

平成 28 年度

修士論文

ショウジョウバエ幼虫における回転逃避行動の定量解析とその神経回路の探索

東京大学大学院新領域創成科学研究科

複雑理工学専攻

2017 年 3 月終了 47-156109 草野 真希

指導教員 能瀬 聡直 教授

キーワード：ショウジョウバエ、逃避行動、神経回路

要旨

動物は複数の筋肉が協調しながら収縮させる事によって運動する。また、動物は環境に適応しながら生存している。この適応の中に、侵害刺激に対する危機回避がある。ショウジョウバエ幼虫は通常時ぜん動運動という這う運動をしているが寄生蜂に襲われると独特の危機回避行動をとる。ショウジョウバエの幼虫の危機回避行動のレパトリーには、ローリングという回転逃避行動が存在する。ぜん動運動では後ろの体節から順に筋収縮が起こり前へと進んでいることが知られているが、ローリングの筋収縮等のメカニズムについては知られていなかった。更に、ローリングを惹起している神経もまだ一部しか知られていない。またこれまでの研究ではショウジョウバエ幼虫に熱プローブを当てる事でローリングを惹起していたが、これは手間隙がかかる上、大量のサンプルにおける定量解析には不向きであった。本研究では常に決まった条件下で安定して簡便にローリングを惹起する手法を開発し、次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)水溶液の中に幼虫を入れて行動を観察する系を確立した。

また、本研究ではショウジョウバエ幼虫のローリングの動きに法則性がないかどうか調べる為、各体節の一部にのみ緑色蛍光タンパク質(GFP)を発現させた系統を用いて観察した。ショウジョウバエ幼虫がローリングする際、全ての体節が一様に収縮していた。それは、ぜん動運動に見られるような伝播がない事が分かった。更に、ローリングを始める時にある一定の体軸角度が伴う事がわかった。

加えて、本手法を用いて、特定の神経が阻害されている系統を複数調べて、ローリングの惹起に必要な神経を探索した。すると、これまでの先行研究でローリングを惹起すると知られていた Goro や Basin 以外にもローリングを抑制する可能性が高い神経を複数発見する事ができた。これらの神経は Basin とは別に侵害刺激の感覚処理に関わっている可能性や Goro の下流で運動回路においてローリングの実行に関わっている可能性も考えられる。