

令和 6 年 9 月 9 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H02394

研究課題名（和文）遺伝子欠損マウス作製によるCTRP3、CTRP6、およびそれらの受容体の機能解析

研究課題名（英文）Functional analysis of CTRP3, CTRP6 and their receptors using gene targeted mice

研究代表者

岩倉 洋一郎（Iwakura, Yoichiro）

東京大学・大学院農学生命科学研究科（農学部）・名誉教授

研究者番号：10089120

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：CTRPファミリーはアディポネクチンを含む一群の分泌タンパク質のグループで、炎症反応、グルコースおよび脂質の代謝、ミトコンドリアの恒常性維持などにおいて重要な役割を果たすことが示唆されている。しかし、これまでその機能、作用機構の理解は十分ではなかった。我々は、関節リウマチや多発性硬化症、急性腎炎などに対する疾患モデルを用い、損傷組織にCTRP3やCTRP6が強く発現しており、これらの分子、あるいはその受容体の欠損マウスでは病態が改善したり、悪化したりすることを見出した。この結果、これらのCTRP分子およびその受容体がこれらの疾患の治療薬、あるいは治療標的となる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

病気の発症と進行におけるアディポネクチンファミリー分子の有益な役割と有害な役割は多く報告されている。しかし、一部のレポートは物議を醸しており、不確実である可能性も指摘されている。正確な各分子の機能と疾病における役割の解析が急がれる所以である。本研究計画ではこれらのCTRP分子、およびこれら分子に対する受容体の遺伝子改変マウスを作製することにより、生理学および病理的役割とそのメカニズムを精密に解析することにより、臨床への応用を目指した。その結果、臨床応用に向けて貴重な知見が得られた。

研究成果の概要（英文）：The C1q/TNF-related protein (CTRP) family is a group of secreted proteins consisting of more than 30 family members, including adiponectin, which play pivotal roles in inflammatory responses, glucose and lipid metabolism, mitochondrial homeostasis, and bone metabolism. However, its function and mechanism of action have not been fully understood. We found that CTRP3 and/or CTRP6 molecules are highly expressed in damaged tissues of mouse models of rheumatoid arthritis, multiple sclerosis, and acute nephritis, and showed that development of diseases was suppressed or enhanced in KO mice of one of these molecules or their receptors, suggesting that CTRP3, CTRP6 and their receptors may be good candidates for medicine or target to treat these diseases.

研究分野：実験動物

キーワード：CTRP PAQR 炎症 免疫

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

自己免疫疾患の発症には種々のサイトカイン、ケモカインが関与することが知られている。我々は2種類の関節リウマチモデルマウスを樹立しており、これらを用いた解析から自己免疫疾患発症機序の解明に努めてきた。その過程において、炎症性サイトカインである IL-1 や IL-17 が免疫応答において重要な役割を果たすことを明らかにすると共に、C型レクチン受容体や C1q/TNF-related protein (CTRP) ファミリーも免疫疾患の病態形成に深く関与していることを見出している。

CTRP ファミリーは adiponectin など 30 以上の分子から構成される分泌タンパク質群であり、炎症応答や糖代謝、骨代謝、発がんなどにおいて極めて重要な役割を果たすことが示唆されているが、その分子機序の理解は十分でない。我々は CTRP6 が補体制御因子として自己免疫疾患の発症を制御すると共に、有用な治療標的であることを報告した (Murayama MA, et al., Nat Commun. 2015)。この CTRP6 は補体制御因子として軟骨破壊を制御すると共に、PAQR1 と PAQR4 を介して軟骨細胞の増殖を制御することで変形性関節症の発症を制御している (Murayama MA, et al., 論文投稿準備中)。

CTRP6 と共に関節リウマチの病原部位で発現亢進が認められた CTRP3 は補体制御因子ではないこと (Murayama MA, et al., BBRC. 2015)、CTRP3 が受容体として PAQR2 を介して軟骨細胞の増殖を制御することも明らかにしている (Murayama MA, et al., Translat Regulat Sci. 2020)。このとき、軟骨細胞では多くの PAQR 受容体が発現していた。

