

## 機械学習を用いた尿中真菌の検出の試み

◎高木 美菜子<sup>1)</sup>、大江 弓起子<sup>1)</sup>、高山 知子<sup>1)</sup>、竹本 賢一<sup>1)</sup>、大江 宏康<sup>1)</sup>  
金沢大学附属病院<sup>1)</sup>

## 【目的】

我々は、これまでに深層学習を用いて、尿一般検査における真菌の有無の検出を試みた。しかし、検証精度が高いにもかかわらず、真菌とサイズや形状が類似している、赤血球や結晶を真菌と捉えるなど、誤認識が頻発する結果となった（医療検査と自動化 47(4),2022）。原因として、深層学習では真菌ありとなしの確率スコアに有意差はなく、真菌以外の背景因子も学習してしまう可能性が考えられた。そこで今回は、深層学習より少ないデータでも特徴が活かせる機械学習を用いて、真菌の有無の検出を試みた。

## 【方法】

2021年12月に尿沈査の依頼があった検体の中で、真菌が検出された検体と、真菌が検出されなかった検体各3症例を対象とした。また、真菌あり75枚、真菌なし74枚、計149枚とし、尿中有形成分分析装置

「USCANNER(E)（東洋紡）」を用いて撮影した画像を解析の対象とした。機械学習により、真菌あり画像と、真菌なし画像を学習させ、検証精度を確認した。本検討では、ネットワークの入力層、出力層を真菌ありと真菌なしの2カテゴリーに設定して作成した。尿中真菌の機械学習はBagofFeaturesを用いた。機械学習プログラムの作成、および作成した学習済み人工知能の検証には、MATLAB(Math Works Inc.)を用いた。また、機械学習の結果から得られた確率スコアの分布をもとにROC曲線を作成し、カットオフ値を検討した。

## 【結果】

真菌あり画像では、3症例のうち1症例のみ25枚全ての画像で真菌ありと判定し、他の2症例では全ての画像で真菌なしと判定した。真菌なし画像では、3症例全ての画像で真菌なしと判定し、全体の正解率は66.4%であった。機械学習検証等の真菌有無の確率スコアを用いたROC曲線のカットオフ値の再検討では、最適カットオフポイントで検証精度89.9%、特異度最大で検証精度85.9%、感度最大で検証精度87.3%であった。全例において、夾雑物による誤認識は認められなかった。

## 【考察】

尿中の真菌は画像の識別限界に近く、深層学習による尿中真菌の有無の検出は、赤血球、白血球、円柱、その他の夾雑物による過学習によると考えられる誤認識が認められた（医療検査と自動化 47(4),2022）。一方、同じ画像を用いた機械学習による解析では、検出感度が高く、誤認識の少ない分類ができた。機械学習による画像認識は、例数の少ない、複雑な対象に対して深層学習よりも有効であると考えられた。

## 【まとめ】

機械学習を用いて、高感度で誤認識の少ない尿中真菌の検出が可能であった。

連絡先：金沢大学附属病院検査部（076-265-7117）