

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：12602

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06414

研究課題名（和文）ミトコンドリア、ゴルジ体に関連する応答ゾーン、連携ゾーン解析

研究課題名（英文）Analysis of "Response zone" and "Communication zone" in mitochondria and Golgi apparatus

研究代表者

清水 重臣 (shimizu, shigeomi)

東京医科歯科大学・難治疾患研究所・教授

研究者番号：70271020

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 204,300,000円

研究成果の概要（和文）：オルガネラの限局された機能領域を「ゾーン」と命名し、生体の様々な刺激に対するオルガネラ応答の場を「応答ゾーン」、異なるオルガネラ同士の機能的膜接触領域を「連携ゾーン」として、各ゾーンの可視化、構成分子や形成メカニズムの同定、ゾーンの生理機能解明などの解析を行なった。「応答ゾーン」に関しては、ゴルジ体のストレス応答に関わるゾーンや糖鎖修飾に関わるゾーンの解析を行なった。また、「連携ゾーン」に関しては、ミトコンドリアと小胞体の膜接触領域の機能解析と分子同定を行った。また、オルガネラ連携ゾーンを人為的にon/offできる技術を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

最も大きな学術的成果は、オルガネラ・ゾーンという概念の確立である。オルガネラ解析のスタンダードが、オルガネラそのものの動態解析から、オルガネラ・ゾーンの解析に一段階深まった。

本研究は、細胞の機能ユニットであるオルガネラの役割を、よりミクロの立場から定義し直すものであり、生命現象の根幹に迫るものである。従って、本領域の成果は、生命科学の幅広い分野（基礎生物学から疾患研究に至るまで）に波及し、我が国の学術水準を飛躍的に向上させる。さらに本領域の成果は、創薬研究にも多大な影響を与え、将来的には医学研究への大きな貢献が期待できる。

研究成果の概要（英文）：We named the restricted functional regions of organelles as "zone", in which the regions of organelle response to various biological stimuli as "response zones" and the functional membrane contact regions between different organelles as "communication zones". We visualized each zone, identified the constituent molecules and formation mechanism, and clarified the physiological roles of the zones. For the "response zone," we analyzed the zone related to the stress response of the Golgi apparatus and the zone related to glycosylation. For the "communication zone," we performed functional analysis and molecular identification of the membrane contact region between mitochondria and endoplasmic reticulum. We also developed a technology to artificially turn on/off the organelle communication zone.

研究分野：細胞生物学

キーワード：ゴルジ体 ミトコンドリア オルガネラ 超解像顕微鏡

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

超解像顕微鏡などの解析技術の進歩により、生体の様々な刺激に対するオルガネラ応答の多くは、オルガネラのごく限局された場での素反応の集積であることが明らかにされつつある。例えば、アポトーシスの on/off を決定するミトコンドリア応答に関しては、従来はミトコンドリア全体からシトクロム c が放出されるものと考えられてきた。しかしながら、超解像顕微鏡で観察したところ、ミトコンドリア末端に Bak 分子が集積して実行されていることが明らかとなった。このように、オルガネラ上の限局された場（「応答ゾーン」と称する）での素反応を解析することにより、オルガネラの動態や役割をより深く、より正確に知ることができる。

また、これまでのオルガネラ研究の多くは、ミトコンドリア、小胞体など、個別のオルガネラ単位で解析が進められてきた。しかしながら、実際には、異なるオルガネラ同士が物理的接触を介して有機的に連携し、全体として細胞機能を発揮していることが明らかになりつつある。例えば、ミトコンドリアや小胞体が形成されるためには、ミトコンドリア膜と小胞体膜が直接接触し、お互いの脂質分子が相互交換されることが不可欠である。このように、異なるオルガネラ同士の機能的膜接触領域（「連携ゾーン」と称する）を同定し、その役割を明らかにすることにより、新たなオルガネラ機能を発見することができる。

2. 研究の目的

【応答ゾーン解析】

ゴルジ体は、分泌タンパク質などの翻訳後修飾と選別輸送を行うオルガネラであるが、ゴルジ体から先への運搬が滞った時などにはゴルジ体にストレスが加わる。この時に、運搬され損なったタンパク質の分解、ゴルジ機能を増強させる転写因子の誘導を行う応答ゾーンが形成される。本研究では、タンパク質分解と転写に関わるゾーンに関して、①ゾーンの動態解析、②ゾーン形成機構の同定、③ゾーンの生物学的役割の解明を行う。

【連携ゾーン解析】

ミトコンドリア⇄小胞体連携ゾーンに関しては、ミトコンドリア近接小胞体膜 (mitochondria-associated ER membrane: MAM) の存在や、その重要性が指摘されはじめている。本研究では、「膜脂質輸送」に関わるミトコンドリア⇄小胞体連携ゾーンの解析を行う。具体的には、split タンパク質を応用して、①連携ゾーンの可視化（動態解析）、②構成分子の同定とゾーンの形成機構の解明、③連携ゾーン形成の役割（ゾーンを破壊した時のオルガネラ、細胞、個体レベルでの変調を解析する）を明らかにする。さらに、その他のオルガネラ連携ゾーンについても解析を行う。

【糖鎖修飾に関わるゾーンの解析】

糖鎖修飾はタンパク質の主要な翻訳後修飾の一つである。特定の糖鎖にキャリアタンパク質特異性が認められたり、小胞体とゴルジ体の輸送経路を変化させることにより糖鎖修飾のパターンが異なることから、糖鎖修飾されるタンパク質と修飾酵素が会うための特異的なゴルジ体ゾーンが存在する可能性が想定される。そこで、糖転移酵素の詳細のゴルジ体内の局在、糖タンパク質の分泌経路の違い焦点を当てて、タンパク質特異的な糖鎖修飾のための選別輸送ゾーンの同定およびそのメカニズムの解明を行なった。

【ケミカルバイオロジーを用いたオルガネラ連携の技術開発】

オルガネラ連携の生物学的な役割を知るためには、オルガネラ連携ゾーンを人為的に on/off できる技術を用いる方法が有用である。そこで、本研究では、連携ゾーンを人為的に誘導する技術を開発する。

3. 研究の方法

【ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン】

1、可視化：可視化方法を細胞レベルで検討し、可視化マウスを作成した。具体的には、特異的な分子の変化やオルガネラの変化を同定し、これをモニターできる系を開発した。

2、実行機構の解明：「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」を顕著に誘導する DNA 2 重鎖切断刺激を加えて、関連分子とメカニズム解析を行なった。新規分子の同定に関しては、酵母遺伝学、免疫沈降法などの方法によって結合分子を同定した。また、同定した GOMED 分子に関して、ロックアウト細胞を作製し、GOMED 誘導刺激添加後のゴルジ体の形態を電子顕微鏡で観察した。これにより、これ各分子が、GOMED の一連のステップの、どこで機能してい

るかを明らかにした。

3、生理機能の解明：「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」を欠損させた細胞やマウスで見られる異常表現系を解析して、生体において重要な役割を果たしている細胞の種類と生理的役割を明らかにした。

