

リンパ球増多症におけるリンパ系細胞鑑別 AI モデルの検討

©野坂 大喜¹⁾、櫛引 美穂子²⁾、小笠原 脩²⁾、中島 大地²⁾、石山 雅大²⁾、藤岡 美幸¹⁾、鎌田 耕輔²⁾、山形 和史¹⁾
国立大学法人 弘前大学大学院保健学研究科¹⁾、国立大学法人 弘前大学医学部附属病院²⁾

【背景】医療人工知能(AI)技術は、大量の患者データ学習を基に、機械自らがデータ中に含まれる特徴を見だし、判断や診断を可能とする次世代医療技術である。医用画像診断分野においては専門医を上回る診断精度に至った例も報告されており、臨床検査における新技術としても有用視されている。医療 AI の臨床応用に向けた多くの取り組みが開始されて一部では実運用されている一方、血液像検査では反応性または腫瘍性により形態学的変化に富んだ多様な細胞が出現するため、汎用性の高い血球形態鑑別 AI モデルの確立には至っていない。そこで本研究では、血液像検査での正常-反応性-腫瘍性リンパ球鑑別 AI モデルを作成し、その鑑別精度についての検討を行った。

【目的】本研究の目的は、リンパ球増多症患者血液像検査におけるリンパ球系細胞鑑別 AI モデルの確立である。

【方法】AI モデルの構築には、ResNet-18/34/50/101/152 を用い、シングルモデル(SM)とアンサンブルモデル(EM)を作成した。深層学習用データセットには、成熟白血球/反応性リンパ球/腫瘍性リンパ球により構成されるラベル付血球画

像 5121 枚と 9 種の Optimizer を使用し、Fine-tuning を行い、最適な重み付けがなされた AI モデルを得た。AI モデルの評価対象は、健常人 MGG 標本 20 例、反応性リンパ球増多症 MGG 標本 20 例、腫瘍性リンパ球増多症 15 例とした。各 AI モデルの推論分類結果は目視分類結果と比較し、Total accuracy, Recall, Precision, F-measure を算出した。

【結果】臨床評価を行った各 AI モデルの Total accuracy の最低-最高精度は、SM において 0.7259-0.9033、EM において 0.7883-0.8992 であった。最良 AI モデルによる症例群毎の分類精度は、健常人で SM は 0.985、EM は 0.979、反応性リンパ球増多症で SM は 0.831、EM は 0.841、腫瘍性リンパ球増多症で SM は 0.868、EM は 0.878 であった。

【考察】リンパ球増加症でのリンパ球鑑別において EM は SM に比較して高精度な AI モデルであり、血液像分類における鑑別支援 AI 技術として有用であることが示唆された。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 19K21737, 21H00894, 22K18573, 22K02799 の支援を受けております。

連絡先 0172-39-5918