



PRESS RELEASE

令和 8 年 10 月 16 日

岡 山 大 学

東 京 工 科 大 学

病理標本の隠れた品質「厚さ」を AI で推定 ～標本の品質を数値化し、病理診断と病理 AI の品質向上へ～

◆発表のポイント

- 病理標本の見え方は、染色の色だけでなく「切片の厚さ」にも大きく左右されます。厚い切片では細胞が重なり、色も濃く見えるなど、同じ組織でも画像が変化します。
- 完成した切片の厚さを通常診療で簡便に測る方法はこれまでなく、「厚さ」を指標とする客観的な品質管理は困難でした。
- 通常の顕微鏡画像から AI が厚さを高精度に推定することに成功。病理診断の品質向上と、標本のばらつきに強い病理 AI の実用化への応用が期待されます。

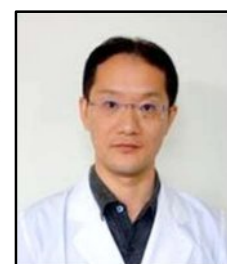
岡山大学学術研究院医歯薬学域病理学（免疫病理）の藤澤真義助教、大原利章研究准教授、松川昭博教授、同学術研究院環境生命自然科学学域（工）の竹内孔一准教授、同 AI・数理データサイエンスセンターの嶋吉隆夫客員教授、同学術研究院教育研究マネジメント領域の岩崎良章教授、東京工科大学応用生物学部の杉山友康教授、株式会社ハイテックシステムズ（樋口拓浩社長）の共同研究チームは、日常の病理診断で用いる HE 染色の顕微鏡画像から、組織切片の「厚さ」を AI で高精度に推定する技術を開発しました。本成果は病理学分野の国際学術誌 *Laboratory Investigation* に 2026 年 9 月 17 日付でオンライン公開されました。

病理標本は数 μm という薄い組織をガラス上に載せて観察しますが、切片が厚くなると細胞などの微細な構造物が物理的に重なり、染色も濃く見えるなど、同じ組織でも画像の見え方が変わります。研究チームは切片厚を高精度に実測して顕微鏡画像と照合し、実際の厚さが作製器具の設定値から外れることや、同じ切片の中でも場所によって厚さが異なることを明らかにしました。

さらに、実測値と画像を機械学習させることで、観察に用いる通常の顕微鏡画像だけから厚さを推定する AI モデルを構築しました。最良モデルは独立テスト画像で平均 $0.28 \mu\text{m}$ の誤差で厚さを推定しました。これまで「見えない品質要因」だった厚さを数値化することで、通常の病理診断の安定化・精度向上を支えるとともに、施設ごとの標本差に影響されにくい病理 AI の開発・実用化につながることを期待されます。

◆研究者からのひとこと

顕微鏡からはとても多くの情報が得られます。ヒトの目にとっては苦手な情報も AI はしっかりと捉えてくれます。



藤澤助教



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状と課題>

病理診断は、生検や手術で採取した組織を顕微鏡で観察し、病気の有無や種類を細胞レベルで判断する医療分野で、特にがん診療に欠かせません。観察のため、組織は専用の器具（ミクロトーム）で数 μm （1 μm は 1000 分の 1 mm）の薄さに切られ「切片」となったのち、染色を施されガラス標本に仕上げられます。切片の品質というと染色の色合いが注目されがちですが、実は「厚さ」も見え方を大きく左右します。切片が厚いと、上下に存在する細胞などの微細な構造物が重なって見え、取り込まれる染料の量も変わるため、同じ組織でも構造や色の見え方が変化します。一方、完成した切片の厚さを日常診療で 1 枚ずつ、さらに場所ごとに測る実用的な方法はありません。作製器具の設定値は分かっても、それが完成した切片の実際の厚さをそのまま示すとは限らず、「厚さ」を指標とした客観的な品質管理は困難でした。