【ゴルジ体転写応答ゾーン】

標的遺伝子を同定するためには RNA seq 法を用いた。同定した標的遺伝子のプロモーター領域の変異体を用いた解析によって、エンハンサー配列を同定した。同定したエンハンサーをプローブとし、酵母細胞を用いた one hybrid 法や転写因子の結合配列のデータベース JASPR を利用した in silico スクリーニングによって転写因子を同定した。センサー分子に関しては、哺乳類細胞を用いた遺伝学的スクリーニング法である GeCKO スクリーニングや、siRNA ライブラリーを用いたスクリーニングを行った。

【連携ゾーン解析】

まず、(1) 生きた細胞において MCS を解析できる実験手法の確立を試み、Split-GFP を用いて様々なオルガネラ間 MCS を可視化、定量化することに成功した。(2) この Split-GFP による GFP シグナルを MCS 形成の指標とした siRNA ライブラリスクリーニングにより、ヒト ER-ミトコンドリア間コンタクトに重要な因子の探索を行った。(3) さらにこの実験系を進展させ、Split-GFP に Split-TurboID (ピオチン化酵素) をタンデムに結合したタンパク質を作製し、ヒト ER-ミトコンドリア間および、ヒト ER-リソソーム間 MCS に集積する因子を生化学的に探索した。また (4) 出芽酵母の ER-ミトコンドリア間結合因子である ERMES 複合体のクラスターの数を制御する因子を遺伝学的に探索した。

【糖鎖修飾に関わるゾーンの解析】

蛍光イメージングに加えて、近接依存性標識を利用することで、糖転移酵素やその基質タンパクの近傍分子を同定し、選別輸送ゾーンの同定およびメカニズムの解明を目指した。

【ケミカルバイオロジーを用いたオルガネラ連携の技術開発】

有機化学を用いて、タンパク質の化学修飾に役立つ合成手法を開発した。

4. 研究成果

【ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン】

1、可視化：「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」(図1)を可視化する方法の一つとして、Ulk1⁷⁴⁶ のリン酸化特異的抗体が有用であることを発見した(図2)。また、同仁化学と共同で、「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」をモニターできる低分子化合物を開発した(論文投稿中)。

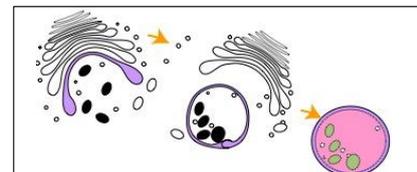
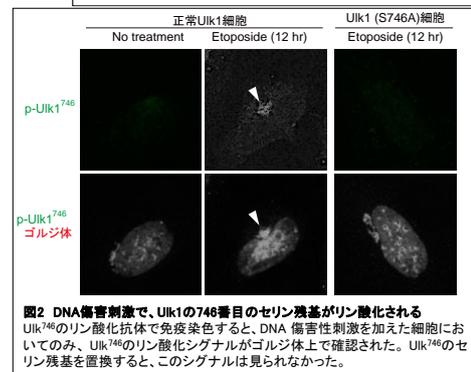


図1：ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン：ゴルジ体から細胞膜／細胞外への蛋白質輸送が障害されるとトランスゴルジ膜が大きく変形し、輸送されなかった蛋白質を取り囲んで分解する。

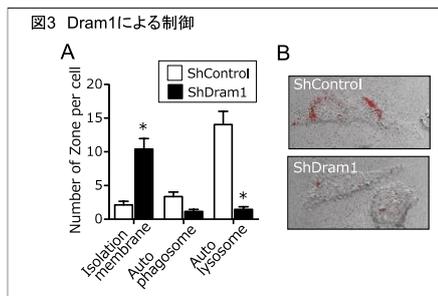
2、実行機構の解明

①「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」は、酵母においても形成されるため、このゾーン形成が起きない遺伝子を探索したところ、実行分子を遺伝子欠損酵母株より Hsv1 を同定し、その哺乳動物ホモログとして Wipi3 と Wipi4 の同定に成功した。さらに、Wipi3 の結合タンパク質として、免疫沈降法を用いて関連分子を4種類同定した。

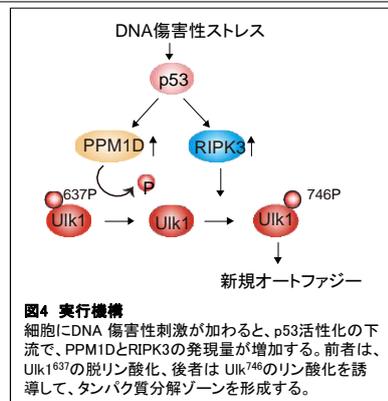
②また、関連分子の検索から、Dram1 分子が実行に関与していることを見出した。実際に、shRNA を用いて Dram1 を欠損させた細胞では、DNA 傷害による「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」がほとんど形成されなかった。また、Kikume 法により、ゾーン形成の多寡を測定しても、ShDram1 細胞では抑制されていた(図3)。即ち、Dram1 は「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」形成に必要な分子であることが判明した。



③DNA 傷害を加えた細胞における U1k1 のリン酸化状態を測定した。その結果、(1) U1k1 の 637 番目のセリンは脱リン酸化され、746 番目のセリンは、逆にリン酸化されること、(2) 前者の脱リン酸化も、後者のリン酸化も、「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」形成に重要であること、(3) 637 番目の脱リン酸化は PPM1D によって、746 番目のリン酸化は Ripk3 によって制御されることを見出した (図 4)。

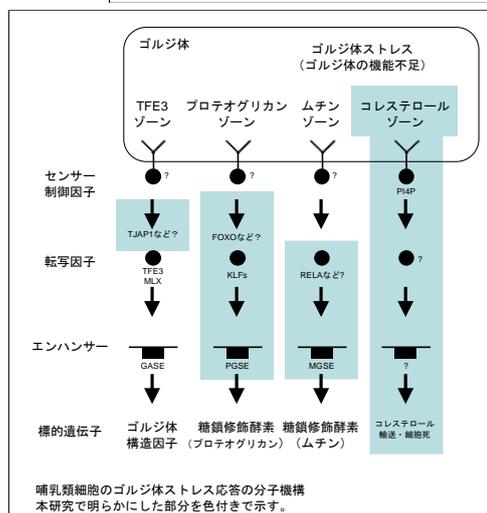


3、生理機能の解明：「ゴルジ体タンパク質分解応答ゾーン」を欠損させた細胞株(Wipi3 分子を CRISPR にて欠損させた細胞)を作製し、解析した。その結果、膝ベータ細胞株である MIN6 細胞ならびに、マウスから単離した膝島細胞において、周囲の血糖変化によるインスリン分泌の制御が十分でなく、過剰インスリン分泌になりやすいことが判明した。また、Wipi3 flox マウスを解析したところ、ニューロンにフィブリルなどが沈着すること、ゴルジ体膜の異常構造が認められた。即ち、神経細胞において、重要な役割を果たしていることが明らかとなった。