また、CTRP3 は PAQR2 を介して Th17 細胞の分化を抑制することで自己免疫疾患の発症も制御していた。Th17 細胞には PAQR1 と PAQR2 が発現していたが、CTRP3 は PAQR1 には影響を与えなかった。一方で、PAQR1 と PAQR2 のリガンドであり adiponectin と同じリガンド活性を持つ低分子化合物 AdipoRon は Th1 細胞と Th17 細胞の分化を共に阻害した (Murayama MA, et al., Front Immunol. 2021)。我々の知見と一致して、adiponectin が Th1 細胞と Th17 細胞の分化を抑制するとの報告もあるが (Front Immunol. 2019)、興味深いことに adiponectin は Th17 細胞分化を促進し、PAQR1 を欠損させると Th17 細胞分化が抑制されるとの報告もある (Front Immunol. 2020)。また、adiponectin は PAQR1/PAQR2 を介してインスリン抵抗性を改善する生理機能に関して議論の余地がある (J Lip Res. 2019)。これらの研究背景から、CTRP 分子の生理機能の理解には受容体欠損マウスを用いたシグナル経路の探索が必要であると考えられている。

本研究では、PAQR 受容体のクラス 1 に属する PAQR1-4 に着目し、これらの遺伝子改変マウスを用いた CTRP 分子/PAQR 受容体/シグナル経路の分子機序の解明と治療応用への可能性を検討した。

2. 研究の目的

4 つある PAQR class1 受容体のうち、PAQR1-R3 の 3 つが adiponectin 受容体として報告されているが、その生理機能について必ずしもコンセンサスは得られていない。本研究では関節リウマチや多発性硬化症、慢性腎炎、線維症、変形性関節症などへ関与する CTRP3 および CTRP6 について、それぞれの疾患に関与する CTRP 分子/受容体/シグナル経路の関係性・役割を解明することで、新たな治療薬・治療法開発への手がかりを得ることを目的とした。このため新たに CTRP 受容体として PAQR1-R4 の遺伝子改変マウスを作製し、詳細な分子機序の解明を目指した。なお、これまでの研究活動において CTRP3 および CTRP6 欠損マウスは樹立している。

3. 研究の方法

マウス関節リウマチモデル病変部位では、数多くの CTRP 分子が複数同時に発現変動する。また、同じ細胞種において複数の PAQR 受容体が発現することが知られている。そのため CTRP 分子の生理機能の理解には、リガンド・レセプターのどちらか一方ではなく、双方の欠損マウスを組み合わせる解析することが重要であると考えた。そこで本研究では関与する遺伝子のすべての欠損マウスを準備することで、総合的にリガンド・レセプターの活性および役割を明らかにすることを試みた。

1) PAQR1-4 遺伝子欠損マウスの作製: CTRP ファミリー分子の一つである adiponectin は 3 つの PAQR 受容体を介して生理機能を発揮するが、我々は CTRP3 が PAQR2 を介して、CTRP6 が PAQR1 と PAQR4 を介して生理機能を発揮することを明らかにした。PAQR 受容体はこれまでに 11 種が同定されているが、CTRP 分子の受容体として同定した 4 つの受容体はすべてクラス 1 に属することから、これら 4 つの PAQR 受容体遺伝子の欠損マウスを作製した。また、樹立した受容体遺伝子改変マウスと樹立済みの CTRP3 および CTRP6 欠損マウスを掛け合わせることで二重欠損マウスを作製し解析に用いた。

2) 片側尿管結紮(UUO)モデルおよび腎虚血再灌流(IR)モデルの解析: これら腎疾患モデルマウスにて急性腎障害を誘導し、腎組織の繊維化が生じる過程における CTRP 分子および PAQR 受容体の役割を解析・評価した。各種遺伝子欠損マウスを用いて、細胞死・炎症・繊維化に及ぼす

補体、および受容体を介する CTRP 分子の作用を解析することで、腎組織繊維化における CTRP 分子/PAQR 受容体の役割および治療応用への可能性を評価した。

4. 研究成果

二重欠損マウスを用いた解析には至らなかったが、PAQR1-4 の遺伝子欠損マウスの樹立および生理機能解析を実施し、腎繊維化における CTRP 分子および PAQR 受容体の果たす役割が明らかとなった。

1) ゲノム編集技術 CRISPR/Cpf1 法を用いて、PAQR1-4 それぞれの遺伝子欠損マウスを東京理科大学で作製することに成功した。また、adiponectin 遺伝子欠損マウスも同様に作製した。

これら 5 系統の遺伝子改変マウスは関西医科大学へ導入すると共に、理研 BRC に寄託した。今後は掛け合わせにより CTRP 分子/PAQR 受容体の二重欠損マウスを作製し、詳細な生理機能解析を継続する。

