



モデル動物ゼブラフィッシュを用いて脳の謎に迫る！



SOKENDAI
The Graduate University for Advanced Studies

総合研究大学院大学(SOKENDAI) 遺伝学専攻 / 国立遺伝学研究所 初期発生研究部門

教授: 川上浩一 助教: 浅川和秀 助教: 武藤 彩

研究テーマ: 動物行動を生み出す脳の活動を理解する

私たちのアプローチ:

脳神経活動のイメージング、光遺伝学、分子生物学に基づいた神経機能操作法を駆使して、様々なモデル行動を研究し、動物の行動を作り出す脳の働きの基本原理を理解することを目指しています。

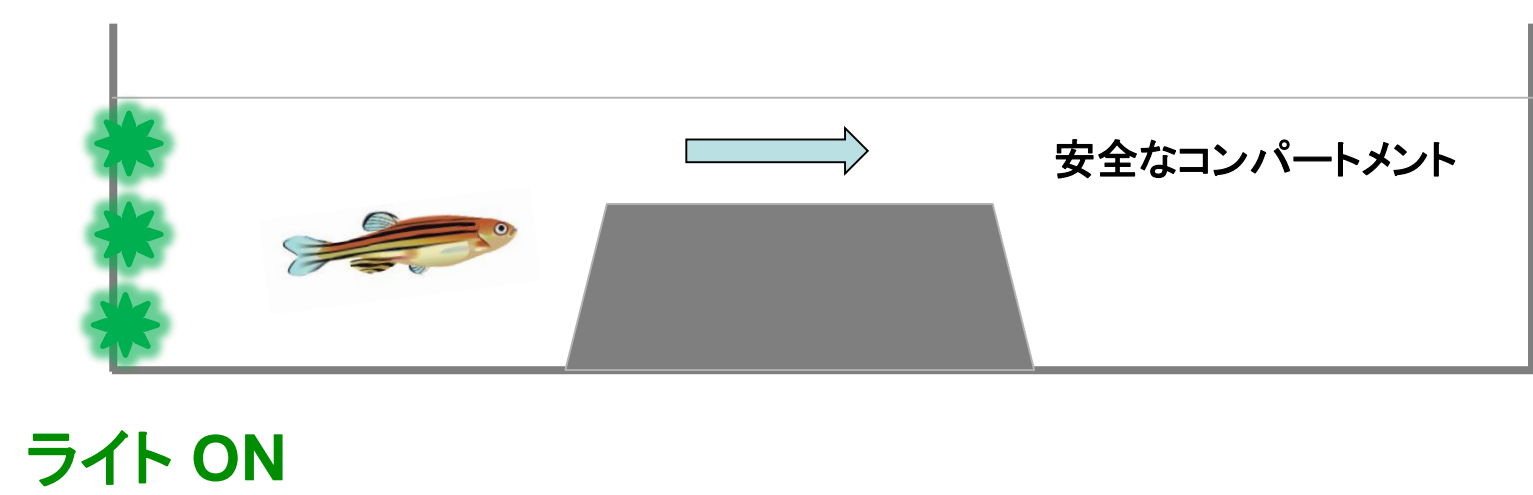


記憶学習行動

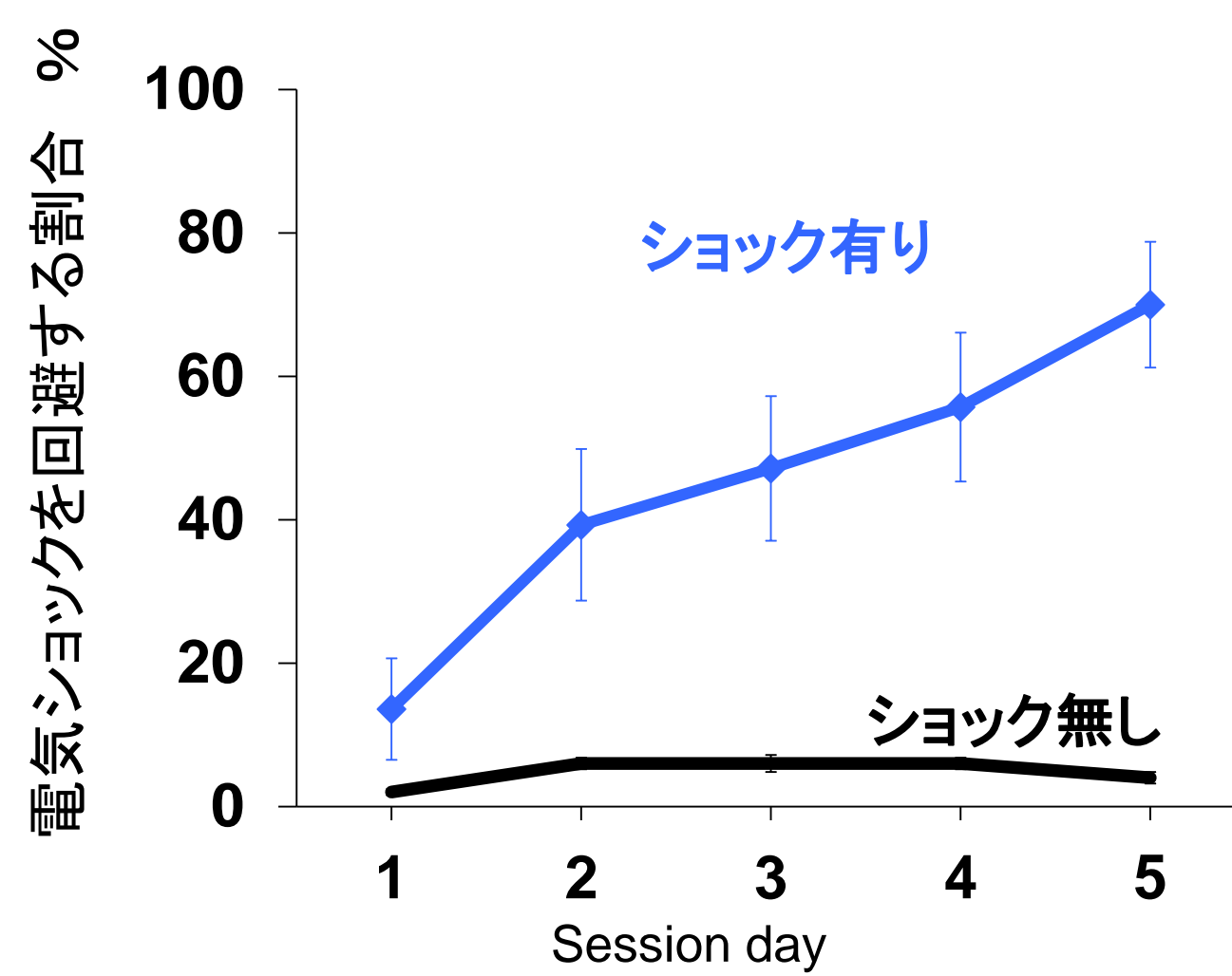
脳の働きのうち最も不思議なものの一つは、経験によって得た情報を貯蔵し、必要に応じてその情報を引き出すことができることです。私たちは、ゼブラフィッシュ成魚の恐怖条件付け学習モデルとして、記憶学習行動の神経基盤の解明を目指しています。