【ゴルジ体転写応答ゾーン】

研究の結果、TFE3 ゾーンに関してはセンサーの候補として TJAP1 や SDF4、PPP2R1A などを見出した。プロテオグリカンゾーンに関しては、エンハンサー配列 PGSE と転写因子 KLF2/4、更に KLF2 の転写誘導を制御する転写因子の候補 FOX family などを見出した。ムチンゾーンについても同様にエンハンサー配列 MGSE を同定し、転写因子の候補 RELA などを見出した。更に、新規のゴルジ体ストレス応答ゾーンとしてコレステロール経路を見出し、その標的遺伝子である OSBP2 や情報伝達に関わる因子として PI4P を見出した。これらの成果は、哺乳類のゴルジ体ストレス応答機構 (ゴルジ体応答ゾーンの増強機構) のかなりの部分を明らかにするものであり、学術的に重要なものであると同時に、ゴルジ体に関与する疾患の病態解明に貢献するものである。



【連携ゾーン解析】

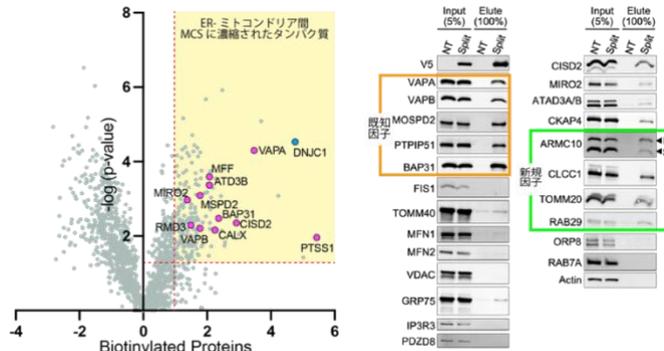
1、生きた細胞において MCS を解析できる実験手法の確立：Split-GFP を用いることで、任意のオルガネラ間コンタクトサイトを可視化することに成功した (Kakimoto et al., Sci. Rep. 2018)。さらにこの実験系を改良し、Split-GFP の会合による人工的な MCS 形成を抑制するために、Split-GFP の発現量を適切に調節した新しい実験系を構築した (Tashiro et al., Fron. Dev. Cell Biol. 2020)。

2、siRNA ライブラリスクリーニングによるヒト ER-ミトコンドリア間コンタクトの探索：MCS を定量的に評価できる実験系を用いて、siRNA ライブラリスクリーニングを行い、ヒト ER-ミトコンドリア間コンタクトに重要な因子を数多く同定した。同定した因子の内ミトコンドリア内膜に局在する TMEM223 に関して解析を進め、TMEM223 がヒト ER-ミトコンドリア間コンタクト周辺に局在し、これらのオルガネラ間コンタクトに重要であることを見出した (投稿準備中)。

3、Split-GFP-TurboID を用いたヒト ER-ミトコンドリア間および、ヒト ER-リソソーム間 MCS に集積する因子の生化学的な探索：

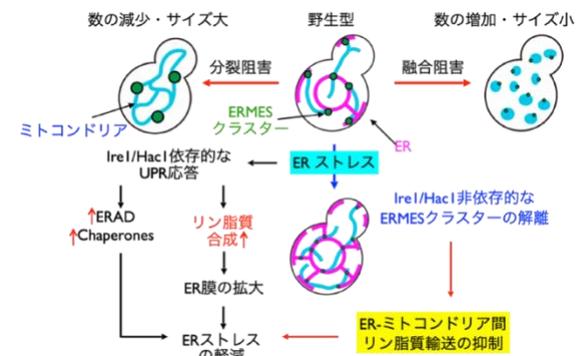
HeLa 細胞の ER-ミトコンドリア間および、ER-リソソーム間に独自に開発した Split-GFP-TurboID タンパク質を発現させ、これらのオルガネラ間 MCS 周辺に局在するタンパク質をビオチン化して精製し、LC-MSMS 解析により、網羅的に同定した。その結果、ER-ミトコンドリア間においては過去に報告のある因子が数多く同定されたことから、この実験系が予想通り機能

していることを確認した。既知の因子以外にも多くの MCS が同定されており、今後の解析により新規 ER-ミトコンドリア間 MCS 因子の発見が期待される。また ER-リソソーム間に、SLC ファミリータンパク質が多く濃縮することが示唆された。ER-リソソーム間に集積する因子に関してはこれまでほとんど情報がないことから、本研究が ER-リソソーム間に集積する因子を網羅的に解析した初めての例となる（投稿準備中）。



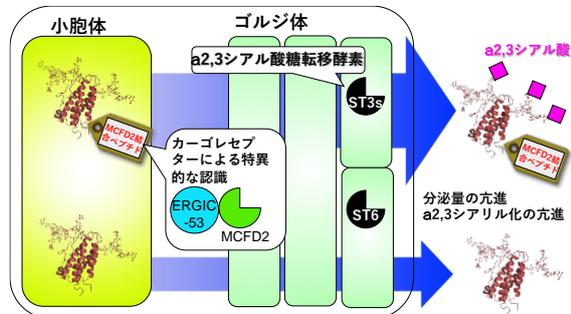
4、出芽酵母の ERMES 複合体のクラスターの数を制御する因子の同定と機能解析：

出芽酵母の ERMES 複合体のクラスター数は、ER-ミトコンドリア間 MCS の数と考えられる。この数を制御する因子を探索した結果、ミトコンドリアの融合分裂機構が ERMES クラスターの数を制御することがわかった。また細胞に ER ストレスを誘導すると、ERMES クラスターが解離し、その数が劇的に増加することを見出した。興味深いことにこの ERMES クラスターの解離によって、ER-ミトコンドリア間のリン脂質輸送が抑制され、その結果 ER 膜にリン脂質が蓄積して ER 膜が拡大することが示唆された。この ER 膜の拡大は ER ストレス軽減に重要であるため、ERMES クラスターの解離が、新しい ER ストレス応答であることが示唆された（査読中）。



【糖鎖修飾に関わるゾーンの解析】

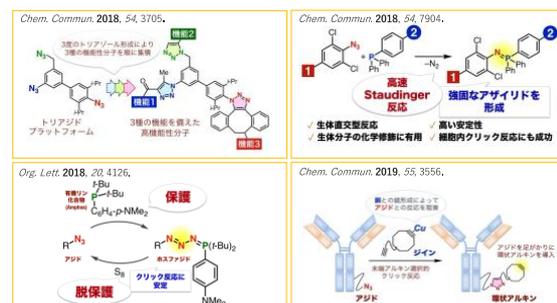
蛍光顕微鏡による観察によって、従来トランスゴルジ膜に存在していると考えられてきた糖転移酵素が、それぞれ独立したゾーンに局在することを明らかにした。特に、糖転移酵素にビオチンリガーゼ融合させることにより、各々の糖転移酵素の近傍に存在するタンパク質が異なることが判明した。さらには、糖転移酵素の CTS 領域がその局在に重要であることを見出した。



