

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：14401

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2015～2019

課題番号：15H05901

研究課題名（和文）膜の疎水領域でのリポクオリティ認識機構とナノ膜ドメインの解明

研究課題名（英文）Molecular mechanisms of lipoquality recognition and identification of functional membrane nanodomain

研究代表者

岡村 康司（Okamura, Yasushi）

大阪大学・医学系研究科・教授

研究者番号：80201987

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 74,500,000円

研究成果の概要（和文）：膜タンパク質と脂質との相互関連は、神経での電気信号や臓器の成長など、幅広く生体での仕組みを作り出している。これまで脂質との相互作用は、水になじむ親和性や、水を弾く疎水性といった、大まかな仕組みしかわかっていなかった。本研究ではナノレベル以下でのスケールでの脂質の特性を決める性質をリポクオリティと定義し、二種類の重要な膜タンパク質によるリポクオリティの分子認識機構の解明と、精子での新しい膜脂質ドメインの同定を、生理学、構造生物学、電子顕微鏡、質量分析、光学測定を組み合わせることにより、おこなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で明らかにした分子メカニズムは、精子や免疫細胞に発現する膜タンパク質機能の本質的理解に重要であり、将来的に不妊症や炎症性疾患や認知症の解決につながる基礎を提供するものである。また今後、広く共通する仕組みが見出されることにより、がんや成人病の解決にも寄与できると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Membrane proteins play important roles in signal transduction in many biological events including brain, heart and endocrine system as well as organ development and growth. Such functions depend on intimate interplay between membrane proteins and lipid molecules. Previously, detailed molecular mechanisms how membrane proteins recognize fine biochemical nature of lipid molecules remained unclear. In this research, we studied molecular mechanisms underlying how membrane proteins, mainly ion channels and voltage sensing proteins, recognize detailed chemical nature (which we call lipoquality) of lipid molecules through combination of electrophysiology, mass spectrometry, structure biology, electron microscopic analysis and fluorometry. We found that voltage sensing phosphatase has key region sensing phospholipid in the membrane interface and that sperm has uneven distribution of phosphoinositides playing important role in sperm function.

研究分野：生理学

キーワード：脂質 蛋白質 シグナル伝達 酵素 生理学

### 1. 研究開始当初の背景

イオンチャンネルを初めとする膜タンパク質機能には脂質との相互作用が必須であるが、親水性、疎水性といった大まかな相互作用しか明確にされておらず、どのような脂質分子種間での生化学的構造の機微な差異(リポクオリティ)が寄与しているか、分子間相互作用のレベルでも、細胞内ナノドメインのレベルでも不明であった。

### 2. 研究の目的

研究代表者らが先駆けて見出した、構造がコンパクトで構造機能関連情報が豊富な電位依存性プロトンチャンネル Hv1 と、イノシトールリン脂質酵素で電気化学情報転換をおこなうユニークな膜タンパク質 VSP (図1) を主な対象として、リポクオリティの分子認識機構とナノ膜ドメインの機能的な役割を明らかにすることを目的とした。

### 電位センサーをもつタンパク質の種類

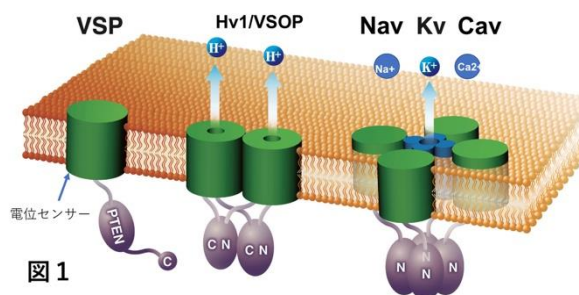


図1

### 3. 研究の方法

アフリカツメガエル卵母細胞やヒト腎臓由来株化細胞である HEK293T 細胞等の発現系細胞を用いた電気生理学計測と、実時間での蛍光測定に加えて、蛍光性非天然アミノ酸の導入によるタンパク質局所構造の検出技術と、一分子計測技術、X線結晶構造解析をはじめとする構造生物学的解析を組み合わせることにより、機能から構造までを網羅しつつ、上記の2種類の膜タンパク質のリポクオリティ認識機構とナノ膜ドメインの解明をおこなう計画を立てた。

### 4. 研究成果

#### (1) Hv1 について

##### (1-1) Hv1 への不飽和脂肪酸の一種アラキドン酸作用のメカニズム

Hv1 へのアラキドン酸の作用部位を特定するため、C末端側を欠失させたモノマー型 mHv1 と野生型のダイマー型 Hv1 で、アラキドン酸の効果を比較した結果、モノマー型の場合は電流増加は認められるが電流電圧曲線の電圧軸でのシフトが見られなくなることが判明した。このことから、アラキドン酸が Hv1 に作用する部位は複数存在し、そのひとつは、ダイマー内サブユニット間にあることが示唆された(Kawanabe A.ら J. Physiol. 2016)。また Hv1 タンパク質とアラキドン酸との相互作用部位の詳細な特定のためナノディスクに組み込んだ精製 Hv1 タンパク質の NMR 解析を目指し、公募班員の大澤博士(慶応義塾大学)の協力を受けて、タンパク質精製と組み込み条件の検討をおこなった。

##### (1-2) Hv1 の一分子レベルの構造変化の解析

ダイマーを形成する Hv1 での協調的ゲーティング機構を単一分子レベルで解明することを目指し、単一チャンネル電流計測と1分子 FRET 計測の両面からの解析を進めた。前者については、ノイズ解析を予備的におこない単一チャンネルコンダクタンスを推定したところ 200fS 以下と小さく、実際にシールドルームにおいてバックグラウンドノイズを除去して HEK293T 細胞からの計測を試みたものの単一チャンネル電流の計測には到らなかった。そのため1分子 FRET 計測に重点をおく方針に転換した。全反射蛍光顕微鏡での一分子計測を目指し、連携研究者の佐甲博士(理研)のアドバイスを仰ぎつつ、単一分子計測に問題になるステージの微小な運動について光学系装置の固定法を工夫するなど計測条件の最適化をおこなった。また一分子蛍光計測のための準備として、アフリカツメガエル卵母細胞の2本微小電極膜電位固定法を用いて、FRET の蛍光分子を挿入する部位の組合せを検討した。その結果、Mouse Hv1 分子内の2箇所を Cy3, Cy5 でラベルして、膜電位変化に伴う FRET 現象による蛍光強度の変化を観測することに成功した。また膜電位依存的な構造変化を捉えるためには、蛍光変化と電流の同時計測を可能にする必要があるため、パッチクランプを全反射照明蛍光顕微鏡に設置し Hv1 と mCherry の融合タンパク質を培養細胞に発現した系において、パッチクランプ法による膜電位固定下において電位依存的な蛍光変化を検出することに成功した。

##### (1-3) 亜鉛結合に関する分子機構の解明

電位依存性プロトンチャンネル Hv1 について、不飽和脂肪酸が活性化するのは対照的に、細胞外からの  $Zn^{2+}$  イオンがチャンネルの活性化が阻害されることが知られてきた。結合に関わるアミノ酸部位も同定

されており、Zn<sup>2+</sup>イオンの結合様式を詳細に理解することは、不飽和脂肪酸の結合様式を理解する上で端緒を与えることを期待される。しかし、Zn<sup>2+</sup>イオンの詳細な配位構造については明らかになっていなかった。そこで結晶化コンストラクトの mHv1cc について赤外分光法と計算科学を組み合わせる解析をおこない、静止状態を安定化する亜鉛イオンの結合様式を明らかにした。

## (2) VSP について

(2-1) VSP の膜脂質のリポクオリティ認識機構の解明 (基質であるイノシトールリン脂質分子の認識機構)

電位依存性ホスファターゼ VSP の電位依存的な酵素活性制御機構と基質認識機構を明らかにするために、構造生物学的研究を進めた。様々な発現条件の検討結果、構造解析に適したキメラ体の調製および結晶化に成功した。さらに各種イノシトールリン脂質 (PIPs) との複合体の結合様式に関して等温滴定型カロリメトリー (ITC) により、電位センサーと細胞質領域をつなぐ linker helix (PBM 領域) が、PIPs との相互作用および活性制御に必須であることを明らかにした (図2)。

