

未来社会創造事業 探索加速型
「次世代情報社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和4年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：藤田 大士]

[京都大学高等研究院・准教授]

[研究開発課題名：分子～個体ワイドな包括的生理シグナル情報収集]

実施期間：令和4年10月1日～令和5年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「大規模な分子↔細胞データ取得のための基盤整備」グループ(京都大学)

① 研究開発代表者:藤田 大士 (京都大学高等研究院、准教授)

② 研究項目

- ・ 分子スケールのデータ収集解析基盤の開発
- ・ 生化学実験(細胞実験)のトイデータ収集
- ・ 生化学実験(細胞実験)の継続的データ収集法の確立
- ・ 生化学実験(構造解析)の継続的データ収集・解析法の確立
- ・ 生化学実験の実験設計およびデータ解析基盤案の確立

(2)「薬剤応答の基礎データ収集」グループ(東北大学・筑波大学)

① 主たる共同研究者:井上 飛鳥 (東北大学大学院薬学研究科、教授)

主たる共同研究者:斉藤 毅 (筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構、准教授)

② 研究項目

- ・ (1)班の生化学実験の立ち上げの支援および指導
- ・ 各種薬物投与時の基礎データ収集
- ・ 各種薬物投与後の作用依存的シグナル・回路・起始核の同定

(3)「情報解析・実験デザイン」グループ(統計数理研究所・京都大学・東京大学)

① 主たる共同研究者:梅谷 信行 (東京大学大学院情報理工学系研究科、准教授)

主たる共同研究者:水野 忠快 (東京大学大学院薬学系研究科、助教)

共同研究者:池田 思朗 (統計数理研究所 数理・推論研究系、教授)

共同研究者:鹿島 久嗣 (京都大学大学院情報学研究科、教授)

② 研究項目

- ・ (1)班の生化学実験の実験デザイン
- ・ (1)班の生化学実験の初期データの解析

§2. 研究開発成果の概要

本研究開発課題が目指すのは、これまで、ゲノムデータを除き「包括データ」を取得する概念がなかった「生物学分野」におけるデータ取得法の開発である。すなわち、生体内の複雑な生理作用および情報処理機構を、分子から細胞、そして個体の各スケールにおける「素過程」の客観記述量として包括的にデータ収集し、生理作用をデジタル上で再構築可能とする技術基盤の構築とその有用性のデモを行う。その概念実証を行う実験系としては、Gタンパ

ク質共役型受容体 (GPCR)と関連シグナル経路に設定した。これは創薬的な目的や視点というよりも、社会的需要から、その機能解析やデータ収集ツールが整備されているため、最も試験しやすい対象であると言えるからである。初年度(令和4年10月からの半年間)は、実験対象に設定した培養細胞系の立ち上げと、実験者の技術習熟も兼ねた、データ収集対象シグナルの絞り込みを行った。絞り込みが必要な理由は次の通りである。今回はオピオイド受容体を対象としたが、ある一種類の分子の入力に対しても、受容体だけで3種類の異なるファミリーが存在、その下流シグナルは、それぞれ数から十数程度のサブタイプが存在する因子が4-5種類存在するため、その組合せ総数は合計 10^3 - 10^4 種類にもものぼる。トイデータ収集においては、実験バランス上、下流シグナルの網羅性よりもサンプル数(入力分子の種類数)を稼ぎたいため、取得シグナルは16種類程度に絞り込みたい。そこで100程度の実験条件を検討し、その中からデータ収集に適したシグナル因子を選定した。これにより、複雑性の高いシステムを効率的に探索し、入力条件の最適化に役立てることが期待できる。令和5年度以降は、これらシグナル群を元に研究開発を進める。なお、今回選ばれたシグナル群は、後続の反復的な実験とデータ収集において継続的に評価され、最適化の過程を通じて必要に応じて調整される計画である。

【代表的な原著論文情報】

該当なし