

2023 年度年次報告書

AIP 加速課題

2022 年度採択研究代表者

青山 忠義

名古屋大学 大学院工学研究科  
准教授

胚培養士の能力接続による易しい顕微授精システム

主たる共同研究者:

加藤 健治 (国立長寿医療研究センター 健康長寿支援ロボットセンター 室長)

高須 正規 (岐阜大学 高等研究院 准教授)

## 研究成果の概要

本研究では、項目①:青山グループを中心とした能力接続技術の開発、項目②:加藤グループを中心とした能力接続技術を用いた際のヒトの評価、項目③:高須グループを中心とした能力接続技術を用いた際の卵子の評価、の3つの研究項目を実施した。

項目①では、能力接続技術に基づく微細操作支援システムとして、ピペットの静的理想軌道点へ誘導する GMM モジュールと時系列を考慮した理想的なピペット操作操作へ誘導する LSTM モジュールを統合した能力接続デバイスを開発した。この能力接続デバイスにより、胚の回転操作において、タスク完了時間やピペットの衝突率が減少することも確認した。

項目②では、熟練技能者と初学者を対象とした顕微授精課題における視線行動計測実験を完了した。その結果、「卵子固定のための卵子回転課題」と「卵子への精子注入課題」において、熟練技能者はサッケード回数が少なく一回当たりの固視時間が長いことを示した。最後に、熟練技能者の暗黙知化された視線データを有効利用するためのシステム改良に向けた検討を行った。

項目③では、測定項目①ならびに②に用いるブタ卵子サンプルを作製し、それぞれのグループに提供した。また、能力接続技術の発生学的な評価システムを整備した。食肉処理場で得られたブタ卵巢に由来する卵子を成熟培養し、その中から極体が放出されたものを選別し、項目①ならびに②の試験に提供した。次に、本研究における発生学的評価系の確立ならびに正確にインジェクションできたか否かを評価するマーカーを検討した。最後に補助生殖医療もしくは先端生殖工学に従事する熟練者と本システムの改良に向けた議論を行った。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) R. Mori, T. Aoyama, T. Kobayashi, M. Takeuchi and Y. Hasegawa, "Real-Time Spatiotemporal Assistance for Micromanipulation Using Imitation Learning," IEEE Robotics and Automation Letters, Vol.9, Issue 4, pp. 3506-3513, 2024.
- 2) K. Sakamoto, T. Aoyama, M. Takeuchi and Y. Hasegawa, "Intuitive Cell Manipulation Microscope System with Haptic Device for Intracytoplasmic Sperm Injection Simplification," Sensors, vol. 24, no. 2, 711, 2024.