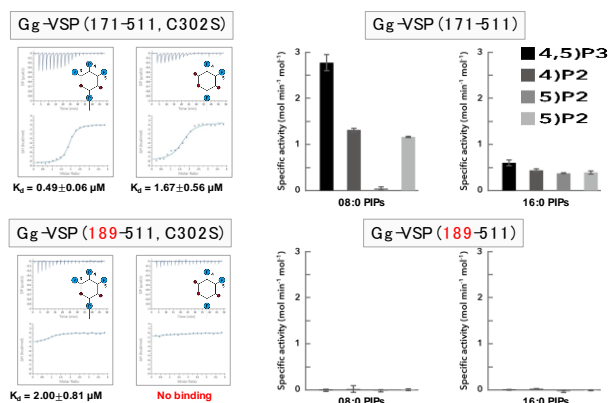


図2左: ITCによる PIPs との結合の解析 (トリ由来 VSP:Gg-VSP) 右: マラカイトグリーンアッセイによる酵素活性

(2-2) VSP の膜脂質のリポクオリティ認識機構の解明 (膜タンパク質調節因子としてのイノシトールリン脂質の認識)

### ① 蛍光性非天然アミノ酸 Anap による VSP 局所構造変化の実時間検出

これまで VSP の電位センサーから酵素へのカップリングの解析には酵素活性の結果である PI(4,5)P<sub>2</sub> のレベルをモニターする手法が用いられ、この手法だと時間分解能が遅いことと酵素の動作を直接検出できていないためにカップリングの詳細を理解する上で制約があった。そのため酵素のタンパク質構造変化そのものを直接捉える手法の適用が求められてきた。そこで、遺伝的に導入可能な蛍光性アミノ酸である 3-(6-acetylnaphthalen-2-ylamino)-2-aminopropanoic acid (Anap) を VSP タンパク質に導入する手法を試みた。Anap については amber suppressor コドンに導入できる、tRNA/アミノアシル tRNA 合成転移酵素の直行の組合せがスクリプス研究所の Peter Schultz 博士らにより確立されてきた。これらの遺伝子をコードするプラスミドを用いてアフリカツメガエル卵母細胞において、第 21 番目のアミノ酸として Anap を VSP の amber suppressor である TAG コドンに対応する部分に導入した。膜電位依存的な電位センサーの動きをゲート電流として計測すると同時に光電子増倍管を用いて Anap の蛍光強度を計測したところ、電位センサーの活性の膜電位閾値とキネティクスに類似する形で Anap シグナルが計測でき、初めて酵素領域の構造変化を捉えることが可能となった。そこでこの手法を用いて様々な部位に Anap を導入し、膜電位依存的な局所構造変化を網羅的に探索した。その結果、多くの酵素内領域は膜電位依存的な蛍光強度の変化を示しており、酵素領域全体として構造変化を示す可能性が考えられた。更に C2 ドメインの膜近傍にある塩基性アミノ酸 K555 に Anap を導入した場合には、基質依存的に蛍光シグナルが変化し、酵素活性にリンクした局所の微妙な状態を実時間で捉えることが可能であることが判明した。更には dipicrylamine とともに C2 ドメインに導入した Anap との FRET 計測を行い、カップリングにおいて酵素領域と膜との距離に大きな変化が生じないことも明らかにした (Sakata S. et al, PNAS, 2016)。

### ② hydrophobic spine の同定とカップリング機構における役割:

VSP 細胞質内酵素領域の膜界面に存在する特徴的な疎水性領域 (hydrophobic spine) (図3) と、電位センサードメインと酵素領域の間のリンカー部分に注目して研究を行った。hydrophobic spine の疎水性・芳香環の有無が酵素活性に対して大きな影響を与えることを見出した。次にこの部位が膜と直接相互作用することで酵素活性の調節をする可能性を検証するため、まず膜貫通の電位センサー部位および細胞質酵素領域の構造変化の解析を行った。

前者は、細胞外側に蛍光物質 (テトラメチルローダミン: TMRM) を付加することで、後者は非天然蛍光アミノ酸 Anap を遺伝的に導入することで、それぞれの電位依存的な蛍光変化を計測した。ホヤ由来の VSP (Ci-VSP) において、活性の異なる代表的な変異体 (L284F: 酵素活性増強, L284Q: 活性低下) での蛍光変化を計測した。その結果、野生型 (WT) と L284F ではよく似た時間依存的な蛍光変化が観察された一方で、酵素活性が低下する L284Q では高い電位での蛍光変化が異なるという結果が得られた。下流の酵素領域の影響が上流の電位センサーに影響を与えるという性質は、過去に電位センサー

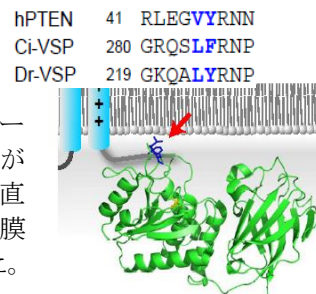


図3: Hydrophobic spine の部位上 アミノ酸配列: 下 Ci-VSP 細胞質領域結晶構造 hydrophobic spine の疎水性アミノ酸を青で示す

部位と酵素領域の間のリンカー部位(VSD-PD リンカー)の特徴的な正電荷を欠失させた変異体でも報告されていることから、hydrophobic spine の構造が電位センサー部位と酵素領域の連続・カップリングに影響を与えていることを示すと考えられた。

続いて、酵素領域の構造変化を解析するため、上記の変異体(L284F, L284Q)に酵素領域 C 末端側の C2 ドメイン (K555) に Anap を導入して蛍光変化を計測した(図4A)。その結果、WT では過去の研究と同様に 2 段階の蛍光変化、低電位では蛍光減少、高電位では蛍光の大きな増加が観測された。L284F では高電位での蛍光増加が WT よりも大きくなった、これは 2 段階目の蛍光変化が示す構造変化が酵素活性の高い活性化状態(完全活性化状態)への状態遷移であることを強く示唆した(図4B)。一方で L284Q では、2 段階目の蛍光変化が完全に消失することから、1 段階目の弱い活性化状態(一部活性化状態)にとどまり酵素活性の高い活性化状態に移行できないために酵素活性が低下したと考えられた。これらの結果から、VSP は酵素活性の異なる 2 段階の活性化状態があり、hydrophobic spine はその両者間の遷移に影響を与え、結果として酵素活性を制御すると結論された(Kawanabe A. et al, eLife, 2018)。

### ③ Hydrophobic spine と S4 下部との直接の相互作用

Hydrophobic spine が電位センサーの動きとどのように連関するかを明らかにするため、電位センサーの可動部位である S4 のアミノ酸に着目し、様々な変異導入実験をおこなった。S4 の下部とくに I233, F234 を変異させるとカップリングが大きく減弱することが判明した。また様々なアミノ酸を導入して比較した結果、アミノ酸の疎水性がカップリングに重要であることが明らかになった。一方 Trp が Anap の quencher として機能することを偶然見出した。この現象を利用して Hydrophobic spine と S4 の位置関係を明らかにできることを着想し、I233 または F234 に Anap を、hydrophobic spine に Trp をそれぞれ導入して、Anap の電位依存的な蛍光変化を計測した結果、Anap 蛍光が Trp 依存的に減弱することを見出し、S4 の下部と hydrophobic spine が、脱分極による電位センサーの動きに伴って互いに近接することが判明した。これらのことから、(a) 電位センサーの活性化に伴って S4 が上に上がると、hydrophobic spine と隣接するようになる、(b) これにより hydrophobic spine が安定した構造をとるようになる、(c) これにより①の項目(図4B)で示した、二段階目の酵素領域の構造変化が起こりやすくなって、酵素活性が上昇する、と考えられた(図5)。二段階目の酵素領域の構造変化がどのように hydrophobic spine の膜付近の安定化によって誘導されるのか、また hydrophobic spine と S4 下部との相互作用にどのようなリポクオリティ認識が関わっているのかは、今後の課題である。

### (2-3) VSP のリポクオリティ認識機構に基づく分子ツールの改良

VSP はこれまでにイノシトールリン脂質を一過的にかつ急激に制御できる分子ツールとして頻繁に利用されてきた。しかし汎用的に分子ツールとして利用されているのは構造活性相関が詳細に解析されている Ci-VSP でなく、培養細胞での発現が良好なゼブラフィッシュ由来 VSP (Dr-VSP)である。そこで上記の Ci-VSP での hydrophobic spine の知見を元に分子ツールとしての Dr-VSP を改良できるかどうかを検討した。Dr-VSP の hydrophobic spine (L223, Y224)に Ci-VSP で活性が増強される L284F に相当する変異を導入したところ(Dr-VSP L223F) WT に比べ活性が増強していた。この増強が発現量の違いによるのではないことを確かめるため、Dr-VSP に蛍光タンパクを融合させて、蛍光強度から発現量を定量化可能であるのか検討した。Dr-VSP に赤色蛍光タンパク mCherry を融合させて酵素活性を測定したところ野生型と同じ活性を維持していることが分かった。しかしながら、Dr-VSP-mCherry は細胞膜への局在が悪く、発現量の定量化が難しかった。また、活性計測をしていると、発現はしているが極端に低い活性が得られる場合があり、膜局在が悪いことに起因していることが考えられた。そこで膜タンパク質を細胞膜へ効率よく局在させる実績を持つ Ci-VSP の N 末配列を Dr-VSP-mCherry の N 末に付加 (CiDr-VSP)させることで細胞膜への局在を改善

