
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 in press)。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
技術補佐員	Zhandos Sapargazy	I-II
大学院学生（博士課程）	Elvira Abzhanova (D3)	I-II
大学院学生（博士課程）	江頭 貴光 (D2)	I, III
大学院学生（博士課程）	2025 年 4 月入学予定	I-II

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

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

【特殊技術・特殊装置】

1. 二光子顕微鏡生体イメージング
2. 二光子顕微鏡生体カルシウムイメージング
3. 生体遺伝子導入法（子宮内電気穿孔法）
4. 生体内単一細胞蛍光標識技術
5. 新生仔動物の麻酔維持技術
6. 頭蓋内観察用窓の作成技術
7. 二光子イメージングシステムの構築
8. 多次元イメージングデータのコンピュータ解析

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。

2023年以降の発表論文（下線：水野研究室メンバー）

【英文論文】

1. Cell-class-specific orofacial motor maps in mouse neocortex

Tamura K, Bech P, Mizuno H, Veaute L, Crochet S, and Petersen CCH.

Current Biology in press

2. Identification of TNFAIP2 as a unique cellular regulator of CSF-1 receptor activation

Abdelnaser RA, Hiyoshi M, Takahashi N, Eltalkhawy YM, Mizuno H, Kimura S, Hase K, Ohno H, Monde K, Ono A, Suzu S.

Life Science Alliance in press

3. Nakagawa-Tamagawa N, Egashira T(共筆頭著者), Rao MS, Mizuno H（大学院生の筆頭著者論文）

In vivo visualization of spontaneous activity in neonatal mouse sensory cortex at a single-neuron resolution.

Journal of Visualized Experiments 201 e65899 (2023)

4. Egashira T, Nakagawa-Tamagawa N, Abzhanova E(共筆頭著者), Kawae Y, Kohara A, Koitabashi R, Mizuno Hir, Mizuno H（大学院生の筆頭著者論文）

In vivo two-photon calcium imaging of cortical neurons in neonatal mice.

STAR Protocols 4 102245 (2023)