一方で、これまでに ERGIC-53/MCFD2 の積荷受容体複合体に認識されるペプチドを付加した糖タンパク質は、その分泌効率が上昇するだけでなく、特異的にシアル化修飾が充進することを見した (Yagi et al, Nature communications 2020)。本ペプチドを融合した糖タンパク質は、蛍光顕微鏡による観察によって、細胞内の局在が変化することを明らかにし、ペプチドの融合に伴いその糖タンパク質に近傍修飾されるタンパク質が異なることが明らかになった。このように本研究を通じて、タンパク質特異的な糖鎖修飾の選別輸送ゾーンの存在を示すことができた。

【ケミカルバイオロジーを用いたオルガネラ連携の技術開発】

研究分担者の細谷は、ケミカルバイオロジーを用いたオルガネラ連携の技術開発を目指し、独自のアジド化学を発展させ、タンパク質の化学修飾に役立つ合成手法の開発を複数開発した（右図）。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計75件（うち査読付論文 75件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Nakamura Seiko, Matsui Aiko, Akabane Shiori, Tamura Yasushi, Hatano Azumi, Miyano Yuriko, Omote Hiroshi, Kajikawa Mizuho, Maenaka Katsumi, Moriyama Yoshinori, Endo Toshiya, Oka Toshihiko	4. 巻 3
2. 論文標題 The mitochondrial inner membrane protein LETM1 modulates cristae organization through its LETM domain	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-020-0832-5	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 Watanabe Yasunori, Tamura Yasushi, Kakuta Chika, Watanabe Seiya, Endo Toshiya	4. 巻 295
2. 論文標題 Structural basis for interorganelle phospholipid transport mediated by VAT-1	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 3257 ~ 3268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.RA119.011019	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 Matsumoto Shunsuke, Nakatsukasa Kunio, Kakuta Chika, Tamura Yasushi, Esaki Masatoshi, Endo Toshiya	4. 巻 76
2. 論文標題 Msp1 Clears Mistargeted Proteins by Facilitating Their Transfer from Mitochondria to the ER	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Cell	6. 最初と最後の頁 191 ~ 205.e10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molcel.2019.07.006	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 Wang Chenguang, Taki Masayasu, Sato Yoshikatsu, Tamura Yasushi, Yaginuma Hideyuki, Okada Yasushi, Yamaguchi Shigehiro	4. 巻 116
2. 論文標題 A photostable fluorescent marker for the superresolution live imaging of the dynamic structure of the mitochondrial cristae	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 15817 ~ 15822
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1905924116	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 Nakamura Yu, Ozawa Saki, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 48
2. 論文標題 Facile Synthesis of Diverse 2,6-Disubstituted Arylsilanes via Silylation and Silylsulfanylation of Aryne Intermediates Generated from o-Iodoaryl Triflates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1296 ~ 1299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190573	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 Yoshida Suguru, Goto Sayuri, Nishiyama Yoshitake, Hazama Yuki, Kondo Masakazu, Matsushita Takeshi, Hosoya Takamitsu	4. 巻 48
2. 論文標題 Effect of Resonance on the Clickability of Alkenyl Azides in the Strain-promoted Cycloaddition with Dibenzo-fused Cyclooctynes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1038 ~ 1041
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190400	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 Yoshida, S. and Hosoya, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Target Identification of Bioactive Compounds by Photoaffinity Labeling Using Diazido Probes.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chapter 14 in Cutting-Edge Organic Synthesis and Chemical Biology of Bioactive Molecules ; The Shape of Organic Synthesis to Come (Ed. Y. Kobayashi Springer Nature Singapore)	6. 最初と最後の頁 335-355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-13-6244-6_14	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 Jamaludin Mohamad Ikhwan, Wakabayashi Sadao, Taniguchi Mai, Sasaki Kanae, Komori Ryota, Kawamura Hirota, Takase Hayataka, Sakamoto Miyu, Yoshida Hiderou	4. 巻 44
2. 論文標題 MGSE Regulates Crosstalk from the Mucin Pathway to the TFE3 Pathway of the Golgi Stress Response	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Structure and Function	6. 最初と最後の頁 137 ~ 151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1247/csf.19009	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 Kimura Mayu, Sasaki Kanae, Fukutani Yosuke, Yoshida Hiderou, Ohsawa Ikuroh, Yohda Masafumi, Sakurai Kaori	4. 巻 29
2. 論文標題 Anticancer saponin OSW-1 is a novel class of selective Golgi stress inducer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1732 ~ 1736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2019.05.022	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 Sasaki Kanae, Yoshida Hiderou	4. 巻 593
2. 論文標題 Golgi stress response and organelle zones	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FEBS Letters	6. 最初と最後の頁 2330 ~ 2340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/1873-3468.13554	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 Sasaki Kanae, Yoshida Hiderou	4. 巻 44
2. 論文標題 Organelle Zones	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Structure and Function	6. 最初と最後の頁 85 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1247/csf.19010	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 George Ginto, Ninagawa Satoshi, Yagi Hirokazu, Saito Taiki, Ishikawa Tokiro, Sakuma Tetsushi, Yamamoto Takashi, Imami Koshi, Ishihama Yasushi, Kato Koichi, Okada Tetsuya, Mori Kazutoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 EDEM2 stably disulfide-bonded to TXNDC11 catalyzes the first mannose trimming step in mammalian glycoprotein ERAD	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e53455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.53455	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 Yagi Hirokazu, Yagi-Utsumi Maho, Honda Rena, Ohta Yusaku, Saito Taiki, Nishio Miho, Ninagawa Satoshi, Suzuki Kousuke, Anzai Takahiro, Kamiya Yukiko, Aoki Kazuhiro, Nakanishi Mahito, Satoh Tadashi, Kato Koichi	4. 巻 11
2. 論文標題 Improved secretion of glycoproteins using an N-glycan-restricted passport sequence tag recognized by cargo receptor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-020-15192-1	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 Kato Yuji, Arakawa Satoko, Terasawa Kazue, Inokuchi Jin-ichi, Iwata Takanori, Shimizu Shigeomi, Watabe Tetsuro, Hara-Yokoyama Miki	4. 巻 30
2. 論文標題 The ceramide analogue N-(1-hydroxy-3-morpholino-1-phenylpropan-2-yl)decanamide induces large lipid droplet accumulation and highlights the effect of LAMP-2 deficiency on lipid droplet degradation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 126891 ~ 126891
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2019.126891	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 Kato Hironori, Okabe Kohki, Miyake Masato, Hattori Kazuki, Fukaya Tomohiro, Tanimoto Kousuke, Beini Shi, Mizuguchi Mariko, Torii Satoru, Arakawa Satoko, Ono Masaya, Saito Yusuke, Sugiyama Takashi, Funatsu Takashi, Sato Katsuaki, Shimizu Shigeomi, Oyadomari Seiichi, Ichijo Hidenori, Kadowaki Hisae, Nishitoh Hideki	4. 巻 3
2. 論文標題 ER-resident sensor PERK is essential for mitochondrial thermogenesis in brown adipose tissue	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Life Science Alliance	6. 最初と最後の頁 e201900576
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.26508/lisa.201900576	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 Torii Satoru, Yamaguchi Hirofumi, Nakanishi Akira, Arakawa Satoko, Honda Shinya, Moriwaki Kenta, Nakano Hiroyasu, Shimizu Shigeomi	4. 巻 11
2. 論文標題 Identification of a phosphorylation site on Ulk1 required for genotoxic stress-induced alternative autophagy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-15577-2	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 4. Yasueda A, Kayama H, Murohashi M, Nishimura J, Wakame K, Komatsu K, Ogino T, Miyoshi N, Takahashi H, Uemura M, Matsuda C, Kitagawa T, Takeda K, Ito T, Doki Y, Eguchi H, Shimizu S, Mizushima T	4. 巻 press
2. 論文標題 Sanguisorba officinalis L. derived from herbal medicine prevents intestinal inflammation by inducing autophagy in macrophages	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 press
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Noguchi Saori, Honda Shinya, Saitoh Tatsuya, Matsumura Hiroyuki, Nishimura Emi, Akira Shizuo, Shimizu Shigeomi	4. 巻 2
2. 論文標題 Beclin 1 regulates recycling endosome and is required for skin development in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-018-0279-0	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 Kanemoto Kazuya, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 21
2. 論文標題 Synthesis of Alkynyl Sulfides by Copper-Catalyzed Thiolation of Terminal Alkynes Using Thiosulfonates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 3172 ~ 3177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00875	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 Yoshida S, Hazama Y, Kanemoto K, Nakamura Y, *Hosoya T	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Facile Synthesis of Diverse o-Iodoaryl Triflates from o-Silylaryl Triflates by Aluminum-Mediated Desilyliodination.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Lett	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 Meguro Tomohiro, Chen Shengnan, Kanemoto Kazuya, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Modular Synthesis of Unsymmetrical Doubly-ring-fused Benzene Derivatives Based on a Sequential Ring Construction Strategy Using Oxadiazinones as a Platform Molecule	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190118	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 Yoshida Suguru, Kuribara Tomoko, Ito Harumi, Meguro Tomohiro, Nishiyama Yoshitake, Karaki Fumika, Hatakeyama Yasutomu, Koike Yuka, Kii Isao, Hosoya Takamitsu	4. 巻 55
2. 論文標題 A facile preparation of functional cycloalkynes via an azide-to-cycloalkyne switching approach	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 3556 ~ 3559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cc01113g	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 Hosoya Takamitsu, Watanabe Kenji, Tsuda Junpei, Ochiai Hidenori, Niwa Takashi	4. 巻 99
2. 論文標題 Divergent Synthesis of Photoaffinity Probe Candidates by Click Reactions of Azido-Substituted Aryltrifluoromethylidiazirines	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 HETEROCYCLES	6. 最初と最後の頁 1366 ~ 1366