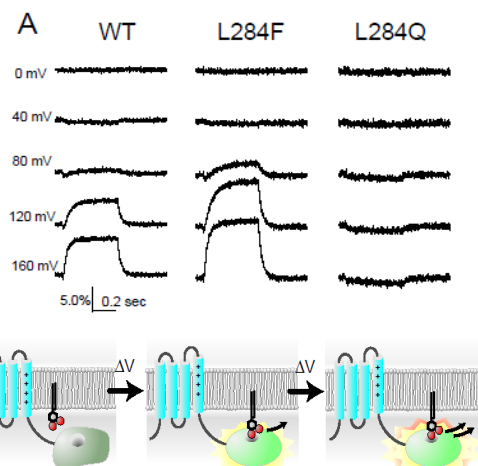


図4:A. K555 (C2ドメイン)に Anap を導入した際の、電位依存的構造変化の膜電位固定法による蛍光計測。HS のアミノ酸部位である L284 を Phe に変異させる(L284F)と上向きの成分のシグナル変化が増強し、親水性アミノ酸に変異させる(L284Q)と下向きの成分のみとなる。WT は野生型。B.酵素活性の二段階モデル。HS は酵素活性を発揮するのに必要な二段目の構造変化に重要である(Kawanabe, et al, eLife, 2018)

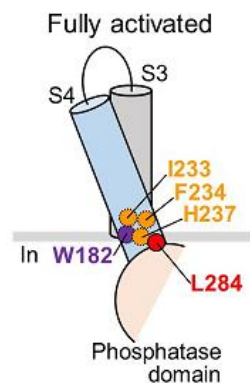


図5: 電位センサードメインと hydrophobic spine との相互作用の模式図。電位センサードメインの活性化時には S4 下部が hydrophobic spine の疎水性アミノ酸のひとつ L284 と相互作用することで安定に酵素活性を発揮すると考えられる。

することに成功した。電位依存性ホスファターゼ活性を増強した本分子を eVSP と命名し (Kawanabe A. et al, J. Gen. Physiol. 2020)、広く研究者コミュニティーへ公開するべく、米国のプラスミドリソースの非営利団体 Addgene に deposit した。

#### (2-4) 精子におけるナノ膜ドメインの発見とその生理的意義の解明

VSP のノックアウトマウスでは体外授精での受精率が低下することを偶然見出した。VSP がイノシトールリン脂質のホスファターゼであることから、まず精子におけるイノシトールリン脂質の役割を解析するため、計画班員の佐々木博士と協力し、佐々木博士らが新たに開発した質量分析により VSP ノックアウトマウス由来の精子での各 PIPs の定量を正常マウス由来の精子と比較しておこなった。その結果ノックアウトマウス由来の精子では正常マウス由来の精子に比べ  $PI(4,5)P_2$  のレベルが顕著に上昇し、一方  $PI(4)P$  のレベルが低下していることを見出した。このことは、マウス精子において、VSP は、分子の特性として備えている4つの脱リン酸化酵素反応のうち、 $PI(4,5)P_2$  の5位のリン酸を脱リン酸化する反応を主におこなっていることが、明らかになった。

一方、電気生理学的計測により VSP ノックアウトマウス由来の精子では精子特異的  $K^+$  電流 (以下 KSper) が増加し、 $Ca^{2+}$  濃度が正常マウス由来精子に比較して増加が顕著であることが判明した。このことから  $PI(4,5)P_2$  依存的 KSper の機能が亢進していると考えられた。しかし KSper は  $PI(4,5)P_2$  に対して高親和性であり、ニューロンや上皮細胞など通常の細胞種で知られてきた  $PI(4,5)P_2$  の濃度変動の範囲ではチャンネル活性が変化することは期待できず、 $PI(4,5)P_2$  の絶対量の増加だけでは説明ができないというパラドックスが生じた。そこで  $PI(4,5)P_2$  の細胞内分布を、計画班員の藤本博士と協力して凍結切断レプリカ法により解析したところ、驚いたことに精子の鞭毛での  $PI(4,5)P_2$  の分布は密度が高い部分と少ない部分が偏在していた。即ち精子の鞭毛に  $PI(4,5)P_2$  のナノ膜ドメインが存在していた (図6)。密度分布を定量した結果鞭毛の先端ほど密度が低いこと、更に VSP ノックアウト精子ではその密度の偏在が見られなくなることから、VSP は  $PI(4,5)P_2$  ナノ膜ドメインを酵素活性により微妙にチューニングしており、これにより精子機能に寄与すると結論された。

今回の発見は、広くこれまでに知られてきた膜タンパク質分子の  $PI(4,5)P_2$  依存的活性を、 $PI(4,5)P_2$  との親和性に加えて脂質分子の分布とあわせて総合的に捉える必要性があることを初めて示すこととなった。更に、従来イオンチャンネルの空間的活性制御がイオンチャンネル本体のタンパク質の分布に決定されるという従来の常識を覆し、細胞膜内でのナノ膜ドメインという、脂質分子の偏在が空間的なイオンチャンネル活性を決定するという考えを初めて提示した。精子以外の生理機構においても、ナノ膜ドメインによる

イオンチャンネル活性の空間的調節がおこなわれているのかは、今後解決すべき重要な課題である。

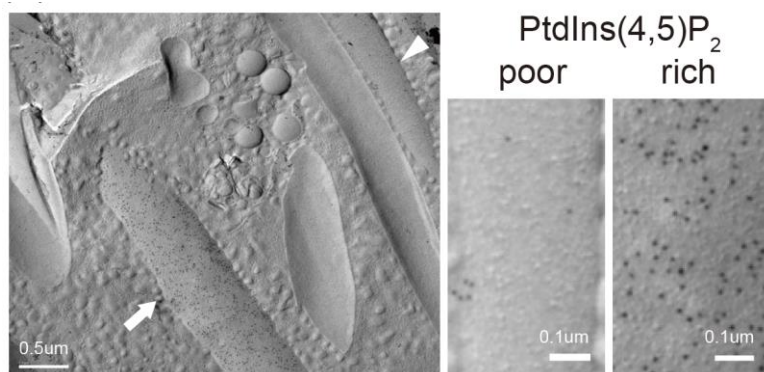


図6：マウス精子における  $PI(4,5)P_2$  の分布を免疫電子顕微鏡により解析。金コロイド粒子のドットが1つの  $PI(4,5)P_2$  に対応する。 $PI(4,5)P_2$  の密度が低い領域と高い領域 ( $PI(4,5)P_2$  リッチなナノ膜ドメイン) が存在する (Kawai T. et al, PNAS, 2019)。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計42件（うち査読付論文 36件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 32件）

