

生命情報医科学講座 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）	
		2017～2022年分	2023年分	2017～2022年分	2023年分
和文原著論文		0	0	—	—
	ファストオーサー	7	2	16.83(10,911)	20.7(20.7)
	コレクトンディングオーサー	6	2	9.439(9,439)	20.7(20.7)
	その他	8	2	40.096(38,234)	5.7(5.7)
	合計	17	4	58.184(50,403)	26.4(26.4)

(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）

23109001

R. Iida, M. Ueki, T. Yasuda: Knockout of M-LP/Mpv17L, a newly identified atypical PDE, induces physiological afferent cardiac hypertrophy in mice, Transgenic Res., 32(6), 575–582, 202312, #2, 7

23109002

Reiko Iida, Misuzu Ueki, Toshihiro Yasuda: Knockout of M-LP/Mpv17L, a newly identified atypical PDE, induces physiological afferent cardiac hypertrophy in mice, Transgenic Research, 32(6), 575–582, 202312, DOI: 10.1007/s11248-023-00373-7, #3

23109003

Iwamoto M, Morito M, Oiki S, Nishitani Y, Yamamoto D, Matsumori N: Cardiolipin binding enhances KcsA channel gating via both its specific and dianion-monoanion interchangeable sites, iScience, 26(12), 108471–108471, 20231114, DOI: 10.1016/j.isci.2023.108471, #5, 8

23109004

Takahisa Maki, Genevieve Thon, Hiroshi Iwasaki: Fission yeast Swi2 designates cell-type specific donor and stimulates Rad51-driven strand exchange for mating-type switching, Nucleic Acids Research, 51(8), 3869–3887, 20230508, DOI: 10.1093/nar/gkad204, #14, 9

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

23109005

Maki T, Matsuki Y, Yoshida T, Oiki S, Iwamoto M: Asymmetric manipulation of the lipid bilayer tension revealed an inner leaflet tension dependence in the single TRAAK channel gating, The Journal of Physiological Sciences, 73, 96, 20230530, #2, 3

23109006

Maki T, Oiki S, Iwamoto M: Ion-conducting property of aquaporin 6 in a contact bubble bilayer, The Journal of Physiological Sciences, 73, 148, 20230530, DOI: 10.1186/s12576-023-00867-3, #2, 3

23109007

Matsuki Y, Iwamoto M, Takashima M, Oiki S: The interplay between the membrane thickness and tension on the gating of the KcsA potassium channel, The Journal of Physiological Sciences, 73, 215, 20230530, DOI: 10.1186/s12576-023-00867-3, #2, 3

23109008

Kageyama T, Sakurai T, Shimizu T, Nakao H, Iwamoto M, Fujii T, Nagamori S, Nakao M, Oiki S, Sakai H: The functional analysis of human TMEM16F at the single-molecule level, The Journal of Physiological Sciences, 73, 213, 20230530, DOI: 10.1186/s12576-023-00867-3, #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）

業績一覧

c. 総説

d. その他研究等実績（報告書を含む）

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

23109009

Iwamoto M: Reconstituted lipid bilayers to elucidate physicochemical interactions between ion channels and membranes, Ion Channel Modulation Symposium (ICMS) 2023, 20230517

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

23109010

真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: Ion-permeable Aquaporin 6 has a large unitary conductance and changes selectivity for anion and cation in acidic and neutral solutions, 日本生物物理学会第61回年会, 20231115

c. 一般講演（口演）

d. 一般講演（ポスター）

23109011

真木孝尚、松木悠佳、吉田俊之、老木成稔、岩本真幸: The inner leaflet tension regulates the characteristic flicker gating of the single TRAAK channel, 日本生物物理学会第61回年会, 20231114

23109012

植木美鈴、真木孝尚、岩本真幸: Measurement of water flux across lipid bilayer under controlled bilayer tension using water-in-oil microdroplets and its application to AQP study, 第101回日本生理学会大会, 20240328

23109013

松木悠佳、高島政子、岩本真幸、吉田俊之、老木成稔: Development of membrane tension-clamp method in contact bubble bilayer, 第101回日本生理学会大会, 20240330

23109014

真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: Single-channel ion-permeation of the Aquaporin 6 has a large unitary conductance and tunable anion and cation selectivity depending on pH, 第101回日本生理学会大会, 20240330

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）

23109015

真木孝尚、老木成稔、岩本真幸: シングルチャネル解析から推定するアクアポリン6のイオン透過孔, 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」, 20230904

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）
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	¥1,820,000

業績一覧

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		20210401-20240331	¥1,430,000
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	¥1,820,000
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		20210401-20240331	¥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
日本分子生物学会	一般会員	真木 孝尚
日本生物物理学会	一般会員	真木 孝尚
日本生理学会	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
日本生理学会	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

(C) 座長

国内学会 (全国レベル)	学会名	氏名
	日本生物物理学会第61回年会	岩本 真幸
	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」	岩本 真幸
	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」	岩本 真幸
	日本生物物理学会第61回年会	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
Lab. Chip.	査読		岩本 真幸	1
Lab. Chip.	査読		岩本 真幸	1

(E) その他

6. 産業・社会への貢献

(A) 国・地域等への貢献

(1) 審議会・委員会・公益法人・会社等への参加状況

区分	機関の名称等	委員会の名称等・役割	氏名	期間
----	--------	------------	----	----

(2) 社会人等への貢献及び学校等との連携・協力による活動

区分	活動名・活動内容	主催者・対象者等	氏名
----	----------	----------	----

(B) 国際貢献

国際協力事業

活動名・活動内容	氏名	相手方機関名	役割	期間	活動国名
----------	----	--------	----	----	------

(C) その他業績

(D) 特記事項