2) CTRP 分子および PAQR 受容体の遺伝子欠損マウスに急性腎障害を誘導し、腎炎発症における役割を解析した。その結果、CTRP3 と CTRP6 がそれぞれ異なる生理機能を発揮していることを見出した。また、この腎障害モデルを用いて異なる PAQR 欠損マウスの急性腎障害に対する感受性を検討した結果、個々の PAQR が独自の役割を果たしていることが明らかとなった。今後は腎炎における個別の CTRP-PAQR 軸の詳細な分子機序の解明が必要とされる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 45件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 Murayama Masanori A., Arimitsu Nagisa, Shimizu Jun, Fujiwara Naruyoshi, Takai Kenji, Okada Yoko, Hirotsu Chieko, Takada Erika, Suzuki Tomoko, Suzuki Noboru	4. 巻 70
2. 論文標題 Dementia model mice exhibited improvements of neuropsychiatric symptoms as well as cognitive dysfunction with neural cell transplantation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Animals	6. 最初と最後の頁 387 ~ 397
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1538/expanim.21-0008	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 Murayama Masanori A., Arimitsu Nagisa, Shimizu Jun, Fujiwara Naruyoshi, Takai Kenji, Ikeda Yoshiki, Okada Yoko, Hirotsu Chieko, Takada Erika, Suzuki Tomoko, Suzuki Noboru	4. 巻 70
2. 論文標題 Female dominance of both spatial cognitive dysfunction and neuropsychiatric symptoms in a mouse model of Alzheimer's disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Animals	6. 最初と最後の頁 398 ~ 405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1538/expanim.21-0009	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 Murayama Masanori A., Chi Hsi-Hua, Matsuoka Mako, Ono Takahiro, Iwakura Yoichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 The CTRP3-AdipoR2 Axis Regulates the Development of Experimental Autoimmune Encephalomyelitis by Suppressing Th17 Cell Differentiation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 607346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2021.607346	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 Murayama Masanori A., Takada Erika, Takai Kenji, Arimitsu Nagisa, Shimizu Jun, Suzuki Tomoko, Suzuki Noboru	4. 巻 17
2. 論文標題 Nicotine treatment regulates PD-L1 and PD-L2 expression via inhibition of Akt pathway in HER2-type breast cancer cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0260838
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0260838	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 Morinaga Hironobu, Mohri Yasuaki, Grachtchouk Marina, Asakawa Kyosuke, Matsumura Hiroyuki, Oshima Motohiko, Takayama Naoya, Kato Tomoki, Nishimori Yuriko, Sorimachi Yuriko, Takubo Keiyo, Suganami Takayoshi, Iwama Atsushi, Iwakura Yoichiro, Dlugosz Andrzej A., Nishimura Emi K.	4. 巻 595
2. 論文標題 Obesity accelerates hair thinning by stem cell-centric converging mechanisms	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 266 ~ 271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-021-03624-x	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 Levescot Ana, Chang Margaret H., Schnell Julia, Nelson-Maney Nathan, Yan Jing, Martnez-Bonet Marta, Grieshaber-Bouyer Ricardo, Lee Pui Y., Wei Kevin, Blaustein Rachel B., Morris Allyn, Wactor Alexandra, Iwakura Yoichiro, Lederer James A., Rao Deepak A., Charles Julia F., Nigrovic Peter A.	4. 巻 131
2. 論文標題 IL-1 -driven osteoclastogenic Tregs accelerate bone erosion in arthritis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Investigation	6. 最初と最後の頁 e141008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1172/JCI141008	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 Ito Y, Sasaki T, Li Y, Tanoue T, Sugiura Y, Skelly Ashwin N, Suda W, Kawashima Y, Okahashi Ni, Watanabe E, Horikawa H, Shiohama A, Kurokawa R, Kawakami E, Iseki H, Kawasaki H, Iwakura Y, Shiota A, Yu L, Hisatsune J, Koseki H, Sugai M, Arita M, Ohara O, Matsui T, Suematsu M, Hattori M, Atarashi K, Amagai M, Honda K	4. 巻 35
2. 論文標題 Staphylococcus cohnii is a potentially biotherapeutic skin commensal alleviating skin inflammation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 109052 ~ 109052
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.109052	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 Borriello F, Poli V, Shrock E, Spreafico R, Liu X, Pishesha N, Carpenet C, Chou J, Di G M, McGrath M E C A, Barrett N A, Lacanfora L, Franco M E, Marongiu L, Iwakura Y, et al	4. 巻 185
2. 論文標題 An adjuvant strategy enabled by modulation of the physical properties of microbial ligands expands antigen immunogenicity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cell	6. 最初と最後の頁 614 ~ 629.e21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cell.2022.01.009	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 Chung Soo-Hyun, Ye Xiao-Qi, Iwakura Yoichiro	4. 巻 33
2. 論文標題 Interleukin-17 family members in health and disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Immunology	6. 最初と最後の頁 723 ~ 729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/intimm/dxab075	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 Akita Koji, Isoda Kikuo, Ohtomo Fumie, Isobe Sarasa, Niida Tomiharu, Sato-Okabayashi Yayoi, Sano Motoaki, Shimada Kazunori, Iwakura Yoichiro, Minamino Tohru	4. 巻 135
2. 論文標題 Blocking of interleukin-1 suppresses angiotensin II-induced renal injury	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clinical Science	6. 最初と最後の頁 2035 ~ 2048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1042/CS20201406	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 Lippai Rita, Veres-Szekely Apor, Sziksz Erna, Iwakura Yoichiro, Pap Domonkos, Rokonay R?ka, Szebeni Be?ta, Lotz G?bor, B?res N?ra J., Cseh ?ron, Szab? Attila J., Vannay ?d?m	4. 巻 11
2. 論文標題 Immunomodulatory role of Parkinson's disease 7 in inflammatory bowel disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-93671-1	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 該当する