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/COM-18-S(F)76	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 Toyoda Y, Morimoto K, Suno R, Horita S, Yamashita K, Hirata K, Shimizu T, Asada H, Nakane T, Shiimura Y, Nakagita T, Tsuge K, Yoshida S, Kuribara Tomoko, Hosoya Takamitsu, Sugimoto Y, Nomura N, Sato M, Hirokawa T, Kinoshita M, Murata T, Takayama K, Yamamoto M, Narumiya S, Iwata S, Kobayashi T	4. 巻 15
2. 論文標題 Ligand binding to human prostaglandin E receptor EP4 at the lipid-bilayer interface	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 18 ~ 26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41589-018-0131-3	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 Takahashi Kayo, Hosoya Takamitsu, Onoe Kayo, Takashima Tadayuki, Tanaka Masaaki, Ishii Akira, Nakatomi Yasuhito, Tazawa Shusaku, Takahashi Kazuhiro, Doi Hisashi, Wada Yasuhiro, Watanabe Yasuyoshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Association between aromatase in human brains and personality traits	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 16841
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-35065-4	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 Yoshida Suguru, Tanaka Junko, Nishiyama Yoshitake, Hazama Yuki, Matsushita Takeshi, Hosoya Takamitsu	4. 巻 54
2. 論文標題 Further enhancement of the clickability of doubly sterically-hindered aryl azides by para-amino substitution	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 13499 ~ 13502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc05791e	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 Zhang Zhouen, Niwa Takashi, Watanabe Yasuyoshi, Hosoya Takamitsu	4. 巻 16
2. 論文標題 Palladium(ii)-mediated rapid 11C-cyanation of (hetero)arylborons	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 7711 ~ 7716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8ob02049c	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 Sumida Yuto, Harada Ryu, Sumida Tomoe, Hashizume Daisuke, Hosoya Takamitsu	4. 巻 47
2. 論文標題 Hydrosilyl Group-directed Iridium-catalyzed peri-Selective C-H Borylation of Ring-fused (Hetero)Arenes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1251 ~ 1254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180594	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 Nishiyama Yoshitake, Kamada Shuhei, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 47
2. 論文標題 Generation of Arynes by Selective Cleavage of a Carbon-Phosphorus Bond of o-(Diarylphosphinyl)aryl Triflates Using a Grignard Reagent	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1216 ~ 1219
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180555	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 Meguro Tomohiro, Yoshida Suguru, Igawa Kazunobu, Tomooka Katsuhiko, Hosoya Takamitsu	4. 巻 20
2. 論文標題 Transient Protection of Organic Azides from Click Reactions with Alkynes by Phosphazide Formation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4126 ~ 4130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.8b01692	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 Yoshida Suguru, Kuribara Tomoko, Morita Takamoto, Matsuzawa Tsubasa, Morimoto Kazushi, Kobayashi Takuya, Hosoya Takamitsu	4. 巻 8
2. 論文標題 Expanding the synthesizable multisubstituted benzo[b]thiophenes via 6,7-thienobenzynes generated from o-silylaryl triflate-type precursors	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 21754 ~ 21758
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8RA04035D	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 Meguro Tomohiro, Terashima Norikazu, Ito Harumi, Koike Yuka, Kii Isao, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 54
2. 論文標題 Staudinger reaction using 2,6-dichlorophenyl azide derivatives for robust aza-ylide formation applicable to bioconjugation in living cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 7904 ~ 7907
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CC00179K	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 Inouye Satoshi, Tomabechi Yuri, Hosoya Takamitsu, Sekine Shun-ichi, Shirouzu Mikako	4. 巻 164
2. 論文標題 Slow luminescence kinetics of semi-synthetic aequorin: expression, purification and structure determination of cf3-aequorin	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 247 ~ 255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvy049	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 Ajiro Masahiko, Sakai Hiroyuki, Onogi Hiroshi, Yamamoto Makoto, Sumi Eriko, Sawada Teruo, Nomura Takashi, Kabashima Kenji, Hosoya Takamitsu, Hagiwara Masatoshi	4. 巻 24
2. 論文標題 CDK9 Inhibitor FIT-039 Suppresses Viral Oncogenes E6 and E7 and Has a Therapeutic Effect on HPV-Induced Neoplasia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Cancer Research	6. 最初と最後の頁 4518 ~ 4528
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1078-0432.CCR-17-3119	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 Matsuzawa Tsubasa, Uchida Keisuke, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 47
2. 論文標題 Synthesis of Diverse Phenothiazines by Direct Thioamination of Arynes with S-(o-Bromoaryl)-S-methylsulfilimines and Subsequent Intramolecular Buchwald/Hartwig Amination	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 825 ~ 828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180304	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 Kii Isao, Hirahara-Owada Shino, Yamaguchi Masataka, Niwa Takashi, Koike Yuka, Sonamoto Rie, Ito Harumi, Takahashi Kayo, Yokoyama Chihiro, Hayashi Takuya, Hosoya Takamitsu, Watanabe Yasuyoshi	4. 巻 549
2. 論文標題 Quantification of receptor activation by oxytocin and vasopressin in endocytosis-coupled bioluminescence reduction assay using nanoKAZ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Analytical Biochemistry	6. 最初と最後の頁 174 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ab.2018.04.001	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 Yoshida Suguru, Kanno Kimiyuki, Kii Isao, Misawa Yoshihiro, Hagiwara Masatoshi, Hosoya Takamitsu	4. 巻 54
2. 論文標題 Convergent synthesis of trifunctional molecules by three sequential azido-type-selective cycloadditions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 3705 ~ 3708
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc01195h	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 Sugimoto Yuna, Murohashi Michiko, Arakawa Satoko, Honda Shinya, Shimizu Shigeomi	4. 巻 508
2. 論文標題 Prediction of intracellular targets of a small compound by analyzing peptides presented on MHC class I	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 480 ~ 486
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2018.11.089	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 Muraoka Naoto, Nara Kaori, Tamura Fumiya, Kojima Hidenori, Yamakawa Hiroyuki, Sadahiro Taketaro, Miyamoto Kazutaka, Isomi Mari, Haginiwa Sho, Tani Hidenori, Kurotsu Shota, Osakabe Rina, Torii Satoru, Shimizu Shigeomi, Okano Hideyuki, Sugimoto Yukihiro, Fukuda Keiichi, Ieda Masaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Role of cyclooxygenase-2-mediated prostaglandin E2-prostaglandin E receptor 4 signaling in cardiac reprogramming	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-08626-y	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 Fujikake Nobuhiro, Shin Minkyong, Shimizu Shigeomi	4. 巻 12
2. 論文標題 Association Between Autophagy and Neurodegenerative Diseases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Neuroscience	6. 最初と最後の頁 255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnins.2018.00255	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 Shimizu Shigeomi	4. 巻 165
2. 論文標題 Organelle zones in mitochondria	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 101 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvy068	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 Sakaue Haruka, Shiota Takuya, Ishizaka Naoya, Kawano Shin, Tamura Yasushi, Tan Kher Shing, Imai Kenichiro, Motono Chie, Hirokawa Takatsugu, Taki Kentaro, Miyata Non, Kuge Osamu, Lithgow Trevor, Endo Toshiya	4. 巻 73
2. 論文標題 Porin Associates with Tom22 to Regulate the Mitochondrial Protein Gate Assembly	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Cell	6. 最初と最後の頁 1044 ~ 1055.e8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molcel.2019.01.003	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 Sawasato Katsuhiko, Sato Ryo, Nishikawa Hanako, Imura Naoki, Kamemoto Yuki, Fujikawa Kohki, Yamaguchi Toshiyuki, Kuruma Yutetsu, Tamura Yasushi, Endo Toshiya, Ueda Takuya, Shimamoto Keiko, Nishiyama Ken-ichi	4. 巻 9
2. 論文標題 CdsA is involved in biosynthesis of glycolipid MPLase essential for membrane protein integration in vivo	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1372
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-37809-8	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 Ueda Eri, Tamura Yasushi, Sakaue Haruka, Kawano Shin, Kakuta Chika, Matsumoto Shunsuke, Endo Toshiya	4. 巻 9
2. 論文標題 Myristoyl group-aided protein import into the mitochondrial intermembrane space	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-38016-1	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 Kojima Rieko, Kakimoto Yuriko, Furuta Shiina, Itoh Kie, Sesaki Hiromi, Endo Toshiya, Tamura Yasushi	4. 巻 26
2. 論文標題 Maintenance of Cardiolipin and Crista Structure Requires Cooperative Functions of Mitochondrial Dynamics and Phospholipid Transport	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 518 ~ 528.e6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2018.12.070	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 Tashiro Shinya, Caaveiro Jose M. M., Nakakido Makoto, Tanabe Aki, Nagatoishi Satoru, Tamura Yasushi, Matsuda Noriyuki, Liu Dali, Hoang Quyen Q., Tsumoto Kouhei	4. 巻 13
2. 論文標題 Discovery and Optimization of Inhibitors of the Parkinson 's Disease Associated Protein DJ-1	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 2783 ~ 2793
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.8b00701	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 該当する

