

逃避行動最適化の性差を生み出す原型シナプス回路モデルの構築

東京女子医科大学 統合教育学修センター 基礎科学 専任講師 堀 沙耶香

初めに：

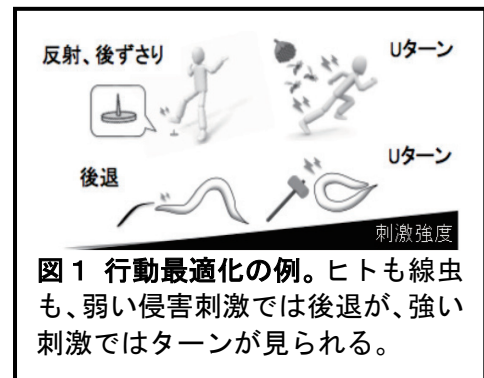
OM賞に採択いただき、心より感謝申し上げます。夫婦共に任期付きアカデミア研究者、育児中、大学からの研究費も乏しい中での受賞は、研究面、精神面での大きな支えになります。ご寄付をお寄せくださった創設者、審査員の先生がた、日本動物学会の会員の皆様に深く敬意を表するとともに、拝謝いたします。今後も、ラボメンバーに自由な研究の場を提供し、ライフワークバランスの充実を推進する「バランス型のPI」を目指して、研究・教育に邁進する所存です。

要旨：

「行動の最適化」は、中枢神経が環境情報を評価し、行動を調節する生命機能である。とりわけ、組織損傷を伴う侵害刺激の強さに応じた逃避は重要である(図1)。多くの性を持つ動物では、逃避選択の性差が見られる。

私はこれまでに、線虫 *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) の逃避行動の最適化の独自の評価系を確立し、分子・神経機序を解析してきた^{1,2}。2021年度から、行動最適化の性差のしくみの解明に取り組み、① 雄は雌雄同体と比べ弱い刺激でUターンを取りやすいこと、② 強い刺激は交配を失敗させること、③ 性決定因子の *tra-1* が行動選択パターンを変えること発見した (Hori, S, 未発表)。

性の原型は雌雄同体であり、雌雄同体と雄の性的二型が存在する *C. elegans* は、性進化の初期過程の代表例である。人類は脳の性差に興味を抱いてきたが、その具体的なしくみはブラックボックスのままである。2018年以降、この課題に対し、線虫 *C. elegans* で性差のあるシナプス回路と、単一神経細胞に発現する遺伝子の網羅的解析がトップジャーナルに相次いで掲載された。性特異的な機能不明の神経が明らかになる一方で、性差がない神経の応答の差が嗅覚行動の性差を作る例も報告された。これは、行動性差に対し、「配線 (ハード面)」の情報だけでは真の行動原理を理解できないことを意味する。線虫は「配線」情報は整い、機能 (ソフト面) を解析する好機にある。行動最適化は産学官連携でも重要な領域であり、学際的な波及的効果をもたらすと期待される。



[論文] 1. Hori, S., Mitani, S. (2022) The transcription factor *unc-130/FOXD3/4* contributes to the biphasic calcium response required to optimize avoidance behavior. *Scientific Reports*, 12, 1907; 2. Hori, S., et al. (2018) OFF-responses of interneurons optimize avoidance behaviors depending on stimulus strength via electrical synapses. *PLoS Genetics*, 14(6), e1007477.