1. 著者名 YAMAMOTO Hideki, TOMIYAMA Chikako, SATO Ko, KASAMATSU Jun, TAKANO Kazuki, UMEKI Aya, NAKAHATA Nana, MIYASAKA Tomomitsu, KANNO Emi, TANNO Hiromasa, YAMASAKI Sho, SAIJO Shinobu, IWAKURA Yoichiro, ISHII Keiko, KAWAKAMI Kazuyoshi	4. 巻 42
2. 論文標題 Dectin-2-mediated initiation of immune responses caused by influenza virus hemagglutinin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biomedical Research	6. 最初と最後の頁 53 ~ 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2220/biomedres.42.53	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 Kitai Yuki, Sato Ko, Tanno Daiki, Yuan Xiaoliang, Umeki Aya, Kasamatsu Jun, Kanno Emi, Tanno Hiromasa, Hara Hiromitsu, Yamasaki Sho, Saijo Shinobu, Iwakura Yoichiro, Ishii Keiko, Kawakami Kazuyoshi	4. 巻 89
2. 論文標題 Role of Dectin-2 in the Phagocytosis of Cryptococcus neoformans by Dendritic Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Infection and Immunity	6. 最初と最後の頁 e0033021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/IAI.00330-21	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 Kaifu Tomonori, Yabe Rikio, Maruhashi Takumi, Chung Soo-Hyun, Tateno Hiroaki, Fujikado Noriyuki, Hirabayashi Jun, Iwakura Yoichiro	4. 巻 218
2. 論文標題 DCIR and its ligand asialo-biantennary N-glycan regulate DC function and osteoclastogenesis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 e20210435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1084/jem.20210435	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 Tun Xin, Hatano Shinya, Mine Keiichiro, Noguchi Naoto, Iwakura Yoichiro, Sun Xun, Yoshikai Yasunobu	4. 巻 51
2. 論文標題 V 6+ T cells are critical for protection against infection by Escherichia coli in mice.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Immunology	6. 最初と最後の頁 2093 ~ 2096
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/eji.202049010	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 Lee Changhon, Verma Ravi, Byun Seohyun, Jeun Eun-Ji, Kim Gi-Cheon, Lee Suyoung, Kang Hye-Ji, Kim Chan Johng, Sharma Garima, Lahiri Abhishake, Paul Sandip, Kim Kwang Soon, Hwang Dong Soo, Iwakura Yoichiro, Speciale Immacolata, Molinaro Antonio, De Castro Cristina, Rudra Dipayan, Im Sin-Hyeog	4. 巻 12
2. 論文標題 Structural specificities of cell surface α -glucan polysaccharides determine commensal yeast mediated immuno-modulatory activities	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3611
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-23929-9	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 Miyuchi Kosuke, Adachi Yu, Tonouchi Keisuke, Yajima Taiki, Harada Yasuyo, Fukuyama Hidehiro, Deno Senka, Iwakura Yoichiro, Yoshimura Akihiko, Hasegawa Hideki, Yugi Katsuyuki, Fujii Shin-ichiro, Ohara Osamu, Takahashi Yoshimasa, Kubo Masato	4. 巻 12
2. 論文標題 Influenza virus infection expands the breadth of antibody responses through IL-4 signalling in B cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3789
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-24090-z	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 Murayama Masanori A., Chi Hsi-Hua, Matsuoka Mako, Ono Takahiro, Iwakura Yoichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 The CTRP3-AdipoR2 Axis Regulates the Development of Experimental Autoimmune Encephalomyelitis by Suppressing Th17 Cell Differentiation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 607346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2021.607346	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 Wada Hiroo, Nakamura Masuo, Inoue Shin-Ichi, Kudo Akihiko, Hanawa Tomoko, Iwakura Yoichiro, Kobayashi Fumie, Kamma Hiroshi, Kamiya Shigeru, Ito Kazuhiro, Barnes Peter J., Takizawa Hajime	4. 巻 11
2. 論文標題 Dual interleukin-17A/F deficiency protects against acute and chronic response to cigarette smoke exposure in mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11508
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-90853-9	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 Lin Xinwen, Twelkmeyer Trix, Zhu Danming, Zhang Li, Zhao Yang, Zhang Chao, Iwakura Yoichiro, Meng Guangxun, Hua Zhaolin, Yan Bingyu, Liu William J., Luo Zhongguang, Gong Sitang, Chen Hairong, Li Shuran, Hou Baidong, Tang Hong	4. 巻 118
2. 論文標題 Homeostatic regulation of T follicular helper and antibody response to particle antigens by IL-1Ra of medullary sinus macrophage origin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 e2019798118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2019798118	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 Yang Chunfu, Lei Lei, Collins John W. Marshall, Briones Michael, Ma Li, Sturdevant Gail L., Su Hua, Kashyap Anuj K., Dorward David, Bock Kevin W., Moore Ian N., Bonner Christine, Chen Chih-Yu, Martens Craig A., Ricklefs Stacy, Yamamoto Masahiro, Takeda Kiyoshi, Iwakura Yoichiro, McClarty Grant, Caldwell Harlan D.	4. 巻 12
2. 論文標題 Chlamydia evasion of neutrophil host defense results in NLRP3 dependent myeloid-mediated sterile inflammation through the purinergic P2X7 receptor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 5454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-25749-3	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 Ono Ohmachi A, Yamada S, Uno S, Tamai M, Soga K, Nakamura S, Udagawa N, Nakamichi Y, Koide M, Morita Y, Takano T, Itoh T, Kakuta S, Morimoto C, Matsuoka S, Iwakura Y, Tomura M, Kiyono H, Hachimura S, Nakajima-Adachi H	4. 巻 14
