

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、再構成的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）	
	2016～2021年分	2022年分	2016～2021年分	2022年分
和文原著論文	0	0	—	—
英文論文	ファーストオーサー	7	16.83(10.911)	0(0)
	コレスポンディングオーサー	5	8.181(8.181)	1.258(1.258)
	その他	8	40.096(38.234)	0(0)
	合計	16	56.926(49.145)	1.258(1.258)

(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）

22109001

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 and mating-type switching in fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*, *Genes & Genetic Systems*, 97(3), 123-138, 20221018, DOI: 10.1266/ggs.22-00012, #1.258

b. 原著論文（審査無）

c. 原著論文（総説）

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

22109002

Maki T, Oiki S, Iwamoto M: Gating properties of ion-conductive aquaporin 6 reconstituted in lipid bilayers, *The Journal of Physiological Sciences*, 72(suppl), 106, 20221223, DOI: 10.1186/s12576-022-00851-3, #2.3

22109003

Ueki M, Iwamoto M: Evaluation of the membrane curvature-dependent conformational change of the KcsA potassium channel using a fluorescence probe, *The Journal of Physiological Sciences*, 72(suppl), 85, 20221223, DOI: 10.1186/s12576-022-00851-3, #2.3

22109004

Matsuki Y, Iwamoto M, Takashima M, Oiki S: Effects of the membrane thickness on the gating of the KcsA potassium channel, *The Journal of Physiological Sciences*, 72(suppl), 107, 20221223, DOI: 10.1186/s12576-022-00851-3, #2.3

(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

22109005

岩本真幸: 膜タンパク質機能における細胞膜の役割を人工膜実験で解明する, *アグリバイオ*, 6(5), 443-447, 20220520

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

業績一覧

(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）

- 22109006 植木美鈴、宮腰雅美、老木成稔、岩本真幸: KcsA カリウムイオンチャネルにおける膜張力感知部位の探索, 日本生物物理学会第60回年会, 20220930
- 22109007 真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: CBB 法を用いた再構成膜でのアクアポリン6 のイオン透過特性の解析, 日本生物物理学会第60回年会, 20220928
- 22109008 松本悠佳、岩本真幸、高島政子、老木成稔: KcsA カリウムチャネルゲーティングに対する膜厚と膜張力の作用, 日本生物物理学会第60回年会, 20220930
- 22109009 真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: アクアポリン6 の膜再構成法によるイオン透過特性の解析, 第100回日本生理学会大会, 20230315
- 22109010 影山哲平、櫻井大雅、清水貴浩、中尾裕之、岩本真幸、藤井拓人、永森收志、中野実、老木成稔、酒井秀紀: The functional analysis of human TMEM16F at the single-molecule level, 第100回日本生理学会大会, 20230316
- 22109011 松本悠佳、岩本真幸、高島政子、老木成稔: The interplay between the membrane thickness and tension on the gating of the KcsA potassium channel, 第100回日本生理学会大会, 20230316
- 22109012 真木孝尚、松本悠佳、吉田俊之、老木成稔、岩本真幸: Asymmetric manipulation of the lipid bilayer tension revealed an inner leaflet tension dependence in the single TRAAK channel gating, 第100回日本生理学会大会, 20230314
- 22109013 真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: Ion-conducting property of aquaporin 6 in a contact bubble bilayer, 第100回日本生理学会大会, 20230315

- 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

- 22109014 岩本真幸: カリウムイオンチャネルにおけるtrans-leaflet情報伝達, 生理研研究会「構造情報を基盤とした膜機能分子の生理機能理解に向けて」, 20220906

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

- 22109015 真木孝尚、植木美鈴、宮腰雅美、松本悠佳、老木成稔、岩本真幸: 脂質二重膜張力の非対称制御によるカリウムチャネル開閉機構の探究, 細胞の局所コミュニティ研究会, 20221219

d. 一般講演（ポスター）

- 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)
区分	研究種目	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	基盤研究(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	¥3,120,000
文部科学省科学研究費補助金	挑戦的研究(萌芽)	イオンチャネル2次元密度と1分子活性:膜タンパク制御の新基軸展開に向けて	岩本 真幸		20210709-20240331	¥1,430,000
区分	機関名	課題名	研究者名	研究期間	契約金額	
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
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
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
日本生理学会	一般会員	岩本 真幸
日本生理学会	一般会員	真木 孝尚
日本生物物理学会	一般会員	真木 孝尚
日本分子生物学会	一般会員	真木 孝尚

(C) 座長

国内学会 (全国レベル)	学会名	氏名
-----------------	-----	----

(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
Chem. Pharm. Bull	査読		岩本 真幸	1
生物物理	査読		岩本 真幸	1
Genes Genet. Syst.	査読		真木 孝尚	1

(E) その他