

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 学習型動態モーフィングによる神経間シグナル伝達特性の解明

2. 個人研究者名

徳永 旭将（九州工業大学大学院情報工学研究院 准教授）

3. 事後評価結果

本研究は、自然科学での様々なイメージングデータから、従来の限界を超えて緻密な動態を推定するためのモーフィング技術を確立することを目的として行われた。

メインテーマとして、神経活動のイメージングに広く用いられてきた  $\text{Ca}^{2+}$  イメージングに加え、ロドプシン型膜電位センサーを特定の細胞に発現させ、細胞追跡や姿勢補正、セグメンテーション、クエンチング補正などの動態モーフィングパイプラインと組み合わせることで、外部刺激に対応する膜電位・ $\text{Ca}^{2+}$ 濃度の変化を同時にイメージングする計測系を確立した。サブテーマとして展開したオーロラ全天カメラのイメージングデータ解析では、脈動オーロラの自動追跡など、神経科学とは異なる分野の動態解析技術を開発した。メインテーマとサブテーマから派生したテーマとして、正常サンプルの教師なし学習で得られた異常度マップを、視覚注視機構として異常検出に活用する技術：Layer-wise External Attention Network (LEA-Net)を開発した。

本課題は、当初は動態モーフィングの技術開発がメインテーマで、その応用として神経伝達機構、特に刺激に対するギャップ結合と科学シナプス結合の識別が目標であった。しかし研究開始後は、当初計画していたカルシウムイメージングに加えて、膜電位とカルシウムの同時イメージングの実現が主要課題となった。必要とされる画像処理ツールの開発方針も変わったが、結果として高精度の膜電位計測が可能となり、神経科学的な多くの新しい知見が得られた。

開発された画像解析技術である CoSPA および LEA-Net は、汎用性があり、産業応用に向けた取り組みが行われたことは評価できる。また、波及効果として AI を活用した画像処理による半導体検査などへの貢献についても評価したい。一方で、論文発表が少ない点が問題なので、今後の努力に期待したい。