2. 論文標題 Effector memory CD4+T cells in mesenteric lymph nodes mediate bone loss in food-allergic enteropathy model mice, creating IL-4 dominance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mucosal Immunology	6. 最初と最後の頁 1335 ~ 1346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41385-021-00434-2	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 Yamada Ayumi, Hirasawa Takae, Nishimura Kayako, Shimura Chikako, Kogo Naomi, Fukuda Kei, Kato Madoka, Yokomori Masaki, Hayashi Tetsutaro, Umeda Mana, Yoshimura Mika, Iwakura Yoichiro, Nikaido Itoshi, Itoharu Shigeyoshi, Shinkai Yoichi	4. 巻 24
2. 論文標題 Derepression of inflammation-related genes link to microglia activation and neural maturation defect in a mouse model of Kleeftstra syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 102741
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2021.102741	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 Han Wei, Tang Ce, Baba Seiya, Hamada Tomofumi, Shimazu Tomoyuki, Iwakura Yoichiro	4. 巻 206
2. 論文標題 Ovalbumin-Induced Airway Inflammation Is Ameliorated in Dectin-1?Deficient Mice, in Which Pulmonary Regulatory T Cells Are Expanded through Modification of Intestinal Commensal Bacteria	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Immunology	6. 最初と最後の頁 1991 ~ 2000
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4049/jimmunol.2001337	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 Mine Keiichiro, Tun Xin, Hatano Shinya, Noguchi Naoto, Iwakura Yoichiro, Sawa Shinichiro, Nagafuchi Seiho, Yoshikai Yasunobu	4. 巻 7
2. 論文標題 Dermal V 6+ T17 Cells are Involved in Skin Pressure Ulcers in Mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Investigative Dermatology	6. 最初と最後の頁 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jid.2021.12.030	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 Kamioka Mariko, Goto Yoshiyuki, Nakamura Kiminori, Yokoi Yuki, Sugimoto Rina, Ohira Shuya, Kurashima Yosuke, Umemoto Shingo, Sato Shintaro, Kunisawa Jun, Takahashi Yu, Domino Steven E., Renauld Jean-Christophe, Nakae Susumu, Iwakura Yoichiro, Ernst Peter B., Ayabe Tokiyoshi, Kiyono Hiroshi	4. 巻 119
2. 論文標題 Intestinal commensal microbiota and cytokines regulate Fut2 Paneth cells for gut defense	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 e2115230119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2115230119	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 Shimazu Tomoyuki, Suzuki Mai, Takasaki Ryo, Besshi Asuka, Suzuki Yuna, Iwakura Yoichiro	4. 巻 inprinting
2. 論文標題 Heat-Killed Levilactobacillus brevis as a Candidate Postbiotics Through Immunostimulation Mediated by Macrophage-Inducible C-Type Lectin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Probiotics and Antimicrobial Proteins	6. 最初と最後の頁 inprinting
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12602-021-09890-5	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 Jonckheere Anne-Charlotte, Seys Sven F., Steelant Brecht, Decaesteker Tatjana, Dekoster Kaat, Cremer Jonathan, Dilissen Ellen, Schols Dominique, Iwakura Yoichiro, Vande Velde Greetje, Breynaert Christine, Schrijvers Rik, Vanoirbeek Jeroen, Ceuppens Jan L., Dupont Lieven J., Bullens Dominique M. A.	4. 巻 13
2. 論文標題 Innate Lymphoid Cells Are Required to Induce Airway Hyperreactivity in a Murine Neutrophilic Asthma Model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 849155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2022.849155	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 MAKUSHEVA Yulia, CHUNG Soo-Hyun, AKITSU Aoi, MAEDA Natsumi, MARUHASHI Takumi, YE Xiao-Qi, KAIFU Tomonori, SAIJO Shinobu, SUN Haiyang, HAN Wei, TANG Ce, IWAKURA Yoichiro	4. 巻 inprinting
2. 論文標題 The C-type lectin receptor Clec1A plays an important role in the development of experimental autoimmune encephalomyelitis by enhancing antigen presenting ability of dendritic cells and inducing inflammatory cytokine IL-17	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Experimental Animals	6. 最初と最後の頁 inprinting
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1538/expanim.21-0191	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 Chang, M. H., Levescot, A., Nelson-Maney, N., Blaustein, R. B., Winden, K. D., Morris, A., Wactor, A. Balu, S., Grieshaber-Bouyer, R., Wei, K., Henderson, L. A., Iwakura, Y., Clark, R. A., Rao, D. A., Fuhlbrigge, R. C., and Nigrovic, P. A.	4. 巻 37
2. 論文標題 Arthritis flares mediated by tissue-resident memory T cells in the joint.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Rep.	6. 最初と最後の頁 109902
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 Koinuma, S., Negishi, R., Nomura, R., Sato, K., Kojima, T., Segi-Nishida, E., Goitsuka, R., Iwakura, Y., Wada, N., Koriyama, Y., Kiryu-Seo, S., Kiyama, H., and Nakamura, T. J.	4. 巻 157
2. 論文標題 TC10, a Rho family GTPase, is required for efficient axon regeneration in a neuron-autonomous manner.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Neurochem.	6. 最初と最後の頁 1196-1206
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 Lee S, Byun S, Lee C, Park SH, Rudra D, Iwakura Y, Lee YJ, Im SH, Hwang DS.	4. 巻 9
2. 論文標題 Resolving the Mutually Exclusive Immune Responses of Chitosan with Nanomechanics and Immunological Assays	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advanced healthcare materials	6. 最初と最後の頁 e2102667
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 該当する