1. 著者名 Kakimoto Yuriko, Tashiro Shinya, Kojima Rieko, Morozumi Yuki, Endo Toshiya, Tamura Yasushi	4. 巻 8
2. 論文標題 Visualizing multiple inter-organelle contact sites using the organelle-targeted split-GFP system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-24466-0	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 Sasaki Kanae, Komori Ryota, Taniguchi Mai, Shimaoka Akie, Midori Sachiko, Yamamoto Mayu, Okuda Chiho, Tanaka Ryuya, Sakamoto Miyu, Wakabayashi Sadao, Yoshida Hiderou	4. 巻 44
2. 論文標題 PGSE Is a Novel Enhancer Regulating the Proteoglycan Pathway of the Mammalian Golgi Stress Response	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Structure and Function	6. 最初と最後の頁 1 ~ 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1247/csf.18031	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 Narentuya, Takeda-Uchimura Yoshiko, Foyez Tahmina, Zhang Zui, Akama Tomoya O., Yagi Hirokazu, Kato Koichi, Komatsu Yukio, Kadomatsu Kenji, Uchimura Kenji	4. 巻 9
2. 論文標題 GlcNAc6ST3 is a keratan sulfate sulfotransferase for the protein-tyrosine phosphatase PTPRZ in the adult brain	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 4387
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-40901-2	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 Harada Yoichiro, Suzuki Takehiro, Fukushige Tomoko, Kizuka Yasuhiko, Yagi Hirokazu, Yamamoto Mika, Kondo Kiyotaka, Inoue Hiromasa, Kato Koichi, Taniguchi Naoyuki, Kanekura Takuro, Dohmae Naoshi, Maruyama Ikuro	4. 巻 1863
2. 論文標題 Generation of the heterogeneity of extracellular vesicles by membrane organization and sorting machineries	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects	6. 最初と最後の頁 681 ~ 691
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbagen.2019.01.015	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 Kato Koichi, Yanaka Saeko, Yagi Hirokazu	4. 巻 138
2. 論文標題 Structural Biological Approach to Biopharmaceuticals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 YAKUGAKU ZASSHI	6. 最初と最後の頁 1495 ~ 1502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1248/yakushi.18-00020-3	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 Yagi Hirokazu, Yanaka Saeko, Kato Koichi	4. 巻 1104
2. 論文標題 Structure and Dynamics of Immunoglobulin G Glycoproteins	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Adv. Exp. Med. Biol.	6. 最初と最後の頁 219 ~ 235
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-13-2158-0_11	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 Yu Shin-Yi, Hsiao Cheng-Te, Izawa Mineko, Yusa Akiko, Ishida Hiroji, Nakamura Shigeo, Yagi Hirokazu, Kannagi Reiji, Khoo Kay-Hooi	4. 巻 293
2. 論文標題 Distinct substrate specificities of human GlcNAc-6-sulfotransferases revealed by mass spectrometry-based sulfoglycomic analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 15163 ~ 15177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.RA118.001937	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 該当する

