

## 生命情報科学講座 分子神経科学

## 1. 領域構成教職員・在職期間

教授	岩本 真幸	令和元年～
助教	真木 孝尚	令和2年～
助手	植木 美鈴	令和元年～

## 2. 研究概要

## 研究概要

イオンチャネルは神経系のみならず、あらゆる細胞において情報伝達を担う分子である。また、チャネルの異常がもたらす疾患（チャネル病）は、神経疾患・不整脈・糖尿病など多岐に渡る。本領域ではイオンチャネルが作動する仕組みの分子レベルでの解明を目指している。細胞膜から精製したチャネルを夾雑物の無い人工細胞膜に再構成し、一分子チャネル電流測定によってゲート開閉やイオン選択性を評価する。研究対象にその分子種（例えばカリウムチャネル）の典型的構造のみからなるチャネルを選ぶことで、広く共通した性質を抽出する。また、再構成膜での新たな実験法を開発し、膜張力や膜厚の操作・制御といった生細胞では実現不可能な実験環境を作る。未知のチャネル分子特性を明らかにできれば、それを利用したチャネル活性制御や創薬、治療への展開が期待できる。

## キーワード

イオンチャネル、構造機能相関、細胞膜、電気生理学、一分子計測

## 業績年の進捗状況

## 特色等

イオンチャネルの分子機構解明に対し、再構成の手法と一分子計測を組み合わせた特色のあるアプローチを行っている。例えば独自の再構成膜実験法を開発し、従来のイオンチャネル研究法（パッチクランプ法、脂質平面膜法など）では実現不可能であった実験環境下でイオンチャネルの一分子機能解析を可能にした。これにより、当該分野で長年見過ごされてきた問題を発掘し、解答を与えることができた。

## 本学の理念との関係

チャネル分子の構造機能相関研究は、チャネル分子の特性を利用した一分子計測によって基礎的解析を深く進めることができ、神経系のみならずあらゆる生体内信号系の理解を深めることができる。さらに薬物との相互作用研究を通して、薬物の副作用としての不整脈を回避するための研究など臨床医学にも貢献することが期待できる。

## 3. 研究実績

区分	編数		インパクトファクター（うち原著のみ）	
	2014～2019年分	2020年分	2014～2019年分	2020年分
和文原著論文	0	0	—	—
英文論文	ファーストオーサー	3	8.649(6.787)	4.057(0)
	コレスポンドイングオーサー	0	0(0)	4.057(0)
	その他	2	4.597(2.735)	22.929(22.929)
	合計	5	13.246(9.522)	26.986(22.929)

## (A) 著書・論文等

## (1) 英文：著書等

## a. 著書

## b. 著書（分担執筆）

## c. 編集・編集・監修

## (2) 英文：論文等

## a. 原著論文（審査有）

20109001

Mita K, Sumikama T, Iwamoto M, Matsuki Y, Shigemi K, Oiki S: Conductance Selectivity of Na<sup>+</sup> Across the K<sup>+</sup> Channel via Na<sup>+</sup> Trapped in a Tortuous Trajectory. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 118(12), e2017168118–e2017168118, 20210323, DOI: 10.1073/pnas.2017168118, #9.412

20109002

Aleksandar Zdravković, James M. Daley, Arijit Dutta, Tatsuya Niwa, Yasuto Murayama, Shuji Kanamaru, Kentaro Ito, Takahisa Maki, Bilge Argunhan, Masayuki Takahashi, Hideo Tsubouchi, Patrick Sung, and Hiroshi Iwasaki: A conserved Ctp1/GtIP C-terminal peptide stimulates Mre11 endonuclease activity, Proc Natl Acad Sci U S A, 118(11), e2016287118–e2016287118, 20210316, DOI: 10.1073/pnas.2016287118, #9.412

20109003

Reiko Iida, Misuzu Ueki, Toshihiro Yasuda: Human Mpv17-like protein with a mitigating effect on mtDNA damage is involved in cAMP/PKA signaling in the mitochondrial matrix, BBA-Molecular Cell Research, 1867(10), 118792–118792, 202010, DOI: 10.1016/j.bbamcr.2020.118792, #4.105

## b. 原著論文（審査無）

20109004

Alfredo Esquivel Chavez, Takahisa Maki, Hideo Tsubouchi, Testuya Handa, Hiroshi Kimura, James E. Haber, Genevieve Thon, Hiroshi Iwasaki: Euchromatin factors HULC and Set1C affect heterochromatin organization for mating-type switching in fission yeast Schizosaccharomyces pombe, bioRxiv, 1–26, 20210324, DOI: 10.1101/2021.03.23.436714

## c. 原著論文（総説）

20109005

Iwamoto M, Oiki S: Physical and chemical interplay between the membrane and a prototypical potassium channel reconstituted on a lipid bilayer platform, Frontiers in Molecular Neuroscience, 14, 634121–634121, 20210226, DOI: 10.3389/fnmol.2021.634121, #4.057