1. 著者名 Mizutani N, Kawanabe A, Jinno Y, Narita H, Yonezawa T, Nakagawa A, Okamura Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 Interaction between S4 and the phosphatase domain mediates electrochemical coupling in voltage-sensing phosphatase, VSP	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PNAS (accepted)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Okamura Yasushi	4. 巻 13
2. 論文標題 Spotlight on the Binding Affinity of Ion Channels for Phosphoinositides: From the Study of Sperm Flagellum	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Physiology	6. 最初と最後の頁 1~5
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fphys.2022.834180	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tsutsui Hidekazu, Mizutani Natsuki, Okamura Yasushi	4. 巻 654
2. 論文標題 Engineering voltage sensing phosphatase (VSP)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Methods in Enzymology	6. 最初と最後の頁 85~114
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/bs.mie.2021.01.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Hashimoto Masaki, Eguchi Natsuki, Nishino Junko M., Jinno Yuka, Mori-Kreiner Risa, Aspaker Mans, Chiba Daijiro, Ohtsuka Yukio, Kawanabe Akira, Nishino Atsuo S., Okamura Yasushi	4. 巻 296
2. 論文標題 Heterologous functional expression of ascidian Nav1 channels and close relationship with the evolutionary ancestor of vertebrate Nav channels	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 100783~100783
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jbc.2021.100783	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Takao Keizo, Akter Sharmin, Abe Manabu, Sakimura Kenji, Miyakawa Tsuyoshi, Okamura Yasushi	4. 巻 157
2. 論文標題 Heterogeneity of microglial proton channel in different brain regions and its relationship with aging	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neurochemistry	6. 最初と最後の頁 624 ~ 641
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jnc.15292	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Kayama Kento, Tatsumi Shoki, Akter Sharmin, Miyawaki Nana, Okochi Yoshifumi, Abe Manabu, Sakimura Kenji, Yamamoto Hiroyasu, Kihara Shinji, Okamura Yasushi	4. 巻 34
2. 論文標題 Regulation of hepatic oxidative stress by voltage gated proton channels (Hv1/VSOP) in Kupffer cells and its potential relationship with glucose metabolism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 15805 ~ 15821
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.202001056RRR	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Okamura Yasushi	4. 巻 14
2. 論文標題 The Slo3/Lrrc52 complex is sensitive to phosphoinositides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Channels	6. 最初と最後の頁 190 ~ 192
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19336950.2020.1778393	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okochi Y, Umemoto E, Okamura Y.	4. 巻 107
2. 論文標題 Hv1/VSOP regulates neutrophil directional migration and ERK activity by tuning ROS production.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Leukocyte Biology	6. 最初と最後の頁 819 ~ 831
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/JLB.2A0320-110RR	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川鍋 陽, 西澤和久, 岡村康司	4. 巻 60
2. 論文標題 実験と計算の連携による電位依存性ホスファターゼVSPの活性化機構の解析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 生物物理	6. 最初と最後の頁 105 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2142/biophys.60.105	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawanabe, A, Mizutani N, Polat Onur K, Yonezawa T, Kawai T, M X Mori, Okamura Y.	4. 巻 152
2. 論文標題 Engineering an enhanced voltage-sensing phosphatase	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of General Physiology	6. 最初と最後の頁 e201912491
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1085/jgp.201912491	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai T, Miyata H, Nakanishi H, Sakata S, Morioka S, Sasaki J, Watanabe M, Sakimura K, Fujimoto T, Sasaki T, Ikawa M, Okamura Y	4. 巻 116
2. 論文標題 Polarized PtdIns(4,5)P2 distribution mediated by a voltage-sensing phosphatase (VSP) regulates sperm motility.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	6. 最初と最後の頁 26020 ~ 26028
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1916867116	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fukumura S, Yamauchi K, Kawanabe A, Yamamoto A, Nakaza M, Kubota T, Kato S, Sasaki R, Okamura Y, Takahashi M	4. 巻 407
2. 論文標題 Functional analysis of a double-point mutation in the KCNJ2 gene identified in a family with Andersen-Tawil syndrome.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Neurological Sciences.	6. 最初と最後の頁 116521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jns.2019.116521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Mizutani N, Okochi Y, Okamura Y	4. 巻 7
2. 論文標題 Distinct functional properties of two electrogenic isoforms of the SLC34 Na-Pi cotransporter	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physiol. Reports	6. 最初と最後の頁 e14156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14814/phy2.14156	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡村康司、水谷夏希、大河内善史	4. 巻 269
2. 論文標題 ホスフォイノシチドによるチャンネル・トランスポーターの制御	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 1108 ~ 1113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ratanayotha A, Kawai T, Okamura Y.	4. 巻 316
2. 論文標題 Real-time functional analysis of Hv1 channel in neutrophils: a new approach from zebrafish model	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Physiology	6. 最初と最後の頁 819 ~ 831
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/ajpregu.00326.2018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 OKAMURA Yasushi, OKOCHI Yoshifumi	4. 巻 95
2. 論文標題 Molecular mechanisms of coupling to voltage sensors in voltage-evoked cellular signals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Japan Academy, Series B	6. 最初と最後の頁 111 ~ 135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2183/pjab.95.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamashita Eiki, Nakagawa Atsushi	4. 巻 11
2. 論文標題 SPRING-8 BL44XU, a synchrotron radiation beamline for biological macromolecular assemblies, operated by the Institute for Protein Research, Osaka University	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biophysical Reviews	6. 最初と最後の頁 521 ~ 523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12551-019-00557-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 西野 敦雄、岡村 康司	4. 巻 91
2. 論文標題 NaV チャネル全史-細菌からヒトまで-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生化学	6. 最初と最後の頁 1 ~ 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawanabe Akira, Hashimoto Masaki, Nishizawa Manami, Nishizawa Kazuhisa, Narita Hirota, Yonezawa Tomoko, Jinno Yuka, Sakata Souhei, Nakagawa Atsushi, Okamura Yasushi	4. 巻 7
2. 論文標題 The hydrophobic nature of a novel membrane interface regulates the enzyme activity of a voltage-sensing phosphatase	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e41653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.41653	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iwaki Masayo, Takeshita Kohei, Kondo Hiroko X., Kinoshita Kengo, Okamura Yasushi, Takano Yu, Nakagawa Atsushi, Kandori Hideki	4. 巻 122
2. 論文標題 Zn <sup>2+</sup> -Binding to the Voltage-Gated Proton Channel Hv1/VSOP	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry B	6. 最初と最後の頁 9076 ~ 9080
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.8b04890	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sanchez Colline, Berthier Christine, Allard Bruno, Perrot Jimmy, Bouvard Clement, Tsutsui Hidekazu, Okamura Yasushi, Jacquemond Vincent	4. 巻 150
2. 論文標題 Tracking the sarcoplasmic reticulum membrane voltage in muscle with a FRET biosensor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of General Physiology	6. 最初と最後の頁 1163 ~ 1177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1085/jgp.201812035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Arima Hiroki, Tsutsui Hidekazu, Okamura Yasushi	4. 巻 12
2. 論文標題 Conservation of the Ca <sup>2+</sup> -permeability through the voltage sensor domain of mammalian CatSper subunit	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Channels	6. 最初と最後の頁 240 ~ 248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19336950.2018.1476791	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Arima Hiroki, Tsutsui Hidekazu, Sakamoto Ayako, Yoshida Manabu, Okamura Yasushi	4. 巻 1860
2. 論文標題 Induction of divalent cation permeability by heterologous expression of a voltage sensor domain	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes	6. 最初と最後の頁 981 ~ 990
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbamem.2018.01.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sakata Souhei, Okamura Yasushi	4. 巻 597
2. 論文標題 Dynamic structural rearrangements and functional regulation of voltage sensing phosphatase	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Physiology	6. 最初と最後の頁 29 ~ 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1113/JP274113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okamura Yasushi, Kawanabe Akira, Kawai Takafumi	4. 巻 98
2. 論文標題 Voltage-Sensing Phosphatases: Biophysics, Physiology, and Molecular Engineering	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physiological Reviews	6. 最初と最後の頁 2097 ~ 2131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/physrev.00056.2017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Tatsumi Shoki, Kihara Shinji, Sakimura Kenji, Okamura Yasushi	4. 巻 12
2. 論文標題 Mechanistic insight into the suppression of microglial ROS production by voltage-gated proton channels (VSOP/Hv1)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Channels	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19336950.2017.1385684	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Takafumi, Okochi Yoshifumi, Ozaki Tomohiko, Imura Yoshio, Koizumi Schuichi, Yamazaki Maya, Abe Manabu, Sakimura Kenji, Yamashita Toshihide, Okamura Yasushi	4. 巻 142
2. 論文標題 Unconventional role of voltage-gated proton channels (VSOP/Hv1) in regulation of microglial ROS production	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Neurochemistry	6. 最初と最後の頁 686 ~ 699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19336950.2017.1385684	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ratanayotha Adisorn, Kawai Takafumi, Higashijima Shin-ichi, Okamura Yasushi	4. 巻 5
2. 論文標題 Molecular and functional characterization of the voltage-gated proton channel in zebrafish neutrophils	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physiological Reports	6. 最初と最後の頁 e13345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jnc.14106	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 河合 喬文、筒井 秀和、岡村 康司	4. 巻 68
2. 論文標題 増大特集 細胞多様性解明に資する光技術 見て,動かす .見えなかったものを見る 電位センサードメインを用いた膜電位プローブの進歩	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 生体の科学	6. 最初と最後の頁 444 ~ 445
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/164_2017_70	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirai Shinobu, Hotta Kohji, Kubo Yoshihiro, Nishino Atsuo, Okabe Shigeo, Okamura Yasushi, Okado Haruo	4. 巻 114
2. 論文標題 AMPA glutamate receptors are required for sensory-organ formation and morphogenesis in the basal chordate	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 3939 ~ 3944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1612943114	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Inagaki S, Tsutsui H, Suzuki K, Agetsuma M, Arai Y, Jinno Y, Bai G, Daniels M, Okamura Y, Matsuda M, and Nagai T	4. 巻 7
2. 論文標題 Genetically encoded bioluminescent voltage indicator for multi-purpose use in wide range of bioimaging.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 42398
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep42398	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大河内善史、川鍋陽、岡村康司	4. 巻 25
2. 論文標題 炎症抑制に関わる電位依存性プロトンチャネルHv1/VSOPの機能 (リボクオリティによる膜タンパク質の機能制御と炎症・免疫)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 炎症と免疫	6. 最初と最後の頁 279 ~ 284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sakata Souhei, Matsuda Makoto, Kawanabe Akira, Okamura Yasushi	4. 巻 14
2. 論文標題 Domain-to-domain coupling in voltage-sensing phosphatase	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biophysics and Physicobiology	6. 最初と最後の頁 85 ~ 97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2142/biophysico.14.0_85	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sakata S, Miyawaki N, McCormack TJ, Arima H, Kawanabe A, Ozkucur N, Kurokawa T, Jinno Y, Fujiwara Y, Okamura Y	4. 巻 1858
2. 論文標題 Comparison between mouse and sea urchin orthologs of voltage-gated proton channel suggests role of S3 segment in activation gating	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Biochem. Biophys. Acta.	6. 最初と最後の頁 2972 ~ 2983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbamem.2016.09.008.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sakata S, Jinno Y, Kawanabe A, Okamura Y	4. 巻 113
2. 論文標題 Voltage-dependent motion of the catalytic region of voltage-sensing phosphatase monitored by a fluorescent amino acid	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.	6. 最初と最後の頁 7521 ~ 7526
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1604218113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Y, Kondo H, Shirota M, Kobayashi M, Takeshita K, Nakagawa A, Okamura Y, Kinoshita K.	4. 巻 6
2. 論文標題 Structural basis for the membrane association of ankyrinG via palmitoylation.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 23981
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep23981.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡村 康司	4. 巻 56
2. 論文標題 電位依存性プロトンチャンネルにおけるプロトン透過機構について	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 生物物理	6. 最初と最後の頁 154-158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2142/biophys.56.154	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Higashiura Akifumi, Yamashita Eiki, Yoshimura Masato, Hasegawa Kazuya, Furukawa Yukito, Kumasaka Takashi, Ueno Go, Yamamoto Masaki, Tsukihara Tomitake, Nakagawa Atsushi	4. 巻 1741
2. 論文標題 SPRING-8 BL44XU, beamline designed for structure analysis of large biological macromolecular assemblies	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1607427113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okochi Y, Aratani Y, Adissu HA, Miyawaki N, Sasaki M, Suzuki K, Okamura Y.	4. 巻 99
2. 論文標題 The voltage-gated proton channel Hv1/VSOP inhibits neutrophil granule release.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Leukoc. Biol.	6. 最初と最後の頁 7~19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1189/jlb.3HI0814-393R	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawanabe A, Okamura Y.	4. 巻 594
2. 論文標題 Effects of unsaturated fatty acids on the kinetics of voltage-gated proton channels heterologously expressed in cultured cells.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Physiol.	6. 最初と最後の頁 595~610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1113/JP271274	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okuda H, Yonezawa Y, Takano Y, Okamura Y, Fujiwara Y.	4. 巻 291
2. 論文標題 Direct Interaction between the Voltage-sensors Produces Cooperative Sustained Deactivation in Voltage-gated H <sup>+</sup> Channel Dimers.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Biol. Chem.	6. 最初と最後の頁 5935 ~ 5947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.M115.666834.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 竹下 浩平, 岡村 康司, 中川 敦史	4. 巻 87
2. 論文標題 電位依存性プロトンチャネル (VSOP) の結晶構造から考察するプロトン漏洩制御機構	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 生化学	6. 最初と最後の頁 625 ~ 628
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14952/SEIKAGAKU.2015.870625	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計133件 (うち招待講演 38件 / うち国際学会 40件)