恐怖条件付け学習

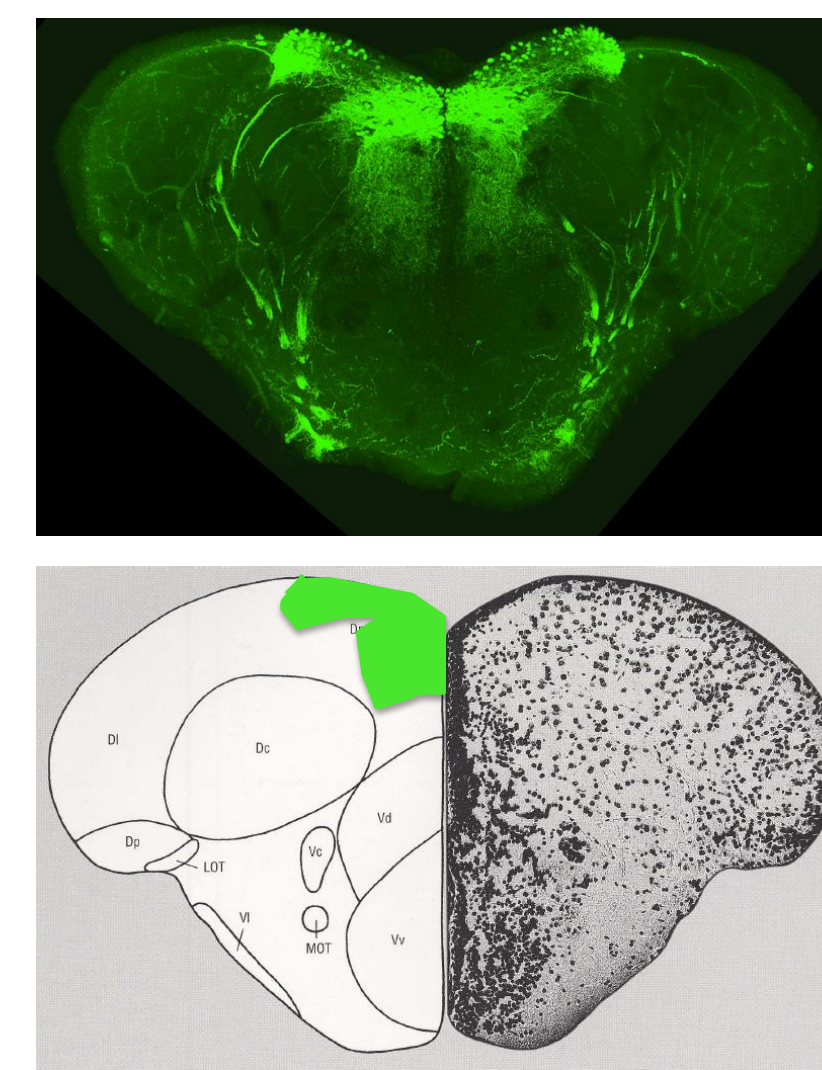
ライト点灯後、10秒以内に安全なコンパートメントへ逃げない場合、電気ショックを与える。



