

一話 題一

病理診断とデジタルパソロジー： その現状と近未来像

日本医科大学付属病院病理診断科
大橋 隆治

はじめに

病理診断は、患者の臓器から摘出された検体からプレパラート・スライドグラスを作製、それを顕微鏡で観察して診断を下す、というのが主な流れである。だが、デジタルパソロジーの登場により、この伝統的な業務形態が今後、大きく変わる可能性がでてきている。デジタルパソロジーでは、プレパラート上の情報をすべて専用のスキャナーで取りこみ、組織画像は whole slide image (WSI) 化されてハードディスク内に保存される。病理医は、モニターで、WSI を通常の顕微鏡を操作するのと同じように、“検鏡”し、診断することができる。各種コンピューター、IT 機器の進歩により、WSI の解像度や利便性（画像の移動、拡大・縮小）は、ここ数年で飛躍的に向上した。これらのデジタル化された病理画像の利用は、インターネットによる globalization の流れを受け、当初考えられていた範囲を大きく超えて可能性を広げつつある。本稿では、デジタルパソロジーの現状とその可能性について、紹介してみた。

病理診断におけるデジタルパソロジーの役割

まず、実際の臨床現場でデジタルパソロジーがどのように活用されるのかを紹介する。まず、遠隔地における術中迅速診断である。これまでは、常勤の病理医を持たない地方の小病院では術中迅速診断ができず、施行できる術式にも限界があった。ところが、デジタルパソロジーを用いれば、病理標本作製できる技術員さえいれば、凍結標本の画像を病理医のいる他院に転送し、診断結果を電話で伝えてもらう、ということが出来る。この方式は、病理医を派遣することが困難な遠隔地で、病理医を補完する手段として、テレパソロジー（遠隔病理診断）としてすでに20年以上も前から行われている。現在は、院内で術中迅速診断を行った場合と同じく保険請求することが可能となっている。また、通常の診断業務にて難解例に遭遇した場合、他院の病理専門医にプレパラートを郵送し、診断を仰ぐ場面が少なくない。これも、デジタルパソロジーで画像を転送できれば、あたかも実際に顕微鏡でプレパラートを供覧しているのと同様に、モニター上で病理組織を供覧しながら、電話で意見を交わすことが可能となり、より正確な診

断に到達できる。また、時間、費用の大きな節約にもなる。

次に各種カンファレンスによるデジタルパソロジーの活用である。例えば、他施設とインターネット接続し、同じデジタル画像を供覧しながら、症例検討することができる。実際に、国内のカンファレンスでも、海外にいる病理医とリアルタイムで同一画像を見ながら、Skype を通じてディスカッションする、という試みがすでに始まっている。筆者がこれらのカンファレンスを実際に見たかぎりでは、画像のクオリティーは極めて良好、画像移動は非常にスムーズで、通常の顕微鏡画像を用いたディスカッションとほとんど変わらない印象であった。今後、国内外を問わず、様々なカンファレンスで、デジタルパソロジーが多用されることになるであろう。

さらに、施設間での症例の共有や大規模なデータベースの構築も可能となる。例えば、大学、研究所のみならず、地域の連携病院間で、ネットワークを介して WSI 化された病理画像を共有できれば、診断だけでなく、教育や研究にも利用できる。実際に、日本病理学会の主導のもと、全国に散逸する病理画像をすべて WSI 化してクラウド内に集約化し、データベース化して希少例を施設間で共有したり、診断ツールの開発を行うなどのプロジェクトがすでに進行中である。

海外に目を向けると、欧州各国では、世界に先駆けてデジタルパソロジーを研究、教育のみならず、日常病理診断に大きく取り入れる動きが広がっている。また、デジタルパソロジーで欧州に遅れをとっていた米国でも、2017年4月、米食品医薬品局（FDA）が Philips 社の WSI システムを臨床診断向け医療機器として正式に認定した。これにより、米国でも病理診断のデジタル化が急速に進むことが予想される。

今後の展望

このように全世界で広まりつつあるデジタルパソロジーであるが、病理のデジタル化はあくまでも手段であって目的ではないということを忘れてはならない。目的の第一に、病理診断の standardization と globalization がある。症例がリアルタイムで共有できれば、国内のみならず、海外の病理医と標本を供覧することが可能となり、診断の一致率や診断能力の向上につながる。また、医療現場でのメリットとして、病理業務の効率化がある。実際に、病理業務を完全にデジタル化したオランダの臨床検査会社の一つである LabPON 社は、病理標本の分配、集配業務などが効率化され、TAT (turn around time) が大幅に短縮したと報告している。また、病理組織に加え、患者の遺伝子情報を組み合わせた総合的なインターフェースの開発の動きもある。将来的には、患者に関するすべての医療情報がデジタル情報として、同一プラットフォームに乗ることになり、医療の形態そのものが大きく変革する可能性があ

る。さらに、病理画像情報を人工知能に学習させれば、人に匹敵する、あるいは凌駕するような診断ツールができる可能性もある。実際に、国内のいくつかの施設ではこのような病理診断ツールの開発が進んでいる。

一方で、クリアすべき問題も少なくない。デジタルパソロジーでは他施設間、複数の病理医で症例をシェアできることになるが、そのようにして診断された場合、責任の所在を明確にする必要がある。また、病理画像が自由に国境間を飛び交うようになると、専門家を揃えた一部の施設が診断を独占してしまう可能性もなくはない。次に患者情報の守秘性である。氏名などプライバシーは当然守られるべ

きものであるが、例えば世界に数例しかないといった希少例の場合、その病名だけで個人が特定できてしまう恐れがある。ただ、これらの問題点を考慮しても、デジタルパソロジーから我々が享受できるメリットは計り知れないものがある。本邦に目を向けると、デジタルパソロジーの分野では、世界からはやや遅れをとっていることは否めないが、その可能性、メリット、デメリットを常に意識して、日常業務に取り入れていく姿勢が望まれる。

(受付：2017年12月2日)

(受理：2017年12月27日)