

令和元年 11 月 22 日

AI（人工知能）による糖尿病性腎症の自動判断ツールを開発

◆発表のポイント

- ・生活習慣病の糖尿病からの腎臓病は透析導入の原因 1 位であり、その診断治療は重要です。
- ・これまで困難とされていた、腎臓の蛍光顕微鏡（注 1）画像から糖尿病性腎症の診断を行うことが AI（人工知能）により可能かどうか検証を行い、トレーニング画像から作成したプログラムで、テスト画像で 100%の確率で診断できる AI を開発しました。
- ・人間の目では気付きにくい糖尿病性腎症の診断の補助が、AIによってできる可能性が示唆されました。

岡山大学病院腎臓・糖尿病・内分泌内科の喜多村真治講師らの研究グループは、本来、蛍光画像からは診断が困難な糖尿病性腎症を、AI（人工知能）により診断が可能であるかテスト画像を用いて検討し、100%の正解率で診断可能なAIによる診断ツールを開発しました。

生活習慣病である糖尿病からの腎臓病は透析導入の原因 1 位であり、その診断治療は重要です。糖尿病性腎症は臨床経過や合併症、3 種類の腎病理画像（蛍光顕微鏡画像＝以下・蛍光画像、光学顕微鏡画像＝以下、光顕画像、電子顕微鏡画像＝以下、電顕画像）から診断されますが、蛍光画像からの診断はほぼ困難であり、通常、医師は光顕画像、電顕画像から診断を行います。

今回本研究グループは、本来診断困難な蛍光画像から糖尿病性腎症をAI（人工知能）により診断し得るか検証を行い、トレーニング画像から作成したプログラムで、テスト画像で100%の確率で診断できるAIを開発しました。AI診断に対して、腎臓専門医が行ったテスト画像による診断では正解率は67.5%であり、人間の目では気付きにくい糖尿病性腎症の診断の補助が、AIによってできる可能性が示唆されました。

本研究成果は、11月30日から岡山コンベンションセンターで開かれる「第31回日本糖尿病性腎症研究会」で発表予定です。

◆研究者からのひとこと

糖尿病性腎症を AI により診断ができることは、糖尿病性腎症の精確な診断への第一歩です。AI は人間が判断困難な事柄も判断できることが確認できましたが、開発はまだまだ発展途上であり、さらなる改善に努めていきます。



喜多村講師



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

新たな社会として内閣府より society5.0 が提唱され、AI（人工知能）は、医療のみならず、われわれ人間生活に入り込んでいます。今回本研究グループは、そのような AI（人工知能）が、人間では判断困難な蛍光画像から糖尿病性腎症の診断が可能であるか検討しました。

<研究成果の内容>

岡山大学病院倫理委員会での承認後、2012 年 1 月から 2018 年 12 月まで当院で腎生検を行い診断した患者 885 例のうち、腎移植症例や複数の腎症の合併症例、不確実な診断を除いた症例を抽出し、その患者の臨床経過、蛍光画像、光顕画像、電顕画像にて腎臓専門医が糖尿病性腎症と診断した 31 症例と、対照に腎臓専門医が 2018 年度の糖尿病性腎症以外と診断した 52 症例を用いました。

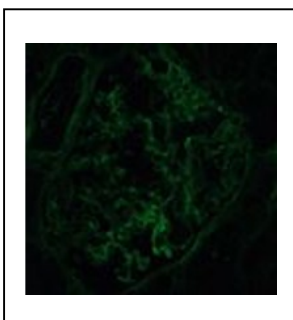
通常、糖尿病性腎症の診断には、光顕画像や電顕画像から判断し診断しますが、今回の研究では、人間では判断が困難な蛍光画像を用いました。その各症例から、腎生検蛍光画像（IgG,IgA,IgM,C3,C1q,フィブリノーゲンの 6 画像）を用いて、ディープラーニング（深層学習）による教師あり学習を行い、テスト画像にて正解率等を算出しました。また、テスト画像を用いて当院所属の腎臓専門医 5 名からも、診断の正解率等を算出しました。

【結果】

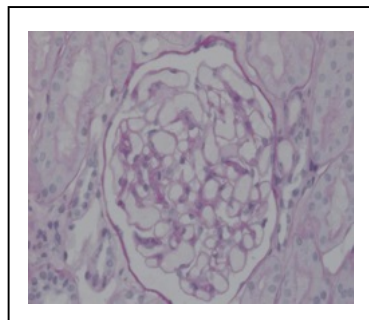
プログラムは 419 通り作成しました。過学習などが少なく、エラー率が減少したプログラムの中で評価を行った 39 個のプログラムでは正解率 $83.28\pm 11.64\%$ 、適合率 $80.56\pm 21.83\%$ 、再現率 $79.87\pm 15.65\%$ でした。正解率、適合率、再現率とも 100%のプログラムは 5 通り作成できました。

一方、腎臓専門医のテスト画像での診断率は、正解率 $67.50\pm 6.12\%$ 、適合率 $62.62\pm 3.85\%$ 、再現率 $67.26\pm 9.96\%$ でした。

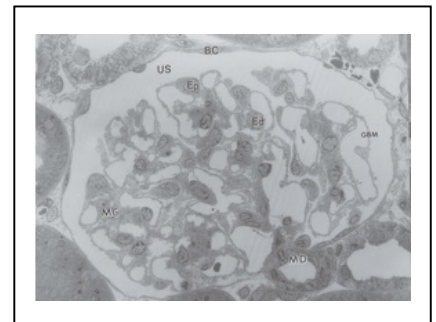
蛍光画像 (IgG)



光顕画像 (PAS 染色)



電顕画像





PRESS RELEASE

<社会的な意義>

ディープラーニングにより、蛍光画像のみでも糖尿病性腎症を判別できる可能性があることがわかりました。AI（人工知能）は人間の目では判断が困難な特徴の抽出が可能であり、人間の目では気づきにくい診断の補助がAI（人工知能）のできる可能性が示唆されました。

※本研究成果は、11月30日（土）から岡山コンベンションセンター（岡山市北区駅元町）で開かれる「第31回日本糖尿病性腎症研究会」（当番世話人：榎野博史〔岡山大学長〕、和田淳・中司敦子〔事務局〕）にて発表予定です。

■ 語句説明

注1：蛍光顕微鏡

物体に特定の波長の光を当てると、その物体自身が蛍光と呼ばれる光を放つ状態になる。この蛍光を捉えることで像を得る顕微鏡を蛍光顕微鏡という。医学、生物学の分野で広く用いられ、試料を蛍光色素で染色することにより、特定の部位や細胞などを選択的に観察したり、検査したりすることができる。

<お問い合わせ>

岡山大学病院 腎臓・糖尿病・内分泌内科

講師 喜多村真治

（電話番号）086-235-7235

（FAX） 086-222-5214



岡山大学は、国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」を支援しています。