1. 著者名 Sriwilaijaroen Nongluk, Nakakita Shin-ichi, Kondo Sachiko, Yagi Hirokazu, Kato Koichi, Murata Takeomi, Hiramatsu Hiroaki, Kawahara Toshio, Watanabe Yohei, Kanai Yasushi, Ono Takao, Hirabayashi Jun, Matsumoto Kazuhiko, Suzuki Yasuo	4. 巻 285
2. 論文標題 N-glycan structures of human alveoli provide insight into influenza A virus infection and pathogenesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 1611 ~ 1634
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.14431	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 Yanaka Saeko, Yagi Hirokazu, Yogo Rina, Yagi-Utsumi Maho, Kato Koichi	4. 巻 71
2. 論文標題 Stable isotope labeling approaches for NMR characterization of glycoproteins using eukaryotic expression systems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Biomolecular NMR	6. 最初と最後の頁 193 ~ 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10858-018-0169-2	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 Nagata Meruna, Arakawa Satoko, Yamaguchi Hirofumi, Torii Satoru, Endo Hazuki, Tsujioka Masatsune, Honda Shinya, Nishida Yuya, Konishi Akimitsu, Shimizu Shigeomi	4. 巻 2
2. 論文標題 Dram1 regulates DNA damage-induced alternative autophagy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cell Stress	6. 最初と最後の頁 55 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15698/cst2018.03.127	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 Iwashita Hidefumi, Sakurai Hajime Tajima, Nagahora Noriyoshi, Ishiyama Munetaka, Shioji Kosei, Sasamoto Kazumi, Okuma Kentaro, Shimizu Shigeomi, Ueno Yuichiro	4. 巻 592
2. 論文標題 Small fluorescent molecules for monitoring autophagic flux	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 FEBS Letters	6. 最初と最後の頁 559 ~ 567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/1873-3468.12979	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 Shigeomi Shimizu	4. 巻 41
2. 論文標題 Biological Roles of Alternative Autophagy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Mol. Cells	6. 最初と最後の頁 50-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14348/molcells.2018.2215	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 Arakawa Satoko, Tsujioka Masatsune, Yoshida Tatsushi, Tajima-Sakurai Hajime, Nishida Yuya, Matsuoka Yosuke, Yoshino Ikuyo, Tsujimoto Yoshihide, Shimizu Shigeomi	4. 巻 24
2. 論文標題 Role of Atg5-dependent cell death in the embryonic development of Bax/Bak double-knockout mice	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cell Death and Differentiation	6. 最初と最後の頁 1598 ~ 1608
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/cdd.2017.84	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 Kakimoto Yuriko, Tashiro Shinya, Kojima Rieko, Morozumi Yuki, Endo Toshiya, Tamura Yasushi	4. 巻 8
2. 論文標題 Visualizing multiple inter-organelle contact sites using the organelle-targeted split-GFP system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 AN:6175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-24466-0	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 Kawano Shin, Tamura Yasushi, Kojima Rieko, Bala Siqin, Asai Eri, Michel Agnes H., Kornmann Benoit, Riezman Isabelle, Riezman Howard, Sakae Yoshitake, Okamoto Yuko, Endo Toshiya	4. 巻 217
2. 論文標題 Structure-function insights into direct lipid transfer between membranes by Mmm1-Mdm12 of ERMES	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Journal of Cell Biology	6. 最初と最後の頁 959 ~ 974
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1083/jcb.201704119	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 Tamura Yasushi, Endo Toshiya	4. 巻 997
2. 論文標題 Role of Intra- and Inter-mitochondrial Membrane Contact Sites in Yeast Phospholipid Biogenesis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Adv Exp Med Biol.	6. 最初と最後の頁 121 ~ 133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-10-4567-7_9	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 Yagi Hirokazu, Yan Gengwei, Suzuki Tatsuya, Tsuge Shingo, Yamaguchi Takumi, Kato Koichi	4. 巻 43
2. 論文標題 Lewis X-Carrying Neoglycolipids Evoke Selective Apoptosis in Neural Stem Cells	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Neurochemical Research	6. 最初と最後の頁 212 ~ 218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11064-017-2415-5	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 Yagi Hirokazu, Takakura Daisuke, Roumenina Lubka T., Fridman Wolf Herman, Saut?S-Fridman Catherine, Kawasaki Nana, Kato Koichi	4. 巻 8
2. 論文標題 Site-specific N-glycosylation analysis of soluble Fc receptor IIIb in human serum	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 2719
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-21145-y	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 Yoshida Suguru, Kanno Kimiyuki, Kii Isao, Misawa Yoshihiro, Hagiwara Masatoshi, Hosoya Takamitsu	4. 巻 54
2. 論文標題 Convergent synthesis of trifunctional molecules by three sequential azido-type-selective cycloadditions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 3705 ~ 3708
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc01195h	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 Yamaguchi Hirofumi, Honda Shinya, Torii Satoru, Shimizu Kimiko, Katoh Kaoru, Miyake Koichi, Miyake Noriko, Fujikake Nobuhiro, Sakurai Hajime Tajima, Arakawa Satoko, Shimizu Shigeomi	4. 巻 11
2. 論文標題 Wipi3 is essential for alternative autophagy and its loss causes neurodegeneration	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 5311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-18892-w	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 Sato Shigeto, Noda Sachiko, Torii Satoru, Amo Taku, Ikeda Aya, Funayama Manabu, Yamaguchi Junji, Fukuda Takahiro, Kondo Hiromi, Tada Norihiro, Arakawa Satoko, Watanabe Masahiko, Uchiyama Yasuo, Shimizu Shigeomi, Hattori Nobutaka	4. 巻 30
2. 論文標題 Homeostatic p62 levels and inclusion body formation in CHCHD2 knockout mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Human Molecular Genetics	6. 最初と最後の頁 443 ~ 453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/hmg/ddab057	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 Shirane Michiko, Wada Mariko, Morita Keiko, Hayashi Nahoki, Kunimatsu Reina, Matsumoto Yuki, Matsuzaki Fumiko, Nakatsumi Hirokazu, Ohta Keisuke, Tamura Yasushi, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 11
2. 論文標題 Protrudin and PDZD8 contribute to neuronal integrity by promoting lipid extraction required for endosome maturation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4576
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-18413-9	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 Tamura Tomonori, Fujisawa Alma, Tsuchiya Masaki, Shen Yuying, Nagao Kohjiro, Kawano Shin, Tamura Yasushi, Endo Toshiya, Umeda Masato, Hamachi Itaru	4. 巻 16
2. 論文標題 Organelle membrane-specific chemical labeling and dynamic imaging in living cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1361 ~ 1367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41589-020-00651-z	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 Shiino Hiroya, Furuta Shiina, Kojima Rieko, Kimura Keisuke, Endo Toshiya, Tamura Yasushi	4. 巻 288
2. 論文標題 Phosphatidylserine flux into mitochondria unveiled by organelle targeted <i>Escherichia coli</i> phosphatidylserine synthase PssA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 3285 ~ 3299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.15657	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 Kimura Keisuke, Kawai Fumihiro, Kubota-Kawai Hisako, Watanabe Yasunori, Tomii Kentaro, Kojima Rieko, Hirata Kunio, Yamamori Yu, Endo Toshiya, Tamura Yasushi	4. 巻 171
2. 論文標題 Crystal structure of Tam41 cytidine diphosphate diacylglycerol synthase from a Firmicutes bacterium	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 429 ~ 441
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvab154	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 Saito Taiki, Yagi Hirokazu, Kuo Chu-Wei, Khoo Kay-Hooi, Kato Koichi	4. 巻 -
2. 論文標題 An Embeddable Molecular Code for Lewis X Modification Through Interaction with Fucosyltransferase 9	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research Square	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) 10.21203/rs.3.rs-1168711/v1	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 該当する

