

(0) 研究分野

分科会: 生物

キーワード: 神経回路、行動解析、化学走行性、温度走行性、In vivo カルシウムイメージング

(1) 研究背景と研究目標

私たちは、生き物が行動を決定する仕組みを研究しています。生き物は、常に変化する環境因子を感知し、それらの情報を神経回路で統合することで最適な行動を選択します。当研究室では、温度や匂いなど、同時に多様な環境因子に晒された線虫の行動解析や神経回路の解析を行い、神経系における情報統合メカニズムを明らかにしようとしています。生物学的なアプローチに加え、モデリングなどの物理学的、数学的な手法も積極的に取り入れることで、高等動物にも共通した普遍的な行動決定の情報処理メカニズムを解明することを目指しています。

(2) 2019年度成果と今後の研究計画(中長期計画2025年度まで)

当研究室は2019年7月にスタートしました。研究室の整備が完了した2020年1月以降は、線虫の飼育や変異体の作製を開始し、主に匂いに対する行動実験を行なっています(図1)。さらに、温度走行性実験装置の製作や、自由に動く線虫でカルシウムイメージングを行う顕微鏡設備の導入を行いました。今後の研究計画として、以下の実験を行う予定にしています。

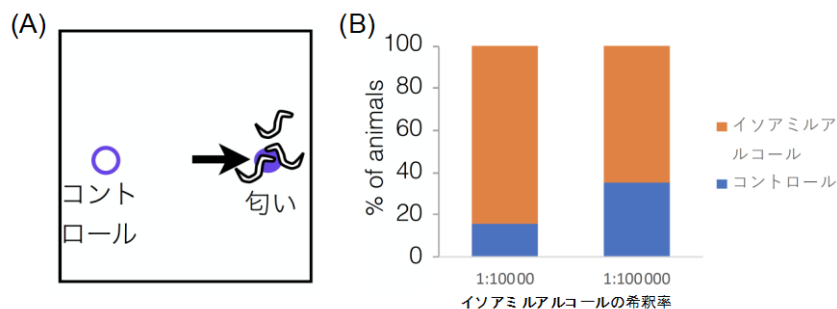


図1 線虫の化学走行性

(A) 匂い物質をおいたプレート の中心に線虫を放すと、好む匂いに誘引されて移動する
(B) 線虫の好む匂い(イソアミルアルコール)を希釈して用いた化学走行性実験の結果

1. 匂いと温度刺激を同時に与えた線虫における行動実験(2020年度 -)

温度勾配のあるプレート上に線虫の好む匂い物質をおき、線虫がどのように行動するのかを観察します。特に、線虫の好む温度と匂い物質の方向が異なる時に、どちらを選択するのかを調べ、以下の実験に用いるための温度勾配条件や匂い物質の濃度の実験条件を検討します。

2. 自動トラッキングシステムを用いた線虫の行動解析(2020年度 -)

自由に動く線虫をトラッキング可能なステージを導入しました(図2)。行動追跡を確実にできるように、条件検討を行います。さらに、1の温度と匂い刺激を与える実験条件を用いて、線虫がどのような動きをとって目的地に達するのかについて、詳細な行動解析を行います。

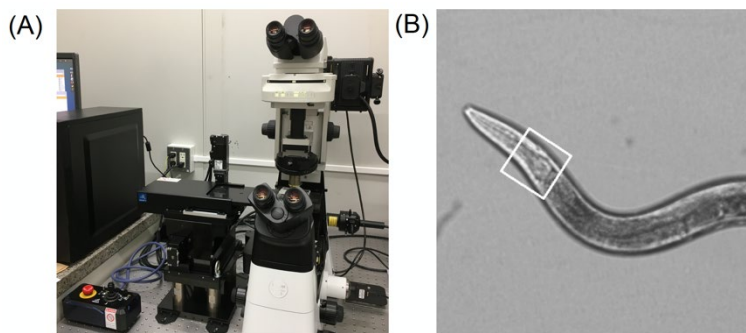


図2 線虫の自動トラッキングシステム

(A) 自動トラッキングステージを備えた顕微鏡設備

(B) 任意のターゲット領域を追跡するようステージ制御が行われる。

3. 神経系におけるカルシウムイメージング(2021年度 -)

2の条件で、行動追跡と神経細胞におけるカルシウムイメージング解析を同時に行い、神経細胞の活動と行動の関連を調べます。カルシウムイメージングは、単一神経細胞または複数の神経細胞で同時に行い、どの神経細胞が、いかにコミュニケーションをとり、行動を選択するのかについて解明することを目標にしています。

4. 行動決定に関与する分子の探索(2022年度 -)

フォワードジェネティックスの手法を用いた行動実験によるスクリーニングや、変異体におけるカルシウムイメージング解析により、行動選択に関与する分子を同定することを目指します。

(3) 研究室メンバー

(2019年度)

(理研白眉研究チームリーダー)

武石明佳

(4) 発表論文等

- 1.“Neural Communication that Mediates Starvation-dependent Thermotaxis Plasticity in *C. elegans*”, 武石 明佳, NSI workshop 2019, 2019年11月12-13日.
- 2.“線虫を用いた行動決定メカニズムの解明”, 武石 明佳, 第12回 CBIR/ONSA/大学院セミナー 共催 若手インスパイアシンポジウム, 2020年2月12日

Laboratory Homepage

https://www.riken.jp/research/labs/hakubi/t_neurcrt_multisens/index.html

<https://cbs.riken.jp/jp/faculty/a.takeishi/>