

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2021 年度採択研究代表者

2022 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

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

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。人が画像認識のために付与する学習データに加え、簡易に取得可能な弱い教師ラベルを用いることで深層学習モデルの学習に必要な学習データの作成コストを削減する方法を検討する。

本年度は、昨年度行った研究である「二種類の弱ラベルを組み合わせた細胞形状認識手法」の成果をまとめ論文投稿を行った。従来では、画像認識のために人が正確ラベルを作成していた。一方、本研究では人がラベルを作成しなくても簡易に取得可能なラベルの活用を考え、二種類の簡易に取得可能なラベルを効果的に使用可能な手法の開発に成功した。この結果は、査読付き国際会議である WACV に採択された。

さらに、本年度は研究者の研究をバイオメディカル以外の応用分野へ拡張させるために、ローレンスリバモア国立研究所へ技術調査に行き、宇宙物理学の研究者と技術交流を実施し、ETA detection（地球のトロヤ群の検出）に着手した。天体画像に人が正解ラベルをするのは難しいため、人が正解ラベルを作成する代わりに合成データを用いて深層学習モデルを学習ことにより、ETA detection を実現できないかを検討した。

また、少数の正解ラベルと簡易ラベルを組み合わせて画像認識性能を向上させる方法の検討を行った。本研究では細胞分裂検出に着手した。動画の分裂細胞に網羅的にラベルを付与する代わりに、いくつかの分裂細胞のみにラベルを付与した部分的なラベルを使用した。このラベルを用いる場合、分裂 (positive) なラベルは取得できるが、分裂ではない (negative) のラベルは取得できない。そこで、時間順序を反転することにより分裂ではないラベルを作成する手法を考案した。この研究結果は、医療画像認識の世界トップカンファレンスである MICCAI へ投稿した(査読中)。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Effective pseudo-labeling based on heatmap for unsupervised domain adaptation in cell detection”, Medical Image Analysis, vol. 79 , pp. 102436, 2022
- 2) “Weakly Supervised Cell-Instance Segmentation With Two Types of Weak Labels by Single Instance Pasting”, Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision, pp. 3185-3194, 2023