1. 著者名 Takahashi M, Kitaura H, Kakita A, Kakihana T, Katsuragi Y, Onodera O, Iwakura Y, Nawa H, Komatsu M, Fujii M.	4. 巻 17
2. 論文標題 USP10 Inhibits Aberrant Cytoplasmic Aggregation of TDP-43 by Promoting Stress Granule Clearance	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mol Cell Biol	6. 最初と最後の頁 e0039321
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/MCB.00393-21.	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 Jun, Murayama Masanori A., Mizukami Yoshihisa, Arimitsu Nagisa, Takai Kenji, Miyabe Yoshishige	4. 巻 10
2. 論文標題 Innate immune responses in Behçet disease and relapsing polychondritis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Medicine	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmed.2023.1055753	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 Murayama Masanori A.	4. 巻 72
2. 論文標題 The past and present of therapeutic strategy for Alzheimer's diseases: potential for stem cell therapy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Experimental Animals	6. 最初と最後の頁 285 ~ 293
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1538/expanim.22-0164	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 Ohashi Ayaka, Murayama Masanori A., Miyabe Yoshishige, Yudoh Kazuo, Miyabe Chie	4. 巻 15
2. 論文標題 Streptococcal infection and autoimmune diseases	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2024.1361123	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 Shirai Taiichiro, Nakai Akiko, Ando Emiko et al.	4. 巻 8
2. 論文標題 Celastrrol suppresses humoral immune responses and autoimmunity by targeting the COMMD3/8 complex	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science Immunology	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciimmunol.adc9324	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 Murayama Masanori A., Shimizu Jun, Miyabe Chie, Yudo Kazuo, Miyabe Yoshishige	4. 巻 14
2. 論文標題 Chemokines and chemokine receptors as promising targets in rheumatoid arthritis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2023.1100869	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 Kaifu Tomonori, Maruhashi Takumi, Chung Soo-Hyun, Shimizu Kenji, Nakamura Akira, Iwakura Yoichiro	4. 巻 14
2. 論文標題 DCIR suppresses osteoclastic proliferation and resorption by downregulating M-CSF and RANKL signaling	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	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) 10.3389/fimmu.2023.1159058	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 Shimazu Tomoyuki, Suzuki Mai, Takasaki Ryo, Besshi Asuka, Suzuki Yuna, Iwakura Yoichiro	4. 巻 15
2. 論文標題 Heat-Killed Levilactobacillus brevis as a Candidate Postbiotics Through Immunostimulation Mediated by Macrophage-Inducible C-Type Lectin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Probiotics and Antimicrobial Proteins	6. 最初と最後の頁 774 ~ 784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12602-021-09890-5	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 Fergany Alzahraa, Zong Cai, Ekuban Frederick Adams, Suzuki Aina, Kimura Yusuke, Ichihara Sahoko, Iwakura Yoichiro, Ichihara Gaku	4. 巻 195
2. 論文標題 Deletion of <i>IL-1 </i> exacerbates acrylamide-induced neurotoxicity in mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Toxicological Sciences	6. 最初と最後の頁 246 ~ 256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/toxsci/kfad077	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 Suzuki Toshihiko, Boonyaleka Kotchakorn, Okano Tokuju, Iida Tamako, Yoshida Mitsunori, Fukano Hanako, Hoshino Yoshihiko, Iwakura Yoichiro, Ablordey Anthony S., Ashida Hiroshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Inflammasome-triggered IL-18 controls skin inflammation in the progression of Buruli ulcer	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS Pathogens	6. 最初と最後の頁 10111747 ~ 10111747
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.ppat.1011747	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 Fergany Alzahraa, Zong Cai, Ekuban Frederick Adams, Wu Bin, Ueha Satoshi, Shichino Shigeyuki, Matsushima Kouji, Iwakura Yoichiro, Ichihara Sahoko, Ichihara Gaku	4. 巻 98
2. 論文標題 Transcriptome analysis of the cerebral cortex of acrylamide-exposed wild-type and IL-1 - knockout mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Archives of Toxicology	6. 最初と最後の頁 181 ~ 205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00204-023-03627-9	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 Fujita Masamichi, Miyazawa Takashi, Uchida Keiichiro, Uchida Naohiro, Haji Shojiro, Yano Seiichi, Iwahashi Norifusa, Hatayama Tomomi, Katsuhara Shunsuke, Nakamura Shintaro, Takeichi Yukina, Yokomoto-Umakoshi Maki, Miyachi Yasutaka, Sakamoto Ryuichi, Iwakura Yoichiro, Ogawa Yoshihiro	4. 巻 165
2. 論文標題 Dectin-2 Deficiency Promotes Proinflammatory Cytokine Release From Macrophages and Impairs Insulin Secretion	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Endocrinology	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) 10.1210/endo/bqad181	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 Yoshimura Naoto, Kariya Ryusho, Shimada Masaki et al.	4. 巻 13
2. 論文標題 The IL-17-IL-17RA axis is required to promote osteosarcoma progression in mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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/s41598-023-49016-1	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 -