1. 著者名 Sugiyama Kazuya, Sakata Yuki, Niwa Takashi, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 58
2. 論文標題 Azido-type-selective triazole formation by iridium-catalyzed cycloaddition with thioalkynes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 6235 ~ 6238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2cc01739c	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 Taguchi Jumpei, Kimura Kota, Igawa Kazunobu, Tomooka Katsuhiko, Hosoya Takamitsu	4. 巻 51
2. 論文標題 3-Azidoalkynes: Generation and Regioselective Reactions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 94 ~ 98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.210632	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 Yuki, Yoshida Suguru, Hosoya Takamitsu	4. 巻 86
2. 論文標題 Synthesis of Azidoanilines by the Buchwald-Hartwig Amination	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 15674 ~ 15688
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.joc.1c02251	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 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 9件 / うち国際学会 12件)

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Roles of phospholipid transport in mitochondrial biogenesis
3. 学会等名 The International Conference on the Bioscience of Lipids (AMED-Lipid Satellite Symposium) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Identification of novel factors involved in formation of ER-mitochondria contact sites
3. 学会等名 Organelle zones: opening a new era of Cell Biology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Regulatory mechanisms controlling the number of ER-mitochondria contact sites
3. 学会等名 Institute of Biochemistry and Molecular Biology, Freiburg University, Research seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Two independent regulatory mechanisms controlling the number of ER-mitochondria contact sites
3. 学会等名 Organelle zones meet compartmental gates and contact sites (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeomi Shimizu
2. 発表標題 Molecular mechanisms and physiological roles of alternative autophagy
3. 学会等名 The 92nd Annual Meeting of the Japanese Biochemical Society
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeomi Shimizu
2. 発表標題 Molecular mechanisms and physiological roles of Atg5-independent mitophagy
3. 学会等名 ASMRM & J-mit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeomi Shimizu
2. 発表標題 New insights into the mechanism of Golgi-mediated alternative autophagy using chemical biology approach
3. 学会等名 International Symposium of Autophagy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirokazu Yagi, Rena Honda, Rino Yamada, Maho Yagi-Utsumi ¹ , Kazuhiro Aoki, and Koichi Kato
2. 発表標題 Promotion of 2,3-sialylation of recombinant erythropoietin by tagging it with a 10-aminoacid sequence recognized by a cargo receptor complex
3. 学会等名 25th International Symposium on Glycoconjugates (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taiki Saito, Hirokazu Yagi, Chuwei Kuo, Kay-Hooi Khoo, and Koichi Kato
2. 発表標題 Deciphering the molecular code for FUT9-dependent Lewis X modification
3. 学会等名 25th International Symposium on Glycoconjugates (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Structural and Mechanistic Insights into Phospholipid Transfer via Mitochondria
3. 学会等名 5th International Conference on Smart Systems Engineering (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hirokazy Yagi
2. 発表標題 The characterization of the laminin-binding glycans on α -dystroglycan catalyzed by several causative gene products of dystroglycanopathy
3. 学会等名 1st International Conference on the Glycobiology of Nervous System (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiderou Yoshida
2. 発表標題 ER stress response and Golgi stress response
3. 学会等名 KSMCB 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Tamura
2. 発表標題 Metabolic roles of organelle contact site,
3. 学会等名 The 73rd Annual Meeting of the Japan Society for Cell Biology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 糖タンパク質の生産方法	発明者 矢木宏和、本田怜奈、加藤晃一	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-132312	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 糖タンパク質の糖修飾	発明者 矢木宏和、齋藤泰輝、加藤晃一	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-047235	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>東京医科歯科大学 病態細胞生物ホームページ http://www.tmd.ac.jp/mri/pcb/index.html オルガネラゾーン ホームページ http://organellezone.org/ 東京医科歯科大学病態細胞生物ホームページ http://www.tmd.ac.jp/mri/pcb/index.html 東京医科歯科大学生命有機化学ホームページ http://chembiolab.sakura.ne.jp/Home.html 山形大学理学部・田村研究室ホームページ https://www.tamuralab.com/ 兵庫県立大学大学院生命理学研究科ホームページ http://www.eonet.ne.jp/~biophysics-kyoto/ 名古屋市立大学 大学院薬学研究科 生命構造学分野ホームページ http://www.phar.nagoya-cu.ac.jp/hp/sbk/</p>

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	田村 康 (Tamura Yasushi) (50631876)	山形大学・理学部・教授 (11501)	
研究分担者	吉田 秀郎 (Yoshida Hiderou) (60378528)	兵庫県立大学・理学研究科・教授 (24506)	
研究分担者	矢木 宏和 (Yagi Hirokazu) (70565423)	名古屋市立大学・医薬学総合研究院(薬学)・講師 (23903)	

6. 研究組織（つづき）

	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	細谷 孝充 (Hosoya Takamitsu) (60273124)	東京医科歯科大学・生体材料工学研究所・教授 (12602)	

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