1. 発表者名 Risa Mori-Kreiner, Sugimoto S, Yoshioka D, Kawai T, Yasushi Okamura Y.
2. 発表標題 Electrophysiological study of PI(4,5)P <sub>2</sub> sensitivity of GABAA receptor channels in <i>Xenopus</i> oocyte
3. 学会等名 第99回日本生理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Okochi Y, Junxian Zhou, Mizutani N, Shiozaki Y, Segawa H, Okamura Y
2. 発表標題 SLC34 Na <sup>+</sup> /Pi トランスポーターのリン酸輸送機能の理解
3. 学会等名 第99回日本生理学会大会
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 水谷夏希, 川鍋陽, 岡村康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼにおける電位センサーと細胞質内酵素領域間の直接相互作用の解析
3. 学会等名 第99回日本生理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zhou Junxian, Okochi Y, Mizutani N, Shiozaki Y, Segawa H, Okamura Y
2. 発表標題 Analysis of transport mechanism of SLC34 Na+/Pi cotransporter
3. 学会等名 第99回日本生理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 周俊先、大河内善史、水谷夏希、塩崎雄治、瀬川博子、岡村康司
2. 発表標題 腎臓で機能するNa-Pi cotransporter SLC34A3のイオン輸送の仕組みの解明
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ratanayotha A, Matsuda M, Kimura Y, Md. Israil Hossain, Higashijima S, Kawai T, Ogasawara M, Okamura Y
2. 発表標題 Voltage-Sensing Phosphatase (VSP) Promotes Endocytosis-Dependent Nutrient Absorption in Enterocytes
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 好岡大輔、岡村康司
2. 発表標題 1分子イメージングによるPIP2を介したイオンチャネル動態制御の解析
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Okamura Y, Jinno Y, Mori R
2. 発表標題 カタコウレイボヤ神経系におけるアンキリン分子の分布
3. 学会等名 第92回日本動物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 好岡大輔、岡村康司
2. 発表標題 1分子イメージングによるPIP2を介したイオンチャネル動態制御の解析
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Adisorn Ratanayotha, Matsuda M, Kimura Y, Md. Israil Hossain, Higashijima S, Kawai T, Ogasawara M, Okamura Y
2. 発表標題 Voltage-Sensing Phosphatase (VSP) Promotes Endocytosis-Dependent Nutrient Absorption in Enterocytes
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 周俊先、大河内善史、水谷夏希、塩崎雄治、瀬川博子、岡村康司
2. 発表標題 腎臓で機能するNa-Pi cotransporter SLC34A3のイオン輸送の仕組みの解明
3. 学会等名 第 113 回近畿生理学談話会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 How are Voltage Signal and Enzyme Coupled? : S4 approaches the hydrophobic spine of the enzyme in voltage-sensing phosphatase, VSP
3. 学会等名 The 8th international ion channel conference (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Kawanabe, Manami Nishizawa, Kazuhisa Nishizawa, Hirotaka Narita, Tomoko Yonezawa, Yuka Jinno, Souhei Sakata, Atsushi Nakagawa, Yasushi Okamura.
2. 発表標題 The conformational change of the cytoplasmic region of voltage-sensing phosphatase
3. 学会等名 the 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (第97回日本生理学会大会) 誌上開催 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Regulation of phosphoinositide distribution by voltage-sensing phosphatase in mouse spermatozoa
3. 学会等名 the 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (第97回日本生理学会大会) 誌上開催 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shunich Sugimoto, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Analyzing PI(4,5)P2 sensitivity of GABAA receptor by voltage sensing phosphatase
3. 学会等名 the 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (第97回日本生理学会大会) 誌上開催 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Natsuki Mizutani, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Alteration in the coupling between voltage sensor movement and phosphatase activity in voltage-sensing phosphatase with mutation in voltage sensor domain
3. 学会等名 the 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (第97回日本生理学会大会) 誌上開催 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshifumi Okochi, Hidekazu Tsutsui, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Establishment of a method measuring membrane potential in phagosomes
3. 学会等名 the 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (第97回日本生理学会大会) 誌上開催 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Natsuki Mizutani, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Coupling Mechanisms of VSD Mutants of Cl-VSP
3. 学会等名 64th Biophysical Society Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河合喬文、岡村康司
2. 発表標題 マウス精子に存在する電位依存性ホスファターゼの機能
3. 学会等名 第112回近畿生理学談話会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Regulation of ion channels by distribution of phospholipids in mouse sperm
3. 学会等名 Ion Channel Modulation Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akira kawanabe, Natsuki Mizutani, Tomoko Yonezawa, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Improvement of voltage-sensing phosphatase as a molecular tool for phosphoinositide depletion in living cells
3. 学会等名 The 57th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Okamura, Yuka Jinno, Masaki Hashimoto, Junko Nishino, Yasunori Sasakura, Atsuo Nishino, Tamafumi Kawai
2. 発表標題 Evolutional insight into the origin of clustering of voltage-gated sodium channels
3. 学会等名 NEURO2019 (第42回日本神経科学大会、第62回日本神経化学会大会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshifumi Okochi,Hidekazu Tsutsui,Yasushi Okamura
2. 発表標題 Analysis of membrane potential of phagosome in phagocytes
3. 学会等名 60th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahumi Kawai,Haruhiko Miyata, Hiroko Nakanishi,Souhei Sakata,Yoshifumi Okochi,Masahiko Watanabe,Toyoshi Fujimoto,Kenji Sakimura, Takehiko Sasaki,Masahito Ikawa,Yasushi Okamura
2. 発表標題 Function of voltage-sensing phosphatase in mouse sperm
3. 学会等名 60th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akira Kawanabe,Masaki Hashimoto,Tomoko Yonezawa,Yuka Jinno,Yasushi Okamura
2. 発表標題 The hydrophobic protein-membrane interface maintains an activity of a phosphoinositide phosphatase
3. 学会等名 60th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Okamura,Tkakahumi Kawai,Akira Kawanabe
2. 発表標題 Voltage sensing phosphatase: crossroad of electrical signal and lipid signal
3. 学会等名 60th International Conference on the Bioscience of Lipids (ICBL2019), 2nd International Conference onLipoquality Abstracts (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Functional role of VSP in mouse sperm through its regulation of phosphoinositide distribution
3. 学会等名 The 7th International Ion Channel Conference (IICC-7) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Adisorn Ratanayotha, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Zn <sup>2+</sup> sensitivity of Hv1 channel: an evolutionary perspective
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akira Kawanabe, Tomoko Yonezawa, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Cytoplasmic conformational changes of VSP detected by voltage clamp fluorescence spectroscopy
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Natsuki Mizutani, Yoshifumi Okochi, Yasushi Okamura
2. 発表標題 The comparison of sensitivity between NaPi-IIa and NaPi-IIb activity to phosphoinositides
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshifumi Okochi, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Hv1/VSOP voltage-gated proton channel inhibits migration in response to fMLF in neutrophils
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhuang Zhou, Yuan Wang, Hiroki Arima, Rong Huang, Yuqi Hang, Xingyu Du, Feipeng Zhu, Zuying Chai, Changhe Wang, Yasushi Okamura
2. 発表標題 A new mechanism of Ca <sup>2+</sup> -independent voltage-dependent secretion in dorsal root ganglion neurons
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Haruhiko Miyata, Hiroki Nakanishi, Souhei Sakata, Yoshifumi Okochi, Masahiko Watanabe, Kenji Sakimura, Takehiko Sasaki, Masahito Ikawa, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Functional analysis of voltage-sensing phosphatase in mouse sperm
3. 学会等名 The 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress (FAOPS2019), 第96回日本生理学会年会 合同大会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Natsuki Mizutani, Yoshifumi Okochi, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Electrophysiological characterization of two types of Na-Pi cotransporters
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Akira Kawanabe, Masaki Hashimoto, Tomoko Yonezawa, Yuka Jinno, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Regulation of two-step cytoplasmic conformational changes of voltage sensing phosphatase
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshifumi Okochi, Hidekazu Tsutsui, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Toward understanding of membrane potential in phagosomal membrane
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Natsuki Eguchi, Masaki Hashimoto, Yuki Yabuuchi, Yuka Jinno, Akira Kawanabe, Junko Nishino, Atsuo Nishino, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Rapid gating of sea squirt Nav1 channel does not require auxiliary subunit
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masayo Iwaki, Kohei Takeshita, Hiroko X. Kondo, Kengo Kinoshita, Yasushi Okamura, Yu Takano, Atsushi Nakagawa, Hideki Kandori
2. 発表標題 Metal binding to the voltage-gated proton channel Hv1/VSOP
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性プロトンチャネルHv1/VSOPは、活性酸素の産生量の制御を介して、好中球の走化性を抑制する
3. 学会等名 第111回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 香山建斗、河合喬文、辰巳翔基、山本浩靖、崎村建司、木原進士、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性プロトンチャネルは肝臓の糖新生を調節する
3. 学会等名 第111回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水谷夏希、大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 Na-Pi cotransporter活性のPI(4,5)P2に対する感受性の解析
3. 学会等名 第111回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 江口 夏生、神野 有香、橋本 真宜、河合 喬文、西野 純子、大塚 幸雄、川鍋 陽、西野 敦雄、笹倉 靖徳、岡村 康司
2. 発表標題 脊椎動物の稠密な脳の起源をホヤのNav チャンネルから理解する
3. 学会等名 第4回ホヤ研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川鍋 陽, 橋本 真宜, 米澤 智子, 神野 有香, 岡村 康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPの疎水性膜界面の役割
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsuki Mizutani, Yoshifumi Okochi, Yasushi Okamura
2. 発表標題 The analysis of sensitivity of Na-Pi cotransporter activity to phosphoinositides
3. 学会等名 Europhysiology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Keizo Takao, Kenji Sakimura, Tsuyoshi Miyakawa, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Age-dependent regulatory function of microglial voltage-gated proton channels
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsuki Eguchi, Masaki Hashimoto, Yuka Jinno, Akira Kawanabe, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Sea squirt voltage-gated sodium channel : kinship with the origin of vertebrate neural sodium channels