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Hsi-Hua Chi, Masanori A Murayama, Yoichiro Iwakura
2. 発表標題 Elucidation of the mechanism of action of CTRP6 in chronic kidney disease
3. 学会等名 第86回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木登, 村山正承, 高田えりか, 高井憲治, 有光なぎさ, 廣津千恵子
2. 発表標題 腫瘍免疫での免疫チェックポイントに対するニコチンの影響
3. 学会等名 喫煙科学研究財団令和2年度研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村山正承, 徳弘圭造, 福田尚代, 上岡祐治, 植田祥啓, 岩井大, 神田晃, 埜中正博, 岩田亮一, 林美樹夫
2. 発表標題 免疫システム完全ヒト化モデル動物の開発及び応用を目指した基礎研究
3. 学会等名 第5回関西医科大学学術祭
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村山正承, 徳弘圭造, 福田尚代, 上岡祐治, 植田祥啓, 岩井大, 神田晃, 埜中正博, 岩田亮一, 林美樹夫
2. 発表標題 変形性関節症の治療法開発を目指した、軟骨細胞増殖制御機構の解明
3. 学会等名 第5回関西医科大学学術祭
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村山正承
2. 発表標題 乾癬発症における補体C3a/C3aRの役割の解明
3. 学会等名 第70回日本実験動物学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 村山正承
2. 発表標題 表皮角化細胞の表皮恒常性維持機構に着目した、nAChRsによる乾癬治療薬・治療法の開発
3. 学会等名 令和4年度助成研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 村山正承
2. 発表標題 免疫学の基礎からRP研究の最前線へ;生物学的製剤の開発を目指して
3. 学会等名 再発性多発軟骨炎(RP)患者会シンポジウム2023(招待講演)(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 Roles of the IL-23-IL-17A/F axis in the development of psoriasis
3. 学会等名 JSICR/MMCB 2023 Joint Symposium (招待講演) (国際学会) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 Roles of the IL-23-IL-17A/F axis in the development of psoriasis
3. 学会等名 JSICR/MMCB 2023 Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 乾癬発症におけるIL-17A/F軸の役割
3. 学会等名 第38回日本乾癬学会学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 SpAに関わるサイトカインの免疫学的役割
3. 学会等名 第33回日本脊椎関節炎学会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 The role of Dectin-1 in the intestinal immune system
3. 学会等名 2023 Symposium on Energy Metabolism and Intestinal Health Control (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 糖鎖を標的としたアレルギー・癌予防治療法の開発
3. 学会等名 第13回糖鎖創薬PJユーザーフォーラム (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩倉洋一郎
2. 発表標題 遺伝子改変マウスを用いた遺伝子機能の解析とその応用
3. 学会等名 2023年度東京理科大学生命医科学研究所シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計12件