## d. その他研究等実績（報告書を含む）

## e. 国際会議論文

20109006

Shimizu H, Kobayashi T, Iwamoto M, Kajiwara K, Kurebayashi N, Ogawa H, Murayama T: Single-molecule fluctuations and conformational changes of the human transient receptor potential vanilloid 1 (TRPV1) channel recorded using diffracted X-ray tracking, The Journal of Physiological Sciences, 70(suppl), s118–s118, 202006, #2.804

20109007

Iwamoto M: Unveiling the lipid bilayer effects on the ion channel function using a cutting-edge artificial lipid bilayer technique, The Journal of Physiological Sciences, 70(suppl), s22, 202006, #2.804

## (3) 和文：著書等

## a. 著書

## b. 著書（分担執筆）

## c. 編集・編集・監修

## (4) 和文：論文等

## a. 原著論文（審査有）

## b. 原著論文（審査無）

## c. 総説

業績一覧

d. その他研究等実績（報告書を含む）

**20109008** 松木悠佳, 岩本真幸: ヒト由来カリウムチャネルの水滴内合成の試み, ライフサイエンスイノベーションセンター 2019年度活動報告書, 22-23, 202103

e. 国際会議論文

(B) 学会発表等

(1) 国際学会

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

d. 一般講演（ポスター）

e. 一般講演

f. その他

(2) 国内学会（全国レベル）

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

d. 一般講演（ポスター）

**20109009** 松木悠佳, 岩本真幸, 高島政子, 老木成稔: polytheonamide Bのチャネル活性と脂質2重膜厚の関係, 第98回日本生理学会大会, 20210329

**20109010** 岩本真幸, 老木成稔: 動的膜張力操作によって明らかになったKcsAチャネルゲート開閉における履歴現象, 第98回日本生理学会大会, 20210329

e. 一般講演

f. その他

(3) 国内学会（地方レベル）

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

d. 一般講演（ポスター）

e. 一般講演

f. その他

(4) その他の研究会・集会

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

**20109011** 川岸啓人, 老木成稔, 岩本真幸, 許岩: ナノ流路における脂質二重膜の形成と測定法の開発, 生理研研究会「生体 commonspace 研究会」, 20210219

**20109012** 松木悠佳, 高島政子, 岩本真幸, 老木成稔: 膜厚さプローブとしてのpolytheonamide Bチャネル, 生理研研究会「生体 commonspace 研究会」, 20210219

d. 一般講演（ポスター）

**20109013** 三田建一郎, 炭竈享司, 岩本真幸, 老木成稔: カリウムチャネル選択性フィルタ内のイオン選択的ダイナミクス, 生理研研究会「イオンチャネルと生体膜のダイナミクス: 構造生物学の先にあるもの」, 20201006

**20109014** 岩本真幸, 老木成稔: 動的膜張力操作によるKcsAチャネルゲート開閉特性の研究, 生理研研究会「イオンチャネルと生体膜のダイナミクス: 構造生物学の先にあるもの」, 20201006

e. 一般講演

f. その他

(C) 特許等

区分	内容（発明の名称）	発明者又は考案者
----	-----------	----------

(D) その他業績

4. グラント取得

(A) 科研費・研究助成金等

区分	プロジェクト名	研究課題名	代表者名	分担者名	研究期間	金額（配分額）
文部科学省科学研究費補助金	基礎研究(B)	細胞膜張力と膜タンパク質機能の関連解明に向けた基盤実験技術の創成と応用	岩本 真幸		20200401-20240331	¥9,880,000
区分	機関名	課題名	研究者名	研究期間	契約金額	

業績一覧

区分	機関名	課題名	研究者名	研究期間	契約金額
----	-----	-----	------	------	------

(B) 奨学寄附金

受入件数	0
受入金額	¥0

5. その他の研究関連活動

(A) 学会開催等

区分	主催・共催の別	学会名	開催日	開催地
----	---------	-----	-----	-----

(B) 学会の実績

学会の名称	役職	氏名
日本生物物理学会	分野別専門委員	岩本 真幸
日本生物物理学会	分野別専門委員	岩本 真幸
日本分子生物学会	一般会員	真木 孝尚
日本遺伝学会	一般会員	真木 孝尚
米国生物物理学会	一般会員	岩本 真幸
日本生理学会	一般会員	岩本 真幸
日本生物物理学会	一般会員	岩本 真幸

(C) 座長

国内学会 (全国レベル)	学会名	氏名
	生理研研究会	岩本 真幸

(D) 学術雑誌等の編集

学術雑誌等の名称	査読・編集	委員長(主査)・委員の別	氏名	査読編数
----------	-------	--------------	----	------

(E) その他