

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
年次報告書(本格期間)

令和2年度 研究開発年次報告書

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：高橋 恒一]

[国立研究開発法人理化学研究所 生命機能科学研究センター・チームリーダー]

[研究開発課題名：ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速]

実施期間：令和3年1月1日～令和3年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「高橋」グループ(国立研究開発法人理化学研究所)

- ① 研究開発代表者:高橋 恒一 (生命機能科学研究センター、チームリーダー)
- ② 研究項目
 - ・ロボティックバイオロジー基本技術体系の開発と実証

(2)「光山」グループ(国立研究開発法人産業科学総合研究所)

- ① 主たる共同研究者:光山 統泰 (人工知能研究センター、チーム長)
- ② 研究項目
 - ・バイオ実験自動化のためのサイバー・フィジカルシステム基盤技術開発

(3)「太田」グループ(国立大学法人東京大学)

- ① 主たる共同研究者:太田 禎生 (先端科学技術研究センター、准教授)
- ② 研究項目
 - ・細胞・分子生物学研究室における生命科学実験自動化システムの実証

(4)「尾崎」グループ(国立大学法人筑波大学)

- ① 主たる共同研究者:尾崎 遼 (医学医療系、准教授)
- ② 研究項目
 - ・異種類ロボット-AI 連携のための情報システムの開発

(5)「内藤」グループ(慶應義塾大学)

- ① 主たる共同研究者:内藤 泰宏 (環境情報学部、教授)
- ② 研究項目
 - ・生命科学実験自動化のための情報システム実装と人材育成

(6)「高橋(政)」グループ(神戸アイセンター病院)

- ① 主たる共同研究者:高橋 政代 (研究センター、研究センター長)
- ② 研究項目
 - ・再生医療分野における生命科学実験自動化システムの実証

§2. 研究開発実施の概要

ロボティックバイオロジー（ロボットによる生命科学系実験の自動化）の実現は再現性の危機や研究不正の問題の解決だけではなく、多くの研究者を日々単純作業に時間を費やさざるを得ない状態から解放し、研究の生産性を飛躍的に向上させることを可能とします。本課題では、実験現場における熟練研究者の匠の技や暗黙知をデータ化してロボットに移植し、その上で生命科学実験を部分ごとに分解し、個々の工程をロボット、機器に自動で配分する「プログラミング」によって実験全体プロセスを最適化することを目指すとともに、コロナ新時代にふさわしい研究現場のデジタルトランスフォーメーションを実現する。探索研究では、異種ロボットや実験機器を相互に連携させるネットワークシステム、実験プロトコル共通記述言語を開発し、AI、ロボット、計測機器の連携による完全自律継代培養技術や、異種ロボット、機器連携の並列実行をゲノム編集実験で実証した。本格研究ではこれらの成果を基に、(1)人よりも高精度、高再現性、低コストで実験可能な並列自動化システムの確立、(2)人の能力を超える複雑な細胞培養条件を自律的に特定するAI、ロボット連携技術の確立、(3)全ゲノム臨床診断の全自動化を目指す。本研究は2021年1月より本格研究に移行し、2020年度には、上記の研究基盤拠点となるロボティック・バイオロジー・プロトタイピング・ラボの建築ならびに必要な物品調達を開始した。