

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）	
		2015～2020年分	2021年分	2015～2020年分	2021年分
和文原著論文	ファーストオーサー	0	0	—	—
	共同ファーストオーサー	4	3	12.706(6.787)	4.124(4.124)
	ラストオーサー	2	3	4.057(4.057)	4.124(4.124)
	その他	5	3	27.526(25.664)	12.57(12.57)
	合計	10	6	40.232(32.451)	16.694(16.694)

(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）

21109001

Reiko Iida, Misuzu Ueki, Toshihiro Yasuda: Deficiency of M-LP/Mpv17L leads to development of β -cell hyperplasia and improved glucose tolerance via activation of the Wnt and TGF- β pathways, BBA-Molecular Basis of Disease, 1868(3), 166318-166318, 202203, DOI: 10.1016/J.bbadis.2021.166318, #5.187

21109002

Keita Yano, Masayuki Iwamoto, Takaaki Koshiji, Shigetoshi Oiki: Geometrical and Electrophysiological Data of the Moving Membrane Method for the Osmotic Water Permeability of a Lipid Bilayer, Data in Brief, 38, 107309-107309, 20210818, DOI: 10.1016/j.dib.2021.107309, #0.2

21109003

Misuzu Ueki and Masayuki Iwamoto: Fluorescent labeling in size-controlled liposomes reveals membrane curvature-induced structural changes in the KcsA potassium channel, FEBS LETTERS, 595(14), 1914-1919, 202107, DOI: 10.1002/1873-3468.14141, #4.124

21109004

Yano K, Iwamoto M, Koshiji T, Oiki S: Visualizing the Osmotic Water Permeability of a Lipid Bilayer under Measured Bilayer Tension Using a Moving Membrane Method, Journal of Membrane Science, 627, 119231-119231, 20210601, DOI: 10.1016/j.memsci.2021.119231, #7.183

21109005

Iwamoto M, Oiki S: Hysteresis of a Tension-Sensitive K⁺ Channel Revealed by Time-Lapse Tension Measurements, JACS Au, 1(4), 467-474, 20210426, DOI: 10.1021/jacsau.0c00098

b. 原著論文（審査無）

21109006

Inada M, Iwamoto M, Yoshida N, Oiki S, Matsumori N: Binding of cardiolipin to the KcsA channel at the membrane outer leaflet allosterically opens the inner gate, bioRxiv, Open Accessのみ, 20220209, DOI: 10.1101/2022.02.08.479071

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

(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

d. その他研究等実績（報告書を含む）

21109007

岩本真幸：膜タンパク質特性の検査台としての人工細胞膜，細胞，54(4)，40-43，20220322

21109008

清水啓史，小林琢也，岩本真幸，梶原堅太郎，呉林なごみ，小川治夫，村山尚：TRPV1 チャネルの X 線 1 分子動態計測，日本生理学会誌，84(1)，4，202202

業績一覧

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

21109009

Kawagishi H, Oiki S, Iwamoto M, Xu Y: Formation of vertical lipid bilayers in nanofluidic channels by contact of reverse micelles, The 25th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2021), 202110

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）

21109010

川岸啓人、老木成稔、岩本真幸、許岩：ナノ流路内逆ミセル接触による脂質二重膜の垂直形成と測定，化学とマイクロ・ナノシステム学会 第44回研究会，202111

e. 一般講演

21109011

真木孝尚、老木成稔、岩本真幸：Analysis of water permeability of human Aquaporin6 using moving membrane method, 日本生物物理学会 第59回年会，20211127

21109012

植木美鈴、岩本真幸：蛍光標識による KcsAカリウムイオンチャネルの膜曲率依存的な構造変化の評価，第99回日本生理学会大会，20220316

21109013

植木美鈴、岩本真幸：膜曲率依存的なKcsAチャネル構造変化を蛍光ラベルで検出する，日本生物物理学会第59回年会，20211127

21109014

真木孝尚、老木成稔、岩本真幸：イオン透過性を持つアクアポリン6の膜再構成法によるゲーティング特性の解析，第99回日本生理学会大会，20220317

21109015

松本悠佳、岩本真幸、高島政子、老木成稔：KcsAカリウムチャネルのチャネル活性と脂質2重膜の膜厚の関係，第99回日本生理学会大会，20220317

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）

21109016

松本悠佳、高島政子、岩本真幸、老木成稔：チャネル形成ペプチドpolytheonamide Bと膜との相互作用，生理研研究会「細胞の局所コミュニケーション研究会」，20220224

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	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	¥3,510,000
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	¥3,120,000

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
日本生物物理学会	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	真木 孝尚

(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
	第59回生物物理学会	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
Biophys.	査読		岩本 真幸	1
Front. Physiol.	査読		岩本 真幸	1

(E) その他