

革新的コンピューティング技術の開拓  
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書
------------------

松井鉄平

東京大学 大学院医学系研究科  
講師

生物模倣によるロバストで効率的な深層学習の開発

## § 1. 研究成果の概要

社会の持続的なスマート化には、人間の仕事を人工知能に置き換えていくことが必須です。深層学習はこのニーズを埋める有望な技術ですが、ノイズに対する脆弱性や、増加する計算コストなどの問題点があります。本研究では、実際の生物の脳活動を計測し、その幾何学的情報構造を損失関数に組み込んだ深層学習モデルを開発します。これにより、生物の脳が進化により獲得した利点を持つ新概念コンピューティング技術を実現します。

深層学習の研究では脳の特徴にヒントを得た技術が多数開発されており、最新の神経科学の知見を深層学習に応用する試みも注目されていますが、有効な手段は見つかっていません。本研究の独創性は、大規模な神経活動の計測により、生体脳を持つ幾何学的情報構造を明らかにすることで、深層学習モデルへの応用を可能にするアプローチです。このような脳活動計測と深層学習の両方を個人研究として融合できる点が本提案研究の優位性です

本年度は、昨年度に引き続き脳活動計測法と解析法を開発を継続しました。また、脳に特有の現象である自発的な神経活動を計測し、情報表現に及ぼす影響を詳細に検討しました。並行して、脳による画像情報表現の幾何学的特徴を取り込んだ深層学習のアルゴリズムの検討を行い、複数の正規化法の影響を調べました。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) “Precursory Research for Embryonic Science and Technology”, Journal of JST, vol. 1, No. 1, pp.1-10, 2020