

研究テーマ ショウジョウバエを用いた行動リズム変異体の探索

所属 理学部

助教 森岡 絵里

<https://researchmap.jp/80756122>



研究分野	時間生物学、生理学、神経科学
キーワード	ショウジョウバエ、体内時計、概日時計、歩行活動リズム

研究室URL

研究の背景および目的

約24時間の体内時計は、時計遺伝子の転写翻訳フィードバックループにより制御されている（2017年ノーベル医学生理学賞研究）が、この分子振動がどのような細胞生理メカニズムを介して個体レベルの行動リズムを形成しているのかは不明な点が多い。時計遺伝子が初めて同定された生物であるショウジョウバエは、任意の細胞・組織で任意の遺伝子を簡単にノックダウンでき、一度に100以上の個体の行動リズムを自動記録できる。これを利用して、行動リズムに影響を及ぼす遺伝子をスクリーニングしている。



■ 主な研究内容

哺乳類の体内時計中枢は脳内の視交叉上核と呼ばれる神経核であるが、ショウジョウバエの体内時計中枢も脳内に存在し、わずか十数個の中枢時計ニューロンであることが知られている。この中枢時計ニューロン特異的に、細胞内イオン濃度調節にかかわるイオン輸送体に対するRNAiを発現させ、行動リズム（歩行活動リズム）を記録した。その結果、ミトコンドリア内膜に存在するカチオン交換輸送体（LETM1）のノックダウンにより、行動リズムの周期が長くなることを見出した。このLETM1ノックダウンが時計遺伝子振動や細胞内イオン濃度リズムにどのような影響を及ぼすかについて、ショウジョウバエだけでなく、ラットの時計中枢ニューロンやモデル細胞を用いて詳細に調べることにより、LETM1が時計遺伝子振動や細胞内イオン濃度リズム形成に不可欠であることを明らかにした。

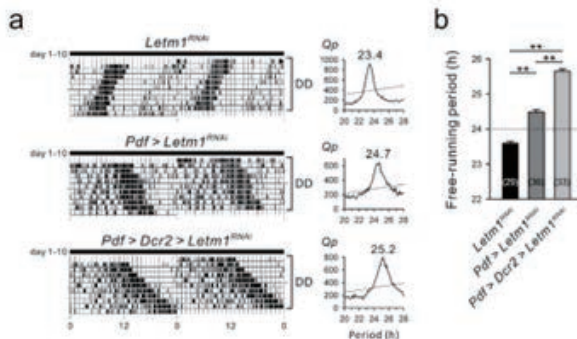


Figure 3. *Letm1* knockdown lengthens the free-running period of circadian locomotor rhythms and suppresses intracellular pH rhythms in *Drosophila* pacemaker neurons.

a, Representative actograms (left) and Chi-square periodograms (right) for flies with the following genotypes: control (*UAS-Letm1^{RNAi}*), *Pdf*-driven *Letm1* knockdown (*Pdf-Gal4; UAS-Letm1^{RNAi}*), and *Pdf*-driven *Letm1* knockdown with additional *UAS-Dicer2* transgene. **b**, Average free-running periods under DD in control and *Pdf*-driven *Letm1* knockdown flies. Number in parentheses denotes the number of flies used for experiments. ***P* < 0.01 by Bonferroni's test following one-way ANOVA.

出典：Morioka E, Kasuga Y, Kanda Y, Moritama S, Koizumi H, Yoshikawa T, Miura N, Ikeda M, Higashida H, Holmes TC and Ikeda M. (2022) Mitochondrial LETM1 drives ionic and molecular clock rhythms in circadian pacemaker neurons. *Cell Reports* 39: 110787. doi: 10.1016/j.celrep.2022.110787.

