

多次元生体イメージング学分野

【研究プロジェクト名および概要】

単一細胞レベルの生体イメージングによる神経回路形成機構の解明

我々は新しい生体内単一細胞標識技術と二光子顕微鏡生体イメージング技術の開発を通し、生きた動物における神経回路形成ダイナミクスの分子細胞メカニズムを解明してきました (J Neurosci 2007; Eur J Neurosci 2010; Neuron 2014; Sci Rep 2016; Cell Rep 2018; J Vis Exp 2018; Neurosci Res 2021; J Neurosci 2021; Front Neurosci 2022)。2018年4月に研究室が発足してから、参加した研究員・大学院生が論文を複数発表し転出・卒業するなど、順調に成長しています。また、学内外の幅広い分野の基礎・臨床の先生と密に研究を進めています (Blood Adv 2019; Development 2022; Commun Biol 2022; Current Biol 2025)。最先端の顕微鏡イメージング技術に興味のある方はお気軽にご連絡ください。具体的な研究内容は以下の通りです。

I. 発達期における大脳皮質神経回路形成ダイナミクスの分子細胞メカニズムの解明

発達期動物の大脳皮質内で起こる神経回路形成過程を単一細胞レベルで観察することで、我々の認知などの高次脳機能がどのような分子細胞メカニズムで作られるかを解析しています。

II. 生体イメージングによる脳病態を引き起こす分子細胞メカニズムの解明

独自の生体遺伝子導入法を用い脳病態モデル動物を作成しています。モデル動物の生体イメージングによる病態形成の過程・メカニズムの解明を目指し、研究を進めています。

III. 最先端レベルの生体二光子顕微鏡イメージング法の開発

世界最先端レベルの二光子顕微鏡イメージングシステムおよびイメージング技術の光学的開発をするため、国内外の研究者や企業と活発に共同研究を推進しています。

【教職員および大学院学生】

【メールアドレス(任意)】

【研究プロジェクト】

特任准教授

水野 秀信 hmizuno@kumamoto-u.ac.jp

研究の統括、I-III

リサーチスペシャリスト

森 浩美

I, II

大学院生 (博士課程)

Elvira Abzhanova (D4)

I, II

大学院生 (博士課程)

江頭 貴光 (D3)

I, III

大学院生 (博士課程)

ZHANG Wanyun (D2)

I, II

大学院生 (博士課程)

FENG Yixuan (D1)

I, II

大学院生 (修士課程)

Chayanon Kitkana (M1)

I, II

【連絡先】 電話: 096-373-6876 Fax: 096-373-6834

【ホームページ】 <https://mizunolab.com/>
http://irems.kumamoto-u.ac.jp/research/hidenobu_mizuno/

【特殊技術・特殊装置】

- 二光子顕微鏡生体イメージング
- 二光子顕微鏡生体カルシウムイメージング
- 生体遺伝子導入法 (子宮内電気穿孔法)
- 生体内単一細胞蛍光標識技術
- 新生仔動物の麻酔維持技術
- 頭蓋内観察用窓の作成技術
- 二光子イメージングシステムの構築
- ニューラルネットワークモデルを用いた数理解析

他、基礎的な分子生物学的手法・組織学的手法・共焦点顕微鏡撮影などの技術を組み合わせ研究しています。

2025年以降の発表論文

【英文論文】

1. Abdelnaser RA, Hiyoshi M, Takahashi N, Eltalkhawy YM, Mizuno H, Kimura S, Hase K, Ohno H, Monde K, Ono A, Suzu S.
Identification of TNFAIP2 as a unique cellular regulator of CSF-1 receptor activation
Life Science Alliance (2025) 8: e202403032. 39939179
2. Tamura K, Bech P, Mizuno H, Veaute L, Crochet S, and Petersen CCH.
Cell-class-specific orofacial motor maps in mouse neocortex
Current Biology (2025) 35: 1382-1390.e5. 40015267
3. Takahashi M, Mizuno H, Koike M, Iwasato T, Hioki H.
A detailed protocol for sparse and bright labeling of neurons via dual adeno-associated virus vectors with Cre recombination
Anatomical Science International (2025) 100: 433-444. 40779186
4. Tanaka Y, Kubota Y, Kikuchi R, Yabushita T, Kimura T, Lieberam I, Barlow JL, Bramley JW, Fukushima T, Sakuma C, Shibata T, Nakagawa M, Kurosawa Y, Maruyama T, Okumura CJ, Arima Y, Sato Y, Ono Y, Akuta T, Mizuno H, Kent DG, Jessell TM, Goyama S, Nishikii H, Kimura S, Yamazaki S, Suda T, Kitamura T.
Prospective isolation of mouse and human hematopoietic stem cells using PLXDC2
Communications Biology (2025) 9:20. 41372396