

2019年12月20日

東北大学大学院医学系研究科
SAS Institute Japan 株式会社

ディープ・ラーニングを用いた乳房エコー画像の自動判別は、
正確で低負担な乳がん診断に有用である

【発表のポイント】

- 乳がんの検診において、被検者の乳房組織が密な場合には、マンモグラフィーに加えて乳房エコー検査(乳腺超音波検査)が行われる
- しかしながら、乳房エコー検査では客観的な診断が難しい
- ディープ・ラーニング^{注1}を用いて乳房エコー画像内の腫瘍^{注2}を識別する診断支援システムを開発した

【研究概要】

乳がんの診断にはマンモグラフィーが用いられることが一般的ですが、乳房組織が密な女性の場合は精度が不十分で、その際には乳房エコー検査による診断が用いられます。しかし、エコー画像から患部画像を読み取る方法は、技師や医師の主観や経験に依存しがちな点や、偽陽性率(良性腫瘍を悪性と診断する割合)の高さから、乳房に針を刺して組織や細胞を採取する生体検査が追加されることが多く、患者の精神的・肉体的負担が増加する点が課題となっています。今回、東北大学大学院医学系研究科医学統計学分野の山口 拓洋(やまぐち たくひろ)教授らの研究グループは、SAS Institute Japan 株式会社の「SAS® Viya®」を利用し、人工知能の核となるディープ・ラーニングを用いて乳房エコー画像内の腫瘍を識別する診断支援システムを開発しました。このシステムによって、医師や患者の負担を軽減するだけでなく、医療費の削減にもつながることが期待されます。

本研究の成果は、2019年12月5日に国際科学誌 Physics in Medicine & Biology にて発表されました。

【研究内容】

乳がんの診断にはマンモグラフィーが用いられることが一般的ですが、乳房組織が密な女性の場合は精度が不十分で、その際には乳房エコー検査(乳腺超音波検査)による診断が用いられます。しかし、エコー画像の読影は、技師や医師の主観や経験に依存しがちな点や、偽陽性率(良性腫瘍を悪性と診断する割合)の高さから侵襲的生体検査が追加されることが多く、患者の精神的・肉体的負担が増加する点が課題となっています。

画像を高い精度で識別できるディープ・ラーニング手法 CNN (Convolutional Neural Network) は、画像の特徴を学習によって自動的に獲得することにより、人間が気付かない腫瘍を発見することができます。本研究では、2 つの CNN モデルの結果を組み合わせることで精度の高い識別を実現する「アンサンブル学習」を開発しました。また、画像 1 枚ごとに腫瘍の識別をするのではなく、1 人の患者から撮影された複数の画像をまとめて、患者ごとに判別を行うという方法を採用しました。その結果、感度(悪性腫瘍を正しく悪性と識別する割合)が 90.9%、特異度(良性腫瘍を正しく良性と識別する割合)が 87.0%、機械学習の評価指標 AUC が 0.951 という、高い精度で識別することができました。さらに、各画像のなかで、CNN モデルがどの部分に特に注目して識別結果を出力したかを分析した結果、腫瘍そのもの以外の部分にも識別のためのヒントが隠されている可能性が示され、画像診断における新たな視点が必要となると示唆されました(図 1)。

SAS の支援によりエコー画像診断にディープ・ラーニングを応用することができ、精度の高い診断支援システムを開発することができました。今回報告したシステムは、ディープ・ラーニングの過程を明確に示すことができない(ブラックボックスである)といった課題もありますが、今後実際の医療に活用することができれば、医師や患者の負担を軽減するだけでなく、医療費の削減にもつながることが期待されます。今後とも SAS の協力の下、さらなる研究を進めていく予定です。

【用語説明】

- 注1. ディープ・ラーニング:ニューラル・ネットワークと呼ばれる数理モデルの一種で、対象を識別するために必要な法則やルールなどを、機械自らが学習することができる。
- 注2. 腫瘍:乳房内に見られるしこりで、良性のしこりの場合もあれば、悪性のしこりの場合もある。マンモグラフィー検査や乳房エコー検査で検出される。