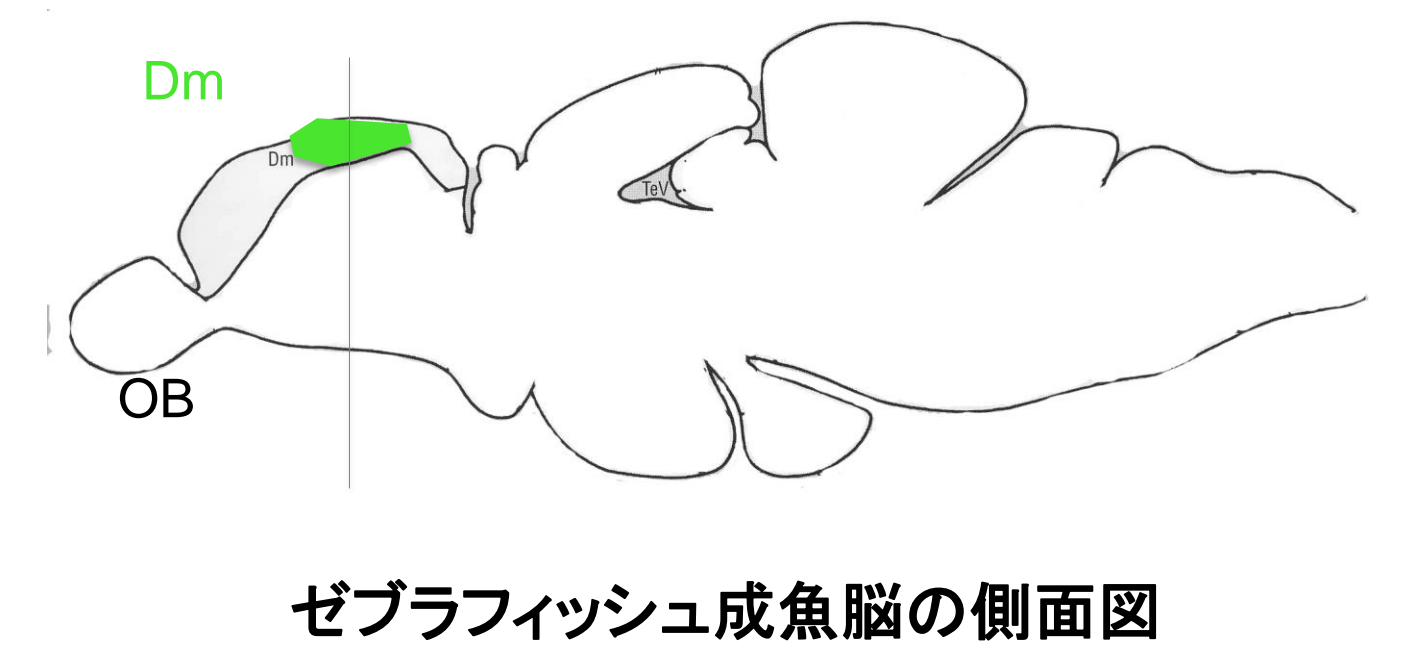
ゼブラフィッシュ成魚の恐怖条件付け



恐怖条件付け学習に必要な脳領域



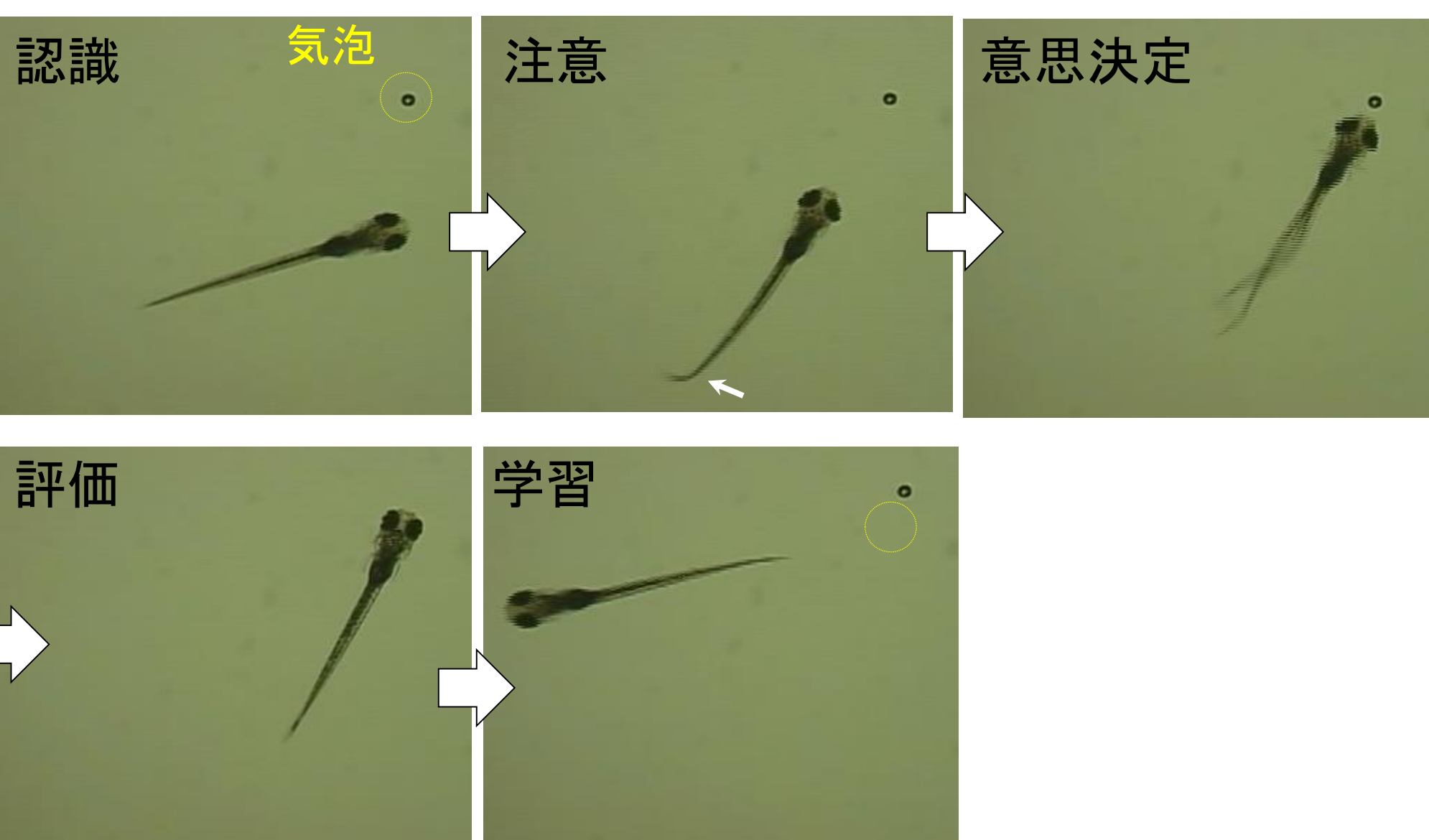
終脳Dm領域に神経毒素を発現させ、機能を阻害すると電気ショックの回避する逃避行動が起こらなくなる。