<研究成果>

研究チームはまず、病理標本の切片が実際にはどのくらいの厚さになっているのかを、工業用レーザー顕微鏡を使って詳しく調べました。そして、測定した厚さと、同じ場所の染色済み顕微鏡画像を比較しました。その結果、切片の厚さは、作製に使う器具で設定した値と必ずしも一致せず、測定した場所の 3 分の 2 以上で、設定値から 10% を超えるずれがみられました。さらに、切片を作製する途中でも厚さが変化し、同じ一枚の標本の中でも、場所や組織の種類によって厚さが異なることが分かりました。これは、病理標本にはこれまで十分に把握されていなかった「厚さのばらつき」が存在することを示しています。切片が厚くなると細胞や組織が重なって見えたり、染色が濃く見えたりするため、切片の厚さは病理標本の見え方や品質を左右する重要な要素です。

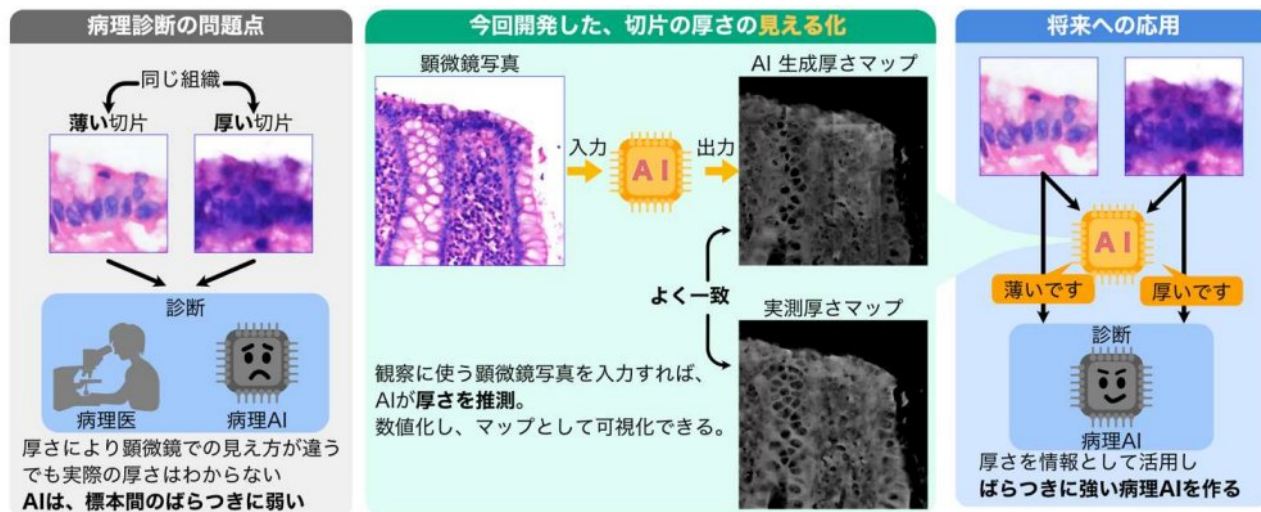
そこで研究チームは、実際に測定した切片の厚さと顕微鏡画像を AI に学習させました。その結果、通常の HE 染色画像を見るだけで、AI が切片の厚さを推定できることを確認しました。最も性能の高い AI では、未知の画像 56 枚を用いた評価で、実際の厚さとの平均的なずれはわずか 0.28 μm でした。今回の成果は、通常は平面的に見える顕微鏡画像の中に、実は「厚さ」に関する情報も含まれており、人の目では数値化することが難しい情報を AI によって読み取れていることを示しています。

<社会的な意義>

今回の成果は、病理 AI だけでなく、日常の病理診断そのものの品質管理にも応用できる可能性があります。切片厚を客観的な指標として表示できれば、標本が厚すぎる・薄すぎるといった状態を数値で把握し、標本状態の確認や再作製の判断を支援できます。これにより、病理診断の安定性・再現性を高め、診断精度の向上を支えることが期待されます。また、病理 AI は病院や装置、標本作製条件の違いによる画像のばらつきに影響を受けます。切片の厚さを品質情報として AI に組み込むことで、施設間の違いに強い病理 AI の開発や、実臨床での精度管理につながる可能性があります。



PRESS RELEASE



病理標本の「見えない厚さ」の推定と品質管理への応用

■論文情報

論文名: Direct measurement and AI-based inference reveal histological section thickness as a variable physical property accessible from routine H&E images

