



(0) 研究分野

分科会:生物

キーワード:運動制御、神経生理、ショウジョウバエ

(1) 研究背景と研究目標

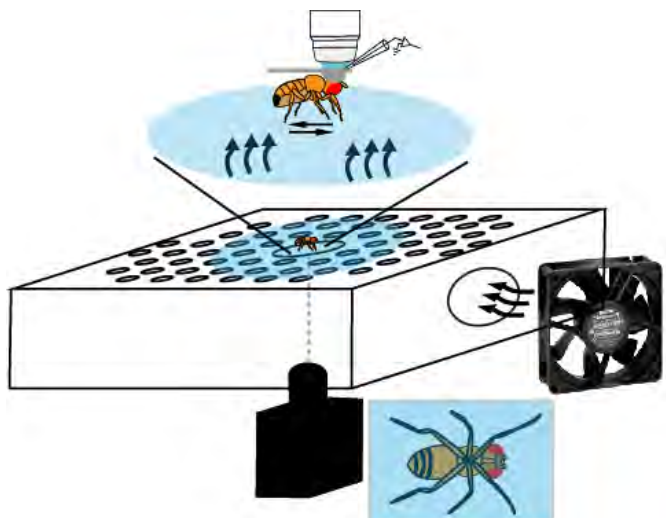
体の運動を制御することは脳のもっとも基本的な機能のひとつである。しかしながら私たちの脳では複数の領域の多数の神経細胞が関与しておりその計算機構は明らかでない。昆虫のショウジョウバエは1mmに満たない脳で器用に運動する。例えばハエは6本の足を規則的に動かして素早く歩行しており、これまでの研究により、彼らの脳のなかで想像以上に高度な計算がなされていることが明らかになった。当研究室ではこのショウジョウバエを用いて、生物種に普遍的な運動制御の計算機構の解明に取り組む。ショウジョウバエでは発達した遺伝子組み換え技術により、単一細胞レベルで自在に神経活動を計測したり操作できる。また、近年公開された電子顕微鏡画像再構築データにより神経回路マップを単一細胞レベルで追跡できる。これらショウジョウバエならではのツールと工学技術を駆使して、運動中のハエから神経活動と運動状態をmm, msオーダーの高時空間解像度で同時計測することで、新たな運動制御機構を明らかにする。

(2) 2022年度成果と今後の研究計画

当研究室は2022年11月にスタートした。当初は実験設備のセットアップと人材確保に注力した。ショウジョウバエの飼育施設やカスタム2光子顕微鏡の構築を終えた。CPRにお手続きいただいたアシスタント1名に加え、パートタイマー1名、テクニカルスタッフ2名を雇用した。また、特別研究員1名とパートタイマー1名が2023年4月より加入する。また、JSPS帰国発展研究グラントを獲得した。

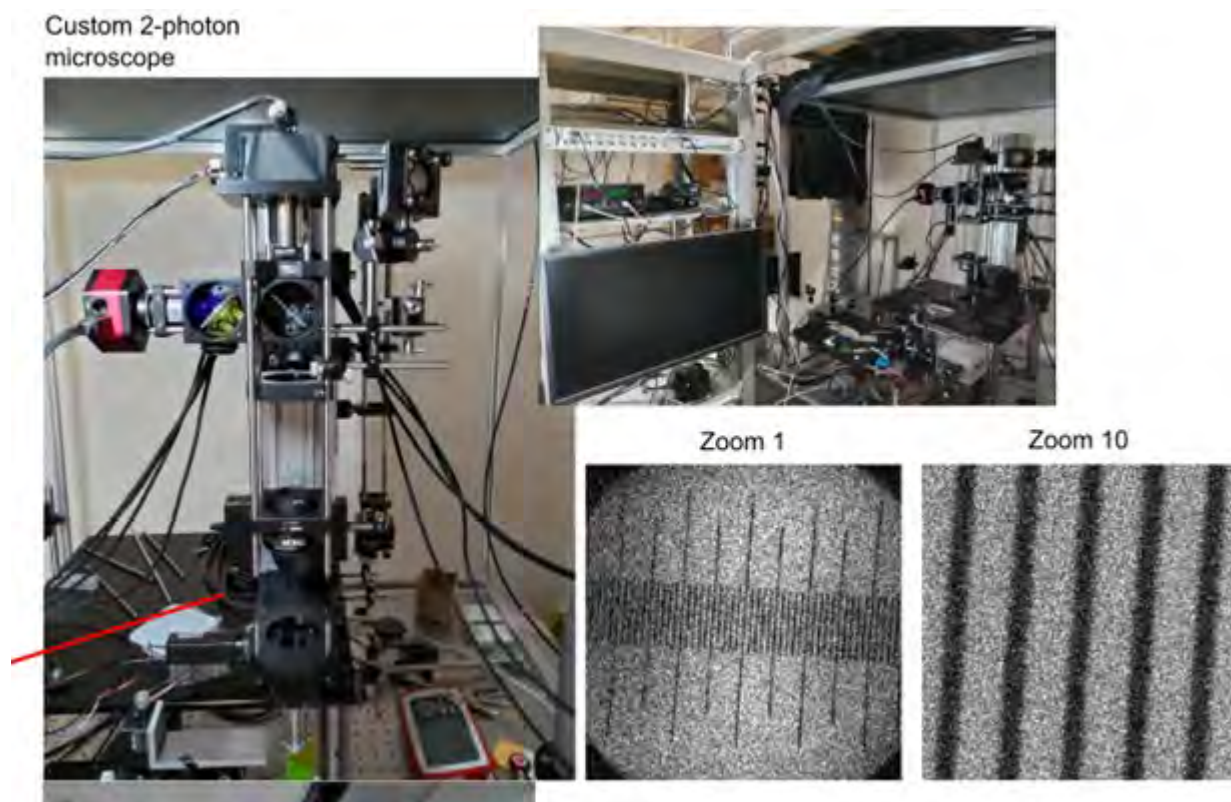
1) 新規歩行神経活動同時計測実験系の構築

近年トレッドミルボールを用い、歩行中のショウジョウバエから同時神経活動計測が可能になったが、ボールが邪魔し、歩行運動中の詳細な足の動きを計測することは困難だった。そこで下図のようなエアホッケーシステム型のセットアップを技術基盤支援チームのご協力のもと構築した。ここでは、神経活動を計測するなかでハエの足の動きを下から詳細に観察できる。



2) カスタム2光子顕微鏡の構築

行動中のショウジョウバエの脳から高空間解像度で神経活動計測を行うためには行動実験装置を組み込むことができ、光学系が専用に設計されたカスタム顕微鏡の構築が望まれる。本年度は光学機械部品を組み合わせてその顕微鏡を構築した。



今後の計画 ショウジョウバエにおいて高速で適応的な運動制御を調べるための行動実験系を確立する。

(3) 研究室メンバー

(主任研究員)

藤原輝史

(テクニカルスタッフII)

Pedro Lopes Castelhanito

Eugenio Bertolini

(2022年度)

(研究パートタイマー)

山崎昌子

(4) 発表論文等

Fujiwara, T., Brotas, M. and Chiappe, M.E. (2022) Walking strides direct rapid and flexible recruitment of visual circuits for course control in *Drosophila*. *Neuron*. 110, 2124–2138.

Laboratory Homepage

<https://sites.google.com/view/fujiwaralab-flybrain>

https://www.riken.jp/research/labs/hakubi/f_amc/

<https://cbs.riken.jp/jp/faculty/t.fujiwara/>