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡村 康司、中川 敦史
2. 発表標題 膜の疎水領域でのリポクオリティ認識機構とナノ膜ドメインの解明
3. 学会等名 新学術領域研究「脂質クオリティが解き明かす生命現象」第4 回領域会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川鍋陽、橋本真宜、米澤智子、神野有香、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性脂質ホスファターゼにおける疎水性膜界面の役割
3. 学会等名 新学術領域研究「脂質クオリティが解き明かす生命現象」第4 回領域会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水谷夏希、大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 イノシトールリン脂質によるナトリウム依存性リン酸トランスポーターの活性制御
3. 学会等名 新学術領域研究「脂質クオリティが解き明かす生命現象」第4 回領域会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Okamura, Akira Kawanabe, Kazuhisa Nishizawa, Takafumi Kawai
2. 発表標題 Mechanisms and physiological roles of voltage-sensing phosphatase
3. 学会等名 The 49th NIPS International Symposium (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡村 康司、河合 喬文、川鍋 陽、筒井 秀和、坂田 宗平、佐々木 雄彦
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSP：14年を経て見えたこと、見えないこと
3. 学会等名 心血管膜輸送研究会2018「心臓・血管系の頑健性と精緻な制御を支える分子基盤の統合的解明」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡村 康司、川鍋 陽、坂田 宗平、神野 有香
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼにおける膜電位変化から脱リン酸化反応の変換機構
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Ion-permeable voltage sensor domains
3. 学会等名 WCP2018 KYOTO Satellite Symposia New Insights into Ion Channel Functions and Pharmacology（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡村 康司
2. 発表標題 膜電位感受性イノシトールリン脂質ホスファターゼの動作原理とその応用
3. 学会等名 2018年 生理学研究所研究会 オルガネラ膜ナドメインの機能と動態（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川鍋陽、橋本真宜、米澤智子、神野有香、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPの膜相互作用部位による酵素活性調節
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水谷夏希、大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 Na-Pi transporterの活性制御機構
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大河内善史、筒井秀和、岡村康司
2. 発表標題 貪食細胞における食胞膜電位変化の計測
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 胡耀鵬、沈揚華、倉原琳、平石敬三、市川純、沼田朋大、岡村康司、朱欣、井上隆司
2. 発表標題 実験と数理モデルに基づいたTRPM4チャネル催不整脈性の多階層解析
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河合 喬文、宮田 治彦、中西 広樹、坂田 宗平、大河内 善史、渡辺 雅彦、崎村 建司、佐々木 雄彦、伊川 正人、岡村 康司
2. 発表標題 精子における電位依存性ホスファターゼによるイノシトールリン脂質の制御
3. 学会等名 第123回日本解剖学会総会・全国学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Voltage-sensor domain proteins; from structural mechanisms to voltage reporter
3. 学会等名 KI-OU Joint Symposium in Neuroscience（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Substrate Recognition Mechanism of Voltage-sensing Phosphatase
3. 学会等名 2nd Joint International Symposium of NSRRC and IPR -Establishment of Structural Biology Network in Asia and Oceania-（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川鍋陽、坂田宗平、筒井秀和、岡村康司、近藤寛子、米澤康滋、鷹野優、成田宏隆、中川敦史
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼの機能解析
3. 学会等名 CREST平成29年度領域会議
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Substrate Recognition Mechanism of Voltage-sensing Phosphatase
3. 学会等名 Korean Crystallographic Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河合喬文、宮田治彦、中西広樹、坂田宗平、大河内善史、渡辺雅彦、崎村建司、佐々木雄彦、伊川正人、岡村康司
2. 発表標題 マウス精子における電位依存性ホスファターゼの機能
3. 学会等名 第110回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川鍋陽、橋本真宜、米澤智子、神野有香、坂田宗平、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSP の膜近傍領域の役割
3. 学会等名 第110回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 香山建斗、河合喬文、辰巳翔基、山本浩靖、崎村建司、木原進、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性プロトンチャンネルが肝臓の糖代謝に寄与する可能性について
3. 学会等名 第110回 近畿生理学談話会
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural Insight of Zinc Binding of Hv1/VSOP in Resting State
3. 学会等名 24th Congress & General Assembly of the International Union of Crystallography 2017 (IUCr2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Claudio Tiecher, Akira Kawanabe, Yasushi Okamura, Armagan Kocer
2. 発表標題 Genetically encoded fluorescent amino acid for structure function studies of ion channels
3. 学会等名 DutchBioPhysics conference 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masayo Iwaki, Kohei Takeshita, Hiroki Arima, Yasushi Okamura, Atsushi Nakagawa, Hideki Kandori
2. 発表標題 The role of histidine and carboxylate residues for zinc inhibition in the voltage-gated proton channel Hv1/VSOP
3. 学会等名 第55回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akira Kawanabe, Masaki Hashimoto, Tomoko Yonezawa, Yuka Jinno, Souhei Sakata, Yasushi Okamura
2. 発表標題 The critical role of the hydrophobic membrane interacting region in voltage-sensing phosphatase (VSP)
3. 学会等名 第55回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川鍋陽、橋本真宜、米澤智子、神野有香、坂田宗平、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPの酵素活性に対する膜近傍領域の役割
3. 学会等名 平成29年度生理学研究所研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Keizo Takao, Kenji Sakimura, Tsuyoshi Miyakawa, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Gene expression and behavior analysis of microglial voltage-gated proton channels in mouse
3. 学会等名 第40回日本神経科学大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shigenori Inagaki, Masakazu Agetsuma, Hidekazu Tsutsui, Shinya Ohara, Yoshiyuki Arai, Kazushi Suzuki, Yuka Jinno, Tomoki Matsuda, Toshio Iijima, Yasushi Okamura, Takeharu Nagai
2. 発表標題 Development of a chemiluminescent voltage indicator applicable to brain activity recording in freely moving multiple mice
3. 学会等名 第40回日本神経科学大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural Studies of Voltage Sensing-Phosphatase
3. 学会等名 The 2nd Molecular and Cellular Life Sciences (MCLS2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡村康司
2. 発表標題 膜の疎水領域でのリポクオリティ認識機構とナノ膜ドメインの解明
3. 学会等名 新学術領域研究「脂質クオリティが解き明かす生命現象」第3回領域会議
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Claudio Tiecher, Akira Kawanabe, Yasushi Okamura, Armagan Kocer
2. 発表標題 In vivo site specific labeling of the voltage-gated potassium channel Kv4.3 for structure function studies: prospects on understanding the neurodegenerative disorder spinocerebellar ataxia 19/22 at the molecular level
3. 学会等名 Dutch Neuroscience Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 神田直樹, 成田宏隆, 岡村康司, 中川敦史
2. 発表標題 がん抑制タンパク質PTENのPIP結合の際のN末端の役割
3. 学会等名 第16回日本蛋白質科学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Coupling Mechanisms of Voltage-Sensing Phosphatase
3. 学会等名 Emerging Concepts in Ion Channel Biophysics, Thematic meeting of Biophysical Society (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiroko X. Kondo, Yasushige Yonezawa, Naoyuki Miyashita, Masayo Iwaki, Kohei Takeshita, Yuichiro Fujiwara, Matsuyuki Shirota, Kengo Kinoshita, Yasushi Okamura, Atsushi Nakagawa, Hideki Kandori, Yu Takano
2. 発表標題 Molecular dynamics study of kinetics of the voltage-gated proton channel VSOP/Hv1 under electric fields
3. 学会等名 第55回日本生物物理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hirotaka Narita, Naoki Kanda, Yasushi Okamura, Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural analysis of Voltage-sensing phosphatase (VSP) on the electrochemical coupling between the Voltage sensor domain and cytoplasmic phosphatase.
3. 学会等名 第55回日本生物物理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa, Masayo Iwaki, Hideki Kandori, Hiroko Kondo, Yasushige Yonezawa, Yu Takano, Hiroki Arima, Yuichiro Fujiwara, Kohei Takeshita, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Structural Insight of Zinc Binding of Hv1/VSOP in Resting State
3. 学会等名 24th Congress & General Assembly of the International Union of Crystallography 2017 (IUCr2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa, Hirotaka Narita, Naoki Kanda, Akira Kawanabe, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Structural Studies of Voltage Sensing-Phosphatase
3. 学会等名 The 2nd Molecular and Cellular Life Sciences (MCLS2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasushi Okamura, Akira Kawanabe, Kazuhisa Nishizawa, Souhei Sakata
2. 発表標題 Roles of membrane interaction in electrochemical coupling in voltage-sensing phosphatase
3. 学会等名 Cold Spring Harbor Conferences Asia, Suzhou, China (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Principle and biodiversity of voltage sensor domain in channels and enzyme
3. 学会等名 Campus Asia faculty meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡村 康司、川鍋 陽、西澤 和久、中川 敦史、成田 宏隆、坂田 宗平、神野 有香
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼにおける膜相互作用の動態と役割
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河合 喬文、川村 名子、小泉 修一、阿部 学、崎村 建司、岡村 康司
2. 発表標題 初代培養ミクログリアにおける電位依存性プロトンチャネルのダイナミクス
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Adisorn Ratanayotha, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Voltage-gated proton channel in zebrafish (DrHv1): from culture dish to living animal
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 有馬 大貴、筒井 秀和、岡村 康司
2. 発表標題 カルシウムイオン透過性を持つ電位センサードメインの機能解析
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大河内 善史、岡村 康司
2. 発表標題 マウス好中球においてHv1/VSOPIはfMLPIに対する走化性行動を抑制する
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川鍋 陽、橋本 真宜、米澤 智子、神野 有香、坂田 宗平、岡村 康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPの新規膜相互作用部位の重要性
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中川 敦史、成田 宏隆、神田 直樹、川鍋 陽、岡村 康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼの構造生物学的研究
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural Studies of Voltage Sensing-Phosphatase
3. 学会等名 第94回日本生理学会大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasushi Okamura, Akira Kawanabe, Souhei Sakata
2. 発表標題 Crossroad of electricity and lipid signaling: voltage-sensing phosphoinositide phosphatase (VSP)
3. 学会等名 第39回日本分子生物学会年会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Molecular mechanisms of voltage-sensing phosphatase, VSP
3. 学会等名 2016 International Conference of Physiological Sciences（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yasushi Okamura, Souhei Sakata, Akira Kawanabe, Yuichiro Fujiwara, Yuka Jinno
2. 発表標題 How does voltage sensor domain regulate downstream effector?: lesson from voltage-sensor domain proteins
3. 学会等名 第39回日本神経科学大会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Principle and biodiversity of voltage sensor domain proteins
3. 学会等名 Dutch Neuroscience Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural studies of voltage-sensing protein family
3. 学会等名 Taiwan-Japan Symposium of Crystallography, Frontier of Protein Crystallography (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 川鍋陽、米澤智子、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPとPTENに共通する膜との相互作用部位の重要性
3. 学会等名 第63回日本生化学会 近畿支部例会
4. 発表年 2016年



