

SYSMEX

©SYSMEX¹⁾シスメックス株式会社¹⁾

AI/ディープラーニングを応用した末梢血細胞画像解析と疾患鑑別にに向けた試み

シスメックス株式会社 学術本部 学術研究部 岩崎陽介

近年、自動血球分析装置の技術的な進展により従来のCBC検査の多くが自動化されてきたが、一方で異常細胞形態の検出に関して現状では困難のままであり、高精度で迅速検査可能な細胞画像認識システムが求められている。

近年目覚ましい技術発展を遂げている「ディープラーニング」の一手法として注目されている、畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional Neural Network、CNN)をベースとした細胞画像分類アルゴリズムを構築した。本アルゴリズムは17種類の細胞種の分類を行うことに加えて、好中球の脱顆粒や過分葉、リンパ球の核の切れ込みのような細胞腫の異常形態有無を判定することが出来る点が特徴である。これらの細胞形態に関する情報を、検体ごとに統合することで、骨髄異形成症候群(以下 MDS)および再生不良性貧血(以下 AA)を鑑別可能なアルゴリズムの試作を行った。さらに、血球分析装置から得られる測定項目と研究用項目の情報と、血液形態の分類結果と異常形態有無の情報を統合することで、フィラデルフィア染色体陰性骨髄増殖性腫瘍(以下 Ph 陰性 MPN)の鑑別アルゴリズムの試作を行った。

今回構築したCNNベースの画像認識アルゴリズムは、検証データの17種類の細胞種別と97種類の異常形態有無に対する分類・検出性能に関して、感度93.5%~99.8%、特異度96.0%~100%にて一致することが確認出来た。次に、CNNにより予測された個別の細胞情報(細胞種類および異常形態)を各検体に対して統合し、MDSと診断された検証データを用いて鑑別性能の検証を行ったところ、鑑別の感度と特異度がそれぞれ96.2%と100%(AUC 0.990)であった。さらに血球分析装置から得られる情報と血液形態の情報を統合して構築したフィラデルフィア染色体陰性MPNの鑑別アルゴリズムの真性赤血球増加症(PV)、本態性血小板血症(ET)、骨髄繊維症(MF)の鑑別性能は、AUC>0.960の鑑別能を得ることが出来た。

本企画では、これらの結果ならびに、ディープラーニングをベースとしたアルゴリズムを用いたこのような技術が血液形態検査にどのように貢献しうるかという構想や、さまざまな血液疾患の自動鑑別の適用への可能性について報告する(連絡先:078-992-5860)。