1. 著者名 村山正承 (分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 122
3. 書名 Precision Medicine 2021年5月号 これからの高齢者医療	

1. 著者名 村山正承 (分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 84
3. 書名 アレルギーの臨床 2021年6月号 アレルギー疾患におけるControversial topics	

1. 著者名 清水潤, 村山正承, 鈴木登 (分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 106
3. 書名 アレルギーの臨床 2021年7月号 アレルギーのチーム医療と医療行政	

1. 著者名 村山正承 (分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 94
3. 書名 Precision Medicine 2021年8月号 宇宙航空医学の現在と展望	

1. 著者名 村山正承 (分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 94
3. 書名 アレルギーの臨床 2021年9月臨時増刊号 喘息診療への心身医学的アプローチ	

1. 著者名 村山正承(分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 164
3. 書名 別冊B10 Clinica 慢性炎症と疾患 老化と慢性炎症	

1. 著者名 村山正承(分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 72
3. 書名 月刊「細胞」2021年10月号 iPS細胞活用の将来	

1. 著者名 有光なぎさ, 村山正承(分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 80
3. 書名 アレルギーの臨床 2021年12月号 好酸球性副鼻腔炎・好酸球性中耳炎の新展開	

1. 著者名 清水潤, 村山正承, 鈴木登(分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 96
3. 書名 Precision Medicine 2021年12月臨時増刊号 ゲノム情報とオミックス情報を活用した「予防医学」	

1. 著者名 村山正承	4. 発行年 2024年
2. 出版社 Bio Clinica	5. 総ページ数 100
3. 書名 アイザックス症候群の現状と課題-膠原病治療と分子標的薬 update	

1. 著者名 岩倉洋一郎	4. 発行年 2023年
2. 出版社 東京理科大学	5. 総ページ数 64
3. 書名 Science Forum-サイエンスへの招待 (2023年10月号 通巻437号)	

1. 著者名 岩倉洋一郎	4. 発行年 2024年
2. 出版社 一般財団法人バイオインダストリー協会 (JBA)	5. 総ページ数 150
3. 書名 バイオサイエンスとインダストリー (B & I) 編 82 (2)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>東京理科大学生命医科学研究所実験動物学部門 What's new! https://www.rs.tus.ac.jp/iwakuralab/pdf/20211202.pdf 東京理科大学生命医科学研究所 NEWS & TOPICS https://www.ribs.tus.ac.jp/index.php/2021/12/02/2377/ 関西医科大学プレスリリース https://www.kmu.ac.jp/news/laaes7000000iv6z-att/20211203Press_Release.pdf</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	紀 熙華 (Chi Hsi-Hua) (40801973)	東京理科大学・研究推進機構生命医科学研究所・助教 (32660)	
研究分担者	村山 正承 (Murayam Masanori) (60737675)	関西医科大学・医学部・講師 (34417)	

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