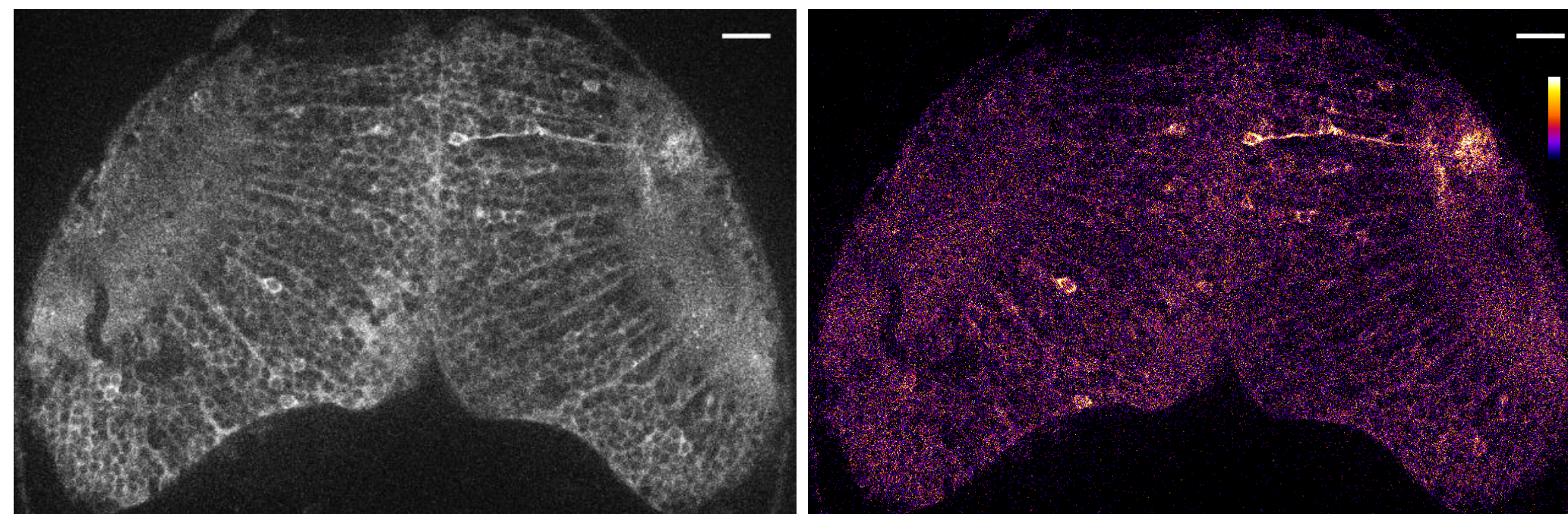
捕獲行動

あらゆる動物にとって、捕獲行動は生存に必須です。生後4日目に自由遊泳を開始した直後から、ゼブラフィッシュ幼魚は活発に餌を捕獲し始めます。捕獲行動に必要な、視覚による餌の認識、捕獲のディシジョンメイキング(意思決定)、学習など、複雑で興味深い神経プロセスのメカニズムを細胞レベルで解明することを目指しています。