1. 発表者名 岡村康司
2. 発表標題 膜の疎水領域でのリポクオリティ認識機構とナノなくドメインの解明
3. 学会等名 新学術領域研究「脂質クオオリティが解き明かす生命現象」第2回領域会議
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takafumi Kawai, Yoshifumi Okochi, Tomohiko Ozaki, Yoshio Imura, Kenji Sakimura, Schuichi Koizumi, Toshihide Yamashita, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Bidirectional regulation of ROS production by voltage-gated proton channels in microglia
3. 学会等名 第39回日本神経科学大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Akira Kawanabe, Tomoko Yonezawa, Yuka Jinno, Souhei Sakata, Yasushi Okamura
2. 発表標題 The common regulation of phosphatase activity of voltage-sensing phosphatase (VSP) and PTEN by conserved putative membrane interacting region
3. 学会等名 第89回日本生化学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 有馬大貴、筒井秀和、吉田学、岡村康司
2. 発表標題 CatSperの電位センサードメインはカルシウムイオン透過性を持つ
3. 学会等名 第3回ホヤ研究会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Adisorn Ratanayotha, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Characterization of Voltage-Gated Proton Channel in Zebrafish. (DrHv1)
3. 学会等名 第109回近畿生理学談話会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 辰巳翔基、河合喬文、山本浩靖、崎村建司、木原進士、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性プロトンチャンネルノックアウトマウスの代謝表現型解析
3. 学会等名 第109回近畿生理学談話会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 細胞内膜の膜電位を可視化する - 貪食細胞の食胞膜電位の測定 -
3. 学会等名 第109回近畿生理学談話会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hayato Yamashita, Akira Kawanabe, Yasushi Okamura, Msayuki Abe
2. 発表標題 Direct observation of voltage-gated proton channels by high speed AFM
3. 学会等名 第54回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Shigenori Inagaki, Masakazu Agetsuma, Hidekazu Tsutsui, Yoshiyuki Arai, Kazushi Suzuki, Yuka Jinno, Yasushi Okamura, Tomoki Matsuda, Takeharu Nagai
2. 発表標題 Development of a chemiluminescent voltage indicator applicable to brain activity recording in freely moving mice
3. 学会等名 第54回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Akira Kawanabe, Masaki Hashimoto, Tomoko Yonezawa, Yuka Jinno, Souhei Sakata, Yasushi Okamura
2. 発表標題 The role of membrane interacting region of phosphatase domain in voltage-sensing phosphatase (VSP)
3. 学会等名 第54回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Masayo Iwaki, Kohei Takeshita, Yasushi Okamura, Atushi Nakagawa, Hideki Kandori
2. 発表標題 Metal binding to the voltage-gated proton channel VSOP studied by ATR-FTIR
3. 学会等名 第54回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村仁美、持田理子、渋谷里美、中川敦史、岡村康司、竹下浩平
2. 発表標題 膜電位非印加状態で開状態をとるVSOP/Hv1変異体から見る2量体間協調性
3. 学会等名 第39回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 西川翔士、成田宏隆、岡村康司、中川敦史
2. 発表標題 新規電位センサータンパク質VSOP2のX線結晶構造解析に向けて
3. 学会等名 第39回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 稲垣成矩、揚妻正和、筒井秀和、新井由之、鈴木和志、神野有香、岡村康司、松田知己、永井健治
2. 発表標題 自由行動マウスの脳活動計測を可能にする化学発光膜電位センサーの開発
3. 学会等名 第39回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hiroki Arima, Hidekazu Tsutsui, Kohei Takeshita, Atsushi Nakagawa, Ayako Sakamoto, Manabu Yoshida and Yasushi Okamura
2. 発表標題 CatSper has a calcium-permeable voltage sensor domain.
3. 学会等名 The Biophysical Society 60th Annual Meeting
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Adisorn Ratanayota, Takafumi Kawai, Yasushi Okamura
2. 発表標題 Characterization of voltage-gated proton channel in zebrafish
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 有馬大貴、筒井秀和、竹下浩平、中川敦史、坂本恵香、吉田学、岡村康司
2. 発表標題 CatSperの電位センサードメインはカルシウム透過性を持つ
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 筒井秀和、神野有香、坂田宗平、岡村康司
2. 発表標題 非天然アミノ酸Anapで検出された電位センサーの動き
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 川鍋陽、神野有香、坂田宗平、岡村康司
2. 発表標題 膜脂質と相互作用する可能性のある相同領域による電位依存性ホスファターゼVSPとPTENの機能制御
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大河内善史、岡村康司
2. 発表標題 好中球の走化性における電位依存性プロトンチャネルの役割
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 河合喬文、宮田治彦、中西広樹、坂田宗平、有馬大貴、宮脇奈那、大河内善史、渡辺雅彦、崎村建司、佐々木雄彦、伊川正人、岡村康司
2. 発表標題 マウス精子における電位依存性ホスファターゼの機能
3. 学会等名 第93回日本生理学会大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Structural studies of novel voltage-gated protein family
3. 学会等名 Establishment of Structural Biology Network in Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Molecular mechanisms of voltage sensing phosphatase, VSP
3. 学会等名 "岡崎統合バイオサイエンスセンター サマースクール2015 Development of Biosensing Research" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 Determinants of activation rate of voltage-gated proton channel revealed by chimeric constructs between two orthologs
3. 学会等名 TMMU Neuroscience Symposium : Ion Channels (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岡村康司
2. 発表標題 最小イオンチャネルHv1/VSOPによる貪食細胞の活性酸素産生の多重制御
3. 学会等名 日本バイオイメーシング学会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yasushi Okamura
2. 発表標題 How is VSP 's enzyme activity activated by intrinsic voltage sensor?
3. 学会等名 RECI V 5th Spanish Ion Channel Network Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 河合 篤文、大河内 善史、井村 誉史雄、崎村 建司、小泉 修一、岡村 康司
2. 発表標題 "電位依存性プロトンチャネルによるミクログリア活性酸素産生の制御
3. 学会等名 第38回日本神経科学大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 有馬大貴、筒井秀和、岡村康司
2. 発表標題 カルシウムイオン透過性を持つ電位センサードメインの機能解析
3. 学会等名 生理研研究会 " 膜システムの機能的・構造的統合 "
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 川鍋陽、岡村康司
2. 発表標題 電位依存性プロトンチャネルの2量体と単量体間のゲーティング特性の違いを増大させる変異体の解析
3. 学会等名 第53回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 稲垣成矩, 松田知己, 新井由之, 神野有香, 筒井秀和, 岡村康司, 永井健治
2. 発表標題 複数の光操作と組み合わせた膜電位イメージングと薬剤スクリーニングの可能性を広げる発光指示薬の開発
3. 学会等名 第53回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岩城雅代, 竹下浩平, 岡村康司, 中川敦史, 神取秀樹
2. 発表標題 全反射赤外分光で見る電位依存性プロトンチャネルVSOPへの金属結合
3. 学会等名 第53回日本生物物理学会年会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hiroki Arima, Hidekazu Tsutsui and Yasushi Okamura
2. 発表標題 CatSper has a calcium-permeable voltage sensor domain.
3. 学会等名 RECI V 5th Spanish Ion Channel Network Meeting (国際学会)
4. 発表年 2015年



