

報道機関 各位

熊本大学

3D 画像認識 AI による 細胞診支援システムの公開

(ポイント)

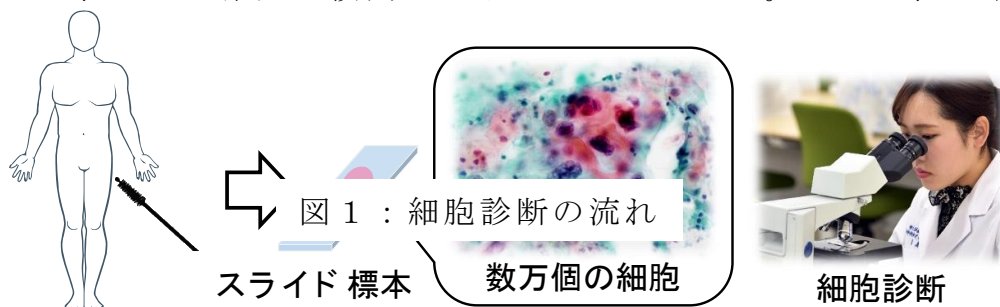
- 焦点距離を変えながら撮影した多重焦点画像列を用いた高速・高精度な細胞診支援システムを構築・実装しました。
- 本システムは、国内医療機関で非営利の研究・評価の用途で使用を希望される場合、手続きを踏めば無料で使用することができます（ただし、評価回数や使用期限に一定の制約があります）。
- 本システムにより、がん細胞診断の自動化を実現し、世界中の誰もがどこでも高品質ながん細胞診断を受けられる社会を実現することができます。

(説明)

[背景]

がんは我が国における死因の第1位で、その対策の最も有効な手段は、早期発見・早期治療です。早期発見の重要な検査法として、細胞診断があります。細胞診断の一つである子宮頸がん検診を例にすると、細胞診断では、細胞検査士及び細胞診専門医等の専門家が患者の子宮頸部から採取された細胞を顕微鏡で観察し、がんになりかけの前がん細胞やがん細胞を検出します（図1）。

子宮がん検診の場合、一般に1枚のスライド標本には1万から数万個の細胞があり、専門家は、その中に前がん細胞やがん細胞などの異常細胞が1つでもあれば、それを確実に検出しなければなりません。ここで、日本で子宮



がん検診を1万人受診した場合、精密検査を要する症例は120人（1.2%）で、さらにその中で子宮頸がんと診断されるのは1人（0.01%）です。つまり、専

門家は98%以上の正常細胞を正確に判定し、更に1%ほどの異常細胞も確実に捉えなくてはなりません。

一方、専門家は細胞診断を顕微鏡下で目視にて行います。そのために専門家が1日に診断できる標本数には上限があります。さらに、細胞検査士資格認定試験の受験者が減少傾向にあることから、将来的に専門家不足は容易に予想されます。このような状況下、診断精度を保証し、より質の高い診断を実現するためには、細胞診断の自動化は喫緊の課題です。

細胞診断の自動化を目指し、標本画像からがん細胞を検出する研究は長年行われており[E. Bengtsson et al., Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2014]、米国では子宮頸部細胞診断システムが製品化されています(Hologic社:Thinprep, BD社:FocalPoint)。これら現行のシステムでは、特定の焦点から観察した2次元画像を用いています。この2次元的情報では、正常細胞と形態が大きく異なる進行がん細胞は高精度で検出できますが、細胞の形態が正常とあまり変わらない初期がん細胞や前がん細胞の検出には本研究のように、より多くの情報が必要と思われま

[研究の内容]

熊本大学大学院先端科学研究部・諸岡健一教授らの研究グループは、大阪大学、京都橘大学、(株)プロアシストと協働し、細胞診断専門家の大野英治元教授を中心とした京都橘大学が分類を行った細胞画像データベースを基に、多重焦点画像列から子宮頸がんの4種類^{*1}(NILM、LSIL、HSIL、SCC)を識別するAIモデルの構築を行い、それに基づく細胞診支援クラウドシステム(図2)を開発しました。

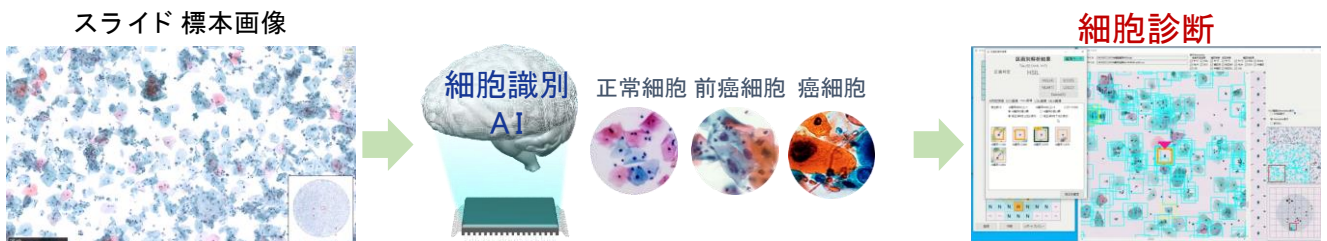


図2：子宮頸部細胞識別AIに基づく細胞診支援クラウドシステム

[成果]

細胞識別AIモデルを用いて、スライド標本全体の数万個の細胞の中で、細胞検査士がどの細胞または領域に注目すべきかを示すことができる細胞診断支援クラウドシステムを実装しました。本研究で構築したデータベースのスライド標本を用いたAIによる総合評価では、がんおよび前がん症例の見逃しはゼロでした。

このクラウドシステムは、非営利の研究・評価の用途で使用を希望される国内医療機関に対し、手続きを行えば期間限定ではありますが無料で使用することができます。

また、この情報は以下のサイトで公開しています。

<https://cervical-cancer-demo.ai-cytology.com/>

[展開]

本クラウドシステムは、細胞診断を日本全国あるいは海外の医療機関において利用できます。これにより、診断精度の地域格差が解消され、国が目指している「がん医療の均てん化の促進」の実現を進めることができます。また、診断の自動化によって、がん細胞見落とし率0%の達成、がん検診受診率の向上や医療コストの削減などの社会問題を解決し、持続可能な開発目標の一つである「がんに負けない社会」の実現を目指します（図3）。

“がんに負けない社会”を目指して



図3：細胞診自動診断支援クラウドシステムの今後の展開

*本研究は、JST AIP 加速課題（課題番号：JPMJCR23U4）の支援を受けて実施したものです。

<https://www.jst.go.jp/kisoken/aip/program/research/aip2023.html>

[用語解説]

※1子宮頸がん細胞診の検査結果は、ベセスダシステムという分類法で示されます。

NILM：陰性

LSIL：軽度扁平上皮内病変

HSIL：高度扁平上皮内病変（中等度異形成・高度異形成）

SCC：扁平上皮がん

【お問い合わせ先】

熊本大学大学院先端科学研究部（工学系）

担当：諸岡健一（教授）

電話：096-342-3283

e-mail：morooka@cs.kumamoto-u.ac.jp