

令和 6 年 9 月 10 日

子宮頸部細胞診標本を迅速にスクリーニングする AI の開発：細胞検査士の負担軽減と迅速で正確な検査を実現

<研究成果のポイント>

- AI を活用した新しいワークフローにより、子宮頸がん検診における細胞診スクリーニングの効率と精度が大幅に向上しました。
- この AI は、初回スクリーニングのプロセスを高速に完了することが可能で、異常スコアに基づいて症例群を優先順位付けします。
- 検査結果の報告遅延や見落としを減少させ、より迅速で正確な検査が実現可能となり、子宮頸癌の早期発見と治療に貢献することが期待されます。

※本研究成果は、英文雑誌「Scientific Reports」に日本時間 8 月 23 日に公表されました。

<概要>

浜松医科大学大学院医学系研究科 光医工学共同専攻（博士後期課程）の栗田佑希大学院生（再生・感染病理学講座、先進機器共用推進部）と本学再生・感染病理学講座の目黒史織助教の研究グループはパパニコロウ染色された子宮頸部液状化検体細胞診（LBC）標本を迅速にスクリーニングする人工知能（AI）「GynAIe（ジーニー）」を開発しました。この AI は画像データだけでなく、言語情報を組み合わせた学習を行い、従来の方法よりも高速な診断を可能にします。GynAIe はオープンソースプラットフォーム上で公開されており、広く研究者や臨床現場で利用されることを目指しています。

<研究の背景>

子宮頸がんは、全世界の女性にとって重大な健康リスクをもたらすがんのひとつです。このがんの早期発見は治療成功の鍵とされ、細胞診による標本の観察（スクリーニング）が非常に重要です。従来のスクリーニング方法は、細胞検査士が顕微鏡を使用してひとつひとつの標本を手作業で慎重に観察しています。このプロセスには高度な技術が必要であり、ダブルチェックを伴う作業は肉体的な負担が大きく、高いストレスを伴います。さらに、時間がかかるため結果報告までの遅延が発生しやすく、人間の目によるスクリーニングは誤見のリスクも伴います。これらの問題を解決し、細胞検査士の肉体的および精神的な負担を軽減するために、AI によるスクリーニングを導入することを考えました。AI を活用することで、スクリーニングの効率を大幅に向上させ、結果報告までの時間を短縮し、より精度の高い結果を提供することが期待されます。

<研究手法・成果>

研究手法・成果：

共同研究施設から提供された子宮頸部の液状化検体細胞診（LBC）標本をデジタル化し、AI の学習に用いました。AI モデルは OpenAI 社が開発した CLIP を用いており、このモデルは画像データとテキストデータの両方から学習することが可能で、画像の特徴とその説明を関連付けることができます。学習した AI モデルはデジタル化した LBC 標本を 10 秒ほどで解析し、その標本の異常度スコアを算出します。1 日にスクリーニングする症例群の中で、異常度スコアが高い順に並べ替えることにより、迅速かつ効率的にリスクの高い症例を優先的に対応することが可能になり、スクリーニングの効率化と精度の向上が図られました。

<今後の展開>

今回開発した AI は、子宮頸部 LBC 標本に特化したものであり、実臨床での利用に向けては、さらなる評価が必要です。今後は、細胞検査士をアシストするような AI の開発が期待されます。また、他の種類の細胞診標本にも応用が可能かどうかを検討する必要があります。今回の成果を基盤として、より多くの患者さんに迅速かつ正確な診断を提供できるよう、研究を進めていきます。

<発表雑誌>

英文科学雑誌 Scientific Reports (DOI: 10.1038/s41598-024-70670-6)

<論文タイトル>

Enhancing cervical cancer cytology screening via artificial intelligence innovation

<著者>

栗田佑希、目黒史織、小杉伊三夫、榎本泰典、河崎秀陽、鹿野共暁、齊藤岳児、新村和也、岩下寿秀

<研究支援>

浜松医科大学再生・感染病理学講座／腫瘍病理学講座／光医学総合研究所先端研究支援部門
先進機器共用推進部／光医学総合研究所先端生体イメージング研究分野ナノスーツ開発研究
分野／次世代創造医工情報教育センター
遠州病院病理診断科／遠州病院産婦人科

<本件に関するお問い合わせ先>

国立大学法人浜松医科大学 光医学総合研究所 先端研究支援部門 先進機器共用推進部
栗田佑希
〒431-3192 浜松市中央区半田山 1-20-1
TEL: 053-435-2346
E-mail: kuri358@hama-med.ac.jp

<報道に関するお問い合わせ先>

浜松医科大学 総務課広報室
TEL: 053-435-2151 FAX: 053-435-2112
E-mail: koho@hama-med.ac.jp

<参考図>