期待される効果・応用分野

ショウジョウバエのスクリーニングで見つかった遺伝子をきっかけとして、哺乳類でも体内時計に影響を及ぼすかどうかを検証することにより、生物種を越えたメカニズムの発見に至る可能性があります。ヒトの病気の原因遺伝子の70-80%は、ショウジョウバエにも存在すると言われていています。動物倫理の対象外であるショウジョウバエは、哺乳動物モデルの代替実験材料として有用な手段になりえます。

■ 共同研究・特許など

富山大学研究者プロフィールURL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 宇宙・重力環境が植物の細胞分裂に与える影響の解析

所属 理学部

講師 玉置大介

<https://researchmap.jp/tamaokidaisuke>



研究分野	植物形態学, 細胞生物学, 植物生理学, 宇宙生物学
キーワード	細胞分裂, 微小管, 重力環境, 宇宙環境, 培養細胞, 藻類, 宇宙農業

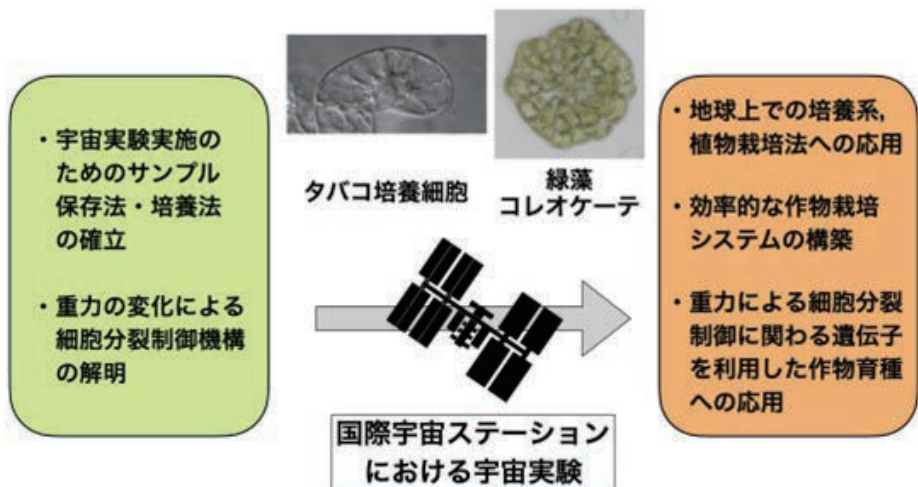
研究室URL

研究の背景および目的

月や火星などで作物を生産するためには、重力が植物の形作りに与える影響を理解する必要がありますが、宇宙の微小重力環境が植物の細胞分裂に与える影響についての理解は十分ではありません。そこで、国際宇宙ステーションの微小重力下で、植物の培養細胞と緑藻の細胞分裂と微小管構造体を調査する実験をJAXA等と共同研究で計画しています(ミッション名: Plant Cell Division)。微小重力だけでなく、過重力や疑似微小重力環境が植物の細胞分裂・形態形成に与える影響も調べています。



■ 主な研究内容



宇宙実験で確立した技術・得られた知見を地上での技術開発へ！

期待される効果・応用分野

- ・ 将来の宇宙における作物栽培のための基礎情報を得ることができる
- ・ 宇宙実験結果から、地球上での効率的な植物の生産システムの構築に繋がれると期待できる

■ 共同研究・特許など

共同研究: JAXA

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ モグラなど野生動物とその寄生虫の生態や保全の研究

所属 理学部

教授 横畑泰志

<https://researchmap.jp/read0009555>



研究分野	動物生態学、保全生物学、哺乳類学、寄生蠕虫学
キーワード	モグラ、寄生蠕虫、生態学、生物多様性、保全

研究室URL <https://www2.hp-ez.com/hp/yokolabo/>



研究の背景および目的

生物多様性の保全や野生生物との共存が大きな社会的課題となっていることを背景に、日本産モグラ類を中心とする各種野生動物およびそれらに寄生する蠕虫類などの生態や保全に関する研究を行っている。



