases in women with breast cancer. *JAMA* **318** : 2199-2210, 2017.
- 3) 第8回 保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム 資料1. <https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000515842.pdf>.
- 4) 第4回 保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム 議事録. https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000191003_00015.html.
- 5) 厚労省課長通知(2018年12月19日).
- 6) 平岡昌和 : 心電図自動診断の限界. *心電図* 2015 ; **35** : 149-155.