ゼブラフィッシュ幼魚の捕獲行動

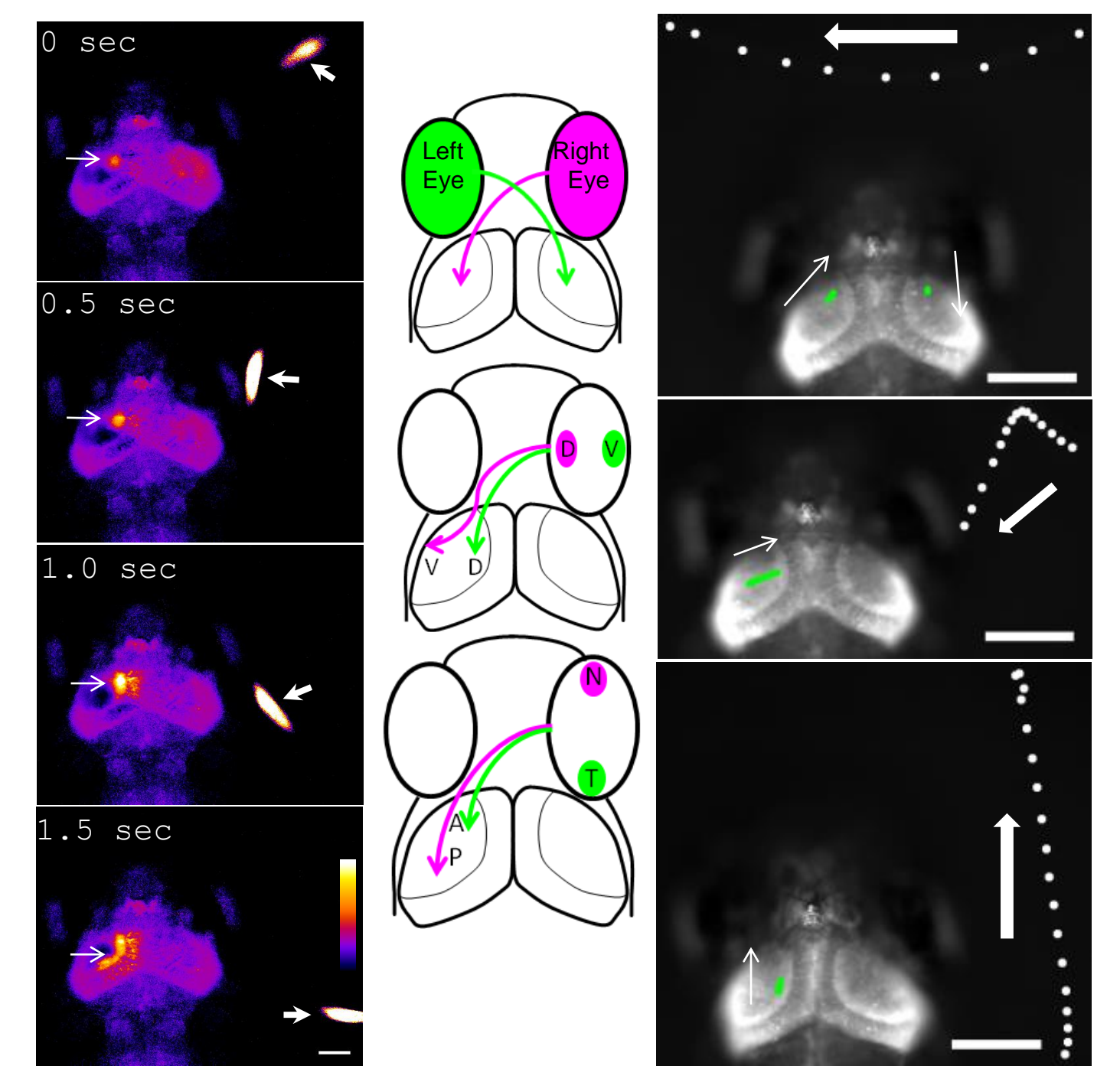


カルシウムイメージングによって、脳神経活動を単一細胞レベルで可視化



カルシウムセンサーGCaMPを発現させた視覚中枢である視蓋の全体像。神経活動に伴った細胞内のカルシウム濃度の上昇により、GCaMPの蛍光強度が上昇する。

ゼブラフィッシュ稚魚の餌となるゾウリムシが、視界の中で泳ぎ回るときの視覚地図上の神経活動



逃避行動

