

5. 病理診断をサポートするAI技術の開発

坂無 英徳 産業技術総合研究所人工知能研究センター人工知能応用研究チーム

病理診断とは、患者の体内から採取された臓器の組織や細胞を肉眼あるいは顕微鏡下で観察して、病変の有無や部位、良悪性を確定する医療行為であり、癌医療における重要な役割を担っている。近年、病理診断件数は増加の一途をたどる一方で、病理専門医の数が追いついていないことが社会問題となっている^{1), 2)}。2005年からの10年間で、病理診断件数は約2.2倍(214万3452件→476万2188件)に増加した一方で、2006年からの10年間で病理専門医は1.4倍(1297人→1893人)にしかなかった³⁾。また、診療科別の必要医師数倍率(医療機関が担うべき診療機能を維持するために確保しなければならぬ医師数の、現員医師数に対する比)では、病理診断科は常に上位5科に位置しており^{4), 5)}、主に地方の病院では常勤の病理専門医を確保できないことや、1人病理医

の医療機関が増加していることが問題となっている。

そこで、がん医療の質の向上を図りつつ、病理診断医への負担を軽減するために、人工知能(AI)を利用した診断支援に期待が集まっている⁶⁾。病理学会は、病理組織の標本全体を高倍率で撮影したデジタル画像(whole slide imaging: WSI)データを全国的に収集し、病理診断精度や病理診断支援ツールの開発を行うことを目的として、「AI等の利活用を見据えた病理組織デジタル画像(P-WSI)の収集基盤整備と病理支援システム開発」事業を2017年に開始した⁷⁾。また、同年末には、デジタル画像を用いた病理診断補助を目的とした医療機器が国内初となる薬事承認を取得⁸⁾するなど、情報通信技術やAIとの融合により、病理診断支援技術が飛躍的に向上する可能性が高まっている。

テレパソロジーからデジタルパソロジーへ

澤井らの調査⁹⁾によると、病理標本の顕微鏡画像を伝送して遠隔地から診断を行おうとする試み、すなわち、遠隔病理診断(テレパソロジー)についての研究は、1980年代の後半から行われている¹⁰⁾。テレパソロジーの黎明期には、病理専門医が遠く離れた施設から、顕微鏡を操作しながら映像を観察する病理診断で行われており、遠隔操作が可能で、ステージにセットされた標本を撮影した映像を、通信回線で伝送できる顕微鏡が用いられていた⁹⁾。これにより、病理専門医が不在の病院であっても、手術中の患者から切除した臓器を遠隔地の病理専門医が診断し、癌などの病変の有無や種別、切除範囲を確定するための術中迅速病理診断が可能となった。その後、病理標本が載せられたスライドガラス全体を、高倍率のデジタル画像として保存可能なWSI装置が実用化されることで、通常の病理診断を遠隔地から実施できる技術基盤が整った。

これを契機として、AIによる異常検出や病変分類をめざした研究が大きく加速されることとなるが、デジタル化された画像をコンピュータで解析して、意味のある情報を自動的に抽出しようとする試みは以前から行われていた。1980年代には、細胞診の自動スクリーニングを指向した研究が行われている¹¹⁾。例えば、Streetらは、穿刺吸引細胞診(fine