■ 主な研究内容

1. 日本産モグラ類の生態および保全に関する研究

1) 形態・行動・生態に関する基礎的研究

- ・日本産モグラ類のミズ捕食行動と頭骨形態の関連性に関する研究
- ・日本産モグラ類の飼育下におけるトンネル選択、活動周期などの研究

2) 日本産モグラ類の保全に関する応用的研究

- ・固有種センカクモグラなどの保全のための尖閣諸島魚釣島の野生化ヤギ問題の現状把握の試み(右図参照)
- ・福島県東部の放射能汚染地域のアズマモグラの汚染状況などの研究
- ・日本産モグラ類における絶滅危惧種・個体群の生息状況の研究



魚釣島の高解像度衛星分析画像

(Yokohata et al., 2003)

2. 各種野生動物(哺乳類、鳥類など)の寄生蠕虫群集の研究

3. 石川県・富山県浅海域の生物相のシステム化保全計画に関する研究

期待される効果・応用分野

地球上の各地域の固有性、歴史性に焦点を当てた生物多様性の保全

■ 共同研究・特許など

- ・(共同研究)衛星画像と環境DNAによる尖閣諸島魚釣島の野生化ヤギの影響の評価の試み(酪農学園大学、琉球大学)
- ・(共同研究)福島県の放射能汚染地におけるアズマモグラの汚染状況、特に⁹⁰Sr汚染について(福島大学)
- ・(共同研究)大分県高島における外来齧歯類2種(クリハラリス・クマネズミ)の寄生虫および食性に関する研究(森林総合研究所九州支所)

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 植物の重金属耐性と蓄積に関する研究

所属 理学部

准教授 蒲池 浩之

<https://researchmap.jp/read0045448>



研究分野	植物生理学、植物生化学
キーワード	重金属高集積植物、ファイトレメディエーション、ヘビノネゴザ

研究室URL <http://kamachi.html.xdomain.jp/index.html>



研究の背景および目的

植物の中には、植物体内にカドミウムなどの重金属を高蓄積するものが存在する。そのような植物は重金属高集積性植物と呼ばれ、これまで約700種が報告されている。我々は、鉱山地や重金属汚染地にしばしば群生しているヘビノネゴザというシダ植物が、カドミウムや鉛を高蓄積することに着目し、そのメカニズムやヘビノネゴザを利用したカドミウム汚染土壌の浄化方法（ファイトレメディエーション）について研究している。



■ 主な研究内容

シダ植物は配偶体世代（有性世代）と孢子体世代（無性世代）の植物体が独立して生活している。我々は孢子発芽を指標にしてヘビノネゴザ配偶体にも重金属に対する耐性が存在し、仮根に鉛を多量に蓄積することを明らかにした。また、ヘビノネゴザ配偶体にはプロアントシアニジン（縮合型タンニン）が高濃度に存在することを明らかにし、プロアントシアニジンが鉛耐性に関与することを示唆した(1)。そこで、プロアントシアニジンの含有量が低下した配偶体 (*Aypad1*) を作製し、鉛とカドミウムに対する耐性と蓄積について調べた。しかし、*Aypad1*配偶体のこれら重金属に対する耐性と蓄積能は野生型 (WT) 配偶体のものと有意差は見られなかったため(2)、重金属の蓄積部位や化学形態の解明など、別方向からの検討を続けている。

1. Kamachi H, Komori I, Tamura H, Sawa Y, Karahara I, Honma Y, Wada N, Kawabata T, Matsuda K, Ikeno S, Noguchi M and Inoue H (2005) Lead tolerance and accumulation in the gametophytes of the fern *Athyrium yokoscense*. *Journal of Plant Research* 118:137-145.

2. Kamachi H, Morishita K, Hatta M, Okamoto A, Fujii K, Imai N, Sakatoku A, Ohta T, Aoki M, Hiyama S (2021) Lead and cadmium tolerance and accumulation of proanthocyanidin-deficient mutants of the fern *Athyrium yokoscense*. *International Journal of Plant Biology* 12:9330.