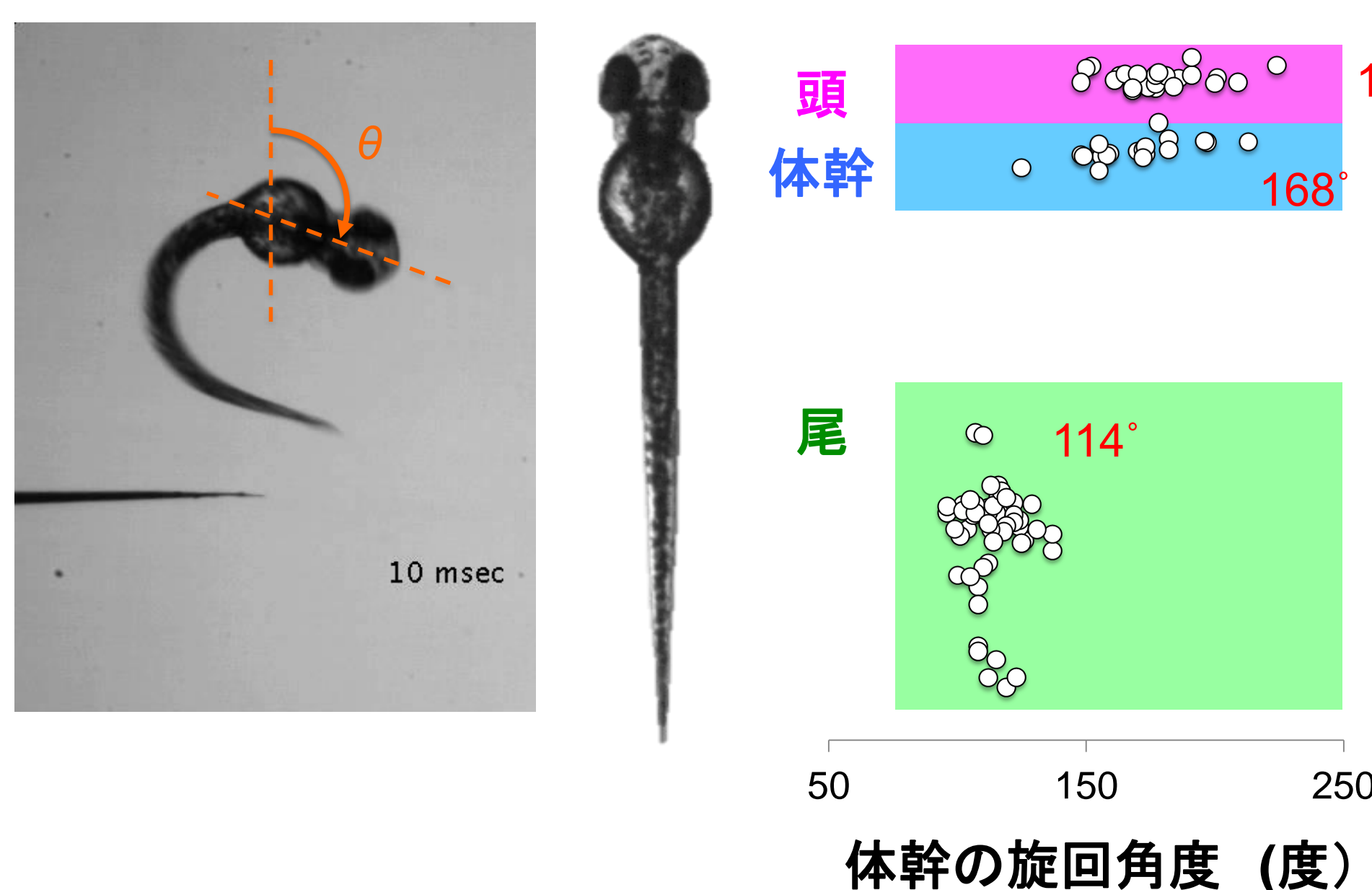
環境中を移動する動物は、意識的にも無意識的にも、常に移動方向(ロコモーションの方向)の選択を迫られています。素早く、尚かつ正確なロコモーションの方向制御を必要とする逃避行動をモデルに用いて、脳による運動制御に必要な神経回路の細胞・遺伝子基盤に迫ります。

触覚刺激の位置と逃避の軌跡



触覚刺激の位置に応じて逃避方向を変化させる。

刺激の位置に対応した体幹の旋回角度によって逃避方向が決まる。



触覚刺激によって駆動される脳神経活動の検出

