比較神経生物学研究室

Laboratory of Comparative Neurobiology

理学研究科

教　授	志賀　向子	(Sakiko SHIGA)	shiga.sakiko.sci @osaka-u.ac.jp
講　師	濵中　良隆	(Yoshitaka HAMANAKA)	hamanaka @bio.sci.osaka-u.ac.jp
助　教	飛田　永	(Hisashi TOBITA)	tobita.hisashi.sci @osaka-u.ac.jp
助　教	坂口　愛沙	(Aisa SAKAGUCHI)	sakaguchi.aisa.celas @osaka-u.ac.jp
特任助教	西　吉利	(Xi Jili)	xijier.pb4 @osaka-u.ac.jp

URL: https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/shiga/

私たちは、自然選択の中で洗練されてきた動物の行動や生理を、神経系のしくみから解き明かすことを目的とし、研究を行っています。特に、脳や神経系が時間軸を持った情報を処理するしくみに興味をもっています。昆虫や巻貝などの無脊椎動物が、 概日時計を使って、環境の光周期情報（明るい時間と暗い時間の組み合わせ）から季節を知るしくみや、概日時計が24時間の倍数のリズムを作り出すしくみを解き明かそうとしています。多様な動物の行動や生理を比較し、その共通性と多様性を知ることは、個々の動物が進化してきた道筋を探ることにもつながると考えています。

昆虫の光周性と休眠

鳥のさえずりや渡り、哺乳類の冬眠など、多くの動物はその行動や生理を季節に合わせて、生活しています。昆虫も、生存に適した季節に成長や生殖をおこない、不適切な季節にはそれらを一時的に停止した休眠に入ります。動物が季節に適応するためには、これからやってくる季節を正確に予測し、それに備える必要があります。脳では、季節を知る手掛かりとなる日長を概日時計を用いて測定し、さらにその日数を数えることにより季節が判断されると考えられています。そした、季節に合わせた発育プログラムが決定され、内分泌機構を介して成長、生殖、休眠が調節されます。

野外から昆虫を採集し、研究に使う

私たちは、野外から採集してきたハエやカメムシを実験室で飼育して、光周性や休眠調節の神経機構を調べています。ルリキンバエやホソヘリカメムシの成虫は、長日により卵巣を発達させ、短日により卵巣発達を抑制した休眠に入ります。

光周性および休眠調節に関わる脳ニューロン

ルリキンバエの光周性に脳の概日時計ニューロンが必要であることが明らかになりました。そして、カメムシを含め様々な昆虫で概日時計遺伝子が光周性機構に関わることが、わかってきました。しかし、概日時計がどうやって日長を読み取り、一定期間ののちに休眠と非休眠プログラムを切り替えるのかはわかっていません。私たちはこれまでに、ハエやカメムシを用いて、概日時計ニューロンと脳側方部ニューロン（休眠に必要なニューロン）や脳間部ニューロン（生殖に必要なニューロン）が神経連絡を持つことや、脳間部ニューロンの電気的活動に概日時計遺伝子の発現に依存した光周性がみられることを明らかにしてきました。これらの神経ネットワークでどうやって情報処理が行われるかについて研究を行っています。

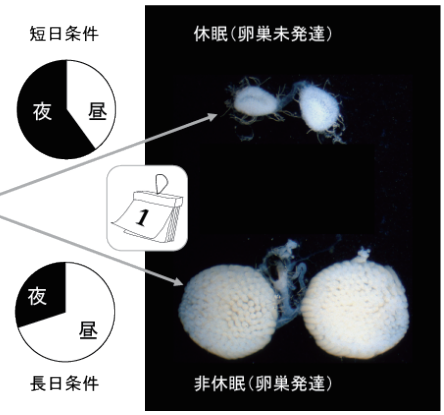

図1. ルリキンバエの光周性

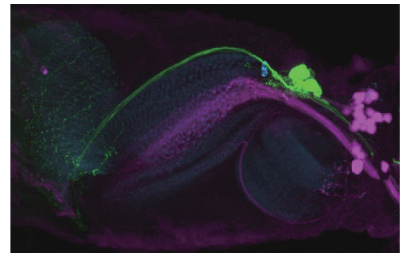

図2　ホソヘリカメムシ脳内の概日時計細胞（青）とその周囲にあるpigment-dispersing　factor免疫陽性細胞（緑）と光周性光入力経路にあると考えられるanterior lobula neuron（マゼンタ）

二日周期の行動リズム

オオクロコガネは、二日に一度の日暮れ時刻に地上へ出現し、採餌や交尾を行い、残りの一日半地中で休むというユニークな行動リズムを持ちます。これは、温度一定の恒暗条件でも見られることから、概倍日リズムと呼ばれます。多くの昆虫で概日時計が存在する脳領域を除去すると概倍日リズムが無くなることがわかりました。このことから、私たちは24時間を刻む概日時計を使って48時間の行動リズムを作るしくみが脳にあると考え、二日リズムを形成する神経機構の研究を行っています。

生物の多様性には驚くばかり。まだ誰もやっていない研究には夢がある。一緒にチャレンジしよう。

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1
大阪大学大学院 理学研究科　生物科学専攻
TEL:06-6850-5423

研究室のHPはこちら