

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

西村 和也

九州大学 大学院システム情報科学府
大学院生(博士課程)

深層学習の関連タスク学習能力を活用したバイオ画像認識手法の開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究の目標は、バイオ分野特有の簡易に取得可能なラベルを用いた画像認識手法を開発することである。深層学習モデルの関連タスク学習能力を活用し、認識課題の直接的な教師ラベルの代わりに、簡易に取得可能な弱い教師ラベル(弱ラベル)を用いることで深層学習モデルに目標の認識タスクを暗黙的に獲得させ画像認識を試みる。

本年度は、弱ラベルを用いた細胞形状認識手法の開発に着手した。弱ラベルを用いる場合、認識に必要な情報が不足する。多くの従来手法では、単一の弱ラベルのみに着目した画像認識が行われていた。一方、本研究では二種類の弱ラベルを組み合わせることで、不足した情報を補い高精度に形状認識可能な手法を開発した。

第一の弱ラベルは細胞種のラベルである。細胞の撮影には一種類の細胞が使用されることが多く、使用した細胞の種類は記録されるため、細胞種のラベルは人が追加で画像に注釈を付与することなく取得可能である。第二の弱ラベルは細胞位置のラベルであり、核染色した細胞を位相差像と蛍光像で撮影することでラベルを自動取得することができる。どちらのラベルも人のアノテーションコストなしで取得可能なラベルである。

これらのラベルはそれぞれ細胞領域(前景領域)および細胞位置の情報を持っている。しかし、細胞形状を認識するために重要な細胞間の境界に関する情報は含まれていない。そこで、Copy & pasteの技術に基づき、細胞間の境界ラベルを自動で作成する手法を提案し不足している細胞間境界を自動で作成することに成功した。

公開データセットで従来手法と本手法を比較し、従来の単一の弱ラベルを用いた手法より優れた性能で細胞形状が認識できることを確認した。