

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名：国際共同研究プログラムに基づく日米連携による脳情報通信研究（第4回）
- ◆副題：シンプルな神経系をもつホヤにおける単一ニューロンレベルでの神経回路解析
- ◆受託者：国立大学法人大阪大学
- ◆研究開発期間：令和3年度～令和6年度（36か月間）
- ◆研究開発予算（契約額）：令和3年度から令和6年度までの総額37百万円（令和6年度7百万円）

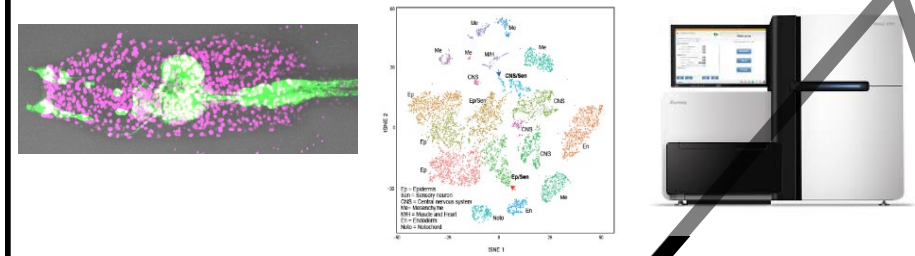
2. 研究開発の目標

ユニークで強力な実験モデル動物であるホヤ（カタユウレイボヤ:*Ciona intestinalis*）において、神経回路解析のための計算ツールを生成し、普及させ、利用する。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1:ホヤ幼生中枢神経系の単一細胞トランスクリプトーム解析

単一トランスクリプトーム解析による各ニューロンの遺伝子発現プロファイル作成



研究開発成果

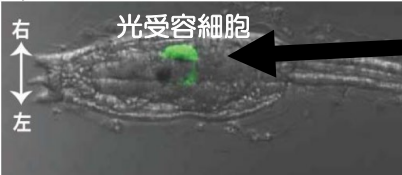
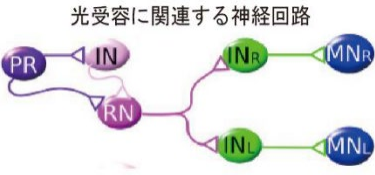
- 外部環境刺激を受容する神経回路の遺伝子発現プロファイルの作成
- 神経伝達物質D-Serineの合成酵素やその受容体を発現する細胞の遺伝子発現プロファイルの同定（Krasovec et al., Science Advances 2022）
- 遊泳運動神経回路を構成する神経細胞の機能解析に成功。（Akahoshi et al., Science Advances 2021）
- 変態を誘導する固着刺激を感知するイオンチャネルの同定に成功。（Sakamoto et al., 2022）
- ホヤにおけるゲノム編集方法の開発と改良（Sasakura and Horie 2023）

研究開発項目1-2

バイオインフォマティクス解析

単一細胞トランスクリプトーム解析と情報生物学的な解析を組み合わせた研究手法が細胞の分化状態の評価に対して有効であることを示した（ChaCha and Horie et al., PNAS 2022）

研究開発項目2:単一細胞トランスクリプトーム解析を基にした研究ツールの開発



研究開発項目2-1

特定の細胞型で外来遺伝子を発現させる発現ドライバーの開発
重力感知神経回路、および光受容神経回路、接触刺激を感知する神経回路の各感覚神経回路において外来遺伝子を発現させる発現ドライバーの構築に成功

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	5 (0)	29 (4)	0 (0)	5 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

2024年6月3日 口頭発表
転写調節領域を共有する2つの遺伝子が異なる遺伝子発現パターンを作り出す仕組み
堀江 健生

2024年6月3日 口頭発表
CreLoxPシステムを利用したホヤ幼生の光応答を制御する神経回路の機能解析
大谷竜太郎、一寸木明日香、堀江健生

2024年6月3日 口頭発表
「カタユウレイボヤ幼生のddNにおける軸索交差メカニズムの解明
中嶋夢生、堀江良子、小林健司、堀江健生

2024年6月3日 口頭発表
RNAseq解析を用いたホヤ幼生の双極型神経細胞の軸索伸長を引き起こす遺伝子群の同定
吉成佳穂、森本真由、堀江良子、小林健司、堀江健生

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

神経系を可視化したホヤを用いて単一細胞トランスクリプトーム解析を行った結果、グルタミン酸作動性神経、重力感知神経回路、光受容神経回路、接触刺激を感知する神経回路について遺伝子発現プロファイルを得ることに成功した。そして、その成果をもとに各感覚神経回路の発生に重要な遺伝子を同定してきた。これらの研究成果を普及させるための律速段階はバイオフィーマティクス解析であると考えられる。現在進めているバイオフィーマティクス解析を効率良く進めるためのプラットフォームや解析パイプラインの構築を完成させることで本研究成果の普及に努めたい。

6. 外国の実施機関

カリフォルニア州立大学サンタバーバラ校
フランス国立科学研究センターモンペリエ細胞生物学研究所