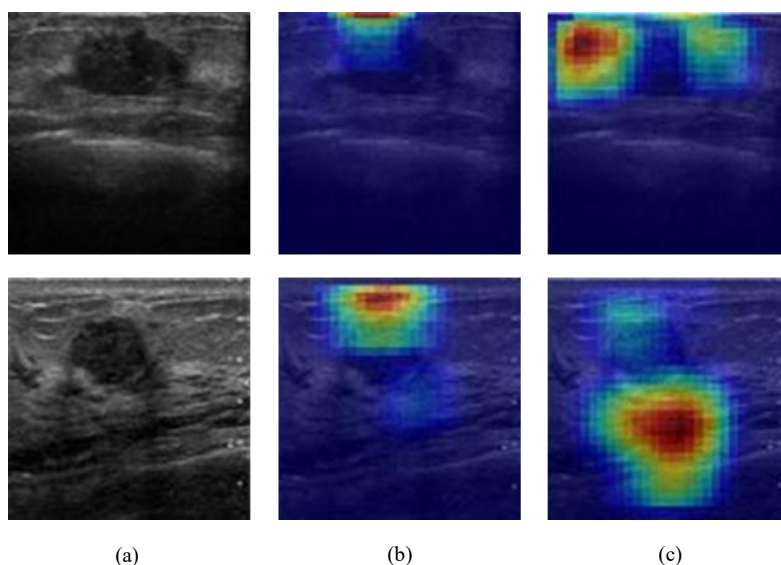


図 1. 乳房エコー画像とディープ・ラーニングによる患部の検出
 (a) 乳房エコー画像. (b) 方法1、(c)方法2による患部の検出

SAS Viya の拡張機能や詳細の製品情報については、以下の Web ページをご覧ください。

https://www.sas.com/ja_jp/software/viya.html

SAS による本研究支援の開始は 2018 年 4 月に発表されています。

・東北大学 HP

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2018/04/press20180409-nyugan.html>

・東北大学大学院 医学系研究科 HP

<https://www.med.tohoku.ac.jp/news/3716.html>

・SAS Institute Japan 株式会社 HP

https://www.sas.com/ja_jp/news/press-releases/2018/april/2018-04-09-tohoku-univ-viya-jp.html

<SAS Institute Inc.について>

SAS は、アナリティクスのリーディング・カンパニーです。SAS は、革新的なソフトウェ

アとサービスを通じて、世界中の顧客に対し、データをインテリジェンスに変換するためのパワーとインスピレーションを届けています。SASは「The Power to Know®(知る力)」をお届けします。

*SAS とその他の製品は米国とその他の国における米国 SAS Institute Inc.の商標または登録商標です。その他の会社名ならびに製品名は、各社の商標または登録商標です。

【論文題目】

Title: Computer-aided diagnosis system for breast ultrasound images using deep learning

Authors: Hiroki Tanaka, Shih-Wei Chiu, Takanori Watanabe, Setsuko Kaoku and Takuhiro Yamaguchi

タイトル:「ディープラーニングを用いた乳房超音波画像のコンピュータ支援診断システムに関する研究」

著者名:田中大樹、邱士韋、渡辺隆紀、加奥節子、山口拓洋

掲載誌名:Physics in Medicine & Biology

URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6560/ab5093>

DOI: 10.1088/1361-6560/ab5093

【お問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院医学系研究科医学統計学分野

教授 山口 拓洋(やまぐち たくひろ)

電話番号:022-717-7659

E メール:biostat.info@gmail.com

(ソフトウェアに関すること)

SAS Institute Japan 株式会社

広報担当: 山中

電話番号:03-6434-3700

E メール:jpnpress@sas.com

(報道に関すること)

東北大学大学院医学系研究科・医学部広報室

電話番号:022-717-7891

FAX 番号:022-717-8187

E メール:pr-office@med.tohoku.ac.jp