1. 発表者名 有馬大貴、筒井秀和、岡村康司
2. 発表標題 カルシウムイオン透過性を持つ電位センサードメインの機能解析
3. 学会等名 第108回近畿生理談話会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岡村康司、川鍋陽、坂田宗平、筒井秀和、中川敦史、成田宏隆、鷹野優、神取秀樹
2. 発表標題 電位依存性ホスファターゼVSPの構造基盤の解明
3. 学会等名 ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Atsushi Nakagawa
2. 発表標題 Crystal Structure of Voltage Sensor Domain Protein
3. 学会等名 第92回日本生理学会大会 / 第120回解剖学会総会・全国学術集会（招待講演）
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 Tsutsui H, Mizutani N, Okamura Y	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Methods in Enzymology	5. 総ページ数 434
3. 書名 Engineering voltage sensing phosphatase (VSP).	

1. 著者名 岡村康司、大澤匡範	4. 発行年 2018年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 220
3. 書名 脂質クオリティ	

1. 著者名 石川義弘、岡村康司（総監訳）、尾仲達史、河野憲二	4. 発行年 2018年
2. 出版社 エルゼビア・ジャパン株式会社	5. 総ページ数 1100
3. 書名 ガイトン生理学 原著第13版	

1. 著者名 Okamura Y.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Elsevier	5. 総ページ数 199 ~ 222
3. 書名 Reference Module in Life Sciences, Voltage-gated proton channels	

1. 著者名 Nishino A, Okamura Y.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Handbook of Experimental Pharmacology, Springer	5. 総ページ数 3 ~ 32
3. 書名 Evolutionary History of Voltage-Gated Sodium Channels, Chapter in "Voltage-gated Sodium Channels: Structure, Function and Channelopathies" ed. by Mohamed Chahine	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	中川 敦史  (Nakagawa Atsushi)  (20188890)	大阪大学・蛋白質研究所・教授     (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関