

線虫 *C. elegans* の温度走性機構(Neural mechanisms underlying thermotaxis in *C. elegans*)

松山 裕典、森 郁恵

(名古屋大学 大学院理学研究科附属ニューロサイエンス研究センター)

線虫 *C. elegans* は、透明な体をもった体長 1mm の線形動物で、他の動物に寄生せずに土壤中に生活している。*C. elegans* の体は 959 個の細胞からなり、受精卵から成体に至るまでの細胞分裂の系譜がすべて明らかにされている。そのうち 302 個の細胞は神経系を構成する「ニューロン」であり、その構成には個体差がない。さらに、電子顕微鏡による解析から、すべてのニューロンの接続関係がシナプスレベルで明らかにされていることから、線虫は、動物の神経系で行われる情報処理のメカニズムを、単一ニューロンのレベルから全脳レベルに至るまで詳細に研究することができる理想的なモデル動物である。

C. elegans はそのコンパクトな神経系を駆使して、複雑な記憶・学習行動を示すことが知られている。特に、「温度」と「エサ」を関連づけて記憶・学習し、記憶に基づいて精密に行動を制御することができる。*C. elegans* を一定の温度で十分なエサとともに飼育したのち、エサのない温度勾配上に置くと、温度勾配上で飼育温度を探し出し、飼育温度付近にとどまる行動を見せる（温度走性行動, thermotaxis, Hedgecock & Russel 1975, 図 1）。一方、同じ温度で飢餓を経験した *C. elegans* は、飼育温度を避けるように振る舞う (Mohri et al., 2005; Kodama et al, 2006; Nishio et al., 2012, 図 1)。

これまでに、レーザーによるニューロンの破壊実験 (Mori & Ohshima, 1995) や分子遺伝学的な解析から、線虫の温度走性行動は非常にシンプルな神経回路で制御されていることが明らかとなった(図 2)。外界の温度刺激を感覚ニューロン AFD と AWC が受け取り、その情報が下流の介在ニューロン AIY, AIZ, RIA で計算・処理され、最終的に頭部体壁筋を制御する運動ニューロン SMD, RMD に情報が伝達されることで、感覚から走性行動への変換が行われていると考えられている。

参考文献:

- ・Aoki I, Nakano S & Mori I. *Learn. Mem.: A Compr. Ref., 2nd ed.* 4: 415-434 (2017)
- ・Sasakura H & Mori I. *Invertebr. Learn. Mem.* 22: 124-139 (2013)

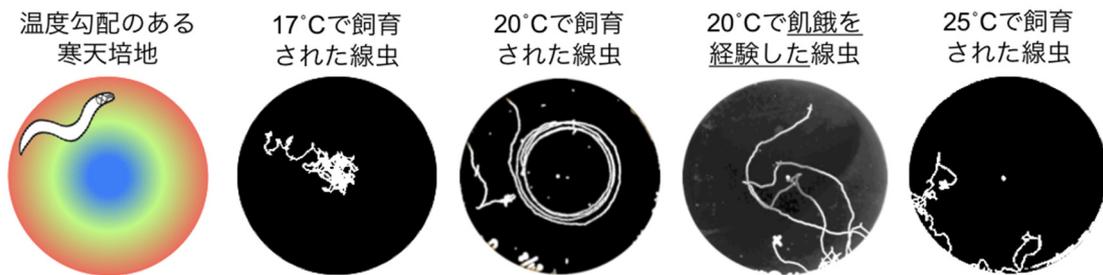


図1: 線虫 *C. elegans* は過去のエサ条件と温度を関連させて学習し、温度走性行動をおこなう。

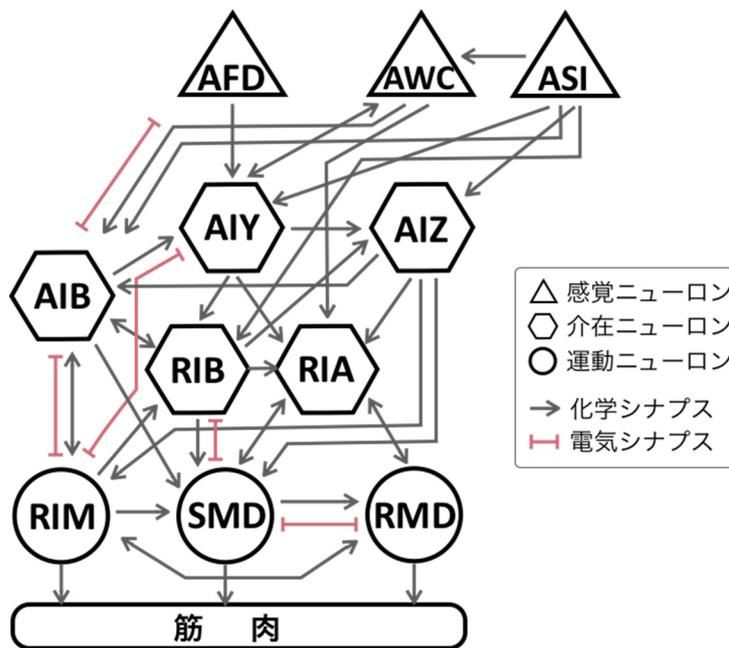


図2: 線虫 *C. elegans* の温度走性行動を制御する神経ネットワーク