

論文審査の要旨及び担当者

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	小 澤 信 博
論文審査担当者 主 査 眼科学 根 岸 一 乃 石井・石橋記念講座（拡張知能医学）桜 田 一 洋 システム医学 洪 実 内科学 伊 藤 裕 学力確認担当者： 審査委員長：桜田 一洋 試問日：2022年 1月13日				
（論文審査の要旨）				
論文題名：Automatic screening for diabetic retinopathy in interracial fundus images using artificial intelligence (人工知能を用いた異人種間の眼底画像における糖尿病網膜症の自動スクリーニング)				
<p>糖尿病網膜症分類AIは欧米を中心に開発が進んでいるが、眼底画像解析においては人種間で誤差が生じることが知られている。本研究では米国眼底データセットを学習させて糖尿病網膜症分類アルゴリズムを開発し、日本人データセットへの転用可能性について検討したところ、米国人テストデータと日本人テストデータでほぼ同等の結果であり、転用可能であることが示された。</p> <p>審査では、日本人眼底分類ラベル作成の際に眼科医3人で読影を行ったことについて、一致していなかったものとアルゴリズムが誤分類したものについて関係性があったかが問われ、関係性については検討していないものの、アルゴリズムが分類を誤ったものについて眼科医が確認したところ、レンズに付着した埃が出血に見えるものや、撮影光の乱反射が白斑に見えるものなど、診断に迷うものが多かったと回答された。また、現在糖尿病網膜症分類アルゴリズムとして最も高性能なGoogle社のアルゴリズムとの性能差の要因について問われ、今回作成したアルゴリズムがImageNetという一般的な画像データセット学習済みのモデルを用いたのに対してGoogle社のアルゴリズムでは160万枚の眼底画像を予め学習させているなど学習データセットの量、性質が違うこと、学習モデルにも構造上の工夫がなされていることなどが要因として回答された。また、今後の性能改善の可能性や、研究の発展性について問われ、分類課題だけでなく領域検出の課題に取り組んでいると回答された。蛍光眼底造影検査の撮影画像に対して無還流領域を眼科医が色付けしたデータセットが作成済みであり、これらを用いて元画像から無還流領域を検出するアルゴリズムを作成中であることが紹介された。最後に、今回のアルゴリズムの限界を踏まえた上で、どのような形でAIを役立てて行くのが診療上重要であるかの展望が問われた。緑内障領域では検査日時の異なる複数の視野検査を学習させることで、少数の視野検査から予後予測を可能にするAIが開発されており、糖尿病網膜症についても時系列データを学習させることで、進行の程度や時期を予想するアルゴリズムを開発しようと回答された。さらに、時系列データに加えてヘモグロビンA1cなど糖尿病に有用な全身的な検査値をメタデータとして取り込むことで、分類アルゴリズムや予後予測アルゴリズムの精度向上に役立つのではないかと回答された。</p> <p>以上、本研究は精度や誤分類の傾向の検討など分類アルゴリズムとして改善の余地はあるものの、あらたな機械学習モデル含めた複数の学習モデルにおいて、米国眼底データセットで学習したアルゴリズムを他人種である日本人データセットの分類に転用可能であることを示した有意義な研究であると評価された。</p>				