期待される効果・応用分野

日本の農地には、カドミウム濃度が比較的高い地域が少なからず存在しており、積極的な対策を取らないと、将来的にカドミウム汚染米の割合が高くなってしまふことが懸念されている。ヘビノネゴザのようなカドミウムを高蓄積する植物において、そのカドミウム耐性や高蓄積メカニズムの解明は、植物を用いた環境浄化（ファイトレメディエーション）への応用が、安価で環境にやさしい土壌浄化技術として期待されている。

■ 共同研究・特許など

「植物のカドミウム蓄積における富山県産貝化石肥料の影響」 日本海肥料株式会社
「カドミウムを吸収しないイネの開発」 富山県農林水産総合技術センター農業研究所
「宇宙農業を目指した重力発生装置の開発」 株式会社DigitalBlast

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 聴覚神経回路の機能構築についての研究

所属 大学院総合医薬学研究科

教授 伊藤 哲史
<https://researchmap.jp/t-ito>



研究分野	神経科学
キーワード	聴覚、耳鳴り、脳-機械インターフェース、Brain-Machine Interface

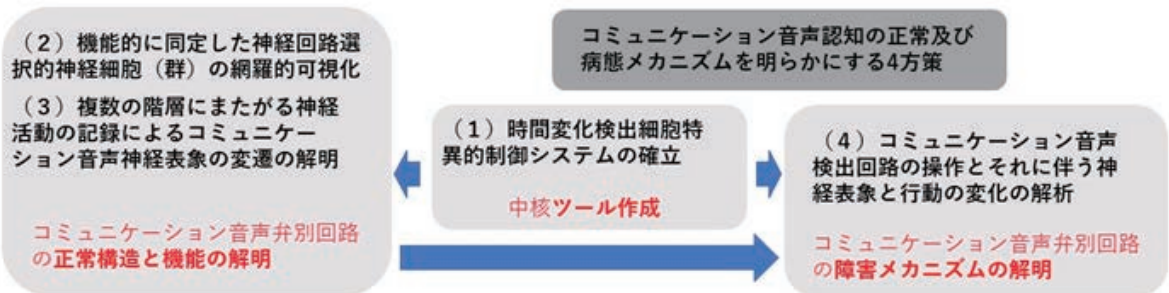
研究室URL

研究の背景および目的

言語音認知障害は有病者が多く、患者のQOLを下げる重大な問題です。言語音弁別の鍵は音の時間変化で、これを検出する時間変化検出細胞や聴覚注意細胞を選択的に制御できれば言語音認知障害改善や脳内言語音再生技術開発につながります。本研究は時間変化検出細胞や聴覚注意細胞を選択的に操作する技術を開発し、コミュニケーション音声認知とその障害の神経基盤を解明することで、言語音認知障害の治療戦略を打ち出していきます。



■ 主な研究内容



期待される効果・応用分野

本研究の目的を解明することによって、様々な分野での技術革新が促されると考えます。本研究によって、言語音の音素を構成する音響学的要素のどの部分が、どの神経細胞種によって検出されるのか、そして個々の要素がどのように再統合されるのか判明します。これは、音素のうちその認知に重要な成分がなにかを示すことであり、その成分に着目することで**補聴器の高性能化や、音声圧縮技術に役に立つと考えられます**。また、認知に重要な成分を検出する回路が同定できれば、言語音認知障害の特定の症状の原因部位を同定することと等価であることから、**言語音認知障害の治療やリハビリテーションによる機能回復の方法が分かる**とともに、**脳刺激型補聴器を開発することが可能になります**。下丘の音素検出細胞のマーカー遺伝子を同定できたら、細胞特異的操作による病態の再現や治療といったモデル動物の作出につながるでしょう。

■ 共同研究・特許など