掲載誌: *Laboratory Investigation*

著者: Masayoshi Fujisawa, Toshiaki Ohara, Yuto Shimada, Koichi Takeuchi, Takao Shimayoshi, Tomoyasu Sugiyama, Takuhiro Higuchi, Yoshiaki Iwasaki, Akihiro Matsukawa

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.labinv.2026.106166>

URL: [https://www.laboratoryinvestigation.org/article/S0023-6837\(26\)00096-6/fulltext](https://www.laboratoryinvestigation.org/article/S0023-6837(26)00096-6/fulltext)

■関連特許情報

本技術に関連する発明は、2025年11月19日に日本国内で特許登録されました（特許第7777317号）。現在、海外での権利化も進めています。

■研究資金

本論文の研究は、日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) (23K11895) および令和4年度岡山県ポストコロナ次世代産業研究開発事業費補助金の支援を受けました。関連する発展研究は、文部科学省「AI for Science 萌芽的挑戦研究創出事業 (SPReAD)」に採択されています。

■関連研究会情報

本研究成果と今後の展開について、2026年11月27日（金）16:00～、岡山大学鹿田キャンパス マスカットキューブ3階にて研究会を開催する予定です。



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



東京工科大学
TOKYO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

PRESS RELEASE

＜お問い合わせ＞

岡山大学学術研究院医歯薬学領域 病理学（免疫病理）

助教 藤澤 真義

（電話番号）086-235-7143



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。



AIが変える病理学

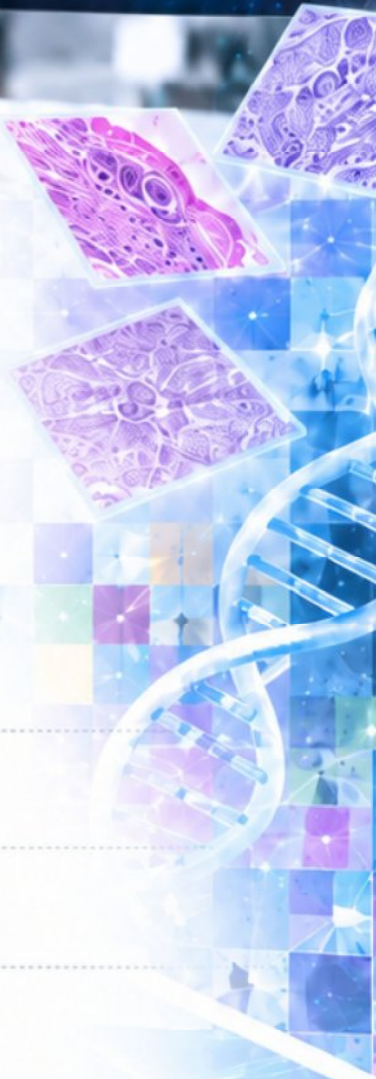
— 医学・工学・情報科学による新たな挑戦 —



日時
2026年 **11月27日(金)**
16:00 ~ 18:00



場所
岡山大学鹿田キャンパス
マスカットキューブ 3階



開会の挨拶

16:00 ~ 16:05

岡山大学学術研究院医歯薬学域病理学（免疫病理）

大原 利章

基調講演

16:05 ~ 16:35

「切片厚に基づく病理 AI ドメインシフトの解明と制御
— 現状と展望 —」

岡山大学学術研究院医歯薬学域病理学（免疫病理）

藤澤 真義

一般講演

16:35 ~ 17:55

「近年の生成 AI の進展と深層学習を用いた組織切片厚推定」

岡山大学学術研究院 環境生命自然科学学域（工） 竹内 孔一

「病理画像に対する生成 AI の活用」

東京工科大学大学院工学研究科 杉山 友康

「AIのための情報環境基盤とその整備」

京都大学情報環境機構IT基盤センター 嶋吉 隆夫

「病理×ゲノムでこんな AI ができたらいいな

— 採取組織検体をがんゲノム医療につなぐ AI への期待 —」

姫路赤十字病院 臨床検査・ゲノム検査科 永谷 たみ

「AI と共創する近未来の病理検査 — これから私たちは何を問うべきか —」

岡山大学病院 医療技術部 検査部門遺伝子・ゲノム融合推進検査室 井上 博文